

하수 슬러지를 이용한 환경친화형 시멘트 클링커의 제조 및 특성

The Characteristics of Cement Clinker Using Sewage Sludge

김인섭, 김영필, 김특준, 이경수, 초용식, 이종규, 권우택, 김수룡
요업(세라믹)기술원 시멘트·콘크리트팀

오늘날 산업화와 도시화에 따른 도시형 폐기물의 발생량이 급증하고 있으며, 이들의 처리방법에 관심이 집중되고 있다. 이중 하수 슬러지 처리는 매립 및 해양투기에 의존하고 있으나 2003년 7월부터 매립이 금지될 예정이다. 이에 따라 하수 슬러지를 자원화하려는 연구가 다수 진행되고 있으며, 이중 시멘트의 원료 및 연료로 사용하고자 하는 연구·실용화가 유력하게 검토되고 있다.

이의 일환으로 본 연구에서는 도시형 폐기물인 하수 슬러지의 치환·첨가량에 따른 시멘트 원료로의 사용 가능성 여부와 최적의 배합비를 검토해 보고자 하였다. 이를 위해 본 연구에서는 하수 슬러지를 900°C·30분 소성조건으로 ash화 하고, 제조된 ash를 raw mix에 일정량 치환·첨가 하여 최적 조건을 도출해 보고자 하였다.

하수 슬러지가 치환·첨가된 각각의 raw mix를 1400°C와 1450°C에서 소성한 후 제조 클링커의 free CaO를 측정하여 소성성을 검토하였으며, 광학현미경 및 XRD를 사용하여 클링커 광물의 적정생성정도를 파악하였다. 또한 고온 현미경을 통한 하수 슬러지 함량별 액상 생성과 반응정도를 관찰해 보고자 하였다.

전기집진기에 의해 단별 채취한 플라이 애시의 포졸란 반응성

Pozzolanic Reactivity of Fly Ashes Classified by Electrostatic Precipitator

배승목, 이원준, 이승현, 김기동
군산대학교 재료공학과

플라이 애시를 콘크리트에 사용하면, 포졸란 반응에 의한 내구성의 향상, 수화열의 감소나 작업성의 증진 등의 특징을 가지고 있어, 수리구조물이나 대형구조물, 또는 알카리 골재반응억제 대책 등으로 사용된다. 포졸란 반응성은 플라이 애시의 유리질 특성, 분말 특성 등 여러 요인에 영향을 받기 때문에, 플라이 애시의 포졸란 반응성을 명확하게 해석하기는 어렵다.

본 연구에서는 전기집진기에서 단별 채취한 플라이 애시와 특급시약의 수산화칼슘을 사용하여 Ca/(Si+Al)=1로 혼합하고, 물/고체 비를 0.6으로 혼합한 후, 40°C의 항온조에서 3-56일간 밀봉 양생하였다. 소정의 기간이 지난 다음 수화 정지시킨 후에 수산화칼슘의 반응율을 구했다. 그리고 경화된 시편에 대해서는 미세조직과 생성상을 조사하였으며, 또한 수화발열속도 및 단열온도상승량을 측정하여 플라이 애시의 포졸란 반응성을 검토하였다. 그 결과, 플라이 애시의 포졸란 반응성은 초기재령에서는 45 μm 잔분과 밀접한 관계가 있었으며, 장기재령에서는 유리질의 양과 관련이 있었다.