

관 인 생 략

출 원 번 호 통 지 서

출 원 일 자 2012.07.25

특 기 사 항 심사청구(유) 공개신청(무)

출 원 번 호 10-2012-0081172 (접수번호 1-1-2012-0594892-15)

출 원 인 명 칭 전남대학교산학협력단(2-2004-036577-5)

대 리 인 성 명 특허법인 아이엠(9-2005-100022-2)

발 명 자 성 명 천득염 송진규 양근혁

발 명 의 명 칭 소성 왕겨를 이용한 친환경 기와용 모르타르 조성물 및 상기 모르타르로 제조된 친환경 기와.

특 허 청 장

<< 안내 >>

1. 귀하의 출원은 위와 같이 정상적으로 접수되었으며, 이후의 심사 진행상황은 출원번호를 통해 확인하실 수 있습니다.
2. 출원에 따른 수수료는 접수일로부터 다음날까지 동봉된 납입영수증에 성명, 납부자번호 등을 기재하여 가까운 우체국 또는 은행에 납부하여야 합니다.
※ 납부자번호 : 0131(기관코드) + 접수번호
3. 귀하의 주소, 연락처 등의 변경사항이 있을 경우, 즉시 [출원인코드 정보변경(경정), 정정 신고서]를 제출하여야 출원 이후의 각종 통지서를 정상적으로 받을 수 있습니다.
※ 특허로(patent.go.kr) 접속 > 민원서식다운로드 > 특허법 시행규칙 별지 제5호 서식
4. 특허(실용신안등록)출원은 명세서 또는 도면의 보정이 필요한 경우, 등록결정 이전 또는 의견서 제출기간 이내에 출원서에 최초로 첨부된 명세서 또는 도면에 기재된 사항의 범위 안에서 보정할 수 있습니다.
5. 외국으로 출원하고자 하는 경우 PCT 제도(특허·실용신안)나 마드리드 제도(상표)를 이용할 수 있습니다. 국내출원일을 외국에서 인정받고자 하는 경우에는 국내출원일로부터 일정한 기간 내에 외국에 출원하여야 우선권을 인정받을 수 있습니다.
※ 제도 안내 : <http://www.kipo.go.kr-특허마당-PCT/마드리드>
※ 우선권 인정기간 : 특허·실용신안은 12개월, 상표·디자인은 6개월 이내
※ 미국특허상표청의 선출원을 기초로 우리나라에 우선권주장출원 시, 선출원이 미공개상태이면, 우선일로부터 16개월 이내에 미국특허상표청에 [전자적교환허가서(PTO/SB/39)]를 제출하거나 우리나라에 우선권 증명서류를 제출하여야 합니다.
6. 본 출원사실을 외부에 표시하고자 하는 경우에는 아래와 같이 하여야 하며, 이를 위반할 경우 관련법령에 따라 처벌을 받을 수 있습니다.
※ 특허출원 10-2010-0000000, 상표등록출원 40-2010-0000000
7. 기타 심사 절차에 관한 사항은 동봉된 안내서를 참조하시기 바랍니다.

【서지사항】

【서류명】 특허출원서

【출원구분】 특허출원

【출원인】

【명칭】 전남대학교산학협력단

【출원인코드】 2-2004-036577-5

【대리인】

【명칭】 특허법인 아이엠

【대리인코드】 9-2005-100022-2

【지정된변리사】 김종면, 송진영, 김미라, 성도진, 허남정

【포괄위임등록번호】 2007-006738-7

【발명의 국문명칭】 소성 왕겨를 이용한 친환경 기와용 모르타르 조성물 및 상기 모르타르로 제조된 친환경 기와.

【발명의 영문명칭】 Eco-Friendly roof tile mortar by using rice hush ash and eco-friendly roof tile

【발명자】

【성명】 천득염

【성명의 영문표기】 CHEON, Deuk Youm

【주민등록번호】 530919-1XXXXXX

【우편번호】 500-890

【주소】 광주광역시 북구 용봉동 현대아이파크아파트 102-502

【국적】 KR

【발명자】

【성명】 송진규
【성명의 영문표기】 SONG, Jin Kyu
【주민등록번호】 641117-1XXXXXX
【우편번호】 156-725
【주소】 서울특별시 동작구 상도동 중앙하이츠빌아파트 106-102
【국적】 KR

【발명자】

【성명】 양근혁
【성명의 영문표기】 YANG, Keun Hyeok
【주민등록번호】 691025-1XXXXXX
【우편번호】 442-832
【주소】 경기도 수원시 팔달구 경수대로 584 신동아 파스텔 1411호
【국적】 KR

【심사청구】 청구

【이 발명을 지원한 국가연구개발사업】

【과제고유번호】 10 첨단도시 B01
【부처명】 국토해양부
【연구관리 전문기관】 한국건설교통기술평가원
【연구사업명】 첨단도시개발사업
【연구과제명】 한옥성능요소기술개발
【기여율】 1/1
【주관기관】 명지대학교산학협력단

【연구기간】 2011.07.21 ~ 2012.06.20

【취지】 위와 같이 특허청장에게 제출합니다.

