

[Research Paper]

소방안전 R&D 성과에 영향을 미치는 요인 분석 - 현장중심형 소방활동지원 기술개발사업을 중심으로 -

임유리 · 신영민* · 안용한**†

중앙소방학교 소방과학연구실 연구원, *한양대학교 건축시스템공학과 대학원생, **한양대학교 건축시스템공학과 교수

Analysis on Factors that affect Fire Safety R&D Performance - Focused on the Field-oriented Support of Fire Fighting Technology R&D Program -

You-Ri Lim · Young-Min Shin* · Yong-Han Ahn**†

Researcher, National Fire Research Laboratory, National Fire Service Academy,

*Graduate student, Department of Architectural Engineering, Hanyang University,

**Professor, Dept. of Architectural Engineering, Hanyang Univ.

(Received November 6, 2018; Revised December 7, 2018; Accepted December 7, 2018)

요 약

재난안전 R&D는 2008년 이후 지속적인 예산 증가 추세에도 불구하고 소방안전 R&D 예산은 극히 일부에 불과하여 소방산업의 경제성장을 견인할 만한 성과가 도출되지 못하고 있다. 이에 본 연구는 소방안전 R&D인 현장중심형 소방활동지원 기술개발사업을 대상으로 질적 성과에 영향을 미치는 요인이 무엇인지를 분석함으로써 향후 소방안전 R&D의 예산 확대, 연구개발 역량 강화 및 성과 양산 방안에 대한 시사점을 주는데 목적이 있다. 통계 프로그램(SPSS statistics 21.0)을 사용하여 일원배치 분산분석과 회귀분석을 통한 실증분석을 실시하였으며 결과적으로 본 연구를 통해 질적으로 우수한 특허와 논문 성과를 창출하기 위해서는 지속적인 투자 확대와 우수한 연구인력이 필요함을 시사한다.

ABSTRACT

The disaster and safety R&D budget has continued to increase since 2008, but the fire safety R&D budget is a small part. Therefore, successful outcomes that could lead to the economic growth of the fire safety industry have not been achieved. This paper suggests a fire safety R&D budget expansion, reinforcement of R&D capacity, and performance growing plan by analyzing the factors that affect the performance of a fire safety R&D project. Empirical analysis was performed through one-way ANOVA and regression analysis using the statistical program, SPSS statistics 21.0. As a result, this study suggests that the continuous expansion of R&D funds and the securing of excellent trained research manpower will be necessary to obtain qualitatively superior patents and papers.

Keywords : Fire safety R&D, R&D qualitative performance, Regression analysis, R&D type, Manpower

1. 서 론

1.1 연구의 배경 및 목적

2018년을 기준으로 10년간('08~'17년) 화재가 발생한 건수는 연평균 44,103건, 인명피해는 연평균 2,181명으로 추

산된다⁽¹⁾(Table 1). 화재발생 건수는 2013년부터 다시 지속적으로 증가 추세로 나타났고, 그로 인한 119구조활동 건수는 2016년에는 60만 건을 초과하면서 기하급수적으로 건수가 증가하고 있어 화재예방 및 대응 대책이 요구되었다. 정부에서는 지속적인 R&D 투자를 통해서 대책을 마련하

† Corresponding Author, E-Mail: yhahn@hanyang.ac.kr, TEL: +82-31-400-5127, FAX: +82-31-436-8147

© 2019 Korean Institute of Fire Science & Engineering. All right reserved.

Table 1. Annual Fire Status Statistics

Year	Fire (Number)	Human Injury (Persons)	Rescue (Case)
2008	49,632	2,716	182,619
2009	47,318	2,441	257,766
2010	41,863	1,892	281,743
2011	43,875	1,861	316,776
2012	43,249	2,222	427,735
2013	40,932	2,184	400,089
2014	42,135	2,181	451,050
2015	44,435	2,093	479,786
2016	43,413	2,024	609,211
2017	44,178	2,197	655,485
Average	44,103	2,181	406,226

고자 하였고, 재난안전 R&D 투자규모는 2017년(7,816억원)을 기준으로 2008년(894억) 대비 8배 이상 증가했으며, 범부처 협력을 통한 재난안전 R&D 투자를 확대하고 있다⁽²⁾.

