

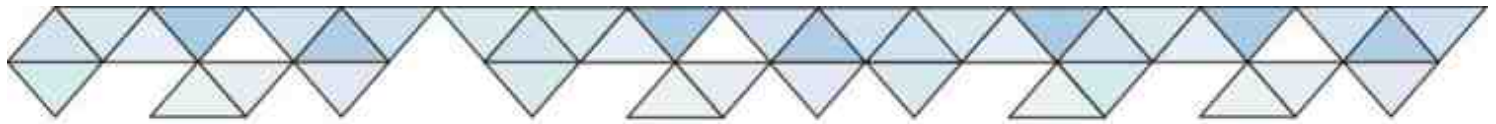


# 2023년 문예회관 아카데미 무대예술인 기본과정

- 음향 -

계룡문화예술의전당

2023. 7. 17.(월) ~ 7. 18.(화)



## 기관소개 · 주요연혁 · 주요사업

### 기관소개

한국문화예술회관연합회(코카카 · KoCACA)는 문화예술회관 상호 간의 협력증진과 문화예술 진흥을 도모하기 위해 설립된 문화체육관광부 유관기관으로 전국 225개 문예회관이 회원기관으로 소속되어 있습니다. 전국 문예회관의 균형 발전 및 활성화를 통해 국민 모두가 일상에서 문화를 누릴 수 있도록 다양한 사업을 추진하며 사회적 가치를 창출하고 있습니다.

### 주요연혁

- 1996. 03. 18. 사단법인 전국문예회관연합회 설립
- 2003. 10. 24. 무대예술센터 준공
- 2010. 05. 13. 사단법인 한국문화예술회관연합회로 개칭
- 2012. 08. 18. 법정법인 전환(문화예술진흥법 제38조)

### 주요사업

- #문예회관과 함께하는 방방곡곡 문화공감
- #지역문화예술회관 문화가 있는 날
- #전시공간 활성화 지원 사업
- #전시해설 인력 지원 사업
- #기술 입은 문화예술교육
- #문예회관 문화예술교육프로그램
- #문예회관 아카데미
- #문예회관 종합 컨설팅 지원
- #문예회관 운영현황조사
- #문예회관 공연예술 기획·제작 컨설팅 지원 사업
- #제주해비치아트페스티벌
- #문화예술회관 종사자 해외연수 및 국제교류



## 문예회관 아카데미

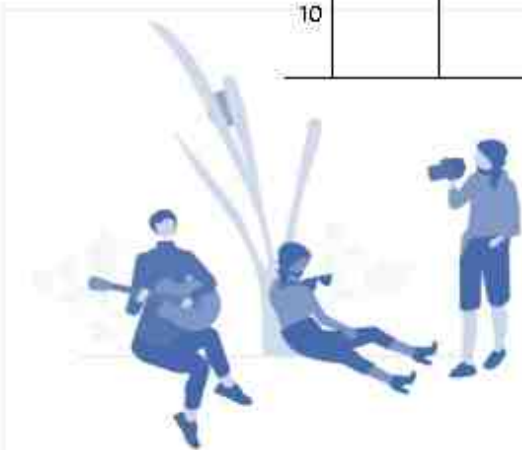
### 문예회관 종사자의 전문성 강화를 위한 배움과 소통의 장

문예회관 아카데미는 문화예술 전문 인력을 양성하여 문예회관 활성화를 도모하고자 하는 사업입니다.

문예회관 종사자의 전문성 강화를 위해 예술행정과정과 직무별과정으로 전문적·체계적인 교육 프로그램을 운영하고 있습니다.

## 2023 문예회관 아카데미 정규과정 일정

연번	구분	세부구분	대상	일정	교육기간	과정	횟수	인원	
1	예술 행정 과정	경영자	문예회관 CEO	9월	3일		1	50	
2		중간관리자	문예회관 중간관리자				1	30	
3		신규실무자	문예회관 5년 이하 근무 실무자			11월		1	30
4	직무별 과정	공연기획	문예회관 종사자	8월	2일	기본	1	20	
5				홍보마케팅		11월	심화	1	20
		9월				기본	1	20	
		10월		심화		1	20		
		6		전시기획		8월	기본	1	20
10월						심화	1	20	
7		문화예술교육		8월		기본	1	20	
				10월		심화	1	20	
8		하우스매니저		8월		기본	1	20	
				11월		심화	1	20	
9		무대예술인	무대예술전문인 자격증 소지자	7월	기본	무대기계	1	20	
						음향	1	20	
						조명	1	20	
10				6월	4일	심화	무대기계	1	20
							음향	1	20
							조명	1	20
				7월					
				11월					



Academy of  
The Culture  
& Arts Centers

## 교육목적 및 교육내용

### 교육목적

- # 문예회관 종사자의 전문성 강화를 통해 문예회관 운영활성화 도모
- # 급변하는 사회와 문화 환경에 탄력적으로 대응하기 위한 인력양성
- # 문예회관 종사자 간 사업 운영현황 등의 사례 공유를 통한 인적 네트워킹 확대

### 교육개요

<u>과 정 명</u>	2023년 문예회관 아카데미
<u>정규 과정</u>	2023년 문예회관 아카데미 무대예술인 기본과정 - 음향 -
<u>기 간</u>	2023. 7.17.(월) ~ 7.18.(화)
<u>장 소</u>	계룡문화예술의전당(충남 계룡시 소재)
<u>주 최</u>	문화체육관광부
<u>주 관</u>	한국문화예술회관연합회
<u>참가 대상</u>	전국 문예회관 종사자 20명

# Academy of The Culture & Arts Centers

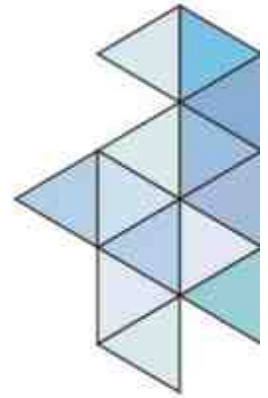




## 프로그램

### 무대예술인 기본과정 - 음향 -

일정	차수	시간	교과목		장소
			과정명	세부내용	
1 일 차	1	12:00~12:40	등록	• 참가자 등록	대공연장
	2	12:40~13:00	개강식	• 개강식	
	3	13:00~16:00	전문강의 및 실습	• 음향의 기초와 음향시스템 운영 • 음향 믹싱콘솔 및 파워앰프 & 스피커 • 이펙터(공간계, 다이내믹계, 이퀄라이저)	
	4	16:00 ~ 18:00	네트워크 프로그램	• 네트워킹 프로그램(분임 토의 등)	소공연장 (다목적홀)
2 일 차	5	09:00 ~ 12:00	전문강의 및 실습	• 음향의 기초와 음향시스템 운영 • 음향 믹싱콘솔 및 파워앰프 & 스피커 • 이펙터(공간계, 다이내믹계, 이퀄라이저)	소공연장 (다목적홀)
	6	12:00 ~ 13:00	점심식사		
	7	13:00 ~ 14:30	안전교육	• 공연법에 따른 안전진단제도 • 중대재해처벌법의 공연장 적용	소공연장 (다목적홀)
	8	14:30 ~ 15:00	의견수렴	• 의견수렴, 수료식	



## 목 차

2023 문예회관 아카데미

# C O N T E N T S

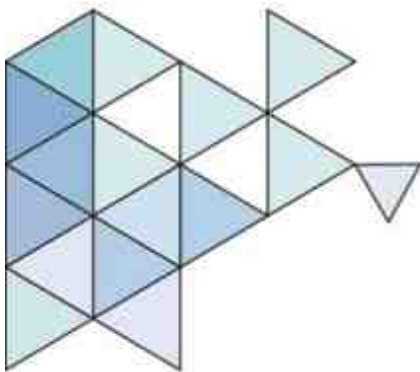
### 1장 무대예술인 기본과정 - 음향 -

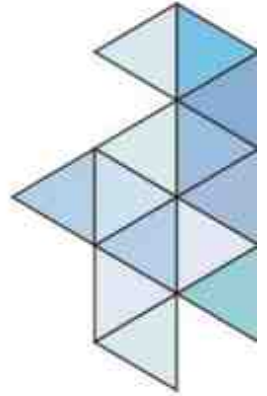
음향의 기초	8
마이크로폰 및 케이블	37
믹싱콘솔	68
이펙터	85
파워앰프 및 스피커	95
건축음향의 미래	145

### 2장 안전교육

안전관리자의 중요성	160
공연의 위험요소	161
공연법에서의 안전제도	163
공연법령 개정 주요 내용	176
중대재해처벌법 주요 내용	179
공연시설 방염 관련 법규	181
이동식 사다리 작업안전 지침	185
공연장 화재감지기 비화재보 저감 안내서	187

<b>별첨자료 1</b> 참가자 명단	202
----------------------	-----





## 제1장

2023 문예회관 아카데미

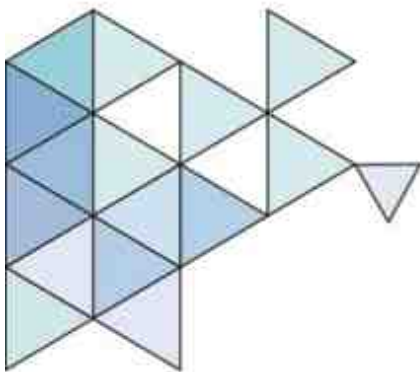
# 무대예술인기본과정 - 음향 -

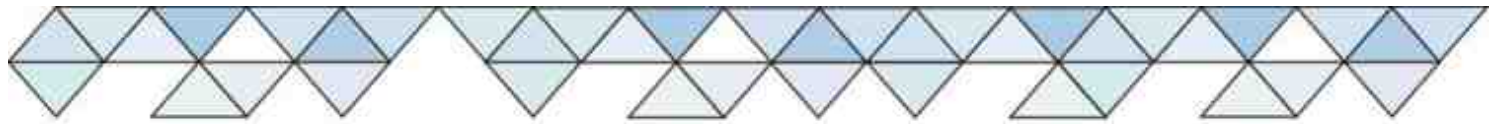
- |                |               |
|----------------|---------------|
| 1. 음향기초        | 4. 이펙터        |
| 2. 마이크로폰 및 케이블 | 5. 파워앰프 및 스피커 |
| 2.1. 오디오케이블    | 5.1. 파워앰프     |
| 2.2. 마이크로폰     | 5.2. 스피커      |
| 2.3. 오디오케이블    | 6. 건축음향의 이해   |
| 3. 믹싱콘솔        |               |

## 김영설

블랙스톤레코드 대표

현) 블랙스톤레코드 대표  
(사)통일을꿈꾸다 이사장  
전) DME ASIA 방송기술부 부장





## 무대예술인 기본과정 - 음향 - 1.음향기초

### 음향의 기초

#### 목차와 글자

1. Introduction
2. The Decibel
3. Loudness and Level
4. Frequency
5. Wavelength
6. Curved Shapes
7. Superposition
8. Ohm's Law
9. Human Hearing
10. Monitoring Audio and Program Material
11. Sound Propagation

### 음향

브랙스톤레코드

김영철

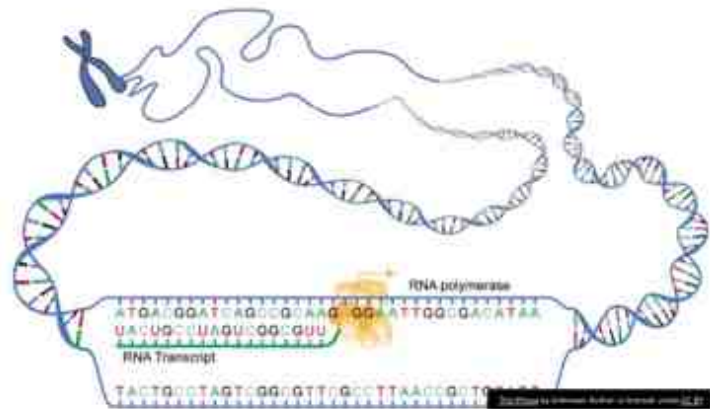




## 무대예술인 기본과정 - 음향 - 1.음향기초

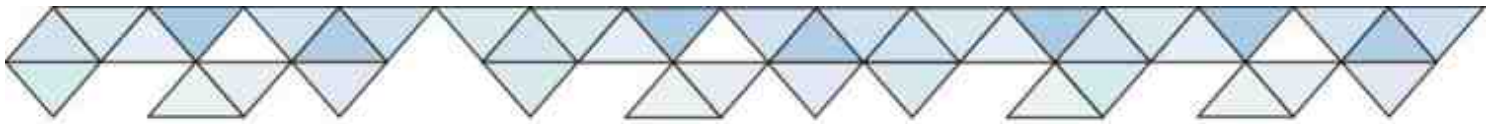
### 1.Introduction

DNA



## What is Decibel?

- The decibel (dB) is a unit of measurement used to express the relative intensity or power of a sound. It is a logarithmic scale that compares the level of a sound to a reference level. This decibel scale is commonly used in acoustics and telecommunications to quantify sound levels, signal strength, and various other measurements.
- The decibel scale is logarithmic because the human perception of sound is also logarithmic. Our ears are more sensitive to changes in lower sound levels than higher ones. By using a logarithmic scale, the decibel measurement allows for a more convenient representation of a wide range of sound intensities.
- The decibel scale is defined relative to a reference level, which can vary depending on the context. In acoustics, this reference level is often set at the threshold of human hearing, which is considered to be approximately 0 decibels (dB). Sound levels above the threshold are expressed as positive dB values, while levels below the threshold are expressed as negative dB values.
- The decibel scale is used to measure sound pressure levels (SPL), which quantify the pressure variations caused by sound waves in the air. For example, a whisper may be around 30 dB, normal conversation around 60 dB, and a rock concert or a jet engine close by can reach 120 dB or higher. It's important to note that this decibel scale is logarithmic, so every 10 dB increase represents a tenfold increase in sound intensity.
- The decibel is also used to measure signal strengths in telecommunications and electronic systems. In these cases, the reference level is often based on a standardized unit, such as milliwatts (dBm) or volts (dBV).
- Overall, the decibel is a versatile unit of measurement that allows us to express sound levels, signal strengths, and other quantities on a logarithmic scale, making it easier to work with a wide range of values.



## 2.데시벨(dB)

소리의 상대적 강도 또는 강도를 나타내는 데 사용되는 측정 단위

사운드 레벨을 기준 레벨과 비교하는 로그 스케일

데시벨 스케일은 사운드 레벨, 신호 강도 및 기타 다양한 측정 정량화

음향 통신



## Logarithmic

- 소리에 대한 인간의 지각도 대수이기 때문에 데시벨 척도는 대수
- 우리의 귀는 높은 음량보다 낮은 음량의 변화에 더 민감합니다
- 대수 스케일을 사용하여 데시벨 측정을 통해 광범위한 사운드
- 강도를 보다 편리하게 표현할 수 있습니다



## 무대예술인 기본과정 - 음향 - 1.음향기초

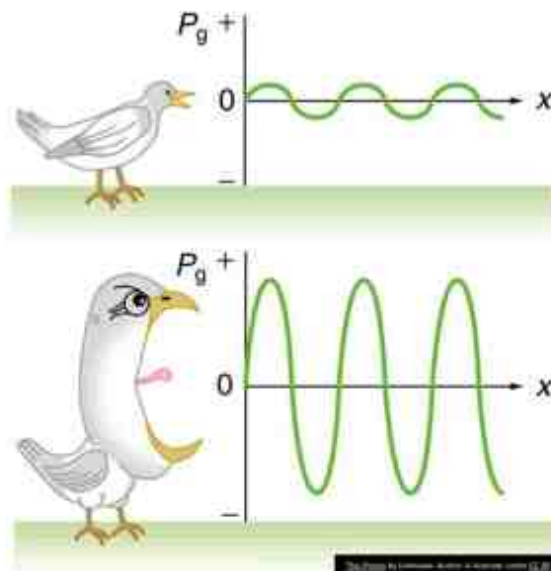
0dB



- 데시벨 척도 : 상황에 따라 달라질 수 있는 기준 수준을 기준으로 정의.
- 음원의에서 기준 레벨은 종종 사람이 들을 수 있는 임계값 0데시벨(0dB)로 간주.

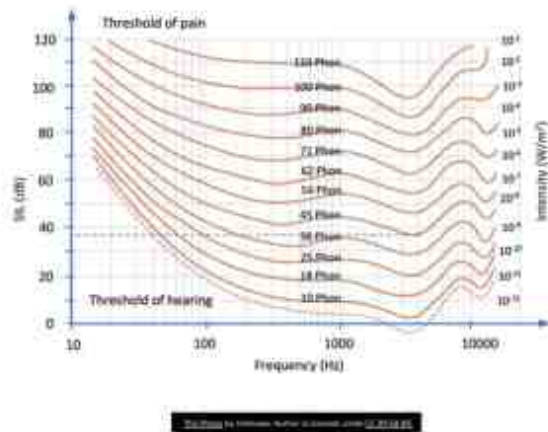
## Sound Pressure Level

- 데시벨 척도는 음압 수준(SPL)을 측정하는데 사용되며, 이는 공기 중 음파로 인해 발생하는 압력 변화를 정량화
- 속삭이는 소리 약 30dB, 일반적인 대화는 약 60dB, 록 콘서트나 제트 엔진이 가까이 있으면 120dB 이상
- 데시벨 척도는 대수이므로 모든 10dB 증가는 소리 강도의 10배 증가를 나타냄



## decibel

- 데시벨은 통신 및 전자 시스템의 신호 강도를 측정
- 기준 레벨은 종종 밀리와트(dBm) 또는 볼트(dBV)와 같은 표준화된 단위를 기반



## dB

- 전반적으로 데시벨은 사운드 레벨, 신호 강도 및 기타 양을 로그 스케일로 표현할 수 있는 다목적 측정 단위로, 다양한 값으로 작업하기가 더 용이.

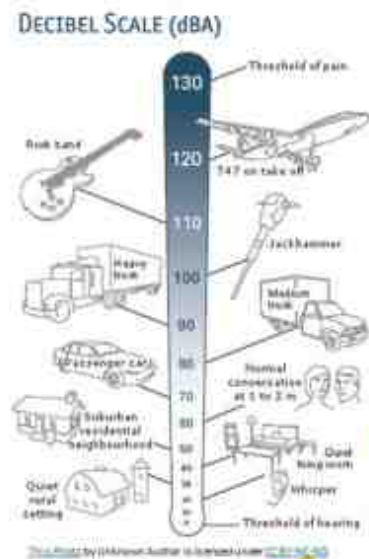




## 무대예술인 기본과정 - 음향 - 1.음향기초

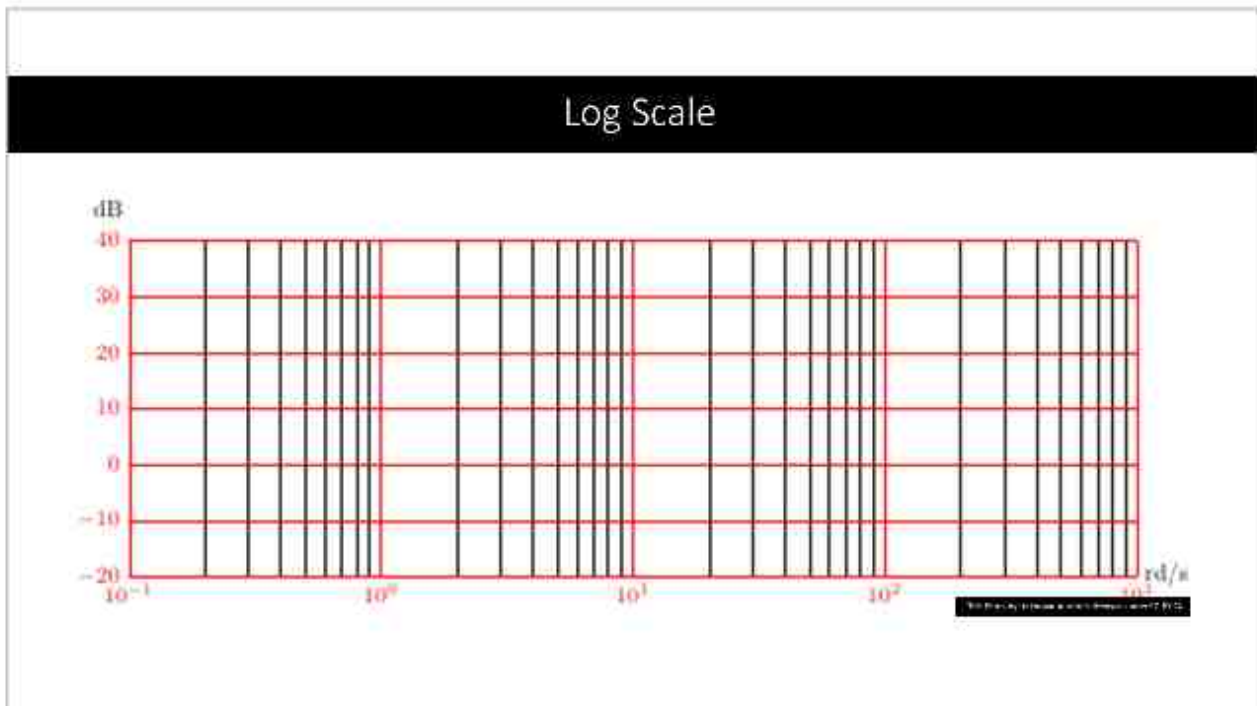
### 데시벨 (dB)

- power, voltage, distance to listener
- level change
- Always power-related ratio
- Logarithm-대수



Linear scale

## 무대예술인 기본과정 - 음향 - 1.음향기초



Power related

$$W = \frac{E^2}{R}$$

- W=Power in Watt
- E=Voltage in volt
- R=Resistance in ohms

## 무대예술인 기본과정 - 음향 - 1.음향기초

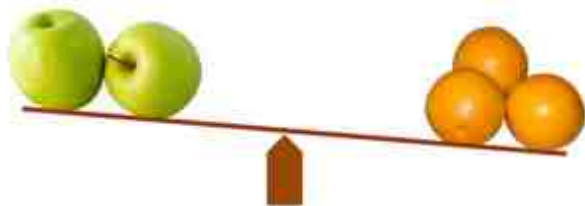
Decibel (dB)

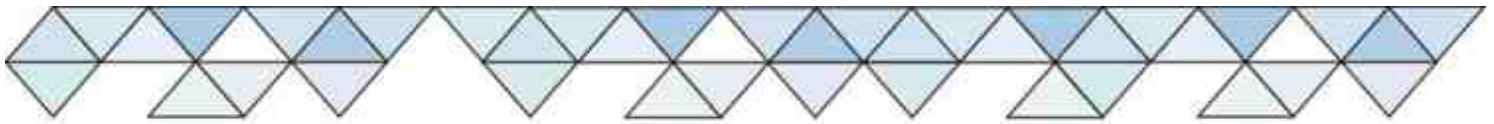
- a. Compare
- b. Compress
- c. Scale

### a. Compare

$$\bullet \frac{W}{W} \quad \frac{V^2}{V^2} \quad \frac{Pressure^2}{Pressure^2} \quad \frac{Distance^2}{Distance^2}$$

$$dB = 10 \log \frac{W_1}{W_2}$$





## 무대예술인 기본과정 - 음향 - 1.음향기초

### b. Compress (Bel)

- $1=10^0 = 0$
- $10=10^1 = 1$
- $100=10^2 = 2$
- $1,000=10^3 = 3$
- $10,000=10^4 = 4$
- $100,000=10^5 = 5$
- $1,000,000=10^6 = 6$

### c. Scale

	• Power X 10
$1=10^0 = 0$	0 dB
$10=10^1 = 1$	10 dB
$100=10^2 = 2$	20 dB
$1,000=10^3 = 3$	30 dB
$10,000=10^4 = 4$	40 dB
$100,000=10^5 = 5$	50 dB
$1,000,000=10^6 = 6$	60 dB

$$dB = 20 \log \frac{E_1}{E_x}$$





### 3. Loudness and Level

- $L_p = 20 \log \frac{0.0002}{0.0002} = 0\text{dB (or } 0\text{dB SPL)}$

- 라우드니스와 레벨은 사운드 및 음향 분야에서 관련된 개념

## 라우드네스 (Loudness)

소리의 강도 또는 볼륨에 대한 주관적인 인식을 나타냄

음파의 강도 또는 힘을 인식하는 방법

음량은 사람마다 다를 수 있으며

소리의 주파수 내용 및 배경 소음 수준과 같은 요인에 따라 달라질 수도 있음

음량은 일반적으로 루드니스, 보륨 또는 시그널리티와 같은 질적 용어를 사용하여 설명

## 레벨 (Level)

레벨은 소리의 강도 또는 강도의 객관적인 측정을 나타냄.

데시벨(dB)과 같은 단위로 표현할 수 있는 정량적 측정.

사운드 레벨은 물리적 특성을 기반으로 음파의 크기를 정량화하는 객관적인 방법을 제공.

## 사운드 레벨 (Sound level)



사운드 레벨은 일반적으로 소리의 압력 레벨을 나타내며, 단위로는 데시벨(dB)을 사용한다.



음파의 진폭에 따라 변하는 음향 레벨(sound level)을 나타낸다.



레벨은 사운드 레벨을 나타내며, 단위로는 데시벨(dB)을 사용한다.

## 무대예술인 기본과정 - 음향 - 1.음향기초

### Loudness and level

01

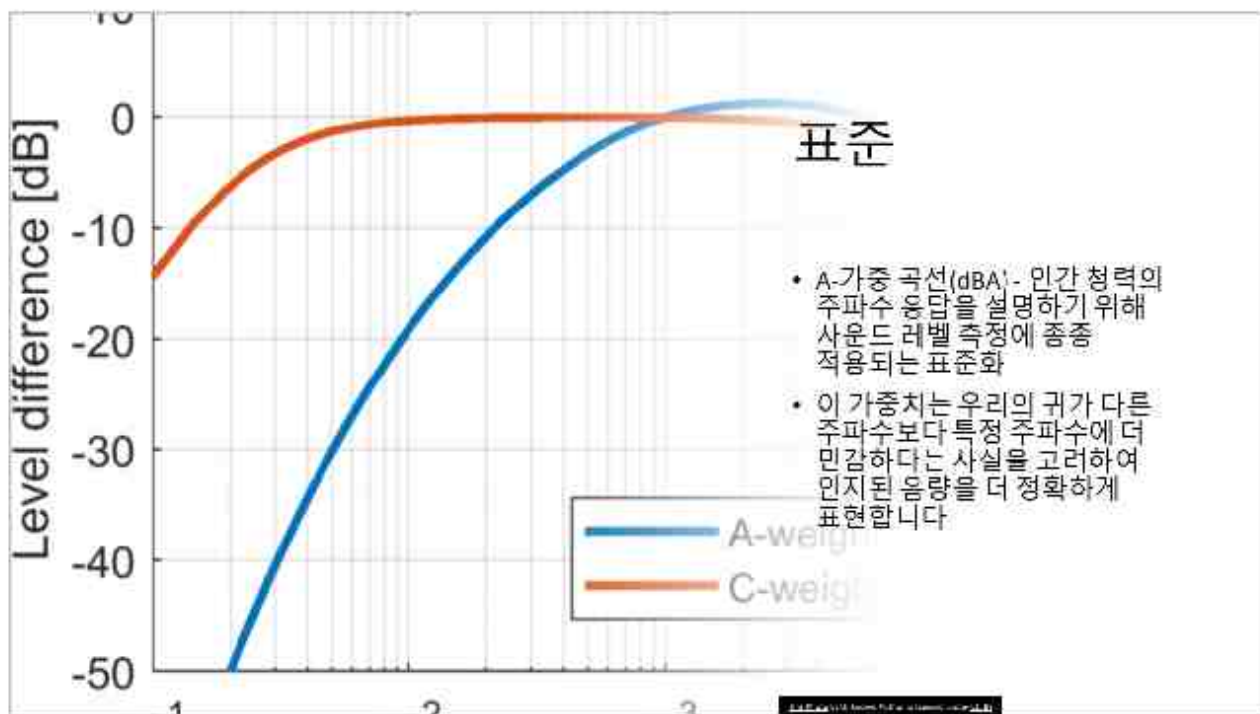
소리의 크기: 음량과  
직접적인 관련이 있지는 않은  
것을 아님

02

개별의 청각자의 음향에  
의존한다. 주관적인  
인식법

03

사운드 레벨은 사운드 의  
강도를 나타내며, 표준화되고  
특정 가능한 양법을 제공하는  
변환, 매우 넓게, 해당  
사운드 가 객관적 추측적으로  
강하다: 방사선 변화

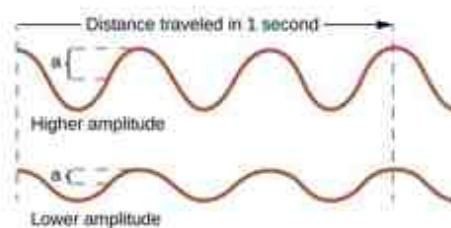
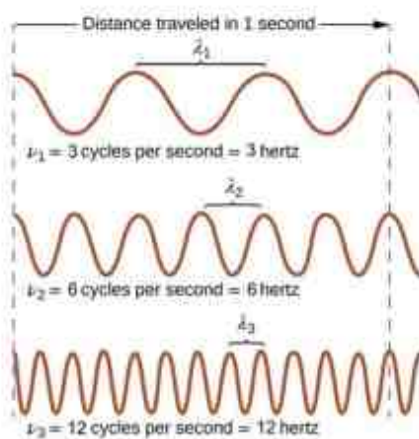


## 4. 주파수 (Frequency)

- Wave produces when medium is disturbed
- 공기, 물, 쇠, 지구, 등..
- 20Hz ~ 20,000Hz
- 1초 기준
- Human – Power, voltage, pressure Sensitive



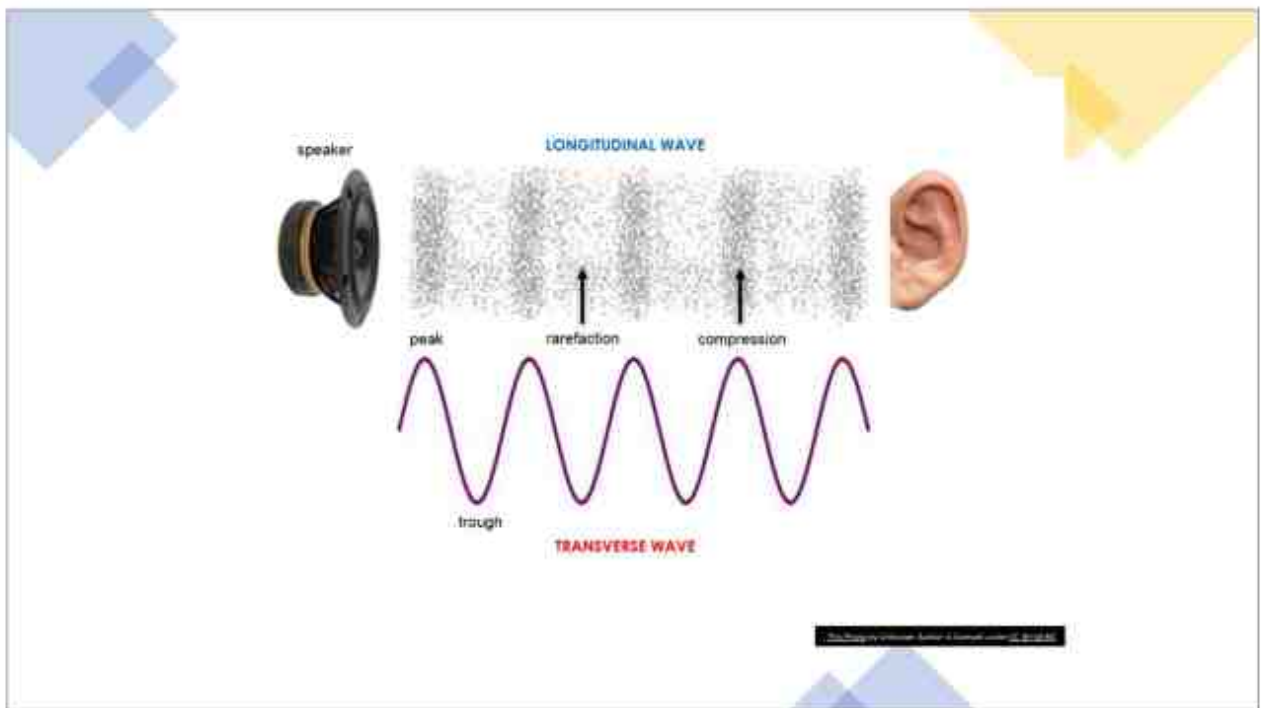
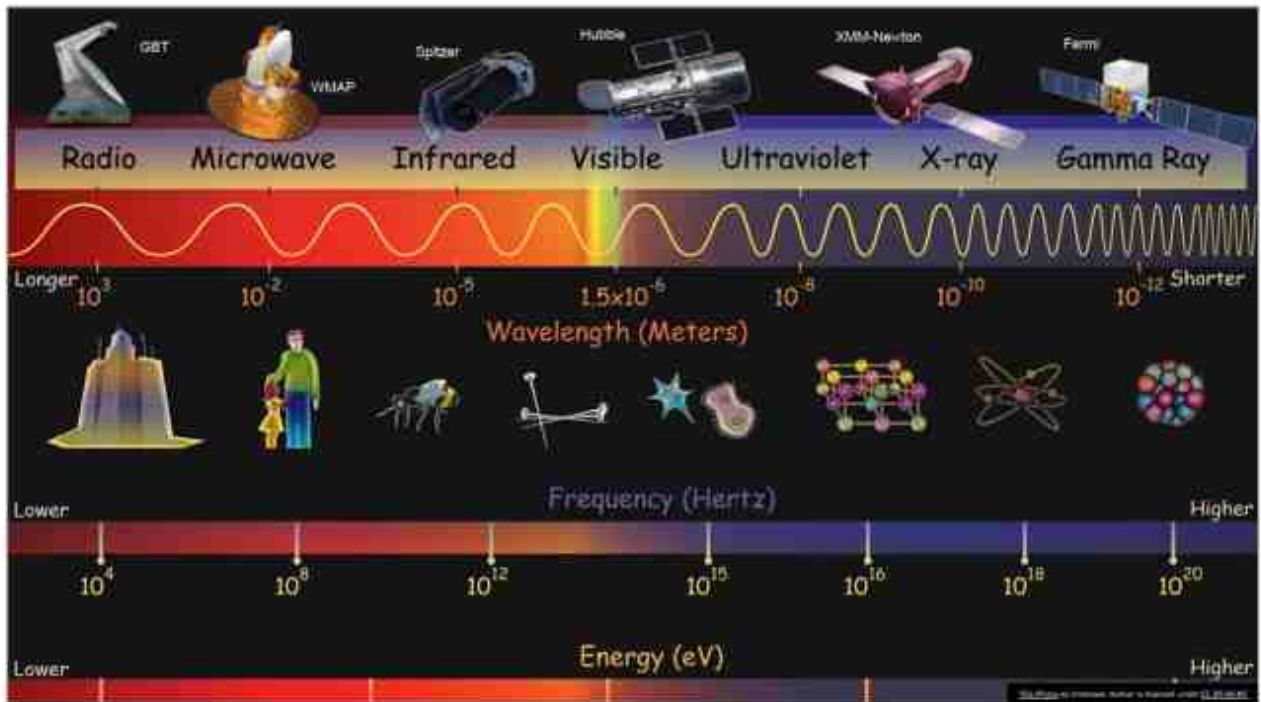
## Frequency and wave length



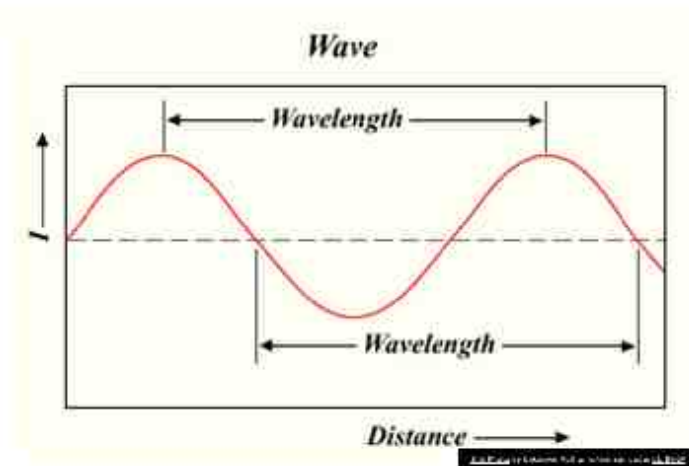
Copyright © 2000 Pearson Education, Inc. All rights reserved.



