

아트리움 공간의 효과적인 방화설비 기준 연구

A study on the standard of effective fire facilities for the Atrium

경원전문대학소방시스템과, * 강원도소방본부 최돈묵, 김재운*, 민세홍

Choi, donmook, Kim, jaewoon*, Min, sehong

요 약

이 연구는 아트리움의 방화안전성 고찰 및 적절한 방화 장치의 기준제시를 초점으로 하고 있다. 주요 내용으로는 아트리움 공간의 일반적 고찰, 아트리움 건물의 실례와 방재상의 문제점을 알아보았고, 현재 우리나라 아트리움 공간에 설치되어 있는 방화설비 등을 조사하여 외국의 여러 기준과 비교함으로써 드러난 문제점 및 취약요인을 바탕으로 아트리움 설계 시 특히 유의하여야 할 사항에 대하여 탐구하였다. 여기서 주장한 아트리움 공간의 효과적인 소화설비기준은 다음과 같다.

1. 제연 설비는 비상동력이 부설된 기계제연에 의한 강제배연이 알맞다.
2. 아트리움 공간과 연결된 다른 부분에서 공기의 유입이 되지 않도록 연결된 부분(1층 제외)을 화재 시 자동으로 구획되는 가동벽·셔터·방화문을 설치한다.
3. 분리형 적외선 감지기를 아트리움 바닥으로부터 7~8m 높이에 설치하여 조기에 화재를 감지하도록 한다.
4. 천장이 20m이하인 아트리움의 경우 아트리움 천

장에 개방형 스프링클러헤드를 설치하고 일체개방밸브를 작동시켜 해당구역에 소화수를 집중방출하게 하며, 천장이 20m이상인 아트리움의 경우 측벽형 헤드를 저층부의 벽체에 설치하여 수평분출로 소화한다.

5. 피난 계단으로의 이동은 아트리움공간을 지나지 않고 할 수 있도록 설계되어야 한다.
6. 일부부재의 내력저하가 생겨도 전체의 붕괴에는 이르지 않게, 아트리움의 철골의 트러스재는 내화재로 보호한다.

ABSTRACT

The purpose of this study is to present reference data to be considered in designing for the fire safety of atrium buildings. This study deals with the characteristics of atrium buildings in the fire safety aspect, analysis of fire examples and foreign fire codes of atrium space. And concrete factors to be considering for the fire facilities of atrium buildings are presented. Recently many atrium spaces have been built in Korea. They provide new experience of space with resident and pedestrians. However, because of the lack of knowledge in design principle and disaster prevention, large loss of lives is expected in an emergency situation. Therefore safety ensuring from the case is urgently needed.

The following is the summary on the standard of effective

fire facilities for the atrium.

1. The smoke control inside atrium must use the machine ventilation in the atrium.
2. It is desirable to divide the section between atrium and nearby living room by anti-smoke screen in order to prevent damage by smoke when fire break out.
3. It is desirable to install an excellent fire detector like infrared light detector as a replacement of old one.
4. It is desirable to transfer from closed operating sprinkler to fire-cycle sprinkler equipment or ablative sprinkler when the height is lower than 20m.

제1장 서론

제1절 연구의 목적

최근에 도시는 고밀도화, 복잡화, 심층화 등 그 구조, 형태, 기구의 면에서 현저한 변모를 가져왔다. 그 중에서도 건축은 점점 고층화, 대규모화가 되어가고 있으며, 이와 동시에 아트리움이 있는 건축물 계획 및 건설이 성행되고 있다.

아트리움은 종래의 단순한 통행 혹은 로비 공간으로써가 아니라, 휴식과 교류의 쾌적한 공간으로써 자리 잡고 있다. 이러한, 아트리움은 새로운 개념의 도시문화시설로써도 유기적으로 기능할 것으로 기대되며, 무미건조한 도시환경에 있어서 “시가지의 새로운 커뮤니티 오아시스”가 될 수 있는 새로운 공간이라 말할 수 있겠다.

이러한 아트리움 건축을 디자인 할 경우, 아트리움 건축의 이점 즉 외부와 같은 공간으로서의 시각적 우월성, 채광기능 및 바람, 비, 태양열, 외기온도를 차단하여 쾌적한 공간을 제공하는 쉼터로서의 기능 등을 최대한 활용하는 디자인도 중요 하지만, 화재가 발생하였을 경우 재실자의 안전을 어떻게 확보할 것인가가 중대한 문제로 대두된다. 그리고 대규모 아트리움 공간의 화재 안전 대책은 구획된 소규모 공간의 그것과는 크게 다르며 많은 문제점을 안고 있다.

이미 선진국에서는 아트리움공간에 화재안전에 대해 법규 체계를 갖추었으나, 국내에서는 70년대 이후

부터 꾸준히 그 설계가 증가하고 있음에도 불구하고 설계원칙 및 방재에 대해 아트리움과 같은 새로운 형태의 공간설계에는 적절히 대응하지 못하고 있는 실정이다.

따라서 본 논문에서는, 관련 연구 문헌의 조사 및 기존 아트리움의 설계사례에 대한 고찰을 통해 아트리움 공간의 적절한 방호 대책을 알아보고 이를 바탕으로 기준을 제시하고자 한다.

제2절 연구의 범위 및 방법

본 논문에서는 현재 증가하고 있는 대규모 공공시설 아트리움의 방화안전성 및 적절한 방화 장치의 기준제시를 초점으로 하고 있다.

주요 내용으로는 아트리움 공간의 일반적 고찰, 아트리움 건물의 실례와 방재상의 문제점을 알아보았고, 현재 우리나라 아트리움 공간에 설치되어 있는 방화설비 등을 조사하여 외국의 여러 기준과 비교함으로써 드러난 문제점 및 취약요인을 바탕으로 아트리움 설계시 특히 유의하여야 할 사항에 대하여 탐구하였다.

연구의 범위로는 방화상의 안전에는 인명보호측면과 시설보호측면의 두 가지가 있지만, 본 연구에서는 인명보호 측면에 주안점을 두며, 설비적 요소에 있어서는 감지기 및 진화시스템의 부분까지를, 방재설계에 있어서는 아트리움의 구획까지를 연구의 범위로 한다.

마지막으로 아트리움과 관련된 외국문헌 및 법규범의 고찰을 통하여 아트리움의 안전성 확보를 위한 방안에 대해서 검토하였다.

제2장 아트리움의 일반적 고찰

제1절 아트리움의 정의

아트리움은 본래 고대 로마의 주택 안에 있는 커다란 입구 공간이나 건축물의 중심에 자리잡은 안마당(courtyard) 또는 지붕이 없는 반공간을 이르는 말로서, 아트리움(Atrium)이라는 말이 사용된 것은 약 2000년 전

부터이다. 그러나 오늘날에 있어서 아트리움은 그 정의가 반드시 명확한 것은 아니다. 즉 본래적인 의미에서 본다면, 그것은 주 공간에 의해 기능이 결정되는 개방 공간, 유리로 덮인 공간 또는 태양광이나 녹지로 넘쳐나는 입구적 공간을 뜻하는 것이며, 사용상의 의미에서 본다면 어떤 일반의 건축물에 접해서 만들어진 옥외 광장류와 같은 또는, 내·외부의 완충적 성격을 지니는 대 공간을 지칭하는 말로 쓰이기도 하며, 공간적 성격에 있어서 인공적으로 대부분의 환경을 조절할 수 있기 때문에 중정과의 의미상의 차이는 현저하다고 할 수 있다.

제2절 아트리움의 특성

아트리움의 기능은 현대 건축물의 로비 공간에서 많은 유사점을 찾게 되어, 오피스건축 호텔, 백화점 등의 로비 공간이나 기타 다수의 사람이 통행하고 접객, 휴식하는 로비 공간에도 적용되고 있다. 따라서 현대 건축에서 아트리움은 휴식공간, 전이공간으로서 기능뿐만 아니라 실제로 일반적인 현대 건축기법과 비교해 볼 때 여러 면에서 장점을 찾을 수 있다.

빌 힐러(Bill Hiller)는 건축의 목적을 네 가지로 분류하고 이것을 건축의 네 가지 기능이라고 하였다. 문화를 바꾸기 위한 목적의 문화적 기능, 하나의 자원을 사용하여 다른 자원으로 바꾸기 위한 경제적 기능, 쾌적함을 얻기 위해 기후를 바꾸려는 목적의 보호적 기능(셸터 기능), 인간 활동을 수용해 주고 공간을 제공하는 수용적 기능이 그것이다.

