

Physical model의 structure를 이용한 model estimation과 BMPC(Batch Model Predictive Control)를 이용한 제어결정화

원승희, 최청송, 이광순*
서강대학교

(kslee@ccs.sogang.ac.kr*)

회분식 결정화기는 공정이 간단하고, 투자비용이 적게 들며, 조업이 간편하다는 이점이 있어 화학공정에서 널리 이용되고 있다. 그러나 일반적인 회분식 냉각결정화기는 조업초기 단계에서의 빠른 냉각속도로 인한 높은 과포화도로 말미암아 많은 양의 핵생성이 유발되어 결정들이 원하는 크기까지 성장하기 어려우며, 불균일한 크기의 결정크기를 생산하게 된다. 이러한 단점들은 조업온도를 핵생성이 일어나지 않도록 최적의 상태로 유지하게 하는 제어결정화를 함으로써 극복할 수 있다. 본 연구에서는 냉각속도의 변화에 따른 준안정화 영역(metastable limits)의 변화를 고려한 제어냉각곡선을 구하여 회분식 결정화기에서 더욱 순수하고, 보다 균일한 크기의 결정들을 얻을 수 있는 제어기법을 논한다.

이와 같이 결정화 공정의 정밀제어를 위해서 본 연구팀이 개발하고 있는 회분공정의 제어기술인 BMPC기법과 model estimation 기법을 이용하였다. Kinetic study를 통하여 얻어진 model structure를 유지하면서, 온도와 농도 그리고, 결정의 최종 크기를 측정하고 model structure의 추정을 반복하여, model을 구하고 BMPC를 이용한 정밀제어를 수행한다. 본 연구에서는 결정화 공정에 Model Estimation과 회분간 학습과 실시간 되먹임 제어 능력을 지니고 있는 BMPC기법을 적용하여 실질적인 농도 제어가 가능함을 보이고, 온도 궤적 제어뿐만 아니라 입도 분포의 제어를 통해 향상된 결과를 도출할 수 있음을 보여주었다.