

폐석회를 활용한 포틀랜드 시멘트 클링커 제조

Manufacture of Ordinary Portland Cement Clinker Using Waste Lime

조진상, 김형석, 안지환, 송종택*, 김환**

한국지질자원연구원

*단국대학교 신소재공학과

**서울대학교 무기재료공학과

보통 포틀랜드 시멘트를 제조하기 위한 원료공급원으로 천연자원이 아닌 폐기물을 이용하려는 시도가 많이 이루어 지고 있으며, 또한 상당부분에서는 실질적으로 산업폐기물을 시멘트 원료로 사용하고 있다. 시멘트 킬른 내부의 고온특성과 클링커링 과정에 있어서 폐기물 중의 중금속 고정화 효과 등으로 시멘트 킬른의 폐기물 처리 효율성에 대해서는 널리 알려져 있으나, 폐기물을 시멘트 공정에 적용하기 위해서는 기존 시멘트 공정 및 품질에 악영향을 주지 않는다는 전제조건이 필요하다.

본 연구에서는 화학공장에서 소다회 제조 후 발생하는 폐석회를 시멘트 공정에 적용하기 위한 전 단계로서 폐석회 사용에 따른 주, 부원료 배합비 변화 및 투입되는 폐기물 중에 함유된 중금속, Cl, 알칼리 등 미량성분에 의한 시멘트 공정과 품질영향 변화를 실험실적인 실험을 통하여 평가하고자 하였다. 출발원료로 일반적인 클링커 제조 원료인 석회석, 전로슬래그, fly ash, 폐주물사, shale 등을 이용하였으며, CaO가 주요 성분인 폐석회의 활용성을 알아보기 위해 석회석에 대한 치환율을 변화시켜 클링커의 합성특성을 검토하였다.

열화학사이클 적용을 위한 $\text{SrFeO}_{3-\delta}$ 의 산화-환원 거동 특성Redox Behaviour of $\text{SrFeO}_{3-\delta}$ for Application to Thermochemical Cycle

신현창, 정광덕, 최승철*

한국과학기술연구원 나노-환경 연구 센터

*아주대학교 재료공학과

열에너지를 화학에너지로 변환시키는 방법 중 금속산화물을 이용한 열화학사이클 수소제조가 많이 연구되고 있다. 이 공정은 열을 이용하여 금속산화물을 환원시킨 후, 환원된 금속산화물과 물을 반응시켜 환원된 금속산화물이 물로부터 산소를 받아 산화되면서 수소를 발생시키는 원리를 이용한 것이다. 그러므로, 이 반응에 적용할 수 있는 금속산화물은 비교적 저온에서 산화-환원 반응이 쉽게 진행되어야만 한다. 금속산화물 중 페라이트는 다른 금속 산화물에 비해 산화-환원 반응이 쉽게 진행되며, 여러 복합산화물을 제조할 수 있는 특징을 가지고 있어 널리 연구되어지고 있다. 본 연구에서는 일반적인 고상반응법을 이용하여 $\text{SrFeO}_{3-\delta}$ 를 제조한 후, 5% H_2/Ar 과 3% O_2/Ar 을 이용하여 $\text{SrFeO}_{3-\delta}$ 의 산화-환원 반응 특성을 관찰함으로써 $\text{SrFeO}_{3-\delta}$ 의 열화학사이클 적용 가능성을 연구하였다.

그 결과 $\text{SrFeO}_{3-\delta}$ 는 비교적 저온에서부터 환원 반응이 진행되었으며, $\text{SrFeO}_{2.5}$ 의 비교적 안정된 상으로 변화하였다. 3% O_2/Ar 을 이용한 산화반응에서 $\text{SrFeO}_{2.5}$ 는 $\text{SrFeO}_{3-\delta}$ 로 쉽게 산화되었다. 이 결과를 통하여 $\text{SrFeO}_{3-\delta}$ 와 $\text{SrFeO}_{2.5}$ 는 안정된 상이 유지되면서도 산화-환원 반응이 가역적으로 쉽게 진행되어 물분해를 위한 금속산화물의 열화학사이클 반응에 적합한 물질임을 알 수 있었다.