Theatrical Arts Education Program

2015
무대예술 전문교육

06 무대조명 실전 과정

2015. 5. 27~5. 29

아르코예술인력개발원
Arko HRD Center

2015 무대예술 전문교육

무대조명 실전 과정

C O N T E N T S

제 1 장 공연장의 이해 013
제 1 절 공연장 무대의 공간의 이해 015
제 2 절 공연장의 무대조명설비의 파악 021

제 2 장 조명작업과 안전수칙 027
제 1 절 조명팀의 구성 및 현장 작업 039
제 2 절 조명에 필요한 서류 작업(Paperwork) 041
제 3 절 공연장 안전작업에 관한 기본수칙 043

제 3 장 조명시스템의 이해 051
제 1 절 조도 시스템(Dimmer)의 이해 053
제 2 절 콘트롤 콘솔 시스템 056
제 3 절 제어 전송방식 059

제 4 장 조명기의 활용 071
제 1 절 조명기의 기본이해 073
제 2 절 조명기의 분류 080
제 3 절 팔로우 스폿의 이해 088
제 4 절 무빙라이트의 개념파악(Moving Light) 089
제 5 절 효과용 장비의 이해 095

제 5 장 조명도면의 이해 103
제 1 절 조명도면의 이해 및 분석 105
제 2 절 도면에 기초한 설치 및 배선(실습) 107
제 3 절 칼라필터 및 고보의 이해 108

제 6 장 포커싱 117
제 1 절 포커스 차트에 의한 빛 맞추기 작업 119

제 7 장 전기에 관한 기초지식 125

2015 무대예술전문교육

무대조명 실전 과정

1 교육 개요

○ **교육 기간 :** 2015. 5. 27.(수) ~ 5. 29.(금) / 3일(24h)
○ **교육 대상 :** 무대조명 관련업무 종사자
○ **교육 장소 :** 한국문화예술위원회 아르코예술인력개발원(경기도 고양시)

2 교육 목표

○ 무대조명 입문자들이 공연장에 들어와 조명 셋업 전반적인 과정을 직접 실습 한다.
○ 조명기술을 익혀 실무에 사용할 수 있는 다양한 경험들을 습득한다.

3 세부 내용

일정	시간	교과목	주요 내용	학습 방법
1일차 (5. 13/수)	11:00~13:00(2h)	공연장의 이해	• 공연장의 무대의 공간의 이해 • 공연장의 무대조명설비의 파악	이론
	14:00~18:00(4h)	조명작업과 안전수칙	• 조명팀의 구성 및 현장작업 • 조명에 필요한 서류작업 • 공연장 안전 작업에 관한 기본수칙	이론
2일차 (5. 14/목)	09:30~12:30(3h)	조명시스템의 이해	• 조도시스템의 이해 • 콘트롤 콘솔 시스템 • 제어 전송방식	이론/실습
	13:30~17:30(4h)	조명기의 활용	• 제어 전송방식 • 조명기의 분류 • 팔로우 스폿의 이해 • 무빙라이트의 개념 파악 • 효과용 장비의 이해	이론/실습
3일차 (5. 15/금)	09:30~12:30(3h)	조명도면의 이해	• 조명도면의 이해및 분석 • 도면이 기초한 설치 및 배선 • 칼라필터및 고보의 이해	이론/실습
	13:30~16:30(3h)	포커싱	• 포커스 차드에 의한 빛 맞추기 작업 • 빛 맞추기 기술 • 빛 맞추기시의 안전수칙	이론/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 + 시상품 증정

5 교육생 준수사항

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

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

○ 교육생은 원활한 교육진행 및 다른 교육생의 취침을 위해 밤 10시(22:00) 이후에는 외출 및 음주 등을 삼간다.

세부 일정표

일자 / 시간	1일차 5. 27(수)	2일차 5. 28(목)	3일차 5. 29(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 **공연장의 이해 이해 (2h)** – 공연장 무대의 공간의 이해 – 공연장 무대조명설비의 파악 **강 사 : 최진근** (주) 토탈코리아 대표이사	강의 3 **조명시스템의 이해(3h)** – 조도시스템의 이해 – 콘트롤 콘솔 시스템 – 제어 전송방식	강의 5 **조명도면의 이해(3h)** – 조명도면의 이해및 분석 – 도면이 기초한 설치 및 배선 – 칼라필터 및 고보의 이해
12:30~13:30	점심식사		
13:30~17:30	강의 2 **조명작업과 안전수칙(4h)** – 조명팀의 구성 및 현장작업 – 조명에 필요한 서류작업 – 공연장 안전 작업에 관한 기본수칙	강의 4 **조명기의 활용 (4h)** – 제어 전송방식 – 조명기의 분류 – 팔로우 스폿의 이해 – 무빙라이트의 개념 파악 – 효과용 장비의 이해	강의 6 **포커싱(3h)** – 포커스 차드에 의한 빛 맞추기 작업 – 빛 맞추기 기술 – 빛 맞추기시의 안전수칙
17:30~19:30	◉ 간담회 (2h) * 강사와 교육생의 네트워크 구성을 위한 간담	◉ 공연관람 (2h)	◉ 교육설문 ◉ 수료 (0.5h)

교육담당

- **곽은석** 전화 : 02-760-4650 이메일 : kawkes@arko.or.kr
- **정지은** 전화 : 02-760-4658 이메일 : jjung@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) – '15년 무대 조명·음향·장치·공통 분야 13회 예정
	• 국제공연예술 전문가시리즈 (AIPAPS)	• 공연예술분야 해외 거장 초청 국제적 트렌드 함양, 선진 역량 및 새로운 기술 습득 ('11년 시작) – '15년 음향디자인, 조명 디자인, 무대미술 디자인 분야 등 4회 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
무대조명 실전 과정

제 1 장 공연장의 이해

제1절 공연장 무대의 공간의 이해
제2절 공연장의 무대조명설비의 파악

강사 최 진 근

현직
• (주)토탈코리아 조명부 부장

학력
• 일본 학교법인 Tokyo Visual Art 조명전공

경력
• 일본 동경 Sogobutai(주) 조명팀 근무
• 2009~2015 아르코예술인력개발원
무대예술전문교육 조명분야 책임강사

이메일
• ecolour@naver.com

제1절 공연장 무대의 공간의 이해

1.1 공연장형태로서의 공연공간의 분류

공연장이란 연극·무용·오페라·발레·콘서트 등을 제작하고 관객에게 보여주기 위한 시설을 통칭해서 말한다. 공연장의 형태는 거기에서 열리는 작품처럼 다양하다. 많은 극장에서 연기 공간인 무대와 관객석, 그리고 무대 장치 등을 놓을 수 있는 포켓 무대와 배우들의 대기실이나 분장실을 갖추고 있다. 오페라나 뮤지컬을 상연하기 위한 전용 극장에서는 이 외에 오케스트라 피트 등도 준비되어있다. 완전히 평평한 공간만 있는 극장도 있고, 그런 공간에서 공연 내용에 맞게 무대와 객석의 배치를 조절할 수 있게 되어 있다.
극장은 무대와 객석의 위치 관계에 따라 다음과 같이 분류할 수 있다.

1. 무대와 객석의 위치 관계가 고정되어 있는 것 (프로시니엄 형식)
2. 무대가 객석에 돌출 여러 방향에서 객석을 둘러싸고 있는 것 (돌출 무대 오픈 형식)
3. 무대가 공간의 중앙에 있으며, 객석이 무대를 둘러싸고 있는 것 (원형 무대형식)
4. 공연 연출에 의하여 무대와 객석의 위치를 자유롭게 배치할 수 있는 것

1.1.1 프로시니엄형(Proscenium Stage)

프로시니엄 극장 불리는 이 형식의 극장은 무대와 객석이 프로시니엄 또는 프로시니엄 아치라는 액자 모양의 구조물에 의해 명확하게 구분되어 있다. 프로시니엄이 있는 라인에는 대막이라는 큰 막을 올리거나 내릴 수 있게 되어 있다.



전형적인 프로시니엄 극장에서 관객은 프로시니엄에 대해 정면을 향하도록 설치된 좌석에 앉아, 공연을 관람한다. 개막(開幕)의 말대로 극의 시작과 끝이나 중간 휴식 시에는 대막이 개폐하지만, 공연 및 연출에 따라 전혀 대막을 사용하지 않는 경우도 있다. 현재 가장 일반적인 극장 스타일로 인식되어가고 있다.



프로시니엄 극장(사진출처 : mitaka.jpn.org)

수용 인원은 극장의 크기에 따라 상당히 다르다. 무대의 양쪽은 대도구등을 숨길 수 있는 공간이 확보되어 있다. 또한 무대의 천장은 배턴

이 설치되어 있어 대도구나 조명등을 무대 밖에서 수동 또는 전동으로 올릴 수 있도록 되어 있다. 이러한 기구를 살린 스펙터클 한 무대 연출이 가능한 것도 이같은 무대 구조의 특징으로 할 수 있다.
무대 공간을 프로시니엄으로 구분되어 있기 때문에, 무대 안팎이 명확하게 구분된다. 따라서 관객 사이에 심리적 거리가 탄생할 수 있다. 이를 해소하는 목적과 연출상 목적을 위해 무대 전면에 가설무대를 붙일 수도 있다. 이를 돌출 무대라고 부른다.
예전에는 원근감을 주기 위해 무대 뒤쪽을 높이고(Upstage) 무대 앞쪽을 낮추어(Downstage)서 관객에게 무대 위의 공연 내용을 좀 더 보기 쉽게 설계되어 있었다. 이때부터 사용되었던 용어가 지금의 평면 무대에도 그대로 사용되고 있다.

1.1.2 뜨러스트 무대(Thrust Stage)

이 유형은 무대가 관객석을 향해 돌출 여러 방향에서 관객이 무대를 둘러싸는 형태의 극장이다. 무대가 관객석에 진출해 있는 것으로, 관객과 배우의 심리적·물리적 거리를 줄여 무대 위의 공연 내용을 보다 가깝게 느끼게 하는 효과가 있다. 서구의 돌출 무대 극장에서는 관객석이 급경사로 되어 있는 경우가 많다. 이것은 극장에서 어떤 객석에 있어도, 배우까지의 거리를 가깝게 느낄 수 있는 효과를 노린 것이다.



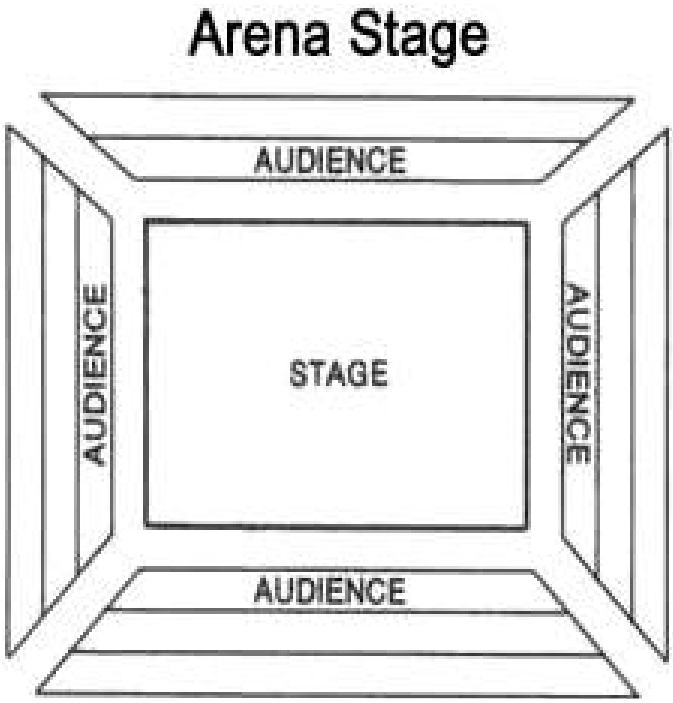
사진출처 : 일본 후쿠오카 HKT 극장

수용 인원은 극장의 크기에 따라 상당히 다르지만, 너무 커져 버리면 마지막 열 관객은 무대와의 일체감이 훼손하게 되어 이 형상의 장점을 잃을 것이다. 따라서 100명 이하에서 1,000명 규모 정도의 극장이 많다.



1.1.3 아레나 무대(Arena Stage)

아레나 무대는 아레나형의 무대 공간을 가운데 두고 객석을 무대를 원형 또는 사각형으로 배치한다. 이런 유형의 극장은 클래식 전용 콘서트홀 등에서 자주 볼 수 있다. 무대를 객석 안쪽에 제공함으로써 관객들은 배우와 친밀감을 느낄 수 있다. 하지만 무대에 너무 복잡한 대도구등을 설치할 수 없고 또한 대규모 무대 장치를 설치하는 데에도 적합하지도 않다. 반대로 말하면, 비용을 절감할 수 있는 무대 제작이 가능한 형태이다. 공연 예술의 무대로는 비교적 새로운 형태의 것이다.



사진출처: Casstudio6



아레나 공연장의 공연모습 (사진출처: Casstudio6)

1.1.3 평면공간형 극장(Black Space or Black Box Stage)

평면공간형 극장은 그 이름과 같이, 공간 자체는 평면으로 되어 있으며, 무대와 객석을 자유롭게 가설할 수 있는 방식의 극장을 가리킨다. 평면으로 주어진 공간을 연출의 의도에 따라 객석과 무대를 배치할 수도 있으며 객석과 무대를 따로 설치하지 않을 수도 있다.
최근에는 소극장이나 창고 등을 개조해 만든 극장 등에서는 평면 공간형인 경우가 많다. 또한 전시회와 패션쇼 등에서 많이 사용되고 있다.



Black Box Stage(사진출처: Casstudio6)

제2절 공연장의 무대조명설비의 파악

2.1극장무대조명설비

극장조명 설비는 크게 다음의 3가지로 구성될 수 있다.

1)디머 유니트(Dimmer Unit)
2)조명콘솔(Control Consol)
3)조명기구(Lighting Instrumants)

이 3가지 요소가 상호 조회를 유지해야만 좋은 조명을 연출할 수 있다. 극장의 규모에 따라서 전원의 용량, 제어 회로수, 콘솔의 용량, 조명기구의 종류, 수량 등이 다르기 때문에 이런 것들을 잘 조화시켜 설계 및 설치해야만 경비의 절감뿐만 아니라 공연제작도 원활하게 할 수 있다.

2.2무대 조명기의 위치별 구분

2.2.1 호리존트 라이트(Upper/Low Horizont Light)

호리 존 트 라이트는 호리존트 막을 비추는 빛이고 상부 호리존트 라이트(Upper Horizont Light)와 하부 호리존트 라이트(Low Horizont Light)로 구성된다.
호리존트 막의 넓은 면적을 균일한 밝기로 조사하고 푸른하늘, 노을, 초원 등 자연계절과 시간의 변화나 심리 묘사 등의 다양한 색상의 조합으로 연출공간의 효과를 볼 수 있다.(최신무대조명기술-도서출판아진에서 인용)

1) Upper Horizont Light
호리존트 막 앞 무대 위에서 매달려 있는 빛. UH (UHL)로 약칭. 보통

3색에서 6색, 색의 조합과의 강약으로 그 분위기에 맞는 색상을 표현할 수 있다

2) Low Horizont Light
호리존트 막 앞에 설치하는 플로어 식의 빛. LH (LHL)로 약칭. 통칭 로호리라고함.



Upper Horizont Light



Low Horizont Light



호리존트 라이트(Upper/Low Horizont Light)의 연출의 예

2.2.2 보더 라이트(Boder Light)

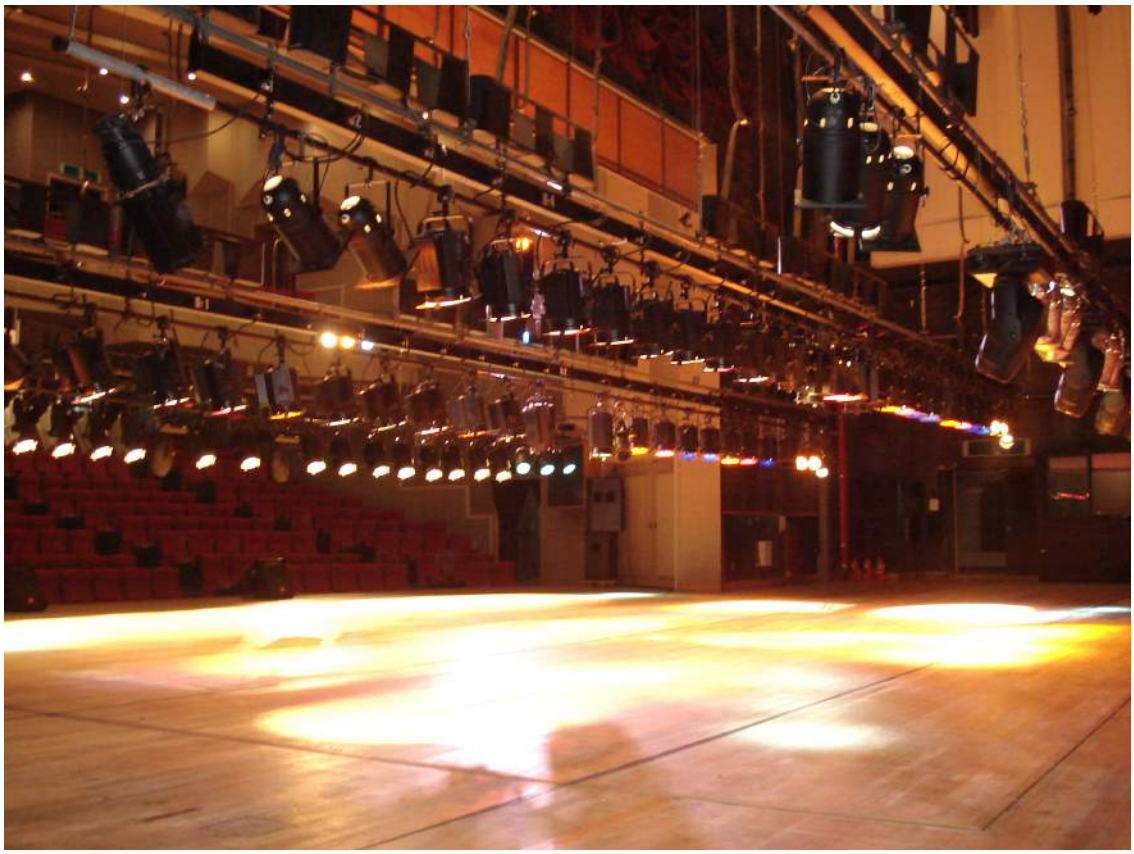
무대 상부에 설치하여 무대 전체를 밝고 부드러운 빛으로 균등하게 비추는 조명기 배치 구역이다. 무대 분위기를 부드럽게 하고 그림자가 생기는 것을 방지하는 역할을 담당한다. 프로시니엄 아치(Proscenium Arch)의 폭만큼의 조명기가 필요하며, 무대 깊이에 따라 1.5m~2.5m 간격으로 No.-2, No.-3 보도 라이트를 배열하고 색의 배광이 쉽도록 3~4개의 조작 회로로 구분한다.(최신무대조명기술-도서출판아진에서 인용)



2.2.3 서스펜션 라이트(Suspension Light)

무대 상부에 설치하여 연출되는 연기면의 포인트에 세부조명을 비추기 위한 조명기 배치구역이다. 서스펜션 라이트 바튼에는 기구 연결 용 전원 콘센트가 내장된 플라이 덕트 또는 콘센트 박스를 갖는 장치이다.
보통은 부드러우면서도 밝고 제한된 조명을 이용하기 위해서는 퍼넬 렌즈를 사용하며 초점조면과 투광각도의 좌우 조정이 가능하다. 또한 무대 조명 연출 중 어느 위치에서의 조명이 가능하기 위하여 프로시니엄 아치(Proscenium Arch)의 폭만큼의 길이에 0.5m~1m 간격으로 조명기구를 설치하며, 무대 깊이에 따라 1.5m~2.5m 간격으로 No.-2, No.-3 서스펜션 라이트 바튼에 조명기를 배열하고 3 또는 4의 매수의 조작회로로 구분하여 조작 회로당 1-2개의 조명기구를 병렬 연결하여

사용한다. (최신무대조명기술-도서출판아진에서 인용)



서스펜션 라이트(Suspension Light)

사진출처: 동우 하이텍

2.2.4 음향반사판 다운 라이트(Sound Reflection Down Light)

음악회 또는 연주회 등 무대내부에 음향반사판(Sound Reflection)을 설치하는 경우 무대 상부에 설치 되어있는 각종 조명기구를 사용할 수 없으므로 천장 음향반사판에 조명기구를 매입 또는 부착하여 부드러운 확산광으로 그림자가 생기지 않도록 무대전체를 비춘다. (최신무대조명기술-도서출판아진에서 인용)



음향반사판 다운 라이트(Sound Reflection Down Light)



객석에서 본 음향반사판 (Sound Reflection)

2.2.5 풋 라이트(Foot Light)

객석 쪽 무대 끝부분에 설치하여 배우의 하부에서 조명하여 그림자를

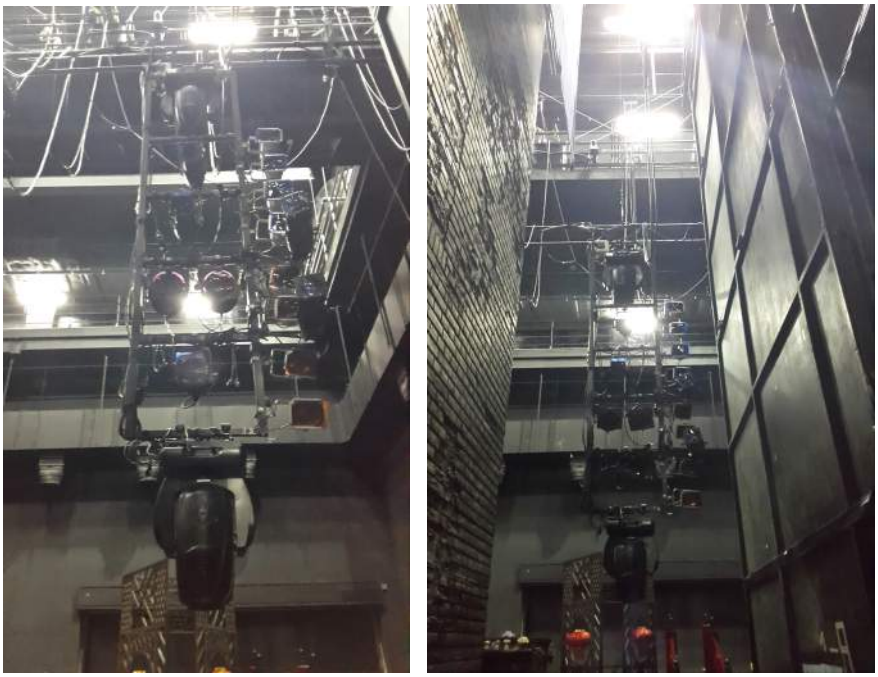
제거하기 위한 조명기구로서, 무대 형식과 크기에 따라 객석에서 관객의 시선을 방해하지 않도록 설치해야 한다.(최신무대조명기술-도서출판아진에서 인용)



뮤지컬 닥터지바고 풋 라이트(Foot Light)

2.2.6 타워 라이트(Tower Light)

무대 양측 면에서 자립형 Tower Frame 을 이용해서 무대 중앙부의 배우를 향하여 측광을 비추는 조명기 배치구역이다. 연출목적에 따라 시간의 표현 분위기의 표현 및 배경 막 들을 비추는데 사용되기도 한다.(최신무대조명기술-도서출판아진에서 인용)



뮤지컬 영웅의 타워 라이트

2.2.7 토멘토 라이트(Tormentor Light)

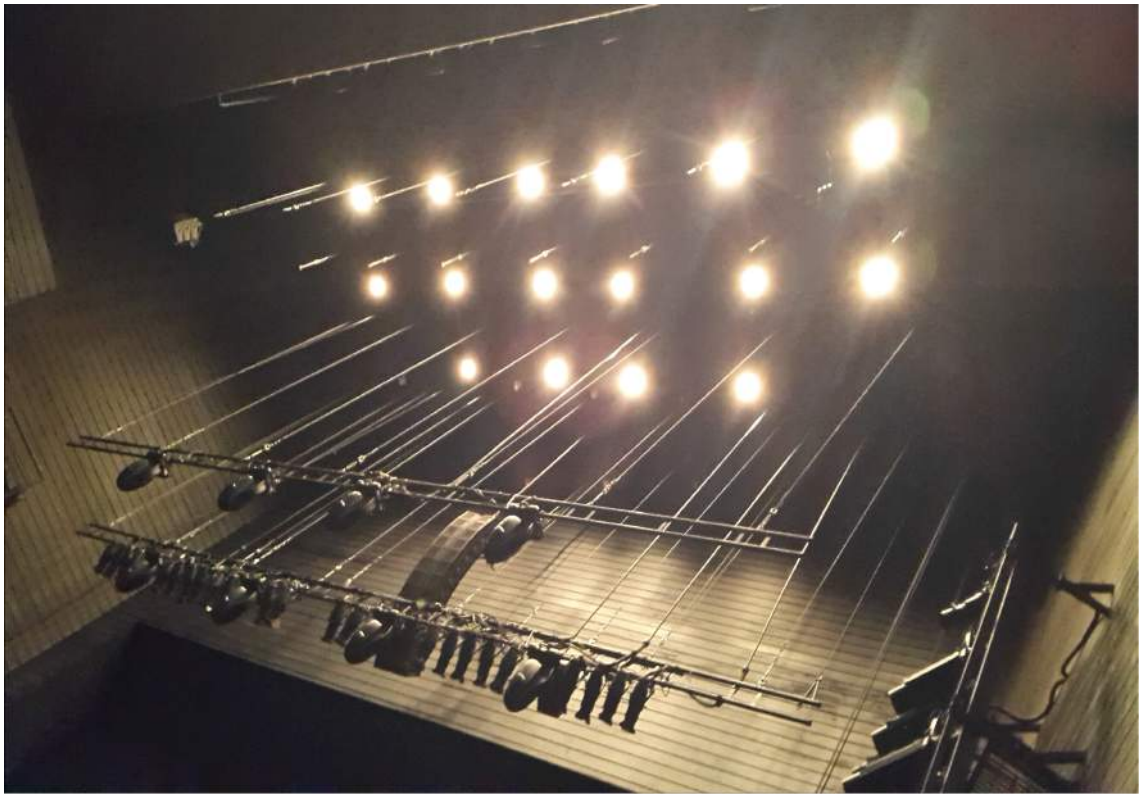
무대 안쪽 프로시니엄 벽에 프레임(Freme)을 이용하여 무대 중앙부의 무대 장치 또는 배우를 향하여 측광을 투사하는 조명 배치구역이다.