그러나 전체 정부R&D(19.67조, 2018년 기준) 대비 건설·교통·안전 R&D(0.82조, 2018년 기준) 투자는 4.2% 수준으로⁽³⁾, 이 중 소방안전 R&D는 0.013조 원(2018년 기준)에 불과하였다⁽⁴⁾. 또한 정부연구개발의 예산은 2018년까지 지속적으로 증가하였음에도 연구개발 투자확대에 비해 장롱특허 양산, 성과 부진 등의 문제가 지속적으로 제기되어 정책적인 제도개혁이 추진되고 있으며⁽⁵⁾, 소방안전 R&D 또한 소방산업의 경제성장을 견인할 만한 성과가 도출되지 못하고 있어 성과창출을 위한 영향요인 분석이 필요하다.

따라서 본 연구에서는 소방안전 R&D 중 ‘현장중심형 소방활동지원 기술개발’ 사업을 통해 성과에 영향요인을 분석하여 향후 체계적인 사업 기획 및 과제 발굴의 기초자료로 활용되기 위함에 주된 목적이 있다. 또한 기존에 소방안전 R&D에 대한 성과요인 분석에 대한 선행연구가 부족하므로 본 연구를 통해 국내 소방안전 R&D의 연구개발 역량 강화, 성과 양산 방안에 대한 시사점을 도출하는 것을 목적으로 한다.

1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구에서는 소방청 소관 소방안전 연구개발사업 중 2018년 일몰대상사업인 ‘현장중심형 소방활동지원 기술개발’ 사업을 대상으로 한정하며 2011년부터 2017년까지 수행된 과제의 성과에 영향을 미치는 요인을 분석하고 시사점을 제시한다. 2018년에 발생한 성과는 취합이 되지 않은 상태로 제외한다.

분석은 통계 프로그램 SPSS statistics 21.0을 사용해 기술통계량, 일원배치 분산분석(One-way ANOVA), 다중회귀분석(Multiple Regression Analysis)을 실시한다. 기술통계량은 데이터의 특성을 그대로 기술한 것을 말하며, 일원배치 분

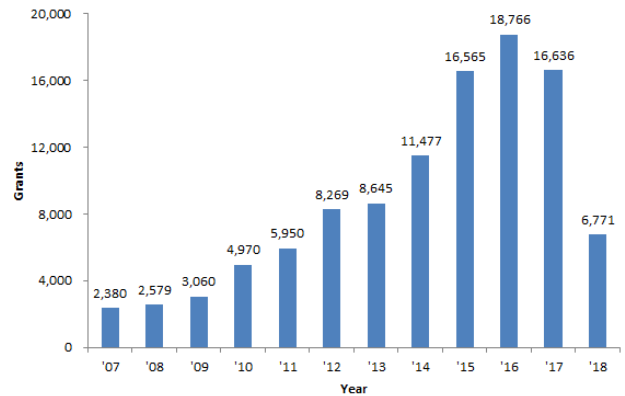


Figure 1. Annual budget investment of the field-oriented support of fire fighting technology R&D program.

산분석은 하나의 독립변수에 의한 종속변수에 대한 평균치 차이를 검정하여 상관관계를 분석하는 통계방법이다. 다중회귀분석은 독립변수와 종속변수 간의 선형의 함수관계인지를 파악함으로써 상호관계를 추론하는 분석방법을 말한다. 연구의 방법은 다음과 같다.

첫째, 소방안전 R&D 및 ‘현장중심형 소방활동지원 기술개발’ 사업 추진 현황을 파악하고, 정부R&D 성과분석 선행연구를 분석하여 성과에 영향을 미치는 요인을 도출한다.

둘째, 소방안전 R&D 성과에 영향을 미치는 요인 분석을 위한 연구방향 및 연구모형을 설계하고 변수를 설정한다.

셋째, 실증분석을 위한 분석 방법을 제시하고, 설계 방법에 따른 분석을 실시하여 도출된 결과를 통계학적으로 분석한다.

넷째, 본 연구의 결과에 따른 사업관리기관이 활용할 수 있는 결론 및 정책적 제언을 제시한다.

2. 이론적 고찰

2.1 소방안전 R&D 현황

소방안전 R&D는 소방청이 주관하며 과학기술기본법 제 11조, 국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정(대통령령) 제6조, 소방기본법 제39조의5, 소방산업의 진흥에 관한 법률 제8조, 119구조·구급에 관한 법률 제3조에 의거하여 2018년 기준 총 4개의 사업이 추진되고 있다. 이 중 ‘현장중심형 소방활동지원 기술개발’ 사업은 2007년 ‘차세대핵심소방안전기술개발’ 사업으로 처음 추진되어 2015년 ‘특수재난현장긴급대응기술개발’ 사업과 통합되었고 현재의 사업명으로 변경되어 현재까지 진행되고 있다^(4,6). 2018년까지 1,060.68억원의 정부연구비가 투자되었으며 Figure 1은 2007년부터 2018년까지 해당 사업의 연구개발비 투자 현황(사업관리비 제외)을 나타낸다. 2016년까지 점진적으로 증가하는 추세를 보였으나 2017년부터는 예산이 감소하는 것을 알 수 있다.

