

폴리머 시멘트 페이스트의 특성에 미치는 도포방법의 영향

Effect of Coating Method on Properties of Polymer-Modified Paste

주명기* 이윤수** 김윤환* 한정현***
Joo, Myung Ki Lee, Youn Su Kim, Youn Hwan Han, Jung Hyun

ABSTRACT

The effect of coating method and binder content on the tensile adhesion strength, water absorption and cl^- penetration depth of polymer-modified pastes using redispersible polymer powders and ceramic powder are examined. As a result, the tensile adhesion strength of the polymer-modified pastes tend to increase with increasing binder content and number of coating. The water absorption and cl^- penetration depth of the polymer-modified pastes tend to decrease with increasing binder content and number of coating.

1. 서론

철근콘크리트 구조물에 있어서 콘크리트의 알칼리 성분은 철근부식을 방지하는 역할을 하고 있으나 시간이 경과함에 따라 공기 중의 탄산가스 등에 의해 이러한 알칼리 성분은 중화되어 콘크리트의 중성화가 진행된다. 철근 콘크리트 구조물의 대표적인 성능저하요인인 중성화는 철근의 부식을 유발하여 표면열화 및 강도저하를 초래하고 이러한 열화요인들이 더욱 중성화를 촉진시키는 일련의 사이클을 거쳐 결과적으로 철근콘크리트 구조물의 내하력을 저하시킨다.

현재 철근콘크리트 구조물의 내구성 확보 기술에 대해서는 설계·시공 측면에서 연구개발 내지는 실제 적용기술이 충분하다고 볼 수 없으며, 아직까지 기존 콘크리트 구조물이 사회간접자본으로서 보전 유지시키기 위한 기술의 확립이 미흡한 상태에 있는 실정이다.

따라서, 본 연구에서는 이러한 철근 콘크리트 구조물의 단점을 보완하기 위해 현장에서 물만을 주입하여 시공이 가능한 고성능 코팅재료를 개발하여 현장 적용성을 검토할 목적으로 재유화형 분말수지 및 세라믹분말을 혼입한 폴리머 개질 페이스트를 제조하여 이에 따른 특성에 영향을 미치는 도포방법에 대하여 실험적으로 구명하였다.

2. 사용재료

*정회원, 주성대학 콘크리트 보수·보강재료 연구소

**정회원, 주성대학 토목공학과 교수

***정회원, 주성대학 토목공학과

2.1 시멘트, 골재, 충전재 및 세라믹 분말

본 실험에 사용된 시멘트는 보통 포틀랜드 시멘트를, 골재는 규사(10호)를, 충전재로서는 중질탄산칼슘과 고토슬래그 미분말을, 세라믹 분말로서는 알루미늄 분말을 사용하였다.

2.2 시멘트 혼화용 재유화형 분말수지 및 혼화제

시멘트 혼화용 재유화형 분말수지로서는 스틸렌 부타디엔 고무 라텍스(SBR) 및 폴리 아크릴 에스테르(PAE) 재유화형 분말수지를 사용하였다. 또한 재유화형 분말수지에 대해서 폴리 에테르계 분말소포제를 2% (질량백분율) 첨가하였다. 분말 소포제로서는 폴리 에테르계 분말 소포제를 사용하였고, 감수제는 폴리 칼본산 고성능 감수제를 사용하였다.

3. 시험 방법

3.1 공시체의 제작

KS F 2476 (시험실에서 폴리머 시멘트 모르타르를 만드는 방법)에 준하여 결합재량을 30 및 35% (질량비), 세라믹 분말 첨가량을 40%(충전재에 대한 질량비), 분말 소포제 첨가율을 2%(폴리머의 전고형분에 대한 질량백분율), 고성능 감수제 첨가율을 2%, 분산제 첨가량을 2%로 배합하여 시험용 시멘트 모르타르에 붓, 롤러 및 스프레이 도포를 각각 1, 2 및 3회 도포하여 시험체를 제작하였다.