## 무대예술인 기본과정 - 음향 - 1.음향기초



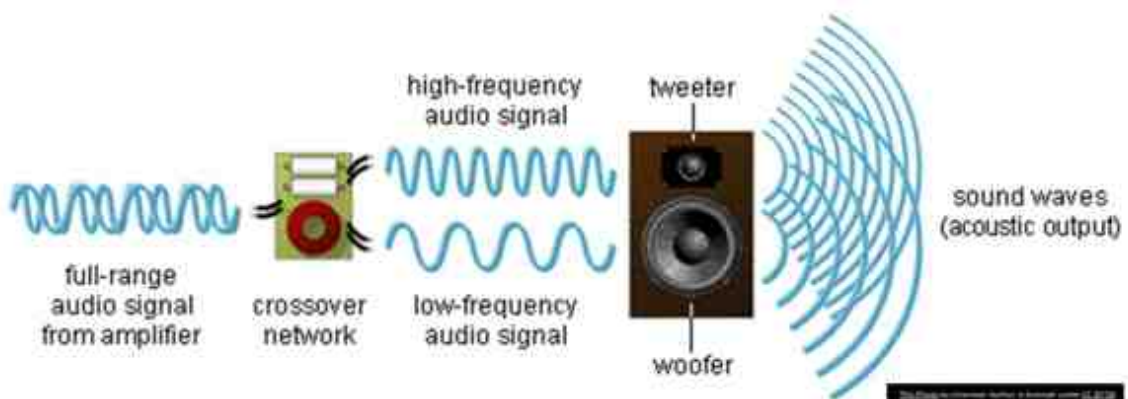
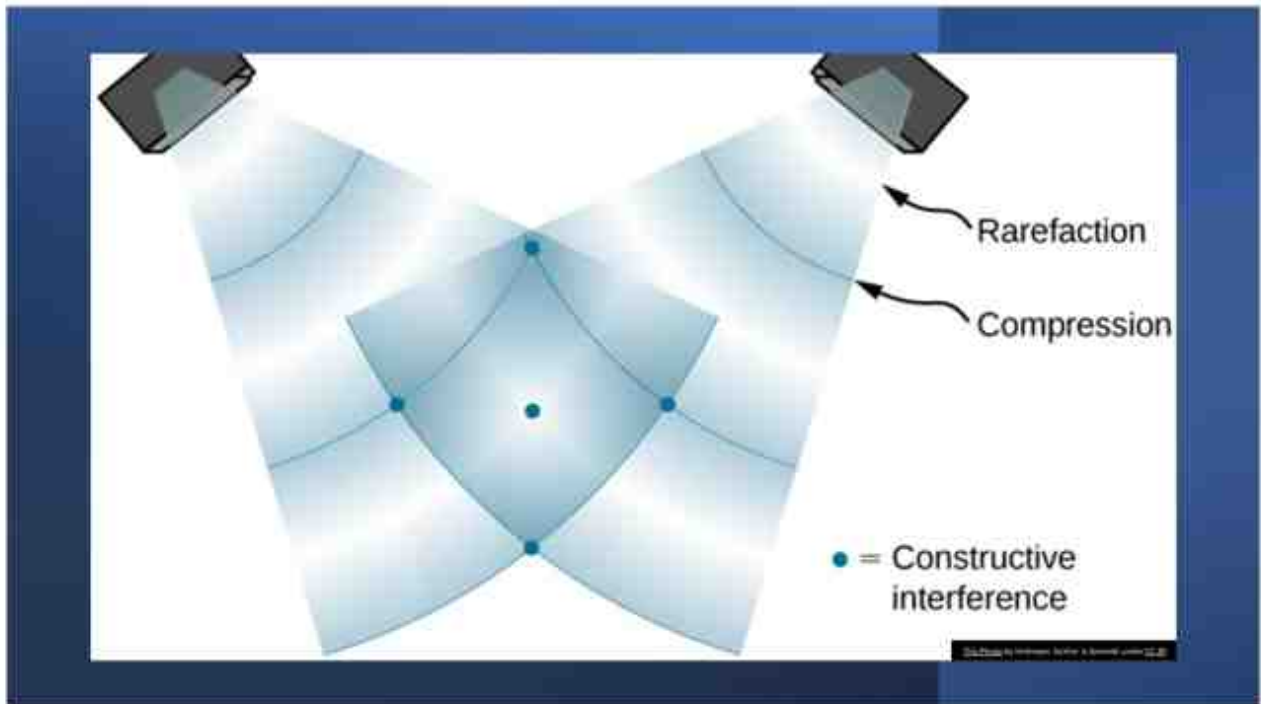
## 5. Wavelength



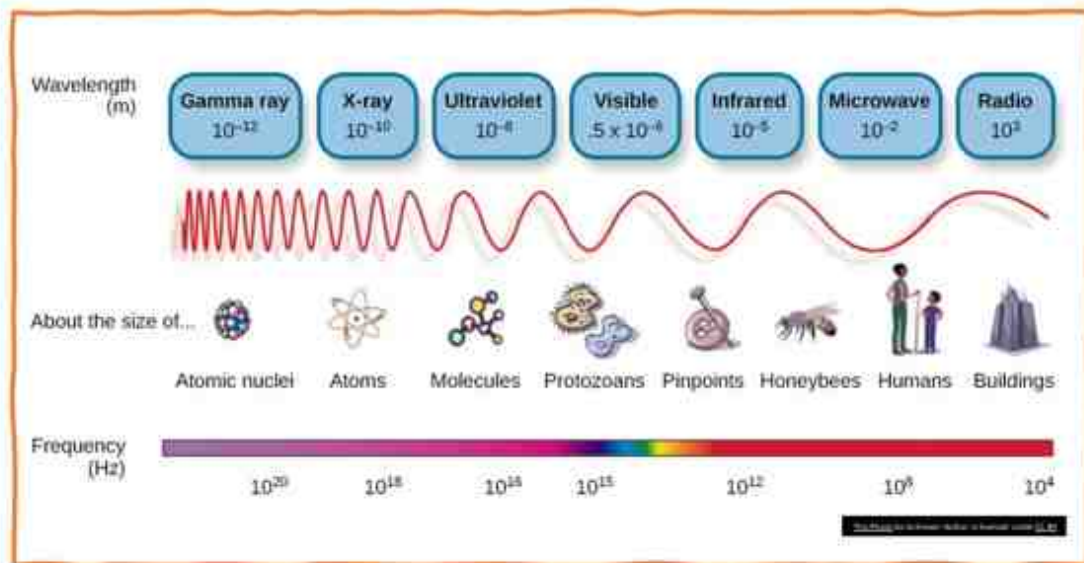
$$\text{wavelength} = \frac{\text{speed of light}}{\text{frequency}}$$

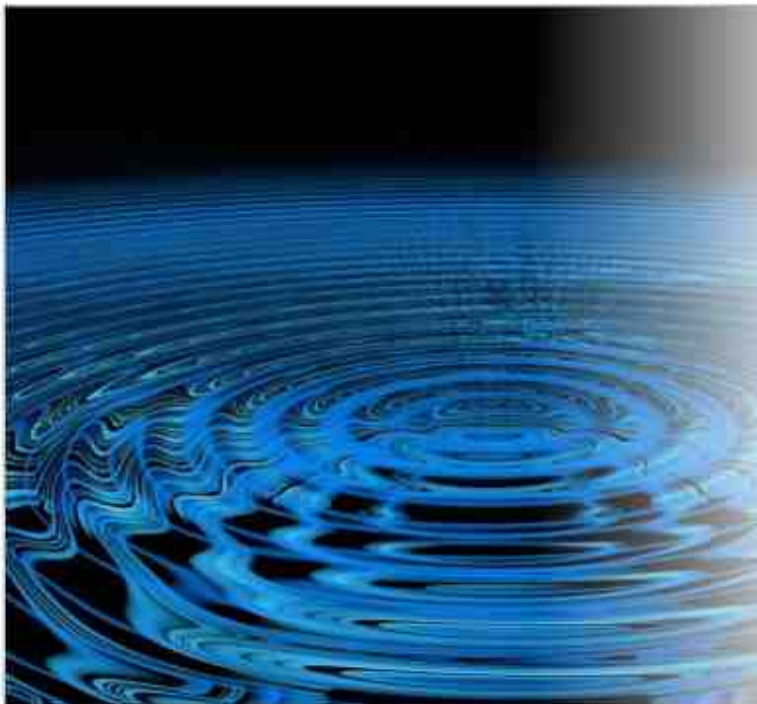
$$\text{frequency} = \frac{\text{speed of light}}{\text{wavelength}}$$

## 무대예술인 기본과정 - 음향 - 1.음향기초



## 무대예술인 기본과정 - 음향 - 1.음향기초





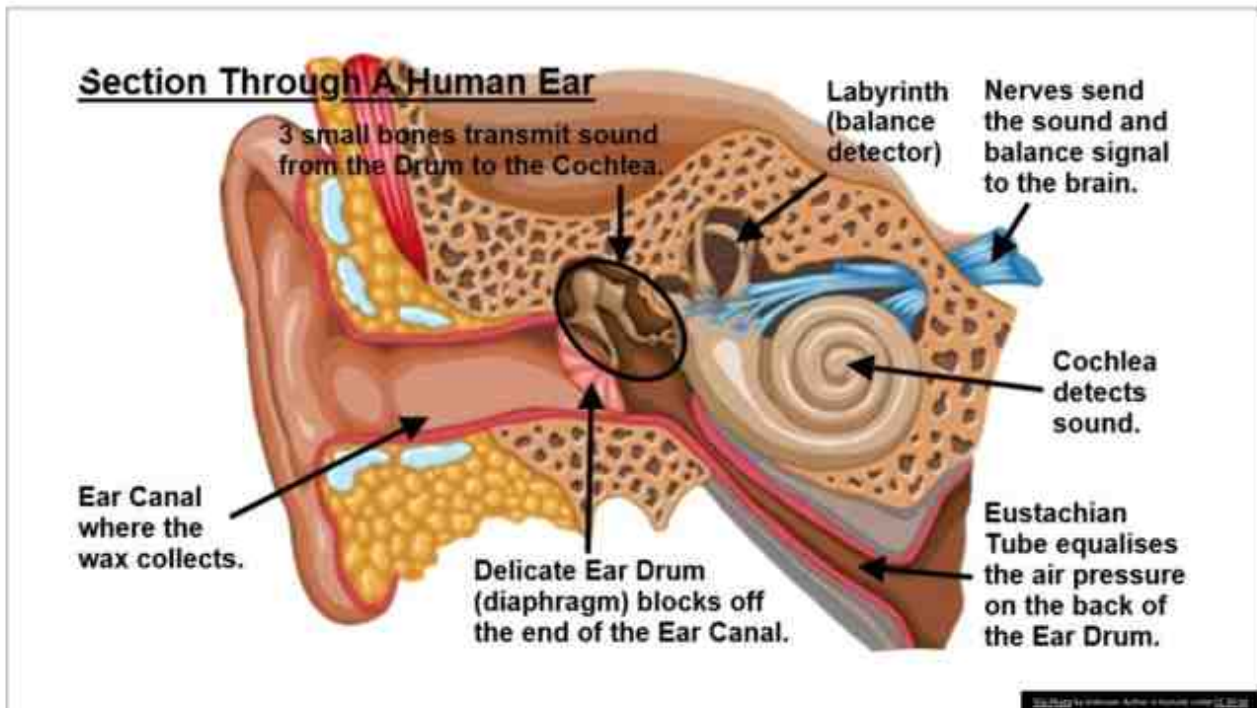
### Wavelength

- $T = \frac{1}{f}$
- $f = \frac{1}{T}$
- $\lambda = Tc$

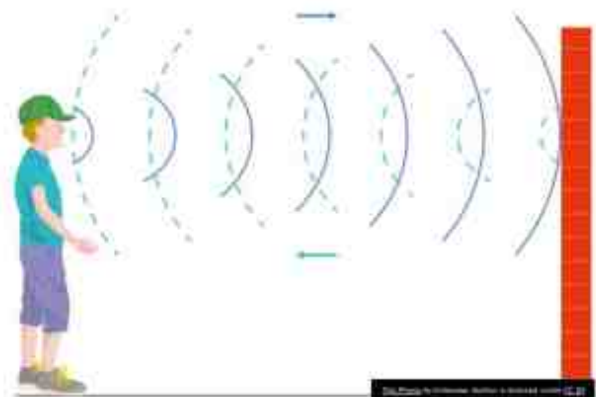
$T$  - 시간  
 $f$  - 주파수 Hz  
 $c$  - 속도 m/ft



무대예술인 기본과정 - 음향 - 1.음향기초

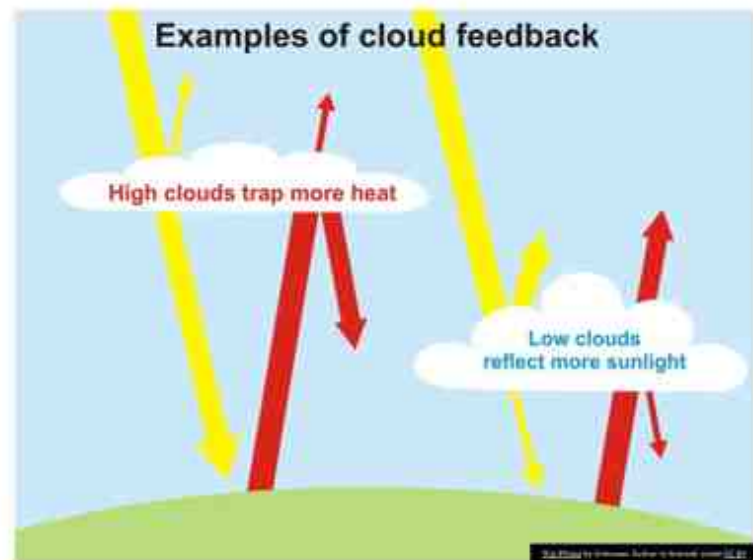


6. 표면의  
모양

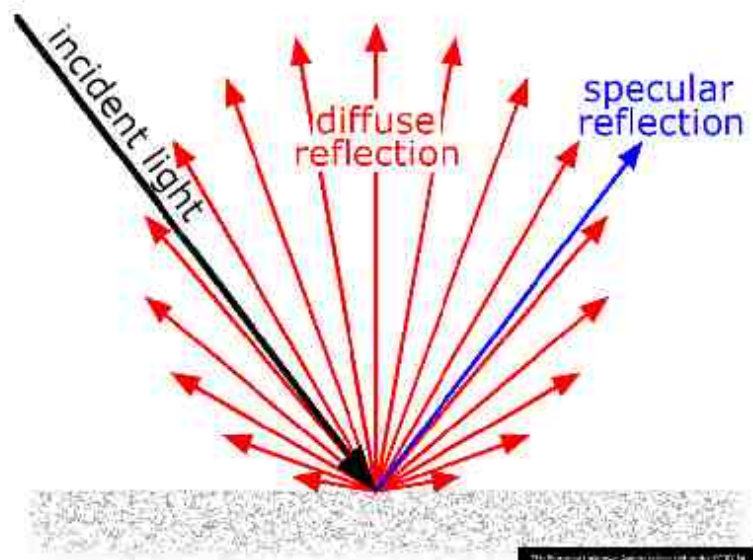




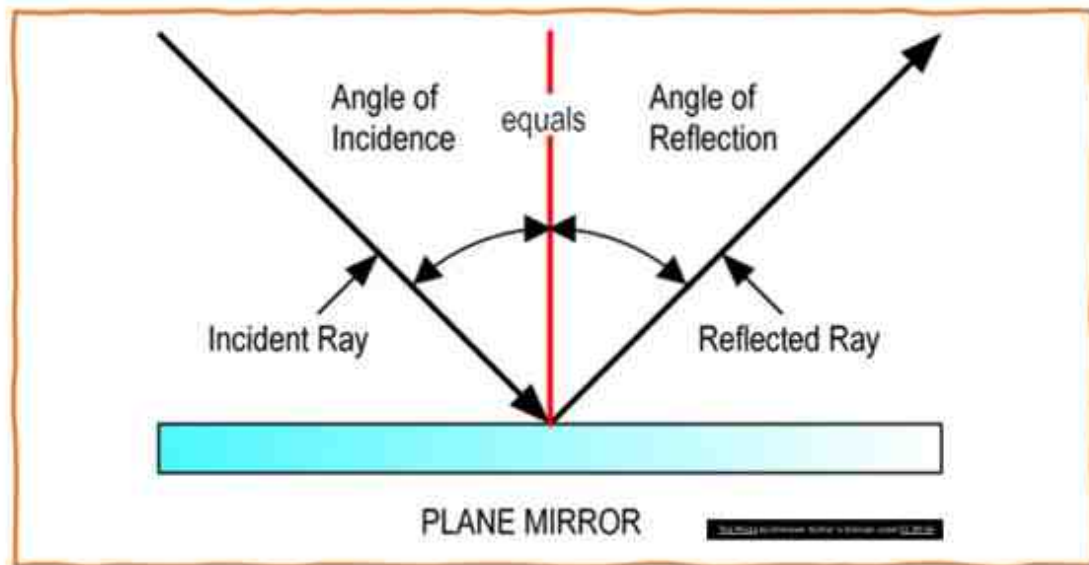
## Absorption (흡음)



## 반사

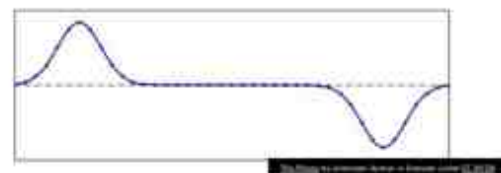
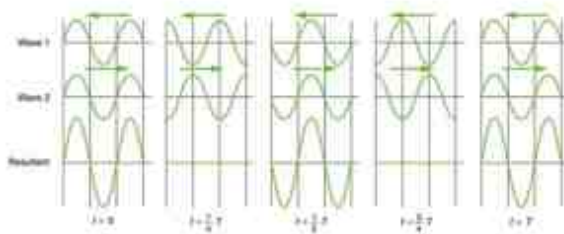


## 무대예술인 기본과정 - 음향 - 1.음향기초



## 7. Super position

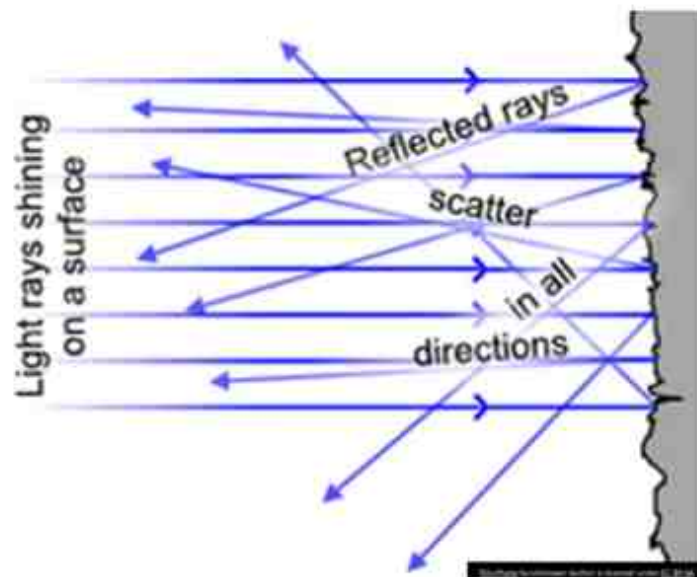
- Cancellation / Reinforcement



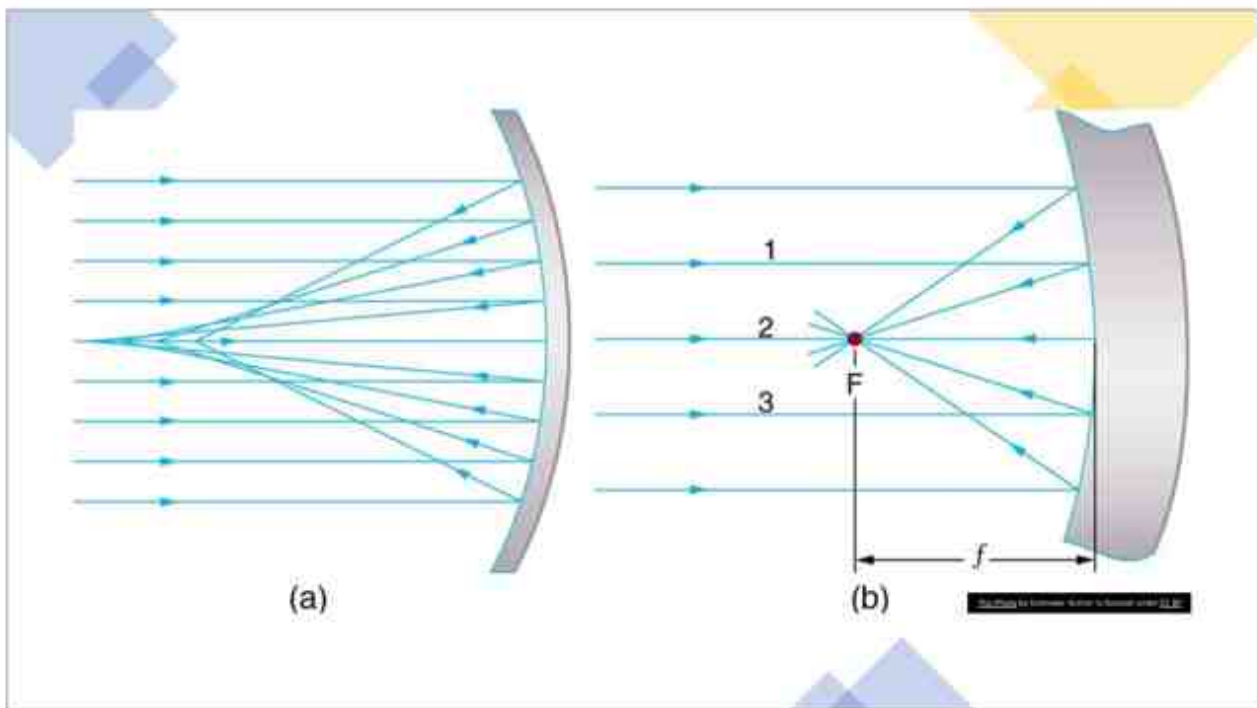
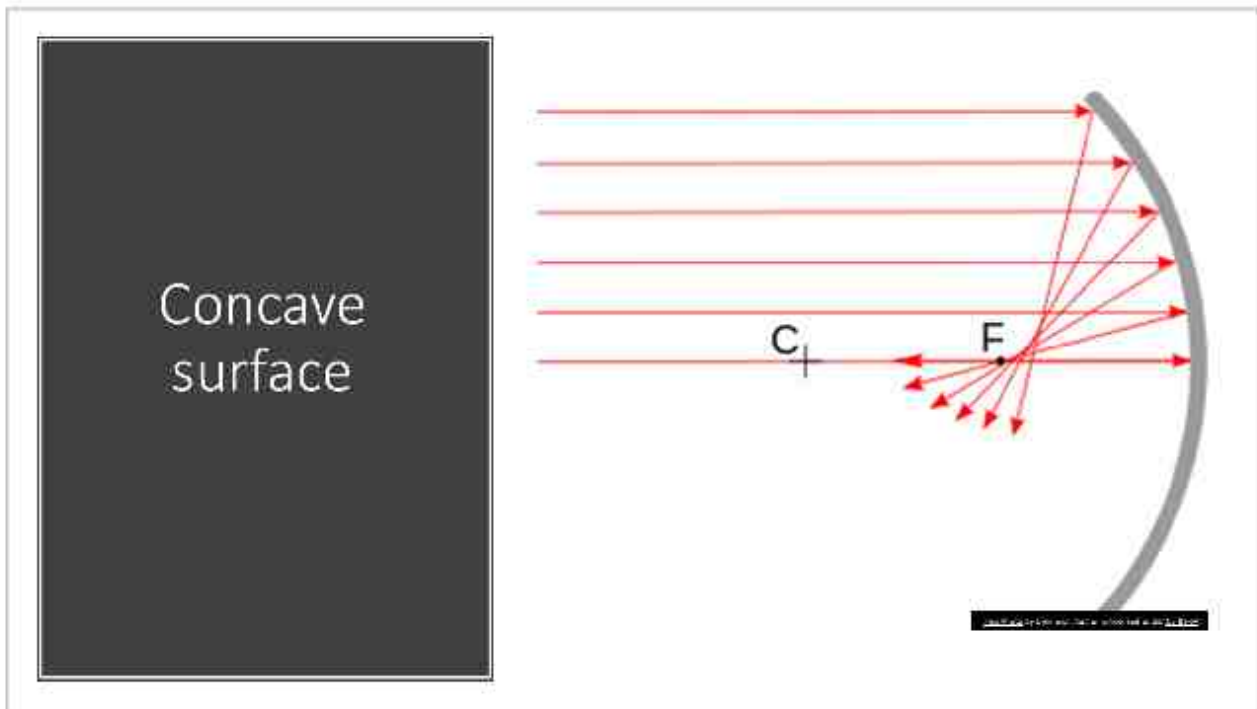
## Acoustics and Vibration Animation

<https://youtu.be/mQdp4Be9qM8>

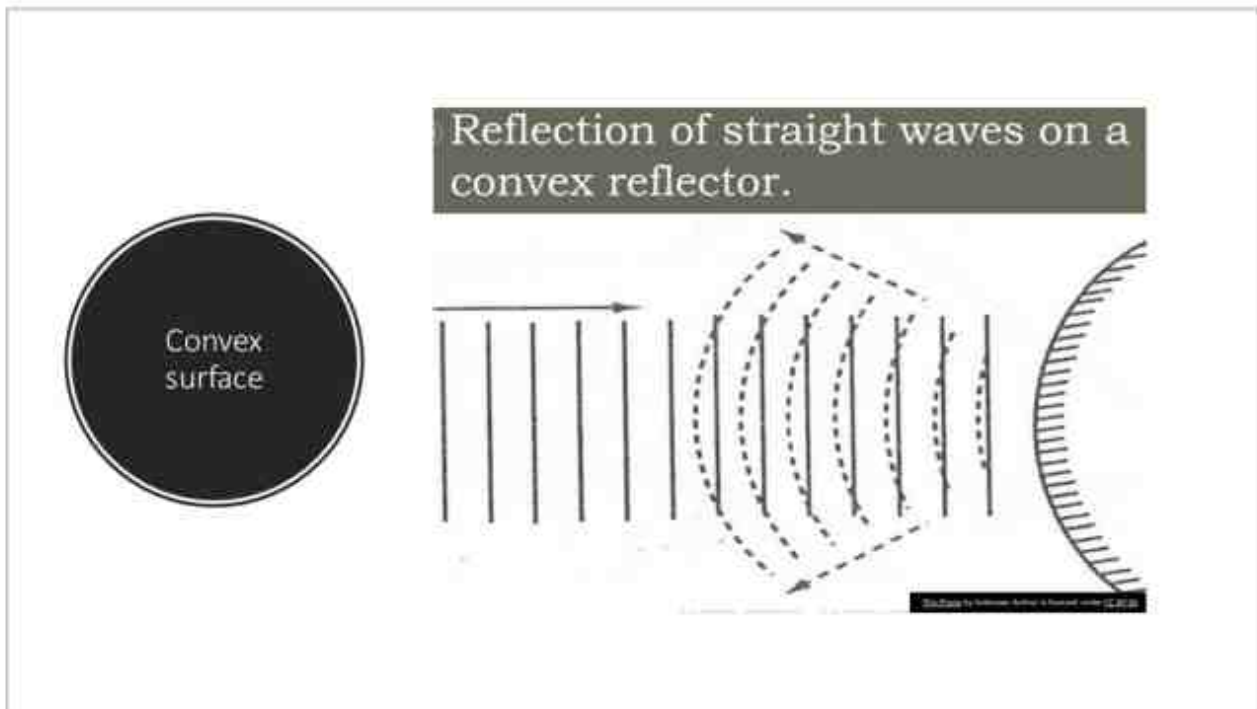
Diffusion



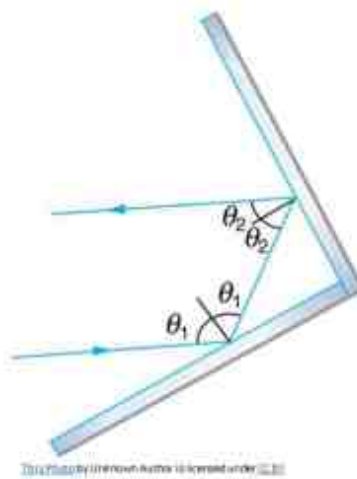
무대예술인 기본과정 - 음향 - 1.음향기초



무대예술인 기본과정 - 음향 - 1.음향기초

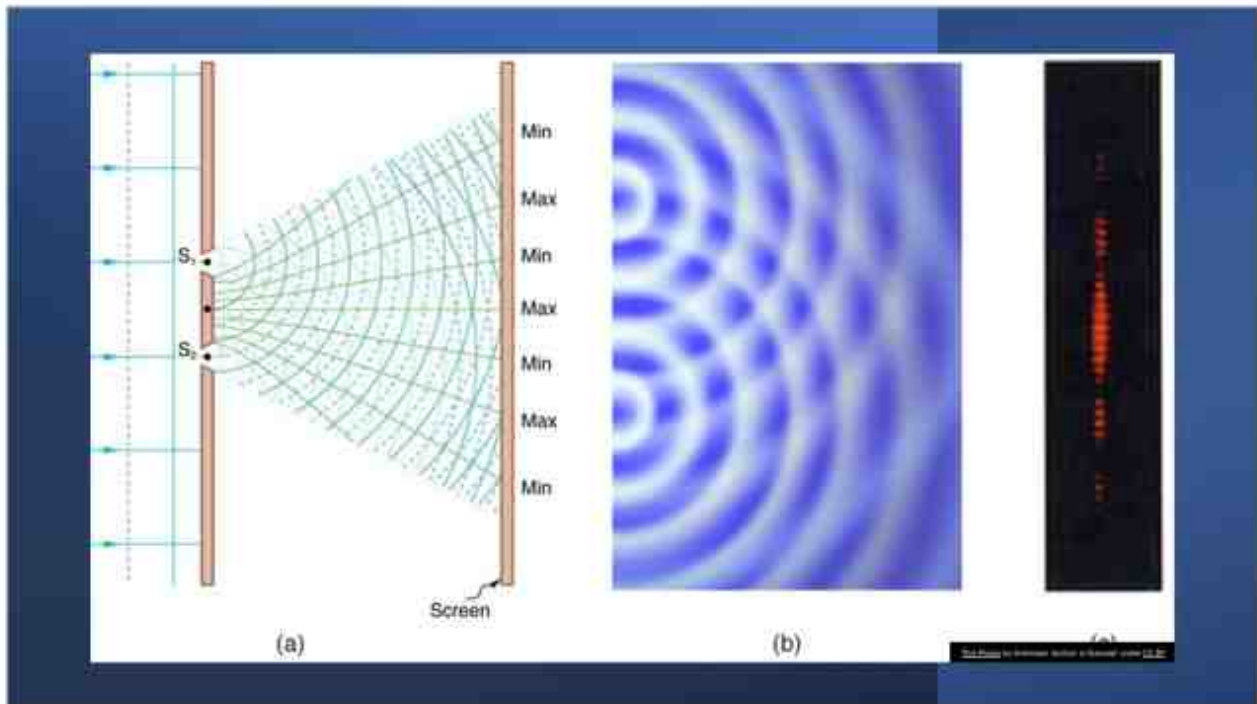


Corner return sound





## 무대예술인 기본과정 - 음향 - 1.음향기초



## 8.옴의 법칙

E - Volts  
I - Ampares  
R- Ohms

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

$$E = IR$$

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

임피던스  
Impedence  
(Z)

•저항 + 리액턴스

## 9. 청각 (Human Hearing)

변환기 (Transducer)

일정한 기준을 정하여 측정 가능

소리 강도(진폭)에 비례할 수 있는 전기 신호로 변환

외는 신호를 처리하고 내게, 종종 몇 밀리미터의 작은 소리과 다양한 속도를 인식하고 이해할 수 있도록 함

## 무대예술인 기본과정 - 음향 - 1.음향기초



### 청각

- 전기 신호가 뇌에 도달하면  
측두엽에 위치한 청각 피질에서  
해석
- 뇌는 신호를 처리하고 피치, 볼륨 및  
공간 위치와 같은 소리의 다양한  
측면을 인식하고 이해할 수 있도록  
함.

