

재난안전 R&D 성과분석에 근거한 취약분야 검증 방법 연구

허보영
국립재난안전연구원

A Study on the Verification Method of Vulnerable Sector by Disaster Safety R&D Performance Analysis

Bo-Young Heo
National Disaster Management Institute

요약 본 연구는 2022년에 수행된 행정안전부 재난안전 연구개발사업을 대상으로 국가연구개발 성과분석에 활용되는 항목인 연구개발단계, 연구수행 주체, 중점과학기술별 성과특성을 분석하였다. 더불어 재난안전 연구개발사업의 특성화된 성과를 분석하기 위해 재난관리 유형별, 재난관리 단계별 성과실적을 분석하여 취약분야를 도출하였다. 본 연구의 주요 연구 결과는 다음과 같다. 연구개발단계에서는 기초연구 대비 개발연구에서 다양한 성과가 발생하는 것으로 나타났다. 연구수행 주체에서는 대학과 연구원에서 논문 성과가 높게 발생하였고, 기업에서는 특허, 사업화 성과가 높게 나타났다. 또한 재난관리 유형별, 단계별 분석 결과를 바탕으로 사업을 추진함에 있어 성과실적의 특성에 따라 중점 추진 방향을 설정할 수 있도록 검증 체계를 제시하였다.

Abstract This study analyzed the performance characteristics of each R&D stage, research subject, and critical science and technology, which are items used in national R&D performance analysis for disaster safety R&D projects of the Ministry of the Interior and Safety conducted in 2022. In addition, to analyze the specialized performance of disaster safety R&D projects, vulnerable areas were derived by analyzing the performance according to the disaster management type and stage. The major findings were as follows. Various performances occurred in development research compared to basic research in the R&D stage. In the subject of research, paper performance was high in universities and researchers, whereas patent and commercialization performance were high in corporations. In addition, a verification system was proposed to set the direction of a project according to the performance characteristics of that project based on the analysis results according to the disaster management type and stage.

Keywords : Disaster Safety R&D, Performance Analysis, Vulnerable Sector, Verification Method

1. 서론

2021년도 우리나라 국가연구개발사업의 투자 규모는 26조 5,791억 원으로 전년 대비 11.3% 증가하였으며, 최근 5년간(17년~21년) 연평균 8.2% 상승하였다[1]. 국가연구개발사업에 포함되는 “행정안전부 재난안전 연구개발사업” 역시 매년 지속적으로 확대되어 2022년

1,035억 원으로 전년 대비 155억 원 증가하였으며, 최근 5년(18년~22년) 동안 연평균 28.4% 확대되었다 [2,3](Fig. 1). 국가연구개발사업 예산의 확대와 더불어 성과에 대한 부분도 중요한 이슈로 지적되고 있다. 특히 재난안전 분야는 타 분야에 비해 성과가 저조한 것으로 나타나고 있는데, SCIE급 논문의 경우 10억원당 논문 건수가 1.18로 타 분야 연구개발사업 평균(1.95) 보다 낮

*Corresponding Author : Bo-Young Heo(National Disaster Management Institute)

email: bboo0915@korea.kr

Received February 1, 2024

Accepted April 5, 2024

Revised February 29, 2024

Published April 30, 2024

은 상황이다[4].

이러한 문제를 해결하기 위해서는 성과현황 분석을 통해 취약부문을 파악함으로써 개선방안을 마련할 필요가 있다.

조정래는 국가에너지기술개발사업의 연구주체에 해당하는 주관기관 유형 및 사업 분야에 따라 투자대비 연구 성과의 효율성을 분석하였으며, 이를 근거로 시사점을 도출하였다[5]. 이선영은 과학기술분야 출연연구기관의 기본사업을 대상으로 투입자원과 성과와의 관계를 분석하였으며 투입자원이 성과에 어떠한 영향을 주는지에 따라 시사점을 제시하였다[6]. 이혁재는 연구개발 성과물의 질을 측정하는 지수인 논문 수, 피인용 수, 영향지수의 학문 분야에 따른 편차를 정량적으로 입증하였다[7]. 이방래는 기초연구의 다양성 확보를 위해 논문의 질적 성과지표를 활용하여 연구역량단계별, 학문분야별 연구성과를 분석한 후 기존 기초연구사업의 운영방안을 제안했다[8]. 장덕희는 과학기술분야 정부출연연구기관의 SCIE 논문을 정성적 관점에서 성과 변화를 분석하고 질적 연구 성과 제고를 위한 전략적 제안을 제시했다[9].

