

Contents

Part 1. 시범한옥 구축개요	1
1.1. 구축배경 및 목적	2
1.2. 구축개요	4
1.2.1. 대지개요	4
1.2.2. 건축물 개요	11
1.3. 추진경과	12
1.4. 통합구축공정	17
1.4.1. 구축공정 개요	17
1.4.2. 세부공정	20
1.5. 공사조직 및 관계자	43
1.6. 구축비용	47
1.6.1. 구축비용 _ 원가	47
1.6.2. 구축비용 _ 공종별 내역	48
Part 2. 시범한옥 설계기법	55
2.1. 계획론	57
2.1.1. 계획방향	58
2.1.2. SI기반 MC설계기법	59
2.2. 공간계획	63
2.2.1. 공간계획방향 종합	63
2.3. 설계과정	65
2.3.1. 은평시범한옥구축 프로세스 01	66
2.3.2. 은평시범한옥구축 프로세스 02	67
2.3.3. 은평시범한옥구축 프로세스 03	68
2.3.4. 은평시범한옥구축 프로세스 04 - 9월 28일	69
2.3.5. 은평시범한옥구축 프로세스 05 - 10월 11일	71
2.3.6. 은평시범한옥구축 프로세스 06 - 10월 19일	72
2.3.7. 최종 설계안	73
2.3.8. 은평시범한옥구축 기본설계 → 실시설계	77

2.3.9. 은평시범한옥구축 실시설계 → 준공	78
2.4. 인테리어설계	79
2.4.1. 은평시범한옥 인테리어 디자인 기획	79
2.4.2. 은평시범한옥 문양 디자인	81
2.4.3. 은평시범한옥 조명 디자인	81
2.4.4. 은평시범한옥 가구 디자인	91
2.4.5. 은평시범한옥 실내 공간 디자인	95
2.4.6. 은평시범한옥 인테리어 마감재 견적서	110
2.4.7. 은평시범한옥 인테리어 도면	113
2.5. 물사용공간의 한스타일 디자인	126
2.5.1. 디자인/기능적 요소	126
2.5.2. 공간적 요소	126
2.5.3. 구조적 요소	127
2.5.4. 시스템 주방 + 한국전통 툇마루	129
2.6. 설비설계	130
2.6.1. 설비 인입	130
2.6.2. 위생설비	131
2.6.3. 전 열 설 비	131
2.6.4. 지붕상부공간의 활용	132
2.6.5. 온수온돌판넬	132
Part 3. 시범한옥 시공기법	133
3.1. 부위별 시공기법	135
3.1.1. 연구배경	135
3.1.2. 연구목표	135
3.1.3. 주요 연구내용	135
3.1.4. 연구개발 결과	136
3.1.5. 시공 상세 도면집 작성	144
3.1.6 시공 매뉴얼 발간	147
3.2. 시범한옥 시방	148
3.3. 품셈 및 공정	190
3.3.1. 품셈의 연구 배경 및 목적	190
3.3.2. 적용범위	190
3.3.3. 활용방안	190
3.3.4. 표준품셈 항목	190

3.3.5. 신한옥 표준 공정	207
3.3.6. 신한옥 표준 공정표	223
3.4. 구조검토와 응용	224
3.4.1. 구조해석 개요	224
3.4.2. 구조해석 모델링	225
3.4.3. 구조검토 결과	228
3.5. 기초의 구조검토	250
3.5.1. 구조해석 개요	250
3.5.2. 시범한옥 벽기초 설계	250
3.5.3. 기본 상수의 정의	250
3.5.4. 하중의 산정	250
3.5.5. 기초 크기의 산정	251
3.5.6. 기초판의 1방향 전단검토	251
3.5.7. 기초판의 휨설계	251
3.5.8. 기초벽체 설계	252
3.5.9. 전면기초(바닥판 슬래브)의 설계	253
3.5.10. 최종 기초 설계안	254
3.6. 전통기법을 응용한 구조	258
3.6.1. 연구배경	258
3.6.2. 일반사항	258
3.6.3. 개발접합부	259
3.6.4. 지옥연결체 개발	269
3.6.5. 시범한옥 적용사항	270
Part 4. 시범한옥 성능요소 평가	273
4.1. 성능평가 개요	275
4.1.1. 시범한옥 성능평가 목적	275
4.1.2. 성능평가 항목	275
4.1.3. 평가에 적용될 성능평가 기준	275
4.1.4. 성능평가 방법	276
4.2. 부위별 성능평가	278
4.2.1. 기밀성능	278
4.2.2. 단열성능 평가	279
4.2.3. 차음성능 평가	280
4.2.4. 중장기 측정 일정 계획	282

4.3. 쾌적성 모니터링 평가	283
4.3.1. 쾌적성 모니터링의 목적	283
4.3.2. 쾌적성 모니터링 측정 항목	283
4.3.3. 평가에 적용될 기준	283
4.3.4. 쾌적성 모니터링 측정 및 평가 방법	284
4.3.5. 중장기 측정 일정 계획	285
4.4. 시뮬레이션 평가	286
4.4.1. 에너지 부하측정용 시뮬레이션 개요	286
4.4.2. 시범한옥 도면분석	286
4.4.3. 시범한옥 시뮬레이션 분석	288
4.4.4. 시뮬레이션 내부조건 설정(Zone Property/Management)	290
4.4.5. 시뮬레이션 평가 (Thermal Analysis/열 분석)	290
4.5. 한옥의 성능기준제안	304
4.5.1. 연구 목표 및 내용	304
4.5.2. 성능기준 평가 요소 고찰	305
4.5.3. 현대 한옥의 성능 수준	312
4.5.4. 한옥의 특성을 고려한 성능기준 제안	355
4.5.5. 결론	367
Part 5. 시범한옥 BIM 모델링	371
5.1. 부재·부위별 BIM 모델링 과정	373
5.1.1. 한옥부재 라이브러리의 제작	373
5.1.2. 한옥부재 라이브러리의 활용을 통한 시범한옥 모델 구축	376
5.1.3. 속성정보 탑재	380
5.1.4. 수정보완 및 활용방안 수립	382
5.2. BIM 적용 특성과 과제	387
5.3. 공정의 DB화	388
5.3.1. 시범한옥 생산 공정 DB의 목적과 필요성	388
5.3.2. 시범한옥 생산공정 DB의 체계	388
5.3.3. 시범한옥 공정DB 콘텐츠 목록	396
5.3.4. 시범한옥 공정DB의 웹 서비스 탑재	404
Part 6. 시범한옥 BIM 모델링	405
6.1. 부재별 처짐 및 함수율 측정	407

6.2. 구조성능평가 중장기 계획	408
6.2.1. 구조모니터링 측정 방법	408
6.3. 로우데이터 관리와 시범한옥 활용계획	413
Part 7. 시범한옥 분석과 향후 연구방향 도출	415
7.1. 설계분야	417
7.2. 시공분야	418
7.3. 경제성분야	420
7.4. 성능분야	422
7.4.1. 연구 기본 방향	422
7.5. BIM모델링 및 DB 분야	424
7.5.1. BIM 모델링 분야의 향후 연구방향	424
7.5.2. DB 분야 모델링의 향후 연구방향	425
Part 8. 시범한옥 구축 종합	427
부록 1. 시범한옥 도면자료	437
부록 2. 시범한옥 사진자료	521
부록 3. 시범한옥 공정표	541
부록 4. 시범한옥 품셈 및 내역	545
부록 5. 시범한옥 회의록 및 방명록	549
부록 6. 시범한옥 홍보활동 및 각종 행사자료	585

Part 1. 시범한옥 구축개요

1.1. 구축배경 및 목적

2009년부터 시작된 한옥기술개발연구는 2013년 9월 4년간의 1단계 연구를 마감하게 된다. 연구기간동안 개발된 기술들의 실현을 위하여 Mock-up을 구축을 계획하였다. 첫 번째 Mock-up이 명지대학교 내에 지어진 실험한옥이다. 3차년도에 구축하였으며 2차년도까지의 연구내용을 중심으로 성능평가, 구조평가, 시공평가를 위해 지어졌다. 명지대 기숙사 옆에 총 4동의 건물을 지었는데 이를 통틀어 실험한옥이라 하였다. 실험한옥을 구성하는 4개동은 전통한옥 성능테스트동, 시공 및 성능테스트동, 부위별 성능테스트동, 유닛모델동이다. 전통한옥 성능테스트동은 남산골한옥마을 도편수 이승업가옥의 평면을 모델로 계획되었고, 중부지방 평면에 기초를 두었다. 시공 및 성능테스트동은 전통한옥 성능테스트동을 모델로 2층 한옥으로 계획되었다. 2층한옥으로 구축한 이유는 층간소음 측정을 위함이다. 부위별 성능테스트동은 행랑채 형태인데, 전남대학교가 개발한 지붕 및 벽체, 금성종합건축사무소가 개발한 벽체로 시공하였다. 유닛모델동은 한국건설기술연구원에서 계획한 이동형 한옥을 실현한 것이다. 시공 및 성능테스트동은 700만원대 한옥으로 기존 한옥대비 60%선에서 구축이 가능했다.¹⁾

3차년도 연구에서는 이렇듯 다양한 재료와 방법들을 실험한옥에 실현하였다. 실험한옥은 단어그대로 거주자를 우선으로 하기 보다는 성능·구조·시공 등 실험을 위한 한옥이었다. 따라서 실험한옥 준공 후 모니터링을 위해 거주자를 입주시키는데 별도의 환경조성비용과 주거환경개선이 필요했다. 4차년도 시범한옥은 당초부터 주거용 보급형 한옥을 목표로 계획했다. 시범한옥이 연구단의 두 번째 Mock-up이자 첫 번째 정식 주거용 한옥이 된다.



시범한옥 조감도

1) 기존한옥이 3.3㎡당 1200만원일 경우를 60%로 상정했으며, 실제로 시공비가 더 소요되는 경우들도 있다. 실험한옥 관련 자세한 내용은 「실험한옥(Mock-up) 구축보고서」 참고

실험한옥의 구축목적과 같이 비용이 저렴한 한옥을 구축하는 것이 4차 년도 시범한옥에도 동일하게 적용되었다. 여기에 3차년도 실험한옥을 통해 얻었던 몇 가지 결과 중 개선될 부분을 4차년도 시범한옥에 반영할 수 있도록 했다. 시범한옥 구축 목표는 다음과 같다.

1. 시공 단가 절감

기존한옥은 친자연, 친인간적인 장점이 있음에도 불구하고 구축비용이 많이 드는 단점이 있다. 현대의 한옥은 구축비용 때문에 보급형 건축이라기보다는 각별한 관심과 투자가 필요한 건물로 인식되어왔다. 따라서 주택시장에 한옥이 보급되기 위해서는 무엇보다도 가격경쟁력이 요구되었다. 공사금액을 절약하기 위해서는 공사기간이 단축되어야 하고, 건축 재료의 전환과 시공기법의 개선이 이루어져야한다. 한옥기술개발연구단에서는 한옥의 장점을 최대한 반영하면서도 일반에 보급 가능한 200만원/㎡대의 한옥을 목표로 연구를 진행 해왔다. 이와 관련한 연구결과들이 4차년도 연구에서 시범한옥으로 실현되는 것을 목표로 한다.

2. 구조개선

구조개선을 위해서는 목부재의 성능이 균일하게 안정화되고, 지붕하중을 감소시켜야한다. 한옥의 장점 중 하나는 나무를 사용한다는 점이다. 원목이 주는 은은한 색감과 촉감, 심리적 안정감 등이 한옥하면 떠올리는 인상 중 하나이다. 그러나 원목은 경간이 넓은 건축에 응용 할 수 있는 부분이 제한된 단점이 있다. 부재 두께를 두껍게 하고 양질의 목재를 쓰면 가능하나 단가가 상승한다. 물량확보도 어렵다. 그 해결방법으로 1단계 연구에서는 집성재(대단면공학목재)를 원목대신 사용하는 것을 전제로 하였다. 축부는 집성재로 하고 목재의 결구부는 개발한 철물로 접합하며 시공기법을 단순화하여 공사기간을 단축하는 것을 목표로 한다. 전통지붕의 경우는 고풍스러운 멋이 있으나 기와와 지붕내부의 하중, 기법의 특수성, 유지관리의 어려움이 과제였다. 개발된 한옥의 지붕은 재료와 기법을 고안하여 하중을 감소시키면서도 유지관리가 용이한 형태로 시공하는 것이 목표이다.

3. 성능 개선

층간소음 측정을 위하여 3차년도 실험한옥과 마찬가지로 4차년도 시범한옥도 2층으로 계획하였다. 현재는 단층 주거용 한옥이 대부분이나 조선후기에는 중층형 한옥도 보급되어있었다. 중층형 한옥은 미래의 집합건축으로도 응용이 가능하다. 3차년도 실험한옥에서는 2층바닥을 2"×10" 목재에 방음시트와 단열재 등을 겹쳐 시공하였는데 4차년도에는 3차년도의 사양과 성능을 더욱 개선하는 것이 목표이다.

벽체는 한옥의 단열성능을 좌우하는데 중요한 역할은 한다. 고단열 재료를 많이 겹쳐 벽체 두께를 두껍게 하면 단열성능이 높아지겠으나 공사금액이 상승하고, 집성재를 사용하여 부재가 얇아졌기 때문에 벽체도 부재를 따라 얇아져야 한다. 더불어 벽체는 직접 피부에 닿는 부분이기 때문에 한옥의 친자연적인 장점을 살려 개발할 필요가 있다. 이러한 현황들에 초점을 두고 3차년도에 실험한옥을 구축했으나, 벽체와 목재가 만나는 접점의 간격이 발생하지 않도록 하여 기밀성을 높이는 것은 실현하지 못했다. 창호는 한옥에 어울리면서도 기밀성과 단열성능이 확보된 창호를 고안하여 적용되어야 한다. 벽체와 창호의 위와 같은 부분들을 중점으로 4차년도 시범한옥에서 개선 가능하도록 계획하였다.

1.2. 구축개요

1.2.1. 대지개요

1) 선정 일정

시범한옥 구축 부지는 은평구와 MOU 체결을 시작으로 여러 차례의 협의를 통해서 진행 되었다. 주요 합의 내용은 은평구는 건립 부지를 제공하고, 한옥기술 개발 연구단(이하 연구단)은 그동안 축적한 기술력과 공사비를 제공하여 은평구에 시범한옥은 건립하는 것이었다. 시범한옥의 규모와 행정적 사항들을 고려하여 부지를 선정하였으며, 자세한 일정은 다음의 표로 정리하였다.

날짜	내용
2012.05.03	은평구-한옥 기술개발 연구단 MOU체결
	은평구는 은평한옥단지 내의 한옥건립 부지를 제공하고, 한옥기술개발 연구단은 그동안의 연구 성과와 공사비를 제공하여 한옥체험관을 건립하는 것에 합의.
06.13	「은평뉴타운 단독주택지」내 한옥체험관 부지 용도변경 및 용도완화 요청: _ 시행 : 은평구 문화체육관광과-12743관련.
07.16	1차 시범한옥구축회의 부지매입, 건물의 성격과 규모 행정 절차 확인 및 검토 은평구의 요청_은평구 문화체육관광과-16104
07.24	1차 시범한옥 구축 실무자 회의 부지 확보시기, 지구단위계획 시행지침 검토
08.07	은평한옥체험관(시범한옥) 건립을 위한 검토의견 송부 _은평 문화체육관광과-17287 -부지확보시기, 은평한옥체험관 성격 및 건축규모_한옥 건축소재 -부지확보시기 : 은평구는 2012. 8월 중으로 부지매입을 확정하기로 함 -시범한옥(은평한옥체험관)의 성격 및 건축규모 : 은평구는 연구단이 계획한 성격과 건축규모를 수용하기로 함 -건축물의 소재: 은평구는 시범한옥의 신소재 사용여부는 연구단의 본래연구목적이 달성될 수 있도록 서울시 한옥문화과와 계속 협의해 나가겠음. -단일동 건물 연면적 126㎡~140㎡ 규모로 협의 수용
08.16	은평 재정비촉진계획 변경결정 및 지형도면 고시 _제2012-219호(서울시보 제3217호,10~41페이지) 지구의 명칭, 유형, 위치, 면적 및 지정목적 : 변경없음 명 칭 : 은평 재정비촉진지구 유 형 : 주거지형(시범 뉴타운지구) 위 치 : 서울시 은평구 진관동 일원 면 적 : 3,492,567.8㎡ 재정비촉진사업의 완료 목표연도 : 변경없음 재정비촉진사업 : 도시개발사업 (수용 또는 사용방식) 시행기간 : 2004.02.25~2013.12.31 재정비촉진지구 정비의 기본방향 및 목표 : 변경없음 재정비촉진계획(변경) 개요 토지이용계획 및 도시기반시설계획 (변경)
11.21	시범한옥(은평한옥체험관) 건립부지 매매계약 체결 완료 _은평 문화체육관광과-25770 매입 대상 토지 1)위 치 : 진관동 125-29번지 일부 2)면 적 : 361.7㎡ 3)시설명 : 공익시설 4)용 도 : 문화 및 집회시설, 업무시설 중 공공청사

2) 개요

시범한옥은 '서울시 은평구 진관동 125-29 일부'에 구축되었다. 은평 뉴타운 내에 위치하고 있으며, 시범한옥이 구축된 부지는 한옥 건축 특별 구역으로 지정된 곳이다. 대지면적은 361.68㎡이며, 건축물의 연면적은 142.20㎡이다. 은평구 시범한옥은 한옥체험관으로 사용될 예정이다. 주변 시설물로는 하나고와 역사박물관(건립예정), 삼천사, 진관사가 있다.

위치	서울시 은평구 진관동 125-29
규모	대지면적 361.68㎡(약109.41/3.3㎡) 연 면 적 142.20㎡(약43.02/3.3㎡)
용도	한옥체험관
구축비용	시범한옥 구축비 538,300천원(지자체는 부지매입)
역할	은평구_부지매입, 행정. 연구단_설계, 시공.



서울시 위성사진



은평구 위성사진



대상지 위성사진

3) 현황

■ 내부 ⇒ 외부



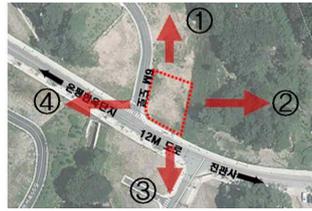
대지 주변 파노라마 View



대지 북측 전경



대지 동측 전경



Key Map



대지 남측 전경



대지 서측 전경

대지 북측으로는 단독주택지가 인접해 있다. 아직 공지로 남아있지만, 한옥 건립 예정부지이다. 인접대지 넘어 8m 높이의 교목들이 심겨져 있고, 그 뒤로는 계곡이 있다. 동측으로는 약 9.5m 높이의 언덕이 있다. 대지 남측방향으로는 12m 너비의 양방 통행 도로가 있다. 대지에 접근하는 주도로로 동측으로는 진관사로 통하고 서측으로는 한옥마을로 연결된다. 진관사와 북한산으로 가는 길이기 때문에 상시 교통량이 많다. 대지 서측으로는 6m 너비의 일방통행로가 있다. 북측의 인접대지와 12m 주도로로 통하는 도로이며 북측에서 남측으로 연결되는 일방통행 도로다.

■ 외부 ⇒ 내부



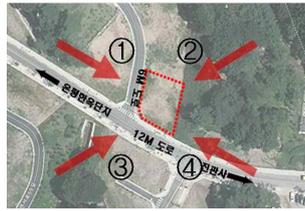
대지 파노라마 View



대지 서측 현황



대지 북동측 현황



Key Map



대지 남서측 현황



대지 남동측 현황

대지 동측으로 약 9.5m 높이의 언덕 너머로 북한산이 보인다. 대지 남측으로 12m 도로가 있고 그 뒤로 여러 필지의 대지가 보인다. 12m 도로 넘어 보이는 필지는 일반주택 건립 예정부지이다. 대지 동측으로 9.5m 언덕이 있고 언덕은 소나무가 심겨져있다. 그 뒤로는 계곡이 있다. 12m 도로 건너에서는 북한산이 보이지만 대지 안쪽에서는 언덕에 가려 북한산이 보이지 않는다. 대지 서측으로는 6m 너비의 일방통행로가 있다. 도로 건너편에는 숙용심씨묘표(시도기념물 제25호)가 있다.

4) 주변시설물 현황



Key Map

- ① 은평 자연환경박물관
- ② 삼천사
- ③ 은평 한옥마을
- ④ 은평 역사박물관(예정)
- ⑤ 시립생태체험관(예정)
- ⑥ 진관사
- ⑦ 북한산 둘레길



은평 역사박물관

- 조성규모
:6,907㎡(2,095평)
:지상2층, 지하 1층
- 주요콘텐츠 :
:인문역사 + 한옥



은평 한옥마을

- 조성규모
:52,000㎡(15,757평)
- 세대규모
:122필지, 158세대



진관사, 삼천사

- 진관사
위치 : 은평구 진관동 354
주요콘텐츠 : 템플스테이, 템플라이프
- 삼천사
:위치 : 은평구 진관동 산127-1

은평 시범한옥은 북한산에 인접해 있다. 주변으로는 삼천사, 진관사 등의 사찰들이 있다. 은평 한옥지정구역 내에 있다. 시범한옥 구축부지 주변으로 은평 역사박물관과 시립 생태체험관이 건립 예정이다. 은평 역사박물관은 지상 2층, 지하 1층으로 건립예정이다. 은평 한옥마을의 조성규모는 52,000㎡이며, 122필지, 158세대로 계획되었다.

5) 주변여건²⁾



은평 한옥지정구역 배치도

■ 도로계획 평면도



은평 시범한옥 부지 남측의 도로 폭은 12m로 양방통행이다. 진관사와 북한산 둘레길로 이어지는 길이기 때문에 교통량이 많다. 서측의 도로는 6m로 일방통행이다. 일방통행로는 대지 북측의 필지들로 이어지며 주민들만 사용할 것으로 예상된다.

2) 은평구 자료 제공(특별건축구역 지정 추진계획_한옥문화과-1518)

■ 상수계획 & 오수계획 평면도



- 상수관은 서측 한옥단지 방향에서 연결되며 대지 전면 교차로에서 인입된다.
- 오수관은 대지에서 대지 전면 교차로로 연결되며 대지 동측 교차로 연결된다.

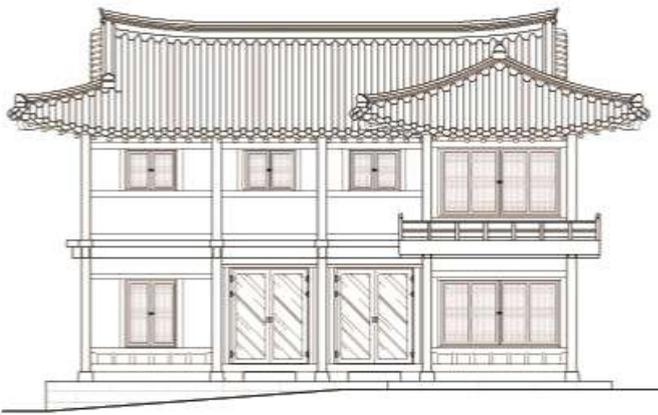
■ 우수계획 평면도



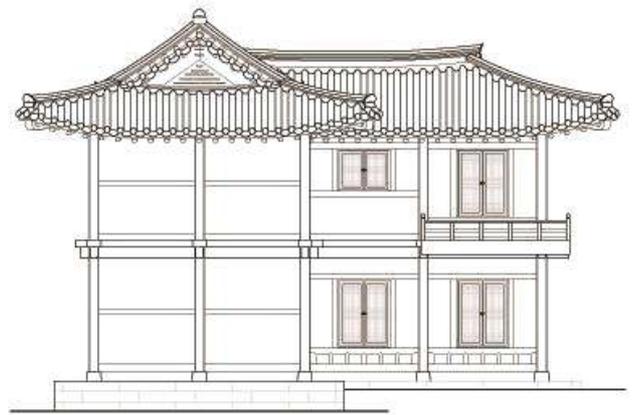
- 우수관은 진관사 방향에서 대지 전면의 교차로를 지나 서측 한옥마을 방향으로 연결되어있다.

1.2.2. 건축물 개요

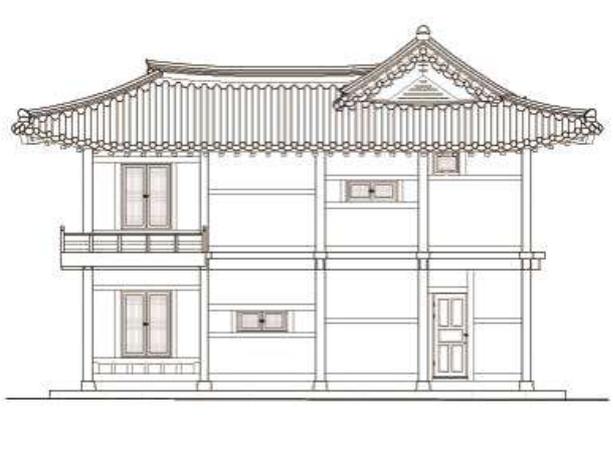
지역	도시지역, 제1종 주거지역
지구	은평구 재정비 촉진지구 (한옥지정구역)
용도	문화 및 집회시설
대지면적	361.68m ²
건축면적	71.10m ²
연면적	142.20m ² (1층, 2층: 71.10m ²)
건폐율	19.65% (법정 : 50% 이하)
용적율	39.51% (법정 : 100% 이하)
층수	지상 2층/H:8.56m (법정: 12m이하/지붕경사3:10이상)
법정 주차대수	1대



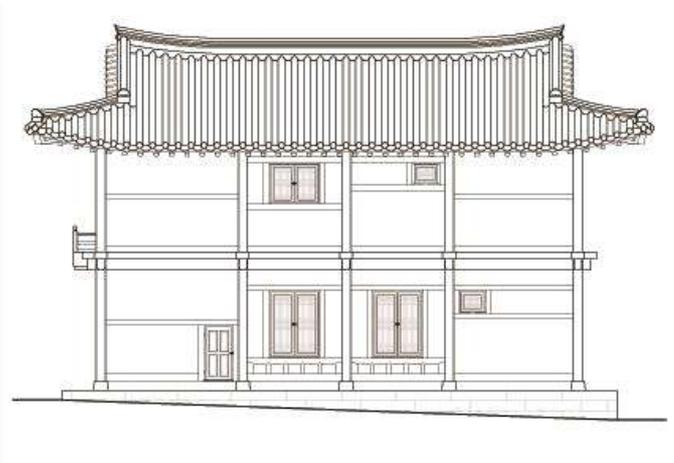
정면도



좌측면도



우측면도



배면도

1.3. 추진경과

■ 시범한옥 구축 기간(우천기간 포함)

- 사업대상지 검토 및 선정 : 2012. 07. 09 - 2012. 09. 17
- 기본설계 : 2012. 07. 23 - 2012. 09. 17
- 실시설계 : 2012. 08. 13 - 2012. 11. 05
- 시공 및 부지정리 : 2013. 03. 05 - 2013. 08. 12

(1) 시범한옥 관리 및 진행현황

일시	개요	관련내용
2012.05.03	한옥기술개발연구단-은평구 MOU체결	<ul style="list-style-type: none"> • 은평구 : 부지 제공 • 한옥기술개발연구단 : 시범한옥 건립
2012.06.13	「은평뉴타운 단독주택지」내 시범한옥(한옥체험관) 용도변경 및 용도완화 요청」(은평_SH공사)	<ul style="list-style-type: none"> • 시행 : 은평구 문화체육관광과-12743관련 • 한옥건축지정, 시범한옥(은평한옥체험관) 건립(363㎡)
2012.07.16	제1차 시범한옥 구축회의	<ul style="list-style-type: none"> • 부지매입관련 협의(은평구와 업무분장) • 4차년도 시범한옥구축 추진일정 안내 • 보급형 한옥으로 설계(향후 은평구에서 한옥체험관으로 활용)
2012.07.23	「은평시범한옥(한옥체험관) 건립을 위한 검토의견」(수신)	<ul style="list-style-type: none"> • 은평구 문화체육관광과-16104관련 <연구단 측 제안> - 연면적 151㎡=1층(90㎡) + 2층(29㎡) + 부속채_행정동(32㎡) 살림집 기준 <은평구 측 제안> 건물의 성격과 규모 - 연면적 184㎡=1층(125㎡) + 2층(59㎡) 강의 등 프로그램 진행 가능한 공간 필요 부속채 생략 <p>부지 9월중 사용가능하도록 준비(재정비촉진계획 변경 중, 2012.07.24. 확정)</p> <p>인허가 관련사항은 은평구에서 진행하고 관련 서류만 연구단 협조</p> <p>한옥 세부사항은 은평구 한옥소위원회에서 심의 예정 집성목은 가능하나 결절부 철골, 슬래그 기와 시공 불허(지구단위계획 시행지침 불임)</p>
2012.08.02	시범한옥(은평한옥체험관)건립 검토의견서(송신)	<ul style="list-style-type: none"> • 시행 : 한옥기술-0452 • 부지확보시기, 시범한옥 성격과 규모, 한옥건축소재 • 연면적 126~140㎡=1층(83~90㎡) + 2층(43~50㎡) 조율요망_국민주택규모 고려 • 연구단 개발 기와, 결절부 철골로 시공
2012.08.07	시범한옥(은평한옥체험관) 건립을 위한 검토의견 송부(수신)	<ul style="list-style-type: none"> • 시행 : 은평구 문화체육관광과-17287관련 • 한옥건축소재(서울시 문의)확인 • 부지확보시기 - 8월 이내 부지매입 확정 • 면적 확대요청

일시	개요	관련내용
2012.08.09	제2차 시범한옥 구축회의	<ul style="list-style-type: none"> 부지매입관련 진행사항 확인/관련 법률검토 <ul style="list-style-type: none"> 2012년 8월 7일, 은평구공문답신(문화체육관광과-17287)에 관한내용결정 : 규모에 관한 조정사항 규모 약126~140m²(약 40~42/3.3m²) 확정
2012.08.16	은평 재정비촉진계획 변경결정 및 지형도면 고시	<ul style="list-style-type: none"> 서울시보 제 3127호 - 공익시설로 용도변경
2012.08.24	제3차 시범한옥 구축회의	<ul style="list-style-type: none"> 2012년 8월 16일자 고시 내용 확인(서울시보 제 3127호) : 공익시설로 용도변경 시범한옥 기본계획 검토 및 수정사항 결정
2012.09.06	제4차 시범한옥 구축회의	<ul style="list-style-type: none"> 시범한옥 기본계획 검토 은평구 뉴타운 기반시설 확인
2012.09.13	제5차 시범한옥 구축회의	<ul style="list-style-type: none"> 시범한옥 기본계획 검토 및 수정사항 확인(자문, 연구단내 의견 반영)
2012.09.14	시범한옥관련 각 세부 연구일정 안내 및 자료협조(송신)	<ul style="list-style-type: none"> 시행 : 한옥기술-0468 관련 기본계획 최종자료 제출 협조 시범한옥 실시설계를 위한 건축시공, 재료, 제품관련 최종자료 협조 <ul style="list-style-type: none"> 구조검토, 철물접합부 검토 의견서 협조
2012.09.20	제6차 시범한옥 구축회의	<ul style="list-style-type: none"> 시범한옥 기본계획 검토 및 수정사항 확인 은평구 건의사항 확인 및 조정(교육고간, 도로와 마당 확장, 주차) 건교평 주최 시범한옥 관련 전문가회의 관련 준비
2012.09.21	시범한옥 구축을 위한 전문가회의 공지(송신)	<ul style="list-style-type: none"> 2013년 9월 28일, 한국건설교통기술평가원 회의실
2012.09.28	시범옥 전문가회의	<ul style="list-style-type: none"> 기본계획안 검토, 자문 연구단 방침과 은평구 요청 관련 : 연구단 연구내용 위주로 진행 필요
2012.09.28	제7차 시범한옥 구축회의	<ul style="list-style-type: none"> 지붕 : 우진각/맞배, 뒷마루하부 빈공간_창호탈착, ALT1 수정정리
2012.10.04	제8차 시범한옥 구축회의	<ul style="list-style-type: none"> 시공법 개발현황 확인
2012.10.08	제9차 시범한옥 구축회의	<ul style="list-style-type: none"> 시공법 개발현황 확인 및 피드백
2012.10.17	제10차 시범한옥 구축회의	<ul style="list-style-type: none"> 시공법 개발현황 확인 및 피드백,설계팀과 내용 조정
2012.10.25	제11차 시범한옥 구축회의	<ul style="list-style-type: none"> 시범한옥구축 시공법 검토
2012.10.30	시범한옥 구축관련 세세부 연구일정 안내	<ul style="list-style-type: none"> 시행 : 한옥기술-0482 관련 조정된 시범한옥 구축일정 안내 시범한옥관련 자료수집 및 제출 협조
2012.11.21	시범한옥(은평한옥체험관) 건립부지 매매계약 체결 완료(수신)	<ul style="list-style-type: none"> 은평 문화체육관광과-25770 위 치 : 진관동 125-29번지 일부 <ul style="list-style-type: none"> 면 적 : 361.7m² 시설명 : 공익시설 용 도 : 문화 및 집회시설, 업무시설 중 공공청사

일시	개요	관련내용
2012.12.10	시범한옥 설계보고에 대한 검토의견 송부(수신)	<ul style="list-style-type: none"> • 은평 문화체육관광과-27110 • 인테리어 : 가구 및 수납공간, 조명 등 인테리어는 가급적 전통문양이 가미된 방식 추천 • 개발된 기와와 전통기와 샘플 요청
2012.12.12	시범한옥 설계보고 검토의견에 관한 내용 외(송신)	<ul style="list-style-type: none"> • 시행 : 한옥기술-0497 • 인테리어 : 색상, 문양 및 패턴은 개발에 포함되나 실제 제품은 은평구 협조 필요 • 기와는 개발된 것으로 사용해야 함 • 구축 후 사용과 활용에 관한 건 : 구축후 5년간 연구 협력해야함
2012.12.13	제12차 시범한옥 구축회의	<ul style="list-style-type: none"> • 시범한옥구축 설계안 최종 검토
2012.12.17	제13차 시범한옥 구축회의	<ul style="list-style-type: none"> • 시범한옥구축 시공법 상세 검토
2013.01.02	제14차 시범한옥 구축회의	<ul style="list-style-type: none"> • 시범한옥구축 관련 종합계획 검토
2013.01.03	제15차 시범한옥 구축회의	<ul style="list-style-type: none"> • 시범한옥 기와관련 협의
2013.01.09	은평구 한옥지구 내 시범한옥 구축관련_국토부(송신)	<ul style="list-style-type: none"> • 은평구 문화체육관광과-27110, 28456 • 은평구는 "한옥의 전통미를 고수하며 서울시의 지구단위계획 시행지침에 어긋나지 않는 한식 토제기와로 시공할 것"을 한옥기술개발연구단에 요청 • 위 사항과 관련하여 국토부의 회신 요청
2013.01.10	은평구 한옥지구 내 시범한옥 구축 관련 질의 회신_국토부(수신)	<ul style="list-style-type: none"> • 국토부 건축문화경관팀-44 • 신소재 기와가 아닌 전통 토제기와는 R&D취지와 맞지 않음
2013.01.11	은평구 시범한옥 기와관련(송신)	<ul style="list-style-type: none"> • 시행 : 한옥기술-0504 • 신소재 기와 시공 협조
2013.01.18	제16차 시범한옥 구축회의	<ul style="list-style-type: none"> • 시범한옥구축 관련 종합계획 및 진행사항 검토
2013.01.11	제17차 시범한옥 구축회의	<ul style="list-style-type: none"> • 시범한옥 기와 설치 관련
2013.01.13	제18차 시범한옥 구축회의	<ul style="list-style-type: none"> • 시범한옥 기와 시제품 및 지구단위 계획 관련
2013.01.15	제19차 시범한옥 구축회의	<ul style="list-style-type: none"> • 시범한옥구축 종합계획 검토 및 시공법 상세 협의
2013.01.16	제20차 시범한옥 구축회의	<ul style="list-style-type: none"> • 시범한옥 기와 설치 관련 검토
2013.01.28	시범한옥 기와시공에 대한 검토의견(수신)	<ul style="list-style-type: none"> • 은평구 문화체육관광과-2087 • 신소재기와 시공여부 : 시공가능(한식토기와 외관에 최대한 근접할 수 있도록 시공요망) • 지구단위계획 시행지침 : 개정을 위한 협의 추진(연구단의 연구목적이 달성 될 수 있도록 신소재기와 사용 등에 대하여 서울시와 SH공사에 계속 협의해 나가겠음)

일시	개요	관련내용
2013.01.30	시범한옥 구축보고서 협조(송신)	<ul style="list-style-type: none"> 시행 : 한옥기술-05008 시범한옥 구축보고서 목차, 작성가이드 첨부, 구축 후 제출협조
2013.02.06	제21차 시범한옥 구축회의	<ul style="list-style-type: none"> 시범한옥구축 종합계획 검토(2차) 및 결정사항 확인 은평구 요청서류 검토
2013.02.15	제22차 시범한옥 구축회의	<ul style="list-style-type: none"> 시범한옥구축 사전종합검토(3차) 착공서류 검토 외
2013.02.21	시범한옥 건립 양해각서_안(수신)	<ul style="list-style-type: none"> 은평구 문화체육관광과-3865 연구단과 은평구의 업무분장 내용 실무협의회 구성
2013.02.26	시범한옥 건립 양해각서 회신(송신)	<ul style="list-style-type: none"> 시행 : 한옥기술-0516 체결 동의
2013.03.19	시범한옥관련 각 세세부 협조관련(송신)	<ul style="list-style-type: none"> 시행 : 한옥기술-0523 구축을 위한 각 세세부 미협조 사항 요청
2013.03.20	시범한옥 개토식	<ul style="list-style-type: none"> 국토교통과학기술진흥원, 연구단, 은평구청, SH공사 관계자 외 참석
2013.04.16	23차 시범한옥 구축회의	<ul style="list-style-type: none"> 시범한옥구축 진행상황 보고 기록사항 검토
2013.05.06	제24차 시범한옥 구축회의	<ul style="list-style-type: none"> 시범한옥구축 진행상황 보고 기록에 관한 건 검토 견적, 비용, 실행내역 등 진행상황 검토
2013.05.14	시범한옥 설비부담금 관련(송신)	<ul style="list-style-type: none"> 시행 : 한옥기술-0532 상하수도, 가스, 한전 불입금 등 부담에 관한 건
2013.05.20	제25차 시범한옥 구축회의	<ul style="list-style-type: none"> 시범한옥구축 시공 공종별 결정사항 확인 기초, 기단, 바닥, 벽체, 접합부, 초석, 지붕, 서까래 가공법 결정
2013.05.22	시범한옥 설비부담금에 대한 검토의견(수신)	<ul style="list-style-type: none"> 은평구 문화체육관광과 - 11393 상수도, 전기 시설공사 등 일체 : 은평구 부담 / 하수도 시설분담금 SH공사 부담 하수도, 가스 시설공사 등 일체 : 연구단
2013.05.27	제26차 시범한옥 구축회의	<ul style="list-style-type: none"> 시범한옥구축 종합계획 검토 및 시공법 상세 협의 초석, 2층 기둥하부, 천장, 창호 등 검토
2013.05.31	제27차 시범한옥 구축회의	<ul style="list-style-type: none"> 시범한옥 기와 설치 관련 외 지붕, 서까래, 지붕단열재, 목기연, 연합, 계단, 화장실, 난방 검토
2013.06.05	시범한옥 현장사진 및 기록 관련(송신)	<ul style="list-style-type: none"> 시행 : 한옥기술-0535 현장 협조 사진 및 기록자료 등은 출처 명기 필
2013.06.18	시범한옥 지붕 및 창호관련(송신)	<ul style="list-style-type: none"> 시행 : 한옥기술-0536 지붕과 창호 변경 사유 3세부에 의뢰
2013.06.26	제28차 시범한옥 구축회의	<ul style="list-style-type: none"> 시범한옥구축 시공 결정사항 확인 외부담장 종류 및 위치 협의 전면 담장 시공여부 대지 내 담장과 SH공사 시공예정 담장 위치 및 형태 협의
2013.06.27	시범한옥 지붕 및 창호관련 회신(수신)	<ul style="list-style-type: none"> 시행 : 전남대학교 건축역사-13006 관련 도면으로 설명 외

일시	개요	관련내용
2013.07.12	시범한옥 건축보고서 최종본 협조(송신)	<ul style="list-style-type: none"> • 시행 : 한옥기술-0549 • 시범한옥 건축보고서 최종본 제출 의뢰
2013.07-08	인계/준공 준비	<ul style="list-style-type: none"> • 인계서류 작성 및 검토 - 국토교통과학기술진흥원, 은평구청, 연구단 • 준공서류 작성 및 검토 - 1-1세세부, 1-5세세부, 2-2세세부, 은평구
2013.08.23	시범한옥 준공식	<ul style="list-style-type: none"> • 국토교통과학기술진흥원, 연구단, 은평구청, SH공사 관계자 외 참석
2013.09.10	시범한옥 건축보고서 최종본 제출	<ul style="list-style-type: none"> • 시범한옥 건축보고서 최종본 제출



개토식(테이프 커팅)



시범한옥 개토식(시삽)



제1차 시범한옥구축회의



제9차 시범한옥 구축회의



제22차 시범한옥 구축회의



제24차 시범한옥 구축회의



시범한옥 준공식_1



시범한옥 준공식_2



시범한옥 준공식_3



시범한옥 준공식_4



시범한옥 준공식_5



시범한옥 준공식_6

1.4. 통합구축공정

1.4.1. 구축공정 개요



공사완료 후 남서측 전경



공사완료 후 남동측 전경



공사완료 후 서측 전경



공사완료 후 북동측 전경

1) 공사일정

■ **예정공정** - 공사기간: 02월 04일 ~ 06월 25일
 - 기간: 142일 / 투입: 160일
 (투입일_목공사, 수장공사, 창호공사 중복일 포함)

■ 공통가설	- 기간: 19일 - 투입: 10일	- 02월 04일 ~ 02월 22일 지적측량, 가설사무소설치
■ 가설공사	- 기간: 57일 - 투입: 10일	- 02월 11일 ~ 04월 08일 규준틀, 먹매김, 강관비계매기, 안전발판
■ 기초 및 토공사	- 기간: 20일 - 투입: 20일	- 03월 11일 ~ 03월 31일 터파기, 철근배근, 레미콘타설
■ 석공사	- 기간: 22일 - 투입: 18일	- 03월 18일 ~ 03월 31일 06월 03일 ~ 06월 10일 초석, 기단 설치 (고막이벽 제외)
■ 목공사	- 기간: 42일 - 투입: 35일	- 04월 17일 ~ 05월 12일 가구 조립 (치목제외) 지붕 치목조립 제외
■ 지붕공사	- 기간: 07일 - 투입: 05일	- 05월 15일 ~ 05월 21일 기와잇기, 마루기와잇기
■ 수장공사	- 기간: 56일 - 투입: 50일	- 04월 22일 ~ 06월 16일 바닥, 벽체, 천장 마감
■ 창호공사	- 기간: 14일 - 투입: 10일	- 05월 06일 ~ 05월 19일 외부, 내부 창호 설치
■ 부대공사	- 기간: 30일 - 투입: 22일	- 05월 27일 ~ 06월 25일 담장, 부지정리, 주변정리

■ **실행공정** - 공사기간: 03월 05일 ~ 07월 15일
 - 기간: 133일 / 투입: 110일 / 총공사일: 73일
 (투입일_목공사, 수장공사, 창호공사 중복일 포함)

■ 공통가설	- 기간: 14일 - 투입: 05일	- 03월 05일 ~ 03월 18일 지적측량, 가설사무소설치
■ 가설공사	- 기간: 68일 - 투입: 03일	- 03월 21일 ~ 05월 27일 규준틀, 먹매김, 강관비계매기, 안전발판
■ 기초 및 토공사	- 기간: 29일 - 투입: 15일	- 03월 21일 ~ 04월 18일 터파기, 철근배근, 레미콘타설 (양생기간 제외)
■ 석공사	- 기간: 53일 - 투입: 08일	- 04월 16일 ~ 06월 07일 초석, 기단, 고막이석 설치 (고막이벽 화강석 판석 붙임 변경)
■ 목공사	- 기간: 71일 - 투입: 25일	- 04월 17일 ~ 06월 05일 투입 9일_가구 조립 (치목제외) - 05월 31일 ~ 06월 10일 투입 9일_지붕 치목조립 - 06월 22일 ~ 07월 01일 투입 7일_딱지 인방, 머름
■ 지붕공사	- 기간: 11일 - 투입: 07일	- 06월 10일 ~ 06월 20일 기와잇기, 마루기와잇기
■ 수장공사	- 기간: 41일 - 투입: 32일	- 05월 30일 ~ 07월 10일 투입11일_바닥, 투입15일_벽체, 투입06일_천장 (마감제 제외)
■ 창호공사	- 기간: 10일 - 투입: 05일	- 06월 21일 ~ 06월 30일 외부, 내부 창호 설치
■ 부대공사	- 기간: 18일 - 투입: 10일	- 06월 28일 ~ 07월 15일 담장, 부지정리, 주변정리

은평 시범한옥 건축공사는 2013년 3월 5일에 착공하여 2013년 7월 15일에 완료되었다. 공사는 총 9단계로 진행되었다. 총 133일의 기간 동안 110일을 투입하여 73일간 진행하였다. 중복되는 공정은 각 공사일로 계산하였다. 예정공정과 실행공정을 비교하여 정리하였다. 예정공정에 비해 약 50일정도 공기가 단축되었다.

3월 5일부터 18일까지 14일 동안 5일을 투입하여 공통가설 공사를 진행 하였다. 이 기간 동안 가설 사무소를 설치하였고, 대상지의 지적측량을 실시하였다. 3월 21일부터 5월 27일까지 가설공사를 진행하였다. 규준틀을 설치하고, 가설비계를 설치하였다. 안전발판과 비계 계단을 설치하였다. 기초 및 토공사를 진행하는 동안 가설 규준틀을 설치한 후 목공사가 진행되는 동안 가설공사를 완료하였다. 3월 21일부터 4월 18일 까지 기초 및 토공사를 진행하였다. 15일을 투입하여 터파기, 철근배근, 레미콘 타설을 완료하였다. 공사기간은 양생기간을 제외한 기간이다. 3월 21일부터 4월 18일까지 석공사를 진행하였다. 석공사는 초석, 기단, 고막이벽 설치로 진행되었다. 초석과 기단석은 기초콘크리트위에 부착하는 방식으로 진행되었으며, 고막이석은 당초 화강석으로 설치하기로 했으나, 화강석 판석으로 부착하는 방식으로 변경되었다. 4월 17일부터 6월 5일까지 목공사를 진행하였다. 9일을 투입하여 목가구를 조립하였고, 9일을 투입하여 지붕 목가구를 치목하고, 조립하였다. 7일을 투입하여 인방과 머름을 설치하였다. 인방과 머름은 벽체 구성 후 목판을 부착하였다. 6월 10일부터 20일까지 지붕공사를 진행하였다. 지붕은 건식으로 시공하였고, 기와는 한식기와 대신에 화산재기와를 사용하여 지붕의 하중을 크게 줄였다. 5월 30일부터 7월 10일까지 수장공사를 진행하였다. 11일을 투입하여 바닥공사를 하였고, 15일을 투입하여 벽체공사를 진행하였다. 천장공사에는 6일을 투입하였다. 6월 21일부터 30일까지 창호공사를 진행하였다. 목재 시스템창호를 사용하였다. 창호에 유리를 사용하였고 내부에 창호지를 부착한 창틀을 설치하였다.

1.4.2. 세부공정

1) 가설공사



공통가설 공사 후 남서측 전경



공통가설 공사 후 북서측 전경

■ 공사기간 : 14일 (03월 05일 ~ 03월 18일)

■ 투입기간 : 05일

■ 공정개요

- 컨테이너 4기 설치 : 사무실, 회의실, 홍보실, 창고
- 가설울타리, 출입문, 안내판 : RPP 흰스, 가설출입문_ 폴딩도어, 공사안내판_ RPP흰스 시트지 붙임
- 자재 : 콘테이너 3*6, 3*9, RPP 흰스 H5.5 X 30T/ 강관비계, 홀딩도어 H6.0 X W6.0m, 레미콘_ 홀딩도어 기초
- 인력 : 비계공_ 방음벽 지주 및 말뚝설치, 용접공_ 출입문 기초 제작설치
- 장비 : 굴삭기 3W, 5톤 카고 및 트럭크레인



현장 컨테이너 설치



웬스 설치



웬스 도어 설치



컨테이너 도색

■ 공사내용

일자	작업내용	투입인력
2013.03.05	컨테이너 가설사무소(3*6) 2동 설치	-
06	컨테이너 가설사무소(3*6) 1동 설치	-
08	컨테이너 가설사무소(3*9) 1동 설치	-
14	가설울타리 및 출입문 설치 가설전기 공사	-
18	컨테이너사무실 도색 현장 방범시설 설치 가설전기 공사	-

은평 시범한옥 구축 현장에 총 4동의 컨테이너를 설치하였다. 컨테이너 1동(3*9)는 현장 사무실로 이용되고 2동(3*6)은 각각 은평한옥 홍보실과 회의실로 사용하기 위해 설치했다. 나머지 1동은 창고로 사용되었다. 가설울타리는 RPP웬스를 사용하였다. 가설출입문은 폴딩도어를 사용하였고, 공사 안내판은 웬스위에 시트지를 붙였다. 가설공사에 사용된 자재는 컨테이너 4동(3*9 1동, 3*6 3동), RPP웬스(H5.5 X 30T), 강관비계, 홀딩 도어(H6.0 X W6.0m), 레미콘 등이다. 방음벽 지주 및 말뚝설치에 비계공이 투입 되었고, 출입문 기초 제작 설치에 용접공이 투입 되었다. 장비는 굴삭기(3W)와 5Ton 카고 및 트럭 크레인이 각각 1일씩 투입되었다.

2) 가설



가설 공사 후 남동측 전경



가설 공사 후 북동측 전경

- 공사기간 : 70일 (03월 21일 ~ 05월 29일)
- 투입기간 : 03일
- 공정개요
- 먹매김, 규준틀 : 기초 및 토공사
- 강관비계매기, 비계다리, 보호막 : 강관비계매기_쌍줄비계, 안전발판설치/ 비계다리_ 슬로프식, 우장막설치
- 자재 : 규준틀(각재), 실, 먹선, 강관, 안전발판, 연결철물(커플러, 철선), 천막
- 인력 : 비계공_ 강관비계매기, 안전발판설치, 건축목공_ 먹매김, 보통인부_ 보호막설치



강관비계 설치



계단 설치



비계발판 설치



비계발판 설치

■ 공사내용

일자	작업내용	투입인력
2013.05.25	가설 강관비계 설치	비계공 3인
2013.05.26	강관비계설치 및 비계다리 설치 지붕틀 목공사를 위한 강관비계 설치 : 292m ² 53.4m*5.48m 쌍줄비계설치	비계공 3인
2013.05.29	비계난간 설치	작업반장 1인

가설공사는 기초 및 토공사가 진행되는 동안 먹매김을 하고 규준틀을 설치하였다. 강관비계는 1층 목공사 완료 후 설치하기 시작하였으며, 두 줄로 설치하였다. 1층 높이의 강관비계를 설치하고, 약 5m 높이에 비계 발판을 설치하였다. 비계발판은 두 종류를 사용하였다. 비계계단은 슬로프식으로 남측에 설치하였다. 가설 공사에 사용한 자재는 규준틀(각재), 실, 먹선, 강관, 안전발판, 연결철물, 천막 등이다. 강관비계매기와 안전발판설치에 비계공이 투입되었고, 먹매김 작업에 건축목공이 투입되었다.

3) 기초 및 토공사



기초 및 토공사 완료 후 남측 전경



기초 및 토공사 완료 후 남동측 전경

■ 공사기간 : 29일 (03월 21일 ~ 04월 18일)

■ 투입기간 : 15일

■ 공정개요

- 토공사 : 터파기, 잡석다짐, 되메우고 다지기, 잔토처리
- 기초공사 : 철근현장가공조립, 레미콘타설, 거푸집설치, 해체, 방습필름깔기(PE 0.03 2겹)
- 자재 : 레미콘 78m³(25-18-8, 25-21-12), 철근 3.7Ton(HD 10,13,19), 방습필름 PE 0.03
- 인력 : 철근공- 현장가공조립, 형틀목공- 거푸집
- 장비 : 굴삭기 3W, 6W, 믹서트럭, 펌프카 21m



터파기



잡석다짐



기초철근 배근



거푸집 설치



거푸집 설치



콘크리트 타설

■ 공사내용

일자	작업내용	장비	자재	투입인력
2013.03.21	• 토공사 터파기_잔토 15Ton 4대 반출 • 기초공사 잡석다짐 및 버림	굴삭기 6W 1대	잡석 입고(8m³) 레미콘 4m³	-
2013.03.22	• 기초공사 먹매김, 철근가공 및 조립	-	시멘트 벽돌 200매	철근공 1인 철근조공 2인
2013.03.23	• 기초공사 철근가공 및 조립(기둥, 줄기초 벽)	-	유로폼 반입 6512_50개/4512_6개	철근공 1인 철근조공 2인
2013.03.24	• 기초공사 철근가공 및 조립(기둥, 줄기초 벽)	-	-	철근공 1인 철근조공 2인
2013.03.25	• 기초공사 레미콘 타설(11m³)	펌프카 21m	레미콘 11m³	건설기계운전사 3인
2013.03.26	• 기초공사 레미콘 양생	-	-	-
2013.03.27	• 기초공사 기초판 거푸집 해체, 기초벽 철근배근 및 거푸집 설치	-	-	형틀목공 4인
2013.03.28	• 기초공사 기초벽 거푸집 설치	펌프카 21m	레미콘 8m³	형틀목공 5인
2013.03.29	• 기초공사 기초벽 거푸집 해체, 슬라브 철근배근 및 거푸집 설치	굴삭기 6W 1대	-	철근공 5인
2013.03.30	• 기초공사 슬라브 철근배근 및 거푸집 설치	펌프카	레미콘 26m³	-
2013.04.01	• 기초공사 슬라브 거푸집 해체 • 토공사 되메우고 다지기	굴삭기 3W 1대	혼합골재 15Ton 1대	-
2013.04.03	• 기초공사 기단기초 철근배근 및 콘크리트 타설 • 토공사 기단•기초 터파기, 잡석지정	굴삭기 3W 1대	레미콘	-

토공사는 터파기, 되메우고 다지기, 잡석지정으로 진행되었다. 터파기에는 굴삭기 6W 한 대를 투입하였고, 15Ton 4대 분량의 잔토를 반출하였다.

기초공사는 기초판, 기초벽, 기초슬라브로 구성되었다. 잡석 다짐에는 잡석(8m³)과 레미콘(4m³)을 투입하였다. 기초판 철근가공 조립하면서 오배수 슬리브관과, 급수 슬리브관을 설치하였다. 잡석다짐 후 먹매김을 하고, 규준틀을 설치하였다. 기초판 철근배근 후 콘크리트를(11m³) 타설하였다. 양생 후 기초판 거푸집을 해체하고 기초벽 철근을 배근하고, 거푸집을 설치하였다. 기초벽에 펌프카 21m를 투입하여 콘크리트(8m³)를 타설하였다. 기초벽 거푸집을 해체하고, 기초 슬라브 철근배근 및 거푸집을 설치하였다. 기초슬라브에는 콘크리트 26m³를 투입하였다. 기초 슬라브 콘크리트 양생 후 거푸집을 해체하였다. 기초공사가 완료된 후 잔토를 되메우고 잡석다짐을 하였다.

기초 및 토공사에는 펌프카(21m), 굴삭기(6W, 3W)가 투입되었다. 자재는 잡석(8m³), 시멘트벽돌(200매), 레미콘(38m³), 혼합골재(15Ton 1대분량)이 투입되었다. 거푸집은 유로폼(6512_50개/4512_6개)으로 구성하였다. 철근공과 철근조공 형틀목공이 투입되었다.

4) 석공사



석공사 후 남측 전경



석공사 후 남동측 전경

■ 공사기간 : 53일 (04월 16일 ~ 06월 07일)

■ 투입기간 : 08일

■ 공정개요

- 기단공사 : 석재설치, 에폭시접착
- 초석공사 : 석재설치, 무수축 모르타르 채움
- 고막이벽공사 : 건식 석재 설치, 모르타르 채움
- 자재 : 기단석 200*250*1,200_ 버너구이, 초석 330*330*240_ 버너구이, 고막이벽 30T(270*1,200)_ 버너구이, 기단마감석 310*310*30T_ 버너구이
- 인력 : 한식석공
- 장비 : 굴삭기 3W



기단석 설치



기단석 설치



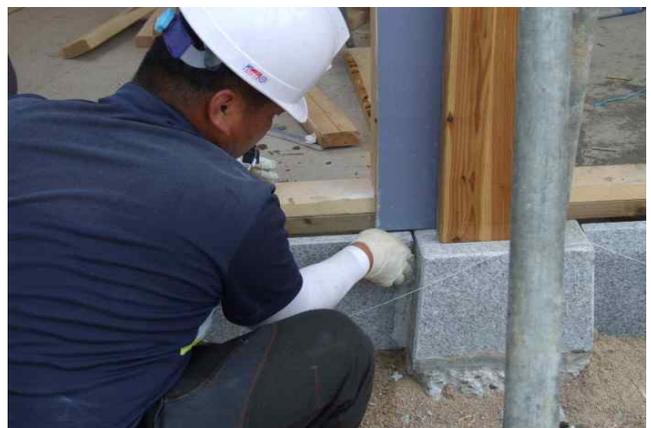
초석 모르타르 채움



초석 설치



고막이석 설치



고막이석 사춤

■ 공사내용

일자	작업내용	장비	자재	투입인력
2013.04.16	기단석 설치	카고크레인 1대	-	석공 2인
2013.04.17	기단석 가공 및 설치 기단석 뒤채움	굴삭기 3W		석공 4인
2013.04.18	기단상부 마감 기초	-	0.03 PE필름 와이어메쉬 #8, 150*150 레미콘(3m³)	작업반장 1인 잡철물제작설치 2인
2013.05.06	초석 설치	-	-	작업반장 1인
2013.06.01	고막이벽 자재 입고	-	-	-
2013.06.03	고막이벽 설치 준비 모르타르 쪼아내기	-	-	석공 1인
2013.06.04	고막이벽 설치	-	-	석공 2인
2013.06.05	고막이벽 설치	-	-	석공 2인

석공사는 기단석공사, 초석공사, 고막이벽 공사로 진행되었다. 기단석과 초석은 콘크리트 기초위에 부착하는 방식으로 진행되었다. 철근 콘크리트 기초 위 기단석을 부착할 때는 크레인을 사용하였다. 기초에서 일정 간격을 두고 기단석을 설치하고 사이에 콘크리트를 타설하였다. 남측 누마루 하부는 외별대로 시공하였고 서측 기단은 세별대로 시공하였다. 동측과 북측은 외별대로 시공하였다. 기단상부에 PE필름(0.3mm), 와이어메쉬(#8, 150*150) 깔고 레미콘(3m³)을 타설한 후 판석으로 마감하였다. 기단석 발주오류로 인해 현장에서 일부 석제를 현장 가공하였고, 남측모서리 기단석 파손으로 일부 돌려서 사용하였다.

초석은 기초와 철물로 접합하였다. 기초공사시 초석 접합용 철물을 설치하고, 초석하부에 각재로 거푸집을 제작하고 초석을 끼워서 시공하였다. 초석에 연필로 중심을 표시 후 천공하였다. 기둥 1번부터 시계방향으로 설치하였다. 기초와 초석 사이에 공간과, 접합철물과 초석사이에 공간은 무수축 몰탈을 타설하여 고정하였다.

고막이석은 기초콘크리트 측면을 쪼아낸 후 접합 앵커를 설치하고, 앵커에 판석을 접합 하였다. 석재용 에폭시와 경화제를 배합하여 초석과 고막이석 사이를 채웠다.

석공사에 카고크레인과 굴삭기(3W)가 투입되었다. 인력은 석공, 잡철물제작공이 투입되었다.

5) 목공사



목공사 완료 후 남동측 전경



목공사 완료후 북동측 전경

■ 공사기간 : 71일 (04월 17일 ~ 07월 01일)

■ 투입기간 : 25일

■ 공정개요

- 목공사(가구)_ 9일(철물 제외시 5일) : 기둥, 도리, 보
- 목공사(지붕)_ 9일 : 추녀, 평연, 말굽연, 평고대, 합각부, 치목 2일, 조립 7일
- 목공사(수장)_ 2일 : 딱지인방, 딱지 머름
- 자재 : 가구 6,786.77재(22.62m³), 국산 낙엽송 모듈집성재 4,389.60재, 더글라스 원목 2,397.17재
: 지붕 4,530.57재(15.10m³) 국산 낙엽송 원목 1,521.85재, 더글라스 원목 3,008.72재
: 철물 3개소
- 초석+기둥 / 기둥+도리 시공(1-4세세부개발 지옥 연결체)
- 기둥+기둥 접합부 시공(경민산업 개발)
- 인력 : 목공사 가구_ 철골공, 목공사 지붕_ 한식목공
- 장비 : 트럭크레인 5톤



기둥 가공



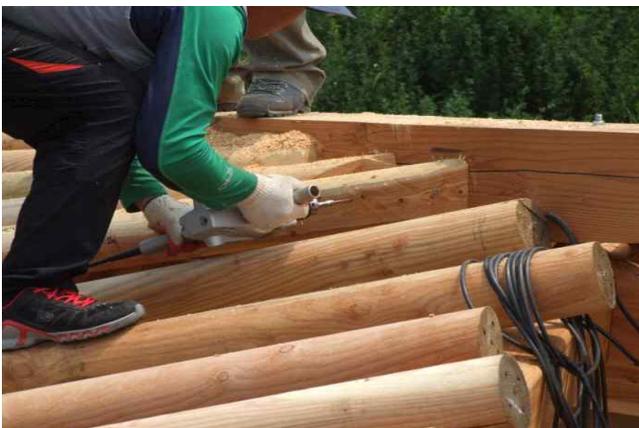
1층 목가구 조립



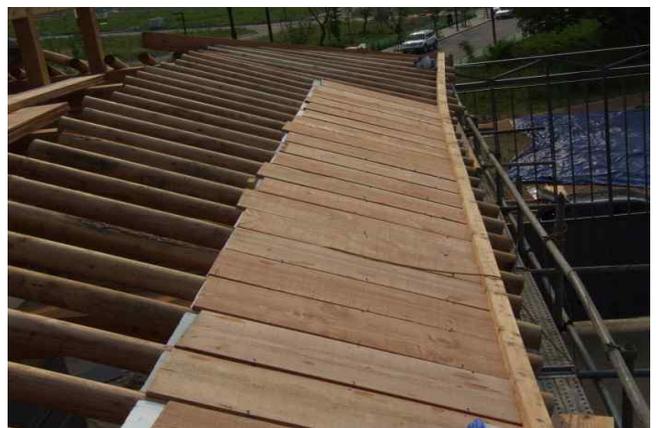
1층 목가구 조립



2층 목가구 조립



서까래 조립



지붕 목가구 조립

■ 공사내용

일자	작업내용	장비	자재	투입인력
2013.04.17	기둥 앵커철물 설치	-	-	철물공 2인
2013.04.18	기둥 앵커철물 설치	-	-	철물공 2인
2013.05.22	앵커볼트 절단	-	-	작업반장 1인
2013.05.23	규준틀 설치 앵커볼트 위치 조정	-	-	작업반장 1인 건축목공 5인
2013.05.24	현장치목 기둥높이 조정 지옥장부(1-4세세부) 설치 1층 기둥세우기 및 창방조립	5Ton카고트레 인 1대	-	건축목공 4인 목공 1인 조립공 4인
2013.05.25	1층 창방, 평방 조립 현장치목(공장가공오류)	크레인 1대	-	조립공 4인
2013.05.30	창방, 평방 조립	-	-	조립공 4인
2013.06.01	지붕목가구 치목 및 조립 개판자재 입고	5Ton 크레인 1대	-	한식목공 4인
2013.06.03	지붕목가구 치목 및 조립	-	-	한식목공 4인
2013.06.05	말굽연 치목 평연, 평고대 조립 2층 누마루 난간 쪽마루 조립 1층 뒷마루 조립	5Ton 크레인 1대	-	한식목공 4인 조립공 3인
2013.06.06	지붕가구 조립	-	-	한식목공 4인
2013.06.07	지붕가구 조립	-	-	한식목공 4인
2013.06.08	지붕가구 조립	-	-	한식목공 5인
2013.06.09	지붕가구 조립	-	-	한식목공 3인_ 오전
2013.06.22	외부 딱지인방 부착	-	-	건축목공 3인
2013.06.23	외부 딱지인방 및 머름설치 CRC보드설치	-	-	건축목공 3인
2013.06.24	외부 딱지인방 및 머름설치	-	-	건축목공 4인
2013.06.25	내·외부 딱지인방 및 머름설치	-	-	건축목공 2인
2013.06.26	내·외부 딱지인방 및 머름설치	-	-	건축목공 1인
2013.07.01	철물접합부 메우기	-	-	건축목공 2인 보통인부 2인

기둥 앵커철물 철판하부에 기준레벨선 설치 후 부식방지 도료를 도장하였다. 초석높이(최대 18mm차이)에 따라 일부 기둥을 현장에서 치목 및 재천공하였다. 기둥접합부 중 일부는 지옥연결체(1-4세세부 개발)를 사용하였다. 크레인을 사용하여 기둥을 들어 올려 기둥을 끼우고 1.5바퀴 돌려 제 위치에 설치하였다. 1층 기둥을 세운 후 창방 및 평방을 조립하였다. 1층 창방, 평방을 조립하면서 2층 기둥 연결 철물을 접합하였다. 기둥과 도리 접합철물을 삽입하고 앵커볼트를 시공하였다. 기둥, 도리, 대량 순으로 설치하였다. 접합철물, 이감철물을 조립하였다. 박공판, 산방, 목기연, 추녀를 현장 치목하였다. 추녀를 조립 후 평연과 평고대, 당골막이를 설치하였다. 뿔목과 2층 난간, 뒷마루를 설치하였다. 말굽연을 설치(복측면 동측 시작)하고, 연목 및 당골막이를 설치하였다. 단연 및 박공판, 목기연을 조립하였다. 지붕목공사는 건식으로 시공했다. 서까래와 개판을 설치한 후 격판을 설치하였다. 격판사이에 단열재를 설치하고, OSB 합판으로 덮은 후 방수지를 부착하였다.

기둥 목공사와 지붕목공사 완료 후 수장목공사를 진행하였다. 인방과 머름은 수장공사를 진행하면서 시공하지 않고 수장공사가 완료된 후 판석을 부착함으로 대체 했다. 외부 및 내부 인방 및 머름을 부착하고 뒷마루 루버를 설치하였다.

6) 지붕공사



지붕 공사 후 남동측 전경



지붕 공수 후 북동측 전경

■ 공사기간 : 11일 (06월 10일 ~ 06월 20일)

■ 투입기간 : 07일

■ 공정개요

- 격판설치 : 개판 위 격판설치_ 지붕곡잡기
- 단열재, 방수지설치 : R11단열재, 방수지 설치
- 기와공사 : 지붕기와, 마루기와 잇기, 합각부, 회침골
- 자재 : 각재 48*240,*3,090, 45*45*3,630, 50*35*3,630, R11 단열재, 방수지, 화산재기와_ 대와, 막새기와, 마루기와, 망와(대붕), 칼라강판_ 회침부, 합각부
- 인력 : 와공



격판 설치



격판 설치



단열재 부착



지붕 합판설치



방수 필름 부착



기와 잇기

■ 공사내용

일자	작업내용	장비	자재	투입인력
2013.06.10	격판 치목 조립	-	-	목공 3인 천남대연구원 2인 대한한옥개발 2인
2013.06.11	남측 누마루 지붕틀 치목 조립 OSB합판설치 단열재, 방수지 설치 막새기와 설치	-	OBS합판 방수지 R11 단열재 막새기와	목공 4인
2013.06.13	지붕틀 작업 지붕기와 잇기	-	-	와공 4인
2013.06.14	지붕틀 작업 지붕기와 잇기	-	-	와공 4인
2013.06.15	마루기와 잇기	-	-	와공 4인
2013.06.16	마루기와 잇기	-	-	와공 4인
2013.06.20	2층 천장틀 설치	-	-	내장공 3인

지붕 목공사를 완료한 후 격판을 치목하여 조립하였다. 격판사이에 단열재(R11)를 설치하고 OSB합판위에 방수지를 부착하였다. 막새기와를 먼저 설치하였다. 지붕틀을 설치하고 지붕기와를 이었다. 지붕공사에는 와공(건축목공)이 투입되었다. 마루기와잇기에는 와공(건축목공) 4인이 투입되었다. 추녀마루를 마무리 하고 회첨골 기와를 보완 하였다. 기와 사이 공간을 실리콘으로 충전하고 부분 도장하였다.

격판은 45mm, 89mm 두 종류가 사용되었다. 지붕공사에 사용된 기와는 전통 토제 기와가 아니라 경량신소재한식기와를 사용하였다.

7) 수장공사



수장공사 후 남동측 전경



수장공수 후 북동측 전경

■ 공사기간 : 41일 (05월 30일 ~ 07월 10일)

■ 투입기간 : 32일

■ 공정개요

- 바닥_ 11일 : ALC패널, 기포, 방통, 단열재, 층간소음방지재
- 벽체_ 15일 : 스티드 설치, 석고보드, 단열재_ 유리섬유, 셀룰로오즈+왕겨숯, OKWALL , 황토바름 마감
- 천장_ 06일(마감제외) : 천장틀설치, 석고보드, OKWALL, 황토바름 마감
 자재 : ALC패널 T200_ 강선삽입/EPS 당골막이, 2*4, 2*6, 석고보드(9.5T), 방수석고보드(9.5T, 12.5T), CRC보드(9T), 기밀테이프, 64K 유리섬유단열재 THK70, 24K 유리섬유단열재 THK50, 셀룰로오즈단열재+ 왕겨숯_ THK70, 테라코트_ 외부, 황토+마+벽지_ 내부, 건식 온수온돌판넬+온돌마루
- 인력 : 내장공, 특별인부
- 장비 : 트럭크레인 5톤



2층 바닥 ALC패널 설치



1층 바닥 콘크리트 타설



1층 바닥 콘크리트 타설



벽체 스타드 설치



벽체 석고보드 부착



벽체 단열재 충전

■ 공사내용

일자	작업내용	장비	자재	투입인력
2013.05.30	바닥 ALC패널 설치	25Ton카고트레인 1대	-	내장공 4인
2013.06.02	1층 벽체 스테드 설치	-	-	건축목공 1인
2013.06.03	1층 벽체 스테드 설치	-	-	건축목공 3인
2013.06.04	2층 벽체 내부 스테드 설치	-	석고보드, OBS, CRC보드	건축목공 3인
2013.06.05	2층 내부 벽체공사	5Ton크레인 1대	-	건축목공 3인
2013.06.06	1층 내부 벽체공사 벽체 기밀테이프 마감공사	-	-	건축목공 3인
2013.06.07	1층 내부 벽체 공사 2층 바닥장선 설치 벽체 기밀테이프 부착	-	-	건축목공 2인
2013.06.08	1층 내부 벽체공사 1층 계단설치 OKwall 마감공사	-	-	건축목공 2인 내장공 2인
2013.06.09	1층 내부 벽체공사 1층 계단설치 OKwall 마감공사 2층 바닥설치	-	-	건축목공 2인 내장공 4인 목공 2인
2013.06.10	1층 내부 벽체공사 OKwall 마감공사	-	비드법 단열재 T100 OSB합판	내장공 2인
2013.06.11	1층 내부 바닥 단열재 설치	-	-	내장공 1인
2013.06.12	기포콘크리트 타설	-	-	미장공 2인
2013.06.13	2층 내부벽체 설치	-	-	내장공 2인
2013.06.14	2층 내부벽체 설치	-	-	내장공 2인
2013.06.15	2층 내부벽체 설치	-	-	내장공 2인
2013.06.16	당골막이 및 기밀테이프 설치	-	-	내장공 2인
2013.06.17	1층 바닥 콘크리트 타설	-	몰탈(6㎡)	미장공 3인
2013.06.19	1층 천장틀 설치	-	-	내장공 3인
2013.06.20	2층 천장틀 설치	-	-	내장공 3인
2013.06.21	2층 천장틀 설치 2층 OKwall 마감	-	-	내장공 5인
2013.06.22	내부 공틀 설치 2층 OKwall 마감	-	-	내장공 5인
2013.06.24	황토미장 욕실방수	-	-	미장공 3인 방수공 1인
2013.06.25	CRC보드 부착	-	-	건축목공 1인
2013.06.26	CRC보드 부착	-	-	건축목공 2인

일자	작업내용	장비	자재	투입인력
	보일러실 미장 보완			미장공 2인
2013.06.27	CRC보드 마감	-	-	건축목공 1인
2013.06.28	외부 수밀코킹 다용도실 우레탄 방수	-	-	건축목공 2인 보통인부 2인 방수공 1인
2013.07.01	외부 수밀코킹 연목 샌딩	-	-	건축목공 2인 보통인부 2인
2013.07.02	1층 황토미장 수밀 코킹	-	-	미장공 2인 내장공 1인
2013.07.03	2층 황토미장 수밀 코킹	-	-	미장공 4인 내장공 1인
2013.07.04	1층 황토미장 수밀 코킹 도장(오일스테인, 테라코트)	-	-	비장공 2인 도장공 4인 방수공 1인
2013.07.05	2층 황토미장 도장(테라코트)			미장공 2인 도장공 4인
2013.07.06	2층 황토미장 도장(테라코트) 합각벽 외편 쌓기	-	-	미장공 2인 도장공 4인 한식미장공 4인
2013.07.07	도장(테라코트) 황토미장	-	-	도장공 4인 미장공 2인
2013.07.08	도장(테라코트) 황토미장	-	-	도장공 4인 미장공 1인
2013.07.09	도장(테라코트)	-	-	도장공 4인

수장공사는 바닥공사, 벽체공사, 천장공사로 나눌 수 있다. 바닥공사는 1층과 2층이 다른 방식으로 진행되었다. 1층은 습식공법을 사용하였고 2층은 건식공법을 사용하였다. 난방방식은 동일하게 온수 보일러를 사용하였다. 2층은 건식 공법으로 ALC패널을 설치하고 연결부에 D10을 배근하고 사춤하였다. 일부 ALC패널은 현장 가공하였다. 바닥 ALC패널 설치를 위해 크레인(25Ton)을 투입하였다. 1층 내부 바닥단열재를 설치하고 콘크리트(6m³)를 타설하였다. 1층 바닥은 단열재, 콘크리트 몰탈, 설치몰탈, 장판지 마감으로 구성되었고, 1층 바닥은 ALC슬라브 블록 은박매트 온수온돌판넬 장판지 마감으로 구성되었다.

벽체공사는 벽체스터드를 세우고 석고보드, CRC보드, OKwall을 부착하고 테라코트로 마감했다. 1층 벽체스터드를 세우고 2층 벽체 스테드를 세웠다. 스테드 사이에는 그라스울 단열재를 부착하였다. 벽체 석고 보드를 부착한 후 단열성능을 높이기 위해 단열재(셀룰로오스 + 왕겨숯)를 충진하였다. 내벽체에 OKwall을 부착하고, 황토미장한 후 한식벽지로 마감하였다. 외부는 방수 석고보드 위에 CRC보드를 부착하고 테라코트와 발수재를 혼합하여 마감하였다.

천장 공사는 지붕가구 노출부분과 비노출 부분으로 나누어 시공하였다. 2층 누마루 부분은 지붕가구를 보이도록 시공하였고, 나머지 부분은 석고보드 위에 OKwall을 부착하고 황토미장 후 천정지로 마감하거나, 방수 석고보드 위에 테라코트로 마감하였다. 수납장과 다용도실, 방수석고보드 위에 수성페인트로 마감하였다.

수장공사에는 카고크레인(25Ton)과 크레인(5Ton)이 투입되었고, 내장공, 건축목공, 미장공, 방수공, 도장공이 투입되었다.

8) 창호공사



창호공사 후 내부



창호공사 후 외부

■ 공사기간 : 22일 (06월 21일 ~ 07월 11일)

■ 투입기간 : 05일

■ 공정개요

- 외부_ 3일 : 목재시스템창호_ 실험한옥 구축 보완 제품, AL 시스템창호_ 3세부 참여업체 이노탑제품
- 내부_ 2일 : 한식창호_ 2세부 디자인
- 자재 : 목재시스템 창호, AL 시스템 창호, 한식창호, 우레탄폼, 실리콘, 기밀테이프
- 인력 : 창호공



창호 고정



창틀 설치



창호주위 우레탄폼 충전



창호유리 부착



창살 조립



창호지 부착

■ 공사내용

일자	작업내용	장비	자재	투입인력
2013.06.21	외부 목재시스템 창호설치 창호주위 우레탄폼 충전 실리콘 코킹	-	-	창호공 3인
2013.06.25	AL시스템창호 설치	-	-	창호공 2인
2013.06.26	외부 목재시스템창호 유리부착	-	-	창호공 2인
2013.07.10	내창 설치	-	-	창호공 2인
2013.07.11	방충망 설치	-	-	창호공 2인

은평 시범한옥에는 목재시스템창호와 AL시스템창호가 사용되었다. 공장에서 창틀, 창호, 창살까지 제작하여 현장에 반입하였다. 외부 목재 시스템창호를 벽체에 끼우고 단열을 위하여 창호주위에 우레탄폼을 충전하였다. 그 위에 실리콘 코킹으로 마감하였다. 창호에 유리를 끼우고, 외부로 창살을 부착하였다. 내부로는 한지가 부착된 한식창호를 끼웠다. 목재시스템창호는 시험한옥 구축 보완제품이며, AL시스템창호는 3세부 참여업체 이노탑 제품이다. 내부 한식창호는 2세부에서 디자인한 제품이다.

1.5. 공사조직 및 관계자

- 한옥기술개발연구단 단장

김왕직, 명지대학교 교수

- 한옥기술개발연구단 협동연구기관 연구책임자

1세부 정영수, 명지대학교 교수
2세부 김수암, 한국건설기술연구원 선임연구위원
3세부 천득염, 전남대학교 교수
4세부 전봉희, 서울대학교 교수
(이하 세세부 연구책임자 및 연구원 기재생략)

- 한옥기술개발연구단 시범한옥 총괄책임

류재선 건축사(문화재수리기술자), 명지대학교 1-2세세부

- 한옥기술개발연구단 시범한옥 구축

양현우 명지대학교 연구원, 1-5세세부

- 한옥기술개발연구단 시범한옥 설계

김용미, (주)금성종합건축사사무소 대표
김종균, (주)금성종합건축사사무소 팀장
모용규, (주)금성종합건축사사무소 팀장

- 한옥기술개발연구단 시범한옥 구축관리

조현정 명지대학교 연구교수, 1-1세세부
최주희 연구원
정은진 연구원
홍지영 연구원

- 한옥기술개발연구단 총괄간사 외(시범한옥 구축지원)

김상협 명지대학교 연구교수, 연구단 총괄간사
조성규 연구원

• 시범한옥 부지 제공

은평구청

• 시범한옥 외부 행정지원

김우영 은평구청 청장
하영호 은평구청 행정관국 문화관광과 과장
국채호 은평구청 행정관국 문화관광과 팀장
최거석 은평구청 행정관국 문화관광과 주무관

• 한옥기술개발연구단 참여기업 시범한옥 기술지도

경민산업(주)
(주)금성종합건축사사무소
(주)조우리 기공
(주)한샘
대한한옥개발(주)
(주)이노탑

■ 시범한옥 보고서 계획, 총괄, 취합: 1-1세세부, 피드백 : 1-1세세부 책임, 1-5세세부 지원

목 차	담당 세세부
1. 시범한옥 구축개요 1.1 구축배경 및 목적 1.2 구축 개요 1.3 추진경과 1.4 통합구축공정 1.5 공사조직 및 관계자 1.6 구축비용	1-1세세부, 1-5세세부 작성 (명지대학교)
2. 시범한옥 설계기법 2.1 계획론 2.2 공간계획 2.3 설계과정 2.4 인테리어설계 2.5 물사용공간의 한스타일 디자인 2.6 설비설계	2세부 작성 (한국건설기술연구원 외)
3. 시범한옥 시공기법 3.1 부위별 시공기법 3.2 시범한옥 시방 3.3 품셈 및 공정 3.4 구조검토와 응용 3.5 기초의 구조검토 3.6 전통기법을 응용한 구조	3.1 : 1-2세세부 작성 (명지대학교) 3.2 : 2-2세세부 작성 (금성종합건축사사무소) 3.3 : 1-2세세부 작성 3.4 : 1-3세세부 작성 (명지대학교) 3.5 : 1-3세세부 작성 3.6 : 1-4세세부 작성 (한국전통문화대학교)
4. 시범한옥 성능요소 평가 4.1 성능평가 개요 4.2 부위별 성능평가 4.3 쾌적성 모니터링 평가 4.4 시뮬레이션 평가 4.5 한옥의 성능기준 제안	3세부 작성 (전남대학교 외) 4.5장은 실험한옥 모니터링보고서와 중복 기재

<p>5. 시범한옥 BIM 모델링 5.1 부재·부위별 BIM 모델링 과정 5.2 BIM 적용 특성과 과제 5.3 공정의 DB화</p>	<p>4세부 작성 (서울대학교 외)</p>
<p>6. 시범한옥 모니터링 계획 6.1 부재별 처짐 및 함수율측정 6.2 구조성능평가 중장기 계획 6.3 로우데이터 관리와 시범한옥 활용계획</p>	<p>6.1 1-3세세부 작성 (명지대학교) 6.2 1-3세세부 작성 6.3 1-1세세부 작성 (명지대학교)</p>
<p>7. 시범한옥 분석과 향후 연구방향 도출 7.1 설계분야 7.2 시공분야 7.3 경제성분야 7.4 성능분야 7.5 BIM모델링 및 DB 분야</p>	<p>7.1 2세부 작성 7.2 1-2세세부 작성(1-5세세부 검수) 7.3 1-2세세부 작성 7.4 3세부 작성 7.5 4세부 작성</p>
<p>8. 시범한옥 구축 종합</p>	<p>1-1세세부 작성</p>
<p><부록> 1.도면자료 2.사진자료 3.공정표 4.품셈 및 내역 5.회의록, 방명록 6.홍보활동 및 각종 행사자료</p>	<p>1. 2세부 작성 2. 1-5세세부 작성 3. 1-2세세부 작성 4. 1-2세세부 작성 5. 1-1세세부/1-5세세부 작성 6. 1-1세부/1-5세세부 작성</p>

• 시범한옥 구축보고서 기획, 편집, 제작

*1-1 세세부(명지대학교)

김왕직 교수

조현정 연구교수, 최주희 연구원

강영식, 김성운, 김성찬, 김지연, 문정심, 박지영, 신승윤, 이영섭, 한아선 연구원

*명지대학교 1-5세세부

손지호 연구원

1.6. 구축비용

1.6.1. 구축비용 _ 원가

품 명		재료비	노무비	경비	합계	비고
건축공사	토공사	93,374	787,224	75,666	956,264	
	철근콘크리트공사	7,847,304	6,784,698	170,516	14,802,518	
	석공사	7,748,380	3,894,520		11,642,900	
	목공사	32,312,281	26,330,784		58,643,065	
	지붕공사	11,448,067	3,249,853		14,697,920	
	창호공사	28,694,286	43,824		28,738,110	
	수장공사	25,690,916	204,369.51	157,306	46,285,173	
	기계설비	2,753,233	3,477,400	176,285	6,406,918	
	전기통신설비	8,176,376	6,692,600		14,868,976	
	소계	124,764,217	71,697,854	579,773	197,041,844	
가설공사		1,074,244	5,726,905	536,805	7,337,954	경비
간접노무비, 법정요율, 기타경비, 일반관리비, 이윤		법정요율: 고용, 산재, 연금, 건강, 노인장기, 산업안전보건관리비 등			62,205,007	
기타설비공사		상수도, 우오수, 도시가스			5,671,527	부가세 별도
건식화장실, 주방가구					24,000,000	부가세 별도
도금액		부가세 별도			296,256,332	
총공사비		부가세 별도			296,250,000	6,887,052 /3.3㎡

* 시범한옥 구축 옵션 금액: 49,899,522원 (부가세별도)

- 집성목 및 접합철물/ 목재시스템창호
- 라스철판 및 황토마감/ 셀룰로오즈+왕겨숯 단열재

1.6.2. 구축비용 _ 공종별 내역

품 명	규격	단위	수량	금액(원)	비고
01. 가설공사					
면적당기준틀		m ²	142.2	544,483	
먹매김	주택, 보통	m ²	142.2	1,053,275	
강관비계매기/쌍줄	3개월(발판 무)	m ²	226.94	2,934,560	
안전발판	임대,PSP, 3040*420*3mm	매	38	307,800	
건축물현장정리	목조	m ²	142.2	810,682	
강관비계다리/계단식	3개월	m ²	18.03	1,150,349	
보호막설치	PVC코팅, #210	m ²	142.2	536,805	
02. 토공사					
터파기(기계8:2)	보통토사. 백호 80%+ 인력 20%	m ³	121.99	500,890	
되메우고다지기(기계80+ 인력20)	백호0.7M3*래머80kg, 다짐30cm	m ³	73.64	316,871	
잔토처리	토사	m ³	48.35	22,142	
잡석갈기지정T=10cm	백호0.7M3+콤팩트1.5톤	m ³	42.97	116,361	
03. 철근콘크리트공사					
레미콘	서울 및 경기 일부지역, 25-21-12	m ³	65.78	3,285,118	
레미콘	서울 및 경기 일부지역, 25-18-08	m ³	12.39	561,898	
무근콘크리트타설/펌프카(21m)	슬럼프 8~12, 50M3미만[65~75]	m ³	12.39	142,967	
철근콘크리트타설/펌프카(21m)	슬럼프 8~12, 50M3미만[65~75]	m ³	65.78	874,281	
철근콘크리트용봉강	HD-10, SD400, 지정장소도	톤	1.88	1,294,380	
철근콘크리트용봉강	HD-13, SD400, 지정장소도	톤	1.22	828,990	
철근콘크리트용봉강	HD-19, SD400, 지정장소도	톤	0.6	405,000	
현장 철근가공 및 조립	보통(미할증)	톤	3.7	1,750,555	
거푸집/유로폼	0-7m 이하	m ²	250.97	3,669,682	
합판거푸집	1회	m ²	30.06	1,499,452	
방습필름설치	바닥, 0.03mm, 2겹	m ²	85.32	44,792	
CONC인력비빔타설	1:2:4(300M3 ↓)	M3	1.94	364,008	
와이어메시갈기	#8 -150*150	m ²	33.25	81,395	
04. 석공사					
화강석 기단석	200*250,버너구이	M	92.24	3,675,671	
화강석 바닥	30T,습식,버너구이	M2	29.38	925,470	
화강석 디딤석	300*180*1,500, 5면 버너구이	개	5	284,680	
화강석 초석	330*330*240,천공,버너구이	개	19	1,670,062	
화강석 초석	330*330*240,버너구이	개	1	70,550	
화강석 초석	210*210*240	개	1	61,518	

품 명	규격	단위	수량	금액(원)	비고
마름돌쌓기 - 0.035m3 이하		M3	5.58	1,498,865	
화강석붙임(습식, 버너)	바닥, 황등석 30mm, 모르타르 30mm	M2	29.38	2,800,706	
화강석 디딤석	200*250*1,280, 5면 버너구이	개	1	51,007	
기동밀무수축고름모르타르	400각 50mm	개소	19	604,371	
05. 목공사					
더글라스(제재목)		재	6221.7	16,798,590	
축부재 조립		M3	20.41	4,694,300	
각기동치목	기계장비	M3	4.61	2,074,500	
보치목	각형(초각無, 기계장비)	M3	1.61	724,500	
창방치목(기계장비)	모집기 3cm	M3	11.48	5,166,000	
납도리치목(기계장비)		M3	2.53	1,138,500	
부연치목(기계장비)	평고대	M3	0.18	81,000	
오일바르기		M2	365.32	1,322,458	
더글라스(제재목)		재	1031.72	2,785,644	
축부재 조립 - 도리양식		M3	3.13	978,262	
장여치목(기계장비)		M3	3.13	416,984	
오일바르기		M2	137.67	498,365	
더글라스(제재목)		재	3008.72	8,123,544	
SPF	2X4	M	73.3	109,876	
낙엽송(원목)	건조비포함	재	1521.85	2,465,397	
연정		개	233	209,700	
추녀정		개	6	108,000	
격쇠		개	4	54,000	
축부재 조립 - 도리양식		M3	0.46	143,769	
평연부재 조립 - 도리양식		M3	10.56	3,987,149	
선연부재 조립 - 도리양식		M3	2.88	742,849	
굴도리치목	원형제재목사용, 기계장비	M3	0.14	16,845	
납도리치목(기계장비)		M3	0.33	64,124	
부연치목(기계장비)	평고대	M3	0.75	273,516	
부연치목(기계장비)	목기연	M3	1.36	644,770	
부연치목(기계장비)	박공널,개판,착고판	M3	3.63	661,904	
평(말굽)서까래치목(기계장비)		M3	4.78	1,642,718	
추녀치목(기계장비)		M3	2.88	566,478	
오일바르기		M2	250.68	907,461	

품 명	규격	단위	수량	금액(원)	비고
도판수	문화재 직종	인	5.52	1,241,862	
07. 지붕공사					
화산재기와	기와(대), 1,000×600	장	243.57	3,704,699	
화산재기와	막새, 1,000×400	장	67.2	1,143,072	
화산재기와	용마루(대), 1,000×220×290	장	31.9	542,619	
화산재기와	대봉, 1,000×220×390	장	12	226,800	
화산재기와	용두, 320×600	장	12	127,440	
화산재기와	용마루착고, 640×240	EA	37.97	136,692	
화산재기와	귀마루착고(좌), 410×140	EA	65.37	176,499	
화산재기와	귀마루착고(우), 410×140	EA	65.37	176,499	
화산재기와	이형카바, 2.4m	EA	8	72,000	
화산재기와	회침용마루, 2.4m	EA	4	36,000	
기와걸이목설치	화산재기와	M2	169.74	642,126	
작은나사	스테인리스, 42mm	봉지	7	189,000	
기포단열재	우레탄폼단열재	EA	20	90,000	
자동못	자동못, 90mm	BOX	1	27,000	
지붕격판설치		M2	169.18	5,021,092	
발수방수제	발수방수제, 실리콘	EA	40	72,000	
섬유단열재	밀도64kg/m ³ , 75mm, 유리면보드	M2	169.18	1,385,584	
열반사단열재	지붕용	m ²	169.18	609,048	
투습방수지	지붕용	m ²	169.18	319,750	
08. 창호공사					
AD1	1.95*2.21, 미서기, PVC창호	개소	2	2,610,000	
WD01	0.81*2.00, 여닫이, 한식목재창호	개소	1	790,153	
WD02	0.66*1.305, 여닫이, 한식목재창호	개소	1	500,546	
WSW1	1.188*1.584, 2짝미서기, PVC창호	개소	6	3,888,000	
WSW2	1.188*0.534, 2짝미서기, PVC창호	개소	1	486,000	
WSW3	0.634*0.534, 프로젝트창, PVC창호	개소	1	243,000	
WSW5	2.8*1.614, 4짝미닫이, PVC창호	개소	1	1,260,000	
WSW1	1.188*1.584, 2짝미서기, PVC창호	개소	2	1,296,000	
WSW2	1.188*0.534, 2짝미서기, PVC창호	개소	1	486,000	
WSW3	0.634*0.534, 프로젝트창, PVC창호	개소	2	486,000	
WSW4	1.188*0.984, 2짝미서기, PVC창호	개소	5	2,700,000	
WSW5	2.8*1.614, 4짝미닫이, PVC창호	개소	1	1,260,000	
WD03	0.847*2.13, 여닫이, 한식목재창호	개소	1	728,593	
WD04	1.57*2.13, 미서기, 한식목재창호	개소	1	1,127,184	

품 명	규격	단위	수량	금액(원)	비고
WD05	0.651*2.13, 여닫이, 한식목재창호	개소	1	663,694	
WD06	0.595*1.80, 여닫이, 한식목재창호	개소	1	302,354	
WD07	1.552*2.13, 여닫이, 한식목재창호	개소	1	624,015	
WD08	3.07*2.13, 미서기, 한식목재창호	개소	1	1,379,431	
ABS1	0.73*2.13, 여닫이, ABS수지도어	개소	1	238,500	
합성수지도어 및 문틀-디럭스	1.0*2.1*0.21	SET	1	128,700	
목재외여닫이문(후랏쉬)달기	기성제품	개소	1	11,251	
WD09	2.79*2.13, 여닫이, 한식목재창호	개소	1	1,460,271	
WD10	0.78*2.13, 여닫이, 한식목재창호	개소	2	1,348,590	
WD11	2.17*2.13, 미서기, 한식목재창호	개소	1	1,559,157	
WD12	1.658*2.13, 여닫이, 한식목재창호	개소	1	731,952	
WD13	2.4*2.13, 들어열개, 한식목재창호	개소	1	1,293,366	
ABS1	0.73*2.13, 여닫이, ABS수지도어	개소	3	715,500	
합성수지도어 및 문틀-디럭스	1.0*2.1*0.21	SET	3	386,100	
목재외여닫이문(후랏쉬)달기	기성제품	개소	3	33,753	
09. 수장공사					
내수합판	내수합판, 1급, 18*1220*2440mm	m ²	5.65	59,726	
SPF	2X6	M	1.82	4,047	
계단재		재	55.07	743,445	
SPF	2X10	M	12.1	45,060	
축부재 조립 - 도리양식		M3	0.14	43,756	
합판갈기		M2	13.66	98,092	
OSB합판	18mm	m ²	8.28	106,886	
경량기포콘크리트패널	강선삽입,(200×600×6000mm이하)	m ²	58.86	3,655,206	
콘크리트벽돌	190*57*90mm, 서울, C종2급	매	51	3,672	
자기질타일	건유, 200*200*7~11mm	m ²	2.15	59,985	
압출발포폴리스티렌단열재	압출발포폴리스티렌단열재, 압출, 0.035, 100mm	m ²	59.26	785,076	
열반사단열재	바닥	m ²	58.86	211,896	
건식온수온돌판넬		m ²	58.86	1,584,452	
층간소음방지재		m ²	14.29	295,803	
경량기포 콘크리트		m ³	5.57	314,275	
0.5B 시멘트벽돌쌓기	표준형, 5,000매미만	천매	0.05	17,729	
시트방수 - 개량아스팔트 시트	고무아스팔트방수시트 3.0mm	M2	11.79	1,226,336	
보호몰탈 /바닥	콘크리트면, 30mm	m ²	11.79	122,450	
보호 모르타르바름/바닥	콘크리트면(T=52mm)	m ²	59.36	718,018	
보호 모르타르바름/바닥	콘크리트면(T=100mm)	m ²	3.76	60,178	

품 명	규격	단위	수량	금액(원)	비고
방습필름설치	바닥, 0.04mm, 2겹	m ²	55.75	44,488	
표면강화마루설치-접착식		M2	106.19	5,187,912	
타일압착붙임(바탕15mm+압6mm)	벽, 200*200(일반C, 일반줄눈)	m ²	0.26	10,169	
타일압착붙임(바탕 15mm+압5mm)	바닥, 200*200(타일C, 회색줄눈)	m ²	3.76	118,130	
비닐시트깔기(경보행용)	2.3mm 우드룸(왁스 무)	m ²	1.16	15,041	
기포패널설치	바닥	M2	58.86	959,534	
압출스치로폼 바닥깔기	주재료별도	m ²	59.26	55,111	
합각벽쌓기(처마높이 3.6m 이상 ~ 6.0m 이하)	와편, 지붕구배 30°미만	M2	2.88	763,269	
액상형 흡수방지 방수	2회 도포, 1~3층(10.8m)	M2	178.49	575,094	
외벽_2*6, 75mm 64K유리섬유	9CRC,12.5방화방수/12.5방화방수	m ²	47.26	3,540,387	
외벽_2*4, 75mm 64K유리섬유	9CRC,12.5방화방수/12.5방화방수	m ²	100.65	6,304,614	
내벽_2*4, 50mm 24K유리섬유	9.5석고보드 2ply	m ²	48.35	2,850,279	
내벽_OMEGA STUD	9.5석고보드 2ply	m ²	46.26	3,958,837	
외벽_2*4, 75mm 64K유리섬유	9CRC,12.5방화방수/9.5방화방수	m ²	15.38	997,269	
외벽_2*6, 75mm 64K유리섬유, 셀룰로오즈	9CRC,12.5방화방수/9.5방화방수	m ²	7.47	960,006	
도기질타일붙이기(유색,200*200)	주방벽, 접착식	m ²	12.5	281,762	
바탕만들기	목재면(벽)	m ²	235.63	293,594	
테라코트바르기	3mm,바탕면위	m ²	322.78	4,172,253	
벽지바름	한지	m ²	130.8	903,435	
마감몰딩		M	138.64	62,388	
석고보드	평보드, 9.5*900*2400mm(m ²)	m ²	221.12	346,273	
점검구	450×450mm	조	11	346,500	
반자틀설치	달대 무	m ²	100.5	1,339,263	
수성페인트(로울러칠)	내천장 3회. 1급	m ²	1.04	10,722	
반자지바름	한지	m ²	66.26	532,001	
석고판못붙임(바탕용)	천장, 자재비 별도	m ²	100.51	896,146	
천장몰딩설치	재료비 별도	m	138.64	604,608	
10. 설비 및 기타공사					
기계설비공사	시공	식	1	6,406,918	
전기공사	시공	식	1	9,891,522	
통신공사	시공	식	1	4,977,454	
상수도인입공사	시공	식	1	870,100	
도시가스공사	시공	식	1	2,830,000	
우수,오수공사	시공	식	1	2,538,580	
시스템 버스 설치공사	건식화장실	식	1	14,000,000	
주방가구		식	1	10,000,000	

Part 2. 시범한옥 설계기법

2.1. 계획론

2개년에 걸쳐 연구를 수행한 주생활실태조사 연구결과를 적용한 시범한옥(은평시범한옥)의 설계기법을 작성한 것이다. 우선 2, 3차년도에 실시한 거주자 일반사항, 이용형태(사용자별 사용시간, 발생행위, 계절별 사용현황, 실 위치/사용자), 변경사항/이유, 실태조사도면을 분석하여 다양한 거주자의 요구와 요구변화를 수용할 수 있는 계획적인 측면을 제시하여 적용·검토해 보고자 하는 점이 포함되어 있다. 도시형, 도시근교형의 주생활실태조사 분석을 기반으로 가족구성, 생활시나리오에 근거한 공간구성과 유형별 특성을 도출하여 시범한옥 계획방향 설정하였다. 본 연구에서 설정한 시범한옥의 생활형은 한옥에 사무실이나 전통 찻집 등을 꾸미고 일하는 SOHO족을 고려한 아플리에/SOHO형, 거실을 중심으로 동선을 분리하여 부분 임대 가능하도록 설계한 부분임대형, 가족 유형의 세대교류 활성화, 가족구성원간 자연스럽게 어우러져 함께 거주할 수 있는 가족교류를 중시한 세대간 소통 및 교류형을 도입하여 가족 맞춤형 Multi-Function공간, 생활패턴의 변화에 대응하고 가족모임이나 공적모임 등 넓은 공간이 필요한 경우 공간을 변형할 수 있도록 설계를 실시하였다.

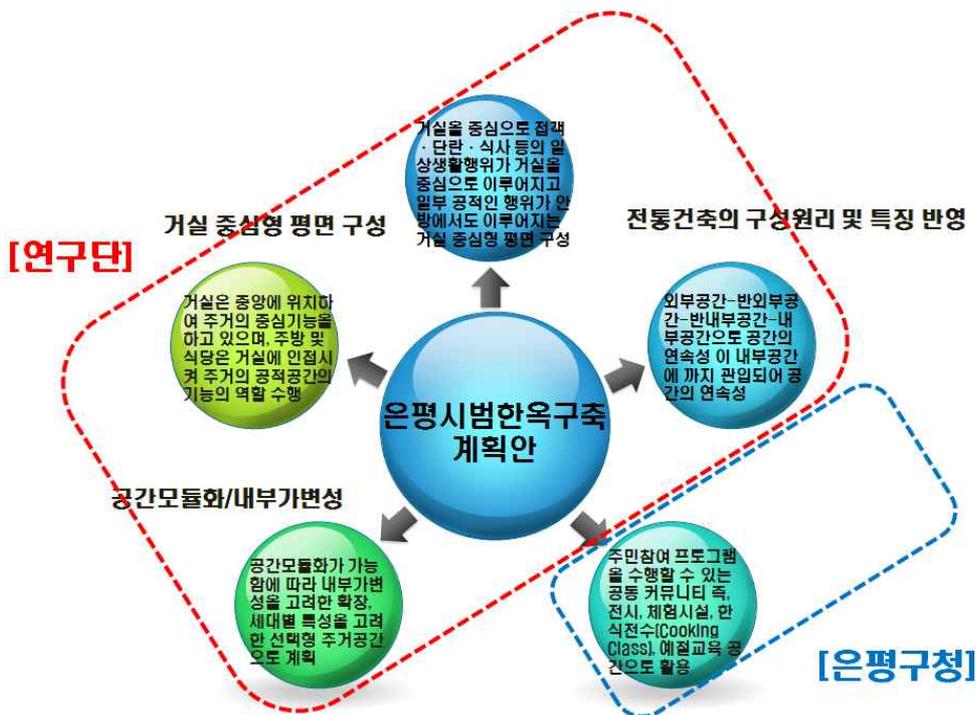


2.1.1. 계획방향

한옥의 표준화, 현대화, 건축비 절감과 관련된 개발된 기술을 토대로 시공법·단가 고려한 보급형 신한옥 계획 도시적 주거유형으로 계획하며 시범한옥은 전시, 체험시설, 한식전수(Cooking Class), 예절교육 공간으로 활용성을 고려하여 공간을 계획하였다.

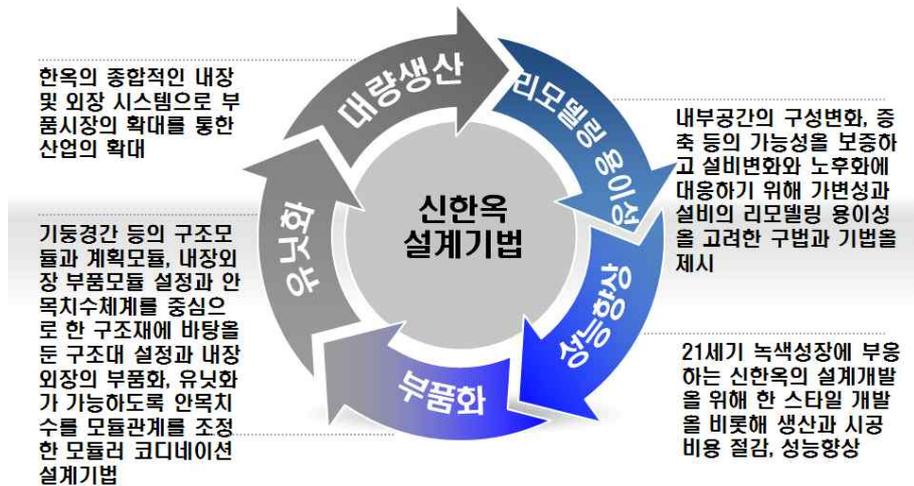
가족구성: 전원형, 부분2층한옥, 성장한 50대 3-4인가족 (부부+1남1녀)

- 생활형: 세대간 소통 및 교류형 + SOHO, 아플리에형, 부분임대형
- 공간구성: ‘ㄱ’, ‘ㄷ’자형을 기본으로 현대식 주거공간, 가족 맞춤형 Multi Function공간, 생활패턴의 변화에 대응, 가족모임, 공적모임 등 넓은 공간이 필요할 경우 공간을 변형
- 규모: 40~44PY(132m~145.45m²)
- 외벽: 건식공법으로 대체하여 시공성 및 경제성을 높임
- 지붕: 맞배, 우진각, 팔작지붕
- 입면: 전통 건축요소를 따르며 현대식 이중창을 도입
- 담장: 경제성 및 시공성을 향상한 재료/제품
- 기타: 친환경적 요소와 생태적 환경 수법 계승 발전, 성능향상된 한옥 건축재료 및 제품, 유지관리체계 확보
대지 및 주택규모, 공간구성 및 성격, 구조형식 및 지붕, 재료 및 의장 등을 은평시범한옥이 갖추어야 할 기본요소로 선정하고, 가로체계와의 접근, 공원·녹지·친수공간 등과 유기적 연계, 인간·자연중심적 계획, 주민참여 프로그램을 수행할 수 있는 공동 커뮤니티시설로서의 시범한옥 실현을 주요 핵심 계획요소로 설정하였다.

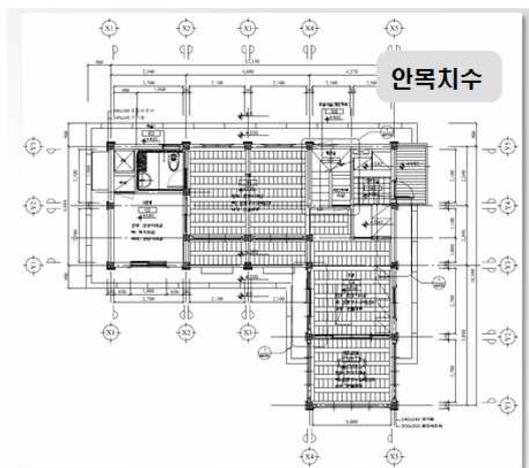
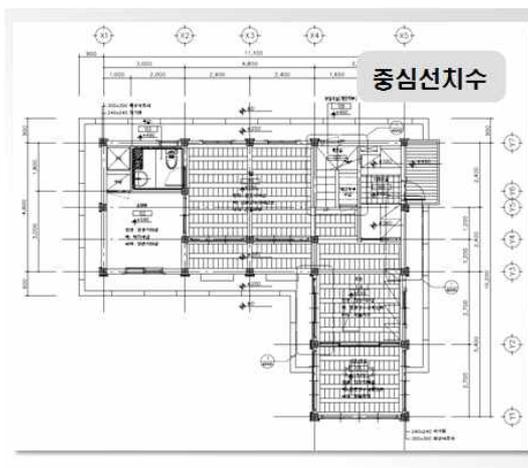


2.1.2. SI기반 MC설계기법

신한옥의 MC(Modular Coordination) 설계적용은 신한옥에 사용되는 자재 및 부품의 규격화와 시공 효율성 향상을 도모하기 위해 표준화된 각종 부품을 적용 호환성 확보와 공장 자동화 생산으로 공업화, 표준화 기술력 확보, 정밀도 높은 시범한옥의 구축에 있어 일련의 설계기준인 MC설계기법 적용은 부재의 조합 및 결합할 수 있는 형태로 부품간 접합방식의 MC설계기법을 기반으로 계획을 실시하였다.



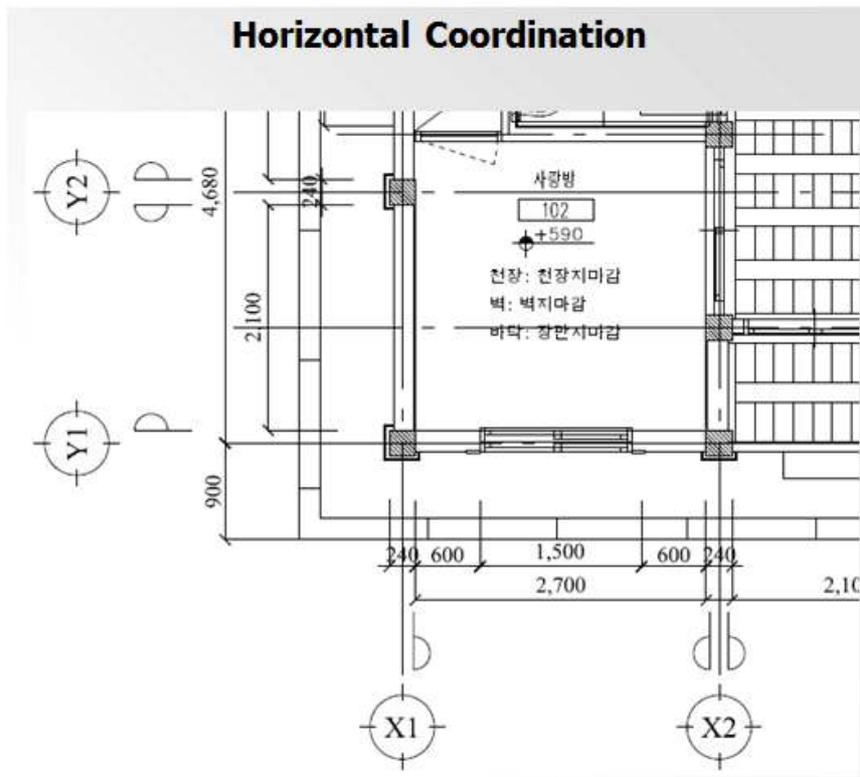
- 안목치수체계기반 MC설계체계화를 통한 치수의 표준화에 의해서 설계시공의 합리화
- 원가절감과 품질을 향상시킬 수 있으며, 자재의 규격화 및 부품화
- 기계화 시공에 적합한 치수체계를 갖추고자 함이며, 오픈부품·조립의 활용이 가능함
- 향후 제기될 수 있는 기능공 부족과 부품화 시공 등에 대처할 수 있는 설계기법
- MC설계체계의 치수설정은 건축물을 구성하는 주요 구성재 및 부품을 조합하여 하나의 건물로 완성하는데 기본적인 원칙
- 설계뿐만 아니라 자재 및 부품의 생산, 시공 등 건축물 생산의 전과정에 걸쳐 주요 공간과 자재 및 부품을 조합하는데 있어 공통적인 원칙



1) 수평모듈계획

수평계획모듈은 설계표준화 지침개발 연구에서 제시한 3M증분치수 적용을 원칙으로 한옥의 거실 및 침실의 각 변의 치수는 3M의 증분치를 적용하는 것을 원칙으로 설정하였다. 다만, 면적이 60m² 이하인 경우에는 안목치수 1M의 증분치를 적용한다. 구성실 각 변의 치수는 치수 1M의 증분치를 적용하는 것을 원칙으로 설정한다. 그러나 평면 구성상 부득이한 경우 보조모듈 증분치를 적용할 수 있다.

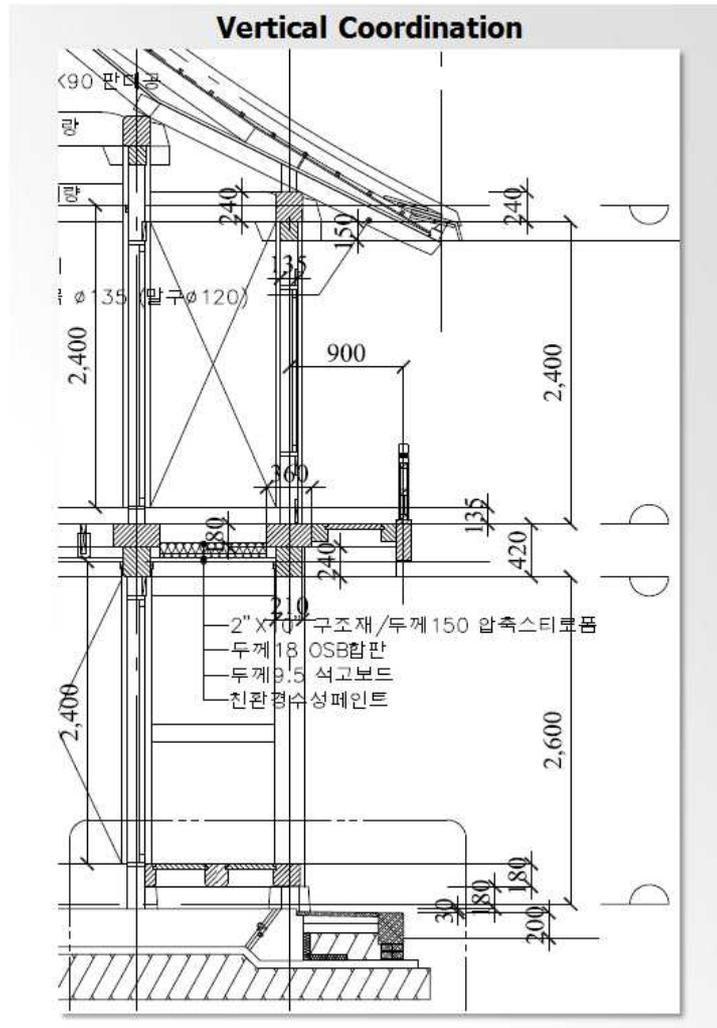
- 주요구성실(부엌·식당·욕실 및 화장실)의 각 변의 치수
- 내부복도 · 계단 · 계단참의 나비
- 현관 · 수납공간, 창고 및 다용도실의 각 변의 치수
- 기타 공간(드레스룸, 수납공간, 보일러실 등)



2) 수직모듈계획

수직계획모듈은 1M의 증분치를 적용하는 것으로 하나, 부득이한 경우 1/2M을 적용할 수 있다. 수직계획치수는 구성자재의 규격화와 생산성 향상을 고려하여 정하되 다음의 기준에 적합해야 한다.

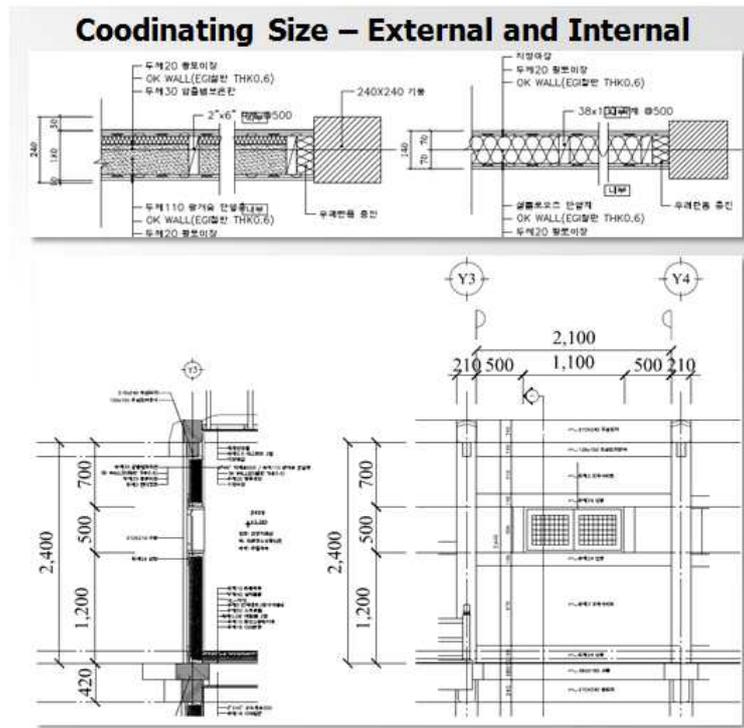
- 층고는 바닥 구조체(온돌마감재) 상부기준면에서 1층 천장마감기준면(천장지마감재)까지의 치수로 1M의 증분치수를 적용한다. 층고는 2,300mm, 2,400mm를 권장.
- 층간대는 천장마감재, 천장구조재, 바닥온돌판 및 바닥마감재로 구성되며, 구조재의 규격을 고려하여 기술적 치수로 설정.
- 창문대 높이는 기단상부면으로부터 3M 증분치수를 원칙으로 하고, 보조적으로 1M 증분치수를 적용할 수 있다
- 초석 높이는 1M의 증분치수로 설정하고, 초석 상부의 저비는 기둥 너비의 한 치(3cm)의 증분치수로 초석 하부의 너비는 초석 상부의 한 치의 증분치수를 적용.



3) 주요 구성재의 MC설계

주요 구성재의 설계원칙은 한옥을 구성하는 구성재 및 부품이 접합될 때의 기준을 설정하는 것으로 먼저 시공된 부품은 반드시 조립기준면을 침범하여서는 안 되며, 시공되는 자재 및 부품에서 그 틈을 처리하도록 규정하였다. 먼저 시공된 부품이 기준면에서 너무 떨어져 시공되면, 다음 부품이 그 틈을 처리하기 어려운 경우가 발생하므로 먼저 시공된 부품이 기준면에서 최대한 벗어날 수 있는 최대한계치수값과 이 간격을 처리할 수 있는 Filler재를 설정하였다.

- 벽체의 치수는 황토미장, OK WALL, 압출법보온판, 왕겨솥 단열층, 지정마감, 시공오차 및 시공여유의 합이 1센티미터의 증분치수로 설정한다. 외벽 치수는 180mm를 권장하고, 내벽 치수는 140mm를 권장한다.
- 창대높이의 수직치수는 3M을 원칙으로 하되, 1M의 증분치수를 적용할 수 있다.
- 머름의 치수는 머름하방과 머름상방 사이에 머름동자를 세우고 그 사이에 머름청판을 끼운 높은 문지방의 높이는 일반적으로 450mm~600mm이므로, 1M을 원칙으로 하되, 구성재에 대하여 한 치의 증분치수를 적용할 수 있다.
- 벽체를 이루는 수장재의 치수는 기둥의 굵기에 따라 다르지만, 보통 장여의 폭과 같이 사용되므로 3~5치로 설정한다.



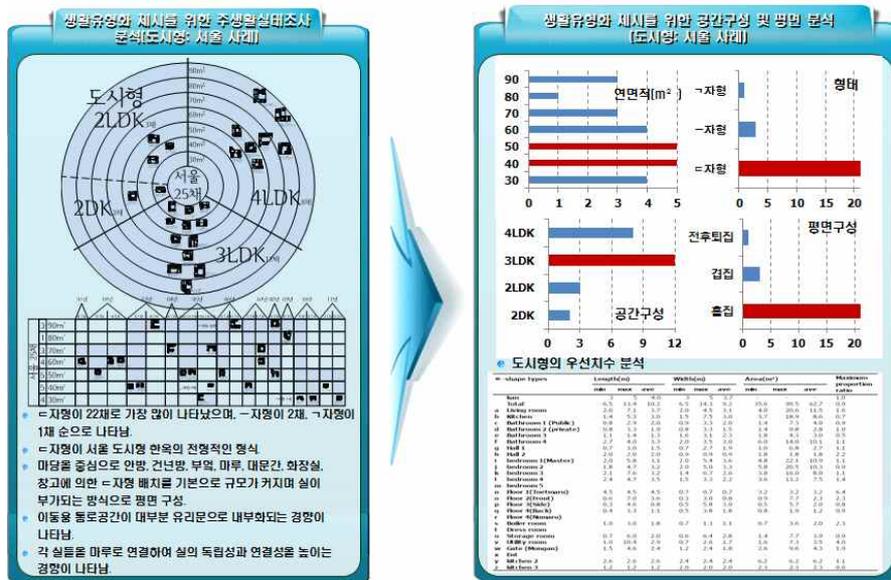
- 칸막이벽 치수는 메인치수(보, 도리 방향)는 2,400mm로 설정하고, 서브치수(보, 도리가 없는 방향)는 메인치수에 150mm를 더한 치수로 설정한다.
- 시스템키친 및 유닛욕실의 너비와 높이치수는 3M의 증분치수의 적용을 원칙으로 바닥 및 천장과 시스템 키친의 접합부의 최대한계치수를 설정한다.

한옥 보급화를 위한 다양한 시도가 이루어지고 있는 시점에서 현재 적용중인 공·구법을 개선하고 장수명화와 부품화할 수 있는 새로운 방안을 모색하기 위한 이론적인 측면에서 SI분리 MC설계의 적용가능성 검토하였다. 본 시범한옥을 구축하여 자재 및 부품의 규격화와 시공의 효율성을 향상하여 표준화된 각종 부품을 적용하여 SI분리 MC설계기법의 실용화를 위한 연구를 진행하였다.

이상의 연구를 통해서 시범한옥의 주요 구성재인 구조부재(기둥, 보, 도리, 바닥), 내장부품(바닥재, 천장재, 칸막이벽), 외장부품(드라이월, 회반벽), 창호부품(창, 문) 등의 자재생산, 설계, 접합 시공 시 적용할 수 있는 SI를 기반으로 MC 설계기법을 활용하여 시범한옥 계획이 이루어졌다. 시범한옥의 MC설계 관련 국가기준체계와 연계성 확보를 기본원칙으로 각 구성재의 내용연한에 따라 구성재를 수선 및 교체할 때 작업을 용이하게 수행할 수 있도록 고려하였다. 그리고 자재생산, 시범한옥 설계, 시공분야에 공통적으로 활용할 수 있는 주요 구성재 부위별 및 접합부에 관한 안목치수를 기반으로 시범한옥계획이 이루어졌다. 그러나 현시점에서 벽체·지붕·창호 등 한옥의 주요 구조물 대부분을 공장에서 부품화한 뒤 현장에서 시공하는 방식으로 이루어졌으나, 한옥 관련 기술이나 가격경쟁력이 부족하고 산업 자생력이 미흡한 상태이기 때문에 중심선치수체계를 기반으로 시범한옥 계획이 이루어졌다. 현재의 산업기반을 기반으로 한옥을 확산하고 보급화하기 위한 연구 목표를 달성하기 위한 공법이 적용되었다고 할 수 있다. 또한, 구성재 호환성 확보를 통한 건축물의 내구성 향상 및 고품질화를 바탕으로, 구성재 생산, 설계, 시공, 유지관리 분야의 효율성, 생산성 재고, 부품화, 상세도 데이터베이스 구축을 통해 전략적으로 추진되었다.

2.2. 공간계획

주생활실태조사를 기반으로 한 건축면적은 30m²-90m²사이에서 대부분의 사례가 분포하지만 보급형한옥구축을 위하여 면적 40~44PY(132m~145.45m²) 으로 공간을 구성하였으며, 3LDK, 4LDK, 2LDK 순으로 분석된 공간구성은 주민참여 프로그램을 수행할 수 있도록 공간구성은 3LDK, 2LDK+α로 실을 구성하였다. ㄷ자형이 가장 많이 나타났으며, ㄷ자형을 기본으로 계획하나 외부공간의 활용을 고려하여 ㄱ자형을 계획하였다. 평면구성은 홑집형식으로 계획하며 전면에 퇴가 부가되는 전퇴집으로 계획하였으며, 주요공간치수-거실(길이: 2.0-7.2m, 폭: 2.0-4.5m), 부엌(길이: 1.5-2.7m, 폭: 2.1-4.5m), 침실(길이: 2.4-4.8m, 폭: 2.0-3.5m), 욕실(길이: 1.2-3.3m, 폭: 1.5-3.0m)로, 공간치수는 도시형 서울사례의 공간구성 및 평면분석결과를 토대로 시범한옥 기본계획안 수립에 반영하였다. 그리고 중심선치수를 기반으로 평면계획은 수평계획모듈을 각 변의 치수는 3M의 증분치를 적용하였으며, 수직계획모듈은 1M의 증분치를 적용하였다.



시범한옥 공간구성은 뒷마루를 구성하여 출입구성을 부여하고, 반외부 공간으로 활용하였으며, 건물을 ㄱ자형으로 구성하고, 남서향으로 배치하여 일조량을 최대 확보하였다. 그리고 건물과 동쪽 둔덕 사이 공간은 서비스공간으로 적합하여, 주방과 다용도실로 배치하였다. 북쪽의 타 필지를 고려하여, 개구부 면적을 최소화하고 수납장과 보일러실 배치하였으며, 마당, 둔덕, 전면도로를 향해 3면이 열려있는 공간을 1층 식당 / 2층 누마루를 배치하여, 공용공간으로 계획하였다. 1층 사랑방과 2층 안방은 전면도로 진행방향과 엇갈리도록 창호를 설치하였으며, 전면도로에서 인지성을 고려하여 대문을 배치하되, 보행, 차량동선과 간섭이 최소화 되도록 구성하였다.

2.2.1. 공간계획방향 종합

1) 연구단 계획방향 종합

- 복도 개념을 탈피, 다양한 평면 배치 제시(ㄱ, ㄷ자형)
- 표준설계안 반영, 살림집, 분합문(가변성), 안고지기문(3LDK+α, 4LDK)
- 현관 유무 계획안 및 뒷마루 진입 계획안
- 시공법 고려, 단가 고려, 공사비 절감, 보급형 신한옥 계획 [사용자, 공간기능 검토]

- 전통한옥에서 느낄 수 있는 평면계획을 위해 퇴를 설치하는 방안을 제시. 퇴는 전이공간뿐만 아니라 소통의 공간 역할 수행
- 마죽연과 우진각지붕은 민가에서 많이 쓰이는 방법으로 평면폭이 작을 때는 효과적임.
- 벽면으로만 구성되는 측면은 맞배지붕, 창이 있을 때는 우진각지붕, 측면 폭이 클 때만 팔작지붕으로 구성

2) 은평구청 요청사항 종합

- 방의 규모가 다양하였으면 좋겠음
- 현관이 있는 평면, 1층은 접객 공간으로 사용 가능하도록 계획
- 2층에도 물사용 공간 계획 (화장실 및 간이 취사시설 등)
- 2층을 독립적으로 사용할 수 있는 방안 검토
- 부대시설(창고) 등은 기본계획 시 향후 은평구에서 활용할 수 있도록 반영[최대한 공지확보, 추후 부속건물 건축 예정]
- 3D 조감도 자료 제공 필요 : 내부보고 및 9월 분양시 홍보자료용

3) 주요논의사항을 고려한 계획방향설정

- 공간구성 시나리오 : 전원형, 부분2층한옥, 50대 3-4인가족 (부부+1남1녀)
- nLDK구성에서 벗어나 LIDdK+ α 공간구성 고려
- 가족간의 통합과 소통이 이루어지는 공간계획
- 시각적 소통, 동선의 다양화
- 수직,수평적 커뮤니티 및 공유공간 형성
- 분리통합으로 다양한 활용가능성 고려
- 시간, 용도 단위로 공동/분리 사용
- 가족 맞춤형 Multi Function 공간
- 생활패턴의 변화에 대응
- 계절별 생활공간을 분리/통합하여 Energy Saving 고려
- 가족모임, 공적모임 등 넓은 공간이 필요할 경우 공간을 변형

연구단 계획방향종합

- 복도 개념을 탈피, 다양한 평면 배치 제시(=, γ 자형)
- 표준설계안 반영, 살림집, 분합문(가변성), 안고지기문(3LDK+ α , 4LDK)
- 현관 유무 계획안 및 빗마루 진입 계획안
- 시공법 고려, 단가 고려, 공사비 절감, 보급형 신한옥 계획 [사용자, 공간기능 검토]
- 전통한옥에서 느낄 수 있는 평면계획을 위해 퇴를 설치하는 방안을 제시. 퇴는 전이공간뿐만 아니라 소통의 공간 역할 수행
- 마죽연과 우진각지붕은 민가에서는 많이 쓰이는 방법으로 평면폭이 작을 때는 효과적임.
- 벽면으로만 구성되는 측면은 맞배지붕, 창이 있을 때는 우진각지붕, 측면 폭이 클 때만 팔작지붕으로 구성

은평구청 요청사항종합

- 방의 규모가 다양하였으면 좋겠음
- 현관이 있는 평면, 1층은 접객 공간으로 사용 가능하도록 계획
- 2층에도 물사용 공간 계획 (화장실 및 간이 취사시설 등)
- 2층을 독립적으로 사용할 수 있는 방안 검토
- 부대시설(창고) 등은 기본계획 시 향후 은평구에서 활용할 수 있도록 반영[최대한 공지확보, 추후 부속건물 건축 예정]
- 3D 조감도 자료 제공 필요 : 내부보고 및 9월 분양시 홍보자료용

주요논의사항을 고려한 계획방향설정

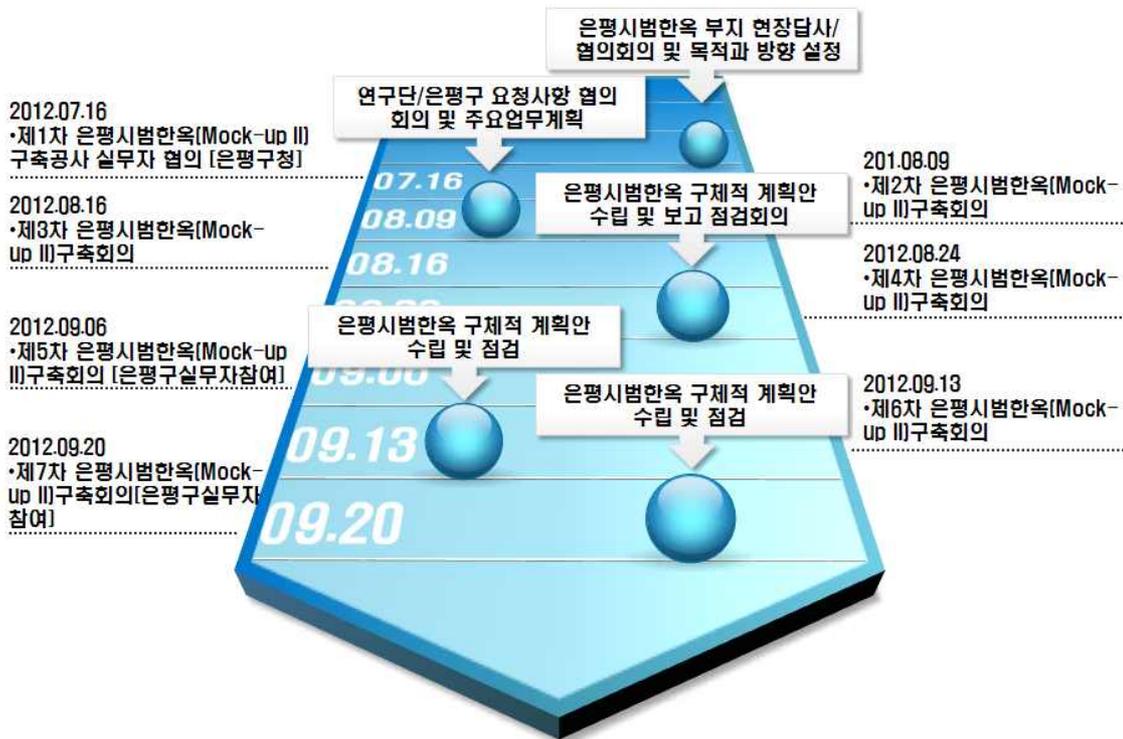
- 공간구성 시나리오 : 전원형, 부분2층한옥, 50대 3-4인가족 (부부+1남1녀)
- nLDK구성에서 벗어나 LIDdK+ α 공간구성 고려
- 가족간의 통합과 소통이 이루어지는 공간계획
- 시각적 소통, 동선의 다양화
- 수직,수평적 커뮤니티 및 공유공간 형성
- 분리통합으로 다양한 활용가능성 고려
- 시간, 용도 단위로 공동/분리 사용
- 가족 맞춤형 Multi Function 공간
- 생활패턴의 변화에 대응
- 계절별 생활공간을 분리/통합하여 Energy Saving 고려
- 가족모임, 공적모임 등 넓은 공간이 필요할 경우 공간을 변형

2.3. 설계과정

은평시범한옥 부지 현장답사와 협의회의 및 목적과 방향 설정이 이루어졌고 2012년 7월 16일에 제1차 은평시범한옥(Mock-up II)구축공사 실무자 협의를 은평구청과 함께 시행하여 연구단과 은평구 요청사항 협의회의 및 주요업무계획을 도출하였다.

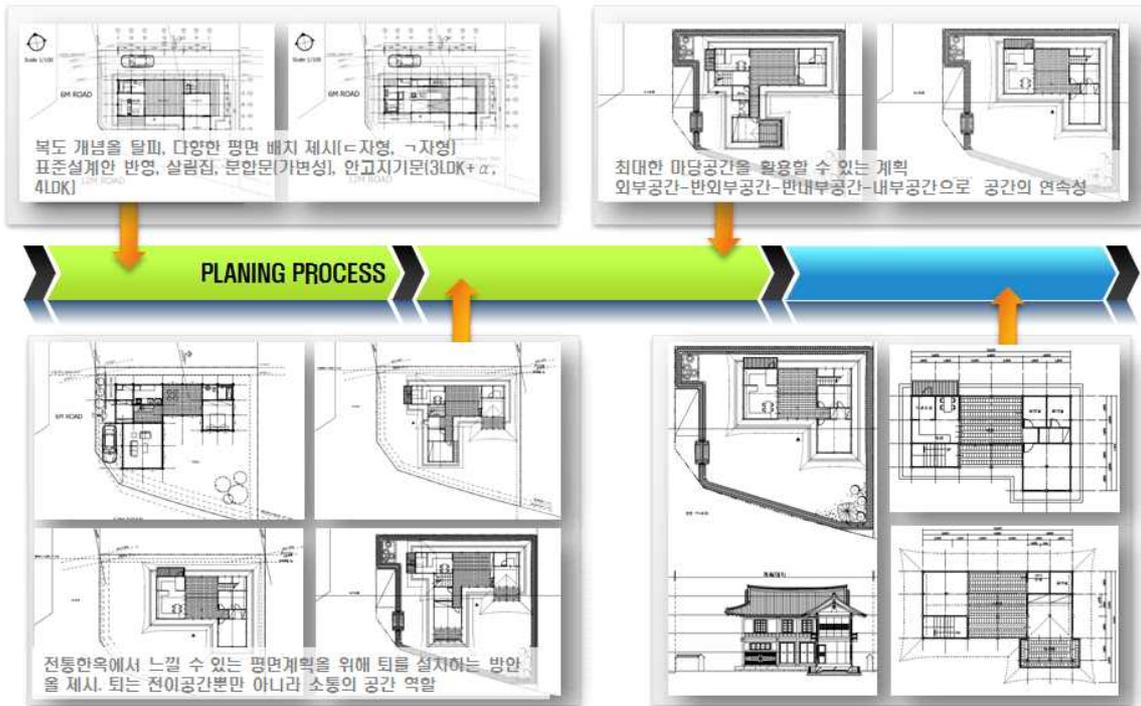
은평시범한옥 구체적 계획안 수립 및 보고 점검회의는 다음과 같은 시기에 이루어졌다. 우선, 2012년 8월 9일에 제2차 은평시범한옥(Mock-up II)구축회의, 이어서 2012년 8월 16일에 제3차 은평시범한옥(Mock-up II)구축회의를 하였고, 2012년 8월 24일에 제4차 은평시범한옥(Mock-up II)구축회의를 시행하였다.

은평시범한옥 구체적 계획안 수립 및 점검을 하기 위해서는 2012년 9월 6일에 제5차 은평시범한옥(Mock-up II)구축회의를 은평구 실무자 참여와 함께 이루어졌다. 이어서 2012년 9월 13일에는 제6차 은평시범한옥(Mock-up II)구축회의를 가졌고, 마찬가지로 2012년 9월 20일에 은평구 실무자 참여와 함께 제7차 은평시범한옥(Mock-up II)구축회의를 시행하였다.



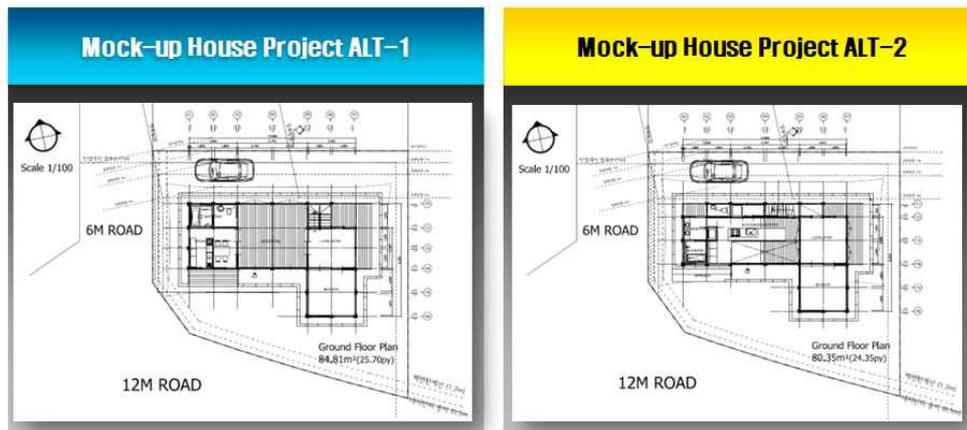
위와 같이 은평시범한옥구축 주요경과 및 주요내용을 종합해보면 다음과 같다. 복도 개념을 탈피하여 다양한 평면 배치 제시하였다.(ㄷ자형, ㄱ자형) 또한, 표준설계안 반영, 살림집, 분합문(가변성), 안고지기문(3LDK+ α , 4LDK)을 계획한다. 또한, 전통한옥에서 느낄 수 있는 평면계획을 위해 퇴를 설치하는 방안을 제시하였다. 퇴는 전이공간뿐만 아니라 소통의 공간 역할을 한다.

최대한 마당공간을 활용할 수 있도록 계획하였고 외부공간-반외부공간-반내부공간-내부공간으로 공간의 연속성을 두도록 하였다. 그리고 시기별 은평시범한옥 구축에 관한 주요상세 내용은 다음과 같다.



2.3.1. 은평시범한옥구축 프로세스 01

SI구분 개념을 적용한 은평구 사례에서 연구단의 계획은 다음과 같다. 첫째, 복도 개념을 탈피하여 ㄷ자형, ㄱ자형 등을 고려한 다양한 평면 배치안을 제시한다. 둘째, 표준설계안을 반영하여 살림집, 분합문(가변성), 안고지기문(3LDK+α, 4LDK)을 계획한다. 셋째, 뒷마루에 수납공간을 계획한다. 또한, 은평구의 검토사항은 다음과 같다. 첫째, 방의 규모가 다양하고 상층에도 물을 쓰는 공간이 필요하다. 즉, 화장실이나 간이취사시설이 필요하다고 보았다. 또한, 부대시설(창고) 등은 기본계획 시 향후 은평구에서 활용할 수 있도록 반영하였으며, 부대시설비 확보보다 본체 규모를 증대시키는 방향으로 계획하였다.



2.3.2. 은평시범한옥구축 프로세스 02

2012년 9월 6일, 은평구실무자 참여가 이루어진 제5차 은평시범한옥(Mock-up II)구축회의와 9월 13일 제 6차 은평시범한옥(Mock-up II)구축회의를 통해 4가지 안을 제시하였고, 그 내용은 다음과 같다.

1) Mock-up House Project ALT-1

이 제안의 공간구성 시나리오로는 전원형 부분2층 한옥으로 3-4인(부부+1남1녀)가족으로 구성되어 있다. nLDK구성에서 벗어나 LiDdK+α공간구성을 고려하였다. 가족 간의 통합과 소통이 이루어지는 공간계획으로써 시각적 소통, 동선의 다양화, 수직·수평적 커뮤니티 및 공유 공간의 형성이 가능하다. 또한 분리통합으로 다양한 활용가능성을 고려할 수 있도록 구성되어 있다.

2) Mock-up House Project ALT-2

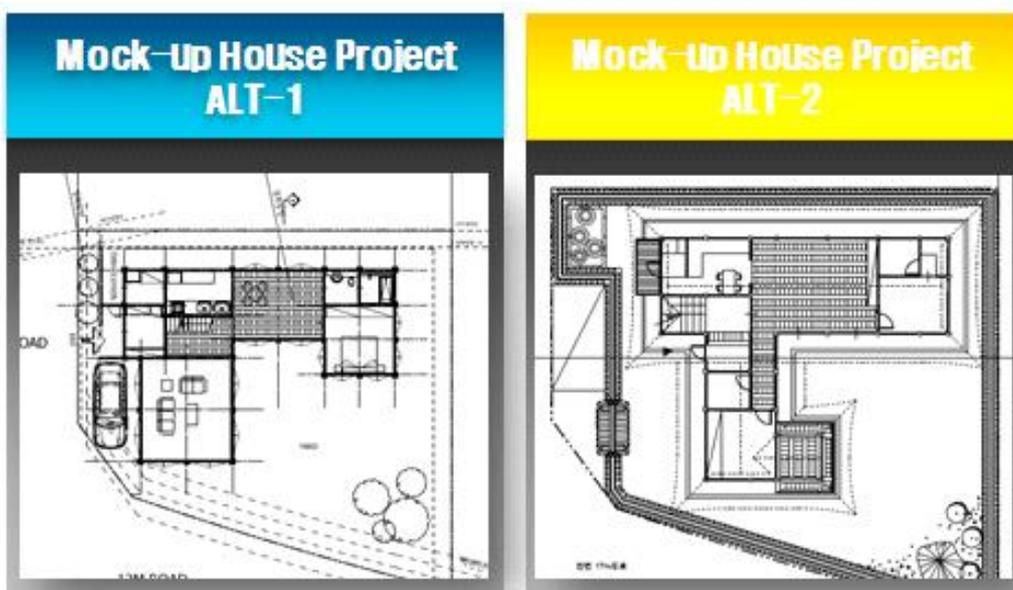
은평구 요청을 감안한 평면으로써 현관출입, 현관에서 계단실로 바로 접근하여 1, 2층 동선 분리하였다. 또한, 대지 오른쪽 언덕을 차경요소로 사용하였으며, 6M도로에서 건물로 진입이 가능하도록 계획하였다. 전체 2층 및 부분 2층으로 구성하여 방 4개, 욕실 3개, 거실, 부엌, 다용도실, 2층 간이부엌을 계획하여 공간 구성하였다.

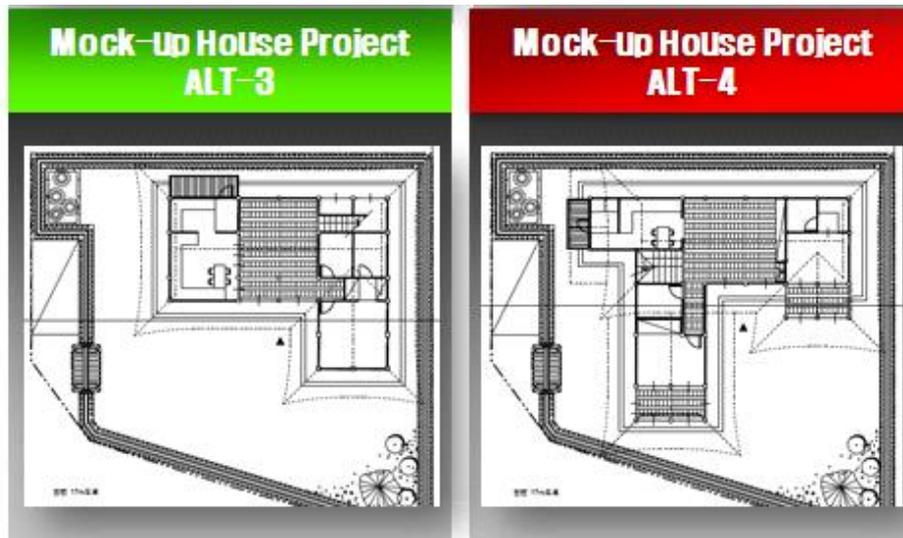
3) Mock-up House Project ALT-3

현관을 없애고 퇴를 구성한 평면을 계획하였다. 이는 전통한옥 평면과 유사하나 퇴가 내부공간으로 구성되어 있다. 1, 2층이 같은 평면으로 구성되어 매스가 크게 구성되었고, 전체 2층 및 부분2층 구성, 방 4개, 욕실 3개, 거실, 부엌, 다용도실, 2층 간이부엌으로 공간을 구성하였다.

4) Mock-up House Project ALT-4

ALT2 안에서 현관을 없애고 대청으로 출입하는 방식으로, 현관이 없어 대문에서 마당으로 진입하는 동선이 길어진다는 특성이 있으며, 전체 2층 및 부분2층 구성, 방 4개, 욕실 3개, 거실, 부엌, 다용도실, 2층 간이부엌으로 구성되어 있다.

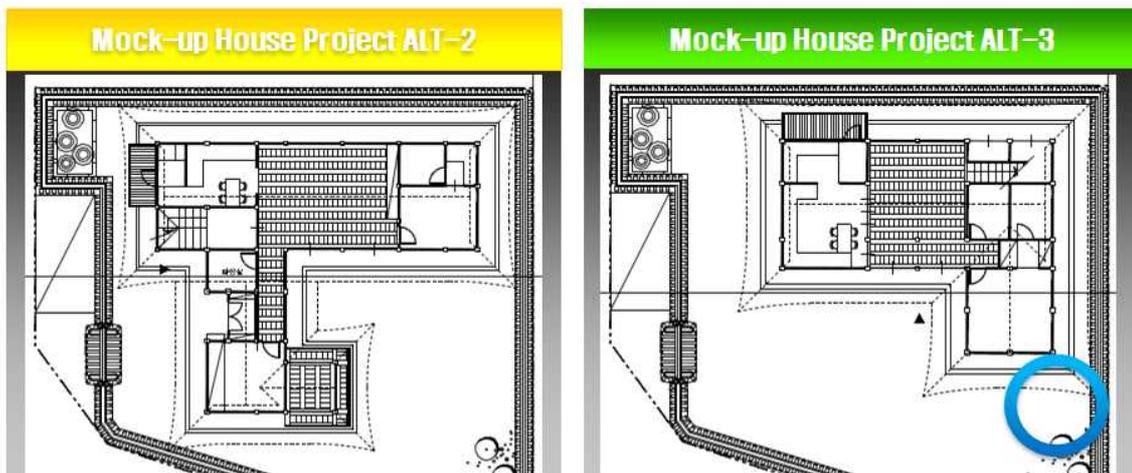




위의 내용을 종합한 연구단의 계획은 다음과 같다. 첫째, 현관 유무 계획안 및 뒷마루 진입 계획안을 제시하였다. 둘째, 시공법 고려, 단가 고려, 공사비 절감, 사용자 및 공간기능을 검토한 보급형 신한옥 계획을 하였다. 셋째, 지붕, 목재부재의 활용과 주택의 모듈화를 통한 가격절감을 고려하였다. 마지막으로 현대인의 생활 패턴을 고려한 설계를 계획하였다.

2.3.3. 은평시범한옥구축 프로세스 03

2012년 9월 20일에 은평구 실무자 참여가 이루어진 제7차 은평시범한옥(Mock-up II)구축회의 연구단의 계획은 다음과 같다. 첫째, 전통건축에서 나타나는 공간적 특징들을 활용한 공간구성 즉, 외부의 풍부한 열린 공간 확보를 해야한다. 둘째, 전시장, 휴게 공간, 놀이마당 등과 같은 다양한 프로그램에 대응하는 유동적인 쓰임을 고려한다. 셋째, 한옥의 스케일과 공간의 시퀀스, 열림과 트임, private와 public의 관계 등 주변 context를 고려한 계획을 한다.



2.3.4. 은평시범한옥구축 프로세스 04 - 9월 28일

위와 같은 과정을 통해 연구단의 계획방향과 은평구청의 요청사항을 파악할 수 있었다 또한, 양측 모두의 주요논의사항을 고려하여 통합한 계획방향을 설정할 수 있었으며 그 내용은 다음과 같다.

1) 연구단 계획방향 종합적 내용

- 복도 개념을 탈피, α , γ 자형과 같은 다양한 평면 배치를 제시
- 표준설계안 반영, 살림집, 분합문(가변성), 안고지기문(3LDK+ α , 4LDK)
- 현관 유무 계획안 및 뒷마루 진입 계획안 제시
- 시공법 고려, 단가 고려, 공사비 절감, 사용자 및 공간기능 검토를 통한 보급형 신한옥 계획
- 전통한옥에서 느낄 수 있는 평면계획을 위해 퇴를 설치하는 방안을 제시, 퇴는 전이공간뿐만 아니라 소통의 공간 역할 수행
- 마죽연과 우진각지붕은 민가에서 많이 쓰이는 방법으로 평면폭이 작을 때는 효과적임
- 벽면으로만 구성되는 측면은 맞배지붕, 창이 있을 때는 우진각지붕, 측면 폭이 클 때만 팔작지붕으로 구성

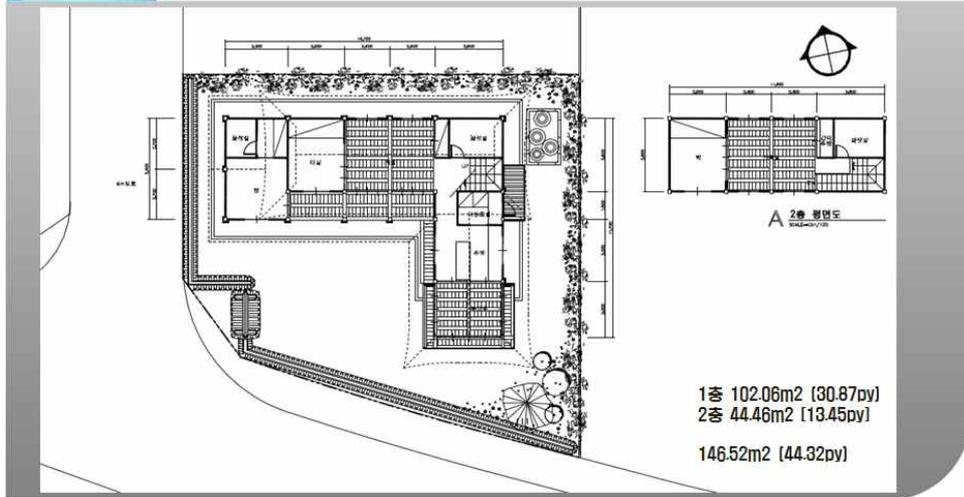
2) 은평구청 요청사항 종합적 내용

- 방의 규모가 다양하였으면 좋겠음
- 현관이 있는 평면, 1층은 접객 공간으로 사용 가능하도록 계획
- 2층에도 물사용 공간 계획 즉, 화장실 및 간이 취사시설 등 계획
- 2층을 독립적으로 사용할 수 있는 방안 검토
- 부대시설(창고) 등은 기본계획 시 향후 은평구에서 활용할 수 있도록 반영(최대한 공지확보, 추후 부속건물 건축 예정)
- 내부보고 및 9월 분양 시 홍보자료용으로 3D 조감도 자료 제공 필요

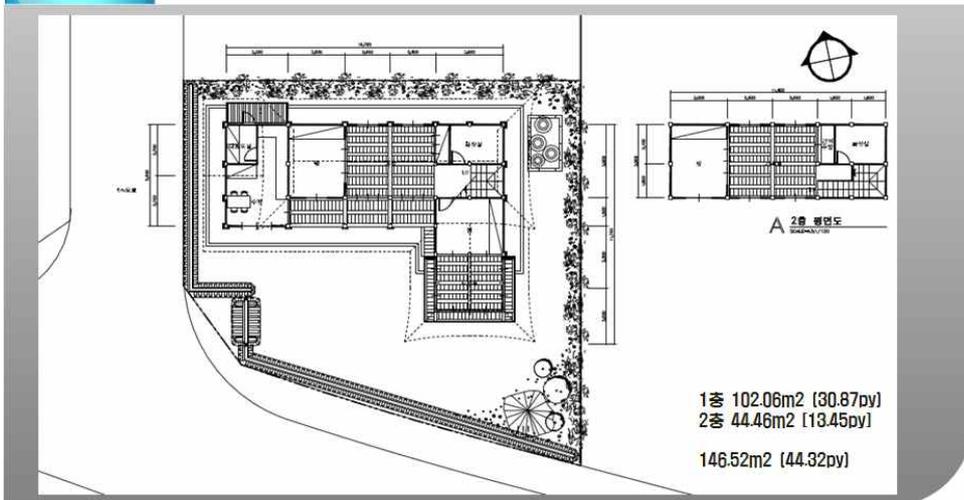
3) 주요논의사항을 고려한 계획방향설정

- 공간구성 시나리오: 전원형, 부분2층 한옥, 50대 3-4인 가족 (부부+1남1녀)
- nLDK구성에서 벗어나 LLDK+ α 공간구성 고려
- 가족 간의 통합과 소통이 이루어지는 공간계획
- 시각적 소통, 동선의 다양화
- 수직·수평적 커뮤니티 및 공유 공간 형성
- 분리통합으로 다양한 활용가능성 고려
- 시간, 용도 단위로 공동·분리 사용
- 가족 맞춤형 Multi Function 공간
- 생활패턴의 변화에 대응
- 계절별 생활공간을 분리·통합하여 Energy Saving 고려
- 가족모임, 공적모임 등 넓은 공간이 필요할 경우 공간을 변형

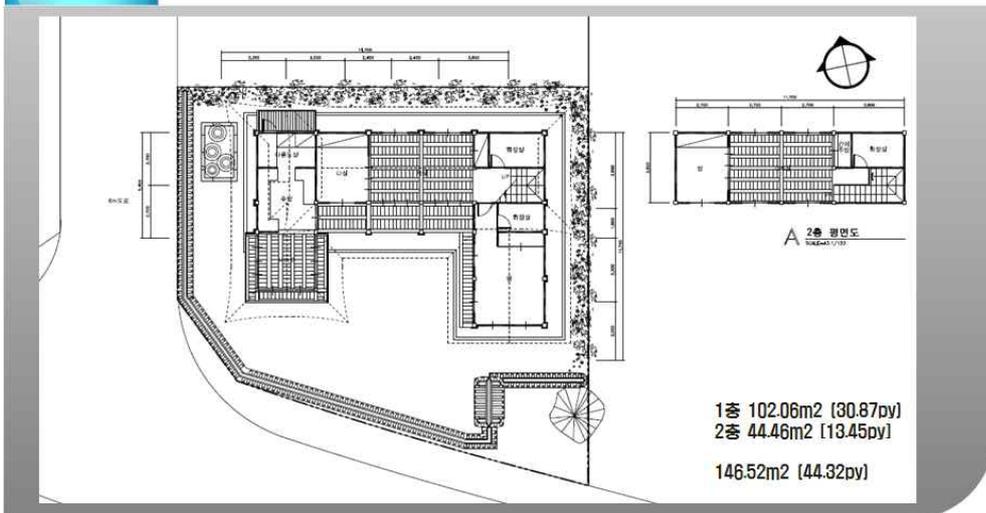
ALT - 1



ALT - 2

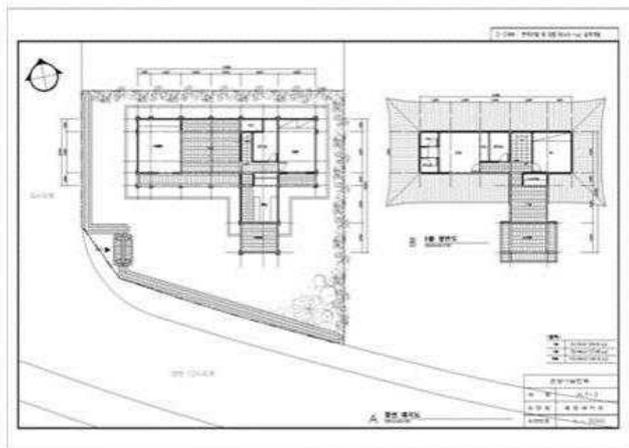
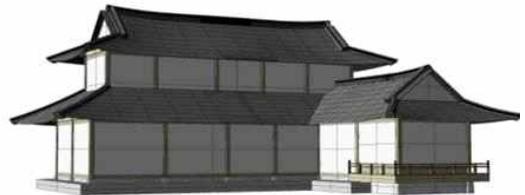
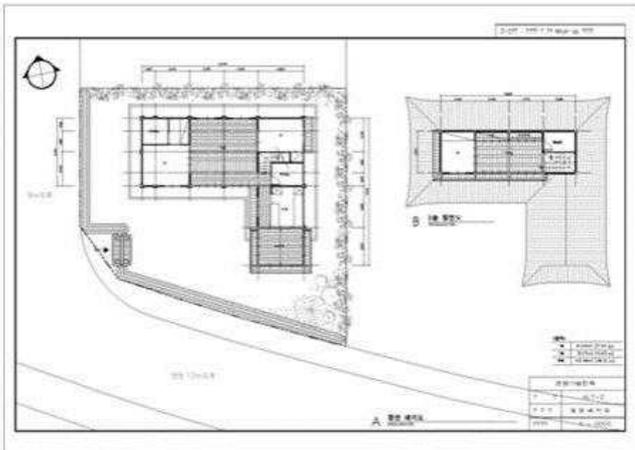
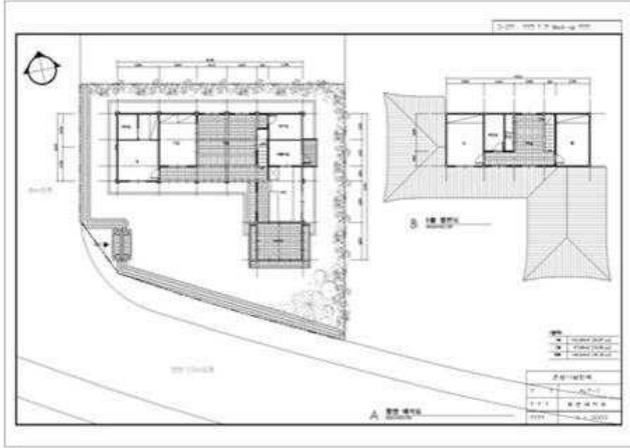


ALT - 3



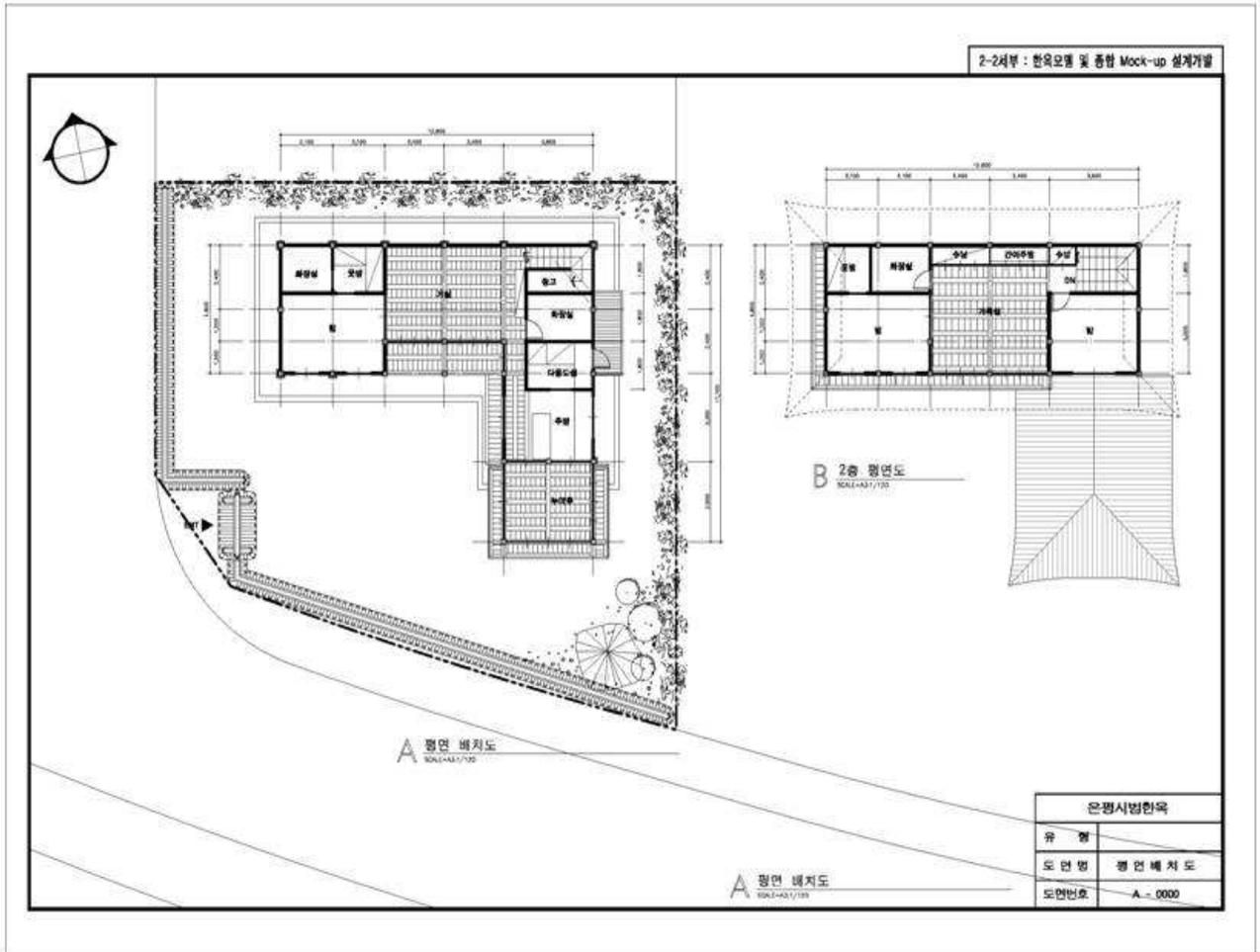
2.3.5. 은평시범한옥구축 프로세스 05 - 10월 11일

- 전통한옥의 입면비례 확보를 위한 사면 퇴물림 고려
- 1층은 공용공간, 2층은 사적생활공간으로 구분 고려
- 날개채 2층의 전망 좋은 곳에 누마루 배치



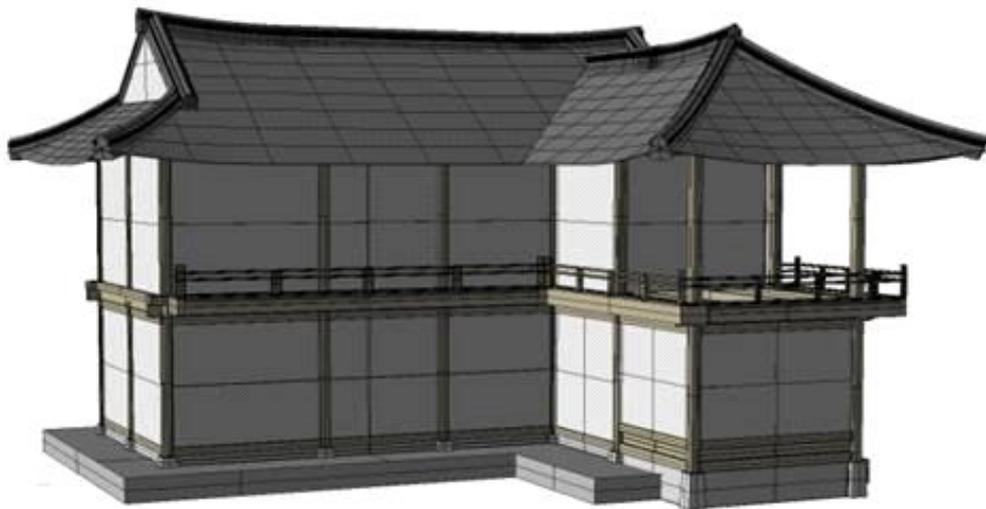
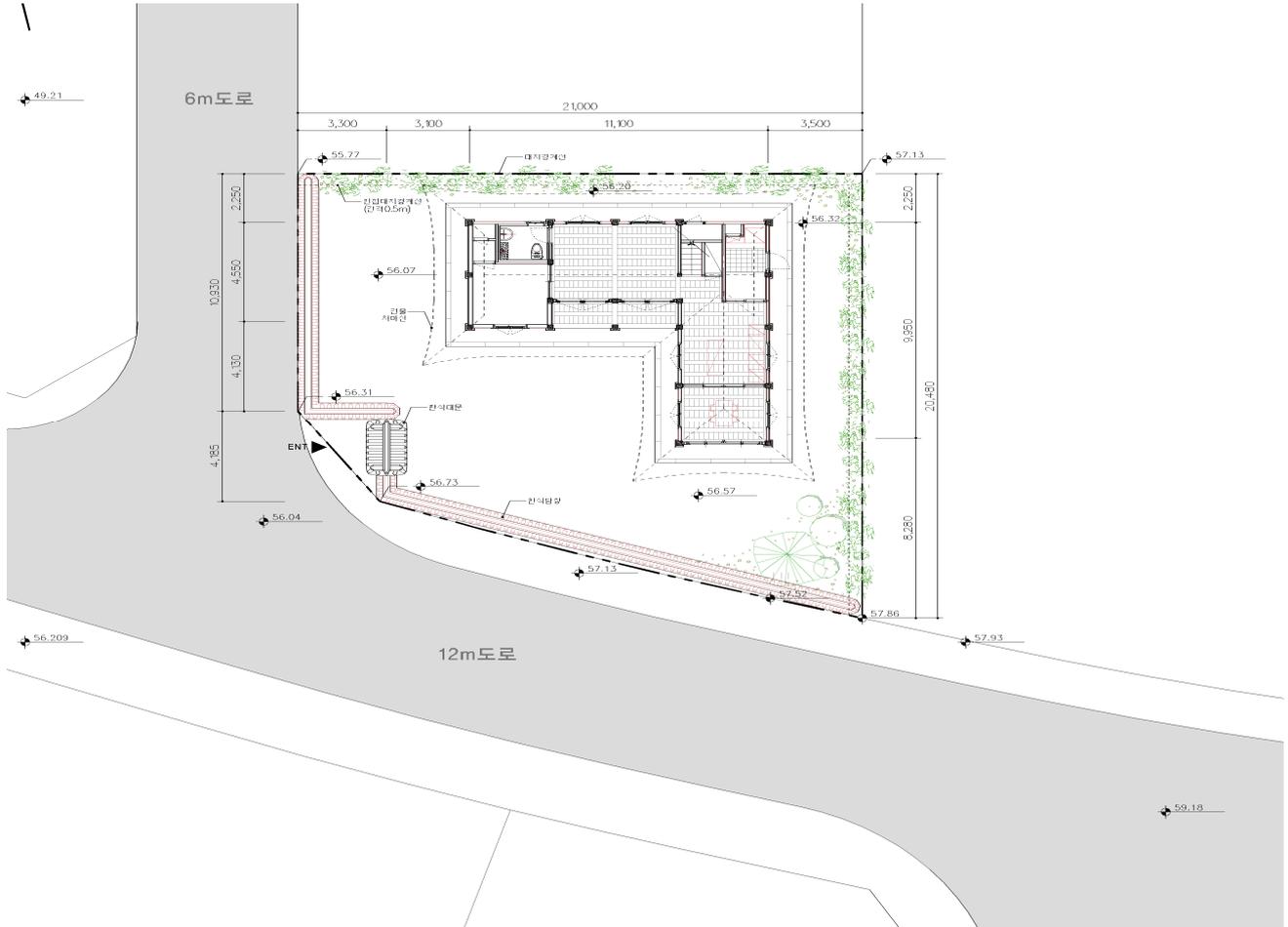
2.3.6. 은평시범한옥구축 프로세스 06 - 10월 19일

- 시공비 절감을 위해 2층 퇴물림은 적용하지 않음
- 1층 전면 뒷마루 설치 (반외부공간)
- 난간을 활용 입면 구성

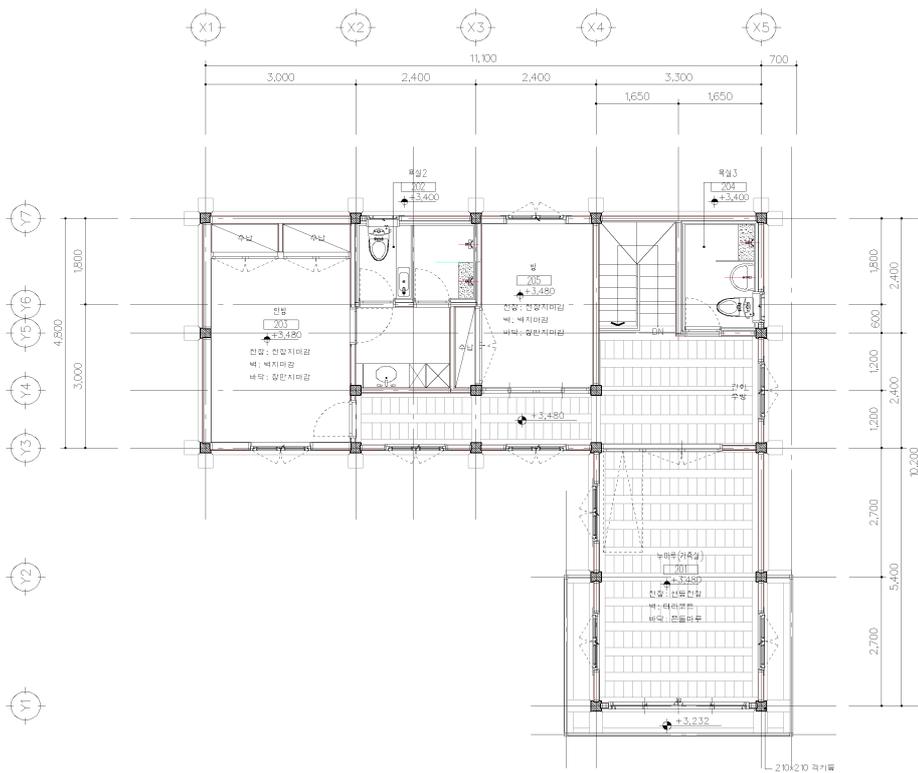
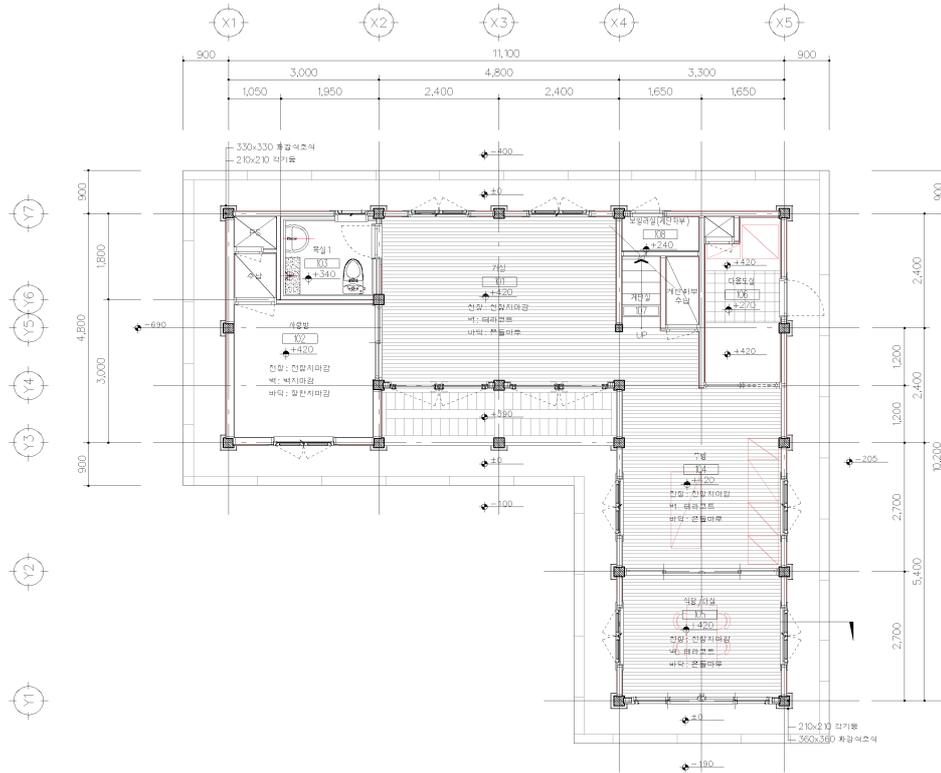


2.3.7. 최종 설계안

1) 은평시범한옥배치도



2) 은평시범한옥 평면도



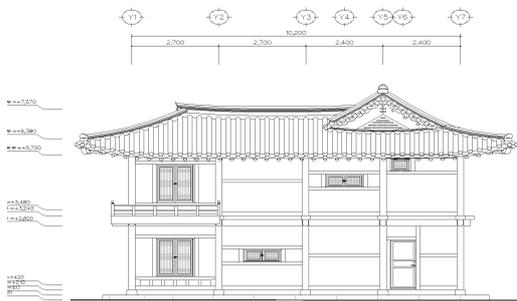
3) 은평시범한옥 입·단면도



정면도



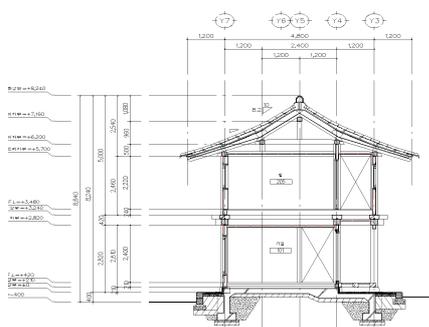
좌측면도



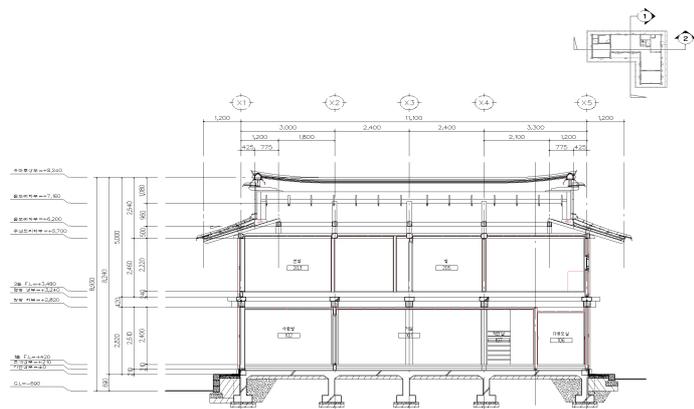
우측면도



배면도



종단면도



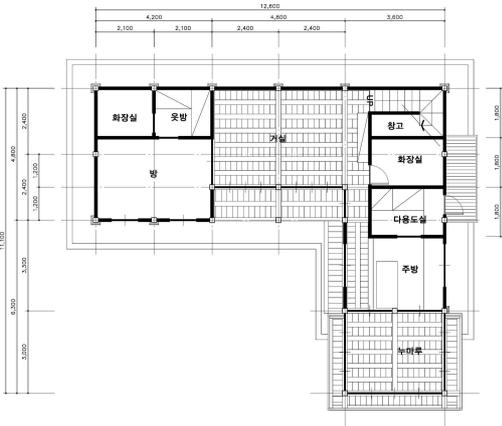
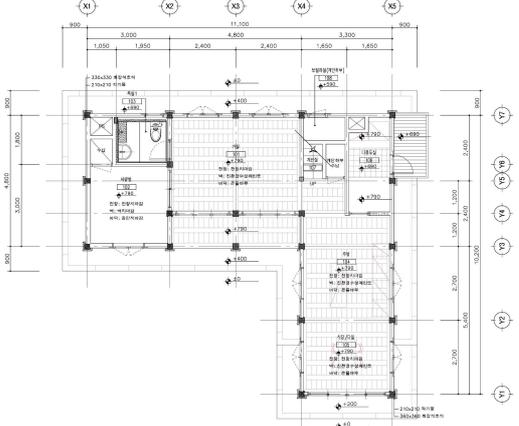
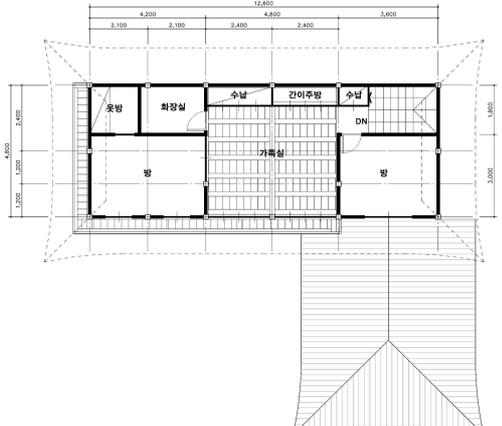
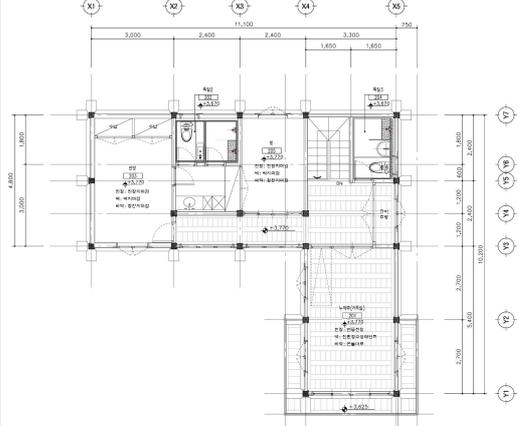
횡단면도

4) 은평시범한옥 조감도



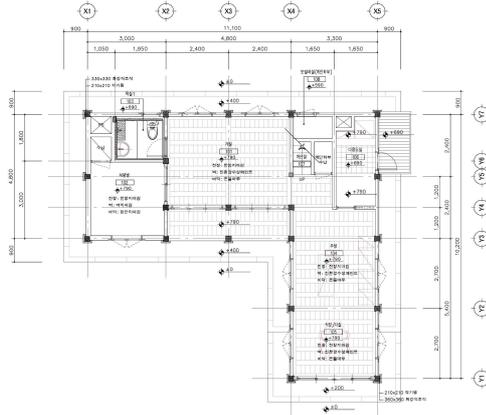
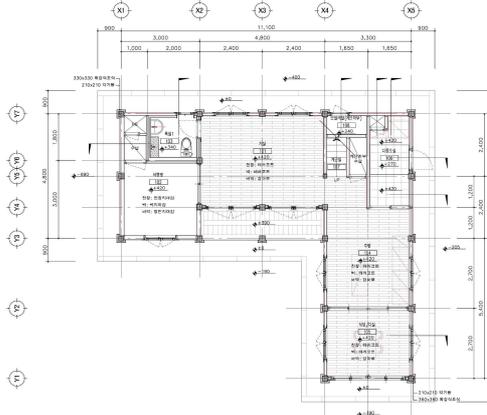
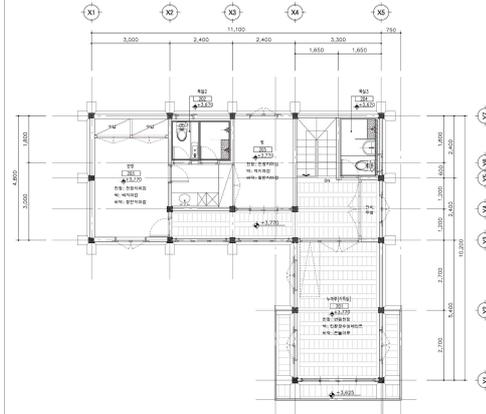
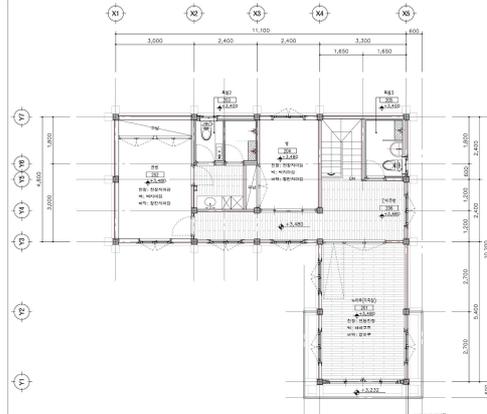
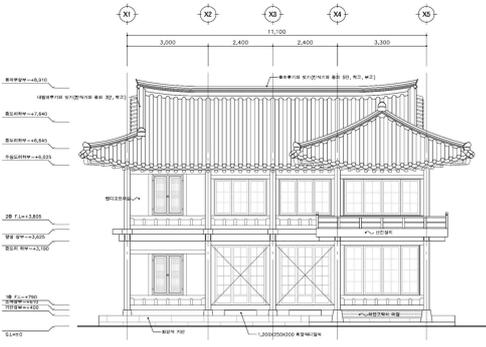
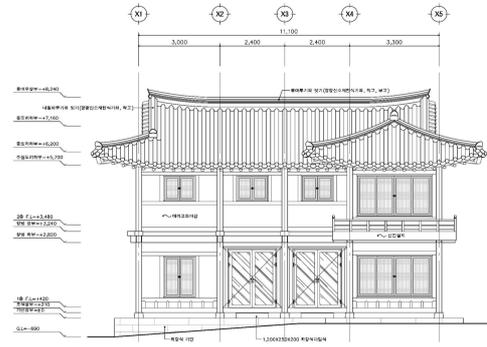
2.3.8. 은평시범한옥구축 기본설계 → 실시설계

- 1,2층 면적 및 범위를 동일하게 구성
- 1층 누마루를 2층으로 변경하고, 주방과 연계된 식당(다실)으로 계획
- 2층 가족실은 누마루로 대체하고, 안방/방의 개인공간 극대화

구분	2012년 10월 기본설계	2013년 3월 실시설계
1층 평면	 <p>2012년 10월 기본설계 1층 평면도. 방, 화장실, 옷방, 가실, 창고, 화장실, 다용도실, 주방, 누마루가 표시되어 있음.</p>	 <p>2013년 3월 실시설계 1층 평면도. 방, 화장실, 옷방, 가실, 창고, 화장실, 다용도실, 주방, 누마루가 표시되어 있음. 구조선과 치수도 포함되어 있음.</p>
2층 평면	 <p>2012년 10월 기본설계 2층 평면도. 옷방, 화장실, 수납, 간이주방, 수납, DN, 가족실, 방이 표시되어 있음.</p>	 <p>2013년 3월 실시설계 2층 평면도. 방, 화장실, 수납, 간이주방, 수납, DN, 가족실, 방이 표시되어 있음. 구조선과 치수도 포함되어 있음.</p>
투시	 <p>2012년 10월 기본설계 투시도. 전통 한옥의 외관을 보여줌.</p>	 <p>2013년 3월 실시설계 투시도. 전통 한옥의 외관을 보여줌.</p>

2.3.9. 은평시범한옥구축 실시설계 → 준공

- 원 지형을 활용하여 2별대에서 외별대~3별대까지 다양하게 구성
- 1층 식당(다실)의 장초석은 기단의 변경에 따라 삭제
- 2층 외부난간이 없는 부위 개구부는 축소하여 적용
- 다용도실 전면 데크는 필요유무에 따라 선택사항으로 적용

구분	2013년 3월 실시설계	2013년 8월 준공
1층 평면	 <p>2013년 3월 실시설계 1층 평면도. 건물 폭은 11,000mm, 깊이는 13,200mm이다. 좌측에는 식당(다실)이, 우측에는 다용도실과 화장실이 배치되어 있다. 기단과 난간 구조가 상세히 표시되어 있다.</p>	 <p>2013년 8월 준공 1층 평면도. 건물 폭은 11,000mm, 깊이는 13,200mm이다. 3월 실시설계와 비교하여, 식당(다실)의 장초석 부분이 변경되어 삭제된 것을 확인할 수 있다.</p>
2층 평면	 <p>2013년 3월 실시설계 2층 평면도. 건물 폭은 11,000mm, 깊이는 13,200mm이다. 외부 난간과 개구부 구조가 상세히 표시되어 있다.</p>	 <p>2013년 8월 준공 2층 평면도. 건물 폭은 11,000mm, 깊이는 13,200mm이다. 3월 실시설계와 비교하여, 외부 난간이 없는 부위의 개구부가 축소된 것을 확인할 수 있다.</p>
입면	 <p>2013년 3월 실시설계 1층 입면도. 전통 한옥의 곡선 지붕과 기단 구조가 상세히 표시되어 있다. 좌측에는 '다용도실'이, 우측에는 '식당'이 표시되어 있다.</p>	 <p>2013년 8월 준공 1층 입면도. 전통 한옥의 곡선 지붕과 기단 구조가 상세히 표시되어 있다. 3월 실시설계와 비교하여, 기단 구조가 변경된 것을 확인할 수 있다.</p>

2.4. 인테리어설계

2.4.1. 은평시범한옥 인테리어 디자인 기획

1) 디자인 목적

■ 신한옥 실내디자인 가이드라인에 기반

은평구의 신한옥 모델 개발 계획에 따른 실내디자인 개발 계획서이며, 본 개발계획 활동은 국토해양부 산하 한옥기술개발 <신한옥 실내디자인 가이드라인>의 내용을 기반으로 한다.

■ 한옥의 기능성을 살리고, 보편화에 기여

본 디자인 개발 계획은 한옥 실내공간의 기능성과 효율성을 이어가고, 현대인의 생활패턴을 수용하는 동시에 가구, 소품, 침구 등 현재 생산품과의 조화가 이루어지도록 계획하여, 한옥의 보편화에 기여한다.

■ 새로운 韓 스타일의 디자인 패턴 구축

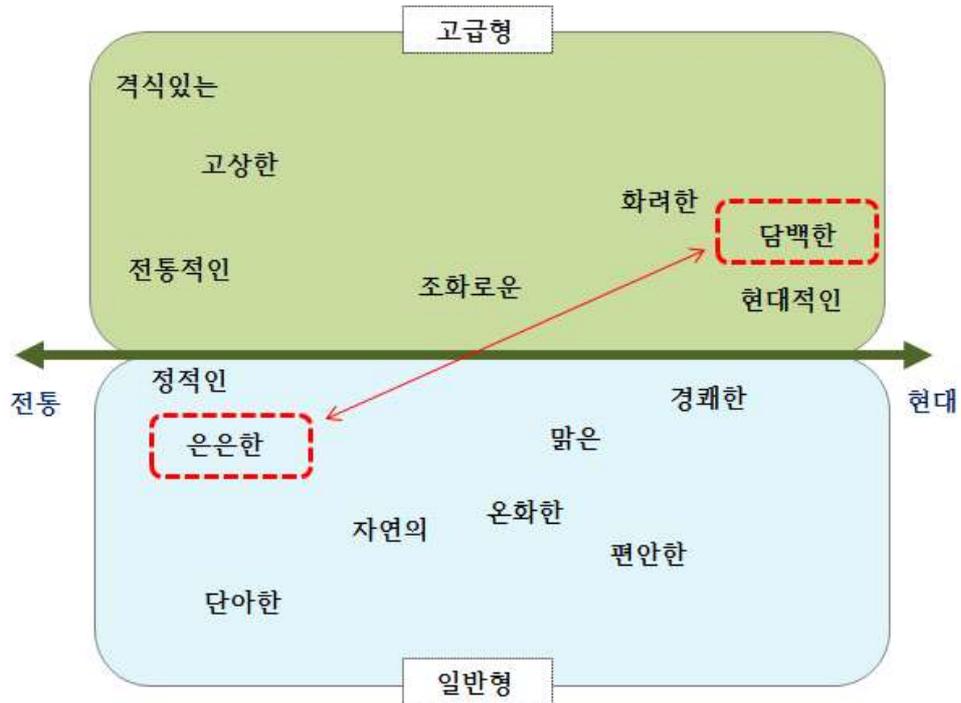
새로 구축된 신한옥의 실내디자인 계획은 기존의 한옥을 표현하는 디자인 이미지와는 차별화된 세련되고, 고급스러우면서 모던함과도 잘 매치되는 새로운 스타일을 만든다.



기존에 시도되고 있는 韓스타일의 실내 공간

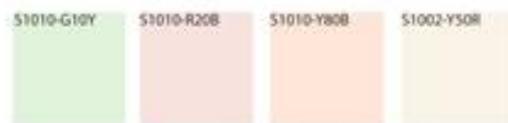
2) 디자인 스타일: 은은한, 담백한

- 감성어휘 이미지 포지셔닝 (신한옥 실내디자인 가이드라인 中)



3) 색상 스펙트럼/ 이미지

- 은은한 스타일



S1010-G10Y/ S1010-R20B/ S1010-Y80G/ S1002-Y50R

- 담백한 스타일



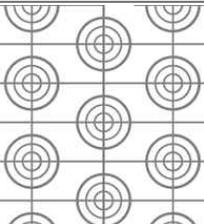
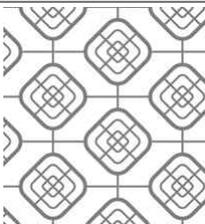
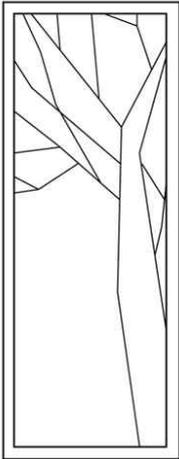
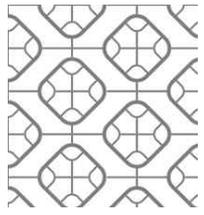
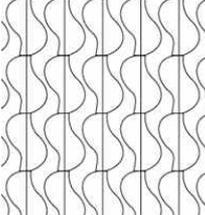
S1002-Y50R/S0300-N/S6010-Y90R/S5020-G30Y/S5006-G80Y

4) 공간 디자인 기획 키워드

- 치유(Healing)의 공간: 신체의 기능을 증진시킬 친환경 마감재, 자연의 흡수와 배출을 위한 open과 close의 유기적인 공간, 높은 층고의 적극적인 활용을 위한 쾌적한 공간
- 기능(Function)의 공간: 한옥의 전통적 배치의 불편함을 배제하고, 현대식의 편리한 배치로 수용이 가능한 인테리어 계획. 새로운 스타일의 신한옥만의 가구디자인 계획 수립
- 소통(Communication)의 공간: 가족 간의 소통과 방문자와의 긍정적인 소통과 화합이 가능한 누의 적극적 활용을 통한 세련된 공간

2.4.2. 은평시범한옥 문양 디자인

1) 스타일: 신한옥의 실내디자인 패턴 구축, 각 요소별 적용 가능

(1) 동심원(Concentric circles)	(2) 꽃(Flowers)	(3) 나무(Trees)
		
(4) 풍뎡이(Beetles)	(5) 병(Bottles)	
		

2.4.3. 은평시범한옥 조명 디자인

1) 디자인 기획 키워드

■ 치유의 빛 (Healing Lighting)

은은하고 담백한 한옥 공간에서의 빛은 자연과 사람의 중간영역을 두어 자연과의 소통을 자연스럽게 하려는 의도가 있다. 직·간접적인 빛의 역할은 어둠을 밝히는 1차원의 개념을 넘어 공간의 중요 요인으로의 “빛”은 인간의 몸과 마음의심리적 안정과 편안한 휴식을 제공 한다. Healing lighting을 통해 공간으로의 친밀감을 높이고 화합과 소통, 커뮤니케이션 공간을 연출한다.

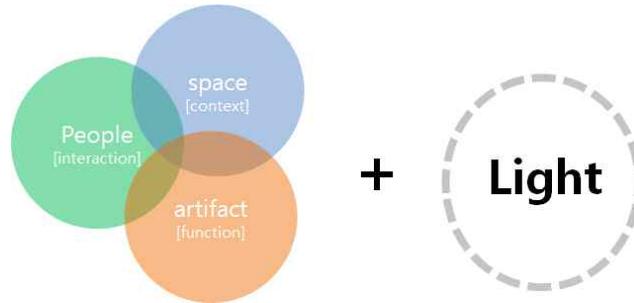
■ 연관성의 빛 (Correlation Lighting)

한옥의 중간 영역을 확보하는 가장 큰 이유 중 하나는 자연과의 “소통”이다. 다양한 공간의 아이덴티티를 살리고, 개별 공간이 아닌 통합의 공간으로서의 빛은 중요하다. 빛은 중간의 매개체 역할을 하며, 커뮤니케이션 수단이 되기도 한다. 통일된 빛의 아이덴티티를 통해 각 공간과의 조화를 연출하는 목적을 가진다.

2) 조명 분류별 디자인 스펙 리스트

■ 조명 디자인 기획

사람과 조명의 상호작용으로 물리적 측면에서 전원의 문제, 밝기의 여부, 형태의 변화를 고려한 디자인을 접목한다. 합리적 측면과 감성적 측면의 빛의 의미전달이 필요하며, '공간'에 대한 의도된 목적을 제공하여 연관성을 가지도록 한다.



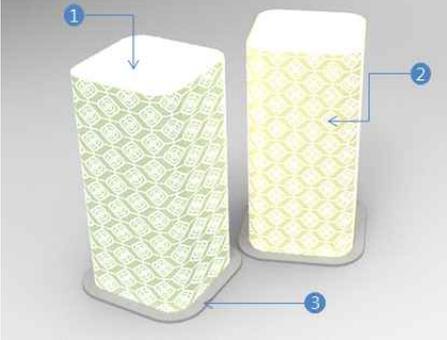
■ Ceiling Light/ 천장등

Virtual Simulation	Detail View
	<p>패턴프레임의 배면 컬러 다양화 + 빛의 조도 조화를 통해 한 스타일 연출</p>

Design Specification		
PART	Description	Color spec
설치위치	1층 사랑방, 거실, 2층 안방, 방, 누마루(가족실)의 천정 센터에 설치	no
①	1. Turn on시 한 스타일의 패턴이 표현됨 2. Turn off시 한 스타일의 패턴이 사라짐 3. 패턴은 투명 아크릴 소재의 배면 프린팅으로 효과 처리 4. 모서리 밴딩 처리	Panton 4495c Panton 542c
②	1. Half glossy SUS frame으로 천정에 고정 2. 표면은 고운 부식처리(반광 효과)	Cool gray 6c
③	1. 유백색 반투명 아크릴로 전면은 high glossy재질로 1번과 조립됨	white

Material		
Material name	Design Finishing	Reference image
SUS	전면 고운 부식으로 반광 처리	
Acrylic	3번 파트 전면 반광처리로 빛을 확산 시킴	
Acrylic	1번 파트전면 high glossy 배면 패턴 실크 프린팅	

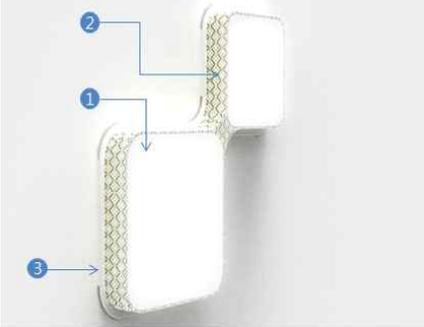
■ Stand Light/ 스탠드

Virtual Simulation	Detail View
	 <p data-bbox="887 633 1417 687">탑면과 측면의 패턴 다양화 공간의 소재에 조화 맞게 적용</p>

Design Specification		
PART	Description	Color spec
설치 위치	1층 사랑방, 거실, 식당(다실) 2층 안방, 방, 누마루(가족실)의 바닥의 각 모서리에 설치 인테리어 마감재에 따라 다양한 컬러로 2~3개 스탠드를 설치 할 수도 있다	no
①	1. 유백색 반투명 아크릴로 전면은 half glossy재질로 2번과 조립 됨	white
②	1. Turn on시 한 스타일의 패턴이 표현됨 2. Turn off시 한 스타일의 패턴이 사라짐 3. 패턴은 반투명 아크릴 소재의 배면 컬러와 패턴 프린팅으로 효과 처리 4. 모서리 밴딩처리	Panton 368c Panton 453c
③	1. Half glossy Aluminum frame으로 바닥에 고정 2. 표면은 고운 부식처리(실버 아노다이징 기법 반광 효과)	Cool gray 6c

Material		
Material name	Design Finishing	Reference image
Aluminum	전면 아노다이징 처리 (실버 컬러)	
Acrylic	1번 파트 전면 반광처리로 빛을 확산 시킴	
Acrylic	2번 파트 전면 half glossy 배면 패턴 실크 프린팅	

■ Wall Light/ 벽부등

Virtual Simulation	Detail View
	 <p data-bbox="938 618 1366 645">패턴의 심별화하여 한 스타일 디자인 강조.</p>

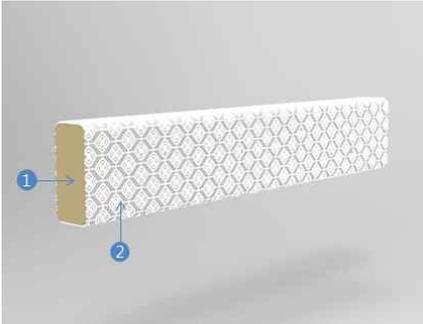
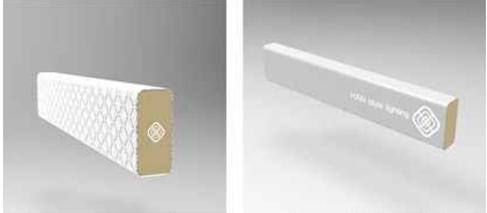
Design Specification

PART	Description	Color spec
설치 위치	1층 거실벽면, 계단실 벽면 2층 누마루(가족실)에 옵션으로 설치 할 수 있다	no
①	1. 유백색 반투명 아크릴로 전면은 half glossy재질로 2번과 조립 됨	White
②	1. Turn on시 한 스타일의 패턴이 표현됨 2. Turn off시 한 스타일의 패턴이 사라짐 3. 패턴은 반투명 아크릴 소재의 배면 컬러와 패턴 프린팅으로 효과 처리 4. 모서리 밴딩처리	Panton 454c
③	1. Half glossy Acrylic frame으로 바닥에 고정 2. 표면은 고운 부식처리 3. Z컬러는 유백색 반투명	white

Material

Material name	Design Finishing	Reference image
Aluminum	전면 아노다이징 처리 (실버 컬러)	
Acrylic	1번 파트 전면 반광처리로 빛을 확산 시킴	
Acrylic	2번 파트 전면 half glossy 배면 패턴 실크 프린팅	

■ Wall Light/ 벽부등

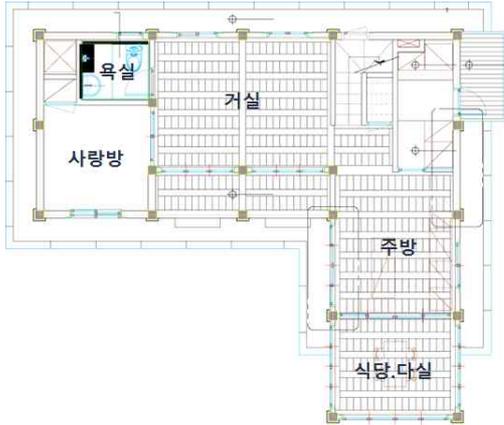
Virtual Simulation	Detail View
	 <p data-bbox="938 640 1353 669">패턴의 심별화하여 한스타일 디자인 강조.</p>

Design Specification		
PART	Description	Color spec
설치 위치	1층 욕실 2층 욕실 거울 상단에 설치 함	no
①	1. 유색 반투명 아크릴로 전면은 half glossy재질로 2번과 조립 됨	Panton 7501c
②	1. Turn on시 한 스타일의 패턴이 표현됨. 2. Turn off시 한 스타일의 패턴이 사라짐 3. 패턴은 반투명 아크릴 소재의 배면 컬러와 패턴 프린팅으로 효과 처리 4. 모서리 밴딩처리 5. 욕실 벽면에 부착시킴	Cool gray 3c

Material		
Material name	Design Finishing	Reference image
Acrylic	2번 파트 전면 반광처리로 빛을 확산시킴	
Acrylic	1번 파트 전면 half glossy 배면 패턴 실크 프린팅	

3) 공간에 대한 조명 적용 예시

■ 1층: 사랑방, 거실, 주방, 식당, 다실, 욕실

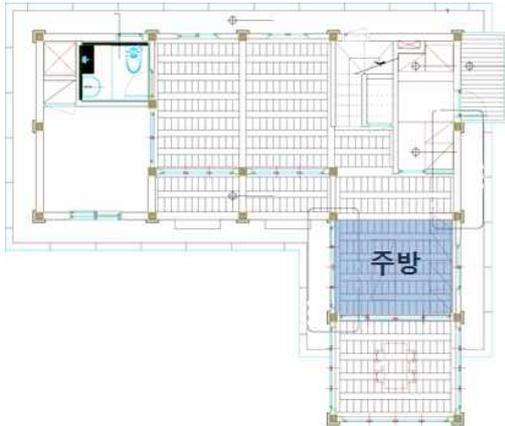


■ 1층: 거실

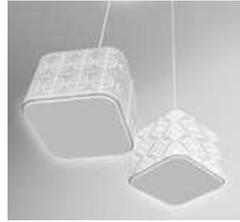


Ceiling light	
 <p>거실의 천장에 설치</p>	<p>Material : sus frame (modern color) 접지 아크릴, 패턴의 라이팅 백색 반투명 아크릴</p>
Standing light	
 <p>거실 바닥 모서리에 설치</p>	<p>Material : 백색 반투명 아크릴 접지 아크릴, 패턴의 라이팅 Steel</p>
Wall light	
 <p>거실의 벽면에 설치</p>	<p>Material : sus frame (modern color) 접지 아크릴, 패턴의 라이팅 백색 반투명 아크릴</p>

■ 1층: 주방



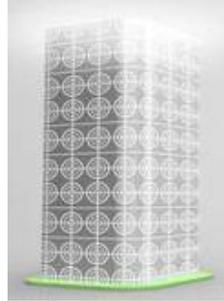
Ceiling light



주방의 천장에 설치

Material
 : 백색 반투명 아크릴
 : 접지 아크릴, 패턴의 라이팅
 : Steel

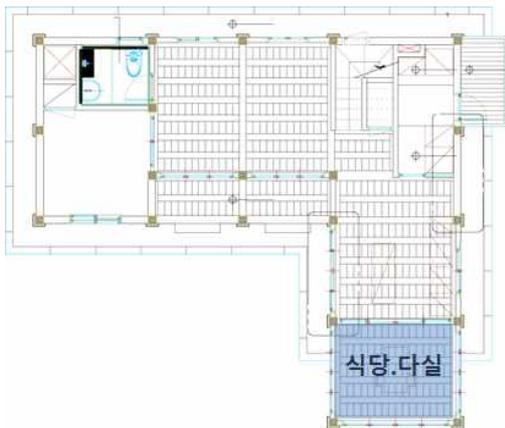
Standing light



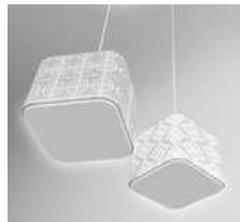
주방바닥 모서리에 설치

Material
 : 백색 반투명 아크릴
 : 접지 아크릴, 패턴의 라이팅
 : Steel

■ 1층: 식당, 다실



Ceiling light



주방의 천장에 설치

Material
 : 백색 반투명 아크릴
 : 접지 아크릴, 패턴의 라이팅
 : Steel

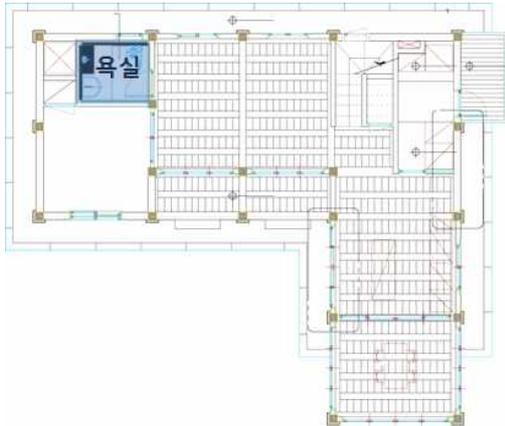
Standing light



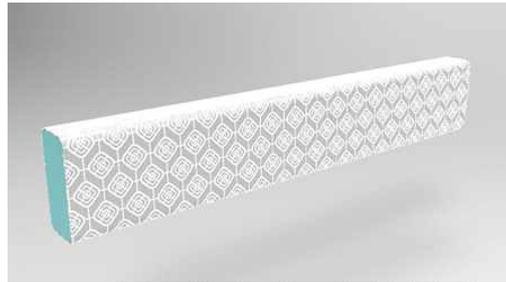
식당. 다실의 바닥 모서리에 설치

Material
 : 백색 반투명 아크릴
 : 접지 아크릴, 패턴의 라이팅
 : Steel

■ 1층: 욕실



Wall light

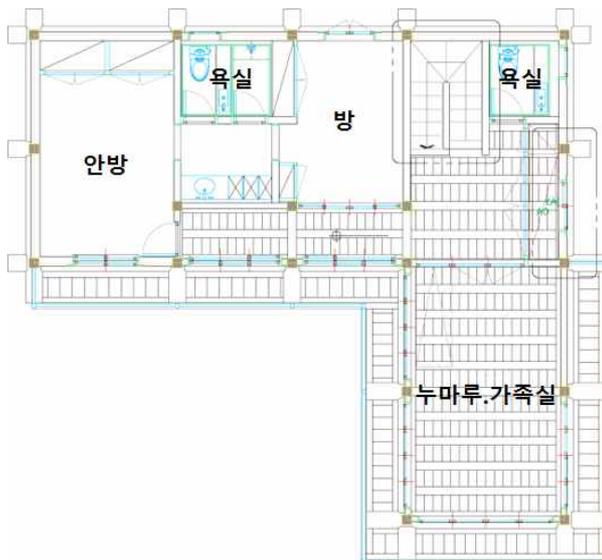


욕실 거울 벽면 상단에 설치

Material

- : 유색 반투명 아크릴
- : 접지 아크릴, 패턴의 라이팅
- : Steel

■ 2층: 안방, 방, 누마루(가족실), 욕실



■ 2층: 안방



Ceiling light



사랑방의 천장에 설치

Material
: sus frame (modern color)

: 접지 아크릴, 패턴의 라이팅

: 백색 반투명 아크릴

Standing light



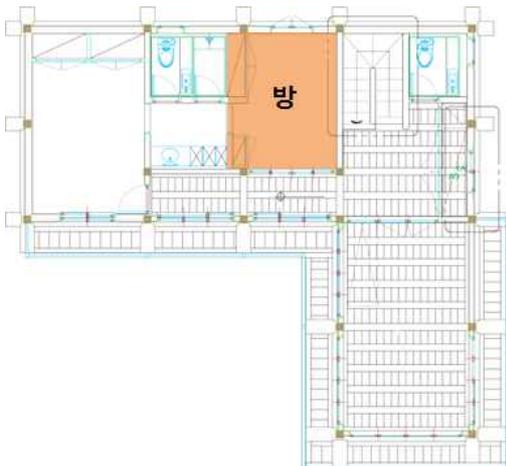
사랑방의 바닥 모서리에 설치

Material
: 백색 반투명 아크릴

: 접지 아크릴, 패턴의 라이팅

: Steel

■ 2층: 방



Ceiling light



사랑방의 천장에 설치

Material
: sus frame (modern color)

: 접지 아크릴, 패턴의 라이팅

: 백색 반투명 아크릴

Standing light



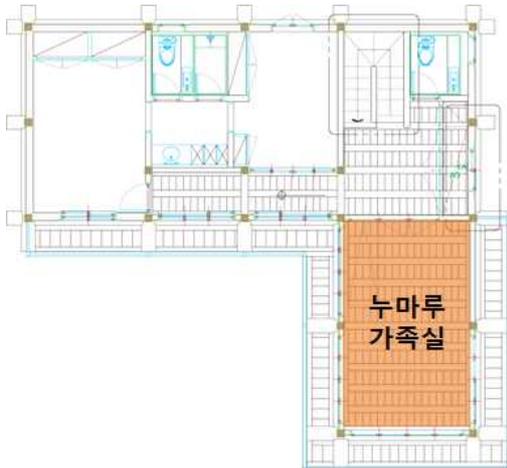
사랑방의 바닥 모서리에 설치

Material
: 백색 반투명 아크릴

: 접지 아크릴, 패턴의 라이팅

: Steel

■ 2층: 누마루, 가족실



Ceiling light



사랑방의 천장에 설치

Material
: sus frame (modern color)

: 접지 아크릴, 패턴의 라이팅

: 백색 반투명 아크릴

Standing light



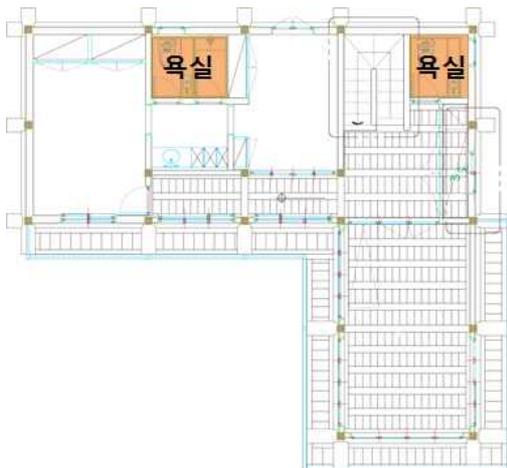
사랑방의 바닥 모서리에 설치

Material
: 백색 반투명 아크릴

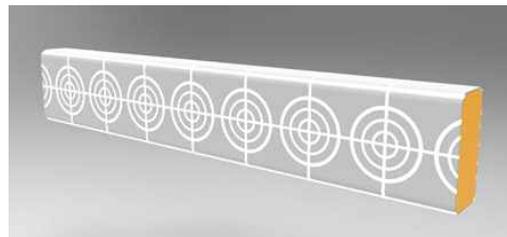
: 접지 아크릴, 패턴의 라이팅

: Steel

■ 2층: 욕실



Wall light



욕실 거울 벽면 상단에 설치

Material
: 유색 반투명 아크릴
: 접지 아크릴, 패턴의 라이팅
: Steel

2.4.4. 은평시범한옥 가구 디자인

1)가구 디자인 기획

■ 韓 스타일의 주택 : 색상_ 칼라배색코드 중 '담백한' 칼라 이용



- 크기_ 한옥의 특성인 자연을 실내로 끌어들이는데 방해되지 않는 시선처리를 위한 가구 높이를 제안한다.
 - _ 낮은 창문(h400)에 따른 낮은 높이의 가구 배치 (2층 안방 침대, 누마루 가족실 낮은 테이블, 1층 거실 등받이가 낮은 소파 등)
 - _ 높은 창문(h900)에 따른 높은 높이의 가구 배치 (2층 방의 책상, 서랍장, 침대 등)
- : 단, 가구는 각 실의 기능에 따른 배치가 우선 시 되어야 하며, 현대인이 생활하기에 불편함이 없는 가구제안이 크기를 결정하는데 우선 시 되어야 한다. 고가구를 모티브로 한 가구 개발.

