

자연재난분야 연구개발 사업의 특성을 고려한 성과지표 및 성과평가체계 개발

Performance Evaluation System Framework for Natural Disaster Research and Development Projects

김두연* 김상범** 곽현준***
Kim, Du-Yon Kim, Sang-Bum Kwak, Hyun-Jun

Abstract

Due to the recent surge in natural disasters, with rising social concerns, investment on research & development (R&D) project in natural disaster mitigation area is continuously increasing. However, current R&D performance management system of natural disaster mitigation area does not properly reflect characteristics and social ripple effects of R&D projects. It is indicated that mainly due to the current performance index consists of easy-quantification factors and the performance evaluation system adopts simple aggregation method. Therefore, the purpose of this study is to develop new performance evaluation system considering characteristics and social ripple effects of natural disaster mitigation R&D projects. To this ends, this study derived 3-dimensional performance measurement index through literature review and natural disaster mitigation R&D projects analysis. Finally, based on the derived performance measurement index, this study suggested new and effective performance evaluation system for natural disaster mitigation R&D projects.

Keywords : *Performance Measurement Index, Performance Evaluation System, Research & Development Project, Natural Disaster*

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적

지난 수세기 동안 산업화 등으로 축적된 전 세계적인 환경 변화와 기후변화는 최근 자연재난의 발생을 초래하는데 직·간접적으로 주요한 영향을 미치고 있으며, 이러한 자연재난은 발생횟수와 피해규모면에서 더욱 확산될 것으로 예상되고 있다. 우리나라의 경우, 자연 재해로 인한 경제적 피해가 7,942억 원에 이르고 있으며(소방방재청 2012), World Bank(2010)에 따르면, 전 세계적으로 자연재해로 인한 손실은 2100년까지 3배가량 증가하여 피해 규모가 연 1,850억

달러에 이를 것으로 예상되고 있다(그림 1).

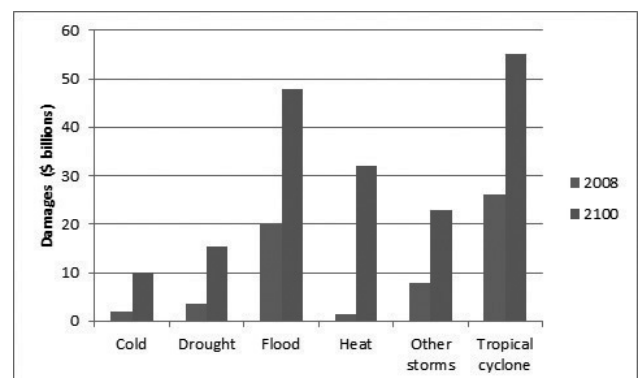


그림 1. 자연재해로 인한 경제적 손실예상액 (World Bank 2010)

* 중신회원, 경일대학교 건설공학부 조교수, duyonkim@kiu.ac.kr

** 일반회원, 동국대학교 건설환경공학과 부교수, 공학박사(교신저자), kay95@dgu.edu

*** 일반회원, 동국대학교 건설환경공학과 대학원 석사과정, kwakhyunjun@gmail.com

이렇게 자연재해의 발생과 그로 인한 피해의 규모가 확대되어 감에 따라, 재해 또는 2차 피해의 원인이 되는 요소를 제거하여 사전 예방을 도모하고, 재해 상황을 조기에 파악하여 경보하며, 재해 발생 시 신속한 대응을 하고, 피해상황을 효율적으로 복구하기 위한 자연재해저감기술의 개발에 대한 중요성이 강조되고 있다(Ganderton 2005). 우리나라의 경우도 이러한 중요성을 인식하고 자연재해저감기술의 개발을 위한 투자를 확대해 나가고 있다. 1998년 한국방재협회가 설립되었고, 2003년 자연재해저감기술개발사업단이 설치되어 2012년까지 375억 원 규모의 예산이 투입되어 총 61개의 연구개발 사업이 수행되었다(자연재해저감기술개발사업단 2013). 이러한 연구개발 투자를 통해, 집약적 개발로 인해 자연재해·재난에 취약하고 위험성이 높은 국내 환경에서 재난 전 과정에 있어 피해 및 예측, 대응, 경감 기술의 기틀을 마련하는 성과를 거두어 왔다. 향후에도 자연재난저감기술 개발을 위하여 지속적인 연구개발 투자 확대를 추진하고 있는데, 이를 위해서는 연구개발사업 투자의 당위성 확보와 사업의 효율적 관리가 요구되며, 이에 따라 다른 국가연구개발 사업과 마찬가지로 자연재난분야에서도 연구개발에 대한 성과 관리가 필수적으로 수반되어야 한다.

