한국소음진동공학회 창립 20주년 기념 2010년 춘계학술대회논문집, pp.350~351

NVH 시험 사례

NVH case study

문상배† · 전재홍* · 이용승**

Sangbae.Moon, Jaehong.Jeon, Yongseoung.Lee

1. 서 론

LMS 사는 전 세계 대부분의 기술 선도국가에서 실험과 해석 분야를 함께 지원하는 산업계의 기술 혁신을 위한 동반자 역할을 하고 있습니다. 자사는 매년 총 예산의 30% 이상을 기술혁신과 연구개발에 투자하고 있으며 1980 년 창업 이후 25 년 이상 두 자리수의 성장을 지속하고 있는 기술 선도 기업 입니다.

LMS 사는 소음진동 분야의 석학들로 구성되어 시험과 해석 분야에서 고객이 원하는 솔루션을 제공하기 위한 소프트웨어와 하드웨어를 지속적으로 개발, 공급하고 있습니다. 또한, 창사 후 30 년간의 축적된 경험과 새로운 아이디어, 최적의 신기술을 기반으로 기술 용역을 병행하고 있습니다.

특히, LMS 사의 기술 용역은 단순한 문제의 규명 단계를 벗어나 생산성 향상을 위한 실 적용 가능한 엔지니어링 솔루션을 제공하고 있으며, Bench-marking 시험과 개발 과정에 대한 기술 감사, 그 결과를 바탕으로 customer 의 업무 수행 능력, 현 기술 수준 및 엔지니어링 작업 공정을 목표치에 알맞도록 조절하여 산업체 에서 기능, 성능, 엔지니어링 효율을 극대화 할 수 있도록 최선을 다하고 있습니다.

최신 기술을 고객과 함께 공유하며, 우리와 고객이 함께 새로운 기술 혁신을 위해 발맞추어 진행 하는 것이 LMS 사의 기술 용역 목표입니다. 이처럼 고객중심의 개방적인 방식의 기술 용역은 산업체에서 매우 보기 드문 방식이며, 경비, 시간 및 자사의 기술 보유는 고객 만족을 위해서 반듯이 갖추어야 할 기술 용역의 기본 요소라고 생각합니다.

발표 내용은 최근 3 년간 LMS Korea 기술용역 수행 결과를 신기술에 접목하여 소개 하고자 합니다. 소개 내용은 각 사의 보안 규정을 준수하여 제품명, 구체적 적용 범위 및 내용을 제한적으로 기록 하였습니다.

사례 구분은 산업 및 업무관련 부분으로 구분하여 진행합니다. 주요 ㄴ구분은 자동차, 중공업 및 연구기관분야로 구분 하였습니다.

† 문상배 ; LMS Korea
E-mail : sangbae.moon@lmsintl.com
Tel : (02) 571-7246, Fax : (02) 574-7321
* LMS Korea
** LMS Korea

2. 본 론

2.1 자동차 분야

(1) TPA(Transfer Path Analysis)기법을 활용한 전달경로 기여도 분석

- 차량의 가진원인 엔진의 실내 진동 전달 경로를 분석하여 가속 부밍을 최적화 하였습니다.
- 오랜 기간 동안 발생된 수동 변속기의 조작 이음에 대한 원인 분석 및 개선안을 도출하여 적용한 사례임

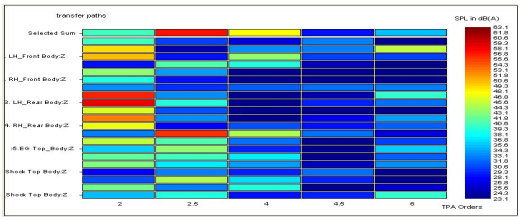

Fig.1 TPA 기여도 분석 결과

(2) VCS(Virtual Car Sound)기법을 활용한 가속 투과 음색 개선

- 엔진의 가속 투과음의 주요 소음원 및 전달 경로의 기여도를 파악하고 VCS S/W 를 활용하여 투과 음색을 개발 목표에 부합 되도록 음색 구현을 최적화한 사례임

