

高層 共同住宅의 스프링클러 및 기타 安全設備 設計改善에 관한 研究

A Study on the planning improvement of sprinkler and other
safety facility in high rise apartment building

李 永 宰*	權 五 勝**
Lee, Yong Jai	Kwon, Oh Seung
金 紘 鎰***	尹 明 悟****
Kim, Kwang IL	Yoon, Myong Oh

.....
Abstract

Under the present code, sprinkler heads operating simultaneously are fixed at 30 in number, irrelevant to building use.

But, apartment buildings in Korea have mostly wall-and-slab structure and every house hold is separated by fire-proof wall.

Therefore, appropriate review about present system should be made for the safety assurance by reasonable effort.

.....

제 1 장 서론

1.1 개요

高度의 經濟成長 및 都市의 人口集中化에 따른 共同住宅의 供給問題는 날로 증가하고 있으며, 이러한 문제점 해결을 위한 저렴한 住宅供給을 위하여 「共同住宅의 高層化」가 절실히 요구되고 있는 실정이다.

그러나 「共同住宅의 高層化」와 병행하여 超高層 部の 火災安全에 따른 消防施設의 設置強化 등으로

인한 많은 經濟的인 負擔을 하고 있어 저렴한 住宅 供給에 상당한 차질을 빚고 있는 것이 현실이다. 이러한 점을 감안하여 超高層共同住宅에 설치하는 消防施設의 設置에 대하여 技術的 背景을 중심으로 檢討, 補完함으로써 適정한 消防施設의 設置와 함께 消防安全에 만전을 기할수 있으리라 생각되며, 저렴한 住宅供給의 實現을 達成할 수 있도록 하기 위하여 본연구를 수행하였다.

최근의 國內외의 초고층 공동주택의 화재사고 사례를 수집 분석하고, 현행의 관계법령의 방재상 취약점을 도출하여 관련의 자료수집을 통하여 분석 및 검토하였다.

* 仁荷大學校 博士課程
 ** 正會員, 防災試驗所 先任研究員, 消防技術士
 *** 正會員, 防災試驗所 先任研究員, 工博
 **** 正會員, 住宅研究所 先任研究員, 工博

1.2. 목적

초고층 공동주택의 화재의 안전성을 경제적으로 획득하기 위하여 현행의 소방법 시행령중 스프링클러 및 기타 소방설비의 합리화 方案을 연구, 검토하여 시행령등의 기준에 반영함으로써 소방설비 所要를 源泉의으로 節減시키는데 본연구의 목적을 두었다.

1.3 연구의 검토 배경 및 범위

기존의 규정에는 건물용도에 무관하게 同時 開放 基準헤드수가 30개로 策定되어 있으나, 우리나라의 아파트는 벽식구조로서 餘他の 건물과는 다른 세대별로 區劃된 防火構造上的 특성을 갖고 있으므로, 安全性的 確保를 前提로한 합리적인 努力投入의 차원에서 既存規定의 適正性 검토가 요구되고 있다.

제 2 장 초고층 공동주택의 화재 사고사례 및 문제점

2.1 화재 발생건수의 증가

국내의 공동주택에 있어서 1981년에서 1990년까지 10년간의 화재발생 현황을 그림 2.1에 나타내고 있다. '85년에는 약간 감소한 경향을 보이고 있으나, 매년 전반적으로 지속적인 증가추세를 보이고 있는 것을 알 수 있다. 이와 같은 것은

