

레미콘 공장에 입고되는 OPC의 다양한 분말도 변화가 경화 모르타르의 강도 특성에 미치는 영향

Influence of Various Powder of OPC Received in Concrete Plant on Strength Characteristics of Cured Mortar

이재진* 김민상* 현승용* 김영태** 한민철*** 한천구****
Lee, Jae-Jin Kim, Min-Sang Hyun, Seong-Yong Kim, Yeong-Tae Han, Min-Cheol Han, Cheon-Goo

Abstract

According to the experimental results of researchers recently seen, there is a case where a significant difference between data of several reports and measured powder is detected, and concrete examination on this is necessary. In this study, we compare the actual powdered degree of powdered aid on the report against 20 OPCs that are actually being brought into the raw concrete plant, and the OPC powder also influences the difference of OPC powder's strength characteristics on hardened mortar Was analyzed. As a result of the analysis, doubts were raised on the reliability of the OPC powder degree described on the certificate, and the bending and compressive strength tended to increase as the degree of fineness of the measured OPC increased.

키워드 : 보통 포틀랜드 시멘트, 분말도, 강도 특성, 상관관계, 레미콘 공장

Keywords : ordinary portland cement, fineness, strength characteristic, correlation, ready-mixed concrete plant

1. 서론

시멘트의 분말도는 콘크리트 품질을 결정하는 중요한 요인 중의 하나이다. 따라서 시멘트 제조사에서는 레미콘 공장에 시멘트를 납품할 때에는 시멘트 성적서를 제공하여 분말도를 명시하고 있다. 그러나 최근 본 연구진의 실험결과에 의하면 일부 성적서의 데이터와 실측 분말도간에는 유의미한 차이가 발견된 사례가 있어 이에 대한 보다 구체적인 검토가 필요한 실정이다.¹⁾

그러므로 본 연구에서는 실제 레미콘 공장에 입고되는 시멘트의 성적서상 분말도와 실측 분말도를 상호 비교하고, 아울러 시멘트의 분말도 차이가 경화 모르타르의 강도 특성에 미치는 영향을 실험적으로 고찰하고자 한다.

2. 실험계획 및 방법

본 연구의 실험계획은 표 1과 같다.

즉, 모르타르 배합비는 1:3, W/C는 50%로 하였고, OPC 시판품은 실제 국내 레미콘 공장에 입고되고 있는 20회의 샘플을 사용하는 것으로 계획하였다. 측정 사항으로는 재령 별 휨 강도 및 압축강도를 KS규격에 의거하여 측정하도록 계획하였다.

3. 실험결과 및 분석

3.1 성적서상 분말도와 실측 분말도의 상관관계

표 2 및 그림 1은 본 실험에 사용된 OPC 시판품 20회의 성적서상 분말도와 블레인 공기투과장치(KS L 5106)를 이용한 실측 분말도를 상호 비교하여 상관관계를 나타낸 것이다.

전반적으로 성적서상 분말도는 크지 않은 변화 값을 갖는 것으로 나타

표 1. 실험 계획표

실험요인		실험수준
실험 변수	C : S	· 1 : 3
	W/C (%)	· 50
	용액 온도 (°C)	· 20, 40, 60, 80
	OPC 종류 ¹⁾	· 시판품
측정 사항	경화 모르타르	· 휨 강도 · 압축강도

1) 레미콘 회사에서 입고되는 시멘트 시료를 의미

* 청주대학교 건축공학과 석사과정, 교신저자(jaejin17@naver.com)

** 청주대학교 건축공학과 박사과정

*** 청주대학교 건축공학과 부교수, 공학박사

**** 청주대학교 건축공학과 교수, 공학박사

났으나, 실측 분말도는 반입횟수별로 일부에서 성적서상 분말도와 큰 차이를 나타내었다. 이는 측정 시 정밀도에 대한 문제 및 생산 로트별 대푯값 측정결과를 성적서에 기입하여 나타난 결과로 추론된다. 따라서 실제 반입된 시멘트 성적서 데이터 상의 결과 값은 본 연구 범위에서 신뢰하기 어려운 것으로 사료된다.