1. 문화적 기능/ culture function : 아트리움은 현대건축을 통해 상실되어가는 사람들의 심성과 감성에 정서적 자극을 주며 중압감을 주는 실내, 천편일률적인 실외공간에 시각적인 해독제 역할을 한다.
2. 경제적 기능/ economic function : 아트리움 빌딩은 일반적인 타워 빌딩보다 큰 상면적을 가능케 하고 건물의 높이와 표면적을 낮추게 함으로써 공사비를 낮출 수 있다. 또한 공사기간을 단축시키고, 아

울러 건물의 관리유지상 에너지 절약에 기여하는 장점이 있다. 자연채광이나 태양에너지 응용이 용이한 한편, 아트리움 공간은 입주자들로 하여금 'premium space'로 인식하게 함으로써 임대수입에도 기여한다는 점을 추가할 수 있겠다.

3. 셸터 기능/ shelter function : 아트리움을 가장 간결하게 정의한다면 덮개가 있는 안마당(covered court)이라 할 수 있다. 따라서 아트리움은 전천후의 쾌적한 환경조성이 된 공공적 성격의 모임의 장소로서도 인식 받을 수가 있다. 실내와 실외공간의 완충적인 역할을 하는 공간일 경우, 가장 명료하게 그 shelter 성격이 부각될 수 있을 것이다.
4. 수용적 기능/ accommodation function : 아트리움을 둘러싼 공간이 빌딩의 주 용도가 되고 아트리움은 보너스 공간으로 형성되는 경우가 많으나, 아트리움 자체가 다양하고 유용한 목적으로 이용될 수 있다. 빌딩 내의 주요 순환통로 기능 외에도 아트리움 플로어는 레스토랑, 라운지, 전시 또는 공연 장소 등으로 활용될 수 있으며, 아트리움이 창출해내는 좋은 전망이나 접근성을 생각한다면 주위 공간의 상층부도 시각적, 심리적인 지상의 연장으로 인식될 수 있다.

제3장 대표적인 아트리움 사례

제1절 국내의 아트리움 건물

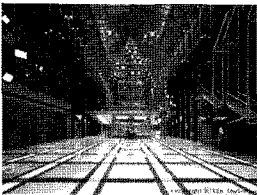
1. 포스코 센터

첨단의 인텔리전트 건물로 1995년에 준공된 강남구 삼성동의 포스코 센터 건물에는 30층과 20층 규모의 두 개의 커다란 본 건물 매스 사이에 5층 높이의 아트리움 공간이 설치되어 있다. 이 건물의 아트리움은 Urban Street라는 도시적 기능성 부여와 Corporate Lobby라는 상징성의 두 가지 디자인 개념으로 시작되었다. 도시조직에 대한 배려와 하이테크, 하이 터치의 공간 이미지를 주며 사무자들을 위한 쾌적한 사무공간을 주

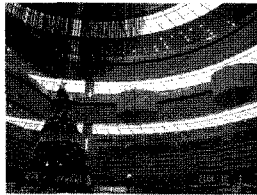
는데 주력하고, 아트리움 내부에 투명한 엘리베이터와 백남준 비디오 아트까지 있어 비밀상성을 도달하였다고 평되는 아트리움이다.

2. 삼성플라자의 건물

지하철구조물위에 지상부 일부 기둥이 올라타고 있으며 지하철 위로는 공공의 통로를 위한 아트리움이 자리 잡고 있다. 자세한 내용은 7장에서 기술하기로 한다.



[그림3-1] 포스코 센터의 아트리움 공간(내부)



[그림3-2] 삼성플라자의 건물의 아트리움 공간(내부)

3. 잠실 롯데월드

잠실 롯데월드 아트리움은 L270×W170×H150m 규모의 대형공간으로 16개의 둥근 공간이 반치고 있는 구조를 취하고 있으며, 건물의 중심에 위치하여 각 시설을 통해 외부로부터 진입할 수 있는 특징이 있다. 각 출입구는 지하 1층 쇼핑몰 측으로 나 있으며, 스포츠센터 측으로는 단체 이용자용 통로를, 그리고 석촌호수 측으로는 지하 연결통로를 두고 있다. 주 출입은 지하 1층 쇼핑몰로 이루어지며, 복잡함과 함께 인지성 측면에서 명확하지 못하다는 단점이 있다. 공간적 성격은 보행로에 방대한 규모로 주광을 도입하여 개방감을 주며, 아트리움 밑의 공간이 3개의 층에 걸쳐 개방되어 있어 각층의 이용체제가 한눈에 들어온다. 아트리움 및 그 주변의 바닥용도는 지하2층의 아이스 링크를 중심으로 음식점, 상점 및 놀이시설이나 탐승시설로 쓰이고 있다.

제2절 국외의 아트리움 건물

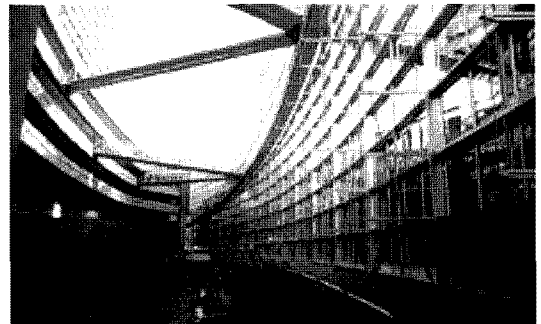
1. INTELAST(국제전신 위성협회)본부 청사

미국 워싱턴에 있는 INTELAST(국제전신 위성협회)는 국제현상설계를 실시하여 본부 청사를 건설하였다. 이 건물은 약 40,000평의 규모로서 건설 계획시 에너지 절약을 기본으로 하여 낙엽수의 식재, 옥상정원 등을 채용하였으며, 아트리움의 에너지 절약에도 힘을 기울였다. 건물의 5군데에 걸쳐 설치되어 있는 아트리움은 건축설계상 매우 중요하게 취급되어 미관의 만족에만 그치지 않고 햇빛을 충분히 받을 수 있도록 하였으며, 차양시설과 공조에서 증발냉각방식을 채용하였다. 특히 아트리움에서 설치된 수평, 수직 웨이드 조절기의 위치를 태양의 움직임을 자동적으로 추적할 수 있게 배치하여, 직접 복사열의 영향을 조절, 결정하고 있다.

2. 도쿄포럼

도쿄포럼의 아트리움은 8개층의 높이를 갖고 있고, 도시 한 블록의 절반을 차지하고 있는 유리관과 사진 아래쪽에 조그만 사람들이 있으니 대충 그 크기를 짐작할 수 있다.

깔끔하게 잘 만든 건물이지만, 놀라운 실험정신, 문제를 풀어내는 디자인 능력이 감동적인 건물이다. 트러스와 브리지가 새로운 하늘이 되고, 아래 바닥 부분도 밀도가 매우 낮다. 도시의 이글거림, 혼잡에서 한 걸음 물러앉은 격리된 세상이다.



[그림3-3] 도쿄포럼의 아트리움(내부)

제4장 아트리움 공간의 방재상 특성

아트리움 공간은 최근 건축물이 대규모화 복합화함에 따라서 건축물 내부에 종래의 층마다 구획된 공간과는 다르게 어느 층에도 미치는 높은 천장을 갖는 개방된 공간으로서 그것의 규모, 형태, 기능은 매우 다양하다.

여기서는 아트리움 공간을 화재안전의 관점에서 평가하고 있기 때문에 형태상 건축물 내부를 수직으로 관통하는 대규모의 보이드 공간 즉 중정식 아트리움에 중점을 두고 연구기로 한다.

아트리움 공간을 물리적인 건축공간으로서 파악하면 크게 2개의 종류로 분류할 수 있다. 즉 하나는 대향하고 있는 건축물 사이의 공간에 또는 중정에 지붕을 설치하여 옥외공간을 내부에 가두어 넣고 건축물군을 일체화 시킨 형태의 것과, 다른 하나는 원래 대규모인 건축물의 내부에 활동공간을 제거하여 어느 층에서도 미치는 보이드 공간을 설치한 것이다.

화재안전의 측면에서 이와 같은 공간 형태를 갖추면 양자 모두 아트리움 공간에 인접하는 거실의 내부에서 발생한 화재에 의해 아트리움 공간으로 분출하는 화열과 연기에 의한 화재확대 문제와, 역으로 아트리움 공간에서 발생한 화재가 아트리움 공간을 둘러싼 거실로 일시에 확대하는 문제 등이 방화설계사의 중요한 과제로 대두된다. 즉 아트리움 공간이 화재 확대의 경로가 되는 것이며, 이것은 방화설계의 중요한 이념인 화재 확대의 국한화(compartmentation)에 위배되는 중대한 문제를 야기하게 된다.

아트리움 공간의 방재상 특성을 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.

1. 아트리움 공간은 상하를 관통하는 큰 개구부, 즉 분할되지 않은 보이드 공간으로 구성되어 있기 때문에, 대규모의 아트리움 바닥에서 발생한 화재는 외부에 가까운 화재환경조건이 되어 있기 때문에 가까운 화재환경조건이 되어 연소 형태가 "환기지 배형 연소"에서 "연료지배형 연소"에 가깝게 되어 화

재가 급속히 성장하고 확대될 위험성이 크다.

