

마이크로웨이브플라즈마 반응기를 통한 폐 GFRP (Glass Fiber Reinforced Plastics)의 가스화 특성 연구

서명원^{1,2}, 윤영민^{1,2}, 라호원¹, 윤상준¹, 김용구¹, 이재구¹, 김재호^{1,*}¹한국에너지기술연구원; ²과학기술연합대학원대학교

(jaeho@kier.re.kr*)

열경화성 플라스틱의 한 종류인 GFRP는 두 가지 이상 재료를 조합하여 만든 물질로 고분자매트릭스와 유리섬유로 구성되어있다. 높은 강도, 내열, 내화학성 때문에 다양한 분야에서 사용되지만 이 물질을 처리하는 방법은 단순 매립으로 알려져 있다. 따라서 폐 GFRP를 자원화 혹은 에너지 화하는 방법이 요구가 되며 본 연구에서는 마이크로웨이브 플라즈마 반응기를 이용하여 가스화 특성을 살펴보았다. 플라즈마는 기존의 연소기보다 높은 온도 상태로서 이온, 라디칼, 전자 농도가 높으며 화학반응이 촉진되는 상태이다. 실험 변수로는 수증기/연료 비 (Steam/Fuel ratio), 산소/연료 비 (O₂/Fuel ratio), 플라즈마 출력이었으며 플라즈마 반응이 끝나고 부산물로 얻어진 미 반응 char의 표면 특성을 관찰 하였다. 과잉산소를 공급하였음에도 탄소 전환율이 90% 이하로 다소 낮았는데 그 이유는 GFRP의 ash와 polymer의 열화학적인 결합이 강하기 때문인 것으로 나타났다. 플라즈마 출력이 증가할수록 이산화탄소가 감소하고 일산화탄소가 증가한 하였는데 고온에서 boudouard 반응과 이산화탄소가 높은 전자밀도에서 일산화탄소로 개질된 것으로 판단된다. SEM을 이용한 미반응 char 관찰에서 출력과 산소비가 상승할수록 표면의 polymer 분해가 증가한 것을 알 수 있었다.