Theatrical Arts
Education
Program

2015
무대예술 전문교육

기본음향기기의 세팅과 운영실습 과정 03

문화예술의 미래를 선도하는
문화예술 전문인력 양성의 중심기관

아르코예술인력개발원

(우 411-530) 경기도 고양시 일산동구 성현로 513번길 10 (사리현동 464-1)
Tel **02-760-4650, 4658** Fax **02-760-4647**
E-mail **edu@arko.or.kr**
http://edu.arko.or.kr

아르코예술인력개발원
Arko HRD Center

Theatrical Arts
Education
Program

2015
무대예술 전문교육

03 기본음향기기의 세팅과 운영실습 과정

2015. 4. 15~4. 17

아르코예술인력개발원
Arko HRD Center

Theatrical Arts
Education
Program

2015
무대예술 전문교육

03 기본음향기기의 세팅과 운영실습 과정

2015. 4. 15~4. 17

아르코예술인력개발원
Arko HRD Center

2015 무대예술 전문교육

기본음향기기의 세팅과 운영실습

C O N T E N T S

제 1 장 음향시스템과 신호의 전달 013
제 1 절 음향시스템의 연결 015
제 2 절 음향신호와 연결장치 022

제 2 장 입력장치와 신호 037
제 1 절 기본적인 시스템의 연결 039
제 2 절 다이렉트박스의 사용 045

제 3 장 믹싱 콘솔 049
제 1 절 믹싱 콘솔의 기능 051
제 2 절 채널 이퀄라이저의 사용 058

제 4 장 믹싱 콘솔과 주변기기 운용 063
제 1 절 컴프레서의 사용 065
제 2 절 노이즈 게이트의 사용 068
제 3 절 리버브의 사용 071
제 4 절 기본적인 음악 믹싱의 진행 075

제 5 장 앰프와 스피커의 운용 079
제 1 절 파워앰프와 스피커 081
제 2 절 그래픽 이퀄라이저와 스피커의 최적화 094

제 6 장 무대 모니터 믹싱 099
제 1 절 무대 모니터 스피커의 설치와 조정 101

2014 무대예술전문교육

기본 음향기기의 세팅과 운영실습과정

1 교육 개요

○ **교육 기간 :** 2015. 4. 15(수) ~ 4. 17(금) / 3일(24h)
○ **교육 대상 :** 무대 음향 관련업무 종사자
○ **교육 장소 :** 아르코예술인력개발원(경기도 고양시 일산동구 사리현동 소재)

2 교육 목표

○ 공연음향 시스템을 구성하는 기본 음향기기의 구성 방법에 대해 학습하고, 기본적인 공연운영 상황에 대한 실습을 통해 공연음향 운영자로서의 실제 공연에 대한 대응능력을 높인다.

3 세부 내용

일정	시간	교과목	주요 내용	학습 방법
1일차 (4. 15/수)	11:00~13:00(2h)	음향시스템과 신호의 전달	• 음향시스템의 연결 • 음향신호와 연결장치	이론
	14:00~18:00(4h)	입력장치와 신호	• 기본적인 시스템의 연결 • 마이크와 다이렉트 박스의 사용	이론 및 실습
2일차 (4. 16/목)	09:30~12:30(3h)	믹싱콘솔	• 믹싱콘솔의 기능 • 채널 이퀄라이저의 사용	이론 및 실습
	13:30~17:30(4h)	믹싱콘솔과 주변기기 운용	• 컴프레서의 사용 • 노이즈 게이트의 사용 • 리버브의 사용 • 기본적인 음악믹싱의 진행	이론 및 실습
3일차 (4. 17/금)	09:30~12:30(3h)	앰프와 스피커의 운용	• 파워앰프와 스피커 • 그래픽 이퀄라이저와 스피커의 최적화	이론 및 실습
	13:30~16:30(3h)	무대 모니터 믹싱	• 무대 모니터스피커의 설치와 조정	이론 및 실습

※ 교육 목표를 벗어나지 않는 범위에서 교과목 및 세부내용은 일부 변경될 수 있습니다.

4 교육 평가 및 시상

○ 교육 평가 : 100점 만점 절대 평가 실시

평가 내용	평가척도	점수
현 장 평 가	• 강사 평가(활동평가, 실습평가)	70점
근 태 평 가	• 승인받지 않은 결석 (시간당 –2) 감점 • 승인받지 않은 수업 불참 (시간당 –1) 감점 ※ 결강 · 이석 · 조퇴 · 지참 · 외출 등 • 승인받은 결석 (1일당 –1) 감점 ※ 2일 이상 결석 시 미수료 • 승인받은 수업 불참 (시간당 –0.5) 감점 ※ 결강 · 이석 · 조퇴 · 지참 · 외출 등 • 강사에 대한 불손한 언동이나 태도 (회당 –2) 감점 • 학습태도 불량 (회당 –0.5) 감점 • 실내음주, 교육질서문란 등 (회당 –3) 감점 • 기타 준수사항 불이행 (회당 –1) 감점	30점
미 수 료	• 현장평가 + 근태평가 점수가 70점을 넘지 못하는 경우	

○ 교육 우수 수료자 : 한국문화예술위원회 위원장상

5 교육생 준수사항

○ 교육생은 교육기간 중 개발원의 제반규정과 지시사항을 준수하고 모범적인 교육 분위기 조성을 위하여 솔선수범하여야 하며, 교육생으로서의 품위를 유지하여야 한다.

○ 신병이나 기타사정으로 인하여 결강 · 조퇴 등 교육에 임할 수 없게 된 때에는 개발원장의 사전허가를 받아야 한다.

○ 개발원은 교육 분위기 조성을 위하여 필요한 경우 교육 목적과 무관한 교육생의 휴대전화·전자통신기기 등의 사용을 제한할 수 있으며, 교육생은 해당 조치에 응하여야 한다.

○ 개발원은 교육생의 제반준수사항을 교육생이 숙지할 수 있도록 안내 및 지도하여야 한다.

○ 개발원은 교육원 홍보 및 교육성과분석 등을 위하여 교육생의 개인정보(사진, 동영상, 인적사항 등)를 제3자에게 제공할 경우에는 개인정보 제공 동의서를 징구하여야 한다.

세부 일정표

일자 / 시간	1일차 4. 15(수)	2일차 4. 16(목)	3일차 4. 17(금)
08:00~09:30	★ 교육입소 버스 탑승 (3호선 구파발역 4번 출구, 10:00 출발) ★ 개발원 입교시간 10:30 ◉ 입교식 (0.5h)	◉ 강의 준비 ◉ 버스 탑승(3호선 구파발역 4번 출구, 09:00 출발)	
09:30~12:30	강의 1 **음향시스템과 신호의 전달 (2h)** – 음향시스템의 연결 – 음향신호와 연결장치 **강 사 : 이수용** (동아방송예술대학교 교수)	강의 3 **믹싱콘솔 (3h)** – 믹싱콘솔의 기능 – 채널 이퀄라이저의 사용	강의 5 **앰프와 스피커의 운용 (3h)** – 파워앰프와 스피커 – 그래픽 이퀄라이저와 스피커의 최적화
12:30~13:30	점심식사		
13:30~17:30	강의 2 **입력장치와 신호 (4h)** – 본적인 시스템의 연결 – 마이크와 다이렉트 박스의 사용	강의 4 **믹싱콘솔과 주변기기 운용 (4h)** – 컴프레서의 사용 – 노이즈 게이트의 사용 – 리버브의 사용 – 기본적인 음악믹싱의 진행	강의 6 **무대 모니터 믹싱 (3h)** – 무대 모니터스피커의 설치와 조정
17:30~19:30	◉ 간담회 (2h) * 강사 교육생 네트워크 구성을 위한 상호협력 방안 간담	◉ 공연관람 (2h)	◉ 교육설문 ◉ 수료 (0.5h)

교육담당

• **곽은석** 전화 : 02-760-4650 이메일 : kawkes@arko.or.kr

• **추국화** 전화 : 02-760-4667 이메일 : edu@arko.or.kr

한국문화예술위원회

소개

1 설립목적 및 근거

○ **설립 목적**

훌륭한 예술이 우리 모두의 삶을 변화시키는 힘을 가지고 있다는 믿음으로 문화예술진흥을 위한 사업과 활동을 지원함으로써 모든 이가 창조의 기쁨을 공유하고 가치 있는 삶을 누리게 함

○ **설립 근거**

- 「문화예술진흥법」 제20조
  "문화예술진흥을 위한 사업과 활동을 지원하기 위하여 한국문화예술위원회를 둔다."

2 한국문화예술위원회 연혁

연도	월	내용
1972	08	문화예술진흥법 제정(법률2337호)
1973	10	한국문화예술진흥원 개원
1979	05	미술회관 개관(현 아르코미술관)
1981	04	문예회관 개관(현 아르코예술가의 집)
1992	05	**무대예술연수회관 개관(현 아르코예술인력개발원)**
	10	예술자료관 개관
2005	01	문화예술진흥법 개정(법률 제 7415호)
	08	**한국문화예술위원회 기관 명칭 변경**
2007	04	공공기관의 운영에 관한 법률 시행 **– 한국문화예술위원회 : 기금관리형 준정부 기관으로 지정**

3 아르코 비전 2020



4 한국문화예술위원회 주요사업

○ 문화예술의 창작, 매개, 향수와 관련된 사업이나 활동

○ 문화예술 진흥을 위한 정책연구개발 및 교육연수 사업이나 활동

○ 민족전통문화의 보존·계승 및 발전을 위한 사업이나 활동

○ 지역 문화예술의 진흥을 위한 사업이나 활동

○ 남북 및 국제 문화예술의 교류 사업이나 활동

○ 문화예술 기반시설의 활성화를 위한 사업이나 활동

○ 문화예술인의 창작환경개선 및 후생복지증진과 국제경쟁력 제고를 위한 사업이나 활동

○ 문화예술 재원의 확충 및 조성을 위한 연구 및 사업이나 활동

○ 기타 문화예술의 진흥을 위한 사업이나 활동 및 시설의 설치·운영

아르코예술인력개발원

소개

1 설립목적 및 근거

○ **설립목적**

"창의적인 문화예술전문인력양성 및 재교육"

○ **설립근거**

· 문화예술진흥법 제6조 (전문인력 양성)

"국가는 문화시설의 전문적 운영에 필요한 기획·관리 전문인력의 양성에 노력하여야 한다."

· 공연법 제13조 (국가 등의 의무)

"국가는 무대예술전문인 양성과 자질 향상을 위하여 필요한 시책을 마련하여야 한다."

2 아르코예술인력개발원 연혁

연도	월	내용
1989	03	연출·연기·양성을 위한 '공연예술아카데미' 개설
1992	05	무대예술연수회관 개관
	08	'무대예술아카데미' 개설
2002	03	공연예술 실습 전문시설 '실험무대' 준공
	04	무대예술 전문 교육기관 지정(문화관광부)
2007	01	아르코예술인력개발원(Arko HDR Center)으로 명칭 변경
2010	09	지역주민과 함께하는 '동네방네 음악회' 시작
2011	01	국제공연예술전문가시리즈(AIPAPS) 시작
2013	01	차세대예술인력육성사업(AYAF) 시작
	11	아르코 예술인력개발원 새 비전 선포
		"한국 문화예술 전문인력 양성의 중심기관"
2014	01	문화예술 창작·기획·문화복지 등으로 인력양성 분야 확대
		* '87~'14말까지 교육 이수자 총 17,393명 배출

3 아르코예술인력개발원 주요 사업

전략목표	세부사업	주요내용
무대예술 전문인력 양성	• 무대예술 전문교육	• 무대기술 습득 제고 및 역량 강화('87년부터 운영) – '14년 무대 조명·음향·장치·공통 분야 18회 예정
	• 국제공연예술 전문가시리즈 (AIPAPS)	• 공연예술분야 해외 거장 초청 국제적 트렌드 함양, 선진 역량 및 새로운 기술 습득 ('11년 시작) – '14년 음향디자인, 조명 디자인, 무대미술 디자인 분야 등 5회 예정
	• 무대예술 전문인력 지원	• 무대예술전문인력의 현장 진출 경로 확보 및 경력개발 지원 – 민간에서 운영중인 전국 500석 미만의 등록 공연장 인력 파견 지원
	• ARKO 사이버아카데미	• 사이버아카데미를 통해 무대예술전문인력 및 문화예술 창작기획·전문인력 양성 저변 확대 및 직무능력 제고
문화예술 창작·기획 전문인력 양성	• 문화복지 전문인력 양성	• 문화복지 사업의 효과적 수행을 위한 문화복지 전문인력 양성 및 관련 분야 경력 개발
	• 공연예술분야 차세대예술인력 육성	• 공연예술분야(연극, 무용, 음악, 전통예술, 다원예술) 창작자를 대상으로 한 기금, 시설(창작공간 등) 및 교육(멘토링 등) 지원 프로그램
	• 공연기획 전문인력 지원	• 공연예술분야 창작단체 등에 대한 상시 고용 기획전문인력 인건비 지원
	• 문화예술기관 연수단원지원	• 문화예술분야 전공 졸업자들의 인턴 연수를 통해 향후 진로에 필요한 실무능력 배양 및 사회진출 기회 제공
	• 전문무용수 지원센터지원	• 전문무용수의 사회·경제적 지위향상과 무용 활동의 활성화 지원 – 직업 개발, 복지지원, 창작지원
	• 전통예술기획자 양성 프로젝트	• 전통공연예술분야 기획, 제작 등 전문 인력을 체계적으로 양성하기 위한 아카데미 운영 지원
	• 공연장안전지원센터지원	• 공연장 관리 운영 실무자, 무대시설 안전관리 업무 종사자 등에 대한 교육 및 기술 지원

2015 무대예술전문교육
기본음향기기의 세팅과 운영실습

제 1 장 음향시스템과 신호의 전달

제1절 음향시스템의 연결
제2절 음향신호와 연결장치

강사 이 수 용

현직
- 동아방송예술대학교 음향제작과 겸임교수
- 상명대학교 뮤직테크놀로지학과 대학원 레코딩과 강사

전공
- 무대음향

경력
- 서울재즈아카데미 레코딩과 강사 (2003-2008)
- 라이브콘서트 믹싱 엔지니어 (1996~)
  - Ron Branton, Nell, Mate, SG Wannabe, 소찬휘, 윤상 등
- 음향영상시스템 설계, 컨설팅 및 튜닝
  - 여수엑스포 한국관, 부산영상센터 야외상영관, 서초 사랑의 교회, 명성교회 등

이메일 lsyway@gmail.com

제1절 음향시스템의 연결

1. 음향시스템의 개요

공연을 위한 소리의 전달 과정에서 물리적인 소리는 증폭하거나 다른 곳으로 전송하고 저장하는 것이 매우 어려우므로 이러한 과정을 손쉽게 수행하기 위해 물리적인 소리를 전기 신호로 변환하여 처리한 후, 다시 소리로 변환하거나 다시 전자기적으로 변환해 저장하는 등의 과정을 거치게 된다. 이 때 음성신호의 처리를 위해 사용하는 제반 음향기기를 묶어 '음향시스템' 이라 부른다.

음향시스템은 각각 독자적인 기능을 수행하는 기기들을 케이블과 커넥터를 사용해 연결하여 필요한 결과를 얻게 되므로 공연에서 중요한 소리의 확성 과정에서 좋은 품질의 소리를 전달하기 위해서는 음향기기에 대한 지식 및 운용기술과 함께 기기를 연결하는 신호의 연결방식 및 신호에 대한 이해가 필요하다.

최근 전반적인 음향기기들은 아날로그 신호를 디지털로 변환해 처리하거나 디지털 방식의 입출력을 지원하는 등 음향기기의 디지털화가 뚜렷한 추세이므로 아날로그 뿐 아니라 디지털 신호의 특성과 그 전송 방식 및 연결 방법의 이해도 점점 더 중요해지고 있다.

2. 음향시스템의 구성요소

1) 마이크로폰 (마이크, microphone)



그림 1 핸드헬드 마이크로폰

마이크로폰이란 물리적인 ‘소리’를 그에 상응하는 전기신호로 바꾸는 변환장치이다. 이론상 마이크로폰은 매우 단순한 변환장치이지만 실제 소리에 끼치는 영향은 매우 크다. 마이크로폰 이후의 음향기기가 아무리 훌륭하다 해도 마이크로폰에서 처음 변환된 신호가 충실하지 못하면 그것을 회복하는 것은 매우 어렵거나 불가능하기 때문이다. 또한, 마이크로폰은 그 특성과 사용 방법에 따라 수음되는 소리의 특성을 크게 변화시킬 수 있으므로 마이크로폰의 특성과 용도를 잘 파악하고 사용하는 것은 좋은 소리를 만드는데 있어서 기본이 되는 매우 중요한 요소이다.

마이크로폰은 그 구동방식에 따라 크게 ‘다이내믹 마이크’와 ‘콘덴서 마이크’로 나누며, 소리를 집음하는 방향성에 따라 단일지향성과 무지향성, 양지향성으로 분류할 수 있다



그림 2 콘덴서 마이크로폰

2) 믹싱 콘솔 (mixing console)



그림 3 아날로그 믹싱 콘솔

믹싱 콘솔은 여러 개의 오디오 신호를 받아들여 그 음색과 크기를 조정하고 혼합해 출력하는 기기이다. 녹음을 하거나 스피커를 통해 확성할 때 음향 엔지니어는 믹싱 콘솔을 이용해 소리의 여러 가지 성질을 조정한다. 그러므로 좋은 소리를 얻기 위해서는 믹싱 콘솔의 여러 기능을 잘 익혀두어야 한다. 믹싱 콘솔의 가장 중요한 기능은 신호의 입력과 출력이므로 믹싱 콘솔의 가장 중요한 제원은 입력 채널의 숫자와 출력 신호 계통 및 출력 단자의 숫자이다.

믹싱 콘솔은 하나의 기기이지만 그 안에는 둘 이상의 신호 연결계통을 거치게 되므로 믹싱 콘솔 내부에서 신호 크기의 조정이 적절하지 못하면 일그러지거나 노이즈가 포함된 낮은 품질의 음성을 얻게 되므로 믹싱 콘솔 내부의 신호연결체계와 레벨 체계에 대한 이해가 반드시 필요하다.

디지털 믹싱 콘솔은 아날로그 믹싱 콘솔을 디지털화하여 상대적으로 저렴한 비용에 다양한 신호처리 기능을 사용할 수 있도록 한 기기이다. 상대적으로 작은 외형에도 많은 기능을 사용할 수 있는 장점이 있지만 한정된 제어부 면적 탓에 비교적 조작이 불편하고 보다 많은 부가적인 기능들을 제어해야 하므로 상대적으로 불편하고 조작 속도가 떨어지는 단점이 있다. 최근 비교적 저렴한 가격의 디지털 믹싱 콘솔이 다수 출시되어 빠른 속도로 보급되고 있다.



그림 4 디지털 믹싱콘솔

3) 음향효과기

음향효과기란 전기신호 형태의 음성신호에 여러 가지 효과를 부과하거나 조절하는 등 특성을 바꾸어주는 장치이다. 보통 이를 통칭해 주로 '시그널 프로세서(signal processor)' 라고 불린다.