대리인 특허법인 아이엠 (서명 또는 인)

【수수료】

【출원료】	0 면	38,000 원
【가산출원료】	21 면	0 원
【우선권주장료】	0 건	0 원
【심사청구료】	10 항	530,000 원
【합계】		568,000 원
【감면사유】	전담조직	
【감면후 수수료】		284,000 원

【명세서】

【발명의 명칭】

소성 왕겨를 이용한 친환경 기와용 모르타르 조성물 및 상기 모르타르로 제조된 친환경 기와. {Eco-Friendly roof tile mortar by using rice hush ash and eco-friendly roof tile}

【기술분야】

【0001】 본 발명은 소성 왕겨를 포함하는 모르타르 조성물에 대한 것으로, 보다 구체적으로는 소성 왕겨를 모르타르에 포함시킴으로써, 상기 모르타르 조성물로 기와 제조시 점토 전통 기와 색상을 나타낼 뿐만 아니라, 모르타르 결합재의 수화시 포졸란 반응을 유도하여 강도와 내구성을 향상시킬 수 있는 친환경 기와용 모르타르 조성물 및 상기 모르타르 조성물로 제조된 기와에 관한 것이다.

【발명의 배경이 되는 기술】

【0002】 시멘트 산업에서 배출하는 이산화탄소는 산업 전체에서 7~8%에 이르고, 이 중 시멘트 제조 과정의 소성 공정과 이를 위한 연료 연소에서 발생하는 이산화탄소가 대부분을 차지한다. 따라서 시멘트의 사용량을 줄이는 것으로도 상당량의 이산화탄소 절감에 기여할 수 있으며, 산업 부산물인 고로슬래그와 플라이애쉬 등으로 시멘트를 대체하는 연구가 이미 상당부분 진행되어 있고 실용화 되어 있다.

【0003】 KS 규격에서는 플라이애쉬를 '미분탄 연소 보일러의 연소가스로부터 집진기로 채취하는 재'로 정의하고 있으며, ACI 116R에서는 '보일러 화실에서 연소

가스에 의해 이동하는 궤상 또는 분말상태 석탄의 연소에서 발생한 미분말 잔류물'로 정의하고 있다. 플라이애쉬는 석탄 화력발전소에서 미분말 형태의 석탄 연료가 연소된 후 발생하는 석탄회가 전기 집진기에 의해 포집되며, 전체 석탄회 발생량 중 약 75~80%를 차지한다.

【0004】 플라이 애쉬를 혼합한 시멘트는 유동성 개선, 밀도 증가, 장기 강도 개선, 수화열 저감 등의 장점으로 여러 분야에 사용되지만 낮은 초기 강도와 알칼리를 저하시키는 문제, 품질변화 등의 문제를 지니고 있다.

【0005】 국내에서 적용되고 있는 시멘트 기와는 제조 시 가압 및 성형되기 때문에 성형성 및 시공성을 향상시키기 위해 플라이애쉬를 전체 결합재 대비 50~60% 수준으로 첨가된다. 그러나 30% 이상의 플라이애쉬는 수화반응 과정에서 미반응 물질로 남게되어, 시멘트 기와의 압축 및 휨 강도를 저하시킨다. 뿐만 아니라 미반응 물질은 외부 표면에서 풍화와 동결 용해의 피해에 취약할 수 있어 기와의 내구성 저하와 전통색을 소멸시킨다.

【0006】 또한 기와의 전통색 발현을 위해 첨가하는 안료는 Fe_2O_3 가 주요 성분으로서 시멘트 반응성을 약화시켜 기와 내구성 저하에 영향을 미친다. 이에 따라 시멘트 기와 표면의 내구성 향상과 전통색을 유지하기 위해서 일반적으로 페인트 및 코팅제를 도포하고 있지만, 내구년한이 5년 이하에 불과하며 특히, 도포를 위한 공정 추가는 원가 상승의 원인이 되고 있다. 이와 같이 풍화에 의해 내구성이 저하된 기와는 외부 표면이 벗겨지고 잔골재가 휘날려, 미관성이 저하되고 특히 짧은

내구년한으로 교체시기가 빨라 유지 관리에 어려움이 따른다는 단점이 있다.

【발명의 내용】

【해결하고자 하는 과제】

【0007】 본 발명자들은 이러한 문제점을 해결하기 위하여 연구 노력한 결과 소성 왕겨를 이용한 친환경 기와용 모르타르 조성물 및 상기 모르타르 조성물로 제조된 친환경 기와를 개발하게 되어 본 발명을 완성하였다.

【0008】 본 발명의 목적은, 모르타르 조성물에서 시멘트의 일부를 소성 왕겨로 대체한 모르타르 결합재를 사용함으로써, 포졸란 반응이 유도되어 기존의 시멘트 기와 이상의 내구성과 강도를 가지는 친환경 기와용 모르타르 조성물 및 상기 모르타르 조성물로 제조된 친환경 기와를 제공하는 것이다.

【0009】 본 발명의 다른 목적은, 모르타르 조성물에서 시멘트의 일부를 소성 왕겨 및 플라이애쉬로 대체한 모르타르 결합재를 이용하여 기와 제조시 기존의 시멘트 기와 이상의 성형성과 시공성을 가지는 친환경 기와용 모르타르 조성물 및 상기 모르타르 조성물로 제조된 친환경 기와를 제공하는 것이다.

【0010】 본 발명의 또 다른 목적은, 소성 왕겨를 포함 시킴으로써 점토 전통 기와색을 발현할 수 있는 친환경 기와용 모르타르 조성물 및 상기 모르타르 조성물로 제조된 친환경 기와를 제공하는 것이다.

