
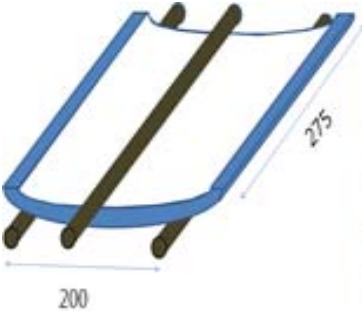



한식그린멘트 기와 시제품 설명서

구분	내용
세부 과제명	3세부 한옥 성능요소 기술개발
소속 및 기관명	전남대학교
책임연구자	천 득 염
제품명	한식그린멘트 기와 - 알칼리 활성 슬래그 기와
지적재산권 (특허, 상표, 의장, 실용 등)	
규격 (가로×세로×높이×넓이×길이)	- 한식그린멘트기와 S형 : 315 * 315 * 15
적용부위	한옥 지붕
기존기술	<ol style="list-style-type: none"> 1) 전통 한식점토기와는 고온의 소성과정을 거쳐 제작하기 때문에 단가가 높고 에너지 소비가 많음 2) 한식점토기와와 단점을 대체하기 위하여 가압 시멘트 판 기와를 많이 이용하고 있음 3) 가압 시멘트 판 기와는 제조 과정에서 이산화탄소를 많이 배출시키기 때문에 친환경적인 재료를 요구하고 있는 요즘 추세에 적합한 재료가 아님
개발기술	<ol style="list-style-type: none"> 1) 고로 슬래그에 알칼리 활성화제를 혼입하고 플라이애쉬를 치환하여 시멘트를 대체할 수 있는 재료를 개발 2) KS에서 규정하는 조건을 만족하는 재료를 개발하여 기와 성형
개발기술 내용	<ol style="list-style-type: none"> 1) 총 결합재 양의 중량비 40%를 플라이애쉬로 치환 2) 잔골재율은 1.7 3) 알칼리 활성화제는 $Ca(OH)_2$ + Na_2SO_4가 10.5%, Na_2SiO_3가 6% 혼입 4) KS 규정에 모두 만족
주요사항	<ol style="list-style-type: none"> 1) 시멘트를 사용하지 않고 알칼리 활성 슬래그를 이용하여 KS규정에 만족하는 기와 제작 2) 고로슬래그와 플라이애쉬를 이용하기 때문에 친환경적인 재료임 3) KS F 4029에서 규정하는 모든 조건을 만족
기타사항	<ol style="list-style-type: none"> 1) 알칼리 활성 슬래그를 이용한 한식 그린멘트 기와는 기존 가압시멘트 기와 제작방법과 동일한 방법으로 제작이 가능하여 별도의 설비가 필요 없음

