

# 화성지역의 화재 특성 분석을 통한 대응방안 연구

최준희\*<sup>1</sup>, 강철\*\*<sup>2</sup>, 이화규\*<sup>2</sup>, 조현숙\*\*\*<sup>3</sup>

## A Study on Countermeasures Through Fire Characteristics Analysis in Hwaseong Area

Junhee Choi\*<sup>1</sup>, Cheol Gang\*\*<sup>2</sup>, Hwa-Kyu Lee\*<sup>2</sup>, and Hyun-Sug Cho\*\*\*<sup>3</sup>

이 논문은 2020학년도 대전대학교 교내학술연구비 지원에 의해 연구되었음

### 요 약

국내에서 해마다 약 4만 건의 화재가 발생하고 있으며, 소방청과 각 시·도 본부에서는 매년 화재통계연보 발간 및 통계처리에 따른 예방 정책을 수립하고 시행하고 있다. 본 논문에서는 2019년에 진행된 화재안전특별조사 데이터와 함께 2019년 화성지역의 화재를 기본자료로 활용하여 화재 특성을 분석하였다. 1년 간 화성지역은 연 637건의 실화재가 발생하였으며, 평균 재산 피해액은 6,400만원으로 전국 1위의 화재발생지역이다. 본 연구를 통해 화성시의 화재특성을 분석하였고, 결과에 대한 대응 방안으로 신규 소방서/안전센터 설치, 공장 종량제 시행, 농업 폐기물 처리 규정 제정 등 총 다섯가지를 제안하였다.

### Abstract

About 40,000 fires occur every year nationwide, the National Fire Agency and each city · provincial headquarters publish and distribute fire statistical yearbooks, and establish and implement preventive policies accordingly. In this paper, fire characteristics were analyzed by using fires in the Hwaseong area in 2019 as basic data along with the data of the fire safety special investigation conducted in 2019. the Hwaseong area had the highest number of fire occurrences in the country, with an annual total of 637 fires. Furthermore, these fires resulted in an average property damage cost of 64 million won. In this study, the characteristics of fires in Hwaseong were analyzed, and a total of five proposals were proposed as countermeasures based on the findings. These proposals include the installation of a new fire station/safety center, the implementation of the factory volume-rate system, and the establishment of regulations for agricultural waste treatment.

### Keywords

fire safety, fire protection, disaster prevention, fire suppression, fire science

\* 대전대학교 대학원 방재학과 박사과정  
- ORCID<sup>1</sup>: <https://orcid.org/0000-0002-3898-4047>  
- ORCID<sup>2</sup>: <https://orcid.org/0000-0001-7090-6092>  
\*\* 경기도 화성소방서 화재조사관  
- ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-2428-6527>  
\*\*\* 대전대학교 소방방재학과 교수(교신저자)  
- ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5517-6423>

· Received: Jun. 11, 2023, Revised: Jul. 20, 2023, Accepted: Jul. 23, 2023  
· Corresponding Author: Hyun-Sug Cho  
Dept. of Fire & Disaster Prevention, Daejeon University, 62, Daehak-ro,  
Dong-gu, Daejeon, 34520, Korea  
Tel.: +82-42-280-2594, Email: chojo@dju.kr

## 1. 서론

### 1.1 연구 목적

전국에서는 해마다 약 4만 건의 화재가 발생하고 있으며, 소방청과 각 시도 본부에서는 매년 화재통계연보를 발간 및 배포하고, 이에 따른 예방 정책을 수립하여 시행하고 있다. 이러한 통계정보를 바탕으로, 지금까지의 소방 통계에 대한 연구는 특정 분야나 기기의 세부적인 연구, 대한민국 전체, 시도, 또는 도시 지역의 특성을 주제로 연구되어 왔다. 본 연구는 화성소방서에서의 화재진압활동에 대한 현장 경험을 바탕으로, 수 년 동안 전국에서 화재발생 건수가 가장 높은 화성시의 특정 데이터를 바탕으로 화재현황을 연구하고, 이를 기반한 화재대응정책을 도출하고자 한다.

### 1.2 연구 배경

표 1은 경기도 소방서 중 단일 지역, 단일 소방서 27개를 대상으로 한 화재발생현황 중 일부이며, 경기도의 35개 소방서 중 신규 소방서와 기타 사회적 여건 등으로 인해 하나의 지역에 두 개의 소방서가 있는 경우는 제외하였다.

화성소방서는 경기도 화재건수 1위, 평균재산피해 1위의 소방서지만, 인구 1만 명 당 화재건수는 17위, 면적 당 평균재산피해는 12위에 불과하다. 화성소방서는 전국 어느 지역보다 화재출동건수가 압도적이며, 단일 소방서에 할당된 소방력으로는 대응에 한계가 있을 수밖에 없다.

2019년 동안의 기준으로 화성지역은 오인 신고를 제외하고, 연 4,300여 건의 화재 출동 중 637건의 실화재가 발생하였으며, 평균재산피해는 6,400만원이다. 이는 전국 평균화재건수 156건, 평균재산피해 2,100만원과 경기도 평균화재건수 269건, 평균재산피해 2,200만원에 비해 규모가 큰 편으로, 전국 1위의 화재발생지역이다. 화성시는 도시, 농촌, 어촌, 등의 지역이 혼재되어 있으며, 그만큼 다양한 요인의 화재가 많이 발생하기 때문에 연구 대상으로 적절하다고 판단된다.

표 1. 경기도 소방서의 현황

Table 1. Status of Gyeonggi-do fire station

Rank	Fire station	16~19 year number of fires (case)	Average property damage (1,000won)	Number of fires /10,000 population (17th)	Average property damage/ area (12th)
1	Hwaseong	3,696	80,976.98	44.07	95.94
2	Yongin	2,814	27,623.79	26.74	46.71
3	Ansan	2,729	14,225.64	38.19	95.15
4	Namyangju	2,674	47,844.06	39.26	104.44
5	Gimpo	2,468	17,674.71	55.72	63.89
6	Paju	2,466	55,831.46	54.28	82.99
7	Anseong	2,462	27,191.68	121.71	49.13
8	Siheung	2,380	22,888.91	46.78	165.07
9	Pocheon	2,331	35,350.98	145.81	42.76
10	Bucheon	2,158	6,684.24	25.79	125.17
11	Gwangju	2,056	36,330.02	54.79	84.28
12	Yangju	1,980	42,449.63	88.12	136.93
13	Anyang	1,971	5,266.59	35.36	90.09
14	Icheon	1,786	16,124.87	80.09	34.96
15	Yangpyeong	1,487	9,926.14	132.96	11.31
16	Yeoju	1,395	14,506.35	124.57	23.84
17	Uijeongbu	1,337	9,785.30	30.36	120.01
∴	∴	∴	∴	∴	∴
26	Uiwang	640	4,290.19	41.07	79.49
27	Gwacheon	305	10,024.35	56.66	279.54

본 연구의 가장 주요한 목적은 화성지역에 추가적인 소방서 개서를 위한 근거 데이터 도출이다. 부가적으로 연구과정에서 도출된 분석 결과를 바탕으로 화성지역의 화재발생원인, 시간의 흐름에 따른 변화 등을 분석하여, 그에 맞는 예방 정책, 화재대응정책 수립을 위한 근거자료를 제공하는 것이다. 이를 기반으로 시행 정책을 수립한 후, 지속적인 결과 분석을 통해 정책 확대 또는 조정 시행에 기반을 마련하고자 한다.

## II. 관련 연구 및 이론적 배경

### 2.1 관련 연구

화재특성분석 및 대책을 위한 기존 연구로, 통계적 방법을 이용하거나, 도시 지역의 특성과 화재발생의 상관성 연구, 화재발생경향 분석, 수도권 지역의 화재유형 분석 등이 있다[1]-[5]. 또한 사고 발생 시 긴급차량의 신속한 현장 도착을 위해 무선통신을 통해 교차로의 신호를 제어하는 연구가 있다[6].

강원지역의 화재유형을 분석하기 위해 SPSS 등의 통계 도구를 활용하였고, 국가화재정보시스템의 2007~2008년도 화재발생 자료를 바탕으로 빈도분석, 교차분석, 의사결정트리 분석 등을 수행하였다. 연구 결과로, 화재발생건수는 증가하고 있는 추세이며, 특히 인구가 밀집되어 있는 지역을 중심으로 더 많은 화재가 발생하였다. 화재 유형별로는 건축구조물이 평균 50.35%로 전체 발생건수의 절반을 차지하였고, 발화요인은 부주의가 50.80%로 가장 높았다. 이에 노후 건축물 등 화재 취약 지역의 관리와 부주의에 의한 화재발생을 감소시키기 위한 안전대책의 강화가 필요하다고 결론을 내렸다[7].

해외의 사례로는 유럽에서 산불 화재의 발생지역을 통계적으로 군집화하여 대응하기 위한 연구를 진행하였으며, 최근에는 전 유럽 지역을 대상으로 통계자료 표준화 작업을 통해 화재 예방과 대응 전략을 수립하기 위한 연구들이 수행되고 있다 [8]-[10].