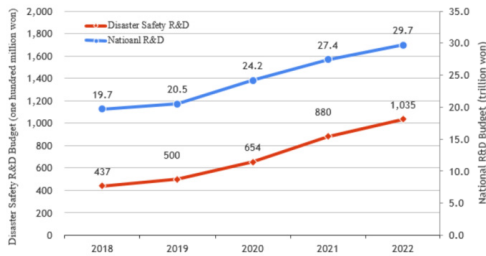


Fig. 1. Disaster Safety Budget Scale [2,3]

행정안전부 재난안전 연구개발사업의 최근 5년간 주요 성과를 보면 과학적 성과에서 SCIE 논문과 비SCIE 건수 모두 전년 대비 감소했다. 기술적 성과에서 특허 등록 건수는 전년 대비 증가했지만, 소프트웨어 등록 건수는 감소했다(Fig. 2). 재난안전 연구개발사업 투자 규모가 매년 증가하고 있는 것과 비교해서 적절한 성과가 창출되고 있는지에 대해서 검토해 볼 필요가 있다.

이에 본 연구에서는 2022년 수행된 재난안전 연구개발 사업에서 도출된 성과를 재난유형, 재난관리단계, 연구개발단계, 연구수행 주체, 중점 과학기술분야에 대해 정량적으로 분석하였으며, 재난유형별, 재난관리단계별로 취약분야를 도출하여 이를 검증할 수 있는 체계를 제시하였다. 재난안전 연구개발사업 성과정보 현황에 대한 체계적인 조사를 통해 다각적 분석 자료를 제공함과 동

시에 정책방향 설정의 기초 자료로 활용될 수 있을 것으로 기대한다.

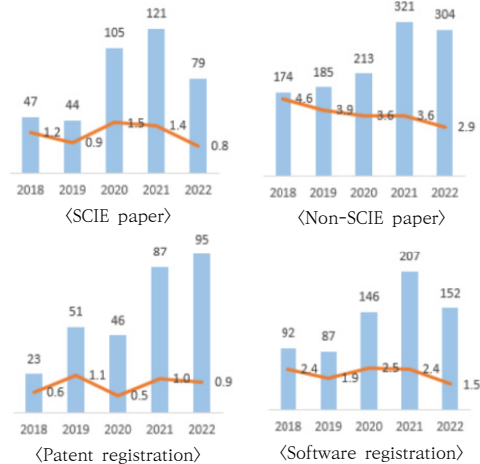


Fig. 2. Performance Change Trends [3]

2. 분석 자료 및 방법

본 연구에서는 2022년 수행된 행정안전부 재난안전 연구개발 10개 사업 41개 과제를 분석대상으로 하였다. 41개 과제에 대해 과학적 성과(SCIE, 비SCIE), 기술적 성과(특허출원, 등록), 경제적 성과(기술료, 사업화) 중 하나 이상의 성과가 발생한 39개 과제를 최종 분석 대상으로 설정하였으며, 분석의 틀은 Fig. 3과 같다. 각 과제의 성과자료는 국가과학기술지식정보서비스(National Science & Technology Information Service, ntis.go.kr)에 등록된 자료를 기본으로 하였으며, 연구진으로부터 추가로 제출받은 성과증빙 자료를 통해 검증 후 활용하였다.

각 과제별 성과를 재난 유형, 재난관리단계, 연구수행 주체, 연구개발단계, 중점 과학기술별로 분류하여 성과가 발생하는 특성을 분석하고 도출된 결과를 근거로 취약부문을 검증할 수 있는 체계를 제시하였다.