【0011】 본 발명의 또 다른 목적은, 환경 친화적인 왕겨를 모르타르 결합재의 일부로 사용함으로써, 원가를 절감할 수 있는 친환경 기와용 모르타르 조성물

및 상기 모르타르 조성물로 제조된 친환경 기와를 제공하는 것이다.

【0012】 본 발명의 목적들은 이상에서 언급한 목적들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

【과제의 해결 수단】

【0013】 상술된 본 발명의 목적을 달성하기 위해, 본 발명은 결합재, 잔골재, 물을 포함하는 모르타르 조성물에 있어서, 상기 결합재는 시멘트 및 소성 왕겨를 포함하는 것을 특징으로 하는 친환경 기와용 모르타르 조성물을 제공한다.

【0014】 바람직한 실시예에 있어서, 상기 소성 왕겨는 상기 결합재 100중량% 당 5 내지 35중량%로 포함된다.

【0015】 바람직한 실시예에 있어서, 상기 결합재는 플라이애쉬를 더 포함한다.

【0016】 바람직한 실시예에 있어서, 상기 플라이애쉬는 상기 결합재 100중량% 당 0 내지 30중량%로 포함된다.

【0017】 바람직한 실시예에 있어서, 상기 소성 왕겨와 상기 플라이애쉬가 포함되는 총 중량%는 상기 결합재 100중량% 당 10 내지 35중량%로 포함된다.

【0018】 바람직한 실시예에 있어서, 상기 소성 왕겨는 400 ~ 750℃에서 소성된 왕겨이다.

【0019】바람직한 실시예에 있어서, 상기 소성 왕겨의 표면적은 30.000 ~ 60.000cm²/g이다.

【0020】바람직한 실시예에 있어서, 상기 잔골재와 결합재의 비는 0.3 내지 4이다.

【0021】또한, 본 발명은 상기 친환경 기와용 모르타르 조성물로 제조된 것을 특징으로 하는 친환경 기와를 제공한다.

【0022】바람직한 실시예에 있어서, 상기 친환경 기와는 포함되는 소성 왕겨의 함량이 높아질수록 점토 전통 기와색을 나타내는 것을 특징으로 하는 친환경 기와를 제공한다.

【발명의 효과】

【0023】본 발명은 다음과 같은 우수한 효과를 갖는다.

【0024】먼저, 본 발명에 의하면 모르타르 조성물에서 시멘트의 일부를 소성 왕겨 및 플라이애쉬로 대체함으로써, 모르타르 결합재 내의 포졸란 반응이 유도되어 기존의 시멘트 기와 이상의 내구성과 강도를 갖는다.

【0025】또한, 본 발명에 의하면 모르타르 조성물에서 시멘트의 일부를 소성 왕겨 및 플라이애쉬로 대체 함으로써, 상기 모르타르 조성물로 기와 제조시 기존의 시멘트 기와 이상의 성형성과 시공성을 갖는다.

【0026】또한, 본 발명에 따른 친환경 기와용 모르타르 조성물 및 상기 모르타르 조성물로 제조된 기와는 소성 왕겨를 포함 시킴으로써, 점토 전통의 기와색을

발현 할 수 있다.

【0027】 또한, 본 발명에 따른 친환경 기와용 모르타르 조성물 및 상기 모르타르 조성물로 제조된 기와는 환경 친화적인 왕겨를 모르타르 결합재의 일부로 사용함으로써, 원가를 절감할 수 있다.

【도면의 간단한 설명】

【0028】 도 1중 (a)는 W/B = 30%, Cement = 65% 조건에서의 친환경 기와용 모르타르 조성물의 압축 강도를 측정한 그래프.

도 1중 (b)는 W/B = 45%, Cement = 65% 조건에서의 친환경 기와용 모르타르 조성물의 압축 강도를 측정한 그래프.

도 2은 소성 왕겨가 포함되는 함량에 따른 친환경 기와용 모르타르 조성물의 압축 강도를 측정한 그래프.

도 3은 소성 왕겨가 포함되는 함량에 따른 점토 전통 기와색의 외관.

【발명을 실시하기 위한 구체적인 내용】

【0029】 본 발명에서 사용하는 용어는 가능한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어를 선택하였으나, 특정한 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있는데 이 경우에는 단순한 용어의 명칭이 아닌 발명의 상세한 설명 부분에 기재되거나 사용된 의미를 고려하여 그 의미가 파악되어야 할 것이다.

【0030】 이하, 첨부한 도면 및 바람직한 실시예들을 참조하여 본 발명의 기술적 구성을 상세하게 설명한다.

【0031】 그러나, 본 발명은 여기서 설명되는 실시예에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화 될 수도 있다. 명세서 전체에 걸쳐 본 발명을 설명하기 위해 사용되는 동일한 참조번호는 동일한 구성요소를 나타낸다.

【0032】 본 발명의 제 1 기술적 특징은 모르타르 결합재 내에 시멘트 대체재로 소성 왕겨를 일부 첨가함으로써, 결합재의 수화시 포졸란 반응이 유도되어 모르타르 조성물의 내구성과 강도가 향상된 것에 있다.