### 가청주파수

- 인간의 청력에는 특정한  
한계가 있다는 점은 주목할  
가치가 있습니다. 사람이 들을  
수 있는 가청 범위는  
일반적으로 약 20Hz에서  
20,000Hz까지이지만  
개인마다 다를 수 있음.
- 시끄러운 소음에 장기간  
노출되면 내이의 섬세한  
구조가 손상되어 청력 손실이  
발생할 수 있음.





## 무대예술인 기본과정 - 음향 - 1.음향기초



## 무대예술인 기본과정 - 음향 - 1.음향기초

### 10. 모니터링

VU Meter

PEAK Meter

RMS

Digital

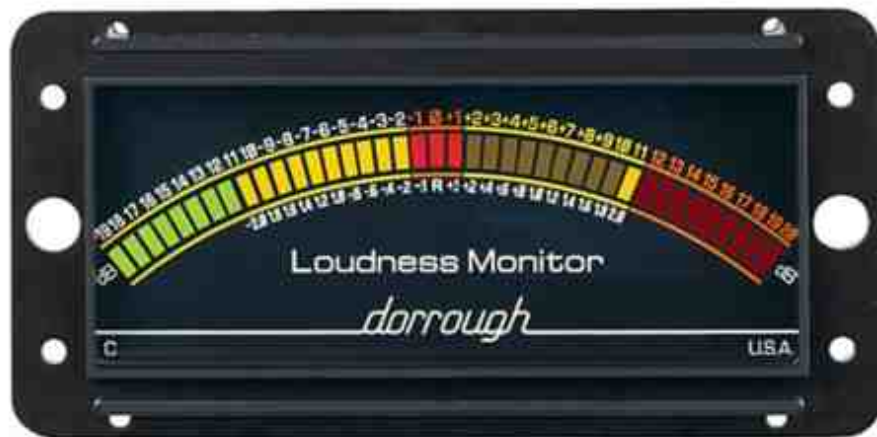


### Volum Unit (VU) meter





## 무대예술인 기본과정 - 음향 - 1.음향기초



RMS vs PEAK

## 11. Sound propagation

- 100 % 효율 가정
- 1 watt of acoustical power from one watt of applied electrical power
- $L_w = 10 \log \frac{1W}{10^{-12}W} = 12\text{dB}$





## 마 이 크 로 폰    및 케 이 블

블랙스톤레코드 김영설

7/19/2023

Sample Footer Text

1

## 마 이 크 로 폰

Transducer



7/19/2023

Sample Footer Text

2

## TYPES OF MICROPHONES

1. Dynamic Microphones
2. Condenser Microphones
3. Ribbon Microphones
4. Lavalier Microphones
5. Shotgun Microphones
6. Boundary Microphones
7. Carbon Microphones

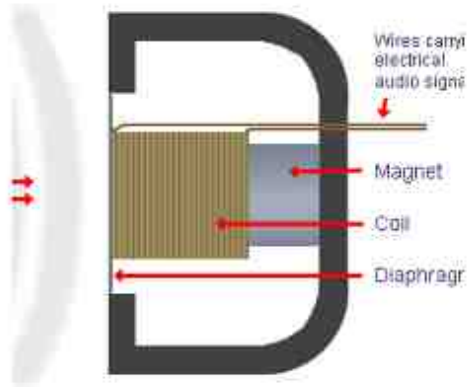
### 1. 다이내믹 마이크



- 다이내믹 마이크는 전자기 유도를 사용하여 음파를 전기 신호로 변환하는 마이크 유형
- 내구성, 다용도성 및 높은 음압 수준을 처리할 수 있는 능력으로 인해 라이브 공연, 방송 및 녹음 분야에서 일반적으로 사용

## 무대예술인 기본과정 - 음향 - 2.마이크로폰 및 케이블

Cross-Section of Dynamic Microphone



다 이 내 믹 마 이 크

7/10/2023

Sample Footer Text

38



S M 5 7

7/10/2023

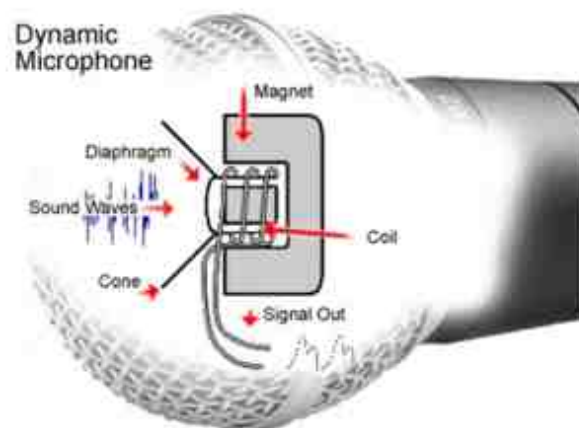
Sample Footer Text

39

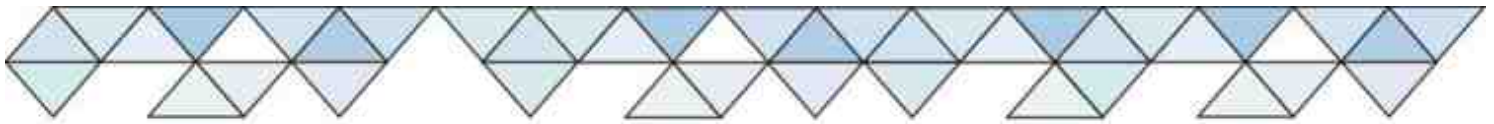
## 다이내믹 마이크의 구조

- 구조: 다이내믹 마이크는 다이어프램, 보이스 코일 및 자석으로 구성
- 얇은 금속 또는 플라스틱 필름으로 만들어진 다이어프램은 음파에 반응하여 진동
- 이 움직임으로 인해 부착된 보이스 코일이 자석에 의해 생성된 자기장 내에서 움직임
- 그 결과 음성 코일에 전류가 유도되어 전기 신호가 생성

## 다이내믹 마이크







## 무대예술인 기본과정 - 음향 - 2.마이크로폰 및 케이블

### 3 요소

- 다이어프램
- 코일
- 영구자석



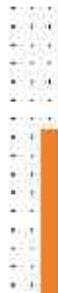
### 내 구 성

- 다이내믹 마이크는 견고한 구조로 유명하여 거친 취급에 강하고 높은 충격과 극한 조건을 견딜 수 있습니다. 내구성이 필수적인 라이브 공연 및 야외 행사에 선호되는 경우가 많습니다.



## 높은 SPL 특성

- 높은 SPL 처리: 다이내믹 마이크는 높은 최대 음압 레벨(SPL) 기능을 갖추고 있어 왜곡이나 손상 없이 시끄러운 음원을 처리할 수 있습니다. 이러한 특성으로 인해 드럼 및 기타 앰프와 같은 고에너지 악기를 녹음하거나 증폭하는 데 적합합니다.



## 효율성

- 비용 효율성: 다이내믹 마이크는 일반적으로 콘덴서 마이크에 비해 저렴하기 때문에 예산이 부족하거나 라이브 공연 설정을 위해 여러 개의 마이크가 필요한 사람들에게 인기 있는 선택입니다.



## 편리성

- 최소 전원 요구 사항: 다이내믹 마이크는 작동을 위해 외부 전원이나 배터리가 필요하지 않습니다. 전자기 유도를 통해 전기 신호를 발생시켜 다양한 환경에서 편리하게 사용할 수 있습니다.
- 주변 소음에 덜 민감: 다이내믹 마이크는 콘덴서 마이크에 비해 주파수 응답이 좁아 배경 소음에 덜 민감할 수 있습니다.
- 이 특성은 주변 소음이 많은 환경에서 유리합니다.

## 다이내믹 마이크로폰

- Shure SM58
- Sennheiser MD 421
- Electro-Voice RE20
- Audio-Technica ATM510

## DYNAMIC MIC

- 내구성, 다용도성 및 높은 음압 수준을 처리할 수 있는 능력
- 라이브 공연에서 스튜디오 녹음에 이르기까지 내구성과 견고성이 필수적인 다양한 응용 분야를 위한 실용적인 선택



## 2. 콘덴서 마이크로폰

- 커패시터 마이크로라고도 하는 콘덴서 마이크는 전기 콘덴서를 사용하여 음파를 전기 신호로 변환하는 마이크 유형
- 고감도와 정확한 음향 재생으로 전문 녹음 스튜디오, 라이브 공연, 방송 등에서 널리 사용



7/15/2023

Dynamics Lecter 101 1/6

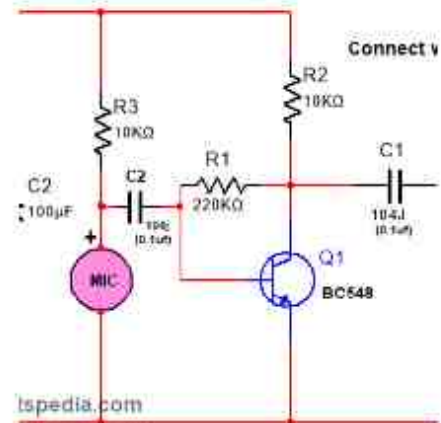


## 48V PANTAM POWER

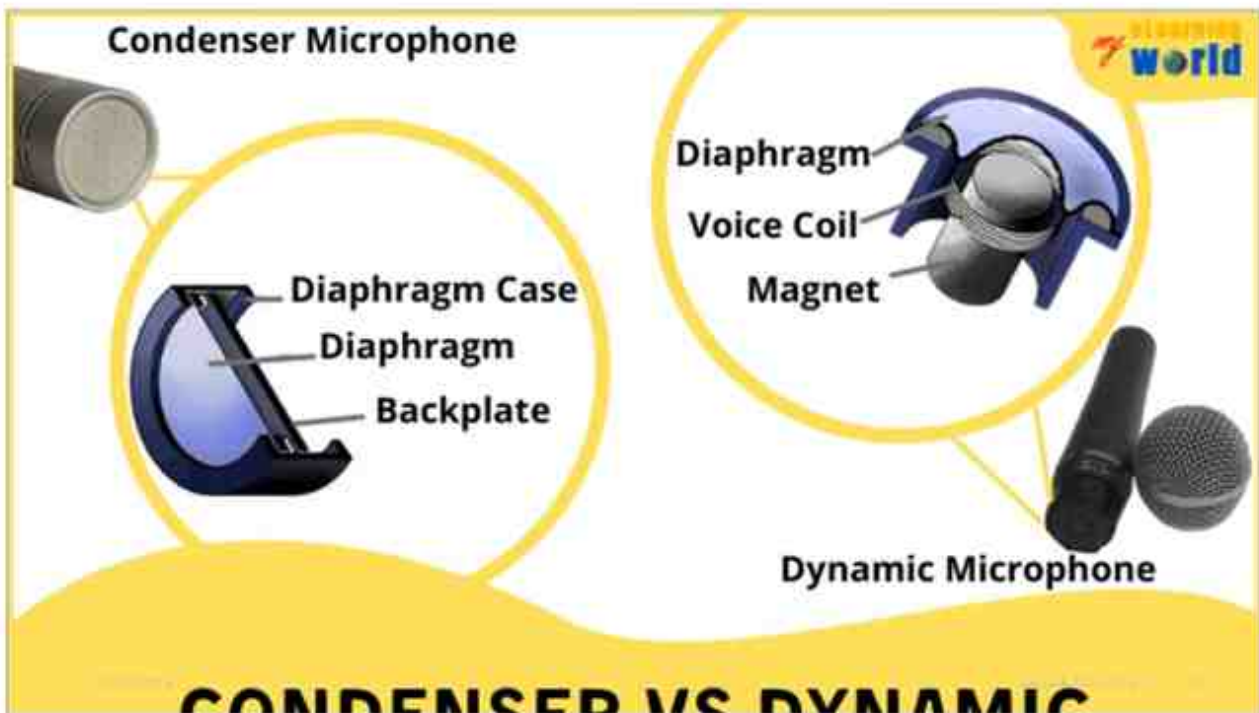
- 콘덴서 마이크: 콘덴서 마이크라고도 하는 콘덴서 마이크는 진동판과 고정 백플레이트를 사용하여 가변 콘덴서를 생성
- 커패시터를 충전하고 전기 신호를 생성하려면 외부 전원(팬텀 전원 또는 내부 배터리)이 필요
- 콘덴서 마이크는 뛰어난 감도와 주파수 응답을 제공하므로 스튜디오 녹음과 섬세한 사운드 캡처에 이상적

## 콘덴서 마이크로폰

### Condenser MIC Preamplifier Circuit



## 무대예술인 기본과정 - 음향 - 2.마이크로폰 및 케이블



### 콘덴서 마이크

1. Neumann U87
2. AKG C414: The AKG
3. Audio-Technica AT4050
4. Shure SM81

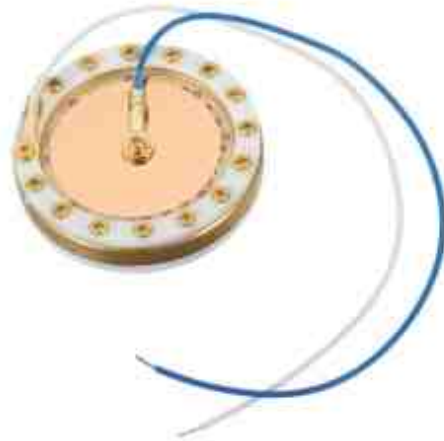


2018/2023

Sample Poster Text

28

## 다 이 아 프 램



7/10/2023

Sample Footer Text

21



7/10/2023

Sample Footer Text

22

## RIBON MIC (리본 마이크)

- 리본 마이크: 리본 마이크는 자석 극 사이에 매달린 얇은 금속 리본을 사용
- 음파가 리본에 닿으면 진동하면서 전자기 유도를 통해 전기 신호를 생성
- 리본 마이크는 부드럽고 자연스러운 사운드 재생으로 유명하며 보컬, 악기 및 방송 녹음

## 리본마이크

1. Royer R-121
2. AEA R84
3. Coles 4038;
4. Beyerdynamic M 160
5. Cascade Fat Head II
6. RCA 44-BX



## 리본 마이크의 구조



## LAVALIER MIC

- 라발리에 마이크: 라펠 마이크라고도 하는 라발리에 마이크는 방송, 프리젠테이션 및 극장 분야에서 일반적으로 사용되는 작은 클립온 마이크
- 옷에 착용하도록 설계되어 사용자가 좋은 오디오 품질을 유지하면서 핸드프리 작업 용이

## SHOTGUN MICROPHONES

- 샷건 마이크: 샷건 마이크는 길고 좁은 픽업 패턴을 가진 고도의 지향성 마이크
- 측면과 후면에서 원치 않는 소음을 차단하면서 특정 방향에서 소리를 캡처해야 하는 영화 제작, 방송 및 야외 녹음에 자주 사용

## BOUNDARY MICROPHONES

- 바운더리 마이크: PZM(Pressure Zone Microphone) 또는 바운더리 레이어 마이크라고도 하는 바운더리 마이크는 테이블이나 벽과 같은 표면에 배치하도록 설계
- 표면의 음향 특성을 사용하여 픽업 범위를 향상시키고 실내의 보다 자연스러운 사운드 표현을 제공

## 무대예술인 기본과정 - 음향 - 2.마이크로폰 및 케이블



### BOUNDARY MICS

- Shure MX393/C
- Audio-Technica U851R
- Crown PZM-30D
- AKG CBL99
- Sennheiser e 901

2/10/2020

Sam & Esther Lee



### 카본 마이크

- 탄소 마이크는 탄소 알갱이를 사용하여 음파를 전기 신호로 변환하는 구형 마이크
- 그들은 초기 전화 통신 및 통신 시스템에서 널리 사용되었지만 대부분 고급 마이크 기술로 대체



## 카본 마이크



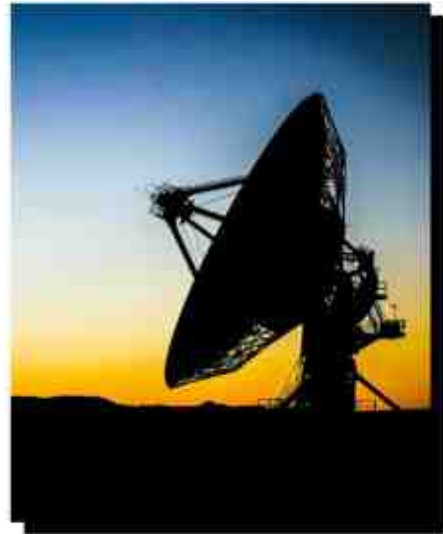
## 무선 마이크

- 무선 마이크: 무선 마이크는 특정 유형의 마이크가 아니라 무선 송신기 및 수신기와 함께 다양한 마이크 유형(예: 다이내믹, 콘덴서 또는 라발리에)을 포함하는 범주로, 움직임의 자유를 허용합니다.



## 무대예술인 기본과정 - 음향 - 2.마이크로폰 및 케이블

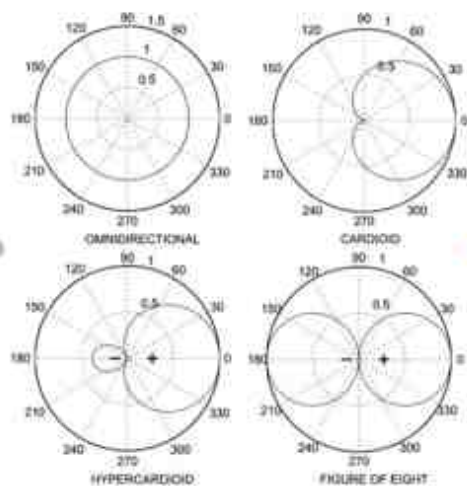
WIRELESS



7/16/2023

Sample Footer Text 33

폴라패턴



Omni  
Cardioid  
Hyper Cardioid  
Figure of Eight

7/16/2023

Sample Footer Text 34

무대예술인 기본과정 - 음향 - 2.마이크로폰 및 케이블



## 무대예술인 기본과정 - 음향 - 2.마이크로폰 및 케이블

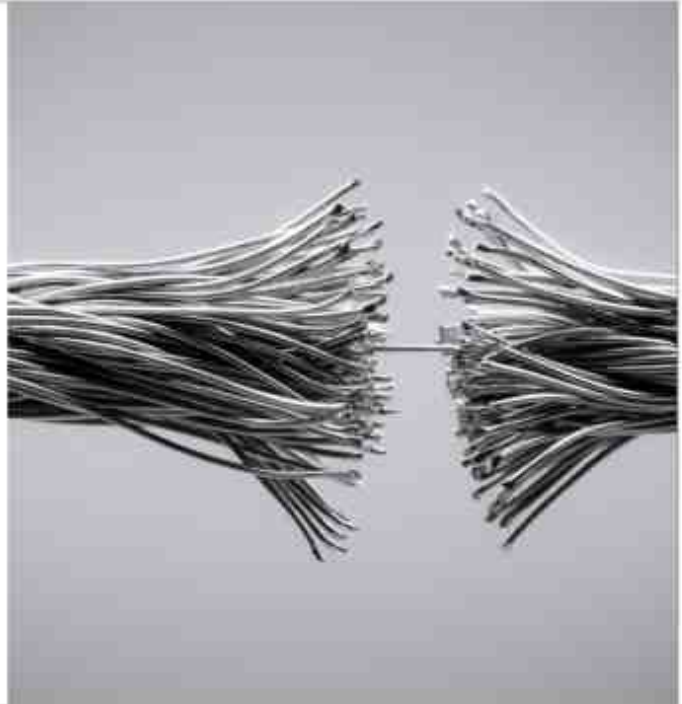
### Audio cables

오디오 케이블의 품질은 소리의 정확성과 신호 전달의 민감도에 영향을 줄 수 있습니다.

좋은 오디오 케이블은 신호의 왜곡을 최소화하고 정확한 음질을 전달하는 데 도움을 줍니다.

그러나 오디오 케이블의 길이, 케이블 직경, 신호 선의 재질 등은 신호의 손실이나 왜곡을 일으킬 수 있는 요인입니다.

따라서 오디오 시스템에 맞는 적절한 케이블을 선택하고 설치하는 것이 중요합니다.



### 오디오케이블

오디오 케이블은 사운드 신호를 전달하는 데 사용

음향 기기 간에 연결되어 소리를 전송 / 수신

아날로그 및 디지털 오디오 신호를 전달



## Conductor

- 전기적 신호를 전달
- 동, 구리 또는 은
- 광케이블



## Shield

신호 선을 외부 간섭으로부터 보호하는 역할

일반적으로 금속 재질로 만들어진 실드가 사용

케이블 주위를 둘러싸고 있음

실드는 외부 잡음이나 전자기적 간섭을 줄여서 깨끗한 신호 전달



## 무대예술인 기본과정 - 음향 - 2.마이크로폰 및 케이블



### Connector

오디오 케이블의 각종 기기에 연결할 수 있는 인터페이스 역할

일반적으로 XLR, TRS 또는 RCA와 같은 커넥터 타입이 사용

아날로그케이블

발런스

언발런스

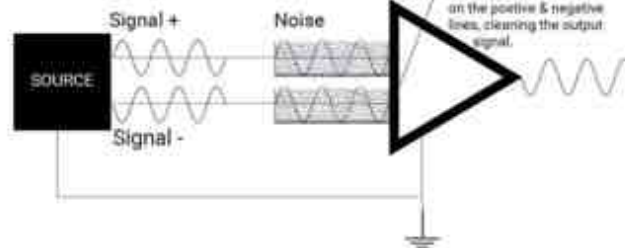
## 발런스 (Balanced) 케이블

- 발런스 케이블(또는 balanced cable)은 오디오 신호를 전달하는 데 사용되는 케이블 중 하나입니다.
- 발런스드 케이블은 일반적으로 XLR, TRS (쿼터 인치), 또는 DB-25와 같은 커넥터를 사용하여 연결됩니다.
- 이러한 케이블은 주로 프로 오디오 시스템, 녹음 스튜디오, 라이브 음악 공연 등 전문적인 음향 환경에서 사용됩니다.

## Balanced Cable

### Balanced Cables Explained

The source is split into two identical signals. The negative signal is inverted to be fully out of phase from the positive.



Here the negative signal is inverted again, which causes phase cancellation to be applied to the noises on the positive & negative lines, cleaning the output signal.

XLR



## балан스케이블

1. 신호 (+) 선 (Positive Line): 이 선은 신호의 양극성(positive polarity)을 전달하는 선입니다. 일반적으로 신호의 양의 반전이 이루어지는 전압이 전달됩니다.
2. 신호 (-) 선 (Negative Line): 이 선은 신호의 음극성(negative polarity)을 전달하는 선입니다. 양극성과는 반대로 음의 반전된 전압이 이루어집니다.
3. 지역화 실드 (Ground/Shield): 신호 선을 외부 간섭으로부터 보호하기 위한 실드 선입니다. 지역화 실드는 신호 (+) 선과 신호 (-) 선 사이를 둘러싸고 있으며, 외부 노이즈와 전자기적 간섭을 차단하여 오디오 신호의 왜곡을 최소화합니다.

TRS



## балан스 케이블

- 발란스 케이블은 발란스드 오디오 시스템의 이점을 활용합니다. 발란스드 연결은 잡음과 간섭을 줄여 신호의 깨끗한 전달을 돕습니다. 신호의 양극성과 음극성의 차이를 활용하여 신호와 잡음 사이의 구별력을 높일 수 있습니다.
- 발란스드 케이블은 일반적으로 오디오 인터페이스, 믹서, 마이크 프리앰프, 앰프, 이퀄라이저 등과 같은 오디오 장비 간의 연결에 사용됩니다. 이러한 케이블은 오디오 신호의 정확성과 신호 대잡음비(Signal-to-Noise Ratio)를 향상시키는 데 도움을 줍니다.

## Male / Female





## 언บาล란스 (Unbalanced) 케이블

- 언บาล란스 케이블(Unbalanced cable)은 오디오 신호를 전달하는 데 사용되는 케이블 중 하나입니다. 일반적으로 RCA, TS (-quarter inch) 또는 3.5mm 스테레오 잭과 같은 커넥터를 사용하여 연결됩니다. 언บาล란스 케이블은 소비자용 음향 장비, 일부 프로 오디오 장비 및 일반적인 음악 장비에서 자주 사용됩니다.

## RCA 커넥터



## 언บาล란스 케이블

- 1.신호 (+) 선 (Signal Line): 이 선은 신호의 양극성(positive polarity)을 전달하는 선입니다. 신호의 양의 반전이 이루어지는 전압이 이 선을 통해 전달됩니다.
- 2.지역화 실드 (Ground/Shield): 신호 선을 외부 간섭으로부터 보호하기 위한 실드 선입니다. 지역화 실드는 신호 (+) 선을 둘러싸고 있으며, 외부 노이즈와 전자기적 간섭을 차단하여 신호의 왜곡을 최소화합니다.

## TIP / Shield

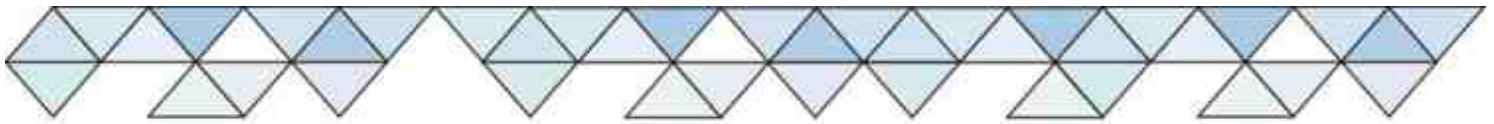


## 언발란스 케이블

- 언발란스 케이블은 발란스드 케이블보다 간단하고 비용이 저렴한 장치에 주로 사용됩니다. 그러나 언발란스드 연결은 발란스드 연결에 비해 외부 간섭에 더 취약하며, 신호의 왜곡 가능성도 높을 수 있습니다. 긴 케이블 길이나 간섭이 심한 환경에서는 발란스드 케이블을 사용하는 것이 좋을 수 있습니다.

## 디지털케이블





## Digital cables

- 디지털 오디오 케이블은 오디오 장치 간에 디지털 오디오 신호를 전송하는 데 사용됩니다. 음파를 나타내는 연속적인 전기 신호를 전송하는 아날로그 오디오 케이블과 달리 디지털 오디오 케이블은 오디오 샘플을 나타내는 개별 디지털 데이터를 전송합니다.

## AES / EBU / SPDIF / TOSLINK

- 디지털 오디오 데이터는 PCM(Pulse Code Modulation), AES/EBU(Audio Engineering Society/European Broadcasting Union), S/PDIF(Sony/Philips Digital Interface) 또는 TOSLINK와 같은 광학 형식과 같은 다양한 디지털 오디오 형식을 사용하여 인코딩됩니다.





무대예술인 기본과정 - 음향 - 2.마이크로폰 및 케이블



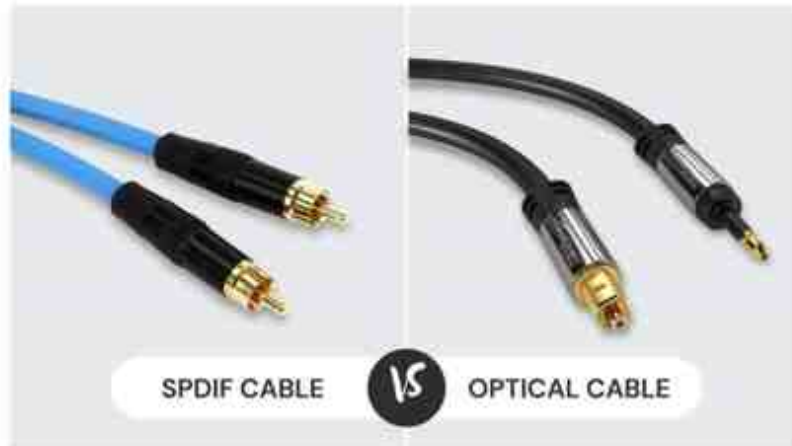
MADI /  
DANTE

AES / EBU





## SPDIF / Optical





## Mixing console

- 믹싱 데스크, 오디오 믹서 또는 사운드보드라고도 하는 믹싱 콘솔은 여러 오디오 신호의 레벨, 역학 및 효과를 결합하고 제어하기 위해 전문 오디오 제작에 사용되는 장치입니다. 이를 통해 사운드 엔지니어는 마이크, 악기 및 재생 장치와 같은 다양한 소스의 오디오 신호를 조정하고 균형을 맞춰 원하는 사운드 믹스를 생성할 수 있습니다.

무대예술인 기본과정 - 음향 - 3.믹싱콘솔



Input Source



Input Gain



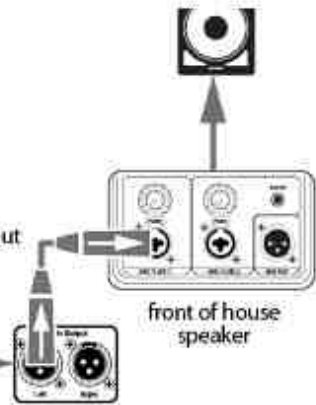
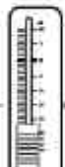
EQ



Channel Level



Mixer Output



front of house  
speaker

## 구성요소

페이더

EQ

AUX

Group

Master





## Equalization

- EQ 컨트롤을 사용하면 사운드 엔지니어가 개별 채널 또는 채널 그룹의 주파수 응답을 조정할 수 있습니다. 일반적으로 오디오의 음조 균형을 형성하기 위해 저음, 중음 및 고음 주파수를 조정하는 노브 또는 슬라이더가 포함됩니다.



## Aux Send

- Aux Sends는 신호를 외부 효과 프로세서 또는 모니터 믹스로 보내는 데 사용할 수 있는 각 채널의 추가 출력입니다. 무대 위의 연주자를 위해 별도의 모니터 믹스를 만들거나 특정 채널에 리버브 또는 지연과 같은 효과를 추가할 수 있습니다.

## Group

- 그룹 또는 하위 그룹 컨트롤:  
믹싱 콘솔에는 종종 여러  
채널을 그룹화하여 더 쉽게  
제어할 수 있는 그룹 또는 하위  
그룹 컨트롤이 있습니다. 이  
컨트롤을 사용하면 전체  
레벨과 채널 그룹의 처리를  
동시에 조정할 수 있습니다



## 마스터섹션

- 마스터 섹션에는 믹서의 메인  
출력에 대한 컨트롤이 포함되어  
있습니다.
- 이 섹션에는 일반적으로 마스터  
페이더, 마스터 EQ, 메인 출력 미터  
및 때때로 내장 효과 프로세서가  
포함됩니다. 이를 통해 엔지니어는  
전체 믹스를 조정하고 전역 효과를  
적용할 수 있습니다.





## 패치 베이

- 패치 베이의 목적은 신호 라우팅을 단순화하고 유연한 신호 흐름 관리를 허용하는 것입니다.
- 짧은 패치 케이블을 사용하면 케이블을 패치 베이의 해당 책에 꽂았다 빼기만 하면 오디오 신호를 한 장치에서 다른 장치로 쉽게 라우팅할 수 있습니다.



## 신호 라우팅

신호 라우팅: 패치 베이를 사용하면 다양한 오디오 장치 간에 오디오 신호를 쉽고 체계적으로 라우팅할 수 있습니다.

신호 흐름을 명확하게 시각적으로 표시하여 즉시 연결하고 변경할 수 있습니다.

## 무대예술인 기본과정 - 음향 - 3.믹싱콘솔



### 신호 관리:

- 신호 관리: 패치 베이를 사용하면 오디오 연결을 깔끔하게 정리하고 관리할 수 있어 케이블 혼란을 줄이고 문제 해결 및 유지 관리 작업을 간소화할 수 있습니다.

### 신호 유연성

- 신호 유연성: 패치 베이를 통해 오디오 신호를 빠르고 쉽게 재구성할 수 있습니다. 패치 베이에서 케이블을 간단히 패치하거나 다시 패치하여 신호 라우팅을 쉽게 변경할 수 있으므로 다양한 신호 체인 실험하거나 특정한 장치 연결이 편리합니다.





## 외부 장비 통합

- 외부 장비 통합: 패치 베이를 사용하면 컴프레서, 이퀄라이저 및 효과 외부 프로세서와 같은 외부 장비를 오디오 설정에 통합할 수 있습니다. 이러한 장치를 패치 베이에 연결하면 매번 물리적으로 케이블을 다시 연결하지 않고도 장치를 통해 오디오 신호를 쉽게 라우팅할 수 있습니다.



## 스튜디오 확장 및 사용자 지정

- 오디오 설정이 확장되거나 변경됨에 따라 패치 베이는 전체 설정을 다시 배선할 필요 없이 신호 라우팅을 확장하고 조정할 수 있는 유연성을 제공합니다. 특정 요구 사항에 따라 신호 흐름을 사용자 정의하고 최적화할 수 있습니다.

## 신호 관리

- 패치 베이는 전문 녹음 스튜디오, 라이브 사운드 설정, 방송 시설 및 신호 라우팅과 유연성이 중요한 모든 오디오 설정에서 찾을 수 있습니다.
- 오디오 신호를 관리하고 라우팅하는 편리하고 효율적인 방법을 제공하여 시간을 절약하고 깨끗하고 체계적인 오디오 작업 흐름을 보장합니다.

