

ECVT(Electrical Capacitance Volume Tomography)를 이용한 원뿔형 분사층 반응기 내 유동 및 열전달 특성

김효성, 최항석[†], 박훈채, 이병규, 최명규
연세대학교
(hs.choi@yonsei.ac.kr[†])

급속열분해 반응기를 최적으로 설계하고 운전하기 위해서는 복잡한 유동 및 열전달 현상을 이해하는 것이 매우 중요하다. 유동층 반응기의 열전달 현상에 대한 연구는 비교적 많이 보고된 반면 원뿔형 분사층 반응기의 기체-고체 간 수력학적 특성과 기체-고체 유동이 통과해 가면서 일어나는 일련의 전달 현상에 관한 연구는 드물게 이루어졌다. 본 연구에서는 이러한 유동현상 및 대류 열전달 현상을 분석하고 이해하기 위해 Cold bed에서 실험을 진행하였다. ECVT를 이용하여 분사층 내부에서 발생하는 유체의 흐름, 다상의 혼합정도 등을 측정하고 이를 3D 이미지로 변환하여 유동을 실시간으로 모니터링 하여 육안으로 확인 할 수 없는 층내 국소 입자분포를 해석하였다. 동시에 Bed내 열전달 현상을 관찰하기 위해 열전달 센서를 설계/제작 하였다. 열전달 센서의 표면의 온도를 일정하게 하기 위해 카트리지히터가 설치되어있다. 열전달계수를 측정하기 위해 센서 표면에 90도 간격 원주방향으로 4개의 K-Type 열전대를 부착하였다. 열전달 센서를 Bed내 측정 위치에 설치하고, 반경방향 및 축방향에 따른 온도를 측정하여 입구속도에 따른 열전달계수를 구하고 이를 ECVT로 해석한 유동특성과 비교하여 원뿔형 분사층 내 기체-고체간의 국부 열전달특성을 해석하였다. 이 논문은 2017년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(NoNRF-2017R1A2B4009340).