

## 국내 공동주택 화재감지시스템의 성능개선을 위한 기초연구

손봉새<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>가천대학교 소방방재공학과

### A Basic Study for performance Improvement of Fire Detectors System at Domestic Apartment Buildings

Bong-Sae Son<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Department of fire& disaster protection engineering Gachon University

**요약** 본 연구는 공동주택 전용 지능형 화재감지시스템개발을 위한 기초연구로서 공동주택에 설치하는 기존 자동 화재탐지설비의 화재감지기 실태 및 성능개선대책에 필요한 기초 연구를 하였다. 공동주택 전용지능형 감지시스템의 개발에 필요한 기초자료를 분석하기 위하여 기존 감지기성능 및 유지관리 등의 문제점을 조사하였다. 이를 위하여 국내·외 주거공간에서 발생한 화재통계자료를 분석하였고 피난 및 소방 활동에 중요한 역할을 하는 감지기성능 실태를 연구하였다. 특히, 공동주택에 설치된 기존의 화재감지기는 세대별로 경계구역이 설정되어 있지 않으며, 대부분 열감지기로 설치되어 조기에 화재를 감지할 수 없는 시스템으로 되어 있었다. 또한 세대별 설치된 감지기는 평상시에 정상작동 여부를 주거공간의 외부에서 점검할 수 없는 문제점이 있는 것으로 조사되었다. 따라서 본 연구에서는 이러한 문제점을 개선하기 위한 방안으로 기존의 열감지기보다는 초기 감지능력이 있는 연기감지기 또는 열·연기복합형 감지기, 단독형 연기감지기의 설치 및 공동주택 전용의 감지시스템을 개발하여 설치하는 것이 필요하다.

**Abstract** This study examines the performance of and searches for improvements to the existing automatic fire detection systems installed at domestic apartment buildings as a basic study for development of intelligent fire detection systems specifically for apartments. Thus, this study aims to find out the problems in performance and maintenance of the existing fire detectors installed at apartment buildings which is the prerequisite process for development of intelligent fire detection system for that specific application. It is also found impossible to check whether or not the detectors installed at each apartment are in an operational state at normal times. This study finds that it is desirable to replace the slow-sensing heat detectors by a smoke and single smoke detectors which can detect a fire at its early stage in an effort to improve the problems of fire detectors installed at apartment buildings presently. Because we need to the independence fire detection system of apartment building.

**Key Words** : Apartment, Fire Alarm System, Fire Load, Heat Detector, Smoke Detector

### 1. 서론

공동주택은 건축법시행령 제3조의 4조에 따라 아파트, 연립주택, 기숙사 등으로 구분되며 대지 및 건물의 벽·복도·계단 기타 설비 등의 전부 또는 일부를 공동으로 사용

하는 각 세대가 하나의 건축물 안에서 각각 독립된 주거 생활을 영위할 수 있는 구조로 된 주택을 말한다. 공동주택의 화재위험성은 일반 소방대상물보다 인명안전적인 측면에서 더욱 강화된 화재안전대책이 필요한 방호대상물이라 할 수 있다. 또한 현대 건축물의 특성상 공동주택

본 논문은 소방방재청 차세대핵심소방안전기술개발 연구과제로 수행되었음

\*Corresponding Author : Bong-Sae Son(Gachon Univ.)

Tel: +82-31-750-5713 email: bsson@gachon.ac.kr

Received July 23, 2013

Revised (1st September 25, 2013, 2nd January 8, 2014)

