

CBS Dust를 시멘트 대체재로 활용하는 모르타르의 경화 특성

Properties of Hardened Mortar Using Chlorine By-pass System Dust a Cement Substitution of Cement

이 영 준* 이 혁 주** 현 승 용** 김 민 상*** 이 동 주**** 한 민 철*****
 Lee, Young-Jun Lee, Hyuk-Ju Hyun, Seung-Yong Kim, Min-Sang Lee, Dong-Joo Han, Min-Cheol

Abstract

In this study, use to CBS Dust as substitution of cement was explored. And the CBS Dust was intended to be used as a cement substitute, and the possibility as a potential water hardness stimulant for BS was investigated. Test results indicated that it can be used in with BS for a potential hydroponic stimulant.

키 워 드 : CBS Dust, 고로슬래그 미분말, 시멘트 대체재

Keywords : chlorine bypass system dust, blast furnace slag, cement substitute material

1. 서 론

최근 시멘트산업은 폐지원을 시멘트의 연료 및 원료로 사용하여 시멘트를 생산함으로써 비용 절감 효과를 기대할 수 있었다.¹⁾ 그러나 이러한 폐지원은 다량의 염화물과 알칼리를 함유하고 있어 시멘트 생산과정 중 고열에 의해 휘발한 후, 농축된 것은 시멘트에 다량의 염화물 및 알칼리를 포함 시키는 요인으로 작용하였다. 따라서 시멘트의 염화물량등 관리가 요구되었으므로 시멘트 생산과정에서 염소이온을 농도를 감소시키기 위해 Chlorine Bypass System 설비를 도입하여 Chlorine Bypass System Dust(이하 CBS Dust)를 배출시켜 폐기하고 있었다.²⁾

하지만 최근 CBS Dust의 처리에 있어 처리업체 부족으로 처리량이 제한되었고, 처리비용 또한 인상되었다. 이에 시멘트 생산 업체는 CBS Dust의 현재와 같은 처리방식의 문제점 및 한계를 인식하고 새로운 처리 방안이 요구되고 있다.

그러므로 본 연구에서는 CBS Dust를 고로슬래그(이하 BS) 혼합시멘트의 시멘트 대체재로 사용하여 잠재수경성반응 자극제로서의 활용 가능성을 분석하고자 한다.

2. 연구계획 및 방법

본 연구의 실험계획은 표 1과 같다. 먼저 모르타르 배합비는 1:3, 물시멘트비는 50%, 목표 플로는 180 ± 25 mm, 목표 공기량은 $4.5 \pm 1.5\%$ 로 배합 설계하였다. 고로슬래그의 치환율은 0, 20%, CBS Dust 치환율은 0, 5, 10, 20%로 계획하였다. 측정사항으로는 압축강도와 휨강도를 계획하였다.

표 1. 실험계획

구분	실험요인	실험변수		
배합사항	B : S (W/C)	1	1 : 3 (50%)	
	목표 플로(mm)		180 ± 25	
	목표 공기량 (%)		4.5 ± 1.5	
	BS 치환율 (%)	2	0	
			20	
			CBS Dust 치환율 (%)	4
5				
10				
20				
측정항목	경화 모르타르	2	압축강도	
			휨강도	

* 청주대학교 건축공학과 석사과정, 교신저자(lyj8931@naver.com)

** 청주대학교 건축공학과 석사과정

*** 한국건설생활환경시험연구원 건물외피기술센터 연구원

**** 아세아시멘트(주) 영업본부 기술영업팀

***** 청주대학교 건축공학과 교수, 공학박사

3. 결과 및 분석

3.1 압축강도

그림 1은 BS 치환율 0%일 때 CBS Dust 치환율 변화에 따른 압축강도를 나타낸 그래프이다. CBS Dust 치환율 10%에서 가장 높은 강도를 보였고, 20%에서 가장 낮은 강도를 보였다.

그림 2는 BS 치환율 20%일 때 CBS Dust 치환율 변화에 따른 압축강도를 나타낸 그래프이다. 재령 3, 28일에서 CBS Dust 치환율 5%에서 강도가 감소하는 경향을 나타내었고, 10%에서 증가했지만, 다시 20%에서 감소하는 것으로 나타났다. 재령 7일의 경우에는 CBS Dust 치환율 10%까지 강도가 증가했고, 치환율 20%에서 감소하는 경향을 나타내었다. 이는 CBS Dust에 포함된 다량의 알칼리가 10%를 치환하였을 때 고로슬래그의 잠재수경성 반응의 자극제로 가장 효과적으로 작용함에 기인한 것으로 판단된다. 하지만 CBS Dust 치환율 20%의 경우에는 높은 치환율로 시멘트 절대량이 감소하여 강도가 저하한 것으로 판단된다.

