

휘발분에 따른 석탄 및 석탄좌의 연소 반응성 연구

이종민*, 김동원, 김재성

전력연구원

(jmlee@kepri.re.kr*)

TGA를 이용한 석탄의 연소 반응성 결정시 일반적으로 건조 및 탈휘발, 그리고 연소라는 일련의 반응에 대해 각각의 단계별 고찰을 통해 활성화 에너지 및 반응성 결정을 수행한다. 이를 위해 연소 반응성 결정은 탈휘발 후 생성되는 석탄 좌를 이용하여 O_2 와 C(Char)와의 반응에 대한 해석을 통해 반응성을 결정하는 것이 일반적이다. 한편, 석탄내의 휘발분은 그 함량 및 석탄 종에 따라 산소와의 반응을 통해 석탄 내부 분자구조를 바꾸는 것으로 알려짐에 따라 실제 연소 환경에서의 석탄좌의 반응성은 본질적 표현에 한계를 가질 수 있는 것으로 나타났다. 이에 본 연구에서는 석탄내의 휘발분 함량에 따른 연소 반응성 영향을 파악하기 위해 휘발분 함량이 다른 네 가지 탄종(R, C, M and K)을 이용하여 열분해 및 연소 반응 현상을 TGA를 이용하여 분석하였다. 휘발분이 비교적 많은 석탄종에 대해서는 휘발분이 최대 반응 속도를 갖는 온도를 낮추는 것으로 나타났으며, 반면 휘발분이 적은 석탄종은 영향을 거의 받지 않는 것으로 나타났다. 또한, Medium-Rank 석탄종은 TGA 연소 조건에서 최대 반응 속도의 변화량이 가장 크게 나타났으며, 이는 석탄 입자내의 tar 생성 및 유동성이 커, 이의 재반응에 의한 고분자 물질의 생성이 석탄내에 이루어지는 것으로 판단된다. 결과적으로 Medium-Rank 석탄종은 휘발분의 영향으로 인해 석탄의 연소 반응성이 그 좌에 비해 더 높아 석탄의 활성화 에너지가 그 좌에 비해 낮아지는 거승로, 반면 High 및 Low-Rank 석탄종은 석탄이 석탄좌에 비해 더 높은 활성화 에너지를 갖는 것으로 고찰되었다.