하지만 현재의 자연재난분야 연구개발 사업에서는 단순히 해당 프로젝트를 통한 정량적 성과를 집계하는 데에 그치고 있어 성과관리 수단으로서의 제 기능을 못 하고 있는 실정이다. 특히, 자연재난분야 연구는 공공적 성격을 가지고 있으며, 정책 연구 비중이 높고, 연구개발의 성과물이 대상으로 하는 자연재해에 대한 예방적 성격을 가지기 때문에 기존의 국가연구개발사업 성과평가체계를 그대로 도입하여 활용하는 데에는 한계가 있다.

본 연구에서는 자연재난분야 연구개발 사업의 효율적인 성과관리체계의 수립을 위하여 해당 연구분야의 특성을 고려한 성과지표를 도출하고 이에 기반한 성과평가체계를 개발하고자 한다. 이를 위하여 먼저 지금까지 수행되었던 자연재난분야 연구개발 사업을 입체적으로 분석하고, 국내외 연구개발사업의 성과관리 체계를 벤치마킹하여, 자연재난분야 연구개발사업 성과관리 지표를 도출하였다. 또한, 도출된 성과지표를 토대로 연구개발사업 성과관리를 위한 성과평가체계를 개발하여 제안하였다.

1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구에서는 우선 기존 소방방재청의 연구성과관리 체계와 국내 기관별 연구개발 사업에 대한 성과관리 체계를 조사하

였고, 해외 연구개발 사업 성과관리 체계를 조사 및 분석하였으며, 성과측정 및 자연재난 관련 각종 문헌조사를 통해 합리적인 성과평가체계 개발방향을 모색하였다. 성과지표의 설정을 위하여 가치분석법 및 파급효과분석법과 같은 비계량적 평가기법과 계량적 평가기법 등을 검토하고, 자연재난분야 연구개발사업의 특성을 고려한 성과지표를 도출하였다.

이렇게 도출된 성과지표를 토대로 자연재난분야 연구개발사업의 세부적인 연구 분류체계를 개발하고 그에 따른 지표의 선택체계와 가중치 설정체계, 성과 산출하는 방법을 개발하였다. 최종적으로 본 연구에서 제시한 성과평가체계의 단계별 사용과정을 통한 활용체계를 제시하였다. 본 연구에서는 이러한 일련의 과정을 그림 2에서와 같은 절차를 통해 수행하였다.

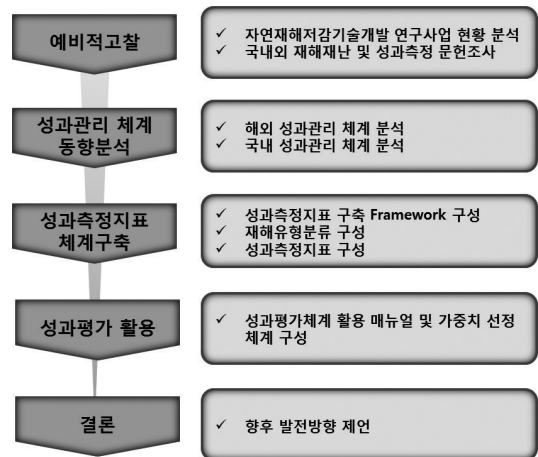


그림 2. 연구 절차 흐름도

2. 예비적 고찰

2.1 자연재해저감기술개발 연구 사업 현황 분석

소방방재청 재해연보(2012)에 따르면 재해를 다음과 같이 정의하고 있다.

