

다중이용업소의 화재예방을 위한 빅데이터 기반의 탐색적 연구

전병관¹, 이성원^{2*}

¹선문대학교 글로벌경영학과 학생, ²한국소프트웨어기술인협회 연구원

Exploratory study on the based on big data for fire prevention of multiple shops

Byungkwan Jeon¹, Sung-Won Lee^{2*}

¹Student, Dept. of Office, Dahan Society of Industrial Management*

²Researcher, Dept. of Bigdata, KASOM

요약 본 연구는 다수의 인명피해가 우려되는 다중이용업소의 화재예방을 위하여 국민안전처의 예방소방행정 통계 자료와 소방청의 국가화재정보센터 데이터를 기반으로 다중이용업소의 화재를 줄일 수 있는 방안에 대해 탐색적으로 접근을 시도하였다. 본 연구는 소방청의 예방소방행정 통계자료를 활용하여 다중이용업소 소방안전교육의 효과성에 초점을 맞추고 분석을 수행하였다. 분석 결과를 통해 소방안전교육이 실제 화재예방에 있어서 실효성을 가지지 못한다는 것을 유추해낼 수 있었다. 선행 연구들을 통해 그 원인이 소방안전교육의 운영 미흡이라는 것을 찾아내었으며 이를 통해 체계적인 소방안전교육 시스템 개발이라는 개선안을 도출하였다.

키워드 : 공공데이터, 다중이용업소, 화재예방, 소방안전교육, 빅데이터분석

Abstract In this research, in order to prevent the fire of multiple users who are concerned about many human life damage, based on the statistical data of the National Fire Protection Agency's National Fire Information Center and the Fire Defense Administration Fire Defense Administration, Attempts were made on the exploratory approach to measures that can reduce the topic of. In this research, using the preventive firefighting administrative statistics of the Fire and Disaster Management Agency, we analyzed by focusing on the effectiveness of multiple users' firefighting safety education. Through analysis results we could infer that fire safety education does not have effectiveness in actual fire prevention. Through previous research, we found out that the cause is insufficient for the management of fire safety education, thereby deriving an improvement plan to develop a systematic fire safety education system.

Key Words : Public data, multiple use, fire prevention, fire safety training, big data analysis

1. 서론

빅데이터를 환경이 점차 구축됨에 따라 국제사회에서 빅데이터 산업은 더욱 활기를 띄게 되었다. 이러한 빅데이터의 부상은 쏟아져 나오는 데이터에 대한 분

석을 토대로 의사결정의 질적 수준을 높이고 경영의 생산성이나 공공부문의 효율성을 제고하는 것이 근원적 이유이다[1]. 결국 빅데이터의 핵심적 키워드는 분석이라는 것이다[2,3].

한국 정부는 정보공개를 통해 빅데이터 분석을 위

*Corresponding Author : 이성원(lsw1600@gmail.com)

Received November 12, 2018

Revised December 4, 2018

Accepted December 14, 2018

Published December 31, 2018

한 기반을 구축하였으며 이러한 공공데이터를 활용한 연구가 활발하게 이루어지고 있다. 지하철 혼잡도 개선방안에 관한 빅데이터융합 기반의 탐색적 연구[4], 빅데이터융합 기반 범죄예방에 관한 탐색적 연구[5] 등 공공데이터를 분석하여 국민의 삶을 개선하는데 기여하고 있다.

화재는 불로 인한 재난으로 화재가 발생할 경우 인적, 물적 피해를 일으키게 된다. 특히 다수인이 이용하는 다중이용업소의 화재는 다수의 인명 피해를 우려됨으로 그 중요성이 매우 높다고 할 수 있다.

다중이용업소는 소방안전 관리주체가 불명확하고, 다원화되어 있는 등 소방안전관리의 효율적 측면에서도 가장 취약한 요소를 갖추고 있기 때문에 소방 안전관리자에 대한 관리 및 교육체제의, 강화, 또는 제고하는 대책을 병행하지 않으면, 공적인 행정력만으로 화재 등의 재난을 효과적으로 방지할 수 없는 상황이다[4].

지난 2018년 11월 9일 종로구 한 고시원에서 발생한 화재는 7명 사망과 11명 부상이하는 다수의 인명 피해를 발생시켰다. 이러한 사례는 화재예방이 매우 중요하다는 시사점을 전해준다. 이러한 다중이용업소의 화재예방을 위한 수단으로 정부는 소방안전교육을 실시하고 있다. 이에 본 연구는 소방안전교육의 화재 예방에 대한 효과성 분석을 통해 개선안을 도출해내기 위한 목적으로 오픈소스 빅데이터 분석도구인 R을 활용하여 분석을 실시하였다.