■ 치유(Healing)의 주택



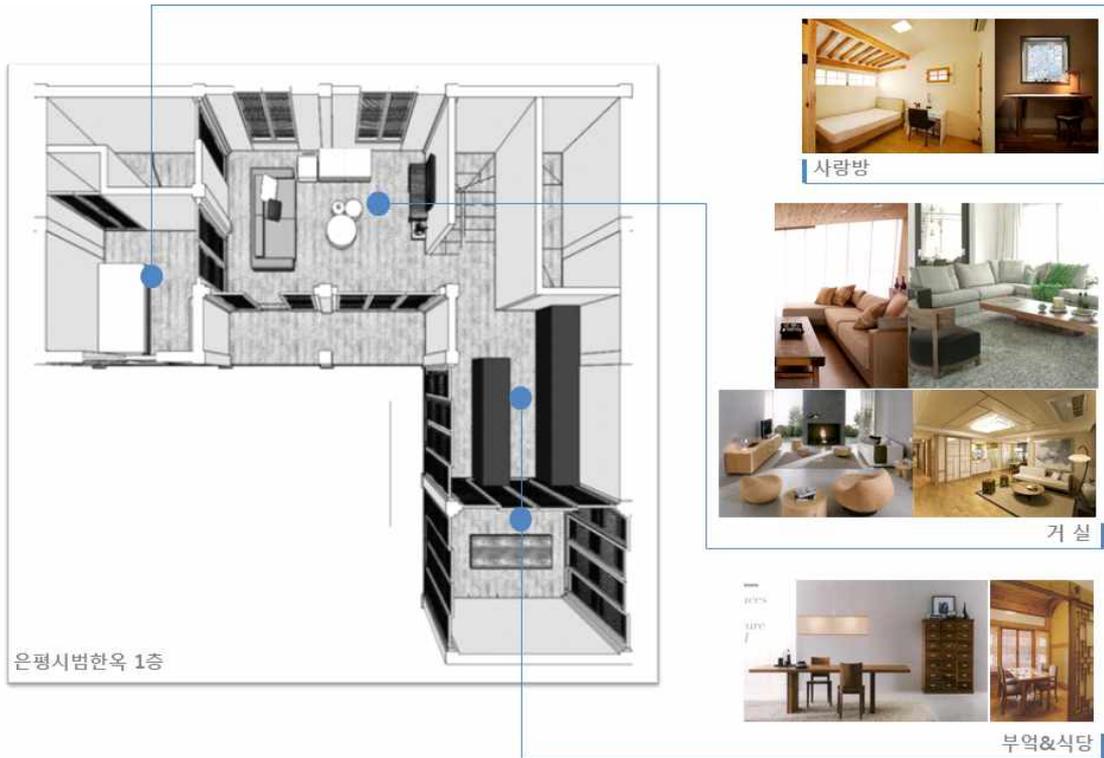
- 색상 - 색상을 최대한 그대로 반영하여 자연을 실내로 흡수하는 요소로 선택함
- 기능성 - 하나의 기능으로 멈추는 것이 아닌, 계속적으로 변화하여 생명력이 있는 가구
- 자연형상 - 자연적 요소를 모티브로 한 패턴 삽입
- 자재 - 인공적 재질(인조가죽, 시트 등) 보다는 재료 그 자체가 가진 물성을 최대한 그대로 활용하는 천연 재료 사용. ex. 원목/ 무늬목 등
- 생명력 - 변화되는 가구
- 자연형상 - 자연적 요소를 모티브로 한 패턴삽입
- 소 재 - 인공적 재질 (인조가죽, 시트 등)보다 재료 그 자체가 가진 물성을 최대한 그대로 활용하는 천연 재료 사용.
- 도장 - 옷, 우레탄(내구성 고려한 마감)
- 나무 - 원목, 천연무늬목
- 금속 - 구로철판, 스텐 (폴리싱, 헤어라인마감)
- 유리 - 컬러 삽입된 투명유리, 백 페인트 글라스

■ 담백한 디자인

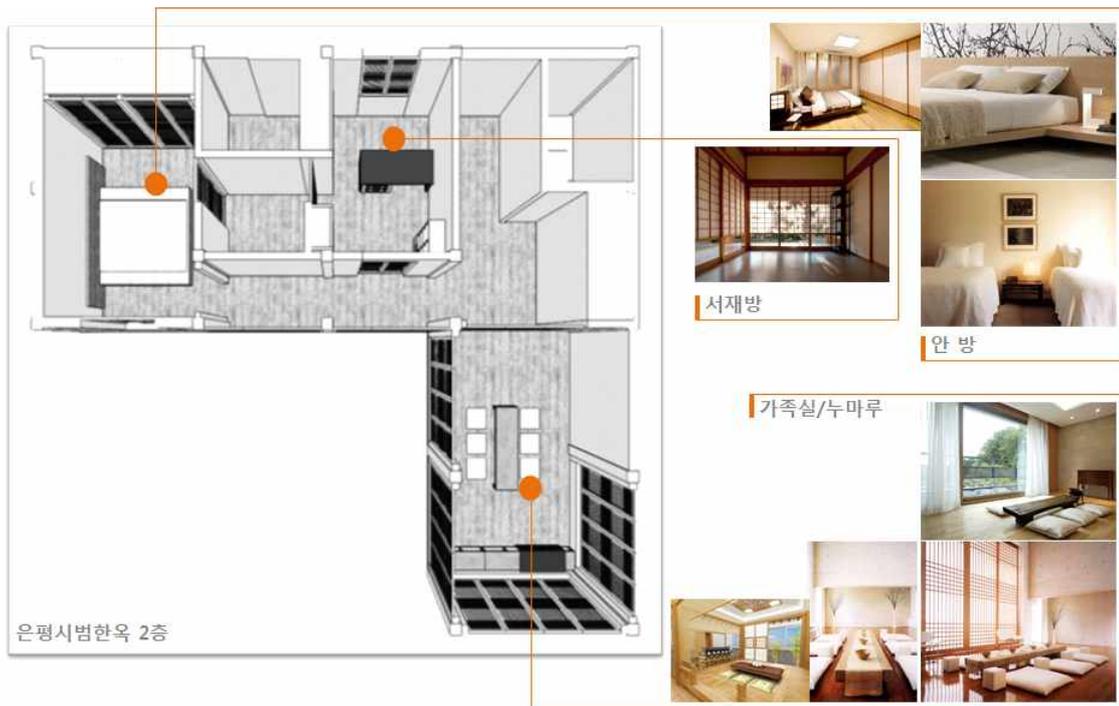
- 색상 - 꾸밈없이 단아한 백색, 검정, 무채색을 이용한 디자인
- 장식이 최소로 있는 소박한 디자인

2)은평시범한옥 가구 배치 계획안

■ 은평시범한옥 1층



■ 은평시범한옥 2층



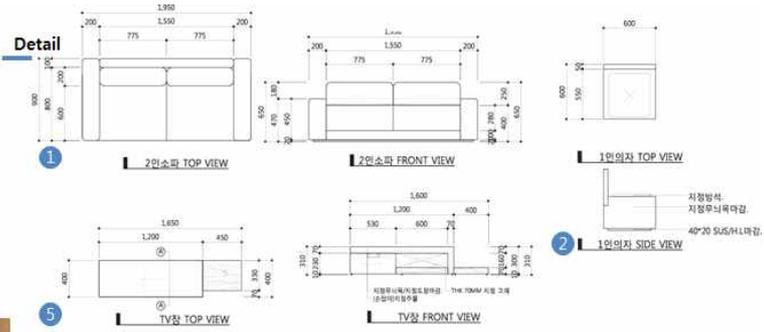
3) 은평시범한옥 공간별 가구 제안

■ 은평시범한옥 1층 거실

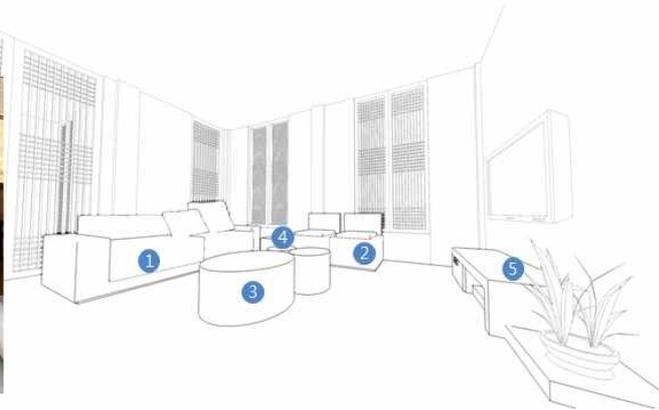
3D image



Detail



Material

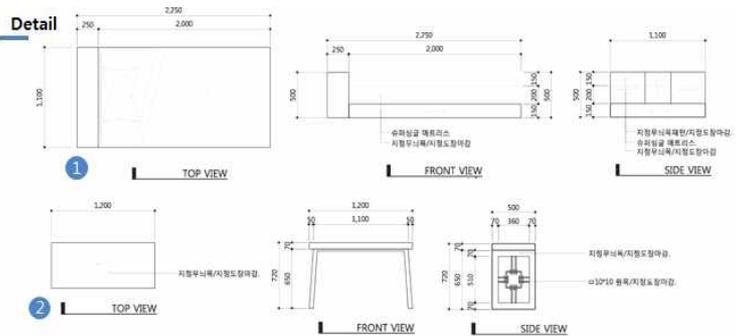


■ 은평시범한옥 1층 사랑방

3D image



Detail

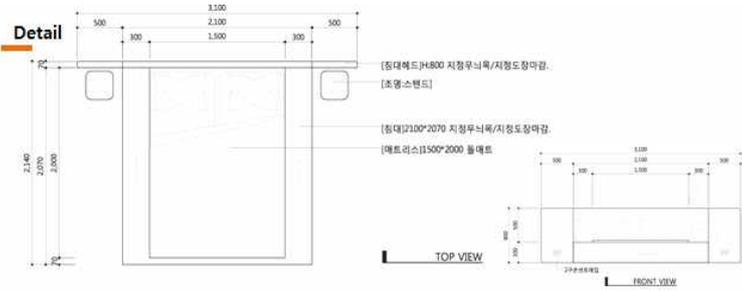


Material



■ 은평시범한옥 2층 안방

3D Image



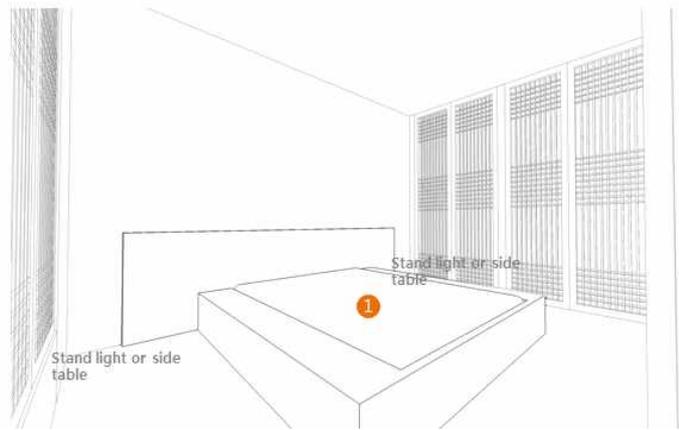
Material



Ash 무늬목(이다매)
/ 천연투명도장 5회 마감.

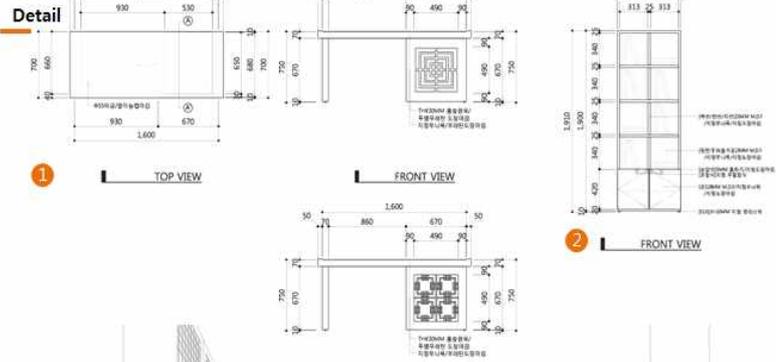


Reference image:
Ash



■ 은평시범한옥 2층 서재방

3D Image



Material



티크 무늬목(마사)
/ 천연투명도장 5회 마감.

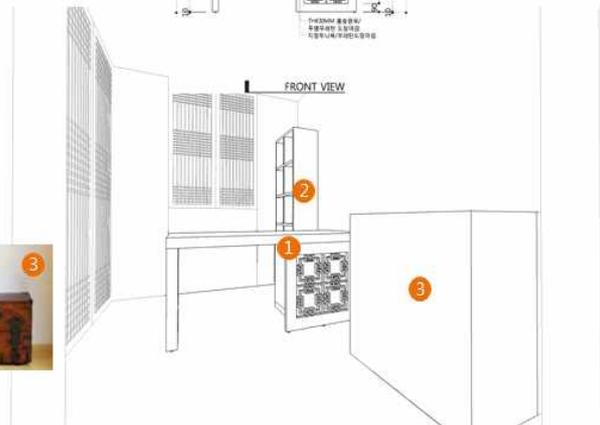
Ash 무늬목(이다매)
/ 지장갈라 천연페인트 2회
/ 천연투명도장 2회



Reference image:
Teak



Reference image:
Ash

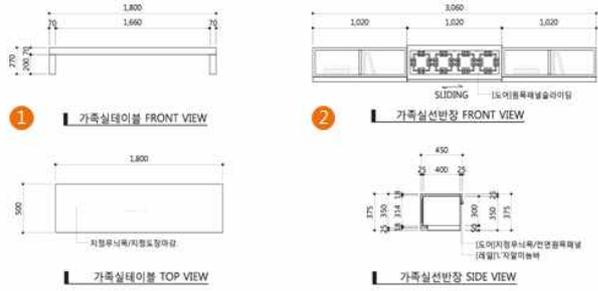


■ 은평시범한옥 2층 가족실/ 누마루

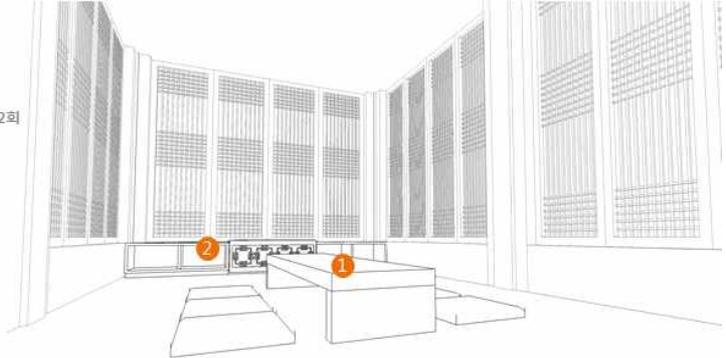
3D Image



Detail

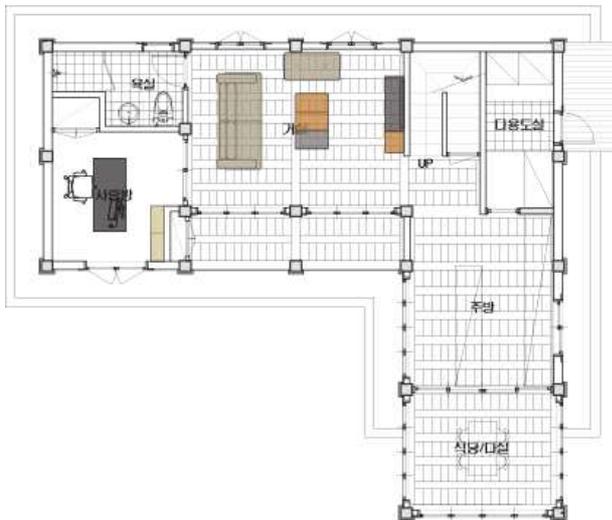


Material

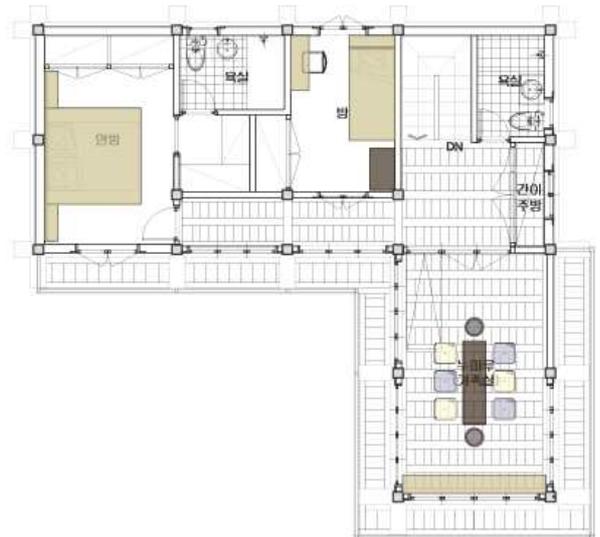


2.4.5. 은평시범한옥 실내 공간 디자인

1) Layout 계획



[1st floor]



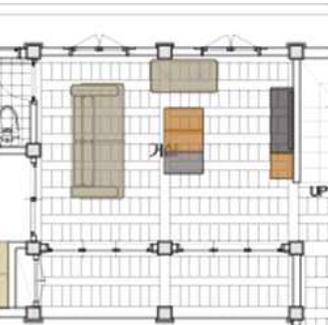
[2nd floor]

2) 1층 거실

■ 개요

한지마감의 은은한 컬러와 깔끔한 디테일은 전통적 한옥의 내부구조와는 조금 다른 느낌이기는 하나, 한 스타일의 정서는 충분히 담는다. 모던함을 살린 벽면의 디자인과 전통적 지붕의 형태는 나름대로의 조화를 표현하고, 새로운 스타일의 조명디자인이 공간의 특별함을 만든다.

■ 평면도

	<table border="1"> <thead> <tr> <th style="background-color: #cccccc;">Material</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>바닥 : 원목 마루 벽 : 석재 타일, 한지벽지 천장 : 한지 벽지</td> </tr> </tbody> </table>	Material	바닥 : 원목 마루 벽 : 석재 타일, 한지벽지 천장 : 한지 벽지
Material			
바닥 : 원목 마루 벽 : 석재 타일, 한지벽지 천장 : 한지 벽지			

■ 조명 : 개발된 한 스타일의 패턴을 활용한 거실 팬던트 조명 (대형)



■ 가구 : 한 스타일의 편안함을 유지한 좌식 스타일의 가구



Material
: 우드, 석재, 패브릭



■ 마감재

LOCATION		IMAGE	SPEC	SUPPLIER
천장	거실- 메인 천장		전통한지	천양제지/ 최영재대표 063 284 2548
벽면	거실- 포인트 벽면		스페셜 패널 - 천연삼베 위 지정옷칠 (국내 옷 사용 최소 6회 이상)	박만순 옷칠공방 / 010 7578 5725
	거실, 복도- 메인 벽면		천연 Clay& Hurb 도장재 -TORO TB607	TORO/ 김승일대표 010-4606-0156
바닥	거실, 복도- 메인 바닥	 	우드후로링 -OAK Natural (한식마루패턴갈기)	하농 조르다노/ 박상호대리 010-9257-2642

■ 실내투시도

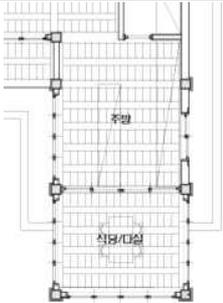


3) 1층 주방

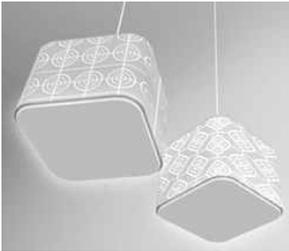
■ 개요

기능적인 공간으로서의 주방은 한옥에서 가장 변화된 공간이다. 그러나, 우리는 그 변화를 부정하지 않고, 편의성을 강조하면서, 한 스타일의 느낌을 살리기로 한다. 싱크대의 수납은 한국의 음식문화에 맞도록 배치되고, 상부는 일반적인 수납장을 쓰기보다는 선반으로 설치하여, 스타일을 살린다. 식탁의 가구는 석재를 사용하여 무게감을 주고, 좌식과 입식 어떤 스타일을 선택하더라도 조화롭게 한다.

■ 평면도

	<p style="text-align: center;">Material</p> <p>바닥 : 원목 마루 벽 : 석재 타일, 모자이크 타일 천장 : 한지 벽지</p>
---	--

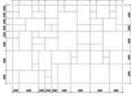
■ 조명 : 주방의 분위기를 한층 편안하게 만드는 팬던트 조명 (소형)

	<p>Material : natural color acrylic(half transparent)</p> <p>Material : 접지 아크릴, 패턴의 조명</p>
---	--

■ 가구 : 한 스타일의 편안함을 유지한 좌식 스타일의 가구

	<p>Material : 우드, 석재, 친환경페인트, 유리, 기와</p>
	

■ 마감재

LOCATION		IMAGE	SPEC	SUPPLIER
천장	주방- 메인 천장		천연 Clay& Hurb 도장재 -TORO TB401	TORO/ 김승일대표 010-4606-0156
벽면	주방- 주방가구 마감		무늬목 -Walnut Natural	제일모직
	상,하부장 사이벽마감 / Top		인조대리석 -레디언스 바하마린넨	
바닥	주방- 메인 바닥		타일 -F25360 (지정패턴) 	타일웍스/ 이재성부장 010-3240-9468

■ 실내투시도

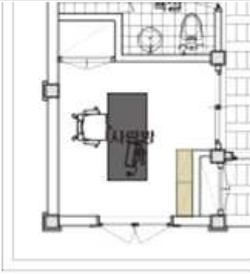


4) 1층 사랑방 (서재겸용)

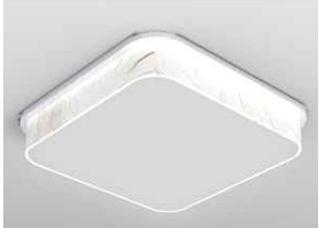
■ 개요

사랑방은 전통 한옥에서도 그러했듯이, 내부공간에서 다양한 기능을 한다. 신한옥에서도 사랑방은 손님방과 더불어 서재로서 활용 된다. 좀 더 편안함을 유도하기 위해 조명은 패턴 대신 한지 아크릴을 사용하고, 가구는 한옥과 잘 어울리는 원목가구에 개발된 패턴을 적용한다. 디자인이 많이 추가된 공간은 아니더라도, 편안하고 기능적인 공간이미지로 만든다.

■ 평면도

	<p style="text-align: center;">Material</p> <p>바닥 : 원목 마루 벽 : 한지벽지, 무늬목 천장 : 한지 벽지</p>
---	---

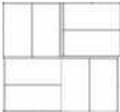
■ 조명 : 한지와 아크릴로 제작한 천장 조명

	<p>Material : connect acrylic glossy</p> <p>Material : mat feel acrylic sanding finish</p>
---	--

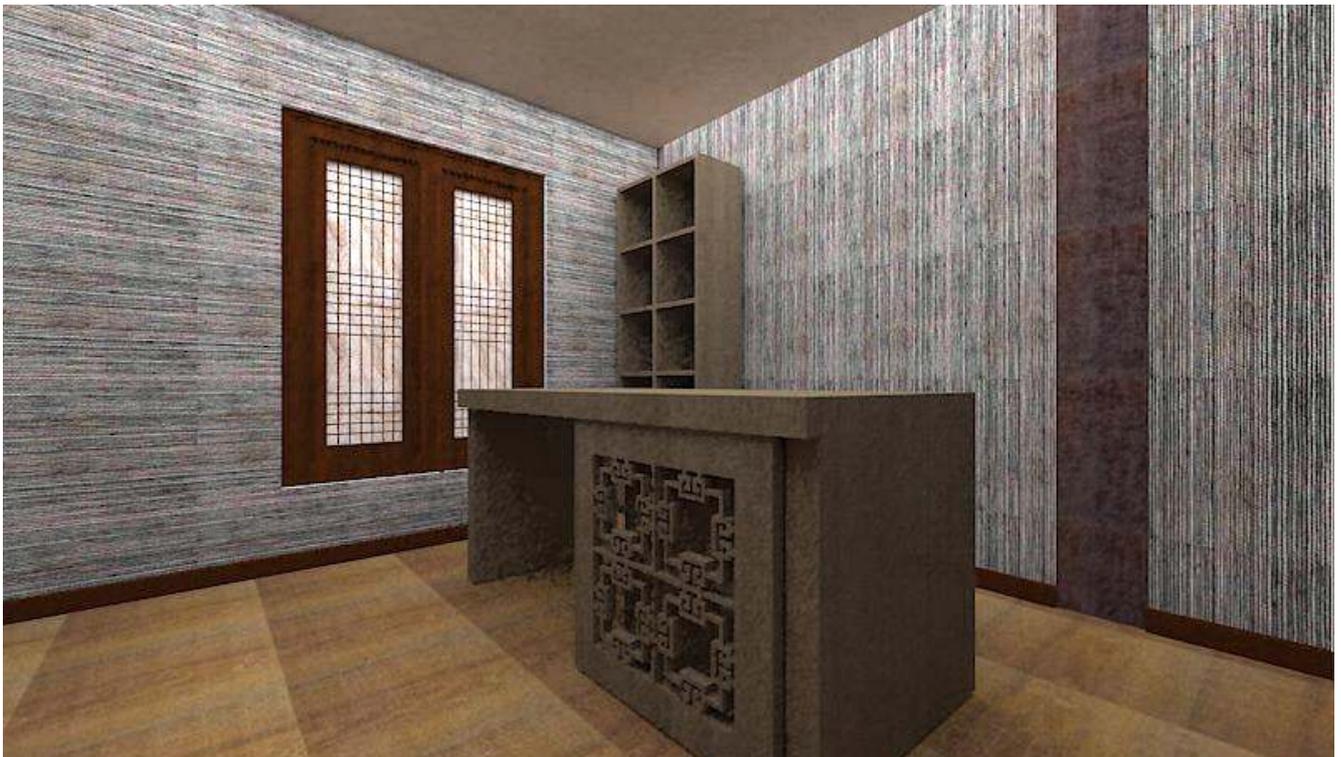
■ 가구 : 한 스타일의 패턴을 가미한 기능성 테이블



■ 마감재

LOCATION		IMAGE	SPEC	SUPPLIER
천장	방- 메인 천장		전통한지	천양제지/ 최영재대표 063-284-2548
벽면	방- 메인 벽면		천연 Clay& Hurb 도장재 -TORO TB607	여명벽지/ 김재영차장 010-8985-8047
바닥	방- 메인바닥		우드후로링 -Oak Smoked Brown (300x300) /패턴깔기	 선일우드/ 이수형차장 010-3402-7931

■ 실내투시도

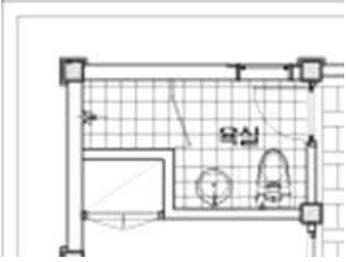


5) 1층 욕실

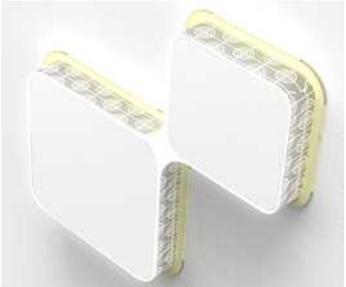
■ 개요

욕실은 전통적인 통나무의 욕조를 사용하는 것은 어떨까? 장미꽃잎을 띄워도 어울릴 것 같은 기본적인 세면대와 변기는 사용하되, 두 공간을 서로 분리하여, 좌식도 가능한 욕조를 만들기로 한다. 마감재는 대리석 보다는 석재타일을 사용하고, 타일 일부에 방부목을 함께 사용하여 내츄럴한 공간 느낌을 살린다.

■ 평면도

	Material
	<p>바닥 : 석재타일 벽 : 석재타일 천장 : 방수용 벽지</p>

■ 조명 : 욕실을 위한 벽조명

	<p>Material : connect acrylic glossy</p> <p>Material : mat feel acrylic sanding finish</p>
---	--

■ 가구 : 신한옥의 새로운 스타일을 만드는 욕실 이미지

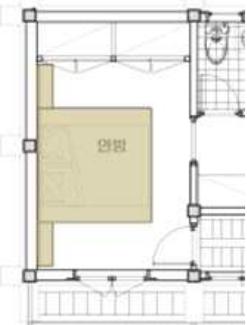


6) 2층 안방

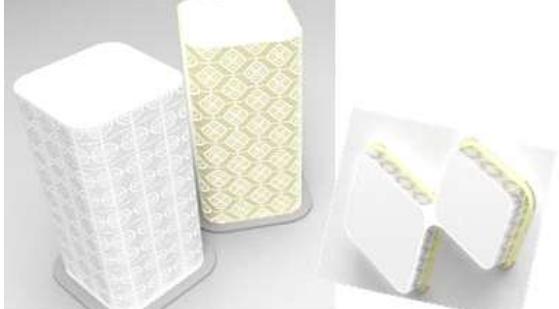
■ 개요

안방공간의 한쪽에 놓인 암전하고, 고급스러운 침대와 침구는 마치 한옥스타일의 호텔에 방문한 것과 같은 만족감을 준다. 침대와 다용도실 입구 사이에는 실크소재의 두 겹, 혹은 세 겹의 블라인드가 드리우고, 컬러는 단아하다. 한방의 마감재는 벽지를 사용하고, 천정과 바닥에 동일한 소재의 몰딩을 부착하며, 천정은 따뜻한 느낌을 준 수 있는 조명으로 설치한다.

■ 평면도

	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Material</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>바닥</td> <td>: 한지 장판</td> </tr> <tr> <td>벽</td> <td>: 한지 벽지</td> </tr> <tr> <td>천장</td> <td>: 한지 벽지, 우드 서까래</td> </tr> </tbody> </table>	Material		바닥	: 한지 장판	벽	: 한지 벽지	천장	: 한지 벽지, 우드 서까래
Material									
바닥	: 한지 장판								
벽	: 한지 벽지								
천장	: 한지 벽지, 우드 서까래								

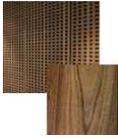
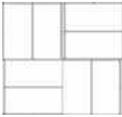
■ 조명 : 공간을 은은하게, 스탠드 조명과 벽조명

	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>Material</td> <td>: connect acrylic glossy</td> </tr> <tr> <td>Material</td> <td>: mat feel acrylic sanding finish</td> </tr> </tbody> </table>	Material	: connect acrylic glossy	Material	: mat feel acrylic sanding finish
Material	: connect acrylic glossy				
Material	: mat feel acrylic sanding finish				

■ 가구 : 편리함과 한 스타일의 정서를 담은 침대와 침구



■ 마감재

LOCATION		IMAGE	SPEC	SUPPLIER
천장	안방- 메인 천장		전통한지	천양제지/ 최영재대표 063 284 2548
벽면	안방- 메인 벽면		수제 벽지 -MAYA RONANOFF / MR-LK-1X15	도시상사/ 김문용과장 010-3768-9895
	안방- 포인트		무늬목 -Walnut Natural	
바닥	안방- 메인바닥		우드후로링 -Oak Smoked Brown (300x300) /패턴깔기	 선일우드/ 이수형차장 010-3402-7931

■ 실내투시도



7) 2층 누마루 가족실

■ 개요

은평구 신한옥의 Main Concept은 치유의 공간이다. 현대인의 가장 많은 스트레스는 관계에서 온다고 해도 과언이 아닐 만큼, 사람들과의 관계는 참으로 중요하다. 신한옥에서는 그 관계 중 가장 영향이 큰 가족과의 관계 형성 및 개선을 위한 공간을 만든다. 그 공간은 신한옥 내 가장 편안한 공간으로 연출하고, 특히, 내 외부의 흐름이 가장 효율적인 유기적인 공간이다. 신한옥에 사는 사람들은 전통적 누의 기능을 가진 가족실을 소유하면서 가장 중요한 관계의 치유를 경험하게 될 것이다.

■ 평면도

	<p style="text-align: center;">Material</p> <p>바닥 : 원목 마루 벽 : 한지 창호 천장 : 한지 벽지, 우드 서까래</p>
--	---

■ 조명 : 공간을 은은하게, 스탠드 조명과 벽조명

	<p>Material : connect acrylic glossy</p> <p>Material : mat feel acrylic sanding finish</p>
--	--

■ 가구 : 한 스타일의 패턴을 가미한 기능성 테이블



■ 마감재

	LOCATION	IMAGE	SPEC	SUPPLIER
천장	2층 - 메인 천장		전통한지	천양제지/ 최영재대표 063-284-2548
벽면	2층 가족실 - 메인 벽면		천연 Clay& Hurb 도장재 -TORO TB607	TORO/ 김승일대표 010-4606-0156
	2층 방 - 메인 벽면		벽지 -여명 3756 (W:910)	여명벽지/ 김재영차장 010-8985-8047
바닥	2층 가족실 - 메인 바닥		우드후로링 -OAK Natural (한식마루패턴 갈기)	 하농 조르다노/ 박상호대리 010-9257-2642
	2층 방 - 메인 바닥		닥나무 장판지	 천양제지/ 최영재대표 063-284-2548

■ 실내투시도

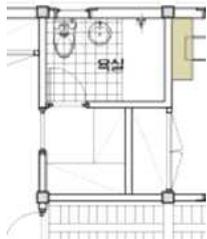


8) 2층 파우더 룸 및 화장실

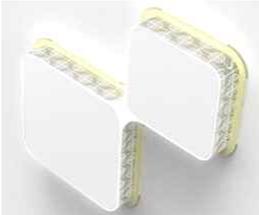
■ 개요

2층에 위치한 화장실은 1층의 공용 화장실과는 달리 주인 부부의 Private한 공간이다. 그래서 현대주택의 기능을 더 많이 수용한다. 좁지만 더 기능적인 공간으로 욕조를 사용하고, 이미지 또한 한 스타일에 국한되기 보다 좀 더 심플하고 주인의 취향을 반영 할 수 도 있다. 파우더 룸 또한 개인적인 공간으로 현대인들의 수납 스타일을 반영 할 수 있다. 가구의 외부디자인 좀 더 전통적인 문양을 반영하여, 신한옥의 이미지를 연출한다.

■ 평면도

	Material
	바닥 : 타일 벽 : 석재 타일 천장 : 방수 벽지

■ 조명 : 욕실의 Private한 이미지를 살린 조명

	Material : connect acrylic glossy Material : mat feel acrylic sanding finish
---	---

■ 마감재

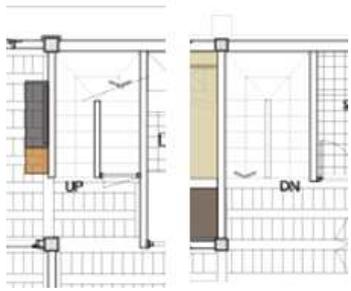
	LOCATION	IMAGE	SPEC	SUPPLIER
천장	1,2층 화장실-메인 천장		천연 Clay& Hurb 도장재 -TORO TB607	TORO/ 김승일대표 010 4606 0156
벽면	1층 바깥화장실-메인 바닥, 하부벽		Solid Wood -Teak	
	1층 안방화장실-메인 바닥		타일 -NR01 MIRRA (300x300)	상아타일/ 김준형대리 010 8639 1522
	2층 화장실-메인 바닥		타일 -NR01,03,05 MIRRA/ 100x100, 200x200, 300x300, 200x400	상아타일/ 김준형대리 010 8639 1522
바닥	1층 바깥화장실-메인 바닥, 하부벽		석재 - 포천석 잔다듬	
	1층 안방화장실-메인 바닥		타일 -NR01 MIRRA (200x600)	상아타일/ 김준형대리 010 8639 1522
	2층 화장실-메인 바닥		타일 -NR01 MIRRA (300x300)	상아타일/ 김준형대리 010 8639 1522

9) 2층 계단실

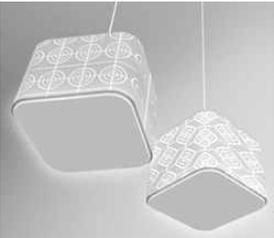
■ 개요

전통한옥의 구조에서는 볼 수 없었던 계단실. 계단실의 바닥은 원목의 느낌 그대로 살려, 견고함을 살리고, 벽은 한지와 무늬목을 적절히 혼합하여 계단실을 좀더 특별한 느낌으로 연출한다. 짧은 팬던트의 한지마감과 스틸패턴은 계단실을 더 은은한 공간으로 연출하는데 사용될 수 있다. 동일한 디자인의 조명들은 공간의 통일성과 은평시범한옥의 Identity를 살린다.

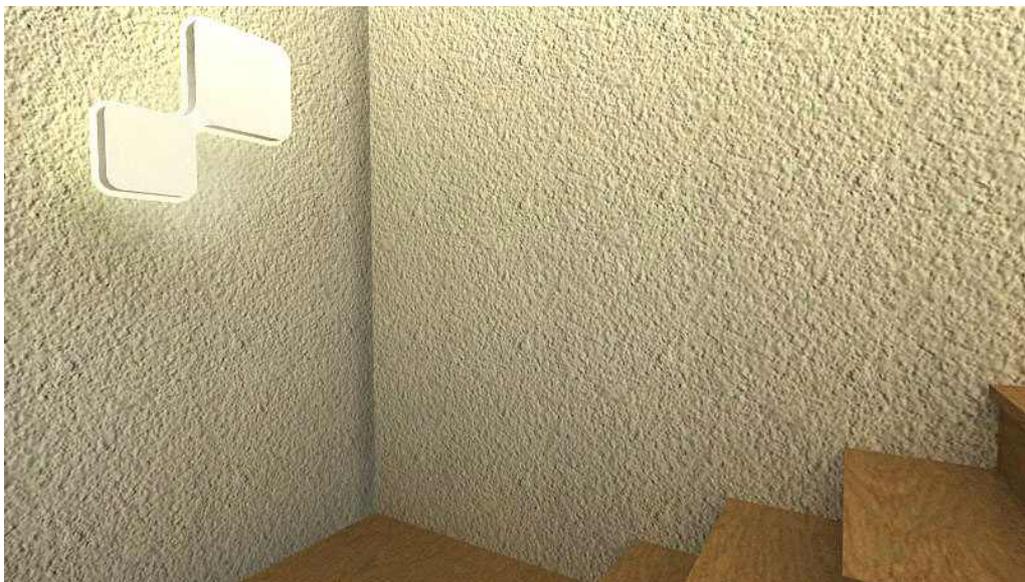
■ 평면도

		Material
	<p>[1층]</p> <p>[2층]</p>	<p>바닥 : 원목마루, 친환경 도장</p> <p>벽 : 한지 벽지, 무늬목</p> <p>천장 : 한지 벽지, 우드 서까래</p>

■ 조명 : 공간을 은은하게, 스탠드 조명과 벽조명

	<p>Material : connect acrylic glossy</p> <p>Material : mat feel acrylic sanding finish</p>
---	--

■ 실내투시도



10) 2층 복도

■ 실내투시도



2.4.6. 은평시범한옥 인테리어 마감재 견적서

1) 견적서_ 항목

견적서/ESTIMATE

제 출 처 / TO : 연세대학교 한옥기술연구단	등록번호	211 - 08 - 83266		
날 짜 / DATE : 2013년 6월 17일	상 호	디자인에이지	대 표	이 해 원
공 사 명 / PROJECT : 은평구 시범한옥 내부공사	사업장주소	서울특별시 강남구 논현동 34-24 창성빌딩 203호		
금 액 / AMOUNT : ₩ 35,900,000	업 태	건설업	종 목	실내장식,가구,수장

<p>※ 결 제 조 건(선택)</p> <p><input type="checkbox"/> 계약금(10%), 중도금1차(20%),2차(40%), 3차(20%), 잔금(10%)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 계약금(30%), 중도금(40%), 잔금(30%)</p> <p><input type="checkbox"/> 계약금(50%), 잔금(50%)</p> <p>※ 대금지급 방법</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 세금계산서 발행시 : 우리은행 1005 - 701 - 607512 예금주 : 이 해 원(디자인에이지)</p> <p><input type="checkbox"/> 세금계산서미발행시 : 우리은행 1002 - 742 - 464504 예금주 : 이 해 원</p>	<p>계 약 금 액 : 35,900,000 원</p> <p>계 약 금 : 10,770,000 원 (계약시)</p> <p>중 도 금(1차) : 14,360,000 원</p> <p>중 도 금(2차) : 원</p> <p>중 도 금(3차) : 원</p> <p>잔 금 : 10,770,000 원 (공사완료후)</p> <p>시 공 현 장 : 은평구 시범한옥</p> <p>계 약 일 :</p> <p>고 객 확 인 : 연세대학교 한옥기술연구단</p>
--	---

견 적 항 목

번호	공 사 명	금 액	내 용 및 비고
1	바닥공사	8,712,580	1,2층 전체 지정임목마루및 타일, 닥나무장판지 시공
2	벽 공사	14,541,940	1,2층 전체 천연홍칠및 한지수제벽지, 포인프래널 시공
3	천장공사	7,990,200	1,2층 전체 천연홍칠및 한지시공
	소 계	31,244,720	
	현장경비 및 잡비	1,562,236	공사금액의 5% 식비, 운송비및 기타공사
	기업어울및DesignFee	3,124,472	공사금액의 10%
	합 계	35,931,428	
	공사금액	35,931,428	
	절 사	31,428	
	총 공사금액	35,900,000	

1. 폐자재처리 별도, 전기조명공사 별도
2. 부가세별도, 현금결제, 내역외 공사별도, 계약내역에 따라 공정변동있음.

2) 견적서_ 세부항목

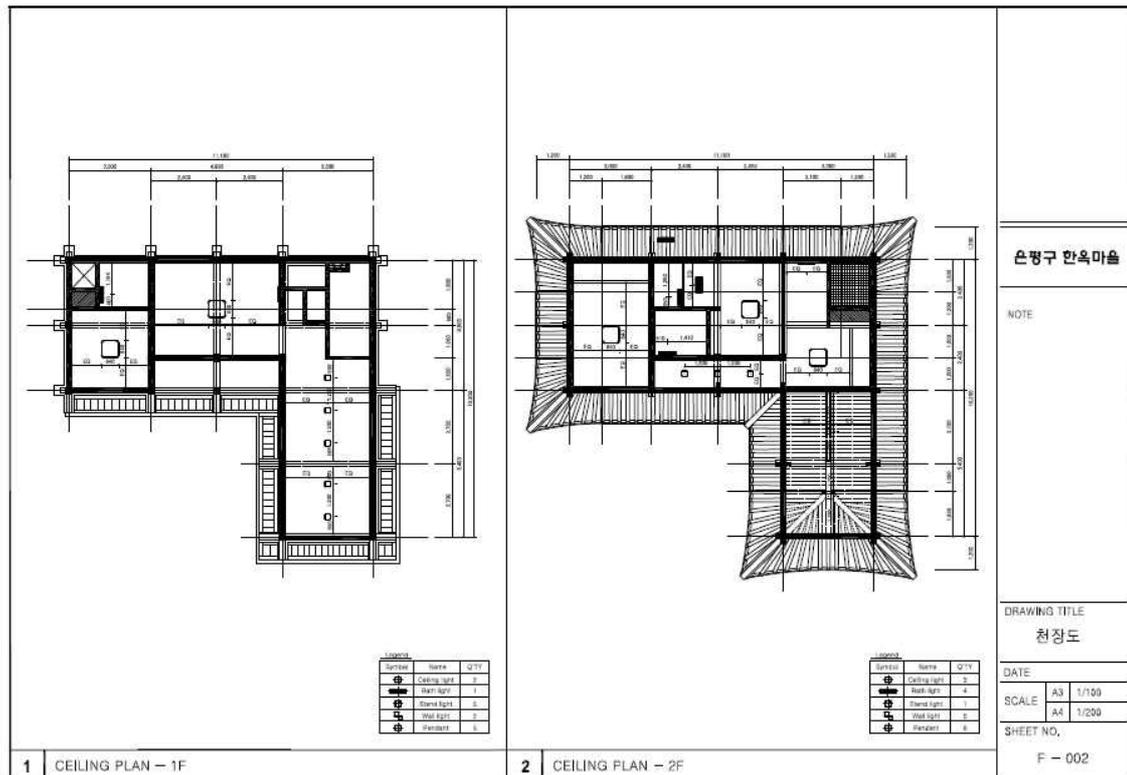
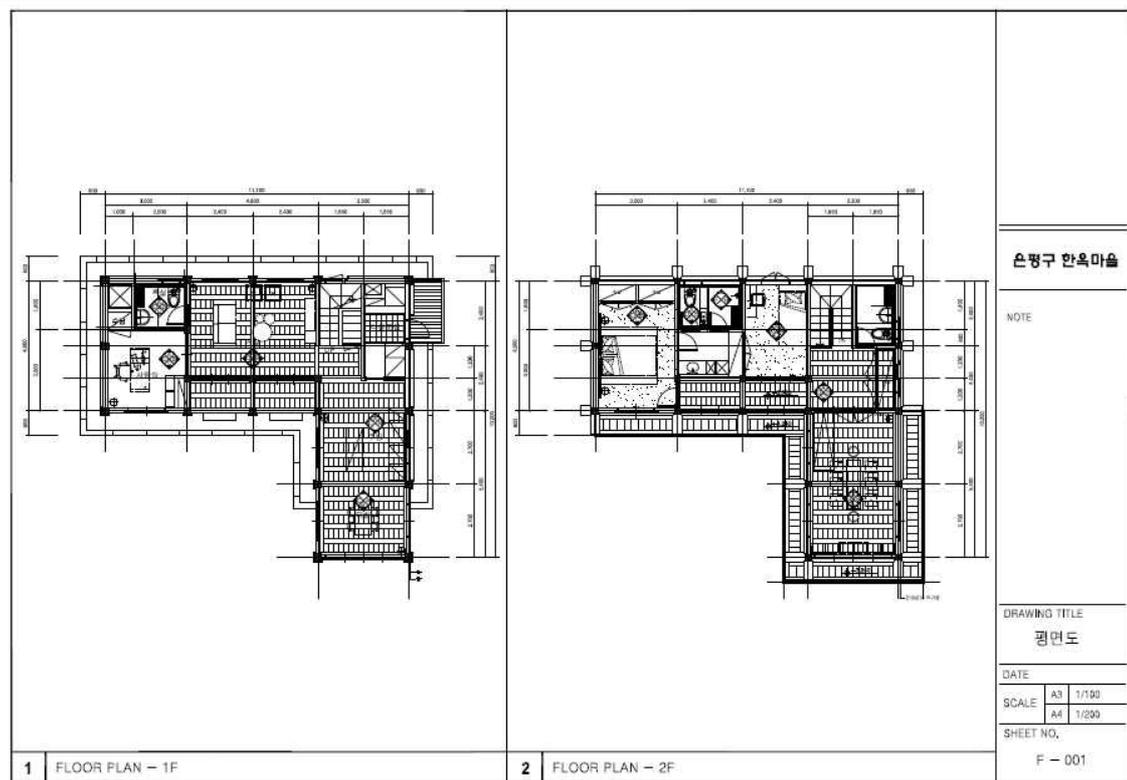
세부견적내역

번호 NO	종 명 DESCRIPTION	규 격 SIZE	수량 Q'TY	단 위 UNIT	단 가 UNIT-PRICE	금 액 AMOUNT	비 고 REMARKS
1	바닥공사					8,712,580	
	1층 거실,복도,다실및 2층 가족실 바닥 원목마루	120*900	63.21	M2	50,000	3,160,500	로스율15%
	1층 거실,복도,다실및 2층 가족실 바닥 원목마루 시공비	한식마루패널공기	63.21	M2	18,000	1,137,780	로스율15%
	1층 주방 바닥 타일	200*200, 400*400, 600*400, 600*600	13.24	M2	85,000	1,125,400	로스율10%
	1층 주방 바닥 타일시공 부자재		13.24	M2	10,000	132,400	로스율10%
	1층 주방 바닥 타일시공 인건비	지정패널시공	13.24	M2	25,000	331,000	
	1층 사형방 바닥 닥나무 장판지	900*900	16	장	10,000	160,000	종기름마감
	1층 사형방 바닥 닥나무 장판지 시공 부자재		8.28	M2	7,000	57,960	로스율10%
	1층 사형방 바닥 닥나무 장판위 현연코팅		8.28	M2	10,000	82,800	로스율10%
	1층 사형방 바닥 닥나무 장판지 시공 인건비		8.28	M2	40,000	331,200	로스율10%
	2층 안방, 안방파우더 바닥 원목마루	300*300	15.15	M2	90,000	1,363,500	로스율10%
	2층 안방, 안방 파우더 바닥 원목마루 시공	300*300	15.15	M2	15,000	227,250	로스율10%
	2층 방 바닥 닥나무 장판지	900*900	12	장	10,000	120,000	종기름마감
	2층 방 바닥 닥나무 장판지 시공 부자재		6.47	M2	7,000	59,290	로스율10%
	1층 사형방 바닥 닥나무 장판위 현연코팅		6.47	M2	10,000	64,700	로스율10%
	2층 방 바닥 닥나무 장판지 시공 인건비		6.47	M2	40,000	338,800	로스율10%
						-	
						-	
						-	

세부견적내역

번호 NO	종 명 DESCRIPTION	규 격 SIZE	수량 Q'TY	단 위 UNIT	단 가 UNIT-PRICE	금 액 AMOUNT	비 고 REMARKS
2	벽공사					14,541,940	
	1층 거실, 복도, 주방, 다실 벽 천연흙도장 마감	통대2회/통질2회	22	M2	90,000	1,980,000	로스율10%
	1층 거실 포인트 벽 스텔용 필넛		5.23	M2	400,000	2,092,000	천연상비/6회통질
	1층 거실 포인트 벽 스텔용 필넛 시공비		2	인	200,000	400,000	천연상비/6회통질
	1층 주방가구 사이벽 인조대리석	12mm	2.27	M2	180,000	408,600	로스율 및 시공비포함
	1층 사형방 벽 수재벽지	18.9 M2	3	롤	80,000	240,000	
	1층 사형방 벽 수재벽지 시공 부자재		20.79	M2	6,000	124,740	로스율10%
	1층 사형방 벽 수재벽지 시공 인건비		20.79	M2	25,000	519,750	로스율10%
	2층 복도, 가락실 벽 천연흙도장 마감	통대2회/통질2회	39.55	M2	90,000	3,559,500	로스율10%
	2층 안방 벽 수재한지벽지	9.91 M2	15	장	25,000	375,000	로스율20%
	2층 안방 벽 수재한지벽지 시공 부자재		10.9	M2	6,000	65,400	로스율10%
	2층 안방 벽 수재한지벽지 시공 인건비		10.9	M2	25,000	272,500	로스율10%
	2층 안방 포인트벽 스텔용 필넛	9.78 M2	11.73	M2	300,000	3,519,000	로스율20%
	2층 안방 포인트벽 스텔용 필넛 시공비		2	인	200,000	400,000	
	2층 방 벽 천연벽지	16.38 M2	3	롤	60,000	180,000	
	2층 방 벽 천연벽지 시공 부자재		18.02	M2	4,500	81,090	로스율10%
	2층 방 벽 천연벽지 시공 인건비		18.02	M2	18,000	324,360	로스율10%
						-	
						-	
						-	
3	천장공사					7,990,200	
	1층 거실, 복도, 주방, 다실 및 2층 가락실 천장 천연흙도장 마감	통대2회/통질2회	73.7	M2	90,000	6,633,000	로스율10%
	1층 사형방, 2층 안방, 안방과우더, 방 천장 한지		34.8	M2	8,000	278,400	로스율20%
	1층 사형방, 2층 안방, 안방과우더, 방 천장 한지 시공 부자재		34.8	M2	6,000	208,800	로스율20%
	1층 사형방, 2층 안방, 안방과우더, 방 천장 한지 시공 인건비		34.8	M2	25,000	870,000	
						-	
						-	
						-	

2.4.7. 은평시범한옥 인테리어 도면



실내재료감표		은평구 한옥마을					
항목	비율	비율	비율	비율	비율	비율	비율
101	기 타	기타	기타	기타	기타	기타	기타
102	사방방	사방방	사방방	사방방	사방방	사방방	사방방
103	목질수	목질수	목질수	목질수	목질수	목질수	목질수
104	주 방	주 방	주 방	주 방	주 방	주 방	주 방
105	계단방	계단방	계단방	계단방	계단방	계단방	계단방
106	욕실방	욕실방	욕실방	욕실방	욕실방	욕실방	욕실방
107	부엌(안방)	부엌(안방)	부엌(안방)	부엌(안방)	부엌(안방)	부엌(안방)	부엌(안방)
108	목 질 소	목 질 소	목 질 소	목 질 소	목 질 소	목 질 소	목 질 소
109	안 방	안 방	안 방	안 방	안 방	안 방	안 방
110	목 질 소	목 질 소	목 질 소	목 질 소	목 질 소	목 질 소	목 질 소
111	기 타	기 타	기 타	기 타	기 타	기 타	기 타

은평구 한옥마을

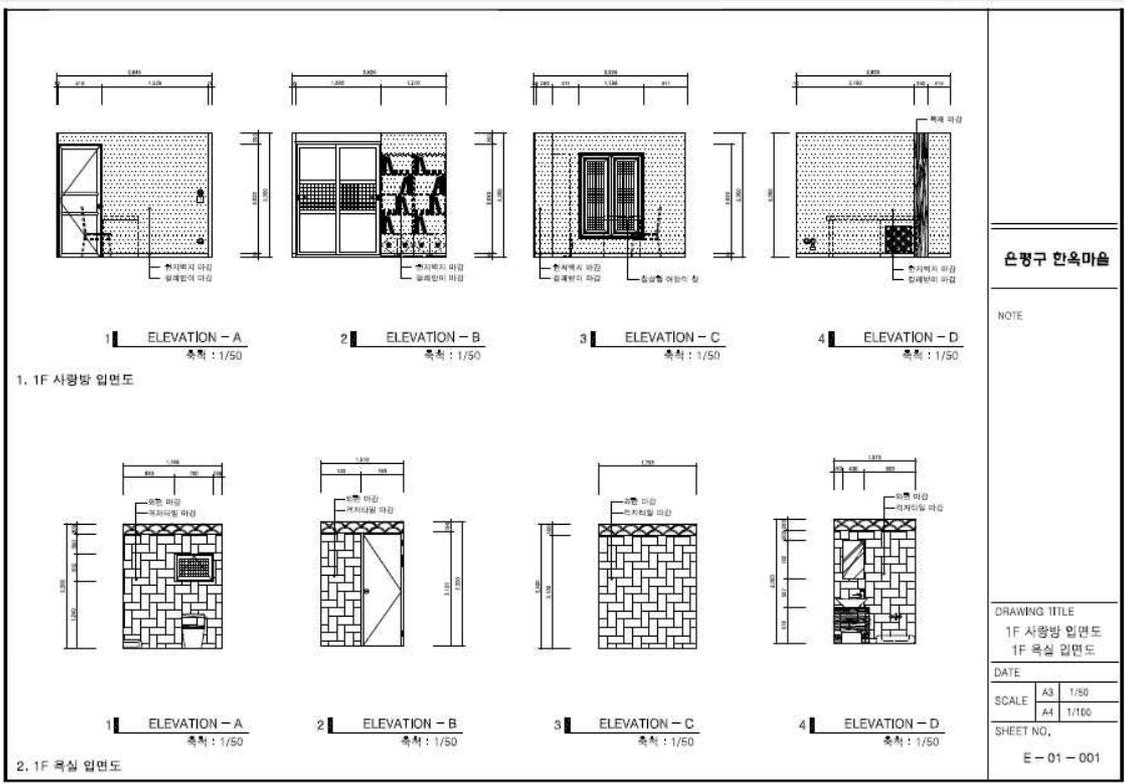
NOTE

DRAWING TITLE
실내재료감표

DATE

SCALE
A3 1/150
A4 1/200

SHEET NO.
F - 003



은평구 한옥마을

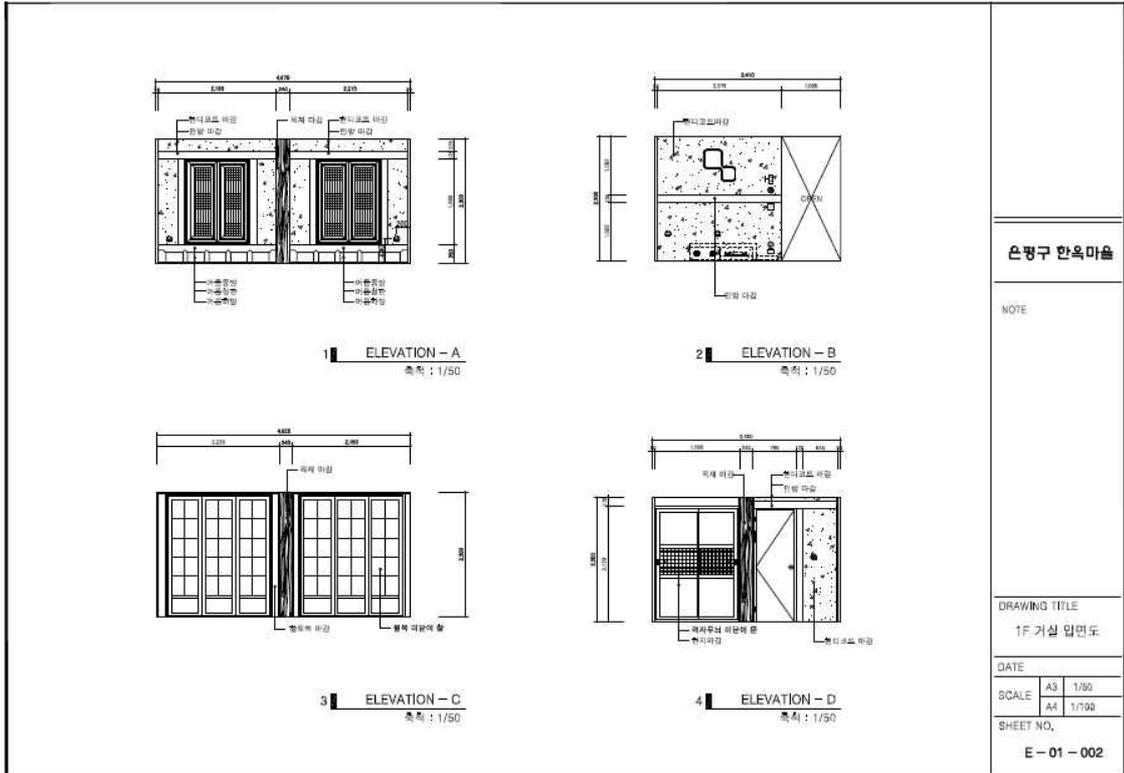
NOTE

DRAWING TITLE
1F 사방방 입면도
1F 옥실 입면도

DATE

SCALE
A3 1/50
A4 1/100

SHEET NO.
E - 01 - 001



은평구 한옥마을

NOTE

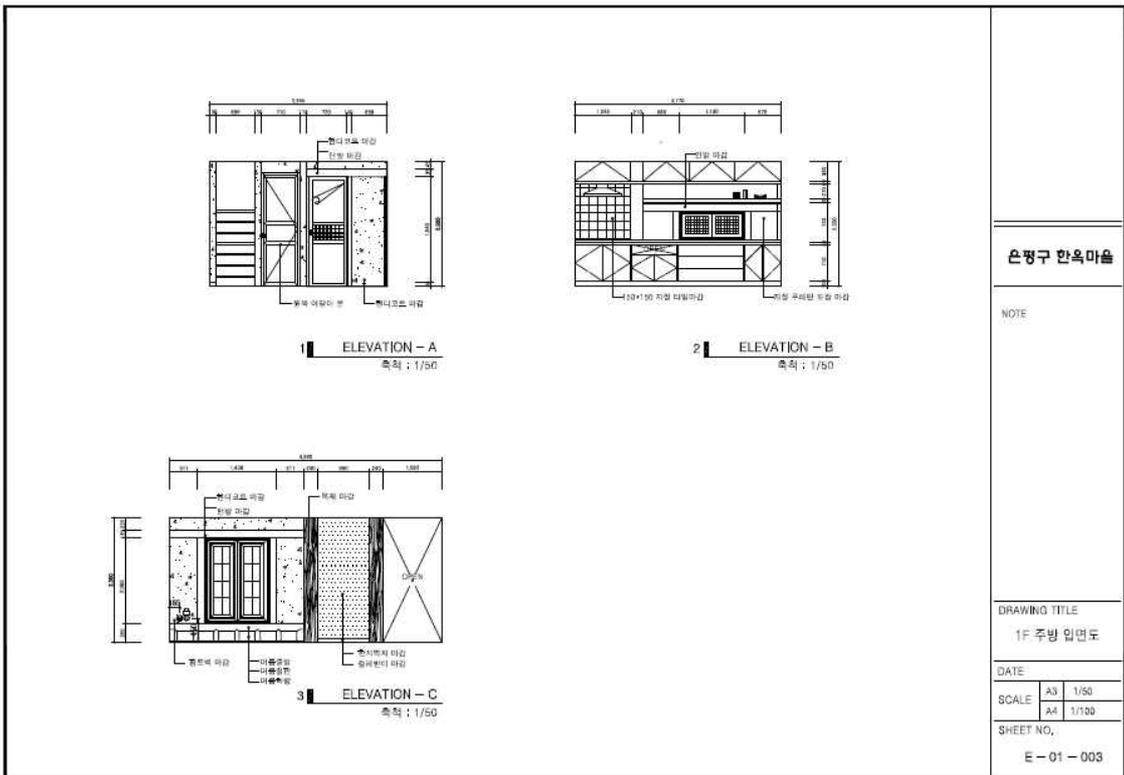
DRAWING TITLE
1F 거실 입면도

DATE

SCALE
A3 1/50
A4 1/100

SHEET NO.

E - 01 - 002



은평구 한옥마을

NOTE

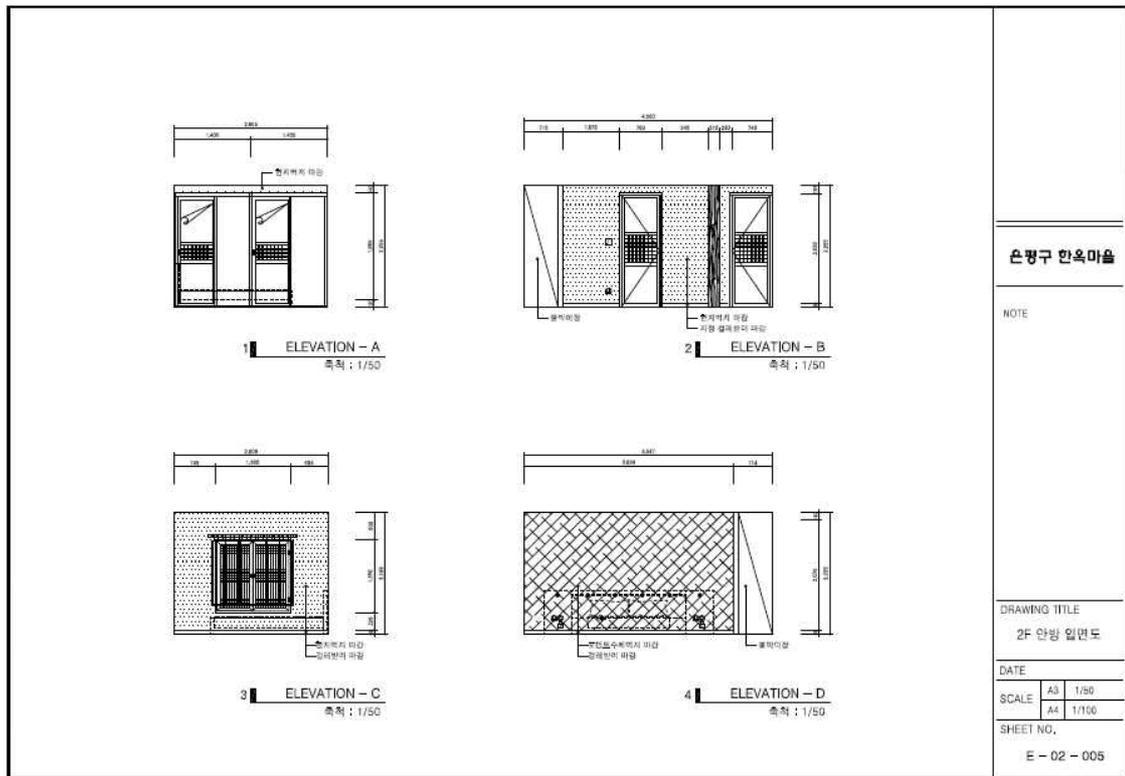
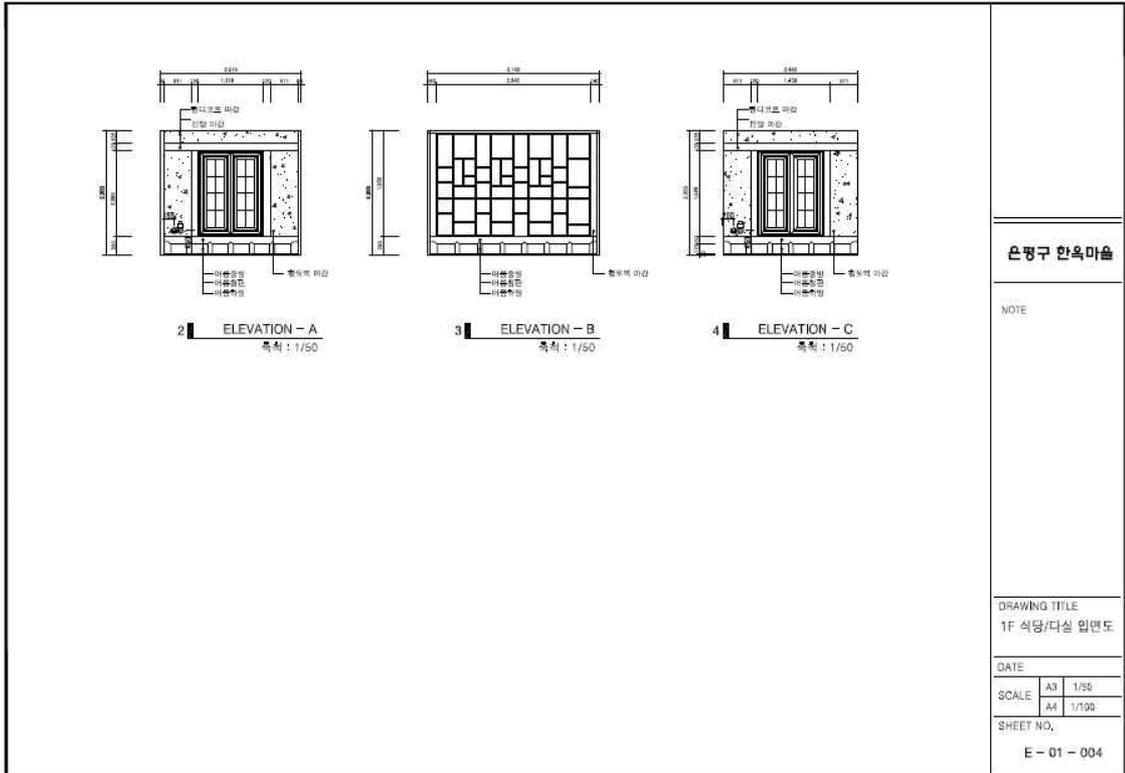
DRAWING TITLE
1F 주방 입면도

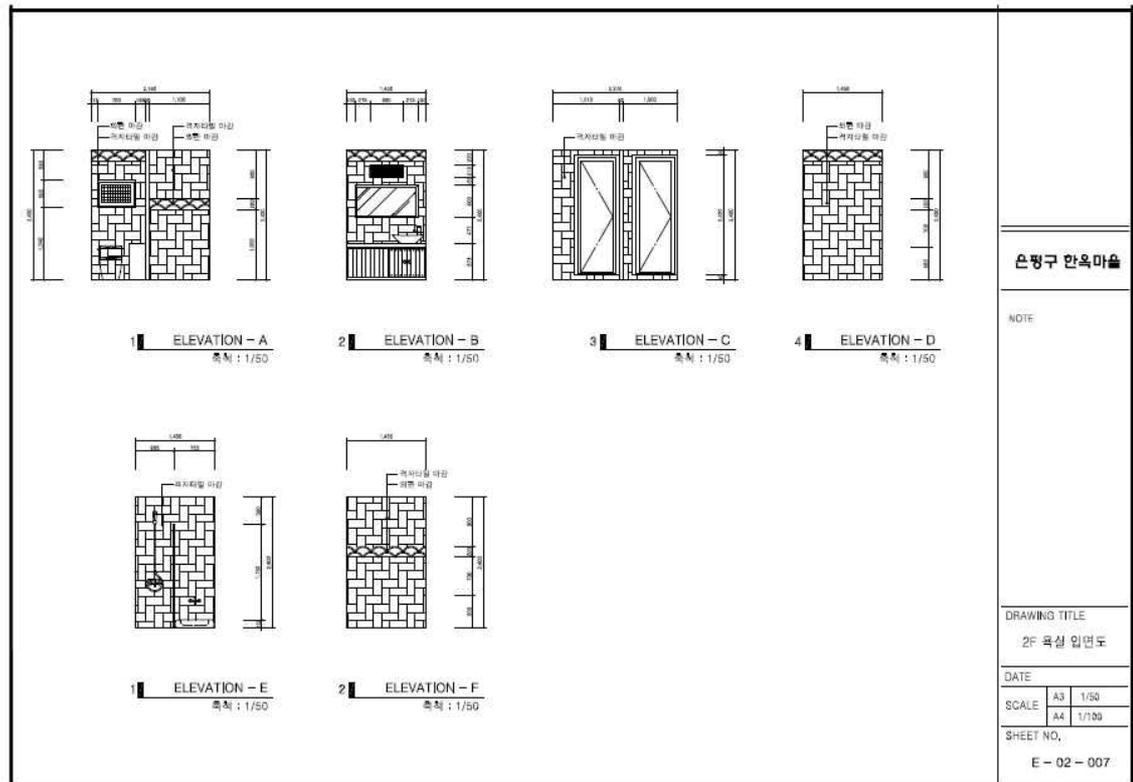
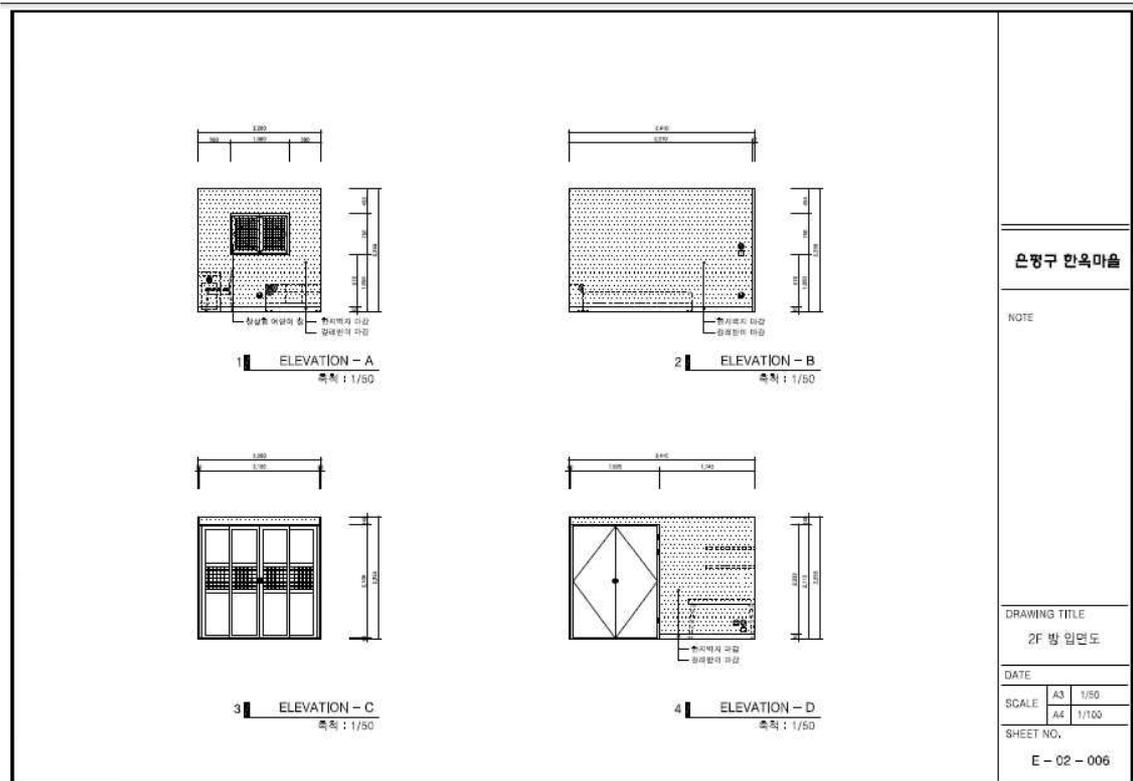
DATE

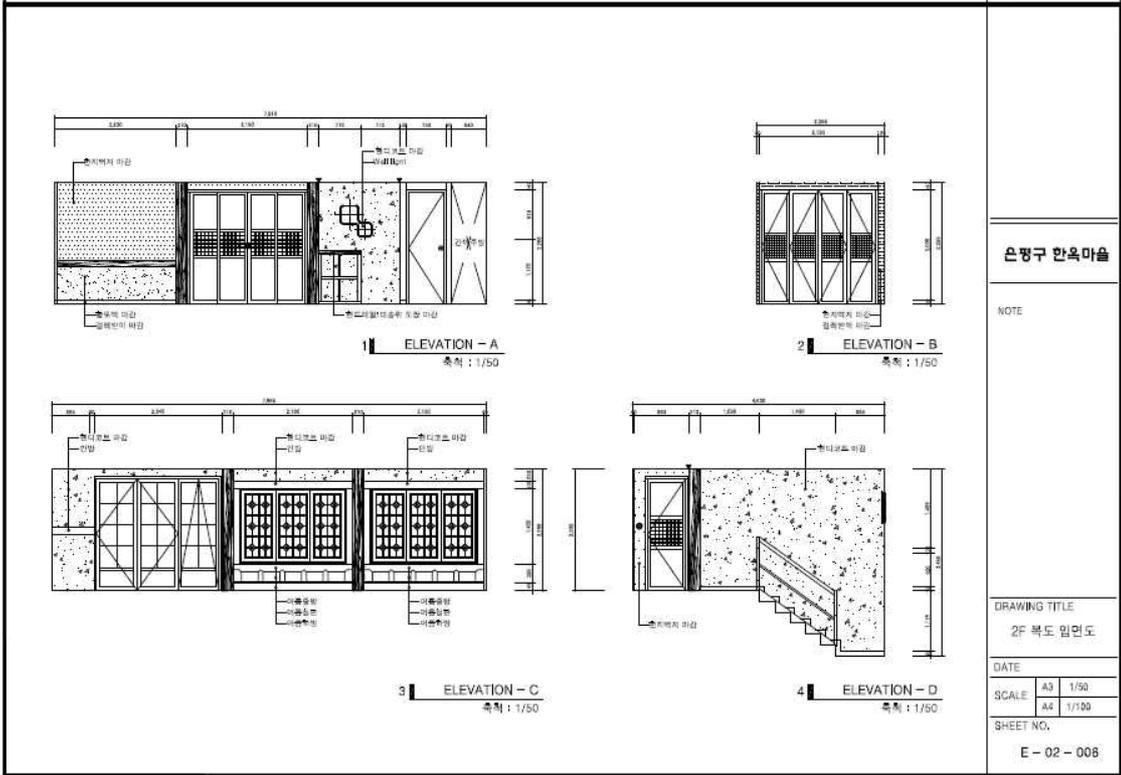
SCALE
A3 1/50
A4 1/100

SHEET NO.

E - 01 - 003





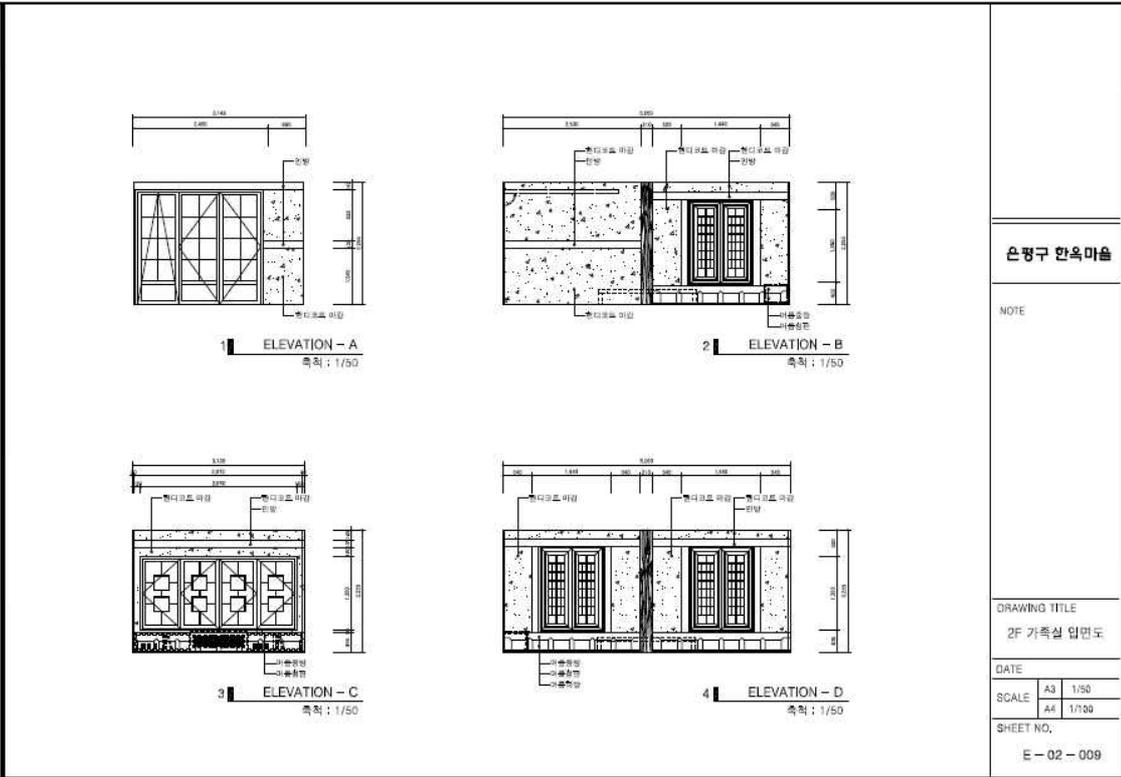


선평구 한옥마을

NOTE

DRAWING TITLE
2F 복도 입면도

DATE	
SCALE	A3 1/50 A4 1/100
SHEET NO.	E - 02 - 008

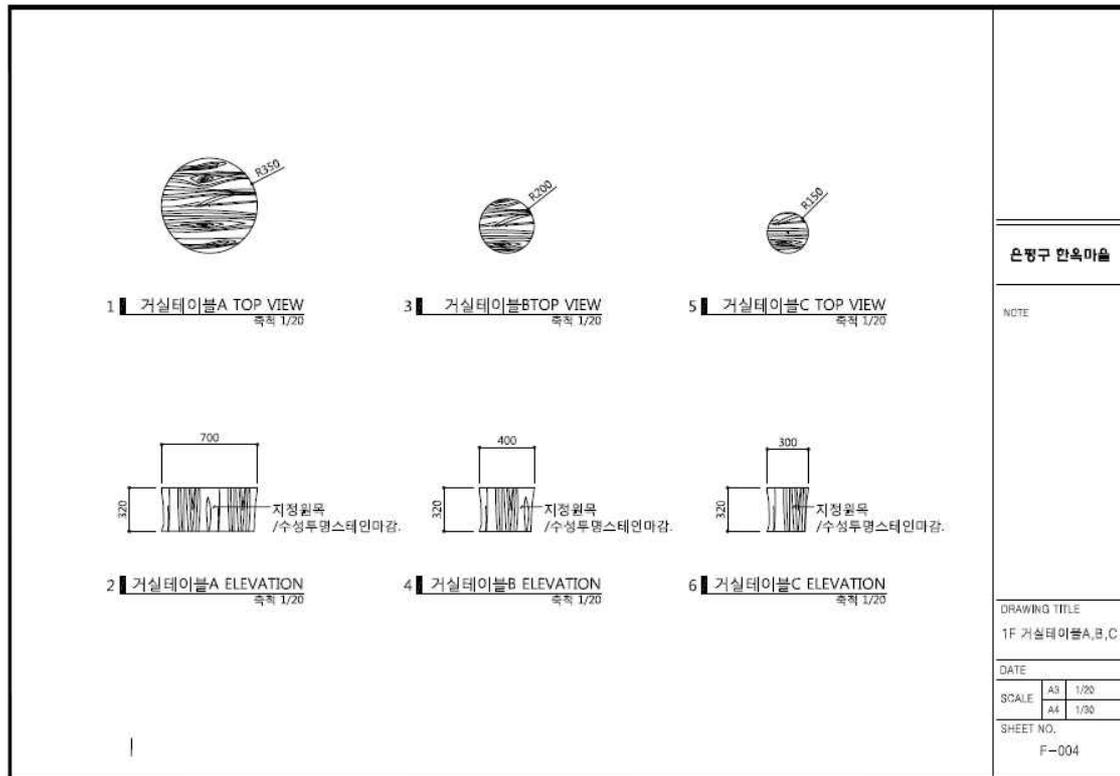
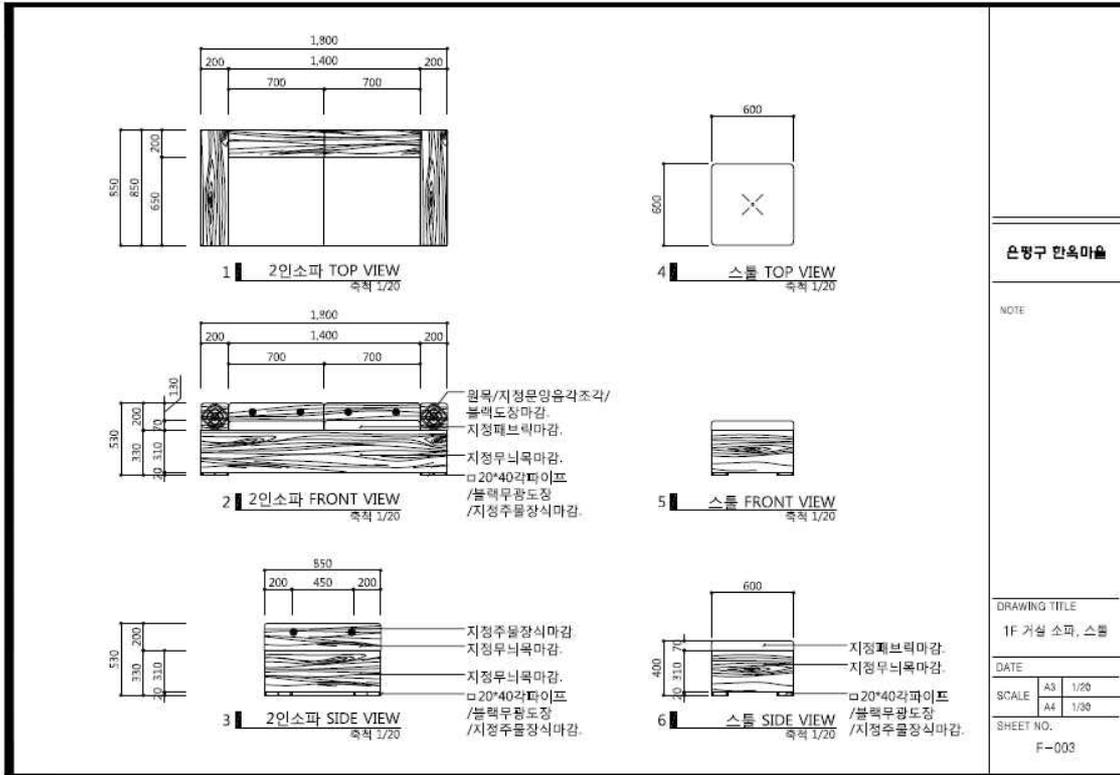


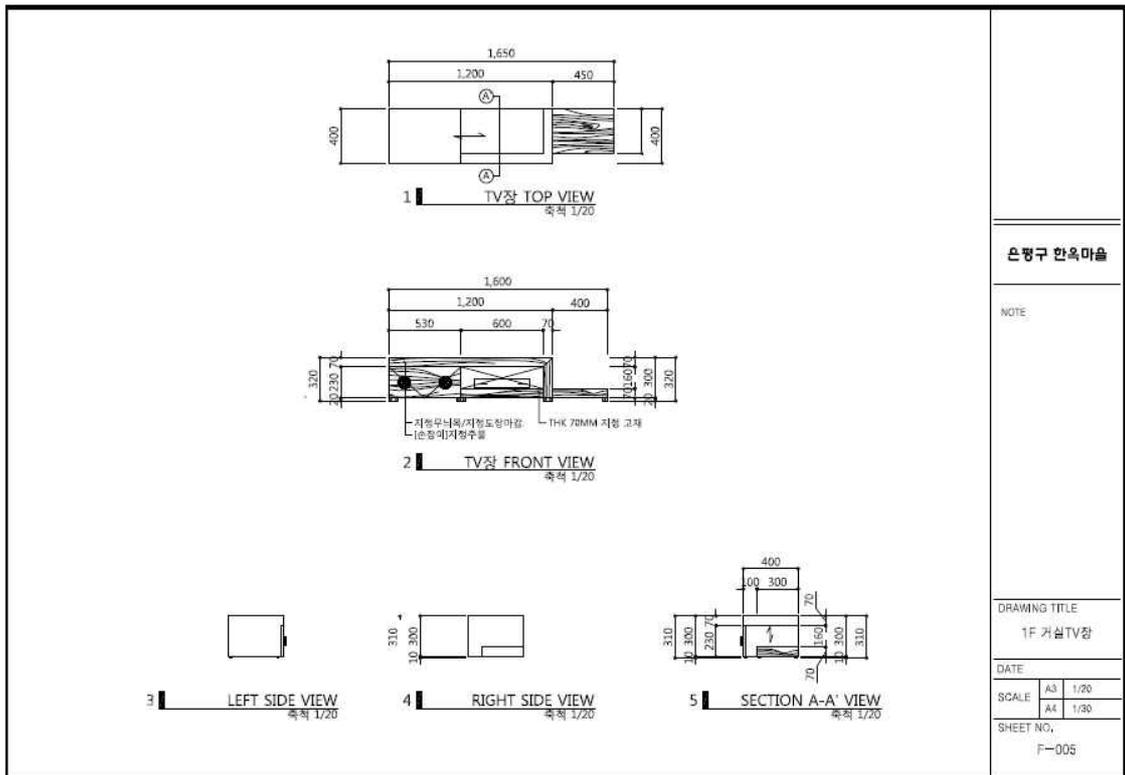
선평구 한옥마을

NOTE

DRAWING TITLE
2F 가족실 입면도

DATE	
SCALE	A3 1/50 A4 1/100
SHEET NO.	E - 02 - 009





은평구 한옥마을

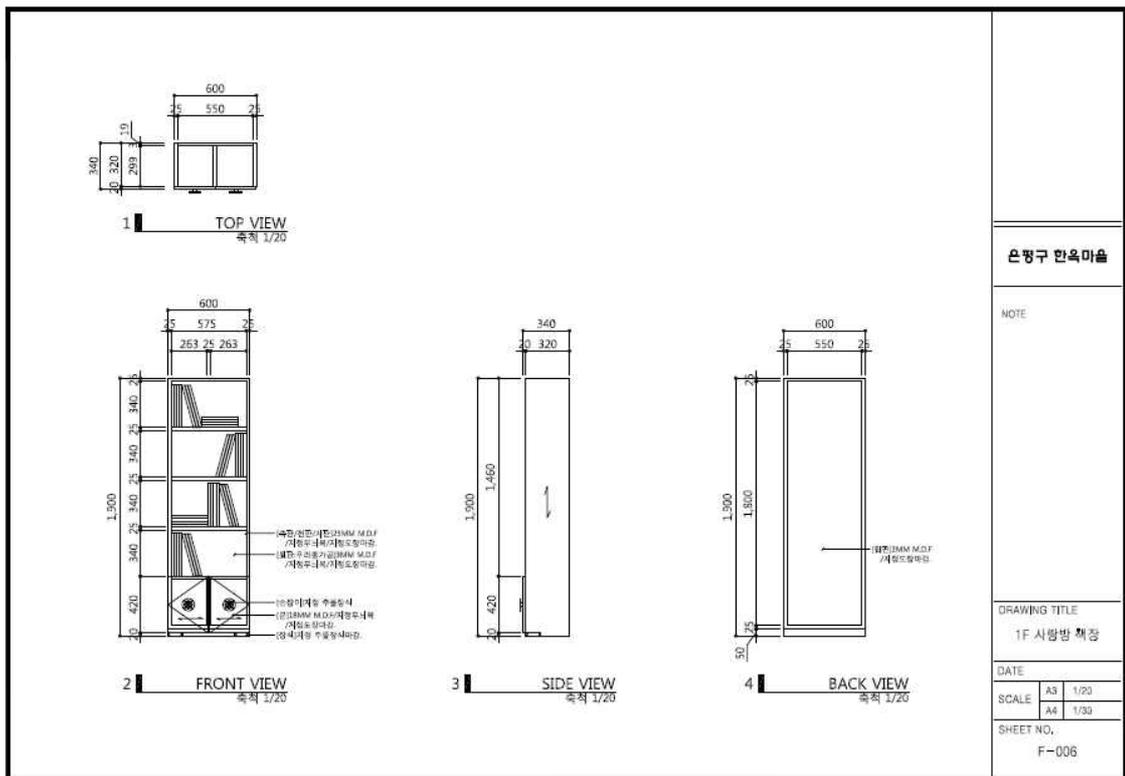
NOTE

DRAWING TITLE
1F 거실TV장

DATE

SCALE
A3 1/20
A4 1/30

SHEET NO.
F-005



은평구 한옥마을

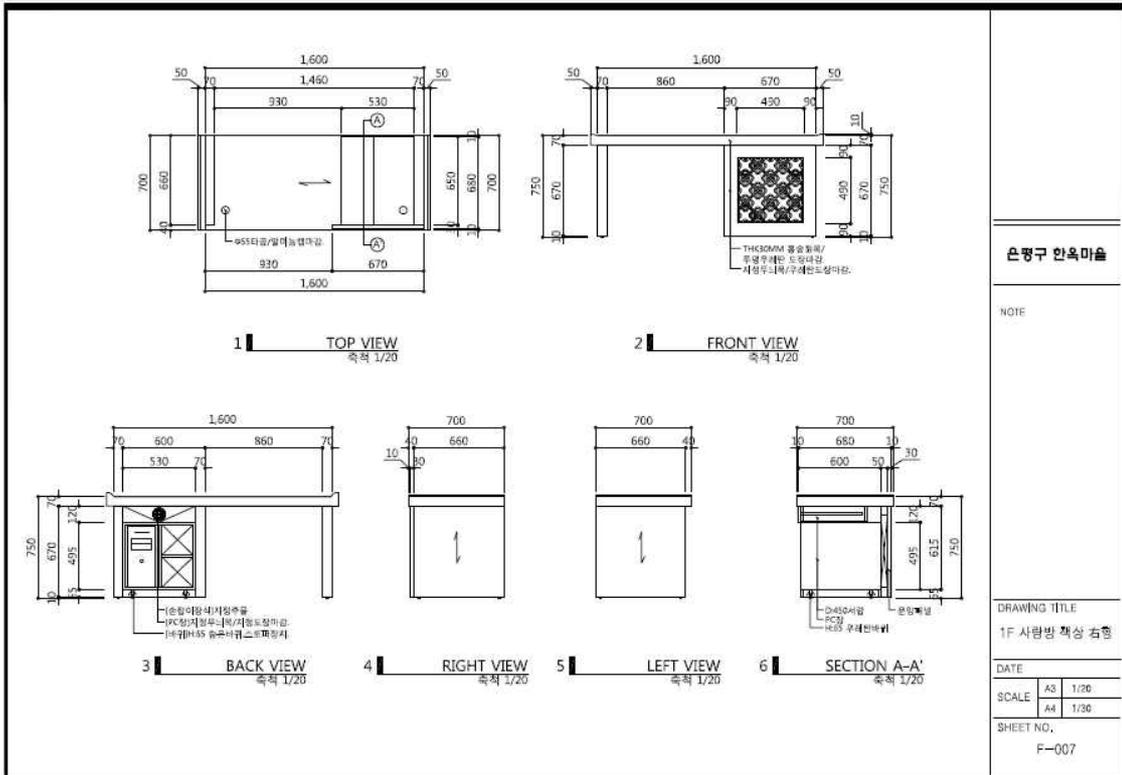
NOTE

DRAWING TITLE
1F 서랍방 책장

DATE

SCALE
A3 1/20
A4 1/30

SHEET NO.
F-006

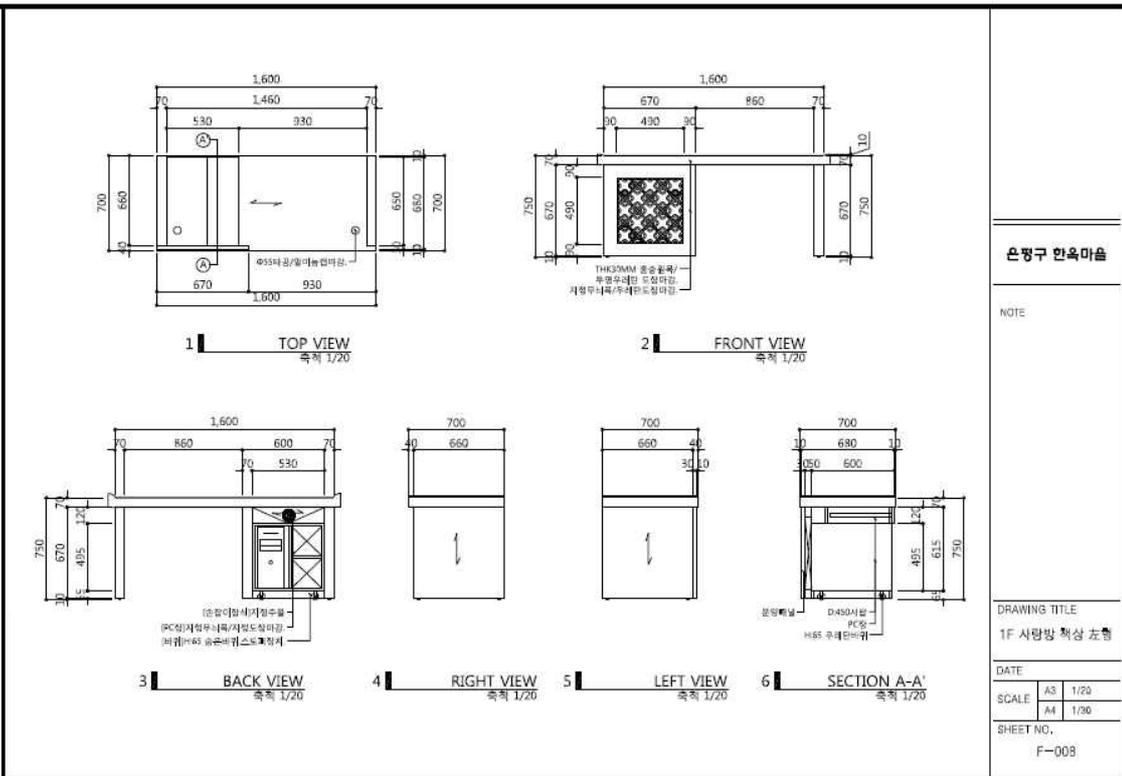


은평구 안옥마을

NOTE

DRAWING TITLE
1F 사랑방 책상 右형

DATE	
SCALE	A3 1/20 A4 1/30
SHEET NO.	F-007

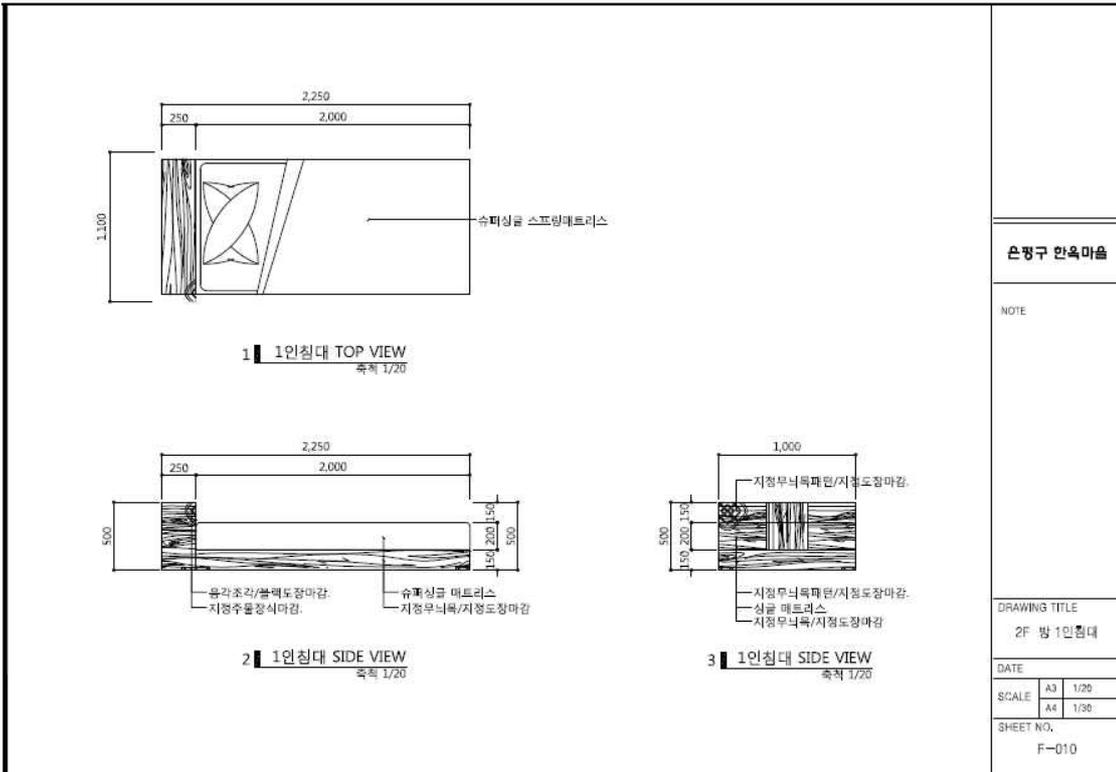
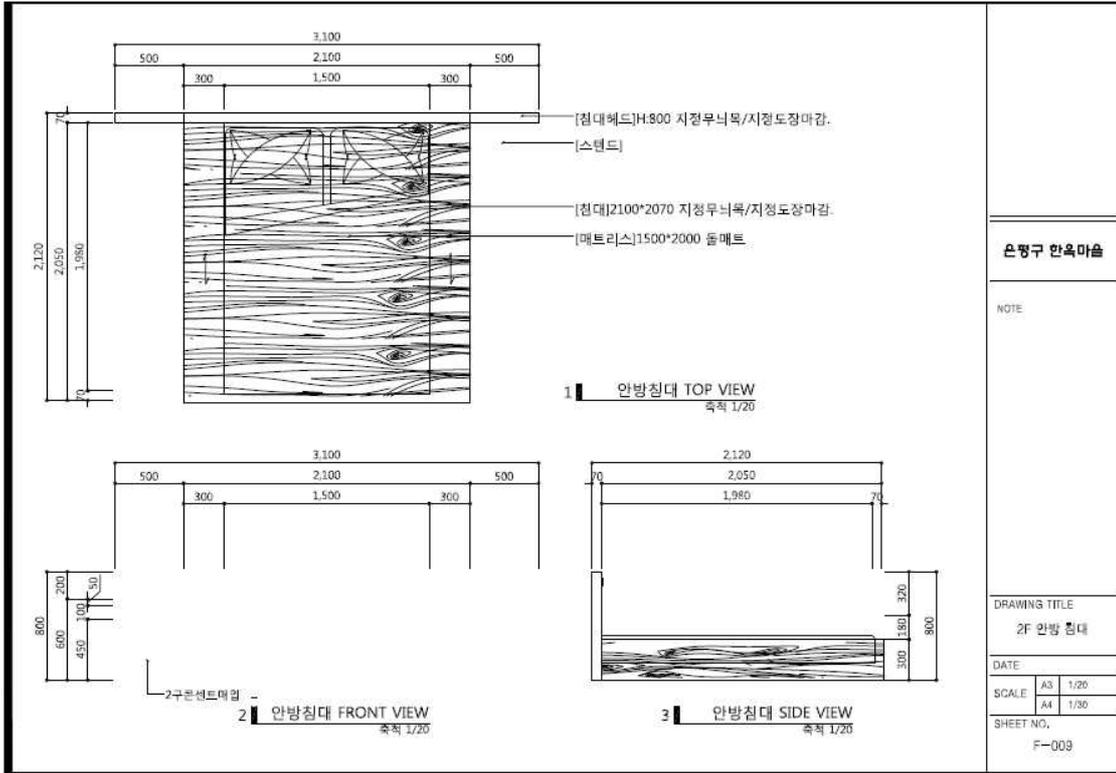


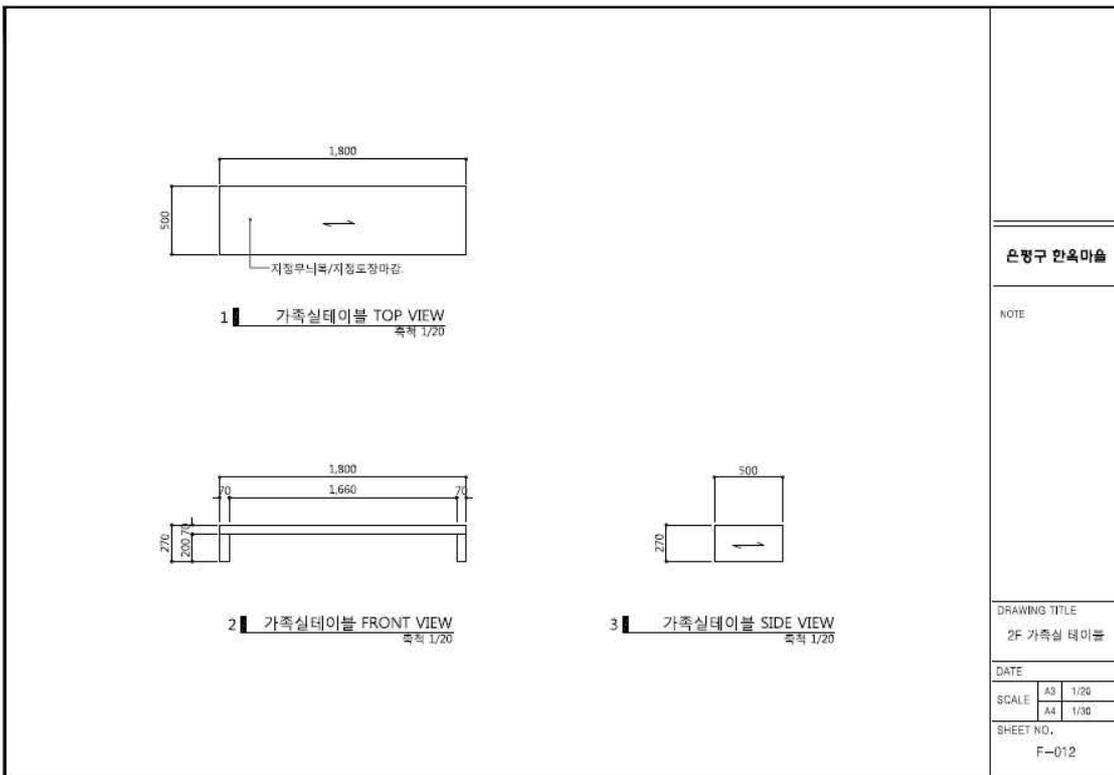
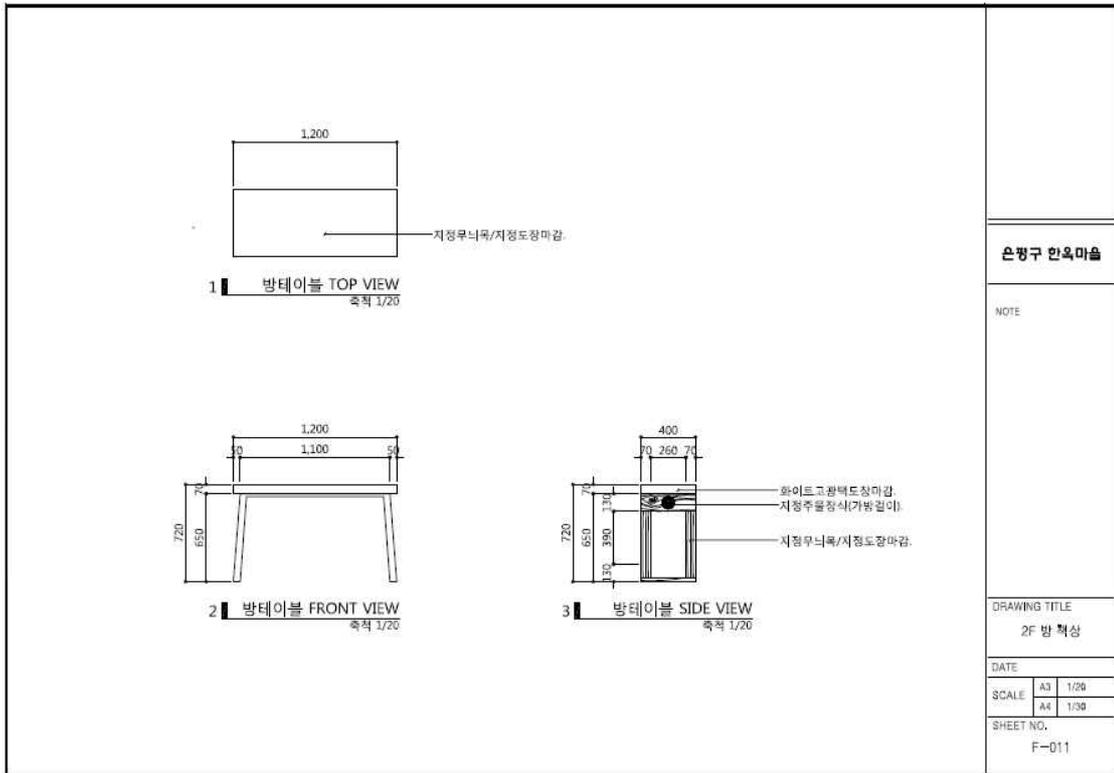
은평구 안옥마을

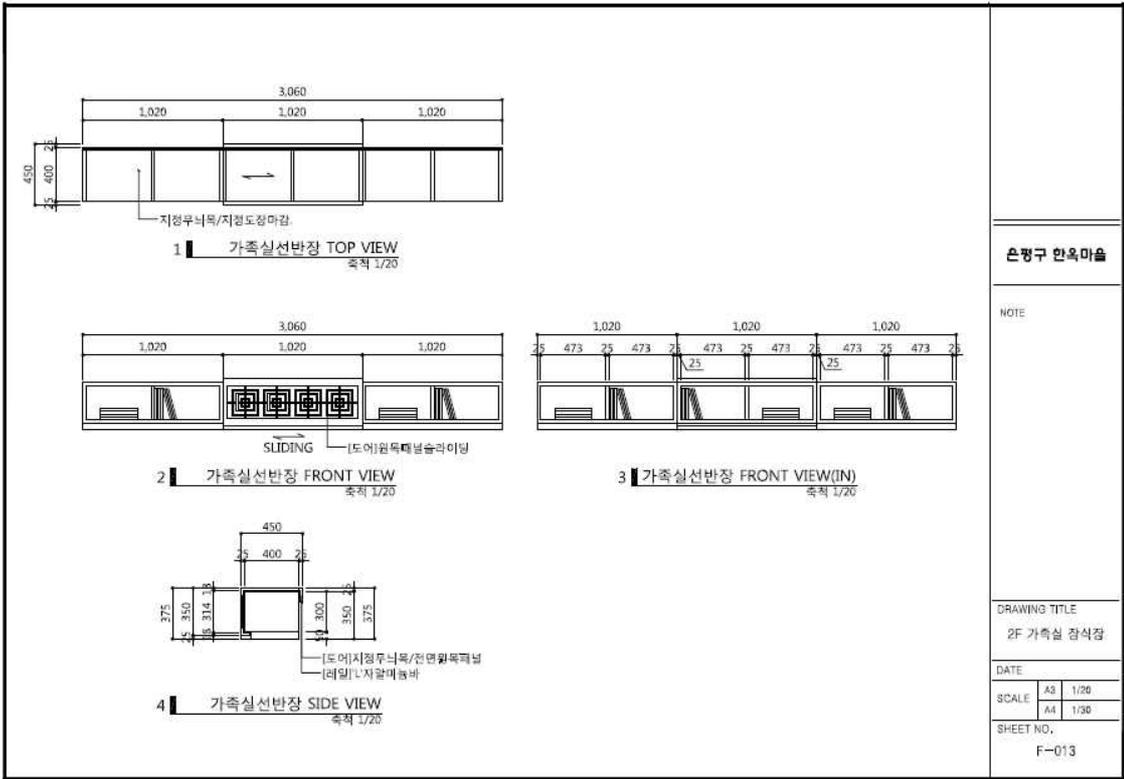
NOTE

DRAWING TITLE
1F 사랑방 책상 左형

DATE	
SCALE	A3 1/20 A4 1/30
SHEET NO.	F-008







은평구 안옥마을

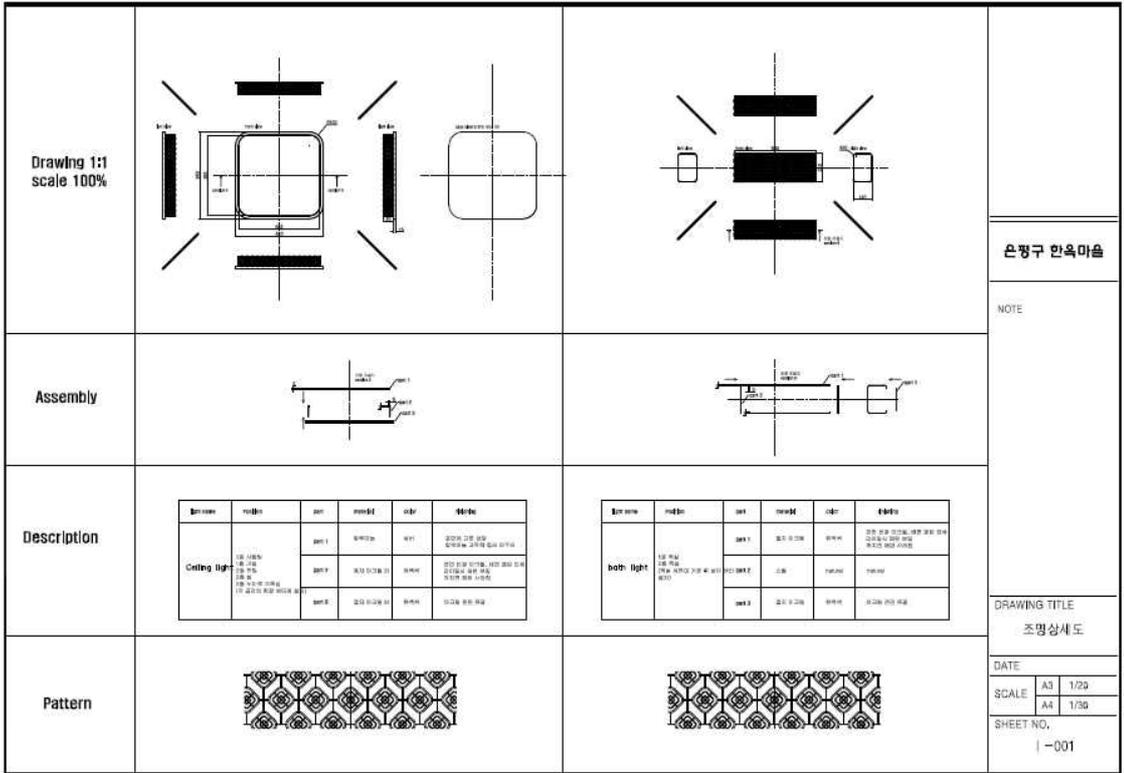
NOTE

DRAWING TITLE
2F 가죽실 장식장

DATE

SCALE
A3 1/20
A4 1/30

SHEET NO.
F-013



은평구 안옥마을

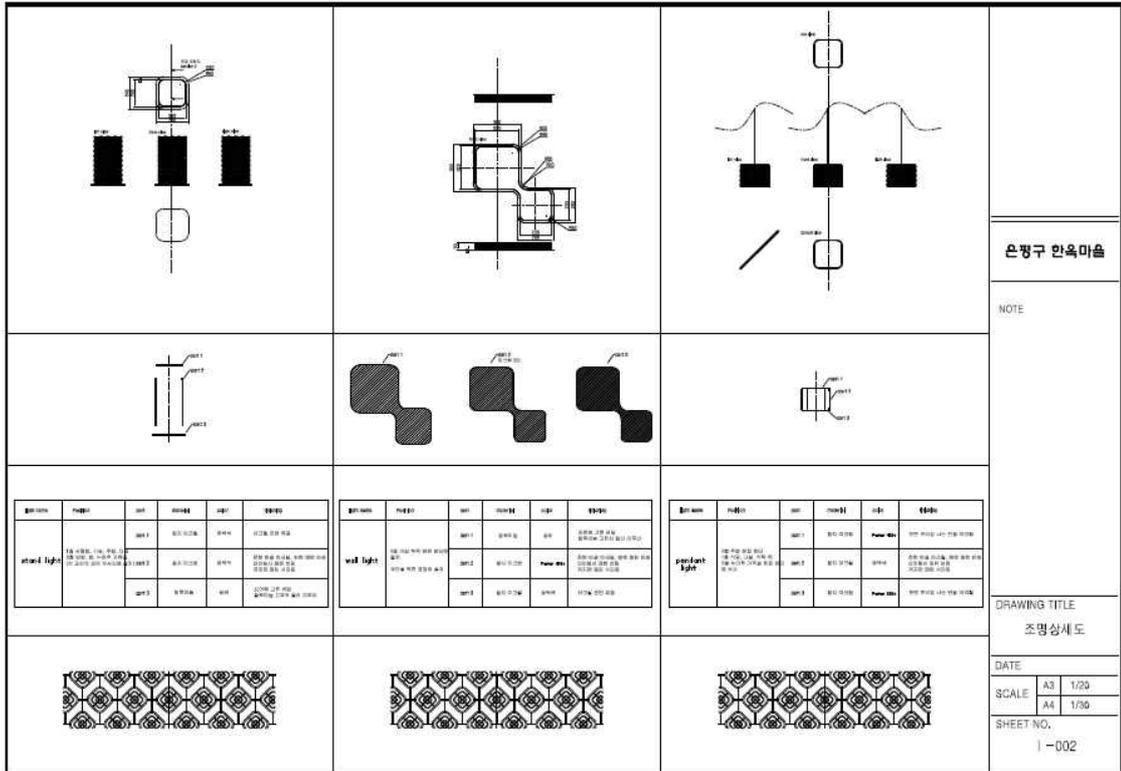
NOTE

DRAWING TITLE
조명상세도

DATE

SCALE
A3 1/20
A4 1/30

SHEET NO.
I-001



은평구 안옥마을

NOTE

구분	구분명	구분	구분명	구분	구분명
starlight light	1.5 x 0.8 x 1.0 (mm)	001	0.5 x 0.25	0.4x4	1.125 x 0.8 x 0.2
		002	0.5 x 0.25	0.4x4	1.125 x 0.8 x 0.2
		003	0.5 x 0.25	0.4x4	1.125 x 0.8 x 0.2

구분	구분명	구분	구분명	구분	구분명
wall light	1.5 x 0.8 x 1.0 (mm)	001	0.5 x 0.25	0.4x4	1.125 x 0.8 x 0.2
		002	0.5 x 0.25	0.4x4	1.125 x 0.8 x 0.2
		003	0.5 x 0.25	0.4x4	1.125 x 0.8 x 0.2

구분	구분명	구분	구분명	구분	구분명
pendant light	1.5 x 0.8 x 1.0 (mm)	001	0.5 x 0.25	0.4x4	1.125 x 0.8 x 0.2
		002	0.5 x 0.25	0.4x4	1.125 x 0.8 x 0.2
		003	0.5 x 0.25	0.4x4	1.125 x 0.8 x 0.2

DRAWING TITLE
조명상세도

DATE

SCALE A3 1/20

A4 1/30

SHEET NO.

1-002

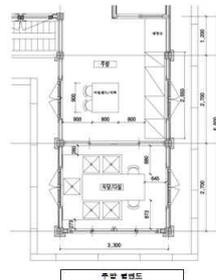
2.5. 물사용공간의 한스타일 디자인

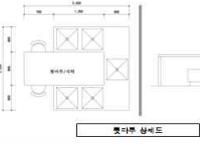
욕실 공간






부엌 / 식당 / 수납





공정

공사 진행 예정표

공정	일정	2013년																
		7월																
		19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	8월			
		공	도	일	물	회	수	목	금	토	일	물	회	수	목	금	토	일
1. 방수판 설치작업		→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
2. 벽체/천장/대우리		→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
3. 불박이 및 전선공간		→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
4. 주방기구/대우리		→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
5. 마감/대우리		→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
작업 진행																		

2.5.1. 디자인/기능적 요소

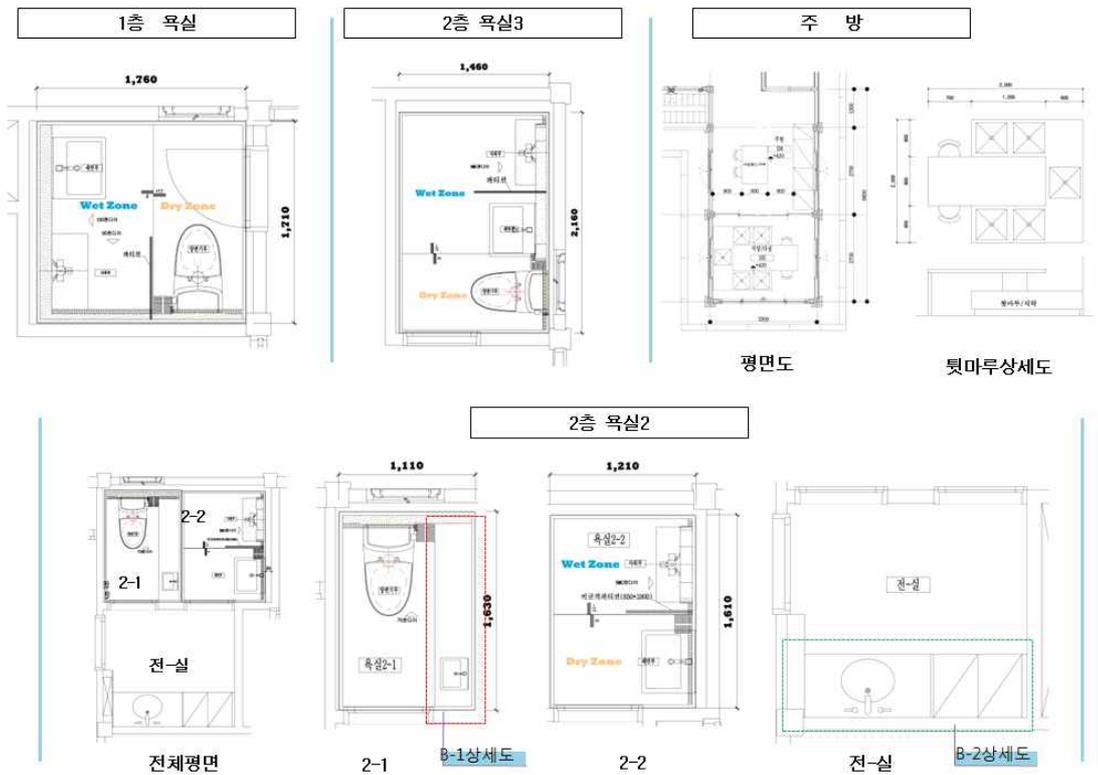
1). 보편적 디자인 요소에서 신소재개발로 감성적인 욕실문화 실현

- Wet Zone & Dry Zone 의 FL 단차 구조가 (바닥높이가 다른구조), Dry Zone (거실과 욕실의 단차가 없는 Universal Design 적용으로 사용상 안전을 최우선 하는 구조/노약자와 장애인을 위한Hand rail의 설치는 고객의 동선에 의해서 자유자재로 설치가능) 이 쾌적한 건조상태를 유지할 수 있도록 함.
- 하이글로시 질감의 벽지 패턴의 벽마감재로 고급스러움과 동시에 따뜻한 느낌의 감성욕실을 완성.
- 한 스타일 디자인 색상으로 쾌적한 분위기의 색감으로 욕실을 더욱 따뜻하고 환하게 해줌. 셋째. 한 스타일 디자인 색상으로 쾌적한 분위기의 색감으로 욕실을 더욱 따뜻하고 환하게 해줌. 바닥 또한 기존에 찬 느낌의 타일대신 건식공법에 적용 가능한 신소재(HEW(휴) 플로어)로 폭신한 느낌으로 따뜻하고 안정적인 공간으로 만들어(1.미끄럼방지성 2.충격흡수성 3.탁월한 물빠짐 4.곰팡이방지 5.소재감우수 6.내마모성 7.냄새방지효과 8.내광성 9.항균성 10.휴전방지성) 특히, 바닥표면이 미끄럽지 않도록 엠보싱(요철) 타입으로 어르신이나 아이들이 넘어지지 않게 안전사고를 미리 예방가능.

2.5.2. 공간적 요소

1) 스마트한 시스템 세면대

- 기본적 세면기능에 업그레이드된 수납 시스템을 적용하여 보다 세련되고 모던한 분위기를 연출.
- 보편화된 욕실 플랜에 Wet Zone (샤워부, 세면부)과, Dry Zone(양변기 부)을 구분하여 편리한 사용이 가능.
- ※ 플랜이 자유롭고 세면대공간을 빼고 세면대를 놓고 사용 가능한 구조 (단독주택적용)구현.
- ※ 기존 입식욕실에서 좌식스타일을 적용시켜 욕실에서도 앉아서 좌식목욕을 즐길 수 있는 공간 창출.



2.5.3. 구조적 요소

1) 층간소음 해결

현재 문제가 되고있는 층간 소음을 해결하기위해 건설시공사는 층상배관구조를 지향하고 있어 설치구조에 맞게 설계조립가능한 건식구조공법 개발.

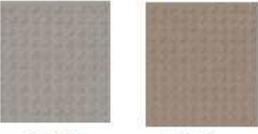
2) 배관 이동이 자유로운 강점을 이용한 플랜

“ㄱ”자로 들어간 젠다이를 활용, 욕실 용품 및 소품 정리가 용이하며, 넓은 샤워공간을 제공.

3). 기능에 따른 효율적 공간분리

해당 플랜의 가장 큰 장점은 User의 욕구에 맞는 공간 활용이 용이.

HEW FLOOR / 드레인 커버



그레이 브라운



이지타일 MDC
(Multi Drainage Cover)

Wall-COLOR1[MGO보드]=한지이미지 / 하이그로시 UV코팅



그레이 화이트 아이보리

Wall-COLOR2[PS보드]=한지이미지 / 열전사 UV코팅



화이트 베이지 우드 바빌라라테

Wall-COLOR3[HPM보드]=우드이미지 / 스프레다 공정

BMC 젠다이어프린



그레이/아이보리

화이트/그레이

※기존 젠다이와는 다른 샤프한 디자인으로 한목을 위한 젠다이 개발.

WDP(허리틀딩-띠장)-Waist Design Panel



고등색상 띠장

※욕실벽면에 띠장(WDP)을 설치하여 정통 디자인 패턴 적용

좌식 카운터




※사우나/찜질/다이어트/피부마사지 / 난방기능 욕실시스템 적용.

디자인/시스템



도어/좌식 식탁상관 (레드오크 원목)



시스템 주방적용

1층 욕실1(HPM보드/이지타일)



2층 욕실2-2(MGO보드/브라운)
WDP(러플링-띠장마감)



시스템 주방 + 한국전통 툇마루



2층 욕실3(PS보드/HF브라운)



2층 욕실 2-1
(MGO보드/HF그레이)



2.5.4. 시스템 주방 + 한국전통 툇마루

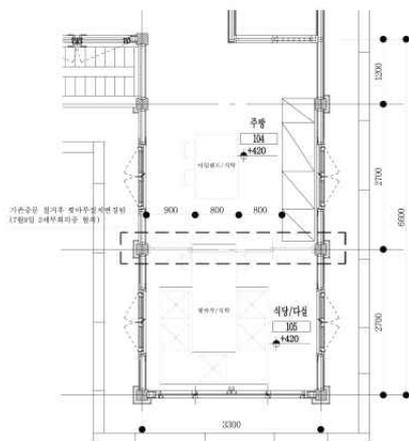
1) 동양적인 디자인

서양의 합리적인 기능과 동양의 정서가 조화된 공간

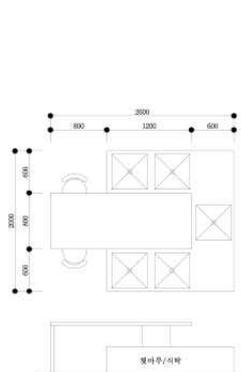
2) 한국전통의 툇마루를 적용한 공간

과거와 현재, 동양과 서양이 공존하는 공간을 연출

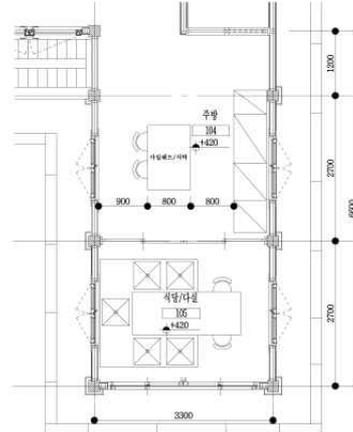
툇마루 배치1안



툇마루/식탁



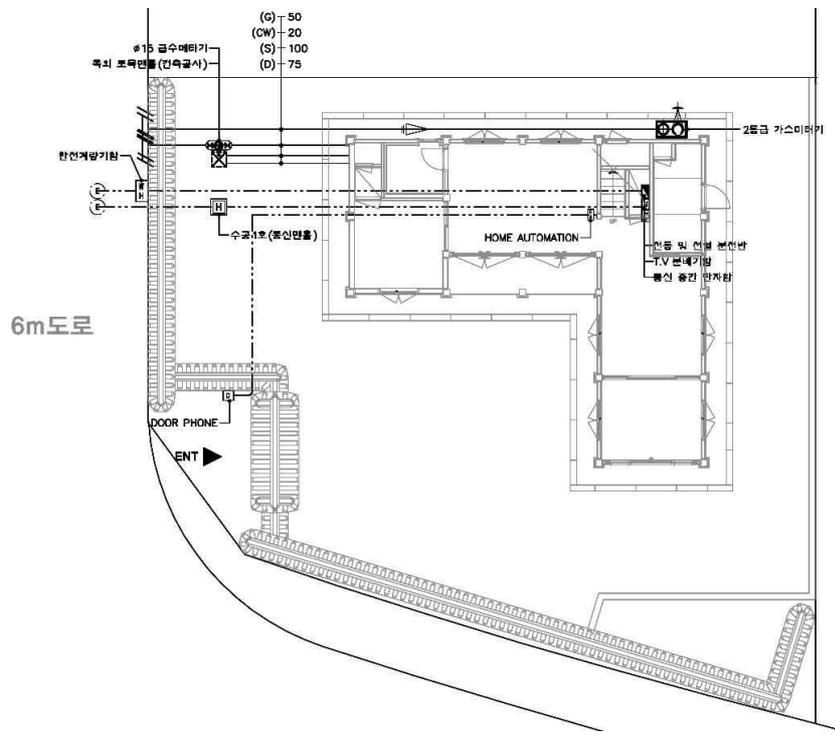
툇마루 배치2안



2.6. 설비설계

2.6.1. 설비 인입

- 건물의 좌측면으로 전기, 통신, 가스, 상수, 오배수, 우수가 외부와 연결
- 가스관은 외부로 노출이 되어야 하기에 눈에 띄지 않는 위치에 연결하고, 보일러실, 주방 등 가스를 사용하는 공간과 일정한 간격을 유지
- 2층으로 구성된 건물의 특성상 Pipe Shaft를 두어 1,2층의 설비배관을 연결하고, 계단실 하부공간을 활용하여 전기분전반, 통신단자함, TV분배기함 등을 설치



설비 인입도

전면 12m도로



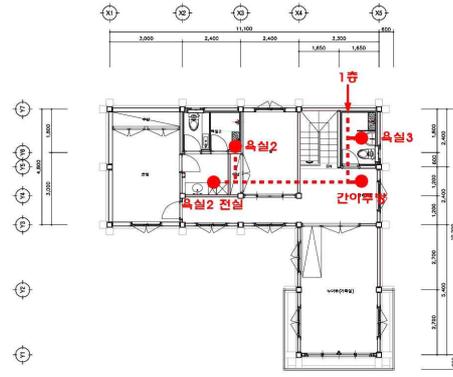
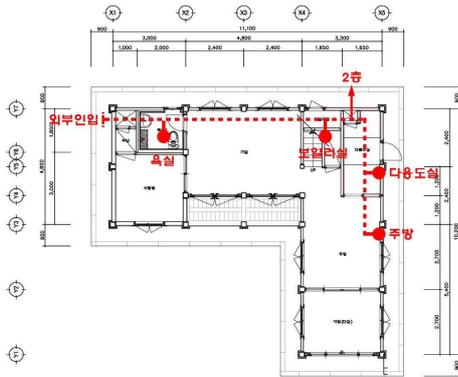
외부 인입 사진



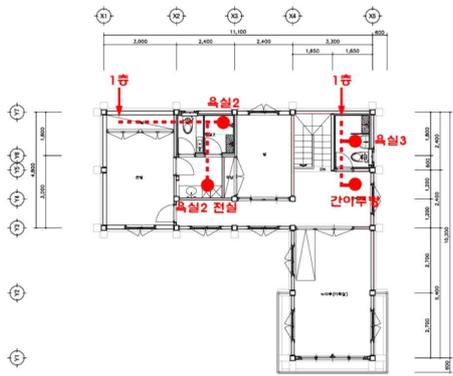
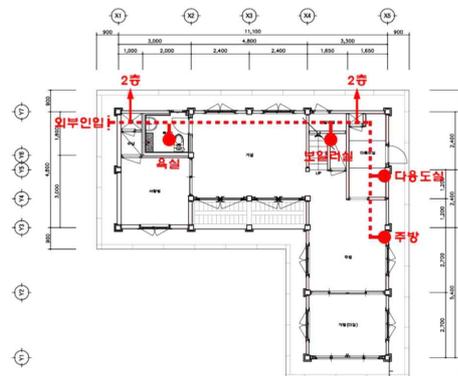
계단하부 분전반

2.6.2. 위생설비

- 1층은 바닥 배관이며, 다용도실 P.S를 통해 1층 천정으로 연결되어, 2층의 각실로 분배



- 2층 배관길이를 고려하여 P.S의 위치를 정하고, 구조 부재인 평방, 창방과 간섭이 발생하지 않도록 2개소 설치



2.6.3. 전열설비

- 1층은 바닥배관을 기본으로 벽체를 통해 연결되며, 2층은 벽체를 주배관 동선으로 사용



2.6.4. 지붕상부공간의 활용

- 연등천장의 전등설치시 전기배관이 노출되지 않도록, 서까래위 개관 상부공간으로 설치하고, 각 위치마다 타공하여 배선



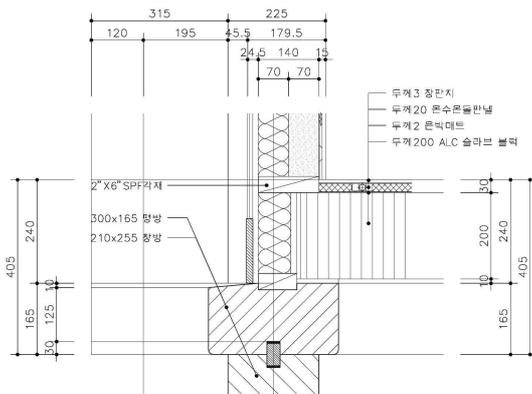
누마루 상부 지붕



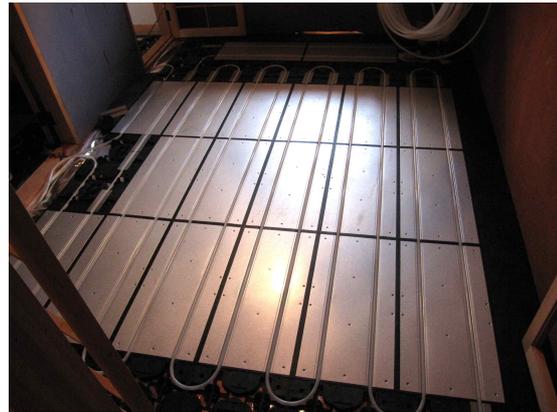
누마루 연등천장

2.6.5. 온수온돌판넬

- 2층바닥은 하중을 감소하고, 시공성을 높이며, 마감두께를 최소로 하기 위해 온수온돌 판넬 적용



2층 바닥 상세도



온수온돌 판넬

Part 3. 시범한옥 시공기법

3.1. 부위별 시공기법

3.1.1. 연구배경

- 현대화된 주거환경을 만족시키는 한옥의 성능 개선과 이를 구현하는 시공방법의 연구
- 현대인의 삶에 맞게 개선된 주거 성능을 위한 현대적 재료의 검토와 적용 필요
- 성능이 개선된 새로운 재료를 이용한 한옥 각 부위의 디테일 개발이 요구
- 한옥 시공 단계에서 경제성, 시공성능 향상을 위한 현대 공법의 도입 필요

3.1.2. 연구목표

- 한옥의 주요 부위 별 시공법 및 시공 상세 개발
- 은평 Mock-up구축을 통한 개발 상세 적용 및 검토
- 타 세부 연구결과 Mock-up적용 및 검토
- 신한옥 시공 상세도면집 작성 및 시공 매뉴얼 발간

3.1.3. 주요 연구내용

1) 신한옥 부위별 시공법 및 시공상세 개발

- 현대화된 시공법 적용 검토
- 거주 성능 개선을 위한 현대적 재료의 적용
- 한옥의 구조에 맞는 부위별, 재료별 접합방식 개발

2) 시공 상세 도면집 작성

- 시범 구축된 Mock-up한옥을 대상
- 각 시공 부위별 접합방식, 마감 등 상세도 작성

3) 시공 매뉴얼 발간

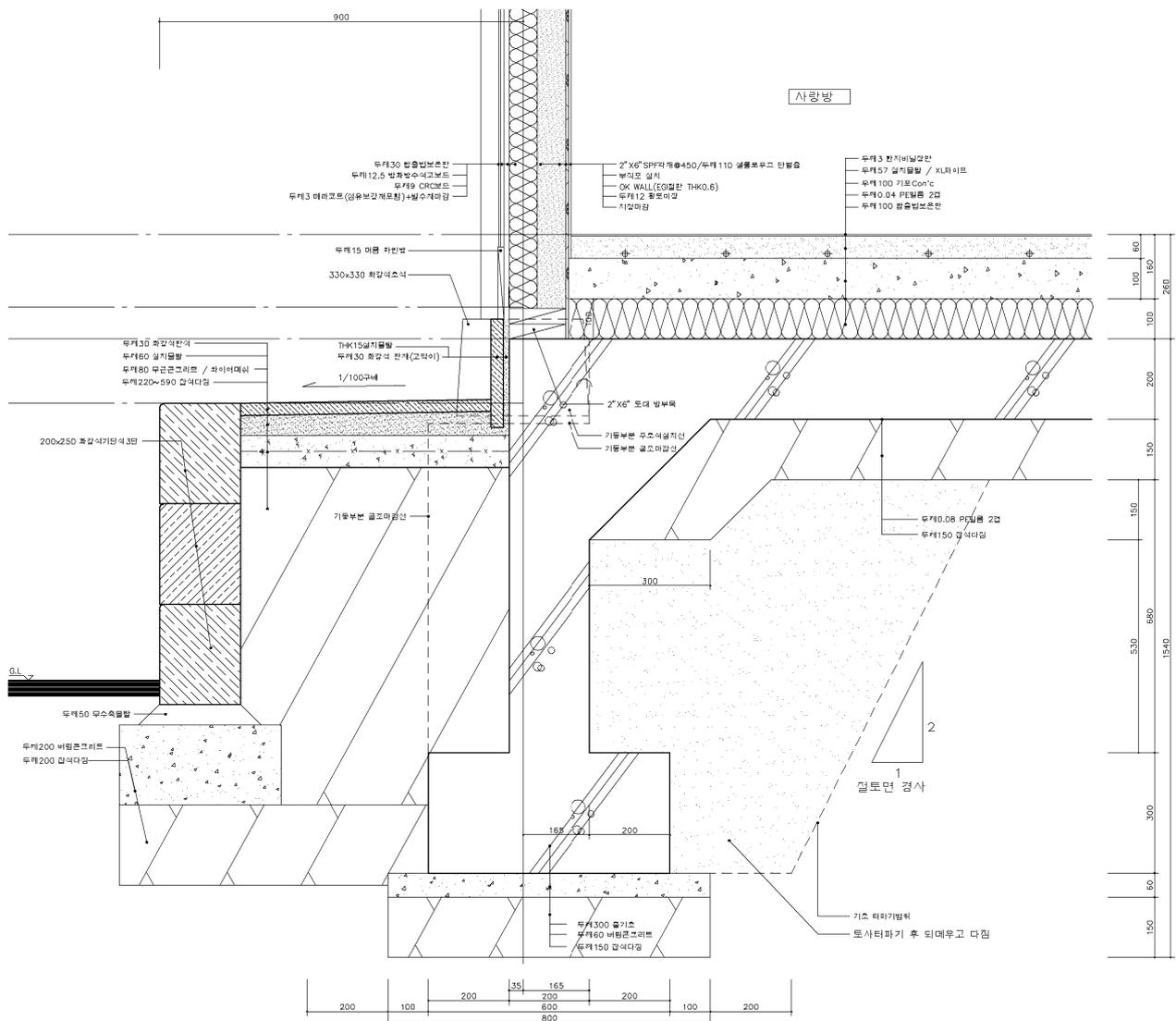
- 연구를 통해 개발, 적용된 시공법의 이해와 보급
- 신한옥 각 부위별 시공방법, 사용재료, 접합방식의 소개
- 공정별 시공성능 및 시공단가 파악

3.1.4. 연구개발 결과

1) 신한옥 부위별 시공법 및 시공상세 개발

■ 기초

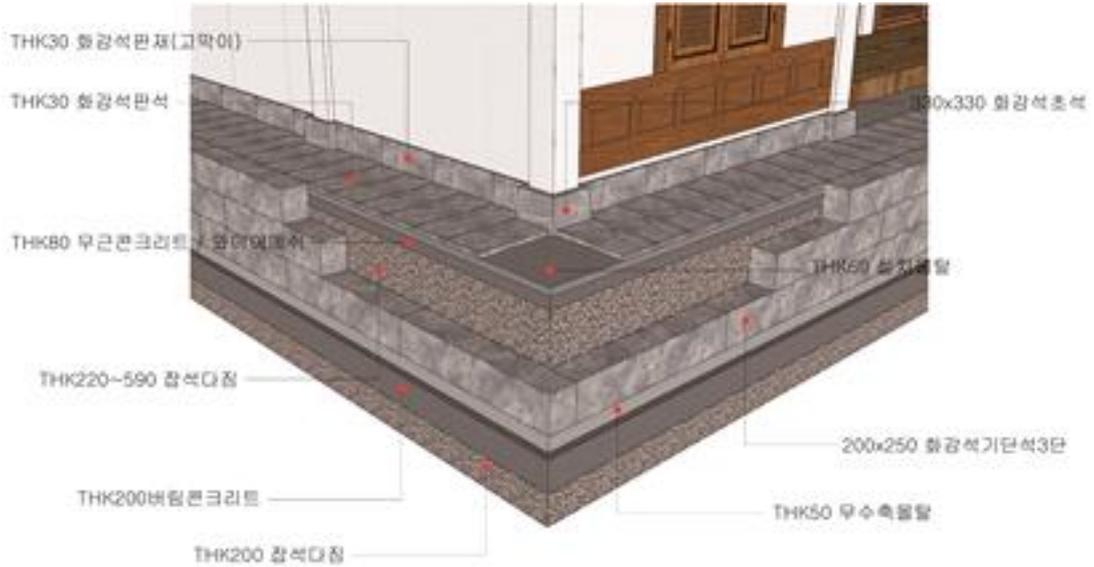
- 철근콘크리트 공법의 줄기초 방식 적용
- 온통기초의 경우 동결선 깊이까지 콘크리트를 타설해야 하므로 시공두께와 면적이 증가하여 경제성이 떨어짐
- 온통기초에 비해 시공 면적을 줄여 경제성과 시공성을 향상
- 줄기초의 기초벽을 활용한 지하공간 사용 가능성



기초부 상세도

■ 기단

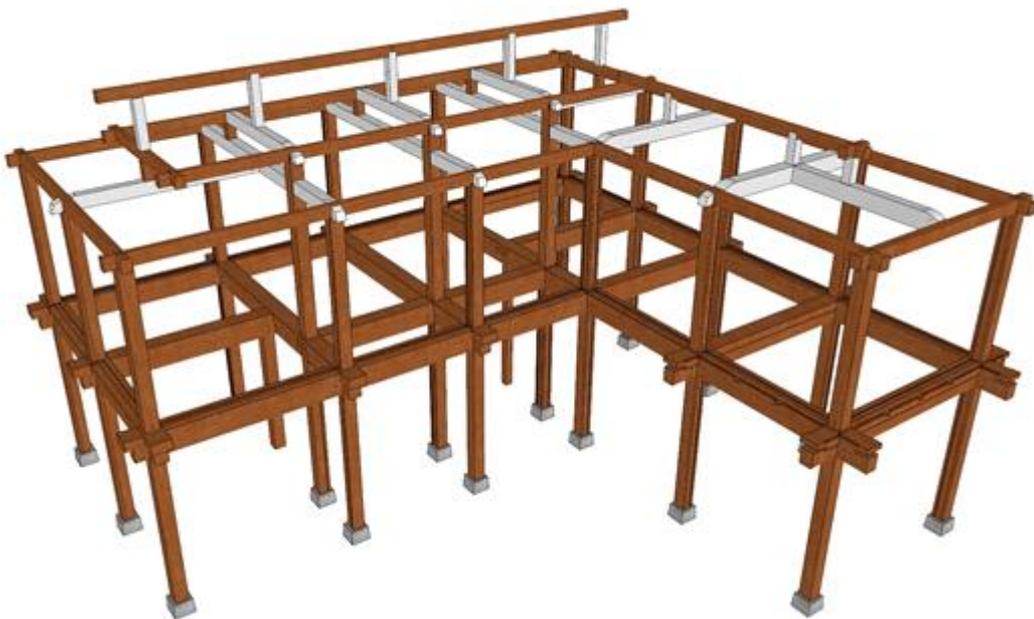
- 화강석을 이용하여 1~3단으로 구성
- 기단석이 설치되는 하부는 잡석다짐과 콘크리트로 보강
- 기단 상부는 화강석을 이용한 판석으로 마감



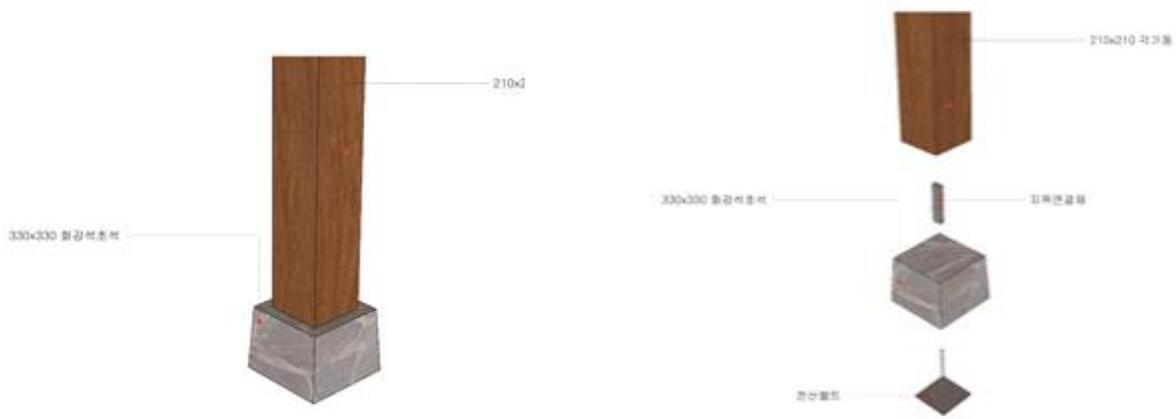
기단 구성도

■ 목구조

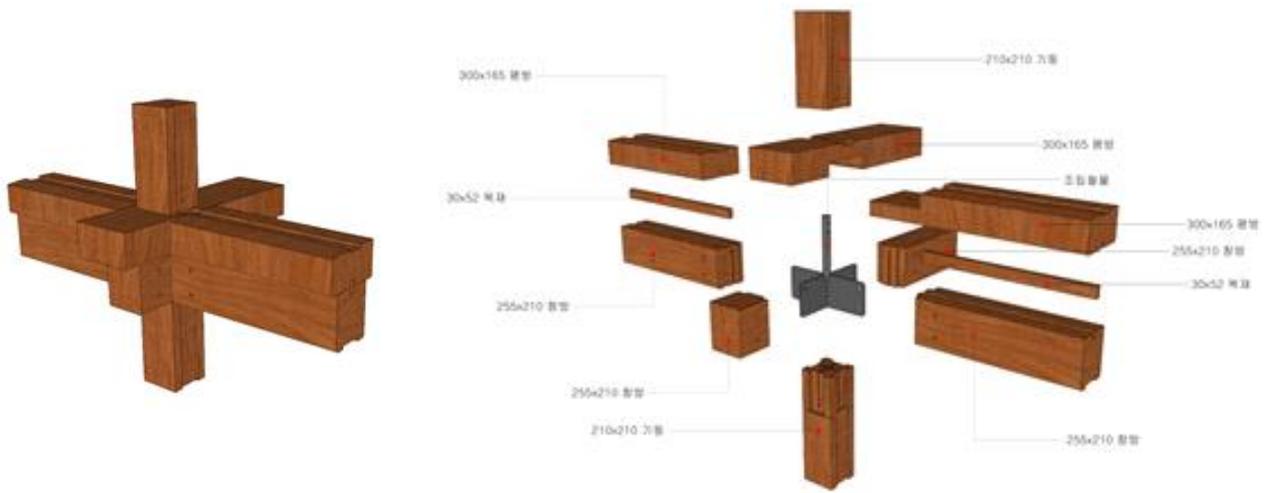
- 기밀성 확보를 위해 기둥, 도리, 평방, 창방을 집성목으로 사용
- 부재의 치목과 가공은 프리컷 방식 적용
- 각 부재의 결구부에 철물접합 사용



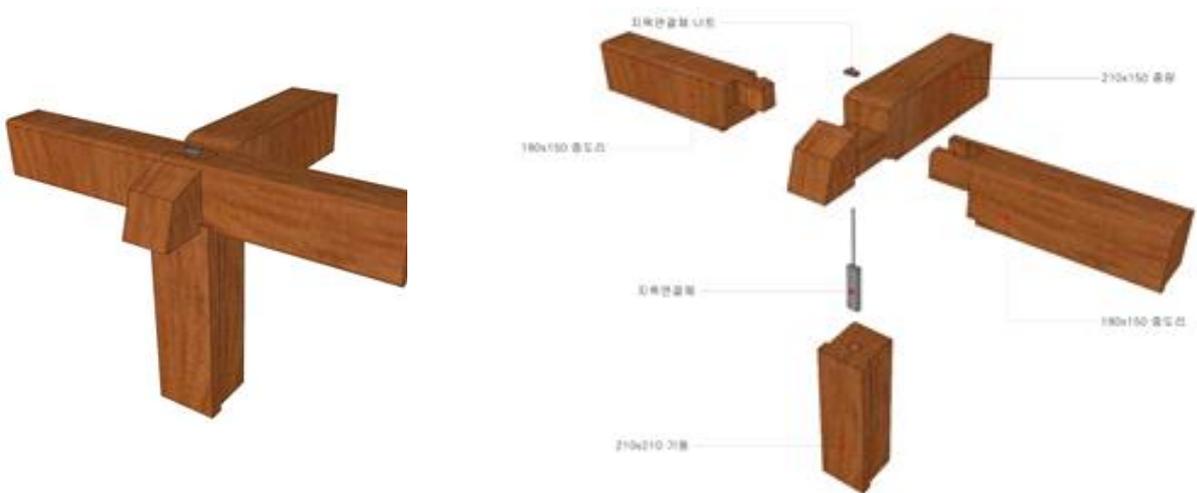
은평시범한옥 가구 구성도



은평시범한옥 기둥하부 접합



은평시범한옥 1층 기둥상부 접합



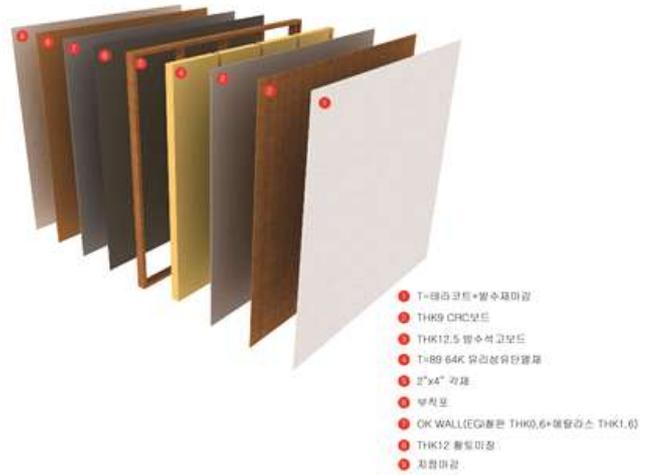
은평시범한옥 2층 기둥상부 접합

■ 벽체

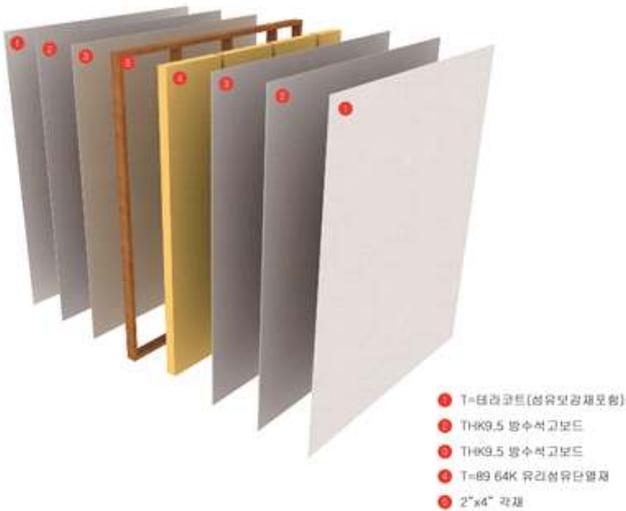
- 외벽은 2×6, 2×4 규격의 목재 구조틀, 내벽은 차음스터드 설치
- 단열을 위해 외벽은 셀룰로오스와 압출법보온판을 사용하고 내벽은 유리섬유로 단열
- 친환경성 확보를 위해 내부 마감에 황토미장과 한지벽지로 마감



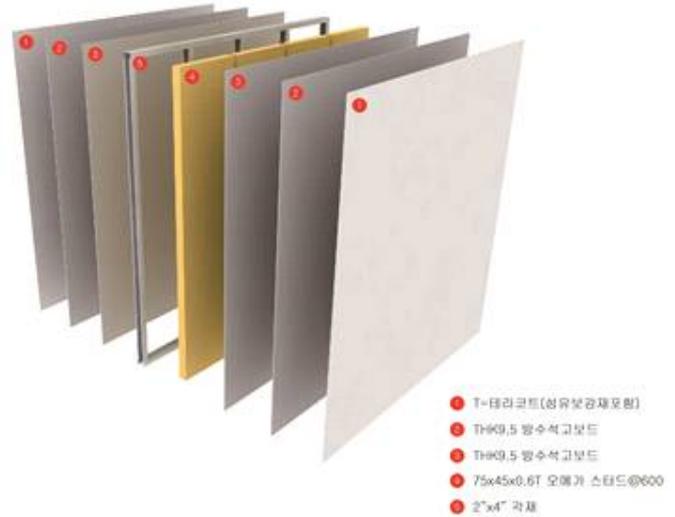
목재2×6 외벽구성



목재2×4 외벽구성



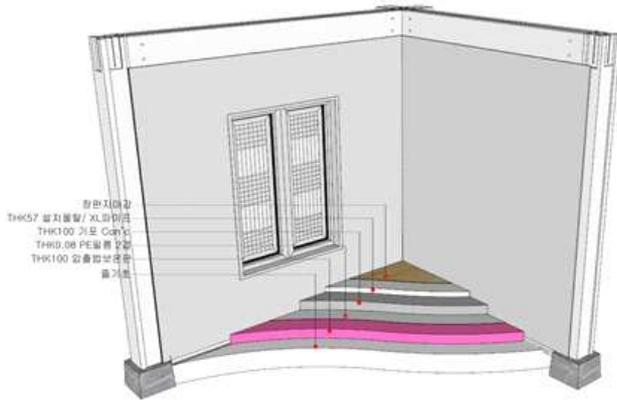
목재2×4 내벽구성



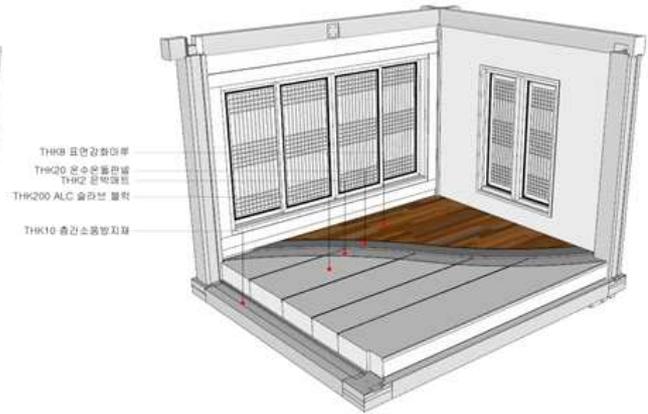
차음스터드 내벽구성

■ 바닥

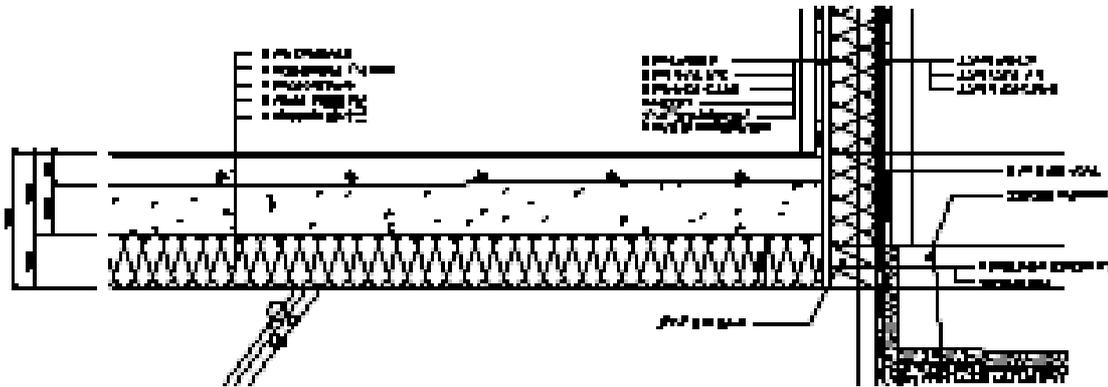
- 1층 바닥은 콘크리트 습식공법으로 바닥면을 구성하고 엑셀파이프를 이용한 온수온돌 방식
- 2층 바닥 구조는 ALC패널 및 2*8목재와 철물접합을 이용한 건식공법
- 2층 바닥 난방은 건식 온수온돌판넬 설치



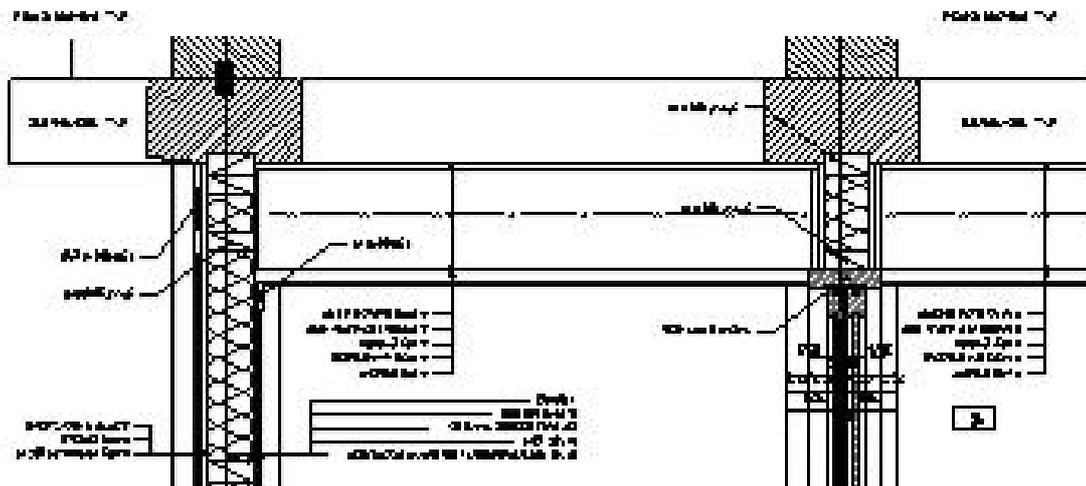
은평시범한옥 1층 바닥 구성



은평시범한옥 2층 바닥 구성



은평시범한옥 1층 바닥 상세도



은평시범한옥 2층 바닥 상세도

■ 지붕

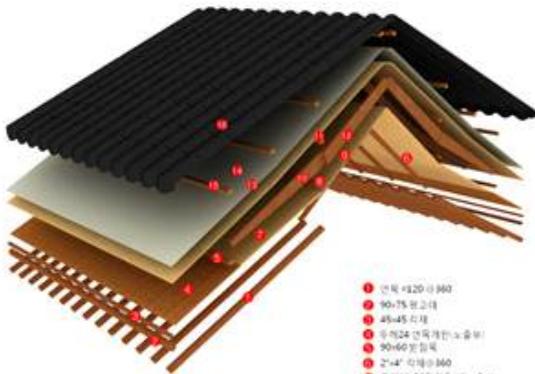
- 실내에서 노출되지 않는 지붕 서까래를 2*4각재로 시공
- 서까래 상부 단열과 구조는 연구단에서 개발된 건식 격판공법 적용
- 지붕 마감은 연구단에서 개발된 경량신소재 한식기와 적용



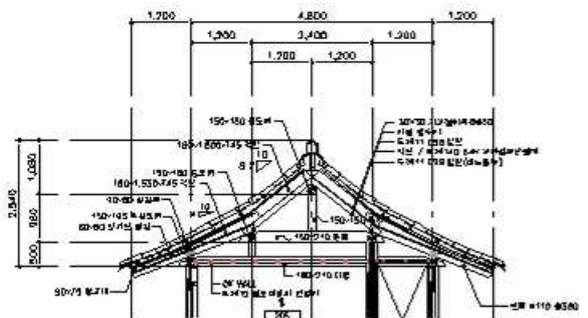
은평시범한옥 5량 지붕가구도



은평시범한옥 3량 지붕가구도



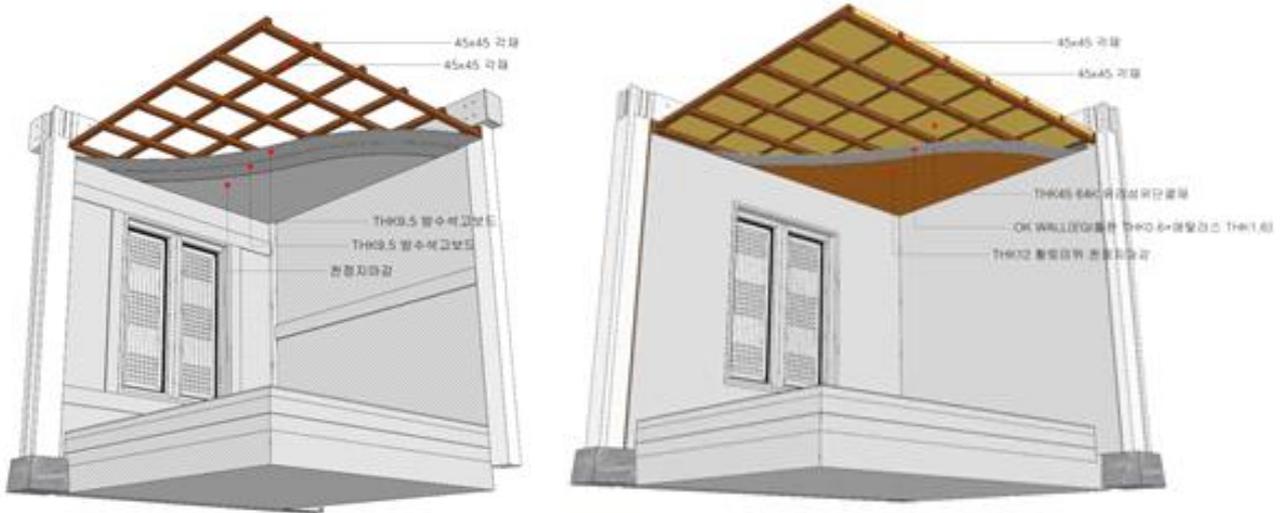
- 연목 #120 @300
- 90x75 절고대
- 45x45 직재
- 두께24 단열경한(노출부)
- 90x60 절판목
- 2*4" 직재@360
- 두께13 OSH 합판(노출부)
- 직재
- 두께13 OSH 합판(노출부)
- 180x1,530x145 직판
- 직재
- 180x1,800x145 직판
- 두께13 OSH 합판
- 무슬부습지
- 30-30 기둥출력
- 경량신소재한식기瓦



은평시범한옥 지붕마감개요 및 상세도

■ 천정

- 반자들은 목재로 구성
- 방의 천정 상부는 유리섬유로 단열하고 황토미장으로 내부 마감



은평시범한옥 1층 천정 구성도



은평시범한옥 2층 천정 구성도

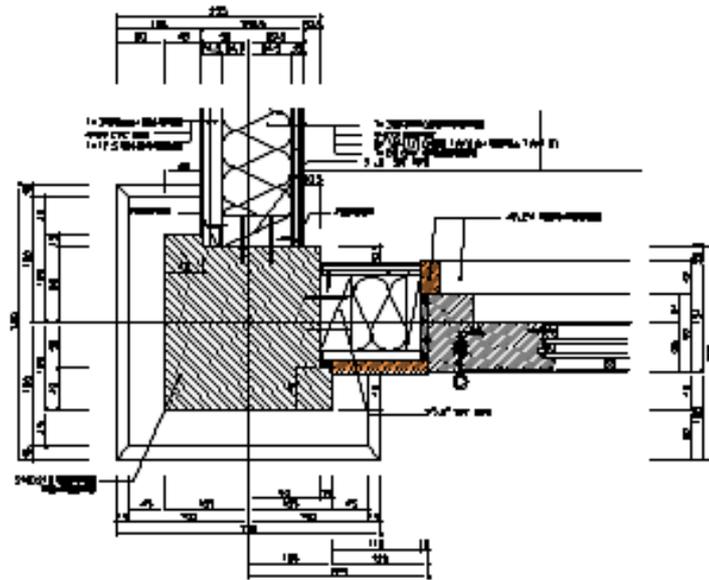
■ 창호

- 전통 한식창호 외에 목재시스템창호, 알루미늄 시스템 창호 적용
- 창호 접합부는 우레탄폼과 기밀테이프로 시공하고 창틀이나 문선으로 마감

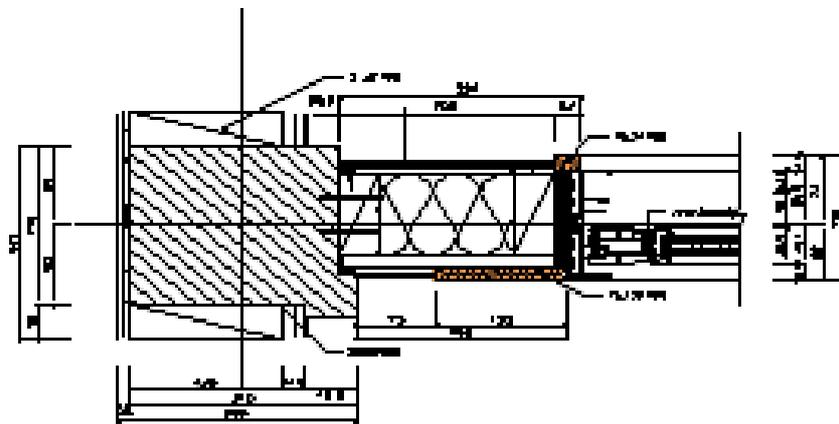


은평시범한옥 목재시스템 창호 접합

은평시범한옥 알루미늄시스템 창호 접합



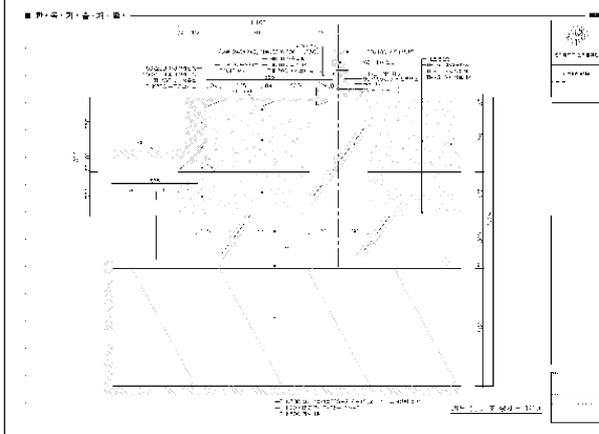
은평시범한옥 목재시스템 창호 상세도



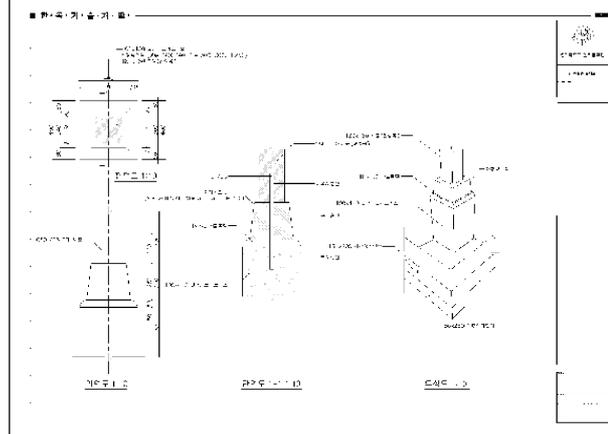
은평시범한옥 알루미늄시스템 창호 상세도

3.1.5. 시공 상세 도면집 작성

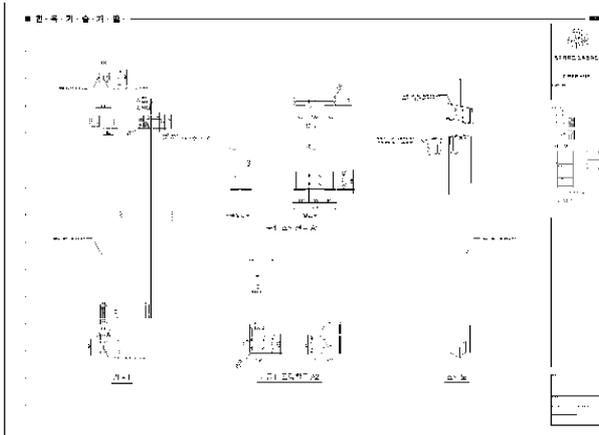
1) 명지목업 시공상세도면집



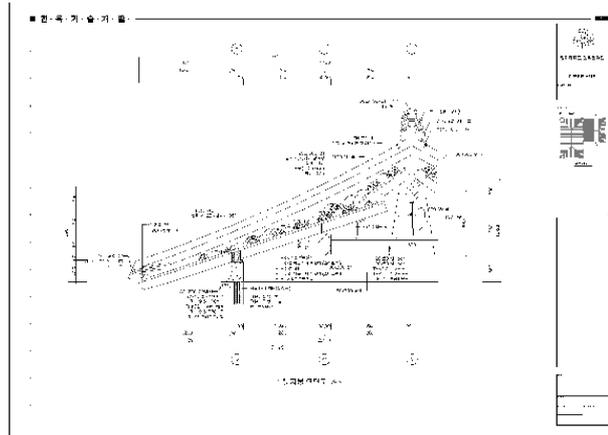
기단 및 기초 상세도



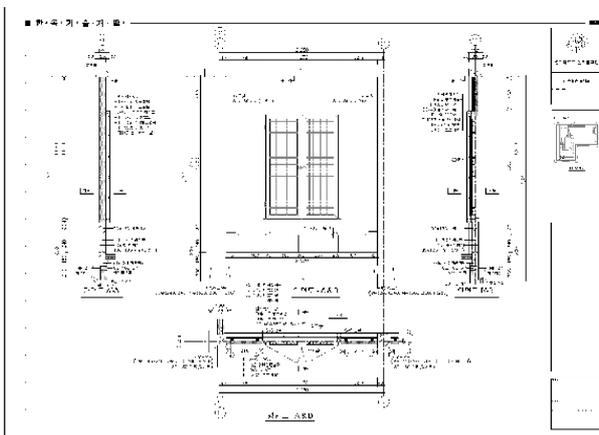
기초 및 초석상세도



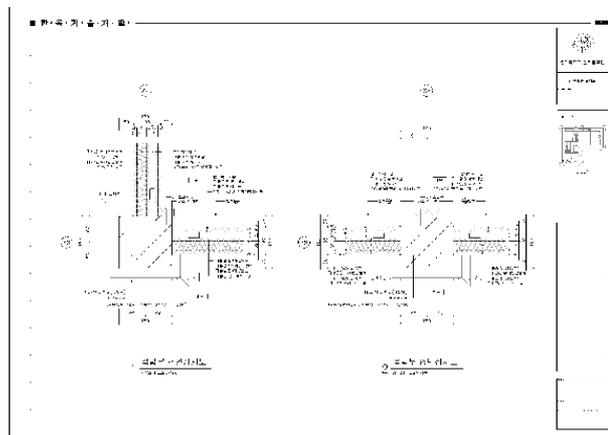
가구상세도



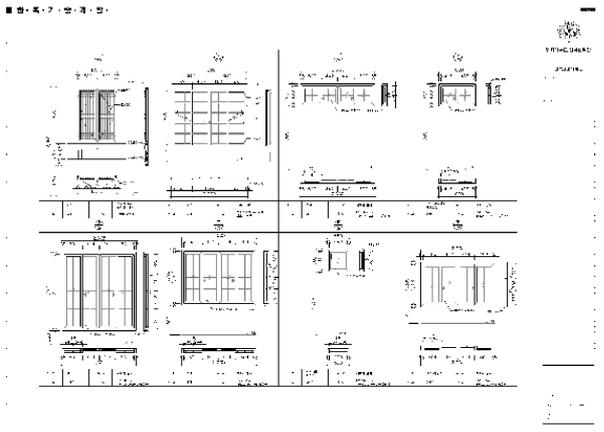
지붕상세도



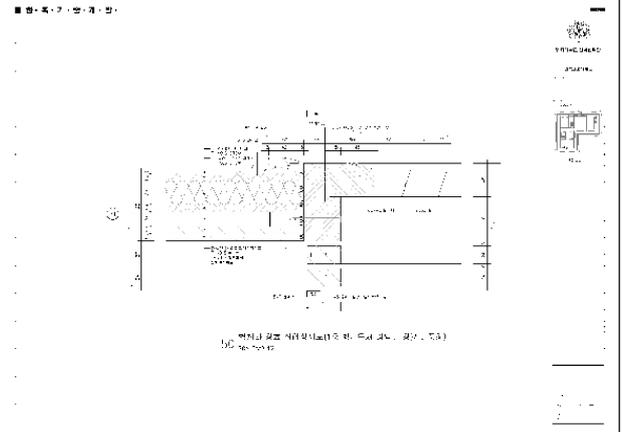
벽체상세도



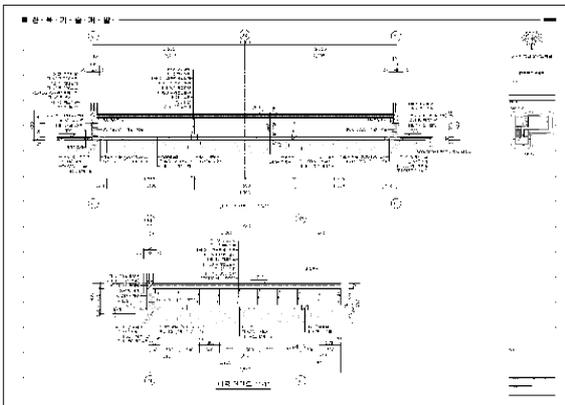
벽체 접합상세도



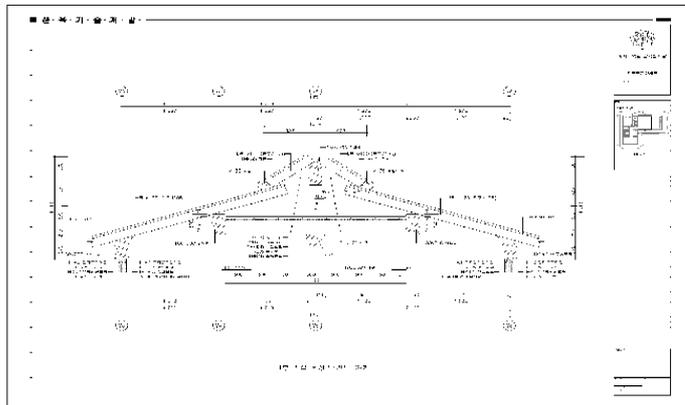
창호도



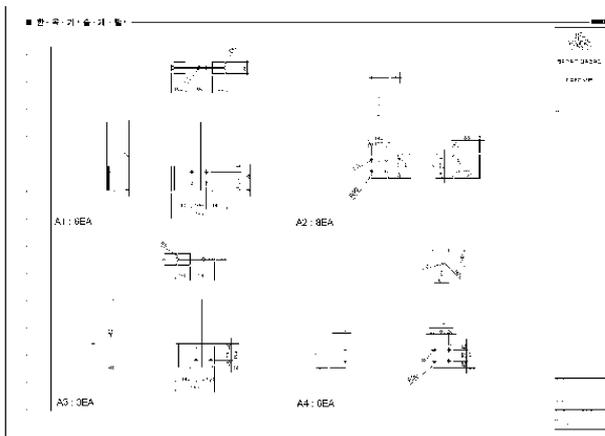
창호 접합상세도



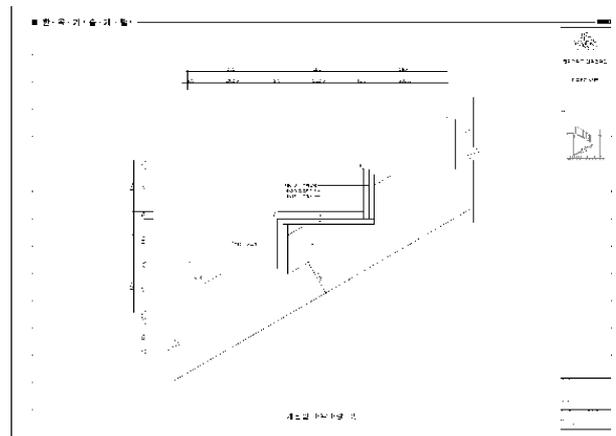
바닥상세도



천정상세도

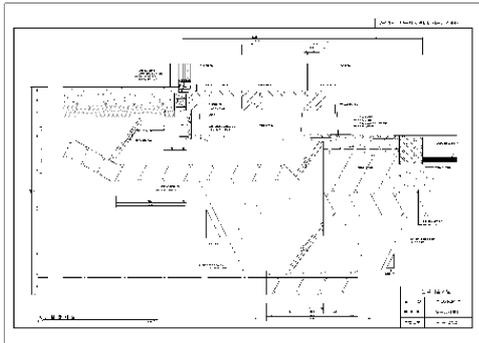


연결철물상세도

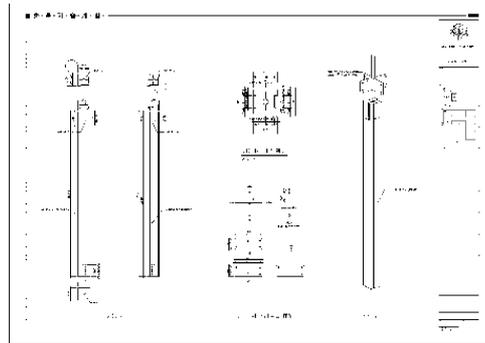


계단상세도

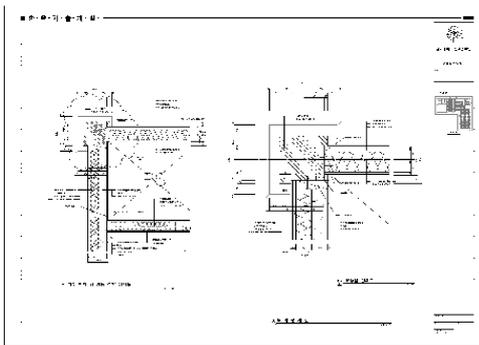
2) 은평목업 시공상세도면집



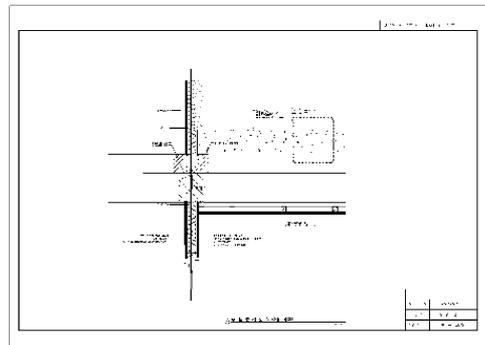
기단 및 기초 상세도



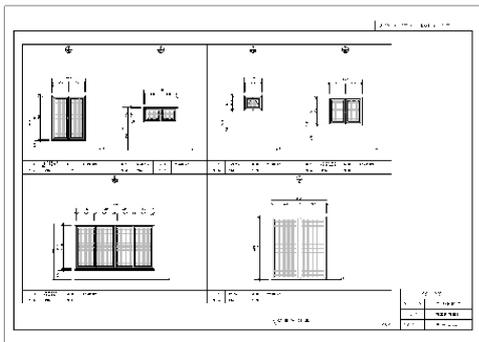
기둥상세도



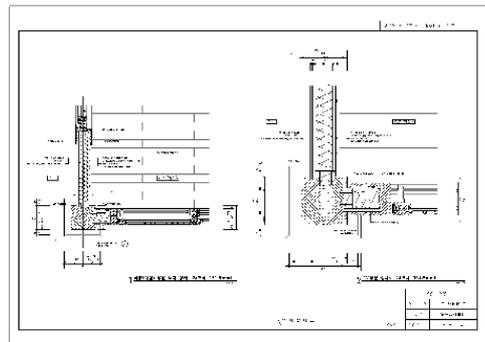
벽체 접합상세도



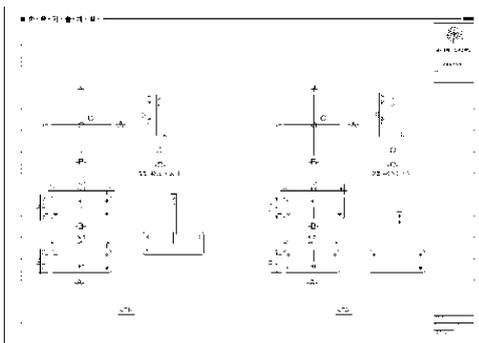
바닥상세도



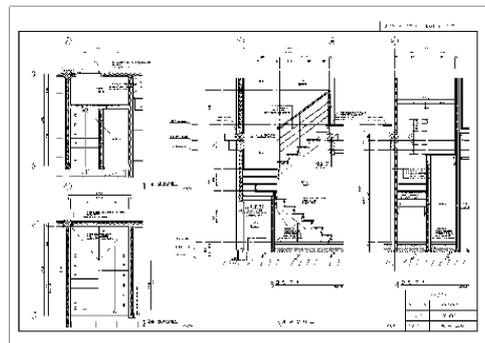
창호도



창호 접합상세도



연결철물상세도



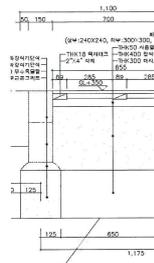
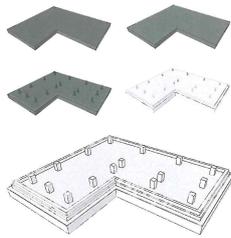
계단상세도

3.1.6. 시공 매뉴얼 발간

- 주요 부위의 접합방식과 시공법 설명
- 각 부재별 규격과 재질 표시
- 구축 현장 사진을 통한 시공과정의 이해
- 시범 한옥 구축에 사용된 재료 소개
- 공정별 시공성능 및 단가 제시

01 기초 공사

한옥의 기초는 독립기초를 우선으로 한다. 독립기초에서 각 기둥 하부의 기초판과 기초판 사이가 좁아 기둥간의 결합을 중화 시공할 때 적용할 수 있는 경우가 있다. 콘크리트는 원재료로 적량이 반영되거나 일부 설비 지원 상태가 고르지 않은 도청이고, 공사기간이 적을 때에 결빙은 약한 일이나 시공의 편리성과 공기 단축이 필요할 때 일반적으로 사용되는 방법이다.



■ 재료

종류	두께(mm)	규격
철근		
PE 필름		
배타콘크리트	300	25-210-12
바탕콘크리트	60	25-180-8
완성	800	

■ 생산성 분석

구분	기둥 부분 생산성 분석 (타파기 및 콘크리트)		단위
	시범(한옥/Mock-up)	신원(한옥/Mock-up)	
평균금액	599,000	599,000	원
생산성	17.44	23.28	㎡/인·일

■ 시공순서

00 지장공사
● 터파기 및 잠석압기

01 터파기 및 다지기

02 잠석압기

03 PE 필름포기

04 배타콘크리트 타설

05 기초 철근배근

06 배타콘크리트 타설

07 독립기둥 콘크리트 타설

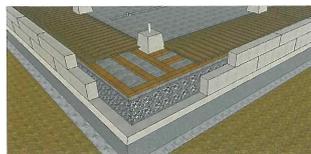
08 독립기둥 완성

08 한옥시공매뉴얼

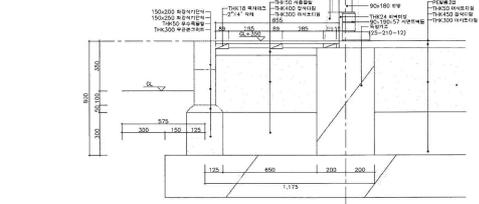
08 한옥시공매뉴얼

02 기단 공사

한옥의 기단은 독립기초를 우선으로 한다. 독립기초에서 각 기둥 하부의 기초판과 기초판 사이가 좁아 기둥간의 결합을 중화 시공할 때 적용할 수 있는 경우가 있다. 콘크리트는 원재료로 적량이 반영되거나 일부 설비 지원 상태가 고르지 않은 도청이고, 공사기간이 적을 때에 결빙은 약한 일이나 시공의 편리성과 공기 단축이 필요할 때 일반적으로 사용되는 방법이다.



■ 상세 도면



■ 생산성 분석

구분	기단 부분 생산성 분석 (AS24)		단위
	시범(한옥/Mock-up)	신원(한옥/Mock-up)	
평균금액	1,241,000	800,000	원
생산성	0.32	0.52	㎡/인·일

■ 재 료

구분	종류	규격(mm)
기단석	화강석	150×200/150×250
기단 바닥결성	2'×4'니송 방부목	38×89×3600
목재 데크	방수라미 데크	18×90×1800~3800

■ 시공사진

00 장석의 기단 설치

01 장석의 기단 설치

02 기단 상부 테크 마감

03 배타데크 연결설치

04 배타데크 연결설치

05 배타데크 연결설치

06 배타데크 연결설치

10 한옥시공매뉴얼

11 한옥시공매뉴얼

■ 방부목의 종류

● 인공 방부목 : 목재가 썩는 것을 방지하기 위해 방부약을 처리된 거친 목재

구분	원산지	특성	용도	
CCA 방부목	북미산	• 크롬, 비소 등의 중금속이 함유된 약제로 처리한 방부목제로 인해 유해성 논란 • 신원형 연두색이 특징		
ACQ 방부목	스웨덴, 핀란드 등 북유럽 등지에서 생산되는 목재	• 구리, 칼카린, 인화제이 화합물을 방부제로 삼아 만든 친환경 방부목 • 목재의 부식과 각종 세균 및 흰개미의 공격에서 장기간 목재를 보호하는 성능이 매우 우수	데크 상판용, 외부 마감용	
● 천연 방부목	구분	원산지	특성	용도
방수라미	말레이시아, 인도네시아, 베트남, 필리핀 등 동남아 등지	• 타 목재에 비해 병충해에 강하고 내구성 우수 • 기건 비율이 매우 높아 습기, 해충에 대단히 강하며 선박, 교량 등과 외부 배재, 비파재 등으로 적합한 특성	장수명(최고급)대 기둥, 교량, 침목 등 외부 환경에서 내구성을 발휘하는 용도	
말바우(Merbau)	동남아 등지		내장재, 기둥 공구재로 사용	
씨데(Cedar)	캐나다	• 목재 밀도가 낮아 무척 가벼우며 단열 효과가 높고 • 가연성이 우수 • 습기, 루사에 강한 고급 목재	벽체 사이징용	

3.2. 시범한옥 시방

0100 공 사 개 요

0110 공사개요

1. 건물 개요

1.1 공사명 : 한스타일 개발을 통한 한옥 모델개발 은평시범한옥

1.2 대지 개요

1.2.1 대지 위치 : 서울특별시 은평구 진관동 125-29

1.2.2 대지 면적 : 361.68㎡

1.2.3 지역 지구 : 제1종주거지역

1.3 건물 개요

1.3.1 연 면 적 : 142.2㎡

1.3.2 건축면적 : 71.10㎡

1.3.3 용 적 율 : 39.31%

1.3.4 건 폐 율 : 19.65%

1.3.5 구조개요

1) 구조 : 집성목구조

2) 기초 : 줄기초

1.3.6 규모 : 지상 2층

1) 층고

- 지상 1층 : 2.3M(거실, 사랑방, 주방, 식당(다실), 다용도실), 2.2M(욕실1)

- 지상 2층 : 2.3M(누마루, 방, 안방, 간이주방) / 2.2M(욕실2,3)

2) 최고높이 : 8.18M

3) 층별 면적 : 지상1층(71.10㎡), 지상2층(71.10㎡)

1.3.7 주차대수 : 자주식 주차 1대(일반 1대)

1.4 마감재료

1.4.1 외부마감

1) 외벽 : 두께9 CRC보드위 테라코트 마감, 경량신소재한식기와 지붕

2) 창호 : 시스템 창호, 알루미늄 창호, 한식창호

1.4.2 내부마감

1) 거실

- 바닥 : 강마루 / 벽 : 테라코트 마감 / 천정 : 테라코트 마감
- 2) 사랑방
 - 바닥 : 장판지 마감 / 벽 : 한식벽지 마감 / 천정 : 천정지 마감
- 3) 주방
 - 바닥 : 강마루 / 벽 : 테라코트 마감 / 천정 : 테라코트 마감
- 4) 식당/다실
 - 바닥 - 강마루 / 벽 : 테라코트 마감 / 천정 : 테라코트 마감
- 5) 다용도실
 - 바닥 : 두께8 자기질타일 / 벽 : 두께8 도기질타일 / 천정 : 수성페인트
- 6) 계단실
 - 바닥 : 두께30 오크디딤판 / 벽 : 테라코트 마감 / 천정 : 테라코트 마감
- 7) 보일러실
 - 바닥 : 두께50 시멘트몰탈 / 벽 : 수성페인트 / 천정 : 수성페인트
- 8) 누마루(가족실)
 - 바닥 : 강마루 / 벽 : 테라코트 마감 / 천정 : 연등천장
- 9) 안방
 - 바닥 : 장판지 마감 / 벽 : 한식벽지 마감 / 천정 : 천정지 마감
- 10) 방
 - 바닥 : 장판지 마감 / 벽 : 한식벽지 마감 / 천정 : 천정지 마감
- 11) 간이주방
 - 바닥 : 강마루 / 벽 : 테라코트 마감 / 천정 : 테라코트 마감
- 12) 욕실1,2,3
 - UBR 설치

0120 일반사항

1. 일반사항

- 1.1.1 교체되는 재료는 설계도서에 정한 것을 제외하고는 모두 신재를 사용한다.
- 1.1.2 재료의 품질은 설계도서에 정한 품질로 하되, 정한 바가 없는 경우에는 기존 재료와 품질이 같거나 동등품 이상으로 한다.

2. 견본품

- 1.2.1 견본품은 기존의 재료와 같거나 가장 유사한 제품으로 제출한다.
- 1.2.2 질감, 색깔, 무늬, 형태 등을 사전에 정할 필요가 있는 경우 견본품을 제출하여 담당원의 승인을 받아 선정한다.

3. 재료의 반입 . 반출

- 1.3.1 현장에서 발생 및 반입된 재료는 담당원의 승인없이 일체 반출해서는 아니된다.
- 1.3.2 재료의 반입은 담당원에게 문서로 보고하고, 담당원은 반입재료가 설계도서 상의 조건에 적합한지를 확

인하며, 필요에 따라 증빙자료를 첨부하게 할 수 있다. 단, 경미한 재료에 대하여는 담당원의 승인을 받아 보고를 생략할 수 있다.

1.3.3 재료는 담당원이 지정한 장소에 반입, 보관한다.

1.3.4 현장에 반입된 재료 중에 변질 또는 훼손 등으로 공사에 사용할 수 없다고 판단된 재료는 담당원의 지시를 받아 즉시 장외로 반출한다.

0200 가 설 공 사

0210 일반사항

1. 적용범위

1.1.1 이 시방에 정하지 아니한 가설공사에 대하여는 각 해당 공사의 시방에 따르고, 특수한 가설물의 설치가 필요한 경우에는 별도 설계에 의해 설치한다.

1.1.2 가설공사를 위하여 변형한 토지 및 시설물 등의 원상복구는 시공자가 부담한다.

1.1.3 이 시방에 정한 사항 이외의 재료 및 구조 등은 국토해양부 제정 건축공사표준시방서, 토목공사표준시방서, 기타 관계 법령에 준한다.

2. 쓰임말정리

2.1.1 공통가설공사 : 공사 전반에 공통적으로 필요한 가설공사. 가설사무소, 가설창고, 가설울타리, 가설전기, 도난방지시설 등

2.1.2 일반가설공사 : 공사 전반에 필요한 가설공사. 비계다리, 비계, 규준틀 등

0220 재료

1.1.1 가설공사에 사용하는 재료는 한국산업규격(KS) 또는 산업안전보건법에 의한 성능 인정품(‘안’자 표시품)을 사용한다.

1.1.2 가설재료는 신재를 사용하되, 담당원과 협의하여 중고재를 사용할 수 있다.

0230 측량·기준틀

1. 일반사항

1.1.1 측량의 실시 여부는 설계도서에 따른다.

1.1.2 설계도서와의 확인·검토를 위하여 평면측량, 고저측량을 한다.

2. 경계명시측량

2.1.1 측량기술자가 측량하고 측량결과에 따라 경계말뚝을 견고하게 설치하여 준공시까지 보전할 수 있도록 한다.

3. 기준점 설치

- 3.1.1 측량을 위한 기준점은 향후 안전점검 등 유지관리시 활용을 위하여 보전될 수 있는 위치에 설치한다.
- 3.1.2 기준점은 변동이 없는 장소에 2개소 이상 설치한다.
- 3.1.3 기준점에는 위치, 표고 등을 표시하여 수리공사의 기준이 되도록 한다.
- 3.1.4 기준점은 관계 기관(건설교통부 국립지리원)이 측량에 의하여 설치한 국가기준점을 기준으로 위치, 표고 등을 기록한다.
- 3.1.5 기준점의 위치, 기타 사항은 따로 기록하여 두고, 기준점은 이동 및 변형 등이 없도록 보호조치를 취한다.

4. 규준틀 설치

- 4.1.1 규준틀은 설계도서에 따라 건조물의 모서리 및 기타 필요한 장소에 설치한다.
- 4.1.2 규준틀 말뚝은 일정 규격 이상으로 한다(통나무 끝마구리 지름 75mm 또는 60mm 각목, 길이 1.5m 이상).
- 4.1.3 규준틀 말뚝머리는 엇빋으로 자르고 밑동박기는 적정길이(750mm 이상)로 한다.
- 4.1.4 수평띠장은 일정 규격 이상으로 한다(두께 15mm, 나비 120mm 이상).
- 4.1.5 수평띠장은 윗면에 먹줄을 칠 수 있도록 대패질 한 것을 규준틀 말뚝에 수평으로 덧대고 못질한다.
- 4.1.6 경미한 공사의 말뚝 및 수평띠장은 일정 규격 이상으로 한다(말뚝길이 900mm 이상, 밑동박기는 300mm 이상, 수평띠장은 두께 12mm, 나비 90mm 이상).
- 4.1.7 규준틀에는 담당원이 지시하는 측량기법으로 건조물의 위치 및 수평 규준을 명확히 먹으로 금을 그어 담당원의 승인을 받는다.
- 4.1.8 규준틀에 표시한 기준선을 수시로 검사하여 잘못된 것은 즉시 수정하고 공사진행에 따라 건조물에 옮겨서 표시한다.

0240 가설물 설치

1. 가설시설물

1.1 우장막 설치

- 1.1.1 수리용덧집을 설치할 수 없거나 설치하지 않는 경우에는 담당원과 협의하여 누수가 되지 않는 재료로 만든 우장막을 설치한다.
- 1.1.2 우장막은 처마 밑(600mm 이상)으로 내려오게 하여 비가 들이치지 않도록 하며, 그 하부는 통풍이 잘 되도록 한다.
- 1.1.3 우장막 설치는 빗물이 고이지 않도록 설치하고, 바람 등 기타 외력에 지장이 없도록 한다.

0250 비계 설치

1. 가설비계

- 1.1.1 시공과 감독에 편리하고 안전하도록 공사의 종류, 규모, 장소 및 공기 등에 따라 재료 및 방법을 선택하여 견고하게 설치한다.

1.1.2 비계의 높이는 특별한 경우를 제외하고는 처마높이까지를 기준으로 하며, 처마 또는 건조물의 최고 돌출부에서 적정 간격(300mm 이상)을 띄워 설치한다.

1.1.3 비계는 강관비계로 설치한다. 단, 시공여건상 불가피한 경우에는 담당원의 승인을 받아 효율성, 안전성, 경제성 등을 고려하여 동등품 이상으로 설치할 수 있다.

1.1.4 외부비계는 쌍줄비계를 설치한다.

0260 철거.뒷정리

1. 일반사항

1.1.1 가설시설물 철거시 분진, 소음 등이 발생하지 않도록 조치를 취한 후 철거한다.

1.1.2 철거 후 임시적치시간을 최소화하고 즉시 장외로 반출한다.

1.1.3 철거된 현장은 현장정리를 조속히 하여 원상 복구한다.

1.1.4 공사장 내에 쓰레기나 폐자재를 방치하지 않도록 하고, 공사수행이 원활할 수 있도록 항상 정리정돈상태를 유지한다.

1.1.5 공사시 발생한 폐자재는 즉시 반출한다.

1.1.6 수리공사 중 발생하는 폐자재는 반드시 역사적 가치가 있는 자재의 유무를 확인한 후 반출한다.

2. 철거.뒷정리

2.1.1 공사 기간 중 담당원이 공사 진행상 또는 대지 내의 건축물 사용에 지장이 있다고 인정하여 지시한 때에는 가설물의 일부 또는 전부를 신속히 철거 또는 장외로 반출한다.

2.1.2 담당원의 지시에 따라 공사완료시까지의 일체의 공사용 가설물을 철거하고 땅고르기 및 청소 등의 뒷정리를 한다.

2.1.3 가설물의 해체, 철거는 가설물 철거계획에 따라 가설물이 불안정하게 되지 않도록 작업순서를 정하여 실시하며, 도괴, 낙하, 추락 등을 방지하기 위한 조치를 취한다.

0300 토 공 사

0310 일반사항

1. 인명과 재산의 보호

1.1.1 작업자와 통행자를 보호하기 위한 필요한 모든 조치들을 취한다. 공사의 일부로서 발생하는 흙파기에 대해서는 안전시설을 설치한다.

1.1.2 새로 정지된 부분의 침하, 측방향 변위, 유실, 기타 토공사로 인한 위험으로부터 보호한다.

2. 배치설계 및 줄치기

2.1.1 공사에 대한 모든 배치설계와 줄치기를 한다.

0320 터파기

1. 굴 토

1.1 개요

- 1.1.1 본 계약의 작업을 수행하기 위하여 요구되는 특정한 그리고 모든 부수적인 터파기를 수행한다.
- 1.1.2 원하는 선과 경사도를 얻을 수 있도록 굴토하고 불필요 자재들은 제거한다. 도면에서 요구하는 위치의 건축물 공사의 모든 조건을 만족시킬 수 있도록 흙을 정리하고 다지기를 실행한다.
- 1.1.3 굴착된 지역안으로 물이 유입되지 않도록 굴착물 주변을 정지한다.
- 1.1.4 굴토벽면의 붕괴 우려가 있거나, 굴토 바닥면에 암반이 노출되는 경우 즉시 작업중지 후 감리원의 지시에 따른다
- 1.1.5 굴토에 장비를 투입할 경우 장비의 전도, 전락을 막기 위하여 작업지반을 견고히 다진 다음 충분한 점검을 거치고 작업대를 사용할 경우 그의 구조 및 안전성에 대하여 확인하도록 한다.

1.2 안정성

- 1.2.1 해당 안전 요건 및 법규에 따라 굴착물의 측면들에 경사를 준다.
- 1.2.2 위험에 대비해 깎아낸 경사를 지속적으로 감시한다. 작업자, 구조물 및 주변설비들의 안전을 확보하기 위해 필요한 모든 예방조치를 취한다.
- 1.2.3 구멍, 침식 및 도랑의 발생을 방지하기 위해 요구되는 경우, 굴착에 필요한 모든 흙막이, 거푸집널 및 가새를 제공한다.

2. 기초파기 저면

- 2.1.1 기초저면은 특기할 만한 지시사항이 없는 한 평탄하게 있는 그대로 둔다.
- 2.1.2 기초파기 저면은 매끄럽게 하고 지지 지반면에 흐트러진 부분이 있을 때는 자연지반과 동등 이상의 내력을 갖도록 한다.
- 2.1.3 저 지반면을 직접 지지기반으로 할 경우 지지기반을 흐트러지지 않도록 가능한 조치를 취하여 내력을 갖도록 한다

3. 되메우기 및 다지기

3.1 되메우기

- 3.1.1 굴착물 들로부터 쓰레기를 제거한 후, 공사조건과 기후조건이 허용하는 한 즉시 되메우기를 한다.

3.2 다지기

- 3.2.1 지반이 젖어 있어 명시된 밀도로까지 다지기를 할 수 없는 재료를 제거하고 대체하거나 또는 고르고 자연 건조시킨다. 너무 젖어 다지기를 할 수 없어서 제거된 재료는 쌓거나 펼쳐서 건조할 수도 있다.
- 3.2.2 롤링 장비로는 적절히 다지기될 수 없는 돌출부 사이의 토사는 기계식 탬퍼를 사용하여 철저히 다지기한다.

3.2.3 흙돋움 및 되메우기 재료를 평활하게 넣는다. 전원 롤러, 양발형(sheep-foot) 롤러, 기계식 탬퍼 등을 사용하여 다지기를 실행한다.

3.2.4 구조물 쪽에 되메우기할 때에는 벽의 각 부분에 대해 토압이 균등하게 유지되도록 한다.

4. 조정 및 보호

4.1 정지된 지역의 보호

4.1.1 새로 정지된 지역은 통행과 침식으로부터 보호한다. 쓰레기나 부스러기가 없도록 한다.

4.2 다지기 된 지역의 재조정

4.2.1 다지기가 완료된 지역이 후속되는 공사와 기후조건으로 인해 침해를 받으면, 추가 공사에 앞서 표면을 고르고 요구되는 밀도로까지 다지기를 한다.

5. 잔토처리

5.1.1 잔토는 지정장소에 운반처리 하여야 하며 잔토를 운반하는 트럭은 과적을 피하고 운반 중 흙이 넘쳐 흐르지 않도록 한다.

5.1.2 되메우기, 성토 등에 사용될 수 있는 양질의 토사는 적절한 위치에 보관하였다가 사용한다.

5.1.3 잔토운반용 트럭 등의 작업장 출입은 교통정리원을 배치하여 교통을 소통시키고 통행인에게 불편이 없도록 한다.

6. 배 수

6.1.1 공사에 지장을 주는 샘물, 빗물, 고인 물 등은 펌프 또는 적당한 방법으로 배수해야 한다. 양수기 배수의 비상시나 고장시를 대비하여 예비 양수기를 설치해야 한다.

6.1.2 장마시 지표수 유입으로 인한 수압 증대 및 부력으로 인한 구체에 영향이 없도록 사전에 필요한 조치를 해야 한다.

0400 지정 및 기초공사

0410 지내력 시험

1. 일반사항

1.1.1 소정의 깊이까지 기초파기를 완료하고, 지질조사 보고서와 비교 검토한 후 시험을 행하여야 한다.

1.1.2 지내력 시험은 KS F 2444(평판재하시험방법) 규정에 의거하여 기초저면에서 시험을 한다.

