

공연장 화재 안전을 위한 방화막 시스템의 종류에 따른 적용 방안 연구

박진규*, 원한수**, 이정훈***

*주식회사 64스테이지, **자스텍 주식회사, ***한국산업기술시험원

*e-mail : roxxete0@naver.com

A Research on the Application of Safety Curtain System for Fire Safety in Theater

Jin-Kyu Park*, Han-Soo Won**, Jeong-Hoon Yoo***

*Jasstech Co., Ltd., *64stage Co., Ltd., ***Korea Testing Laboratory

요약

공연장의 공간은 객석과 무대 공간으로 구분되는데, 무대에서는 다양한 특수 효과 등으로 연출을 하며, 특수 효과, 전기 등의 다양한 문제로 무대에서 화재가 발생시 객석과 무대의 공간을 분리해서 화재로 인한 인명적, 재산적 손실이 발생할 수 있다. 이때 객석과 무대를 분리해주는 장치가 방화막 시스템이다. 해외에서는 1800년대부터 방화막이 도입되었지만, 국내에서는 2021년도에 KS 규격으로 강제방화막에 대한 안전 요구사항이 제정되었으며, 2022년 5월에는 방화막 시스템의 적용이 법제화되어 시행을 앞두고 있다. 본 연구에서는 KS 규격에 부합한 방화막 시스템과 해외에서 일부 사용하고 있는 페브릭 제질의 방화막에 대한 성능 비교, 천 재질의 방화막이 국내에 도입하기 위해서 갖추어야할 요건에 대해서 연구를 실시하였다.

1. 서론

공연은 화면 전환을 위해 실내를 암흑으로 만들고, 공연 중에는 조명을 사용하여 무대 연출을 극대화 시킨다. 19세기 유럽에서는 주로 사용되던 가스 조명이 원인이 되어 공연 중 화재가 빈번하게 발생하였고, 그 당시 공연장에는 방화 및 소화 시설이 부족하여 대형 화재 사고로 이어졌다. 1881년 오스트리아 비엔나 링극장(Ringtheater) 화재사고 당시 무대에서 발생한 화재의 화염과 유독가스가 객석으로 확산되어 수 많은 인명 피해가 발생하여, 화재 시 프로시니엄을 차단하여 화염과 가스 확산을 지연시킬 수 있는 방화막 설치가 공연장에 의무화 되었다. 독일의 경우에는 그 이전부터 방화막 설치에 대한 규정이 존재 했지만, 1889년 공연장에 방화막 설치가 의무화되기 시작했다.

국내의 공연장은 문화부 등록 기준이 약 1,000여개가 운영하고 있으며, 계속적으로 공연장은 증가하는 추세이다. 코로나 19로 인한 공연 시장이 어려움이 발생하였지만, 근래에 들어서 공연의 활성화 움직임이 이루어지고 있으며, 대형 공연장이 신규로 건립되거나, 20년 이상 운영한 공연장의 경우에는 전면 리모델링을 통하여 개선을 실시하고 있는 중이다.

신규 공연장, 리모델링 공연장 뿐만 아니라 기존 공연장에서도 화재 안전을 위하여 방화막 시스템의 도입이 법제화되어

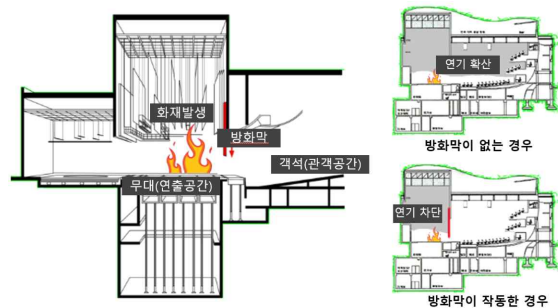
성능이 입증된 방화막을 설치해야 한다.

본 연구에서는 유럽에서 적용하고 있는 강 재질의 방화막에 대한 성능 요건과 섬유(천) 재질의 방화막에 대한 요건을 비교, 분석하여 공연장의 적용성 및 적용시에 해결 방안을 모색하고자 한다.

2. 방화막 시스템의 요건

2.1 공연장 방화막의 역할

공연장의 방화막은 그림 1과 같이 화재시에 무대와 객석을 분리시켜주어서 화재 및 유독가스로부터 관객을 보호하고, 관객이 대피할 수 있는 시간을 확보해준다.