Table 2. Preceding Research Data Analysis

Division		Researcher				
		Lee, Heon-Dong (2008)	Kwon, Jae-Chul (2012)	Kim, Ju-Kyong (2013)	Kim, Ju-Kyong (2014)	Choi, Kyung-Chul (2017)
Methodology		Binary Logistic Model	One-way ANOVA	Regression Analysis	Regression Analysis	Regression Analysis
Dependent Variables	Papers	•	•	•	•	•
	Patents	•	•	•	•	•
	Technology Transfer	•	•			
	Practical Policy	•				
Independent Variables	Government's R&D Funds	•		•	•	•
	Private Research Funds			•	•	•
	Project Durations	•	•	•	•	•
	Research Institution Type	•	•		•	•
	Cooperation Type				•	•
	Company Participation	•				
	R&D Type		•		•	•
	Free Competition					•
	Technology Type	•	•			
	Manpower	•			•	•

2.2 성과분석 선행연구

정부R&D의 성과 영향 요인과 관련한 선행연구는 Table 2와 같이 정리할 수 있다. 선행연구들의 특징을 살펴보면, 종속변수는 주로 논문과 특허로 나타나며 추가적으로 기술 이전 실적 등을 설정하여 분석하였다. 독립변수는 다양한 변수들이 존재하였는데 대표적으로 활용되는 변수로는 정부연구비, 민간부담금, 연구기간, 연구주체, 참여기관의 유형, 연구개발 유형, 연구인력 등이 있으며 그 외로 기업의 참여유무, 기술 유형, 자유공모 여부 등으로 설정되었다.

선행연구 분석을 통해 분석대상이 다르나 대부분 공통된 변수를 설정한 것을 알 수 있었다. 소방안전 R&D 성과분석에 대한 연구가 부족하므로 선행연구를 바탕으로 하여 소방안전 R&D에 적합한 변수를 설정하고, 성과분석 하는 것이 후속연구를 위한 기틀을 마련하는 것이라고 판단된다.

3. 연구의 설계

3.1 연구모형

선행연구 분석을 통하여 주로 사용되는 종속변수와 독립변수들을 확인하였다. 대부분의 선행연구가 양적성과인 특허 건수와 논문게재 건수에 대한 요인을 분석하였으나⁽⁷⁻¹⁰⁾ 2015년 이후 질적성과의 중요성이 대두되면서 특허와 논문의 질적지수를 활용한 연구가 시작되었다⁽¹¹⁾. 따라서 본 연구에서는 특허의 K-PEG 지수 및 논문의 Impact Factor 지수

를 종속변수로 설정하여 분석을 실시하고자 한다. 또한 독립변수는 선행연구에서 일반적으로 사용되었던 정부연구비, 민간부담금, 연구기간, 참여기관 유형, 연구인력을 설정하며 더미변수로는 연구개발 유형을 설정하여 연구하고자 한다.

본 연구에서 설정한 독립변수는 크게 기획적 요인과 역량적 요인으로 나뉜다. 기획적 요인은 과제 기획 시 정립되어 있는 요인을 말하고 역량적 요인은 선정된 연구수행기관의 역량에 대한 요인을 의미한다. 실증연구를 위한 연구 모형은 Table 3과 같다.

3.2 연구표본 및 변수설정

본 연구를 위하여 ‘현장중심형 소방활동지원 기술개발’ 사업을 관리하고 있는 소방안전기술개발사업단 및 NTIS (National Science & Technology Information Service)로부터 획득한 자료를 활용하여 2011년부터 2017년까지 수행된 68개 과제를 대상으로 실시하였다.