1.1.3 평판재하시험은 현장 여건에 따라 시행하며, 감독관의 지시에 따라 시험위치와 빈도를 조정한다.

2. 설계변경

2.1.1 지내력 시험결과 설계 지내력이 나오지 않을 경우에는 감독관의 지시에 따라 지반안정 등의 방법으로 지내력을 확보하거나 설계지내력이 확보되는 굳은 지층까지 내림기초를 하는 등 대책을 수립한다.

0420 지정공사

1. 일반사항

1.1.1 기초를 안전하게 지탱하기 위하여 기초를 보강하거나 지반의 지내력을 보강하는 지반다지기, 잡석다짐 등을 시행한다.

2. 잡석 지정공사

2.1 재료

2.1.1 잡석은 경질이고 크기 10~20cm의 것을 쓴다.

2.1.2 사춤자갈(틈막이 자갈) 및 잡석다짐 위에 고르는 자갈 또는 모래가 반 섞인 자갈을 쓴다.

2.2 공법

2.2.1 잡석은 한 켠로 세워서 큰 틈이 없게 깔고, 잡석 틈새에는 사춤자갈을 채워 물다짐을 하면서 다짐장비로 밀실하게 다짐하여야 한다.

2.2.2 기성 공작물에 손상을 입힐 우려가 있을 경우와 잡석지정의 주위 부분을 감독관의 지시에 따라 알맞는 공구를 사용하여 다진다.

3. 밀창 콘크리트 지정공사

3.1.1 도면에 표시된 밀창 콘크리트 배합강도는 180Kg/cm³이상으로 하고 타설두께는 도면에 준한다.

4. 방습층(VAPOR BARRIER)

4.1.1 도면에 표시된 대로 지면에 맞닿는 슬라브 또는 채움재 지지형 슬라브의 전체 슬라브 바닥에는 규정에 맞는 폴리에틸렌 방습층을 설치한다. 자재를 모퉁이나 빔 교차부에 둥글게 쌓아두어서는 안된다. 즉, 깨끗하게 접어두고 테이프로 감고 제자리에 고정해야 한다.

4.1.2 방습층은 100mm 이상 겹이음을 한다. 모든 이음부, 찢긴 곳, 배관작업이나 기타 개략적인 작업에서 발생된 천공 등을 방수 테이프를 이용하여 붙인다.

0500 철근 콘크리트 공사

0510 콘크리트의 제조

1. 일반사항

1.1.1 레디믹스트 콘크리트 공장은 KS F 4009 규정에 의해 제조하여야 한다.

2. 레디믹스트 콘크리트

2.1.1 콘크리트의 발주는 다음에 따른다.

- 1) 시공자는 KS F 4009의 3 (종류)에 따라 필요사항을 지정하여 발주한다.
- 2) 콘크리트의 호칭강도는 그 배합이 대한건축학회 표준시방서에서 정한 배합강도, 물시멘트비, 단위수량, 단위시멘트량 등의 규준을 만족하는 강도값 이상으로 한다.
- 3) 호칭강도를 보증하는 재령은 28일로 한다.

2.1.2 콘크리트의 제조설비, 재료의 계량, 비빔은 KS F 4009의 규정에 따른다.

2.1.3 콘크리트의 운반은 KS F 4009의 시간한도 규정을 준수하도록 하고, 콘크리트 배출직전에 드럼을 고속회전시켜 콘크리트를 균질하게 한 후 타설한다.

2.1.4 품질관리 및 검사는 다음에 따른다.

- 1) 시공자는 생산자가 KS F 4009의 규정에 의한 품질관리를 실시하는 지를 확인하고, 필요시 생산자에게 품질관리 시험결과를 제출하게 하여 확인한다.
- 2) 시공자는 콘크리트에 사용하는 재료 및 부어넣기 직전의 콘크리트 품질에 대하여 이 시방에 정한 바에 따라 품질관리 및 검사를 하여야 한다.
- 3) 아래 검사가 불합격한 경우는 적절한 조치를 강구하여 감리원의 승인을 받는다.

항 목	판 정 기 준	시험 검사방법	시기, 회수
시 료 채 취	-	KS F 2401	-
워커빌리티	워커빌리티가 좋은 것 품질이 균일한 것	육안검사	수시 검사
슬 럽 프	지정슬럼프(cm)	허용오차(cm)	KS F 2402
	8미만 8이상 18이하 18을 초과	±1.0 ±1.5 ±1.0	
공 기 량	구 간	허용오차(%)	KS F 2409 KS F 2421 KS F 2449
	보통 콘크리트 경량 콘크리트	±1.0 ±1.5	
압 축 강 도	1. 1회의 시험결과는 지정한 호칭강도의 85%이상 2. 3회의 시험결과의 평균치는 호칭강도 이상	KS F 2405. 다만, 양생은 표준양생이고 재령은 28일로 한다.	공구마다 150㎡당 또는 그 여분에 1회, 1검사 로트에 3회(1회시험에 3개의 공시체를 사용한다.)
단 위 수 량	규정한 값 이하인 것	배합표 및 콘크리트 제조관리 기록에 의한 확인	1.부어넣기 초기 2.부어넣기 중, 품질변화가 인정될 때
염 화 물 량	규정한 값 이하인 것	KSSS 5T-501 KASS 5T-502	1.부어넣기 초기 및 150㎡당 1회 이상
알카리량		시험성적서 및 배합표, 콘크리트 제조 관리,기록 확인	부어넣기 공구마다 부어넣는 날마다 1회 이상

여기서 Rt는 콘크리트중의 알카리 총량 (kg/m³)

0520 시 공

1. 점검

이 절의 공사가 시행될 영역과 조건을 검사한다. 불만족스런 조건이 해결되지 않은 공사는 진행하지 않는다. 공사의 시작은 모든 영역과 조건의 수용을 의미한다.

2. 준비

2.1 타설 구간의 준비

주어진 공사 구간에서, 콘크리트의 배합과 타설에 앞서 아래와 같은 종목들이 완료되고 그 구간에 대해 필요한 모든 점검이 이루어져야 한다

2.1.1 모든 거푸집 공사, 시공 줄눈, KEY WAY, 앵커볼트, 슬리브, 인서트, 플레이트 및 기타 다른 매입 공사를 시행하고 튼튼하게 앵커를 한다.

2.1.2 모든 보강재, 지지물 및 기타 다른 부재를 완성하여 자리에 안전하게 고정시킨다.

2.1.3 덮개, 울타리 등을 포함하여 콘크리트 타설, 마무리, 양생 및 보호를 위해 필요한 모든 재료와 장비는 작업 현장에서 가까이에 있어야 한다.

2.1.4 거푸집과 철근은 먼지나 물 또는 외부에서 묻은 기타 다른 물질을 깨끗이 청소해야 한다.

2.2 기후 조건

2.2.1 콘크리트 타설 예정 시간에 대한 일기 예보를 숙지한다. 혹독한 기상상태가 될 것으로 예상되면, 일정을 취소하여 타설을 시작하지 않는다.

3. 설치

3.1 콘크리트 타설

3.1.1 일반사항

1) 콘크리트 타설전 준비 및 검사

- 철근 및 거푸집 공사에 대하여 검사승인을 득하였다 하더라도 콘크리트 타설 1일전 철근, 거푸집, 매설물 등의 설치여부 및 변형, 위치이동여부를 재점검하고 소형 에어콤프레샤와 깨끗한 물로 콘크리트의 수분을 흡수하지 않을 정도로 충분히 적시면서 거푸집안에 물이 고이지 않도록 청소한다.

2) 외기 온도에 대한 조치

- 타설시 콘크리트의 온도는 35°C 미만으로 한다.

3.1.2 타설

1) 펌프카 타설을 원칙으로 한다.

2) 1회에 부어넣도록 계획된 구획 내에서는 일체가 되도록 연속하여 부어 넣는다.

3) 콘크리트는 먼 곳에서부터 가까운 쪽으로 낮은 곳에서 높은 곳으로 이동 진행하되 미리 구획된 작업구획을 끝낼 때까지 계속 진행하여 콜드 조인트가 생기지 않도록 한다.

4) 일반적으로 스라브는 한번에 그 밑바닥에서 윗면까지 총 두께를 부어넣는 것을 원칙으로 한다.

5) 콘크리트 타설 중 폭우나 폭설이 내릴 경우에는 즉시 작업을 중단하고 보호대책을 세워야 한다.

6) 소정의 콘크리트 두께를 일정하게 하기 위해 레벨 측정기를 사용하고, 적당한 간격으로 못을 박아 표시하여 감독관의 승인을 받아야 하고, 시공 잘못으로 생긴 콘크리트 까내기에 소요되는 비용은 시공자가 부담하여야 한다.

7) 콘크리트 타설의 자유낙하 높이는 바닥판은 1m이하, 기둥과 벽은 1.5m이하가 되도록 하며, 부재별 타설 방법은 다음과 같다.

- 기둥 : 단번에 채우지 말고 1.5m 나누어 충분히 다지면서 타설한다.

- 벽 : 주입구를 많이 설치하여 충분히 다지면서 타설구간 전체의 수평을 유지하면서 타설한다.
- 바닥 : 먼곳에서 가까운 곳으로 수평이 되게 타설한다.
- 8) 펌프로 타설할 때에는 압송 중 레미콘 배합이나, 슬럼프가 변하지 않도록 사전조치 하고, 특히 재료분리로 인한 강도저하가 발생치 않도록 한다.
- 9) 펌핑 장비의 알루미늄 부품, 파이프와 호스 등을 막 부은 콘크리트에 충격을 주어서는 안된다.
- 10) 타설시 철근, 매설물 등의 이동 또는 탈락 파손 등이 없도록 하여야 한다.
- 11) 타설 동안 수준기 표면을 일반적으로 유지하면서 깊이가 300mm를 초과하지 않는 균일한 수평층으로 콘크리트를 타설한다.

3.2 경사 및 레벨

3.3.1 거푸집의 힘을 수용하고 여기에서 명시된 허용치를 유지할 수 있게 필요시 규준대 (screed) 또는 기타 다른 깊이 결정 마커를 올리거나 조정하도록, 콘크리트를 타설하는 동안 수평 콘크리트 표면의 마무리된 입도와 레벨을 계속적으로 감시할 수 있는 수단을 제공한다.

3.3 경화된 콘크리트에 새 콘크리트 접합

- 3.4.1 초기 응결을 했거나 경화되어 있는 콘크리트에 새로 콘크리트를 타설하기 전에, 모든 불경화층 (laitance)과 무른 재료를 제거하고 골재가 드러나도록 하기 위해 기존 콘크리트 표면을 깨끗하게 청소한다.
- 3.4.2 거푸집과 철근의 겉부분을 제거하고 고압수 스프레이로 거푸집을 청소한다.
- 3.4.3 새로운 콘크리트를 타설하기 바로 전에 기존 콘크리트의 접합 표면에 물을 적시고 고인 물들을 제거한다.

4. 양생 및 보호

4.1 개요

- 4.4.1 새 콘크리트의 모든 노출 표면들은 조기 건조, 과도하게 높은 또는 차가운 온도, 빗물(씻겨 내려갈 정도의), 물리적 손상 등으로부터 보호한다.
- 4.4.2 덥고 건조한 그리고 바람이 부는 날씨일 때는 콘크리트가 마감 작업동안 급속히 수분을 상실하지 않도록 수분 증발 조절 자재로써 보호한다. 제조업자의 지침에 따라 사용하되, 규준대 밀기와 콘크리트 밀대 작업을 하고 난 다음, 그리고 동력식 플로팅 및 흠손 작업을 하기 전에 사용한다.
- 4.4.3 타설 및 마감을 하고 난 후, 콘크리트 표면의 움직이는 물방울이 사라지는 즉시 최초의 양생을 시작한다.

5. 청소

5.1.1 모든 잉여 재료, 흩어진 콘크리트, 거푸집, 흠막이 및 작업 현장으로부터의 기타 다른 부스러기들을 처리한다. 흠뎀이나 되메우기에서 트럭의 세척으로 인한 흩어진 콘크리트나 부스러기들은 사용하지 않는다. 최종 청소가 이루어질 때까지 보호커버링을 그대로 둔다.

0600 거 푸 집 공 사

0610 재료

1. 일반사항

1.1.1 거푸집(formwork, shuttering, form, mold)

- 부어넣는 콘크리트가 소정의 형상, 치수를 유지하며 콘크리트가 적당한 강도에 도달하기까지 지지하는 가설구조물의 총칭

1.1.2 거푸집에 사용할 재료는 강도, 강성, 내구성, 작업성, 콘크리트의 품질에 대한 영향 및 경제성을 고려하여 선정하여야 한다.

1.1.3 최초 반입되는 거푸집재료는 신재로 함을 원칙으로 하며, 부득이 신재가 아닌 것을 반입 하는 경우에는 거푸집재료의 품질상태에 대하여 승인을 받아야 한다. 콘크리트 마감면을 손상시킬 우려가 있는 재료는 재사용해서는 안된다.

2. 거푸집널

2.1 재료

2.1.1 거푸집널로 사용되는 합판은 KS F 3110의 내수1급 규정에 적합한 것이어야 한다.

2.1.2 흠집 및 웅이가 많은 거푸집과 합판의 접촉부분이 떨어져 구조적으로 약한 것을 사용해서는 안된다.

2.1.3 거푸집의 피장은 부러지거나 균열이 있는 것을 사용해서는 안 된다.

2.1.4 제재한 목재를 거푸집널로 사용할 경우에는 한면을 기계 대패질하여 사용하여야 한다.

2.1.5 형상이 찌그러지거나 비틀림 등 변형이 있는 것은 교정한 다음 사용하여야 한다.

2.1.6 거푸집널을 재사용하는 경우는 콘크리트에 접하는 면을 깨끗이 청소하고 볼트용 구멍 또는 파손 부위를 수선한 후 사용하여야 한다.

2.1.7 목재 거푸집널은 콘크리트의 경화불량을 방지하기 위하여 직사광선에 노출되지 않도록 씩우개로 덮어 두어야 한다.

2.2 기타 재료

2.2.1 긴결재는 내력시험에 의하여 제조업자가 허용인장력을 보증하는 것을 사용하여야 한다.

2.2.2 연결재는 다음 사항에 합당한 것을 선정하여 사용하여야 한다.

1) 정확하고 충분한 강도가 있는 것.

2) 회수, 해체가 쉬운 것.

3) 조합 부품수가 적은 것.

2.2.3 박리제는 변색, 경화지연, 경화불량 등의 콘크리트 품질 및 표면 마감재료의 부착에 유해한 영향을 끼치지 않는 것을 사용하여야 하며, 책임기술자의 승인을 받아야 한다.

0620 시공

1. 일반사항

1.1.1 거푸집은 콘크리트 시공 중의 하중, 콘크리트의 축압, 부어넣을 때의 진동 및 충격등에 견디고, 콘크리트를 시공했을 때 거푸집의 허용오차에 규정하는 시공허용오차를 초과하는 변형 또는 오차가 발생하지 않도록

록 거푸집을 제작 조립하여야 한다.

1.1.2 설비, 전기 등의 연관 공종과 관련되는 각종 개구부와 매설물은 콘크리트 시공 중에 움직이지 않도록 소요 위치에 견고하게 설치하여야 한다.

2. 일반거푸집

2.1 거푸집의 시공

2.1.1 거푸집을 단단하게 조이는 조임재는 기성제품의 거푸집 긴결재, 볼트 또는 강봉을 사용하는 것을 원칙으로 한다. 거푸집을 제거한 후 콘크리트 표면에서 25mm 이내에 있는 조임재는 구멍을 뚫어 제거해야 하며, 이로 인하여 콘크리트 표면에 생기는 구멍은 고품질 포르타르로 메워야 한다.

2.1.2 거푸집널의 내면에는 콘크리트가 거푸집에 부착되는 것을 방지하고 거푸집을 제거하기 쉽도록 박리제를 칠하여야 한다.

3. 거푸집의 허용오차

3.1.1 거푸집 조립에 대한 허용오차는 완성된 콘크리트 구조물이 「콘크리트 부재의 위치 및 형상 치수의 검사」에서 정한 허용오차의 범위 내에 들도록 시공하여야 한다.

4. 거푸집의 해체

4.1.1 거푸집은 콘크리트가 자중 및 시공 중에 가해지는 하중에 충분히 견딜만한 강도를 가질 때까지 해체해서는 안 된다.

4.1.2 거푸집의 해체 시기 및 순서는 시멘트의 성질, 콘크리트의 배합, 구조물의 종류와 중요도, 부재의 종류 및 크기 부재가 받는 하중, 콘크리트 내부의 온도와 표면온도의 차이등의 요인을 고려하여 결정해야 한다.

5. 현장 품질관리

항 목	시험.검사방법	시기.횟수	판정기준
거푸집, 동바리의 재료 및 체결재의 종류, 재질, 형상 치수	외관검사	거푸집, 동바리 조립 전	지정한 품질 및 치수의 것일 것
동바리의 배치	외관검사 및 스케일에 의한 측정	동바리 조립 후	
조임새의 위치 및 수량	외관검사 및 스케일에 의한 측정	콘크리트 타설 전	경화한 콘크리트 부재가 거푸집의 허용오차 규정에 적합할 것
거푸집의 형상치수 및 위치	스케일에 의한 측정	콘크리트 타설 전 및 타설 도중	
거푸집과 최외측 철근과의 거리	스케일에 의한 측정		철근피복 허용오차 규정에 적합할 것

0700 철근 공사

0710 시 공

1. 설치

1.1 개요

- 1.1.1 콘크리트에 대한 접착을 줄이거나 방해할 과도한 녹, 밀 스케일, 먼지, 그리스 또는 기타 다른 코팅물 들은 제거하도록 하며 철근을 깨끗이 한다.
- 1.1.2 도면에 표시된 것과 같은 정확한 위치를 유지하기 위해 필요한 볼스터, 체어 또는 기타 다른 승인된 슬 래브 철근 지지수단을 제공한다. 콘크리트 타설 동안 후크나 기타 다른 방법에 의해 철근을 들어올리는 것 은 허용되지 않는다.
- 1.1.3 콘크리트 타설을 포함하여, 거푸집 또는 철근의 위치가 변하지 않도록 지지하고 튼튼히 고정시킨다.
- 1.1.4 연속 철근 지지의 체어 간격을 50mm 이상 초과하여 철근을 설치하지 않는다.
- 1.1.5 철근은 콘크리트 운반장비의 통로 및 이와 유사한 시공시의 하중을 지지하는데 사용하지 않는다.
- 1.1.6 지정된 긴결철선을 사용하여 철근 및 지지물을 함께 배열하고 간격을 주며, 안전하게 연결한다. 꼬인 끝이 치장 콘크리트 표면으로부터 벗어난 방향이 되도록 타이 와이어를 설치한다.
- 1.1.7 현장 굽힘은 원칙적으로 허용되지 않는다.

1.2 이 음

- 1.2.1 도면에서 지시된 위치나, 감독자가 승인한 경우를 제외하고 철근을 잊지 않는다.
- 1.2.2 도면상에 표시되어 있지 않거나 또는 주기되어 있지 않은 경우에 잊기가 필요할 경우에는 극한강도 설 계법에 의한 기준에 따른다.

1.3 철근의 가공 및 절단

- 1.3.1 철근은 시공도에 지시된 치수와 형상에 맞추어 형상에 맞추어 절단가공한다. 절단가공은 절단기, 전동 톱 및 쉬어커터 등의 기계적 방법에 의하여야 한다.
- 1.3.2 철근의 구부림 가공은 시공도에 따르며 절곡기를 사용한다.
- 1.3.3 철근의 가공은 가열가공은 금지하며 상온에서 냉간 가공한다.

2. 조립

- 2.1.1 철근은 정확한 위치에 배치하고 콘크리트를 부어 넣을 때에 이동하지 않도록 견고하게 조립한다. 철근 의 교차점은 지름 0.9mm(#20)이상의 소철선으로 결속하고 지정하는 위치에 철근조립용 스페이서를 설치한다.
- 2.1.2 철근과 거푸집과의 간격은 스페이서, 세퍼레이터 킴으로 정확히 유지한다.
- 2.1.3 조립된 철근에 이동 굽음이 생겼을 때는 정확히 바로 잡는다.
- 2.1.4 차기공사에 연결되는 삽입철근 및 각종 상호후레임 및 마감재를 위한 앙카, 가설용 앙카철근 등을 소정 의 규격에 맞게 빠뜨림 없이 위치 정확하게 배근해야 한다.

3. 철근의 피복두께

3.1 일반사항

3.1.1 피복두께는 철근콘크리트의 소요 내화성, 내구성, 구조내력이 얻어질 수 있는 범위내에서 부재의 종류 별로, 마무리의 유무와 그 종류, 환경조건 및 시공정도를 고려하여 결정한다.

3.1.2 시공에 있어서는 특기시방 및 설계도에 표시된 피복두께가 확보될 수 있도록 철근가공, 조립 및 배근 작업을 하여야 한다.

3.2 피복두께

3.2.1 피복두께는 도면상의 구조 일반사항(GENERAL NOTES)에 따른다. 도면에 정한 바가 없을 때에는 다음 표에 나타낸 치수를 표준으로 한다.

부 위		피복두께 (mm)
흠에 접하지 않는 부위	지붕슬래브 바닥슬래브 비내력벽	옥내 30
		옥외 40 1)
	기둥 보 내력벽	옥내 40
		옥외 50 2)
	기둥, 보, 바닥슬래브, 내력벽	50 3)
흠에 접한 부위	기둥, 보, 바닥슬래브, 내력벽	50
	기초, 옹벽	70

(주) 1) 내구성상 유효한 마감인 경우, 감독관의 승인을 받아 30mm 로 할 수 있다.

2) 내구성상 유효한 마감인 경우, 감독관의 승인을 받아 40mm 로 할 수 있다.

3) 콘크리트 품질 및 시공방법에 따라, 감독관의 승인을 받아 40mm 로 할 수 있다.

3.2.2 시공자는 공사에 앞서 설계도 및 철근공사의 시공도를 검토하고 위의 3.2.1항에 의하여 소정의 피복두께가 확보되었는지를 확인한다.

3.3 피복두께의 검사

3.3.1 최소 피복두께는 도면에 명시된 피복두께로 하여야 하며, 3.2.1항의 표에 제시된 치수에서 10mm를 공제한 값 이상으로 하여야 한다.

3.3.2 피복두께는 다음의 표에 따라 검사한다.

항 목	시험방법	시기, 회수	판정기준
외관검사	육안검사	해체거푸집철 또는 받침기둥 해체 후 검사 가능한 때	1)육안에 의하여 피복두께 부족의 징후가 없는 경우 2)피복 콘크리트가 밀실하고 유해한 타설 결함부가 없는 것
외관검사 결과의확인	감리원의 승인을 받은 방법	외관검사에 의하여 피복두께 부족 의심되는 곳	3.2.1항의 규정에 적합한 것.
실 외면의 피복두께 검사	감리원의 승인을 받은 방법	각층 및 부어내기 공구마다 바닥 및 지붕슬래브 모서리면에 대하여 거푸집 해체 후	3.2.1항의 규정에 적합한 것.

0800 기 단 공 사

0810 일반사항

1. 적용범위

- 1.1.1 기단공사라 함은 기단기초, 기단면, 기단바닥, 계단(목조 제외) 공사를 말한다.
- 1.1.2 기단은 사용재료에 따라 토축기단, 석축기단, 전축기단, 와편기단, 기타기단 등으로 구분한다.
- 1.1.3 계단은 자연석계단과 가공석계단으로 구분한다.

2. 쓰임말정리

- 2.1.1 기단 : 건물의 밑에 단을 둘러 본체가 밀려나지 않게 하는 구조적인 역할과 그 외곽과의 경계를 짓는 축조물
- 2.1.2 기단면 : 기단 외부에 둘러쌓아 기단형태를 유지하고 있는 부분
- 2.1.3 기단바닥 : 기단면부터 외진기둥 중심선까지의 기단상부바닥. 단, 고막이가 있는 경우에는 고막이 외벽선으로 한다

0820 조사

1. 사전조사

- 1.1.1 기단의 규모, 쌓기법 등
- 1.1.2 부재의 재질, 색상, 크기, 가공법 등
- 1.1.3 기단바닥의 사용재료 및 시공방법

0830 시공

1. 기단설치

1.1 일반사항

- 1.1.1 기준들의 이동이나 변형여부를 확인·점검한다.
- 1.1.2 반입 자재의 운반 및 보관시 훼손 또는 파손 여부를 확인한다.
- 1.1.3 석재는 인력 가공으로 한다.

1.2 기단면 설치

- 1.2.1 기단면 쌓기와 뒤채움은 동시에 시공한다.
- 1.2.2 뒤채움돌은 설계도서에 따라 설치하되, 크고 작은 돌을 혼합하여 잘 다져 공극이 없도록 한다.
- 1.2.3 기단면석과 뒤채움석 설치는 설계도서에 따르되, 설계도서에 정한 바가 없는 경우에는 건식쌓기로 한다.

- 1.2.4 기단면 재료에 따른 쌓기 기법은 해당 공종의 시방에 따른다.
- 1.2.5 기단면석쌓기는 설계도서에 따르되, 정한 바가 없는 경우에는 막힌줄눈으로 한다.

1.3 기단바닥 설치

- 1.3.1 기단바닥은 기단면 끝 선과 고막이 외벽선까지의 경사도(1/50 내외)를 설계도서에 따라 시공한다.
- 1.3.2 기단바닥이 설치되는 지면은 잘 다지고 수평지게 고르기 한다.
- 1.3.3 기단바닥 설치의 고막이 설치를 완료한 후 시행한다.
- 1.3.4 기단바닥 시공 후 완전히 양생될 때까지 보양조치를 하고 출입을 제한한다.
- 1.3.5 기단바닥 재료와 초석, 기단면석 등이 맞닿는 경우에는 기단바닥 재료를 그레질하여 설치한다.

2. 기단 시공

2.1 장대석기단

- 2.1.1 장대석의 뒤편리는 경사지게 깎아 고임돌이 끼어들 수 있게 하고, 중량을 이유로 얇게 깎아내서는 아니 된다.
- 2.1.2 물림이 맞닿은 면은 소정의 모를 접는다.
- 2.1.3 기단갑석의 모서리들은 통재로 사용한다.

3. 계단설치

- 3.1.1 디딤돌은 보행시 미끄러짐 등이 발생하지 않도록 가공한다.
- 3.1.2 계단의 기초는 지반을 충분히 다짐한 후 무근콘크리트 위에 설치한다.

0900 목 공 사

0910 일반사항

1. 적용범위

- 1.1.1 목공사라 함은 건물의 구조체와 그에 부속되는 부재를 해체, 치목, 조립하는 모든 공사를 말한다.

0920 재료

1. 재료의 품질

- 1.1.1 국내에서 생육된 목재가 아닌 경우에는 국내산 목재의 기준과 동등하거나 그 이상이어야 한다. 다음 표와 같은 국내산 수종을 사용할 경우에는 수종의 확인으로 강도시험을 생략할 수 있다. 단, 육안으로 수종의 식별이 불가능한 목재는 수종검사를 한다.

표 0500.1 국내산 수종의 특성

수종	학명	심변재의 판명도	심변재의 경계구분	재색		나무결
				심재	변재	
소나무	Pinus densiflora	명료	명료	적갈	담적,황백	곧음
느티나무	Zelkova serrata	명료	명료	황갈	담황갈	곧음
참나무	Quercus acutissima	명료	불명료	담갈	담홍,황백	곧음

표 0500.2 국내산 수종의 강도

수종	종압축강도 (kg/cm ²)	횡인장강도 (kg/cm ²)	휨강도 (kg/cm ²)	전단강도(kg/cm ²)	
				방사	접선
소나무	430	885	747	97	104
느티나무	382	1,123	959	158	151
참나무	625	1,371	1,270	214	199

표 0500.3 목재규격

구분		규격	
		밑마구리	길이
원목	일반재	Ø30cm 미만	12자 미만
	특수재	Ø30cm 이상, Ø45cm 미만	12자 이상
	특대재	Ø45cm 이상	24자 이상
각재	일반재	대각 Ø30cm 미만	12자 미만
	특수재	대각 Ø30cm 이상, Ø45cm 미만	12자 이상
	특대재	대각 Ø45cm 이상	24자 이상
판재	일반재	대각 Ø30cm 미만	12자 미만
	특수재	대각 Ø30cm 이상, Ø45cm 미만	12자 이상
	특대재	대각 Ø45cm 이상	24자 이상
적심재	대	Ø30cm 이상	
	소	Ø30cm 미만	

※판재 : 폭이 두께의 4배 이상인 것

2. 검사방법

2.1 현장검사

2.1.1 육안으로 검사하여 다음과 같은 결점이 있는 목재는 사용할 수 없다.

- 1) 용이가 많아 구조적인 결함이 있는 목재
- 2) 변재의 나이테 중심간 간격이 한곳이라도 9mm 이상일 경우
- 3) 횡단면의 윤할(갈렘)이 10% 이상인 것. 단, 수심부의 윤할은 20% 이상인 것
- 4) 썩음, 벌레먹음, 속빔 등이 단면적의 5%를 넘는 경우
- 5) 갈렘 폭이 한곳이라도 60mm 이상이거나 동일 횡단에서 갈렘 폭의 합산길이가 원주의 1/10 이상인 경우
- 6) 부식 또는 구조적으로 취약하여 재료시험이 필요하다고 판단되는 목재

2.1.2 조각재, 창호재, 치장재 등으로 사용하는 목재에 용이가 있는 경우, 미관에 저해되지 않고 치목에 지장이 없으며, 구조적으로 안전하다고 판단되어 사용하고자 할 경우에는 담당원의 승인을 받는다.

3. 재료의 보관

3.1.1 보관하는 부재가 오염 또는 손상의 우려가 있을 경우 보양조치 후 보관한다.

- 3.1.2 조립 후 밝히거나 찍힐 우려가 있는 부분은 널대기 등의 방법으로 보양한다.
- 3.1.3 목재는 눈, 비, 이슬에 맞지 않게 보관하고 지면 또는 습기찬 물체에 접하지 않게 하며 직사광선을 피한다.
- 3.1.4 부재와 부재 사이에 30mm 이상 줄대 등을 넣어서 통풍이 되도록 보관한다.
- 3.1.5 보관 목재 하부는 지면에서 300mm 이상 이격하여 적치한다.
- 3.1.6 해체 부재 중 중요한 부재는 도난방지 시설을 하여 보관한다.
- 3.1.7 목재는 규격별·용도별로 구분하여 적치한다.
- 3.1.8 목재보관창고 내에는 소화기와 소화용수를 비치한다.
- 3.1.9 가설재, 기타 수리에 직접 사용하지 아니하는 목재는 정리·정돈하여 보관한다.

0930 치목

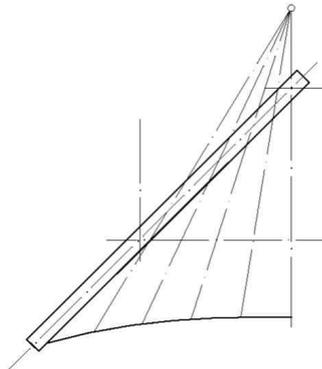
1. 부재별 치목

1.1 추녀

- 1.1.1 추녀는 곡재를 사용한다.
- 1.1.2 추녀와 도리의 맞댄 부분은 도리를 깎아내어 밀착한다.
- 1.1.3 추녀 밑면의 중심부는 배부르게 하여 굴리기를 하고, 끝은 휘어 오르게 후린다.
- 1.1.4 추녀의 단면 규격은 주심도리 상부를 기준으로 한다.
- 1.1.5 추녀머리의 마구리는 밑면을 좌우로 경사지게 깎아 오각형으로 한다.
- 1.1.6 추녀머리에는 계눈각을 새김질하여 넣는다.
- 1.1.7 추녀는 도리 상부에 올려 결구하는데 내목보다 외목이 길게 나오게 되면, 추녀가 처질 우려가 있으므로 내민 길이가 길지 않게 한다.

1.2 서까래

- 1.2.1 서까래의 길이는 종도리 위에서 서까래 끝이 적심도리와 같은 높이로 한다.
- 1.2.2 서까래는 밑마구리가 처마끝으로 오게 한다.
- 1.2.3 부재는 길이의 1/50 정도까지 굽음을 허용한다.
- 1.2.4 처마서까래의 굽기는 도리 위에서의 지름을 기준으로 하고, 후리기 기법 등을 사용하여 밑마구리를 소요의 지름으로 치목한다.
- 1.2.5 짧은서까래(단연)는 원통형으로 깎고 마구리는 직각되게 자른다.
- 1.2.6 말굽서까래 끝마구리는 추녀와 맞닿는 각도에 따라 타원형으로 치목한다.
- 1.2.7 말굽서까래는 막장과 추녀의 교차점에서 서까래의 연장선 방향으로 일정 거리를 연장하여 그 점을 꼭지점으로 하여 서까래 나누기를 한다.
- 1.2.7 서까래의 등분점은 평고대 선상 또는 처마도리 중심선에서 나눈다.



말굽 서까래

1.3 목기연

1.3.1 목기연은 한 개의 각재를 2등분하여 두 개의 부재를 만들지 않고 한 개의 각재에서 한 개의 부재를 만들어야 한다..

1.3.2 뒤끝은 처마물매에 맞게 경사로 절단한다.

1.3.3 목기연의 밑면은 후려 깎고 양볼은 경사지게 깎으며, 후려 깎는 길이는 내밀기의 1/2~2/3 정도로 한다.

1.3.4 마구리는 아랫부분을 13.5~18mm(4.5~6푼) 정도 들여 잘라 경사지게 한다.

1.4 평고대

1.4.1 평고대는 한 재의 길이를 길게 하고, 이음부분이 적게 생기도록 하며, 말굽서까래 위에 설치하는 조로 평고대는 한 부재로 한다.

1.4.2 평고대의 이음은 앞면은 경사지게 뒷면은 빗턱이음으로 한다.

1.5 박공

1.5.1 박공은 지붕곡선에 따라 상단과 하단에서 일정한 곡선을 이루게 치목한다.

1.5.2 맞배집 박공의 아래쪽 단부에는 기존 양식에 맞는 계눈각 등을 조각한다.

0940 조립

1. 조립순서

1.1.1 1층 기둥세우기 → 창방걸기 → 평방걸기 → 2층 기둥세우기 → 대들보걸기 → 장여걸기 → 처마도리 걸기 → 중도리걸기 → 종보걸기 → 대공세우기 → 중도리걸기(상량) → 추녀걸기(합각, 우진각 지붕) → 평고대걸기 → 서까래 → 말굽서까래걸기 → 서까래개판깔기 → 단연 및 2"×4"각재 → 개판깔기 → 집부사걸기 → 종심목걸기 → 박공걸기 → 목기연걸기 → 목기연개판깔기

1.1.2 조립순서는 건물구조의 차이에 따라 변화될수 있다.

2. 조립

2.1 추녀.사래

2.1.1 추녀와 도리의 맞댄 부분은 도리를 깎아 밀착시켜 좌우이동이 없도록 한다.

2.1.2 추녀의 뒤뿌리가 들뜨는 것을 방지하기 위해 철물을 사용한다.

2.1.3 추녀 뒤뿌리는 상황에 따라 다음과 같은 기법으로 한다.

1) 일반적으로 추녀의 뒤뿌리는 건물내부에서 종.횡의 중도리가 접합되는 곳에 설치한다.

2) 우진각지붕에서 추녀가 마루도리 또는 우미량의 좌우에 추녀가 걸리게 될 때에는 마루도리나 우미량에 짧은 십자도리를 교차시켜 짜고 그 위에 추녀를 반턱이음하여 걸쳐댄다.

2.2 평고대

- 2.2.1 평고대는 서까래의 끝머리에서 18~30mm 들여 놓아 못으로 고정한다.
- 2.2.2 평고대는 추녀 끝머리와 기준면서까래에 건너지르고 힘곡선을 잡아 말굽서까래를 걸어 고정한다.
- 2.2.3 평고대의 이음은 평서까래 구간에서 이음한다.
- 2.2.4 조로평고대는 짧은 것을 이어 쓰지 않고 단일부재로 긴 것을 사용한다.
- 2.2.5 평고대의 이음은 엇빰이음으로 하여 면에 경사진 선만 나타나게 한다.

2.3 말굽서까래

- 2.3.1 말굽서까래는 추녀와 맞닿은 끝을 타원형으로 빗잘라 추녀에 연정을 박아 고정하고 도리 위 산방 위에 연정으로 고정한다.
- 2.3.2 말굽서까래의 설치각도는 방사선으로 면서까래의 연장선상에서 처마곡선을 잡는다.
- 2.3.3 마구리면은 평서까래와 같이 직각으로 절단하고, 절단면의 하향각도는 밑면이 약간 안쪽으로 들어가게 한다.

2.4 목기연·박공

- 2.4.1 박공은 서까래 옆, 평고대마구리, 도리, 중도리, 마룻대의 마구리에 못박아 고정하고 솟을각에 지내철 또는 꺾쇠 등을 박는다.
- 2.4.2 박공 위에 목기연을 걸 때는 통따널기를 하되, 박공윗면에 직각으로 물린다.
- 2.4.3 까치발을 설치할 때에는 목기연 밑에 맞닿아 밀착되게 하고, 박공에 못박아 고정하며, 위는 장부촉을 내어 쫓는다.
- 2.4.4 합각박공을 설치할 때, 박공과 풍판 하부에 암키와가 물리도록 설치한다.

2.5 개판

- 2.5.1 개판의 두께는 비노출일 경우 두께11 OSB합판으로 하고, 노출일 경우 두께24 원목을 사용한다.
- 2.5.2 개판의 나비는 서까래·부연의 간격과 동일하게 하고 길이는 연목과 같은 길이로 연목의 길이방향으로 깔되, 불가피한 경우에는 이어 사용할 수 있다.
- 2.5.3 개판은 빈틈없이 맞춤하고 도리 위에서 이음하여 밑에서 이음이 보이지 않게 한다. 이때, 이음은 맞대기 또는 제혀쪽매를 사용할 수 있다.
- 2.5.4 처마 밑이나 지붕 밑이 치장으로 될 때는 대패질 마무리한다.
- 2.5.5 개판 처마 끝 마구리는 평고대에 턱솔 홈을 파고 널의 반턱을 물리도록 한다.
- 2.5.6 목기연개판은 목기연에 직각방향으로 설치하고, 목기연 안쪽으로 들어서 설치한다.
- 2.5.7 합각의 목기연개판은 박공길이보다 길게 설치한다.

1000 지 붕 공 사

1010 합각벽설치

1. 일반사항

1.1.1 합각벽은 용마루 지붕 밑에 삼각형으로 합각을 이루는 부분에 설치한다.

2. 재료

2.1.1 합각벽은 와편쌓기를 적용한다..

2.1.2 장식용 합각벽은 전돌 또는 기와를 쌓고 도안이나 문자 등으로 장식한다.

3. 합각벽설치

3.1.1 합각벽은 경량신소재한식기와를 연장하여 그 위에 설치하며, 30×30 기와걸이목을 견고하게 설치한 후에 합각벽을 설치한다.

3.1.2 합각벽은 우수에 노출되므로 견실하게 시공한다.

3.1.3 문양 등이 있는 경우 건물성격에 맞게 도안하여 시공한다.

4. 마감 및 청소

4.1.1 기와이기가 끝난 다음에는 기와바닥을 물청소하여 마무리한다.

4.1.2 기와바닥을 청소할 경우에는 깨진 기와나 이완된 기와의 여부를 확인하고 불량할 경우 교체·보완한다.

1100 창 호 공 사

1110 창호공사

1. 창호지 바르기

1.1.1 창호지는 부직포 한지를 사용하고, 505 목공용 접착제를 사용하여 시공하였다.

1.1.2 창호지가 살 위에서 이어질 때는 겹침을 살나비보다 작게 하고, 살과 살 사이에서 이어질 때는 3mm 내외로 한다. 이때, 겹침이 너무 적으면 마를 때 갈라지기 쉬우며, 겹침이 많으면 보기에 좋지 않으므로 주의한다.

2. 검사

2.1 제작자에 의한 자체검사

2.1.1 제작자는 담당원의 지시에 따라 치목 및 조립이 완료된 창호에 대하여 다음과 같은 항목에 대하여 자체검사를 실시한다.

1) 치수정밀도 : 설계도서를 토대로 치수의 정밀도를 검사한다.

2) 마감상태 : 창호의 형상, 각 부재의 나뭇결 및 조합상태를 육안으로 검사한다. 특히, 대패질의 마무리 정도, 맞춤이나 이음부의 틈 발생 유무, 면과의 맞춤 등을 면밀히 검사한다.

3) 기능 : 창호 가동부분의 움직임, 개폐성 및 지정된 부속철물의 사용여부에 대하여 검사한다. 두 사람이 창호 양쪽 끝을 잡고 비틀어서 부러지는 소리가 나면 불합격으로 판정한다.

2.2 입회검사

2.2.1 제작자는 시공자 및 담당원의 입회 하에 창호에 대한 검사를 실시한다.

2.2.2 입회검사는 형상 및 치수, 사용재료의 적합여부, 마감상태, 접합 마무리에 대하여 실시한다.

2.2.3 담당원의 지시에 따라 검사보고서를 시공자 및 담당원에게 제출함으로써 입회검사를 대체할 수 있다.

3. 보관 및 보양

3.1.1 현장에서 창호 설치 전의 보관장소는 운반이 용이한 곳을 선정한다.

3.1.2 창호는 습기, 충해에 의한 손상 및 일사에 의한 변색, 퇴색, 변형 등이 발생하지 않도록 보관한다.

3.1.3 창호는 종별, 치수별로 구분하여 식별이 용이하도록 보관한다.

3.1.4 창호는 지면으로부터 300mm 이상 이격하여 보관하고, 바닥은 비닐 등을 깔아 습기가 올라오지 않도록 한다.

3.1.5 이동, 설치시에 파손, 뒤틀림 등 변형이 발생하지 않도록 골판지 등으로 보양한다.

4. 창호설치(달기)

4.1 설치준비

4.1.1 창호 설치에 앞서 설치에 지장이 없도록 문틀 및 그 부근을 청소하고 정리한다.

4.1.2 창호의 여닫음에 의한 기동, 벽선, 홈대 및 문틀의 뒤틀림, 휨 등을 확인하고, 심하게 변형되었을 경우에는 현장 밖으로 반출한다.

4.2 가설치

4.2.1 본 설치에 앞서 창호를 기동, 벽선, 홈대 및 문틀 등에 맞도록 상하좌우를 조정한 후 소정의 위치에 가설치한다.

4.3 창호철물류의 설치

4.3.1 설계도서에 따라 창호철물류를 소정의 위치에 설치한다.

4.3.2 정첩은 빠져나오지 않도록 견고하게 설치한다.

4.3.3 정첩이 창문의 무게를 견디지 못하여 처지는 경우에는 보강한다.

4.4 설치 및 여닫음 상태

4.4.1 창호를 달아 놓고 일정 기간 고정하여 변형이 일어나지 않도록 한다.

4.4.2 변형이 발생한 창호는 해체하여 바로잡아 재설치한다.

1) 여닫이

- 창호는 위치가 바르고 여닫음이 좋게 문틀과 틈서리가 나지 않도록 달고, 뒤틀림, 처짐 등이 없도록 한다.

2) 미닫이, 미서기

- 뒤틀림이 생기지 않고 여닫음이 잘 되도록 정확하게 설치한다.

3) 붙박이

- 붙박이창은 미리 제작한 것을 흔들리지 않도록 문틀에 견고하게 설치한다.

- 고정창살은 문틀에 설치한다.

4) 들장지

- 문걸이쇠를 천정에 설치하고 문을 들어 걸치게 한다.

5) 접이문

- 접이문은 양쪽으로 열어 접어놓고, 잡이쇠와 고임으로 받쳐 뒤틀리지 않도록 한다.

4.5 검사

4.5.1 검사는 담당원이 시공자, 제작자의 입회 하에 실시한다.

4.5.2 검사는 문을 여닫거나 밀어서 원활한 상태를 점검한다.

4.5.3 처지거나 균열, 이완된 문은 해체하여 재설치한다.

4.5.4 철물이 문의 무게를 지탱하지 못할 경우에는 담당원과 협의하여 건축양식상의 조화 등을 고려하여 보강한다.

5. 대문

1) 대문은 대문간 좌우기둥에 주선을 세우며, 대문 둔테를 대고 설치한다.

2) 출입이 잦은 곳에서는 하인방을 쓰지 않으나, 중앙부에는 문받이돌(원산석)을 설치할 수 있다.

3) 목재 하인방을 기둥에 건너지르면 문턱이 높아지므로 낮은 돌인방을 쓴다. 목재 하인방을 쓸 경우에는 중간부분이 휘어진 자연곡재를 사용할 수 있다.

5.1 둔테

5.1.1 둔테는 장부구멍을 내고 대문 하인방 좌우에 가로 댈다. 이때, 둔테는 좌우 통재로 할 때와 짧게 둘로 나누어 좌우에 분리해서 설치할 수 있다.

5.1.2 상인방에 가로대는 둔테는 좌우 통재로 하되, 밑둔테와 같이 따로 댈 수 있다.

5.1.3 세운 둔테는 둔테 마구리에 장부구멍을 파서 벽선 하인방에 세워 대고, 감잡이쇠로 감아 원두정 등의 철물로 고정할 수 있다. 이때, 세운 둔테는 문선과 하나의 부재로 깎아 만들 수 있다.

5.2 신방목

5.2.1 신방목을 설치할 경우, 신방목은 기둥 밑에 설치한 것과 문선 밑에 설치하는 것이 있는데, 기둥이나 문선나비보다 작게 쓰는 것이 보통이고, 높이는 나비보다 낮게 설치한다.

5.2.2 후자는 문선 밑에 신방목을 대고 문 안쪽에 장부구멍을 뚫어 대문의 장부를 안장맞춤으로 한다.

5.2.3 외부는 초새김 등 장식을 할 수 있고, 내부는 원형으로 깎아 문짝이 회전할 수 있도록 한다.

5.2.4 신방목 밑에 신방석을 설치하여 부식을 방지한다.

5.3 대문(짝)

5.3.1 설치준비

1) 대문판을 설치하기 전에 기둥 문선, 인방 등의 뒤틀림, 휨, 처짐 등을 확인하고 변형이 있는 경우에는 재조정하여 바르게 잡는다.

5.3.2 가설치

1) 대문판을 완전히 고정하여 설치하기 전에 상하좌우를 조정하면서 소정의 위치에 가설치한다.

5.3.3 철물설치

1) 대문을 받치는 문지도리, 확쇠는 처지거나 깨지지 않도록 견고한 것으로 한다.

2) 정첩은 목재의 수축으로 빠져 나오지 않도록 견고하게 한다.

3) 철물은 기존의 것을 재사용하되, 재사용이 불가능한 경우에는 새로 제작·설치한다.

4) 판문의 무게를 견딜 수 없어 처지는 것은 담당원과 협의하여 보강한다.

5) 문을 닫아놓을 때는 문의 중앙에 받침돌로 받쳐 두고, 열어 놓을 때는 썸기로 고여 뒤틀림을 방지한다.

5.3.4 대문설치

1) 대문짝의 설치는 상인방과 하인방에 겹쳐지게 한다. 단, 문지방이 없을 때는 바닥면에서 30~60mm높게 한다.

2) 대문짝은 띠장을 국화정 또는 광두정 등의 철물로 고정하는데, 철물은 기존의 형태로 주문제작하여 설치한다.

3) 빗장걸이는 중간띠장 위로 상하 띠장에 장부맞춤하거나 중간띠장에 걸쳐 끼우고 철물 등으로 고정한다.

4) 대문 널장부 옆에는 감잡이쇠를 대어 장부를 보강한다.

5) 대문판은 힘, 균열이 없는 상등품으로 제작한다.

6) 설치한 후에 힘, 뒤틀림 현상이 발생할 수 있으므로 설치 후 장기간 보양하여 변형되지 않도록 한다.

7) 기존의 판문이 힘, 뒤틀림으로 인하여 변형된 경우에는 해체하여 원상회복될 수 있도록 한 후 재설치한다.

8) 대문널

- 대문널 자체가 장부가 될 경우, 장부는 좌우문짝 끝 널 상하를 길게 하여 둥글게 깎아서 만든다.

- 대문널의 두께는 설계도서에 따른다.

- 대문널이 휘거나 뒤틀리는 것을 방지하기 위하여 대문널에 가로 오름목을 꿰뚫어 넣거나 거멀띠장을 댈 수 있다.

9) 띠장

- 띠장은 좌우문짝에 길게 대고 짠다. 이때, 문짝에 달고 남은 부분은 잘라버린다.

- 띠장의 좌우마구리는 약간 빗자르고 모를 접는다.

- 띠장은 널에 대고 도내두정 또는 원형·각형의 광두정으로 고정한다.

10) 빗장걸이

- 빗장걸이는 중간띠장에 걸쳐 못 박아 대거나 중간띠장과 그 위 띠장에 장부맞춤 한다.

- 중간띠장이 없을 때에는 대문널에 직접 못을 박아 댈다.

- 빗장걸이는 띠장과 같은 치수로 하거나, 보다 더 두꺼운 재를 쓴다.

11) 빗장

- 빗장은 널두께와 같거나 약간 큰 것을 쓰고, 나비는 두께의 2~3배 정도로 한다.

- 빗장의 한쪽 끝머리는 두껍게 하여 사각 또는 팔각으로 깎아 끼우고 빗장걸이 속으로 빠져 들어가지 않도록 한다.

1200 칸막이 공사

1210 자 재

1. 석고보드 (GYPSUM BOARD)

1.1 일반 석고보드 (KS F 2271)

1.1.1 KS F 3504 석고보드 이상의 규정에 합격한 제품을 사용한다.

1.1.2 규 격 : 두께는 9.5m/m, 12.5m/m, 15m/m(3종), 폭은 910~2100m/m로 하며 길이는 공작도 에

따라 길이 규격을 조정 할 수 있다.

1.2 KS F 기준에 의한 방화 석고보드 (KS F 3504)

1.2.1 BASE LAYER : KS F 3504 석고보드 및 KS F 2257 건축물 내화구조시험 규정에 합격 한 제품 또는 KS 제품 이상을 사용한다.

1) EDGE형태 : SQUARE TYPE 으로 한다.

2) 규 격 : 두께는 12.5m/m, 15m/m, 25m/m(3종), 폭은 910m/m~2100m/m로 하며 길이는 공작도에 따라 길이 규격을 조정할 수 있다.

3) FACE LAYER : KS F 3504 "석고보드 및 KS F 2271" 건축물 내장재의 난연성 시험규정에 합격한 제품 또는 KS 제품 이상을 사용한다.

- EDGE 형태 : TAPERED, EDGE TYPE 으로 한다.

- 규 격 : 두께는 12.5m/m, 15m/m, 25m/m(3종), 폭은 910m/m~2100m/m로 하며 길이는 공작도에 따라 길이 규격을 조정할 수 있다.

1.3 방수석고보드 (KS F 3504)

1.3.1 KS F 3504 석고보드 이상의 규정에 합격한 제품을 사용한다.

1.3.2 규 격 : 두께는 9.5m/m, 12.5m/m, 15m/m(3종), 폭은 910m/m~2100m/m로 하며 길이는 공작도에 따라 길이 규격을 조정할 수 있다.

1220 시 공

1. 시공순서

1.1 MARKING

1.1.1 건물 기준선을 확인하여 승인된 SHOP DWG에 의하여 하부는 RUNNER폭과 GYPSUM BOARD 폭을 MARKING하고 상부는 RUNNER 폭을 MARKING 한다.

1.1.2 DOOR부의 및 개구부는 FRAME 위치를 확인하고 X표로 MARKING 한다.

1.1.3 MARKING 완료 후 감리원의 승인을 받고 후속 작업에 임한다.

1.2 RUNNER 설치

1.2.1 RUNNER 설치는 내화 피복 전에 상부 RUNNER를 설치하고 DRIVE PIN 간격은 최대 24"이내로 하며 J-TRACK일 경우 긴쪽 날개가 LINER BOARD 쪽에 설치되게 한다.

1) DRIVE PIN은 철골면 : 16

2) CON'C 면 : 22로 사용한다.

1.2.2 하부 TRACK은 STUD 또는 LINER BOARD 설치 직전에 설치하며 훼손을 방지한다.

1.2.3 상, 하부 RUNNER 작업 전 MARKING의 상, 하 수직 여부도 필히 확인한다.

1.3 STUD 설치

1.3.1 STUD 설치 전에 BOARD 나누기를 하여 임의의 위치에 이음이 생기지 않도록 한다.

1.3.2 STUD 최대 간격은 24"이내로 하여 상하 RUNNER에 수직되게 설치하며 상부 RUNNER에서 5~6mm 짧게 설치한다. (U.S.A BOARD일때)

1.3.3 이때 STUD와 RUNNER는 10M/M 이상 피스로 긴결한다.

1.3.4 벽체에 인입되는 각종 BOX 기구 등의 위치에 필요시 STUD에 보강 지지틀을 설치한다.

1.4 석고 보드 설치

1.4.1 BOARD 설치 전에 RUNNER나 STUD에 이물질은 완전히 청소한다.

1.4.2 BOARD는 천정선 아래에서는 수평이음을 두어서는 안되며 서로 반대되는 방향의 BOARD는 수직이음이 서로 엇갈리게 설치한다.

1.4.3 BOARD 는 한 면을 먼저 부착시키고 벽체에 인입되는 각종 전선관 PIPE 및 기구 등의 BOX 설치 완료 후 다른 한 면을 시공한다.

1.4.4 이때 기구부분은 정확히 OPEN시켜 틈새를 최소한 줄이고 내화 SEALANT로 처리한다.

1.4.5 BOARD 전체 높이에서 5-8M/M 짧게 설치하며 원상회복이 불가능할 정도로 훼손된 BOARD는 PUTTY로서 보수해서 사용해서는 안된다.

1.4.6 BOARD가 STUD에 견고히 부착되도록 표면을 누르면서 피스를 막아 나간다.

1.4.7 이음새를 최소한 줄이기 위하여 최대길이의 BOARD를 사용토록 한다.

1.4.8 DOUBLE LAYER 작업에 있어서는 BASE LAYER위에 FACE LAYER를 피스와 접착제를 겸용하여 설치토록 한다.

1.4.9 BOARD의 이음부분은 BASE LAYER에 있어서 틈이 없도록 하고 FACE LAYER에 있어서는 1/4" 정도의 틈을 내어 작업토록 한다.

1.4.10 원판을 절단 사용하고 나머지 조각판은 종류별 규격별로 적재 보관하여 BASE LAYER부 착시 종류별로 선별 사용한다. 이때 BOARD와 BOARD이음은 틈새가 나지 않게 가공하여 정밀하게 시공하고 내화 SEALANT로 처리한다.

1.4.11 피스조임 : 피스의 길이는 총 시공 두께보다 3/8" 이상 길게 한다.

1) 1/2"DOUBLE LAYER 설치작업은 1 1/2" S-BUGLE HEAD 피스를 16" 간격으로 실시한다.

2) 1/2"SINGLE LAYER 설치작업은 7/8" S-BUGLE HEAD 피스를 16"간격으로 실시한다.

3) BOARD 끝 부분과 테두리 부분에는 최대 3/8" 이내로 실시한다.

4) BOARD 표면의 종이가 찢어지지 않도록 작업한다.

5) BOARD 의 중앙에서 테두리나 모서리 쪽으로 작업한다.

1.4.12 SEALANT CAULKING

1) 상하 RUNNER 양측에 15x15M/M 크기로 코킹을 하며 벽체에 설치되는 각종 DABINET DUCT 주위 벽체 교차 부분에도 필히 벽체용도에 적합한 재질의 SEALANT 코킹을 한다.

2. 유의사항

2.1 설치 전·후의 조치

2.1.1 건식벽 설치 공사 전

1) ST'L RUNNER 및 ST'L STUD의 설치는 철골보에 내화피복 되기 전에 설치한다.

2.1.2 건식벽 설치 공사 후

1) 건식벽 설치가 완료된 후에는 석고보드 표면에 손상이 가지 않도록 적절한 조치를 하여야 한다.

2.1.3 기타 사항은 감리자와 협의 후 전문업체의 시방에 따른다.

2.2 기타사항

2.2.1 시공에 수록된 사항에 대하여 검사 LIST를 작성하여 감리자의 검사를 득한다.

2.2.2 감리자가 지정한 공정은 사전검사를 받고 합격승인을 득한 후 다음 공정에 임한다.

1300 수 장 공 사

1310 마루공사

1. 조립

1.1.1 마루의 조립순서는 장귀틀, 동귀틀, 마룟널의 순으로 한다.

1.1.2 귀틀 하부에는 처짐에 대비하여 동바리를 세울 수 있다.

2. 장귀틀

2.1.1 통재를 사용한다.

2.1.2 장귀틀의 규격은 건물규모에 따른 설계치수로 한다.

2.1.3 장귀틀은 동귀틀을 통물려도 밑에 60mm 이상의 여유를 둔다.

2.1.4 장귀틀을 하층 평기둥에 건너대고 상층 기둥을 세울 경우에는 평방과 같은 형태로 하며, 그 폭은 하층 기둥지름보다 큰 것을 사용한다.

2.1.5 맞춤은 다음과 같이 한다.

1) 기둥 옆에 턱을 따고 밀어 넣어 맞추며, 썸기를 박아 헐겁지 않도록 한다.

2) 기둥의 턱은 각기둥에서는 15~30mm(5푼~1치) 정도로 하고 원기둥에서는 원에 내접하는 정사각형의 길이로 한다.

3) 장귀틀이 기둥에서 직교할 때는 기둥 중심에서 45°로 연귀를 따서 서로 맞닿게 하고 기둥에 '一'자 턱을 파서 밀어 넣는다. 사방을 모두 밀어 넣을 수 없을 경우에는 한쪽 귀틀을 맞댄 귀틀에 턱밀어넣기로 한다.

4) 다른 귀틀 또는 인방에 장부맞춤으로 할 때는 한 끝을 나비 옆에서 홈을 파서 끼우고, 다른 끝은 반대쪽 나비 밑을 통으로 파서 올려 맞춘다. 이때, 양쪽 귀틀을 평행으로 밀어 넣고 메움목을 박아 고정한다.

5) 장귀틀은 하층 기둥의 장부측에 내리 맞추고, 상층 기둥은 짧은장부 내어 맞춘다.

6) 장부측은 기둥 중심에 네모로 내거나 또는 대각선상으로 두 개를 내고, 하층 기둥의 장부길이는 60~90mm(2~3치), 상층 기둥의 하부 장부는 30mm(1치) 정도로 하는 것이 보통이다.

7) 고주 옆에 물리는 장귀틀은 깊이 15~30mm(5푼~1치)정도 직선으로 깎아서 물린다.

3. 동귀틀

3.1.1 동귀틀의 규격은 건물규모에 따른 설계치수로 한다. 두께는 나비와 같거나 작은 것을 사용하되, 칸살에 따라 구조상 안전한 치수로 할 수 있다.

3.1.2 맞춤은 장귀틀에 장부맞춤하고, 맞춤자리는 썸기로 고정한다.

4. 마룻널

- 4.1.1 마룻널의 규격은 건물규모에 따른 설계치수로 한다. 마룻널의 나비는 일정하게 하며, 30~60mm(1~2치) 차이가 있는 것을 섞어 쓸 수 있다.
- 4.1.2 마룻널은 좌우에 혀를 내는 길이와 빗길이를 가산하여 여유 있게 자른 후 설치된 동귀틀에 걸쳐놓고 초장과 막장의 길이를 정확히 표시한다.
- 4.1.3 혀는 동귀틀에 판 깊이보다 약간 짧게 자르고 혀의 턱과 끝에 먹줄을 친다.
- 4.1.4 마룻널은 옆댐을 빈틈없게 하고, 윗면은 동귀틀과 수평되게 한다. 턱 높이와 혀의 두께를 표시하여 남은 부분은 비스듬히 깎는다.
- 4.1.5 마룻널의 막장은 동귀틀 한 옆의 홈 턱을 위에서 따고 내려 끼우거나 밑에서 막장 턱을 통으로 파서 올려 끼운다. 경우에 따라 막장 밑은 솔대로 박을 수 있다.

5. 툇마루

- 5.1.1 툇마루의 장귀틀 설치하는 마루를 설치하는 외진기둥과 본체기둥의 밑동부분에 장귀틀 구멍을 따내고 통 넣기맞춤을 한다.
- 5.1.2 툇간 마루의 동바리 받침, 귀틀의 맞춤 등은 '6.1 우물마루'에 준한다.
- 5.1.3 마룻널 조립은 일반 마루와 같은 기법으로 한다. 단, 마루의 끝 부분은 여모 귀틀로 처리한다.
- 5.1.4 툇마루의 귀틀설치기법은 지역에 따라 다른 경우가 있으므로 그 지역성에 맞춘다.

1320 도배공사

1. 도배

- 1.1.1 기둥, 보, 도리, 문틀, 벽선 등 목부재는 도배하지 않는다.
- 1.1.2 신축시 목재면은 원상태로 두고, 신재로 보충한 부재는 기존 부재와 조화되게 고색칠을 한다.
- 1.1.3 도배할 바탕을 깨끗하고 평평하게 정리한 후에 도배한다.
- 1.1.4 초배, 재배, 정비의 순서로 한다.
- 1.1.5 벽과 천장은 같은 재질의 한지로 바르되, 건물에 따라 초배 또는 재배한 후 정배를 한다.
- 1.1.6 방바닥은 초배 또는 재배를 한 후 두꺼운 장판지(한지)로 정배를 한다.

2. 정배

- 2.1.1 정배지는 음영이 생기지 않는 방향으로 이음을 두어 겹쳐 붙이고, 표면을 솔·형걸 등으로 문질러 주름살이 없도록 하며, 갓둘레는 들뜨지 않게 밀착시킨다.
- 2.1.2 이음솔기는 일정하고 줄 바르게 한다.
- 2.1.3 무늬가 있는 정배지의 이음새는 무늬가 일치하도록 줄 바르게 붙인다.

3. 바닥

- 3.1.1 장판지는 온돌바닥 구석구석 완전히 건조된 후 붙이기를 한다.
- 3.1.2 장판지의 갓둘레는 도련질하고 실면적에 맞추어 나누어 보고 마름질한다.

- 3.1.3 장판지는 한 면에 풀칠하여 맞접어두었다가 적당한 시간이 경과한 후에 재배지 위에 붙인다.
- 3.1.4 장판지는 중앙에서부터 형겅으로 갓둘레로 풀을 밀어내듯이 붙이고, 주름살, 기포 등이 없게 사발 등으로 평활하게 밀어 붙인다.
- 3.1.5 이음새는 줄바르고 겹침 나비는 일정하게 당겨 붙이고 구석, 모서리의 각도 정확히 눌러 붙인다.
- 3.1.6 장판지를 바르면서 벽체까지 굽도리를 한다. 이어서 콩땀을 하고 생으로 짠 들기름을 먹여 마무리한다.
- 3.1.7 두꺼운 장판지의 이음은 맞대기 하고 이어 얇은 솔기쪽을 덧붙이고 가장자리가 밀착되지 않을 때에는 얇은 널을 대고 눌러 두거나 참지 등을 오려 붙이고 눌러 둔다.
- 3.1.8 이음새가 잘 붙지 않을 때에는 창호지를 풀칠하고 눌러 붙이거나 도련대 또는 도련판으로 눌러 댄다.

4. 벽체

- 4.1.1 벽지는 주름살이나 기포가 생기지 않도록 붙임면을 고르게 정리하고 바르며, 특히, 갓붙임을 정확히 한다.
- 4.1.2 굽도리지는 벽지를 붙인 후에 붙인다.
- 4.1.3 벽의 한 높이를 벽지 여러 장으로 붙일 때에는 밑에서부터 위로 붙인다.
- 4.1.4 화지는 주위를 일정하게 띄우고 수평.수직을 정확히 붙인 후에 선지로 갓 둘레를 줄 바르고 들뜨지 않게 붙인다.

5. 천장

- 5.1.1 천장을 붙일 때에는 겹침 턱이 입구에서 보이지 않게 하며 붙임 방향은 길이방향으로 한다.
- 5.1.2 창문의 빛이 들어 올 경우에는 빛과 평행하게 붙인다.

6. 창호

- 6.1.1 창호 바탕은 깨끗하게 물걸레를 축여 벗겨내고 창문살 위에 붙은 풀딱지, 먼지 등은 청소하고 신속하게 마른 걸레로 닦아 건조시킨다.
- 6.1.2 창호지에는 깨끗하고 맑은 풀을 사용하며, 풀칠은 귀얄을 평행방향으로 일정하게 운행시켜 귀얄자국이 나지 않게 한다.
- 6.1.3 창호지는 한 장씩 놓고 온통 풀칠하여 붙이되, 문울거미, 문살 등에 먼저 풀칠을 하여 팽팽히 당겨 붙이고 우그러짐 등이 없게 붙인다.
- 6.1.4 창호지를 여러 장 이어 붙일 때에는 아래에서 위로 붙인다.
- 6.1.5 창호지의 이음은 창살에 오게 하고, 갓 둘레는 도련질을 한다.
- 6.1.6 문풍지는 창틀의 폭보다 넓게 잘라서 붙이도록 한다.
- 6.1.7 문의 손잡이 등은 창호지를 먼저 바르고 나중에 부착하며, 그대로 두고 할 경우에는 모양을 정확히 오려 놓고 주걱으로 마무리한다.

7. 보양

- 7.1.1 바탕면은 건조시 이물질이 묻지 않고 흠집이 생기지 않도록 보양한다.
- 7.1.2 바탕면이 충분히 건조된 후 도배를 하고, 도배지를 완전하게 접착시키기 위하여 접착과 동시에 롤링을 하거나 솔질을 한다.
- 7.1.3 직사광선 또는 통풍을 피하여 건조, 균열, 늘어짐, 퇴색 등이 없게 하고 손상, 오염되지 않도록 보양한다.

1330 단열 및 흡음공사

1. 유리섬유 붙이기(그라스크로스)

1.1 일반사항

1.1.1 유리섬유 규격

1) 밀도 : 0.10g/Cm(80K이상), 두께 : 50 mm

1.1.2 GLASS CROSS천

1) 재 질 : FIBER GLASS로 FIBER GLASS HD 206-6 또는 동등이상의 제품으로서 감리원의 승인을 득하여야 한다.

2) 공 법 : 유리섬유판위에 그라스 크로스천을 붙이고 JOINER로 고정시킨다.

1.1.3 부속자재

1) 표면 부착재 : 그라스 크로스 #118

2) PVC 조이너

- 평면용 CS 조이너 : CS-L50(40mm×49.5mm×2,700mm)
- 끝마감용 CS 조이너 : CS-E50(40mm×49.5mm×2,700mm)
- 코너용 CS 조이너 : CS-C50(40mm×49.5mm×2,700mm)
- 캡록크 : C-L50(Φ40mm×50mm×5mm)
- 캡 : Φ25mm×17.86mm×8.5mm)

1.2 시공

1.2.1 벽체 및 천정 흡음공사

- 1) 바탕면의 이물질을 제거한다.
- 2) 접착제 및 콘크리트 못을 이용하여 PVC 조이너를 부착한다.
- 3) 유리면 흡음재를 캡록으로 고정한다. (필요에 따라 재단하여 고정)
- 4) PVC 조이너를 결합한다.
- 5) 코너 부위는 코너 부위용 PVC 조이너를 이용하여 고정시킨다.
- 6) 벽 또는 천정과 만나는 부위는 끝마무리용 PVC조이너를 이용하여 고정시킨다.

1.2.2 스라브 천정 흡음공사

- 1) 바탕면의 이물질을 제거한다.
- 2) 접착제 또는 힐티, 양카 등을 이용하여 PVC 조이너를 부착한다.
- 3) 유리면 흡음재를 캡록으로 고정한다. (필요에 따라 재단하여 고정)
- 4) PVC 조이너를 결합한다.
- 5) 코너 부위는 코너 부위용 PVC 조이너를 이용하여 고정시킨다.
- 6) 벽과 만나는 부위는 끝마무리용 PVC조이너를 이용하여 고정시킨다.

1.3 현장 품질관리

1.3.1 시공 상태 검사

- 1) 표면상태 검사

2) 흡음재의 두께 검사

1400 방 수 공 사

1410 적용부위

방수재	적용부위	비고 (도면표기)
침투성방수	지하내부 구조체(PIT), 기계실, 전기실	-
무기질탄성도막방수	지하층 : 주방, 화장실, 주방창고, 세탁실	-
우레탄방수	1층, 2층 화장실	-

1420 방수바탕의 기본요건

1. 바닥구조의 보강

1.1.1 철근콘크리트 등의 바탕의 종류는 설계도서에 준한다.

1.1.2 방수층의 바탕이 되는 구체에 균열이 예상되거나 균열이 있을 경우는 보강 조치를 철저히 하고, 감독관의 승인을 얻은 후 공사에 착수 하여야 한다.

2. 구배와 배수

2.1.1 지붕슬래브, 실내의 바닥 등은 1/100 ~ 1/20의 구배로 되어 있도록 한다.

2.1.2 물의 배수가 원활하게 될 수 있도록 한다.

3. 바탕 형상

3.1.1 치켜올림부의 콘크리트는 제물마감으로 하고, 거푸집 고정재에는 모르터 마감을 한다.

3.1.2 치켜올림부는 방수층의 끝부분의 처리가 충분하게 되는 형상, 높이로 한다.

3.1.3 치켜올림부 및 단부의 물끊기는 확실하게 한다.

3.1.4 귀퉁이는 물흐름이 좋게 면처리한다.

4. 바탕상태의 조건

4.1.1 방수시공 직전의 바탕 상태는 충분히 건조되고, 바탕면이 평활하고 결함이 없도록 한다.

4.1.2 바탕의 먼지나 유지류, 오염, 녹 등이 없을 것

4.1.3 바탕면의 돌기물, 철선, 레이턴스, 박리제 등은 깨끗이 제거한다.

4.1.4 콘크리트의 이어치기 부위, 균열 등은 V커트하여 수지모르터로 충전한다.

4.1.5 바탕면의 부실한 부위는 보수하고, 누수부위는 지수처리 후 양생한다.

1430 시공시 유의사항

1. 일반사항

1.1.1 방수용 각 재료의 배합은 기온, 습도의 차에 따라 배합비를 조절한다.

1.1.2 서열기(暑熱期) 또는 한냉기(寒冷期)의 시공은 될 수 있는대로 피한다. 부득이 서열기에 시공할 때에는 강렬한 일광의 직사를 피하여 조석(朝夕) 또는 야간(夜間)을 이용하여 작업을 하고, 수분의 급격한 증발 등을 방지한다.

1.1.3 강풍, 강우시에는 시공하지 아니한다. 부득이 할 때에는 충분한 보호시설을 하고 시공한다.

2. 드레인, 관통 파이프 주변

2.1.1 드레인의 위치, 형상은 방수층의 종류에 맞는 것으로 견고하게 설치하고, 결손이 없을 것.

2.1.2 드레인은 콘크리트 타설전에 고정함을 원칙으로 하고, 설치시에는 드레인의 높이를 주변 콘크리트 표면보다 3~5cm 정도 내려 설치하고 바닥표면을 반경 60cm 정도로 경사지게 표면 고르기 한다.

2.1.3 소규모의 지붕을 제외하고는 드레인은 2개소 이상으로 한다.

2.1.4 관통파이프, 위생기구 및 부착철물 등은 소정의 위치에 견고히 설치하고 결손이 없을 것.

2.1.5 방수층의 면에서 돌출하는 고정 철물, 배관 기타 주위는 상당한 깊이까지 방수층을 시공하여 밀착시킨다. 필요에 따라 철물 주위에 전을 달아 방수층에 견실히 고착한다. 얇게 묻는 앵커 철물은 그 구멍을 완전히 방수층으로 피복한 다음 매설하고 방수모르터로 고정한다

1440 품질관리

1. 작업 환경

1.1.1 강우, 강설이 예상되거나 바탕이 건조되지 않았을 경우에는 시공하지 않는다.

1.1.2 기온이 현저하게 낮거나, 높아 시공 및 품질에 영향이 있을 수 있다고 예상되는 경우 시공하지 않는다.

1.1.3 환기와 채광, 조명설비를 갖춘다.

1.1.4 벽면 및 천정 시공시는 적절한 가설재를 설치한다.

2. 손상 방지

2.1.1 방수층의 상부에서 자재를 운반하거나 작업을 하는 경우 방수층을 손상시키지 않도록 한다.

3. 검사 및 시험

3.1.1 바탕의 검사 및 시험

1) 시공에 앞서 바탕의 건조상태 및 표면상태를 점검하여 방수시공에 지장이 없음을 확인한다.

3.1.2 사용재료의 검사 및 시험

1) 사용재료 반입시에 제조회사별 제품규격마다 그 종류, 반입량, 제조업자명, 제조년월일, 저장유효기간, “1-2 1.5 (자재 제품자료)”에 의한 시험성적표를 확인한다.

3.1.3 시공시의 검사

- 1) 방수층의 구성 및 말단부의 처리
- 2) 드레인, 파이프 등의 돌출물 및 위생기구 등을 붙인 후 처리상태

3.1.4 완성 검사 및 시험

- 1) 규정수량의 시공여부 확인
- 2) 방수층의 손상 및 파단 여부
- 3) 보호마감의 상태

3.1.5 방수 시공업자의 선정

- 1) 방수공사의 시공은 건설교통부 등록업체인 방수 전문공사업 면허소지자로서 시공전에 면허사본과 실적증명을 제출한 업체로 책임시공을 한다.

4. 하자보증

4.1.1 시공자는 건축물의 완공일로부터 건설산업기본법 제28조(건설공사 수급인의 하자담보책임)에 따라 정해진 기간동안 담보책임을 진다.

1500 타 일 공 사

1510 기본사항

1. 운송, 보관 및 취급

1.1.1 타일을 포장의 봉합이 뜯기지 않고 상표와 품질표시 사항이 손상되지 않게 하여 반입한다. 또한 사용 직전까지 외기와 습기로부터 영향을 받지 않도록 보관하고 포장이 훼손되지 않도록 한다.

1.1.2 접착제는 동결하거나 과열되지 않도록 한다.

2. 바탕 처리 (물축이기 및 청소)

2.1.1 타일을 붙이기 전에 바탕의 들뜸, 균열 등을 검사하여 불량부분은 보수하며, 불순물을 제거하고 청소한다.

2.1.2 흑서기에 외장타일을 붙일 경우에는 하루 전에 바탕면에 물을 충분히 적셔둔다.

2.1.3 타일 붙임 바탕의 건조 상태에 따라 뽀칠 또는 솔을 사용하여 물을 골고루 뿌린다. 이때 바탕의 습윤 상태는 특기 시방 또는 감리원의 지시에 따른다.

2.1.4 흡수성이 있는 타일에는 적당히 물을 축여 사용한다.

3. 탈락 및 백화방지

3.1.1 타일을 붙이는 모르터에 시멘트 가루를 뿌리면 시멘트의 수축이 크기 때문에 타일이 떨어지기 쉽고 또 백화가 생기기 쉬우므로 뿌리지 않아야 한다. 다만, 옥내 작업으로 우수의 침투가 없는 곳에서는 감리원과 상의하여 사용하되 소량에 그쳐야 한다.

3.1.2 타일 붙임은 백화, 탈락, 동결 용해 등 결함 사항에 대하여 충분히 검토하여야 한다. 타일면은 우수의

침투를 방지할 수 있도록 완전히 밀착시켜 접착력을 높이며, 일정 간격의 신축줄눈을 두어 백화, 탈락, 동결 융해등의 결함사항을 방지할 수 있도록 한다.

3.1.3 백화현상 방지대책

- 1) 몰탈을 충분히 반죽하여야 한다. 현장 배합으로 소홀하기 쉬우므로 전동식 휴대용 소형 몰탈믹서기를 사용토록 한다.
- 2) 타일과 구체사이에 공극이 없도록 몰탈을 충분히 바르고 한 장씩 충격을 주면서 붙인다.
- 3) 줄눈은 충분히 확실하게 시공되어야 한다.
- 4) 시공 중 빗물의 침수 방지를 위하여 물막기용 덮개를 항상 비치한다.

1520 벽 타일 붙이기

1. 벽 타일 압착공법 모르터 표준 사용량

타일두께(mm)	붙임모르터	P시멘트 바름두께(mm)	소요량(kg/m ²)
10mm 이하		5mm	7.82
10mm	P 시멘트	6mm	9.384
10mm ~ 11mm	H 타입	7mm	10.948
14mm ~ 17mm	또는 동등이상	8mm	12.512
18mm		10mm	15.64

* 모르터의 바름 두께는 타일 두께의 1/2이상으로 한다.

2. 떠붙이기(발라붙이기)

2.1.1 타일 뒷면에 붙임 모르터를 바르고 빈틈이 생기지 않게 바탕에 눌러 붙인다.

2.1.2 붙임 모르터의 두께는 12~24mm를 표준으로 한다.

3. 날장붙이기(압착공법)

3.1.1 붙임모르터의 두께는 타일두께의 1/2 이상으로 하고 5~7mm 정도를 표준으로 하여 붙임 바탕에 바르고 자막대로 눌러 표면을 고른다.

3.1.2 타일의 1회 붙임면적은 모르터의 경화속도 및 작업성을 고려하여 1.2㎡정도로 하고, 붙임시간은 15분 이내로 하고 최대 30분은 초과하지 않아야 한다

3.1.3 타일은 한 장씩 붙이고 나무망치 등으로 충분히 두들겨 타일이 붙임모르터 안에 박혀 줄눈부위에 모르터가 타일두께의 1/3 이상 올라 오도록 한다.

4. 판형붙이기

4.1.1 날장붙이기와 같은 방법으로 하고 타일의 뒷면 표시와 모양에따라 그 위치를 맞추어 순서대로 붙이고 모르터가 줄눈사이로 스며 나오도록 표본 누름판을 사용하여 압착한다.

4.1.2 줄눈 고치기는 타일을 붙인 후 15분 이내에 실시한다.

5. 접착제 붙이기

5.1.1 내장 마무리에 한한다.

5.1.2 접착제 붙임 바탕면을 충분히 건조 시킨다. 여름에는 1주이상, 기타 계절에는 2주이상 건조 시킨다.

5.1.3 바탕이 고르지 않을 때에는 접착제에 적절한 진충재를 혼합하여 바탕을 고르며 1회의 접착제 바름면적은 2㎡이하를 표준으로 하여 접착제용 흡손으로 눌러 바른다.

5.1.4 접착제의 바름 면적 및 도포량은 인정된 제조회사의 시방에 따르며 400X600mm(4kg이하)이상의 대형 타일의 경우 세라픽스 PC-7000P 또는 동등이상의 제품으로 사용하며 접착제의 표면 점착성 또는 경화 정도는 감리원의 확인 후 타일을 붙인다.

5.1.5 타일을 붙인 후에 적절한 환기를 한다.

5.1.6 접착제 붙이기에 쓰이는 타일이 자기질인 경우 도기질보다 흡수성이 낮아 접착강도에 문제가 발생할 경우가 있으므로 접착제 사양 확인 및 시험시공 후 사용한다.

6. 동시 줄눈 붙이기

6.1.1 1회 붙임 면적은 2㎡ 이하로 하고 붙임 시간(OPEN TIME)은 30분 이내로 한다.

6.1.2 미장 마감 바탕면 후 타일 붙임 모르터의 두께는 5~8mm(타일두께 1 / 2 이상)정도를 평탄하게 바른다.

6.1.3 타일은 한 장씩 붙이고 반드시 타일면에 수직하여 타일용 충격 공구(바이브레타)로 좌,우 중앙 또는 상,하 중앙의 3점에 충격을 가해 붙임 모르터안에 타일이 박히도록 하며, 타일의 줄눈 부위에 붙임 모르터가 % 이상 올라 오도록 한다.

6.1.4 충격 공구의 머리 부분은 대(ø50mm) 소(ø20mm)가 있으며 하나를 선택하여 사용하나 통상 작은 것을 사용한다.

6.1.5 타일의 줄눈 부위에 올라온 붙임 모르터의 경화 정도를 보아 줄눈 흡손으로 충분히 눌러 빈 틈이 생기지 않게 매끈한 줄눈을 만든다. 줄눈 부위에 붙임 모르터가 충분히 올라오지 않았을 때는 붙임 모르터를 채워 줄눈 흡손으로 줄눈을 만든다.

6.1.6 줄눈의 수정은 몰탈 붙임 후 15분 이내에 행하고 붙임 후 30분 이상 경과했을 때에는 그 부분의 몰탈을 제거하여 다시 붙인다.

1530 바닥 타일 붙이기

1. 바닥 타일 붙이기

1.1.1 마감면에서 2mm정도 높게 여유를 두어 된 비빔한 모르터를 약 10mm정도로 깔며 필요에 따라 물매를 잡는다.

1.1.2 타일은 모서리 구석 기타 부분의 물매에 유의하며, 줄눈을 맞추어 평평하게 붙인다. 물을 사용하는 실의 바닥 타일은 사전에 수평 줄눈을 띄우고 바닥 드레인에 물이 몰리도록 구배를 잡아 매장 줄눈을 맞추어 붙이고 줄눈 메우기 후 톱밥을 깔고 3일 이상 출입을 금한다. (톱밥은 타일을 오염시키지 않는 수종의 톱밥만을 골라 사용한다.)

1.1.3 붙인 모르터를 까는 면적은 1회에 6~8㎡를 표준으로 한다. 타일 붙임 면적이 클 때에는 2~2.5㎡내외에 규준 타일을 먼저 붙여 이에 따라 붙여 나간다.

1.1.4 타일을 붙일 때에는 타일에 시멘트풀을 3mm정도 발라 붙이고 가볍게 두들겨 평평하게 한다.

2. 판형 붙이기

2.1.1 바탕처리는 3.1 타일 붙이기 기본 사항에 따르고 타일을 붙일 때에는 줄눈 부분에서 모르터가 솟아 올

라울 정도로 가볍게 두들겨 평평하게 한다.

2.1.2 표지붙임 모자이크 타일을 사용할 때에는 붙임작업이 끝난 즉시 형겅이나 스폰지로 물을 축여 표지를 땀 후 줄눈을 교정한다.

2.1.3 붙임 작업이 끝난 후 3시간 경과한 다음 적절한 기구로 줄눈 갓둘레와 기타 부분의 모르터를 제거하고 형겅이나 톱밥 등으로 타일면의 더러움을 깨끗이 닦아 낸다.

2.1.4 한중 공사일 때에는 시공면을 보호하고 동해 또는 급격한 온도 변화에 의한 손상을 피하도록 기온이 4°C 이하일 때에는 임시로 가설난방 보온 등에 의해 시공 부분을 보양한다.

2.1.5 타일을 붙인 후 7일간은 진동이나 보행을 금한다. 부득이한 경우에는 감리원의 승인을 받아 보행판을 깔고 보행할 수 있다.

3. 색상, 평활도 등 검사

3.1.1 타일의 색상이 균일한지 확인하여 미관상 지장이 없도록 한다.

3.1.2 타일 시공면이 평활한지 검사한다.

3.1.3 줄눈 폭이 균일한지 여부와 선이 똑바른지 확인하여 이상이 없도록 한다.

3.1.4 기구 주변 등에 시공된 타일이 가공이 불량한 것과 파손된 부분이 없는지 검사한다.

4. 두들김 검사

4.1.1 붙임 몰탈의 경화 후 검사봉으로 전 면적을 두들겨 본다.

4.1.2 들뜸, 균열 등이 발견된 부위는 줄눈 부분을 잘라내어 다시 붙인다.

1600 석 공 사

1610 석공사

1. 저장

1.1.1 표면을 깨끗이 청소하여 운반 및 취급과정에서 손상 및 이물질이 묻지 않도록 포장 반입해야 한다.

1.1.2 현장에 반입된 석재는 눈비에 맞지 않고 통풍, 환기가 잘되는 장소에 각재 등을 설치하고 석종별, 규격별로 저장하되 건물내부에 저장할 경우에는 집중하중이 걸리지 않도록 적절히 분산 저장해야 하며, 파손 및 이 물질에 의한 오손이 없도록 보호 관리한다.

2. 관리

2.1.1 외벽에 돌을 부착할 때는 비나 눈 등에 노출되지 않도록 덮개를 씌운다.

2.1.2 동절기에 모르터의 동해 또는 경화불량의 우려가 있는 경우에는 작업을 중지하거나 보온조치를 취한다.

3. 판석재 바닥 붙이기

3.1 일반사항

3.1.1 석재붙임 표면의 평활도는 3m 당 0.3mm 이내가 되도록 시공해야 한다.

3.2 바닥 붙이기 시공

3.2.1 바탕처리, 물축임 및 각종 매설물의 설치 등에 대하여 감리원의 검사승인을 득한 후 1회 바름면적을 6-8m² 범위내로 두께 1mm 정도의 시멘트 페이스트를 문질러 바른 다음 용적 배합비 1:3 된비빔 시멘트몰탈을 소요두께로 퍼 깔고 나무 흠손으로 두들겨 평탄하게 고른다.

3.2.2 줄눈 나누기에 따라 기준실 또는 피아노선을 띄우고 시멘트 풀 반죽을 3mm 정도의 두께로 퍼깔고 붙임석재를 정위치에 설치한 다음 고무망치로 두들겨 바탕몰탈과 밀착되고 줄눈 및 수평 바르게 붙여 나아간다.

3.2.3 석재붙임과 동시에 석재표면으로 부터 3~5mm 이상의 깊이까지 시멘트 풀을 밀실하게 주입 충전하고 줄눈이 메꾸어진 부분은 3~5mm 깊이까지 줄눈파기를 하여 줄눈 부위와 석재 표면에 묻은 시멘트 몰탈 및 풀등을 물에 적신 헝겊 또는 스폰지로 깨끗이 닦아내야 한다.

3.2.4 석재 표면으로부터 치장줄눈의 깊이는 일정하게 유지하여 시공해야 한다.

3.2.5 바탕에 된비빔 모르터를 고르게 깔고, 그 위에 석재를 높이차가 없고 줄눈이 일매지게 놓은 후, 붙임용 페이스트를 사용하여 설치하며 계단석 깔기도 바닥깔기에 준한다.

1700 도 장 공 사

1710 수성 페인트

1. 퍼티 먹임(PUTTY)

바탕면의 상태에 따라 면의 우묵진 구멍, 빈틈, 틈서리, 갈라진 곳 등의 부분에는 구멍땀용 퍼티를 나무주걱, 쇠주걱 등으로 될 수 있는대로 얇게 눌러 채우고, 건조 후에 연마지(#160~180)로 마무리한다. 또는, 필요에 따라 표면이 평탄하게 될 때까지 1~3회 되풀이 하여 채우고, 평활하게 될 때까지 갈아낸다. 퍼티가 건조.굳기 전에 연마지갈기를 해서는 안 된다.

2. 내부용 수성 페인트

2.1 일반사항

2.1.1 본 시방은 도면에 표기된 내부 콘크리트, 몰탈면, 석고보드면의 내부 수성 페인트 마감공사에 적용하며 내수성, 은폐력, 내알칼리성이 우수한 아크릴 공중합 에멀전을 주성분으로 한 수성 도료이어야 한다.

2.1.2 관련 규준은 KSM 5320 합성수지 에멀존 페인트(내부용)에 따른다.

2.2 시 공

2.2.1 도장 사양

도장방법	색 상	1차도장(초벌)	2차도장(정벌)	비 고
B.R.S	무광. 지정색	필요시, 아크릴 에멀전 퍼티 (수성페인트)	아크릴에멀전 페인트,도막두께; 80(40+40) 미크론(0.08mm)	바탕 : 시멘트몰탈, 석고보드, 블록등

※도장 방법 : B(붓), R(로울러), S(스프레이), S(*) ⇒ SPATTERING

2.2.2 도장 방법

- 1) 바탕처리 후 내부용 수성도료를 로울러 또는 붓으로 도장한다.
- 2) 이때, 필요시 도료량의 최대 5%까지 물(청수)로 희석하여 도장한다.
- 3) 재도장 간격은 20°C에서 최소 1시간 이상 경과 후 이다.

2.2.3 도장시 주의사항

- 1) 5°C 이하의 온도에서 도장시 균열이 발생하기 쉬우므로 도장을 피하여야 한다.
- 2) 부착성을 고려하여 과도한 희석은 피한다.
- 3) 저장이나 수송중 얼지 않도록 한다.
- 4) 모서리 등에 붓으로 새김질 한 면과 로울러 도장면의 COLOR가 차이날 수 있으므로 새김질시 동일 LOT로 작업하여야 하며 가능한 희석치 않고 새김질을 먼저하여야 한다.

1800 기 타 공 사

1810 조립식 화장실공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 적용기준

본 시방은 "한 스타일 개발을 통한 한옥모델개발 은평시범한옥"에 관한 것으로 조립식 화장실의 신규 설치에 대하여 적용하며, 방수판, 벽판넬, 천장, 그리고 내부 부착물에 대한 규정이다.

1.1.2 설치상 우선순위는 1)특기시방서 2)도면 순이며, 상기항목에 명기되지 않은 내용은 건축공사 표준시방서 및 기계설비공사 표준시방서를 준용한다.

2. 자재

2.1 화장실 본체

2.1.1 방수판

- 1) TPR(열가소성수지)을 이용하여 열융착 방식으로 제작되어야 하며, 방수판 상부에 몰탈을 이용하여 바닥타일을 부착하고 바닥울림 현상이 없도록 시공 되어야 한다.
- 2) 완벽한 방수 및 배수 성능을 유지하도록 설계, 시공되어야 하며, 양변기 배수는 양변기 전용 오수피팅을 이용하여 배수가 되도록 한다.
- 3) 방수판은 바닥의 급수 배관이 지나갈 수 있도록 배관부분은 단을 만들어 주어야 한다.

2.1.2 벽판넬

- 1) 고밀도 폴리우레탄과 Tile을 접합시킨 PU복합판넬로서, 내부부착물의 부착을 위한 보강목이 설치되어 있어야 하며, 벽판넬 Bending 현상을 방지하기 위하여 사각 후레임으로 테두리를 보강한 가로조립식 구조이어야 한다.
- 2) 벽판넬의 두께는 24mm(타일 포함) 이상으로, 타일 이면을 PU로 전체 충전한 후 GF메트로 마감된 제품을 사용한다.

3) 폴리우레탄의 단열, 보온, 차음, 방습, 접착성 등을 최대화하기 위하여 다음 기준 이상의 물성을 갖추어야 하며, 이에 대한 시험성적서를 제출하여야 한다.

- 열전도율 0.038kcal/mhr°C, 성형밀도 : 0.12g/cm³, 압축강도 12kgf/cm²

- 접착강도 4.0kgf/cm², 굴곡강도 25kgf/cm²

4) 폴리우레탄은 친환경 자재를 사용하여야 하며, 건축자재 오염물질 방출량 시험성적서를 제출하여야 한다. (시험항목 : TVOC, HCHO 등)

5) 후레임 : 아연도금된 Steel(16mmX16mmX1.2t) 각 파이프를 후레임으로 제작하며, 부식방지를 위해 Frame과 Frame의 접합은 ABS 재질을 사용하여 용접이 아닌 Insert 방식으로 체결한다.

6) 보강목 : 방습, 방충 처리된 PW(100mmX100mmX9t 또는 100mmX200mmX9t)를 기구 부착 위치에 사전 삽입하여 제작한다.

2.1.3 천장

1) SMC재질로 제작되어진 아트실을 사용하고 2~3개의 판으로 구성되며 천장 점검을 위한 충분한 크기의 점검구가 있어야 한다.

2.2 내부 마감재

양변기, 세면기, 수납장 등 기타마감재는 별표 "마감자재 LIST"를 기준으로 하되 시공전 Sample 제출과 이를 발주자와 협의하여 결정한다. 별표 "마감자재 LIST"의 마감자재 및 위생 기구는 표기된 Maker 또는 동등 이상의 성능을 가진 제품을 적용하되 시공전 Sample 제출시 화장실 4면에 대한 마감 계획도를 작성하여 사전 승인을 득한다.

2.3 Shop Drawing 제출

시공 전 전체 화장실에 대한 실측후 조립식 화장실 제작에 대한 상세 Shop Drawing을 제출하여 발주자의 승인을 득한 후 제작토록 하고 현장 설치에 대한 계획서를 제출하여 승인을 득한 후 현장 시공에 착수토록 한다.

3. 제작설치의 한계

3.1 우선순위

설치상 우선순위는 1)특기시방서, 2)도면 순이며 상기에 명기되지 아니한 사항은 상호 협의하여 결정

3.2 공사범위

3.2.1 철거 및 폐기물 처리(리모델링일 경우에 한함)

3.2.2 화장실 본체 및 내부 자재 설치

3.2.3 급수 배관 공사는 인입관 교체 및 연결까지 포함 한다.

3.2.4 배관 공사는 수직 오, 배수관, 횡주관 설치 및 연결까지로 한다.(협의사항)

3.2.5 전기 공사는 조명, 환풍기 및 콘센트 전선의 내부 배선을 연장하여 main 전원과의 결선까지 포함한다.

3.2.6 관통 슬리브의 자재 및 설치, 배관 Open 부분 충전 및 원형복구까지 조립식 화장실 업체에서 한다.

3.2.7 조립식 화장실 업체는 슬리브 설치에 필요한 Openning 도면을 제출하고, 방수판 안착시 오차가 발생

하지 않도록 그 위치를 확인하여야 한다.

3.2.8 환기FAN은 환풍기를 포함하여 역풍방지기, 후렉시블 자재 및 연결까지 포함 한다.

3.2.9 조립식 화장실 안착을 위한 제반공정 사항은 현장 공정 진행사항을 수시로 확인하여 세부 공정을 확인한 후 공사에 임한다.

4. 시공

4.1 설치순서

4.1.1 급수 배관 연결

4.1.2 방수판 설치

4.1.3 벽판넬 조립

4.1.4 문틀, 씰 설치

4.1.5 천장 시공

4.1.6 오배수 사춤

4.1.7 몰탈시공

4.1.8 바닥 몰탈 및 바닥타일 시공

4.1.9 양생

4.1.10 양변기, 세면기, 등 위생기구 및 액세서리 부착

4.1.11 통수 및 검사

4.2 설치 특기사항

4.2.1 조립식 화장실을 제작 설치함에 있어 특기사항서 및 도면에 의거 설치함을 원칙으로 하며 특수 사항은 상호 협의하여 결정한다.

4.2.2 모든 제품은 지정된 시기와 장소에 반입 및 운반하여 타 공종 및 후속 공종 작업에 지장이 없도록 한다.

4.2.3 조립식 화장실 및 각종 부품류는 설치시 수직, 수평을 정확히 시공하여 기능상 문제가 없도록 시공한다.

4.2.4 조립식 화장실 설치시 바닥 몰탈이 부실하게 채워지거나, 설치완료 후 바닥 몰탈이 양생 되기 전 무리한 하중을 가함으로 인하여 바닥의 출렁거림이 발생하지 않도록 시공하며 현장 검사시 불합격된 설치부분은 재시공하여야 한다. 시공한다.

4.2.5 기존 건축벽체는 해체하지않고 욕실 출입구를 통하여 자재의 반입 및 시공을 하여야 한다.

4.2.6 보강철물과 벽체의 연결은 아연나사못을 사용하여야 하며, 목재류는 부식되지 않도록 방부, 방충 처리된 제품을 사용한다.

4.2.7 조립식 화장실 급수, 급탕 배관이후 이물질의 투입을 방지하기 위해 Cap으로 관입구를 막아준다.

4.2.8 콘센트는 콘센트 BOX 와 전선관을 반드시 설치하여야 하며 가로2구 방우형을 설치한다.

4.2.9 양변기 설치 전 연결 오수관내의 오염물질 제거 후 설치하고 오배수 슬리브 천장 사춤은 수급자가 실시한다.

4.2.10 급수급탕 배관재의 재질은 PB재질을 사용하며 아티론 보온재로 보온 후 설치한다. 단, PB 배관재 사용시 수격 방지기는 제외한다.

4.2.11 화장실 내부 마감은 Plug를 설치한다(수압 Test 가능토록 설치)

4.2.12 배수트랩은 층간소음을 완화 할 수 있는 저소음형 제품을 사용한다.

4.2.13 배관재는 전량 수압 TEST(20Kg/cm² 에서 5분간)를 필한 후 납품한다.

4.2.14 조립식 화장실내 실란트는 반드시 항균제품을 사용한다.

4.3 보양 및 청소

4.3.1 현장내 반입된 모든 자재는 풍수에 노출되지 않도록 보양을 철저히 한다.

4.3.2 시공 후 뒷정리 청소는 깨끗이 하고 공사중 발생한 폐기물은 즉시 반출하여 폐기토록 한다.

4.3.3 기타 보양은 발주자가 지정한 방법으로 시공한다.

4.4 검수

4.4.1 현장에서의 검수는 조립식 화장실 본체 설치 후 검수와 기구류 설치 후 건축 공사 준공 전 기능 시험을 완료하고 난 후의 검수를 구분하여 시행한다.

4.4.2 수급자는 아래 명시된 하자사항 등이 발생 할 경우 즉시 원상 복구 및 신제품과 교체 시공 하여야 한다.

- 1) 조립식 화장실 바닥 구배 불량 : 바닥 물고이는 현상 발생
- 2) 조립식 화장실 벽판 구멍 및 기스 : 보양 및 설치기구 불량
- 3) 조립식 화장실 점검구 힘
- 4) 조립식 화장실 천정판 처짐 현상
- 5) 조립식 화장실 바닥과 트랩조인트 불량
- 6) 조립식 화장실 세면기 누수
- 7) 조립식 화장실 부착 액세서리 흔들림
- 8) 기타 제품상 혹은 수급자 부주위로 인해 신제품으로 교체 판단 발생시

5. 하자처리

5.1 하자기간

공사 완료일로부터 2년으로 한다.

5.2 보증요율

계약금액의 3/100로 한다.

5.3 기타

하자이행 증권 또는 이와 유사한 기관의 보증증권을 제출함.

3.3. 품셈 및 공정

3.3.1. 품셈의 연구 배경 및 목적

- ‘신한옥 표준품셈’은 신한옥 건설에 있어 예가산정 및 원가절감을 위한 기초자료로써 그 목적이 있다. 또한 기존의 국내의 품셈에 다소 부족했던, Cost Data 및 생산성 정보를 명기함으로써 보다 활용도가 높은 품셈을 만들고자 한다. 신한옥 표준품셈은 기존의 품셈(실적공사비, 표준품셈, 문화재수리 표준품셈)에 있는 자료를 충분히 활용하는 한편, 신한옥 건설의 특성상 새롭게 적용된 공법 및 재료를 중심으로 신한옥 표준품셈을 기술하고자 한다.

3.3.2. 적용범위

- ‘신한옥 표준품셈’은 신한옥 건설공사의 내역서 작성시 그 기초자료로 활용될 수 있다(신한옥 표준내역서와의 연계). 특히, 새롭게 개발·적용된 신공법 및 신재료에 대한 품셈의 정보가 기술되어 있어, 그 활용도가 높을 것이다. 본 품셈에서 제공하는 Cost Data 및 생산성 정보는 신한옥 건설 전반에 활용될 수 있을 뿐만 아니라, 국내의 일반 목조주택까지 적용할 수 있는 형태로 개발하고자 한다.

3.3.3. 활용방안

- ‘신한옥 표준품셈’은 신한옥 공종분류체계, 신한옥 표준내역서 뿐만 아니라 기존의 국내 품셈들과 연계되어 있어, 그 활용성 및 실무 편의성이 증대되었다. 또한 data의 축적을 통하여 일반 목조주택에 적용될 수 있어, 그 적용성이 높아졌다. ‘신한옥 표준품셈’은 예가산정 및 원가절감을 위한 기초자료로 활용될 수 있다.

3.3.4. 표준품셈 항목

- ‘신한옥 표준품셈’은 기존의 품셈과는 다르게 여러 정보를 포함하고 있어, 그 효용성이 높다. 대공종 분류 15개(신한옥 공종분류)를 바탕으로 최종적으로 288개의 항목을 현재 선정하였다. 추후 많은 신한옥 건설을 통하여 항목수를 보완 및 수정할 계획이다.

국내외 품셈 및 Cost Data 비교 (김민, 정영수 2013)

항목 분류	실적 공사비	표준품셈	문화재수리 표준품셈	RS Means	신한옥 표준품셈	
주요자료	노무금액 자재금액	노무공량 자재수량 장비수량	노무공량 자재수량	노무공량, 노무금액 자재금액, 장비금액 경비금액	노무공량, 노무금액 자재수량, 자재금액 장비수량, 장비금액 경비금액	
상위표준 분류체계	없음	없음	없음	Master Format	신한옥 공종분류	
작업조	없음	항목별 비표준	항목별 비표준	표준 작업조	표준작업조와연계	
생산성 (보정계수)	없음	가능	가능	가능 (명기)	가능 (명기)	
공종분류	대공 종	14개	20개	16개	28개	15
	대표 항목	123개	162개	198개	472개	288

1) 신한옥 표준품셈 항목 List

대공종	품셈코드	항목	규격	단위	표준 작업조	1일 생산성	생산성 보정	단위 노무량
C01	015113.10.10	가설전기	-	KW				
C01	015136.10.10	가설용수	16톤 살수차	식				
C01	015213.10.10	가설 사무소	컨테이너형	개소				
C01	015213.20.10	가설 창고	조립식	M2				
C01	015213.30.10	가설 숙소	컨테이너형	개소				
C01	015626.10.10	가설 울타리	웬스	M				
C01	015633.10.11	가설경비	우장막 설치	M2				
C01	015800.10.10	가설 안내	안내판	개				
C01	015400.10.11	운반비	토사	M3				
C01	015400.10.12		구역화물	대				
C01	015400.10.13		기와	매				
C01	015400.10.14		목재	M3				
C01	015423.10.11	가설 동바리	아연도강관써포트	M2				
C01	015423.20.11	가설 비계	강관비계다리 슬로프식	M2				
C01	015423.20.21		안전발판설치	매				
C01	015423.20.31		강관비계매기	M2				
C01	017123.10.11	규준틀 공사	면적당규준틀	개소				
C01	017123.20.11	먹매김	-	M2				
C01	017413.10.11	현장 청소	건축물 현장정리	M2				
C01	017413.20.11	준공 청소	-	M2				
C01	017419.10.10	폐기물 처리	-	M3				
C02	071119.30.10	방습필름깔기	-	M2				
C02	312199.10.10	잔토 처리	인력	M3				
C02	312200.10.10	정지 공사	모래깔기	M3				
C02	312316.10.10	터파기	굴삭기	M3				

대공종	품셈코드	항목	규격	단위	표준 작업조	1일 생산성	생산성 보정	단위 노무량
C02	312323.10.10	되메우기	마사토	M3				
C02	312400.10.10	성토 공사	보강토옹벽	M2				
C02	314100.10.10	말뚝 공사	구조용 탄소강관	M				
C02	314199.10.11	잡석 깔기	혼합골재지정	M3				
C03	031116.10.10	건축용	거푸집 유로	M2				
C03	031116.10.13		거푸집 합판	M2				
C03	032100.10.10	철근가공조립	이형철근	ton				
C03	033100.10.11	버림콘크리트	무근	M3				
C03	033100.20.11	콘크리트 타설	구조용	M3				
C03	033300.10.10		건축용	M3				
C03	033900.10.10	콘크리트보양	부직포양생	M2				
C03	039100.10.11	기포콘크리트	-	M3				
C03	034500.10.10	Precast 콘크리트	건축용	개				
C04	042113.10.10	붉은벽돌쌓기	점토벽돌	매				
C04	042119.10.10	한식벽돌쌓기	전벽돌	M2				
C04	042200.10.10	시멘트 벽돌쌓기	콘크리트벽돌	매				
C04	042200.50.10	블록쌓기	속빈 콘크리트블록	매				
C04	044200.11.11	초석	화강석	M3				
C04	044200.81.11		기타석	M3				
C04	044200.12.11	기단	화강석	M3				
C04	044200.82.11		기타석	M3				
C04	044200.13.11	주춧돌	화강석-4'*4'	M3				
C04	044200.16.11	바닥	화강석	M3				
C04	044200.84.11	바닥	기타석	M3				
C04	044200.83.11	벽	기타석	M3				

대공종	품셈코드	항목	규격	단위	표준 작업조	1일 생산성	생산성 보정	단위 노무량
C04	044200.17.11	담장	화강석	M3				
C04	044200.85.11		기타석	M3				
C04	044200.18.11	기타	화강석	M3				
C04	044200.86.11		기타석	M3				
C04	044200.19.11	재료분리대	화강석	M				
C04	044200.87.11		기타석	M				
C05	051200.10.11	금속 기타	천정점검구	EA				
C05	055099.10.11	잡철물	간단구조	ton				
C05	055133.10.11	금속 사다리	알루미늄 안전사다리	M				
C05	055200.10.11	금속계단공사	스테인리스관	M				
C05	055300.10.11	트렌치	아연도금	M				
C05	057099.10.11	금속 재료분리대	스테인리스 재료분리대	M				
C05	054100.10.11	경량철골구조	벽	M2				
C05	054213.10.11		바닥	M2				
C05	054223.10.11		지붕	M2				
C06	061100.11.11	원목 기둥 공사	180mm 미만	M3				
C06	061100.13.11		180mm 이상	M3				

대공종	품셈코드	항목	규격	단위	표준 작업조	1일 생산성	생산성 보정	단위 노무량
C06	061100.21.01	원목 보 공사	300mm 미만 -굴도리 150mm 미만	M3				
C06	061100.21.03		300mm 미만 -굴도리 150mm 이상	M3				
C06	061100.21.11		300mm 미만 -대량	M3				
C06	061100.21.13		300mm 미만 -총량	M3				
C06	061100.21.15		300mm 미만 -추녀	M3				
C06	061100.23.11		300mm 이상 -대량	M3				
C06	061100.23.13		300mm 이상 -총량	M3				
C06	061100.23.15		300mm 이상 -추녀	M3				
C06	061100.25.01		원목 대공	THK180 -대공	M3			
C06	061100.31.11	원목 지붕 공사	서까래	M3				
C06	061100.32.11		각재	M3				
C06	061100.33.11		판재	M2				
C06	061100.34.11		기타	M3				
C06	061100.35.11		중경목	M3				
C06	061113.11.01	집성목 기둥	180mm 이하	M3				
C06	061113.13.01		180mm 초과	M3				
C06	061113.21.01	집성목 보	300mm 이하	M3				
C06	061113.23.01		300mm 초과	M3				
C06	061113.25.11	집성목 대공	구조용 집성목	M3				

대공종	품셈코드	항목	규격	단위	표준 작업조	1일 생산성	생산성 보정	단위 노무량
C06	061113.27.11	집성목 지붕	서까래 - 평연	M3				
C06	061113.27.21		서까래 - 선자연	M3				
C06	061113.31.11		각재 - 외송	M3				
C06	061113.31.21		각재 - 미송	M3				
C06	061113.32.11		판재 -THK30 개판	M2				
C06	061113.32.21		판재 -THK5 낙엽송합판	M2				
C06	061113.32.23		판재 -THK11 낙엽송합판	M2				
C06	061113.33.11		기타 -THK9.5 자작나무	M3				
C06	061113.34.11		집성목 기타 공사	각재	M3			
C06	061113.70.01	집성목 접합철물	기둥/도리	개				
C06	061113.70.03		주각앵커	개				
C06	061113.80.11	한식 프레임 모듈	개발중	식				
C06	061113.90.11	한식 유닛 모듈	-	식				
C06	061200.10.11	벽공사	원목	M2				
C06	061200.11.11		집성목	M2				
C06	061200.12.11		기타	M2				
C06	061513.11.11	바닥틀-멍에	4'*4' 방부목	M				
C06	061513.12.11	바닥틀-장선	2'*6' 구조재	M2				
C06	061513.12.13		2'*10' 구조재	M2				
C06	061513.13.11	기타 구조	목재마루판	M2				
C06	061523.11.11	바닥틀	마루널	M2				
C06	061800.20.11	신한옥 프레임 공법	벽-시스템벽체	M2				
C06	061800.20.23		기둥	M3				

대공종	품셈코드	항목	규격	단위	표준 작업조	1일 생산성	생산성 보정	단위 노무량
C06	061800.22.11		보	M3				
C06	061800.23.11		지붕	M3				
C06	061800.29.11		기타	M3				
C06	062516.11.11	합판-벽	벽	M2				
C06	062516.12.11	합판-바닥	THK12 합판	M2				
C06	062516.12.21		THK18 OSB합판	M2				
C06	062516.12.31		THK11 내수합판	M2				
C06	062516.12.33		THK18 내수합판	M2				
C06	062516.12.41		THK50 판넬	M2				
C06	062516.13.11	합판-지붕	미송합판	M2				
C06	062516.14.11	합판-기타	내수합판	M2				
C06	064313.10.11	계단 공사-목재	2*10' 구조재	M3				
C06	064313.10.21		THK12 내수합판	M2				
C06	064313.10.31		목재 -오크디딤판	M				
C06	064313.15.11	계단 공사-기타	난간	M				
C07	071100.10.11	복합 방수	바닥	M2				
C07	071119.10.11	방습지	벽	M2				
C07	071119.20.11		지붕	M2				
C07	071300.10.11	쉬트 방수 -T:2.0	바닥	M2				
C07	071400.10.11	도막 방수	바닥	M2				
C07	071600.10.11	몰탈 방수	벽	M2				
C07	071900.10.11	발수제	액상형	M2				
C07	076200.10.11	후레싱	-	M				
C07	079100.10.11	개스킷	이지셀	M				
C07	079213.10.11	실리콘실런트	실리콘	M				

대공종	품셈코드	항목	규격	단위	표준 작업조	1일 생산성	생산성 보정	단위 노무량
C07	079216.10.11	코킹 실런트	수밀코킹	M				
C07	072100.10.11	필름형 단열	코튼망사 발열재	M2				
C07	072113.20.11	보드형 단열	THK32 우레탄단열재	M2				
C07	072116.10.11	모포형 단열	THK9.5 친환경단열재	M2				
C07	072129.10.11	스프레이단열	우레탄폼충전	M				
C08	064900.10.11	루버	목재	M2				
C08	089100.10.11		기타- 합성목재	M2				
C08	081400.10.11	도어	목재	개				
C08	081400.20.11		전통 목재	개				
C08	085200.10.11	창문	목재	개				
C08	085200.20.11		전통목재	개				
C08	085200.21.11	전통 창호	1200*1500	개				
C08	085200.22.11		600*1500	개				
C08	081500.10.11	도어	플라스틱	개				
C08	085300.10.11	창문	플라스틱	개				
C08	081300.10.11	도어	금속	개				
C08	081600.10.11		합성	개				
C08	085100.10.11	창문	금속	개				
C08	085400.10.11		합성	개				
C08	086000.10.11	천창	투명복층유리	M2				
C08	087000.10.11	창호철물	도어체크, 목문표준	개				
C08	088100.10.11	일반유리	판유리, 투명	M2				
C08	088100.20.11	강화유리	투명	M2				
C08	088100.30.11	복층유리	투명복층유리	M2				
C09	035216.10.11	온돌공사	온돌마루	M2				

대공종	품셈코드	항목	규격	단위	표준 작업조	1일 생산성	생산성 보정	단위 노무량
C09	074623.10.11	사이딩	목재	M2				
C09	074633.10.11		플라스틱	M2				
C09	074643.10.11		합성	M2				
C09	074699.10.11		기타	M2				
C09	033500.10.11	쇠흠손 마감	콘크리트면	M2				
C09	066500.10.11	물딩 공사	PVC	M				
C09	090513.10.11	기타 마감	벽	M2				
C09	092400.10.11	시멘트 몰탈 바르기	콘크리트면	M2				
C09	092500.10.11	기타 바르기	벽	M2				
C09	092500.20.11		바닥	M2				
C09	092500.30.11		지붕	M2				
C09	092523.10.11	한식 바르기	벽	M2				
C09	092523.20.11		바닥	M2				
C09	092523.30.11		지붕	M3				
C09	096500.10.11	바닥마감	합성재	M2				
C09	096500.20.11		한지 장판	M2				
C09	102100.10.11	칸막이 공사	-	M2				
C09	238323.10.11	전기 패널	-	M2				
C09	062000.10.11	천장틀 공사	목재	M2				
C09	062000.20.11		기타	M2				
C09	064613.10.11	목재마감	창호물딩	M				
C09	064619.10.11		걸레받이	M				
C09	064600.10.11	목재 마감-기타	열처리목재 데킹재	M2				
C09	064600.10.21		강화마루	M2				
C09	092216.10.11	칸막이	20*40*15 스테인레스관	M				
C09	092216.10.21		C-Stud	M				

대공종	품셈코드	항목	규격	단위	표준 작업조	1일 생산성	생산성 보정	단위 노무량
C09	092226.10.11	천장틀	20*50 M bar	M2				
C09	092800.10.11	황토패널 붙이기	벽	M2				
C09	092813.10.11	CRC 패널	벽	M2				
C09	092813.20.11		지붕	M2				
C09	092900.10.11	붙이기	벽 - 본드붙임	M2				
C09	092900.10.12		벽 - 못붙임	M2				
C09	092900.20.11	붙이기	천장	M2				
C09	093013.10.11	자기질	접착붙이기	M2				
C09	093033.10.11	석재	접착붙이기	M2				
C09	093099.10.11	기타	도기질	M2				
C09	093200.10.11	두꺼운 바탕 붙임		M2				
C09	095000.10.11	천장재	열경화성 수지천정판	M2				
C09	097223.10.11	도배공사	벽지	M2				
C09	097223.20.11		천장	M2				
C09	098100.10.11	방음시트	THK30	M2				
C09	098100.10.21	흡음판넬	THK15	M2				
C09	099113.10.11	외부	핸디코트	M2				
C09	099123.10.11	내부	칠	M2				
C09	099199.10.11	기타		M2				
C09	099300.10.11	목부		M2				
C10	073000.10.11	지붕마감		한식	M3			
C10	073000.20.11		기타	M2				
C10	073213.70.11	기와철물	고정철물	식				
C10	073213.80.11	마루기와쌓기	마루기와이기 (3겹)	M				
C10	077100.10.11		함석(평판)	M				
C10	073213.90.11	당골벽 막기	천정	M2				

대공종	품셈코드	항목	규격	단위	표준 작업조	1일 생산성	생산성 보정	단위 노무량
C10	073213.10.11	전통 한식기와	여와	매				
C10	073213.11.21		부와	매				
C10	073213.20.11		기타 -여막새	매				
C10	073213.20.12		기타 -부막새	매				
C10	073213.20.13		기타 - 망와	매				
C10	073213.20.14		기타 - 착고	매				
C10	073213.30.11		전통 한식기와잇기	마루잇기 7겹	M2			
C10	073213.41.11	개량형 한식기와	여와	매				
C10	073213.42.11		부와	매				
C10	073213.50.11		기타 - 막새	매				
C10	073213.50.12		기타 - 망와	매				
C10	073213.50.13		기타 - 착고	매				
C10	073213.60.11	개량형 한식기와잇기	마루잇기 7겹	M2				
C10	073219.50.11	기와- 한식기와	여와(중)	매				
C10	073219.50.12		부와(중)	매				
C10	073219.50.13		여막새(중)	매				
C10	073219.50.14		부막새(중)	매				
C10	073219.50.15		착고(중)	매				
C10	073219.50.16		망와(중)	매				
C10	073219.50.17		바닥	매				
C10	073219.50.18		기와잇기	M2				

대공종	품셈코드	항목	규격	단위	표준 작업조	1일 생산성	생산성 보정	단위 노무량
C10	073216.10.11	기와 - 콘크리트	여와	매				
C10	073216.10.12		부와	매				
C10	073216.10.13		막새	매				
C10	073216.10.14		부막새	매				
C10	073216.10.15		착고	매				
C10	073216.10.16	기와 - 콘크리트	바닥	매				
C10	073216.10.17		마루잇기	M2				
C10	073219.10.11	금속기와	여와/부와	매				
C10	073219.10.12		막새	매				
C10	073219.10.13		기와잇기	M2				
C10	073226.10.11	플라스틱기와	대	매				
C10	073226.10.12		망와	매				
C10	073226.10.13		착고부고	매				
C10	073226.10.14		막새	매				
C10	073226.10.15	플라스틱기와	용마루	매				
C10	073226.10.16		착고	매				
C10	073226.10.17		기와잇기	M2				
C11	123000.10.11	신발장	-	개				
C11	123000.20.11	붙박이장	-	개				
C11	123000.30.11	장식장	-	개				
C11	123000.40.11	의자	-	개				
C11	123000.50.11	기타가구	소파	개				
C11	125416.10.11	주방가구	식탁	개				
C11	125416.10.21		싱크대	개				
C12	047200.10.11	담장	전통	M2				
C12	047300.10.11		개량형	경간				

대공종	품셈코드	항목	규격	단위	표준 작업조	1일 생산성	생산성 보정	단위 노무량
C12	329200.10.11	잔디 공사	롤 잔디	M2				
C12	329200.20.11	식재 공사	산벚나무	식				
C12	107316.10.11	케노피 공사	렉산 판넬	M2				
C12	061519.10.11	데크 공사	데크재	M2				
C12	124200.10.11	유닛 모듈 주택	창고	식				
C12	134200.20.11		행랑채	식				
C12	331100.10.11	오수관	백강관	M				
C12	331100.20.11	우수관		M				
C12	331100.30.11	유공관 공사	수도용	M				
C12	333600.10.11	오페수 정화조 공사	정화조	식				
C13	262000.10.11	전열설비공사	콘센트	개				
C13	262000.11.11	전등설비공사	형광등	등				
C13	262000.12.11	약전설비공사	전화기	개				
C13	262000.13.11	홈오토메이션 설비 공사	비디오폰	식				
C13	262000.14.11	기타전기공사	차단기	식				
C13	264000.10.11	피뢰침	동 피뢰침(소)	개				
C13	265000.10.11	형광등	침실등	개				
C13	265000.10.21	백열등	센서등	개				
C14	210000.10.11	소화설비공사	송수구	식				
C14	221000.10.11	난방배관공사	옥내일반 배관	M				
C14	221000.11.11	위생배관설비	화장실 배관	M				
C14	221000.12.11	외부배관공사	옥외일반 배관	M				

대공종	품셈코드	항목	규격	단위	표준 작업조	1일 생산성	생산성 보정	단위 노무량
C14	224000.10.11	위생 기구 공사	세면대	개				
C14	224000.10.21		양변기	개				
C14	224000.10.31		샤워기	개				
C14	224000.10.41		샤워실 도어	개				
C14	229000.10.11	UBR 화장실 공사	조립식욕실	식				
C14	230000.10.11	공기조화	-	식				
C14	235000.10.11	보일러 공사	-	식				
C14	249900.10.11	기타기계	전기보일러	식				

2) 신한옥 표준품셈 직종분류 및 장비 분류

(단위 : 원)

작업자 코드	직종	노임단가	비고
CR001	작업반장	106,156	
CR002	보통인부	81,443	
CR011	비계공	141,535	
CR021	보링공	97,175	
CR031	형틀목공	115,082	
CR032	철근공	118,264	
CR033	콘크리트공	117,989	
CR041	석공	128,554	
CR042	조적공	116,217	
CR043	한식석공	165,635	
CR051	철공	122,482	
CR052	용접공	118,754	
CR061	건축목공	113,962	
CR062	한식목공	146,007	
CR071	방수공	87,417	
CR072	내장공	116,367	
CR081	창호공	117,090	
CR082	유리공	106,359	
CR083	코킹공	111,902	
CR091	미장공	115,095	
CR092	도장공	109,720	
CR093	도배공	97,428	
CR094	타일공	123,611	
CR095	줄눈공	94,619	
CR101	지붕잇기공	121,564	
CR102	함석공	96,182	
CR103	한식와공	188,315	
CR104	한식와공조공	148,018	
CR121	조경공	104,904	
CR131	내선전공	135,106	
CR132	통신내선공	129,963	
CR141	위생공	101,593	
CR142	배관공	104,844	
CR143	보온공	98,179	
CR144	기계설치공	100,381	
CR144	보일러공	103,571	
CR201	굴삭기_0.8m3	579,875	장비
CR202	펌프카_21m	644,545	"
CR203	크레인_5ton	269,945	"

(주) 1. 본 단가는 '표준품셈 2013'을 따른다.

3) 신한옥 표준품셈 표준 작업조 (일부 예시)

■ SC1 - 표준 작업조

(원)

코드	명칭	금액(1인)	일일금액	비고
CR011	비계공 1인	141,535	141,535	
CR002	보통인부 5인	81,443	407,215	
합계	6인		548,750	

■ SC2 - 표준 작업조

(원)

코드	명칭	금액(1인)	일일금액	비고
CR061	건축목공 1인	113,962	13,962	
CR002	보통인부 1인	81,443	81,443	
합계	2인		95,405	

■ SC3 - 표준 작업조

(원)

코드	명칭	금액(1인)	일일금액	비고
CR011	비계공1	141,535	141,535	
CR001	작업반장1	106,156	106,156	
합계	2인		247,691	

■ SC4 - 표준 작업조

(원)

코드	명칭	금액(1인)	일일금액	비고
CR011	비계공1	141,535	141,535	
CR002	보통인부1	81,443	81,443	
합계	2인		222,978	

4) 신한옥 표준품셈 공사비 정보 (일부 예시)

- 각 품셈항목의 단가는 다음을 따른다.

대공종	품셈코드	단위	재료비	노무비	경비
C01	015113.10.10	KW	1,130	0	0
	015136.10.10	식	400,000	0	0
	015213.10.10	개소	337,756	54,322	67,486
	015213.20.10	M2	10,844	34,355	0
	015213.30.10	개소	337,756	54,322	67,486
	015626.10.10	M	36,200	7,290	0
	015633.10.11	M2	3,300	0	0
	015800.10.10	개	270,000	0	0
	015400.10.11	M3	0	0	497,061
	015400.10.12	대	0	0	417,905
	015400.10.13	매	0	0	417,905
	015400.10.14	M3	0	0	288,755
	015423.10.11	M2	18,500	6,232	0
	015423.20.11	M2	15,880	38,639	0
	015423.20.21	매	4,600	0	0
	015423.20.31	M2	2,370	11,323	0
	017123.10.11	개소	900	3,354	0
	017123.20.11	M2	0	2,007	0
	017413.10.11	M2	0	5,701	0
	017413.20.11	M2	0	5,701	0
017419.10.10	M3	0	0	4,412	

3.3.5. 신한옥 표준 공정

1) 표준공정의 연구 배경 및 목적

- '신한옥 표준공정'은 신한옥 건설에 있어 표준화된 공정 정보를 제공하는데 그 목적이 있다. 또한 신한옥에 표준화된 항목을 제공함으로써 추후 신한옥 건설에 있어 초기단계에 활용하기 위한 기초자료로 제공하고자 한다.

2) 적용범위

- '신한옥 표준공정'은 공정표 작성시 그 기초자료로 활용될 수 있다. 본 공정의 항목은 표준분류체계를 기반으로 공정, 원가, 품셈 등과 함께 연계되어 그 활용도가 높을 것이다.

3) 활용방안

- '신한옥 표준공정'은 신한옥 공종분류체계, 신한옥 표준내역서 뿐만 아니라 기존의 국내 품셈들과 연계되어 있어, 그 활용성 및 실무 편의성이 증대되었다. 또한 data의 축적을 통하여 보다 정확한 공정을 제공함으로써, 그 적용성이 높아졌다. 이에 '신한옥 표준공정'은 초기단계 신한옥에 대한 공정을 파악할 수 있다.

4) 신한옥 표준 공정 작업 항목

시설분류 코드	시설분류 항목	공간분류 코드	공간분류 항목	중공종분류 코드(Activity)	중공종분류 항목	비고
1	본건물	1L01	공통	1L01C0110	공통가설일반	
		1L01		1L01C0120	가설공사	
		1L01		1L01C0190	준공청소	
		1L01		1L01C0210	터파기	
		1L01		1L01C0980	수장공사	삭제
		1L01		1L01C1230	부대토목	
		1L01		1L01C1310	전기공사	
		1L01		1L01C1410	배관공사	
		1L01		1L01C1420	설비공사	
		1L01		1L01C1510	간접비	
		1L01	1L01C1430	UBR화장실공사		
		1L02	기초	1L02C0215	잡석다짐	
		1L02		1L02C0220	버림콘크리트	
		1L02		1L02C0225	기단 채움	
		1L02		1L02C0230	되메우기	
		1L02		1L02C0310	콘크리트타설	
		1L02		1L02C0410	고막이 쌓기	
		1L02		1L02C0420	블록쌓기	

시설분류 코드	시설분류 항목	공간분류 코드	공간분류 항목	중공종분류 코드(Activity)	중공종분류 항목	비고
1	본건물	1L02	기초	1L02C0430	기단석 돌공사	
		1L02	기초	1L02C0435	초석 돌공사	
		1L03	지하	1L03C0230	되메우기	
	1L03				콘크리트타설	
		1L10	1층	1L10C0610	목재 구조체 공사	
		1L10		1L10C0630	목재 외벽 공사	
		1L10		1L10C0635	목재 내벽 공사	
		1L10		1L10C0650	바닥 구조 공사	
		1L10		1L10C0670	목재 유닛 모듈	
		1L10		1L10C0720	단열 방수 공사	삭제
		1L10		1L10C0910	온돌공사	삭제
		1L10	1L10C0940	천정설치	삭제	
1	본건물	1L20	2층	1L20C0610	목재 구조체 공사	
		1L20		1L20C0630	목재 외벽 공사	
		1L20		1L20C0635	목재 내벽 공사	
		1L20		1L20C0650	바닥 구조 공사	
		1L20		1L20C0720	단열 방수 공사	삭제
		1L20		1L20C0910	온돌공사	삭제

시설분류 코드	시설분류 항목	공간분류 코드	공간분류 항목	중공종분류 코드(Activity)	중공종분류 항목	비고
1	본건물	1L20	2층	1L20C0940	천정설치	삭제
		1L30	1,2층 공통	1L30C0510	잡철물	
		1L30		1L30C0600	바닥 마감 공사	
		1L30		1L30C0660	목재 마감 공사	
		1L30		1L30C0680	계단공사	
		1L30		1L30C0710	방수공사	
		1L30		1L30C0720	단열공사	
		1L30		1L30C0730	실런트	
		1L30		1L30C0810	창틀설치	
		1L30		1L30C0820	창호설치	
		1L30		1L30C0910	온돌공사	
		1L30		1L30C0920	석고보드공사	
		1L30		1L30C0930	미장공사	
1	본건물	1L30	1,2층 공통	1L30C0940	천정설치	
		1L30		1L30C0950	타일공사	
		1L30		1L30C0960	도장공사	
		1L30		1L30C0970	도배공사	
		1L30		1L30C0980	수장공사	
		1L30		1L30C1110	가구공사	
		1L30		1L30C1320	조명공사	
		1L50	지붕	1L50C0690	목재 지붕공사	
		1L50		1L50C0710	방수 공사	
		1L50		1L50C0720	단열 공사	
		1L50		1L50C1010	기와잇기	
2	부속동	2L02	기초	2L02C0220	버림콘크리트	
		2L02		2L02C0230	되메우기	
		2L03	지하	2L03C0310	콘크리트타설	
		2L10	1층	2L10C0610	목재 구조체 공사	
3	주차장	3L02	기초	3L02C0220	버림콘크리트	
		3L02		3L02C0230	되메우기	
4	부대시설	4L01	공통	4L01C0430	돌공사	
		4L01		4L01C1210	데크공사	
		4L01		4L01C1220	조경공사	
		4L01		4L01C1240	담장공사	

5) 신한옥 표준 공정 작업 내역

중공종분류 코드	중공종분류 항목	기간	대공종	내역분류	내역항목
1L01C0110	공통가설일반		C01	015113.10	가설 전기
			C01	015136.10	가설 용수
			C01	015213.10	가설 사무소
			C01	015213.20	가설 창고
			C01	015213.30	가설 숙소
			C01	015400.10	운반비
			C01	015423.10	가설 동바리
			C01	015423.20	가설 비계
			C01	015626.10	가설 울타리
			C01	015633.10	가설 경비
	C01	015800.10	가설 안내		
1L01C0120	가설공사		C01	017123.10	규준틀 공사
			C01	017123.20	먹매김
1L01C0190	준공청소		C01	017413.10	현장 청소
			C01	017413.20	준공 청소
			C01	017419.10	폐기물 처리
1L01C0210	터파기		C02	312316.10	터파기
			C02	312200.10	정지 공사
			C02	314100.10	말뚝 공사
			C02	314199.10	잡석 깔기
			C02	071119.10	방습 필름 깔기
			C02	072113.10	보드형 단열
			C02	312400.10	성토 공사
			C02	312323.10	되메우기
			C02	312199.10	잔토 처리
1L01C0980	수장공사		C09	064619.10	목재 마감-걸레받이
			C09	064600.10	목재 마감-기타
			C09	090513.10	기타 마감
			C09	066500.10	몰딩 공사
1L01C0980	수장공사		C09	092216.10	경량 철골-칸막이
			C09	097223.10	도배 공사-벽지
			C09	097223.20	도배 공사-천장

중공종분류 코드	중공종분류 항목	기간	대공종	내역분류	내역항목
1L01C1230	부대토목		C12	331100.10	오수관
			C12	331100.20	우수관
			C12	331100.30	유공관 공사
1L01C1230	부대토목		C12	333600.10	오폐수 정화조 공사
1L01C1310	전기공사		C13	262000.10	전열 설비 공사
			C13	262000.11	전등 설비 공사
			C13	262000.12	약전 설비 공사
			C13	262000.13	홈오토메이션 설비 공사
			C13	262000.14	기타 전기 공사
			C13	264000.10	피뢰침
1L01C1410	배관공사		C14	221000.10	난방 배관 공사
			C14	221000.11	위생 배관 공사
			C14	221000.12	외부 배관 공사
1L01C1420	설비공사		C14	224000.10	위생 기구 공사
			C14	210000.10	소화 설비 공사
			C14	230000.10	공기조화
			C14	235000.10	보일러 공사
			C14	249900.10	기타기계
1L01C1510	간접비				
1L01C1430	UBR화장실공사		C14	229000.10	UBR 화장실 공사
1L02C0212	잡석다짐		C02	314199.10	잡석 깔기
1L02C0220	버림콘크리트		C02	033100.10	버림 콘크리트
1L02C0225	기단채움		C02	314199.10	잡석 깔기
1L02C0230	되메우기		C02	312323.10	되메우기
1L03C0310	콘크리트타설		C03	031113.10	거푸집-구조용
			C03	031116.10	거푸집-건축용
			C03	032100.10	철근가공조립
			C03	033100.20	콘크리트 타설-구조용
			C03	033300.10	콘크리트 타설-건축용
			C03	033900.10	콘크리트 보양

중공종분류 코드	중공종분류 항목	기간	대공종	내역분류	내역항목
1L03C0230	되메우기		C02	312323.10	되메우기
1L10C0240	먹매김		C02	017123.20	먹매김
1L10C0310	콘크리트타설		C03	031113.10	거푸집-구조용
			C03	031116.10	거푸집-건축용
			C03	032100.10	철근가공조립
			C03	033100.20	콘크리트 타설-구조용
			C03	033300.10	콘크리트 타설-건축용
			C03	033900.10	콘크리트 보양
1L10C0310	콘크리트타설		C03	034100.10	Precast 콘크리트-구조용
1L10C0410	고막이 쌓기		C04	034500.10	Precast 콘크리트-건축용
			C04	042113.10	벽돌 쌓기-붉은 벽돌
			C04	042119.10	벽돌 쌓기-한식 벽돌
1L10C0430	기단석 돌공사		C04	042200.10	벽돌 쌓기-시멘트 벽돌
			C04	044200.12	화강석-기단
			C04	044200.13	화강석-벽
			C04	044200.16	화강석-바닥
			C04	044200.17	화강석 담장
			C04	044200.18	화강석 기타
			C04	044200.19	화강석 재료분리대
			C04	044200.82	기타석-기단
			C04	044200.83	기타석-벽
			C04	044200.84	기타석-바닥
			C04	044200.85	기타석-담장
1L10C0435	초석 돌공사		C04	044200.86	기타석 기타
			C04	044200.87	기타석 재료분리대
			C04	044200.11	화강석-초석
			C04	044200.18	화강석 기타
		C04	044200.81	기타석-초석	
		C04	044200.86	기타석 기타	

중공종분류 코드	중공종분류 항목	기간	대공종	내역분류	내역항목
1L10C0610	목재 구조체 공사		C06	061100.11	원목 기둥 공사-굵기 180mm 미만
			C06	061100.13	원목 기둥 공사-굵기 180mm 이상
			C06	061100.21	원목 보 공사-굵기 300mm 미만
			C06	061100.23	원목 보 공사-굵기 300mm 이상
			C06	061100.35	원목 기타 공사
			C06	061113.11	집성목 기둥 공사-굵기 180mm 미만
			C06	061113.13	집성목 기둥 공사-굵기 180mm 이상
			C06	061113.21	집성목 보 공사-굵기 300mm 미만
			C06	061113.23	집성목 보 공사-굵기 300mm 이상
			C06	061113.34	집성목 기타 공사
			C06	069900.10	목재 접합 철물
1L10C0630	목재 외벽 공사		C06	061200.10	벽 공사-원목
			C06	061100.35	원목 기타 공사
			C06	061200.11	벽 공사-집성목
			C06	061113.34	집성목 기타 공사
			C06	061200.12	벽 공사-기타
			C06	062516.11	합판-벽
			C06	062516.14	합판-기타
			C06	069900.10	목재 접합 철물
			C09	098100.10	방음 공사
			C09	102100.10	칸막이 공사
1L10C0630	목재 외벽 공사		C05	054100.10	경량 철골 구조-벽
			C06	061113.80	한식 프레임 모듈
			C06	061113.90	한식 유닛 모듈
			C06	061200.10	벽 공사-원목
1L10C0635	목재 내벽 공사		C06	061100.35	원목 기타 공사
			C06	061200.11	벽 공사-집성목
			C06	061113.34	집성목 기타 공사
			C06	061200.12	벽 공사-기타
			C06	062516.11	합판-벽
			C06	062516.14	합판-기타
			C06	069900.10	목재 접합 철물
			C09	098100.10	방음 공사
			C09	102100.10	칸막이 공사
			C05	054100.10	경량 철골 구조-벽
			C06	061113.80	한식 프레임 모듈
			C06	061113.90	한식 유닛 모듈

중공종분류 코드	중공종분류 항목	기간	대공종	내역분류	내역항목
1L10C0650	바닥구조공사		C05	054213.10	경량 철골 구조-바닥
1L10C0720	단열/방수공사		C07	072100.10	단열필름
			C07	072113.10	보드형 단열
			C07	072116.10	섬유질 단열
			C07	072129.10	스프레이 단열
			C07	072113.10	보드형 단열
			C07	072116.10	섬유질 단열
			C07	072129.10	스프레이 단열
			C07	039100.10	기포콘크리트
			C07	071100.10	복합 방수
			C07	071119.10	방습지-벽
			C07	071119.20	방습지-지붕
			C07	071300.10	슈트 방수
			C07	071400.10	도막 방수
			C07	071600.10	몰탈 방수
	C07	071900.10	발수제		
1L10C0910	온돌공사		C09	035216.10	온돌 공사
1L10C0920	석고보드공사		C09	092900.10	석고보드 붙이기-벽
			C09	092900.20	석고보드 붙이기-천장
1L10C0940	천정설치		C09	062000.10	천장틀 공사-목재
			C09	062000.20	천장틀 공사-기타
			C09	092226.10	경량 철골-천장틀
			C09	095000.10	천장재
1L20C0610	목재 구조체 공사		C06	061100.11	원목 기둥 공사-굵기 180mm 미만
			C06	061100.13	원목 기둥 공사-굵기 180mm 이상
1L20C0610	목재 구조체 공사		C06	061100.21	원목 보 공사-굵기 300mm 미만
			C06	061100.23	원목 보 공사-굵기 300mm 이상
			C06	061100.35	원목 기타 공사
			C06	061113.11	집성목 기둥 공사-굵기 180mm 미만
1L20C0610	목재 구조체 공사		C06	061113.13	집성목 기둥 공사-굵기 180mm 이상
			C06	061113.21	집성목 보 공사-굵기 300mm 미만
			C06	061113.23	집성목 보 공사-굵기 300mm 이상
			C06	061113.34	집성목 기타 공사
			C06	069900.10	목재 접합 철물

중공종분류 코드	중공종분류 항목	기간	대공종	내역분류	내역항목
1L20C0630	목재 외벽 공사		C06	061200.10	벽 공사-원목
			C06	061100.35	원목 기타 공사
			C06	061200.11	벽 공사-집성목
			C06	061113.34	집성목 기타 공사
			C06	061200.12	벽 공사-기타
			C06	062516.11	합판-벽
			C06	062516.14	합판-기타
			C06	069900.10	목재 접합 철물
			C09	098100.10	방음 공사
			C09	102100.10	칸막이 공사
			C05	054100.10	경량 철골 구조-벽
			C06	061113.80	한식 프레임 모듈
			C06	061113.90	한식 유닛 모듈
1L20C0635	목재 내벽 공사		C06	061200.10	벽 공사-원목
			C06	061100.35	원목 기타 공사
			C06	061200.11	벽 공사-집성목
			C06	061113.34	집성목 기타 공사
			C06	061200.12	벽 공사-기타
			C06	062516.11	합판-벽
			C06	062516.14	합판-기타
1L20C0635	목재 외벽 공사		C06	069900.10	목재 접합 철물
			C09	098100.10	방음 공사
			C09	102100.10	칸막이 공사
			C05	054100.10	경량 철골 구조-벽
			C06	061113.80	한식 프레임 모듈
	C06	061113.90	한식 유닛 모듈		
1L20C0650	바닥 구조 공사		C05	054213.10	경량 철골 구조-바닥
1L20C0660	목재마감공사		C09	064613.10	목재 마감-창호 몰딩
			C09	064619.10	목재 마감-걸레받이
			C09	064600.10	목재 마감-기타
1L20C0920	석고보드공사		C09	092900.10	석고보드 붙이기-벽
1L20C0920	석고보드공사		C09	092900.20	석고보드 붙이기-천장
1L20C0940	천정설치		C09	062000.10	천장틀 공사-목재
			C09	062000.20	천장틀 공사-기타
			C09	092226.10	경량 철골-천장틀
			C09	095000.10	천장재
1L30C0510	잡철물		C05	055099.10	잡철물
			C05	055133.10	금속 사다리

중공종분류 코드	중공종분류 항목	기간	대공종	내역분류	내역항목
1L30C0510	잡철물		C05	055200.10	금속 계단 공사
			C05	055300.10	트렌치
			C05	057099.10	금속 재료분리대
			C05	051200.10	금속 기타
			C07	076200.10	후레싱
			C07	079100.10	개스킷
			C06	061513.10	마루 공사-원목
1L30C0600	바닥 마감 공사		C06	061513.11	마루 공사-집성목
			C06	061523.10	마루 공사-강화마루
			C06	061513.12	마루 공사-기타
			C06	062516.12	합판-바닥
			C06	062516.14	합판-기타
			C09	092723.10	마블 플라스틱
			C09	096500.10	바닥 마감-합성재
			C09	096500.20	바닥 마감-한지 장판
1L30C0730	실런트		C07	079213.10	실리콘 실런트
			C07	079216.10	코킹 실런트
1L30C0810	창틀설치		C06	061200.12	벽 공사-기타
1L30C0820	창호설치		C08	064900.10	루버-목재
			C08	089100.10	루버-기타
			C08	081300.10	도어-금속
1L30C0820	창호설치		C08	081400.10	도어-목재
			C08	081400.20	도어-전통 목재
			C08	081500.10	도어-플라스틱
			C08	081600.10	도어-합성
			C08	085200.10	전통 창호 1200*1500
			C08	085200.20	전통 창호 600*1500
			C08	085100.10	창문-금속
			C08	085200.10	창문-목재
			C08	085200.20	창문-전통목재
			C08	085300.10	창문-플라스틱

중공종분류 코드	중공종분류 항목	기간	대공종	내역분류	내역항목
1L30C0820	창호설치		C08	085400.10	창문-합성
			C08	086000.10	천창
			C08	087000.10	창호철물
			C09	064613.10	목재 마감-창호 물딩
			C09	074623.10	사이딩-목재
			C09	074633.10	사이딩-플라스틱
			C09	074643.10	사이딩-합성
			C09	074699.10	사이딩-기타
			C08	088100.10	유리 공사-일반
			C08	088100.20	유리 공사-강화
	C08	088100.30	유리 공사-복층		
1L30C0930	미장공사		C09	092523.10	한식 바르기-벽
			C09	092523.20	한식 바르기-바닥
			C09	092523.30	한식 바르기-지붕
			C09	092500.10	기타 바르기-벽
			C09	092500.20	기타 바르기-바닥
			C09	092500.30	기타 바르기-지붕
			C09	033500.10	쇠흙손 마감
1L30C0940	천정설치		C09	062000.10	천장틀 공사-목재
			C09	062000.20	천장틀 공사-기타
			C09	092226.10	경량 철골-천장틀
			C09	095000.10	천장재
1L30C0950	타일공사		C09	093013.10	타일 공사-자기질
			C09	093033.10	타일 공사-석재
			C09	093200.10	타일 공사-두꺼운 바탕 불힘
			C09	093099.10	타일 공사-기타
1L30C0960	도장공사		C09	099113.10	도장 공사-외부
			C09	099123.10	도장 공사-내부
			C09	099300.10	도장 공사-목부
			C09	099199.10	도장 공사-기타

중공종분류 코드	중공종분류 항목	기간	대공종	내역분류	내역항목
1L30C0970	도배공사		C09	097223.10	도배 공사-벽지
			C09	097223.20	도배 공사-천장
1L30C1110	가구공사		C11	123000.10	신발장
			C11	123000.20	붙박이장
			C11	123000.30	장식장
			C11	123000.40	의자
			C11	125416.10	주방가구
1L30C1110	가구공사		C11	123000.50	기타가구
1L30C1320	조명공사		C13	265000.10	조명 공사
1L30C0720	단열/방수공사		C07	072100.10	단열필름
			C07	072113.10	보드형 단열
			C07	072116.10	섬유질 단열
			C07	072129.10	스프레이 단열
			C07	072113.10	보드형 단열
			C07	072116.10	섬유질 단열
			C07	072129.10	스프레이 단열
			C07	039100.10	기포콘크리트
			C07	071100.10	복합 방수
			C07	071119.10	방습지-벽
			C07	071119.20	방습지-지붕
			C07	071300.10	쉬트 방수
			C07	071400.10	도막 방수
			C07	071600.10	몰탈 방수
	C07	071900.10	발수제		
1L30C0910	온돌공사		C09	035216.10	온돌 공사
1L30C0920	석고보드공사		C09	092900.10	석고보드 붙이기-벽
			C09	092900.20	석고보드 붙이기-천장

중공종분류 코드	중공종분류 항목	기간	대공종	내역분류	내역항목
1L30C0680	계단공사		C06	064313.10	계단 공사-목재
			C06	064313.15	계단 공사-기타
1L30C0940	천정설치		C09	062000.10	천장틀 공사-목재
			C09	062000.20	천장틀 공사-기타
			C09	092226.10	경량 철골-천장틀
			C09	095000.10	천장재
1L50C0690	목재 지붕공사		C06	061100.31	원목 지붕 공사-서까래
1L50C0690	목재 지붕공사		C06	061100.32	원목 지붕 공사-각재
			C06	061100.33	원목 지붕 공사-판재
			C06	061100.34	원목 지붕 공사-기타
			C06	061100.35	원목 기타 공사
			C06	061113.23	집성목 지붕 공사-서까래
			C06	061113.31	집성목 지붕 공사-각재
			C06	061113.32	집성목 지붕 공사-판재
			C06	061113.33	집성목 지붕 공사-기타
			C06	061113.34	집성목 기타 공사
			C06	062516.13	합판-지붕
			C06	069900.10	목재 접합 철물
			C10	073000.10	지붕 마감-한식
	C10	073000.20	지붕 마감-기타		

중공종분류 코드	중공종분류 항목	기간	대공종	내역분류	내역항목
1L50C0690	목재 지붕공사		C10	073213.10	전통 한식기와-여와
			C10	073213.11	전통 한식기와-부와
			C10	073213.20	전통 한식기와-기타
			C10	073213.41	개량형 한식기와-여와
			C10	073213.42	개량형 한식기와-부와
			C10	073213.50	개량형 한식기와-기타
			C10	073216.10	기와-콘크리트
			C10	073219.10	기와-금속
			C10	073219.50	기와-한식기와 (건식형)
			C10	073226.10	기와-플라스틱
			C10	073213.70	기와 철물
			C10	073213.80	마루기와 쌓기
			C12	107316.10	케노피 공사
			C10	073213.90	당골벽 막기
			C10	077100.10	흙통 공사
	C05	054223.10	경량 철골 구조-지붕		
1L50C0720	단열 방수 공사		C07	072113.10	보드형 단열
			C07	072116.10	섬유질 단열
			C07	072129.10	스프레이 단열
			C07	039100.10	기포콘크리트
			C07	071100.10	복합 방수
			C07	071119.10	방습지-벽
			C07	071119.20	방습지-지붕
			C07	071300.10	쉬트 방수
			C07	071400.10	도막 방수
			C07	071600.10	몰탈 방수
			C07	071900.10	발수제
1L50C1010	기와잇기		C10	073213.30	전통 한식기와 잇기
			C10	073213.60	개량형 한식기와 잇기

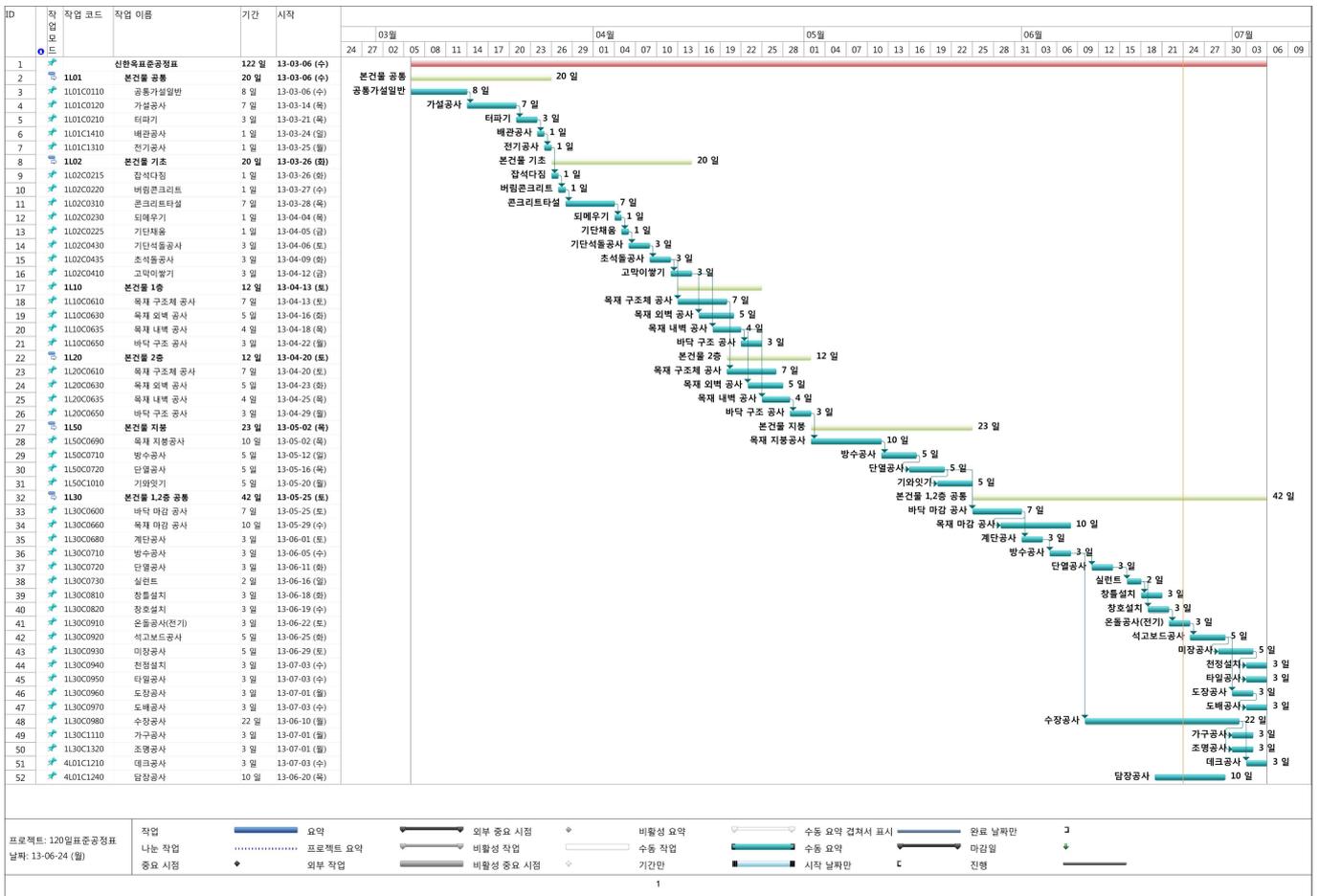
중공종분류 코드	중공종분류 항목	기간	대공종	내역분류	내역항목
2L02C0220	버림콘크리트		C02	033100.10	버림 콘크리트
2L02C0230	되메우기		C02	312323.10	되메우기
2L03C0310	콘크리트타설		C03	031113.10	거푸집-구조용
			C03	031116.10	거푸집-건축용
			C03	032100.10	철근가공조립
			C03	033100.20	콘크리트 타설-구조용
			C03	033300.10	콘크리트 타설-건축용
			C03	033900.10	콘크리트 보양
2L10C0610	목재 구조체 공사		C06	061100.11	원목 기둥 공사-굵기 180mm 미만
			C06	061100.13	원목 기둥 공사-굵기 180mm 이상
			C06	061100.21	원목 보 공사-굵기 300mm 미만
2L10C0610	목재 구조체 공사		C06	061100.23	원목 보 공사-굵기 300mm 이상
			C06	061100.35	원목 기타 공사
			C06	061113.11	집성목 기둥 공사-굵기 180mm 미만
			C06	061113.13	집성목 기둥 공사-굵기 180mm 이상
			C06	061113.21	집성목 보 공사-굵기 300mm 미만
			C06	061113.23	집성목 보 공사-굵기 300mm 이상
			C06	061113.34	집성목 기타 공사
3L02C0220	버림콘크리트		C02	033100.10	버림 콘크리트
3L02C0230	되메우기		C02	312323.10	되메우기
4L01C0430	돌공사		C04	044200.11	화강석-초석
			C04	044200.12	화강석-기단
			C04	044200.13	화강석-벽
			C04	044200.16	화강석-바닥
			C04	044200.17	화강석-담장
			C04	044200.18	화강석-기타
			C04	044200.19	화강석 재료분리대

중공종분류 코드	중공종분류 항목	기간	대공종	내역분류	내역항목
4L01C0430	돌공사		C04	044200.81	기타석-초석
			C04	044200.82	기타석-기단
			C04	044200.83	기타석-벽
			C04	044200.84	기타석-바닥
			C04	044200.85	기타석-담장
			C04	044200.86	기타석-기타
			C04	044200.87	기타석 재료분리대
4L01C1210	데크공사		C12	061519.10	데크 공사
4L01C1220	조경공사		C12	329200.10	잔디 공사
			C12	329200.20	식재 공사
4L01C1240	담장공사		C12	047200.10	담장-전통
			C12	047300.10	담장-개량형

3.3.6. 신한옥 표준 공정표

1) 신한옥 표준 공정표는 총 122일으로써, 세부 일정은 다음과 같다. (동시진행 공정 포함), 시범한 옥 또한 이를 기반으로 작성하였다.

- 본건물 공통 : 20일
- 본건물 기초 : 20일
- 본건물 1층 : 12일
- 본건물 2층 : 12일
- 본건물 지붕 : 23일
- 본건물 1,2층 공동공사 : 42일



신한옥 표준 공정표

3.4. 구조검토와 응용

3.4.1. 구조해석 개요

은평구 시범한옥에 대해 구조해석을 수행하고 이로부터 안전성을 검토하였다. 구조해석 프로그램으로는 midas Gen Ver.800을 이용하였다. 구조해석 모델링은 지점조건과 부재의 맞춤 및 이음을 실제와 최대한 유사하게 반영하였다. 이 과정에서 부재 단부의 모멘트 해제와 탄성연결요소를 적절히 사용하였다. 안전측으로 검토하기 위해 수평부재에 대한 구조검토시에는 접합부의 모멘트 저항능력이 없다고 가정하였으며, 수직부재 및 수평력에 대한 구조검토시에는 20%의 모멘트 저항능력을 가지는 것으로 가정하였다. 20%의 모멘트 저항 성능은 1/4 시험체의 정적가력시험으로부터 도출된 값으로 신한옥 접합부에 대한 적정수준의 접합조건으로 판단되는 값이다. 하중으로는 수직 및 수평하중을 고려하였다. 지붕은 부재의 자중, 지붕하중 1.5kN/m²(기와 및 마감재 1kN/m², 기타 0.5kN/m²), 적설하중 0.5kN/m²을 고려하였으며, 2층 바닥은 활하중 2kN/m², 고정 하중 3kN/m²을 고려하였다. 수평하중으로는 건축구조기준 KBC2009에 따른 풍하중과 지진하중을 고려하였다.

1) 구조재료

사용된 목재의 종류는 소나무류 1등급(제재목)과 10S-30B(집성목)을 사용하였다. 소나무류 1등급의 경우 기준허용휨응력은 7.5MPa이고, 10S-30B 집성목의 경우 기준허용휨응력은 10MPa이다. 각각의 기준허용응력은 다음의 표와 같다.

표 29. 침엽수 육안등급 구조재의 기준허용응력 (단위:MPa)

수종군	등급	기준 허용응력					
		F_b	F_t	F_c	$F_{c\perp}$	F_v	E
소나무류	1등급	7.5	5.0	7.5	3.0	0.5	10,000

표 30. 대칭 다른 등급구성 집성재의 기준허용응력 (단위:MPa)

등급	기준 허용응력						
	$X-X$ 축 휨1)		$Y-Y$ 축 휨1)		축하중		
	F_{bx-x}	E_{x-x}	F_{by-y}	E_{y-y}	F_t	F_c	E
10S-30B	10	9,000	7	8,000	6.5	7.5	8,000

1) $x-x$ 축은 하중 또는 처짐의 방향이 적층면과 직교하게 작용하는 경우이고, $y-y$ 축은 하중 또는 처짐의 방향이 적층면과 평행하게 작용하는 경우이다.

2) 설계하중 적용기준 : 건축구조기준 (KBC 2009)

3) 구조해석 소프트웨어 : midas Gen Ver.800

4) 보부재 단부 모멘트 해제 및 압축전담 탄성연결 요소 적용

5) 설계하중

- 고정하중 : 자중+기와+지붕마감에 의한 하중 : 3kN/m^2
- 적설하중 : 적설하중 0.5kN/m^2
- 풍하중 : 노풍도 B. 설계기본풍속 30m/s , 중요도계수 1
- 지진하중 : 지진구역 1. 지반종류 Sc, 중요도계수 1

6) 하중조합

하중조합은 규준에 따라 다음과 같이 7가지 유형을 모두 고려하였다.

(D : 고정하중, L : 활하중, S : 적설하중, W : 풍하중, E : 지진하중)

- D
- D+L
- D+L+S
- D+L+WX+S
- D+L+WY+S
- D+L+0.7EX+S
- D+L+0.7EY+S

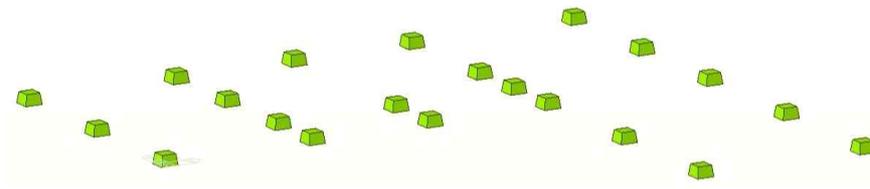
3.4.2. 구조해석 모델링

아래의 그림은 시범한옥의 Sketch up에 의한 3차원 형상모델링 결과이다.

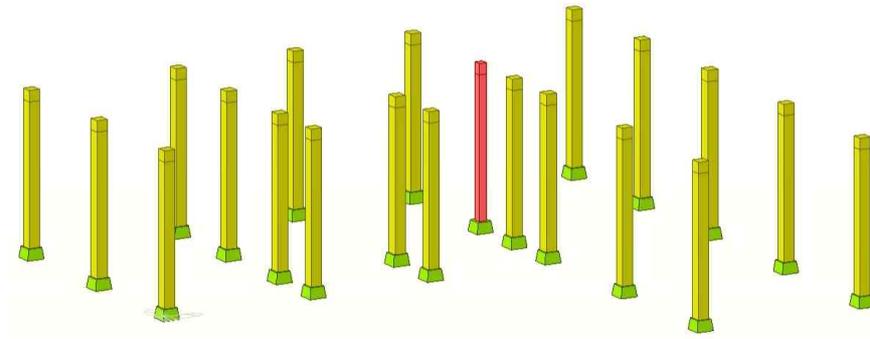


Sketch up에 의한 3차원 형상모델링 (1-2-3 세세부 제공)

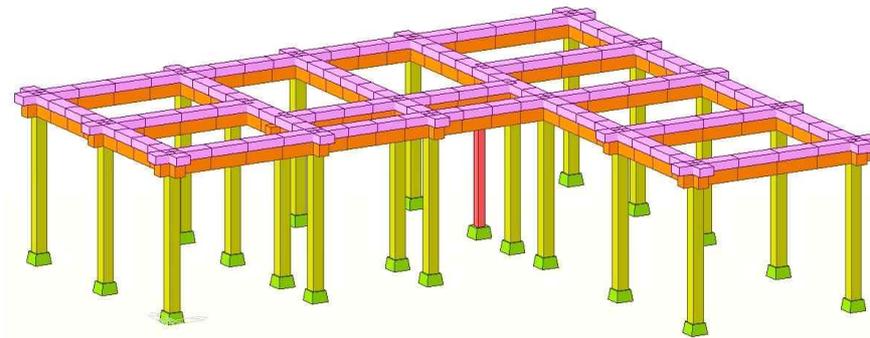
다음 그림은 시범한옥의 구조해석 소프트웨어 midas Gen에서의 구조모델링 과정이다. 실제 한옥의 시공순서와 같은 순서로 구조모델링을 수행하였다.



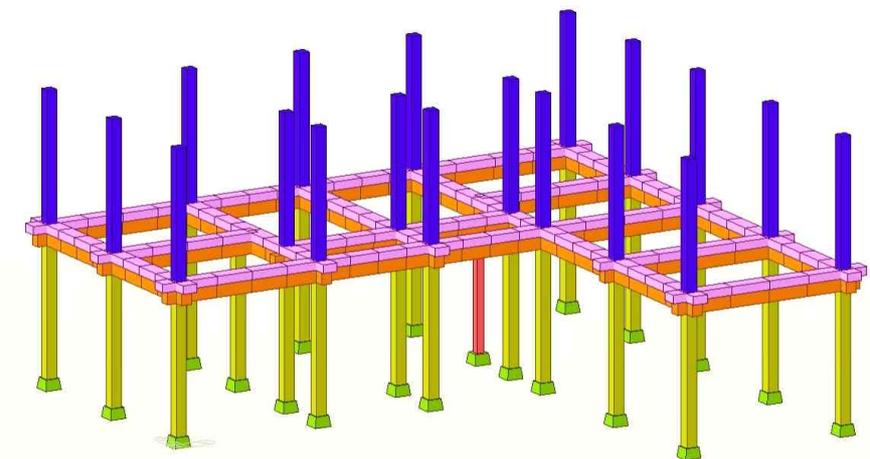
시범한옥의 구조모델링 과정 (기초)



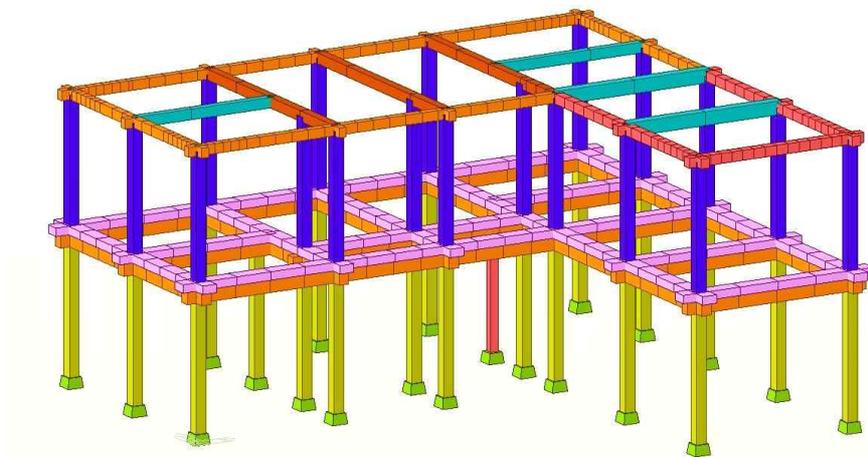
시범한옥의 구조모델링 과정 (기둥)



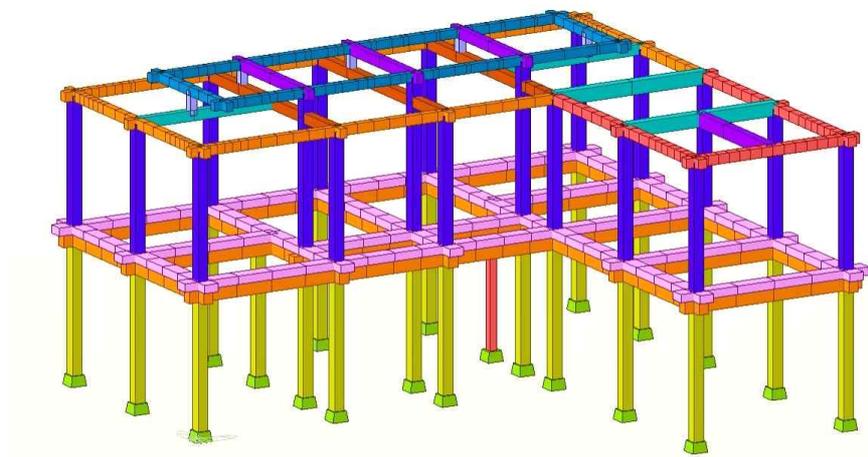
시범한옥의 구조모델링 과정 (평방, 창방)



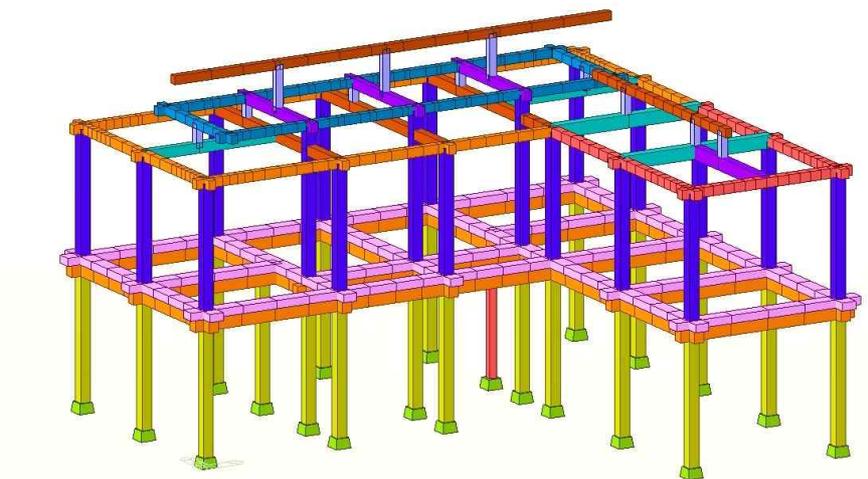
시범한옥의 구조모델링 과정 (기둥)



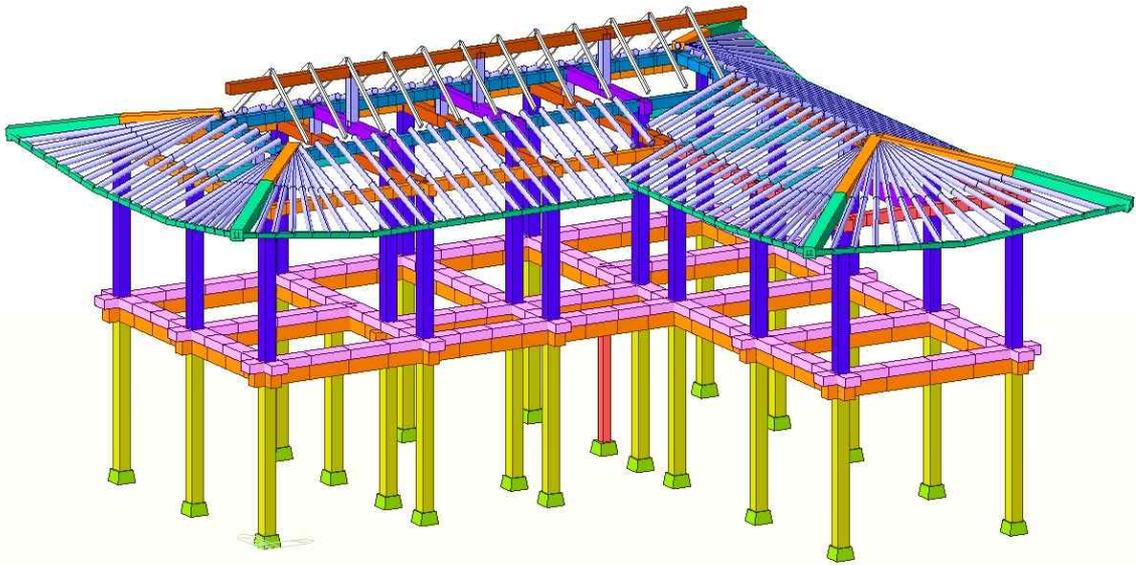
시범한옥의 구조모델링 과정 (대들보, 주심도리, 우미량, 총량)



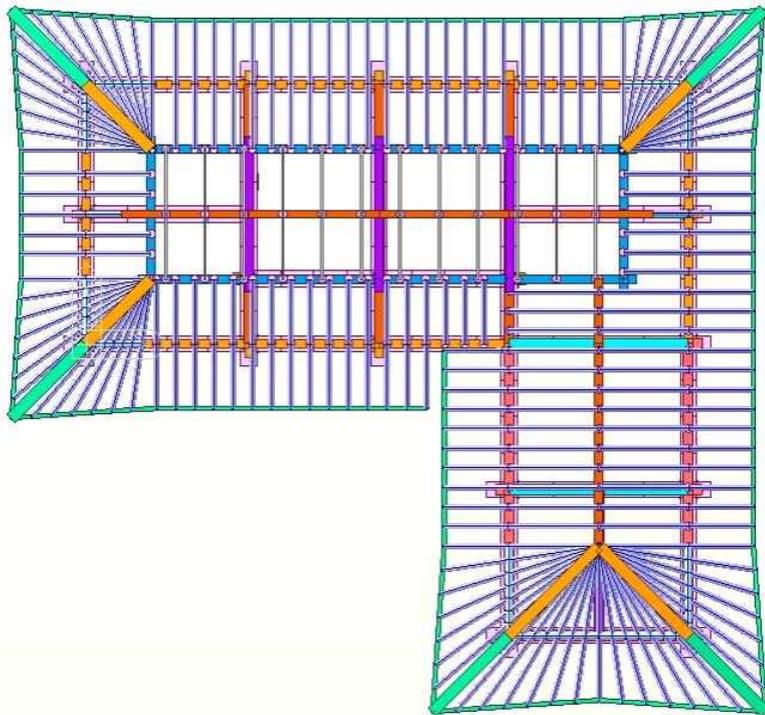
시범한옥의 구조모델링 과정 (동자기둥, 종도리)



시범한옥의 구조모델링 과정 (동자기둥, 종도리)



시범한옥의 구조모델링 과정 (서까래, 단연, 추녀, 평고대)



구조해석 모델의 Top View

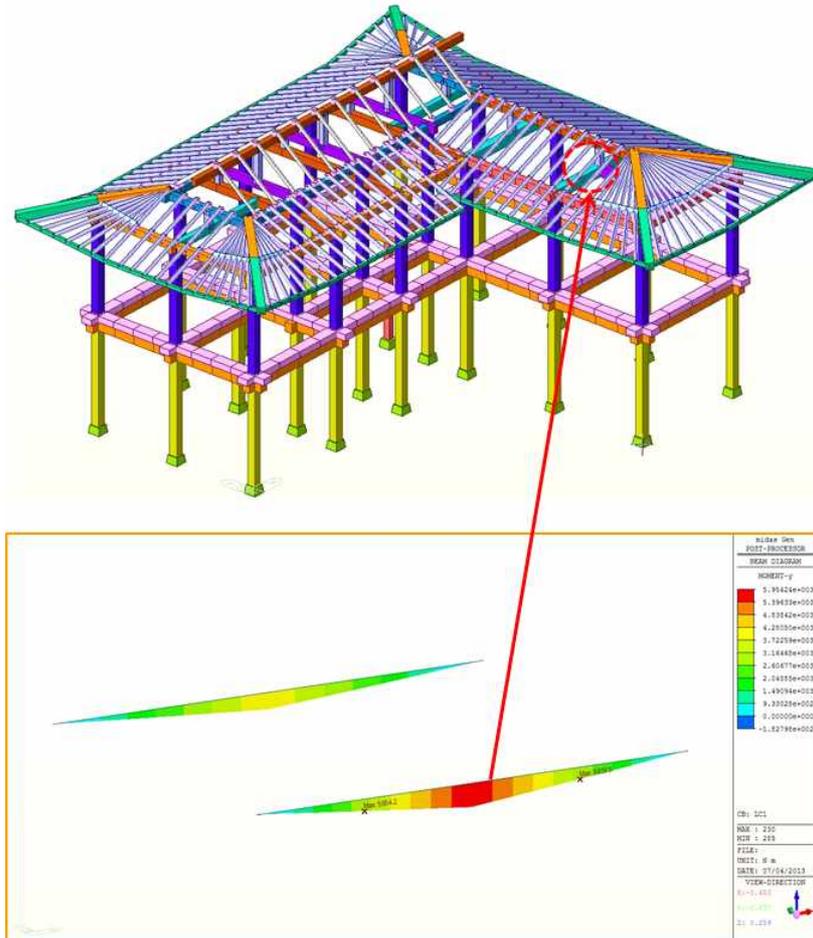
3.4.3. 구조검토 결과

부재의 초기 사이즈는 관련 세세부와 협의하여 결정하였으며, 이 과정에서 본 세세부의 연구성과물인 단면 조건표와 부재설계자동화 소프트웨어를 최대한 활용하였다. 최종 선정된 부재에 대한 구조검토 결과는 다음과 같다. 모든 구조부재는 보수적으로 구조검토를 실시하였으며, 수평부재는 단순보 형태로 가정하여 구조검토를 실시하였다.

1) 대들보 (210*270)

대들보(210*270)의 길이는 3,300mm이고, 기둥간 간격은 2,400mm이다.

대들보 (210*270)



대들보(210*270)의 휨모멘트도

대들보의 응력검토

	응력 검토
최대휨모멘트	5,954 Nm
최대휨응력	2.33 MPa
허용휨응력	8.63 MPa
응력비	27.1 %

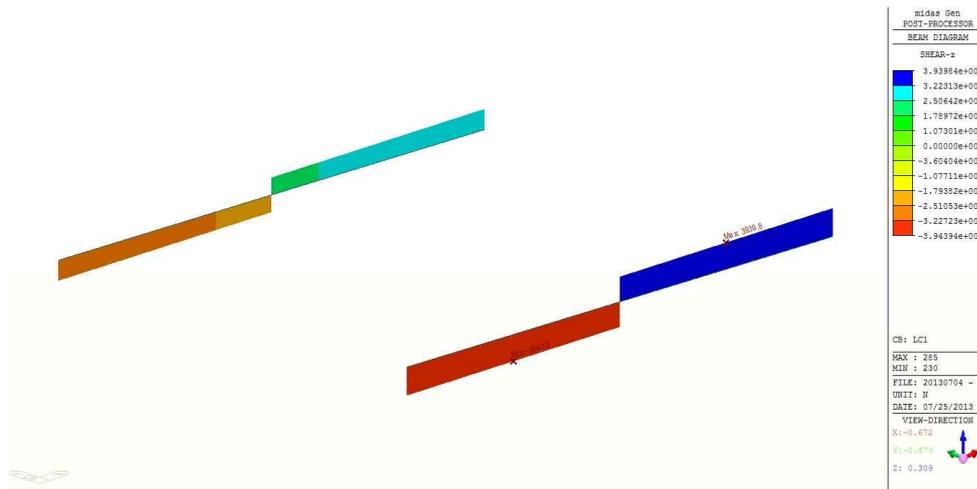
대들보(210*270)의 응력검토는 다음과 같이 수행되었다.

대들보(210*270)의 설계허용휨응력은 기준허용휨응력에 보정계수를 적용하여 구하였다. 적용한 보정계수는 하중기간계수 γ 는 1.15, 습윤계수 C_M 는 1.0, 온도계수 C 는 1.0 그리고 보안정계수 C_L 는 1.0 그리고 원목 제재목이므로 기준허용휨응력 F_b 7.5MPa를 적용하였다. 대들보의 설계허용휨응력은 다음과 같다.

$$F_b(C_M)(C_t)(C_L) = 7.5 \times 1.15 \times 1.0 \times 1.0 \times 1.0 = 8.63 \text{ MPa}$$

대들보에 작용하는 최대힘응력은 $f = \frac{M}{Z}$ 로 단면계수와 힘모멘트로 계산할 수 있다.

대들보에 작용하는 최대힘모멘트 M는 5,954.2Nm이고 단면계수 Z는 2,551,500mm³ 이므로 작용하는 최대힘응력은 $f = \frac{5954.2}{2,551,500} \times 1000 = 2.33 \text{ MPa}$ 이다. 허용힘응력에 대한 최대힘응력은 27.1%로 안전한 것으로 나타났다.



대들보(210*270)의 전단력도

대들보의 전단응력검토

	응력 검토
최대전단력	3,943 N
최대전단응력	0.10 MPa
허용전단응력	1.15 MPa
응력비	9.1 %

대들보(210*270)의 전단응력검토는 다음과 같이 수행되었다.

대들보(210*270)의 설계허용전단응력은 기준허용전단응력에 보정계수를 적용하여 구하였다. 적용한 보정계수는 하중기간계수 C_D 는 1.15, 습윤계수 C_M 는 1.0, 온도계수 C_t 는 1.0 그리고 전단응력계수 C_H 는 1.0(제재목) 그리고 제재목이므로 기준허용전단응력 F_v 0.5MPa를 적용하였다. 대들보의 설계허용전단응력은 다음과 같다.

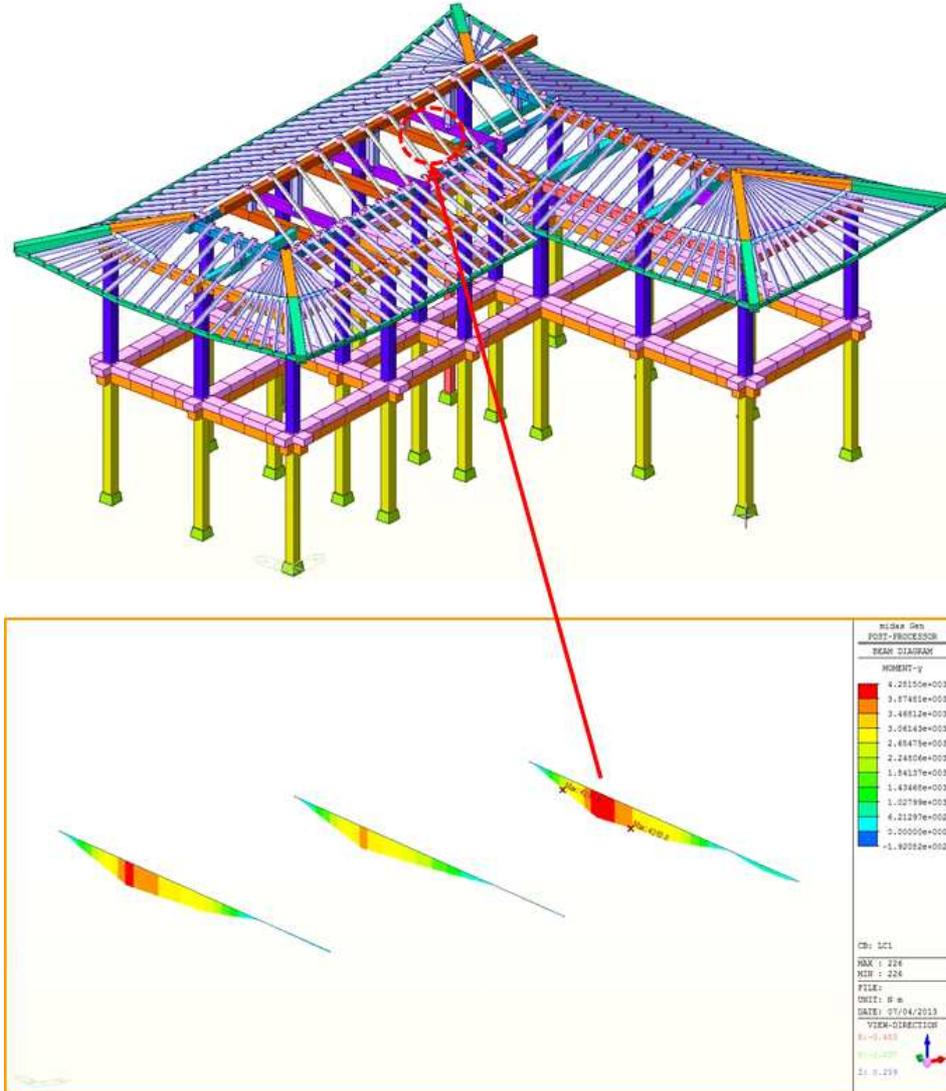
$$F'_v = F_b(C_D)(C_M)(C_t)(C_H) = 0.5 \times 1.15 \times 1.0 \times 1.0 \times 1.0 \times 2 = 1.15 \text{ MPa}$$

대들보에 작용하는 최대전단응력은 $f = \frac{1.5V}{A}$ 로 단면적과 전단력으로 계산할 수 있다. 대들보에 작용하는 최대전단력 V는 3,943N이고, 단면적 A는 56,700mm²이므로 최대전단응력은 $f = \frac{1.5 \times 3,943}{56,700} = 0.10 \text{ MPa}$ 로서, 응력비가 9.1%로 안전한 것으로 나타났다.

2) 대들보 (180*210)

대들보(180*210)의 길이는 3,600mm이고, 기둥간 간격은 2,400mm과 3,300mm 이다.

대들보 (180*210)



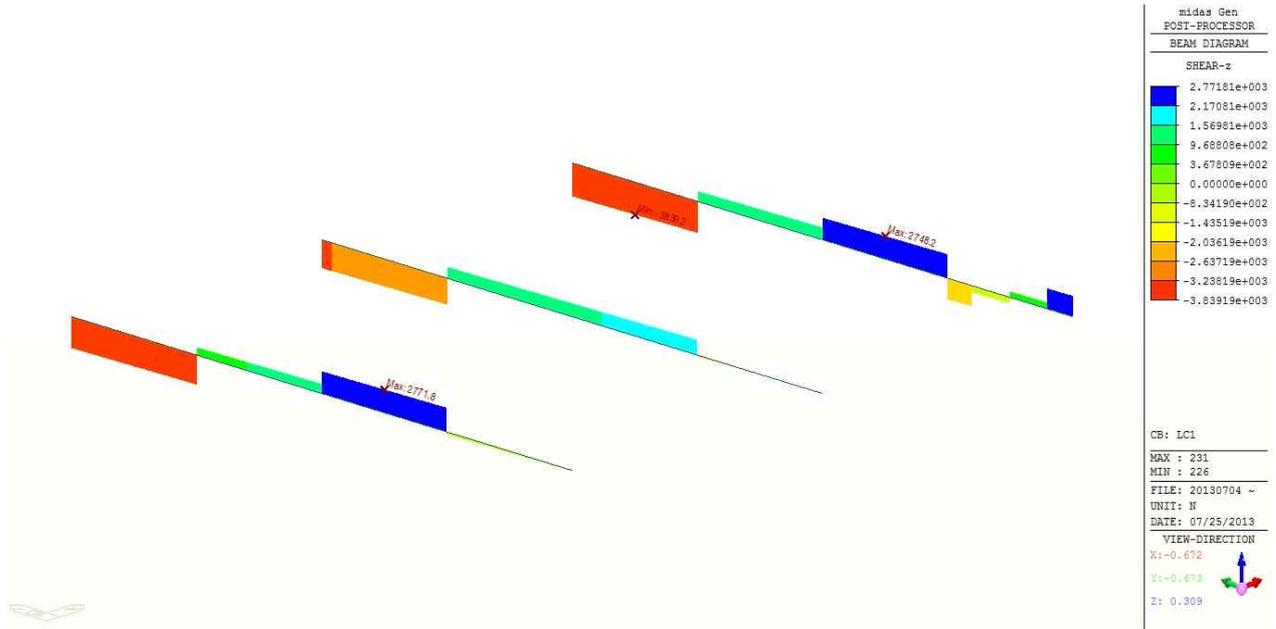
대들보(180*210)의 휨모멘트도

대들보의 휨응력검토

	응력 검토
최대휨모멘트	4,281 Nm
최대휨응력	3.23 MPa
허용휨응력	8.63 MPa
응력비	37.5 %

대들보(180*210)의 휨응력검토는 (1) 대들보(210*270)의 방법과 같다.

대들보(210*180)의 설계허용휨응력은 8.63MPa, 최대휨모멘트 M은 4,281Nm이고, 단면계수 Z는 1,323,000 mm³, 작용하는 최대휨응력은 3.23MPa 이며, 응력비는 37.3%로 안전한 것으로 나타났다.



대들보(180*210)의 전단력도

대들보의 전단응력검토

	응력 검토
최대전단력	3,839 N
최대전단응력	0.15 MPa
허용전단응력	1.15 MPa
응력비	13.2 %

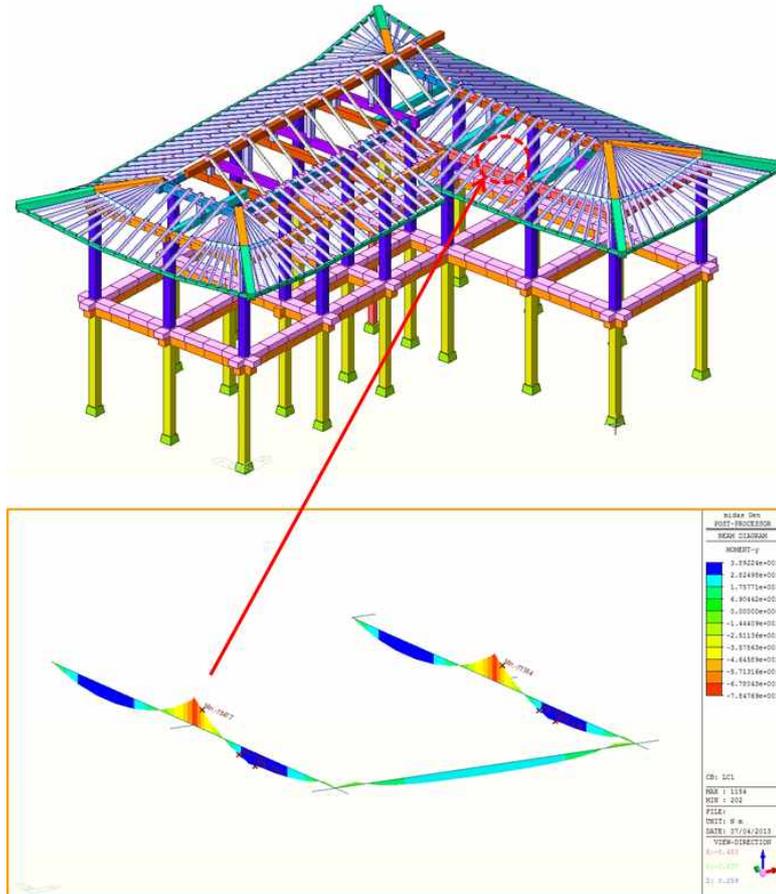
대들보(180*210)의 전단응력검토는 (1) 대들보 (210*270)와 동일하게 수행되었다.

대들보(180*210)에 작용하는 최대전단력 V는 3,839N, 단면적 A는 37,800mm²이므로 작용하는 최대전단응력은 0.15MPa로서, 응력비 13.2%로 안전한 것으로 나타났다.

3) 주심도리(180*195)

주심도리(180*195)의 길이는 2,700mm이다.

주심도리 (180*195)



주심도리(180*195)의 휨모멘트도

주심도리의 휨응력검토

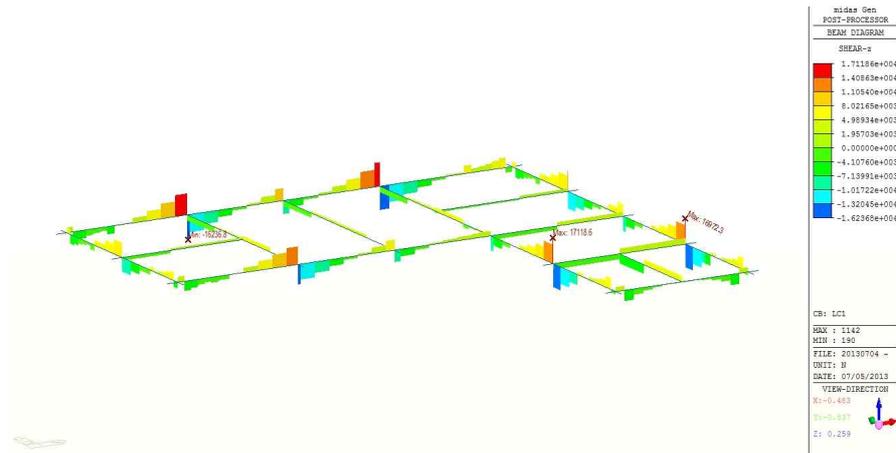
	응력 검토
최대휨모멘트	7,847 Nm
최대휨응력	6.87 MPa
허용휨응력	11.5 MPa
응력비	59.8 %

주심도리(180*195)의 휨응력검토는 (1) 대들보(210*270)의 방법과 같다.

목재의 경우 원목이 아닌 집성목(10s-30b)으로 기준허용휨응력 10MPa를 적용하였다. 대들보의 설계허용 휨응력은 다음과 같다.

$$F_b(C)(C_M)(C_t)(C_L) = 10 \times 1.15 \times 1.0 \times 1.0 \times 1.0 = 11.5 \text{ MPa}$$

주심도리(180*195)의 설계허용휨응력은 10MPa, 최대휨모멘트 M은 7,847Nm이고, 단면계수 Z는 1,140,750 mm³, 작용하는 최대휨응력은 6.87MPa 이며 응력비는 59.83%로 안전한 것으로 나타났다.



주심도리(180*195)의 전단력도

주심도리의 전단응력검토

	응력 검토
최대전단력	17,118 N
최대전단응력	0.73 MPa
허용전단응력	1.38 MPa
응력비	53.0 %

주심도리(180*195)의 전단응력검토는 다음과 같이 수행되었다.

주심도리(180*195)의 설계허용전단응력은 기준허용전단응력에 보정계수를 적용하여 구하였다. 적용한 보정계수는 하중기간계수 C_D 는 1.15, 습윤계수 C_M 는 1.0, 온도계수 C_t 는 1.0 그리고 전단응력계수 C_H 는 1.0(집성재) 그리고 집성목이므로 기준허용전단응력 F_v 1.2MPa를 적용하였다. 주심도리의 설계허용전단응력은 다음과 같다.

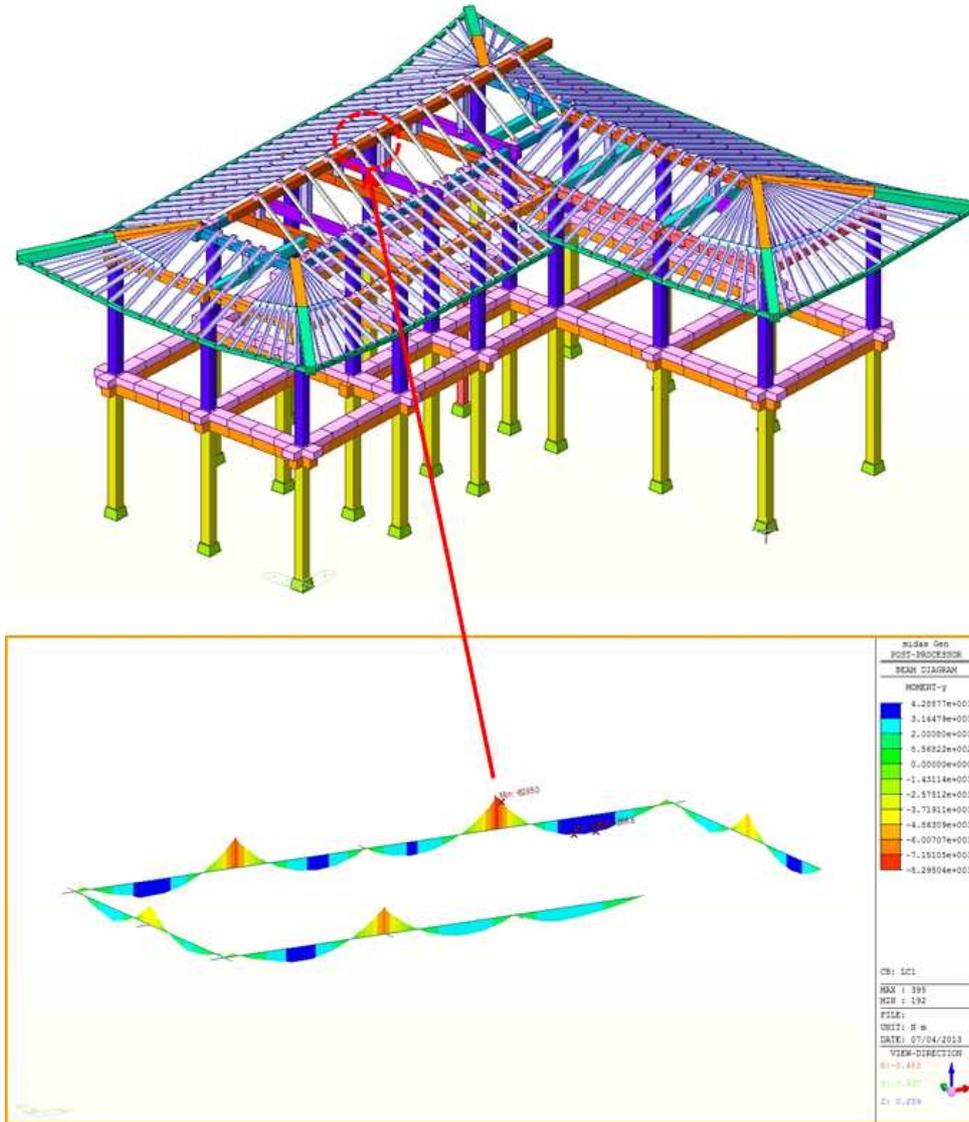
$$F'_v = F_b(C_D)(C_M)(C_t)(C_H) = 1.2 \times 1.15 \times 1.0 \times 1.0 \times 1.0 = 1.38 \text{ MPa}$$

주심도리에 작용하는 최대전단응력은 $f = \frac{1.5V}{A}$ 로 단면적과 전단력으로 계산할 수 있다. 주심도리에 작용하는 최대전단력 V는 17,118N이고, 단면적 A는 35,100mm²이므로 최대전단응력은 $f = \frac{1.5 \times 17,118}{35,100} = 0.73 \text{ MPa}$ 로 서, 응력비가 53%로 안전한 것으로 나타났다.

4) 주심도리(150*195)

주심도리(150*195)의 길이는 3,300mm이다.

주심도리 (150*195)



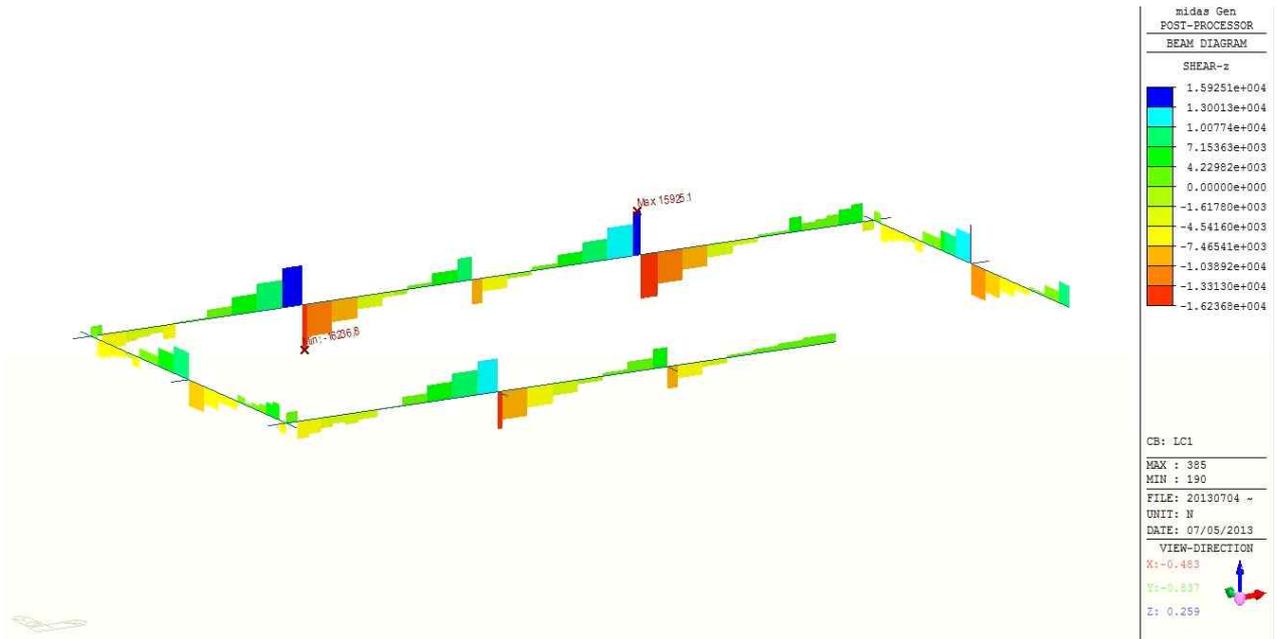
주심도리(150*195)의 휨모멘트도

주심도리의 휨응력검토

	응력 검토
최대휨모멘트	8,295 Nm
최대휨응력	8.72 MPa
허용휨응력	11.5 MPa
응력비	75.8 %

주심도리(150*195)의 휨응력검토는 (3) 주심도리(180*195)의 방법과 같다.

주심도리(150*195)의 설계허용휨응력은 11.5MPa, 최대휨모멘트 M은 8,295Nm이고, 단면계수 Z는 950,625 mm³, 작용하는 최대휨응력은 8.72MPa 로서, 응력비 75.8%로 안전한 것으로 나타났다.



주심도리(150*195)의 전단력도

주심도리의 전단응력검토

	응력 검토
최대전단력	15,925 N
최대전단응력	0.81 MPa
허용전단응력	1.38 MPa
응력비	59.2 %

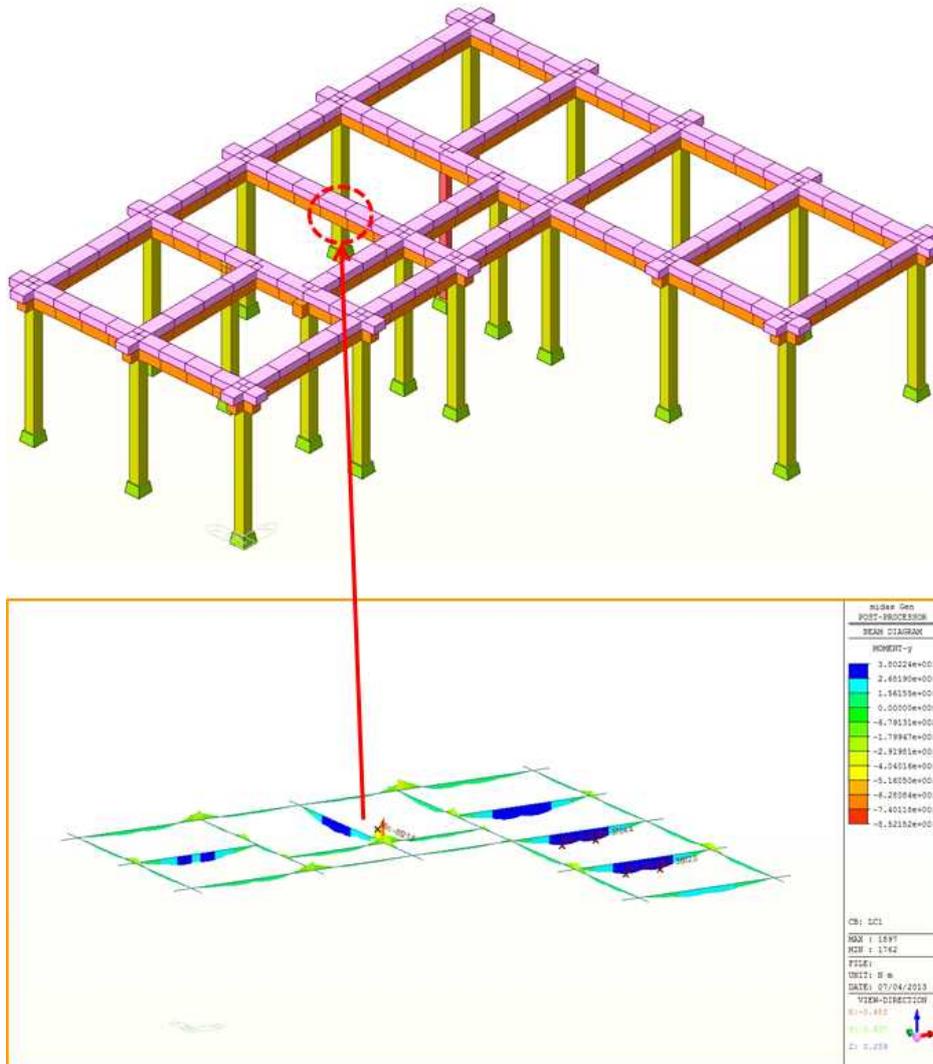
주심도리(150*195)의 전단응력검토는 (3)주심도리 (180*195)와 동일하게 수행되었다.

주심도리(150*195)에 작용하는 최대전단력 V는 15,925N, 단면적 A는 29,250mm²이므로 작용하는 최대전단응력은 0.81MPa로서, 응력비 59.2%로 안전한 것으로 나타났다.

5) 평방(300*165)

평방(300*165)의 길이는 3,600mm이고, 기둥간 간격은 양쪽 모두 2,400mm이다.

평방 (300*165)



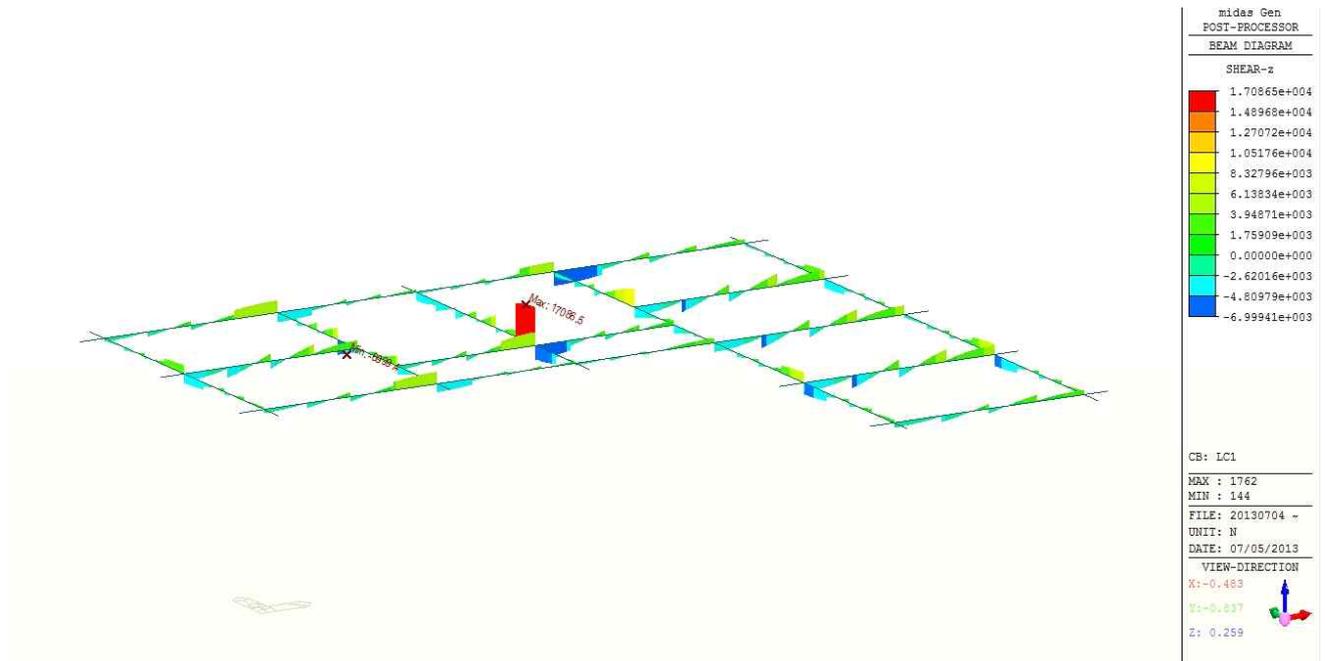
평방(300*165)의 휨모멘트도

평방의 휨응력검토

	응력 검토
최대휨모멘트	8,521 Nm
최대휨응력	6.26 MPa
허용휨응력	11.5 MPa
응력비	54.4 %

평방(300*165)의 휨응력검토는 (3) 주심도리(180*195)의 방법과 같다.

평방(300*165)의 설계허용휨응력은 11.5MPa, 최대휨모멘트 M은 8,521Nm이고, 단면계수 Z는 1,361,250mm³, 작용하는 최대휨응력은 6.26MPa 로서, 응력비 54.4%로 안전한 것으로 나타났다.



평방(300*165)의 전단력도

평방의 전단응력검토

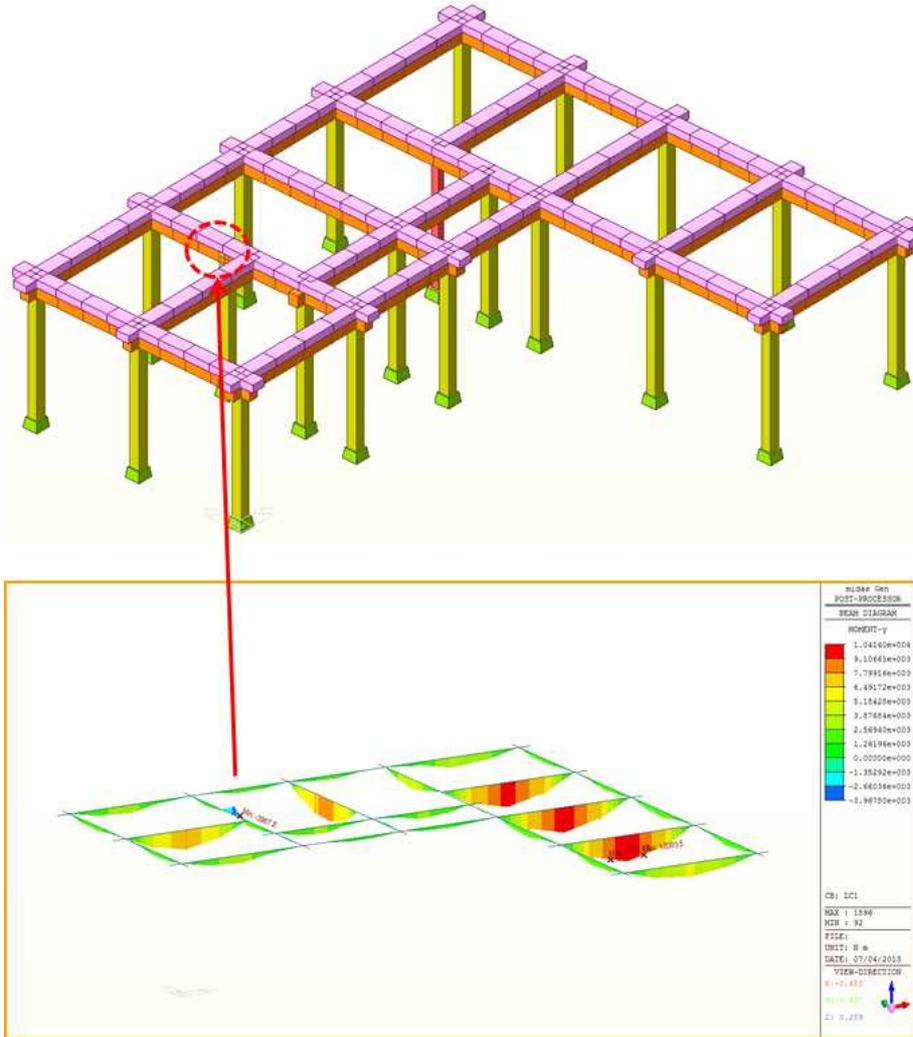
	응력 검토
최대전단력	17,086 N
최대전단응력	0.52 MPa
허용전단응력	1.38 MPa
응력비	37.5 %

평방(300*165)의 전단응력검토는 (3) 주심도리 (180*195)와 동일한 방법으로 수행된다. 평방(300*165)에 작용하는 최대전단력 V는 17,086N이고, 단면적 A는 49,500mm²이므로 작용하는 최대전단응력은 0.52MPa로서, 응력비 37.5%로 안전한 것으로 나타났다.

