



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 공개특허공보(A)

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

C04B 18/14 (2006.01) C04B 16/12 (2006.01)

C04B 18/08 (2006.01) C04B 28/04 (2006.01)

C04B 28/16 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0045202

(22) 출원일자 2014년04월16일

심사청구일자 2014년04월16일

(11) 공개번호 10-2015-0119624

(43) 공개일자 2015년10월26일

(71) 출원인

충남대학교산학협력단

대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)

(72) 발명자

김규용

대전광역시 서구 둔산로 201, 604동 103호 (둔산 3동, 국화한신아파트)

성길모

대전광역시 중구 목동 목동로 37, 107동 501호(목동, 목양아파트)

(74) 대리인

조성광

(73) 출원일자

2014년04월16일

(75) 우선권일자

2014년04월16일

(76) 출원인주소

충남대학교 산학협력단

(77) 발명자주소

대전광역시 유성구 대학로 99 (충남대학교)

(78) 발명자주소

대전광역시 유성구 대학로 99 (충남대학교)

(79) 발명자주소

대전광역시 유성구 대학로 99 (충남대학교)

(80) 발명자주소

대전광역시 유성구 대학로 99 (충남대학교)

(81) 발명자주소

대전광역시 유성구 대학로 99 (충남대학교)

(82) 발명자주소

대전광역시 유성구 대학로 99 (충남대학교)

(83) 발명자주소

대전광역시 유성구 대학로 99 (충남대학교)

(84) 발명자주소

대전광역시 유성구 대학로 99 (충남대학교)

(85) 발명자주소

대전광역시 유성구 대학로 99 (충남대학교)

(86) 발명자주소

대전광역시 유성구 대학로 99 (충남대학교)

(87) 발명자주소

대전광역시 유성구 대학로 99 (충남대학교)

(88) 발명자주소

대전광역시 유성구 대학로 99 (충남대학교)

(89) 발명자주소

대전광역시 유성구 대학로 99 (충남대학교)

(90) 발명자주소

대전광역시 유성구 대학로 99 (충남대학교)

(91) 발명자주소

대전광역시 유성구 대학로 99 (충남대학교)

(92) 발명자주소

대전광역시 유성구 대학로 99 (충남대학교)

(93) 발명자주소

대전광역시 유성구 대학로 99 (충남대학교)

(94) 발명자주소

대전광역시 유성구 대학로 99 (충남대학교)

(95) 발명자주소

대전광역시 유성구 대학로 99 (충남대학교)

(96) 발명자주소

대전광역시 유성구 대학로 99 (충남대학교)

(97) 발명자주소

대전광역시 유성구 대학로 99 (충남대학교)

(98) 발명자주소

대전광역시 유성구 대학로 99 (충남대학교)

(99) 발명자주소

대전광역시 유성구 대학로 99 (충남대학교)

전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 비소성 결합재를 활용한 친환경 모르타르 조성물

(57) 요약

본 발명은 산업부산물로 발생하는 고로슬래그 미분말, 플라이애시 및 알파 반수석고 등의 비소성 결합재를 활용하여 환경부하가 저감되고, PET섬유를 사용함으로써 경화시의 내구성이 향상될 수 있는 비소성 결합재를 활용한 석고계 친환경 모르타르 조성물에 관한 것이다.

본 발명은 「단위재료 1000g 기준으로, 보통포틀랜드시멘트 50~100g; 고로슬래그 미분말 400~450g; 천연무수석고 30~35g; 알파반수석고 50~55g; 팽창제 30~35g; 알칼리자극제 30~35g; 및 잔골재 290~410g; 혼합된 것을 특징으로 하는 비소성 결합재를 활용한 석고계 친환경 모르타르 조성물」을 제공한다.