2. 화재시 굴뚝효과에 의해 아트리움 하층부에서는 연기를 아트리움으로 끌어드리기 쉽고 상층부에서는 아트리움 내의 연기를 인접공간으로 확산시키기 때문에, 방화구획 설정이나 연기제어 시스템이 적절치 못하면 건물 전체가 연기에 오염되기 쉽다.
3. 다른 공간의 화재발생 정보가 개방된 아트리움을 공간을 통하여 시각 등에 의해 신속하게 다수의 층에서 탐지되기 때문에 재실자 전원이 동시에 피난하게 됨에 따라 계단실이 예상외로 혼잡하여 2차 재해를 일으킬 잠재적 위험을 갖고 있다.
4. 화재시 인간은 친숙한 경로를 택해 피난하려고 하는 행동패턴이 강하기 때문에 아트리움 내의 안전하지 않은 경로를 통해서 피난할 위험성이 존재한다.
5. 아트리움의 천장이 매우 높을 경우 통상의 자동 화재탐지설비나 스프링클러설비 등이 충분히 그 기능을 발휘하지 못한다.
6. 이상의 결과로 인해 소방 활동상 다음과 같은 문제점이 발생한다.
 - ① 다수의 재실자가 동시에 피난하게 되면 소방대의 진입경로와 중복될 우려가 있다.
 - ② 연기가 충만하게 되면 발화지점의 발견이 어렵다.
 - ③ 다수의 층에서 동시에 소화활동을 개시하여야 한다.
 - ④ 화재의 확대규모가 급격하여 연소 저지에야 할 장소가 광범위하게 되고 또한 그 설정이 어렵다. 따라서 소화활동의 제약과 장애가 증가한다.
 - ⑤ 충만된 연기 때문에 피난이 지연된 사람들의 수색과 구출이 곤란하다.
 - ⑥ 지붕과 벽면의 유리가 파괴되어 낙하할 경우 2차 재해도 예상되며 소방 활동상에도 장애가 된다.
 - ⑦ 상기와 같은 여러 가지 문제점이 있는 반면, 화재 초기에는 발생장소나 화재상황의 확인이 개방된 아트리움을 통하여 시각적으로 용이하게 발견되므로 대피 등의 해동을 적절히 취하기 쉽다는 장점이 있다. 또한 공기유동을 완전히 제어하

도록 설계된 대규모의 용적을 갖는 아트리움은 거주 지역으로부터 연기를 모으고, 희석시키고, 제거하는 것을 돕는 역할은 한다. 그리고 건물 내의 수직교통수단을 어디에 배치하느냐에 따라 소방대원의 접근성을 개선시킬 수 있으며, 어떤 상황에서는 피난의 안전성을 높일 수 있다.

피해는 없었다. 화재원인 조사결과 무면허전기공의 배선착오로 인하여 화재가 발생한 것으로 나타났다. 45m나 되는 대규모의 천정고를 가진 공간임에도 적절한 소화설비 시스템을 갖추지 못했다는 점과 화재의 초기 진압의 실패, 그리고 설비상이 결함 및 화기 관리자들의 화재에 대한 인식부족과 방화시설 유지관리 능력의 미숙 등이 문제점으로 지적되는 사례이다.

제5장 아트리움의 화재사례

제1절 국내의 화재사례

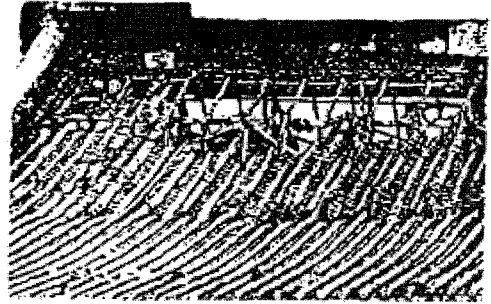
1. 독립 기념관 화재

가. 일반사항

- ① 화재일시 : 1986년 8월 4일 오후 9시 20분경
- ② 소재지 : 충남 청원군 남화리
- ③ 건물개요 : 연건평 3천 6백 54평, 철공 구조의 5층 건물
- ④ 발화지점 : 본관건물 서쪽 용마루 밑 천장
- ⑤ 화재원인 : 전기배선의 합선
- ⑥ 인명피해 : 없음
- ⑦ 아트리움 개요 및 피난 수단 : 바닥면적 1천 2백 35평, 높이 45m
- ⑧ 피해사항 : 연면적 9천 9백m²의 천장 중 3봉이 2가 전소되어 지붕은 사실상 못쓰게 되었으며, 이곳에 설치된 조명 중 80여개가 파손되는 등 건물 전체가 연소되어 30억 원의 재산피해를 봄

나. 화재개요 및 문제점 분석

화재는 독립 기념관 천장부의 전기 배선에서 개관을 10일 앞두고 발생하였으며, 발생당시 경비원들에 의해 소화기와 소화전 등으로 초기진화가 시도 되었으나, 실패하고 그 후 천안, 대전, 송탄 등의 차량 37대와 200여명이 진화를 펼친 끝에 4시간 30분 만에 진화되었다. 다행히 소장되어 있는 13,619점의 각종 전시자료들은 6개의 전시관에 분산되어 있었기 때문에 피해가 없었고, 주변에 있던 인부 300여명과 경비원 70여명의 인명



[그림5-1]화재로 인한 독립기념관 천정의 이상한 모습

제2절 국외의 화재 사례

1. 하이얏트 리젠시 호텔화재

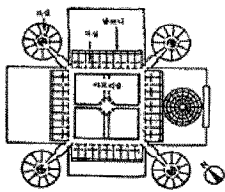
가. 일반사항

- ① 화재일시 : 1973년 4월 2일
- ② 소재지 : 미국 시카고
- ③ 건물개요 : 사각형 평면, R.C조, 12층(3~10층은 객실), 호텔(재실자 : 고객 1,000명 등록)
- ④ 발화지점 : 2층 나이트클럽
- ⑤ 화재원인 : 불명
- ⑥ 인명피해 : 부상1명
- ⑦ 아트리움 개요 및 피난 수단 : 중정식 아트리움으로 크기가 44.2m×44.2m이며, 1층에서 10층까지 걸쳐 있음 4개의 타워구조에 4개의 피난 계단 및 엘리베이터가 설치되어 있으며, 아트리움에 인접한 내·외부에 발코니가 존재함
- ⑧ 방재대책 : 자동배연시스템(187m³/min) 각층에 소방호스, 지하에 스프링클러, 전 건물 내에 수동화재경보설비

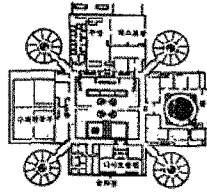
⑨ 피해사항 : 나이트클럽 전소, 약 30만 달러의 재산 피해를 봄

나. 화재개요 및 문제점 분석

이 호텔은 지하1층 지하12층의 철근 콘크리트 조로 지상 10층 높이의 아트리움이 설치되어 있다. 객실은 발코니를 사이에 두고 아트리움에 직접 면하고 있는 것과 아트리움의 4개의 모퉁이에 설치된 환상의 탑에 분산되어 있는 것이 있으며, 통상의 수직방향 교통은 아트리움 중심에 있는 엘리베이터에 의해 이루어지며, 계단은 4개의 탑 내에만 설치되어져 있다. 화재는 2층이 나이트클럽에서 오전 4시 30분경 종업원에 의해서 연기가 나이트클럽 입구로부터 아트리움으로 유출되는 것에 의하여 발원되었으며, 피난 유도는 비교적 원활하게 행해졌으나 연감지기로부터 신호를 받아 아트리움 꼭대기의 배연팬에 작동시키기는 스위치가 꺼져 있었기 때문에 아트리움 내의 전부분에서 가시거리가 3m 정도 밖에 되지 않은 시기도 있었다.



[그림5-2] 하얏트 호텔의 기준층 평면도



[그림5-3] 하얏트 호텔의 2층 평면도

2. 공통주택 포로클럽 화재

가. 일반사항

- ① 화재일시 : 1991년 10월 31일
- ② 소재지 : 미국 애틀랜타
- ③ 건물개요 : 사각평면(50m×32m), 철골 콘크리트조, 20층, 150세대
- ④ 발화지점 : 7층 702호
- ⑤ 화재원인 : 40대 주부의 전기기구 사용 부주의
- ⑥ 인명피해 : 소방대원 5명의 화상 및 연기 흡입

⑦ 아트리움 개요 및 피난 수단 : 중정식 아트리움, 크기 28m×14m, 20층, 아트리움과 개방복도 사이에 피난계단 1개, 주거공간과 개방복도 사이에 피난계단 1개, 주거공간과 개방복도 사이에 피난계단 1개, 엘리베이터 3개가 있음.

⑧ 방재대책 : 옥내소화전(1층에 2개), 각 세대의 출입문은 1시간 내화성능을 갖춘 배연환기장치와 연등된 자동 폐쇄문임, 옥상에 루버식 연기담퍼 2개소 설치됨.

