

## Bilevel Optimizing Control for a Simulated Moving Bed Process

김기웅<sup>†</sup>

한국화학연구원

(kwkim@kriect.re.kr<sup>†</sup>)

SMB (simulated moving bed) 공정은 흡착제에 대한 선택도 차이를 기반으로 액체 혼합물을 분리하는 기술로써 산업적으로 다양하게 활용되는 분리 공정 기술이다. 본 연구는 반복 모델 예측 제어를 기반한 SMB 공정의 최적 제어를 다룬다. 최적 제어는 SMB 공정의 생산물인 Raffinate과 Extract의 농도를 원하는 Spec으로 제어하는 동시에 desorbent 소모량을 최소화하며 feed 처리량을 최대화하는 것을 목적으로 작동된다. 반복 모델 예측 제어를 구성하기 위해 먼저 SMB 공정의 수치 모델을 개발하였으며, 개발된 수치 모델을 각 사이클마다 해당 사이클의 운전 조건에서 선형화하여 RMPC (Repetitive Model Predictive Controller)를 구성하였다. 이후 Dow 50WX4 400-mesh resin 흡착제를 이용한 L-ribose/L-arabinose 혼합물의 분리 공정에 대해 RMPC를 적용하여 최적 제어 성능을 검증하였다. 그 결과 extract와 raffinate side에서 99.7 vol%로 생산물 농도 제어가 가능하였고 동시에 외란에 대한 Robust 제어를 확인하였다. 또한 RMPC에 기반한 feed 처리량을 최대화하는 동시에 desorbent 소모량을 최소화하는 최적 제어가 가능함을 검증하였다.