

유사 이동층 흡착 분리 장치(Simulated moving bed) 내 비-플러그 흐름에 대한 규명

오세호, 김영진, 조형태, 최준태, 김명준[†]

연세대학교

본 연구는 대용량 Simulated moving bed(이하 SMB) 내에 non-plug flow를 규명하기 위한 목적으로 진행되었다. 이를 위해 CFD 모사와 실험, 두 가지 방법으로 연구를 진행하였다. 먼저 CFD 모사를 통해 non-plug flow를 확인하였다. 모사는 3-D로 진행하였고, 주로 2차원 평면 그래프를 통해서 결과를 분석하였다. 이 그래프를 통해서 농도 구배가 유체 진행 방향으로 불룩한 포물선 형태로 나타나는 것과 tailing을 확인하였다. 실험은 펄스 형태로 feed를 주입하여 출구 농도를 측정하는 방식으로 역시 non-plug flow가 나타났다. 실험 데이터를 분석하기 위해 Residence Time Distribution(이하 RTD) 이론을 채택하였고 dimensionless RTD curve를 도출한 다음, 비교분석하였다. dimensionless RTD curve는 Peclet 수를 이용해서 그릴 수 있는데 모든 측정 지점에서 plug flow에 대한 기준치 100보다 작은 것을 확인하였다. 마찬가지로 실험에서도 tailing이 관측되었다.

본 연구는 CFD 모사와 실험을 통해 대용량 SMB 내부 유동이 non-plug flow임을 규명하였다. 그리고 그 원인은 baffling에 의해 발생하는 jet velocity, 촉매 입자의 재배치, 그리고 재순환 흐름에 의한 것으로 사료된다.