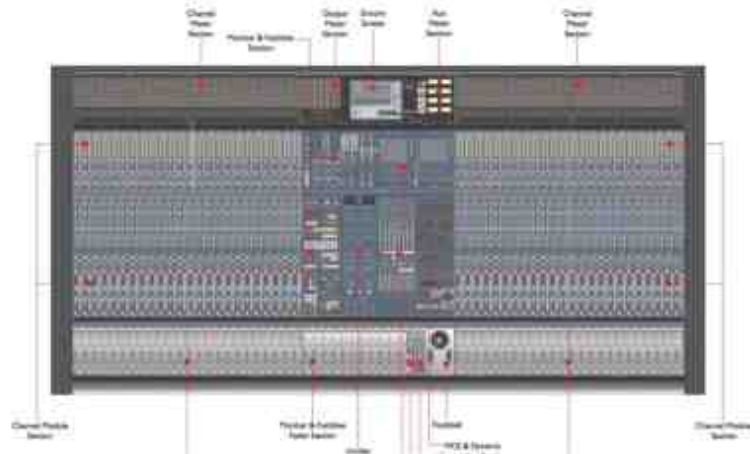
### 믹서

믹싱 콘솔은 라이브 사운드 강화에 사용되는 소형 휴대용 믹서에서 녹음 스튜디오 또는 라이브 콘서트에 사용되는 대규모 콘솔에 이르기까지 크기와 복잡성이 다양할 수 있습니다. 사운드를 형성하고 다양한 오디오 제작 설정에서 오디오의 적절한 균형과 선명도를 보장하는 데 중요한 역할을 합니다.



## 무대예술인 기본과정 - 음향 - 3.믹싱콘솔

### NEVE 88RS



#### Channel Module

##### Input and Multitrack Output

There are two versions of the channel module, one with an integral microphone amplifier, and one with dual line level inputs that will support an optional remote microphone amplifier. Apart from the input section, both versions have identical facilities.

At the top of the module there are the routing buttons for the 48 multitrack busses, the 5 stereo and the main LCR bus. The switchable pan control automatically delivers an L-R pan law to stereo busses and an LCR pan to LCR busses.

The narrow button changes the width or size of the panned source within the stereo picture from standard to more of a point source.

The multitrack routing is fed from either the channel path or the monitor path, depending on the mode of the channel. When recording, the multitrack routing comes from the channel path, but when mixing the source is normally the monitor path, allowing the busses to be used as additional auxiliary sends. MTK switches in the auxiliary send section also allow the aux sends to be diverted to multitrack busses during mixdown.



## 인풋 - Input section

Below the routing section, the input section allows mic or line level inputs to be selected. In the case of a dual line input module, there are two LEDs to indicate whether the LINE A or LINE B input is selected. Both modules have a mic input trim control, in the case of the dual line input module this is for the optional remote mic amplifier.



The GRP group switch allows the channel input to be switched to the multitrack bus output corresponding to the channel number. For example if several channels are routed to multitrack bus 6, then pressing GRP on channel 6 will make channel 6 the group master for these channels.

## 필터

- 인풋필터





## Dynamics

- 게이트/익스펜더
- 컴프레서/리미터

### Dynamics

Full limiter/compressor and gate/expander facilities are available, each of which can be individually switched in or out of circuit.

The compressor has soft knee characteristics as standard with hard knee available at the pull of a button.

The gate/expander has rotary controls for a 40dB gate range, a 70dB threshold range, release from 10ms to 3s, switchable attack time 500ms/30ms and variable hysteresis.

Hysteresis makes the threshold level different for signals which are rising or falling in level and allows precise triggering on the wanted signal while still allowing the correct amount of signal 'tail' through.

The expander has a 2:1 expansion ratio. Switched controls are provided for an external key input and for inserting the EQ into the side-chain. The external key input is accessed from the patchbay.

The limiter/compressor has rotary controls for release times from 10ms to 3s, a 50dB threshold range, a ratio of 1:1 to limiting and up to 30dB of gain make-up.

Attack time is program dependent with a switch for fast impulse response ranging from 4ms to 1.2 ms.

The Release control incorporates a switch for automatic programme dependent release.

Anti pumping and breathing circuitry allows the unit to operate on the source musically whilst retaining absolute control over the dynamic range.



## Aux

### Auxiliary Sends

The eight auxiliary sends can be configured as eight mono sends with either the channel or monitor path as the signal source.

Each pair of sends can be switched to operate as a stereo aux with level and pan controls.

Operationally, the pre-fade auxiliaries are usually used to send signals to the artists in the studio in tracklaying mode and to effects in mixdown mode. The channel pick-off point in these two modes is arranged so that when tracklaying the signal is taken pre-cut to enable cut solos to be performed in the control room and still retain cue sends. In Mixdown mode the signal is taken post-cut so that the effects send is cut with the source.

In Mixdown mode the multitrack returns are routed to the stereo buses via the large fader and the small fader output is routed to the multitrack routing matrix - allowing as many as 48 fully mixable extra auxiliary sends. Alternatively the aux section MTK buttons can be used to divert one or more of the auxes to the multitrack busses with the advantage that they have independent level control over the contributions.



## EQ

### EQ and Inserts

Inserts can be positioned in either the channel or monitor path independently of the equaliser. Pre-equaliser and pre-dynamics configuration is also possible.

### Formant Spectrum Equalisers

The unique sound of AMS Neve equalisers is the result of years of research and extensive studio experience.

The equaliser provides 4-band parametric equalisation, with overlapping frequency ranges.

HF	1.5kHz - 18kHz
M2	0.8kHz - 8.7kHz
M1	120Hz - 2kHz
LF	33Hz - 440Hz



The two mid-bands have variable controls for Q (from 0.4 to 10), gain (20dB cut and boost) and frequency.

The high and low frequency EQ controls provide variable gain (20dB cut and boost) and frequency controls with switchable Q (either 0.7 or 2) and a peak or shelf characteristic.

The equaliser section can be switched before or after the dynamics section.

## 인서트

### EQ and Inserts

Inserts can be positioned in either the channel or monitor path independently of the equaliser. Pre-equaliser and pre-dynamics configuration is also possible.

### Formant Spectrum Equalisers

The unique sound of AMS Neve equalisers is the result of years of research and extensive studio experience.

The equaliser provides 4-band parametric equalisation, with overlapping frequency ranges.

HF	1.5kHz - 18kHz
M2	0.8kHz - 8.7kHz
M1	120Hz - 2kHz
LF	33Hz - 440Hz



The two mid-bands have variable controls for Q (from 0.4 to 10), gain (20dB cut and boost) and frequency.

The high and low frequency EQ controls provide variable gain (20dB cut and boost) and frequency controls with switchable Q (either 0.7 or 2) and a peak or shelf characteristic.

## 무대예술인 기본과정 - 음향 - 3.믹싱콘솔

### SEND

#### Track Send

The track level trim allows the multitrack bus output level for the bus corresponding to the channel number to be adjusted between -10dB and +10dB.

The channel signal can be routed directly to the corresponding track send, bypassing the multitrack routing matrix. In this mode, signals from other channels cannot be routed to this track send.



### 모니터

#### Track Send

The track level trim allows the multitrack bus output level for the bus corresponding to the channel number to be adjusted between -10dB and +10dB.

The channel signal can be routed directly to the corresponding track send, bypassing the multitrack routing matrix. In this mode, signals from other channels cannot be routed to this track send.

#### Send Level

The send level trim is a rotary switch that allows the send level to be adjusted between -10dB and +10dB. The send level is normally in the monitor path, but can be switched into the tape path.

When the channel path is the monitor path, the send level trim may be used to adjust the routing of the signal to the monitor path. The 100Hz filter is also available in the monitor path.

The CHOP function allows the send to the monitor path to come from the channel path output allowing the send level to be used as additional gain for the multitrack bus output.

The 100Hz filter is available in the monitor path.

Automation data is written on the send level path. The send level is normally in the monitor path, but can be switched into the tape path.

The monitor path is a stereo signal. The monitor path is a stereo signal. The monitor path is a stereo signal.

The 100Hz filter is available in the monitor path.

The 100Hz filter is available in the monitor path.

The 100Hz filter is available in the monitor path.

The 100Hz filter is available in the monitor path.

The 100Hz filter is available in the monitor path.



## 라지 페이더

### Large Fader Section

At the bottom of the channel strip are the routing buttons for the main mix busses. The pan control creates both LCR and L-R pans for the different bus types. As well as an on/off switch, the pan control can be set to give a the signal a NARROW width in the LCR field.

The channel path can be included in one of two cut groups, A and B, which have master controls in the centre section.



### Fader Module

The large fader module has automation controls for the both the large fader and small fader, and both mute buttons. The automated mute button for the small fader is also on this module.



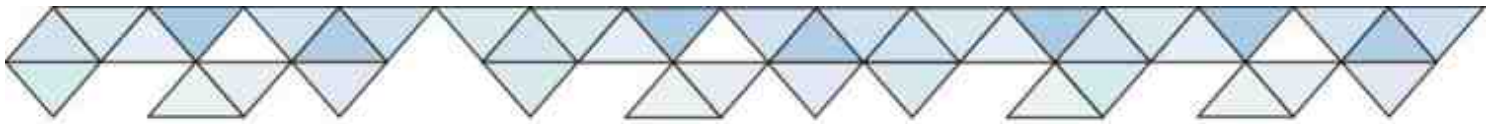
## 공간계 이펙터

### *Rev Returns*

The Rev returns provide facilities for up to four stereo, reverberation/effects returns with stereo equalisation, filtering, level and balance control. The rev returns can be routed to any of the main mix busses and can also be mixed into the cue sends to the artist's headphones.

Rev returns can also be automated by patching one of the six Encore group master faders (if fitted with the optional audio boards) in series with the Rev return. This gives both an automated fader and automated mute.





## 무대예술인 기본과정 - 음향 - 4.이펙터



사운드이펙터

블랙스톤레코드

김영준

### Sound effecters

- a. 리버브
- b. 딜레이
- c. 이퀄라이저
  - 파라메트릭이퀄라이저
  - 그래픽이퀄라이저
- d. 컴프레서/리미터
- e. 게이트/익스펜더



## 무대예술인 기본과정 - 음향 - 4.이펙터

### 오디오 프로세서

- 오디오 효과 프로세서 또는 효과 장치라고도 하는 음향 효과기는 다양한 오디오 효과를 적용하여 오디오 신호를 수정하거나 향상시키는 데 사용되는 장치 또는 소프트웨어 도구

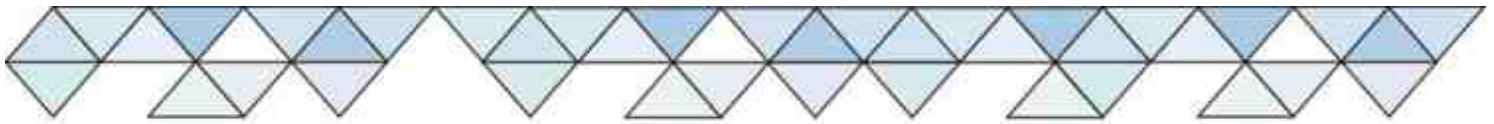


### 이펙터

음향 효과 하드웨어 장치, 소프트웨어 플러그인, 효과가 내장된 디지털 오디오 워크스테이션(DAW) 등 다양한 형태로 제공

다양한 방식으로 사운드를 형성, 변형 또는 조작할 수 있는 광범위한 오디오 효과를 제공



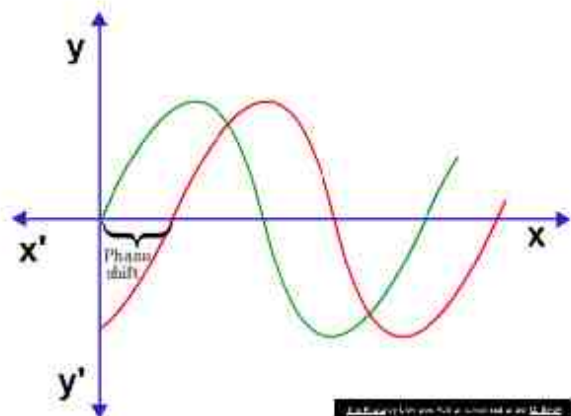


## 무대예술인 기본과정 - 음향 - 4.이펙터



### b. 딜레이

오디오 신호를 반복하고 지연시켜  
에코 효과를 생성하여 공간감과 리듬  
패턴을 만듭니다.





### c. Equalizer

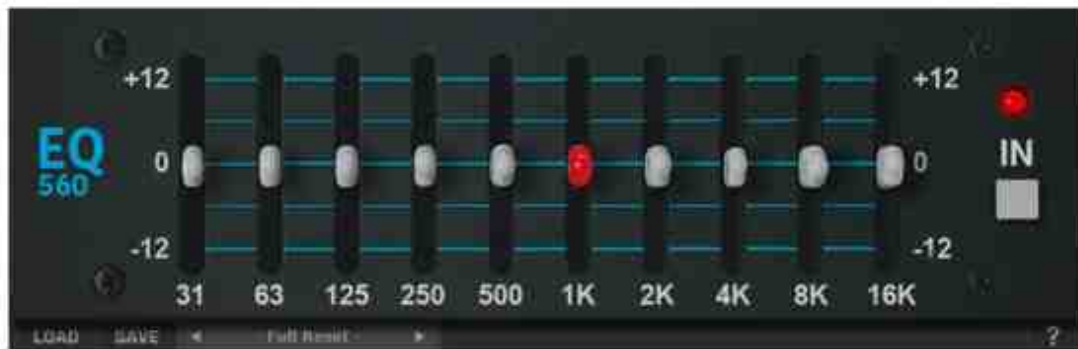
오디오 신호의 주파수 콘텐츠를 정밀하게 제어할 수 있으므로 특정 주파수 범위를 부스트하거나 잘라 톤 밸런스를 향상하거나 형성할 수 있음



### 파라메트릭 EQ



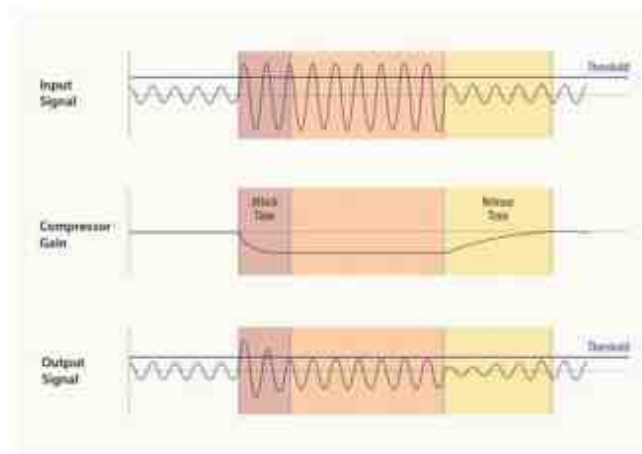
## 그래픽EQ



### d. Compressor/Lim

1. 컴프레서는 더 큰 부분의 볼륨을 줄이고 더 부드러운 부분을 부스팅하여 오디오 신호의 동적 범위를 제어하여 보다 균형 있고 제어된 사운드를 생성

## Comp

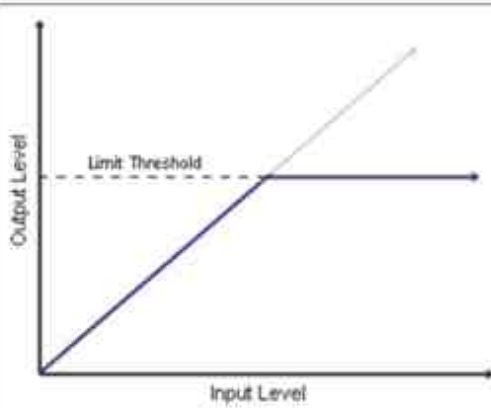


## Limiter

Threshold  
Attack  
Recovery  
Ratio 1:8  
Output  
Knee

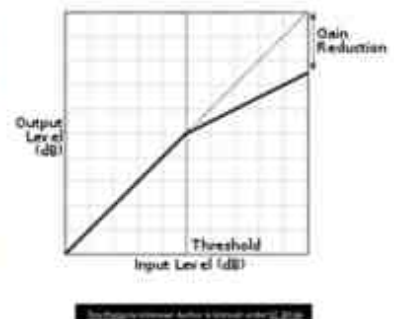


## 무대예술인 기본과정 - 음향 - 4.이펙터



리미터

## e. Gate / Expander



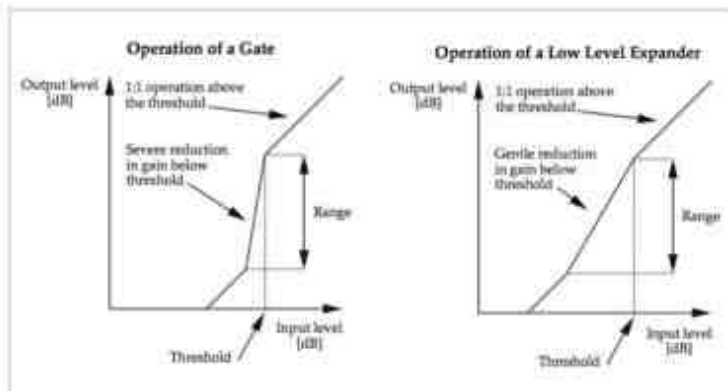


## 무대예술인 기본과정 - 음향 - 4.이펙터

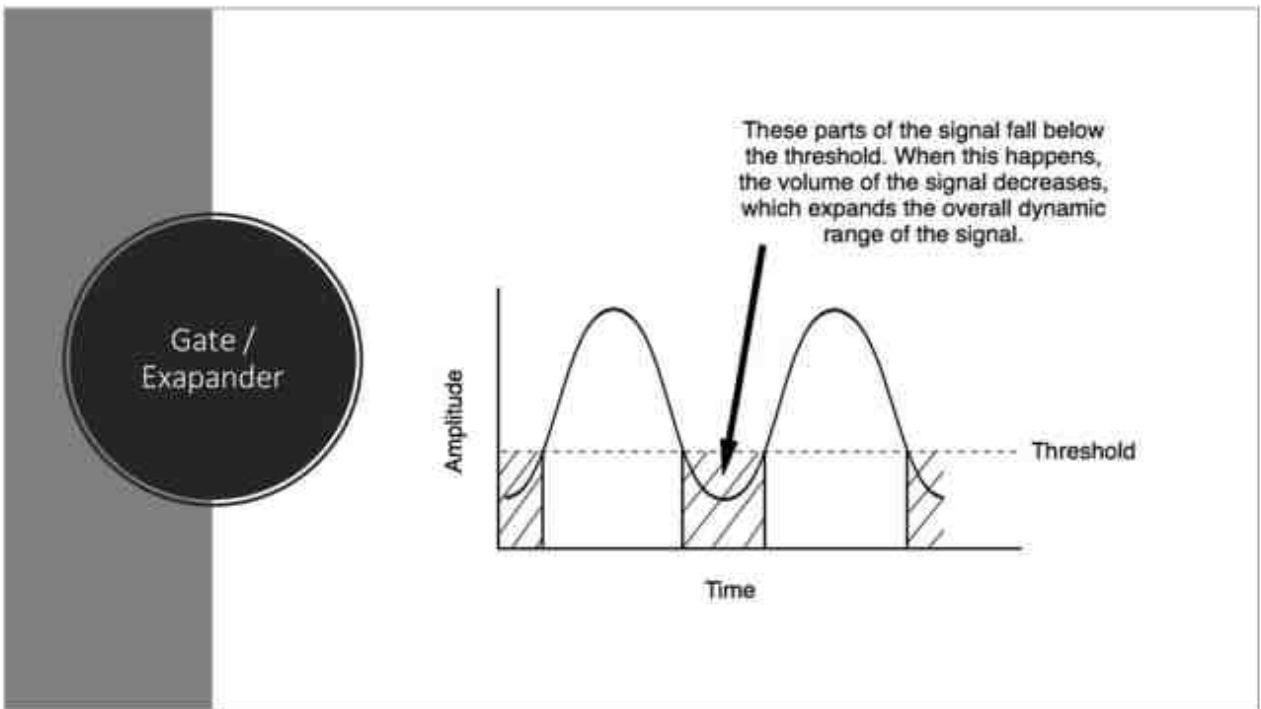
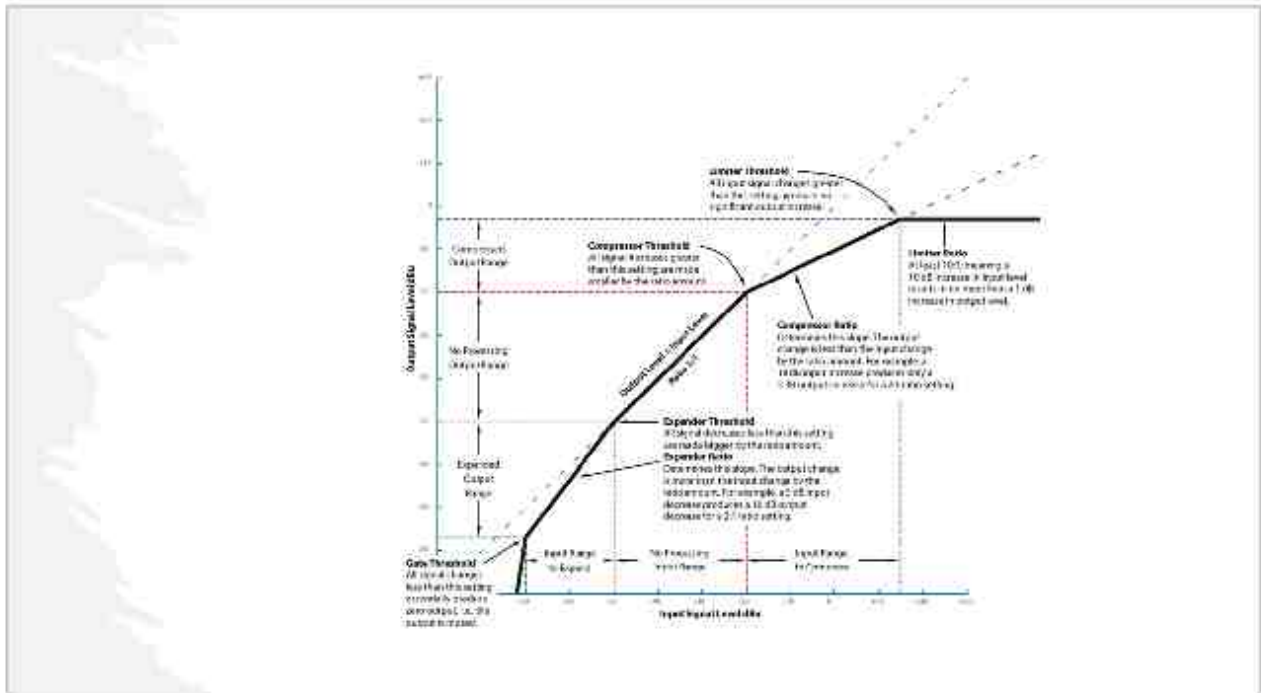
Gate /  
Expander

air-mixer  
EMAD

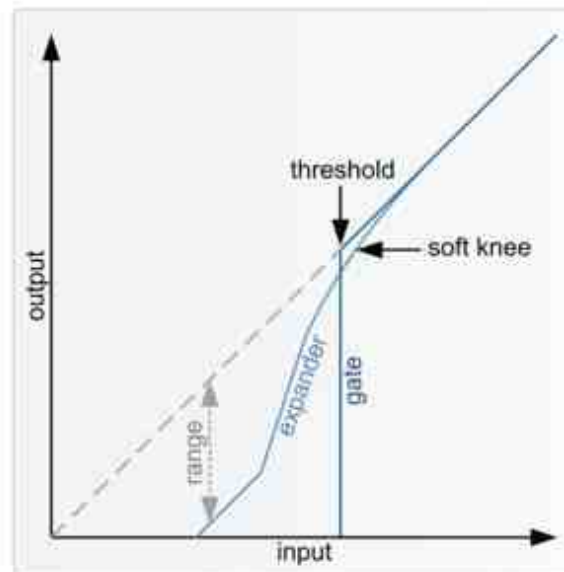
### EXPANDER GATE



## 무대예술인 기본과정 - 음향 - 4.이펙터



## 무대예술인 기본과정 - 음향 - 4.이펙터



effective

음향 효과기는 오디오 엔지니어, 프로듀서 및 음악가에게 오디오 신호를 형성하고 향상시켜 녹음이나 공연에 깊이, 질감 및 예술적 표현을 추가할 수 있는 강력한 도구입니다.



## 파워 앰프(Power Amplifier)는

- 오디오 신호를 증폭하여 충분한 출력 신호를 제공하는 장치
- 파워 앰프는 오디오 시스템에서 약한 신호를 강력한 신호로 변환하여 스피커나 스피커 시스템을 움직이는 데 사용



## 주요기능

신호 증폭

출력 전원 제어

음질 유지

다양한 입력 및 출력 옵션

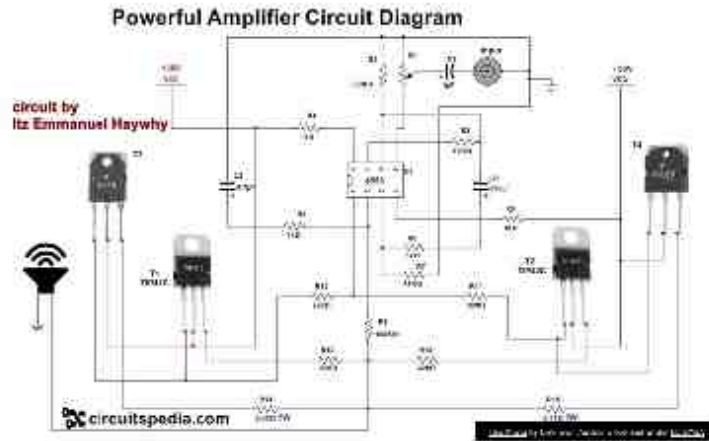
### 1.신호증폭

파워 앰프는 오디오 신호를 증폭하여 더 큰 출력 신호를 생성합니다. 이를 통해 약한 신호를 스피커로 전달하고 더 크고 강력한 소리를 만들어 냅니다.



## 2.출력 전원 제어

파워 앰프는 출력 신호의  
전력을 조절하여 스피커를  
적절한 수준으로  
작동시킵니다. 이를 통해  
음량을 조절하거나  
스피커에 전달되는 전력을  
조정할 수 있습니다.



## 3.음질 유지

좋은 파워 앰프는 신호 증폭  
과정에서 음질의 손실을  
최소화하여 오디오 신호의 원래  
품질을 유지합니다. 고품질의  
파워 앰프는 왜곡을 줄이고  
정확한 음향 재현을 제공합니다.



## 4.다양한 입력 및 출력 옵션

파워 앰프는 다양한 입력 및 출력 옵션을 제공하여 다양한 오디오 소스와 스피커 시스템을 연결할 수 있습니다. 이를 통해 다양한 오디오 장비와의 호환성과 연결 유연성을 확보할 수 있습니다.



## Power Amp

파워 앰프는 주로 프로 오디오 시스템, 라이브 음향 시스템, 스튜디오 모니터 시스템, 공연장 및 영화관과 같은 고성능 음향 장비에서 사용됩니다.

파워 앰프는 오디오 시스템의 마지막 단계에서 신호를 증폭하고 스피커로 전달하여 원하는 소리를 만들어내는 역할을 합니다.

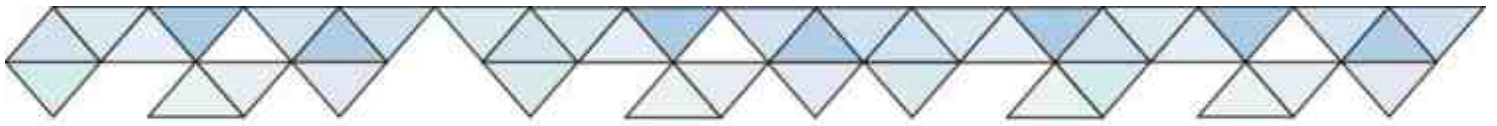


무대예술인 기본과정 - 음향 - 5.파워앰프 및 스피커

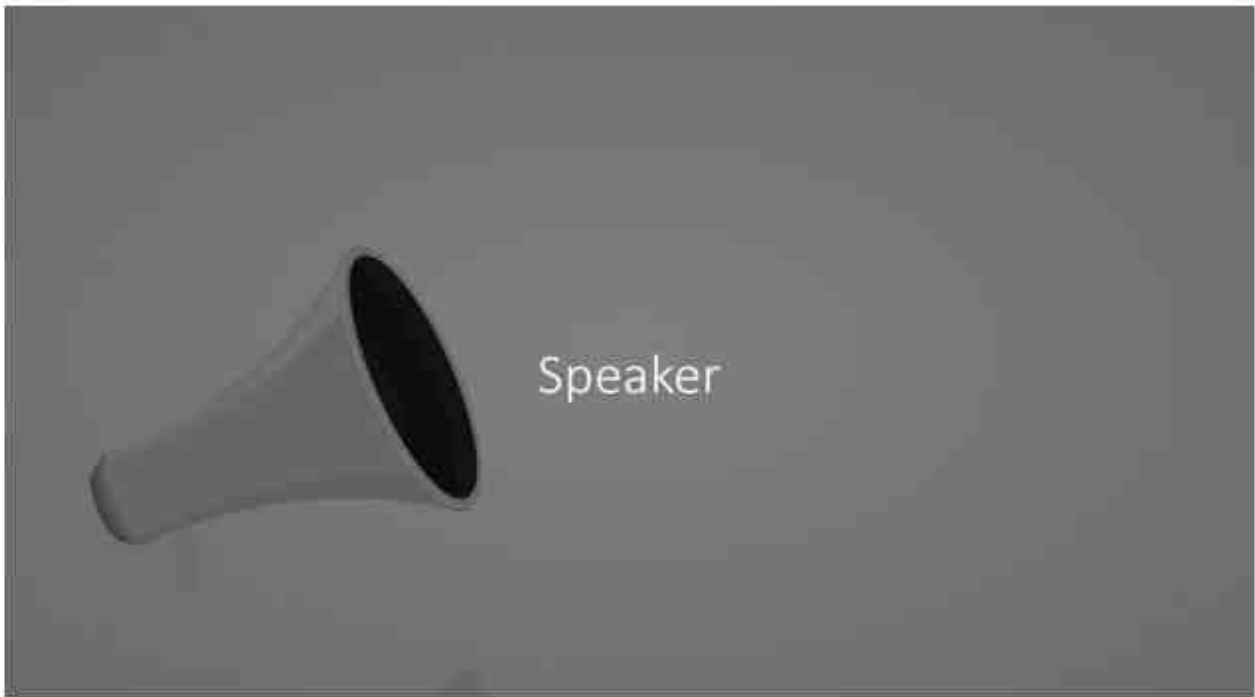
파워앰프

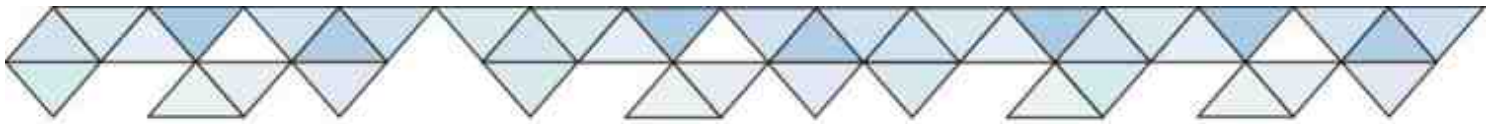






## 무대예술인 기본과정 - 음향 - 5.파워앰프 및 스피커





## What is the speaker?

- A speaker, also referred to as a loudspeaker or speaker driver, is an electroacoustic transducer that converts electrical audio signals into sound waves. It is an essential component of audio systems and is used to reproduce sound in various applications, including music playback, home theater systems, public address systems, concert venues, and more.

## 스피커

- 라우드스피커 또는 스피커 드라이버라고도 하는 스피커는 전기 오디오 신호를 음파로 변환하는 전기 음향 변환기-(Transducer)
- 오디오 시스템의 필수 구성 요소이며 음악 재생, 홈 시어터 시스템, 전관 방송 시스템, 콘서트 장소 등을 포함한 다양한 응용 분야에서 사운드를 재생하는 데 사용



## 스피커 시스템의 기본 요소

- 1.스피커 - 드라이버 유닛
- 2.크로스오버 필터
- 3.앰프(파워 앰프).
- 4.케이블 및 커넥터

### 스피커

- 변환기 ( Transducer)
- 스피커 시스템은 소리를 증폭하고 재생하는 장치로, 음악, 음성 또는 다른 오디오 신호를 스피커로 변환하여 소리를 발생



## 무대예술인 기본과정 - 음향 - 5.파워앰프 및 스피커



## 유닛

- 진동판 = 콘





무대예술인 기본과정 - 음향 - 5.파워앰프 및 스피커

1. 드라이버



드라이버의  
종류

고음 - 트위터

중음 - 미드레인지

저음 - 베이스

초저음 - 서브우퍼

무대예술인 기본과정 - 음향 - 5.파워앰프 및 스피커

a. 트위터



Tweeters



b.중역 (미드)  
스피커



Mid range



## c. 우퍼 (저음)

- 서브우퍼



Woofers

서브우퍼 - 60Hz

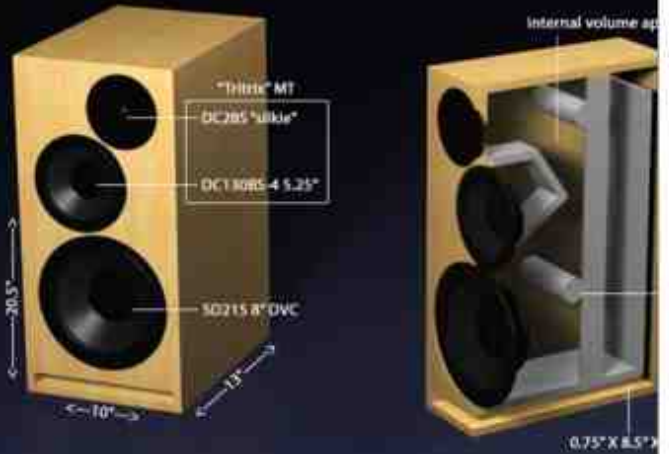


## 무대예술인 기본과정 - 음향 - 5.파워앰프 및 스피커

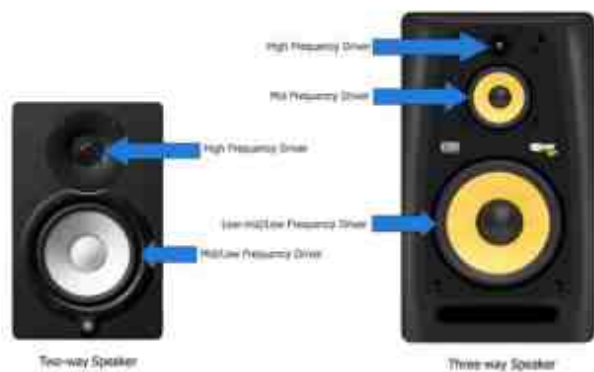
### WAYS

- 2Way
- 3Way

Preliminary sketch for the "GGGAA" project, "GGGAA" being short for "green grass grows all around" because these are definitely the prettiest little 3-ways you ever did see :)



### 2way

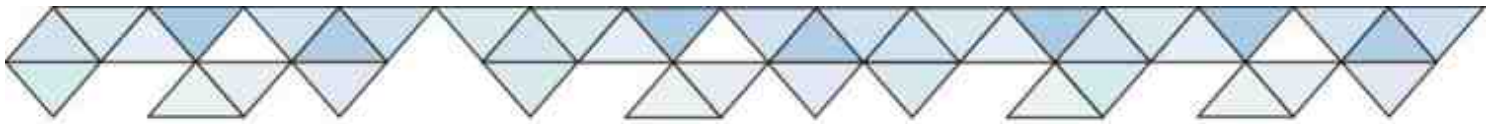


## 3way



## 2way? 3way?

- 2웨이 스피커와 3웨이 스피커는 스피커 시스템의 주파수 대역을 분리하여 처리하는 방식에 차이가 있습니다.