뮤지컬 닥터지바고 토멘토 라이트(Tormentor Light)

2.2.8 에이프론 라이트(Apron Light)

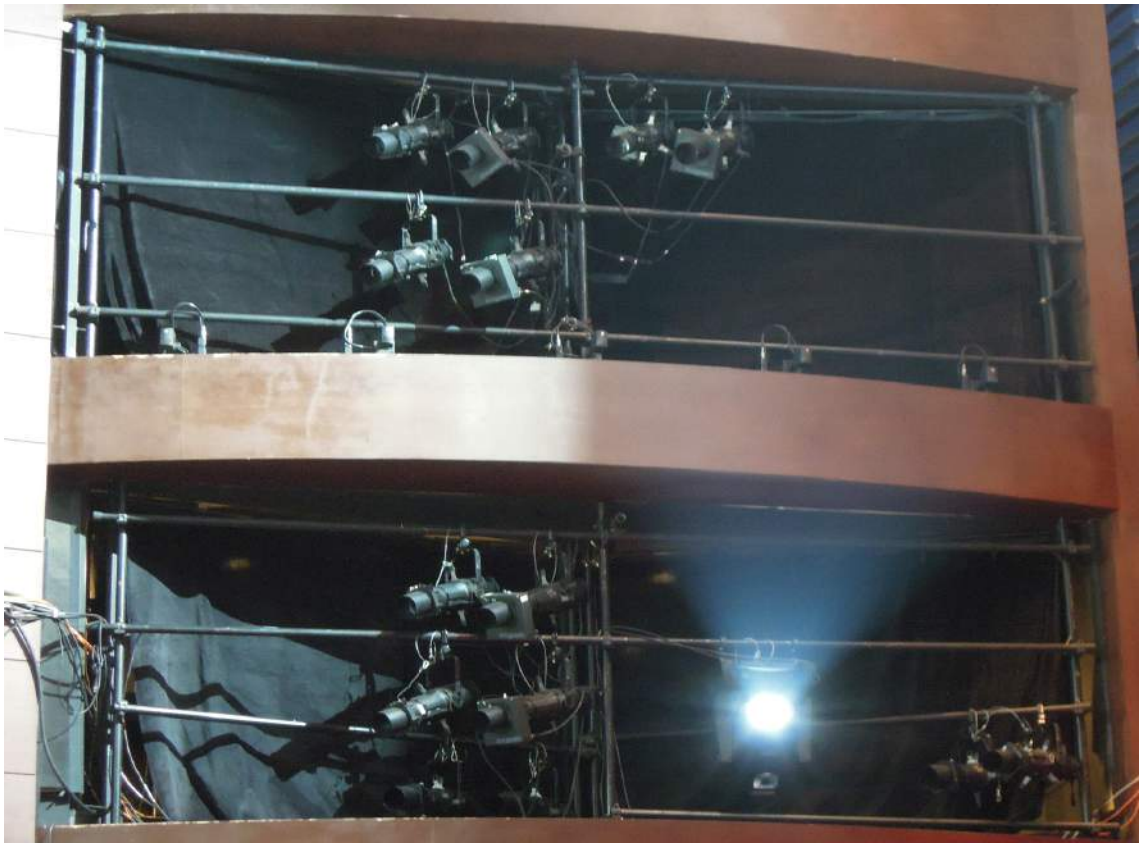
객석 쪽 프로시니엄 천정에 설치하여 무대 끝 부근에서 연출되는 연기면의 포인트에 세부적인 조명을 투과하기 위한 조명기를 배치하는 구역이다.



블루스퀘어 에이프론 라이트

2.2.9 프론트 사이드 라이트(Front Side Light)

객석 좌우 양 측면 투광 실에 설치되어 무대내의 피사체를 향하여 측면 조명을 하여 입체감을 나타내주는 조명기 배치 구역이다. 무대내부에 최적의 광량을 공급하기위하여 수평각도 90˚~116˚이내 수직각도 15˚~55˚이내에 배치해야 한다. (최신무대조명기술-도서출판아진에서 인용)



샤 롯데 프론트 사이드 라이트(Front Side Light)



부산문화회관 프론트 사이드 라이트(Front Side Light)

2.2.10 실링 라이트(Celling Light)

객석상부 천정 안에 설치된다. 무대 전면을 비추어 배우의 전면 명암을 결정지우는 주 광원으로서 높은 조도 및 강한 광선이 필요하다. Spotlight 를 이용하여 빛을 집광시켜 비출 수 있어야 하고 포커스 조정 및 좌우 투시 각도 조정이 용이하여야 한다.

무대 내에 어느 곳도 비출 수 있어야 하고 배우의 눈부심을 막기 위한 최적의 조건을 만족하기 위하며 투시 각도의 기준을 45°~50°의 위치에 프로시니엄 아치폭의 100%~120%의 길이만큼 0.5m~1m 간격으로 조명기구를 설치한다.(최신무대조명기술-도서출판아진에서 인용)



부산문화회관 실링 라이트(Celling Light)

2.2.11 발코니 라이트(Balcony Light)

보통 2층 객석 맨 앞쪽에 배치되며 이곳은 조명뿐이 아니고 영상이나 음향에서도 많이 사용되어진고 있다. 실링 라이트(Celling Light)보다는 각이 작아 배우에게 눈부심이 심할 수 있어 사용 시 각별히 주의를 요하며 주로 Set 터치 등에 많이 사용된다.

발코니는 무대에의 배우의 키보다는 높고 프로시니엄 보다는 낮아야

한다.
이곳에 무빙라이트 등을 설치할 경우 객석에 전달되어질 기계의 소리(소음)에 각별히 주의해야 한다.



대전예술의 전당 발코니 라이트(Balcony Light)

무대조명 실전 과정

무대조명 실전 과정

제 2 장 조명작업과 안전수칙

제1절 조명팀의 구성 및 현장 작업
제2절 조명에 필요한 서류 작업
제3절 공연장 안전작업에 관한 기본수칙

제1절 조명팀의 구성 및 현장 작업

1.1 조명디자이너 (Lighting Designer)

조명디자이너는 디자인, 설치, 조명의 운용 그리고 제작에 쓰이는 조명과 이와 관련된 전기를 다루는 특수효과를 총괄한다. 빛은 만질 수 없는 조형매개체 이므로 조명이 무대에 투사 되었을 때 나타나는 모습을 모형으로 만드는 것은 불가능하나 이를 그리거나 색을 칠하여 나타내는 것은 가능하다. 따라서 많은 디자이너가 자신의 아이디어를 제시할 때 이러한 방법을 택하고 있다.

조명기를 설치할 위치를 제시하기 위해 조명디자이너는 조명배치도(Light Plot)를 제작한다. 조명배치도(Light Plot)란 극장 구조와 무대장치의 위치와 함께 조명기의 배치가 자세하게 설명되어 있는 축척된 평면이다. 디자이너는 또한 조명기, 무대 장치,극장구조의 위치를 단면으로 나타낸 조명단면도(Lighting Section)를 제작한다. 한편 조명디자이너는 기구 배치와 제작에 쓰이는 각각의 장비에 대한 기술적 데이터를 모두 기록한 장비 목록을 작성한다.

1.2 조명다자이너 보(Assistant Lighting Designer)

조명디자이너 보는 일반적으로 조명디자이너를 돕는 역할을 한다. 그들은 디자이너의 지시에 따라 조명 배치도 조명 단면도를 그리거나 기구의 배치표 등의 서류 작업(Paper Work) 을 보조하기도 한다. 조명디자이너의 성격과 의향에 따라 조명디자이너 보는 포커싱 작업에 참여하거나 큐를 옮겨 쓰기도 하고 서류 작업을 수행하는 등 조명디자인을 무대 위에서 실현하기 위한 여러 가지 일을 한다.

1.3 마스터 일렉트리션(Master Electrican)

마스터 일렉트리션은 조명디자이너 또는 조명디자이너 보의 지위 아래

에서 조명디자인이 실제 무대에서 가능하도록 지원한다. 마스터 일렉트리션은 모든 조명장비의 확보, 설치, 유지에 대해 책임지고 일렉트리션의 조명기 설치 작업과 포커싱 작업을 지휘하며 제작기간 동안 조명장비를 관리 한다. 마스터 일렉트리션은 조명디자인에 사용되는 조명기를 설치하고 회로에 연결시킬 책임이 있다. 각조명장비를 조명배치도에 표시된 정확한 위치에 설치한 후 ,마스터 일렉트리션은 일렉트리션들과 함께 조명디자이너의 의도대로 조명기들이 기능하고 회로에 제대로 연결되었는지를 점검한다.

1.4 일렉트리션(Electrican)

일렉트리션의 임무는 설치 작업, 포카싱 작업, 운용 작업에 세 가지로 나누어 진다. 설치 팀은 조명배치도에 명시돈 위치에 조명기와 관련 장비를 배치한다. 조명 바튼과 붐(Boom) 그리고 그이외의 다른 장소에 배치되는 조명장비는 무대 위에서 빛의 분포에 많은 영향을 끼치므로 설치 작업은 매우 중요하다.
사용되는 와트 수와 램프의 종류는 조명배치도와 조명기 배치도 에 나타나 있으며 일렉트리션은 이 자료를 토대로 적절한 램프를 갖출 수 있도록 하여야 한다.
정확한 회로와 디머는 대개 조명 배치도나 조명기 배치표에 명기 되거나 조명기를 설치하는 동안 마스터 일렉트리션이 정확한 회로와 디머를 정한다. 마지막으로 조명디자이너와 조명디자이너 보의 지휘 하에 일렉트리션들은 칼라 필터를 끼우고 포커싱 작업에 들어간다.
운용팀은 리허설과 공연기간 중 조명장비 작동에 책임을 진다. 공연의 규모에 따라 적으면 한명 많으면 다섯명 이상의 일렉트리션이 조명을 조정하는데 필요하다. 공연 기간 중 콘솔과 특수 장비를 조정하는 일렉트리션은 각각의 큐가 언제 시작하고 언제 끝나는지에 대한 타이밍을 명시한 목록이 있을지라도 극의 리듬을 감지하고 공연의 흐름에 맞게 다양한 페이드인 (Fade In)과 페이드아웃(Fade Out)그리고 그 외의 조명변화를 조정할 수 있어야 한다.
팔로우 스폿(Follow Spot)를 조정하는 일렉트리션은 배우의 동선과

타이밍에 뛰어난 감각을 가져야 한다. 팔로우 스폿이 배우가 가는 방향과 다르게 움직이는 것만큼 관중에게 혼란을 주는 것은 없다. 운용팀 일렉트리션은 또한 공연 기간 동안 타버린 칼라나 수명을 다한 램프를 교체하고 포커스가 맞지 않을 경우 장비의 포커스를 맞추어야 한다. 그들은 또한 리허설과 공연 기간 동안 조명기를 다른 회로에 연결시키거나 옮기는 등 조명장지와 관련된 여러 가지 변화를 다루어야 한다.(최신무대조명기술-도서출판아진에서 인용)

제2절 조명에 필요한 서류 작업(Paperwork)

조명디자인을 가지고 공연장의 무대에서 디자인을 실현하기 위해서는 여러 가지 서류 들이 필요로 한다. 디자이너의 의도를 정확히 구성원에게 전달하고 복잡한 조명작업을 조직화하는데 필수적이다. 별지 참조

2.1조명배치도(Light Plot)

조명배치도는 일정한 비율로 그려진 정보 전달의매체로서 일정한 규칙에 의해 조명장비가 어느 위치에 배치되는가 를 나타내는 정보이다. 작업공간을 수평으로 절단해서 본 단면으로 공간구조와 조명장치의 위치에 대한 자세한 묘사가 되어 있어야 한다.(정원조명개론에서 인용)

2.2조명측면도-무대중앙 단면도(Center Line Section Plot)

조명측면도는 작업공간을 수직으로 잘라서 본 단면도로 이것은 조명장비와 건축물의 골격구조를 보여주는 형식을 취하고 있다. 이 측면도는 조명디자이너에 의하여 근본적으로 사용되어질 수 있는 여러 가지 유용한 정보를 담고 있다. 또한 이 도면은 조명기가 걸려 있는 위치를 측면에서 보여줌으로써 조명광의 투사 각도와 주변 공간 구조에 따른

간섭문제를 파악할 때 유용하게 사용된다.(정원조명개론에서 인용)

2.3조명기배치표(Instrument Schedule)

조명기배치표는 작업에 사용되는 무드장비에 관한 세세한 정보가 기입되어 있다. 작성 양식은 각각의 조명기에 해당되는 번호 ,형식, 위치, 사용구역, 소비전력, 체널번호, 디머 번호 그리고 사용되는 컬러 필터를 표시하도록 구성되어 있다. 그리고 여기에 별첨 난을 만들어서 필요한 사항 및 부가적 장비의 사용이 기록되기도 한다.(정원조명개론에서 인용)

2.4채널 배선도/디머 배선도(Channel Hook-UP Sheet/Dimmer Hook-UP Sheet)

채널 또는 디머의 번호 순서로 작성된 표로, 각 채널 또는 디머에 해당되는 모든 정보(회로번호 ,칼라필터 번호, 조명기의 종류, 용량 등)가 기입되어 있다.

2.5포커스 차트(Focus Chart)

각 조명기에 대한 포커싱 작업에 필요한 사항을 디자이너가 기록해놓은 서류이다.

2.6큐 시트(Cue Sheet)

조명변화의 순간 및 속도, 밝기 등이 기록된 표 또는 음향, 무대 변화, 배우의 등퇴장, 조명의 변화 등 이 큐 번호로 명시 되어 있는 서류

2.7매직 시트(Magic Sheet)

한 장의 종이위에 각 무대의 구역과 거기에 사용되는 조명기들을 한눈에 볼 수 있게 정리되어 있는 시트. 최근에는 조명 콘솔안에도 매직 시트 기능이 들어있어 별도의 매직 시트를 만들지 않고 콘솔에 만들어

서 사용하는 경우가 많아지고 있다.

2.8 샵 오더(Shop Order)

공연장의 조명장비 이외의 구입 하거나, 대여해야 하는 장비. 또는 칼라필터, 고보 등 악세사리 등의 수량을 기입한 주문서이다.
또는 다른팀에게 조명을 의뢰할 경우 자신이 사용하고 자 하는 조명장비 등의 수량을 기입한 서류이기도 하다.

제3절 공연장 안전작업에 관한 기본수칙

3.1 안전작업의 기본

요즘 공연 작품이 대형화되고 작업내용이 점차 복잡해지면서 여러 분야의 작업이 동시에 진행됨에 따라 한정된 공간인 극장 안에서의 작업은 많은 위험성을 가지고 있다.
불행이 사고가 발생했을 경우에는 그 1차 사고를 침착하게 처리해 2차 ,3차 사고가 일어나지 않게 하는 것도 중요하다.

3.1.1 안전관리의 요점

1) 각 현장의 안전수칙 작성
각 현장의 상황, 환경에 맞는 일반적인 안전규칙과 법령을 작성하고 준수한다.

2)조직의 신뢰성 확립과 안전작업에 대한 의무감
안전에 대한 의무감을 작업관계자에게 인식시키는 것이 신뢰를 얻기 위한 최선의 방법이다. 또 구체적으로 안전관리 강화 촉진 ,무대기술의 향상을 도모함과 동시에 종합적인 안전관리를 확립한다.

3)작업 실시 준비와 공연장과의 스텝미팅

작업을 실시함에 있어 작업내용을 작업 책임자에게 확인하고 일정 및 작업순서를 검토하고 준비해야 한다. 작업현장(공연장, 회의장, 강당등) 책임자와 미팅을 통해 작업 주의 사항을 전달 받으며 전달받은 사항을 현장 작업자에게 전달하여야 한다.

4)정신적 주의사항

안전사고는 부주의가 가장 큰 원인이다. 특히 하나의 조그만 실수가 다방면에 영향을 미칠 수 있다는 것을 상기 하고 각 작업 및 작업현장에 임할 때의 주의력, 집중력을 충분히 활용하도록 지도 한다.

5)사고 원인의 규명과 재발 방지

사고의 대소를 불문하고 사고 후에 바로 원인을 규명하고 , 조치하여 그 원인을 배제함으로써 같은 성격의 사고 재발을 미연에 방지하도록 교육하여야 한다.

3.1.2 안전작업의 실시

1)작업현장의 의무에 대하여

책임의 소재와 안전작업에서는 의무를 명확히 한 후 서로 적극적으로 협력하여 의무를 다하는 마음을 갖는다. 책임순서를 판별하여 주의에 피해를 주지 않도록 교육해야 한다.

-작업에서 무리는 금물이다.

-작업 중에는 오르내리거나 뛰어내리거나 달리거나 소리를 내지 않도록 움직이거나 평탄치 않은 곳에서 움직이는 등 일반적이지 않은 것이 많으므로 작업복, 장갑의 착용 , 작업화는 가볍고 미끄러지지 않는 것으로 착용한다.

-무대는 어둡다. 암전중의 작업도 있으므로 공연장 전체의 구조를 파악해야 한다.

-자신이 하던 일에서 떠날 때에는 미완성부분 및 설치 장소의 안전을

확인하고 특히 객석 내에 설치하는 조명기는 넘어지거나 떨어지는 것을 방지 하도록 해야 한다. 절대 하던 일이 미완성인 채로 방치하지 말아야 한다.
-위험한 작업을 실행할 경우 복수의 인원이 작업을 실행해 서로의 안전을 확인하고 주의를 환기시키도록 해야 한다. 고립된 작업장 , 천장속 , 전기실, 무대 하부 등의 작업에는 총 책임자 이외에 작업을 실행하는 작업자중 개별적인 책임자를 두고 지시, 연락 등을 취하여야 한다.
-조명기기 관리와 취급에 관해서는 사용기기의 관리에 노력하며 불량기기의 사용은 사고의 직접적인 원인이 되며 사고가 발생하지 않았더라도 대외적으로 불신의 원인이 된다.
-현장에서 케이블 신호선 등은 눔에 보이게 깨끗하게 배선해야 한다. 통행의 안전을 확보하여 사고에 대처해야 하며 객석내의 배선은 관객의 보행에 방해가 되지 않도록 케이블 가드이나 고무매트 등으로 덮고 고정시켜야 한다.
-객석 내에 조명 기구 등 을 설치 할 경우 관객의 손에 닿지 않도록 가림판 등을 설치해야 한다.
-비상구나 대피로 에는 조명 기구 등의 설치를 하지 말아야 한다. 부득이 설치 할 경우에는 공연장 관리자의 지시를 받아 기기를 설치 및 관리 한다.

2)높은 곳에서의 작업
-높은 곳에서 작업할 때에는 자신의 몸에 대한 안전을 확인하고 행동할 것을 지도 한다. 무리하게 지시하지도 이행하지도 않는다. 작업자는 안전작업을 할 의무가 있다. 작업자가 브릿지, 트러스, 고소작업대 등에서 작업 시 휴대하는 공구는 최소한으로 하여 낙하를 방지하며 작업 완료시 공구 등 남기는 물건이 없어야 한다. 경우에 따라서는 안전 헬멧, 벨트를 착용한다.
-공연 중 높은 곳에서 조명기를 조작 할 경우에는 낙하 방지에 주의를 기울인다.
-트러스나 조명용 브릿지 등을 타고 작업 시에는 공연장 관리자와 충

분히 협의를 갖고 안전대책에 만전을 기해야 하며 감시자를 반드시 둔다.

움직이는 타워나 고소 작업대 사용 시에는 발판 확보 및 사용상의 주의사항을 항상 엄수하며 정해진 안전 기준에 맞는지 점검하고 작업자를 태운상태에서의 이동은 삼가야 한다.

-일정높이 이상(보통 180cm)의 사다리를 사용 시에는 발판의 안전을 염두하고 인원을 확보하여 쓰러지지 않도록 한다. 사다리의 꼭대기는 올라서지 말이야 한다.

3)낙하사고 및 낙하물 사고 방지 대책

- 무대 장치(리프트, 슬라이딩, 원형무대 등)의 사용 시에는 공연장 관리자와 사전 및 당일 회의를 충분히 하고 반드시 출연자와 함께 구동을 해보고 관계자에게 철저하게 안전을 확인한다.

-천장 .트러스, 갤러리 등 의 작업을 할 때 공연장 관리자와 협의하여 낙하 가능한 부분의 유무 및 작업을 확인 한다.

-조명기 헹거의 잠김을 반드시 확인하고 안전고리의 등을 반드시 채워야 한다.

-조명기의 칼라 프레임, 고보, 아리리스 등의 악세사리 등도 낙하 방지용 안전고리를 채운다.

-전구 ,렌즈 등의 유리 파편의 낙하 방지는 파손렌즈, 변형전구의 사전 교환하며 기구에는 금속망 등의 사용을 고려한다.

-공연장에서의 바튼 등에 조명기기를 시설할 경우 공연장 관리자와 중량제한 수칙을 확인한다.

