

자동차 소음진동 분야 기술동향 및 향후 발전 방향

Technical & Future Trend of Vehicle Noise and Vibration Development

정승균†
Seung Gyoon Jung

1. 서론

자동차의 기술 개발 동향을 보면 필수적인 운송 수단에서 좀 더 편리하고 안락하고 안전한 자동차로 발전하였으며 최근에서 타는 즐거움을 가져다 주며, 개인의 특성(Identity)을 대변해 주는 도구로 변화하고 있다. 이에 따라 소음/진동의 기술 개발도 소비자의 요구 방향으로 변화하고 있다. 즉 커다란 공진 제거를 통한 소음/진동 문제 해결에서 저소음화로, 그리고 감성적으로 우수한 차량(음질이 좋은)으로 발전하고 있다. 스포츠 차량에서는 다이내믹한 소리를 구현하고, 프리미엄급 차량에서는 고급음의 구현을 통해 상품성을 높인다. 고급차 브랜드 업체는 자사의 특성(Brand Identity)을 표현할 수 있는 요소로 음질을 활용하고 있다.

또한 차량의 개발 환경의 변화(연비, 중량저감, 빠른 개발 사이클)는 NVH 개발 방향에 많은 영향을 주고 있다. 가벼운 중량으로 우수한 NVH 성능이라는 상반된 특성을 맞추기 위해서 많은 연구들이 요구되고 있다. 또한 전기차나 연료전지차와 같은 내연기관을 가지지 않은 새로운 개념의 자동차에 대한 NVH 개발기술이 요구되고 있다. 본 Lecture에서는 이와 같은 차량의 소음/진동의 연구개발 동향과 향후 연구 방향에 대해 소개하고자 한다.

2. 본론

2.1 소음저감 동향

최근 십여년간 소음의 저감량을 보면 아이들시 소음은 5~6dB, 가속 소음은 5~10dB의 저감을 이루어 왔다. 이는 저소음/저진동 파워트레인의 개발과 샤시부품의 최적화, 그리고 고강성 차체개발, 흡차음재의 최적화를 통해 이루어 왔다.

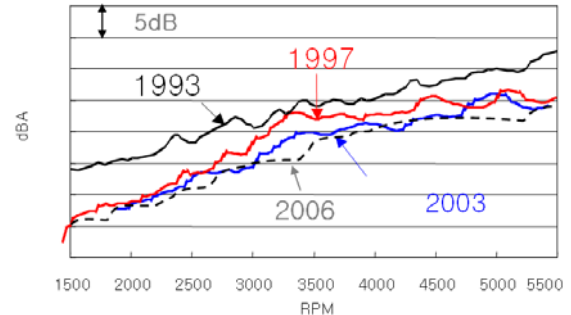


Fig.1 주행소음 저감 동향

주요 NVH 개발 기술

- 진동소음원 대책 : 저소음 파워트레인
- 전달경로 대책 : 샤시부품공진 대책
- 응답계 대책 : 차체고강성, 흡/방음/방진 대책

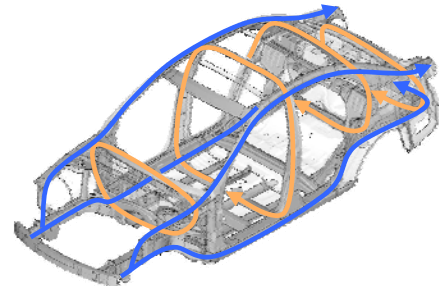


Fig.2 차체골격형성 부재의 연결구조 향상을 통한 고강성 차체개발

2.2 환경 친화 개발 기술

고유가 및 친환경 정책으로 인해 최근 차량개발에 있어서 연비향상, Co2 저감을 위한 기술로 차량 중량저감과 아이들 회전수 하향, 자동변속기의 댐퍼클러치 직결 RPM 하향이 요구되고 있다. 이를 위해서는 신소재 흡차음재의 개발과 차체구조와 제진재 최적화가 요구되고 있다. 아이들 회전수하향은 차량 개발 초기단계에 해석예측을 통한 골격주파수설정, 유관성능(아이들안정성, 냉난방성능, 충방전성능)을 동시에 고려한 개발이 필요하다. 댐퍼클러치 직결 RPM 하향을 위해서는 차량전달계 부밍기여도분석 및 개선, 구동계 해석기술이 필요하다. 최근의 중량저감에 대한 요청은 NVH 개발에 커다란 도전과제가

† 교신저자; 현대자동차

E-mail : sgiung@hyundai.com

Tel : (031) 368-5670, Fax : (031) 368-8613

되고 있다.