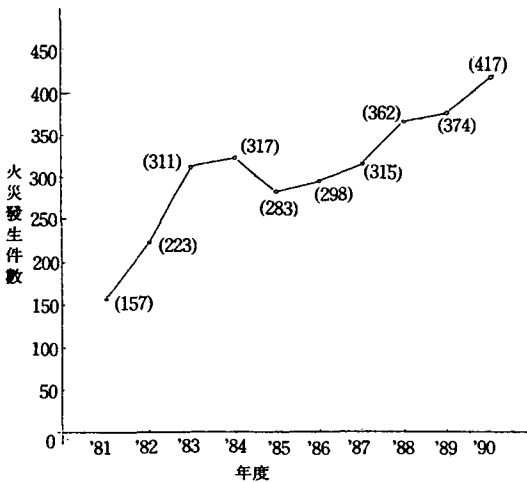


그림 2.1 공동주택에 있어 연도별 화재발생건수

도시에서의 인구집중화와 地價의 상승에 따라 초고층 공동주택의 증가와도 비례한다 할수 있다. 점점초고층 공동주택의 증가추세에 따라 화재발생 건수도 증가한다고 볼 수 있다.

2.2 화재 사고사례

2.2.1 國內의 대표적인 사례

(1) 부산 B 맨손 아파트 화재

- 1) 화재일시: 1975.11.10, 02:33-03:15
- 2) 출화장소: A동 8층 10호 아파트내의 주방 부근(推定)
- 3) 燒損정도: 아파트 1가구 84.5㎡ 완전 燒失
- 4) 인명피해: 사망 8명(墜落死 6명, 燒死 2명)

(2) 서울 E맨손 아파트 화재

- 1) 화재일시: 1978.3.20, 23:15-23:50
- 2) 출화장소: B동 9층 2호 부엌방
- 3) 燒損정도: 아파트1가구 132㎡ 완전소실
- 4) 인명피해: 사망 2명, 부상 2명

(3) 서울 H아파트 화재

- 1) 화재일시: 1987.4.30, 23:10
- 2) 출화장소: 609호 거실 보일러
- 3) 燒損정도: 609호 완전燒失
- 4) 인명피해: 幼兒 2명 사망, 2명 부상(成人)

(4) 부산 S맨손 아파트 화재

- 1) 화재일시: 1988.7.14, 18:48
- 2) 출화장소: 8동711호
- 3) 燒損정도: 711호와 811호 全燒
- 4) 인명피해: 사망 1명, 부상 1명

2.2.2 國外(日本)의 대표적인 화재 사례

(1) 동경 「스카이스티 南砂」공동주택의 화재

- 1) 화재일시: 1989.8.24, 15:50
- 2) 출화장소: 24층(2403호)
- 3) 燒損정도: 2403호 全燒
- 4) 인명피해: 6명 부상

(2) 동경 「모리노미야; 森之官」제2시가지 공동주택 화재

- 1) 화재일시: 1982.6.19, 19:07

- 2) 출화장소 : 9동15층
- 3) 燒損정도 : 15층 1주택 45㎡ 중 42㎡ 소손
- 4) 인명피해 : 경상 1명

2.2.3 공동주택의 방재상의 문제점

前節에서 검토한 바와 같이 공동주택에서의 火災安全上의, 문제점은 다음과 같이 요약할 수 있다.

- (1) 공동주택의 화재는 매년 증가추세를 보이고 있어 방재상의 대책이 시급히 요청되며, 그에 따라 수십년전에 개정된 현행법의 적용에 있어 1순점이 대두되고 있다.
- (2) 국내의 화재발생 사례에서는 화재건수당의 人命被害가 일반주택의 화재보다 크다.
- (3) 공동주택의 화재의 특징으로 볼수 있는 가구의 全燒등은 현행법상의 방호구역의 재검토나 불가결한 항목으로 들 수 있다.

제 3 장 분석 및 검토

3.1 現行의 關係法令

高層建物の 경우에는 火災時, 高層部の 強風環境에 의한 煙氣擴散 및 高層部 住居人の 패닉現狀 등으로 인한 人命被害의 增加와 함께 消防隊員의 消防活動이 어려운 問題點을 內包하고 있다. 이러한 問題點을 解決하기 위하여 消防法에서는 高層 共同住宅의 16層以上の 部分에는 스프링클러 設備을 設置(消防法 施行令 제18조 3호)하도록 하는 등의 設치를 強化하여 高層部の 消防安全에 注意를 기할수 있도록 하고 있다.

