

Part
X₁₀

공연장의 전기설비 시설지침 (마지막회)

▣ 배석명 전기안전연구원 기준연구팀장 (031)580-3071 ▣

공연장은 문화적 공간이기에 앞서 많은 사람이 동시에 운집하는 대규모 집회시설이며, 그 특성상 복잡한 내부 공간 및 다양한 용도로 인해 전기화재 등의 사고 발생시에는 재산피해는 물론 많은 인명피해가 우려되는 대표적인 다중이용시설중의 하나이다.

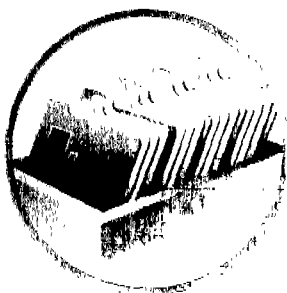
또한 눈부신 과학기술의 발전으로 공연장의 설비도 첨단화·다양화되고 있는데 반하여 국내의 경우 아직도 공연장 등 연출공간이 지닌 특수성으로 인해 전기안전이 제대로 반영되지 않은 채 전기설비가 시설되고 있으며 관련 전기법규 등도 아주 간단히 규정하고 있어 공연장의 안전대책은 매우 중요한 문제로 부각되고 있다.

따라서 본 지침은 공연장의 전기설비에서 발생할 수 있는 전기재해로부터 관객, 출연자 및 설비취급자의 안전을 도모하기 위하여 다음과 같이 두 가지의 목적을 두고 있다.

첫째, 공연장의 전기설비에 대한 설계, 시공, 검사 및 유지관리를 담당하는 전기기술자에게는 공연장의 전기설비가 지닌 특수성과 기본적 사항 등을 제시하였으며

둘째, 공연장의 연출공간에 시설되는 무대조명, 무대기계기구 및 무대음향설비를 취급하고 운영하는 무대예술인에게는 전기적 측면의 안전을 이해시킴으로써 공연장의 전기설비에 관한 효율적인 안전관리가 행해질 수 있도록 하였다.

본 시설지침서가 공연장의 안전을 위하여 널리 사용되어 공연장의 전기재해를 줄이는데 기여할 수 있게 되기를 기대한다.



CONTENTS

- 제1장 전원 설비
- 제2장 무대조명 설비
- 제3장 무대기계, 기구설비
- 제4장 무대음향설비
- 제5장 무대운영설비
- 제6장 접지설비
- 제7장 방재 및 보안설비

7.3. 방재배선

방재배선이란 예비전원 및 비상전원과 소방설비의 부하와 접속되는 전선을 말한다.

방재배선은 전기적 특성은 말할 것도 없이 화재라는 특수 상황을 고려해야 하므로 각 소방설비의 종류에 따라 그 목적이 완료될 때까지 열적장해를 일으키지 않는 내열성이 확보되어야 함은 물론, 불에 강한 내화성이어야 하며 내화·내열성을 확보하기 위해서는 전선자체뿐만 아니라 회로종별과 포설장소의 상황을 고려하여야 한다.

7.3.1 소방용 전선

소방용 설비 등에 관계되는 전기회로의 배선은 일반전기 배선과 같이 전기설비기술기준에 따라서 전기재해가 발생되지 않도록 안전하게 시공해야함은 물론 소방설비는 화재가 발생한 경우에도 전기공급을 계속할 필요가 있으므로 화재에 대응하는 대책이 추가되어야 한다.

따라서 일단 전기배선에 관한 규제 외에 내화·내열보호 및 일반 전기회로의 과부하 또는 단락시에 비상전원 회로에 영향을 주지 않는 보호강화를 하여야 한다. 이 내화·내열을 위한 배선의 종류에는 내화전선과 내열전선의 2종류가 있다.

1. 내화전선

내화전선은 강전 배전선로에 사용하고 0.4mm 이상의 내화보호층 위에 난연성시스 처리한 것으로 단심케이블, 평형케이블, 환형케이블이 있다.

