Thema

자동차용 스피커 튜닝조건 및 요구 특성

박노철 수석연구원
(한국음향(주) 연구소)

가정용 오디오와 자동차용 오디오의 차이점은 기본적으로 장착 위치 및 사용 환경에 따라서 구분되어 진다. 가정용 오디오와는 달리 자동차라는 좁은 공간은 오디오의 측면에서 본다면, 가정용은 고정이 되어있고, 넓은 공간에 의한 음장 구현이 가능하여 영화관과 같은 웅장한 사운드 재현이 가능하며, 유동에 의한 진동 및 환경적인 외부 조건에 노출이 적은 편이지만, 자동차용은 환경적인 조건, 장착 위치, 내구성 등 열악한 모든 조건들을 갖추고 있다.

한 여름의 경우 자동차 내부 온도가 60 ℃ ~ 80 ℃까지 올라가게 되며, 반대로 한 겨울에는 영하 -20 ℃까지 내려가게 되며, 극지방의 경우는 이보다 더 온도가 내려갈 것이다. 이러한 온도의 변화는 오디오 시스템의 원활한 동작에 상당한 장애 요소로 작용하게 된다. 장마철의 경우는 높은 습도와 습기는 오디오 시스템 및 각종 부품의 부식을 가속화 시키고, 차량 내 오디오 시스템의 정상적인 동작을 방해 시키는 원인이 된다. 자동차는 운송 수단이 기본 전제로 되어 있기 때문에, 주행 중 소음(고속 주행 시 나타나는 마찰음, 옆을 지나는 차의 주행 소음 등), 구동계 소음(엔진에서 나

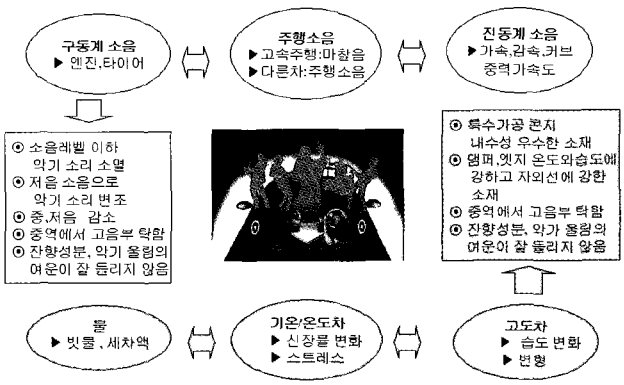


그림 1. 자동차 소음의 유형.

는 소음, 타이어에서 나는 소음), 진동계 소음(가속, 감속, 커브 시 발생하는 소음), 고도차에서 발생하는 습도 변화, 기온차, 온도차에 의한 신장률의 변화, 스트레스 등은 자동차용 스피커의 음질 튜닝의 기본적 설계 방향의 목표를 제공하며, 이러한 열악한 환경 조건에 견딜 수 있는 기술 집약적인 연구와 노력의 투자가 필요하다. 공간적인 제약이 상대적으로 적은 가정과는 달리 자동차용 오디오 시스템은 승객이 탑승하는 제한적 공간 내에 안전과 신뢰성에 문제가 되지 않도록 오디오 시스템의 개발 및 설계가 필요하다. 가정용 오디오 시스템의 성능과 기능적인 측면이 동일하게 자동차 내에도 시스템이 작동되어야 한다.

1. 서 론

자동차 실내라는 좁은 한정된 공간에서 음악이나 영화를 듣고, 보고 만지게 되면서 사람의 청각, 시각 및 감각이라는 3차원적 감성이 한정된 장소와 공간에서 만나게 된다. 또한 자동차 실내에서는 정지 상태뿐만 아니라 주행 시에도 오디오를 듣게 되므로 오디오 시스템의 음질은 차량의 주행 소음 등에도 영향을 받는다. 이러한 주변 및 차량 자체 소음을 줄이기 위하여, 자동차 실내를 흡음 처리를 하므로 실내에서의 운전자나, 승객은 짧은 잔향시간으로 풍부한 중저음 등 감소된 음질을 듣게 된다. 자동차 실내에서의 스피커의 음질 개선 연구로 단품 자체를 개선하는 연구, 자동차 실내에서의 라우드 스피커의 최적 배치를 통한 음질 개선 연구 및 DSP를 응용한 음장재현 등으로 다양한 음장을 재현하여 좁은 공간에서 자동차 실내의 고객들이 마치 현장에 있는 사운드를 주도록 하고 있다. 과거에는 자동차 개발 시 기능적인 면과 성능에 주안점을 두었으나, 요즈음에 들어서는 자동차 기술의 발전과 문화 수준의 향상에 따라 자동차의 상품성을 높이고, 안전성 및 품질에 많은 주안점을 두고 있다. 이러한 자동차의 상품성을 높이는 주요한 인자중의 하나가 그 차에 적합한 오디오 시스템을 갖추는 것이다. 고급의 앰프와 스피커를 사용하면 할수록 좋은 소리를 들을 수 있음은 분명한 사실이나, 주어진 오디오 시스템으로 최적의 성능을 올릴 수 있다면 그것은 더욱 바람직한 일이다.

