Dynamic simulation of RDX combustion

김신혁, 염기환[1], 채주승[2], 문 일[3], 오 민[1,*]
한밭대학교; [1]한밭대학교 화학생명공학과;
[2]국방과학연구소; [3]연세대학교
(minoh@hanbat.ac.kr*)

고에너지 물질의 안전한 소각은 국방분야의 비군사화(demilitarization)와 관련하여 중요한 위치를 차지하고 있으며 안전하고 효율적인 기술의 개발에 대한 요구가 점차 증가되고 있다. 본 연구에서는 RDX의 소각과 관련하여 발생하는 동적 거동을 수학적 모델과 동적 모사를 통하여 예측하고 이를 기반으로 하여 안전한 운전 조건을 찾는 것을 목적으로 하고 있다. 고체상태의 RDX는 온도가 melting point를 지나면서 액화가 진행되며 액체 상태에서 열분해 반응이 일어난 후 가스화 반응이 일어나는 메커니즘을 가진다. 이에 따라 각종 문헌에서 밝혀진 263가지의 반응을 재정리하여 반응 메커니즘을 규명하였고, PFR에서 RDX 반응 시뮬레이션을 통하여 반응기 내부의 온도, 압력 기체성분변화에 의한 동적 거동을 확인하였으며, 해당 결과는 생성된 기체의 몰 분율, 온도분포, 압력변화 정도, RDX감소 시간 등을 다른 문헌들과 비교하여 검증하였다. 또한 실제 공정과 같이 동적인 패턴으로 고폭약을 투입 시에 반응기 내부에서의 거동을 예측하여 실제 공정가동에 대한 효율 및 안전성을 확인하였다. 수립된 수학적 모델은 공정모사기인 gPROMS를 사용하여 모사를 수행하였으며, 해당 결과가 앞으로의 고폭약처리 공정조건 도출에 기반이 될 것으로 예상된다.

감사의글 : 본 연구는 차세대 융복합 에너지물질 특화역구센터와 국방과학연구소의 지원으로 수행되었으며, 이에 감사드립니다.