3.2.1 종속변수

본 연구에서의 종속변수는 ‘현장중심형 소방활동지원 기술개발’ 사업에서 발생된 ‘특허(K-PEG 성과)’와 ‘논문(Impact Factor) 성과’를 변수로 설정하였다. 선행연구는 R&D성과를 산출(output), 결과(outcome), 영향(impact)으로 구분하여 정의한다. 이 중 산출(output)은 투입된 예산활동에 대한 직

Table 3. Research Model

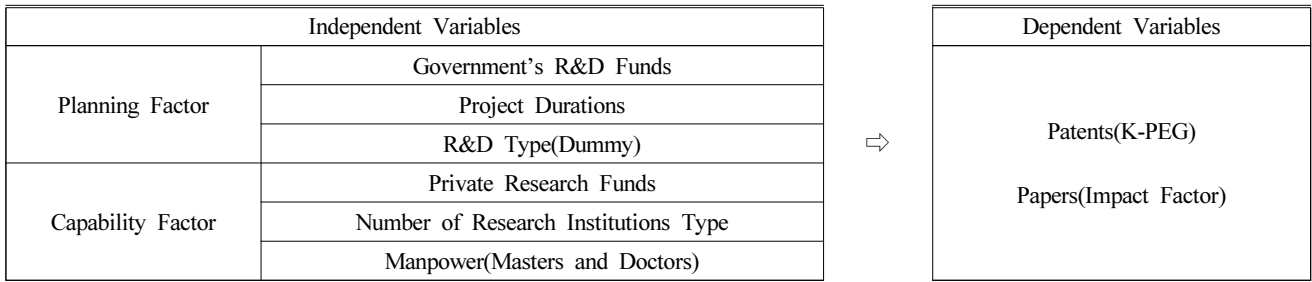


Table 4. Detailed Description of Independent Variables

Division	Variable Items	Variable Contents
Planning Factor	Government's R&D Funds	Government-supported Research Funds
	Project Duration	The Period of the Research
	R&D Type(Dummy)	Basic, Application & Development Research
Capability Factor	Private Research Funds	Private Funding for Research
	Number of Research Institutions Type	The Number of Categorized Institutions as Company, University, Research Laboratory & etc
	Manpower(Masters and Doctors)	The Number of the Masters and Doctors

접적이고 1차적인 유형의 결과물로서 주로 논문과 특허를 지표로 측정해 왔다⁽¹⁰⁾. 하지만 이러한 1차적 성과물은 연구수행에 따른 산출물일 뿐이며 정부 R&D를 통한 진정한 연구결과는 기술이전, 사업화 결과 등과 같은 연구결과(outcome)이다. 그러나 이러한 연구결과물(outcome)은 R&D 투자에 따른 영향 정도에 대한 실질적인 측정이 어렵기 때문에 다수의 선행연구들에서도 볼 수 있듯이 성과의 결과를 주로 논문과 특허로 설정하고 있다. 또한 최근 정부의 추세는 질적 성과 창출을 독려하고 있다. 논문의 피 인용지수나 특허의 생존지수 등을 활용해 단순한 양적 성과에서 탈피하여 질적 성과를 통한 연구개발 투자 영향을 높이고자 한다. 따라서 본 연구에서는 등록 특허의 생존지수를 확인할 수 있는 K-PEG지수와 논문의 피 인용지수인 Impact Factor를 사용하여 종속변수로 설정한다.

3.2.2 독립변수

본 연구에서는 기획적 요인으로 정부연구비, 연구기간과 연구개발 유형으로 설정하였다. 정부연구비는 정부에서 투입되는 연구비를 말하며 연구기간은 연구개발을 수행한 기간으로 정의한다. 연구개발 유형은 기초, 응용, 개발로 구분되며 더미변수로 활용된다. 다수의 선행연구에서도 성과에 영향을 미치는 중요한 요인으로 설정하여 분석하였기에 활용한다. 역량적 요인으로는 민간부담금, 참여기관 유형수, 연구인력으로 설정하였다. 참여기관 유형은 기업, 대학, 연구소, 기타로 구분하며, 주관연구기관을 주체로만 한정하지 않고 참여기관의 유형을 모두 파악하여 유형별 기관의 개수로 설정하였다. 단, 위탁기관은 용역의 성격을 띠고

있으므로 제외한다. 연구인력은 연구개발사업에 투입된 연구인력 중 박사급, 석사급에 해당되는 인력으로 한정하여 질적인 측면을 고려하였고, 연구성과에 실질적으로 영향을 미치는지를 확인하고자 설정하였다. 본 연구의 독립변수에 대하여 정리를 하면 Table 4와 같다.