-조명 작업자는 로프 끈, 와이어 등을 안전하게 메는 법을 배워야 한다. (일본 조명가협회 무대.스튜디오,야외에 대한 안전작업의 기본에서 인용)

무대조명 실전 과정

무대조명 실전 과정

제 3 장 조명시스템의 이해

제1절 조도 시스템(Dimmer)의 이해
제2절 콘트롤 콘솔 시스템
제3절 제어 전송방식

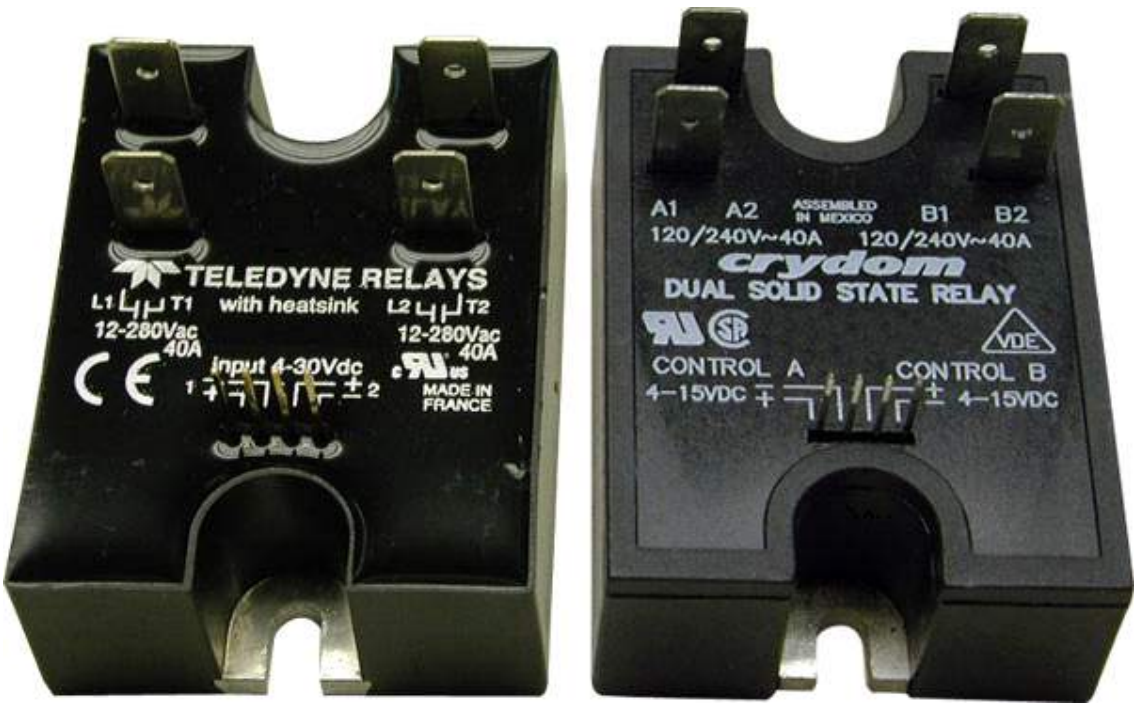
제1절 조도 시스템(Dimmer)의 이해

무대 조명에 있어서 조도 조절(Dimmer)은 저명기구들의 빛의 밝기를 조절하고자 하는 욕구에서 발전하기 시작했다. 오래전에는 소금물을 이용한 조광시스템이 이용 되었고 포화성 전심을 이용하는 방법과 열음극 격자 제에 방전관식 사이트러 튜브를 이용한 방식 그리고 저항디머가 사용되었다. 현재는 디지털 디머가 주로 사용되고 있다.

1.1디머(Dimmer)의 종류

1.1.1솔리드 스테이트 릴레이 디머(Solid State Relay Dimmer)

흔히 SSR 이라고 불리우며 전압전류 방식의 디머로 현재에도 가징 믿을만하고 효율적인 디머이다 .SSR디머는 수명이 길고 ,크기가 작으며 , 무게가 가볍고, 가격도 저렴한 편이다. 또한 작동중에 소음도 적다는 장점이 있다.



SSR Dimmer Module(사진출처:www.controlbooth.com)

1.1.2 실리콘조절 디머 (Silicon Controlled Rectifiers Dimmer)-일명 디지털디머

흔히 SCR 디머라고도 하며 사이리스터(Thyristor)도 한다. 특수한 반도체 정류 소자로서, 소형이고 응답속도가 빠르며, 대전력을 미소한 압력으로 제어 할 수 있을 뿐만 아니라 수명이 반영구적이고 단단하므로 릴레이 장치 조명조광장치, 인버터, 펄스회로등 대전력 제어용으로 사용 된다. (인터넷블러그http://blog.daum.net/_blog/BlogTypeView.do?blogid=04C2v&articleno=15861973인용)



SCR Dimmer Module(사진출처:www.strandlighting.com)

1.2디머 유니트 렉(Dimmer Unit Rack)

무대조명기구의 조도를 제어하는 장치를 총칭하여 디머 유니트 렉라고 한다.
공연장에서는 일반적으로 한곳에 디머 유니트 렉을 설치하여 운용하고 있다.



극장 Dimmer Unit(사진출처: 호주 Mahaiwe Theater)



이동식 SSR Dimmer Unit Rack(사진출처: Totalkorea사)



이동식 Digital Dimmer Unit Rack(사진출처: Grand Ma사)

제2절 콘트롤 콘솔 시스템

2.1 조명콘솔(Control Consol)

콘트롤 콘솔 시스템은 공연장이나TV스튜디오 등에서 조명기를 제어하기 위한 조명제어 장치이다. 공연장에는 주로 객석 뒤쪽에 무대가 잘 보이는 곳에 조명 조정실을 설치하며, 무대와 객석의 모든 조명기를 제어하는 조명콘솔이 설치되어 있다.

현재 사용되고 있는 조명콘솔은 대부분 DMX512로 콘트롤되고 있으며 콘솔메이커 별로 여러 가지 제품이 나와 있다.

조명콘솔은 콘솔마다 콘트롤 할 수 있는 채널의 수량이 정해져있으며

공연장의 규모나 공연의 규모에 따라 적당한 콘솔을 준비 해야만 한다.

콘트롤 콘솔 시스템을 알기 위해 필요한 기본적인 용어들을 알아보자.

2.1.1채널(Channel)

(1) 텔레비전 방송국, 라디오 선국, 기타 무선 통신 따위에 할당된 주파수대. 또는 주파수대 선택을 위한 전자 기기상의 스위치.
(2) 어떤 일을 이루는 방법이나 정보가 전달되는 경로나 전달 루트를 비유적 으로 이르는 말. (네이버 어학사전에서)

조명에서 채널이란 조명콘솔에서 Fader, 스위치, 인코더, 버튼 등으로 접근과 조절이 가능한 출력그룹을 말하며 그 출력 그룹의 수를 채널 수 라고 한다.

*** DMX512의 수와 Channel 의 수 는 다른 개념이다.**

2.1.2패칭(Patching)

오래전에 회호와 디머를 물리적으로 연결시켜주는 과정을 말하는 용어에서 출발했다. 현재는 디머와 채널을 전기적으로 지정해주는 역할을 의미한다.



패치 판넬(사진출처:www.ksls.biz)

2.1.3페이더(Fader)

조명신호 등의 출력 조절기.



GrandMA2 Fader Wing(사진출처: Grand Ma사)

2.1.4서브 마스터(Submaster)

콘솔에서 슬라이더와 같은 작동키의 그룹들을 조정하는 콘솔 상에서의 슬라이더, 손잡이, 레버 휠 등을 말한다. 또한 서브마스터는 콘솔 기능키 중 그랜드 마스터에 의해 조정된다. 서브마스터도 Fader 입력하게 된다.

2.1.6그랜드 마스터(Grandmaster)

서브 및 그룹 마스터 등을 최종적으로 통제하는 페이더이다.

2.1.6디밍(Dimming)

조명기의 조도가 조절되는 상태를 말한다.

2.1.7 메모리(Memory) 및 큐(Cue)

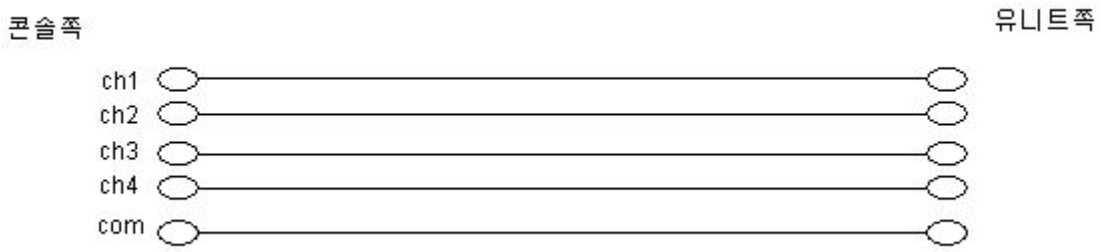
제3절 제어 전송방식

3.1 조광system의 흐름

3.1.1아날로그방식

아날로그의 장점은 콘솔에서 아무리 빠른 변화를 주어도 빠르게 반응한다는 것이다.

1) 아날로그 평행방식
콘솔과 유니트 사이를 1:1로 연결되는 방식이다.
아날로그 신호를 보내기 위한 신호선은 회로 수 + COM선이다.



예를 들어 45개의 채널을 사용하기 위해서는 46개의 신호선이 필요해 회로수가 늘어나면 신호 케이블도 점점 늘어난다.
또 전압의 변화를 직접 조절하는 것이므로 콘솔과 유니트 간의 거리와 사용하는 케이블의 두께와 길이 등의 물리적인 요인에 의한 변화를 많이 받게 된다.
신호선의 내부의 전기 저항에 의한 전압강하에 의해 조광기 쪽의 레벨 변화 등이 나타난다.

2) 아날로그 시분할방식

조광 회로 수에 대해 신호선이 늘어나는 아날로그 평행방식의 불편함에서 나온 것이 아날로그 시분할방식이다. 아날로그와 디지털의 혼합 방식이라고 할 수 있다.
이 방법에 의하면 최하 3가닥의 선이 있으면(신호선의 신뢰성 등을 생각하지 않는다면) 데이터를 각 채널에 보내는 것이 가능하다.
콘솔 쪽과 유니트 쪽에 거의 동시에 움직이는 변환스위치 있다는 것과 같은 원리이다.

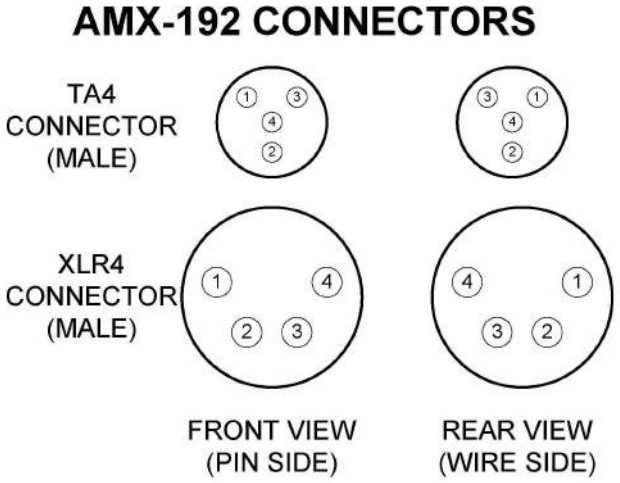


한선은 아날로그 신호 (0~10V)이고 다른 한 선은 콘트롤 신호을 보내 양쪽의 변환스위치의 시간을 조정하게 된다.

3) AMX192 (아날로그 멀티 플렉스)

AMX192** 아날로그 조명입니다. 조광 프로토콜을 제어하는 데 사용되는 무대 조명에서 사용되어진 원리이다 . 이것은 1970 년대에 Strand Century에 의해 개발되었다. AMX192 조명의 192 개별 채널을 제어할 수 있다. ** 위키 백과사전 인용

AMX192는 2 선식 제어 케이블을 통해 제어할 수 있다.

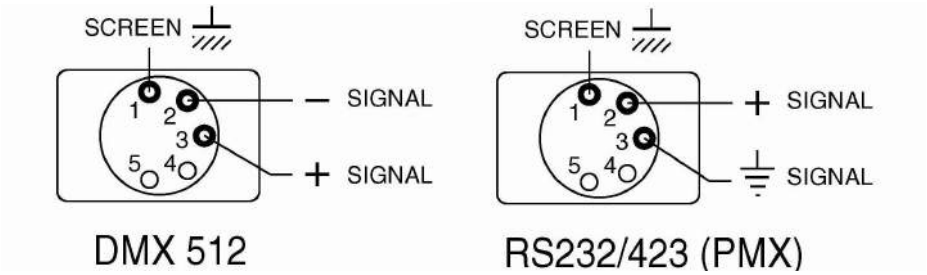


	AMX-192 PINOUT	
	XLR 4	TA4
COMMON	1	2
CLOCK +	2	3
ANALOG	3	4
CLOCK -	4	1

3.1.2 디지털 방식

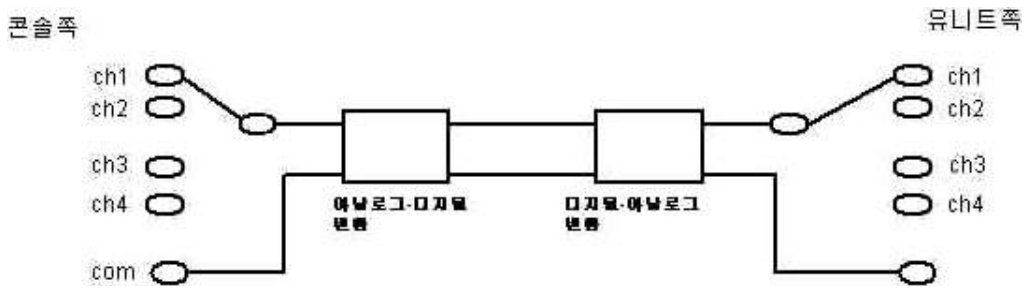
전자기술이 진화하고 신 메모리 콘솔의 진화와 채널수의 증가가 급속하게 진행되는 가운데 드디어 FULL 디지털신호 방식이 등장한다.
이 디지털 시분할 방식은 최저 2개의 선으로 다채널의 데이터를 보낼 수 있게 되었다.

이 방식으로는 **PMX** 와 **DMX512** 가 있다.



1) PMX

PMX는 단선으로 테이를 보내는 초기의 디지털 전송방식 이다.
Fader의 0~100%의 변화를 127단계로 나누어 1조의 신호선 으로 최대 256ch 분의 통제가 가능한 시스템이다. **신호에 채널번호와 레벨정보를 한조로 해서 실재로 변화한 채널과 번호만을 보내는 방식이다.**
전반적으로 속도가 그리 빠르지 못해 많은 채널을 동시에 보내면 점점 속도가 눈으로 확인이 가능할 정도로 느려 진다는 단점이 있다.



2) DMX512

국제통신규격인 DMX512는 디지털 멀티플렉스 신호를 의미 한다.
우리는 흔히 DMX 라고 줄여서 부르는데 정식으로는 DMX512 이다.
이 DMX512는 USITT (U.S.Institute of Theartre Technology - 미국 극장기술협회)에 의해 1986년 처음으로 규격이 정해지고 그 뒤 1990년에 개량된 것이 현재의 넓게 사용되어지고 있는 DMX512 이다.
USITT DMX 512 1986
USITT DMX 512 1990 의 두 가지가 있다는 것은 기억하자.

이것은 광원과 관련된 장비와 함께 사용되는 가장 공통적인 국제 규격이다.

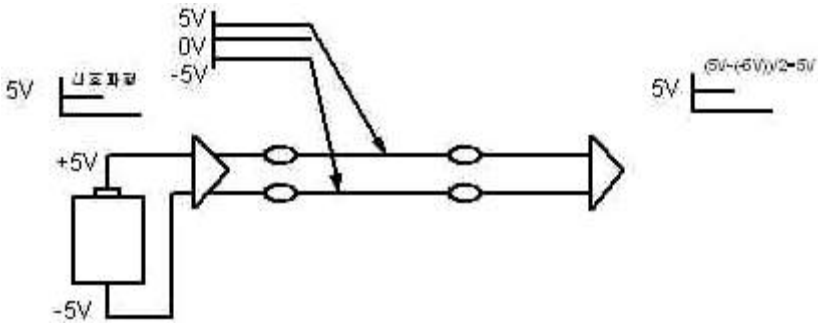
DMX512는 데이터 링크 당 512컨트롤 채널까지 제공한다.

본래의 이러한 채널들은 램프의 빛 밝기를 조절했었다. 여러분은 이것을 512개의 광원에 연결된 콘솔위에 있는 512 슬라이더라고 생각할 수 있다. 각각의 슬라이더 단자는 데이터 링크를 통해서 0 과 255 사이에 있는 값을 가진 8비트 값을 보낸다.

0의 값은 광원이 완전히 off되고 반면에 255의 값은 관원이 완전히 On 상태를 말한다.

DMX512는 최대 512ch의 데이터를 Fader의 0~100%의 변화를 256단계로 2개의 선으로 이루어진 시스템이다.

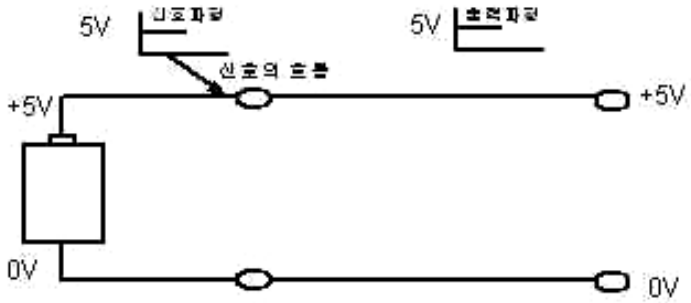
필요한 채널만을 보내는 PMX신호에 비해 DMX512는 512ch분의 데이터를 순서대로 보내는 것이 최대의 차이점이다.



PMX는 1선으로 데이터를 보내는 것에 반해 DMX는 2선으로 데이터를 보내는 것을 발란스(Balance) 회선이라고 한다. 발랜스(Balance) 회선은 신호선의 도중에 노이즈가 들어가도 받는 쪽에서는 신호만 받는 것이 가능하다.

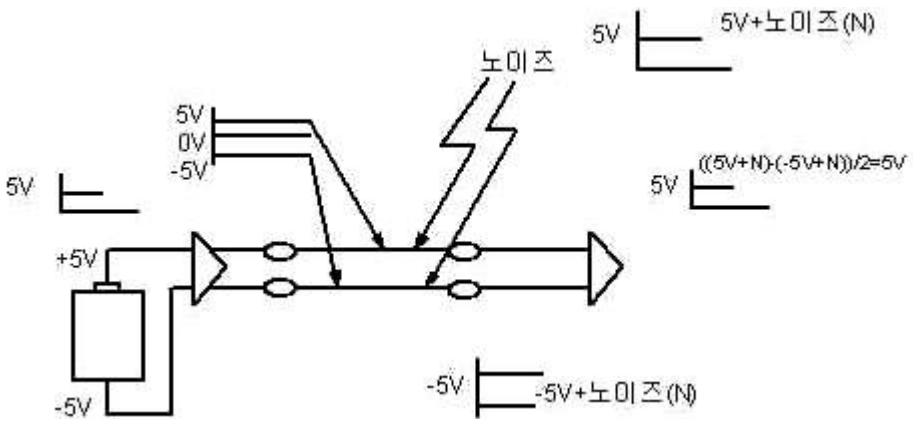
발랜스(Balance) 회선과 언발랜스(Unbalance)회선에 대해 알아보자.

다음의 그림은 조명에서 통상 아날로그 신호를 보낼 때의 방식이다.



언발랜스(Unbalance)회선

+5V를 보내면 수신 쪽에도 +5V가 출력된다.(선의 저항은 무시하고)
이 방식에서는 노이즈가 없으면 문제가 없지만 도중에 노이즈가 들어가면 출력쪽에는 +5V + 노이즈가 출력된다.
노이즈를 없애고 입력 쪽과 같은 데이터를 얻기는 거의 불가능 하다.
반면 발랜스(Balance)회선은 +(HOT) 와 -(COLD)가 있어서 -신호는 +신호를 역으로 한 것으로 +5V 에 대하여 -5V(DMX에서는 조금 다르지만 원리는 같음)도 같이 보냄으로써 받는 쪽에서는 +5V-(-5V)=+10V가 출력되어 이것을 반으로 나누어 출력 할 때의 레벨인 +5V를 얻을 수 있는 것이다.



발랜스(Balance) 회선

만약 도중에 노이즈가 발생하면

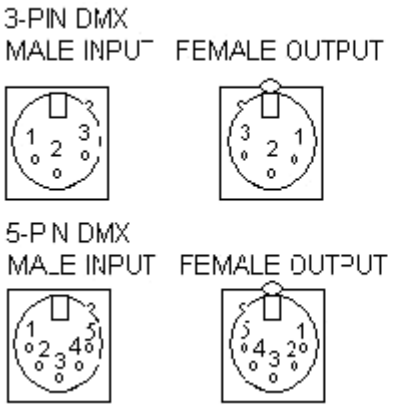
+5V+N-(-5V+N)=+10V/2=5V(N은 노이즈)

DMX512에서는 더욱더 노이즈에 강하게 하기위해 신호선의 주위 실드

(Shield)가 들어 있다. 우리가 흔히 접지라고 하는 선이다.

3.2 DMX512신호선의 구조

신호선은 가능한 RS-485 호환 트위스트 페어 케이블을 사용하는 것이 좋다. 흔히 사용하는 마이크 케이블 등은 장거리 전송에는 적합하지 않으며 노이즈에 약한 경향이 있다.
다음의 표는 DMX 신호선의 코넥터와 선의 연결방법을 나타내고 있다.



PIN	Wire	Signal
1	Shield	Ground (0V)
2	Inner Conductor (Black)	Data -
3	Inner Conductor (White)	Data +
4	Inner Conductor (Green)	Extra Data -
5	Inner Conductor (Red)	Extra Data+

(사진출처 :www.csurambox.com)

3.3 DMX512에 의한 장비의 연결

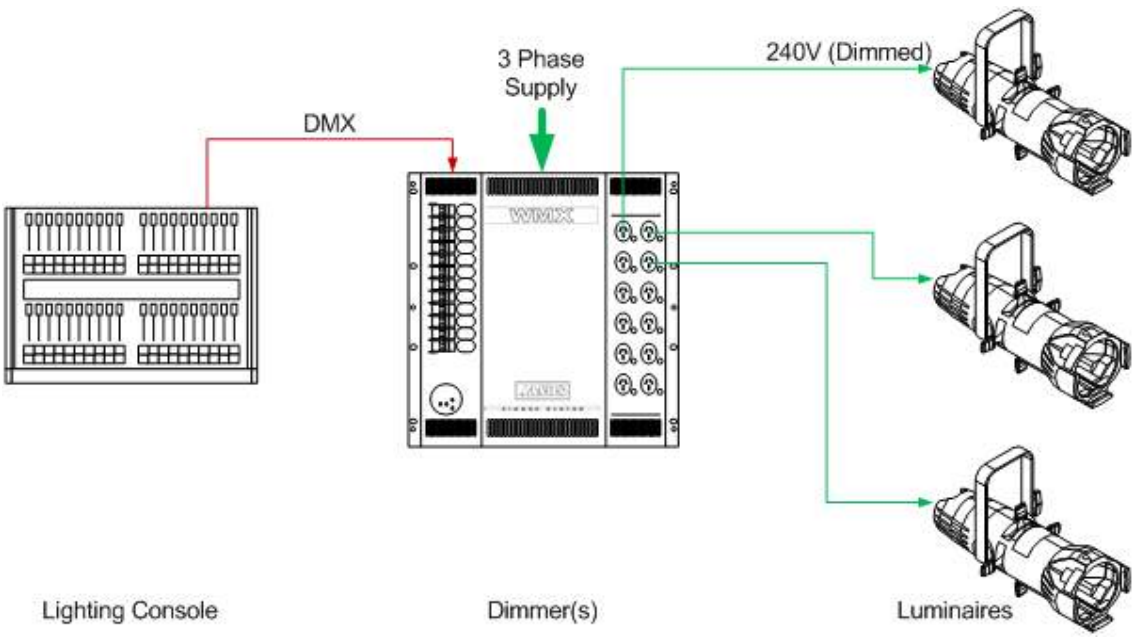
DMX512는 컴퓨터등의 통신으로 사용되는 RS485라고 하는 신호의 일종이다.
통신거리의 한계는 통신 속도나 재질에 의해도 바뀌며 DMX512의 경우 통신 속도는 250kbps(1초간에 250000 개의 ONOFF 신호)이므로 규격으로 보면 400m 가 된다.
다만 도중에 스프리터 등을 넣으면 거기로 부터 최대 400m를 나갈 수 있다. 하지만 일반적으로 100m를 넘어가면 장비의 오작동의 가능성이 높으며 아무리 DMX512가 빠르고 중간에 스프리터 등을 놓아도 거리에 의한 시간차는 나타난다.
***신호의 속도와 거리는 반비례한다.**

또 시용하는 케이블의 굵기에 의해 사용가능한 거리가 다르며 이것은 신호의 감쇠에 의해 데이터가 올바르게 전송할 수 없게 되기 때문으로 신호선의 굵기가 얇을수록 그 거리는 감소한다.

