

공동주택 소방설계원칙 및 발전방향에 관한 연구

서 덕 석* 윤 명 오**
Seo, Deok-Seok Yoon, Myung-O

Abstract

This Research develops the principles in apartment fire safty planning, suitable to the fire characteristics of apartment. On the base of the principles, alternative proposals are suggested to un-reasonable provisions in Fire Protection Codes.

1. 서 론

공동주택 방재신기술의 발전방향을 도출, 제시하는 것을 본 연구의 목적으로 한다.

1-1. 연구의 배경 및 목적

아파트건축은 연면적은 크지만 세대면적에 의해 절대적인 제약을 받으므로 공간적인 융통성을 전제로한 방재계획의 실효성은 극히 낮으며, 대량·반복생산이라는 건설형태를 취하고 있어 설계단계의 모순이 건설단계에서 광범위하게 확산·증폭되는 특성을 나타낸다. 따라서 기존의 소방법규의 실효성을 중심으로 방화시설의 설치기준들에 대한 면밀한 검토가 요구된다.

기존의 연구들은 건축물의 방재계획을 거시적 측면으로 검토하고 있는 반면, 공동주택의 방재특성에 주목한 방재설계원칙에 대한 연구는 극히 드문 실정이다.

본 연구에서는 공동주택의 방재특성을 분석하고 이를 기반으로 기존의 공동주택 관련 법규를 검토하며, 방화특성에 부적합한거나 무의미, 불합리한 사항에 대해서는 개선항목을 선정하여 안전을 위한 노력의 효율성을 확보하고, 나아가 향후

1-2. 연구의 범위 및 방법

본 연구에의 범위는 공동주택 관련 통계 및 재해사례, 화재특성을 조사하고 기존의 소방설비 설치비용에 대한 방재투자효과를 분석하여 이를 기반으로 공동주택의 소방설계원칙을 도출하였으며 도출된 설계원칙을 기초로 각 소방시설물별로 설계상 고려해야할 기술기초를 확립하는 동시에 향후 발전방향을 도출하는 것으로 하였다. 연구추진 단계는 다음과 같다.

2. 공동주택의 방재특성 및 투자효과 분석

2-1. 공동주택의 방재특성

2-1-1. 세대별 방화구획성능

화재통계를 분석해 보면 우리나라의 공동주택은 철근콘크리트 내화구조로 되어 있고, 벽식구조에 의한 세대별 구획성능이 확보되어 화재시 피해가 확대되지 않는 것으로 확인되었다. 특히 화재가 대형화재로 확대된 화재발생건수를 공동주택의 총세대수와 비교해 보면 공동주택의 방화구획

* 大韓住宅公社 住宅研究所 研究員
** 明知大學校 建築學科 教授, 工博

성능은 99.9998%('90년 3건 / 1,628,117호 × 100)에 달하는 것으로 추산된다.

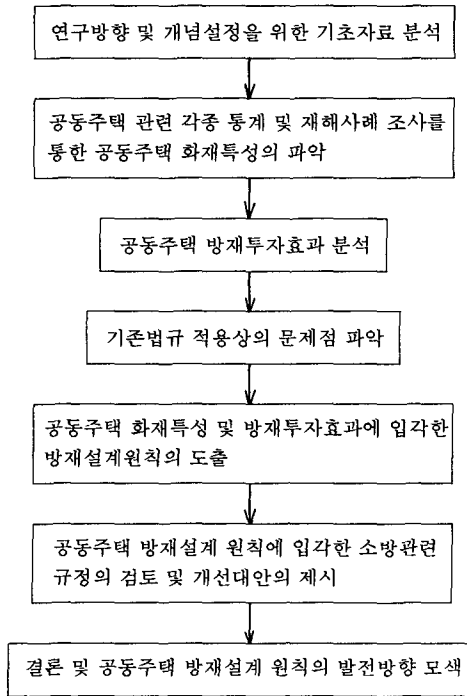


표 1. 연구추진단계

2-1-2. 단위화재당 높은 인명피해

공동주택은 세대별개별성의 보장이라는 측면에 의해 화재시 피난로가 제한되고 밀실성 높은 소규모 공간내의 급속한 화재현상이 다발되므로 그 인명피해는 타용도건물에 비하여 높은 수준이다.

2-1-3. 거주자들의 피난반응

공동주택은 일반상점, 백화점등 불특정 다수인의 출입이 빈번한 장소와는 달리 건물구조를 충분히 숙지하고 있으므로 신속한 대피가 용이하다.

또한 공동주택에서는 구조상 피난로로의 접근이 매우 단순하며 인구밀도가 낮아 피난혼란의 우려가 적고, 갓복도는 외기에 접하여 있으므로 복도를 통한 탈출시 생존환경이 제공된다.

2-2. 방재투자효과 분석

2-2-1. 고층 및 초고층 공동주택 소방관련시설의 투입비용

현재 고층(15층, 58m²-59세대 기준) 및 초고층(25층, 58m²-99호 기준) 공동주택에 투입되고 있는 소방관련시설비용을 산출하면 고층의 경우 세대당 609,980원, 초고층의 경우 1,487,250원으로 나타났다.(표 2)