Fig. 2 VCS S/W 예

2.2 중공업 분야

(1) 대형 감속기 진동 절연율 최적화/음향 인텐시티

- 대형 엔진의 동력을 전달하면서 속도를 조절하는 수십 톤의 동력 전달 구조물(크기가 약 10m X 5m X 3m)의 진동을 최소화하기 위한 방안으로 방진패드를 효율적으로 적용한 사례임.(fig.3)

Fig. 3 방진패드(rubber MTG') 적용 모습

초기 제작 시 업체 설계 단계에서는 방진패드의 적용 시 전 포인트에 대해 동일한 규격의 방진패드를 적용하고 있으나 기여도 분석 시험 결과 경도를 달리해야만 가진원의 진동을 Basement 에 균등하게 전달 시킬 수 있도록 하였다

- 여러 part 의 음원이 포함되어 조립된 소음원에 대한 정확한 위치를 파악하기 위한 방법으로 구조물 육면체에 대해 음향 인텐시티를 측정/분석 한 사례임.

(2) 대형 구조물 고유진동모드 시험

규격이 약 10m X 3m X 4m 인 철 구조물의 고유진동 모드를 구하는 시험으로 가진 햄머는 fig.4 와 같은 대형을 사용하여 전 구조물에 가진력이 충분히 전달되도록 FRF 를 구하여야 한다. 또한 전체 무게가 20~30 톤에 이르기 때문에 받침면에 대해 방진패드를 설치 하여야 합니다. (fig.5)

Fig.4 impact hammer

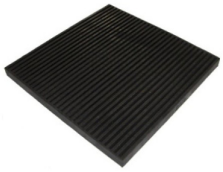

Fig.5 방진패드

geometry 와 시험 결과는 Fig. 6,7 과 같습니다.

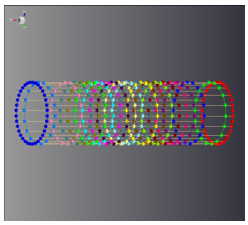

Fig.6 geometry

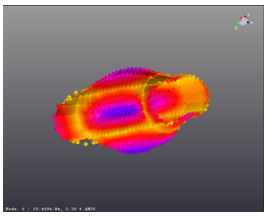

Fig.7 mode shape

2.3 연구기관 분야

(1) 수중 모달 시험

선박의 음파 탐지를 위한 소나 장비를 싸고 있는 dome 을 공기중과 수중에서 Modal 시험한 사례임. 재료 특성이 복합체 이므로 수중 modal 시험은 여러 제한이 되었음. 시험 모습과 결과 예는 fig.8,9 임.

Fig.8. 수중 시험

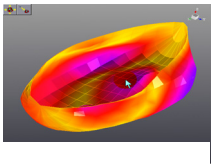

fig. 9 mode shape

(2) 항공기 지상진동 시험(GVT)

ㅇㅇ연구소와 연계하여 항공기의 비행간 무기체계 장착에 따른 wing 의 외부 장착물 장착 현상에 따른 동특성 변화를 정량적으로 산출하고 mode shape 을 분석하기 위해 GVT 를 수행 하였음.

시험을 위해 활공 조건과 유사한 floating 을 구현하기 위해 공압장치를 자체 개발하여 공급하였고 이는 해외 구매에 비해 큰 폭의 국방예산 절감을 이루었습니다.

(3) 복합체 장갑 시험 및 해석

복합체 구조물로 이루어진 차기 무인 장갑차량에 대한 구조시험과 시험 결과를 바탕으로 해석 correlation 을 제공하였습니다.

3. 결론

사례소개는 일부의 내용이며 앞으로 LMS 사는 데이터 계측과 분석을 위해 소모적인 시간 낭비를 피하고 최단기간에 최저 비용으로 원하는 솔루션을 제공하는데 노력 할 것이며, 최신 기술의 개발과 적용에 최선을 다할 것입니다.

후 기

저희와 함께 시험/분석을 해 주신 업체 분들께 감사 드리고, 늘 우수한 결과를 드리기 위해 항상 노력하는 소음진동 전문 업체가 되겠습니다. 매 시험마다 노고와 수고를 함께한 직원들께 감사 드립니다.