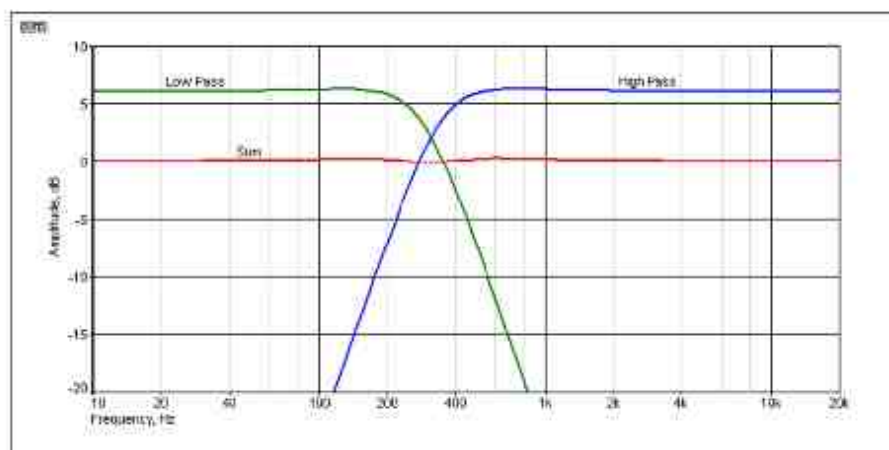


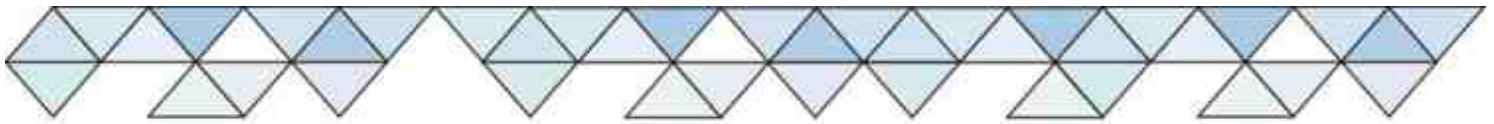
## 무대예술인 기본과정 - 음향 - 5.파워앰프 및 스피커

### 2way

- 2웨이 스피커는 두 개의 주요 주파수 대역을 다루는 구성입니다. 보통 우퍼와 트위터로 구성되며, 우퍼는 저역과 중역 주파수 대역을 담당하고, 트위터는 고역 주파수 대역을 담당
- 크로스오버 필터는 우퍼와 트위터 사이에 위치하며, 주파수를 분리하여 각 드라이버에 맞는 신호를 전달
- 2웨이 스피커는 비교적 단순한 구조를 가지며, 일반적으로 가격이 저렴하고 설치와 사용이 간편

### 2way 크로스오버



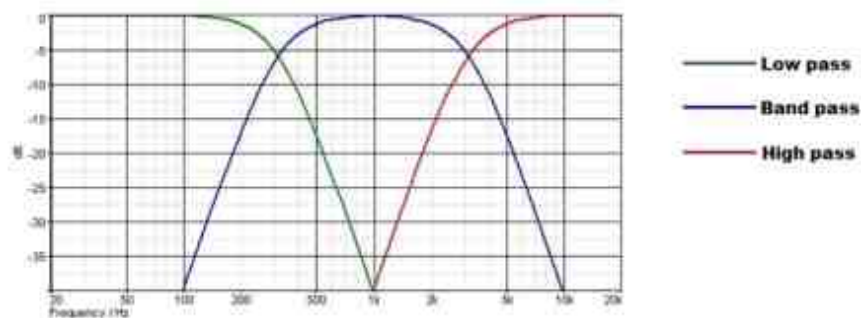


## 무대예술인 기본과정 - 음향 - 5.파워앰프 및 스피커

### 3way

- 3웨이 스피커는 세 개의 주요 주파수 대역을 처리하는 구성입니다. 보통 우퍼, 중역 스피커, 트위터로 구성되며, 각각은 저역, 중역, 고역 주파수 대역을 담당합니다.
- 크로스오버 필터는 우퍼와 중역 스피커, 중역 스피커와 트위터 사이에 위치하며, 각 드라이버에 맞는 주파수를 분리하여 처리합니다.

### 3way 크로스오버





## 3way vs 2way

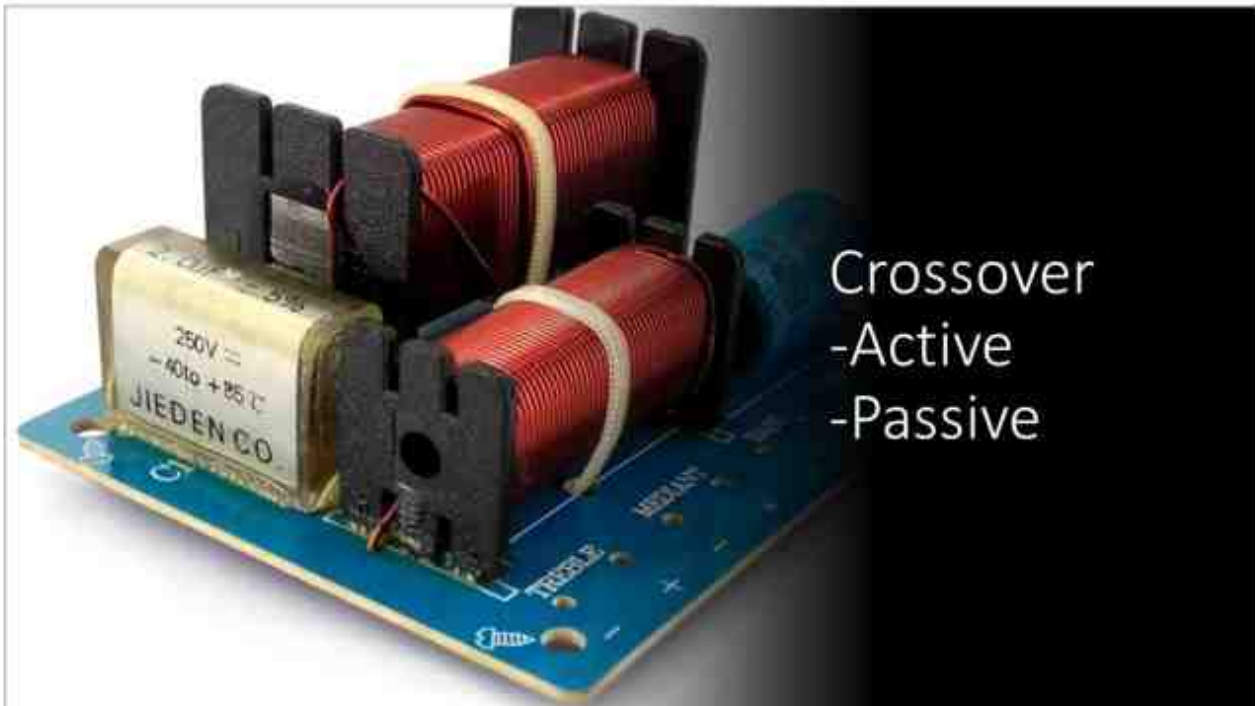
- 3웨이 스피커는 더 넓은 주파수 대역을 다루고, 각 주파수 대역을 전달하는 드라이버들이 특화되어 있어 전체적인 음질과 성능을 향상시킬 수 있음
- 2웨이 스피커는 보다 간단하고 경제적인 솔루션을 제공하는 반면, 3웨이 스피커는 더 많은 드라이버와 세분화된 주파수 처리로 더 섬세한 음질과 분리된 음압을 제공할 수 있습니다

## 2. 크로스오버 필터

- 크로스오버 필터는 다양한 주파수 대역의 오디오 신호를 스피커의 각 드라이버로 분리하고 전달하는 역할
- 스피커 시스템은 다양한 주파수 범위를 정확하게 재생



## 무대예술인 기본과정 - 음향 - 5.파워앰프 및 스피커

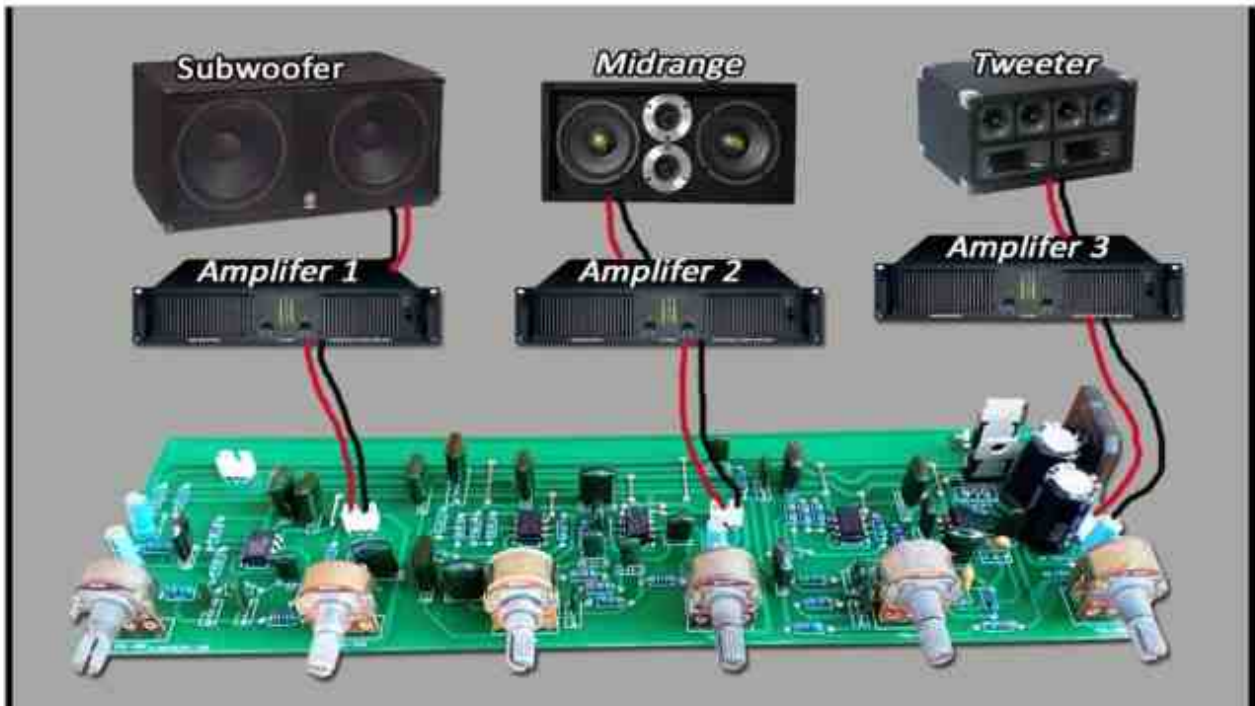


### 능동형 크로스오버 (Active)

- 능동형 크로스 오버(active crossover)는 스피커 유닛별로 파워 앰프를 연결하고 오디오 입력 신호를 파워앰프 이전에서 작은 신호를 나눠서 각 파워 앰프에 전달하는 방식



무대예술인 기본과정 - 음향 - 5.파워앰프 및 스피커



액티브 크로스오버



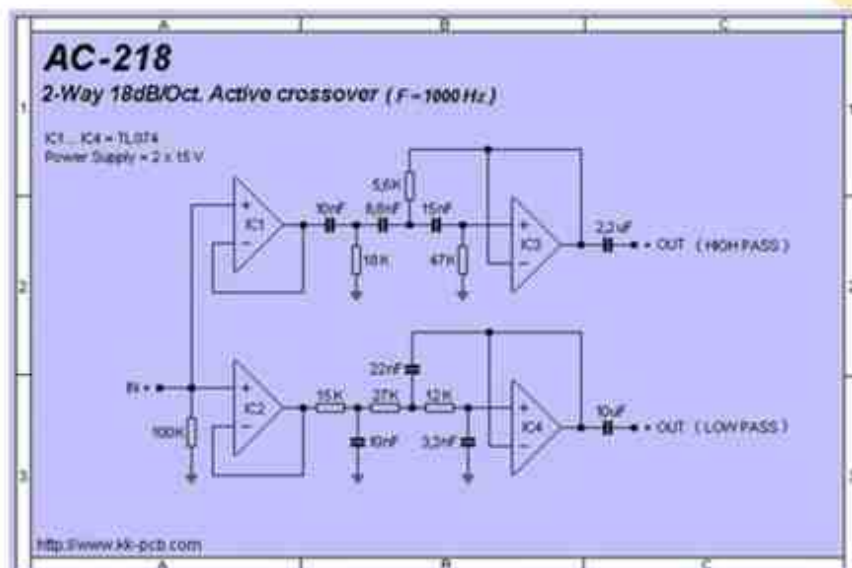
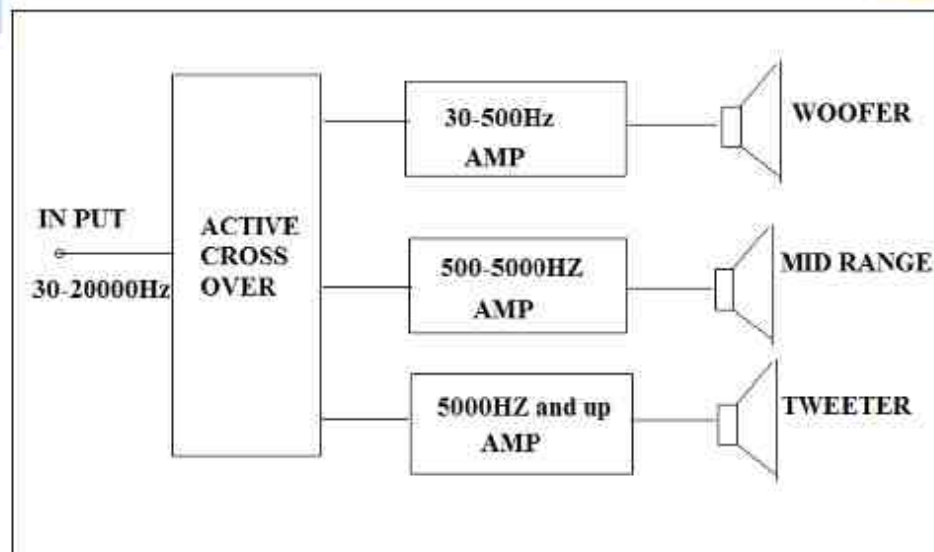


무대예술인 기본과정 - 음향 - 5.파워앰프 및 스피커

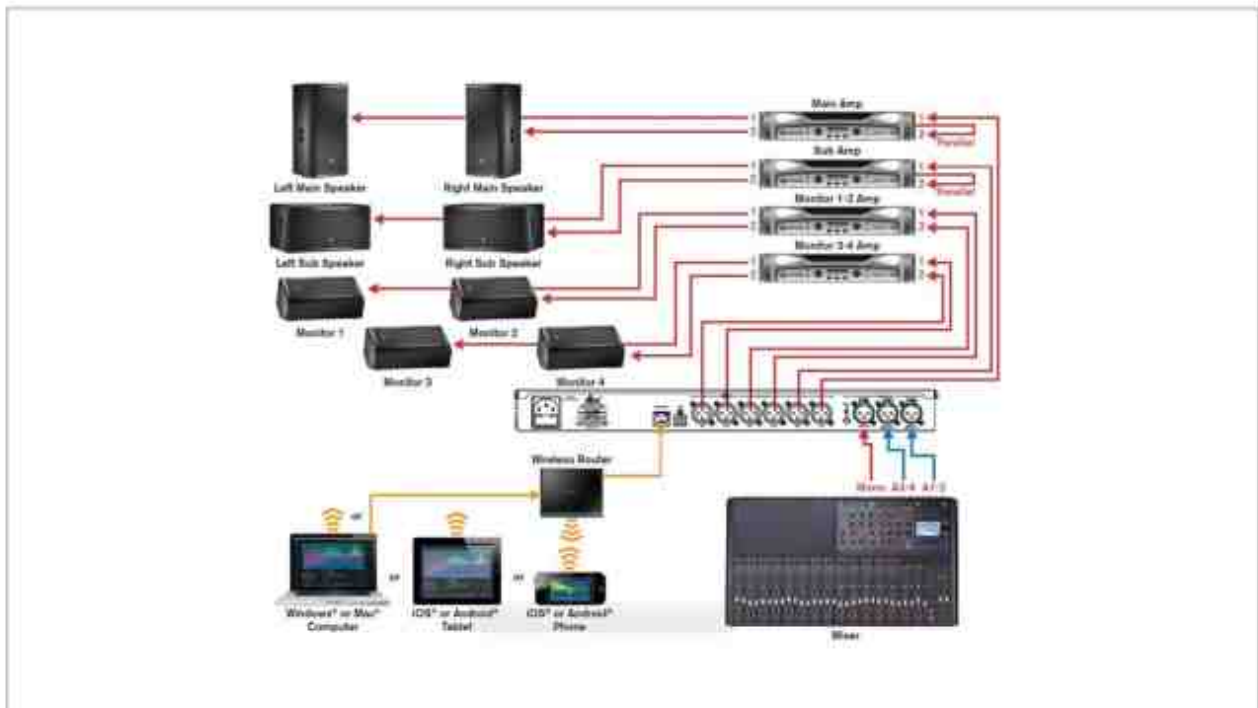




## 무대예술인 기본과정 - 음향 - 5.파워앰프 및 스피커

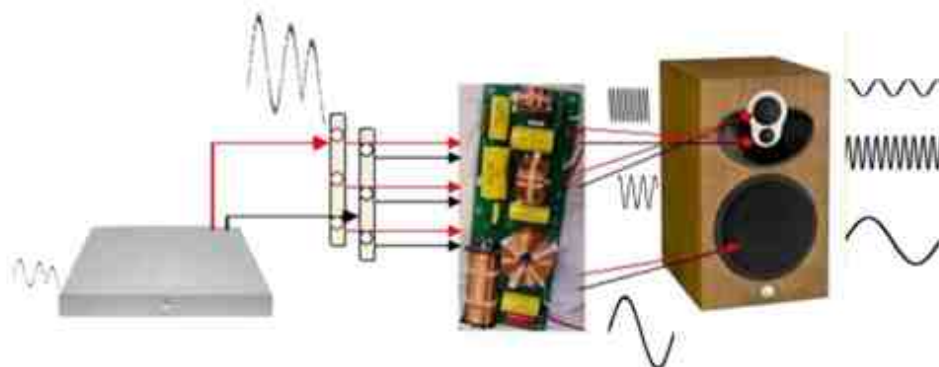


## 무대예술인 기본과정 - 음향 - 5.파워앰프 및 스피커



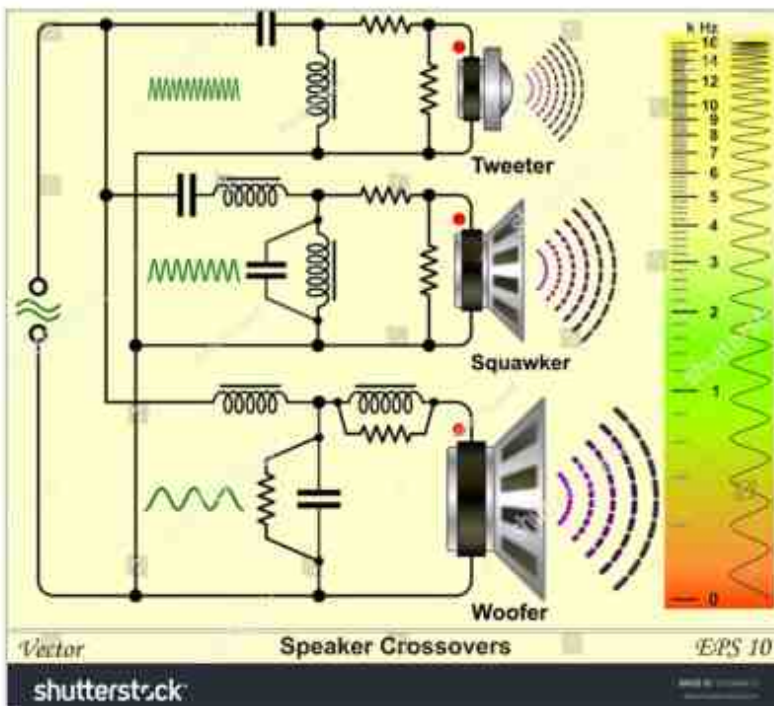
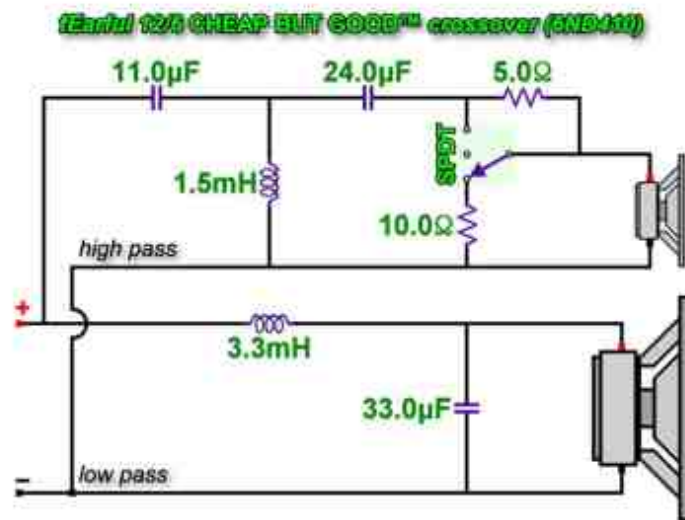
## 수동형크로스오버(Passive)

- 수동형 크로스오버(passive crossover)는 일반적으로 스피커 용(speaker enclosure)에 포함되며 파워 앰프의 출력을 주파수 대역에 따라 여러 스피커 유닛으로 분배
- 저항, 콘덴서, 코일의 수를 전자 소자만 사용하기 때문에 만들기가 쉽지않, 주파수 대역을 나누는 크로스오버 주파수를 조절하기 어려움



## 무대예술인 기본과정 - 음향 - 5.파워앰프 및 스피커

### Passive





### 3. 파워앰프

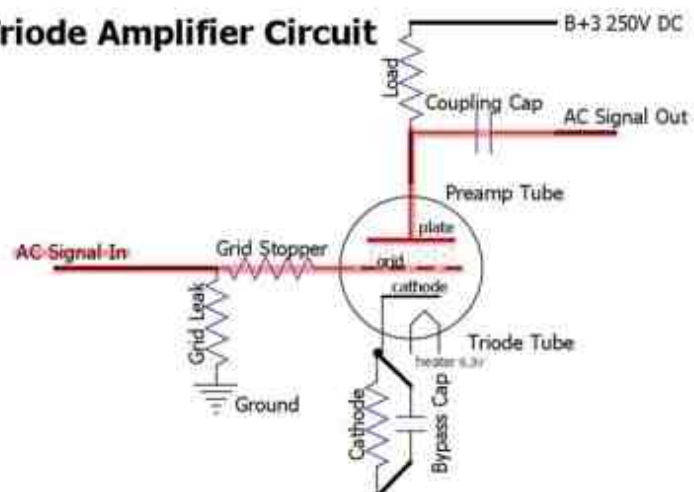
- 앰프(파워 앰프)는 오디오 신호를 증폭하여 스피커 드라이버로 전달
- 앰프는 소스 신호를 강력한 출력 신호로 변환하여 스피커 드라이버를 움직여 소리를 발생



무대예술인 기본과정 - 음향 - 5.파워앰프 및 스피커

Amplifier

**Triode Amplifier Circuit**



진공관 앰프

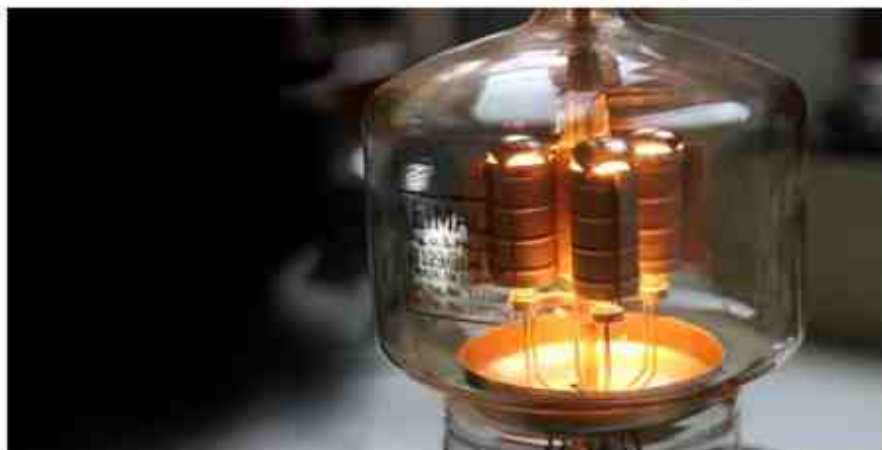
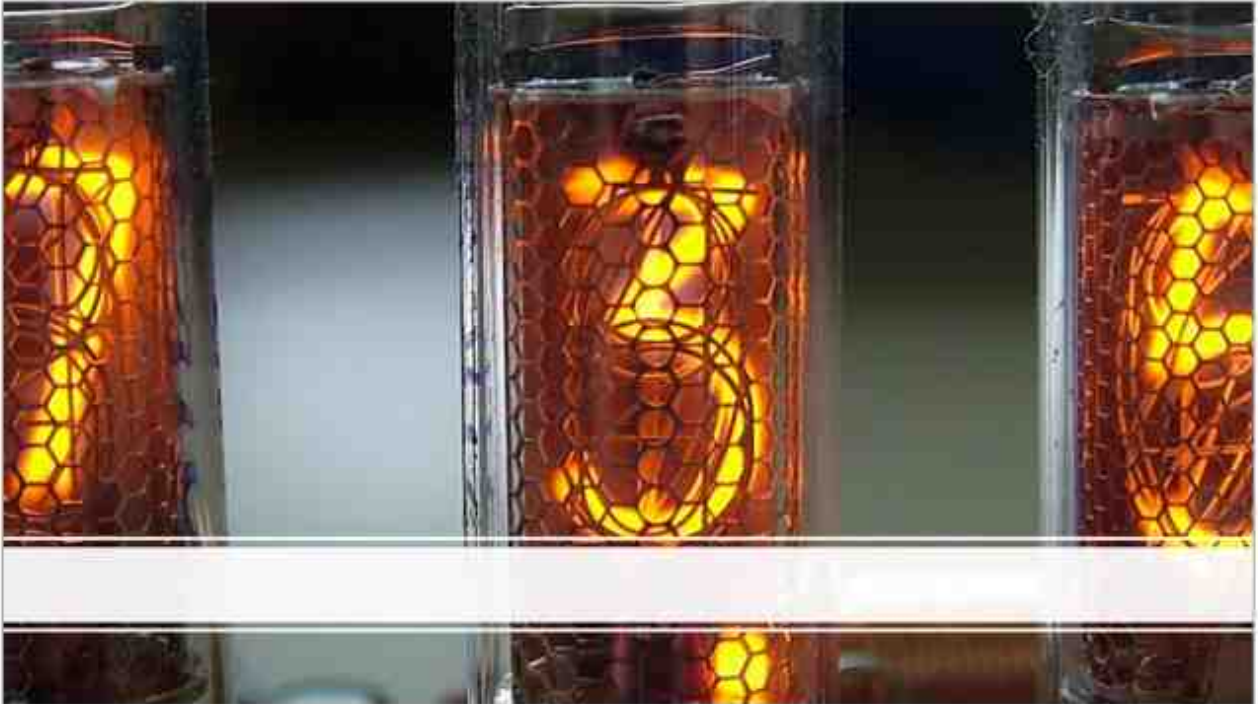
무대예술인 기본과정 - 음향 - 5.파워앰프 및 스피커



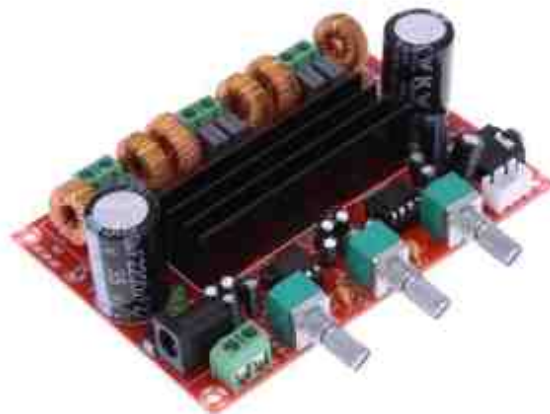
Vacum tube



무대예술인 기본과정 - 음향 - 5.파워앰프 및 스피커



## Solid State Power Amps





## 무대예술인 기본과정 - 음향 - 5.파워앰프 및 스피커



### 라인어레이 스피커

- 라인 또는 어레이에 수직으로 배열된 여러 개의 개별 스피커 요소로 구성된 라우드스피커 시스템
- 넓은 장소나 야외 환경에서 향상된 사운드 강화 및 커버리지를 제공





## Line Array Speaker

- adds the sound energy output by multiple speaker units
- require less output energy per unit than a standard point-source speaker system.



## Vertical Line Source

- 여러 스피커 요소를 수직선으로 배열하면 사운드의 "라인 소스" 가 생성
- 사운드의 수직 분산 제어할 수 있으므로 청중 영역 전체에 보다 일관된 적용 범위가 제공

© 2014 StageTec, LLC. All rights reserved. 12.01.2014





## Even Sound Distribution:

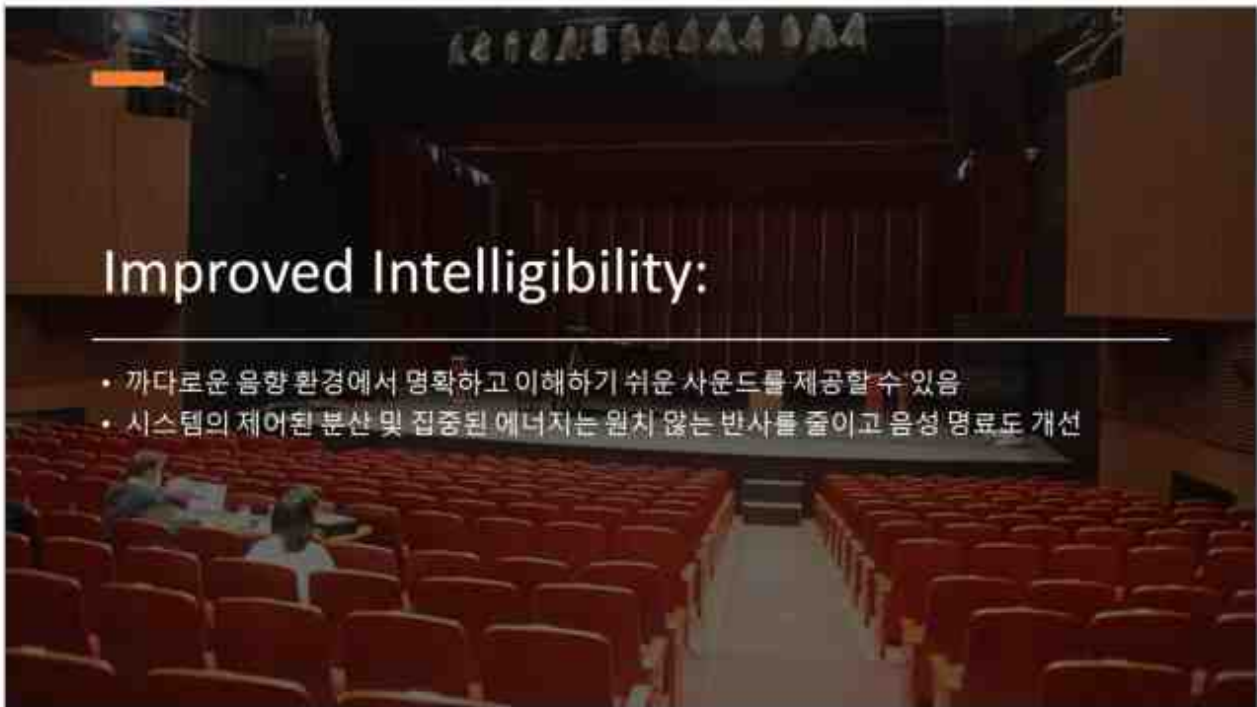
- DSP(디지털 신호 처리) 및 정교한 어레이 설계를 사용하여 라인 어레이 스피커는 청취 영역 전체에 균일한 사운드 분포를 제공
- 근거리 및 원거리 청취자 모두에게 일관된 음질과 볼륨 레벨이 제공

## modular and scalable

- 모듈식 및 확장 가능하여 다양한 장소 크기 및 구성에 맞게 사용자 지정 및 적응할 수 있음
- 이벤트 또는 장소의 특정 요구 사항에 맞게 추가 스피커 요소를 추가하거나 제거할 수 있음



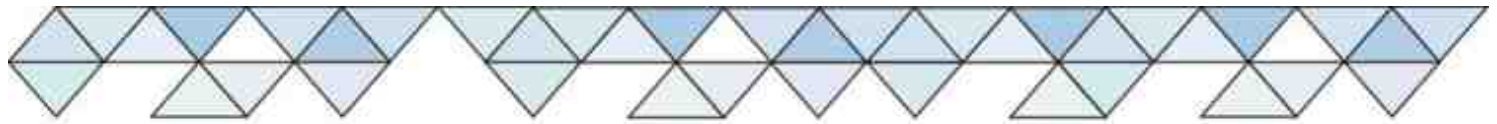






## 라인 어레이 시스템은

- 일반적으로 서브우퍼와 함께 사용되어 전체 범위 사운드 재생을 제공
- 수직 라인 어레이 구성은 주로 중음역 및 고주파 범위에 초점
- 라인 어레이 스피커는 장거리 및 까다로운 환경에서 일관되고 고품질의 사운드를 제공하는 능력이 매우 중요한 전문 라이브 사운드 강화 애플리케이션에서 인기
- 일반적으로 콘서트, 축제, 경기장, 예배당, 극장 및 기타 대규모 오디오 설치



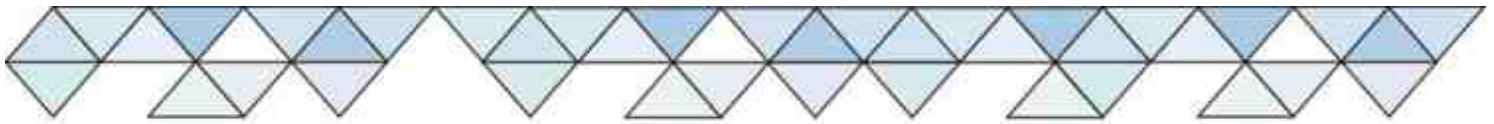
## 크로스오버 - 네트워크

- 스피커 네트워크(Speaker Network)는 오디오 시스템에서 스피커의 동작을 제어하고 최적의 음질과 성능을 달성하기 위해 사용되는 일련의 전기 회로와 컴포넌트의 조합입니다.
- 스피커 네트워크는 스피커의 주변 회로로서, 주로 크로스오버 필터, 이퀄라이저, 음량 조절 장치 등을 포함할 수 있습니다.

