

폐콘크리트 미분말을 이용하여 제조한 시멘트의 수화특성

Hydration property of Recycled Cement Using Waste Cementitious Powder

신 현 옥*
Shin, Hyeon-Uk

송 훈**
Song, Hun

추 용 식**
Chu, Yong-Sik

이 종 규***
Lee, Jong-Kyu

Abstract

This study is to hydration property of low carbon type recycled cement from waste cementitious powder and cement raw materials. Waste cementitious powder possible to low carbon type recycled cement in small part of additive materials. Also, low carbon type recycled cement using waste cementitious powder is suitable for low heat type cement.

키 워 드 : 폐콘크리트 미분말, 수화특성, 저발열 시멘트

Keywords : waste concrete powder, hydration property, low heat type cement

1. 서 론

1.1 연구의 목적

폐콘크리트의 순환골재 재생 기술에 관한 많은 연구가 진행되고 있지만 폐콘크리트의 20%이상을 차지하는 폐콘크리트 미분말에 대한 연구는 아직 미비하며 대부분의 폐콘크리트 미분말이 폐기·매립 되는 실정이다. 따라서 본 연구는 건설폐기물 처리시설에서 발생하는 폐콘크리트 미분말을 이용하여 저탄소형 시멘트로 활용하기 위한 기초연구로 시멘트의 원료를 최소로 적용하는 저탄소형 시멘트 개발의 가능 여부를 알아보고자 폐콘크리트 미분말을 이용하여 제조한 시멘트의 특성을 파악하여 저발열 시멘트 제조 가능성을 확인하였다.

2. 사용재료 및 실험방법

2.1 사용재료

순환골재 생산과정에서 발생하는 콘크리트 폐미분말을 채취하여 화학성분분석을 통해 성분을 분석하고 시멘트 제조를 위한 배합설계를 실시하였다. 저탄소형 시멘트 제조를 위한 재료의 화학성분은 표 1과 같고 재료를 배합하여 1450℃에서 소성하여 시멘트를 제조하였다.

표 1. 배합재료의 화학성분

구분	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	SO ₃	
paste powder	18.20	3.86	2.63	47.70	2.44	0.25	0.78	0.00	
Sand	75.10	12.10	2.03	1.32	0.32	3.32	4.80	0.00	
석회석	8.44	1.70	1.18	46.74	2.16	0.22	0.55	0.25	
전로슬래그	14.90	2.74	38.40	31.80	6.99	0.06	0.05	0.11	
배합 시료	WCP 0	35.27	6.33	2.45	33.79	1.80	1.17	1.99	0.00
	WCP 10	23.89	4.68	2.57	43.06	2.23	0.56	1.18	0.00
	WCP 20	29.58	5.51	2.51	38.42	2.02	0.86	1.58	0.00
	WCP 30	35.27	6.33	2.45	33.79	1.80	1.17	1.99	0.00

3. 실험결과 및 고찰

제조된 시멘트의 수화 특성을 알아보기 위하여 수화열량을 확인하였다. 수화열 그래프는 1차 피크가 낮고 2차피크가 크게 존재하는 저발열 시멘트의 특성을 나타내고 있었으며 이를 확인하기 위하여 SEM을 통한 육안 관찰을 실시하였다.

* 한국세라믹기술원 에너지환경소재본부 연구원(vexguy@naver.com)