2. 이론적 배경

2.1 다중이용업소의 정의

「다중이용업소의 안전관리에 관한 특별법」 제2조에 따르면 다중이용업이란 불특정 다수인이 이용하는 영업 중 화재시 다수의 인명피해 발생이 우려되는 대상으로 대통령이 정하는 영업을 말한다[6].

2.2 소방안전교육의 정의

「다중이용업소의 안전관리에 관한 특별법」 제8조에 따르면 “다중이용업주와 그 종업원 및 다중이용업을 하려는 자는 소방청장, 소방본부장 또는 소방서장이 실시하는 소방안전교육을 받아야 한다.

다만, 다중이용업주나 종업원이 그 해당연도에 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 교육을 받은 경우에는 그러하지 아니하다.”라고 명시하고 있다[7].

소방안전교육은 소집 또는 사이버교육으로 진행되며 그 내용은 화재안전과 관련된 법령 및 제도, 초기대응 및 대피요령, 소방시설 및 방화시설의 유지·관리 및 사용방법, 응급처치 요령 등을 다루고 있다.

2.3 다중이용업소 화재의 위험성

우유진(2010)에 따르면 다중이용업소는 시설규모의 다양화와 이용자의 증가추세가 이어지고 있으며 복합적인 위험요인을 갖고 있어 대형사고로 이어질 수 있는 잠재적 위험이 상존하고 있다[8].

다중이용업소의 경우 과도한 공간 활용 효율로 인한 사용공간의 밀집화 등 건축물 공간구조의 문제를 지니고 있으며 가연성 실내장식물 등 화재유발 가능요인이 다수 존재한다. 또한 영업주의 안전의식 부족 등 많은 위험요인을 가지고 있다[8].

3. 연구방법 및 절차

본 연구에서는 다중이용업소의 소방안전교육이 화재 예방에 어떠한 효과를 주는지에 대한 분석을 수행하는 데 그 목적이 있다. 이에 선행연구 등에서 제시한 빅데이터 분석 절차 및 방법을 토대로 본 연구를 수행하고자 하였다[9-12].

먼저 문제를 정의하고 문제에 필요한 정보를 찾고, 정보도출을 위한 분석기법을 통해 분석을 수행하였다[2,3].

3.1 문제정의

본 연구는 다중이용업소의 소방안전교육이 실제 화재를 예방함에 있어 효과성 분석에 초점을 맞추었다. 또한 도출된 결과에 따라 방안을 제시하고자 한다.

3.2 문제에 필요한 정보

다중이용업소의 현황, 화재현황, 소방안전교육현황 등 가능한 많은 변수를 활용하였다.

3.3 정보도출을 위한 분석 기법

다중이용업소 소방안전교육의 효과성 분석을 위해 관련 데이터를 수집하고 전처리하여 R을 이용하여 통계적 검정을 실시하였다.

4. 데이터수집 및 분석

4.1 데이터 수집 및 전처리

본 연구에서 분석에 필요한 데이터는 국민안전처의 예방소방행정 통계자료[13, 14]와 소방청 국가화재정보센터에서 수집[13]하였으며 목적에 맞게 전처리를 하였다.

번호	제목	항목	작성자	작성일	조회수
37	2017년, 2018년 소방산업통계 자료	<input checked="" type="checkbox"/>	이기연	2019-03-28	461
36	2018 소방청 통계연보	<input checked="" type="checkbox"/>	장부흥계담장관	2018-09-18	7968
35	2018년 예방소방통계자료	<input checked="" type="checkbox"/>	장성두	2018-07-10	2793
14	2017년 우수·구급활동 통계분석	<input checked="" type="checkbox"/>	김동희	2018-07-10	4159
13	2017년 소방청 성과관리시행계획	<input checked="" type="checkbox"/>	장윤구	2018-03-28	1729

[Fig. 1] Preventive fire management statistics

현재 국민안전처는 출범 3년만에 폐지가 되고, 소방청과 해양경찰청 외청으로 분리 독립하였다. 이에 본 연구에 사용된 데이터는 소방청에서 제공하고 있는 데이터를 기반으로 수행이 되었다.