6) 창방(210*255)

창방(210*255)의 길이는 3,600mm이고, 기둥간 간격은 3,000mm, 2,400mm이다.

창방 (210*255)



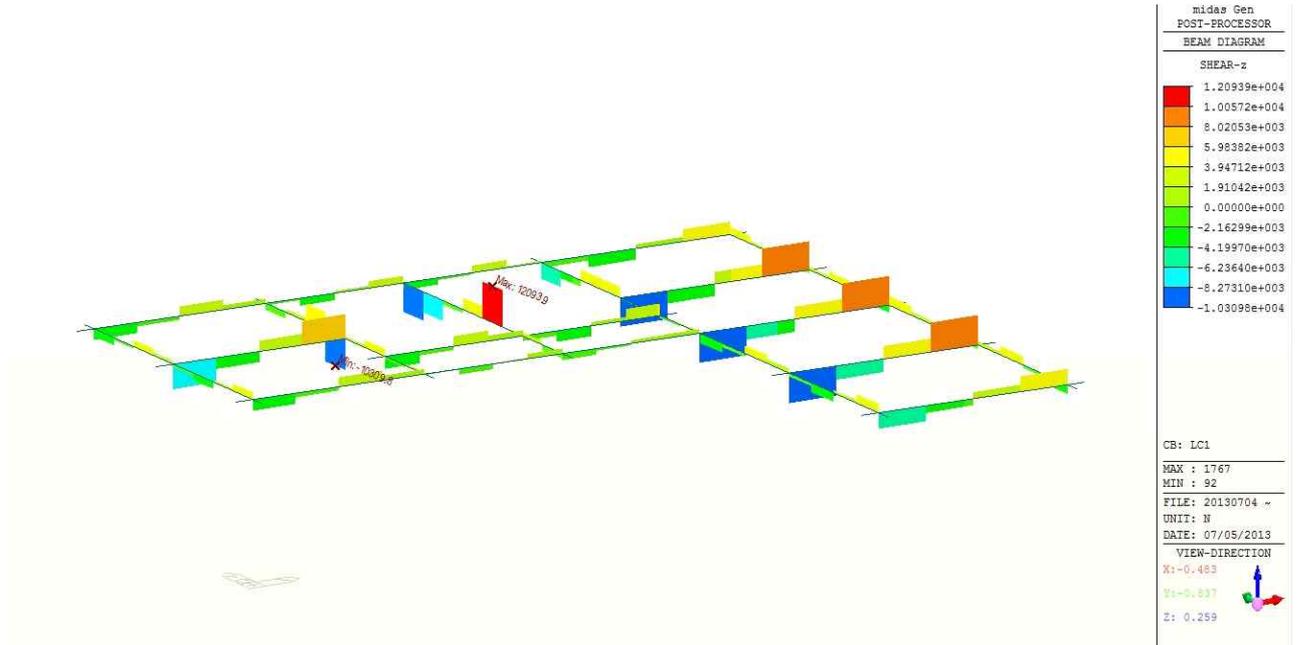
창방(210*255)의 휨모멘트도

창방의 휨응력검토

	응력 검토
최대휨모멘트	10,414 Nm
최대휨응력	4.57 MPa
허용휨응력	11.5 MPa
응력비	39.8 %

창방(210*255)의 휨응력검토는 (3) 주심도리(180*195)의 방법과 같다.

창방(210*255)의 설계허용휨응력은 11.5MPa, 최대휨모멘트 M은 10,414Nm이고, 단면계수 Z는 2,275,875mm³, 작용하는 최대휨응력은 4.57MPa 로서, 응력비 39.8%로 안전한 것으로 검토되었다.



창방(210*255)의 전단력도

창방의 전단응력검토

	응력 검토
최대전단력	12,093 N
최대전단응력	0.34 MPa
허용전단응력	1.38 MPa
응력비	24.5 %

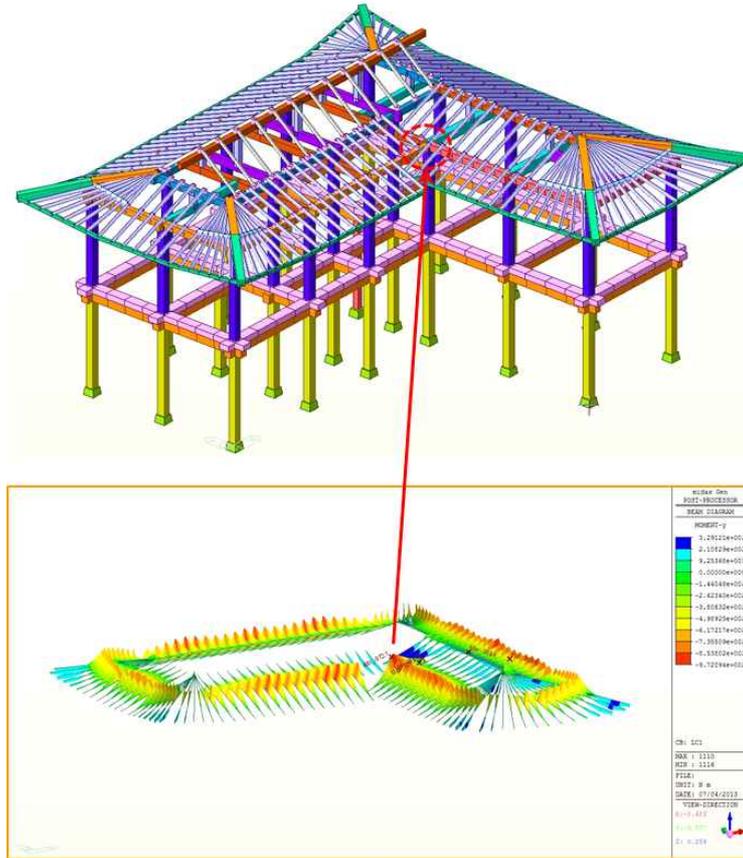
창방(300*165)의 전단응력검토는 (3) 주심도리 (180*195)의 검토 방법과 같다.

창방(300*165)에 작용하는 최대전단력 V는 12,093N이고, 단면적 A는 53,550mm²이므로 작용하는 최대전단응력은 0.34MPa이며, 응력비 24.5%로 안전한 것으로 검토되었다.

7) 서까래(Φ110)

서까래(Φ110)의 길이는 3,000mm이다.

서까래 (Φ 110)



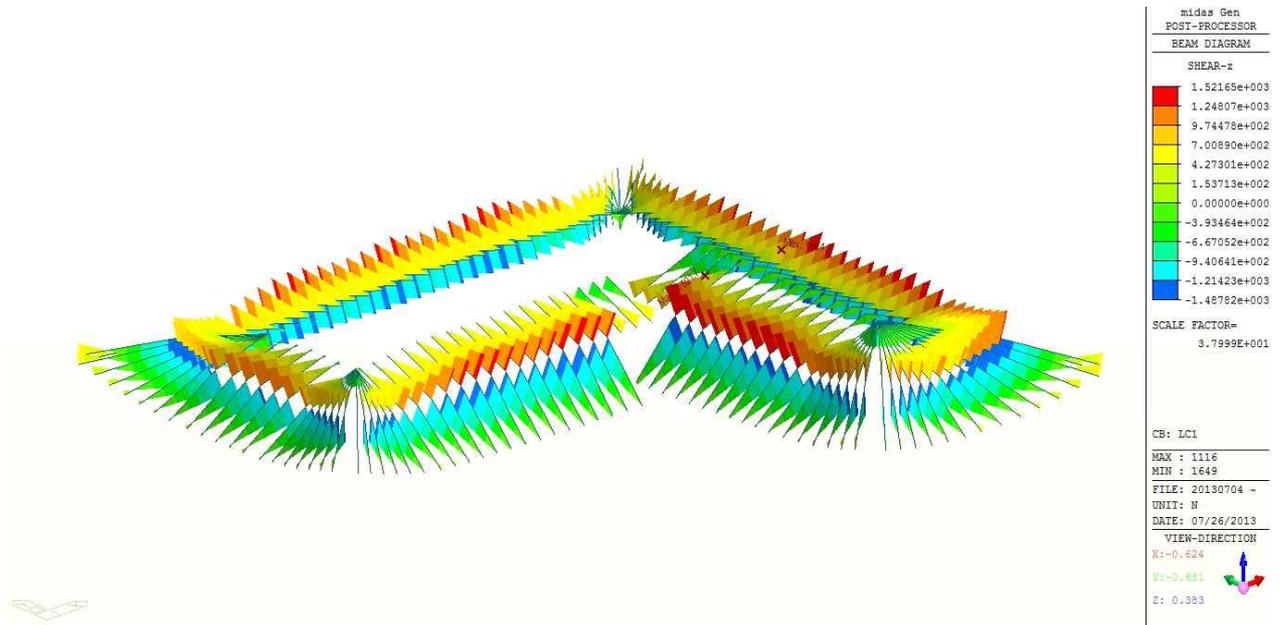
서까래(Φ110)의 휨모멘트도

서까래의 휨응력검토

	응력 검토
최대휨모멘트	972 Nm
최대휨응력	7.43 MPa
허용휨응력	11.5 MPa
응력비	86.2 %

서까래(Φ110)의 휨응력검토는 (1) 대들보(210*270)의 방법과 같다.

서까래(Φ110)의 설계허용휨응력은 8.63MPa, 최대휨모멘트 M은 972Nm이고, 단면계수 Z는 130,670mm³, 작용하는 최대휨응력은 7.43MPa 로서, 응력비 86.2%로 안전한 것으로 검토되었다.



서까래(Φ110)의 전단력도

서까래의 전단응력검토

	응력 검토
최대전단력	1,521 N
최대전단응력	0.21 MPa
허용전단응력	1.15 MPa
응력비	18.6 %

서까래(Φ110)의 전단응력검토는 다음과 같이 수행되었다.

서까래(Φ110)의 설계허용전단응력은 기준허용전단응력에 보정계수를 적용하여 구하였다. 적용한 보정계수는 하중기간계수 γ 는 1.15, 습윤계수 C_M 는 1.0, 온도계수 C 는 1.0 그리고 전단응력계수 C_H 는 1.0(제재목) 그리고 제재목이므로 기준허용전단응력 F_v 0.5MPa를 적용하였다. 서까래의 설계허용전단응력은 다음과 같다.

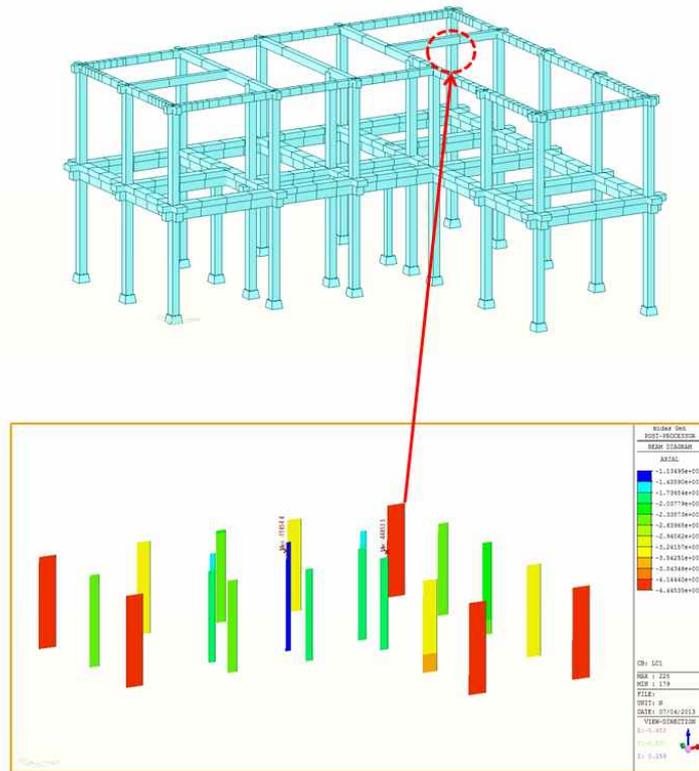
$$F'_v = F_b(C_D)(C_M)(C_t)(C_H) = 0.5 \times 1.15 \times 1.0 \times 1.0 \times 1.0 \times 2 = 1.15 \text{ MPa}$$

서까래에 작용하는 최대전단응력은 $f = \frac{4V}{3A}$ 로 단면적과 전단력으로 계산할 수 있다. 서까래에 작용하는 최대 전단력 V 는 1,521N이고, 단면적 A 는 9,503mm²이므로 최대전단응력은 $f = \frac{4 \times 1,521}{3 \times 9,503} = 0.21 \text{ MPa}$ 로서, 응력비가 18.6%로 안전한 것으로 나타났다.

8) 기둥(210*210)

시범한옥에 사용된 모든 기둥의 단면크기는 210mm*210mm이다. 기둥에 대한 구조검토는 부재력이 가장 크게 작용하는 1층과 2층의 평주, 우주 등 대표적인 유형의 5개 기둥에 대하여 수행하였다.

기둥 (210*210)



기둥(210*210)의 축력도

기둥의 응력검토

	응력 검토
최대 축력	44,454 N
모멘트 x	2,505 Nm
모멘트 y	831 Nm
허용압축응력	8.625 MPa
허용휨응력	11.5 MPa
조합응력비	29.3 %

기둥(210*210)의 응력검토는 다음과 같이 수행되었다.

기둥의 응력검토는 축력 및 휨모멘트를 동시에 고려한 다음의 판정식을 이용한다.

$$\left[\frac{f_c}{F_c} \right]^2 + \left[\frac{f_{b1}}{F_b} \left(1 - \frac{f_c}{F_{cE1}} \right) \right]^2 + \left[\frac{f_{b2}}{F_b} \left(1 - \frac{f_c}{F_{cE2}} \right) - \left(\frac{f_{b1}}{F_{bE}} \right)^2 \right] \leq 1.0$$

f_c : 작용압축응력

F_c : 설계허용압축응력

f_b : 부재의 작용휨응력

F_b : 부재의 설계허용휨응력

F_{cE} : 압축부재 임계좌굴허용휨응력

F_{bE} : 휨부재 임계좌굴허용휨응력

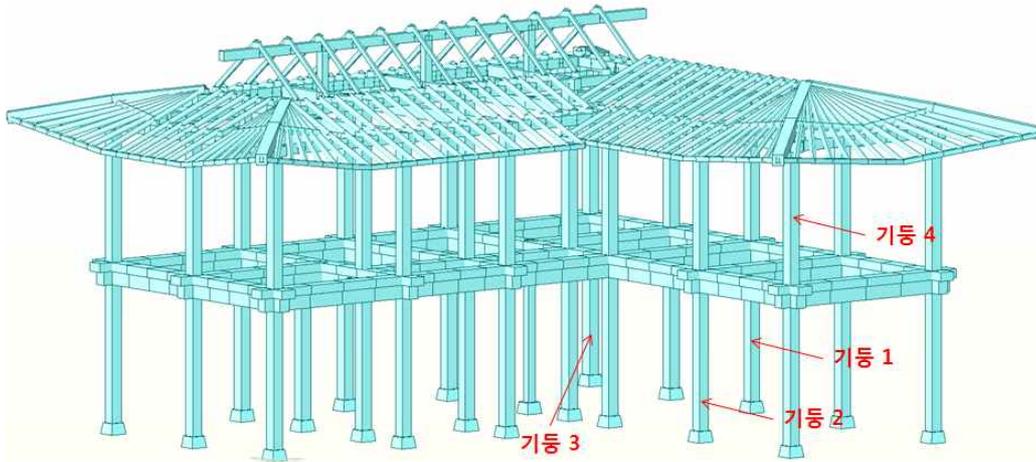
판정식 계산 값이 1.0 이하일 경우 조합하중에 대해 안전한 것으로 판단한다.

기둥(210*210)의 설계허용휨응력은 기준허용휨응력에 보정계수를 적용하여 구하였다. 적용한 보정계수는 대들보와 동일하며 집성목을 기준으로 기준허용휨응력 F_b 10MPa을 적용하고, 기준허용압축응력 F_c 7.5MPa을 적용하였다. 기둥의 설계허용휨응력 및 설계허용압축응력은 다음과 같다.

$$F_b = F_b(C_D)(C_M)(C_t)(C_L) = 10 \times 1.15 \times 1.0 \times 1.0 \times 1.0 = 11.5 MPa$$

$$F_c = F_c(C_D)(C_M)(C_t)(C_L) = 7.5 \times 1.15 \times 1.0 \times 1.0 \times 1.0 = 8.625 MPa$$

상기값을 판정식에 대입하면 2층 코너기둥의 조합응력비는 29.3%로 안전한 것으로 검토되었다. 상기와 같은 방법으로 1층과 2층의 나머지 부재력이 크게 작용하는 주요한 기둥에 대한 구조검토를 수행하였다.



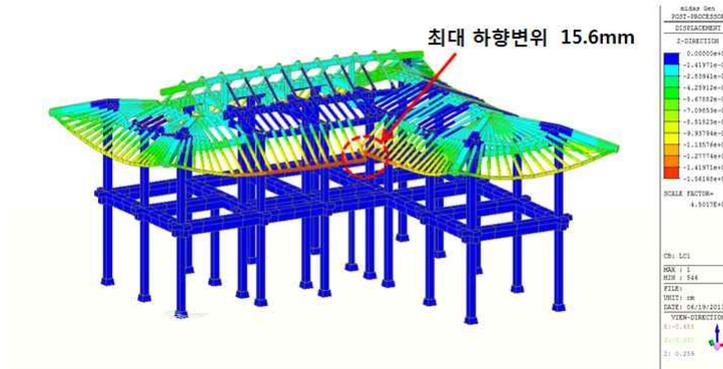
시범한옥 1층 평면도

기둥의 응력검토

	기둥 1	기둥 2	기둥 3	기둥 4
최대 축력	46,531 N	46,551 N	61,747 N	43,058 N
모멘트 x	1,083 Nm	55 Nm	881 Nm	1,278 Nm
모멘트 y	61 Nm	1,038 Nm	37 Nm	1,548 Nm
허용압축응력	8.625 MPa	8.625 MPa	8.625 MPa	8.625 MPa
허용휨응력	11.5 MPa	11.5 MPa	11.5 MPa	11.5 MPa
조합응력비	8.8 %	8.5 %	8.7 %	25.0 %

9) 조합하중에 의한 최대 수직변위

조합하중에 의한 Z방향 변위

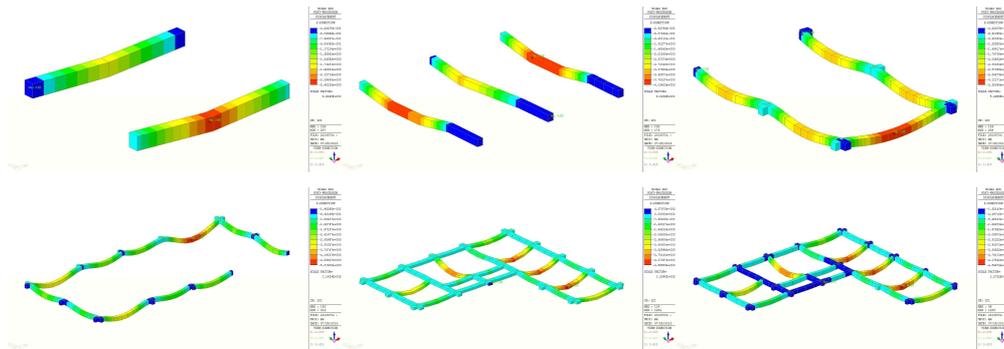


조합하중에 의한 수직방향 변위

조합하중에 따른 최대 수직변위

	최대 하향 변위
발생위치	정면부 서까래 끝단
처짐길이	15.6 mm
발생원인	지붕하중에 따른 서까래의 처짐

처짐길이는 조합하중에 의한 수직변위이며, 부재길이는 부재의 길이방향 순경간이다. 처짐은 L/240 (L : 부재 길이)을 기준으로 하였다. 사용성 검토 결과 대들보, 주심도리, 평방, 그리고 창방에 대하여 모두 만족하였다.

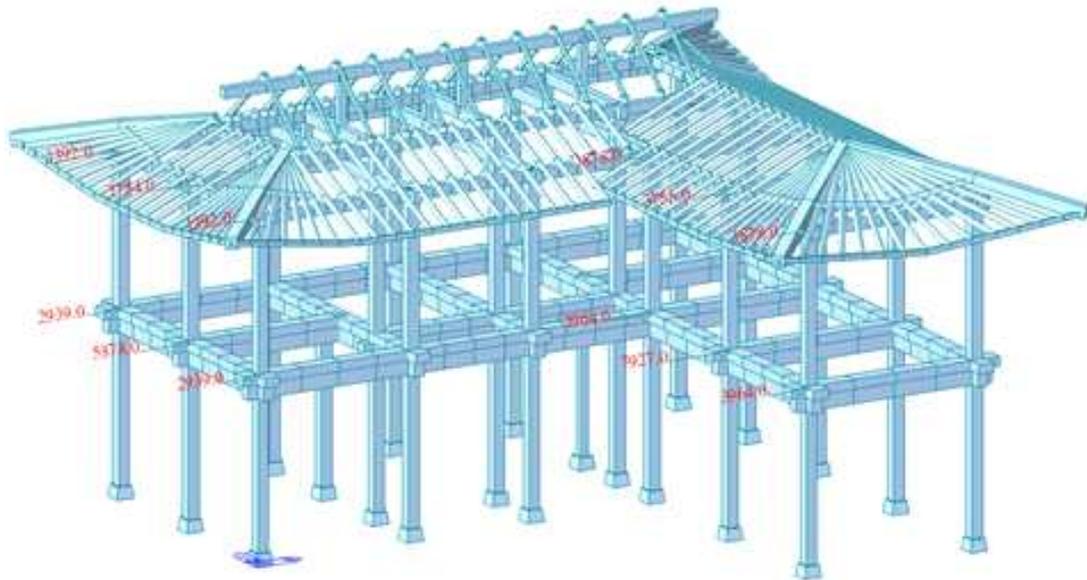


조합하중에 따른 각 부재의 처짐(사용성) 검토

조합하중에 따른 각 부재의 사용성 검토

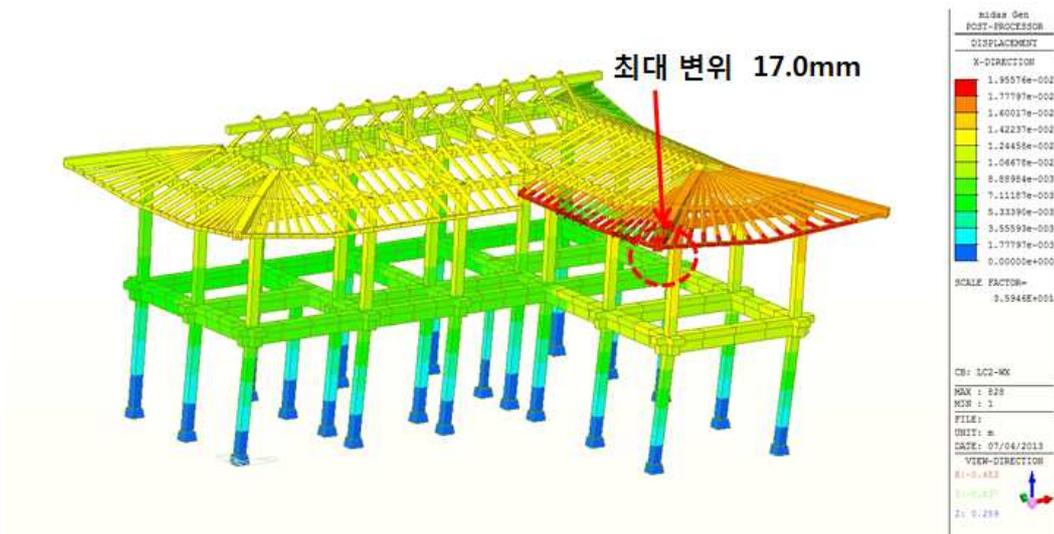
	대들보 (210*270)	대들보 (180*210)	주심도리 (180*195)	주심도리 (150*195)	평방 (300*165)	창방 (210*255)
처짐 길이 (mm)	2.5	4.1	3.4	5.1	4.6	4.6
부재 길이 (mm)	3,600	3,300	3,300	3,300	3,300	3,300
기준처짐 (mm)	15	13.75	13.75	13.75	13.75	13.75
처짐비 (%)	16.7	29.8	24.7	37.1	33.5	33.5

10) 풍하중에 의한 X방향 변위



X방향 풍하중

풍하중에 의한 X방향 변위

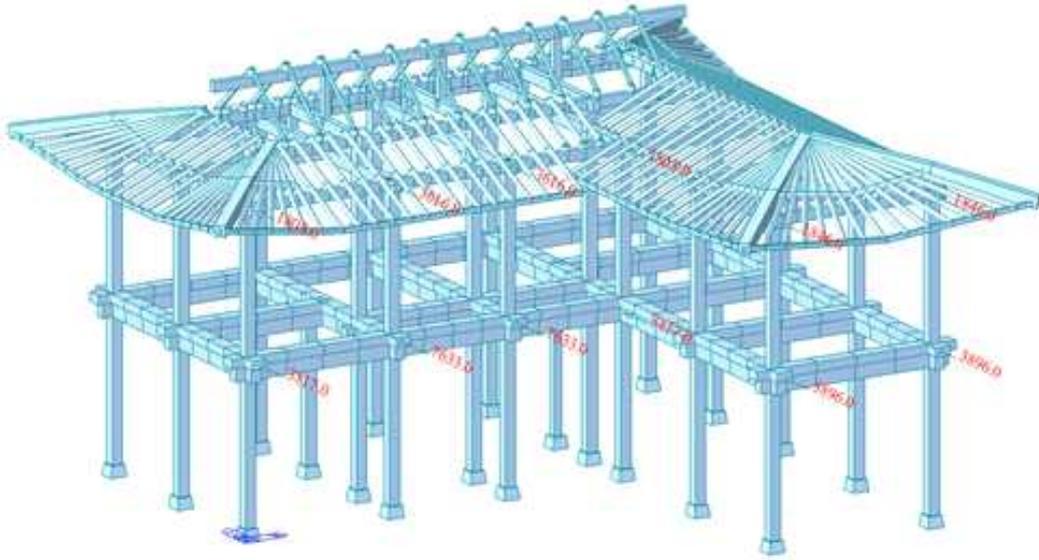


풍하중에 의한 X방향 변위

풍하중에 의한 X방향 변위

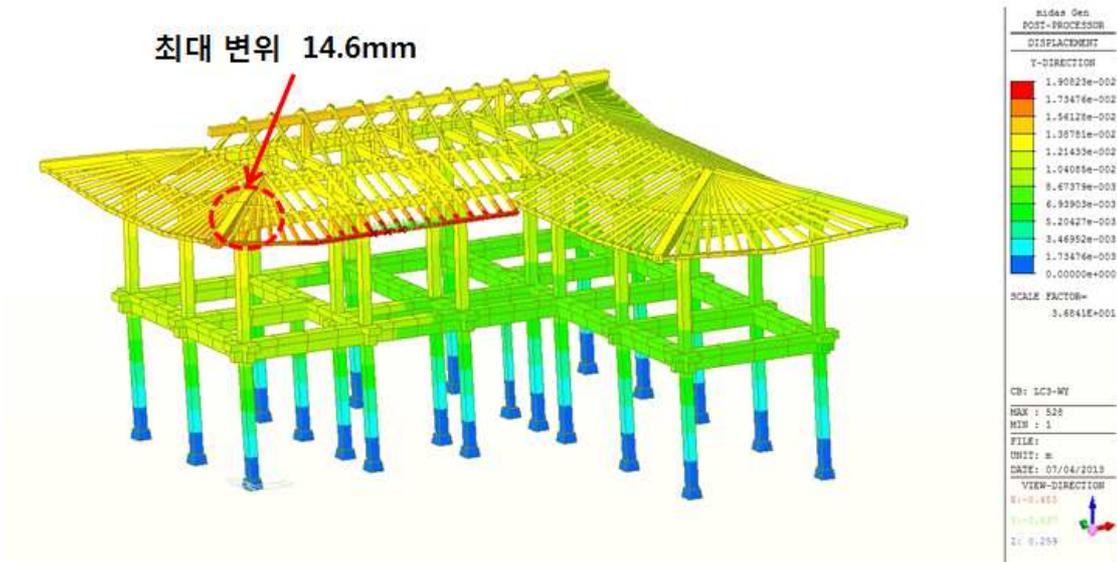
	X방향 최대 변위
발생위치	2층 누마루 좌측 상단
최대 횡변위	17.0 mm
횡변위비	$17.0/5,700=1/335$
발생원인	X 방향 풍하중 및 비틀림

11) 풍하중에 의한 Y방향 변위



Y방향 풍하중

풍하중에 의한 Y방향 변위

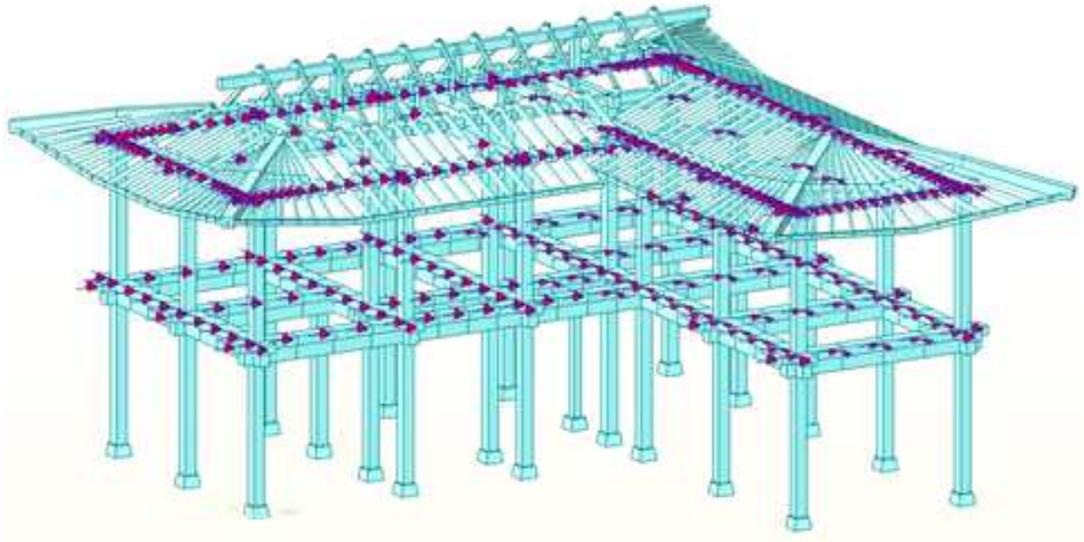


풍하중에 의한 Y방향 변위

풍하중에 의한 Y방향 변위

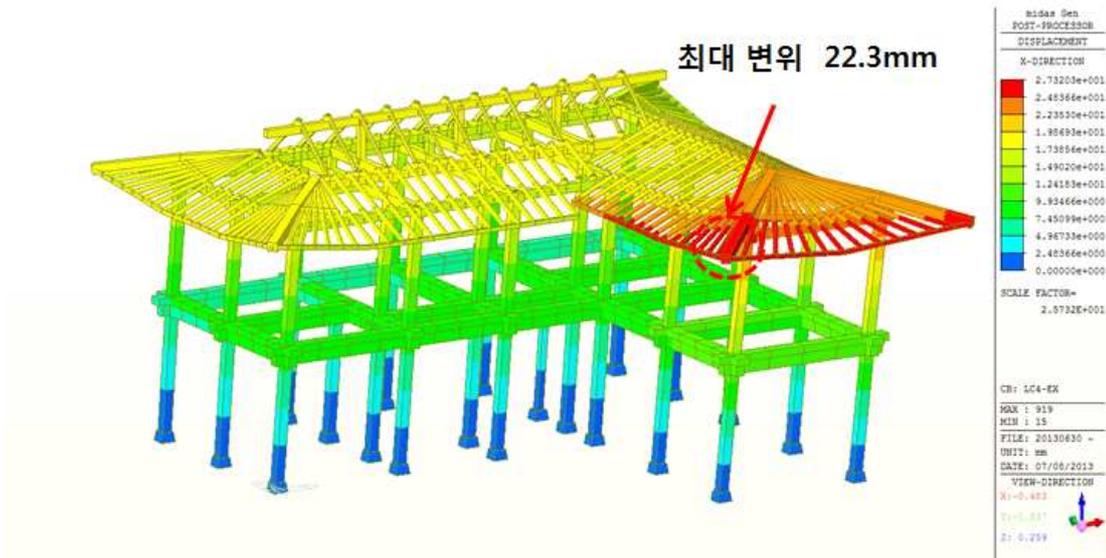
	Y방향 최대 변위
발생위치	2층 안방 우측 상단
최대횡변위	14.6 mm
횡변위비	$14.6/5,700=1/390$
발생원인	Y 방향 풍하중 및 비틀림

12) 지진하중에 의한 X방향 변위



X방향 지진하중

지진하중에 의한 X방향 변위

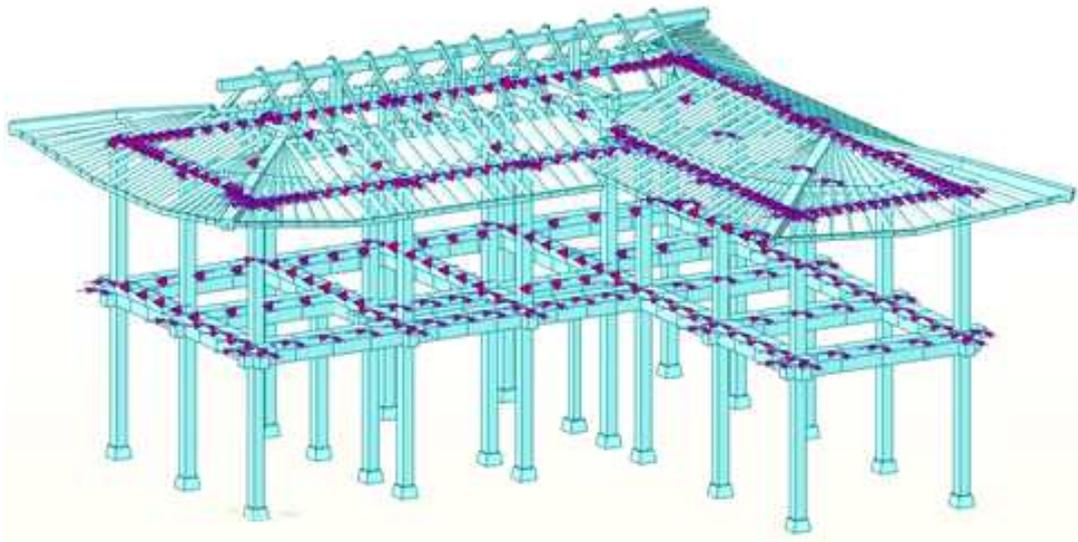


지진하중에 의한 X방향 변위

지진하중에 의한 X방향 변위

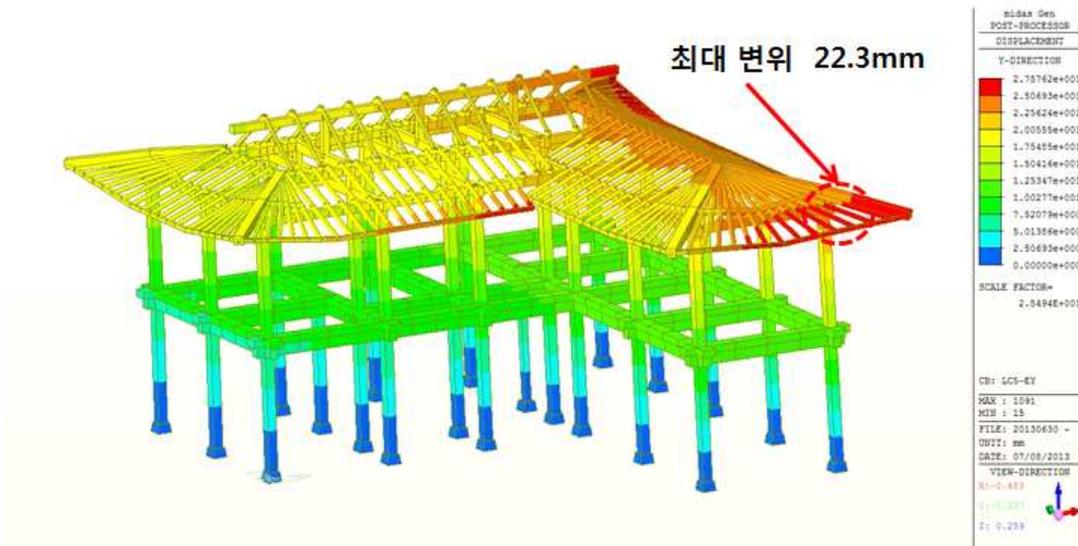
	X방향 최대 변위
발생위치	2층 누마루 좌측 상단
최대횡변위	22.3 mm
횡변위비	$22.3/5700=1/255$
발생원인	X 방향 지진하중 및 비틀림

13) 지진하중에 의한 Y방향 변위



Y방향 지진하중

지진하중에 의한 Y방향 변위



지진하중에 의한 Y방향 변위

지진하중에 의한 Y방향 변위

	Y방향 최대 변위
발생위치	2층 누마루 우측 상단
최대횡변위	22.3 mm
횡변위비	$22.3/5700=1/255$
발생원인	Y 방향 지진하중 및 비틀림

3.5. 기초의 구조검토

3.5.1. 구조해석 개요

본 절에서는 박복만 외 4인 공저 “철근콘크리트 구조설계”를 바탕으로 시범한옥의 기초구조검토를 수행하였다.

3.5.2. 시범한옥 벽기초 설계

- 작용하중이 크지 않아 최소철근비로 설계함
- 기초벽체의 수직철근은 복배근을 함
- 가급적 동일한 철근(D10)으로 배근 설계함

3.5.3. 기본 상수의 정의

- 흙의 비중 : $\gamma_s = 18k / m^3$
 - 콘크리트의 비중 : $w_c = 24kN/m^3$
 - 콘크리트의 설계기준강도 : $f_{ck} = 24MPa$
 - 철근의 강도 : $f_y = 400MPa$
 - 기초벽체의 두께 : 200mm
 - 기초판의 너비 : 600mm
 - 허용지내력 : $q_a = 100kN/m^2$ (허용지내력은 보수적으로 평가한 값을 사용함)
 - 기초철근의 피복두께 : 80mm
 - 소요철근량 (단위길이당)
- | | |
|-------------------|----------------------|
| • 슬래브 횡방향 철근 | : 400mm ² |
| • 슬래브 종방향 철근 | : 400mm ² |
| • 기초벽체 수평철근 | : 400mm ² |
| • 기초벽체 수직철근 | : 240mm ² |
| • 기초판 횡방향 철근(주철근) | : 700mm ² |
| • 기초판 종방향 철근(온도근) | : 360mm ² |
- D10 : 71mm² , D13 : 126mm²

3.5.4. 하중의 산정

- 지붕하중(기와 및 마감재) : $2kN/m^2$ (안전측으로 하여 하중을 보수적으로 평가함)
- 적설하중 : $0.5kN/m^2$
- 활하중 : $2+2=4kN/m^2$
- 고정하중 : $4kN/m^2$
- 기타 : $0.5kN/m^2$
- 고정하중 및 적설하중에 대해 벽기초가 지지하는 건물폭 : 1.75m
- 활하중에 대해 벽기초가 지지하는 건물폭 : 1.35m
- 단위 면적당 고정하중 및 적설하중의 합 = $4.0 + 2.0 + 0.5 + 0.5 = 7kN/m^2$

- 기초의 단위길이당 고정하중 및 적설하중 = $.75m \times 7k/m = 12.25kN/m$
- 기초의 단위길이당 활하중 = $1.35m \times 4kN/m^2 = 5.4kN/m$
- 기초의 단위길이당 부담하는 총하중 = $12.25kN/m + 2.7kN/m = 14.95kN/m$

3.5.5. 기초 크기의 산정

- 기초 무게 = 기초 두께 x 콘크리트의 비중 = $0.3m \times 24kN/m^3 = 7.2kN/m^2$
- 흙의 무게 = 흙의 두께 x 흙의 비중 = $0.5m \times 18kN/m^3 = 9kN/m^2$
- 기초 무게 + 흙의 무게 = $7.2kN/m^2 + 9kN/m^2 = 16.2kN/m^2$
- 유효 허용지내력 $q_e = q_a - (\text{초무게} + \text{흙의 무게}) = 100 - 16.2 = 83.8kN/m^2$
- 벽기초의 단위길이 1m에 대한 기초폭

$$l = \frac{D+L}{q_e} = \frac{12.25kN/m + 5.4kN/m}{83.8kN/m^2} = 0.211m \rightarrow \text{초기 계획된 기초폭 } 700\text{mm가 필요한 기초폭 } 211\text{mm보다}$$

크므로 700mm로 기초폭을 결정함

여기서,

D : 상부하중, 기초하중, 기초 위 채움 흙의 무게의 합

L : 활하중

- 기초부재 단면 설계용 토압

$$q_u = \frac{1.2D + 1.6L}{A} = \frac{1.2 \times 12.25kN/m + 1.6 \times 5.4kN/m}{0.7m \times 1} = 33.34kN/m^2$$

3.5.6. 기초판의 1방향 전단검토

기초판의 유효깊이 $d = h - 100 = 300 - 100 = 200\text{mm}$

벽면에서 $d = 200\text{mm}$ 떨어진 위험단면으로부터 기초끝단까지의 길이 = 0mm

소요전단력 $V_u = q_u A = q_u \times 1.0m \times 0m = 0kN$

$$\text{공칭전단력 } \phi V_c = \phi V_c = \phi \frac{1}{6} f_{ck} b_w d = 0.75 \times \frac{1}{6} \times 21 \times 1000\text{mm} \times 200\text{mm} = 122.47kN > V_u = 0kN$$

∴ $d = 200\text{mm}$ 를 만족

3.5.7. 기초판의 휨설계

- 주철근(횡방향 철근) 산정

휨모멘트에 대한 위험단면은 기초벽면이므로 소요모멘트는 다음과 같이 계산된다.

$$\text{소요모멘트 : } M_u = \frac{33.34kN/m^2 \times 1m}{2} \left(\frac{0.7m - 0.3m}{2} \right)^2 = 0.6668kN \cdot m$$

$$\text{소요철근량 : } A_s = \frac{M_u}{\phi f_y j d} = \frac{M_u}{0.85 f_y 0.9d} = \frac{0.6668 \times 10^6 Nmm}{0.85 \times 400MPa \times 0.9 \times 200mm} = 10.87mm^2$$

최소철근량 검토

$$A_{s,\min} = \frac{0.25 \sqrt{f_{ck}}}{f_y} b_w d = \frac{0.25 \sqrt{24}}{400} \times 1,000 \times 200 = 612.4mm^2$$

$$A_{s,\min} = \frac{1.4}{f_y} b_w d = \frac{1.4}{400} \times 1,000 \times 200 = 700mm^2$$

결정 최소철근량 $A_{s,min} = 700mm^2$

==> 주철근은 D13@150으로 배근한다. ($A_s = 840mm^2$)

■ 온도철근(종방향 철근) 산정

종방향의 철근은 온도철근(0.2%)에 의하여 결정한다.

$$A_s = 0.002 \times 700 \times 300 = 420mm^2$$

철근간격은 기초판 두께의 5배(1,500mm) 또는 400mm 중 작은값 이내이므로 D13 철근을 4가닥 배근한다 ($A_s = 507mm^2$). 기초판 양 끝의 피복두께 80mm를 고려하면 철근간격은 150mm가 된다.

3.5.8. 기초벽체 설계

시험한옥에서는 기초벽체 가운데 편심 없이 기둥이 위치하므로 실용설계법에 의해 기초벽체를 설계한다.

■ 기초 벽체가 받는 계수 축하중

- 기둥 하나가 지지하는 지붕면적 = $3m \times 3 = 9m^2$
- 기둥 하나가 지지하는 고정하중과 적설하중 $P = 7kN/m^2 \times 9m^2 = 63kN$
- 기둥 하나가 지지하는 바닥면적 = $3m \times 2m = 6m^2$
- 기둥 하나가 지지하는 활하중 $P_L = 2kN/m^2 \times 6m^2 \times 2 = 24kN$
- 기초 벽체가 받는 계수 축하중 $P_u = 1.2P_D + 1.6P_L = 1.2 \times 63 + 1.6 \times 24 = 114kN$

■ 기둥 받침부에서의 지압에 대한 안정성 검토 (기둥의 폭 = 210mm)

$$\phi P_n = \phi(0.85f_{ck}A_1) = 0.65 \times 0.85 \times 24 \times 210 \times 210 \times 10^{-3} = 584.7kN$$

$\phi P_n > P_u$ 이므로 만족

■ 축내력의 검토

$$\phi P_{nw} = 0.55\phi f_{ck} A_g \left[1 - \frac{kl_c}{32h} \right]^2 = 0.55 \times 0.7 \times 24 \times 300,000 \left[1 - \frac{0.8 \times 1,000}{32 \times 200} \right]^2 = 2,728,688N = 2,728kN$$

$\phi P_{nw} > P_u$ 이므로 만족

여기서,

- 강도감소계수 $\phi = 0.65$
- 기초벽체의 두께(h)는 200mm 이상이어야 하므로 초기 가정한 200mm를 적용한다.
- 집중하중에 대한 벽체의 유효 수평길이(l_e)는 하중 사이의 중심거리($l_p = 2,400mm$)와 지압폭(b_w)에 벽두께(h)의 4배를 더한 길이($b_w + 4h = 200mm + 4 \times 200mm = 1,000mm$) 중 작은 값으로 하므로 1,000mm로 결정한다.
- 벽체의 유효 수평길이에 해당하는 단면적 $A_g = 1,000 \times 300 = 300,000mm^2$
- 유효길이계수(k)는 벽체의 상하단의 수평이동이 구속되어 있고, 하단의 회전이 구속되어 있으므로 0.8이 된다.
- 벽체의 수직길이(l_c)는 1,000mm 이다.

■ 벽체 수평철근 배근

기초벽 콘크리트만으로 상부 기둥에 대한 지압내력을 만족하고, 또한 축내력이 계수하중보다 크므로 수직철

근 및 수평철근은 최소철근비를 적용하여 산정한다. 다만, 기초벽체의 두께가 200mm 이므로 벽면에 평행하게 2단으로 양면 배근한다.

$$\text{최소 수직철근량 } A_{s,\min} = 0.0012 \times 1,000 \times 200 = 240\text{mm}^2/\text{m}$$

수직철근량 : D10 철근을 300mm 간격으로 U자형으로 배근한다. ($A_s = 237\text{mm}^2/\text{m}$)

$$\text{최소 수평철근량 } A_{b,\min} = 0.002 \times 1,000 \times 200 = 400\text{mm}^2$$

수평철근량 : D10 철근을 한 면에 4개씩 양면에 총 8개 배근한다(배근간격 300mm). ($A_s = 568\text{mm}^2$)

■ 배근간격 검토

벽두께의 3배 이하(900mm) 또한 400mm 이하여야 하므로 설계한 배근간격 300mm 는 배근간격 조건을 만족한다.

3.5.9. 전면기초(바닥판 슬래브)의 설계

바닥판 슬래브는 1층 하중만 받으면 되므로, 하중이 크지 않고 기초 벽체가 3m 이내로 조밀히 배치되어 있어 슬래브에 필요한 최소철근비로 설계하여도 충분한 것으로 검토되었다.

바닥판 슬래브는 장변 및 단변 방향 모두 동일하게 배근한다.

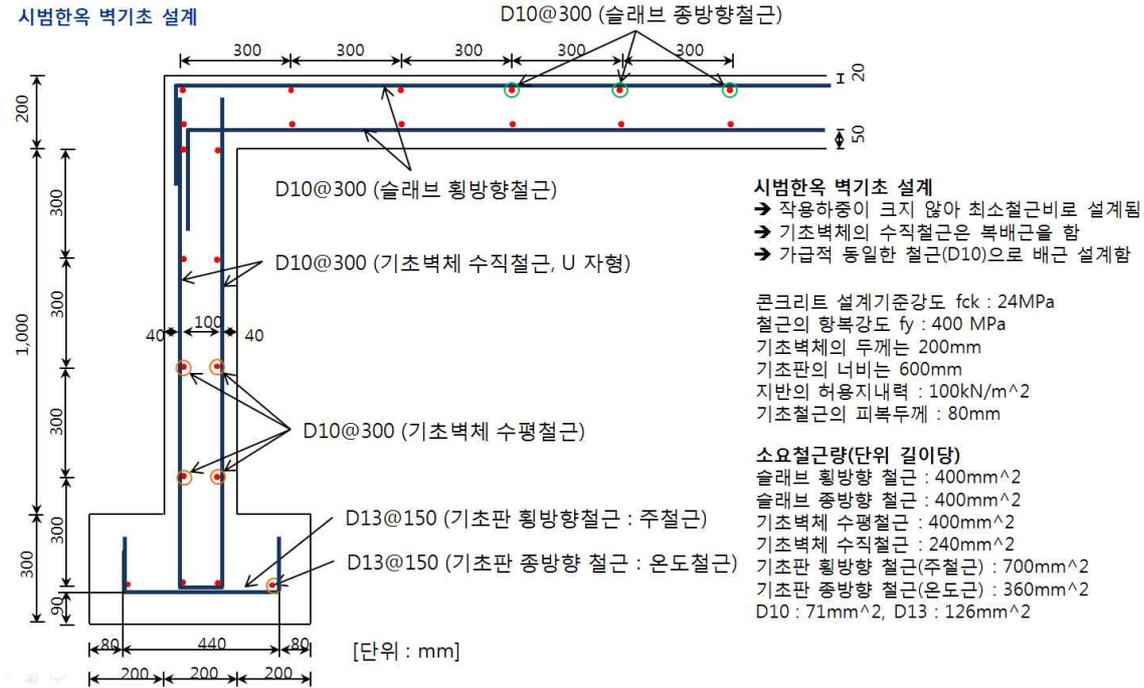
$$A_{s,\min} = 0.002 \times 200\text{mm} \times 1000\text{mm} = 400\text{mm}^2/\text{m} \quad (\text{기초판 두께가 } 200\text{mm} \text{인 경우})$$

D10@300으로 기초슬래브 상하단에 복배근한다. ($A_s = 473\text{mm}^2/\text{m}$)

하단근은 피복두께 50mm를 확보하고 상단근은 피복두께 20mm를 확보한다.

3.5.10. 최종 기초 설계안

아래 2개의 그림은 상기 기초구조계산을 바탕으로 최종적으로 제공한 기초설계도 초안이다. 시범한옥의 실제 기초설계 및 배근은 상기와 같은 기초구조검토 결과를 바탕으로 현장 여건과 시공성 살펴 시행하였다.

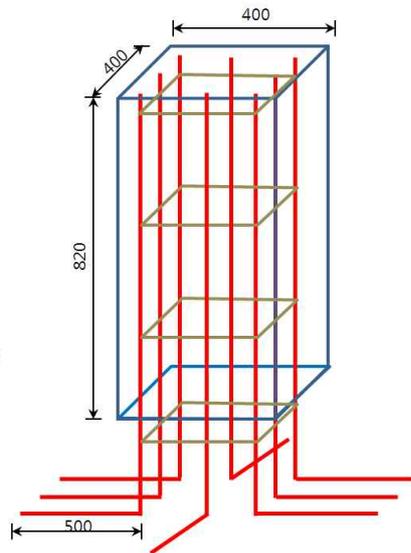
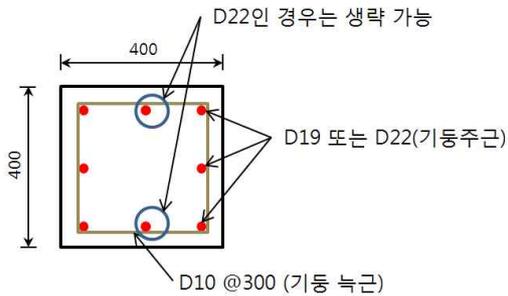


시범한옥 벽기초 설계

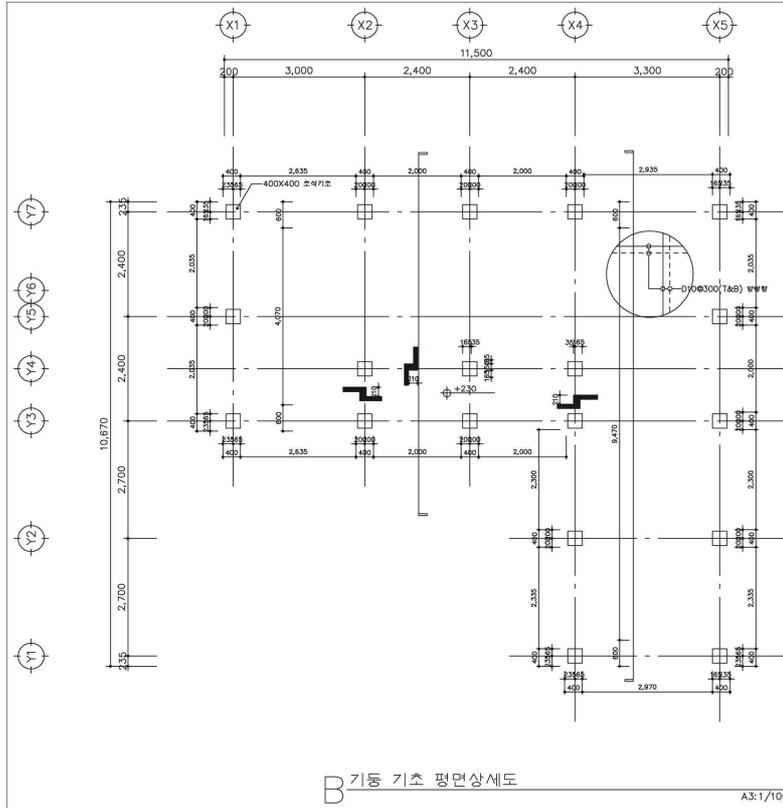
시범한옥 기둥 주각기초 설계

- 하부기초와 동일한 철근(D10)을 사용하는 것을 기준으로 배근설계함
- 기둥 주근 개수 : D22인 경우 6개, D19인 경우 8개

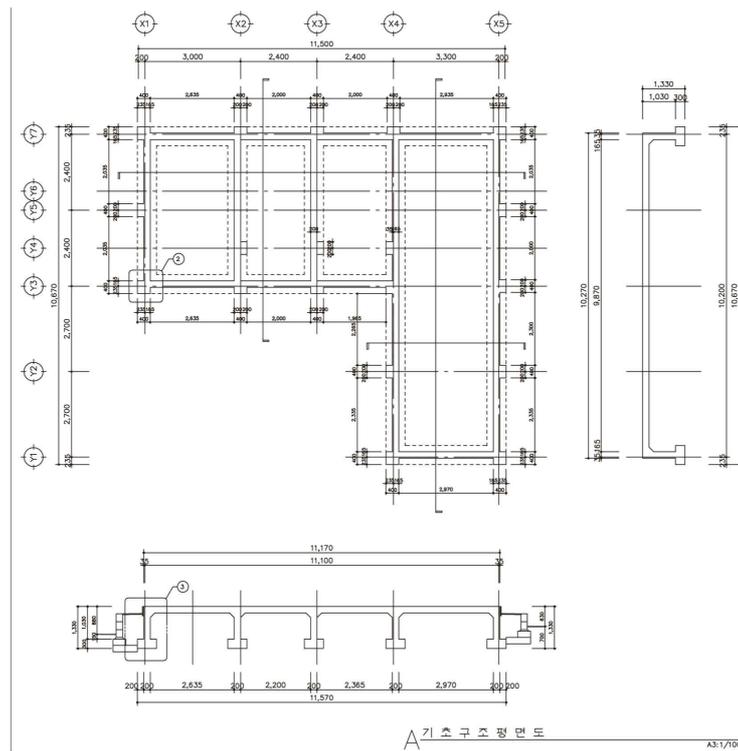
- 콘크리트 설계기준강도 f_{ck} : 21MPa
- 철근의 항복강도 f_y : 400 MPa
- 피복두께 : 40mm



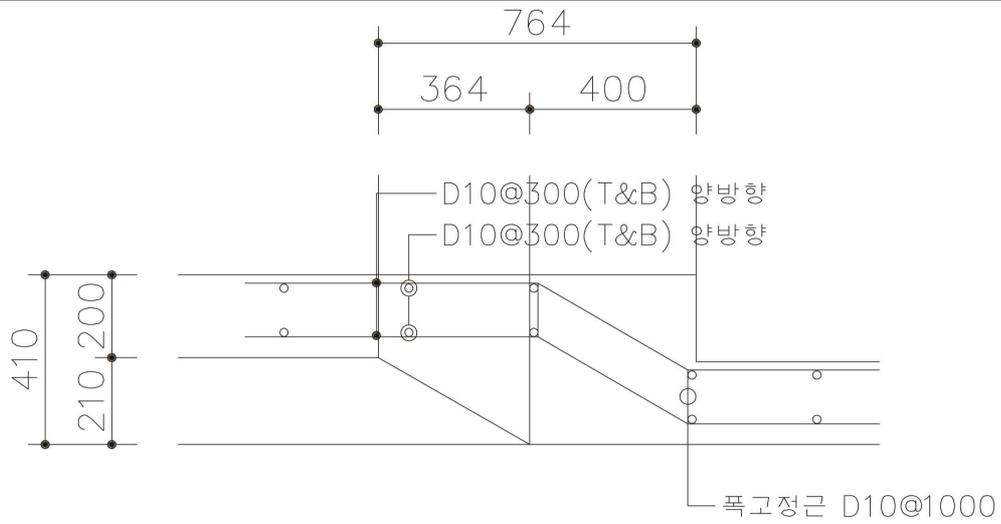
시범한옥 기둥 주각기초 설계



기동 기초 평면상세도 (2-2 세세부 제공)



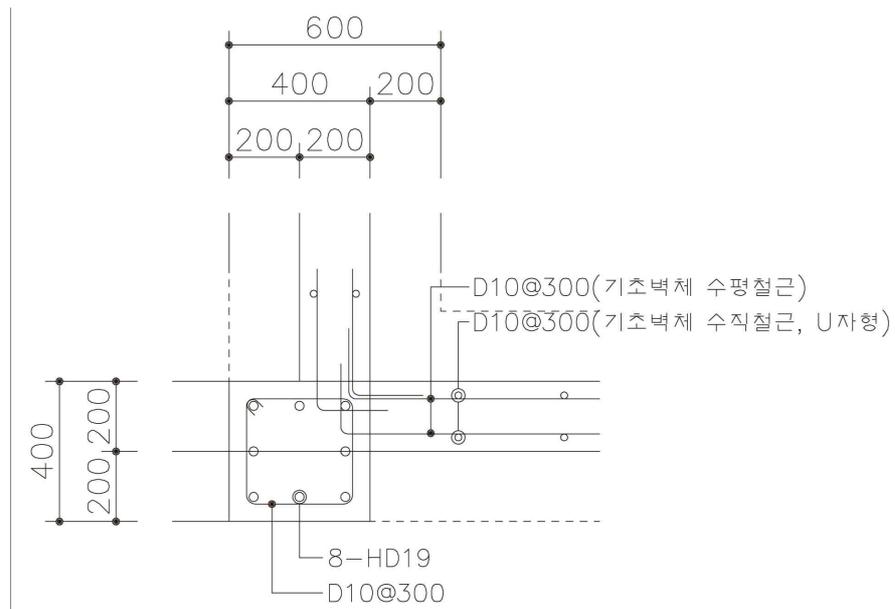
기초구조평면도 (2-2 세세부 제공)



1 "1" 부분 상세도

A3: 1/40

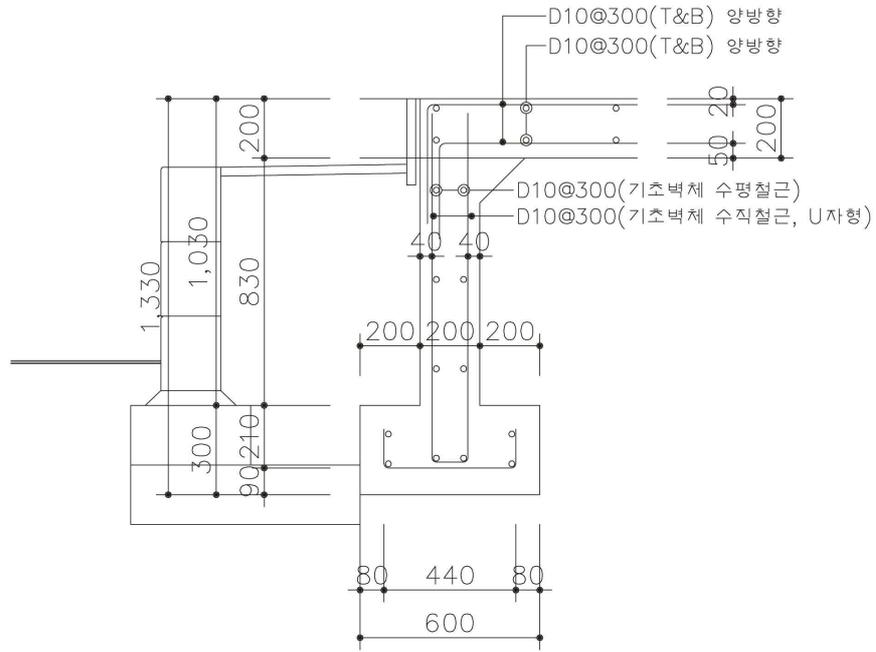
기초구조평면 상세도 1 (2-2 세세부 제공)



2 "2" 부분 상세도

A3: 1/40

기초구조평면 상세도 2 (2-2 세세부 제공)



3" 3" 부분 상세도

A3: 1/40

기초구조평면 상세도 3 (2-2 세세부 제공)

3.6. 전통기법을 응용한 구조

3.6.1. 연구배경

1) 내력기반 접합부 개발

- 한옥의 평주에서 기둥-보-도리 접합부에서 보 목부분이 기둥을 관통하고, 주먹장을 사용하여 도리와 기둥을 연결하는 것이 기본
- 기둥 상부에 파이는 부분이 많아져서 접합의 긴결성이 약화되는 단점이 존재
- 특히 목재의 수축변형 등에 의해 도리에 인장력이 작용하여 도리가 기둥에서 빠지는 방향으로 움직이는 경우 도리 끝단에 있는 주먹장의 각도에 의해 기둥상부가 쉽게 갈라지는 것이 일반적 현상이고 기둥-도리 접합 강성이 매우 약해지는 결과를 초래
- 이러한 접합강성의 약화는 전통한옥의 변형으로 연결됨

2) 지옥연결체 개발

- 전통주택의 기둥과 초석의 연결부에서는 다듬어진 초석위에 기둥을 바로 세우거나 자연석 초석의 상부에 맞추어 기둥에 그랭이질하여 세우는 것이 기본
- 전통주택이 중층이 되는 경우에는 하층으로부터 통주를 올리거나 그렇지 않은 경우에는 하층의 뒷보 위나 층방 위에 세우게 됨
- 이처럼 전통 목조주택의 축부재는 인장에 저항하는 장치가 없이 하부 부재 위에 적층되기 때문에 지진, 풍하중 등 수평력이 작용하는 경우에 기둥이 옆으로 밀려나거나 들리는 경우가 발생할 수 있음

3.6.2. 일반사항

1) 적용범위

- 본 내용은 구조용 목재, 집성재 및 기타 공학목재를 이용한 목구조에서, 철물을 사용하지 않고 접합하는 전통접합부 형식을 유지하면서 개발된 신개발접합부의 공학적 설계에 적용하기 위한 것이다.
- 개발접합부 개발과정에서 확인된 주요 파괴모드를 근거로 한 것으로 일반적으로 널리 알려진 이론, 실물 및 모형에 대한 시험, 이론 모형의 연구 또는 광범위한 사용 경험에 기초한 분석에 의하여 어떤 접합부가 최종 목적에 적합하다는 것이 증명된 경우에는 본 내용과 달리 적용할 수 있다.
- 접합부의 허용전단응력은 건축구조설계기준 0802.1.3.1에 제시되어 있는 침엽수 육안등급구조재의 허용응력기준에 제시되어 있는 값을 따르는 것을 원칙으로 하며, 사용 재료에 대한 광범위한 분석을 통해 허용전단응력이 제시되는 경우에는 그 값을 사용할 수 있다.

2) 접합부 내력

- 설계허용내력은 기준허용전단내력으로 한다.
- 개발접합부 목재에는 결점이 없어야 하며, 만나는 부재는 틈이 없이 서로 밀착되도록 접합되어야 한다.
- 접합부에서 만나는 모든 부재를 통하여 전달되는 하중의 작용선은 접합부의 중심 또는 도심을 통과하여야 한다.
- 접합부를 구성하는 부재의 들림을 방지하기 위한 목적의 철물을 사용할 수 있다. 이 경우, 철물은 편심이 발생되지 않도록 사용되어야 하며 접합부 내력 산정에는 반영하지 않는 것을 기본으로 한다.

3.6.3. 개발접합부

1) 개발접합부 기본개념

- 전통접합부는 마찰형 접합으로 접합부가 비교적 유연하다는 점이 장점이지만 기둥 상부가 쉽게 갈라질 수 있기 때문에 접합부의 인장내력이 약하고 휨모멘트에 대한 저항능력은 매우 작다는 점은 단점이 된다.
- 보완의 필요성에 의해 보 승어택 부분에 도리 주먹장이 끼워지는 상세, 주먹장 머리 부분에 작은 주먹장을 또 만들어서 보 승어택 부분에 끼우는 상세 등이 나타났을 것이며, 큰 기둥단면을 사용하여 기둥 상부의 지지력을 강화시킴으로서 갈라짐을 방지하고자 하였을 것이며, 제법 무거운 하중을 지붕에 실어 기둥 접합부를 눌러줌으로서 결합을 강화시키고자 하는 노력을 하였을 것으로 생각할 수 있다.
- 신한옥의 관점에서 보면, 기둥 단면을 크게 하는 것이나 지붕을 무겁게 하는 것은 모두 개선사항에 들어가는 것이기 때문에, 부재 단면이 작아지거나 접합부 상부에 작용하는 축하중이 작아져도 접합부의 결합능력을 유지할 수 있는 새로운 접합부개발이 필요하였다.

■ 개발접합부 Type 1

- 개발된 Type 1 접합부는 기둥을 매개체로 도리-기둥-도리로 연결되던 접합 형식을 도리와 도리가 직접 연결될 수 있도록 하여 도리에 작용하는 하중이 기둥으로 전달되는 것을 완화시킨 것을 특징으로 한다. 도리와 도리를 직접 연결하는 접합형식으로는 거위목접합 형식을 사용하였고 이러한 연결을 위해 제거하였다. 도리방향으로 까치발을 배치하여 휨저항능력이 향상되도록 하였다.
- 개발된 Type 1 접합부는 내력은 매우 우수하지만 단부가 복잡해서 가공이 쉽지 않을 수 있다는 점, 기둥에 갈을 내고 끼워진 도리 부분에 거위목접합을 구성하는 것이기 때문에 기둥 부재의 단면이 상당히 크지 않으면 거위목접합부 목 부분 두께가 너무 얇아져서 옹이 등 재료의 불확실성을 극복하기가 힘들다는 단점이 존재한다.

■ 개발접합부 Type 2

- 개발된 Type 2 접합부는 Type 1 개발 접합부의 상세가 복잡하여 가공성이 떨어진다는 점과 기둥이 충분히 커지지 않는 한 거위목의 두께가 작아질 수 있어 재료의 불확실성을 극복하기 어려울 수 있다는 점을 개선하기 위해 기둥 상부에 사파수를 만들지 않고 접합부를 구성할 수 있도록 하였다.
- 도리와 도리를 직접 연결하는 접합형식으로는 거위목접합 형식을 사용하였고 Type 1 접합부와 달리 보목이 존재하고 도리방향으로 까치발을 배치하여 휨저항능력이 향상되도록 하였다.

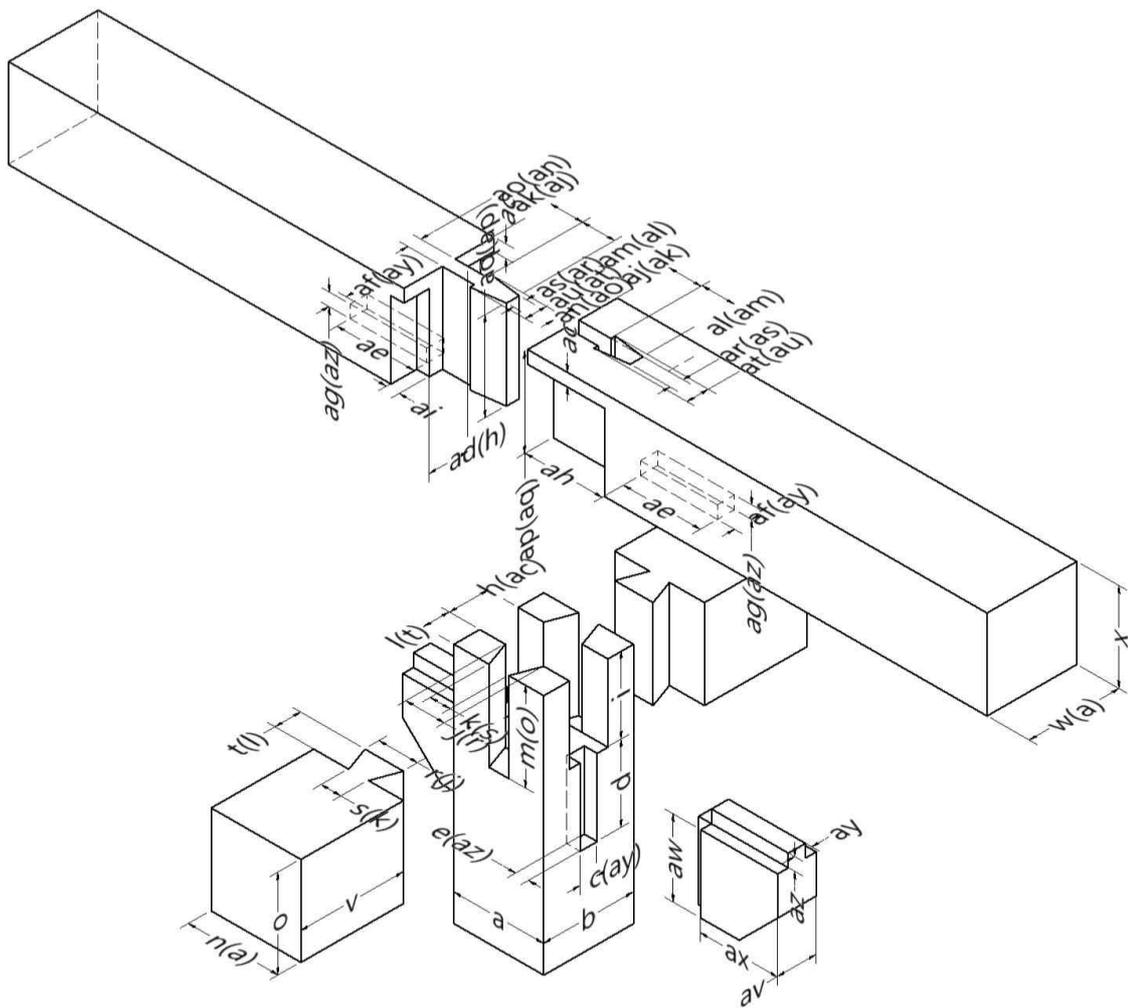
■ 개발접합부 Type 3

- 개발된 Type 3는 거위목접합부 전단파괴면의 면적을 더욱 크게하여 2차 개발접합부에 비해 내력을 더욱 증진시킬 수 있는 방향과 부재 가공선을 더욱 단순화하여 부재 가공을 최대한 쉽게 할 수 있도록 하였다.
- 도리와 도리를 직접 연결하는 접합형식으로는 거위목접합 형식을 사용하였고 도리방향으로 까치발을 배치하여 휨저항능력이 향상되도록 하였다.

2) 개발접합부 상세

■ 개발접합부 Type 1

- 개발접합부 Type 1은 정사각의 단면을 갖는 기둥 한 변의 길이가 210mm 이상의 경우에 적용할 수 있다.
- 상세치수는 기둥의 크기를 기본으로 정형화된 값을 가지며, 접합부 상세 변수와 기둥 한 변의 길이가 210mm, 240mm 일 때 변수별 치수를 나타내면 아래의 그림과 표와 같다.



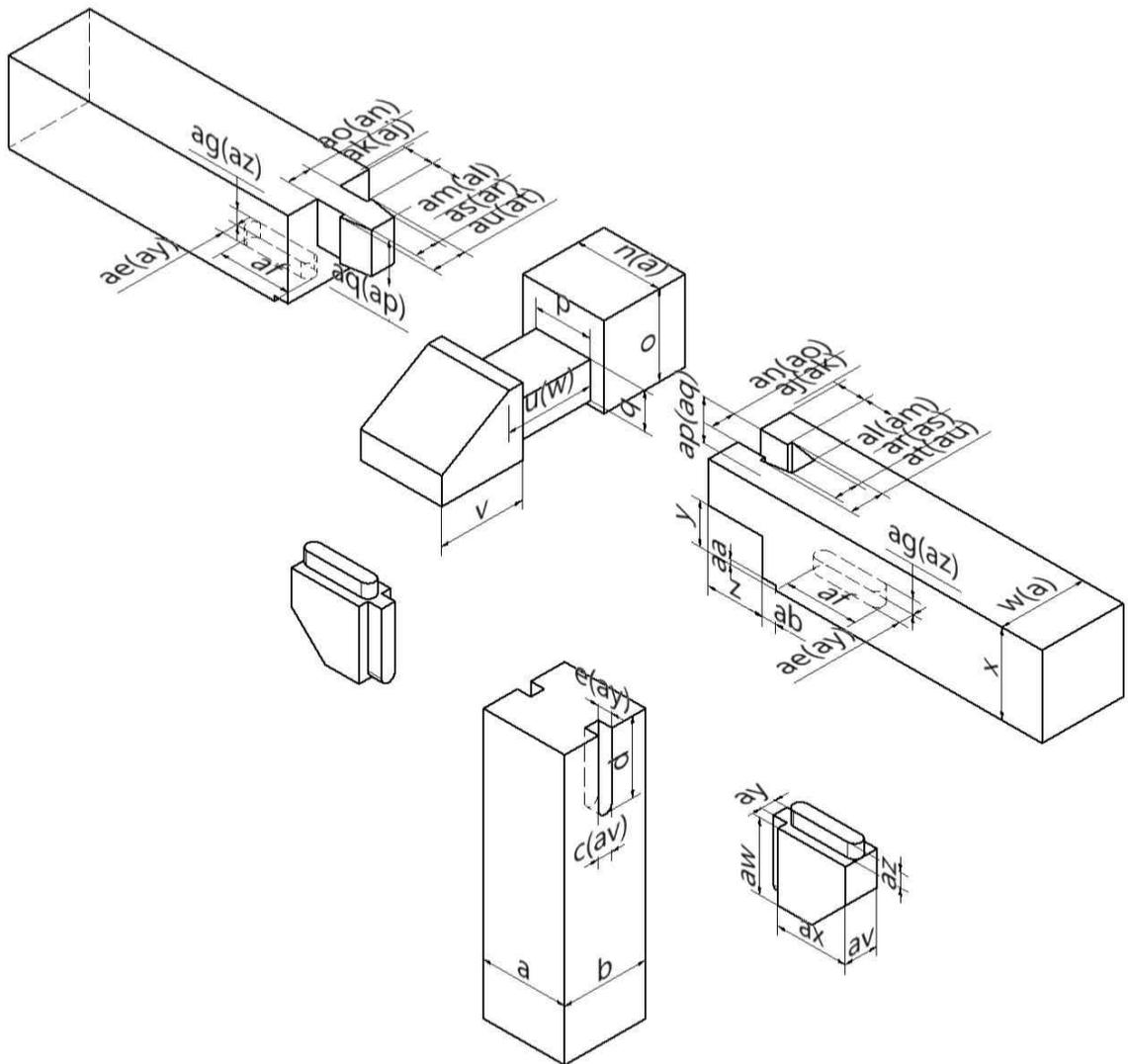
개발접합부 Type 1

Type 1 변수와 치수

	변수			기준 치수(mm)		
	기호	변수설명	연계변수	180	210	240
기둥	a	기둥규격(가로)		-	210	240
	b	기둥규격(세로)		-	210	240
	c	까치발 장부 너비(고정값)	av	-	50	50
	d	까치발 장부 높이		-	150	150
	e	까치발장부깊이(고정값)	ay	-	30	30
	f	기둥 걸침턱 너비		-	-	-
	g	기둥 걸침턱 높이		-	-	-
	h	도리 물림턱	ad	-	90	120
	i	도리 물림턱 높이		-	180	210
	j	주먹장 장변	r	-	70	80
	k	주먹장 단변	s	-	50	60
	l	주먹장 길이	t	-	60	60
	m	주먹장 장부높이	o	-	210	240
보	n	너비	a	-	210	240
	o	높이		-	210	240
	p	보 목의 너비		-	-	-
	q	보 목의 높이		-	-	-
	r	주먹장 장변	j	-	70	80
	s	주먹장 단변	k	-	50	60
	t	주먹장 길이(고정값)	l	-	60	60
	u	보 목의 길이	w	-	-	-
도리	v	뿔목의 길이		-	210	240
	w	너비	a	-	210	240
	x	높이		-	210	240
	y	보 걸침턱 높이		-	-	-
	z	보 걸침턱 길이		-	-	-
	aa	기둥 걸침턱 높이		-	-	-
	ab	기둥 걸침턱 길이		-	-	-
	ac	두겹 두께(고정값)		-	30	30
	ad	통물림 두께		-	90	120
	ae	까치발 장부 너비	ay	-	50	50
	af	까치발 장부 길이		-	150	150
	ag	까치발 장부 깊이	az	-	30	30
	ah	암장부 통물림 길이		-	180	210
	ai	숫장부 통물림 길이		-	30	30
	aj	암장부 거위목 목길이	ak	-	75	90
	ak	숫장부 거위목 목길이	aj	-	75	90
	al	암장부 거위목 머리길이	am	-	75	90
	am	숫장부 거위목 머리길이	al	-	75	90
	an	암장부 거위목 목두께	ao	-	30	40
	ao	숫장부 거위목 목두께	an	-	30	40
	ap	암장부 거위목 높이	aq	-	210	240
	aq	숫장부 거위목 높이	ap	-	210	240
	ar	암장부 거위목 단변	as	-	40	50
as	숫장부 거위목 단변	ar	-	40	50	
at	암장부 거위목 장변	au	-	60	70	
au	숫장부 거위목 장변	at	-	60	70	
까치발 (고정값)	av	두께		-	70	70
	aw	높이(장부제외)		-	150	150
	ax	너비(장부제외)		-	150	150
	ay	장부의 두께		-	50	50
	az	장부의 깊이		-	30	30

■ 개발접합부 Type 2

- 개발접합부 Type 2는 정사각의 단면을 갖는 기둥 한 변의 길이가 180mm, 210mm, 240mm 이상의 경우에 적용할 수 있다.
- 상세치수는 기둥의 크기를 기본으로 정형화된 값을 가지며, 접합부 상세 변수와 기둥 한 변의 길이가 180mm, 210mm, 240mm 일 때 변수별 치수를 나타내면 아래의 그림과 표와 같다.



개발접합부 Type 2

Type 2 변수와 치수

	변수			기준 치수(mm)		
	기호	변수설명	연계변수	180	210	240
기둥	a	기둥규격(가로)		180	210	240
	b	기둥규격(세로)		180	210	240
	c	까치발 장부 너비(고정값)	av	50	50	50
	d	까치발 장부 높이		160	160	160
	e	까치발장부깊이(고정값)	ay	30	30	30
	f	기둥 걸침턱 너비		-	-	-
	g	기둥 걸침턱 높이		-	-	-
	h	도리 물림턱	ac	-	-	-
	i	도리 물림턱 높이		-	-	-
	j	주먹장 장변	r	-	-	-
	k	주먹장 단변	s	-	-	-
	l	주먹장 길이	t	-	-	-
	m	주먹장 장부높이	o	-	-	-
보	n	너비	a	180	210	240
	o	높이		180	210	240
	p	보 목의 너비		120	150	180
	q	보 목의 높이		80	95	110
	r	주먹장 장변	j	-	-	-
	s	주먹장 단변	k	-	-	-
	t	주먹장 길이(고정값)	l	-	-	-
	u	보 목의 길이	w	180	210	240
	v	뿔목의 길이		180	210	240
도리	w	너비	a	180	210	240
	x	높이		180	210	240
	y	보 걸침턱 높이		70	105	120
	z	보 걸침턱 길이		120	150	180
	aa	기둥 걸침턱 높이		10	10	10
	ab	기둥 걸침턱 길이		30	30	30
	ac	두겹 두께(고정값)		-	-	-
	ad	통물림 두께		-	-	-
	ae	까치발 장부 너비	ay	50	50	50
	af	까치발 장부 길이		150	150	150
	ag	까치발 장부 깊이	az	30	30	30
	ah	암장부 통물림 길이		-	-	-
	ai	숫장부 통물림 길이		-	-	-
	aj	암장부 거위목 목길이	ak	60	75	90
	ak	숫장부 거위목 목길이	aj	60	75	90
	al	암장부 거위목 머리길이	am	60	75	90
	am	숫장부 거위목 머리길이	al	60	75	90
	an	암장부 거위목 목두께	ao	50	60	70
	ao	숫장부 거위목 목두께	an	50	60	70
	ap	암장부 거위목 높이	aq	90	105	120
	aq	숫장부 거위목 높이	ap	90	105	120
	ar	암장부 거위목 단변	as	60	70	80
as	숫장부 거위목 단변	ar	60	70	80	
at	암장부 거위목 장변	au	80	90	100	
au	숫장부 거위목 장변	at	80	90	100	
까치발 (고정값)	av	두께		70	70	70
	aw	높이(장부제외)		150	150	150
	ax	너비(장부제외)		150	150	150
	ay	장부의 두께		50	50	50
	az	장부의 깊이		30	30	30

■ 개발접합부 Type 3

- 개발접합부 Type 3은 정사각의 단면을 갖는 기둥 한 변의 길이가 180mm, 210mm, 240mm 이상의 경우에 적용할 수 있다.
- 상세치수는 기둥의 크기를 기본으로 정형화된 값을, 접합부 상세 변수와 기둥 한 변의 길이가 180mm, 210mm, 240mm 일 때 변수별 치수를 나타내면 아래의 그림과 표와 같다.

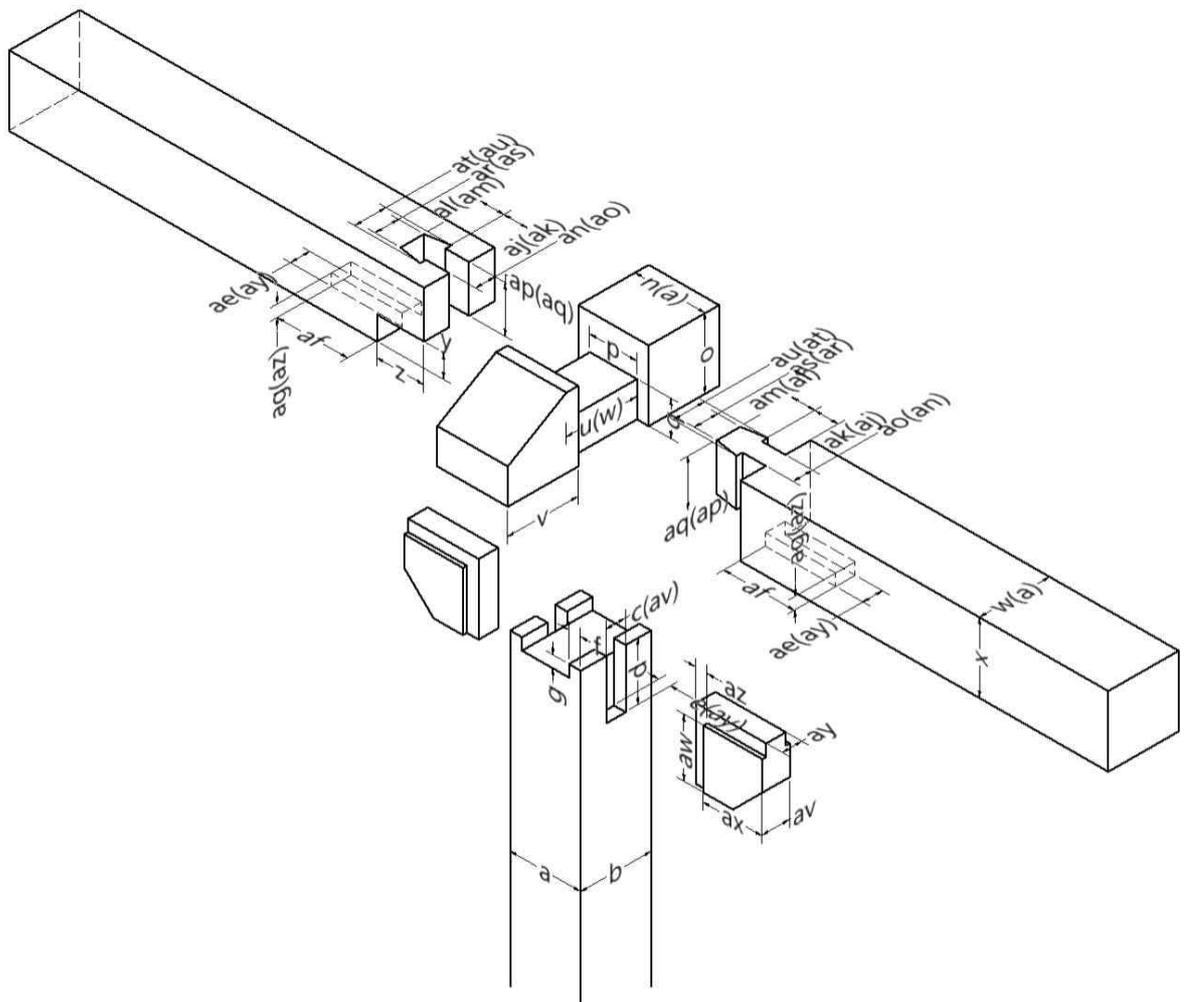


그림 101 개발접합부 Type 3

Type 3 변수와 치수

	변수			기준 치수(mm)		
	기호	변수설명	연계변수	180	210	240
기둥	a	기둥규격(가로)		180	210	240
	b	기둥규격(세로)		180	210	240
	c	까치발 장부 너비(고정값)	av	50	50	50
	d	까치발 장부 높이		150	150	150
	e	까치발장부깊이(고정값)	ay	30	30	30
	f	기둥 걸침턱 너비		30	30	30
	g	기둥 걸침턱 높이		30	30	30
	h	도리 물림턱	ac	-	-	-
	i	도리 물림턱 높이		-	-	-
	j	주먹장 장변	r	-	-	-
	k	주먹장 단변	s	-	-	-
	l	주먹장 길이	t	-	-	-
	m	주먹장 장부높이	o	-	-	-
보	n	너비	a	180	210	240
	o	높이		180	210	240
	p	보 목의 너비		120	150	180
	q	보 목의 높이		90	100	110
	r	주먹장 장변	j	-	-	-
	s	주먹장 단변	k	-	-	-
	t	주먹장 길이(고정값)	l	-	-	-
	u	보 목의 길이	w	180	210	240
v	뺨목의 길이		180	210	240	
도리	w	너비	a	180	210	240
	x	높이		180	210	240
	y	보 걸침턱 높이		60	75	90
	z	보 걸침턱 길이		120	150	180
	aa	기둥 걸침턱 높이		-	-	-
	ab	기둥 걸침턱 길이		-	-	-
	ac	두겹 두께(고정값)		-	-	-
	ad	통물림 두께		-	-	-
	ae	까치발 장부 너비	ay	50	50	50
	af	까치발 장부 길이		180	180	180
	ag	까치발 장부 깊이	az	30	30	30
	ah	암장부 통물림 길이		-	-	-
	ai	숫장부 통물림 길이		-	-	-
	aj	암장부 거위목 목길이	ak	60	75	90
	ak	숫장부 거위목 목길이	aj	60	75	90
	al	암장부 거위목 머리길이	am	60	75	90
	am	숫장부 거위목 머리길이	al	60	75	90
	an	암장부 거위목 목두께	ao	50	60	70
	ao	숫장부 거위목 목두께	an	50	60	70
	ap	암장부 거위목 높이	aq	120	135	150
	aq	숫장부 거위목 높이	ap	120	135	150
	ar	암장부 거위목 단변	as	60	70	80
as	숫장부 거위목 단변	ar	60	70	80	
at	암장부 거위목 장변	au	80	90	100	
au	숫장부 거위목 장변	at	80	90	70	
까치발 (고정값)	av	두께		70	70	70
	aw	높이(장부제외)		150	150	150
	ax	너비(장부제외)		150	150	150
	ay	장부의 두께		50	50	50
	az	장부의 깊이		30	30	30

3) 기준허용전단내력

■ 기준허용전단응력

- 침엽수 육안등급구조재의 섬유방향 기준허용전단응력은 건축구조기준 0802.1.3.1에서 제시하는 표 0802.1.3.1의 기준허용전단응력에 따른다.

<0802.1.3.1> 침엽수 육안등급 구조재의 기준 허용응력 (단위 : MPa)

수종군	등급	기준 허용응력					
		F_b	F_t	F_c	$F_{c\perp}$	F_v	E
낙엽송류	1등급	8.0	5.5	9.0	3.5	0.65	11,500
	2등급	6.0	4.0	6.0	3.5	0.65	10,500
	3등급	3.5	2.5	3.5	3.5	0.65	9,500
소나무류	1등급	7.5	5.0	7.5	3.0	0.5	10,000
	2등급	6.0	3.5	4.5	3.0	0.5	9,000
	3등급	3.5	2.0	3.0	3.0	0.5	8,000
잣나무류	1등급	6.0	5.0	7.0	2.5	0.45	8,500
	2등급	5.0	3.5	4.5	2.5	0.45	7,500
	3등급	3.0	2.0	3.0	2.5	0.45	7,000
삼나무류	1등급	5.0	4.0	6.0	2.5	0.4	8,000
	2등급	4.0	2.5	4.0	2.5	0.4	7,000
	3등급	2.5	1.5	2.5	2.5	0.4	6,000

- 침엽수 육안등급구조재의 섬유직각방향 기준허용전단응력은 실제 크기의 접합부 시험편 또는 접합부의 모형 시험편에 대한 시험을 통하여 결정한다.

■ 기준허용내력

- 개발접합부의 기준허용내력은 기준허용전단응력에 거위목장부의 전단면적을 곱하여 적용하거나 또는 실제 크기의 접합부 시험편 또는 접합부의 모형 시험편에 대한 시험을 통하여 결정한다.
- 기준허용내력에는 섬유방향 기준허용내력과 섬유직각방향 기준허용내력이 있다.
- 거위목장부의 전단면적은 그림 1, 2, 3에서 거위목수장부 머리부분 변수인 am과 aq의 곱에 2를 곱하여 산출한다.

$$am \times aq \times 2$$

- 개발접합부 거위목장부에 섬유방향으로 응력이 작용할 때, 실제섬유방향전단응력은 다음 식에 의해 산출한다.

$$f = \frac{P}{A_v} \quad (P=\text{섬유방향 작용력})$$

- 개발접합부 실제섬유방향전단응력은 기준허용전단응력을 초과하지 않도록 해야 한다.

$$f_v \leq F_v$$

섬유방향 기준허용내력

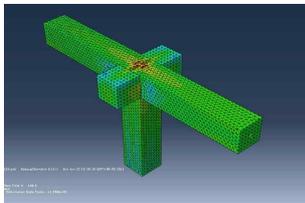
접합부 Type	기둥단면 (mm)	기준허용응력 (MPa)	전단면적 (mm ²)	섬유방향 기준허용내력 (N)
			A_v	V
1	210	0.5	31,500	15,750
	240		43,200	21,600
2	180		10,800	5,400
	210		15,750	7,875
	240		21,600	10,800
3	180		14,400	7,200
	210		20,250	10,125
	240		27,000	13,500

4) 해석결과

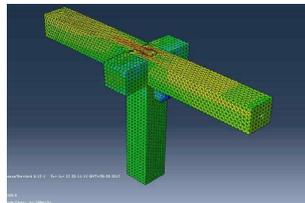
■ 개발접합부와 전통방식의 접합부를 3D모델링하여 해석한결과

- 전통접합부 대비 내력은 Type1이 937%, Type2 648%, Type3의 경우 865% 향상
- 내력은 Type1이 가장 우수 하지만 가공 면의 수가 많아 시공효율성이 떨어짐
- Type3 모델은 Type2 모델의 전단면적을 증가시키는 방향으로 개선한 모델
- Type2에 상응하는 시공 효율성을 확보하면서 전통접합부 대비 10배에 가까운 내력 향상
접합부 가공 면의 수

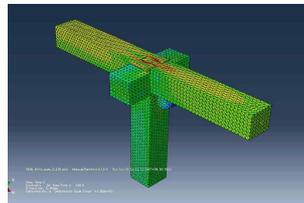
	도리 숫장부	도리 암장부	보	기둥	합계
전통접합부	10	10	9	9	38
Type 1	15	13	10	13	51
Type 2	11	11	6	0	28
Type 3	9	9	5	3	26



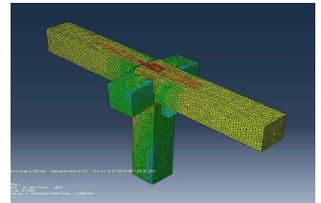
전통접합부



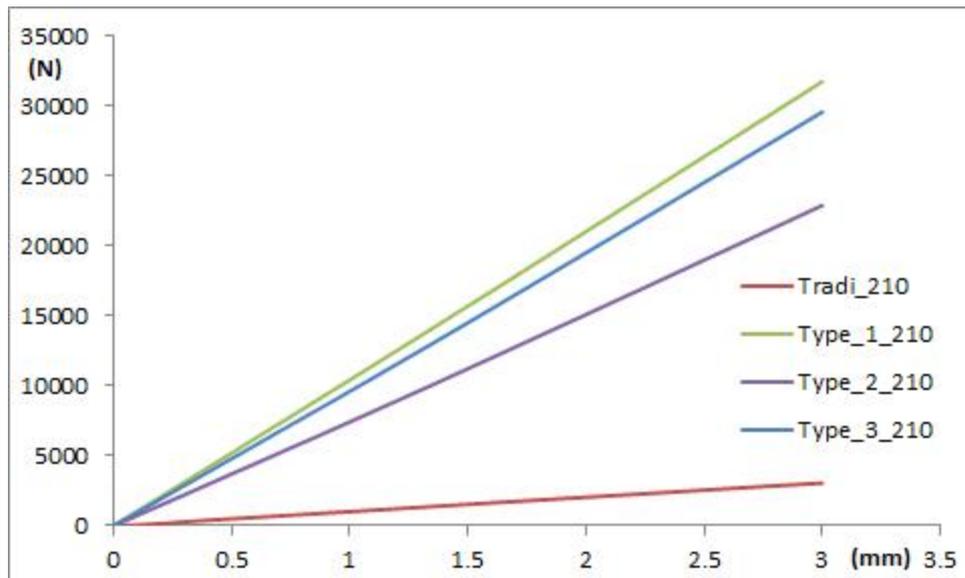
Type 2



Type 3



Type1



전통접합부		3063N
Type1		31765N
Type2		22908N
Type3		29588N

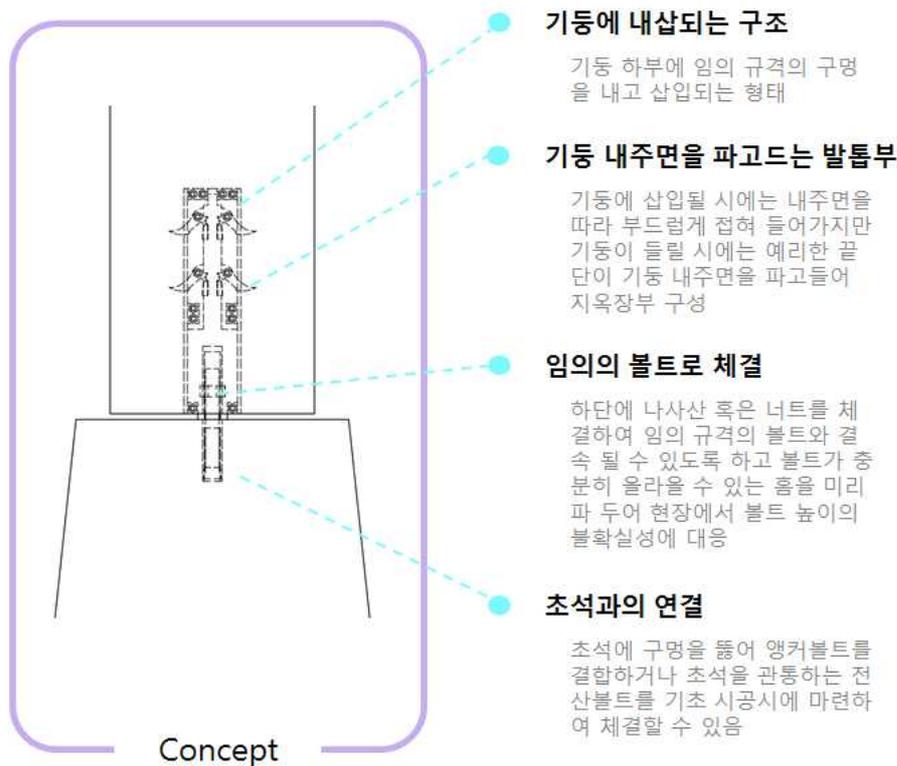
3.6.4. 지옥연결체 개발

1) 지옥연결체 기본개념

- 전통주택에 비해 부재치수가 작아지고 상부가구의 하중이 적어짐에 따라 지진, 풍하중에 의하여 기둥이 들리거나 이동할 수 있는 위험성에 대한 대책이 필요
- 전통주택의 외관을 해치지 않도록 기둥 내부에서 결속되는 인장저항 연결 장치를 개발하여 기둥하부-초석, 하층기둥상부-상층기둥하부와 기둥상부-도리에 적용

2) 개발된 지옥연결체 상세

- 개발된 지옥 연결체는 덮개판, 발톱부, 연결부, 고정블럭과 몸체로 이루어진 철제 조립품으로 고정 블럭으로 지지되는 앞, 뒤 덮개판 사이에 몸체가 끼워지며, 몸체에는 가압돌기를 두어 인장력이 작용할 때 발톱부의 뒷부리를 눌러 발톱부가 바깥으로 펼쳐지도록 강제적인 힘을 가하게 된다. 또한 발톱부와 몸체 사이에는 판스프링을 끼워 평상시에도 기둥 내주면에 항상 마찰을 유지할 수 있도록 하고, 몸체 하단에 연결부를 두어 초석 등의 다른 부재와 연결될 수 있도록 한다.
- 기둥과의 연결은 기둥 하부에 축방향으로 원형 홈을 두어, 지옥 연결체가 삽입되도록 하며 타 부재와의 연결은 지옥 연결체에 구비된 연결부에 임의 규격의 전산볼트를 통해 연결할 수 있다.
- 삽입된 지옥연결체는 내부 스프링에 의해 가압되어 발톱부 끝단이 기둥 내주면에 마찰을 유지하게 되며 당기는 힘이 작용할 때, 기둥 내주면을 파고들며 펼쳐져 단단히 고정이 되며, 이 때 몸체의 가압돌기에 의한 지렛대 작용으로 발톱부가 기둥 내주면에 파고들 수 있도록 강제적인 힘을 더한다.



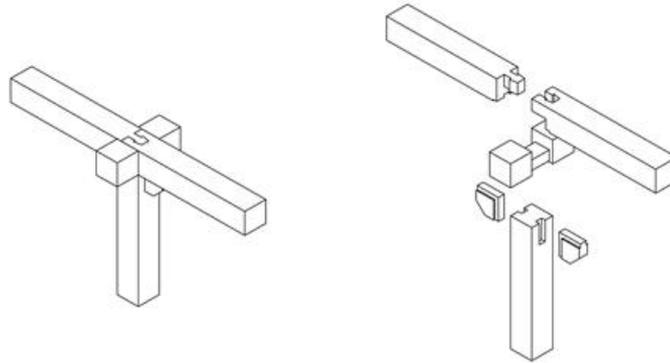
3.6.5. 시범한옥 적용사항

1) 개발접합부 Type2와 지옥연결체

- 은평구 시범한옥에 적용된 접합부는 개발접합부 Type2 단계
- 적용 부위는 2층 기둥과 주심도리간의 접합부위이며 중층형 층간 접합부는 해당 없음
- 지옥연결체 적용 부위는 내부 고주 3개소를 제외한 1층 기둥과 초석간의 접합부위와 2층 기둥과 주심도리간의 접합부위

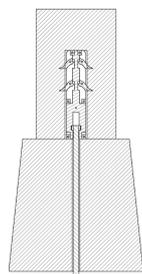
2) 접합부 Type2 기본 구조

- 도리 간의 접합은 거위목 접합으로 하고 보목과 반턱맞춤되는 형태
- 기둥에 사파수를 두지 않고 보와 도리 하단의 걸침턱에 걸쳐지는 구조
- 기둥과 도리 연결부에 까치발을 두어 휨 저항능력 향상

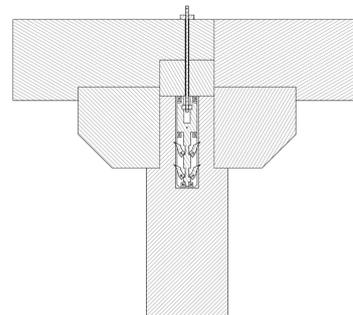


3) 현장적용

- 지옥연결체는 1층 기둥 하부와 초석간의 연결, 2층 기둥 상부와 도리간의 연결에 적용
- 기둥-초석간의 연결 시에는 기단에 고정된 전산볼트에 초석을 관통시켜 고정하고, 그 위에 지옥연결체를 설치한 후에 기둥을 내려 끼우는 방식
- 기둥-도리간의 연결 시에는 기둥상부 구멍에 지옥연결체를 삽입하고 전산볼트를 보 목과 도리 거위목부위를 관통시켜 도리 상부에서 도리 고정 바(Bar)로 체결하는 방식



지옥연결체 기둥-초석
연결 단면 상세



지옥연결체 기둥-도리 연결 단면
상세

- 현장적용사진 (명지대학교 제공)



초석고정 및 기둥양중



기둥 하부 구멍에 지옥연결체 삽입



2층 기둥 상부 구멍에 지옥연결체 삽입



보 목을 관통하는 전산볼트



2층 평주 도리상부 체결완료



2층 회첨주 도리상부 체결완료

Part 4. 시범한옥 성능요소 평가

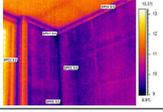
4.1. 성능평가 개요

4.1.1. 시범한옥 성능평가 목적

- 각 세부 과제 또는 세세부 과제 개발 부재 요소 또는 제품에 대한 성능 검증
- 개발 기술 및 부재 요소의 현장 적용 타당성 검증
- 3차년도 구축된 Mock-up 한옥 성능 평가 결과와 비교 분석을 통해 공간 부위별 성능 개선 여부 확인
- 현대 신한옥 성능평가 결과와 비교 분석을 통해 성능 개선 요소 확인
- 과년도 연구 결과 제시된 성능 기준 적용 비교 평가
- 성능기준 적용에 따른 문제점 분석 및 보완
- 성능기준 내 평가 요소 확장을 위한 기준 보완 연구

4.1.2. 성능평가 항목

- 성능기준 수립에 활용된 성능평가 항목과 내용은 아래와 같음

성능평가 항목	평가 내용	
기밀성능	Blower door tester를 활용한 시간당 환기회수 평가 스모그 발생장치를 이용한 공기 누설 육안 평가	
단열성능	적외선 열화상 촬영에 의한 내표면 온도차 비율 평가	
차음성능	외부 소음원(스피커)을 이용한 한옥 내외부간 소음레벨차 평가 바닥충격원(중량, 경량)을 이용한 2층 바닥 구조 바닥충격음 레벨 평가	

4.1.3. 평가에 적용될 성능평가 기준

- 당해 연도 연구 결과 제안한 한옥의 특성을 고려한 성능기준을 평가에 적용

항목	구분	평가지표	수준	
기밀성능	공간단위	시간당 환기회수 (ACH@50Pa, 회/hr)	침실 ACH 14	
단열성능	부재단위	열관류율1) (W/m ² k)	벽체	0.36 이하
			창호	2.4 이하
	바닥	0.30 이하		
단열성능	공간단위	내표면 온도차 비율 (TDRi)	연속난방시 외기에 면한 외벽체 2면 모서리(벽&벽, 벽&천장) 및 3면 모서리(벽&벽 &천장) 0.4 이하	
차음성능	공간단위	가중 표준화 음압레벨차 (D1s,2m,nT,W)	21 dB	

※ 열관류율 평가 : 부재단위 평가방법(실험실 평가)에 의해 이루어지는 평가 방법으로 현장에서 평가할 수 없으므로 시범한옥 평가에는 적용되지 않음

4.1.4. 성능평가 방법

1) 기밀성능 측정 및 평가방법

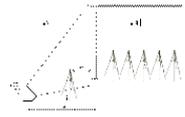
구분		내용	
측정방법	적용된 측정방법	가압/감압법(pressurization/Depressurization Method)	
	관련 측정 규격	KS L ISO 9972(2006) 단열 - 건물 기밀성 평가 - 팬 가압법 ISO 9972(2006), ASTM-779-10, CGSB 149.15(1996)	
	측정 장비	블로어 도어 테스터(Blowerdoor tester) ① 개구부에 팬을 설치 ② 실내의 압력차를 50Pa 또는 그 이상의 압력으로 가압하거나 감압한 후 팬 풍량을 5~10Pa 간격으로 낮추면서 각 압력차에서의 누기량을 측정	
	측정 소프트웨어	TECTILE Express Version(4.0.10.0) Building Airtightness Testing (The Energy Conservatory, Minneapolis Fan Model 3)	
평가방법	평가지표	- ACH50(Air Change per Hour at 50Pa, 시간당 환기회수, 회/hr)	

2) 단열성능 측정 및 평가방법

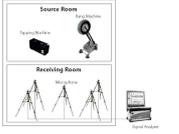
구분		내용	
측정방법	관련 측정 규격	KS L 2829 적외선 촬영법에 의한 건축물 단열 성능 평가 방법	
	측정 장비	열화상카메라 : ThermoVision™ A20-M ① 위치에 상관없이 촬영하고자 하는 부위를 담을 수 있도록 일반 카메라 활용법과 유사 ② 주요 제어는 측정 소프트웨어를 활용	
	측정 소프트웨어	ThermaCAM™ ResearcherPro 2.7 (FLIR systems, Sweden)	
평가방법	평가지표	TDRi (내표면 온도차 비율, Temperature Difference Ratio inside)	

3) 차음성능 측정 및 평가방법

■ 공기전달음 차단성능

구분		내용	
측정방법	관련 측정 규격	KS F 2235(외벽 및 외벽 부재의 공기전달음 차단 성능 현장 측정 방법) - 스피커를 이용한 전체법	
	측정 장비	① Sound Source (B&K Type 4224) ② SA-01 Real-time Frequency Analyzer	
	음원의 발생	측정하고자 하는 외벽 부재를 향하여 건물 외부에서 지향성 스피커(B&K 4224 speaker)를 45°±5°의 입사각으로 설치하여 90 dB 이상의 높은 레벨의 백색잡음(white-noise)을 발생	
평가방법	평가지표	가중 표준화 음압 레벨차 $D_{s,2m,nT,W}$	

■ 바닥충격음 차단성능

구분		내용			
측정방법	관련 측정 규격	① 경량충격음 : KS F 2810-1(바닥 충격음 차단 성능 현장 측정방법-제1부 : 표준 경량 충격원에 의한 방법) ② 중량충격음 : KS F 2810-2(바닥 충격음 차단 성능 현장 측정방법-제1부 : 표준 중량 충격원에 의한 방법)			
	측정 장비	SA-01 Real-time Frequency Analyzer			
	충격원	① 경량충격원 	② 중량충격원1 	③ 중량충격원2 	④ 음원&수음실 
평가방법	평가지표	① 경량 : 역A특성 가중 표준화 바닥 충격음 레벨, $L'_{n,AW}$ ② 중량 : 역A특성 가중 바닥 충격음 레벨, $L_{1, Fmax, AW}$			

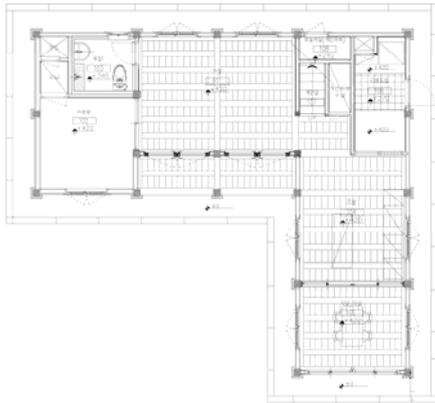
4.2. 부위별 성능평가

4.2.1. 기밀성능

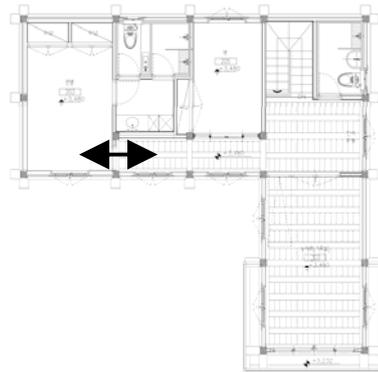
1) 측정 대상 실의 특징 분석 및 Blowerdoor tester 설치 가능 분석

- 침실 중심의 기밀성 평가 진행
- 외기에 접하는 건축 부재의 기밀 여부 분석 포함
- 가능한 경우 단위세대 기밀성 평가도 진행(현재 도면 확인상 Blower door tester를 설치할 위치가 없으나 시범한옥 완공 이후 현장 여건을 고려하여 측정 및 평가 진행)
- 현재 안방은 설치 가능

건물 구분	측정 대상 실의 특징 분석						Blowerdoor 설치가능성
	목구조부 노출여부1)	부속실 여부2)	창호종류3) (개폐 유형)	외피 면수4)	개구부 수5)		
1F	사랑방	확인 필요	수납(1)	여닫이	3	2	현장 여건
	식당다실	확인 필요	없음	여닫이, 미서기	3	4	현장 여건
2F	안방	확인 필요	수납(2), 화장실(1)	여닫이	3	4	설치 가능
	방2	확인 필요	수납(1)	여닫이	1	2	현장 여건
	누마루	확인 필요	없음	여닫이, 미서기	3	4	현장 여건
단위 세대			-				현장 여건



<1층>



<2층>

- 1) 목구조부 노출여부 : 주요 구조부(보, 기둥, 도리 등)를 노출한 경우와 비노출 경우로 구분
- 2) 부속실 여부: 침실에 부속된 화장실 및 다락방의 출입문 여부, () 안은 개수
- 3) 창호 종류 : 정확한 재료 및 규격은 시범한옥 완공 이후 확인 (서)미서기, (여)여닫이, (닫)미닫이로 구분
- 4) 외피면수 : 외기에 면하는 벽 면의 수(천장, 바닥은 제외)
- 5) 개구부 수 : 침실에서 통하는 창호, 다락, 수납용 반침, 벽장 등의 수를 합한 수

2) 타 신한옥 비교 성능 개선량 분석

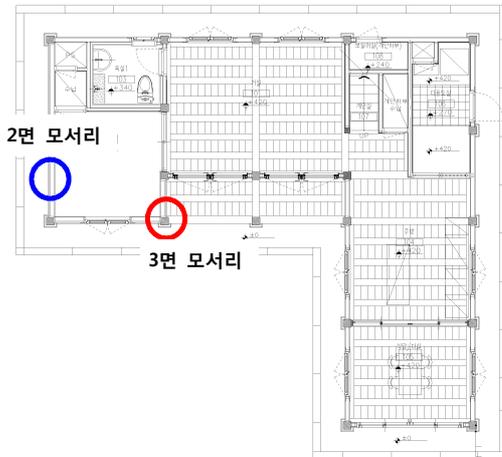
- 3차년도 실험한옥 시공 및 성능테스트동 평가량과 비교 분석
- 4차년도 현대 신한옥 기밀성 성능평가 결과와 비교 분석
- 분석 지표 : 시간당 환기회수(ACH50@50Pa)
 유효 누기 면적(ELA)
 평균침기회수(ACH50/20)
- 부재 단위 평가가 아닌 실의 공간단위 평가량 비교 분석
- 4차년도 제안한 성능기준과의 비교 분석

4.2.2. 단열성능 평가

1) 성능평가 내용

- 외기에 접하는 시험한옥 외피의 실내면에 대한 열화상 측정(필요한 경우 실외면에 대한 열화상 측정 실시)
- 주요 건축 구성 부재 중 부재 접합부를 중심으로 측정
- 주요 측정 point에 대한 좌표 설정

건물 구분		주요 측정 고려 부위				창호와 벽체 접합부 주위
		외기에 면하는 벽체 접합부 모서리				
		외벽면 수1)	외벽 2면 모서리2) (벽&벽, 벽&천장)	외벽 3면 모서리3) (벽&벽&천장)	외벽&내벽 모서리	
1F	사랑방	3	5(2+3)	2	1	창호 주변에 상하좌우 각 2Point 씩 총 8Point 좌표 설정
	식당다실	3	5(2+3)	2	2	
	거실	2	2(0+2)	0	3	
	주방	2	2(0+2)	0	3	
	계단실	1	1(0+1)	0	2	
2F	안방	2(3)	3(1+2)	1	1	
	방2	1	1(0+1)	0	2	
	누마루	3	5(2+3)	2	2	
	복도	1	1(0+1)	0	1	
	간이주방	1	1(0+1)	0	2	



<1층>



<2층>

- 1) 외기에 면하는 외벽면 수
- 2) ○(○+○) : 벽&벽의 수와 벽&천장 수의 합
- 3) 벽&벽&천장이 만나는 외벽 모서리
- 4) 외벽&내벽이 만나는 외벽 모서리

2) 타 신한옥 비교 성능 개선량 분석

- 3차년도 실험한옥 시공 및 성능테스트동 평가량과 비교 분석
- 4차년도 현대 신한옥 단열성 성능평가 결과와 비교 분석
- 분석 지표 : 내표면 온도차 비율(TDRi)
열관류율 유추 환산값
- 부재 단위 평가가 아닌 실의 공간단위 평가량 비교 분석
- 4차년도 제안한 성능기준과의 비교 분석

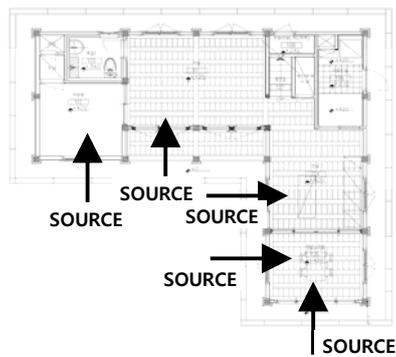
4.2.3. 차음성능 평가

1) 성능평가 내용

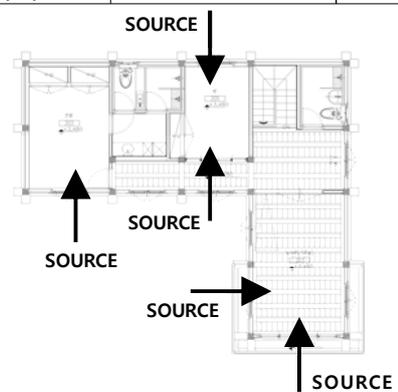
■ 공기전달음 차단성능 평가

- 한옥의 특성을 고려하여 벽체와 창호 중심의 내외부간 레벨차 측정
- 측정 대상 공간 외벽 부재인 벽체, 창호 구조 내역에 따른 차이 분석
- 아래 표의 내용은 설계 도서에 준하여 작성되었음 (창호 종류, 복층 여부, 개폐 유형에 대해서는 시범한옥 완공 이후 확인 후 평가 예정)

건물 구분	실	창호종류1) (내창에서 외창순)	복층 여부2)	개폐 유형3)	개폐 여부	측정 방향
1F	사랑방	1/WSW	평가전 재확인	여닫이	모든 창호 닫은 상태	SOURCE 1
	거실	1/AD		여닫이		SOURCE 2
		1/WSW		여닫이		SOURCE 3
	주방	1/WSW		여닫이		
		2/WSW		여닫이		
	식당/ 다실	1/WSW		여닫이		SOURCE 4
5/WSW		미서기		SOURCE 5		
8/WD		미서기		SOURCE 6		
2F	안방	4/WSW		여닫이		SOURCE 7
	방2	4/WSW		여닫이		SOURCE 8
		11/WD	미서기	SOURCE 9		
	누마루	1/WSW	여닫이			
		4/WSW	여닫이	SOURCE 10		
		5/WSW	미서기			



1층



2층

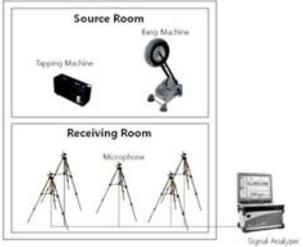


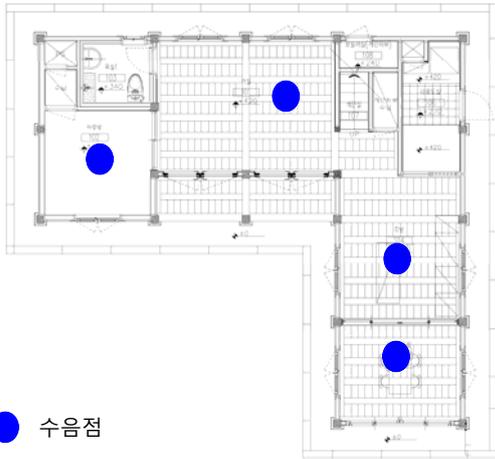
<측정 장면 예시>

- 1) 창호 종류 : 현재 설계 도서에 기재된 내용
- 2) 복층 여부 : 단창 구조, 이중창 구조 구분, 평가 이전에 재확인 예정
- 3) 개폐 유형 : 현재 설계 도서상 유형

■ 바닥충격음 차단성능 평가

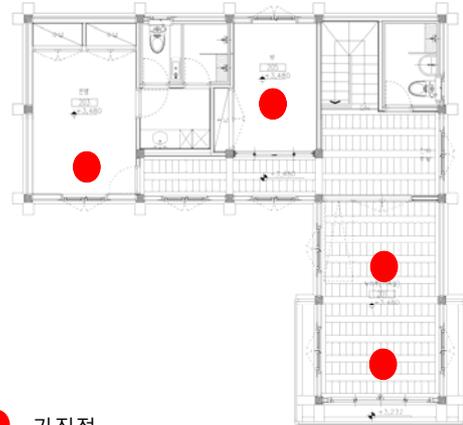
- 2층 한옥 바닥 구조에 대한 바닥충격음 차단성능 평가

가진점	가진실	수음실	바닥 구조	측정 구성도
가진1	안방	사랑방	장판지마감 + 온수온돌판넬(20T) + 은박매트(2T) + ALC 슬라브 블럭(THK200) + 층간소음방지재(10T)	
가진2	방2	거실	장판지마감 + 온수온돌판넬(20T) + 은박매트(2T) + ALC 슬라브 블럭(THK200) + 층간소음방지재(10T)	
가진3	누마루	주방	온돌마루(8T) + 온수온돌판넬(20T) + 은박매트(2T) + ALC 슬라브 블럭(THK200) + 층간소음방지재(10T)	
가진4		식당/다실	블록(THK200) + 층간소음방지재(10T)	



● 수음점

1층



● 가진점

2층

2) 타 신한옥 비교 성능 개선량 분석

- 3차년도 실험한옥 시공 및 성능테스트동 평가량과 비교 분석
- 4차년도 현대 신한옥 차음성성 성능평가 결과와 비교 분석
- 분석 지표
 - 공기전달음 차단성능 : 가중 표준화 음압레벨차(D1s,2m,nT,W)
 - 바닥충격음 차단성능 : (경량) 역A특성 가중 표준화 바닥충격음 레벨(L'n,AW)
(중량) 역A특성 가중 바닥충격음 레벨(Li,Fmax,AW)
- 4차년도 제안한 성능기준과의 비교 분석

4.2.4. 중장기 측정 일정 계획

■ 1년 단위 측정 계획

		측정내용	측정방법	측정기간	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8
부재 및 공간단위 성능평가	단열	구조체의 단열성능을 열화상을 통해 측정하여 평가	적외선 카메라를 이용한 단열성능 측정 (KS F 2829)	동절기(난방 필수)													
	기밀	창호 시스템의 누기량 측정 평가	Blowerdoor Test (KS L ISO 9972)	계절별, 분기별 최소 1회 이상 측정													
	차음	건축 내외부 공기전달음 차단성능 및 바닥충격음 차단성능 측정 평가	공기전달음 차단성능측정 (KS F 2235) 충간소음 측정 (KS F 2810-1,2)	계절별, 분기별 최소 1회 이상 측정													

구축된 시범한옥 구축 현황과 기상 상황 등을 고려하여 측정 실시. 명확한 날짜를 정할 수 없기 때문에 제시한 기간 중 최소 1회 이상 측정함. 측정 1주일 이전 주관연구기관에 계획보고.

- 단열성능 평가 : 해마다 동절기 측정을 실시하여 연간 데이터 축적 및 변화량 분석
- 기밀성능 평가 : 계절의 영향이 없으나, 외기 풍속 및 온도 조건을 고려하여 측정
- 차음성능 평가 : 계절의 영향이 없으나, 기상 영향을 고려하여 측정

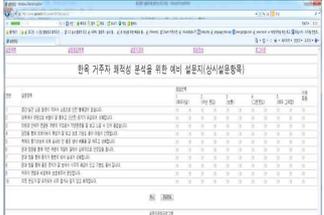
4.3. 쾌적성 모니터링 평가

4.3.1. 쾌적성 모니터링의 목적

- Mock-up 한옥의 거주자 모니터링 및 실내 환경 측정을 통한 거주 성능 개선 방안 모색
- 실내환경의 쾌적 성능 기준 적용에 따른 문제점 분석 및 보완
- 거주자 설문 및 모니터링을 통한 문제점 개선

4.3.2. 쾌적성 모니터링 측정 항목

- 물리환경적 쾌적성능, 공간심리적 쾌적성능

모니터링 항목	모니터링 내용	
물리 환경적 쾌적	시범한옥의 실내 공간의 온열환경에 대한 모니터링을 통해 거주자가 느끼는 쾌적성 측정 및 평가	
공간 심리적 쾌적	거주자가 생활하면서 느끼는 한옥의 공간 심리적 요소에 대해 설문을 통한 측정 및 평가	

4.3.3. 평가에 적용될 기준

- PMV(ISO7730) 범위에 의한 실내 환경 평가와 공간심리 만족 범위¹⁾에 의한 거주자 만족도 평가

평가 항목	평가지표	평가 기준		
		PMV범위	측정 점수	PPD(예상 불만족도)
물리 환경적 요소	PMV 지표	-0.5~0.5	10	10% 이하
		-1.0~1.0	8	25% 이하
		-1.5~1.5	6	50% 이하
		-2.0~2.0	4	75% 이하
		2.0미만/초과	2	100% 이하
공간 심리적 요소	공간 심리적 만족도	공간 심리적 만족 범위	측정 점수	공간 심리적 만족도
		만족도 6.8 이상	10	상위 20%이내
		6.1≤만족도< 6.8	8	상위 40%이내
		5.8≤만족도< 6.1	6	상위 60%이내
		4.6≤만족도< 5.8	4	상위 80%이내
만족도 4.6 미만	2	상위 100%이내		

1) 실험한옥 거주자의 설문 분석을 통해 공간 심리적 만족도 지표 구성

4.3.4. 쾌적성 모니터링 측정 및 평가 방법

1) 물리 환경적 요소 측정 및 평가

구분		내용			
물리 환경적 요소	적용된 측정방법	센서 네트워크 구성을 통한 온열환경 데이터 수집			
	관련 측정 기준	측정 항목	평가 기준		측정 방법
			실내 온도(°C)	여름	
		겨울		20~24°C (착의량-1.0clo)	
		습도	40~70%(상대습도) 범위		습도 측정 센서를 이용한 상대습도 측정 (바닥으로부터 0.75~1.2m 높이에서의 값)
	기류속도 (m/s)	여름	0.15m/s 이하	기류측정 센서를 이용한 실내 기류 측정 (바닥으로부터 0.75~1.2m 높이에서의 값) (ISO 7730)	
겨울		0.25m/s 이하			
측정 장비				스마트 센서 장비를 이용하여 온도, 습도, MRT, 기류 측정	
평가방법	PMV 기준	물리적요소		인적요소	
		온도	상대습도	착의량	
		평균 복사온도	기류속도	대사량	

2) 공간 심리적 요소 측정 및 평가방법

구분		내용	
공간 심리적 요소	적용된 측정 방법	거주자 상시 설문을 통한 공간심리 만족도 조사	
		<ul style="list-style-type: none"> - 실내 환경 가운데 심리적 쾌적에 영향을 주는 정성적 쾌적에 대한 설문을 수집 - 매일 1회 이상 상시 수집을 위해 편리성이 고려된 스마트 폰 활용 	
평가방법	공간 심리적 만족도 기준	상대적 가중치가 적용된 항목 간 공간 심리적 만족 범위	

4.3.5. 중장기 측정 일정 계획

■ 1년 단위 측정 계획

측정항목		측정내용	측정방법	측정기간	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8
통합 쾌적성 평가	물리 환경적 요소	센서 장비를 이용한 한옥의 물리 환경적 성능 측정	스마트 센서 네트워크를 통한 환경 측정	절기별, 월별 최소 1회 이상 측정													
	공간 심리적 요소	거주자 설문을 통한 한옥의 공간 심리적 쾌적 성능 측정	스마트 폰 및 웹사이트를 이용한 거주자 설문	매일 1회 이상 상시 설문													

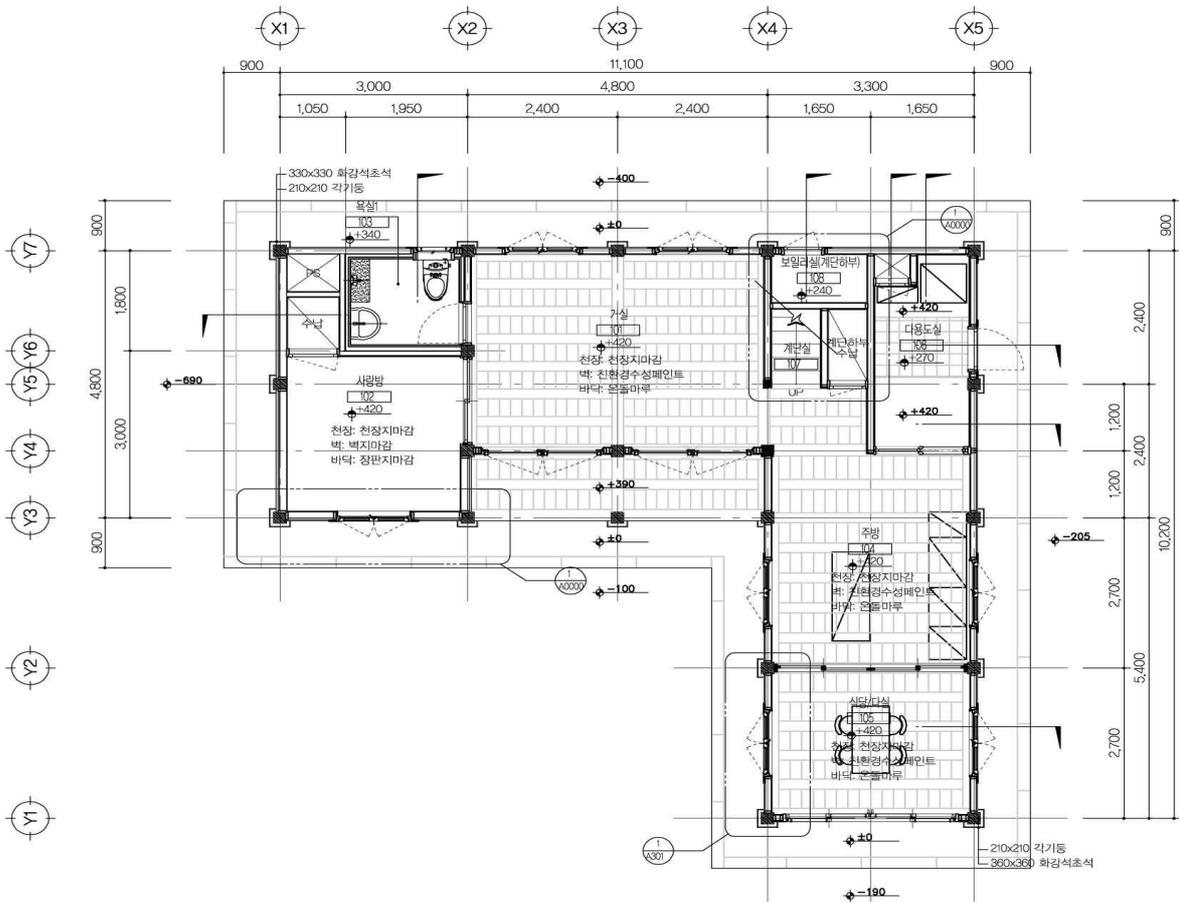
※ 시범한옥의 거주자 생활 패턴 및 구성원 특이 사항 등을 고려하여 환경 측정 및 거주자 설문 실시.
기본적 거주자 정보 파악 후 년 단위, 분기단위, 월 단위 측정계획 수립(예비 실험 및 보강 실험 포함).
측정 일주일 전 주관연구기관에 계획보고.

4.4. 시뮬레이션 평가

4.4.1. 에너지 부하측정용 시뮬레이션 개요

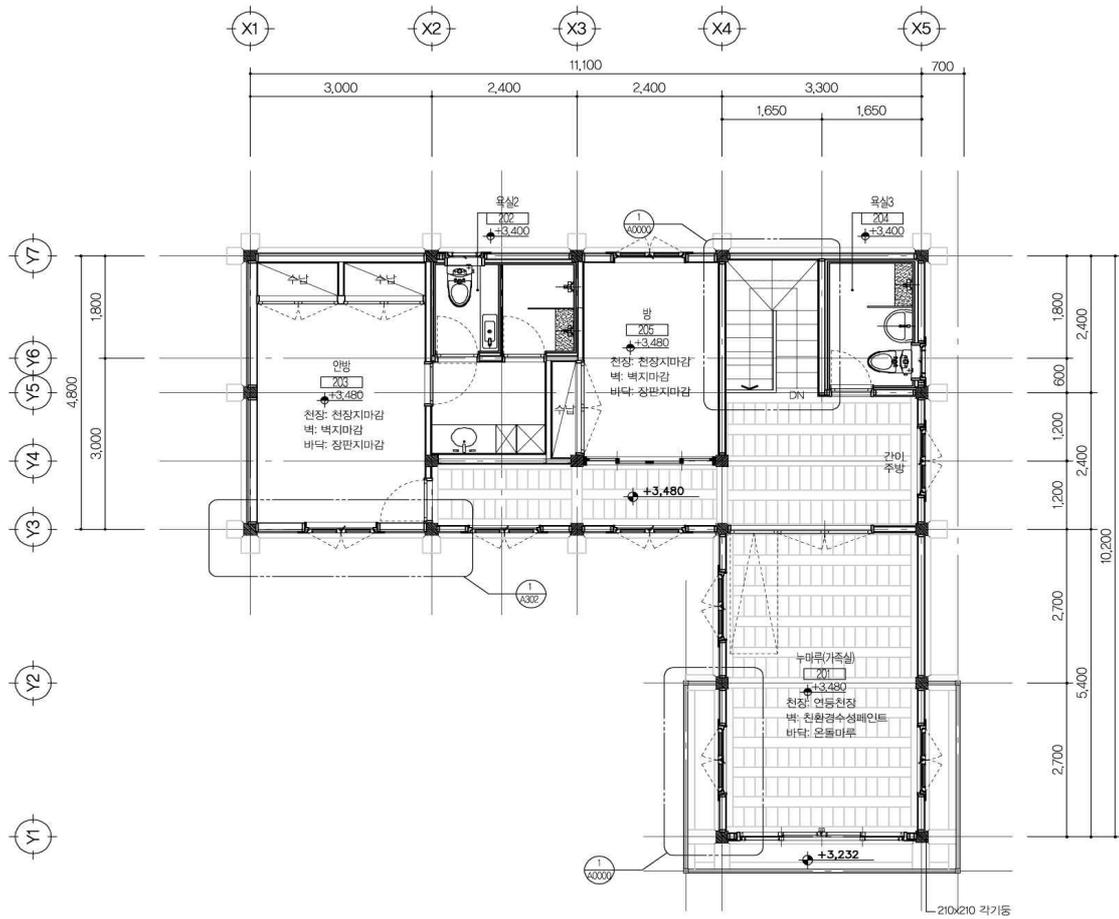
- 시범한옥을 시뮬레이션 측정 가능한 파일로 변환하는 과정을 거침
- 시뮬레이션 프로그램으로 전환하는 범용 파일인 gbXML 파일로 변환하는 과정을 거쳐야 하며 이를 통해 에너지 사용 시뮬레이션을 시행함.

4.4.2. 시범한옥 도면분석



은평시범한옥 1층 평면도

- 시범한옥은 2층으로 구성되어 있으며 1층은 거실을 중심으로 사랑방, 주방, 식당, 다용도실로 구성되어 있으며 2층은 복도를 중심으로 안방, 누마루, 방으로 구성되어 있다. 은평시범한옥은 전통적인 한옥 구성 방식이 아닌 신한옥의 현대적인 결구방식과 새로 개발된 재료로 구성되어있음.



은평시범한옥 2층 평면도

벽체 재료 상세

외벽		내벽
 <ul style="list-style-type: none"> 벽지마감(한지) THK9.5 석고보드 THK11 OSB 합판 THK140 미네랄울 단열재 2"x4" 각재@406 THK11 OSB 합판 Tyvek(방습지) THK18 OSB 띠장W=50@300(버티칼) THK6 시멘트보드 THK6 핸디코트 마감 	상세 도면	 <ul style="list-style-type: none"> 벽지마감(한지) THK9.5 석고보드 THK9.5 석고보드 40x20 각파이프 THK9.5 석고보드 THK9.5 석고보드 벽지마감(한지)
벽지마감(한지)	상세 재료	벽지마감(한지)
THK9.5 석고보드		THK9.5 석고보드
THK11 OSB 합판		THK9.5 석고보드
THK140 미네랄울 단열재		40x20 각파이프
2"x4" 각재@406		THK9.5 석고보드
THK11 OSB 합판		THK9.5 석고보드
Tyvek(방습지)		벽지마감(한지)
THK18 OSB 띠장W=50@300(버티칼)		
THK6 시멘트보드		
THK6 핸디코트 마감		

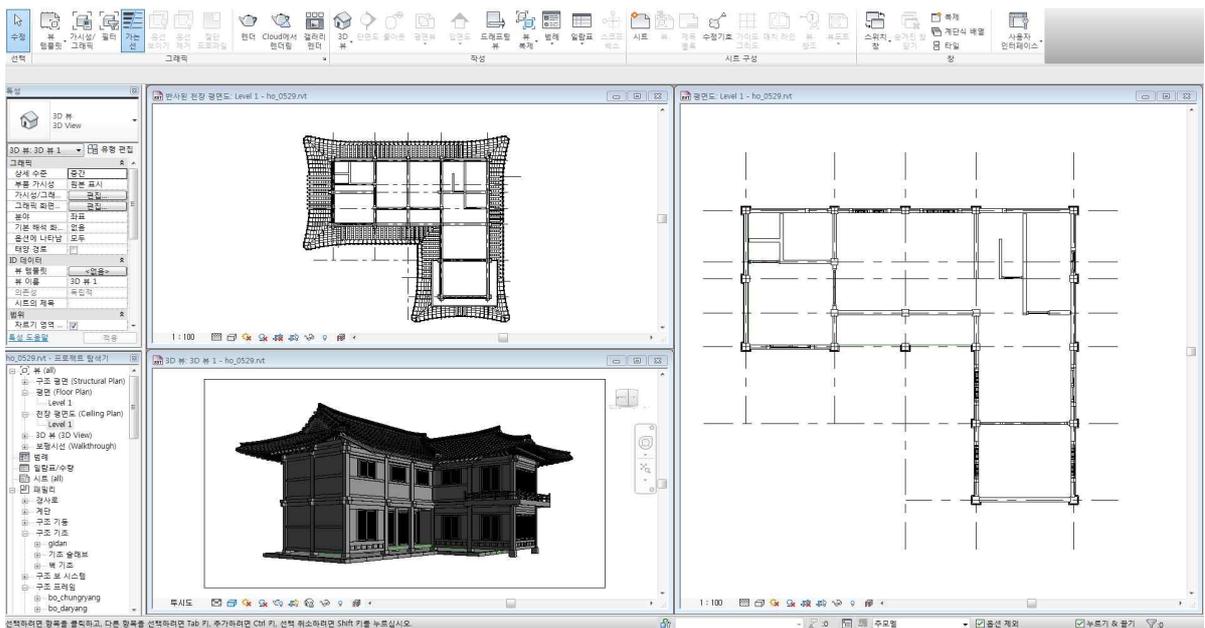
천정 재료 상세

천 정 (방1/방2)	
28×28 천정틀	
THK 28 단열재	
28×28 천정틀	
T9.5 G/B 1겹/천정지마감	

바닥 재료 상세

바 닥 (방1/방2)	
THK 8 강화마루	
THK 3 에너지폼	
THK 0.5 코튼망사발열재	
THK 5 친환경단열재	
THK 11 합판	
THK 18 OSB 합판	
2"×6"각재	

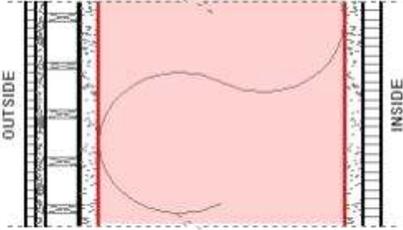
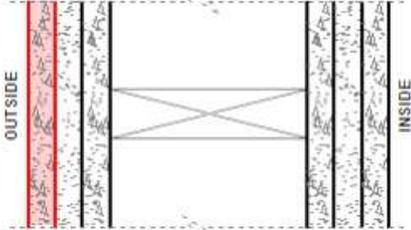
4.4.3. 시범한옥 시뮬레이션 분석



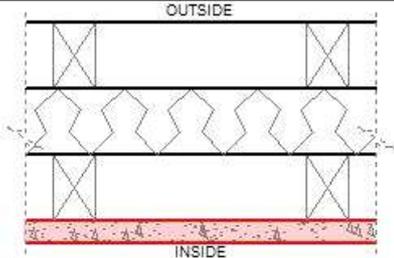
Revit 은평 시범한옥 건축 작업

- 시범한옥의 시뮬레이션을 위한 건축부재의 파라메트릭을 구축한 후에 이를 바탕으로 건축물의 각 부재를 접합하여 부위별 성능 테스트동을 구축하게 되며 구축된 건축물은 환경 시뮬레이션 프로그램으로 성능테스트를하기 위한 범용 파일인 gbXML 파일로 변환하는 과정을 거침.

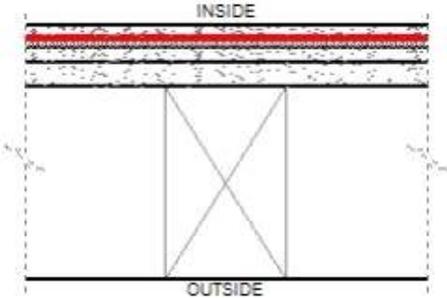
벽체 재료 입력

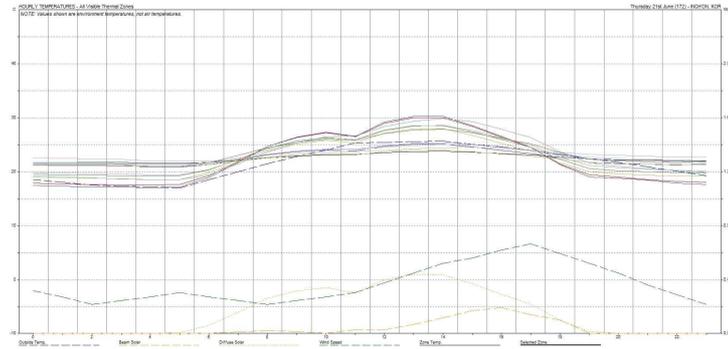
외벽			내벽	
		상세		
Plaster Building (Molded Dry)	THK 6		Plaster, Lightweight Aggregate	THK 6
Cement Fibreboard, Magnesium	THK 6	내부	Cement Panels, Wood Fibres	THK 9.5
Air Gap (Stud Work)	THK 18		Cement Panels, Wood Fibres	THK 9.5
Polyethylene (High Density)	THK 1.0		Air Gap (Stud Work)	THK 50
Wood Chip Board, Cement Bonded	THK 11	외부	Cement Panels, Wood Fibres	THK 9.5
Stone Chippings For Roofs	THK 140		Cement Panels, Wood Fibres	THK 9.5
Wood Chip Board, Cement Bonded	THK 11		Plaster, Lightweight Aggregate	THK 6
Plaster Building (Molded Dry)	THK 10			

천정 재료 입력

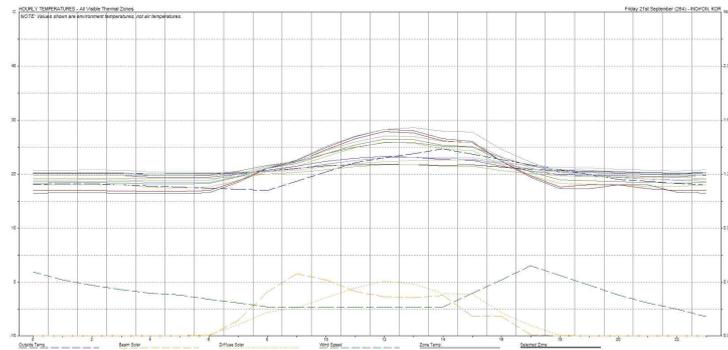
천 정		
Air Gap (Stud Work)	THK 28	
Insulation - Glass Fibre Quilt	THK 28	
Air Gap (Stud Work)	THK 28	
Plaster Ceiling Tiles	THK 9.5	

바닥 재료 입력

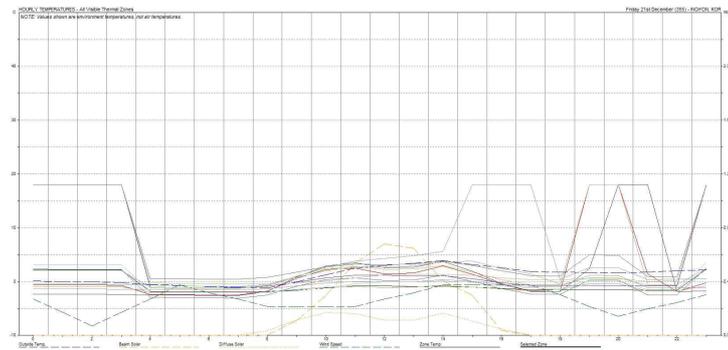
바 닥		
Wood Pine (With Grain)	THK 8	
Stone Chippings For Roofs	THK 3	
Wool, Resin Bonded	THK 0.5	
Polystyrene Foam (High Density)	THK 5	
Wood Fibres, Compressed	THK 11	
Wood Chip Board, Cement Bonded	THK 18	
Air Gap (Stud Work)	THK 140	



06. 21 (하지)



09. 21 (추분)



12. 21 (동지)

2) 월별 에너지 사용량 (Monthly Heating/Cooling Loads)

- 진적/간접 일사 획득량, 음영, 내부발열량, 건물 사용량 등에 대한 정보와 기후 데이터를 바탕으로 선택한 공간에 대한 냉·난방 부하량을 계산하여 HVAC에 대한 데이터를 파악할 수 있음.
- 월별 에너지 사용량을 통한 연간 에너지 사용량을 측정함으로써 건축물의 냉·난방 에너지량과 사용전기기 에너지량을 측정하게 된다. 프로그램의 특성상 냉·난방 에너지량은 전기에너지로 환산하여 측정하였음.
- 월별 에너지 사용량 측정으로 부위별 성능 테스트 동은 겨울철 난방 설비를 사용하며 여름철은 냉방장치를 사용하지 않는 것으로 판단하여 측정하였음.

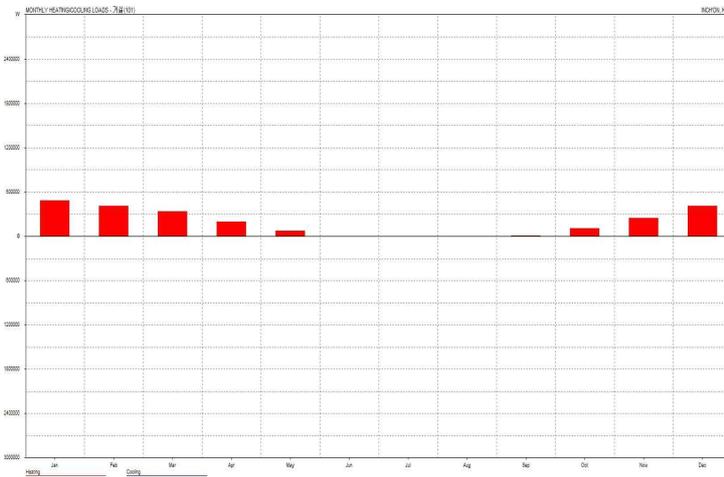
• 전체에너지 사용량 (All Visible Thermal Zones)



Max Heating: 12013 W at 03:00 on 16th December
 Max Cooling: 0.0 C - No Cooling.

MONTH	HEATING (Wh)	COOLING (Wh)	TOTAL (Wh)
Jan	2132301	0	2132301
Feb	1756941	0	1756941
Mar	1371991	0	1371991
Apr	699794	0	699794
May	211739	0	211739
Jun	4465	0	4465
Jul	0	0	0
Aug	0	0	0
Sep	12634	0	12634
Oct	326012	0	326012
Nov	999696	0	999696
Dec	1774657	0	1774657
TOTAL	9290228	0	9290228
PER M?	92001	0	92001
Floor Area:	100.980 m2		

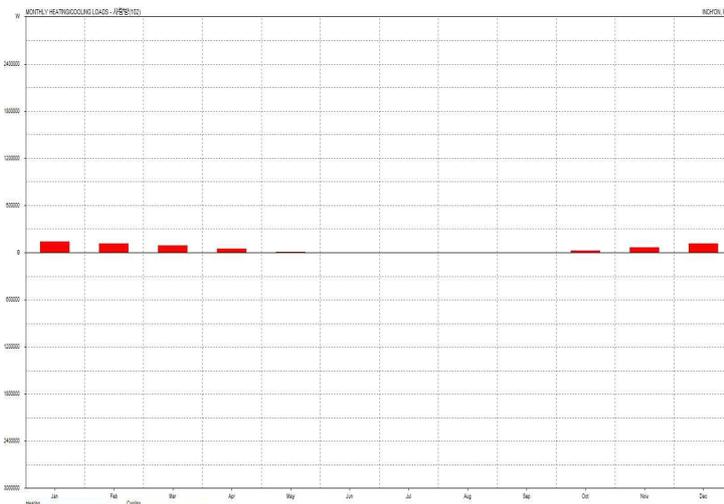
• 에너지 사용량 - 거실(101) (Monthly Heating/Cooling Loads)



Max Heating: 4159 W at 03:00 on 16th December
 Max Cooling: 0.0 C - No Cooling.

MONTH	HEATING (Wh)	COOLING (Wh)	TOTAL (Wh)
Jan	488028	0	488028
Feb	411650	0	411650
Mar	339412	0	339412
Apr	193504	0	193504
May	77498	0	77498
Jun	3594	0	3594
Jul	0	0	0
Aug	0	0	0
Sep	5647	0	5647
Oct	102841	0	102841
Nov	242392	0	242392
Dec	406749	0	406749
TOTAL	2271315	0	2271315
PER M?	117929	0	117929
Floor Area:	19.260 m2		

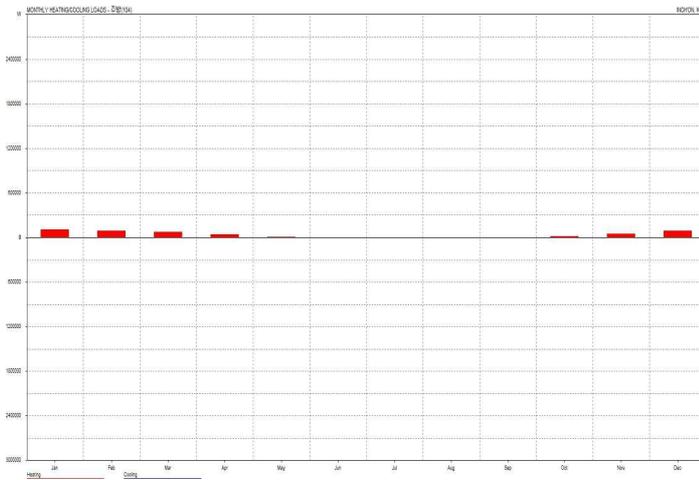
• 에너지 사용량 - 사랑방(102) (Monthly Heating/Cooling Loads)



Max Heating: 1251 W at 03:00 on 16th December
 Max Cooling: 0.0 C - No Cooling.

MONTH	HEATING (Wh)	COOLING (Wh)	TOTAL (Wh)
Jan	142056	0	142056
Feb	118901	0	118901
Mar	93043	0	93043
Apr	47049	0	47049
May	11622	0	11622
Jun	38	0	38
Jul	0	0	0
Aug	0	0	0
Sep	643	0	643
Oct	21048	0	21048
Nov	65975	0	65975
Dec	116629	0	116629
TOTAL	617003	0	617003
PER M?	68556	0	68556
Floor Area:	9.000 m2		

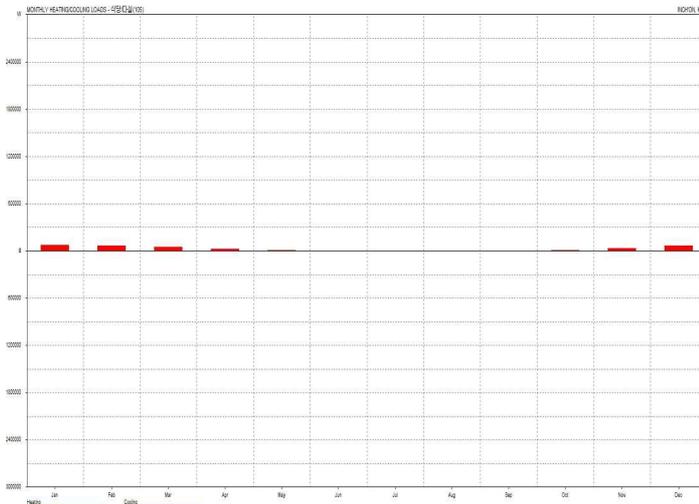
• 에너지 사용량 - 주방(104) (Monthly Heating/Cooling Loads)



Max Heating: 2926 Wh at 19:00 on 2nd February
 Max Cooling: 0.0 C - No Cooling.

MONTH	HEATING (Wh)	COOLING (Wh)	TOTAL (Wh)
Jan	109065	0	109065
Feb	91637	0	91637
Mar	72954	0	72954
Apr	37237	0	37237
May	10342	0	10342
Jun	38	0	38
Jul	0	0	0
Aug	0	0	0
Sep	359	0	359
Oct	14151	0	14151
Nov	50586	0	50586
Dec	90288	0	90288
TOTAL	476658	0	476658
PER M?	37036	0	37036
Floor Area:	12.870 m ²		

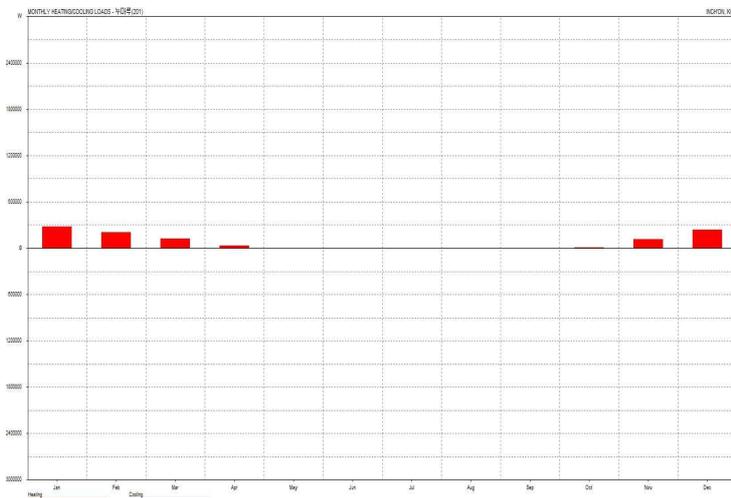
• 에너지 사용량 - 식당/다실(105) (Monthly Heating/Cooling Loads)



Max Heating: 2275 Wh at 21:00 on 2nd February
 Max Cooling: 0.0 C - No Cooling.

MONTH	HEATING (Wh)	COOLING (Wh)	TOTAL (Wh)
Jan	75262	0	75262
Feb	62963	0	62963
Mar	50396	0	50396
Apr	25573	0	25573
May	7814	0	7814
Jun	175	0	175
Jul	0	0	0
Aug	0	0	0
Sep	369	0	369
Oct	10319	0	10319
Nov	35029	0	35029
Dec	62617	0	62617
TOTAL	330518	0	330518
PER M?	37095	0	37095
Floor Area:	8.910 m ²		

• 에너지 사용량 - 누마루(201) (Monthly Heating/Cooling Loads)



Max Heating: 4459 Wh at 17:00 on 16th December
 Max Cooling: 0.0 C - No Cooling.

MONTH	HEATING (Wh)	COOLING (Wh)	TOTAL (Wh)
Jan	279421	0	279421
Feb	207353	0	207353
Mar	121103	0	121103
Apr	35400	0	35400
May	149	0	149
Jun	0	0	0
Jul	0	0	0
Aug	0	0	0
Sep	0	0	0
Oct	8672	0	8672
Nov	113405	0	113405
Dec	234949	0	234949
TOTAL	1000451	0	1000451

• 에너지 사용량 - 안방(203) (Monthly Heating/Cooling Loads)



Max Heating: 3188 W at 03:00 on 16th December
 Max Cooling: 0.0 C - No Cooling.

MONTH	HEATING (Wh)	COOLING (Wh)	TOTAL (Wh)
Jan	360575	0	360575
Feb	300169	0	300169
Mar	241346	0	241346
Apr	127633	0	127633
May	37684	0	37684
Jun	0	0	0
Jul	0	0	0
Aug	0	0	0
Sep	2370	0	2370
Oct	63931	0	63931
Nov	172648	0	172648
Dec	298466	0	298466
TOTAL	1604820	0	1604820
PER M ²	111446	0	111446
Floor Area:	14.400 m ²		

• 에너지 사용량 - 방(205) (Monthly Heating/Cooling Loads)



Max Heating: 3414 W at 03:00 on 16th December
 Max Cooling: 0.0 C - No Cooling.

MONTH	HEATING (Wh)	COOLING (Wh)	TOTAL (Wh)
Jan	403033	0	403033
Feb	336047	0	336047
Mar	272226	0	272226
Apr	143222	0	143222
May	43983	0	43983
Jun	619	0	619
Jul	0	0	0
Aug	0	0	0
Sep	2558	0	2558
Oct	66473	0	66473
Nov	189275	0	189275
Dec	335000	0	335000
TOTAL	1792436	0	1792436
PER M ²	207458	0	207458
Floor Area:	8.640 m ²		

3) 연간 온도 분포 누적시간 (Annual Temperature Distribution)

- 단열 요구량 및 축열 효과 등 Passive System에 관한 정보를 통계분석으로 표현하며 연간 기준으로 온도별 해당 시간을 누적하여 그래프로 표시, 각 온도의 시간 비중을 나타낸 것이며, 연간 건물 사용 시간 동안 쾌적 범위에 몇 시간 정도 분포하는지 알 수 있음.

ANNUAL TEMPERATURE DISTRIBUTION

거실(101)
 Operation: Weekdays 22-03, Weekends 22-03,
 Comfort Band: 18.0 - 26.0 C
 In Comfort: 1825 Hrs (100.0%)

TEMP.	HOURS	PERCENT
0.0	0	0.0%
2.0	0	0.0%
4.0	0	0.0%
6.0	0	0.0%
8.0	0	0.0%
10.0	0	0.0%
12.0	0	0.0%
14.0	0	0.0%
16.0	0	0.0%
18.0	1456	79.8%
20.0	164	9.0%
22.0	125	6.8%
24.0	80	4.4%
26.0	0	0.0%
28.0	0	0.0%
30.0	0	0.0%
32.0	0	0.0%
34.0	0	0.0%
36.0	0	0.0%
38.0	0	0.0%
40.0	0	0.0%
42.0	0	0.0%
44.0	0	0.0%
46.0	0	0.0%
COMFORT	1825	100.0%

거실(101)의 연간온도 분포

ANNUAL TEMPERATURE DISTRIBUTION

사랑방(102)
 Operation: Weekdays 22-03, Weekends 22-03
 Comfort Band: 18.0 - 26.0 C
 In Comfort: 1825 Hrs (100.0%)

TEMP.	HOURS	PERCENT
0.0	0	0.0%
2.0	0	0.0%
4.0	0	0.0%
6.0	0	0.0%
8.0	0	0.0%
10.0	0	0.0%
12.0	0	0.0%
14.0	0	0.0%
16.0	0	0.0%
18.0	1330	72.9%
20.0	156	8.5%
22.0	173	9.5%
24.0	98	5.4%
26.0	68	3.7%
28.0	0	0.0%
30.0	0	0.0%
32.0	0	0.0%
34.0	0	0.0%
36.0	0	0.0%
38.0	0	0.0%
40.0	0	0.0%
42.0	0	0.0%
44.0	0	0.0%
46.0	0	0.0%
COMFORT	1825	100.0%

사랑방(102)의 연간온도 분포

ANNUAL TEMPERATURE DISTRIBUTION

주방(104)
 Operation: Weekdays 18-20, Weekends 18-20
 Comfort Band: 18.0 - 26.0 C
 In Comfort: 730 Hrs (100.0%)

TEMP.	HOURS	PERCENT
0.0	0	0.0%
2.0	0	0.0%
4.0	0	0.0%
6.0	0	0.0%
8.0	0	0.0%
10.0	0	0.0%
12.0	0	0.0%
14.0	0	0.0%
16.0	0	0.0%
18.0	577	79.0%
20.0	75	10.3%
22.0	47	6.4%
24.0	31	4.2%
26.0	0	0.0%
28.0	0	0.0%
30.0	0	0.0%
32.0	0	0.0%
34.0	0	0.0%
36.0	0	0.0%
38.0	0	0.0%
40.0	0	0.0%
42.0	0	0.0%
44.0	0	0.0%
46.0	0	0.0%
COMFORT	730	100.0%

주방(104)의 연간온도 분포

ANNUAL TEMPERATURE DISTRIBUTION

식당/다실(105)
 Operation: Weekdays 19-21, Weekends 19-21,
 Comfort Band: 18.0 - 26.0 C
 In Comfort: 730 Hrs (100.0%)

TEMP.	HOURS	PERCENT
0.0	0	0.0%
2.0	0	0.0%
4.0	0	0.0%
6.0	0	0.0%
8.0	0	0.0%
10.0	0	0.0%
12.0	0	0.0%
14.0	0	0.0%
16.0	0	0.0%
18.0	588	80.5%
20.0	69	9.5%
22.0	51	7.0%
24.0	22	3.0%
26.0	0	0.0%
28.0	0	0.0%
30.0	0	0.0%
32.0	0	0.0%
34.0	0	0.0%
36.0	0	0.0%
38.0	0	0.0%
40.0	0	0.0%
42.0	0	0.0%
44.0	0	0.0%
46.0	0	0.0%
COMFORT	730	100.0%

식당/다실(105)의 연간온도 분포

ANNUAL TEMPERATURE DISTRIBUTION

누마루(201)
 Operation: Weekdays 14-17, Weekends 14-17.
 Comfort Band: 18.0 - 26.0 C
 In Comfort: 974 Hrs (88.9%)

TEMP.	HOURS	PERCENT
0.0	0	0.0%
2.0	0	0.0%
4.0	0	0.0%
6.0	0	0.0%
8.0	0	0.0%
10.0	0	0.0%
12.0	0	0.0%
14.0	0	0.0%
16.0	0	0.0%
18.0	657	60.0%
20.0	65	5.9%
22.0	67	6.1%
24.0	93	8.5%
26.0	92	8.4%
28.0	56	5.1%
30.0	39	3.6%
32.0	19	1.7%
34.0	7	0.6%
36.0	0	0.0%
38.0	0	0.0%
40.0	0	0.0%
42.0	0	0.0%
44.0	0	0.0%
46.0	0	0.0%
COMFORT	974	88.9%

누마루(201)의 연간온도 분포

ANNUAL TEMPERATURE DISTRIBUTION

안방(203)
 Operation: Weekdays 22-03, Weekends 22-03.
 Comfort Band: 18.0 - 26.0 C
 In Comfort: 1805 Hrs (98.9%)

TEMP.	HOURS	PERCENT
0.0	0	0.0%
2.0	0	0.0%
4.0	0	0.0%
6.0	0	0.0%
8.0	0	0.0%
10.0	0	0.0%
12.0	0	0.0%
14.0	0	0.0%
16.0	0	0.0%
18.0	1259	69.0%
20.0	123	6.7%
22.0	206	11.3%
24.0	110	6.0%
26.0	107	5.9%
28.0	20	1.1%
30.0	0	0.0%
32.0	0	0.0%
34.0	0	0.0%
36.0	0	0.0%
38.0	0	0.0%
40.0	0	0.0%
42.0	0	0.0%
44.0	0	0.0%
46.0	0	0.0%
COMFORT	1805	98.9%

안방(203)의 연간온도 분포

ANNUAL TEMPERATURE DISTRIBUTION

방(205)
 Operation: Weekdays 22-03, Weekends 22-03.
 Comfort Band: 18.0 - 26.0 C
 In Comfort: 1822 Hrs (99.8%)

TEMP.	HOURS	PERCENT
0.0	0	0.0%
2.0	0	0.0%
4.0	0	0.0%
6.0	0	0.0%
8.0	0	0.0%
10.0	0	0.0%
12.0	0	0.0%
14.0	0	0.0%
16.0	0	0.0%
18.0	1289	70.6%
20.0	153	8.4%
22.0	180	9.9%
24.0	119	6.5%
26.0	81	4.4%
28.0	3	0.2%
30.0	0	0.0%
32.0	0	0.0%
34.0	0	0.0%
36.0	0	0.0%
38.0	0	0.0%
40.0	0	0.0%
42.0	0	0.0%
44.0	0	0.0%
46.0	0	0.0%
COMFORT	1822	99.8%

방(205)의 연간온도 분포

ANNUAL TEMPERATURE DISTRIBUTION

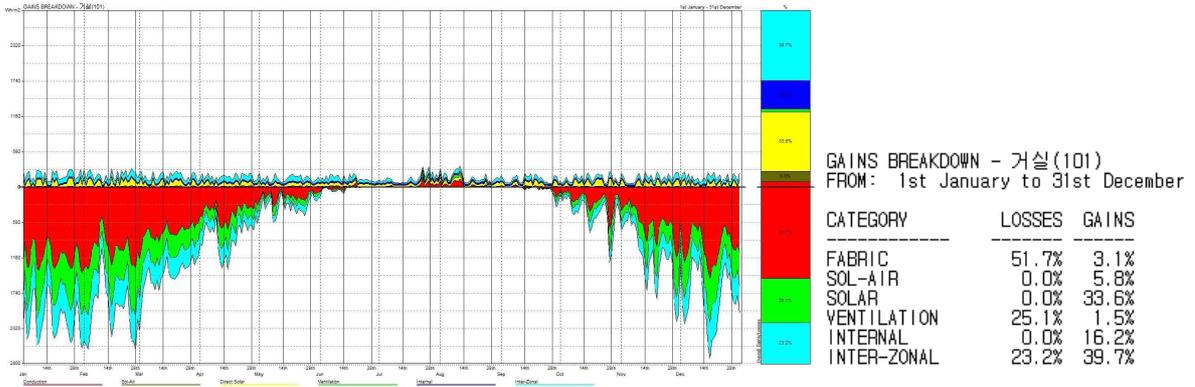
복도/간이주방
 Operation: Weekdays 18-20, Weekends 18-20.
 Comfort Band: 18.0 - 26.0 C
 In Comfort: 730 Hrs (100.0%)

TEMP.	HOURS	PERCENT
0.0	0	0.0%
2.0	0	0.0%
4.0	0	0.0%
6.0	0	0.0%
8.0	0	0.0%
10.0	0	0.0%
12.0	0	0.0%
14.0	0	0.0%
16.0	0	0.0%
18.0	543	74.4%
20.0	60	8.2%
22.0	70	9.6%
24.0	43	5.9%
26.0	14	1.9%
28.0	0	0.0%
30.0	0	0.0%
32.0	0	0.0%
34.0	0	0.0%
36.0	0	0.0%
38.0	0	0.0%
40.0	0	0.0%
42.0	0	0.0%
44.0	0	0.0%
46.0	0	0.0%
COMFORT	730	100.0%

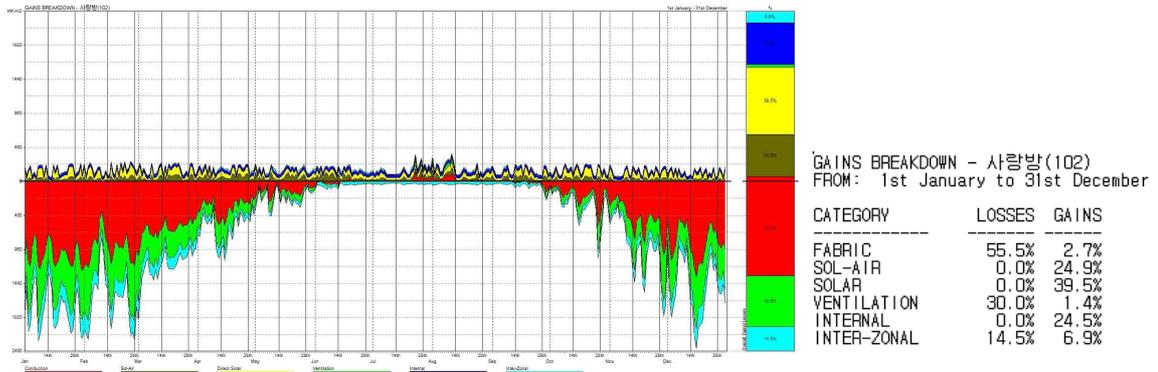
복도/간이주방의 연간온도 분포

4) 열손실 및 획득경로 (Passive Gains Breakdown)

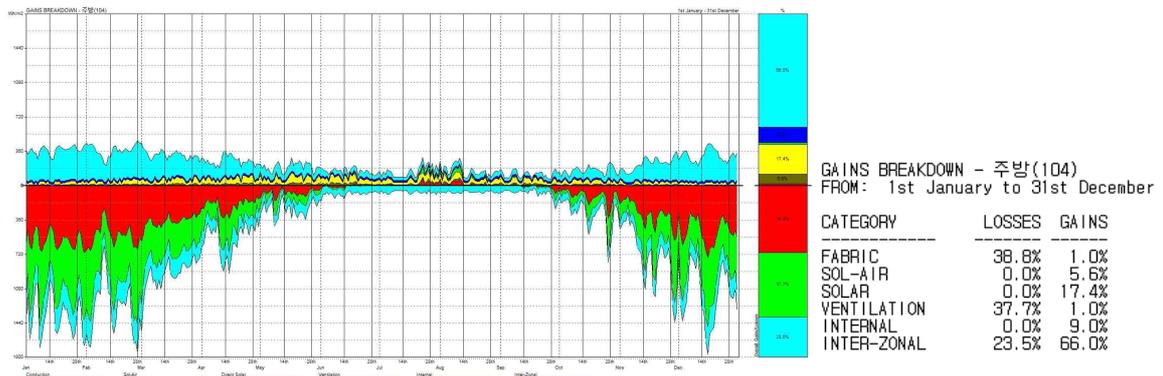
- 건축물에서 발생한 에너지 손실/획득량과 발생 부위를 전체적으로 검토할 수 있으며 대안에 대해 에너지 분석을 수행하면서 변경되는 사항들을 체크하여야 한다. 에너지 손실 및 획득 비율(%)을 부위별로 계산하여 보여준다. 분석결과 열전도(Conduction)에 의한 에너지 손실이 큰 것으로 분석된다면, 단열재 보강, 벽체 두께 증가 등을 통해 보강하고, 창호 위치 및 크기 변경을 통해 환기(Ventilation)에 의한 열손실을 보완할 수 있음.



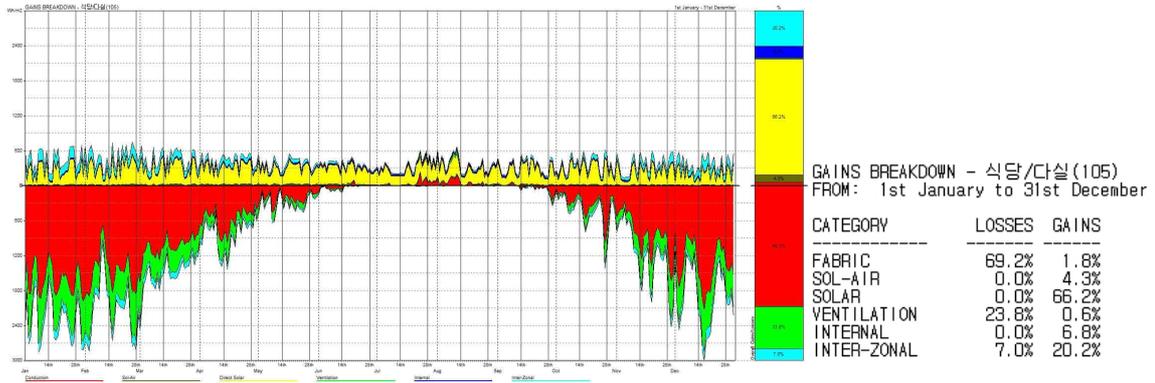
거실(101)의 열손실 및 획득경로



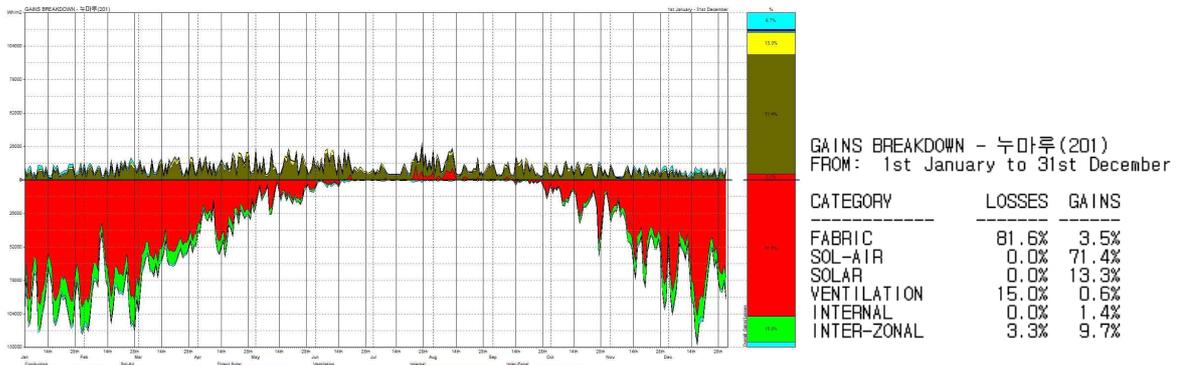
사랑방(102)의 열손실 및 획득경로



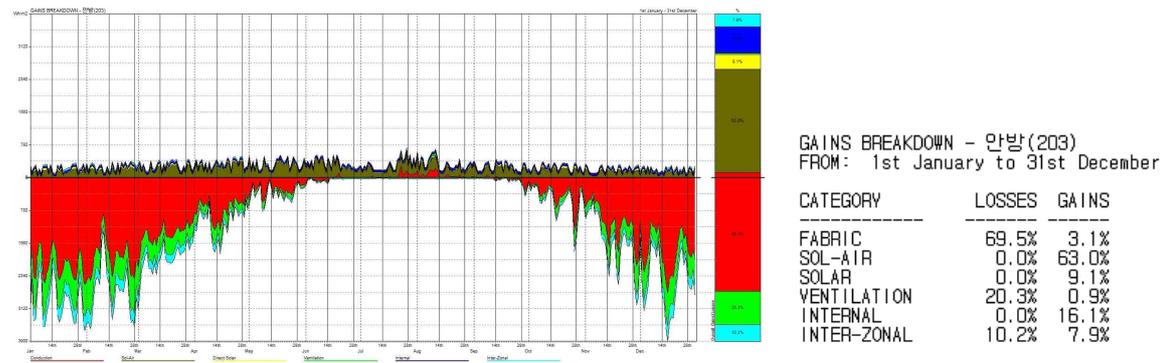
주방(104)의 열손실 및 획득경로



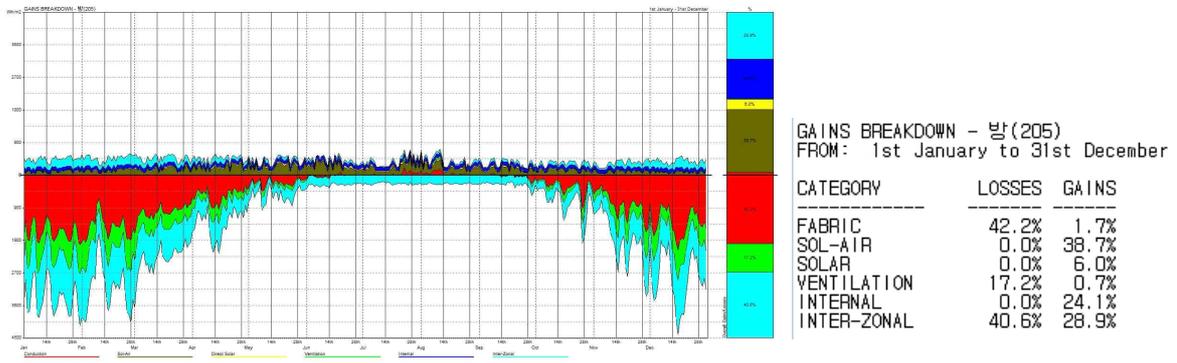
식당/다실(105)의 열손실 및 획득경로



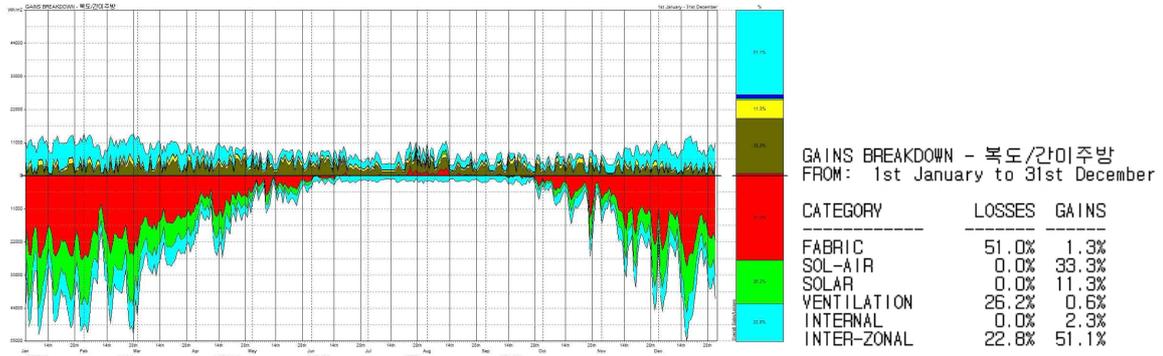
누마루(201)의 열손실 및 획득경로



안방(203)의 열손실 및 획득경로



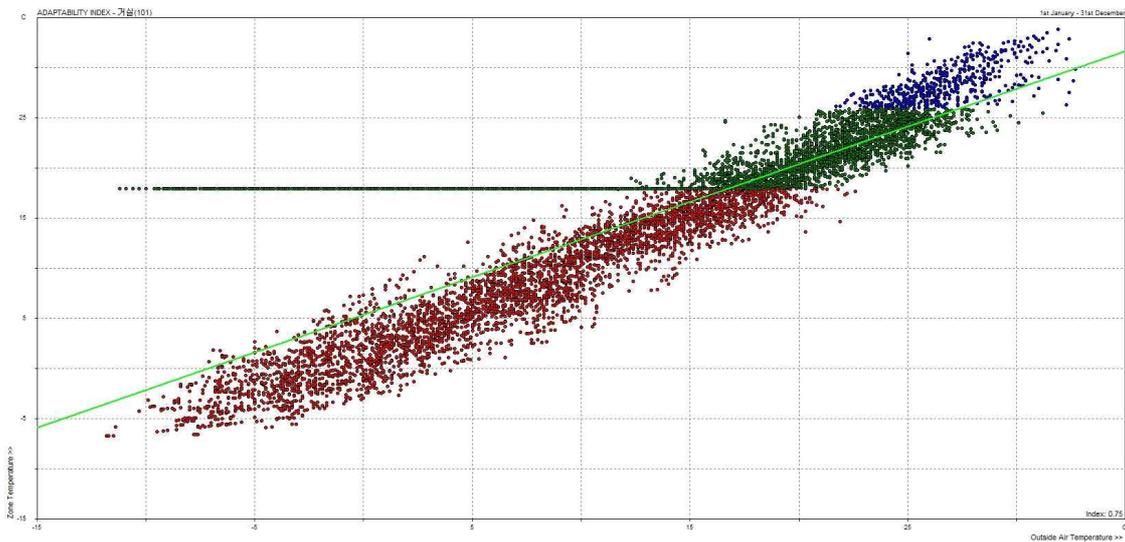
방(205)의 열손실 및 획득경로



복도/간이주방의 열손실 및 획득경로

5) 패시브 디자인 지수 (Passive Adaptivity Index)

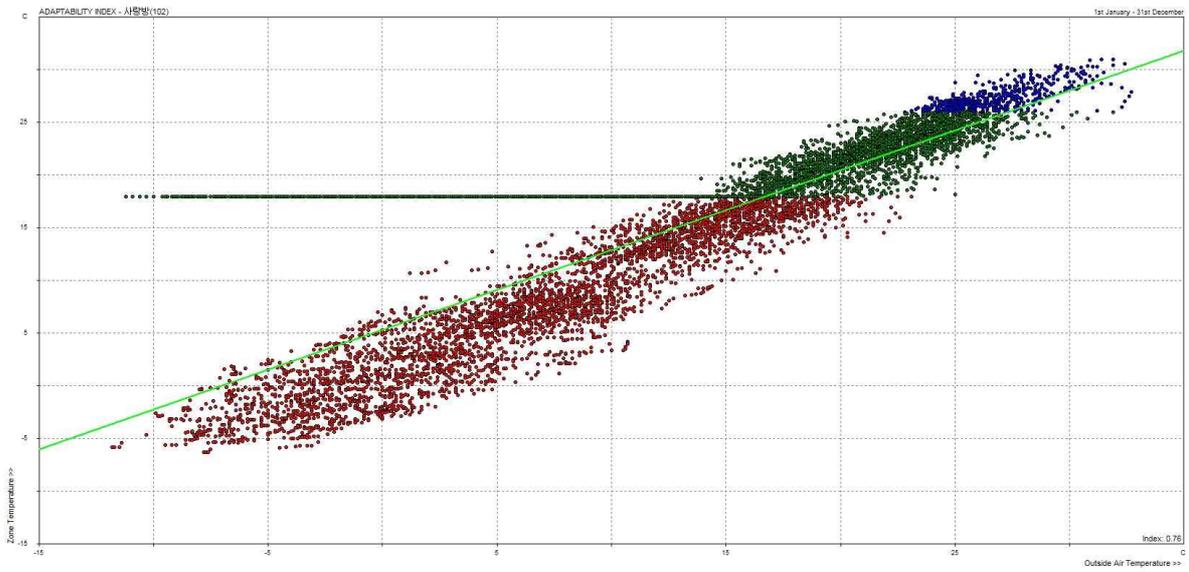
- 프로젝트 기후조건 범위에서 Psychrometric 도표를 이용하여 외기 온도와 쾌적범위 안에 들 수 있는 면적 비율을 계산하는 것임
- 분포된 Sample Point에서 내부 온도를 계산하고 계산된 내부 온도와 기후 데이터를 포함한 외기 온도를 그래프 상에 좌표로 표현하여, 평균 기울기를 산출하여 계산됨.
- 각 점들은 Sample Point를 의미하고 붉은색 부분은 난방부하가 걸리는 부분, 파랑색 부분은 냉방부하가 요구되는 부분, 초록색은 쾌적온도 범위에 포함.
- 외기온도 변화에도 내부 온도가 일정하게 쾌적 범위 안에 있을수록 에너지 성능이 우수하다고 할 수 있으므로, 그래프의 기울기가 0에 가까우며, 초록색 점의 개수가 많을수록 패시브 디자인이 잘 된 것이라 평가할 수 있음.
- 일반적인 건물의 경우 냉·난방에 취약하여 외기 온도에 따라 내부 온도가 변하므로 Index는 1의 값에 가까우며, 0.85~1.0의 범위를 갖는 것이 일정한 값으로 볼 수 있음.
- 거실(101) 패시브 디자인 지수



ADAPTABILITY INDEX - 거실(101)
FROM: 1st January to 31st December

Adaptability Index : 0.75

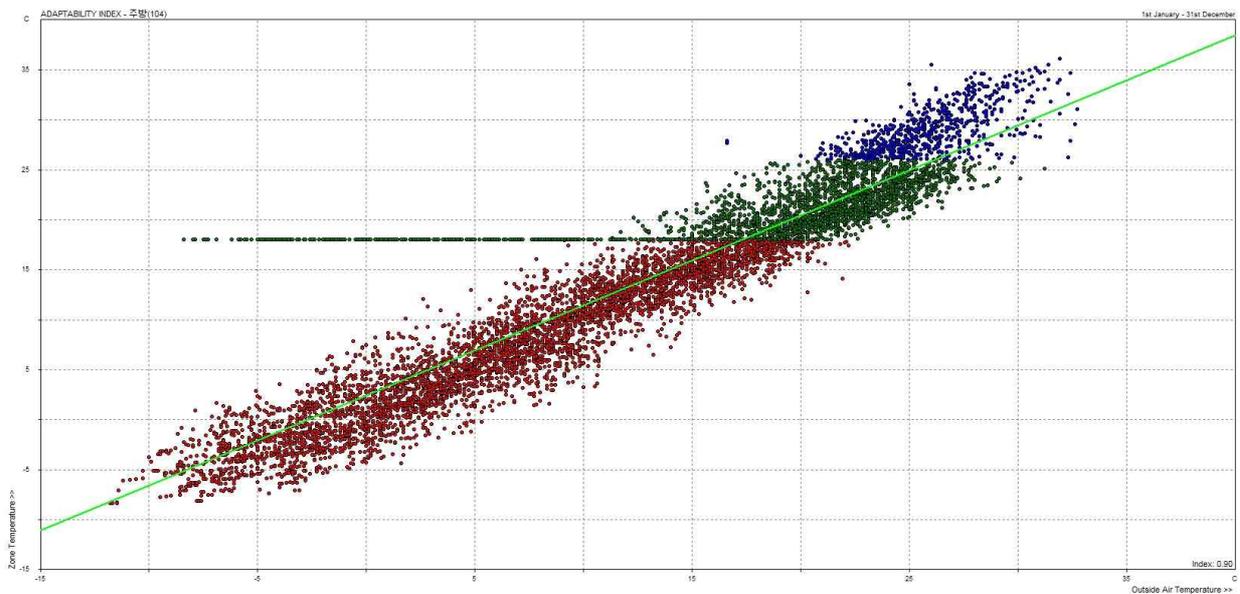
- 사랑방(102) 패시브 디자인 지수



ADAPTABILITY INDEX – 사랑방(102)
FROM: 1st January to 31st December

Adaptability Index : 0.76

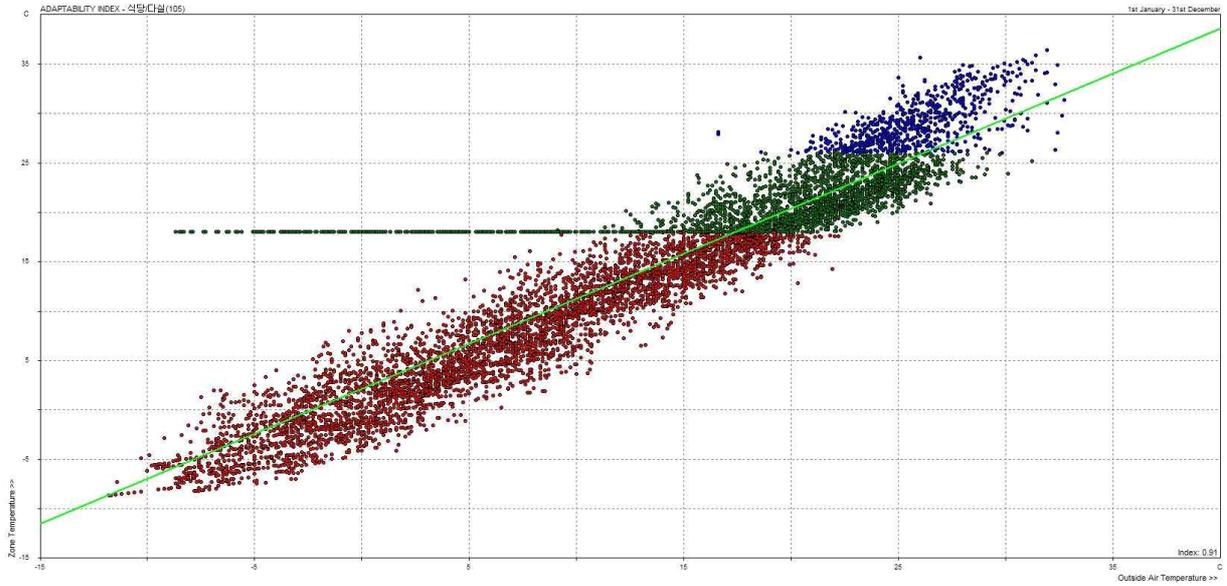
- 주방(104) 패시브 디자인 지수



ADAPTABILITY INDEX – 주방(104)
FROM: 1st January to 31st December

Adaptability Index : 0.76

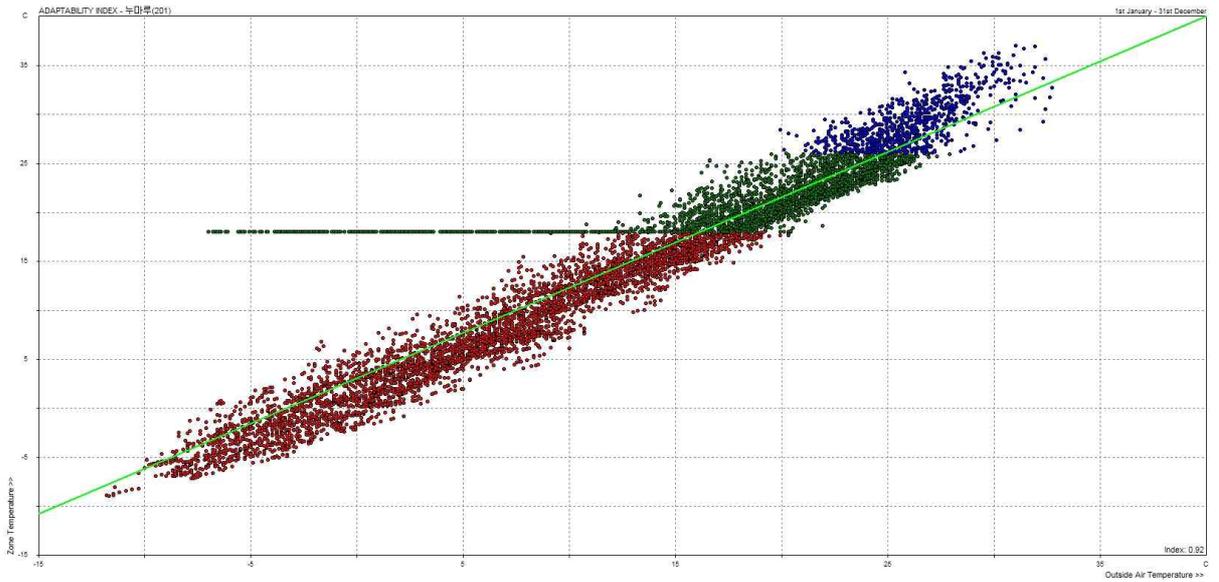
- 식당/다실(105) 패시브 디자인 지수



ADAPTABILITY INDEX – 식당/다실(105)
FROM: 1st January to 31st December

Adaptability Index : 0.91

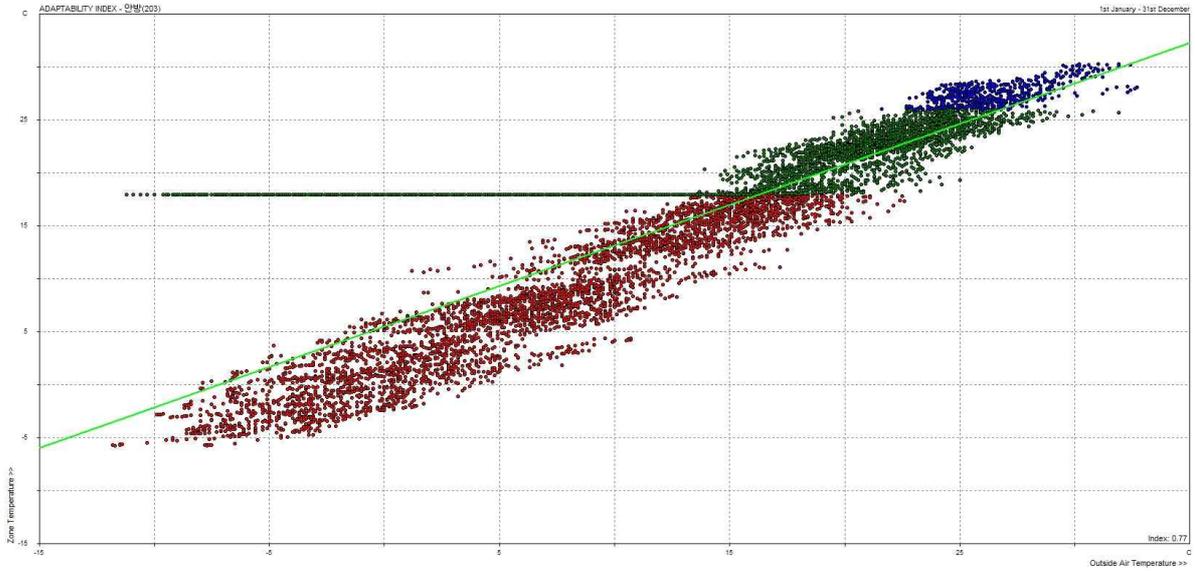
- 누마루(201) 패시브 디자인 지수



ADAPTABILITY INDEX – 누마루(201)
FROM: 1st January to 31st December

Adaptability Index : 0.92

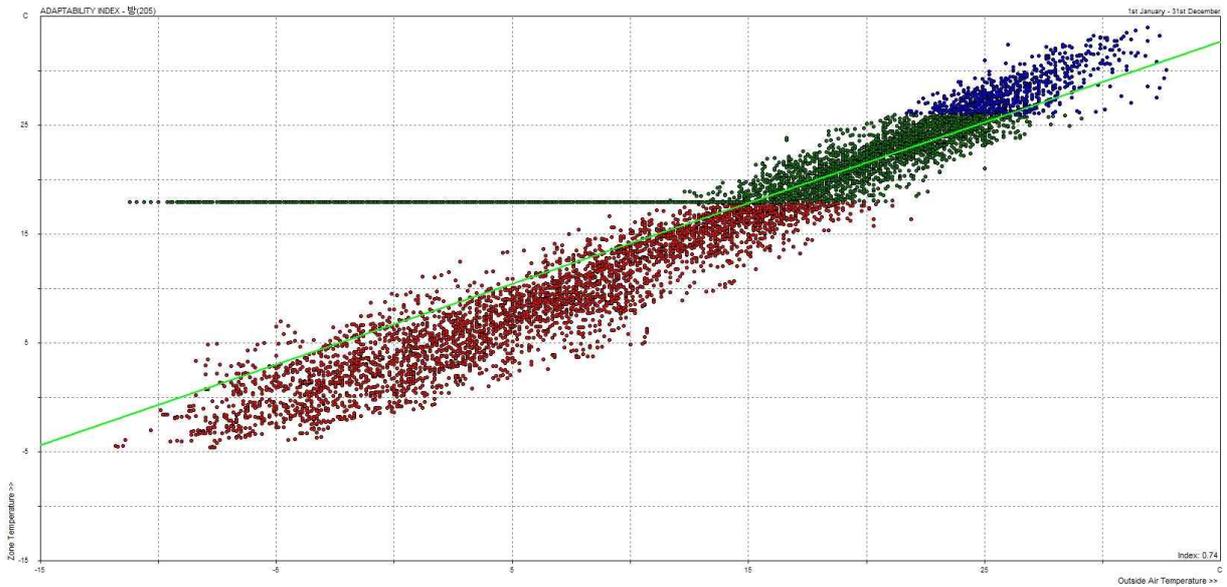
- 안방(203) 패시브 디자인 지수



ADAPTABILITY INDEX – 안방(203)
FROM: 1st January to 31st December

Adaptability Index : 0.77

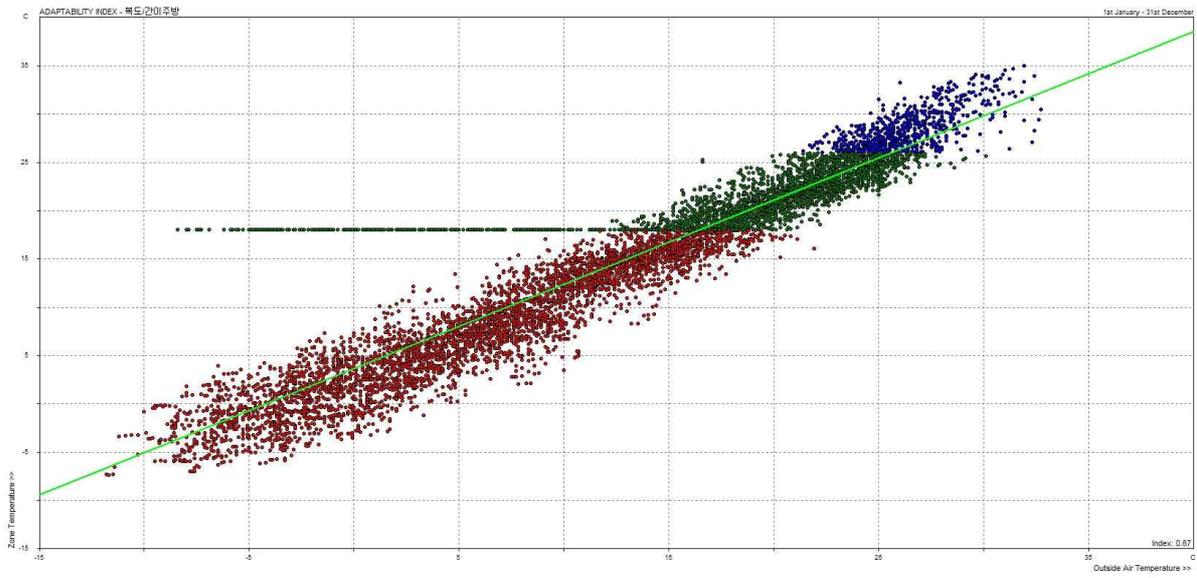
- 방(205) 패시브 디자인 지수



ADAPTABILITY INDEX – 방(205)
FROM: 1st January to 31st December

Adaptability Index : 0.74

- 복도/간이주방 패시브 디자인 지수



ADAPTABILITY INDEX – 복도/간이주방
 FROM: 1st January to 31st December

Adaptability Index : 0.87

4.5. 한옥의 성능기준제안

4.5.1. 연구 목표 및 내용

1) 연구 목표

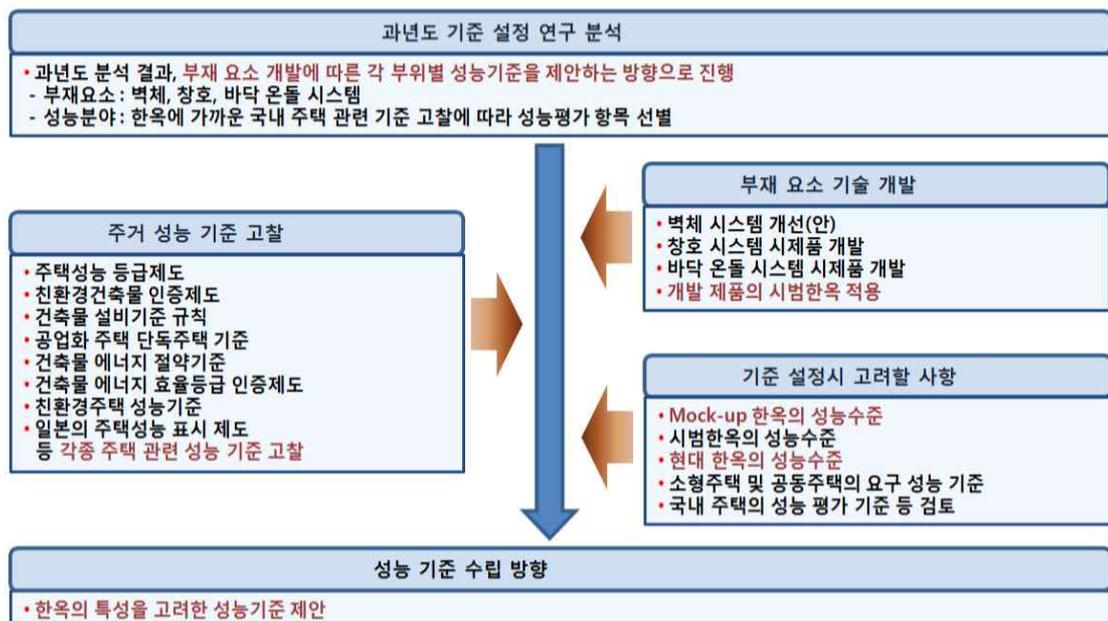
- 한옥의 전통적 시공방법과 재료의 한계 극복
- 전통 한옥의 가치 계승 및 현대 주택 수준의 성능 확보
- 한옥 보급 확산과 시공기술 및 생산성 확보를 위해 단열·차음·기밀성이 보완된 부재 개발
⇒ 최종목표 : 한옥 특성이 고려된 성능 기준 제안

2) 연구의 필요성

- 보급형 한옥의 목적은 전통 한옥의 친환경성 등 장점을 유지하면서도 거주자의 거주환경을 향상시킬 수 있도록 한옥의 성능수준을 현대 주택의 성능수준과 가까워지도록 하는 데 있음
- 그러나, 부재 개발시 에너지 효율성과 방풍·방음성능을 확보할 수 있는 기술 및 시스템이 부족하며, 시공과정에서 습식 건축시공으로 인한 고질적인 문제점을 해소할 수 있도록 관련 건축시공·설비·생산시설이 구축되어야 하나 관련 기준의 부재로 한옥의 성능을 향상시키는데 어려움이 있음
- 또한, 한옥이 기후특성의 영향을 받는다는 점을 고려할 때 각 지역(중부, 남부, 제주 등)에서 현대 신 한옥 건립 시 설계실무에 이용할 수 있는 에너지 관련 성능기준과 한옥의 부재요소인 창호, 벽체, 지붕 및 온돌 등에 대해서는 적합한 성능기준 없이 건축되고 있는 실정
- 따라서, 보급형 한옥의 성능 향상을 위해서는 한옥의 특성이 고려된 기준을 제시하여 설계목표 및 권장기준으로 삼을 필요가 있음

3) 연구 내용

- 목표 실현을 위한 연구 진행 과정은 다음과 같음



4.5.2. 성능기준 평가 요소 고찰

1) 주거 성능 기준 고찰

■ 소형주택 관련 성능기준 현황²⁾

① 친환경 건축물 인증기준

- 국내 주택의 성능 관련 기준은 주택성능 인증제도와 친환경 건축물 인증제도가 시행되어 왔으며, 2012년부터 일원화
- 현재 신한옥에 가장 가까운 주택 유형으로는 친환경 건축물 소형주택 인증심사기준을 검토하였음 (2012.7.1 추가 기준)

구분	범주	평가항목	세부평가기준	구분	배점
1. 토지 이용	1.1 생태적가치	1.1.1 기존대지의 생태학적 가치	기존 대지의 생태학적 가치, 토지이용 현황, 용도지역 등을 근거로 점수 부여	평가항목	
	1.2 인접대지 영향	1.2.1 일조권 간섭방지 대책의 타당성	인접대지 경계선으로부터 대상 건축물 정북방향의 각 부분의 높이를 전 최대 양각	평가항목	
2. 교통	2.1 교통부하 저감	2.1.1 대중교통역의 근접성	대중교통시설(철도역, 지하철역, 버스터미널, 버스정류소)과의 도보거리	평가항목	
		2.1.2 자전거 보관장소 설치 및 자전거 도로와 연계 여부	자전거 보관장소 설치 및 자전거 도로와의 연계성	평가항목	
		2.1.3 근린생활시설과 대자경계선과의 거리	근린생활시설 조성 및 접근성 여부	평가항목	3
3. 에너지	3.1 에너지절약	3.1.1 에너지 효율향상	건축물 각 부위의 성능기준을 근거로 평가	필수항목	12
	3.2 저에너지친화 에너지원 사용	3.2.1 신·재생에너지 이용	신·재생에너지 시설의 설치 비율에 따라 점수를 부여	평가항목	3
4. 재료 및 자원	4.1 재활용 폐기물 분리수거	4.1.1 재활용 가능자원의 분리수거	재활용 생활폐기물 보관시설 설치 및분리종류 종류에 의해 평가	필수항목	2
		4.1.2 음식물 쓰레기 저감	음식물 쓰레기 분리수거를 위한 시설 및 재활용 계획 수립 여부 평가	평가항목	2
	4.2 지속가능한 자원 활용	4.2.1 우수자원 재활용을 위한 친환경 인증제품 사용여부	환경표지인증제품 또는 GR마크 인증제품의 사용 여부를 평가	필수항목	3
		4.2.2 재료의 탄소배출량 정보표시	사용된 재료 및 자재의 탄소성적표시 인증 여부를 평가	평가항목	2
리모델링시에만 평가	4.2.3 기존 건축물의 주요구조부 재사용으로 재료 및 자원의 절약	전면 리모델링 건축물에 대하여 주요구조부의 재사용에 따라 평가	가산항목	7	
	4.2.4 기존 건축물의 비내력벽 재사용으로 재료 및 자원의 절약	전면 리모델링 건축물에 대하여 비내력벽의 재사용에 따라 평가	가산항목	2	
5. 수자원	5.1 수자원 절약	5.1.1 생활용 상수 절감 대책의 타당성	환경표지인증 받은 제품의 적용 여부에 따라 평가	필수항목	3
		5.1.2 우수이용	우수저수조 설치로 살수용수, 조경용수 등으로 이용 여부에 따라 평가	평가항목	3
6. 환경오염 방지	6.1 지구온난화 방지	6.1.1 이산화탄소 배출 저감	이산화탄소 배출을 저감시킬 수 있는 시스템의 적용 여부 평가	평가항목	4
		6.1.2 오존층 보호를 위하여 특정물질의 사용 금지	지구 온난화 방지를 위한 오존층 파괴물질 기준에 따라 평가	평가항목	3
7. 유지관리	7.1 효율적인 세대관리	7.1.1 사용자 매뉴얼 제공	입주자에게 사용자 유지관리 매뉴얼(문서 또는 전자문서)을 제공하는지에 따라 평가	평가항목	2
8. 생태환경	8.1 대지의 녹지 공간 조성	8.1.1 생태면적률	생태적 가치를 달리하는 공간유형을 구분하고, 각 공간유형에 해당하는 가중치를 곱하여 구한 공간면적의 합과 전체 대지 면적의 비율로 평가	필수항목	10
9. 실내환경	9.1 공기환경	9.1.1 실내공기오염물질 저방출 자재의 사용	유해화학물질 저방출자재의 적용정도에 대해 평가	필수항목	6
		9.1.2 자연 환기성능 확보 여부	거주자가 직접 외기를 도입할 수 있도록 자연동풍이 가능한 환기창의 설치 여부를 평가	평가항목	3
		9.1.3 건축자재로부터 배출되는 그 밖의 유해물질 억제	건축물내에서 석면이 포함된 자재를 사용하는지를 평가	평가항목	1
	9.2 열환경	9.2.1 각 실별 자동 온도 조절 장치 채택 여부	각 실별 또는 난방온별로 시간제어온도조절기능이 있거나 홈오토메이선시스템 등과 연동이 가능한 자동 온도조절장치 적용 비율	평가항목	2
9.2.2 일조 확보를 위한 건물배치	일조 확보를 위한 건축물의 방위배치계획을 평가	평가항목	2		

주택의 성능과 관련된 기준은 에너지 절약 범주에 해당

- 현대 주택에 비해 열적 성능 면에서 다소 취약한 한옥의 성능을 향상시키고, 각 부재 요소 개발을 독려하기 위해서는 주택의 열적 성능 수준을 우선적으로 평가할 수 있는 지표의 선택이 필요함
- 현대 소형주택 인증기준에 따르면, 주택의 열적 성능을 평가하는 필수항목으로 「3. 에너지 절약 범주」의 「에너지 효율 향상」이 전체적으로 가장 높은 배점(12/100)을 갖는 항목으로 분석되고 있음

2) 친환경건축물 인증기준, 국토해양부 고시 제2011-851(2011.30)

② 「에너지 효율 향상」 항목에 대한 세부 평가 기준

- 소형주택의 인증기준 배점 산출기준
 .전체 배점 12점(필수항목 : 최소평점 4.8점)
 평점 = (가중치) × (배점)
 .산출기준 : 창호, 문, 벽체, 지붕, 바닥의 열관류율은 최소값을 기준으로 평가
- 에너지 효율 향상 기준은 대체로 건물 부위 또는 부재의 성능에 대한 평가로 설계의 목표가 되며, 공간에 대한 종합적인 평가와는 큰 차이가 있음

등급	부위별 기준								가중치
	창호의 열관류율 (W/m ² K)	문의 열관류율 (W/m ² K)	창호 및 문면적/난방면적비(%)	벽체의 열관류율 (W/m ² K)	지붕의 열관류율 (W/m ² K)	바닥의 열관류율 (W/m ² K)	단열 형태	기밀성 (50 Pascal)	
1급	1.0	1.6	20%이하	0.15	0.15	0.15	외단열	0.6회/시간	1.0
2급	1.4	2.0	20%이하	0.20	0.16	0.19	외단열	-	0.85
3급	1.8	2.4	25%이하	0.25	0.17	0.23	-	-	0.70
4급	2.1	2.8	25%이하	0.30	0.18	0.27	-	-	0.55
5급	2.4	3.2	25%이하	0.36	0.20	0.30	-	-	0.40

※ 소형주택은 건축법시행령 별표1 제1호의 단독주택 및 제2호의 공동주택 중 20세대 미만의 주택

■ 공동주택 성능관련 평가 기준 현황³⁾

- 국내의 대표적인 주거형태인 공동주택 기준 검토를 통해 성능 향상 범주 도출
- 주택의 성능을 표현하는 항목 분석
- 일원화 된 주택성능등급 및 친환경건축물 성능 인증 항목을 분석하여 실 공간 부재 개발 분야인 벽체, 창호, 바닥 관련 건축환경(에너지 관련) 성능분야를 정리하면 다음과 같음.