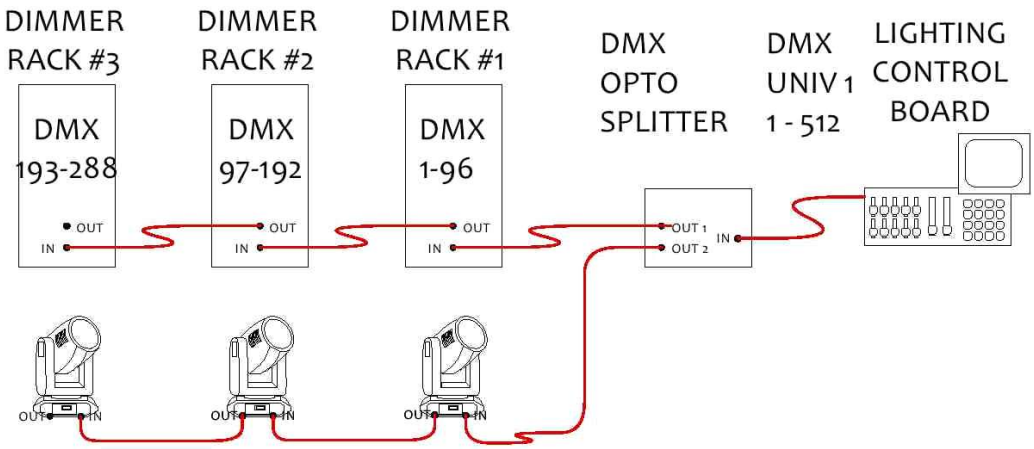


DMX512 신호선

DMX512는 이론적으로는 최대 32대까지 조명장치 등을 연결할 수 있다.



DMX512에 의한 제어시스템(사진출처 :www.jands.com.au)



DMX512에 의한 복합적인 제어시스템
(사진출처 :designandtechtheatre.wordpress.com)



공연장 조정실

무대조명 실전 과정

무대조명 실전 과정

제 4 장 조명기의 활용

제1절 조명기의 기본이해
제2절 조명기의 분류
제3절 팔로우 스폿의 이해
제4절 무빙라이트의 개념파악
제5절 효과용 장비의 이해

제1절 조명기의 기본이해

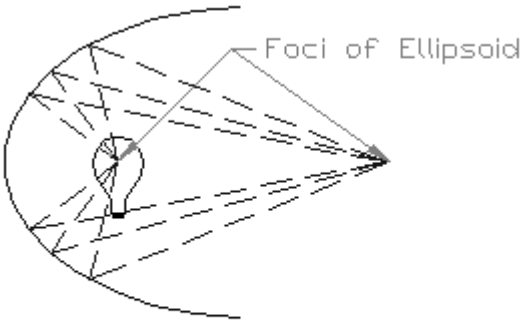
관객이 공연을 감상하기의해서 어떠한 장면이라도 관객에게 정확하게 전달될 수 있도록 빛의 양과 질 ,현실적 표현에 맞는 분위기 연출 (시공간적 배경, 정면에 맞는 배경, 아름다음과 추함의 표현 등) 을 적절하게 조명기가 표현해야 한다. 따라서 실제 조명기를 활용하기 위해서는 조명기 의 특성 을 이해해야 한다.
무대조명기의 성격을 구별하는 중요한 요소는 크게 조명기에 장착된 반사경 및 렌즈, 전력의 용량(watt)에 따라서 구분한다. 또한 별도로 램프의 종류에 따라서도 구분 된다 .

1.1 조명기 조광 원리 및 특성

1.1.1반사경 (Reflector)

무대조명에서 사용하는 조명기에 있어서는 필수적이다. 만약 반사경이 없다면 조명기의 관원은 모든 방향으로 나아갈 것이다. 하지만 반사경이 장착된 조명기는 빛의 방향을 조절하고 ,빛의 효율성을 높일 수 있다.(반사경의 형태에 따라 다르지만) 반사경의 크기와 모양은 광원이 얼마나 효율적으로 집합되어 한 방향으로 투사되느냐가 결정된다.

1)타원형반사경(Elliptical Reflector)
타원형의 반사경으로 초점이 두 개 있는 것을 이용하여 그 하나의 초점에 관원은 놓으면 반드시 또 하나의 초점을 지나가는 성질을 가지고 있다. 이런 따원형반사경을 이용한 무대 조명기는 스쿠프 조명기 (Scoop Light) 와 엘립소이달 스폿 조명기 (Ellipsoidal Spot Light) 로 반사경은 반사 효과를 올리기 위하서 여러 면으로 작게 나뉘어져있다. 또한 넓게 확산되는 빔을 만듦으로서 구역조명(Area Lighting)에 적합하다.



Elliptical Reflector

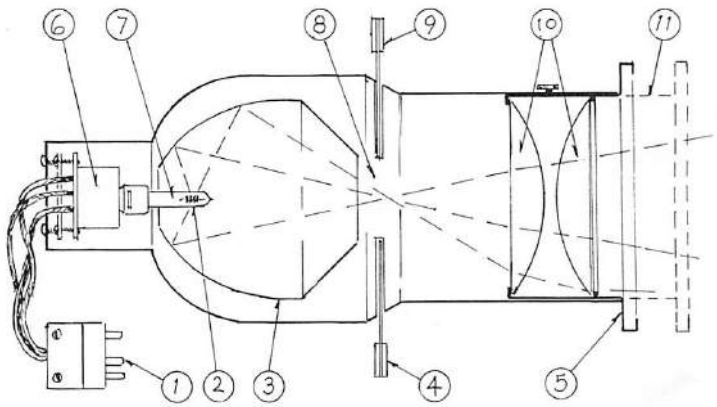
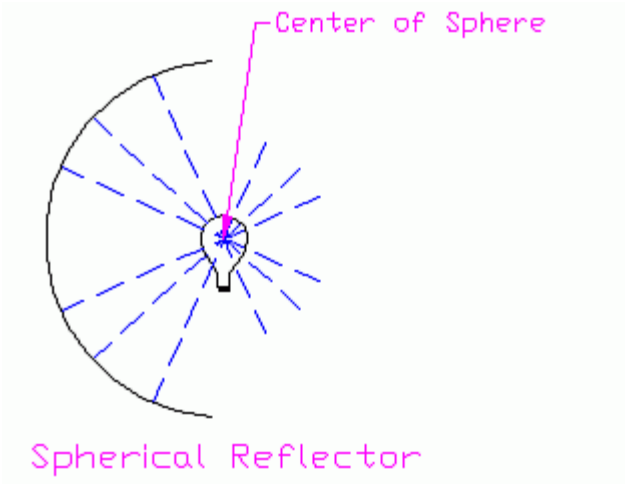


FIGURE 16–5
Axial Mount Ellipsoidal Reflector Spotlight
(1) Three-wire pin connector. (2) Coiled-coil filament. (3) Ellipsoidal reflector. (4) Bottom shutter which shapes the top of the beam. (5) Color-frame holder. (6) Axially mounted socket. (7) Tungsten-halogen lamp. (8) The "gate" with typical reflected rays crossing at the conjugate focal point. (9) Top shutter. (10) Double plano-convex lenses. (11) The lens barrel in alternate positions.

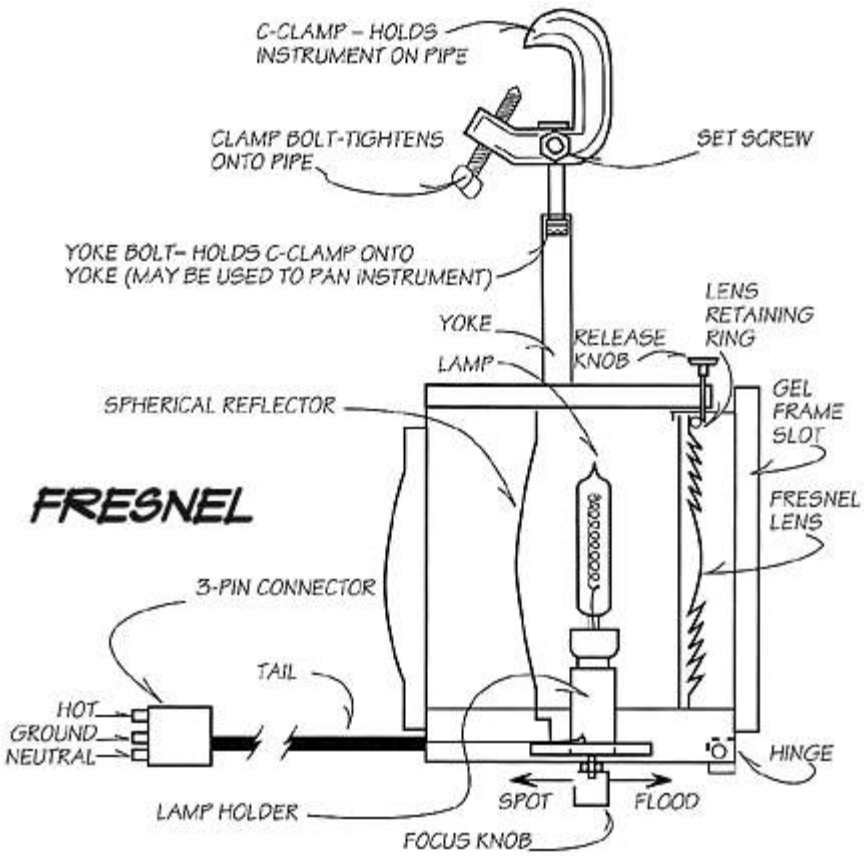
엘립소이달 스폿 조명기
(사진출처:stagecraftsmath.wikispaces.com)

2)구형반사경(Spherical Reflector)

원형의 반사경으로 그 중심에 관원이 있으면 빛이 다시 중심으로 되돌아 가는 원리를 이용한 것이다. 평행빔을 만들어서 국부 조명 ,원거리 조명에 적합하며 ,조명기 앞에 렌즈를 부착하여 조정하기도 한다.. 주로 퍼넬 스폿조명기(Fresnel Spotlight)에 사용 된다.



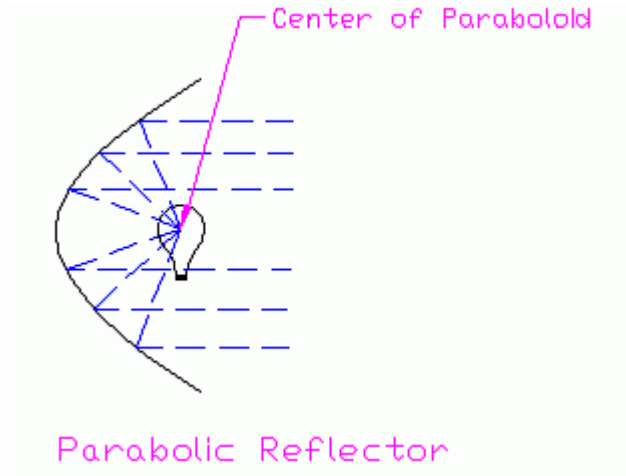
(내용/사진출처 : www.awi-industries.com에서 발취)



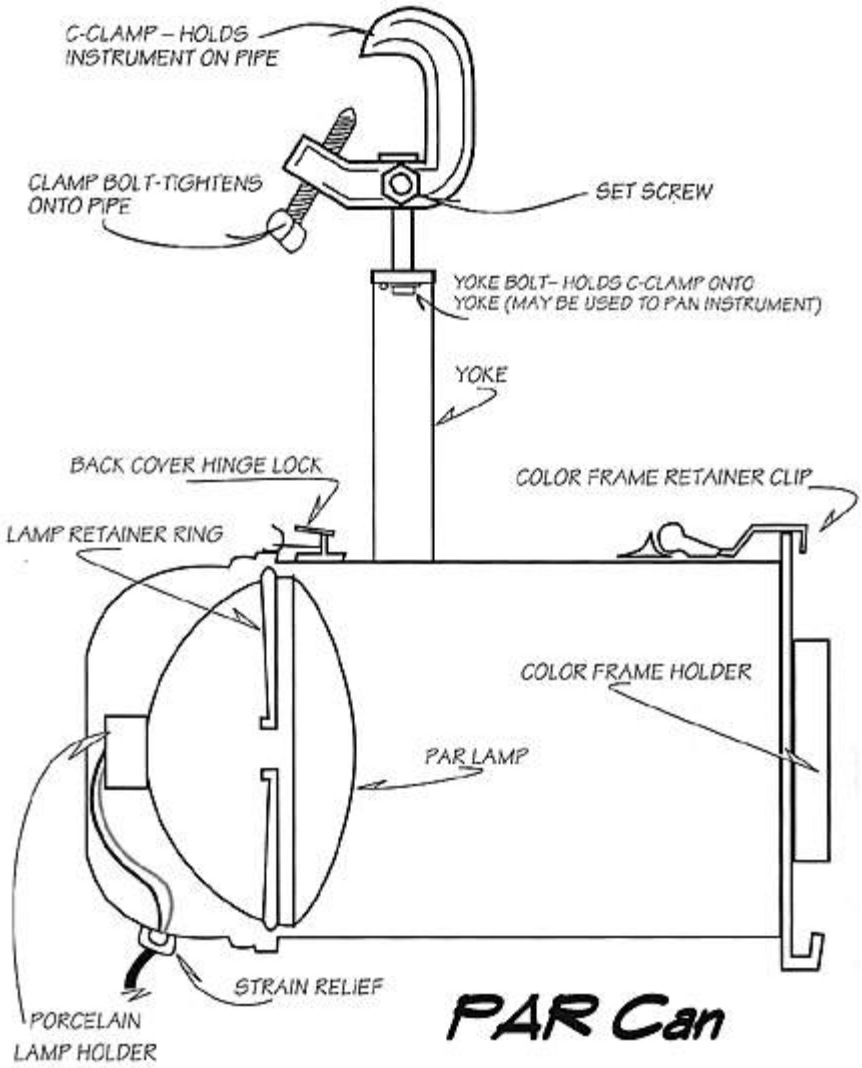
퍼넬 스폿조명기(Fresnel Spotlight)
(사진출처: www.fas.harvard.edu)

3)포물선형 반사경(Parabolic Reflector)

포물선형 반사경은 그 초점에 광원이 있으면 그 반사는 광축에 평행하게 나가는 원리를 이용한 반사경으로 집중광을 형성한다. 좁은 구역에 적합하며, 램프는 반가경의 초점부에 설치한다. 램프의 위치 이동이 가능하며 위치에 따라 여러가지 형태의 빔을 만들어 낼 수 있다. 이반사경은 주로 빔 프로젝트(Beam Projector) 와 파캔(Parcan) 에 사용된다.



(내용/사진출처 : www.awi-industries.com에서 발취)



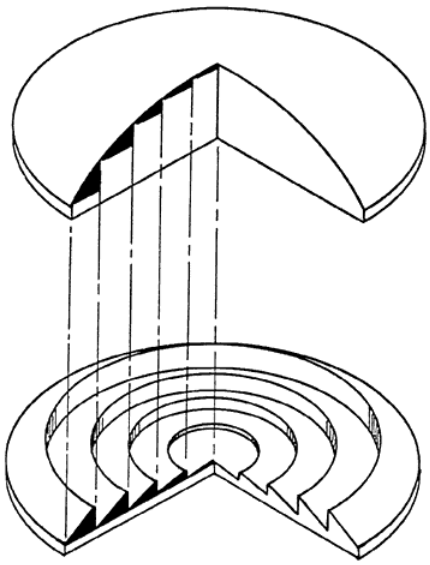
파캔(Parcan)
(사진출처:www.fas.harvard.edu)

1.1.2렌즈 (Lens)의 종류

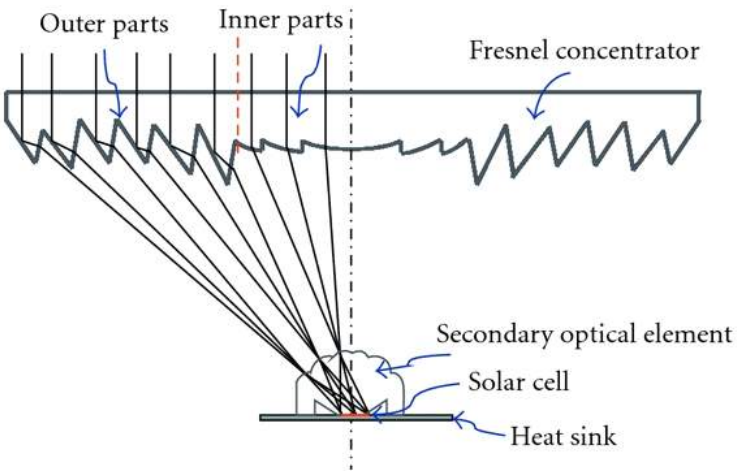
렌즈의 원리는 빛의 굴절율과 초점을 이용한 것으로서 렌즈 특성에 따라 색수차 ,구면수차, 팽이수차, 비점수차, 상면의 만곡, 일그러짐 등의 현상을 통해 조명기 용도에 이용한다.

1)프레넬 렌즈(Fresnel Lens)
프랑스 물리학자 프레넬(AJ Fresnel)이 1918년에 등대에 빛을 멀리서

도 보이게 하기 위해 기다란 프리즘 모양의 렌즈를 만들었다. 빛의 굴절원리는 도수가 강한 집광렌즈의 두께를 얇게 하기 위해 곡면을 링 모양으로 나누어 프리즘 모양의 링을 깍아서 이것을 평면에 원형으로 늘어놓은 렌즈를 프레넬 렌즈(Fresnel Lens)라고 한다.



프레넬 렌즈(Fresnel Lens)
(사진출처: www.eyecalcs.com)

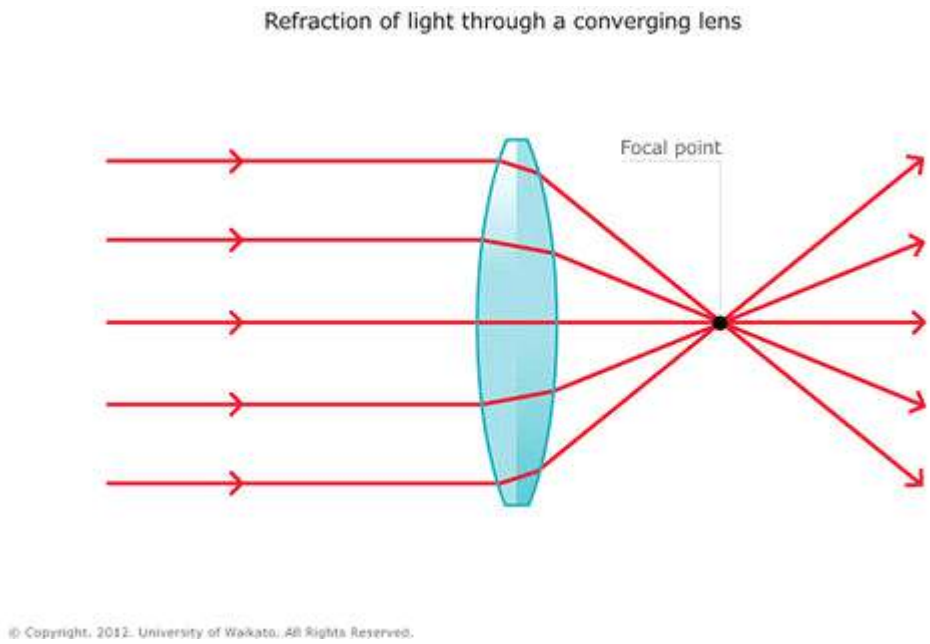


프레넬 렌즈(Fresnel Lens)빛 굴절의 원리
(사진출처:www.hindawi.com)

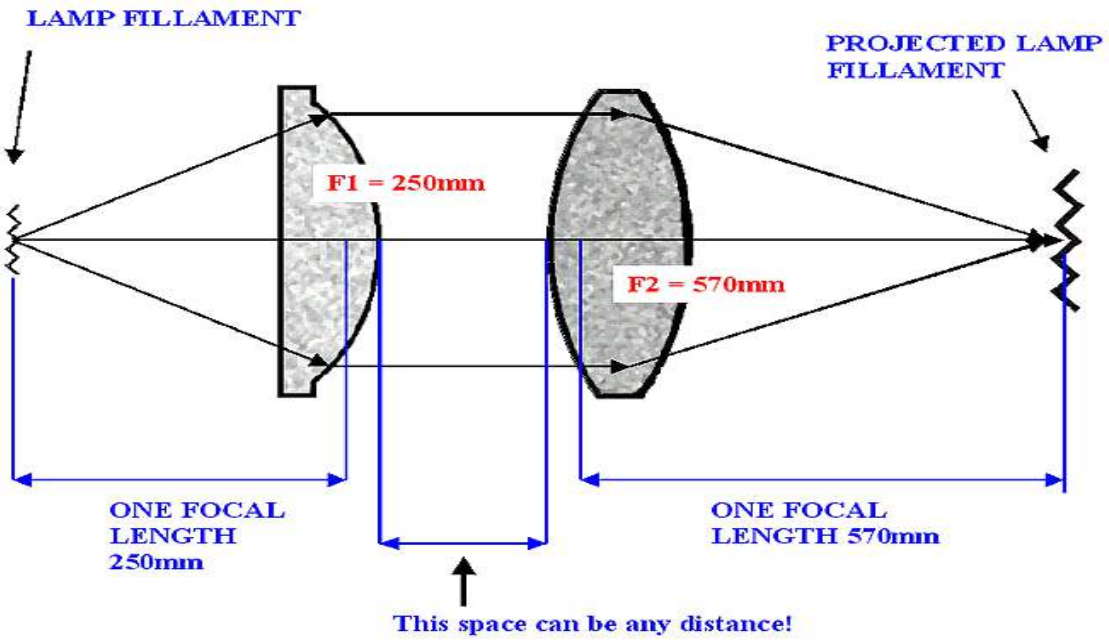
2)평철 렌즈(Plano-convex Lens)

평철렌즈는 한쪽이 평평하고 다른 쪽은 볼록하게 생겼다. 평철렌즈의 굴절원리는 일정한 거리에 떨어진 광원에서 들어오는 빛들이 렌즈를 통과 하면서 굴절되어 작은 구역으로 집중되데, 빛들이 모이는 지점을 초점(Focal Point)이라고 하고 ,렌즈의 중심에서 초점까지의 거리를 초점거리(Focal Length)라고 한다.

평철렌즈는 플라노 컨벡스 조명기(Plano-convex Spotlight) 에 쓰이고 더블 컨벡스렌즈는 빔 라이트(Beam Light)및 팔로우 핀 스폿 조명기(Follow Pin Spotlight)등에 쓰인다.



평철 렌즈(Plano-convex Lens)빛 굴절의 원리
(사진출처:www.globalspec.com)



더블평철 렌즈(Double Plano-convex Lens)빛 굴절의 원리
(사진출처:www.durst-pro-usa.com)

제2절 조명기의 분류

2.1스폿조명기(Spotlight)

스폿 조명기는 대상물을 강조하기 위해 쓰이는 조명기이다.
규격과 렌즈, 반사경의 종류에 따라 몇 가지로 더 세분화 할 수 있다.