국가화재정보시스템의 데이터를 기반으로 최근 10년간의 화재발생정보의 특징적인 부분을 분석한 사례가 있으며, 화재발생요인, 사망원인, 사망자의 인적사항 등에 대해 연구하였다. 전국적으로 화재의 발생건수는 감소하고 있으나, 2019년의 경우 대규모 재산피해를 일으킨 대형 화재가 여러 건 발생하여 피해액이 크게 증가하였다. 따라서 대형화재에 대한 예방이 중요하다는 결론을 내렸다[11].

수도권 지역(서울시, 인천시, 경기도)의 화재 유형에 대한 통계적 분석을 통해 효율적인 정책 수립의 기반 자료를 확보하기 위한 연구가 진행되었다. 수도권 지역의 화재건수는 2007년부터 감소하거나

유지되는 경향을 보였고, 화재유형의 50% 이상이 건축물에서 발생하고 있었다. 화재발생요인으로 부주의가 가장 높았으며, 방화 및 방화의심에 의한 화재발생이 증가하였다. 이러한 통계 데이터를 기반으로 화재예측모델을 개발하고, 이를 활용한 체계적 관리 및 효율적인 소방 정책 수립이 가능할 것으로 판단하였다. 화재발생을 최소화하기 위해 시민들의 안전의식 고취 및 안전대책의 강화와 같은 노력이 지속되어야 할 것으로 결론을 내렸다[12].

### 2.2 국가화재 분류 체계

소방에서 정의한 화재의 정의는 사람의 의도에 반하거나 고의에 의해 발생하는 연소현상으로, 소화 시설 등을 사용하여 소화할 필요가 있는 것 또는 사람의 의도에 반해 발생하는 또는 확대된 화학적 폭발현상을 말한다.

화재조사는 화재원인을 규명하고 화재로 인한 피해를 산정하기 위해 자료의 수집, 관계자 등에 대한 질문, 현장 확인, 감식, 감정 및 실험 등을 하는 일련의 조사활동과, 화재의 원인·발화·발견·통보 및 연소확대 등의 화재발생으로부터 피난 상황, 소방설비의 작동 등 화재진압까지 메커니즘을 정확히 파악·밝혀내는 것이다. 이를 바탕으로 향후 화재의 예방·홍보 및 이에 대한 대책의 마련(소방설비의 개선, 점검 등 예방활동에 참고) 등의 자료로 활용하여 소방행정의 점진적인 개선 및 발전을 꾀하고, 궁극적으로 화재로부터 국민의 생명과 재산을 안전하게 보호하는데 목적이 있다.

화재감식은 과학적인 지식과 기술 및 조직적인 자료와 시설을 활용하여 사실을 규명하고 입증하는 행위이며, 발화원인 감식, 확산원인 감식, 피해원인 감식으로 나눌 수 있다.

발화원인 감식은 화재가 발생한 발화부 및 발화원에 대해서 원인을 규명하는 행위를 말한다. 확산원인 감식이란 소화 및 방화설비의 작동 여부 등 화재가 발생한 이후 초기에 진화되거나 제어되지 못한 이유와 어떻게 확산되었는가를 규명하는 행위이다. 피해원인 감식은 화재가 발생하여 건물에 있던 사람들이 피난하지 못하고 사망한 이유 등 피해가 발생한 원인에 대하여 규명하는 행위이다[13].

### 2.3 소방정보시스템 데이터

소방에서는 10여종의 정보시스템을 운영하고 있으며[14], 그 중 화재와 직접적으로 관련된 시스템으로 긴급구조표준시스템, 국가화재정보시스템, 소방안전정보시스템이 있다.

긴급구조시스템은 신고 접수 시 출동지령을 내리고 출동현황을 관리하는 시스템으로, 신고 접수, 출동지령, 차량현황, 진행현황 등 출동에 관한 전반적인 사항을 관리하는 시스템이다. 신고접수부터 최종 귀소완료시까지의 모든 관제내역인 긴급구조상세정보(신고접수일시, 출동지령일시, 최초출동 확인, 현장도착 보고, 병원도착 보고, 최종귀소 보고, 최종귀소 완료, 출동차량 내역)를 확인할 수 있다[15]. 국가화재정보시스템은 화재발생 시 관할 소방서의 화재조사관이 화재조사 결과를 입력하고 통계·분석을 할 수 있는 시스템으로, 국가화재분류를 기반으로 분류하고 화재조사, 화재정보검색, 화재통계, 화재위험정보, 민원처리 등의 주요업무를 할 수 있다[16]. 소방안전정보시스템은 안전과 관련된 주요기관시스템들의 데이터를 수집·통합·관리하여 화재예방과 현장대응능력의 역량을 강화할 수 있도록 지원하기 위한 시스템이다[17].

## III. 화재 특성 분석

### 3.1 연구 범위 및 방법

본 연구에 활용된 국가화재정보시스템의 화성시 데이터는 2009~2019년의 11년간 화재조사 데이터(6,731건), 경기도는 2014~2019년의 5년간 화재조사 데이터(58,261건), 화재안전특별조사는 2018~2019년의 화재관련 점검 데이터, 긴급구조표준시스템의 출동현황 데이터, 통계청의 화성시 기본현황 데이터와 국가통계포털의 데이터를 활용하였다[18].

연구 방법의 첫번째로 전체적인 관점의 경기도 화재발생현황과 부분적인 관점의 화성지역 화재발생 요인과 추세를 비교하고, 화성지역만의 화재발생 세부요인(부주의요인, 전기적요인, 기계적요인)을 분석하여 화성지역의 화재발생특징을 도출하고자 한다.

두번째로는 화재로 인한 재산피해에 영향을 줄

수 있는 요건인 출동에 관한 사항(출동거리, 출동소요시간)을 확인하고, 경기도의 타 소방서 현황과 그 규모를 비교하여, 화성지역의 재산피해 원인을 분석하고자 한다.

세번째로는 화성지역의 고질적인 문제인 폐기물 재활용시설 화재를 분석하고자 한다.

마지막으로 18년도부터 전국적으로 실시하는 화재안전특별조사에 대한 화성지역의 데이터를 분석하고, 출동에 관한 긴급구조표준시스템의 현황을 분석함으로써, 소방이 보유하고 있는 시스템과 데이터 활용에 대해 고찰한다.

분석에 활용한 도구로 SPSS, Tableau, GIS (Geographic Information System) 분석 도구를 사용하였으며, 연구에 사용된 데이터는 국가화재정보시스템, 긴급구조표준시스템, 소방안전정보시스템을 활용하였다.

### 3.2 경기도와 화성시의 화재발생현황

화성시청 및 통계청 자료에 따르면 화성시는 농지 및 공장지역이 많이 분포하고 있으며, 동탄 1,2 신도시를 포함하여 도농복합도시의 성격을 갖고 있다. 화성시는 인구순유입률이 전국 7위(2021년, 통계청)이며, 인구수는 전국 시군구 중 6위(행정안전부), 경기도 출산율 11위, 76,139명(2021년)으로 인구가 증가하였다. 화성시의 면적은 844 km<sup>2</sup>로, 서울특별시의 약 1.4배이다.

화성시의 사업체 설립 현황은 2010년 이전에 45.4%가 설립되었고, 21년도 기준 개인사업자는 84.4%(통계청)이다.

건축물 특성 상 준공 이후 증·개축을 하지 않는 이상 대부분은 그대로 사용하며, 5년간 증·축·개·축·이전·대수선은 평균 1,400건이었다(국가통계포털). 화재의 원인이 되는 전선, 배기시설, 건축물에 설치된 대형기계 등의 노후화가 많이 진행됐을 것으로 추정된다.

그림 1에 따르면 경기도의 화재발생현황은 전체적인 감소추세를 보이고 있으나, 그림 2의 화성시의 화재발생현황은 전체적인 증가추세에 있다.

경기도와 화성시의 분기별 화재현황으로는 모두 1분기(겨울~봄철)에 화재발생이 가장 많으며, 2분기, 4분기, 3분기 순으로 화재가 많이 발생하였다.

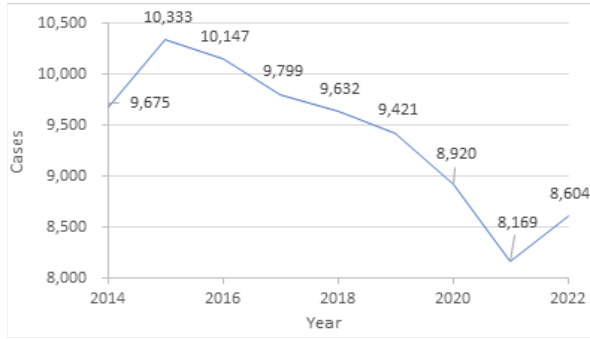


그림 1. 경기도 화재발생현황 (2014~2022)  
Fig. 1. Fire occurrence in Gyeonggi (2014~2022)

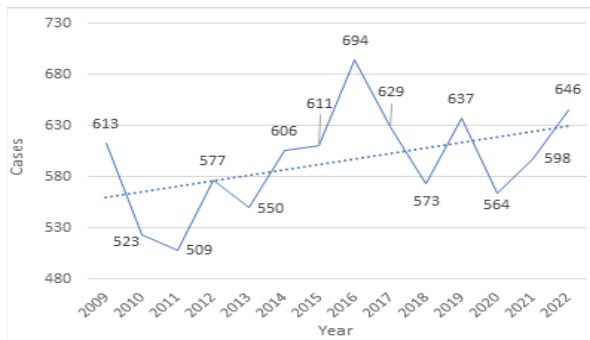


그림 2. 화성시 화재발생현황 (2009~2022)  
Fig. 2. Fire occurrence in Hwaseong (2009~2022)

그림 3, 4에서 화재발생 특정소방대상물의 상위 3위(공동주택, 공장, 근린생활시설)까지 살펴보면, 경기도는 공동주택과 근린생활시설은 증가하고 있고, 공장화재는 감소추세이다. 그러나 화성시는 모두 증가추세에 있으며, 특히 공장화재 증가가 뚜렷하다. 그 원인으로 화성지역의 공장 증가와 기존 공장의 노후화가 상당히 진행되었고, 높은 개인영세업체의 비중으로 공장에 대한 관리정도가 낮아 화재가 많이 발생했을 것으로 분석된다.