3.2 防災上의 問題點

초고층건물의 상층부에 위치하는 공동주택은 1상물의 구조(계단식, 복도식등), 규모, 건물의 치여건등에 따라 화재발생시 다음과 같은 문제를 豫見할 수 있다.

- (1) 고층부의 강풍기류에 의하여 煙氣의 확산에 의한 인명피해의 증가.
- (2) 계단실의 연돌효과에 의하여 화염 및 연기 상층부로 확대할 우려가 큼(계단식).
- (3) 계단실내의 煙氣滯留로 인한 옥내소화전등 수동식 소화설비에 의한 소화활동의 어려움

및 피난상의 문제점.

(4) 계단실등의 드래프트(Draft)효과가 커서 상승기류에 의한 防火門의 閉鎖障害와 煙氣의 制御障害가 일어날수 있음.

(5) 피난통로가 한정되어 있어 多世代의 피난시 혼란의 우려가 있음.

(6) 초고층 건물의 특성에 따라 소방차에 의한 화재진압 및 피난활동이 어려움.

(7) 공동주택의 구조(계단식등) 및 규모에 따라 소화설비의 설치목적에 比하여 많은 경제적인 부담을 예측할수 있음.

3.3 비교분석 검토

3.3.1 檢討方向

(1) 超高層共同住宅의 防災對策

超高層建物の 構造 및 規模, 火災特性에 따른 防災上의 問題點을 중심으로 超高層建物の 共同住宅에 대한 綜合防災對策을 檢討, 樹立하여 消防施設의 改善方向을 誘導한다.

(2) 消防安全 및 經濟性

超高層共同住宅의 構造 및 規模에 따른 消防施設의 細部設置基準이 모호함에 따라 消防施設의 過多設置等이 實施되고 있어 많은 經濟的인 負擔을 초래하고 있다. 이로 인한 消防安全效果와 經濟性을 比較, 檢討함으로써 超高層建物の 火災安全에 따른 適定한 消防施設을 設置할수 있도록 한다.

(3) 消防施設의 技術的 補完

消防隊員의 消防活動이 制限되어 있는 超高層部分에 設치하는 消防施設에 대한 技術的인 背景(유럽, 미국, 일본의 資料等)을 檢討하고, 經濟性을 감안한 適定한 消防施設이 設置될 수 있도록 細部 技術基準을 檢討補完한다.

3.3.2 項目別 發展方向

번호	항 목	현 행 기 준 내 용	發 展 方 向	비 고																		
1	헤드기준개수	○ 폐쇄형 헤드를 사용하는 경우 -11층 이상인 소방대상물:30개	○ 폐쇄형헤드를 사용하는 경우 -공동주택으로 16층 이상인 소방대상물:10개 (단, 한세대의 헤드설치 개수가 기준개수보다 많은 경우에는 그설치개수로써 최대 30개)	(조건) 각세대별로 방화구 획이 된경우에만 적용																		
2	방호구역	○ 면적:300㎡이내 ○ 층 :1개층 이내	○ 면적:3000㎡이내 ○ 층 :1개층 이내 (단, 2개층의 바닥면적의 합계가 500㎡ 이하 인 경우에는 2개층 이내로 할 수 있다)																			
3	설비형식	○ 폐쇄형 또는 개방형 스프링클러 설비 (공동주택에 대한 별도의 기준명시내용 없 음)	○ 폐쇄형 스프링클러 설비																			
4	급수관의 구경	○ 급수배관에 설치되는 헤드수에 따라 급수관의 구경을 정함 <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>급수관구경</td> <td>mm</td> <td>25</td> <td>32</td> <td>40</td> <td>50</td> <td>65</td> <td>80</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>헤드 수</td> <td>개</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>5</td> <td>10</td> <td>30</td> <td>60</td> <td>100</td> </tr> </table>	급수관구경	mm	25	32	40	50	65	80	100	헤드 수	개	2	3	5	10	30	60	100	○ 좌동 단, 공동주택의 각세대내에 설치되는 배관내의 유 속은 초속 5.5미터 이하가 되도록 함	
급수관구경	mm	25	32	40	50	65	80	100														
헤드 수	개	2	3	5	10	30	60	100														
5	발코니 헤드설치	○ 옥외발코니 부분등의 헤드 설치 기준 모호함	○ 옥외발코니 부분 등의 방호를 위하여 배관 및 헤드를 설치토록 함. (단, 헤드는 발코니등을 옥내용으로는 사용할 경우에 설치할수 있도록 함)																			
6	측벽형 스프링클러 헤드 설치기준	○ 측벽형 헤드를 설치하는 경우 폭 4.5m 미만인실:일렬 폭 4.5~9m 이하인실:양쪽열 에 헤드설치	○ 측벽형 헤드를 설치하는 경우에 폭 3.5m 미만인실:일렬 폭 3.5m~7m 이하인실:양쪽열에 헤드 설치 ○ 주거부분의 화재특성을 감안하여 주거전용의 스프링클러 헤드 개발건의(참고)																			