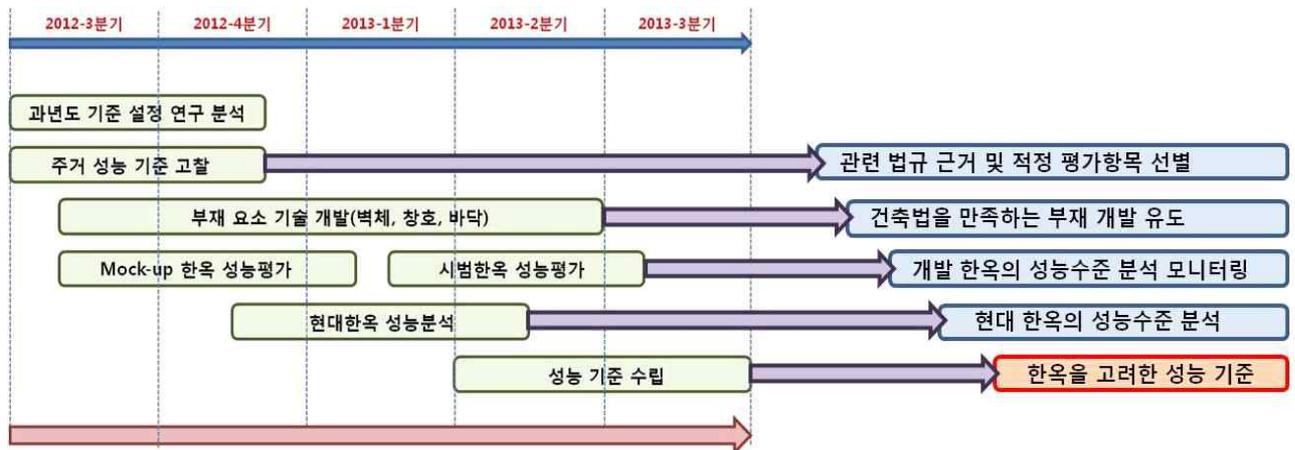
성능 범주	세부 성능항목	관련 성능분야	배당 점수	제품 개발 분야 해당유무
음환경	경량충격음 차단성능	차음성능	8/100	바닥(온돌)
	중량충격음 차단성능			바닥(온돌)
	교통소음에 대한 실내.외 소음도			벽체, 창호
에너지절약	에너지성능	단열성능	12/100	벽체, 창호, 바닥(온돌)
공기환경	단위세대의 환기성능 확보여부	환기 또는 기밀성능	6/100	벽체, 창호
	자연통풍 확보 여부			벽체, 창호
소계	실내환경 관련 분야	-	26/100	-

- 에너지 절약 항목의 경우 소형주택과 동일하게 각 부재단위별로 열관류율 단열성능으로 평가
- 음환경은 실내외 소음도와 층간소음 문제를 고려한 차음성능 평가 기준이 있음
- 공기환경의 경우 현대주택은 환기를 요구하는 기준으로 한옥의 경우 접합부 틈새를 고려할 경우 오히려 기밀성이 확보되어야 하는 반대의 경우에 해당하므로 오히려 에너지 절약 항목에 해당
- 성능 요소 개발로 진행되는 벽체, 창호, 바닥에 해당하는 항목의 평가 배점은 차음분야 8점, 단열분야 12점, 기밀분야 6점으로 전체의 26점에 해당함

3) 친환경건축물 인증기준, 국토해양부 고시 제2011-851(2011.30)

2) 기준 제안의 범위

- 성능기준 제안의 출발점은 한옥 거주자의 거주환경 수준을 현대 주택의 성능수준과 가까워지도록 하는 데 있으므로, 열적 성능을 우선적으로 향상시킬 수 있는 기준을 모색해야 함
- 현 시점에서 개발하고 있는 신한옥은 현대 주택의 성능 평가에 적용되는 통합성능평가 기준으로서 친환경 건축물 인증기준을 적용할 경우 적절한 평가가 이루어질 수 없음
- 소형주택의 기준을 그대로 적용할 경우, 한옥의 특성이 전혀 반영되지 못하는 단점이 발생
- 특히, 한옥의 경우 주요 구법이 현대 건축과는 상이하고, 각종 부재요소의 접합부가 건축의 성능을 결정하므로 이 부분을 고려한 기준 설정 필요
- 동시에 사회적 및 기술적 현실 여건을 감안한 기준으로서 다소 상반될 수 있는 수요자와 공급자를 동시에 고려해야 하는 운용상의 타협점을 모색하여 기준을 제시할 필요가 있음
- 그만큼 기준은 매우 신중해야 하며 충분한 시간을 두고 제시될 필요가 있음
- 한옥이 갖고 있는 특징인 친환경성, 건강성, 문화성, 전통적인 멋, 자연과의 조화, 심리적 안정감, 현대 건축과는 다른 쾌적성 등의 장점을 부각시키기에 앞서 한옥의 약점을 보완할 수 있는 방향으로 기준 연구를 진행할 필요가 있음
- 따라서, 본 연구에서는 추후 제시할 성능 평가 항목으로 한옥의 성능 확보를 위해 우선적으로 필요한 건축환경 성능분야인 기밀성능, 단열성능, 차음성능을 범위로 하였음
- 제시하는 기준은 기술 개선 등에 의해 달성 또는 유지되어야 하는 의미의 권장치(가이드라인)로서의 기준이며, 성능 목표로서의 역할을 부여하고자 함
- 또한, 이 기준은 행정상의 목표가 될 수 있으며, 한옥에 있어 최소한의 주거성능을 확보하기 위해 필요한 수준으로서 제시하였음
- 일정에 따른 연구 범위⁴⁾



4) 시범한옥 성능평가 - 은평구 시범한옥 구축에 따른 평가를 진행할 계획이었으나, 연구기간 내 평가가 불가하여, 시범한옥 결과 보고서에 추후 평가 일정을 수록

3) 부재 요소 기술 개발 분야 성능 기준

■ 벽체 관련 성능기준 분석

① 단열기준

- 중부지방 열관류율 최소값 0.36(W/m²·K) 이하를 기준으로 적용하고 있음
- 이 기준에 대한 성적은 벽체 부재에 대한 평가로서 본인증을 위해서는 에너지효율등급 인증서 또는 관련 근거자료(단열재 물성 및 열관류율 계산서 등)를 통해 인증이 이루어짐
- 부재단위에 대한 성능기준은 시험성적으로 평가가 가능하지만, 현장단위 평가를 위한 기준은 부재

② 차음기준

- 소형주택은 별도의 차음기준이 없음
- 공동주택의 경우 세대간 경계벽 부재 차음성능 기준이 있으나 단독형 한옥 적용 불가(현재 외부소음 및 내부소음 기준 수준 있음)

각종 기준 명	단열분야		결로방지 성능	차음분야
	열관류율(W/m ² ·K)			차음성능(공동주택 적용)
건축물의 설비기준 등에 관한 규칙1)	중부 : 0.36이하 남부 : 0.45이하 제주 : 0.58이하	-	-	-
주택성능 인증제도 (친환경 건축물 인증제도)2)	공동주택	소형주택	-	<세대간 경계벽 대상> 차음성능에 의한 평가시 최소기준 48dB≤Rw+C < 53dB 또는 경계벽 구조에 의한 평가 <실외소음과 실내소음> 실외 60 ≤ L < 65 실내 40 < L ≤ 45
	건축물의 설비기준 등에 관한 규칙 적용 중부 : 0.36이하 남부 : 0.45이하 제주 : 0.58이하	0.36이하		
주택건설기준 등에 관한 규칙 공업화주택 성능 및 생산기준3)	건축물의 설비기준 등에 관한 규칙 적용 중부 : 0.36이하 남부 : 0.45이하 제주 : 0.58이하	-	접합부TDR 0.2 이하	내화구조로서 각 구조별 최소 두께 또는 대역별 음향투과손실
친환경 주택 성능 기준4)	중부 : 0.47이하 남부 : 0.58이하 제주 : 0.76이하	-	-	-

<지역구분>

- 중부지역:서울특별시, 인천광역시, 경기도, 강원도(강릉시, 동해시, 속초시, 삼척시, 고성군, 양양군 제외), 충청북도(영동군 제외), 충청남도(천안시), 경상북도(청송군)

- 남부지역:부산광역시, 대구광역시, 광주광역시, 대전광역시, 울산광역시, 강원도(강릉시, 동해시, 속초시, 삼척시, 고성군, 양양군), 충청북도(영동군), 충청남도(천안시 제외), 전라북도, 전라남도, 경상북도(청송군 제외), 경상남도

※ 관련 기준 근거

1) 건축물의 설비기준 등에 관한 규칙 : 2012년 4월 30일(국토해양부령 제458호, 2012.4.30 일부개정) 지역별 건축물 구조체의 열관류율 기준 또는 단열재 등급별, 두께 기준

2) 친환경 건축물 인증제도 : (국토해양부 고시 제2011-851호(2011.12.30), 환경부 고시 제2011-181호) 건축물의 에너지 절약 설계기준

3) 공업화주택 성능 및 생산기준 : (국토해양부 공고 제2011-936호(2011.10.17) 「주택건설기준 등에 관한 규칙」 제13조

4) 친환경 주택 성능 기준 : (국토해양부 고시 제2012-661호(2012.09.27) 「주택건설기준 등에 관한 규정」

■ 창호 관련 성능기준 분석

① 단열기준

- 중부지방 열관류율 최소값 2.4(W/m²·K) 이하를 기준으로 적용하고 있음
- 부재단위에 대한 성능기준은 시험성적으로 평가가 가능하지만, 현장단위 평가를 위한 단열성능 기준은 부재

② 차음기준

- 소형주택은 별도의 차음기준이 없음
- 공동주택의 경우 외부소음에 대한 내외부소음 기준 있음

③ 기밀성능

- 현장 평가방법으로 친환경건축물 인증기준에 의한 시간당 환기회수 0.6회/h를 기준으로 제시
- 부재 평가방법으로 친환경 주택 성능 기준, 창호에너지소비효율 등급제, 에너지절약설계기준 등은 KS F 2292 창호의 기밀성 시험방법(시험실 실험 조건)에 의한 평가치로 압력차에 대한 통기량(m³/hm²)으로 등급을 제시하고 있음
- 창호 부재단위의 성능은 시험실 조건에서 제시하는 기준을 만족하도록 기준 설정이 필요하므로 에너지소비효율 등급제의 2등급 수준 이상 확보가 필요함

각종 기준 명	단열분야		결로방지 성능	차음분야	기밀분야
	열관류율(W/m ² ·K)			차음성능	기밀성능
건축물의 설비기준 등에 관한 규칙1)	중부 : 2.40이하 남부 : 2.70이하 제주 : 3.40이하	-	-	-	-
주택성능 인증제도 (친환경 건축물 인증제도)2)	공동주택	소형주택	-	공동주택	소형주택
	건축물의 설비기준 등에 관한 규칙 적용 중부 : 2.40이하 남부 : 2.70이하 제주 : 3.40이하			2.40이하	<실외소음과 실내소음> 5층이하 실외 65dB(A)미만 6층이상 실외 65dB(A)미만 또는 실내 45dB(A)이하
주택건설기준 등에 관한 규칙 공업화주택 성능 및 생산기준3)	건축물의 설비기준 등에 관한 규칙 적용 중부 : 2.40이하 남부 : 2.70이하 제주 : 3.40이하	-	접합부 TDR 0.2 이하	-	압력차 50Pa 1.5회/h
친환경 주택 성능 기준4)	(평균 열관류율) 중부 : 1.4이하 남부 : 1.6이하 제주 : 2.0이하	-	-	-	외기에 직접 면한 창 KS F 2292에 따라 2등급 이상
창호에너지소비효율 등급제5)	1급 1.0 이하 2급 1.4 이하 3급 2.1 이하 4급 2.8 이하 5급 3.4 이하	-	-	-	1급 기밀성능 1급 2급 기밀성능 1급 3급 기밀성능 1~2급 4급 언급 없음 5급 언급 없음
건축물 에너지절약설계기준6)	창과 문에 대한 기준표 제시	-	접합부, 틈 코킹과 가스켓 밀실처리	-	통기량 10m ³ /hm ² (2등급) 이하

※ 관련 기준 근거

- 1) 건축물의 설비기준 등에 관한 규칙 : 2012년 4월 30일(국토해양부령 제458호, 2012.4.30 일부개정) 지역별 건축물 구조체의 열관류율 기준 또는 단열재 등급별, 두께 기준
- 2) 친환경 건축물 인증제도 : (국토해양부 고시 제2011-851호(2011.12.30), 환경부 고시 제2011-181호) 건축물의 에너지 절약 설계기준
- 3) 공업화주택 성능 및 생산기준 : (국토해양부 공고 제2011-936호(2011.10.17) 「주택건설기준 등에 관한 규칙」제13조
- 4) 친환경 주택 성능 기준 : (국토해양부 고시 제2012-661호(2012.09.27) 「주택건설기준 등에 관한 규정」
- 5) 창호에너지소비효율등급제 : 「에너지 이용 합리화법」 제15조, (지식경제부 고시 제2012-227호) 효율관리 기자재 운용 규정
- 6) 건축물 에너지절약설계기준 : (국토해양부 고시 제2012-69호(2012.02.23) 「건축법」제66조제2항「건축물의 설비기준 등에 관한 규칙」제21조 및 제22조에 따른 건축물의 에너지절약설계기준

■ 바닥 관련 성능기준 분석

① 단열기준

- 중부지방 열관류율 최소값 0.3(W/m²·K) 이하를 기준으로 적용하고 있음

② 차음기준

- 소형주택은 별도의 층간소음 기준이 없음
- 공동주택의 경우 경량충격음 및 중량충격음 기준으로 구분

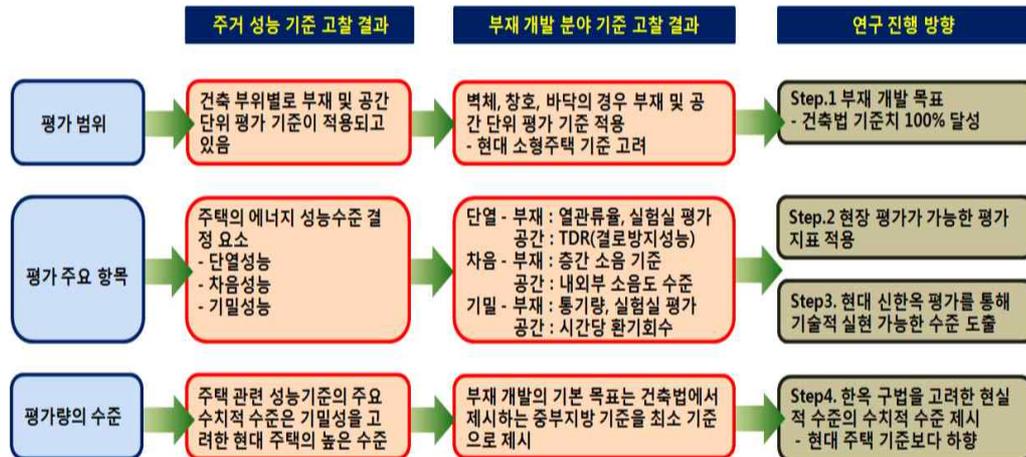
각종 기준 명	단열분야		결로방지 성능	차음분야
	열관류율(W/m ² ·K)			차음성능
건축물의 설비기준 등에 관한 규칙1)	중부 : 0.30이하 남부 : 0.35이하 제주 : 0.35이하		-	-
주택성능 인증제도 (친환경 건축물 인증제도)2)	공동주택	소형주택	-	역A특성 가중 표준화 바닥충격음레벨 경량충격음 53 < L'n,AW≤58 중량충격음 47 < L'i,Fmax,AW≤50
	건축물의 설비기준 등에 관한 규칙 적용 중부 : 0.30이하 남부 : 0.35이하 제주 : 0.35이하	0.30 이하		
주택건설기준 등에 관한 규칙 공업화주택 성능 및 생산기준3)	건축물의 설비기준 등에 관한 규칙 적용 중부 : 0.30이하 남부 : 0.35이하 제주 : 0.35이하		접합부 TDR 0.2 이하	-

※ 관련 기준 근거

- 1) 건축물의 설비기준 등에 관한 규칙 : 2012년 4월 30일(국토해양부령 제458호, 2012.4.30 일부개정) 지 역별 건축물 구조체의 열관류율 기준 또는 단열재 등급별, 두께 기준
- 2) 친환경 건축물 인증제도 : (국토해양부 고시 제2011-851호(2011.12.30), 환경부 고시 제2011-181호) 건축물의 에너지 절약 설계기준
- 3) 공업화주택 성능 및 생산기준 : (국토해양부 공고 제2011-936호(2011.10.17) 「주택건설기준 등에 관한 규칙」제13조

■ 기준 검토에 따른 기준 설정 고려 요소 도출

- 주거 관련 성능 기준(소형주택, 공동주택)과 부재 개발 분야(벽체, 창호, 바닥) 기준 고찰 결과를 평가에 필요한 범위, 항목, 수준으로 범주를 나누어 정리하고, 향후 연구 진행 방향을 설정



1) Step1. 부재 개발 목표

- 주요 기준은 건축 부위별로 평가 항목에 따라 부재 및 공간단위로 평가 기준이 적용
- 성능 요소 기술 개발로 진행되는 벽체, 창호, 바닥 부재 개발 목표는 건축법 기준치를 100% 만족시키는 부재 개발
- ① 단열성능 : 중부지방 기준치 적용, 벽체 $0.36W/m^2 \cdot K$, 창호 $2.4W/m^2 \cdot K$, 바닥 $0.3W/m^2 \cdot K$
- ② 차음성능 : 공기전달음의 경우 내부소음도 수준을 45dB 확보가 가능한 차음구조, 층간소음은 한옥의 구법을 고려할 때 현행 층간소음 기준(경량, 중량)을 충족하기에는 어려우므로 이를 고려한 기준 수립 필요
- ③ 기밀성능 : 창호 부재단위의 성능은 에너지소비효율 등급제의 2등급 (통기량 $10m^3/hm^2 @50 Pa$) 수준 확보 필요(기밀성 창호)

2) Step2. 현장 평가가 가능한 평가 지표

① 단열성능

- 열관류율을 현장에서 평가할 수 없음
- 현장 평가가 가능한 평가방법으로서 적외선 촬영법에 의한 건축물 단열성능 평가방법(KS F 2829)을 적용하여 결로 발생확률에 대한 평가로 TDR(내표면 온도차 비율)에 의한 평가 적용
- 산출된 TDR에 의해 열관류율의 범위를 간접적으로 유추

② 차음성능

- 공기전달음에 대한 평가 : 한옥 외부에서 소음이 발생하였을 경우를 고려하여 건물 외벽 부재인 벽체와 창호를 동시에 고려한 내외부간 소음레벨차 분석을 통한 평가(KS F 2862, 가중 표준화 음압레벨차) 적용
- 교체전달음(층간소음)에 대한 평가 : 현행 층간소음 측정 및 평가방법(KS F 2810-1,2, KS F 2863-1,2)을 적용한 평가로 역A특성 가중 표준화 바닥충격음레벨(경량충격음), 역A특성 가중 바닥충격음레벨(중량충격음) 평가 적용

③ 기밀성능

- 현장 조건의 기밀성 평가방법(KS L ISO 9972)을 적용하여 단일 구역 건물 외피의 기밀성 평가 수준을 성능수준으로 만족할 수 있는 방법으로 시간당 환기회수(ACH)법을 적용

3) Step3. 현대 신한옥 평가를 통해 기술적 실현 가능한 수준 도출

- 국내에 시공된 현대 신한옥에 대한 성능평가를 통해 현행 기술적 수준 조사
- 본 연구를 위해 구축된 실험한옥에 대한 성능평가를 통해 기술적 수준의 향상 가능성 검토
- Step2에서 제시한 각종 평가 지표의 적용 가능성 검토

4) Step4. 한옥 구법을 고려한 현실적 수준의 수치적 수준

- 공통 고려사항

다양한 이질 부재의 접합으로 구축되는 한옥의 구법을 고려할 때 현대 주택의 성능기준을 만족하는 것을 현실적으로 불가능함

- 현대 주택 기준보다는 하향된 기준 설정 필요

① 단열성능

- 부재단위는 건축법에서 제시하는 중부지방 기준을 최소 기준치로 적용
- 적외선 촬영에 의한 평가는 건축 주요 구성 부재의 접합부를 중심으로 한 열교 발생 가능 부위에 대한 평가이므로 현대 신한옥 평가에서 도출된 결과를 최대한 반영한 평가

② 차음성능

- 한옥의 차음성능 현장 평가시 창호 구조가 비교적 성능 수준을 확보할 것으로 예상되나, 실제 측정결과

높은 성능을 보이지 않는 것은 창호 자체의 문제보다는 타 출입문이나 창호구조 등을 통한 우회전달음의 영향이므로 이를 고려한 성능 수준 적용 필요

③ 기밀성능

- 현행 주거 관련 성능기준은 기밀성을 고려한 현대 주택의 높은 수준으로 한옥의 구법을 고려할 때 이 기준을 100% 달성하기에는 현실적 한계가 있음
- 부재 자체의 성능수준 확보를 전제로 실의 기밀성능은 창호 부재 요소 뿐만 아니라 실의 타 부위의 기밀성을 동시에 평가하는 방향으로 기준 설정 필요

4.5.3. 현대 한옥의 성능 수준

1) 실험한옥 성능평가 모니터링

- 실험한옥 성능평가 모니터링 주요 프로세스와 물리량 분석 결과는 본 보고서 4.1 기밀성능 평가, 4.2 단열 성능 평가, 4.3 차음성능 평가에서 언급하고 있으므로 본 절에서는 간략하게 정리하였음(평가 항목은 보고서 목차에 따라 정리하였음)

- 평가 목적

한옥에 적용 가능한 성능 기준 정립 근거

3차년도 구축된 Mock-up 한옥 성능 시험을 통한 실현 가능성 분석

현대 주거 성능 기준과 현대 신한옥 조성 수준 비교 평가

■ 기밀성능

① 평가 방법 및 내용

- 시공 및 성능테스트동 방1,2,3 구조와 전통한옥 방1,2 구조에 대한 기밀성능 평가 시행
- 실내 외 압력차를 50Pa 또는 그 이상의 압력차를 가압(Pressurization)하거나 감압(Depressurization)하여 팬 풍량을 5Pa 간격으로 압력차를 낮추면서 침기량 또는 누기량 측정(각 1회 시행 후 평균치 적용)
- 시간당 환기회수법(ACH) 평가

$$ACH = \frac{CFM50 \times 60}{Volume(m^3)}$$

※ ACH : 건물의 밀폐도가 50Pa 압력이 가해질 때 시간당 건물 전체의 기류 부피가 몇 번 교체되는지 알려주는 회수

- 스모그 발생장치를 활용한 육안조사



<가압법(좌)과 감압법(우)>



<시공 및 성능테스트동>



<전통 한옥 동>



<스모그 발생장치>

② 평가 결과

가) 적용 평가지표

- 국내 기준은 시간당 환기회수 방법(ACH, 친환경건축물 인증기준)과 압력차에 의한 통기량(m³/hm², 친환경 주택 성능 기준, 창호에너지소비효율 등급제, 건축물 에너지절약설계기준) 방법을 적용토록 되어 있음
 - 압력차에 의한 통기량 적용 기준은 KS F 2292 창호의 기밀성 시험방법에 따라 평가하는 시험실 시험 평가시 적용가능한 기준으로 개발 중인 시제품의 부재 평가에 적합
 - Mock-up 한옥의 기밀성 측정 결과는 부재에 대한 평가가 아닌 실 전반에 관한 평가로 외기에 면한 부위를 고려한 공간단위 기밀성 평가 결과로 현장 측정 평가에 적합한 시간당 환기회수 ACH50으로 평가 실시
- 나) 측정 공간별 결과(예)⁵⁾
- 시공 및 성능테스트동(방1, 1F)

① 결과 Report	② 육안 조사 결과																																																																				
<p style="text-align: center;">BUILDING LEAKAGE TEST</p> <hr/> <p>Date of Test: 2012-11-25 Test File: 2012-11-25 Customer: Technician: JYLee Project Number: 2012-11-25 Building Address: 서울 영등포구 신길동 영등1가 1011호</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Depressurization</th> <th>Pressurization</th> <th>Average</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Test Results at 50 Pascals:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>m³/h50 Airflow</td> <td>715 (+/- 0.2%)</td> <td>873 (+/- 0.1%)</td> <td>844</td> </tr> <tr> <td>ACH50</td> <td>25.72</td> <td>30.90</td> <td>30.36</td> </tr> <tr> <td>m³/h50m² Floor Area</td> <td>70.78%</td> <td>86.340%</td> <td>83.564%</td> </tr> <tr> <td>m³/h50m² Surface Area</td> <td>72.217%</td> <td>88.266%</td> <td>85.251%</td> </tr> <tr> <td>Leakage Areas:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Canadian EQLA @ 10 Pa (cm²)</td> <td>306.9 (+/- 1.0%)</td> <td>428.0 (+/- 0.5%)</td> <td>367.5</td> </tr> <tr> <td>cm²/m² Surface Area</td> <td>31.00</td> <td>43.23</td> <td>37.12</td> </tr> <tr> <td>LEL EQLA @ 4 Pa (cm²)</td> <td>172.1 (+/- 1.5%)</td> <td>243.4 (+/- 0.9%)</td> <td>207.8</td> </tr> <tr> <td>cm²/m² Surface Area</td> <td>17.39</td> <td>24.58</td> <td>20.99</td> </tr> <tr> <td>Building Leakage Curve:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Flow Coefficient (C)</td> <td>70.2 (+/- 2.4%)</td> <td>101.3 (+/- 1.4%)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Exponent (n)</td> <td>0.9919 (+/- 0.009)</td> <td>0.979 (+/- 0.024)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Consistency Coefficient</td> <td>0.99995</td> <td>0.99988</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Test Standard:</td> <td colspan="3">CGSB Depressurization and Pressurization</td> </tr> <tr> <td>Test Mode:</td> <td colspan="3"></td> </tr> </tbody> </table>		Depressurization	Pressurization	Average	Test Results at 50 Pascals:				m ³ /h50 Airflow	715 (+/- 0.2%)	873 (+/- 0.1%)	844	ACH50	25.72	30.90	30.36	m ³ /h50m ² Floor Area	70.78%	86.340%	83.564%	m ³ /h50m ² Surface Area	72.217%	88.266%	85.251%	Leakage Areas:				Canadian EQLA @ 10 Pa (cm ²)	306.9 (+/- 1.0%)	428.0 (+/- 0.5%)	367.5	cm ² /m ² Surface Area	31.00	43.23	37.12	LEL EQLA @ 4 Pa (cm ²)	172.1 (+/- 1.5%)	243.4 (+/- 0.9%)	207.8	cm ² /m ² Surface Area	17.39	24.58	20.99	Building Leakage Curve:				Flow Coefficient (C)	70.2 (+/- 2.4%)	101.3 (+/- 1.4%)		Exponent (n)	0.9919 (+/- 0.009)	0.979 (+/- 0.024)		Consistency Coefficient	0.99995	0.99988		Test Standard:	CGSB Depressurization and Pressurization			Test Mode:				
	Depressurization	Pressurization	Average																																																																		
Test Results at 50 Pascals:																																																																					
m ³ /h50 Airflow	715 (+/- 0.2%)	873 (+/- 0.1%)	844																																																																		
ACH50	25.72	30.90	30.36																																																																		
m ³ /h50m ² Floor Area	70.78%	86.340%	83.564%																																																																		
m ³ /h50m ² Surface Area	72.217%	88.266%	85.251%																																																																		
Leakage Areas:																																																																					
Canadian EQLA @ 10 Pa (cm ²)	306.9 (+/- 1.0%)	428.0 (+/- 0.5%)	367.5																																																																		
cm ² /m ² Surface Area	31.00	43.23	37.12																																																																		
LEL EQLA @ 4 Pa (cm ²)	172.1 (+/- 1.5%)	243.4 (+/- 0.9%)	207.8																																																																		
cm ² /m ² Surface Area	17.39	24.58	20.99																																																																		
Building Leakage Curve:																																																																					
Flow Coefficient (C)	70.2 (+/- 2.4%)	101.3 (+/- 1.4%)																																																																			
Exponent (n)	0.9919 (+/- 0.009)	0.979 (+/- 0.024)																																																																			
Consistency Coefficient	0.99995	0.99988																																																																			
Test Standard:	CGSB Depressurization and Pressurization																																																																				
Test Mode:																																																																					
③ 분석																																																																					
<ul style="list-style-type: none"> - 22mm 복층유리 창호의 물고임 방지 구멍 및 창문과 창틀 사이 레일 부위를 통해 스모그가 누출 육안으로 확인 - 실의 수납공간을 통한 외부 누출은 없는 것으로 확인되었음 																																																																					

다) Mock-up한옥 물리량 분석

- 50Pa 압력에 대한 시간당 환기회수는 시공 및 성능테스트동지신재의 경우 25.77 ~ 37.25 ACH, 전통한옥 성능테스트동의 경우 67.71, 177.13 ACH 수치를 나타냄
- 개발 중인 신한옥에 비해 전통한옥의 경우 기밀성에 있어 매우 취약함을 확인
- 시공 및 성능테스트동의 스모그 유출 육안조사 결과, 창호 자체(유리와 창호 실링제), 창의 구조(물고임 방지 구멍, 창문과 창틀 사이 레일 부위), 목재 창의 변형과 수축, 기둥과 벽체 접합부, 창틀과 벽체 접합부 틈새를 통한 누기 확인
- 전통한옥 성능테스트동의 경우 육안으로 실내에서 실외 공간이 확인이 가능한 상태로 매우 많은 틈새가 확인되며 주요 목조 부재의 노출과 목재 창호로 인해 실의 전체적인 기밀성능이 취약한 것으로 확인됨
- 현행 친환경건축물 인증기준 중 한옥에 가장 근접한 주거형태인 소형주택 관련 기준에 따르면 시간당 환기회수는 0.6회로 제시하고 있으나, 측정결과는 한옥주택의 유형과 구조 및 공법 등이 현대 소형주택과 상이하기 때문에 직접적인 비교는 불가능하나 이 기준치로 수치상 간접 검토하였을 경우 매우 부족한 결과이며, 이 기준을 한옥 성능기준으로 적용하기에는 무리가 있음

5) 각 측정 공간별 측정 데이터와 육안조사 결과 및 분석 내용은 3세부 보고서 전체본에 정리하였음

평가항목	구분	시공 및 성능테스트동			전통한옥 성능테스트동	
		방1	방2	방3	방1	방2
ACH50 (시간당환기회수) 회/h	감압	25.72	36.17	15.77	65.78	125.46
	가압	35.00	38.33	35.78	69.63	228.77
	평균	30.36	37.25	25.77	67.71	177.13

■ 단열성능

① 평가 방법 및 내용

- 한옥 건축 주요 구성 부재 접합부를 중심으로 한 단열성능 측정 평가
- 열화상(적외선) 촬영에 의한 건축물 내부 표면의 온도 측정이 목적(난방을 하는 동절기 시행)
- 측정 부위: 외피(건축물의 내부 공간을 둘러싸고 있는 벽, 지붕, 바닥, 창 및 문 등으로서 외기에 면하는 부위)
- 적용 평가 지수: TDRi(내표면 온도차 비율, Temperature Difference Ratio inside)

$$TDR_i = \frac{T_i - T_{is}}{T_i - T_o} \quad (T_i : \text{실내온도}, T_o : \text{외기온도}, T_{is} : \text{외피의 내표면 온도})$$

- Spot 분석 실시: 1 Scene 당 5개 Spot, 최저온도 분석(본 분석은 열교 발생 가능성이 높은 부위로 5개 Spot을 임의로 설정하였기 때문에 Spot 설정 여부에 따라 평가 결과가 달라질 수 있음)
- 시공 및 성능테스트동 : 총 8개 유닛 공간 196 scene 측정, 980개 Spot 분석
- 전통한옥 성능테스트동: 총 1개 유닛 공간 37 scene 측정, 185개 Spot 분석
- 부위별 성능테스트동 : 총 2개 유닛 공간 11 scene 측정, 55개 Spot 분석
- 유닛모델 성능테스트동: 총 1개 유닛 공간 5 scene 측정, 25개 Spot 분석

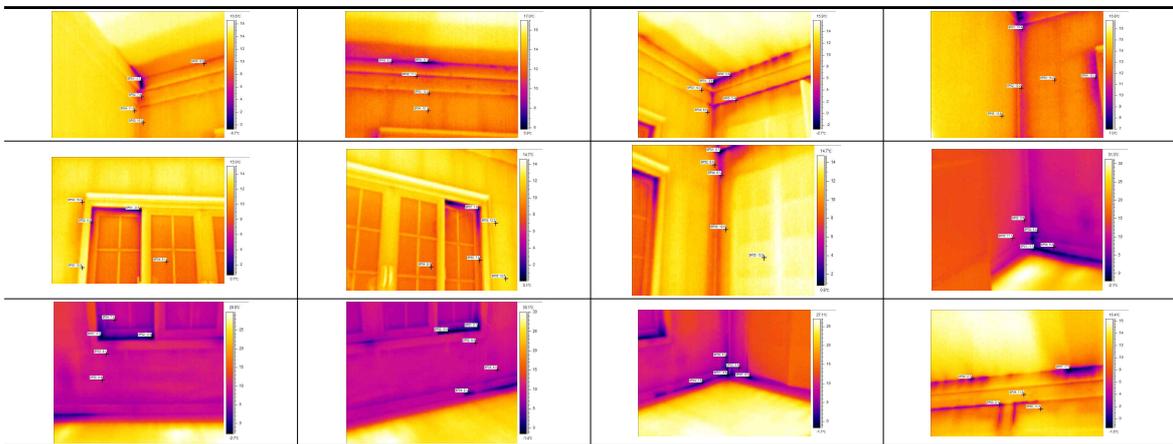
<KS F 2829에 제시된 단열성능(TDR) 평가기준>
- 결로 발생 확률에 대한 평가

열적 성능	열교 발생범위	TDR	결로발생확률	해당사례
우수	무시	<0.15	실내온도 20°C, 실외온도 -10°C 기준으로 할 때 상대습도 85%이하에서는 결로가 발생하지 않는 성능	- 표면벽의 U값이 1.2W/m²K 이하 - 외벽모서리 U값이 0.6W/m²K 이하 - 단열시공된 인방
양호	적당	0.15~0.2	실내온도 20°C, 실외온도 -10°C 기준으로 할 때 상대습도 80%이하에서는 결로가 발생하지 않으나, 85%이상에서는 결로 발생	- 표면벽의 U값이 1.2W/m²K 이상 - 외벽모서리 U값이 0.6W/m²K 이상
불량	심함	0.2~0.3	실내온도 20°C, 실외온도 -10°C 기준으로 할 때 상대습도 70% 이하에서는 결로가 발생하지 않으나 80%이상에서는 결로 발생	- 외벽모서리 U값이 0.9~1.5W/m²K - 단열시공 안된 콘크리트 벽 및 바닥
매우 불량	매우 심함	>0.3	실내온도 20°C, 실외온도 -10°C 기준으로 할 때 상대습도 70%미만에서도 결로가 발생할 수 있는 경우	- 2D모서리 U값이 1.5W/m²K 이상 - 3D모서리 U값이 1.0W/m²K 이상인 바닥 및 단열벽

② 평가 결과

가) 적용 평가 지표

- 내표면 온도차 비율(TDRi) 평가
- 나) 열화상 분석 결과(예)6)
- 시공 및 성능테스트동(방1, 1F)



6) 각 측정 공간별 열화상 분석 내용은 3세부 보고서 전체본에 정리하였음

③ Mock-up한옥 물리량 분석

- 최저온도점과 5개 Spot을 동시에 TDRi(내표면 온도차 비율)로 평가

대상	공간구분	분석항목		판정기준						
				우수	양호	불량	매우불량			
시공 및 성능테스트동 1F	방1	벽	SPOT분석	100	18	9	21	52		
			최저온도	20	0	0	1	19		
		바닥	SPOT분석	15	3	0	2	10		
			최저온도	3	0	0	0	3		
	방2	벽	SPOT분석	135	48	22	39	26		
			최저온도	27	0	0	4	23		
		바닥	SPOT분석	25	2	1	3	19		
			최저온도	5	0	0	0	5		
		천장	SPOT분석	25	12	9	2	2		
			최저온도	5	1	0	2	2		
	거실1	벽	SPOT분석	85	27	8	14	36		
			최저온도	17	0	0	3	14		
		바닥	SPOT분석	20	10	0	5	5		
			최저온도	4	0	0	1	3		
		천장	SPOT분석	90	43	9	15	23		
			최저온도	18	1	0	0	17		
	주방	벽	SPOT분석	105	2	3	8	92		
			최저온도	21	0	0	0	21		
		바닥	SPOT분석	10	0	0	1	9		
			최저온도	2	0	0	0	2		
		천장	SPOT분석	40	0	0	5	35		
			최저온도	8	0	0	0	8		
	현관출입구	벽	SPOT분석	10	3	2	2	3		
			최저온도	2	0	0	0	2		
계단실	벽	SPOT분석	20	3	3	7	7			
		최저온도	4	0	0	2	2			
시공 및 성능테스트동 2F	방3	벽	SPOT분석	75	5	8	24	38		
			최저온도	15	0	0	1	14		
		바닥	SPOT분석	20	4	1	2	13		
			최저온도	4	0	0	0	4		
		천장	SPOT분석	20	8	5	7	0		
			최저온도	4	0	0	3	1		
	거실2	벽	SPOT분석	85	30	20	14	21		
			최저온도	17	0	0	3	14		
		바닥	SPOT분석	15	8	2	4	1		
			최저온도	3	0	0	0	3		
		천장	SPOT분석	40	39	1	0	0		
			최저온도	8	5	3	0	0		
		전통한옥 성능테스트동 1F	방3	벽	SPOT분석	125	2	4	23	96
					최저온도	25	0	0	0	25
바닥	SPOT분석			15	10	2	2	1		
	최저온도			3	0	0	0	3		
천장	SPOT분석			40	13	7	15	5		
	최저온도			8	0	0	2	6		
부위별 성능테스트동 1F	방1	벽,천 장	SPOT분석	25	0	0	0	25		
			최저온도	5	0	0	1	4		
	방2	벽,천 장	SPOT분석	30	0	0	0	30		
			최저온도	6	0	0	0	6		
유닛모델동	방1	벽,천 장	SPOT분석	25	2	6	12	5		
			최저온도	5	0	0	2	3		

- 측정 공간별로 촬영된 Scene 마다 최저온도점과 5개 Spot을 동시에 TDRi(내표면 온도차 비율)로 평가하였음
- 각 Scene에 기록된 최저온도점의 경우에는 대부분이 “불량”, “매우불량”으로 판정되는 것으로 나타남.
- Spot 분석 결과, 벽체 중심부와 천장 부위는 “양호”, “우수” 판정을 내릴 수 있는 부위가 확인되었음. 상대적으로 복사 난방과 지붕 단열성능의 영향으로 천장 부위가 벽체보다 높은 단열성능을 보이는 것으로 분석됨
- 단열성능의 경우, TDR로 인한 판정을 적용할 수 있는 현실적인 기준치는 한옥 적용 사례는 없으므로 직접적인 기준 비교는 불가능하나, 판정 결과로는 상당히 많은 부위가 결로 발생 가능성이 높음을 보여주고 있음
- 기둥과 벽체 접합부, 벽과 벽, 벽과 바닥 접합부 등은 전체적으로 내표면 온도가 낮게 나타나는 열교 부위로 결로 발생 가능성이 높은 것으로 분석됨
- 공간별로 방위로 인한 일사의 영향으로 동일 용도의 공간이라 할지라도 내표면 온도차 비율에서는 큰 차이를 보이는 것으로 나타남. 주간 일사가 많은 실의 경우 일사가 적은 실보다 전체적으로 높은 온도 분포를 보이는 것으로 분석됨
- 전통한옥의 바닥은 측정 당시 매우 높은 표면온도(온돌 조건)를 보이고 있으므로, 바닥의 온도 자체로는 사람이 거주할 수 있는 환경은 아님. 그러나, 측정 당시 실내 온도는 19.6°C로서 겨울철 쾌적함을 요구하는 온도 수준임을 고려할 때 이 정도의 온도분포를 위해서 거주자는 바닥 표면의 온도 상승이 필요하였으며, 이 공간의 경우 벽체를 통한 열손실이 매우 많다는 것을 보여주는 사례임
- 아래 표는 TDR 판정기준에 따른 각 측정장면에 대한 비율 분석 결과임

대상 구분	Spot 분석 결과	최저온도점 분석 결과
시공 및 성능테스트동		
전통한옥 성능테스트동		
부위별 성능테스트동		
유닛모델동		

■ 차음성능

① 평가 방법 및 내용

▪ 한옥 내외부간 공기전달음 차단성능 평가

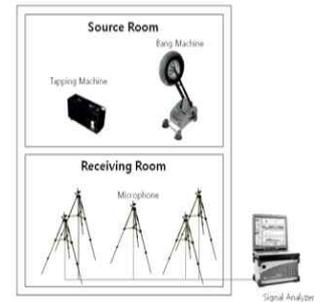
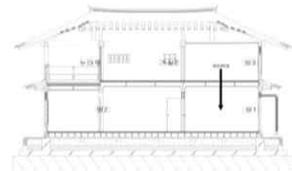
- 벽체 및 창호를 중심으로 한 건물 내외부간 공기전달음 차단성능
 - : KS F 2235(외벽 및 외벽 부재의 공기전달음 차단성능 현장 측정 방법(스피커를 이용한 전체법))
 - : KS F 2862(건물 및 건물 부재의 공기전달음 차단성능 평가방법) **가중 표준화 음압레벨차 평가**
- 총 23개 구조 평가
 - : 공기전달음 - 시공 및 성능테스트동(11개), 전통한옥동(7개), 유닛모델 성능테스트동(4개)
- 시공 및 성능테스트동 벽체 구조 : 벽지마감(한지)+석고보드(9.5T)+OSB합판(11T)+미네랄울 단열재(140T)+각재@406+ OSB합판(11T)+방습지+(OSB 띠장(18T)=50@300버티컬)+시멘트보드(6T)+핸디코트마감(6T)



▪ 층간소음(경량충격음) 차단성능 평가

- 층간소음(경량충격음) 차음성능 평가
 - : KS F 2810-1,2(바닥충격음 차단성능 현장 측정방법-1,2(표준 경량·중량 충격원))
 - : KS F 2863-1,2(건물 및 건물 부재의 바닥 충격음 차단성능 평가방법-1,2(표준 경량·중량충격원))
- 현재 국내 소형주택에서는 바닥충격음 기준이 없으므로, 공동주택 바닥충격음 관련 기준과 비교한 결과 최저기준치(경량 58dB, 중량 50dB)를 만족하지 못함

구분	평가 척도	레벨	바닥 구조	
방3 바닥	중량(Bang)	역A특성 가중 바닥충격음 레벨, $L_{i,Fmax,A,W}$	67	강화마루(8T) + 에너지폼(3T) + 코튼 망사발열체(0.5T) + 친환경단열재(5T) + 황토판넬(9.5T) + 판넬(50T) + 합판(18T)
	중량(Ball)	역A특성 가중 바닥충격음 레벨, $L_{i,Fmax,A,W}$	68	
	경량(Tapping)	역A특성 가중 표준화 바닥충격음 레벨, $L'_{n,A,W}$	66	
누마루 바닥	중량(Bang)	역A특성 가중 바닥충격음 레벨, $L_{i,Fmax,A,W}$	67	열처리목재(21T) + 2"×4" 각재 + 방수시트 + 합판(12T) + 판넬(50T) + 방음시트(30T) + 판넬(50T) + 합판(18T)
	중량(Ball)	역A특성 가중 바닥충격음 레벨, $L_{i,Fmax,A,W}$	63	
	경량(Tapping)	역A특성 가중 표준화 바닥충격음 레벨, $L'_{n,A,W}$	60	



<중량(Bang Machine)>



<중량(Rubber Ball)>



<경량(Tapping Machine)>

<시공 및 성능테스트동>

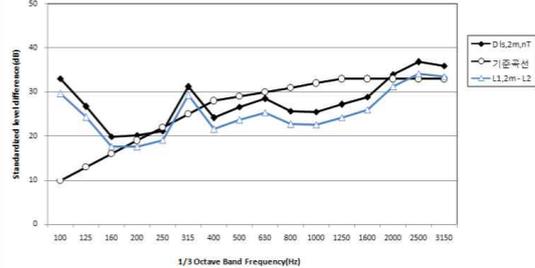
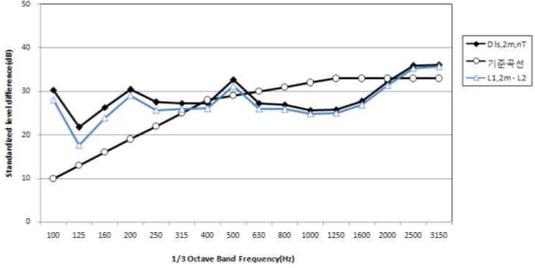
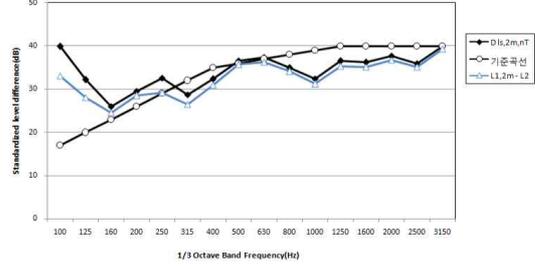
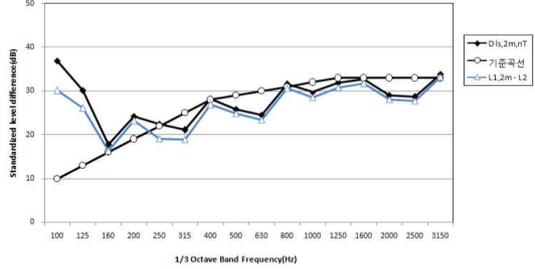
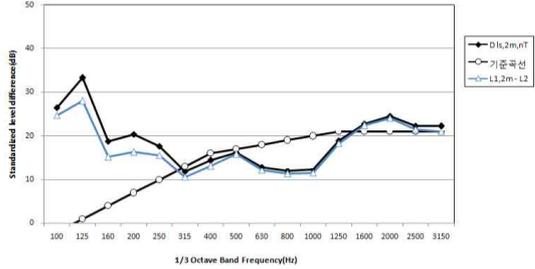
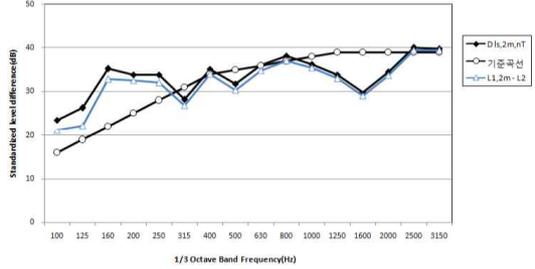
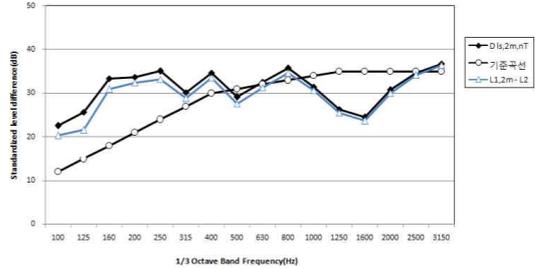
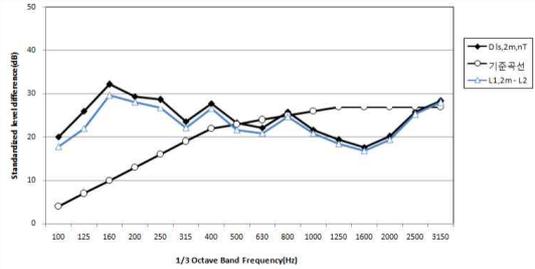
② 평가 결과

가) 적용 평가 지표

- 공기전달음 : 가중 표준화 음압레벨차($D_{1s, 2m, n, T, W}$)
- 바닥충격음 : 경량 - 역A특성 가중 표준화 바닥충격음 레벨($L'_{n, A, W}$)
중량 - 역A특성 가중 바닥충격음 레벨($L_{i, Fmax, A, W}$)

나) 단일 수치 평가량 분석(예)7)

- 건물 내외부간 공기전달음 차단성능

<p>1. 시공 및 성능테스트동(거실1) - 22mm복층유리(서) 닫은 상태</p>	<p>2. 시공 및 성능테스트동(방1) - 22mm복층유리(서) 닫은 상태</p>
 <p>가중 표준화 음압 레벨차 ($D_{1s,2m,n,T,W}$) 29dB</p>	 <p>가중 표준화 음압 레벨차 ($D_{1s,2m,n,T,W}$) 29dB</p>
<p>3. 시공 및 성능테스트동(방2) - 시스템도어창(22mm) 닫은상태+탈부착식 내창</p>	<p>5. 시공 및 성능테스트동(방2) - 목재창호지(달)+5mm강화유리(여) 2개창 닫음</p>
 <p>가중 표준화 음압 레벨차 ($D_{1s,2m,n,T,W}$) 36dB</p>	 <p>가중 표준화 음압 레벨차 ($D_{1s,2m,n,T,W}$) 29dB</p>
<p>13. 전통한옥 성능테스트동(방1) - 목재창호지(달)+목재창호지(여) 2개창 닫음</p>	<p>16. 유닛모델동(방1) - 16mm복층유리(서)이중창+목재창호지(여) 닫음</p>
 <p>가중 표준화 음압 레벨차 ($D_{1s,2m,n,T,W}$) 17dB</p>	 <p>가중 표준화 음압 레벨차 ($D_{1s,2m,n,T,W}$) 35dB</p>
<p>17. 유닛모델동(방1) - 16mm복층유리(서) 이중창만 닫음</p>	<p>18. 유닛모델동(방1) - 16mm복층유리(서) 단창만 닫음</p>
 <p>가중 표준화 음압 레벨차 ($D_{1s,2m,n,T,W}$) 31dB</p>	 <p>가중 표준화 음압 레벨차 ($D_{1s,2m,n,T,W}$) 23dB</p>

7) 각 측정 외벽 부재 및 창호에 대한 주파수 대역별 분석 내용 및 단일 수치 평가량 결과는 3세부 보고서 전체본에 정리 하였음

다) Mock-up한옥 물리량 분석

- Mock-up 한옥 창호의 차음성능은 창호 구조의 종류에 따라 편차를 보임
- 22mm 복층유리 미서기 이중창 구조, 시스템 창호에서 비교적 높은 차음성능
- 복층유리 단창구조에 목재 창호지 바름 창을 추가할 경우 차음성능 개선 효과 미미
- 복층유리 2중창에 목재 창호지 바름 창이 추가될 경우, 고주파수 대역의 차음성능이 향상되면서 비교적 높은 차음성능
- 목재 여단이 창의 차음성능이 미단이 창에 비해 높게 나타나고 있음
- 전통한옥 미단이 방식인 두겹단이 안으로 미단이 문짝이 들어가는 구조는 높은 차음성능을 기대하기 힘들
- 목재창이 아닌 내구성 있는 창 구조 및 재질로 제작시 지금의 기술력으로 보완이 가능
- 다음 표는 단일 수치평가량으로 정리한 것임

건물 구분	실	창호종류 (내창에서 외창순)	복층 여부	개폐 유형	개폐 여부	가중 표준화 음압레벨차
시공 및 성능 테스트동	거실1	PVC 복층유리(22mm)	단창	미서기	닫음	29
	방1	PVC 복층유리(22mm)	단창	미서기	닫음	29
	방2	시스템창(22mm) +한지 창	이중창	여단이(외) +내창(내)	2개창 닫음	36
					시스템 창 닫음	37
		목재창호지창 +5mm 강화유리	이중창	미단이(내) +여단이(외)	2개창 닫음	29
					강화유리 닫음	28
	거실2	목재창호지창 +목재창호지창	이중창	미단이(내) +여단이(외)	창호지 창(외) 닫음	11
					창호지 창(내) 닫음	9
					2개창 닫음	12
전통한옥 성능 테스트동	대청	창호지 바름 창	단창	여단이	닫음	10
		45mm 판문 널	단창	여단이	닫음	28
	방1	목재창호지창 +목재창호지창	이중창	미단이(내) +여단이(외)	2개창 닫음	17
					창호지 창(외) 닫음	16
					창호지 창(내) 닫음	13
					3개창 닫음	35
유닛모델동	방1	PVC 복층유리(16mm) +PVC 복층유리(16mm) +목재창호지창	삼중창	미서기(내) +여단이(외)	복층유리 이중창 닫음	31
					복층유리 단창 닫음	23
					창호지 창(외) 닫음	11
					창호지 창(내) 닫음	11

라) 고체전달음(충간소음)

- 공동주택 바닥충격음 기준과 비교시, 최저 기준치(경량 58dB, 중량 50dB)를 만족치 못함
- 경량충격원의 경우, 방3에서 가진하여 방1에서 받은 경우가 누마루에서 가진하여 방2에서 받은 경우에 비해 높은 평가량을 보이고 있음
- 중량충격원의 경우, Bang Machine으로 가진한 경우 방3, 누마루 바닥 모두 67dB로 나타남
- 비교적 충격력이 Bang Machine보다 약한 Impact Ball 가진시 방3 바닥구조가 누마루 바닥 구조보다 상대적으로 높게 나타나고 있음

구분	평가 척도	레벨	바닥 구조
방3 바닥	중량(Bang)	역A특성 가중 바닥충격음 레벨, $L_{i,Fmax,AW}$	강화마루(8T) + 에너지폼(3T) + 코튼망사발열체(0.5T) + 친환경단열재(5T) + 황토판넬(9.5T) + 판넬(50T) + 합판(18T)
	중량(Ball)	역A특성 가중 바닥충격음 레벨, $L_{i,Fmax,AW}$	
	경량(Tapping)	역A특성 가중 규준화 바닥충격음 레벨, $L'_{n,AW}$	
누마루 바닥	중량(Bang)	역A특성 가중 바닥충격음 레벨, $L_{i,Fmax,AW}$	열처리목재(21T) + 2"×4" 각재 + 방수시트 + 합판(12T) + 판넬(50T) + 방음시트(30T) + 판넬(50T) + 합판(18T)
	중량(Ball)	역A특성 가중 바닥충격음 레벨, $L_{i,Fmax,AW}$	
	경량(Tapping)	역A특성 가중 규준화 바닥충격음 레벨, $L'_{n,AW}$	

2) 현대 신한옥 성능평가⁸⁾

■ 성능평가 대상 한옥 선정

① 목적 및 필요성

- 한옥에 적합한 성능기준 수립의 근거
- 현대 신한옥의 성능수준 분석을 통한 수치적 성능 기준 설정 가능성 검토
- 한옥에 적합한 성능기준 항목 및 적정 평가 척도의 검증
- 현대 주택 관련 기준과의 비교 검토를 통한 한옥 성능 수준 판별
- 거주자 만족도 조사를 통한 한옥 성능개선 요구 항목 조사

② 현대 신한옥 성능평가 프로세스

가) Step.1 성능평가 대상군 결정

- 전라남도 신한옥 행복마을로 조성된 한옥을 대상으로 선별 평가기로 함
- 전라남도 행복마을 한옥 조성 추진현황(2012.08.30, 전라남도청 자료 기준)
 - . 기존마을 정비형 1,361동(완공 739동, 추진중 677동)
 - . 신규마을 조성형 98동(완공 50동, 추진중 48동)
 - . 한옥보존시범마을 53동(완공 46동, 추진중 7동)

나) Step.2 한옥 관련 자료(도면 및 주요 벽체 재료 리스트) 수집

- 1차 : 한옥 평면도 및 벽체 구성 내역 확인 작업
한옥의 특성상 한옥의 열적 성능에 영향을 미칠 수 있는 요소는 구조재 이외에 벽체 재료와 창호의 성능에 의해 결정
창호의 형식은 거주자의 성향에 따라 매우 다양하게 시공되어 있으므로 유형을 구분하는데 어려움이 있기 때문에 벽체를 중심으로 조사를 진행
 - 2차 : 성능평가 세대 선별을 위한 현장 방문 조사
우선 도면을 검토하여 전통한옥에 가까운 유형으로 구축된 한옥보다는 현대인의 생활환경을 고려한(거실 중심의 생활) 한옥 유형의 한옥마을을 방문 한옥을 직접 방문하여 거주자와 면담하는 방식으로 조사 진행
- ##### 다) Step.3 한옥 벽체 재료별 구분
- 조사 대상 517동 중 미확인된 133동을 제외한 384동에 대한 자료 조사 실시
 - 신한옥 벽체 자료 조사 내역

시군	마을명	벽체 주요 재료 구분 현황									
		지정	황토블럭	황토벽돌	외벽고회벽(전통/특허)	구운벽돌(흙벽돌)	시멘트벽돌	그 외	재료중복	확인불가	소계
여수시	소라 상관	2009		2	10					0	12
	돌산 봉림	2010	10							2	12
순천시	승주 괴목	2010			5					3	8
	월등 외동	2010			2					3	5
담양군	대덕 무월	2008			17						17
	수북 황덕	2008			8						8
	수북 나산	2010		2	4					5	11

8) 현대 신한옥 성능평가 주요 프로세스와 물리량 분석 결과는 3세부 보고서 전체본에서 자체하게 언급하고 있으므로 본 절에서는 결과 중심으로 수록하였음

시군	마을명	벽체 주요 재료 구분 현황									
		지정	황토 블럭	황토 벽돌	외위고회벽 (전통/특허)	구운벽돌 (흙벽돌)	시멘트 벽돌	그 외	재료 중복	확인 불가	소계
곡성군	옥과 금의	2009		18							18
	오곡 창동	2010							4		4
구례군	마산 상사	2008							16		16
	토지 오미	2008							23		23
	수락	2007							5		5
보성군	조성 삼정	2008		8		9					17
	미력 춘정	2009		8							8
	웅치 대은	2009		3	7						10
화순군	남면 남방	2009		10							10
	이서 야사	2009		14	1						15
	도곡 모산	2010		9							9
	이서 산사	2010		9	2						11
장흥군	유치 봉덕	2010	7						3		10
	관산 옥촌	2011							8		8
강진군	도암 굴동	2009							9		9
	군동 안풍	2009		2	8						10
	도암 덕룡산	2010		8	8				-8		8
	성전 월남	2010	1	10	3	1			-2	11	24
해남군	삼산 매정	2007							2		2
	황산 기성	2010	11		7				-7	4	15
영암군	군서 동계	2008		3	2	2	1		-3	2	7
	신북 산정	2009		10							10
	학산 영흥	2010	18	18					-18		18
	군서 모정	2010		3	8						11
	군서 구림	2007		6	4	16			-1	12	37
무안군	청계 월선	2009		1							1
	일로 신정	2010		12							12
함평군	해보 상모	2008	10		3						13
	해보 오두	2008	2	10				4			16
영광군	법성 법성포	2010		3						7	10
	법성 발막	2011								3	3
장성군	남면 자풍	2010			5						5
	서삼 한실	2010	8						2		10
	서삼 괴정	2010	3						8		11
완도군	군외 남선	2010			11						11
진도군	조도 신전	2008		6	4						10
신안군	비금 우산	2010			10		3		1		14
나주시	다시 신광	2009		13							13
계			70	188	129	28	4	4	-39	133	517

- 주된 벽체 재료는 황토벽돌(44.4%), 외벽고회벽(전통/특허(왕겨숫), 30.5%), 황토블럭(16.6%), 구운벽돌(6.6%) 등의 순으로 나타났으며, 그 비율은 아래 표와 같음

구분	황토블럭	황토벽돌	외벽고회벽(전통/특허)	구운벽돌(흙벽돌)	시멘트벽돌	그 외	재료 중복	합계
조사 동수	70	188	129	28	4	4	-39	423
비율(%)	16.6	44.4	30.5	6.6	0.95	0.95	-	100

라) Step.4 성능평가 대상 한옥 선정

- 성능평가 대상 한옥을 선정한 원칙은 다음과 같음

- ㉠ 기준 1 - 거실 중심의 생활 공간 구성 평면 형태
 - . 현대인의 생활은 거실을 중심으로 이루어짐(가장 선호하는 공간은 거실임)
- ㉡ 기준 2 - 거주인이 지속적으로 거주하는 한옥
 - . 단열성능 평가는 동절기 난방이 필수 요소
- ㉢ 기준 3 - 이중창 이상의 창호 구조 시공 한옥
 - . 창호의 성능이 취약할 경우 모든 평가 요소에 영향
- ㉣ 기준 4 - 현관 출입구를 두는 한옥
 - . 전통한옥의 주거 유형보다 신한옥에 가까운 주거 유형 선택
- ㉤ 기준 5 - 바닥 구조체 복사 난방 방식 한옥
 - . 바닥 구조체 가열에 의한 복사 난방 방식 선택

- 선정된 한옥의 내역과 선정 배경

전라남도 행복마을 한옥은 전라남도청에서 시공업체를 지정하여 운영하므로 마을별로 일관성 있는 구조 형식으로 대표성이 있음

벽체 구조의 기본적 구성은 「주재료+단열재+주재료」의 형식

황토벽돌 구조는 이중벽 벽돌 외부에 황토미장하는 방식과 단일벽으로 하되 내단열 방식

외벽고회벽은 왕겨숫을 넣어 외벽은 구조 외부에 황토미장이나 회바름 하는 방식

황토블럭 구조는 중단열 현식으로 황토벽돌과 함께 시공되는 경우로 선정

벽체 구분	연번	측정 대상 마을	벽체 구조
			(좌에서 우로 실내측부터 실외측으로)
황토 블럭	1	여수 봉림	황토미장(내)+황토블럭+단열재+황토벽돌+황토미장(외)
	2	여수 봉림	황토미장(내)+황토블럭+단열재+황토벽돌+황토미장(외)
황토 벽돌 (적벽돌 1구조 포함)	3	곡성 금의	황토벽돌+단열재+황토벽돌
	4	보성 삼정	황토미장(내)+황토벽돌+단열재+황토벽돌+황토미장(외)
	5	강진 월남	황토미장(내)+황토벽돌+단열재+적벽돌+황토미장(외)
	6	강진 월남	황토미장(내)+적벽돌+단열재+적벽돌+황토미장(외)
	7	강진 안풍	황토미장(내)+황토벽돌+공간쌓기+황토벽돌+황토미장(외)
	8	영암 산정	합판(내)+단열재+황토벽돌+황토미장+회바름(외)
	9	영암 산정	합판(내)+단열재+황토벽돌+황토미장+회바름(외)
외벽고회벽 (특허품/전통) 왕겨숫 활용	10	보성 대은	황토미장(내)+외벽고(왕겨숫) 황토미장(외)
	11	보성 대은	황토미장(내)+외벽고(왕겨숫) 황토미장(외)
	12	영암 모정	회바름(내)+외벽고(왕겨숫)+회바름(외)
	13	영암 모정	회바름(내)+외벽고(왕겨숫)+회바름(외)
	14	강진 안풍	황토미장(내)+외벽고(왕겨숫)+황토미장+회바름(외)
	15	장성 자풍	황토미장(내)+외벽고(왕겨숫)+황토미장+회바름(외)
	16	장성 자풍	황토미장(내)+외벽고(왕겨숫)+황토미장+회바름(외)

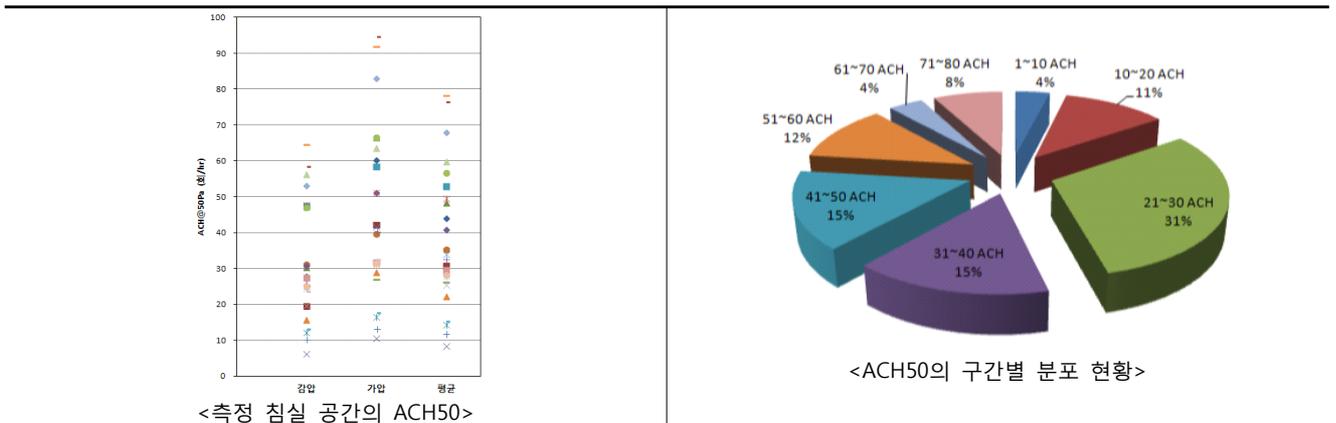
③ 평가 대상 한옥 평면

1. 곡성 금의-1	2. 여수 봉림-1	3. 여수 봉림-1	4. 보성 삼정-1
5. 보성 대은-1	6. 보성 대은-2	7. 영암 산정-1	8. 영암 산정-2
9. 영암 모정-1	10. 영암 모정-2	11. 강진 월남-1	12. 강진 월남-2
13. 강진 안풍-1	14. 강진 안풍-2	15. 장성 자풍-1	16. 장성 자풍-2

■ 기밀성능 평가 결과

- 현대 신한옥 16동의 침실 26개 공간에 대한 기밀성능 평가 실시한 결과임⁹⁾

① 시간당 환기회수(ACH50@50Pa(회/hr)) 분석

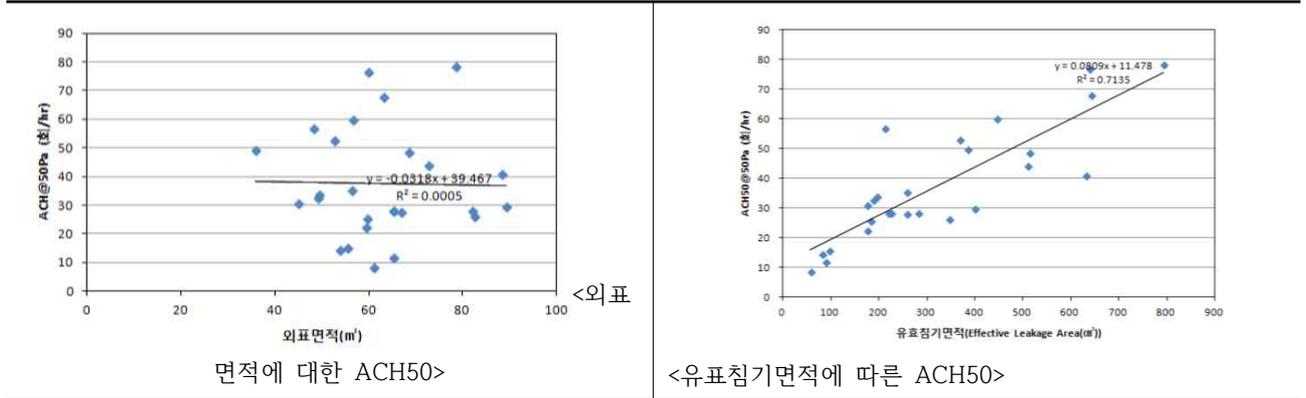


<분석 결과>

- 감압시 6.3~64.7 ACH50, 가압시 10.6~94.8 ACH50, 평균값 8.42~78.38 ACH50로서 매우 넓은 범위에서 환기회수 분포 값이 확인
- 구간별로 21 ~ 30 ACH50(31%), 31 ~ 40 ACH50(15%), 41 ~ 50 ACH50(15%) 순
- 상대적으로 기밀하다고 판단할 수 있는 10 ACH50 이하(4%), 10 ~ 20 ACH50(11%)로 확인
- 주요 목구조부에 이질재료로 시공되는 한옥 벽체 건축의 특성상 온열환경 조건에서 높은 기밀성을 요하는 침실 공간이라 할지라도 비교적 낮은 기밀성능을 보이는 결과

9) 침실만 대상으로 평가를 실시한 이유 : 거실을 측정하는 경우 주요 건축부재인 목재와 지붕 하부의 서까래, 높은 목조 천장, 회벽 마감 등에서 톱밥, 회반죽 가루가 실내를 메우는 현상이 발생하여 대상이 된 신한옥의 경우 모두 살림집으로 측정을 거부하는 상황이 발생하여 침실로 한정하였음

② 외표면적, 바닥면적, 체적 요인 분석



<분석 결과>

- 측정 대상 공간의 기밀성능에 영향을 미칠 수 있는 요소를 분석하기 위해 외표면적, 바닥면적, 체적 등의 변수와의 상관관계 분석을 진행
- 외표면적에 면적 크기에 대해 전체 ACH50는 특별한 상관관계를 보이지 않는 것으로 나타남
- 현재 측정 대상이 된 한옥의 침실은 한옥마다 각기 다른 실내 마감 조건으로 외표면적, 체적, 바닥면적과 같은 변수 조건은 한옥침실의 기밀성능과의 상관관계에서 높은 설명력을 보이지 못함
- 각 침실 공간의 전체적인 ELA(유효침기면적)에 따른 ACH50의 상관관계를 분석

전체적으로 실의 유효침기면적이 증가할수록 ACH50이 선형적으로 증가(R2=0.7135)

이는 실의 유효침기면적에 영향을 미치는 요소가 있음을 의미하므로 실의 경계면 조건에 해당하는 변수에 대한 분석의 필요성을 의미

③ 실내마감 조건에 따른 기밀성능 분석¹⁰⁾

<실내 마감 조건에 따른 ACH50 비교>						<조건 설명>
ACH50	노출여부	부속실	창호구분	창호수	순위	
8.42			3	1	R4	- 노출여부 : 주요 구조부인(보, 기둥, 도리 등)의 부재가 실내로 노출된 경우와 노출하지 않고 천장재와 벽지 등으로 마감하여 비노출한 경우로 구분 - 부속실 : 화장실 출입문, 천장 다락 출입구, 옷장으로 활용되는 반침(불박이장)이 있는 경우를 부속실이 있는 경우로 간주 - 창호구분 : 선행연구 결과를 고려하여 비교적 차음성능이 우수하다고 판단되는 복층유리 미서기창, 목재 여닫이창, 목재 미닫이창 순으로 창호 구분 번호를 결정 • 1구조: pvc 판유리(서)+pvc복층유리(서) 이중창 구조 • 2구조: 목재 판유리(서)+pvc 복층유리(서) • 3구조: pvc 복층유리(서)+목재(창호지+판유리)(여) • 4구조: 목재 창호지(서)+pvc 복층유리(서) • 5구조: 목재 창호지(담)+목재(창호지+판유리)(여) 구조로 순번을 부여 - 개구부수 : 침실에 면한 모든 요소의 수 • 출입문(화장실), 창호, 반침, 다락 등의 모든 수를 합산 • 침실 출입문은 블로어 도어를 설치하는 위치로 제외
11.77		○	3	2	R7	
14.36			3	1	R5	
15.45		○	1	3	R17	
22.28			4	2	R12	
25.46		○	1	2	R22	
26.24	○		4	1	R9	
27.84			1	2	R23	
28.12	○		1	2	R26	
28.23	○	○	1	3	R25	
28.32	○		1	2	R24	
29.64	○	○	2	4	R20	
30.83		○	3	3	R2	
32.63	○		3	3	R16	
33.90		○	4	4	R13	
35.40	○		3	1	R6	
40.89	○	○	3	3	R10	
44.01	○		3	2	R1	
48.53	○	○	3	2	R3	
49.54	○		3	2	R14	
52.93	○	○	4	4	R11	
56.84	○	○	3	3	R15	
59.85	○	○	2	3	R21	
67.95	○	○	5	3	R19	
76.63	○	○	3	4	R8	
78.38	○	○	5	4	R18	

<분석 결과>

- 한옥 구조의 특성인 목구조부가 육안으로 노출되는 경우 노출되지 않은 경우에 비해 ACH50이 증가
- 부속실과 창호수의 관계를 검토한 결과, 부속실과 창호수가 많은 침실일수록 ACH50이 증가
- 창호를 종류별로 구분한 경우에는 1~4구조가 모두 pvc 복층유리를 포함하고 있는 구조이므로 고르게 순위가 랭크되었으나, 목재 여닫이 창과 미닫이 창이 사용된 구조는 가장 취약한 것으로 분석됨
- 전체적으로는 침실의 기밀성능은 실내 마감 조건에 따라 목구조부가 노출될수록, 부속실이 많을수록, 목재 여닫이와 미닫이 이중창구조 시공될수록, 창호수가 많을수록 기밀성능이 저하
- 한옥의 구조미를 실내공간에 남기는 방법(목구조부가 육안으로 확인되도록 드러나게 하는 방법)은 실의 기밀성에 취약하므로 기밀성 향상을 원하는 경우에는 한옥의 구조미를 실내에서 드러내지 않는 방향으로 시공하는 것이 바람직할 것으로 판단됨

10) 본 분석 내용은 논문으로 게재되었음. 이주엽외4, 신한옥 침실 공간의 기밀성능 평가 연구, 한국생태환경공학회는문집, Vol.13, No.3, 2013.6

④ 기밀성능 기준과의 비교

가) 국내 기준과 비교 평가

- 현행 친환경건축물 인증기준 중 한옥에 가장 근접한 주거형태인 소형주택 관련 기준에 따르면 시간당 환기회수는 0.6회로 제시하고 있음
- 측정결과는 한옥주택의 유형과 구조 및 공법 등이 현대 소형주택과 상이하기 때문에 직접적인 비교는 불가능하나 이 기준치로 수치상 간접 검토하였을 경우 비교적 기밀성능이 가장 우수한 경우에도 8.42ACH이므로 친환경건축물 인증기준에서 제시하는 0.6회와는 큰 차이를 보임
- 이 기준을 한옥 성능기준으로 적용하기에는 무리가 있으며, 현실적인 수치가 고려된 기준이 필요

나) 국외 기준과 비교 평가¹¹⁾

- ASHRAE에서 언급하는 침기등급에 대한 환기 필요 여부와 비교 검토
- 이 기준에 따르면, H등급 위로는 비용 대비 효율이 높은 기밀성 향상이 필요함을 언급
- ASHRAE에서는 각 등급별로 A(airtight, 매우 기밀), B&C(quite tight, 상당히 기밀), D&E(leaky, 공기 누설이 있는), F&G(sufficiently leaky, 상당히 누설이 있는) 수준으로 판단하고 있으며, H등급 위로는 비용 대비 효율이 높은(cost-effective) 기밀성 향상이 필요한 등급으로 제시
- 대상 한옥 침실은 전체적으로 기밀성능 향상이 필요한 공간이라고 할 수 있음
- 한옥의 특성을 고려할 때 침실보다 체적이 훨씬 크고 지붕 하부 서까래를 비롯한 당골막이, 목재와 창호 등 주요 구조부의 노출이 심한 거실을 포함하는 단위 세대 공간의 기밀성능을 평가 결과를 예상한다면 침실의 기밀성능보다 더 저하할 것으로 판단되며, 침기등급 F~H인 경우도 단위 세대에서는 더욱 저하할 것으로 예상됨

ASHRAE Standard 119-1988 침기등급

침기등급	최소 NL	최대 NL	ACH50	의미 및 환기 필요 여부
A	0	0.10	1	매우 기밀, 전반적인 기계 환기가 필요
B	0.10	0.14	2	상당히 기밀, 환기시스템 필요
C	0.14	0.20	3	
D	0.20	0.28	5	공기 누설이 있는 상태, 약간 환기가 필요
E	0.28	0.40	7	
F	0.40	0.57	10	상당히 공기 누설이 있는 상태, 기계 환기 불필요
G	0.57	0.80	14	
H	0.80	1.13	20	환기 필요 없음, 고효율 기밀성 향상 필요
I	1.13	1.60	27	너무 기밀하지 않으므로 기밀화가 필요
J	1.60	-	-	-

※ 출처 : Max H. Sherman, The Use of Blower Door Data, LBL Report No. 35173, 1998.03

11) Max H. Sherman, The Use of Blower Door Data, LBL Report No. 35173, 1998.03

현대 신한옥 26개 침실에 대한 기밀성능 침기등급 평가 결과

구분	ACH50 (회/h)	유효침기면적 ELA(m ²)	표준침기(LN) ACH50/20	침기 등급	분석
R1	44.01	509.0	2.20	J	<p><침기등급 분포></p> <p><결과 분석></p> <ul style="list-style-type: none"> - 표준침기 LN은 0.42 ~ 3.92까지 매우 넓은 범위의 값이 도출 - 등급별로 F등급(4%), G등급(11%), H등급(4%), I등급(31%), J등급(50%) - 과반에 해당하는 13곳이 최하위 J등급 이상으로 분류
R2	30.83	174.1	1.54	I	
R3	48.53	513.4	2.43	J	
R4	8.42	56.4	0.42	F	
R5	14.36	82.1	0.72	G	
R6	35.40	256.7	1.77	J	
R7	11.77	88.9	0.59	G	
R8	76.63	638.8	3.83	J	
R9	26.24	346.5	1.31	I	
R10	40.89	629.8	2.04	J	
R11	52.93	367.6	2.65	J	
R12	22.28	175.2	1.11	H	
R13	33.90	195.6	1.70	J	
R14	49.54	383.6	2.48	J	
R15	56.84	211.3	2.84	J	
R16	32.63	187.9	1.63	J	
R17	15.45	95.8	0.77	G	
R18	78.38	793.0	3.92	J	
R19	67.95	640.7	3.40	J	
R20	29.64	399.2	1.48	I	
R21	59.85	445.2	2.99	J	
R22	25.46	181.6	1.27	I	
R23	27.84	256.8	1.39	I	
R24	28.32	223.9	1.42	I	
R25	28.23	281.8	1.41	I	
R26	28.12	219.5	1.41	I	
평균	37.48	321.3	1.87	J	

⑤ 실험한옥과 현대 신한옥 성능평가 결과 비교 분석

- 실험한옥 시공 및 성능테스트동 방1,2,3 공간의 기밀성능 수준을 현대 신한옥 기밀성능 평가 결과와 비교 분석(전통한옥은 비교 대상에서 제외)
- 주요 목구조부가 노출되지 않고, 부속실이 없는 방3 공간이 상대적으로 상위에 랭크

시공 및 성능테스트동	시간당 환기회수 ACH50(회/h)	현대 신한옥 대비 비교 수준(%)	공간 특징
방1	30.36	상위 46.2%	- 목구조(수평부재) 노출 - 반침 부속실 2곳 - PVC 복층유리 1개소 - 외피면수 1
방2	37.25	상위 61.5%	- 목구조(수평부재) 노출 - 시스템 창 1개소 - 목재 여닫이+미닫이 창 2개소 - 외피 면수 3
방3	25.77	상위 23.1%	- 목구조 비노출 - PVC 복층유리 2개소 - 외피면수 2

■ 단열성능 평가 결과

① 내표면 온도차 비율 평가(TDRi)

- 현대 신한옥 15동에 대한 최저온도점과 Spot분석을 실시한 결과는 다음 표와 같음
- 대부분의 한옥에서 최저온도점은 “매우불량”으로 판정되는 것으로 나타남
- 비교적 높은 내표면 온도를 보이는 부위는 천장 부위로 “우수”, “양호”, “불량” 범위 내 분포

번호	측정 한옥	분석항목		우수	양호	불량	매우불량
1	곡성 금의마을-1	SPOT분석	225	18	21	68	118
		최저온도	45	0	0	8	37
2	여수 봉림마을-1	SPOT분석	140	18	15	23	84
		최저온도	28	0	0	3	25
3	여수 봉림마을-2	SPOT분석	115	38	3	18	56
		최저온도	23	0	5	3	15
4	보성 삼정마을-1	SPOT분석	155	13	14	44	84
		최저온도	31	0	0	5	26
5	보성 대은마을-1	SPOT분석	80	4	0	6	70
		최저온도	16	0	0	0	16
6	보성 대은마을-2	SPOT분석	90	6	2	14	68
		최저온도	18	1	0	0	17
7	영암 산정마을-1	SPOT분석	70	0	0	0	70
		최저온도	14	0	0	0	14
8	영암 산정마을-2	SPOT분석	95	13	2	13	67
		최저온도	19	0	0	1	18
9	영암 모정마을-1	SPOT분석	30	0	0	3	27
		최저온도	6	0	0	0	6
10	영암 모정마을-2	SPOT분석	65	2	5	10	48
		최저온도	13	0	0	0	13
11	강진 월남마을-1	SPOT분석	75	30	16	24	5
		최저온도	15	2	1	5	7
12	강진 월남마을-2	SPOT분석	85	9	4	17	55
		최저온도	17	1	0	1	15
13	강진 안풍마을-1	SPOT분석	105	5	26	56	18
		최저온도	21	0	2	10	9
14	강진 안풍마을-2	SPOT분석	60	20	6	21	13
		최저온도	12	1	0	6	5
15	장성 자풍마을-1	SPOT분석	65	1	0	2	62
		최저온도	13	0	0	0	13

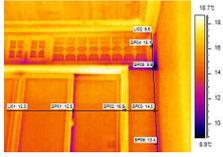
② 측정 한옥별 열화상 분석 및 접합부 온도 히스토그램¹²⁾

- 벽체와 창호, 목조 부재 등의 접합부 온도 분석을 위해 Spot&Line 분석 실시
- 편의상 측정 공간별로 2 Scene 씩 보고서로 수록함

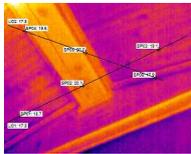
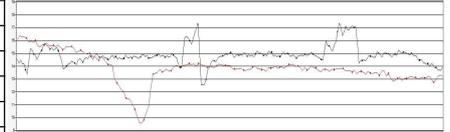
12) 열화상 및 접합부 온도 히스토그램 분석 결과는 3세부 보고서 전체본에 정리하였음

가)곡성 금의(벽체 구성 : 황토벽돌+단열재+황토벽돌)

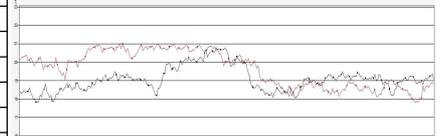
방(실내온도: 15.7°C, 3일간 외기평균기온: 0.4°C)



구분	내표면 온도		TDR		평가	
	최소	최대	최소	최대	최소	최대
LINE-01	12.5	17.4	0.21	-0.11	불량	-
SPOT-01	12.5		0.21		불량	
SPOT-02	16.9		-0.08		-	
SPOT-03	14		0.11		우수	
LINE-02	9.6	16.4	0.40	-0.05	매우불량	-
SPOT-04	15.1		0.04		우수	
SPOT-05	9.6		0.40		매우불량	
SPOT-06	13.4		0.15		양호	

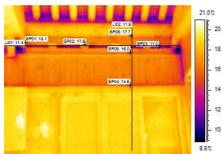


구분	내표면 온도		TDR		평가	
	최소	최대	최소	최대	최소	최대
LINE-01	17.8	20.8	-0.14	-0.33	-	-
SPOT-01	18.7		-0.20		-	
SPOT-02	20.1		-0.29		-	
SPOT-03	19.1		-0.22		-	
LINE-02	17.8	21	-0.14	-0.35	-	-
SPOT-04	19.6		-0.25		-	
SPOT-05	20		-0.28		-	
SPOT-06	17.9		-0.14		-	

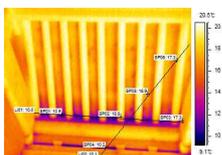
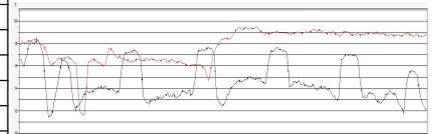


- 벽체(황토벽돌) 중심부 "우수", 천장 실내온도보다 천장 온도가 높음. 벽체와 창호 접합부에서 최저온도 존재 "매우불량 판정"

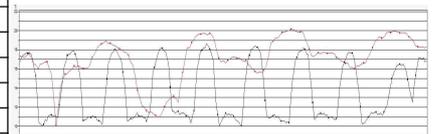
거실(실내온도: 20.4°C, 3일간 외기평균기온: 0.4°C)



구분	내표면 온도		TDR		평가	
	최소	최대	최소	최대	최소	최대
LINE-01	11.4	18.3	0.45	0.11	매우불량	우수
SPOT-01	18.1		0.12		우수	
SPOT-02	17.9		0.13		우수	
SPOT-03	11		0.47		매우불량	
LINE-02	11.6	19.5	0.44	0.04	매우불량	우수
SPOT-04	14.6		0.29		불량	
SPOT-05	16		0.22		불량	
SPOT-06	17.7		0.14		우수	



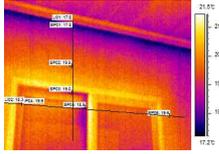
구분	내표면 온도		TDR		평가	
	최소	최대	최소	최대	최소	최대
LINE-01	10	18.7	0.52	0.09	매우불량	우수
SPOT-01	10.9		0.48		매우불량	
SPOT-02	18.8		0.08		우수	
SPOT-03	17.3		0.16		양호	
LINE-02	10.1	20.2	0.52	0.01	매우불량	우수
SPOT-04	10.2		0.51		매우불량	
SPOT-05	16.9		0.18		양호	
SPOT-06	17.3		0.16		양호	



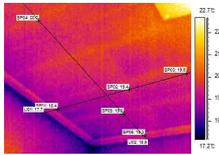
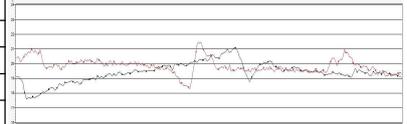
- 당골막이 부위와 소로 사이 방막이 부위에서 "매우불량" 판정, 서까래와 부위는 "양호", "우수" 판정

나) 여수 봉림-1(벽체 구성 : 황토미장(내)+황토블럭+단열재+황토벽돌+황토미장(외))

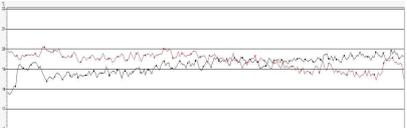
방(실내온도: 23.1°C, 3일간 외기평균기온: 9.3°C)



구분	내표면 온도		TDR		평가	
	최소	최대	최소	최대	최소	최대
LINE-01	17.6	21.1	0.40	0.14	매우불량	우수
SPOT-01	17.8		0.38		매우불량	
SPOT-02	19.8		0.24		불량	
SPOT-03	19		0.30		불량	
LINE-02	18.3	21.5	0.35	0.12	매우불량	우수
SPOT-04	19.9		0.23		불량	
SPOT-05	18.5		0.33		매우불량	
SPOT-06	19.6		0.25		불량	



구분	내표면 온도		TDR		평가	
	최소	최대	최소	최대	최소	최대
LINE-01	17.7	19.9	0.39	0.23	매우불량	불량
SPOT-01	18.4		0.34		매우불량	
SPOT-02	19.4		0.27		불량	
SPOT-03	19.9		0.23		불량	
LINE-02	18.5	20.1	0.33	0.22	매우불량	불량
SPOT-04	20		0.22		불량	
SPOT-05	19		0.30		불량	
SPOT-06	19.3		0.28		불량	

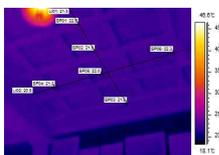
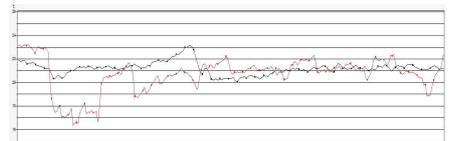


- 벽체 중심부 및 천장 "불량", 벽체와 천장 접합부 "매우불량" 판정

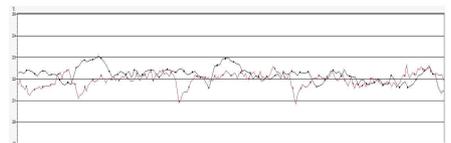
거실(실내온도: 23.8°C, 3일간 외기평균기온: 9.3°C)



구분	내표면 온도		TDR		평가	
	최소	최대	최소	최대	최소	최대
LINE-01	20.1	23.1	0.26	0.05	불량	우수
SPOT-01	21.1		0.19		양호	
SPOT-02	21.4		0.17		양호	
SPOT-03	21.3		0.17		양호	
LINE-02	16.4	23.2	0.51	0.04	매우불량	우수
SPOT-04	16.6		0.50		매우불량	
SPOT-05	21.7		0.14		우수	
SPOT-06	20.8		0.21		불량	



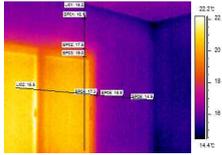
구분	내표면 온도		TDR		평가	
	최소	최대	최소	최대	최소	최대
LINE-01	21.3	23.1	0.17	0.05	양호	우수
SPOT-01	22.9		0.06		우수	
SPOT-02	21.9		0.13		우수	
SPOT-03	21.8		0.14		우수	
LINE-02	20.8	22.7	0.21	0.08	불량	우수
SPOT-04	21.2		0.18		양호	
SPOT-05	22		0.12		우수	
SPOT-06	22.3		0.10		우수	



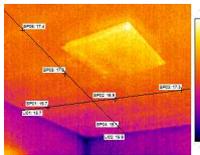
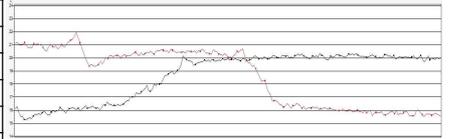
- 벽체(황토블럭) 중심부 "우수" "양호", 천장 "우수". 소로 사이 방막이 부위에서 "매우불량" 판정

다) 여수 봉림-2(벽체 구성 : 황토미장(내)+황토블럭+단열재+황토벽돌+황토미장(외))

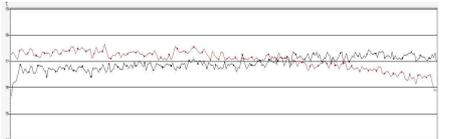
방(실내온도: 18.8°C, 3일간 외기평균기온: 9.2°C)



구분	내표면 온도		TDR		평가	
	최소	최대	최소	최대	최소	최대
LINE-01	15.2	20.3	0.38	-0.16	매우불량	-
SPOT-01	16.1		0.28		불량	
SPOT-02	17.5		0.14		우수	
SPOT-03	19		-0.02		-	
LINE-02	15.5	22	0.34	-0.33	매우불량	-
SPOT-04	17.3		0.16		양호	
SPOT-05	15.9		0.30		매우불량	
SPOT-06	14.9		0.41		매우불량	

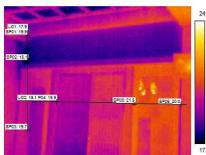


구분	내표면 온도		TDR		평가	
	최소	최대	최소	최대	최소	최대
LINE-01	15.7	17.4	0.32	0.15	매우불량	우수
SPOT-01	16.7		0.22		불량	
SPOT-02	16.9		0.20		양호	
SPOT-03	17.3		0.16		양호	
LINE-02	15.9	17.7	0.30	0.11	매우불량	우수
SPOT-04	16.1		0.28		불량	
SPOT-05	17		0.19		양호	
SPOT-06	17.4		0.15		우수	

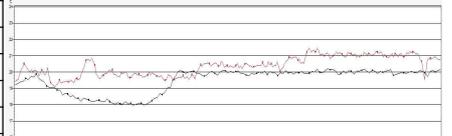


- 벽체 모서리 부위 "매우불량", 창호부위가 주간 일사로 인해 "우수", 벽체보다 창호 주위가 높은 내표면 온도 분포(일사 영향)
- 천장은 중심부는 "양호" 벽체와 만나는 모서리 "불량"

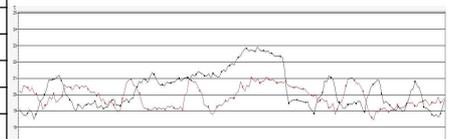
거실(실내온도: 19.4°C, 3일간 외기평균기온: 9.2°C)



구분	내표면 온도		TDR		평가	
	최소	최대	최소	최대	최소	최대
LINE-01	17.9	20.2	0.15	-0.08	우수	-
SPOT-01	19.9		-0.05		-	
SPOT-02	18.1		0.13		우수	
SPOT-03	19.7		-0.03		-	
LINE-02	19.1	21.5	0.03	-0.21	우수	-
SPOT-04	19.9		-0.05		-	
SPOT-05	21.5		-0.21		-	
SPOT-06	20		-0.06		-	



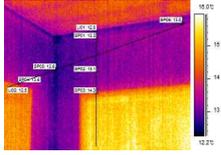
구분	내표면 온도		TDR		평가	
	최소	최대	최소	최대	최소	최대
LINE-01	18.5	22.9	0.09	-0.34	우수	-
SPOT-01	19.4		0.00		우수	
SPOT-02	21.5		-0.21		-	
SPOT-03	20.6		-0.12		-	
LINE-02	18.5	21.1	0.09	-0.17	우수	-
SPOT-04	20.6		-0.12		-	
SPOT-05	19		0.04		우수	
SPOT-06	20.9		-0.15		-	



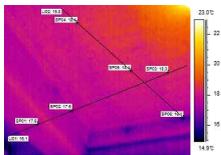
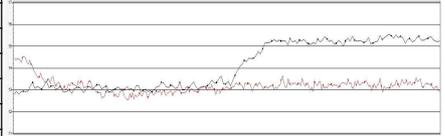
- 주간 일사로 인해 창호, 천장 모두 "우수"

라) 보성 삼정-1(벽체 구성 : 황토미장(내)+황토벽돌+단열재+황토벽돌+황토미장(외))

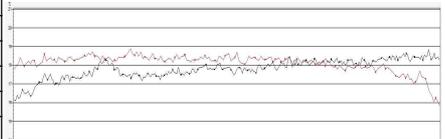
방(실내온도: 17.1°C, 3일간 외기평균기온: 7.8°C)



구분	대표면 온도		TDR		평가	
	최소	최대	최소	최대	최소	최대
LINE-01	12.8	15.5	0.46	0.17	매우불량	양호
SPOT-01	13.2		0.42		매우불량	
SPOT-02	13.1		0.43		매우불량	
SPOT-03	14.3		0.30		매우불량	
LINE-02	12.5	14.5	0.49	0.28	매우불량	불량
SPOT-04	13.6		0.38		매우불량	
SPOT-05	12.6		0.48		매우불량	
SPOT-06	13		0.44		매우불량	

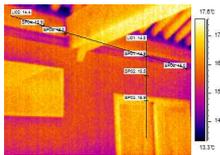


구분	대표면 온도		TDR		평가	
	최소	최대	최소	최대	최소	최대
LINE-01	16.1	18.8	0.22	-0.04	불량	-
SPOT-01	17.6		0.08		우수	
SPOT-02	17.6		0.08		우수	
SPOT-03	18.3		0.01		우수	
LINE-02	15.8	18.9	0.25	-0.05	불량	-
SPOT-04	18.4		0.00		우수	
SPOT-05	18.4		0.00		우수	
SPOT-06	16.1		0.22		불량	

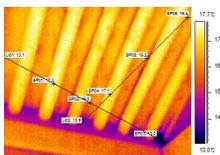
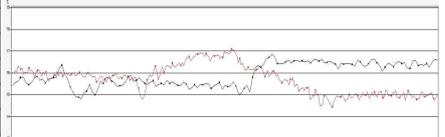


- 주간 난방을 하고 있음에도 불구하고 벽체 대표면 온도가 창호보다 낮음
- 벽체 중앙, 모서리 등 모든 부위에서 "매우 불량", 천장은 중앙 "우수" 목재와 만나는 모서리 "불량"

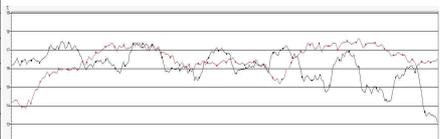
거실(실내온도: 18.7°C, 3일간 외기평균기온: 7.8°C)



구분	대표면 온도		TDR		평가	
	최소	최대	최소	최대	최소	최대
LINE-01	14.8	16.9	0.36	0.17	매우불량	양호
SPOT-01	14.9		0.35		매우불량	
SPOT-02	15.5		0.29		불량	
SPOT-03	16.9		0.17		양호	
LINE-02	14.4	17.1	0.39	0.15	매우불량	우수
SPOT-04	15.9		0.26		불량	
SPOT-05	15		0.34		매우불량	
SPOT-06	15		0.34		매우불량	



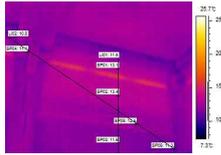
구분	대표면 온도		TDR		평가	
	최소	최대	최소	최대	최소	최대
LINE-01	13.1	17.5	0.51	0.11	매우불량	우수
SPOT-01	17.3		0.13		우수	
SPOT-02	16		0.25		불량	
SPOT-03	13.2		0.50		매우불량	
LINE-02	13.9	17.6	0.44	0.10	매우불량	우수
SPOT-04	17.1		0.15		우수	
SPOT-05	15.2		0.32		매우불량	
SPOT-06	16.4		0.21		불량	



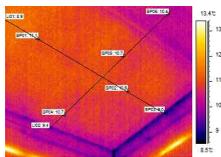
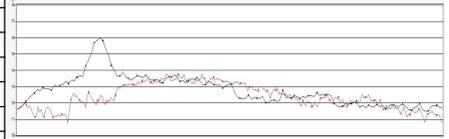
- 전체적으로 목조 부재 노출 부위가 많은 한옥으로 벽체 주요 평가량이 "불량", "매우불량" 판정
- 서까재를 비롯한 천장 부위 "우수", 당골막이 부위 "매우불량"

마) 보성 대은-1(벽체 구성 : 황토미장(내)+외벽고(왕겨숯)+황토미장(외))

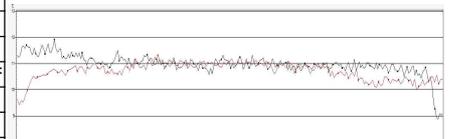
방(실내온도: 15.3°C, 3일간 외기평균기온: 7.2°C)



구분	대표면 온도		TDR		평가	
	최소	최대	최소	최대	최소	최대
LINE-01	11.5	16	0.47	0.09	매우불량	-
SPOT-01	13.1		0.27		불량	
SPOT-02	13.4		0.23		불량	
SPOT-03	11.6		0.46		매우불량	
LINE-02	10.8	13.8	0.56	0.19	매우불량	양호
SPOT-04	11.1		0.52		매우불량	
SPOT-05	12.4		0.36		매우불량	
SPOT-06	11.3		0.49		매우불량	



구분	대표면 온도		TDR		평가	
	최소	최대	최소	최대	최소	최대
LINE-01	8.9	11.9	0.77	0.36	매우불량	매우불량
SPOT-01	11.1		0.47		매우불량	
SPOT-02	10.9		0.50		매우불량	
SPOT-03	9		0.76		매우불량	
LINE-02	9.4	11.3	0.70	0.45	매우불량	매우불량
SPOT-04	10.7		0.53		매우불량	
SPOT-05	10.7		0.53		매우불량	
SPOT-06	10.4		0.57		매우불량	

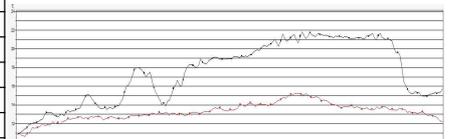


- 측정 당일 비교적 짧은 난방시간으로 인해 전체적이 실내온도 및 대표면 온도가 낮은 상황임
- 벽체 및 천장 주요 부재 평가량 "매우불량"

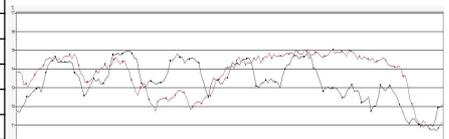
거실(실내온도: 15.3°C, 3일간 외기평균기온: 7.2°C)



구분	대표면 온도		TDR		평가	
	최소	최대	최소	최대	최소	최대
LINE-01	10.8	21.8	0.56	0.80	매우불량	-
SPOT-01	12.5		0.35		매우불량	
SPOT-02	14.3		0.12		우수	
SPOT-03	15.1		0.02		우수	
LINE-02	10.6	15.3	0.58	0.00	매우불량	우수
SPOT-04	12.2		0.38		매우불량	
SPOT-05	14.7		0.07		우수	
SPOT-06	12.2		0.38		매우불량	



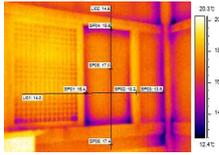
구분	대표면 온도		TDR		평가	
	최소	최대	최소	최대	최소	최대
LINE-01	10.9	15	0.54	0.04	매우불량	우수
SPOT-01	13.5		0.22		불량	
SPOT-02	14.6		0.09		우수	
SPOT-03	11		0.53		매우불량	
LINE-02	10.7	15	0.57	0.04	매우불량	우수
SPOT-04	13.5		0.22		불량	
SPOT-05	12.1		0.40		매우불량	
SPOT-06	10.7		0.57		매우불량	



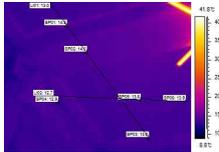
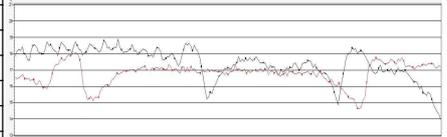
- 주간 일사로 인해 벽체 및 창호 온도 상승
- 천장 및 서까재 부위는 "우수" "불량" 존재, 당골막이 부위 "매우불량"

바) 보성 대은-2(벽체 구성 : 황토미장(내)+외벽고(왕겨숯)+황토미장(외))

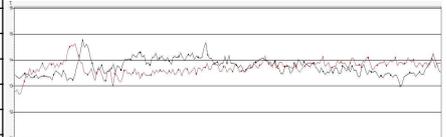
방(실내온도: 19.8°C, 3일간 외기평균기온: 6.6°C)



구분	내표면 온도		TDR		평가	
	최소	최대	최소	최대	최소	최대
LINE-01	14	18.9	0.44	0.07	매우불량	우수
SPOT-01	15.4		0.33		매우불량	불량
SPOT-02	18.2		0.12		우수	불량
SPOT-03	13.9		0.45		매우불량	불량
LINE-02	14.6	18	0.39	0.14	매우불량	우수
SPOT-04	15.6		0.32		매우불량	불량
SPOT-05	17		0.21		매우불량	불량
SPOT-06	17.4		0.18		양호	



구분	내표면 온도		TDR		평가	
	최소	최대	최소	최대	최소	최대
LINE-01	13	14.8	0.41	0.25	매우불량	불량
SPOT-01	14.3		0.29		매우불량	불량
SPOT-02	14		0.32		매우불량	불량
SPOT-03	13.8		0.34		매우불량	불량
LINE-02	12.7	14.6	0.44	0.27	매우불량	불량
SPOT-04	12.9		0.42		매우불량	불량
SPOT-05	13.8		0.34		매우불량	불량
SPOT-06	13.9		0.33		매우불량	불량

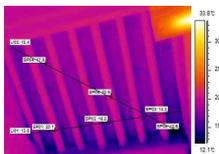
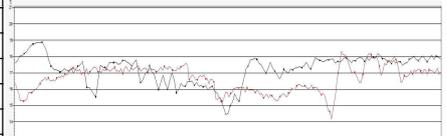


- 주요 벽면은 "우수" "불량", 미단이 창호 접합부에서 내표면 온도가 감소하여 "매우불량"
- 천장 부위가 대부분 "매우불량"

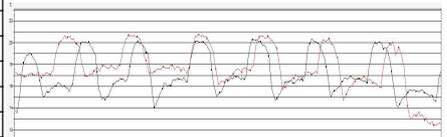
거실(실내온도: 19°C, 3일간 외기평균기온: 6.6°C)



구분	내표면 온도		TDR		평가	
	최소	최대	최소	최대	최소	최대
LINE-01	14.4	18.9	0.37	0.01	매우불량	우수
SPOT-01	17.1		0.15		양호	호
SPOT-02	15.6		0.27		불량	양호
SPOT-03	17.1		0.15		양호	호
LINE-02	14.2	18.3	0.39	0.06	매우불량	우수
SPOT-04	17		0.16		양호	호
SPOT-05	16		0.24		불량	양호
SPOT-06	14.8		0.34		매우불량	불량



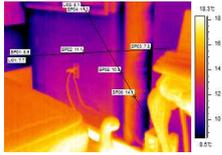
구분	내표면 온도		TDR		평가	
	최소	최대	최소	최대	최소	최대
LINE-01	13.5	20.4	0.44	-0.11	매우불량	우수
SPOT-01	20.1		-0.09		우수	호
SPOT-02	16.8		0.18		양호	호
SPOT-03	14.3		0.38		매우불량	불량
LINE-02	12.4	20.8	0.53	-0.15	매우불량	우수
SPOT-04	17.9		0.09		우수	호
SPOT-05	20.5		-0.12		우수	호
SPOT-06	12.6		0.52		매우불량	불량



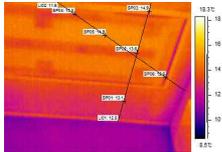
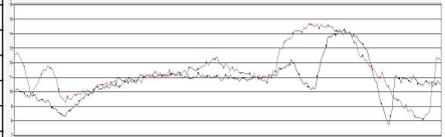
- 목조부재, 창호 부위는 비교적 "양호" "우수" 판정 가능, 창호와 목조 부재 접합부는 "매우불량"
- 거실 천장은 당골막이를 제외한 부위는 비교적 "양호" "우수"

사) 영암 산정-1(벽체 구성 : 합판위 벽지바름(내)+단열재+황토벽돌+황토미장+회바름(외))

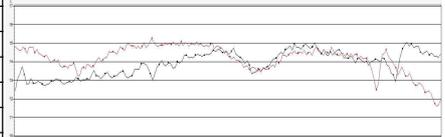
방(실내온도: 16.9°C, 3일간 외기평균기온: 7.9°C)



구분	대표면 온도		TDR		평가	
	최소	최대	최소	최대	최소	최대
LINE-01	7.7	14.3	1.02	0.29	매우불량	불량
SPOT-01	8.9		0.89		매우불량	불량
SPOT-02	11.1		0.64		매우불량	불량
SPOT-03	7.8		1.01		매우불량	불량
LINE-02	8.1	14.7	0.98	0.24	매우불량	불량
SPOT-04	11.3		0.62		매우불량	불량
SPOT-05	10.9		0.67		매우불량	불량
SPOT-06	14.1		0.31		매우불량	불량

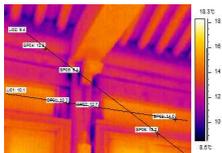


구분	대표면 온도		TDR		평가	
	최소	최대	최소	최대	최소	최대
LINE-01	12.5	15.1	0.49	0.20	매우불량	불량
SPOT-01	13.1		0.42		매우불량	불량
SPOT-02	13.6		0.37		매우불량	불량
SPOT-03	14.9		0.22		매우불량	불량
LINE-02	11.6	15.3	0.59	0.18	매우불량	양호
SPOT-04	13.8		0.34		매우불량	불량
SPOT-05	14.9		0.22		매우불량	불량
SPOT-06	12.6		0.48		매우불량	불량

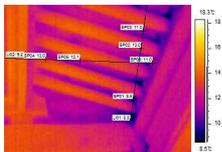
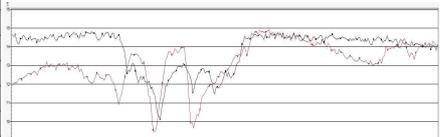


- 벽체 중심부와 접합부 대부분의 위치에서 "매우불량"
- 천장 부위도 대부분의 위치에서 "매우불량", 난방 시간이 짧음

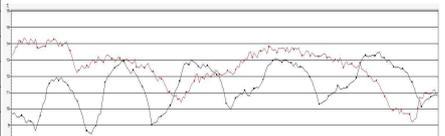
거실(실내온도: 16.1°C, 3일간 외기평균기온: 7.9°C)



구분	대표면 온도		TDR		평가	
	최소	최대	최소	최대	최소	최대
LINE-01	10.1	14.8	0.73	0.16	매우불량	양호
SPOT-01	10.3		0.71		매우불량	양호
SPOT-02	12.7		0.41		매우불량	양호
SPOT-03	14		0.26		매우불량	양호
LINE-02	9.4	14.9	0.82	0.15	매우불량	우수
SPOT-04	12.8		0.40		매우불량	양호
SPOT-05	9.4		0.82		매우불량	양호
SPOT-06	13.2		0.35		매우불량	양호



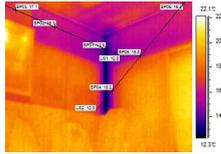
구분	대표면 온도		TDR		평가	
	최소	최대	최소	최대	최소	최대
LINE-01	8.5	13.5	0.93	0.32	매우불량	매우불량
SPOT-01	8.5		0.93		매우불량	매우불량
SPOT-02	13		0.38		매우불량	불량
SPOT-03	11		0.62		매우불량	불량
LINE-02	9.2	14.3	0.84	0.22	매우불량	불량
SPOT-04	13		0.38		매우불량	불량
SPOT-05	12.1		0.49		매우불량	불량
SPOT-06	11		0.62		매우불량	불량



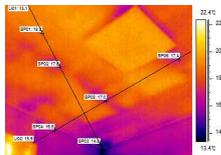
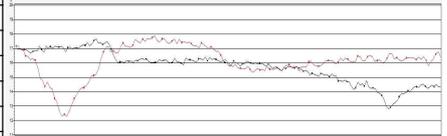
- 비교적 난방 가동 시간이 짧아 벽체, 천장, 목조부재 등 대부분의 부위에서 "매우불량" 판정

아) 영암 산정-2(벽체 구성 : 합판위 벽지바름(내)+단열재+황토벽돌+황토미장+회바름(외))

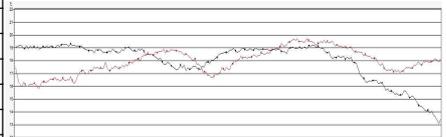
방(실내온도: 18.9°C, 3일간 외기평균기온: 7.9°C)



구분	대표면 온도		TDR		평가	
	최소	최대	최소	최대	최소	최대
LINE-01	12.8	17.6	0.55	0.12	매우불량	우수
SPOT-01	12.8		0.55		매우불량	
SPOT-02	16.3		0.24		불량	
SPOT-03	17.1		0.16		양호	
LINE-02	12.3	17.9	0.60	0.09	매우불량	우수
SPOT-04	15.2		0.34		매우불량	
SPOT-05	15.8		0.28		불량	
SPOT-06	16.5		0.22		불량	

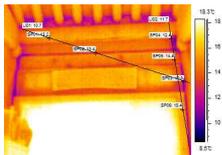


구분	대표면 온도		TDR		평가	
	최소	최대	최소	최대	최소	최대
LINE-01	13.1	19.3	0.53	-0.04	매우불량	우수
SPOT-01	18.9		0.00		우수	우수
SPOT-02	17.6		0.12		우수	우수
SPOT-03	14.5		0.40		매우불량	
LINE-02	15.9	19.7	0.27	-0.07	불량	우수
SPOT-04	16.5		0.22		불량	
SPOT-05	17		0.17		양호	
SPOT-06	17.4		0.14		우수	

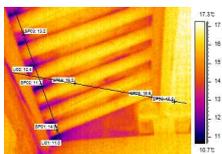
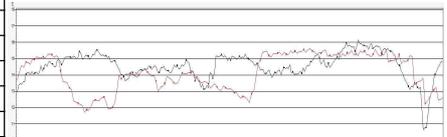


- 벽체 중심부는 "불량", 접합부는 "매우불량"
- 천장 모서리는 "매우불량" 모서리에서 이격될수록 "불량" "양호" "우수" 판정

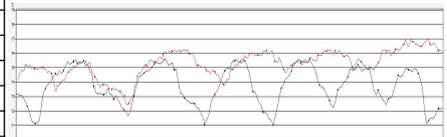
거실(실내온도: 16°C, 3일간 외기평균기온: 7.9°C)



구분	대표면 온도		TDR		평가	
	최소	최대	최소	최대	최소	최대
LINE-01	10.7	16.2	0.65	-0.02	매우불량	-
SPOT-01	15.2		0.10		우수	
SPOT-02	13.4		0.32		매우불량	
SPOT-03	10.8		0.64		매우불량	
LINE-02	11.7	15.6	0.53	0.05	매우불량	우수
SPOT-04	12.4		0.44		매우불량	
SPOT-05	14.4		0.20		양호	
SPOT-06	15.4		0.07		우수	



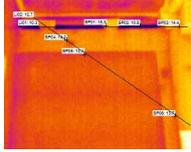
구분	대표면 온도		TDR		평가	
	최소	최대	최소	최대	최소	최대
LINE-01	11	15.6	0.62	0.05	매우불량	우수
SPOT-01	14.9		0.14		우수	
SPOT-02	11.3		0.58		매우불량	
SPOT-03	13.2		0.35		매우불량	
LINE-02	12.4	17	0.44	-0.12	매우불량	-
SPOT-04	16.2		-0.02		-	
SPOT-05	15.2		0.10		우수	
SPOT-06	15		0.12		우수	



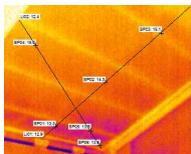
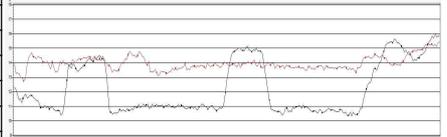
- 목조 주요 부재 접합부 부위에서 "매우불량"
- 천장 서까래 부위는 "우수", 당골막이와 가까운 부위 "매우불량"

자) 영암 모정-1(벽체 구성 : 회바름(내)+외벽고(왕겨숫)+회바름(외))

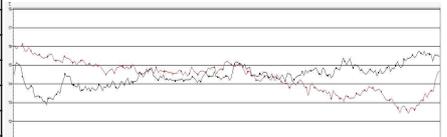
방(실내온도: 17.9°C, 3일간 외기평균기온: 6.4°C)



구분	내표면 온도		TDR		평가	
	최소	최대	최소	최대	최소	최대
LINE-01	10.3	16	0.66	0.17	매우불량	양호
SPOT-01	15.3		0.23		불량	
SPOT-02	10.8		0.62		매우불량	불량
SPOT-03	14.4		0.30		매우불량	불량
LINE-02	12.7	15.5	0.45	0.21	매우불량	불량
SPOT-04	14.2		0.32		매우불량	불량
SPOT-05	13.4		0.39		매우불량	불량
SPOT-06	13.7		0.37		매우불량	불량



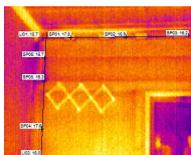
구분	내표면 온도		TDR		평가	
	최소	최대	최소	최대	최소	최대
LINE-01	12.9	15.7	0.43	0.19	매우불량	양호
SPOT-01	13.3		0.40		매우불량	불량
SPOT-02	14.3		0.31		매우불량	불량
SPOT-03	15.1		0.24		불량	
LINE-02	12.4	16.1	0.48	0.16	매우불량	양호
SPOT-04	15		0.25		불량	불량
SPOT-05	13.9		0.35		매우불량	불량
SPOT-06	13.5		0.38		매우불량	불량



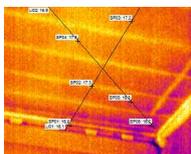
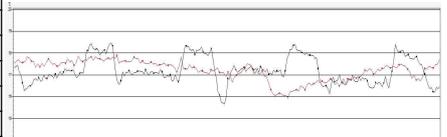
- 창방 상부 소로 사이의 방막이 부위에서 "매우불량", 벽체 주요 부위에서도 "불량", "매우불량"
- 천장 모서리에 가까울수록 "매우불량", 멀어질수록 "불량" "양호"

차) 영암 모정-2(벽체 구성 : 회바름(내)+외벽고(왕겨숫)+회바름(외))

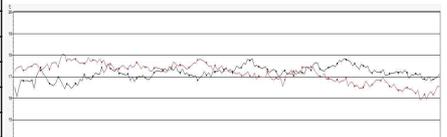
방(실내온도: 19°C, 3일간 외기평균기온: 7.6°C)



구분	내표면 온도		TDR		평가	
	최소	최대	최소	최대	최소	최대
LINE-01	15.7	18.5	0.29	0.04	불량	우수
SPOT-01	17.8		0.11			우수
SPOT-02	16.9		0.18		양호	
SPOT-03	16.2		0.25		불량	
LINE-02	16	17.9	0.26	0.10	불량	우수
SPOT-04	17.6		0.12		우수	우수
SPOT-05	16.3		0.24		우수	불량
SPOT-06	16.7		0.20		불량	불량



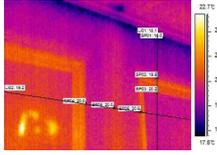
구분	내표면 온도		TDR		평가	
	최소	최대	최소	최대	최소	최대
LINE-01	16.1	17.8	0.25	0.11	불량	우수
SPOT-01	16.8		0.19		양호	
SPOT-02	17.3		0.15		우수	
SPOT-03	17.2		0.16		양호	
LINE-02	15.9	18.1	0.27	0.08	불량	우수
SPOT-04	17.5		0.13		우수	우수
SPOT-05	16.8		0.19		양호	불량
SPOT-06	16.2		0.25		불량	불량



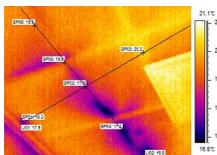
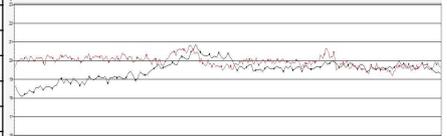
- 창방 상부 소로 사이의 방막이 부위에 단열재를 내부 부착한 부위가 있음 "양호" 판정
- 천장 주요 부위는 "양호" "우수", 모서리 부위 "불량"

카) 강진 월남-1(벽체 구성 : 황토미장(내)+황토벽돌+단열재+적벽돌+황토미장(외))

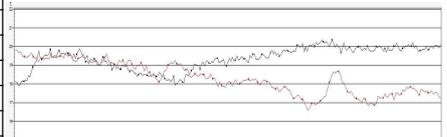
방(실내온도: 20.6°C, 3일간 외기평균기온: 6°C)



구분	대표면 온도		TDR		평가	
	최소	최대	최소	최대	최소	최대
LINE-01	18.1	20.9	0.17	-0.02	양호	-
SPOT-01	18		0.18		양호	
SPOT-02	19.8		0.05		우수	
SPOT-03	20.2		0.03		우수	
LINE-02	19.2	20.8	0.10	-0.01	우수	-
SPOT-04	20		0.04		우수	
SPOT-05	20		0.04		우수	
SPOT-06	20.6		0.00		우수	

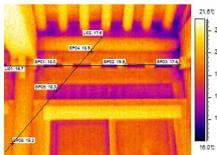


구분	대표면 온도		TDR		평가	
	최소	최대	최소	최대	최소	최대
LINE-01	17.9	20.4	0.18	0.01	양호	우수
SPOT-01	18.4		0.15		양호	
SPOT-02	17.9		0.18		양호	
SPOT-03	20.2		0.03		우수	
LINE-02	16.6	19.8	0.27	0.05	불량	우수
SPOT-04	17.2		0.23		불량	
SPOT-05	19		0.11		우수	
SPOT-06	19.5		0.08		우수	

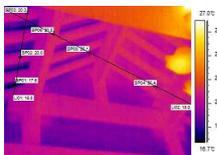
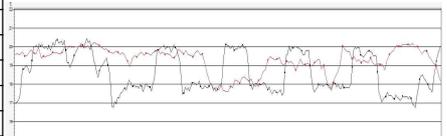


- 비교적 대부분의 벽체 부위에서 "양호" "우수" 판정 가능
- 천장은 "양호" "우수", 일부 부위(천장반자틀을 통한 열교 가능 부위)에서 "불량"

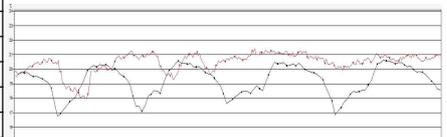
거실(실내온도: 20.2°C, 3일간 외기평균기온: 6°C)



구분	대표면 온도		TDR		평가	
	최소	최대	최소	최대	최소	최대
LINE-01	16.7	20.4	0.25	-0.01	불량	-
SPOT-01	18		0.15		양호	
SPOT-02	19.9		0.02		우수	
SPOT-03	17.6		0.18		양호	
LINE-02	17.6	20.2	0.18	0.00	양호	우수
SPOT-04	18.9		0.09		우수	
SPOT-05	18.3		0.13		우수	
SPOT-06	19.3		0.06		우수	



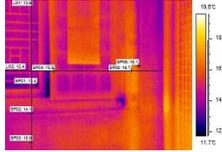
구분	대표면 온도		TDR		평가	
	최소	최대	최소	최대	최소	최대
LINE-01	16.8	20.6	0.24	-0.03	불량	-
SPOT-01	17.5		0.19		양호	
SPOT-02	20		0.01		우수	
SPOT-03	20.3		-0.01		-	
LINE-02	18	21.4	0.15	-0.08	양호	-
SPOT-04	20.4		-0.01		-	
SPOT-05	20.1		0.01		우수	
SPOT-06	20.8		-0.04		-	



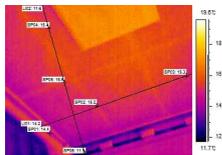
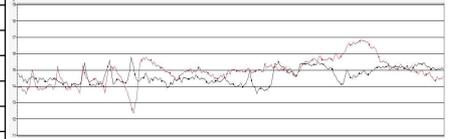
- 벽체 구성하는 목조 부재 대부분의 부위에서 "양호" "우수", 천장 부위는 대부분 "양호" "우수"

타) 강진 월남-2(벽체 구성 : 황토미장(내)+적벽돌+단열재+적벽돌+황토미장(외))

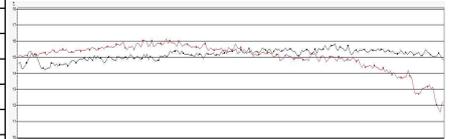
방(실내온도: 17°C, 3일간 외기평균기온: 6.2°C)



구분	대표면 온도		TDR		평가	
	최소	최대	최소	최대	최소	최대
LINE-01	13.6	15.8	0.31	0.11	매우불량	우수
SPOT-01	13.4		0.33		매우불량	
SPOT-02	14.1		0.27		불량	
SPOT-03	15.5		0.14		우수	
LINE-02	12.4	16.9	0.43	0.01	매우불량	우수
SPOT-04	15.5		0.14		우수	
SPOT-05	16.7		0.03		우수	
SPOT-06	15.1		0.18		양호	



구분	대표면 온도		TDR		평가	
	최소	최대	최소	최대	최소	최대
LINE-01	14.2	15.8	0.26	0.11	불량	우수
SPOT-01	14.4		0.24		불량	
SPOT-02	15.2		0.17		양호	
SPOT-03	15.3		0.16		양호	
LINE-02	11.6	16.1	0.50	0.08	매우불량	우수
SPOT-04	15.4		0.15		우수	
SPOT-05	15.6		0.13		우수	
SPOT-06	11.9		0.47		매우불량	

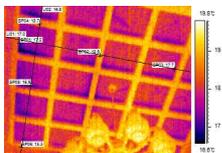
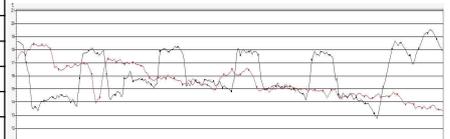


- 벽체 부위 "양호" "우수" 판정, 창호 부위에서 "불량"
- 천장 모서리 부위 "불량" 모서리에서 이격될수록 "양호"

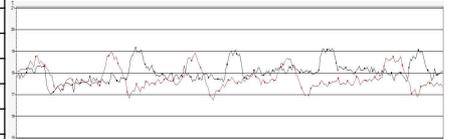
거실(실내온도: 18.7°C, 3일간 외기평균기온: 6.2°C)



구분	대표면 온도		TDR		평가	
	최소	최대	최소	최대	최소	최대
LINE-01	12.7	19.5	0.47	-0.09	매우불량	-
SPOT-01	14.8		0.30		불량	
SPOT-02	17.8		0.05		우수	
SPOT-03	17.1		0.11		우수	
LINE-02	13.3	18.4	0.42	0.00	매우불량	우수
SPOT-04	15.7		0.22		불량	
SPOT-05	15.7		0.22		불량	
SPOT-06	14.6		0.31		매우불량	



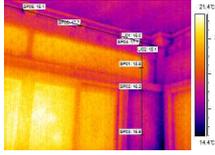
구분	대표면 온도		TDR		평가	
	최소	최대	최소	최대	최소	최대
LINE-01	17	19.2	0.11	-0.07	우수	-
SPOT-01	17.2		0.10		우수	
SPOT-02	18.9		-0.04		-	
SPOT-03	17.7		0.06		우수	
LINE-02	16.8	19	0.13	-0.05	우수	-
SPOT-04	18.7		-0.02		-	
SPOT-05	16.9		0.12		우수	
SPOT-06	18.3		0.01		우수	



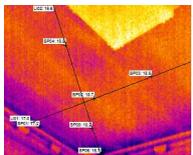
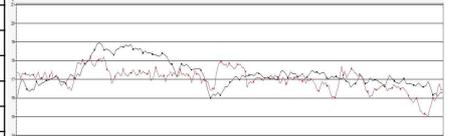
- 창방 상부 소로 사이의 방막이 부위에서 "불량", 미단이창호 벽면 부위 "매우불량"
- 천장 대부분 부위에서 "우수"

파) 강진 안풍-1(벽체 구성 : 황토미장(내)+외역고(왕겨숫)+황토미장+회바름(외))

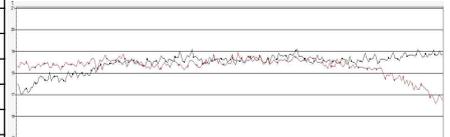
방(실내온도: 19.4°C, 3일간 외기평균기온: 4.1°C)



구분	대표면 온도		TDR		평가	
	최소	최대	최소	최대	최소	최대
LINE-01	16	19	0.22	0.03	불량	우수
SPOT-01	18.8		0.04		우수	
SPOT-02	16.2		0.21		불량	
SPOT-03	16.6		0.18		양호	
LINE-02	15.1	18.2	0.28	0.08	불량	우수
SPOT-04	17.1		0.15		양호	
SPOT-05	17.7		0.11		우수	
SPOT-06	16.1		0.22		불량	

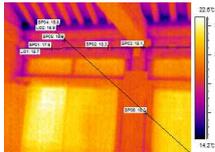


구분	대표면 온도		TDR		평가	
	최소	최대	최소	최대	최소	최대
LINE-01	17	19.1	0.16	0.02	양호	우수
SPOT-01	17.2		0.14		우수	
SPOT-02	18.7		0.05		우수	
SPOT-03	18.5		0.06		우수	
LINE-02	16.6	19	0.18	0.03	양호	우수
SPOT-04	18.5		0.06		우수	
SPOT-05	18.2		0.08		우수	
SPOT-06	16.7		0.18		양호	

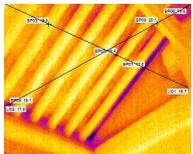
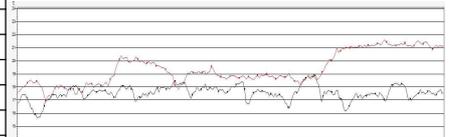


- 벽체 부위 "불량" 창호 "우수"(일사 영향)
- 천장 대부분의 부위에서 "양호" "우수"

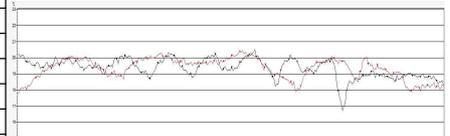
거실(실내온도: 20.1°C, 3일간 외기평균기온: 4.1°C)



구분	대표면 온도		TDR		평가	
	최소	최대	최소	최대	최소	최대
LINE-01	15.7	18.9	0.28	0.08	불량	우수
SPOT-01	17.6		0.16		양호	
SPOT-02	18.3		0.11		우수	
SPOT-03	18.1		0.13		우수	
LINE-02	16.9	21.6	0.20	0.09	불량	-
SPOT-04	15.8		0.27		불량	
SPOT-05	16.9		0.20		불량	
SPOT-06	18.3		0.11		우수	



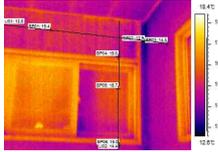
구분	대표면 온도		TDR		평가	
	최소	최대	최소	최대	최소	최대
LINE-01	16.7	20.5	0.21	-0.02	불량	-
SPOT-01	17		0.19		양호	
SPOT-02	18.4		0.11		우수	
SPOT-03	19.8		0.02		우수	
LINE-02	17.8	20.4	0.14	-0.02	우수	-
SPOT-04	18.1		0.13		우수	
SPOT-05	20.1		0.00		우수	
SPOT-06	18.5		0.10		우수	



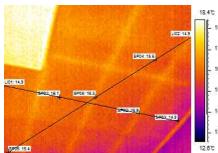
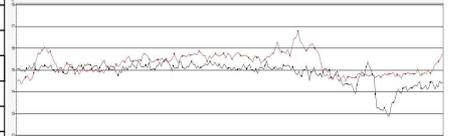
- 벽체를 이루는 목조 부재 "불량" "양호"
- 천장 대부분의 부위에서 "양호" "우수"

하) 강진 안풍-2(벽체 구성 : 황토미장(내)+황토벽돌+공간쌓기+황토벽돌+황토미장(외))

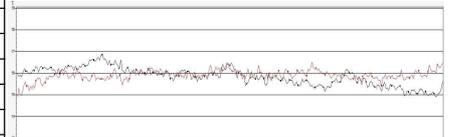
방(실내온도: 17°C, 3일간 외기평균기온: 4°C)



구분	내표면 온도		TDR		평가	
	최소	최대	최소	최대	최소	최대
LINE-01	12.8	15.5	0.32	0.12	매우불량	우수
SPOT-01	15.4		0.12		우수	
SPOT-02	12.9		0.32		매우불량	
SPOT-03	14.3		0.21		불량	
LINE-02	14.4	16.8	0.20	0.02	불량	우수
SPOT-04	15		0.15		양호	
SPOT-05	15.7		0.10		우수	
SPOT-06	15		0.15		양호	

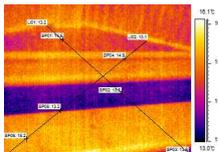


구분	내표면 온도		TDR		평가	
	최소	최대	최소	최대	최소	최대
LINE-01	14.9	16.9	0.16	0.01	양호	우수
SPOT-01	16.1		0.07		우수	
SPOT-02	15.9		0.08		우수	
SPOT-03	14.8		0.17		양호	
LINE-02	14.9	16.5	0.16	0.04	양호	우수
SPOT-04	15.6		0.11		우수	
SPOT-05	16.3		0.05		우수	
SPOT-06	15.4		0.12		우수	

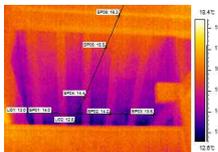
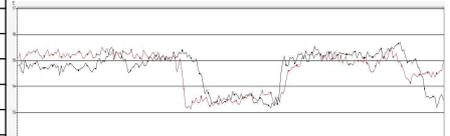


- 벽체 중심부는 "불량" "우수" 판정 가능, 모서리 부분 "매우 불량", 창호와 접합부 부위 "양호"
- 천장 대부분의 부위에서 "양호" "우수"

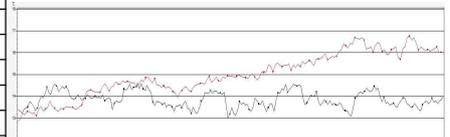
거실(실내온도: 16°C, 3일간 외기평균기온: 4°C)



구분	내표면 온도		TDR		평가	
	최소	최대	최소	최대	최소	최대
LINE-01	13.2	15.7	0.23	0.03	불량	우수
SPOT-01	14.6		0.12		우수	
SPOT-02	13.5		0.21		불량	
SPOT-03	13.6		0.20		불량	
LINE-02	13.1	15.5	0.24	0.04	불량	우수
SPOT-04	14.9		0.09		우수	
SPOT-05	13.2		0.23		불량	
SPOT-06	15.2		0.07		우수	



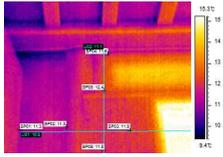
구분	내표면 온도		TDR		평가	
	최소	최대	최소	최대	최소	최대
LINE-01	13	14.6	0.25	0.12	불량	우수
SPOT-01	14		0.17		양호	
SPOT-02	14.2		0.15		양호	
SPOT-03	13.6		0.20		불량	
LINE-02	12.8	16.8	0.27	-0.07	불량	-
SPOT-04	14.4		0.13		우수	
SPOT-05	15.5		0.04		우수	
SPOT-06	16.3		-0.03		-	



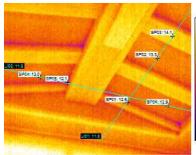
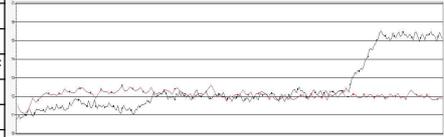
- 천장은 목조 부재에 따라 "불량" "양호" "우수"

가) 장성 자풍-1(벽체 구성 : 황토미장(내)+외역고(왕겨숯)+황토미장+회바름(외))

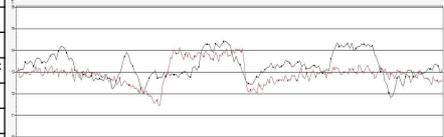
방(실내온도: 18°C, 3일간 외기평균기온: 7.3°C)



구분	대표면 온도		TDR		평가	
	최소	최대	최소	최대	최소	최대
LINE-01	10.8	15.5	0.67	0.23	매우불량	불량
SPOT-01	11.3		0.63		매우불량	양호
SPOT-02	11.3		0.63		매우불량	양호
SPOT-03	11.9		0.57		매우불량	양호
LINE-02	11.1	12.6	0.64	0.50	매우불량	매우불량
SPOT-04	11.6		0.60		매우불량	양호
SPOT-05	12.4		0.52		매우불량	양호
SPOT-06	11.8		0.58		매우불량	양호

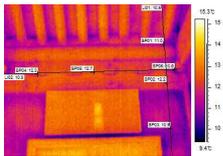


구분	대표면 온도		TDR		평가	
	최소	최대	최소	최대	최소	최대
LINE-01	11.8	14.4	0.58	0.34	매우불량	매우불량
SPOT-01	12.6		0.50		매우불량	양호
SPOT-02	13.3		0.44		매우불량	양호
SPOT-03	14.1		0.36		매우불량	양호
LINE-02	11.5	14.1	0.61	0.36	매우불량	매우불량
SPOT-04	13		0.47		매우불량	양호
SPOT-05	12.1		0.55		매우불량	양호
SPOT-06	12.9		0.48		매우불량	양호

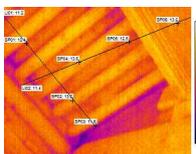
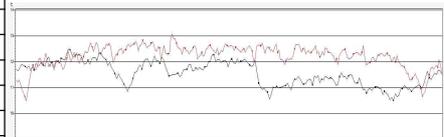


- 벽체 대부분의 부위에서 "매우불량", 창호 부위가 일사 영향으로 상대적으로 표면온도가 높음
- 비교적 짧은 난방시간으로 인해 천장 "매우불량" 판정

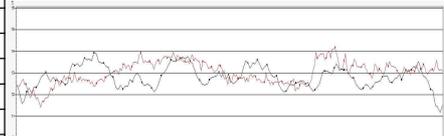
거실(실내온도: 15°C, 3일간 외기평균기온: 7.3°C)



구분	대표면 온도		TDR		평가	
	최소	최대	최소	최대	최소	최대
LINE-01	10.5	12.5	0.58	0.32	매우불량	매우불량
SPOT-01	11		0.52		매우불량	양호
SPOT-02	12.2		0.36		매우불량	양호
SPOT-03	10.9		0.53		매우불량	양호
LINE-02	10.5	13.1	0.58	0.25	매우불량	불량
SPOT-04	12.3		0.35		매우불량	양호
SPOT-05	12.7		0.30		매우불량	양호
SPOT-06	10.6		0.57		매우불량	양호



구분	대표면 온도		TDR		평가	
	최소	최대	최소	최대	최소	최대
LINE-01	11.2	13.9	0.49	0.14	매우불량	우수
SPOT-01	12.4		0.34		매우불량	양호
SPOT-02	13.2		0.23		매우불량	양호
SPOT-03	11.6		0.44		매우불량	양호
LINE-02	11.4	14.2	0.47	0.10	매우불량	우수
SPOT-04	13.5		0.19		양호	양호
SPOT-05	12.5		0.32		매우불량	양호
SPOT-06	13.2		0.23		매우불량	양호



- 주요 벽체 및 목조 부재 "매우불량"
- 천장은 부위에 따라 "매우불량" "불량" "양호" "우수" 판정
- 당골막이 부위와 박공벽이 상대적으로 낮은 표면 온도 분포

<분석 결과>

- 황토벽돌 구조가 외벽고회벽 구조에 비해 벽체 부위의 내표면 온도가 높게 나타나고 있음
- 한옥 가구별로 난방 상태(연속난방, 간헐난방, 공간별 선택난방 등) 시간의 차이가 있으므로 상대적인 비교가 불가능하나, 전반적으로 천장 부위는 비교적 “양호” “우수” 판정을 받고 있음(이는 바닥 복사 난방과 지붕의 단열 효과의 영향으로 사료됨)
- 두껍단이가 있는 미단이창 부위는 “매우불량” 판정으로 단열에 취약한 부위로 분석됨
- 벽체 및 천장은 모서리에서 이격될수록 표면 온도가 상승하고 있으며, 모서리(2D, 3D) 부분은 “매우불량” 판정으로 열적으로 취약한 부위임을 확인할 수 있음
- 특히, 천장 부위 중 서까래와 벽체가 만나는 당골막이 부분은 측정 한옥 대부분의 경우 “매우불량”으로 열적으로 가장 취약한 부위로 확인됨
- 또한 벽체 창방 상부 소로 사이 방막이 부위도 열적으로 취약한 부위로 확인됨

③ 실험한옥과 현대 신한옥 성능평가 결과 비교 분석

- 명지대학교 실험한옥과 현대 신한옥 성능평가 결과를 비교 분석하였음
- 분석 내용

측정 한옥의 벽체, 창호, 천장 등을 포함하는 내표면 열화상 Scene별 최저온도값에 대한 TDRi

대상 공간 : 침실, 거실, 주방 등 측정된 모든 열화상의 최저온도점 결과

TDRi 평가를 활용하여 KS F 2829로부터 간접적으로 외벽모서리 열관류율 해당 사례로 유추

- TDRi(내표면 온도차 비율) 평가등급별 의미(결로 발생 확률)

‘우수’ 등급일 경우 모서리 부위의 열교현상이 극히 적음을 의미

‘양호’ 이상은 열적으로 양호한 상태로서 접합부위의 내표면에서 결로가 발생 가능성 적음

‘불량’ 이하의 등급에서는 접합부 내표면에서 결로 등의 열적 결함 발생 가능성이 높음

	측정 한옥	최저온도점에 대한 TDR1)		간접적으로 유추된 열관류율2)		전체 범위 (W/m ² .K)
		최소	최대	최소	최대	
현대 신한옥	1	0.22	0.63	0.9 이상	1.5 이상	최소값의 경우 열관류율 0.6이하 가능 최대값이 모두 1.5 이상
	2	0.24	0.85	0.9 이상	1.5 이상	
	3	0.16	0.64	0.6 이상	1.5 이상	
	4	0.24	0.56	0.9 이상	1.5 이상	
	5	0.53	0.99	1.5 이상	1.5 이상	
	6	0.11	0.61	0.6 이하 가능	1.5 이상	
	7	0.71	1.10	1.5 이상	1.5 이상	
	8	0.25	1.01	0.9 이상	1.5 이상	
	9	0.58	0.71	1.5 이상	1.5 이상	
	10	0.34	1.06	1.5 이상	1.5 이상	
	11	0.12	0.43	0.6 이하 가능	1.5 이상	
	12	0.15	0.74	0.6 이하 가능	1.5 이상	
	13	0.18	0.42	0.6 이상	1.5 이상	
	14	0.08	0.45	0.6 이하 가능	1.5 이상	
	15	0.45	0.81	1.5 이상	1.5 이상	
실험 한옥	시공 및 성능테스트동	0.05	0.88	0.6 이하 가능	1.5 이상	
	부위별 성능테스트동	0.26	0.75	0.9 이상	1.5 이상	
	유닛모델동	0.22	0.35	0.9 이상	1.5 이상	
	부위별 성능테스트동	0.54	0.85	1.5 이상	1.5 이상	

1) TDRi 평가량에 따른 벽체의 내표면 결로 판정 지표의 열관류율 해당사례(KS F 2829 해설서 내용)

우수 (TDR<0.15, 외벽모서리 0.6W/m².K이하)

양호 (0.15<TDR<0.20, 외벽모서리 0.6~0.9W/m².K)

불량 (0.20<TDR<0.30, 외벽모서리 0.9~1.5W/m².K)

매우 불량(0.30<TDR, 2D 모서리 1.5W/m².K이상, 3D 모서리 1.0W/m².K이상인 바닥 및 단열벽)

2) 1)의 TDR 분석에 따라 결로 발생 가능성 해당사례로 간접적으로 유추한 결과임

- 현대 신한옥의 경우 “우수”에서 “매우불량”까지 매우 넓은 범위의 열관류율 값으로 유추
구축 한옥에 따라 최저온도점에 대한 최소TDR값이 “우수”로 판정이 가능한 한옥이 4동 확인되었으며, 측정 Scene의 최소TDR값이 “매우불량” 범위를 넘어서는 한옥이 5동 확인됨
열관류율 범위는 0.6 W/m².K 이하가 가능한 수준에서부터 1.5 W/m².K 이상의 범위 확인
- 명지대학교 내에 구축된 실험한옥의 경우에도 “우수”에서 “매우불량”까지 매우 넓은 범위의 열관류율 값으로 유추되고 있음
열관류율 범위는 0.6 W/m².K 이하가 가능한 수준에서부터 1.5 W/m².K 이상의 범위 확인

④ 3세부 제안 개발 구조의 열관류율

- 벽체의 경우 과년도 개발 구조는 관련 국내 기준(건축물의 설비기준 등에 관한 규칙, 친환경건축물 인증기준 등)을 만족할 수 있는 구조를 제안
- 동시에 『목구조물의 단열성능 유지를 위한 단열재 시공방법 및 구조물』에 대한 특허 출원(출원번호 10-2013-0040273)
- TDR 평가는 주요 접합부의 결로 발생가능성에 대한 평가이므로 한옥의 단열성능 수준 평가를 위해서는 반드시 부재단위의 열적 성능 기준 충족이 우선시되어야 할 것으로 사료됨

벽체 열관류율 기준	현대 신한옥 TDR분석 결과로부터 유추한 열관류율	명지대 신한옥 TDR분석 결과로부터 유추한 열관류율	3세부 개발 제안 구조 열관류율2)
0.361)	0.6이하~1.5이상	0.6이하~1.5이상	1구조 0.26 2구조 0.17
기준	현장 실측치	현장 실측치	시험성적서 및 계산치

- 1) 친환경건축물인증기준 소형주택 벽체 열관류율 기준(최저 5급), 건축물의 설비기준 등에 관한 규칙에 따른 중부지방 열관류율 기준
- 2) 1구조 계산치임(2013.06.28 시험 완료, 시험성적 미비)(황토벽돌0.5B+단열재(슈퍼온도리) 42T+황토벽돌0.5B)
2구조 시험성적서값(구조 : 방수석고보드 9.5T 2겹 + 단열재 42T + 석고보드 9.5T + 차음시트 + 석고보드9.5T

■ 차음성능 평가 결과

- 한옥 내외부간 소음레벨차 분석 결과임

① 단일 수치 평가량 분석(가중 표준화 음압 레벨차, $D_{1s, 2m, n T, W}$)

건물 구분	실	벽체 구조	창호종류	복층 여부	개폐 유형	개폐 여부	가중 표준화 음압레벨차	스펙트럼 조정항	
								C	Ctr
곡성 금의마을 (김○○)	방1	황토벽돌 + 단열재 + 황토벽돌	내창: 16mm복층유리/PVC,미서기 외창: 창호지(내)+띠살+유리(외)/목재,여닫이 추가: 주창 상부 창호지(내)+띠살+유리(외) /고정창 + 3mm단판유리/여닫이	이중창 구조	미서기(내)+여닫이(외)	2개창 닫음	21	-1	-4
	방3		내창: 16mm복층유리/PVC,미서기 외창: 창호지(내)+띠살+유리(외)/목재,여닫이 추가: 주창 상부 창호지(내)+띠살+유리(외) /고정창 + 창호지바름문/여닫이	이중창 구조	미서기(내)+여닫이(외)	2개창 닫음	18	0	-2
	거실		내창: 16mm복층유리/PVC,미서기 외창: 창호지 바름창/목재,미서기 마루: 창호지 바름창/목재,여닫이 현관: 출입문(마루창 level)	이중창 +마루	미서기(내)+미서기(외)+여닫이(마루)	3개창 닫음 2개창 닫음	34 29	-1 0	-3 -2
여수 봉림마을 (정○○)	방2	황토미장(내) + 황토블럭 + 단열재 + 황토벽돌 + 황토미장(외)	내창: 16mm복층유리/PVC,미서기 외창: 창호지(내)+띠살+유리(외)/목재,여닫이	이중창 구조	미서기(내)+여닫이(외)	2개창 닫음	27	-1	-2
	거실 전면		내창: 창호지(내)+띠살+유리(외)/목재,여닫이 마루: 16mm복층유리/PVC,미서기 현관: 출입문(마루창 level)	단창, +마루	여닫이(내)+미서기(마루)	2개창 닫음	28	-1	-3
	거실 후면		내창: 16mm복층유리/PVC,미서기 외창: 16mm복층유리/PVC,미서기	이중창 구조	미서기(내)+미서기(외)	2개창 닫음	16	0	1
여수 봉림마을 (박○○)	방1	황토미장(내) + 황토블럭 + 단열재 + 황토벽돌 + 황토미장(외)	내창: 16mm복층유리/PVC,미서기 외창: 창호지(내)+띠살+유리(외)/목재,여닫이	이중창 구조	미서기(내)+여닫이(외)	2개창 닫음	22	0	-2
	방3		내창: 16mm복층유리/PVC,미서기 외창: 창호지(내)+띠살+유리(외)/목재,여닫이	이중창 구조	미서기(내)+여닫이(외)	2개창 닫음	25	-1	-3
	거실		창호지(내)+띠살+유리(외)/목재,여닫이 현관: 출입문(마루 끝)+유리문,미서기	단창 구조	여닫이	1개창 닫음	10	-1	0
보성 삼정마을 (임○○)	방1	황토미장(내) + 황토벽돌 + 단열재 + 황토벽돌 + 황토미장(외)	내창: 16mm복층유리/PVC,미서기 외창: 창호지(내)+띠살+유리(외)/목재,여닫이	이중창 구조	미서기(내)+여닫이(외)	2개창 닫음	25	-1	-3
	방3		내창: 16mm복층유리/PVC,미서기 외창: 창호지(내)+띠살+유리(외)/목재,여닫이	이중창 구조	미서기(내)+여닫이(외)	2개창 닫음	18	-1	-2
	거실 후면		내창: 16mm복층유리/PVC,미서기 외창: 창호지(내)+띠살+유리(외)/목재,여닫이	이중창 구조	미서기(내)+여닫이(외)	2개창 닫음	19	-1	-2

건물 구분	실	벽체 구조	창호종류	복층 여부	개폐 유형	개폐 여부	가중 표준화 음압레벨차	스펙트럼 조정항	
								C	Ctr
보성 대은마을 (정○○)	방1	황토미장(내) +외벽고(왕겨숯) +황토미장(외)	내창: 창호지 바른창/목재,미서기 외창: 창호지(내)+띠살+유리(외)/목재,여닫이	이중창 구조	미서기(내) +여닫이(외)	2개창 닫음	10	0	-1
	방3		내창: 창호지 바른창/목재,미서기 외창: 창호지(내)+띠살+유리(외)/목재,여닫이	이중창 구조	미서기(내) +여닫이(외)	2개창 닫음	11	-1	-2
	거실		내창: 창호지 바른창/목재,미서기 외창: 창호지(내)+띠살+유리(외)/목재,여닫이 추가: 주창 상부 5mm단판유리,고정창 현관: 출입문(거실창 level)+유리문,미서기	이중창 구조	미서기(내) +여닫이(외)	2개창 닫음	13	0	-2
보성 대은마을 (김○○)	방1	황토미장(내) +외벽고(왕겨숯) +황토미장(외)	내창: 창호지 바른창/목재,미닫이 외창: 창호지(내)+띠살+투명플라스틱판(외)/목재	이중창 구조	미닫이(내) +여닫이(외)	2개창 닫음	11	0	-1
	방3		내창: 창호지 바른창/목재,미닫이 외창: 창호지(내)+띠살+투명플라스틱판(외)/목재	이중창 구조	미닫이(내) +여닫이(외)	2개창 닫음	12	-1	-1
	거실		내창: 창호지 바른창/목재,미닫이 외창: 창호지(내)+띠살+투명플라스틱판(외)/목재 현관: 출입문(거실창 level)+유리문,여닫이	이중창 구조	미닫이(내) +여닫이(외)	2개창 닫음	10	-1	-2
영암 산정마을 (류○○-1)	방1	합판(내) +단열재 +황토벽돌 +황토미장 +회바름(외)	정면내창: 창호지 바른창/목재,미서기 정면외창: 22mm복층유리/PVC,중앙고정창 추가: 주창 상부 창호지(내)+띠살+유리(외)/고정창	이중창 구조	미서기(내) +미서기(외)	2개창 닫음	19	0	-2
	방2		내창: 창호지 바른창/목재,미서기 외창: 22mm복층유리/PVC,중앙고정창 미서기 추가: 주창 상부 창호지(내)+띠살+유리(외)/고정창	이중창 구조	미서기(내) +미서기(외)	2개창 닫음	15	-1	-3
	거실		내창: 창호지 바른창/목재,미서기 외창: 22mm복층유리/PVC,미서기 추가: 주창 상부 창호지(내)+띠살+유리(외)/고정창 현관: 출입문(철제)+유리문,미서기	이중창 구조	미서기(내) +미서기(외)	2개창 닫음	15	0	-2
영암 산정마을 (류○○-2)	방1	합판(내) +단열재 +황토벽돌 +황토미장 +회바름(외)	정면내창: 창호지 바른창/목재,미서기 정면외창: 22mm복층유리/PVC,중앙고정창 미서기	이중창 구조	미서기(내) +미서기(외)	2개창 닫음	17	-1	-2
	방2		정면내창: 창호지 바른창/목재,미서기 정면외창: 22mm복층유리/PVC,중앙고정창 미서기	이중창 구조	미서기(내) +미서기(외)	2개창 닫음	14	0	-2
	거실		내창: 창호지 바른창/목재,미서기 외창: 22mm복층유리/PVC,미서기	이중창 구조	미서기(내) +미서기(외)	2개창 닫음	10	-1	-1

건물 구분	실	벽체 구조	창호종류	복층 여부	개폐 유형	개폐 여부	가중 표준화 음압레벨차	스펙트럼 조정항	
								C	Ctr
영암 모정마을 (김○○-1)	방1		내창: 16mm복층유리/PVC,미서기 외창: 창호지(내)+띠살+유리(외)/목재,여닫이	이중창 구조	미서기(내)+여닫이(외)	2개창 닫음	22	0	-2
	방2	회바름(내) +외위고(왕겨숫) +회바름(외)	내창: 16mm복층유리/PVC,미서기 외창: 창호지(내)+띠살+유리(외)/목재,여닫이	이중창 구조	미서기(내)+여닫이(외)	2개창 닫음	19	-2	-3
	거실		내창: 16mm복층유리/PVC,미서기 외창: 창호지(내)+띠살+유리(외)/목재,여닫이 현관: 출입문(목재)+유리문,미서기	이중창 구조	미서기(내)+여닫이(외)	2개창 닫음	19	-1	-3
영암 모정마을 (김○○-2)	방1	회바름(내) +외위고(왕겨숫) +회바름(외)	내창: 16mm복층유리/PVC,미서기 외창: 창호지(내)+띠살+유리(외)/목재,여닫이	이중창 구조	미서기(내)+여닫이(외)	2개창 닫음	19	-1	-2
	방2		내창: 16mm복층유리/PVC,미서기 외창: 창호지(내)+띠살+유리(외)/목재,여닫이	이중창 구조	미서기(내)+여닫이(외)	2개창 닫음	21	-1	-4
강진 월남마을 (이○○)	방1	황토미장(내) +황토벽돌 +단열재 +적벽돌 +황토미장(외)	내창: 3mm불투명유리/PVC,미서기 외창: 16mm복층유리/PVC,미서기 단창: 22mm복층유리/PVC 추가: 주창 상부 유리+띠살+유리/고정창 현관: 출입문(거실창 level)+유리문,미서기	이중창 구조	미서기(내)+미서기(외)	2개창 닫음	24	-1	-2
	거실		단창: 22mm복층유리/PVC 추가: 주창 상부 유리+띠살+유리/고정창 현관: 출입문(거실창 level)+유리문,미서기	단창 구조	미서기	1개창 닫음	15	0	-1
강진 월남마을 (김○○)	방1		정면 내창: 창호지 바른창/목재,미닫이 정면 외창: 창호지 바른창/목재,여닫이 추가: 주창 상부 창호지(내)+띠살+투명플라스틱/고정창	이중창 구조	미닫이(내)+여닫이(외)	2개창 닫음	12	0	-1
	방2	황토미장(내) +적벽돌 +단열재 +적벽돌 +황토미장(외)	내창: 창호지 바른창/목재,미닫이 외창: 단판유리/목재,여닫이 추가: 주창 상부 창호지(내)+띠살+투명플라스틱/고정창	이중창 구조	미닫이(내)+여닫이(외)	2개창 닫음	16	-1	-2
	거실		내창: 창호지 바른창/목재,미닫이 외창: 단판유리/목재,여닫이 추가: 주창 상부 창호지(내)+띠살+투명플라스틱/고정창 현관: 출입문(거실창 level)+유리문,미서기	이중창 구조	미닫이(내)+여닫이(외)	2개창 닫음	14	0	-2
강진 안풍마을 (김○○-1)	방1	황토미장(내) +외위고(왕겨숫)+황토미장 +회바름(외)	측면 내창: 불투명유리/목재,미서기 측면 외창: 16mm복층유리/PVC,미서기 추가: 주창 상부 창호지(내)+띠살+투명플라스틱/고정창	이중창 구조	미서기(내)+미서기(외)	2개창 닫음	15	0	-1
	거실		정면 내창: 불투명유리/목재,미서기 정면 외창: 16mm복층유리/PVC,미서기 추가: 주창 상부 창호지(내)+띠살+투명플라스틱/고정창	이중창 구조	미서기(내)+미서기(외)	2개창 닫음	16	-1	-2
강진 안풍마을 (김○○-2)	방1	황토미장(내) +황토벽돌 +공간쌓기 +황토벽돌 +황토미장(외)	내창: 불투명유리/PVC,미서기 외창: 16mm복층유리/PVC,미서기	이중창 구조	미서기(내)+미서기(외)	2개창 닫음	18	-1	-1
	방2		내창: 불투명유리/PVC,미서기 외창: 16mm복층유리/PVC,미서기	이중창 구조	미서기(내)+미서기(외)	2개창 닫음	19	0	-1

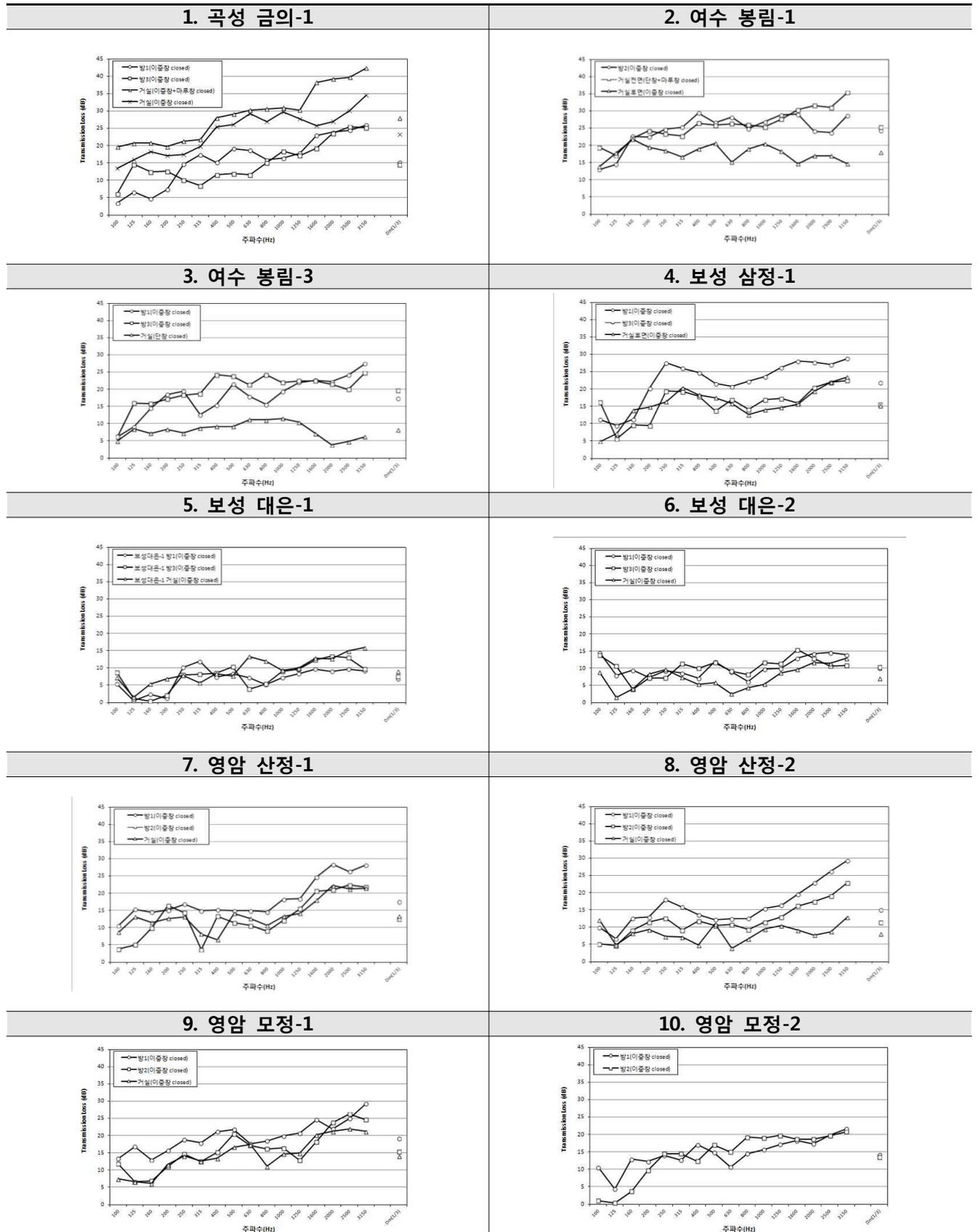
건물 구분	실	벽체 구조	창호종류	복층 여부	개폐 유형	개폐 여부	가중 표준화 음압레벨차	스펙트럼 조정항	
								C	Ctr
장성 자풍마을 (한○○)	방1	황토미장(내) +외벽고(왕겨숫)	내창: 16mm복층유리/PVC,미서기 외창: 창호지바름창/목재,여닫이 추가: 주창 상부 복층유리 고정창	이중창 구조	미서기(내) +여닫이(외)	2개창 닫음	11	-1	-2
	거실	+황토미장 +회바름(외)	내창: 16mm복층유리/PVC,미서기 외창: 창호지바름창/목재,여닫이 추가: 주창 상부 복층유리 고정창 현관: 출입문(목재)+볼투명유리문,미서기	이중창 구조	미서기(내) +여닫이(외)	2개창 닫음	13	0	0

<분석 결과>

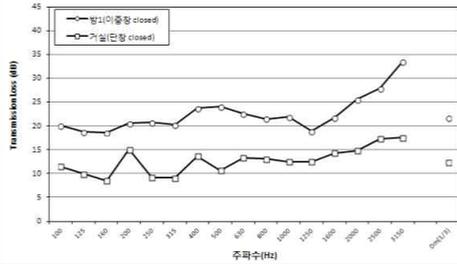
- 한옥의 구법(이질 부재의 접합부가 많음)상 창호의 차음성능이 한옥 내외부간 외피의 차음성능에 영향을 미치기는 하지만, 전체적인 차음성능을 결정짓지는 못함
- 가중 표준화 음압레벨차가 전체적으로 10~34dB 범위로 매우 넓은 범위의 값을 보여줌
- 침실의 경우 10~27dB 범위에서 평균값이 18dB 수준임
- 거실의 경우 10~34dB 범위에서 평균값이 17dB 수준임
- 스펙트럼 조정항 분석 결과 평균적으로 C1은 -1, C2는 -2로 분석됨

② 측정 한옥 공간별 주파수 특성

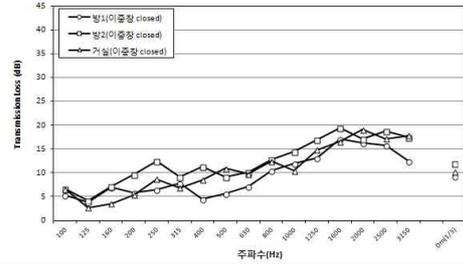
- 대상 한옥별로 각 공간의 주파수 대역별 음압레벨차를 정리하였음



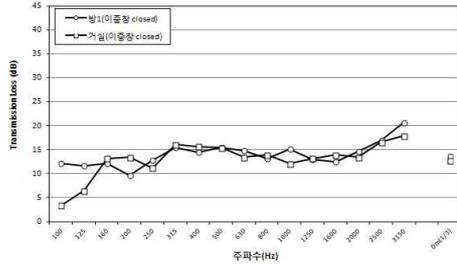
11. 강진 월남-1



12. 강진 월남-2



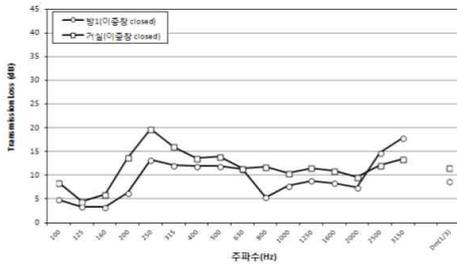
13. 강진 안풍-1



14. 강진 안풍-2



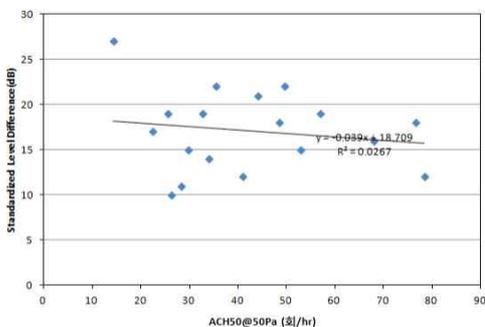
15. 장성 자풍-1



<분석 결과>

- 각 한옥별로 침실과 거실 창호 유형은 전반적으로 동일한 창호가 사용되고 있음
- 침실 공간과 거실 공간 외벽 부재의 차음성을 비교한 결과, 전반적으로 침실 외벽 부재의 차음능력이 거실 외벽 부재의 차음능력보다 높게 측정되었음
- 거실의 경우 외기에 면하는 부위의 면적이 넓고, 현관 출입문을 비롯한 타 개구부의 요소가 많으므로 침실에 비해 차음능력이 다소 낮게 나타나고 있음
- 주파수 대역 차음 특성은 저주파수 대역에서 고주파수 대역으로 이동하면서 서서히 상승하는 것으로 분석됨

③ 기밀성능 분석결과와의 상관관계 분석

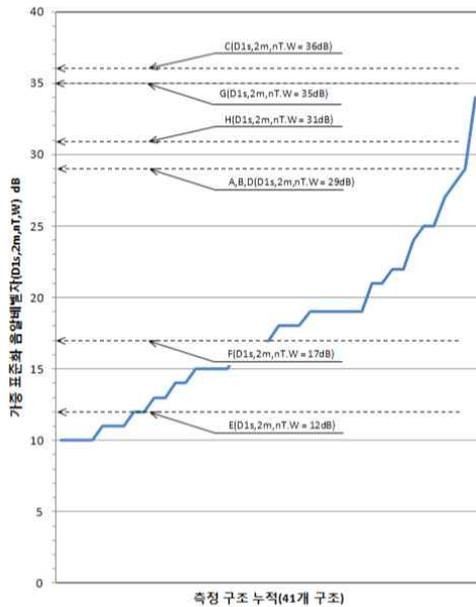


<시간당 환기회수와 가중표준화 음압레벨차>

<분석 결과>

- 기 실시된 기밀성능 분석 결과를 토대로 차음성능 시험이 실시된 침실에 한하여 시간당 환기회수(ACH@50Pa)와 가중 표준화 음압레벨차($D_{ls, 2m, n, T, W}$) 간의 상관관계 분석을 실시
- 분석 결과, 두 물리적 측정치 사이에는 유의미한 상관관계를 보이지 않은 것으로 분석되었음

④ 실험한옥과 현대 신한옥 성능평가 결과 비교 분석
 <건물 내외부간 공기전달음 차단성능>



<현대 신한옥 측정 구조 대비 실험한옥 측정 구조 성능 수준 비교>

<분석 결과>

- 현대 신한옥 차음성능 측정 결과, 가중 표준화 음압 레벨차는 10~34dB 범위에 분포
- 실험한옥의 시공 및 성능테스트동 방2 시스템 창호가 있는 구조가 가장 높은 36dB, 유닛모델동의 3개창 닫은 구조와 복층유리 2중창을 닫은 구조에서 35dB, 31dB로 측정됨
- 시공 및 성능테스트동 거실1, 방1의 PVC 복층유리 22mm 단창 구조가 29dB로서 현대 신한옥 이중창 구조에 비해 상당히 우수한 것으로 확인되었음
- 목재 창호지창 이중창 구조(여닫이+미닫이) 구조는 현대 신한옥 수준과 비교하여 하위 수준에 분포하는 것으로 분석됨
- 한옥의 구법상 이질 부재의 접합부로 인해 건물 전체의 차음성능 저하 요소가 있으나, 비교적 차음성능이 높은 창호를 적용하여 실 전체의 차음성능 향상에 기여할 수 있음
- 현재 실험한옥의 차음성능 수준은 현대 신한옥에 비하여 비교적 차음성능이 높은 것으로 분석되었음

건물 구분	실	창호종류 (내창에서 외창순)	복층 여부	개폐 유형	개폐 여부	가중 표준화 음압레벨차	영문 이니셜 부여
시공 및 성능 테스트동	거실 1	PVC 복층유리 (22mm LOW-E)	단창	미서기	닫음	29	A
	방1	PVC 복층유리 (22mm LOW-E)	단창	미서기	닫음	29	B
	방2	시스템창(22mm) +한지 창	이중창	여닫이(외) +내창(내)	2개창 닫음	36	C
		목재창호지창 +5mm 강화유리	이중창	미닫이(내) +여닫이(외)	2개창 닫음	29	D
	거실 2	목재창호지창 +목재창호지창	이중창	미닫이(내) +여닫이(외)	2개창 닫음	12	E
전통한옥 성능 테스트동	방1	목재창호지창 +목재창호지창	이중창	미닫이(내) +여닫이(외)	2개창 닫음	17	F
유닛 모델동	방1	PVC 복층유리(16mm) +PVC 복층유리(16mm) +목재창호지창	삼중창	미서기(내) +여닫이(외)	3개창 닫음	35	G
					복층유리 이중창 닫음	31	H

<바닥충격음 차단성능>

- 2층 한옥호텔인 ○○○를 대상으로 측정 평가를 실시한 결과를 기재하였음
- 동주택 바닥충격음 기준(중량 50dB, 경량 58dB)과 비교시, 매우 높은 레벨을 보이고 있어 최저 기준치를 만족하지 못하고 있음

구분		중량충격음, 역A특성 가중 바닥충격음 레벨, $L_{1,Fmax,AW}$		경량충격음 역A특성 가중 표준화 바닥충격음 레벨, $L'_{n,AW}$
		Bang Machine	Impact Ball	Tapping Machine
시공 및 성능테스트동	방3 바닥1)	67	68	66
	누마루 바닥2)	67	63	60
○○○ 한옥호텔	○○동 누마루 바닥3)	70	63	66
	○○동 누마루 바닥	70	62	67

※ 바닥 구조

- 1) 강화마루(8T)+에너지폼(3T)+코튼망사발열체(0.5T)+친환경단열재(5T)+황토판넬(9.5T)+판넬(50T)+합판(18T)
- 2) 열처리목재(THK21T)+2"×4"각재+방수시트+합판(12T)+판넬(50T)+방음시트(30T)+판넬(50T)+합판(18T)
- 3) 마루청판(60T)+단열재(50T)+내수합판(18T)

■ 한옥 성능개선 요구 항목에 대한 거주자 만족도 분석

① 만족도 조사 개요

- 대상 : 기밀, 단열, 차음성능 측정이 이루어진 한옥 거주자 12명
- 만족도 평가 문항

번호	문항	응답
1	거주하시는데 있어 가장 문제가 되는 사항은 무엇입니까?	① 추위 ② 더위 ③ 유지보수 ④ 유지비 ⑤ 방법 및 안전 ⑥ 집안 편의시설 ⑦ 기타
2	겨울철 난방 열원은 무엇입니까?	① 전기 ② 가스 ③ 기름 ④ 목재 ⑤ 태양열 ⑥ 기름+목재 ⑦ 기름+전기 ⑧ 지열
3	겨울철 한 달 동안 지출하시는 난방비는 대략 얼마입니까?	① 5만원 이내 ② 5~10만원 ③ 10~15만원 ④ 15~20만원 ⑤ 20~25만원 ⑥ 25~30만원 ⑦ 30만원 이상
4	겨울철 난방비는 부담되십니까?	① 전혀 부담되지 않음 ② 그다지 부담되지 않음 ③ 보통 ④ 조금 부담됨 ⑤ 많이 부담됨
5	추위 및 더위에 대한 창호의 성능에 대해 만족하십니까?	① 매우 불만족 ② 불만족 ③ 보통 ④ 만족 ⑤ 매우 만족
6	추위 및 더위에 대한 벽체의 성능에 대해 만족하십니까?	① 매우 불만족 ② 불만족 ③ 보통 ④ 만족 ⑤ 매우 만족
7	겨울철에 출다면 신한옥 구성요소 중 가장 먼저 개선하고 싶은 부위는?	① 창문 ② 벽체 ③ 방바닥 ④ 천장 ⑤ 균열 및 틈 ⑥ 기타
8	외부에서 발생하는 소음에 대해 내부에서 인지하는 소음의 정도는?	① 매우 시끄럽다 ② 시끄럽다 ③ 보통이다 ④ 조용하다 ⑤ 매우 조용하다
9	겨울철 가습기를 사용하는가?	① 사용 ② 미사용
10	겨울철 전기장판류를 사용하는가?	① 사용 ② 미사용
11	창호의 커튼을 사용하는가?	① 사용 ② 미사용
12	다른 주거 형태로 이주할 의향이 있는가?	① 있다 ② 없다

② 만족도 조사 분석 결과

- 전체적으로 한옥 거주자들은 겨울철 추위(92%)가 가장 문제가 되고 있으며, 이는 난방비의 증가로 이어지고 있음.
- 주된 난방 열원은 기름+목재(42%), 기름(34%), 목재(8%), 기름+전기(8%), 지열(8%)의 순으로 나타남(다만, 거주 초기에는 기름을 활용하다가 난방비 증가로 인해 목재와 전기 난방을 추가로 설치한 경우가 대다수로 나타남)
- 난방비는 월 30만원 이상(42%), 15~20만원(25%), 20~25만원(17%) 순으로 나타남(최대 월 50~70만원 까지 나오는 세대도 있음)
- 이와 같은 연유로 인해 난방을 선택난방(거실과 침실, 주간과 야간 등) 하는 세대가 증가하여 난방비 부담 여부는 그다지 부담되지 않는다(42%), 많이 부담된다(33%), 조금 부담된다(17%) 순으로 나타남
- 추위나 더위에 대해 창호나 벽체의 성능 수준에 대해서는 비교적 만족(50%, 42%)하는 것으로 나타남
- 이러한 추위에 대해 가장 개선이 필요한 건축 부위는 바로 특정한 부재보다는 이질 부재 접합부 틈새와 균열로서 75%가 응답
- 부에서 발생하는 소음에 대한 인지 상태는 보통이다(42%), 조용하다(25%), 매우 조용하다(25%) 순으로 나타남(한옥마을의 경우 비교적 도심과 도로변에서 벗어난 지역에 위치하고 있으므로 비교적 외부 소음원의

영향을 덜 받는 것으로 분석)

- 겨울철 가습기 사용 유무에 대해서는 미사용이 100%로 나타남(실제 성능평가지 습도가 50~60% 사이에 분포하므로 단열시 문제가 되는 겨울철 상대습도가 높지 않은 것으로 확인됨)
- 겨울철 전기 장판류의 사용은 미사용(58%), 사용(42%) 순으로 나타남
- 창호 커튼 사용 유무는 미사용(100%)로 나타남
- 다른 주거로 이주할 의향이 있는지에 대한 결과 이주하지 않는다(100%)로 나타남
- 종합적으로 분석한 결과, 한옥 거주자들은 겨울철 추위가 문제가 되며 주요 원인으로서 접합부 틈새를 들고 있음. 그러나, 겨울철 습도 조건과 쾌적성을 이유로 전반적으로 만족하고 있으며 타 주거 형태로 이주는 고려하지 않는 것으로 분석됨

문항	분석 결과	문항	분석 결과
번호1	<p>주위 92%, 유지보수 8%</p>	번호2	<p>기름+목재 42%, 기름 34%, 지열 8%, 목재 8%, 기름+전기 8%</p>
번호3	<p>30만원이상 42%, 20-25만원 17%, 15-20만원 25%, 5-10만원 8%, 10-15만원 8%</p>	번호4	<p>많이 부담된다 33%, 조금 부담된다 17%, 보통이다 8%, 그다지 부담되지 않는다 42%</p>
번호5	<p>만족 50%, 매우불만족 17%, 불만족 8%, 보통 25%</p>	번호6	<p>만족 42%, 매우불만족 8%, 불만족 17%, 보통 33%</p>
번호7	<p>균열 및 틈 75%, 창문 9%, 방배덕 8%, 전장 8%</p>	번호8	<p>매우 조율하다 25%, 조율하다 25%, 시끄럽다 8%, 보통이다 42%</p>
번호9	<p>사용 0%, 미사용 100%</p>	번호10	<p>미사용 58%, 사용 42%</p>
번호11	<p>사용 0%, 미사용 100%</p>	번호12	<p>있다 0%, 없다 100%</p>

4.5.4. 한옥의 특성을 고려한 성능기준 제안

1) 기준 설정의 의의 및 고려할 사항

■ 기준 연구의 필요성

- ① 한옥의 성능 수준 향상 필요
 - 한옥은 현대 주택의 성능수준과 가까워지도록 거주환경을 향상시키면서 전통 한옥의 친환경성 등 장점을 유지하여 각 부재요소의 현대적 기술을 바탕으로 전통성을 표현할 수 있어야 함
 - 전통의 멋과 현대의 기능을 확보한 새로운 신한옥을 위해 생산기술, 설계기술, 성능기술 및 DB구축 기술이 융합된 기술이 필요함
- ② 성능 향상을 위한 기술 개발
 - 부재개발 분야 : 에너지 효율성과 방풍, 방음성을 확보할 수 있는 기술 및 시스템이 요구됨
 - 설계 분야 : 현대 신한옥에 필요한 세부적인 모델과 설계기법의 개발이 요구됨
 - 생산 분야 : 시공비의 절감 등 한옥 보급 확산을 위한 대량생산 시스템과 이를 뒷받침할 수 있는 시공기술의 개발이 필요함
 - 시공 분야 : 한옥의 전통적 시공방법과 재료의 한계를 극복하고, 습식 건축시공으로 인한 고질적인 문제점을 해소할 수 있도록 관련 건축시공, 설비, 대량생산시설이 구축되어야 하나 관련 기준, 시방서 및 매뉴얼 등이 없는 실정
- ③ 기준 설정의 필요성
 - 한옥 기술 평가에 대한 성능기준을 마련하고 이를 바탕으로 효율적인 생산모듈 개발과 설계를 통한 성능향상의 도모가 절실함
 - 현대 신한옥 구축 과정을 고려할 때 건축행위를 위한 성능기준 및 평가방법이 마련되지 않음
 - 특히, 한옥이 기후특성의 영향을 받는다는 점을 고려할 때 각 지역(중부, 남부, 제주 등)에서 현대 신한옥 건립 시 설계실무에 이용할 수 있는 에너지 관련 성능기준 및 주거환경과 구조적으로 관련 있는 창호, 벽체, 지붕 및 온돌 등 부재요소에 대해서는 적합한 성능기준 없이 건축되고 있는 실정임
- ④ 한옥의 특성을 고려한 성능 기준
 - 성능테스트를 위해 구축된 실험한옥(Mock-up) 평가 결과와 현대 신한옥에 대한 다각적인 성능수준 평가 결과, 현대주거에서 요구되는 성능관련 기준의 비교를 통해 거주자에게 필요한 최소한의 성능으로서 한옥 성능기준을 제시할 필요가 있음
 - 현대한옥의 열환경 및 에너지 효율의 개선을 위해서는 먼저, 종래 한옥에 대한 단열 및 기밀성능 평가와 분석이 선행되어야 함
 - 동시에, 본 연구단에서 개발하고자 하는 각각 부재의 unit 및 Mock-up에 대해 종합적인 성능평가를 통해 기술 개발에 따른 성능개선 효과를 확인할 필요가 있음

■ 기준 설정의 의의

- 성능기준을 설정함으로써 갖는 기술적, 경제적, 사회적 의미는 다음과 같음
- ① 기술적 측면
 - 한옥 구축에 필요한 기준을 적용 운영함으로써 한옥 외피의 성능 개선 방안의 준거를 마련
 - 한옥에서 가장 문제가 되는 접합부 및 틈새 시공방법에 대한 개선을 통해 한옥 주택의 품질확보를 촉진하고 관련 구조, 창호, 벽체, 바닥 등 관련 기술개발의 활성화를 도모할 수 있음
 - 현대 신한옥의 부재를 성능별로 단계화(보급형, 표준형, 고성능형)한 기술 및 제품으로 브랜드화가 가능
 - ② 경제적 측면

- 부재 생산 분야에서 시공비 절감 및 한옥 보급 확산을 위한 대량생산 시스템과 이를 뒷받침할 수 있는 시공기술 개발 수준 확보
- 부재의 단계화를 통해 다양한 수요자의 요구에 대응할 수 있는 한옥 건립이 가능
- 현대 신한옥에 적합한 창호 및 온돌시스템의 개발로 세계화의 가능성
- 부재간 접합부 결함에 대한 연구 및 대체 재료의 개발 등으로 한옥의 생애주기를 가능하고, 유지 보수 측면에서의 정량화된 지표를 제시할 수 있음

③ 사회적 측면

- 전통 한옥의 친환경적 요소와 자연형 환경조절 수법의 성능요소 부재개발은 현대 건축기술 융합함으로써 전통한옥의 브랜드 가치계승과 친환경 건축기술의 개발에 기여
- 한옥의 정체성을 유지하면서 현대 주거 문화의 핵심인 기능성, 편리성을 결합하여 새로운 한옥 주거 문화를 선도할 수 있음
- 새로운 한옥마을의 조성을 통해 마을 커뮤니티 활성화와 공동체 의식의 확대 기대

■ 기준 설정시 고려할 사항

① 현대 주택 관련 기준 고려

- 현대주택의 성능평가는 주택성능등급 및 친환경건축물 성능인증항목의 특성을 고려하여 소음, 구조, 환경, 생활, 화재 관련분야에 대한 통합성능 평가로 진행
- 일반적인 평가는 건물부위 또는 부재의 성능에 대한 평가로서 성능을 인증하고 있으며, 그 기준은 점수 또는 등급으로 시행하고 있음

② 한옥의 특성을 반영한 기준

- 신한옥은 현대주택의 성능평가에 적용되는 통합성능 평가 기준을 적용하여 평가할 경우 주택성능등급 및 친환경건축물 성능 인증 항목에 부합하는 평가가 이루어질 수 없다는 점을 고려
- 한옥의 경우 주요 구법이 현대 건축과는 상이하고, 각종 부재요소의 접합부가 건축의 성능을 결정하므로 현대 주택 성능 기준보다 하향된 기준 설정 필요
- 국내 시공된 현대 신한옥에 대한 성능평가를 통해 실현 가능한 수준 도출
- 명지대 실험한옥에 대한 성능평가를 통해 기술적 수준의 향상 가능성 검토

③ 수요자와 공급자를 고려한 기준

- 다소 상반될 수 있는 두 대상을 동시에 고려해야 하는 운용상의 타협점을 모색
- 판단의 기초가 되는 수량적 한계치
- 강제적 기준은 아니더라도 사회적 공인이 필요한 최소한 요구 수준

④ 현재의 기술 수준 감안

- 사회적 및 기술적 현실 여건을 감안한 기준
- 수요자의 입장에서만 접근할 경우 한옥의 성능 향상에 수반되는 추가비용이 수요자에게 되돌아 올 수 있으며, 현실적인 기술상의 한계 등의 문제로 인해 현실과는 동떨어진 기준으로 작용할 수 있음
- 공급자의 입장에서만 접근할 경우 기준치 설정의 의미가 퇴색되고 유명무실한 기준치가 될 수 있음

⑤ 권장치(recommendation, guideline)로서의 기준

- 관련 기술 개선 등에 의해 달성 또는 유지되어야 하는 의미의 권장치로서의 기준
- 행정상의 목표가 될 수 있으며, 한옥에 있어 최소한의 주거성능을 확보하기 위해 필요한 수준
- 따라서, 성능기준이라는 용어보다는 성능목표 내지는 성능목표기준 등과 같은 표현으로 변경하는 방법 고려할 필요가 있음

2) 한옥의 특성을 고려한 성능기준 제안

■ 1) 기밀성능

① 한옥의 기밀성능 평가 지표

- 시간당 환기회수(ACH50, Air Change per Hour at 50Pa, 회/hr)
- 건물 내부에 인위적으로 ±50Pa의 차압이 유지될 때 발생한 침기 또는 누기량에 대한 시간당 환기회수
- 크기와 형태가 다른 건물이나 공간의 기밀성능을 상호 비교하기 위한 지표

$$CH = \frac{CFM50 \times 60}{Volume} \quad (\text{회/h})$$

- 본 평가 지표는 부재단위가 아닌 공간단위 평가 지표

② 성능수준의 결정(침실 공간을 대상으로 하고 있음)

가) 국내 기준 검토 결과

- 현행 친환경건축물 인증기준 중 한옥에 가장 근접한 주거형태인 소형주택 관련 기준에 따르면 시간당 환기회수는 0.6회로 제시하고 있음
- 현대 한옥 기밀성 수준 평가 결과, 이 기준을 한옥의 성능기준으로 적용하기에는 현실적으로 달성 가능성이 매우 낮아 무리가 있음

나) 과년도(3차년도) 기밀성능 기준¹³⁾

- 제시한 기준 : 압력차 50Pa 기준 시간당 환기회수 1.5회/h(실내공간)
- 분석 결과

제시된 기준의 근거는 공업화 주택의 성능 및 생산기준 중 단독주택의 기준임

창호 부재의 기밀성으로 한옥 공간의 기밀성을 대표할 수 없음

제시된 기준은 한옥의 특성이 반영되지 않음

구분		시간당 환기회수(ACH@50Pa, 단위(회/hr))																																						
		~10	~20	~30	~40	~50	~60	~70	~80																															
국내 기준	친환경건축물 인증기준 소형주택	0.6																																						
국외 기준	ASHRAE Standard 119-1988 침기등급 (ACH50)	A	~1			<침기등급의 의미> <table border="1"> <thead> <tr> <th>등급</th> <th>ACH 50</th> <th>의미 및 환기 필요 여부</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>1</td> <td>매우 기밀, 전반적인 기계 환기가 필요</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>2</td> <td rowspan="3">상당히 기밀, 환기시스템 필요</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>7</td> <td>공기 누설이 있는 상태, 약간 환기가 필요</td> </tr> <tr> <td>F</td> <td>10</td> <td rowspan="2">상당히 공기 누설이 있는 상태, 기계 환기 불필요</td> </tr> <tr> <td>G</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>H</td> <td>20</td> <td>환기 필요 없음, 고효율 기밀성 향상 필요</td> </tr> <tr> <td>I</td> <td>27</td> <td>너무 기밀하지 않으므로 기밀화가 필요</td> </tr> <tr> <td>J</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table> ※ 출처 : Max H. Sherman, The Use of Blower Door Data, LBL Report No. 35173, 1998.03					등급	ACH 50	의미 및 환기 필요 여부	A	1	매우 기밀, 전반적인 기계 환기가 필요	B	2	상당히 기밀, 환기시스템 필요	C	3	D	5	E	7	공기 누설이 있는 상태, 약간 환기가 필요	F	10	상당히 공기 누설이 있는 상태, 기계 환기 불필요	G	14	H	20	환기 필요 없음, 고효율 기밀성 향상 필요	I	27	너무 기밀하지 않으므로 기밀화가 필요	J	-	-
		등급	ACH 50	의미 및 환기 필요 여부																																				
		A	1	매우 기밀, 전반적인 기계 환기가 필요																																				
		B	2	상당히 기밀, 환기시스템 필요																																				
		C	3																																					
		D	5																																					
		E	7	공기 누설이 있는 상태, 약간 환기가 필요																																				
		F	10	상당히 공기 누설이 있는 상태, 기계 환기 불필요																																				
		G	14																																					
		H	20	환기 필요 없음, 고효율 기밀성 향상 필요																																				
I	27	너무 기밀하지 않으므로 기밀화가 필요																																						
J	-	-																																						
B	~2																																							
C	~3																																							
D	~5																																							
E	~7																																							
F	~10																																							
G		~14																																						
H		~20																																						
I			~27																																					
J				그 외																																				
현대 신한옥 성능평가	26개 침실 공간 평가	비율(%) 누적 비율(%)	4% 4%	11% 15%	31% 46%	15% 61%	15% 76%	12% 88%	4% 92%	8% 100%																														
실험한옥 성능평가	3개 침실 공간 기밀성 성능 평가 결과(회/hr)			25.77	30.36 37.25																																			

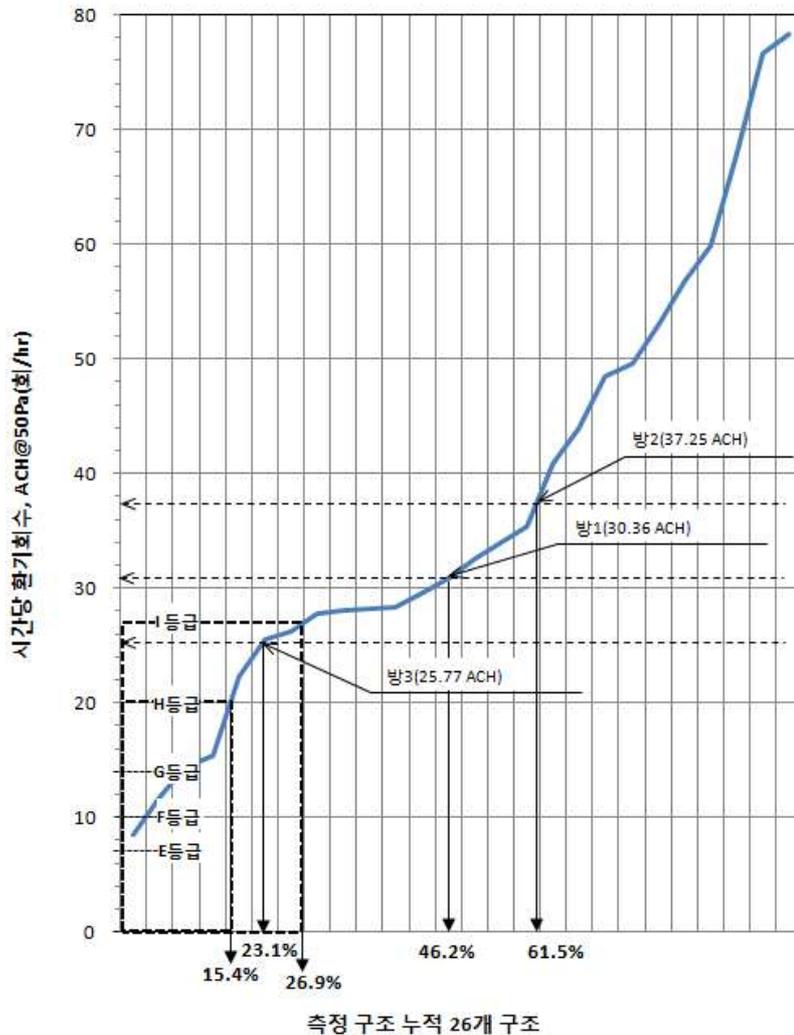
13) 첨단도시개발사업 제3차년도 연구보고서, p.132

다) 현대 신한옥 성능평가 결과

- 평균값 8.42 ~ 78.38 ACH50로서 매우 넓은 범위에서 환기회수 분포 값이 확인
- 구간별로 21 ~ 30 ACH50(31%), 31 ~ 40 ACH50(15%), 41 ~ 50 ACH50(15%) 순
- 상대적으로 기밀하다고 판단할 수 있는 10 ACH50 이하(4%), 10 ~ 20 ACH50(11%)로 확인
- 주요 목구조부에 이질재료로 시공되는 한옥 벽체 건축의 특성상 온열환경 조건에서 높은 기밀성을 요하는 침실 공간이라 할지라도 비교적 낮은 기밀성능을 보이는 결과

라) 실험한옥 성능평가 결과

- 방3(25.77 ACH), 방1(30.36 ACH), 방2(37.25 ACH) 순으로 현대 신한옥과 비교시 상위 23.1%, 46.2%, 61.5% 수준으로 분석됨



<현대 신한옥 측정 결과 대비 실험한옥 측정결과 및 ASHRAE 침기등급 적용도표>

마) ASHRAE Standard 침기등급 적용 평가 결과

- 실험한옥 방1의 수준은 I등급으로 너무 기밀하지 않으므로 기밀화가 필요한 등급
- 바로 위 등급인 H등급(20 ACH)은 현대 신한옥 성능평가 결과 대비 상위 15.4%에 해당함
- H등급은 환기가 필요 없으나, 고효율 기밀성 향상이 필요한 등급
- 현재 기술수준으로 F(10 ACH), G(14 ACH) 등급 달성 사례 있음
- 따라서, 한옥 성능수준의 향상을 위해서는 G등급(14 ACH)을 확보할 필요가 있음

③ 기밀성능 기준 제안

- 공간단위 기준
- 대상 공간은 침실로 한정함
- 비교적 기밀성에 취약한 한옥의 특성을 고려하여 공기의 누설이 있으나 별도의 기계적 환기가 불필요한 ASHRAE G등급 확보 필요
- 현재 기술 수준으로 F(10 ACH), G(14 ACH) 등급 달성 사례가 있음
- 따라서, 현 단계에서 한옥 침실 공간의 기밀성능 향상을 위해 당분간 적용할 성능기준으로 시간당 환기회수 14 ACH를 제안하고자 함

④ 기준 제안의 한계

- 비교적 실내 공간의 마감(천장)이 있는 침실 기준만 제시하였음
- 침실보다 체적이 훨씬 크고 지붕 하부 서까래를 비롯한 당골막이, 목재와 창호 등 주요 구조부의 노출이 심한 거실을 포함하는 단위 세대 공간은 기밀성능이 저하할 것으로 예상됨
- 그러나, 현대인의 생활이 거실 중심이며 거주자가 중요하게 생각하는 공간임을 감안할 때 거실 공간을 포함하는 단위세대 성능기준 제시가 필요함

■ 단열성능

① 한옥의 단열성능 평가지표

- 내표면 온도차 비율(Temperature Difference Ratio inside)
- 건축물 내부에서 적외선 촬영된 벽체 내부 부위의 단열성능 판정을 위한 지표

$$TDR_i = \frac{T_i - T_{is}}{T_i - T_o}$$

여기서 T_i : 실내온도, 측정되는 벽체 내표면 2m 이내의 실내온도 (°C)

T_o : 외기온도, 측정시각으로부터 이전 72시간 평균값 (°C)

T_{is} : 외피의 내표면 온도(°C)

- 실제 건축물은 넓은 면적에 걸쳐 다양한 외피 부위를 갖고 있으므로 건물 전체 외피를 직접 접촉식 방법으로 측정하는 것은 비용 측면에서나 시간적으로 많은 제약이 있으므로 현장 단열성 평가 방법으로 열화상 카메라 측정 방법 활용
- 본 평가 지표는 부재단위가 아닌 공간단위 평가 개념으로 건축 부재 주요 접합부에 대한 결로 발생 확률을 설명해 주는 지표

② 성능수준의 결정

2) 국내 기준 검토 결과

- 한옥에 가장 가까운 주택 유형인 친환경건축물 인증기준 소형주택의 경우 부재의 단열성능을 나타내는 열관류율로 중부지방 최소값을 기준치로 제시하고 있음(해당 기준은 건축물의 설비기준 등에 관한 규칙에도 동시 적용됨)
- 공간 단위로 평가할 수 있는 별도의 기준은 없으며, 내표면 온도차 비율(TDRi)로서 결로 발생 가능성에 대한 평가가 가능
- 현장에서 실시된 TDR평가는 개발 부재 자체의 단열성능과 직접적인 비교 대상이 아니므로 한옥의 단열성능 수준을 향상시키기 위해서는 반드시 부재단위의 열적 성능 기준 충족이 필요함

구분	과년도 개발 부재의 부위별 기준		
	창호의 열관류율 (W/m ² K)	벽체의 열관류율 (W/m ² K)	바닥의 열관류율 (W/m ² K)
기준	2.4	0.36	0.30

나) 과년도(3차년도) 단열성능 기준¹⁴⁾

- 제시한 기준 : 접합부 TDR 0.2이하
- 분석 결과
- 제시된 기준은 공업화 주택의 성능 및 생산기준 중 단독주택 성능 기준임
- 한옥의 구법과 공업화 주택의 구법은 상이하므로 이 기준으로 평가시 한옥의 평가량은 기준을 만족하기 어려움

다) 실험한옥 및 현대 신한옥 성능평가 분석결과

- TDR 분석 결과
- 현대 신한옥 15개 한옥에 대한 열화상 Scene별 최저온도 및 Spot, Line 분석 결과, 최저온도점에 대한 TDR 평가량의 열적성능은 “우수(TDR<0.15, 최소 0.08)”에서 “매우불량(0.3<TDR, 최대 1.10)”의 범위로 매우 넓게 나타남(아래 표 참조)

실험한옥의 경우에도 신한옥인 시공 및 성능테스트동의 경우, 최저온도점에 대한 TDR 평가량의 열적성능은 “우수(TDR<0.15, 최소 0.05)”에서 “매우불량(0.3<TDR, 최대 0.88)”의 범위로 매우 넓게 나타남

측정 한옥	최저온도점에 대한 TDR1)		간접적으로 유추된 열관류율2)		전체 범위 (W/m ² .K)	
	최소	최대	최소	최대		
현대 신한옥 15개 한옥	0.08	1.10	0.6 이하 가능	1.5 이상	최소값의 경우	
실험 한옥	시공 및 성능테스트동	0.05	0.88	0.6 이하 가능	1.5 이상	열관류율
	부위별 성능테스트동	0.26	0.75	0.9 이상	1.5 이상	0.6이하 가능
	유닛모델동	0.22	0.35	0.9 이상	1.5 이상	최대값이 모두
	부위별 성능테스트동	0.54	0.85	1.5 이상	1.5 이상	1.5 이상

1) TDRi 평가량에 따른 벽체의 내표면 결로 판정 지표의 열관류율 해당사례(KS F 2829 해설서 내용)

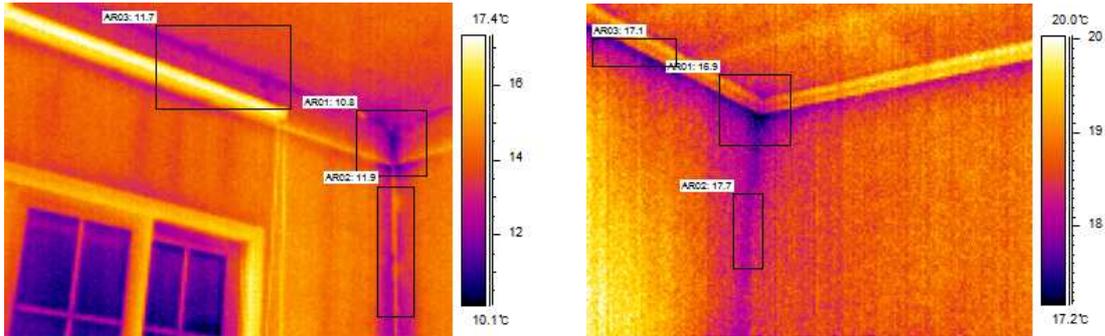
2) 1)의 TDR 분석에 따라 결로 발생 가능성 해당사례로 간접적으로 유추한 결과임

- 열화상 Scene별로 최저온도점이 나타나는 위치 분석 결과
 주로 외기에 면하는 벽체와 기둥이 만나는 모서리(2D)
 벽체와 기둥, 천장이 만나는 모서리(3D) 부위
 일사의 영향을 받지 못하는 창호에서 확인(그러나, 창호의 경우에는 충분한 일사가 확보될 경우 실내 내표면 온도보다 상승하는 경향이 있어 표면 온도의 변화폭이 크다고 할 수 있음)
- 난방 유형의 따른 영향
 적외선 촬영을 통해 단열성능 측정 평가시 대표적인 영향 요소로 해당 한옥의 난방 상태가 중요한 변수로 작용하고 있음.
 동절기 난방의 기본 범위안에서 거주자의 여건에 따라 연속난방을 하는 경우(24시간 반복난방)와 간헐난방을 하는 경우로 구분할 수 있음. 간헐 난방의 경우 시간대별 난방(주간 비난방, 야간 난방), 공간별로 선택난방을 하는 경우(침실 난방시 거실 비난방, 반대의 경우도 있음), 측정 당일 난방하는 경우 등 난방 조건이 거주하는 한옥에 따라 상이함
 비교적 연속난방하는 경우가 간헐난방하는 경우에 비해 TDR 값이 낮아지는 것으로 분석됨
- 상기 분석 결과를 바탕으로 적정 TDR 수준을 산정하기 위해 난방 유형, 침실과 거실의 공간 구분, 모서리 구분(벽&벽&천장(3D), 벽&벽(2D), 벽&천장(2D))의 변수로서 현대 신한옥 15개 동과 명지대 실험한옥의 TDR 수치를 비교 분석하였음
 제시된 TDR 수치는 Area Analysis 분석을 통한 해당 한옥의 부위별 최저온도에 대한 TDR 값으로 외기에

14) 첨단도시개발사업 제3차년도 연구보고서, p.132

면한 모서리 중심으로 분석된 내용임(측정 Scene에 따라 일부 오차가 있을 수 있음)

연속난방이 이뤄지는 경우 간헐난방에 비해 낮은 TDR 값을 보이고 있음(0.42↔0.77, 0.40↔0.80, 0.37↔0.65, 0.40↔0.79, 0.35↔0.82, 0.40↔0.76)



㉠ 실험한옥(예시)

㉡ 현대 신한옥(예시)

<실험한옥 및 현대 신한옥 모서리 TDR 분석>

구분	측정대상	침실		거실			
		3D	2D	3D	2D		
연속	벽&벽&천장	벽&벽	벽&천장	벽&벽&천장	벽&벽	벽&천장	
	1	0.61	0.53	0.61	0.53	0.55	
	2	0.45	0.39	0.43	0.41	0.26	
	3	0.48	0.38	0.39	0.15	0.17	
	4	0.31	0.36	0.26	0.49	0.41	
	6	0.49	0.55	0.48	0.5	0.44	
	10	0.37	0.41	0.29	-	-	
	11	0.38	0.32	0.32	0.31	0.32	
	12	0.49	0.43	0.45	0.41	0.32	
	13	0.29	0.27	0.21	0.39	0.31	
	14	0.35	0.32	0.26	-	-	
	min	0.29	0.27	0.21	0.15	0.17	
	max	0.61	0.55	0.61	0.53	0.57	
	평균	0.42	0.40	0.37	0.40	0.40	
	현대 신한	표준편차	0.10	0.09	0.12	0.11	0.13
5		1	0.93	0.88	0.7	0.63	
7		0.81	1.08	0.71	0.95	1.05	
8		0.58	0.63	0.35	0.73	0.79	
9		0.7	0.65	0.69	-	-	
15		0.78	0.71	0.64	-	-	
min		0.58	0.63	0.35	0.7	0.63	
max		1	1.08	0.88	0.95	1.05	
평균		0.77	0.80	0.65	0.79	0.82	
표준편차		0.23	0.25	0.21	0.24	0.27	
전체평균		0.54	0.53	0.46	0.51	0.48	
시공		0.46	0.26	0.27	0.65	0.33	
연속		전통	0.47	0.56	0.34	-	-
유닛		0.37	0.27	0.26	-	-	
간헐		부위별	0.76	0.74	0.72	-	-

<분석1>
연속난방이 간헐난방에 비해 낮은 TDR 수치
→ 단열성능 평가를 위해서는 난방시 고려 평가 바람직

<분석3>
구조적으로 3면 모서리 부위가 높은 TDR 수치를 나타냄
→ 거실 3면 모서리 부위 성능 확보 필요

<분석2>
신한옥의 평면 구조상 외기에 2면이 접하는 부위는 침실의 벽&벽 부위
→ 침실 2면 모서리 성능 확보 필요

거실 TDR 수치 벽&벽 < 벽&천장 당골막이의 영향

▶ Key1. 한옥의 구조적 특성상 천장고가 높고, 창호(개구부)가 많으며, 기밀성능에 취약하므로 난방을 통해 내부 온도 상승이 이루어져야 비교적 내표면 온도가 상승한다는 것을 고려할 때 단열성능을 평가하기 위한 적정 난방 상태는 연속난방을 적용하여 평가하는 것이 바람직하다고 판단됨

현대 신한옥의 침실 공간 모서리 유형별로 벽&천장(0.37), 벽&벽(0.40), 벽&벽&천장(0.42)의 순으로 나타나 3면이 만나는 모서리일수록 단열성능이 저하하는 것으로 나타남

현대 신한옥의 거실 공간 모서리 유형별로 벽&벽(0.35), 벽&천장(0.40), 벽&벽&천장(0.40)의 순으로 나타나 침실의 경우와는 다르게 벽&벽이 단열성능이 벽&천장에 비해 나은 걸로 나타남. 이는 거실의 경우 침실과는 달리 벽과 천장이 만나는 지점 즉, 서까래가 벽으로 통하는 지점(당골막이)의 단열성능이 낮아지기 때문으로 판단됨

실험한옥 시공 및 성능테스트등의 경우, 침실은 벽&벽(0.26), 벽&천장(0.27), 벽&벽&천장(0.46), 거실은 벽&벽(0.33), 벽&천장(0.44), 벽&벽&천장(0.65) 수준으로 분석됨.

