

석탄 유동층 열분해 모델 예측 및 실험결과 비교

장소영*, 진경태¹, 이승용¹, 조완근
 경북대학교; ¹한국에너지기술연구원
 (bada_voice@naver.com*)

석유자원고갈로 인한 대체에너지를 찾아내기 위하여 많은 개발들이 이루어지고 있다. 석탄은 열분해, 가스화, 액화 등을 이용하여 사용하기 쉬운 상태로 전환하는 기술이 연구되고 있다. 그 중 석탄열분해기술은 무산소 분위기하에서 석탄을 가열하여 가스, 오일타르 및 char를 생산하는 기술로써 유동층 열분해반응모델에 필요한 반응속도식 자료를 얻기 위하여 TGA실험을 수행하였고 유동층모델에 적용하였다.

석탄 유동층 열분해 반응속도를 측정하기 위하여 TGA실험은 선화탄을 사용하여 수행하였다. 열분해에 의해 생성되는 유동화가스인 N_2 , CO_2 , H_2 , CH_4 , CO 각각의 가스들과 char의 반응성을 알아보기 위하여 무게감량 변화를 측정하였다. 실험온도는 600~900°C에서 heating rate를 20°C/min으로 각각 수행하였다. 무게감량을 Shrinking core model로 가정하여 반응속도 상수인 frequency factor(k_0)와 activation energy(E)를 구한 후 반응속도식을 유동층모델에 사용하였다.

유동층모델은 (bubble+ emulsion)phases인 two phases으로 bubble과 cloud는 각각 완전한 혼합이 이루어지고, bubble/cloud의 계면에 저항이 없고, bubble phase의 가스는 가스 전체유량으로 가정하였다. 기포가 커지면 높이가 상승하고, 열분해에서 생성되는 가스의 증가량을 고려하여 기포크기를 결정하고, 열분해 가스의 조성을 고려함에 따라 유동층모델을 예측하였다.