재해는 발생 원인에 따라 자연재해(천재)와 인위재해(인재)로 나뉜다. 자연재해는 자연현상에 기인한 것을 말하는데 그 원인과 결과의 다양성으로 인하여 여러 가지로 나눌 수 있으며 크게 기상재해와 지질재해로 나뉜다. 인위재해는 인간의 부주의로 발생하는 사고성 재해와 범죄성 재해 그리고 핵발전소, 화학공장의 가동 등 산업의 발달에 따라 부수되는 공해 피해 등을 비롯한 재난을 총칭한다.

자연재해저감기술개발 연구는 위에 정의된 바와 같은 재해

와 그로 인한 피해를 예방 또는 최소화 하는 연구개발 활동을 대상으로 한다. 본 연구에서는 소방방재청 산하 자연재해저감 기술개발사업단의 연구과제를 중점대상으로 분석하였다. 그 간 수행되어 왔던 자연재해저감기술개발 연구 사업은 총 61개 과제로, 375억 원의 국가출연금이 투자되었다. 현재 해당 사업단의 연구 과제는 과제의 성격별(기초, 응용, 개발), 추진영역별(기술, 제도 및 정책, 시스템), 예산투입 기간 및 규모별로 구분되어 관리되고 있다.

수행된 자연재해저감기술개발 연구사업은 과제성격에 따라 기초(17건), 응용(11건), 개발(33건)으로 구분되었으며(표 1), 추진영역에 따라 기술(24건), 정책 및 제도(15건), 시스템(22건)으로 나타났다(표 2). 자연재해저감기술개발 연구사업의 과제별 투입예산 규모는 50백만 원 이상~200백만 원 이하(19건, 38%), 200백만 원 초과~1,000백만 원 이하(24건, 48%), 1,000백만 원 초과~2,500백만 원 이하(7건, 14%)으로 나타났으며(그림 3), 연구과제 수행기간은 3년~4년간 수행된 중장기 과제가 52%(32건)로 가장 비중이 높았으며, 1년~2년 23%(14건), 2년~3년 25%(15건), 3년~4년 52%(32건)로 분포되었다(그림 4).

표 1. 과제성격별 분류

내부 구분	정의	건수
기초	자연재해피해를 저감 및 경감시키기 위한 기법 또는 방법을 근본적으로 연구	17
응용	자연재해피해를 저감 및 경감시키는 선행 연구를 세부기술분야로 향상	11
개발	자연재해피해를 저감 및 경감시키는 기술개발 또는 시스템 개발, 또한 이에 대한 평가체계까지 개발	33

표 2. 추진영역별 분류

외부 구분	정의	건수
기술 개발	자연재난분야 R&D사업 기술분야과제	24
제도/정책/표준/매뉴얼 개발	자연재난분야 R&D사업 제도/정책/표준/매뉴얼 개발분야과제	15
시스템/장비/시설 구축	자연재난분야 R&D사업 시스템/장비/시설 구축분야과제	22