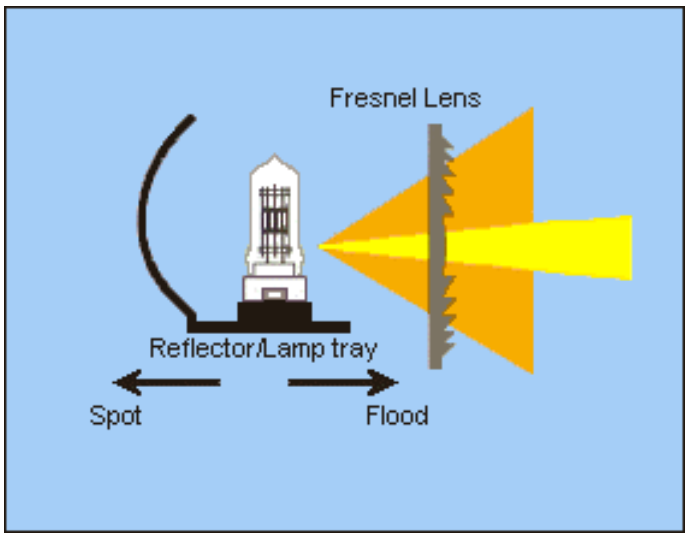
2.1.1 페넬 스폿 조명기(Fresnel Spotlight)

페넬 스폿 조명기는 렌즈를 프레넬 렌즈(Fresnel Lens)를 사용한다.
페넬 스폿 조명기는 기구 램프관에 있는 필라멘트의 모양이 조명 속에 상으로 맺히는 것을 방지하고 방지 한다.
보통 렌즈의 직경은 6',8'10'15'가 많이 쓰인다. 램프/미러 어셈블리(Mirror Assembler)와 프레넬 렌즈의 거리를 조절하여서 광원의 크기

를 조절할 수 있다.

빛의 성격은 빔(Beam) 중앙이 매우 밝고 테두리는 매우 부드러운 빛이 나온다.

렌즈를 제거 하면 빛의 강도는 낮아지고 넓게 확산되는 하드라이트(Hard Light)가 된다.

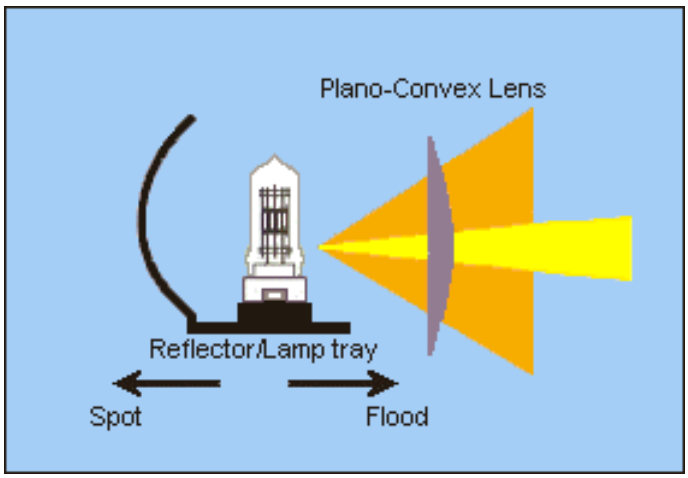




(사진출처:www.adena.co.nz)

2.1.2 PC 스폿 조명기(Plano-convex Spotlight)

PC 스폿 조명기는 Plano-convex렌즈로 되어 있으며 램프에서 발산된 빛이 반사경을 통해 앞부분에 장착된 Plano-convex렌즈에 집중되었다가 다시 꺾여 빛이 확산되게 된다. 램프와 렌즈의 거리가 멀어지면 빛의 범위는 좁으나 강도는 높아진다. 빛의 성격은 전체적으로 빛의 퍼짐이 고르고 ,램프가 렌즈에서 멀어져 초점거리가 가까워지면 필라멘트 형태가 빛에 나타난다.



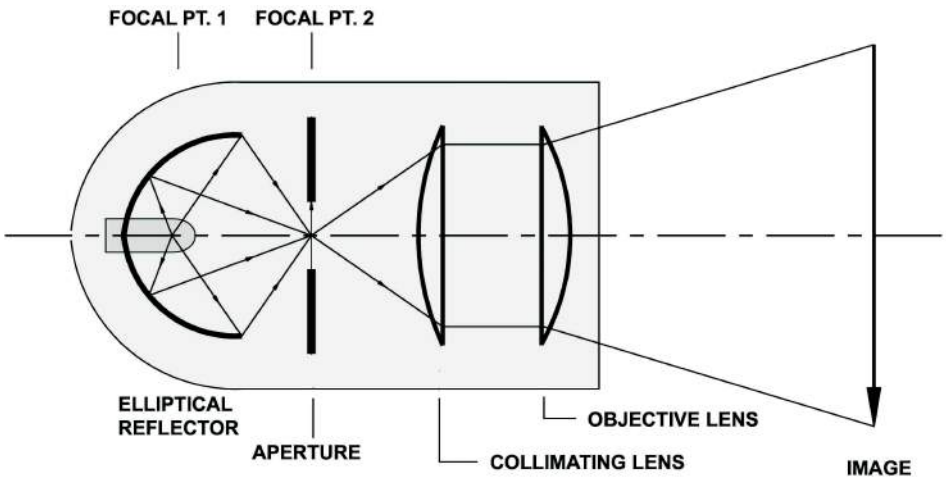
(사진출처:www.adena.co.nz)



PC 스폿 조명기(Plano-convex Spotlight)

2.1.3엘립소이달 스폿 조명기 (Ellipsoidal Spot Light)

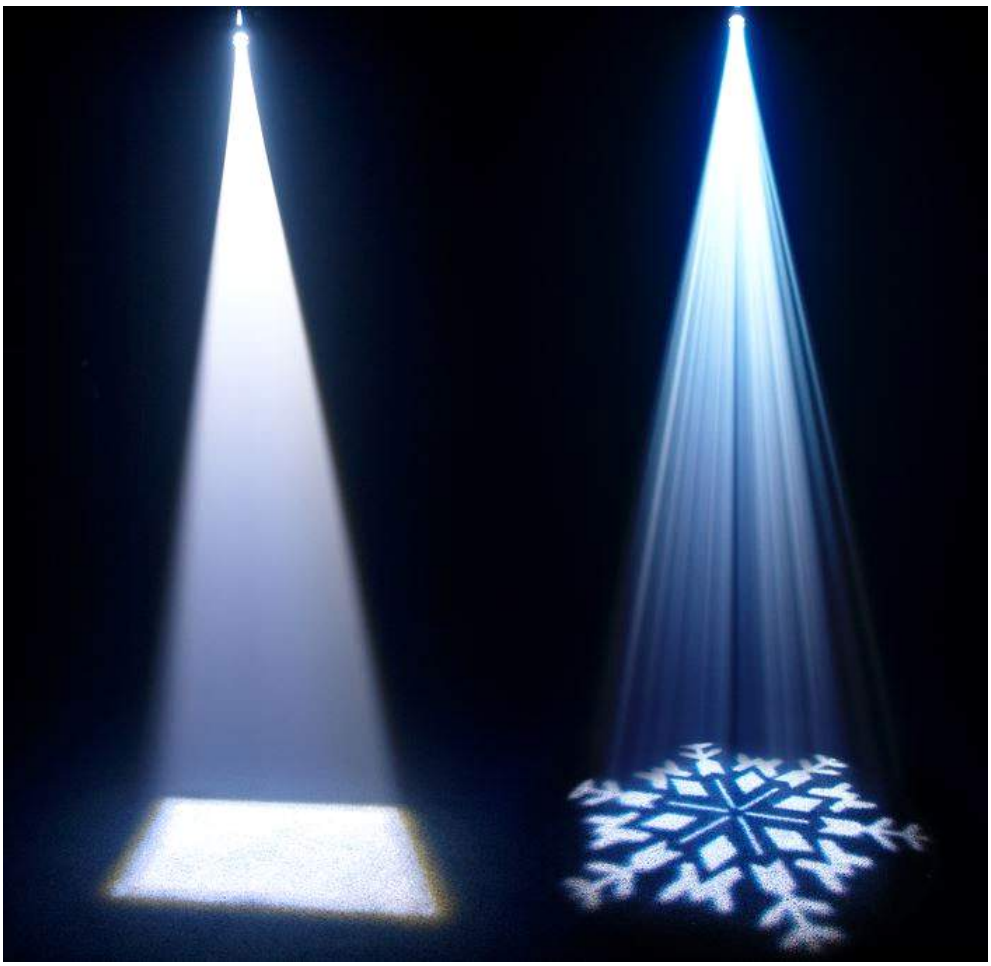
엘립소이달 스폿 조명기는 공원에서 방사 되는 빛이 타원형 반구 반사경에 반사 되었다가 두 개의 초점을 지나면서 집중되었던 빛이 굴절 현상을 일으켜 확산되는 현상을 이용한 것이다. 램프의 필라멘트 위치는 반사경과 정확하게 평행선을 이루도록 해야 한다. 제 2 초점 바로 앞에 틈이 있어 여기에 고보 홀더(Gobo Holder)를 이용해 고보를 넣어 사용할 수 있다. 또 셔터(Shutter)가 상하좌우에 4개가 있어 빛의 형태를 바꾸지 않고도 크기, 모양을 조절할 수 있고 렌즈 부를 조절해서 빛의 퍼짐을 조절할 수 있다. 빛의 성격은 밝기가 고르고 빔의 테두리는 선명하거나 부드럽게 할 수 있다.



엘립소이달 스폿 조명기의 구조
(사진출처:www.newklages.com)



엘립소이달 스폿 조명기



엘립소이달 스폿 조명기의 사용예
(사진출처:www.filmandvideolighting.com)

2.2구역 조명기(Area Lighting Instrumants)

구역 조명기구는 스폿 조명기를 제외한 무대 및 스튜디오의 구역 조명을 담당하는 조명기기들을 말한다.

2.2.1스트립라이트(Strip Light)



Altman Zip Strips

그림자를 없애고 평면적인 무대를 입체감 있게 보이게 하는 조명 기구로 여러 개의 램프가 기다란 칸막이 관에 일렬로 내장되어 있다. 스트립라이트에 칼라필터를 끼워서 빛을 혼합해서 칼라를 만들어 낸다. 대부분은 3원색인 Blue. Red, Green 칼라필터를 사용한다. 이 라이트는 주로 무대 막이나 배경 막의 조명연출에 사용한다.

2.2.2사이크로마 라이트(Cyc Light)

사이크로마 라이트도 배경막 또는 무대 막의 넓은 구역에 부드럽고 깨끗한 빛을 얻기 위해 사용된다. 스트립라이트보다는 조도율이 높다.

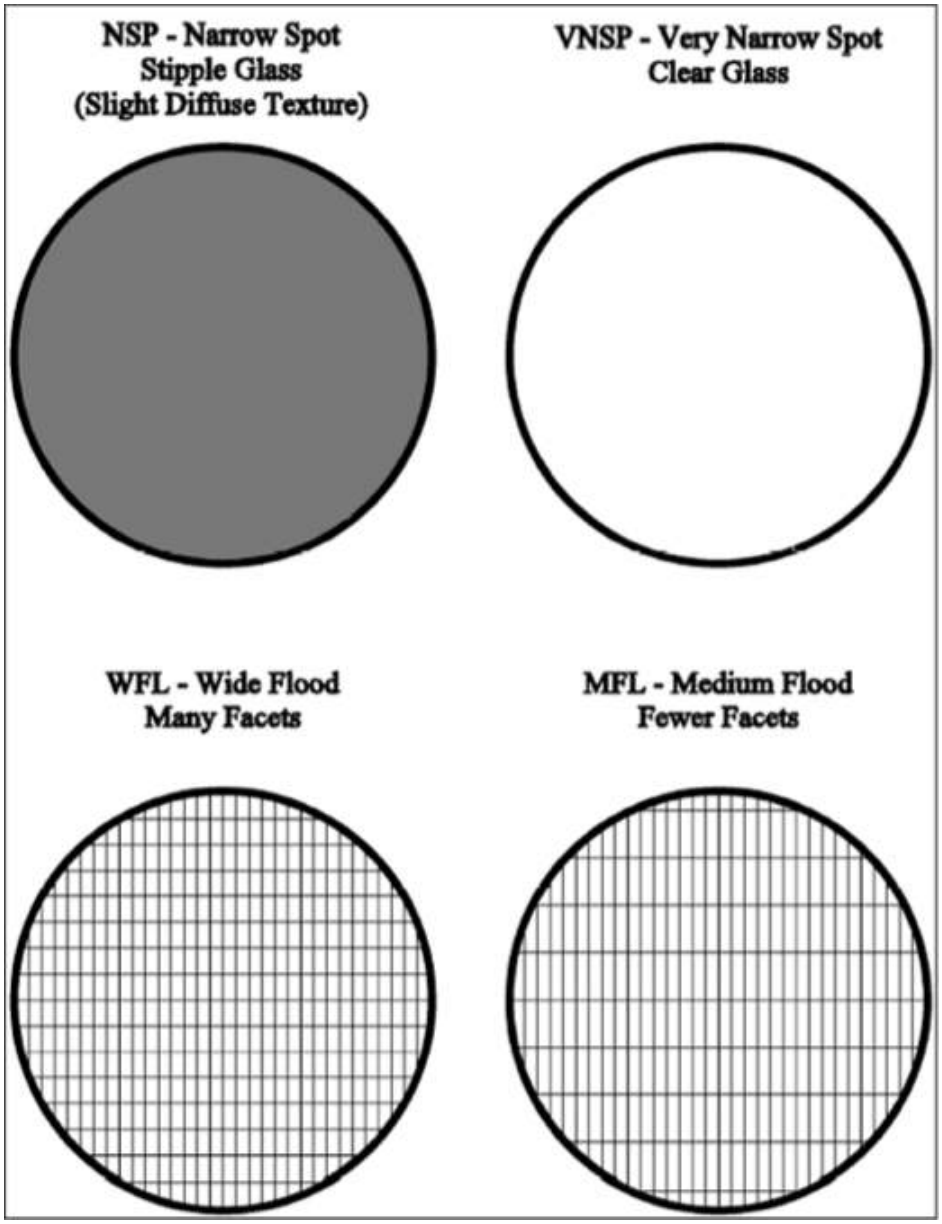


사이크로마 라이트

2.2.3파캔 (Parcan)

알루미늄으로 합금된 포물선형 반사경의 반사원리를 이용한 파캔은 자동차의 헤드라이트 와 유사한 실드 빔 램프(Sealde-Beam Lamp)를 사용한다. 램프관은 (Lamp Housing)은 파캔으로 알려져 있다. 특히 Par64는 강한 천공형태의 빛을 얻어낼 수 있다. 또한 다운라이트와 백라이트에 적합하며 칼라필터를 이용하여 부드러운 면의 빛도 얻어낼 수 있다. 파캔은 비교적 가볍고 가격이 저렴하여 무대조명, 콘써트 등에서 많이 사용되고 있다.

램프 종류에 따라 전혀 성질이 다른 빛을 얻을 수 있어 사용 장소 와 목적에 따라 적절한 램프를 선택할 필요가 있다.



파캔 (Parcan)램프의 종류(렌즈별)



파캔 (Parcan)램프의 종류(싸이즈별)

제3절 팔로우 스폿의 이해

국내에서는 주로 핀 스폿 조명기(pin-spot light)로 불리워지며, 엘립소이달 스폿조명기의 발전된 형태의 스포트라이트이다. 고출력을 필요로 하는 경우와 배우의 움직임을 따라가는 조명, 선택적 구역조명이 필요한 경우에 사용된다.

팔로우 스폿 조명기는 광원 및 조명 출력에 따라 다양한 종류가 있으며, 고출력이므로 색온도와 일정한 조도를 갖는 백열광 크세논 램프, HMI램프, 또는 캡슐을 입히지 않은 아크램프를 사용한다. 그리고 쇼형 팔로우 스폿 조명기의 조도 거리는 약9m까지 가능하고 , 대형 팔로우 스폿 조명기는 약 80 에서 90m까지 가능하다. 광선의 성격은 빔의 테두리가 정확하고, 원형의 빛을 만든다.

주로 무용 및 연극 , 음악공연에 중요한 스폿 조명기로 쓰인다. (최신무대조명기술-도서출판아진에서 인용)



(사진출처:www.staffseoul.com)

제4절 무빙라이트의 개념파악(Moving Light)

4.1무빙라이트와 콘솔의 발달사

무빙라이트의 역사를 간단하게 열거하면 1980년대가 된다.
그 유명한 바리라이트의 [VARI LITE]에 의해 VL0 Prototype 라는 무빙이 등장한다. 이것은 무빙의 시제품과 같은 것으로 본격적으로 우리에게 선보인 것은 VL1spot이라고 할 수 있다.
이로써 무빙라이트의 역사는 출발한다. 그 후 VARI LITE 이외에도 수많은 무빙라이트가 개발되어 80~90년대는 무빙라이트의 창세기가 된다.
큰 전환기가 오는 것은 밀러스켄(Mirror Scan)의 등장부터이다. 1990년 이탈리아의 크레이파키[Clay Paky]사로부터 발표된 Super Scan 과 미국의 하이엔드[Highend]사로부터 발표된 Intella Beam 라고 하는 밀러스켄으로 부터 이다.



ClayPaky사의 Super Scan



Highend사 Intella Beam

이때부터 무빙라이트가 일반적으로 보급되기 시작했다고 말할 수 있다. 같은 시기에 DMX-512 신호도 보급되기 시작해 많은 조명기기들이 점차 DMX-512에 적용되기 시작했다.
무빙라이트의 세계도 1994년에 등장한 Cyber light에 이어 요크타입의 Studio Color 등이 등장했다. 요크타입의 무빙라이트의 개발경쟁이 격

화됐던 것도 정확히 이쯤으로 1996년 이후에 급속히 발전을 하게 된다.



Cybelight



Studio Color

이시기의 무빙라이트의 발전에 따라 콘솔도 크게 발전해 지금에 도달하는 것이다.

4.2 무빙라이트의 개념

무빙라이트란 TV음악방송이나 콘써트 뮤지컬 등에서 많이 사용 되어지고 있는 움직이는 빛의 연출을 할 수 있는 라이트이다.

4.2.1 무빙라이트의 기능

무빙라이트는 일반의 라이트에 비해 넓은 조사 범위를 가지며 다양한 Color, Gobo등으로 많은 연출 효과를 낼 수 있으며 무빙라이트를 사용함으로써 일반의 라이트를 많은 부분 줄일 수 있어 시설이나 포카싱 등의 시간을 절약할 수 있고 현장에서 벌어질 수 있는 수많은 변수에 대한 대처가 가능한 라이트이다.

4.3 무빙라이트의 분류

무빙라이트는 크게는 몸체 자신이 움직이는 Yoke타임과 Lens의 앞에

거울이 움직이는 Mirror를 붙여 반사 빛을 움직이는 Mirror 타임으로 나눌 수 있다.

4.3.1 형태적 분류

1) Yoke Type
종이 매달려 움직이는 것과 같이 Moving Light의 헤드가 베이스에 매달려 움직이는 형태의 무빙라이트를 말한다.



VARI LITE VL4000



Martin Viper

2) Mirror Scan Type
Slot(슬롯)에 달려있는 Mirror부분을 움직여 빛을 움직이는 Moving Light이다.
Yoke Type에 비해 빠른 움직임과 고출력이 가능하나 조사범위가 Yoke에 비해 좁고 큰 덩치로 인해 설치장소를 많이 차지하여 많은 제약이 있고 그 무게 너무 많이 나가 많은 장점에도 불구하고 최근의 Moving Lihgt 시장에서 거의 보기 힘들게 되었다.

하지만 Mirror Scan만의 빠른 움직임은 지금도 Yoke가 따라올 수 없어 아직도 빠른 움직임의 무용 등에서는 사용되고 있다.



개량형 Cybelight

4.3.2 기능적 분류

1)Spot Type

Gobo, 프리즘 렌즈 등을 사용하여 입체적으로 장면 등의 연출과 색체 연출 등을 낼 수 있으며 Iris, Zoom기능 등이 있어 스페셜 라이트로도 많이 사용하며 최근에는 Wash Light등에 적용되었던 **Mixingcolor system** 등이 장착되어 있는 Spot Light가 대세로 등장해 Wash light 못지않은 칼라 연출도 가능하게 되었다.

2) Wash Type

무제한의 색을 만들 수 있는 **Mixingcolor system** 으로 부드러운 색의 효과를 낼 수 있다. Spot type에 비해 한결 부드럽고 섬세한 빛의 연출이 가능하여 Set Touch 나 Stage 면의 기본칼라를 줄때 많이 사용되고 있다.



VARI LITE 3500wash

4.4 무빙라이트의 기초

4.4.1 무빙라이트의 color system

1) Mixing color system

3원색(Three Primary Colors)빛(가시광선)에는 많은 파장의 빛이 있다. 인간의 눈에는 그 파장의 차이를 색으로 인식한다. 인간의 눈은 명암을 느끼는 세포와 파장을 느끼는 세포가 있다.

세포에는 赤색 빛에 반응하는 것과 綠색빛에 반응하는 것 그리고 靑색 근처에서 반응하는 것 등 3가지의 종류가 있다.

이러한 생물학적 특징과 심리적 색체 감각을 반영한 것이 3종류의 기본색(원색)이 존재한다.

RGB는 가산칼라이고 , CMY는 감산칼라이다.

2) CMY

종이나 그밖에 잉크를 사용하여 칼라를 표현하는 대부분의 매체가 이 칼라를 기초하여 표현되는데 CMY는 RGB와는 반대로 색을 혼합 할수

록 어두운색에 가깝게 변하는 , 즉 색을 뺄수록 더 밝게 표현되는 감산 혼합 형태로 구성된다.

CMY는 Cyan , Magenta , Yellow 그리고 세가지 색상을 혼합하여 색상을 표현한다.

거의 모든 Moving Lihgt Mixing color System에서 사용되고 있다.

3) RGB

RGB는 Red, Green, Blue의 이니셜이다.

빛은 혼색 시 혼합성분을 늘일수록 밝아져서 백색에 가까워지는 성질을 갖고 있다.

RGB칼라는 빛을 이용하여 빛의 3원색으로 알고 있는 Red, Green, Blue의

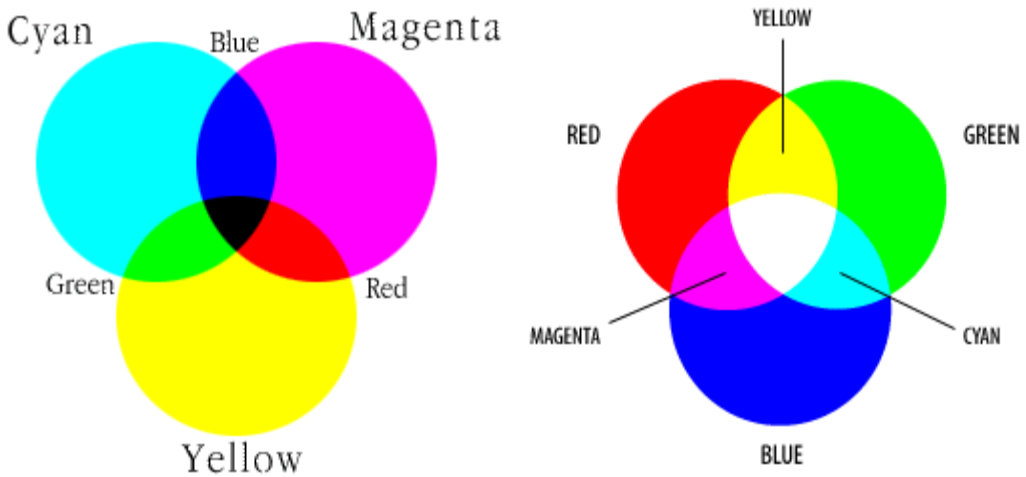
색으로 구성된 이미지를 표현하는 칼라모드로 빛을 표현하는 매체를 위한 칼라모드이다.

즉 우리가 지금 바라보고 있는 칼라모니터, 컬러TV 그밖에 도심의 칼라 전광판등이 모두 RGB칼라를 이용한다고 보면 된다.

일부의 Moving Lihgt에서 RGB Mixing color를 채택하고 있으며 최근에 많은 발전을 보이고 있는 LED Moving Wash 에서 사용되고 있다.