소방청 National Fire Agency
소방청 국가화재정보센터

2017 화재통계연감 NFDIS Document Service

소방안전상식 화재예방법

소화기 사용요령

심폐소생술 행동요령

자율심장중개 행동요령

옥내소화전 사용방법

[Fig. 2] National fire information center

	A	B	C	D	E	F	G
1	2016.01.02~2016.01.01	중대형업소	화재현황	교육종류	신규교육	수시교육	
2		3025	17	1229	1219	10	
3	재고물량	433	0	71	71	0	
4	일반유형업소	55920	197	7828	7761	67	
5	유형유형	27577	73	4071	3998	73	
6	일반유형	12650	26	1818	1773	45	
7	영화상영면	403	1	109	103	6	
8	비디오촬영상업	588	0	16	13	3	
9	비디오촬영소극장업	30	0	2	2	0	
10	배달음식점영업	15	0	18	18	0	
11	학원	1969	1	177	148	29	
12	체육장업	1867	12	154	145	9	
13	기타	2730	30	1229	1224	1	
14	인터넷게임시설제공업(PC방)	11676	30	1775	1749	26	
15	배달음식점영업	383	0	54	53	1	
16	노래연습장	33395	93	3514	3466	48	
17	산후조리원	654	4	175	149	26	
18	음용사적업	13	0	0	0	0	
19	골프연습장	6432	4	599	589	10	
20	안마서비스	552	3	108	102	6	
21	고시업	11784	52	919	902	17	
22	주요상대외방 및 전화방	315	1	11	11	0	
23	주점영업	121	0	12	12	0	
24	배달음식점	556	1	57	56	1	
25	기타	19	33				
26	총계	179008	548	23942	23564	378	

[Fig. 3] Cleansing data

4.2 데이터 분석

분석에 앞서 2016년과 2017년의 다중이용업소 현황의 차이가 없다는 것을 증명할 필요가 있었다. 두 집단의 차이를 분석하기 위해 검정 방법을 선택하기 위해 정규성 검정과 등분산성 검정을 실시하였다[16, 17].

Shapiro-Wilk normality test

data: total\$total_16
W = 0.62519, p-value = 1.726e-06

Shapiro-Wilk normality test

data: total\$total_17
W = 0.62309, p-value = 1.633e-06

[Fig. 4] Normality Test of Multi-use Businesses

분석결과, 두 집단 모두 유의확률(p-value)값이 0.05보다 낮음으로 귀무가설을 기각하고 대립가설을 채택한다. 즉, 두 집단 모두 정규분포를 따르지 않는 것으로 나타났다.

F test to compare two variances

data: total\$total_16 and total\$total_17
F = 0.98844, num df = 22, denom df = 22, p-value = 0.9785
alternative hypothesis: true ratio of variances is not equal to 1
95 percent confidence interval:
0.4192084 2.3306329
sample estimates:
ratio of variances
0.9884437

[Fig. 5] Isovariability Test of Multi-use Facilities

분석결과, 유의확률(p-value)값이 0.05보다 높음으로 등분산성을 따르는 것으로 나타났다. 하지만 두 집단이 정규성을 따르지 않아 t-test의 가정을 충족하지 못함으로 t-test가 아닌 wilcox test를 통해 검정을 실시하였다[16, 17].

```

Wilcoxon rank sum test

data: total$total_16 and total$total_17
W = 263, p-value = 0.9826
alternative hypothesis: true location shift is not equal to 0
    
```

[Fig. 6] Analysis of the Differences between Groups in the Status of Multi-use Businesses

분석결과, 유의확률(p-value)값이 0.05보다 높음으로 두 집단 간 차이가 거의 없다는 것이 검정되었다. 따라서 2016년과 2017년의 다중이용업소 소방안전교육 현황에 대하여 검정하였다.

이 역시 검정에 앞서 정규성과 등분산성 검정을 실시하였고 두 검정을 통해 정규성과 등분산성을 따르지 않는다는 사실을 알 수 있었다. 따라서 wilcox test를 통해 검정을 실시하였다.

```

Wilcoxon signed rank test

data: edu$totaledu_17 and edu$totaledu_16
V = 249, p-value = 0.000298
alternative hypothesis: true location shift is not equal to 0
95 percent confidence interval:
 21 436
sample estimates:
(pseudo)median
 97.25
    
```

[Fig. 7] A Study on the Differences in Fire Safety Education in Multi-use Facilities (two-sided test)