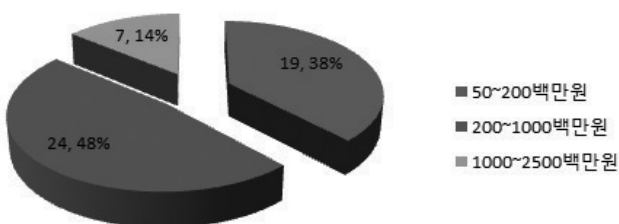


그림 3. R&D 예산 투입 규모별 분류

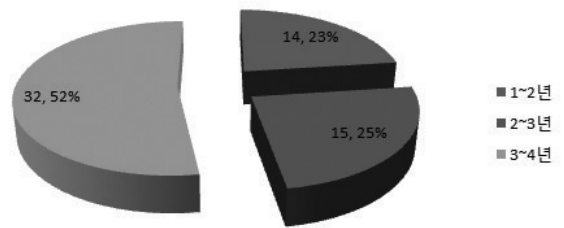


그림 4. R&D 예산 투입 기간별 분류

2.2 재해재난 및 성과측정 관련 문헌고찰

본 연구에서는 자연재해저감기술개발사업의 성과측정지표를 개발하기 위하여 재해재난 분야와 건설산업 및 R&D 성과측정 관련 기존 연구 문헌을 분석하였다. 재해재난 관련 기존 연구들은 주로 최근 자연재해 현황 분석에 대한 연구(박소연 외 2012, 박창수 외 2009, 한승희와 이진덕 2007)와 재해대책 강화(소방방재청 2009, 한국건설기술연구원 2003) 또는 재난관리 시스템 개발(강희조 외 2012, 박준규 2011, 박창수 외 2009)에 대한 연구들로 나뉘볼 수 있으며, 이러한 재해재난 전반에 대한 연구 이외에는 개별 재해재난유형별 대응 요소기술에 관한 연구가 대부분인 것으로 조사되었다. 특히, 재해재난 분야 연구개발사업의 성과관리와 관련하여서는 연구가 부족한 것으로 나타났다. 조문석 외(2012)에 의해 화재를 대상으로 공공조직의 성과에 대한 연구가 발표되었지만, 연구개발의 성과측면이라기 보다는 조직의 성과관리 차원의 접근이라는 데에서 한계가 있다.

자연재난분야 이외의 연구개발사업의 성과관리와 관련하여서는 2000년대 이후부터 활발히 이루어져, 국가연구개발사업 표준성과지표가 개발되어 활용되고 있는 등 연구개발사업의 성과관리 측면에서 선진화가 이루어진 것으로 판단된다. 하지만, 자연재난분야 연구개발 사업은 정책적 연구의 비중이 높고, 공공적 성격을 가지며, 해당 기술의 개발이 자연재난에 대한 예방적 성격을 가진다. 이러한 타 분야의 연구개발 사업과 대별되는 차별적 특성으로 인하여 기존의 연구개발 사업 성과평가체계를 그대로 적용하여 활용하기에는 한계를 가지고 있다.

3. 성과관리 체계 동향 분석

3.1 해외 성과관리 체계 분석

해외 주요 선진국의 경우, 연구 및 이로부터 개발되는 기술(중칭 기술), 특히 정부가 관여하는 연구 및 기술에 대한 객

관적이고 신뢰할 만한 평가가 필요하다는 인식이 이미 1980년대 후반에서 90년대 초반에 확산되기 시작하여 발전되어왔다. 대표적으로 미국의 정보성과 효율화법(GPRA:1993)이나 EU의 Framework 평가체제, 영국의 ROAME-F 원칙 등과 같이 R&D 성과평가에 대한 관련 법률과 틀을 마련하여 적용하고 있다. 해외 주요 선진국들은 이러한 기반 하에 표 3과 같은 대표적 연구개발 투자 및 관리 전문기관을 중심으로 다양한 연구개발 성과관리 체계를 마련하여 활용하고 있다.

표 3. 해외 주요 R&D 전문기관

국가	기관명	
미국	국립과학재단 (NSF : National Science Foundation)	
	국립보건연구소 (NIH : National Institute of Health)	
	에너지부 과학사무국 (U.S. DOE/OS : U.S. Department of Energy/Office of Science)	
	에너지부 에너지효율성 및 재생에너지 프로그램 (U.S. DOE/EEERE : U.S. Department of Energy/Energy Efficiency and Renewable Energy)	
	국립표준기술연구소 첨단기술프로그램 (NIST/ATP : National Institute of Standards and Technology/Advanced Technology Program)	
	캐나다	산업연구지원프로그램 (IRAP : Industrial Research Assistance Program, National Research Council Canada)
	핀란드	기술혁신지원청 (Tekes : Finnish Funding Agency for Technology and Innovation)