【0033】 즉, 소성 왕겨의 내부와 외부 입자는 대부분 SiO_2 성분으로 구성되어 있어, 소성 시 비결정질 실리카를 생성하고, 비결정질 실리카는 포졸란 반응을 쉽게 유도함으로써, 잠재 수경성인 플라이애쉬 결합재의 반응이 촉진되기 때문이다.

【0034】 시멘트 성분들은 물과 화학 반응을 일으키는 수화 반응을 통하여, 생성된 수화물인 Ca(OH)_2 를 만들어낸다. 이 Ca(OH)_2 는 잠재수경성인 플라이애쉬 성분의 SiO_2 또는 왕겨가 소성됨에 따라 생성되는 비결정질 실리카와 반응하여, 포졸란 반응을 일으킨다. 이 포졸란 반응으로 인하여 모르타르 결합재가 경화되어, 압축 강도와 휨 강도가 증가되며 수밀성 및 내구성이 향상된다.

【0035】 따라서, 소성 왕겨가 포졸란 반응을 유도하여 강도와 내구성을 향상시키는 최적의 비결정질 실리카를 포함하도록 하기 위한 왕겨의 소성 온도는 400 ~ 750℃가 바람직하고, 소성 왕겨의 최적 표면적은 30.000 ~ 60.000 cm^2/g 이다

【0036】 왕겨의 소성 온도를 400℃ 미만으로 소성 하면, 소성 효과가 미비하게 일어나게 되어 왕겨의 미 소성된 부분이 남아있기 쉽고, 왕겨를 충분히 소성시키기 위해 장시간 동안 연소시켜야 하므로 제조 공정 시간이 길어지게 되어 소성 효율이 낮아지므로 제조 원가도 상승하기 쉽다.

【0037】 또한, 왕겨를 750℃를 초과하여 소성 하게 되면, 소성 후 생성된 실리카가 결정질 실리카로 생성되므로 미세하게 분쇄되지 않는 문제점이 있다.

【0038】 이와 같이 미세하게 분쇄되지 않은 소성 왕겨와 시멘트를 혼합하여 모르타르 조성물을 형성하게 되면 화학 반응 효과 또는 공극 충전 효과가 떨어져 고강도의 모르타르를 얻을 수 없기 때문에, 왕겨의 소성 온도는 400 내지 750℃의 범위가 바람직하다.

【0039】 또한, 소성 왕겨의 최적의 표면적인 30.000 ~ 60.000cm²/g 범위는 모르타르 결합재에 포함되는 시멘트 및/또는 플라이애쉬의 표면적과 유사한 수치를 가지게 하여 결합재의 배합시 배합이 잘 이루어질 수 있도록 한 것이다. 표면적은 모르타르 내의 유동성, 압축 강도, 공기량 등의 모르타르 조성물 배합 내의 물리적 성질에 큰 영향을 미친다. 모르타르 결합재의 표면적이 커질수록 미립자의 공극 충전 효과에 의해 모르타르 조성물의 압축 강도는 증가되고, 공기량은 감소한다. 또한 표면적이 커질수록 볼 베어링 효과에 의해 페이스트의 유동성이 증가하게 되지만, 너무 커지면 소요 수량이 높아지게 되어 모르타르 조성물의 유동성이 감소된다.

【0040】 본 발명의 제2특징은 시멘트의 일부를 대체하여 소성 왕겨와 플라이

애쉬를 모두 포함시킴으로써, 기존의 시멘트 기와를 위한 모르타르 조성물보다 성형성과 시공성을 향상시킨 것이다.

【0041】 즉, 플라이애쉬의 화학조성은 SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 세 성분이 대부분을 차지하며, 플라이애쉬를 혼합한 모르타르는 유동성 개선, 밀도 증가, 장기 강도 개선, 수화열 저감 등의 여러 가지 장점이 있으나, 30% 이상 포함되는 플라이애쉬는 수화 반응 과정에서 미 반응 물질로 남게 되어 모르타르의 압축 및 휨 강도를 저하시킨다. 뿐만 아니라, 미 반응 물질은 외부 표면에서 풍화와 동결 용해의 피해에 취약할 수 있어 기와의 내구성을 저하시킨다.

【0042】 따라서, 본 발명은 플라이애쉬의 대량 첨가에 따른 모르타르의 강도 저하에 따라 소성 왕겨를 첨가하여 모르타르 조성물의 성형성과 시공성을 향상시켰다. 여기서 플라이애쉬 와 왕겨는 원형의 미립자 형태를 가지고 있어, 모르타르 조성물의 배합 내에서 불 베어링과 같은 작용을 하므로, 기와의 곡률 형상을 위한 소요 반죽 점도를 확보할 수 있다.

【0043】 또한, 플라이애쉬 및 소성 왕겨는 각각 모르타르 조성물 배합 시 전체 결합재 중량 대비 5 내지 35중량% 수준으로 포함되며, 시멘트를 제외한 플라이애쉬 와 소성 왕겨가 포함되는 총 중량%는 총 결합재 100 중량% 당 10 내지 35중량%로 제한된다. 이는 10 중량% 미만을 포함할 시에는 소성 왕겨가 첨가되더라도 강도 증진 효과와 내구성 증진 효과가 나타나지 않고, 35% 이상을 포함할 시에는 동일한 시공성을 얻는데 필요한 물-결합재비(결합재 사용량을 합한 중량에 대한 사용

수량의 중량백분율)가 증가하여, 오히려 강도 증진 효과와 내구성 증진 효과가 나타나지 않는 단점이 있기 때문이다.