[그림 1] 공연장 방화막 시스템의 역할

2.2 국내외 기술기준, 표준의 적용

공연장 무대기계에 적용되는 국내 기술기준은 문화체육관광부의 무대시설안전진단시행세칙이 안전에 대한 기본 요건을 제시하고 있으며, 공연장 방화막에 대한 요건의 기술기준은 반영되어 있지 않으며, 2021년도 1월에 KS 규격이 제정되었다. 해당 KS 규격과 독일, 미국의 적용되는 기준을 표 1에서 비교하여 나타내었다. 독일, KS 규격은 강 재질의 방화막을 적용하도록 규정되어 있지만, 미국의 경우에는 천 소재의 패브릭 재질을 적용하는 규격을 사용하고 있다. 미국의 천 재질의 방화막을 적용시에도 천에 프레임 설치하여 내압의 성능이 발휘될 수 있도록 하였으며, 프레임이 없는 경우에도 공조 용량 등으로 최소의 압력차에 의한 내압을 버틸 수 있도록 규격화 되어있다. 하지만 국내에는 무대와 객석의 공조용량의 상이함에 따라서 천 재질의 규격 개발이 이루어지지 않은 것으로 파악되었다.

[표 1] 방화막의 국내외 기술기준, 규격 적용

구 분	독 일	미국	국내 KS 표준
방화막 설치제도	대형 공연장 의무	프로시니엄 공연장	프로시니엄 공연장
내화 성능	불연 소재	불연 소재(강재, 섬유재질)	불연 소재(강재)
차연 성능	기밀성 유지	기밀성 유지	0.9 m ³ /minm ²
내압 성능	450 Pa	95.8 Pa	450 Pa
드래쳐 시스템	적용 권장	조건에 따라 적용	-
비상 낙하 기준(무전원 상태)	30 s 이내	30 s 이내	30 s 이내 @10 m
비상 작동 장치	최소 2 개소 설치	최소 2 개소 설치	최소 2 개소 설치
비상작동알림장치	연동	-	연동
기타	방화막 패널에 폭 1 m 이내의 문 허용	-	-

3. 강제 방화막과 천 재질의 방화막의 비교

강제 방화막은 내압 성능을 포함한 내용으로 화재시 무대와 객석을 차단하도록 구성하고 있어 유럽의 공연장에서는 강 재질의 방화막만을 사용하고 있으나, 미국에서는 천 재질의 방화막의 사용도 가능하도록 되어 있다. 하지만 천 재질의 방화막을 설치하기 위한 요건으로 무대와 객석부의 공조용량의 동일, 강제 배연 등의 용량 동일에 대한 사항이 건축적으로 시공되어 있어야만이 압력차에 의하여 천이 필러이거나 말려 들어가는 것을 막아줄 수 있다. 현재 국내의 공연장에서는 강

제 배연구가 설치된 공연장은 서울 예술의전당에만 유일하게 설치되어 있으며, 대부분의 공연장의 공조 용량이 객석 층이 무대층의 2배 이상의 용량을 가지고 있어 화재가 발생시엔 천 재질의 방화막은 내압, 차연 성능을 모두 만족할 수 없어 방화막의 역할을 못하는 것으로 파악되었다. 해당 하는 내용의 주요 비교를 표 2에 나타내었다.

[표 2] 방화막 시스템의 적용시 고려사항

항목	강제 방화막(개발품)	섬유재질 방화막
내화 성능	· 비차열 70분 이내(기준 30분)	· 기준에 만족(단, 방염 처리를 실시한 천 재질을 사용한 것으로 주기적으로 방염처리 필요)
내압 성능	· 670 Pa(기준 : 450 Pa)	· 내압 성능 미확보
차연 성능	· (0.4 m ³ /minm ² (기준 : 0.9 m ³ /minm ² 이하	· 기준에 만족(현장 설치시에 측면 마감 등 요망, 객석, 무대의 공조용량 검토 필요)
자유 낙하	· 비상폐쇄 기동 기능 및 소요시간 : 30초 이내	· 비상폐쇄 기동 기능 및 소요시간 : 30초 이내

4. 고찰

본 연구에서는 내년부터 의무적으로 공연장에 적용될 방화막 시스템에 대하여 방화막의 역할, 방화막의 국내외 기술기준, 표준의 적용에 대한 내용을 살펴보았다. 이를 토대로 강 재질의 강제 방화막과 천 재질의 섬유 방화막에 대한 요건, 성능비교를 통하여 국내 공연장 실정상 천 재질의 방화막을 적용시에는 화재로 인한 안전사고를 예방할 수 없음을 확인하였다.

참고문헌

- [1] 임정호 외 “ 공연 연출용 이동무대의 시험검증 적용 및 개선 연구”, 한국산학기술학회 2021 추계학술대회
- [2] 유정훈 외 “ 공연연출용 공연장치의 안전성 검증을 위한 검증 프로세스 도출 및 적용방안 연구”, 한국산학기술학회 2020 춘계학술대회
- [3] 박진규 외 “ 소공연장 화재 안전을 위한 방화막 구동부 시스템의 개발 목표 설정에 관한 연구”, 한국안전학회 2022 추계학술대회
- [4] 유정훈 외 “ 공연장 방화막 시스템의 설계·제작·설치 안전 요구사항에 대한 연구”, 한국안전학회 2019 춘계학술대회
- [5] 박진규 외 “공연장 화재 안전을 위한 방화막 시스템의 시험 검증 적용 방안 연구” 한국산학기술학회 2022 추계학술대회