

ANN-Surrogate model을 이용한 고 에너지 소각 공정 최적화

조성현^{1,2}, 문일¹, 조형태², 김정환^{2,†}

¹연세대학교; ²한국생산기술연구원 친환경재료공정연구그룹
(muckre@yonsei.ac.kr[†])

사용하기 힘든 고 에너지 물질은 안전하게 처리되어야 하지만 소각 시 매우 위험하기 때문에 이를 처리하기 위한 다양한 방법들이 고안되었다. 대표적인 고 에너지 물질인 TNT, HMX, RDX 등을 처리하기 위하여 과거에는 OB/OD (Open Burning and Open Detonation) 방법이 이용되었으나 환경상의 문제로 사용되지 않고 최근에는 Rotary kiln을 이용한 소각 방법이 사용되고 있다. 하지만 Rotary kiln을 이용한 소각 방법에는 안전성, 불완전연소, 처리 물질의 제한 등 몇몇 문제점이 제기되어 새로운 소각 방법을 모색한 결과 Fluidized bed를 이용한 고 에너지 물질 소각 방법을 고려하게 되었다. Simulation을 통해 fluidized bed를 이용한 고 에너지 물질 소각은 안전성에 문제가 없고 환경오염물질도 기존 방법보다 낮게 배출하는 것으로 판단되었지만 위 결과는 하나의 변수만을 고려한 case study 기반 최적화로 다양한 변수를 고려한다면 위 결과보다 더 환경오염물질을 저감하고 안정성이 높은 공정 운전 조건을 찾을 수 있을 것으로 보인다. 따라서 공기 주입 속도, 온도, 압력 등 다양한 변수를 고려한 최적화를 수행하기 위해 ANN (artificial neural network) 기반 surrogate modeling을 수행하여 다양한 변수들을 최적화하였다. 그 결과 기존 최적화보다 환경 오염 물질 배출량이 낮은 운전 조건을 찾을 수 있었으며, 각 변수들이 소각 공정에 미치는 영향을 파악할 수 있었다.