

유동층 시스템의 올바른 분산판 모델링을 위한 실험 및 수치해석 연구

양창원¹, 김영두¹, 이은도^{1,2,*}, 최영태², 이도용³

¹과학기술연합대학원대학교; ²한국생산기술연구원;

³경원테크

(uendol@kitech.re.kr*)

반응기 내부에 대한 계측이 매우 어려운 유동층 시스템의 이해에 있어 수치해석 프로그램은 유용한 툴(tool) 이지만 경계조건, 초기조건 및 계산대상 물성에 대한 올바른 모델링이 필수적이다. 특히 분산판은 유동층 반응기의 수력학적 특성을 지배하는 부분으로, 부적절한 분산판 모델링을 통해 발생될 수 있는 오류는 반응물의 열 및 물질전달 전반에 영향을 주기 때문에 분산판의 모델링은 유동층 시스템의 수치해석에 있어 기본인 동시에 가장 중요한 부분이다. 본 연구에서는 유동층 시스템의 올바른 분산판 모델링을 위한 실험 및 수치해석 연구를 진행 하였다. 먼저 실험을 위해 직경 150mm의 원통형 기포 유동층 반응기를 구성하고 하부로부터 50mm 간격으로 압력측정부를 설치 하였다. 분산판에 50mm 높이와 하부 45° 방향으로 뚫린 직경 4mm 구멍을 가진 tuyere형 노즐을 설치하였다. 이 장치를 이용하여 유동화 기체유량, 반응기 내 유동사(모래)의 양 등을 변화 시키며, 반응기 내부 압력 분포 및 고체 체류량 등의 수력학적 특성을 파악 하였으며, 여기서 얻은 결과를 BARRACUDA® 프로그램에서 얻은 수치해석 결과와 비교에 활용하였다. 대상 프로그램에서 허용하는 격자생성 기능 안에서 실험에서 얻은 거시적인 수력학적 특성을 모사할 수 있는 효과적인 분산판 모델링 방법에 대해 연구하였다.