

[Research Paper]

## 소방수요가 소방예산에 미치는 영향

이원주 · 임재훈\* · 문광민\*\*†

대덕대학교 군사학부 조교수, \*충남대학교 행정학과 대학원생, \*\*충남대학교 행정학과 부교수

## Impact of Fire Demand on Fire Service Budget

Wonjoo Lee · Jae Hoon Lim\* · Kwang Min Moon\*\*†

Assistant Professor, Division of Military Science, Daeduk University,

\*Graduate Student, Department of Public Administration, Chungnam National University,

\*\*Associate Professor, Department of Public Administration, Chungnam National University

(Received June 25, 2020; Revised July 13, 2020; Accepted July 21, 2020)

### 요 약

본 연구는 선행연구에서 다루지지 않았던 예방소방과 대비소방을 소방수요에 포함시켜 소방예산에 미치는 영향을 실증적으로 분석하고자 수행되었다. 이를 위해 16개 광역자치단체에서 수행된 예방소방행정(건축허가동의, 특정소방대상물, 다중이용업, 소방특별조사), 대비소방행정(소방교육 및 훈련), 대응소방행정(화재진압출동, 구급출동) 그리고 소방예산에 대한 11년(2008년-2018년)의 패널자료를 이용하여 실증분석을 실시하였다. 분석결과, 예비소방행정의 소방특별조사, 대비소방행정의 소방교육 및 훈련, 그리고 대응소방행정의 화재진압출동은 소방예산에 유의미한 양(+)의 효과를 미치는 것으로 나타났다. 한편, 대응소방행정의 구급출동은 0.01%수준에서 소방예산에 유의미한 양(+)의 효과를 미치는 것으로 나타났다. 이는 우리나라 소방행정의 패러다임이 재난수용(복구중심)에서 재난대응(현장대응중심)을 지나 재난대비(대비중심)로 변화되고 있다는 공공정책을 지지하는 연구결과이다.

### ABSTRACT

This paper aimed to statistically analyze the impact of fire needs not considered in previous reports based on preventive and preparedness strategies of fire administration and fire budget. The panel data came from 16 metropolitan councils from 2008 to 2018 and was statistically analyzed based on the preventive measures of the fire administration (agreement for building permission, specific target for fire-fighting, public use facilities, and special fire inspection [SFI]), preparedness of the fire administration (fire safety education [FSE]), response of the fire administration (mobilization for fire suppression [MFS] and mobilization for ambulance service [MAS]), and fire budget. In the results, SFI, FSE, and MFS had a significant negative influence on the fire budget. Meanwhile, MAS had a significant positive effect on the fire budget ( $p < 0.01$ ). These results reflect public policy in Korea; there has been a paradigm shift in fire administration: from disaster acceptance (focusing on recovery) to disaster response (focusing on field response) to disaster preparedness (focusing on preparedness).

**Keywords** : Paradigm of fire administration, Fire budget, Preventive fire administration, Prepared fire administration, Response fire administration

### 1. 서 론

한국전쟁 이후 우리나라는 산업화, 도시화, 지식 정보화가 진행되었다<sup>(1,2)</sup>. 건물은 고층화가 되고, 인구 밀집도는 급격히 증가하였다. 이로 인해 화재를 포함한 각종 안전사고는 대형화·복잡화로 양상이 변화되었으며, 과거와는 달리 예측하기 어려운 재난이 발생하기 시작하였다<sup>(3)</sup>.

한반도 최초 소방전문조직인 금화도감(禁火都監)에서 현재의 국가소방체제로 변화되기까지 소방조직은 각종 재난 현장에서 시민의 안전을 책임져 왔다<sup>(4,5)</sup>. 과거 소방조직의 주업무는 화재진압이었지만, 소방 수요(욕구)의 다양화로 인해 1983년에는 구급업무가, 1988년에는 구조업무가 소방행정업무로 편입되었다. 2012년부터는 고립 등에 따른 위험제거 및 구출 활동 문 개방, 엘리베이터 개방, 위험동물

† Corresponding Author, TEL: +82-42-821-5846, FAX: +82-42-821-8905, E-Mail: [mkm95@cnu.ac.kr](mailto:mkm95@cnu.ac.kr)

© 2020 Korean Institute of Fire Science & Engineering. All right reserved.

의 포획 및 퇴치, 동물구조 등에 대한 비용급 생활안전활동 서비스를 시작하였다. 1996년부터는 재난이 발생하였을 때 ‘긴급구조통제단’을 설치·운영하여 시민의 생명을 지키고 있다. 이처럼 소방행정조직은 화재진압 업무를 시작으로 재난관리 업무까지 담당하는 조직으로 발전하였다.

재난을 효율적으로 관리하려면 통합적 조직 운영관리가 중요하며<sup>(6,8)</sup>, 이를 위해서는 다양하고 많은 문제가 해결되어야 한다. 다양한 문제 중에 충분한 예산의 확보는 해결하기 어려운 문제 중 하나이다<sup>(8-10)</sup>. 소방조직의 예산을 충분히 확보하려면 수익자부담원칙에 따라 소방행정서비스의 혜택을 받는 자가 그만큼의 경제적 부담을 가지면 된다. 그러나 소방행정서비스는 공공재로서 시장기능에 의해 해결할 수 없는 특징을 갖고 있으며, 국가가 개입하는 공공생산 과정을 통하여 행정서비스를 공급할 수밖에 없다. 결국, 소방행정이라는 공공재 생산은 정부의 예산과정을 거치게 된다. 그런데 정부의 예산은 한정되어 있으므로 정부는 각종 행정서비스의 형평성, 평등성 등의 사회적 요구와 생산성, 경제성 등의 운영 기준으로 자금을 배분할 수밖에 없다. 더하여 정부는 한정된 예산을 효율적으로 사용하기 위해 총체주의에 따라 행정 수요를 먼저 분석하고 그 수요에 맞게 예산을 책정해야 한다. 이와 마찬가지로 소방예산도 소방수요에 따라 소방예산이 책정되어야 한다. 만약 소방수요가 증가된다면 소방예산이 늘어나야 하며, 소방수요가 감소된다면 소방예산도 줄어들어야 한다. 하지만 현실의 소방예산은 총체주의를 바탕으로 결정되지 않는다<sup>(11-14)</sup>.