【0044】 또한, 잔골재-결합재의 비는 0.3 내지 4수준으로 친환경 기와용 모르타르 조성물을 배합한다. 이와 같은 플라이애쉬 및 소성 왕겨가 포함되는 함량과 잔골재-결합재 비의 제한은 기와의 제작에서 필요로 하는 성형성 및 시공성을 갖게 하며, 특히 우수한 성형은 치밀한 기와가 형성되도록 한다.

【0045】 본 발명의 제3 기술적 특징은 모르타르 조성물에 시멘트의 일부를 대체하여 소성 왕겨를 첨가함으로써, 점토 전통 기와색이 발현되고, 벼의 부산물인 왕겨를 활용함에 따라 기와의 원가가 절감되며 환경 친화적이라는 것이다.

【0046】 소성 왕겨는 소성되는 온도에 따라서 발현되는 색이 달라지므로, 전통적인 기와의 색을 나타내는 소성 왕겨를 생성하기 위해서는 소성되는 온도와 소성 시간의 제어가 필요하다. 왕겨를 2시간 안에 목표 온도인 400 ~ 750℃로 가열하여, 일정 시간 지속한 후, 바람직하게는 1 ~ 4시간동안 지속한 후 대기 중에서 냉각시킨 이후에 2 ~ 6시간 동안 불밀 공정을 수행하여 미세한 입자를 갖도록 함으로써 소성 왕겨를 제조할 수 있다. 이와 같은 방법으로 제조된 소성 왕겨는, 모르타르 조성물의 배합시 기와에서 요구되는 전통 색상인 점토 전통 기와색을 발현할 수 있고, 유지할 수 있게 된다.

【0047】 따라서, 기존의 시멘트 기와에서 기와 전통의 색상을 구현하기 위한 페인트 및 코팅제 공정이 본 발명에서 시멘트의 일부를 대체하여 소성 왕겨를 첨가함으로써 생략될 뿐만 아니라, 생산량이 연평균 730만톤에 달하는 벼의 부산물로

경제적이고, 환경 친화적인 부산물을 이용한다는 이점이 있다.

【0048】 또한, 소성 왕겨는 수화 반응과 함께 점토 전통 기와 색상을 구현하므로 내풍화성, 내구성이 우수하여 기와의 교체 시기를 늦출 수 있어, 기와의 유지 관리에 강점이 있다.

【0049】 실시예1 내지 6

【0050】 하기 표 1과 같은 배합비로 친환경 기와용 모르타르 조성물을 제조하였다.(단위 : 중량%)

【0051】 상기 표 1의 친환경 모르타르 조성물 제조시 첨가되는 소성 왕겨를 제조하기 위해, 준비된 왕겨를 5℃/min의 속도로 2시간 내에 600 ~ 700℃까지 온도를 승온하고, 2시간 동안 더 가열하였다. 그 후 가열된 왕겨를 식히기 위하여 공냉 과정을 수행하였고, 30,000 ~ 50,000cm²/g 의 표면적을 갖도록 볼밀 공정을 수행하였다.

【0052】 표 1에서 W/B는 모르타르 결합재에 대한 물의 함량 중량비이고, S/B는 모르타르 결합재에 대한 골재의 함량 중량비이다. S/B는 0.5 내지 4, 시멘트의 양은 65 내지 90중량%, 플라이애쉬와 소성 왕겨 중 어느 하나 이상이 포함되는 총 중량%는 10 내지 35중량%의 범위를 갖는다. 또한 물-결합재비는 30 내지 50%의 범위를 가질 수 있다.

【0053】 【표 1】

No.	W/B	전체결합재 대비(%)			단위용적중량 (kg/m ³)				
		시멘트	플라이애시	소성왕겨	물	시멘트	플라이애시	소성왕겨	잔골재
실시예1	30	65	25	10	166	359	138	55	1656
실시예2	30	65	15	20	166	359	83	110	1656
실시예3	30	65	5	30	166	359	42	250	1656
실시예4	50	90	0	10	253	455	0	51	1518
실시예5	50	80	0	20	251	402	0	100	1506
실시예6	50	70	0	30	249	349	0	150	1497

【0054】 비교예 1 내지 3

【0055】 하기 표 2와 같은 배합비로 비교예 친환경 기와용 모르타르 조성물을 제조하였다.(단위 : 중량%)

【0056】 【표 2】

No.	W/B	전체결합재 대비(%)			단위용적중량 (kg/m ³)				
		시멘트	플라이애시	소성왕겨	물	시멘트	플라이애시	소성왕겨	잔골재
비교예1	45	65	25	10	376	543	209	83	835
비교예2	45	65	15	20	376	543	125	167	835
비교예3	45	65	5	30	376	543	42	250	835

【0057】 실험예 1

【0058】 실시예1 내지 3에서 얻어진 친환경 기와용 모르타르 조성물 1 내지 3와 비교예1 내지 3에서 얻어진 비교예 친환경 기와용 모르타르 조성물 1 내지 3으로 시험체를 만들어 재령 3일, 7일에 KS L ISO 679 규정에 따른 모르타르용 강도 시험 장치를 이용하여 압축 강도를 측정하였으며, 조사한 결과는 표 3 및 도 1a 와 1b에 나타내었다.