표 2. 공동주택 소방관련시설 투입비용

소방설비	해당소방시설	투입 비용(원/세대)	
		15층(58m ² -59호)	25층(58m ² -99호)
소화설비	· 소화기	9,075	8,788
	· 자동화산소화용구	17,149	10,220
	· 옥내소화전	168,671	267,397
	· 스프링클러	-	624,048
	소 계	194,895	910,453
경보설비	· 자동화재탐지설비	143,861	190,962
	· 경보설비	43,451	79,909
	· 비상방송설비	54,386	58,389
	소 계	241,698	329,260
피난설비	· 통로, 피난구 유도등	34,814	43,991
	· 통로, 피난구 유도표지	2,714	1,810
	소 계	37,528	45,801
소화활동상 필요설비	· 연결송수관설비	34,754	44,572
	· 비상콘센트설비	5,903	12,185
	· 상수도 소화용수 설비	5,507	3,282
	소 계	46,164	60,039
방화구획	· 방화문	89,695	141,697
	합 계	609,980	1,487,250

* 적용기준

- 1) '93년 6월 발주단가 기준
- 2) 비용포함범위 : 기본적으로 고려해야 할 건축설계적 측면의 비용은 제외(계단, 엘리베이터, 내화구조, 불연재료, 세대현관문 등의 비용)
- 3) 세대당 비용은 동당 투입비용을 동당 세대수로 나눈 비용으로 해당세대만의 비용은 아님
- 4) 16층 이상 스프링클러 설비비용이외에 16층 이상 층고 10cm 증가 및 세대내 배관은폐를 위한 천정설치비용이 포함된 금액임.

2-2-2. 공동주택 1세대당 연간 화재손실 추정액
 지난 15년간의 공동주택관련 총화재손실액을 15년간의 세대수 총합으로 나눈 결과 연간 164원의 화재손실이 추정되었다.

$$F_{L/U} = \frac{F_{TL}}{U_{SUM}} = \frac{2,080,308,000\text{원}}{12,737,993} = 164\text{원 / 세대}$$

단 $F_{L/U}$: 세대당 화재손실추정액

F_{TL} : 15년간 총화재손실액(내무부 화재통계 연보 기준)

U_{SUM} : 총세대수(주택통계편람 기준)

2-2-3. 방재투자비용과 손실비용의 비교에 의한 경제성 평가

방재투자자는 15층 609,980원/세대, 16층이상은 1,487,250원/세대로 추산되는데 반하여, 평균화재손실액은 연간 164원/세대로서 소방시설비 연이자의 1/400-1/1000의 수준에 머무르고 있는바 경제성측면의 투자효용은 지극히 낮으므로 적극, 자발적인 방재투자를 기대하기 어려운 수준임을 나타내 주고 있다.

따라서 안전을 전제로 방재투자비용의 적정화방안을 강구하여야 할 필요성이 있다.(표 3)

표 3. 방재투자비용과 손실비용의 비교

투 자 비 용	손 실 비 용
15층이하 : 609,980원 / 세대	164원
16층이상 : 1,487,250원 / 세대	-

3. 공동주택 소방설계의 원칙 및 발전방향

3-1. 공동주택 소방시설의 방재설계원칙

앞에서 고찰한 공동주택의 방재특성 및 투자효과분석을 기반으로 공동주택 소방설계의 원칙을 고찰 정리하면 다음과 같다.

● 실내거주인들의 조기 피난

공동주택에서는 특성상 세대별 개별성이 크게 보장되어 물적손실은 극소한 경향을 나타내나, 인명피해 측면에 있어서는 오히려 밀실성으로 인하여 피해가 확대되는 경향이 있다. 따라서 화재발생 초기에 화재를 신속히 인지하고 피난할 수 있는 방안의 마련(이방향 피난로의 확보등)이 최우선적으로 고려되어야 한다.

● 화재확산 및 확대의 가능성의 억제

공동주택은 건물의 특성상 가연성 내장품등이 많은 관계로 화재발생시 확대가 빠르며 건물내의 거주자들의 대피여유시간이 짧다.

또한 노약자, 어린이등 정상인보다 신체적인 기능이 떨어지는 사람들의 비율이 많아 화재시 자력 대피에 어려움이 있어 인명피해가 커질 위험이 높다.

따라서 공동주택에서는 공동주택의 내장제한,

구조의 불연화, 방화구획 확보 및 방화구획을 관통하는 덕트공간등 취약부위에 대한 철저한 성능 확보가 요구된다.

● 신속한 화재인지가 요구

공동주택은 세대별 밀실성으로 인하여 화재인지가 어렵고, 인명피해의 우려가 크므로 인지도가 충분히 발휘할 수 있는 경보체제의 확보가 필요하다.

● 초기 소화반응속도의 최소화

주택화재의 경우 화재확산이 매우 신속하게 이루어 지므로 초기 소화설비가 화재발생시 초기에 신속한 대응을 통하여 화재의 확대를 조기에 방지할 수 있도록 소화시설의 초기반응속도를 단축하기 위한 설계, 기술상의 고려가 요구된다.

● 초기화재 소화기구의 간편화 또는 자동화 및 다양한 화재유형에의 대응성 확보

공동주택의 거주자는 일반 여타용도의 건물내 거주자와는 달리 노약자, 어린이등이 많아 화재시 능동적인 소화활동을 전개할 수 없는 경우가 비교적 많고, 공동주택의 거주자는 화재시 주로 소화활동보다는 경비실등에 연락 또는 피난등 소극적인 대처경향을 보이며, 소화설비에 대한 훈련 역시 거의 되어있지 않아 초기소화활동에 어려움이 있다.¹⁾

또한 노약자를 다수 포함하는 주민들은 물론 관리자에 의한 소화활동도 기대하기 어려우므로 화재의 초기진화에 어려움이 노정되고 있다.

따라서 공동주택의 초기소화설비는 운반과 조작이 간편한 설비의 채택과 더불어 초기화재에 자동적으로 대응할 수 있는 소화설비를 설치하는 방향으로의 설계검토가 필요하다.

