

폭발성 폐기물 소각 공정 내 유동층 반응기 소각로의 Cold Model Simulation을 통한
최적 공기 주입 속도 계산

조성현, 이승준, 박정수¹, 김현수¹, 오 민², 문 일[†]
연세대학교; ¹국방과학연구소; ²한밭대학교
(muckre@yonsei.ac.kr[†])

최근 우리나라에서는 로터리킬른(rotary kiln)과 같은 비군사화 소각 시설을 이용하여 폐 탄약 등의 폭발성 폐기물을 처리하고 있다. 그러나 처리 용량이 매우 부족하여 안전성을 보장하며 환경문제와 에너지 절감이 가능한 새로운 폭발성 폐기물 소각공정이 요구된다. 유동층 반응기(fluidized bed) 소각 기술은 높은 연소효율과 적은 연소가스로 매우 유망한 미래 기술로 각광받고 있다. 본 연구에서는 전산유체역학(Computational Fluid Dynamics, CFD)프로그램을 이용해 유동층 반응기 내부의 버블링(bubbling)이 일어나는 조건 확립을 위하여 장치 내 입자들의 유동 현상을 모사하였다. 선행 연구를 통하여 목표 처리량을 20,000ton/yr에 맞추어 지름 2m, 높이 9m의 실린더 구조로 결정하였고 폐 탄약의 입자 크기를 지름 0.4mm로 가정하였다. 또한 탄약의 소각 시 발생하는 고압으로 인한 반응기의 손상을 막기 위해 입자 크기 0.25mm 이하의 모래로 반응기 부피의 40%를 packing 하였다. 이러한 조건에서 유동 현상이 일어날 수 있도록 반응기 하단의 공기 주입 속도를 바꾸어가며 시뮬레이션 한 결과 주입속도 1.0m/s의 주입속도에서 유동 현상이 관측되기 시작되었고 2.0m/s의 주입 속도에서 의미있는 유동 현상이 관측되었다. 본 연구는 국내 유동층 반응기를 이용한 폐 탄약 소각 기술 개발에 큰 도움이 될 것으로 예상된다.