

CBS - Dust의 화학성분 및 미세구조 특성 분석

Analysis of Chemical Components and Microstructure Characteristics of CBS Dust

한 준 희*

이 영 준**

현 승 용***

이 동 주***

한 민 철****

한 천 구****

Han, Jun-Hui

Lee, Young-Jun

Hyun, Seung-Yong

Lee, Dong-Joo

Han, Min-Cheol

Han, Cheon-Goo

Abstract

In this study, in order to find new uses for CBS dust, the chemical components of CBS dust were analyzed and effectively proposed a method. Chemical analysis shows that CBS dust contains a large amount of alkali in addition to chloride therefore, if CBS dust is used for secondary concrete products that use high amounts of mixed materials without rebars, it will be found that it can be used effectively for enhancing strength by active alkali.

키 워 드 : CBS Dust, 화학분석, SEM, XRD

Keywords : chlorine bypass system dust, chemical analysis, scanning electron microscope, x-ray diffraction

1. 서 론

시멘트 사업은 폐자원을 원료와 연료로 재활용하는 시스템으로 환경보호와 자원보존뿐만 아니라 경제적 이득 등의 장점이 있다.¹⁾

그러나 이러한 폐자원은 대부분 다량의 염화물과 알칼리를 포함하고 있어 제조 설비 내에서 고열에 의해 휘발하여 일으키는 제조 공정상의 문제와 제조 설비에 농축되어 발생하는 최종 제품의 품질문제도 존재한다. 따라서, 시멘트 설비는 그림 1과 같이 휘발성분을 제거하기 위한 집진 장치인 Chlorine Bypass System Dust(이하 CBS Dust)을 도입하여 Dust로 배출하고 있다. 그러나 이렇게 발생하는 CBS Dust는 또 다른 2차 폐자원을 발생, 처리 업체 부족 현상 및 처리비용이 점점 인상되어 대책 마련이 요구되고 있다.²⁾

그러므로 본 연구에서는 CBS Dust의 새로운 활용방법을 모색하고자 일련의 연구를 진행하는데, 우선적으로 본 논문에서는 CBS Dust의 화학성분 및 미세구조를 분석하여 적절한 활용방법을 모색하고자 한다.

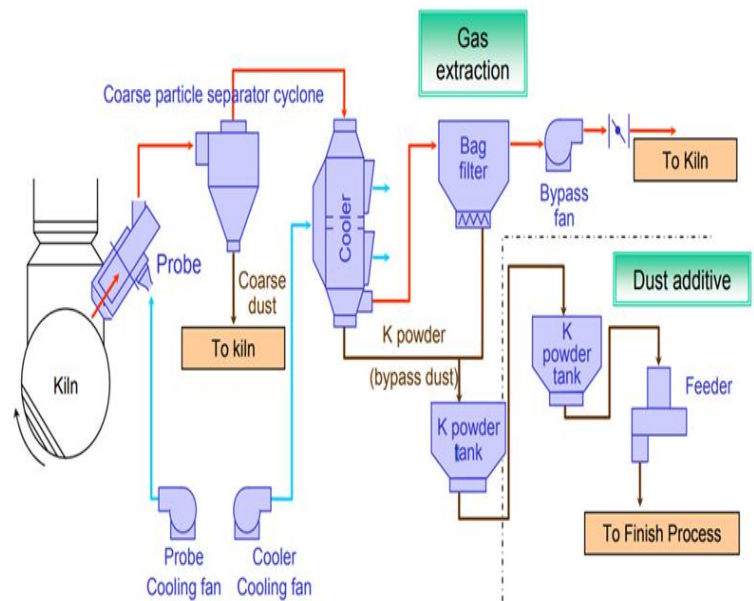


그림 1. Chlorine Bypass System의 흐름도

2. 실험계획 및 방법

본 연구의 실험계획은 표 1과 같다. 먼저 국내 A 시멘트회사에서 생산일자별 생산되는 CBS Dust 시료를 공급받아 화학성분을 XRD, XRF로 분석하고 미세구조의 경우는 SEM 사진을 촬영하였다.

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

** 청주대학교 건축공학과 석사과정

*** 청주대학교 건축공학과 박사과정

**** 청주대학교 건축공학과 교수

***** 청주대학교 건축공학과 석좌교수

표 1. 실험 계획

실험요인	실험수준
CBS-Dust 시료	·생산일자별 CBS Dust 시료
CBS-Dust 화학성분 및 미세구조 분석	·화학성분(XRD, XRF) ·SEM

3. 실험결과 및 분석

3.1 CBS Dust의 화학성분 함유량

그림 2 및 3은 생산일자별 중합된 CBS-Dust 시료의 화학성분을 XRD 및 XRF로 분석한 결과를 나타낸 것이다. 분석된 결과에서 CaO 성분이 35.10%로 가장 많은 범위를 나타내고, K₂O가 32.43%, Cl이 19.46% SO₃가 6.81%이고, 이후 SiO₂, Fe₂O₃, Al₂O₃, MgO, 기타의 순으로 나타났다.