● 관리를 요하는 방재시설의 극소화 및 상시설비와의 연동이 필요

1) 초고층공동주택 거주자들의 방화인식에 대한 실태를 조사해 보면 초고층공동주택 거주자들은 화재시 소화보다는 피난, 경비실에의 연락 등 소극적인 대응태도를 나타내며, 소방설비의 사용법에 대한 교육이 거의 안되어 있음을 볼 수 있음.(건축계획적 측면에서 고찰한 초고층공동주택의 화재안전대책에 관한 연구, 이영재, 인하대 박사학위논문, 1992. 12. p.52-68 참조)
- 화재발생 인지시의 태도
부조건 대피 : 11.2%
경비실 또는 이웃에 알림 : 53.3%
소방서에 신고 : 26.2%

공동주택은 여타용도의 건물과는 달리 방재관련시설의 점검, 유지등을 강제할 수 없는 특성이 있고(프라이버시 침범문제등), 이로 인하여 주로 거주자 또는 건물관리인등 비전문가들에 의하여 방재관련시설의 유지, 관리등이 이루어져 적절한 유지관리를 거의 기대하기 어려운바, 유지·관리에 많은 노력이 요구되는 방재관련시설들을 설치할 경우 이의 유지·보수 등이 소홀해져, 화재발생시 방재시설의 적절한 작동에 문제가 발생할 소지가 많다.

따라서 이런 경우를 예방하기 위해서는 공동주택의 방재설비는 유지관리를 극히 최소화하거나, 거주인들이 상시 사용하는 설비들과 연동하여 이의 유지, 보수관리에 일상적인 관심이 유도되도록 하는 방향으로의 설계가 필요하다.

• 연기로부터의 보호가 필요

피난동선의 연기오염방지를 확신할 수 있는 대책 마련이 필요한바, 어린이, 부녀자, 노약자들을 안전한 지역까지 인도할 수 있도록 계단등 피난공간의 제연대책 마련이 필수적이다.

• 불필요한 과잉설계의 배제, 신뢰성높은 대책에의 집중투입이 요구

공동주택은 각세대별로 거의 완벽하게 방화구획이 되어 있어 주택화재시 타세대로 화재가 잘 전이되지 않아 대형화재의 발생위험이 매우 적다

고 할 수 있다.

따라서 공동주택의 화재에 대응하는 방재시설은 대형화재등에 대한 대응보다는 오히려 각세대내에 발생한 화재를 신속히 진화할 수 있는 소용량의 초기진화설비의 설치에 주력하는 방향으로 설계가 이루어져야 한다.

연면적등에 의해 일률적으로 소방시설을 설치강요하는 방식은 과도한 소방설비의 설치를 강요하는 결과를 초래한다.

따라서 공동주택 소방시설이 그 방재특성에 적합하도록 불필요하거나 과도한 설계는 배제하며 합리적이고 신뢰성있는 소방시설의 기준설정에 노력을 기울여야 한다.

• 향후 변경가능성에 대한 포괄적인 대응

공동주택의 구조변경등은 많은 공동주택에서 목격되고 있는 관행이므로 방재설계 차원에서 이런 변경가능성에 대하여 검토를 선행하여 변경에도 불구하고 성능이 확보될 수 있도록 융통성 있는 방재성능을 부여하여야 한다.

3-2. 각 소방시설별 설계원칙 및 발전방향

앞에서 언급한 공동주택 방재계획상의 설계조건을 기초로 하여 각 소방시설물별 방재설계 기초기초 및 발전방향을 검토한 결과는 다음과 같다. (표 4)

표 4. 공동주택 소방설계원칙 및 소방시설의 대응성 분석

소방설계 원칙	소방시설	화재대응개념
· 신속한 화재인지 · 성능의 신뢰성 확보 · 초기반응속도의 최소화 · 관리필요 방재시설의 극소화	자동화재 탐지설비	초기화재인지 화재경보
	비상경보설비	
	피난계단	피난, 대피
	제연설비	
· 안전피난의 보장 · 연기로부터의 보호	유도등	화재확산방지
	비상조명등	
· 화재확산의 억제	방화구획	초기소화활동
	방화문	
· 불필요한 과잉설계 배제, 신뢰성 높은 대책에 집중 · 초기소화기구의 간편화, 자동화	소화기구	소방활동지원
	스크링클러	
· 다양한 화재유형에의 대응성 확보	옥내소화전	
	연결송수관설비	
	연결살수설비	
	비상콘센트설비	