Accepted January 9, 2014

은 수평공간보다는 수직적으로 높게 구성되어 있기 때문에 화재사고가 발생할 경우 인접세대는 물론 상층 세대가 동시에 위협으로 받을 수 있는 위협특성을 가지고 있다. 따라서 기존의 화재감지시스템으로는 더욱 고층화되고 있는 공동주택의 화재안전을 확보하기가 어려운 실정이라 할 수 있다. 어떠한 경우라도 공동주택에 설치된 감지시스템은 정확한 감지와 작동 및 유지관리가 필요하다. 공동주택에서 발생한 화재를 정확하고 신속하게 감지하여 경보하는 것은 인명안전 및 화재진압에 가장 중요한 기능이기 때문이다. 화재발생 중에서 공동주택을 포함한 주거공간에서 화재가 가장 많이 발생한다는 것은 생활의 근원이 위협을 받는 것과 마찬가지로이다. 특히, 공동주택에서 발생하는 화재를 조금 더 신속하게 감지하여 대응함으로써 대형화재의 확산방지는 물론 인명 및 재산피해를 최소화하는데 가장 중요하기 때문이다. 기존 감지시스템의 문제점을 개선하기 위한 방안으로 자가진단시스템 기능을 구축한 공동주택 전용의 지능형 감지시스템개발이 필요하다. 따라서 기존 화재시스템의 문제점을 파악하기 위하여 화재사례분석, 거주공간의 화재하중, 열환경 변화 등을 파악하였다. 주거공간의 화재위험성을 중요시하는 일본의 경우는 공동주택 화재감지시스템에 대한 독립된 관련기준을 제정하고 있으나 국내의 경우는 일반 건축물에 설치하는 소방시설의 설치기준을 그대로 적용하고 있다. 즉, 일본은 공동주택에서 발생한 화재로 인한 사망자의 비율이 일반 건물화재에서 발생하는 인명피해의 90% 이상을 차지하고 있어 이를 보완하기 위해서 매우 철저한 소방시설 설치기준을 제정하여 시행하게 되었다[1]. 또한 미국, 유럽 등 선진국가의 경우는 가장 중요하게 다루는 분야가 인명안전을 위한 화재안전대책이다. 따라서 본 연구는 기존 화재시스템의 문제점, 화재통계자료 및 관련기준 등의 자료 분석을 통하여 감지시스템의 성능개선에 필요한 기초 연구를 수행하였다.

## 2. 본론

### 2.1 공동주택의 화재발생현황 분석

#### 2.1.1 국내 공동주택 화재발생 현황

2007년 1월 1일부터 2012년 5월 31일까지의 최근 6년간 주택화재에 대한 소방방재청의 통계자료를 근거로 조사한 결과 공동주택의 화재발생 현황은 매년 약 4,213여 건이 발생하여 연평균 전체화재발생건수의 약 10.7%를 차지하는 것으로 나타났다[1]. 이는 연평균 전체화재발생건수는 39,561건이 발생하였으며 이중 주거공간에서 화

재발생은 연평균 10,694건이 발생함으로써 전체 화재발생의 약 27%를 차지하는 것으로 나타났다. 공동주택의 화재발생 주요한 원인은 부주의로 인한 화재가 약 60%, 전기적인 원인에 의한 화재가 약 20%, 기타 방화, 미상, 가스누출 등으로 높은 비율을 차지하였다. 2012년 전국 화재발생건수는 전년대비 1.4% 감소하였으나 인명피해는 2,222명으로 19.3% 증가한 것으로 나타났다. 재산피해는 289,082백만원으로 12.7% 증가하였으며 일일평균 118건의 화재가 발생하여 약 6.1명의 인명피해와 790백만원의 재산피해가 발생한 것으로 조사되었다. 예를 들면 2012년도 전체화재건수는 43,247건 중 주거공간에서 발생한 화재는 단독주택이 6,154건, 공동주택이 4,026건으로 총 10,180건의 화재가 발생하여 2012년도 전체화재의 약 24%를 차지하는 것으로 조사되었다. 이상의 통계에서 알 수 있는 바와 같이 주거공간은 다른 용도의 소방대상물에 비하여 많은 화재가 발생하고 또한 인명피해가 발생할 가능성이 높은 특성을 가지고 있는 것으로 나타났다. 따라서 주거공간의 화재안전대책의 기본은 여러 측면에서 고려되어야 하겠지만 가장 중요한 사항은 화재를 초기에 감지할 수 있는 우수한 성능을 가진 감지기의 설치와 자동으로 화재를 소화할 수 있는 소방시설을 설치하는 것이 가장 중요하다. 이는 공동주택 등 주거공간은 극히 개인적인 공간으로 일반 소방대상물과는 다른 차원에서 화재안전대책을 수립해야하는 증거라 할 수 있다. 소방방재청의 통계자료에 의한 국내 공동주택의 화재발생 현황 및 인명피해 현황[1]은 Table 1과 같다.

