

고유동 폴리머 시멘트 모르타르의 강도 특성

Strength Properties of High-Fluidity Polymer-Modified Mortar

주명기* 이윤수** 정인수***
Joo, Myung Ki Lee, Youn Su Chung, In Soo

ABSTRACT

The effects of polymer-cement ratio, antifoamer content and shrinkage-reducing agent content on the strength of high-fluidity polymer-modified mortars using redispersible polymer powder are examined. As a result, the flexural and tensile strengths of the high-fluidity polymer-modified mortars using redispersible polymer powder tend to increase with increasing polymer-cement ratio, and tend to decrease with increasing shrinkage-reducing agent content, regardless of the antifoamer content. However, the compressive strength of the high-fluidity polymer-modified mortars using redispersible polymer powder decrease with increasing polymer-cement ratio and shrinkage-reducing agent content.

1. 서론

유동화 콘크리트는 시공성 향상을 위해 채택되는 경우 이외에도 고강도 콘크리트 및 고품질 콘크리트의 제조 등에도 이용되고 있다. 예를 들어 보통의 공법으로도 시공이 가능한 교대, 교각, 옹벽, 정수 설비, 물탱크, 터널의 라이닝, 포장 슬래브 등의 토목공사에도 적용함으로써 시공성이 대폭 개선될 뿐만 아니라, 종래의 공법으로는 곤란했던 콘크리트 펌프의 채택도 가능해져 그 유용성이 대단히 넓어졌다^{1,2)}.

일반적으로 폴리머 시멘트 모르타르는 결합재가 시멘트와 시멘트 혼화용 폴리머의 2성분으로 되는 복합재료로 보통 시멘트 모르타르와 비교해서 워커빌리티, 보수성, 휨 및 인장강도, 접착성, 방수성, 염화물이온 침투에 대한 저항성, 중성화에 대한 저항성, 내동결융해성, 내마모성, 내충격성 등에 우수하다. 이 때문에 현재, 폴리머 시멘트 모르타르는 철근콘크리트 구조물용 보수재, 접착재, 도포재, 도장재, 방수재 등으로 그 이용이 급증하고 있다.

따라서, 본 연구에서는 현장에서 물만을 주입하여 시공이 가능한 고성능 재료를 개발할 목적으로 재유화형 분말수지 혼입 고유동 폴리머 시멘트 모르타르를 제조하여 이에 따른 강도특성에 영향을 미치

* 정회원, 주성대학 콘크리트 보수·보강재료 연구소 선임연구원

** 정회원, 주성대학 토목공학과 교수

*** 정회원, 흥진산업 주식회사

는 폴리머-시멘트비, 소포제 첨가량 및 수축저감제 첨가량에 대하여 실험적으로 구명하였다.

2. 사용재료

2.1 시멘트

본 실험에 사용된 시멘트는 알루미나 시멘트와 보통 포틀랜드 시멘트를 사용하였다.

2.2 잔골재

본 실험에 사용된 잔골재는 규사(6호)를 사용하였다.

2.3 시멘트 혼화용 재유화형 분말수지

시멘트 혼화용 재유화형 분말수지로서는 에칠렌 초산 비닐(EVA) 재유화형 분말수지를 사용하였다. 또한 재유화형 분말수지에 대해서 폴리 에테르계 분말소포제를 2% (질량백분율) 첨가하였다.

2.4 분말 수축저감제

폴리 에테르계 분말수축저감제 (SRA)로서는 폴리 에칠렌 그린콜을 사용하였다.

3. 시험 방법

3.1 공시체의 제작

KS F 2476 (시험실에서 폴리머 시멘트 모르타르를 만드는 방법)에 준하여 시멘트 : 잔골재 = 1 : 1.0 (질량비), 폴리머-시멘트비를 0, 5, 10 및 15%(질량비), 분말 소포제 첨가율을 0 및 2%(폴리머의 전고형분에 대한 질량백분율), 분말수축저감제 첨가율을 0, 2 및 4%(시멘트에 대한 질량백분율), 고유동화제 첨가량을 2%(시멘트에 대한 질량백분율)로 배합하여 슬럼프-플로우치가 65 ± 5 cm로 일정하게 되도록 물-시멘트비를 조정해서 공시 모르타르를 비빈 후 크기 $40 \times 40 \times 160$ mm로 성형하여 건조[20°C, 60%(RH)]양생을 실시하여 공시체를 제작하였다. 시멘트에 대하여 알루미나 시멘트를 7 : 3 으로 치환하여 사용하였다.