주로 사용되는 음향효과기로는 음색을 제어하는 이퀄라이저(EQ, equalizer)와 음량을 제어하는 컴프레서(compressor), 리미터(limiter), 익스팬더(expander), 노이즈게이트(noise gate) 등이 있으며 잔향을 부가하는 리버브(reverbrator)와 시간의 지연을 이용한 딜레이(delay), 코러스(chorus), 플랜저(flanger) 등은 음악적 믹싱 작업에 주로 사용된다.



그림 5 컴프레서



그림 6 노이즈 게이트



그림 7 디지털 리버브 겸 멀티이펙터

4) 파워앰프 (power amp)

파워앰프는 믹싱콘솔과 이퀄라이저 등 일반적인 신호 계통에서 전달되는 신호와 달리 처리된 신호를 스피커를 통해 확성하기 위해 높은 전합의 신호로 증폭하는 기기이다. 이 때문에 무대음향 기기중 가장 많은 전력을 소비하는 기기이기도 하다.



그림 8 파워앰프

5) **스피커** (loudspeaker)

스피커란 전기 신호를 물리적인 소리로 변환하는 기기이다. 일반적으로 널리 사용되는 스피커는 그 동작 방식과 구조가 다이내믹 마이크와 매우 흡사하다. 스피커는 오디오 기기중 소리의 음색에 가장 큰 영향을 끼치는 기기이기 때문에 소리를 확성할 때 올바른 스피커의 선택과 사용은 좋은 소리의 재생에 매우 중요하다.

스피커는 그 자체의 선택도 중요하지만 공간과 객석에 따라 그 어떻게 배치하느냐에 따라 전체 객석에 전달되는 소리의 균일도가 달라지게 되므로 무대음향에서는 스피커의 특성을 잘 이해하고 공간에 따라 적절하게 사용해야 하며, 대개 하나 이상의 스피커를 사용하는 경우가 많으므로 복수의 스피커를 사용할 경우 발생하는 음원간 '간섭'에 따른 문제를 최소화하도록 설치해야 한다.



그림 9 스피커

6) 녹음 및 재생장치

녹음 및 재생장치란 CD, MP3 등 저장된 음원을 재생하거나 스테레오 또는 다채널로 음성을 녹음하는 장치를 말한다. PC를 사용한 녹음 재생이 보편화되기 이전에는 CD 및 다양한 녹음 재생장치들이 사용되었으나, 최근에는 CD플레이어와 메모리 장치에 녹음 재생하는 저장재생장치 외에는 PC가 녹음 재생에 중요한 역할을 수행하고 있다.

3. 기기간 신호의 전송

무대음향의 음향시스템에서 마이크로폰으로부터 스피커까지, 또는 전자악기로부터 스피커까지 음향신호가 전달되는 과정에서 단계별로 약속된 서로 다른 크기의 신호들이 전달된다. 기기간 전달되는 신호의 레벨이 상충될 경우, 일그러짐이 발생하거나 노이즈가 많은 즉, 신호 대 잡음비가 나쁜 신호가 전달될 수 있다.

1) 마이크로폰에서 믹싱 콘솔로

다이내믹 마이크로폰에서 발생된 신호는 그 크기가 매우 작아서 입력 신호의 음량과 마이크의 종류, 그리고 사용 거리에 따라 약 1 mV(밀리볼트)에서 100 mV까지 매우 작은 전기신호를 전송하게 되는데, 이 범위의 오디오 신호를 **'마이크 레벨 (microphone level)'** 이라 부른다.

마이크 레벨에 해당하는 신호에는 마이크의 출력 신호외에 일렉트릭 기타 또는 베이스[1] 등 pickup을 사용하는 악기의 출력 신호를 들 수 있다.

믹싱 콘솔에 입력된 마이크 레벨의 신호는 마이크 프리앰프를 통해 라인레벨 수준으로 증폭된다.

1) 일렉트릭 기타 또는 베이스라도 배터리를 사용하는 active방식의 픽업의 경우 픽업의 신호가 증폭되어 라인레벨 수준의 신호를 출력한다.

2) 믹싱 콘솔에서 파워앰프까지, 기타 기기간 신호의 전송

믹싱 콘솔 내부에서 운용되는 신호와 믹싱 콘솔에서 출력된 신호가 시그널 프로세서, 그래픽 이퀄라이저 등의 기기와 신호를 교환하는 과정, 그리고 그래픽 이퀄라이저를 거쳐 파워앰프로 전달되는 과정에서 약 1V 전후, 통상 수백mV에서 최대 약 10V정도의 크기로 흐르게 되는데 이 범위의 오디오 신호를 **'라인 레벨**(line level)' 이라 한다.

프로페셔널 음향기기의 기준 라인레벨은 +4dBu이며 이는 약 1.23V의 전압에 해당한다.

3) 파워앰프에서 스피커까지의 전송

라인레벨 신호가 파워 앰프로 들어오면 파워앰프는 이를 스피커를 구동해 소리로 변환하기 위한 보다 높은 전압의 신호로 증폭하게 된다. 이 증폭률은 각 앰프 고유의 증폭율과 입력 레벨에 따라 달라지는데, 이 때 스피커로 전달되는 신호의 크기는 수십볼트 이상, 때로는 100볼트 이상이 되기도 한다. 이러한 크기 범위의 신호를 **'스피커 레벨**(speaker level)이라 한다.

제2절 음향신호와 연결장치

1. 전압, 전류, 저항

1) 전압 (voltage)

전압이란 전장이나 도체 내에 있는 두 점 사이의 전위차 즉, 전기의 압력이나 전기의 세기를 말한다. 흔히 전압을 높은 곳에 저장된 물의 압력에 비유하곤 하는데, 더 높은 곳의 물이 더 세게 내려오듯 전압이 높으면 더 큰 힘을 낼 수 있다. 전압의 단위는 V (볼트, volts)로 나타낸다.

우리나라의 가정용 전기의 전압은 220V이며, 승용차의 배터리 전압은 12V, 컴퓨터의 USB포트를 통해 휴대폰을 충전하는데 사용하는 전압은 5V이다.

2) 전류 (current)

전류란 전하가 연속적으로 이동하는 현상 즉, 전기의 흐름을 말한다. 전류의 단위는 A (암페어, ampere)이다.

사람이 감전될 때 교류 기준 약 16mA(밀리암페어)이상이 흐르면 스스로 감전상태를 회피할 수 없고 약 50mA의 전류를 5초 이상받아들이게 되면 심실세동이 발생하게 된다.

3) 저항 (resistance)

전기의 흐름을 방해하는 것을 '저항' 이라고 하며 Ω (옴, Ohm)으로 표기한다. 일반적으로 '저항' 이라고 하면 직류의 저항값을 이야기하며 주파수에 따라 변하는 저항값을 '임피던스' 라고 부르고 일반적인 오디오의 연결에서 이야기하는 '저항' 은 임피던스 인 경우가 대부분이다.

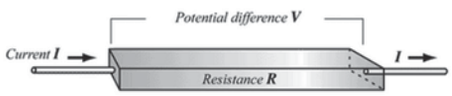
가장 일반적인 스피커의 임피던스는 8Ω이며, 일반적인 오디오 기기의 출력 임피던스는 수백 Ω, 입력 임피던스는 수십 KΩ(킬로옴) 정도이다.

4) 옴의 법칙

1826년 독일의 물리학자 옴(ohm)이 발견한 저항에 관한 현상을 '옴의 법칙 이라고 하며 전류의 크기는 전압의 크기에 비례하고 저항에 반비례한다는 것이다. 이를 공식으로 나타내면,

전류는 I, 전압은 V, 저항을 R 이라 할 때, $V = IR$ 이다.

$$I = \frac{V}{R}$$



5) 전력 (power)

전류가 단위 시간에 하는 일, 또는 단위 시간에 사용되는 전기에너지의 양을 말한다. 이는 전압과 전류를 곱하여 얻으며 W(와트, watt)로 표기한다.

전압과 전류, 전력, 저항 사이에는 아래와 같은 공식이 성립한다.



6) 전기의 종류

전기는 직류(DC, direct current,)와 교류(AC, Alternating Current)로 구분할 수 있다. 직류는 양극과 음극 사이에서 한 방향으로만 일정하게 흐르는 전기를 말하며 건전지가 대표적인 예이다.



그림 10 직류 전류

교류는 양쪽으로 방향을 바꾸어 가며 흐르는 전기를 말한다. 전기가 양극과 음극을 1초 동안 반복하는 횟수를 주파수라고 하며 헤르츠(Hz, Hertz)로 표기한다. 우리나라의 가정용 전원은 220V 60Hz이며 국가별로 전원의 전압과 주파수가 달라지는데, 전원을 사용하는 기기는 반드시 이를 확인해야 한다.

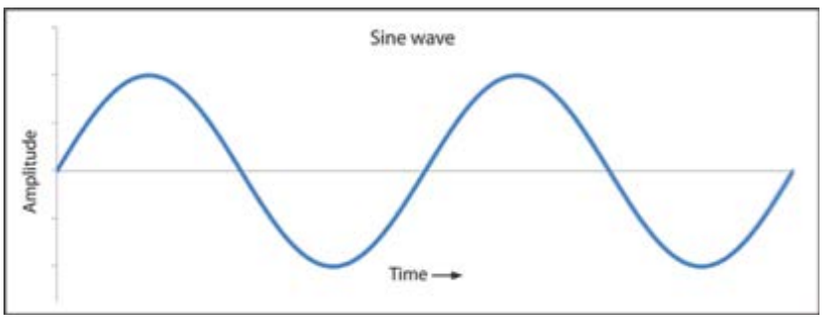


그림 11 교류전류

7) 실효값과 피크팩터

실효값이란 교류신호의 에너지값에 상응하는 직류신호의 값을 말한다.

- 최대값 (V_p)
- peak to peak (V_{pp})
- 평균값 (V_{avg})
- 실효값 (V_{rms})

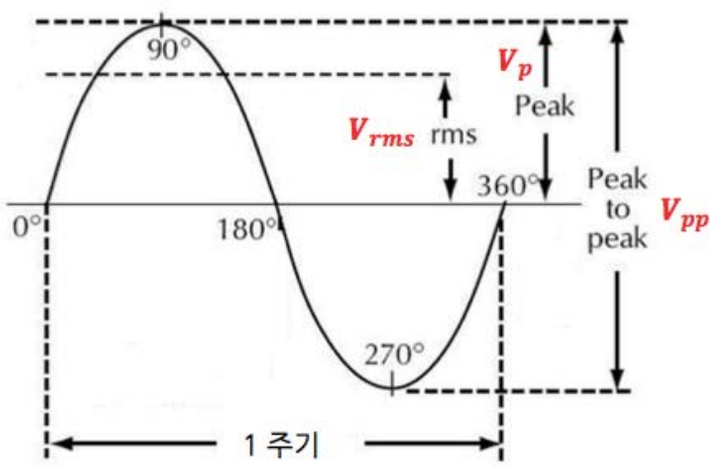
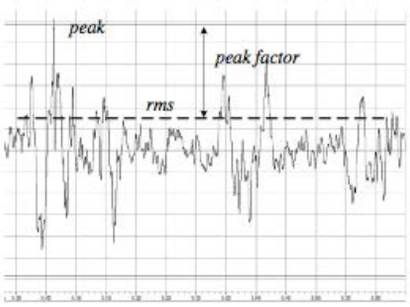


그림 12 정현파의 크기

신호의 실효값과 피크값의 차이를 '피크팩터'라고 하는데, 값이 클수록 신호의 크기 변화가 크다는 것을 뜻한다.



$$F_c = \frac{V_{peak}}{V_{rms}} = \frac{\text{피크값}}{rms\text{값}}$$

신호	peak factor
구형파	0 dB
MLS신호, 사인파	3 dB
핑크 노이즈	10~12 dB (AES스피커 테스트 신호는 6dB)
음성	12 dB
클래식 음악	25 dB
Rock 음악	8~10 dB

2. **데시벨** (decibel)

데시벨은 두 숫자의 비율을 지수함수로 표현한 것이다. 그렇게 하면 매우 큰 양의 변화를 작은 숫자로 표현할 수 있고, 데시벨로 표현한 변화량은 사람의 감각과 매우 유사하다.

데시벨은 'dB'로 표현하는데, '0dB'는 물리량이 '0'이라는 의미가 아니고 해당 데시벨 단위의 기준량을 뜻하며 그로부터의 크기의 비율이 숫자로 표시되는 것이다. 따라서 -(마이너스)의 값이 존재하며 이는 기준량보다 작은 값이라는 것을 의미한다.

W(와트) 즉 전력의 단위에서 두 배의 차이는 3dB의 차이이며, 6dB는 두 배의 두 배 즉, 4배를 의미한다.

V(볼트) 즉 전압을 데시벨로 나타내면 두 배의 차이는 6dB의 차이이고, 12dB가 4배의 차이이다.

데시벨 표기로 가장 많이 사용하는 단위는 오디오 신호의 전압을 나타내는 dBu와 음량의 단위인 dB SPL이다.

1) dBm

○ 작은 단위의 전력(power)를 측정하는 단위
○ 1mW (1/1000W)를 기준으로 하며, 600Ω의 임피던스를 사용

2) dBu

○ 전압 측정의 단위,
○ 0.775V의 전압을 기준 (0dBu = 0.775V)

3) dBV

○ 전압 측정의 단위,
○ 1V의 전압을 기준으로 하며 임피던스와 무관

3. 레벨미터

○ 음향신호의 크기를 시각적으로 모니터할 수 있는 계기

1) VU 미터

○ -20dB에서 +3dB까지의 범위를 표시
○ 신호의 평균 레벨들을 표시하며 0.3초 이내의 순간적인 변화는 보이지 않음
○ 인간의 청감각과 유사

2) 피크미터 (PPM, peak program meter)

○ 순간적인 변화를 반영한 레벨의 변화를 보여줌
○ 디지털 레벨 미터의 경우, 최대값을 0으로 하는 dBFS (full scale) 미터를 사용

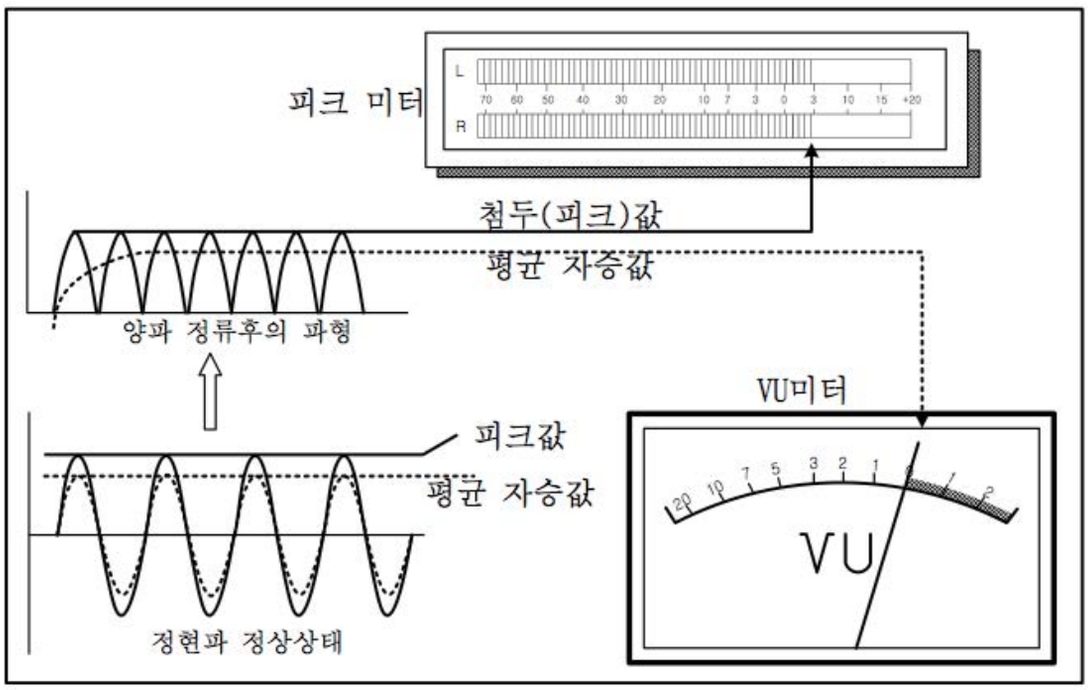


그림 13 피크미터와 VU미터

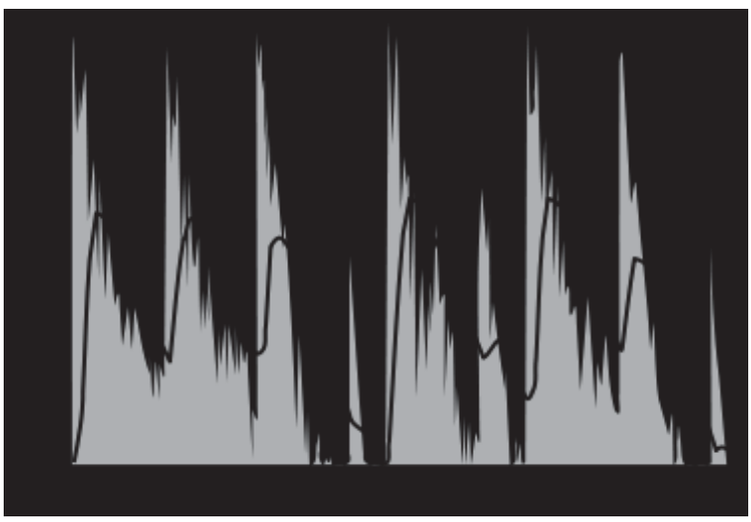


그림 14 실제 음량의 변화와 VU미터상의 레벨 변화

3) 표준 운용레벨

○ 전문가용 장비의 경우, +4dBu (약 1.23V)
○ 비전문가용(가정용) 장비는 -10dBV (약 0.316V)
○ 디지털 오디오 레벨미터(dBFS)는 16비트의 경우, -12dB, 18비트 또는 20비트는 -18dB를 주로 기준으로 사용하며 국가와 기준 단체에 따라 그 기준은 조금씩 다름

4. 음압레벨

(1) 소리의 강도

○ 인간의 최소 가청한계인 10^{-12} 음향와트를 기준으로 상대적인 레벨로 표시
○ 인간의 최대 가청한계는 1음향와트, 약 120dB 전후이다.

Acoustic Watts Level	db level	개략적 실제 소리		
10	130	공습경보기 근처, 고통 및 청각 손상		
1,0	120	착암기 근처, 고통의 한계점		
,1	110	락 밴드, 장시간 노출되면 청각 손상	클래식 오케스트라 음악	fff
,01	100	소방차 사이렌 근처		ff
,001	90	대형 디젤트럭 옆		f
,0001	80	혼잡한 차도		mf
,00001	70	공장의 권장 평균 소음		mp
,000001	60	보통의 대화 소리		p
,0000001	50	사무실의 평균 소음		pp
,00000001	40	주거 평균 소음		ppp
,000000001	30	일반 녹음 스튜디오		
,0000000001	20	아주 조용한 녹음실		
,00000000001	10	무향실		
,000000000001	0	소리의 작은 한계		

표1 음압레벨과

(2) 음의 크기 (loudness)

○ 사람은 같은 음압이라 하더라도 주파수의 높낮이에 따라 느끼는 크기가 다름
○ 약 1~5kHz의 대역을 가장 민감하게 느낀다.
○ 1KHz를 기준으로 같은 크기로 들리는 다른 주파수의 음압을 구한 결과를 표로 나타낸 것을 '등청감곡선(equal loudness curve)라 한다.