## 네트워크의 주요 기능과 구성 요소

- 1.크로스오버 필터
- 2.이퀄라이저
- 3.음량 조절
- 4.보호 회로





## 크로스오버 필터

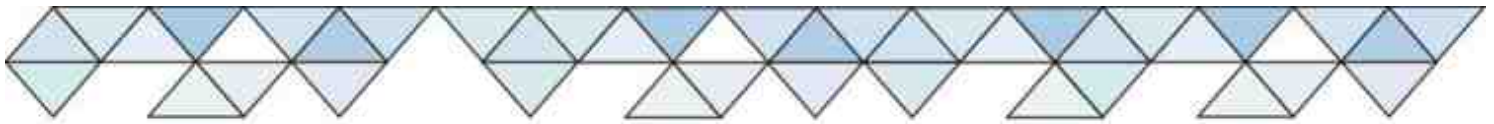
- 크로스오버 필터는 다양한 주파수 영역의 오디오 신호를 스피커의 각 드라이버로 분할하여 전달
- 스피커 시스템이 여러 개의 드라이버를 가지고 있는 경우, 크로스오버 필터를 사용하여 저역, 중역, 고역 신호를 각 드라이버에 맞게 분리하고 처리

## EQ

- 주파수 응답을 조정하여 스피커의 음질을 최적화
- 특정 주파수 영역의 향상이나 저하, 톤 밸런스의 조정







## 음량조절

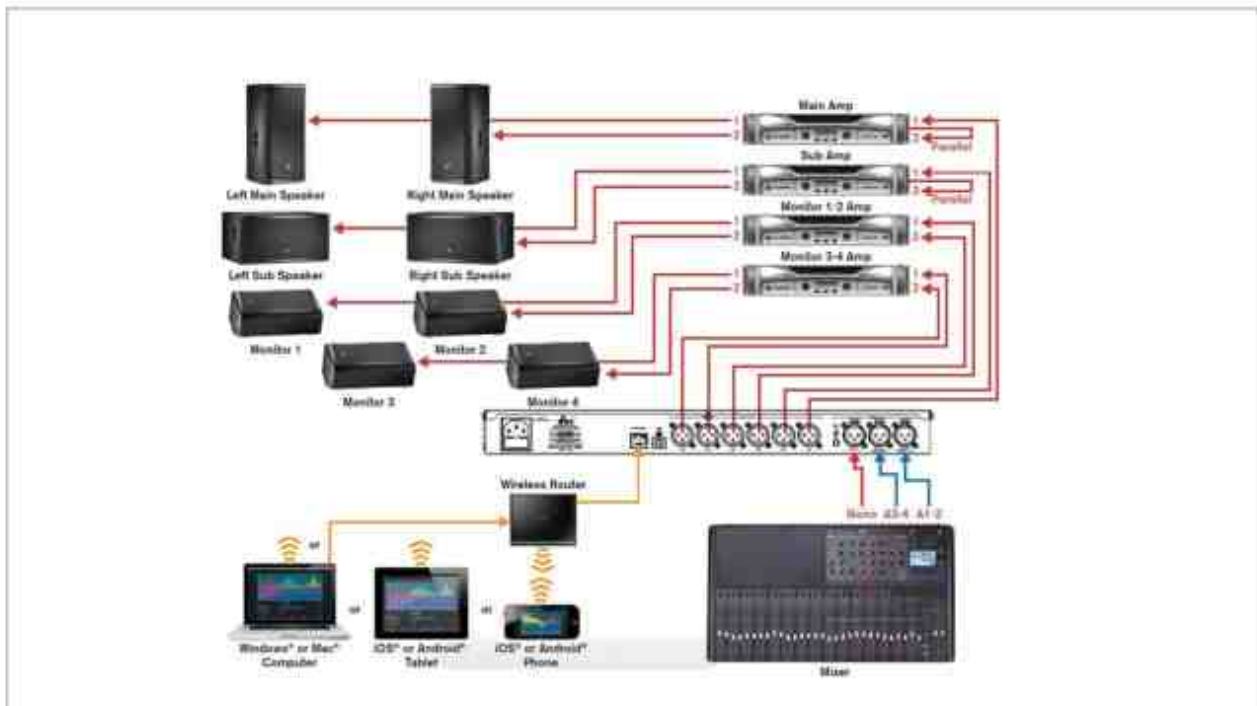
- 스피커 네트워크는 음량을 조절하기 위한 회로와 컴포넌트를 포함할 수 있음
- 음량 조절은 오디오 시스템의 출력 레벨을 조절하거나 다른 스피커 시스템과의 밸런스를 맞추는 때 유용

## 보호회로

- 보호 회로: 스피커를 보호하기 위한 회로도 스피커 네트워크에 포함
- 과전류, 과열, 과부하 등의 상황에서 스피커를 보호하기 위한 회로가 구현



## 무대예술인 기본과정 - 음향 - 5.파워앰프 및 스피커



### 스피커매니지먼트

스피커 프로세서 또는 스피커 컨트롤러라고도 하는 스피커 관리 시스템은 전문 오디오 응용 프로그램에서 스피커 시스템의 성능을 최적화하고 제어하는 데 사용되는 장치입니다. 일반적으로 라이브 사운드 강화, 콘서트 장소, 극장 및 기타 대규모 오디오 설치에 사용됩니다.



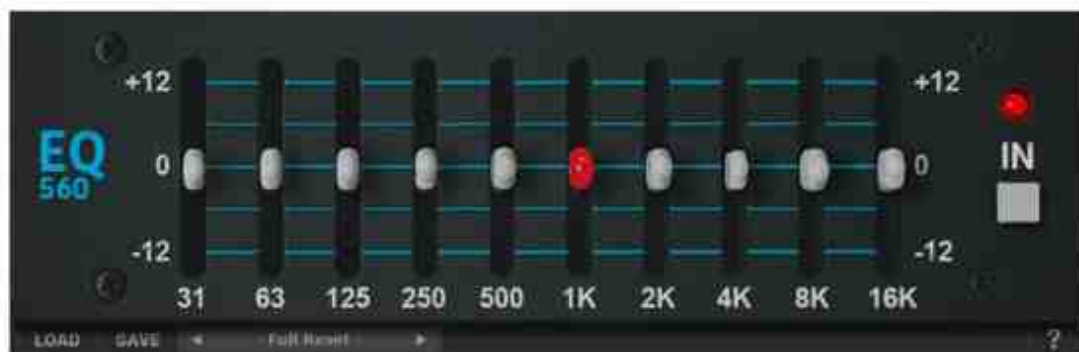
## Speaker management



## 스피커 매니지먼트 이펙터

1. EQ
2. Compressor/Limiter
3. Gate/Expander

## (그래픽)이퀄라이저



## 파라메트릭 이퀄라이저 (Parametric Equalizer)



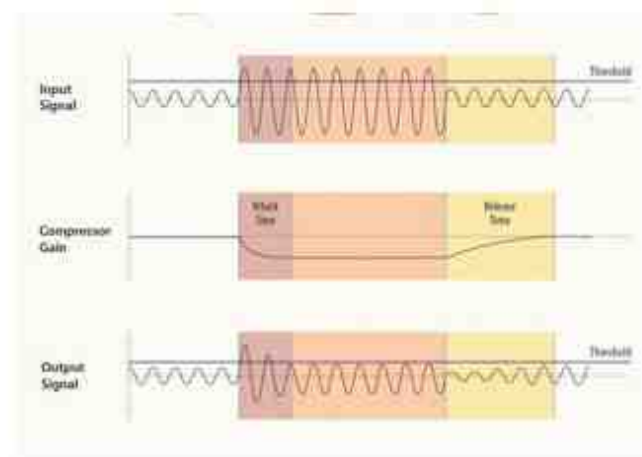


Compressor

1:2, ~1:8



Comp



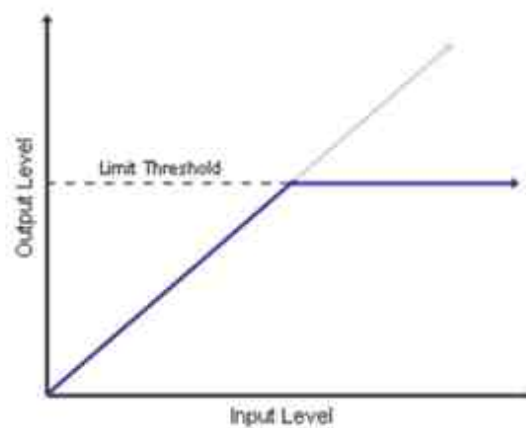
## 무대예술인 기본과정 - 음향 - 5.파워앰프 및 스피커

### Limiter

Threshold  
Attack  
Recovery  
Ratio 1:8  
Output  
Knee

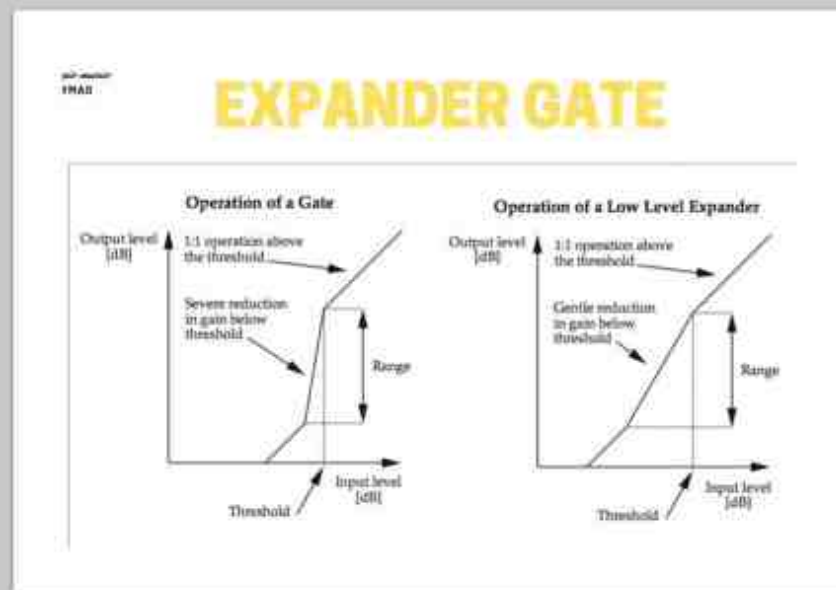


### 리미터

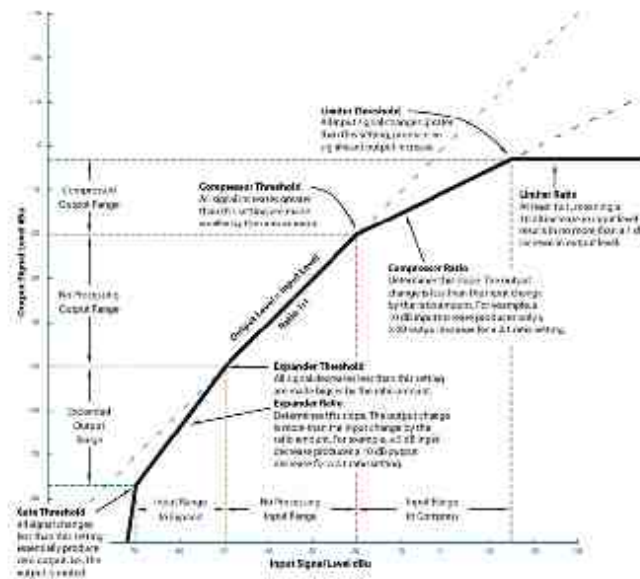


## 무대예술인 기본과정 - 음향 - 5.파워앰프 및 스피커

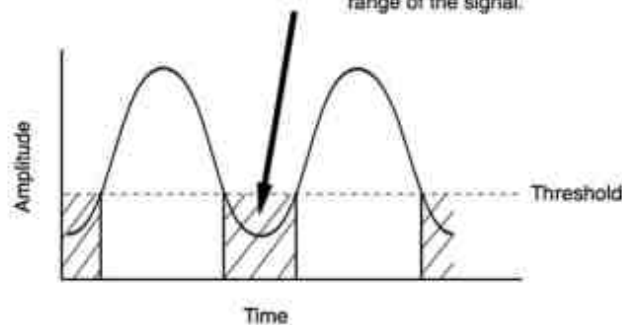
Gate /  
Expander



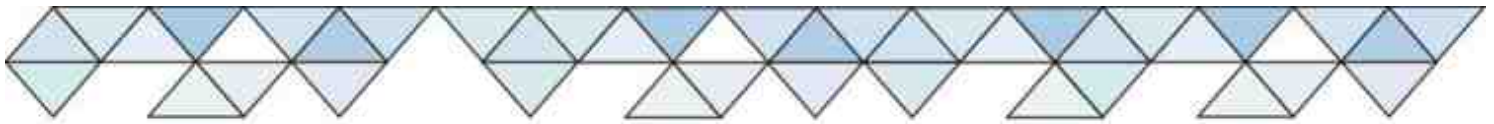
## 무대예술인 기본과정 - 음향 - 5.파워앰프 및 스피커



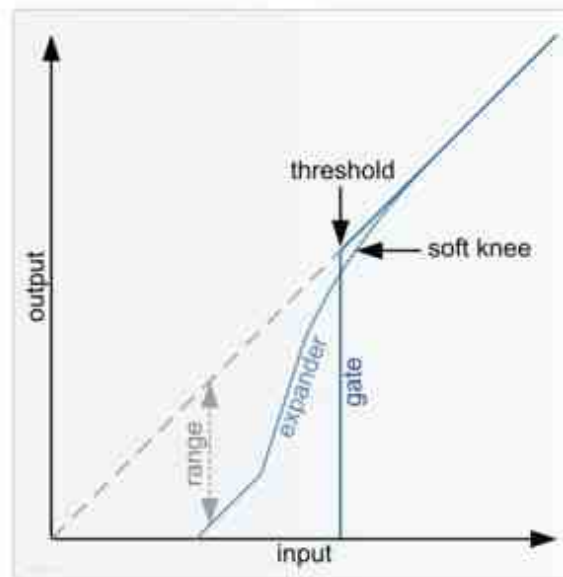
These parts of the signal fall below the threshold. When this happens, the volume of the signal decreases, which expands the overall dynamic range of the signal.







## 무대예술인 기본과정 - 음향 - 5.파워앰프 및 스피커



Delay



## 무대예술인 기본과정 - 음향 - 5.파워앰프 및 스피커





## 연결 컨넥터

스피커

### 케이블 및 커넥터

- 스피커 시스템은 오디오 신호를 앰프에서 스피커로 전달하는 케이블 및 커넥터로 구성
- 고품질의 케이블과 깔끔한 커넥터는 오디오 신호의 정확한 전달과 소리의 품질에 영향

## 무대예술인 기본과정 - 음향 - 5.파워앰프 및 스피커

스피커

라우드스피커

스피커시스템의 기본요소

1스피커드라이버

2크로스오버필터

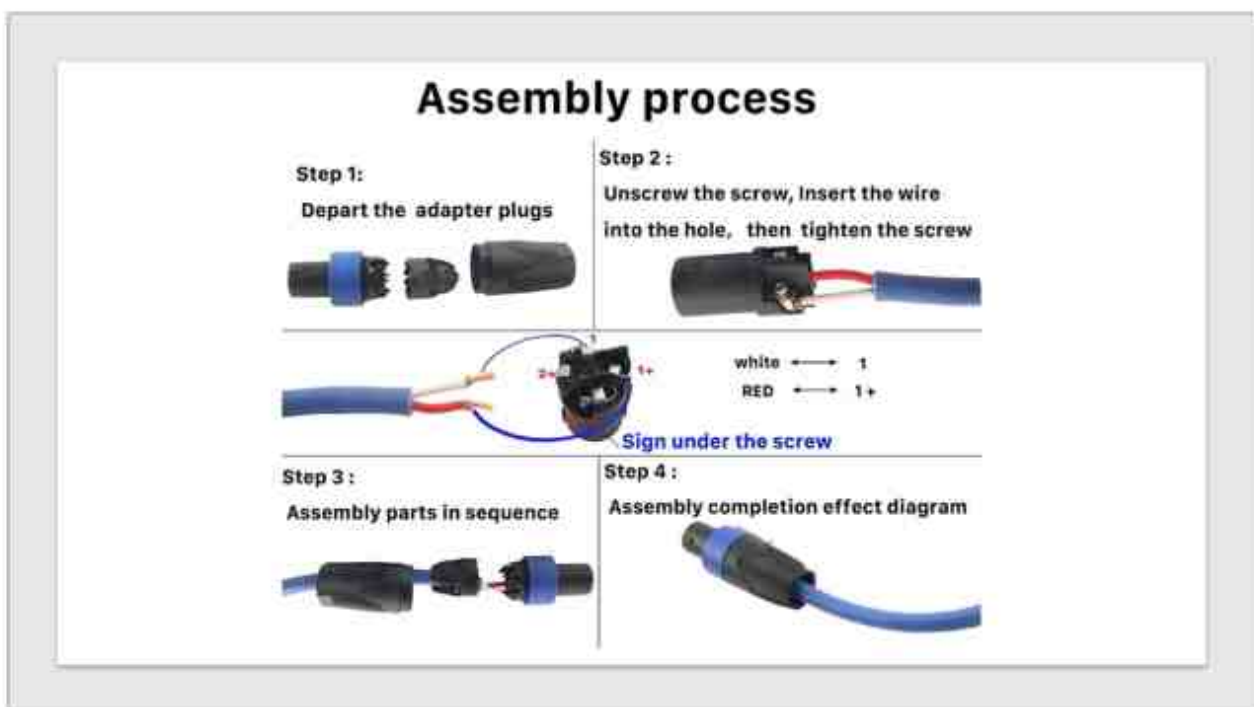
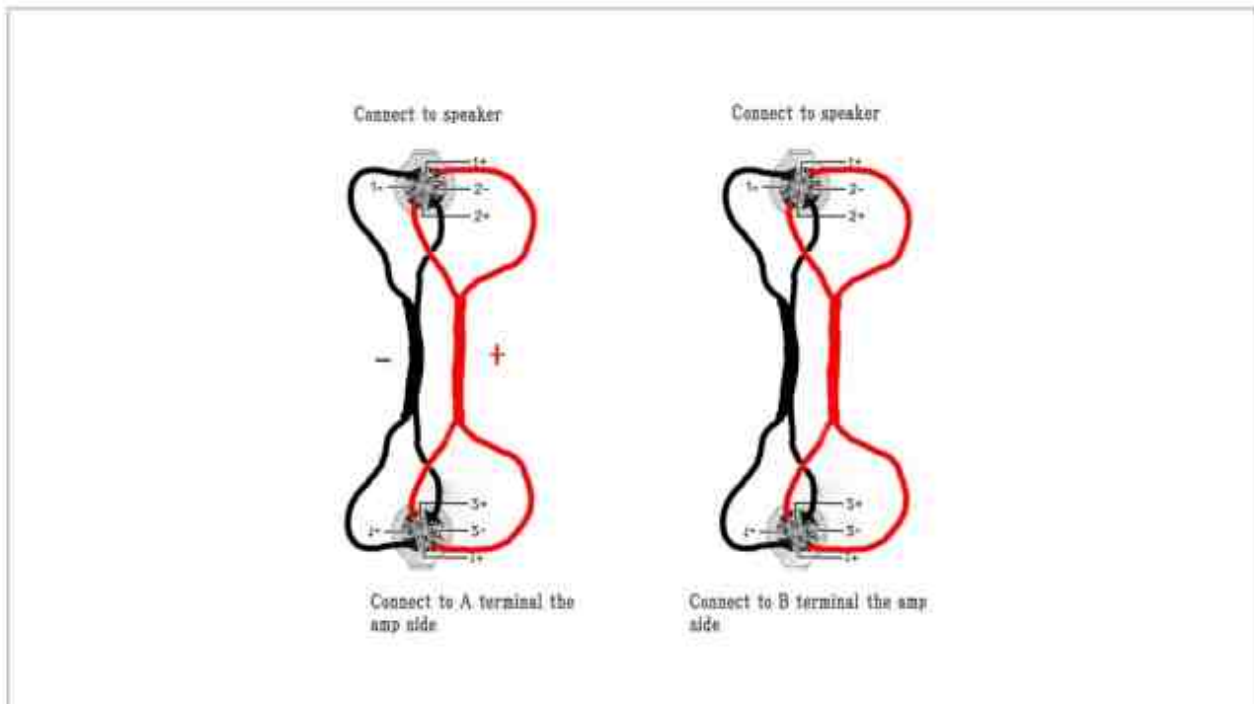
3앰프

4케이블 및 커넥터





## 무대예술인 기본과정 - 음향 - 5.파워앰프 및 스피커



## 무대예술인 기본과정 - 음향 - 6.건축음향

### Theater Acoustics



## 무대예술인 기본과정 - 음향 - 6.건축음향

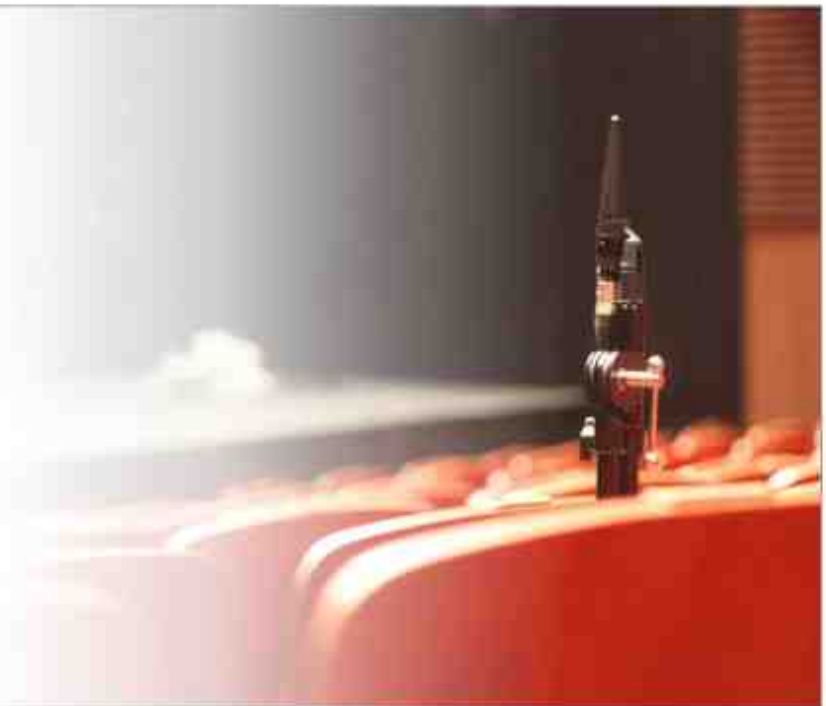
### 1. 잔향

잔향은 음원이 멈춘 후에도 소리가 지속되는 것입니다. 극장에서서는 음향에 따라 느끼는 음향의 느낌이 다르며, 어느 정도의 잔향이 필요할지, 그러나 과도한 반향은 호릿함을 유발하고 음성 명료도를 감소시킬 수 있습니다. 흡수 패널, 디퓨저, 커튼 등의 음향 처리를 전략적으로 배치하여 잔향의 양과 분포를 제어합니다.



### 2. 반사음

움파가벽, 천장 및 바닥과 같은 표면에서 반사될 때 소리 반사가 발생합니다. 적절한 반사 관리는 극장 전체에 균형 잡힌 사운드 분배를 보장하는데 매우 중요합니다. 반사 표면은 사운드를 분산시키거나 확산시키는 재료로 처리하거나 각도를 만들 수 있어 무대에서 나오는 직접적인 사운드를 방해할 수 있는 강한 반사를 줄일 수 있습니다.





## 무대예술인 기본과정 - 음향 - 6.건축음향

### 3. 흡음

흡수성 재료는 소리를 줄이고  
반사를 줄입니다.  
재료를 선택하는 데 사용되는 벽  
패널 또는 천은 이러한 재료는 소리  
와 같은 이음매를 줄이고  
에너지 흡수하는 것을 전적으로  
과도하게 흡수하는 것을 전적으로  
방지합니다. 흡음재는 전적으로  
배치하는 사운드 환경을 최적화하고  
선명도를 향상시키는 데 도움이  
됩니다.



### 4. 소음 차단

소음 차단: 소음 차단은 극장내의  
서로 다른 공간 간에 소리가  
전달되는 것을 방지하는 것입니다.  
벽, 바닥, 천장에 차음성이 높은  
자재를 사용하여 외부 소음 침입  
및 내부 소음 누출을 최소화합니다.  
이는 외부 소음으로 인해 공연이  
방해받지 않고 인접 극장 간에  
소리 번짐을 방지하는 데 특히  
중요합니다.





## 5. 확산

확산은 소리를 다양한 방향으로 산란시켜 음파의 초점을 줄이고 강한 반향 또는 플러터 반향을 방지합니다. 더듬지는 사운드 반사를 해고 보다 균형 있고 넓은 음향 환경을 조성하도록 설계되었습니다. 그들은 소리를 균일하게 분산시키기 위해 특정 패턴으로 벽이나 천장에 종종 배치됩니다.



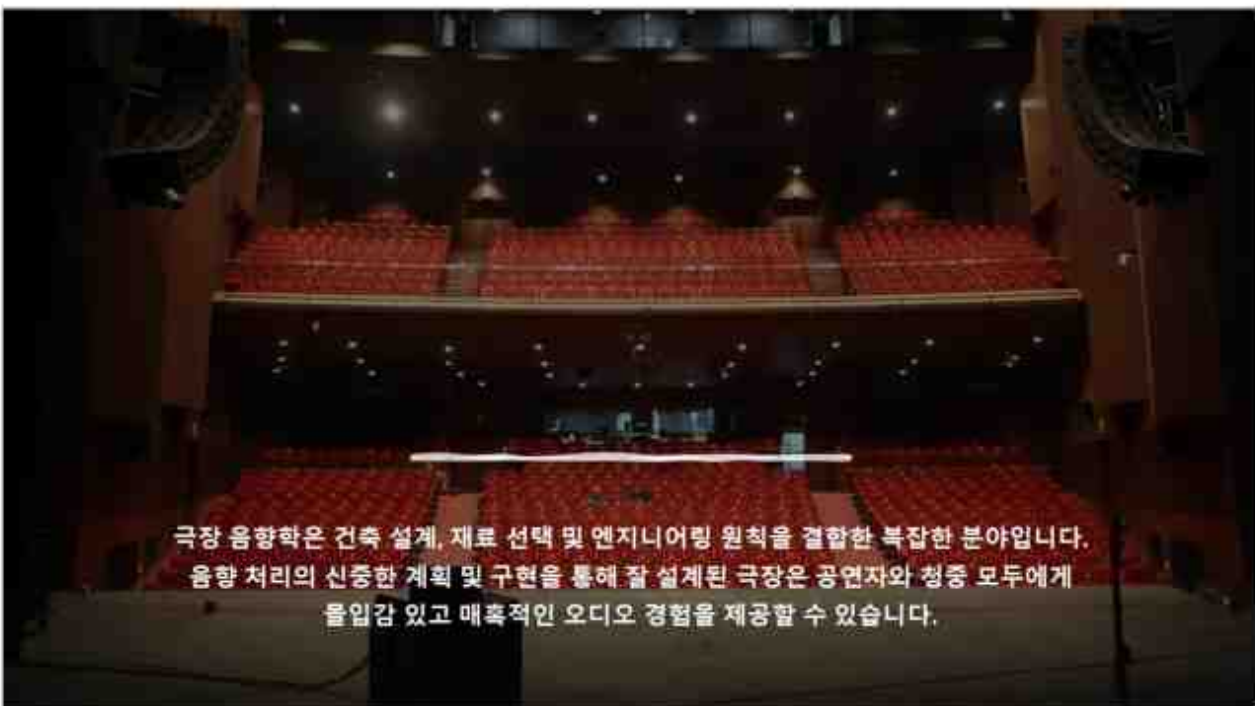
## 6. HVAC



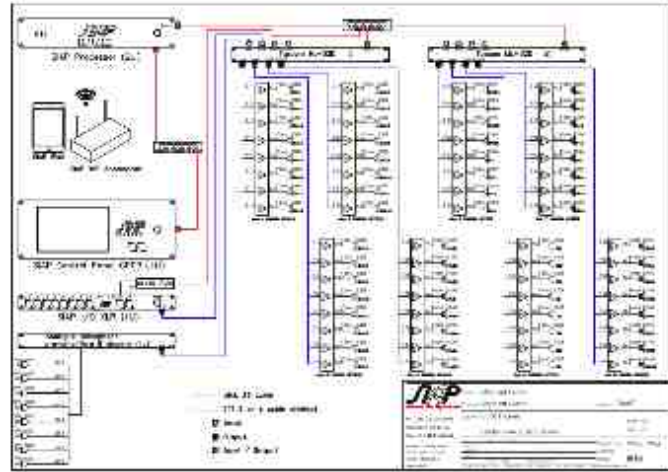
HVAC noise control: Heating, ventilation, and air conditioning (HVAC) systems can generate significant noise that can interfere with the audio experience. Careful design and implementation of quiet HVAC systems and noise control measures, such as sound treatments and vibration isolation, are essential to minimize the impact of HVAC noise on the audience and performers.



HVAC 소음 제어: 난방, 환기 및 공기조화(HVAC) 시스템은 극장 경험을 방해할 수 있는 상당한 소음을 생성할 수 있습니다. HVAC 소음이 실용적 인audience를 마치는 영향을 최소화하려면 조용한 HVAC 시스템과 방진 및 방진, 차음과 진동 차단재의 사용이 중요합니다.



## 8. 가변음향보정

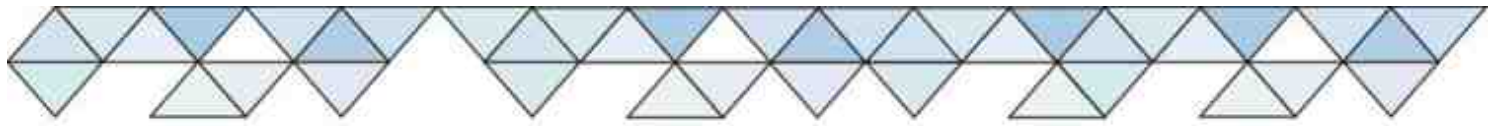




무대예술인 기본과정 - 음향 - 6.건축음향







감사합니다.