3.2 강도시험

KS F 2477 (폴리머 시멘트 모르타르의 강도 시험 방법) 및 KS L 5104 (시멘트 모르타르의 인장 강도시험방법)에 의하여 공시체의 휨, 압축 및 인장강도시험을 실시하였다.

4. 시험결과 및 고찰

4.1 휨, 압축 및 인장강도

그림 1, 2 및 3은 재유화형 분말수지를 혼입한 고유동 폴리머 시멘트 모르타르의 휨, 압축 및 인장 강도와 폴리머-시멘트비의 관계를 각각 나타낸 것이다. 분말 소포제 첨가율 및 분말 수축저감제 첨가율에 관계없이 재유화형 분말수지 혼입 고유동 폴리머 시멘트 모르타르의 휨 및 인장강도는 폴리머-

시멘트비의 증가함에 따라 증가하는 경향을 보였다. 이 같은 휨 및 인장강도의 발현은 폴리머 시멘트 모르타르 중에 형성되는 폴리머 필름에 의한 폴리머의 인장강도의 부여 및 시멘트 수화물과 골재간의 부착이 현저히 개선되었기 때문이라 사료된다^{3,4)}. 하지만, 압축강도는 폴리머-시멘트비의 증가에 따라 감소하는 경향을 보였다. 또한, 폴리머-시멘트비에 관계없이 재유화형 분말수지 혼입 고유동 폴리머 시멘트 모르타르의 휨, 압축 및 인장강도는 분말 수축저감제 첨가율의 증가에 따라 감소하는 경향을 보였다. 이것은 분말수축저감제가 시멘트의 수화반응을 저해하기 때문이라 판단된다.