분석결과, 유의확률(p-value)값이 0.05보다 낮음으로 두 집단의 차이가 있다는 것을 알 수 있다. 두 집단 간 차이를 확인하였으므로 다음으로 2016년에 비해 2017년의 소방안전교육이 증가하였는지 단측검정을 통해 분석해보았다.

```

Wilcoxon signed rank test

data: edu$totaledu_17 and edu$totaledu_16
V = 249, p-value = 0.000149
alternative hypothesis: true location shift is greater than 0
95 percent confidence interval:
 27.5 Inf
sample estimates:
(pseudo)median
 97.25
    
```

[Fig. 8] A Study on the Differences in Fire Safety Education in Multi-use Facilities(one-sided test)

분석결과, 유의확률(p-value)값이 0.05보다 낮음으로 귀무가설을 기각하고 대립가설을 채택하였다. 즉, 2016년에 비해 2017년의 소방안전교육이 증가했다는 사실을 알 수 있다.

앞선 분석을 통해 다중이용업소에 대한 소방안전교육이 증가하였다는 것을 알 수 있었다. 이러한 소방안전교육의 대표적인 효과로는 일반적으로 생각하기에 다중이용업소의 화재감소일 것이다. 이러한 효과를 분석하기 위해 다중이용업소의 화재 현황을 분석하여 해당 기간 동안 실제로 화재가 감소하였는지 분석하였다.

우선적으로 두 집단 간의 정규성 검정과 등분산성 검정을 진행하였으며 t-test의 요건을 충족하지 않음으로 wilcox test를 통해 검정을 실시하였다.

```

Wilcoxon signed rank test with continuity correction

data: fire$fire_17 and fire$fire_16
V = 106, p-value = 0.0517
alternative hypothesis: true location shift is not equal to 0
95 percent confidence interval:
-0.0000663402 30.4999604930
sample estimates:
(pseudo)median
 10.3369
    
```

[Fig. 9] Differences in Fire Status in Multi-use Facilities(two-sided test)

분석결과, 유의확률(p-value)값이 0.05보다 높음으로 두 집단 간 차이가 거의 없다는 사실을 알 수 있다. 그러나 확실한 분석을 위해 다시 한 번 단측검정을 실시하였다.

```

Wilcoxon signed rank test with continuity correction

data: fire$fire_17 and fire$fire_16
V = 106, p-value = 0.9771
alternative hypothesis: true location shift is less than 0
95 percent confidence interval:
 -Inf 26.99994
sample estimates:
(pseudo)median
 10.3369

```

[Fig. 10] Differences in Fire Status in Multi-use Facilities(lower tailed test)

단측검정 중 좌측검정을 실시한 결과이다. 양측검정과 같이 유의확률(p-value)값이 0.05보다 높음으로 2017년 화재가 2016년 보다 적을 것이라는 대립가설을 기각하고 귀무가설을 채택한다.

```

Wilcoxon signed rank test with continuity correction

data: fire$fire_17 and fire$fire_16
V = 106, p-value = 0.02585
alternative hypothesis: true location shift is greater than 0
95 percent confidence interval:
 0.5000208 Inf
sample estimates:
(pseudo)median
 10.3369

```

[Fig. 11] Differences in Fire Status in Multi-use Facilities(upper tailed test)

단측검정 중 우측검정을 실시한 결과이다. 분석결과를 보면 유의확률(p-value)값이 0.05보다 낮음으로 귀무가설을 기각하고 2017년의 화재가 2016년에 비해 증가하였다는 대립가설을 채택한다.

앞선 분석들을 통해 2017년의 소방안전교육이 전년도에 비해 증가하였음에도 불구하고 화재건수는 증가하였다는 사실을 알 수 있었다. 이러한 사실을 토대로 소방안전교육이 실제 화재예방에 있어서는 실효성을 가지지 못한다는 것을 유추해낼 수 있다.

5. 결론

진영배(2013)의 연구에 따르면, 교육을 받은 적이 있는 응답자는 그렇지 못한 응답자에 비해 화재 등의 비상시 위기대처능력이 뛰어나며, 특히 업주 등이 교육을 받은 경우 직원에 대해 자체적으로 소방안전교

육을 시키는 경우가 많은 것으로 조사되었다. 이는 즉 이들에 대한 체계적인 교육이 이루어지게 되면 다중이용시설 자체에서의 자율방화관리체계 구축이 가능하다는 것을 의미한다[6].