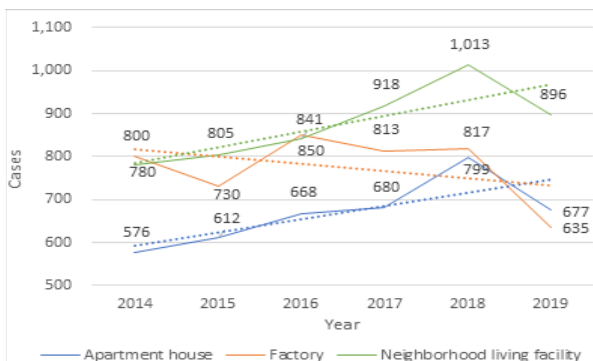


그림 3. 경기도 특정소방대상물 화재  
Fig. 3. Fire at specific firefighting object in Gyeonggi

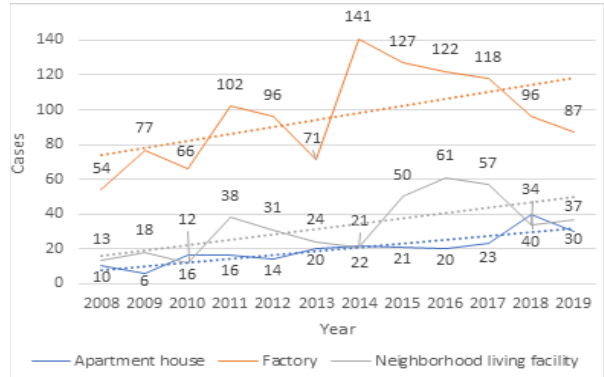


그림 4. 화성시 특정소방대상물 화재  
Fig. 4. Fire at specific firefighting object in Hwaseong

그림 5, 6의 화재요인별 분석을 보면, 경기도는 기계적요인, 미상, 부주의, 전기적요인의 모든 사항에서 현상유지 내지 감소추세를 보이고 있다. 화성시는 전기적요인과 미상은 현상유지, 기계적요인은 감소하고 있으나, 부주의로 인한 화재는 급격히 증가하고 있다.

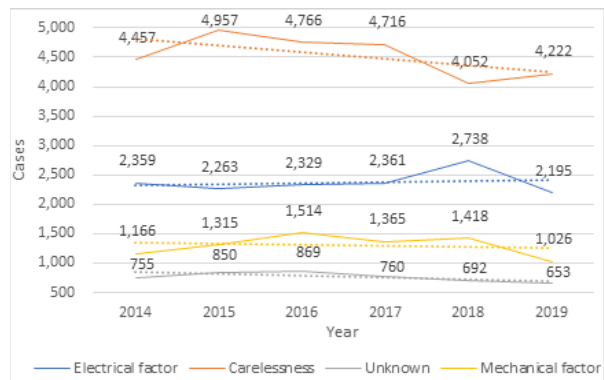


그림 5. 발화요인별 경기도 화재발생현황  
Fig. 5. Fire occurrence by ignition factor in Gyeonggi

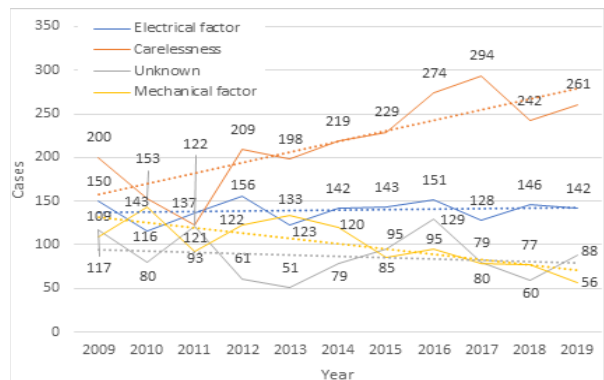


그림 6. 발화요인별 화성시 화재발생현황  
Fig. 6. Fire occurrence by ignition factor in Hwaseong

그림 7, 8의 건축조별 화재발생현황을 보면, 경기도는 철근콘크리트조의 화재가 가장 많이 발생하는 반면 화성시는 철골조의 화재가 가장 많이 발생되고 있다. 경기도는 거주구역이 팽창되면서 철근콘크리트조의 건축물이 많지만, 화성시는 경기도의 남부 외곽지역으로 서울과 비교적 거리가 있으면서, 타 지역보다 넓은 행정구역을 갖고 있기 때문에 철골조 형태의 공장이 많다. 또한 공사중인 사업장도 많아 공사장 화재도 많은 편이며, 비교적 저렴한 비용과 짧은 시간에 시공이 가능한 특성 때문에 철골조가 많은 것으로 분석된다.

### 3.3 화성시 화재발생 세부 현황

화성시 특정소방대상물의 화재발생 3위까지인 공장, 근린생활시설, 공동주택의 현황인 그림 9를 보면 모든 대상에서 부주의, 전기적요인에 의한 발화요인이 증가하고 있으며, 공장은 화학적요인 또한 증가추세를 알 수 있다.

각 요인별 세부 현황으로는 부주의요인은 담배꽂초, 쓰레기 소각, 불씨불꽃화원방치, 논임야태우기, 용접절단면마 순으로 발생하였고, 전기적요인은 미확인 단락, 기타, 누전·지락, 절연열화에 의한 단락, 트래킹에 의한 단락, 접촉불량에 의한 단락, 반단선 순으로 발생하였으며, 기계적요인은 과열·과부하, 기타, 정비불량, 노후, 자동제어실패, 오일·연료누설 순으로 발생하였다.

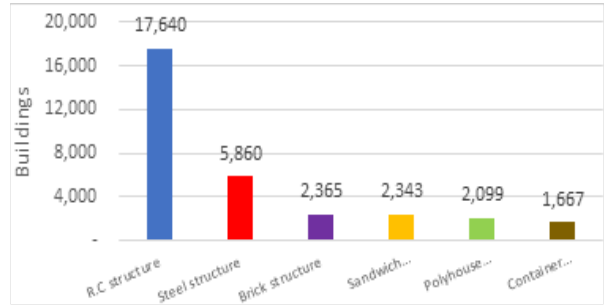


그림 7. 건물구조별 경기도 화재발생현황  
Fig. 7. Fire occurrence by building structure in Gyeonggi

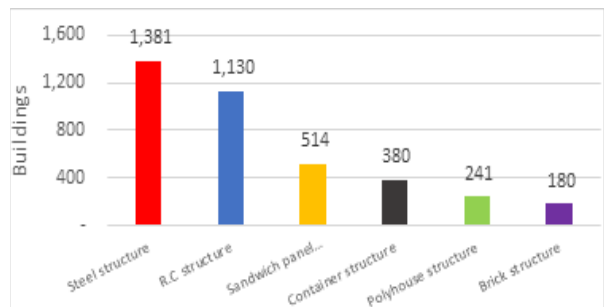


그림 8. 건물구조별 화성시 화재발생현황  
Fig. 8. Fire occurrence by building structure in Hwaseong

부주의요인의 세부 분석으로 살펴볼 때, 그림 10의 부주의에 의한 화재발생 시간대를 보면 대부분이 일과시간대에 발생되나, 화원방치는 야간과 새벽 시간대에도 두드러지게 발생하고 있다. 소각 행위가 불법이기 때문에 주변인의 119 신고를 피하기 위해 유동인구가 적은 야간에 소각하기 때문이며, 장시간 소각을 하게 되면서 자리를 비우는 경우도 많았다.