This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

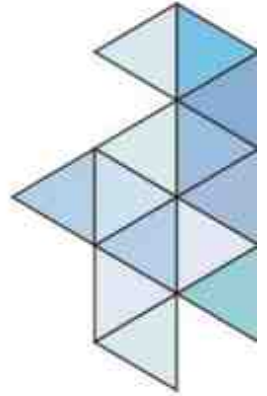










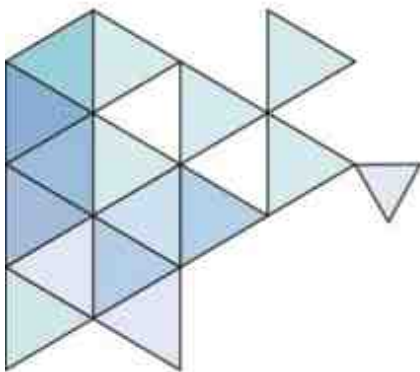


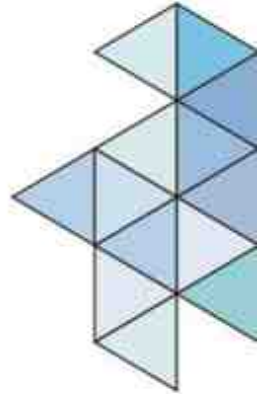
## 제2장

2023 문예회관 아카데미

# 안 전 교 육

1. 안전관리자의 중요성
2. 공연의 위험요소
3. 공연법에서의 안전제도
  - 3.1. 공연법 적용대상
  - 3.2. 재해예방조치
  - 3.3. 무대시설 안전진단
  - 3.4. 규정위반에 대한 제재
4. 공연법령 개정(22.07.19) 주요 내용
  - 4.1. 공연자 및 공연예술 작업자의 안전한 창작환경 조성
  - 4.2. 공연장 외 공연 피난안내
  - 4.3. 사고보고
  - 4.4. 공연장안전정보시스템
5. 중대재해처벌법 주요 내용
6. 공연시설 방염 관련 법규
7. 이등식 사다리 작업안전 지침
8. 공연장 화재감지기 비화재보 저감 안내서





## 제2장

2023 문예회관 아카데미

# 안 전 교 육

민현웅

공연장안전지원센터 연구원

현) 공연장안전지원센터 연구원

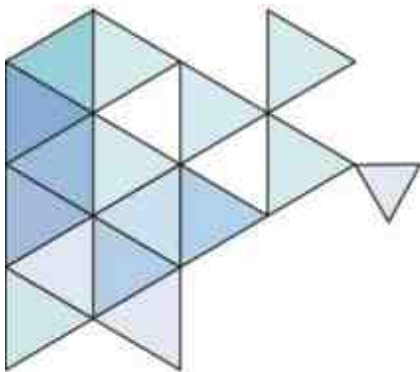
2019년~현재 공연장 관리자 안전교육 강의

2015년~현재 공연 및 공연장 종사자 안전교육 운영

전) 2021년 공연장 안전 현장 교육 안내서 개발

2021년 문화체육관광부 장관상 수상

2011년~2012년 예술의전당 무대기계감독





## 공연장 및 공연 안전관리조직 안전교육 - 공연장 및 공연 안전제도의 이해 -



### 목 차

Ⅰ] 안전관리자의 중요성	1
Ⅱ] 공연의 위험요소	3
Ⅲ] 공연법에서의 안전제도	6
1. 공연법 적용 대상	7
2. 제해예방조치	8
3. 부대시설 안전진단	22
4. 규정외빈에 대한 제재	31
Ⅳ] 공연법령 개정(2022.07.19. 시행) 주요 내용	33
1. 공연지 및 공연예술 작업지의 안전한 창작환경 조성	33
2. 공연장 외 공연 피난안내	34
3. 사고 보고	35
4. 공연장안전정보시스템	36
Ⅴ] 중대재해처벌법 주요내용	38
Ⅵ] 공연시설 방연 관련 법규	42
Ⅶ] 이동식 사다리 작업안전 지침	51
Ⅷ] 공연장 화재감지기 비파괴보 점검 안내서	55

## 안전교육 - 1.안전관리자의 중요성

### Ⅰ 안전관리자의 중요성

가. 공연장 화재사고(2007년 12월 12일 예술의전당 오페라극장)



○ 무대시설 전소 피해액 194억원, 인명피해 없음(사진 출처 : 오마이뉴스)

- 1 -

### 나. 공연장의 대응

- ① 화재 발생 → 무대 주위에 배치된 소화기로 진화를 시도 → 초기 진화 실패
- ② 화재 감지기 작동
- ③ 화재발생 사실을 모를 수 있는 분장실 및 출연자 휴게실 공간에 화재 소식 알람
- ④ 하우스 매니저가 관객 대피를 위해 객석 출입문을 열고 관객의 대피를 유도
- ⑤ 무대와 객석 사이의 방화막 하강

※ 객석에 안내방송 하지 않음 : 화재 발생과 진행 정도를 관객들이 목격하며 상황판단을 하고 있었고, 이미 안내원의 유도에 따라 대피가 이뤄지고 있어 안내방송을 하면 출입구로 관객들이 몰릴 것으로 판단



서울시민회관 화재  
1972년 12월 2일  
사망-51명, 부상-76명

- 2 -

## 안전교육 - 2.공연의 위험요소

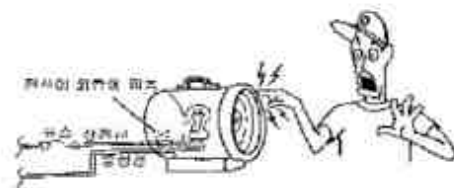
### ② 공연의 위험요소

#### 가. 추락



-3-

#### 나. 감전



※ 비접촉식 검전기 사용으로 안전하게 동전 여부를 확인

-4-



## 안전교육 - 2.공연의 위험요소

다. 낙하



- 5 -



## 안전교육 - 3.공연법에서의 안전제도

### 3 공연법에서의 안전제도

순번	자주 하는 질문
1	공연장에서 강연 행사가 있습니다. 안전조치를 어떻게 해야 하나요?
2	공연장이 아닌 곳에서 하는 공연도 안전조치를 해야 하나요?
3	우리 시설은 꼭 등록해야 하나요?
4	우리 공연장의 재해대처계획은 언제 어디로 제출해야 하나요?
5	지역 축제에 공연이 있습니다. 관할 지자체에 축제에 대한 안전계획을 승인 받았는데, 공연법에 따른 재해대처계획도 신고해야 하나요?
6	안전관리비는 모든 공연장에서 계상해야 하나요?
7	어떤 비용이 안전관리비로 인정받나요?
8	안전관리비를 회계비목으로 새로 만들어야 하나요?
9	공연자 안전교육을 꼭 받아야 하나요?
10	관객에 대한 피난 안내는 언제 어떻게 해야 하나요?
11	무대시설 안전진단은 언제 받아야 하나요?
12	자체 안전검사는 1년에 몇 번 해야 하나요?
13	자체 안전검사 결과는 얼마나 오랫동안 보관해야 하나요?

- 8 -

### 1. 공연법 적용 대상

#### 가. 공연의 정의

- (공연법 제2조제1호) “공연”이란 음악·무용·연극·연예·국악·곡예 등 예술적 관람물을 실연(實演)에 의하여 공중(公衆)에게 관람하도록 하는 행위를 말한다. 다만, 상품 판매나 선전에 부수(附隨)한 공연은 제외한다.

#### 나. 공연장과 공연장 외 공연

- 등록된 시설 → 공연법의 공연장에 대한 규정 준수
- 등록되지 않은 시설이나 장소에서의 공연 → 공연장 외 공연에 대한 규정 준수

#### 다. 공연장의 정의

- (공연법 제2조제4호) “공연장”이란 공연을 주된 목적으로 설치하여 운영하는 시설로서 대통령령으로 정하는 것을 말한다.
- (공연법 시행령 제1조의2) 「공연법」 제2조제4호에서 “대통령령으로 정하는 것”이란 인간 90일 이상 또는 계속하여 30일 이상 공연에 제공할 목적으로 설치하여 운영하는 시설을 말한다.

- 9 -

## 안전교육 - 3.공연법에서의 안전제도

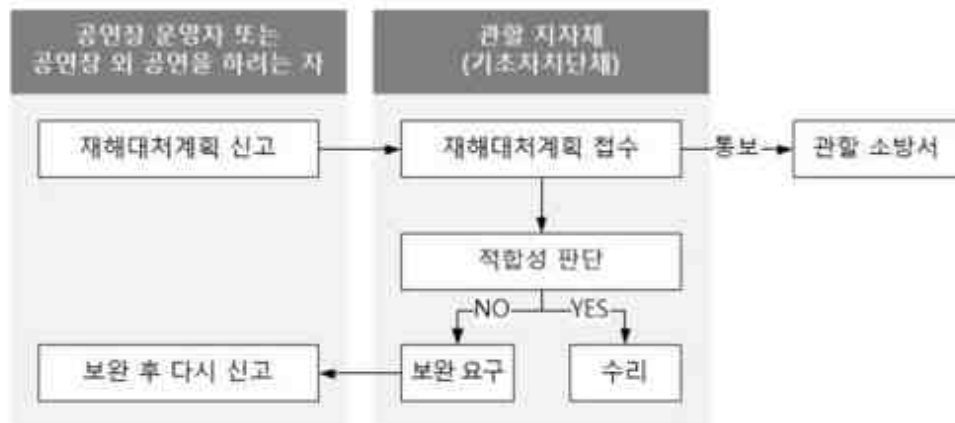
### 2. 재해예방조치

가. 재해대처계획 제출 - 공연법 제11조

- 공연장 : 모든 공연장은 매년 재해대처계획을 관할 지자체에 제출
  - 공연장 등록 시 제출
  - 연말(12월 31일)까지 다음 연도 계획 제출
  - 변경 신고 : 변경할 계획 적용하기 전에 신고
  - 제출자 : 공연장 운영자
- 공연장 외 공연 : 예상 관람객 **1천명** 이상 공연장 외 공연은 재해대처계획을 관할 지자체에 제출
  - 공연 14일 전 제출
  - 변경 신고 : 공연 7일 전까지
  - 제출자 : 공연을 하려는 자

- 6 -

### ● 제출 및 처리 절차



- 7 -

## 안전교육 - 3.공연법에서의 안전제도

나. 재해대처계획 내용 - 공연법 시행령 제9조

### ● 공연장

1. 공연장 시설 등을 관리하는 자의 임무 및 관리 조직에 관한 사항
2. 비상시에 하여야 할 조치 및 인락처에 관한 사항
3. 화재예방 및 인명피해 방지조치에 관한 사항
4. 안전관리비, 안전관리조직 및 안전교육에 관한 사항

☞ **피난안내 추가 : 공연법 제11조제5항 개정(2021.6.23.부터 시행)**

개정 전	개정 후
제1항 및 제4항에 따른 재해대처계획에는 제11조의2부터 제11조의4까지에 해당하는 안전관리비, 안전관리조직, 안전교육에 관한 사항이 포함되어야 한다.	제1항 및 제4항에 따른 재해대처계획에는 제11조의2부터 제11조의5까지에 해당하는 안전관리비, 안전관리조직, 안전교육 및 <b>피난안내</b> 에 관한 사항이 포함되어야 한다.

※ 국가법령정보센터 law.go.kr > 공연법 > 3년 비교

- 10 -

### ● 공연장 외 공연

- 공연장 제출 서류 + 안전관리인력의 확보·배치계획 및 공연계획서
- **공연을 하려는 자와 해당 시설이나 장소 운영자와 공동으로 신고**

※ 공연법 시행규칙 별지 제16호 서식, 재해대처계획 신고서

공연법 제11조제5항제1호의2 공연장 외 공연 신고서	공연장 외 공연	대표자 성명		생년월일			
		대표자 주소		(전화번호)			
	연습장 외 공연	형태	종류 및 공연 형태	[ ]공연 공연장 [ ]작품 [ ]무대 [ ]장 [ ]민간 공연장 [ ]자가 [ ]일차			
		소재지	(전화번호)				
		확공일	개관일				
		시설설치 내역 (후쿠기계·기구 주요 공연장 시행인 제11조제4항의 고시에 따라 산출 기재)	건축면적	m <sup>2</sup> ( 평)	무대면적 (무대계공연장)	m <sup>2</sup> ( 평)	
			무대기계 기구수	구동식	개		
				고정식	개		
		객석규모	개	객석이 되는 바닥면적	m <sup>2</sup> ( 평)		
	등록번호		등록연월일				

- 11 -

## 안전교육 - 3.공연법에서의 안전제도

공연법 시작 사항	공연주최자	대표자성명		성년월일	
		대표자주소			
	공연인	제목	공연인 규모 (출연 및 제작인원)		
		공연기간	마포 방법		
		공연에 따른 시설 추가 설치수	무대설치면적	㎡ / 설치완료일 :	
			무대기둥·기구 추가 설치수	구동식	개
				고정식	개
	좌석 추가설치수		개	총 좌석수(좌석에상인원)	개

### 유의 사항

- 동쪽 공연장의 경우는 ①, ②, ③항은 기재하지 않습니다.
- 동쪽 공연장의 경우는 개별 공연장별로 신고서와 ①, ②항을 공연장등록신청서 작성 기일에 파악 기재한 후, 첨부서류를 첨부하여 신고하여야 합니다. : 국립중앙극장의 경우, 해오름극장, 달오름극장, 별오름극장, 화남극장을 각각 별개로 작성합니다.
- 동쪽 공연장 처리 장소에서 (합영 시설의 원인이 예상되는 공연의 경우는 공연시설이나 장소 운영자가 ①항을 기재하고, 공연주최자가 ②항을 기재하여 각각 첨부서류를 첨부하여 신고인원에 시설이나 장소 운영자와 공연주최자가 각각 서명 또는 날인하여 공동으로 신고하여야 합니다. 이 경우 시설이나 장소 운영자는 공연주최자가 첨부서류를 하달없이 작성할 수 있도록 협조하여야 합니다.

- 12 -

### 다. 안전관리비 - 공연법 제11조의2

- 공연장
  - 객석 **500석** 이상 공연장은 안전관리비 계상
  - 공연장운영비의 1% 이상
  - 매년 2월 말까지 사용내역서 제출
- 공연장 외 공연
  - 1천명 ~ 3천명 : 공연제작비용의 1.15% 이상
  - 3천명 이상 : 공연제작비용의 1.21% 이상
  - 공연이 종료된 날부터 30일 이내에 사용내역서 제출
- 안전관리비 용도
  1. 안전관리 인력의 인건비 및 수당
  2. 공연장 및 공연의 안전관리를 위한 설비의 설치·유지 및 보수
  3. 보호장비의 구입
  4. 법 제11조의4에 따른 안전교육과 그 밖의 안전교육 및 훈련

- 13 -



## 안전교육 - 3.공연법에서의 안전제도

5. 법 제12조에 따른 무대시설의 안전진단과 그 밖의 안전점검
6. 안전 관련 보험
7. 그 밖에 공연장 및 공연의 안전관리를 위하여 필요한 사항으로서 문화체육관광부장관이 정하여 고시하는 용도

※ 여러 공연장이 있는 공연시설의 공통 경비 분할 예시

비목	세목	예산	범용 운영비	비고
인건비	상용임금	1,300	1,300	-
	일용임금	200	200	-
운영비	공공요금 및 제세	500	500	-
	임차료	100	100	-
	시설장비유지비	30	30	-
	복리후생비	20	20	-
	관리용역비	1,600	1,600	-
	자산취득비	700	700	-
	고용부담금	120	120	-
	환경개선비	150	-	A공연장 전용 운영비
건설비	개보수비	500	-	B공연장 전용 운영비
	폐기물 처리비	50	50	-
합계		5,270	4,620	-

- 14 -

연면적			범용 운영비 (d)	개별 공연장 운영비		A공연장 운영비 결정액 (g=e+f)
복합 공연시설 연면적 (a)	A공연장 연면적 (b)	연면적 비율 (c=b/a)		A공연장 운영비 할당액 (e=d×c)	A공연장 전용 운영비 (f)	
33,000 m <sup>2</sup>	18,000 m <sup>2</sup>	0.55	4,620	2,541	150	2,691

연면적			범용 운영비 (d)	개별 공연장 운영비		B공연장 운영비 결정액 (g=e+f)
복합 공연시설 연면적 (a)	B공연장 연면적 (b)	연면적 비율 (c=b/a)		B공연장 운영비 할당액 (e=d×c)	B공연장 전용 운영비 (f)	
33,000 m <sup>2</sup>	4,300 m <sup>2</sup>	0.13	4,620	600	500	1,100

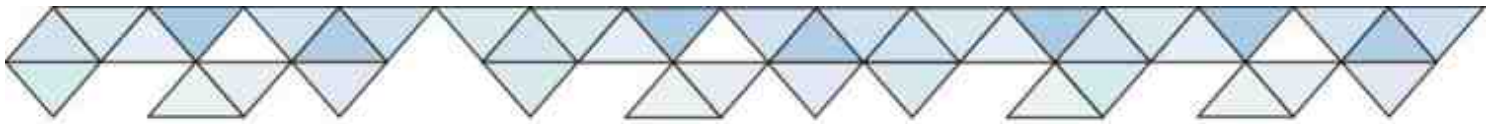
  

연면적			범용 운영비 (d)	개별 공연장 운영비		C공연장 운영비 결정액 (g=e+f)
복합 공연시설 연면적 (a)	C공연장 연면적 (b)	연면적 비율 (c=b/a)		C공연장 운영비 할당액 (e=d×c)	C공연장 전용 운영비 (f)	
33,000 m <sup>2</sup>	1,400 m <sup>2</sup>	0.04	4,620	185	0	185

※ 공연장안전지원센터 [www.stagesafety.or.kr](http://www.stagesafety.or.kr)

안전자료 아카이브 > 도서자료 > 재해대처계획 작성 안내서 증보판

- 15 -



### 안전교육 - 3.공연법에서의 안전제도

라. 안전관리조직 - 공연법 제11조의3

- 공연장
  - 500 ~ 1천석 : 안전총괄책임자 1명, 안전관리담당자 1명 이상
  - 1천석 이상 : 안전총괄책임자 1명, 안전관리담당자 2명 이상
- 공연장 외 공연
  - 1천명~3천명 : 안전총괄책임자 1명, 안전관리담당자 1명 이상
  - 3천명 이상 : 안전총괄책임자 1명, 안전관리담당자 2명 이상

- 16 -

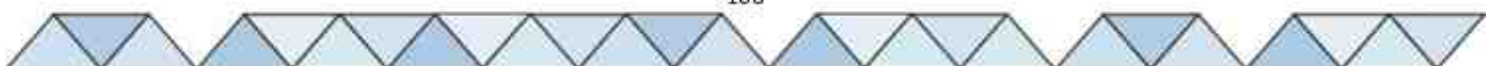
마. 안전교육 - 공연법 제11조의4

- 안전총괄책임자 : 2년마다 4시간
- 안전관리담당자 : 2년마다 8시간
- 공연자
  - 모든 공연장 및 예상 관람객 1천명 이상 공연장 외 공연에서의 공연자
  - 공연 전 1시간 이상

※ 공연자의 정의(공연법 제2조제3호) : “공연자”란 공연을 주재(主宰)하거나 직접 하는 자를 말한다. → 포괄적으로 해석

- ▶ 직접 하는 자 : 배우, 가수, 무용수, 연주자 등
- ▶ 주재 하는 자 : 연출, 감독, 스태프, 작업자 등

- 17 -



## 안전교육 - 3.공연법에서의 안전제도

바, 피난안내 - 공연법 제11조의5

- 모든 공연장에 관람자 피난안내도 구비와 피난안내 실시
- 피난안내 방법 및 시기

- 1) 방법 : 안내방송 또는 영상물 방영 등의 방법으로 관람객에게 안내
- 2) 시기 : 관람객이 공연장 입장을 완료한 후 매 회 공연 시작 전까지 안내

※ 세부내용 : 공연법 시행규칙 별표 1. 피난안내도의 비치 대상 등

▶ 노약자, 장애인 등 피난 방법 안내 추가: 공연법 제11조의5제1항 개정(2021.6.23.부터 시행)

▶ 공연장 외 공연 피난 안내 추가: 공연법 제11조의5제2항 개정(2022.7.19.부터 시행)

개정 전	개정 후
공연장운영자는 화재 등 재해나 그 밖의 위급한 상황의 발생 시 관람자가 안전하게 피난할 수 있도록 공연장에 피난계단·피난통로, 피난설비 등이 표시되어 있는 피난안내도를 갖추어 두거나 피난 절차, 그 밖에 비상시에 대비하기 위하여 관람자가 알고 있어야 할 사항을 공연 시작 전 관람자에게 주지시켜야 한다.	공연장운영자는 화재 등 재해나 그 밖의 위급한 상황의 발생 시 관람자가 안전하게 피난할 수 있도록 공연장에 피난계단·피난통로, 피난설비 등이 표시되어 있는 피난안내도를 갖추어 두거나 피난 절차, 노약자·장애인 등 거동이 불편한 관람자의 피난 방법, 그 밖에 비상시에 대비하기 위하여 관람자가 알고 있어야 할 사항을 공연 시작 전 관람자에게 주지시켜야 한다.

- 19 -

※ 소규모 공연장 피난안내 음성안내원고(참고 예시)

안녕하십니까? 오늘도 00 공연장을 찾아주신 관객여러분, 대단히 감사합니다. 공연을 시작하기에 앞서 안전한 관람을 위해 비상시 피난요령을 말씀드리겠습니다. 우선, 00 공연장에는 (바라보고 계시는 무대의 우측)에 비상구가 위치해 있으며 이어진 비상계단을 통해 안전한 장소로 이동하실 수 있습니다. 비상시에는 객 안내요원의 안내에 따라 침착하게 안전한 장소로 이동하여 주시기 바라며, 주변에 보행이 불편한 장애인, 노인, 아동이 있으면 도움을 요청하여 같이 안전한 장소로 대피하여 주시기 바랍니다. 화재가 발생한 경우에는 “불이야” 라고 크게 외치고 손수건 등으로 입과 코를 막고 낮은 자세로 이동하여 주시기 바랍니다. 엘리베이터 사용은 위험하오니 반드시 계단을 통하여 대피하여 주시기 바랍니다. 마지막으로 본 공연에서는 연출을 위하여 인체에 무해한 연기 및 불꽃 효과가 사용될 수 있으니 참고하여 주시기 바랍니다.

Ladies and gentlemen, may I have your attention please. In the event of an emergency, please locate the closest emergency exit. Staffs will direct you to the closest exit. Please quickly but calmly exit the hall by following the instructions of the staffs. Thank you for your understanding and cooperation

- 19 -



### 안전교육 - 3.공연법에서의 안전제도

※ 소규모 공연장 피난안내(참고 예시)



- 20 -

< 재해대처계획에 포함되어야 할 내용 정리 >

구 분	공연장(객석 수)		공연장 외 공연 (1천명 이상의 관람 예상)
	500석 미만	500석 이상	
공연장 시설 등을 관리하는 자의 임무 및 관리 조직 에 관한 사항	○	○	○
비상시에 하여야 할 조치 및 연락처에 관한 사항	○	○	○
화재예방 및 인명피해 방지조치에 관한 사항	○	○	○
안전관리비 계상 (공연법 제11조의2)	×	○	○
안전관리조직 구성 (공연법 제11조의3)	×	○	○
안전교육 관련 사항 (공연법 제11조의4)*	△*	○	○
피난안내 (공연법 제11조의5)	○	○	○
안전관리인력의 확보·배치계획	×	×	○
공연계획서	×	×	○

\* 3개의 안전교육(안전총괄책임자, 안전관리담당자, 공연자) 중 “공연자 안전교육” 만 해당

- 21 -



## 안전교육 - 3.공연법에서의 안전제도

### 3. 무대시설 안전진단 - 공연법 제12조

#### 가. 안전진단 순서

- 선계검토 → 등록 전 안전검사 → 정기 안전검사 → 정밀안전진단
- ※ 모든 공연장 대상(단, 선계검토는 구동 무대기계·기구수 40개 이상만 의무)
- ※ 자체 안전검사는 공연장 자체 수행(안전진단기관 대행 가능)

#### 나. 안전진단 주기

- 정기 안전검사 : 3년
- 정밀안전진단 : 9년
- 자체 안전검사 : 매년(주간, 월간, 반기)
- ※ 자체 안전검사 기록 3년간 보존 의무 (공연법 제10조제4항)

- 22 -

#### • 주기에 따른 안전진단



- 23 -

### 안전교육 - 3.공연법에서의 안전제도

#### ■ 공연법(2019년 6월 25일 시행)

안전진단 구분	안전진단 주기
설계검토 등록 전 안전검사	공연장 설치 공사 시작 전 공연장 등록 전
정기 안전검사	① 등록한 날부터 3년이 경과한 경우 ② 정기 안전검사를 받은 날부터 3년이 경과한 경우 ③ 자체 안전검사 결과 공연장운영자 또는 무대시설 안전진단 전문기관이 특별히 필요하다고 인정하는 경우
정밀안전진단	① 등록한 날부터 9년이 경과한 경우 ② 정밀안전진단을 받은 날부터 9년이 경과한 경우 ③ 정기 안전검사 결과 무대시설 안전진단 전문기관이 특별히 필요하다고 인정하는 경우
자체 안전검사	매년 무대시설에 대한 검사계획을 수립하여 자체 안전검사 실시

★ 정기 안전검사 사이의 기간은 3년(+31일)을 초과되지 않아야 함

※ 정밀안전진단을 받으면 동시에 정기 안전검사를 받은 것으로 봄(공연법 제12조제3항)

- 24 -

#### ■ 개정 공연법에 따른 무대시설 안전진단 주기 적용 방법

실시일	무대시설 안전진단 구분		
	등록 전 안전검사	정기 안전검사	정밀안전진단
최초 실시일	무대시설 설치 완료 후, 공연장 등록 신 청 이전	등록일로부터 3년이 되는 날의 전후 31일 이내	등록일로부터 9년이 되는 날의 전후 31일 이내
차기 실시일 (정기적 실시)	-	정기 안전검사를 받은 날부터 3년이 경과한 날의 전후 31일 이내	정밀안전진단을 받은 날부터 9년이 경과한 날의 전후 31일 이내
그 외	-	자체 안전검사 결과 공연장운영자 또는 무 대시설 안전진단 전문 기관이 특별히 필요하 다고 인정하는 경우	정기 안전검사 결과 무대시설 안전진단 전 문기관이 특별히 필요 하다고 인정하는 경우

※ “정기 안전검사를 받은 날” 및 “정밀안전진단을 받은 날”의 기준

무대시설 안전진단 주기 산정에서 법 제12조제2항제2호와 제12조제3항제2호  
의 안전진단을 받은 날의 기준은 안전진단 계약이 종료되는 날을 의미함.

- 25 -

### 안전교육 - 3.공연법에서의 안전제도

#### • 주기와 다른 안전진단(규정 준수)

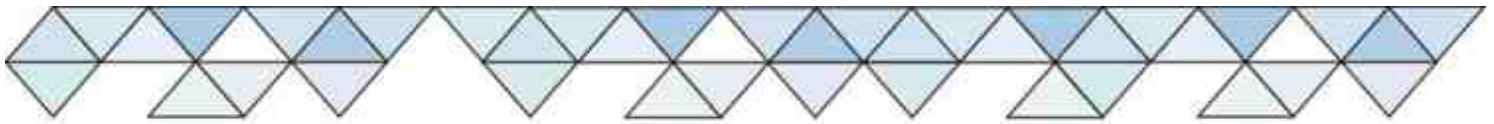


- 26 -

#### • 주기를 초과하여 안전진단 실시 (규정 위반)



- 27 -



### 안전교육 - 3.공연법에서의 안전제도

※ 안전진단 주기 문의([dkkim@ktl.rc.kr](mailto:dkkim@ktl.rc.kr))

필요 서류

- ① 공연장 등록증
- ② 가장 최근 받은 정기 안전검사 계약서
- ③ 가장 최근 받은 정밀안전진단 계약서(정밀안전진단을 받은 적이 없다면 없다고 알려주세요)

- 28 -

#### 다. 안전진단 결과 조치

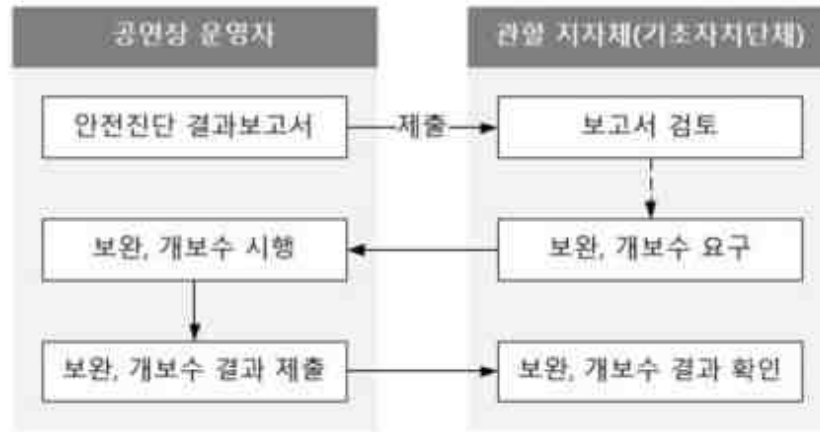
- (공연법 제12조제5항) 공연장운영자가 제1항제2호·제2항 및 제3항에 따라 등록 전 안전검사 등을 받은 경우에는 그 결과를 지체 없이 특별자치시장·특별자치도지사·시장·군수·구청장에게 제출하여야 한다.
- (공연법 제12조제6항) 제5항에 따라 등록 전 안전검사 등의 결과를 제출받은 특별자치시장·특별자치도지사·시장·군수·구청장은 공연장운영자에게 무대시설에 대한 보완이나 개수 또는 보수를 요구할 수 있다. 이 경우 공연장운영자는 정당한 사유가 없는 한 이에 따라야 하며, 보완이나 개수 또는 보수의 결과를 지체 없이 특별자치시장·특별자치도지사·시장·군수·구청장에게 제출하여야 한다.

- 29 -





### 안전교육 - 3.공연법에서의 안전제도



- 30 -

### 4. 규정위반에 대한 제재

#### ● 제33조(행정처분)

① 특별자치시장·특별자치도지사·시장·군수·구청장은 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 자에 대하여는 6개월 이내의 기간을 정하여 공연 활동 또는 공연장 운영의 정지를 명할 수 있다.

5. 제11조제1항 전단, 제2항 또는 제3항을 위반한 자

5의2. 제11조에 따른 재해대처계획에 따라 필요한 재해예방조치를 취하지 아니한 자

6. 제12조제1항부터 제6항까지의 규정을 위반한 자

- 31 -

## 안전교육 - 3.공연법에서의 안전제도 & 4.공연법령 개정 주요내용

### ● 제43조(과태료)

- ① 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 자에게는 2천만원 이하의 과태료를 부과한다.
  1. 제11조제1항 전단, 같은 조 제2항 또는 제3항을 위반하여 세해대책계획을 수립, 신고 또는 보완하지 아니한 자
  2. 제11조에 따른 세해대책계획에 따라 필요한 세해예방조치를 취하지 아니한 자
- ② 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 자에게는 1천만원 이하의 과태료를 부과한다.
  1. 제11조의2제1항을 위반하여 안전관리비를 공연장운영 또는 공연비용에 계상하지 아니한 자 또는 같은 조 제2항을 위반하여 안전관리비를 사용한 자
  2. 제12조제1항부터 제6항까지의 규정을 위반한 자
- ③ 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 자에게는 300만원 이하의 과태료를 부과한다.
  1. 제11조의5제1항을 위반하여 피난안내도를 갖추어 두거나 피난안내에 관한 사항을 주지시키는 것 중에 어느 하나를 하지 아니한 자

- 32 -

## ④ 공연법령 개정(2022.07.19. 시행) 주요 내용

### 1. 공연자 및 공연예술 작업자의 안전한 창작환경 조성

#### ● 공연법 제1조(목적)

이 법은 예술의 자유를 보장하고, 공연자 및 공연예술 작업자의 안전한 창작환경 조성과 건전한 공연활동의 진흥을 위하여 공연에 관한 사항을 규정함을 목적으로 한다.

#### ● 공연법 제10조의2(안전한 창작환경에서 활동할 권리)

- ① 공연자와 공연예술 작업자(무대시설의 설치, 운영 등을 위하여 공연 현장에서 일하는 자를 말한다. 이하 같다)는 안전한 창작환경에서 공연예술에 필요한 활동을 수행할 권리를 가진다.
- ② 공연장운영자 및 공연장 외의 장소에서 공연을 하려는 자(이하 “공연장운영자등”이라 한다)는 제1항에 따른 공연자와 공연예술 작업자의 권리를 보장하도록 노력하여야 한다.

- 33 -

## 안전교육 - 4.공연법령 개정 주요 내용

### 2. 공연장 외 공연 피난안내

- 공연법 제11조의5 제2항 : 공연장 외 공연에 대한 피난안내 의무
- 공연법 시행령 제9조의5 : 의무 대상은 1천명 이상의 관람 예상 공연장 외 공연

- 34 -

### 3. 사고 보고

- 공연법 제11조의6, 시행령 제9조의6, 시행규칙 제6조의4



\* 예상관람객 1천명 이상

\*\* 1. 사망자가 1명 이상인 사고

2. 사고가 발생한 날부터 3일 이내에 실시된 의사의 최초 진단결과 2개월 이상의 입원 치료가 필요한 부상자가 1명 이상인 사고

3. 공연 중에 화재나 무대시설 등의 낙하·추락·전도(顛倒) 등에 의한 시설파손으로 공연이 중단된 후 공연이 재개될 수 있을 정도로 시설을 복구하기까지 7일 이상이 걸릴 것으로 예상되는 사고

\*\*\* 1. 사고 발생 일시 및 장소

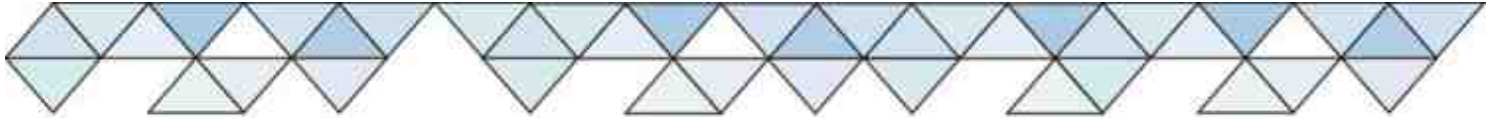
2. 사고 발생 경위

3. 사상자 등 피해 상황

4. 사고 후 취한 재해예방조치 내용

5. 향후 조치계획

- 35 -



## 안전교육 - 4.공연법령 개정 주요 내용

### 4. 공연장안전정보시스템

- 목적 : 공연장 안전 정보의 종합적 수집 및 관리
- 근거 법령 : 공연법 제12조의7, 시행규칙 제6조의15
- 수집 및 관리 정보
  - ① 공연장의 등록 정보 및 등록 현황
  - ② 공연장의 재해대처계획
  - ③ 공연자, 안전총괄책임자 및 안전관리담당자 등의 안전교육 수료 정보 및 현황
  - ④ 사고보고의 내용
  - ⑤ 안전검사등의 결과
  - ⑥ 안전진단기관의 지정 현황
  - ⑦ 공연장의 피난안내에 관한 정보
  - ⑧ 안전검사등의 결과를 평가한 정보

- 36 -

- 공개 정보
  - ① 공연장의 명칭 및 소재지
  - ② 안전검사등을 실시한 안전진단기관 및 안전검사등의 실시 기간
  - ③ 안전검사등의 결과와 유효기간
  - ④ 다른 법령에 따른 공연장에 대한 안전진단·검사·점검 등의 결과
  - ⑤ 공연장의 등록·변경등록·폐업에 관한 정보
  - ⑥ 공연장의 피난안내에 관한 정보
  - ⑦ 안전검사등의 결과를 평가한 정보
- 문화체육관광부의 자료 제출 또는 등록 요청 대상  
공연장 운영자, 안전진단기관, 공연안전지원센터, 관계 행정기관

- 37 -





## 안전교육 – 5.중대재해처벌법 주요 내용

### ⑤ 중대재해처벌법 주요 내용(중대시민재해를 중심으로)

#### 1. 목적 [법 제1조(목적)]

- 이 법은 사업 또는 사업장, 공중이용시설 및 공중교통수단을 운영하거나 인체에 해로운 원료나 제조물을 취급하면서 안전·보건 조치의무를 위반하여 인명피해를 발생하게 한 사업주, 경영책임자, 공무원 및 법인의 처벌 등을 규정함으로써 중대재해를 예방하고 시민과 종사자의 생명과 신체를 보호함을 목적으로 한다.

