

< 토 론 1 >

상용차 가속 주행 소음 시험법의 불명확성 및 개선 대책

강 종 민 · 이 희 준

(삼성중공업 중앙연구소)

1. 표준 시험법의 오차 유발 요인

상용차 가속 주행소음 시험은 옥외에서 진행되는 관계로 아래와 같은 환경 조건 및 운전자의 숙련도에 따른 시험 오차 유발 요인들이 있다.

- 대기 온도
 - 바람
 - 노면 조건 (거칠기, 기울기)
 - 엔진의 운전 조건, 엔진의 온도
 - Full throttle의 시작점, 여부 및 기간
- 위의 불명확성에 대한 시험법에서의 명시 사항은 다음과 같다.

오차 발생인자	국내	ISO
온도	언급없음	언급없음
바람	10 m/s 이하	5 m/s 이하
노면조건	건조, 평탄한 직선로 (아스팔트, 콘크리트)	건조, 과도한 타이어 소음을 유발하지 않는 노면

2. 시험 오차 감소 방안 소개

가속주행소음법에 의거하여 소음레벨을 측정하면 통상 ± 0.8 dB의 시험오차를 보여 준다. 이는 운전자의 기능 및 주변 여건에 따라 달라지게 되는데, 위에 언급된 여러 가지 요인들 중 특히 가속 주행소음 레벨에 큰 영향을 미치는 대기 온도와 탈출 속도에 대한 당사의 오차 저감 방안을 간단히 소개한다.

(1) 온도의 영향: 소음 진동 분야의 기술자 문 업체에서는 온도에 대해 영향에 대해 통상

1 dB/15°C라는 자체 기준을 갖고 있다. 당사에서는 이러한 기준에 대한 타당성 여부를 확인하기 위해 별도의 온도 변화를 따른 가속 주행 소음 시험을 수차 시행하였고, 그 데이터를 정리하여 그림 1과 같이 당사의 15톤 덤프 트럭에 대해서 동일한 0.67 dB/10°C 보정 인자를 얻을 수 있었고, 이를 시험 데이터 분석에서 보정 인자로 활용하였다.

(2) 탈출속도: 시험 데이터를 분석한 결과 소음 레벨은 탈출 속도에 크게 좌우되는 경향을 발견할 수 있었고, 이에 대해서 그림 2와 같은 연관성을 확인하였다. 이를 분석하여 0.4 dB/1kph 보정이 필요함을 알았고, 보정치를 적용하여 시험 오차가 ± 0.25 dBA에서 ± 0.15 dBA로 감소하였다.

이와같은 경험치를 바탕으로 당사의 가속 주행 소음 시험 데이터를 처리하기 위한 사내 표준을 만들었는데, 요약하면 다음과 같다.

(1) 시험전에 시험 차량을 30분동안 충분히 워밍업한다

(2) 차량 상태 점검: full oil, full throttle 여부, 부동액, 배기계 leakage, 등.

(3) 시험장에는 차량 통과 중심선과 마이크간 거리를 일정하게 유지할 수 있도록 guide post를 시험 구간에 설치한다.

(4) 속도센서를 50 m 또는 100 m 기준으로 calibration한다

(5) 진입 탈출용 광센서 및 sound level meter를 정위치(± 12 m; 7.5 m, 1.2 m h)에 설치하고 필요시 DAT recorder를 설치하여 데이터를 녹음한다.

(6) 하나의 시험 케이스에 대하여 최소 9회 측정한다.

(7) 측정시 시험 조건(온도, RPM, 진입, 탈

출속도) 및 소음 크기를 표준 양식에 기록한다.

(8) 탈출 속도 51 km/h를 기준으로 하여 0.4 dB/kph로 측정치를 보정한다.

(9) 최대 2, 최소 2개 데이터를 버린다.

(10) 나머지 5개가 ± 0.2 dBA이내에 들어있으면, 이들의 산술 평균치가 대표값이 된다.

(11) 시험 도중 온도 변화가 3 °C 이내이고, 모든 측정치는 10 °C 기준으로 환산한다.

위와같은 시험적인 한계를 인식할때에, 국가적인 측면에서 옥내 가속 주행 시험을 실시할 수 있는 대형 무향실 및 시스템을 공동으로 구축한다면, 위에서 언급한 오차 요인들을 대축 줄일 수 있을 뿐만 아니라, 나아가 자동차 업체들의 기술력을 한 단계 높일 수 있는 계기가 마련될 것이다.