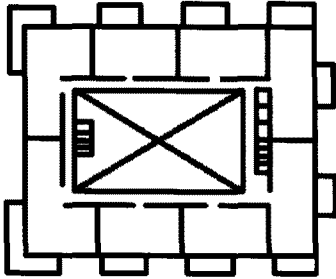
⑨ 피해사항 : 연기 및 화염에 의한 소수의 건물피해.

나. 화재개요 및 문제점 분석

본 건물의 화재는 7층 702호에서 40대 주부의 전기기구 사용의 부주의로 인해서 발생하였다. 화재발생을 통보받고 도착한 소방대에 의해서 문이 개방되는 순간 짙은 연기와 화열의 분출에 의해 화재가 아트리움 내로 확대되었으며, 루버식 담퍼가 개방되기는 하였지만 용량부족으로 아트리움 내에 급속히 연기가 충전되었고, 기상조건의 악화로 진화작업이 지연되는 동안 연기가 7층까지 낙하 하였다. 특히 계단실의 연기 오염상태가 심각하였기 때문에 150인의 고령자가 거주하는 7층 이상의 거주공간의 위험성이 극대화되었으나, 소방대에 의한 천창의 파괴로 굴뚝효과가 나타나서 아트리움내의 연기는 급속도로 배출되기 시작하였으며, 사다리차 7대, 위험물 사고처리차, 공기 보급차, 통신차 및 1000여명의 소방대원에 의한 30분여의 소화 작업결과 불은 완전히 진화되었다.

화재의 교훈으로는 아트리움이 있는 고층건물은 화재시 연기의 유동이 대단히 빠르기 때문에 그에 대한 적절한 이해가 없는 상황에서 아트리움 공간을 계획할 경우, 화재시 엄청난 재난을 불러일으킨다는 것을 보여준다. 즉 이 건물에서 본 마와 같이 아트리움 계획에서는 연소방지를 위한 수평방향 구획의 개념이 적용되지 않는다는 점, 또한 초기 배연의 중요성이나 아트리움의 내부를 통한 연소 확대, 마지막으로 개방된 대규모의 아트리움을 가진 건물에서의 상부 층의 피난장애

등이 중요하다는 것을 보여주고 있다.



(그림5-4) 공동주택 포로클럽의 7층 평면

제6장 아트리움 공간에 효과적인 방화계획

제1절 아트리움 설계시의 검토사항 및 유의사항

아트리움은 일반적으로 큰 바닥면적과 공기의 기적을 가지기 때문에 그 내부에서 화재가 발생되었을 때, 환경의 약화속도는 비교적 완만하다.

아트리움의 화재안전을 위한 검토사항으로는 다음과 같은 것이 있다.

- ① 가정된 가연물과 그 화재 성상
- ② 수평 및 수직방향으로서의 화재확대의 방지 성능
- ③ 아트리움 지붕부 등의 구조체 안전 및 유리등의 낙하방지
- ④ 본격 소화, 피난시의 연기층의 높이

또한, 발화상 주된 모체가 되는 것은 아트리움이 대 규모의 보이드 공간을 구현하기 때문에 그 내부나 주변에서 화재가 생기면 아트리움 상방의 공간을 통해서 타 층 등으로 화열·연기 등을 확대할 염려가 있다는 것이다.

또한, 이 같은 공간이 있으면 건축물 내부의 온도차 등에 의해서 특이한 공기유동의 장이 허용되기 때문에 아트리움 주변의 거실에서 화재가 발생하면 통상의 빌딩화재와는 다른 화재성상을 나타내는 경우가 많다. 따라서 계획시 다음과 같은 문제점이 발생되기 쉽다는

것에 유의해야 한다.

- ① 아트리움은 커다란 개방적인 공간을 목표로 만들 어지기 때문에 방화구획, 제연구획의 설정이 문제 시되며, 특히 제연구획에 대해서는 대 공간의 특성인 수벽을 설치의 부적절성과, 의장상 등의 요구에 의해 구획설정이 이루어지고 있지 못하고 있는 실정 이 보통이다.
- ② 아트리움의 배연구나 제연설비의 용량이 일반적인 법 규정을 초과하다는 문제점이 있다. 즉 아트리움의 형태 및 회원의 크기가 큰 경우에는 발생하는 연기량이 많기 때문에 법적 용량 이상의 배연구나 제연설비가 필요하게 되는 경우도 있다.
- ③ 아트리움에 접한 다층의 공간과 아트리움 사이의 구획이 일반 법 규정의 수준을 만족하거나, 내화 구조화 되어있지 않은 경우가 많다.
- ④ 아트리움의 자체의 구조체나 지붕의 내화성이 법 규상에 규정된 내화피복의 기준으로 만족시키지 못한다. 즉 거대한 구조체이기 때문에 철골이나 막 구조를 쓰는 것이 일반적인 방법인데 반해, 구조체 자체의 내화성능을 향상을 목적으로 하는 내화 피복을 하기 어려운 경우가 증가하고 있다.

제2절 아트리움의 적합한 제연설비 및 제연구역 설계

1. 제연 설비

제연 설비는 소화활동설비의 하나로서 화재시 발생된 연기 및 유독가스를 효과적으로 배출시켜 소화활동에 장애가 되는 연기를 제거하는 설비이다.

제연 설비는 화재 발생 시 화재로 인한 감지 장치의 동작에 따라 기동장치를 기동시키고 기동장치의 신호로 인해 방화셔터, 방화문의 릴리즈를 작동시키고 제연커튼 및 각종 댐퍼를 동작시켜 구역을 폐쇄한 후 급기구와 배출구를 개방, 폐쇄하고 송풍기를 동작시켜 유효하게 연기 및 유독가스를 배출하는 역할을 하게 된다. 각 구역은 자동기동장치와 더불어 수동기동장치가 부착되어 자동기동이 이루어지지 않을 경우에는 수동으로도 조치가 이루어질 수 있도록 하며 공기의 유

입과 배출을 적당한 거리를 두고 조절하며 연기의 유동상에 혼란이 오지 않도록 한다.

화재를 진압함에 있어 커다란 장애 요소는 연기에 의한 영향을 들 수 있는데 제연설비의 원활한 동작에 따라 화재의 초기 진압 및 연소 확대 방지에 영향을 줄 수 있다. 제연은 연기를 배출한다는 점에서 소화활동상 주요하지만 그 작동의 시점이 정확하지 못할 경우에는 새로운 공기가 유입하여 오히려 화재상황을 악화시킬 수 있음에 주의하여야 하고 동작상황을 화재상황에 맞도록 조정하여야 할 필요가 있다.

현재 제연설비를 설치하도록 되어 있는 건축물은 법규에 다음과 같이 규정되어 있다.

가. 6층 이상 건축물의 거실(배연구)

표6-1) 건축법시행령 제87조제2항·건축물의설비기준등에관한규칙 제14조

장소구분	소방대상물
6층 이상 건축물의 거실	관람·집회·종교·장례·운동·위락·전시·운수·관광휴게·판매·숙박·유스호텔·의료·아동·노인·업무시설 및 연구소

나. 특정소방대상물

(소방시설설치유지 및 안전관리에 관한 법률시행령 15조와 동 시행령 별표4)

제연설비를 설치하여야 하는 특정소방대상물은 다음 각목의 1과 같다.

- ① 문화집회 및 운동시설로서 무대부의 바닥면적이 200제곱미터 이상 또는 문화집회 및 운동시설 중 영화상영관으로서 수용인원 100인 이상인 것
- ② 근린생활시설·위락시설, 판매시설 및 영업시설, 숙박시설로서 지하층 또는 무창층의 바닥면적이 1000㎡ 이상인 것은 당해 용도로 사용되는 모든 층
- ③ 판매시설 및 영업시설 중 시외버스정류장·철도역사·공항시설·해운시설의 대합실 또는 휴게시설로서 지하층 또는 무창층의 바닥면적이 1000㎡ 이상인 것

- ④ 지하가(터널을 제외한다)로서 연면적 1000㎡ 이상인 것
- ⑤ 지하가 중 터널로서 길이가 1000m 이상인 것
- ⑥ 특정소방대상물(갯복도형 아파트를 제외한다)에 부설된 특별피난계단 또는 비상용승강기의 승강장

다. 특별피난계단 및 비상용승강기 승강장

표6-2) 건축법시행령 제90조제3항·건축피난방화기준규칙 제9조

장소구분	소방대상물
특별피난계단 부속실	해당 소방대상물(지하3층 이하, 11층 이상의 건물)
비상용승강기의 승강장	해당 소방대상물(높이 41m 이상의 건물)

제연설비는 아트리움의 화재특성상 가장 중요한 설비로서, 건물의 화재시 아트리움 공간이 연기의 이동 통로로 이용될 가능성이 크고 아트리움 공간을 통해 밖으로 나가려는 사람들이 많을 것이다. 그러나 위에서 본 바와 같이 현재 법령상 아트리움 공간에는 특별히 제연설비를 하도록 규정하고 있지 않다. 만약 아트리움 공간에 제연설비가 되어있지 않은 상태에서 화재가 발생한다면 많은 사람이 운집하거나 이동하는 통로로 쓰이는 아트리움 공간에 대한 혼란이 야기될 것이라 쉽게 짐작할 수 있다. 그러면 아트리움 공간에 어떠한 제연설비를 해야 이러한 문제점을 해결할 수 있는지 생각해 보자.