표 5. 공동주택 방재설계 기초기술 및 설계발전방향

화재대응개념	소방시설	방재기술기초	설계발전방향
초기화재인지	● 자동화재 탐지설비	■ 신속한 초기감지 ■ 비화재보의 방지 ■ 자탐기의 적절한 작동을 주호내 담보할 시스템의 채택	▲ 신속형 초기감지기의 채택, 개발 ▲ 비화재보 억제를 위한 대책마련 · 주호내 : 단독형 감지기 · 계단실 : 발신기에 의한 경보시스템 채택
화재경보	● 비상경보설비	■ 주호내 경보인식을 위한 시스템의 채택	▲ 인터폰과 경보설비와의 연동
피난, 대피	● 피난계단	■ 피난의 안전성 확보 · 별도의 구획설치 · 계단실내부의 낙상위험 방지	▲ 안전을 보장할 수 있는 피난계단의 설치 · 외기에 접한 피난계단의 설치 · 안전구획을 위한 방화문 설치, · 계단실의 충분한 조명의 확보 : 자연채광이 최우선적
	● 자연설비	■ 유지관리를 최소화할 수 있는 시스템의 채택	▲ 자연배기방식의 채택의 연동 ▲ 기계식 배연방식의 채택시는 유지관리를 최소화할 수 있는 방식을 채택
	● 유도등	■ 공동주택특성에 적합한 설치기준의 채택	▲ 통로유도등 : 유도표지로 대체 필요 ▲ 비상구유도등 : 유도표지로 대체
	● 비상조명등	■ 상시사용설비와의 복합화	▲ 평상시 조명등, 비상시는 비상조명등으로 사용할 수 있는 기능의 복합화
화재확산 방지	● 방화구획	■ 방화구획면적의 축소를 통한 화재확산 방지 ■ 방화구획 관통개구부를 통한 화재확산 방지 · 발코니 물흡통등으로의 화재확산방지책 마련	▲ 엄격한 방화구획성능 요구 : 각세대별로 방화구획 ▲ 방화구획 관통개구부의 확실한 충전 시멘트 모르타르의 충전 · 발코니 물흡통등에 대한 방화구획대책 마련
	● 방화문	■ 개구부를 통한 연소확대, 피난공간의 안전성 확보 ■ 화재시 진입용이성의 확보 ■ 건물 부위별 화재전파 위험 도에 합리적 내화성능 설정	▲ 세대현관문, 엘리베이터 통로, 계단실등에의 방화문 설치 ▲ 화재시 건물진입을 용이하게 할수 있는 방화문의 채택 ▲ 건물 각부위별 화재전파위험도를 고려한 다양한 방화성능의 마련
초기소화활동	● 소화기구	■ 우수한 소화능력, 다양한 화재유형에의 대응성 확보 ■ 간편한 조작 ■ 사용시 위험의 최소화 ■ 신속한 화재대응성 확보	▲ ABC 분말소화기의 채택 ▲ 각세대별 소화기의 설치
	● 스프링클러	■ 빠른 초기반응속도 ■ 화재시 작동신뢰성의 보장 ■ 설치비용의 저렴화 ■ 오동작에 대한 대비 ■ 유지관리의 용이성 ■ 설비용량의 합리적 조정	▲ 빠른 초기반응속도, 화재시 작동신뢰성, 저렴한 설치비용의 시스템 채택
	● 옥내소화전	■ 사용방식의 간편화	▲ 상시설비와 연계한 시스템의 개발 ▲ 여타 용도와 합리적 방수량의 선정 ▲ 1인의 비숙련이도 사용가능한 시스템 개발
소방활동지원	● 연결승수관설비	■ 공동주택 화재특성에 적합한 시스템 채택	▲ 단구형 방수구의 채택 · 갓복도식형 : 층마다 설치 · 계단실형 : 3층마다 설치
	● 연결살수설비	■ 설치목적에 부합되는 적정규모의 설비채택	▲ 공동주택에 관련된 기준의 단일화
	● 비상콘센트설비	■ 공동주택 평면형식에 적합한 설치기준의 정립	▲ 갓복도식 : 층마다 설치 ▲ 계단실형 : 3층마다 설치

3-2-1. 공동주택 소방설계원칙의 각 소방시설별 대응성 분석

공동주택에 설치되는 각 소방시설을 설계하기 위한 기술기초를 도출하려면 소방설계원칙과 각 소방시설물간의 상호연관성의 파악이 필수적인바 이를 고찰해보면 다음과 같다.(표 5)

3-2-2. 공동주택 소방설계원칙에 입각한 각 소방시설별 소방설계 기술기초 및 설계발전방향

앞에서 고찰한 각 소방시설별 소방설계원칙과의 대응성을 토대로 각 소방시설물등의 설계시 고려해야할 기술기초 및 이에 따른 설계발전방향을 고찰해보면 다음과 같다.(표 6)

초기화재인지 시설인 자동화재 탐지설비의 기술기초를 소방설계원칙에 의거해 검토해보면 신속한 화재인지를 위한 우수한 초기감지속도를 나타내는 설비의 채택, 설비의 정상작동 신뢰성을 확보를 통해 비화재보를 감소시킬 수 있는 설비의 채택, 관리를 극소화시킬 수 있는 위한 시설의 채택등이 요구된다.

4. 기존 소방법규의 발전대안 구상

공동주택 소방관련 업무를 수행하고 있는 건설업체, 설계사무소, 공사등에 현행 공동주택 소방관련 법규적용에 따른 문제점 및 이에 대한 개정의견을 조사하고 조사된 항목중 제시된 공동주택 방재설계원칙에 입각한 개선안을 도출하였다.

4-1. 기존 소방법규 및 방재설계상의 문제점 분석

기존의 소방법규 적용상의 문제점을 파악, 개선대안을 제시하기 위하여 소방설계를 담당하는 소방기술사무소에 대하여 예비조사를 선행, 문제점 분석을 선행한후 이를 기초로 건설업체 15개업체, PC건설업체 7개업체, 설계사무소 10개 업체, 주택공사내의 10개부처, 11개지사 및 5개사업단등 공동주택 소방관련 업무를 수행하고 있는 부서에 설문조사를 수행하여 현행 공동주택 소방관련 법규적용에 있어서의 검토대상항목을 도출하였다.

건설업체의 경우는 공동주택 건설경험을 많이 가지고 있는 '92년 도급순위 100위내의 업체, PC

업체의 경우 현재 PC부재를 생산중인 업체, 설계사무소의 경우 공동주택 설계경험을 가지고 있는 종합설계사무소, 그리고 주택공사의 경우 각 지사 및 사업단과 소방관련업무와 관련이 있는 부서들을 대상으로 하였다.

