

# 차량용(현장용) NVH 진단기 개발 및 적용사례

## Case Study of NVH Diagnosis Device for Vehicles

손교은† · 김경호\*  
**Gyoeun SON, Kyungho KIM**

### 1. 서 론

자동차 정비 서비스에서 고객의 소음진동 요구의 비율은 점점 커지고 있다. 자동차정비뿐만 아니라 산업전반에서 다양한 소음진동의 요구가 커지고 있지만 기술적 어려움이나 사용편의성으로 인해 현장 NVH비전문가들의 활용도는 미비한 수준이다.

차량 NVH진단기는 자동차 정비분야 및 현장에서 소음진동 관련 요구를 효과적으로 대응하기 위해 가격 및 사용 편의성에 중점을 두고 개발 되었으며, 측정표준과 정비기준 등을 마련 하였다.

### 2. NVH 진단기 개발

#### 2.1 개발개요

차량용NVH진단기 개발을 위해서는 아래와 같은 기반 기술을 필요로 한다.

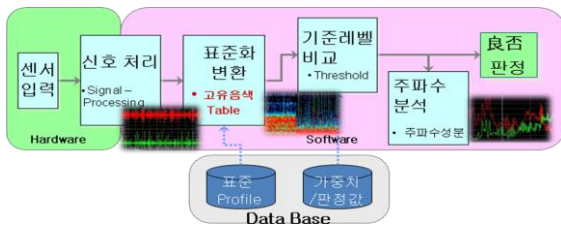


Figure 1. Diagnosis Process

- (1) 현장용 진단기 Hardware설계 기술
  - AD 컨버터 및 DSP 응용 설계 분야
  - OS Posting 및 드라이버 개발 분야
- (2) 응용 Software개발 기술
  - FFT 변환, 신호분석 알고리즘 분야

† 교신저자; 손교은, 이엔에스시스템즈  
 E-mail : ens@ens-sys.co.kr  
 Tel : (031)386-7850

\* 이엔에스시스템즈

- PC용 소음, 진동 분석 S/W 개발
- (3) 차량 NVH 진단표준
  - 차량진동, 소음에 대한 진단개념과 정의
  - 측정조건 및 평가방법에 대한 표준

당사는 현대 기아자동차 남양연구소 내 벤처사업 개발팀에서 제품에 대한 개발기회를 만들고 자동차 생산현장과 정비현장에서 요구되는 소음, 진동 문제에 대한 접근 방식을 이해하고 현장에 맞는 측정조건, 분석기준 등을 고려하여 개발을 진행해 왔다.

또한 실제 개발현장, 생산현장, 정비현장에서 요구되는 공통의 제품의 기능과 NVH에 대한 기본적인 성능 등에 대한 조사, 검증과정을 거쳐 단말기와 분석프로그램을 개발했다.

#### 2.2 제품기능

- (1) 단말기 주요기능
  - 진동 및 소음레벨 측정, 분석 기능
  - 신호증폭, 재생, 저장, 실시간 청음기능



Figure 2. Diagnosis Unit

- (2) PC 프로그램 주요기능
  - Time, 3D재생, 옥타브, 주파수 그래프
  - JPG, Excel, Wave데이터 변환
  - 진단기준 설정기능



Figure 3. PC Program

### 3. 현장 적용사례

#### 3.1 차량DB구축 사례

차량의 NVH특성을 데이터화 하기 위해서는 일관된 측정기준과 분석기준에 대한 표준이 필요하다. 측정환경과 조건에 따라 레벨 값의 편차가 크게 발생할 수 있는 소음은 현장에서 적용이 어려우므로 진동 값을 활용하여 DB구축을 하였다.

