

황산철을 이용한 컬러 모르타르의 기초적 물성에 관한 연구

Study on the Fundamental Properties of Color Mortar Using Iron Sulfate

김 태 청* 김 종* 전 충 근** 연 규 원*** 신 동 안**** 박 찬 수*****
Kim, Tae Cheong Kim, Jong Jeon, Chung Keun Yeon, Kyu Won Shin, Dong An Park, Chan Soo

ABSTRACT

The purpose of this study was to evaluate basic physical properties of color mortar using an industrial by-product called iron sulphate. First as the characteristic of fresh mortar, addition of iron sulphate reduced flow, air content and unit volume weight. Compressive strength was increased the most at substitution of 6% iron sulphate.

요 약

본 연구는 산업부산물인 황산철을 이용하여 컬러 모르타르의 기초적인 물성을 평가하고자 하였다. 먼저, 굳지않은 모르타르의 특성으로 황산철을 첨가할수록 플로우, 공기량 및 단위용적질량은 감소하는 것으로 나타났고, 압축강도는 황산철 6%치환에서 가장 증가한 것으로 나타났다.

1. 서 론

국내 대부분의 컬러 콘크리트공사는 고가의 착색제 사용에 따른 비용증가로 인해 일부 구조물에서만 사용되고 있는 실정이다. 따라서, 본 연구에서는 색을 발현할 수 있고, 경제성 있는 산업부산물인 황산철을 활용하여 제조한 모르타르의 기초적인 물성을 분석함으로써, 향후 컬러 콘크리트용 착색제 개발을 위한 기초적인 자료로 활용하고자 한다.

2. 실험계획 및 방법

본 연구의 실험계획은 표 1과 같다. 사용재료로써 시멘트와 잔골재는 국내산을 사용하는 것으로 하였으며, 황산철은 C사의 황산제 1철 7수염(비중 : 1.898, ph : 3.7)을 사용하는 것으로 하였다. 또한, 실험방법은 KS에 의거하여 진행하는 것으로 하였다.

- * 정회원, (주)선엔지니어링종합건축사사무소, 건설기술연구소, 연구원
- ** 정회원, (주)선엔지니어링종합건축사사무소, 건설기술연구소, 책임연구원
- *** 정회원, (주)선엔지니어링종합건축사사무소, 건설기술연구소, 연구소장
- **** 정회원, (주)선엔지니어링종합건축사사무소, 설계본부, 사장
- ***** 정회원, 충북대학교 건축공학과, 교수

3. 실험결과 및 분석

3.1 굳지않은 모르터 특성

황산철($FeSO_4$) 첨가량이 증가할수록 모르터의 플로우치, 공기량 및 단위용적질량은 감소하는 것으로 나타났다.

3.2 경화 모르터 특성

배합비 1:1의 경우 재령 28일 압축강도는 Plain과 비교하였을 때 9%이하에서 증가하였으나, 9%이상에서는 저하되는 것으로 나타났다. 배합비 1:3의 경우는 황산철 첨가량 3%와 15%에서 일부 감소하는 것으로 나타났으나, 전반적으로 황산철 첨가량이 증가할수록 Plain과 비슷하거나 증가하는 것으로 나타났다.

이는 황산철 첨가량이 일정량까지는 시멘트의 수화생성물인 $Ca(OH)_2$ 와 반응하여 $Fe(OH)_2 + CaSO_4$ 가 생성되는데, 수산화철($Fe(OH)_2$)은 양금형태로 모르터의 공극을 채우는 충전재 역할을 하기 때문에 증가한 것으로 사료된다. 또한, 다량의 황산철이 첨가되면 $Fe(OH)_2$ 이 모르터의 수화반응하는 비표면적을 감소시켜 저하되는 것으로 사료된다.

4. 결론

본 연구에서는 산업폐기물 황산철을 이용하여 기초적인 모르터의 물성평가를 분석하였는데, 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

- 1) 굳지않은 모르터의 특성으로 황산철을 치환할수록 플로우, 공기량 및 단위용적질량은 모두 감소하는 것으로 나타났다.
- 2) 경화 모르터의 압축강도는 황산철 6%치환량이 가장 증가한 것으로 나타났다.

참고문헌

1. 이문환 ; 칼라 콘크리트의 제조기술 및 활용, 콘크리트학회지 제 15권 1호, 2003. 1
2. 한천구 ; 레미콘 품질관리, 기문당, 2002. 2
3. S. Chinchon, J. Garcia, M. Lopez-Atalaya, A. Linares, R. Vera ; Cement paste coloring in concrets

표 1. 모르터의 실험계획

실험요인		실험수준	
배합사항	C:S	2	1:1, 1:3
	목표 플로우(mm)	1	150±10
	착색보조재(황산철) 치환율(%)	6	0, 3, 6, 9, 12, 15
실험사항	굳지않은 모르터	3	<ul style="list-style-type: none"> • 플로우치(타격식) • 공기량 • 단위용적질량
	경화 모르터	1	<ul style="list-style-type: none"> • 압축강도

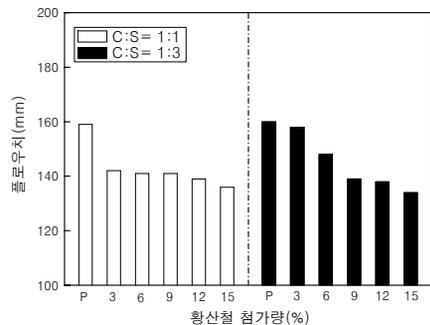


그림 1. 황산철 첨가량에 따른 모르터의 플로우

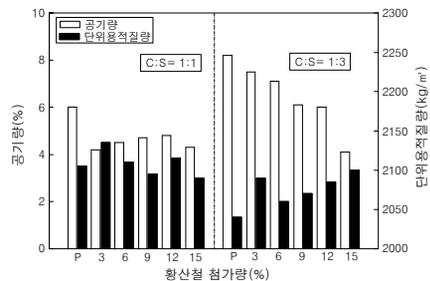


그림 2. 황산철 첨가량에 따른 모르터의 공기량 및 단위용적질량

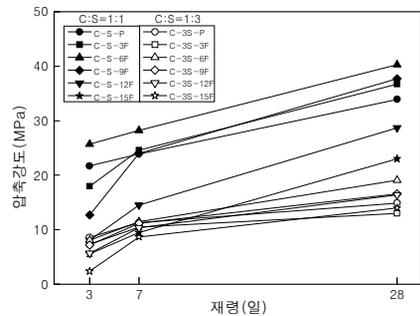


그림 3. 황산철 첨가량에 따른 모르터의 압축강도