4-2. 공동주택 방재설계원칙에 입각한 기존 소방법규상의 문제점분석 및 개선대안 제시

설문조사에서 파악된 소방법규상의 문제점을 검토한 결과 총 30개항목에 대하여 법규상의 문제점이 지적되었으나 이중 법규해석상의 잘못이나 법규의 오해에서 비롯된 사항들이 다수 있다. 이를 제외하고 공동주택 방재특성상 법규개정이 타당하다고 생각되는 하기 항목에 대하여 공동주택 방재설계원칙에 입각하여 개선대안을 구상하였다.

■ 자동화산 소화용구설치의 적정성 문제

• 국내의 현행규정은 공동주택의 경우 가스를 사용하는 주방(11층-15층)에 설치하게 되어 있으나, 외국의 경우 자동화산 소화용구를 공동주택에 설치해야 하는 강제규정은 미국, 일본의 규정상에는 나타나 있지 않음.

• 또한 현행규정은 가스를 사용하는 경우에만

표 6. 공동주택화재 발화지점 분석 ('89, '90 특수건물화재통계, 한국화재보험협회)

발 화 지 점	'89		'90	
	발화건수	발화비율	발화건수	발화비율
-거실	90	40.5%	38	52.8%
-계단, 복도	17	7.7%	1	1.4%
-베란다, 발코니, 다용도실	13	5.9%	5	6.9%
-보일러실, 기계실	12	5.4%	3	4.2%
-부엌, 주방	35	15.8%	8	11.1%
-창고	3	1.3%	-	-
-파트, 탁트, 샤프트	9	4.1%	2	2.8%
-쓰레기장	8	3.6%	2	2.8%
-현관, 로비	1	0.5%	2	2.8%
-변전실, 변압, 배전판	5	2.3%	1	1.4%
-기타	21	9.5%	8	11.1%
-미상	5	2.3%	1	1.4%
소 계	219	98.7%	71	98.6%
총화재발생건수	222	100%	72	100%

* '89년의 경우 이 이외에 사무실(1건), 작업장(1건), 건물외부(1건) 등에서 화재가 발생

* '90년의 경우 점포, 판매망(1건)에서 화재발생

자동확산 소화용구를 설치하게 되어 있는바, 자동 확산 소화용구의 설치로 인해 화재의 조기진화에 도움을 주는 것이 일반적인 부주의로 인한 화재를 겨냥한 것인지, 아니면 가스누출로 인한 가스폭발 사고에서 발생하는 화재를 겨냥한 것인지 목적하는 바가 명확하지가 않음.

• 또한 자동확산 소화용구의 소화능력은 1단위로서 간이용 소화용구보다 소화능력이 현저하게 떨어지는 상황(약 1/2)에서 이 정도의 소화능력으로 화재를 어느정도 억제할 수 있는지 또한 의문임.

• 특히 가스폭발 화재의 경우 급속한 연소현상에 대응한 진화능력을 인정할 수 없으며, 효과성을 고려하여 비가스 화재의 경우를 대상으로 할 경우에도 가스 사용주방에 설치해야 한다는 기준은 논리적 모순에 당착하는 셈임.

• 거주자의 입장에서 약 3KG 정도의 철제용기가 조리를 하고 있는 주부의 바로 머리위 50-60cm위에 설치되어 있는 관계로 낙하등에 의한 사고위험으로 심리적인 압박을 심하게 받고 급기야는 자동확산 소화용구를 제거하는 경우가 많이 일어나고 있음.

• 위와 같이 자동확산 소화용구는 공동주택 주방에서의 설치목적이 명확하지 않고 그 효과성도의 의문시되므로 새로운 기술개발을 전제로 한 규정의 개정이 요구됨.

■ 유도등(통로, 피난구) 설치기준의 적정성

• 공동주택의 경우 통로유도등은 11층이상 갓복도식 아파트의 복도에, 피난구유도등의 경우는 피난구입구에 설치하게 되어 있고 통로유도등의 경우에도 20m마다 설치해야 함.

• 미국에서는 통로유도등의 경우 NFPA규정은 30m마다(NFPA A-5-10(Marking of Means of Egress)의 1.3.), 피난구유도등은 피난구입구에 설치하고 있으며

• 일본의 경우에는 공동주택은 통로유도등은 30m마다 설치하게 되어 있으나 갓복도식 공동주택의 경우에는 면제하고 피난구유도등은 피난구입구에 설치하게 되어 있으나, 외기에 접하는 피난구에는 설치를 면제함.

• 통로유도등의 설치거리는 건물내부 거주자의

건물구조에 대한 인지도의 차이 및 비상시 통로의 재해에 대한 대응특성등을 고려하여 기준을 정하는 것이 합리적인바, 공동주택의 경우 거주자의 건물내부 구조에 대한 인지도가 매우 높을 수 밖에 없으며, 통로유도등이 설치되는 갓복도는 일반적인 건물통로와는 달리 외기에 접한 선택여지가 없는 1차형 피난로이다.

• 특히 비상시에는 비상조명등이 켜지도록 되어 있으므로 실제로 피난로등을 찾지 못하여 피난에 실패하는 사례는 예상할 수 없음.

• 이러한 맥락에서 기존의 규정에 공동주택의 갓복도식에 대한 예외규정을 삽입하여 갓복도식 공동주택의 경우 유도등 설치를 면제하거나 유도표지로 대체하는 방안으로 범규를 조정하는 방향이 고려될 수 있음.