3.2 부착강도

부착강도는 KS F 4919 (시멘트 혼입 폴리머계 방수재)에 준하여 실시하였다. 부착강도 시험용 시험체는 4cm의 정사각형 시멘트 모르타르에 폴리머 개질 페이스트를 붓, 롤러 및 스프레이로 각각 1, 2 및 3회 도포하였다. 접착지그와 시험체는 예폭시 수지로 부착하였다.

3.3 흡수율

KS F 4919 (시멘트 혼입 폴리머계 방수재)에 준하여 실시하였다. 충분히 양생된 70×70×20 mm 크기의 시멘트 모르타르 하부에 폴리머 개질 페이스트를 붓, 롤러 및 스프레이로 각각 1, 2 및 3회 도포하였다. 시험은 폴리머 개질 페이스트 도포면을 밑으로 수평을 유지하여 물 속에 약 10 mm 깊이까지 침적시켜 24시간 경과 후 흡수율(%)을 측정하였다.

3.4 염화물 이온 침투 깊이

염화물 이온 침투 깊이시험은 JIS A 1171 (폴리머 시멘트 모르타르의 시험방법)에 따라 시험체를 제작하여 실시하였다.

4. 시험결과 및 고찰

4.1 부착강도

그림 1은 SBR 및 PAE 재유화형 분말수지를 혼입한 폴리머 개질 페이스트의 부착강도와 도포회수와와의 관계를 나타낸 것이다. 바탕면의 조건에 관계없이, SBR 및 PAE 혼입 폴리머 개질 페이스트의 부착강도는 도포회수의 증가에 따라 증가하는 경향을 보였으며, 스프레이 도포방법이 가장 우수한 부착강도를 보였다. 또한 결합재량에 따른 부착강도의 차이는 크지 않았다.

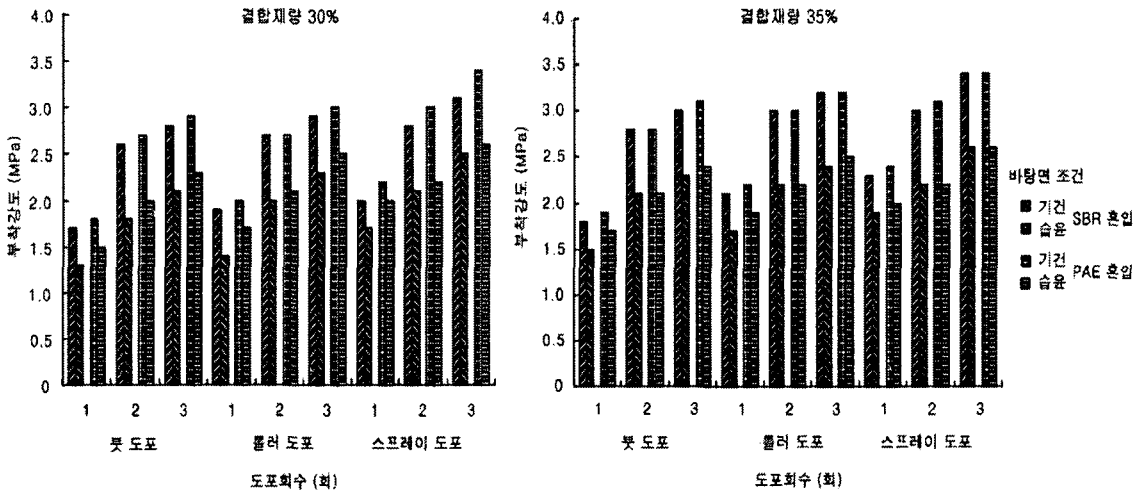


그림 1 SBR 및 PAE 재유화형 분말수지 혼입 페이스트 부착강도와 도포회수의 관계

4.2 흡수율

그림 2는 SBR 및 PAE 재유화형 분말수지 혼입 페이스트의 흡수율과 도포회수와와의 관계를 나타낸 것이다. SBR 및 PAE 재유화형 분말수지 혼입 페이스트의 흡수율은 도포방법에 관계없이, 결합재량의 증가에 따라 감소하였다. 결합재량 및 도포방법에 관계없이, SBR 및 PAE 재유화형 분말수지 혼입 페이스트의 흡수율은 도포회수가 증가함에 따라 감소하는 경향을 보였다.