#### 2. 중대재해의 종류 [법 제2조(정의)]

##### 가. 중대산업재해

「산업안전보건법」 제2조제1호에 따른 산업재해\* 중

- ① 사망자가 1명 이상
- ② 동일한 사고로 6개월 이상 치료가 필요한 부상자가 2명 이상
- ③ 동일한 유해요인으로 인한 직업성질환자\*가 1년 이내 3명 이상

- 38 -

\* “산업재해”란 노무를 제공하는 사람이 업무에 관계되는 건설물·설비·원재료·가스·증기·분진 등에 의하거나 작업 또는 그 밖의 업무로 인하여 사망 또는 부상하거나 질병에 걸리는 것을 말한다.

##### 나. 중대시민재해

특정원료 또는 제조물, 공중이용시설\* 또는 공중교통수단의 설계, 제조, 설치, 관리상의 결함을 원인으로 하여 발생한 재해 중

- ① 사망자가 1명 이상
- ② 동일한 사고로 2개월 이상 치료가 필요한 부상자가 10명 이상
- ③ 동일한 원인으로 3개월 이상 치료가 필요한 질병자가 10명 이상

\* 공연법 제2조제4호의 공연장 중 객석 수 1천석 이상인 실내 공연장

※ 다만, 중대산업재해에 해당하는 재해는 제외

- 39 -



## 안전교육 – 5.중대재해처벌법 주요 내용

### 3. 안전·보건 확보 의무 대상은? [법 제2조(정의)]

중대재해처벌법에서는 “사업주 및 경영책임자 등”에 안전 및 보건 확보의무를 부과한다.

- ▶ 사업주 : 자신의 사업을 영위하는 자, 타인의 노무를 제공받아 사업을 하는 자
- ▶ 경영 책임자 등 : 사업을 대표하고 사업을 총괄하는 권한과 책임이 있는 사람 또는 이에 준하여 안전 보건에 관한 업무를 담당하는 사람
- \* 중앙행정기관, 지방자치단체, 지방공기업, 공공기관의 장도 해당

### 4. 공중이용시설 중대시민재해에 대하여 어떤 안전 및 보건의무사항이 있을까?

#### [법 제9조(사업주와 경영책임자등의 안전 및 보건 확보의무)]

사업주 또는 경영책임자등은 사업주나 법인 또는 기관이 실질적으로 지배·운영·관리하는 공중이용시설 또는 공중교통수단의 설계, 설치, 관리상의 결함으로 인한 그 이용자 또는 그 밖의 사람의 생명, 신체의 안전을 위하여 다음 각 호에 따른 조치를 하여야 한다.

- ① 재해예방에 필요한 인력 및 예산 등 안전보건관리체계의 구축 및 그 이행에

- 40 -

관한 조치

- ② 재해 발생 시 재발방지 대책의 수립 및 그 이행에 관한 조치
- ③ 중앙행정기관·지방자치단체가 관계 법령에 따라 개선, 시정 등을 명한 사항의 이행에 관한 조치
- ④ 안전·보건 관계 법령에 따른 의무이행에 필요한 관리상의 조치

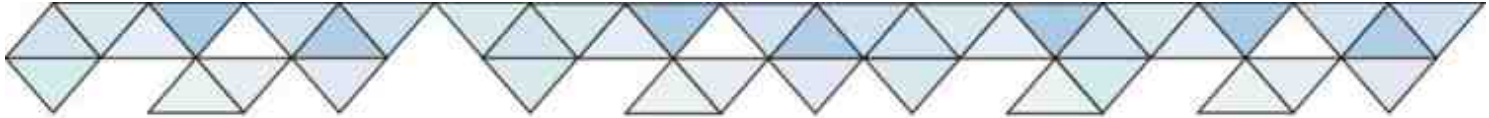
### 5. 중대시민재해 처벌내용은?

#### [법 제10조(중대시민재해 사업주와 경영책임자 등의 처벌)]

- ① 사망자 1명 이상 발생 : 사업주 또는 경영책임자등은 1년 이상의 징역 또는 10억원 이하의 벌금
- ② 동일한 사고로 2개월 이상 치료가 필요한 부상자가 10명 이상 발생 또는 동일한 원인으로 3개월 이상 치료가 필요한 질병자가 10명 이상 발생 : 사업주 또는 경영책임자등은 7년 이하의 징역 또는 1억원 이하의 벌금

### 6. 시행 시기 [법 부칙 제1조] : 2022년 1월 27일부터 시행

- 41 -



## 안전교육 - 6.공연시설 방염 관련 법규

### 6 공연시설 방염 관련 법규

#### 1. 방염 대상 공연장

- 1) 방염 대상 공연장의 범위 : 모든 공연장(2019.08.16.)
- 같은 건축물에 해당 용도로 쓰는 바닥면적의 합계가 300㎡ 미만인  
근린생활시설로서의 공연장
  - 공연장으로서 근린생활시설에 해당하지 않는 문화 및 집회시설

- 42 -

#### 2) 관련 법조문

■ 화재예방, 소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률(약칭,  
소방시설법) 제12조 (소방대상물의 방염 등)

- ① 대통령령으로 정하는 특정소방대상물에 실내장식 등의 목적으로 설치 또는 부착하는  
물품으로서 대통령령으로 정하는 물품(이하 “방염대상물품”이라 한다)은 방염성능기준  
이상의 것으로 설치하여야 한다.
- ② 소방본부장이나 소방서장은 방염대상물품이 제1항에 따른 방염성능기준에 미치지  
못하거나 제13조제1항에 따른 방염성능검사를 받지 아니한 것이면 소방대상물의  
관계인에게 방염대상물품을 제거하도록 하거나 방염성능검사를 받도록 하는 등 필요한  
조치를 명할 수 있다.
- ③ 제1항에 따른 방염성능기준은 대통령령으로 정한다.

- 43 -



## 안전교육 - 6.공연시설 방염 관련 법규

### ■ 화재예방, 소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률 시행령 제19조 (방염성능기준 이상의 실내장식물 등을 설치하여야 하는 특정소방대상물)

법 제12조제1항에서 “대통령령으로 정하는 특정소방대상물”이란 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 것을 말한다.

1. 근린생활시설 중 제력단련장, 공연장 및 종교집회장
2. 건축물의 옥내에 있는 시설로서 다음 각 목의 시설
  - 가. 문화 및 집회시설
  - 나. 종교시설
  - 다. 운동시설(수영장은 제외한다)
3. 의료시설 중 종합병원, 요양병원 및 정신의료기관
- 3의2. 노유자시설 및 숙박이 가능한 수련시설
4. 「다중이용업소의 안전관리에 관한 특별법」 제2조제1항제1호에 따른 다중이용업의 영업장
5. 제1호부터 제4호까지의 시설에 해당하지 아니하는 것으로서 층수(「건축법 시행령」 제119조제1항제9호에 따라 산정한 층수를 말한다. 이하 같다)가 11층 이상인 것(아파트는 제외한다)
6. 별표 2 제8호에 따른 교육연구시설 중 합숙소

- 44 -

### ■ 화재예방, 소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률 시행령 별표 2

#### 특정소방대상물(제5조 관련)

1. 공동주택 - (생략)
2. 근린생활시설 - (가북·마북 생략, 자·카북 생략)
  - 나. 공연장(극장, 영화상영관, 연예장, 음악당, 서커스장, 「영화 및 비디오물의 진흥에 관한 법률」 제23조제16호기목에 따른 비디오물감상실업의 시설, 같은 호 다목에 따른 비디오물소극장업의 시설, 그 밖에 이와 비슷한 것을 말한다. 이하 같다) 또는 종교집회장(교회, 성당, 사찰, 기도원, 수도원, 수녀원, 제실(祭室), 서당, 그 밖에 이와 비슷한 것을 말한다. 이하 같다)으로서 같은 건축물에 해당 용도로 쓰는 바닥면적의 합계가 300㎡ 미만인 것
3. 문화 및 집회시설
  - 가. 공연장으로서 근린생활시설에 해당하지 않는 것

(이하 생략)

- 45 -



## 2. 방염 대상 물품

### 1) 방염 대상 물품

- 화재예방, 소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률 시행령 제20조제1항제1호, 제2호에 해당

### 2) 관련 법조문

#### ■ 화재예방, 소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률 제12조

- ① 대통령령으로 정하는 특정소방대상물에 실내장식 등의 목적으로 설치 또는 부착하는 물품으로서 **대통령령으로 정하는 물품**(이하 "방염대상물품"이라 한다)은 방염성능기준 이상의 것으로 설치하여야 한다
- ② 소방본부장이나 소방서장은 방염대상물품이 제1항에 따른 방염성능기준에 미치지 못하거나 제13조제1항에 따른 방염성능검사를 받지 아니한 것이면 소방대상물의 관계인에게 방염대상물품을 제거하도록 하거나 방염성능검사를 받도록 하는 등 필요한 조치를 명할 수 있다.
- ③ 제1항에 따른 방염성능기준은 대통령령으로 정한다.

- 46 -

#### ■ 화재예방, 소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률 시행령 제20조 (방염대상물품 및 방염성능기준)

- ① 법 제12조제1항에서 "**대통령령으로 정하는 물품**"이란 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 것을 말한다.
  1. 제조 또는 가공 과정에서 방염처리를 한 등품(합판·목재류의 경우에는, 설치 현장에서 방염처리를 한 것을 포함한다)으로서 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 것
    - 가. 창문에 설치하는 커튼류(블라인드를 포함한다)
    - 나. 카펫, 두께가 2밀리미터 미만인 벽지류(종이벽지는 제외한다)
    - 다. 전사용 합판 또는 섬유판, 부대용 합판 또는 섬유판
    - 라. 알박·무대막(「영화 및 미디어물의 진공에 관한 법률」 제2조제10호에 따른 영화촬영관에 설치하는 스크린과 「다중이용업소의 안전관리에 관한 특별법 시행령」 제2조제7호의4에 따른 공연·연습장업에 설치하는 스크린을 포함한다)
    - 다. 섬유판 또는 합성수지류 등을 원료로 하여 제작된 소파·의자(「다중이용업소의 안전관리에 관한 특별법 시행령」 제2조제1호나목 및 같은 조 제5호에 따른 단란주점영업, 유흥주점영업 및 노래연습장업의 영업장에 설치하는 것만 해당한다)
  2. 건축물 내부의 커튼이나 벽에 부착하거나 설치하는 것으로서 다음 각 목의 어느 하나에

- 47 -

## 안전교육 - 6.공연시설 방염 관련 법규

해당하는 것을 말한다. 다만, 가구류(옷장, 책장, 선반, 식탁용 의자, 사무용 책상, 사무용 의자, 계산대 및 그 밖에 이와 비슷한 것을 말한다)라 너비 10센티미터 이하인 판자틀임대 등의 「건축법」 제52조에 따른 내부 마감재로는 제외한다.

가. 종이류(두께 2밀리미터 이상인 것을 말한다)·합성수지류 또는 섬유류를 주원료로 한 물건

나. 합판이나 목재

다. 공간을 구획하기 위하여 설치하는 칸이 칸막이(접이식 등 이동 가능한 벽체나 천장 또는 판자가 실내에 접하는 부분까지 구획하지 아니하는 벽체)를 말한다)

라. 흡음(吸音)이나 방음(防音)을 위하여 설치하는 흡음재(흡음용 커튼을 포함한다) 또는 방음재(방음용 커튼을 포함한다)

(제2항, 제3항 생략)

- 44 -

### 3. 방염 성능 기준

#### ■ 화재예방, 소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률 제12조 (소방대상물의 방염 등)

- ① 대통령령으로 정하는 특정소방대상물에 실내장식 등의 목적으로 설치 또는 부착하는 물건으로서 대통령령으로 정하는 물건(이하 “방염대상물품”이라 한다)은 방염성능기준 이상의 것으로 설치하여야 한다.
- ② 소방본부장이나 소방서장은 방염대상물품이 제1항에 따른 방염성능기준에 미치지 못하거나 제13조제1항에 따른 방염성능검사를 받지 아니한 것이면 소방대상물의 관계인에게 방염대상물품을 제거하도록 하거나 방염성능검사를 받도록 하는 등 필요한 조치를 명할 수 있다.
- ③ 제1항에 따른 방염성능기준은 대통령령으로 정한다.

47

## 안전교육 - 6.공연시설 방염 관련 법규 & 7.이동식 사다리 안전작업 지침

### ■ 화재예방, 소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률 시행령 제20조 (방염대상물품 및 방염성능기준)

(제1항 생략)

② 법 제12조제3항에 따른 방염성능기준은 다음 각 호의 기준에 따르되, 제1항에 따른 방염대상물품의 종류에 따른 구체적인 방염성능기준은 다음 각 호의 기준의 범위에서 소방청장이 정하여 고시하는 바에 따른다.

1. 버너의 불꽃을 제거한 때부터 불꽃을 올리며 연소하는 상태가 그칠 때까지 시간은 20초 이내일 것
2. 버너의 불꽃을 제거한 때부터 불꽃을 올리지 아니하고 연소하는 상태가 그칠 때까지 시간은 30초 이내일 것
3. 탄화(炭化)된 면적은 50제곱센티미터 이내, 탄화된 길이는 20센티미터 이내일 것
4. 불꽃에 의하여 완전히 녹을 때까지 불꽃의 접촉 횟수는 3회 이상일 것
5. 소방청장이 정하여 고시한 방법으로 발원량(發煙量)을 측정하는 경우 최대위기발도는 400 이하일 것

- 50 -

### 7 이동식 사다리 안전작업 지침

사다리 사용이  
불가피한  
경작업에  
한하여

■ 경작업, 고소작업대·비계 등의 설치가 어려운 협소한 장소에서 사용

\* 경작업 : 손 또는 발을 견고하게 사용하는 작업으로서 천구공제 작업, 전기통신 작업, 평탄한 곳의 조경 작업 등



평탄·견고한  
바닥에서

■ 평탄·견고하고 미끄럼이 없는 바닥에 설치



- 51 -



## 안전교육 - 7.이동식 사다리 안전작업 지침



**3.5m 이하의 A형 사다리를 사용하여**

□ 최대길이 3.5m 이하 A형 사다리(조경용 포함)에서만 작업

\* 보행(일자형)사다리, 신축형(연장형)사다리, 일자형으로 펼쳐지는 발발임(발발) 사다리(A형)에서는 작업금지



3.5m 이하

작업금지인 사다리의 사용

내버려진 발발(조경용) 사용



**보통구를 반드시 착용하고**

□ 모든 사다리 작업 시 안전모 착용, 작업높이가 2m 이상인 경우 안전대 착용

\* 작업높이 : 발을 딛는 디딤대의 높이





**2인 1조로 작업하세요!**

작업높이가 바닥 면으로부터

□ 1.2m 이상 ~ 2m 미만 : 2인 1조 작업, 최상부 밑판에서 작업금지

□ 2m 이상 ~ 3.5m 이하 : 2인 1조 작업, 최상부 및 그 하단의 디딤대에서 작업금지



- 52 -

보통(일자형) 사다리



신축형(연장형) 사다리



발발임 사다리(A형)  
(일자형으로 펼쳐서 사용하는 경우)





**안전작업 지침**

□ 오르내리는 이동통로로만 사용(발판 및 디딤대에서 작업금지)

□ 반드시 안전모 착용


※ 사다리 구조 등 그와 안전보장조치는 「산업안전보건 기준에 관한 규칙」 준수

- 53 -



## 안전교육 - 7.이동식 사다리 안전작업 지침 & 8.공연장 화재감지기 비화재보 저감 안내서

**일반형 사다리 (A형, 조립형)**



작업 높이 <small>(일부 높이는 디딤대에 높임)</small>	안전작업 지침
1.2m미만	<ul style="list-style-type: none"> <li>반드시 안전모 착용</li> </ul>
1.2m이상 ~ 2m미만	<ul style="list-style-type: none"> <li>반드시 안전모 착용</li> <li>2인 1조 작업</li> <li>최상부 발판에서 작업금지</li> </ul>
2m이상 ~ 3.5m이하	<ul style="list-style-type: none"> <li>반드시 안전모 착용</li> <li>2인 1조 작업 및 안전대 착용</li> <li>최상부 발판 + 그 하단 디딤대 작업금지</li> </ul>
3.5m초과	<ul style="list-style-type: none"> <li>작업발판으로 사용금지</li> </ul>

**공통사항**

- 평탄·견고하고 미끄럼이 없는 바닥에 설치
- 경작업\*, 고소작업대·비계 등의 설치가 어려운 협소한 장소에서 사용

\* 손 또는 발을 잘못 가면서 사용하는 작업으로서 천구교체 작업, 전기·통신 작업, 평탄한 곳의 조경 작업 등

※ 사다리 구조 등 그의 안전보장조치는 '산업안전보건 기준에 관한 규칙, 준수'

- 54 -

### 8. 공연장 화재감지기 비화재보 저감 안내서

본 안내서의 내용은 공연 안전을 위한 참고자료로서 법적의무나 강제를 의미하지 않으며, 관련 법령에 의한 규정보다 우선하지 않습니다.

본 안내서를 참고하여 (1) 각 공연장에서 비화재보가 발생하는 원인을 파악하고 (2) 전문가의 도움을 받아 (3) 공연장의 설치 및 사용 환경에 적합한 개선방안을 마련하는 것을 권장 드립니다.

- 55 -

## 안전교육 - 8.공연장 화재감지기 비화재보 저감 안내서

### ■ 비화재보란?

화재가 발생하지 않았으나 화재경보가 발생하거나 반대로 화재가 발생하였으나 경보가 발생하지 않는 것을 말한다.

### ■ 비화재보의 종류

실보	기기나 회로의 기능이 정상적이지 않아 발생하는 비화재보 (단선, 감지기의 고장 등)
일과성 비화재보	감지기가 감지하는 조건이 충족되어 발생하는 비화재보 (감지기 정상작동)

- 56 -

### 1. 화재감지기의 화재감지 방식

비화재보 발생 원인을 알아보기 전에, 화재감지기의 화재검출 방식을 알아야 한다.

감지 대상	감지방식	감지원리
열	차동식	온도차이가 급격히 변할 때 작동
	정온식	설정 된 온도에서 작동
	감지선형	분포된 감지선이 화재에 의해 녹아 단락되면 작동
연기	이온화식	연기로 인한 이온흐름 저감 감지
	광전식	연기로 인한 빛 산란을 감지
	공기흡입형	분포된 관으로 흡입된 공기를 분석하여 감지
불꽃	자외선식	화재 시 발생하는 자외선을 감지
	적외선식	화재 시 발생하는 적외선을 감지
	자외선 및 적외선 겸용식	화재 시 발생하는 자외선과 적외선을 감지

- 57 -

## 안전교육 - 8.공연장 화재감지기 비화재보 저감 안내서

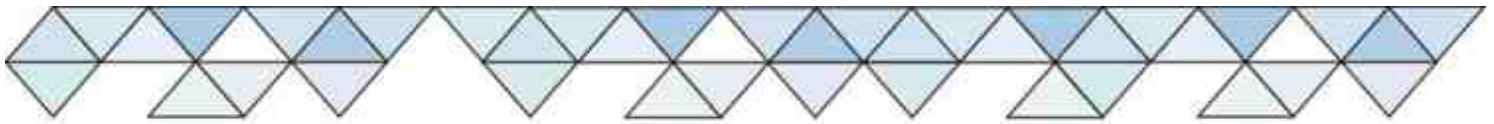
		
스포트형 열 감지기	스포트형 연기 감지기	불꽃감지기

- 58 -

### 2. 비화재보 발생원인

- 인위적인 요인 (가장 많이 발생)
  - 조리실, 탕비실, 기계실 등에서 발생하는 수증기 등
  - 흡연에 의한 연기 변화
  - 자동차 배기가스
  - 공사 중 먼지 분진 변화
- 기능상의 요인
  - 경년 변화에 의한 감도의 변화
  - 부품의 불량
- 환경적 요인
  - 풍압, 온도, 습도의 이상변화
  - 빛, 기압의 변화
  - 모래, 먼지 등의 분진 침투
  - 해충의 침입
  - 결로

- 59 -



## 안전교육 - 8.공연장 화재감지기 비화재보 저감 안내서

- 환기가 잘 되지 않는 곳
- 유지관리상의 요인
  - 청소불량
  - 미방수 처리로 인한 낙수
- 설치상 요인
  - 감지기의 선정오류, 배선이 접속불량, 부하불량 등
  - 감지기, 중계기, 수신기 등의 부품 또는 회로의 불량
  - 감지기 설치 후 설치 장소의 환경 변화

※ 공연 연출에 사용하는 연무나 불꽃은 일과성 비화재보를 유발할 수 있다.

- 60 -

### 3. 비화재보 저감 방안

- 연기감지기 사용의 억제
  - 연기감지기는 열감지기보다 비화재보 가능성 높음
  - 연기감지기 필수 장소 외에는 열감지기 사용

- 설치 장소의 환경에 적응성 있는 감지기의 설치 또는 교환
  - 환경은 시간에 따라 변화 ⇒ 바뀐 환경에 맞는 감지기로 교환 필요  
(예시)

무대바닥과 화재감지기 간의 거리가 3m 인 공연장에 차동식 열감지기가 설치되어 있었다. 공연을 위하여 무대바닥에 80cm의 단을 쌓아 무대를 만들었다.  
→ 감지기와 바닥 사이의 간격이 가까워 일시적으로 발생한 열·연기 또는 먼지 등으로 인하여 화재신호를 발신할 우려가 있음. 그러므로 불꽃감지기 등 환경에 적응성 있는 감지기를 설치하여야 함

- 61 -





## 안전교육 - 8.공연장 화재감지기 비화재보 저감 안내서

### ■ 경년 변화에 따른 유지보수

- 10년경과 감지기가 5년 경과된 경우보다 불량률 25% 높다.
- 주기적 점검, 청소 및 교체 등의 유지 보수

### ■ 축적형 감지기 혹은 수신기 사용

- 축적기능이 있는 감지기 혹은 수신기를 사용하여야 한다.
- 감지기와 수신기 모두 축적기능을 사용하여서는 안된다.
- 축적형 감지기는 시간지연이 발생하게 되므로 주의하여야 한다.

#### 축적형이란?

화재에 의한 신호가 일정시간 연속하여 발생하는 것을 화재로 감지하는 방식

- 62 -

### ■ 복합형감지기 설치

- 하나의 감지기에 서로 다른 감지소자가 조합되어있는 감지기로서 열연기복합형, 열복합형, 연기복합형 등이 있다.

연기복합형	열복합형	열연복합형
광전식, 이온화식 감지	차동식, 정온식 감지	열과 연기를 감지

- 공연장의 환경에 따라 AND 회로 혹은 OR 회로로 연결하여 사용

회로 구성	특 정	장 점	단 점
AND 회로	두 종류의 감지기에 모두 화재가 탐지되어야 화재신호를 발함	비화재보 가능성 낮음	화재 조기감지 취약
OR 회로	종류 중 하나의 감지기에 화재가 탐지되면 화재신호를 발함	화재 조기감지	비화재보 가능성 높음

- 63 -

## 안전교육 - 8.공연장 화재감지기 비화재보 저감 안내서

### ■ 오작동 저감 가능한 감지기의 설치

- 아날로그 감지기 : 주위의 온도 또는 연기량의 변화에 따라 각각 다른 전류치 또는 전압치 등의 출력을 발하는 방식의 감지기로, 화재정보 감도를 조정할 수 있다.
- 공기흡입형 감지기 : 능동적으로 공기를 흡입하여 분석하며 미량의 연기까지 감지하는 감지기로써 화재를 조기에 감지할 수 있고 주의단계, 정보단계가 있어 초기 단계에서 확인이 가능하다.

- 64 -



< 공기흡입형 감지기 >

- 65 -

#### 4. 비화재보 저감 방안의 현장 적용

내가 운영하는 공연장에서 공연 중 비화재보가 발생한다면 이를 해결하기 위하여 어떻게 해야할 것인가?

이러한 질문 했을 때, 저감 방안에 적합한 다양한 방법이 있을 것이고, 운영자는 이 중에 자신의 공연장에 적합한 방법을 택하여 적용하여야 할 것이다.

- 실보에 대한 점검

우선 관리자는 화재감지기가 올바른 위치에 설치되어있는지, 그리고 회로는 양호하게 설치되어있는지를 먼저 살펴보아야 할 것이다. 그 후 감지기가 제 기능을 하고 있는지를 살펴보아야 한다.

- 일과성 비화재보에 대한 점검

설치 된 자동화재탐지설비가 양호하고 정상작동을 한다면, 공연장의 공연환경과 연출에 대하여 고려 해 보아야 할 것이다.

- 66 -

공연시 연출효과를 위해 불꽃 혹은 인기를 쓰는지 확인해야 하고, 혹시 인기효과나 불꽃효과를 주었을 때 화재감지기가 비화재보를 발하였다면,

① 감지기의 종류의 변경

② 자동화재탐지설비의 축적방식 채택

등의 옵션을 고려할 수 있을 것이다. 운영자는 개선에 필요한 비용과 화재정보의 신속성을 고려해야 한다.

**주의!**

일과성 비화재보의 가능성을 낮추기 위해서는 아날로그 감지기를 사용하여 정보가 옳리는 수치를 조정한다던지, 연기감지기에 비해 반응이 늦은 연기감지기를 사용하거나, 축적형 감지기를 사용하게 되는데, 이러한 기능들은 실제 화재가 발생하였을 때, 정보의 신속성을 떨어뜨린다.

- 67 -

## 안전교육 - 8.공연장 화재감지기 비화재보 저감 안내서

### < 비화재보 저감이 가능한 감지기의 특징 비교 >

#### 1. 공기흡입형 감지기

작동원리	설치 예시
 <p>공기포집 방식</p>	
장점	단점
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 화재 조기감지 능력 우수</li> <li>● 단계별 화재감지 알림 기능으로 비화재보 예방</li> <li>● 편리한 유지보수</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 고가의 장비</li> </ul>

- 66 -

#### 2. 불꽃 감지기


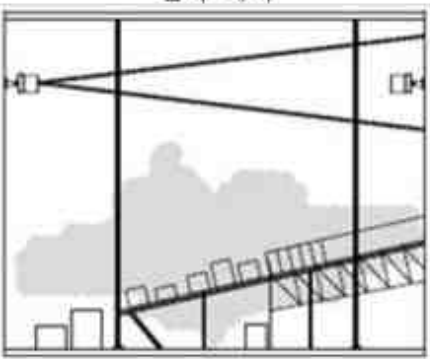
작동원리	설치 예시
 <p>가시광선 외 파장 인식방식</p>	
장점	단점
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 화재 감지 능력 우수</li> <li>● 바람의 영향이 적음</li> <li>● 층고가 높을수록 감시면적이 넓어짐</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 고가의 장비</li> <li>● 장애물이나 시설물로 인한 사각지대 발생</li> </ul>

- 67 -



## 안전교육 - 8.공연장 화재감지기 비화재보 저감 안내서

### 3. 아나로그식 광전식 분리감지기

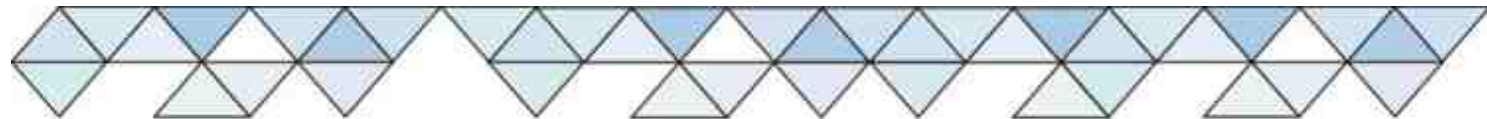
작동원리	설치 예시
 <p>투광부와 수광부의 차이를 인식하는 방식</p>	
장점	단점
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 배관배선이 적어 시공이 용이함.</li> <li>● 감시면적이 넓음.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 고가의 장비</li> <li>● 진동으로 인한 수광부, 발광부 편차 발생으로 오동작 가능</li> <li>● 감지기 작동이 늦어, 작동되는 연기 농도 도달 시 소손 피해가 상당히 진행된 상태임.</li> </ul>

- 70 -

### 4. 차동식 분포형 감지기

작동원리	설치 예시
 <p>화재 시 발생된 열에 의해 공기관내 팽창된 공기로 인식하는 방식</p>	
장점	단점
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 저렴한 자재 단가</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 8m이상의 장소는 화재 시 천장까지 열전달이 어려움. ⇨ 화재경보 상대적으로 느림</li> <li>● 공기관의 실링 손상이 쉬워 정기적인 보수 필요</li> <li>● 20m이상 층고 사용불가.</li> <li>● 높고 넓은 설치위치로 인한 유지보수 비용 증가</li> </ul>

- 71 -



**2023 문예회관아카데미에  
참여해 주셔서 감사합니다.**





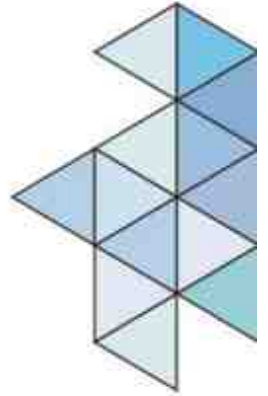
198



This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.



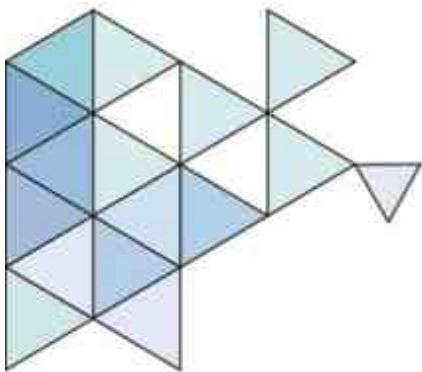




별첨1

2023 문여회관 아카데미

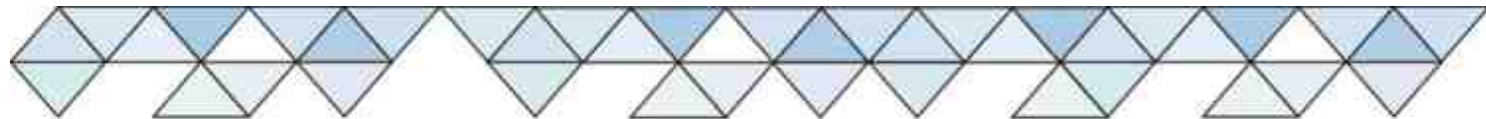
# 참가자 명단





## 무대예술인 기본과정 음향

연번	지역	운영기관명	성명
1	경기(2)	광명문화재단	김소현
2		용인문화재단	최대호
3	경남(2)	남해군청	장태석
4		남해문화체육센터	홍승완
5	경북(3)	영덕문화관광재단 (예주문화예술회관)	김지혜
6		울진문화예술회관	홍성필
7		청송문화예술회관	권인한
8	광주(2)	광주남구문예회관	정재열
9		광주남구문예회관	최현서
10	서울(3)	우리금융아트홀	윤희운
11		우리금융아트홀	현시원
12		우리금융아트홀	정유진
13	세종(2)	세종시문화재단	이상민
14		세종시문화예술회관	김종혜
15	전남(4)	고흥군청고흥문화회관	백효정
16		고흥군청고흥문화회관	문가영
17		목포시문예시설관리사무소 (목포문화예술회관)	노용재
18		목포시문예시설관리사무소 (목포문화예술회관)	한정환
19	전북(1)	정읍시 문화예술과 공연시설팀	하형준
20	충남(1)	공주문화관광재단 공주문예회관	한승준
21	충북(2)	충청북도교육문화원	김영배
22		충청북도교육문화원	변인식



## 운영진 안내

이승정	회장	02-3019-5801
서영철	사무처장	02-3019-5802
김태훈	문화기반연구소장	02-3019-5880
김근오	연구2팀 과장	02-3019-5890
유승현	연구2팀 담당	02-3019-5891

## 2023 문예회관 아카데미 「무대예술인 기본과정 - 음향 - 」

발행일	2023년 07월 14일
발행인	이승정
발행처	서울 서초구 남부순환로 2406(서초동) 예술의전당 내 오페라하우스 4층 전화 02-3019-5890   팩스 02-586-5996 홈페이지 <a href="http://www.kocaca.or.kr">www.kocaca.or.kr</a>

인쇄처 하나DNP 02-972-0212