▶ Key2. 2면이 접하는 벽&벽 부위를 분석한 결과, 현대 신한옥의 구조상 침실은 2면이 외기에 면하는데

반하여 거실은 세대의 중심에 위치하는 경우가 일반적이므로 벽&벽의 수준은 침실을 고려하는 것이 바람직함

- ▶ Key3. 침실과 거실 공간 구분의 경우 현대 신한옥의 성능평가 결과에 비해 실험한옥의 벽&벽&천장 부위의 수치가 높게 나타나고 있는데 이는 실험한옥의 경우 2층 구조에 따른 계단실 위치(계단실은 비난방 공간) 등으로 인해 거실 외벽 단열성능에 영향을 주는 결과로 판단됨
- ▶ Key4. 전체적인 수치 비교 분석 결과, 침실 거실 공간에 대한 구분없이 3D 모서리 부위에 대한 단열시공성을 확보한다면 TDR 수준은 0.4 이하가 되도록 시공하는 것이 바람직하다고 판단됨

③ 단열성능 기준 제안

- 단열성능 기준은 부재단위와 공간단위로 구분하여 제안
- 부재(벽체, 창호, 바닥) 단위 평가의 경우, 한옥의 최소한의 단열수준을 향상시키기 위해서는 친환경건축물 인증기준 소형주택 부재의 단열성능 최소기준인 중부지방 열관류율(벽체 0.36, 창호 2.4, 바닥 3.0W/m²K)을 기준치로 제시하고자 함
- 현장 평가에 의한 TDR 평가시 연속난방을 통해 실내 온도 상승이 확인되는 조건에서 외기에 면하는 외벽 2면 모서리(벽&벽, 벽&천장) 3면 모서리(벽&벽&천장) TDR 0.4 이하를 공간단위 성능기준으로 제시하고자 함

④ 기준 제안의 한계

- 현대 신한옥 벽체 부재 단위의 열관류율을 이론적으로 계산하여 기준치 만족여부를 판단해보고자 하였으나, 상세도면의 미비 및 시공과정에서의 변경 등으로 인해 부재단위의 기준 만족 여부를 판단하지 못함
- 향후 구축될 한옥의 경우 상세도면을 통해 부재단위 기준을 만족하는지 시공에 앞서 사전에 검토할 필요가 있음
- 제안된 공간단위 내표면 온도차 비율(TDR_i)은 외벽 모서리 중심으로 기준을 제시
- 한옥의 경우 매우 많은 부재의 접합으로 구축되므로, 접합부 중심으로 기준이 세분화할 필요가 있음
당골막이 및 방막이 부위
거실 천장의 박공 등
- 이를 통해 단열성 향상을 위한 접합부 시공법 연구가 지속되어야 함

■ 차음성능

① 한옥의 차음성능 평가 지표

- 가중 표준화 음압레벨차(Weighted standardized sound level difference, $D_{1s,2m,nT}$ dB)
- $D_{1s,2m,nT} = D_{2m} + 10 \log \frac{T}{T_0}$
 $D_{2m} = L_{1,2m} - L_2$ ($L_{1,2m}$: 외벽 전방 2m에서의 음압 레벨, L_2 : 수음실의 음압레벨)
 T : 수음실의 잔향시간(초)
 T_0 : 기준 잔향시간(주택 거실 0.5 적용)
- 기준 곡선에 하회하는 측정치(표준화 음압 레벨, $D_{1s,2m,nT}$)의 총합이 32dB을 상회하지 않은 범위의 500Hz 대역의 값, 단일 수치 평가량(1/3옥타브 대역 평가시)
- 본 평가 지표는 부재단위가 아닌 공간단위 평가 지표

② 성능수준의 결정

가) 국내 기준 검토 결과

- 현행 친환경건축물 인증기준 중 한옥에 가장 근접한 주거형태인 소형주택의 경우 별도의 차음기준은 없음
- 공동주택은 5층 이하에서는 외부소음도를 65dB(A) 미만으로 하고, 6층 이상인 경우 외부소음도 65dB(A) 미만이나 내부소음도 45dB(A) 이하로 제시하고 있음
- 이 기준은 공동주택 소음측정기준¹⁵⁾에 의한 기준으로 실내소음도 기준으로 제시되어 있음.

- 평가 단위는 등가소음도(Leq)¹⁶⁾이며, 전체 주파수 대역에 대한 Overall 값임
- 현대 신한옥의 배경소음레벨을 측정한 결과 비교적 도로변에 면하지 않고 있다는 배치상의 특성으로 인해 40dB(A) 이하 수준임
- 그러나, 한옥의 보급을 고려할 경우 도로변에 면한 지역의 특성을 고려한 수치가 45dB(A) 이하이므로 한옥의 경우에도 실내소음도 수준을 목표 소음도로 적용하는 것이 바람직할 것으로 판단됨

구분			소음도 dB(A)					
			40	45	50	55	60	65
국내 기준	친환경건축물 인증기준	소형주택	-					
		공동주택		내부 45이하				외부 65미만
현대 신한옥 성능평가	15개 한옥의 실내 배경소음도		40이하					

나) 과년도(3차년도) 차음성능 기준¹⁷⁾

- 제시한 기준 : 벽체 음향감쇠계수 Rw+C 43dB 이상 48dB 미만
- 분석 결과

제시된 기준은 주택성능 등급 및 친환경 건축물 인증기준의 세대간 경계벽 차음성능 최저 기준인 48dB보다 낮은 수준. 그러나, 한옥은 세대간 경계벽을 공유하는 형태가 아닌 단독주택으로 외부소음에 대한 내부소음도를 만족시킬 수 있는 기준이 필요함. 또한, 제시된 기준인 Rw+C 43 dB 이상은 현행 한옥 구조가 갖고 있는 차음성능 결과를 고려할 때 달성 가능성이 매우 낮은 수치로 분석됨

다) 현대 신한옥 성능평가 결과

- 한옥에 적합한 차음성능을 수준을 설명할 수 있는 지표 조사

단일 수치 평가량인 가중 표준화 음압레벨차, KS F 2862 부속서4의 건물 및 건물 부재의 공기음 차단성능의 평균값(Dm(1/3)) 및 실내외에서 측정된 소음도 overall dB(A)값의 실내외간 레벨차이 간의 상관관계 분석을 진행

가중 표준화 음압레벨차와 건물의 공기음 차단성능 평균값 사이에 높은 상관성을 보여줌 (R2=0.9156)

가중 표준화 음압레벨차와 실내외 Overall dB(A) 편차 사이에 높은 상관성을 보여줌 (R2=0.9389)

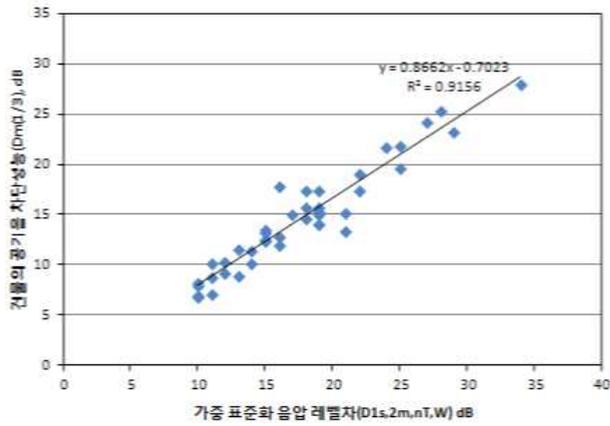
15) 공동주택 소음측정기준, 국토해양부 고시 제2009-655호(2009.08.24)

16) 등가소음도(Equivalent sound level), 변동하는 소음의 에너지 평균레벨로서 임의의 측정시간 동안의 변동소음 에너지를 시간적으로 평균하여 상용대수를 취해 10을 곱한 값으로 정의됨

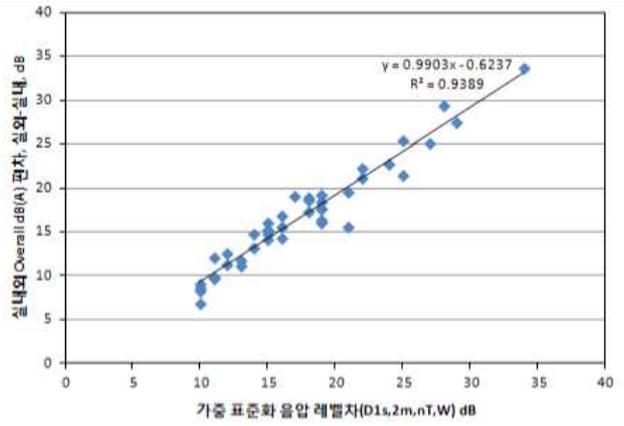
$$L_{eq} = 10 \log_{10} \left(\frac{1}{T} \sum_{i=1}^n f_i \times 10^{L_i/10} \right)$$
 (여기서 f_1, f_2, \dots, f_n 는 일정 소음레벨 L_i 의 지속시간률, L_i 는 i 번째 소음레벨) 또는,

$$L_{eq} = 10 \log_{10} \frac{1}{T} \int_0^T 10^{L/10} dt$$
 (여기서, T:총 측정시간, L : 단위시간당 A-보정 음압레벨)

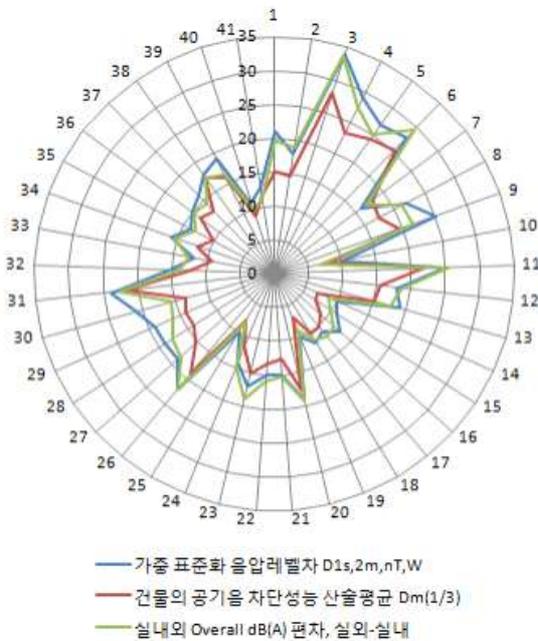
17) 첨단도시개발사업 제3차년도 연구보고서, p.132



<가중 표준화 음압레벨차 & 건물의 공기음 차단성능 평균값>



<가중 표준화 음압레벨차 & 실내외 Overall dB(A) 편차, 실외-실내>



<측정 공간별 세 변수간 편차>

가중 표준화 음압레벨차 D1s,2m,nT,W	건물의 공기음 차단성능 산술평균 Dm(1/3)	실내외 Overall dB(A) 편차, 실외-실내	편차	
A	B	C	A-B	A-C
21	15	20	5.8	1.4
18	15	19	3.4	-0.9
34	28	34	6	0.3
29	23	28	5.7	1.5
27	24	25	2.7	1.9
28	25	29	2.7	-1.4
16	18	17	-1.9	-0.8
22	17	21	4.6	0.8
25	20	22	5.4	3.5
10	8	7	1.8	3.2
25	22	25	3.1	-0.4
18	16	19	2.3	-0.6
19	15	18	3.9	1.4
10	7	9	3.2	1.4
11	7	10	3.8	1.3
13	9	12	4	1.3
11	10	12	0.8	-1.1
12	10	11	1.7	0.7
10	7	9	3	1
19	18	19	1.5	-0.3
15	13	15	2.4	-0.3
15	13	16	1.7	-1
17	15	19	1.9	-2.1
14	12	15	2.5	-0.8
10	8	8	2	1.7
22	19	22	2.9	-0.2
19	15	18	3.7	0.6
19	14	18	4.9	1.3
19	14	16	4.9	2.9
21	13	16	7.6	5.4
24	22	23	2.2	1.2
15	12	14	2.6	0.9
12	9	13	2.8	-0.6
16	12	16	4	0.4
14	10	13	3.8	0.8
15	14	15	1.4	0.2
16	13	14	3.2	1.7
18	17	17	0.6	0.7
19	16	16	3.2	2.6
11	9	10	2.2	1.2
13	12	11	1.4	1.8
표준편차			1.7	1.5

- 세 변수가 서로 높은 상관성을 보임에 따라, 단일 수치 평가량과의 편차 분석을 통해 보다 상관성이 높은 변수를 분석 실시
평가량 대소 관계는 가중 표준화 음압레벨차, 실내외 Overall 소음도간의 편차, 건물의 공기음 차단성능

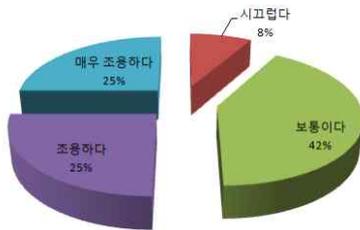
산술평균의 순으로 나타남

대부분의 위치에서 측정시 실내외 Overall 소음도간의 편차 변수가 건물의 공기음 차단성능 산술평균 Dm(1/3)에 비해 상대적으로 가중 표준화 음압레벨차에 가까운 값을 보이고 있음

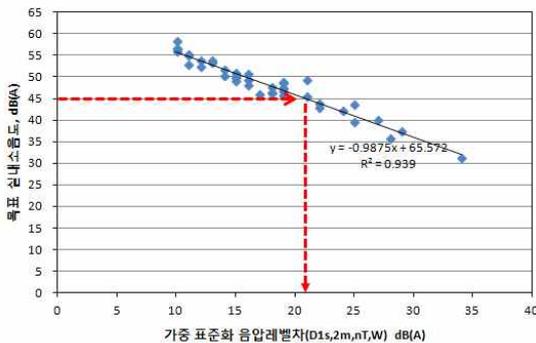
현장 여건에서 한옥 구조의 차음성능 수준을 설명할 수 있는 지표로 판단됨

라) 적정 차음수준

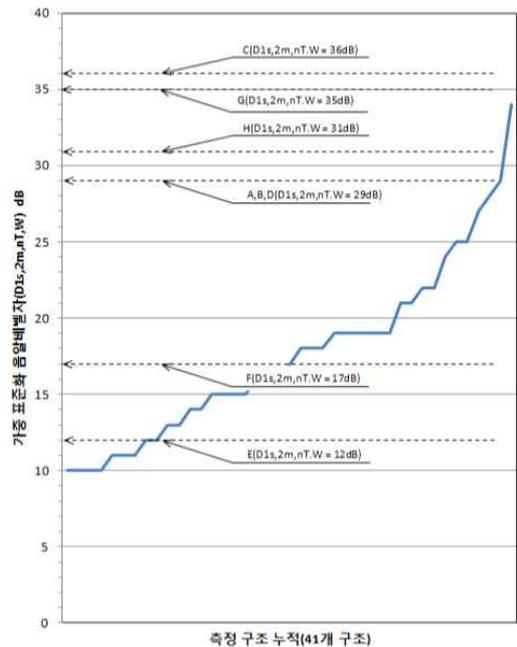
- 한옥의 차음성능 현장 평가시 창호 구조가 비교적 성능 수준을 확보할 것으로 예상되나, 실제 측정결과 높은 성능을 보이지 않는 것은 창호 자체의 문제보다는 타 출입문이나 창호구조 등을 통한 우회전달음의 영향이므로 이를 고려한 성능 수준 적용 필요
- 기준 검토 결과 공동주택은 외부 소음 발생시 실내소음 수준은 45 dB(A) 이하 수준을 요구
- 현대 신한옥 배경소음레벨 측정결과 40dB(A) 이하
- 현대 신한옥 거주자를 대상으로 한 만족도 조사 결과, 외부에서 발생하는 소음에 대해 ‘조용하다’ 50%, ‘보통이다’ 42%, ‘시끄럽다’ 8% 수준으로 실내 소음 수준에 대해 비교적 불만이 없는 것으로 나타남
- 이와 같은 응답과 배경소음수준, 기준을 고려할 때 내부소음도 40dB(A) 수준을 만족하는 것이 바람직하나 한옥이 현대 건축에 비해 비교적 기밀성능이 취약함을 고려하여 다소 유예된 내부소음도 수준(45dB(A))을 만족하는 방향으로 기준을 설정할 필요가 있음
- 따라서, 한옥 외벽체를 통한 공기전달음 차단성능 수준은 내부소음도 45dB(A)를 만족할 수 있는 수준의 차음 구조가 필요
- 현대 신한옥 차음성능 측정시 실외소음도 수준이 65dB(A)일 경우 내부소음도 45dB(A) 이하 수준을 만족할 수 있는 차음수준을 계산하기 위해 실내외 Overall dB(A) 값을 이용하여 산출한 실내소음도와 가중 표준화 음압레벨차의 상관관계 분석을 실시하였음
- 분석결과, 회귀식 $y = -0.9875x + 65.572$ 도출(R²=0.939)
- 실내소음도 45dB(A)를 만족하기 위한 가중 표준화 음압레벨차는 21 dB 이상으로 도출되었음



<외부에서 발생하는 소음에 대해 인지하는 정도>



<목표 실내소음도 45dB(A)를 만족하기 위한 차음수준 상관관계 분석>



<현대 신한옥 대비 실험한옥 측정 구조 성능 수준 비교>

마) 실험한옥 성능수준

- 실험한옥의 경우 A,B,C,D,G,H 구조 등으로 충분한 차음성을 갖는 것으로 확인되었음
- 목재 창호지 미서기 내창과 여닫이 외창의 조합은 21dB을 만족하지 못하는 것으로 확인됨

건물 구분	실	창호종류 (내창에서 외창순)	가중 표준화 음압레벨차	영문 이니셜 부여
시공 및 성능 테스트동	거실1	PVC 복층유리 (22mm LOW-E)	29	A
	방1	PVC 복층유리 (22mm LOW-E)	29	B
	방2	시스템창(22mm)+한지 창	36	C
		목재창호지창+5mm 강화유리	29	D
	거실2	목재창호지창+목재창호지창	12	E
전통한옥 성능 테스트동	방1	목재창호지창+목재창호지창	17	F
유닛모델동	방1	PVC 복층유리(16mm)+PVC	35	G
		복층유리(16mm)+목재창호지창	31	H

바) 특정 주파수 대역의 영향 고려¹⁸⁾

- 차음성능의 경우 단일 수치 평가량으로 평가하는 경우 특정 주파수 대역의 특성에 의해 영향을 받는 경우가 있으므로 이를 보정해 주는 작업이 필요함
- 스펙트럼 조정항 C 및 Ctr은 다양한 소음원 스펙트럼을 감안하여 1개 주파수 대역에서 매우 낮은 값을 갖는 차음 성능 곡선을 평가하기 위한 것임(기준 곡선에만 근거하여 구한 평가값은 신뢰도가 떨어짐)
- 분석 결과 스펙트럼 조정항 C는 -1, Ctr은 -2 수준으로 분석됨¹⁹⁾
- 가중 표준화 음압 레벨차와 함께 사용하여야 하며 표현 방법은 다음과 같음

$$D_{ls\ 2m,nT,W}(C:Ctr) = 21(-1,-2) \text{ dB}$$

③ 차음성능 기준 제안

- 차음성능 기준은 공기전달음 차단성능의 경우 공간단위 기준 제안
- 현 단계에서 제안하는 차음성능 기준은 한옥의 구법을 고려할 경우 창호가 외벽 부재의 차음성능에 영향을 미치고는 있으나, 부재 전체의 차음성능을 결정하지 못하므로 외벽 단일 부재에 대한 평가보다는 외부 소음도 대비 내부 소음도 차감되는 양을 차음수준을 결정하는 것이 바람직함
- 따라서, 내외부간 외벽체 차음성능 수준은 외부소음도가 65dB(A) 이상일 경우 내부소음도 45dB(A) 이하 수준을 만족할 수 있는 차음기준으로 가중 표준화 음압 레벨차 21dB 수준을 성능기준으로 제시하고자 함.
- 다만, 외부소음도가 올라갈 경우, 가중 표준화 음압 레벨차 성능기준도 65dB(A)에서 올라간 수치만큼 상향하여 적용할 것을 동시에 제안함

④ 기준 제안의 한계

- 제안된 공기전달음 차단성능 기준은 외벽 전체에 대한 차음성능 수준으로 되어 있으나, 부재 단위로 차음성능을 확보하지 않으면 전체적인 성능수준을 확보하기 어려움. 따라서, 벽체 및 창호에 대한 부재단위의 차음성능 기준도 제시할 필요가 있음
- 한옥 구조에 대한 바닥충격음 차단 성능 기준 연구를 진행한 결과, 실험한옥 및 복층 한옥 구조 시험 결과 현행 유일한 기준치(공동주택 중량 50dB, 경량 58dB)를 만족치 못하고 있으며, 그 사례수가 매우 적으므로 현재 단계에서 바닥충격음 기준을 제시하기에는 다소 어려움이 있음. 사례 조사를 전국적으로 확대하여 다양한 구조 평가를 통해 기준 제시 필요

18) KS F 2862:2002 건물 및 건물 부재의 공기 전달음 차단 성능 평가 방법, 부속서 1(참고) 스펙트럼 조정항의 사용

19) 스펙트럼 조정항 분석 결과는 3세부 보고서 전체본에 수록하였음

4.5.5. 결론

1) 성능기준 제안 목표

- 성능기준 제안의 출발점은 한옥 거주자의 거주환경 수준을 현대 주택의 성능수준과 가까워지도록 하는데 있으므로, 열적 성능을 우선적으로 향상시킬 수 있는 기준을 설정하고자 하였음
- 현 시점에서 개발하고 있는 신한옥은 현대 주택의 성능 평가에 적용되는 통합성능평가 기준으로서 친환경 건축물 인증기준을 적용할 경우 적절한 평가가 이루어질 수 없다는 점과 소형주택의 기준을 그대로 적용할 경우, 한옥의 특성이 전혀 반영되지 못하는 단점을 고려하여 기준 설정을 진행하였음
- 한옥의 경우 주요 구법이 현대 건축과는 상이하고, 각종 부재요소의 접합부가 건축의 성능을 결정하므로 접합부 성능 향상을 고려한 기준 설정을 하였음
- 동시에 사회적 및 기술적 현실 여건을 감안한 기준으로서 다소 상반될 수 있는 수요자와 공급자를 동시에 고려해야 하는 운용상의 타협점을 모색하여 수치적 수준을 제시하였음
- 한옥이 갖고 있는 특징인 친환경성, 건강성, 문화성, 전통적인 멋, 자연과의 조화, 심리적 안정감, 현대 건축과는 다른 쾌적성 등의 장점을 부각시키기에 앞서 한옥의 약점을 보완할 수 있는 방향으로 기준 연구를 진행하였음

2) 성능기준 제안

- 본 연구에서는 제시한 성능 평가 항목으로 한옥의 성능 확보를 위해 우선적으로 필요한 건축환경 성능 분야인 기밀성능, 단열성능, 차음성능을 그 범위로 하였음
- 제시하는 기준은 기술 개선 등에 의해 달성 또는 유지되어야 하는 의미의 권장치(가이드라인)로서의 기준이며, 성능 목표로서의 역할을 부여하고자 함
- 또한, 이 기준은 행정상의 목표가 될 수 있으며, 한옥에 있어 최소한의 주거성능을 확보하기 위해 필요한 수준으로서 제시하였음
- 제안된 부재단위 평가지표의 경우에는 설계목표 기준이 되며, 공간단위 평가지표는 성능목표로서 진단 기준의 성격을 갖는다고 할 수 있음

■ 연구 결과를 바탕으로 다음과 같이 성능기준을 제안함

항목	구분	평가지표	수준		의미
기밀 성능	공간 단위	시간당 환기회수 (ACH@50Pa, 회/hr)	침실 ACH 14		<ul style="list-style-type: none"> - Air Change per Hour at 50Pa - 건물 내부에 인위적으로 ±50Pa의 차압이 유지될 때 발생한 침기 또는 누기량에 대한 시간당 환기회수 - $ACH = \frac{CFM50 \times 60}{Volume}$ - 상당히 공기의 누설이 있으나 별도의 기계적 환기가 불필요한 G등급(ASHRAE Standard)
단열 성능	부재 단위	열관류율 (W/m²k)	벽체	0.36 이하	<ul style="list-style-type: none"> - Heat Transmission Coefficient - 특정한 두께의 벽, 창호, 바닥 등을 통하여 전달되는 열류율을 구할 수 있는 계수 - 친환경건축물 인증기준 소형주택 부재의 단열성능 최소기준인 중부지방 기준치
			창호	2.4 이하	
바닥			0.30 이하		
	공간 단위	내표면 온도차 비율 (TDRi)	연속난방시 외기에 면한 외벽체 2면 모서리 (벽&벽, 벽&천장) 3면 모서리 (벽&벽&천장) 0.4 이하		<ul style="list-style-type: none"> - Temperature Difference Ratio inside - 건축물 내부에서 적외선 촬영된 벽체 내부 부위의 단열성능 판정을 위한 지표 - $TDR_i = \frac{T_i - T_{is}}{T_i - T_o}$ - 연속난방을 통해 실내 온도 상승이 확인되는 조건에서 TDR 0.4 이하를 공간단위 성능기준으로 제시하고자 함
차음 성능 1)	공간 단위	등가소음도 (Leq)	내부소음도 45dB(A) 이하		<ul style="list-style-type: none"> - Equivalent Sound Level - $L_q = 10 \log \left(\sum_{i=1}^n f_i \times 10^{i/10} \right)$ - 한옥 내부에서 측정된 등가소음도가 목표 소음도로서 45dB(A) 이하가 되어야 함
		가중 표준화 음압레벨차 D1s,2m,nT,W(C;Ctr)	외부소음도가 65dB(A) 일 경우 21(-1;-2) dB 이상		<ul style="list-style-type: none"> - Weighted standardized sound level difference - $D_{1s,2m,nT} = D_{2m} + 10 \log \frac{T}{T_0}$ - 한옥 외벽체를 통한 공기전달음 차단성능 수준으로 내부소음도 45dB(A)를 만족할 수 있는 수준의 최소 차음 수준(벽체와 창호를 포함하는 외벽)

- 차음성능은 내부소음도 45dB(A) 이하를 무조건 만족하되, 외벽의 차음성능 최소 수준은 가중 표준화 음압 레벨차 21(-1;-2)dB 이상으로 두 기준 모두 만족해야 함을 의미함

3) 향후 과제

■ 이질 부재 접합부 시공성 개선 연구

- 한옥의 특성이 고려된 성능 기준을 제안함으로써 한옥 외피 성능 개선의 준거를 마련하고 성능 향상을 위한 가이드라인이 제시되었음
- 그러나, 제시된 성능 기준은 한옥이 안고 있는 본질적인 문제 즉, 이질재 접합부의 영향으로 현대 주택의 성능기준에는 미치지 못하는 기준으로 제시되어 있음
- 각 부재단위의 건축재료 벽체, 창호, 바닥 등의 구조가 건축법을 만족시킬 수는 있지만, 접합부의 시공성 향상이 이루어지지 않고서는 현재 제시한 성능기준을 만족시킬 수 없는 실정임
- 따라서, 현재 각 부재간 접합부 시공법 개선에 대한 연구가 지속적으로 이루어져야 함

■ 단위세대 기밀성능 기준 필요

- 실의 전체적인 특성으로 표현되는 기밀성능의 경우에는 침실을 대상으로 기준을 제시하였음
- 현대인의 생활이 거실 중심이며 거주자가 매우 중요하게 생각하는 공간임을 감안할 때 거실 공간을 포함하는 단위세대의 성능기준을 추가적으로 제시함으로써 실내 공간 전체의 기밀성능을 확보할 필요가 있음

■ 단열성능 향상을 위한 천장재 개발 필요

- 단열성능의 경우 벽과 벽, 벽과 천장과 같은 주요 구조부 모서리에 대한 기준을 제시하였음
- 향후 실의 기밀, 단열, 차음성능에 많은 영향을 미치는 창호와 벽 접합부에 대한 연구를 지속하여 단열성능 기준을 제시할 필요가 있음
- 또한, 한옥에서 단열성능이 가장 취약한 부위로 확인된 당골막이와 소로 사이의 방막이 부분에 대한 성능 개선을 위해 천장부의 단열향상을 위한 천장재의 개발 및 내부 단열처리에 대한 연구가 지속될 필요가 있음

■ 층간소음 기준 필요

- 바닥충격음 차단성능 기준의 경우 2층 구조의 한옥 사례가 적어 적절한 성능기준을 제시하지 못하였음
- 다층 한옥 건물 사례 조사를 전국적으로 확대하여 다양한 구조에 대한 평가를 실시하여 기준을 제시할 필요가 있으며, 그 기준을 만족하기 위한 바닥 구조에 대한 연구도 지속시킬 필요가 있음

■ 등급화의 필요성

- 현재의 성능기준은 관련 기술에 의해 달성 또는 유지되어야 하는 권장치로서의 기준이므로 행정상의 목표가 되며 한옥에 있어 최소한의 주거성능을 확보하기 위해 필요한 수준이라고 할 수 있음
- 그러나, 이러한 최소 기준과는 별도로 주택 수요자의 다양한 요구에 대응할 수 있도록 등급화하는 방안도 필요함
- 다양한 품질에 따른 선택의 기회를 제공함으로써 보급형, 표준형, 고급형 등과 같은 브랜드화가 가능한 한옥을 공급할 수 있는 근거를 마련할 필요가 있음

Part 5. 시범한옥 BIM 모델링

5.1. 부재·부위별 BIM 모델링 과정

5.1.1. 한옥부재 라이브러리의 제작

1) 시범한옥 개별부재 모델링

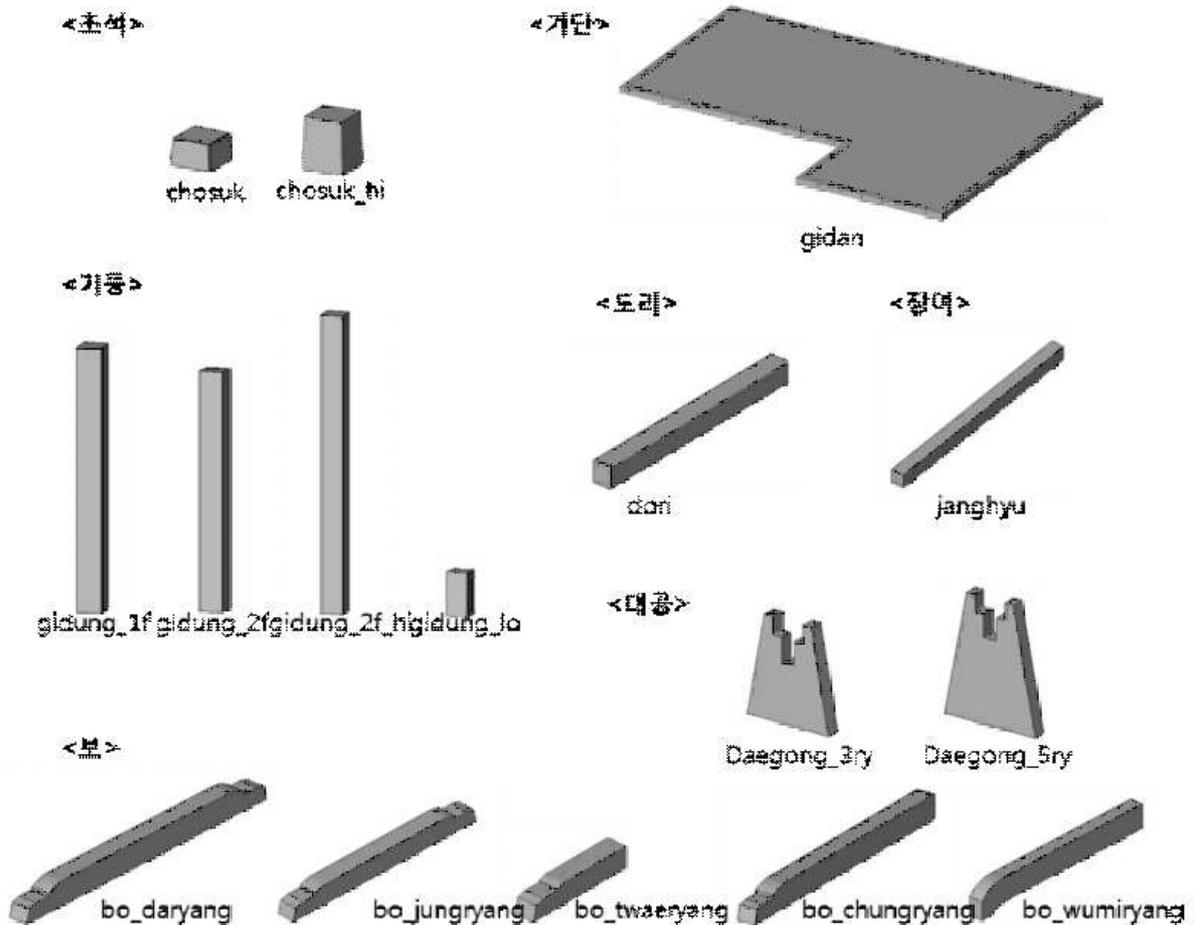
■ 기초 및 목구조부 부재 모델링(기단, 초석, 기둥, 장여, 도리, 보 대공)

- 시범한옥의 구축요소를 Revit Architecture의 family로 모델링

시범한옥의 부재를 종류별로 나누어 모델링하고 이름을 부여하였다.

(예 : 초석(chosuk), 기둥(gidung), 기단(gidan), 보(bo), 대공(daegong), 도리(dori), 장여(janghyu))

각 부재 별로 세부적인 치수 또는 모양이 다른 것은 부재의 이름 뒤에 종류를 나타낼 수 있도록 단어를 추가하여 구분될 수 있도록 하였다. (예 : 퇴보(bo_twaeryang))

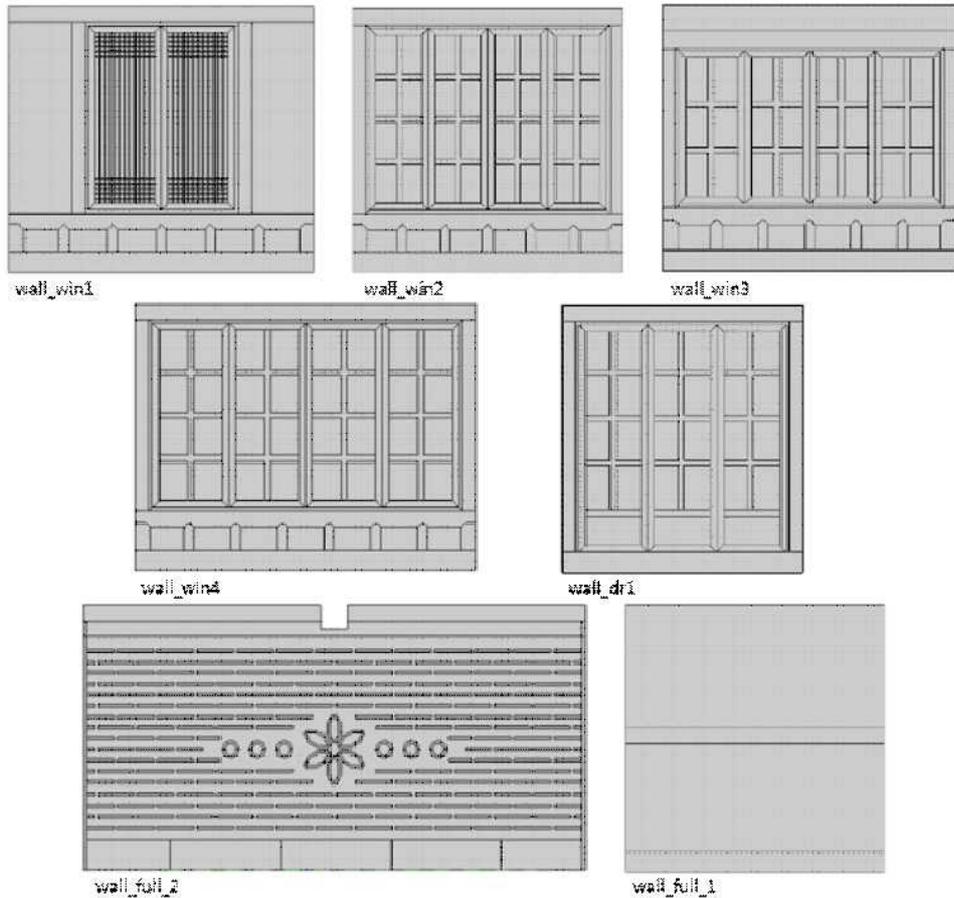


■ 벽체부 부재 모델링 (창호, 문, 벽체)

- 시범한옥의 구축요소를 Revit Architecture의 family로 모델링

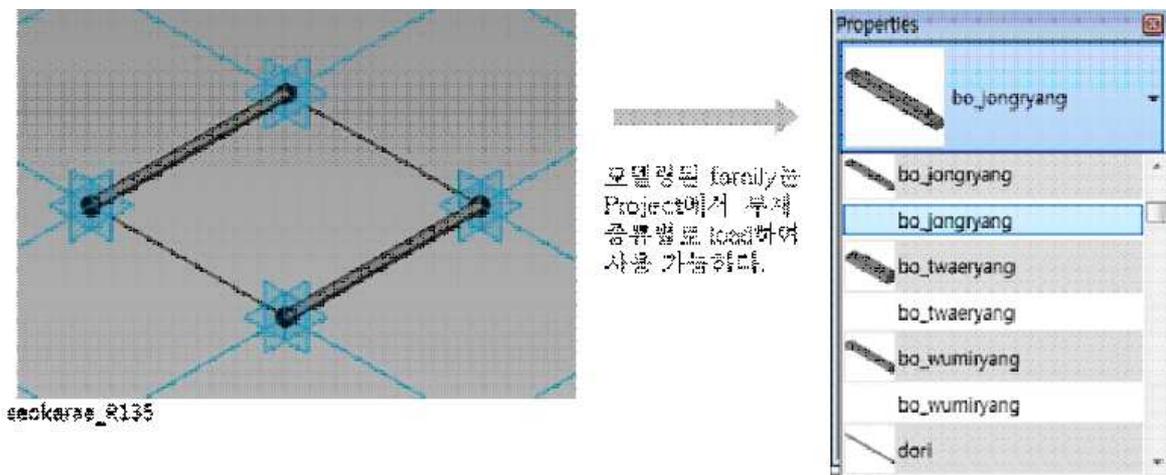
시범한옥의 벽체부 부재를 종류별로 나누어 모델링하고 이름을 부여하였다. (예 : 벽(wall))

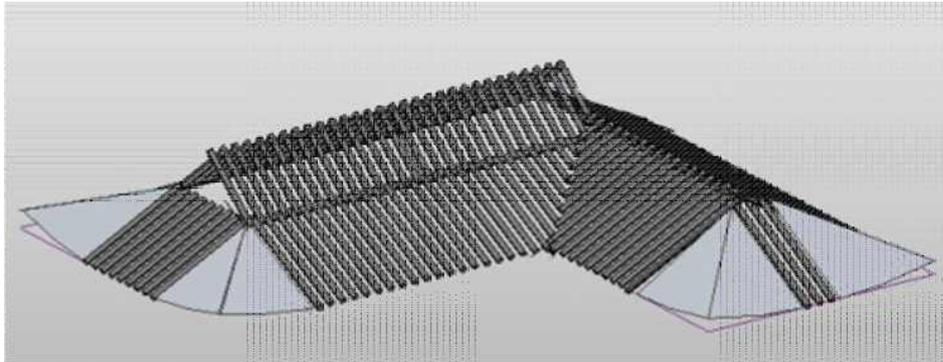
각 부재 별로 세부적인 치수 또는 모양이 다른 것은 부재의 이름 뒤에 종류를 나타낼 수 있도록 단어를 추가하여 구분될 수 있도록 하였다. (예 : 창문(wall_win1), 문(wall_dr1), 회벽(wall_full))



■ 지붕부 부재 모델링 (서까래)

- 시범한옥의 구축요소를 Revit Architecture의 family로 모델링
 시범한옥의 지붕부 부재를 종류별로 나누어 모델링하고 이름을 부여하였다. (예 : 서까래(seokarae))
 각 부재 별로 세부적인 치수 또는 모양이 다른 것은 부재의 이름 뒤에 종류를 나타낼 수 있도록 단어를 추가하여 구분될 수 있도록 하였다. (예 : 서까래(seokarae_R135))





roof_rookaraa_plane

2) 시범한옥 부재 모델 카테고리 분류

■ 기초 및 목구조부 부재 카테고리 분류

- 한옥부재들을 BIM 표준 카테고리를 사용하여 분류
각 시범한옥부재의 패밀리 카테고리를 분류하였다.

기단 - structural foundation

초석, 기둥, 판대공 - structural column

보, 도리, 장여 - structural framing

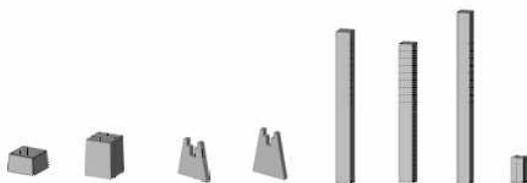
카테고리 분류는 Revit의 project 파일 모델링 시 카테고리의 종류에 따라 family를 불러낼 수 있도록 하고, 부재의 속성정보에 표현된다.

Structural Foundation



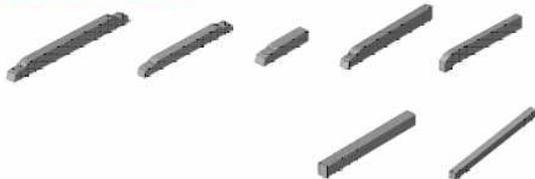
- 기단

Structural Column



- 초석
 - 일반 초석 (10)
 - 누마루 초석 (410)
- 기둥 (240x240)
 - 1층 기둥 (h=2800)
 - 2층 기둥 (h=2400)
 - 2층 고주 (h=2900)
 - 풍자주 (h=300)
- 판대공 (11x90)
 - 5량 판대공
 - 3량 판대공

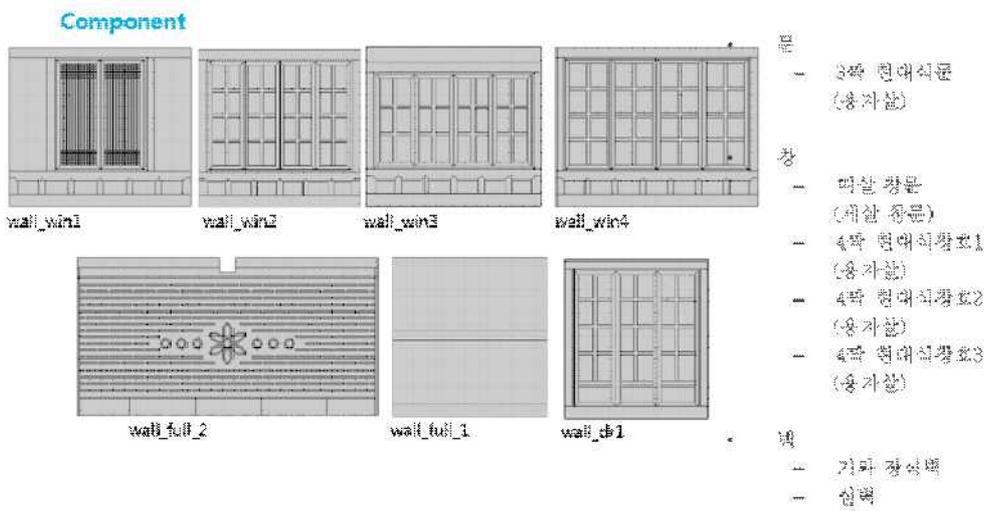
Structural Framing



- 보
 - 대량 (240x300)
 - 중량 (240x270)
 - 휘장 (7x240)
 - 풍량 (240x300)
 - 쿠미량 (160x300)
- 보 밑
 - 누집도리, 풍도리, 풍도리 (120x240)
- 장여
 - 누집도리장여 (138x150)
 - 풍도리장여, 풍도리장여 (90x150)

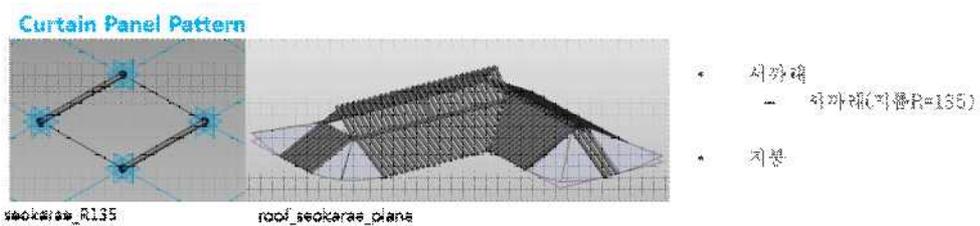
■ 벽체부 부재 카테고리 분류

- 문, 창, 벽 - component



■ 지붕부 부재 카테고리 분류

- 서까래 - curtain panel pattern

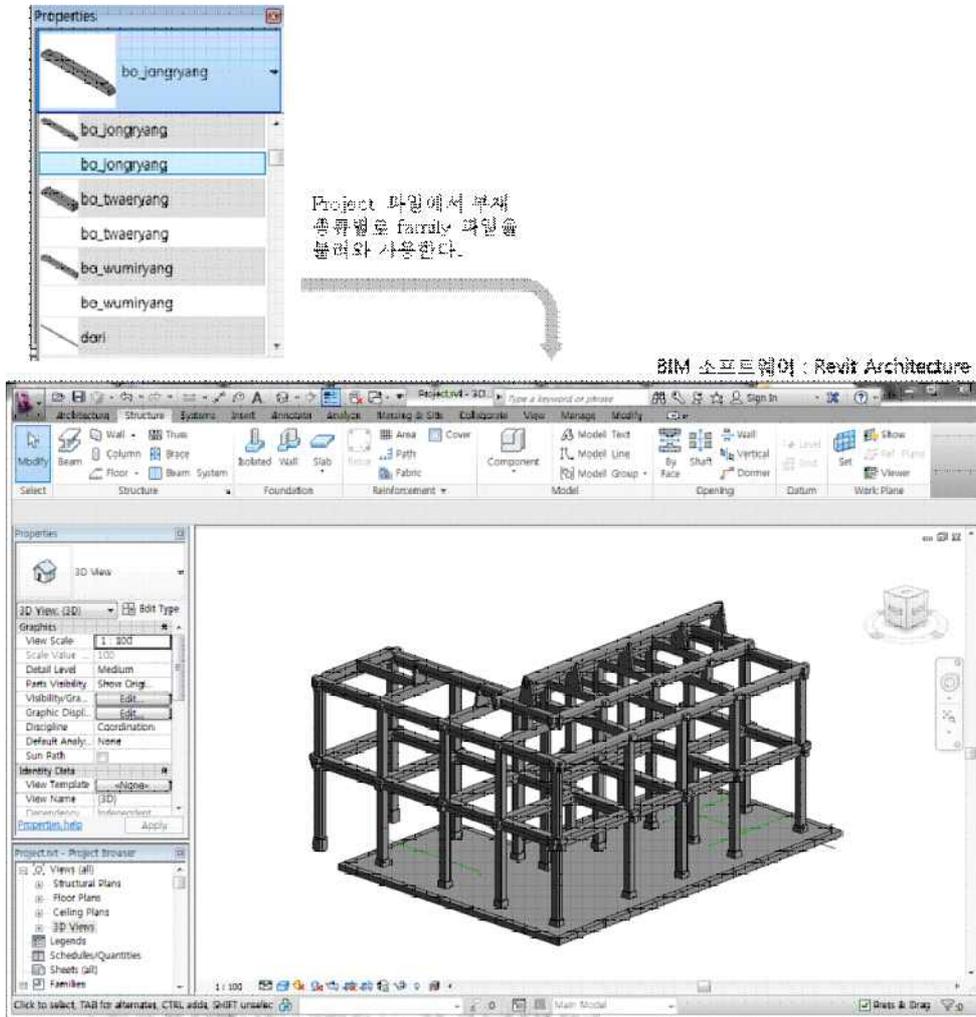


5.1.2. 한옥부재 라이브러리의 활용을 통한 시범한옥 모델 구축

1) 목구조부 결합 모델링

Revit 프로그램의 새로운 프로젝트 파일에서 기존에 모델링 된 각 재료별 family 파일을 load하여 시범한옥 목구조부 모델링을 완성하였다.

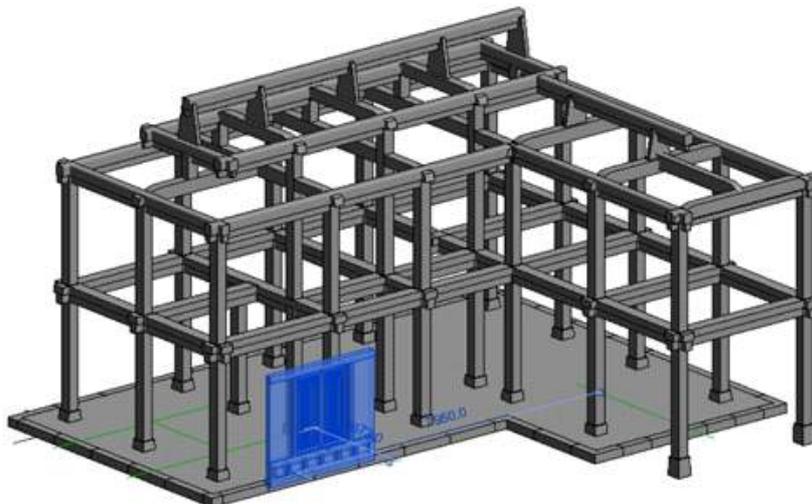
목구조부 모델링시 기단은 foundation에서, 초석, 기둥, 판대공은 column에서, 보, 도리, 장여는 beam에서 불러온다.



Project 파일에서 부재 종류별로 family 파일을 불러와 사용한다.

2) 벽체부 결합 모델링

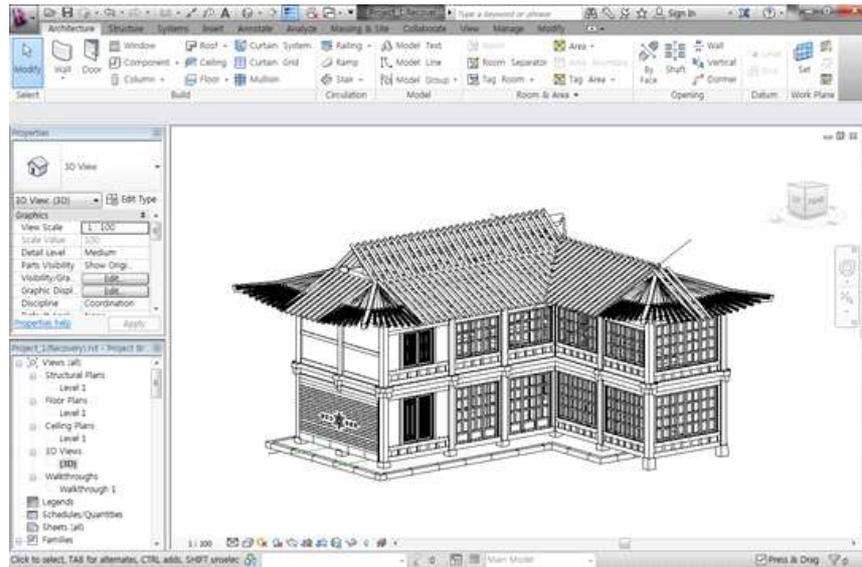
작성된 목구조부 모델링 위에 component로 제작된 입면을 도면에 맞게 배치시킨다.



3) 지붕부 결합 모델링

■ 서까래 모델링

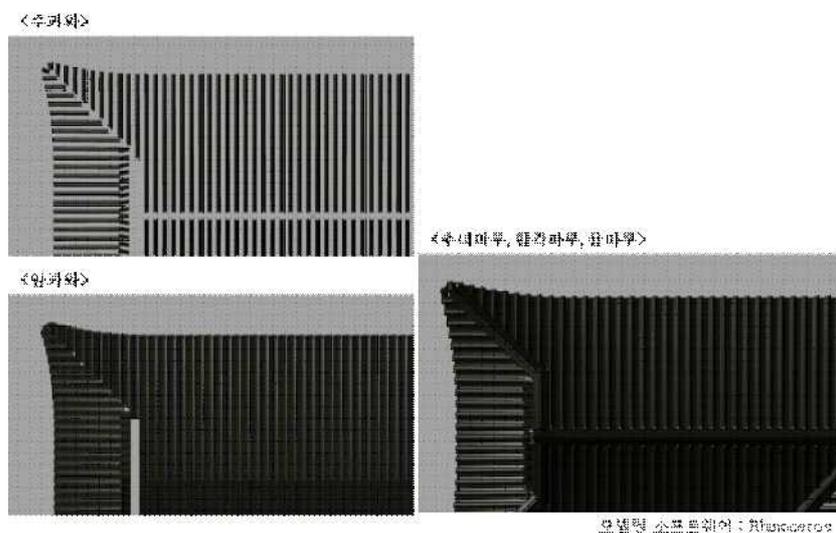
서까래 모델링은 같은 방향의 서까래가 배치되는 부분을 한 면으로 만들어, 그 면에 미리 제작된 서까래 curtain panel pattern을 커튼월 형식으로 불러온다. 커튼월로 불러올 경우 서까래 family 파일을 원하는 면에 등간격으로 배치시킬 수 있으며 서까래의 길이 및 방향 조절이 가능하다.



■ 기와 모델링

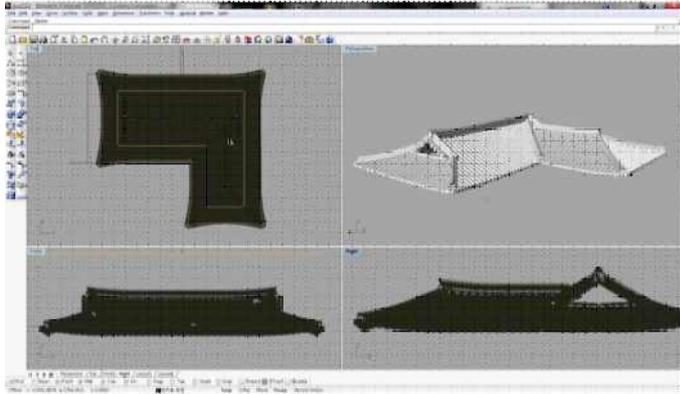
기와지붕은 Revit에서 모델링이 불가능하므로, 비교적 모델링이 용이한 다른 프로그램을 이용해 모델링하여 Revit으로 불러온다. 기와지붕이 Revit에서 모델링하기 어려운 것은 Revit에서는 부재의 다양한 곡면을 형성하는 것이 힘들고, Revit의 파라메트릭 모델링기능 중 기와를 배치할 수 있는 기능이 없기 때문이다.

기와지붕을 모델링하기 위해 사용한 프로그램(rhinoceros)에서는 기와가 올라가는 곡면에 암키와와 수키와를 차례로 배치하고 추녀마루, 합각마루, 용마루 등을 올려 기와지붕 모델링을 완성한다.

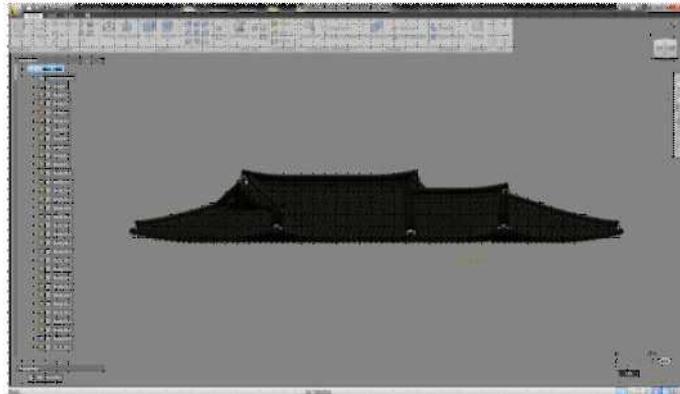


Rhino에서 완성된 기와지붕 모델링은 Revit에서 사용하는 solid modeling방식과는 다른 nurbs modeling 방식으로, Revit에서 모델링 파일을 불러오기 위해서는 solid방식의 모델링으로 변환해야 한다. Solid 방식의 변환을 위해 Autodesk Inventor 프로그램을 활용하였다.

<Rhinceros : nurbs 방식 모델링 제작>



<Autodesk Inventor : solid 방식 모델링으로 변환>



모델링된 기와지붕을 Revit의 family로 만들어 project 파일에 불러온 후 알맞은 위치에 배치하여 시범한옥 BIM 모델을 완성하였다.



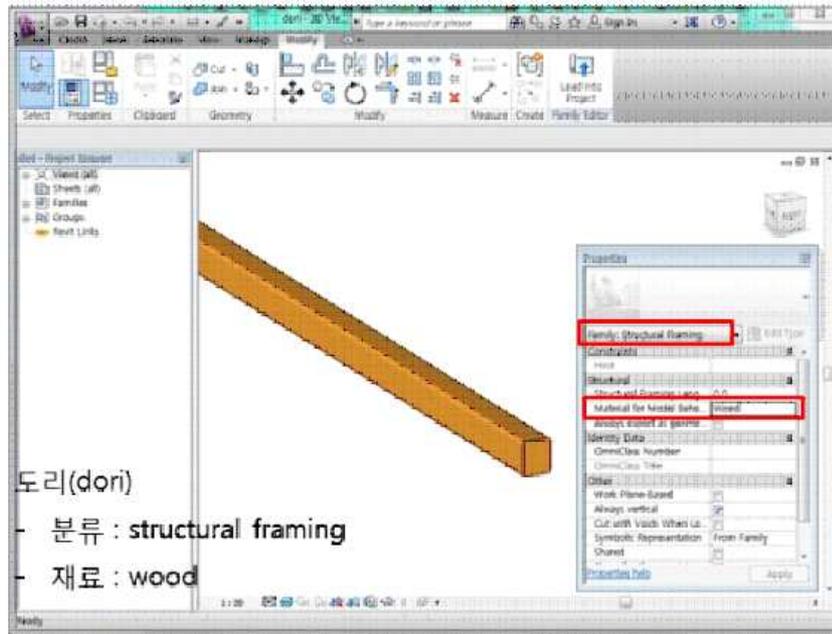
(7월 중 회점골 기와 수정 예정)

5.1.3. 속성정보 탑재

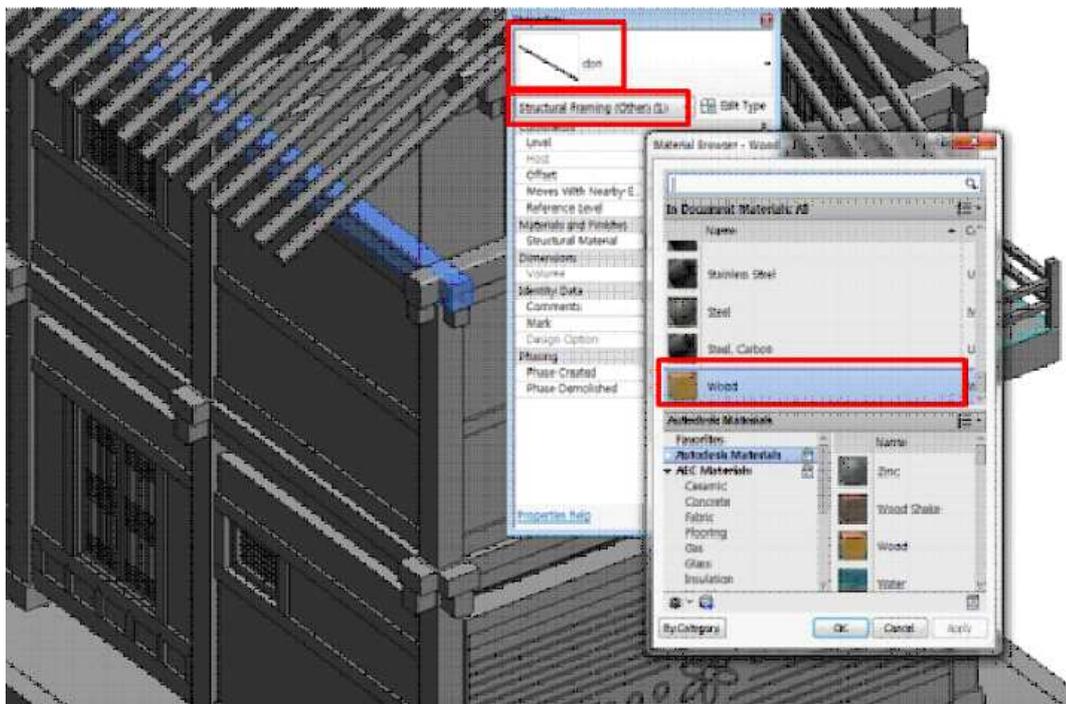
1) 기초 및 목구조부 부재 속성정보 입력

대부분의 부재는 나무를 주재료로 하고 있기 때문에 패밀리 수준에서 속성정보를 나무로 입력하였다.

< Revit modeling Family파일 >



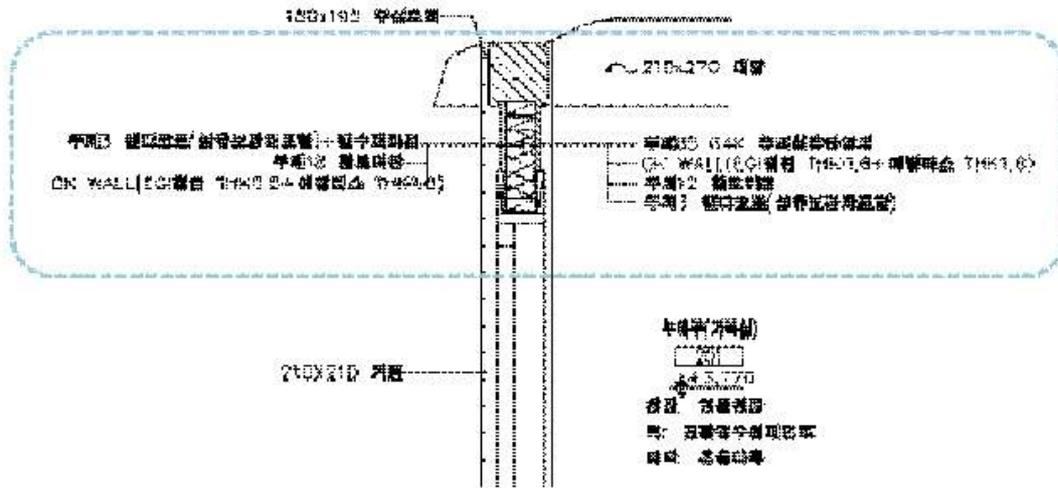
< Revit modeling Project파일 >



2) 벽체 속성정보 입력

2013년 3월 14일자 은평시범한옥 실시설계 도면을 참고하여 벽체의 속성정보를 입력하였다. 벽체는 핸디코트-황토미장-OK WALL-유리섬유단열재-OK WALL-황토미장, 핸디코트 등의 구성으로 이루어져 있다.

< 은평시범한옥 실시설계 도면 (2013.0314) >



< REVIT 모델링 벽체 속성정보 입력 창 >

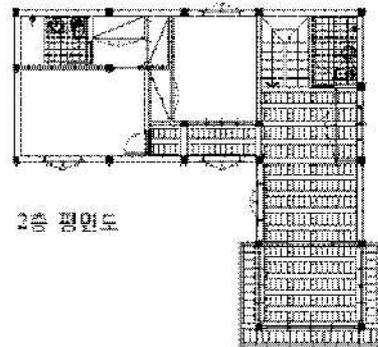
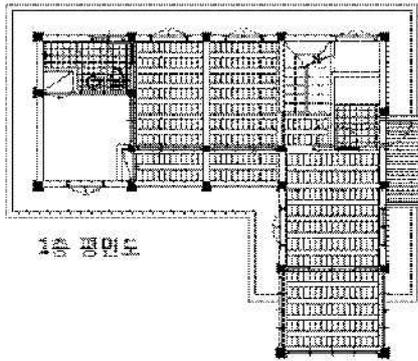
Function	Material	Thickness
Core Boundary	Layers Above Wrap	0.0
Finish 1 (4)	핸디코트	3.0
Finish 2 (5)	황토미장	13.0
Thermal/Air Layer (3)	OK WALL	2.2
Thermal/Air Layer (3)	유리섬유단열재	85.0
Thermal/Air Layer (3)	OK WALL	2.2
Finish 2 (5)	황토미장	13.0
Finish 1 (4)	핸디코트	3.0

5.1.4. 수정보완 및 활용방안 수립

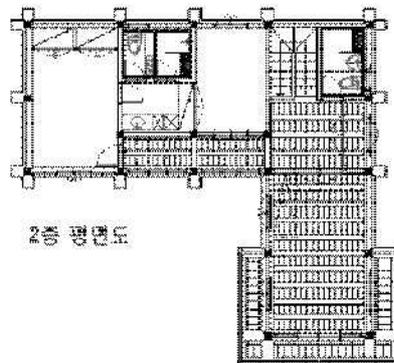
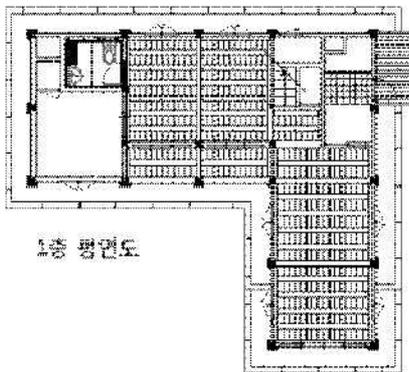
1) 시범한옥 도면 변경사항

시범한옥 도면의 평면이 수 차례 업데이트되어 평면 배치, 기단, 난간, 계단 등 세부 사항이 다수 변경되었다.

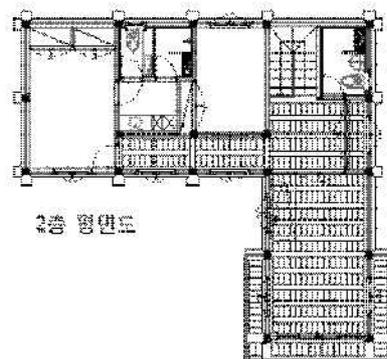
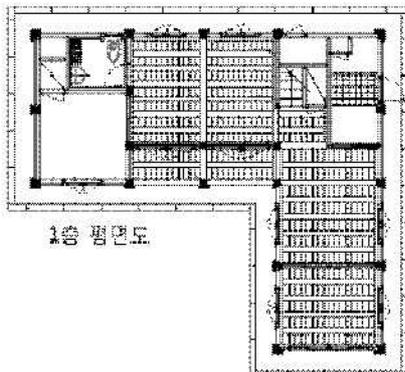
<2012년 10월 25일 도면>



<2013년 2월 27일 도면>

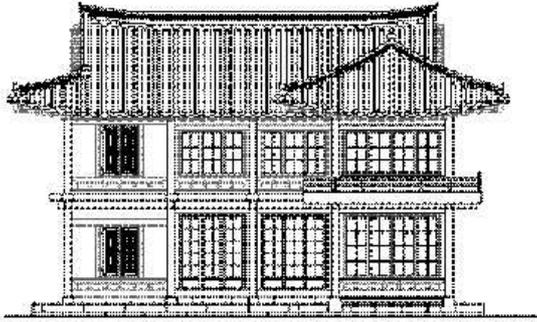


<2013년 4월 11일 도면>

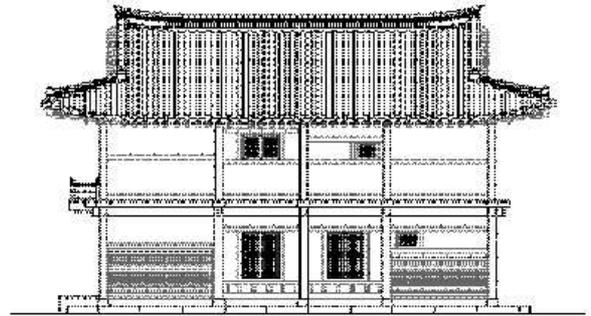


평면의 수정으로 인한 입면의 변화, 층고의 차이, 창호 및 벽체 종류의 변경 등 초기의 도면과 달리 입면에 많은 변화가 있다.

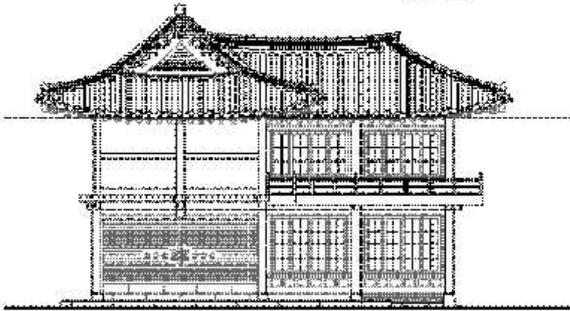
<2013년 11월 15일 도면>



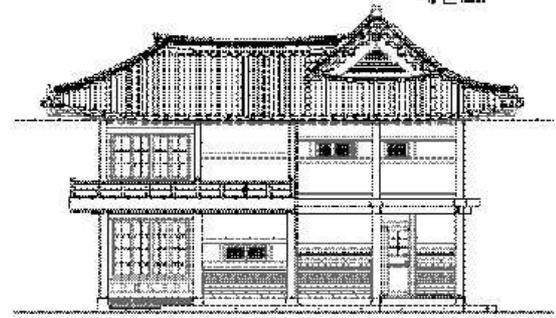
정면도



배면도

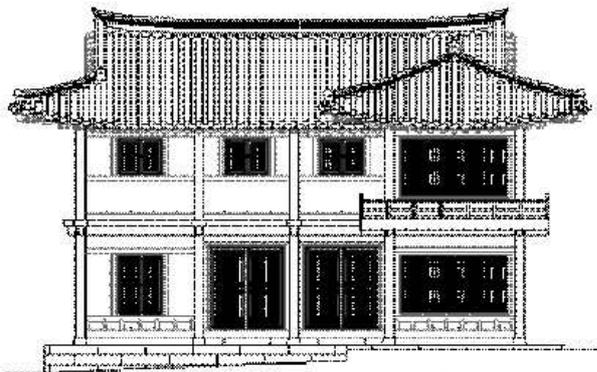


좌측면도

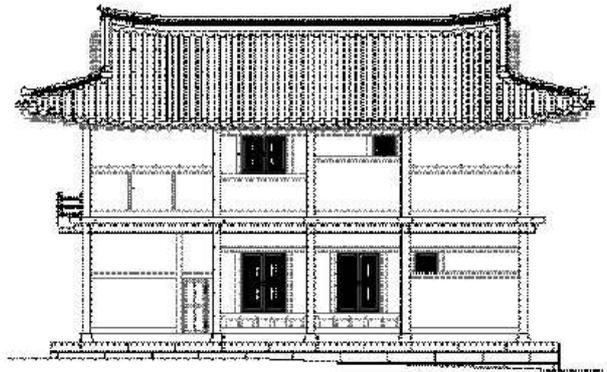


우측면도

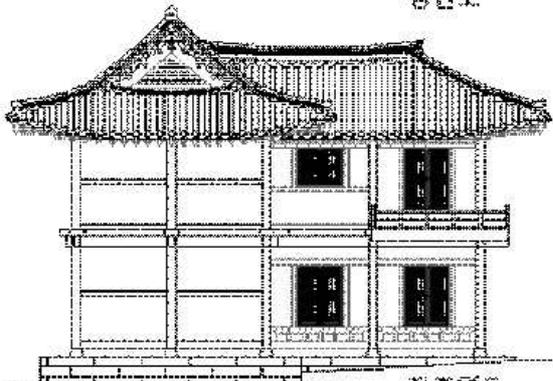
<2013년 4월 11일 도면>



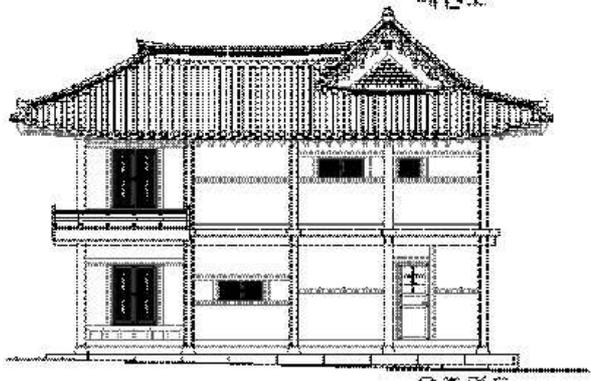
정면도



배면도



좌측면도

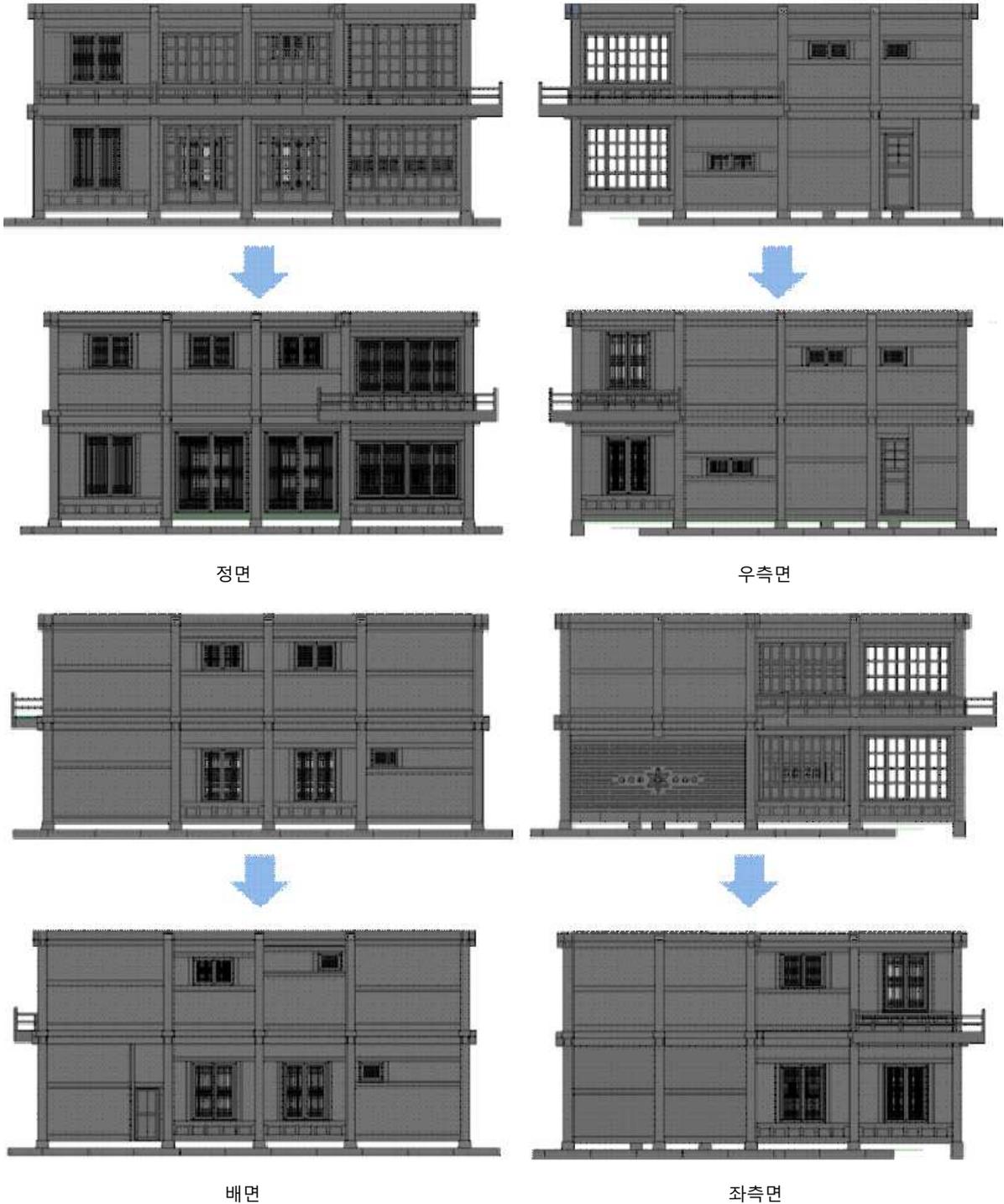


우측면도

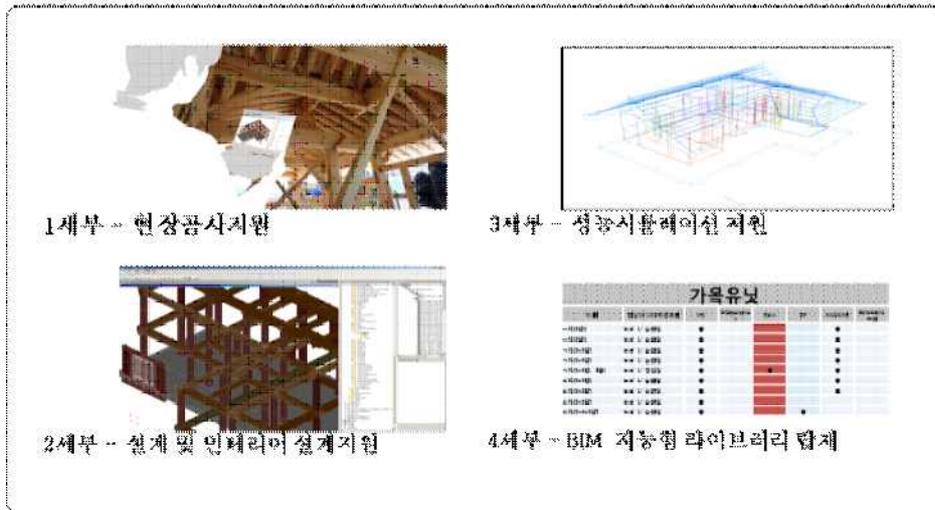
2) 시범한옥 도면 수정보완

- 2013년 4월 11일 도면의 설계변경사항을 반영하여 시범한옥 Revit architecture 모델 수정 및 보완

은평시범한옥의 도면이 수정됨에 따라 2013년 4월 11일자 도면에 따라 모델링을 수정하였다. 입면의 구성이 전반적으로 변경되었고 평면과 외부 난간, 층고 등 많은 부분이 변경되었다. 업데이트된 시범한옥 모델은 K브라우저를 통해 은평시범한옥 시공 지원에 활용될 것이다.

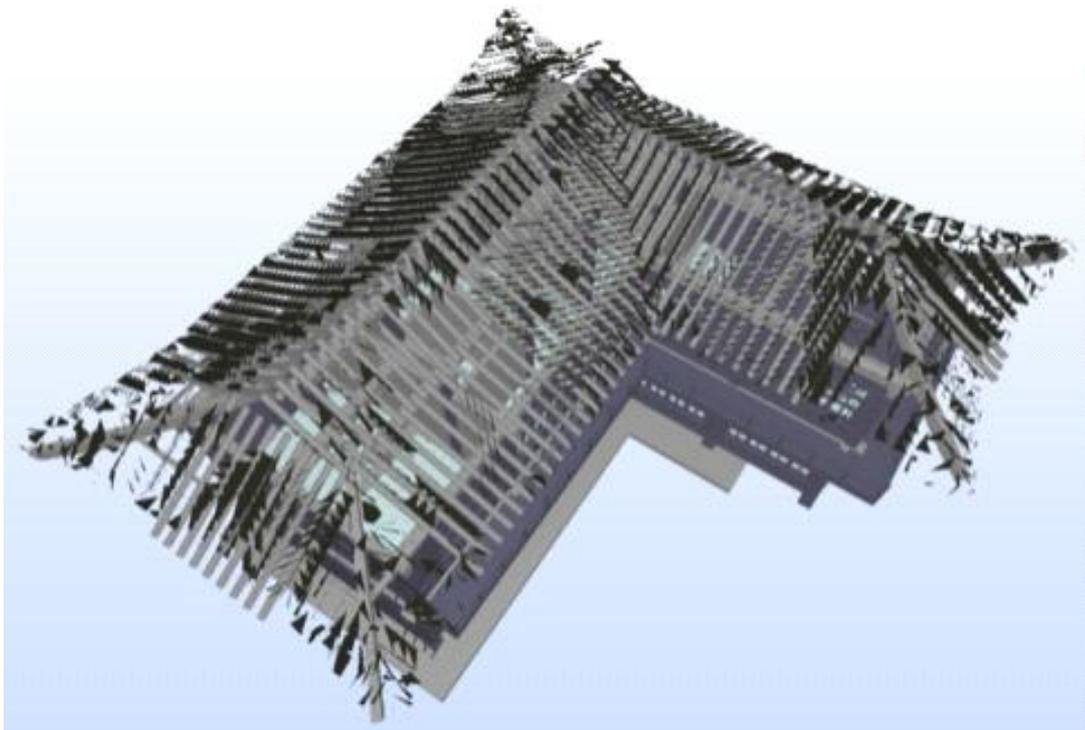


3) 시범한옥 BIM 모델 활용 방안



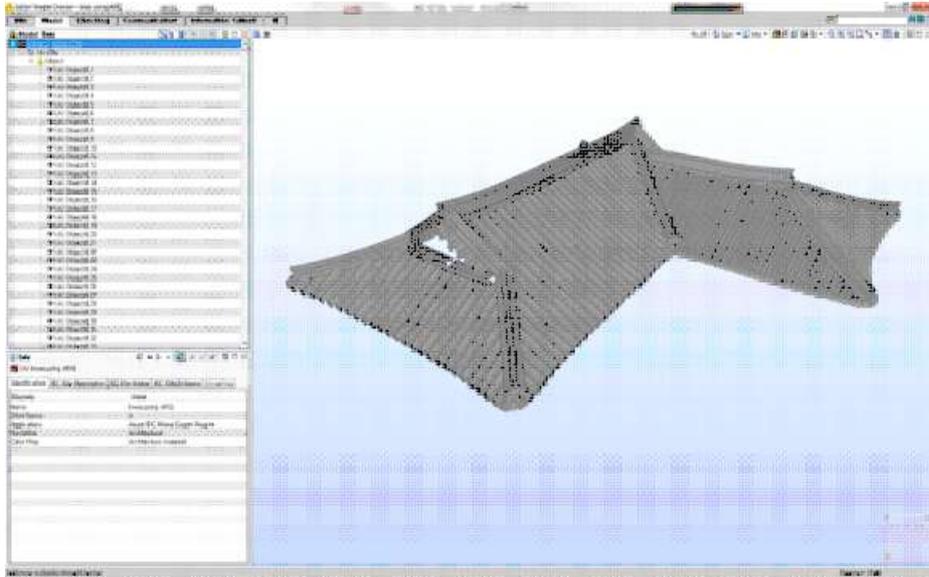
■ Revit 모델 ifc 변환시 발생하는 문제

- 기와부분 (2013년 4월 4일 경희대 검토 기와모델 분설결과 수신)
Revit 모델 중 Rhino에서 모델링하여 가져온 기와 부분이 IFC로 변환하여 SMC에서 확인하였을 때 깨지는 현상이 발생하였다.



Revit에서 병합된 모델을 IFC로 변환하여 SMC에서 확인

Rhino에서 모델링 된 기와 파일을 solid로 변환하여 Revit에 합치지 않고 직접 IFC로 변환하면 SMC에서 모델을 확인 가능하다.

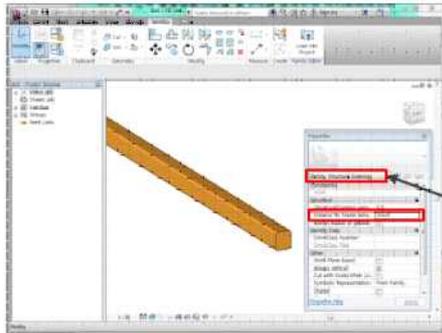


< 변환된 IFC 기와 모델을 Solibri Model Checker 에서 확인 >

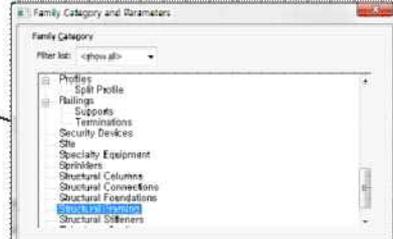
• 속성정보

REVIT Family 모델링에서 family category가 structural framing으로 설정되었으나 K브라우저에서는 카테고리 정보가 나타나지 않는다. (미설정 객체로 표현)
문제가 발생하는 family 종류는 창방, 도리, 장혀, 보 등이 있다.

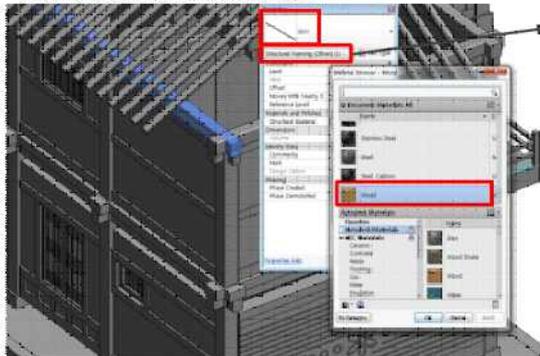
< Revit Family 파일 >



< family category 설정 >

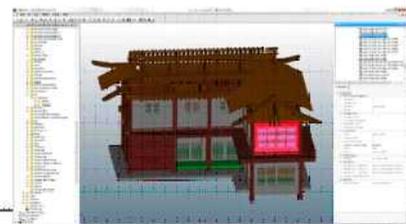


< Revit modeling Project 파일 >



Project 파일의 properties에서
Project 파일에 load된 dori 패밀리가 structural
framing으로 설정된 것을 확인할 수 있음

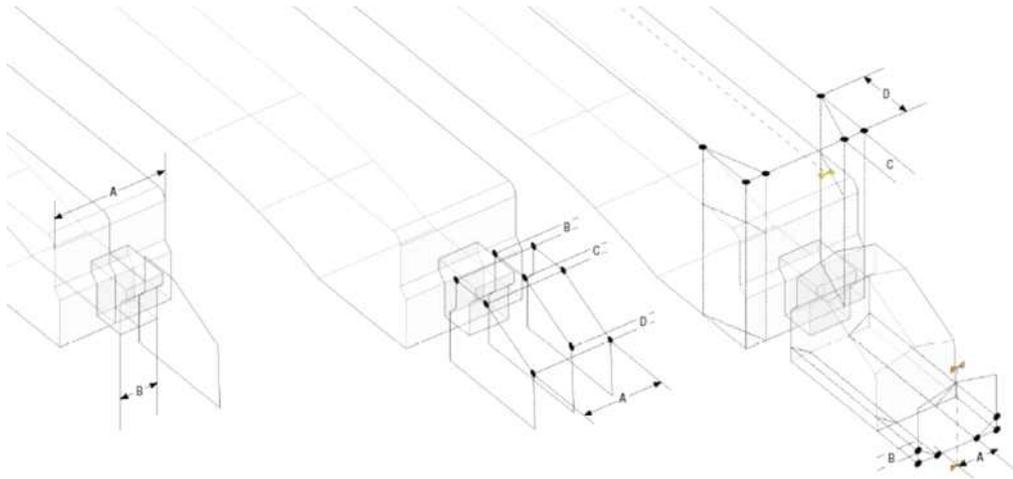
IFC 파일로 변환 후 K브라우저에서 속성정보 확인 시
미설정 객체(BuildingElement/Box)로 분류됨



5.2. BIM 적용 특성과 과제

한옥에 BIM을 적용하기 위한 핵심과제는 부재와 부재간의 결합원리를 도출하는 것이라고 할 수 있다. 한옥의 부재는 소규모 주택의 경우에만도 2만 여개가 넘는 부재가 사용된다. 이들이 모두 결합되어야 한옥 한 채가 완성되며, 각각의 부재는 다른 부재와 연결되기 위한 결구부를 가지고 있다. 이 결구부는 한옥 부재의 핵심원리라고 할 수 있는 결합원리를 실질적으로 포함하고 있는 부분이다.

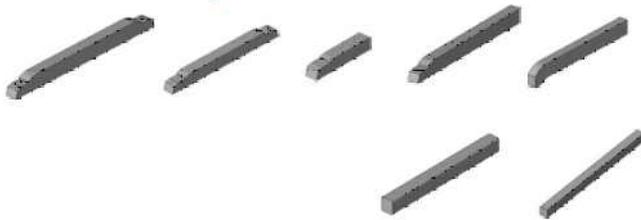
그 간의 연구를 통해 주요 부재의 결합원리와 핵심 결합원리의 도출이 어느 정도 이루어졌으나, 여전히 특수부 및 세부의 결합원리들은 연구의 과정 중에 등장 할 때마다 도출이 이루어지고 있다. 이러한 원리가 완벽히 정리된다면, 한옥 BIM의 시장성은 극대화 될 수 있을 것이다.



한편 한옥 BIM이 가지는 특성과 이로 인한 과제로서 한옥부재가 가지는 체계 문제를 들 수 있다. 일반적인 현대 건물에서 BIM이 정의하는 벽과 보, 기둥은 한옥이 가지는 벽과 보, 기둥과 다르다. 이는 한옥에 포함된 거의 모든 부재에 해당하는 문제인데, 이는 한옥에 적용할 수 있는 상용 BIM툴이 존재하지 않음을 의미하는 것이다.

상용 BIM툴을 사용하여 한옥을 설계하기 위해서는 한옥의 부재체계를 상용 BIM툴이 가지는 체계에 맞게 재정의하는 작업이 필수적으로 필요하다.

Structural Framing



- 보
 - 대량 (240x300)
 - 중량 (240x270)
 - 퇴량 (7x240)
 - 출량 (240x300)
 - 우미량 (180x300)
- 도리
 - 주심도리, 중도리, 종도리 (120x240)
- 장대
 - 주심도리장대 (138x150)
 - 중도리장대, 종도리장대 (90x150)

5.3. 공정의 DB화

5.3.1. 시범한옥 생산 공정 DB의 목적과 필요성

시범한옥이 담고 있는 신한옥 건축 정보는 기존한옥을 통해 수집·축적된 건축 정보에 포함되지 못한 현대적이고 실험적인 다양한 기술 및 정보를 포함한다. 이러한 한옥 신기술 정보는 전례가 없는 새로운 정보라는 점에서 매우 귀중한 자료이며, 시범한옥 DB 구축은 이를 체계적으로 정리하고, 공유하기 위한 것이다. 또한 시범한옥 DB 구축은 신한옥 DB 구축의 첫 사례로서 앞으로 DB화 될 신한옥 정보의 양상을 미리 파악하고 신한옥 정보에 맞는 DB체계를 설계 할 수 있다는 점에서 큰 가치를 지닌다. 시범한옥 DB는 구체적으로 다음과 같은 필요성을 가진다.

■ 신한옥 개발과 발전의 바탕 마련

시범한옥 DB는 향후 새로운 한옥유형의 개발 및 공정혁신, 원가절감, 정책제안 등에 폭 넓게 활용이 가능하다.

■ 한옥대량생산의 기반 마련

공정혁신, 원가절감 등 한옥대량생산의 직접적인 기반을 마련하는데 활용될 수 있으며, 한옥의 계획, 설계, 시공, 유지관리 등에 활용될 수 있다.

■ 한옥의 대중화와 보급 활성화

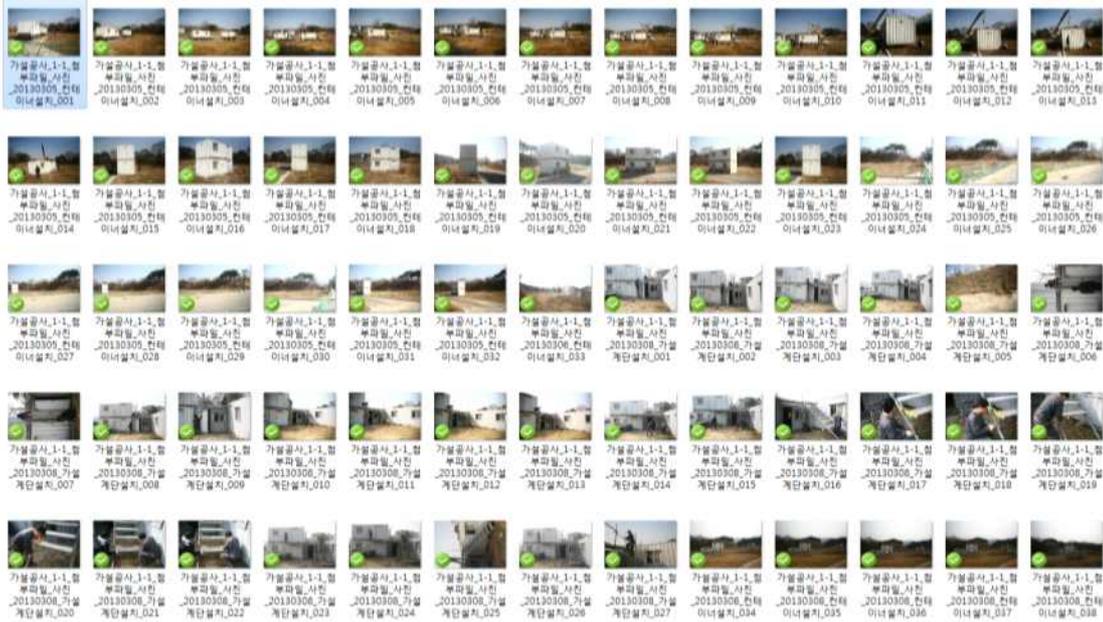
기존 한옥에 대한 건축정보를 통일된 체계의 DB로 구축하여 대국민 웹서비스를 지원함으로써, 한옥건축에 대한 기초자료의 대중적 확산에 기여하고, 부분적으로 산재된 정보를 한옥 수요자 및 설계자에게 손쉽게 전달함으로써 정보습득의 효율성과 정보전달의 신속성을 함양하여, 한옥건축의 보급 활성화에 기여할 수 있다.

5.3.2 시범한옥 생산공정 DB의 체계

시범한옥은 한옥의 브랜드 가치를 계승한 대중한옥을 목표로 계획되어졌으므로, 새롭게 개발될 한옥, 즉 신한옥과 관련한 다양한 정보를 포함하고 있다. 시범한옥이 포함하는 이러한 신한옥 정보는 크게 계획단계의 정보와 시공단계의 정보로 나누어 볼 수 있으며, 본 보고서에서는 시범한옥의 시공단계, 즉 공정을 대상으로 한 DB의 체계를 설정하였다. 공정정보는 설계정보를 반영한다는 점과 시범한옥에 새롭게 도입된 기술과 재료를 포괄할 수 있다는 점에서 시범한옥이 포함하는 다양한 정보를 정리하는데 효과적이기 때문이다. 또한 공정을 기반으로 정리한 한옥정보는 한옥공사가 대체로 일관된 순서를 따르고 있기 때문에 다양하게 등장하는 한옥건축의 모든 사례를 포괄할 수 있으며, 한옥건축에 관련된 전체 데이터(도면, 사진, 시방, 내역, 자재 등)를 포괄하고 체계화할 수 있는 강점이 있다.

1) 대상

1-2세세부 및 1-5세세부로부터 2차에 걸쳐 제공받은 2209장의 사진파일을 대상으로 하였다. 다음 그림은 제공받은 사진의 일부이다.



1-2세세부 및 1-5세세부로부터 제공 받은 JPEG파일의 사례

2) 시범한옥 생산공정DB구축 방법

시범한옥 생산공정DB는 다음과 같은 과정을 통해 구축되었다.

먼저 현장 방문 및 자료 수집을 통하여 시범한옥의 공정을 정리하였고, 다음으로 연구단(4세부)에서 개발한 한옥 생산공정 DB체계를 바탕으로 시범한옥 공정을 분석하여 시범한옥 생산공정DB의 체계를 구축하였다. 각 세세부 공정별로 공정의 개요, 사진, 도면, 시방서 및 법규 등 관련 정보를 목록화하고, 실제 콘텐츠를 목록에 맞추어 정리하였다. 콘텐츠는 jpeg 전자파일 형식으로, 일정한 규칙의 이름짓기(Naming)을 통해 검색과 웹 탑재가 편리하도록 정리하였다.

이름짓기(Naming)는 다음과 같은 규칙으로 작업되었다.

공정명_색인번호_정보의 종류(ex.첨부파일)_자료의 형식(ex.사진)_자료생성 날짜_자료의 내용_번호

예를 들어 아래와 같은 사진의 이름은 다음과 같이 이름짓기 되었다.

「가설공사_1-1_첨부파일_사진_20130305_컨테이너설치_001」



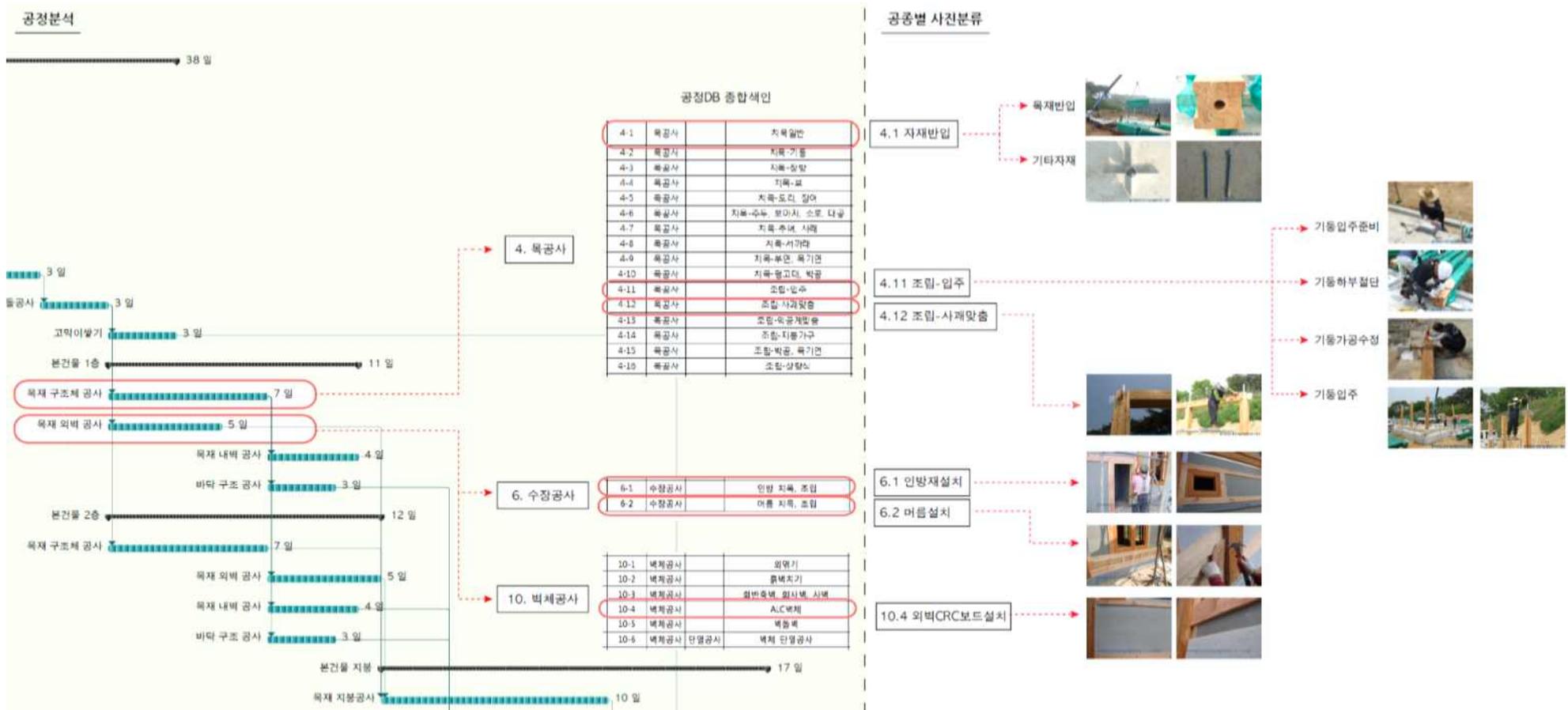
3) 시범한옥 공정 DB의 분류체계 - 공정, 재료, 위치, 기술(공사 주제)

앞서 말한 바와 같이 공정을 기반으로 구축한 DB는 한옥공사의 처음부터 끝까지를 포괄하는 실질적 과정을 담고 있으며, 또 한옥공사가 대체로 일관된 순서를 따르고 있기 때문에 다양하게 등장하는 한옥건축의 모든 사례를 포괄할 수 있다는 장점을 지닌다. 따라서 공정을 기반으로 구축한 DB를 통해 한옥 건축에 관련된 전체 데이터(도면, 사진, 시방, 내역, 자재 등)를 포괄하여 체계화할 수 있고, 한옥의 규모와 용도에 관계없이 한옥건축의 모든 정보들이 정렬될 수 있다. 따라서 공정 순서를 DB 구축의 큰 틀로 삼고, 이에 수반하여 자료를 참고 할 수 있도록 하는 체계를 구성하였다.

그러나 DB수요자가 공정만으로 시범한옥 정보를 검색하고 제공받는 데는 무리가 있다. 하나의 공정에는 여러 가지 세분화된 공사가 포함되어 있기 때문이다. 예를 들어 목공사의 경우 벽체공사, 지붕공사, 수장공사, 바닥공사 등 공사 위치에 따라 세분화된 공사를 포함하고 있다. 따라서 공정과 함께 위치, 기술(공사주체), 재료에 대한 체계를 부가하였다. 이러한 DB체계는 공정을 기반으로 한 DB를 세분화하여 DB수요자가 원하는 정보에 조금 더 정확하게 접근할 수 있도록 한다. 또 세분화되어 세밀하고 구체적인 내용을 담으면서도 공정별, 위치별, 재료별, 기술별(공사주체별) 등 여러 가지 분류체계로 정리 될 수 있으므로 그 활용범위를 더욱 넓힐 수 있는 체계이기도 하다. 시범한옥 공정DB의 전체 체계는 아래 그림과 같다.



시범한옥 공정DB의 체계



시범한옥 생산공정 DB 구축방법 - 공정 DB 종합색인을 활용한 시범한옥 공정 분석과 공종별 사진 분류

4) 시범한옥 공정DB의 구성

DB에서 제공할 내용은 총83건의 공정에 관련된 기본정보, 관련 지방서 및 법규, 사진과 도면, 내역 등 관련 정보 일체를 포함한다.

기본정보는 공정 및 공종의 이름과 공정 개요, Critical Work 그리고 다른 정보와 연계를 위한 고유번호 및 분류코드로 구성되어 있다. 각 공정은 고유번호를 가지며 이 고유번호를 관련 지방서 및 법규, 사진과 도면, 내역 등의 정보에 사용함으로써 방대한 양의 자료를 하나의 체계로 통합하였다. Critical Work는 공정 진행 시 주의점과 새로운 공법 및 재료의 소개, 혹은 재래공법의 사례 정보로 이루어져 있다.

지방서는 문화재수리표준지방서(문화재청), 건축공사표준지방서(국토해양부), 북촌문화센터 지방서(대연건축)을 참고하여 정리하였고, 법규 정리에는 건축법, 도시가스사업법, 주차장법, 국토의 계획 및 이용에 관한 법률, 건축물의 설비기준 등에 관한 규칙, 건축물의 구조기준 등에 관한 규칙 등을 사용하였다. 사진과 도면은 시범한옥의 사진과 도면이 사용되었다.



시범한옥 공정DB의 구성

5) 시범한옥 공정DB 종합색인

■ 고유번호 사용과 정보 통합 및 웹 DB 구축

다양하고 방대한 정보를 통합하고, 웹 DB 구축에 최적화된 콘텐츠 작성을 위하여 시범한옥 공정 DB에서는 각 공정에 고유번호를 부여하였다. 부여된 고유번호는 각종 정보의 정리에 사용됨으로써 체계적이고 효과적으로 각 종 정보를 통합 할 수 있었다.

■ 위치, 자재, 기술별 분류체계

모든 공정은 공사가 진행되는 위치에 따라 7가지의 공정으로 재분류 되며, 자재와 기술에 따라서는 16개 공정으로 재분류 될 수 있다. 기술별 분류에서는 건축주도 개별항목으로 포함하였다.

기본정보 고유 번호	분류번호	분류체계					
		공정 및 공종			위치	자재	기술 (공사 주체)
		공정	공정sub	공종명			
1	1-1	가설공사		공통가설공사	현장	철물	현장관리자 및 기타인원
2	1-2	가설공사		일반가설공사	현장	철물	현장관리자 및 기타인원
3	1-3	가설공사		대지측량·규준틀	지반	목재	건축주 현장관리자 및 기타인원
4	1-4	가설공사		작업장·자재보관소·공사용 기계	지반,현장	기타	현장관리자 및 기타인원
5	1-5	가설공사		철거·뒷정리	현장	기타	장비 현장관리자 및 기타인원
6	2-1	기초공사		토공사	지반,현장	골재	장비 현장관리자 및 기타인원
7	2-2	기초공사		지정공사(기초)	지반	골재,몰탈	장비 현장관리자 및 기타인원
8	2-3	기초공사		초석공사	지반	석재	석공
9	3-1	기단공사		기단설치	지반	몰탈,석재	석공
10	3-2	기단공사	포장공사	기단바닥공사	지반	골재,몰탈	미장공
11	3-3	기단공사		계단설치	지반,계단설 치	몰탈,석재	석공
12	4-1	목공사		치목일반	현장,제재소	목재	목공,현장관리자 및 기타인원
13	4-2	목공사		치목-기둥	현장,제재소	목재	목공, 장비
14	4-3	목공사		치목-창방	현장,제재소	목재	목공, 장비
15	4-4	목공사		치목-보	현장,제재소	목재	목공, 장비
16	4-5	목공사		치목-도리, 장여	현장,제재소	목재	목공, 장비
17	4-6	목공사		치목-주두, 보아지, 소로, 대공	현장,제재소	목재	목공, 장비
18	4-7	목공사		치목-추녀, 사래	현장,제재소	목재	목공, 장비
19	4-8	목공사		치목-서까래	현장,제재소	목재	목공, 장비
20	4-9	목공사		치목-부연, 목기연	현장,제재소	목재	목공, 장비
21	4-10	목공사		치목-평고대, 박공	현장,제재소	목재	목공, 장비

기본정보 보고유 번호	분류번 호	분류체계					
		공정 및 공종			위치	자재	기술 (공사 주체)
		공정	공정sub	공종명			
22	4-11	목공사		조립-입주	벽	목재	건축주, 목공
23	4-12	목공사		조립-사괘맞춤	벽	목재	목공
24	4-13	목공사		조립-익공계맞춤	벽	목재	목공
25	4-14	목공사		조립-지붕가구	지붕	목재,철물	목공
26	4-15	목공사		조립-박공, 목기연	지붕	목재,철물	목공
27	4-16	목공사		조립-상량식	현장	목재	건축주, 목공
28	5-1	목공사	지붕공사	개판, 산자여기, 연암	지붕	목재	목공, 와공
29	5-2	목공사	지붕공사	누리개, 적심	지붕	목재	목공, 와공
30	5-3	지붕공사		보토, 강회다짐	지붕	몰탈,황토	와공
31	5-4	지붕공사		기와이기, 와구토, 막새	지붕	골재,기와,몰탈	와공
32	5-5	지붕공사		합각벽	지붕	몰탈,벽돌,전돌	목공, 와공
33	5-6	지붕공사		초가이기	지붕	목재	개초공, 와공
34	5-7	지붕공사		너와이기	지붕	목재	와공
35	6-1	수장공사		인방 치목, 조립	벽	목재	목공
36	6-2	수장공사		머름 치목, 조립	벽	목재	목공
37	6-3	수장공사		문선, 벽선 치목, 조립	벽	목재	목공
38	7-1	마루공사		우물마루치목,조립 (청방, 귀틀)	바닥,제재소	목재	목공
39	7-2	마루공사		우물마루치목,조립 (마룻널)	바닥,제재소	목재	목공
40	7-3	마루공사		실내계단공사	바닥,제재소	목재,철물	목공
41	8-1	천정공사		우물반자	천정	목재	목공
42	8-2	천정공사		연등천정	천정	몰탈	미장공
43	8-3	천정공사		평반자	천정	목재	내장목공
44	8-4	천정공사	도배공사	종이반자	천정	도배지,목재	내장목공, 도배공
45	8-5	천정공사	단열공사	천정단열	천정	단열재	내장목공
46	9-1	온돌공사		구들	바닥	몰탈,석재	석공
47	9-2	온돌공사		온수온돌공사	바닥	몰탈,기타	설비공
48	9-3	온돌공사		부뚜막, 함실아궁이	바닥	몰탈,벽돌,황토	미장공
49	9-4	온돌공사		굴뚝	지반	기와,몰탈	벽돌공, 석공
50	9-5	온돌공사		바닥 방수, 방습공사	바닥	몰탈,기타	미장공,현장관리자 및 기타인원
51	10-1	벽체공사		외위기	벽	목재	미장공
52	10-2	벽체공사		흙벽치기	벽	몰탈,황토	미장공
53	10-3	벽체공사		회반죽벽, 회사벽, 사벽	벽	몰탈	미장공
54	10-4	벽체공사		ALC벽체	벽	보드	벽돌공
55	10-5	벽체공사		벽돌벽	벽	몰탈,벽돌	벽돌공
56	10-6	벽체공사	단열공사	벽체 단열공사	벽	단열재	내장목공
57	11-1	창호공사		창호제작	벽	도배지,목재	소목
58	11-2	창호공사		창호설치	벽	목재,철물	소목 현장관리자 및 기타인원
59	11-3	창호공사		창틀설치	벽	목재,철물	소목
60	11-4	창호공사		창호철물	벽	철물	소목
61	11-5	창호공사		대문	벽	목재,철물	목공
62	12-1	내장공사		합판 및 석고보드 공사	벽,천정	보드	내장목공
63	12-2	내장공사	도배공사	도배공사	바닥,벽,천 정	도배지	도배공

기본정보 보고유 번호	분류번호	분류체계					
		공정 및 공종			위치	자재	기술 (공사 주체)
		공정	공정sub	공종명			
64	12-3	내장공사		타일공사	바닥,벽	몰탈,타일	미장공
65	13-1	포장공사		돌깔기, 전돌깔기	지반	몰탈,석재,전돌	석공
66	13-2	포장공사		마사토, 잔디 포장	지반	조경	미장공, 조경공
67	14-1	담장공사		돌쌓기	벽,지반	몰탈,석재	석공
68	14-2	담장공사		전돌쌓기	벽,지반	몰탈,전돌	석공
69	14-3	담장공사		담장시공	지반	기와,몰탈,석재	석공, 외공
70	15-1	단청공사		들기름칠, 고색칠, 콩담칠	바닥,벽,천 정	단청안료	단청공 현장관리자 및 기타인원
71	16-1	조경공사		수목, 잔디, 초화 식재	현장	조경	조경공
72	16-2	조경공사	기단공사	화계	현장	석재,조경	석공, 장비, 조경공
73	16-3	조경공사		연못	현장	조경	석공, 장비, 조경공
74	17-1	전기공사		슬리브	바닥,벽,천 정	기타	설비공, 전기공
75	17-2	전기공사		전열설비	바닥,벽,천 정	기타	전기공
76	17-3	전기공사		전등, 통신설비	바닥,벽,천 정	기타	전기공
77	18-1	설비공사		소방설비	벽,현장	기타	설비공
78	18-2	설비공사		냉난방설비	바닥,벽,천 정	기타	설비공
79	18-3	설비공사		급배수설비	벽,지반,천 정	기타	설비공
80	18-4	설비공사		가스설비	벽,지반,천 정	기타	설비공
81	18-5	설비공사		배수공사	현장	몰탈,석재,기타	석공, 설비공 현장관리자 및 기타인원
82	18-6	설비공사		정화조 공사	지반,현장	기타	설비공 현장관리자 및 기타인원
83	19-1	준공		준공식	현장	기타	건축주

5.3.3. 시범한옥 공정DB 콘텐츠 목록

기본정보 보고유 번호	분류 번호	공정	공정sub	공증명	연계코드	공정개요	비 고
1	1-1	가설공사		공통가설공사	공통가설	-공통가설공사란,공사전반에 걸쳐 공통적으로 필요한 가설공사를 말한다. -가설사무소,가설창고,가설작업장,가설숙소,재료실험실,가설변소,가설을 타리,도난방지시설,화재경보시설등을 예로 들 수 있다.	
2	1-2	가설공사		일반가설공사	일반가설	-일반가설공사는 한옥공사를 위해 요구되는 가설공사를 말한다. -비계, 규준틀, 수리용덧집, 안전망, 가림판 등을 예로 들 수 있다.	
3	1-3	가설공사		대지측량·규준틀	대지측량;규준틀	-측량은 시공의 기본작업으로서 각 부의 위치를 정하고 모든 공사 와 관련된 형상·치수·위치 등을 측정한다. -규준틀은 건물의 각 부의 위치와 크기, 기초의 크기 등을 정확히 결정하기 위해 사용한다.	
4	1-4	가설공사		작업장·자재보관소 ·공사용기계	작업장;자재보관소; 공사용기계	-자재보관소와 작업장은 공사 에 지장이 없도록 위치를 마련 하되 우수, 화재 등 에 유의 하여야 한다. -기계 및 장비는 다른 공사 에 지장이 없는 위치에 두고, 타공사와 공통으로 쓰이는 것은 모든 공사 에 유리한 위치로 한다.	
5	1-5	가설공사		철거· 뒷정리	철거; 뒷정리	-뒷정리는 매일 작업 완료 후 진행 하고, 재료는 가공 단계에 따라 구분해 둔다.(시공학) -해체 공사가 종료 되면 공사 시 설치 한 각종 가설물을 철거 하거나 복원 하는 작업을 한다.(건축표준)	
6	2-1	기초공사		토공사	토;흙	-토공사는 대지 조성을 위한 터 닦기로서, 적토·성토(또는 보토)·다지기·전압·정지·굴토·되메우기 등을 총칭 한다.(시공학)	
7	2-2	기초공사		지정공사(기초)	지정;기초	-지정은 지반을 보강 하고 지반의 지지력을 증가 시키기 위하여 하는 것인데 지정 작업에 기초를 시공 하는 작업이 포함 되기도 하여 이를 기초라고 하기도 한다.	
8	2-3	기초공사		초석공사	초석	-초석은 지초(기초) 위에 올려져 서기둥을 올리기 위한 받침 으로 쓰이며, 기둥 및 그 상부의 하중을 기초로 전달 하고 지면의 습기가 기둥에 전달 되는 것을 차단 한다. -초석의 종류는 형태 혹은 위치 및 기능에 따라 분류 할 수 있다.	

기본정보 보고유 번호	분류 번호	공정	공정sub	공종명	연계코드	공정개요	비 고
9	3-1	기단공사		기단설치	기단;바닥	-기단설치는기단기초,기단면공사를말한다. -기단면은기단외부에둘러쌓아기단형태를유지하는부분이다.	
10	3-2	기단공사	포장공 사	기단바닥공사	기단;바닥	-기단바닥은 기단면부터 외진기둥 중심선까지의 기단 상부면을 말한다. 단, 고막이가 있는 경우에는 고막이 외벽선까지로 한다.	
11	3-3	기단공사		계단설치	계단	-계단설치는 상하층을 오르내리는 데 쓰이는 여러 단으로 된 통로를 만드는 것이다.	
12	4-1	목공사		나무의 특성	나무;목재	-나무는건조수축되면서변형이일어나는특성이있으므로,충분히건조하여사용한다. -나무의종류는소나무,느티나무,참나무등이있는데소나무가많이쓰인다.	
13	4-2	목공사		치목-기둥	기둥	-기둥은 지붕의 하중을 지면에 전달하는 수직 구조부재이다.	
14	4-3	목공사		치목-창방	창방	-창방은 기둥과 기둥을 연결하는 가로재로 기둥머리에 맞춤으로 연결하여 화반, 소로 등을 받는 부재이다.	
15	4-4	목공사		치목-보	보	-보는 지붕 또는 상층에서 내려오는 하중을 받는 가로재 중의 하나로 위치에 따라 대보, 중보, 종보 등으로 불린다.	
16	4-5	목공사		치목-도리, 장여	도리;장여	-도리는 서까래를 받는 수평재로서, 단면의 형태에 따라 납도리, 굴도리가 있으며 보통 장여와 함께 사용된다.	
17	4-6	목공사		치목-주두, 보아지, 소로, 대공	주두;보아지;소로;대 공	-주두는공포의가장밀에놓인정방향평면의목침형태부재로기둥위에놓여공포를타고내려온하중을기둥에전달하는역할을한다. -보아지는기둥상부또는주두에끼워보의짜임새를보강하는짧은부재이다. -소로는장어나공포재의밑에받쳐권뒤틀박모양의네모진부재이다. -대공은중보위에서중도리를받치는부재를말한다.	
18	4-7	목공사		치목-추녀, 사래	추녀;사래	-추녀(春舌)는지붕에서건물모서리에45°방향으로걸리는방향단면의경사진부재이다. -사래는홀처마가아닌겹처마의경우추녀위에짧은추녀모양의부재가하나더올라가는데이를사래(蛇羅)라고한다.	
19	4-8	목공사		치목-서까래	서까래	-서까래는지붕경사에따라처마도리 ■ 중도리 ■ 중도리위에경사지게걸쳐대어지붕을덮거나산자를엮어대는경사재를말한다. -서까래는쓰임과위치에따라여러가지로분류되는데,단연(短椽),장연(長椽),선자연(扇子椽)등이있다.	

기본정보 보고유 번호	분류 번호	공정	공정sub	공종명	연계코드	공정개요	비 고
20	4-9	목공사		치목-부연, 목기연	부연;목기연	-부연은겹처마인경우서까래겹에방형단면의짧은서까래가하나더올라가는데이것을부연(浮椽,婦椽)이라고한다. -목기연은맞배지붕이나팔작지붕의박공이만들어지는부분에부연과같이생겼으나부연보다훨씬짧은서까래를말한다.	
21	4-10	목공사		치목-평고대, 박공	평고대;박공	-평고대는추녀와추녀를연결하는가늘고긴직선부재이다. -박공은맞배지붕이나팔작지붕의합각부분에'人'자모양으로걸린판재이다.	
22	4-11	목공사		조립-입주	입주	- 목공사의 시작으로서 초석 위에 놓이는 첫 목재부재임. 기둥의 규격은 건물전체의 높이, 기둥간격 등의 규모를 결정한다.	
23	4-12	목공사		조립-사괘맞춤	사괘맞춤	- 사괘는 기둥상부의 네방향으로 홈을 판것을 말하며 사괘맞춤은 이홈에 보, 창방 등이 끼워지는 것을 말한다.	
24	4-13	목공사		조립-익공계맞춤	익공계맞춤		
25	4-14	목공사		조립-지붕가구	지붕가구	-지붕가구 조립은 지붕의 곡선을 잡아주는 과정이다	
26	4-15	목공사		조립-박공, 목기연	박공;목기연	-박공은건물의측면벽에서내민경사지붕옆면에붙인널로서맞배지붕끝이나합각머리에人자형으로댄널. -박공머리에건짧은서까래모양의부재로서지붕가구와박공이결합되도록한다	
27	4-16	목공사		조립-상량식	상량식	-상량식은 집을 지을 때 기둥을 세우고 보를 얹은 다음 마룻대(종도리)를 올릴 때 베푸는 식전(式典)이다.	
28	5-1	목공사	지붕공사	개판, 산자엮기, 연암	개판;산자엮기;연암;연함	-개판은서까래와부연을겹면그사이가뚫려있는데그곳을막기위해까는판재를말한다. -산자는개판을가리않을경우싸리나무나옥수숫대등으로엮어서까는데이를산자라한다. -연암(連암)은평고대위에올라가는기와받침부재이다.	
29	5-2	목공사	지붕공사	누리개, 적심	누리개;적심	-누리개는지붕서까래의뒷부분을눌러주는역할을한다. -누리개조립은너새와내림마루부분의하중을잘분산시킬수있도록누리개를도리방향으로설치하고개판,목기연등과빈공간이없도록밀착하여설치한다.	

기본정보 보고유 번호	분류 번호	공정	공정sub	공종명	연계코드	공정개요	비 고
30	5-3	지붕공사		보토, 강회다짐	보토;강회다짐	-적심은산자를엮은위에기와잇는물매를잡기위하여서까래에가로덧대는잡목(雜木)을말한다. -보토는지붕산자위에물매를잡기위하여퍼까는흙을말한다. -강회다짐은생석회를피어서죽을만들어진흙이나풍화백토에섞어서단단하게다진것이다.	
31	5-4	지붕공사		기와이기, 와구토, 막새	기와이기;와구토;막새	-기와는지붕에덮는마감재료로서,방수를위해점토를불에구워만든것이다. -처마끝부분의기와끝에서수키와속의흥두께흙이보이는등마감이깨끗하지못하여석회로마감하는데,이를와구토라고한다. -처마끝마구리에거는기와는혀를내어만들어서깔끔하게마감할수있게하는데,이를막새라한다. -막새는특히처마끝마구리에거는기와는혀를내서특수하게만들어서깔끔하게마감할수있게하였는데,이를막새라한다.	
32	5-5	지붕공사		합각벽	합각벽	-합각벽은지붕위에서합각박공밑에수직으로친삼각형으로나타나는벽이다 -합각벽시공은우수(雨水)에노출되므로견실하게시공한다.	
33	5-6	지붕공사		초가이기	초가이기	-초가이기의재료는새(草)라고하는추수후의뱃대로이영을엮는다. -초가이기는1년에한번정도는새로이영을이으며새(草)가날리지않도록정(井)자형으로새끼줄로잡아맨다.	
34	5-7	지붕공사		너와이기	너와이기	-너와이기의재료는송판,검은색점판암계열의천연너와,얇은대나무가지등이있다. -너와이기는얇고넓은판재로이어서지붕을만드는것을말한다.	
35	6-1	수장공사		인방 치목, 조립	인방	-인방은기둥과기둥또는벽선에가로질러벽체의뼈대또는문틀이되는가로재를말한다.상방(上枋),중방(中枋),하방(下枋)의총칭이다. -인방은벽을구성하는여러부재가조립되는부재인데,조립을위한여유치수를고려하여치목한다.	
36	6-2	수장공사		머름 치목, 조립	머름	-머름은창문밑에만든문지방을말한다. -머름의시공은부재가비교적작으므로세밀한가공및조립작업이요구된다.	
37	6-3	수장공사		문선, 벽선 치목, 조립	문선;벽선	-문선은 문의 양쪽에 세워 문짝을 끼워 달게 된 기둥을 말한다.	

기본정보 보고유 번호	분류 번호	공정	공정sub	공종명	연계코드	공정개요	비 고
38	7-1	마루공사		우물마루치목,조립 (청방, 귀틀)	우물마루;청방;귀틀	-우물마루란, 대청이나 마루간의 전후 기둥에 장귀틀을 건너지르고 거기에 직각으로 동귀틀을 걸은 사이에 짧고 넓은 널을 끼운 마루를 말한다.	
39	7-2	마루공사		우물마루치목,조립 (마룻널)	우물마루;마룻널	-우물마루널 치목은 넓은 판재를 켜서 쓰지만, 보·기둥·평방·창방 등의 양변을 켜낸 넓은 죽널을 쓰기도 한다.	
40	7-3	마루공사		실내계단공사	계단	-계단은 그 틀을 받는 구조체와 디딤단널을 짜대는 계단틀, 그 위에 안전을 도모하여 둘러댄 난간의 세부분으로 대별할 수 있다.	
41	8-1	천정공사		우물반자	우물반자	-우물반자는 井자 형으로 반자들을 짜고 그 사이에 널을 덮어서 꾸민 천정이다.	
42	8-2	천정공사		연등천정	천정;연등천정	-연등천정은 서까래 위에 엮은 산자 밑에서 치받이 흠을 바르고 재벌 또는 마무리 바른 것이고 서까래는 모두 밑에 노출된다. 곧고 너른 개판으로 서까래를 덮을 경우에는 미장없이 서까래와 개판을 노출할 수도 있다.	
43	8-3	천정공사		평반자	평반자	-평반자는 반자면이 평면으로 된 것을 총칭한다.	
44	8-4	천정공사	도배공 사	종이반자	종이반자	-종이반자는 종이를 발라 꾸민 천장만을 지칭할 수 있으나, 현재에는 천장을 꾸민 것의 총칭으로 사용된다.	
45	8-5	천정공사	단열공 사	천정단열	천정단열	-천정단열은 한옥 실내의 열손실 방지를 목적으로 삼고 있으므로, 그 효과가 충분히 발휘될 수 있도록 기밀하게 시공한다.	
46	9-1	온돌공사		구들	구들	-구들은 방 밑에 화기(火氣)를 통하게 하여 난방을 하는 구조체로서 우리나라 전통양식의 온돌이다.	
47	9-2	온돌공사		온수온돌공사	온수온돌공사	-온수온돌공사는, 바닥 슬래브 상부의 채움층 위에 방열관을 배관한 후, 그 위에 시멘트 몰탈 등을 미장하여 방바닥을 구성하는 온돌이다.	
48	9-3	온돌공사		부뚜막, 함실아궁이	부뚜막;함실아궁이	-부뚜막은 솔을 걸고 그 밑에 불을 때는 아궁이를 만든 대(臺)로서, 뒤에는 구들 고래에 통하는 연도 또는 부넘기굴이 있다.	
49	9-4	온돌공사		굴뚝	굴뚝	-굴뚝은 아궁이에서 발생한 연기를 최종적으로 배출하는 장치임과 동시에 아궁이의 불을 빨아들이는 역할을 한다.	
50	9-5	온돌공사		바닥 방수, 방습공사	바닥	-방수, 방습공사는 실내로 습기가 유입되어 건물부재가 상하는 것을 방지하는 공정이다.	

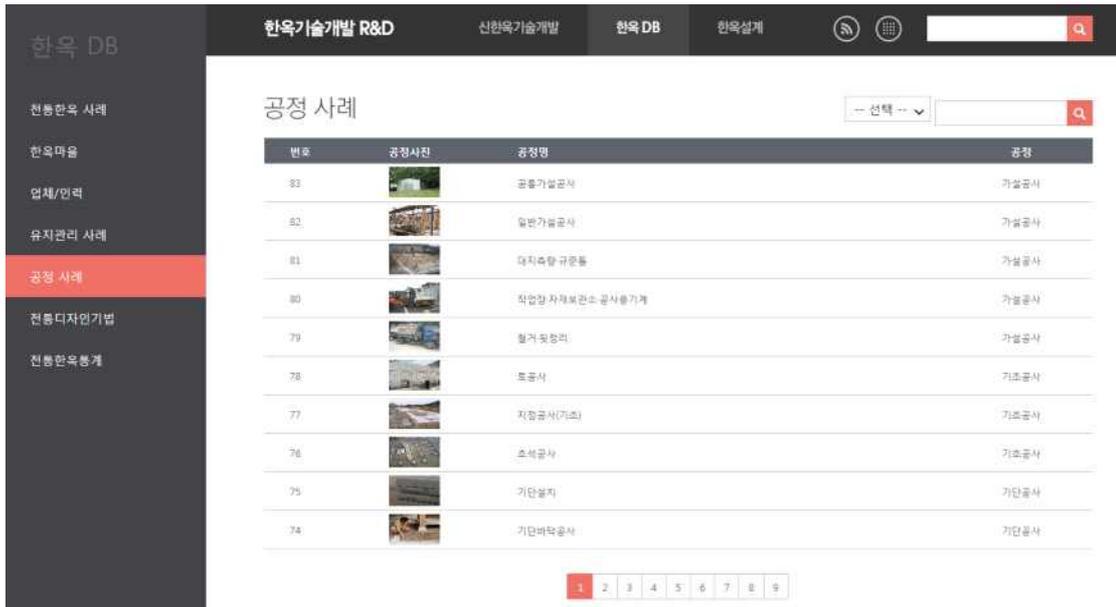
기본정보 보고유 번호	분류 번호	공정	공정sub	공종명	연계코드	공정개요	비 고
51	10-1	벽체공사		외위기	외위기	-외위기는목조벽에흙을바르기위하여중깃에수숫대 ■ 댓가지 ■ 줄대등을엮은작업을말한다.	
52	10-2	벽체공사		흙벽치기	흙벽치기	-외위는벽에진흙을이겨바르고재사벽질 ■ 매질또는회반죽 ■ 회물을매질하여마무리하는일.진흙,모래,짚,여물등을섞어물반죽하여초별바름을하고재벌을고운진흙또는새벽흙과모래에마분여물을섞어반죽하며,정별은회반죽을바르거나소석회,매흙을뭉게풀어매질한다.	
53	10-3	벽체공사		회반죽벽, 회사벽, 사벽	회반죽벽;회사벽;사벽	-회반죽벽은소석회에여물을섞어넣고해초풀로반죽한것을바른벽이다. -회사벽은강회를피어만든소석회에모래를혼합하여물반죽한것을바른벽이다. -사벽은색모래를바른벽이다.	
54	10-4	벽체공사		ALC벽체	ALC벽체	-ALC벽체는무기질소재로불에타지않고유독가스가발생하지않으며뛰어난단열효과를낸다. -ALC벽체시공은목재와거의같은중량이고절단가공이용이하며마감재부착성도뛰어나다.	
55	10-5	벽체공사		벽돌벽	벽돌벽	-벽돌벽은 벽돌로 쌓은 벽체이다.	
56	10-6	벽체공사	단열공사	벽체 단열공사	벽체	-벽체단열공사는벽체의열전도율을저하시켜실내의온도를유지시켜준다	
57	11-1	창호공사		창호제작	창호	-창호제작및설치작업은매우정교하기때문에이에특화된전문가인소목장(小木匠)들이담당한다.	
58	11-2	창호공사		창호설치	창호	-창호설치는제작된개별창호를문선내에결합시키는것이다.	
59	11-3	창호공사		창틀설치	창호	-창틀은창을끼워서다는인방,벽선,흙대등의총칭이다.	
60	11-4	창호공사		창호철물	창호;철물	-창호철물은창호를건축물의문선과연결시켜창호가개폐되도록한다.전통적인의장의철물도있으며,현대화된기성품으로도대체될수있다.	
61	11-5	창호공사		대문	대문		
62	12-1	내장공사		합판 및 석고보드 공사	합판;석고보드	-합판과석고보드는벽이나천정의마감바탕면을미려하게만들어준다.	
63	12-2	내장공사	도배공사	도배공사	도배공사	-도배는습기가많은장마철을피하는것이원칙이다.일반적으로벽면과천장을먼저바르고창호지를붙인다음바닥에장판지를까는순서로진행한다.	

기본정보 보고유 번호	분류 번호	공정	공정sub	공종명	연계코드	공정개요	비 고
64	12-3	내장공사		타일공사	타일공사	-타일공사는 물 또는 불을 사용하는 장소에 벽 또는 바닥에 유용하게 적용한다.	
65	13-1	포장공사		돌갈기, 전돌갈기	돌;전돌	-돌갈기는보행자통행이많은곳에적용하는바닥포장공정임	
66	13-2	포장공사		마사토, 잔디 포장	마사토;잔디	-포장은옥외공간을미려하게보이도록한다.	
67	14-1	담장공사		돌쌓기	돌	-돌쌓기는 사고석 또는 자연석 등을 무너지지 않도록 퇴물림하여 적층하는 것이다.	
68	14-2	담장공사		전돌쌓기	전돌	-전돌쌓기는몰탈을사용하여전돌을층층이쌓아올리는것이다.	
69	14-3	담장공사		담장시공	담장	-담장은건물대지의경계또는시설물의주위에둘러막은낮은구축물을말한다.	
70	15-1	단청공사		들기름칠, 고색칠, 공담칠	칠;들기름칠;고색칠;공담칠	-들기름칠은목재면또는단청면을보호하기위하여들깨에서짜낸기름을칠하는것이다. -고색칠은오래된부재의색을인공적으로입히는것으로구부재를함께사용할때칠하는것이다. -공담은장판지를바르고들기름을먹인다음날공을불러맷돌에갈아들기름을섞고자루에넣어문지르는일을말한다.	
71	16-1	조경공사		수목, 잔디, 초화 식재	수목;잔디;초화		
72	16-2	조경공사	기단공사	화계	화계	-화계는꽃을심어가꾸기위해마련한,단을지어만든꽃밭을말한다.	
73	16-3	조경공사		연못	연못	-연못은 연꽃을 심은 못을 뜻하는데, 주로 외부 공간에 구성되는 수변공간이다.	
74	17-1	전기공사		슬리브	슬리브	-슬리브는 전기, 기계 배관, 배선을 설치하기 위하여 구조체나 마감재에 미리 관로를 확보하는 공정이다.	
75	17-2	전기공사		전열설비	전열설비	-전열설비는콘센트를통해전기가전달되도록하는공사이다.	
76	17-3	전기공사		전등, 통신설비	전등;통신설비	-전등설비는실내를밝히는전등을설치하고전력을공급하는공사를말한다. -통신설비는TV,인터넷,전화등의통신수단을사용할수있도록하는공사를말한다.	

기본정보 보고유 번호	분류 번호	공정	공정sub	공증명	연계코드	공정개요	비 고
77	18-1	설비공사		소방설비	소방설비	-소방설비는 화재를 초기에 감지하거나 진화할 수 있는 설비 공사이다.	
78	18-2	설비공사		냉난방설비	냉난방설비	-냉난방기 설치는 대표적인 현대적 편의시설로서 보일러, 라디에이터, 에어컨 등을 설치하여 계절의 기후 차이를 보완해주는 설비이다.	
79	18-3	설비공사		급배수설비	급배수설비	-급배수 설비는 한옥에 수도를 공급하거나 하수를 배출해주는 설비이다.	
80	18-4	설비공사		가스설비	가스설비	-가스설비는 도시가스 또는 LPG가스를 사용할 수 있게 해주는 공사이다.	
81	18-5	설비공사		배수공사	배수공사	-배수공사는 옥외의 물을 일괄 배수하도록 하는 공사이다.	
82	18-6	설비공사		정화조 공사	정화조	-정화조는 오수를 모아서 배출하도록 하는 일체의 설비에 대한 공사이다.	
83	19-1	준공		준공식	준공식	-한옥의 준공식은 예로부터 입택(入宅)이라고 하였으며, '새집'에 살아도 되는 일종의 의식으로 진행된다.	

5.3.4. 시범한옥 공정DB의 웹 서비스 탑재

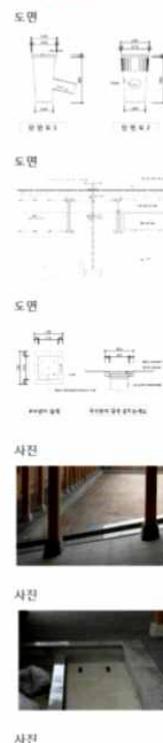
시범한옥 공정 DB의 결과물은 웹 서비스에 탑재되어 제공된다. 본래 구축되어 있던 생산 공정 DB에 이름 짓기가 완료된 2209장을 업로드하고, 검색을 통해 접근하고자하는 시범한옥 공정을 손쉽게 찾을 수 있도록 구성하였다. 또한 각 공정의 시방서, 법규 등이 제공되므로 공정에 관련된 간접 정보들에 대한 접근 역시 편리하도록 구성하였다.



배수공사 기본 정보

공정명	배수공사	
공정		
공정개요	- 배수공사는 옥외의 물을 일괄 배수하도록 하는 공사이다	
핵심작업	1) 원형한 배수를 위해서 침수구를 향한 구멍이 깊어져 하며, 새로운 배수관도 적용하지 않도록 구멍이 깊어져 한다.	
시방서	1. 일반사항	<ul style="list-style-type: none"> ㄱ. 문턱제거 및 내 배수시설은 기존 현황을 조사하여 배수로 위치, 구조, 재료, 규격을 확인한다. ㄴ. 기존의 구조와 기법대로 정비한다. ㄷ. 기존 배수로의 배수능력이 부족한 경우에는 덮개 분해 및 주변 공간을 제거하지 않는 범위 내에서 배수망을 신설하여 배수로를 신설할 수 있다. ㄹ. 용착지 방앗 간갈수로를 확인하여 불수시 유착지가 침수되지 않도록 관계 기관과 협의하여야 한다. ㅁ. 전채유착의 지반고를 측정하여 유착의 기존 위치는 고가 변형되지 않는 범위 내에서 배수체계를 체계화하여 정비한다.
	2. 시공	<ul style="list-style-type: none"> ㄱ. 기존 배수구가 폐합된 경우에는 기존 유구를 찾아 준형으로 수리한다. ㄴ. 배수시설은 해당 칸 호사를 제거하여 기존의 구조대로 수리한다. ㄷ. 배수로는 바닥에 세굴되지 않게 하고 축적된 퇴적물 잔해를 충분히 다져 놓기 않게 한다. ㄹ. 배수로 덮개들이 있는 경우 물이 유출될 수 있도록 축적물 유입구를 설치하고 흙을 덮어 보행에 지장이 없도록 한다.
배수처리	2.1 배수시설	<ul style="list-style-type: none"> ㄱ. 배수처리는 다음과 같은 방법으로 한다. ① 침수구와 과잉유를 유구의 아래면에 설치하여 지하수를 유구 밖으로 배수한다. ② 유구면에 지하수가 흐르지 않게 차단벽을 설치한다. ③ 유구중 내의 무수 및 유입수를 배수할 수 있는 유틸시설을 설치한다. ㄴ. 대량의 유수가 유입되는 경우에는 별도의 배수설계를 하여 설치한다. ㄷ. 유구지역 내의 배수시설을 설치할 수 없는 경우에는 유구가 훼손되지 않는 차폐 배수시설을 설치한다.
	2.2 배수처리	
위치	원형	
기술	적용, 일반공	
재료	석재, 돌판, 기타	

이미지 정보

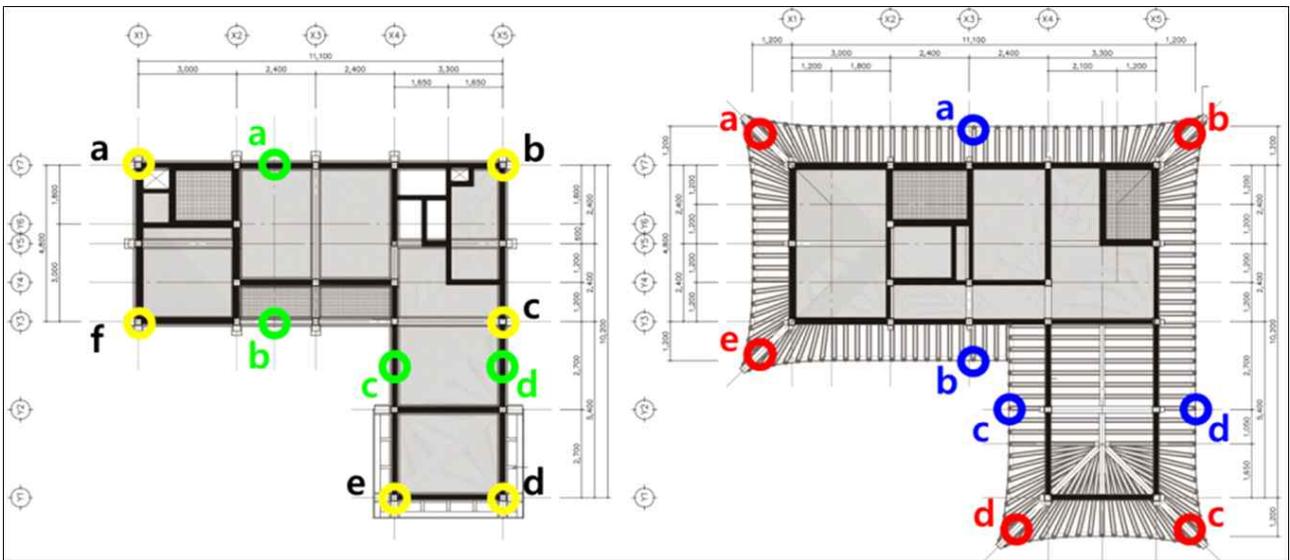


시범한옥 공정 DB의 웹 서비스 탑재

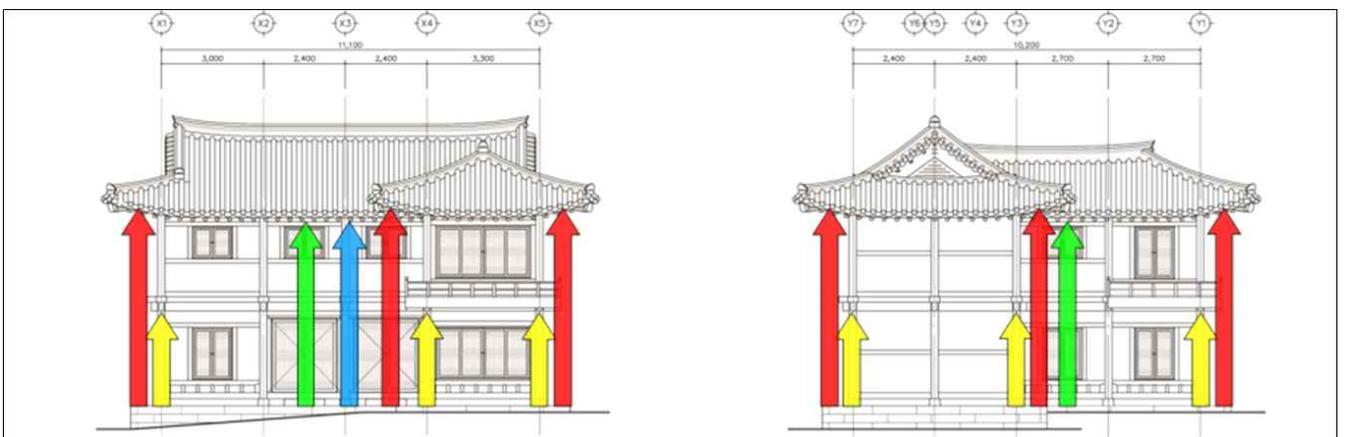
Part 6. 시범한옥 모니터링 계획

6.1. 부재별 처짐 및 함수율 측정

기둥의 경우 수직하중에 의한 압축변형이 생기게 되고, 처마선에 의해 기둥 아래부분과 위쪽부준의 함수율 및 재료의 변형정도가 다르게 진행된다. 이에 기둥의 아래, 중간, 위 세곳을 함수율을 측정하고 기둥의 수직 변형을 측정한다. 또한 주심도리의 처짐을 측정하는데, 아래의 도면에 표시된 부분을 측정한다. 또한 서까래와 추녀부분이 지붕하중에 의한 처짐이 발생한다. 따라서 추녀 끝단과 서까래의 처짐을 추가적으로 측정한다. 아래 평면에 표시한 곳을 레이저 거리 측정기로 수직변위를 측정한다. 빨간색으로 표시된 부분은 추녀, 파란색은 서까래의 처짐, 노란색은 기둥, 녹색은 보의 축소량 측정 위치이다. 계절에 따른 구조부재 변형 특성을 파악하기 위해 분기별 1회 실시할 계획이다.

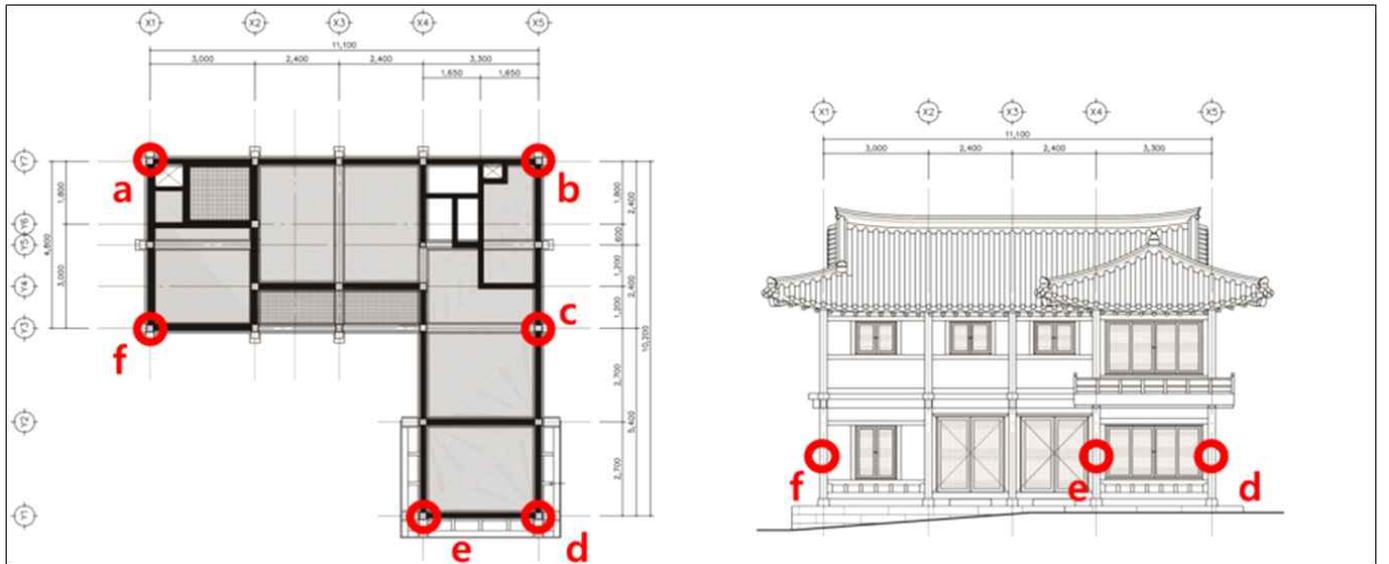


시범한옥 은평구 시범한옥 기둥 변형(노란색), 보 변형(녹색), 추녀(빨간색) 및 서까래(파란색) 측정 위치
(출처 : 4차년도 한옥기술개발 2-2세부 한옥모델 및 종합 Mock-up 설계개발 은평구 시범한옥 도면)



시범한옥 은평구 시범한옥 기둥 변형(노란색), 보 변형(녹색), 추녀(빨간색) 및 서까래(파란색) 측정 위치
(출처 : 4차년도 한옥기술개발 2-2세부 한옥모델 및 종합 Mock-up 설계개발 은평구 시범한옥 도면)

또한, 아래의 그림의 위치와 같이 기둥에서 함수율을 측정하여 함수율 변화와 부재의 변형간의 관계에 대하여 파악하려한다.



시범한옥 기둥 함수율 측정위치
(출처 : 4차년도 한옥기술개발 2-2세부 한옥모델 및 종합 Mock-up 설계개발 은평구 시범한옥 도면)

6.2. 구조성능평가 중장기 계획

한옥의 주된 뼈대는 기둥, 보, 도리, 창방 등 목재로 만들어진 구조부재이다. 목재로 제작된 각각의 주요구조부재는 수직하중과 수평하중을 받는 부재로써 시간이 지남에 따라 변형이 발생하며, 함수율에 따라 성능의 차이가 나타난다. 본 보고서에서는 시범한옥에 대한 구조 모니터링을 통해 한옥의 단기적 및 장기적 변형과정을 분석하여 구조성능을 평가할 계획이다.

6.2.1. 구조모니터링 측정 방법

1) 주요 구조부재의 변형 측정

시범한옥 각 부재의 함수율과 처짐 값을 다음의 장비를 통해 주기적으로 측정한다. 계절에 따른 구조부재 변형 특성을 파악하기 위해 분기별 1회 실시할 계획이다.

■ 주요 구조부재의 변형 측정 장비

다음의 레이저 거리 측정기(라이카 DISTO D5)를 통해 각 부재의 처짐을 체크하며, 주변 환경에 민감하게 반응하는 목재의 특성을 고려하여 함수율 측정기로 함수율도 함께 확인하며 그 상관관계에 대해 조사 연구한다.

- 레이저 거리 측정기



기술 사양(Technical Data)	Leica DISTO™ D5
거리 측정 범위(Power Range Technology)	0.05 m ~ 200 m
측정 정확도(Typical measuring accuracy)	± 1.0 mm
최소 표시 단위	0.1 mm
레이저 포인트(거리)	6 / 30 / 60 mm (10 / 50 / 100 m)
경사도 측정(Tilt sensor)	
- 측정 범위	± 45 °
- 레이저 광선	± 0.3 °
- 하루짐	± 0.3 °
경사도 측정의 표시 단위(Units in tilt sensor)	0.0°, 0.00%, mm/m, in/ft
저장 내역 보관(Store constant value)	20
삼각대용 나사산 (유형 : 1/4-20)	v
레이저 유형	635nm, < 1mW
자동 레이저 끄기	3분 후
자동 잠비 끄기	6분 후
측정단위(Measuring units)	0.000m, 0.000 m, 0.00 m, 0.00 ft, 0' 00" 1/32, 0.00 in, 0 1/32 in, 0.000 yd
생활 방수 및 방진 기능	IP 54, 방진 처리, 생활 방수 가능
배터리(Batteries)	AA 형, 2 x 1.5 V
배터리 수명(Measurements per battery set)	최대 5,000 회 측정
치수(Dimensions)	143.5 x 55 x 30 mm
무게(Weight with batteries)	195 g

레이저 거리 측정기 및 제품 사양

- 목재 함수율 측정기

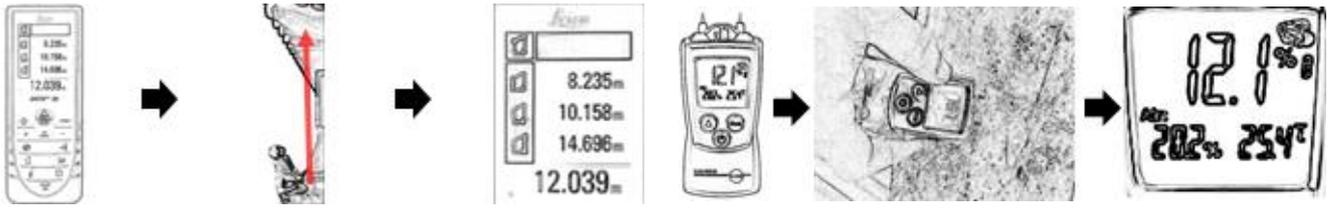


모델 명	testo 606-1	testo 606-2
재료 수분	측정 범위	0 ~ 50 %
	분해능	0.1 %
	정확도	± 1%(건도도)
대기 온도	측정 범위	-10 ~ 50 °C
	분해능	0.1 °C
	정확도	± 0.5 °C
	측정 단위	°C / °F
대기 습도	측정 범위	0 ~ 100 % RH
	분해능	0.1 % RH
	정확도	± 2.5 % RH (5~95 % RH)
	측정 단위	% RH, 습구 온도, 노점
작동 온도	-10 ~ 50 °C	
배터리 타입	알카라인 건지 (2개 x AAA)	
배터리 수명	200 시간 (디스플레이 조명 없을 시의 평균)	130 시간 (디스플레이 조명 없을 시의 평균)
구성품	자체교정성격서, 손목스트랩, 벨트케이스, 보호캡, 배터리	
크기	119 x 46 x 25mm	

목재 함수율 측정기 및 제품 사양

■ 주요 구조부재의 변형 측정 방법

• 측정방법



레이저거리 측정 방법

목재 함수율 측정 방법

레이저 거리 측정기의 밑부분을 고정하고, 표적까지의 거리를 레이저 반사를 통하여 거리를 측정하여, 부재의 처짐 또는 축소량을 측정한다. 또한 목재 함수율 측정기의 바늘을 측정 위치의 기둥에 박아 넣어 목재 기둥의 표면 함수율을 측정한다.

■ 디지털 영상 합성 변형 분석

• 디지털 영상 합성 변형 분석 장비

디지털 영상 합성 변형 분석은 디지털 카메라를 이용하여 지속적이며 연속적인 정지영상을 축적한다.



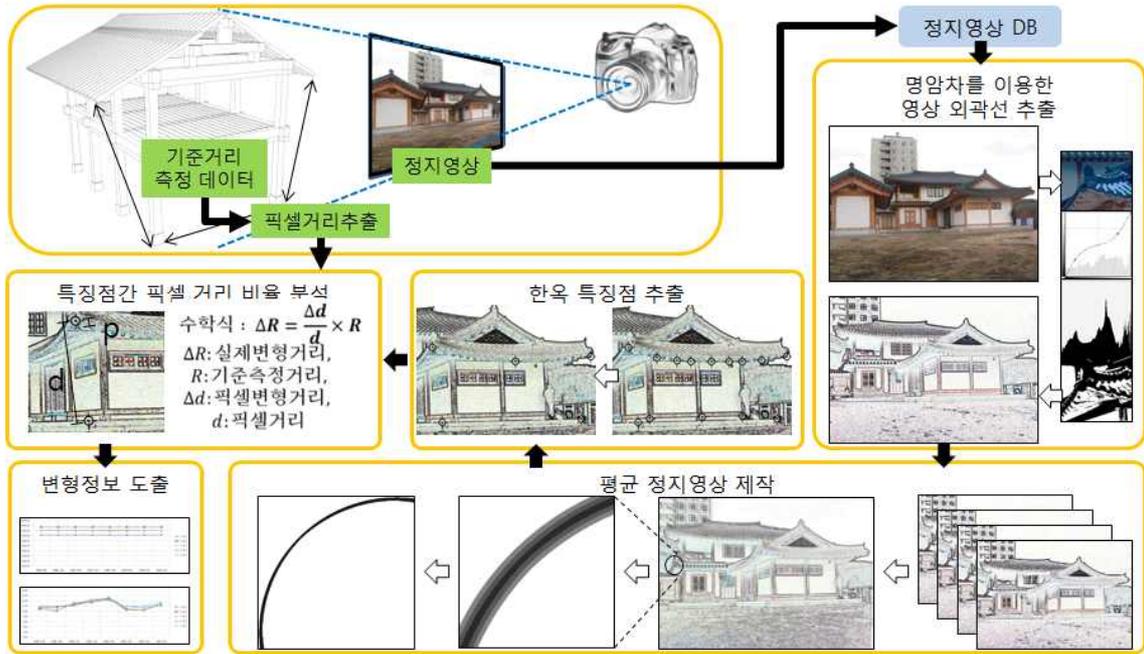
그림 8. 디지털 카메라

• 디지털 영상합성 변형분석 방법

한옥의 변형은 지어진 직후에 일어나는 탄성변형과 시간이 지남에 따라 지속적으로 발생하는 비탄성변형이 지배한다. 이 구조 모니터링에서는 비탄성변형을 장기적으로 계측하고, 한옥의 장기적 거동을 파악하고자 한다. 그 방법으로 직접 레이저 측정, 함수율 측정을 하는 외에 정지영상을 통한 분석을 통해, 분기별 1회 평균 정지영상을 추출하여, 변형형상과 변형값을 도출하고자 한다.

디지털 영상합성 변형분석은, 구조물을 촬영 및 정보를 전송하는 카메라를 이용하여 촬영되어 저장된 영상의 변화를 분석함에 따라 구조물의 변형정보를 얻는 시스템이다.

카메라의 핸드헬드 또는 고정 촬영된 영상 정보의 외곽선 정보를 추출한 뒤 외곽선간의 공통 픽셀들을 이용하여 평균 정지영상으로 보정 가공하여, 기 추출된 초기 외곽선 영상 정보와 기준거리를 기준으로 하여 변형 거리를 계산하여, 상기 구조물의 실제 변형거리를 연산할 수 있다. 추출된 외곽선 영상 정보 상에서 변형량은 아래의 값을 이용하여 구조물의 실제 변형거리를 연산 할 수 있다.

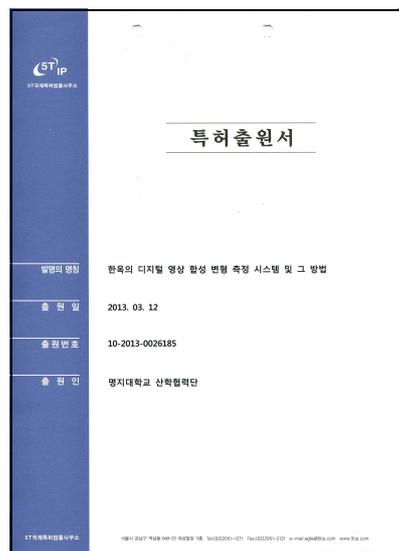


디지털 영상합성 변형분석의 개념

[수학식 1] : $\Delta d = p/d \times R$

(Δd : 변형거리, p : 픽셀변형거리, d : 픽셀거리, R : 기준거리)

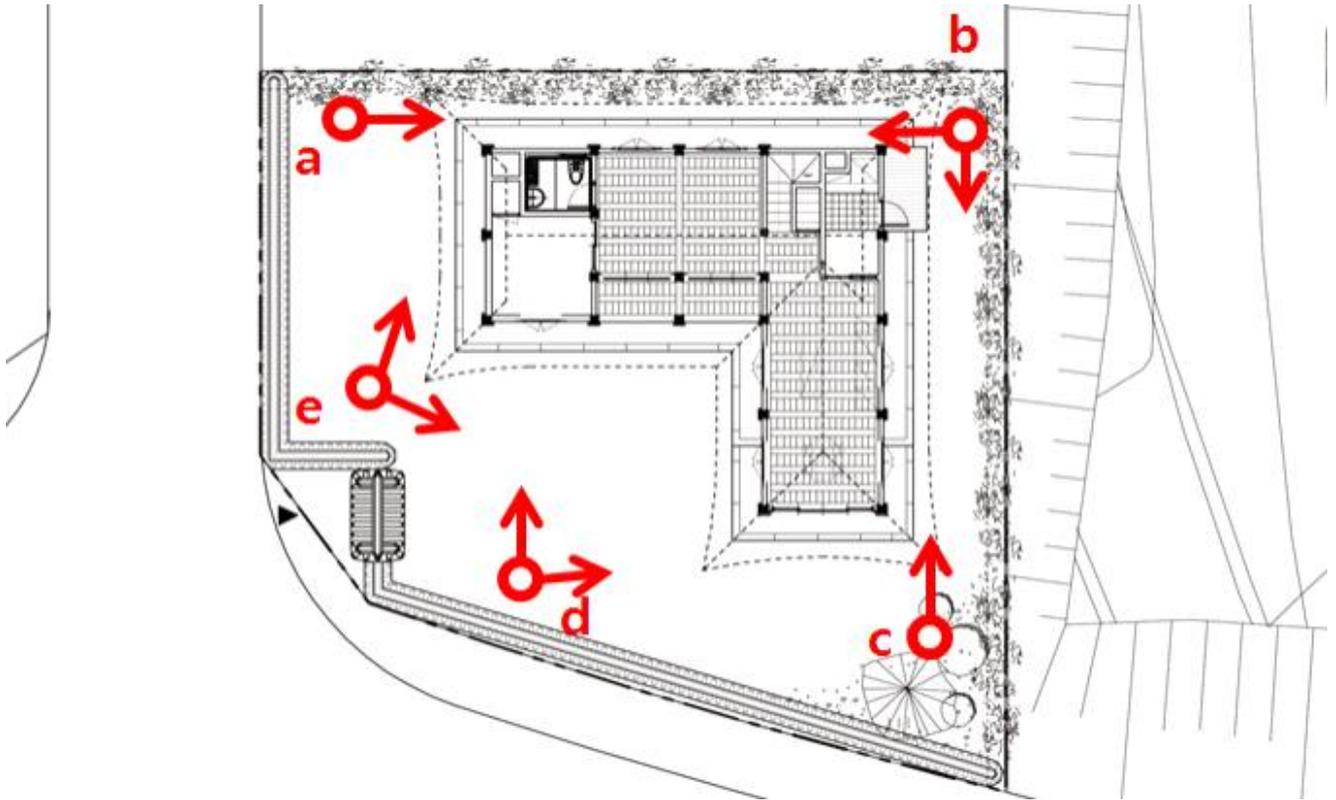
또한, 카메라로부터 시간에 따라 획득된 복수의 촬영 영상 정보들로부터 각각 산출된 구조물의 변형 정도 또는 촬영 원본의 변형정도를 이용하여 해당 구조물의 연속된 변화정보를 시각적 제공이 가능하다. 이 방법은 현재 특히 출원중인 기술로서, 이전의 3차원 스캐너를 이용한 변형 형상 분석은 높은 비용에도 불구하고 오차가 커서 변형형상을 규명하는 것에 한계가 있었다. 3차원 스캐너를 이용한 스캔보다 위의 디지털 영상합성 변형분석은 오차범위가 크지 않으면서도 소요비용이 적으며, 공간의 제약이 없다. 따라서 보다 지속적이고, 경제적인 측정을 하는데 있어 3차원 스캐너에 비하여 디지털 영상합성 변형분석이 더욱 합리적이다.



한옥의 디지털 영상합성 변형 측정 시스템 및 그 방법'의 특허출원서 (2013.03.12)

■ 디지털 영상합성 변형분석 측정위치

디지털 영상합성 변형분석으로 전체 구조물의 변형에 대하여 측정하기 위해서는 최소 3곳 이상에서 측정을 해야 한다. 하지만, 시범한옥의 경우 영상 측정이 가능한 장소가 협소하여 원하는 결과를 얻기에 3개의 측정 위치는 부족하다. 따라서 아래의 그림의 위치와 같이 측정위치를 설정하여 a~e까지 5곳의 측정위치에서 8장의 영상 측정을 실시하여 시범한옥의 변형을 측정하고자 한다.

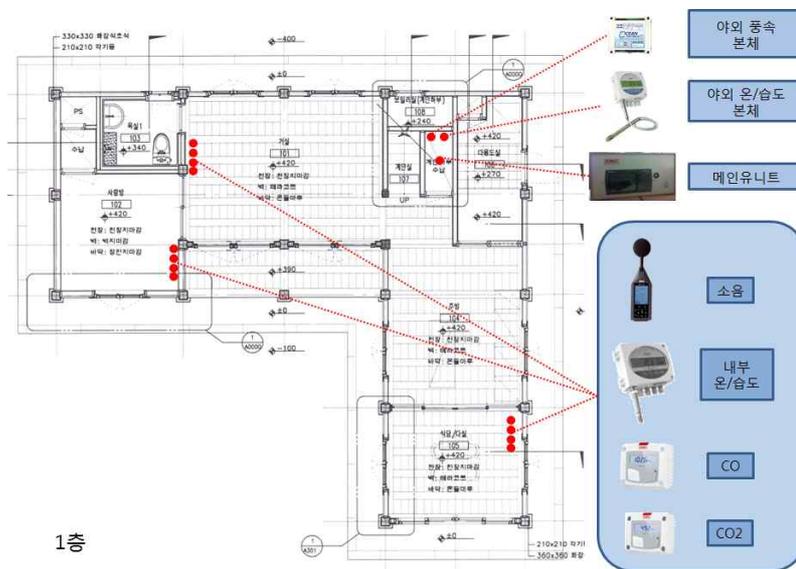


시범한옥의 디지털 영상 합성 변형 분석 측정위치
(출처 : 4차년도 한옥기술개발 2-2세부 한옥모델 및 종합 Mock-up 설계개발 은평구 시범한옥 도면)

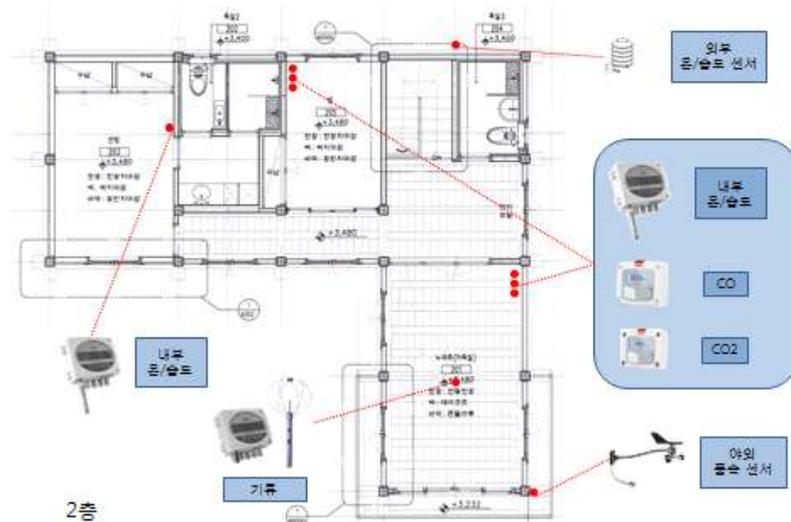
6.3. 로우데이터 관리와 시범한옥 활용계획

시범한옥에는 1, 2층 각 실마다 환경측정장비를 구축해두었다. 온습도, CO, CO2, 소음 측정이 가능하다. 이 동식 장비는 열화상카메라, 라돈측정기, 함수율측정기, 포름알데히드 측정기를 구축하였다. 4차년도 실험한옥 환경측정데이터를 보유하고 있다. 여기에 새로 지어진 시범한옥의 환경측정데이터를 추출, 비교하고 성능평가 연구 등에 직접적으로 활용될 수 있는 기초데이터를 축적 할 수 있는 여건이 조성되어있다. 시범한옥은 은평구에서 한옥체험관으로 활용될 예정이므로 별도의 거주자 유치 없이 평가가 가능하다.

한옥 연구를 위해 매해 Mock-up을 시공한다면 향후 장거리 네트워크형 한옥자료관(내지는 박물관)형태로 시간별 한옥개발의 변천을 알 수 있는 실물과 그 성능데이터를 보유하게 된다. 이러한 모니터링은 5~10년 정도 기간이 흐른 뒤에는 뚜렷한 변화 결과를 획득 할 수 있을 것이다.



시범한옥 1층 환경측정장비 배치도



시범한옥 2층 환경측정장비 배치도

시범한옥은 은평구청과 연구단의 협의 하에 5년간 원형을 유지하면서 사용하기로 결정하였다. 공익을 목적으로 사용될 예정이다. 활용방안으로는 최종확정은 아니나 신한옥 홍보, 한옥마을 안내, 한옥마을 커뮤니티센터로 활용하는 것을 검토하고 있다. 한편 한옥박물관이 한옥마을에 건립될 예정이므로 한옥박물관, 한옥마을과 연계하여 공익시설로 운영도 검토 중이다. 이러한 활용은 한옥의 대중화와 은평한옥마을 활성화에 기여할 것으로 내다보고 있다.

- 은평한옥체험관 운영활성화를 위한 -
가칭은평한옥체험관 활용계획

금년 8월, (가칭)은평한옥체험관 원공이 예상됨에 따라 활용방안을 모색하여 사전에 대비하고자 함

I 추진 방향

- 한옥마을, 한옥박물관 등과 연계하여 문화·관광사업 벨트화구축
- 지정용도인 문화·집회시설 및 공공청사 용도에 적합하게 활용
- 북한산 둘레길에 위치한 입지 특성상 방문객 단시간 이용 고려

II 시설 개요

- 위치 : 은평구 진관동 125-29(진관사 일구)
- 규모 : 부지 361㎡, 연면적 142㎡, 2층 현대한옥
- 용도별 : 방 4, 주방 2, 화장실 3, 다목적실, 마당
- 시설용도 : 공익시설(전시/ 박물관/ 체협관 등)

III 시설 특성

- 한옥성능 개선과 건축비 절감을 위한 연구단의 연구용역사업
- 건축자재 등을 연구단에서 정기적으로 실험해야 하므로 향후 5년간 원형 유지 필요

IV 활용 계획

- 활용방안 : 신한옥홍보, 한옥마을안내, 한옥마을커뮤니티센터 등
- 추진방안 : 한옥박물관과 한옥마을 연계하여 공익시설로 운영 예정
- 기대효과 : 한옥의 대중화와 은평한옥마을 활성화에 기여

V 향후 일정

- 2013. 08.23 : 준공식
- 2013. 09 : 인수인계, 기부채납
- 2013. 10 : 한옥체험관 운영. 끝.

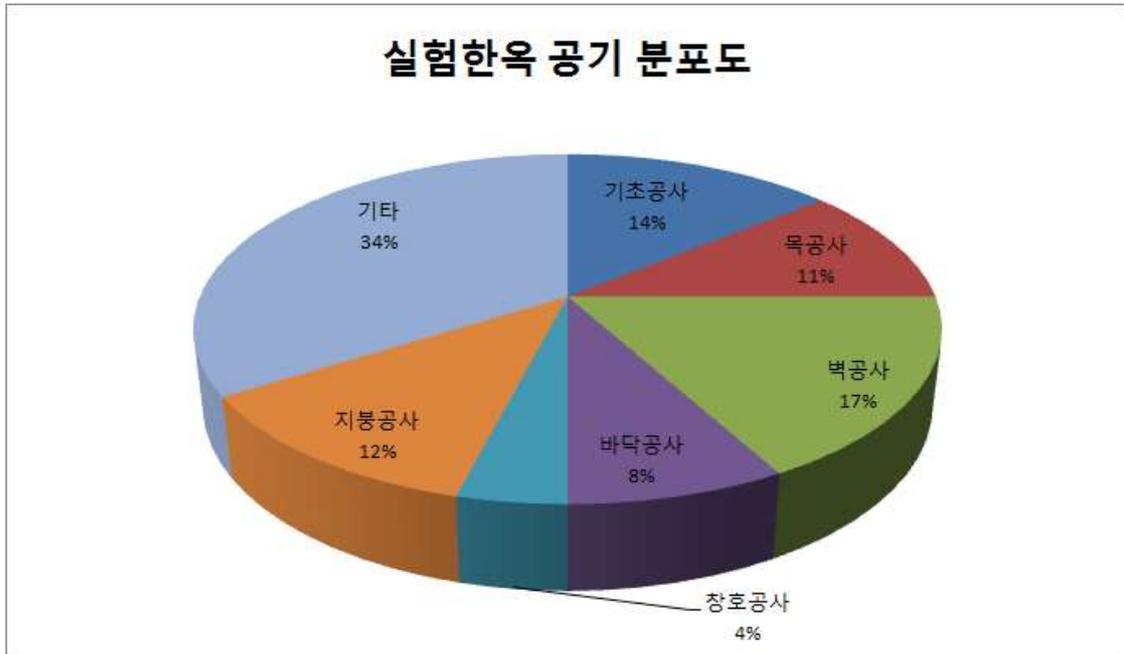
Part 7. 시범한옥 분석과 향후 연구방향 도출

7.1. 설계분야

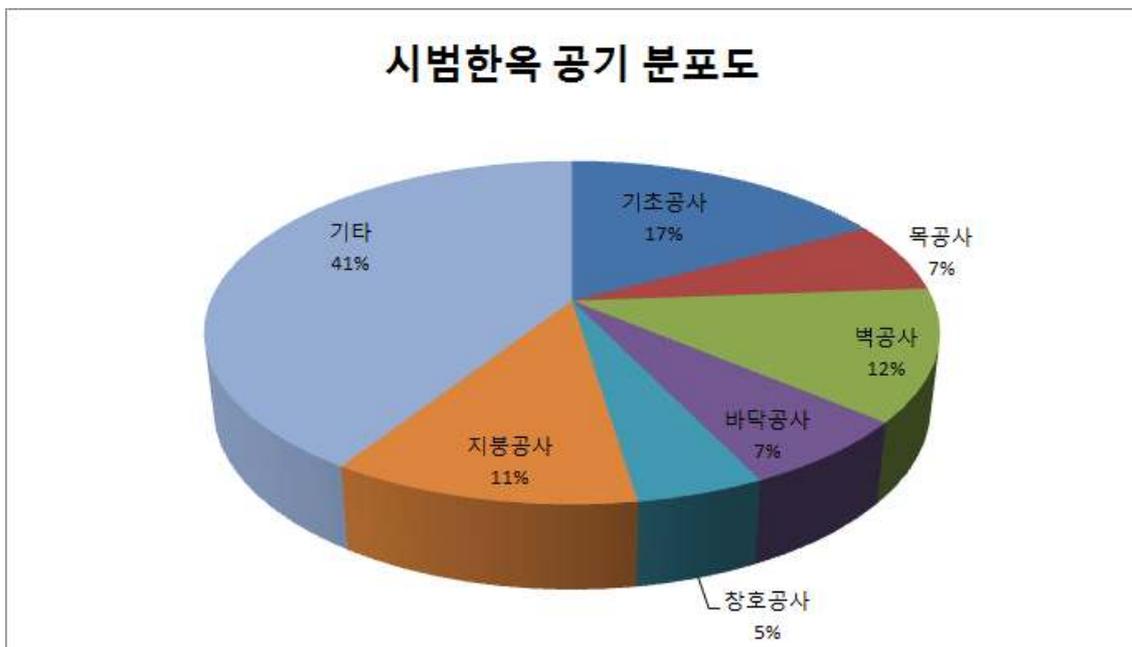
은평 시범한옥 구축은 현대화한 한옥 유형 개발과 내부공간의 한 스타일화를 위한 인테리어 디자인, 한 스타일을 도입하면서 부엌과 화장실의 건식화나 부품화를 위한 방안 등을 종합한 한 스타일의 새로운 모델 설계와 더불어 한옥 보급을 위한 시범한옥 구축이 이루어졌다. 또한, 한옥모델개발 방향설정과 설계지침·기법 개발 연구를 기반 구축되었으며, 한옥표준모델과 설계지침 개발, 한 스타일 인테리어 요소기술 및 설계기술개발, 물 사용 공간의 한 스타일 디자인 개발 연구를 바탕으로 이뤄졌으며, 은평 시범한옥의 설계, 구현, 시공, 개발 기술의 통합화와 체계화를 구현하였다고 할 수 있다. 구체적으로 현대 생활공간에 적용될 수 있는 한옥 건축의 단위공간에 대한 모듈화, 규격화와 모듈확대를 통해 기존의 전통적 한옥이 갖고 있던 좁은 단위 공간 규모의 한계를 극복하고 편리한 생활이 적용되었으며, 특히, MC설계를 통해 부재의 부품화 뿐만 아니라 내장, 외장이 부품화 될 수 있도록 하는 설계기법이 적용되었다. 또한, 한옥 유형과 설계기법 개발을 통한 현대 생활에 적합한 신 한옥 개발로 한옥의 불편한 점과 다양한 라이프스타일을 수용할 수 있는 한옥을 개발함으로써 수요자 지향의 한옥보급에 기여하였다고 할 수 있다. 그리고 전통한옥 디자인 기법과 요소, 현대적인 미적 개념, 한 스타일의 패턴 등을 추출, 한 스타일 디자인 개념의 기반으로 설정하고, 한 스타일 공간과 인테리어 디자인의 분석·제시를 통해 시범한옥구축에 적용되어졌다. 기존의 공법과 다른 건식 공법을 기반으로, 물 사용 공간인 욕실과 부엌에 대한 한 스타일 디자인을 시범한옥 설계·시공에 적용하였다.

한옥의 MC 설계 관련 국가기준체계와 연계성 확보를 기본원칙으로 각 구성재의 내용연한에 따라 구성재를 수선 및 교체할 때 작업을 용이하게 수행할 수 있도록 고려되어야 한다. 그리고 자재생산, 한옥 설계, 시공 분야에 공통적으로 활용할 수 있는 주요 구성재 부위별 및 접합부에 관한 설계 기법 제시 및 지침이 연구를 통해 제시되지만 국가적 차원에서 활용성을 높이는 전략 모형이 제시되어야 한다. 또한, 구성재 호환성 확보를 통한 건축물의 내구성 향상 및 고품질화를 바탕으로, 구성재 생산, 설계, 시공, 유지관리 분야의 효율성, 생산성 제고, 부품화, 상세도 데이터베이스 구축을 통한 관련 분야의 효율성 제고를 통해 한옥 수명연장을 통한 저탄소·순환형의 지속가능한 사회를 실현할 수 있을 것이다. 마지막으로 한옥 산업을 활성화하기 위해서는 한옥 산업의 실무에서 활용할 수 있는 표준을 발굴하여 국가표준으로 개발하고, 세계화에 대응하여 국제표준에 반영할 수 있도록 한옥의 MC설계 기법을 활용하여 한옥구성부재의 표준화가 전략적으로 추진되어야 할 것이며, 한옥 MC설계 기법을 전략적으로 추진하기 위해서는 정부 차원의 제도·정책이 뒷받침되어야 한다.

7.2. 시공분야



목재 구조체는 철물접합 공법을 사용하여 30%의 공사비 저감과 50%의 공기 단축을 이루었다. 벽체는 주로 건식공법을 사용하여 50% 내외의 공사비 저감과 및 공기 단축을 이루었으며, 바닥 역시 건식공법을 다수 사용하여 50%의 공사비 저감과 70%의 공기 단축을 이루었다. 창호는 플라스틱 및 시스템 창호의 재료 및 공법 변화가 최대 30%의 공사비 저감과 55%의 공기 단축을 가져왔다. 지붕은 건식공법의 사용이 60%의 공사비 저감, 30%의 공기 단축 시켰다.



공종별 분석내용은 다음과 같다.

1) 기초의 경우 바닥면적 1m² 당 전통한옥 0.06일, 신한옥1은 0.11일, 신한옥2는 0.18일로 전통한옥에 비해 신한옥의 소요공기가 길다. 이는 콘크리트 공법의 특성상 거푸집 설치, 철근 배근, 콘크리트 타설, 보양 등의 공정이 필요하기 때문에 공기가 늘었다. 특히, 신한옥2는 신한옥1의 매트기초와는 달리 줄기초를 사용하여 콘크리트 타설을 3번에 걸쳐 나누어 시공함에 따라 그 공기가 60% 길어졌다.

2) 목재 구조체의 경우 전통한옥 1.23일, 신한옥1은 0.61일, 신한옥2는 0.31일로 전통한옥에 비해 신한옥1, 2의 공기가 각각 50%, 75% 줄어들었다. 이는 전통한옥의 전통적 맞춤(끼움)에서 철물을 이용한 철물접합 공법의 영향이 크다. 이는 전통한옥은 현장치목, 신한옥1의 경우 일부 부재(충량, 대량, 추녀 등)의 현장치목에 반해, 신한옥2는 대부분 부재가 공장치목으로써 현장에서는 부재의 조립만을 하였기 때문에 공기를 크게 줄일 수 있었다.

3) 벽체의 경우 전통한옥 0.13일, 신한옥1은 0.05일, 신한옥2는 0.06일로 전통한옥에 비해 신한옥이 약 50% 이상의 공기 절감을 이루었다. 신한옥2는 철판 망 위의 황토 미장으로 인하여 신한옥1에 비해 공기가 좀 더 소요되었다.

4) 바닥은 전통한옥 0.14일, 신한옥1은 0.04일, 신한옥2는 0.05일로 전통한옥에 비해 신한옥이 약 70%의 큰 공기 절감 효과를 이루었다. 이는 앞서의 기초와 반대의 경향으로 전통한옥은 온돌의 미장을 사용한 반면, 신한옥은 목재, 경량 블록 등의 건식공법이 함께 사용되었기에 크게 공기를 단축 할 수 있었다. 신한옥1에 비해 신한옥 2는 기포콘크리트의 사용으로 공기가 조금 늘어났다.

5) 창호는 전통한옥 0.14일, 신한옥1은 0.06일, 신한옥2는 0.06일로 신한옥은 전통한옥에 비해 크게 공기를 단축 시켰다. 이는 전통한옥의 현장 제작 및 설치에 반해, 신한옥은 공장제작의 창호를 현장에 설치만 함으로써 공기를 55%이상 단축 하였다.

6) 지붕의 경우 전통한옥 0.11일, 신한옥1은 0.04일, 신한옥2는 0.07일로 전통한옥에 비해 신한옥1과 2는 각 60%, 30%의 공기 단축을 이루었다. 하지만 신한옥1의 경우, 준공을 위한 공기 단축을 위하여 지붕부위의 인력이 신한옥2의 2배가 투입되어 공기를 단축시킨 특정 부위이다. 따라서 신한옥1 또한 정상적인 인력 투입 시 약 0.08일 이상의 공기가 소요될 것으로 예상된다. 신한옥1은 전통한옥의 동일한 습식공법에 재료만 교체하여 공기를 단축하였고, 신한옥2는 보토(진흙)를 사용하지 않고, 목재 지붕 틀 위의 일체형 플라스틱 기와를 시공함으로써 공기를 단축 하였다.

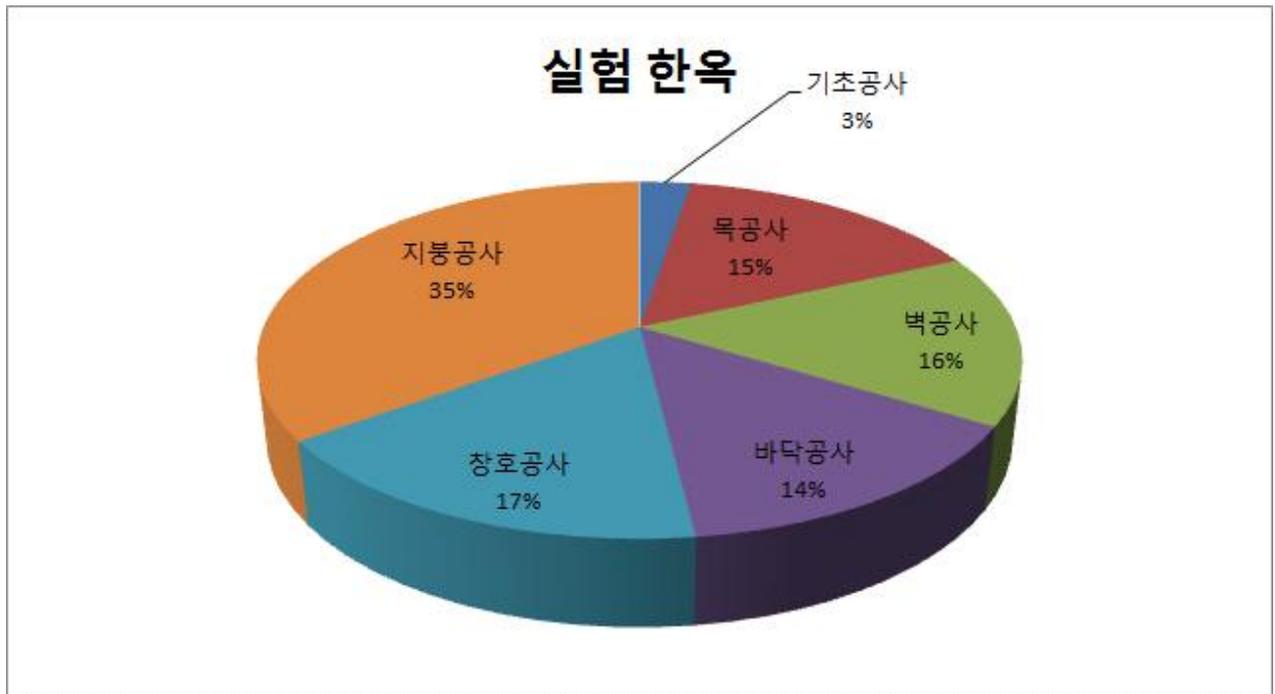
앞서 분석한 바와 같이, 부위별 공법의 변화는 소요되는 공기에 밀접한 영향을 미친다. 또한 공기는 노무비를 결정짓는 중요한 요소 중의 하나이기 때문에 공사비에도 밀접한 영향을 끼친다. 이렇듯, 공법의 변화에 따른 공사비와 공기는 복합적인 상관관계를 가진다.

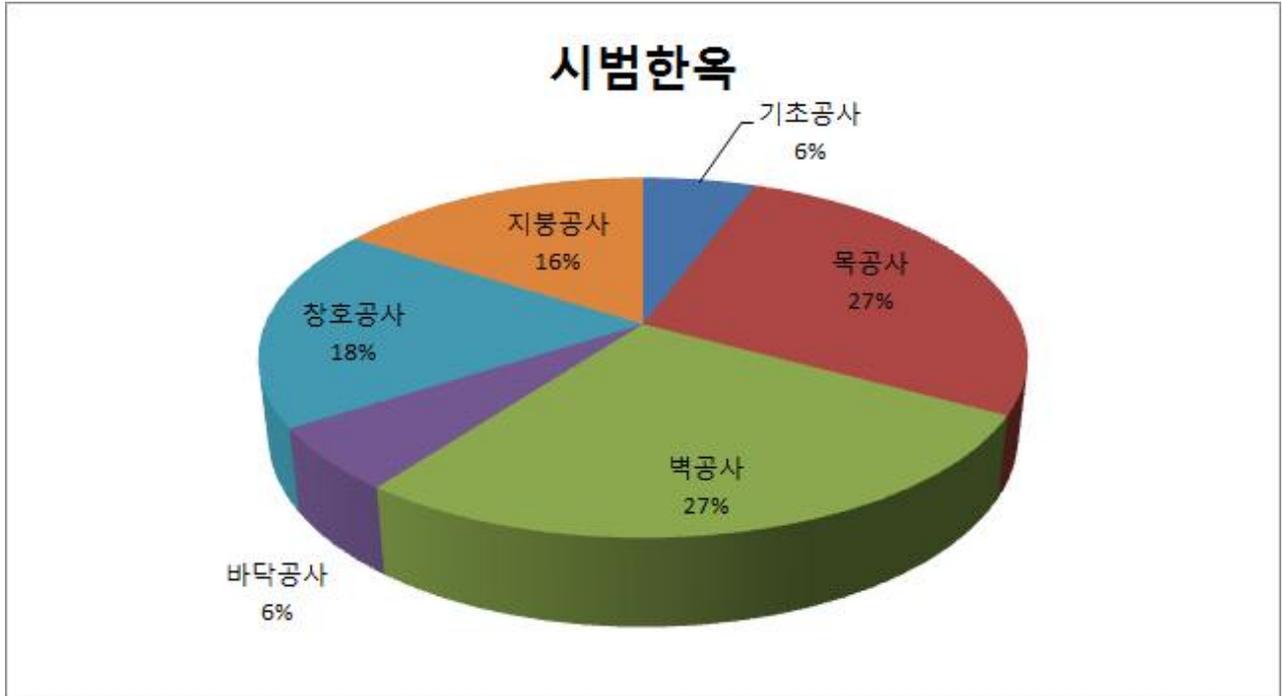
7.3. 경제성분야

국내외 대표주택 평당 공사비 비교 (정영수 외 2013)

국내외 주택	국내 APT	미국 목조 주택	일본 목조 주택	전통한옥	신한옥
평당 단가	300 ~ 330만원	300 ~ 500만원	300 ~ 600만원	1,200만원	730 만원
골조	Con'c 벽식	2X4 경골 벽식	150x150 집성목 가구식	원목 가구식	집성목 가구식
외부마감	Con'c 위 도장	Con'c Panel 사이딩 벽돌	시스템 벽체(카르파리움)	진흙 + 회벽	시스템 벽체
내부마감	벽지	석고보드 위 페인트	미장	한지	벽지
지붕	평 슬래브	싱글	전통기와/건식 평기와	토기와	개량기와
창호	플라스틱 시스템	플라스틱 시스템	알루미늄 시스템	목재	플라스틱 시스템
난방설비	온수난방	HVAC 개별난방	HVAC 개별난방	전통온돌	전기온돌

한옥의 공사비는 국내 APT, 미국 목조주택, 일본 목조 주택에 비해 약 2배에서 4배까지 그 금액이 높다. 이를 개선하기 위한 3차년도 노력으로 명지대학교 Mock-up을 통해 평당단가 730만원의 신한옥을 개발하였다. 은평구의 신한옥의 경우는 건식공법을 추가 진행하여 기존 명지목업에 비해 40만원을 절약한 90만원 한옥 개발을 진행했다.





신한옥1과 신한옥2의 공사비는 6)지붕이 전체의 각 27%, 14%, 공기는 12%로 높은 비율을 보이고 있다.

2)목재 구조체의 총 공사비는 신한옥1과 2가 각 12%, 24%, 총 공기는 11%, 7%로 지붕과 함께 높은 공사비 및 공기 비율을 보이고 있다. 다음으로 3)벽체가 총공사비는 신한옥1과 2가 각 12%, 9%, 총 공기의 17%, 13%로 높은 비율을 차지하고 있다. 바닥과 창호는 총 공사비는 5)창호가 15%내외로 바닥에 비해 비율이 높으며, 총 공기는 4)바닥이 8%내외로 창호 보다 높은 비율을 보이고 있다.

전체 공사비 및 공기 비율에서는 지붕, 목재 구조체, 벽체 순으로 높게 나타났으며, 물량당 공사비 및 공기 비율에서는 목재 구조체, 지붕 및 창호 부위 순으로 높게 나타났다. 따라서, 공사비 저감을 위해서는 목재 구조체, 지붕, 벽체 부위의 공법 개발이 우선시 되어야 할 것이며, 공기 단축을 위해서는 목재 구조체, 벽체, 지붕 부위 순으로 공법개발이 먼저 이루어 져야 한다. 기초의 경우 공사비 보다는 공기에 보다 큰 영향을 끼쳐 공기 단축 시 고려해야할 주요 부위이다. 이렇듯, 주요 부위에서의 (특히, 목재 구조체 및 지붕) 공법 개발을 통한 공사비 저감 및 공기 단축은 한옥의 보급화에 큰 영향을 미칠 것이다.

7.4. 성능분야

- 현재 시범한옥 성능평가는 완공 일정에 따른 평가 계획 수립 단계에 있으므로, 향후 연구 진행 방향에 대해 정리하였음

7.4.1. 연구 기본 방향

1) 각 세부 과제 또는 세세부 과제 개발 부재 요소 또는 제품에 대한 성능 검증

- 개발 기술 및 부재 요소의 현장 적용 타당성 검증
- 3차년도 구축된 Mock-up 한옥 성능 평가 결과와 비교 분석을 통해 공간 부위별 성능 개선 여부 확인
- 현대 신한옥 성능평가 결과와 비교 분석을 통해 성능 개선 요소 확인
- 과년도 연구 결과 제시된 성능 기준 적용 비교 평가
- 성능기준 적용에 따른 문제점 분석 및 보완
- 성능기준 내 평가 요소 확장을 위한 기준 보완 연구

- 평가에 적용될 성능평가 기준

항목	구분	평가지표	수준	
기밀성능	공간단위	시간당 환기회수 (ACH@50Pa, 회/hr)	침실 ACH 14	
단열성능	부재단위	열관류율1) (W/m²k)	벽체	0.36 이하
			창호	2.4 이하
			바닥	0.30 이하
	공간단위	내표면 온도차 비율 (TDRi)	연속난방시 외기에 면한 외벽체 2면 모서리(벽&벽, 벽&천장) 및 3면 모서리(벽&벽&천장) 0.4 이하	
차음성능	공간단위	가중 표준화 음압레벨차 (D1s,2m,nT,W)	21 dB	

※ 1) 열관류율 평가 : 부재단위 평가방법(실험실 평가)에 의해 이루어지는 평가 방법으로 현장에서 평가할 수 없으므로 시범한옥 평가에는 적용되지 않음

2) 주요 성능평가 분야 연구 수행

- 성능기준 수립 분야에 대한 성능평가 수행

성능평가 항목	평가 내용
기밀성능	Blower door tester를 활용한 시간당 환기회수 평가 스모그 발생장치를 이용한 공기 누설 육안 평가
단열성능	적외선 열화상 촬영에 의한 내표면 온도차 비율 평가
차음성능	외부 소음원(스피커)을 이용한 한옥 내외부간 소음레벨차 평가 바닥충격원(중량, 경량)을 이용한 2층 바닥 구조 바닥충격음 레벨 평가

3) 성능평가 수행에 따른 향후 연구 과제

■ 이질 부재 접합부 시공성 개선 연구

- 한옥의 특성이 고려된 성능 기준을 제안함으로써 한옥 외피 성능 개선의 준거를 마련하고 성능 향상을 위한 가이드라인이 제시되었음
- 그러나, 제시된 성능 기준은 한옥이 안고 있는 본질적인 문제 즉, 이질재 접합부의 영향으로 현대 주택의 성능기준에는 미치지 못하는 기준으로 제시되어 있음
- 각 부재단위의 건축재료 벽체, 창호, 바닥 등의 구조가 건축법을 만족시킬 수는 있지만, 접합부의 시공성 향상이 이루어지지 않고서는 현재 제시한 성능기준을 만족시킬 수 없는 실정임
- 따라서, 현재 각 부재간 접합부 시공법 개선에 대한 연구가 지속적으로 이루어져야 함

■ 단위세대 기밀성능 기준 필요

- 실의 전체적인 특성으로 표현되는 기밀성능의 경우에는 침실을 대상으로 기준을 제시하였음
- 현대인의 생활이 거실 중심이며 거주자가 매우 중요하게 생각하는 공간임을 감안할 때 거실 공간을 포함하는 단위세대의 성능기준을 추가적으로 제시함으로써 실내 공간 전체의 기밀성능을 확보할 필요가 있음

■ 단열성능 향상을 위한 천장재 개발 필요

- 단열성능의 경우 벽과 벽, 벽과 천장과 같은 주요 구조부 모서리에 대한 기준을 제시하였음
- 향후 실의 기밀, 단열, 차음성능에 많은 영향을 미치는 창호와 벽 접합부에 대한 연구를 지속하여 단열성능 기준을 제시할 필요가 있음
- 또한, 한옥에서 단열성능이 가장 취약한 부위로 확인된 당골막이와 소로 사이의 방막이 부분에 대한 성능 개선을 위해 천장부의 단열향상을 위한 천장재의 개발 및 내부 단열처리에 대한 연구가 지속될 필요가 있음

■ 층간소음 기준 필요

- 바닥충격음 차단성능 기준의 경우 2층 구조의 한옥 사례가 적어 적절한 성능기준을 제시하지 못하였음
- 다층 한옥 건물 사례 조사를 전국적으로 확대하여 다양한 구조에 대한 평가를 실시하여 기준을 제시할 필요가 있으며, 그 기준을 만족하기 위한 바닥 구조에 대한 연구도 지속시킬 필요가 있음

■ 등급화의 필요성

- 현재의 성능기준은 관련 기술에 의해 달성 또는 유지되어야 하는 권장치로서의 기준이므로 행정상의 목표가 되며 한옥에 있어 최소한의 주거성능을 확보하기 위해 필요한 수준이라고 할 수 있음
- 그러나, 이러한 최소 기준과는 별도로 주택 수요자의 다양한 요구에 대응할 수 있도록 등급화하는 방안도 필요함
- 다양한 품질에 따른 선택의 기회를 제공함으로써 보급형, 표준형, 고급형 등과 같은 브랜드화가 가능한 한옥을 공급할 수 있는 근거를 마련할 필요가 있음

7.5. BIM모델링 및 DB 분야

7.5.1. BIM 모델링 분야의 향후 연구방향

1) 파라메트릭 모델링 Platform 확장

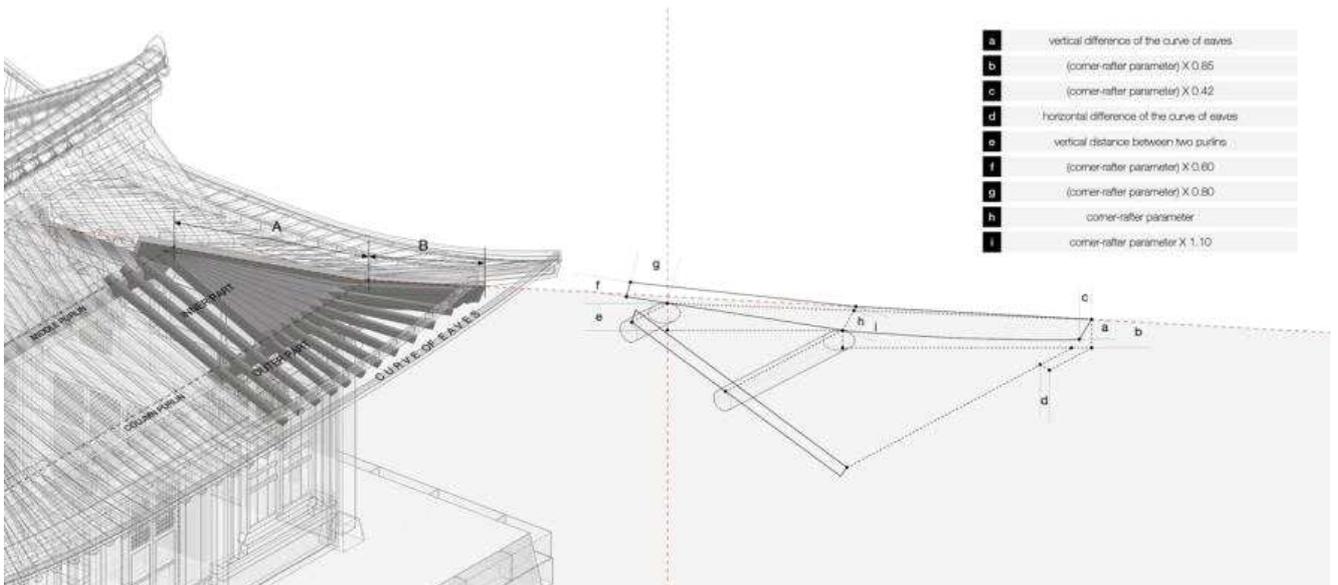
현재까지 구축된 BIM모델링 및 라이브러리가 적용될 수 있는 일반적으로 널리 사용되는 래빗 등과 같은 BIM 툴 뿐만 아니라 일반 설계사무소에서 모델링에 주로 사용하는 Rhinoceros(+Grasshopper)와 같은 프로그램에서도 호환 될 수 있는 파라메트릭 한옥부재 라이브러리 개발이 필요하다.

한옥 설계에 최적화된 BIM 툴을 개발하는 것은 현실적으로 어려운 일이며, 개발의 방향은 한옥시장에서 사용되는 툴에 한옥 설계 기능을 탑재하는 것으로 하는 것으로 해야 한다. 그간의 개발 과정에서 래빗과 같이 가장 널리 쓰이는 프로그램을 통해 라이브러리를 검증한 것 역시 이와같은 맥락이다.

Rhinoceros(+Grasshopper) 역시 설계 시장에서 보편적으로 쓰이는 설계 프로그램 중의 하나이다. 한옥 BIM의 확산 및 확대를 위해서는 이러한 프로그램으로의 라이브러리 확대가 반드시 필요하다.

2) 신한옥 개발에 더욱 최적화 된 파라메트릭 모델링 방법론 개발

한옥이 가지는 정의는 한정적이지만 신한옥의 정의는 무한하다. 신한옥은 소위 한(韓)스타일을 담은 집으로서 어떠한 디자인이나 구조도 가능하다고 할 수 있다. 이러한 신한옥에 최적화되기 위해서는 팀버프레임 목구조, 경량 목구조, 하이브리드 목구조 등에도 대응할 수 있도록 BIM 모델링 방법론의 개발이 필요하다.



7.5.2. DB 분야 모델링의 향후 연구방향

1) 한옥기술개발에 따른 DB의 확장 - 지속적인 DB 업데이트

시범한옥은 신한옥 개발을 위한 것으로 앞서 말한 바와 같이 시범한옥 생산공정 DB 역시 신한옥 정보의 공유를 위한 것이라고 할 수 있다. 따라서 시범한옥 생산공정 DB는 개발된 신기술의 현장 활용성을 극대화하고, 신한옥 수요자가 신한옥의 건축을 구상하고 건축 결과를 예측하는 데 활용하며, 신한옥 설계자가 설계프로세스에 따라 필요한 정보를 얻는 데 활용할 수 있어야 한다.

시범한옥 생산공정 DB는 이러한 기본적인 목적을 바탕으로 신한옥의 표준화와 품질 확보, 신한옥 건축의 설계 및 시공 비용을 절감, 신한옥의 대중화, 자발적 한옥설계 시장 성장 등에 기여할 수 있는 한옥기술통합 DB로 발전될 수 있다.

2) DB 관리체계 개발 및 혁신

한옥관련 정보는 설계사무소, 시공현장, 관공서 등에 산재 및 혼재되어 있다. DB 정보의 확장과 활용확대를 위하여 한옥과 관련된 관공서 및 업체가 DB에 정보를 UP/DOWN LOAD할 수 있는 전문화된 관리체계 개발이 필요하다.

데이터베이스가 활성화 되고 활용되기 위해서는 꾸준한 정보의 업데이트와 검색이 필수적이다. 이는 다시 말해 관리자와 사용자가 다수 존재해야 한다는 의미이다. 이를 위한 전략으로서 이 두 집단의 구성원을 일원화하는 것을 생각해 볼 수 있다. 사용자는 관리자 역할도 수행하여 스스로가 획득한 정보를 올리고, 그 정보들 안에서 다시 필요한 정보를 획득하는 시스템을 만든다면, 데이터베이스가 활성화되고 확대 될 수 있을 것이다. 때문에 가장 큰 사용자 집단으로 판단되는 관공서 및 관련업체가 수시로 UP/DOWN LOAD할 수 있도록 데이터베이스의 관리체계를 개발 및 혁신하는 연구방향을 제안해 볼 수 있다.

국가한옥RND관리자

시스템관리자님께서 접속하셨습니다. 로그아웃

업체관리
DB관리
한옥설계
게시판관리

DB관리

- DB관리
 - 공정DB
 - 공정목록
 - 유지보수관리DB
- 전통한옥디자인기법DB
 - 주택목록
 - 건물목록
 - 지역목록
- 한옥마을DB
 - 한옥마을 목록
- 한옥시례DB

목록조회

-- 인증선택 --
공정명
검색 목록

Total : 83 | 현재 1 Page / 9 Page

번호	공정명	연계코드	공정	인증
83	공통가설공사	공통가설	가설공사	인증
82	일반가설공사	일반가설	가설공사	인증
81	대지측량 기준틀	대지측량 기준틀	가설공사	인증
80	작업장 지재보관소 공사용기계	작업장 지재보관소 공사용기계	가설공사	인증
79	철거 뒷정리	철거 뒷정리	가설공사	인증
78	토공사	토공	기초공사	인증
77	지정공사(기초)	지정 기초	기초공사	인증
76	초석공사	초석	기초공사	인증
75	기단설치	기단 바닥	기단공사	인증
74	기단바닥공사	기단 바닥	기단공사 포장공사	인증

Part 8. 시범한옥 구축 종합

은평뉴타운 한옥마을에 지어진 시범한옥은 2013년 3월 20일에 개토식을 시작으로 구축공사가 진행되어 2013년 8월 23일 준공식을 끝으로 공사가 마무리되었다. 시범한옥 구축을 위해 한옥기술개발연구단 1,2,3,4 세부의 각 분야 연구원들이 각자의 역할을 수행하였다. 시범한옥 구축에 참여한 세세부의 역할과 시범한옥 구축과 관련한 부위별 결정과정은 다음과 같다.