3. 분석 결과

3.1 재난유형별 성과

재난유형별로 성과를 분석한 결과는 Fig. 4와 같다. 논문 성과는 자연재난 유형이 SCIE 21건 비SCIE 66건으로 가장 많았고 다음으로 사회재난 및 안전사고(SCIE

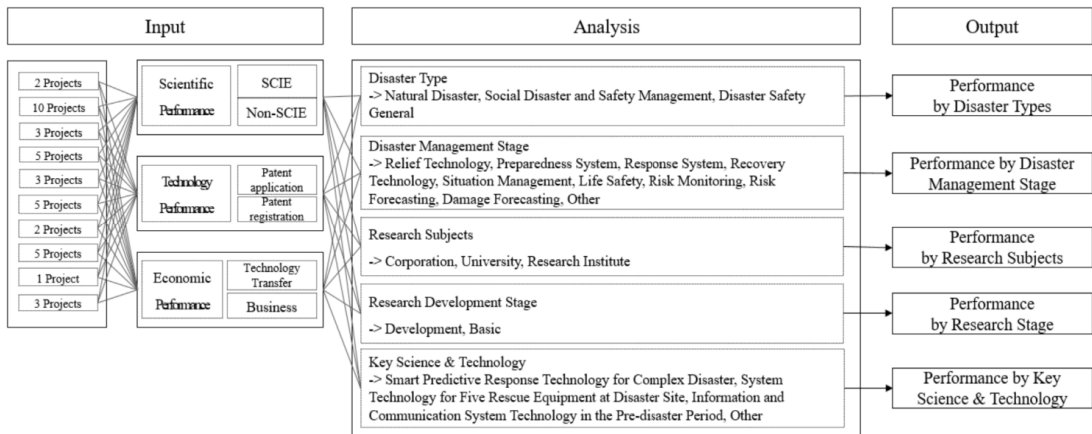


Fig. 3. Research Model of this Study

15건, 비SCIE 6건), 재난안전일반 순으로 나타났다. 특히 성과는 전 유형에서 고르게 창출되었으며, 사업화 성과는 재난안전일반에서 대부분 발생한 것으로 나타났다.

성과 유형별 분포를 살펴보면 자연재난은 논문 성과가 많은 반면 사업화 성과는 부족하였으며, 사회재난 및 안전사고와 재난안전일반에서는 특허와 사업화 성과가 우세한 것으로 나타났다(Fig. 5).

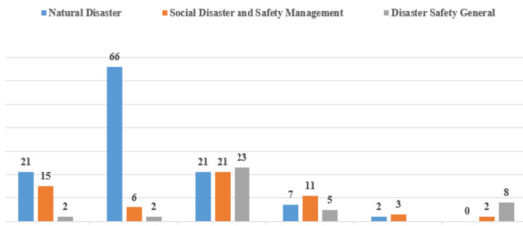


Fig. 4. Performance by Disaster Type

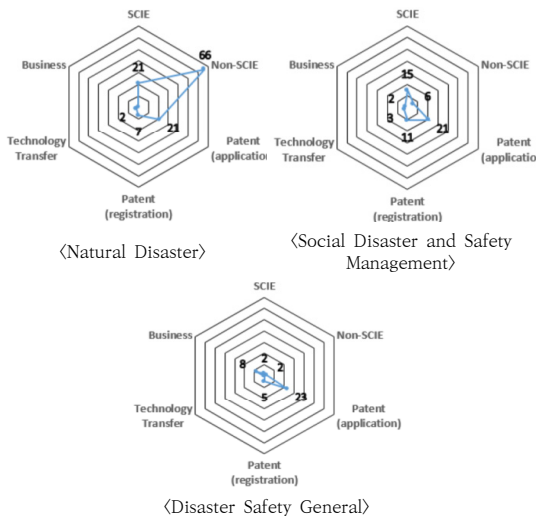


Fig. 5. Distribution of Performance by Disaster Type

3.2 재난관리 단계별 성과

재난관리 단계별로 성과를 분석한 결과는 Fig. 6과 같다. 논문은 위험예측 및 위험감시 단계에서 각각 34건, 27건 발생하였으며, 특허출원은 상황관리 단계(19건)와 기타에서 많이 발생한 반면, 출원 대비 등록 건수는 위험감시와 대비체계에서 우세한 것으로 나타났다.