4. 실증분석

본 연구에서는 소방안전 R&D 중 ‘현장중심형 소방활동지원 기술개발’ 사업의 연구 성과에 영향을 미치는 요인을 분석하기 위하여 상용 통계 프로그램인 SPSS statistics 21.0을 사용하였으며, 일반 현황을 파악하고자 기술통계량(Descriptive Statistics)을 살펴보았다. 그리고 연구개발 유형 및 연구기관 유형은 범주형 독립변수가 성과변수에 유의미한 영향이 있는지 검증하기 위해 일원배치 분산분석(One-way ANOVA)을 실시하였다. 또한 성과요인에 영향을 미치는 주요 요인을 확인하기 위해 다중회귀분석(Multiple Regression Analysis)을 실시한다. 실증분석 결과는 다음과 같다.

4.1 기술통계 분석

본 연구에 사용된 자료의 기술통계 결과는 Table 5와 같으며 모든 변수는 평균, 표준편차, 최소값과 최대값으로 제시하였다. 종속변수인 특허(K-PEG)와 논문(Impact Factor) 성과의 평균은 각각 111.49와 3.94로 나타났다. 독립변수인 정부연구비는 평균 1,325.07백만원, 민간부담금은 272.56백만원이며, 평균적인 연구수행기간은 2.54년이였다. 과제당 참여하는 참여기관 유형의 수는 기업이 평균 1.03개, 대학

Table 5. Descriptive Statistic Analysis

(N = 68)

Division	Variables	Mean	Standard Deviation	Minimum Value	Maximum Value	
Dependent Variables	Patents(K-PEG)	111.49	119.189	0	299.81	
	Papers(Impact Factor)	3.94	7.011	0	40.53	
Independent Variables	Government's R&D Funds(Million Won)	1325.07	1020.975	175	5,000	
	Project Duration(Year)	2.54	.854	1	5	
	Private Research Funds (Million Won)	272.56	307.802	0	1,234	
	Research Institute	The Number of Companies	1.03	.962	0	4
		The Number of Universities	.84	.857	0	3
		The Number of Laboratories	.25	.500	0	2
		The Number of etc.	.35	.540	0	2
	Manpower	Doctors(Person)	6.72	7.020	0	27
		Masters(Person)	5.53	4.369	0	19
	R&D Type (Dummy)	Basic Research	.12	.325	0	1
		Application Research	.07	.263	0	1
Development Research		.81	.396	0	1	

Table 6. ANOVA Analysis on R&D Type

Dependent Variable	R&D Type	N	Mean	S.D.	F	P-value
Patents (K-PEG)	Basic Research	8	29.17	82.505	5.758	.005*
	Application Research	5	.00	.000		
	Development Research	55	133.60	118.706		
Papers (Impact Factor)	Basic Research	8	8.20	13.276	1.763	.180
	Application Research	5	4.38	4.004		
	Development Research	55	3.28	5.815		

*p < .05

이 .84개, 연구소가 .25개, 기타 .35개로 나타났으며, 연구인력은 과제당 박사급 인력 6.72명, 석사급 인력 5.53명이 평균적으로 투입되는 것으로 나타났다.

4.2 ANOVA 분석

본 연구에서는 연구개발 유형 및 연구기관 유형에 따라 성과변수의 모평균 사이에 유의미한 차이가 있는지 여부를 F-검정하고, 분산분석 결과가 유의한 차이가 있는 경우 Scheffe의 사후검정(Post-hoc Analysis)을 실시하였다.

4.2.1 연구개발 유형별 ANOVA 분석 결과

연구개발 유형은 기초, 응용, 개발로 구분하여 범주형 독립변수가 특허(K-PEG)와 논문(Impact Factor) 성과에 유의미한 영향이 있는지를 유의수준 5%에서 검정하였으며 검정결과는 Table 6과 같다.

5% 유의수준에서 분석한 결과 연구개발 유형에 따라 성과 변수 중 논문(Impact Factor) 성과보다 특허(K-PEG) 성과가 유의한 차이가 있는 것으로 분석되었다. 또한 연구개발

유형 간의 특허(K-PEG) 성과 차이를 비교하기 위해 Scheffe 방법을 이용하여 사후분석을 실시하였다. Table 7의 사후검정결과 연구개발 유형 간에는 응용과 개발 간에 특허 성과의 차이가 발생하는 것으로 나타났다. 유의수준을 10%로 확대하여 확인할 경우, 기초와 개발 간에도 특허 성과의 차이가 발생하는 것을 볼 수 있는데 이는 개발 유형 결과의 주 산출물이 특허 성과임을 설명할 수 있다.

4.2.2 연구기관 유형별 ANOVA 분석 결과

연구기관 유형은 기존 독립변수의 참여기관 유형과는 다르게 총괄(주관)연구기관의 주체만을 기업, 대학, 연구소로 구분하여 독립변수로 설정하고 논문과 특허를 종속변수로 설정하여 유의한 차이가 있는지를 유의수준 5%에서 검정하였다. 분산분석 검정결과는 Table 8과 같다.