(72) 발명자

신경수

대전광역시 서구 배재로 185, 106동 1301호(도마동, 대아아파트)

이보경

전라북도 전주시 덕진구 들사평 1길 25-1(덕진동 1가 1430-28)

구경모

대전광역시 대덕구 동춘당로 160, 106동 904호 (법동, 삼익소월아파트)

최경철

대전광역시 유성구 문화원로 14번길 9, 302호 (장대동, 삼오사빌라)

김홍섭

충남 논산시 양촌면 황산별로 441-6(인천리 276-1)

윤민호

충청남도 보령시 중촌길 39(대천동 344-33)

함은영

강원도 강릉시 성덕포남로 89, 407동 102호 (입암동, 입암4아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 201206A0605613010100

부처명 지역혁신인력양성사업부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 지역혁신인력양성사업

연구과제명 비소성결합재를 활용한 완전자원순환형 복합건설소재 기술개발

기 여 율 1/1

주관기관 충남대학교 산학협력단

연구기간 2012.05.01 ~ 2015.04.30

명세서

청구범위

청구항 1

단위재료 1000g 기준으로,

보통포틀랜드시멘트 50~100g; 고로슬래그 미분말 400~450g; 천연무수석고 30~35g; 알파반수석고 50~55g; 팽창제 30~35g; 알칼리자극제 30~35g; 및 잔골재 290~410g; 혼합된 것을 특징으로 하는 비소성 결합재를 활용한 친환경 모르타르 조성물.

청구항 2

제1항에서,

상기 잔골재는 직경 0.1~0.35mm 규사인 것을 특징으로 하는 비소성 결합재를 활용한 친환경 모르타르 조성물.

청구항 3

제1항에서,

상기 알칼리자극제는 Na_2SO_3 , NaOH , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, Na_2SO_4 , KOH 중 어느 한 가지 이상인 것을 특징으로 하는 비소성 결합재를 활용한 친환경 모르타르 조성물.

청구항 4

제1항에서,

상기 단위재료 100중량부 대비 폴리머 2~3중량부를 더 첨가한 것을 특징으로 하는 비소성 결합재를 활용한 친환경 모르타르 조성물.

청구항 5

제1항에서,

상기 단위재료 100중량부 대비 증점제 0.01~0.02중량부를 더 첨가한 것을 특징으로 하는 비소성 결합재를 활용한 친환경 모르타르 조성물.

청구항 6

제1항에서,

상기 단위재료 100중량부 대비 감수제 0.3~0.05중량부를 더 첨가한 것을 특징으로 하는 비소성 결합재를 활용한 친환경 모르타르 조성물.

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에서,

상기 단위재료 100중량부 대비 PET섬유 1.5~2중량부를 더 첨가한 것을 특징으로 하는 비소성 결합재를 활용한 친환경 모르타르 조성물.

청구항 8

제6항에서,

상기 PET섬유는 직경 23~25 μ m, 길이 10~12mm, 인장강도 450MPa, 비중 1.37~1.38인 것을 특징으로 하는 비소성 결합재를 활용한 친환경 모르타르 조성물.