소방예산과 관련된 선행연구는 크게 두 가지로 나눌 수 있다. 하나는 소방예산에 영향을 미치는 요인을 분석한 연구이며, 다른 하나는 소방예산이 소방행정에 미치는 영향을 분석한 연구이다. 소방예산에 영향을 미치는 요인을 분석한 선행연구는 다음과 같다. Kim과 Kim<sup>(11)</sup>은 소방수요를 화재진압출동, 구급출동, 구조출동으로 한정하고, 소방수요의 변화와 소방예산 및 사업비 예산의 비중 및 변화를 분석하였다. 소방수요와 사업비 예산의 관계를 분석하기 위해 상관관계분석과 회귀분석을 실시하였다. 분석결과, 소방수요 중에서 구급건수와 구조건수는 사업비 예산을 결정하는 데 유의미한 영향을 미치는 것으로 나타났다. Kim<sup>(12)</sup>은 주민 1인당 소방예산은 소방력에 양(+)<sup>12)</sup>의 유의적인 영향을 미치나, 소방예산비율은 소방력에 유의적인 영향을 주지 않는다는 연구결과도 발표하였다. 2001년부터 2008년까지의 패널자료를 이용하여 소방예산과 경찰예산을 비교한 연구에서는<sup>(13)</sup>, 경찰예산과 소방예산이 평균적으로 차이를 보이지 않는 것을 확인하였다. 더하여 소방예산은 점증적 변수와 경제적 변수가 소방예산의 결정에 유의적인 변수이고, 수요변수에서는 화재진압출동과 구조출동은 예산 결정에 유의적인 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. Kim<sup>(14)</sup>은 소방력에 소방예산의 기본변수분석이 미치는 영향 요인도 분석하였다. 지방자치단체의 재정능력은 소방력에 양(+)<sup>14)</sup>의 유의적인 영향을 주는 것으로 나타났다.

소방예산이 소방행정에 미치는 영향을 분석한 선행연구는 다음과 같다. Namkoong과 Ha<sup>(15)</sup>는 경기 소재 소방서 25개를 대상으로 자료포락분석을 이용하여 소방서의 효율성을 분석했다. 투입요소로는 소방공무원수, 소방파출소수, 구급차수, 소방예산을 사용했으며, 산출요소로는 화재출동건수, 구조건수, 구급건수, 화재인명피해를 사용했다. Kim과 Lee<sup>(16)</sup>는 16개 광역자치단체를 대상으로 자료포락분석을 이용하여 소방행정의 효율성을 분석했다. 투입요소로는 소방공무원수, 소방예산, 소방장비를 사용했으며, 산출요소로는 화재피해경감액과 구조건수를 사용하였다. Yoo<sup>(17)</sup>는 2008년과 2009년의 소방예산에 대한 부트스트랩 자료포락분석의 적용을 통해 예산의 효율성을 평가하였다. 자료포락분석을 하기 위해서 투입요소로 소방예산을 사용했으며, 산출물로는 화재발생건수, 화재인명피해건수, 구급이송건수, 구조건수를 사용하였다. 이러한 선행연구는 모두 자료포락분석을 기반으로 소방행정의 효율성 측정과 분석된 결과를 바탕으로 소방력 재배치를 논의하고 있다.

앞서 고찰한 선행연구들은 연구목적과 연구내용이 다르지만, 소방수요를 화재진압출동, 구급출동, 구조출동 등 대응소방행정으로 한정하며, 소방예산은 소방수요를 반영해야 한다는 것에는 동일한 견해를 갖고 있다. 하지만 소방수요를 화재진압출동, 구급출동, 구조출동 등 대응소방행정으로만 한정하는 것은 우리나라 소방행정의 패러다임 변화를 고려하지 못하고 있는 것이다. 실제로 국민안전처 보도자료<sup>(18)</sup>에 의하면 우리나라의 재난 안전에 대한 정책은 재난수용(복구중심)에서 재난대응(현장대응중심)을 지나 재난대비(대비중심)로 변화되고 있다. 그렇다면 소방수요는 화재진압출동, 구급출동 그리고 구조출동 같은 현장대응 변수와는 별도로 소방교육 및 훈련 같은 재난대비 변수도 고려해야 한다. 재난관리 패러다임의 변화를 고려하면 소방특별조사와 같은 재난예방 변수도 고려해야 한다. 그럼에도 불구하고 선행연구는 소방수요를 예방소방, 대비소방 그리고 대응소방으로 분류하고 소방예산과의 관련성을 탐색하는 데까지는 나아가지 못하고 있는 실정이다. 이러한 문제 인식 때문에, 본 연구에서는 선행연구에서 다루지 않았던 예방소방, 대비소방 그리고 대응소방을 소방수요를 이루는 변인으로 사용하고, 소방예산에 어떤 영향을 미치는지 실증적으로 분석하려 한다.

## 2. 연구대상 및 방법

### 2.1 연구대상

본 연구에서는 11년(2008년-2018년) 동안 우리나라 16개 광역자치단체에서 수행된 소방행정과 소방예산을 연구대상으로 사용하였다.

### 2.2 연구방법

연구방법은 학술논문, 소방청 간행물, 관계법령, 참고문

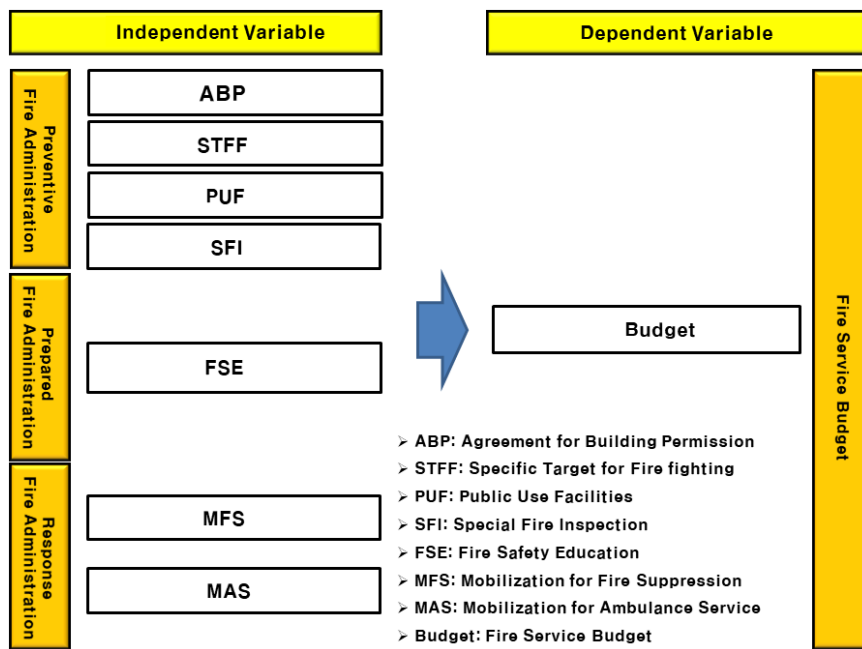


Figure 1. Research model.

헌 등을 이용한 질적 분석과 패널자료를 이용한 실증 분석을 병행하여 사용하였다. 통계분석에 사용된 자료는 소방청 간행물인 ‘소방행정자료및통계’와 ‘예방소방행정통계’에 수록된 자료를 발취하여 사용하였으며, 간행물이 수록되지 않은 자료는 소방청 내부자료를 사용하였다. 자료 분석은 통계패키지 프로그램(Stata 14.0, SPSS win 18.0, Excel 등)을 사용하였으며, 통계처리방법으로는 기술통계분석, 상관분석, 회귀분석(합동 회귀분석, 고정효과모형 기반 회귀분석, 임의효과모형 기반 회귀분석)을 사용하였다.