오늘날 지역 간의 문화의 교류가 시차 없이 활발해지고, 경제체제의 급격한 변화로 인해 사람들은 새로운 삶의 추구와 함께 생활방식 또한 새로운 형태로 급속히 변화하고 있다. 특히 경제적 여유는 많은 사람의 새로운 청각, 시각을 통해 고품위의 만족도를 느낄 수 있는 질적 요구를 하고 있다. 시간적 여유와 취미 세계의 확대 및 통신의 발달은 오디오 시스템의 고급화 및 품질향상의 욕구를 일으켰으며, 귀로 듣는 음질에서 눈으로 보고 들으며, 감상하는 멀티형 음질로 발전하게 된다. 이러한 추세에 맞추어 자동차 실내에서의 스피커의 음질 향상을 위해 현재 어떠한 방법으로 튜닝이 되어 지고 있는지를 연구해 볼 필요가 있겠다.

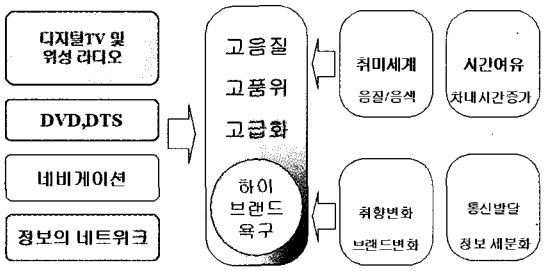


그림 2. 상품성 향상의 원인.

2. 자동차 음질 튜닝이란?

차량용 오디오의 음질은 앰프, 스피커 등의 품질에 의해서도 좌우되지만 스피커의 장착 위치 및 방향, 장착 방법, 차량의 내장재 각 부위의 흡음 특성 등 여러 가지 요소에 의해서도 큰 영향을 받는다. 따라서 이들 요소들에 의한 음향의 변화를 파악하고 이를 바탕으로 스피커의 위치와 내장재 특성을 고려한 최적 설계를 하여야만 최상의 음질을 기대할 수 있을 것이다.

그럼, 자동차 음질 튜닝이란 무엇인가?

흔히 "좋은 소리"에 대한 청각적 이미지의 인자들이 갖는 음향적 특성을 반복적인 청취시험과 차량 내 • 외부 조건에 맞는 음향 측정으로 얻어지는 각종 DATA를 컴퓨터 시뮬레이션에 의해 분석, 평가 및 추정하고 검증함으로써 얻어지는 결과는 각 인자들의 음향특성이 물리적이며 수치적인 데이터로써 자동차 실내의 음향설계에 직접 적용할 수 있는 값으로 존재할 수 있어야 한다. 결국 진동, 소음을 포함한 자동차 설계상의 안전성에 관한 공학적 변수들에 기본적인 오디오 시스템으로써의 통합 어쿠스틱 시스템 구축에 필요한 차량 실내의 흡음성 마감 재료나 헤드 유닛, 스피커, EQ, 앰프 등 일련의 오디오 제품 등이 다양한 청각적 이미지의 인자를 갖는 좋은 소리를 만들어 낼 수 있도록 하는 기초적이고 표준화된 과정이라 하겠다. 일반적인 음질 튜닝이라고 하면 대부분의 사람들은 전문 오디오 샵에서만 행해진다고 생각한다. 그러나 현재 순정용 차량 즉, 국내외 자동차 메이커 대부분이 스피커 및 오디오 음질 튜닝을 하여 출시를 한다. 차이가 있다면 전문 오디오 샵에서의 음질 튜닝은 개인의 특성 및 취향에 맞게 튜닝을 하며, 오디오 시스템의 대한 가격도 제한이 적다는 것이다.

순정용 차량의 음질의 튜닝은 소비자 전체를 대상으로 하기 때문에 어느 특정 개인을 위해 튜닝을 하지 않기 때문에 가끔씩 음질의 불만을 이야기 하는 사람도 있다. 그렇기 때문에 순정용의 오디오 시스템의 대한 가격이 제한되어질 수밖에 없다. 또한, 순정용 시스템에서는 라디오 음질(AM, FM), CD음질, 테이프 음질, MP3 음질, DVD음질 소비자의 연령층 등이 고려되어야 하기 때문에 어느 한 부분에 치중하지 않고 전반적으로 만족스러운 음질 수준이 되어야 한다. 통상 세단형 차량은 자연스러운 음질, 스포츠 차량은 박력감과 파워 중심의 음질, SUV 차량은 차량 내 전체의 음질을 고려한 가족중심으로 튜닝을 한다.