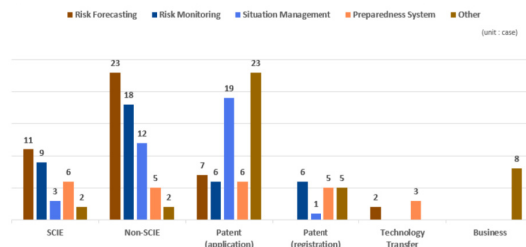


Fig. 6. Performance in the Top Five Areas by Disaster Management Stage

재난관리 단계 상위 5개 항목에 대한 성과는 논문의 경우 위험예측, 위험감시, 상황관리, 대비체계, 기타(재난관리 단계에 속하지 않는 기타 연구) 순으로 발생하였다. 특허 등록의 경우 위험감시, 대비체계, 기타, 상황관리 순으로 발생하였으며, 기술이전의 경우 대비체계와 위험예측에서만 발생하였으며, 사업화는 기타에서만 발생하였다(Fig. 7).

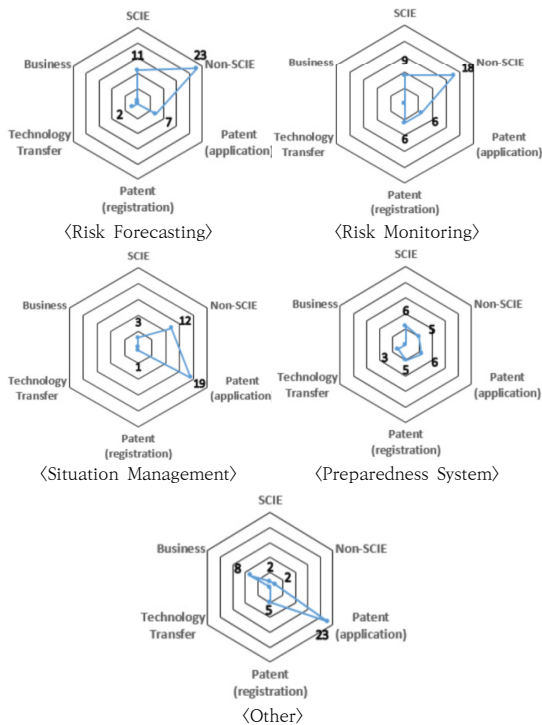


Fig. 7. Distribution of Performance in the Top Five Areas by Disaster Management Stage

3.3 연구개발 단계별 성과

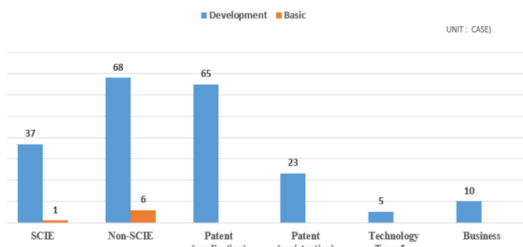


Fig. 8. Performance by R&D Stage

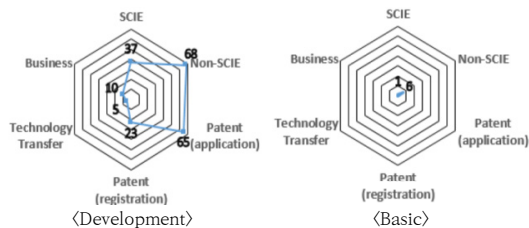


Fig. 9. Distribution of Performance by R&D Stage

재난안전 연구개발 단계별로 성과를 분석한 결과는 Fig. 8, 9와 같다. 연구개발 단계별 성과는 모든 성과항

목에서 개발연구의 비중이 대부분을 차지하는 것으로 나타났다. 기초연구에서는 논문 성과만 발생한 것으로 나타났다.