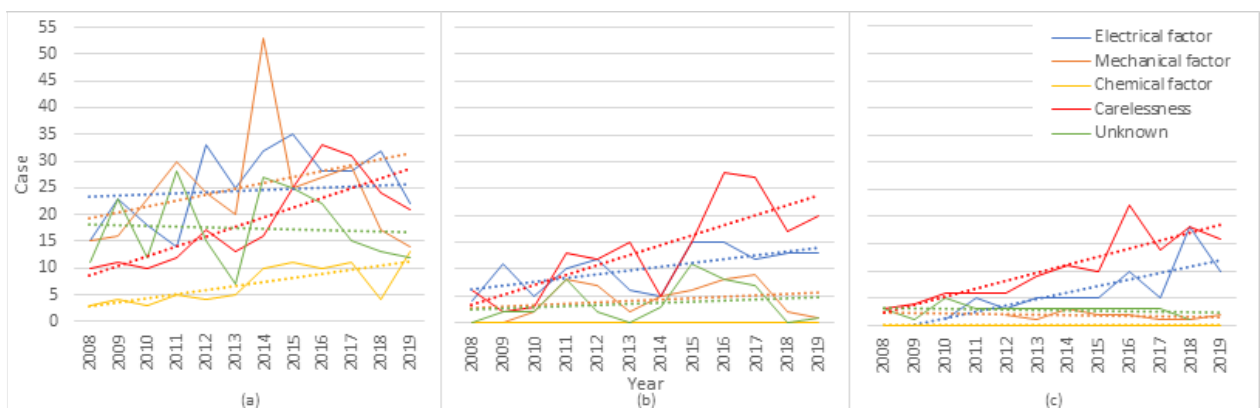


그림 9. 건물용도별 화성시 화재발생현황 (a) 공장, (b) 근린생활시설, (c) 아파트  
Fig. 9. Fire occurrence by building use type in Hwaseong (a) Factory, (b) Neighborhood living facilities, (c) Apartment

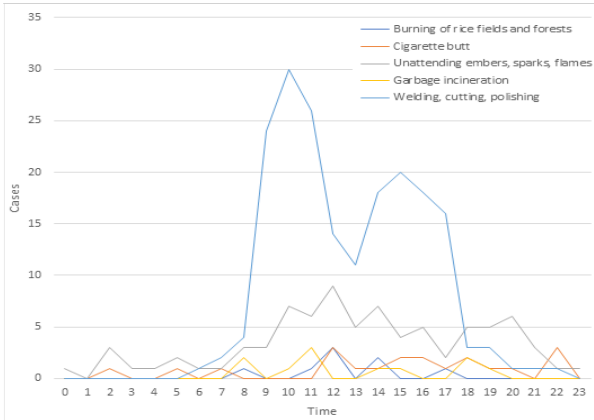


그림 10. 부주의요인 화재 (시간)  
Fig. 10. Carelessness fire occurrence (time)

월별발생현황인 그림 11을 보면, 연초와 연말에 화원방치와 쓰레기 소각이 많이 발생하고 있다. 연 초 연말에 농작물폐기물이 많이 발생하기 때문이며, 사실상 공식적인 처리 방법이 없는 농민 입장에서 는 소각하는 방법밖에 없는 실정이며, 관공서도 적 절한 대책을 제시하지 못하는 상황이다. 또한 농민 의 연령대가 높은 편이며, 화재에 대한 경각심이 일

반적으로 적기 때문에 화원을 방치하거나, 소방대가 현장에 도착하여도 계속적으로 소각을 하거나 화재 진압을 방해하기도 한다.

용접으로 인한 화재는 여름을 제외하고 기온이 낮은 시기에 화재가 많이 발생하고 있다. 건축공사 과정 중 콘크리트 타설 문제 등으로 인해 장마철을 피하기 때문으로 추정된다.

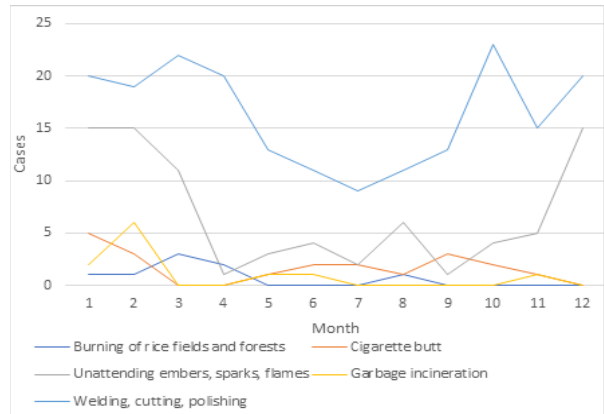


그림 11. 부주의요인 화재 (월)  
Fig. 11. Carelessness fire occurrence (month)

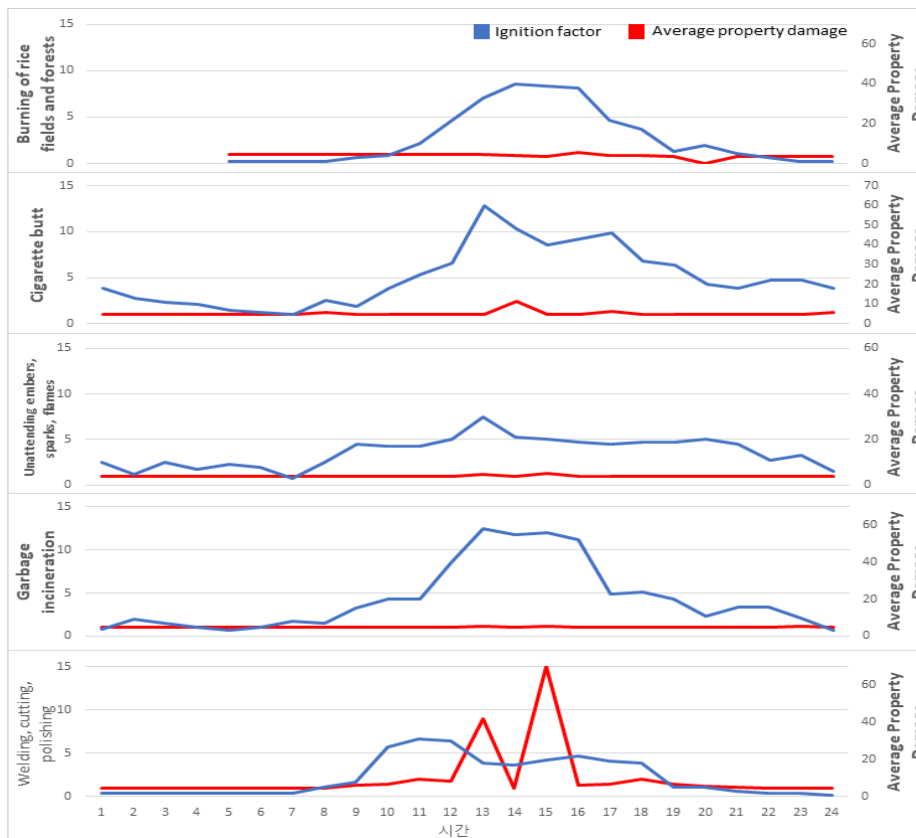


그림 12. 부주의요인 화재의 세부요인별 화재발생 (시간) 및 평균재산피해  
Fig. 12. Detailed factors of carelessness fire occurrence (time) and property damage



부분별 재산피해현황인 그림 12에서 용접에 의한 화재피해가 일과시간대에 높은 반면, 다른 원인은 재산피해와 시간의 상관관계가 낮다. 소각행위가 많음에도 재산피해가 적은 이유는 연소확대가 사실상 거의 없기 때문으로 분석된다.

전기적요인 세부 분석으로 시간대별 요인 현황인 그림 13에서 미확인 단락과 기타 비율이 높은 특징이 있다. 화성시 공장구조 중 철타조, 샌드위치 패널조 비율이 높아 화재발생 시 단시간에 대규모 연소확대가 되는 경우가 많아, 정확한 시작 부분을 확정하기 어렵기 때문인 것으로 추정된다. 그 외에 기계회로의 복잡성, 기계에 대한 화재조사관의 비전문성, 배선 확인이 어려운 큰 규모의 건물, CCTV 부재로 직접적인 확인이 어려운 점, 여러 종류 기계의 복합적인 원인 등의 이유가 있다.

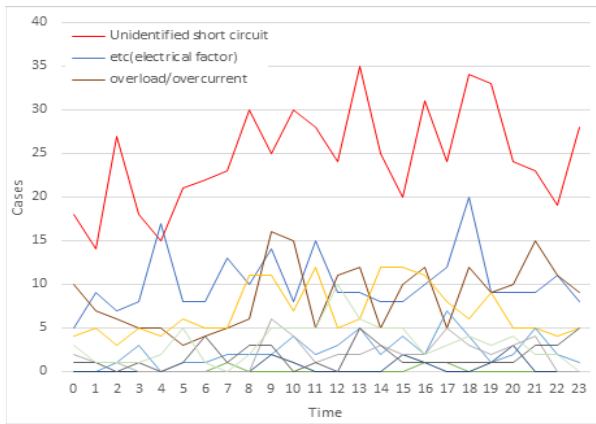


그림 13. 전기적요인 세부 (시간)  
Fig. 13. Detailed electrical factors (time)

시간대별 발생현황과 재산피해인 그림 14에서는 새벽시간대에 발생하는 화재는 화재발생 인지가 늦어 재산피해가 큰 것으로 추정된다. 반면 낮 시간대에는 화재건수는 많으나, 화재의 인지가 빠르고 현장의 진압대응 또한 빨라 재산피해가 작은 것으로 추정된다.