3. 스피커 장착 조건의 이해

차량의 실내는 한정된 좁은 공간으로 각 스피커의 주파수 파장이 서로 간섭으로 인한 음향 특성으로 음향 DIP 현상이 발생하며, 이는 오디오 음질에 왜곡을 가져오므로 이를 개선하기 위해서는 라우드 스피커의 최적 배치뿐만 아니라, 주행소음에 대한 시험 및 분석을 통하여 오디오 음질에 영향을 주는 주파수 밴드를 파악하여야 한다. 이러한 불리한 조건을 개선하기 위하여 내장재, 내부용적, 내부구조를 최대한 음의 재생에 분리한 조건을 개선하고 최대한 넓은 공간으로 설계를 하고자 연구를 하고 있다.

3.1 차량의 기본 조건

차량은 좁은 공간, 한정된 밀폐 공간으로 넓고 개방된 공간보다 음향적으로 불리하다.

넓은 공간은 낮은 주파수(20 Hz)부터 정상파 재생이 가능, 공명에 의한 부스트(BOOST)나 딥(DIP)이 적으며, 균일한 주파수 밀도에 의한 감쇄특성이 좋아 공간감, 잔향감을 느낄 수 있다.

닫힌 공간에서의 음원으로 발생된 직접음과 주위 벽면들에 의한 반사음, 잔향이 존재하며, 이들은 복합적으로 작용하여 실내의 음향, 음질을 결정한다.

3.2 스피커의 기본

소리의 청취에 있어서, 음파는 먼저 귀속의 동굴을 통과, 고막을 진동시킨다. 높은 소리의 주파수는 고막을 빠르게 진동시키며, 즉 높은 소리라고 인식을 하게 만든다. 이와 같이 저음은 마찬가지로 고막을 천천히 진동시킴으로써 낮은 소리로 구분을 한다. 고막은 중이라고 부르는 보다 안쪽의 일련의 달팽이관을 통해 연결이 되어 있다. 내이의 센서를 통해 음파는 전기적신호로 전환 되어 뇌를 흐르게 된다. 사람의 귀가 들을 수 있는 음의 주파수는 20 ~ 20,000 Hz로 그 폭이 상당히 넓다.

물론 이 모든 대역을 하나의 스피커 유닛으로 재생할 수 있다면 더 이상 바랄 나위가 없지만, 현재 그런 스피커는 존재하지 않는다. 대역별로 유닛을 조합하여 만든 것이 멀티 웨이 스피커로 2웨이, 3웨이 스피커 시스템이다. 재생대역이 낮은 것일수록 진동판 사이즈, 나아가서 유닛의 치수가 커진다. 파장이 긴 저역은 많은 공기를 움직이지 않으면 안되기 때문이다. 소구경이라도 리니어한 대진폭 동작만 가능하다면 충분한 저음을 얻을 수 있지만, 사실 기술적으로 대단히 어려운 일이다.

따라서 저역, 그것도 극히 낮은 주파수 대역을 재생하자면 지름이 큰 유닛이 불가피하고, 이에 따라 서브우퍼는 크고 무거울 수밖에 없고 차량 공간상이나 제반의 제약으로 인하여 가청주파수의 저역 재생능력에서 한계를 드러나게 된다.

이를 극복하기 위한 대안으로 액티브형 서브우퍼로 별도의 앰프가 내장된 시스템으로 하여, 사이즈도 줄이면서 좁은 공간 내에 장착이 가능하도록 하고 있다.

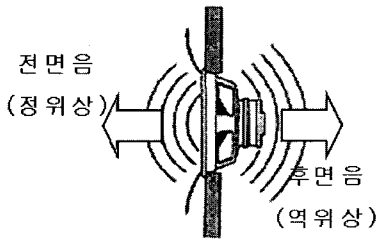
3.3 장착 조건

음질 재생에 있어 프론트 도아 스피커는 중요한 역할을 담당한다. 예전 차량의 장착 조건은 위치 및 사이즈만 정해지면 위치에 맞추어 스피커를 설계하여 장착하고, 단품의 성능을 개선하는 것으로 가능했지만, 현재에 와서는 설계 단계부터 스피커의 장착위치 및 사이즈 등 음질 재생에 최적의 조건을 검토하고, 문제점 점검 후 최적의 위치,각도를 통한 설계를 한다.

스피커의 위치는 시트보다 위쪽으로 하고, 각도는 상방향 최소 5도 이상, 운전석에서 보조석쪽 혹은 보조석에서 운전자쪽으로 최소 6도 이상으로 하여 승객의 가슴 상단을 향한 위치로 스피커를 설계한다. 국내 차량의 스피커의 장착 위치 및 구조는 대부분의 경우 발아래 하단부에 장착이 되는 구조가 많아 해외 경쟁차와 장착, 구조면을 비교 시 불리한 위치에 있다. 이러한 장착 위치 및 구조의 개선을 위하여 현재 많은 노력을 메이커에서 하고 있고, 점진적으로 위치가 올라가면서 스피커의 사이즈도 커지고 있어 음질 재생에 유리한 방향으로 가고 있다.