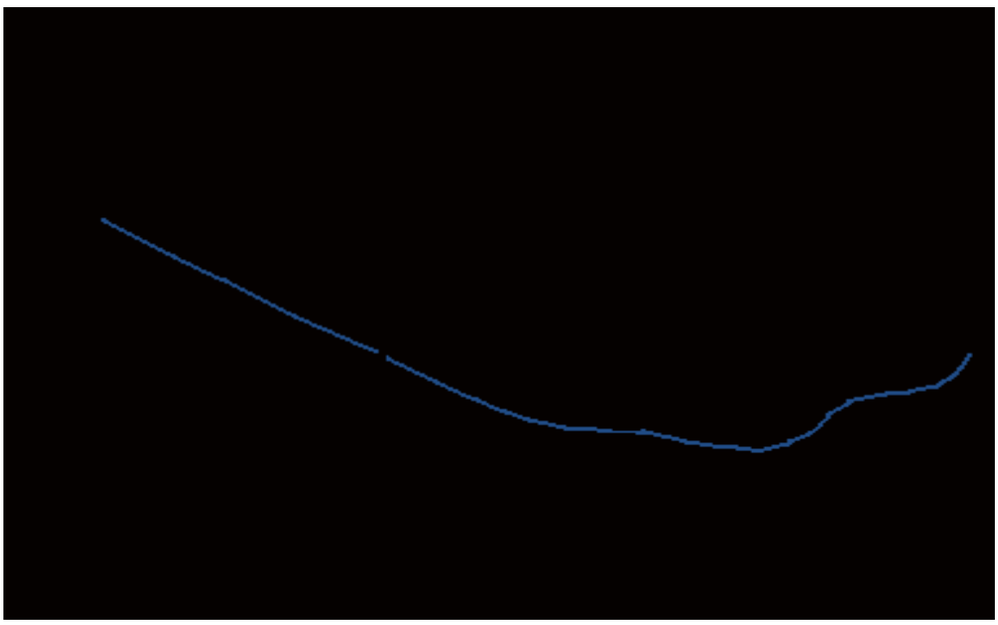


그림 15 등청감곡선

(3) A-weighting

○ 음량측정시 등청감곡선을 반영한 소음 측정의 가중치로 널리 사용됨
○ C-weighting은 영화관 서라운드 채널별 음량 측정에 사용
○ D-weighting은 항공기 소음측정 분야에 적용되고 있다.

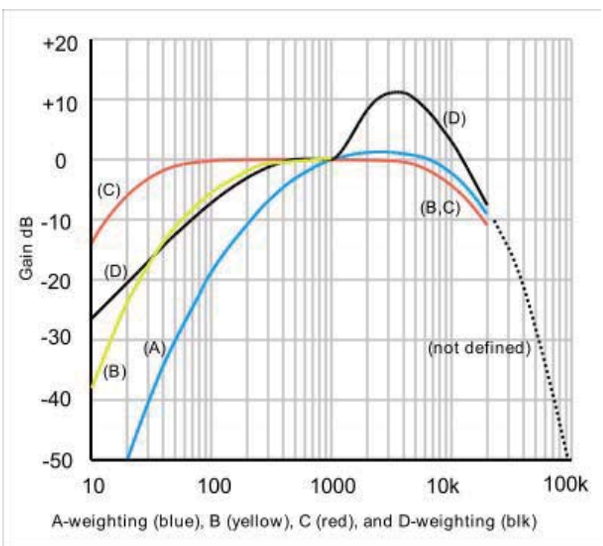


그림 16 음압 측정의 가중치(웨이팅 커브)

5. 다이내믹 레인지 (dynamic range)

○ 가장 작은 레벨과 가장 큰 레벨의 차

(1) 인간의 귀와 다이내믹 레인지

○ 인간이 들을 수 있는 최소레벨과 최대 레벨의 차는 약 120dB

(2) 음향기기의 다이내믹 레인지

① 헤드룸(headroom) : 운용레벨에서 일그러지는 레벨 까지의 차이
② 신호 대 잡음비 (SNR ; signal-to-noise ratio)
: 운용레벨에서 노이즈 플로어까지의 레벨 차이
③ 음향기기의 다이내믹 레인지는 노이즈 플로어에서 일그러짐 까지의 차이

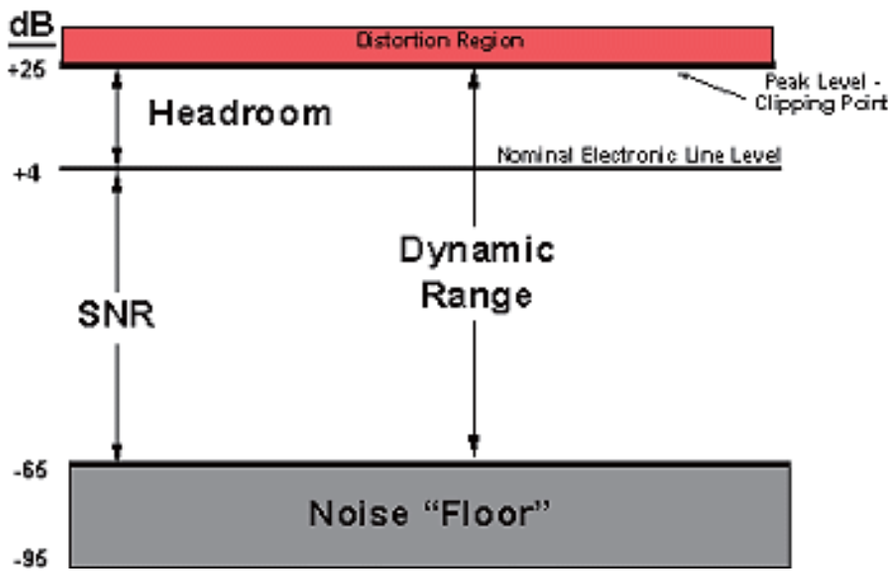


그림 17 다이내믹 레인저

(3) 음향기기에서 레벨의 운용

음향시스템에서 전체 시스템을 통해 나타나는 각 기기별 레벨 조정 계통을 게인 스트럭쳐(gain structure)라고 한다.

음향기기에서 각 기기별, 그리고 믹싱 콘솔 내에서 레벨 조정의 가장 중요한 역할

은 기기간 서로 다른 다이내믹 레인지를 적절히 맞추어 최종적으로 전달되는 소리가 일그러지지 않고 노이즈가 배경소음 이하로 들리지 않는 상태를 유지하는 것이다.

적절한 기기간 게인 조정이 이루어지면 전체 시스템의 다이내믹 레인지는 극대화되며 충분한 음량 변화를 수용할 수 있게 된다.

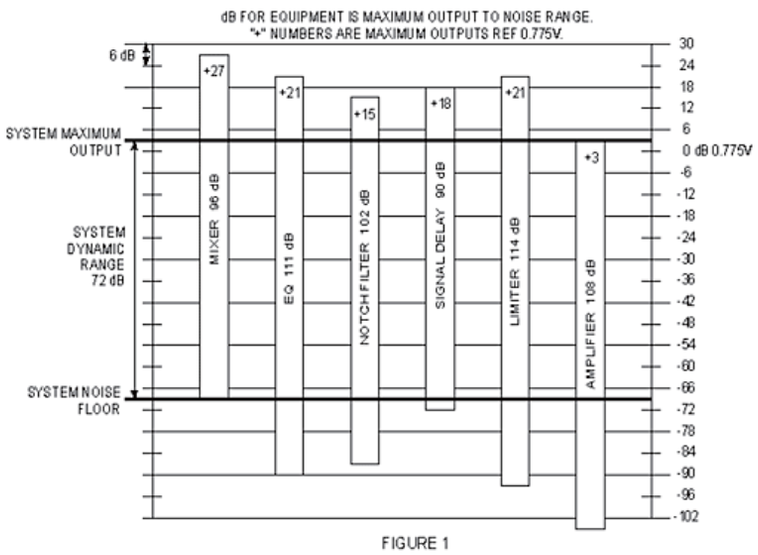


그림 18 기기간의 연결과 정렬되지 않은 게인 스트럭쳐

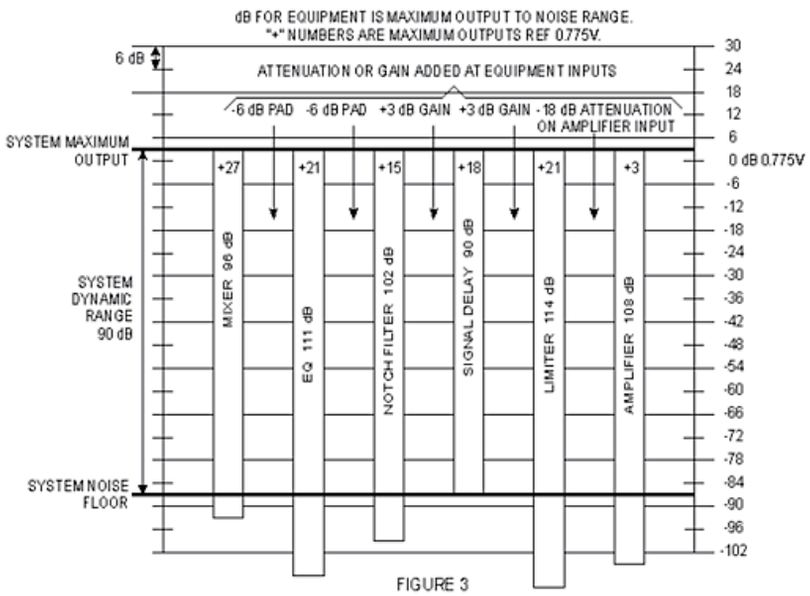


그림 19 게인 스트럭쳐의 정렬 후

6. 오디오 커넥터

(1) XLR 커넥터 (XLR-3, 캐논 커넥터)

○ ITT 캐논(cannon)사의 XLR이라는 모델이 그 원형
○ 음향기기 연결에는 3핀의 커넥터인 XLR-3이 표준으로 사용되고 있다.



그림 20 XLR 커넥터

(2) 폰 플러그 (1/4“ phone plug)

○ 직경이 약 6mm (1/4인치)인 오디오용 커넥터, 흔히 55커넥터라 부른다.
○ 원통형의 모양에 끝(tip)과 중앙(ring), 그리고 가장자리(sleeve)의 세 부분으로 나뉘어져 있으며 이러한 구조 때문에 ‘TRS 커넥터’ 라고도 불린다. tip과 sleeve만 있는 2도체의 커넥터는 TS 커넥터라고도 한다.

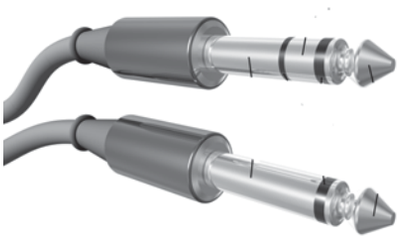


그림 21 폰플러그

(3) 포노(phono) 플러그

○ 가정용 오디오와 콤포지트 영상기기의 연결에 사용
○ 개발사인 RCA의 이름에 따라 ‘RCA플러그’ 라 불리기도 한다.
○ 단순한 구조와 저렴한 가격으로 가정용 기기에는 폭넓게 사용되고 있으나 안정성과 신뢰도의 문제로 전문음향기기에는 잘 사용되고 있지 않다.



그림 22 포노플러그

(4) 스피콘(speakon) 플러그

○ 뉴트릭(Neutrik)사에서 개발한 스피커용 커넥터

○ 기존의 터미널 연결 또는 바나나 플러그에 비해 안정성과 편의성이 뛰어나 파워앰프와 스피커간의 연결에 보편적으로 사용된다.

○ 고출력, 다채널 연결 필요시 2~8개의 도체를 하나의 커넥터로 사용할 수 있다.



그림 23 스피콘 커넥터

(5) 파워콘(powercon) 플러그

○ 뉴트릭(Neutrik)사에서 개발한 전원 연결용 커넥터로 스피콘과 유사하게 생겼으나 단자는 호환되지 않는다.

○ 주로 개별 기기의 AC전원 연결에 사용되며 일반적인 전원 연결 단자에 비해 안정성과 신뢰도가 뛰어나 파워앰프 등 전원 연결의 신뢰도가 확보되어야 하는 기기에 주로 사용된다.



그림 24 파워콘 커넥터

7. 밸런스드(balanced) 연결

밸런스드 방식은 신호의 전달 과정에서 외부로부터 유입되는 잡음을 상쇄하기 위해 만들어졌다.

언밸런스드라 불리는 일반적인 신호의 전달은 두가닥의 도선으로 이루어진다. 이에 비해 밸런스드 방식은 세 개의 도선으로 이루어져 있는데, 두 개의 도선은 서로 반대 위상의 신호를 보내게 된다. 이 두 개의 신호선은 종단에서 서로 합해지게 되는데, 이 때 전달되는 과정에서 받아들여진 노이즈는 합쳐져 상쇄되게 되고, 신호는 증폭되게 된다.

밸런스드 방식의 신호 전달은 특히 마이크 케이블과 같은 작은 신호의 전달에 매우 유리한데 언밸런스드 방식으로는 10m 이상만 되어도 노이즈가 유입되는 상황에서 밸런스드 방식의 전송은 100m 이상 깨끗한 신호를 전달할 수 있다.

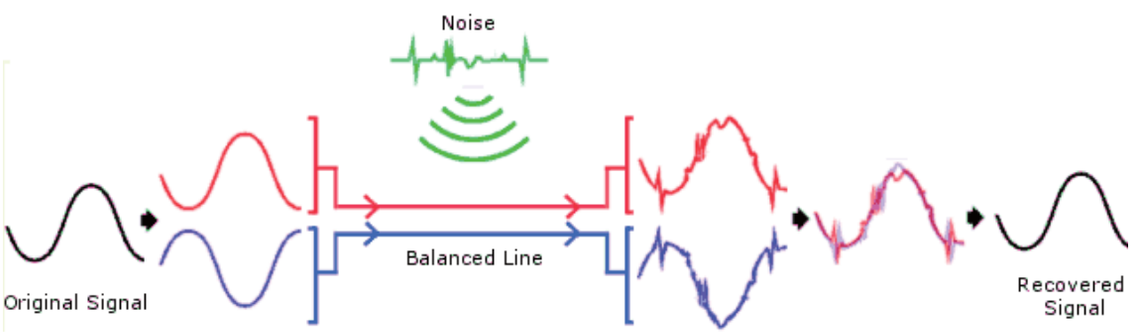


그림 25 밸런스드 연결

기본음향기기의 세팅과 운영실습 과정

제 2 장 입력장치와 신호

제1절 기본적인 시스템의 연결
제2절 다이렉트 박스의 사용

제1절 시스템의 연결

1. 시스템 셋업

1) 기본적인 시스템의 결선

주어진 케이블을 사용해 각 기기들을 연결한다.

① 마이크, CD플레이어와 믹싱 콘솔
② 믹싱 콘솔과 이퀄라이저
③ 이퀄라이저와 파워앰프
④ 파워앰프와 스피커

결선 후, 현재 결선의 블록 다이어그램을 작성한다.

2) 각 기기의 레벨 세팅 확인과 초기화

전원을 연결하기 전, 각 기기의 현재 레벨 설정을 확인하고 초기화한다.

① 믹싱 콘솔
- ○ 모든 채널의 인풋 게인(또는 트림) 및 페이더는 최소로
- ○ 채널의 버튼식 스위치는 기능을 해제한다.
- ○ EQ의 게인 및 PanPot은 중립(0)으로, AUX의 출력 게인은 최소로 한다.

② 그래픽 이퀄라이저
- ○ 입력 레벨과 각 주파수별 슬라이드 볼륨을 기준 상태로 둔다.

③ 파워앰프
- ○ 입력 어테뉴에이터를 최소로 둔다.

3) 전원의 인가

○ 믹싱 콘솔, 그래픽 이퀄라이저, 파워앰프 순으로 전원을 넣는다.

○ 음향기기의 전원은 스피커로부터 먼 기기부터 켜고, 스피커와 가까운 기기부터 끈다. 즉, 파워앰프를 가장 나중에 켜고, 가장 먼저 끄도록 한다.

○ 파워앰프 전원 해제후 내부 relay가 '딸깍' 소리를 내면서 해제된 후에 그 이전 기기를 꺼야 한다.

2. 레벨의 설정 및 음성출력 확인

1) 믹싱 콘솔의 레벨 설정

① CD 플레이어에서 원하는 음악을 재생한다.

② 믹싱 콘솔의 마스터 페이더를 0(unity)의 위치에 둔다.

③ CD 플레이어가 연결된 채널의 'SOLO(또는 PFL)' 버튼을 누른 후, 해당 채널의 입력 게인을 서서히 올린다. 이 때, SOLO 레벨미터의 레벨이 서서히 커지는 것을 확인하면서 재생되는 음악의 레벨이 레벨 미터에서 0dB(unity) 전후에서 움직이도록 설정한다.

이때, 헤드폰을 통해 입력된 신호의 음질은 이상이 없는지 함께 확인한다.

④ CD 플레이어 입력채널의 assign이 Stereo 출력으로 인가되도록 설정하고 Pan 노브를 사용해 좌/우 각 입력 채널은 각각의 출력으로 향하게 한 후, 서서히 입력 채널 페이더를 올려 '0'(unity)까지 올린다.

⑤ 이때 믹싱 콘솔의 출력 레벨미터가 솔로 레벨과 비슷한 레벨로 움직이는지 확인한다.

2) 파워앰프의 레벨 설정

① 음악이 재생되는 동안 파워앰프의 인풋 어테뉴에이터를 서서히 올려 적절한 음량이 되도록 설정한다.

3. 휴대폰 재생음악의 확성

1) 믹싱 콘솔과 연결

① 해당 케이블을 사용해 핸드폰의 이어폰 단자와 믹싱 콘솔의 입력 단자를 연결한다.

2) 믹싱 콘솔의 레벨 설정

① 휴대폰에서 충분한 음량(약 70~80%의 레벨)으로 음악을 재생한다.

② 휴대폰이 연결된 채널의 'SOLO(또는 PFL)' 버튼을 누른 후, 해당 채널의 입력 게인을 서서히 올린다. 이 때, SOLO 레벨미터의 레벨이 서서히 커지는 것을 확인하면서 재생되는 음악의 레벨이 레벨 미터에서 0dB(unity) 전후에서 움직이도록 설정한다.

이때, 헤드폰을 통해 입력된 신호의 음질은 이상이 없는지 함께 확인한다.

