하이브리드 모터의 설계와 연소특성 연구를 위한 실험장치 제작

하 윤 호, 이 창 진*

건국대학교 항공우주공학과, *기계항공공학부

(E-mail : cjlee@kkucc.konkuk.ac.kr)

건국대학교 연소추진 실험실에서 수행할 하이브리드 로켓 모터 연소특성 연구를 위한 실험장치를 설계하고 구성하였다. 실험장치를 제작하기 전에 기본적인 설계요구사항을 바탕으로 모터의 제작을 위한 수치코드를 작성하였다. 연소실 압력과 그레인의 형상, 산화제와 고체연료의 종류를 바탕으로 작성한 수치코드를 사용하여 로켓 모터를 설계하였다. 모터 설계코드를 통하여 세부적인 로켓모터와 노즐의 크기, 특성속도, 연소시간과 공급산화제의 유량 등을 계산하였고, 설계 전에 문헌연구와 이론을 바탕으로 일반적으로 실험실에서 사용되는 하이브리드 로켓 모터에 근접하게 설계를 진행하여 시행착오를 최소화하였다.

실험장치는 크게 로켓모터부, 산화제 공급 시스템, 데이터 획득과 제어장치로 구성되었다. 로켓모터부는 다시 노즐부, 모터 케이스, 인젝터 등의 세부부품으로 나뉘어진다. 산화제 공급 시스템에는 수동밸브, 배관과 자동제어 될 수 있는 솔레노이드 밸브와 점화기가 포함되어 있다. 실험을 통하여 측정된 데이터들을 처리하기 위하여 데이터 획득장치를 구성하였고, 이 시스템은 연소 실험시 실험장치에 장착된 센서들에서 발생하는 신호를 받아들일 수 있도록 온도센서, 압력센서, 로드셀등 각각의 센서에 해당하는 모듈들을 포함하고 있다. 데이터 획득장치의 구성과 함께 실험의 순차적 자동제어를 위하여 PLC를 사용하였다.

구성된 실험장치를 통하여 압력, 온도, 추력과 연소율 등을 측정할 예정인데, 앞으로 진행될 실험의 가장 중요하고 궁극적인 목적은 하이브리드 로켓의 단점인 낮은 연소율을 향상시키는 데 있다. 이에 따라 축방향 위치에 따른 표면온도의 변화, 산화제 질량유동율에 따른 연소율의 변화 측정과 연소실에 유입되는 산화제에 swirl을 줄 수 있는 인젝터 설계 등이 이루어져야 할 것이다.