위치 및 사이즈 정해져 음질평가중 여러 문제점

진동판의 진동 특성



(a)

저음재생용이 ⇔ 고음재생용이		
大	크기	小
重	무게	輕
厚	두께	薄
強	강도	強

(b)

그림 3. 스피커의 진동판의 매개 변수.

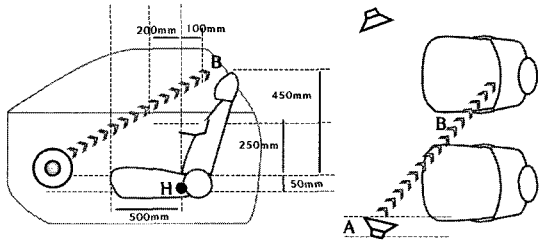


그림 4. 스피커의 장착 위치.

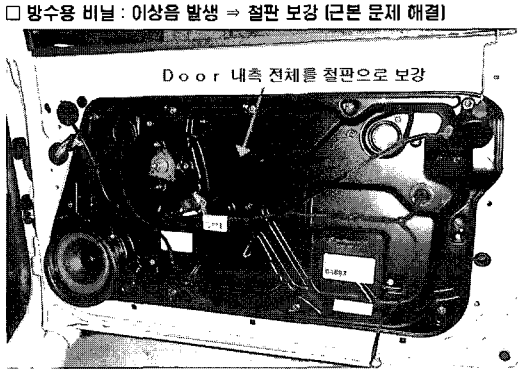


그림 5. 스피커의 장착 위치.

이 있는 가운데 하나로 차체와 트림의 간섭에 의한 이상음 발생이다. 지금은 많은 차종이 모듈화를 통해 음질개선 및 이상음을 많이 줄여가고 있고, 모듈화가 진행이 되지 않은 차종 또한 튜닝과정에서 발생한 여러 문제점을 반영하여 이상음 발생을 최소화하고 있지만, 근본적인 문제의 해결은 차체의 강성을 보강을 해야 하지만 코스트 문제 등 여러 가지 조건에 의해 제약을 받고 있다.

3.4 스피커 LAY-OUT 이해

HOME AUDIO용의 스피커는 넓은 공간에 적정한 위치에 설치가 되고, 음상이 중앙으로 모이기 위해서는 청취자가 스피커의 중앙 지점에 와야 한다. 좋은 음질의 스피커가 필요하다.

카오디오 시스템의 장점은 이동 중 어떤 자리에서도 사운드 청취가 가능하고, 위치가 편중이 되어 좋은 음질을 재생하기 위해서는 음질의 튜닝이 필요하다.

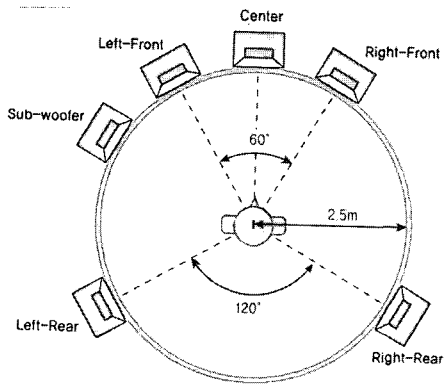


그림 6. 홈 스피커의 청취 위치.

그림 7. 카 스피커의 청취 위치.

3.4.1 카스피커 시스템의 초기 구성

위치 및 장착 구조의 개념보다는 스피커에서 단지 음성만 전달하는 수준으로 설계가 되었다. 1960년대 말 스테레오 시스템이 개발된 후 70년대 스테레오 사운드가 보편화 되었으나, 중반에 4채널 녹음 및 서라운드 기법이 발표 되었으나, 데이터 저장 매체에 대한 포맷개발이 뒤따라주지 못하여 보편화에 실패하였다(서라운드 기법에 대한 설립이 되지 못한 상태).

1997년 스타워즈 THX 방식이 극장에서 감상자들이 만족할 수준의 음장 재현의 초석으로 보편화가 되었다.

3.4.2 카스피커 시스템의 1단계 구성

위치 및 장착 구조를 개선하고 스피커의 단품 성능 위주의 설계가 되었고, 중저음 대역에 관심을 두

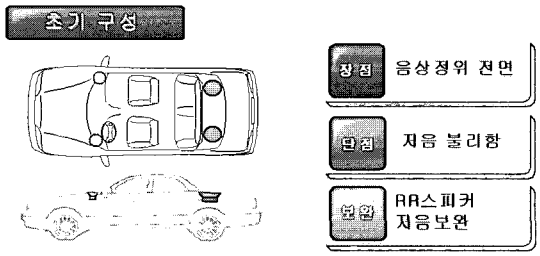


그림 8. 카스피커 시스템의 초기 구성.

