

이축압출공정 전산모사를 통한 장치 내부 입자 혼합 수치 모사

박찬호, 조형태, 정원복¹, 이근득², 박정수², 문 일†
연세대학교; ¹(주)한화 종합연구소; ²국방과학연구소
(psj00009@yonsei.ac.kr†)

이축압출기는 연속식 혼합 공정에서 가장 많이 사용되는 장치로 입자와 유체를 섞는 공정에 널리 이용된다. 이러한 입자의 혼합은 kneading block이 존재하는 mixing zone에서 주로 일어나며 kneading block의 성능을 확인하는 연구가 중요하다. 이에 본 연구에서는 Computational Fluid Dynamics(CFD) 모사를 통하여 이축압출기의 mixing zone의 kneading block 배열을 변동 시킨 6가지 스크루에 대한 입자의 혼합도 차이를 확인하고 각 스크루 부분의 역할을 분석하였다. 본 연구에서는 dispersive mixing을 분석하기 위하여 immersed boundary 기법을 사용하고, Manas-Zloczower mixing index를 도입 하였다. 또한 distributive mixing을 분석하기 위하여 dynamic mesh 기법을 사용하여 입자의 거동을 직접 모사하고 분석하였다. 거동 분석을 위하여 빨간색과 파란색으로 다르게 표시된 입자를 주입구부분 양쪽으로 나누어 주입하고 입자의 혼합 정도를 확인하였다. 결과로 각 kneading block의 역할을 확인하고 최적화된 스크루 배열을 제시하였다. 515N은 두 혼합 방식 모두 가장 높은 효율을 보였으며 단면 평균 mixing index의 최댓값이 0.58로 계산되었다. 515L은 distributive mixing에 대하여서는 515R보다 효율이 높았으나, dispersive mixing에 대하여서는 mixing index가 515R보다 0.01 낮게 계산되어 효율이 낮았다. 본 연구는 입자와 유체 혼합 공정 시 이축압출기의 기계적 특성 파악 및 스크루 배열 결정에 많은 기여를 할 것이라 판단된다.