

# 폐콘크리트 미분말을 이용하여 제조한 저탄소형 클링커의 XRD 및 영상분석

## XRD and Image Analysis of Low Carbon Type Recycled Cement Using Waste Concrete Powder

신 현 옥\*      송 훈\*\*      추 용 식\*\*      이 종 규\*\*\*      박 동 천\*\*\*\*  
 Shin, Hyeon-Uk      Song, Hun      Chu, Yong-Sik      Lee, Jong-Kyu      Park, Dong-Cheon

### Abstract

This study is to XRD and image analysis of low carbon type recycled cement from waste concrete powder and cement raw materials. Waste concrete powder possible to low carbon type recycled cement in small part of additive materials. Also, low carbon type recycled cement using waste concrete powder is suitable for ordinary portland cement.

키 워 드 : 저탄소, 폐콘크리트 미분말, XRD, 영상분석  
 Keywords : low carbon, waste concrete powder, X-ray diffraction, image analysis

### 1. 서 론

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 클링커의 XRD 및 영상분석을 실시하여 저탄소형 시멘트 제조 가능성을 검증하였다.

### 2. 사용재료 및 실험방법

#### 2.1 사용재료

각 지역에서 발생하는 콘크리트 폐미분말을 채취하여 화학성분분석을 통해 성분을 분석하고 시멘트 제조를 위한 배합설계를 실시하였다. 저탄소형 시멘트 제조를 위한 재료의 화학성분은 표 1과 같다.

#### 2.2 실험방법

폐콘크리트 미분말을 시멘트의 재료로 활용하여 클링커를 제조하고 소결특성을 분석하였으며, 영상분석은 광학현미경과 화학분석은 XRD 분석을 실시하였다.

표 1. 각 원료 및 배합시료의 화학성분

구분	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	SO <sub>3</sub>	
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	S0	35.27	6.33	2.45	33.79	1.80	1.17	1.99	0.00
	S10	23.89	4.68	2.57	43.06	2.23	0.56	1.18	0.00
	S20	29.58	5.51	2.51	38.42	2.02	0.86	1.58	0.00
	S30	35.27	6.33	2.45	33.79	1.80	1.17	1.99	0.00

\* 한국세라믹기술원 에너지환경소재본부 연구원(vexguy@naver.com)  
 \*\* 한국세라믹기술원 에너지환경소재본부 책임연구원  
 \*\*\* 한국세라믹기술원 에너지환경소재본부 수석연구원  
 \*\*\*\* 한국해양대학교 해양과학기술대학 해양공간건축학과 교수

### 3. 결과 및 고찰

#### 3.1 XRD 분석

배합된 조성원료의 클링커에 대한 소성성 회복을 확인해 보기위해 XRD 분석을 실시하였고 C2S, C3S의 생성을 확인할 수 있었다. 일반 OPC와 유사한 결과를 나타냈다.