[Table 1] Statistics of fires and injuries for the past six years

Year	Number of fires	Casualties			Property Damage (millions)
		Total	Deaths	Injuries	
2012	Home:6,154	2,233	267	1,956	289,526
	Apartment:4,026				
2011	Home:6,163	1,862 (residential:883)	263 (residential:177)	1,599 (residential:706)	256,528
	Apartment:3,942				
2010	Home:6,139	1,892	304	1,588	266,756
	Apartment:3,866				
2009	Home:6,901	2,441	409	2,032	251,853
	Apartment:4,278				
2008	Home:6,820	2,716	468	2,248	383,141
	Apartment:4,737				
2007	Home:6,710	2,459	424	2,035	248,417
	Apartment:4,427				

예를 들면 2011년도에 발생한 인명피해는 화재발생 100건당 약 4.3명으로 부상자는 약 3.7명, 사망자는 0.6명이 발생하는 것으로 나타났다. 또한 2012년도 사망자 263명 중에서 주거공간에서 177명이 사망하여 전체 사망자의 약 68%를 차지하는 것으로 조사되었다. 통계자료에 의하면 화재발생 주요원인은 주로 실화(Human Error)인 것으로 나타났다. 또한 주요 화재발생의 원인의 특징 중의 하나는 사회적인 문제로 제기되고 있는 방화에 의한 화재사고가 급증하고 있는 것으로 나타났다. 방화의 원인은 급변하는 사회 환경에 적응하지 못하는 불만족자이거나 충동적 정신장애를 가진 사람들이 우리 생활주변에 넓게 분포되어 있다는 증거라 할 수 있다.

2.1.2 외국 공동주택 화재발생현황

1) 미국의 공동주택 화재

공동주택에서 발생한 화재발생건수는 Table 2에서와 같이 연평균 91,834건의 화재가 발생하였고 Table 3은 인명피해에 관한 통계로서 연평균 사망자가 449명, 부상자가 3,759명, 재산피해 규모는 연평균 1,018백만 달러가 발생하는 것으로 조사되었다[2].

[Table 2] Apartment Structure Fires

Year	Fires	Civilian deaths	Civilian injuries	Direct property damage(millions)
2000	84,500	500	4,400	\$886
2001	88,000	460	3,800	\$864
2002	88,500	390	3,700	\$926
2003	91,500	410	3,650	\$897
2004	94,000	510	3,200	\$885
2005	94,000	460	3,000	\$948
2006	91,500	425	3,700	\$896
2007	98,500	515	3,950	\$1,164
2008	95,500	390	3,975	\$1,351
2009	90,000	465	3,350	\$1,225
2010	90,500	440	3,950	\$1,003
2011	95,500	415	4,425	\$1,168
Average	91,834	449	3,759	\$1,018

[Table 3] Residential structure fires by year

Year	Fires	Civilian deaths	Civilian injuries	Direct property damage(billions)
2000	379,500	3,445	17,400	\$5.7
2001	396,500	3,140	15,575	\$5.6
2002	401,000	2,695	14,050	\$6.1
2003	402,000	3,165	14,175	\$6.1
2004	410,500	3,225	14,175	\$5.9
2005	396,000	3,055	13,825	\$6.9
2006	412,500	2,620	12,925	\$7.0
2007	414,000	2,895	14,000	\$7.5
2008	403,000	2,780	13,560	\$8.6
2009	377,000	2,590	13,050	\$7.8
2010	384,000	2,665	13,800	\$7.1
2011	386,000	2,550	14,360	\$7.1
Average	396,834	2,902	14,233	\$6.8

Table 3은 12년간 주거공간에서 발생하는 화재건수는 연평균 396,834건의 발생하였고 인명피해는 연평균 17,135명으로 이 중에서 사망자 2,902명, 부상자 14,233명이 발생하였으며 재산피해는 연평균 68억 달러가 발생하는 것으로 발표되었다. 국내와 마찬가지로 미국의 경우도 화재통계자료에서 알 수 있는 바와 같이 여러 소방대상물 중에서 주거공간에서 가장 많은 화재가 발생하는 것으로 나타났다. 이와 같은 화재발생현상을 국내의 경우와 단순하게 비교할 수 없으나 선진국가의 경우도 주거공간의 화재발생현황은 국내와 유사한 현상임을 파악할 수 있었다. 특히, 미국의 화재통계에서는 국내와 다르게 자연현상에 의하여 발생한 특수한 화재나 폭풍 및 산불로 인한 피해는 별도의 통계에서 다루고 있으며 물가 상승률을 고려하고 있다는 점이다. 또한 화재발생의 원인도 국내의 경우와 유사한 양상으로 대부분은 담배꽂초나 열기구 등 부주의에 의한 사고이고, 전기적 요인, 방화, 아이들의 불장난이 주된 원인으로 발표되었다. 이와 같이 어느 국가를 막론하고 주거공간의 화재안전은 사회안전망을 구축하는데 가장 기본적인 문제로 다루고 있다는 점이다. 주거공간의 화재안전이 사회 안전의 중요한 척도임에도 국내의 경우 건축 및 기술적 대응이 미흡한 실정이다.