③ 휴대폰 입력채널의 assign이 Stereo 출력으로 인가되도록 설정하고 Pan노브를 사용해 좌/우 각 입력 채널은 각각의 출력으로 향하게 한 후, 서서히 입력 채널 페이더를 올려 '0'(unity)까지 올리면서 소리가 적절한 레벨로 출력되도록 한다.

4. 마이크 입력의 확성

1) 믹싱 콘솔과 연결

① XLR-XLR케이블을 사용해 마이크와 믹싱 콘솔의 마이크 입력 단자를 연결한다.

② 사용하는 마이크가 콘덴서 타입일 경우 입력 채널의 팬텀 파워를 넣는다.

2) 믹싱 콘솔의 레벨 설정

① 마이크를 실제 마이크를 사용하는 상황과 유사하게 입에 가까이 대고 통해 토크 또는 노래 등 사용하는 목적에 맞는 평균적인 크기의 소리를 내도록 한다.

② 마이크가 연결된 채널의 'SOLO(또는 PFL)' 버튼을 누른 후, 해당 채널의 입력 게인을 서서히 올린다. 이 때, SOLO 레벨미터의 레벨이 서서히 커지는 것을 확인하면서 평균적인 음량으로 이야기하거나 노래할 때의 레벨이 레벨 미터에서 0dB(unity) 전후에서 움직이도록 설정한다.

이때, 헤드폰을 통해 입력된 신호의 음질은 이상이 없는지 함께 확인한다.

③ 마이크를 통해 마이크 사용시 예상되는 최대음량을 내 본다. 이 때, SOLO 레벨미터의 레벨이 최대치에 도달하고 'CLIP' LED에 불이 들어오는 등 사용상 일그러짐이 발생할 수 있다고 판단되면 게인을 조금씩 줄여 일그러짐이 없도록 조정한다.

④ 마이크 입력채널의 assign이 Stereo 출력으로 인가되도록 설정하고 서서히 입력 채널 페이더를 올려 적절한 크기의 음성이 출력되도록 조정한다.

5. 클리핑과 노이즈 청취 실험

1) 클리핑

① 음악 또는 음성 입력 신호의 게인을 과도하게 올려 입력 채널에서 clip LED가 점등되거나 SOLO 레벨이 Peak에 도달하게 한다.

② 입력채널의 assign이 Stereo 출력으로 인가되도록 설정하고 서서히 입력 채널 페이더를 올려 일그러짐을 청취해본다.

③ 입력 게인을 조금씩 줄여가며 클리핑 레벨 전후 음질의 변화를 청취해본다.

2) 입력 채널의 노이즈 플로어 청취

① 입력 채널의 게인을 최소가 되도록 한다.

② 채널의 페이더와 스테레오 출력 페이더를 많이 올려 스피커에서 '시~' 하는 화이트노이즈 형태의 잡음이 들리도록 한다.

③ 마이크 채널의 게인을 조금씩 올려가며 음성과 노이즈가 1:1로 들리는 상황을 만들고 청취해본다.

④ 이 때, 채널 페이더와 스테레오 출력 페이더를 서서히 줄이고 그만큼 입력 게인을 조금씩 크게 하면서 확성된 마이크 신호의 크기가 그대로 유지된 상태에서 '시~' 하는 노이즈가 점차 줄어들도록 조정해본다.

제2절 다이렉트박스의 사용

1. 다이렉트 박스의 개요

다이렉트 박스는 D.I (Direct Injection) 박스라고도 하며 언밸런스드 신호를 밸런스드 출력으로 변환하고 높은 임피던스의 신호를 입력해 임피던스를 낮추어 원거리 전송시에도 노이즈의 영향이 최소화되도록 만드는 장치이다. 또 무대의 악기와 믹싱 콘솔사이에서 신호 입력시 그라운드(ground)를 분리시켜 그라운드 루프(ground loop)로 인한 험 노이즈 발생을 억제하는 역할을 한다.

다이렉트박스는 패시브(passive)와 액티브(active)방식으로 나뉘며 패시브 다이렉트 박스는 입력 신호가 별도의 전원 입력 없이 내장된 트랜스포머를 통해 낮은 임피던스의 밸런스드 신호로 바뀌도록 한다.

액티브 다이렉트 박스는 입력된 신호를 프리앰프로 증폭한 후 트랜스포머를 거치는데, 출력 신호가 아주 작은 픽업을 사용한 악기 신호 입력시 음색의 손상을 최소화하는 잇점을 갖고 있다. 액티브 다이렉트 박스의 전원으로는 배터리를 사용하거나 믹싱 콘솔로부터 입력된 팬텀 파워를 사용한다.



그림 26 다이렉트 박스

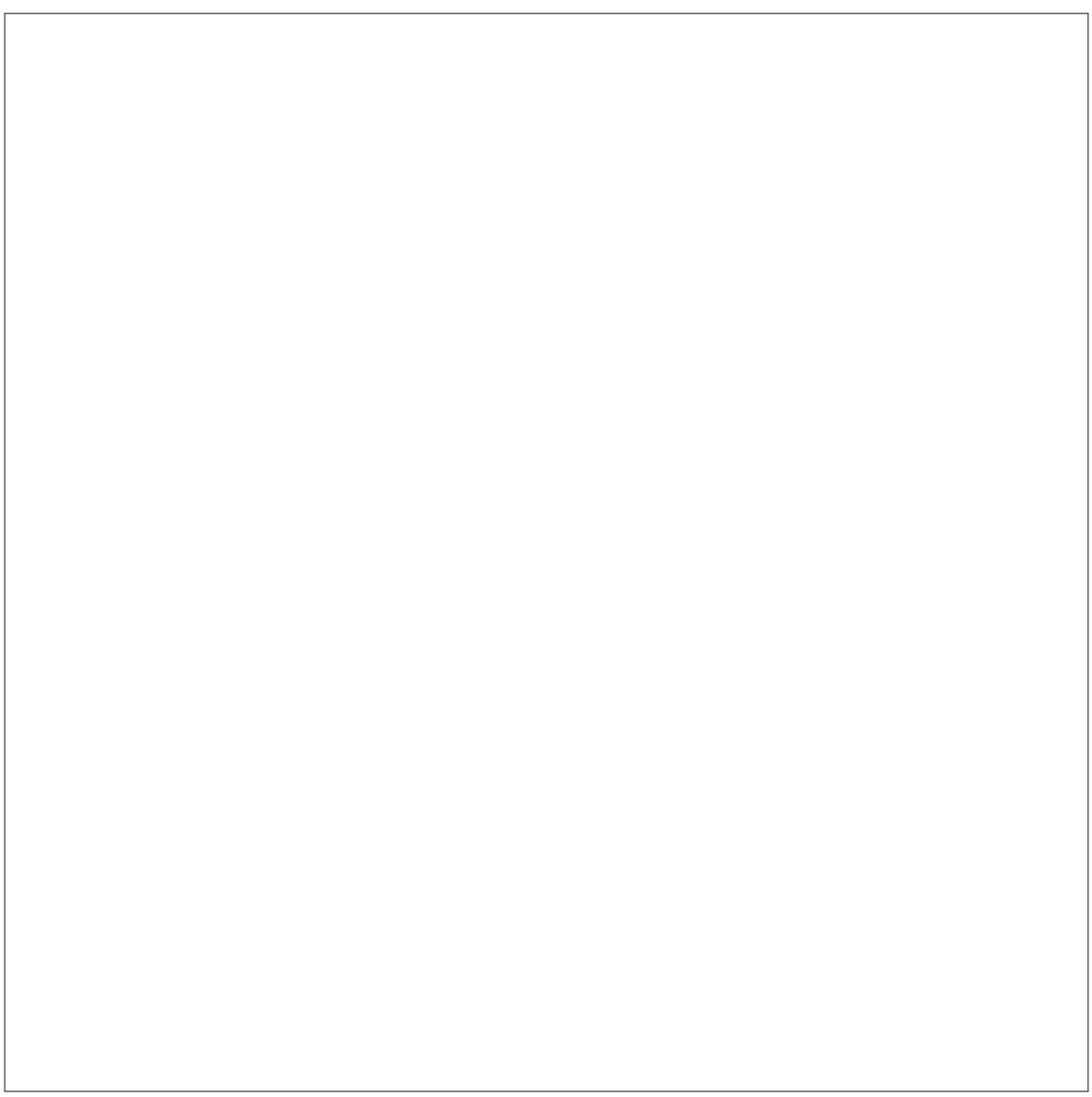
1) 기능

① PAD(또는 ATT(attenuator)) : 지나치게 큰 레벨의 신호 입력을 줄임. 기타앰프에서 증폭된 출력 신호를 콘솔 채널로 입력할 때 사용하기도 함

② LINK (또는 parallel out) : 입력신호를 병렬로 출력

③ LIFT (ground lift) or EARTH : 입출력단자간 그라운드의 연결을 단절하거나 접속할지 선택

2) 다이렉트 박스를 사용한 신호의 연결 실습



기본음향기기의 세팅과 운영실습 과정

제 3 장 믹싱 콘솔

제1절 믹싱 콘솔의 기능
제2절 채널 이퀄라이저의 사용

제1절 믹싱 콘솔의 기능

1. 믹싱 콘솔의 개요

믹싱 콘솔은 입력되는 신호들의 음색과 음량을 조정하고 적절한 밸런스로 합해 출력하는 기기이다.

1) 믹싱 콘솔의 분류

믹싱 콘솔을 제원에 따라 구분할 때 가장 일반적인 기준은 몇 개의 입력을 받아들이고, 몇 개의 출력을 내보낼 수 있느냐 하는 것이다. 믹싱 콘솔에서 하나의 신호를 받아들여 그 음량과 음색을 조정할 수 있는 독립된 계통을 가리켜 '채널(channel)'이라 한다. 하나의 채널에 받아들인 신호는 다른 채널 신호의 간섭 없이 출력되는 계통을 선택하고 음색과 음량 그리고 각 출력 단자로 보내는 신호의 양을 조절할 수 있다.

또한 믹싱 콘솔의 출력 단자의 숫자 또한 제한되어 있으므로 필요한 숫자 만큼의 출력 단자가 갖추어진 믹싱 콘솔을 선택해야 한다.

믹싱 콘솔은 용도에 따라 '레코딩용 믹싱 콘솔'과 소리의 확성을 위한 'PA용 믹싱 콘솔'로 나눌 수 있다. '레코딩용' 믹싱 콘솔은 또한 음악 녹음에 적합한 믹싱 콘솔과 영화, 드라마, 광고 등 영상물의 음성 제작에 사용되는 믹싱 콘솔, 그리고 방송국 스튜디오에 적합한 믹싱 콘솔로 나눌 수 있다. 이러한 용도에 따른 믹싱 콘솔의 기본적인 기능은 동일하지만 부가적인 기능과 편의성 및 내구성에 차이를 보인다.

2. 믹싱 콘솔의 입력 채널 기능

믹싱 콘솔의 입력 채널에는 입력 신호를 다루기 위한 여러 기능을 지니고 있다.

① 팬텀 파워(phantom power)

믹싱콘솔에 마이크를 연결해 사용할 때, 콘덴서 마이크는 마이크를 구동하기 위한 직류 전원을 필요로 한다. 콘덴서 마이크에 필요한 전원은 마이크에 내장된 배터리를 통해 공급받거나 믹싱 콘솔과 연결된 케이블을 통해 전원을 공급받는다. 이렇게 콘

덴서 마이크의 구동을 위해 공급되는 전원을 '팬텀파워(phantom power)'라 한다.

일반적으로 믹싱 콘솔에서 공급되는 팬텀 파워는 48V의 직류이며 믹싱 콘솔과 연결된 마이크 케이블을 통해 마이크에 공급된다.

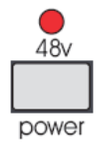


그림 27
팬텀파워
버튼

실수로 콘덴서 마이크가 아닌 다이내믹 마이크에 팬텀 파워 스위치를 넣더라도 영향이 없으나, 케이블이 잘못 연결되어 있거나 접촉불량시 큰 돌발음이 콘솔로 유입될 수 있으므로 다이내믹 마이크의 사용 시에는 팬텀 파워를 꺼야 한다.

② 입력 게인(input gain)

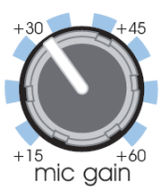


그림 28
게인 노브

믹싱 콘솔에 입력되는 신호의 크기는 음원에 따라 달라지며 그 폭은 수십 수백 배에 달한다. 이렇게 믹싱 콘솔로 입력되는 신호의 크기가 지나치게 커서 한계점을 넘게 되면 소리의 일그러짐이 발생하고, 지나치게 작으면 믹싱 콘솔이 갖고 있는 전기기기 고유의 백색 잡음과 섞여 귀에 거슬리게 된다.

이렇게 다양한 크기의 입력 신호를 믹싱 콘솔로 받아들일 때 적절한 크기가 되도록 조절하는 노브를 '입력게인(input gain)' 또는 '트림(Trim)'이라 한다.

③ 위상 반전 (phase reverse)



그림 29
마이크 위상
반전 버튼

여러 개의 입력 신호를 받아들여 합하게 되면 때로는 두 개의 신호가 반대의 위상을 가져 전체 또는 일부의 소리가 사라지거나 상호간의 간섭으로 음색의 변이가 발생한다. 특히, 가까운 곳에 배치되어 있는 마이크 입력 사이에서 이러한 현상이 생기는데, 이러한 문제를 막거나 최소화하기 위해 입력된 신호의 극성을 바꾸어 주는 스위치를 '위상 반전(phase reverse)' 스위치라 한다.

④ 하이패스 필터(hi-pass filter)

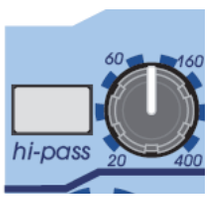


그림 30
하이패스필터

믹싱 콘솔에 입력된 신호에서 불필요한 저음역에 의해 소리가 탁해지는 경우가 있다. 이를 개선하기 위해 불필요한 저음을 차단하는 장치를 '하이패스 필터(hi-pass filter)' 또는 '로우 컷(low cut)'이라 한다. 소형 믹싱 콘솔에는 하나의 스위치로 고정된 주파수 이하를 차단하도록 되어 있고, 중대형 믹싱 콘솔에는 위의 그림과 같이 노브를 이용해 주파수를 선택하고 그 이하를 차단하도록 되어 있다.

⑤ 이퀄라이저 (equalizer)

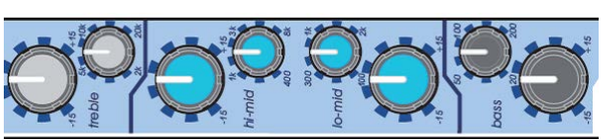


그림 31 채널 이퀄라이저

이퀄라이저는 믹싱 콘솔에 입력된 신호의 주파수 특성을 조정해 음색을 바꾸어주는 장치이다. 믹싱 콘솔에 장착된 이퀄라이저는 '파라메트릭 이퀄라이저(parametric equalizer)'로 조정을 필요로 하는 주파수를 선택해 그 주파수를 중심으로 일정 대역을 증폭하거나 감쇠시켜 음색을 조정한다. 일반적으로 3개 또는 4개의 주파수를 선택해 조정할 수 있다.

⑥ 인서트 (insert)

인서트 스위치는 믹싱 콘솔의 채널에 입력된 신호를 외부기기를 통해 보내어 다시 받아들이는 기능을 활성화하는 스위치이다.주로 컴프레서와 노이즈 게이트 같이 하나의 채널에 끼워 넣어 사용하는 종류의 효과기기 사용에 주로 쓰인다.



그림 32
인서트 버튼

⑦ 억스 (aux) 출력레벨

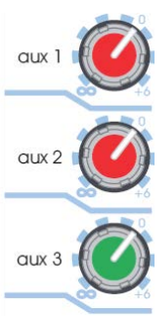


그림 33
억스
출력노브

억스(aux)는 'Auxilary Output'의 약어이다. 이 노브를 조절해 페이더를 통해 조작되는 메인출력과 다른 독립적인 출력으로 신호를 보낼 수 있다. 동시에 사용할 수 있는 억스의 출력 숫자는 믹싱 콘솔의 제원에 따라 다르다.

억스는 주로 리버브(reverb)와 같은 외부 효과 기기에 신호를 보내거나 녹음 또는 공연 시 가수나 연주자가 듣기 위한 모니터링 신호를 보내는 역할을 한다.

⑧ 다이렉트 아웃(direct out)

채널에 입력된 신호를 독립적으로 출력할 수 있는 단자이다. 일반적으로는 페이더를 거친 신호가 출력되나 콘솔의 종류에 따라서 이퀄라이저, 페이더 전 후의 신호를 선택해 출력할 수도 있다.



그림34 다이렉트 아웃 단자

⑨ 팬폿 (pan-pot)

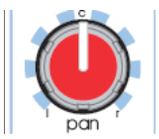
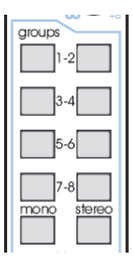


그림 35
팬폿

'팬폿(pan-pot)'은 'Panoramic Potentionmeter'의 약자로 채널신호의 좌우 밸런스를 조정해 스테레오 출력에서 신호의 정위감을 조정하는 노브이다. 노브를 좌측으로 움직일수록 좌측의 소리 크기가 우측보다 커지므로 소리의 이미지는 좌측으로 이동하고 우측으로 이동하면 그 반대가 된다.

⑩ 어자인(assign)



채널의 신호를 어떤 그룹 또는 스테레오 마스터 단자로 보낼지 선택하는 스위치이다. 중복해서 선택이 가능하다.

그림 36
어자인 버튼

⑪ 뮤트(mute)



그림 37
뮤트 버튼

'뮤트(mute)'는 믹싱 콘솔의 채널 신호를 차단하는 스위치이다. 일반적으로 뮤트 스위치가 작동되면 페이더 볼륨이 올려진 상태에서도 출력되는 신호를 차단한다. 대개

뮤트 스위치가 작동하면 채널의 억스 출력도 차단되는데, 콘솔의 종류에 따라 프리페이더 억스는 그대로 출력되기도 한다.

'뮤트 그룹(mute group)'을 설정하면 여러 개의 채널을 하나의 스위치로 한꺼번에 차단할 수 있다.

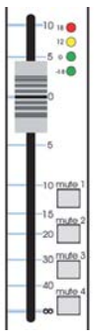


그림 38 채널페이더

⑫ 페이더(fader)

'페이더(fader) '는 각 채널의 볼륨을 조정하기 위해 수직으로 움직이는 가변저항을 가리킨다. 이를 조정해 각 채널의 볼륨을 조정할 수 있으며, 페이더의 높낮이로 각 채널 신호의 크기를 쉽게 파악할 수 있다.

3. 믹싱 콘솔의 출력 계통 기능

① 그룹 또는 버스 (group or buss)

믹싱콘솔에서 여러 채널의 신호를 운용할 때, 유사한 채널들을 한데 묶어서 레벨을 조정하는 것이 편리하다. 이를 위해서 채널의 신호를 '그룹' 이라고 하는 중간 경로를 통해 묶고 그 그룹의 신호의 레벨을 한꺼번에 조정해 스테레오 출력으로 다시 출력하게 된다.