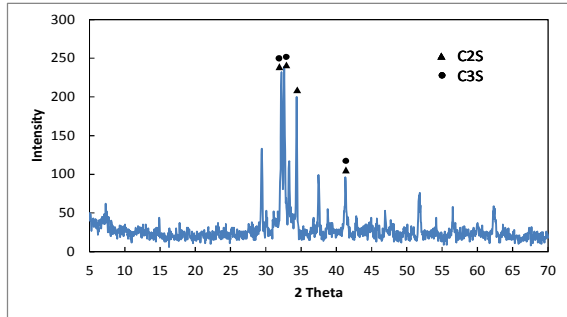


그림 1. S0

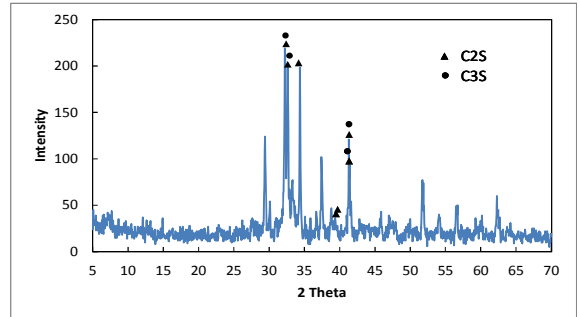


그림 2. S10

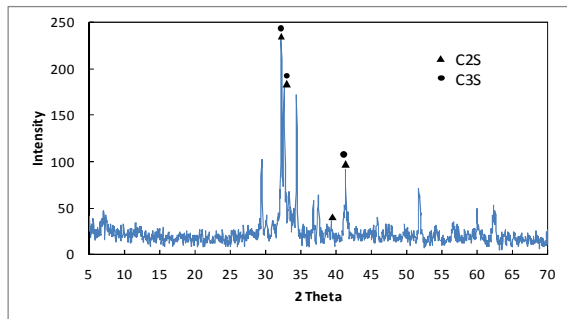


그림 3. S20

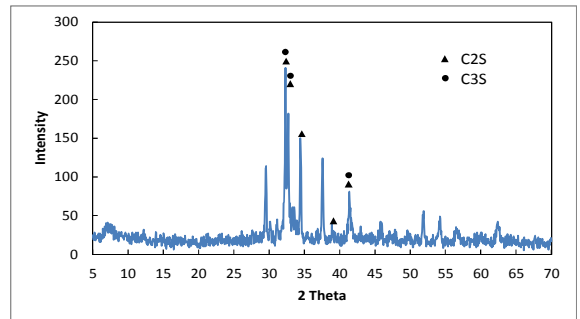


그림 4. S30

#### 3.2 광학현미경 분석

클링커의 성분분석 결과로 광물조성을 계산한 결과 C3S와 C2S의 함량은 80% 수준으로 가장 많이 존재하며 이를 확인하기 위하여 광학현미경을 통한 관찰을 실시하였다. 확인 결과 C3S와 C2S의 존재를 확인할 수 있었고 넓은 부분에 분포하는 것을 확인할 수 있다.

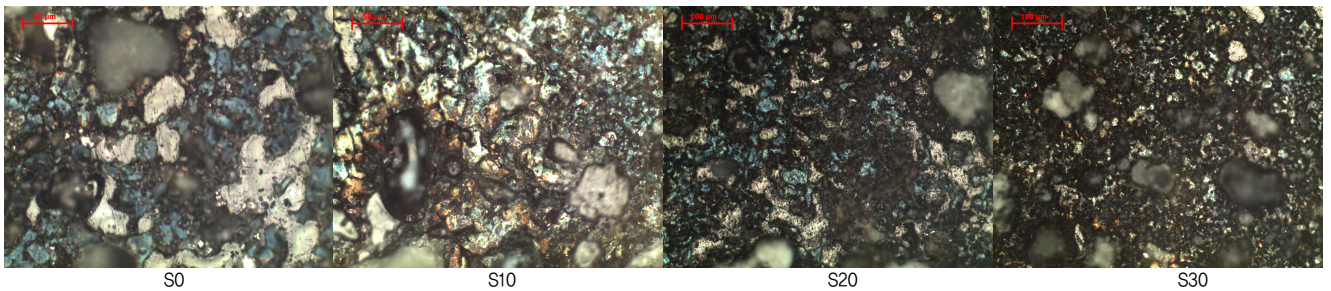


그림 3. 광학현미경 사진

### 4. 결 론

페콘크리트 미분말을 이용하여 제조한 저탄소형 시멘트의 분석결과는 다음과 같다.

XRD 분석을 통해 C3S와 C2S의 존재를 확인하였으며 현미경을 통한 육안 관찰결과 클링커가 양호하게 제조된 것을 확인하였고 이는 실제 OPC와 유사한 것으로 판단된다.

### Acknowledgement

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

### 참 고 문 헌

1. 권은희, 안재철, 박동천, 강병희, 페콘크리트 미분말을 활용한 재생시멘트의 원료 조합, 한국건축시공학회 학술대회논문집, pp.61~62, 2012