월별발생현황과 재산피해인 그림 15에서는 5월과 9월에 화재발생건이 적음에도 재산피해가 높게 나타나며, 대체적으로 화재발생지점에 대한 평균연면적의 규모가 컸다. 7월과 10월에 화재건수가 많음에도 재산피해가 적은 이유는 에어컨 화재나 전열기 로 인한 소규모 화재가 많기 때문으로 분석된다.

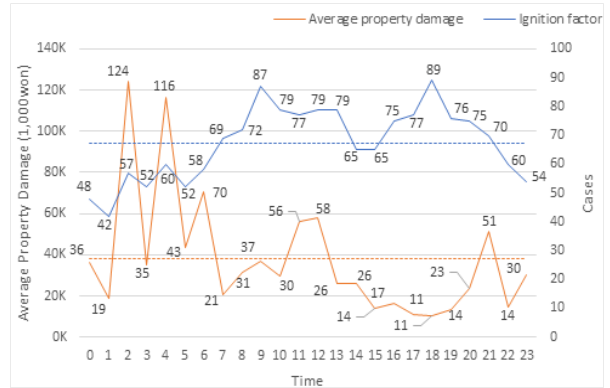


그림 14. 화재발생 (시간) 및 평균재산피해  
Fig. 14. Fire occurrence (time) and property damage

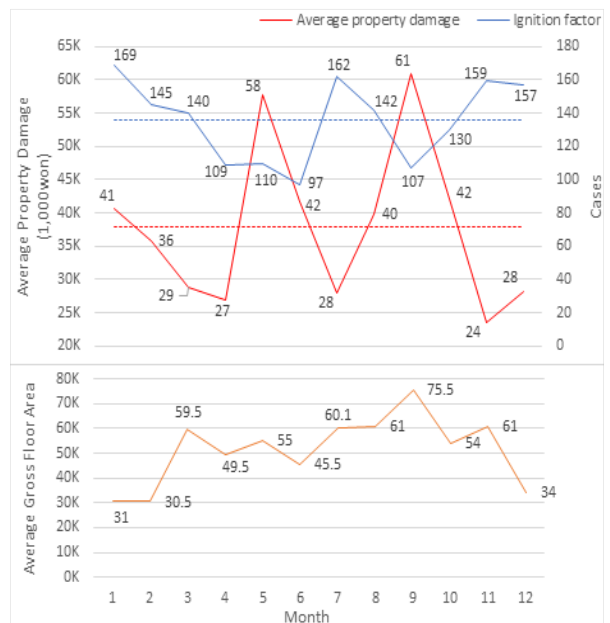


그림 15. 전기적요인 화재발생현황 (월) 및 평균연면적 대비 평균재산피해  
Fig. 15. Electrical factors of fire occurrence (month) and property damage/total area

기계적요인에 대한 세부요인의 그림 16을 보면, 과열·과부하, 기타, 정비불량, 노후, 자동제어실패, 오일·연료누설 순으로 발생하였다.

시간대별 발생현황과 평균재산피해의 그림 17에서 화성시 지역은 24시간 가동공장의 비중이 높으며, 새벽시간대와 저녁시간대에는 화재인지가 늦어 재산피해가 큰 것으로 추정된다. 그림 18에서 낮 시간 동안에는 화재건수 대비 피해액이 작은 이유는 유동인구로 인한 빠른 신고·대응으로 추정된다.



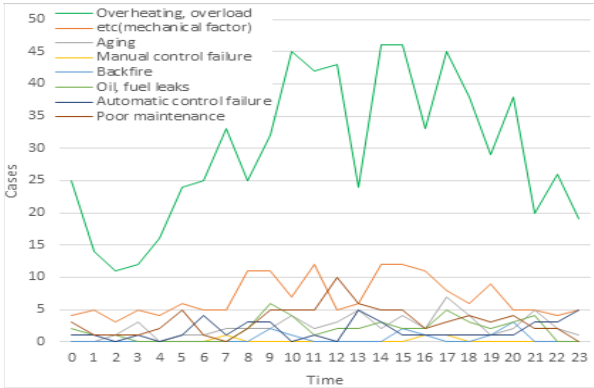


그림 16. 기계적요인 세부 (시간)  
Fig. 16. Detailed mechanical factors (time)

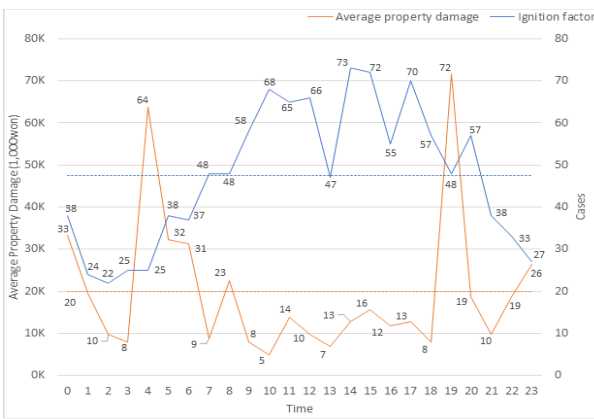


그림 17. 화재발생 (시간) 및 평균재산피해  
Fig. 17. Fire occurrence (time) and property damage

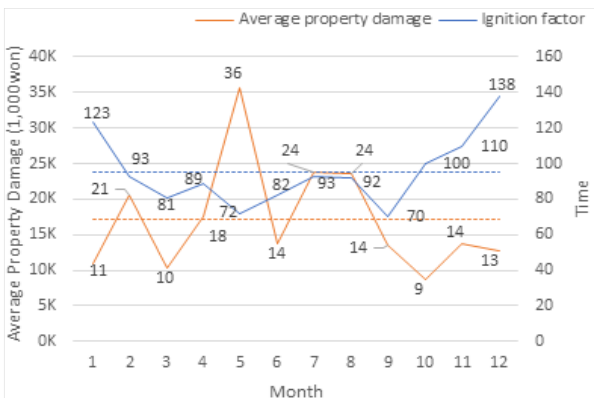


그림 18. 기계적요인 화재발생현황 (월) 및  
평균재산피해

Fig. 18. Mechanical factors of fire occurrence (time) and property damage

화재 출동 거리와 소요시간의 그림 19에 대한 분석으로 선착대 안전센터의 평균출동소요시간은 평균 8분 48초, 평균출동거리는 6.35km이며, 소방서 지휘대의 평균출동거리는 17.36km이다. 출동시간과

출동거리는 대체적으로 비례하나, 03시, 05시, 14시에서 평균출동소요시간이 길게 나타나는 03시와 05시는 출동대기 시 취약시간대로 출동 전 차량 차고 탈출시간이 소요되었을 것으로 추정되며, 14시의 경우는 주간 교통량 증가에 따른 영향으로 분석된다.

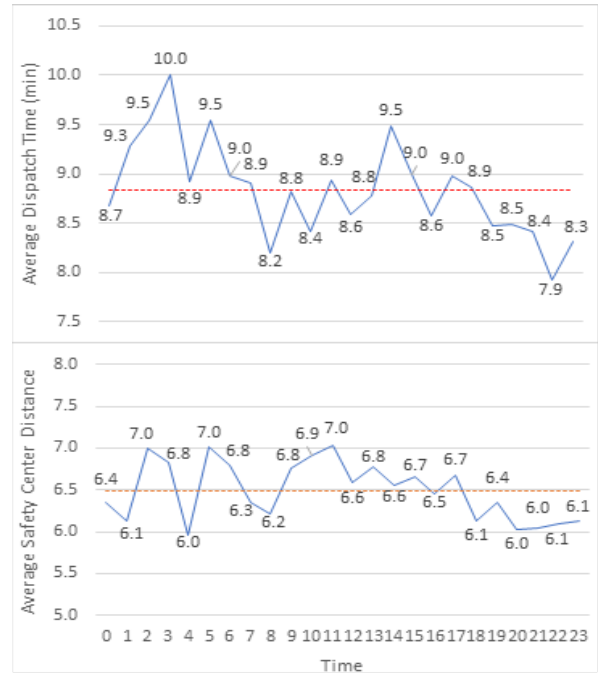


그림 19. 평균출동시간 및 평균안전센터 거리  
Fig. 19. Average dispatch time and the average dispatch distance of fire safety center

소방서의 평균출동거리, 안전센터의 평균출동거리, 평균재산피해의 상관관계 기술적 통계표를 작성하고, 피어슨 상관관계를 분석하였다. 데이터는 2017~2019년 데이터로 28,109개이며, 중심극한정리에 따라 정규분포로 가정하였고 표 2와 같다.

\*\* 상관계수가 0.01 수준에서 유의함

\* $p < .05$  \*\* $p < .01$  \*\*\* $p < .001$

소방서의 출동거리가 재산피해에 미치는 영향 여부를 알아보기 위해 독립변수로 소방서의 평균출동거리를, 종속변수로 소방서별 평균재산피해로 선정하고, 표 3과 같이 단순선형회귀 분석을 실시하였다. 분석결과  $F = 14.202(p < 0.001)$ 으로 회귀 모형이 적합하다고 나타났다.  $R^2 = 0.362$ 로 36.2%의 설명력을 나타내고 있고, 소방서의 평균출동거리는  $\beta = 0.602(p < 0.001)$ 로 대립가설이 유효하였다.