그룹은 단순히 채널의 묶음으로 사용할 수도 있고, 그 그룹의 신호를 별도의 출력단자로 보낼 수 있다.

② 매트릭스 (matrix)

'매트릭스(matrix)'는 출력단자를 확장해 원하는 출력을 자유롭게 구성하는 기능이다. 그룹 또는 메인 출력을 원하는 만큼의 비율로 출력하는 출력단자의 믹서 역할을 한다.

③ VCA

VCA는 'Voltage Controlled Amplifier'의 약자이다. 입력 신호 채널을 그룹으로 묶어 볼륨을 조정하는 것은 그룹과 유사하지만 '그룹' 처럼 실제 신호가 거쳐가지 않고 하나의 VCA에 지정된 여러 개의 채널 페이더를 원격 조정하는 것과 동일한 역할을 한다.

4. 기타 주요 기능

① 스테레오 리턴 (stereo return)

'스테레오 리턴(stereo return)'은 간소화된 입력 채널의 한 형태로 주로 CD플레이어와 같은 재생기기의 입력 신호나 Aux를 통해 출력된 신호가 리버브 또는 에코/딜레이와 같은 효과기기를 거친 후 믹서로 되돌아온 신호를 믹싱 콘솔로 받아들일 때 주로 사용한다. 일반적인 입력 채널과 같이 최종 출력으로 함께 믹싱되어 출력되는 점은 같으나 소형 믹싱 콘솔의 경우, 채널 이퀄라이저 또는 억스와 같은 기능들은 삭제되거나 간소화되어 있다.

② 오실레이터 (oscillator)

'오실레이터(oscillator)'는 믹싱 콘솔에서 핑크노이즈 또는 사인파와 같은 테스트 신호를 출력하기 위한 신호발생기이다. 신호의 종류와 출력 계통, 그리고 볼륨을 조정한다. 주로 믹싱 콘솔의 출력 신호를 다른 주변기기에 연결할 때 주변기기와의 연결을 시험하기 위한 테스트 신호로 주로 사용된다.

③ 토크백 (talkback)

'토크백(talkback)'은 믹싱 콘솔을 조정하는 엔지니어가 스튜디오 내의 연주자에게 말소리를 전달하기 위한 보조입력이다.입력 단자에 마이크를 연결하고 레벨과 출력 계통을 지정해주어 사용한다.

④ 솔로 (solo) / PFL / AFL

공연 또는 녹음음 도중 여러 채널의 신호 가운데 특정 채널의 신호만을 듣기 원할 때, 외부 출력과 상관 없이 선택한 채널의 신호만을 들을 수 있는 기능을 '솔로(solo)'라고 한다. 그러한 솔로 중 페이더 이전 신호의 소리를 청취하는 스위치를 PFL, 페이더 이후의 신호를 청취하는 스위치를 AFL이라고 한다.

일반적으로 헤드폰 또는 방송실의 모니터 스피커를 통해 특정 채널을 듣고자 할 때, 해당 채널의 솔로 또는 PFL 버튼을 누르면 외부로는 영향을 끼치지 않고, 엔지니어의 헤드폰 또는 방송실의 모니터 스피커로만 해당 채널의 소리가 출력된다. PFL의 경우, 페이더가 내려진 상태에서도 신호를 청취할 수 있다.

제2절 채널 이퀄라이저의 사용

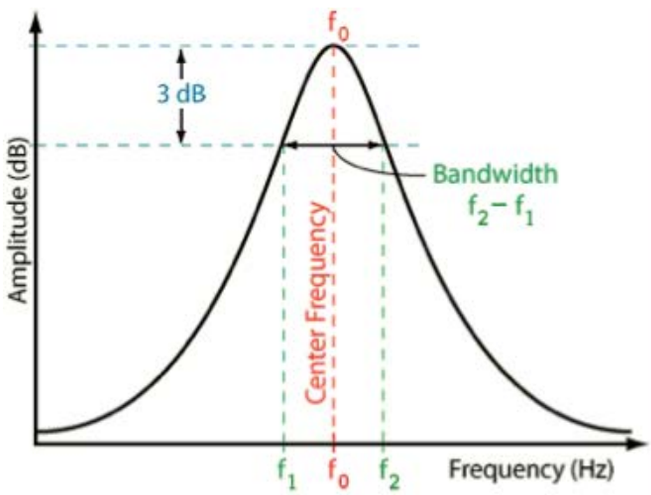
1. 믹싱 콘솔 이퀄라이저의 기능

① 중심주파수 (frequnecy)

조정하려고 하는 주파수 범위에서 이퀄라이저 조정의 중심주파수를 선택한다.

② 가변폭의 조정 (bandwidth, Q)

대형 또는 중상급 믹싱 콘솔은 채널 이퀄라이저에 주파수 가변범위를 조정할 수 있는 노브가 함께 적용되어 있다. 가변범위는 '밴드폭(bandwidth)' 또는 'Q(quality factor)로 표기되어 있다.



Bandwidth in octaves N	Q factor
3.0	0.404
2.0	0.667
1.5	0.920
1.0	1.414
2/3	2.145
1/2	2.871
1/3	4.318
1/6	8.651
1/12	17.310

그림 39 이퀄라이저의 밴드폭과 Q

③ 쉘빙, 피킹 (shelving, peaking)

파라메트릭 이퀄라이저의 모드는 특정 주파수를 중심으로 대칭의 레벨 변화를 보이는 '피킹' 모드와 특정 주파수 이상 또는 이하를 조정하는 '쉘빙' 모드로 크게 구분된다. 소형 믹싱콘솔의 경우, 노브 하나로 된 Hi 또는 Lo EQ를 지닌 경우 대부분 쉘빙 타입의 이퀄라이저이다.

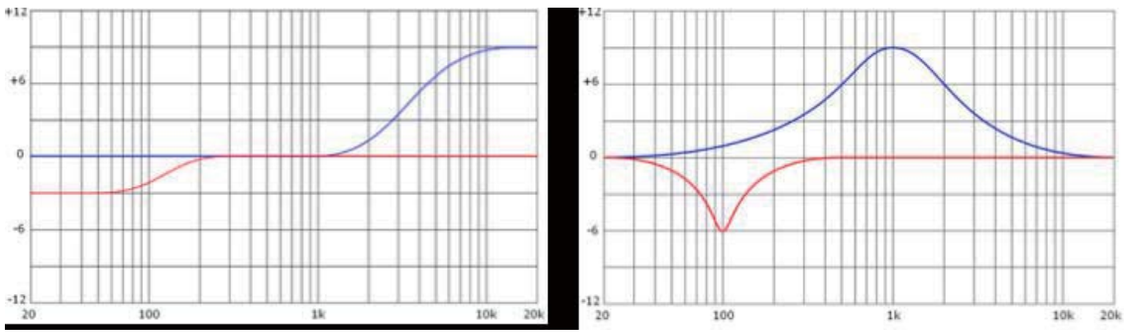


그림 40 쉘빙 타입 및 피킹 타입 이퀄라이저의 게인 변화

2. 이퀄라이저의 사용

개별 악기 입력 또는 음성 신호의 입력 채널에 이퀄라이저를 사용할 때 다음과 같은 사항을 고려한다.

① 조정하려는 대상이 되는 악기 또는 음성의 목표가 되는 음색을 보다 명확히 그린다.

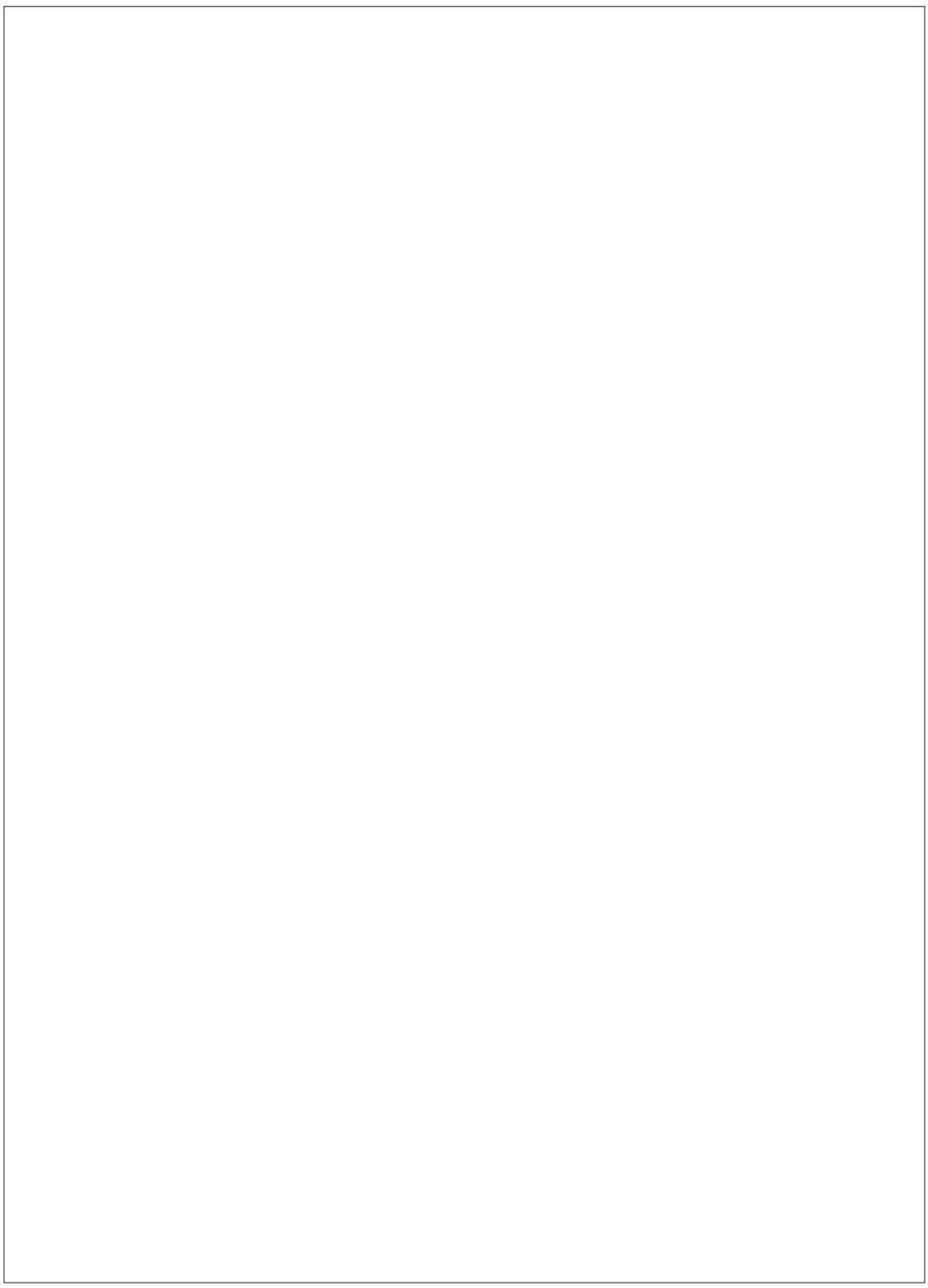
② 일단 소리를 듣고 조정할 필요가 있다고 판단되면 EQ이전에 마이크로폰의 위치와 각도의 조정으로 조정할 수 있는지 파악해 보고 먼저 적용하도록 한다.

③ 꼭 필요한 만큼만 조정한다.

④ 조정 전과 후의 차이를 비교해본다.

⑤ 여러 악기의 음색을 믹스해야 할 때, 믹싱 내에서의 상대적인 음색 변화를 고려한다.

3. 이퀄라이저를 사용한 음색의 조정 실습



기본음향기기의 세팅과 운영실습 과정

제 4 장 믹싱 콘솔과 주변기기 운용

제1절 컴프레서의 사용
제2절 노이즈 게이트의 사용
제3절 리버브의 사용
제4절 기본적인 음악 믹싱의 진행

제1절 컴프레서의 사용

1. 컴프레서와 리미터의 개요

'컴프레서(compressor)'는 미리 설정된 '스레숄드(threshold)' 레벨 이상으로 신호가 커질 경우 커진 신호를 일정한 비율로 줄여주는 기기이다. 이렇게 조정된 신호는 '압축기(compressor)'라는 단어의 의미처럼 작은 소리와 큰 소리간의 소리 크기 차이가 줄어들게 된다. 소리 크기의 편차가 줄어들면 듣기에 보다 편안해지긴 하지만 지나치게 소리의 편차를 줄이게 되면 답답한 느낌이 들므로 적절히 사용해야 한다.

단순히 음량을 적절히 조정하는 것 외에도 타악기의 소리가 박력 있게 들리게 하거나, 방송 송출시 일그러짐을 막기 위해 사용하기도 한다.

'리미터(limiter)'란 컴프레서와 유사한 동작을 하지만 음량의 감쇠 비율을 매우 크게 높여, 일정 레벨 이상으로 소리가 커지지 못하도록 억제하는 효과기기이다. 주로 스피커를 사용한 확성시 갑작스런 큰 신호에 의해 스피커가 파손되는 것을 막거나 음향 시스템 사이의 신호 연결시 소리의 찌그러짐을 방지하는 용도로 사용한다.

2. 컴프레서의 파라메터

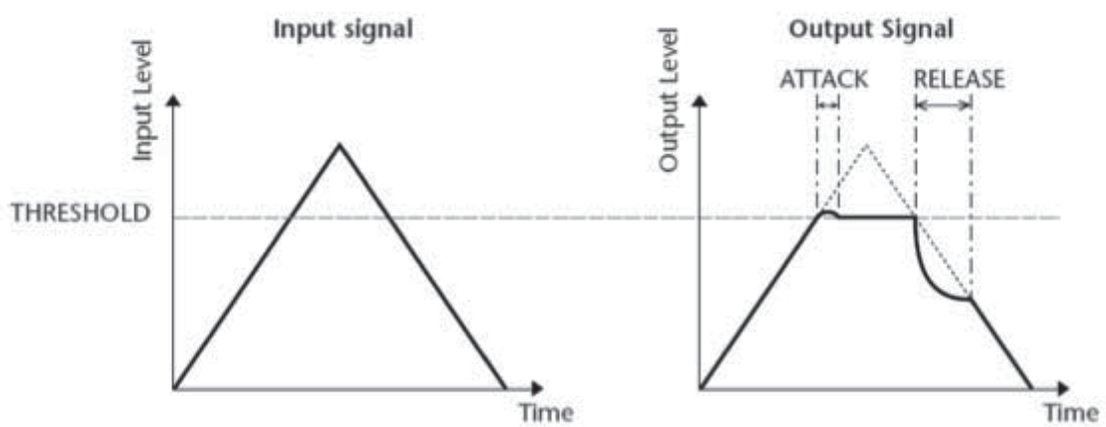


그림 41 컴프레서의 파라메터

1) 트레시홀드(thrashold)

컴프레서/리미터가 작동하기 시작하는 레벨을 트레시홀드라 하며 임의로 설정할 수 있다. 트레시홀드보다 높은 레벨의 신호가 들어오면 컴프레서는 압축 비율에 따라 압축을 시작하며, 리미터는 레벨이 더 올라가지 않도록 제어한다. 트레시홀드 보다 낮은 레벨의 신호에 대해서는 동작하지 않고 원음 그대로 출력한다.

2) 압축비율 (compression ratio, ratio)

입력과 출력의 비율을 표시한 것이다. 예를 들어, 비율이 2:1인 경우 입력이 트레시홀드 보다 2dB 증가할 때마다 출력이 1dB씩 증가하는 것을 말한다. 만일 입력이 4dB 증가되면 출력은 2dB만 증가된다.

3) 어택시간(attack time)

입력 신호 레벨이 트레시홀드 이상이 된 후 실제 압축을 시작하기 까지의 시간을 말한다. 소리의 인벨로프를 변화시키는 매우 중요한 파라메터로 어택 시간이 짧을 경우 강한 어택이 특징인 소리들은 음색이 둔하게 변하게 된다.

4) 릴리스 시간(release time)

입력 신호가 트레시홀드 레벨 이하로 떨어진 후 압축모드에서 정상모드로 돌아올 때 까지의 시간을 말한다. 릴리스 시간이 길면 압축모드가 서서히 해제되어 직후에 들어오는 레벨도 영향을 받게 된다.

릴리스 시간이 지나치게 짧을 경우 음량 변화가 완만한 악기는 음량 변화가 어색해질 수 있다.

3. 컴프레서의 연결과 사용

1) 컴프레서의 연결

① 믹싱 콘솔의 인서트 단자에 맞는 케이블을 사용해 믹싱 콘솔과 컴프레서를 연결한다.

② 믹싱 콘솔 채널의 음성신호가 컴프레서를 거쳐 다시 채널로 들어오는지 확인한다.

2) 컴프레서의 간단한 사용

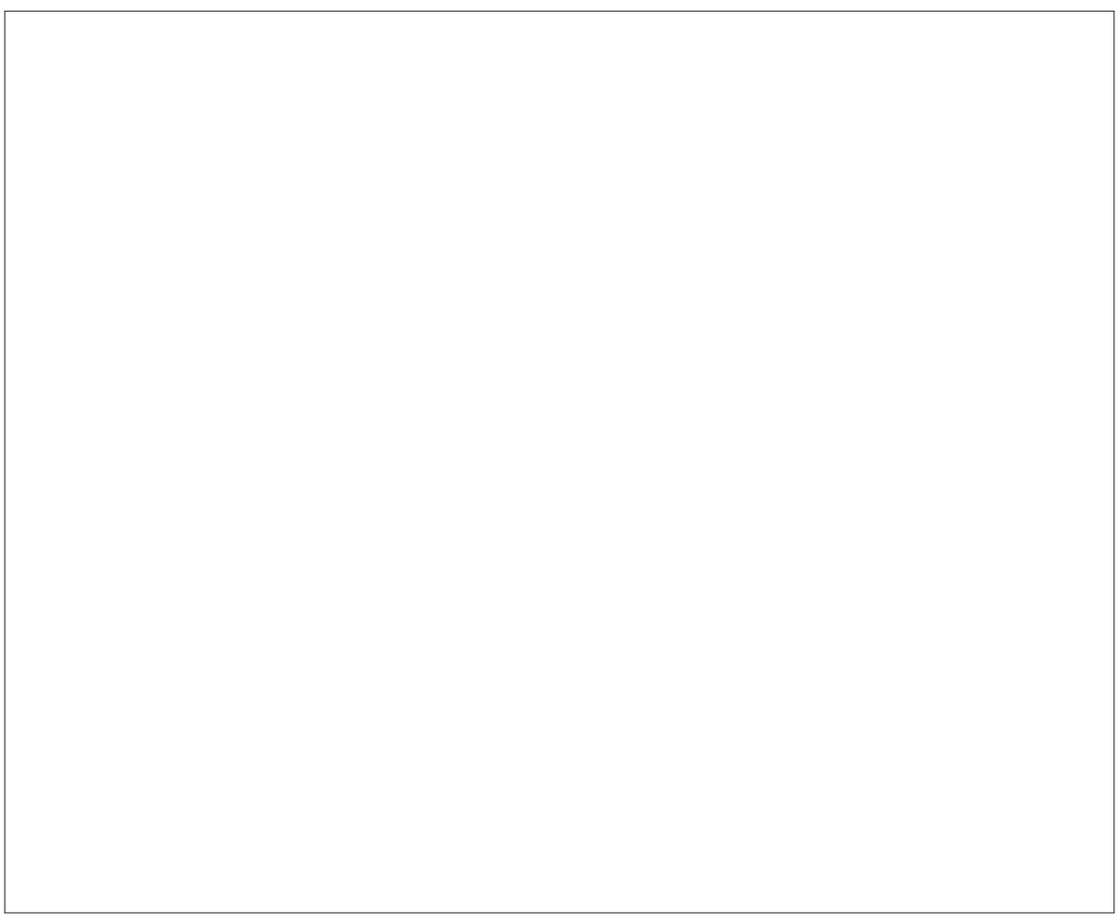
① 어택시간, 릴리스 시간, 압축비율을 각각 5ms / 150ms / 3:1 로 조정한다.