가) 내화전선의 구조

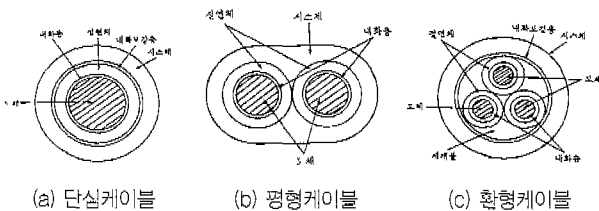


그림 7.14 내화케이블(FR-8) 구조

나) 허용전류

표 7.2은 내화케이블을 주위온도 40℃에서 공중 포설하는 경우 도체 단면적당 허용전류이며, 600V 이하 회로의 비상전원장치 및 스프링클러 설비 배선, 옥내 소화전 배선, 제연설비, 유도등의 배선에 사용할 수 있다.

표 7.2 내화전선의 허용전류

도체단면적	1심	2심	3심	4심
1.6mm	28	25	21	-
2.0	36	2	27	-
2.6	50	44	37	-
3.2	64	56	47	-
2.0mm ²	28	25	21	20
3.5	39	35	29	28
5.5	51	45	38	37
8	63	56	48	46
14	90	81	68	64
22	120	105	91	85
30	145	125	105	100
38	165	145	125	-
60	225	200	165	-
80	270	240	200	-
100	315	275	230	-

2. 내열전선

내열전선은 약전 배전선로 및 신호(Signal)·통신용에 사용하며 도체위에 특수절연물을 씌우고 내열 보강층으로 보호시킨 다음 그 위에 난연성시스 처리한 케이블이다.

가) 내열전선의 구조

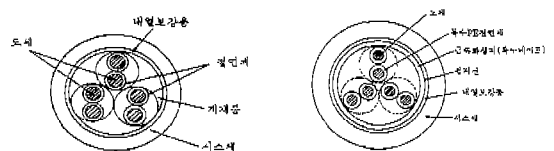


그림 7.15 내열전선(HV)의 구조

나) 내열전선의 종류

내열전선의 종류에는 내열 A종전선, 내열 B종전선, 내열 C종전선으로 분류된다. 또, 내열전선의 가열곡선은 그림 7.16과 같다.

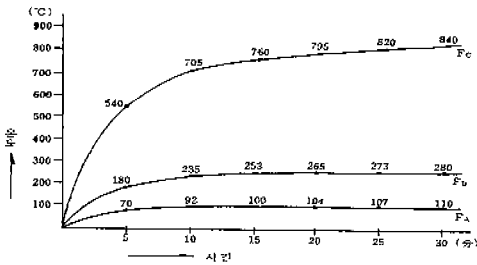


그림 7.16 내열전선의 가열곡선

(1) 내열 A종배선(Fa)

가열곡선(화재온도곡선이라고 한다)의 약 1/8의 곡선에 따라서 30분(이때의 온도는 110°C) 가열을 하며, 이 사이에 이상 없이 통전될 수 있는 성능을 가지는 배선이다.

(2) 내열 B종배선(Fb)

가열곡선의 약 1/3의 곡선에 따라서 30분(이때의 온도는 280°C) 가열을 하며, 이 사이에 이상 없이 통전될 수 있는 성능을 가지는 배선이고 또한, 15분간(이 때의 온도는 280°C) 가열을 하며, 이것에 견디는 성능을 가지는 배선도 내열 B종 배선으로 취급한다.

(3) 내열 C종배선(Fc)

가열곡선에 따라서 30분(이 때의 온도는 840°C) 가열을 하며, 이 사이 이상 없이 통전될 수 있는 성능을 가지는 배선이다.