따라서 소방서의 출동거리가 멀수록 재산피해가 크게 발생함을 알 수 있었으며, 소방서의 추가 설치를 통해 본대의 출동거리를 줄이는 것이 재산피해 감소에 효과적일 것으로 분석된다.

대체적으로 도·농 복합지역이나 농촌지역에 위치한 소방서는 거리에 비해 화재로 인한 재산피해가 높게 나타나는 경향이 있음을 알 수 있으며, 화성소방서는 거리에 비해 그 피해액이 상당히 높은 수치를 보이고 있다. 특징적인 것은 파주, 양주, 남양주, 김포, 광주, 안성, 평택, 포천, 연천 등의 소방서가 그룹화되어 있는 것을 볼 수 있는데, 해당 소방서들은 경기도 소방에서 화재가 많고 힘든 소방서로 평가 받고 있다.

표 2. 소방서 평균거리 및 평균재산피해  
Table 2. Average distance and average property damage by fire station

Rank	Fire station	Average fire station distance (km)	Standard deviation by fire station	Average safety center distance (km)	Standard deviation by safety center	Average property damage (1,000won)
1	Hwaseong	17.09	9.31	6.47	4.60	80,976.98
2	Yongin	13	6.38	3.97	3.01	27,623.79
3	Ansan	7.17	7.86	2.54	2.11	14,225.64
4	Namyangju	11.9	5.78	4.26	3.48	47,844.06
5	Gimpo	12.48	6.50	4.03	2.38	17,674.71
6	Paju	12.89	6.30	4.48	3.39	55,831.46
7	Anseong	12.18	7.68	6.68	4.26	27,191.68
8	Siheung	8.9	6.05	3.84	2.79	22,888.91
9	Pocheon	12.9	8.01	5.44	4.25	35,350.98
10	Bucheon	3.72	2.28	1.75	0.99	6,684.24
11	Gwangju	10.7	5.70	5.52	4.57	36,330.02
12	Yangju	11.03	5.11	4.1	2.57	42,449.63
13	Anyang	4.29	2.60	1.92	1.49	5,266.59
14	Icheon	12.42	9.13	7.9	4.97	16,124.87
15	Yangpyeong	15.99	10.03	10.02	7.62	9,926.14
16	Yeosu	11.83	7.23	10.36	7.35	14,506.35
17	Uijeongbu	3.92	3.06	2.29	1.92	9,785.30
∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴
26	Uiwang	5.42	4.23	2.8	3.14	4,290.19
27	Gwacheon	3.32	2.47	2.78	2.45	10,024.35

표 3. 소방서 평균거리와 평균재산피해의 상관관계  
Table 3. Correlation between average fire station distance and average property damage

Variable	unstandardized coefficient		standardization coefficient	t(p)	F(p)	R2
	B	SE	β			
(constant)	-113.418	6304.977		-0.018	14.202*	0.362
independent variable	2345.444	622.379	0.602	3.769	**	

화성소방서의 재산피해 규모가 큰 이유로는, 첫째로 평균출동거리가 17.09km로 경기도 전체 소방서 중 가장 길었다. 또한 철골조, 샌드위치패널조 화재의 경우 연소확대가 빠르기 때문에 안전센터의 출동대(펌프1대, 물탱크1대) 규모로는 화재진압에 어려움이 있어, 소방서 지휘대의 긴 출동거리로 인해 재산피해가 큰 것으로 분석된다.

둘째로 화재발생 시 연소확대 사유 중 화재인지·신고지연이 40.13%, 가연성물질의 급격한 연소 54.98%로 그 비중이 매우 높다.

셋째로 선착대 도착 시 초기 상황은 성장기 이상의 비율이 68.22%이다. 성장기 이상의 비율이 높아 화재를 진압하기 어렵고, 소요시간이 길어지기 때문에 재산피해가 커지는 것으로 분석된다.

넷째로 철골조의 특성 상 연소확대속도가 빠르고 재산피해가 다른 건물구조에 비해 뚜렷하게 높기 때문에 재산피해가 큰 것으로 분석된다.

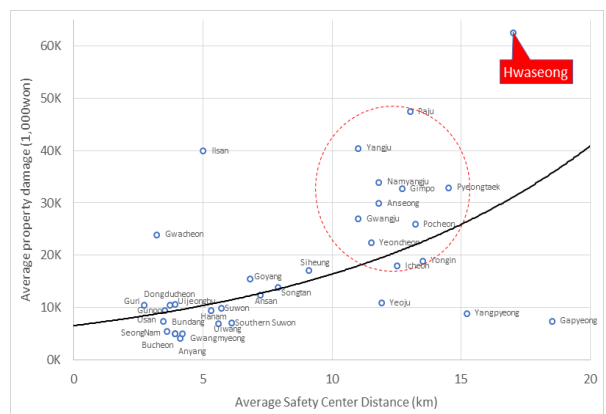


그림 20. 출동거리와 재산피해의 상관관계  
Fig. 20. Correlation between dispatch distance and property damage

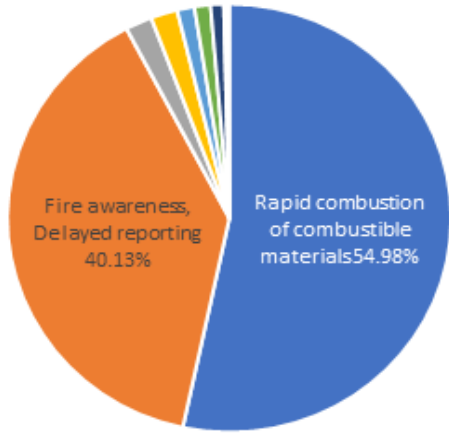


그림 21. 화재 연소확대 사유  
Fig. 21. Reasons for expanding combustion

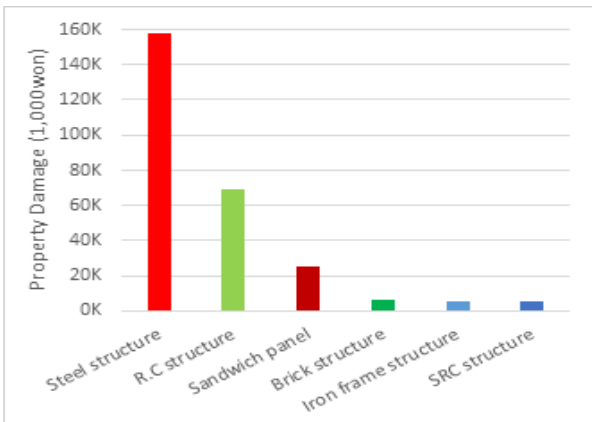


그림 22. 건물 구조별 재산피해  
Fig. 22. Property damage by building structure

표 4는 화성지역 내 폐기물 관련업체 현황이며, 폐기물 관련업체가 총 684개소로 최근 5년간 지속적인 증가 추세와 함께 16년 대비 40%가 증가했다. 또한, 관리되지 않은 무허가 폐기물 업체까지 포함하면 약 1천여 곳으로 추정된다.

폐기물 처리업체란 영업대상 폐기물 종류가 오니, 무기류, 유기류 등으로 많으면서 전문가공이 가능한 업체를 말하고, 폐기물 처리 신고업체란 영업대상 폐기물의 종류가 고철, 폐지 등으로 한정되고 단순 가공만 가능한 업체를 말한다.

화성 지역의 최근 5년간 폐기물 화재는 총 274건으로 연평균 27건의 화재가 발생하였고, 지속적으로 화재가 발생하고 있으며, 주로 야적장에서 발생한다.

폐기물이 많이 발생하는 이유로는 화성지역의 공장 수는 19년 기준 2,065개소이며, 공장, 주택 건축시 건축폐기물, 생활폐기물 등이 발생되고 있다. 그

리나 공공 폐기물 소각장은 관내 1곳뿐이며, 그 외에는 소규모 민간 소각장밖에 없다.

폐기물은 한 곳에 집중되어 쌓여있기 때문에 일부분에 발화가 되면 순식간에 연소확대가 된다. 따라서 화재 진압 시 폐기물 전체에 대한 소화와 재발화 방지 등을 수행하므로 일주일에서 한 달까지도 소요되는 경우가 많다.

표 4. 화성시 폐기물 처리업체  
Table 4. Waste companies in Hwaseong

Classification	Main processing items	Number of companies
Waste processing company	Total	518
	Waste synthetic resins	356
	Waste metal, metal powder, etc.	22
	Waste wire	21
	Food waste	16
	Waste home appliances, etc.	14
	Sludge (sewage sediment, etc.)	12
	Waste wood	12
	Waste ascon	7
	Waste polyvinyl chloride, etc.	7
	Others (waste rubber, glass waste, etc.)	51
Classification	Main processing items	Number of companies
Waste processing company	Total	166
	Scrap metal	90
	Waste clothing	19
	Waste battery	13
	Waste home appliances	12
	Waste paper	11
	Others (waste cooking oil, etc.)	21

표 5. 폐기물 처리업체 화재건수 (년)  
Table 5. Number of fires at waste companies (year)

Classification	Number of fires at waste companies					Total
	2015	2016	2017	2018	2019	
Total	29	30	24	37	34	154
Waste facility	6	9	4	8	8	35
Yard	20	19	18	25	24	106
junkyard, etc.	3	2	2	4	2	13

화성시 폐기물 화재는 미상의 비율이 경기도 평균 7%인 것에 비해 높은 편이며, 그 이유는 폐기물 처리장이 영세하기 때문에 CCTV 시설이 미비하거나 의도적으로 은폐하는 경우도 많다.

