

음향챔버 성능확장을 위한 시스템 설계

임종민, 김홍배, 우성현, 이동우

한국항공우주연구원 우주시험그룹

발사체 및 위성체는 개발 단계에서부터 음향환경에 대한 검증시험을 필요로 한다. 음향 환경은 발사체에서 주어지는 가혹한 환경인 가소 및 진동과 더불어 위성의 임무수행 능력을 결정하는 주요한 요소이다. 발사체 연료의 분사에 의해 발생하는 과도한 제트 소름은 위성체가 탑재되는 페어링 내부로 전달되어 위성의 손상을 초래 할 수 있다. 한국항공우주연구원에서는 인위적으로 발사 환경시 음향환경을 구현하여 시험대상물의 성능을 검증하는 음향챔버를 개발하였으며, 이를 운용 중에 있다. 개발된 음향챔버의 부피는 1,288 세제곱 미터이며 최대 153 db의 음압을 잔향실 내부에 재생한다. 재생 주파수 범위는 25~10kHz이며, 음향환경 시설은 잔향실을 비롯해서 질소 공급장치, 음원, 혼 및 스펙트럼 제어 시스템으로 구성된다. 그러나 점차적으로 요구되는 대형 위성의 성능 시험 및 발사체 페어링의 내부 구조에 따른 특성의 평가 시험을 수행하기에는 기존 음향챔버의 음향에너지 구현 능력으로는 한계가 존재한다. 이 연구에서는 음향챔버의 성능확장을 위해 요구되는 각 요소의 설계 및 제작 과정 등에 대한 연구결과를 소개한다. 음향챔버의 성능을 확장을 위해, 추가적인 가진 시스템과 제어시스템이 요구된다. 기존 시스템의 경우 500Hz 음향 주파수를 기준으로 두 개의 가진 시스템이 운용되었으나 확장 시스템의 경우 25~500Hz 영역의 음향 가진 능력을 향상시키기 위해 추가적인 가진 시스템을 설치한다. 이를 위해 50Hz의 cut-off frequency 특성을 갖는 혼의 설계 및 제작을 수행하였으며, 이와 관련된 가진 신호의 분리 및 제어시스템의 수정에 대한 연구를 수행하였다.