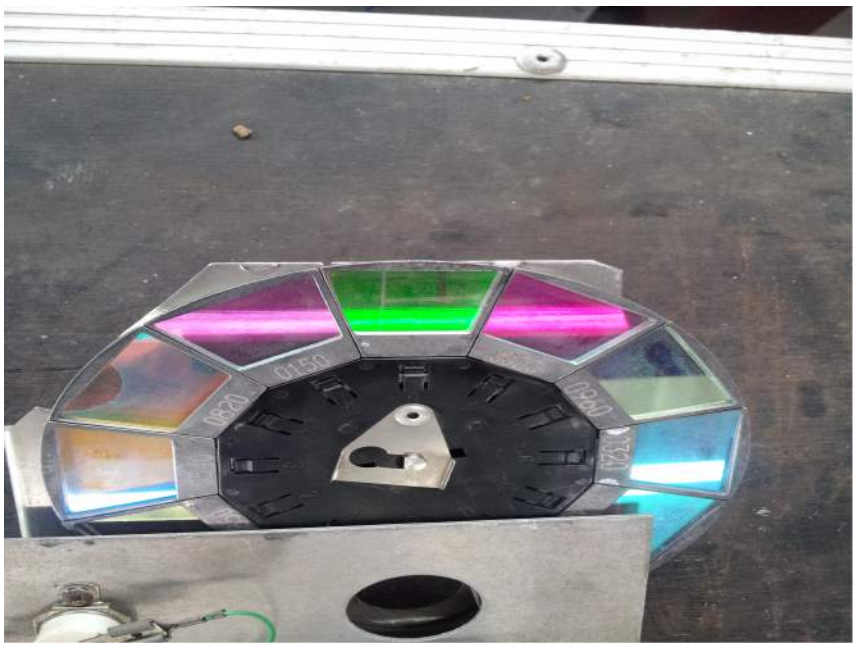
그림은 RGB Color 와 CMY Color 의 상관관계를 나타내는 표이다.

여기서 보면 Color 서로의 혼합비율에 따라 어떠한 Color를 만들 수 있는지를 알 수 있다.



4) Wheel Color system

RGB나 CMY 같이 칼라를 Mixing해서 쓰는 것이 아닌 만들어진 한 개의 칼라를 wheel 에 넣어 연출하는 Color system Mixing color에 비해 한칼라에서 다른 칼라로 넘어가는 것의 연출이 제한적이다.



Vari Lite VL2000 SPOT

제5절 효과용 장비의 이해

공연에 사용되는 장비로는 무대 조명기 무빙라이트 이외에도 다양한 효과 장비들이 상용되고 있다.

5.1 스모그머신 (Smoke Machine)

연기를 이용해서 조명기의 빛살을 살리거나 공연중의 안개 신등에 이용할 수 있다. 연기의 분출방법에 따라 Hazer, Fog, Low fog 등으로

나누어진다.
이 장비의 사용 시에는 공연장의 화재 감지기가 작동할 우려가 있으므로 상용 전 반드시 공연장 관리자와 가용에 관한 협의를 해야 한다. 일부 오일성분의 Fog 액을 사용 시에는 공연장바닥이 오염될 가능성이 있으므로 반드시 바닥을 보양 처리한 후 사용해야 한다.



포그머신 (Fog Machine)
(사진출처:www.antari.com)



로우 포그머신 (Low Fog Machine)
(사진출처:www.antari.com)



헤이져머신 (Hazer Machine)
(사진출처:www.antari.com)

5.2 미러볼 (Mirro Ball)

둥근모양의 구 표면에 많은 작은 반가 유리가 접착된 형태로 회전하며 여러 각도로 빛을 반사하해 화려한 효과를 얻을 수 있다.



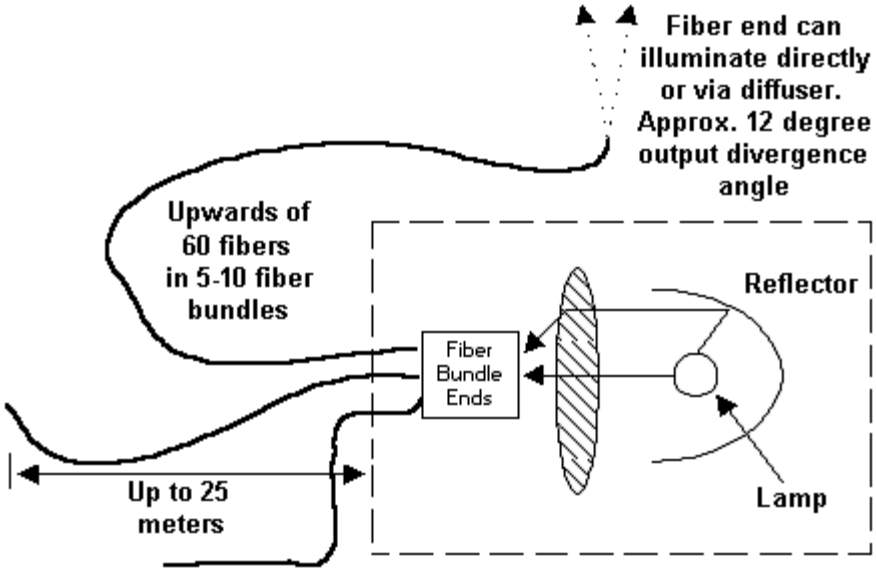
미러볼 (Mirro Ball)



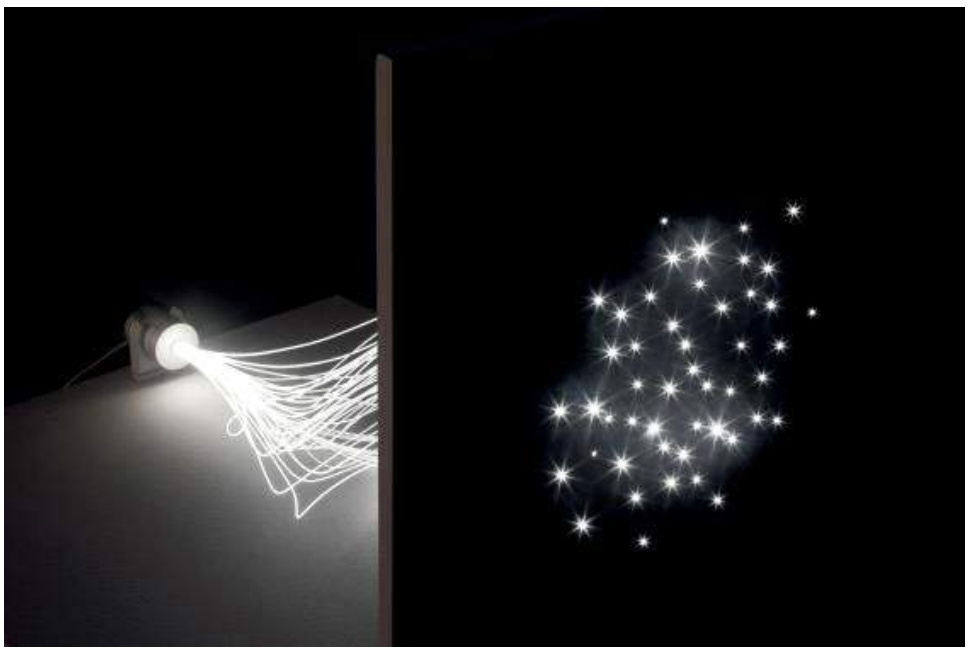
미러볼 (Mirro Ball)사용 효과
(사진출처:community.thefoundry.co.uk)

5.3 광섬유 (Fiber Optics)

빛을 좀 더 작게 이용할 수 있는 요점은광학성 섬유의 끝 부분들에 이런 섬광의 물질들이 붙이는 것이다. 섬유조직들은 배경 막의 후면에 부착되기도 하고, 선 형태로 만들어진 튜브에 광섬유를 집어넣기도 한다. 광섬유는 특별히 밤하늘에 떠있는 수많은 별들의 하늘을 표현할 때 효과적이다. 섬유는 무작위로 밤하늘의 뒷 배경에 배치되어질 수 있거나 특별한 별자리를 표현하기도 한다. (최신무대조명기술-도서출판아진에서 인용)



광섬유 (Fiber Optics)를 이용한 조명기의 원리
(사진출처:www.asi.org)



광섬유 (Fiber Optics)를 이용한 연출
(사진출처:www.archiexpo.com)

무대조명 실전 과정

무대조명 실전 과정

제 5 장 조명도면의 이해

제1절 조명도면의 이해 및 분석
제2절 도면에 기초한 설치및 배선(실습)
제3절 칼라필터 및 고보의 이해

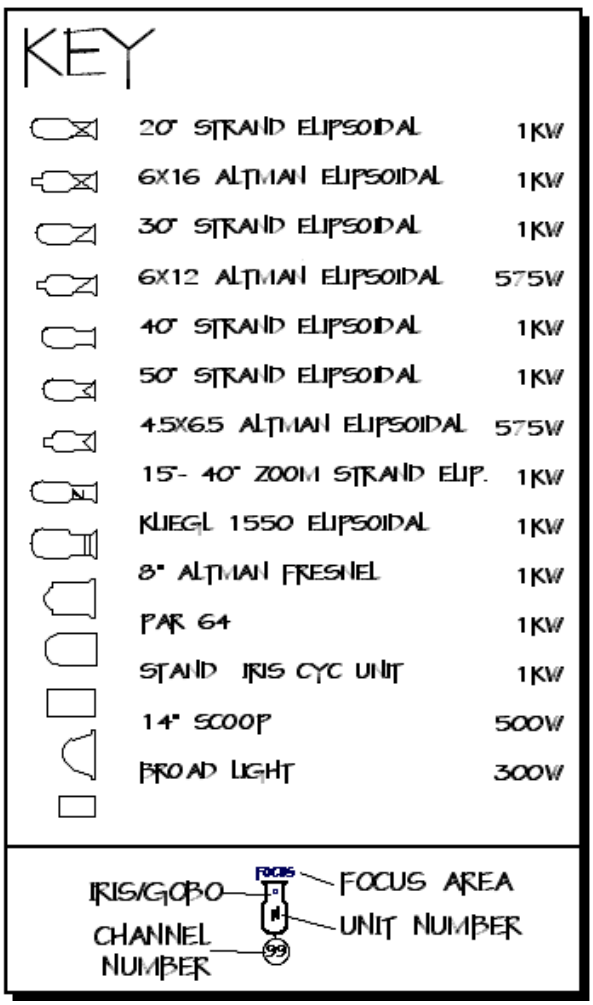
제1절 조명도면의 이해 및 분석

공연장에서 우리가 조명 작업을 하려고 할 때 필요한 요소 중 가장 중요 한 것이 조명배치도 또는 조명도면 이다. 조명배치도를 기준으로 모든 조명기가 배치되고 운용된다. 따라서 조명도면을 이해하고 분석이 가능해야 작업이 이루어 질수 있다.

1.1 조명도면

조명도면 안에는 반드시 있어야 하는 요소들이 있다.

1.1.1 Key또는 Symbol



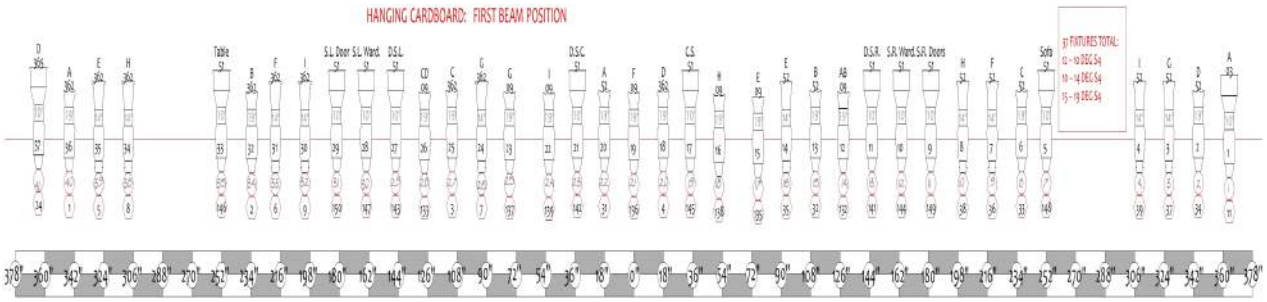
이것은 조명도면 안의 조명기에 관한 설명이다. 장비의 명칭과 수량 등이 명기 되며 채널번호, 칼라 넘버, 고보의 종류 등 다양한 정보의 표시 방법에 관한 설명이 들어간다.

1.1.2 바튼넘버

조명도면에는 바튼넘버도 표시되어 있어야 한다.

1.1.3 간격표시

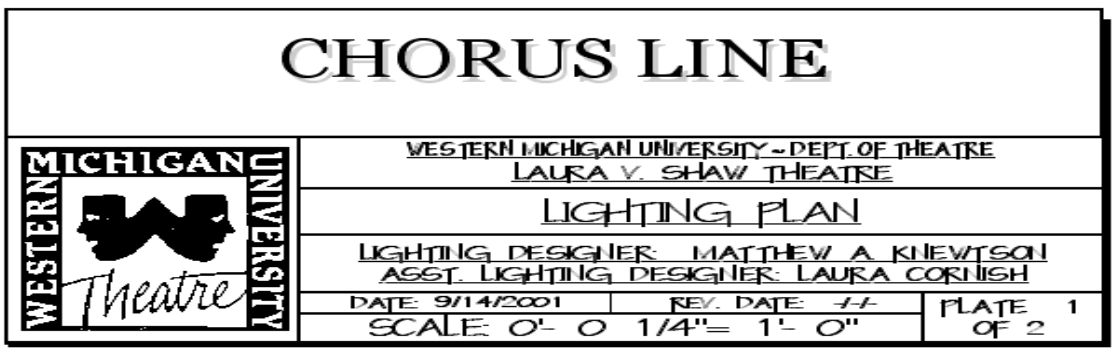
조명도면에는 조명기 간의 거리를 파악할 수 있는 간격표시 방법을 해두어야 한다.



간격표시표시의 예

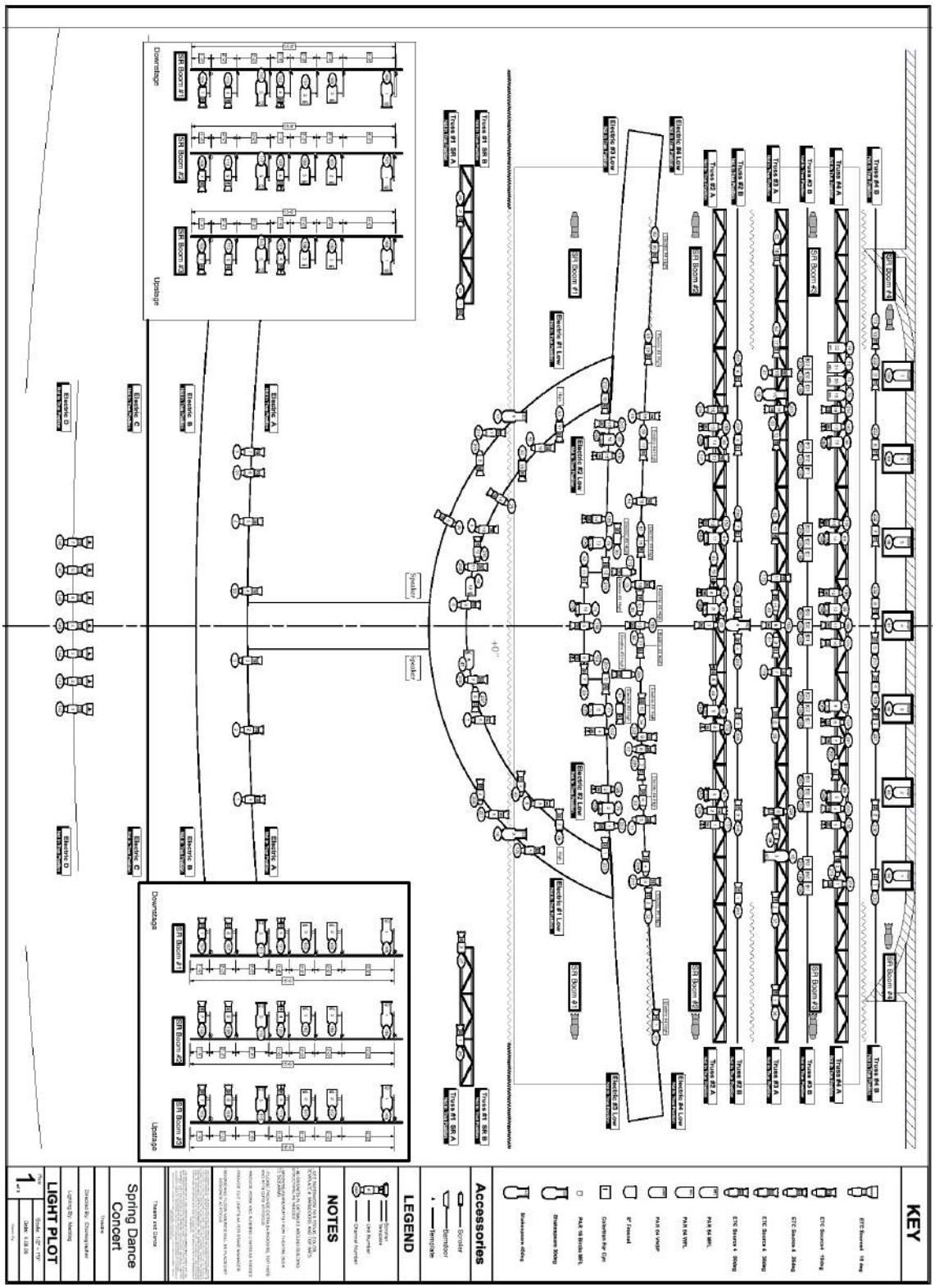
1.1.4 타이틀 및 축적등

모든 조명도면에는 공연명과 디자이너 그리고 축적등의 표시, 도면의 총페이지 수량과 그 도면이 몇 페이지 인가 하는 정보가 있어야 한다.



뮤지컬 코러스 라인의 예
(출처: homepages.wmich.edu)

제2절 도면에 기초한 설치및 배선(실습)



제3절 칼라필터 및 고보의 이해

3.1칼라필터

공연에 필요한 분위기와 효과를 창조하기 위해 칼라필터의 선택은 광원 앞에 색이 입혀진 유리 또는 실크를 대는 것으로 아주 오랜 옛날부터 시작되어 왔다.

1858년 코벤트 가든 공연장의 넓은 무대 공간에서 사용되었는데 청색, 초록색, 적색의 색을 입힌 자제를 10m 정도 바텐(Batten)에 걸어 가스 등으로 밝혀서 사용했다. 재료는 실크(Silk), 펠리코(Felico) 또는 타미(Tammy)같은 천재료들을 사용했다. 그러나 불활성 재료로 화재의 위험성이 컸고, 화재 시 많은 극장의 손실을 입혀주었다. 1890년대 후기에 전구가 발명되고 극장 조명시설인 램프에 색을 칠하고, 몇 번의 담금질을 통해 빛에 색을 입힐 수 있는 방법이 고안되었다. 그러나 한번 램프가 코팅되어지면 교체할 수 없는 문제점이 있었다.

1900년대 형광 텅스텐필라멘트 램프의 등장으로 이것이 몇몇 극장에서 활용되기도 했었다.

1920년대 초기 칼라 필터의 재료인 젤라틴(Gelatin: 니트로글리세린을 녹인 아교질된 연성의물질)에 색을 입혀서 사용하게 되었다. 그러나 젤라틴이 마르게 되면, 부서지기 쉽고, 화재의 위험성도 컸다. 젤라틴 필터는 1960년대까지 사용되었다. 또한 1930년대 셀룰로이드 아세테이드(Celluloid Acetate)가 처음 등장하게 되었다. 이 재료는 투명한 칼라필터가 되기까지 종이를 부드럽게 문지르고, 합성재료를 혼합하는 방식으로 만들어진 것이다. 셀룰로이드 아세테이트 필터의 단점은 텅스텐 할로겐 램프가 장착된 조명기 앞에 끼워서 사용하게 되면 램프에서 발생되는 열과 빛으로 필터의 중앙부분이 검게 타고, 색이 쉽게 변질된다는 것이다. 아세테이트로 제조된 칼라필터는 오늘날까지도 사용되고 있지만 지속적인 제조방법의 혁신으로 많은 색들로 코팅되는 플라스틱 재료(Plastic Material)가 등장하게 되면서 차츰 사라지게 되었다.

3.2필터의 종류

조명에 쓰이는 필터의 종류는 무대조명, 영화촬영, 스튜디오 촬영 등의 사용용도에 따라 다음과 같이 분류된다.



3.2.1색온도 필터(Color Temperature Filter)

조명은 각각의 색온도가 있다. 색온도*(色溫度, 영어: Color temperature)는 광원의 색을 절대온도를 이용해 숫자로 표시한 것이다. 붉은색 계통의 광원일수록 색온도가 낮고, 푸른색 계통의 광원일수록 색온도가 높다. 온도는 전통적으로 절대 온도 단위인 켈빈을 사용한다. 색온도는 플랑크 법칙과 빈의 변위법칙과 관련되어 있다.

색온도는 카메라가 올바르게 조정되어 있어도 라이트의 색온도가 여러 가지 섞여 있으면 피사체의 색체를 정확히 재현할 수 없다.

맑은 날 야외에서 낮에 촬영한 것은 잘 나오지만 낮과 같은 조건에서 저녁에 촬영한 것은 화면 전체가 적색으로 나오고 낮에는 블루 톤으로 나온다.

그것은 자연광의 색온도가 일정하지 않기 때문이다.

우리의 눈으로 보기에는 차이를 느끼지 못하지만 색온도에 따라 카메라의 색은 너무나 많은 차이가 나타난다.

우리가 일반라이트 (3200K)와 같이 무빙라이트(5900~7500K)를 사용해서 무언가의 촬영을 할 경우에는 색온도에 관한 생각도 해야 한다.

색온도가 높은 것일수록 Cyan. Blue 계의 칼라를 만들기 쉽고 반대로 색온도가 낮은 것일수록 Amber 계의 칼라를 만들기 쉽다.

** 위키 백과사전 인용

이러한 색온도를 보정해줄 수 있는 필터를 색온도 필터라고 하며 흔히 CTO, CTB로 부른다.

색온도를 높이는 필터(Blue)	색온도를 낮추는 필터(Amber)
B1 3,200° K ⇒ 3,300° K	A1 3,400° K ⇒ 3,200° K
B2 3,200° K ⇒ 3,500° K	A2 3,650° K ⇒ 3,200° K
B3 3,200° K ⇒ 3,700° K	A3 4,200° K ⇒ 3,200° K
B4 3,200° K ⇒ 4,000° K	A4 4,700° K ⇒ 3,200° K
B5 3,200° K ⇒ 4,300° K	A5 5,500° K ⇒ 3,200° K
B6 3,200° K ⇒ 4,900° K	A6 6,500° K ⇒ 3,200° K
B7 3,200° K ⇒ 5,500° K	
B8 3,200° K ⇒ 6,500° K	

3.2.2칼라 필터(Color Filter)

흔히 칼라 메디아(Color Media)라고 부르는데 이것은 투명한 색매체 무대조명기구의 조명 출력에 색을 입히는 것을 총칭하는 개념이다.
칼라필터는 사실적인 조명을 주로 쓰는 프로그램인 대담, 강연회, 드라마 등에서는 거의 사용하지 않지만 무대조명(연극, 무용, 오페라 콘서트)에 있어서는 중요한 역할을 차지한다. 특히 일회성의 예술로 모든 무대의 제반적인 요소들이 한순간으로 공연되기 때문에 칼라필터는 이런 공연양식의 시간적 제약 및 조명기의 조건, 공연양식의 연출 분위기에 맞는 칼라필터를 선택해야 한다.

3.2.3칼라필터 제품

1) Lee Filter
영국제 리필터(Lee Filter)도 폴리에스텔계 수지의 색 코팅 필터이다. 개발된 이후 지금까지 개량을 거듭한 결과 완성도가 높아 미국을 비롯해 전 세계적으로 가장 애용되고 있으며, 다른 필터와 비교할 때, 무대조명에 쓰이는 칼라필터의 색상 시리즈가 가장 많고, 색감도 우수하다.

현재 국내에서 많이 사용하고 있다.