이러한 연구개발 사업 전문 관리기관들의 연구개발 사업의 성과관리체계를 고찰해 본 결과 나타난 주요한 특징을 살펴보면 다음과 같다. 첫째, 각 연구개발 사업의 특성을 고려하여 해당 사업에 적합한 성과측정 방식을 적용하는 유연한 체계를 운영하고 있는 것으로 나타났다. 국내의 연구개발 사업 성과관리는 주로 정량적 지표 위주의 성과지표 구성이 이루어지고 있는 반면, 상기의 주요 기관들은 성과지표의 적용이나 평가과정에서 각 연구개발 사업의 특성을 고려하여 적용하는 체계를 가지고 있다. 둘째, 표 4에서와 같이 성과측정과과정에서 획일적인 기준에 의한 평가방식이 적용되는 것이 아니라 설문조사방법, 사례분석방법, 전문가 토론, 계량적 분석 등 다양한 방법들이 적용되어 활용되고 있는 것으로 나타났다. 위에서 조사한 해외 주요 연구개발사업 투자 및 수행기관들의 성과관리 방법의 활용 현황은 다음 표 4와 같다.

표 4. 주요 연구개발 투자 및 수행기관들의 R&D 가치평가방법의 사용현황 (Ruegg 2002)

항 목	NSF	NIH	USDOE/OS	USDOE/EEERE	NIST/ATP	Tekes	IRAP
설문조사방법 (Surveys)	X	X	X	X	X	X	X
사례분석방법 (Case Study/Impact Analysis)	X	X	X	X	X	X	X
전문가 패널, 동료검토, 포커스그룹방법 (Expert Panels, Peer Review, & Focus Groups)		X	X	X	X	X	
지수측정방법 (Indicator Metrics)		X	X	X	X	X	
계량서지분석방법(Bibliometrics)	X	X	X		X		
역사적 추적방법 (Historical Tracing)	X	X	X				
계량경제학적방법(Econometrics)		X			X	X	
벤치마킹방법 (Benchmarking)		X	X		X	X	X
네트워크분석방법 (Network Analysis)			X		X		
성과기록표방법 (Scorecard)		X		X		X	
미션/아웃컴핑 (Mission/Outcome Mapping)			X				
옵션이론을 이용한 방법 (Options Theory)			X				
예측적인 방법 (Foresighting)			X				
종합성과등급시스템방법 (Composite Performance Rating System)					X		
원가지수방법 (Cost Index Method)					X		
시장평가방법 (Market Assessment)				X			

해외 주요기관의 성과관리체계 고찰결과의 시사점을 정리하면, 해외 선진 연구개발사업 전문기관의 경우, 관리하고 있는 각 연구개발사업의 특성을 고려하여 이에 적합한 성과지표를 마련하고, 각 성과지표의 평가에 적합한 평가기법을 선택하여 활용하는 유연한 체계를 구성하고 있는 것을 확인할 수 있다. 따라서 다양한 방법들이 활용되고 있는 R&D 성과관리에는 각 기법마다의 특성 및 장단점을 고려하여 적합한 방법을 선택하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

3.2 국내 성과관리 체계 분석

국내의 경우도 국가 출연금연구에 대한 성과평가의 필요성 및 적용에 대해서 상당부분 공감대가 형성되어 있으며, 이를 위해 많은 노력이 경주되고 있다. 한국과학기술기획평가원에서는 국가연구개발사업 표준성과지표 체계를 마련하여 국가출연 연구개발 사업에 있어 성과평가를 위한 가이드라인을 제시하고 있으며, 각 연구개발사업의 성격에 따라 핵심성과지표와 일반성과지표를 구분하여 평가하는 체계를 제시하고 있다. 성과평가 체계에 있어 평가지표의 설정이나 평가지표별 비중치에 대해서는 연구개발 사업의 특성에 따라 자율성을 주고 있기 때문에 정형화된 성과평가체계라기 보다는 하나의 가이드라인의 성격이 강한 것으로 나타났다.