제연방식에는 자연배연 및 기계제연에 의한 방법이 이용되며, 기계제연에 의한 방법은 기계력에 의해 연기를 제어 및 연기의 침입을 막는 설비로써, 5~6층의 중층이상에서 주로 사용하는 방법으로 자연배연과는 달리 화재발생과 동시에 연기를 제어할 수 있으며, 내부 압력의 제어에 있어서도 온도나 바람 등의 자연 환경조건에 그다지 좌우되지 않고 급기만 확보되어 있으면 늘 일정한 배연량의 확보할 수 있는 이점이 있다.

반면 자연제연에 의한 방법은 연기의 부력을 이용하여 개구부를 통해 연기를 직접 외부로 배출하는 방법으로 아트리움의 정상부를 거실보다 높게 해서 중성대의 위치를 거실 위부분에 위치시키고, 그것을 통해 거

실부의 압력을 아트리움보다 높게 해서 거주 부분으로의 연기의 침입을 막는 방법이며, 배연구의 면적이 바닥 급기구의 면적의 크기에 연층의 높이가 비례하다는 성질을 이용한다. 또한 급기구의 면적이 일정할 때, 배연구의 면적을 증가시키면 배연량이 늘어난다는 장점이 있다. 그러나 이에 비해 비정상적인 연기의 강하를 다루는 경우에는 외기, 온도, 내부온도, 외기풍속 등의 조건 외에 연제, 누가, 배연구나 급기구를 개방할 것인가에 관한 문제가 있다. 또한, 아트리움 상부에는 채광 부분을 두는 것이 보통이고, 이 부분에 화재시 자연배연을 위하여 자동 또는 수동으로 개방되는 배연구를 두는 것이 보통이다. 그러나 자연 배연은 실내외의 온도차로 이루어지는 것이므로 여름철에는 효과적인 배연효과를 기대하기 어렵다.

따라서, 화재시 제연설비의 신뢰도를 높이기 위해서는 화재감지기에 의해 배연구가 자동적으로 개방되도록 해야 하고, 비상동력이 부설된 기계제연에 의한 강제배연이 알맞다.

2. 제연구역

제연구역을 화재로 인한 연기의 배출을 효과적으로 하기 위해 일정한 공간을 설정하고 그에 따라 배출량을 선정하며 배출구와 급기구를 배치하기 위하여 정한다. 제연설비의 화재안전기준(NFSC501)에 따르면 하나의 제연구역의 면적을 1,000㎡ 이내로 하고 거실과 통로는 상호 제연 구획하도록 정하고 있다. 또한 통로상일 경우는 보행중심선의 길이가 40m를 초과하지 않도록 하고 하나의 제연구역은 직경 40m 원내에 들어가도록 하고 있으며 하나의 제연구역은 하나의 층 범위 내에서 할 것을 원칙으로 하고 있다.

그러나 아트리움의 경우 보행 길이의 문제가 아니라 제연구역을 구획하기 위한 보, 제연경계벽(제연커튼 등) 및 벽 등을 아트리움 내부에 설치하지 못하며, 아트리움 공간으로 공기의 유입을 막기 위해서는 우선 아트리움 공간은 건물의 다른 부분과 다르게 독립적인 제연구역으로 설정하여 구획하여야 할 것이다. 아트리움

공간에서 제연을 할 경우, 아트리움 공간과 연결된 다른 부분에서 공기의 유입이 되지 않도록 연결된 부분(1층 제외)을 화재시 자동으로 구획되는 가동벽·셔터·방화문을 설치한다. 그러므로 아트리움의 경우 아트리움만을 하나의 제연구역으로 하여 설계하여야 한다.

제3절 아트리움 공간에 적합한 감지기

화재시 안전적 측면에서 가장 우선적인 것은 배연제어이지만, 효과적인 제연설비를 가능케 하는 전제는 화재규모의 확산을 철저하고 신속한 방법으로 억제하는 것이다. 화재제어에 관한 한 일차적인 대응책은 화재의 조기탐지라 할 수 있으며, 자동탐지시스템의 경우 열탐지형(heat detectin)보다는 연탐지형(smoke detection)이 더 효율적이다. 그 이유는 열탐지형은 화재가 발생했을 때 스프링클러 밸브를 열어주고 셔터를 작동시키기 위해서만 역할을 하지만, 실제로는 화재발생으로 열탐지가 되기 이전에 이미 연기가 배출된다는 점 때문이다. 하지만, 천장이 높아 높은 곳에 감지기를 설치해야하는 아트리움의 경우 꼭대기의 열 또는 연감지기는 아트리움 바닥의 화재가 상당히 진행된 후에야 그 역할을 할 수 있으므로 아트리움의 화재를 열감지거나 연감지기로 감지한다는 것은 매우 곤란한 일이다.

이러한 현대식 건물의 요구를 충족시키는 최선의 방법의 하나가 적외선 분리형 감지기이다. 분리형 감지기는 스포트형 감지기에 비하여 아주 넓은 지역을 감지하는 능력에 있다고 할 수 있다. 하나의 분리형 감지기는 수신부를 향해 넓은 공간을 가로질러 적외선광을 발사한다. 이 광선 통로는 그 최대 거리가 100m, 최대 포용 18m에 달한다. 또한 분리형 적외선감지기의 또 다른 이점은 설치와 유지관리가 쉬운 점이다. 높은 천장에 스포트형 연기감지기를 설치해야 할 경우, 시공과 유지관리가 어렵다. 이에 비하여 분리형 감지기는 설치기수가 훨씬 줄어들고 벽에 설치할 수 있고 천장면 아래로 낮추어 설치해도 된다. 스포트형 감지기는 천장이 높으면 설치간격이 좁아지는데, 분리형 감지기는 천장이 높아도 감지범위는 동일하다. 연기가 상승하면서 퍼

저 천장부분에 넓은 연기층을 형성하는데 분리형 감지기는 천장이나 벽에 설치하기 때문에 연기가 천장에 닿아 퍼지기 전에 천장면 아래에서 조기에 화재를 감지할 수 있다.

이러한 분리형 적외선 감지기를 아트리움 바닥으로부터 7~8m 높이에 설치하여 조기에 화재를 감지하도록 하고, 아트리움 공간 주변둘레 양측에 반대편에 평행하게 설치하여 상호감시하게 함으로서 사 경계구획이 없도록 하여야 한다.

제4절 아트리움 공간에 적합한 소화설비

현재 화재안전기준(스프링클러 설비의 화재안전기준(NFSC) 12조 10항)에 따르면 현관 또는 로비 등으로서 높이가 20m 이상인 장소는 스프링클러를 설치 아니할 수 있다고 규정함으로써 아트리움 공간에 의무적으로 설치하여야 하는 소화설비는 없는 상태이다. 물론, 이와 같이 규정한 이유는 천장의 높이가 20m가 넘는 아트리움의 경우 높은 천장의 스프링클러 설비나, 전역 방출방식의 할론 소화설비, 탄산가스 소화설비, 포 소화설비, 물 분부소화설비, 분말 소화설비 등 그 어느 것으로도 효과적인 소화를 기대하기 어렵기 때문일 것이다.

또한 이들 전역방출 방식의 소화설비를 아트리움에 설치한다면 엄청난 양의 소화약제가 필요하므로 경제적인 측면에서도 바람직하지 못하며, 국소방출방식의 할론, 포, 탄산가스, 분말 소화설비 등으로 국부적인 소화효과는 기대할 수 있을 것이다. 그러나 미관을 매우 중요시하는 아트리움 건물에서 넓은 아트리움 바닥의 여기저기에 국소방출방식의 소화설비를 배치하는 것도 미관상 곤란한 일이다.

현재로서는 천장이 20m이하인 아트리움의 경우 아트리움 천장에 개방형 스프링클러헤드를 설치하고 일체개방밸브를 작동시켜 해당구역에 소화수를 집중방출하게 하고, 천장이 20m이상인 아트리움 공간은 측벽형 헤드를 저층부의 벽체에 설치하여 수평분출로 소화하는 것이 가장 효과적으로 생각된다.

또한, 초기화재 발견시 수동 진화를 위한 소화기 및 옥내 소화전이 아트리움 공간 혹은 가까운 곳에 배치되어야만 할 것이다.