**2.3 연구모형 및 변인 조작**

본 연구에 사용된 연구모형은 Figure 1과 같다. 독립변인은 건축허가동의(ABP), 특정소방대상물(STFF), 다중이용업(PUF), 소방특별조사(SFI), 소방교육 및 훈련(FSE), 화재진압출동(MFS), 구급출동(MAS)이며, 종속변인은 소방예산(Budget)이다. 본 연구에서 사용된 변인에 영향을 미칠 수 있는 다른 요인을 통제하기 위해 광역자치단체의 인구수, 면적, 소방대상물의 개소 등을 사용하여 변인을 조작하였다(Table 1).

소방예산의 경우, 예산에 대한 평균이 오른쪽으로 꼬리가 긴(Right-skewed) 분포를 보여서, 로그(log)값을 취해 정규분포 곡선으로 변환하여 사용하였다. 설정된 연구모형을 기반으로 하는 회귀방정식은 다음과 같다.

$$y(\log Budget) = \alpha + \beta_1(ABP) + \beta_2(STFF) + \beta_3(PUF) + \beta_4(SFI) + \beta_5(FSE) + \beta_6(MFS) + \beta_7(MAS) + \epsilon_{it}$$

여기서, Budget은 소방예산, ABP는 건축허가동의를,

STFF는 특정소방대상물을, PUF는 다중이용업을, SFI는 소방특별조사를, FSE는 소방교육 및 훈련을, MFS는 화재진압출동을, 그리고 MAS는 구급출동을 의미한다.  $\alpha$ 는 상수항,  $\beta_1 - \beta_7$ 는 독립변인의 계수,  $\epsilon$ 는 확률적으로 발생한 오차항을 의미한다.

**2.4 변인 선정 및 조작적 정의**

독립변인은 예방소방행정, 대비소방행정, 대응소방행정으로 설정하였으며, 종속변인은 소방예산으로 설정하였다. 예방소방의 하위 변인으로는 건축허가동의, 특정소방대상물, 다중이용업, 소방특별조사를 사용하였다. 대비소방의 하위 변인으로는 소방훈련 및 교육을 사용하였다. 대응소방의 하위변인으로는 화재진압출동과 구급출동을 사용하였다. 종속변인으로는 소방예산을 사용하였다.

예방소방행정은 화재를 포함한 재난과 안전사고의 발생하였을 때 초래될 수 있는 손실 및 발생확률을 낮추기 위한 소방조직의 행정행위로 정의하고 사용하였다. 예방소방에는 건축허가동의, 특정소방대상물 현황분석, 다중이용업 현황분석, 다중이용업 안전시설 등 완비 증명 발급, 고층건축물의 현황분석, 화재경계지구 설정, 소방안전관리자 선임, 소방특별조사 등이 있다. 이 중 소방안전관리자 선임, 화재경계지구 설정 등은 자료 확보 어려움으로 하위변인으로 선정하지 못했다. 선정된 변인의 조작적 정의는 다음과 같다.

건축허가동의는 「화재예방, 소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률」<sup>(19)</sup>(이하 소방시설법) 제7조에 의해 건축물 등의 신축, 증축, 개축, 재축 또는 이전의 허가·협의 및 사용승인의 권한을 가진 행정기관은 건축허가 등을 함에

**Table 1.** Explanation of variable

Variable	Factor	Explanation	Manipulation of variable
Independent variable	Agreement for building permission (ABP)	No. of ABP	No. of ABP /Area
	Specific target for fire fighting (STFF)	No. of STFF	No. of STFF /Person
	Public use facilities (PUF)	No. of PUF	No. of PUF /Person
	Special fire inspection (SFI)	No. of SFI by Plan Annual Events	No. of inspection /No. of target
	Fire safety education (FSE)	No. of Person in FSE related MSF /No. of MSF (A)	A+B
		No. of Person in FSE related PUF /No. of PUF (B)	
	Mobilization for fire suppression (MFS)	No. of MFS	No. of MFS /Person
Mobilization for ambulance service (MAS)	No. of MAS	No. of MAS /Person	
Dependent variable	Budget	Fire service budget	log(Fire service budget/Person)

있어서 미리 그 건축물 등의 소재지 또는 시공지를 관할하는 소방서장 또는 소방본부장의 동의를 받지 아니하고는 사용승인 또는 허가를 할 수 없도록 한 제도이다. 본 연구에서 사용하는 건축허가동의는 위의 정의에 따라 소방관서에서 건축허가동의를 실시한 건수로 정의하고 사용하였다.

특정소방대상물의 정의는 소방시설법<sup>(19)</sup> 제5조에 의해 대통령령에서 정하는 소방시설을 설치하여야 하는 소방대상물로 정의할 수 있으며, 그 대상물을 30종으로 분류하고 있다. 소방시설법<sup>(19)</sup> 제9조에서는 특정소방대상물의 관계인은 대통령령으로 정하는 소방시설을 소방청장이 정하여 고시하는 화재안전기준에 따라 설치 또는 유지·관리하여야 한다고 명시하고 있다. 하지만 소방시설법<sup>(19)</sup>에 의한 특정소방대상물의 정의는 예방소방행정에 대한 내용과 의미를 충분히 설명하고 있지 못하고 있다. 그러므로 본 연구에서는 법규의 전체적인 내용과 맥락을 종합적으로 고려하여, 특정소방대상물의 사전적 정의를 불특정 다수인이 이용하는 건물 또는 시설로 화재가 발생하였을 때 다수의 인명피해 발생 및 재산피해가 우려되는 곳으로 사용하였다. 더하여 특정소방대상물의 현황 분석은 화재를 포함한 재난 및 안전사고가 발생하였을 때 효율적인 대응활동을 수행하기 위하여 소방조직이 특정소방대상물의 위치, 구조, 특징 등의 정보 수집 및 분석을 하는 행정행위로 정의하고 사용하였다. 이에 따라 본 연구에서 독립변인으로 사용되는 특정소방대상물은 소방행정조직이 시행하는 특정소방대상물의

현황 분석으로 정의하고 사용하였다.

다중이용업은 「다중이용업소의 안전관리에 관한 특별법」<sup>(20)</sup> (이하 다중이용소법) 제2조에 의해 불특정 다수인이 이용하는 영업 중 화재가 발생하였을 때 다수의 인명피해 발생이 우려되는 대상으로 대통령이 정하는 영업소로 정의하고 사용하였다. 더하여 다중이용업 현황 분석은 화재를 포함한 재난 및 안전사고 발생이 발생하였을 때 효율적인 대응활동을 수행하기 위하여 소방조직이 다중이용업의 위치, 구조, 특징 등의 정보 수집 및 분석을 하는 행정행위로 정의하고 사용하였다. 이에 따라 본 연구에서 독립변인으로 사용되는 다중이용업은 소방행정조직이 시행하는 다중이용업의 현황 분석으로 정의하고 사용하였다.

