

심층신경망 및 확률적 모사를 통한 고체 추진제 연소의 동적 거동 예측

정민영, 오민¹, 이창하[†]
연세대학교; ¹한밭대학교
(leech@yonsei.ac.kr[†])

고체 추진제는 로켓 엔진의 중요한 요소이며, 많은 연구자들이 추진제 연소 메커니즘의 거동을 이해하기 위해 연구에 전념하고 있다. 해당 공정에 대한 이해를 높이기 위해서 실험, 수학적 모델링 및 모사와 같은 다양한 접근법이 연구되었지만, 대부분은 도출된 결과가 한정적이며 모사의 복잡성으로 인해 모사에 소요되는 시간이 길다. 따라서 본 연구에서는 심층 신경망을 사용하여 연소 속도, 기상 온도, 농도와 같은 추진제의 연소 거동을 예측하는 방법을 개발하였다. 실험을 통해서는 제한된 수의 데이터 밖에 생성되지 않기 때문에, 수학적 모델의 확률적 모사를 사용하여 심층 신경망 교육에 필요한 데이터를 생성하였으며, 이는 2개의 세트로 구성하였다. 심층 신경망을 이용하여 연소 속도, 기상 온도, 몰분율을 각각 97.91 %, 99.53 %, 98.55 %의 정확도로 예측하였으며, 연산 속도는 심층 신경망이 수학적 동적 시뮬레이션보다 약 200배 빠른 것으로 나타났다. 이 방법을 통해 다양한 조건에서 여러 조성의 고체 추진제 연소에 대한 거동을 예측할 매우 빠른 시간 내에 수행할 수 있다.