3.4 연구개발 주체별 성과

재난안전 연구개발 수행 주체별로 성과를 분석한 결과는 대학과 연구원에서는 논문 성과가 주로 발생한 반면 기업에서는 특히, 사업화 성과가 우세한 것으로 나타났다. 특히 출원 대비 등록 건수는 기업 보다 대학이 우세한 것으로 나타났다. 특히 대학이 논문 성과에서 차지하는 비중이 압도적이며 대학과 연구원에서 기술이전 성과는 발생하지만 사업화 성과는 기업에서만 발생하는 것으로 나타났다(Fig. 10).

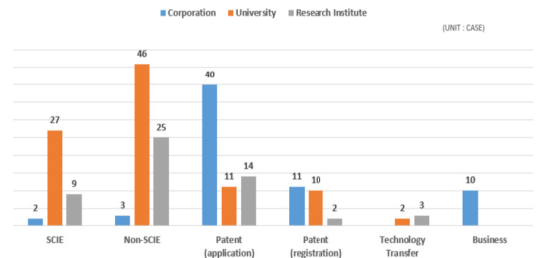


Fig. 10. Performance by Research Subjects

대학과 연구원은 과학적 성과인 논문 성과가 주로 발생하였고 기업은 기술적 성과인 특허, 경제적 성과인 사업화 성과가 대부분을 차지하는 것으로 나타났다(Fig. 11).