② 트레시홀드 레벨을 최대로 올린다.

③ 마이크를 통해 큰 음량으로 노래하거나 이야기하는 등, 음량의 억제를 원하는 적당한 크기의 입력신호가 컴프레서로 들어오는 것을 확인한다.

④ 트레시홀드 레벨을 서서히 낮춘다. 이 때, 게인감소(gain reduction)레벨을 잘 관찰하면서 3~6dB 정도의 게인감소가 발생하는 레벨에서 트레시홀드 레벨을 멈춘다.

⑤ 음원의 특성에 따라 ①의 어택시간, 릴리스 시간, 입축비율을 조정해 적절한 음량 변화가 출력되도록 한다.



제2절 노이즈 게이트의 사용

1. 익스펜더 / 노이즈게이트의 개요

'익스펜더(expander)' 란 음성 신호가 일정 레벨 이하로 줄어들면 일정 비율 만큼 더 작게 줄이는 기능을 하는 효과 기기이다. 이러한 동작을 통해 컴프레서와 반대로 소리 크기의 편차를 더 크게 '확장(expand)'하는 역할을 한다.

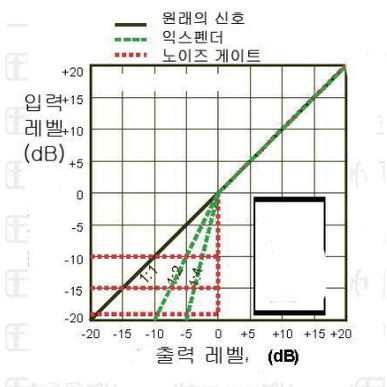


그림 42 익스펜더와 노이즈 '게이트의 동작

'노이즈 게이트(noise gate)'는 이러한 익스펜더의 기능을 극대화해 신호가 일정 레벨 이하의 크기일 때 출력시키지 않는 기기를 뜻한다. 노이즈 게이트는 ' 게이트(gate)'라는 이름처럼 신호상에 낮은 레벨의 노이즈가 있을 경우 이 노이즈를 차단하는 데에 사용할 수 있다. 그러나 자칫 필요한 음성신호도 작은 크기일 경우 출력되지 않을 수 있어 사용상 주의 가 필요하다. 최근에는 노이즈를 차단하는 원래의 기능 보다 드럼과 같은 타악기의 음색을 보다 단단하게 만들기 위한 용도로 주로 사용된다.

2. 노이즈 게이트의 파라메터

1) 트레시홀드(thrashold)

노이즈 게이트가 작동하기 시작하는 레벨을 트레시홀드라 하며 임의로 설정할 수 있다. 트레시홀드보다 낮은 레벨의 신호가 들어오면 노이즈 게이트는 정해진 레인지(range)만큼 신호 레벨을 줄이며, 트레시홀드 보다 높은 레벨의 신호에 대해서는 동작

하지 않고 원음 그대로 출력한다.

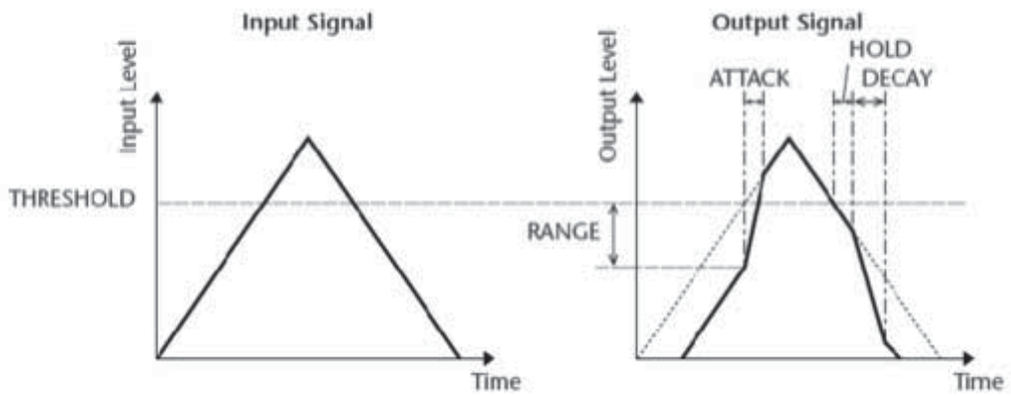


그림 43 노이즈 게이트의 파라메터

2) **레인지** (range)

입력 대비 출력의 감소 레벨을 표시한 것이다. 예를 들어, 레인지가 30dB인 경우 입력이 트레시홀드보다 낮은 신호는 30dB 만큼 감쇠되어 출력된다. 0dB인 경우 감쇠가 없으므로 사실상 노이즈 게이트는 동작하지 않는다.

3) **어택시간**(attack time)

입력 신호 레벨이 트레시홀드 이상이 된 후 노이즈 게이트가 '열리기' 까지의 시간을 말한다. 타악기에 노이즈 게이트를 사용하는 경우, 어택 시간이 길면 강한 어택음이 들리지 않게 된다. 또한 지나치게 짧을 경우, 노이즈 게이트가 열리는 시점에서 저주파 신호가 왜곡되어 클릭음이 발생될 수 있다.

4) **감쇠 시간**(decay time)

입력 신호가 트레시홀드 레벨 이하로 떨어진 후 개방모드에서 감쇠모드로 돌아올 때 까지의 시간을 말하며 타악기 음색에 사용할 경우 감쇠시간은 곧 악기음의 서스테인의 길이를 좌우한다.

3. 노이즈 게이트의 연결과 사용

1) 노이즈 게이트의 연결

① 믹싱 콘솔의 인서트 단자에 맞는 케이블을 사용해 믹싱 콘솔과 노이즈 게이트를 연결한다.

② 믹싱 콘솔 채널의 음성신호가 노이즈 게이트를 거쳐 다시 채널로 들어오는지 확인한다.

2) 노이즈 게이트의 간단한 사용(킥드럼)

① 어택시간, 감쇠시간을 모두 최소로 하고, 레인지를 -30dBd이상으로 조정한다.

② 트레시홀드 레벨을 최소로 조정해 노이즈게이트가 동작하지 않도록 한다.

③ 킥드럼 신호가 입력되는 동안 트레시홀드 레벨을 서서히 올려가며 다른 드럼 소리나 주변 소음이 억제되고 킥드럼 소리만 출력되는 레벨로 조정한다.

④ 홀드(hold) 및 감쇠 시간을 조금씩 늘려가 자연스러운 킥드럼의 감쇠특성을 얻도록 조정한다.

⑤ 어택시간이 지나치게 짧아 클릭음이 들릴 경우 클릭음이 사라질 정도까지만 어택시간을 조금 늘려준다.

제3절 리버브의 사용

1. 리버브의 개요

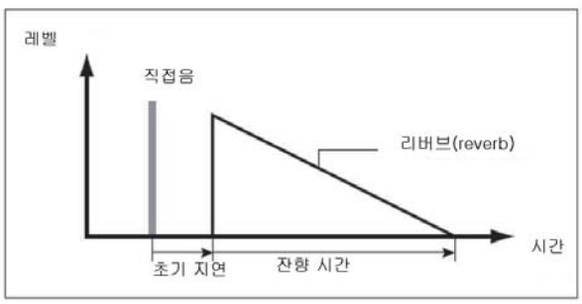


그림 44 리버브의 시간에 따른 감쇠구조

욕실에서 노래를 부르면 그 울림 때문에 노래가 더 아름답게 들린다. 이것은 욕실 내에서 생기는 울림이 목소리에 더해져 생기는 효과이다. 이렇게 공간에서 여러차례 반사되면서 감쇠되는 울림을 '잔향'이라 한다.

'리버브(reverb)'란 실내 공간에서 발생하는 잔향을 인공적으로 만들어 내는 효과기기를 말한다.

클래식 음악의 연주에서 리버브는 악기의 음색을 풍부하고 음악적으로 들리게 하는 매우 중요한 역할을 한다. 잔향이 없는 공간에서는 매우 거친 소리를 내는 바이올린도 연주홀의 잔향이 어우러지면 매우 아름다운 소리로 들린다.

기본적으로 리버브는 홀의 울림을 전기적으로 재현한 것으로, 그 특성에 따라 '홀 리버브(hall reverb)','룸 리버브(room reverb)','플레이트 리버브(plate reverb)'등으로 나뉜다. ' 홀 리버브(hall reverb)'는 잔향이 많은 클래식 연주홀의 울림을, '룸 리버브(room reverb)'는 일반적인 건물의 중소형 공간의 울림을, ' 플레이트 리버브(plate reverb)'는 철판의 울림으로 인공적인 잔향을 만들던 기기의 울림과 유사한 잔향을 만들어낸다.

음악의 믹싱에서 악기에 사용되는 리버브는 각 악기 소리에 공간감을 주거나 여러 악기 소리가 잘 조화되도록 만드는 긍정적인 역할을 한다. 그러나 리버브의 사용이 지나치면, 동굴에서 듣는 소리처럼 명료하지 못하고 탁한 소리를 만들게 된다.

2. 리버브의 주요 파라메터

1) 잔향시간 (Reverb time)

잔향의 길이를 뜻하며 건축음향 측정 기준으로 잔향이 직접음에 비해 60dB 감쇠하는 시간(RT60)을 뜻한다. 잔향시간이 길수록 긴 잔향을 들을 수 있으며 음악의 비트나 악기의 종류에 따라 다르게 적용한다. 잔향 프로그램의 종류나 잔향재생장치의 종류에 따라 같은 잔향시간이라도 실제느껴지는 잔향감은 달라지므로 수치보다 청감상으로 조정하는 것이 바람직하다.

2) 초기지연시간 (initial delay)

직접이 들린 후 잔향이 시작될 때 까지의 시간 간격을 뜻한다. 건축음향에서 초기지연시간은 곧 공간의 크기를 뜻하는데, 잔향시간과 함께 공간인상을 좌우하는 파라메터이다. 음악의 믹싱에 사용되는 잔향에서는 초기지연시간의 길이가 잔향을 적용하려는 악기음과 잔향 사이의 상관관계를 좌우하며 역시 음악의 비트나 악기의 종류에 따라 다르게 적용한다.

3) 고음/저음비율(hi ratio / lo ratio)

중음 잔향시간 대비 고음의 잔향시간과 저음의 잔향시간의 비율을 뜻한다. 실제 공간에서 잔향시간을 일반적으로 고음의 잔향시간이 중음에 비해 같거나 짧으며 저음의 잔향시간은 다소 길게 나타난다. 이 비율을 조정하면 리버브로 생성된 잔향의 음색을 조정할 수 있다.

3. 리버브의 연결과 사용

1) 리버브의 연결

① 믹싱 콘솔의 억스 출력 단자에서 디지털 리버브 입력으로 연결
② 디지털 리버브의 출력에서 믹싱 콘솔의 채널 입력으로 연결

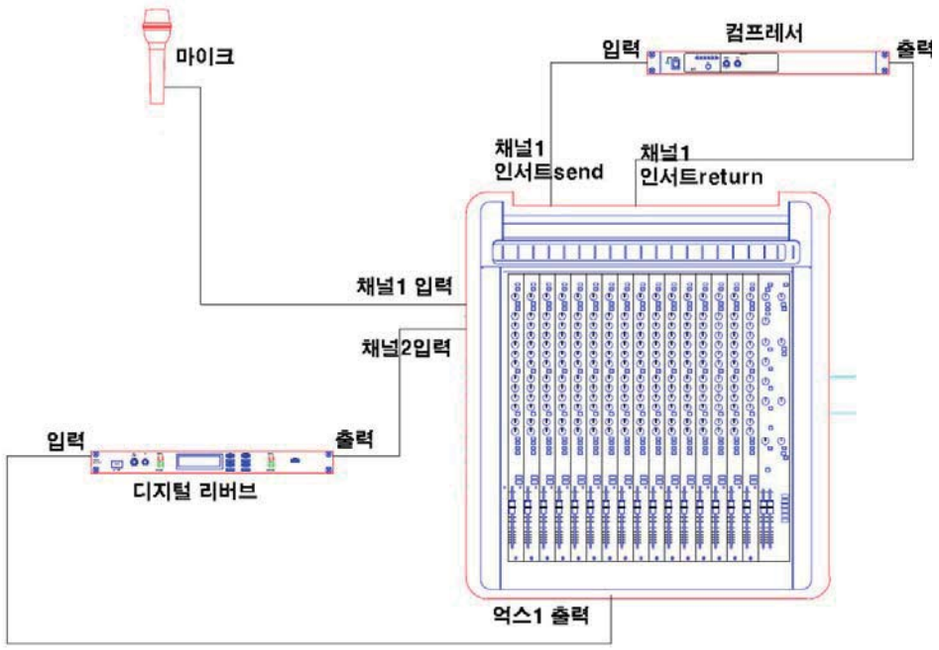


그림 45 믹싱 콘솔을 중심으로 한 주변기기의 연결

2) 리버브의 간단한 사용(보컬마이크)

① 디지털 리버브의 프리셋 중 하나를 선택한다.

② 믹싱 콘솔의 억스 마스터 레벨을 기준레벨로 설정하고 디지털 리버브의 입력 레벨도 기준 레벨로 설정한다.

③ 마이크로 소리를 내면서 그 마이크 음성이 스피커로 확성되도록 페이더를 올린 후, 리버브로도 전달되도록 억스 출력 레벨을 서서히 올리며 억스 출력 레벨미터와 리버브 입력 레벨을 확인해 충분한 입력 레벨이 전달되도록한다.

④ 리버브에서 믹싱 콘솔로 입력된 채널의 입력 게인을 SOLO버튼을 눌러 조절한다.

⑤ 믹싱 콘솔의 리버브 입력 채널의 페이더를 서서히 올리며 마이크 음성과 어울리는 적절한 비율의 레벨을 찾아 설정한다.

3) 리버브의 각 모드별 음색의 비교

① 2)항에서 설정한 세팅 상황에서 리버브 프리셋을 서로 바꾸어가며 음색을 비교해본다.

② Plate 계열의 리버브 중 'Vocal Plate' 또는 유사한 이름의 프리셋, Hall 모드 중 'Medium Hall' 또는 그와 유사한 이름의 프리셋, Room 모드 중 'Large Room' 또는 그와 유사한 이름의 프리셋으로 각각 Reverb Time과 Initial Delay를 가급적 동일하게 (약 잔향시간 2초~2.4초, Initial delay 20~30ms) 설정한 후 음색의 차이를 비교해본다.

4) 악기음에 리버브 넣기

① 악기 음색에 리버브를 넣어 그 변화를 비교해 보고 적합한 프로그램과 길이를 선택해본다.

제4절 기본적인 음악 믹싱의 진행

라이브 콘서트와 같은 대중음악 공연에서 음악의 믹싱은 주로 ① 개별 악기 입력 신호의 조정 ② 연주를 통해 전체 레벨 밸런스의 조정 ③ 채널별 이펙트 부가 및 각 악기간 상대적인 음색, 음량의 세부적인조정 의 순으로 진행된다.

주어진 음악 연주를 위와 같은 순서로 조정하며 기본적인 음악 믹싱의 진행 과정을 경험해본다.

1. 개별 악기 입력 신호의 조정

① 개별 악기 입력 신호의 게인 조정

② 채널별 이퀄라이저 조정을 통한 기본 음색의 보정

각 채널 입력 악기들의 음색 조정을 통해 음악의 장르 및 악기 고유의 특성에 부합하는 음색을 갖도록 한다.

2. 전체 레벨 밸런스의 조정

① 악기별 레벨 밸런스를 통해 해당 음악 장르에 어울리고 듣기 좋은 음악적 밸런스를 찾아간다.

3. 이펙트의 사용 및 믹싱을 위한 세부조정

① 적합한 리버브 모드를 선정해 리버브 적용이 필요한 채널에 적당량의 리버브를 넣고 그 변화를 들어본다.

② 단순 레벨 조정만으로 불충분한 음색의 밸런스를 위해 조정이 필요한 '상대적인 음색의 조정' 으로 각 악기가 보다 정확하게 들리고 음악 내에서 필요한 정위감을 갖도록 조정한다.

기본음향기기의 세팅과 운영실습 과정

기본음향기기의 세팅과 운영실습 과정

제 5 장 앰프와 스피커의 운용

제1절 파워앰프와 스피커
제2절 그래픽 이퀄라이저와 스피커의 최적화

제1절 파워앰프와 스피커

1. 공연에 사용되는 스피커의 이해

1) 스피커란?

'스피커(loudspeaker)'는 전기 신호를 물리적인 음성으로 변환하는 기기이다. 일반적인 스피커는 그 동작 방식과 구조가 다이내믹 마이크와 매우 흡사하다.

스피커는 오디오 기기의 흐름 중 소리의 음색에 가장 큰 영향을 끼치는 기기이기 때문에 소리를 확성할 때 올바른 스피커의 선택과 사용은 좋은 소리의 재생에 기본이 되는 매우 중요한 요소이다.

2) 스피커의 동작 특성에 따른 분류

전기 신호를 소리로 변환하는 스피커는 그 변환 방식에 따라 '일렉트로마그네틱(electro magnetic)' 방식과 '피에조일렉트릭(piezo electric)', '정전형(static)' 등으로 나눌 수 있다. 이 중 가장 널리 사용되는 것은 일렉트로 마그네틱 방식의 스피커류이다.

일렉트로마그네틱 방식은 자기장 내에 위치한 코일에 전류를 인가하면 일정 방향으로의 힘이 발생하고 이를 통해 코일에 함께 부착된 진동판이 움직이면서 공기의 진동 즉, 소리를 만들어낸다.