분석결과 5% 유의수준에서 연구기관 유형에 따라 논문(Impact Factor) 성과와 특허(K-PEG) 성과가 모두 유의한 차이가 있는 것으로 분석되었다. 연구기관 유형 간의 논문 및 특허 성과 차이를 분석하기 위해서 Scheffe test를 실시한

Table 7. Post-hoc Analysis on R&D Type

(I) R&D Type	(J) R&D Type	Mean Difference(I-J)	Std. Error	Sig.
Basic Research	Application Research	29.17000	63.58320	.900
	Development Research	-104.42982	42.20313	.054
Application Research	Basic Research	-29.17000	63.58320	.900
	Development Research	-133.59982	52.09667	.044*
Development Research	Basic Research	104.42982	42.20313	.054
	Application Research	133.59982	52.09667	.044*

*p < .05

Table 8. ANOVA Analysis on Research Institute

Dependent Variable	Research Institute	N	Mean	S.D.	F	P-value
Patents (K-PEG)	Company	26	165.8362	108.20621	5.634	.006*
	University	31	89.5787	117.93002		
	Laboratory	11	44.7882	100.62795		
Papers (Impact Factor)	Company	26	1.85481	3.112283	3.359	.041*
	University	31	6.26268	9.367580		
	Laboratory	11	2.33782	3.322073		

*p < .05

Table 9. Post-hoc Analysis on Research Institute

Dependent variable	(I) Research Institute	(J) Research Institute	Mean Difference(I-J)	Std. Error	Sig.
Patents (K-PEG)	Company	University	76.25744	29.70824	.043**
		Laboratory	121.04797	40.18138	.014**
	University	Company	-76.25744	29.70824	.043**
		Laboratory	44.79053	39.20618	.524
	Laboratory	Company	-121.04797	40.18138	.014**
		University	-44.79053	39.20618	.524
Papers (Impact Factor)	Company	University	-4.407873	1.802147	.057*
		Laboratory	-0.483010	2.437464	.981
	University	Company	4.407873	1.802147	.057*
		Laboratory	3.924862	2.378306	.263
	Laboratory	Company	.483010	2.437464	.981
		University	-3.924862	2.378306	.263

*p < .1, **p < .05

결과, Table 9와 같이 기업과 대학, 연구소 간에는 특허 성과의 차이가 발생하는 것으로 나타났다. 또한 유의수준을 10%로 확대하여 확인할 경우, 기업과 대학 간의 논문 성과의 차이도 확인할 수 있다. 이는 기업이 대학과 연구소보다 특허 성과를, 대학은 기업보다 논문 성과를 연구 산출물로 주로 다루기 때문으로 설명할 수 있다.

4.3 회귀분석

Table 10은 ‘현장중심형 소방활동지원 기술개발’ 사업의

수행과제의 성과에 영향을 미치는 요인을 회귀분석을 통하여 분석한 결과이다. 독립변수 간의 독립성 확보를 위해 다중공선성을 살펴본 결과 분산팽창요인(Variance Inflation Factor: VIF)은 10 이하이고, 공차한계도 .1 이상으로 나왔으므로 다중공선성에는 문제가 없다. Durbin-Watson도 특허(K-PEG) 성과 분석에서는 1.805, 논문(Impact Factor) 성과 분석에서는 2.688로 1에서 3사이에 해당되기 때문에 잔차의 독립성이 충족된 것으로 판단된다. 또한 각 분석 모형의 유의확률(p값)이 .05보다 작게 나타났으므로 독립변수

Table 10. Regression Analysis on Factor to Influence Research Output

Variables		Patents(K-PEG)		Papers(Impact Factor)		VIF
		Std. Coef.	t	Std. Coef.	t	
Government's R&D Funds		.068	.336	-.036	-.178	3.291
Project Duration		-.007	-.042	.032	.178	2.510
Private Research Funds		.385	2.073**	.153	.824	2.742
Research Institute	the Number of Companies	-.396	-2.405**	-.222	-1.348	2.165
	the Number of Universities	-.169	-1.145	.321	2.171**	1.741
	the Number of Laboratories	.063	.510	-.076	-.613	1.227
	the Number of Etc.	-.106	-.814	-.086	-.656	1.358
Manpower	Doctors	-.066	-.446	.056	.380	1.726
	Masters	.015	.107	.277	1.917*	1.667
R&D Type (Dummy)	Application Research	-.072	-.490	-.105	-.714	1.736
	Development Research	.300	1.893*	-.055	-.349	1.997
Adj. R ²		.159		.161		-
Durbin - Watson		1.805		2.688		
F		2.154		2.167		
P-value		.031		.030		

Add: Omitted contrast of 'R&D type' is 'Basic research'

*p < .1, **p < .05

가 종속변수에 유의한 영향을 미친다고 판단할 수 있다.