발명의 설명

기술 분야

- [0001] 본 발명은 산업부산물로 발생하는 고로슬래그 미분말, 플라이애시 및 알파 반수석고 등의 비소성 결합재를 활용하여 환경부하가 저감되고, PET섬유를 사용함으로써 경화시의 내구성이 향상될 수 있는 비소성 결합재를 활용한 친환경 모르타르 조성물에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 통상의 시멘트계 모르타르는 시멘트의 수화 또는 모르타르의 건조등에 의하여 수축이 발생하며, 이러한 수축에 의해 균열이 발생한다. 균열의 발생은 외관 뿐만아니라 콘크리트와의 부착력이 약화되기 때문에 박리되는 문제점을 안고 있다.
- [0003] 시공 현장에서는 모르타르를 타설할 때 작업의 편리성 때문에 물을 과다하게 사용하는 경우가 많으며, 이러한 모르타르는 블리딩이 과다하게 생성되어 모르타르의 마감 작업을 크게 지연시키고, 강도저하와 균열발생 등의 문제점이 야기된다.
- [0004] 모르타르의 균열을 방지하기 위해 석고를 혼합 사용하는 것은 공지의 기술로서 대한민국 등록특허공보 등록번호 10-0340296호, 대한민국 등록특허공보 제 153247호 등에는 모르타르 조성물에 석고를 첨가하여 팽창에 의한 균열 저감 방법이 기재되어 있다. 통상적으로 석고가 혼합된 모르타르의 강도는 시멘트에 의해 얻어지며, 석고는 무수석고 또는 이수석고를 사용하는 첨가제로서 단지 균열 방지를 목적으로 하고 있다.
- [0005] 한편, 친환경적 모르타르 조성물에 관해서는 대한민국 공개특허공보 10-2005-0007729, 대한민국 공개특허공보 10-2005-0098417, 대한민국 공개특허공보 10-2005-0029940등에 기재되어 있다. 이러한 선행기술들도 모르타르의 결합재로는 시멘트를 사용하고, 친환경 재료로서는 게르마늄, 세리사이트, 일라이트 또는 황토와 같은 광물을 사용하고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0006] (특허문헌 0001) 1. 대한민국 등록특허 10-0570470 "석고계 친환경 모르타르 조성물"
- (특허문헌 0002) 2. 대한민국 등록특허 10-0873156 "친환경 모르타르 조성물"

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 시멘트는 산업의 근대화 과정에서 가장 중요하고 널리 사용되어 온 건설용 구조재료로서 도로, 교량, 터널, 항만, 주택, 건물 등 각종 사회간접자본(SOC)의 건설에 있어 기본이 되는 재료이다. 이러한 시멘트는 석회석 등을 주원료로 하여 소성과정 즉 클링커 제조시 고온(약 1,500℃)상태에서 제조되는데, 이 과정에서 많은 이산화탄소 가스를 배출하게 된다. 이에 따라 시멘트가 그 동안 건설산업에서 중요한 역할을 해왔음에도 불구하고 최근에는 자연 및 지구환경에 대한 부정적인 재료로 인식되는 경향이 높아지고 있다.

[0008] 일반 모르타르는 보통포틀랜드시멘트(OPC)와 잔골재를 혼합한 것으로서, 이러한 일반 모르타르를 1톤 생산할 때에는 800~900kg의 이산화탄소가 발생한다.

[0009] 이에 보통포틀랜드시멘트의 일부를 고로슬래그 또는 플라이애시 중 어느 하나 이상의 것으로 치환하면서, 팽창에 의한 균열 방지를 위해 석고를 더 추가하여 사용하는 탄소저감형 모르타르의 경우 1톤 생산시 이산화탄소 발생량이 680~770kg이 되고, 이것은 일반 모르타르의 80~90% 수준이다.

[0010] 본 발명은 압축강도, 유동성 등의 기본 물성은 일반 모르타르 수준으로 유지하면서도 이산화탄소 발생량은 기존의 탄소저감형 모르타르보다 더 낮추고, 휨강도, 인장강도, 수축균열 저항성 등은 일반 모르타르보다 강화하여 내구연한이 더욱 길어지는 비소성 결합재를 활용한 친환경 모르타르 조성물을 제공함에 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0011] 본 발명은 「단위재료 1000g 기준으로, 보통포틀랜드시멘트 50~100g; 고로슬래그 미분말 400~450g; 천연무수석고 30~35g; 알파반수석고 50~55g; 팽창제 30~35g; 알칼리자극제 30~35g; 및 잔골재 290~410g; 혼합된 것을 특징으로 하는 비소성 결합재를 활용한 친환경 모르타르 조성물」을 제공한다. 이 때 상기 잔골재는 직경 0.1~0.35mm 규사를 적용할 수 있다.

[0012] 또한 본 발명은 모르타르의 부착강도 증진을 위해 「상기 단위재료 100중량부 대비 폴리머 2~3중량부를 더 첨가한 것을 특징으로 하는 비소성 결합재를 활용한 친환경 모르타르 조성물」을 함께 제공한다.

