한국소음진동공학회 2009년 춘계학술대회논문집, p.423

정밀 장비의 진동 및 동강성 허용규제치의 결정을 위한 연구

A Study on the Decision Vibration Criteria & Dynamic Stiffness Criteria of the Vibration Sensitive Equipment

김주영†·이규섭*·백재호*

Joo-Young Kim, Gyu-Seop Lee, Jae-Ho Baek

Key Words : vibration criteria, dynamic stiffness criteria, micro-vibration, vibration sensitive equipment, transmissibility, dynamic force, phase, vibration level

ABSTRACT

미진동(微振動) 제어라는 분야에 대한 연구는 반도체 산업이 초고도화 및 초정밀화가 진전되고 있는 최근에 들어와 학계보다는 전문 반도체와 TFT-LCD의 미진동제어 관련 엔지니어 그룹과 정밀 장비 제작사를 중심으로 이루어져왔다.

고집적 생산 제품을 가공 및 검사하기 위해서는 가공 선폭 이상의 분해 성능을 가진 고정밀도의 생산 및 검사 장비가 필요하다. 이런 고정밀도 생산 및 검사장비는 내외부로부터 입력되는 진동에 민감한 영향을 받는다. 초기 반도체 산업을 주도한 미국을 중심으로 일부 학자와 반도체 진동 제어를 수행하는 전문연구소에서 작성한 BBN-Criteria는 정밀장비의 용도나 분해능 별로 정리된 진동허용규제치를 지침서로 사용하여 왔다. 그러나 장비의 엄밀한 주파수 특성 및 정밀도 측면에서 불확실한 영역부분을 가지고 있기 때문에 미소한 진동을 제어하는 구조 설계자 관점에서는 불충분한 자료이다. 그리고 주파수 분해능을 가진 진동허용규제치를 제시하는 것이 바람직하지만 대부분의 제작사에서는 그렇지 못하고 있다. 그런 이유에는 장비 개개의 진동허용규제치가 다른 고가의 장비 전량에 대하여 시험을 수행해야 하는 점, 가진(加振)특성, 중량, 크기 등의 진동실험 자체에 어려움 때문이다.

또한 진동실험시 가진주파수의 분해능의 결려에 따른 장비의 동적 특성이 고려되지 않은 불확실한 영역 부분을 포함한 진동허용규제치를 제시함으로서 불확실한 영역부분의 진동 하한치를 진동허용규제치의 상한치로 결정하는 문제로 인하여 진동허용규제치가 더욱 가혹하게 제시되어 건물 구조 설계와 방진의 어려움을 가중시킬 여지가 있다.

본 논문에서는 이런 어려움 등을 회피하는 방법으로 주파수응답함수(Frequency Response Function, FRF)를 이용하여 정밀장비의 진동허용규제치를 결정하는 간편하면서도 더욱 정밀한 새로운 방법을 모색하였다.

† 김주영, 알엠에스테크놀러지(주)
E-mail : rmstech@rmstech.co.kr
Tel : (041) 556-7600, Fax : (041) 556-7603

* 알엠에스테크놀러지(주)