

유동층 Downcomer에서 고체하강속도 측정

류호정*, 김효성¹, 박재현, 문종호, 진경태
한국에너지기술연구원; ¹경북대학교
(hjryu@kier.re.kr*)

순환유동층 및 2탑 연결 유동층 공정에서 고체순환을 위해 사용되는 고체순환루프 중에서 downcomer는 사이클론 하부, 두 반응기 사이 또는 유동층 내부로의 고체전달 등의 방법으로 적용되고 있다. 지금까지 downcomer에서의 고체순환속도는 고체입자의 Geldart 분류 및 downcomer의 직경에 따라 달라지는 것으로 보고되어 있으나 고체순환속도의 대략적인 상한값 및 하한값이 제시되어 있을 뿐, 여러 가지 유동화 입자에 대해 실제로 고체순환속도값을 측정하거나 분석한 결과는 제한적이다. 본 연구에서는 downcomer를 통해 중력에 의해 하강하는 입자의 하강속도를 측정하여 downcomer의 직경 및 입자종류 변화에 따른 고체순환속도의 변화를 측정 및 고찰하였다. 본 연구에서는 실험의 편리성을 도모하고자 모래시계형태의 실험장치를 제작하였으며 downcomer의 내경을 1/2", 1", 2", 3", 4"로 바꾸어가면서 전체 고체가 하강하는데 걸리는 시간을 측정하였다. Downcomer의 단면적, 입자의 총 무게, 모래시계가 비워지는데 걸리는 시간을 이용하여 고체순환속도를 계산하였다. 입자로는 CO₂ 흡수제, 매체순환연소기용 산소공여입자, Glass bead, 인조규사, 석탄 등이 사용되었다. 측정된 고체순환속도를 바탕으로 downcomer 직경에 따른 고체순환속도의 변화를 도시하였으며 Matsen 등의 결과와 비교하였다. 본 연구의 결과는 순환유동층 또는 2탑 연결 유동층 공정의 downcomer 직경을 선정하기 위한 기초자료로 이용될 수 있으며 새로운 입자가 개발될 경우, 실제적인 고체순환속도를 측정하여 적용할 수 있다.