[0013] 또한 본 발명은 모르타르의 양생에 따른 재료분리를 방지하기 위해 「상기 단위재료 100중량부 대비 증점제 0.01~0.02중량부를 더 첨가한 것을 특징으로 하는 비소성 결합재를 활용한 친환경 모르타르 조성물」을 함께 제공한다.

[0014] 또한 본 발명은 물 사용량을 감소시켜 압축강도 및 내구성을 향상시키기 위해 「상기 단위재료 100중량부 대비 감수제 0.3~0.05중량부를 더 첨가한 것을 특징으로 하는 비소성 결합재를 활용한 친환경 모르타르 조성물」을 함께 제공한다.

[0015] 또한 본 발명은 물 사용량을 감소시켜 블리딩 발생을 방지하기 위해 「상기 단위재료 100중량부 대비 감수제 0.3~0.05중량부를 더 첨가한 것을 특징으로 하는 비소성 결합재를 활용한 친환경 모르타르 조성물」을 함께 제공한다.

[0016] 또한 본 발명은 경화된 모르타르의 휨 강도를 증진시키기 위해 「상기 단위재료 100중량부 대비 PET섬유 1.5~2중량부를 더 첨가한 것을 특징으로 하는 비소성 결합재를 활용한 친환경 모르타르 조성물」을 함께 제공한다. 이때 상기 PET섬유는 직경 23~25 μ m, 길이 10~12mm, 인장강도 450MPa, 비중 1.37~1.38인 것을 적용할 수 있다.

발명의 효과

[0017] 본 발명에 따르면 소성시 다량의 이산화탄소가 발생하는 보통포틀랜드시멘트의 사용량을 줄이면서도 압축강도, 유동성 등의 기본 물성은 일반 모르타르 수준으로 유지할 수 있는 친환경 모르타르 조성물을 얻을 수 있다.

[0018] 또한, 보통포틀랜드시멘트의 사용량이 적으므로 수화열이 감소하여 건조수축이 감소하고, 알파반수석고의 사용에 따라 동결융해 저항성을 향상시키며, PET섬유를 혼합하여 휨강도를 증진시킴에 따라 모르타르 경화체의 균열

발생량이 저감되고 결국, 내구연한이 길어지는 친환경 모르타르 조성물을 얻을 수 있다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 본 발명은 「단위재료 1000g 기준으로, 보통포틀랜드시멘트 50~100g; 고로슬래그 미분말 400~450g; 천연무수석고 30~35g; 알파반수석고 50~55g; 팽창제 30~35g; 알칼리자극제 30~35g; 및 잔골재 290~410g; 혼합된 것을 특징으로 하는 비소성 결합재를 활용한 친환경 모르타르 조성물」을 제공한다.

[0020] 본 발명에서는 보통포틀랜드시멘트와 고로슬래그 미분말을 결합재로 사용한다.

[0021] 고로슬래그는 제철과정의 용광로에서 철광석, 석회석, 코크스 등을 원료로 하여 세철을 제조할 때 얻어지는 부산물로서, 철광석 중에 불순물로 포함되는 암석류가 석회와 화합하여 생긴 것이다. 급랭 분쇄된 염기 1.4도 이상의 것은 그 잠재 수경성이 있어 미분말화함으로써 결합재로 사용할 수 있다. 이러한 고로슬래그 미분말은 산업부산물로 발생하는 비소성 결합재로서 보통포틀랜드시멘트의 일부를 고로슬래그 미분말로 치환하면 단위 시멘트량 및 단위수량이 감소하여 수화발열량 및 건조수축이 저감된다. 본 발명에서는 이러한 고로슬래그 미분말을 결합재 100중량부 대비 80~90중량부 사용함으로써 보통포틀랜드시멘트의 사용량을 크게 절감시키고자 한다.