■ 스프링클러 적정 동시개방수량 문제

• 현행규정은 16층이상의 경우 용도에 관계없이 헤드수 30개로 적용중인바 초고층 공동주택의 경우에는 동시개방수량을 헤드수 30개를 기준으로 하여 설비를 설치하게 되어 있음.

• 그러나 미국의 경우에는 위험도에 따라 용통성있게 적용, 아파트의 경우 10개를 기준으로 적용하는 사례가 보편적이고, 일본에서는 아파트의 경우 발코니, 2방향 피난의 조건을 만족하는 경우 스프링클러 설치의무가 없음.

• 스프링클러의 동시개방수량은 건물층수에 의해 일률적으로 산정되기보다는 각 건축물의 화재의 확산위험도에 따라 산정되는 것이 보다 타당함.

• 공동주택의 경우는 각 세대별로 완전히 방화구획이 되어 있어 화재확산 위험이 거의 없어 일반소방대상물과는 화재양상이 판이하므로 이에 따른 경제적인 소화설비의 설치가 요구되며,

• 또한 외국의 화재사례를 고찰해보더라도 일본의 경우 창고화재 등 화염확산이 급속한 화재를 포함하여 모든 화재의 99.7%가 10개이내의 헤드방수로 진압되었으며, 미국의 경우 20개 개방시 90% 화재가 진화된것으로 보고되고 있으나 이는 저층, 공장형 건물을 포함한 과거 60-70년간의 집계이므로 초고층 아파트와는 상황이 다름.(표 7 참조)

표 7. 작동헤드수별 진화 화재비율(%)

작동헤드수	1개 이내	2개 이내	5개	10개
일본	75	92	96	98이상
뉴욕(고층)	70	88	96	98이상

• 또한 국내의 아파트에 설치된 평형별 스프링클러 헤드현황은 평균적으로 다음과 같은바 중소형의 아파트인 경우 한세대내 설치되는 스프링클러의 헤드수는 최대 10개정도임을 알 수 있음.(표 8 참조)

표 8. 국내 아파트 평형별 스프링클러 헤드현황

평형	12	15	25	38	49
설치개수	6	9	10	12	16

• 따라서 극단적으로 공동주택 한세대내부에서 동시다발적으로 화재가 발생하는 경우를 가정한다 하더라도 이런 규모의 화재를 제압하는 동시개방수량은 은 중, 소형인 경우 10개 이내이고 세대별 방화구획성능이 탁월하다는 것을 고려할때 공동주택 스프링클러 동시개방수량의 합리적 조정이 필요함.

• 이상과 같이 공동주택의 경우 동시개방수량을 한세대당 설치 헤드수의 개방수량으로 채택하고 최대 동시개방수량 헤드기준수를 10개로 개선할 필요가 있음.

■ 세대내 창고 스프링클러헤드 설치문제

• 기존규정을 검토하면 창고의 경우 스프링클러 헤드를 설치해야 하므로 초고층 공동주택의 세대내 창고에도 스프링클러 헤드를 설치함.

• 공동주택내의 세대내 창고는 면적 1.0m² 정도의 일반기성제품의 장농기능과 다를바 없는 아주 작은 면적의 무조명 공간으로 이곳에서의 화재발생은 거의 예상하기 어려움.

• 더우기 이공간은 비품, 가재도구등을 높이 쌓아 두는등 비록 화재가 발생한다 하더라도 스프링클러의 기능을 보장하기에도 어렵고 스프링클러헤드 설치시 창문상부의 문틀과 천장사이의 좁은 공간에 구멍을 내고 스프링클러를 설치하는 등 시공상 어려움이 발생하고 비품등의 수납시 헤드훼손에 의한 오동작 발생위험성이 예상됨.

• 따라서 공동주택의 세대내 창고에 설치하고

있는 스프링클러헤드는 소기의 설치목적을 달성하기 어렵고 유지관리등의 문제가 발생하므로 설치를 면제하는 것이 타당함.

■ 스프링클러 시스템별 시험밸브설치 여부

• 기존규정에는 준비작동식 스프링클러의 경우 시험밸브에 대한 규정이 명확하게 나타나 있지 않은바, 배관말단의 시험밸브 설치에 대해 논란이 야기되고 있음.

• 준비작동식 스프링클러 시스템은 작동원리에 있어서 일제개방식 스프링클러 시스템과 동일(화재감지기의 감지에 의해서 작동)하므로 유수검지장치 스프링클러에서 사용하는 배관말단의 시험밸브 설치는 불합리하다고 생각됨.

• 따라서 현행규정중 준비작동식 스프링클러설비의 경우도 적용될수 있는 규정으로 일부 개정하여 준비작동식 스프링클러의 설치시 시험밸브에 대한 논란을 근본적으로 제거하는 방안의 마련이 필요함.

■ 연결살수설비 설치규정의 기준변경(지하층의 경우)

기존규정은 공동주택의 경우 국민주택 규모이상의 경우 150m², 국민주택 규모이하인 경우 700m²로 설치기준이 나뉘어져 있음.

• 일본의 경우에는 지하층면적 700m² 이상인 경우에 설치하고 있음.

• 지하층이 대피시설정도의 용도로 사용되는 경우는 국민주택 규모이하와 국민주택 규모이상의 공동주택이 지하층에서의 화재발생가능성에 매우 큰 차이가 나지않을 것으로 예상되고, 더우기 지하면적에 의해 화재발생가능성이 좌우된다고 하더라도 이는 지하층 전체면적의 크기에 의해 좌우되는 것이지 각세대의 바닥면적에 의해 좌우되는 것이라고는 할 수 없음.

• 따라서 지하층의 연결살수설비시설은 그공간의 사용용도에 의해 설치기준이 마련되거나 지하층 연면적에 의해서 결정되어야 합리적이라 생각됨.