3. 주민의 정온성을 위한 실질적인 대책안의 제안

대형 상용차의 경우 고속 도로에서 야간 주행시 과도한 주행 소음(주로 타이어 소음)을 일으켜 도로 주변에 거주하는 주민들의 수면을 방해하여 민원이 제기되는 곳이 많다. 주로 생산자의 차량에 대해 제한을 가하는 현행의 가속주행 소음법은 제품 출하시 차량의 저소음 사양을 결정하지만, 실제 사용자 입장에서 보면 각종 흡차음 커버는 유지 보수를 불편하게 하고 냉각 성능을 저해하는 요인이 되기 때문에 그 실효성에 의문을 제기할 수 있다. 즉, 몇번의 정비를 거치는 동안 제품 출하시 실시한 저소음 대책은 이미 제거되고 실제 주행 소음은 기준치를 초과하게 되어 주민의 정온성을 해치게 된다. 이에 대한 대책을 생각해 보면

(1) 저소음 차량 마크 도입 : 유럽이나 일본에서는 중장비에 대해 저소음 차량 마크를 도입하여, 이 마크를 획득한 장비에 대해서는 병원이나, 거주 지역 내에서도 작업이 가능하도록 하는 특전을 부여하고 있다. 또한, 스위스에서는 야간에 고속도로를 주행하는 상용 차량은 저소음 사양을 지녀야 한다. 이와 유사한 개념을 국내 대형 상용차에 도입하여 저소음 마크를 획득한 차량들만 야간 고속도로 주행이 가능하도록 하면, 국민들의 삶의 질이 향상될뿐만 아니라, 기업들의 기술 개발을 자극하

여 수출 경쟁력 있는 제품의 생산이 가능하다.

(2) 차량 판매 후 정기검사 실시: 앞서 언급한 것처럼 대부분의 소비자들은 차량의 보수 유지를 편리하게 하기위하여 최초 공장에서 가속주행 소음을 줄이기 위해 적용한 엔진 인크로저를 포함한 여러 부품들을 거의 달지 않고 주행하다 보니 큰 소음을 유발하고 있다.

이에 대한 대책으로 판매된 차량의 정기 검사 항목에 최초 공장에서 출고시 부품들을 계속 부착 여부를 점검하는 방법이 있다.

(3) 도로에서의 수시검사 실시: 전국 주요 고속도로에서, 특히 야간에 진입하는 상용 차량에 대해서는 톨게이트에서 차중을 검사하는 것 처럼 초기의 저소음 대책을 계속 적용하고 있는지를 검사할 필요가 있다. 이를 위해 운전자는 저소음 인증 스펙을 항상 소지하고, 그 인증서 대로 저소음 대책을 적용하고 있는지를 확인한 후에 고속 도로 진입을 허용하도록 해야 한다.

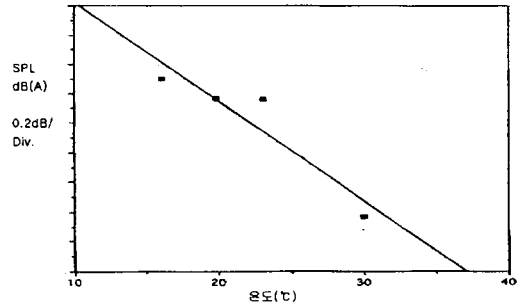


그림 1 가속 주행 소음의 대기 온도에 대한 의존성

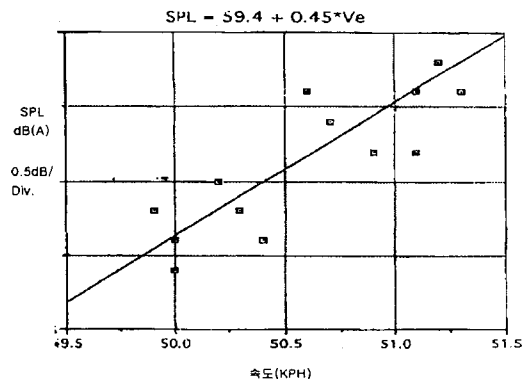


그림 2 가속 주행 소음의 탈출 속도에 대한 의존성