[0022] 다만, 결합재의 대부분을 보통포틀랜드시멘트 대신 고로슬래그 미분말로 치환하여 사용할 때에는 고로슬래그의 잠재수경성 발현을 위한 알칼리자극제가 필요하다. 알칼리 자극제로는 pH13 이상을 나타내는 NaOH나 KOH를 방출하는 수산화물, 규화물, 알루미늄산염 등의 강알칼리가 효과적이지만 이들은 반응이 급격하게 일어날 수 있어서 초기 발열, 급결 등의 문제를 일으킬 수 있다. 그렇다고 알칼리 골재 반응성이 잠재되어 있는 골재를 사용하는 경우에는 내구성에 문제를 일으킬 수 있어 바람직하지 않다. 따라서 반응 속도를 조절할 수 있고 알칼리 골재 반응 위험성이 없는 자극제로서 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 를 방출하는 자극제를 사용하는 것이 바람직하다.

[0023] $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 를 방출하는 자극제로는 천연무수석고를 적용할 수 있으며, 이에 따라 에트린자이트(ettringite)가 발생하는데, 상기 천연무수석고의 양이 특정치를 넘어서게 되면 에트린자이트의 양이 더 이상 늘어나지 않으므로 고로슬래그 미분말의 배합비에 따라 상기 천연무수석고의 적정 배합량을 도출해 내야 한다. 또한 Na_2SO_3 , NaOH, $\text{Ca}(\text{OH})_2$, Na_2SO_4 , KOH 중 어느 한 가지 이상의 알칼리자극제를 함께 적용할 수 있다.

[0024] 상기 알파반수석고는 천연이수석고나 부산물로 발생하는 배연탈황이수석고 또는 인산이수석고로부터 100~150℃의 온도 조건에서 가압수증기법 혹은 가압수열법으로 합성되어 얻어지며, 재료 분리, 블리딩, 침하(Plastic shrinkage)현상이 없이 안정된 무수축성과 일반 시멘트 조성물에 비해 5~10배가량 우수한 초기강도 발현 및 안정적인 장기 강도 유지 성능을 발현할 수 있다. 또한, 물비 제어에 의해 응결 시간 조절이 가능할 뿐만 아니라 높은 초기 유동성 확보를 통해 불규칙한 형상을 갖는 단면에서 작업성이 매우 우수하다. 또한 기존의 시멘트 조성물과는 달리 알칼리도가 높지 않기 때문에 중성화에 대한 우려가 적고 일정 수준의 내구 공극 확보에 의한 견습 반복 작용 및 동결융해 작용으로부터 안정적인 내구성을 확보할 수 있는 장점이 있다. 일반적으로 석고라 함은 이수석고 또는 무수석고를 지칭하는 것으로 이들은 자체적으로 수화되는 성질이 없으므로 강도발현 등의 특성이 없으나 상기 알파반수석고의 경우에는 아래 반응식과 같이 단시간 내에 물과 반응하여 수화되어 결정을 형성하므로 짧은 시간 안에 고강도를 발현하는 특성을 가지고 있다.

[0025] [반응식]

[0026] $\alpha\text{-CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

[0027] 이러한 알파반수석고의 성분 분석결과는 다음과 같다.

표 1

[0028]

원 소	함 량(wt%)
Mg	0.60
Al	0.98
Si	1.85

S	46.98
K	0.67
Ca	48.51
Fe	0.38
Sr	0.03
상기 원소 중 Ca 및 S의 함량은 95.49wt%이며, 그 외 금속원소들이 소량 함유되어 있음	

[0029] 상기 팽창제는 무수축성을 발현시켜주는 역할을 한다. 구체적으로 상기 팽창제는 칼슘 설포 알루미늄네이트, 알루미늄파우더 가운데 하나 이상으로 이루어질 수 있다. 상기 칼슘 설포 알루미늄네이트와 알루미늄파우더는 CaO , Al_2O_3 , CaSO_4 등을 제공하고, 수화반응을 통해 에트린자이트(ettringite)를 생성하는 한편, 이 과정에서 지속적으로 SO_3 를 공급하여 팽창성이 높은 에트린자이트가 수화물 결정크기가 작은 모노설페이트($3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{CaSO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$)로 분해되는 것을 막아줌으로써 그라우트재가 수축하는 것을 방지해준다. 상기 팽창제는 상기 단위재료 1000g 대비 30~35중량부 함유되도록 하는 것이 바람직한데 이는 상기 팽창제가 상기 단위재료 1000g 대비 30g 미만 함유될 경우에는 수축저지 효과가 미미하고, 상기 팽창제가 상기 단위재료 1000g 대비 35g을 초과하면 과도한 팽창을 일으키기 때문이다.

