

Car Audio 음질 재생의 최신기술 동향

최근 Car Audio의 음질면에서의 현저한 고음질의 것이 있는데, 이것은 CD, DAT 등의 Digital Source의 보급에 의한 것이라는 것은 말할 필요도 없다. 특히 CD 관련 하드는 누구든지 입수 할 수 있는 적당한 가격이 되어, 대부분의 음악애호가들이 편안하게 High Quality Sound에 접할 수 있게 되었다.

그러나 그것은 재생하는 환경, 즉 車室內의 음향조건에는 몇가지 자동차 특유의 악조건이 존재하므로, 스피커까지의 High Grade한 신호도 리스너의 귀에 도달하는 시점에서는 불만족한 음이 되어 버리는 것이 현실이다. 우리들이 車載用 音場再生裝置, DAT (Digital Acoustic Processor) KS-DP100의 개발에 즈음하여 가장 중요한 과제는 음질의 개선에 있는 것이다.

1. 前方音像定立

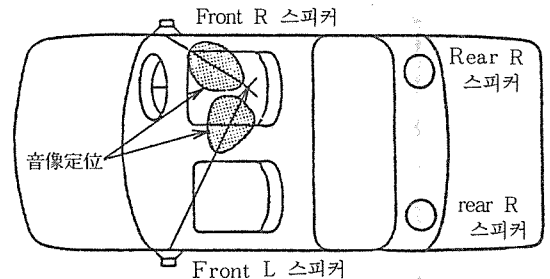
대부분 모든 音樂 Source는 左右의 스피커의 중앙에서 들었을 경우에 정상적인 定位를 얻을 수 있도록 녹음되어 있다.

그러나 자동차 안에서는 청취자로부터 左右의 스피커까지의 거리가 비대칭이므로, 音像定位는 <그림-1>에서 나타내듯이 가운데가 빠진 8字의 상태이다.

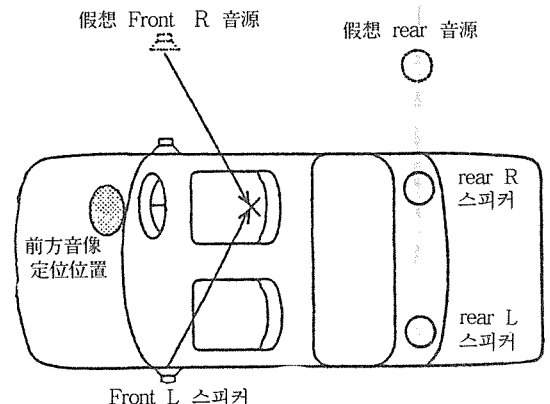
이것을 개선하기 위하여 청취자에 가까운 채널신호에 Delay하여 假想音源을 만들어 도그에서 나타내는 것처럼 좌우의 음원이 Leasener의 중앙이 되도록 한다. 이것을 Digital Focus라고

명명하였다. Digital Focus는 운전석, 조수석, 4인 Mode가 선택할 수 있으며, 또한 Delay Time은 輕自動車에서 Full Size車까지 대응할 수 있도록 0.5ms에서 2ms까지 섬세하게 조정할 수가 있다. Digital Focus를 ON함으로써, 音像定位가 자연스럽고 명확해 가수가 자신의 바로 앞에서 열창하는 감동조차 준다.

前方에 音像定位시키는 수단으로서 센터 스피커方式을 생각할 수 있는데, 定位의 微調整



<그림-1> 종전의 音像定位

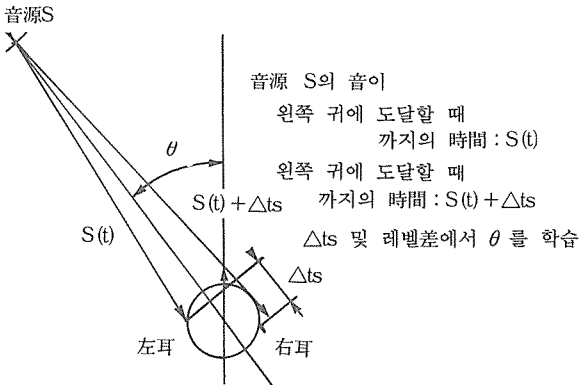


<그림-2> Digital focus ON時的 音像定位

이 불가능하고, LTR의 신호를 내기 위하여 채널 Separation이 희생되므로 음장이 좁아진다. 또한 설치가 용이하다는 등의 메리트가 있다.