국가연구개발사업 표준사업분류는 기준에 의해 핵심성과지표와 일반성과지표를 구분하여 핵심성과지표를 50%이상 활용하는 방법으로 핵심성과지표에 가중치를 높게 부여하는 형식을 띄고 있다. 표준성과지표에 대한 자체평가보고서(한국과학기술기획평가원 2011)에서는 현 지표에 대한 개선점으로 기술분야 및 산업적 특성에 따른 차별화된 지표의 필요성, 단기 및 중·장기 성과 구분의 필요성 등을 지적하고 있다. 표 5는 국가연구개발사업 중 본 연구와 관련 있는 공공분야에 대한 핵심 및 일반성과지표의 구성을 보여주고 있다.

표 5. 국가연구개발사업 핵심 및 일반 성과지표

구분	공공복지			
	핵심 성과 지표	산업재산권 기술거래 인증	실용화 및 상용화 수출입 공공기반기술개발	생산성 제고 수요자 만족도 서비스 개선
연구 개발	일반 성과 지표	논문 포상 연구성과확산노력 시장점유 산업발전효과 정책제안·활용 기술선진화 시험및조사·관측 역량	사회경제적수익 증대효과 의료기술·보건 산업역량강화 환경개선·환경 산업경쟁력강화 인력양성 산학연협력	고용효과 국제협력 국제인력교류 연구시설구축 연구시설활용 표준화활동기반 구축

건설교통분야 연구개발사업의 성과평가체계는 한국건설교통기술평가원(현 국토교통과학기술진흥원)에서 마련하여 활용하고 있다. 전체 33개 성과항목(논문, 지식재산권, 인증, 기술선진화, 시험 및 조사관측역량, 테스트베드 구축 및 활용, 계획설계 기술, 기술성능 목표 달성, 현장적용 효과, 비용 절감 효과, 품질향상, 효율성, 에너지 및 환경, 안전, 기획/계획 수립, 연구시설/장비 구축, 정책, 표준, 지침/매뉴얼, 재해/재난 방재, 국제협력 및 협약, 산학연협력, 기술이전/거래, 기술사업화 기반구축, 사업화, 경제적 파급효과, 수출입 효과, 연구성과 확산 노력, 인력양성, 지역 SOC 개발, 지역 경제 활성화 기반 조성, 지역혁신 역량기반 조성, 포상)을 구성하고 세부지표를 제시하여 과제별로 10개 내외의 성과지표를 설정하여 활용하도록 하고 있으며, 성과지표별 가중치는 과제에 따라 자율적으로 설정하도록 하고 있다. 한편, 건설교통 R&D 사업의 기술성숙도(Technology Readiness Level) 및 기술성숙도평가(Technology Readiness Assessment) 개념을 적용한 평가모델을 제시하고 있다(한국건설교통기술평가원 2012). 표 6은 전체 33개 지표 중 본 연구와의 관련성이 높은 주요 참고지표를 재구성한 결과이다.

표 6. 주요 참고지표 재구성

성과항목	성과지표
에너지 및 환경	에너지 효율 향상(에너지 절감)
	환경개선 효과(CO2 절감효과 등)
안전	안전성 증대효과
	작업현장 안전사고 감소효과
	산업재해를 감소효과
	작업현장 환경개선 효과(소음, 진동, 먼지 감소 등)
연구시설, 장비 구축	연구시설 구축 실적
	연구장비 구축 실적
	연구시설 활용 실적
	연구장비 활용 실적
	연구시설/장비 공동 활용 실적
	연구시설/장비에 대한 투자 실적
정책	정책제안 건수
	정책변영 건수
	정책홍보실적
	건설교통관련 현안문제의 정책적 대응력 강화
표준	표준의 법제화 건수(법, 시행령, 규칙)
	표준/기준화 규정/지침/편람/시방서화
	표준/기준의 국제표준화 실적
	법제화/규정/지침/시방의 현장활용도
지침/매뉴얼	지침/매뉴얼의 개발 및 보급
	지침/매뉴얼의 현장활용도
재해/재난 방재	재해·재난 복구 비용 절감
	재해·재난 예방 및 경감 효과
	재해·재난 대응력 증대효과
경제적 파급효과	매출 증대 효과
	신시장 창출 효과
	기존시장 확대 효과
	시장점유율(국내/국외) 증대효과
	고용창출 효과

