유동층연소로에서 고체 연료의 연소특성 해석

Analysis of Combustion Characteristics of Solide Fuel in a Fluidized Bed Combustor

의 의

유연탄과 유기성 폐기물의 연소특성을 해석하기 위하여 내경 0.109 m의 유동층 연소로에서 회분식 연료 주입에 따른 유동화특성과 연소특성실험을 수행하였다. 반응에 의한 온도, 압력 변화를 이용하여 회분식유동층에서 유연탄과 유기성 폐기물 및 혼합 연료의 연소특성을 측정하였다. 유연탄과 유기성폐기물의 입도분포, 혼합비, 유동화 매질의 입도분포에 따른 영향을 고찰하였다. 유연탄과 유기성폐기물의 혼합연소시 최적 연소조건을 도출하여 유기성폐기물 혼합비가 30 %인 경우가 혼합연료의 연소속도 및 연소거동이 최적으로 나타났다. 저품위, 고회분, 고희발분 유기성폐기물의 경우 유동화 특성보다 연소특성에 의한 영향이 더욱 크게 나타났다. 또한 유동층의 유동화특성에 의하여 유동층내의 연소 거동이 변화됨을 알 수 있었다.

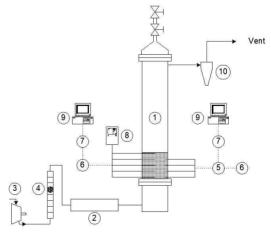
1. 서론

청정에너지원 개발 이전까지 석탄 활용기술 개발에 관한 연구가 여전히 계속되고 있다. 오염을 방지하고 석탄을 사용할 수 있는 방안에 대한 청정 전환공정 연구가 주류를 이루고 있다. 산성가스 및 미세분진 등의 기상 오염물질의 배출 억제 및 최근 문제시 되는 이산화탄소의 분리 포집 및 활용에 대한 연구가 이루어지고 있다. 본 연구에서는 청정에너지의 상용화가 이루어지기 이전까지 석탄 사용 공정에 유기성 폐기물을 사용할 수 있는 방안을 도출하고자 하였다. 유기성폐기물은 자연계에서 분해되어 이산화탄소를 발생시키고 안정화되는 물질로써 이러한 박테리아에 의한 분해 전환공정시에너지를 사용할 수 없으므로 유기성폐기물을 연소공정에서 이산화탄소와 물로 전환 안정화시키고 이때 발생되는 열에너지를 사용하여 석탄연소시 발생되는 이산화탄소를 감소시키고 에너지를 확보하기 위한 방안으로 연구를 실시하였다.

열 전달과 물질전달 면에서 우수하고, 황산화물과 질소산화물 등 공해물질 배출을 최소화 할 수 있는 연소법으로 단위용적당 처리 양이 다른 장치에 비하여 우수한 유동층연소법[1,2]은 사용 연료의 제약이 적으므로 유동층에서 유연탄과유기성폐기물의 혼합 연소 특성을 연구하였다.

2. 실험장치 및 방법

본 실험에서 사용한 실험장치는 그림 1과 같다. 유동층연 소로는 내경 0.109 m stainless steel 재질로 되어 있으며 전체 높이가 0.9m로 freeboard가 일반적인 유동층 장치에 비해 낮은 형태로 제작하였다. Freeboard의 높이를 이와 같이 작게 설계 한 것은 유동층내에 석탄시료를 펄스로 투입한 경우 위치에 너지가 큰 경우 층내의 유동화현상이 깨지고 새로이 형성되므로 정확한 측정이 어려우므로 낮은 freeboard 높이를 갖게 제작하였다. 공기분산판으로 내경 0.8 mm 다공성 분산판 (Square pitch type, opening area 4.75%)을 사용하였다. 유동층 내 조업상태를 관측하기 위하여 공기상자와 in-bed, splash 영역에 6개의 열전대와 압력전달기를 각각 설치하여 조업상태를 관측하였다. 유동층 온도와 유동화공기 예열을 위하여 각각 7 kW, 5 kW의 전기히터를 사용하였다.



[그림 1] 연소특성 측정용 회분식 유동층연소로

참고문헌

- [1] Tanaka, I., Shinohara, H., Hirosue, H. and Tanaka, Y., J. of Chem. Eng. of Japan, 5, 51(1972).
- [2] Kato, T. and Wen, C. Y., Chem. Eng. Sci., 24, 1351(1969).