**Table 1. Vibration Level of Measurement Side**

Unit : dB	Engine Side	Body Side	Seat Side
V1	121.5	101.1	91.7
V2	122.1	101.8	96.0
V3	121.5	101.0	90.6
V4	121.5	99.0	90.8
V5	120.9	100.8	86.2
Average	121.5	100.7	91.1
Deviation	0.4	1.0	3.5

Table 1은 엔진, 차체, 시트 측에서 동일차량 5대에 대한 평가결과이다.

진동원인 엔진 측의 레벨 값은 타 위치보다 상대적으로 크지만 차량에 대한 편차들은 크지 않다.

하지만 현상계인 시트 측에서는 상반된 결과를 나타내고 있다. 이를 통해 진동 값들이 전달계를 통해 절연되는 정도와 상호연관성을 확인할 수 있다.

**Table 2. Vibration Level of Vehicle Model**

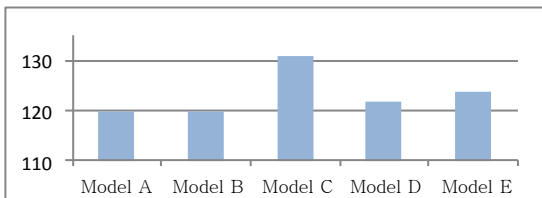


Table 2는 각기 다른 차종 5개에 대해 동일한 위치(엔진 측)에서의 진동평가 결과이다. 차종을 비교함으로써 차량의 전반적인 진동수준과 가솔린과 디젤(모델C)차종에 대한 진동수준도 가늠할 수 있다.

**Table 3. Vibration Level of Engine Side for Vehicle**

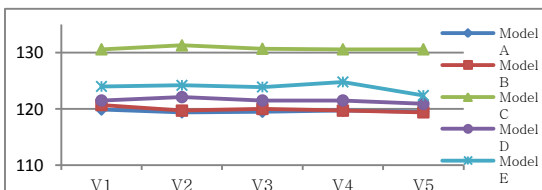


Table 3은 엔진 측에서 차종 별로 5개의 동일차량에 대한 평가결과를 도표로 표현한 것이다. 진동원인 엔진 측에서 5개 다른 차종들이 차량 별 고른 편차를 보이고 있음을 알 수 있다.

상기와 같은 진단프로세스를 통해 정비현장이나 부품 품질부문에서도 진동 기준 값을 평가하여 객관적인 점검이 가능하게 되었다.

#### 3.2 품질, 정비 활용사례

##### (1) 품질 활용사례

모터의 작동 속도를 평가하여 윈도모터 작동상태가 일정하지 않은 부품을 확인한 현장 사례이다.

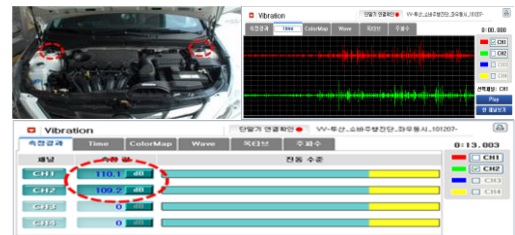
진동센서를 통해 실시간 청음을 구분함으로써 윈도모터 작동의 정상여부를 정량적인 데이터로 변별력 있게 구분 가능하였다.



**Figure 4. Case Study of window motor**

##### (2) 정비 활용사례

자동차 정비현장에서 고객의 부품 고장의심에 대한 정비조치를 진동센서를 좌, 우측에 부착하여 일정노면을 주행 평가한 결과이다. 시각화와 객관적인 수치를 통해 차량의 이상유무를 빠르고 정확하게 점검할 수 있었다.



**Figure 5. Case study of Field diagnosis**

### 4. 결론

정비사와 현장 품질엔지니어들이 차량이나 부품의 정상유무를 NVH진단기를 활용하여 상대비교 또는 기준DB와의 비교를 통해 신뢰성 있는 평가가 가능하게 하였다.

특히 자동차 정비의 시각지대로 여겨지던 NVH분야에 적용 가능한 정비 솔루션을 제공하게 되었던 점에 의의를 찾을 수 있다.