소방특별조사는 소방시설법<sup>(19)</sup> 제4조에 의해 화재 발생 우려가 높거나 최근 대형화재 발생과 유사한 대상 또는 건축물 내에 노유자 시설, 다중이용업소, 숙박시설 등이 있는 대상에 대하여 소방안전관리 사항을 점검하는 것으로 정의하고 사용하였다.

대비소방행정은 화재를 포함한 재난과 안전사고가 발생이 우려되거나 발생할 경우를 대비하여 평상시 재난의 대비 및 상황관리 업무를 수행하는 소방조직의 행정행위로 정의하고 사용하였다. 대비소방행정에는 소방교육 및 훈련, 소방안전체험관 운영, 재난대응 안전한국훈련 등이 있다. 이 중 소방안전체험관 운영, 재난대응 안전한국훈련 등은 자료확보 어려움으로 하위변인으로 선정하지 못했다.

Table 2. Mean of Variables

Year	ABP (case / m <sup>2</sup> )	STFF (case / person)	PUF (case / person)	SFI (case / case)	FSE (person / case)	MFS (case / person)	MAS (case / person)	Budget (million won / person)
2008	1.34	$1.89 \times 10^{-2}$	$3.57 \times 10^{-3}$	$2.64 \times 10^{-1}$	6.90	$1.13 \times 10^{-3}$	$3.88 \times 10^{-2}$	$5.99 \times 10^{-3}$
2009	1.24	$1.89 \times 10^{-2}$	$3.57 \times 10^{-3}$	$2.64 \times 10^{-1}$	6.51	$1.12 \times 10^{-3}$	$3.89 \times 10^{-2}$	$6.06 \times 10^{-3}$
2010	1.22	$1.94 \times 10^{-2}$	$3.60 \times 10^{-3}$	$2.56 \times 10^{-1}$	5.55	$1.08 \times 10^{-3}$	$4.27 \times 10^{-2}$	$7.87 \times 10^{-3}$
2011	1.42	$1.96 \times 10^{-2}$	$3.69 \times 10^{-3}$	$1.75 \times 10^{-1}$	4.49	$9.60 \times 10^{-4}$	$4.27 \times 10^{-2}$	$8.19 \times 10^{-3}$
2012	1.56	$2.01 \times 10^{-2}$	$3.82 \times 10^{-3}$	$1.96 \times 10^{-1}$	3.13	$9.94 \times 10^{-4}$	$4.23 \times 10^{-2}$	$9.01 \times 10^{-3}$
2013	1.43	$2.06 \times 10^{-2}$	$3.74 \times 10^{-3}$	$9.62 \times 10^{-2}$	2.38	$9.59 \times 10^{-4}$	$4.45 \times 10^{-2}$	$1.14 \times 10^{-2}$
2014	1.46	$2.15 \times 10^{-2}$	$3.49 \times 10^{-3}$	$1.89 \times 10^{-1}$	2.10	$9.17 \times 10^{-4}$	$4.46 \times 10^{-2}$	$1.03 \times 10^{-2}$
2015	1.66	$2.93 \times 10^{-2}$	$3.47 \times 10^{-3}$	$8.50 \times 10^{-1}$	2.25	$9.09 \times 10^{-4}$	$4.78 \times 10^{-2}$	$1.07 \times 10^{-2}$
2016	1.73	$3.04 \times 10^{-2}$	$3.44 \times 10^{-3}$	$1.17 \times 10^{-1}$	2.04	$9.57 \times 10^{-4}$	$5.06 \times 10^{-2}$	$1.21 \times 10^{-2}$
2017	1.71	$3.09 \times 10^{-2}$	$3.46 \times 10^{-3}$	$1.25 \times 10^{-1}$	2.00	$9.05 \times 10^{-4}$	$5.28 \times 10^{-2}$	$1.52 \times 10^{-2}$
2018	1.59	$3.15 \times 10^{-2}$	$3.45 \times 10^{-3}$	$1.34 \times 10^{-1}$	2.57	$9.60 \times 10^{-4}$	$5.50 \times 10^{-2}$	$1.53 \times 10^{-2}$
Total	$1.49 \pm 0.18$	$2.37 \times 10^{-2} \pm 5.45 \times 10^{-3}$	$3.57 \times 10^{-3} \pm 1.29 \times 10^{-4}$	$2.42 \times 10^{-1} \pm 2.10 \times 10^{-1}$	$3.63 \pm 1.89$	$9.90 \times 10^{-4} \pm 8.21 \times 10^{-5}$	$4.55 \times 10^{-2} \pm 5.40 \times 10^{-3}$	$1.02 \times 10^{-2} \pm 3.20 \times 10^{-3}$

Note) Agreement for Building Permission: ABP, Specific Target for Fire Fighting: STFF, Public Use Facilities: PUF, Special Fire Inspection: SFI, Fire Safety Education: FSE, Mobilization for Fire Suppression: MFS, Mobilization for Ambulance Service: MAS, Fire Service Budget: Budget.

선정된 변인의 조작적 정의는 다음과 같다.

소방교육 및 훈련은 소방시설법<sup>(19)</sup> 제22조에 의해 다수인이 많이 출입하거나 석유화학공장 등 화재발생시 많은 재산 및 인명피해가 우려되는 소방대상물에 거주 또는 상시 근무하는 사람에 대한 정기적인 훈련을 포함한 각종 교육을 통하여 화재발생이 발생하였을 때 피해를 효율적으로 감소화하기 위한 제도로 정의하고 사용하였다. 소방조직의 행정행위로서 각종 소방교육 및 훈련 중 패널자료 확보가 가능한 특정소방대상물 관계인에 대한 소방교육과 다중이용업 관계인에 대한 소방교육의 합을 소방교육 및 훈련의 자료로 사용하였다.

대응소방행정은 소방대가 화재를 포함한 재난과 안전사고가 발생하였을 때 화재진압, 구급, 구급활동 등을 통하여 재산 및 인명피해를 최소화하기 위한 활동으로 정의하고 사용하였다. 대응소방행정에는 화재진압활동, 구급활동, 구조활동, 긴급구조통제단 운영 등이 있다. 이 중 긴급구조통제단의 설치 및 운영은 패널자료 확보 어려움으로, 구조출동은 2012년부터 비응급 생활안전활동 서비스를 시작하였기 때문에 대응소방행정의 변인으로 사용하지 않았다.

