

고로슬래그를 사용한 시멘트 클링커의 물성

Property of Cement Clinker Using Furnace Slag

정연조*** 추용식** 이종규*** 송훈** 이정희*** 권춘우*

Jung, Yon Jo Chu, Yong Sik Lee, Jong Kyu Song, Hun Lee, Jung Hui Kwon, Choon Woo

ABSTRACT

This study is epoch-making for CO₂ reduction. Lay out for this, I used the malting furnace slag which produced in the steel plant. It confirmed the physical properties of the paste that it mixes the gypsum and the clinker.

요약

이 연구는 CO₂ 저감을 위한 획기적인 방안으로 제철공장에서 부산되는 용융 고로슬래그를 시멘트 주원료의 하나로 이용하여 제조한 클링커를 석고와 혼합하여 페이스트 공시체를 제작하여 물성을 확인하였다.

1. 서론

세계적으로 CO₂ 발생으로 인한 지구 온난화 및 이상 기후 현상으로 CO₂ 저감을 위한 관심이 고조되고 있다. 이에 따른 저감을 위한 획기적 방안으로 시멘트 클링커 광물과 동일한 결정을 생성하는 고로슬래그를 주원료로 사용하여 시멘트의 물성을 고찰하였다.

2. 실험 방법 및 사용재료

2.1 사용재료

본 연구에서는 국내 P社에서 제철 공정 중 발생하는 고로슬래그를 사용하였고, 공업용 석회석, 함철더스트, 규석을 혼합하여 사용하였다. 화학분석 결과는 Table 1과 같다.

Table 1 Chemical composition of furnace slag

Comp.	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃	K ₂ O	Na ₂ O	ZnO	CuO	SO ₃
FN slag	33.80	16.50	42.20	4.81	0.55	0.95	0.70	0.05	0.02	1.52

- * 정희원, 한국세라믹기술원, 그린시멘트팀, 연구원
- ** 정희원, 한양대학교, 대학원 석사과정
- *** 정희원, 한국세라믹기술원, 그린시멘트팀, 책임연구원
- **** 정희원, 한국세라믹기술원, 그린시멘트팀, 선임연구원

2.2 실험 방법

클링커 제조를 위해 천연원료인 석회석, 고로슬래그, 탈황석고, 함철더스트, 규석을 미분쇄하여 전기로에서 1450~1550°C로 소성하였다. 그 후 로출하여 냉각 조건을 제어하면서 클링커를 제조하였다. 그 후 제조된 클링커에 석고를 5~10%로 첨가하여 분말도 4500±500cm²/g로 미분쇄 한 후 시멘트를 제조하였다. 제조된 시멘트는 페이스트로 제작하여 응결, 안정도를 측정하였다. OPC는 S社의 시멘트(1종)를 사용하였다.

No.	1	2	3	4
Lime stone	56.5	58.8	59.7	61.6
BF slag	36.5	34.95	35.8	35.4
Quartz	3.1	2.25	0.8	0.2
I/B dust	3.9	4.0	2.8	2.7

3. 결과 및 고찰

3.1 응결 특성

그림1은 고로슬래그의 함량에 따른 응결특성을 비교하기 위해 길모어침을 사용하여 초결 및 종결을 측정한 결과이다. 고로슬래그의 함량이 증가할 수록 응결이 짧아짐을 확인할 수 있다.

3.2 안정도 특성

그림 2는 고로슬래그 함량에 따른 안정도 측정결과를 나타낸 그래프이다. 안정도 측정결과 모두 OPC 대비 동등수준으로 함량에 따른 안정도는 거의 변화가 없음을 확인하였다.

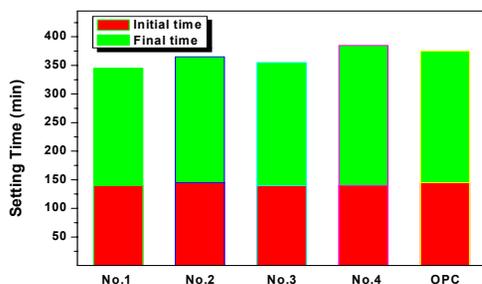


그림 1. 응결

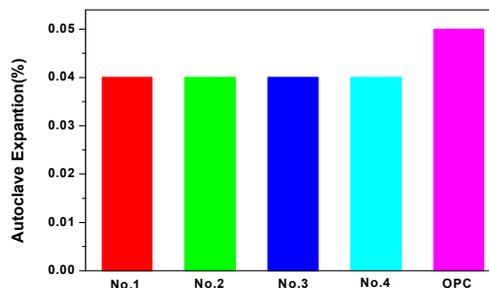


그림 2. 안정도

4. 결론

- 1) 응결은 OPC와 유사하나, Raw Mix내 고로 슬래그의 함량이 증가함에 따라 초결(≒240분)과 종결(≒6시간 30분)이 약간 짧아짐을 확인하였다.
- 2) 안정도는 OPC와 유사 (≒0.04%수준)함을 확인하였다.

참고문헌

1. 고로슬래그 시멘트의 초기강도 증진에 관한 연구, 대한건축학회, 박응모 외, 1999
2. 석고의 종류 및 SO₃ 량에 따른 제도시멘트의 물리특성 변화, 이광식 외, 2001