2) 일본의 화재발생 현황

세계 화재통계자료[3]에 의하면 일본에서 발생한 화재로 인한 직접피해는 2006년에 6,250억 ¥, 2007년 6,000억 ¥, 2008년 6,050억 ¥의 피해가 발생하였으며 2006년부터 2008년 3년간의 연평균피해규모는 6,100억 ¥으로 GDP의 0.12%에 해당하는 것으로 발표되었다. 또한 같은 기간인 2006년에 2,100명, 2007년 2,050명, 2008년 2,000명으로 연평균 2,050명이 사망하였다. 방재선진국인 미국과 영국의 경우도 화재로 인한 피해규모는 GDP의 0.12%~0.13%이다. 국내의 경우 총인구를 5천만명으로 가정할 경우 인명피해는 1십만명당 약4명이 사망하는 것으로 나타났다. 미국은 1.21명, 일본 1.62명, 영국 0.8명으로 선진 국가에 비하여 인명피해가 2.5~5배가 높은 것으로 나타났다. 인구 십만명당 인명피해가 가장 낮은 나라는 싱가포르 0.11명, 그 다음은 스위스로 0.3명, 호주, 이탈리아 순으로 보고되었다[3]. 이와 같은 결과는 우리나라의 소방안전의 현실을 여실히 나타내는 중요한 자료로서 이에 대한 대책이 시급한 실정이라 하겠다.

2.2 국내 공동주택의 감지시스템의 분석

자동화재감지시스템은 소방대상물의 방호 공간 내부에서 발생한 화재를 가능한 초기의 단계에서 자동으로

감지하고, 경보를 발생하는 설비로 수신기, 감지기, 중계기, 음향장치, 발신기 등의 주요구성요소로 되어 있다. 본 시스템의 작동방법은 감지기가 경계 구역의 화재를 감지하여 해당 감지기로부터 화재신호를 수신기가 수신함으로써 해당 지역의 음향장치와 주음향장치가 작동하여 경보를 울리는 시스템으로 되어 있다. 시스템을 구성하는 가장 중요한 요소가 감지기로서 감지성능은 화재시의 인명피해 및 재산손실에 영향을 미치는 역할을 가지고 있다. 국내에서 가장 많이 생산되는 감지기는 열감지기인 차동식과 정온식 감지기와 연기감지기인 광전식 감지기가 전체 감지기의 95%이상을 차지하고 있다. 이 중에서 연간 400만개(약 65%)에 이르는 열감지기가 차동식포트형 감지기이며 연기감지기의 경우 연간 100만 여개(17%)가 생산되어 국내 건축물에서 적용되고 있는 것으로 나타났다[4,6]. 국내 감지기의 성능을 단편적으로 나타내는 것이 설치된 감지기가 비화재인 경우에 작동하는 사례가 많기 때문에 소방대상물의 관리자가 수신기의 전원을 차단으로 인한 철저한 유지관리가 이뤄지지 못하는 실정이다. 비화재로 인한 피해 및 오동작 현황에 대한 정확한 국내 통계자료가 없다. 따라서 미국의 통계자료를 인용하면 2011년에 2,383,000건의 비화재경보가 발생하여 2010년에 비하여 9%가 증가 하였고 또한 2009년도 자료에 의하면 경보시스템의 결함에 의한 비화재경보가 183,000건으로 8%를 차지하는 것으로 발표되었다[5]. 이와 같이 외국의 경우도 비화재로 인한 문제점이 발생하고 있으나 국내와 같이 감지시스템의 결함이나 관리문제의 부실로 인하여 발생하는 경우는 매우 낮은 것으로 나타났다. 감지시스템의 문제는 공공 소방력의 화재 및 구조구급의 서비스, 경제 및 생활동공간의 안전 확보 등 사회 및 국가전반의 안전시스템에도 큰 악영향을 미치게 됨으로서 넓게는 국가의 경제력을 확보하는데도 걸림돌이 된다는 것이다[7]. 이상에서 분석한 국내 공동주택의 화재경보시스템의 안전성능에 대한 문제점을 요약하면 다음과 같다.