** 한국세라믹기술원 에너지환경소재본부 책임연구원

*** 한국세라믹기술원 에너지환경소재본부 수석연구원

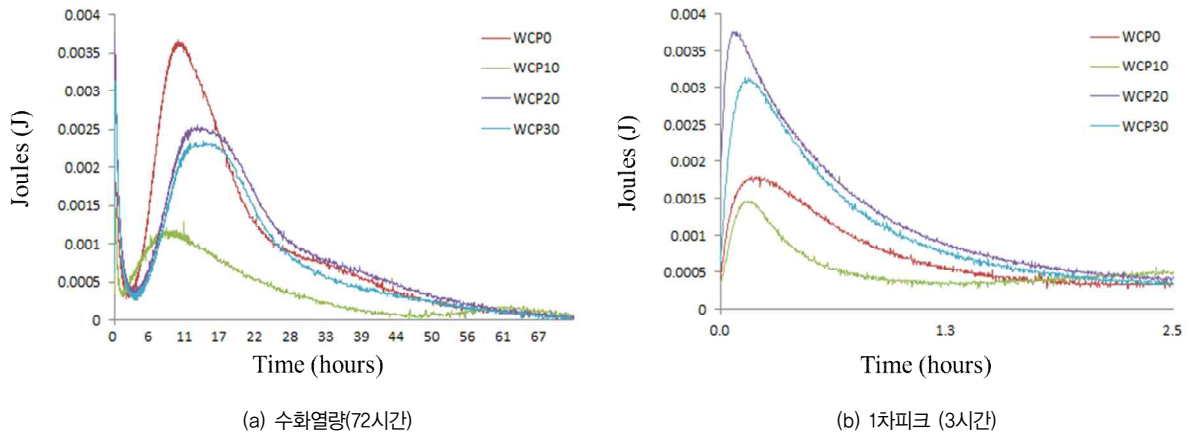


그림 1. 제조 시멘트의 수화열 그래프

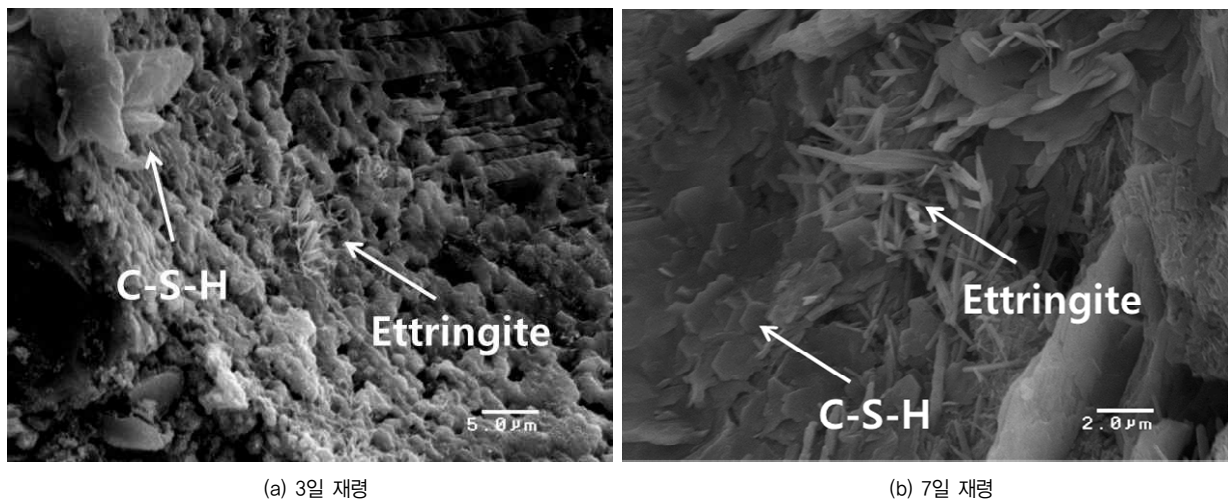


그림 2. 재령에 따른 시멘트의 SEM 이미지

OPC의 경우 재령 3일에 에트링자이트가 생성되어 7일에 모노설페이트로 변화하여 육안 관찰이 어려워야 하나, SEM을 통하여 육안으로 관찰결과 3일 재령에서 보다 많은 에트링자이트가 재령 7일에서 발견되었다. 이는 저발열 시멘트의 특징으로 그림 1의 수화열 그래프의 결과를 육안으로 확인하였다.

4. 결 론

페콘크리트 미분말을 사용하여 시멘트를 만드는 것이 가능하며 제작된 시멘트는 수화열 및 SEM 분석결과 저발열 시멘트의 특성을 나타내었다.

감사의 글

본 논문은 2014년 국토교통부 연구비지원(12기술혁신F02)에 의해 수행된 연구임을 밝히며 이에 감사를 드립니다.

참 고 문 헌

1. 신현욱, 송훈, 추용식, 이종규, 박동천, 페콘크리트 미분말을 이용하여 제조한 저탄소형 클링커의 XRD 및 영상분석, 한국건축사공학회지, 제3권 제2호, pp.111~118, 2014.3