### 3. 연구결과

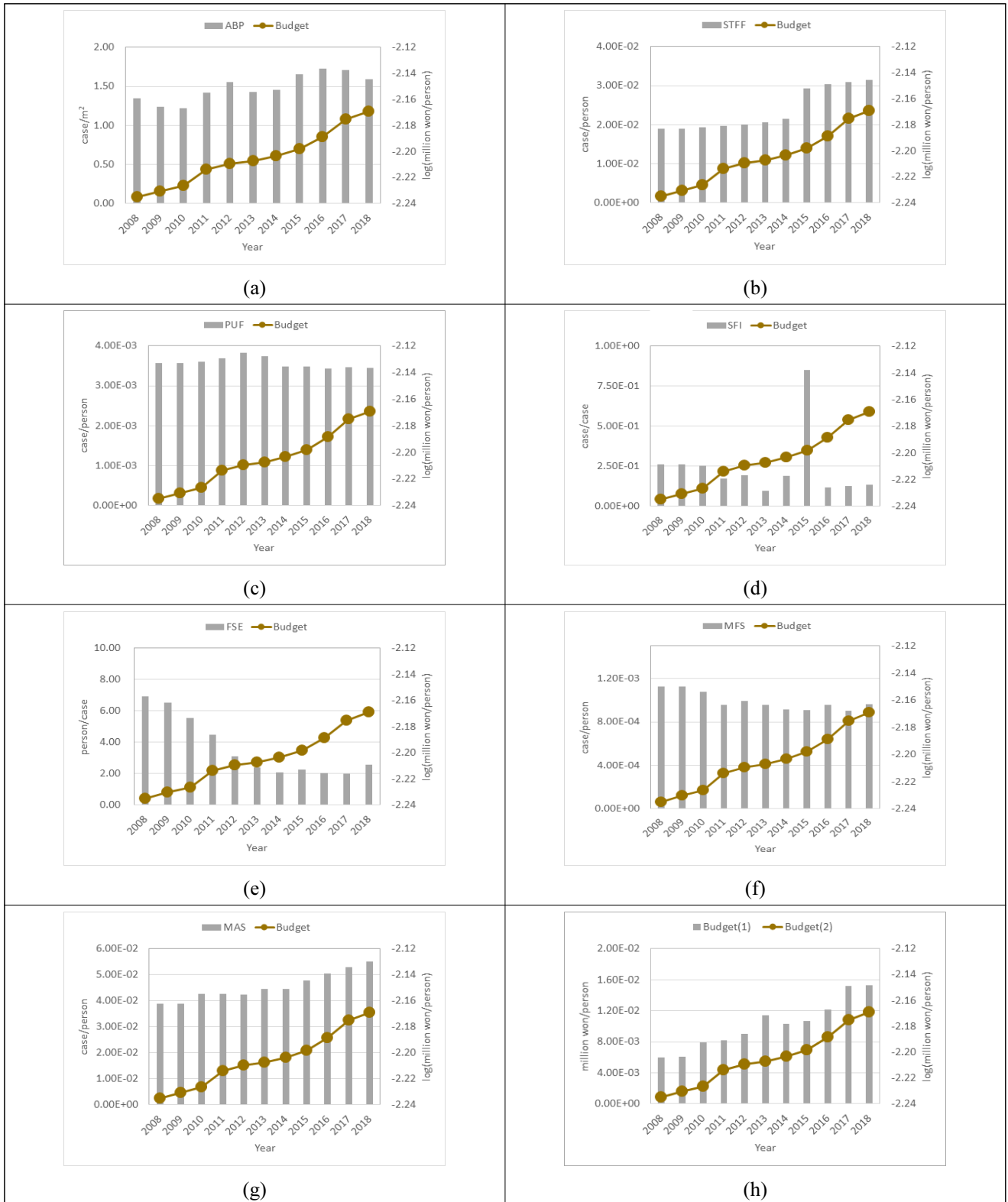
#### 3.1 기초통계 및 상관분석

사용된 변인의 기초통계분석 결과는 Table 2와 같으며, Figure 2는 Table 2를 도표화 한 것이다. 11년(2008년-2018년) 동안 건축허가동의(ABP)는  $1.49 \pm 0.18$ 건/면적, 특정소

방대상물(STFF)은  $2.37 \times 10^{-2} \pm 5.45 \times 10^{-3}$ 개소/명, 다중이용업(PUF)은  $3.57 \times 10^{-3} \pm 1.29 \times 10^{-4}$ 개소/명, 소방특별조사(SFI)는  $2.42 \times 10^{-1} \pm 2.10 \times 10^{-1}$ 개소/개소, 소방교육 및 훈련(FSE)은  $3.63 \pm 1.89$ 개소/명, 화재진압출동(MFS)은  $9.90 \times 10^{-4} \pm 8.21 \times 10^{-5}$ 건/명, 구급출동(MAS)은  $4.55 \times 10^{-2} \pm 5.40 \times 10^{-3}$ 건/명, 소방예산(Budget)은  $1.02 \times 10^{-2} \pm 3.20 \times 10^{-3}$ 백만원/명의 평균을 나타냈다. 이 값에 log를 취하면 약  $-2.21 \pm 0.02$ 를 나타낸다.

기초통계분석에서 특정소방대상물과 구급출동은 해당 기간 동안 지속적으로 증가하고 있는 것으로 나타났다. 2008년도와 비교하여 2018년 기준 건축허가동의(ABP)는 약 1.19배, 특정소방대상물(STFF)은 1.67배, 다중이용업(PUF)은 0.97배, 소방특별조사(SFI)는 0.51배, 소방교육 및 훈련(FSE)은 0.37배, 화재진압출동(MFS)은 0.85배, 구급출동(MAS)은 1.42배, 소방예산(Budget)은 0.97배 증가한 것으로 나타났다. 화재진압출동의 감소, 구급출동의 증가, 소방예산의 증가는 2001년부터 2009년까지 추세를 탐색한 Kim<sup>(13)</sup>의 선행연구 결과와 동일한 경향이다.

각 변인의 기초통계분석 결과는 다양한 설명을 가능하게 한다. 특정소방대상물의 증가는 경제사회발전에 따라 복합 고층 건축물이 늘어났기 때문이라 추론된다. 화재발생위험 측면에서 바라보면, 특정소방대상물은 불특정 다수인이 이용하는 시설 및 건물로 화재가 발생하였을 때 다수의 인명피해 및 재산피해 발생이 우려되는 곳으로, 화재를 포함한 안전사고에 대해 위험도가 증가했다는 해석도 가능하다. 소방특별조사는 2015년에 급격히 증가하였는데 이는



**Figure 2.** Variation curves of (a) ABP and budget, (b) STFF and budget, (c) PUF and budget, (d) SFI and budget, (e) FSE and budget, (f) MFS and budget, (g) MAS and budget, and (h) Budget(1) and Budget(2) over year.

