슬래그의 산화철(Fe_2O_3) 함량에 따른 점도 거동과 내화물의 침투도 조사

장해옥, 김유나*, 오명숙, 은강준
홍익대학교
(uniqueluv@naver.com*)

가스화기의 내벽을 이루고 있는 내화재는 원료 물질의 회분이 형성하는 슬래그에 의해서 침식되면서 그 수명이 단축되어 조업 장애의 한 원인이 된다. 따라서 슬래그의 거동 특성을 조사하고, 슬래그에 의한 내화재 침식경로를 파악함으로써 조업 장애의 원인을 최소화 하여야한다.
본 연구에서는 Fe_2O_3성분의 영향에 따른 슬래그의 점도 변화와 내화물로의 침투도 및 내화물 침식의 관련성을 규명하였다.
Kideco slag에 Fe_2O_3을 0%, 14.4%, 25.1%, 33.3%의 비율로 혼합한 시료를 이용하여 Fe_2O_3의 농도 변화에 따른 점도 변화를 조사하였다. 실험 결과 1410℃에서 0%일 때 1184Poise, 14.4%일 때 477Poise, 25.1%일 때 235Poise, 33.3%일 때 177Poise로 Fe_2O_3의 함량이 증가할수록 슬래그점도가 낮아짐을 확인하였다. Factsage를 이용한 평형계산의 결과도 Fe_2O_3의 비율이 높아질수록 더 낮은 온도에서 결정을 형성하여 더 낮은 온도까지 유동성을 유지하는 것으로 나타나 실험결과와 같은 경향을 보였다. Fe_2O_3의 함량이 증가할수록 낮아진 점도는 본 연구실에서 기존에 실시한 내화재 침식 실험에서 Fe_2O_3 농도가 높아짐에 따라 침투도가 증가한 현상을 설명해준다. 또한 침식층의 두께 조사에서 각 슬래그에 대해 내화물의 Cr_2O_3와 반응하는 Fe_2O_3의 농도가 증가함에 따라, 두 성분이 형성한 chromite($FeCr_2O_4$) 침식층의 두께가 증가한 결과를 통해서 내화물에 대한 슬래그 내의 Fe_2O_3농도의 영향을 확인할 수 있다.