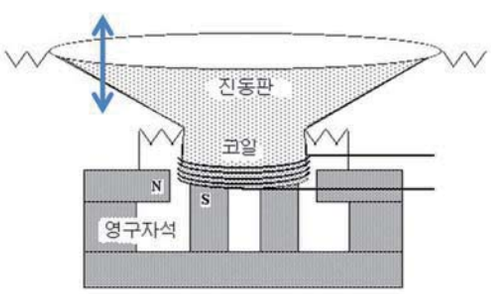


그림 46 스피커의 동작

3) 일반적인 콘형 스피커의 구조

우리가 사용하는 스피커의 대부분을 차지하는 일렉트로 마그네틱 방식의 스피커는 진동하는 편의 외형에 따라 구분을 한다. 이중 가장 많이 사용되는 스피커로 고깔모양의 진동판을 가진 스피커를 '콘(cone)형 스피커' 라 한다.

콘형 스피커는 그 진동판의 직경이 커질수록 저음역을 재생하는 데 유리하지만, 섬세하고 빠른 움직임이 요구되는 고음역의 재생에는 불리하다. 이 때문에 스피커 제조회사에서는 각각의 스피커에 따라 재생에 적합한 주파수 대역을 표시하고 있다. 그림II-53은 가장 널리 사용되는 콘형 스피커의 구조이다.

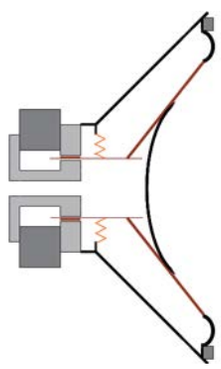


그림 47
콘형 스피커의 단면

'돔(dome)형 스피커는 스피커의 진동판이 둥근 '돔(dome)'과 같은 모양을 한 스피커이다. 작은 진동판으로 주로 고음용으로 사용되며 진동판의 재질은 실크 또는 합성수지나 티타늄, 알루미늄 등이 사용된다.

4) 혼(horn)과 컴프레션 드라이버(compression driver)

어린 시절 운동장에서 먼 곳에 있는 친구를 부를 때 손을 모아 소리쳤던 기억이 있을 것이다. '혼(horn)'은 뿔과 같이 입구는 좁고 출구는 넓은 긴 형태의 구조를 지닌다. 이러한 구조는 입구의 작은 소리가 흩어지지 않고 한 방향으로 향하게 하는 특성을 갖고 있다.

'컴프레션 드라이버(compression driver)' 는 일렉트로마그네틱 방식 스피커의 한 종류로 혼과 함께 사용하도록 만들어진 스피커이다. 작동 원리 및 기본적인 구조는 콘형 스피커와 유사하지만 밀폐된 내부에서 발생된 공기의 진동이 좁은 입구를 통해 나가

도록 되어 있는 점이 다르다. 이러한 컴프레션 드라이버에 혼을 장착한 스피커를 '혼(horn)형 스피커'라 부르기도 한다.

혼형 스피커는 효율성이 높아 동일한 크기의 음성 신호로 보다 큰 음량을 얻을 수 있는 장점이 있다. 또한 소리에 지향성을 부여해 한쪽 방향으로 소리를 멀리 보낼 수도 있다. 일반적으로 대음량의 확성을 필요로 하는 PA용 스피커에서 고음을 재생하는 스피커로 주로 사용되고 있다.

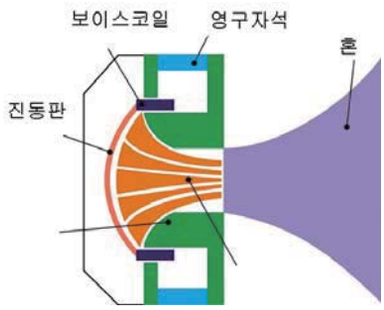


그림 48
컴프레션 드라이버의 구조

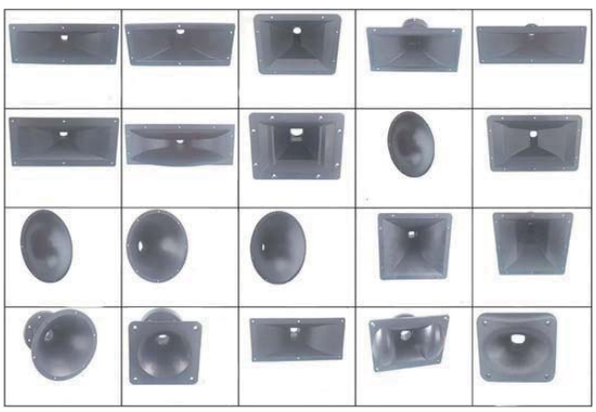


그림 49 여러 모양의 혼(horn)

5) 크로스오버 (crossover)

하나의 스피커로 인간의 가청 주파수 대역 전체를 충실하게 재생하기는 매우 힘들다. 스피커의 직경이 커지고 진동판의 질량이 무거워지면 낮은 주파수를 재생하는 데는 유리하지만 높은 주파수는 충실히 재생하기 힘들다. 반대로 직경이 작고 진동판의 질량이 가벼워지면 높은 주파수의 소리를 충실히 재생할 수 있지만 낮은 주파수를 재생

하기에는 무리가 따른다. 이 때문에 저음에서 고음까지 폭넓은 주파수 대역을 재생하기 위해, 하나의 스피커 인클로저 안에 2개 이상의 스피커를 사용하고, 각각의 스피커가 고음과 저음 또는 고음과 중음, 저음을 나누어 재생하는 방법을 사용한다. 2개의 스피커가 고음과 저음을 나누어 재생하는 스피커를 '투웨이(2-way)' 방식, 3개의 드라이버가 고음과 중음, 저음을 각각 나누어 재생하는 방식을 '쓰리웨이(3-way)' 방식이라고 한다.

이러한 '멀티웨이(multi-way)'방식에서 각 스피커에 필요한 주파수 대역을 나누어 주는 회로를 '크로스오버(crossover)'라 하며 스피커 내부에 장착되는 패시브 크로스오버와 믹싱 콘솔과 앰프 사이에서 필요한 주파수 대역을 나누어주는 액티브 크로스오버로 나뉜다.

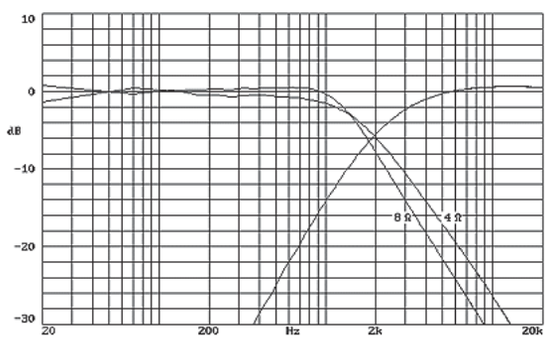


그림 50 크로스오버의 주파수 배분

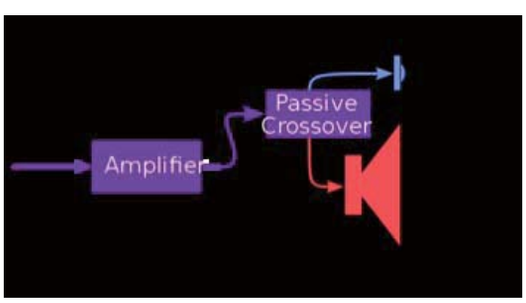


그림 51 패시브 크로스오버의 연결

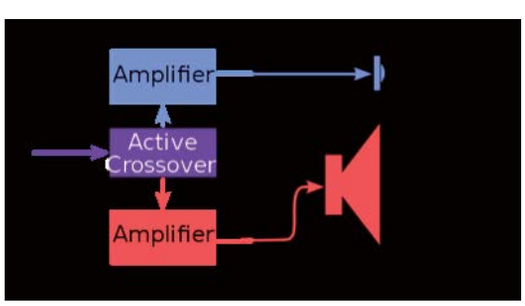


그림 53 액티브 크로스오버의 연결

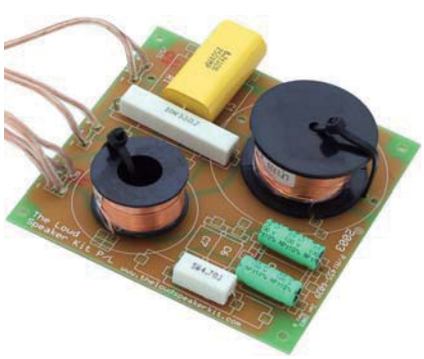


그림 52 패시브 크로스오버
(네트워크)

2. 스피커의 주요 제원

스피커의 제조 회사는 스피커를 알리는 자료에 성능에 대한 여러 제원을 표시하고 있다. 이러한 제원을 알면 스피커의 실제 성능을 이해할 수 있다. 그러나 음색과 같은 주관적인 요소는 직접 그 스피커의 음색을 들어야 판단할 수 있으므로 스피커의 제원이 그 스피커의 모든 특성을 나타낸다고 볼 수는 없다.

1) 허용입력 (power rating)

'허용입력' 은 스피커에 인가할 수 있는 전기적인 신호의 세기를 나타낸 것으로 W(와트:watt) 로 표기한다. 스피커에 입력된 전기 신호는 일부가 물리적 소리에너지로 바뀌고 나머지는 스피커 내부의 코일에서 열에너지로 바뀌어 발산된다. 가장 흔한 스피커의 고장은 과도한 입력으로 코일의 온도가 상승해 타버리는 것이다. 스피커의 허용입력은 일정 시간 이상 견딜 수 있는 허용 입력의 크기를 뜻한다. 그 때문에 같은 스피커라도 조건에 따라 허용 입력의 크기는 달라진다.

정격허용입력 측정 방법은 핑크노이즈를 사용해 2시간 이상 견딜 수 있는지를 측정하는 AES 측정방식이며 이를 'AES 파워' 또는 '컨티뉴어스 파워(continuous power)' 로 표기한다. 스피커는 실제 짧은 시간이라면 정격 허용입력의 약 4배의 파워를 견딜 수 있으며 이를 '피크파워(peak power)라 하고, 음악 등 일반적인 확성 신호들은 정격허용입력의 2배 정도를 충분하게 받아들일 수 있고 이를 ' 프로그램(program)' 또는 '뮤직 파워(music power)' 라 한다. 예를 들면, 컨티뉴어스 파워가 100watt인 스피커의 프로그램 허용입력은 200watt, 피크 파워는 400Watt인 셈이다.

이렇게 기준에 따라 스피커의 허용입력이 달라지므로 스피커 간 허용 입력의 크기를 비교할 때에는 동일한 조건의 허용 입력 수치를 비교해야 한다.

2) 주파수특성 (frequency response)

스피커가 재생할 수 있는 주파수 범위를 나타낸 것을 '주파수특성(frequency response)'이라 한다. 각각의 스피커는 재생이 가능한 주파수 폭이 정해져 있는데, 표준의 측정 방법은 ±3dB 범위 내에서 재생할 수 있는 주파수 범위를 나타내는 것이 일반적이다.

주파수특성 역시 기준에 따라 스피커의 재생범위가 달라지므로 스피커 간 주파수특

성을 비교할 때에는 그 범위를 비교해야 한다.

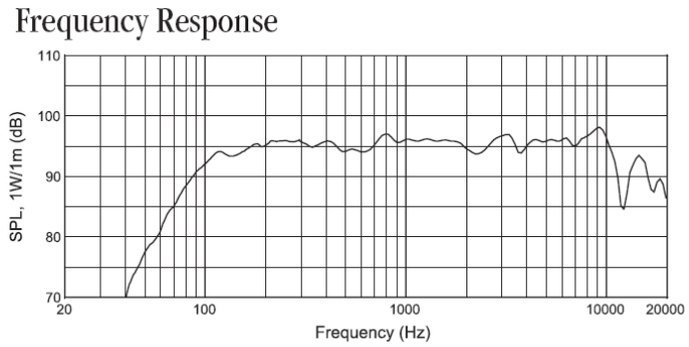


그림 54 스피커의 주파수특성 곡선

3) 감도(sensitivity)

스피커에 1w 의 신호를 넣고, 1m 앞에서 얻을 수 있는 음압을 스피커의'능률(efficiency) ' 또는 ' 감도(Sensitivity) '라 한다. 스피커는 전기 신호를 소리로 변환하는 기기이므로 그 과정에서 필연적으로 손실이 발생한다. 동일한 신호를 넣었을 때 더 많은 음압을 발생할 수 있다면 그것은 전기 신호를 소리로 변환하는 효율이 높다고 생각할 수 있으며 동일한 앰프 출력일 때 감도가 높은 스피커는 더 큰 음량의 소리를 낸다.

4) 최대음압(maximum spl)

'최대음압 '은 스피커 1m 앞에서 측정했을 때, 스피커에서 낼 수 있는 최대의 소리 크기를 dB(데시벨)로 나타낸 것이다. 일반적으로 스피커의 감도에 최대 허용입력에 의한 음압 증가를 계산해 구한다. 이는 순간적으로 낼 수 있는 최대값을 뜻하기 때문에 관객석이나 일반적인 청취 위치에서 지속적으로 들을 수 있는 소리의 크기와는 거리가 있고, 실제 앰프 매칭에 따라 그 최대값을 달라진다. 하지만 이를 통해 스피커간의 재생능력을 가늠해 볼 수 있다.

5) 지향각도 (dispersion)

'지향각도(dispersion)' 이란, 스피커로부터 재생된 소리가 전달되는 폭을 각도로 나타낸 것이다. 동일한 거리의 정면에서 시작해 점차 한쪽 방향으로 이동하면서 중고음

역의 음압이 -6dB되는 같은 거리의 지점 까지의 각도를 나타낸 것으로 '수평 지향각 X 수직지향각' 의 형태로 나타낸다. 지향각이 좁으면 소리를 좁게 멀리 보내고, 지향각이 넓으면 소리가 폭넓게 방사된다고 할 수 있다. 대개 스피커의 지향각은 주파수가 높아질 수록 좁아지기 때문에 스피커의 지향각 바깥에서는 중고음이 부족한 답답한 소리를 듣게 된다.

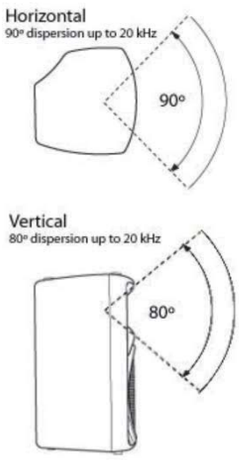


그림 55 스피커의
수직/수평 지향각도

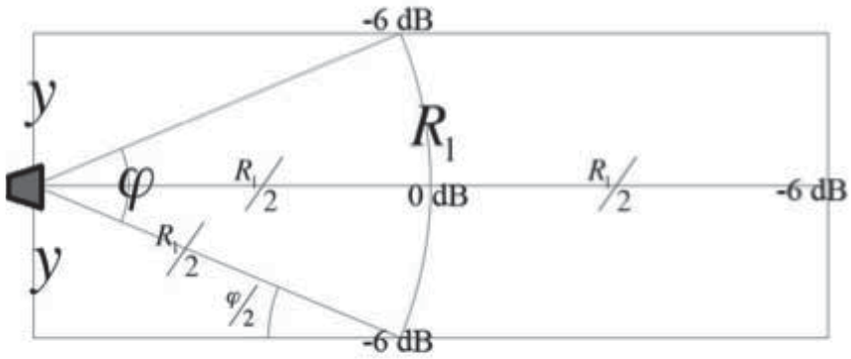


그림 56 스피커의 지향각도에 따른 레벨 변화

Specifications:

Frequency Range (-10 dB)[1]:	50 Hz - 20 kHz
Frequency Response (±3 dB)[1]:	62 Hz - 19 kHz
Coverage Pattern:	90° x 50° nominal
Crossover Mode:	Passive
Crossover Frequency:	2.0 kHz
Power Rating[2]:	300 W/ 600 W/ 1200 W, 2 hrs (Continuous/Program/Peak)
Maximum SPL[3]:	120 dB SPL continuous (126 dB SPL peak)
System Sensitivity (1w @ 1m):	95 dB SPL
LF Driver:	1 x JBL MB112-8 305 mm (12 in) woofer
HF Driver:	1 x JBL 2414H-C 25 mm (1 in) polymer diaphragm, compression driver
Nominal Impedance:	8 ohms
Enclosure:	Asymmetrical stage monitor, 18 mm, birch/poplar plywood.
Suspension / Mounting:	Dual angle, 0° or -10° 35 mm pole socket Twelve M10 Suspension Points
Transport:	Glass-filled handle with rubber grip
Finish:	Black DuraFlex™ finish
Grille:	Powder coated, black, 16-gauge perforated steel with acoustically transparent black screen backing.
Input Connectors:	Parallel Neutrik® Speakon® NL-2 / ¼" phone combo jacks
Dimensions (H x W x D):	574 mm x 353 mm x 399 mm (22.6 in x 13.9 in x 15.7 in)
Net Weight:	16 kg (35 lbs)
Optional Accessories:	SS2-BK: Tripod speaker stand SS4-BK: Satellite speaker pole

[1] Based on 2π acoustical loading.
[2] IEC standard, full bandwidth pink noise with 6 dB crest factor for specified period
[3] Calculated based on power rating and sensitivity

표2 일반적인 스피커 제원표

3. 스피커의 위치와 각도의 설정

관객이 청취하는 음량 및 주파수 특성은 스피커로부터의 거리와 각도, 그리고 실내 음향특성에 따라 크게 달라진다. 스피커의 위치와 각도는 전체 객석에서 가급적 고른 음압과 음색의 분포를 얻을 수 있으며 아울러 공연 무대와의 일치감과 몰입감을 고려해 정하게 된다.

이를 위해 스피커의 지향각도 및 주파수별 지향 특성을 고려해 스피커를 배치하도록 한다.

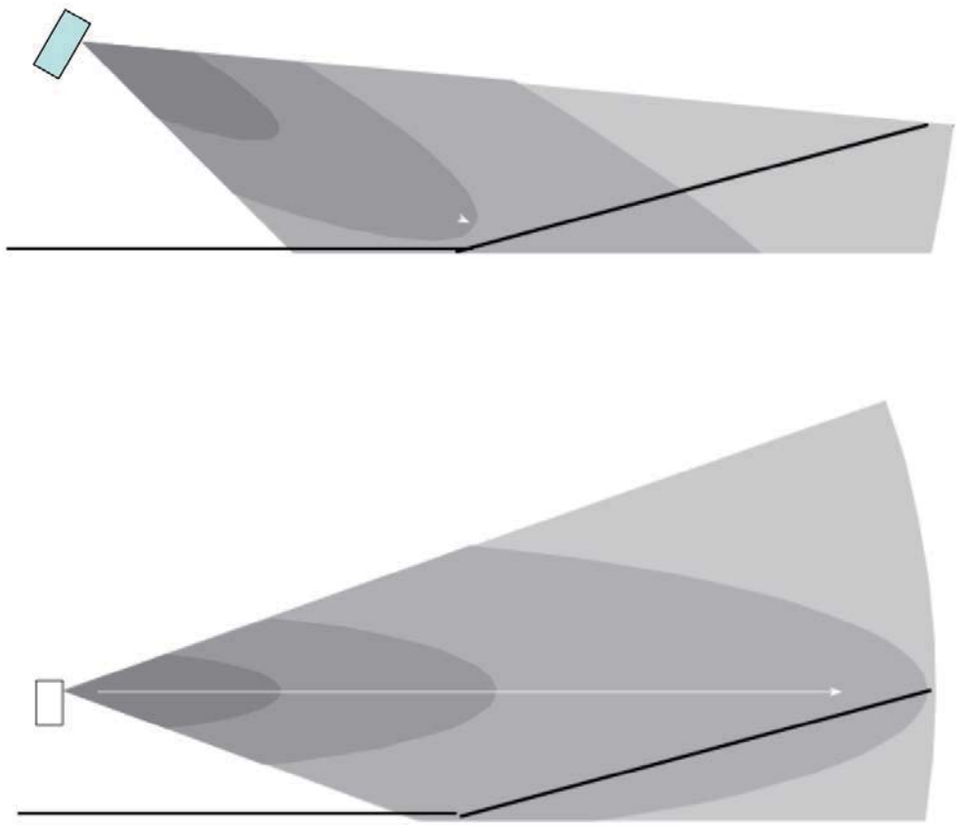


그림 57 스피커의 위치 및 각도와 객석의 음압 분포

4. 파워앰프의 개요

'파워 앰프(power amp)'는 믹싱 콘솔과 이퀄라이저 등에서 통해 출력된 레벨의 신호를 스피커를 구동하기 위한 높은 전압의 신호로 증폭하는 기기이다. 음향시스템의 규모가 크고, 대음량을 필요로 한다면 그만큼 큰 용량의 파워 앰프가 필요하다. 일반적으로 파워 앰프는 음향 시스템에서 가장 많은 전력을 소비하는 기기이기도 하다.

