

이중 추력형 로켓 모터의 성능예측 기법 연구

(A study on the performance prediction technique of the dual-thrust rocket motor)

이도형*, 양준서*, 윤명원*

* 국방과학연구소 추진기관부

(Email : mwyoon@add.re.kr)

유도미사일용 추진기관으로 흔히 쓰이는 고체 로켓 모터의 경우 단순 추력형 보다 복합 추력형 로켓을 사용하는 것이 효과적인 경우가 많다. 특히 발사초기에 높은 추력이 필요하고 그 후는 지속적이며 상대적으로 낮은 추력만을 요하는 무기 체계의 경우 일반적으로 부스터(booster)와 서스테이너(sustainer) 로켓을 별도로 제작/작동시켜 임무를 수행하나 이를 하나의 추진기관으로 통합하여 두 단계의 추력을 동시에 실현하는 이중 추력형 로켓 모터를 이용하게 되면 많은 이점이 있다. 이중 추력형 로켓 모터는 일반적으로 길이가 짧아지고 구조적으로 간단할 뿐 아니라 로켓의 신뢰도도 높아질 수 있으나 부스팅 단계 후에도 부수적인 무게를 계속 운반해야 하는 단점이 있다. 이중 추력형 로켓 모터의 설계 방법에는 첫째, 연소속도가 서로 다른 두가지의 추진제를 이용하여 한 추진제가 연소 후 나머지 추진제가 연소되어 압력수준을 변화시킴으로 이중추력을 얻게 할 수 있는데 이 경우 각 단계별로 한가지 추진제만 연소되므로 기본적으로는 단순 추력형 모터와 같게 되지만 두 종류 추진제 사이의 화학반응 등으로 인한 미접착을 비롯하여 제작 상에 많은 문제점이 존재한다. 두 번째로는 연소면적을 변화시켜 압력을 조절함으로써 이중추력을 만드는 것으로 일반적으로 이 경우는 추진제의 연소속도가 플래토(plateau)형이 아니면 연소 중 큰 폭의 압력변화에 따른 연소속도의 차이로 인하여 추진기관의 성능을 예측하는데 어려움이 존재하게 된다. 이 경우 흔히 사용하는 방법은 finocyl 형태의 그래인을 적용, fin의 개수를 조절함으로써 이중 추력형 모터를 설계한다. 본 연구에서는 finocyl 형태의 이중 추력형 로켓 모터를 설계/제작/시험하고 압력이 계

속 변화하는 모타에 대한 성능예측 기법을 개발/적용하고 이를 실제 시험 데이터와 비교 분석하여 이 기법의 타당성을 확인하였다. 이중 추력형 모타와 같이 연소기간 중 압력이 지속적으로 변화하는 경우는 단순 추력형 모타와는 달리 성능 보정계수를 단계별로 변화시키며 예측해야 하며 이를 적용한 예측이 시험과 비교하여 적은 오차 범위에서 일치함을 확인하였다. 개발된 성능예측 기법은 향후 이중 추력형 및 추력 변화형 추진기관의 설계시 유용하게 사용될 것이다.