3. 소방용 배선에 사용되는 전선의 종류 및 공사방법

가) 내화배선

사용전선의 종류	공사방법
600V 2중 비닐절연 전선, 가교 폴리에틸렌 절연비닐 외장 케이블, 클로로플렌외장 케이블, 강대외장케이블, 버스닥트 또는 내무부장관이 정하여 고시하는 전선	금속관, 2중금속제거요전선관 또는 합성수지관에 수납하여 내화구조로된 벽 또는 바닥 등에 표면으로부터 25mm이상의 깊이로 매설하여야 한다. 다만, 다음 각목의 기준에 적합하게 설치하는 경우에는 그러하지 아니하다. 가. 내화성능을 갖는 배선전용실 또는 배선을 배선용 샤프트·피트·닥트 등에 설치한 경우 나. 배선전용실 또는 배선용 샤프트·피트·닥트 등에 다른 설비의 배선이 있는 경우에는 이로부터 15cm이상 떨어지게 하거나 옥내소화전 설비의 배선과 이웃 다른 설비의 배선사이에 배선지름(배선의 지름이 다른 경우에는 가장 큰 것을 기준으로 한다)의 1.5배 이상의 높이의 불연성 격벽을 설치하는 경우
내화전선·엠아이케이블	케이블공사의 방법에 의하여 설치하여야 한다.

비고: 내화전선의 내화성능은 버어너의 노즐에서 75mm의 거리에서 온도가 섭씨 750±5도인 불꽃으로 3시간 동안 가열한 다음 12시간 경과 후 전선간에 허용 전류용량 3A의 퓨우즈를 연결하여 내화시험전압을 가한 경우 퓨우즈가 단선되지 아니하는 것 또는 내무부장관이 정하여 고시한 내화전선의 성능시험기준에 적합한 것

나) 내열배선

사용전선의 종류	공사방법
600V 2중 비닐절연 전선, 가교 폴리에틸렌 절연비닐 외장 케이블, 크로로플외장 케이블, 강대외장케이블, 버스닥트 또는 내무부장관이	금속관, 금속제 가요전선관, 금속닥트 또는 케이블(불연성닥트에 설치하는 경우에 한한다)공사방법에 의하여야 한다. 다만, 다음 각목의 기준에 적합하게 설치하는 경우에는 그러하지 아니하다.

지혜를 얻고자 애쓰고 힘쓰는 사람이야말로 진정으로 현명한 사람이다. 자신이 그것을 이미 찾았다고 생각하는 사람은 어리석은 사람이다. -페르시아 속담

사용전선의 종류	공사방법
정하여 고시하는 전선	가. 배선을 내화성능을 갖는 배선전용실 또는 배선용 샤프트·피트·덕트 등에 설치한 경우 나. 배선전용실 또는 배선용 샤프트피트 덕트 등에 다른 설비의 배선이 있는 경우에는 이로부터 15cm 이상 떨어지게 하거나 옥내소화전설비의 배선과 이웃 다른 설비의 배선사이에 배선지름(배선의 지름이 다른 경우에는 가장 큰 것을 기준으로 한다)의 1.5배 이상의 높이의 불연성 격벽을 설치하는 경우
내화전선·내열전선·엠아케이블	케이블공사의 방법에 의하여 설치하여야 한다.

비고: 내열전선의 내열성능은 온도가 섭씨 816±10도인 불꽃으로 20분간 가한 후 불꽃을 제거하였을 때 10초 이내에 자연소화가 되고, 전선의 연소된 길이가 180mm 이하이거나 가열온도의 값을 한국 산업규격(KS F 2257)에서 정한 건축구조부분의 내화시험 방법으로 15분동안 섭씨 380도까지 가열한 후 전선의 연소된 길이가 가열로의 벽으로부터 150mm 이하일 것 또는 내무부장관이 정하여 고시한 내열전선의 성능시험기준에 적합한 것

7.4 기타 방재설비

7.4.1 비상용 조명

비상용 조명기구에는 건축기준법 시행령 제126조의 4(비상용 조명장치의 설치) 및 제126조의 5(비상용 조명장치의 구조)로 규정되어 있다. 비상용 조명은 재해시의 피난에 필요한 최저한도 이상의 조도가 확보될 수 있도록, 광원의 밝기 및 배치를 적절히 행하여, 일반 조명기구와의 밸런스를 고려할 필요가 있다. 필요조도는 직접조명으로서

마루의 면에서 수평조명조도 1lx(광원을 형광램프로 하는 것은 2lx)이상으로 되어 있다. 비상용 조명의 예비전원을 별도 설치할 경우는 항상 비상조명을 일정시간 점등하기 위해서 필요한 전원용량을 적절히 산정하고 결정함과 동시에, 배선 등에 요구되는 내열성능을 가지게 할 필요가 있다.