세월호 사건을 계기로 시행한 소방특별조사의 확대 시행 때문으로 추론된다. 2015년을 제외한 소방특별조사는 지속해서 감소하고 있는데, 이는 신공공관리론을 기반으로 하

는 소방시설 자체점검 제도의 도입 때문이라 추론된다. 특정소방대상물과 소방시설 자체점검 제도에 관한 추가 설명은 패널회귀분석 결과에 기술하였다. 소방교육 및 훈련의

Table 3. Correlation of Variables

Variables	ABP	STFF	PUF	SFI	FSE	MFS	MAS	Budget
ABP	1							
STFF	-0.371***	1						
PUF	0.256***	-0.199***	1					
SFI	-0.095	0.030	-0.040	1				
FSE	0.084	-0.134*	0.045	0.041	1			
MFS	-0.637***	0.336***	0.014	0.053	0.100	1		
MAS	-0.201***	0.390***	0.159**	0.045	-0.175**	0.333***	1	
Budget	-0.208***	0.484***	-0.033	-0.098	-0.316***	0.262***	0.680***	1

Note) \*p < 0.1, \*\*p < 0.05, \*\*\*p < 0.01, Agreement for Building Permission: ABP, Specific Target for Fire Fighting: STFF, Public Use Facilities: PUF, Special Fire Inspection: SFI, Fire Safety Education: FSE, Mobilization for Fire Suppression: MFS, Mobilization for Ambulance Service: MAS, Fire Service Budget: log(Budget).

Table 4. Breusch-Pagan Test for Heteroskedasticity

Breusch-Pagan Test	Chi-Squared Test (chi2)	p-value
Heteroskedasticity	11.63***	0.0007

감소는 정보통신기술의 발전으로 사이버교육 증가, 교육과정의 변화, 교육대상자의 변화 등의 복합적인 요인으로 추론된다. 소방시설법<sup>(19)</sup>에 의하면 특정소방대상물의 관계인과 소방안전관리자는 그 장소에 거주 또는 상시 근무하는 사람에게 소방안전관리에 필요한 훈련과 교육을 연 1회 이상 실시해야 한다. 화재진압출동의 감소는 선행연구에서 경제사회의 발전과 함께 안전의식의 향상과 사전예방활동의 개선으로 화재나 안전사고가 과거보다 감소한 것으로 추론하고 있다<sup>(13)</sup>. 구급출동의 증가는 화재와는 별개로 질병환자, 교통사고, 각종 안전사고에 의한 응급환자가 증가하였기 때문이라 추론된다. 소방예산의 증가는 경제사회가 발전하면서 1인당 국민소득이 증가하면서 안전에 대한 욕구가 증가하였기 때문이라 추론된다. 더하여 금년도 소방예산은 전년도 예산에 비해 조금씩 증가한다는 점증이론 때문이라는 이유도 있을 것이다<sup>(13)</sup>.

Table 3은 변인 간의 상관관계 분석결과이다. 특정소방대상물-소방예산, 화재진압출동-소방예산, 구급출동-소방예산은 양(+)의 상관관계를 보였으며, 건축허가동의-소방예산, 소방교육 및 훈련-소방예산은 음(-)의 상관관계를 보였다. 이들은 p-value가 < 0.01 이하에서 유의한 것으로 나타났다. Rea와 Parker<sup>(21)</sup>의 선행연구는 Pearson 상관계수가 0.8~1.0은 매우 강한 양(+)의 상관관계, 0.6~0.8은 강한 양(+)의 상관관계, 그리고 0.2~0.4는 보통의 양(+)의 상관관계로 보았다.

### 3.2 패널회귀분석

종속변인에 대한 독립변인의 영향을 분석하기 위하여, 패널

회귀분석을 실시하였다. 패널회귀분석은 고정계수(Constant coefficient)모형의 합동회귀분석(pooled Ordinary Least Squares, pooled OLS)을 측정했으며, 변동계수(Varying coefficient)모형의 고정계수모형 중 고정효과(Fixed effect)모형(OLS-FE)과 임의효과(Random effect)모형(OLS-RE)을 측정했다. 패널회귀분석을 실시하기 전에 다중공선성과 이분산성을 Variance inflation factor (VIF) 분석과 Breusch-Pagan 검정을 통해서 확인했다. VIF 분석결과, 값이 1.46으로 나타나 다중공선성이 없는 것을 확인했다. Breusch-Pagan검정 결과는 Table 4와 같다. Table 4에서 보는 바와 같이 Chi-squared test (chi2)가 11.63, p-value가 0.0007에서 이분산성이 없는 것을 확인했다.

패널회귀모형의 추정 결과는 Table 5와 같다. pooled OLS는 자료가 패널 구조라는 사실을 무시하고 횡단면적으로 회귀분석을 추정하는 방법이다<sup>(22)</sup>. 패널 개체특성을 고려한 확률효과 모형은 OLS-RE이다. Breusch-Pagan의 Lagrangian multiplier 검정을 이용하여 pooled OLS와 OLS-RE 중 어느 모형을 추정하는 것이 합리적인지 확인하였다. 그 결과 chi2는 97.73으로 나타났으며 유의확률이 0.01보다 작게 나타났다. 그러므로 pooled OLS 모형 추정보다는 OLS-RE 모형을 추정해야 한다는 결론을 내릴 수 있었다.

패널 회귀모형에서 오차항  $u_i$ 를 확률효과로 볼 것인지 아니면 고정효과로 볼 것인지에 따라 추정방법이 달라진다. 패널 개체에 따라 상수항이 달라지는 회귀모형으로 쓸 수도 있다.

$$y_{it} = (\alpha + u_i) + \beta x_{it} + e_{it}$$

**Table 5.** Results for Panel OLS

Variables	Model for OLS		
	Pooled OLS	OLS-RE	OLS-FE
ABP	0.0054259 (0.71)	-0.0136476 (-1.11)	-0.0261785 (-1.28)
STFF	3.747976*** (3.71)	2.327649* (1.92)	1.10567 (0.82)
PUF	-25.61653 (-1.60)	-13.24499 (-0.60)	-6.782545 (-0.26)
SFI	-0.0988477** (-2.43)	-0.1052274** (-3.31)	-0.1008445** (-3.20)
FSE	-0.0115684** (-3.52)	-0.006736** (-2.43)	-0.0062897** (-2.21)
MFS	36.24169 (0.78)	-122.0818** (-2.11)	-159.3312** (-2.37)
MAS	10.08771*** (9.70)	14.29851*** (10.39)	16.30193*** (9.99)
R <sup>2</sup>	0.5749	0.6562	0.6602
F-test	32.45***		42.48***
Wald chi2		289.83***	-
Breusch-Pagan Test	97.73***		-
Hausman Test	-	41.11***	

Note) \* p < 0.1, \*\* p < 0.05, \*\*\* p < 0.01, Agreement for Building Permission: ABP, Specific Target for Fire Fighting: STFF, Public Use Facilities: PUF, Special Fire Inspection: SFI, Fire Safety Education: FSE, Mobilization for Fire Suppression: MFS, Mobilization for Ambulance Service: MAS, Fire Service Budget: Budget, Pooled Ordinary Least Squares: pooled OLS, Ordinary Least Squares based Random Effect Model: OLS-RE, Ordinary Least Squares based Fixed Effect Model: OLS-FE.