• 현행규정상 국민주택규모이상, 이하로 되어 있는 설치기준을 하나로 통일하고 단서조항에 그공간의 용도를 명확히 하는 방향으로의 법규개정이 필요함.

■ 옥상시험방수구의 형태결정

- 기존규정상에는 옥상시험방수구를 설치하도록 되어 있음.
- 일본의 경우에는 옥상시험방수구의 설치에 대한 규정이 없음.
- 옥내소화전에서의 시험방수구는 옥내소화전 배관내에 가압수가 차 있는지를 검사하기 위한 것 인바, 배관내의 가압수검사는 최상층 옥내소화전에서 실시하는 것으로도 충분히 할 수 있음.
- 또한 옥상의 시험방수구를 사용하여 옥상의 화재진화를 하는 가능성도 예상할 수 있으나 세대별 완벽한 방화구획성능, 인접동간의 충분한 거리, 내화구조등을 가지고 있는 공동주택의 경우에는 이런 상황이 발생한다는 것은 예상하기 어려움.
- 또한 옥상에 시험방수구를 설치할 경우 동절기에 동파우려등 유지관리상의 어려움만이 가중

되므로 이의 설치는 타당하지 않다고 생각됨.

- 따라서 법규상의 옥상시험방수구 설치조항을 삭제하는 것이 필요함.

4-3. 소방법규상의 문제점에 대한 개선대안 건 의

앞에서 제시된 개선대안중 시급히 개선이 요구 되는 사안에 대하여서는 관계부처에 다음과 같이 개선대안을 제시하여 관련법규의 개정이나 유권 해석등을 요청하였다.

이중 법규의 개정이 필요한 사항들에 대해서는 '93. 11. 10일자 개정된 “소방시설의 설치·유지 및 위험물제조소등 시설의 기준에 관한 규칙”에 다음과 같은 사항들이 개정반영되었고(표 11, 12 참조), 유권해석을 통한 개선 가능 사항들에 대해서는 질의응답을 통하여 개선하였다.(표 13 참조)

표 9·10. 법규개정 개선대안

소방설비	현행 규정	개정 의견	비 고
스프링클러헤드 동시개방수량	- 16층이상 설치 - 동시개방수량 기준헤드수 30개	- 동시개방수량 기준헤드수 10개	- 건축물의 방화특성을 고려한 동시개방수량 기준의 합리화
스프링클러 시험장치	준비작동식의 경우 시험장치에 대한 명확한 규정이 없음	- 준비작동식의 시험장치에 대한 명확한 규정의 신설(시험밸브 삭제)	- 규정부재로 발생하는 불필요한 시험장치 설치에 따른 불합리점 해소
세대창고내 스프링클러 설치	창고에는 스프링클러를 설치하여야 함	- 세대내 창고의 경우 스프링클러 설치를 면제	- 화재가능성이 없는 세대내 창고에의 화재특성에 적합한 소방시설 설치기준의 합리화
통로유도등 설치기준	11층이상 복도, 계단에 설치	- 11층이상도 유도표지로 대체 - 설치기준 : 30m	- 피난로 선택의 여지가 없고 내부거주인이 피난로에 대한 인지도가 높은 등 공동주택 피난특성에 대응한 피난시설의 합리화
피난구 유도등 설치기준	11층이상 피난구에 설치	- 11층이상도 유도표지로 대체	
연결송수관 설비의 설치기준	- 11층이상 쌍구형 방수구 설치 - 옥상시험방수구 설치	- 11층이상의 경우에도 단구형 설치 - 옥상시험방수구 설치조항 삭제	- 각세대가 완전방화구획이 되어있는 등 대형화재로의 확산가능성이 없는 공동주택의 특성을 감안한 소방시설의 합리화 - 시공성 향상
연결살수 설비의 설치기준	- 국민주택규모 이상 : 150m ² 이상 - 국민주택규모 이하 : 700m ² 이상으로 이원화	- 설치기준을 700m ² 이상으로 단일화	- 화재발발 가능성이 없는 등의 공동주택 지하층의 방재특성을 감안한 소방시설의 합리화
자동화산 소화용구	11~15층 주방 천정에 설치	- 주방설치 삭제, 소화기로 대체	- 화재대응성이 더 우수한 소화기로의 대체하여 화재안전성 강화

표 11· 12. 법규개정 대비표

소방설비	현행 규정	개정 의 건	비 고
스프링클러헤드 동시 개방수량	- 16층이상 설치 - 동시개방수량 기준헤드수 30개	- 동시개방수량 기준 헤드수 10개	- 공동주택의 경우 동시개방수량 기준 헤드수 최대 10개
통로유도등 설치기준	11층이상 복도, 계단에 설치	- 11층이상도 유도표지로 대체 - 설치기준 : 30m	- 30m미만의 복도, 통로의 경우 설치 면제
연결송수관 설비의 설치기준	- 11층이상 쌍구형 방수구 설치 - 옥상시험방수구 설치	- 11층이상의 경우에도 단구형 설치 - 옥상시험방수구 설치 조항 삭제	- 공동주택의 경우 11층이상도 단구형 설치 - 옥상시험방수구 설치조항을 삭제

표 13. 질의응답을 통한 유권해석사항

소방설비	기 존 실 태	개선요구 질의사항	유권해석
스프링클러시험 장치	준비작동식의 경우 시험장치에 대한 명확한 규정이 없음	- 준비작동식의 시험장치에 대한 명확한 규정의 신설(시험밸브 삭제)	- 준비작동식의 경우 시험장치가 불필요함
세대창고내 스프링클러 설치	창고에는 스프링클러를 설치하여야 함	- 세대내 창고의 경우 스프링클러 설치를 면제	- 세대내 창고의 경우 스프링클러 설치를 면제

5. 결 론

기존의 소방법규는 아직까지는 각 시설물들의 설치기준이 주로 연면적개념에 의한 절대적인 설치기준에 머무르고 있어 각 건축물별 특유의 방재 특성을 반영하는 것이 미흡하며, 과도한 완벽주의로 인하여 건물의 방재특성이나 방재투자효과에 대한 심도있는 검토없이 과도하거나 불합리한 소방시설의 설치가 지속되고 있는 상황이다.