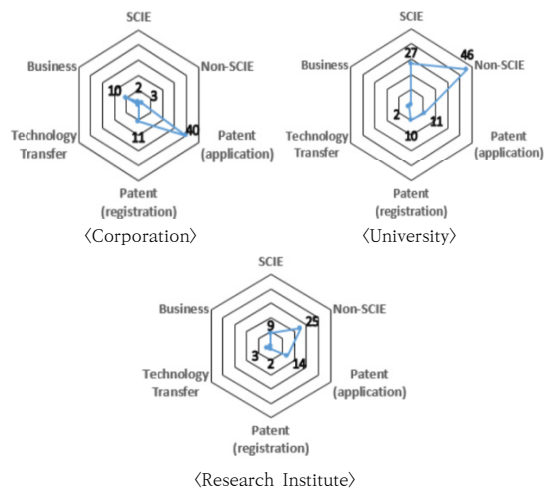


Fig. 11. Distribution of Performance by Research Subjects

3.5 중점 과학 기술별 성과

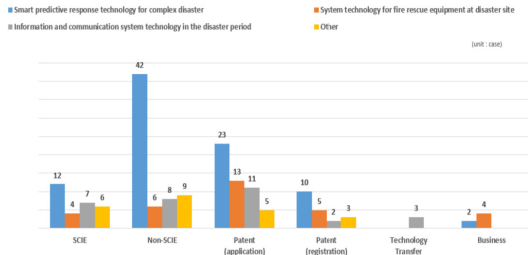


Fig. 12. Performance by Key Science and Technology

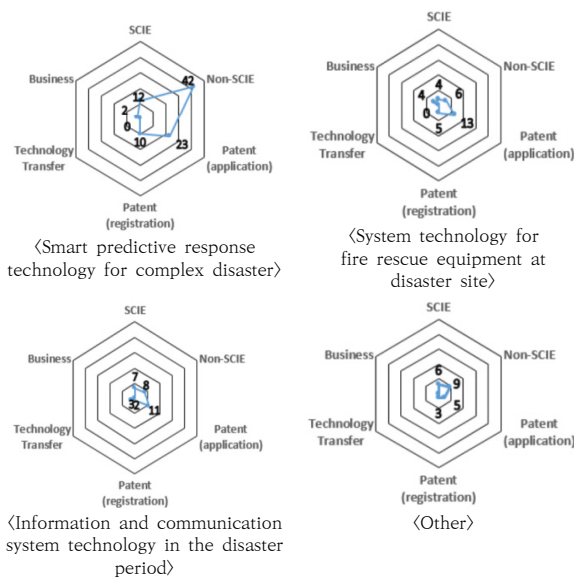


Fig. 13. Distribution of Performance by Key Science and Technology

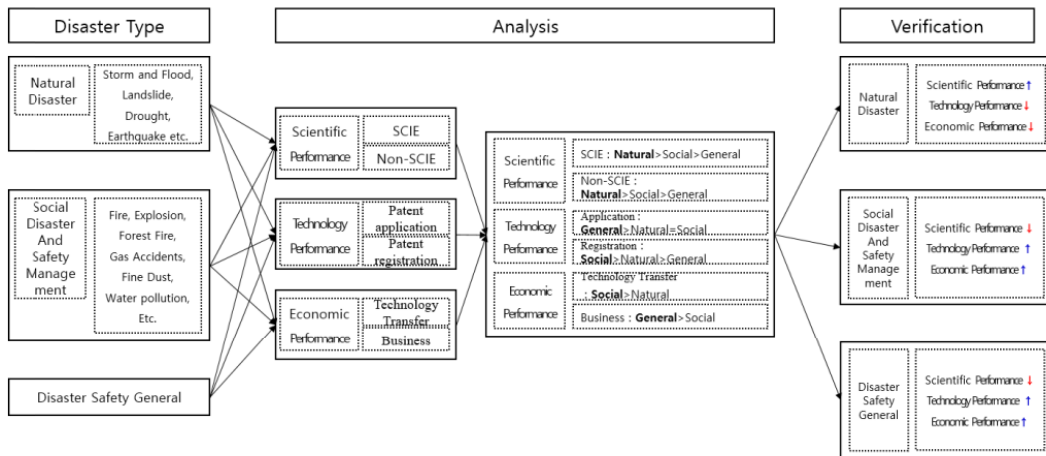


Fig. 14. Performance Verification System by Disaster Type

재난안전 연구개발 사업의 중점 과학 기술별 성과 증 상위 4개 분야를 추출하여 분석한 결과 전체적인 성과는 복합재난 스마트 예측·대응 기술이 우세한 것으로 나타났다(Fig. 12). '복합재난 스마트 예측·대응기술' 분야는 논문 성과 비중이 크고, '재난현장 소방구조장비·시스템 기술' 및 '재난 전주기 정보통신체계기술' 분야에서는 특히 성과와 경제적 성과인 기술이전, 사업화 비중이 큰 것으로 나타났다(Fig. 13).

3.6 취약분야 검증 체계

본 절에서는 앞서 재난안전 연구개발사업의 특성화된 성과를 재난관리 유형별, 재난관리 단계별 성과실적으로 분석한 결과를 활용하여 취약분야 성과를 검증 할 수 있는 체계를 제시했다.

먼저 재난관리 유형별 성과실적 결과를 활용한 취약분야 검증 체계는 Fig. 14와 같다. 본 체계에 따르면 재난안전 연구개발사업은 내용에 따라 자연재난 9개 유형, 사회재난 및 안전사고 26개 유형, 재난안전일반 8개 분야 중 하나로 구분될 수 있다[10]. 구분된 사업은 각각 과학적 성과, 기술적 성과, 경제적 성과의 정량적 실적에 따라 상대적 순위가 결정된다. 이러한 결과를 바탕으로 재난관리 유형별로 성과의 취약분야를 검증할 수 있다.

다음으로 재난관리 단계별 성과실적 결과를 활용한 취약분야 검증 체계는 Fig. 15와 같다. 본 체계에 따르면 재난안전 연구개발사업은 예방, 대비·대응, 복구 중 하나로 구분될 수 있다. 구분된 사업은 각각의 과학적 성과, 기술적 성과, 경제적 성과의 정량적 실적에 따라 상