표 2. 성적서상 OPC 분말도와 실측분말도의 비교결과

측정 횟수	성적서 분말도 (cm ² /g)	실측 분말도 (cm ² /g)	측정 횟수	성적서 분말도 (cm ² /g)	실측 분말도 (cm ² /g)
1	3 740	3 245	11	3 830	3 635
2	3 700	3 624	12	3 700	3 314
3	3 748	3 655	13	3 690	3 726
4	3 753	3 421	14	3 745	3 637
5	3 770	3 765	15	3 640	3 773
6	3 800	3 759	16	3 830	3 419
7	3 820	3 647	17	3 724	3 734
8	3 797	3 715	18	3 700	3 267
9	3 670	3 846	19	3 715	3 461
10	3 820	3 671	20	3 723	3 771

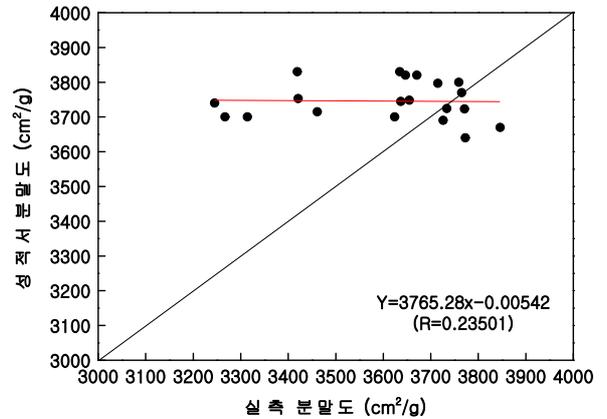


그림 1. 실측 분말도와 성적서상 분말도의 상관관계

3.2 실측 분말도와 강도 특성과의 상관관계

표 3 및 그림 2, 3은 본 연구에서 실측한 OPC 분말도와 재령 별 휨 강도 및 압축강도와의 상관관계를 나타낸 것이다.

실험결과 실측 분말도가 클수록 강도치는 증가하는 것을 확인할 수 있었다. 특히, 실측 분말도와 강도치의 상관관계는 상관계수 0.84 이상으로 매우 높게 나타났다.

표 3. 재령 별 휨 및 압축강도와 분말도의 상관관계

		y = ax+b (R)		
구분		a	b	R
휨 강도	3	4.321	6.289	0.8765
	28	2.904	0.002	0.9013
압축 강도	3	21.310	0.003	0.8413
	7	18.836	0.004	0.8465
	28	11.333	0.009	0.9647

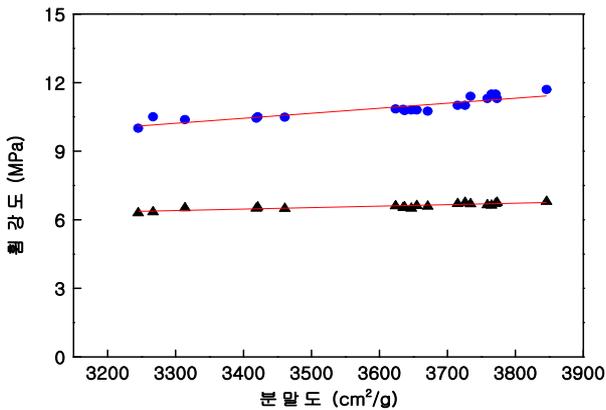


그림 2. 실측 분말도와 휨 강도의 관계

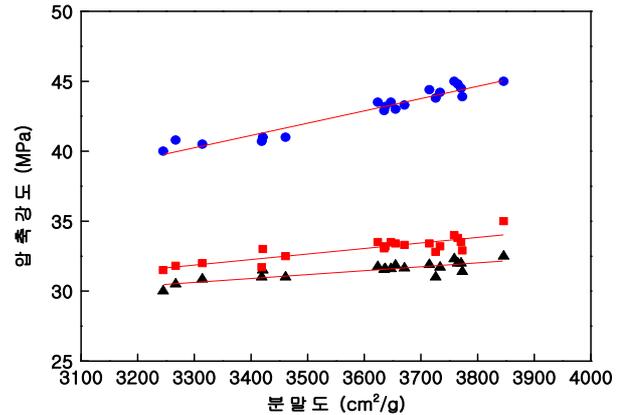


그림 3. 실측 분말도와 압축 강도의 관계

4. 결 론

본 연구에서는 실제 레미콘 공장에 입고되고 있는 20회분의 OPC에 대하여 성적서상 분말도와 실측 분말도를 상호 비교하고, OPC의 분말도 차이가 경화 모르타르의 강도 특성에 미치는 영향을 분석하고자 하였다. 분석 결과 성적서 상에 표기된 OPC 분말도는 신뢰도에 의문이 제기되었고, 실측 OPC의 분말도가 클수록 휨 및 압축강도가 증가하는 경향을 나타내었다.

참 고 문 헌

1. 문병룡 외 5명, Hydrometer법 밀도 값과 시험 성적서상 상관분석에 의한 OPC의 품질 특성 분석, 대한건축학회 춘계학술발표대회 논문집 제37권 제1호(통권 제 67집) 2017.4