이러한 인식의 기반하에서 본연구는 우리나라에서 건설되고 있는 건축물중 많은 비율을 차지하고 있는 공동주택의 방재특성 및 투자효과를 분석하여 공동주택 방재설계원칙을 확립하고 이에 기반한 소방시설의 합리적인 설치기준의 제시를 그 목적으로 하는바,

본 연구에서는 공동주택의 화재특성 및 방재효과를 분석하여 공동주택 특유의 방재특성을 고찰하였으며, 이를 기반으로 방재원칙, 기술기초를 구체화 하였으며, 다음과 같은 당면 법규개정항목을 도출하였다.

- 1) 스프링클러설비의 경우 동시개방수량 헤드수를 30개에서 10개로 합리화, 준비작동식 시스템의 경우 시험장치설치의 면제, 세대내 창고의 스프링클러 설치를 면제하는 것이 필요하다.
- 2) 통로유도등의 경우 11층이상에 설치되고 있

는 통로유도등을 유도표지로 대체하거나 설치거리 기준을 30M로 조정, 설치를 면제하는 방안의 마련이 필요하다.

3) 피난구 유도등의 경우 11층이상에 설치되고 있는 유도등을 유도표지로 대체하는 것이 바람직하다.

4) 연결송수관의 경우 11층이상 쌍구형 방수구는 단구형 방수구로, 옥상시험방수구는 삭제하는 것이 보다 합리적이다.

5) 연결살수설비는 현행의 이원적 설치기준을 일원화하는 것이 필요하다.

6) 자동확산 소화용구의 경우 공동주택의 주방설치를 면제하는 것이 합리적이다.

6. 향후 연구방향

본고에서는 공동주택의 방재특성을 분석하고 방재설계원칙을 제시하였는바 향후에는 다음과 같은 발전연구가 요구된다.

- 1) 공동주택이 우리나라 전체건축물중 차지하는 비중이 점점 높아지고 있고 있는바('92 허가면적기준 45.8% 차지), 공동주택 방재설계의 효율성을 높이기 위해서는 공동주택의 법규를 구분, 별도체제로 운용하는 미국이나 법규에서는 구분하지 않고 별도의 특례규정을 적용하는 일본등의

경우와 같이 공동주택 방재특성을 잘 반영할 수 있는 별도의 공동주택 방재관련법규의 신설이나 정비 필요하다.

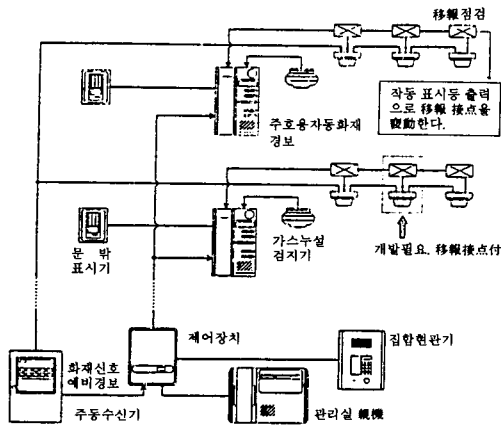


그림 1. 홈오토메이션과 방재설비와 연동에

- 2) 안전을 조기에 확보하기 위한 조기감지, 초기소화등의 신뢰성 및 성능향상을 위해 홈오토메이션 설비와 연동된 세대내 자동화재 경보설비나 주택전용의 상수도 직결 속도형 광각살수식 스프링클러 시스템등의 신기술개발의 기대효과가 크게 예상된다.(참고 그림 1)
- 3) 급속도로 발전하는 최신소방기술을 효과적

으로 건축물의 방재설계에 적용하기에는 기존의 법규운용방식만으로는 탄력적인 대응에 한계가 있으므로, 방재전문가로 구성된 평가위원회등을 구성하여 이 위원회에서 방재효과에 대한 검증을 거친 방재신기술에 대해서는 방재설계로의 채택을 인정해 주는등의 신기술개발에 융통성있게 대응할 수 있는 특례조항 또는 평가제도등의 운영이 절실하다.

참 고 문 헌

1. 이진영, 윤명오, 이영재, 건축소방, 1992. 9.
2. 이영재, 건축계획적 측면에서 고찰한 초고층 공동주택의 화재안전대책에 관한 연구, 인하대 박사학위 논문, 1992. 12.
3. 自治省 消防廳, 共同住宅等 防火安全對策 檢討報告書(平成 3年度), 1993. 3.
4. 高木任之, 消防設備 アタック 講座(上), (下), 全國加除法令出版社, 1987. 4.
5. 消防廳 豫防科, 共同住宅 防火安全の 實務, 1987. 8.
6. N.F.P.A., LIFT SAFTY CODE HANDBOOK, 1992
7. N.F.P.A., SPRINKLER SYSTEMS for Residential Occupancies up to and Including Four Stories in Hight, N.F.P.A. 13R 1991 Edition