3.2 휨강도

그림 3 및 그림 4는 BS 치환율 0% 및 20%일 때 CBS Dust 치환율 변화에 따른 휨강도를 나타낸 그래프이다. 전반적으로 CBS Dust 치환율이 증가함에 따라 감소하는 경향으로 나타났다.

4. 결 론

본 연구에서는 CBS Dust를 고로슬래그를 사용하는 혼합시멘트의 시멘트 대체재로 사용할 때 잠재수경성반응의 자극제로의 활용 가능성을 분석하였다.

전반적인 경향은 BS의 치환율에 관계없이 CBS Dust를 시멘트 대체재로 약 10% 전후로 치환하여 사용하면 압축강도의 증진을 보였다. 특히 BS를 20% 치환한 경우는 치환하지 않았을 때보다 모든 재령에서 강도 증진에 효과를 나타냈다. 이에 CBS Dust를 BS의 잠재수경성반응 자극제로 10% 정도 사용하면 강도 증진에 효과적일 것으로 판단된다.

참 고 문 헌

1. 나중윤, 성진욱, 김창은, 이승현, 권우택, 이호형, By-pass Dust를 이용한 혼합 시멘트의 제조 및 특성(I), 한국세라믹학회지, 제36권 제6호, pp.618~624, 1999,6
2. 이승현, 나중윤, 김창은, 시멘트 산업에서 폐기물 사용시 발생하는 부산물 및 활용방안, 세라미스트, 제2권 제2호, pp.22~28, 1999

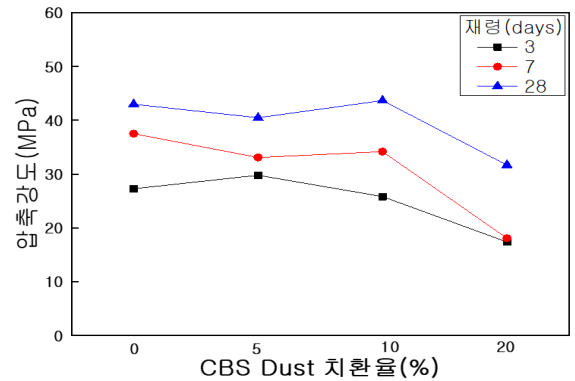


그림 1. CBS Dust 치환율에 따른 압축강도(BS 0%)

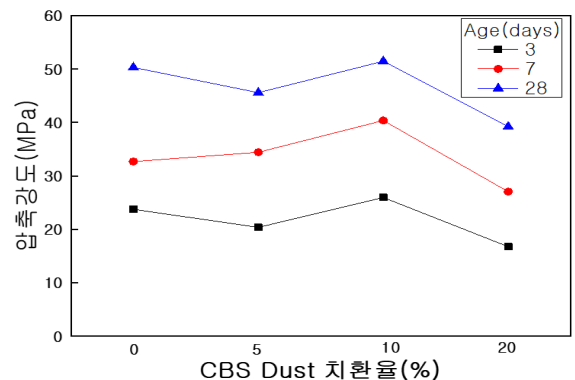


그림 2. CBS Dust 치환율에 따른 압축강도(BS 20%)

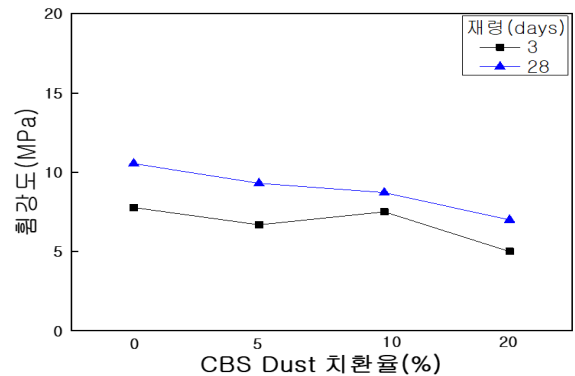


그림 3. CBS Dust 치환율에 따른 휨강도(BS 0%)

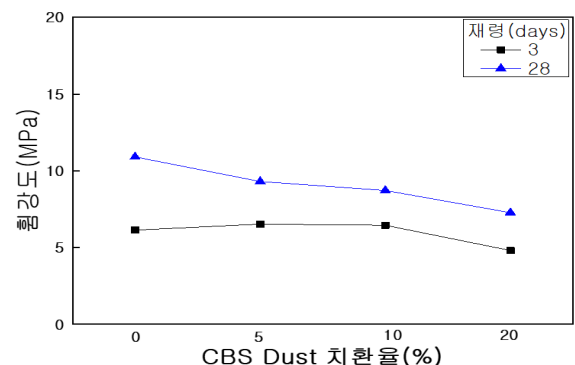


그림 4. CBS Dust 치환율에 따른 휨강도(BS 20%)