7.4.2 금연표시등

소방법규에서 지정하는 장소로서 제1항「극장, 영화관, 연예장, 관람장, 공회당, 혹은 집회장의 무대 또는 객석」(제2항~4항 생략)에서는, 객석의 전면 그 밖의 보기 쉬운 개소에「금연」·「화기엄금」또는「위험물취급엄금」이라고 표시한 표지를 설치하여야 한다. 이 장소에서 표지의 색깔은 바탕을 적색, 문자를 백색으로 하고 있다.

법적으로는 의무를 부과하고 있지 않지만, 공연장의 운영방법, 건축의장 등으로 시계, 휴게시간 표시안내 등을 포함하는 경우가 있다. 이 경우의 조작 장소는 조광조작실, 영사실, 무대측면 조작반에서 행하는 것이 바람직하다.

7.4.3 무대용 특별보안설비

(소방법 및 건축기준법에 요구되는 것 이외의 보안설비)

소방법 및 건축기준법에 의한 설치의무는 없지만, 공연을 안전하게 행하며, 출연자 및 무대 관계자를 위험으로부터 보호하기 위해서 설치하는 것이 바람직한 설비로 다음과 같은 것이 있다.

1. 안전확인 통보설비

가) ITV·모니터

조물설비로 중량물을 승강이동하는 경우나 무대상부 브리지 등은 ITV를 설치하여 감시한다. 무대 밑에 있는 승강장소나 개구부, 슬라이딩 스테이지, 회전분 등 위험이 따르는 장소의 감시에도 ITV를 설치하여, 무대측면 제어반 등의 모니터로 감시하여야 한다.

나) 인터폰, 버저, 램프

인터폰은 무대측면, 무대 밑, 조광조작실, 음향조작실 등을 서로 연락하는 설비로서 설치한다. 무대측면 조작반으로부터 무대 밑, 갤러리 등의 전역에 지시나 조광조작실에서 객석천장부의 실링 투광실에 지시를 한다. 또한, 상연중에는 무대측면으로부터 무대진행상의 지시를 각 조작장소에 전하기 위해서 사용되어야 한다. 무대 밑 등으로 승강하는 설비에는 위험을 표시하기 위한 적색램프의 점멸이나 명등을 단속적으로 행하는 버저를 설치하여 주의를 환기시킨다. 공연에 있어 점멸이나 명등이 지장을 초래하는 경우가 있기 때문에 들어가 절환 할 수 있는 스위치를 설치하여야 한다.

2. 조물시설

조물시설에는 상한 및 하한에 리미트 스위치를 설치한다. 리미트 스위치의 부동작이나 고장에 의한 사고방지를 위해 조물장치의 주전원을 끊어 긴급 정지시키는 파이널 스위치를 설치하여야 한다. 대도구용 조물시설에는 임의의 높이로 정지할 수 있도록 중간 리미트 스위치를 설치할 수 있다. (컴퓨터제어는 별도) 이 경우 화재 등의 비상외의 경우를 고려하여 중간 리미트 스위치회로는 소화활동을 할 수 있는 위치까지 강제운전이 무대측면 조작반으로 할 수 있도록 하는 것이 바람직하다.

3. 무대 밑 장치

가) 닫힘 구조

닫힘 구조에는, 상한 및 하한에 리미트 스위치를 설치하며 장치결이와 같이 파이널 스위치를 설치한다. 승강구에는 안전봉을 설치하며, 이 안전봉이 개방되어 있는 상태에서는 닫힘 이 시동되지 않는 기구를 설치하여야 한

다. 안전봉의 개폐를 확인할 수 있는 파이롯트 램프 및 비상정지버튼을 무대측면 조작반 및 승강장소에 설치하여야 한다. 닫힘 승강시에 인체나 도구가 밀려 나와 있을 때는 무대 바닥과의 간격이 좁혀지는 위험이 있기 때문, 닫히는 구멍 주위에 안전가드가 설정되어 안전가드에 접촉한 경우에는 즉시 닫힘이 정지하도록 안전가드에 정지스위치를 설치하여야 한다. 닫힘 승강시에는 무대 바닥면에 개구부가 되기 위해서 안전선반이 설치된다. 이 안전선반의 개폐와 닫힘 시동이 연동한 기구를 설치하여 무대측면 조작반 및 무대 밑에 비상정지버튼을 설치한다.