화재안전특별조사는 제천·밀양 화재를 계기로 근본적인 개선방안을 마련하기 위해 2018.07. ~ 2019.12. 동안 부처 간 합동으로 실시한 조사이다. 그동안 소방에서 실시해온 소방특별조사는 법정 조사서를 활용하고 소방안전관리실태 등 소방분야에 치중하여 기능점검 위주로 관계인의 안전관리실태 확인점검을 했던 조사이며, 화재안전특별조사는 전문가합동특별조사반이 전용조사표와 점검장비를 활용하여 소방·건축·전기·가스·위험물의 5개 분야, 227개의 항목을 물적·인적·환경적요인 등을 조사하는 화재안전 종합정밀 조사이다.

조사 내용은 물적요인(건축·소방·전기·가스 등), 인적요인(이용자 특성, 안전관리이력 등), 환경적요인(소방관서와의 거리, 관할 소방서 역량 등)을 조사하여 대상물의 안전을 종합적으로 점검하는 것이다.

화재안전특별조사 추진기간동안 화성지역에서는 6,130개 동을 조사하였고 표 6과 같다.

주요 지적사항으로 소방분야는 소방시설 유지·관리상태 불량, 비상구 폐쇄, 안전관리 업무태만 등이고, 건축분야는 불법증축 및 무단용도 변경, PPT 공간 내화충전 불량, 방화문 제거 등이고, 전기분야는 허용전류 초과 문어발 콘센트, 누전차단기 미설치, 비규격전선 사용 등이며, 가스분야는 보일러 연통 불량, 가스누설경보기 불량, 가스용기 보관함 미설치 등으로 나타났다.

표 6. 조사 결과 및 조치 내역  
Table 6. Investigation results and actions

Classification	Investigation result			shutdown /go out of business	
	Total	Good	Bad		
Total	6,130	1,047	4,923	160	
Step 1 (2018)	3,802	351	1,946	31	
Step 2 (2019)	2,328	696	2,977	129	
Serious violation	Details of actions (cases)				
	Booked	Fine	Action order	Agency notification	
	796	10	5	28	753
	414	0	2	0	402
	382	10	3	28	351

종합점검결과에 대해 내부계산식과 항목별 가중치를 적용하여 최종 점수를 산출하며, 그 점수범위에 의해 A~E등급의 5등급으로 분류하였고, A등급이 가장 양호하며, E등급이 가장 위험한 등급이다. 화성지역의 등급현황을 보면 A등급(70%), B등급(21%), C등급(7%), D등급(2%), E등급(1%)이다. 화성시는 A등급 비중이 높은 편으로 종합적인 안전등급은 비교적 양호한 상태로 분석되며, 화성시 점검대상 6,122개 중 전문시설점검업체의 점검 비중은 약 88%이다.

위험성이 높은 C, D, E등급은 약 10%비율로, C, D등급은 비교적 인구밀도가 높은 지역에 집중되어 있으며, E등급은 대체로 농촌지역에 분포하고 있다. 등급이 낮은 이유로는 건물관계자에 의한 자가점검을 하고 있기 때문으로 추정된다.

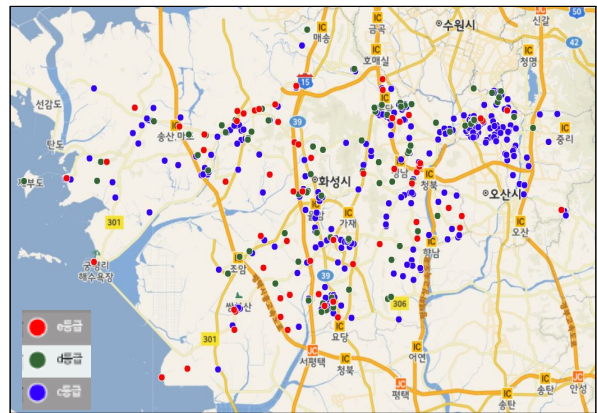


그림 23. 화재안전특별조사 위치  
Fig. 23. Location of fire safety special survey

긴급구조표준시스템은 신고 접수 시 출동지령을 내리고 출동현황을 관리하는 시스템으로, 신고접수, 출동지령, 차량현황 등 출동에 대한 전반적인 사항을 관리하는 시스템이다. 그림 24는 긴급구조표준시스템의 화재출동데이터 위치이며, 밀집정도를 보면 화재발생이 집중되는 지역을 알 수 있다. 대체적으로 인구 유동이 많은 도심지역이며, 병점 화남아파트 주변 주택가에 화재출동이 집중되었고, 동탄시티병원 건물을 중심으로 집중되어 있음을 알 수 있다.

병점지역은 병점역 부근으로 다세대 주택이 많이 분포해 있으며, 1층에는 음식점 등의 다중이용업소가 많고, 역전 특성상 불특정의 유동인구가 많다. 또한, 아파트보다는 비교적 소방시설이 부족하기 때문에 더 많은 화재발생요인과 발생 빈도가 높으므로 추정된다.



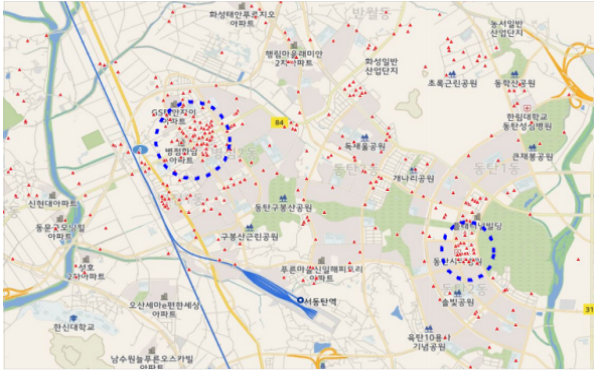


그림 24. 병점 지역 및 동탄 지역의 화재위치  
 Fig. 24. Fire occurrence location in Byeongjeom and Dongtan area

동탄시티병원 건물이 있는 지역은 동탄지역의 중심지이고, 대형마트, 병원, 음식점 등이 밀집해 있는 지역으로 불특정유동인구 또한 많기 때문에 화재발생요인이 더 많은 것으로 추정된다.

#### IV. 분석 결과

화성시의 화재특성을 분석하기 위해 경기도와 화성시의 화재발생현황을 비교한 결과, 경기도는 하락 추세이나 화성시는 매년 증가추세를 보이고 있으며, 발화요인 중 부주의에 의한 화재가 급격히 증가하고 있다. 건물구조별로는 철골조와 샌드위치패널조에서 화재가 많이 발생하고 있다.

세부적인 화재특성의 첫번째로, 공장화재가 급격하게 증가하고 있다. 이는 2010년 이전 등록사업자가 78.9%, 개인사업자가 70.6%로 대체적으로 노후화가 많이 진행된 것으로 추정되고, 화재가 발생한 건물의 구조 중 53.21%가 철골조·샌드위치조·컨테이너조이기 때문으로 분석된다.

둘째로, 기계적요인을 제외한 부주의, 전기적, 화학적요인에 의한 화재가 증가 추세이다. 부주의요인에 대한 세부분석으로, 화성시는 농지의 비율이 높아 쓰레기 소각과 논·임야태우기의 발생 빈도가 높고, 공장비율 또한 높아 용접에 의한 화재발생빈도도 높은 것으로 분석됐다. 전기적요인에 대한 세부분석으로는 새벽시간대는 화재빈도가 낮음에도 불구하고 신고지연으로 인해 화재의 재산피해가 큰 것을 알 수 있었으며, 특징적인 것은 5월에 전기적, 기계적요인에 의한 화재로 재산피해가 많이 발생되

었다. 구체적인 원인에 대해서는 사회적 요인을 분석해 볼 필요가 있다고 판단된다.

셋째, 장거리 출동거리로 인해 도착소요시간이 길고, 이로 인한 재산피해가 크다. 화재출동 거리와 소요시간 분석에서 대체적으로 비례하는 것으로 나타났다. 낮 시간대는 많은 교통량에 의해 지연되는 것으로 분석된다. 경기도 내 34개 소방서를 대상으로 소방서(지휘대)의 평균출동거리와 재산피해의 상관관계를 분석한 결과, 소방서(본대)의 출동거리와 재산피해의 상관관계가 유의미한 것으로 분석됐다. 이는 화재 진압을 위해서는 초기 도착도 중요하지만, 완전진압을 위한 지휘대의 도착시간도 중요하다는 것으로 분석된다.

마지막으로 화재안전특별조사의 위치현황은 대체로 농촌지역에 E등급의 건물이 위치하고 있었으며, 긴급구조표준시스템의 화재출동데이터에 따르면 아파트보다는 다세대 주택가와 도심지의 유동인구가 많은 건물에 화재출동이 집중되어 있었다.