【0059】 【표 3】

No.	압축 강도 (Mpa)	
	3 일	7 일
실시예1	20.76	26.64
실시예2	22.39	30.82
실시예3	30.40	39.90
비교예1	18.66	25.68
비교예2	23.74	31.30
비교예3	25.59	33.48

【0060】 표 3 및 도 1a, 1b로부터, 소성 왕겨 또는 플라이애쉬 중 어느 하나 이상을 첨가한 친환경 모르타르 조성물의 압축 강도는 기존의 시멘트 기와보다 높게 나타났으며, 또한 모르타르 조성물의 W/B(결합재에 대한 물의 함량 중량비)가 감소하고, 소성 왕겨의 첨가량이 증가할수록, 플라이 애쉬의 첨가량이 감소할수록 친환경 모르타르 조성물의 압축 강도는 증가하는 것을 알 수 있다.

【0061】 소성 왕겨와 플라이애쉬를 첨가한 모르타르 조성물은 기존의 시멘트 기와 이상의 압축 강도를 나타내며, 이는 플라이애쉬와 소성 왕겨의 실리카 성분이 모르타르 결합재 내에서 포졸란 반응을 유도하여, 모르타르 조성물의 결합재가 경화됨으로써 압축 강도가 증가되는 것을 알 수 있다.

【0062】 또한, 소성 왕겨의 첨가량에 따른 압축 강도는 W/B가 45%일 때보다 30%일때 압축 강도가 증가되는 것을 보인다. 여기서 W/B는 수화 반응을 일으키기 위하여 조성물에 넣어주는 물의 양을 의미하는데, 물의 양이 많아 질수록 모르타르의 반죽 점도가 짙어져 강도가 감소하는 경향이 있어, W/B가 감소할수록 압축 강도는 증가하는 경향이 있다.

【0063】 표 3으로 부터 실시예 1과 실시예 3, 비교예 1과 비교예 3으로 부터 플라이 애쉬의 첨가량을 감소시키고, 소성 왕겨의 함량을 증가시킬수록 나타나는 압축 강도가 더 높다는 것을 알 수 있다. 이는 모르타르 결합재 내의 플라이애쉬 함량을 감소시킴으로써, 플라이애쉬의 미반응된 물질을 감소시키는 효과를 가져오며. 또한 소성 왕겨의 함량을 증가시킴으로써, 포졸란 반응이 유도되어 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 와 실리카가 견고하게 결합되기 때문에, 모르타르 조성물의 구조가 치밀화 되고, 압축 강도와 내구성이 향상된다.

【0064】 따라서, 모르타르 조성물의 초기 재령(3일, 7일)의 압축 강도는 동일한 재령에서의 기존의 시멘트 기와보다 압축 강도가 높게 발현되기 때문에, 소성 왕겨를 첨가하는 것은 강도 향상에 유리한 것을 알 수 있다.

【0065】 본 실험의 결과를 통하여 압축 강도와 내구성이 높은 친환경 기와용 모르타르를 제작하기 위해서는 소요 점도를 확보할 수 있는 물-결합재 비가 고려되어야 하는데, 이때 소성 왕겨의 함량이 증가하고, 플라이애쉬의 함량이 감소될 때 최적의 조성비를 얻을 수 있다.

【0066】 또한, 휨 강도는 압축 강도가 증가함에 따라 비례하여 증가하는 것을 감안한다면, 본 기술을 적용한 친환경 기와용 모르타르 조성물의 압축 강도는 기존의 시멘트 기와보다 높기 때문에 휨 강도 또한 기존의 시멘트 기와의 휨 강도 보다 높을 것으로 예측된다.

【0067】 실험예 2

【0068】 실시예 4 내지 6에서 얻어진 친환경 기와용 모르타르 조성물 4 내지 6으로, 상기 표 1과 같은 배합비를 사용하여 소성 왕겨의 함량에 따른 친환경 기와용 모르타르 조성물의 압축 강도를 조사하였다. W/B는 50% 이고 S/B는 3의 조건에서 실험 하였으며, 다음과 같은 배합비로 시험체를 만들어 재령 3일, 7일에 KS L ISO 679 규정에 따른 모르타르용 강도 시험 장치를 이용하여 압축 강도를 측정하였으며, 조사한 결과는 표 4 및 도 2에 나타내었다.

【0069】 【표 4】

No.	압축 강도 (Mpa)	
	3 일	7 일
실시예4	14.28	20.07
실시예5	14.38	20.81
실시예6	14.34	22.89

【0070】 표 4 및 도 2로부터, 친환경 기와용 모르타르 조성물로 소성 왕겨의 함량에 따른 압축 강도를 실험하였을시 강도는 미미하게 나타내었으나, 소성 왕겨의 함량이 30중량% 포함되는 실험에서는 압축 강도가 다소 증가 되는 것을 알 수 있다.

【0071】 또한, 재령 3일째의 친환경 기와용 모르타르 조성물의 압축 강도는 기존의 시멘트 기와보다 낮은 것으로 보이나, 재령 7일에서는 더 높은 수치를 보였다.

【0072】 따라서, 상기 표 4로 부터 모르타르 결합재 내의 시멘트를 소성 왕겨로 대체하여 기존의 시멘트 기와 와 비교하였을때, 압축 강도의 저하는 보이지 않으므로 소성 왕겨가 시멘트의 대체재로 적합한 것을 알 수 있다.