[0030] 또한, 모르타르의 작업성 및 경화체의 강도를 확보하기 위해 잔골재는 7호 규사 즉 직경 0.1~0.35mm 규사를 적용할 수 있다.

[0031] 본 발명에서는 전술한 보통포틀랜드시멘트, 고로슬래그 미분말, 천연무수석고, 알파반수석고, 팽창제, 알칼리자극제 및 잔골재가 "단위재료"를 구성하는 구성요소들이다. 이하의 폴리머, 증점제, 감수제 및 PET섬유는 상기 단위재료에 대한 중량비로 첨가된다.

[0032] 상기 폴리머는 모르타르의 부착강도 증진을 위해 상기 단위재료 100중량부 대비 폴리머 2~3중량부 첨가된다. 상기 증점제는 모르타르의 양생에 따른 재료분리를 방지하기 위해 상기 단위재료 100중량부 대비 0.01~0.02중량부 첨가된다. 상기 감수제는 물 사용량을 감소시켜 압축강도 및 내구성을 향상시키기 위해 상기 단위재료 100중량부 대비 0.3~0.05중량부 첨가된다. 상기 PET섬유는 경화된 모르타르의 휨 강도를 증진시키기 위해 상기 단위재료 100중량부 대비 1.5~2중량부 첨가된다.

[0033] 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET)는 테레프탈산과 에틸렌글리콜을 중축합하여 얻을 수 있는 포화폴리에스테르이다. 폴리에틸렌테레프탈레이트는 폴리부틸렌테레프탈레이트보다 분자체의 길이가 짧고 잘 휘어지지 않는 구조이므로 강성, 내열성등이 좋다.

[0034] 본 발명에서는 이러한 성질을 갖는 PET섬유 중 직경 23~25 μm , 길이 10~12mm, 인장강도 450MPa, 비중 1.37~1.38인 것을 적용하여 모르타르 경화체의 인장성능을 증진시키고자 하였다.

[0035] 이하에서는 첨부된 도면 및 구체적인 실시예와 함께 본 발명을 상세히 설명하기로 한다. 다만 이하의 실시예는 이 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 본 발명이 충분히 이해되도록 제공되는 것이므로 본 발명의 범위가 다음에 기술되는 실시예에 한정되는 것은 아니다.

[0036] [시험 1]

[0037] 전술한 본 발명의 범위 내에서 아래의 [표 2]와 같은 조건으로 시험배합하여 시료별로 슬럼프, 압축강도 및 휨강도를 테스트하였다.

표 2

[0038]

구분	W/B (wt%)	단위재료 - 1000(g)								혼화제(wt%)			섬유 (wt%)
		C	BFS	FA	석고	알파	CSA	AA	잔골재	폴리머	HPMC	SP	

비교예	21	300	145	145	30	-	30	-	350	2 (15g)	0.01 (0.1g)	0.3 (6g)	-
실시예1	21	100	400	-	30	55	30	35	350				1.5
실시예2	21	50	450	-	30	55	30	35	350				2

[0039] - C : 보통포틀랜드시멘트 - BFS : 고로슬래그 미분말

[0040] - FA : 플라이애시 - 석고 : 천연무수석고

[0041] - 알파 : 알파반수석고 - CSA : 팽창제

[0042] - AA : 알칼리자극제 - 잔골제 : 7호 규사

[0043] - HPMC : 증점제 - SP : 감수제

[0044] - 섬유 : PET섬유

[0045] 상기 [표 2]에서 혼화제인 폴리머, 증점제, 감수제와 PET섬유는 단위재료 외에 첨가되는 양을 단위재료 1000g 대비 중량비로 나타내었다.