■ 시범한옥 구축을 위한 각 세세부 역할

- 1-1세세부 : 시범한옥 구축관리, 유관기관 조율, 시범한옥을 위한 각 세세부 연구 참여 유도, 구축 진행상황 점검, 인계·준공·각종 행사 등 진행 및 조율, 구축보고서 계획 및 취합
- 1-2세세부 : 시범한옥 상세개발, 상세도면 작성, 시방서 작성, 품셈, 공정 관리
- 1-3세세부 : 시범한옥 구조검토
- 1-4세세부 : 시범한옥 목조 접합부 개발
- 1-5세세부 : 시범한옥 구축실행, 현장관리, 현장 기록 및 촬영, 현장도면 작성, 설계도면 및 내역 검토
- 2-1세세부 : 시범한옥 설계_기본계획 수립
- 2-2세세부 : 시범한옥 도면, 내역 작성 및 인허가, 준공서류 협조
- 2-3세세부 : 시범한옥 조명, 가구, 색채 연구 및 제품 제공
- 2-위탁 : 시범한옥 물사용공간 연구 및 제품 제공
- 3-1세세부 : 시범한옥 지붕, 담장, 바닥, 벽체, 천장, 창호 연구 및 지붕 시공 참여
- 4-2세세부 : 시범한옥 모델링



층별 구조 및 부위별 현황

시범한옥 부위별 결정과정

구분	결정과정 및 검토사항	최종확정	
		개요	사유
기초 및 토공사	<ul style="list-style-type: none"> - 매트기초 제안 : 2-2세세부 기본계획 - 줄기초 제안 : 1-2세세부 실시계획 	- 줄기초	<ul style="list-style-type: none"> - 동결심도에 따른 기초 깊이의 증가필요 - 대지 경사도에 따른 자재 및 노무량 증가
석공사	<ul style="list-style-type: none"> - 외별대 기단 제안 : 2-2세세부 기본계획 - 2별대 기단 제안 : 1-2,1-5세세부 실시계획 - 3별대 및 2별대 제안 : 1-2세세부, 1-5세세부 현장 	- 3별대 및 2별대 : 동측면 2별대, 남측면, 북측면 2~3별대, 서측면 3별대	- 3별대 및 2별대 : 대지경사도(동측과 서측 1.2m 레벨차)에 따른 기단계획변경
	<ul style="list-style-type: none"> - 딱지초석 제안 : 2-2세세부 기본계획 - 통초석 제안 : 1-2세세부 실시계획 	통초석 : 초석높이 조정 및 초석 천공	- 통초석 : 1-4세세부 연구성과(지옥연결체)적용을 위한 시공법변경
	<ul style="list-style-type: none"> - 고막이벽 전벽돌 쌓기 : 2-2세세부 기본계획 - 고막이벽 화강석 판석 붙임 : 1-2세세부 실시계획 	- 고막이벽 화강석 판석 붙임	- 고막이벽 화강석 판석붙임 : 복합공종을 석공사 단일공종으로 변경, 공사효율 증대를 통한 공사비 절감, 전벽돌 쌓기 하자 우려, 지면에서부터 쌓을 경우 동절기 파손
목공사	<ul style="list-style-type: none"> - 목공사 구축비용 절감방안 검토(원목과 집성목) - 1-5세세부 공사비 검토 : 도면 및 수량산출서, 내역서 검토, 1-3세세부 구조검토에 따른 부재크기 조정, 원목, 모듈집성목 공사비 비교검토 - 1-2세세부 디테일 개발 : 접합부 디테일 개발 적용 - 2-2세세부 도면보완 - 1-2세세부 접합부 디테일 적용, 1-4세세부 접합철물 적용, 1-3세세부 구조검토에 따른 도면변경, 1-5세세부 공사량 조정에 따른 부재크기 변경 	<ul style="list-style-type: none"> - 모듈집성재를 활용한 목가구 구축 - 각 세세부 검토결과에 따른 부재변경 : 기둥, 대량, 도리, 추녀, 연목 - 선자서까래에서 말굽서까래로 변경 	<ul style="list-style-type: none"> - 모듈집성재 활용 목가구 구축 : 공사비 증가되나 변형이 적어 접합부의 신뢰성 증가, 접합철물 활용에 따른 현장조립 공기단축, 접합부 디테일 개발(1-2세세부) 적용, 현장치목보다 공장치목 시 효율 증대 기대 - 각 세세부 검토 결과에 따른 부재변경 : 1-3세세부 구조계산에 의한 적정단면 적용, 부재 축소로 자재, 노무량이 감소되어 공사비 절감 목표 - 선자서까래에서 말굽서까래로 변경 : 기법 변경으로 자재, 노무량 감소되어 공사비 절감 목표

<p>지붕 공사</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 3차년도 실험한옥 자료 검토, 지붕 격판형 및 개발기와 검토 - 1-5세세부 공사비 검토 : 도면 및 수량산출서, 내역서 검토 - 3-1세세부 도면보완 : 3세부 연구성과 도면작성 	<ul style="list-style-type: none"> - 지붕 격판형 : 3세부 연구성과 적용 및 1-2세세부 검토 - 개발기와(화산재기과) 적용 	<ul style="list-style-type: none"> - 지붕 격판형 : 덧서까래와 유사하나 기존 전통한옥에는 없는 공중, 지붕공사의 목공비(자재, 노무)가 증가되거나 개발된 기과의 지붕곡 형성을 위해 필요, 격판 사이에 단열재 충진으로 성능향상, 방수지 설치로 추가 성능 확보 - 개발기와(화산재기과) : 공사비 절감 및 기과 내구성 증가, 연구성과 적용
<p>창호 공사</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 목재시스템창호 : 3차년도 연구성과 보완 적용, 3세부 성능평가 검토 - AL시스템창호 : 3세부 연구성과 적용 	<ul style="list-style-type: none"> - 목재시스템창호(외부) : 3차년도 성과 보완적용 - AL시스템창호 _주출입문 : 3세부 연구성과 적용 	<ul style="list-style-type: none"> - 목재시스템창호(외부) : 3차년도 연구에서 노출된 문제점을 보완(색깔 가격 등), 다량 창호 제작시 제작단가 감소 반영 - AL시스템창호(주출입문) : 3세부 연구성과 적용
<p>수장 공사</p> <p>바닥 벽체 천장</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 건식 공법제안 : 2-2세세부 기본계획, 3세부 바닥, 벽, 천장 연구성과 제공 - 건식 접합부 디테일 및 마감재 선정 변경 제안 : 1-2세세부 실시계획, 1-5세세부 도면 및 공사비검토, 3세부 성능검토 	<p><바닥></p> <ul style="list-style-type: none"> - 1층 습식(기포방포 THK100, 몰탈 THK50), - 2층 건식(ALC 강선 삽입 패널 THK200, 층간소음방지재 10mm_평방상부설치) <p><벽체></p> <ul style="list-style-type: none"> - 건식벽체(외벽 2Type, 내벽 2Type) - 외벽 THK 179.5/ THK13 1.5(STUD 2*4, Omega stud, 석고보드 CRC보드 2PLY) - 내벽 THK 127/ THK 103 (STUD: 2*4, Omega stud, 석고보드 2PLY) <p><단열재></p> <ul style="list-style-type: none"> - 외부(THK75 64K 유리섬유단열재, THK70 셀룰로오즈단열재+왕겨숯) - 내부(THK50 24K 유리섬유단열재) <p><벽체 마감></p> <ul style="list-style-type: none"> - 외부 슈퍼화인(테라코) - 내부 주방, 다실, 누마루 	<p><바닥></p> <ul style="list-style-type: none"> - 2층 부분은 목재 오염 및 공기단축을 위해 건식으로 변경 - 층간소음방지 1-2세세부 시공법개발 연구적용 <p><벽체></p> <ul style="list-style-type: none"> - 공사비, 시공성, 성능 평가(3-2세세부, 2-2세세부, 1-2세세부 연구성과 비교검토) - 구조체와 벽체 접합부 디테일 연구적용(1- 2 세세세부) - 층간소음방지(1-2세세부 시공법개발 연구적용) <p>천장</p> <ul style="list-style-type: none"> : 2-2세세부 연구안 적용 : 단열재 보완적용(1-2세세부)

			(슈퍼화인), 방(황토+벽지마감) <천장> - 방(천장틀+석고보드 1PLY+OKWALL+황토미장+천장지, 단열재 THK75 유리섬유단열재) - 기타(천장틀+석고보드 2PLY+천장지)	
	실내 마감	- 2-3세세부 연구내용 시범한옥 적용 검토 - 마감재, 가구, 전등 등	- 바닥: 장판지, 강마루, 타일, UBR - 벽체: 테라코트, 벽지, 수성페인트, 타일 - 천장: 천장지, 수성페인트	- 기본 및 실시계획 적용 : 2-2세세부 연구 - 2-3, 2-4세세부 협의 진행
	물사 용공 간	- 2-4세세부 위탁연구과제 : 한샘 - UBR, 주방기구 등	- UBR 연구성과 적용 - 주방기구 연구성과 적용	- 물사용공간 위탁연구 성과 적용 : 2-4세세부
	설비 공사	<전기설비> - 2-2세세부 실시계획 - 1-2, 1-5세세부 배관배선상세 검토 - 1-1세세부 모니터링 기기 배선 협의 - 2-4세세부 UBR 협의 <기계설비> - 2-2세세부 실시계획 - 1-2, 1-5세세부 배관 검토 - 2-4세세부 UBR 주방기구 한샘 협의 <기타설비> - 1-1, 1-5세세부 협의 진행 - 은평구, 상수도사업본부, 서울도시가스, 시공업체 - 도시가스, 급수, 우오수 ※설비공사는 당초 연구개발 영역에 포함되지 않은 부분임, 향후과제는 설비공사 포함하는 것이 바람직하다고 판단됨	1-2, 1-5, 2-2세세부 디테일 협의 적용 <전기설비> - 2-2 실시설계 기준 - 부분 현장 보완 결정(콘센트 위치, 높이, 등기구 위치 및 종류) <기계설비> - 2-2 실시설계 기준 - 부분 현장 보완 결정(우수관, 우수관, 급수관 위치 및 높이) <기타설비> - 현장 결정 - 도시가스, 급수, 우오수 시공	<전기설비> - 2-2세세부 연구안 적용 - 배관배선위치 현장변경(1-2세세부) <기계설비> - 2-2세세부 연구안 적용 - 배관위치 현장 결정(1-2세세부) <기타설비> - 1-5세세부 현장 검토 적용 - 기반시설 인입 검토 진행



시범한옥 부위별 기술개요



시범한옥 구축 및 공정개요

구분	전통한옥	실험한옥	시범한옥
초석	자연석초석사용 기둥하부 그렁이질	화강석 초석 강접합부 개발	화강석 초석 천공 후 지옥연결체 설치
온돌/바닥	구들장/ 습식공법	건식바닥/필름난방	온수온돌 판넬
목재	원목	집성재	집성재
벽체	외역어습식공법	모듈화된 벽체 공장생산하여 현장 조립	2"×4" 목구조 건식공법
창호	전통창호	한식 PVC창호	PVC 창호
결구방식	전통 맞춤과 이음	철물을 이용한 이음과 맞춤	철물을 이용한 맞춤
지붕	원형서까래 적심과 보토 한식기와사용	기와소재개발 건식지붕공법	원형서까래 2"×4"각재 단열재 건식공법적용
3.3㎡ 당 건축비(천원)	13,000~15,000	7,500	6,850

, 실험한옥, 시범한옥 비교 개요

시범한옥은 당초 연구계획대로 200만원대/㎡ 구축이 가능했다. 동일기법으로 100채 이상 구축이 가능할 경우 200만원대/㎡ 구축은 안정적인 가격대로 진행 가능할 것이다. 그러나 4년간의 연구 성과에도 불구하고 여전히 개선해야 할 부분들이 남아있다.(표 : 전통한옥, 실험한옥, 시범한옥 비교 개요)

1. 시범한옥의 계획, 설계, 설비계획, 외관 및 인테리어 등과 관련한 사항이다. 시범한옥은 3차년도에 구축된 실험한옥의 시공 및 성능테스트결과 달리 1층과 2층의 평면크기가 동일하도록 ㄱ자 2층 형으로 계획하였다. 외관상으로는 건물의 단차를 두는 것이 절충적으로 보여 선호되나, 실험한옥 시공 결과 1층과 2층이 만나는 지점에서 하자 발생율이 높아질 요소들이 있어 ㄱ자 2층 형으로 계획하였다.

중부지방의 한옥은 ㄱ자형 평면이 일반적이다. 중부지방 평면을 따라 계획한 경우 2층인 시범한옥은 ㄱ자형으로 꺾이는 부위의 낙숫물이 단층의 경우 보다 많았다. 그 결과 대청으로 들이치는 낙숫물이 많아 주 출입구로 쓰고 있는 입구에 유량이 집중되었다. 향후 연구에서는 이 부분을 설비시설과 디자인 고안으로 해결해야 할 것이다. 더불어 건물의 꺾임 부위가 많을수록 유량 집중과 하자발생요소가 많아 꺾임이 있는 한옥 외관을 유지하면서도 하자율과 생활불편도를 최소화 할 수 있는 계획안이 필요하다.

건물 내부 전기, 공조 등 설비 관련하여 이번 연구에서는 건축설계팀에서 담당하였다. 한옥의 특유구조를 잘 활용할 수 있는 설비계획과 디테일 도면이 뒷받침되어야 하는데 이러한 부분이 매우 취약하여 연구성과 활용 측면에서 바로 적용하기에는 무리가 있었다.

물사용공간을 포함한 내부 인테리어는 한옥에 대한 이해가 깊고 충분한 가운데 새로운 아이디어로 이어져야 하는데, 한옥=좌식, 한옥=전통문양, 형태, 색깔 등의 인테리어 고안 수준에 머물러있다. 한옥의 외관과 형태

도 중요하지만, 문양이나 기존 한옥인테리어소품 하나라도 그 의미와 쓰임을 충분히 이해한 후 활용한다면 상품가치가 매우 높은 연구개발성과물로 이어질 수 있으나 기존 시장을 전도할 만한 연구개발성과까지는 도달하지 못하였다고 판단한다.

2. 개발된 한옥에 직접적으로 시공되는 부품들에 관한 사항이다. 한옥을 구성하는 부재들은 각 요소와 위치별로 모두 중요한 역할을 한다. 그 중 목재, 기와, 창호, 벽체(바닥재)가 가장 기본적인 요소이다. 목재는 실험한옥과 마찬가지로 집성재(대단면공학목재)로 하고, 기와는 화산재기와, 창호는 목재 시스템창호와 PVC창호를 병용했다. 집성재는 현재 국내생산량이 매우 적고, 일부 업체에 집중되어 소재 자체의 장점에도 불구하고 가격경쟁력이 없는 단점이 있다. 이를 해결하기 위해서는 자재가격 안정화와 품질의 균등화가 가능한 제도과 지원 등이 필요하겠다.

기와는 3차년도 실험한옥의 개발된 한옥에서는 개량한 토제기와, 그린멘트기와, 화산재기와를 사용하였다. 개량형 토제기와는 재질이 토제이므로 기존 기와와 동일한 장점은 있으나 2단이 모두 연결되어 기와물림양이 적고, 전통 습식공법으로 시공해야하는 단점이 있다. 그린멘트기와는 가격이 저렴하고 토제기와와 유사한 질감이 있으나 준공 1년이 채 되지 않은 상태임에도 불구하고 도장이 벗겨지는 단점이 있다. 화산재기와는 질감은 토제기와보다 부족한 부분이 있으나 도장으로 그 단점을 개선하고, 가격경쟁력과 내구성이 좋아 시범한옥에 적용되었다. 화산재기와는 형틀로 여러장의 기와를 한꺼번에 찍어내어 압기와 수키와가 시공되는 넓은 면에는 용이하나 부속기와의 종류와 회침골 기와는 연구개발이 더디어 향후 개선되어야 한다.

창호는 목재 시스템창호와 PVC창호를 병용하였다. 목재 시스템창호는 옵션사항이므로 기본적으로 제공하는 창호는 PVC창호이다. 목재창호는 형태, 성능면에서 한옥과 어울리는 창호이나 가격경쟁력에서 부족한 부분이 있다. 100채 이상 동시에 지을 경우 가격경쟁력이 있을 것으로 판단한다.

PVC창호는 도장을 나무색으로, 유리는 불투명 유리로 개선하여 설치하였는데 건물 전체와 조화를 이룬 편이었고 성능면에서도 양호할 것으로 유추하고 있다. 보급형 창호는 PVC창호로 해도 무방할 듯하다. 단, 향후 가격의 안정화, 손잡이 등 철물 하자율 감소, 디자인 개선, 모니터링 등을 통한 성능검토가 진행되어야 그 활용도를 높일 수 있을 것이다.

벽체와 바닥재는 거주자가 건물에서 직접 접촉하는 부위이다. 한옥의 장점을 살려 친환경, 친인간적인 재료 도입이 중요하데, 이번 시범한옥에서는 왕겨, 셀룰로즈단열재, 황토미장을 활용하여 친환경도를 높였다. 벽체의 기밀성을 높이기 위해서는 꺾임부위의 외풍을 최소화하는 일체형으로 하고 기밀테이프를 붙여 보완하였다. 바닥재는 시공의 재료를 활용하였는데 장기적인 측면에서 친자연 재료를 활용하여 한옥 거주자의 건강성을 높이도록 개선될 필요가 있다. 벽체 도장재료는 실험한옥 모니터링 결과를 활용하여 보다 개선된 재료로 시공하였다. 이 외 당골막이는 3차년도 실험한옥과 유사한 형태로 시공되었는데, 기밀성과 밀접한 관련이 있는 부위이므로 향후 더욱 많은 아이디어 제안을 통해 개선될 필요가 있다.

이상 시범한옥에 적용된 부품과 그 기술을 정리하였다. 한옥 가격 안정화에 필요한 것이 자재단가의 안정화인데 한옥기술개발과는 별도로 사전에 가격과 품질의 안정화가 선행되어야 할 것이다. 개발 한옥은 새로운 산업 분야이므로 이 부분의 경제적 육성 지원이 필요하며, 종합자재유통센터 등 공인화된 기관과 환경이 지원되어야 한옥의 산업화와 보급이 유용할 것이다.

3. 시범한옥 시공을 통해 전망한 개발된 한옥의 시공기술 안정화와 관련된 사항이다. 현재 국내에서 지어지고 있는 한옥은 문화재 관련업체와 영세한 개인 건설업자에 의한 것이 대부분이다. 개발된 한옥은 외관상으로는 전통한옥과 유사하나 그 기법은 전통한옥의 개념과 다르다. 공기단축, 시공기법의 간편화가 목적이므로 시공업자 당사자도 유연한 사고가 요구된다. 균등한 질과 양의 시공기술을 제공할 수 있는 시공업자 육성지원도 먼 장래에는 지원되어야할 사항이다.

부록 1. 시범한옥 도면자료

1. 도면자료

1) 건축도면

도면목록

구분	입력번호	도면번호	도면명	속척(A3기준)	비고	
A-000 기초	001	A-001	도면목록표	NONE		
	002	002	설비배치 / 배기구배도	1/100		
	003	003	벽면배치도	1/200		
	004	004	외부배치도	1/200		
	005	005	실내배치도	NONE		
A-100 기단	006	A-101	평면도	1/100		
	007	102	정장평면도	1/100		
	008	103	부서도 / 외장평면도	1/100		
	009	104	입면도1	1/100		
	010	105	입면도2	1/100		
	011	106	입면도1	1/100		
	012	107	입면도2	1/100		
	013	108	단면도1	1/100		
	014	109	단면도2	1/100		
	A-200 상부	015	A-201	장르평면도	1/100	
016		202	장르입면도1	1/40		
017		203	장르입면도2	1/40		
018		204	장르입면도3	1/40		
019		205	장르입면도4	1/40		
A-300 상층		020	A-301	벽면배치도1 (외장)	1/10	
		021	302	벽면배치도2 (내장)	1/10	
		022	303	벽면배치도3 (외장/내장부)	1/10	
		023	304	벽면배치도4 (외장/내장부)	1/10	
	024	305	벽면배치도5 (외장/내장부)	1/10		
	025	306	1층 부부상세도1 (외장부)	1/10		
	026	307	1층 부부상세도2 (내장부)	1/10		
	027	308	1층 부부상세도3 (외장부)	1/10		
	028	309	1층 부부상세도4 (외장부)	1/10		
	029	310	2층 부부상세도1 (외장부)	1/10		
	030	311	2층 부부상세도2 (내장부)	1/10		
	031	312	외장부상세도	1/10		
	032	313	벽면배치도상세도1	1/40		
	033	314	벽면배치도상세도2	1/40		
	034	315	계단상세도	1/20		
	A-400 상층도	035	A-401	벽면배치도	1/100	
036-041		402-407	벽면배치도1-6 (외장부)	1/40		
042-048		408-412	벽면배치도7-11 (외장부)	1/40		
047-052		413-418	벽면배치도12-17 (외장부)	1/40		
053-057		419-423	벽면배치도18-22 (외장부)	1/40		

구분	입력번호	도면번호	도면명	속척(A3기준)	비고	
A-500 기둥	059	A-501	ALC 설치부의 상세도	1/60		
	060	502	벽면배치도	1/100		
	061	503	벽면배치도 상세도1	1/10		
	062	504	벽면배치도 상세도2	1/10		
	063	505	벽면배치도 상세도3	1/10		
	064	506	벽면배치도 상세도4 (외장부상세)	1/3		
	065	507	통행도(현상)상세도	1/60		
	S-000 주요	065	S-001	기둥구조 평면도1	1/100	
		066	002	기둥구조 평면도2	1/100	
		067	003	기둥구조 평면도3	1/100	
068		004	1.2층 구조도	1/100		
M-000 기둥	069	M-001	벽면도 / 용기배치도 / 외장기둥배치도	NONE		
	070	002	속외벽배치도	1/200		
	071	003	1.2층 단면배치도 평면도	1/100		
	072	004	1.2층 외장배치도 평면도	1/100		
	073	005	1.2층 거스레단 면 용기배치도 평면도	1/100		
	074	006	월동상세도	NONE		
	E-000 상기	075	E-001	정기점검 및 추가상세	NONE	
		076	002	속외 벽면배치도 입면배치도	1/200	
077		003	외장부 및 외장층 외장배치도 평면도	1/100		
078		004	외장부 및 외장층 외장배치도 평면도	1/100		
ET-000 통행	079	ET-001	통행배치도 및 추가상세	NONE		
	080	002	속외 용기배치도 평면도	1/200		
	081	003	외장부 및 외장층 용기배치도 평면도	1/100		

한옥기술개발	
유형	은평시범한옥
도면명	도면목록표
도면번호	A-001

A 도면 목록 표

A31/NONE

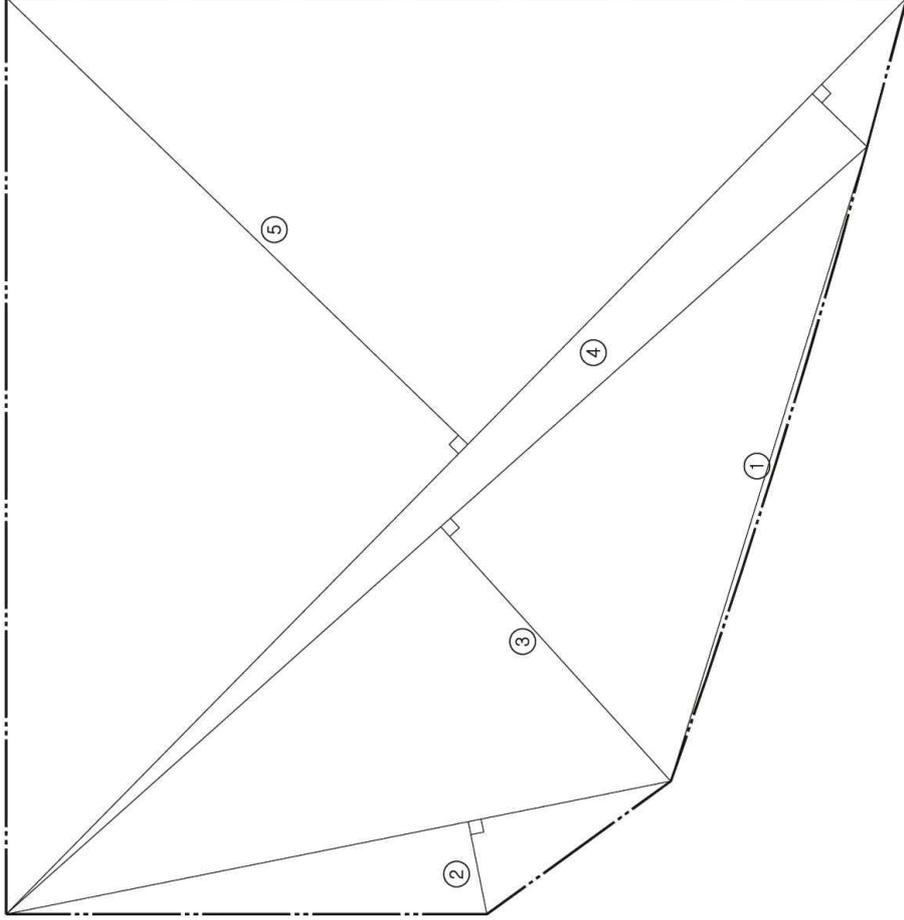
실계 개요

대지위치	서울특별시 은평구 진관동 125-29
지역	제1종주거지역
대지면적	361.68M ²
건축면적	71.10M ²
연면적	142.2M ²
건폐율	19.65%
용적율	39.31%
층수	지상 2층
최고높이	8.18m
용도	문화 및 집회시설

대지 구적표

구분	산출근거	면적(M ²)
①	$3.14159 \times 200.000 \times 200.000 \times 4.356 / 360 - 15.201 \times 199.8556 / 2$	1.46
②	$15.418 \times 2.161 / 2$	16.66
③	$26.309 \times 7.831 / 2$	103.01
④	$29.334 \times 1.737 / 2$	25.48
⑤	$29.334 \times 14.663 / 2$	215.06
총계		361.68

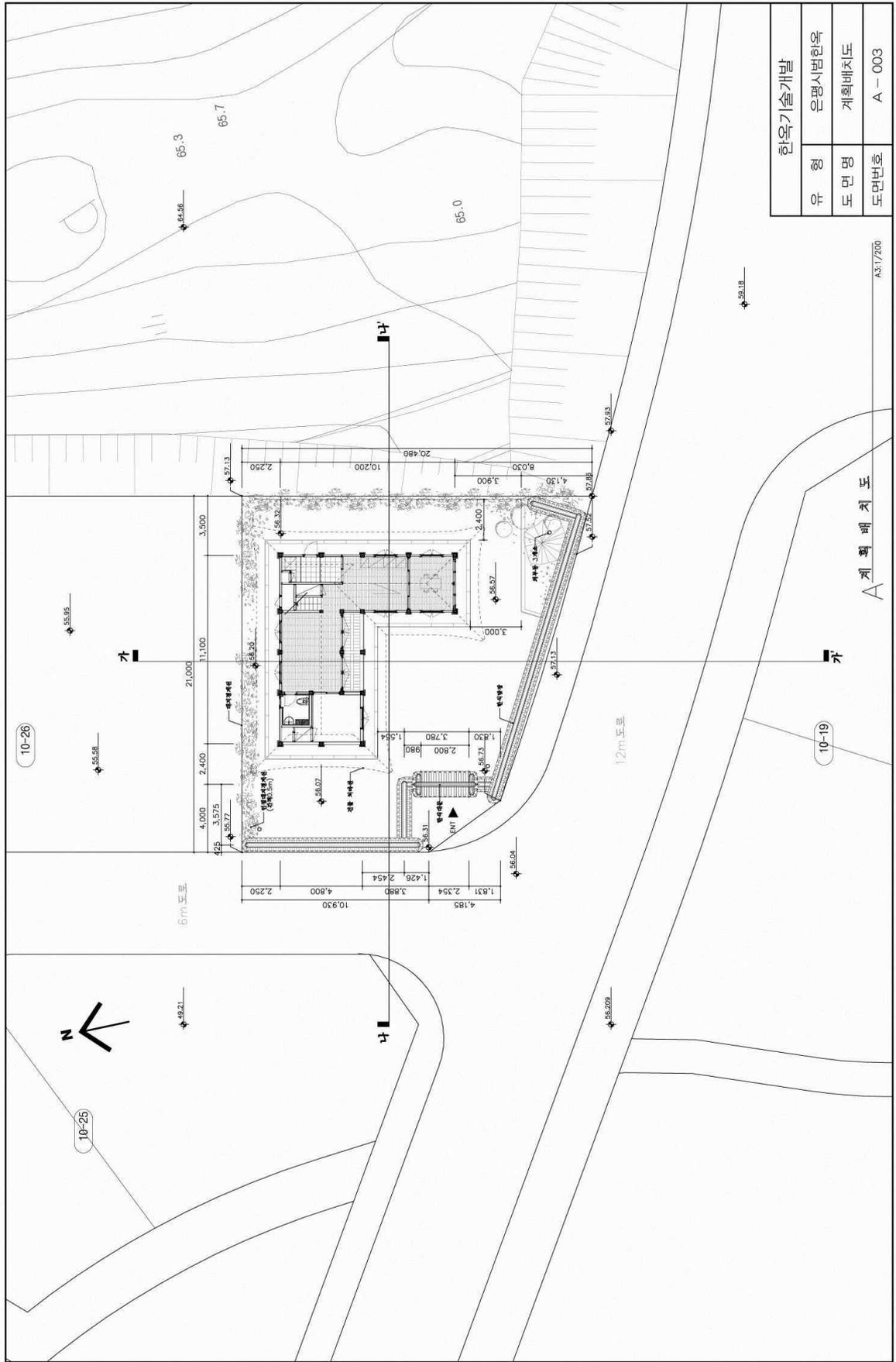
대지 구적도



한옥기술개발	
유형	은평시범한옥
도면명	실계개요 / 대지구적도
도면번호	A-002

A 실계개요 / 대지구적도

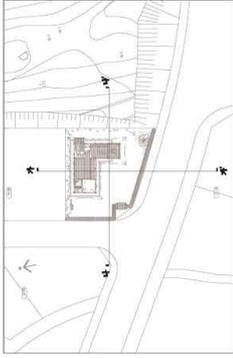
A31/100



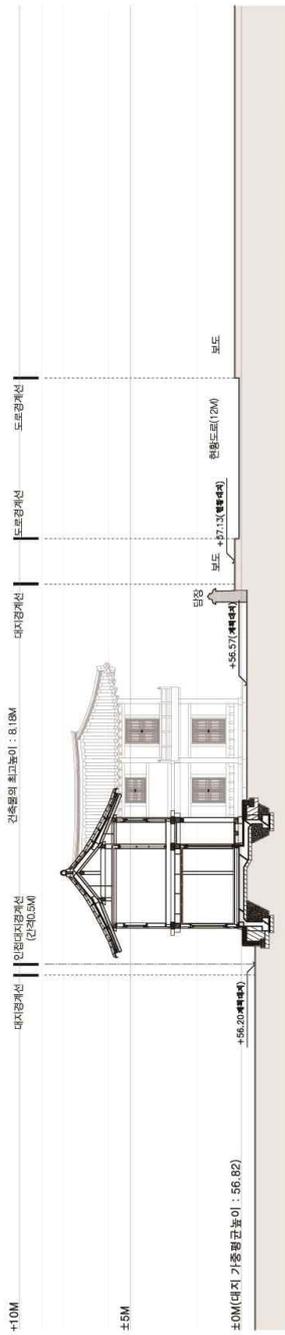
한옥기술개발	
유형	은평시범한옥
도면명	계획배치도
도면번호	A-003

AS1/200

A 계획배치도

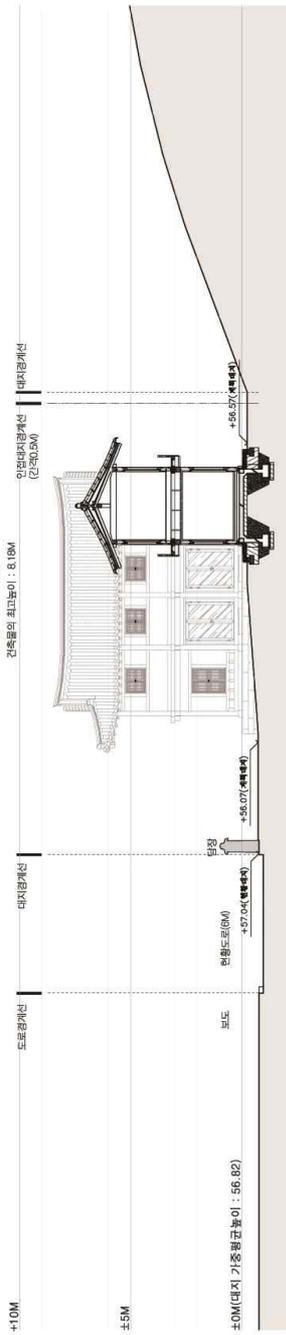


계획대지



1 가-가' 대지단면도

계획대지



2 나-나' 대지단면도

A 대지 중 형 단면도

한옥기술개발	
유형	은평시범한옥
도면명	대지중형단면도
도면번호	A-004

A3: 1/200

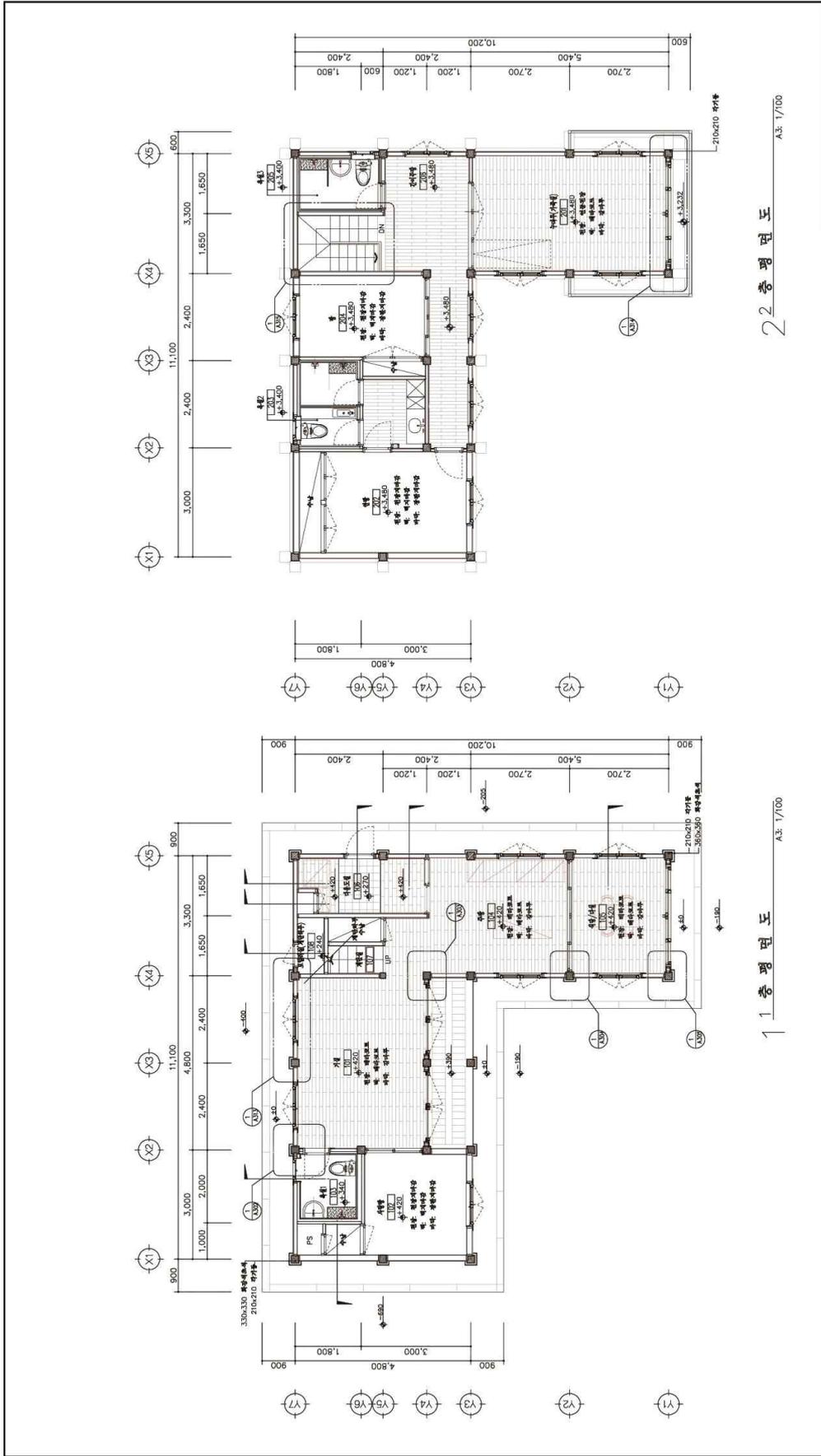
실내재료마감표

실명	바닥		벽		천장		결재받이		천장고	비고
	바탕재	마감	바탕재	마감	바탕재	마감	마감	마감		
101	시멘트몰탈	강마루	OK WALL+황토미장	테라코트	9.5T 방수석고보드	테라코트			2,300	
102	시멘트몰탈	장판지	OK WALL+황토미장 /9.5T 방수석고보드	한식벽지마감	OK WALL+황토미장	천정지마감			2,300	
103	속 실 1	-	UBR	-	UBR	-			2,200	
104	주 방	시멘트몰탈	OK WALL+황토미장	도기절타일/테라코트	9.5T 방수석고보드	테라코트			2,300	
105	식당/다실	시멘트몰탈	OK WALL+황토미장	테라코트	9.5T 방수석고보드	테라코트			2,300	
106	다용도실	시멘트몰탈	9.5T 방수석고보드	상부 : 수성페인트 하부 : 도기절타일	9.5T 방수석고보드	수성페인트			2,300	
107	계단실	내수합판	9.5T 방수석고보드	테라코트	9.5T 방수석고보드	테라코트			-	
108	보일러실	-	9.5T 방수석고보드	수성페인트	9.5T 방수석고보드	수성페인트			1,500	
201	누마루(가족실)	시멘트몰탈	OK WALL+황토미장	테라코트	-	연동천장			-	
202	안 방	시멘트몰탈	OK WALL+황토미장 /9.5T 방수석고보드	한식벽지마감	OK WALL+황토미장	천정지마감			2,300	
203	속 실 2	UBR	UBR	-	UBR	-			2,200	
204	방	시멘트몰탈	OK WALL+황토미장 /9.5T 방수석고보드	한식벽지마감	OK WALL+황토미장	천정지마감			2,300	
205	속 실 3	UBR	UBR	-	UBR	-			2,200	
206	간이주방	시멘트몰탈	OK WALL+황토미장	도기절타일/테라코트	9.5T 방수석고보드	테라코트				

한옥기술개발	
유형	은행시범한옥
도면명	실내재료마감표
도면번호	A - 005

A 실내재료마감표

A.3.1/NONE

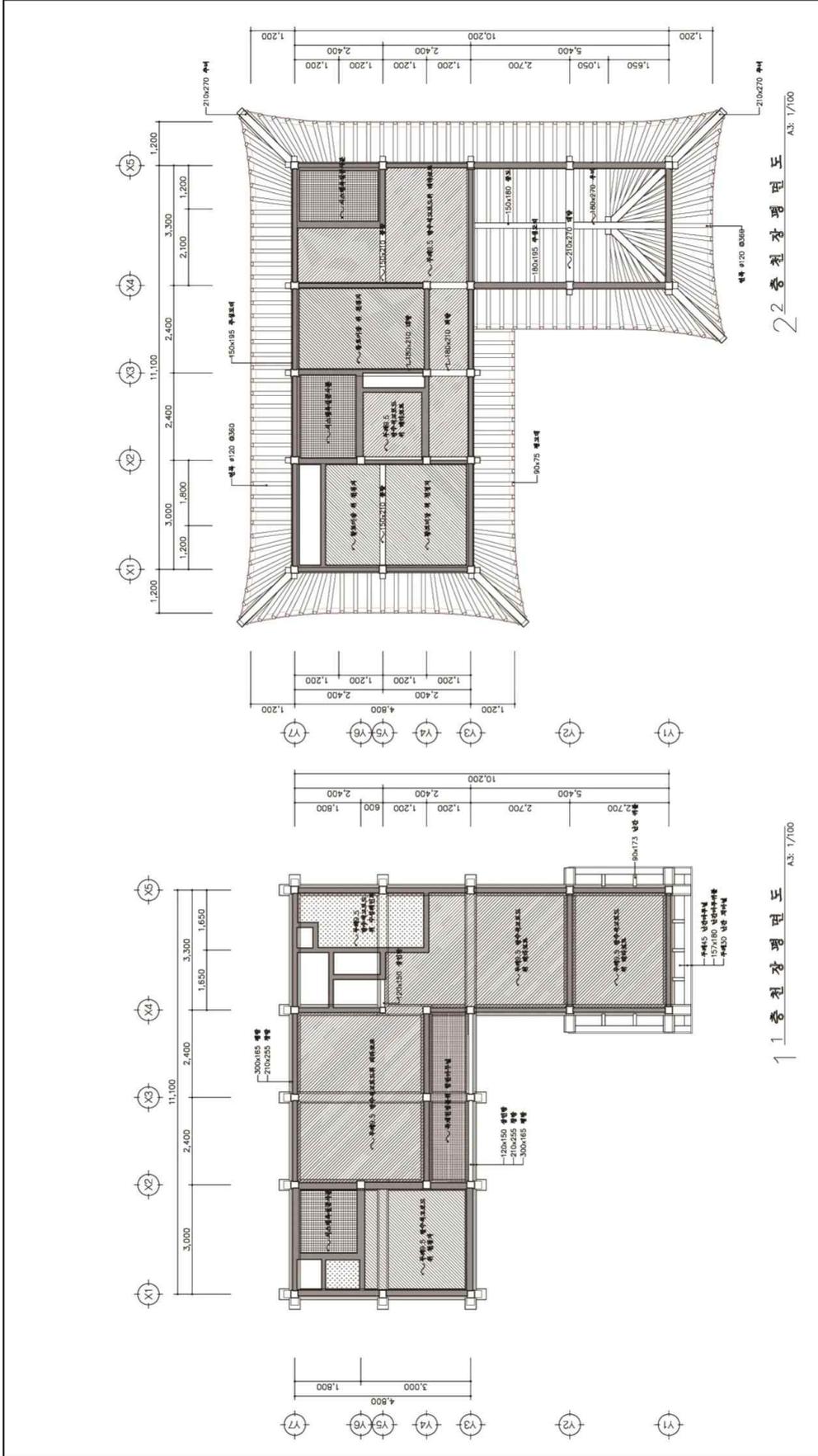


한옥기술개발	
유형	은평시범주택
도면명	평면도
도면번호	A-101

A 평면도 A3: 1/100

<면적>

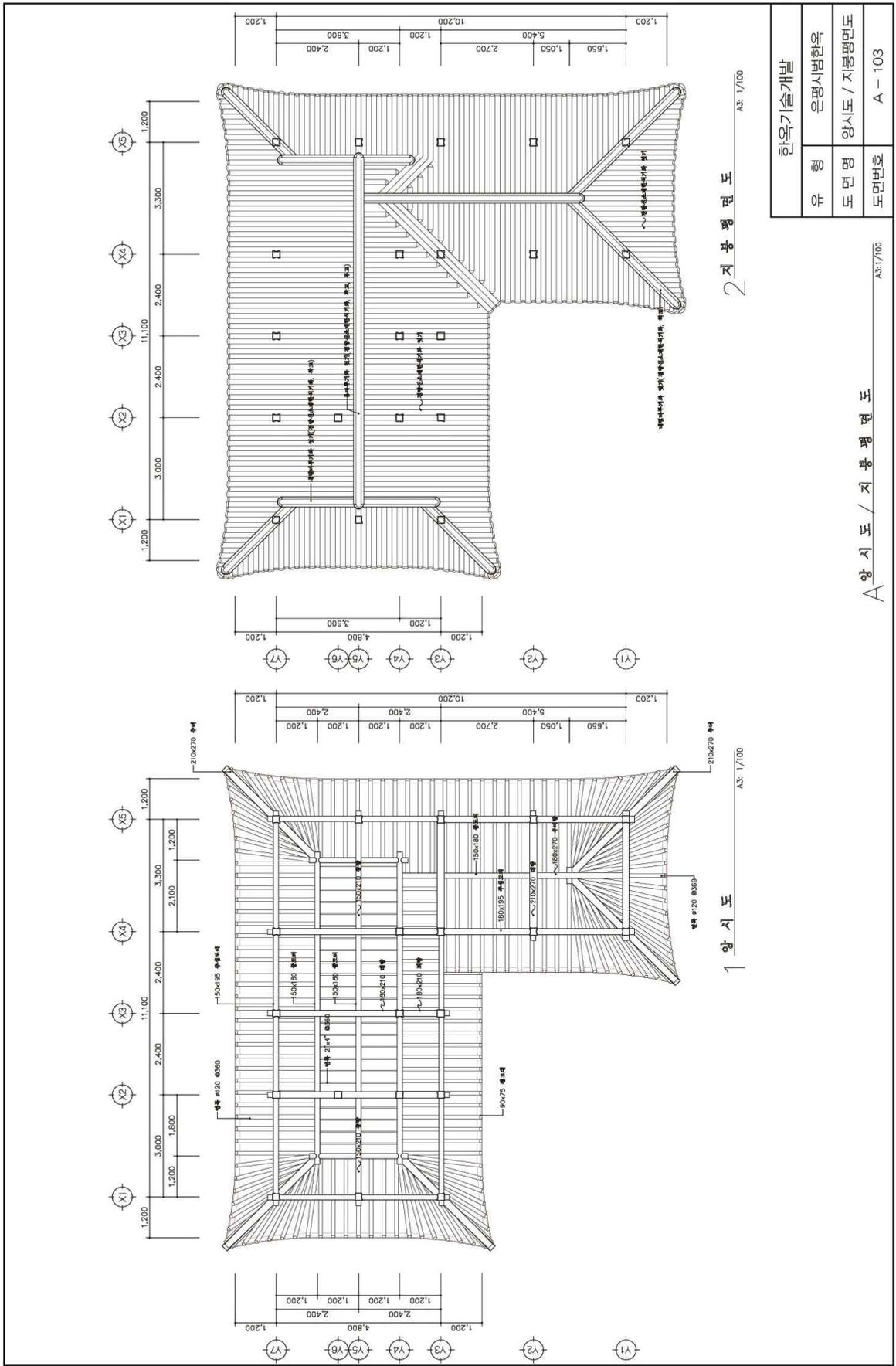
1층	71.10m ² (21.51 py)
2층	71.10m ² (21.51 py)
전체	142.2m ² (43.02 py)



한국기술개발	
유형	은행시범관옥
도면명	전장평면도
도면번호	A-102

A 전장 평면도

AS: 1/100



한옥기술개발	
유형	은평시범한옥
도면명	암시도 / 지붕평면도
도면번호	A - 103

A 암시도 / 지붕 평면도 A3:1/100



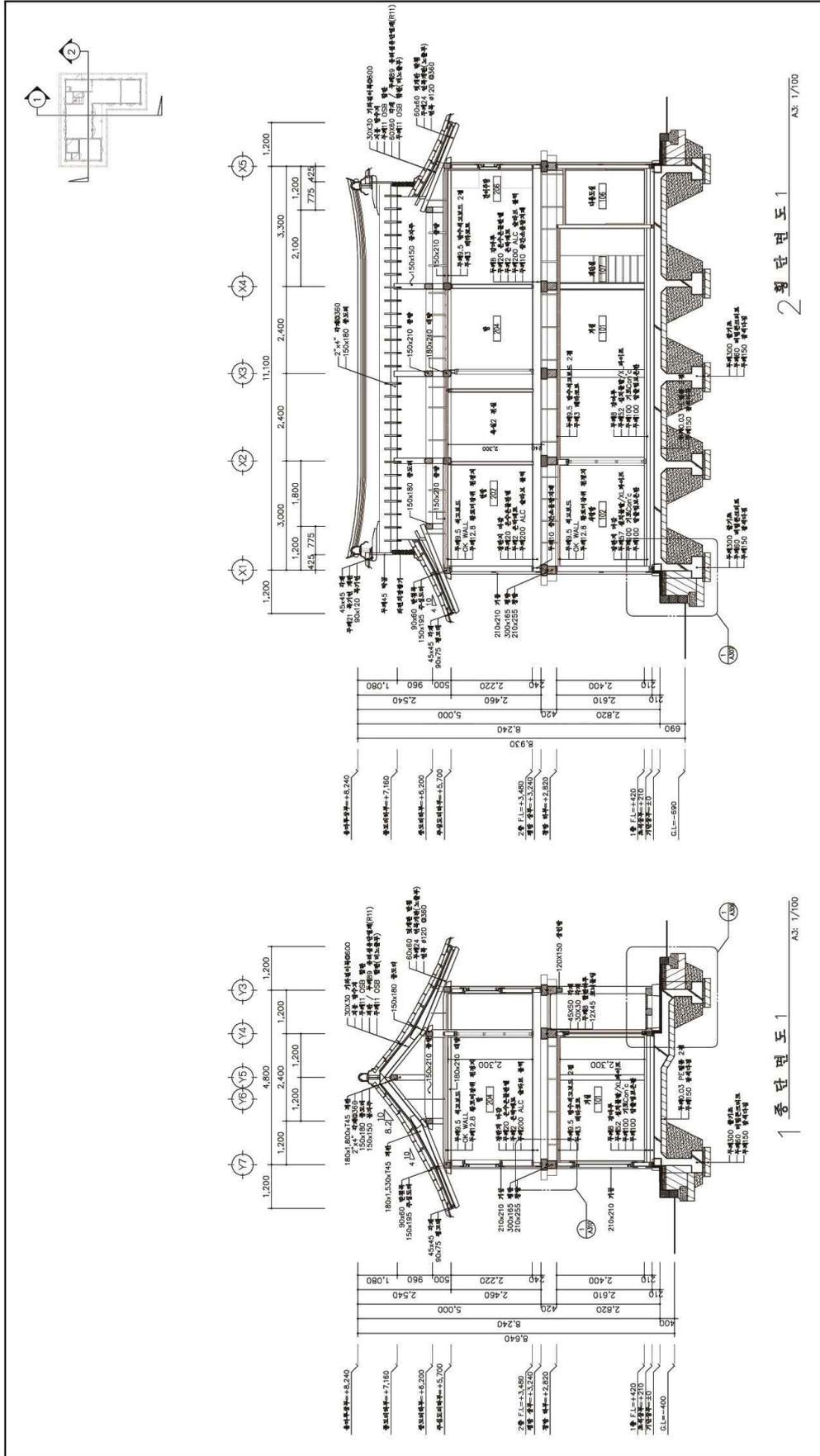


1 우측면도 A3: 1/100

2 배면도 A3: 1/100

한옥기술개발	
유형	은평시범한옥
도면명	입면도2
도면번호	A - 105

A 입면도 2 A3:1/100

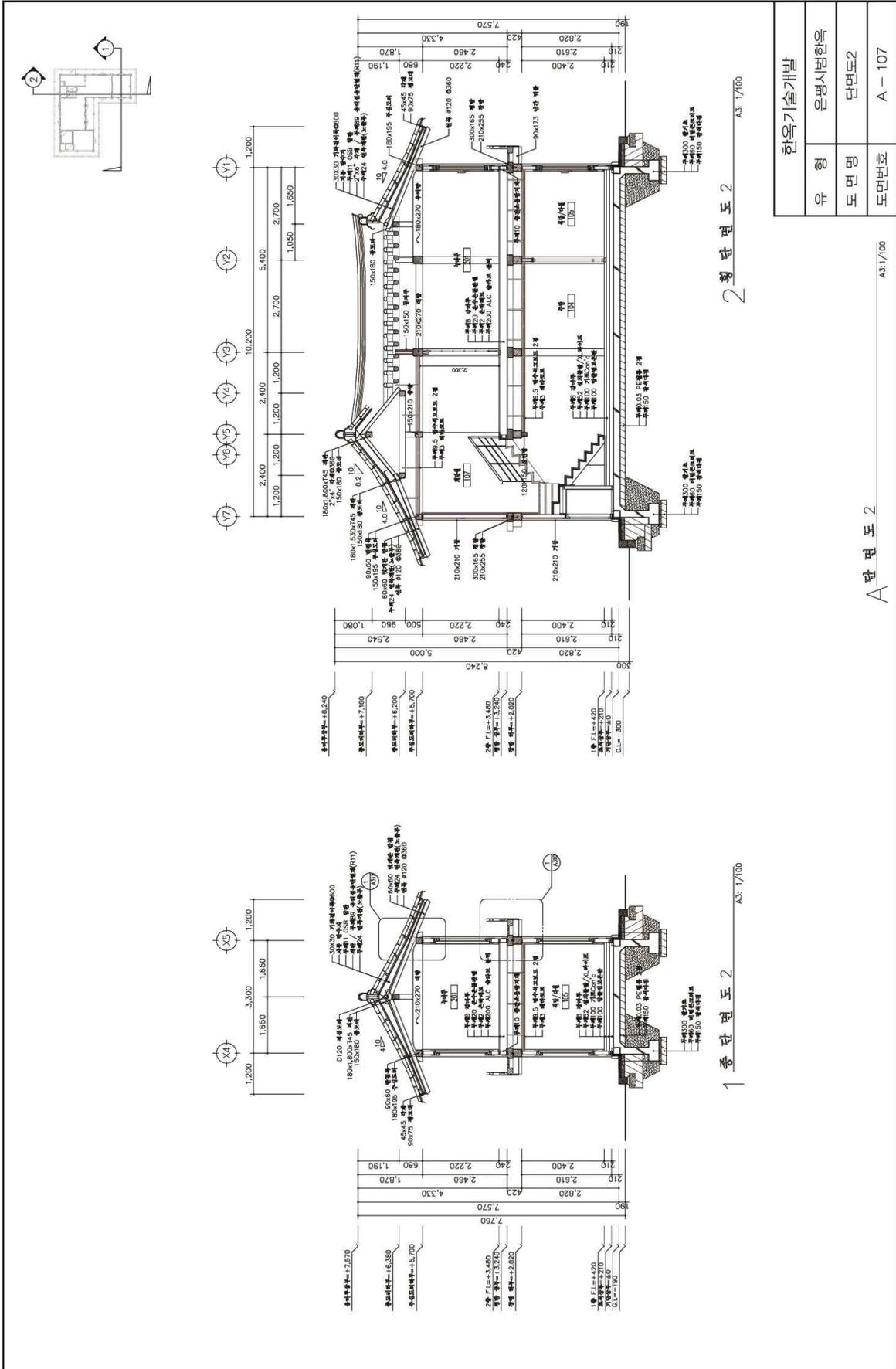


유형	한옥기술개발 은평시범한옥
도면명	단면도 1
도면번호	A-106

중 단면도 1
A3: 1/100

1 단면도 1
A3: 1/100

A 단면도 1
A3: 1/100

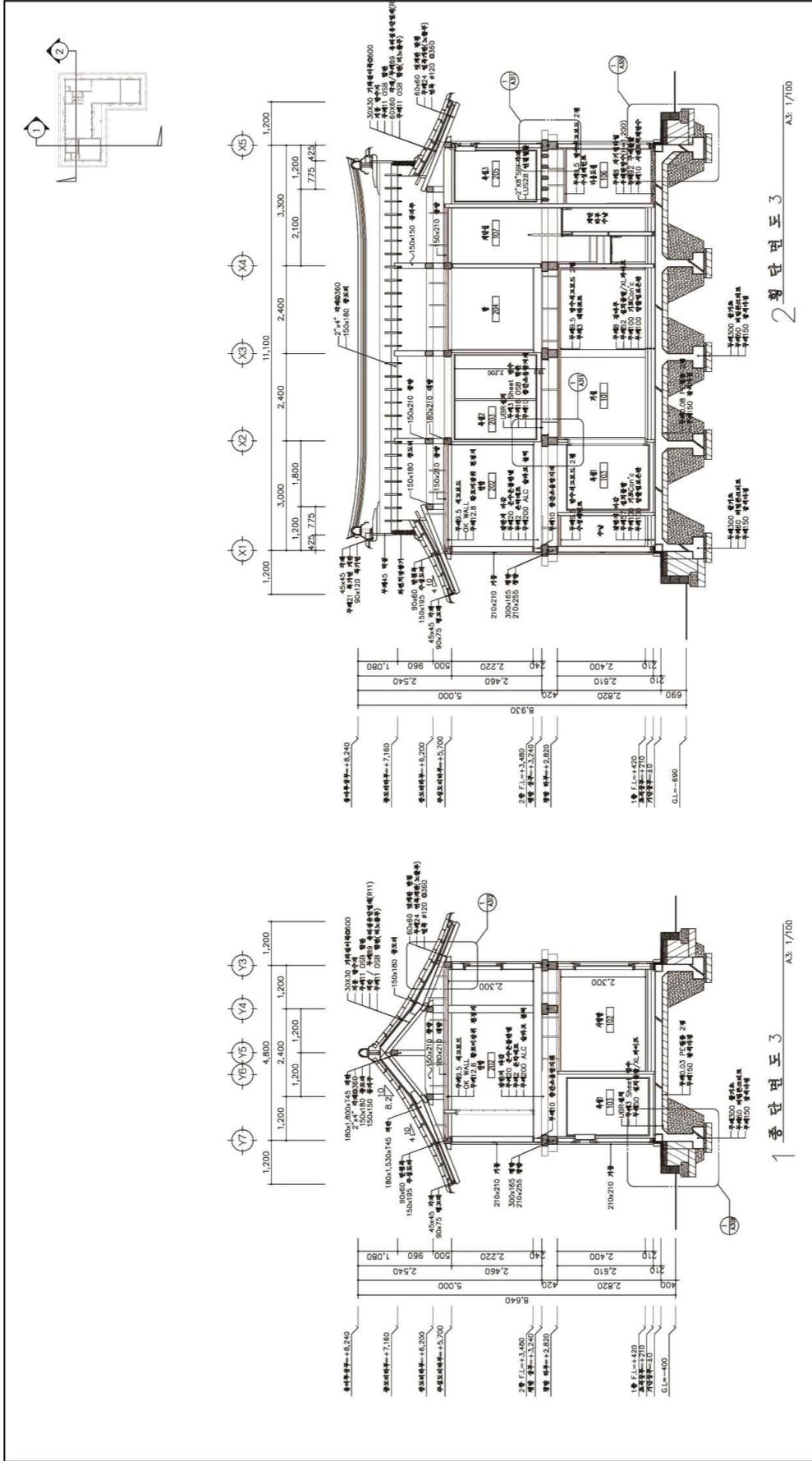


유형	은평시범학숙
도면명	단면도2
도면번호	A - 107

A 단면도 2 A3: 1/100

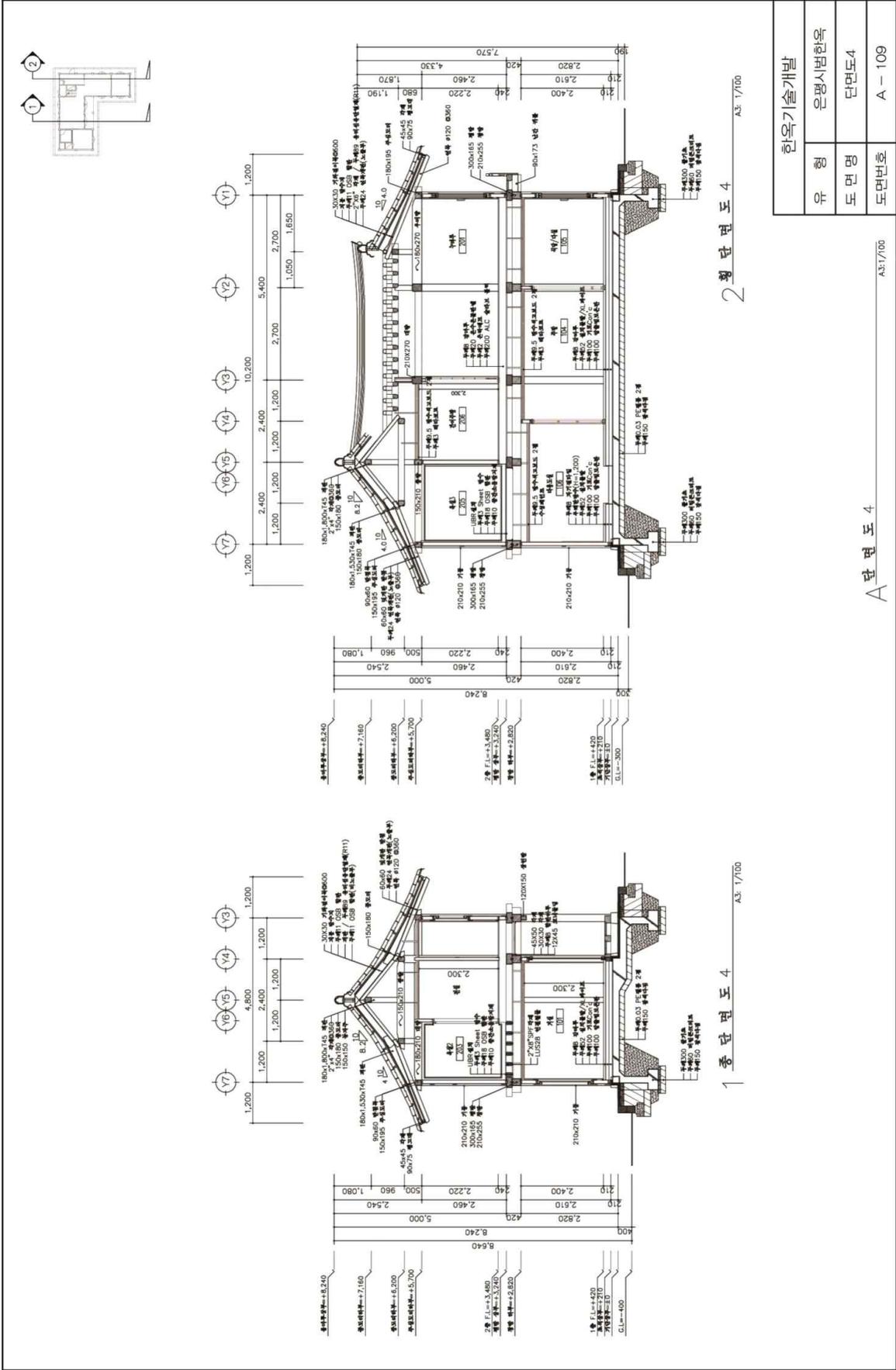
2 횡단면도 2 A3: 1/100

1 중단면도 2 A3: 1/100



한옥기술개발	
유형	은평시범한옥
도면명	단면도3
도면번호	A-108

A 판면도 3 A3:1/100



<table border="1"> <tr> <th>1층 창/2층 창</th> <th>3층 창</th> <th>4층 창</th> <th>5층 창</th> </tr> <tr> <td>1188</td> <td>1188</td> <td>634</td> <td>1188</td> </tr> <tr> <td>550</td> <td>550</td> <td>550</td> <td>550</td> </tr> <tr> <td>330</td> <td>970</td> <td>1380</td> <td>870</td> </tr> <tr> <td>1500</td> <td>1504</td> <td>1914</td> <td>1854</td> </tr> <tr> <td>1584</td> <td>1504</td> <td>1380</td> <td>984</td> </tr> <tr> <td>1914</td> <td>1504</td> <td>1914</td> <td>1854</td> </tr> </table>	1층 창/2층 창	3층 창	4층 창	5층 창	1188	1188	634	1188	550	550	550	550	330	970	1380	870	1500	1504	1914	1854	1584	1504	1380	984	1914	1504	1914	1854	<table border="1"> <tr> <th>1층 창</th> <th>2층 창</th> <th>3층 창</th> <th>4층 창</th> <th>5층 창</th> </tr> <tr> <td>1188</td> <td>1188</td> <td>634</td> <td>1188</td> <td>1188</td> </tr> <tr> <td>550</td> <td>550</td> <td>550</td> <td>550</td> <td>550</td> </tr> <tr> <td>330</td> <td>970</td> <td>1380</td> <td>870</td> <td>870</td> </tr> <tr> <td>1500</td> <td>1504</td> <td>1914</td> <td>984</td> <td>984</td> </tr> <tr> <td>1584</td> <td>1504</td> <td>1380</td> <td>984</td> <td>984</td> </tr> <tr> <td>1914</td> <td>1504</td> <td>1914</td> <td>1854</td> <td>1854</td> </tr> </table>	1층 창	2층 창	3층 창	4층 창	5층 창	1188	1188	634	1188	1188	550	550	550	550	550	330	970	1380	870	870	1500	1504	1914	984	984	1584	1504	1380	984	984	1914	1504	1914	1854	1854	<table border="1"> <tr> <th>1층 창</th> <th>2층 창</th> <th>3층 창</th> <th>4층 창</th> <th>5층 창</th> </tr> <tr> <td>634</td> <td>634</td> <td>634</td> <td>634</td> <td>634</td> </tr> <tr> <td>550</td> <td>550</td> <td>550</td> <td>550</td> <td>550</td> </tr> <tr> <td>1380</td> <td>1380</td> <td>1380</td> <td>1380</td> <td>1380</td> </tr> <tr> <td>1914</td> <td>1914</td> <td>1914</td> <td>1914</td> <td>1914</td> </tr> <tr> <td>1380</td> <td>1380</td> <td>1380</td> <td>1380</td> <td>1380</td> </tr> <tr> <td>1914</td> <td>1914</td> <td>1914</td> <td>1914</td> <td>1914</td> </tr> </table>	1층 창	2층 창	3층 창	4층 창	5층 창	634	634	634	634	634	550	550	550	550	550	1380	1380	1380	1380	1380	1914	1914	1914	1914	1914	1380	1380	1380	1380	1380	1914	1914	1914	1914	1914	<table border="1"> <tr> <th>1층 창</th> <th>2층 창</th> <th>3층 창</th> <th>4층 창</th> <th>5층 창</th> </tr> <tr> <td>1188</td> <td>1188</td> <td>1188</td> <td>1188</td> <td>1188</td> </tr> <tr> <td>550</td> <td>550</td> <td>550</td> <td>550</td> <td>550</td> </tr> <tr> <td>870</td> <td>870</td> <td>870</td> <td>870</td> <td>870</td> </tr> <tr> <td>1854</td> <td>1854</td> <td>1854</td> <td>1854</td> <td>1854</td> </tr> <tr> <td>984</td> <td>984</td> <td>984</td> <td>984</td> <td>984</td> </tr> <tr> <td>1854</td> <td>1854</td> <td>1854</td> <td>1854</td> <td>1854</td> </tr> </table>	1층 창	2층 창	3층 창	4층 창	5층 창	1188	1188	1188	1188	1188	550	550	550	550	550	870	870	870	870	870	1854	1854	1854	1854	1854	984	984	984	984	984	1854	1854	1854	1854	1854																																				
1층 창/2층 창	3층 창	4층 창	5층 창																																																																																																																																																																									
1188	1188	634	1188																																																																																																																																																																									
550	550	550	550																																																																																																																																																																									
330	970	1380	870																																																																																																																																																																									
1500	1504	1914	1854																																																																																																																																																																									
1584	1504	1380	984																																																																																																																																																																									
1914	1504	1914	1854																																																																																																																																																																									
1층 창	2층 창	3층 창	4층 창	5층 창																																																																																																																																																																								
1188	1188	634	1188	1188																																																																																																																																																																								
550	550	550	550	550																																																																																																																																																																								
330	970	1380	870	870																																																																																																																																																																								
1500	1504	1914	984	984																																																																																																																																																																								
1584	1504	1380	984	984																																																																																																																																																																								
1914	1504	1914	1854	1854																																																																																																																																																																								
1층 창	2층 창	3층 창	4층 창	5층 창																																																																																																																																																																								
634	634	634	634	634																																																																																																																																																																								
550	550	550	550	550																																																																																																																																																																								
1380	1380	1380	1380	1380																																																																																																																																																																								
1914	1914	1914	1914	1914																																																																																																																																																																								
1380	1380	1380	1380	1380																																																																																																																																																																								
1914	1914	1914	1914	1914																																																																																																																																																																								
1층 창	2층 창	3층 창	4층 창	5층 창																																																																																																																																																																								
1188	1188	1188	1188	1188																																																																																																																																																																								
550	550	550	550	550																																																																																																																																																																								
870	870	870	870	870																																																																																																																																																																								
1854	1854	1854	1854	1854																																																																																																																																																																								
984	984	984	984	984																																																																																																																																																																								
1854	1854	1854	1854	1854																																																																																																																																																																								
<table border="1"> <tr> <th>1층 창/2층 창</th> <th>3층 창</th> <th>4층 창</th> <th>5층 창</th> </tr> <tr> <td>2800</td> <td>2800</td> <td>2800</td> <td>2800</td> </tr> <tr> <td>720</td> <td>720</td> <td>720</td> <td>720</td> </tr> <tr> <td>630</td> <td>630</td> <td>630</td> <td>630</td> </tr> <tr> <td>540</td> <td>540</td> <td>540</td> <td>540</td> </tr> <tr> <td>540</td> <td>540</td> <td>540</td> <td>540</td> </tr> <tr> <td>1500</td> <td>1500</td> <td>1500</td> <td>1500</td> </tr> <tr> <td>1614</td> <td>1614</td> <td>1614</td> <td>1614</td> </tr> <tr> <td>1944</td> <td>1944</td> <td>1944</td> <td>1944</td> </tr> <tr> <td>330</td> <td>330</td> <td>330</td> <td>330</td> </tr> <tr> <td>45</td> <td>45</td> <td>45</td> <td>45</td> </tr> </table>	1층 창/2층 창	3층 창	4층 창	5층 창	2800	2800	2800	2800	720	720	720	720	630	630	630	630	540	540	540	540	540	540	540	540	1500	1500	1500	1500	1614	1614	1614	1614	1944	1944	1944	1944	330	330	330	330	45	45	45	45	<table border="1"> <tr> <th>1층 창</th> <th>2층 창</th> <th>3층 창</th> <th>4층 창</th> <th>5층 창</th> </tr> <tr> <td>2800</td> <td>2800</td> <td>2800</td> <td>2800</td> <td>2800</td> </tr> <tr> <td>720</td> <td>720</td> <td>720</td> <td>720</td> <td>720</td> </tr> <tr> <td>630</td> <td>630</td> <td>630</td> <td>630</td> <td>630</td> </tr> <tr> <td>540</td> <td>540</td> <td>540</td> <td>540</td> <td>540</td> </tr> <tr> <td>540</td> <td>540</td> <td>540</td> <td>540</td> <td>540</td> </tr> <tr> <td>1500</td> <td>1500</td> <td>1500</td> <td>1500</td> <td>1500</td> </tr> <tr> <td>1614</td> <td>1614</td> <td>1614</td> <td>1614</td> <td>1614</td> </tr> <tr> <td>1944</td> <td>1944</td> <td>1944</td> <td>1944</td> <td>1944</td> </tr> <tr> <td>330</td> <td>330</td> <td>330</td> <td>330</td> <td>330</td> </tr> <tr> <td>45</td> <td>45</td> <td>45</td> <td>45</td> <td>45</td> </tr> </table>	1층 창	2층 창	3층 창	4층 창	5층 창	2800	2800	2800	2800	2800	720	720	720	720	720	630	630	630	630	630	540	540	540	540	540	540	540	540	540	540	1500	1500	1500	1500	1500	1614	1614	1614	1614	1614	1944	1944	1944	1944	1944	330	330	330	330	330	45	45	45	45	45	<table border="1"> <tr> <th>1층 창</th> <th>2층 창</th> <th>3층 창</th> <th>4층 창</th> <th>5층 창</th> </tr> <tr> <td>1800</td> <td>1800</td> <td>1800</td> <td>1800</td> <td>1800</td> </tr> <tr> <td>855</td> <td>855</td> <td>855</td> <td>855</td> <td>855</td> </tr> <tr> <td>45</td> <td>45</td> <td>45</td> <td>45</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>2155</td> <td>2155</td> <td>2155</td> <td>2155</td> <td>2155</td> </tr> <tr> <td>2210</td> <td>2210</td> <td>2210</td> <td>2210</td> <td>2210</td> </tr> <tr> <td>45</td> <td>45</td> <td>45</td> <td>45</td> <td>45</td> </tr> </table>	1층 창	2층 창	3층 창	4층 창	5층 창	1800	1800	1800	1800	1800	855	855	855	855	855	45	45	45	45	45	2155	2155	2155	2155	2155	2210	2210	2210	2210	2210	45	45	45	45	45	<table border="1"> <tr> <th>1층 창</th> <th>2층 창</th> <th>3층 창</th> <th>4층 창</th> <th>5층 창</th> </tr> <tr> <td>1800</td> <td>1800</td> <td>1800</td> <td>1800</td> <td>1800</td> </tr> <tr> <td>855</td> <td>855</td> <td>855</td> <td>855</td> <td>855</td> </tr> <tr> <td>45</td> <td>45</td> <td>45</td> <td>45</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>2155</td> <td>2155</td> <td>2155</td> <td>2155</td> <td>2155</td> </tr> <tr> <td>2210</td> <td>2210</td> <td>2210</td> <td>2210</td> <td>2210</td> </tr> <tr> <td>45</td> <td>45</td> <td>45</td> <td>45</td> <td>45</td> </tr> </table>	1층 창	2층 창	3층 창	4층 창	5층 창	1800	1800	1800	1800	1800	855	855	855	855	855	45	45	45	45	45	2155	2155	2155	2155	2155	2210	2210	2210	2210	2210	45	45	45	45	45
1층 창/2층 창	3층 창	4층 창	5층 창																																																																																																																																																																									
2800	2800	2800	2800																																																																																																																																																																									
720	720	720	720																																																																																																																																																																									
630	630	630	630																																																																																																																																																																									
540	540	540	540																																																																																																																																																																									
540	540	540	540																																																																																																																																																																									
1500	1500	1500	1500																																																																																																																																																																									
1614	1614	1614	1614																																																																																																																																																																									
1944	1944	1944	1944																																																																																																																																																																									
330	330	330	330																																																																																																																																																																									
45	45	45	45																																																																																																																																																																									
1층 창	2층 창	3층 창	4층 창	5층 창																																																																																																																																																																								
2800	2800	2800	2800	2800																																																																																																																																																																								
720	720	720	720	720																																																																																																																																																																								
630	630	630	630	630																																																																																																																																																																								
540	540	540	540	540																																																																																																																																																																								
540	540	540	540	540																																																																																																																																																																								
1500	1500	1500	1500	1500																																																																																																																																																																								
1614	1614	1614	1614	1614																																																																																																																																																																								
1944	1944	1944	1944	1944																																																																																																																																																																								
330	330	330	330	330																																																																																																																																																																								
45	45	45	45	45																																																																																																																																																																								
1층 창	2층 창	3층 창	4층 창	5층 창																																																																																																																																																																								
1800	1800	1800	1800	1800																																																																																																																																																																								
855	855	855	855	855																																																																																																																																																																								
45	45	45	45	45																																																																																																																																																																								
2155	2155	2155	2155	2155																																																																																																																																																																								
2210	2210	2210	2210	2210																																																																																																																																																																								
45	45	45	45	45																																																																																																																																																																								
1층 창	2층 창	3층 창	4층 창	5층 창																																																																																																																																																																								
1800	1800	1800	1800	1800																																																																																																																																																																								
855	855	855	855	855																																																																																																																																																																								
45	45	45	45	45																																																																																																																																																																								
2155	2155	2155	2155	2155																																																																																																																																																																								
2210	2210	2210	2210	2210																																																																																																																																																																								
45	45	45	45	45																																																																																																																																																																								

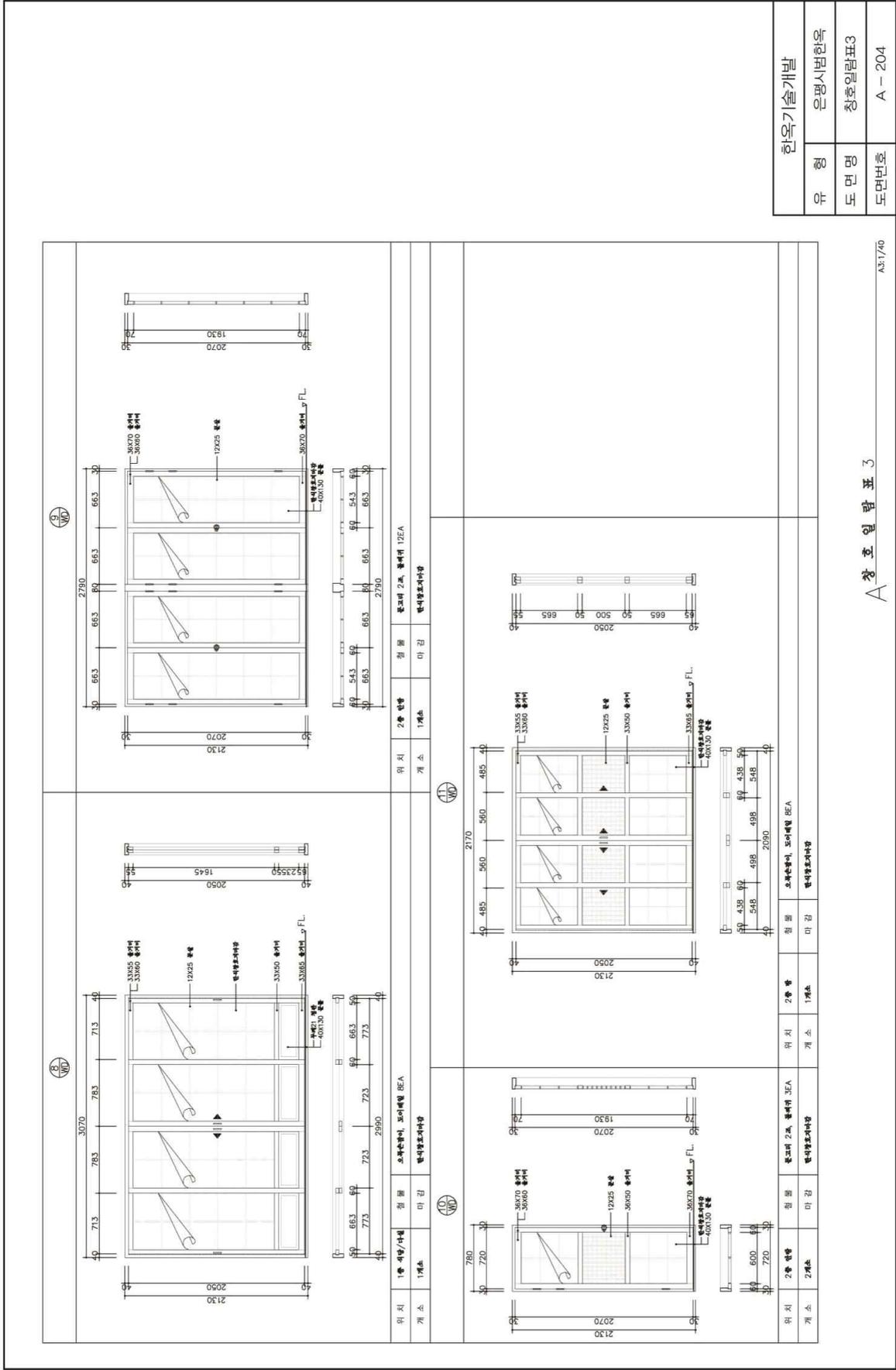
A 창 조 일 램 표 1

AS1/40

한옥기술개발	
유 형	은평시범한옥
도 면 명	창호일람표1
도면번호	A - 202

한옥기술표본			유형		은평시범한옥		
			도면명		창호일람표2		
			도면번호		A-203		
				<p>위치</p> <p>개소</p> <p>1층 거실도실</p> <p>1개소</p> <p>마감</p> <p>철골</p> <p>문고리 2호, 문턱위 3호, 문아랫 1호</p> <p>3호</p>	<p>위치</p> <p>개소</p> <p>1층 조인대실</p> <p>1개소</p> <p>마감</p> <p>철골</p> <p>문고리 1호, 문턱위 2호</p> <p>2호</p>	<p>위치</p> <p>개소</p> <p>1층 서재방</p> <p>1개소</p> <p>마감</p> <p>철골</p> <p>문고리 1호, 문턱위 3호</p> <p>3호</p>	<p>위치</p> <p>개소</p> <p>1층 서재방</p> <p>1개소</p> <p>마감</p> <p>철골</p> <p>오목상부, 도어베일 4호</p> <p>한자장도자방</p>
				<p>위치</p> <p>개소</p> <p>1층 거실 수납</p> <p>1개소</p> <p>마감</p> <p>철골</p> <p>문고리 1호, 문턱위 3호 A</p> <p>3호</p>	<p>위치</p> <p>개소</p> <p>1층 서재방 1호</p> <p>2개소</p> <p>마감</p> <p>철골</p> <p>문고리 1호, 문턱위 2호</p> <p>2호</p>	<p>위치</p> <p>개소</p> <p>1층 다목적실</p> <p>1개소</p> <p>마감</p> <p>철골</p> <p>오목상부, 도어베일 2호</p> <p>한자장도자방</p> <p>문고리 2호, 문턱위 3호, 문아랫 1호</p> <p>3호</p>	<p>위치</p> <p>개소</p> <p>1층 서재방</p> <p>1개소</p> <p>마감</p> <p>철골</p> <p>오목상부, 도어베일 4호</p> <p>한자장도자방</p>

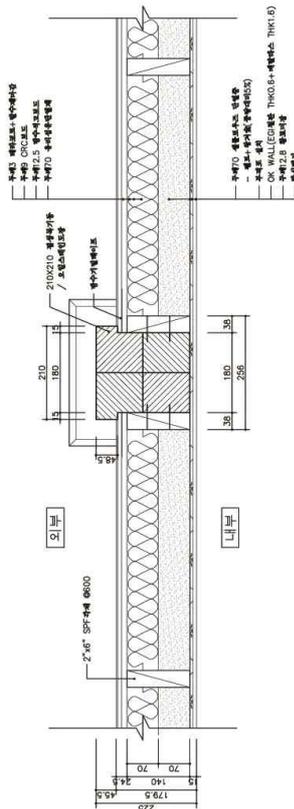
A 창호 일람표 2



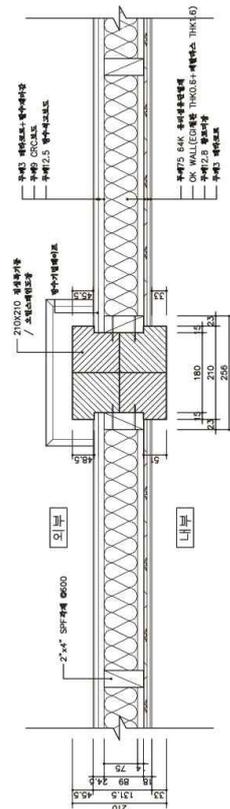
A 창호 일람표 3

A31/40

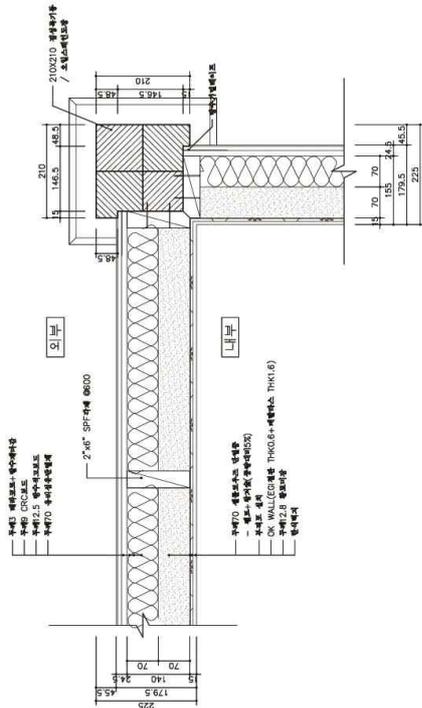
한옥기술개발	
유형	은평시범한옥
도면명	침호일람표3
도면번호	A - 204



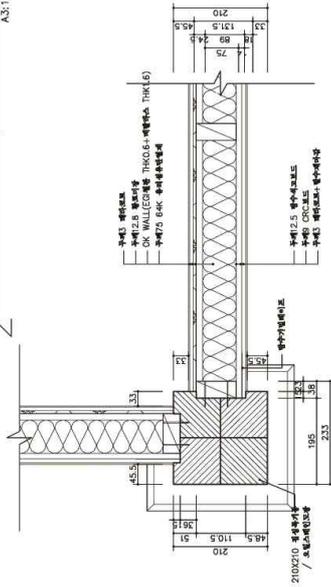
1 외부 벽체 상세도1 (벽두께 179.5mm) A3:1/10



3 외부 벽체 상세도3 (벽두께 131.5mm) A3:1/10



2 외부 벽체 상세도2 (벽두께 179.5mm) A3:1/10

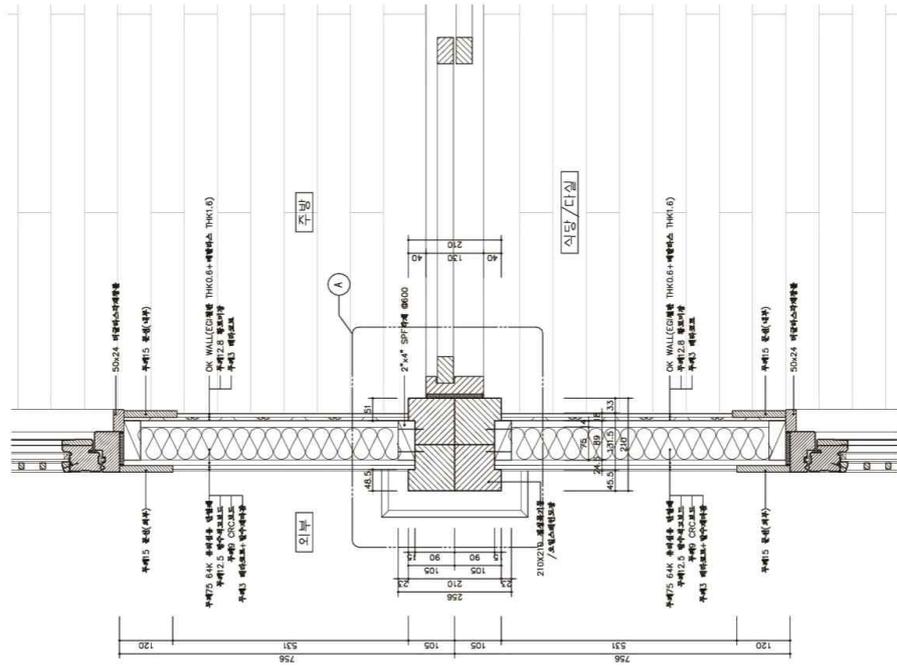


4 외부 벽체 상세도3 (벽두께 131.5mm) A3:1/10

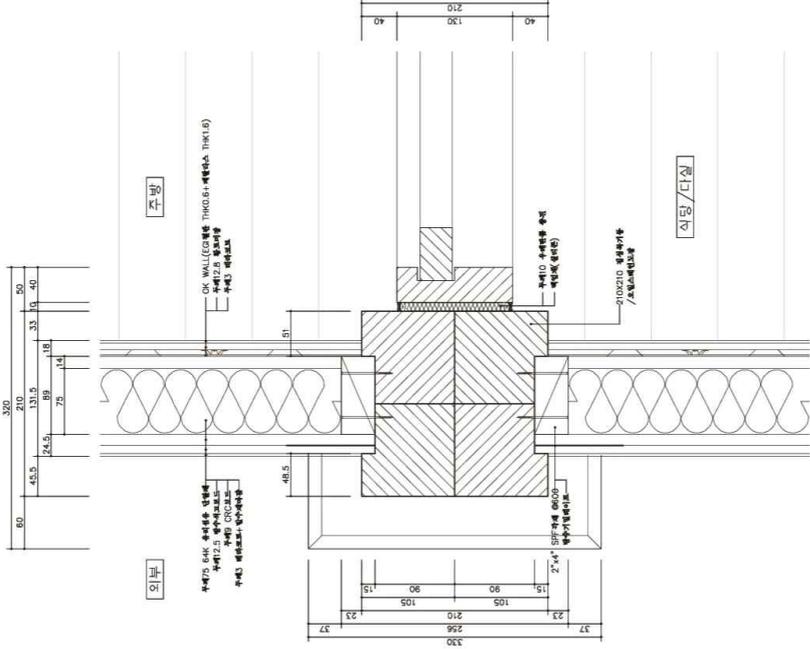
A 벽체 상세도 1 (외부)

A3:1/10

한옥기술개발	
유형	은평시범한옥
도면명	벽체상세도 1
도면번호	A-301



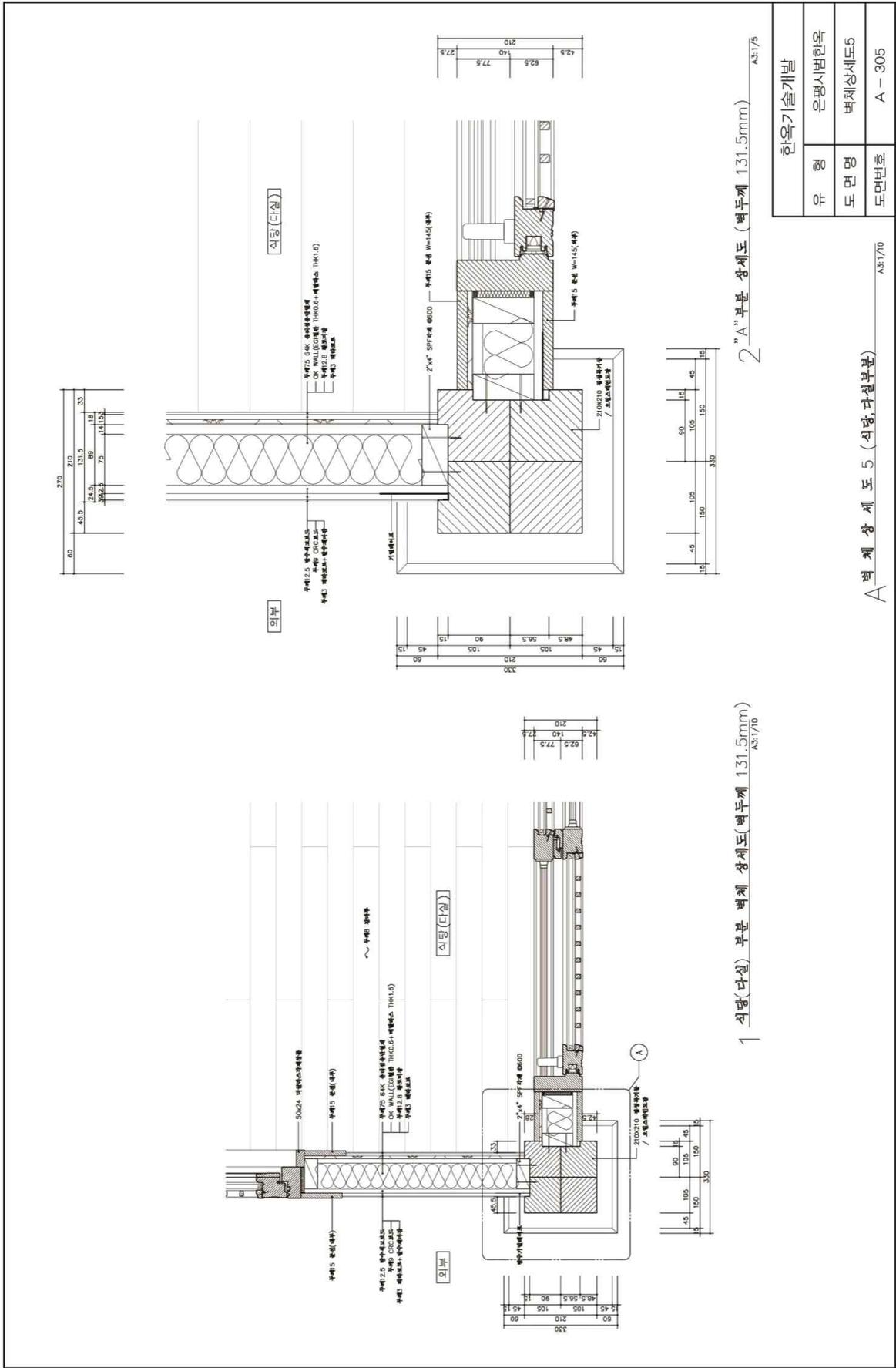
1 식당/주방 부분 벽체 상세도(벽두께 131.5mm) A3:1/0

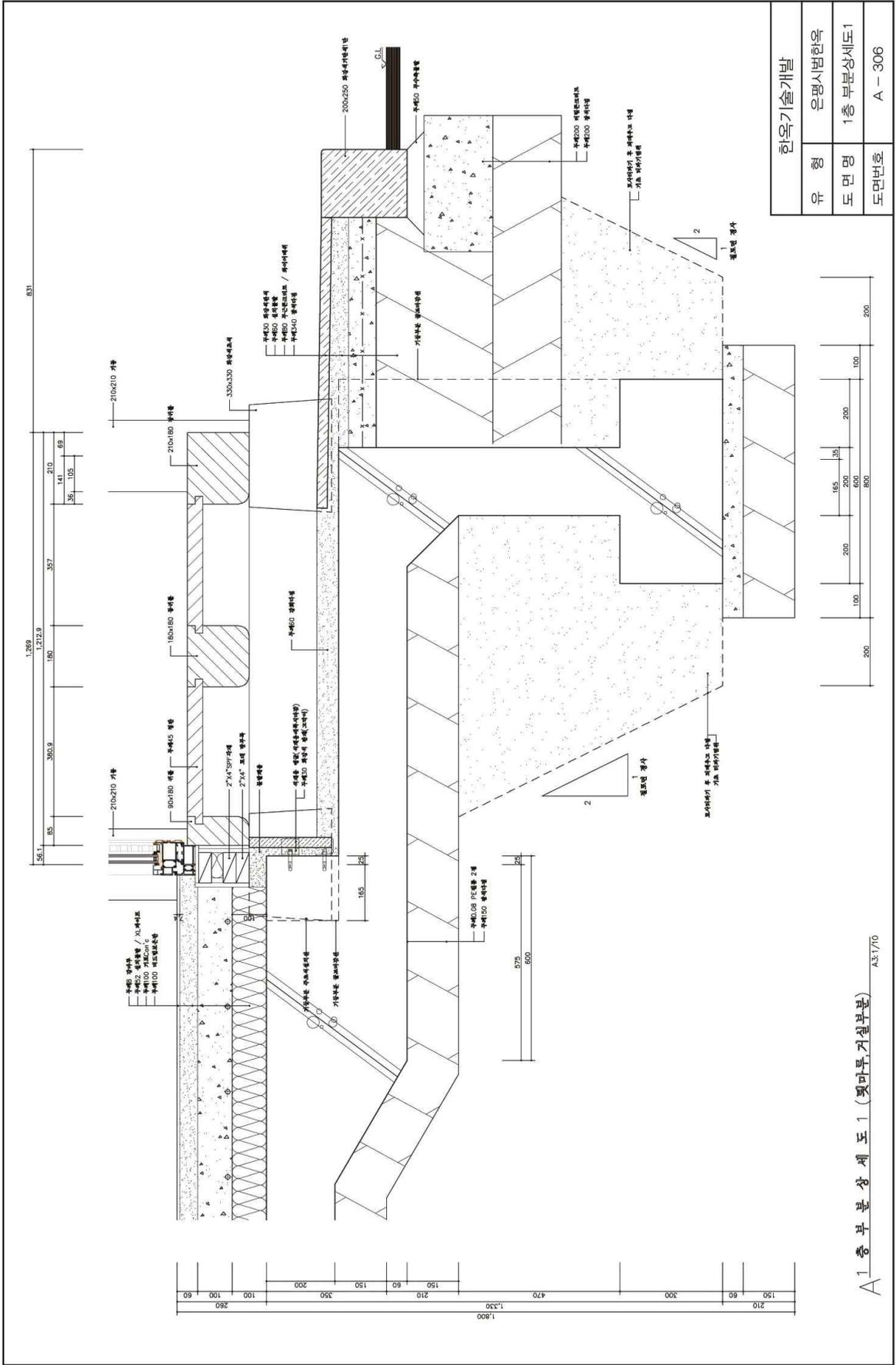


2 "A"부분 상세도 (벽두께 131.5mm) A3:1/5

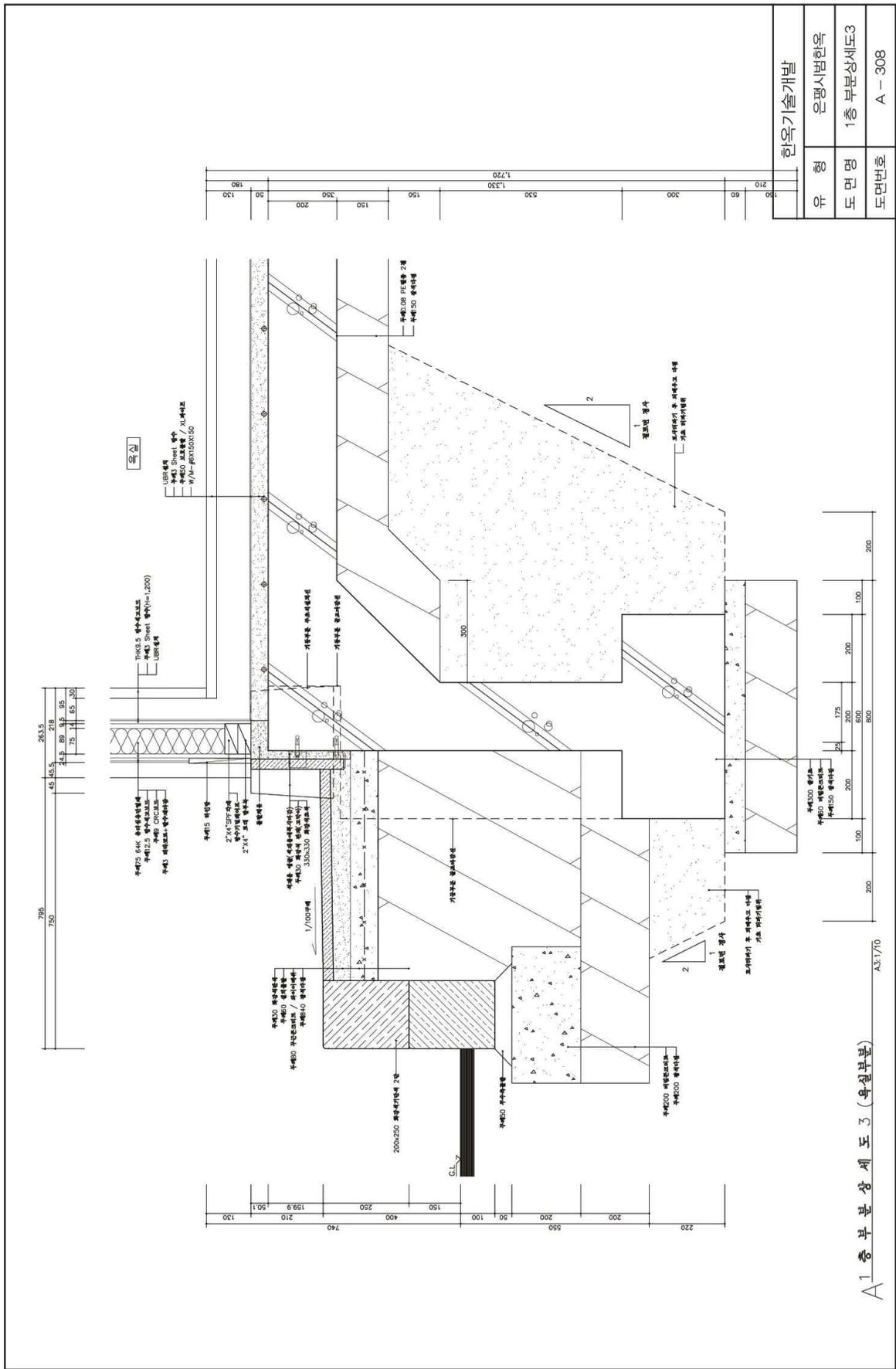
A 벽체 상세도 4 (식당/주방부분) A3:1/0

한옥기술개발	
유형	은평시범한옥
도면명	벽체상세도 4
도면번호	A - 304



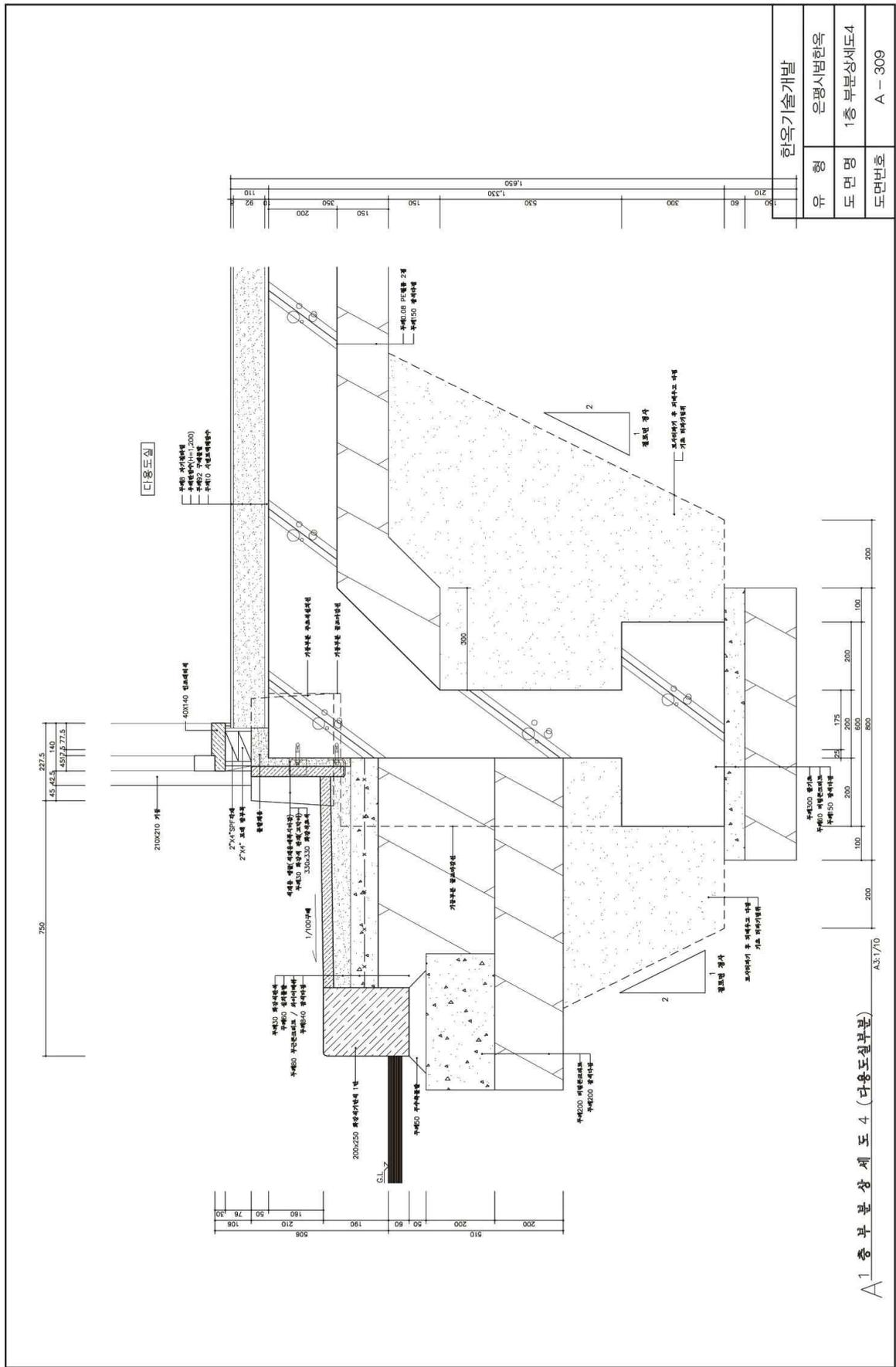


A1 층 부분상세도 1 (뿔마루 거실부분) A3.1/70



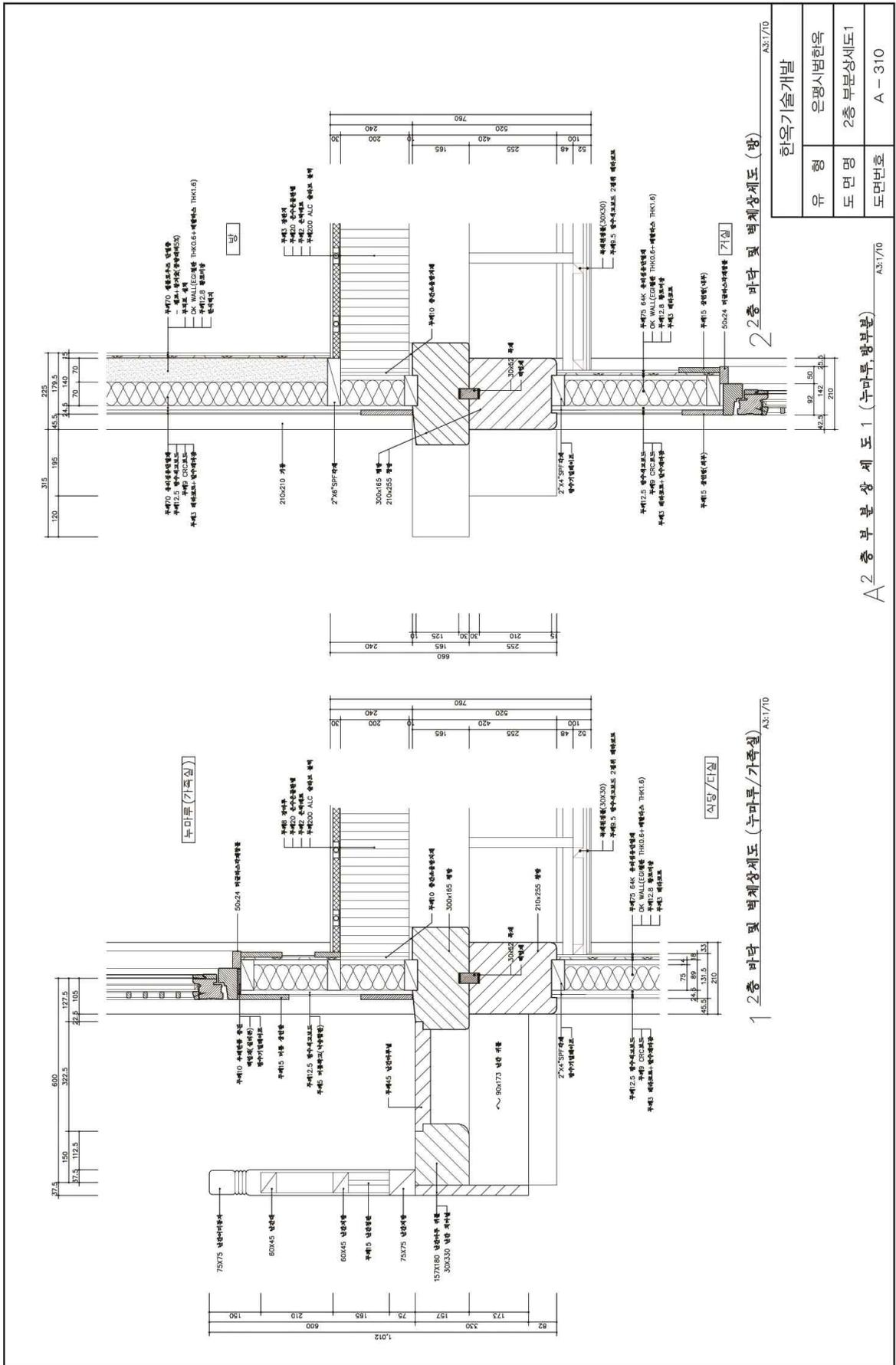
A1 층 부본상세도 3 (욕실부분) A3.1/70

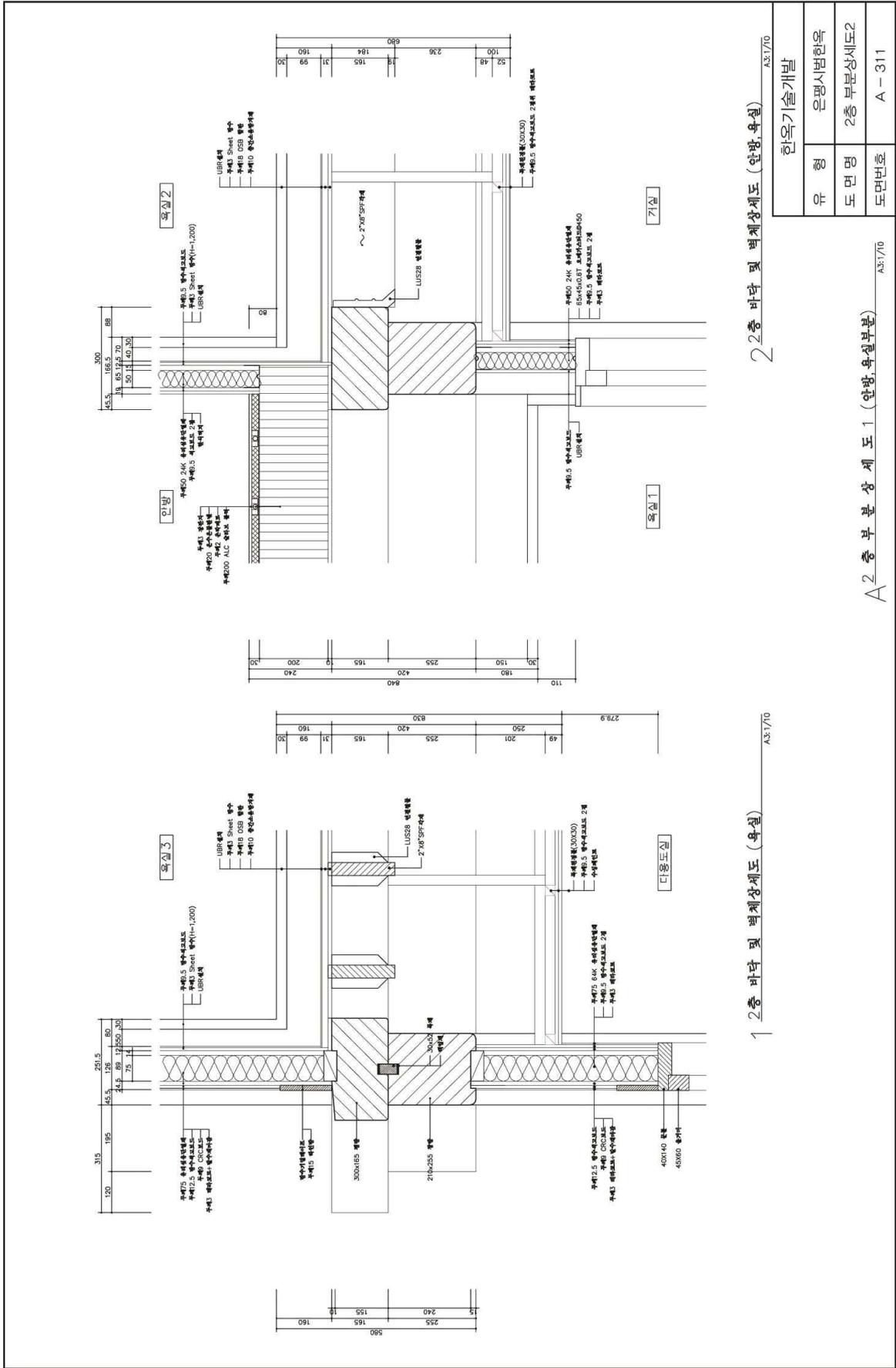
유형	한옥기슭개발
도면명	은평시범한옥
도면번호	1층 부본상세도3
도면번호	A - 308

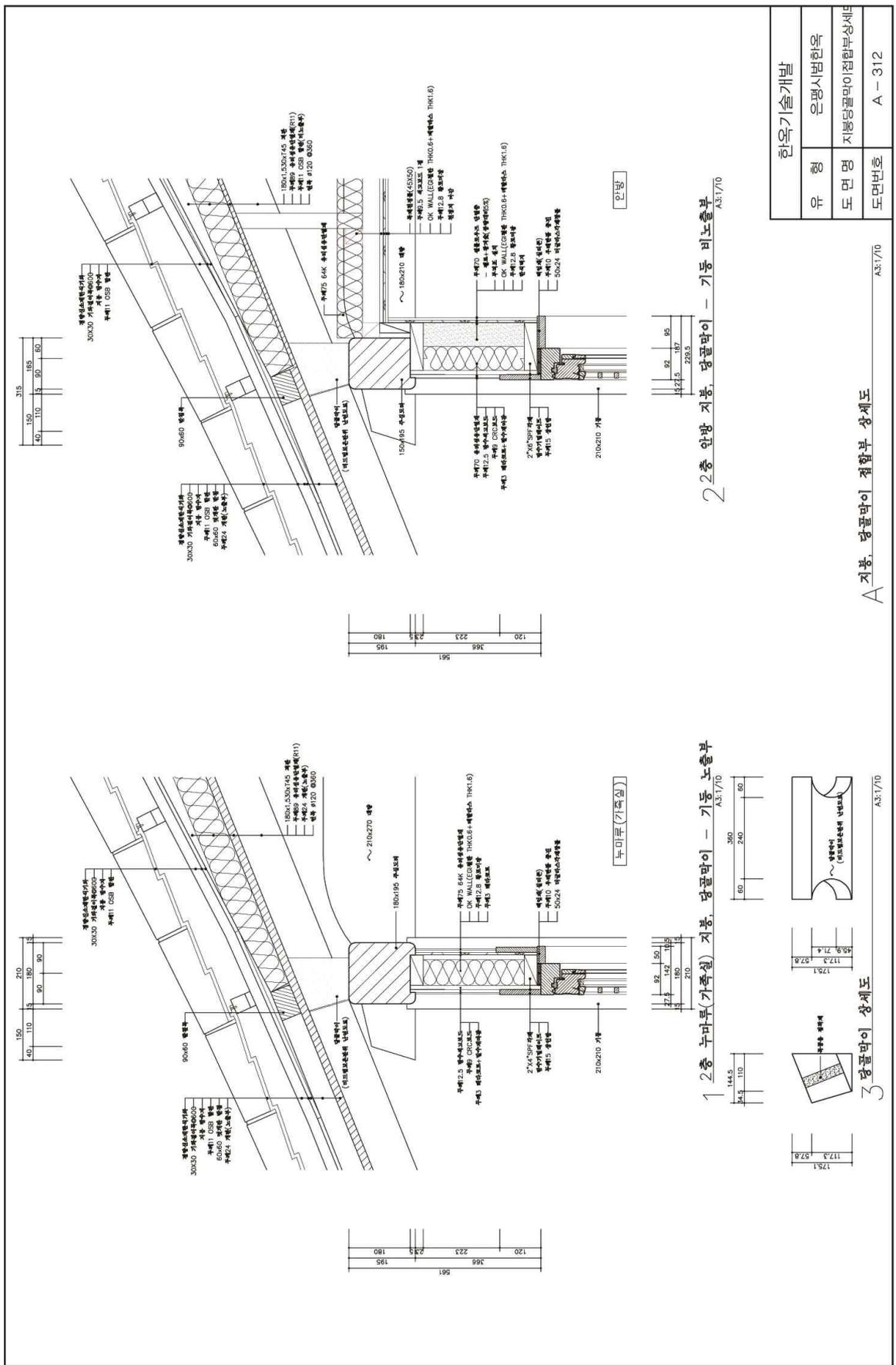


한옥기슭개발	
유형	은평시범한옥
도면명	1층 부분상세도4
도면번호	A-309

A1 층 부분상세도 4 (다용도실부분) A3:1/10

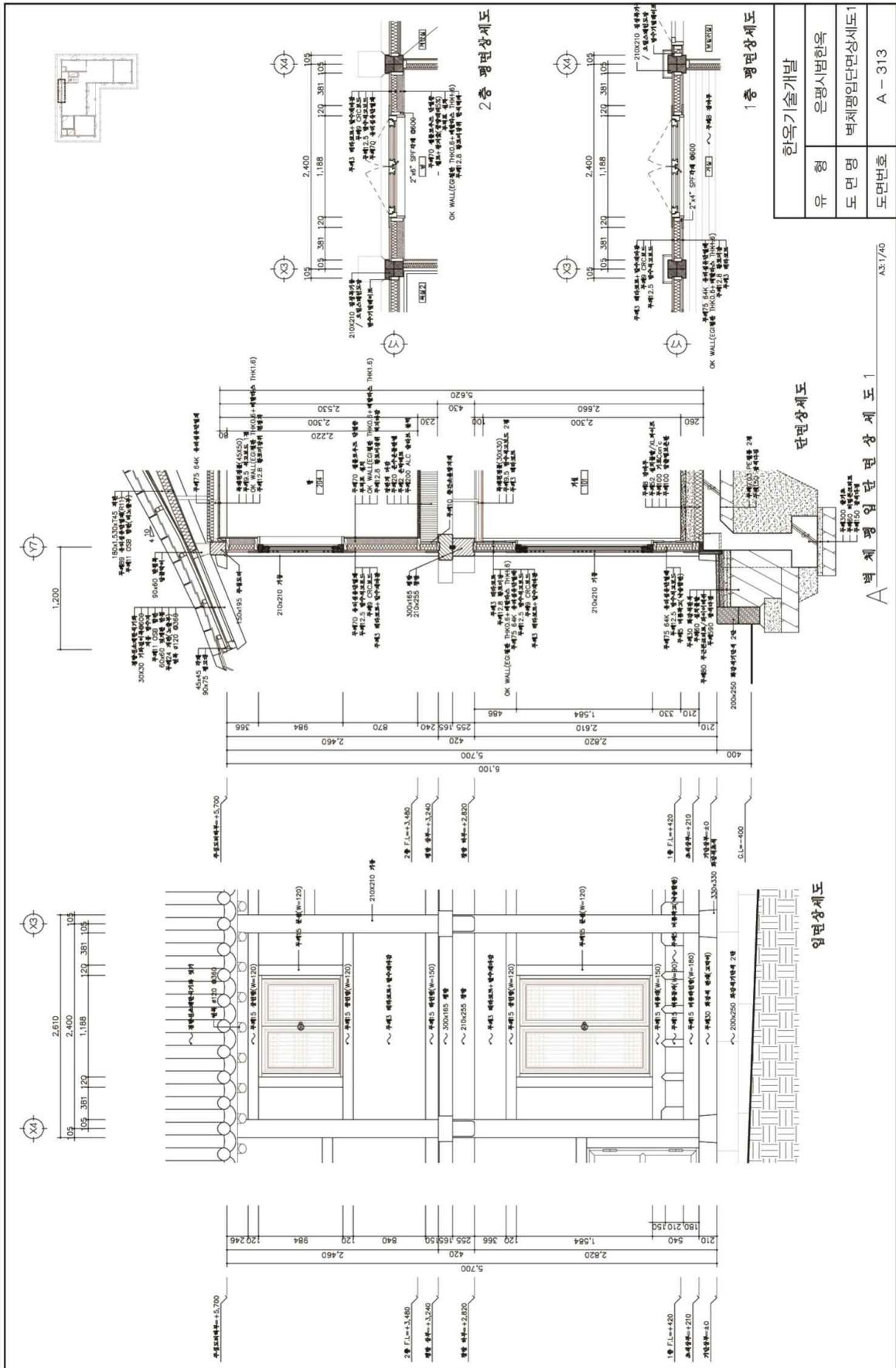






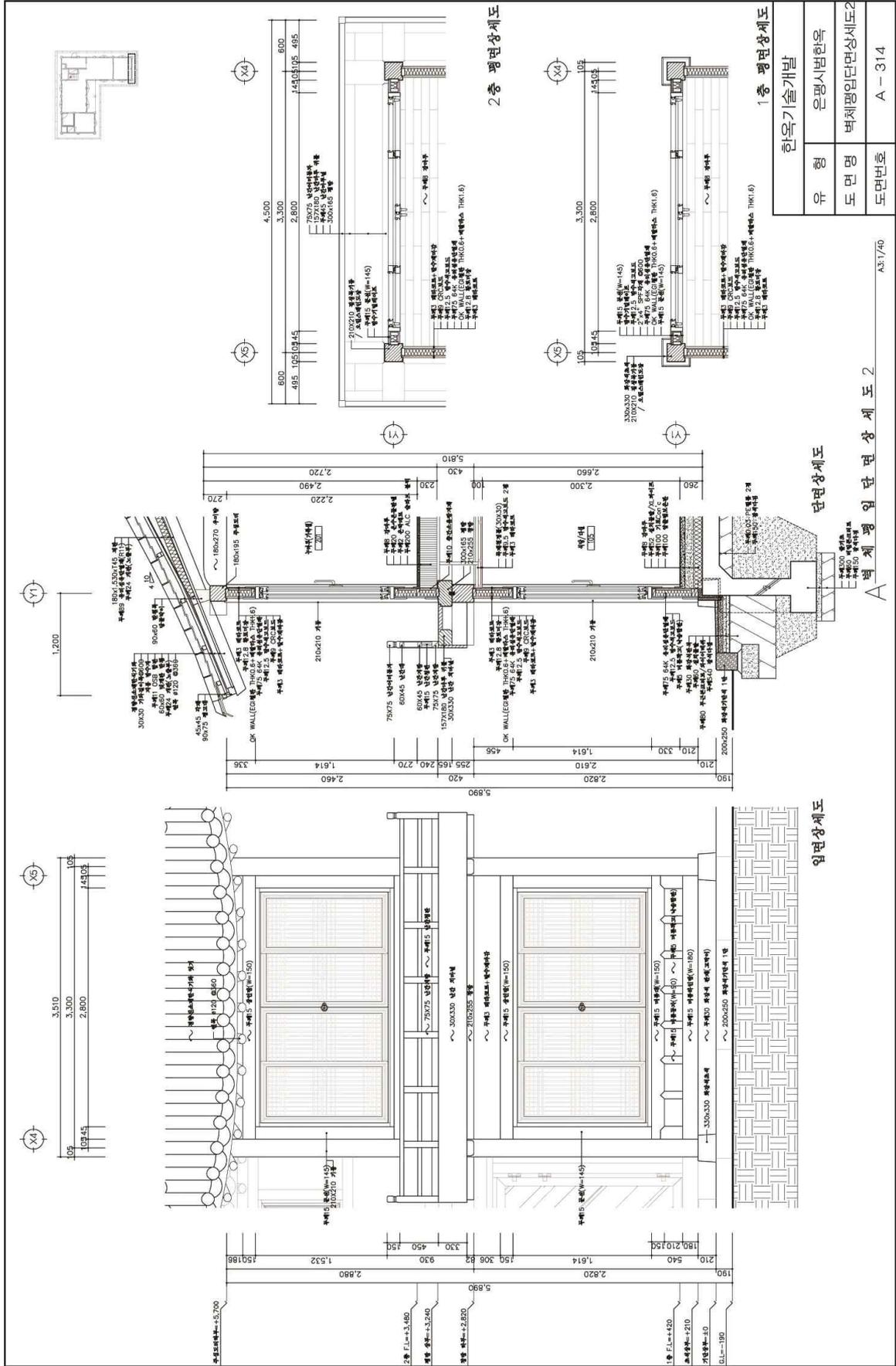
한국기술개발	
유형	은평시범주택
도면명	지붕당골막이(정밀부상시도)
도면번호	A-312

A 지붕, 당골막이 접합부 상세도



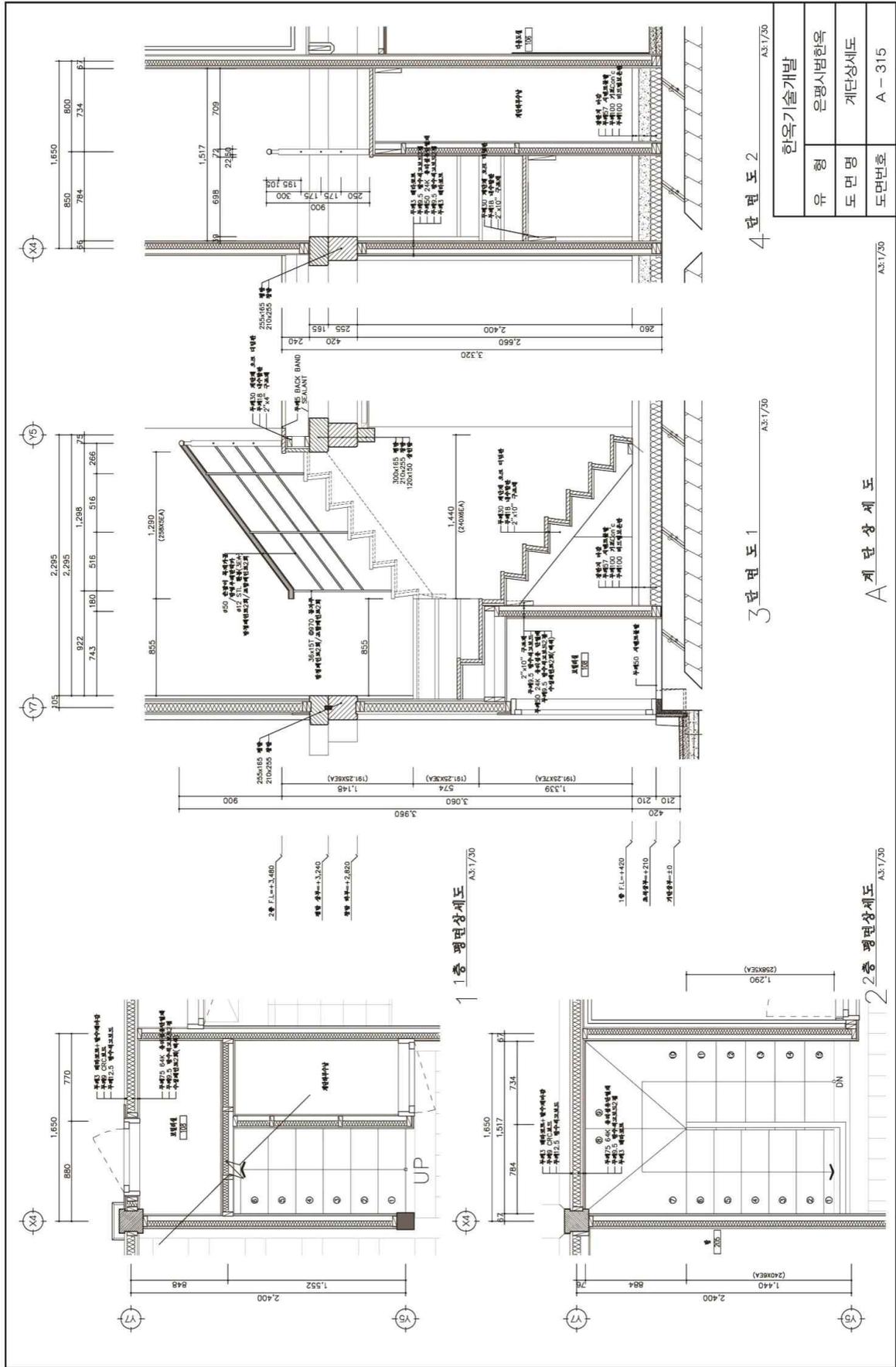
한옥기술개발
유형 은평시범원옥
도면명 벽체평면단면상세도1
도면번호 A-313

A3:1/40



한옥기술개발	
유형	은평시범한옥
도면명	벽체평면단면상세도2
도면번호	A - 314

A3.1/40



4 단면도 2 A3:1/50

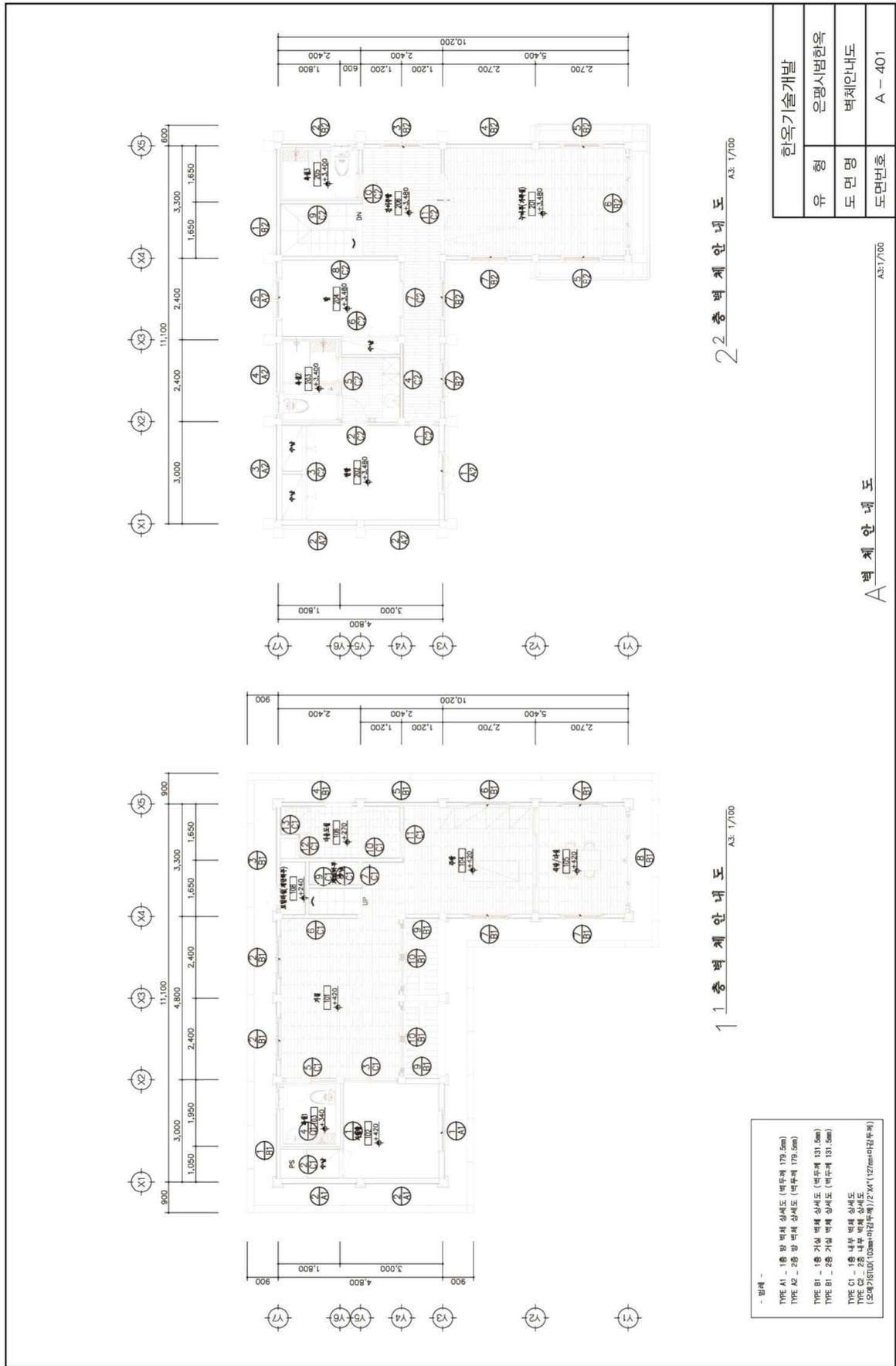
3 단면도 1 A3:1/50

한옥기술개발	
유형	은평시범한옥
도면명	계단상제도
도면번호	A - 315

A 계단상제도 A3:1/50

2층 평면상제도 A3:1/50

1층 평면상제도 A3:1/50



2층 벽체 안내도 A3: 1/100

1층 벽체 안내도 A3: 1/100

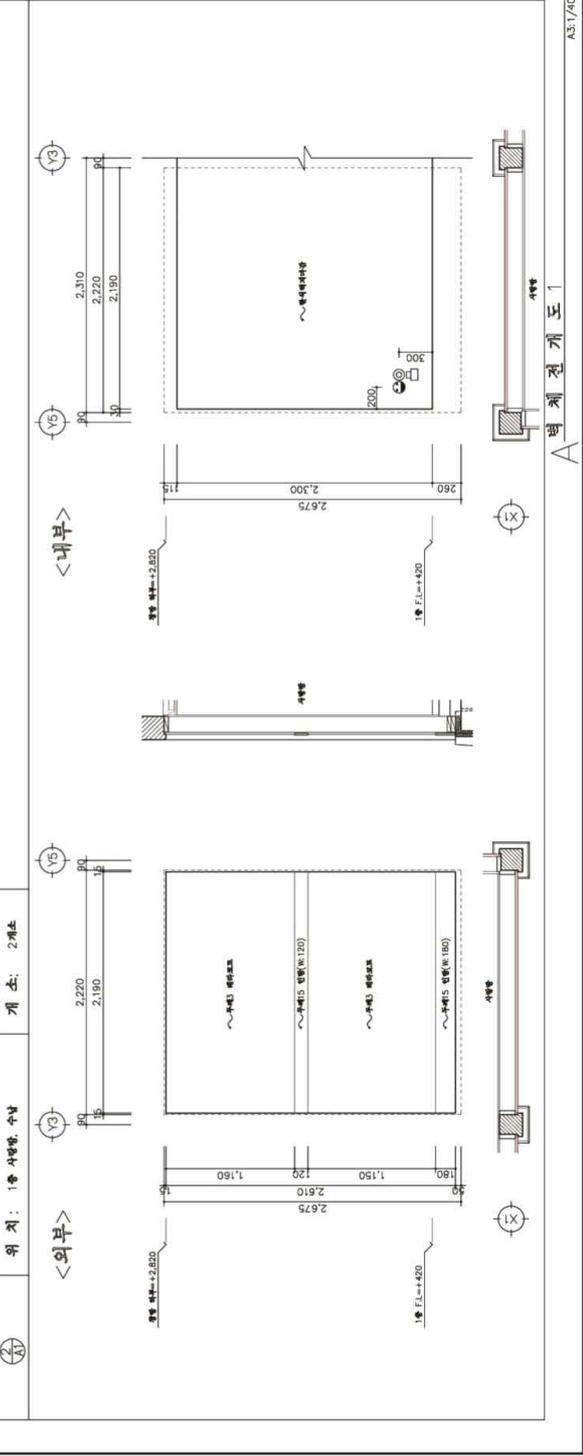
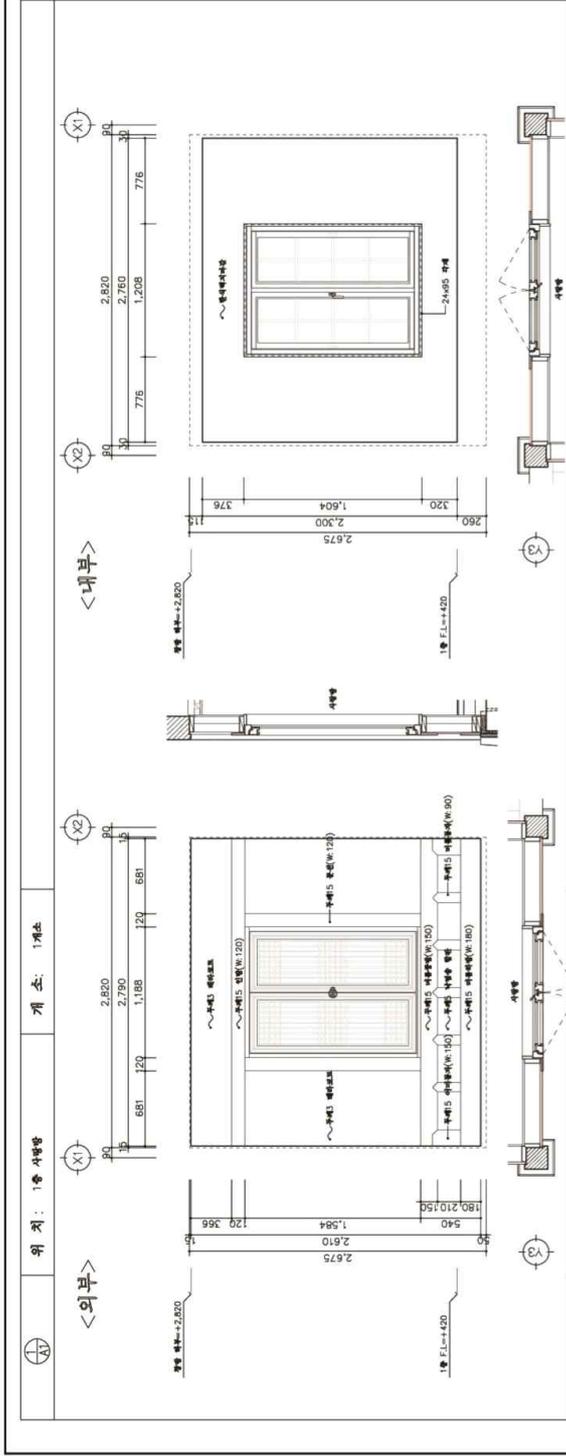
한옥기술개발	
유형	은평시범한옥
도면명	벽체안내도
도면번호	A-401

A 벽체 안내도 A3:1/100

- 장비 -

TYPE A1 - 1층 방 벽체 상세도 (벽두께 170.5mm)
TYPE A2 - 2층 방 벽체 상세도 (벽두께 170.5mm)
TYPE B1 - 1층 기밀 벽체 상세도 (벽두께 101.5mm)
TYPE B1 - 2층 기밀 벽체 상세도 (벽두께 101.5mm)
TYPE C1 - 1층 내부 벽체 상세도
TYPE C2 - 2층 내부 벽체 상세도
(오래가18100(103mm-마감두께)/2*4*(127mm-마감두께))

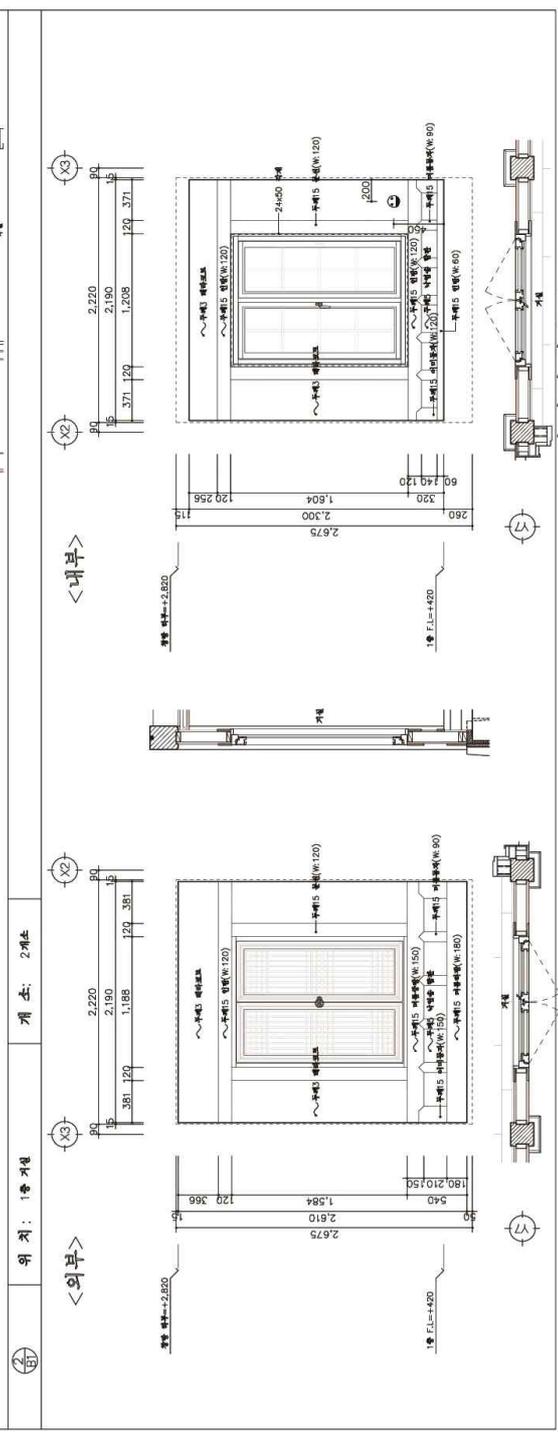
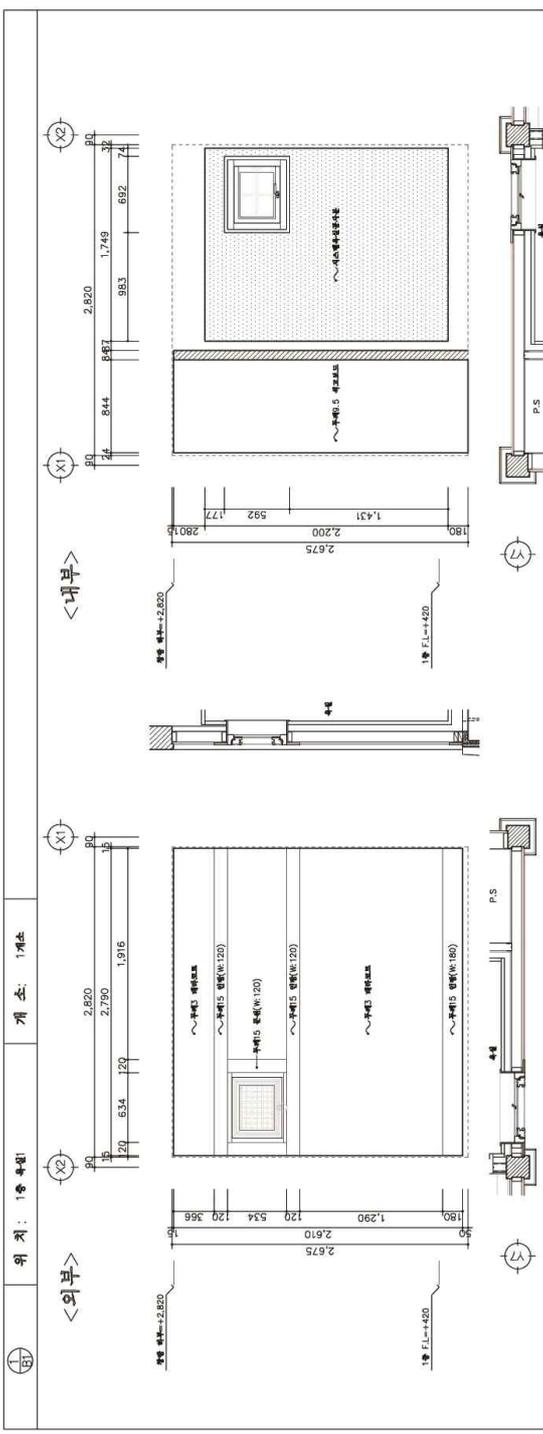
- NOTE -
- 시공 공사 미비용
- < 별개 >
- 연동콘센트 (공구용) 2P 250V 15A (보정지형)
 - 연동콘센트(수위차, TP 250V 15A)
 - 온도조절기
 - 2구 RJ - 45 JACK (DATA 1P/PT, VOICE 1P/PT)
 - ◎ TV UNIT 정방향
 - HOME AUTOMATION
 - 통신 중간 단거함
 - T.V 분배기함 (중복기, 분배기, 분기기; 정방향)
 - 전등 및 조명표면반



한옥기술개발	
유 형	은평시범한옥
도 면 명	벽체전개도 1
도면번호	A - 402

A 벽체전개도 1 AS-1740

- NOTE -
- 시공 중차 미허용
 - < 발레 >
 - 연동콘센트 (상구용) 2P 550V 15A (배전저항)
 - 연동관리스위치 TP 550V 15A
 - 온도조절기
 - 수구 RJ - 45 JACK (DATA PRNT, VOICE PRRT)
 - TV UNIT 정방향
 - HOME AUTOMATION
 - 홍신 중간 단자함
 - T.V 분배기함 (송출기, 본머기, 분기기, 정방향)
 - 진동 및 진멸분간반



한옥기술개발	
유 형	은평시범한옥
도 면 명	벽체전개도2
도면번호	A - 403

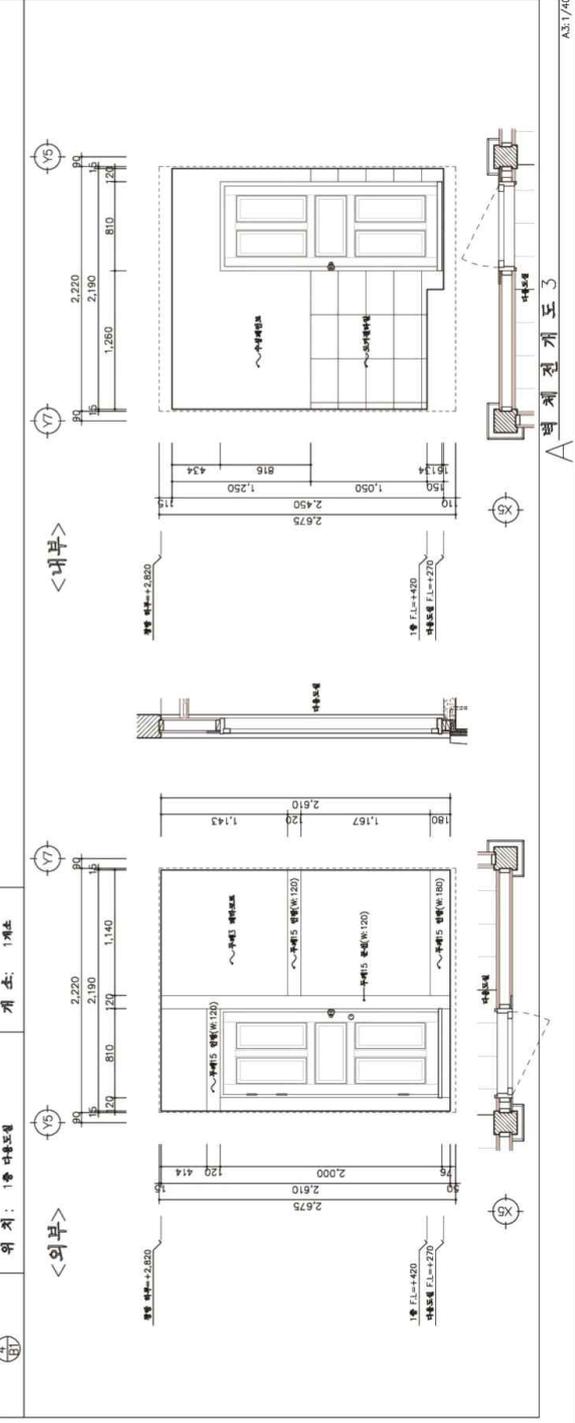
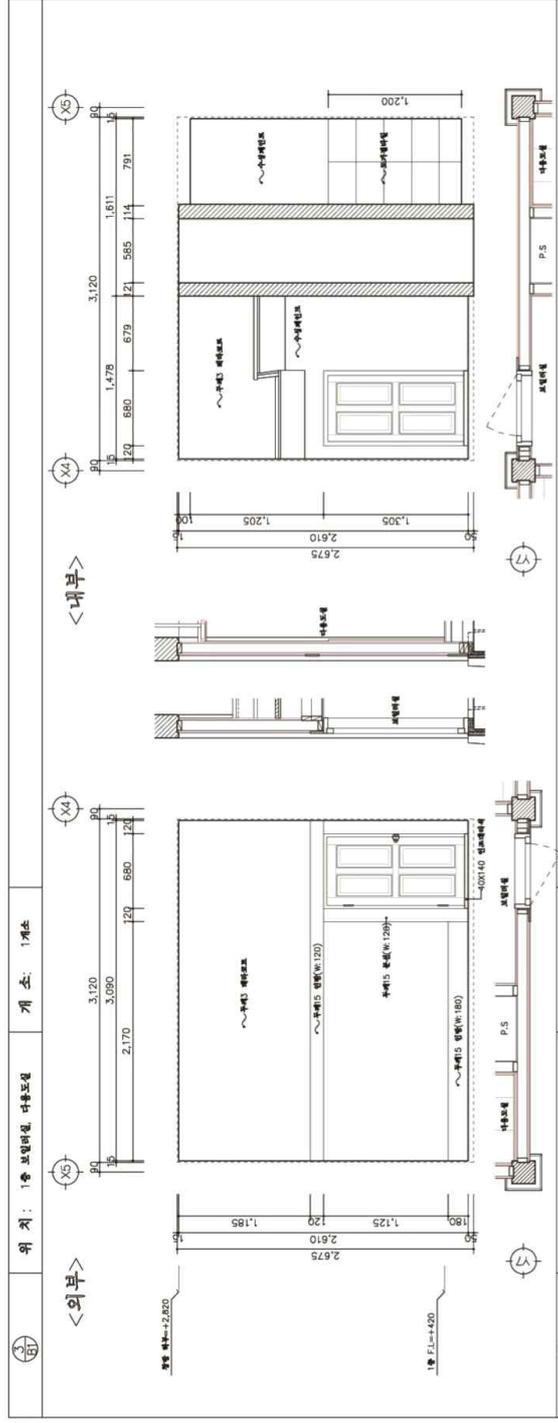
A 벽체전개도 2

A3.1/40

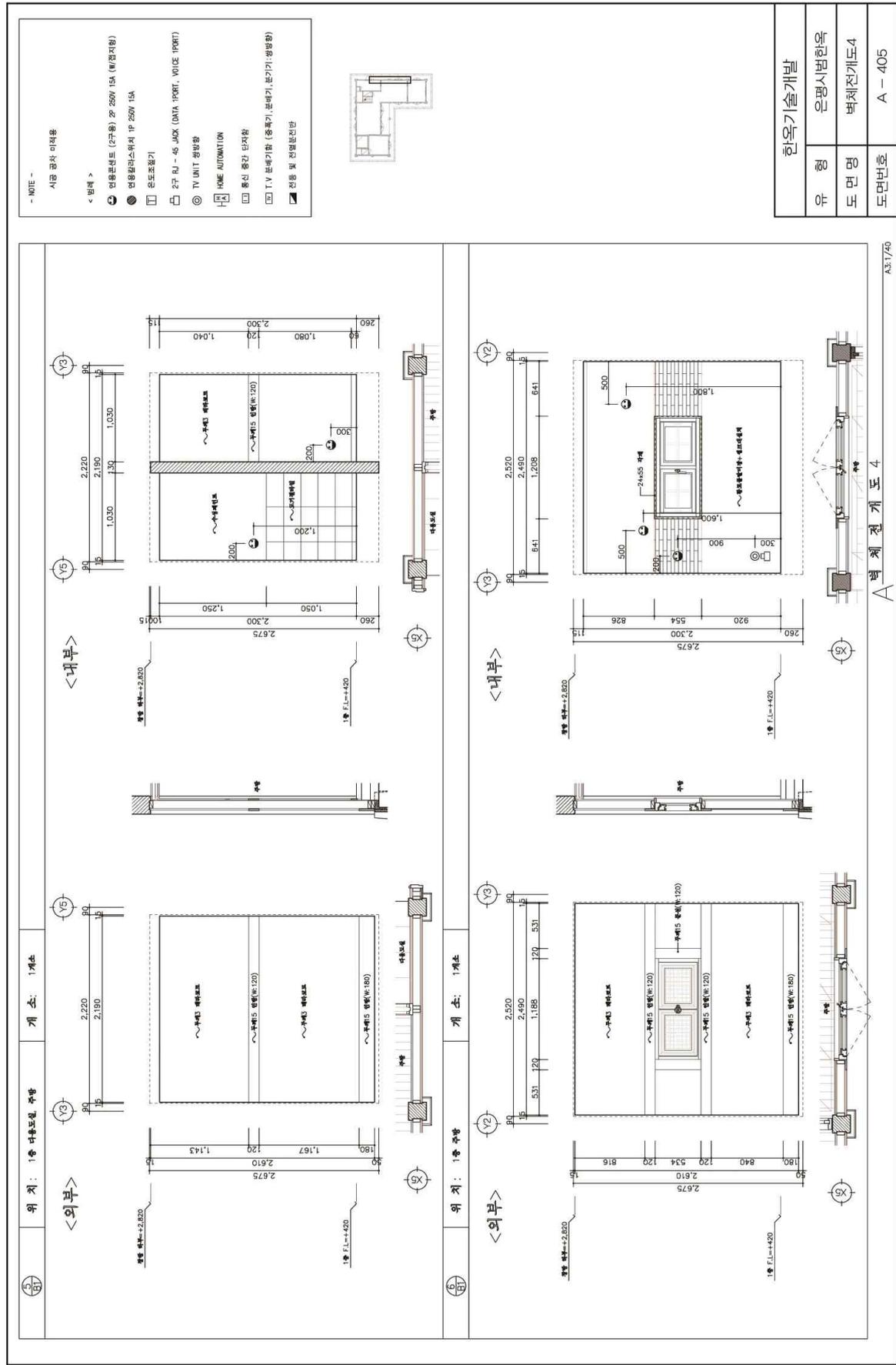
- NOTE -
 시공 공사 미내용
 < 범례 >
 ● 연동콘센트 (공구용) 2P 250V 15A (W정지형)
 ● 연동콘센트 (공구용) 1P 250V 15A
 □ 온도조절기
 □ 2-7 RJ - 45 JACK (DATA, PRRT, VOICE, PRRT)
 ○ TV UNIT 정방향
 □ HOME AUTOMATION
 □ 통신 중간 디저광
 □ T.V 분배기함 (종목기, 본머기, 분머기, 정머기, 정머기)
 □ 전등 및 전열분전반



한옥기술개발	
유형	은평시범한옥
도면명	벽체진개도3
도면번호	A - 404



A
 벽체진개도 3
 A3.1/740



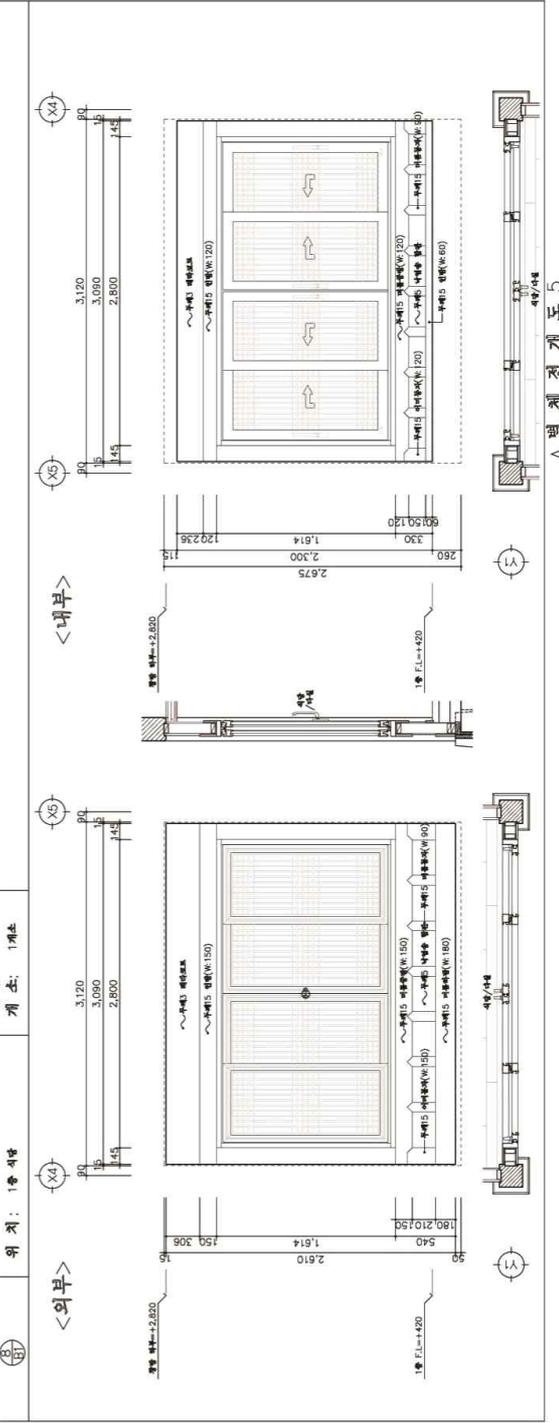
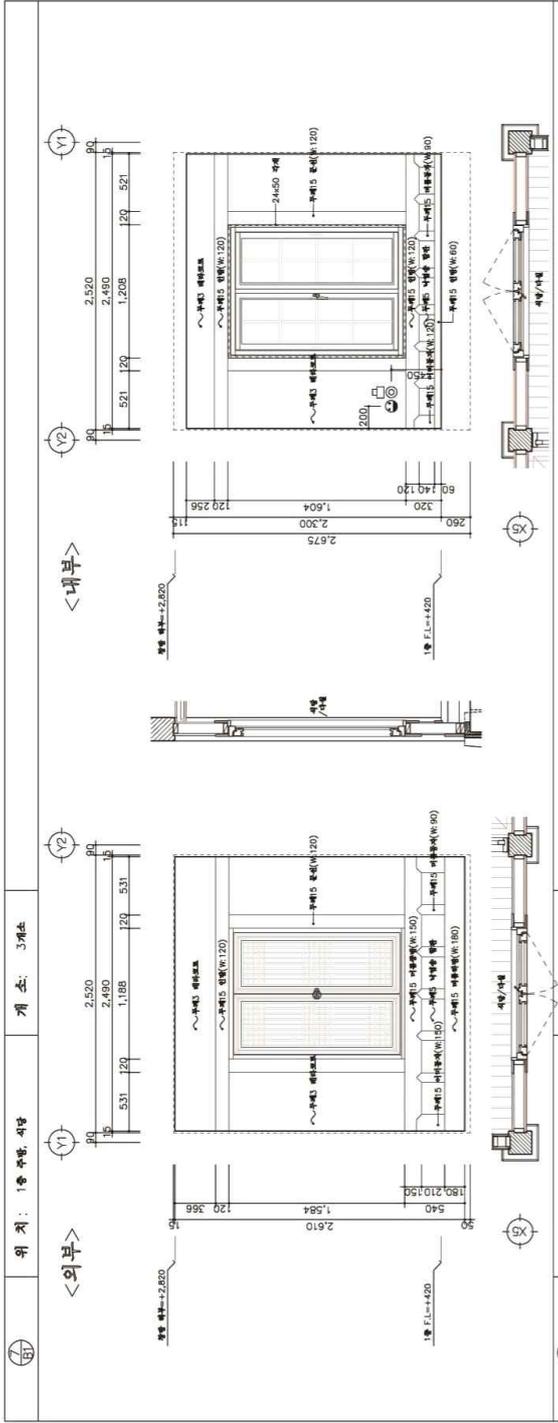
- NOTE -
- 시공 절차 미착용
- < 범례 >
- 연동콘센트 (2구용) 2P 250V 15A (필립지형)
 - 연동콘센트 (1구용) 1P 250V 15A
 - 온도조절기
 - 2구 RJ - 45 JACK (DATA, PRBT, VOICE 1PRBT)
 - ⊙ TV UNIT 정방향
 - ⊙ HOME AUTOMATION
 - 통신 중간 단자함
 - T.V. 분배기함 (송출기, 본바키, 분기기, 송발용)
 - 진동 및 진멸물간판



한옥기술개발	
유형	은평시범한옥
도면명	벽체전개도4
도면번호	A - 405

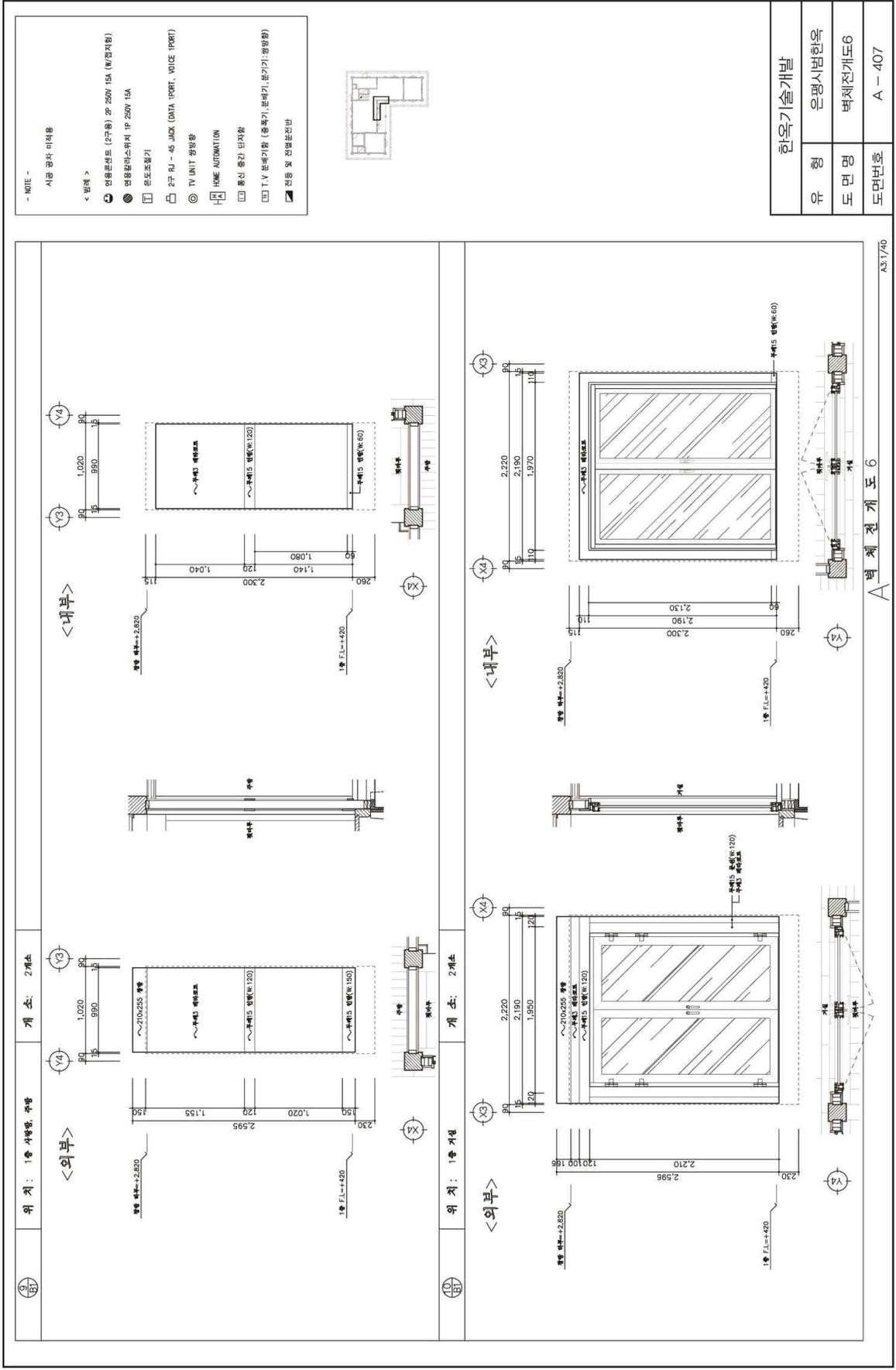
A 벽체전개도 4 A3.1/49

- NOTE -
- 시공 공사 미착용
- < 별첨 >
- 연동콘트롤 (2구용) 2P 250W 15A (별첨지형)
- 연동콘트롤스위처 TP 250W 15A
- 온도조절기
- 2구 RJ-45 40X (DATA PORT, VOICE PORT)
- TV UNIT 정방향
- HOME AUTOMATION
- 통신 중간 단자함
- T.V 분배기함 (총괄기, 분배기, 분기기;정방향)
- 전통 및 산업문반반



유 형	한옥기술개발
도 면 명	은평시범옥
도면번호	벽체전개도5
도면번호	A - 406

A 벽체전개도 5 AS1/40

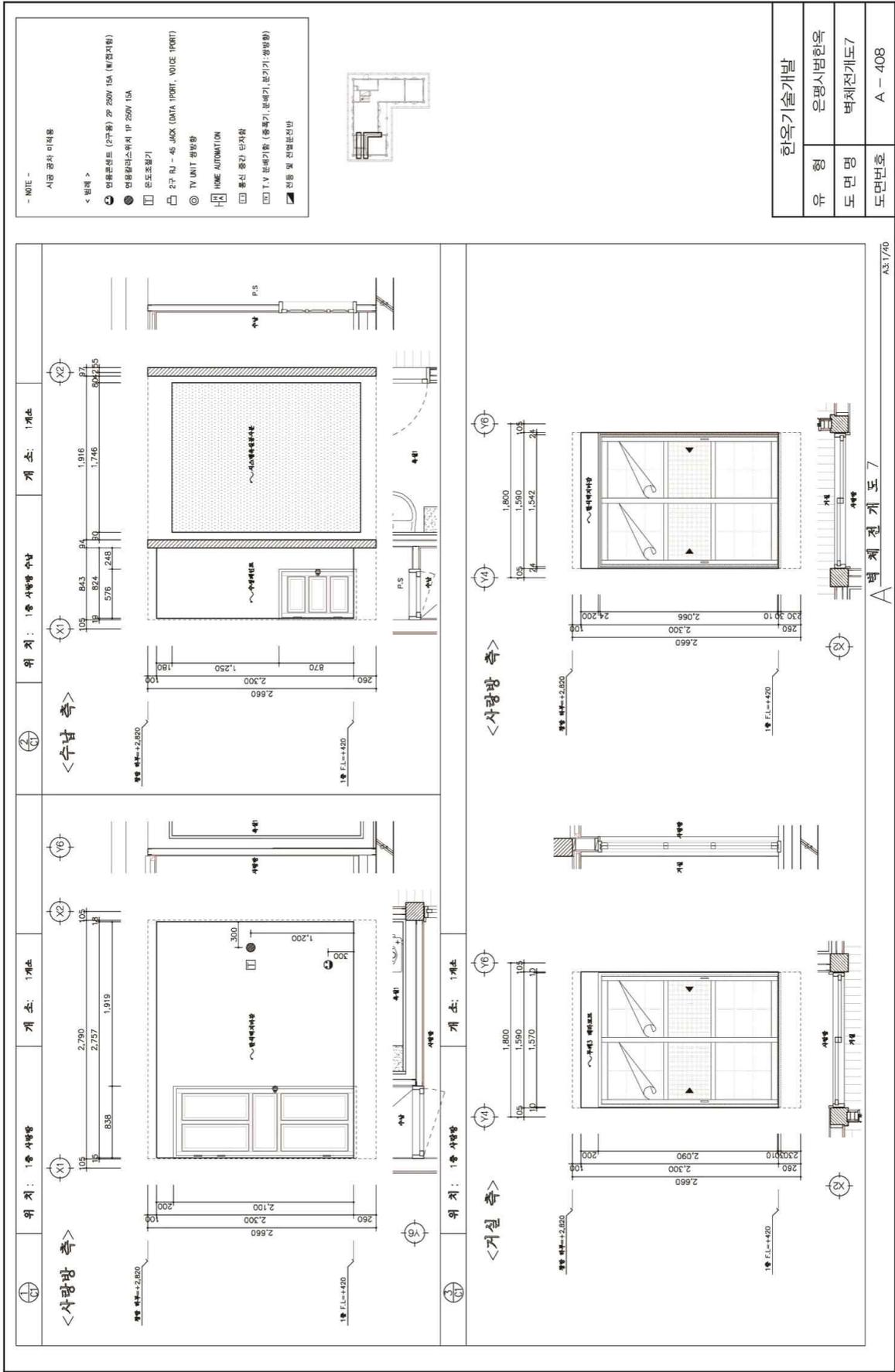


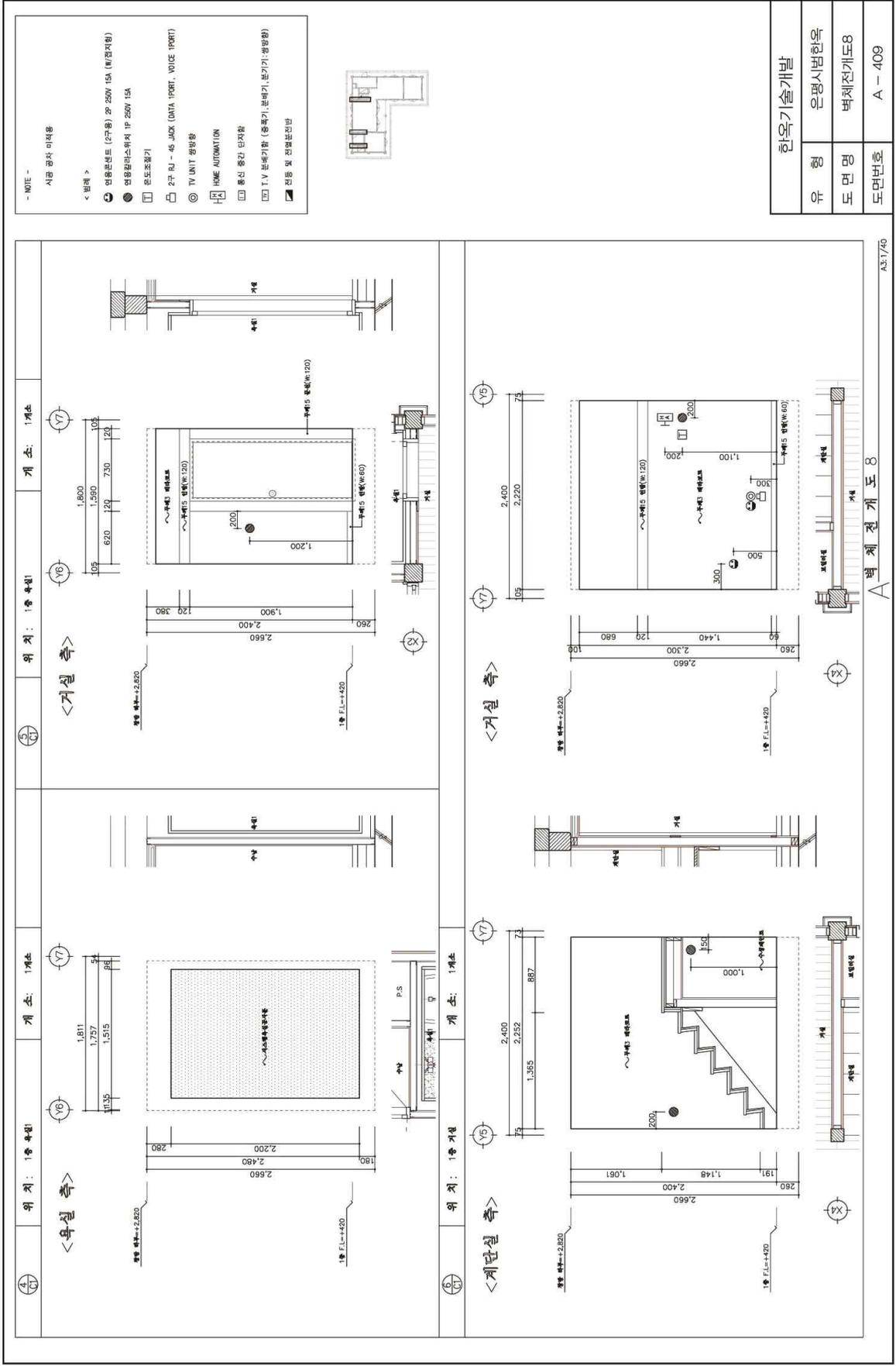
- NOTE -
- 시공 중차 미허용
 - < 발베 >
 - 연동프로스트 (2구용) 2P 550W 15A (비절저형)
 - 연동판타스위처 TP 550W 15A
 - 온도조절기
 - 2구 RJ - 45 JACK (DATA /PRBT, VOICE /PRBT)
 - TV UNIT 정방향
 - HOME AUTOMATION
 - 홍신 중간 단자함
 - T.V 분배기함 (송출기, 본바기, 분기기, 송방향)
 - 진동 및 진압보안반



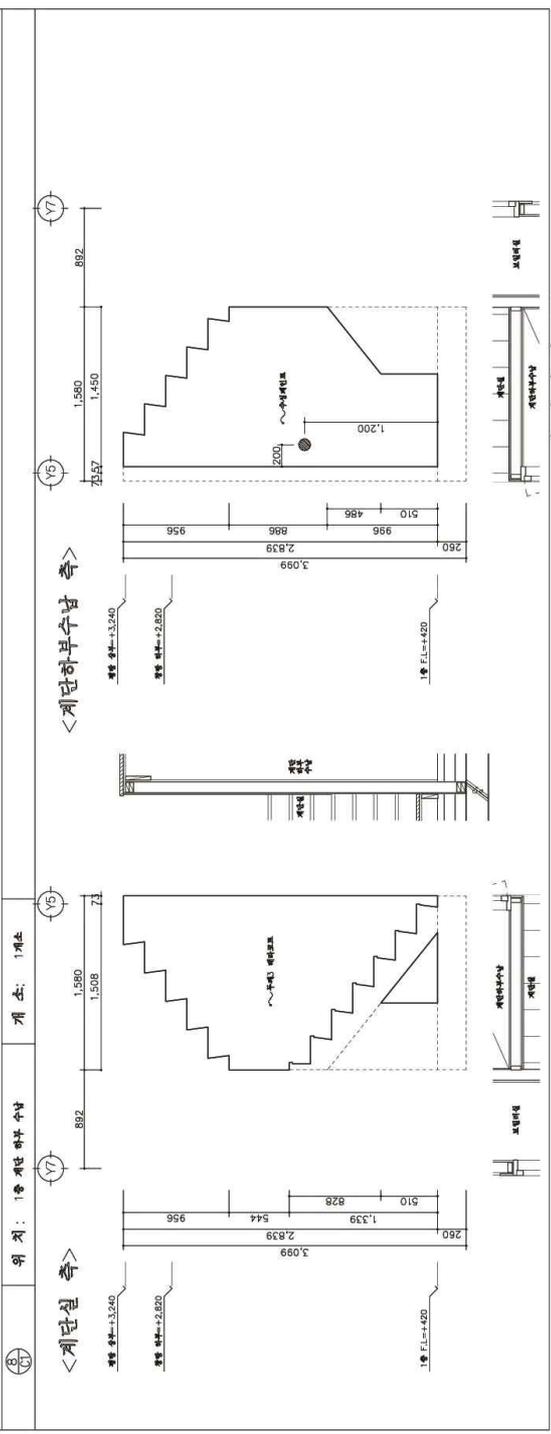
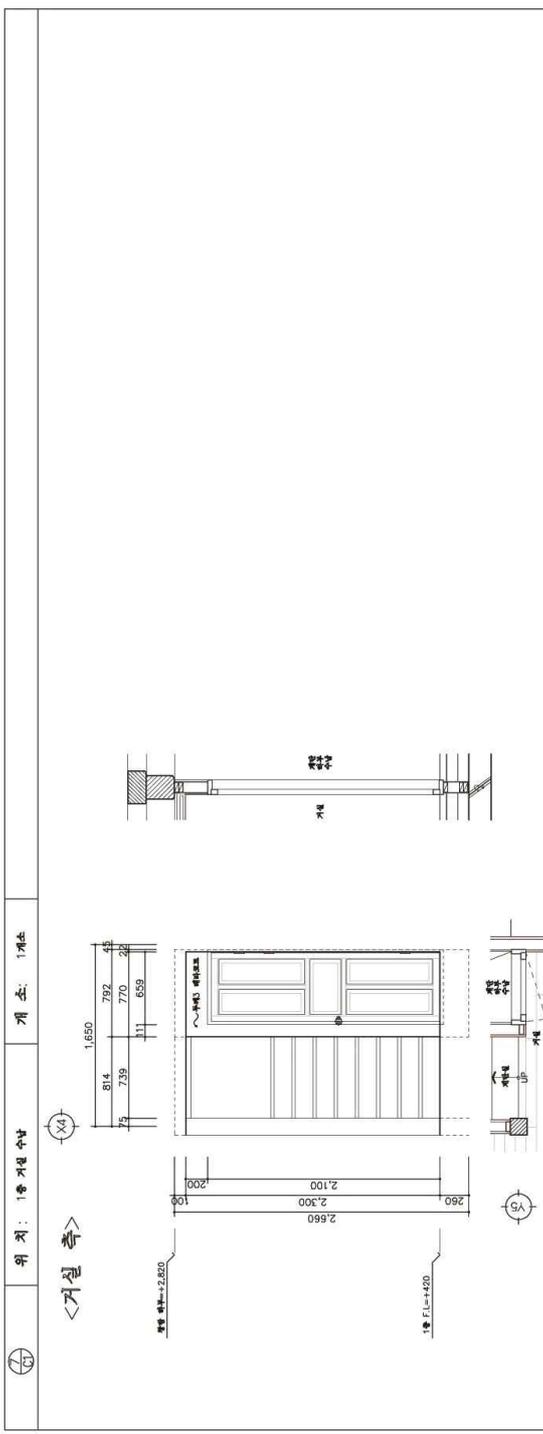
한옥기술개발	
유형	은평시범한옥
도면명	벽체전개도6
도면번호	A - 407

A
벽체전개도 6
A3.1/4D



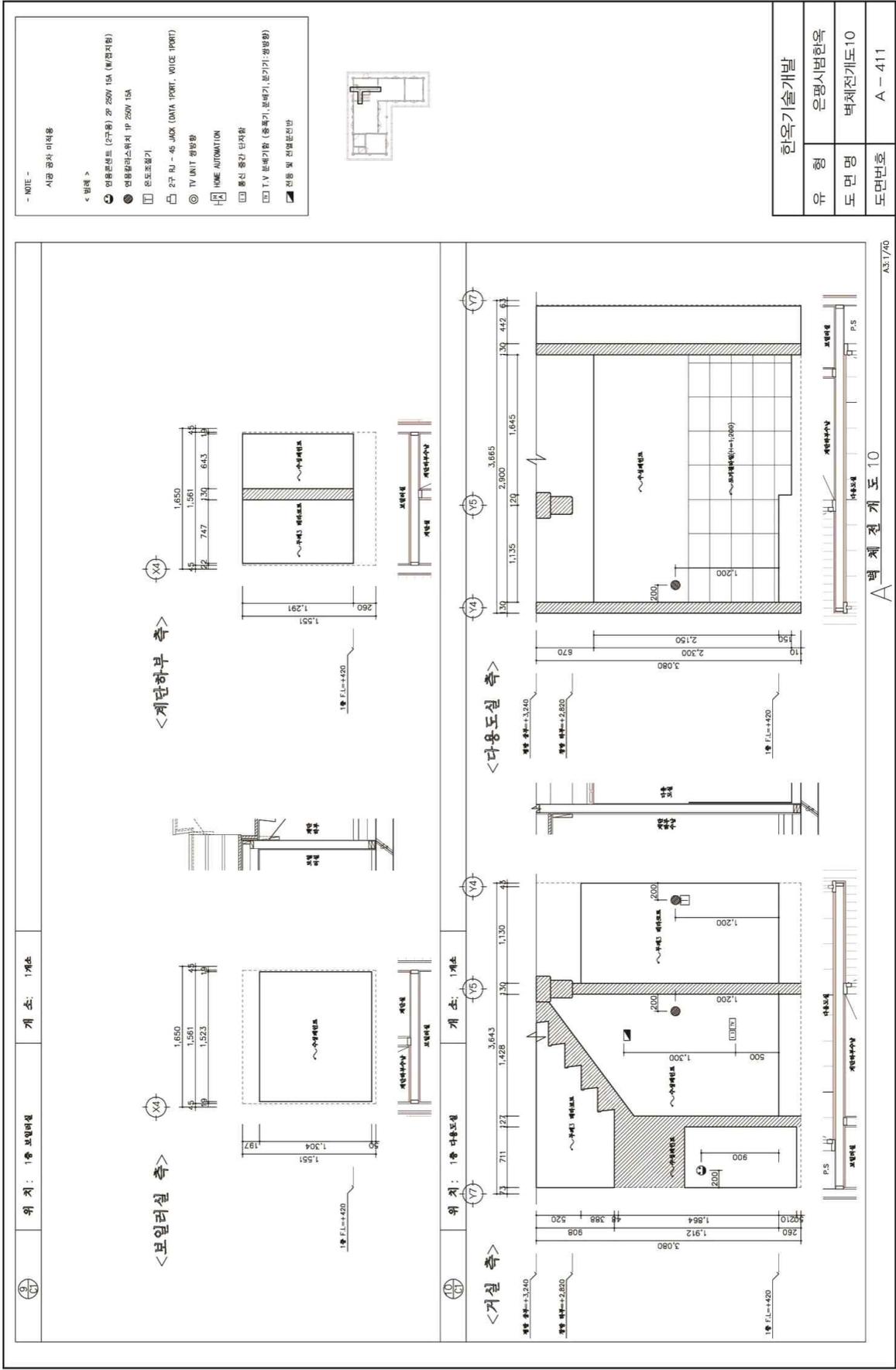


- NOTE -
 시공 중차 미비등
 < 발제 >
 ● 연동코센트 (2구용) 2P 250V 15A (비접지형)
 ● 연동클라스트워치 IP 250V 15A
 □ 온도조절기
 □ 2구 RJ - 45 JACK (DATA 1P8BT, VOICE 1P8BT)
 ◎ TV UNIT 정방향
 □ HOME AUTOMATION
 □ 통신 중간 단자함
 □ T.V 분배기함 (송출기, 분배기, 분기기, 광발광)
 ▲ 전등 및 조명분전반



한옥기술허발	
유 형	은평시범한옥
도 면 명	벽체전개도9
도면번호	A - 410

A 벽체전개도 9
 A.3.1/40

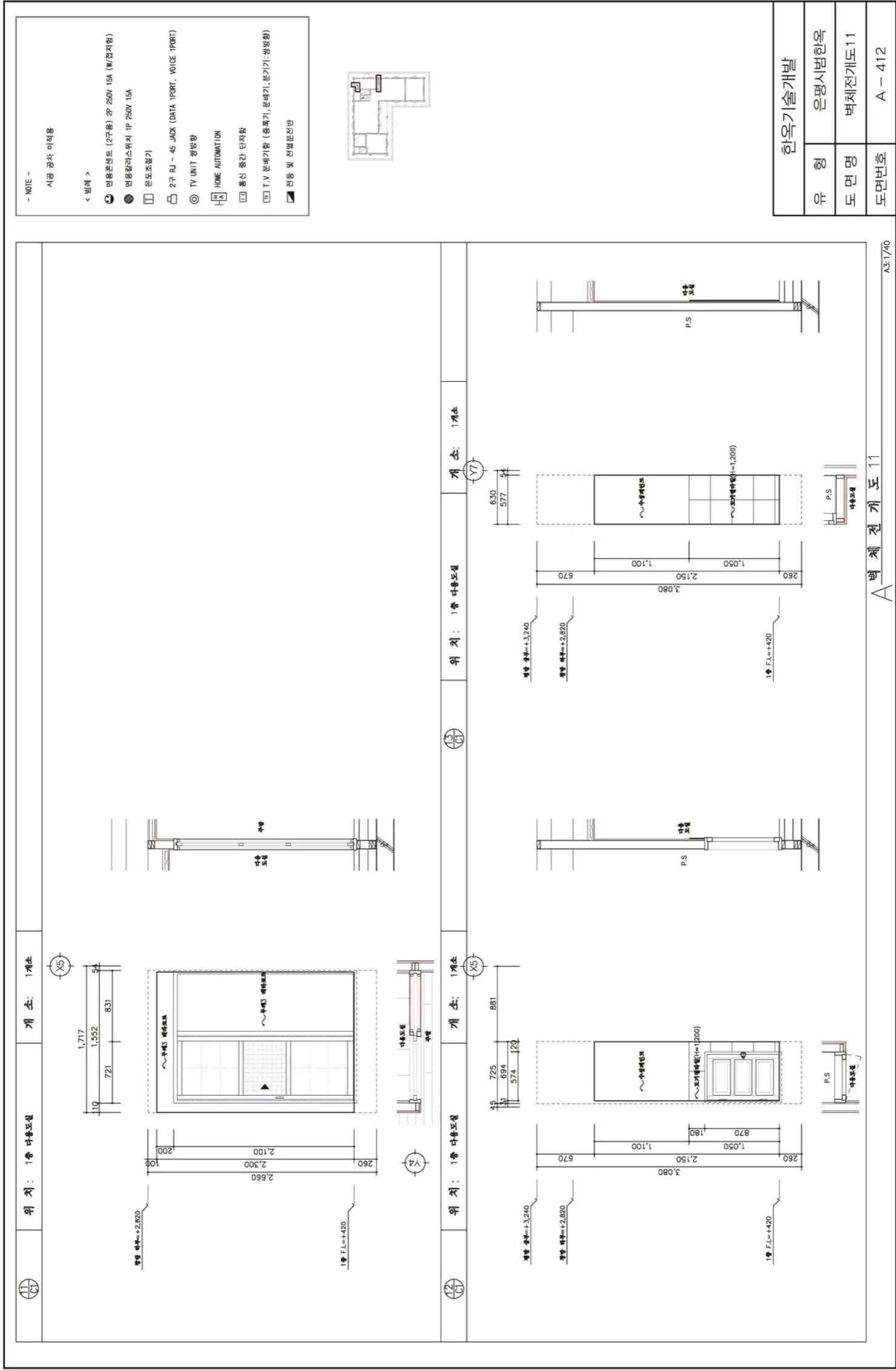


- NOTE -
 시공 중사 미적용
 < 별제 >
 ● 연동콘센트 (2구용) 2P 250V 15A (W정지형)
 ● 연동콘센트 (1구용) 2P 250V 15A
 □ 온도조절기
 □ 공기 BJ - 45, 60K (DATA PRNT, VOICE PRPT)
 ◎ TV UNIT 정방향
 □ HOME AUTOMATION
 □ 통신 중간 단거함
 □ T.V 분배기함 (중목기, 분배기, 분기기) 정방향)
 □ 전등 및 조명문양반



한옥기술개발	
유형	은평시범한옥
도면명	벽체진개도 10
도면번호	A-411

A
 벽체진개도 10
 A3.1/40



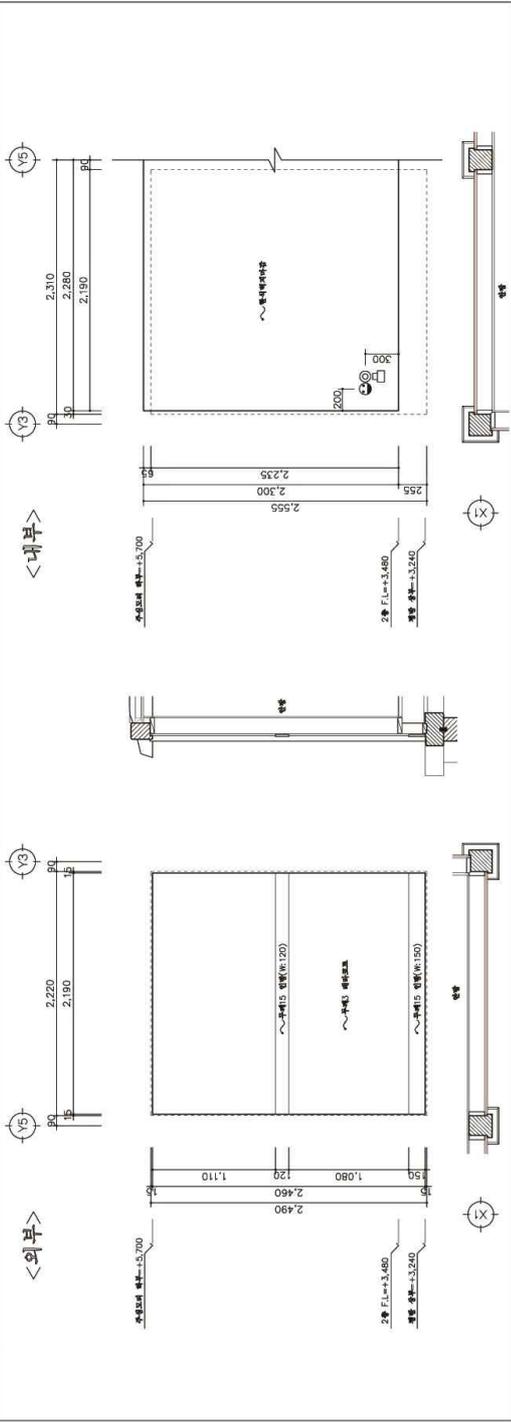
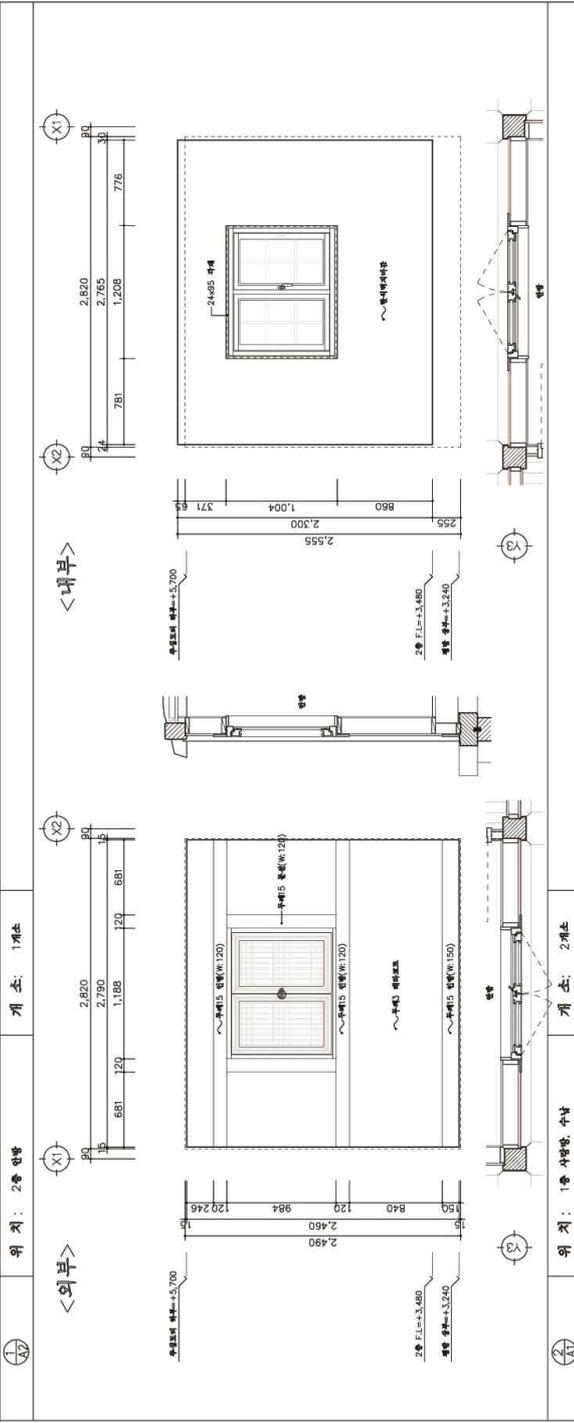
- NOTE -
시공 공사 미비용
- < 벽에 >
- 연동센서트 (2구용) 2P 250V 15A (방정지형)
 - 연동감시수위서 IP 250V 15A
 - 온도조절기
 - 2구 RJ - 45 JACK (DATA 1P/2P, VOICE 1P/2P)
 - ◎ TV UNIT 정방향
 - HOME AUTOMATION
 - 통신 중간 단거함
 - T.V 분배기함 (중목기, 분배기, 분기기:정방향)
 - 전등 및 조명표면반



한옥기술개발	
유형	은평시범원옥
도면명	벽체진개도 11
도면번호	A - 412

A 벽체진개도 11 AS-1740

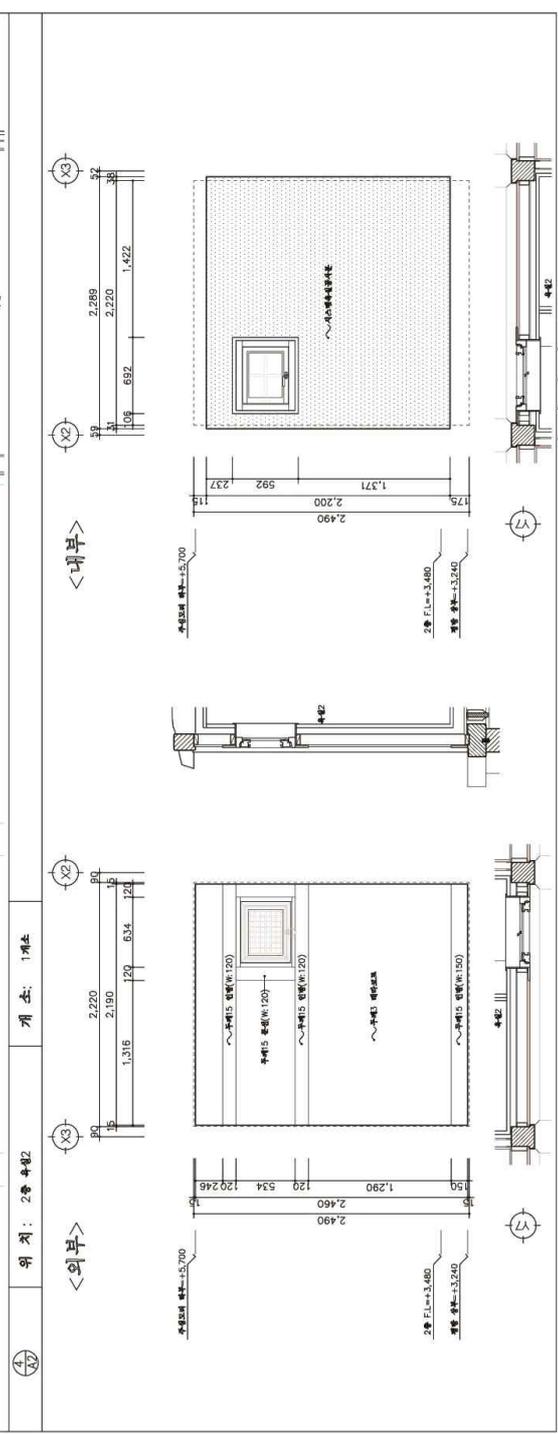
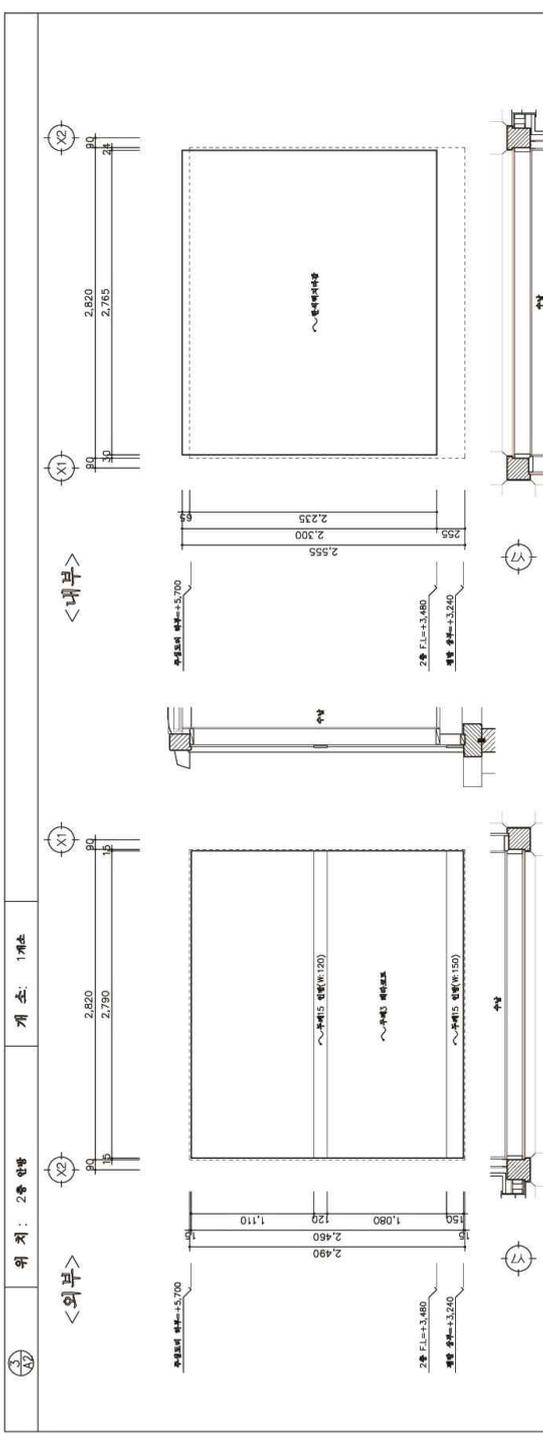
- NOTE -
시공 공사 지역용
- < 발레 >
- ① 연동콘센트 (2구용) 2P 250V 15A (무접지형)
 - ② 연동콘센트(1구용) 2P 250V 15A
 - ③ 온도조절기
 - ④ 2구 RJ - 45 JACK (DATA HPRT, VOICE HPRT)
 - ⑤ TV UNIT 방향
 - ⑥ HOME AUTOMATION
 - ⑦ 통신 중간 단자함
 - ⑧ TV 분배기함 (송출기, 분배기, 분기기 : 동방향)
 - ⑨ 전등 및 조명분전반



한옥기술개발
유 형 은평시범한옥
도 면 명 벽체전개도 12
도면번호 A - 413

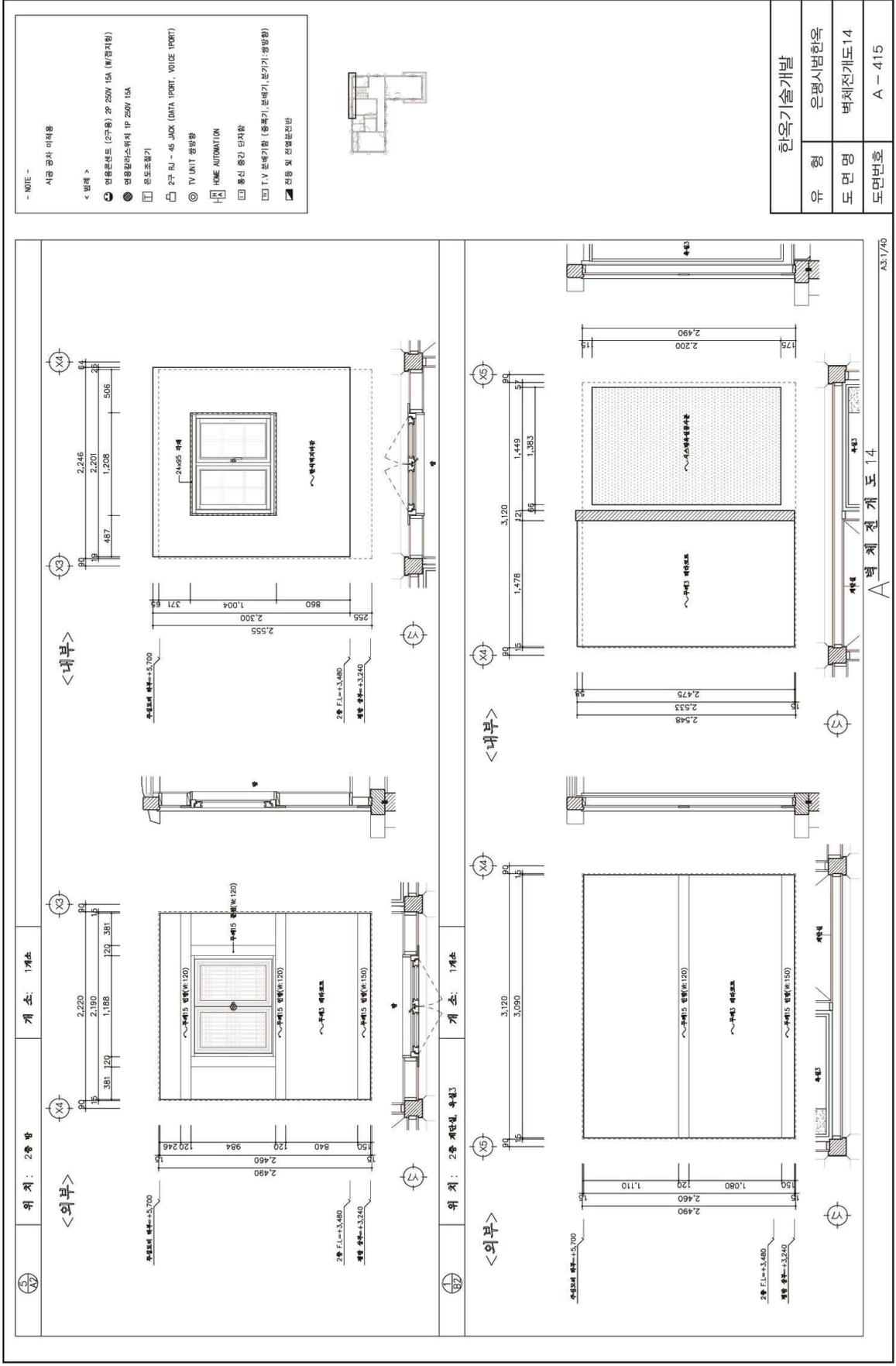
A 벽체전개도 12 AS1/40

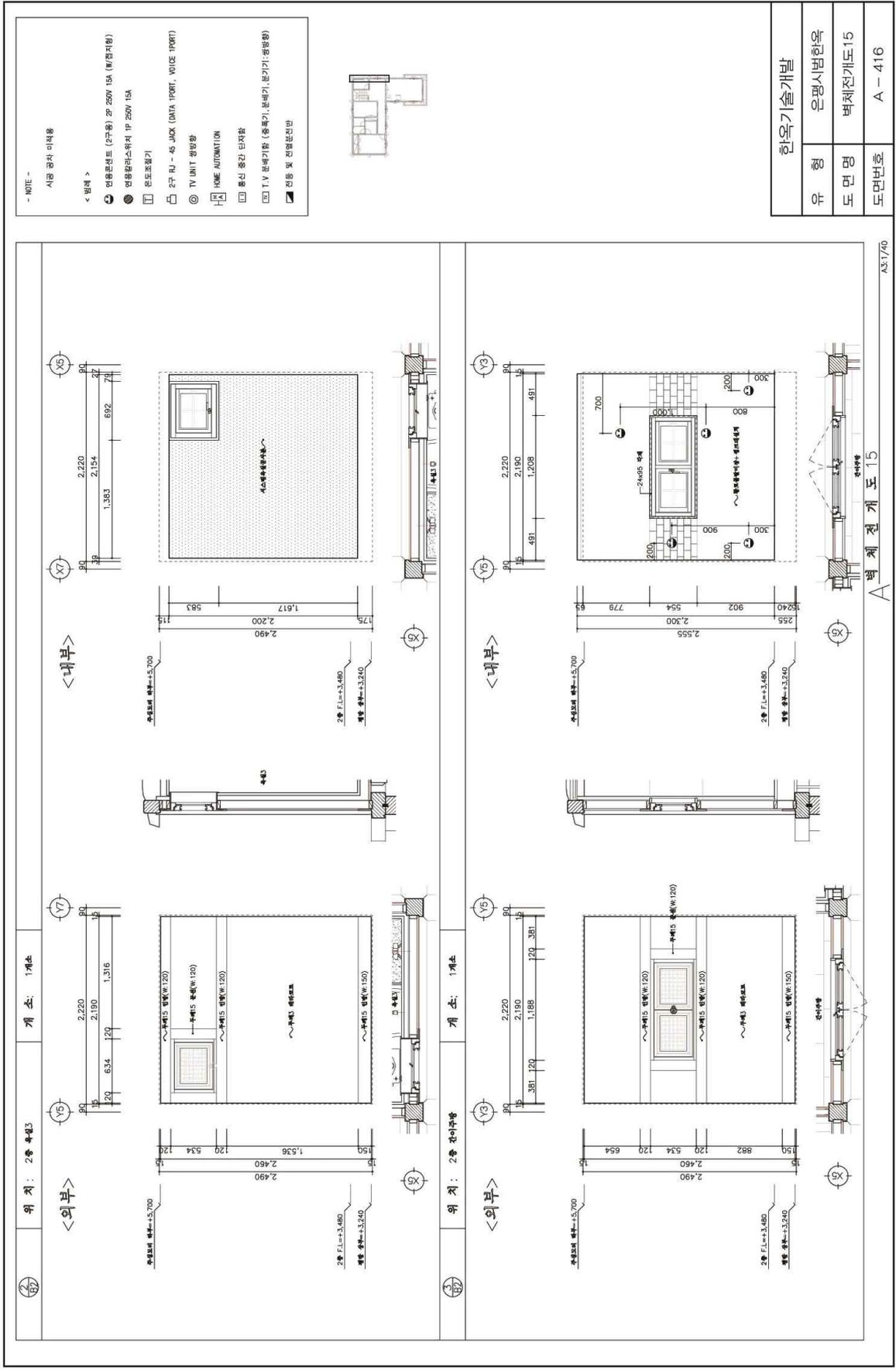
- NOTE -
- 시공 공사 미완료
 - 4. 발레 >
 - 연동콘센트 (2구용) 2P 250V 15A (필칭지향)
 - 연동콘센트(유선) 1P 250V 15A
 - 온도조절기
 - 2구 RJ-45 JACK (DATA PORT, VOICE PORT)
 - TV UNIT 평방향
 - HOME AUTOMATION
 - 통신 중단 단자함
 - TV 분배기함 (송출기, 분기기, 수신기, 평방향)
 - 전등 및 전열보안반



한옥기술개발	
유형	은평시범한옥
도면명	벽체진개도 13
도면번호	A-414

A3.1/40



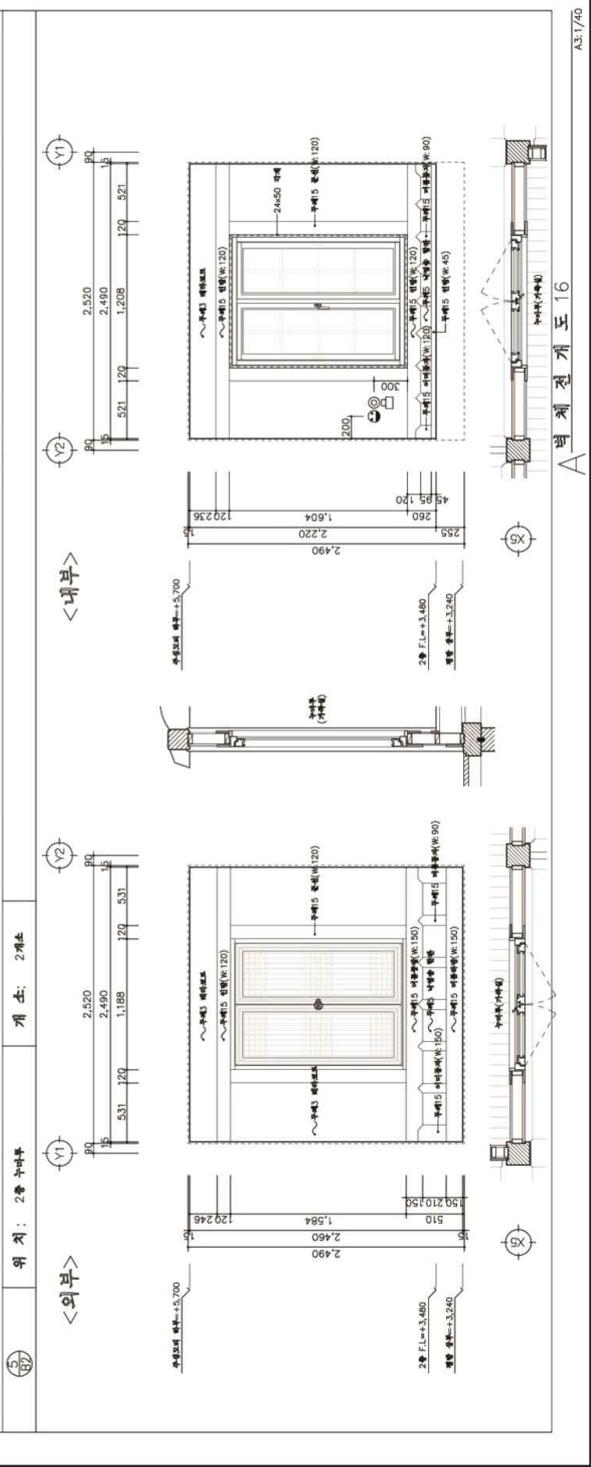
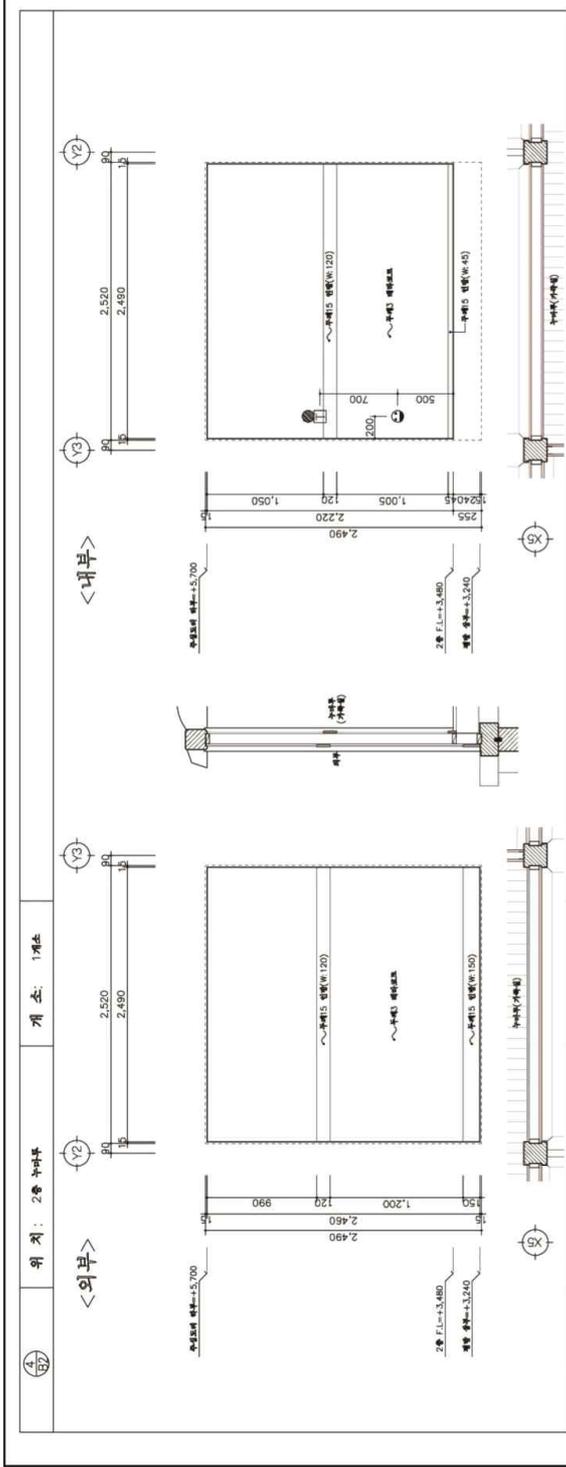