【0073】 또한, 소성 왕겨를 결합재에 첨가함으로써, 플라이애쉬의 대량 첨가에 따른 문제점인 미 반응 물질 생성을 해결할 수 있고, 소성 왕겨의 포졸란 반응 유도에 따른 모르타르 조성물의 강도 및 내구성이 향상되는 경제적인 친환경 기와용 모르타르 조성물을 제조할 수 있다.

【0074】 실험예 3

【0075】 실시예 4 와 실시예 6에서 얻어진 친환경 기와용 모르타르 조성물 4 와 친환경 기와용 모르타르 조성물 6으로, 상기 표 1과 같은 배합비를 사용하여 소성 왕겨의 함량에 따른 친환경 기와용 모르타르 조성물의 점토 전통 기와색이 발현되는 정도를 실험하여, 기존의 시멘트 기와와 비교하여 그 결과를 표 5 및 도 3에 나타내었다.

【0076】 【표 5】

배합조성비	실시예5	실시예7	시멘트기와(소성 왕겨 0%)
표면	균질하며 매끈함	균질하며 매끈함	균질하며 매끈함
시공성	우수	우수	우수
전통색 발현여부	○	○	X

【0077】 표 5와 도 3으로 부터, 소성 왕겨를 첨가한 모르타르 조성물로 제조된 기와 와 기존의 시멘트 기와와의 외관을 평가하였을시, 기와의 표면은 모두 균

질하며, 매끈한 것을 알 수 있다.

【0078】 기존의 시멘트 기와와의 시공성을 비교하였을시, 소성 왕겨가 첨가된 모르타르 조성물로 제조된 기와 역시 우수한 시공성을 나타내었다. 이는 소성 왕겨가 미립자 형태를 가지고 있어, 모르타르 결합재 내에서 볼 베어링 효과를 가지고 있기 때문에, 소요 반죽 점도가 확보되어 기와의 제작시 시공성이 향상된다.

【0079】 또한, 기존의 시멘트 기와 와 소성 왕겨가 첨가된 모르타르 조성물로 제조된 기와의 점토 전통 기와색의 발현 여부를 비교하였을시, 기존의 시멘트 기와는 점토 전통 기와색을 발현하지 못하고, 옅은 회색빛 고유의 시멘트 색을 나타내는 반면, 소성 왕겨가 첨가된 모르타르로 제조된 기와는 점토 전통 기와색을 나타내는 것을 알 수 있다. 또한, 점토 전통 기와색은 소성 왕겨가 소성 되는 온도에 따라 발현되는 색이 달라지며, 소성 왕겨의 함량이 증가 될수록 기와의 점토 전통 기와색이 진해졌다.

【0080】 따라서, 소성 왕겨가 첨가된 모르타르 조성물로 제작된 기와는 점토 전통 기와색을 나타내므로, 기존의 점토 전통 기와색을 발현하기 위한 페인트 및 코팅제 공정이 생략 가능하여, 기와의 원가가 절감될 수 있다. 또한, 소성 왕겨를 첨가시킴으로써, 기와의 내 풍화성과 내구성이 향상되어 기와의 교체시기를 늦출 수 있는 강점을 가지는 것을 예측할 수 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

결합재, 잔골재, 물을 포함하는 모르타르 조성물에 있어서,

상기 결합재는 시멘트 및 소성 왕겨를 포함하는 것을 특징으로 하는 친환경
기와용 모르타르 조성물.

【청구항 2】

제 1항에 있어서, 상기 소성 왕겨는 상기 결합재 100중량% 당 5 내지 35중량
%로 포함되는 것을 특징으로 하는 친환경 기와용 모르타르 조성물.

【청구항 3】

제 1항에 있어서, 상기 결합재는 플라이애쉬를 더 포함하는 것을 특징으로
하는 친환경 기와용 모르타르 조성물.

【청구항 4】

제 3항에 있어서, 상기 플라이애쉬는 상기 결합재 100중량% 당 5 내지 30중
량%로 포함되는 것을 특징으로 하는 친환경 기와용 모르타르 조성물.

【청구항 5】

제 3항에 있어서, 상기 소성 왕겨와 상기 플라이애쉬가 포함되는 총 중량%는

상기 결합재 100중량% 당 10 내지 35중량%로 포함되는 것을 특징으로 하는
친환경 기와용 모르타르 조성물.

【청구항 6】

제 1항에 있어서, 상기 소성 왕겨는 400 ~ 750℃에서 소성된 것을 특징으로 하는 친환경 기와용 모르타르 조성물.

【청구항 7】

제 1항에 있어서, 상기 소성 왕겨의 표면적은 30.000 ~ 60.000cm²/g인 것을 특징으로 하는 친환경 기와용 모르타르 조성물.

【청구항 8】

제 1항에 있어서, 상기 잔골재와 상기 결합재의 비는 0.3 내지 4인 것을 특징으로 하는 친환경 기와용 모르타르 조성물.

【청구항 9】

제 1항 내지 제 8항 중 어느 한 항의 기와용 모르타르 조성물로 제조된 것을 특징으로 하는 친환경 기와.

【청구항 10】

제 8항에 있어서, 상기 친환경 기와는 포함되는 소성 왕겨의 함량이 높아질수록 점토 전통 기와색을 나타내는 것을 특징으로 하는 친환경 기와.