2. 前方音場の 擴大

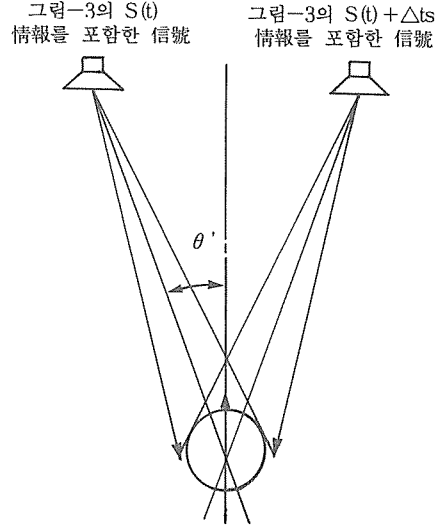
Home Audio에서는 스테레오감이 부족한 경우는 左右의 스피커 간격을 떼어 놓음으로써 해소할 수 있는데, Car Audio에서는 車兩의 사이즈에 의해 제약된 물리적인 수단으로는 불가능하다. <그림-3>은 인간의 音源方向의 인식 원리를 나타낸 것인데, 音이 左右의 귀에 도달할 때까지의 시간차 Δts 를 학습에 의해 습득하여 音源의 방향 Q를 인식한다.



<그림-3> 사람의 音源方向의 認識에 대하여

한편, 이 정보가 녹음된 Source를 재생한 경우에 동일한 방향인식이 가능할지?

<그림-4>는 스테레오 재생의 경우인데, 兩耳間 Cross-talk(左의 스피커에서 나온 音을 右의 귀에서도 들을 수 있다. 逆도 同一) 때문에 θ' 는 작아진다. 신호에 포함되는 定位情報를 정확하게 인식하기 위해서는 <그림-5>에서 나타내는 것처럼, 各스피커에 兩耳間 Cross-talk Cancel 신호를 부가한다. 이것을 Digital Live Phonic으로 칭하며, Source에 의하여 자동차의 윈도우의 外側에도 音像定位가 가능하다. <그림-6>에 그 상태를 나타냈는데, 종전의 Car Audio에서는 생각할 수 없었던 확



오른쪽 귀에 들어가는 音 Le는

$$Le = S(T+t) + S(T+t+\Delta t_i + \Delta t_s)$$

왼쪽귀에 들어가는 音 Re는

$$Re = S(T+t+\Delta t_i) + S(T+t+\Delta t_s)$$

T: 스피커의 音이 도달하는 時間

Δt_i : 스피커의 音이 左右의 귀에 도달하는 時間차 ($\Delta t_i < \Delta t_s$)

효과를 고려하면 上式은

$$Le = S(T+t)$$

$$Re = S(T+t+\Delta t_i) \text{가 되며 } \Delta t_i \text{에 의해 } \theta' \text{를}$$

인식하고 있다.

<그림-4> 스테레오 再生의 定位에 대하여

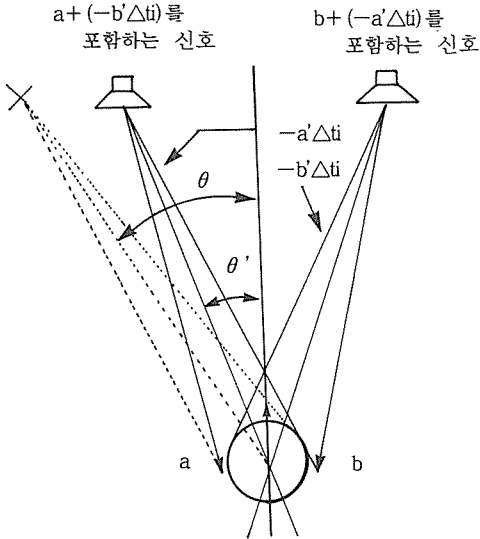
대가 있는 定位를 실현했다.

3. 臨場感 創成

생연주 會場에서 臨場感을 모을 수 있는 이 유로서 다음의 點을 들 수 있다.