2) Rosco Filter

무대 작화 용품을 비롯해, 조명 소프트웨어, 공연용품, 무대장치, 이펙트 장비를 생산하는 미국의 로스코 회사의 로스코 필터(Rosco Filter)는 미국, 일본에서 가장 애용되고 있는 필터이다.
다른 회사의 필터와 비교할 때. 무대 조명에 쓰이는 칼라필터의 색상 시리즈는 많지 않지만, 색감이 가장 뛰어나고, 재질이 좋게 평가받고 있다. 특히 영화촬영, 스튜디오에서 쓰이는 필터 색상 시리즈 제품들이 뛰어나다. 국내에서는 전문가용으로 많이 사용되고 있으며, 영화촬영에서 많이 사용되고 있다.

3) 동경 필터

일본제 필터로 80년대 중반까지만 해도, 국내에서 가장 많이 사용되었던 필터이다. 그러나 칼라 필터의 색상 시리즈가 많지 않고, 색감이 약간 떨어져 필터끼리 겹쳐서 쓰기 때문에 색감이 잘 표현 되지 않는 단점이 있다.

4) Gamcolor

The Great American Marker사는 주로 고보시리즈, 무대 이펙트 장비, 무대 장치재료 등을 생산하는 회사로 이 회사에서 나오는 갬컬러(Gamcolor)시리즈는 색상이 많지 않고, 필터에 비해 그 사용용도도 많지 않다. 따라서 일부 갬컬러의 색감을 선호 하는 조명가들에게 만 한정되어 있고, 다른 필터와 비교할 때 색감은 우수하나, 로스코에 비해 색필터 시리즈는 많으나, 재질이 약간 떨어진다. 아직 국내에서도 많이 보급되지 않았지만 고보(Gobo)는 많이 사용하고 있다.

3.3고보(Gobo)

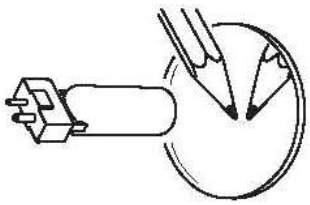
무대 배경 및 무대 연출효과를 위하며 스테인레스 합금이나 유리로 된 작은 원형판에 도형 및 그림 기호 등을 뚫어서 고보 틀에 끼워 무대조명기 중간부분에 끼워 빛을 방사하게 되면 다양한 무대연출효과를 얻을 수 있다.

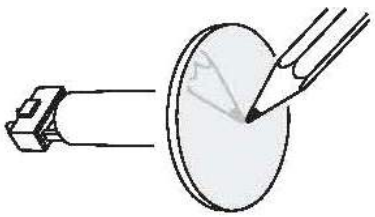




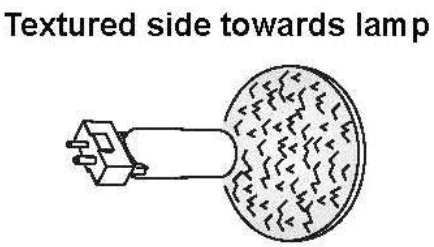
3.4 GOBO교환

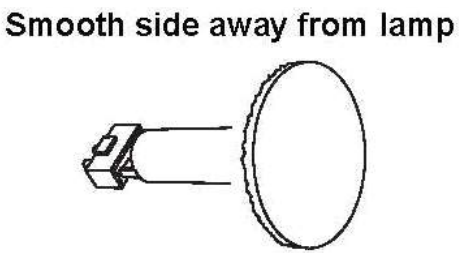
Gobo 의 교환에도 여러 가지 규칙이 있으므로 기억해 두면 좋다.
교환 방법은 장비에 따라 천차만별이라고 할 수 있으므로 장비의 사용 설명서를 보고 숙지 하도록 하자(그림 Martin Mac700Spot 매뉴얼에서)



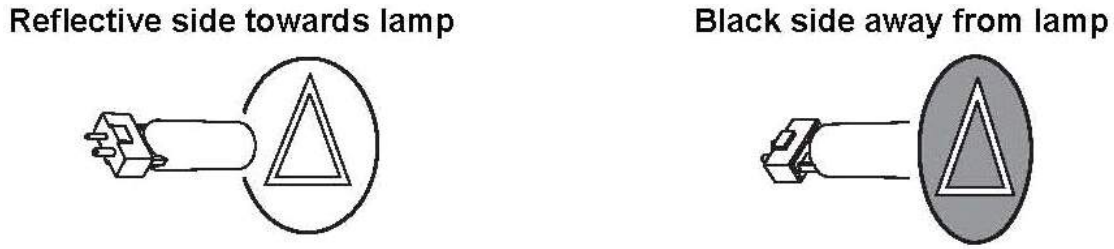


코팅이 되어 있는 고보는 코팅면이 Lamp 반대쪽으로 향하게 장착하기





Glass Gobo의 경우 매끄러운 면이 Lamp 반대쪽으로 향하게 장착하기



Gobo의 경우 검은색 면이 Lamp 반대쪽으로 향하게 장착하기



방향성 Gobo의 경우 바른 방향의 면이 Lamp 쪽으로 향하게 장착하기

무대조명 실전 과정

무대조명 실전 과정

제 6 장 포커싱

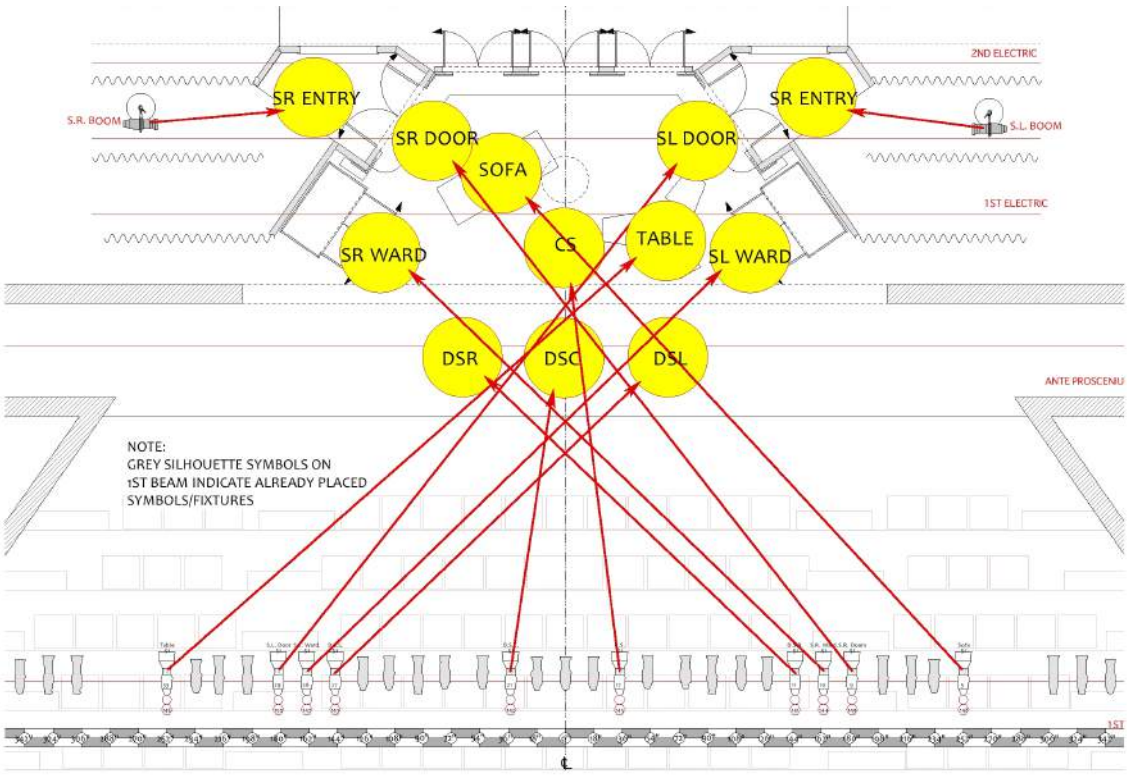
제1절 포커스 차트에 의한 빛 맞추기 작업

제1절 포커스 차트에 의한 빛 맞추기 작업

조명디자이너는 자신이 완성한 조명배치도의 채널별 포커스 차트를 만들어야 한다. 이는 공연중에 장비의 불량 등으로 인해 교환을 하거나 장기 공연인 경우 틀어진 경우 매번 디자이너가 참석할 수 없으므로 반드시 작성해야 한다.

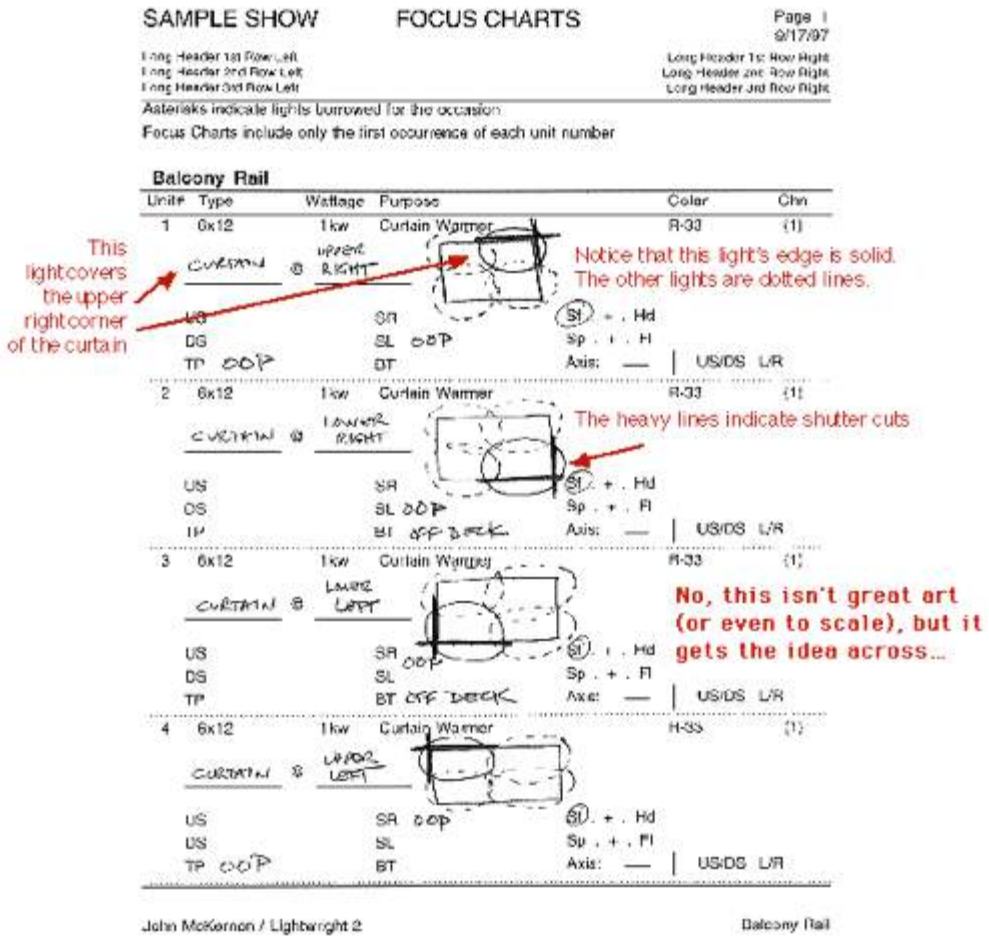
공연이 한 장소에서 다른 장소로 이동의 경우에도 필요하다.

차트 의 작성 방법의 정해진 양식은 없으며 채널 번호와 포카스 대상이 표시 되어 있어야 하며 최근에는 사진으로 많이 작성 한다.



간략한 포커스 차트의 예

(출처:designandtechtheatre.wordpress.com)



서류 양식의 포커스 차트
(출처:www.mckernon.com)

무대조명 실전 과정

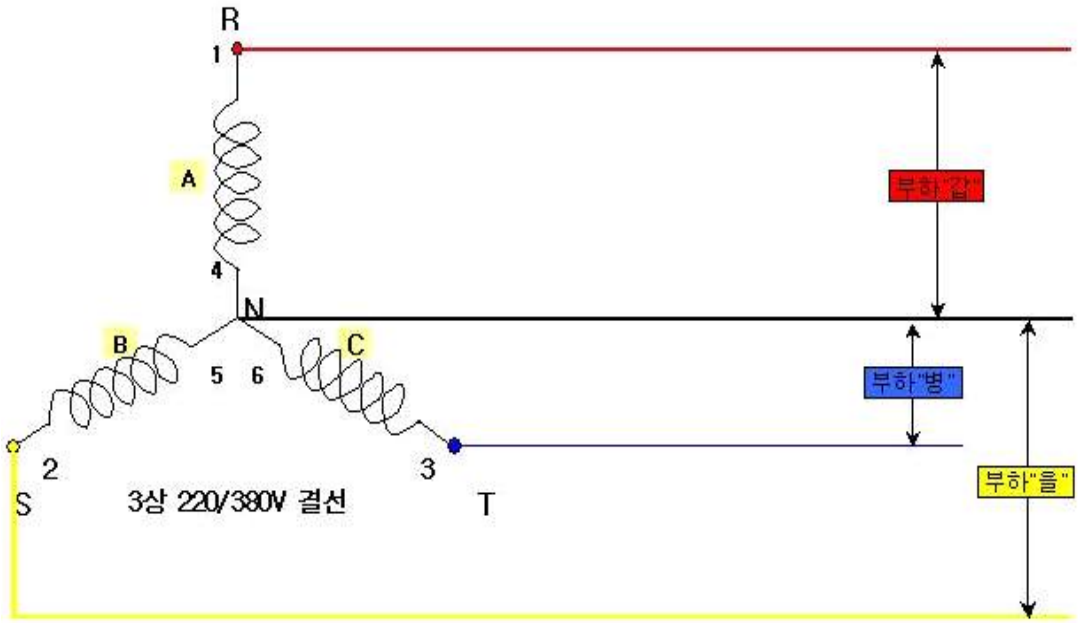
무대조명 실전 과정

제 7 장 전기에 관한 기초지식

전기의 결선을 보면 우선 Y 결선과 △결선이 있다
각각의 결선에는 전류의 특성을 확실하게 개념을 정리할 필요가 있다
Y결선에는 R, S, T로 구분하는 선을 상(phase)의 개념이고 △결선에서는 R,S,T로 구분하는 선을 상(phase)의 개념으로 보면 곤란하다. △결선에서는 R, S, T를 상(phase)이 아닌 선(Line)의 개념으로 보아야한다.

7.1 Y 결선(3상4선식)

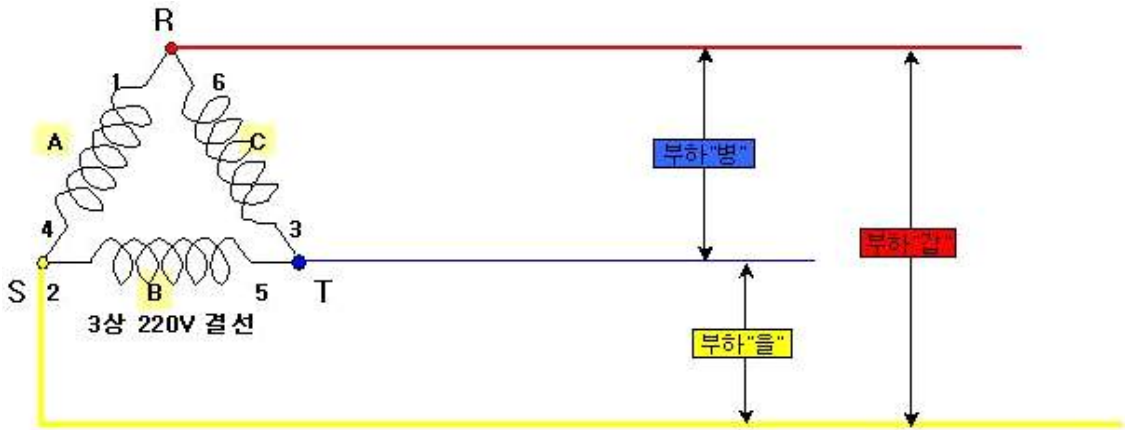
Y결선의 경우 부하 '갑"에 연결된 전원은 A 변압기에서 발생한 전압원이다
또한 B변압기와 C변압기에서 발생한 전압원은 부하 '갑"이나 상(phase)R에 아무런 영향을 미치지 않는다.



7.2 △결선(3상3선식)

△결선의 경우 부하 '갑'에 연결된 전원은 A변압기에서 발생한 전압원과 B,C변압기가 직렬 연결된 벡터합 전압원이 병렬 연결되어 있다.
즉 B변압기와 C변압기에서 발생한 전압원은 부하 "갑"이나 선R에 분

명하게 영향을 미치지고 있습니다.
A변압기의 전압위상은 B,C변압기가 직렬 연결된 벡터합 전원과 동상이기에 변압기 3대를 직렬 삼각형으로 묶어도 쇼트가 나지 않는 것이다.
따라서 선 R-선S간에 연결된 부하 “갑”에 흐르는 전류는 A 변압기에 2/3가 흐르며 , B,C 변압기에 1/3이 흐르게 된다.
A변압기전류는 R선의 전류와 같지 않고 부하 “갑”의 전류와도 같지 않다.
또한 아래 그림에서 부하“갑”의 부하만 있고 “을” 과 “병”이 없다면 R선의 전류는 부하 “갑”의 전류와 같지만 부하 “병”이 있을 때는 달라진다.
그런 경우 선R에는 부하 갑의 전류와 부하 병의 전류가 벡터합이 되어 흐릅니다.
그러므로 R선에 흐르는 전류를 상(phase)의 의미로 해석할 수 없다.



7.3 3상 4선이란
3상은 단상이 3개가 합쳐진 것이다.

기본적으로 보면 단상이 선이 두 가닥이므로 3상이면 선은 6가닥이 된다.

그런데 여기서 3가닥을 COM(묶어서)하여 중성선(N)으로 하고 중성점을 다중접지를 하면 R,S,T,N의 4가닥으로 된다.

이렇게 이루어진 전기를 3상4선식이라 불리며 하트상 끼리(R,S,T)는 선간전압 380으로 3상 동력선으로 사용하고, 중성선과 하트상을 결합하여 단상220 을 사용한다.

7.4 3상4선식(380/220)과 3상3선식(220V)의 부하용량 계산법

3상4선식 380/220V 차단기 100A에 걸 수 있는 단상부하용량과 3상3선식 220V 차단기 100A에 걸 수 있는 단상부하용량계산해보기

3상4선식에서

P3(3상전력) =3*E*I*코사인세타=√3*V*I*코사인세타

(여기서 E=상전압,V=선간전압)

3상에서 선간전압과 상전압의 관계는 120도의 위상차와 벡터합에 의하여 √3의 차이가 있습니다.

다시 말하면 선간전압380 = √3상전압 220입니다..

3상4선식에서 부하용량은 P3=1.732*V*I =1.732*380*100=65,817W =66kW가 나온다.

그러면 각 상당 대략 22KW 정도 부하를 걸 수가 있는 걸로 생각된다.

P3=3*E*I=3*220*100=66kW이다.

3상3선식은3개의 상에서 부하"갑" 1개만 연결할 경우에 선R과 선S에 최대 100A의 전류를 흘려야 하므로 220V X 100A=22.000W가 된다.

부하 "갑", "을", "병"을 각 상에 연결하여 선 R.S,T에 최대 100A의 전류를 흘려야 하고 이때의 전류는 상전류가 아닌 선 전류가 됩니다.

3개의 각부하(평행부하)에 흐르는 상전류는 선 전류의 1/√3이므로 각

상당

부하전류는

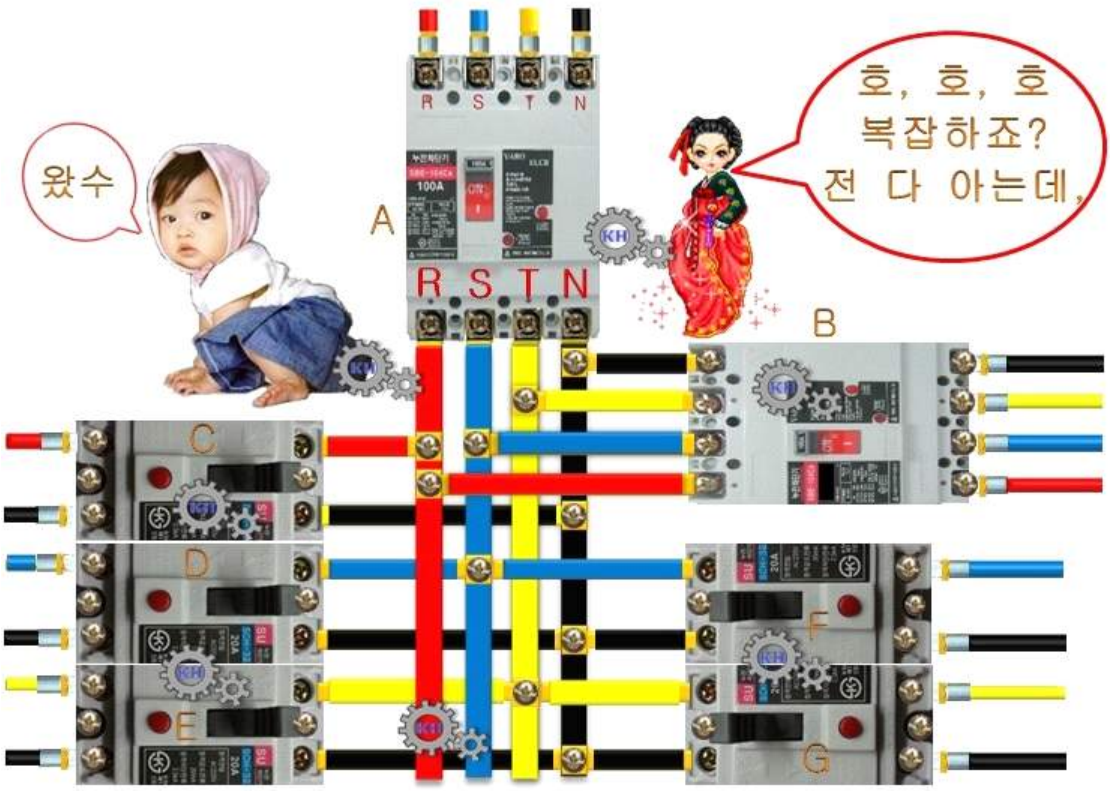
220V X (100A/√3)= 약 12.701.7W입니다.

검산해보면 12.701.7X3=약 38.105W

간단히 정리해보면 **P=1.732*V*I=1.732*220*100=38,105W=38kW** 가 나온다.

부하가 1상에만 있는 경우 최대부하는 22.000W 이고 부하가 3상 모두 있을 경우에는 각상별로 최대부하는 약 12.702W이다.

(인터넷http://blog.daum.net/autonics/11314536에서 인용)



3상4선식

(출처:인터넷 http://blog.daum.net/gahna61/121에서)

조명용어

www.kiic.or.kr에서 발취

레이저(Laser)광선

레이저 광선은 새로운 타입의 빛으로 Light Amplitication By Stimulated Emission of Radiation의 약자이다.

이것은 방사의 유도 방출에 따라 증폭된 빛으로서, 나오는 빛은 유도 방출 물질이 가지고 있는 물질의 특성으로 인해 생기는 스펙트럼에 따라 다르며 순수한 단색광이다.

또, 이 빔은 대단히 큰 집속빔이므로 특히 큰 출력의 빔을 출력할 때는 안전관리에 신경을 써야 한다.

최근 야외 무대나 이벤트 행사에서 효과용으로 많이 이용되고 있으며 종류는 다음과 같다.

1. 아르곤 레이저 - 청록색
2. 크립톤 레이저 - 녹색
3. 바륨 레이저 - 적색
4. 가스 레이저 - 탄소 가스 레이저, 질소 가스 레이저
5. 고체 레이저

CID 램프

CID타입도 싱글-엔디드 램프형태로 씰드빔 형대가 많다.이것은 1Kw 와 21/2 Kw가 있으며 색온도는 5,500°K(±)400에 가깝다.

표준형과 핫 리스트라이크형이 있으며 수명은 500~1000시간이다.