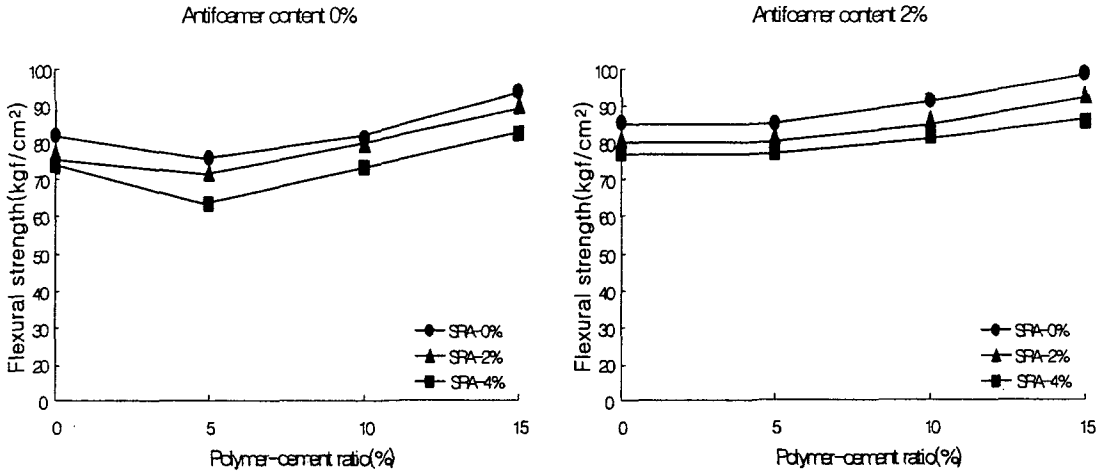


그림 1 고유동 폴리머 시멘트 모르타르의 휨강도와 폴리머-시멘트비의 관계

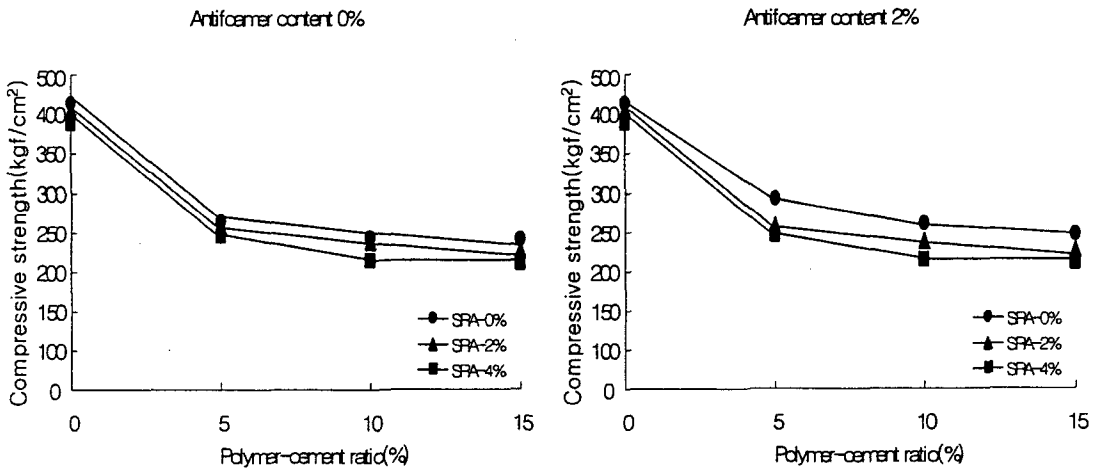


그림 2 고유동 폴리머 시멘트 모르타르의 압축강도와 폴리머-시멘트비의 관계

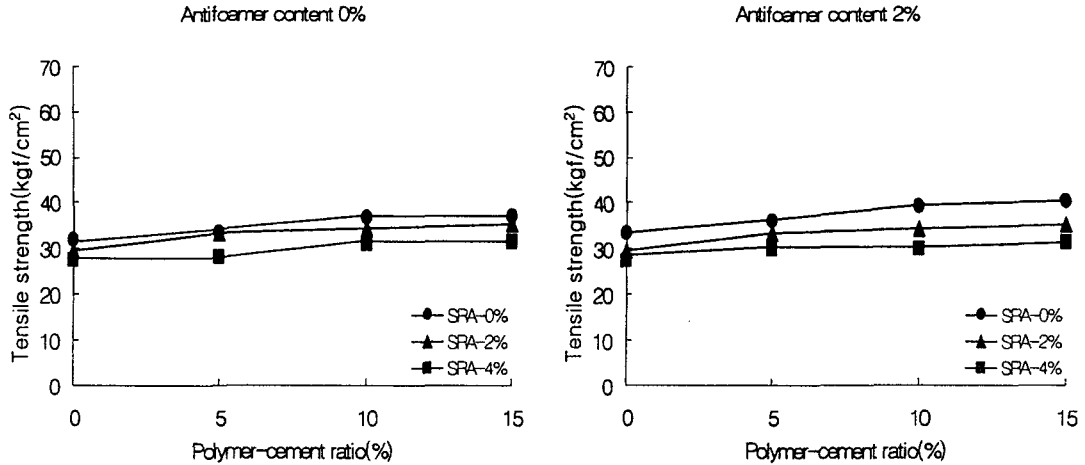


그림 3 고유동 폴리머 시멘트 모르타르의 인장강도와 폴리머-시멘트비의 관계

5. 결론

본 연구는 재유화형 분말수지 혼입 고유동 폴리머 시멘트 모르타르의 강도를 개선할 목적으로 시도된 실험연구로서 얻어진 결과를 요약하면 다음과 같다.

- 1) 분말스포제 첨가율 및 분말 수축저감제 첨가율에 관계없이 재유화형 분말수지 혼입 고유동 폴리머 시멘트 모르타르의 휨 및 인장강도는 폴리머-시멘트비의 증가함에 따라 증가하는 경향을 보였으나, 압축강도는 감소하는 경향을 보였다.

감사의 글

본 연구는 중소기업청 기술혁신과제의 일환으로 중소기업청 및 흥진산업 주식회사의 연구비 지원으로 수행된 연구의 일부분으로서 이에 감사드립니다.

참고문헌

1. Sato, T. and Rush, R., "Surfactant Science Series 9. Stabilization of Colloidal Dispersion by Polymer Adsorption" Marcel Dekker Inc., N.Y., 1980
3. 名和豊春, 大久保江口, "高性能減水劑を添加したモルタルおよびセメントペースとの流動性に及ぼす温度の影響", 멘트技術大會講演集, No. 45, 1991, pp.116-121
3. 關野一男, "超速硬ポリマーセメントコン크리트の調合設計法の提案", 材料, Vol. 42, No. 480, 1993, pp.1121-1127
4. 關野一男, "ゴムラテックス混入超速硬セメントモルタルの研究", 콘크리트工學論文集, Vol. 4, No. 1, 1993, pp.103-112