[0046] 위와 같은 비교예와 실시예들의 슬럼프, 압축강도, 휨강도 시험결과는 아래의 [표 3]과 같다.

표 3

구 분	슬럼프(mm)	압축강도(MPa)	휨강도(MPa)
비교예	195	42	5
실시예1	190	45	15
실시예2	192	44	15

[0048] 슬럼프 200mm, 압축강도 40MPa, 휨강도 14MPa 발현을 목표값으로 배합하여 위의 3가지 모르타르 시료를 테스트한 결과 슬럼프는 3가지 모두 목표값보다 다시 낮게 측정되었으나 본 발명에 정한 범위 이내로 PET섬유를 혼입하는 경우 비교예에 비하여 슬럼프 저하는 크지 않은 것으로 나타났다.

[0049] 압축강도는 3가지 모르타르 시료 모두 목표값을 상회하였으며 특히 실시예1 및 실시예2는 비교예에 비해 다소 높은 압축강도가 발현되는 것으로 나타났다.

[0050] 휨강도의 경우 비교예는 목표값을 크게 밑돌았으나 실시예1과 실시예2는 비교예에 비해 휨강도가 3배 가량 상승하면서 목표값을 상회하게 되었다.

[0051] [시험 2]

[0052] [시험 1]의 배합에서 보통포틀랜드시멘트의 사용량을 최소화한 실시예2 시료에서 다른 구성요소는 그대로 두고 혼입시키는 섬유의 종류와 양만을 변화시키면서 슬럼프, 압축강도 및 휨강도 시험을 실시하였다.

[0053] 하기 [표 4]에 나타난 시료명의 의미는 다음과 같다.

[0054] - CR1 : PET섬유(재생섬유) 1.0wt% 혼입

[0055] - CV1 : PVA섬유 1.0wt% 혼입

[0056] - CP1 : PP섬유 1.0wt% 혼입

표 4

구 분	슬럼프(mm)	압축강도(MPa)	휨강도(MPa)
비교예	195	42	5
CR1	194	41.5	9.2
CV1	192	40.8	8.6
CP1	192.5	40.2	8.1

[0058] 위의 [표 4]에 나타난 바와 같이 섬유를 단위재료 100중량부 대비 1중량부로 혼입한 경우에는 섬유의 종류에 관계없이 슬럼프와 압축강도가 다소 저하되고, 휨강도는 향상되는 경향을 보인다. 다만 이 경우의 휨강도 증진 효과에 의하더라도 목표 휨강도(15MPa)에는 크게 못 미친다.

[0059] [시험 3]

[0060] [시험 2]의 배합에서 섬유의 혼입량을 단위재료 100중량부 대비 1.5중량부로 증가시키고 슬럼프, 압축강도 및 휨강도 시험을 실시하였다.

[0061] 하기 [표 5]에 나타난 시료명의 의미는 다음과 같다.

[0062] - CR1.5 : PET섬유(재생섬유) 1.5wt% 혼입

[0063] - CV1.5 : PVA섬유 1.5wt% 혼입

[0064] - CP1.5 : PP섬유 1.5wt% 혼입

표 5

[0065]

구 분	슬럼프(mm)	압축강도(MPa)	휨강도(MPa)
비교예	195	42	5
CR1.5	192	42.1	14.6
CV1.5	190	41.4	12.4
CP1.5	190	40.8	11.6

[0066] 위의 [표 5]에 나타난 바와 같이 섬유의 종류에 관계없이 혼입량 증가에 따라 슬럼프는 다소 저하되나 압축강도와 휨강도는 향상되는 경향을 보였다. 특히 휨강도는 큰 폭으로 증가하며, 특히 PET섬유(재생섬유)의 경우 목표 휨강도에 근사치를 보여, PET섬유(재생섬유)를 단위재료 100중량부 대비 1.5중량부 혼입시키는 것이 모르타르 경화체의 내구성 증진에 유의미한 영향을 미칠 것으로 판단된다.