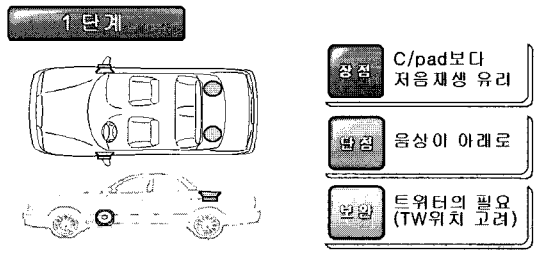


그림 9. 카스피커 시스템의 1단계.

기 시작하였고, 악기소리의 재생에 관련한 트위터의 장착 필요성이 검토되기 시작 하였다. CD에 2채널로 녹음된 소스를 가공하여 서라운드 스피커를 재생(매트릭스 재생방식이라고도 함). 이때 서라운드 채널의 신호는 각 오디오 메이커마다 상이하였다.

3.4.3 카스피커 시스템의 2단계 구성

장착 위치의 기준이 설정 되었고, 스피커별로 재생 대역을 구분하고 음장 구성에 대한 기본틀을 만들기 시작한 단계로 스피커의 성능, 오디오의 매칭 및 튜닝을 통한 음질 향상, 사운드 공간이라는 음장감을 재현하면서, 차량 내에서의 구체적인 음장 재현이라는 목표가 설정이 되고, 좋은 소리라는 평가 개념이 도입되기 시작하였다. 해외 경쟁차의 벤치마킹이 시작 되면서 사운드의 향상이라는 목표를 향해 본격적인 투자와 연구 개발이 이루어지기 시작하였다. CD에 2채널 녹음 시 녹음 소스를 4채널 신호를 압축하여 2채널 CD에 레코딩을 하였다. 재생 시에 돌비 서라운드 디코드가 필요하다(돌비 서라운드 디코드가 있으면, 보다 충실한 서라운드감을 느낄 수 있으며, 돌비 서라운드 디코드가 없는 일반 CD 플레이어에는 2채널 스테레오만 즐길 수 있었다).

3.4.4 카스피커 시스템의 3단계 구성

대형화 및 생활의 질적인 문화 수준이 향상됨에 따라서 중대형의 고급세단의 개발이 필요함으로서 우리 실정에 맞는 고급의 이미지를 갖는 고품질 사운드를 갖춘 입체 음향의 사운드 시스템이 본격 개발을 진행하게 되었다. 1995년 돌비에서 DVD 포맷이 출시되면서 매트릭스 서라운드 방식의 개발이 소강상태가 되었고, DVD 포맷이 보편화 이후부터는 스피커 성능 향상 방향으로 개발 방향이 바뀌게 되었다. 스피커의 개수가 많아짐에 따라 크기도 작고 설치가 편리하게 하는 것에 방향을 맞추어서 개발하게 되었다.

3.4.5 카스피커 시스템의 4단계 구성

2000년 초부터 개발이 시작된 스포츠 유틸리티 차량은 급속한 신장세를 타고 있으며, 문화생활과 취미생활이 확대됨에 따라 가족과 함께 라는 사회적 마케팅이 널리 퍼지면서 새로운 개념의 생활 문화가 서서히 정착되기 시작하였고, 차량 내 탐승 시간의 증가는 홈 오디오 시스템을 차량내에 장착하기를 본격 시작하는 계기가 되었다. 멀티 채널 오디오의 기준 형태는 전방 좌측 채널과 우축 채널의 기본 스테레오 채널에 중앙 채널, 그리고 2개의 서라운드 채널로서 후방 좌측 채널 및 후방 우측 채널을 권고하고 있다.

서브 우퍼 스피커는 지향특성이 적기 때문에 시

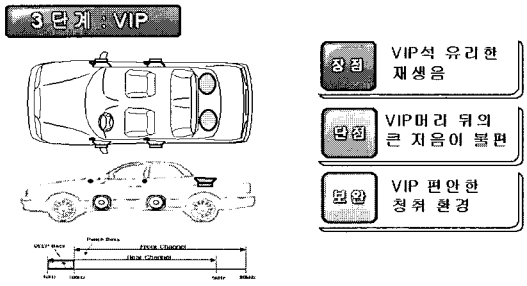


그림 11. 카스피커 시스템의 3단계(VIP석).

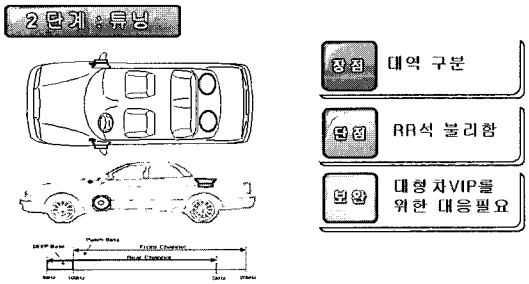


그림 10. 카스피커 시스템의 2단계.