OLS-RE에서는 상수항 ( $\alpha + u_i$ )가 확률분포를 따르는 확률변인이 되며, OLS-FE에서는 상수항 ( $\alpha + u_i$ )를 패널 개체별로 고정되어 있는 모수로 해석한다. 즉,  $(\alpha + u_i) \sim N(\alpha, \sigma_u^2)$ 의 분포를 따르는 것으로 가정한다. Hausman test를 통해서 OLS-RE와 OLS-FE 중 어느 것을 추정해야 하는지 확인하였다. 검정결과 chi2가 41.11이고, p-value 값이 0.0000로 0.05% 유의수준에서 귀무가설이 기각되었다. 그러므로 OLS-RE보다는 OLS-FE를 추정해야 한다는 결론을 얻을 수 있었다.

OLS-FE 결과를 살펴보면, 예비소방행정의 건축허가동의, 특정소방대상물, 다중이용업은 소방예산에 유의미한 영향을 미치지 못하는 것으로 나타났다. 한편, 소방특별조사는 0.05% 수준에서 소방예산에 유의미한 음(-)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 대비소방행정의 소방교육 및 훈련도 0.05% 수준에서 소방예산에 유의미한 음(-)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 대응소방행정의 구급출동은 0.01%수준에서 소방예산에 유의미한 양(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났지만, 화재진압출동은 0.05% 수준에서 소방예산에 유의미한 음(-)의 영향을 미치는 것으로 나타났다.

소방특별조사에 대한 OLS-FE 결과를 살펴보면, 시간에 따라 소방특별조사가 감소하면서 소방예산이 증가하고 있

는 것으로 나타나고 있다. 이 결과는 신공공관리론을 바탕으로 도입한 소방시설 자체점검 제도 때문이라 추론된다. 소방시설법<sup>19)</sup> 제25조에 의하면 특정소방대상물의 관계인은 당해 장소에 설치되어 있는 소방시설에 대하여 정기적으로 자체점검을 실시하거나, 관리업자 또는 소방안전관리자로 선임된 소방시설관리사 및 소방기술사로 하여금 정기적으로 점검하게 해야 한다. 한편, 소방특별조사는 소방시설법<sup>19)</sup> 제4조에 의해 화재 발생 우려가 높거나 최근 대형 화재 발생과 유사한 대상 또는 건축물 내에 숙박시설, 다중이용업소, 노유자시설 등이 있는 대상에 대하여 소방안전관리에 대한 사항을 점검한다. 소방시설 자체점검과 소방특별조사 모두 특정소방대상물을 점검대상으로 하고 있다. 그러므로 소방예산은 시간에 따라 증가하고 있지만, 소방시설의 점검은 신공공관리론의 영향으로 소방행정조직이 아닌 시장으로 이양되었기 때문이라 추론된다.

소방교육 및 훈련에 대한 OLS-FE 결과를 살펴보면, 시간에 따라 소방교육 및 훈련이 감소하면서 소방예산은 증가하고 있는 것으로 나타나고 있다. 이는 소방정책의 변화 때문이라 추론된다. 본 논문에서 사용되는 소방교육 및 훈련은 특정소방대상물과 다중이용업의 관계인에 대한 교육 실적을 사용하고 있다. 경제발전이 되면서 소방예산은 증



가하는 반면 소방요구의 변화로 인해 소방교육 및 훈련에 대한 교육대상, 교육내용, 교육시간, 보수교육 이수 기간 등이 변하면서 수치가 감소하는 것으로 보인다.

화재진압출동에 대한 OLS-FE 결과를 살펴보면, 시간에 따라 화재진압출동이 감소하면서 소방예산은 증가하고 있는 것으로 나타나고 있다. 이는 화재나 안전사고에 대한 의식과 사전대응이 개선되면서 화재나 각종 안전사고가 감소하였지만, 소방예산은 지속적으로 증가하였기 때문이라 추론된다.

구급출동에 대한 OLS-FE 결과를 살펴보면, 시간에 따라 구급출동이 증가하면서 소방예산은 증가하고 있는 것으로 나타나고 있다. 구급출동이 증가하는 이유는 화재나 각종 사건사고에 대한 응급환자의 증가보다는 평균수명의 증가와 질병환자의 증가로 인해 구급대상자가 급격하게 증가한 것으로 추론된다. 이에 따라 구급출동이 증가하면서 소방예산도 같이 증가하는 것으로 보인다.

대응소방행정에 대한 OLS-FE 결과는 2001년부터 2009년까지의 화재진압출동, 구조출동, 구급출동의 패널자료를 사용하여 소방예산에 대한 영향을 탐색한 Kim<sup>(13)</sup>의 선행연구 결과와 비교분석이 가능하다. Kim<sup>(13)</sup>의 선행연구와 비교하여, 구급출동이 소방예산에 유의미한 양(+)의 효과를 미치는 것은 동일한 결과이다. 화재진압출동의 경우도, 회귀식의 계수 값이 음으로 나타난 것은 동일한 결과이다. 하지만 선행연구에서는 화재진압출동이 소방예산에 유의미한 효과를 미치지 않는 것으로 나타났지만, 본 연구결과에서는 소방예산에 유의미한 음(-)의 효과를 미치는 것으로 나타났다. 이는 시간에 따라 영향력이 달라진 것을 수도 있으며, 선행연구에서 사용되지 않은 OLS-FE 분석방법을 사용했기 때문에 나타나는 현상일 수도 있다.

#### 4. 결론 및 토의

본 연구는 총체주의이론과 일반체제이론을 바탕으로 소방수요(요구)가 소방예산에 미치는 영향을 분석하고자 수행되었다. 이를 위해 최근 11년(2008년-2018년) 동안 16개 광역자치단체에서 수행된 예방소방행정(건축허가동의, 특정소방대상물, 다중이용업, 소방특별조사), 대비소방행정(소방교육 및 훈련), 대응소방행정(화재진압출동, 구급출동) 그리고 소방예산에 대한 패널자료를 이용하여 실증 분석을 실시하였다. 분석결과, 예비소방행정의 소방특별조사와 대비소방행정의 소방교육 및 훈련, 그리고 대응소방행정의 화재진압출동은 소방예산에 유의미한 음(-)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 한편, 대응소방행정의 구급출동은 0.01%수준에서 소방예산에 유의미한 양(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이 연구결과는 우리나라 소방행정의 패러다임이 재난수용(복구중심)에서 재난대응(현장대응중심)을 지나 재난대비(대비중심)로 변화되고 있다는 정부부처의 발표를 지지하는 결과라고 할 수 있다.