4.3 염화물 이온 침투 깊이

그림 3은 SBR 및 PAE 재유화형 분말수지 혼입 페이스트의 염화물 이온 침투 깊이와 도포회수와와의 관계를 나타낸 것이다. 결합재량에 관계없이, SBR 및 PAE 재유화형 분말수지 혼입 페이스트의 염화물 이온 침투 깊이는 도포회수의 증가에 따라 감소하는 경향을 나타냈다. 도포방법 및 회수에 관계없이, SBR 및 PAE 재유화형 분말수지 혼입 페이스트의 염화물 이온 침투 깊이는 결합재량의 증가에 따라 감소하는 경향을 보였다.

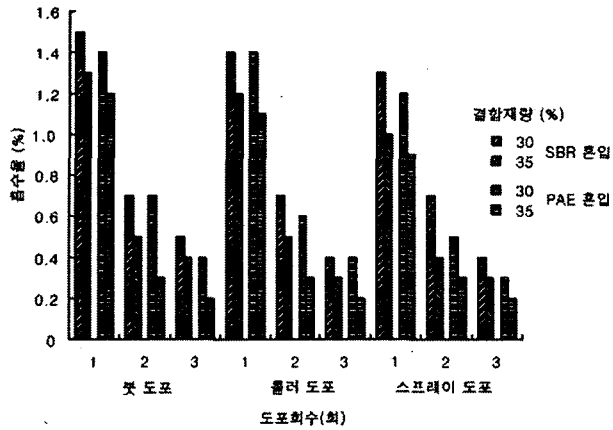


그림 2 SBR 및 PAE 재유화형 분말수지 혼입 페이스트의 흡수율과 도포회수와 관계

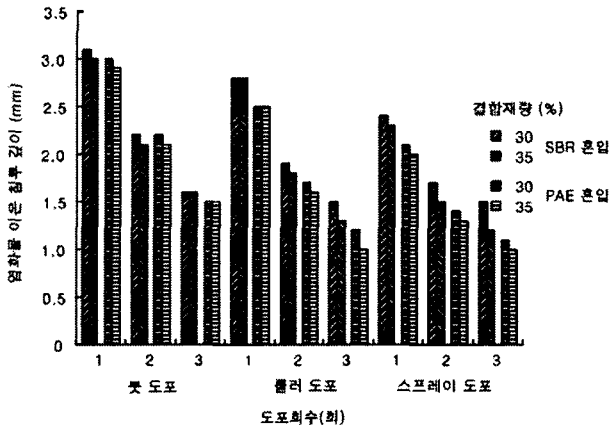


그림 3 SBR 및 PAE 재유화형 분말수지 혼입 페이스트의 염화물 이온 침투 깊이와 도포회수와 관계

5. 결론

본 연구는 세라믹 분말 및 재유화형 분말수지를 혼입한 폴리머 개질 페이스트의 현장 적용성을 검토할 목적으로 시도된 실험연구로서 얻어진 결과를 요약하면 다음과 같다.

- 1) SBR 및 PAE 재유화형 분말수지 혼입 페이스트의 흡수율 및 염화물 이온 침투 깊이는 결합재량 및 도포회수의 증가함에 따라 감소하였다.
- 2) SBR 및 PAE 재유화형 분말수지 혼입 페이스트의 부착강도는 결합재량 및 도포회수의 증가함에 따라 증가하였다.

감사의 글

본 연구는 건설핵심기술연구개발사업의 일원으로 한국건설교통기술평가원의 연구비 지원으로 수행된 연구의 일부분으로서 이에 감사드립니다.