- 1) 공동주택의 감지기 경계구역이 일반 소방대상물과 동일하게 600㎡이하로 각 세대별로 화재감지기 회로가 설치되어 있지 않아 여러 세대가 공통으로 구성되어 정확한 화재발생위치를 파악할 수 없다.
- 2) 기존 공동주택에는 설치되어 있는 열감지기는 화재를 초기에 감지할 수 있는 성능이 떨어진 시스템으로 구축되어 있다.
- 3) 부재중의 세대 및 사생활침해방지를 위하여 원격으로 감지기 성능을 점검, 시험 및 자가진단을 할 수 있는 첨단기능이 없다.
- 4) 취침, 조리 등 일상생활 시에 발생하는 오동작에 대

응할 수 있는 세대별 경보지연장치, 단계별경보 등의 통합감시기능이 없다.

- 5) 기존의 화재경보시스템의 감지기는 비화재보를 최소화 할 수 있는 지능형 알고리즘 적용이 되어 있지 않다.
- 6) 체계적인 유지관리 및 관리요원의 전문성이 일반 소방대상물에 비하여 낮은 수준이다.
- 7) 기존 시스템은 감지기와 수신기의 간선 수의 증가로 공사비, 인건비 증가로 인한 경제성이 떨어진다.
- 8) 비화재발생시 오보에 의한 혼란이 발생하는 경우가 많아 수신기의 전원을 차단하는 경우가 많다.

### 2.3 기존 감지시스템과 공동주택 전용 감지시스템의 비교

기존 화재감지시스템은 한 회로에 감지기를 최대 130개를 설치할 수 있으나 개발하는 화재경보시스템은 최대 512개까지 설치할 수 있어 3배 이상의 성능이 있다. 또한 기존의 감지시스템은 화재발생장소를 정확하게 확인할 수 없고 조기 감지성능이 낮다. 특히, 비화재로 인한 오보발생으로 유지관리 하는데 많은 어려움이 발생한다. 이러한 문제점을 개선하기 위하여 현재 개발하고 있는 공동주택 전용 지능형 감지시스템의 성능에 대하여 기존 시스템과 비교하면 다음 Table 4와 같다.

[Table 4] Comparison of Old Detector System and New Detector System

Comparison Items		Conventional detectors	Conventional Method Analog Detectors	Apartment Analog Detectors (New)[6]
Indication Methods	Sign of Fire Boundaries	Sign of detector group	Sign of each detectors	Left Same
	Sign of Temperature or Concentration	Not Display	Display of temperature or concentration	"
Accidental Supervision	Monitoring when detector leaving	Not Display when Detector Leaving	Display of the detector's troubles	"
	Monitoring Functions of Sold Line	Monitoring Resistor Disconnection of Termination	Monitoring of signal transmission line break	"
	Self-monitoring Detector Failure	Not Display	Display of the detector's troubles	"
Test Methods	Detector Circuit Test	Detector Circuit Test	Fire test of detectors	"
	Remote Check of Detector	Impossible	Fire test of each detectors	Test can be by each heat & smoke detector

Check Methods	Methods of the Detector Function	Detector's Test through each homes visiting	Detector's Test through each home visiting	Receiver checks the entire batch into the remote detectors
Circuit Capacity	Smoke detectors can be connected to two strands connected Quantity	20 Number	125 Number	500 Number
	Number of analog detectors per receiver	-	4,000 Number	15,000 Number

Table 4에서 같이 기존 통신선에 비하여 아나로그 감지기수를 3배 이상으로 설치할 수 있다. 특히, 부재중인 세대에 대하여 설치된 감지기의 성능을 점검할 수 있도록 원격점검, 자동복구 할 수 있는 첨단기능이 추가된 시스템으로 개발하고 있다. 비화재보시의 세대별 경보장치의 복구와 공사비 등 경제성을 개선한 시스템이 될 것이다. Table 5는 국내 및 외국에서 가장 많이 사용하는 화재감지시스템과 새로 개발하는 화재경보시스템의 대한 감지기 설치 수에 대한 비교이다.