본 연구는 선행연구에서 다루지지 않았던 예방소방행정과 대비소방행정을 소방수요에 포함시키고, 소방예산에 미치는 영향을 실증적으로 분석하였다는 데 그 의의가 있다. 이는 소방예산이 소방행정의 패러다임 변화를 반영하고 있는지, 소방예산이 수요요인의 영향이 존재하고 있는지, 실제로 존재하는지, 존재한다면 양태 내지 크기는 어느 정도인지 등을 실증적으로 분석하였다는 데 그 의의가 있다. 그럼에도 불구하고 본 연구는 다음과 같은 한계를 가지고 있다. 먼저 독립변인(예방소방행정, 대비소방행정, 대응소방행정)의 하위요인들이 상위요인을 모두 설명하지 못하는 데 발생하는 일반화의 한계가 있다. 예를 들어, 소방조직에서 수행되는 예방소방행정으로는 건축허가동의, 특정소방대상물 현황분석, 다중이용업 현황분석, 다중이용업 안전시설 등 완비 증명 발급, 소방특별조사와 대비소방행정의 소방교육 및 훈련을 제외하고 위험물제조소 현황분석, 대형화재취약대상 현황분석 등의 행정행위도 있다. 또한, 대응소방행정으로는 화재진압출동과 구급출동을 제외하고 구조출동 등의 행정행위도 있다. 그러므로 소방행정의 패러다임 변화를 분석함에 있어 해당되는 행정행위를 전체적으로 설명할 수 있는 측정도구 개발과 이를 이용한 분석방법이 개발될 필요가 있다. 다음으로 본 논문에서는 재난관리 생애주기에 해당하는 소방행정서비스를 모두 포함하지 못하고 있는 한계를 가지고 있다. 소방행정서비스를 재난관리 생애주기로 분류하면 예방소방행정, 대비소방행정, 대응소방행정, 복구소방행정으로 나눌 수 있는데, 본 논문에서는 소방수요에 복구소방행정을 포함하고 있지 않다. 그러므로 향후 연구에는 소방예산에 영향을 미치는 요인을 탐색하기 위해 복구소방행정의 소방수요를 반영하는 연구가 필요하다.

#### 후 기

본 연구는 국토교통부 빅데이터 기반 항공안전관리 보안인증 기술 개발사업의 연구비 지원(20BDAS-C151636-02)에 의해 수행되었습니다.

#### References

1. Y. -S. Ko, "Growth of the Korean Economy and Role of Government: Past, Present and Future", Korea Development Institute all Rights Reserved, pp. 1-404 (2008).
2. International Monetary Fund, "Gross Domestic Product 2018", Retrieved from <https://www.imf.org> (2019).
3. Y. -C. Choi, "A Study on Types of Disasters Affecting City Safety", Journal of the Architectural Institute of Korea Structure & Construction, Vol. 35, No. 6, pp. 93-100 (2019).
4. J. J. Choi, "Introduction to Fire Science", Hyungseul Publishing (2006).

5. National Council of Professors in Department of Fire Science, "Introduction to Fire Science", Dong Hwa Technology Publishing (2018).
6. J. Y. Hur and J. H. Lee, "Study on Building a Disaster Management System Responding to Future Disaster-Using Expert Survey Method-", *Crisisonomy*, Vol. 10, No. 10, pp. 173-195 (2014).
7. K. G. Yang, "A Study on the Improvement of Local Government Disaster Management Organization-Integrated Disaster Management Organization Design-", *Gyeongnam Development*, Vol. 85, No. 3, pp. 66-86 (2007).
8. G. J. Kwon, "Analysis on the Disaster Management System Status of Local Governments and Improvement: Approach Focusing on Cities, Provinces and Boroughs", *Crisisonomy*, Vol. 8, No. 5 pp. 15-32 (2012).
9. J. H. Lee. "Analysis of an Expectation-Disconfirmation on Budgetary Decision-making Process in Disaster Management of Local Government", *Crisisonomy*, Vol. 6, No. 4, pp. 29-46 (2010).
10. S. E. Choi, "Security Budget Analysis and Effective Budgeting" *Crisisonomy*, Vol. 10, No. 9, pp. 179-203 (2014).
11. J. -D. Kim and H. D. Kim, "The Relationship Between Fire Service Demand and Project Budget", *Journal of Korean Institute of Fire Science & Engineering*, Vol. 21, No. 3. pp. 24-32 (2007).
12. J. -D. Kim, "A Study on the Influence of Fire Service Budget for Fire Service Force", *Journal of the Korean Society of Hazard Mitigation*, Vol. 8, No. 4, pp. 67-74 (2008).
13. J. -D. Kim, "A Comparative Study on the Determinant of Fire Service Budget and Police Service Budget", *Journal of Korean Institute of Fire Science & Engineering*, Vol. 24, No. 3, pp. 119-130 (2010).
14. J. -D. Kim, "A Study on Factors Influencing Fire Service Power-An Analysis of the Fundamental Variable for Fire Service Budget-", *Journal of Korean Institute of Fire Science & Engineering*, Vol. 22, No. 2, pp. 9-19 (2008).
15. K. Namkoong and H. -S. Ha, "Reallocating Input Resources for Public Service through DEA Efficiency Measures: A Case Study of Public Fire Service in Kyonggi Provincial Government", *Korean Review of Organizational Studies*, Vol. 1, No. 1, pp. 1-24 (2004).
16. D. H. Kim and D. K. Lee, "Dynamic Efficiency Analysis of Fire Administration Service", *Crisisonomy*, Vol. 9, No. 1, pp. 25-46 (2013).
17. K. R. Yoo, "Evaluating the Efficiency of Public Budgets: An Application of Bootstrap Data Envelopment Analysis to Fire Budgets", *The Korea Journal of Local Public Finance* Vol. 15, No. 2, pp. 29-55 (2010).
18. Ministry of Public Safety and Security, "The 4th Industrial Revolution-based Public Safety Service is Promoted", Press Release (2017.05.25.).
19. Korea Ministry of Government Legislation, "Act on Fire Prevention, Installation and Maintenance of Firefighting Facilities and Safety Management", No. of Law 15810, Enforce a Law (2019).
20. Korea Ministry of Government Legislation, "Special Act on Safety Management in Multi-Use Stores", No. of Law 15809, Enforce a Law (2019).
21. L. M. Rea and R. A. Parker, "Designing & Conducting Survey Research, A Comprehensive Guide (3rd edition)", San Francisco, CA: Jossey-Bass (2005).
22. I. -S. Min and P. S. Choi, "Panel Data Analysis Version 15", 2nd Edition, Jiphil Media, pp. 79-126 (2019).