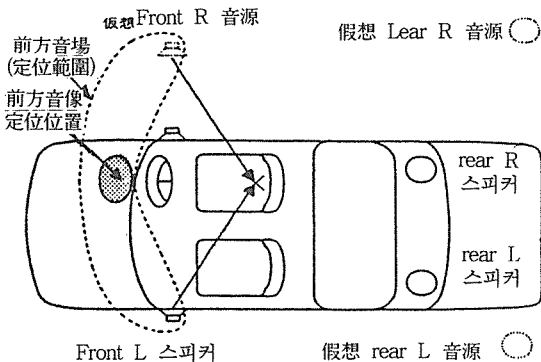
연주회장에서 樂器의 音이 청취자에게 도달할 때까지의 音의 경로를 살펴보면, 우선 직접 音이 도달하고, 약간 늦게 初期反射音이 여기에 계속된다. 또한 이후, 청취자로부터 이 몇 회나 반사를 반복한 殘響音이 도달한다.

같은 연주자가 연주를 해도 홀에 따라서 音色이 달라지는 것은 홀의 크기, 구조(形狀) 관객수 등에 의해 初期反射音, 殘響音의 구성이



스피커에서 나오는 신호를
 L ch=a
 R ch=b로 하면
 兩耳間 Cross Talk cancel信號
 $-b'\Delta ti$ 및 $-a'\Delta ti$ 를 첨가함으로써
 左耳: $a + (-b'\Delta ti) + b'\Delta ti = a$
 右耳: $b + (-a'\Delta ti) + a'\Delta ti = b$
 가 되며 Source에 포함되어 있는 音源의
 방향 θ 를 재생할 수가 있다.

〈그림-5〉 Digital Live Phonic의 原理



〈그림-6〉 Digital Focus 및 Digital Live Phonic에 의 한 音像定位 및 前方音場

커서 다르기 때문이다. 즉 臨場感은 直接音, 初期反射音, 殘響音의 관계에 의해 생겨나는 것이다.

音樂 Source는 대별하면, 라이브錄音과 스튜디오 녹음이 있는데, 前者에는 이 정보가 포함되어 있는데, 이것은 어디까지나 스피커로부터의 직접음으로서 리스너의 귀에 도달하기 위하여 연주회장의 臨場感은 거의 얻을 수가 없다. 따라서 디지털 처리를 이용하여 基音을 劣化시키지 않고, 初期反射音 殘響音을 부가함으로써, 演奏會場의 臨場感을 Simulate할 필요성이 발생한다. 本機는 홀, 라이브 클럽, 교회, 스타디움의 基本 4Mode를 갖는데, 릴레이 타임, 서라운드 레벨, 反射音의 高域特性 등의 따라 미터를 조립함으로써 1561 종류의 音場創成이 가능하다.

4. 重低音의 擴大

音場創成과 함께 중요한 것은 再生音의 Wide レンジ化이다. 특히 車室內에서 부족하기 쉬운 重低音 再生은 트렌드라고 해도 과언이 아니다.

本機의 경우는 Cut·off주파수가 2程부터 선택가능한 서브 웨이퍼 출력을 갖고 있는데, 간이적인 重低音의 확대수단으로서 D·P·BASS (Digital Prezessing Bus)를 내장했다. D·P·BASS는 문자대로 100HZ 이하의 신호를 디지털 처리에 의해 최대 +6데시벨까지 증폭할 수 있는 기능이다. 통상의 아날로그 처리에서는 저주파 증폭에 의해 中低音域까지 영향을 받아 음색이 부풀어 오르기 쉬운데, 本機의 경우는 그것이 없는 것이 특징이다.

Car에서 音場創成의 최종목표는 車室內로 지극히 한정된 스페이스를 청각적으로 한없이 生演奏會場의 분위기에 접근시키는 것인데, 그것과 동시에 청취자가 이미지하는 音場을 자유 자재로 만들어 내는 것이다.

音場創成의 필요성은 今後 車室內에서는 더욱 성공될 것으로 예상되는데, 우리들은 소프트産業을 갖는 메이커으로써 아티스트의 마음과 더욱 높은 음악적 감동을 제공할 수 있도록 연구개발을 추진해 나아갔으면 한다.