

고에너지 물질 생산을 위한 결정화기 설계

염기환, 오 민*, 최민규, Asante D.O, 김신혁
한밭대학교
(minoh@hanbat.ac.kr*)

고에너지 물질은 제조 및 운반시 외부 충격에 대한 둔감성을 갖고 폭발시에는 빠르게 폭발, 팽창하여 강력한 파괴력을 보여야 한다. 이러한 두 특성을 갖기 위해서 고에너지 물질은 최대 구형에 가까워 입자간의 접촉면을 줄이고, 반응 속도를 증가시키기 위해서는 입자의 크기를 축소하여 표면적을 늘려야 한다.

본 연구는 파이롯 및 실험실 규모의 연구 결과를 기초하여 고성능 고에너지물질의 상업규모 생산을 위한 기본설계 기술 확보를 계획하고 있다. 결정의 모양과 크기를 결정하는 설계 변수로는 분사기와 비용매의 사이거리, 분사기의 오리피스 직경, 분사 압력, 교반기 형태, 교반 속도, 체류 시간이 존재하며, 용액과 비용매의 온도, 용액의 농도, 용매와 비용매의 비율 등 물질의 상태에 대한 변수가 존재한다. 상용화 결정화기를 설계하기 위하여 파이롯 및 실험실 규모의 연구에 의한 최적의 설계 변수를 참고하였으며, UDF(User Defined Function)를 이용하여 결정 생성 반응속도를 나타내 결정 생성 반응이 일어나는 영역에 대해 알아보았다. 또한 impeller 연구를 통하여 구조 및 크기, 회전속도를 변화시켜가며 결정화기 내부에서 고에너지 물질이 부유하는 정도와 dead zone 발생 영역에 대해서 알아보았다.

본 연구는 추후에 결정 성장속도식을 추가하여 PBM(Population Balance Model)을 이용하여 결정 크기 분포를 계산하고 실제 공정과 validation을 진행하고, 다른 고에너지물질의 결정화에서도 사용이 가능한 모델 제작을 진행할 것이다.