제 4 장 결 론

초고층 공동주택에 있어서의 스프링클러, 기타 소화설비를 현행의 관계법령과 외국의 관계기준등을 비교검토 및 계산한 결과를 다음과 같이 요약 하여 본다.

(1) 현행의 소방법 시행령 「제18조 3호 다」 및 소방시설 기준규칙 「제12조」등에서 정하는 방법에 의하여 타용도와 동일한 방법으로 스프링클러를 설치할 경우에는 많은 경제적인 부담이 따르게 되므로 합리적인 대안을 제시하였다.

(2) 실제적인 소화효과를 감소시키는 일부의 문제점이 발생할수 있으므로 초고층 공동주택의 화재특성에 맞는 소방시설의 경제성을 고려한 스프링클러설비를 설치할 수 있게 함으로써 화재로 인한 人命安全을 확보하고 재산의 피해를 감소시킬수 있도록 기술적인 배경을 검토하였다.

(3) 일반적인 스프링클러는 넓은공간에 일정한 간격으로 여러개의 헤드를 배치하여 살수형태를 증첩으로 소화작업을 실시하나, 공동주택의 경우에는 한정된 실내공간 전체면적의 벽 상당부까지 살수가 가능케 함으로써 주택화재의 특성에 따른 소화효과를 높일수 있는 주거용 스프링클러 헤드의 개발이 필요하다.

(4) 주거용 스프링클러의 설비에 대한 지속적인 연구, 검토를 통하여 초고층 공동주택은 물론 주거용도에 맞는 소화설비를 개발하여 화재안전에 만전을 기할수 있도록 하여야 하겠다.

참 고 문 헌

- 1) 한국소방학회, 소방법령집, 技文堂(1991)
- 2) 내무부소방국, 화재통계(1991)
- 3) 한국화재보험협회, 화재사례, 제3,4집(1989)

- 4) 동경소방청조사과, 스카이시티南砂맨손의 화재개요, 화재, Vol.39, No.6(1989)
- 5) 上原陽一, 安全의 投資와 효과, 安全工學, Vol. 25, No.5(1986)
- 6) Kelly P.Reynolds, 스프링클러 설비 계획의 사전 검토에 대한 조언, 소방기술정보, 한국소방안전협회, No.14(1989)
- 7) NFPA, 스프링클러 헤드 기준개수, NFPA-1 3.2-2.1
- 8) UL, Residential Sprinklers, UL-1626
- 9) UL, Residential Automatic Sprinklers, UL-Dir.
- 10) NFPA, Fire Protection Handbook(16th), 9-50, 18-50.
- 11) KSD 3507, KSD 3562
- 12) ASTM A 120
- 13) JISG 3452, JIS G 3454
- 14) 國三明輝, 스프링클러 設備의 효과와 계획법, 화재, Vol.36, No.4(1986)