4.3.1 기획적 요인 회귀분석 결과

기획적 요인에 해당하는 정부연구비, 연구기간, 연구개발 유형 분류에 대한 결과를 살펴보면, 특허(K-PEG) 성과에 영향을 미치는 요인으로는 연구개발 유형 중 개발 유형이 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났다(p < .1). 이는 개발 유형의 주 산출물은 특허 성과라는 근본적인 결과를 실증한 것으로 상업화를 위한 질적 지수까지 만족하고 있음을 알 수 있다.

반면, 정부연구비와 연구기간의 경우에는 특허와 논문 성과 분석모형 모두에서 영향을 미치지 않는 것으로 분석되었으며, 기획적 요인은 전반적으로 논문(Impact Factor) 성과에 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다.

4.3.2 역량적 요인 회귀분석 결과

역량적 요인은 민간부담금, 참여기관 유형 수, 연구인력이 해당되며 특허(K-PEG) 성과에 영향을 미치는 요인으로는 민간부담금과 참여기관 유형 중 기업의 수가 유의하게 영향을 주는 것으로 나타났고, 논문(Impact Factor) 성과에 영향을 미치는 요인으로는 참여기관 유형 중 대학의 수와 석사급 연구인력이 유의하게 영향을 미치는 것으로 분석되었다.

특허(K-PEG) 성과 분석모형을 보면 민간부담금이 정(+)의 영향을 미치고 있는 것으로 나타났고(p < .05), 참여기관 유형 중 기업 유형이 음(-)의 영향을 미치고 있는 것으로

분석되었다(Coef: -.396). 이는 기업의 수가 적을수록 특허(K-PEG) 성과가 높음을 나타내는데, 선행연구와는 상반된 결과로 나타났다. 타 연구와 비교하였을 때 변수의 양이 적기 때문인 점도 배제할 수 없지만, 질적지수가 높은 특허(K-PEG)를 기업이 아닌 대학, 연구소 등에서도 성과로 다수 산출하고 있음을 반증할 수 있다.

논문(Impact Factor) 성과 분석모형에서는 민간부담금은 유의미한 영향을 미치지 않는 것으로 나타났으나, 참여기관 유형 중 대학 유형과 석사급 연구인력이 정(+)의 영향을 주는 것으로 나타났다(대학 유형: p < .05, 석사급 연구인력: p < .1). 대학의 수와 석사급 연구인력 수가 긍정적인 영향을 미치는 결과는 타 연구 결과에서도 볼 수 있듯이 논문이 주된 성과 산출물로 창출되기 때문으로 판단된다.

5. 결 론

본 연구는 소방안전 R&D 중 소방청 사업인 '현장중심형 소방활동지원 기술개발' 사업을 중심으로 연구 성과에 영향을 미치는 요인이 무엇인지 실증분석을 통해 살펴보았다. 이러한 분석을 위하여 독립변수로는 기획적 요인에 정부연구비, 연구기간과 연구개발 유형을 설정하였고, 역량적 요인으로 민간부담금, 참여기관 유형 수, 연구인력을 설정하였다. 종속변수로는 특허(K-PEG) 성과와 논문(Impact Factor) 성과를 설정하여 다중회귀분석을 통한 실증 모형을 도출하고 분석하였다.

1) 분석 결과로 특히 성과인 ‘K-PEG’에 영향을 미치는 요인을 살펴보면 민간부담금, 연구개발 유형 중 개발 유형이 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났고, 연구기관의 유형 중 기업 유형이 음(-)의 영향을 미치는 것으로 분석되었다. 정부연구비, 연구기간 등은 특히 성과에 영향을 미치는 중요한 변수가 아니라는 것을 알 수 있었다. 전반적으로 기업 위주의 개발 연구가 성과 창출의 주된 요인임을 알 수 있으나, 기업 유형이 음(-)의 영향을 미치므로 이를 위한 개선책 마련이 필요하다고 볼 수 있다.