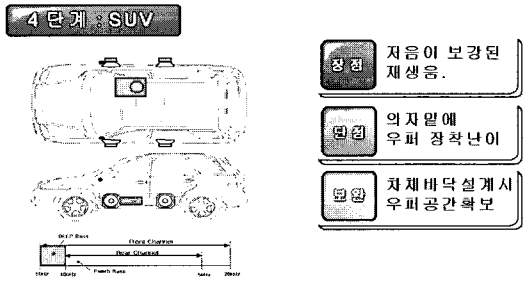


그림 12. 카스피커 시스템의 4단계(SUV).

청공간의 어느 위치에서도 무관하지 않지만, 기본적으로 다른 스피커들과 같은 거리에 위치하는 것이 좋지만, 자동차 공간 내에서 서브우퍼의 공간은 제한적 일수 밖에 없어 소형이면서 액티브형 내장앰프 스피커를 보통 시트 밑에 장착하는 경우가 많아졌다.

차량용 DVD 플레이어는 이제 시장에서 어렵지 않게 구입할 수 있다. 문제는 스피커 시스템을 어떻게 구성 및 배치를 하고 컨트롤해야 하는가 하는 문제이다. 홈용 5.1채널 스피커 시스템은 서브 우퍼를 제외한 5개의 스피커가 동일한 크기와 동일한 용적을 갖고 있는 인클로우저로서 되어 있어서 결국에는 같은 특성의 소리를 재생할 수 있게 되어있다. 이에 반하여 자동차에서는 스피커의 크기가 장착조건에 따라 저마다 다르고 용적도 같게 할 수 없다는 제약조건이 있다. 또한 청취 위치도 홈용에서는 5개 스피커의 중앙에 청취자가 위치하도록 권장하고 있지만, 자동차에서는 이 또한 불가능한 일이다. 이러한 이유로 인하여 청취자들이 기대하는 DVD SOUND를 차량에서 구현하여 만족시키기가 쉽지 않다.

따라서 자동차 내에서는 그 차량의 특성에 맞는 다양한 방법이 요구된다. 즉, 홈에서의 5.1채널 서라운드 효과를 차량에서 재생하려면 차량 상태에 맞는 채널의 분배 및 게인 컨트롤을 어떻게 하느냐가 튜닝의 포인트가 된다.

3.5 차량용 스피커의 위치 요구 특성(표1)

4. 차량용 스피커의 요구 특성

4.1 소리의 3요소

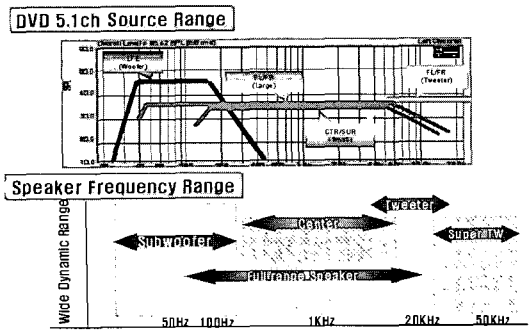
소리를 물리학적으로 분석하면 주파수(Hz), 음압

표 1. 차량용 스피커의 위치 요구 특성.

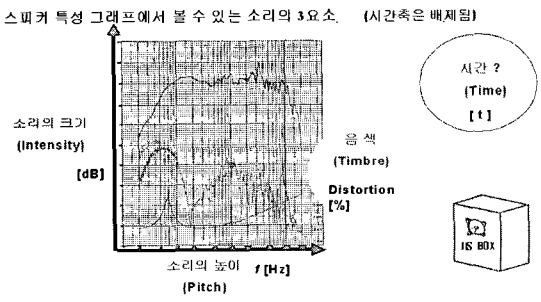
차 종		OWNER用 SEDAN	VIP用 SEDAN	SUV
FRT	DOOR	Owner Driver 중심 : 가장 중요 Full Range로 전체적인 재생특성 및 음질을 좌우함. (습도에 대한 대책 필요)	Owner Driver 경우를 위한 기본 튜닝이 이루어져야 함.	Owner Driver 중심 : 가장 중요 (RR에서 저음 재생을 받쳐주지 못함에 따라, Seat아래에 Sub Woofer를 채용)
	TW	고역부분(8kHz ~)의 재생으로 음장감을 넓게 함.	←	←
RR	P/Tray	Owner Driver 중심의 음질튜닝 時 중저음의 재생을 함. (자외선에 대한 대책 필요)	전용Woofer 개념의 재생을 함 500Hz이하의 재생을 하며,	無
	DOOR	無	200Hz~20kHz를 재생하며, 주로 Voice 대역의 명료도를 중심으로 튜닝함.	실내음장의 음량을 채우기 위한 Sub적인 역할을 함.
	TW	無	VIP Seat에서의 음장감을 넓게 하며, 음상이 전면에 위치하도록 함.	

(PA)으로 나눌 수 있지만 청각으로 분석하면 음의 높이(PITCH),음의 세기, 음색의 세 가지로 나눌 수 있다. 음의 높이는 주파수의 높이를 말하고, 음의 세기는 진폭의 크기를 나타내고, 음색은 배음의 성분에 의해 다르게 느끼는 것을 말한다. 같은 음인 도(DO)를 치더라도 피아노와 오르간이 똑같은 소리가 나지 않고 다른 느낌을 받는 것은 바로 배음의 구조가 각 악기마다 다르기 때문이다. 같은 세기의, 같은 주파수라도 다른 파형을 가지기 때문이다.