1) 파워앰프의 외형 및 기능

'증폭' 이라는 단순한 역할 처럼 일반적인 파워 앰프의 구조는 다른 음향기기에 비해 매우 단순하다. 아래 그림은 전형적인 고출력 파워앰프의 앞/뒤모습이다.

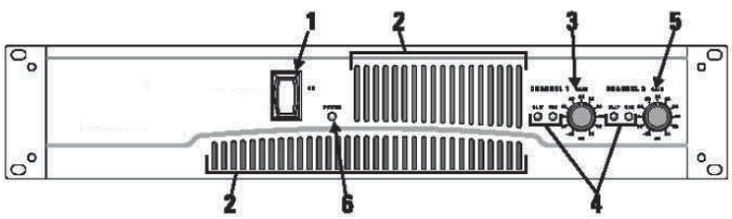


그림 58 파워앰프의 전면

1. 전원 스위치
2. 환기구 - 내부의 열을 방출하는 배출구
3. 어테뉴에이터 - 입력 신호의 크기를 조정하는 노브
4. 시그널(signal) LED - 신호가 입력될 때 그것을 감지해 보여준다.
5. 클립(clip) LED - 과입력으로 신호가 일그러지는 것을 표시하는 LED
6. 파워(power) LED - 앰프가 켜졌을 때 표시하는 LED

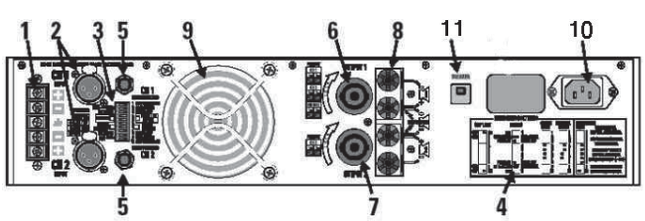


그림 59 파워앰프의 후면

1. 입력 신호 연결 터미널 - 설비공사에 사용될 때 입력 신호를 연결하는 터미널이다.

2. XLR 입력 커넥터 - 입력 신호 케이블중 XLR단자를 연결하는 커넥터

3. DIP 스위치 - 파워 앰프의 여러 가지 설정을 바꾸어주는 스위치

4. 제원 표시

5. PHONE 입력 단자 - Phone 플러그를 사용한 입력단자

6/7. Speakon 출력단자 - 스피커 출력 단자 중 Speakon 커넥터를 이용한 출력단자

8. 일반 터미널 출력 단자 - 스피커 출력 단자 중 일반 터미널을 이용한 단자 바나나 플러그 사용 가능

9. 쿨링 팬 - 외부의 공기를 흡입하기 위한 팬

11. 전원 케이블 단자

12. 리셋 스위치

5. 파워앰프의 제원(specifications)

1) 정격출력

파워 앰프의 제원 중 가장 중요한 것은 정격출력이다. 파워 앰프는 신호를 증폭해 대출력의 신호를 보내는 기기인 만큼 '얼마나 큰 출력을 보낼수 있는가' 는 파워 앰프의 가장 고유한 능력이기 때문이다. 또한 파워 앰프의 출력은 파워앰프에 연결된 스피커의 임피던스에 따라 달라진다. 기본적으로 파워 앰프의 출력은 8 Ω의 스피커와 연결하는 것을 기준으로 표기 하지만, 임피던스가 낮아지면 그만큼 출력은 높아지고 스피커의 임피던스가 높아지면 출력은 낮아지게 된다.

MA-2402	*1 kHz Power	**20 Hz–20 kHz: Power
2-ohm Dual (per ch.)	1,050W	850W
4-ohm Dual (per ch.)	800W	750W
8-ohm Dual (per ch.)	520W	505W
4-ohm Bridge-Mono	2,070W	1,670W
8-ohm Bridge-Mono	1,585W	1,485W

표3 파워앰프의 부하 임피던스에 따른 출력 변화

2) 댐핑 팩터 (damping factor)

'댐핑 펙터(damping factor)'는 스피커의 저항값을 파워 앰프의 내부저항값과 스피커 케이블의 저항값의 합으로 나눈 수치이다.

$$DF = \frac{\text{스피커의 임피던스}}{\text{앰프의 내부저항} + \text{스피커 케이블의 저항값}}$$

일반적으로 스피커의 저항을 8Ω으로 가정하면 댐핑 펙터는 파워앰프의 내부 저항에 의해 좌우되는 앰프 고유의 값이 된다.

댐핑 펙터가 크면 스피커의 원치 않는 움직임을 억제하는 능력이 커져 보다 정확한 소리의 재생이 가능해진다.

3) 입력감도

'입력 감도'는 파워 앰프의 정격 출력을 내기 위한 입력 신호의 크기를 뜻한다. 파워 앰프는 입력된 신호를 증폭하는 장치이기 때문에 입력 신호의 크기가 입력 감도보다 크다면 출력되는 신호는 일그러지게 된다. 입력감도는 대개 0.7~2 V내외이며 앰프의 종류에 따라 조금씩 다르다.

6. 파워앰프와 스피커의 연결

1) 스피커의 임피던스와 파워앰프

파워 앰프의 한 채널에 스피커를 연결했다고 가정하자 파워 앰프는 채널당 8Ω 에

200 Watt의 출력을 낼 수 있는 제품이다. 이 때 파워 앰프의 최대 출력은 200 Watt이고, w=(v^2)/r 이므로 출력되는 전압은 40V이다.

만일 스피커의 임피던스가 4Ω으로 낮아진다면 어떻게 될까? 이론상 40볼트의 전압은 동일하므로 전력은 400Watt로 높아질 것이다.

이렇게 동일한 파워 앰프를 사용하더라도 연결하는 스피커의 임피던스가 낮아지면 최대 출력은 높아지게 된다. 하지만 실제 임피던스가 4Ω이 되더라도 출력이 두 배가 되는 것은 아니며, 약 1.6배 또는 그 이하가 된다. 지나치게 낮은 임피던스의 연결은 파워 앰프에 무리가 되므로 4Ω미만의 임피던스로 사용하지 않도록 한다.

2) 스피커의 직렬연결

2개 이상의 스피커를 직렬로 연결하면, 스피커의 합성 임피던스는 아래와 같이 나타낼 수 있다.

$$Z = Z_1 + Z_2 + Z_3 \cdots$$

동일한 임피던스의 스피커 2개를 직렬로 연결할 경우, 연결된 스피커의 합성 임피던스는 그 합인 2배가 된다. 이 때 연결된 파워 앰프에 의한 출력은 1/2이 되고, 각 스피커에서 출력되는 한 개의 스피커를 연결할 때 얻을 수 있는 출력의 1/4이 된다.

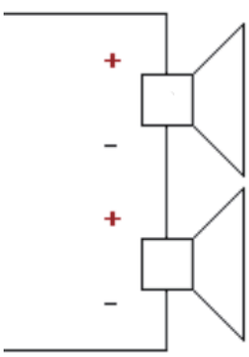


그림 60
스피커의 직렬 연결

3) 스피커의 병렬연결

2개 이상의 스피커를 병렬로 연결할 때 합성 임피던스는 아래와 같이 나타낼 수 있다.

$$Z = \frac{1}{\frac{1}{Z_1} + \frac{1}{Z_2} + \frac{1}{Z_3} + \cdots}$$

동일한 임피던스의 스피커 2개를 병렬로 연결할 경우, 스피커의 합성 임피던스는 1/2로 감소 된다. 이 경우 파워 앰프에서 출력되는 크기는 한 개의 스피커를 사용할 때에 비해 크게 늘어나게 된다. 일반적으로 스피커를 '링크' 해 사용하는 경우가 이에 해당된다. 이처럼 스피커를 병렬 연결해 사용하면 파워 앰프로부터 보다 높은 출력을 끌어낼 수 있지만, 8Ω의 스피커를 3개 이상의 병렬로 연결할 경우 임피던스는 2.7Ω 이하로 낮아져 파워 앰프에 큰 부담을 줄 수 있다. 그러므로 8Ω 스피커를 병렬로 연결할 경우 그 숫자는 2개를 넘지 않는 것이 좋다.

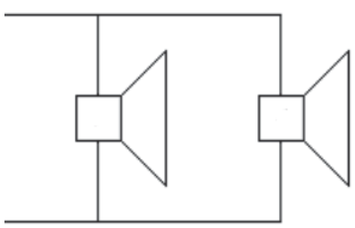


그림 61 스피커의 병렬 연결

4) 하이 임피던스 앰프와 스피커의 연결

파워앰프에서 먼 곳에 여러 개의 스피커를 설치해야 하는 경우, 스피커의 임피던스가 낮고 스피커 케이블이 길어지면 파워앰프의 출력 손실이 커진다. 이 때문에 넓은 공간에 많은 스피커를 설치해야 하는 PA 시스템에서는 파워 앰프에서 높은 전압/높은 임피던스로 출력을 변환한 후 다시 스피커 내부에 장착된 트랜스포머(transformer)를 통해 낮은 전압/낮은 임피던스로 바꾸어 스피커를 구동하는 방식을 사용한다.

이런 하이 임피던스 방식의 파워앰프는 출력되는 로우 임피던스 출력을 하이 임피던스로 변환하는 트랜스포머를 사용하는 방식과, 원래부터 높은 임피던스/높은 전압의 신호를 출력하는 방식으로 나눌 수 있다.

이러한 하이 임피던스 시스템을 사용하게 되면, 전송에 따른 손실은 크게 줄어들지만 음질은 다소 떨어지게 되므로 주로 지하철의 안내방송이나 넓은 지역의 BGM시스템과 같은 용도로 사용된다.

제2절 그래픽 이퀄라이저와 스피커의 조정

1. 그래픽 이퀄라이저와 음색의 조정

1) 그래픽 이퀄라이저



그림 62 그래픽 이퀄라이저

'그래픽 이퀄라이저(graphic equalizer)'란 이퀄라이저의 중심 주파수가 일정한 대역 간격으로 고정되어 있어 증폭 또는 감쇠만을 조정할 수 있는 이퀄라이저를 말한다. 이퀄라이저의 노브들이 회전방식이 아닌 세로로 된 페이더 형태이기 때문에 저음에서 고음까지 주파수의 조정 정도를 한눈에 보기에 편리하다. 그래픽 이퀄라이저가 가장 많이 사용되는 곳은 야외 또는 실내 공연을 위한 PA음향 확성 시스템인데, 이 시스템에서 그래픽 이퀄라이저는 믹싱 콘솔과 파워 앰프 사이에 연결해 사용하며, 스피커의 문제와 공간의 울림을 보정하고 전반적인 소리의 균형을 만드는 역할을 한다.

일반적으로 가장 많이 사용되는 그래픽 이퀄라이저는 1/3옥타브 대역의 그래픽 이퀄라이저이다.

2) 그래픽 이퀄라이저의 조정

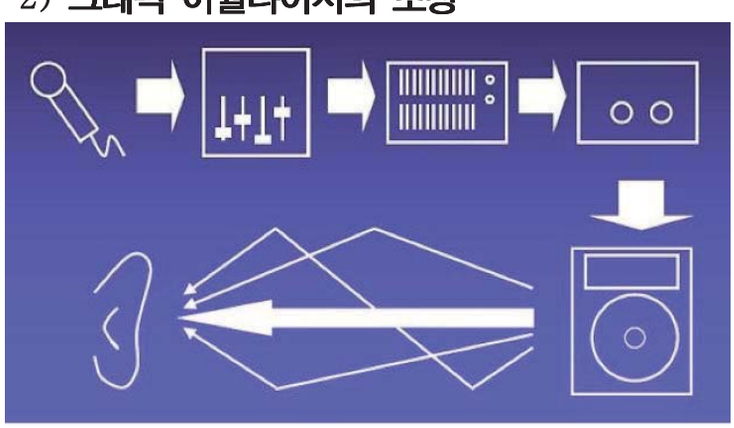


그림 63 음향 신호의 전달 흐름

그림과 같은 일반적인 음향시스템의 신호전달과정에서 소리의 왜곡이 가장 많이 이루어지는 구간은 스피커와 스피커로부터 청취자까지이다. 이렇게 공간의 반사음에 의한 소리의 왜곡과 스피커 자체의 불균일한 특성에 의한 소리의 왜곡은 청취자에게 만족스럽지 못한 음색이 전달되도록 만드는 요인이므로 음향시스템을 통한 공연 진행 전, 시스템의 설치와 점검 과정에서 미리 이러한 문제들을 이퀄라이저를 통해 보정한다.

이때 그래픽 이퀄라이저는 음향시스템 전체의 음색을 좌우하게 되므로 그래픽 이퀄라이저를 통한 조정은 전체 시스템의 문제들을 신중하게 고려해 진행되어야 한다.

측정 장치를 사용하지 않은 음색의 조정 과정은 보통 아래와 같이 진행된다.

① 그래픽 이퀄라이저의 노브를 모두 중립의 위치에 정렬한다.

② 좋은 음질의 레퍼런스 음악을 스피커를 통해 재생하고 객석 범위에서 음색을 평가한다.

③ 조정이 필요하다고 판단되는 주파수 대역의 레벨을 조정해 음색을 조정한다. 일반적으로 전체 주파수 대역 분포에서 과다하다고 생각되는 부분을 줄이는 방향으로 조정하는 것이 안전하다.

④ 조정된 주파수 대역이 의도에 맞게 조정되었는지를 확인하고 3~4의 조정을 반복한다.

기본음향기기의 세팅과 운영실습 과정

기본음향기기의 세팅과 운영실습 과정

제 6 장 무대 모니터 믹싱

제1절 무대 모니터스피커의 설치와 조정

제1절 무대 모니터 스피커의 설치와 조정

1. 무대 모니터 스피커의 위치 선정과 연결

무대에 설치되어 연주자와 가수, 강연자가 자신의 목소리와 연주를 들을 수 있도록 하는 모니터 스피커는 위치와 각도를 정할 때 해당하는 마이크로폰의 위치와 각도를 고려하여 피드백(하울링)을 최소화할 수 있도록 설치한다.

무대 모니터 스피커는 주어진 스피커를 모니터 스피커의 위치와 각도로 설치하되, 믹싱 콘솔에서 모니터 스피커로 전달되는 신호의 출력 계통은 일반적인 모니터 스피커의 출력 계통을 감안해 억스(AUX) 출력 중 하나를 사용하도록 한다.

2. 모니터 스피커의 기본 음색 조정

모니터 스피커의 설치 후, 메인 음향시스템의 이퀄라이저 조정과 비슷한 과정으로 모니터 스피커의 기본 음색을 조정한다.

① 그래픽 이퀄라이저의 노브를 모두 중립의 위치에 정렬한다.
② 좋은 음질의 레퍼런스 음악을 스피커를 통해 재생하고 가수의 동선 범위에서 음색을 평가한다.
③ 가급적 전체 주파수 대역이 균일하게 들리는지 판단해 조정이 필요하다고 판단되는 주파수 대역의 레벨을 조정해 음색을 조정한다. 일반적으로 전체 주파수 대역 분포에서 과다하다고 생각되는 부분을 줄이는 방향으로 조정하는 것이 안전하다.
④ 조정된 주파수 대역이 의도에 맞게 조정되었는지를 확인하고 3~4의 조정을 반복한다.

3. 모니터 스피커를 통한 마이크 음성의 확성

모니터 스피커를 통해 마이크 음성을 확성하고 피드백(하울링)이 발생할 경우 이를 억제하도록 이퀄라이저를 조정한다.

① 가수가 노래하는 위치에 마이크 스탠드와 마이크를 설치하고 해당 마이크의 음성이 모니터 스피커를 통해 확성되도록 서서히 레벨을 높인다.
② 이 과정에서 마이크를 통해 노래 또는 강연 음성을 전달하고 피드백이 발생하면 레벨 다시 조금 낮추어 피드백의 발생을 억제한다.
③ 피드백이 발생되는 주파수를 찾아 그 주파수에 해당되는 그래픽 이퀄라이저를 약 3dB 정도 줄이고 다시 마이크 레벨을 서서히 올린다.
④ 이렇게 피드백 발생 주파수를 그래픽 이퀄라이저로 조정하는 작업을 3개의 피드백이 발생될 때 까지 반복한 후, 최대 피드백 발생 레벨에서 3dB 낮게 레벨을 조정한다.

4. 모니터 스피커를 통한 마이크 음성과 연주 음악의 믹싱

모니터 스피커를 통해 마이크 음성을 확성하고 아울러 연주 음악과 리버브를 넣어 밸런스를 조정한다.

① 먼저 모니터 스피커를 통해 충분한 음량으로 마이크 음성이 확성되도록 한다.

② 믹싱 콘솔의 연주 음악 채널의 AUX 출력 레벨 조정을 통해 먼저 확성한 마이크 음성과 어울리는 크기로 모니터 스피커를 통해 연주 음악의 레벨을 조정한다.

③ 마이크 음성에 리버브를 사용하여 입력된 믹싱 콘솔의 리버브 채널 AUX 출력을 조정해 역시 적절한 음량의 리버브를 가수가 들을 수 있도록 조정한다.

기본음향기기의 세팅과 운영실습 과정

2015 무대예술 전문교육

기본음향기기의 세팅과 운영실습

발 행 일	2015. 4
발 행 처	아르코예술인력개발원
홈페이지	edu.arko.or.kr
주 소	경기도 고양시 일산동구 성현로 513번길 10 (사리현동 464-1)
연 락 처	02-760-4650 / 4658
기 획	아르코예술인력개발원 무대교육팀
제 작	한국근로장애인진흥회

본 교재는 무단전제를 금하며, 내용의 일부를 가공하거나 인용할 때에는
반드시 출전을 밝하시기 바랍니다.