[Table 5] Comparison of Number Detector for A Loop

Nation/Name of System	Number of Detector per a Loop (Signal 2 Stand)
USA(Simplex)	(256 ea)
Japan(Nohmi)	(256 ea)
Korea(SRF)	(128 ea)
Korea(N-MUX)	(128 ea)
Korea(SAFE)	(64 ea)
Korea(TSE)	(32ea)
New System	(512ea)

## 2.4 국내 공동주택 화재안전의 실태

주거공간은 일상생활의 기본적인 공간인 동시에 경제적, 심리적으로 안정이 가장 중요시 되는 생활공간이다. 따라서 본 방호공간은 어떠한 방호대상공간보다 화재로부터 안전해야 할 이유이다. 그러나 국내의 공동주택에서 화재발생건수나 인명 및 재산피해의 규모는 화재통계에서 알 수 있는 바와 같이 방재선진 국가에 비하여 매우 높다. 주거공간은 상품의 특성상 건설회사가 건축하여 소비자인 국민에게 넘기는 형태로 건축 시에 가능한 화재 등 안전을 위한 충분하고 성능이 좋은 시설을 투자하기 보다는 안전관련 시설비용을 최소화하려는 관행이 여전

히 존재하고 있다. 공동주택의 화재는 가연물의 종류 및 적재된 상태에 따라 화재성장속도에 중요한 인자로 영향을 미치게 된다. 최근 국내 및 미국에서 가장 많이 사용하는 가연물의 종류에 대한 열방출량을 측정한 결과는 Table 6과 같다. 따라서 국내의 경우 성능설계 시에 적용하는 공동주택의 화재하중은 2.5~3.0MW/m<sup>2</sup>를 적용하고 있다.

[Table 6] Heat Release Rate of Combustible Material

Combustible Material	Peak Heat Release Rate(kW)	Reference
Chair, metal frame, sofa cushion(16.52kg)	3,000	NFPA 72. (Table B.2.3.2.6.2 Furniture Heat Release Rates)
Wardrobe, 3/4 in. particleboard(120.33kg)	1,200	
Seat, wood frame, foam cushions(54.6kg)	1,000	
2 Stage Bed (Bunk Bed Fire)	4,600	NIST(National Institute of Standards and Technology)
Mattress (Corner Mattress Fire)	1,000	
Kiosk Fire	1,800	
Office(2 Panel Workstation Fire)	1,700	
Goods Broad (Wooden Pallet Fire)	1,900	
Artificiality plant (Palm, bushy)	190	SFPE Handbook (Section 3-Chapter1-Heat Release Rates)
Amass chairs (12chairs in 2 stack)	2,200	
Pine Christmas Tree (11kg)	3,000	
Transport Vehicles	4,500~8,500	
Trash Bags	50~300	
Wooden Dresser Fire	1,800	Underground Fire and Environment Research Report
TV	54	
Bookcase	1,347	
Washing Machine	1,600	
Refrigerator	3,051	
Sink	2,400	
Clothing 50kg	1,542	

국내 및 외국의 공동주택에서 발생한 화재사례, 화재원인 등을 분석한 결과 주거공간의 화재특성을 요약하면 다음과 같다.

- 1) 세대별 구획이 미흡하고 생활 및 문화수준의 차이로 잠재화재위험정도가 다르다.
- 2) 창문의 개방정도에 따라 차이는 있지만 화재발생 후 400~600초에 외벽 발코니의 온도가 약 400~800℃[7]에 도달하는 것으로 화재확산이 신속하게 이뤄지는 특성이 있다.