표 2. CBS Dust의 화학성분

화학 성분	Cl	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	K ₂ O
함유량 (%)	19.46	2.71	0.90	1.33	35.10	0.38	6.81	32.43

3.2 CBS Dust의 미세구조

그림 4, 5는 CBS Dust의 재령 7일 및 28일의 SEM 사진 결과이다. 그림2 초기에는 수화생성물인 Ettringite와 후기에는 치밀한 Type III 의 C-S-H 겔이 다수 생성되어 있음을 확인할 수 있었다.

4. 결 론

본 연구는 CBS Dust의 새로운 활용방법을 모색하고자 CBS Dust의 화학성분을 분석하였다. 분석결과 CBS Dust는 염화물 이외에 다량의 알칼리(CaO, K₂O)를 포함한 것으로 나타났다. 미세구조 분석결과 다량의 수화 생성물을 확인하였다. 따라서, 고염화물을 고려하여 CBS Dust를 철근이 없는 고로슬래그 미분말 등 혼화재를 다량치환 콘크리트의 2차 제품제조에 사용한다면, 알칼리 활성화 및 자극제로 콘크리트의 강도증진 등에 효과적인 활용법이 될 수 있을 것으로 판단된다.

참 고 문 헌

1. 나중윤, 성진욱, 김창은, 이승현, 권우택, 이호형., By-pass Dust를 이용한 혼합 시멘트의 제조 및 특성평가(1), Journal of the Korean Ceramic Society, 제36권 제6호, pp.618~624, 1999
2. 한천구, 시멘트 생산에서 순환자원의 활용, 월간 레미콘 아스콘 골재; 한천구의 실무교실, 제257권, 2019

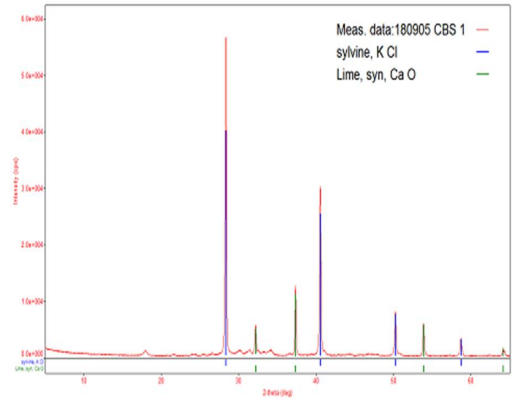


그림 2. CBS-Dust 시료의 XRD

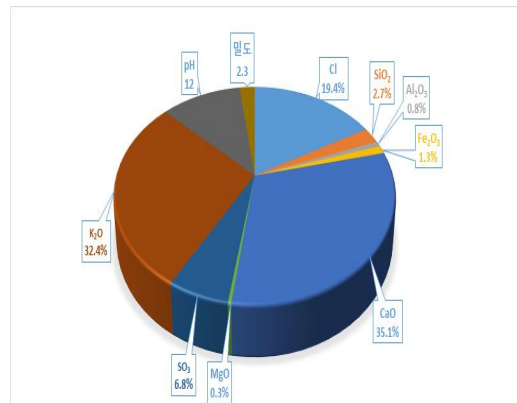


그림 3. CBS-Dust 화학분석

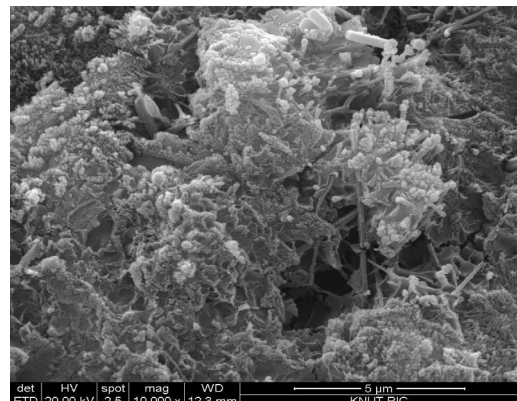


그림 4. CBS-Dust 재령 7일 SEM

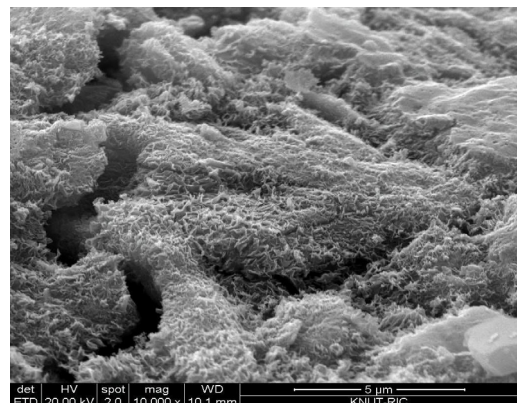


그림 5. CBS-Dust 재령 28일 SEM