구분	내용																																																																							
<div>디테일</div> <div>(이미지, 사진, 도면 등)</div>	<div> <div>■ 알칼리 활성 슬래그를 이용한 기와의 배합표</div> <div>표 3. 배합표</div> <table> <tr> <th>Name</th><th>Source Materia</th><th>Substitution Material</th><th colspan="2">Actvator 1</th><th colspan="2">Actvator 2</th><th>S/B</th></tr> <tr> <td>G1</td><td>GGBS</td><td>Fly-ash</td><td>$Ca(OH)_2$</td><td>7.5%</td><td>Na_2SO_4</td><td>3%</td><td>1.7</td></tr> <tr> <td>G2</td><td>GGBS</td><td>Fly-ash</td><td>Na_2SiO_3</td><td>3%</td><td>Na_2SO_4</td><td>6%</td><td>1.7</td></tr> <tr> <td>G3</td><td>GGBS</td><td>Fly-ash</td><td>Na_2SiO_3</td><td>6%</td><td></td><td></td><td>1.7</td></tr> <tr> <td>G4</td><td>GGBS</td><td>Fly-ash</td><td>Na_2SiO_3</td><td>8%</td><td></td><td></td><td>1.7</td></tr> <tr> <td>G5</td><td>GGBS</td><td>Fly-ash</td><td>Na_2SiO_3</td><td>10%</td><td></td><td></td><td>1.7</td></tr> <tr> <td>P</td><td>시멘트</td><td>Fly-ash</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1.7</td></tr> </table> <div>  </div> <div> <div>그림 1. 알칼리 활성 슬래그를 이용한 한식그린멘트기와</div> <div> <div>→ 플라이애쉬는 총 결합재의 40% 치환</div> <div>→ S/B는 1.7</div> </div> </div> <div> <div>■ KS에서 규정하는 시험 결과</div> <div>표 5. 휨 파괴 하중 실험 결과</div> <table> <tr> <th>Mix #</th><th>G1</th><th>G3</th><th>G5</th><th>P</th></tr> <tr> <td>휨 파괴 하중 (kN)</td><td>1.84</td><td>1.86</td><td>1.89</td><td>1.51</td></tr> <tr> <td>휨 강도 (MPa)</td><td>8.35</td><td>8.45</td><td>8.58</td><td>8.98</td></tr> </table> </div> </div>	Name	Source Materia	Substitution Material	Actvator 1		Actvator 2		S/B	G1	GGBS	Fly-ash	$Ca(OH)_2$	7.5%	Na_2SO_4	3%	1.7	G2	GGBS	Fly-ash	Na_2SiO_3	3%	Na_2SO_4	6%	1.7	G3	GGBS	Fly-ash	Na_2SiO_3	6%			1.7	G4	GGBS	Fly-ash	Na_2SiO_3	8%			1.7	G5	GGBS	Fly-ash	Na_2SiO_3	10%			1.7	P	시멘트	Fly-ash					1.7	Mix #	G1	G3	G5	P	휨 파괴 하중 (kN)	1.84	1.86	1.89	1.51	휨 강도 (MPa)	8.35	8.45	8.58	8.98
	Name	Source Materia	Substitution Material	Actvator 1		Actvator 2		S/B																																																																
	G1	GGBS	Fly-ash	$Ca(OH)_2$	7.5%	Na_2SO_4	3%	1.7																																																																
	G2	GGBS	Fly-ash	Na_2SiO_3	3%	Na_2SO_4	6%	1.7																																																																
	G3	GGBS	Fly-ash	Na_2SiO_3	6%			1.7																																																																
	G4	GGBS	Fly-ash	Na_2SiO_3	8%			1.7																																																																
	G5	GGBS	Fly-ash	Na_2SiO_3	10%			1.7																																																																
	P	시멘트	Fly-ash					1.7																																																																
	Mix #	G1	G3	G5	P																																																																			
	휨 파괴 하중 (kN)	1.84	1.86	1.89	1.51																																																																			
휨 강도 (MPa)	8.35	8.45	8.58	8.98																																																																				

구분	내용										
디테일 (이미지, 사진, 도면 등)	<div>■ KS에서 규정하는 시험 결과</div> <div><div></div><div></div></div> <div>그림 2. 휨 파괴 하중 실험</div> <div><div>→ 실험 결과 KS에서 규정하는 조건을 만족</div><div>→ KS 기준은 1.47kN 이상인데 1.8kN 이상의 결과</div><div>→ 시멘트 가압 판 기와보다 좋은 결과를 나타냄</div></div>										
	<div>표 6. 흡수율 실험 결과</div> <table><tr><th>Mix #</th><th>G1</th><th>G3</th><th>G5</th><th>P</th></tr><tr><td>흡수율 (%)</td><td>8.5</td><td>9.1</td><td>9.3</td><td>7.8</td></tr></table> <div><div>→ KS에서 규정하는 흡수율은 10% 미만</div><div>→ KS에서 규정하는 조건을 모두 만족</div></div>	Mix #	G1	G3	G5	P	흡수율 (%)	8.5	9.1	9.3	7.8
	Mix #	G1	G3	G5	P						
	흡수율 (%)	8.5	9.1	9.3	7.8						
<div>내동해성 실험 결과</div> <div><div>→ KS에서 규정하는 조건은 내동해성 실험을 10회 이상 실시 했을시 표면에 균열이나 박리 등의 결점이 없어야 함</div><div>→ 30회 이상 실시하였는데 표면에 균열이나 박리 등이 발생하지 않음</div><div>→ KS 규정을 충분히 만족</div></div>											