제5절 아트리움 공간에 적합한 피난로 설정

화재시 빌딩 입주자들은 화재현장에서 곧바로 등을 돌려 아무 도움도 받지 않고 자력으로 피난층 또는 바깥으로 빠져나갈 수 있어야 하며, 피난거리, 피난계단의 구조, 피난계단의 물리적 가압, 배연설비 등은 일반적인 빌딩에서의 기준을 엄두에 뒤야 한다. 또한 화재시 피난의 필요성을 최소화 하도록 노력하여야 하며, 피난로는 친숙한 경로를 사용하도록 계획하여야 한다.

피난 계단은 건축법 시행령 제 35조(건축물의 5층이상 또는 지하 2층이하의 층으로부터 피난층 또는 지상으로 통하는 직통계단-지하 1층인 건축물의 경우에는 5층 이상의 층으로부터 피난층 또는 지상으로 통하는 직통계단과 직접 연결된 지하 1층의 계단을 포함한다-은 피난계단 또는 특별피난계단으로 설치한다)에 맞게 설치하며 가능하면 직접 외부와 통하도록 한다. 아트리움 공간 내에는 다량의 연기축적이 피할 수 없는 상황이므로 피난경로의 일부분에 개방되어서는 안 된다. 특히 개방 발코니, 개방계단, 에스컬레이터, 그리고 아트리움 공간 내에 설치된 개방된 연결통로는 위험지역으로 간주되어야 하며 피난 계단으로의 이동은 이곳을 지나지 않고 할 수 있도록 설계되어야 한다.

제6절 아트리움의 내화구조 설계

건축법 제40조, 건축법시행령 제56조에 보면 주요 구조부를 내화구조로 하여야 하는 건축물이 나오는데 아트리움의 철골의 트러스재에 대해서도 직하층으로부터의 분출 화염이 철골에 닿을 때에는 그 부분을 내화재로 보호할 필요가 생긴다. 다만 일부부재의 내력저하가 생겨도 전체의 붕괴에는 이르지 않는 구조설계를 할 경우는 제외 할 수 있을 것이다.

이 밖에 지붕에 대해서도 주변 시가지의 화재로 인한 연소 위험이나 유리의 파손, 높은 곳으로부터의 추

락에 대해 아트리움 지붕위에 스프링클러 설비 등을 통해 열을 식히는 등의 대책도 마련하여야 한다. 또한 특수한 구조로써 지부에 막재료를 사용하는 경우에는 막 구조 건축물로써의 허가를 받아야 한다.

제7장 아트리움 공간의 설치되어 있는 소방시설의 사례

제1절 분당 삼성플라자의 아트리움 공간에 설치된 소방시설들

사례로 이 건물을 든 이유는 소방과 안전의 분야에 최선을 다하고 있는 삼성이라는 대기업의 소유로서 다른 건물의 아트리움 공간에 설치된 소방시설들이 이곳과 비슷할 거라는 생각에서 사례로 선택하게 되었다.

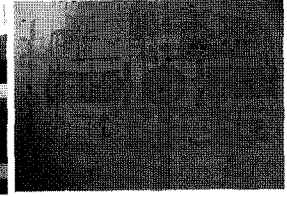
1. 건물과 아트리움 공간의 개요

경기도 성남시 분당구 서현동 263번지에 위치한 삼성플라자 건물은 93년 완공되었고 플라자를 오픈한 것은 97년 11월이다. 이 건물은 지하 6층부터 지상 20층으로 이루어져 있으며, 이중 지하 1층부터 지상 8층 까지만 매장층으로 이용하고 있으며 지하 2층부터 지하 6층까지는 주차층, 지상 9층부터 20층까지는 업무시설로 이용하고 있으며 플라자 B동에 있는 아트리움 공간은 이중에 1층부터 5층의 사이에 공간에 설치되어 있다.

이 건물의 규모는 높이 105m, 대지면적 : 6,632평 매장면적 : 10,696평 연면적 : 40,876평 영업면적 : 9,300평이며, 주차대수 : 약 2,200대, 종업원수 : 450명의 대형 건물이며 여기서 아트리움 공간은 높이 33m, 지름 약 40m의 원형 아트리움 공간을 형성하고 있다. 그리고 이공간은 이동, 조형물의 설치 및 공연장소등의 용도로 쓰이고 있다. 그럼 이 아트리움 공간과 관련하여 설치된 소방시설에 대해서 알아보자.



[그림7-1] 분당 삼성플라자의 아트리움 공간



[그림7-2] 아트리움 공간의 평면도(5층)

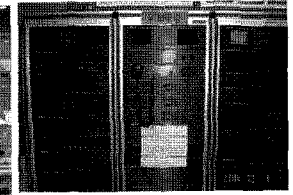
2. 건물전체의 방화관리

건물전체의 방화관리는 역시 우리나라 최고의 기업답게 1층의 방재센터에서 체계적으로 잘 이루어지고 있었다.

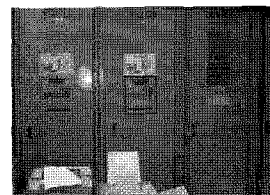
아래 그림에서와 같이 자동화된 시스템을 갖추고 있는 방재 센터에는 주간에는 8명이 근무, 야간에는 2명이 근무하며 안전을 지키고 있었다. 그리고 사원들에게 항상 소방훈련을 시키고 있으며, 삼성그룹 내에서 화재·안전팀이 구성되어 매해 평가도 받고 있었다.



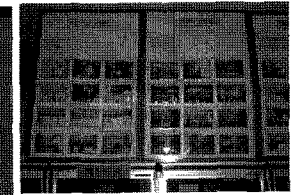
[그림7-3] 화재 감지 표시부와 감시 컴퓨터



[그림7-4] 비상방송 시스템



[그림7-5] 감지기 수신부와 소화펌프 제어반



[그림7-6] 소방교육 사진들

3. 제연설비

건물에는 아래와 같은 팬(급기용 팬-직경3m, 배기용 팬-직경1.5m, 서로 크기만 다를 뿐 모양은 같음)이 있어 급·배기가 이루어지고 있었으나, 아트리움 공간과 직

접 연결되거나 근처에 배기구가 없었으며, 아트리움 공간을 설계당시에는 아트리움의 지붕이 화재시 자동으로 열리도록 설계하였으나, 도시 개발계획팀의 권의로 수동으로만 지붕을 열수 있도록 지어졌다고 한다.

표7-1) 전설급기

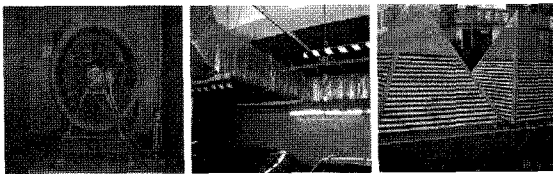
설치장소	품명	규격	설치수량
PLAZA A동 (20층~B6층)	기동모터		76
PLAZA B동 (5층~B5층)	기동모터		104 20
주차빌딩 (B1층~B4층)	기동모터	HY-24SA	8

표7-2) 매장배기

설치장소	설치수량	
PLAZA A동 (4층~B1층)	172	79
PLAZA B동 (4층~1층)		93

표7-3) 배연창

기기명칭	규격	수량	설치장소
도어릴리즈	DC 24V/300mA	54개	PLAZA A동 (20층~B6층)
배연창	KOP-W 100	645개	PLAZA A동 (20층~2층)

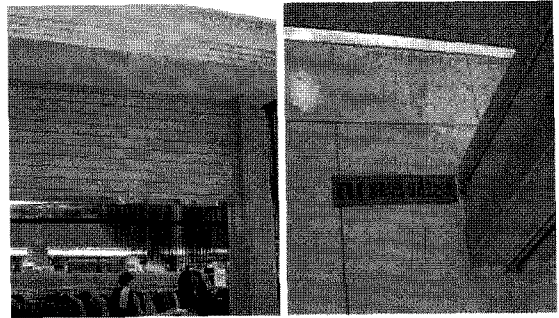


[그림7-7] 급기용 벨 [그림7-8] 흡입공기 통로 [그림7-9] 외부공기 흡입구

제연 구획은 아트리움 공간과 연결된 부분에 모두 방화셔터를 설치하여 아트리움 공간을 하나의 체연구역으로 잡고 있었다. 또한, 아래 그림과 같이 방화셔터가 내려오는 곳을 표시하여서 그곳에 물건이 놓이지 않도록 관리하고 있었다.

표7-4. 방화셔터

설치장소	규격	설치수량
PLAZA A동 (20층~B6층)	AC 200V/DC24V	69
PLAZA A동 (20층~B6층)	AC 200V/DC24V	138
D 주차장	-	269
주차빌딩 (5층~2층) (B1층~B4층)	AC 200V/DC24V	62



[그림7-10] 아트리움 공간과 연결된 부분의 방화셔터를 조금 내린 모습

[그림7-11] 방화셔터 내려오는 곳의 표시

4. 감지기

건물에는 연기식 일반형감지기 1380개, 차등식 스포트형 1084개, 정온식 스포트형 102개, 정온식 방폭형 4개 총 2570개의 감지기가 설치되어 있었으나, 아트리움 공간에는 화재를 감지할 수 있는 어떠한 장비도 없었다.