- NOTE -

시공 중시 미비용

< 별개 >

- 연동콘센트 (2구용) 2P 250V 15A (배정지형)
- 연동콘센트(4구용) 2P 250V 15A
- 온도조절기
- 2구 RJ-45 JACK (DATA, PRNT, VOICE, PRNT)
- ◎ TV UNIT 정방향
- HOME AUTOMATION
- 통신 중간 단자함
- T.V 분배기함 (송출기, 분배기, 분기기; 정방향)
- 전등 및 조명분전반

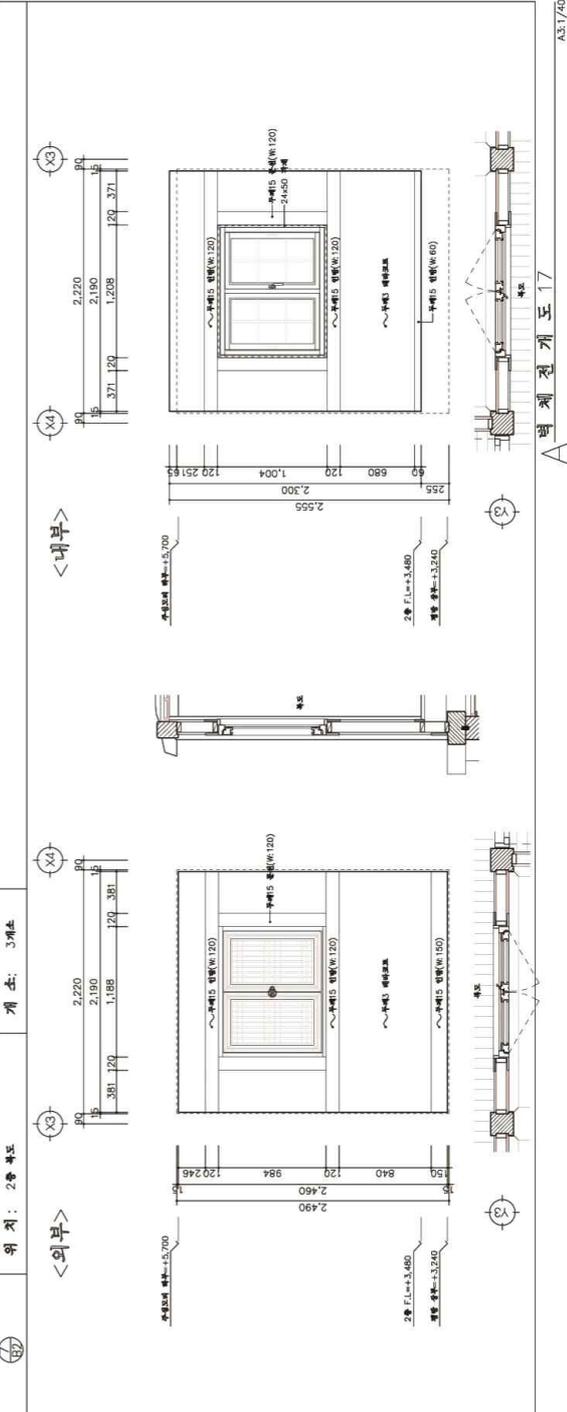
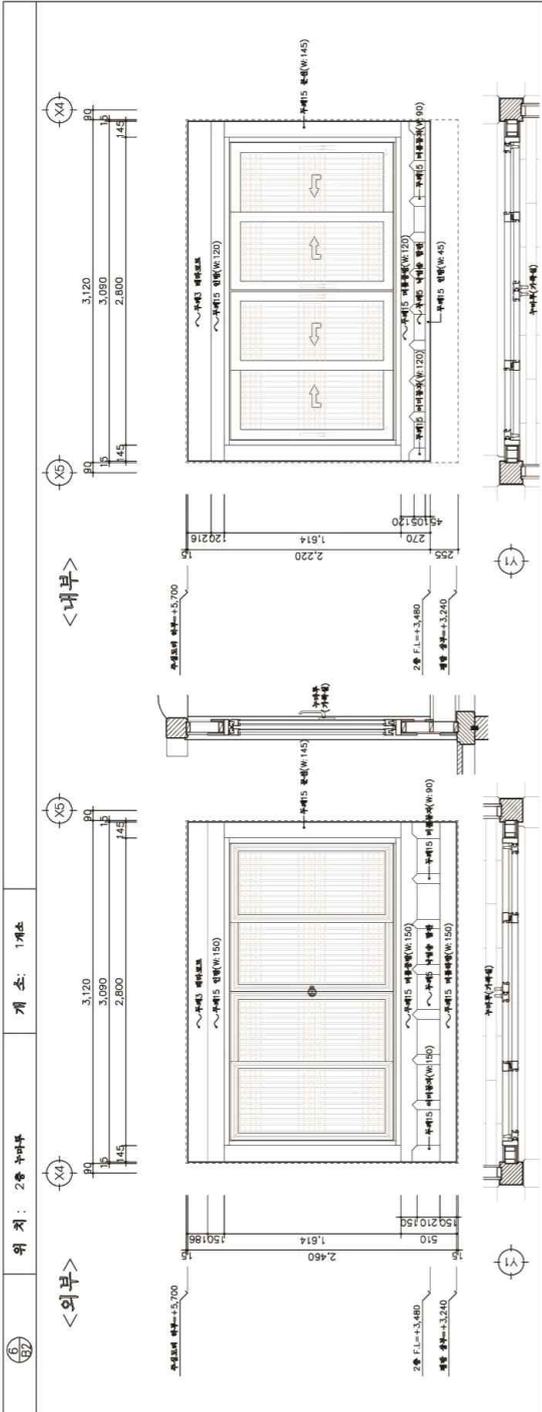
한옥기술개발	
유 형	은행시범한옥
도 면 명	벽체진개도 16
도면번호	A - 417

A
벽체진개도 16
A3:1/40

- NOTE -
 시공 공사 마저용
 < 발레 >
 ● 연동콘트롤 (2구동) 2P 250W 15A (W/잠자형)
 ● 연동칼라스위처 TP 250W 15A
 □ 온도조절기
 □ 2구 RJ - 45 JACK (DATA POINT, VOICE POINT)
 ◎ TV UNIT 정방향
 H HOME AUTOMATION
 □ 통신 중간 단자함
 □ TV 분배기함 (송풍기, 분배기, 분기기 : 정방향)
 □ 선용 및 전열분선반



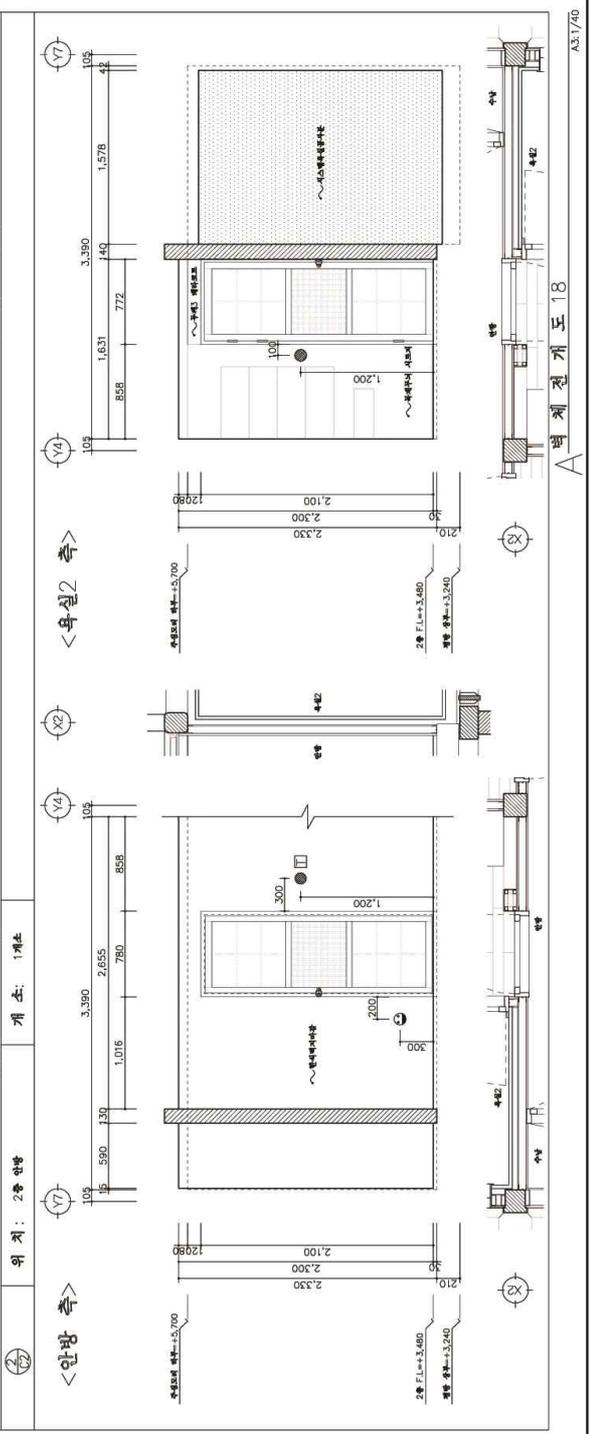
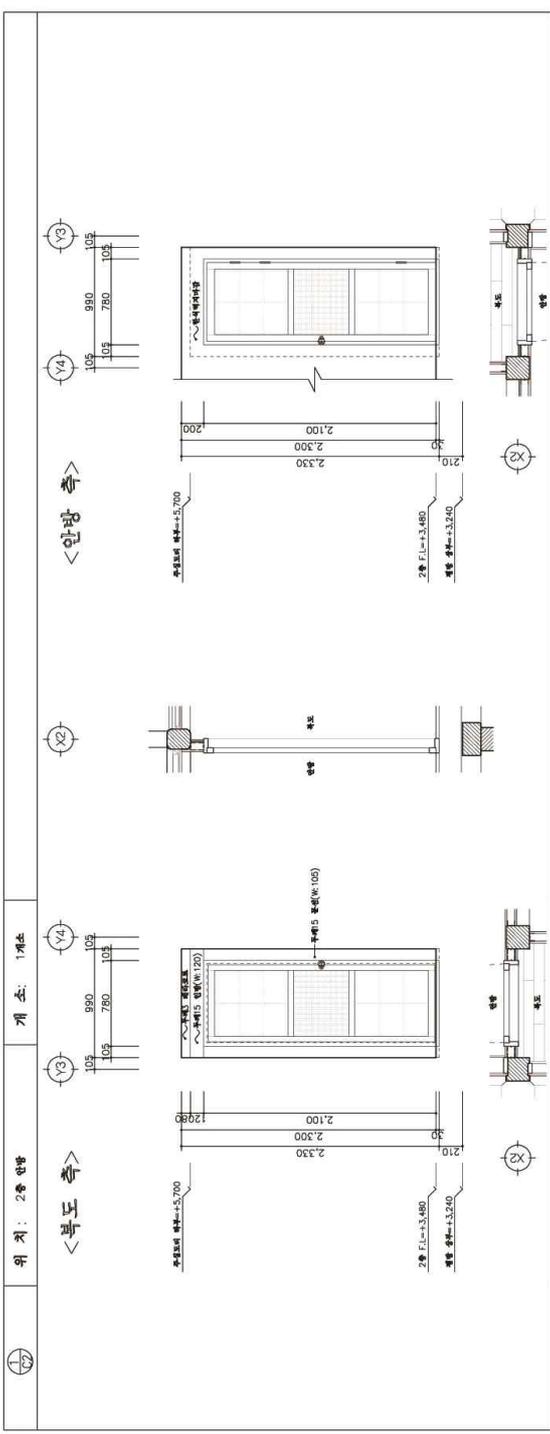
한옥기술개발	
유형	은평시범한옥
도면명	벽체전개도 17
도면번호	A - 418



A 벽체전개도 17

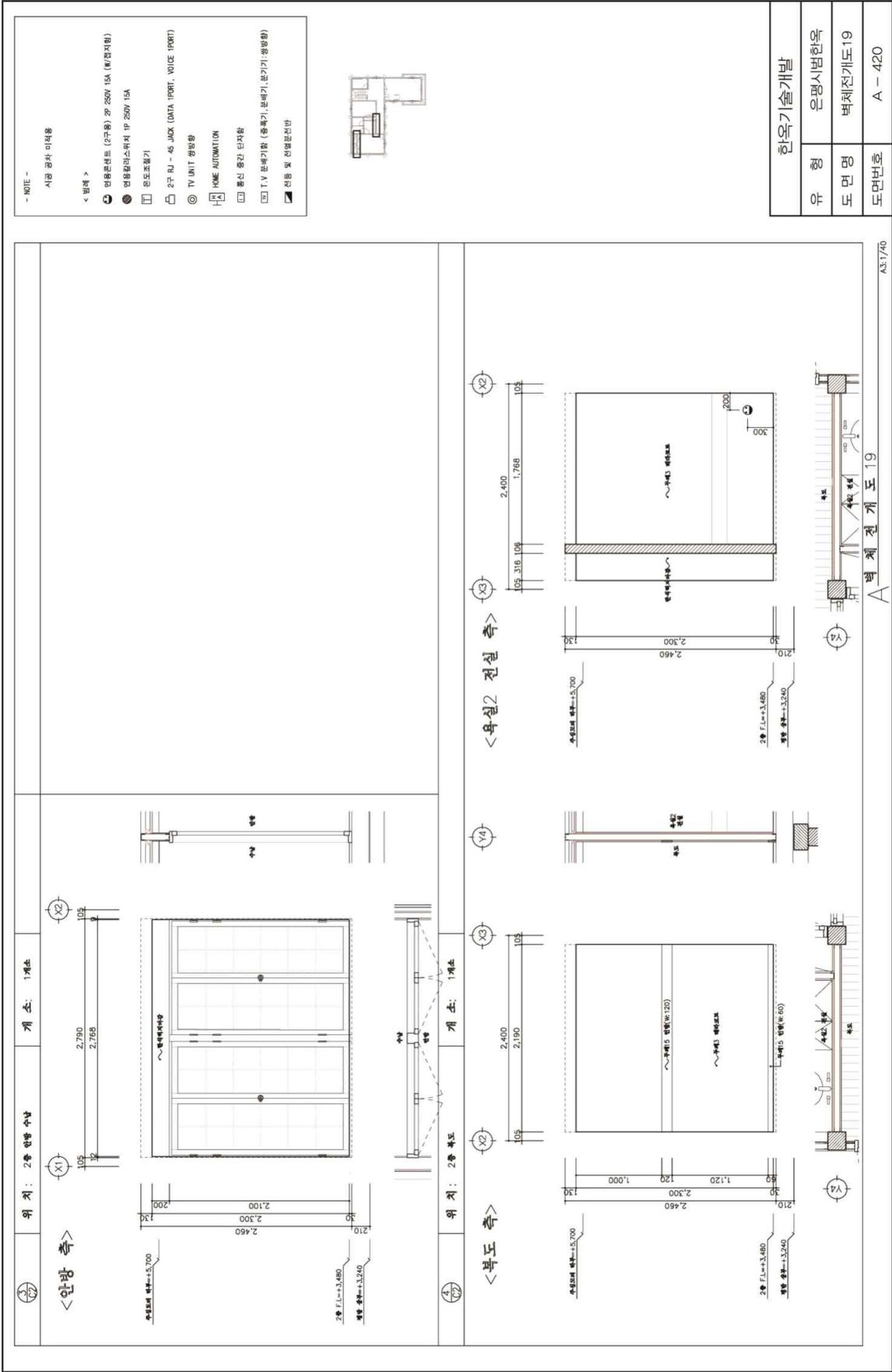
A3.1/40

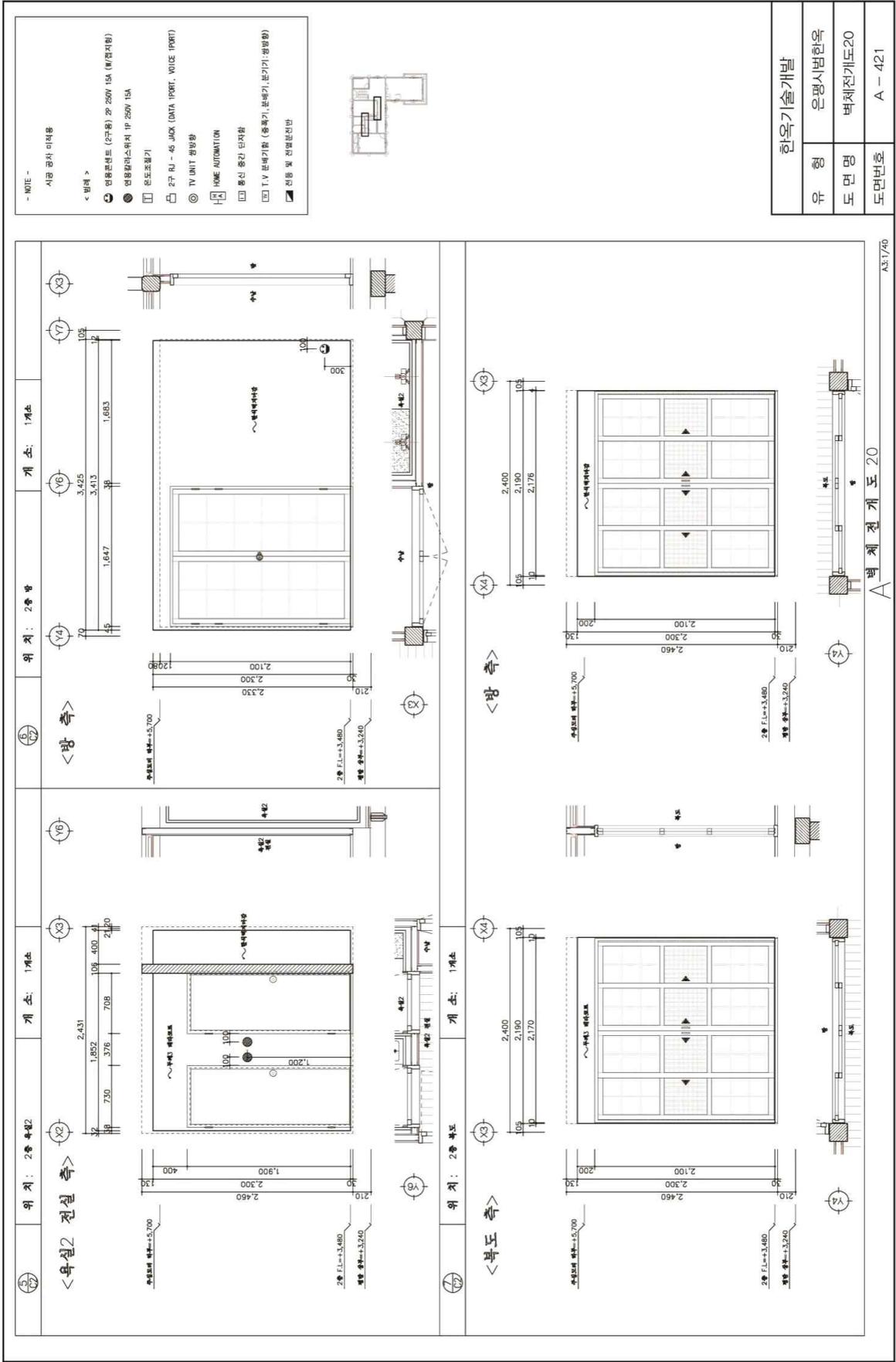
- NOTE -
- 시공 공차 미허용
- < 방재 >
- 연동로봇트 (2구용) 2P 250W 15A (방정거함)
 - 연동로봇트 (1구용) 1P 250W 15A
 - 온도조절기
 - 2구 RJ - 45 JACK (DATA PORT, VOICE PORT)
 - ⊙ TV UNIT 정방향
 - ⊙ HOME AUTOMATION
 - 통신 중간 단자함
 - T.V 분배기함 (송출기, 분배기, 받기기 (정방향))
 - 진동 및 진열보안판

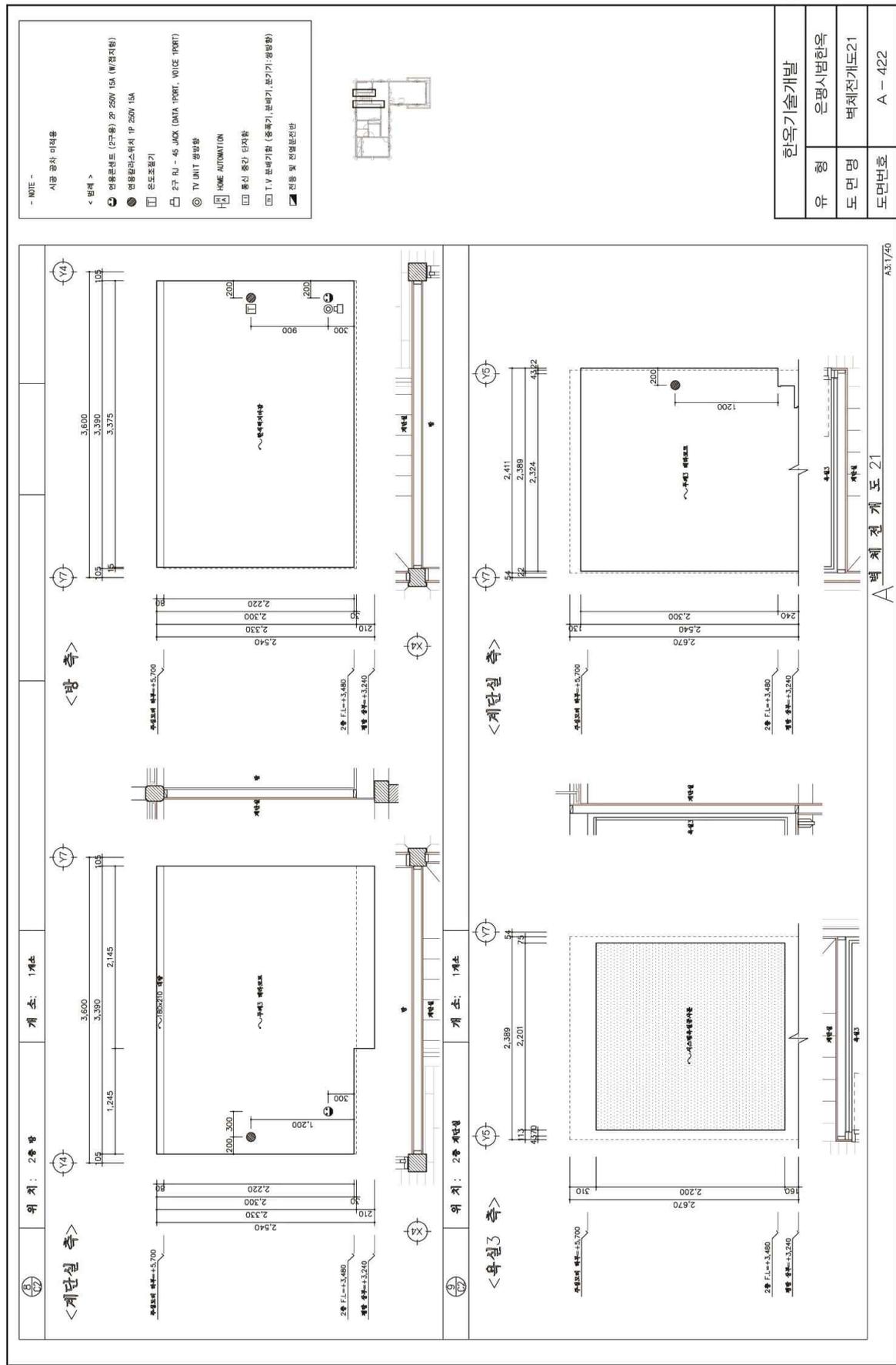


한옥기술개발	
유 형	은평시범한옥
도 면 명	벽체진개도 18
도 면 번호	A - 419

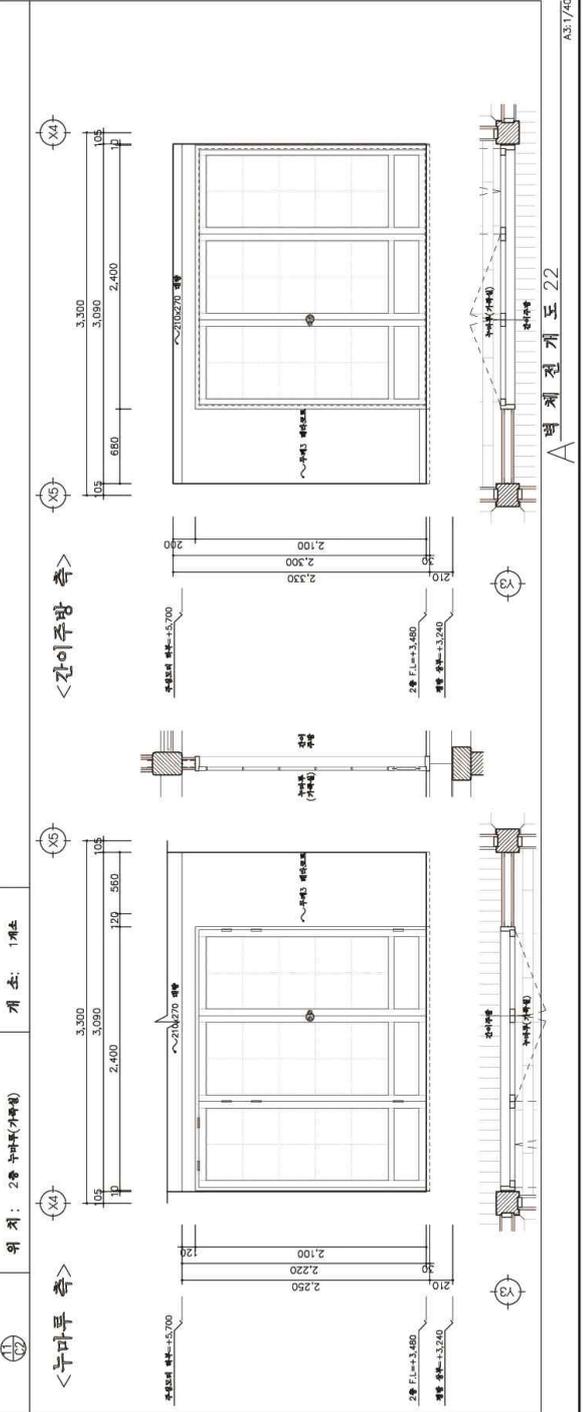
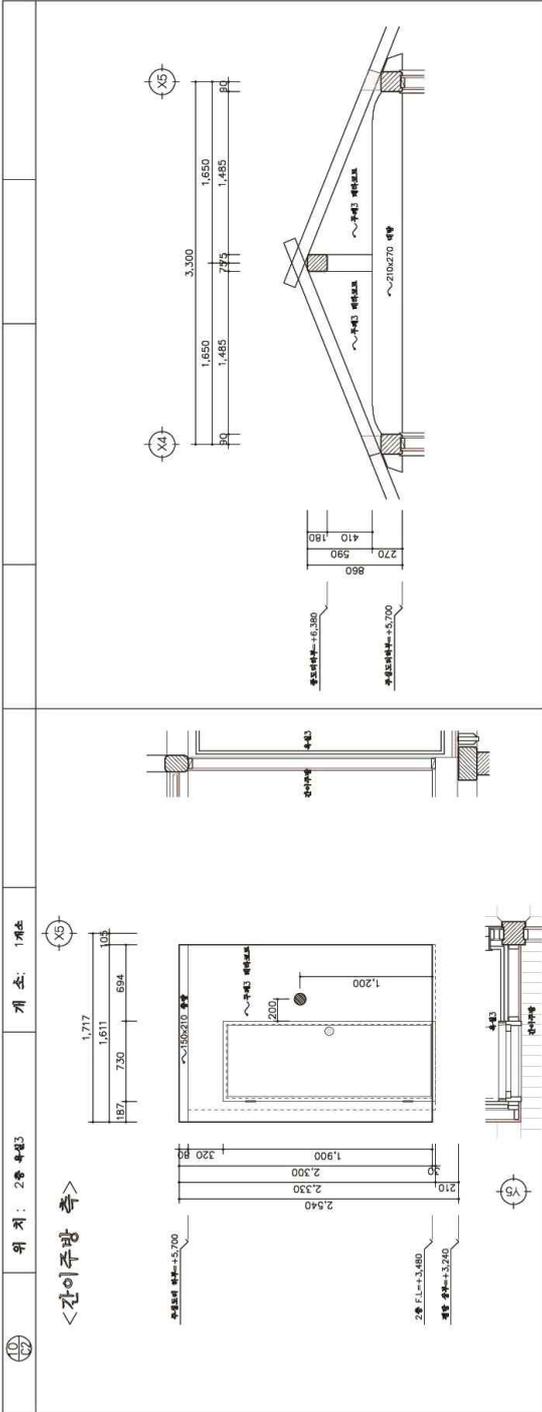
A 벽체진개도 18







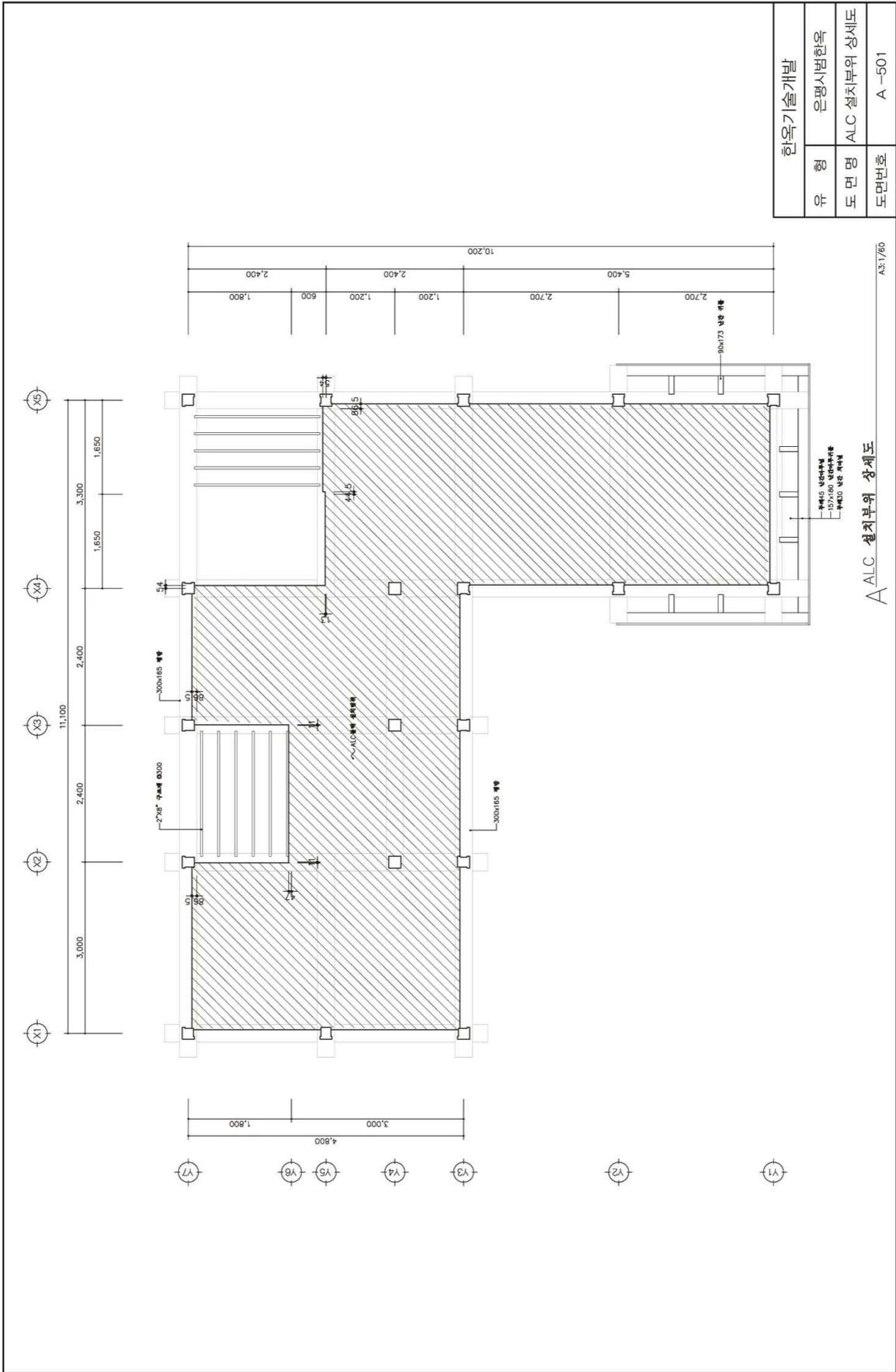
- NOTE -
시공 공사 미내용
- < 발레 >
- 연동콘센트 (2구용) 2P 250V 15A (무접지형)
 - 연동콘센트 (1구용) 2P 250V 15A
 - 온도조절기
 - 2P RJ-45 JACK (DATA PORT, VOICE PORT)
 - TV UNIT 형상상
 - HOME AUTOMATION
 - 통신 중간 단자함
 - T.V 분배기함 (송출기, 분배기, 수신기 포함)
 - 전등 및 조명본선반



한옥기술개발	
유형	은평시범한옥
도면명	벽체진개도22
도면번호	A-423

A 벽체진개도 22

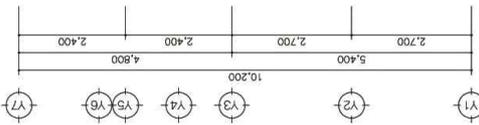
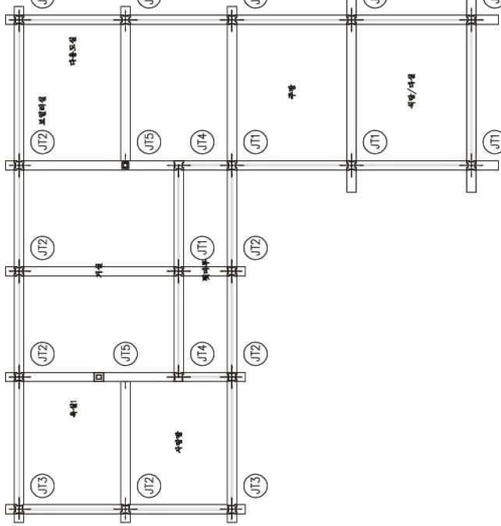
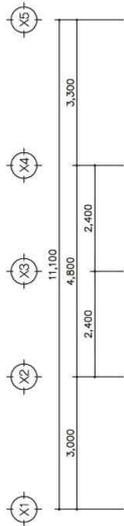
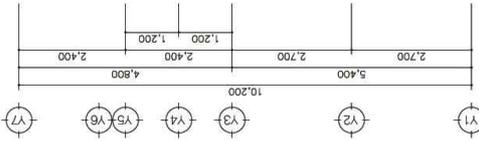
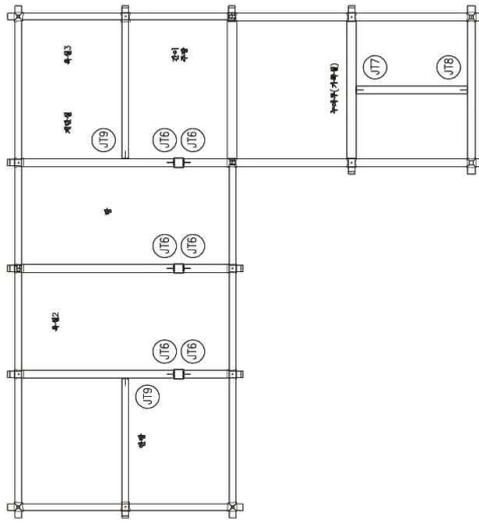
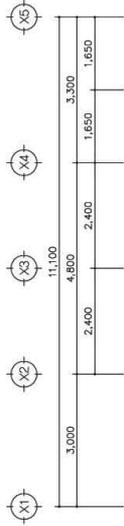
A3.1/4D



A ALC 설치부위 상세도

AS.17/60

한옥기술개발	
유형	은평시범한옥
도면명	ALC 설치부위 상세도
도면번호	A-501



2층 구조도

A3: 1/100

2층 바닥 구조도

A3: 1/100

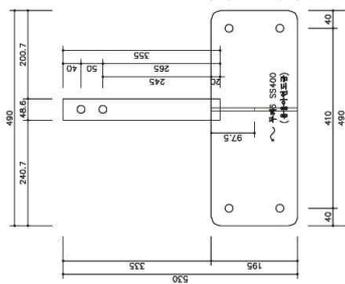
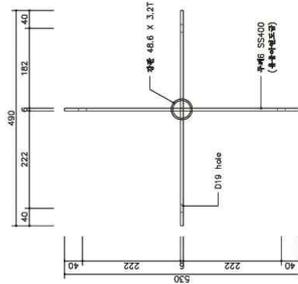
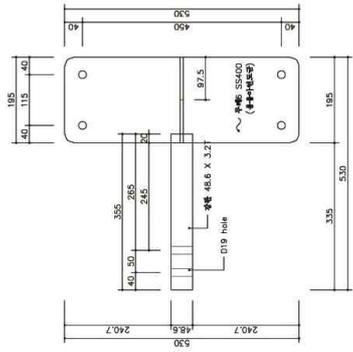
철물입력표

구분	위치	개수	구분	위치	개수
JT1	석담/다짐, 주상, 열마루	6	JT6	외방 주철	6
JT2	외부철물면	8	JT7	누마루(기둥선) 우미방	1
JT3	서양방, 욕실, 다용도실, 화장	3	JT8	누마루(기둥선) 우미방	1
JT4	열마루 양 옆	2	JT9	철방 주철	2
JT5	거실 양 옆	2			

한옥기술개발	
구형	은평시범옥
도면명	철합철물 위치안내도
도면번호	A - 502

A 철합철물 위치안내도

A3: 1/100



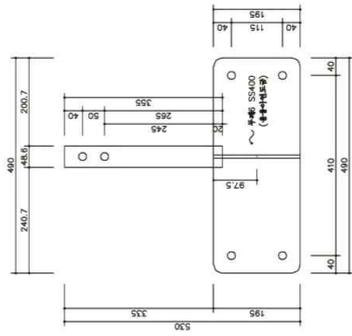
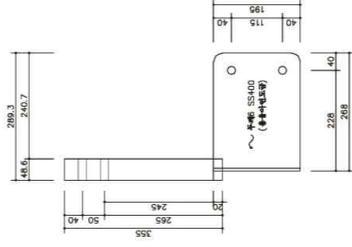
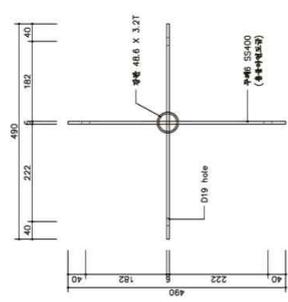
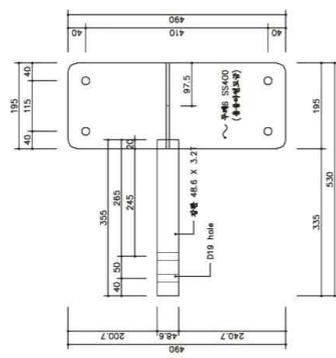
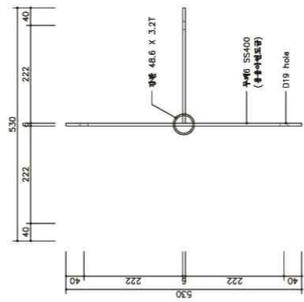
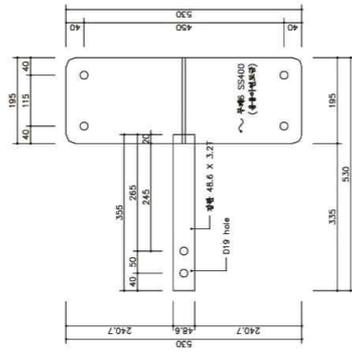
2 JT2 철물 상세도

1 JT1 철물 상세도

한양기술개발	
유형	은평시험원측
도면명	접합철물 상세도1
도면번호	A - 503

A 접합철물 상세도

A3.1/10

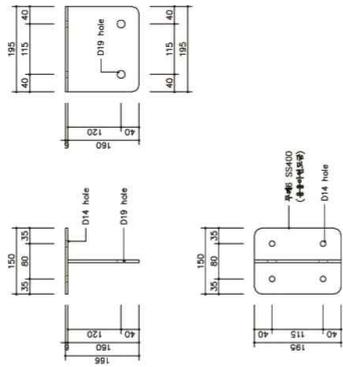


2 JT4 철판 상세도 A3.1/70

1 JT3 철판 상세도 A3.1/70

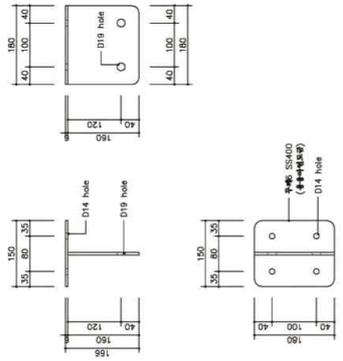
한옥기술개발	
유형	은평시범한옥
도면명	집합철판 상세도2
도면번호	A - 504

A 집합철판 상세도2 A3.1/70



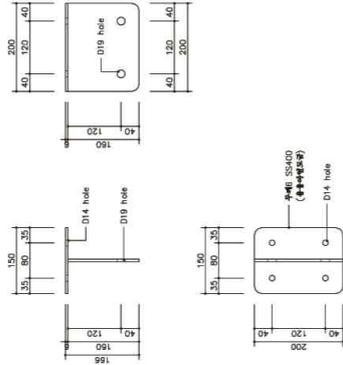
1 JT5 철판 상세도

A3:1/10



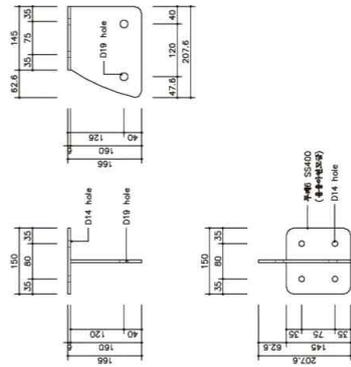
2 JT6 철판 상세도

A3:1/10



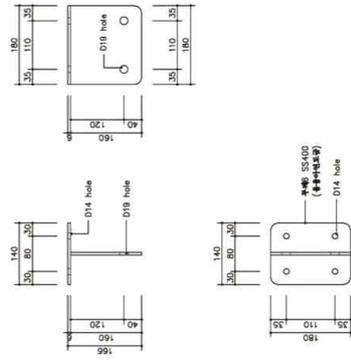
3 JT7 철판 상세도

A3:1/10



4 JT8 철판 상세도

A3:1/10



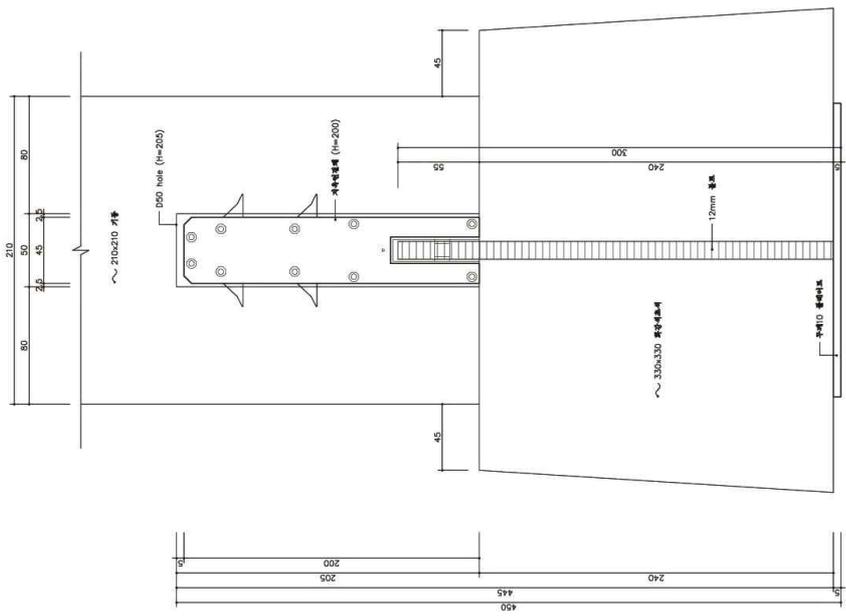
5 JT9 철판 상세도

A3:1/10

한옥기술개발	
유형	은평시범한옥
도면명	접합철물 상세도3
도면번호	A - 505

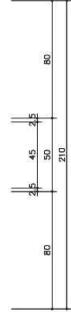
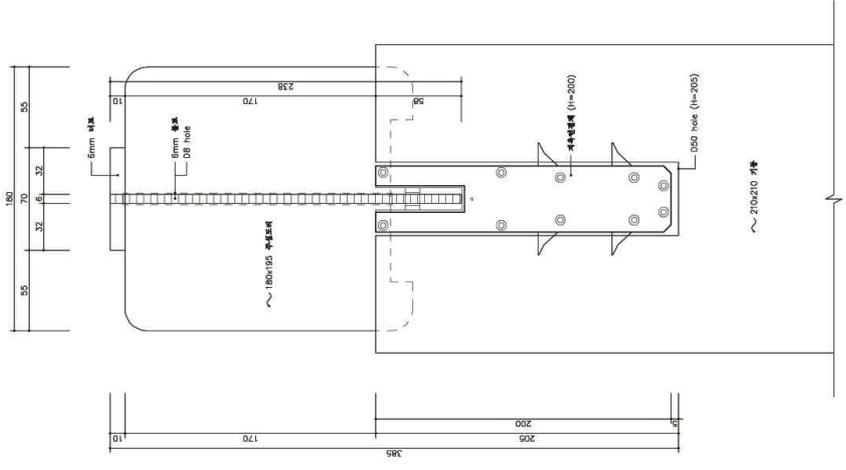
A 접합철물 상세도3

A3:1/10



1층 집합철물 상세도(호석+기둥)

A3.1/3



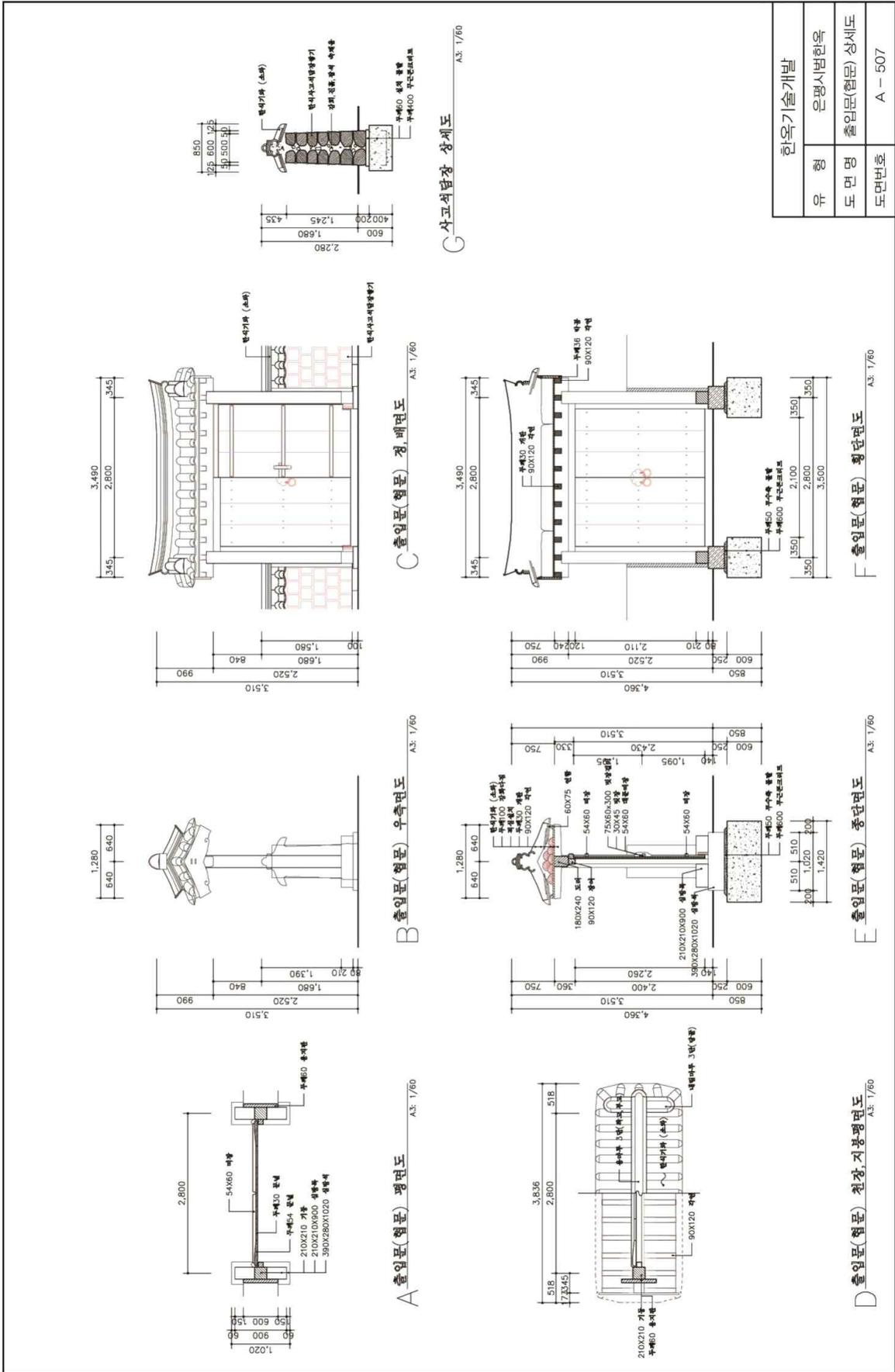
2층 집합철물 상세도(기둥+도리)

A3.1/3

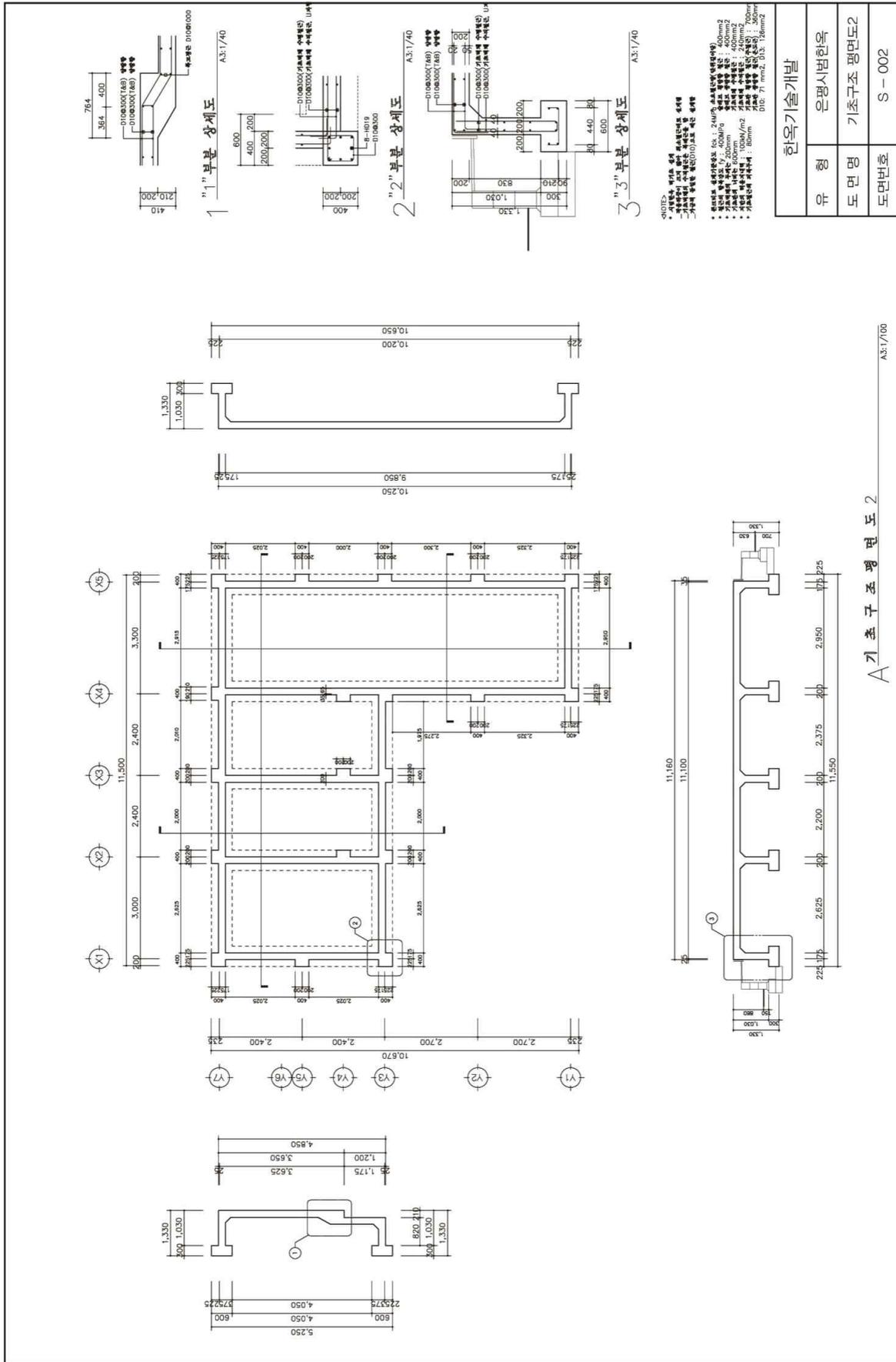
한양기술개발	
유형	은평시범한옥
도면명	집합철물 상세도4
도면번호	A-506

A 집합철물 상세도4

A3.1/3



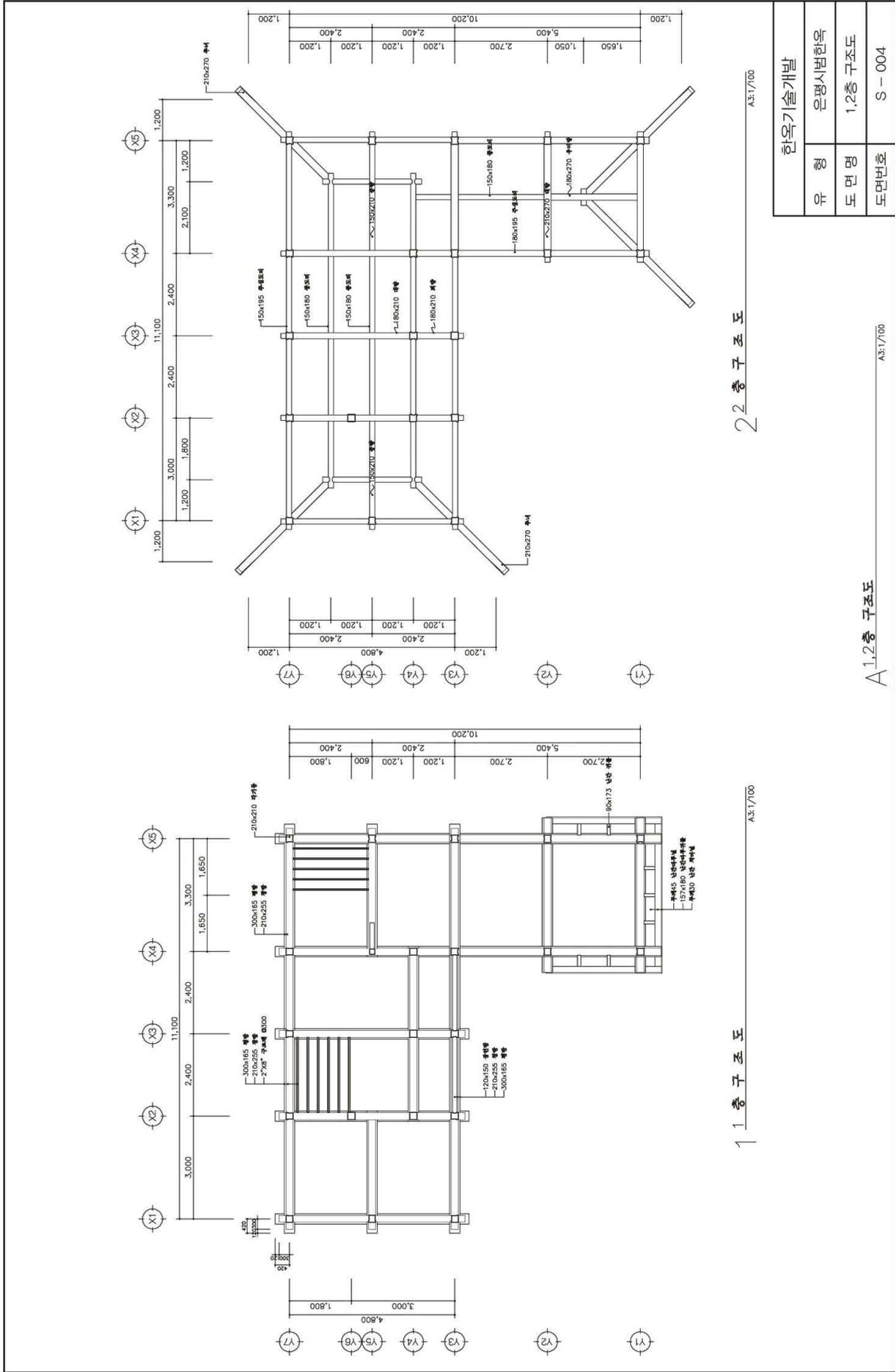
한옥기술개발	
유형	은평시범한옥
도면명	출입문(철문) 상세도
도면번호	A - 507



<NOTE>
 1. 본 도면은 설계 조건에 따라 변경될 수 있으며, 현장 적용 시에는 반드시 현장 실측을 실시한다.
 2. 본 도면은 설계 조건에 따라 변경될 수 있으며, 현장 적용 시에는 반드시 현장 실측을 실시한다.
 3. 본 도면은 설계 조건에 따라 변경될 수 있으며, 현장 적용 시에는 반드시 현장 실측을 실시한다.
 4. 본 도면은 설계 조건에 따라 변경될 수 있으며, 현장 적용 시에는 반드시 현장 실측을 실시한다.
 5. 본 도면은 설계 조건에 따라 변경될 수 있으며, 현장 적용 시에는 반드시 현장 실측을 실시한다.
 6. 본 도면은 설계 조건에 따라 변경될 수 있으며, 현장 적용 시에는 반드시 현장 실측을 실시한다.
 7. 본 도면은 설계 조건에 따라 변경될 수 있으며, 현장 적용 시에는 반드시 현장 실측을 실시한다.
 8. 본 도면은 설계 조건에 따라 변경될 수 있으며, 현장 적용 시에는 반드시 현장 실측을 실시한다.
 9. 본 도면은 설계 조건에 따라 변경될 수 있으며, 현장 적용 시에는 반드시 현장 실측을 실시한다.
 10. 본 도면은 설계 조건에 따라 변경될 수 있으며, 현장 적용 시에는 반드시 현장 실측을 실시한다.

한옥기술개발	
규 형	은평시범한옥
도 면 명	기초구조 평면도 2
도면번호	S - 002

A 기 구조 평면도 2 A3:1/40



2) 기계 도면

범례표

기호	명칭	비고
— CW —	시수관	축연립배관 수도용 PE관 (KSM 3406)
— • —	금수관	PE관 또는 동판이강 재질사용(수도레터나기 이후 배관)
— ••• —	금양관	PE관 또는 동판이강 재질사용(수도레터나기 이후 배관)
— G —	가스관	연립 배관 가스배관, 연립강소용보조관 (KSD-3431)
— D —	배수관	PVC (V61) (KSM 3404)
— S —	오수관	PVC (V61) (KSM 3404)
— ① —	비라제수구	
— ② —	소재구	
— ③ —	계이름필름	
— ④ —	물통	
— ⑤ —	지평 가스차단 필름	

장비일람표

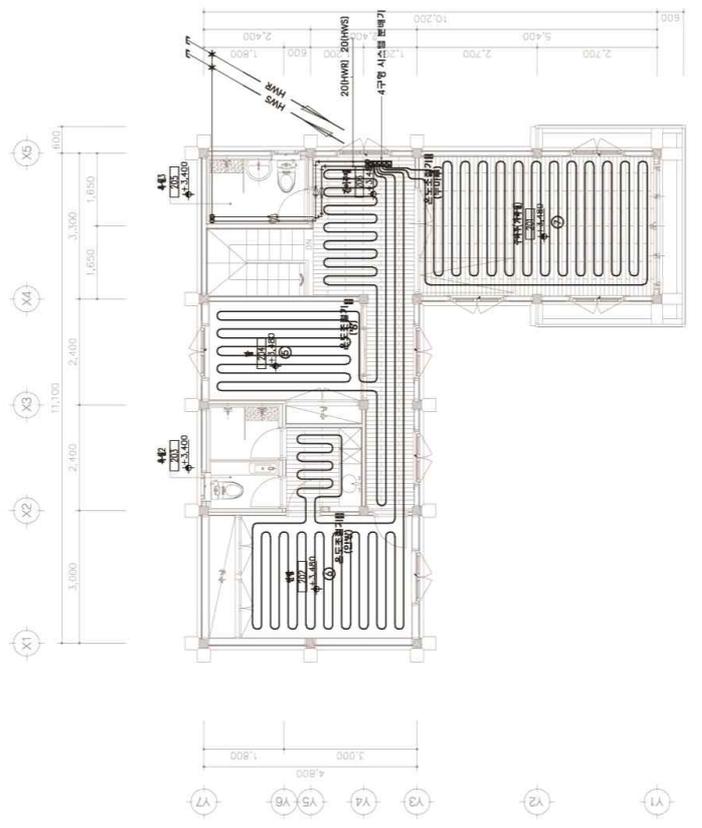
장비 번호	명칭	형식	용도	수량	최고사용 압력 (kg/cm ² G)	바나		연속구장		종간기용량 (kW)	진원 (PHV/VZ)	설치위치	비고
						모터 (kW)	사용전력 (kW)	길이 (mm)	너비 (mm)				
장-1	가스보일러	배관이형	난방용 급탕용	30,000	1.0	—	32,800	20	15	75	1/22060	보통기상	기타 필요부속을 일러두기

장비 번호	명칭	형식	용도	규격	용량		진원 (PHV/VZ)	설치위치	비고	
					MMMO	HP				
장-1	냉방장치	외장형 에어컨	외장형 에어컨	2507.260	210	3	30 W	1/22060	외장실	기타 필요부속을 일러두기

위생기구 일람표

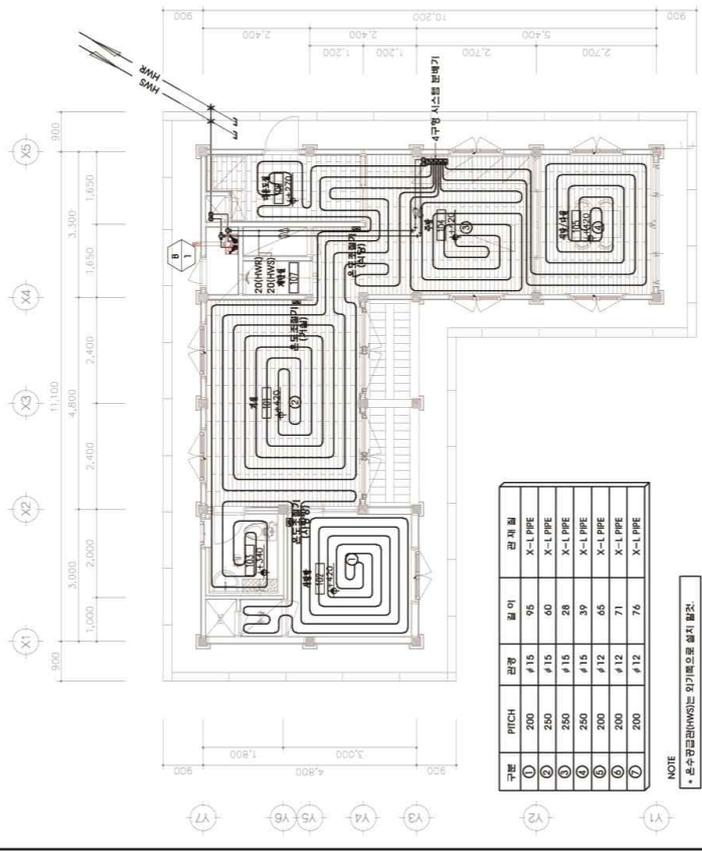
기호	명칭	모델명	합계	합계량		비고
				수량	용량	
VC-1	항온 기(리)	VC-1210	3	15	100	* 기타 표준부속을 일러두기 (시스템 육상 공사본)
VL-2	세면기 (리)	VL-610	4	15	50	* 기타 표준부속을 일러두기 (시스템 육상 공사본)
SH-1	샤워기	SH-351	2	15	—	* 기타 표준부속을 일러두기 (물수식) (시스템 육상 공사본)
KS-1	주방수전	—	2	15	—	* 기타 표준부속을 일러두기 (물수식) (주방연계 공사본)
	세탁수전	—	1	15	—	* 커넥팅 수전, 기타부속을 일러두기
	다용도 세수전	—	1	15	—	* 커넥팅 수전, 기타부속을 일러두기

은평시범한옥	
유형	은평시범한옥
도면명	범례표 / 장비일람표 / 위생기구일람표
도면번호	M - 001



A 2 층 난방 배관 평면도
SCALE=A3:1/100

은평시범한옥	
유형	은평시범한옥
도면명	난방배관평면도
도면번호	M-003



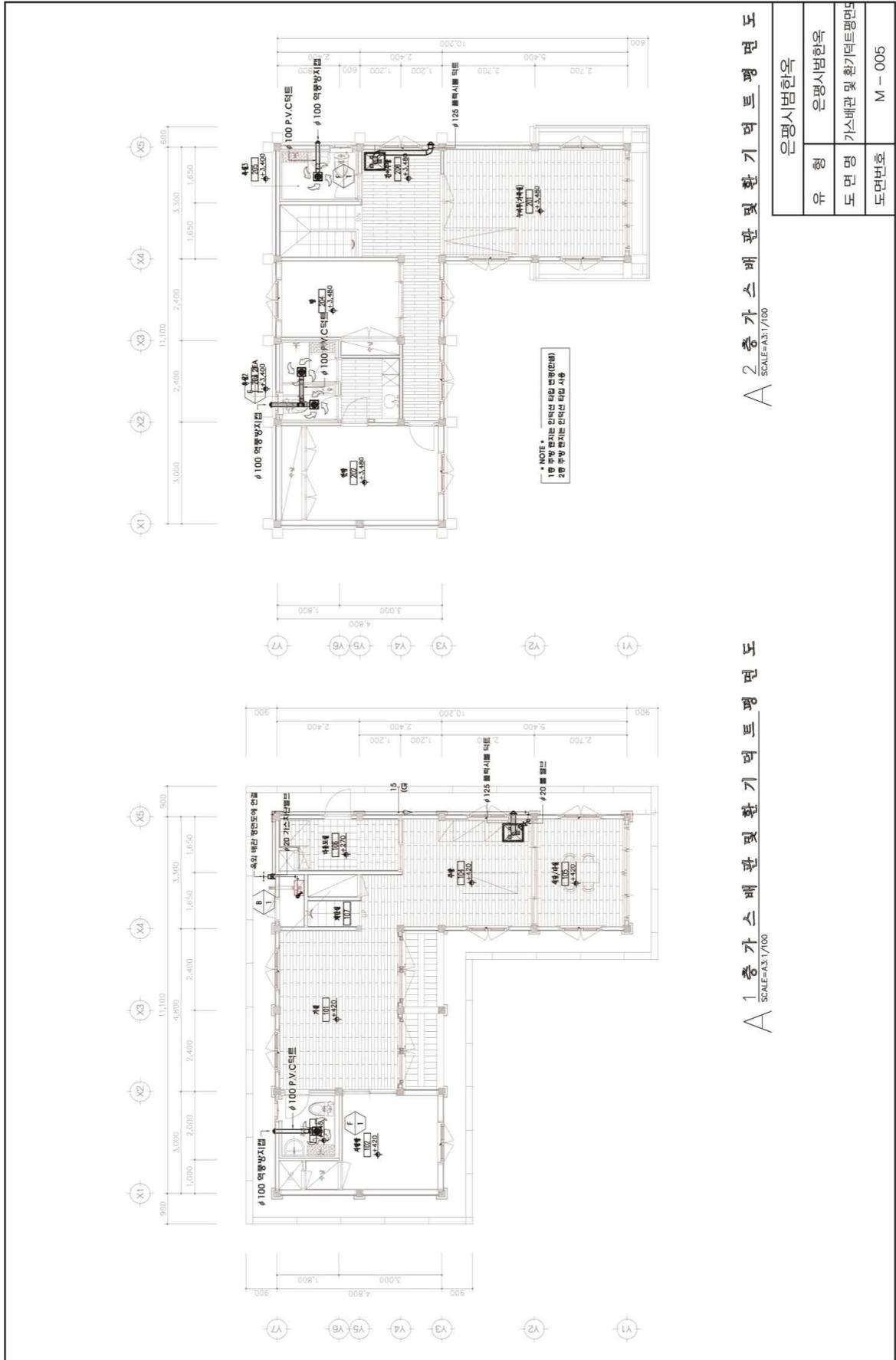
A 1 층 난방 배관 평면도
SCALE=A3:1/100

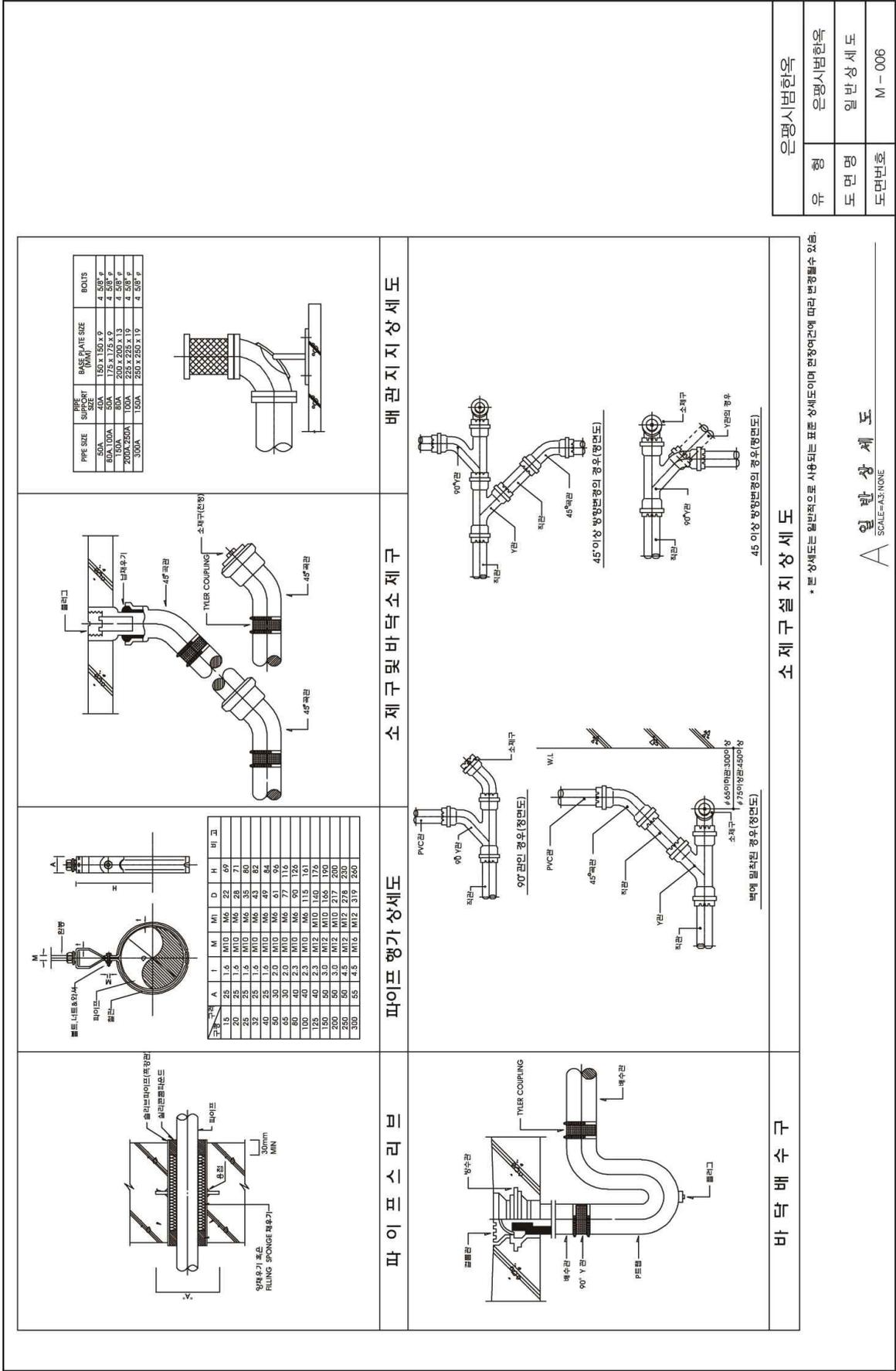
구분	PITCH	관경	길이	관재질
①	200	φ15	95	X-1 PIPE
②	250	φ15	60	X-1 PIPE
③	250	φ15	28	X-1 PIPE
④	250	φ15	39	X-1 PIPE
⑤	200	φ12	65	X-1 PIPE
⑥	200	φ12	71	X-1 PIPE
⑦	200	φ12	76	X-1 PIPE

NOTE
* 은수관(WS)는 위기때음 표시 함.

■ 명세서

구분	표기	관리구	비고
HWS	방열 (H)	KSD5301	
	X-1 (냉수관)	KSD5301	
HWR	방열 (R)	KSD5301	
	X-1 (따뜻수)	KSD5301	
■ 명세서	IS (100)		





배관 지지 상세도

소제구 및 버드소제구

파이프 행기 상세도

파이프 배수구

은평시범한옥

소제구 및 버드소제구

바닥 배수구

유형	은평시범한옥
도면명	일반상세도
도면번호	M-006

* 본 상세도는 일반적으로 사용되는 표준 상세도이며 현장여건에 따라 변경될 수 있음.

A 일관상세도
SCALE=A3: NONE

3) 전기 설비 도면

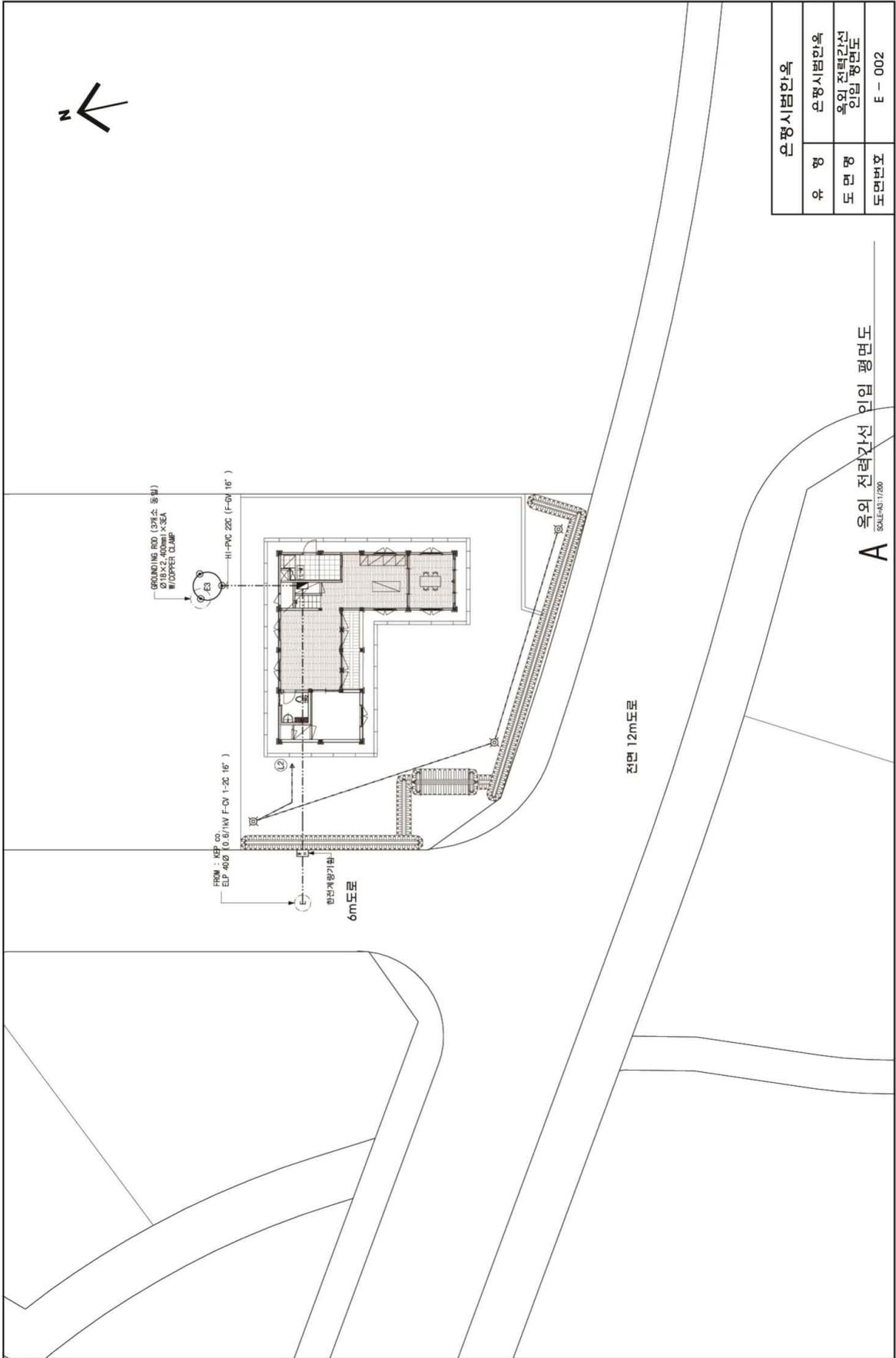
전기 범례 및 주기사항

범례

심벌	내	용	설치높이	비고
	원형 배전함(수평식) 500x4	전	진	1500x500x70
	주방용(수평식) 300x2	전	진	900x500x175
	간접등(수평식) 300x1	대형	상부	
	스프링리프트(천구식) 100x1	대형	상부	φ120
	복합 백열(수평식) 100x1	세면대	거울 상부	500x150x70
	다층리프트(배탕) 100x1	전	진	φ44 1/2인치
	선사용 100x1	전	진	
	연동 릴라스 스위치 (단위) 1P 250V 15A (1개용, 2개용, 3개용)	비대역서 1.2계		
	연동 릴라스 스위치 (상호) 1P 250V 15A	비대역서 1.2계		
	연동 릴라스 스위치 (2구용) 2P 250V 15A (복합기용)	비대역서 0.3계		
	연동 릴라스 스위치 (1구용) 2P 250V 15A (복합기용)	비대역서 0.3계		
	연동 릴라스 스위치 (1구용) 2P 250V 15A 방우형 (복합기용)	비대역서 0.3계		
	연동 릴라스 스위치 (1구용) 2P 250V 15A 방우형 (복합기용)	비대역서 0.3계		
	연동 릴라스 스위치 (1구용) 2P 250V 15A 방우형 (복합기용)	비대역서 0.3계		
	연동 릴라스 스위치 (1구용) 2P 250V 15A 방우형 (복합기용)	비대역서 0.3계		
	연동 릴라스 스위치 (1구용) 2P 250V 15A 방우형 (복합기용)	비대역서 0.3계		
	연동 릴라스 스위치 (1구용) 2P 250V 15A 방우형 (복합기용)	비대역서 0.3계		
	연동 릴라스 스위치 (1구용) 2P 250V 15A 방우형 (복합기용)	비대역서 0.3계		
	연동 릴라스 스위치 (1구용) 2P 250V 15A 방우형 (복합기용)	비대역서 0.3계		
	연동 릴라스 스위치 (1구용) 2P 250V 15A 방우형 (복합기용)	비대역서 0.3계		
	연동 릴라스 스위치 (1구용) 2P 250V 15A 방우형 (복합기용)	비대역서 0.3계		
	연동 릴라스 스위치 (1구용) 2P 250V 15A 방우형 (복합기용)	비대역서 0.3계		
	연동 릴라스 스위치 (1구용) 2P 250V 15A 방우형 (복합기용)	비대역서 0.3계		
	연동 릴라스 스위치 (1구용) 2P 250V 15A 방우형 (복합기용)	비대역서 0.3계		
	연동 릴라스 스위치 (1구용) 2P 250V 15A 방우형 (복합기용)	비대역서 0.3계		
	연동 릴라스 스위치 (1구용) 2P 250V 15A 방우형 (복합기용)	비대역서 0.3계		
	연동 릴라스 스위치 (1구용) 2P 250V 15A 방우형 (복합기용)	비대역서 0.3계		
	연동 릴라스 스위치 (1구용) 2P 250V 15A 방우형 (복합기용)	비대역서 0.3계		
	연동 릴라스 스위치 (1구용) 2P 250V 15A 방우형 (복합기용)	비대역서 0.3계		
	연동 릴라스 스위치 (1구용) 2P 250V 15A 방우형 (복합기용)	비대역서 0.3계		
	연동 릴라스 스위치 (1구용) 2P 250V 15A 방우형 (복합기용)	비대역서 0.3계		
	연동 릴라스 스위치 (1구용) 2P 250V 15A 방우형 (복합기용)	비대역서 0.3계		
	연동 릴라스 스위치 (1구용) 2P 250V 15A 방우형 (복합기용)	비대역서 0.3계		
	연동 릴라스 스위치 (1구용) 2P 250V 15A 방우형 (복합기용)	비대역서 0.3계		
	연동 릴라스 스위치 (1구용) 2P 250V 15A 방우형 (복합기용)	비대역서 0.3계		
	연동 릴라스 스위치 (1구용) 2P 250V 15A 방우형 (복합기용)	비대역서 0.3계		
	연동 릴라스 스위치 (1구용) 2P 250V 15A 방우형 (복합기용)	비대역서 0.3계		
	연동 릴라스 스위치 (1구용) 2P 250V 15A 방우형 (복합기용)	비대역서 0.3계		
	연동 릴라스 스위치 (1구용) 2P 250V 15A 방우형 (복합기용)	비대역서 0.3계		
	연동 릴라스 스위치 (1구용) 2P 250V 15A 방우형 (복합기용)	비대역서 0.3계		
	연동 릴라스 스위치 (1구용) 2P 250V 15A 방우형 (복합기용)	비대역서 0.3계		
	연동 릴라스 스위치 (1구용) 2P 250V 15A 방우형 (복합기용)	비대역서 0.3계		
	연동 릴라스 스위치 (1구용) 2P 250V 15A 방우형 (복합기용)	비대역서 0.3계		
	연동 릴라스 스위치 (1구용) 2P 250V 15A 방우형 (복합기용)	비대역서 0.3계		
	연동 릴라스 스위치 (1구용) 2P 250V 15A 방우형 (복합기용)	비대역서 0.3계		
	연동 릴라스 스위치 (1구용) 2P 250V 15A 방우형 (복합기용)	비대역서 0.3계		
	연동 릴라스 스위치 (1구용) 2P 250V 15A 방우형 (복합기용)	비대역서 0.3계		
	연동 릴라스 스위치 (1구용) 2P 250V 15A 방우형 (복합기용)	비대역서 0.3계		
	연동 릴라스 스위치 (1구용) 2P 250V 15A 방우형 (복합기용)	비대역서 0.3계		
	연동 릴라스 스위치 (1구용) 2P 250V 15A 방우형 (복합기용)	비대역서 0.3계		

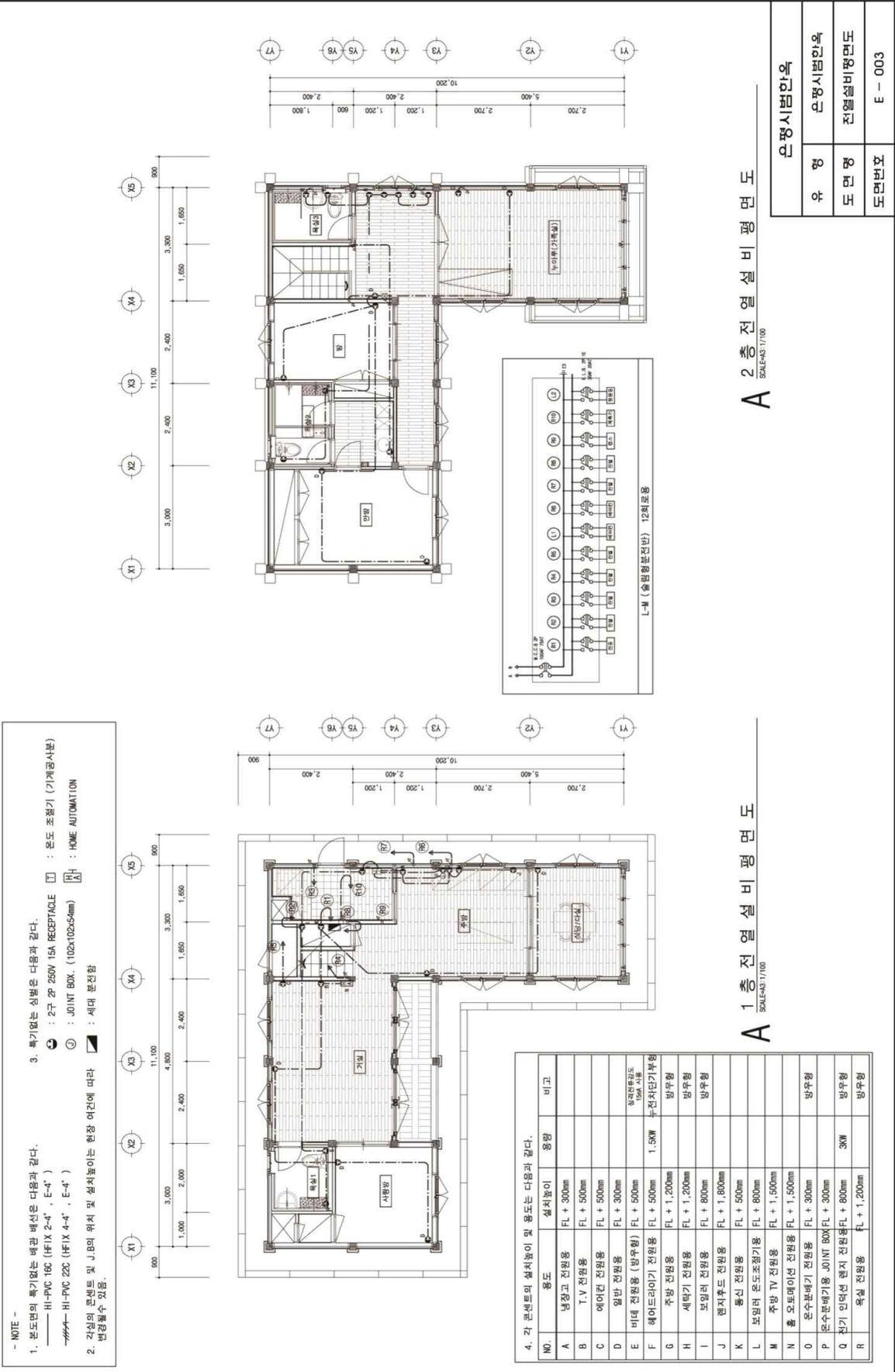
- 주기사항
- 본 도면에 표기없는 예외 및 노출배관은 비-FPC 전선관을 사용한다.
 - 본 도면에서 육안으로 발견되는 모든 부분은 완벽한 합수 처리를 해야한다.
 - 직접과 스카치테이프의 규격은 표기사항을 재확인한다.
 - 본 도면에 표기되는 노출배관은 SUS CABINET 및 SUS COVER를 사용하며, 배선반에는 STEEL CABINET, SUS COVER를 사용한다.
 - 직접 및 전선 배선에 사용하는 FPC 전선 2.5' , 4' 는 단선 TYPE를 사용한다.
 - 본 도면에 도는 접지공사는 각 층별의 접지 저항치가 넘을때까지 접지봉을 다설하여도 된다.
 - 본 도면에 표기없는 각 장비별 배관배선은 다음과 같다.
 - (1) 전 등
 - 10C (FFIX 2 - 2.5' , E - 2.5')
 - 22C (FFIX 3 - 2.5' , E - 2.5')
 - 22C (FFIX 4 - 2.5' , E - 2.5')
 - 28C (FFIX 5 - 2.5' , E - 2.5')
 - 28C (FFIX 6 - 2.5' , E - 2.5')
 - 28C (FFIX 7 - 2.5' , E - 2.5')
 - (2) 전 및
 - 10C (FFIX 2 - 4' , E - 4')
 - 22C (FFIX 4 - 4' , E - 4')

인평시범안옥	
우 평	인평시범안옥
도 면 명	전기범례 및 주기사항
도면번호	E - 001



은평시범안옥	
야	은평시범안옥
도 면 명	옥외 전력간선 인입 평면도
도면번호	E - 002

A 옥외 전력간선 인입 평면도
SCALE:AS1:200



- NOTE -

- 본도면의 특기없는 배선 배선은 다음과 같다.
 --- HI-PVC 16C (FIX 2-4" , E-4")
 --- HI-PVC 22C (FIX 4-4" , E-4")
- 각상의 콘센트 및 J.B의 위치 및 설치높이는 현장 여건에 따라 변경될수 있음.

- 특기없는 심벌은 다음과 같다.
 ○ : 2구 2P 250V 15A RECEPTACLE □ : 온도 조절기 (기계용사본)
 ⊙ : JOINT BOX. (102x102x54mm) □H : HOME AUTOMATION
- 세대 분전함

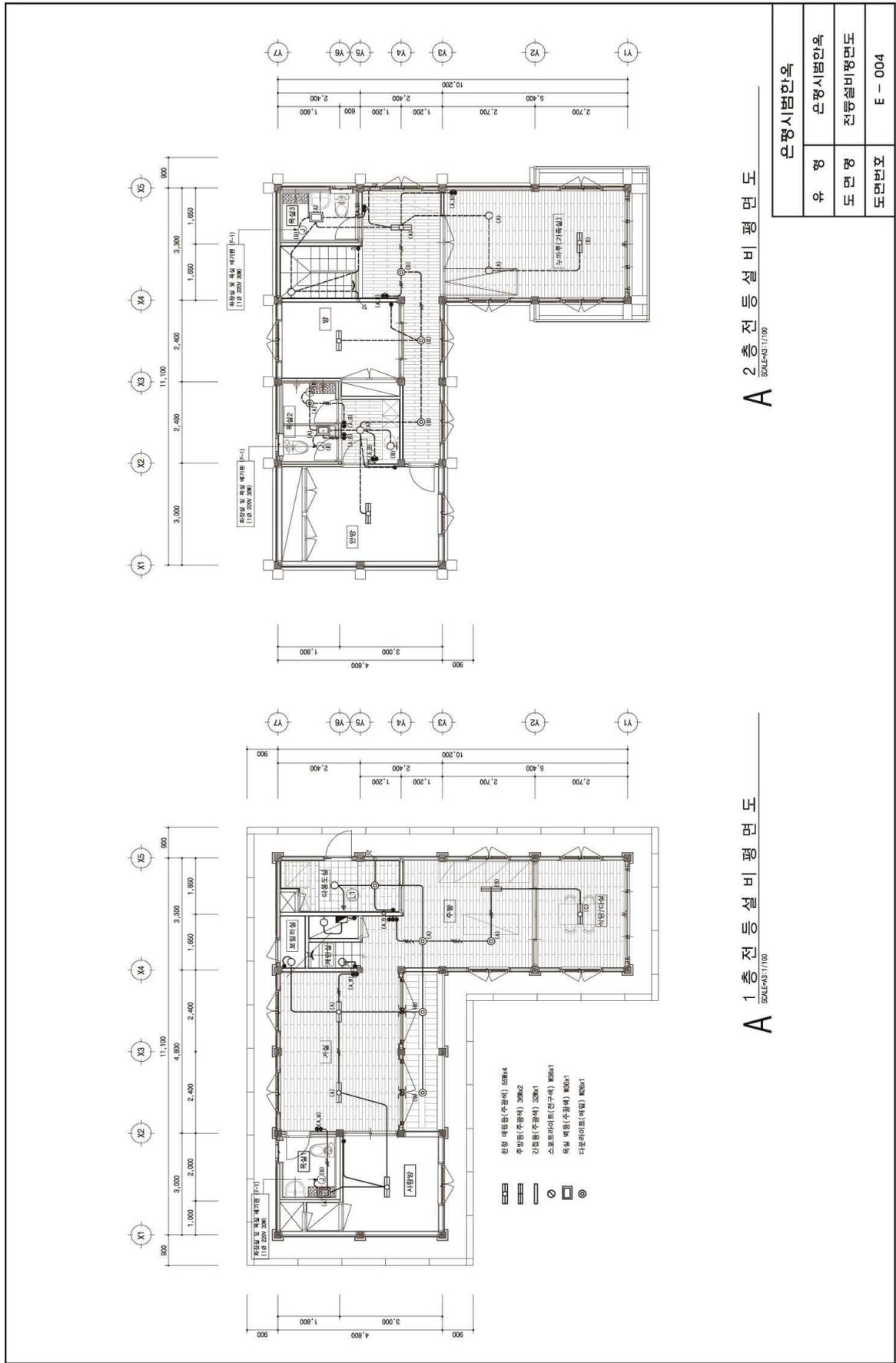
A 2층 전열설비 평면도
SCALE:1/100

A 1층 전열설비 평면도
SCALE:1/100

은평시범안옥	
유형	은평시범안옥
도면명	전열설비평면도
도면번호	E - 003

4. 각 콘센트의 설치높이 및 용도는 다음과 같다.

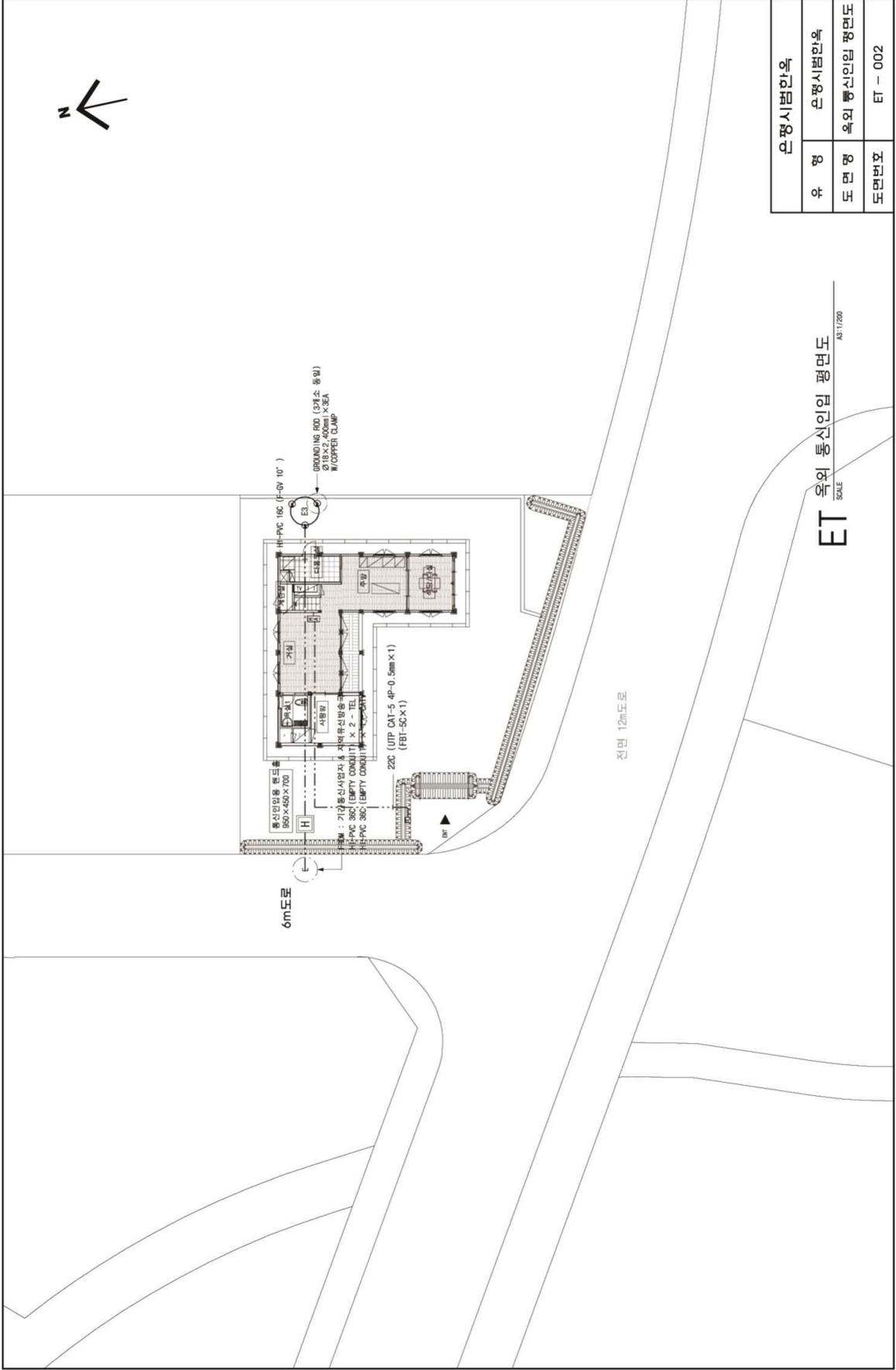
NO.	종도	설치높이	용량	비고
A	냉장고 전원용	FL + 300mm		
B	T.V 전원용	FL + 500mm		
C	에어컨 전원용	FL + 500mm		
D	일반 전원용	FL + 300mm		
E	비데 전원용 (방우형)	FL + 500mm		
F	헤어드라이어 전원용	FL + 500mm	1.5KW	복리단막강도 100% 사용
G	주방 전원용	FL + 1,200mm		방우형
H	세탁기 전원용	FL + 1,200mm		방우형
I	보일러 전원용	FL + 800mm		방우형
J	렌지후드 전원용	FL + 1,800mm		
K	통신 전원용	FL + 500mm		
L	보일러 온도조절기용	FL + 800mm		
M	주방 TV 전원용	FL + 1,500mm		
N	홀 온도메이선 전원용	FL + 1,500mm		
O	온수분배기 전원용	FL + 300mm		방우형
P	온수분배기용 JOINT BOX	FL + 300mm		
Q	전기 인덕션 렌지 전원용	FL + 800mm	3KW	방우형
R	욕실 전원용	FL + 1,200mm		방우형



A 2층진등설비평면도
SCALE: 1/100

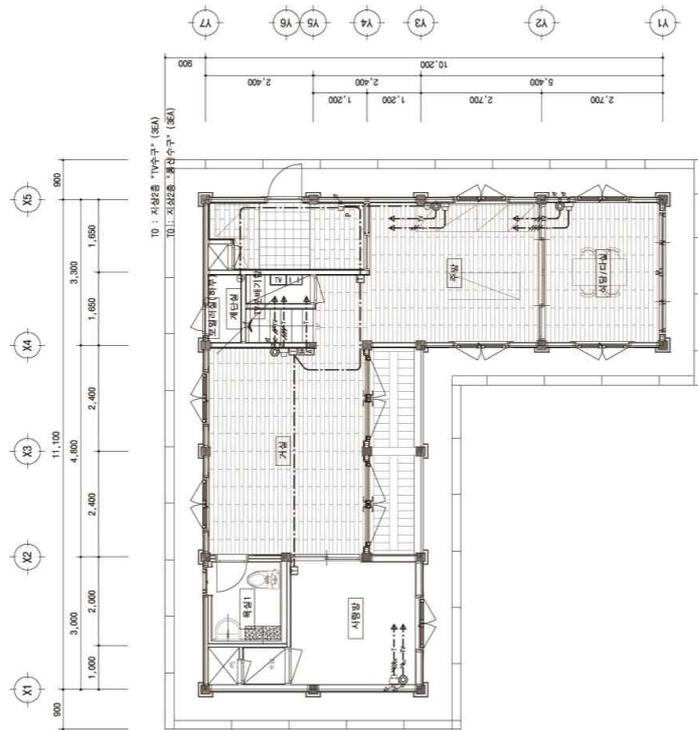
A 1층진등설비평면도
SCALE: 1/100

은평시범인옥	
유형	은평시범인옥
도면명	진등설비평면도
도면번호	E - 004

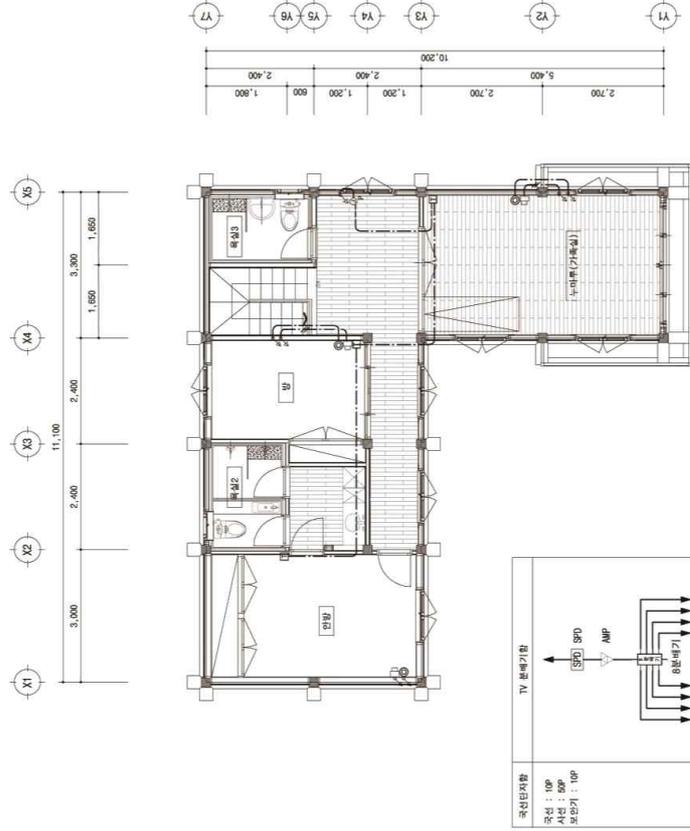


ET **외위 통신인입 평면도**
SCALE 48:1/200

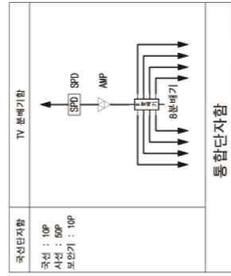
은평시험연구소	
유형	은평시험연구소
도면명	외위 통신인입 평면도
도면번호	ET - 002



ET 지상1층 통신설비 평면도
SCALE AS:1/100



ET 지상2층 통신설비 평면도
SCALE AS:1/100



은평시범안옥	
유형	은평시범안옥
도면명	통신설비평면도
도면번호	ET - 003

부록 2. 시범한옥 사진자료

2. 사진자료

■ 공사완료





■ 공통가설



공사 후

■ 공통가설



공사 중

■ 가설



공사 후

■ 가설



공사 중

■ 기초 및 토공사



공사 후

■ 기초 및 토공사



공사 중

■ 석공사



공사 후

■ 석공사



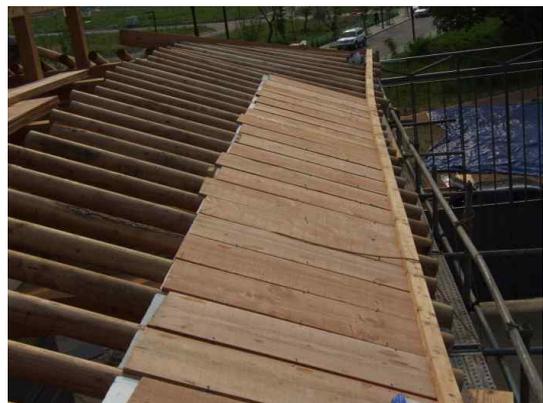
공사 중

■ 목공사



공사 후

■ 목공사



공사 중

■ 지붕공사



공사 후

■ 지붕공사



공사 중

■ 수장공사



공사 후

■ 수장공사



공사 중

■ 창호공사



공사 후

■ 창호공사



공사 중

부록 3. 시범한옥 공정표

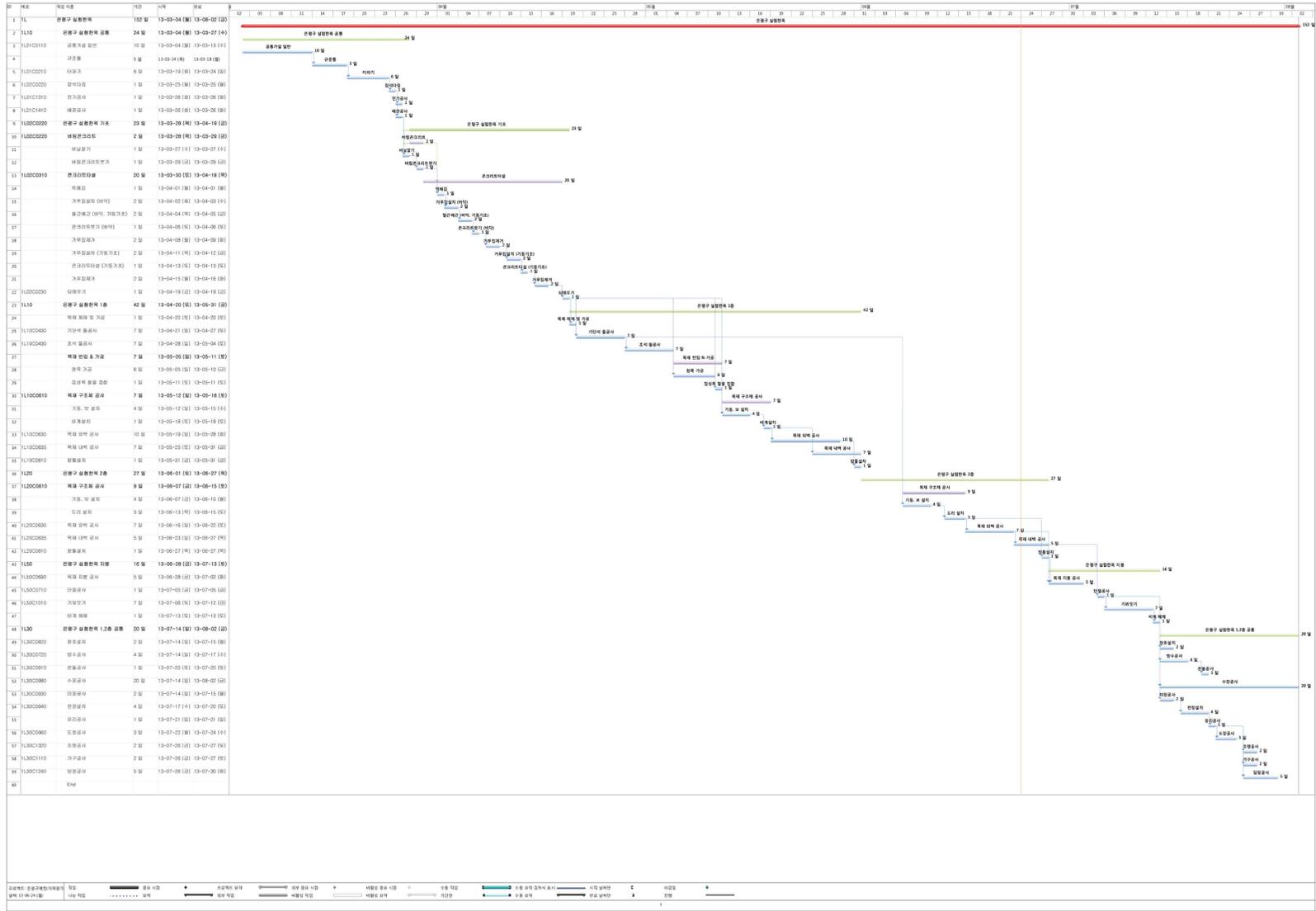
3. 공정표

1) 시범한옥 예정 공정표 (실시 포함)

- 시범한옥 예정 공정표는 2013년 6월까지 실시를 기준으로 작성되었으며, 총 공기는 132일 이다. 시범한옥은 공정 중 연구개발 기간 (목재 접합철물의 개발) 17일로 인하여 공정이 늦추어 졌다. 연구개발 기간을 제외하면 115일 정도로 표준 공정의 122일 보다 약 7일 가량 단축시킬 것으로 보인다.
- 아래의 표는 동일 시간의 타공종의 공사를 포함한 것이다. 표를 살펴보면 신한옥 표준 공기에 비해 1,2층의 구조체 공사에서 신한옥 표준 공기보다 단축 시켰으며, 1,2층의 공통공사에서는 시범한옥의 특성상 다수의 마감재 등의 사용으로 인하여 표준공기보다 다소 늘어난 것을 알 수 있다. 많은 신한옥 건설을 통하여 공법 및 재료의 개선이 이루어진다면 공기는 더욱 줄일 수 있을 것으로 예상된다.

주요 부위별 공기 비교

주요 부위	신한옥 표준 공기	시범한옥 공기	차일
본건물 공통	20	20	0
본건물 기초	20	21(연구개발기간 제외)	+1
본건물 1층	12	11	-1
본건물 2층	12	7	-5
본건물 지붕	23	17	-6
본건물 1,2층 공통공사	42	52	+10
비고	동일 시간의 타공종의 공사 포함		



은평시범한옥 공정표

부록 4. 시범한옥 품셈 및 내역

4. 품셈 및 내역

1) 시범한옥 품셈의 기초 데이터 수집



현장 시공 사진

현장 작업일지

- 시범한옥의 건설 과정 중 발생하는 모든 공정에 대하여 신한옥 표준품셈의 항목을 토대로 실측 조사를 실시하였다.

조사의 내용은 날짜, 작업항목(공정내역 상의 항목 및 표준품셈 상의 품셈항목), 투입인원, 투입시간, 자재 투입량, 장비 투입량 등을 실측 조사하였다.

내역항목	직종	노무비	경비	인원	시간(Hour)	일당(8h)	날짜	공종/(내역항목)	직종	인원	시간	
잡석 깔기 -혼합골재지칭	작업반장			3	6	106.156	03월 21일	잡석다짐 [잡석깔기 -혼합골재지칭]	작업반장	1	2	
	특별인부			1	2	97.951						
	형틀목공			3	2	115,082						
	골삭기			2	4							
							비고					
구조용 - 거푸집 유로	작업반장			4	18	106.156	03월 22일	거푸집 [구조용 - 거푸집 유로]	형틀목공	2	1	
	특별인부			3	17	97.951						
	형틀목공			14	25	115,082						
	철근공			1	8	118,264						
							비고					

작업자 투입현황 및 생산성 분석 (일부 예시)

또한, 실제 작업자의 투입현황 및 시공 시간과 물량을 바탕으로 생산성도 조사 중에 있다. 이를 바탕으로, 시범한옥의 내역서, 생산성, 품셈 등을 분석 중에 있다. 이러한 실제 신한옥 건설의 데이터들의 축적을 통하여 정확성 및 효용성이 증대될 것으로 예상된다.

부록 5. 시범한옥 회의록 및 방명록

5. 회의록, 방명록

1) 시범한옥 구축회의

회의명	제1차 시범한옥구축회의	
일시	2012년 07월16일	
참여자	김왕직, 조현정, 양현우, 하영호, 국채호, 이진원, 김선주, 김수암, 박진아, 김종균	
장소	은평구청 문화체육관광과 시범한옥 대상지	
회의내용	<ul style="list-style-type: none"> • 은평구:8월말~9월중순 부지매입 가능 • 재정비촉진계획 확정(07.24) • 연구단 Mock-up - 건물 성격살림집으로 규모의 한계가 있음 • 은평구 한옥체험관 - 70평 규모의 전시, 예절교육 등의 프로그램 진행 • 한옥지구에 대한 시행지침 확인 필요: 은평구에서 서울시로 확인 요청 	
회의사진	 <p>제1차 시범한옥구축회의</p>	 <p>제1차 시범한옥 구축회의</p>

회의명	제2차 시범한옥구축회의	
일시	2012년 08월09일	
참여자	김왕직, 김상협, 조현정, 정영수, 하지원, 양현우, 이호진, 김대성, 최주희 김수암, 박진아, 김종균 김민주 주상훈, 김정현	
장소	서울 용산역(KTX) itx 5호실	
회의내용	<ul style="list-style-type: none"> • 은평구 관계자 회의 - 부지매입, 관련법률 검토, 규모(약 42평) 확정 • 시범한옥 구축계획 기본계획관련 업무분장 및 방향 논의 • 제3차 시범한옥 구축회의 - 2012년 8월 24일 19시부터 개최, 제1차 워크샵 중 진행 	
회의사진	 <p>제2차 시범한옥 구축회의</p>	 <p>제2차 시범한옥 구축회의</p>

회의명	제3차 시범한옥구축회의	
일시	2012년 08월24일	
참여자	김왕직 김상협 정영수 김영민 조현정 이윤섭 양현우 이효진 하지림 최주희 김수암 이현수 박진아 김종균 심민경 주한나 김민주 정지윤 양정무 최정일 최정미 전봉희 주상훈 김정현 김시에	
장소	충남 부여 한국전통문화학교 내 세미나실	
회의내용	<ul style="list-style-type: none"> • 은평 재정비촉진계획 변경결정 및 지형도면 고시 • 정북방향 이격 사항 논의 • 평면 검토 • 시범한옥 활용 목적에 따른 계획안, 2-3세부 인테리어 관련 논의 	
회의사진	 <p>제3차 시범한옥 구축회의</p>	 <p>제3차 시범한옥 구축회의</p>

회의명	제4차 시범한옥구축회의	
일시	2012년 09월06일	
참여자	권혁규, 조현정, 이윤섭, 양현우, 이효진, 최주희, 손지호, 김수암, 박진아, 김종균, 최기석, 이진원	
장소	경기 용인 명지대학교 건축대학 내 세미나실	
회의내용	<ul style="list-style-type: none"> • 3가지 평면안중 하나 확정 및 진행하는 방안 검토 • 배치·지붕 계획 검토 • 마스터 플랜상 문간채를 3칸짜리로 계획이 가능한지 법안 비교표 작성요청 • 구릉 부분 : 옹벽 및 보강물 설치, 사면안전검토 요청 	
회의사진	 <p>제4차 시범한옥 구축회의</p>	 <p>제4차 시범한옥 구축회의</p>

회의명	제5차 시범한옥구축회의	
일시	2012년 09월13일	
참여자	김왕직, 김상협, 정영수, 조현정, 이윤섭, 권혁규, 양현우, 최주희, 손지호, 김수암, 박진아, 김종균, 문태모, 심민경, 주한나, 천득염, 김민주, 전봉희, 주상훈, 박수훈, 권영상	
장소	서울 용산역(KTX) itx 별실	
회의내용	<ul style="list-style-type: none"> • 은평구 요청 : 현관이 있는 평면, 1,2층 분리, 1층 접객 공간 • 연구단 : 퇴를 설치, 평면 단순화, 마죽연과 우진각 제시 • 2세부 : 신발장과 방법문제 때문에라도 현관은 꼭 필요함 • 평가위원 : 4년간의 연구결과물이 잘보이는 배치가 중요 • 4세부 : 도시한옥의 문간채 및 행랑채의 개념으로 현관 구성해야함 	
회의사진	 <p style="text-align: center;">제5차 시범한옥 구축회의</p>	 <p style="text-align: center;">제5차 시범한옥 구축회의</p>

회의명	제6차 시범한옥구축회의	
일시	2012년 09월20일	
참여자	김왕직, 조현정, 양현우, 최주희, 김수암, 박진아, 김종균, 이진원 국채호 하영호 최거석	
장소	서울시 은평구청 내 회의실	
회의내용	<ul style="list-style-type: none"> • 지붕부 낙수문제를 고려해 현관과 화장실 위치 변경 (문간채개념) • 대청 크기 확장, 대청진입. 퇴공간 사용(뒷마루 : 야외행사 가능) • 은평구에서 용도를 제시해 주면 맞는 평면을 고려 • 다중이용 시설의 경우 현관이 없는 것이 효율적 • 차량 동선고려도로쪽으로 마당을 크게 하는 방향 	
회의사진	 <p style="text-align: center;">제5차 시범한옥 구축회의</p>	 <p style="text-align: center;">제5차 시범한옥 구축회의</p>

회의명	제7차 시범한옥구축회의	
일시	2012년 09월28일	
참여자	김왕직, 김상협, 권준흥, 조현정, 이윤섭, 양현우, 이효진, 최주희, 손지호, 박진아, 이지선	
장소	경기 안양시 동안구 관양동 밥스바비커피숍	
회의내용	<ul style="list-style-type: none"> • 동북측 이격거리 검토 (장독을 담동 쪽으로 이동, 꽃담정도 두는정도) • 마스터플랜상으로만 조경 및 담장 계획 • 퇴에 미단이 문 정도 설치하는 방향 • 지붕은 우진각이나 맞배정도로 구성 • 한옥에서 인테리어는 목재노출을 하지 않고 벽지로 싸서 마감하는 것이 원칙 	
회의사진	 <p>제7차 시범한옥 구축회의</p>	 <p>제7차 시범한옥 구축회의</p>

회의명	제8차 시범한옥구축회의	
일시	2012년 10월04일	
참여자	조현정, 양현우, 김종훈, 최주희	
장소	경기 용인 명지대 건축대학 내 회의실	
회의내용	<ul style="list-style-type: none"> • 현재 시공법이 고려되지 않은 기본계획안. 자체평가 이후 계획안이 확정되면 시공법 제시 가능 • 1-2세부, 3세부 간 시공법 개발 부분이 겹치는 문제 발생. 연구책임자급 회의를 통해 업무 분장 및 성과물에 관한 논의 필요 	
회의사진	 <p>제8차 시범한옥 구축회의</p>	 <p>제8차 시범한옥 구축회의</p>

회의명	제9차 시범한옥구축회의	
일시	2012년 10월08일	
참여자	김왕직, 정영수, 조현정, 류재선, 권혁규, 김종훈, 이윤섭, 양현우, 최주희, 송민정, 김민주	
장소	경기 용인 명지대 건축대학 내 회의실	
회의내용	<ul style="list-style-type: none"> • 시공법 연구 부위 설정, 시공법 개발 업무 상세 분담 • 3세부의 역할은 단열성능, 기밀성은 테스트가 가장 중요 • 3세부에서 벽체, 창호 개발시 콘센트 및 전기배선 고려 요청 • 벽체, 바닥, 창호, 천장, 지붕에 관한 시공법을 1-2세부에서 검토후 3세부에 전달 해주면 성능평가 후 제출하는 방향 	
회의사진	 <p style="text-align: center;">제9차 시범한옥 구축회의</p>	 <p style="text-align: center;">제9차 시범한옥 구축회의</p>

회의명	제10차 시범한옥구축회의	
일시	2012년 10월17일	
참여자	김왕직, 김상협, 류재선, 조현정, 김종훈, 이윤섭, 양현우, 최주희, 김중균	
장소	경기 용인 명지대 건축대학 내 회의실	
회의내용	<ul style="list-style-type: none"> • 시범한옥구축시공법 검토(벽체, 당골막이, 시공상 주의점) • 기밀성 (태풍에 의한 하자율 고려), 차음성 고려 • 구조적인 부분 검토 필요(퇴물림 부분) • 전문가회의 당시 통과 한 안 → 모순점만 고쳐서 해결하는 방향 	
회의사진	 <p style="text-align: center;">제10차 시범한옥 구축회의</p>	 <p style="text-align: center;">제10차 시범한옥 구축회의</p>

회의명	제11차 시범한옥구축회의	
일시	2012년 10월25일	
참여자	류재선, 조현정, 이윤섭, 양현우, 최주희	
장소	경기 용인 명지대 건축대학 내 세미나실	
회의내용	<ul style="list-style-type: none"> • 시범한옥 구축 일정 조율 • 1-4세부 접합부 디테일 요청 • 자료 요청 및 업데이트(수시 업데이트 및 확인-3, 4세부) 	
회의사진	 <p style="text-align: center;">제11차 시범한옥 구축회의</p>	 <p style="text-align: center;">제11차 시범한옥 구축회의</p>

회의명	제12차 시범한옥구축회의	
일시	2012년 12월13일	
참여자	김왕직, 김상협, 김대성, 정영수, 조현정, 이윤섭, 권혁규, 류재선, 양현우, 최주희, 김수암, 박진아, 김종균, 문태모, 이현수, 천득엽, 송민정, 김민주, 김인한, 주상훈	
장소	서울 송파구 방이동 한성백제박물관	
회의내용	<ul style="list-style-type: none"> • 바닥, 벽체, 지붕, 창호 검토(빠른 성능평가 결과가 필요, 벽체, 바닥과 관련된 3세부의 시공 단가가 필요) • 설계안(연목 등 부재 단면 사이즈가 큼. 비례상은 맞지만 구조검토값보다 큼) 	
회의사진	 <p style="text-align: center;">제12차 시범한옥 구축회의</p>	 <p style="text-align: center;">제12차 시범한옥 구축회의</p>

회의명	제13차 시범한옥구축회의	
일시	2012년 12월17일	
참여자	김왕직, 김상협, 조현정, 류재선, 권혁규, 양현우, 최주희, 김종균	
장소	경기 용인 명지대 건축대학 내 회의실	
회의내용	<ul style="list-style-type: none"> • 시범한옥구축시공법 상세 검토 • 부위별 시공법 검토(기둥치수, 화방벽 제거, 거실/대청 마감재 등) • 방염(공공시설물 기준 검토) 	
회의사진	 <p>제13차 시범한옥 구축회의</p>	 <p>제13차 시범한옥 구축회의</p>

회의명	제14차 시범한옥구축회의	
일시	2013년 01월02일	
참여자	김상협, 조현정, 류재선, 권혁규, 양현우, 최주희, 김종균	
장소	경기 용인 명지대 건축대학 내 회의실	
회의내용	<ul style="list-style-type: none"> • 부위별 시공법 검토(방내부 : OK Wall → 시공단가는 비싸지만 친환경 재료, 창호 : 성능, 디자인 검토) 	
회의사진	 <p>제14차 시범한옥 구축회의</p>	 <p>제14차 시범한옥 구축회의</p>

회의명	제15차 시범한옥구축회의
일시	2013년 01월03일
참여자	김왕직, 조현정, 은평구청 김우영 청장, 은평구청 문화체육관광과 하영호 과장, 국채호 팀장, 최거석 주무관
장소	은평구청 청장실
회의내용	<ul style="list-style-type: none"> • 은평구와 연구단의 사용기와 종류 검토(은평구 입장 : 토제기와 권장, 연구단 입장 : 개발된 기와 권장, 연구개발 사항임) • 토제기와 사용할 경우 설계부터 재검토 해야하며 금액 상당부분 증가 • 국토부 담당자와 협의하여 결과에 따라 은평구청과 재협의 진행

회의명	제16차 시범한옥구축회의	
일시	2013년 01월08일	
참여자	김상협, 조현정, 양현우, 최주희, 김종균	
장소	경기 용인 명지대 건축대학 내 회의실	
회의내용	<ul style="list-style-type: none"> • 시범한옥 기와관련 은평구 협의(국토부 담당자와 협의하여 결과에 따라 은평구청과 재협의 진행) • 대한한옥개발 기와 협의(Sample 제출 및 상세 협의) 	
회의사진	 <p>제16차 시범한옥 구축회의</p>	 <p>제16차 시범한옥 구축회의</p>

회의명	제17차 시범한옥구축회의	
일시	2013년 01월11일	
참여자	김왕직, 조현정, 류재선, 권혁규, 김종훈, 양현우, 최주희, 김종균, 양귀성, 김창식	
장소	경기 용인 명지대 건축대학 내 회의실	
회의내용	<ul style="list-style-type: none"> • 시범한옥 기와설치 관련 • 대한한옥개발(기와도장 내구성은 10년 정도 / UV 코팅된 제품, 기와 금형 피스개발중) • 연구단(전남대 발표내용 상 코팅기술개발과 부속기와 디자인 계획 진행사항확인요, 기와가 4월까지는 준비완료 되어야함) 	
회의사진	 <p>제17차 시범한옥 구축회의</p>	 <p>제17차 시범한옥 구축회의</p>

회의명	제18차 시범한옥구축회의	
일시	2013년 01월14일	
참여자	조현정, 양현우, 은평구청 문화체육관광과 하영호 과장, 국채호 팀장, 최거석 주무관	
장소	은평구 문화체육관광과	
회의내용	<ul style="list-style-type: none"> • 시범한옥 기와시제품 및 지구단위 계획 관련 회의 • 13년 1월 3일 시범한옥구축회의에서 은평구 측 화산재 기와 샘플 재검토 의뢰 • 개발된 화산재 기와로 시공 가능할 것으로 판단 	

회의명	제19차 시범한옥구축회의	
일시	2013년 01월15일	
참여자	김왕직, 조현정, 류재선, 양현우, 최주희, 김종균,	
장소	경기 용인 명지대 건축대학 내 회의실	
회의내용	<ul style="list-style-type: none"> • 은평구 회의(서울시 조례 근거, 자연재료기와, 기와재료 배합비요청→ 화산재기와로 통일 / 변경시 공사기간 토지의 문제 발생) • 도면(상세도 미흡, 담장빼고 주차구획선 추가) 	
회의사진	 <p>제19차 시범한옥 구축회의</p>	 <p>제19차 시범한옥 구축회의</p>

회의명	제20차 시범한옥구축회의	
일시	2013년 01월16일	
참여자	조현정, 양현우, 최주희, 양귀성-대한한옥개발(주)	
장소	경기 용인 명지대 건축대학 내 회의실	
회의내용	<ul style="list-style-type: none"> • 은평구청에서 배합비 요청 • 대한한옥개발(배합비는 영업비밀, 기술평가서 제출) • 연구단(부속기와 제작 → 1-5세부, 대한한옥개발 간 디자인 협력 및 도면화 특히 고려) 	
회의사진	 <p>제20차 시범한옥 구축회의</p>	 <p>제20차 시범한옥 구축회의</p>

회의명	제21차 시범한옥구축회의	
일시	2013년 02월06일	
참여자	김왕직, 조현정, 류재선, 양현우, 최주희	
장소	경기 용인 명지대 건축대학	
회의내용	<ul style="list-style-type: none"> • 은평구 요청서류(착공계 제출을 위한 서류 최소화 가능/심의회 생략가능, 2-2세세부에서 도면 7부 요청 완료(A3), 2부는 은평구 제출, 5부는 1-1세세부에 제출) • 착공계 서류 준비를 위한 도면/내역 완료 	
회의사진	 <p>제21차 시범한옥 구축회의</p>	 <p>제21차 시범한옥 구축회의</p>

회의명	제22차 시범한옥구축회의	
일시	2013년 02월15일	
참여자	김왕직, 김상협, 정영수, 김영민, 황종국, 류재선, 조현정, 양현우, 이윤섭, 최주희, 조성규, 정은진, 김수암, 박진아, 김종균, 천득엽, 송민정, 양정무, 김민주, 전봉희, 주상훈, 김정현	
장소	경기 용인 명지대 건축대학 내 회의실	
회의내용	<ul style="list-style-type: none"> • 착공을 위한 은평구 요청서류(설계도면 전달 완료, 공사시방서, 설계내역서, 공사 예정공정표(2013년 2월 14일 의뢰)) • 한옥기술개발연구단에서 개발한 기법과 신소재로 시범한옥 구축 • 은평구청은 시범한옥 구축 후 한옥기술개발연구단의 모니터링 및 협조 가능 	
회의사진	 <p>제22차 시범한옥 구축회의</p>	 <p>제22차 시범한옥 구축회의</p>

회의명	제23차 시범한옥구축회의
일시	2013년 02월06일
참여자	김왕직, 김상협, 조현정, 류재선, 양현우, 최주희
장소	경기 용인 명지대 건축대학 12117호
회의내용	<ul style="list-style-type: none"> • 시범한옥구축 진행상황 보고 • 시범한옥 기록에 관한 건(작업일지 보완, 도서 집필 작업을 위한 자료 보완) • 시범한옥구축 진행상황(기단 타설)

회의명	제24차 시범한옥구축회의	
일시	2013년 05월06일	
참여자	김왕직, 김상협, 조성규, 조현정, 최주희, 정은진, 류재선, 양현우	
장소	경기 용인 명지대 건축대학 12117호	
회의내용	<ul style="list-style-type: none"> • 시범한옥구축 진행상황 보고 • 시범한옥 기록에 관한 건(작업일지 보완, 도서 집필 작업을 위한 자료 보완) • 시범한옥구축 진행상황(공사비용관련 : 지붕, 목공사, 창호공사 → 견적정리, 실행 내역 → 근거자료확보) • 현장 연구원 업무영역 구분 	
회의사진	 <p>제24차 시범한옥 구축회의</p>	 <p>제24차 시범한옥 구축회의</p>

회의명	제25차 시범한옥구축회의	
일시	2013년 05월 20일	
참여자	조성규, 조현정, 최주희, 정은진, 류재선, 양현우, 도인수, 양정무, 이방연, 김민주, 송민정	
장소	경기 용인 명지대 건축대학	
회의내용	<ul style="list-style-type: none"> • 시범한옥구축 시공 결정사항 확인 • 기초, 기단, 바닥, 벽체, 접합부, 초석, 지붕, 서까래 가공법 결정 	
회의사진	 <p>제25차 시범한옥 구축회의 20130520</p>	 <p>제25차 시범한옥 구축회의 20130520</p>

회의명	제26차 시범한옥구축회의	
일시	2013년 05월 27일	
참여자	유근록, 김상협, 김대성, 조현정, 이효진	
장소	경기 용인 명지대 건축대학	
회의내용	<ul style="list-style-type: none"> • 초석 <ul style="list-style-type: none"> - 콘크리트 기둥 + 무수축물탈 +철판 + 전산볼트 + 초석 (중심 타공) + 철물(1-4세부 개발안) - 1-4세부 개발 철물 : 경량화 되면서 풍하중을 고려한 철물 - 1-2세부 : 1-4세부 개발 철물의 접합을 위한 철물 고안 → 경제성, 편리성 • 2층 기둥 하부 <ul style="list-style-type: none"> - 2층 + 1층 접합 : 경민 개발안 사용(경제성), 1-4세부 개발안의 경우 고단가로 부적합 - 기둥크기 180 → 210 : 양쪽 15mm씩 따내어 기밀성 확보 • 천장 <ul style="list-style-type: none"> - 유리섬유보강 : 층감소음 고려 • 창호 <ul style="list-style-type: none"> - T&D (외부) : 1, 2층 20개, 이견창호보다 20~25% 저렴, 목재 시스템창호 - 이노탑 (외부) : 퇴칸 입구, 알루미늄 PVC 복합창, 내구성 - 내부 : 한식목재창호 	

회의명	제27차 시범한옥구축회의
일시	2013년 05월 31일
참여자	박태연, 김상협, 김대성, 이효진, 최주희
장소	경기 용인 명지대 건축대학
회의내용	<ul style="list-style-type: none"> • 지붕 <ul style="list-style-type: none"> - 대한한옥개발 : 경제성, 경량화, 지붕 곡재작업으로 시공성 저하 우려, 디자인 보완 필요, 부속기와 개발 필요 • 서까래 <ul style="list-style-type: none"> - 기계가공 - 소매걸이 없음 - 마죽연, 단연(2'4' 간격넓게) → 경제성, 시공성 • 지붕단열재 <ul style="list-style-type: none"> - 미정이나 스피로폼 보다는 유리섬유가 기밀성이 높음 • 목기연, 연함 (전남대) <ul style="list-style-type: none"> - 개판 : 더글라스 혹은 낙송합판 • 계단 - 기존 공법과 유사 • 화장 - UBR 한샘 • 난방 - 온수파이프 (도시가스) • 전체 결정과정 <ul style="list-style-type: none"> - 2세부 → 1-2, 1-5 비교 검토 → 3세부 성능, 단가검토 → (피드백) → 결정

회의명	제28차 시범한옥구축회의
일시	2013년 06월 05일
참여자	정은진, 구미경, 김상협, 박지영, 신승윤, 이영섭, 김성운, 김지연, 김성찬
장소	경기 용인 명지대 건축대학
회의내용	<ul style="list-style-type: none"> • 실험한옥 모니터링 총괄을 위한 기기장비 작동 방법 인수인계회의 • 실내환경 법정허용 기준 내용 상세 설명 • 실내환경구축 시스템 키맵 설명 • 센서 메인유닛 기기설정 작동 방법 설명 • 폼알데히드 미터 사용방법 설명 • 열화상 카메라 작동 방법 설명 • 소음 측정기 사용방법 설명

회의명	제29차 시범한옥구축회의
일시	2013년 06월 07일
참여자	김석순, 김대성, 조현정, 최주희, 양현우
장소	경기 용인 명지대 건축대학
회의내용	<ul style="list-style-type: none"> • 시공상세도면 종류 및 도면 작성 및 현장 적용시 유의점 설명 • 일반인 대상 세미나 포럼 개최 방식 논의 • 구조검토 결과물 설계시 반영 방법 논의 • 접합부 구조설계법 프로토타입 제시법 제안 • 실험한옥 방문자 프로그램 홍보책자 추가내용 및 수정사항 논의

회의명	제30차 시범한옥구축회의
일시	2013년 06월 14일
참여자	정은진, 구미경, 김대성, 조현정, 최주희, 박지영, 신승윤, 이영섭, 문정심, 김성찬, 김지연
장소	경기 용인 명지대 건축대학
회의내용	<ul style="list-style-type: none"> • 실험한옥 모니터링의 목적 및 계획 설명 • 실험한옥(지신재, 온고재, 일신당) 열화상 카메라 측정일지(촬영기록) 분석 • 열화상 카메라 측정일지 정리 시 유의점 설명 • 실험한옥 모니터링 보고서 작성내용 설명 • 실험한옥 모니터링 정기점검회의 준비내용 설명

회의명	제31차 시범한옥구축회의
일시	2013년 06월 21일
참여자	김석순, 김상협, 이효진
장소	경기 용인 명지대 건축대학
회의내용	<ul style="list-style-type: none"> • 신한옥 표준 시공방안 논의 • 대량생산을 위한 현대식 한옥에서 시공표준화는 매우 중요함 • 정확한 지침을 통해 민간업자나 건설 참가자 누구나가 활용할 수 있는 자료를 제공해주는 것이 중요함 • 현대화된 시공법, 현대적 재료를 적용하는 것이 중요, 부위별 접합방식 개발 내용 표현방법 역시 중요함 • 상세도면집, 시공메뉴얼 로 나누어 작성하는 것이 좋을 듯

회의명	제32차 시범한옥구축회의
일시	2013년 06월 26일
참여자	류재선, 조현정, 양현우, 홍지영, 최거성
장소	경기 용인 명지대 건축대학

회의내용	<ul style="list-style-type: none"> • 외부담장 종류 및 위치 협의 <ul style="list-style-type: none"> - 건물 우측으로 토속담장 22m 시공예정 - 건물 좌측으로 3세부(전남대) 담장 2개 시공예정 • 전면 담장 시공여부 <ul style="list-style-type: none"> - 추가예산편성의 어려움으로 당년도에 전면담장 시공 불가 - 추후 전면담장과 대문시공 필요(2014년 예산편성 예정) - 관리를 위해 무인경비 계약 완료함 • 대지 내 담장과 SH공사 시공예정 담장 위치 및 형태 협의 <ul style="list-style-type: none"> - 3세부(전남대) 담장은 설계대로 시공예정 - 담장 형태 및 위치 변경 시, 기반시설(전기, 수도) 노출될 우려가 있음 - 옆 대지 담장 시공시, 3세부 담장 철거여부 협의필요
-------------	---

회의사진		
	제32차 시범한옥 구축회의 20130626	제32차 시범한옥 구축회의 20130626

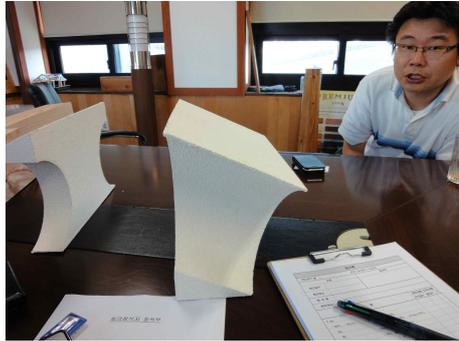
2) 시범한옥 실무자수시회의

회의제목	Mock-upⅡ 실무자수시회의 제1차	
일시	2012.07.24.(화)	
참여자	명지대_양현우 은평구_국채호, 최거석, 이진원	
장소	은평구청 문화체육관광과	
회의내용	부지확보시기, 시범한옥 성격 및 규모 검토 지구단위계획 시행지침 확인	
회의사진	 <p>Mock-upⅡ 실무자수시회의 제1차 회의사진1</p>	 <p>Mock-upⅡ 실무자수시회의 제1차 회의사진2</p>

회의제목	Mock-upⅡ 실무자수시회의 제2차	
일시	2012.08.29.(수)	
참여자	명지대_양현우 금성_김종균, 김정태, 문태모	
장소	주)금성종합건축사사무소	
회의내용	2세부 공청표 및 자료협조 검토 시범한옥 평면 검토 향후 일정 협의	
회의사진	 <p>Mock-upⅡ 실무자수시회의 제2차 회의사진1</p>	 <p>Mock-upⅡ 실무자수시회의 제2차 회의사진2</p>

회의제목	Mock-upⅡ 실무자수시회의 제3차	
일시	2012.08.30.(목)	
참여자	명지대_양현우 은평구_국채호, 최거석, 이진원 금성_김종균 연세대_심민경, 주한나, 이지선	
장소	은평구청 문화체육관광과	
회의내용	은평구 요청사항 검토 및 설계안 검토 은평구 확인사항 검토 향후일정 협의	
회의사진	 <p>Mock-upⅡ 실무자수시회의 제3차 회의사진1</p>	 <p>Mock-upⅡ 실무자수시회의 제3차 회의사진2</p>

회의제목	Mock-upⅡ 실무자수시회의 제4차	
일시	2012.09.01.(토)	
참여자	금성_김경국, 김종균 명지대_양현우	
장소	성북구 정릉동 흥천사	
회의내용	기초 및 기단 시공법 검토	
회의사진	 <p>Mock-upⅡ 실무자수시회의 제4차 회의사진1</p>	

회의제목	Mock-upⅡ 실무자수시회의 제5차	
일시	2012.09.05.(수)	
참여자	한가람기와_오치호 금진목재_이동구 명지대_양현우	
장소	한가람기와, 금진목재	
회의내용	금속기와 시공방법, 공사비 검토 목재 시공방법, 자재, 검토.	
회의사진	 <p>Mock-upⅡ 실무자수시회의 제5차 회의사진1</p>	 <p>Mock-upⅡ 실무자수시회의 제5차 회의사진2</p>

회의제목	Mock-upⅡ 실무자수시회의 제6차	
일시	2012.09.12.(수)	
참여자	두손당골막이_임명호 명지대_김상협, 조현정, 양현우, 최주희	
장소	명지대학교	
회의내용	당골막이 시공방법, 자재, 공사비 검토	
회의사진	 <p>Mock-upⅡ 실무자수시회의 제6차 회의사진1</p>	 <p>Mock-upⅡ 실무자수시회의 제6차 회의사진2</p>

회의제목	Mock-upⅡ 실무자수시회의 제7차	
일시	2012.09.13.(목)	
참여자	토우_이호태, 김상규, 김종률 명지대_김상협, 조현정, 양현우	
장소	주식회사 토우	
회의내용	TMB토우 미네랄 바인더 시공방법, 자재, 공사비 검토	
회의사진	 <p>Mock-upⅡ 실무자수시회의 제7차 회의사진1</p>	 <p>Mock-upⅡ 실무자수시회의 제7차 회의사진2</p>

회의제목	Mock-upⅡ 실무자수시회의 제8차	
일시	2012.09.20.(목)	
참여자	태광문짝_배성기 대건창호_이창석 명지대_양현우	
장소	태광문짝, 대건창호	
회의내용	전통창호 자재, 공사비 검토	
회의사진	 <p>Mock-upⅡ 실무자수시회의 제8차 회의사진1</p>	 <p>Mock-upⅡ 실무자수시회의 제8차 회의사진2</p>

회의제목	Mock-upⅡ 실무자수시회의 제9차	
일시	2012.09.21.(금)	
참여자	금성_김경국, 김종균 명지대_양현우	
장소	흥천사	
회의내용	부지선정 검토 자재(진흙, 초석, 목재, 단역재) 검토 창호 시공법 검토	
회의사진	 <p>Mock-upⅡ 실무자수시회의 제9차 회의사진1</p>	 <p>Mock-upⅡ 실무자수시회의 제9차 회의사진2</p>

회의제목	Mock-upⅡ 실무자수시회의 제10차	
일시	2012.09.25.(화)	
참여자	NShome_안진홍 명지대_김상협, 양현우	
장소	NShome	
회의내용	창호 자재, 제작기간 시공법 검토	
회의사진	 <p>Mock-upⅡ 실무자수시회의 제10차 회의사진1</p>	 <p>Mock-upⅡ 실무자수시회의 제10차 회의사진2</p>

회의제목	Mock-upⅡ 실무자수시회의 제11차	
일시	2012.09.26.(수)	
참여자	(주)조우리기공_ 조정태 명지대_ 양현우	
장소	(주)조우리기공	
회의내용	OK WALL 시공법 검토 벽체 시공 단가 검토	
회의사진	 <p>Mock-upⅡ 실무자수시회의 제11차 회의사진1</p>	 <p>Mock-upⅡ 실무자수시회의 제11차 회의사진2</p>

회의제목	Mock-upⅡ 실무자수시회의 제12차	
일시	2012.10.05.(금)	
참여자	명지대_양현우 금성_김정태, 문태모	
장소	금성종합건축사사무소	
회의내용	전문가회의 보완사항 검토 연구단 확인사항 검토	
회의사진	 <p>Mock-upⅡ 실무자수시회의 제12차 회의사진1</p>	 <p>Mock-upⅡ 실무자수시회의 제12차 회의사진2</p>

회의제목	Mock-upⅡ 실무자수시회의 제13차	
일시	2012.10.23.(화)	
참여자	명지대_권혁규, 류재선, 양현우 자미궁_김현옥	
장소	자미궁	
회의내용	2층 한옥 현황 검토 법규사항 검토 기타사항 검토	
회의사진	 <p>Mock-upⅡ 실무자수시회의 제13차 회의사진1</p>	 <p>Mock-upⅡ 실무자수시회의 제13차 회의사진2</p>

회의제목	Mock-upⅡ 실무자수시회의 제14차	
일시	2012.10.24.(수)	
참여자	명지대_권혁규, 류재선, 김종훈, 양현우 금성종합건축사사무소_김경국	
장소	흥천사 현장	
회의내용	기초부 시공법 검토 목재 변형에 대한 대비책 검토	
회의사진	 <p>Mock-upⅡ 실무자수시회의 제14차 회의사진1</p>	 <p>Mock-upⅡ 실무자수시회의 제14차 회의사진2</p>

회의제목	Mock-upⅡ 실무자수시회의 제15차	
일시	2012.11.07.(수)	
참여자	명지대_김왕직, 권혁규, 류재선, 양현우 피데스개발_조영익	
장소	양주 한옥	
회의내용	사업진행 방향 검토 수납공간 부족 해결 방법 검토 목재창호 변형에 따른 창호 개폐어려움 해결방법 검토	
회의사진	 <p>Mock-upⅡ 실무자수시회의 제15차 회의사진1</p>	 <p>Mock-upⅡ 실무자수시회의 제15차 회의사진2</p>

회의제목	Mock-upⅡ 실무자수시회의 제16차	
일시	2012.11.12.(월)	
참여자	명지대_권혁규, 류재선, 김종훈, 양현우 우인_최종욱	
장소	명지대학교	
회의내용	목재 처리재 사용법 검토 시공방법 검토	
회의사진	 <p>Mock-upⅡ 실무자수시회의 제16차 회의사진1</p>	 <p>Mock-upⅡ 실무자수시회의 제16차 회의사진2</p>

회의제목	Mock-upⅡ 실무자수시회의 제17차	
일시	2012.11.13(화)	
참여자	명지대_권혁규, 류재선, 양현우 금진목재_이동구	
장소	서울시 종로구 계동	
회의내용	집성목의 장점 단점 검토 부재 치목 방법 검토	
회의사진	 <p>Mock-upⅡ 실무자수시회의 제17차 회의사진1</p>	 <p>Mock-upⅡ 실무자수시회의 제17차 회의사진2</p>

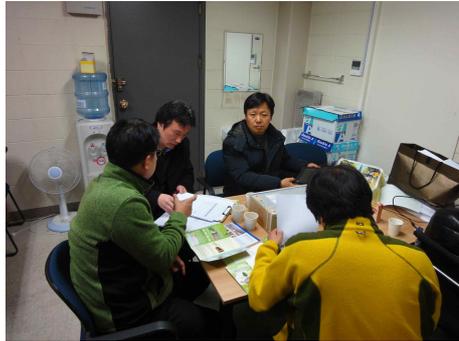
회의제목	Mock-upⅡ 실무자수시회의 제18차	
일시	2012.11.16(금)	
참여자	명지대_김왕직, 권혁규, 류재선, 김종훈, 양현우 예다운_양은실	
장소	제주시 오등동 예다운	
회의내용	OKwall 구축사례 답사 벽체 고려사항 검토 소방법 적용 검토	
회의사진	 <p>Mock-upⅡ 실무자수시회의 제18차 회의사진1</p>	 <p>Mock-upⅡ 실무자수시회의 제18차 회의사진2</p>

회의제목	Mock-upⅡ 실무자수시회의 제19차	
일시	2012.11.22(목)	
참여자	명지대_김왕직, 권혁규, 류재선, 김종훈, 양현우 조우리기공_조정태	
장소	조우리기공	
회의내용	OKwall 본사 방문 벽체고정 철물 활용 방안 검토	
회의사진	 <p>Mock-upⅡ 실무자수시회의 제19차 회의사진1</p>	 <p>Mock-upⅡ 실무자수시회의 제19차 회의사진2</p>

회의제목	Mock-upⅡ 실무자수시회의 제20차	
일시	2012.11.23(금)	
참여자	은평구_국채호, 이진원 명지대_양현우	
장소	은평구청 문화체육관광과	
회의내용	시범한옥 부지 계약 건물용도 다중이용시설 등록 시 소방설비 기준 소방기관과 은평구 협의 요청 토제 한식기와 사용여부 결정	
회의사진	 <p>Mock-upⅡ 실무자수시회의 제20차 회의사진1</p>	 <p>Mock-upⅡ 실무자수시회의 제20차 회의사진2</p>

회의제목	Mock-upⅡ 실무자수시회의 제21차	
일시	2012.11.24(토)	
참여자	명지대_류재선, 양현우, 손지호 (주)딱따구리_김창식, 장교훈	
장소	명지대학교	
회의내용	건식벽에 마감 시제품 제작 시제품 제작 과정 기록	
회의사진	 <p>Mock-upⅡ 실무자수시회의 제21차 회의사진1</p>	 <p>Mock-upⅡ 실무자수시회의 제21차 회의사진2</p>

회의제목	Mock-upⅡ 실무자수시회의 제22차	
일시	2012.11.29(금)	
참여자	은평구_국채호, 최거석, 이진원 명지대_양현우	
장소	은평구청 문화체육관광과	
회의내용	시범한옥 지붕 사용 자재 검토 협의 은평구청장 보고회	
회의사진	 <p>Mock-upⅡ 실무자수시회의 제22차 회의사진1</p>	 <p>Mock-upⅡ 실무자수시회의 제22차 회의사진2</p>

회의제목	Mock-upⅡ 실무자수시회의 제23차	
일시	2012.11.30(금)	
참여자	명지대_류재선, 김종훈, 양현우, 최주희, 이영근 (주)엘에스기연_이성식 아리엘디앤이_이규혁	
장소	명지대학교	
회의내용	셀룰로오스 단열제 시공법 검토 시범한옥 시스템창호 시공법 검토 단열재 사용 검토	
회의사진	 <p>Mock-upⅡ 실무자수시회의 제23차 회의사진1</p>	 <p>Mock-upⅡ 실무자수시회의 제23차 회의사진2</p>

회의제목	Mock-upⅡ 실무자수시회의 제24차	
일시	2012.12.11(화)	
참여자	명지대_권혁규, 류재선, 김종훈, 양현우 (주)이노탑_유진중, 임재택 조우리기공_조정태	
장소	명지대학교	
회의내용	알루미늄 단열창호(이노탑) 시공법 검토 벽체(조우리기공) 시공법 검토	
회의사진	 <p>Mock-upⅡ 실무자수시회의 제24차 회의사진1</p>	 <p>Mock-upⅡ 실무자수시회의 제24차 회의사진2</p>

회의제목	Mock-upII 실무자수시회의 제25차	
일시	2012.12.11(화)	
참여자	명지대_권혁규, 류재선, 김종훈, 양현우 경민산업_김종화	
장소	명지대학교	
회의내용	글루램, 집성목(경민산업)을 활용한 목가구 구축 검토 시범한옥 설계도서 검토	
회의사진	 <p>Mock-upII 실무자수시회의 제25차 회의사진1</p>	 <p>Mock-upII 실무자수시회의 제25차 회의사진2</p>

회의제목	Mock-upII 실무자수시회의 제26차	
일시	2012.12.14(금)	
참여자	은평구청_국채호, 최거석, 이진원 명지대_양현우 대한한옥개발(주)_양귀성	
장소	은평구청	
회의내용	시범한옥 구축 행정 협의 지붕재(대한한옥기술개발) 사용성 검토	
회의사진	 <p>Mock-upII 실무자수시회의 제26차 회의사진1</p>	 <p>Mock-upII 실무자수시회의 제26차 회의사진2</p>

회의제목	Mock-upⅡ 실무자수시회의 제27차	
일시	2012.12.18(화)	
참여자	명지대_권혁규, 류재선, 김종훈, 양현우 조우리기공_조정태	
장소	명지대학교	
회의내용	시범한옥 구축 벽체 시공법 검토 OKwall 시공법 보완	
회의사진	 <p>Mock-upⅡ 실무자수시회의 제27차 회의사진1</p>	 <p>Mock-upⅡ 실무자수시회의 제27차 회의사진2</p>

회의제목	Mock-upⅡ 실무자수시회의 제28차	
일시	2012.12.24(월)	
참여자	명지대_양현우 세린레하우_황재숙	
장소	세린레하우	
회의내용	시범한옥 창호(세린헤아우)견적 검토	
회의사진	 <p>Mock-upⅡ 실무자수시회의 제28차 회의사진1</p>	 <p>Mock-upⅡ 실무자수시회의 제28차 회의사진2</p>

회의제목	Mock-upⅡ 실무자수시회의 제29차	
일시	2012.12.26(수)	
참여자	은평구청_국채호, 최거석, 이진원 명지대_양현우	
장소	은평구청	
회의내용	시범한옥 구축 일정 검토 시범한옥 사용용도 협의	
회의사진	 <p>Mock-upⅡ 실무자수시회의 제29차 회의사진1</p>	 <p>Mock-upⅡ 실무자수시회의 제29차 회의사진2</p>

회의제목	Mock-upⅡ 실무자수시회의 제30차	
일시	2012.12.27(목)	
참여자	명지대_권혁규, 류재선, 양현우 금성_김종균	
장소	명지대학교	
회의내용	시범한옥 창호 종류, 시공법 검토 시범한옥 구축 일정 검토	
회의사진	 <p>Mock-upⅡ 실무자수시회의 제30차 회의사진1</p>	 <p>Mock-upⅡ 실무자수시회의 제30차 회의사진2</p>

회의제목	Mock-upⅡ 실무자수시회의 제31차	
일시	2012.12.28(금)	
참여자	명지대_권혁규, 류재선, 양현우 금성_김종균 아리엘_이규혁	
장소	명지대학교	
회의내용	기초 및 기단 시공법 검토 창호 재료 검토	
회의사진	 <p>Mock-upⅡ 실무자수시회의 제31차 회의사진1</p>	 <p>Mock-upⅡ 실무자수시회의 제31차 회의사진2</p>

회의제목	Mock-upⅡ 실무자수시회의 제32차	
일시	2013.01.08(화)	
참여자	명지대_양현우 두손ALC건설_임명호 금성건축_김종균	
장소	명지대학교	
회의내용	층간바닥 시공법 검토	
회의사진	 <p>Mock-upⅡ 실무자수시회의 제32차 회의사진1</p>	 <p>Mock-upⅡ 실무자수시회의 제32차 회의사진2</p>

회의제목	Mock-upⅡ 실무자수시회의 제33차	
일시	2013.01.08(화)	
참여자	명지대_권혁규, 김종훈, 양현우 (주)조우리기공_조정태 금성건축_김종균	
장소	명지대학교	
회의내용	벽체시공 관련 공사비 검토 벽체시공 재료 검토	
회의사진	 <p>Mock-upⅡ 실무자수시회의 제33차 회의사진1</p>	 <p>Mock-upⅡ 실무자수시회의 제33차 회의사진2</p>

회의제목	Mock-upⅡ 실무자수시회의 제34차	
일시	2013.02.20(수)	
참여자	명지대_류재선, 양현우, 정은진 금진목재_민승홍, 이동구	
장소	명지대학교 12117호	
회의내용	수정 도면 설명 목공사 견적 검토 연목재 구조 검토	
회의사진	 <p>Mock-upⅡ 실무자수시회의 제34차 회의사진1</p>	 <p>Mock-upⅡ 실무자수시회의 제34차 회의사진2</p>

회의제목	Mock-upⅡ 실무자수시회의 제35차	
일시	2013.02.21(목)	
참여자	명지대_류재선, 양현우 (주)딱따구리_김창석	
장소	명지대학교 12317호	
회의내용	수정 도면 설명 기초공사 검토 창호공사 검토 수장공사 검토	
회의사진	 <p>Mock-upⅡ 실무자수시회의 제35차 회의사진1</p>	 <p>Mock-upⅡ 실무자수시회의 제35차 회의사진2</p>

회의제목	Mock-upⅡ 실무자수시회의 제36차	
일시	2013.03.06(수)	
참여자	명지대_조현정, 양현우 은평구_국채호, 최거석, 김선숙, 송지영	
장소	은평구청	
회의내용	발주방식 협의 각종부담금 및 인입비 협조 가설전기 공사 검토	
회의사진	 <p>Mock-upⅡ 실무자수시회의 제36차 회의사진1</p>	 <p>Mock-upⅡ 실무자수시회의 제36차 회의사진2</p>

회의제목	Mock-upⅡ 실무자수시회의 제37차	
일시	2013.03.08(금)	
참여자	명지대_류재선, 양현우, 정은진, 조성규 (주)딱따구리_전용석, 정민성	
장소	은평구 시범한옥 현장	
회의내용	설비공사 협의 공통전기 공사 일정 협의 웬스 공사 일정 협의	
회의사진	 <p>Mock-upⅡ 실무자수시회의 제37차 회의사진1</p>	 <p>Mock-upⅡ 실무자수시회의 제37차 회의사진2</p>

부록 6. 시범한옥 홍보활동 및 각종 행사자료

6. 홍보활동 및 각종 행사자료

1) 홍보활동

번호	매체	기관명	날짜	내용
1	잡지	한옥문화	2013봄	어락당 평가
2	잡지	한옥문화	2013봄	은평구 한옥
3	기사	파이낸셜뉴스	2013.03.12	은평구 한옥
4	기사	아시아경제	2013.03.14	은평구 한옥
5	기사	연합뉴스	2013.03.14	은평구 한옥
6	기사	조경뉴스	2013.03.17	은평구 한옥
7	기사	한국경제	2013.03.20	은평구 한옥
8	기사	데일리안	2013.08.22	은평구 시범한옥
9	기사	아시아경제	2013.08.22	은평구 시범한옥
10	뉴스	MBC	2013.08.23	은평구 시범한옥
11	기사	디지털타임즈	2013.08.23	은평구 시범한옥
12	기사	머니위크	2013.08.23	은평구 시범한옥
13	기사	문화일보	2013.08.23	은평구 시범한옥
14	기사	서울신문	2013.08.23	은평구 시범한옥
15	기사	이데일리	2013.08.23	은평구 시범한옥
16	기사	정책브리핑	2013.08.23	은평구 시범한옥
17	기사	조선비즈	2013.08.23	은평구 시범한옥
18	기사	중소기업신문	2013.08.23	은평구 시범한옥
19	기사	한국경제	2013.08.23	은평구 시범한옥
20	뉴스	뉴스와이	2013.08.24	은평구 시범한옥



신한옥의 많은 아이디어를 담은 집

김황직 (동덕여학교 건축학사 교수, 한옥기술개발연구단 단장)

제부동 아라당은 미국인으로 서울대에 재직 중인 로버트 파우저 교수가 최근 매입해 개축하여 준공한 지 일주일 정도 밖에 안 되는 한옥이다. 대지 21평(약 69㎡) 건평 12평(약 40㎡)의 매우 작은 한옥으로, 개개 실은 작지만 그래도 꼭 필요한 기능의 실은 모두 갖추어져 있다. 대문간과 거실, 서재, 한 사람 누우면 딱 맞는 방 한 칸, 큰 한옥에서는 복마루 한 칸도 안 될 크기의 누마루, 입식 부엌과 욕실, 기기에 중점까지 갖추어져 있다.

복쪽 면이 도로에 면해 있고, 남쪽 중정에 마당을 배치한 'ㄷ'자형 한옥이다. 고지기 전이 집은 'ㄷ'자형 안채에 'ㄷ'자형 부속채를 두고, 그 사이에 대문간을 끼워 넣어 'ㄷ'자를 이루는 집이었다. 지금도 그 골격과 기둥 간살은 그대로 유지하고 있지만, 평면의 기능과 배치는 달라졌다. 옛 집에서는 마당 남쪽의 이웃집 담장에 붙어 창고와 화장실

이 있었으나, 마당의 기능을 살리기 위해 이들을 철거하고, 부속채에 주방과 욕실을 들어 내부화 했다.

그리고 김주인은 햇살이 집안에 들어오도록 채광을 위해 많은 부분 노력했다고 한다. 평면 구성에서는 풀을 쓰는 공간을 한 쪽으로 모아 분리하는 것이었고, 이태준(李泰俊) 가족을 모델로 하여 누마루를 도입하는 것이었으며, 편리성 보다는 즐거워할 수 있는 공간을 꾸미는 것이 우선이었다고 한다.

집을 고치면서 가장 고려한 것은 단열과 기밀성(氣密性)이라고 한다. 단열을 위해서 벽 재료는 전통 방식의 토벽을 외부에 두고, 내부에 우레탄폼 페인트로 단열을 하고 석고 보드를 댄 다음, 거실은 수성페인트 마감, 방 등은 벽지 마감을 했으며, 내벽은 ALC블록을 사용했다. 복벽의 중방 이하로는 화방벽으로 했는데, 사용된 사고석은 오렌담(荳蔻)의 칠기 부재를 구해 고품스런 느낌을 살렸다. 새로 사용한 재료들은 모두 주변에서 쉽게 구할 수 있는 비싸지 않은 재료들로, 이는 서촌의 보통사람들이 사용할 수 있도록 하는 파급효과를 노린 것이라고도 한다.

전체적으로 김주인과 수리하는 시공자·설계자의 의도가 잘 반영된 집이라고 할 수 있다.

가장 많이 변화된 부분은 신을 신고 외부와 안마당을 연결했던 대문간이다. 원래는 대문간을 통해 안마당으로 들어서서 쪽마루를 올라 집안으로 들어가던 것을, 대문간을 입식으로 바꾸고 현관화 하여 각 실로 이동하도록 했으며, 현관 앞뒤로 창과 문을 달아 안채와 부속채가 하나의

공간이 되도록 연결했다는 것이다. 각 실은 문이 달려있지 않아 하나의 공간으로 통해 있다. 모든 방과 거실은 내벽을 덧달아 골조가 노출되어 보이지 않으며, 거실 부분에서만 천장을 연등으로 해 서까래 이상 부분만 목재가 보인다.

창호 부분은 내장은 플라스틱 창호로 하여 기밀성과 단열성을 보장하였다. 외장은 유리를 낀 목재 아자창호(字窓)로 했다. 한 쪽에 40만 원 정도가 소요되었다고 하는데, 전통적인 맛을 내기 위해 노력한 창이고, 그 노력이 감동을 주었다. 근대에 유행했던 삼이 두꺼운 아자창호로 그 사이에 유리를 낀 미단(美段)인데, 유리는 금보유리와 맑은 유리를 혼용했고, 전체적으로 <도성대지도(都城大地圖)>를 새겨 고품스런 멋과 도성한옥의 맛을 살린 좋은 사례라고 할 수 있다. 창을 통해 맑은 햇빛이 실내에 들어오고, 금보유리가 시선을 부분적으로 차단해 프라이버시 보호 역할도 하는 잘 계획된 창호이다.

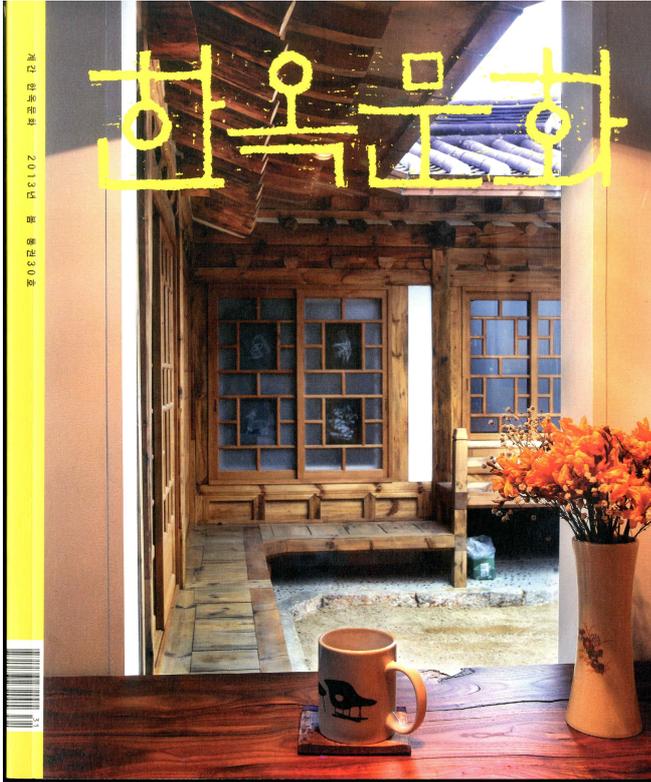
전통 창호는 계절인데, 신한옥에서는 창호지 사용이 어렵기 때문에 세살 내부에 유리를 끼는 경우가 많다. 김주인은 이러한 창호도 경험했는데, 창호지 대신 유리를 끼우면 채광과 방범이 유리하고 좋으나, 세살을 끼우면 청소가 어려워 관리가 안 되는 것이 단점이라고 한다. 그래서 평상시 유리를 닦을 수 있는 아자 창호를 설계해 달았다고 한다. 신한옥을 지을 때 그 관리도 충분히 고려해야 함을 시사하는 대목이라고 할 수 있다. 또 방범과 채광을 위해서 유리 도막은 필수적이지만, 한옥 외관에 어울리도록 새롭게 디자인 하는 것이 필요하다는 것을 느끼게 한다.

내벽은 현대주택과 별 차이가 없음을 느낄 수 있겠다. 하지만 따뜻하고, 수성페인트의 환색과 흰색 나무무늬 창호틀은 잘 어울렸으며, 보조등과 그림자자들이 잘 어울려 어색함은 느낄 수 없었다. 그러나 한옥의 천연상(天然相)과 건강성을 생각한다면, 실내에 수성페인트를 쓰는 것 보다 벽지가 더 좋지 않았을까 하는 개인적인 생각이 들었다.

또 하나 아쉬운 점은 모든 공간이 하나로 트여 원통 같은 개념으로 공간을 꾸몄다는 것이다. 대문간을 현관화 하여 이들에 편리하도록 고친 것은 좋으나, 마당과 안마당이 완전히 단절되어 기류(氣流)의 소통이 어렵게 된 것도 아쉬움이다.

또 모든 공간을 살내화 하고 하나의 공간으로 만들어 같은 온도로 관리하는 것은 한옥의 특성을 반영하지 못한 것이라고 할 수 있다. 재료와 구법(構法), 색감과 질감은 같을지라도 공간구성법까지는 고려하지 못했다고 하는 것이다. 한옥은 마당과 대청(臺)으로 연결되는 온도가 다른 공간을 시간을 갖고 천천히 이동하게 함으로써, 신체와 온도 변화에 적응하여 건강성을 갖도록 했다는 것이 중요한 개념인데, 이러한 배려가 없다는 것이 아쉽다.

물론 작은 집에서 한옥의 모든 특징을 반영한다는 것은 쉬운 일이 아니다. 어떤 요소는 버리고 어떤 요소는 취해야 하는 지에 대한 우선순위가 문제일 것이다. 일차적으로는 눈에 보이는 것이 취사선택 되었지만, 이차적으로는 눈에 보이지 않는 공간철학까지 함께 반영했으면 하는 바답이다.



韓屋文化院

● 110-260 서울특별시 중로구 복은로3길 16-6(한동) (사)한옥문화원 ● http://www.hanok.org ● 전화 02-741-7441

한옥기술개발연구원

국민보급형 신한옥
실현을 위한
'시범한옥' 개도제

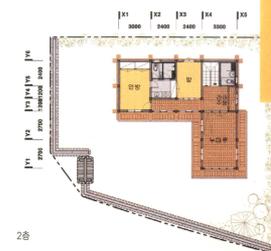
김왕직(한옥기술개발연구원 단장)



148 2013 한옥문화



시범한옥 평면도
1층



2층

명지대학교 한옥기술개발연구단은 3월 30일(수) 은평구 진관동 은평한옥마을 조성 현장에서 시범한옥 개도제(開土祭(격공식))를 진행하였다. 이 행사에는 김우영 은평구청장, 김중선 은평구의회 의장, 이종수 SH공사 사장, 김미경 시의원, 고영호-이연옥 구의원, 진관사 주지 계호 스님, 한성렬 진광동 주민자치위원장, 한옥기술개발연구원 연구진, 은평구 주민을 비롯한 많은 내빈들이 참석하였다.

시범한옥은 건설교통 R&D 관리기관인 한국건설교통기술평가원이 국토해양부 첨단도시개발사업을 수행 중인 한옥기술개발연구단을 통해 개발·검증된 기술을 적용하여 구축하는 것이다. 한국건설교통기술평가원은 2009년 12월 한옥기술개발연구원 출범 후 전통한옥의 브랜드 가치를 계속하고 현대적 거주 성능이 확보된 저밀한 대중한옥 개발을 목표로 연구개발사업을 추진하고 있다. 한옥기술개발 R&D는 2013년으로 4개년 연구의 마지막 해를 맞이하였다. 3차년도(2011. 7 ~ 2012. 6) 연구에서는 시공법과 성능 테스트를 위한 '실험한옥'을 명지대학교 자연캠퍼스 내에 구축하였고, 4차년도(2012. 7 ~ 2013. 9) 연구에서는 한옥을 널리 홍보하고 활성화 할 수 있도록

은평뉴타운 한옥마을 내에 '시범한옥'을 구축하는 것이다. 한편, 은평한옥마을은 2012년 서울에서 최초로 '특별건축구역'으로 지정하였고, 총 122필지에 한옥 158채를 건립할 예정이다. 한옥기술개발연구단의 시범한옥은 이 중 1필지 약 361.68㎡에 도심형 지상 2층 한옥으로 구축되며, 건축면적 71.10㎡, 연면적 142.2㎡, 건폐율 19.65%, 용적률 39.31% 규모이다.

한옥기술개발연구단은 시범한옥에서 벽체·기와·기단 등의 시공법과 공정관리 기술 개선 등을 통해 전통한옥 대비 건축비를 60% 절감시켰고, 장초 개발과 벽체 기밀 성능 개선으로 거주 성능을 향상시켰다. 이번에 확정한 시범한옥은 올해 7월에 완공할 예정이다.

완공된 '시범한옥'은 '은평한옥체험관'으로 조성되어, 전문가와 일반인들이 한옥을 체험할 수 있도록 활용할 계획이다. 향후 '시범한옥'은 기존에 한옥에 대해 '좁고 불편한 한옥'이라는 인식에서 벗어나, 국민들이 한옥을 '행복주택'으로 이해하도록 돕게 될 것이다. 또한 대중적 한옥 보급의 중심점이 될 것으로 기대한다. ■

149

■ 파이낸셜뉴스(2013.03.12.)

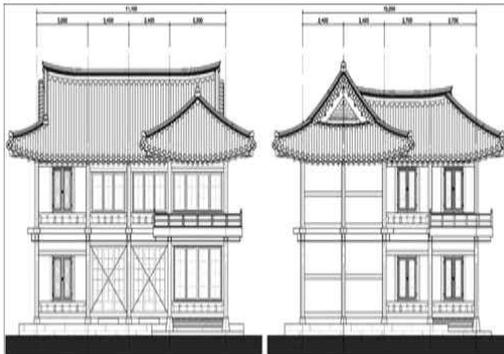
한옥, 국민보급형 신개념으로 다시 태어난다

기사입력 2013-03-14 15:08

【뷰티】 수줍음이 V라인과 탱탱한 피부를...
- 몸경의사 박용우 원장의 달걀주사!



(서울=연합뉴스) 김태식 기자 = 한옥이 지난 단점 중 하나로 꼽히고 불편하다는 점이 곧 한다. 또 건축비도 상대적으로 비싸고 다층 건축이 쉽지 않다는 단점도 거론된다.



④ **임플란트 지고 헤어브릿지가 든다!**
④ **[정보] 고혈압환자.. 알고보니 2만명!** **비밀**

명지대 한옥기술개발연구단(단장 김왕직)은 건설교통 R&D 관리기관인 한국건설교통기술평가원(원장 이재봉) 의뢰로 한옥에 대한 이런 통념을 깨는 일에 나서 국민보급형으로 개발한 신개념 한옥을 선보인다.

시공법과 공정관리 기술개선 등을 통해 전통한옥 대비 건축비는 60%를 절감하고, 상호 개발 및 벽체 기밀성능개선을 거쳐 성능을 향상시킨 '시범한옥'이 은평뉴타운의 '은평한옥마을' 안에 들어선다.

오는 20일 착공해 7월에 완공할 시범한옥은 도심형 지상 2층(1필지 약 361.68㎡)이며 건축면적 71.10㎡에 연면적 142.2㎡, 건폐율 19.65%에 용적률 39.31%다.

이 시범한옥이 들어서는 은평한옥마을은 지난해 서울시가 특별건축구역으로 지정한 곳으로, 122필지에 158채의 한옥이 들어설 예정이다.

대중한옥 개발을 목표로 한 이번 4개년 연구프로젝트는 올해 마무리된다.

3차년도 연구에서는 시공법 및 성능테스트를 위한 '실험한옥'을 명지대 자연캠퍼스 내에 만들었으며, 이번에는 개량 한옥을 널리 홍보하고 활성화하고자 은평뉴타운 한옥마을에 시범한옥을 만들게 된 것이다.

시범한옥은 완공 후에는 은평한옥체험관으로 사용된다.

김왕직 교수는 "시범한옥을 통해 한옥이 월빙주택이라는 인식을 확산시키고 한옥을 널리 보급하는 데 일조할 것으로 기대한다"고 말했다.

<http://blog.yonhapnews.co.kr/ts1406/>

taeshik@yna.co.kr

<한옥, 국민보급형 신개념으로 다시 태어난다.>

은평한옥마을에 '시범한옥' 착공

■ 아시아경제(2013.03.14.)

건축비 60% 싼 '신(新)한옥' 나온다

최종수정 2013.03.14 11:11 기사입력 2013.03.14 11:11

T + - < > & #

b f &

건설부동산부 박미주



은평뉴타운 한옥마을 내 시범한옥 예정부지 전경.

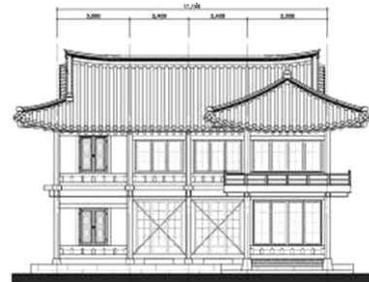
[아시아경제 박미주 기자] 기존 한옥에서 건축비를 60% 절감한 '시범한옥'이 서울 은평뉴타운 한옥마을 부지에 모습을 드러낸다. 한옥은 선호도는 높지만 건축비가 비싸다는 단점이어서 시공비를 절반 이상 줄인 한옥에 대한 관심이 높을 전망이다.

한국건설교통기술평가원은 한옥기술개발을 통해 개발·검증된 기술을 적용한 '시범한옥' 구축을 위해 오는 20일 오전 10시30분 서울시 은평구 진관동 125-29번지에서 시범한옥 착공식을 개최한다고 14일 밝혔다.

시범한옥은 도심형 지상 2층 한옥 형태로 지어진다. 건축면적 71.10㎡, 연면적 142.2㎡, 건폐율 19.65%, 용적률 39.31%로 완공은 오는 7월 예정이다. 완공 후에는 '은평한옥체험관'으로 사용된다.

한옥기술개발 주관연구기관인 명지대 한옥기술개발연구단이 시공법과 공정관리 기술개선 등을 통해 전통한옥을 지었을 때보다 건축비를 60% 절감했다. 또 상호 개발과 벽체 기밀성능개선을 시범한옥의 거주 성능을 향상시켰다.

건설교통기술평가원 관계자는 "시범한옥으로 '쉽고 불편한 한옥'이라는 기존 한옥의 인식에서 벗어나 '월빙주택'인 한옥에 대한 국민의 이해를 돕고자 한다"며 "시범한옥이 대중적 한옥 보급의 구심점이 될 것으로 기대한다"고 말했다.

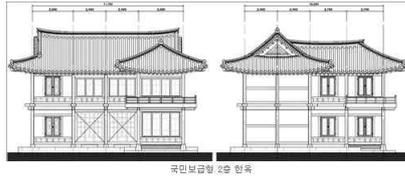


2층 시범한옥 설계도

■ 연합뉴스(2013.03.14.)

한옥, 국민보급형 신개념으로 다시 태어난다

연합뉴스 기사입력 2013-03-14 15:07



은평한옥마을에 '시범한옥' 착공

(서울=연합뉴스) 김태식 기자 = 한옥이 지난 단점 중 하나로 꼽히고 불만하다는 점이 줄었다. 또 건축비도 상대적으로 비싸고 다층 건축이 쉽지 않다는 단점도 거론된다.

명지대 한옥기술개발연구원(단장 김왕직)은 건설교통 R&D 관리기관인 한국건설교통기술평가원(원장 이재봉) 의뢰로 한옥에 대한 이런 통념을 깨는 일에서 국민보급형으로 개발한 신개념 한옥을 선보인다.

시공법과 공정관리 기술개선 등을 통해 전통한옥 대비 건축비는 60%를 절감하고, 창호 개발 및 벽체 기밀성능개선으로 거주 성능을 향상시킨 '시범한옥'이 은평뉴타운의 '은평한옥마을' 안에 들어선다.

오는 20일 착공해 7월에 완공할 시범한옥은 도심형 지상 2층(1필지 약 361.68㎡)이며 건축면적 71.10㎡에 연면적 142.2㎡, 건폐율 19.66%에 용적을 39.31%다.

이 시범한옥이 들어서는 은평한옥마을은 지난해 서울시가 특발건축구역으로 지정한 곳으로, 122필지에 158채의 한옥이 들어설 예정이다.

대중한옥 개발을 목표로 한 이번 4개년 연구프로젝트는 올해 마무리된다.

3차년도 연구에서는 시공법 및 성능테스트를 위한 '실형한옥'을 명지대 자연캠퍼스 내에 만들었으며, 이번에는 개량 한옥을 널리 홍보하고 활성화하고자 은평뉴타운 한옥마을에 시범한옥을 만들게 된 것이다.

시범한옥은 완공 후에는 은평한옥체험관으로 사용한다.



은평한옥마을 조감도

김왕직 교수는 "시범한옥을 통해 한옥이 웰빙주택이라는 인식을 확산시키고 한옥을 널리 보급하는 데 일조할 것으로 기대한다"고 말했다.

■ 조경뉴스(2013.03.17.)

보급형 월빙주택 '시범한옥' 7월 첫 선

국민보급형 신한옥 '쉽고 불편한 인식 탈파'

리포트 기사입력 2013-03-17

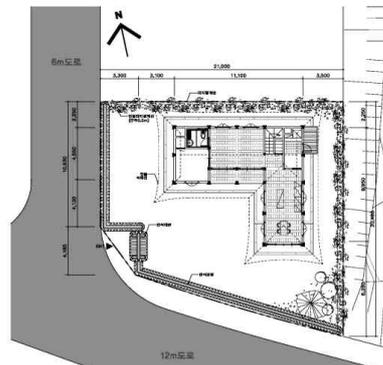
스 리 글림 + -

저렴한 '월빙주택' 한옥이 오는 7월 첫 선을 보인다.

한국건설교통기술평가원(원장 이재봉, 이하 건교평)은 국토해양부 첨단도시개발사업인 "한옥기술개발" 기술을 적용한 "시범한옥"을 조성한다.

시범한옥 착공식은 3월 20일(수) 오전 10시에 시범한옥 구축현장(서울시 은평구 진관동 125-29)에서 실시한다.

주관연구기관 명지대학교 한옥기술개발연구원(단장 김왕직)은 시공법(벽체, 기와, 기단 등) 및 공정관리 기술개선 등을 통해 전통한옥 대비 건축비 60% 절감, 창호 개발 및 벽체 기밀성능개선으로 거주 성능을 향상시킨 "시범한옥"을 구축한다.



'시범한옥'은 "은평뉴타운(은평한옥마을)" 부지내에 2013년 7월에 완공할 예정이다.

한옥기술개발 R&D는 올해로 4개년 연구의 마지막 해를 맞이하였다. 3차년도(2011년 7월 ~ 2012년 6월) 연구에서는 시공법 및 성능테스트를 위한 '실형한옥'을 명지대학교 자연캠퍼스 내에 조성하였다.

4차년도(2012.7-2013.9) 연구에서는 한옥을 널리 홍보하고 활성화 할 수 있도록 은평뉴타운 한옥마을 내에 '시범한옥'을 구축할 예정이다.

완공되는 '시범한옥'은 '은평한옥체험관'으로 전문가 및 일반인들이 체험할 수 있도록 활용할 계획이다.

관계자는 "시범한옥을 통하여 '쉽고 불편한 한옥'이라는 기존 한옥의 인식에서 벗어나 '월빙주택'인 한옥에 대한 국민의 이해를 증진, 대중적 한옥 보급의 구성점이 될 것으로 기대한다."고 밝혔다.

건교평은 전통한옥의 브랜드 가치를 계승하고 현대적 거주성능이 확보된 저렴한(전통한옥 수준의 60%) 대중한옥 개발을 목표로 연구개발사업을 2009년부터 추진해오고 있다.



시범한옥마을 조감도

종합

한옥 대중화 위한 '시범한옥' 착공

기사본문

SNS댓글



전욱후 프로가 전하는 골프 실력 향상 '동영상 레슨' 오픈

입력: 2013-03-20 17:35 / 수정: 2013-03-21 00:06



은평뉴타운내 7월 완공

한옥의 단점은 좁고 불편하다는 점이다. 건축비가 비싸고 다층 건축도 쉽지 않다. 명지대 한옥기술개발연구단은 이런 한옥의 통념을 깨는 국민보급형 '시범한옥'을 20일 서울 은평뉴타운 '은평한옥마을'에서 착공했다. 시공 법과 공정 관리 개선 등을 통해 전통 한옥 대비 건축비를 20~30% 절감하고, 창호 개발 및 벽체 기밀성능 개선으로 거주 성능을 향상시켰다.



오는 7월 완공되는 시범한옥은 도심형 지상 2층(1필지 약 361.68㎡)이며 건축면적 71.10㎡에 연면적 142.2㎡이다. 시범한옥이 들어서는 은평한옥마을은 지난해 서울시

가 특별건축구역으로 지정했다. 이곳에는 122필지에 158채의 한옥이 들어설 예정이다. 시범한옥은 완공 뒤엔 은평한옥체험관으로 사용된다.

은평구는 한옥마을이 완성되면 주변 북한산 등과 연계해 외국인들의 게스트 하우스 등으로 활용하는 등 관광상품화할 계획이다.

김동현 기자 3code@hankyung.com

경제

은평 '시범한옥' 공개...건축비 40% 저렴한 신기술 한옥 시공비 낮추고 주거 성능은 상향, 한옥 대중화 증진성과물

기사본문

댓글 바로가기

등록 : 2013-08-22 18:10

가 -가 음 인쇄하기

이소희 기자(aswith@naver.com) 기사더보기 +



▲ 시범한옥 대표기술 및 연구성과 ©국토교통부

한옥의 대중화를 위해 그간 국토교통부와 관련기관이 연구 집약시킨 결과물이자, 새로운 한옥 모델이 등장했다.

국토교통부가 건축비는 전통한옥의 60% 수준(3.3㎡ 당 685만 원)으로 저렴하면서 성능이 우수한 현대적 스타일의 '시범한옥'을 23일 오후 2시에 공개한다.

한옥은 최근 친환경 주택과 다양한 주거문화에 대한 사회적 요구로 사람들의 관심과 선호가 증가했지만 일반 주택에 비해 건축비는 2~3배 비싼데다 좁고 불편하다는 선입견으로 대중보급이 어려웠다.

이에 국토부는 한옥기술개발 연구를 2009년에 착수했고, 명지대학교 김왕직 교수가 이끄는 '한옥기술개발 연구단'은 한옥 대중화를 위해 시공비를 대폭 낮추면서 현대인의 생활을 반영하고 단열·기밀 성능 등 주거 성능을 향상시키는 연구를 수행해왔다.

이번 공개된 '시범한옥'은 은평 한옥마을에 위치해 있으며, 건축면적 71.10㎡, 연면적 142.2㎡, 건폐율 19.65%, 용적율 39.31%의 지상 2층 규모 도심형 한옥으로, 그간 연구 성과를 집약해서 현장에 적용한 중간 성과물이다.

시범한옥은 전통한옥 대비 목재 소요량 40%, 공사기간 30%를 각각 줄이고 초경량 신소재 기와 등 현대 건축 재료를 사용해 건축비를 전통한옥 대비 60% 수준인 ㎡당, 685만원으로 낮췄다.

또한 대형 집성목을 사용해 자연 목재의 뒤틀림이나 갈라짐을 방지하고 친환경인증 기준의 70%에 해당하는 에너지 효율 성능도 확보했다.

향후 은평 '시범한옥'은 한옥체험관 및 홍보관으로 활용될 예정이며, 한옥 기술개발 연구단의 연구 성과물은 추후 국가한옥센터 홈페이지(<http://hanokdb.kr>)를 통해 일반인에게도 공개될 예정이다. [데일리안=이소희 기자]

■ 아시아경제(2013.08.22.)

평당 685만원으로 지은 은평한옥체험관 준공

최종수정 2013.08.22 08:47 기사입력 2013.08.22 08:44

T + - ㄷ ㄴ ㄹ

ㄷ f ㄹ

사회문화부 박종일

23일 오후 2시 은평뉴타운 한옥마을서 은평한옥체험관 화경당 준공식 개최

[아시아경제 박종일 기자] 은평구(구청장 김우영)는 23일 오후 2시 은평뉴타운 한옥마을에서 '은평한옥체험관 화경당(和敬堂) 준공식'을 갖는다.

행사에는 김우영 은평구청장을 비롯한 지역 국회의원, 시·구의원과 주민, 국토교통부, 서울시, SH공사, 국토교통과학기술진흥원, 한옥기술개발연구단 관계자 등 200여명이 참석할 예정이다.

은평한옥체험관(시범한옥)은 부지 362㎡, 연면적 142㎡ 규모 한옥건축물로 지상 2층으로 건립됐다.

2층 한옥은 생소하지만 도심한옥의 고층화를 전제로 한 것이며 이때 발생할 수 있는 층간소음 및 공법을 개발하기 위한 것이다. 또 기존 전통한옥이 3.3㎡당 1200만~1300만원이 소요되던 건축비를 685만원으로 대폭 낮춰 한옥 보급에 크게 기여할 것으로 기대된다.



은평한옥체험관

한옥, 이제 싸게 짓는다

최종수정 2013.08.23 06:43 기사입력 2013.08.23 06:00

T + - ㄷ ㄴ ㄹ

ㄷ f ㄹ

건설부등산부 이초희

[아시아경제 이초희 기자] 비싼 건축비로 대중화가 어려웠던 한옥을 싸게 지을 수 있는 기술이 개발됐다.

한옥은 최근 친환경 주택과 다양한 주거문화에 대한 사회적 요구로 사람들의 관심과 선호가 커졌지만 일반 주택에 비해 건축비는 2~3배 비싸 보급되는데 어려움이 있었다.

23일 국토교통부는 전통한옥의 60% 수준으로 저렴하면서 성능이 우수한 현대적 스타일의 '시범한옥'을 공개했다. 시범한옥은 전통한옥 대비 목재 소요량 40%, 공사기간 30%를 각각 줄이고 초경량신소재기와 등 현대 건축 재료를 사용해 건축비를 전통한옥 대비 60% 수준으로 낮췄다. 3.3㎡당 685만원 꼴이다.

대형 집성목을 사용해 자연 목재의 뒤틀림이나 갈라짐을 방지하고 친환경인증 기준의 70%에 해당하는 에너지 효율 성능도 확보했다.

향후 은평 '시범한옥'은 한옥체험관 및 홍보관으로 활용될 예정이다. 한옥 기술개발 연구단의 연구 성과물은 추후 국가한옥센터 홈페이지(<http://hanokdb.kr>)를 통해 일반인에게도 공개될 예정이다.

한편 국토부는 한옥기술개발 연구(R&D)를 2009년 착수했다. 명지대 김왕직 교수가 이끄는 '한옥기술개발 연구단'은 한옥 대중화를 위해 시공비를 대폭 낮추면서 현대인의 생활을 반영하고 단열·기밀 성능 등 주거성을 향상시키는 연구를 수행해왔다.

이초희 기자 cho77love@asiae.co.kr

은평한옥체험관은 은평구에서 부지를 제공하고 국토교통부 연구용역사인 한옥기술개발연구단(단장 김왕직)이 시범한옥을 건축, 은평구에 무상으로 건축물을 제공하게 된다.

그 동안 은평구와 한옥기술개발연구단은 은평한옥체험관 건축을 위하여 지난해 5월 관·학교류 협약을 체결하고 재정비촉진계획변경 등 관련 절차를 거쳐 올 3월20일 착공식을 가진 후 약 5개월여 공사기간 끝에 마침내 준공식을 갖게 된 것이다.

은평한옥마을 내에서 첫 한옥으로 선보인 은평한옥체험관은 여러 연구기관과 대학의 연구성과 품을 적용하여 지어진 신한옥으로 SH공사가 은평한옥체험관 뒤편에 짓고 있는 전통한옥(샘물 하우스)과 더불어 한옥건축을 희망하는 수요자에게 많은 도움을 주게 될 것이다.

은평한옥체험관은 본격적인 은평한옥마을의 토지분양이 이뤄지는 올 10월부터 분양홍보 등에 사용될 예정이며, 분양의 가시적인 성과가 예상되는 내년에는 주민 의견을 수렴, 문학관 등 공공시설물로 활용하게 될 예정이다.

은평구는 이번 한옥체험관 준공을 시작으로 현재 진행 중인 은평역사한옥박물관 건립, 은평한옥마을 조성과 더불어 한식, 천년고찰, 북한산등과 연계한 '韓' 브랜드와 결부시켜 내·외국인 관광객들이 많이 찾는 관광자원으로 개발한다는 방침이다.

박종일 기자 dream@asiae.co.kr

■ MBC(2013.03.23.)



싸고 편리한 한옥



싸고 편리한 신개념 '한옥의 미학'...보급 나선다

2013-08-23

f t+ 인채

기사 본문

MBC Home > 다시보기 > 뉴스데스크

친환경 절전 조명과 곳곳에서 새는 열을 잡아주는 시스템 창호까지.

생활 편리성과 보안 수준도 높였습니다.

◀SYN▶ 김왕직 교수/명지대
"주민센터라든지 유치원이라든지 이런 것을 한옥으로 대체하면 훨씬 더 효과가 있을 것으로 보고 있습니다"

국도교통부는 시범한옥 공개를 시작으로 한옥 아파트와 한옥 호텔 등 본격적인 한옥 건축을 보급에 나선 계획입니다.

MBC뉴스 정동욱입니다.

정동욱 기자



싸고 편리한 한옥



싸고 편리한 신개념 '한옥의 미학'...보급 나선다

2013-08-23

f t+ 인채

기사 본문

MBC Home > 다시보기 > 뉴스데스크

6개월 이상 걸리던 공사기간도, 일반 주택의 3배나 들던 공사비도 새로운 복층 한옥은 절반 가까이 줄었습니다.

잘다져진 평지에 기둥과 서까래를 놓고 지붕을 얹어 현장에서는 표준화된 자재를 사용해 시공만 했기 때문입니다.

친환경 절전 조명과 곳곳에서 새는 열을 잡아주는 시스템 창호까지.

생활 편리성과 보안 수준도 높였습니다.

◀SYN▶ 김왕직 교수/명지대
"주민센터라든지 유치원이라든지 이런 것을 한옥으로 대체하면 훨씬 더 효과가 있을 것으로 보고 있습니다"

국도교통부는 시범한옥 공개를 시작으로 한옥 아파트와 한옥 호텔 등 본격적인 한옥 건축을 보급



싸고 편리한 한옥



싸고 편리한 신개념 '한옥의 미학'...보급 나선다

2013-08-23

f t+ 인채

기사 본문

MBC Home > 다시보기 > 뉴스데스크

◀ANC▶

윤치 있고 아름다운 한옥.

살고 싶은데 비싼 건축비 때문에 망설이는 분들 많을 텐데요.

예전에 비해서 값도 싸고 성능도 뛰어난 새로운 한옥이 선보이고 있습니다.

정동욱 기자가 보여드리겠습니다.

◀VCR▶

나무의 푸르름과 어울리는 고풍스러운 기와.

스쳐가는 바람도 끌어안는 대청마루의 여유.

넓은 창 너머 자연의 은근함이 마음을 편안하게 합니다.

한옥이 비싸다?... 60%나 저렴한 신기술 등장

국토부, 저렴한 '시범한옥' 공개...공사기간도 30%나 줄여

허우영 기자 yenny@dt.co.kr | 입력: 2013-08-23 13:22

폰트 + -



[단독] 스마트폰 3만원 무료통화권 선착순 지급



국토교통부는 23일 오후 2시 서울 은평뉴타운에서 건축비가 전통한옥의 60% 수준(3.3㎡당 685만원)으로 저렴하고 성능이 우수한 현대적 스타일의 '시범한옥'을 공개한다고 밝혔다.

시범한옥은 한옥기술개발연구단(김왕직 명지대 교수)이 지난 2009년부터 연구개발에 착수해 일반주택보다 건축비가 2~3배 비싸고 좁고 불편한 전통한옥 문제점을 개선했다.

국토부 관계자는 "시범한옥은 전통한옥 대비 목재 소요량과 공사기간을 각각 40%, 30% 줄이고 건축비도 60% 수준으로 낮췄다"며 "신기술 성과를 민간에 널리 보급하겠다"고 말했다.

허우영기자 yenny@

■ 머니위크(2013.08.23.)

'신기술 한옥'이 뭉길래..건축비 40%↓

은평 '시범한옥' 준공...목재-공사기간 절감에 단열 우수

가 가 ✉ 🖼

김병화 기자 | 입력 : 2013.08.23 14:18

공유 : Tweet 0 좋아요 0



시범한옥 대표기술 및 연구성과(자료제공=국토교통부)

한옥의 대중화를 실현할 신기술 한옥이 등장했다.

국토교통부(장관 서승환)는 건축비가 전통한옥의 60% 수준(3.3㎡ 당 685만원)으로 저렴하면서 성능이 우수한 현대적 스타일의 '시범한옥'을 23일 공개했다.

한옥은 최근 친환경 주택과 다양한 주거문화에 대한 사회적 요구로 사람들의 관심과 선호가 증가했으나, 일반 주택에 비해 건축비는 2~3배 비싼데다 좁고 불편하다는 선입견으로 대중보급이 어려웠다.

이에 국토교통부는 지난 2009년 한옥기술개발 연구개발(R&D)에 착수, 김왕직 명지대 교수가 이끄는 '한옥기술개발 연구단'은 한옥 대중화를 위해 시공비를 대폭 낮추면서 현대인의 생활을 반영하고 단열·기밀 성능 등 주거성능을 향상시키는 연구를 수행했다.

이번에 공개된 '시범한옥'은 은평 한옥마을에 위치한 2층의 도심형 한옥으로 그간 연구 성과를 집약해 현장에 적용한 중간 성과물이다.

시범한옥은 전통한옥 대비 목재 소요량 40%, 공사기간 30%를 각각 줄이고 초경량신소재 기와 등 현대 건축 재료를 사용해 건축비를 전통한옥 대비 60% 수준(3.3㎡당 685만원)으로 낮췄다.

또한 대형 집성목을 사용해 자연 목재의 뒤틀림이나 갈라짐을 방지하고 친환경인증 기준의 70%에 해당하는 에너지 효율 성능도 확보했다.

향후 은평 '시범한옥'은 한옥체험관 및 홍보관으로 활용될 예정이다. 한옥 기술개발 연구단의 연구 성과물은 추후 국가한옥센터 홈페이지(<http://hanokdb.kr>)를 통해 일반인에게도 공개될 예정이다.

국토부 관계자는 "한옥의 신기술 성과를 민간에 널리 보급하는 한편, 한옥기술개발을 지속적으로 추진해 보다 저렴하고 살기 좋은 한옥을 적극 보급하겠다"고 밝혔다.

[경제]

게재 일자 : 2013년 08월 23일(금)

‘한옥의 진화’ 단열 탁월·건축비 저렴

은평뉴타운 ‘新한옥’ 공개



건축비가 기존 전통한옥보다 40% 저렴하고 주거성이 뛰어난 ‘시범 한옥’이 준공됐다.

국토교통부는 건축비가 전통한옥의 60% 수준(3.3㎡당 685만 원)으로 저렴하면서 성능이 우수한 현대적 스타일의 ‘시범 한옥’(사진)을 23일 서울 은평뉴타운 한옥 마을에서 공개했다.

한옥은 최근 친환경 주택과 다양한 주거문화에 대한 사회적 요구로 사람들의 관심과 선호가 증가하는 추세다. 그러나 일반 주택에 비해 건축비는 2~3배 비싼 데다, 좁고 불편하다는 선입견으로 대중 보급이 어려웠다.

이에 국토부는 한옥기술개발 연구를 2009년에 착수했고, 김왕직 명지대 교수가 이끄는 ‘한옥기술개발 연구단’이 한옥 대중화를 위해 시공비를 대폭 낮추면서 현대인의 생활을 반영하고 단열·기밀 등 주거성능을 높이는 연구를 수행해 왔다.

박양수 기자 yspark@munhwa.com



■ 서울신문(2013.08.23.)

3.3㎡당 685만원 확 낮췄습니다 한옥 건축비

은평한옥체험관 '화경당' 준공

f 좋아요 0

☰ 목록 ✉ 메일 📎 인쇄 글씨크기 + -

은평구는 23일 오후 2시 은평뉴타운 한옥마을에서 '은평한옥체험관 화경당(和敬堂)' 준공식을 연다.

체험관은 연면적 142㎡ 규모다. 도심 한옥의 고층화를 고려해 2층짜리 한옥으로 지어졌다. 2층 구조로 짓다 보니 층간소음을 줄이는 공법도 도입됐다.

기존에 3.3㎡당 1200만~1300만원이 들었던 한옥 건축비를 685만원으로 대폭 낮춘 것도 특징이다. 화경당 바로 뒤에는 서울시 SH공사의 전통한옥(샘플하우스) 건립이 한창이다. 구는 화경당과 전통한옥이 한옥 건축을 희망하는 사람들에게 도움을 줄 것으로 기대하고 있다.

구에서 화경당 부지를 제공하고 국토교통부의 연구용역사인 한옥기술개발연구단이 시범한옥을 건축해 구에 무상으로 제공했다.

체험관은 은평 한옥마을 토지를 분양하는 오는 10월부터 홍보에 사용되며 내년부터 문학관 등 공공시설물로 활용될 예정이다.

김정은 기자 kimje@seoul.co.kr

2013-08-23 15면

■ 정책브리핑(2013.08.23.)

건축비 40% 저렴한 한옥 신기술 개발

은평 '시범한옥' 준공...목재-공사기간 줄이고 단열 뛰어나

공감 0



인쇄 목록

건축비가 40%나 저렴한 한옥 신기술이 개발됐다.

국토교통부는 건축비가 전통한옥의 60% 수준(3.3㎡ 당 685만 원)으로 저렴하면서 성능이 우수한 현대적 스타일의 '시범한옥'을 23일 오후 공개한다고 밝혔다.



은평한옥마을내 시범한옥 전경(사진=국토교통부)

한옥은 최근 친환경 주택과 다양한 주거문화에 대한 사회적 요구로 사람들의 관심과 선호가 증가했으나, 일반 주택에 비해 건축비는 2~3배 비싼데다 좁고 불편하다는 선입견으로 대중보급이 어려웠다.

이에 국토부는 한옥기술개발 연구(R&D)를 2009년 착수했다.

명지대 김왕직 교수가 이끄는 '한옥기술개발 연구단'은 한옥 대중화를 위해 시공비를 대폭 낮추면서 현대인의 생활을 반영하고 단열·기밀 성능 등 주거성능을 향상시키는 연구를 수행해왔다.

이번에 은평 한옥마을에서 공개된 시범한옥은 2층의 도심형 한옥으로 그동안 연구 성과를 집약해 현장에 적용한 중간 성과물이다.



■ 조선비즈(2013.08.23.)

부동산

정책·일반

건축비 40% 저렴한 한옥 신기술 개발

김창기자

기사

100자평(0)

다운로드 이메일 공유 +크게 | 작게

입력 : 2013.08.23 09:34 | 수정 : 2013.08.23 12:00

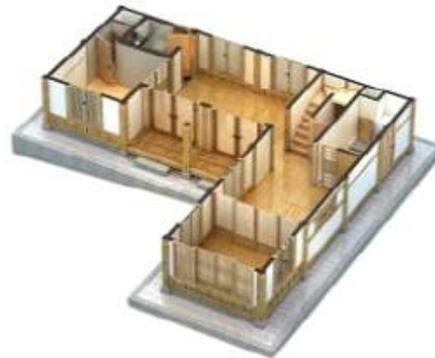
한옥을 싸게 지을 수 있는 신기술이 개발됐다.

국토교통부는 23일 전통한옥의 60% 수준으로 저렴하면서 성능이 우수한 현대적 스타일의 '시범한옥'을 공개한다고 밝혔다.

한옥은 최근 친환경 주택과 다양한 주거문화에 대한 사회적 요구로 사람들의 관심과 선호가 증가했으나, 일반 주택에 비해 건축비는 2~3배 비싼데다 좁고 불편하다는 선입견으로 대중보급이 어려웠다.



【은평한옥마을내 '시범한옥' 전경】



시범한옥 화경당(和敬堂) 1층 평면도

▲ 국토교통부 제공

시범한옥은 전통한옥 대비 목재 소요량 40%, 공사기간 30%를 각각 줄이고 초경량신소재기와 등 현대 건축 재료를 사용해 건축비를 전통한옥 대비 60% 수준으로 낮췄다. 3.3㎡당 685만원.

대형 집성목을 사용해 자연 목재의 뒤틀림이나 갈라짐을 방지하고 친환경인증 기준의 70%에 해당하는 에너지 효율 성능도 확보했다.

향후 은평 '시범한옥'은 한옥체험관 및 홍보관으로 활용될 예정이다. 한옥 기술개발 연구단의 연구 성과물은 추후 국가한옥센터 홈페이지(<http://hanokdb.kr>)를 통해 일반인에게도 공개될 예정이다.

한편 국토부는 한옥기술개발 연구(R&D)를 2009년 착수했다. 명지대 김왕직 교수가 이끄는 '한옥기술개발 연구단'은 한옥 대중화를 위해 시공비를 대폭 낮추면서 현대인의 생활을 반영하고 단열·기밀 성능 등 주거성능을 향상시키는 연구를 수행해왔다.

기능개선된 한옥 공개...건축비도 40% 저렴해

2013년 08월 23일 (금) 11:24:38

배정호 기자 ☞ today@smedaily.co.kr

[중소기업신문=배정호 기자] 한옥 대중화를 앞당길 수 있는 한옥 모델이 공개된다. 국토교통부는 건축비가 전통한옥의 60% 수준(3.3㎡ 당 685만 원)으로 저렴하면서 성능이 우수한 현대적 스타일의 '시범한옥'을 23일 2시에 공개할 예정이다.

한옥은 최근 친환경 주택과 다양한 주거문화에 대한 사회적 요구로 사람들의 관심과 선호가 증가했으나, 일반 주택에 비해 건축비는 2~3배 비싼데다 춥고 불편하다는 선입견으로 대중보급이 어려웠다.



▲ 은평 한옥마을 내 신한옥 전경. 출처 : 국토교통부

국토교통부는 한옥기술개발 연구를 2009년에 착수했고, 명지대학교 김왕직 교수가 이끄는 '한옥기술개발 연구단'은 한옥 대중화를 위해 시공비를 대폭 낮추면서 현대인의 생활을 반영하고 단열·기밀 성능 등 주거성능을 향상시키는 연구를 수행해왔다.

이번에 공개될 '시범한옥'은 은평 한옥마을에 위치한 2층의 도심형 한옥으로 그간 연구 성과를 집약해서 현장에 적용한 중간 성과물이라는 국토부의 설명이다.

시범한옥은 전통한옥 대비 목재 소요량 40%, 공사기간 30%를 각각 줄이고 초경량신소재 기와 등 현대 건축 재료를 사용하여 건축비를 전통한옥 대비 60% 수준으로 낮췄다. 또한, 대형 집성목을 사용하여 자연 목재의 뒤틀림이나 갈라짐을 방지하고 친환경인증 기준의 70%에 해당하는 에너지 효율 성능도 확보했다.

향후 은평 '시범한옥'은 한옥체험관 및 홍보관으로 활용될 예정이며, 한옥 기술개발 연구단의 연구 성과물은 추후 국가한옥센터 홈페이지(<http://hanokdb.kr>)를 통해 일반인에게도 공개될 예정이다.

국토교통부 관계자는 한옥의 신기술 성과를 민간에 널리 보급하는 한편, 한옥기술개발을 지속적으로 추진하여 보다 저렴하고 살기 좋은 한옥을 적극 보급하겠다고 밝혔다.

■ 한국경제(2013.08.23.)

부동산

공사비·工期 확 줄인 은평 '시범한옥'

기사본문

SNS댓글 쓰기



CAR VS CAR 자동차 설문조사 이벤트

입력 2013-08-23 18:02:48 | 수정 2013-08-24 04:29:45 | 2013-08-24 A26면



**3.3㎡ 당 685만원으로 저렴
목재 40%·공기 30% 줄어**

건축비가 기존 전통한옥보다 크게 저렴하고 공사 기간을 대폭 줄인 '시범한옥'(사진)이 서울 은평구 한옥마을에서 공개됐다.

국토교통부는 건축비가 3.3㎡당 685만원으로 전통한옥보다 40% 정도 싸면서도 성능이 우수한 현대적 스타일의 시범한옥을 23일 준공했다고 발표했다. 시범한옥은 전통한옥 대비 목재 소요량이 약 40% 적다. 공사 기간도 30% 정도 줄었다. 초경량 신소재 기와 등 첨단 건축 재료를 사용해 건축비를 크게 낮춘 게 특징이다. 또 대형 집성목을 사용해 자연 목재의 뒤틀림이나 갈라짐을 방지하고 에너지 효율 성능을 높였다.



■ 뉴스와이(2013.08.24.)

도심형 한옥 등장... '멋과 운치' 그대로 비용은 절반 수준

뉴스와이 기사입력 2013-08-24 14:42



도심형 한옥 등장... '멋과 운치' 그대로 비용은 절반 수준

[앵커]

우리의 멋과 운치가 있는 살아 있는 한옥에서 살고 싶다는 생각, 한 번쯤 해 보셨을 텐데요.

집을 짓는 비용을 낮추는 대신 현대인의 생활 방식에 맞춘 도심형 한옥을 개발하려는 시도가 계속되고 있습니다.

김지선 기자입니다.

[기자]

전통적 아름다움을 간직한 우리 고유의 주택 한옥.

하지만 일반 주택에 비해 건축비가 두세 배 비싼데다, 출고 불편하다는 이유로 점차 사라지고 있습니다.

여기에 맞서 비용을 낮추고 편리함을 더해 한옥을 대중화하려는 시도가 이어지고 있습니다.

이번에 공개한 시범한옥 '화경당'은 보기 드문 2층 짜리입니다.

땅값이 비싼 도심에 알맞는 '보급형 한옥'으로 개발됐습니다.

2) 행사사진

■ 개토제



■ 준공식

