

COMSOL Multiphysics를 이용한 GTL-FPSO Fixed-Bed Reactor에서의 조건 변화에 따른 반응기 해석

홍기훈, 신동일*, 이기백¹, Bettar El Hady
명지대학교; ¹한국교통대학교
(dongil@mju.ac.kr*)

Scale-up이 요구되는 반응기를 포함하는 화학공정을 설계하기 위해서는 모델링을 통하여 반응기 내부를 시뮬레이션 해야 한다. 화학공정에 사용되는 여러 반응기 중 Fixed-Bed Reactor의 경우 반응조건이 적합하지 않을 때 내부에서 Hotspot, 수율저하 등의 많은 문제가 발생하게 된다. 특히 FPSO 환경에서 반응기를 적용할 경우 Compact한 반응기 설계의 필요성과 높이를 비롯한 반응기 구조에서의 제약이 따른다. 이 경우 상기의 문제가 더욱 심해질 가능성이 있다. 본 연구에서는 이를 방지하기 위해서 반응 조건을 변화시켜가며 반응기 내부를 CFD에 기반해 시뮬레이션하여 해석하였다. 시뮬레이션 Tool로는 COMSOL Multiphysics를 이용하였고, 반응기는 Fluid flow와 Heat transfer를 포함하는 Fixed-Bed Reactor를 Model로 하였다. 반응기 운전조건으로는 온도, 압력, Feed의 조성 등을 변화시켜 모델에 대하여 시뮬레이션 하였다. 시뮬레이션 결과로 반응기 내부에서의 온도 분포, 생성물의 농도 분포 등을 시각화하여 주어진 조건 내 최적의 반응조건을 도출하였다. 향후 Sloshing 효과를 포함하는 FPSO환경의 추가 반영을 통해 실제에 근접한 시뮬레이션 결과를 GTL-FPSO 공정설계에 적용할 수 있을 것으로 판단된다.