5. 소화설비

건물 전체에는 옥내소화전, 옥외 소화전, 분말 소화기533개, 할론 소화기157개, 습식 스프링클러, 준비작동식 스프링클러가 설치되어 있었으나 아트리움 공간에는 배치되어 있는 것이 없었으며, 단지 각층마다 아트리움 공간과 2~3m 간격을 두고 소화기, 10~15m 사이를 두고 옥내소화전이 있었다.

표7-5) 스프링클러(습식, 준비작동식)

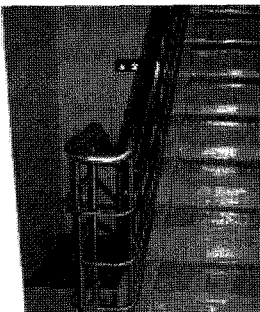
설치장소	형식	설치수량	S.V.P	
PLAZA A동 (PH20층~B1, B6층)	습식	28	X	
PLAZA B동 (8층~B2, B4층)	습식	44		
주차빌딩	습식	2		
PLAZA A동 (PH2, B1층~B5층)	준비작동식	12	12	
PLAZA B동 (B1층~B5층)	준비작동식	22	10	31
주차빌딩	준비작동식	9	9	9

표7-6) 옥내·옥외소화전

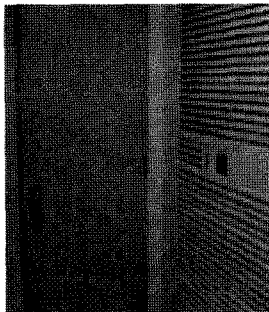
설치장소	형식	소방호수	설치수량
PLAZA A동 (PH1층~B6층)	매입, 노출	40mm×15m(2분)	92
PLAZA B동 (5층~B5층)	매입, 노출	40mm×15m(2분)	66
주차장 (PH1층~1층)	매입, 노출	40mm×15m(2분)	24
주차빌딩 (PH층~B4층)	매입, 노출	40mm×15m(2분)	22
상수도 소화전	옥 외	규격-40mm×15m(2분)	4

6. 특별피난 계단

특별피난계단은 아트리움을 지나지 않고 갈 수 있도록 잘 설치되어 있었다. 또한 급기가 되는 전실도 잘 마련되어 있었다.



(그림7-12) 특별피난계단

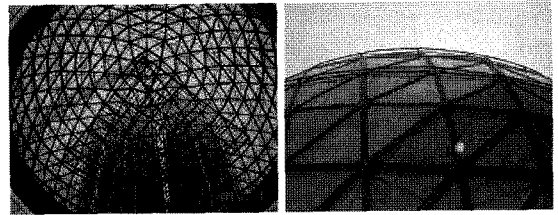


(그림7-13) 전실

7. 내화구조(창)

아래의 그림과 같이 지붕의 유리들을 연결해주는 것은 철근과 같은 소재로서 불에 강하게 되어져 있었으며, 여름철의 무더운 날이나 화재로 인한 아트리움 공간에 온도 상승시 유리지붕에 물을 뿌려 주기 위해 지붕 밖에 살수헤드가 장착되어 있었다.

하지만, 아래 그림에서와 같이 유리지붕 바로 아래 수수강으로 된 조형물이 설치되어 있어서 화재시 화재 확산이 쉽고 유독 가스가 나올 수 있게 되어 있었다.



(그림7-14) 아트리움 유리지붕 내부 (그림7-15) 아트리움 유리지붕 외부

8. 평가

분당 삼성플라자 건물의 아트리움 공간은 특별피난 계단이나 내화구조 형태는 잘되어 있고 현재 법으로 규정하고 있는 방재 설비는 모두 만족을 하고 있었으나, 아트리움 공간에서의 화재의 감지는 전무하였고, 아트리움 공간에서의 화재시 수동으로 옥내소화전이나 소화기를 통해 초기 진압이 가능하겠으나, 자동으로 진화할 수 있는 설비 또한 전무하였다. 즉, 사람들에게 의해 화재가 조기에 발견되어 진압되지 않는다면 크나큰 화재가 될 수 있는 가능성을 다분히 가지고 있었다.

또한, 아트리움 공간에 제연 설비를 설치하여 놓지 않았고, 지붕이 열림도 수동으로 해 놓은 상태라 화재시 아트리움 공간 내부에는 연기에 대한 대책도 없고 아트리움 공간에 있는 많은 산소로 인하여 화재의 진화는 어려울 것이다.

하지만, 아트리움 공간을 하나의 제연구역처럼 아트리움 공간과 연결되는 통로에 모두 방화벽을 설치하고 있어 다른 층으로의 연기 유동은 느리게 될 것이다.

제8장 아트리움에 관한 법규 규정의 고찰

제1절 국내 법규의 고찰

현재 선진국의 경우, 아트리움에 대한 건물 법규가 매우 광범위하게 발전해 있는 반면, 국내에서는 지속적으로 계획사례가 증가함에도 불구하고, 그에 관련된 법규 규정이 전무한 실정이다.

국내법에서 고시하고 있는 기준을 굳이 아트리움과 연관시켜서 해석하자면, 건축법 제40조·건축법시행령 제56조에 규정된 주요 구조부를 내화구조로 하여야 하는 건축물규정과 건축법시행령 제46조·건축물 피난, 방화구조 등의 기준에 관한 규칙 제14조에 규정된 내화구조의 바닥, 벽 및 갑종방화문 또는 자동방화셔터로 구획하는 규정, 건축법시행령 제87조제2항·건축물의 설비기준등에관한규칙 제14조·소방시설설치유지 및 안전관리에 관한 법률시행령 15조와 동 시행령 별표4·건축법시행령 제90조제3항·건축피난방화기준규칙 제9조의 제연 설비에 관한규정, 제연설비의 화재안전기준(NFSC501)에 규정된 제연 구역에 관한 규정 등이 있으나 이것은 아트리움에 직접적으로 적용되는 사항이 아니라 아트리움을 포함하고 있는 건물자체에 대한규정이 되기 때문에 현재 화재 안전성 측면에서 검증 받지 못한 대부분의 아트리움의 설계를 직접적으로 규제할 수 있는 요건이 되지 못하며, 알맞지 않는 실정이다.

따라서 본 장에서는 미국, 영국 및 일본의 아트리움 관련 법규의 고찰을 통해 아트리움에 관한 법규의 제시 및 그 필요성을 부각시키고자 한다.

제2절 국외 법규의 고찰

1. 미국 법규의 고찰

아트리움에 관한 규정을 제정하여 아트리움의 방재상 설치를 명확하게 한 것은 영국의 GLC(Great London Council)에 의한 각서가 기초이다. 그러나 적용범위가 매우 한정되었으며, 보다 일반적인 규정은 미국의 NFPA의 Life Safety Code 이다.

NFPA(National Fire Protection Association)의 Life Safety Code 에서 처음으로 아트리움에 관한 기준을 만들었으며, BBC(Basic Building Code), BOCA(Building Official & Code Administrative Intenation), UBC(Uniform Building Code)등 타 Building Code의 아트리움에 관한 기준도 거의 동일하다.

여기선 대표적인 NFPA(National Fire Protection Association)의 아트리움 규정을 알아보도록 하자.

가. NFPA(National Fire Protection Association)의 아트리움 규정

1) 용도구조

- ① 아트리움의 대면거리는 20ft(6.1m)이상이고, 수평투영면적은 1,000ft(93m²)이상
- ② 아트리움과 구획되어야 하고, 비상구에 이르는 통로는 아트리움 내에 있어야 한다.
- ③ 아트리움은 보통 또는 낮은 화재위험도의 용도이어야 한다.
- ④ 아트리움은 어느 부분에서 화재가 발생하여도 내부에 있는 사람이 위험에 빠지기 전에 이를 쉽게 알 수 있도록 시야가 좋고, 차단물이 없어야 한다.

2) 소방설비

전 건물은 기동식 스프링클러가 설치되어야 한다. 다만, 아트리움 천정이 바닥으로부터 55ft(17m)이하이면, 아트리움에도 설치하여야 한다.

3) 배연설비

공학적으로 설계된 배연설비를 설치할 것.

頂部에서의 기계배연 system을 채택하며, 아트리움의 높이와 용적에 따라 배연량이 정해지고, 환기횟수는 시간당 4회에서 6회까지 요구되고 있다.

4) 방재구획

아트리움은 인접장소와 최소한 1시간 이상 내화도를 갖춘 방화구획을 하여야 하고, 개구부에도 상응하는 조치를 취해야 한다.

예외 ① 건물 중 3층까지는 구획 없이 아트리움과 직접적으로 개방되어도 된다.