【요약서】**【요약】**

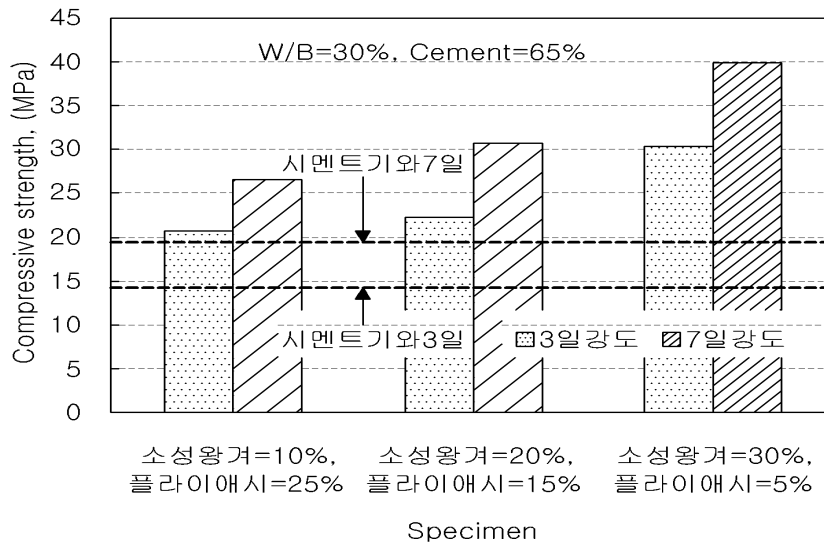
본 발명은 소성 왕겨를 포함한 모르타르 조성물에 대한 것으로, 보다 구체적으로는 소성된 왕겨를 모르타르에 포함 시킴으로써, 상기 모르타르 조성물로 기와 제조시 점토 전통 기와 색상을 나타낼 뿐만 아니라 모르타르 결합재의 수화시 포졸란 반응을 유도하여 강도와 내구성을 향상시킬 수 있는 친환경 기와용 모르타르 조성물 및 상기 모르타르 조성물로 제조된 기와에 관한 것이다.

【대표도】

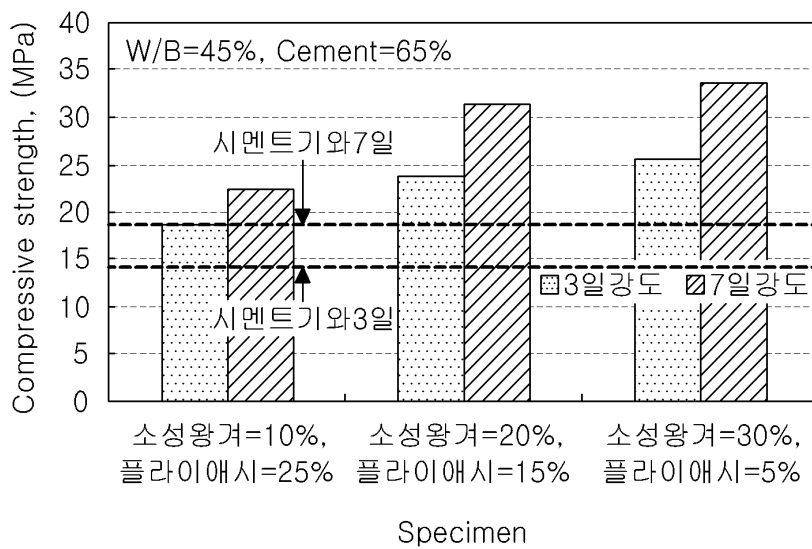
도 1a

【도면】

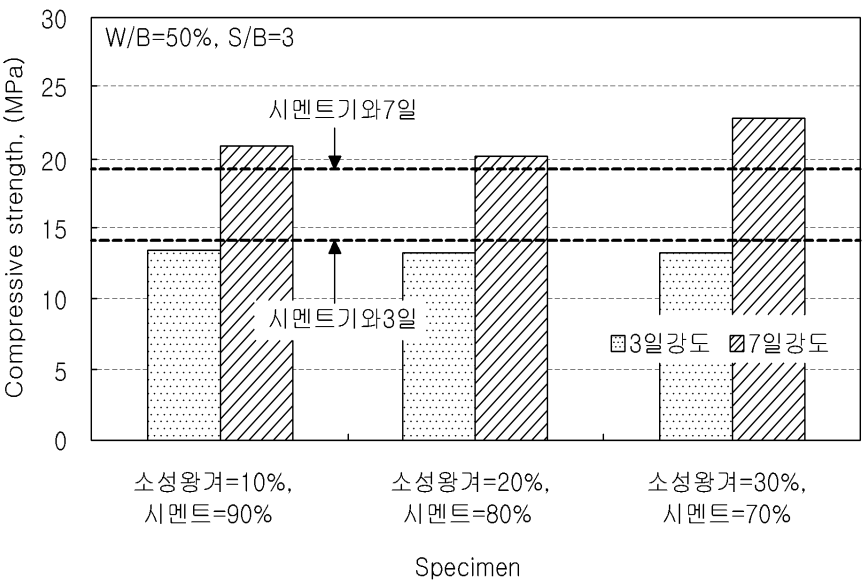
【도 1a】



【도 1b】



【도 2】



【도 3】