스피커의 경우 선택도 중요하지만 차량에서의 장착 또한 매우 중요하다. 소리는 장애물의 성질, 모양 등에 따라 회절, 반사 또는 흡수되어 버린다. 일반적으로 낮은 주파수의 음은 장애물에 의한 회절, 반사



(a) 스피커별 재생 주파수 대역



(b) 소리의 3요소

그림 13. 주파수와 재생음과의 관계.

현상이 강하며, 높은 주파수의 음은 흡수 현상이 강하다.

흔히 말하는 서브우퍼(저음)의 경우 트렁크에 장착되어 있지만 앞좌석에서 잘들을 수 있는 것은 바로 회절, 반사 작용에 의한 것이며, 트위터(고음) 같은 경우 장애물이 있거나 손으로 가릴 경우 잘 들리지 않는 것은 흡수작용에 의한 것이라고 할 수 있다.

4.2 스피커의 효율과 감도-주파수 응답(FREQUENCY RESPONSE)

스피커의 효율은 전기에너지가 음향 에너지로 변환되는 정도를 말하며, 감도는 무향실에서 1 W의 입력 전압을 가했을 때 스피커의 정면 축 상 1 M 떨어진 점에 생기는 음압의 정도를 말한다. 감도가 좋다고 꼭 좋은 스피커라고 단정 지을 수 없으며, 용도에 따라 여러 측면에서 판단이 필요하겠다.

4.3 스피커의 지향성

스피커의 지향성을 나타내는 데에는 2가지 방법이 있다. 첫 번째 방법은 스피커의 축 상에서 측정한 주파수 특성과 함께 30도 벗어난 각도, 60도 벗어나 각도의 주파수 특성을 같은 그래프 상에 함께 그려 특성의 변화를 볼 수 있게 하는 방법이고, 둘째 방법은 일정한 주파수로 고정한 상태에서 스피커 주변의 360도 모든 각도로 방출되는 음의 크기를 동심원상의 그래프 용지에 나타내는 방법이다. 첫 번째 방법은 일정 각도로 비스듬히 들을 시의 특성이 어떠한지 한눈에 볼 수 있는 장점이 있고, 두 번째 방법은 스피커의 전후좌우로 음이 어떻게 방출되는지를 한눈에 볼 수 있는 장점이 있다. 따라서 이러한 방법은 그 스피커의 음이 얼마만큼 멀리 갈 수 있는가를 나타낼 수 있는 척도가 된다.

4.4 고조파 왜곡 및 디스토션(THD)

스피커가 음을 찌그러뜨리면 음이 탁하게 들리게 된다. 음이 찌그러진다는 것은 원음에 없던 음이 발생한다는 것이며 이것은 원음의 주파수의 배수의 음들을 생성하는 현상이다. 예를 들어 1000 Hz의 음을 원음에서 내었을 때 찌그러진 음은 2000 Hz, 3000 Hz, 4000 Hz와 같은 배수의 음을 내포하게 되는 것이다. 원음의 2배되는 성분을 제2고조파, 3배되는 성분을 제3고조파라고 하며 찌그러진 성분의 전체 합이 전고조파왜곡(THD)라고 한다. 그 크기가 원음

의 크기에 비해 상대적인 크기로 나타내며 %의 단위를 사용하는 것이 일반적이다. 출력이 커지면 왜곡도 커지는 것이 일반적인 현상이어서 왜곡의 크기가 작을수록 바람직하다.

4.5 스피커의 임피던스

스피커의 임피던스는 주파수에 따라 달라진다. 저음대역에서 최초로 임피던스가 최고에 이르는 시점의 주파수가 저음한계주파수이며 저음공진주파수라 일컫고 fo라 표시를 한다. 스피커는 fo이하의 음은 내지 못한다. fo를 지나 임피던스가 최소가 되는 값을 공칭임피던스라 하며 음성코일의 직류 저항값과 같다. 스피커의 임피던스와 오디오와 앰프의 출력 임피던스가 같을 때 스피커에 전송되는 전력이 최대가 된다.

