

유지계 PC감수제의 고형분율 변화에 따른 시멘트 모르타르의 기초적 특성 분석

Analysis of Fundamental Properties of Cement Mortar with Change of Solid Contents of PC Type Maintenance System Water Reducing Agent

김민상* 이재진* 현승용* 문병룡* 한민철** 한천구***

Kim, Min-Sang Lee, Jae-Jin Hyun, Seong-Yong Moon, Byeong-Yong Han, Min-Cheol Han, Cheon-Goo

Abstract

This research aimed to analyze the fundamental properties of cement mortar accompanying the change of the solid contents of the maintenance type PC water reducing agent. As a result of the experiment, it was found that the properties of fresh mortar show a tendency to decrease as the solid contents decreases in the case of flow and air contents, and the decrease width with time is small. It was found that the compressive strength of the hardened mortar has almost no difference due to the change of the solid fraction.

키워드 : PC계 감수제, 유지계, 시멘트 모르타르, 플로, 공기량

Keywords : PC type water reducing agent, maintenance system, cement mortar, flow, air content

1. 서론

최근의 건설현장에서는 양질의 콘크리트가 요구되고 있으나, 자원고갈로 인한 열악한 골재 상황 및 환경문제 측면의 혼화재 다량치환 등으로 콘크리트의 품질저하문제가 발생하고 있다. 따라서 워커빌리티 개선 및 단위수량 감소 등의 목적으로 콘크리트용 화학혼화제 중 성능이 뛰어난 PC계 감수제를 많이 사용하는 추세에 있다. 이러한 PC계 감수제의 형태로는 용도에 따라 여러 종류가 사용되는데, 그 형태로는 KS F 2560에 의거하면 표준형, 지연형, 촉진형으로 규정되어 있으며, 제조사에 따라서는 유지계, 분산계, 유지/분산계 등으로 분류되고 있다. 그런데 이러한 PC계 감수제의 형태 및 고형분율의 경우 콘크리트 배합시 미치는 영향이 큰 것으로 알려져 있으나, 그 정도에 대하여는 보고된 바가 거의 없다.

그러므로 본 연구에서는 유지계 PC감수제의 고형분율 변화에 따른 시멘트 모르타르의 기초적 특성에 대하여 분석하고자 한다.

2. 실험계획 및 방법

본 연구의 실험계획은 표 1과 같다.

먼저 배합사항으로 모르타르 배합비(B : S)는 1 : 3, W/B는 혼화제를 사용하지 않은 Plain 배합에서 목표 플로인 120±10mm, 목표 공기량 4.5±1.5%를 만족하는 40%의 1수준으로 계획하였다. 유지계 PC감수제의 고형분율은 0, 2.5, 5, 7.5, 10, 13%의 6수준, 첨가율은 0.5%로 Plain을 제외한 모든 배합에 동일하게 적용하여 총 6배치의 실험을 계획하였다.

실험사항으로는 균지않은 모르타르에서 플로 및 공기량의 경시 변화, 경화 모르타르에서는 재령별 압축강도를 측정하는 것으로 하였다.

표 1. 실험계획

실험요인		실험내용	
배합사항	B : S	1	1 : 3
	W/B(%)		40
	목표 플로(mm) ¹⁾		120±10
	목표 공기량(%) ¹⁾		4.5±1.5
	고형분율(%)	6	0, 2.5, 5, 7.5, 10, 13
첨가율(%)	1		0.5
실험사항	균지않은 모르타르	2	플로 (0, 30, 60 분) 공기량 (0, 30, 60 분)
	경화 모르타르	1	압축강도 (3, 7, 28 일)

1) 고형분율 0%(Plain) 사용 시 만족하도록 배합설계함

* 청주대학교 건축공학과 석사과정, 교신저자(pado6995@naver.com)

** 청주대학교 건축공학과 부교수

*** 청주대학교 건축공학과 교수

3. 실험결과 및 분석

3.1 굳지않은 모르타르의 특성

그림 1은 유지계 PC감수제의 고형분율 변화에 따른 플로의 경시변화를 나타낸 그래프이다. 먼저 고형분율이 감소할수록 감수제의 분산성능이 저하하여 플료가 저하하는 것으로 나타났다. 즉, 원액인 고형분율 13%에 비해 Plain의 경우 약 22% 감소하는 것으로 나타나, 고형분율 1% 감소는 약 1.7% 전후의 유동성 저하를 나타내었다. 경시변화에 따라서는 유지계 성분이 많음에 기인하여 유동성의 감소폭이 적은 것으로 나타났다.