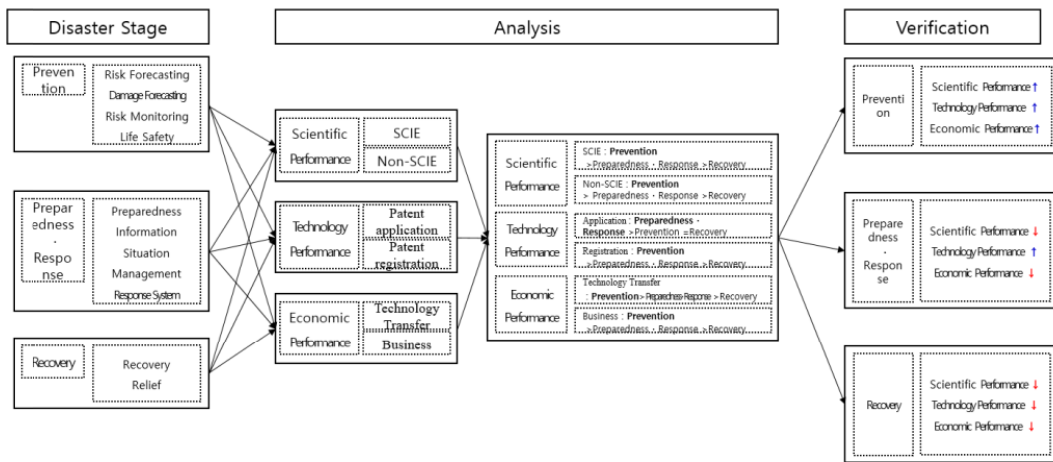


Fig. 15. Performance Verification System by Disaster Management Stage

대적 순위가 결정된다. 이러한 결과를 바탕으로 재난관리 단계별로 성과의 취약분야를 검증할 수 있다.

4. 결론

재난안전 연구개발사업은 지속적인 투자 규모의 확대에 따른 성과의 도출이 요구되고 있다. 성과 제고를 위한 정책방향을 제시하기 위해서는 기존의 성과실적을 분석하여 특징을 파악하고 개선방안을 제시할 필요가 있다. 이에 본 연구에서는 재난안전 연구개발사업의 취약분야를 검증할 수 있도록 연구개발단계, 연구수행 주체, 중점과학기술, 재난 유형, 재난관리 단계별로 성과를 분석하였다.

본 연구 결과는 다음과 같이 요약할 수 있다. 첫째, 연구개발 단계별로 성과는 개발연구의 비중이 대부분을 차지하고 있는 것으로 나타났다. 이는 재난안전 분야가 원천기술 개발과 같은 기초연구에 비해 단기간 내에 현장에 적용 가능한 결과물을 요구받고 있는 현실을 반영한 것으로 보인다. 재난안전 분야의 지속적인 연구개발성과를 위해서는 기초연구 장려를 통해 성과의 양적 증가뿐만 아니라 질적 성장에도 관심을 기울여야 할 것으로 보인다.

둘째, 연구수행 주체별로는 대학과 연구원은 논문, 특허출원 실적이 기업은 사업화 성과가 큰 것으로 나타났다. 이는 연구수행 주체별로 성과도출이 용이하면서 성과도출 시 활용 범위가 반영된 결과로 보인다. 성과도출에 유리한 면을 고려하면서도 연구수행 주체별 편향되지

않은 성과도출을 위한 컨설팅 및 가이드라인이 필요할 것으로 보인다. 셋째 중점과학기술별 성과로는 특정 재난에 국한되지 않는 복합재난 스마트 예측·대응 시스템 분야의 논문 실적이 가장 컸고, 현장 대응을 위한 기술개발 분야에서 특허성과와 기술이전, 사업화 비중이 큰 것으로 나타났다.

넷째, 재난 유형별 성과로는 자연재난 유형이 논문 건수가 가장 많았고 그 외에는 사회재난 및 안전관리, 재난안전일반 유형이 우세한 것으로 나타났다. 자연재난 분야의 논문 성과가 특허, 기술이전, 사업화 등으로 연계되어 성과의 확장이 이루어질 수 있도록 관리 차원의 변화가 필요할 것으로 보인다. 다섯째, 재난관리 단계별로는 예방의 경우 모든 성과가 많이 발생한 것으로 나타났으며, 대비·대응의 경우 특히 성과가 많이 나타났다. 반면 복구의 경우 모든 성과가 저조한 것으로 나타났다.