② 스프링클러 헤드가 유리벽 양쪽면을 따라 6ft(1.83m) 간격 이하이며, 유리로부터 1ft(30.5cm)이내에 설치할 경우에는 방화벽 대신 유리벽으로 가능.

이상과 같이 미국의 각 법규에서는 아트리움에 관련된 용도, 구획 및 설비 등에 관한 전반적인 사항을 규제하고 있으며, 특히 화재시 아트리움 내의 연기제어에 중점적인 비중을 두고 있다.

2. 영국 법규의 고찰

아트리움의 방재상 설치를 명확하게 한 영국의 GLC(Great London Council 1985)에 의한 각서를 살펴보면, 다음과 같이 규정하고 있다.

가. 방화구획

아트리움과 인접한 벽은 방화벽으로 하고, 최하위의 2개층(바닥에서 24m이하)은 방화벽을 설치하지 않아도 됨.(스프링클러 설비를 설치하여도 동일함)

나. 배연설비

① 최소한 2개의 기계배연구를 설치하고, 아트리움의 환기횟수는 시간당 6회를 확보할 것.

② 아트리움 높이 12m 이내로서 배연구면적은 아트리움 면적의 10% 이상이고, 배연구 면적의 절반은 자동으로 개방되는 구조일 때 자연환기방식에 의할 수 있다.

다. 화원은 면적 16m², 5MW를 예상한다.

3. 일본 법규의 고찰

일본에서는 현재 아트리움의 관한 특별히 제정하고 있지 않으며, 통상 일반 건물에 적용하는 법규의 해석에 의존하고 있는 실정이다. 현재의 법규 내용에 의하면 아트리움 공간은 계단, 엘리베이터등과 마찬가지로 전층을 관통하는 부분으로 취급하고 있기 때문에 전층의 방호를 요구하는 일본의 법규에 적법하려면, 아트리움

공간은 수많은 방화셔터에 의한 구성이 되어야만 한다. 그러나 이것이 추가적인 건설비를 가증시킬 뿐만 아니라 셔터의 비상시 작동을 100% 신로하기도 어려우며, 수많은 방화셔터로 구성될 때 나타나는 아트리움의 디자인적인 측면에서도 문제가 발생하기 때문에 현재 일본에서는 건축법 제 38조의 건설부 장관인가라는 예외규정을 활용하여 법규가 요구하는 것과 동등 이상의 안정성이 있음을 입증함으로써 법규의 규정에 의거하지 않는 설계가 승인되는 경우가 많으며, 그에 관한 사항 다음과 같다.

아트리움에 관한 건축기준법 38조에 관한 사항

가. 내화구조 : 아트리움 지붕 부를 받치는 프레임 등에 내화피복이 없다.

나. 방화구획 : 아트리움의 수혈구획이 구성되지 않는 부분이 있다.(구획면적이 3000m²를 초과할 때)

다. 배연설비 및 방연구획이 없다.

즉, 위와 같은 부분에서 아트리움은 기존의 법령에 저촉 받게 되며, 그러한 법률상의 저촉 부를 커버할 수 있는 예외 인정 항목으로는 첫째, 거실부분과의 구획을 방화·방연셔터+유리스크린(자연 환기구 부착식)으로 할 경우, 둘째, 피난로를 아트리움과 독립된 경로로 할 경우, 셋째 아트리움의 바닥용도를 화재 하중이 낮은 용도로 사용할 경우, 그리고 마지막으로 배연은 아트리움 정상의 배연장에서 그리고 급기는 입구부분에서 한다는 등의 내용이 설계상 반영될 때에는 기존의 법령과 같은 인정을 하고 있다.

우리나라도 현재 아트리움 건물에 대한 특별한 규정이 없는 일본의 경우와 동일 하지만 화재안전의 성능을 검토하여 승인하여 주는 예외규정도 없어 더욱 심각한 문제점을 내포하고 있는 실정이다. 따라서 아트리움의 방화규정에 관한 법규적인 조치가 시급히 요청된다고 판단된다.

제9장 결론

최근 도시 건축물은 점점 고층화 대규모화되어 가고 있으며, atrium 공간은 종래의 단순한 통행 혹은 로비공간으로서가 아니라, 휴식과 교류의 쾌적한 공간으로서 자리잡아가고 있음으로 해서 atrium이 있는 건축물의 계획 및 건설이 성행 하고 있다. 그러나 atrium 공간은 화재시 대단히 위험한 공간임에도 불구하고 우리나라 현행 소방방법에는 무시설 공간으로 방치해 두고 있는 실정이다.

따라서 이러한 공간을 효과적으로 화재로부터 보호할 수 있는 기술과 설비의 실험적 연구와 개발이 우리에게도 시급하며 선진국 수준의 내화기준 및 법규보완이 조속이 이루어져야 한다.

그러므로, 본 결론 단계에서는 atrium의 방화상 취약부분을 토대로 해서 atrium의 안전성 확보를 위한 atrium 공간에 설치하여야 할 소화설비 기준을 제시하였다.

1. 제연설비 : 충분한 배연구의 확보와 급기구의 면적 및 개수의 설치가 중요하며, 화재시 제연설비의 신뢰도를 높이기 위해서는 화재감지기에 의해 배연구가 자동적으로 개방되도록 해야 하고, 비상동력이 부설된 기계제연에 의한 강제배연이 알맞다.
2. 제연구획 : atrium 공간과 연결된 다른 부분에서 공기의 유입이 되지 않도록 연결된 부분(1층 제외)을 화재시 자동으로 구획되는 가동벽·셔터·방화문을 설치한다.
3. 감지기 : 분리형 적외선 감지기를 atrium 바닥으로부터 7~8m 높이에 설치하여 조기에 화재를 감지하도록 하고, atrium 공간 주변둘레 양측에 반대편에 평행하게 설치하여 상호감시하게 함으로서 사 경계구획이 없게 한다.
4. 소화설비 : ① 천장이 20m이하인 atrium의 경우 atrium 천장에 개방형 스프링클러헤드를 설치하고 일체개방밸브를 작동시켜 해당구역에 소화수를 집중방출하게 한다.

② 천장이 20m이상인 atrium의 경우 측벽형 헤드를 저층부의 벽체에 설치하여 수평분출로 소화한다.

③ 초기화재 발견시 수동 진화를 위한 소화기 및 옥내 소화전을 atrium 공간 혹은 가까운 곳에 배치한다.

5. 피난 계단 : 피난 계단으로의 이동은 atrium공간을 지나지 않고 할 수 있도록 설계되어야 한다.

6. 내화구조 : ① 일부부재의 내력저하가 생겨도 전체의 붕괴에는 이르지 않게, atrium의 철골의 트러스재는 내화재로 보호한다.

② 지붕에 대해서도 주변 시가지의 화재로 인한 연소 위험이나 유리의 파손, 높은 곳으로 부터의 추락에 대해 atrium 지붕위에 스프링클러 설비 등을 통해 열을 식히는 등의 대책도 마련하여야 한다.

〈參考文獻〉

1. 연구논문

- 송승훈, 「현대건축에서 atrium의 도시 공간적 특성에 관한 연구」, 국민대 대학원 석사, 2000.
- 沈頌植, 「atrium의 防火 安全設計 改善方案에 관한 연구 : atrium 內部火災에 대한 燃燒 및 煙氣 시뮬레이션을 중심으로」, 明知大 大學院 석사학위논문, 1998.
- 김란수, 「atrium의 도시 디자인적 특성에 관한 연구 : 공공 공간으로서의 atrium의 활용에 관하여」, 서울大 大學院 석사학위논문, 1991. 학위 학위논문(석사)
- 김용호, 「Intelligent Building의 방재대책」, 10기 소방간부후보생 졸업논문, 1999.
- 정국삼, 「인텔리전트 빌딩의 화재 예방을 위한 개선방안」, 10기 소방간부후보생 졸업논문, 1999.
- 윤명오, 「atrium형 공간과 방재의 문제를 생각하며」, 한국건축가협회 건축가 166, 1996
- 허종구, 「atrium(Atrium) 공간에서의 효과적인 소화설비」, 韓國消防安全協會 消防技術, 1995.
- 이강훈, 「atrium건물의 화재안전에 관한 연구」, 大韓建築學會 大韓建築學會論文集 70, 1994.
- 김화중, 「고층빌딩의 atrium 공간에 있어서 화재성

상에 관한 실험 연구», 한국소방학회 한국소방학회지
1993.

2. 단행본

- 김태완, 「그림, 사진으로 배우는 소방시설의 이해」, 토
파민, 2003
- 노종복, 「소방시설공학(1)」, 중앙소방학교, 2004.

3. 인터넷 자료

http : //yijy.byus.net/Archives/Books/introatrium.html

http : //gofire.co.kr/donghwa/html/munjic/3509_2.hwp

http : //www.dees.co.kr/Cfiles/C772.htm

http : //news.naver.com/news/read.php · mode
=LSD&office_id=001&article_id=0000101921§ion_i
d=104&menu_id=104