그림 2는 유지계 PC감수제의 고형분율 변화에 따른 공기량의 경시변화를 나타낸 그래프이다. 공기량의 경우 초기 값은 Plain의 경우 3.5%, 고형분율 13%의 경우 3.1%의 값으로 Plain의 값이 높았지만, 시간 경과에 따라서는 유지계 감수제를 사용하였을 때 공기량의 감소폭이 더 작은 것으로 나타났다. 즉, Plain의 경우 초기 값과 60분 경과 값을 비교하였을 때 약 1.9%p 감소하는 것으로 나타났으며, 유지계 감수제를 사용한 경우에는 최대 약 0.9%p 감소하는 것으로 나타났다.

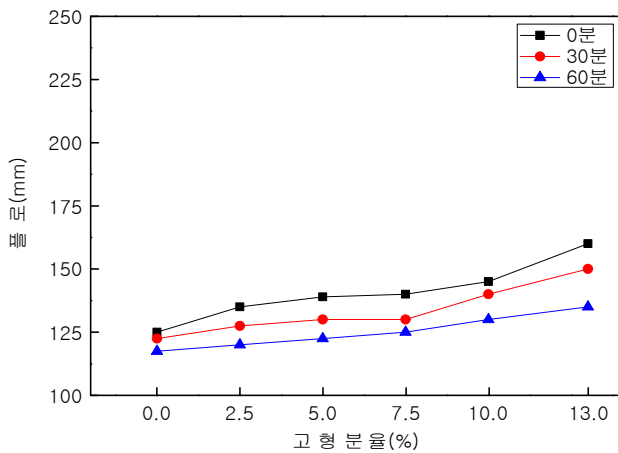


그림 1. 고형분율 변화에 따른 플로(경시변화)

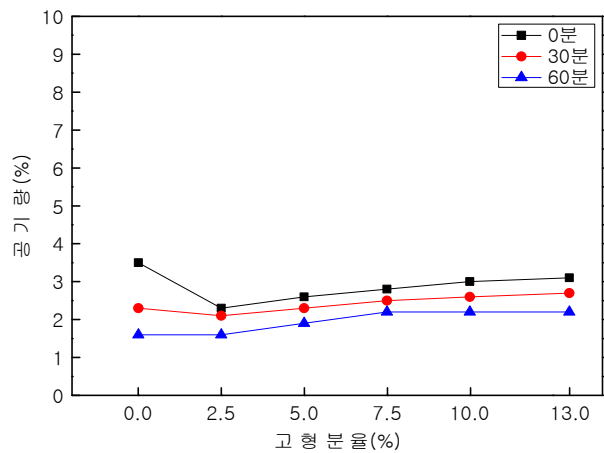


그림 2. 고형분율 변화에 따른 공기량(경시변화)

3.2 경화 모르타르의 특성

그림 3은 유지계 PC감수제의 고형분율 변화에 따른 재령별 압축강도를 나타낸 그래프이다. 압축강도의 경우에는 고형분율 변화에 따른 큰 차이는 없는 것으로 나타났다. 재령 28일에서 Plain과 고형분율 13%를 비교 시 고형분율 13%가 약 10% 높은 압축강도를 나타내었다.

4. 결 론

- 1) 굳지않은 모르타르에서 플로 및 공기량의 경우 고형분율이 감소할수록 전반적으로 감소하는 것으로 나타났으며, 시간 경과에 따른 감소폭은 비교적 적은 것으로 나타났다.
- 2) 경화 모르타르에서 압축강도의 경우 고형분율 변화에 따른 차이는 거의 없는 것으로 나타났다.

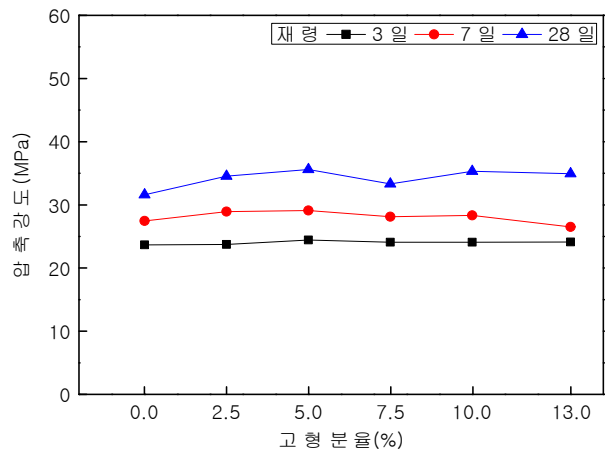


그림 3. 고형분율 변화에 따른 재령별 압축강도

참 고 문 헌

1. 김진철, 유혁진, 김홍삼, 정호진, 화학혼화제 고형분량 변동이 콘크리트 품질에 미치는 영향, 한국콘크리트학회 논문집, 제26권 제4호, pp.457~463, 2014.8