#### V. 결 론

본 논문에서는 국가화재정보시스템 및 주요 소방시스템의 데이터를 활용하여 경기도와 화성시의 화재발생현황을 비교분석 하였고, 이에 대한 대응방안을 제시하였다.

분석 결과에 따른 대응 방안의 첫째로, 신규 소방서 또는 거점 안전센터(제2지휘대)를 설치하는 것을 제안한다. 화성지역에 하나의 소방서를 추가로 설치하는 것이 좋겠으나, 2019년 경기도 소방본부의 계획에 의하면 타 도시의 추가 소방서 개서 외에 몇 년간은 추가 개서 계획이 없을 것으로 추정되어 거점 안전센터 추진을 제안한다.

둘째로 공장 종량제를 시행한다. 화재예방 측면에서 공장부문은 화성시와 소방서간 연계를 통해 공장별 제작물품 또는 보관물품에 따른 허가를 세분화하여 무분별한 공장설립을 방지해야하며, 특히 화재빈도가 높은 자원재활용시설 등에 대한 설립규제가 필요하다. 추가적으로 연소확대 방지를 위해 공장용 건물 건축 시 공장간 이격거리 규정 혹은 방화벽 설치법 제정 등이 필요하다.

셋째로 공동주택의 부주의요인에 대한 초기대응

능력 강화와 자율적인 화재예방 능력 배양을 위해 공동주택 관계자의 맞춤형 교육이 필요하다.

넷째로 화재출동빈도 혹은 화재발생빈도가 높은 소방대상물을 선정하고, 화성시와 협업을 통해 분기별로 빈도가 높은 화재발생요인에 근거한 패트를 단속의 실시가 필요하다. 또한 화재가 발생할 가능성이 높은 시설이나 행위 등에 대해 대외적인 소방 예방에 관한 홍보활동도 필요하다. 추가적으로 소방 순찰로를 선정하여, 화재안전특별조사의 등급별 위치 현황에서 낮은 안전등급[C,D,E]을 받은 건물들의 지역과 병점, 동탄 지역에서 화재 출동 빈도가 높은 지역을 중심으로 소방펌프 차량의 순찰 혹은 단속을 강화한다. 이러한 과정을 통해 화재를 예방하는데 도움이 될 것으로 판단된다.

다섯째로 농업 폐기물 처리 협약 및 폐기물 분할 보관에 대한 규정 제정이 필요하다. 부주의요인으로 소각, 논·임야 태우기의 발생빈도가 높은 근본적인 이유는 농사 후 발생하는 폐기물을 처리할 방법이 마땅치 않기 때문이며, 화성시와 협의를 통해 한시적인 기간동안 공공폐기물처리시설에서 폐기물을 처리하는 등의 방안을 검토할 필요가 있다. 그리고 재활용 폐기물에 대한 소규모 분할 보관 규정을 제정한다면, 화재 시에도 제한적으로 발생하여 재산피해 및 사후처리 비용을 줄이는데 도움이 될 것으로 분석된다.

## References

- [1] J. D. Shin, S. H. Jeong, M. S. Kim, and H. J. Kim, "Analysis of Fire Risk with Building Use Type Using Statistical Data, Korean Society of Hazard Mitigation", Vol. 12, No. 4, pp. 107-114, Aug. 2012.
- [2] D. Choi, J. Lee, and S. Min, "A Study on Analyzing the Operation Time of the Sprinkler Head near the Beam with Fire Simulation", Korean Society of Hazard Mitigation, Vol. 20, No. 1, pp. 265-272, Feb. 2020. <https://doi.org/10.9798/KOSHAM.2020.20.1.265>.
- [3] M. Seo and H. Yoo, "Spatial Statistics Analysis of Fires in Jinju City", KOREA Spatial Information Society, pp. 157-160, Nov. 2019.
- [4] J. T. Jang, "A Study on the Countermeasure and Analysis Cause of Electrical Fire", Crisis and Emergency Management: Theory and Praxis, Vol. 7, No. 2, pp. 157-168, 2011.
- [5] S.-Y. Hong, S.-H. Min, S.-H. Cho, and I. Moon, "Data-driven Fire Accident Analysis and Developing Prediction and Corresponding System using Artificial Intelligence", The Korean Society of Disaster Information, pp. 49-50, 2018.
- [6] H.-J. Choi, J.-T. Seo, and K.-B. Ko, "Development and Analysis of Emergency Vehicle Right of Way Algorithm by 'PreScan'", Journal of KIIT, Vol. 15, No. 5, pp. 105-113, May 2017. <http://dx.doi.org/10.14801/jkiit.2017.15.5.105>.
- [7] H.-R. Kim, J.-W. Sin, Y.-J. Park, H.-P. Lee, and K.-A. Moon, "A Study on the Statistical Analysis of Fire Patterns in Gangwon Province", Proc. of the Korea Institute of Fire Science and Engineering Conference, pp. 417-423, Apr. 2010.
- [8] D. Tuia, F. Ratle, R. Lasaponara, L. Telesca, and M. Kanevski, "Scan statistics analysis of forest fire clusters", Communications in Nonlinear Science and Numerical Simulation, Vol. 13, No. 8, pp. 1689-1694, Oct. 2008. <http://doi.org/10.1016/j.cnsns.2007.03.004>.
- [9] E. Zahran, S. Shams, and S. Said, "Validation of Forest Fire Hotspot Analysis in GIS using Fire Contributory Factors", Systematic Reviews in Pharmacy, Vol. 11, No. 12, pp. 249-255, Dec. 2020.
- [10] M. Manes, et al., "Closing Data Gaps and Paving the Way for Pan-European Fire Safety Efforts: Part I—Overview of Current Practices for Fire Statistics", Fire Technology, Vol. 59, pp. 1925-1968, May 2023. <https://doi.org/10.1007/s10694-023-01415-6>.
- [11] G. B. Kim, Y. M. Jeong, and D. U. Cho, "Analysis of Fire Occurrence Trends Using the National Fire Data System", Information & Communications Magazine, Vol. 70, No. 1, pp. 313-314, Jul. 2020.

- [12] J.-W. Sin, H.-R. Kim, Y.-J. Park, H.-P. Lee, and K.-A. Moon, "A Study on the Statistical Analysis of Fire Patterns in Seoul Metropolitan Region", Proc. of the Korea Institute of Fire Science and Engineering Conference, pp. 424-428, Apr. 2010.
- [13] National Fire Classification System(2019) (National Fire Agency) [accessed: Jun. 8, 2020]
- [14] NFPA, "NFPA 921: Guide for Fire and Explosion Investigations", National FPA, Jan. 2020.
- [15] Emergency rescue standard system(National Fire Agency) [accessed: Jun. 8, 2020]
- [16] National Fire Data System(National Fire Agency) <https://nfds.go.kr/stat/general.do> [accessed: May 31, 2023]
- [17] Fire safety information system(National Fire Agency) [accessed: Jun. 8, 2020]
- [18] Korean Statistical Information Service(Statistics Korea), [https://kosis.kr/statisticsList/statisticsListIndex.do?vwcd=MT\\_ZTITLE&menuId=M\\_01\\_01#C\\_29.2](https://kosis.kr/statisticsList/statisticsListIndex.do?vwcd=MT_ZTITLE&menuId=M_01_01#C_29.2) [accessed: May 29, 2023]

저자소개

최 준 희 (Junhee Choi)



2016년 2월 : 대전대학교  
컴퓨터공학과(공학사)  
2019년 2월 : 중앙대학교  
컴퓨터공학과(공학석사)  
2019년 3월 ~ 현재 : 대전대학교  
방재학과 박사과정  
관심분야 : 소방ICT, 객체 탐지,  
생성형 AI

강 철 (Cheol Gang)



2007년 2월 : 세종대학교  
컴퓨터공학과(공학사)  
2006년 11월 ~ 2009년 3월 : 반도체  
제조공정 분석시스템 개발자  
2021년 2월 : 대전대학교  
소방방재학과(공학석사)  
2011년 7월 ~ 현재 : 소방청

정보통신담당자, 경기도 화성소방서 화재조사관  
관심분야 : 인공지능, 통계, 소방

이 화 규 (Hwa-Kyu Lee)



2017년 2월 : 대전대학교  
컴퓨터공학과(공학사)  
2021년 2월 : 대전대학교  
소방방재학과(공학석사)  
2021년 3월 ~ 2022년 12월 :  
제주특별자치도 ITS  
교통정보센터 유지관리

2023년 3월 ~ 현재 : 대전대학교 방재학과 박사과정  
관심분야 : 소방, 인공지능, 객체인식

조 현 숙 (Hyun-Sug Cho)



1995년 2월 : 대전대학교 수학과  
졸업(이학사)  
2001년 8월 : 대전대학교  
정보통신공학과(공학석사)  
2008년 2월 : 대전대학교  
정보통신공학과(공학박사)  
2017년 3월 ~ 2019년 4월 :

소방산업기술원 비상임이사  
2017년 3월 ~ 2021년 12월 : 소방청 규제심사위원  
2006년 3월 ~ 현재 : 대전대학교 소방방재학과 교수  
관심분야 : 소방ICT, 인공지능, 네트워크 보안, 빅데이터