CSI 램프

HMI램프와 유사한 방전램프로 영국의 숀사가 개발하여, 팔로우 스폿 조명기용으로 쓰인다. CIS타입은 싱글 엔디드 벌브(Single-Ended bulb)로 1개 전극이 한 쪽에 나란히 붙어 있는 형태를 이루고 있으며, 전구 안에는 나트륨, 칼륨 등이 들어 있다. 이 램프에서 나오는 광선의 색온도는 약 4000°K 에 이른다.

따라서 이 램프에는 약한 색보정 필터를 씌우면 일광이나 쿼츠 조명과 함께 사용할 수 있다.

주로 무대 효과용 프로젝터에 사용된다.

HMI 램프(hydrargyum meduim lodide)

방전램프의 일종으로 독일의 오스람사가 컬러방송용으로 개발한 메탈 할라이드 램프로서 이 램프의 아크길이가 크세논의 쇼트 아크길이보다 길고 또 다른 롱 아크메탈 할라이드 램프보다 짧은 중간이라는 뜻에서 미디움이라고 한 것이다.
이 램프는 뛰어난 분광 스펙트럼고 고효율을 가지고 있으며, 점등시간이 짧고 명멸(flicker)도 단형파 점등 제어로 해결하였다.
그러나 밝기를 완전히 조절하기 힘들다고 하는 단점이 있으며 프레즈넬 스폿(Fresnel Spot Light)와 팔로우 스폿(Follow Spot Light)용으로 가장 많이 쓰인다.
모든 메탈 할라이드 광원은 발라스트 장치가 필요하다.

크세논 램프(Xenon lamp)

크세논 램프는 크세논 가스의 아크(Arc)를 이용한 방전등으로서 특징은 스펙트럼이 자연광(태양)과 유사한 연속 스펙트럼이며, 분광분포도도 전기의 입력 변화에 거의 변하지 않고 사용중에도 색온도가 거의 변하지 않으며 일정하다.
특징으로는 점등시간이 필요 없고, 재점등도 가능하며 휘도가 상당히 높다.
또, 발광면적이 적어 원거리 조명용으로 상당히 좋다.
그러므로 스튜디오, 무대용 조명으로서 거대한 장치 배경막을 조명해 줄 수 있는 강력한 램프이다. 야외용 팔로우 스폿조명기로도 사용하다.

절연체 및 반도체

전기가 흐르지 않는 물질을 절연체(insulator)라 하는데, 운모, 도자기, 고무,합성수지등이 이에 속하며 전기회로에서 전류가 밖으로 새지 못하도록 하는데 사용된다.
공기나 종이는 좋은 절연물이며, 특히 종이에 기름을 먹이면 더 좋은 절연물이 되고 액체 절연물에는 황유 그리고 대두유가 있다.

운모나 석면은 저기 다리미나 전열기에 내열 절연물로 사용한다.
옥내 또는 인체에 닿기 쉬운 장소에서는 감전을 방지하기 위하여 고무 또는 비닐등을 전서넹 입힌 절연전선을 쓴다.
1833년 파라데이는 온도상승에 따라 저항이 감소하는 현상을 AgS로 부터 발견하였는데 이것이 반도체의 시초라고 할 수 있다.
그 후 Shockley, Brattain및 Bardeen등에 의해 반도체로, 즉 오늘날과 같은 트랜지스터가 발견되었다.
세계 각국의 기술은 눈부신 발전을 거듭하여 오늘날에는 광통신, 초 LSI 분야의 급성장을 가져오게 되었다.
또한 고체 내에서 전자에너지 상테는 도체, 절연체, 반도체로구분되며, 도체는 일부분만 전자가 충족되지 않은 허용대를 가진 것이며, 절연체는 충만대와 빈 허용대만 있고, 그 사이에 금지대폭이 없는 것, 반도체는 금지대폭이 좁은 것으로 구분하기도 한다.

도체

전류가 흐르기 쉬운 물질을 도체(Conductor)라 하는데 일반적으로 금속,비금속인 탄소를 비롯한 지구의 표면이 좋은 도체이고, 이들 외에도 산, 알칼리나 소금이 용해된 물도 전류가 잘 흐르는 도체이다. 전류를 흐르게 하려고 가늘고 길게 만든 금속의 줄을 전선이라 하며 전선재료의 대두분은 동이다.

광선

장치물로부터 발생하는 원추형의 빛

빛

전자파의 일종으로 사람의 눈을 통해 밝기로서 감지될 수 있는 가시광선(전자파 스펙트럼 중 380~780nm)이라고 불리는 파장이며, 파장의 길이가 짧은 쪽으로부터 긴 쪽으로 이른바 보라색부터 빨강색의 일곱가지의 색으로 나뉩니다.
빛의 파장에는 nm(나노미터)라는 단위가 사용되며 이것은 1mm의 백만분의 1이라는 길이를 나타냅니다.

전자파에는 빛 외에도 TV, 라디오, 레이더 등 통신에 사용되는 전차와 X선, 자외선, 적외선 등이 있습니다.

GLS전구

GLS전구는 영문풀이 General Lighting Service 전구를 말합니다.
이것은 우리가 이제껏 알고 있는 모든 것 중에서 기준이 되는 전구입니다.
평균수명은 750~1,000시간입니다.

광원

광원이란 빛의 원천을 말합니다.
자연 빛인 태양빛, 달빛은 물론이고 길가의 가로등, 실내의 각종 조명으로부터 나오는 빛이 있을 때 태양,
조명기구 등을 광원이라 합니다.

형광 (Fluorescence)

자외선 에너지를 가시광선으로 전환하는 물질의 속성 형광등 안쪽벽에 칠해지고 형광코팅은 자외선을 가시광선으로 전환시킨다.

현휘 (Dazzle)

시각을 압도하거나 감소시킬 만큼 강렬한 빛이나 대비가 강한 동일한 모양의 문양과 배경형태

Par 전구 (Baffle)

빛의 조절이 정확한 타원형 알루미늄 반사경을 가진 램프
용도 : 다운라이트, 액센트 조명, 정원기구 등

투광기 (Electric Discharge Lamp)

렌즈와 거울에 의해 한정된 각도와 증감에 의해 빛을 집중하는 기구

투과율 (Brightness)
입사광에 대한 투과광의 비율

텅스텐 할로겐전구 (Tungsten Halogen Lamp)
기화된 텅스텐 입자를 텅스텐에 재위치시키는 할로겐 가스를 봉입한 백열광원

코브조명 (Cove Lighting)
몰딩이나 선반 혹은 수평면이 우묵하게 들어간 곳에 숨겨진 광원으로부터 오는 조명. 조명빛은 벽의 상부와 천정면에 분포된다.

코니스조명 (Cornice Lighting)
벽에 평행한 패널 뒷부분의 천정에 부착된 광원으로부터 오는 조명. 조명은 빛을 비춘다.

칸델라 (Candela)
광도의 단위

천광 (Sky Light)
대기로부터 빛의 방향이 재조절되어 투사되는 태양으로부터의 빛

직접조명 (Direct Lighting)
비추는 표면의 방향에서 대개 아래쪽으로 빛이 90 ~ 100% 로 방사되는 방식

조명율 (Coefficient of Utilization ; CU)
한 기구의 광원들로부터 방출되는 광속량과 작업면위에 도달하는 광속량의 비율

조명기구 (Luminaine)
램프와 램프를 보호하고 고정시키는 부분. 빛에 방향을 주는 부분과 전

원연결장치. Fixture라고도 함.

전압

펌프로 물이 흐르는 파이프의 어떤 두 점을 생각할 때 그 흐름의 원인은 이 두 점 사이에 수압의 차가 있기 때문이며 그 수압의 근원은 펌프의 양수력이 된다.
이와 마찬가지로 전기회로의 일부, 예컨대 R(Ω) 되는 저항체에 전류I(A)가 흐르는 것은 그 저항체의 양단에 수압차에 상당하는 전위차(Potential Difference), 즉 전압(Voltage)이 작용하고 있기 때문이다.
이와같은 전류를 흐르게 하는 원천을 기전력이라고 하며, 전기나 발전기는 기전력을 내는 장치인데 이들을 전원이라고 한다.
기전력 또는 전압의 단위를 볼트(V)라 하며 1V의 전압은 1Ω의 저항체에 1[A]전류가 흐를 때의 양단간의 전압차이다.

전류

건전지의 양극과 음극사이에 전국를 전선으로 접속하면 전구는 빛을 낸다.
이것은 건전지에서 생긴 전기가 전지의 양극에 전구를 지나 음극으로 이동하기 때문이다.
이와같은 전기의 이동을 전류(Electronic current)라고 한다.
전류의 단위는 암페어를 쓰며 그 크기는 1초동안에 얼마만큼의 전기가 이동하는가에 따라 정해진다.
만약 어떤 도체를 T초 동안 Q쿨롱의 전기량이 이동하면 ,
이때 흐르는 전류 I = Q/T[A]로 된다. 따라서 1초 동안에 1[C]의 전기량이 이동하면 1[A]의 전류가 흐르는 것이다.
전류의 흐르는 방향이 항상 일정하며, 시간에 따라 그 크기가 변하지 않는 전류를 직류라고 한다.

전력

단위 : W
일을 한 양

전구 (Lamp)
빛을 발하는 인공광원

저항
단위 : R
전류의 흐름을 방해하는 요소

잔상 (After Image)
어떤 사물에 비취지는 빛이 반사되어 지각할 수 있는 사물은 그 사물의 색깔 뿐만 아니라 재질의 상태에 따라 달라진다.

ILS 램프 (Internally Silvered Lamp)
기화된 알루미늄이나 은으로 코팅된 반사경을 갖고 있음

ER 램프
광원의 2인치 정도 앞쪽에 빛이 모이도록 만들어진 타원반사경 램프

유지율 (Maintenance Factor:MF) - 보상율
주어진 면적에 떨어지는 초기 광량에 대한 시간이 지난 후의 광량의 비율

월와셔 (Wall Washer)
벽면 가까이에 위치하여 수직면을 고르게 조명하는 기구

외등 (Exterior Lights)
옥외용 등기구. 예) 정원등

안정기 (Ballast)
방전전구를 점등하거나 작동시키기 위하여 적절한 전압, 전류 및 파장형태의 조건을 부여하는 장치.
예) 형광등

SL 램프 (Self-Ballast Lamp)
램프 자체에 작은 안정기가 설치된 램프.

수은등 (Mercury Lamp)
수은증기의 복사열이 가시광을 발생시키는 고압방전등

삼파장
인간의 눈이 가장 잘 느낄수 있는 파랑, 초록, 빨강 부근의 파장대의 빛

분산 (Diffuse)
빛을 광범위한 각도로 흩어지게 하는 속성을 가진 것 예) 석회, 나무, 벽돌 등

백열전구 (Incandescent Lamp)
필라멘트가 가열하여 빛을 발생시키는 전구.

배플 (Baffle)
불투명 하거나 반투명의 소재들은 시선으로부터 전구를 차폐하거나 빛을 흡수하는데 사용한다.

방전램프 (Electric Discharge Lamp)
가스나 증기를 통한 전기적 흐름에 의해서 빛이 생산되는 종류의 램프

밝기 (Brightness)
눈에 도달하는 빛에 대한 주관적 느낌 측정된 밝기와는 비례하지 않는다.

반사구 (Reflector Lamp)
램프의 상부 안쪽에 반사처리를 하고 안쪽 전면에 프러스트 처리를 하여, 발생되는 빛에 방향성과 확산성을 부여한 백열전구

반사 (Reflector)
어떤 사물에 비취지는 빛이 반사되어 지각할 수 있는 사물은 그 사물의 색깔 뿐만 아니라 재질의 상태에 따라 달라진다.

반사경 (Reflector)
반사경이 없는 조명기는 광원이 모든 방향으로 나아간다.
그러나 반사경이 장착된 조명기의 광선방향은 반사경의 형태에 따라서 빛의 방향을 조절하고, 빛의 효율성을 높일 수 있다.
그러므로 반사경의 크기와 모양은 광원이 얼마나 효율적으로 집합되어 대상물에게도 투사되는가를 결정한다.
특히 반사효과 및 내구성을 위해서 ALZAK으로 처리된 알루미늄 합금(반사율 90%)의 반사경이 많이 쓰인다.

명시도
어떤 사물의 표면에 비추어진 빛의 반사율

명도 (Value)
색의 어둡고 밝음을 표현하는 것으로 순백율 100으로 순흑을 0으로 측정한다.

메탈할라이드 전구 (Metal Halide Lamp)
금속증기의 혼합체와 할라이드 계통 원소(나트륨, 텔리엄, 황동)의 분리에서 복사열이 가시광을 발생시키는 고압 방전등

루버 (Louver)
일정한 각도의 시점에서의 전구를 차폐하기 위한 장치유형

디퓨저 (Diffuser)
광원으로부터 빛을 분산시키는 기구나 방식

대비 (Contrast)
물체와 뒷 배경과의 광도의 차이

다운라이트 (Down Light)
빛을 아래쪽으로 비추는 조명기구, 매입용.
천정에 직접 부착할 수 도 있으며, 매달아 늘어뜨리는 형태도 있다.

광원의 효율
광원의 루멘수를 입력된 와트수로 나눈(lm/w) 조명효율

고압방전전구
충전가스 증기를 통해 고압의 아크전류를 흐르게 하는 방전전구

강조조명
시야의 한 부분으로 주의를 집중시키거나 사물을 강조하기 위한 조명

간접조명
벽이나 천정면으로부터 반사되어 나오는 빛을 이용한 조명

가시광
빛은 전자파의 일종으로 사람의 눈을 통해 밝기로서 감지될 수 있는 가시광선이라고 불리는 파장이며 전자파에는 빛 외에도TV, 라디오, 레이더 등 통신에 사용되는 전파와 X선, 자외선, 적외선 등이 있습니다.
가시광선은 전자파의 스펙트럼 중 380~780 nm 사이의 파장을 말하며 파장의 길이가 짧은 쪽으로부터 긴 쪽으로 이른바 일곱 가지의 색 (보라색부터 빨강색까지)으로 나뉩니다.
가시광선이라고 불리는 파장을 가지는 빛들이 모여서 나타내는 것이 색입니다.
빛의 파장에는 nm(나노미터)라는 단위가 사용되며 이것은 1mm의 100만분의 1 (1nm=1X10-6 mm)이라는 길이를 나타냅니다.
단위 : nm(나노미터)

광속(Luminous Flux)

빛은 어떤 미립자의 흐름이고, 전자파라는 에너지의 진동이다.
전자파로서 방사된 에너지의 양을 방사속이라고 하지만, 이것에 눈의 강도필터(시감도)를 끼워서 본 양을 광속이라 한다. 따라서 광속은 빛의 양이라고 할 수 있다.
단위는 lm(루멘)

광도(Luminous Intencity)

광원에 따라서는 빛이 진행하는 방향에 따라서 광속의 양이 다르므로, 빛의 세기가 달라지는 경우가 있다.
이를 위해 그 방향의 단위입체각에 포함되어 있는 광속수,
즉 광속의 입체각정밀도를 나타내는 단위로서 광도가 사용된다.
단위는 cd(칸델라) 기호는 I
입체각을 Ωsr(sr:스테라디안 (steradian), 입체각의 단위로서, 이속에 포함된 광속을 Φlm라고 하면, 그림의 광도 I 는
$I = \Phi/\Omega$

조도(illuminance)

광속과 빛이 비춰지는 면적과의 비례를 말하며
1lux란 $1m^2$의 면적위에 1lm의 광속이 균일하게 비춰질 때를 말한다.
단위는 lux(룩스) 기호는 E
Am^2에 Φlm가 입사한 경우의 조도 E는
$E = \Phi/A$
조도의 종류에는 수평면 조도, 연직면 조도, 법선 조도 등이 있다.
수평면 (水平面) 조도
수평한 면이 받는 조도를 수평면조도라 하고, 일반적으로 조도라고 하는 경우는, 이 수평면조도를 가르키는 일이 많다. 기호는 Eh로 나타내는 경우도 있다.
직사광선 아래에서 약 10만 lx, 나무그늘에서는 약 1만 lx, 보름날 밤에는 약 0.2 lx이다. 사무실의 조도로서는, 500 ~ 1000lx가 바람직하다.

*** 연직면 (鉛直面) 조도**

연직면이 받는 조도를 연직면조도라 한다. 기호는 Ev로 표시한다.

*** 법선 (法線) 조도**

입사각에 직각인 면(평면사의 곡선위에 있는 임의의 점과의 접선에 수직으로 입사되는 입사광과 방향이 동일한 면)이 받는 조도를 법선조도라 한고, 기호는 En으로 표시한다.

[계산예]

바닥면적 $4m^2$에 2000lm의 광속이 들오올 때의 평균 조도는

$E = 2000lm / 4m^2 = 500lux$

휘도(Luminance)

어떤 방향으로부터 본 물체의 밝기를 휘도라 한다.

조도가 단위면적당 얼마만큼의 빛이 도달하는가를 표시하는 단위라면 휘도는 그 결과 어느 방향으로부터 보았을 때 얼마만큰 밝게 보이는가를 말한다.

단위는 cd/m^2 기호는 L

태양의 휘도는 2 X 1(9승)cd/m^2

달은 약 3000cd/m^2

백색형광램프는 약 7000cd/m^2

눈부심(Glare)

글레어는 시야속에 과도하게 높은 휘도의 점이나 면이 보임으로써 일어나는 장해를 말한다.

이것은 불쾌감,눈의 피로,보기 어려운 상태 등이 발생한다.

직접적이거나 반사에 의해서 빛이 광원에서 눈의 방향으로 방사될 때 눈이 부실 수가 있다.

일반적으로 우리는 뚜렷하게 대비가 되거나 명시도가 매우 다른 경우만을 인지한다.

눈부심은 주변의 평균적인 조명보다 훨씬 더 밝은 빛을 내는 광원과 눈이 부딪쳤을 때 일어난다.

그러한 심한 대비로 인해 눈의 근육은 끊임없이 두종류의 박기에 적응해야 하고 이러한 적응 과정은 피곤하고 스트레스를 준다.
조명전문가들은 종종 생리학적 용어를 사용해 '불쾌성 눈부심'과 '비가성 눈부심'을 구별한다.
불쾌성 눈부심은 불쾌하기는 하지만 참을 수 있는 정도이다. 결국 그러한 눈부심은 눈의 긴장과 두통과 기타 다른 증상을 유발할 수 있다.
비가성 눈부심은 빛이 너무 강해서 특정한 작업을 할 수 없을 정도의 눈부심을 말한다.
눈부심을 최소로 하기 위해서 마감재의 색깔 변경, 광원의 빛이 닿는 면적 늘리기, 투사각의 수정 또는 더 적절하고 효율적인 루버(전구 차폐장치)나 디퓨저(빛 확산장치)로 교체하는 것 등 취할 수 있는 몇 가지 조처가 있다.

램프효율(Luminance Efficacy)

사용전력대비 광원이 방출하는 빛의 양을 나타내는 효율성을 말하며 램프의 전광속을 소비전력으로 나눈 값입니다.
단위는 lm/W
일반형광램프 FL40W(전광속 3100lm)의 경우 램프효율은 3100/40=77.5lm/W가 된다.램프효율이 클수록 밝고 경제적인 광원이다.

색온도(color temperature)

색온도란 빛의 색조가 붉은 기가 있는가 푸른기가 있는가를 나타내는 척도이다.
광원이 방출하는 빛의 색조를 물리적, 객관적 척도로 나타낸 것이며 일반적으로 색온도가 낮으면 오렌지 색에 가까운 따뜻한 빛으로 되고 색온도가 높아질수록 한낮의 태양광처럼 백색을 띠는 빛이된다.
더욱 높아지면 청색에 가까운 시원스런 빛으로 된다.
예를 들면, 푸른 하늘은 11000 ~ 20000K, 구름이 낀 하늘은 6500K, 백색형광램프는 4200K, 촛불의 불꽃은 2000K이다.

광색(light color)

광색이란, 광원을 보았을 때의 광원 자신의 색을 말한다.
예를 들면, 백열전구의 광색은 빨갛고 형광등은 하얗다. 또한, 형광등중에서도 백색형광등보다도 조광색형광등은 약간 파랗다고 한다. 이것들을 상세한 수치로 나타내기 위해서, 색온도라는 척도를 사용한다.
광원의 색은 색온도로서 나타낼 수 있으며 크게 세 그룹으로 나주자면
따뜻한 색은 3300K 이하, 중간색은 3300~5000K, 주광색은 5000K 이상일 경우이다.
광원의 광색이 같더라도 연색성이 다를 수 있는 것은 파장의 구성이 다르기 때문이다.
단위는 K(캘빈)

초 2000K
고압 나트륨 전구 1950K ~ 2250K
GLS 백열등(150W) 2700K
텅스텐 할로겐 백열등 3000K
'따뜻한 색'의 형광등 2500 ~ 3000K
수은 방전 램프 3750 ~ 4500K
'찬 색'의 형광등 4000 ~ 5000K
늦은 오후의 햇빛 4000K
메탈 할라이드 전구 v4000 ~ 4600K
여름 한낮의 햇빛 5500K
흐린 하늘 6500 ~ 7500K
북쪽 광성/푸른 하늘 8000 ~ 8500K
선별된 광원의 색에 따른 온도

연색성(Color rendering)

인공조명은 사람의 눈이 사물의 색을 자연광아래에서처럼 제대로 인식할 수 있도록 해야 한다.
연색성이란, 광원에 의해 물체를 비추었을 때 그 물체의 색이 어떻게 보이냐를 결정하는 광원의
성질을 말한다.

이러한 점은 동일한 물체를 백열전등에서 볼 경우와 형광등에서 볼 경우, 그 물체의 색에 차이가 있다는 점에서도 알 수 있다.
따라서 연색성이 나쁜 광원으로 조명하면 물체의 색은 불쾌한 느낌을 준다.
이와 같은 연색성을 단순한 감각이 아닌 수치로 자주 쓰이는 것은 평균연색평가수이고,특정한 물체색에 대해서는 특수연색평가수가 쓰인다.

*** 평균연색평가수**
대부분의 물체색에 대한 평균적인 연색성을 나타낸것이다. 많은 물체색의 대표색으로서 8종류의 시험색이 이용되고, 기준광원과 자료광원에 의한 색차의 평균치에 의해서 구해진다.
연색평가수의 100은, 그 광원의 연색성이 기준광원과 같다는 것을 나타낸다.

*** 특수연색평가수**
특정한 물체색에 대한 연색성을 나타낸 것이다.
시험색으로서, 채도가 높은 빨강, 노랑, 녹색, 파랑 의 순색과, 서양인의 피부색, 나뭇잎의 녹색, 동양인의 피부식등이 물체색의 대표색이다.

분광분포
모든 빛의 파장단위별 밀도를 나타내는 것이다. 연색성을 중시하는 경우 가시광 전역에 걸쳐서 편차 없이 균일한 빛의 밀도를 갖는 광원이 이상적인 광원이라고 말할 수 있다

watts
기호 W. 1s(초)에 1J(줄)의 일을 하는 일률을 1W로 정한다. 1W=1J/s=107erg/s이다.
증기기관의 발명자 J.와트의 이름을 딴 단위이다. 주로 전력의 단위로 쓰는데, 이 경우에는 1V(볼트)의 전압으로 1A(암페어)의 전류가 흐를 때의 전력의 크기에 해당한다.
한편 공업분야에서 쓰는 실용단위(實用單位) 1hp는 746W에 해당하는

양이다.

lumen

기호는 lm으로 나타내며, 국제단위계에 속한다. 1cd의 균일한 광도의 광원으로부터 단위입체각의 부분에 방출되는 광속을 1lm으로 한다. 전구면(全球面)의 중심에 대한 입체각은 4π이므로, 1cd의 점광원(點光源)에서 방출되는 전광속(全光束)은 4πlm이 된다.

무대조명 실전 과정

무대조명 실전 과정

무대조명 실전 과정

무대조명 실전 과정

2015 무대예술 전문교육
무대조명 실전 과정

발 행 일 2015. 5
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 무단복제를 금하며, 내용의 일부를 가공하거나 인용할 때에는
반드시 출처를 밝히시기 바랍니다.