기체-고체 유동층에서 정전기 생성에 대한 입자물성 특성 연구

김수영, 장예지, 고유진, 원근혜, 김성원†
한국교통대학교
(kswcfb@ut.ac.kr†)

기체-고체 유동층에서 유동매체간 지속적인 접촉 및 유동매체와 반응기 벽면과의 지속적인 마찰로 인해 정전기 생성은 피할 수 없는 현상이다. 유동층 반응기 내 정전기 생성에 가장 큰 영향을 미치는 요소 중의 하나는 입자의 물성으로, 정전기 제거를 위해서 정전기 생성에 대한 입자 물성 특성을 규명하는 것이 중요하다.
본 연구에서는 산업체 및 연구현장에서 정전기 생성에 의한 유동성 저하를 일으키는 대표적인 입자인 PE(polyethylene, dp=760㎛)와 FCC(fluid catalytic cracking, dp=73.2㎛) 촉매 입자를 대상으로 정전기 생성에 대한 입자물성의 영향을 확인하였다. 유동층 반응기(50.8mm-i.d.x 600mm-high)에서 기-고 흐름 비간섭 ring shaped electrode(50.8mm-i.d.x20mm-high)을 통해 전하량을 측정하였다. 유속 및 유동화 시간의 증가함에 따라, 입자간 접촉과 입자-벽면과의 마찰 증가로 인해 입자 내 정전하 누적량은 증가하였다. 벽면 마찰효과 연구를 위해 기계적 혼합 장치를 이용한 faraday cup 측정을 통해, 낮은 유전상수를 갖는 PE입자는 전하 소실속도가 낮아 동일 시간에서 FCC입자 보다 전하 밀도가 높고, 시간에 따른 축적 정전하 밀도의 증가율도 2.5배 높은 결과를 확인하였다.
주) 본 연구는 2021년 한국교통대학교 지원을 받아 수행하였음.