나) 슬라이딩 스테이지, 회전분

슬라이딩 스테이지, 회전분 등 가동하는 스테이지 주변에는 안전표시등(개구표시등)을 설치하여 무대주변에서 작업을 하는 사람들에게 주의를 환기한다.

슬라이딩 스테이지, 회전분에는 오버런 방지를 위해 최종스위치를 설치한다. 또한, 운전중에 비상사태가 생길 경우에는 무대측면 조작반 및 무대 밑 등으로 긴급정지를 할 수 있도록 비상정지버튼을 설치하여야 한다.

4. 보안조명

보수점검에는 작업등이 사용되고, 이 일부를 개연중의 보안조명으로서 사용하는 경우가 있다. 그러나 이들 작업등은 비교적 밝고, 개연중의 보안조명에 알맞지 않은 경우가 많다. 이 때문에 작업등이란 별도로 전용의 보안조명을 설치하는 경우도 있다.

가) 조물

무대가 암전중에 있어서의 승강은 접촉사고를 일으킬 위험성이 있기 때문에 무대에 영

향이 없는 범위로 갤러리, 상부, 하부로부터 조물의 상태가 판별될 수 있는 정도의 조명을 설치한다. 무대측면 조작반 등에 점멸스위치를 설치하여 불필요할 때는 소등할 수 있도록 한다.

나) 무대 밑

담힘 구조, 회전분, 슬라이딩 스테이지는 담힘 구멍이 개구중에 사고를 일으킬 위험성이 있기 때문에 암전중에 있더라도 무대에 영향이 적은 차광성을 갖는 조명기구를 설치하며, 조물과 동일하게 점멸스위치를 설치하여야 한다.

다) 무대

무대 뒤, 측면, 통로 등의 어두운 개소는 무대 진행에 지장이 없는 방법으로 유도조명을 설치하여 출연자를 포함한 무대관계자의 안전을 도모하여야 한다.

5. 방송설비

관객 및 출연자 등은 장소에 익숙하지 않고 또한, 비상시에 당황할 우려가 있기 때문에 화재 및 그 밖의 비상사태가 발생한 경우에는 적절한 피난유도를 할 필요가 있다. 이 때문에 공연장 관리자와 주최자 등이 피난유도, 공연의 속행, 중지 등에 관해서 긴급연락을 하기 위한 방송설비를 설치함과 동시에 관객 및 출연자, 무대 관계자에게 피난유도를 하는 방송설비를 설치하여야 한다. 이 방송설비는 공연장 등의 상황에 따라 블록별 또는 일제히 방송을 하는 설비로서 방송용 기기는 객석방송실, 무대사무소, 관리사무소 등에 설치한다. 또한, 소방법상의 비상설비는 이것에 우선한다.

6. 소화통보 부수신반

화재 및 그 밖의 비상사태의 발생을 공연장관리자가 빠른 시기에 판별하여 관객 및 출연자, 무대 관계자에게 신속하고 또한, 적절한 피난유도가 될 수 있도록 부수신반을 설치한다. 부수신반은 소방법상에서 정하는 비상방송설비로부터 신호를 받는 것으로 관리사무실, 무대조정실에 설치한다. <끝>

**수출 2,000억불
달성기념 마라톤대회 참가안내**

- 일 시 : 2004년 10월 30일 (토) 10:00(출발)
- 장 소 : 서울 잠실주경기장~한강시민공원
- 종 목 : 5km, 10km, 하프
- 주 최 : 한국무역협회
- 후 원 : 산업자원부
- 주 관 : e-마라톤
- 참가기념품 : 추후공지
- 문 의 : 전화 050-6601-1001, 02-2058-1366
- 홈페이지 : <http://marathon.kita.net>

남에게 의지하면 실망하는 수가 많다.
세는 자기의 날개로 날고 있다.
따라서 사람도 스스로 자기의 날개로 날아야 한다. - 르낭