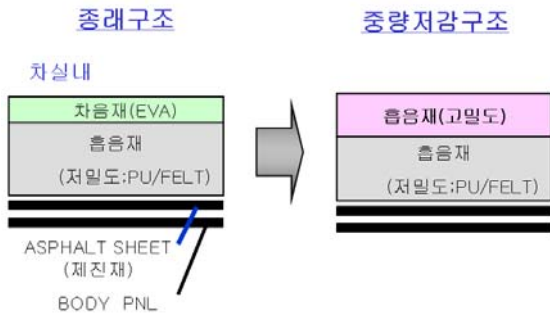


Fig.3 저중량형 흡차음 구조

2.3 개발기간 단축 대응

소비자의 다양한 요구와 시장 동향에 빠른 대응을 위해서 개발기간 단축은 필수적이며, 개발기간 단축으로 개발비의 저감을 이룰 수 있다. 개발기간 단축을 위해 필수적인 요건으로는 개발기술의 축적(개발이력 D/B 화)과 잘 구성된 개발 프로세스, 해석기술을 이용한 사전 성능 예측이다. 최근의 해석 기술의 신뢰도를 높이기 위해 해석적 방법과 시험적 방법의 통합기술이 활용되고 있다. 시험적으로 엔진이나 타이어를 통한 가진원을 측정하고 전달계와 차체를 해석적 방법으로 예측하여 높은 예측 정도와 빠른 최적안을 도출하고 있다. 또한 흡배기계는 해석적으로 음질예측에 사용할 수준에 도달하였다.

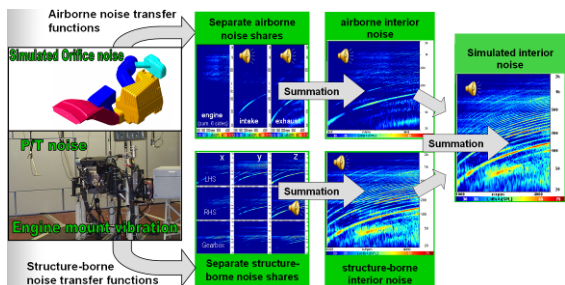


Fig. 4 흡배기해석을 이용한 음질 예측(FEV 사)

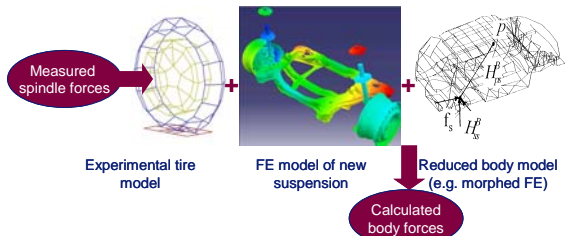


Fig. 5 로드노이즈 해석/시험 통합 분석(LMS 사)

2.4 음질개발 기술

NVH 개발은 감성적인 요소가 중요하다. 소음 Level 로는 우수한 차량일지라도 음질측면에서는 불리할 수 있다. 즉 청감상 민감한 주파수 대역이 높

다든가 소리의 조화가 이루어지지 않는다면 감성적으로 불리하게 된다. 많은 업체에서는 종합적인 음질의 완성도를 높이기 위해 많은 노력을 기울이고 있다. 또한 자사의 브랜드를 표현할 수 있는 음질의 개발에도 많은 연구가 이루어지고 있다.

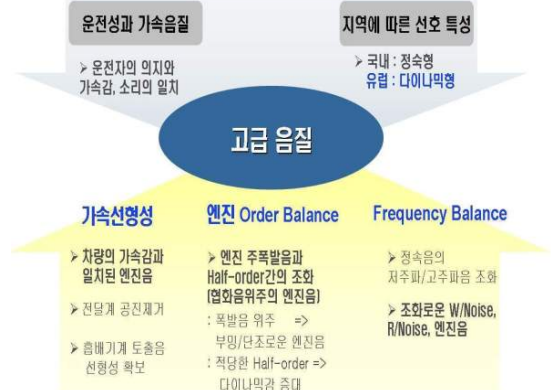


Fig.6 고급음질개발 기술

2.5 NVH기술 개발 로드맵

소비자들은 다양한 요구가 있기에 미래에는 고객 맞춤형 음질이 필요할 것으로 예측된다. 또한 기술적으로는 제어기술이 일반화되어 많은 부품들이 능동화가 이루어지고 있다. NVH의 개발에 있어서도 능동형 엔진마운트, 흡배기시스템이 일반화되고 제어 기술을 활용한 실내소음 구현이 이루어질 것으로 예측된다. 지금은 새로운 NVH 개발환경에 대한 준비가 필요한 때이다.



Fig. 7 NVH 기술개발 로드맵

3. 결론

본 Lecture에서는 차량 NVH 개발기술의 발전 단계를 살펴보고 향후의 연구과제를 간략히 살펴보았다. 새로운 시장환경과 개발환경에 대처하며 소비자에게 감성적으로 다가갈 수 있는 NVH 개발 기술이 요구된다.