본 연구는 연구성과 발생의 취약분야를 도출함으로써 성과실적의 특성에 따라 중점 추진 방향을 설정할 수 있는 검증 체계를 제시하고 시사점을 도출하였다. 기존 자료는 연도별 성과를 유형별로 나열하는 데 불과해 단순히 건수의 증감을 확인하는 것으로만 활용될 수 있었다. 본 연구의 성과분석 및 검증 체계를 통해 도출된 취약분야는 재난안전 연구개발사업의 기획, 평가, 예산 배분 등 관련 정책에 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

다만 본 연구의 한계점으로는 분석 대상을 설정함에 있어 대상 사업의 확대가 필요하다는 것이다. 그러나 현재까지는 재난안전 연구개발사업의 성과가 현안대응 중심으로 산발적으로 관리되고 있어 체계적인 조사가 이루어지지 않았다는 것을 감안할 때 2022년에 추진된 사업

을 표본으로 삼아 체계를 제시했다는 것은 의미가 있을 것으로 판단된다. 다만 추후 연구에서는 이를 확대할 필요가 있을 것으로 보인다. 또한 본 연구의 분석 결과를 통해 재난유형별, 재난관리 단계별 취약분야 검증 체계를 제시하였으나, 아직까지 두 개의 취약분야 검증 체계 간 연계성에 대한 분석이 이루어지지 않았기 때문에 향후 연구에서는 이를 확인해 볼 필요가 있다.

References

- [1] KISTEP, 2021 Performance Analysis Report of National R&D Project, Dec. 2022.
- [2] MOIS, Fourth Comprehensive Plan for Disaster and Safety Management Technology Development (implementation plan in 2023)(Internal Data)
- [3] NDMI, Report on the Performance Summary of Disaster Technology Development(2018~2022), 2023.
- [4] NDMI, Formulation of Plans for Managing and Utilizing Outcomes of the MOIS's Terminated R&D Project, Dec. 2023.
- [5] Jeong-Rae Cho and Tae-Yun Kim, "Analysis of the Characteristics of Performance Efficiency of Public Enterprise-Centered R&D Project : Focusing on the Research Performance of the National Energy R&D Program for Energy Technology"*Journal of Korea Society for Regulatory Studies*, vol.26, No.2, pp.147-187, 2017.
- [6] Sun Young, Lee, "A Study on an Effect of Budget Expenditure Rate and Project Participation rate on R&D Performance", *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*, vol.24, No.12, pp.155-163, 2023.
DOI: <https://doi.org/10.5762/KAIS.2023.24.12.155>
- [7] Hyuck Jai Lee, "Evaluation model for scientific research performance based on journal articles", *Korea Technology Innovation Society*, vol.9, No.3, pp.538-557, 2006.
UCI: G704-001043.2006.9.3.009.
- [8] BangRae Lee, "Evaluation of SCI for Basic Research Programs in Science and Technology Measured at the Quality Level of Individual Articles", *Korea Institute of Science and Technology Information*, vol.19, No.9, pp.11-25, 2019.
DOI: <https://doi.org/10.5392/JKCA.2019.19.09.011>
- [9] Jang Duck-Hee, "Analysis on the Change of Government-Funded Science and Technology Research Institutes in South Korea from the Qualitative Perspective : Based on SCIE Articles", *Korean Public Administration Quarterly*, vol.32, No.2, pp.147-353, 2020.
DOI: <https://doi.org/10.21888/KPAQ.2020.06.32.2.147>
- [10] NDMI, An Analysis Report on the Key Investment Types and Investment Areas related to the Investment Direction of the Disaster Safety Project Budget, Dec. 2023.

허 보 영(Heo-BoYoung)

[정회원]



- 2003년 2월 : 홍익대학교 건축도
시대학원 토목과 (공학석사)
- 2014년 8월 : 홍익대학교 토목과
(공학박사)
- 2003년 9월 ~ 현재 : 국립재난안
전연구원

<관심분야>

재난안전, 성과, 재난안전예산