2) 논문 성과인 ‘Impact Factor’에 영향을 미치는 요인을 살펴보면 참여기관 유형 중 대학 유형과 석사급 연구인력이 유의미한 영향을 미치고 있는 것으로 분석되었다. 그리고 정부연구비, 민간부담금, 연구기간, 연구개발 유형 등은 논문 성과에 영향을 미치지 않는다는 것을 알 수 있었다. 전반적으로 학교 위주의 학술연구로써 석사급 연구 인력이 주축이 되어 성과가 창출된다는 것을 알 수 있다.

3) 연구 결과를 바탕으로 향후 소방안전 R&D 사업에 대한 정책적 제언으로 연구개발 유형 중 개발 유형의 R&D에 따른 민간 기업의 투자가 지속적으로 확대되어야 할 필요성이 있다고 본다. 아직까지 소방안전에 대한 개발 수준이 높지 않은 단계에서 개발 유형의 R&D를 통해 민간 기업의 지속적인 투자를 유도함으로써 소방안전 R&D 투자비용을 확대해 나갈 수 있을 것이다. 또한, 기술성·상업성이 높은 특히 성과를 기반으로 향후 2차적 연구결과물(Outcome)인 기술이전, 사업화 결과 등으로까지 이어질 수 있도록 사업을 기획할 필요가 있다고 판단된다.

4) R&D 성과 창출에 있어서 ‘연구인력’은 상당히 중요하다. 논문(Impact Factor) 성과 분석모형에서 보았듯이, 석사급 연구인력이 성과 창출의 중요한 요인으로 분석되었다. 기존 연구에서도 연구인력의 수는 성과에 중요한 역할을 하고 있다는 것을 제시하고 있다^(10,11). 따라서 소방안전 분야의 우수한 석사 연구 인력을 지속적으로 확보하고 연구에 적극적으로 참여할 수 있도록 제도적인 지원이 필요하다.

5) 하지만 소방안전 R&D 분야의 성과요인 분석에 대한 첫걸음을 내딛은 만큼, 향후 1차 산출물이 아닌 기술료, 기술이전 등과 같은 2차적 연구결과물(Outcome)에 대한 추가적인 연구가 필요하다고 판단된다.

후 기

이 논문은 2015년도 정부(미래창조과학부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임(No. 2015R1A5A1037548).

References

1. National Fire Agency, “Fire Statistics Annual Report” (2018).
2. National Science & Technology Council, “The Third Comprehensive Plan for Disaster and Safety Management Technology Development” (2018).
3. W. Y. Han and J. I. Kim, “Major Status and Features of the Government R&D Budget in the 2018”, KISTEP InI, Vol. 24, Spring, pp. 22-32 (2018).
4. National Fire Agency’s R&D Project Deliberation Commission, “Plan for Implementation of Fire Safety Research and Development Project in 2018” (2018).
5. S. G. Ahn, “A Study on Strategic Support and Policy Issues for National R&D Budget in 2016”, Research Report 2016-062, KISTEP (2016).
6. J. H. Jeong, Y. W. Na and Y. T. Han, “R&D Capability Analysis of Domestic Fire-fighting Safety and Rescue Research Program”, Fire Science & Engineering, Vol. 30, No. 5, pp. 130-136 (2016).
7. H. D. Lee and J. B. Kim, “The Determinants of Fishery Science & Technology Development Performance - A Case Study of the Fisheries-Specific R&D Projects”, Ocean Policy Research, Vol. 23, No. 2, pp. 105-134 (2008).
8. J. C. Kwon, J. B. Moon, W. J. Yoo and C. G. Lee, “Achievement Characteristic Analysis for Large Scale Government R&D Projects Focusing on 21st Century Frontier R&D Program”, Journal of Korea Technology Innovation Society, Vol. 15, No. 1, pp. 185-202 (2012).
9. J. K. Kim, “A Study on Factors and Strategy of Successful Environmental R&D Investment -With Regards to Eco-Technopia 21 Projects-”, Ph.D. Dissertation, Kyung Hee University (2013).
10. J. K. Kim, Y. G. Kim and J. S. Kang, “A Research on Factors that Influence Government R&D Performance: Focus on Climate Change Projects”, Korean Policy Sciences Review, Vol. 18, No. 4, pp. 229-256 (2014).
11. K. C. Choi, “Analysis of disaster and safety R&D projects factors : With regards to Ministry of Public Safety and Security Contributed R&D Projects”, Master’s Thesis, Seoul National University of Science and Technology (2017).
12. KISTEP, “The 2017 Survey Analysis Report of Research and Development in Korea” (2018).