5. 차량사운드 트랜드

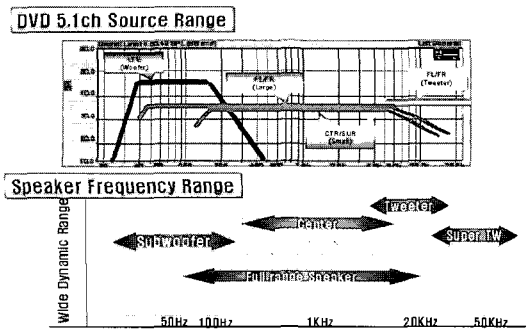
5.1채널 서라운드라는 것이 최근 DVD가 활성화되면서 많은 관심을 가지게 된 사운드 포맷이다. 이러한 사운드 포맷 중에 대표적인 것이 돌비사의 돌비 디지털 그리고 DTS社의 DTS가 최근 많이 사용되고 있다. 하지만 이 포맷들의 차이에 대해서, DTS가 더 음질이 좋다. 돌비 디지털은 DTS에 비해서 정보량이 부족하다. 이런 정도로 인지하는 것이 전부일 것이라 판단된다. 사실 DVD를 감상하는 일반인이 돌비 디지털 그리고 DTS 둘 중 어느 것이 음질이 뛰어나다고 판단하기는 힘들다. 이것은 개인의 취향이나 선호도에 따라 결정될 문제이기 때문이다.

7.1채널이란 DTS, DOLBY DIGITAL과 같이 5.1채널 방식에서 전면에 2개 채널(LEFT CENTER, RIGHT CENTER)을 추가한 것을 말하는데 70 MM 영화가 가지고 있던 전면 5개 채널을 디지털화 한 것이다. 7.1.채널을 위해선 영화음향을 7.1채널로 믹싱을 해야 하기 때문에 추가 비용이 들므로 대부분의 SDDS(SONY DYNAMIC DIGITAL SOUND)영화는 5.1.채널로 만들고 있다. 아직 DTS나 돌비 디지털처럼 많이 보급되지는 않았지만 7.1채널의 장점으로 설치극장이 늘어나고 있다. SDDS는 돌비 디지털보다 안정적인 신호를 제공하는데 이는 필름의 양쪽에 위치한 SDDS 디지털 신호를 이용하기 때문이다.

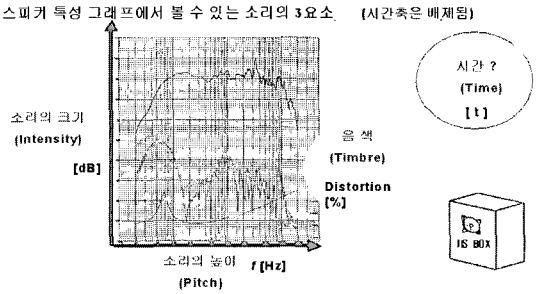
현재로선 3가지 디지털 사운드 중에 가장 비싼 설치비가 들고 돌비 디지털이나 DTS보다 적용하는 영화의 편수가 적다. SDDS는 5:1 압축방식으로 채널당 20 Hz ~ 20000 Hz의 주파수 대역과 90 dB의 다이나믹 레인지를 가지고 있다.

6. 결 론

문화 수준의 향상은 자동차라는 종래의 단순히 운송수단이라는 개념에서 생활 문화의 공간으로 자리를 잡아가고 있다. 이전에는 차량의 성능은 차량



(a) 멀티형 채널의 시스템화



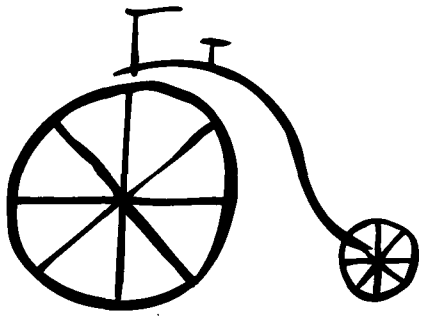
(b) 디지털 신호의 고품질화

그림 14. 멀티형 채널의 고품질 디지탈화.

동력 성능에 주안점을 두었으나, 점차 편의성 및 소음, 진동 문제가 주요 인자가 되고 있다. 이에 따라 자동차 회사가 소음, 진동 저감 문제 해결에 노력을 하고 있으며, 앞선 회사들은 소음, 진동의 크기뿐만 아니라 질 개선을 중요한 개선 연구 분야로 설정하고 이에 대한 연구를 추진하고 있다.

특히 음악 애호가들은 가정에서 듣던 음악을 기억하면서, 자동차를 타고 가면서 이와 같은 정도의 영상과 음질을 갖는 자동차 오디오 시스템 환경을 요구하고 있다. 스피커의 응답특성 및 설치 위치, 설치 방향, 자동차 트렁크 및 실내 공간의 역할이 스피커의 성능의 주요 인자라 하겠다. 이러한 인자의 물리적 현상 및 음향적 현상들을 수치화, 데이터화하고, 차량내의 최적 음장조건들을 시뮬레이션화 하여 설계 초기 단계에서부터 모든 채널의 대응이 가능한 중점 기술들을 개발하여 급변하는 디지털 세계에서 살아남을 수 있는 디지털 기술력을 확보하여, 고품질, 고음질의 멀티형 스피커 시스템 개발에 모든 역량과 기술을 투자해야할 것이다.

저|자|약|력

성 명 : 박노철

◈ 경 력
· 1981년 – 현 재 한국음향(주)연구소 수석연구원