

발색제가 첨가된 플라이애쉬소결체의 제조 및 특성에 관한 연구
(The Study of Fabrication and Characteristics of Coal Fly Ash
sintering body by Cosmetics)

충남대학교 재료공학과 김중호, 민재웅, 송병길, 김정석, 서동수

1. 서론

현재 국내 대부분의 화력발전소에서는 원료인 석탄 연소 후 배출되는 석탄회를 슬러리화 하여 회처리장(ash pond)에 저장하거나 일부는 재활용되고 있다. 회처리장의 표면에서 건조된 석탄회의 재 비산에 의한 인근지역의 오염과 화학성분의 침출에 의한 토양 및 수질 오염 문제 등 발전소 주변지역의 환경오염문제가 크게 제기되고 있는 실정이다. 본 연구는 이러한 석탄회를 이용하여 경제성 높은 경량 벽돌을 제조하는 것이다. 또한 현대적 도시 미관에 맞추어 소성 시에 발색제(cosmetics)를 첨가하여 벽돌에 색채감을 높여주는 것을 주요 골자로 한다.

2. 실험방법

본 연구는 석탄회와 이의 소성온도를 낮추고 경량, 고강도의 특성을 갖게하는 소결조제를 일정 비율로 첨가하고 소성하여 경량벽돌을 제조하였다. 여기서 결정된 석탄회와 소결조제의 비율에 발색제인 Fe_2O_3 , Fe_3O_4 , Cr_2O_3 , Al_2O_3 , MnO_2 를 일정량 첨가하여 소결체의 발색효과를 조사하며, 이들이 첨가되면서 변화하는 벽돌의 물성(압축강도, 흡수율, 비중, 겉보기 기공율)을 조사하였다. 또한 각 발색제가 가장 효과적인 발색효과를 보이기 위한 첨가량과 소성온도를 결정하기 위하여 소결체에 대한 정밀분석을 하였다. 정밀분석으로는 소결체의 미세구조와 소결체 내의 발색제의 분산 정도를 측정하기 위한 SEM-EDX 장비를 이용하였다. 또한 발색제에 의한 열적 변화를 측정하기 위한 TG-DTA 분석으로 소결체의 열적 거동을 조사하였다. 이로서 발색제의 효율적인 비율과 소성온도, 채색효과를 알게 되었다.

3. 실험결과

석탄회와 고로수재슬래그의 비율을 6:4로하고 소성온도를 $1175^{\circ}C$, 유지시간 3시간을 주었을 때 흡수율 1.18%, 압축강도 $755kgf/cm^2$ 이었다. 발색효과는 Fe_2O_3 , Fe_3O_4 , Cr_2O_3 , Al_2O_3 , MnO_2 를 첨가하였을 때 2.8Y 7.4/3.6 ~ 1.5GY 5.5/2.5, 8.5YR 5.0/4.1 ~ 6.2R 3.0/0.2 의 다양한 색상을 얻을 수 있었다. 발색제가 첨가된 경량벽돌 압축강도는 적벽돌의 기준인 $210kgf/cm^2$ 보다 높게 측정되었다.