

# 반공진 진동수 해석에 의한 진동시험 치구설계

김준엽\*, 윤을재, 장성조, 김도영  
(국방과학연구소)

## Vibration Test Fixture Design by Antiresonance Frequency Analysis

Jun-Yeop Kim, Eul-Jae Yoon, Sung-Jo Chang and Do-Young Kim  
(ADD)

### 초 록

장비나 부품이 비행 또는 수송 등 실제상황에서 겪게되는 진동환경에 얼마만큼 견디는지 여부를 확인하고, 예상되는 동적하중에 의한 성능저하나 오동작이 일어나지 않는지 확인하기 위해 환경진동시험(environmental vibration test)이 수행된다. 이러한 환경진동시험의 경우에는 대형(대용량)의 진동시험기(shaker 또는 exciter)가 이용되며 진동시험기로 부터 에너지를 시험물에 기계적으로 전달시켜줄 수 있는 진동 시험치구(이하, "치구(fixture)")가 필요하게 된다. 따라서 치구의 설계문제가 대두되며, 환경진동시험의 성공여부를 좌우하는데 대단히 중요한 역할을 하게 된다. 치구의 설계시 가장 중요한 점은 시험규격에 정해진 기준스펙트럼(specified reference spectrum)이 치구 위에 설치될 여러 시험물부착점들에 그대로 전달될 수 있는 강체치구(rigid fixture)를 설계하는 것이 가장 이상적이지만 치구의 공진 및 반공진 특성으로 인해 시험물부착점들 마다 스펙트럼이 달라지게 된다. 따라서 시험물은 과대시험(overtest) 또는/그리고 과소시험(undertest)를 겪게 된다.

최근의 진동시험제어 기법으로서는 다채널시스템을 이용한 여러 시험부착점들에서의 진동 레벨의 평균을 제어하는 평균제어기법(average control technique)이 이용되므로서 시험주파수 범위에서 공진진동수(resonance frequency)들은 기준스펙트럼과 동일하게 제어가 가능하나 반공진 진동수(antiresonance frequency)들에서는 반공진 진동수들이 갖는 물리적 특성으로 인해 기준스펙트럼과 동일하게 제어가 이루어지지 않으므로 시험규격에 정해진 정확한 진동시험이 수행되지 못하게 된다.

본 연구에서는 치구의 설계단계에서 치구 위의 여러 시험물부착점들 - 평균제어점(average control points) - 에서의 반공진 진동수들을 고려하여 그 감도를 계산하고, 치구의 구조변경을 수행하여 시험물 부착점들에서의 반공진 진동수를 일치시키므로써 종래의 진동시험제어시 나타나는 반공진진동수에서의 문제점을 제거할 수 있고, 그 결과 시험물 부착점들에서의 스펙트럼이 시험규격에 정해진 스펙트럼대로 진동시험이 수행될 수 있게 하는데 있다.