

CFD 기반의 입자 연속혼합공정 평가기법 개발 및
적용 사례 제시

박찬호, 이지현, 조승식, 오승현, 김민수, 문 일[†]
연세대학교
(minsu77@yonsei.ac.kr[†])

입자 연속혼합공정은 그 중요성에도 불구하고, high shear rate, 입자의 마모 등 공정 구동에 필요한 여러 변수로 인해 공정이 복잡하여 연구가 기초단계에 머무르고 있다. 특히 효율 최적화를 통해 에너지 절감, 제품 품질 향상 등이 가능하지만 실험적으로 구현해내기가 매우 힘들어 관련 연구가 전혀 없는 실정이다. 이러한 효율 최적화 연구에 가장 큰 걸림돌은 공정을 수치적으로 평가할 수 있는 기법이 없다는 것이다. 이에 본 연구에서는 기존의 실험을 통한 연구의 한계점을 극복하기 위하여 CFD(Computational Fluid Dynamics)를 이용하여 입자 연속혼합공정의 효율을 수치적으로 평가할 수 있는 기법을 새로이 제시하였다. 새로운 기법은 기존에 소개된 VBBC(Variance among Bimodal Bin Counts) 기법과 RTD(Residence Time Distribution)이 결합된 형태이다. 이에 본 기법은 기존 평가기법보다 직접적이고 명확한 평가 결과를 제시하고, 변형이 쉬워 여러 공정에 널리 적용 가능하다는 장점이 있다. 본 연구에서는 제시된 평가기법을 검증하기 위해 이축압출공정을 가정하여 6가지의 스크루 배열에 대해 기법을 적용하여 보았다. 이에 기존 평가기법과 유사하지만, 더욱 정밀한 평가결과를 얻을 수 있었으며 이를 통해 입자 연속혼합공정을 최적화할 수 있는 기반을 마련하였다.