- 3) 소규모 공동주택일수록 단위면적당 화재하중이 높기 때문에 저소득계층의 공동주택에서 화재가 발생할 경우 인명피해가 발생할 가능성이 높은 특성이 있다[8].
- 5) 일반 소방대상물에 비하여 천장고가 낮기 때문에 화재전파속도가 신속하기 때문에 피난동선을 확보하기가 상대적으로 어렵다.
- 6) 발코니 부분을 확장하여 다양한 물품을 수납하여 사용하므로 화재발생 시에 수직 확산이 신속하게 이뤄진다.
- 7) 단지 내 공간 확보율이 미흡하여 소방차 진입 및 소방 활동이 원활하지 못하다.
- 8) Flash-Over 현상이 신속하여 공간내부의 상층부와 저층부의 온도차가 매우 빠르게 동일하게 된다.
- 9) 조기감지능력이 떨어지는 열기감지가 대부분 세벌별 설치되어 있다.
- 10) 공동주택의 화재안전관리자의 기술수준이 일정 규모 이상 소방대상물의 관리자에 비하여 떨어지며 또한 교육훈련이 미흡한 상태이다.
- 11) 거주자가 소방시설을 직접 관리하고 사용하지 않기 때문에 화재 등 비상시 거주자의 대부분이 소방시설을 사용 할 줄 모른다.
- 12) 자기세대 외부에서 발생하는 화재위험에 대한 정확한 인지 및 감지할 수 없는 특성이 있다.
- 13) 기존 공동주택 중에는 15층 이하에 자동스프링클러 소화설비가 설치되어 있지 않기 때문에 화재위험성이 높다.

### 3. 결론

본 연구는 공동주택 전용 감지시스템 개발을 위한 기초 연구로서 공동주택에서 발생한 국내·외 화재사례분석과 기존 화재감지시스템에 대한 문제점을 분석한 얻은 결과는 다음과 같다.

- (1) 공동주택에 설치하는 기존의 시스템은 감지기와 수신기는 간선 수가 많으나 개발하는 전용 시스템은 3배 이상을 감소할 수 있는 시스템으로 개발한다.
- (2) 공동주택의 화재를 신속·정확하게 감지할 수 있는 연기감지기 또는 열·연기복합감지기, 단독형연기감지기를 설치하는 것이 필요하다.
- (3) 공동주택에 화재감지시스템은 부재중에도 작동성을 확인 및 점검할 수 있는 원격점검 및 자가진단 성능기능을 포함한다.
- (4) 비화재시 거주자에게 단계별경보 및 통합감시기능을 확인 할 수 있는 기능을 가진다.

- (5) 신속한 화재확산을 방지하기 위하여 공동주택의 발코니를 본래의 용도 이외로 사용할 수 없도록 하여 피난에 방해되지 않도록 하고 이 부분에도 감지기를 설치하도록 한다.
- (6) 공동주택 전용 화재감지시스템 설치에 필요한 별도의 법을 제정하여 공동주택의 화재안성을 확보할 수 있는 제도적 보완이 필요하다.

### References

- [1] NEMA, "National Fire Statistic Analyses", [www.nema.go.kr/data/statistic/list.jsp](http://www.nema.go.kr/data/statistic/list.jsp), 2012
- [2] Michael J. Karter, "Fire Loss in the United States", Previous Reports in The Series, 2012
- [3] Geneva Association Information Newsletter, "World Fire Statistics", pp.5-7, 2011
- [4] C. W Choi, "The Introduction of Intelligent Detectors and Creation of a Safe Residential Space", Seoul Metropolitan Fire Academy' Conference, 2010
- [5] Michael J. Karter, Jr., "False Alarm Activity in the U.S". National Fire Protection Association, 2012
- [6] B. S. Son, J. G. Jeng, W. S. Kang, "A study of a Remote Control Fire Detectors for Apartment", Korean Institute of Fire Science & Engineering. P-29, pp.154-155, 2013
- [7] H. S. Chae, "A Study on the Improvement of Fire Protection System for Apartment" Kyunggi University. Master Thesis, 2008
- [8] B. S Son, C. W. Lee, "A study of the improvements of the fire system through analysis of the fire alarm system in the apartment in our country". The society of Air-conditioning and Refrigerating Engineer of Korea, Summer Annual Conference. pp. 301-304, 2013

### 손 봉 세(Bong-Sae Son)

[정회원]



- 1987년 2월 : 연세대학교 대학원 기계공학과(석사)
- 1995년 8월 : 건국대학교 대학원 기계공학과(박사)
- 1986년 1월 ~ 1988년 12월 : 한국방재시험연구원 선임연구원
- 1989년 3월 ~ 현재 : 가천대학교 소방방재공학과 교수

<관심분야>

소방안전, 공정안전, 특수공간위험성평가(지하공간, 원자력, 화학공장 등)