그러나 이러한 결과는 데이터 분석을 통해 도출한 결과와 상충되는 부분이 있다. 이러한 결과가 도출된 이유로 선행 연구에 의한 소방안전교육의 운영 미흡을 꼽을 수 있을 것이다.

따라서 가장 시급한 개선안으로는 체계적이고 효과적인 소방안전교육 시스템의 개발이다.

이를 위해 선행 연구에서는 전문교육기관 위탁·운영, 수요자 중심의 교육지향, 교육시 자율방화안전관리의 체계 구축 및 운용방법에 관한 프로그램 강화 등을 제시하였다.

이러한 소방안전교육의 개선과 동시에 이루어져야 할 사항은 기반 시설의 개선과 관련 법률의 강화이다. 기반 시설의 안정성과 다중이용업소의 업주·종업원의 안전의식을 통해 국민의 생명을 지키고 화재 손실비용을 줄일 수 있도록 상호 간 노력이 필요하다.

REFERENCES

- [1] Noh et al. (2017). Big data analysis planning. Wowpass.
- [2] Kang, S.M., Kang T.G.(2017). The Study on the Improvement Plan of Bicycle Rental Center in Seoul by Big data Analysis. *Journal of Industrial Convergence*, 15(1), 33-42.
- [3] Kim, D.W., Park, S.T., Kang, T.G. (2016). A Study on Improving Comparative Analysis on Bicycle Roads Analysis. *Journal of Industrial Convergence*, 14(2), 25-32.
- [4] Kim, K.W., Noh, K.S., Kim, D.W., Lee, J.Y. (2015). An Exploratory Study on Improvement Method of the Subway Congestion Based Big Data Convergence. *Journal of Digital Convergence*, 13(2), 35-42.
- [5] Choi, M.J., Noh, K.S. (2016). Exploratory Study on Crime Prevention based on Bigdata Convergence - Through Case Studies of Seongnam City -. *Journal of Digital*

Convergence, 14(11), 125-133.

- [6] Jin, Y.B. (2013). The study on the improvement of the fire safety management of multi - use establishment (Master's thesis Pukyong National University).
- [7] Special Act on Safety Management of Multi-use Facilities (2017). <http://www.law.go.kr>
- [8] U, Y. J. (2010). Fire Cases - Cases and Countermeasures of Fires in Multi-use Facilities. *Disaster prevention and Insurance*, 136(0), 48-52
- [9] Kim, D. W., Kang, T. G., Li, G., & Park, S. T. (2015). "Analysis of User's Behaviors and Growth Factors of Shopping Mall using Bigdata. *Indian Journal of Science and Technology*, 8(25), 1-8.
- [10] Kim, K. W., Park, W. J., & Park, S. T. (2015). A study on plan to improve illegal parking using big data. *Indian Journal of Science and Technology*, 8(21), 1.
- [11] Kim, B. S., Kim, K. W., & Park, S. T. (2015). The Improvement Plan for Fire Response Time using Big Data. *Indian Journal of Science and Technology*, 8(23), 1.
- [12] Kang, T.G., Kim, Y.R., Kim, D.W., Park, S.T. (2016). A Study on Improving Comparative Analysis and Providing Information on Bicycle Roads through Big Data Analysis. *Indian Journal of Science and Technology*, 9(24), 1.
- [13] Preventive fire management statistics (2017). National Fire Agency
- [14] Preventive fire management statistics (2016). National Fire Agency
- [15] <https://www.nfds.go.kr/>
- [16] Kim, J.H., Park, S.T., Lee, S.W. (2018). Bigdata R point. Kwangmoonkag
- [17] Noh, K.S., Kim, J.W., Park, S.T., Kim, B.S. (2018). Big data analysis using R. Wowpass

전병관(ByungKwan Jeon)

[학생회원]



· 2018년 6월 : 선문대학교 경영학과 재학중

· 관심분야 : 경영, 빅데이터, 빅데이터 분석, R
· E-Mail : imbottle@naver.com

이성원(SungWon Lee)

[정회원]



· 2016년 8월: 서울시립대학교 박사과정 수료
· 2012년 3월 ~ 2016년 7월 : 한국소프트웨어기술인협회 연구원
· 2016년 7월 ~ 2017년 12월 : 과학기술정책연구원 연구원
· 2018년 1월 ~ 현재 : 한국소프트웨어기술인협회 선임연구원

· 관심분야 : 마케팅, 빅데이터분석
· E-Mail : lsw1600@gmail.com