소방방재청에서도 「소방방재청 연구개발사업 처리규정」에서 국가연구개발사업 표준성과지표를 참고하여 소방방재관련 연구개발사업을 위한 성과평가체계를 제시하고 있으나, 세부적인 평가방법이나 성과지표의 구성에 있어 자연재난 관련 연구 성과에 적합한 성과평가체계와는 거리가 있어 개선이 필요한 것으로 판단된다.

현재 자연재해저감기술개발사업은 비단 기술개발뿐만 아니라 정책 및 방재와 같이 사회에 끼칠 영향을 방지하는데 사용되는 연구들로 이루어져 기존의 정량적 성과 수집에 그치고 있는 성과관리 체계로는 사회·경제적 파급효과를 제대로 평가할 수 없도록 되어 있다. 소방방재청 연구개발사업 처리규정에서는 정량화에 용이한 일부 성과지표(특히, 논문, 소프트웨어, 기술공개 및 이전, 정책 활용, 공공서비스, 시제품)만을 집계하도록 되어 있으며, 별도의 성과 정량화 또는 지표화 체계는 가지고 있지 않은 것으로 판단되고, 건설교통기술연구개발 사

업에 비하여 상대적으로 경직된 성과체계를 가지고 있으며, 평가의 범위도 상대적으로 협소한 것으로 평가된다.

4. 성과측정지표 체계 구축

4.1 성과측정지표 구축 Framework

4.1.1 성과측정지표 구성 개요

연구개발 사업 성과관리에 대한 고찰 결과를 토대로 자연재난분야 연구개발사업의 성과측정체계를 구성하고자 하였다. 고찰결과에서 나타난 바와 같이, 자연재난분야 연구개발사업의 성과평가는 그 사업의 형태가 다양하고 다루는 기술 및 정책이 광범위하기 때문에 기존의 획일적이고 단순한 성과측정 방식보다는 다음 그림 5에서와 같이 포괄적이면서도 사업의 특성을 반영할 수 있는 유연한 체계로 개발될 필요가 있다.

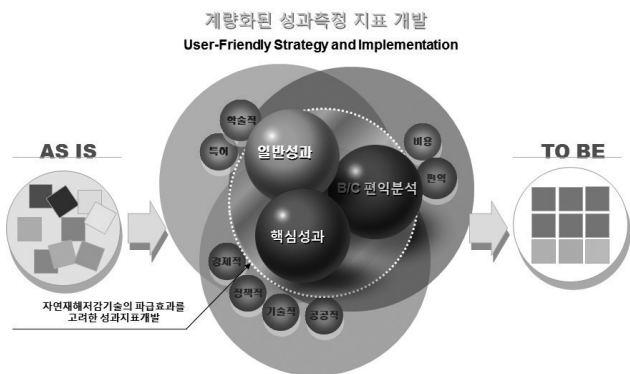


그림 5. 성과측정 지표개발의 방향

따라서 본 연구에서는 (1) 자연재난분야 R&D사업의 3단계 분류 (2) 성과관리 지표의 3차원 분류를 통한 다차원 성과관리 체계를 제안하였다. 자연재난분야 연구개발 사업 분류는 재해 유형별, 과제 결과물 유형별, 적용 대상단계별로 구분하여 사업의 유형별 특성을 고려하고, 사업별 적용 가능한 성과측정

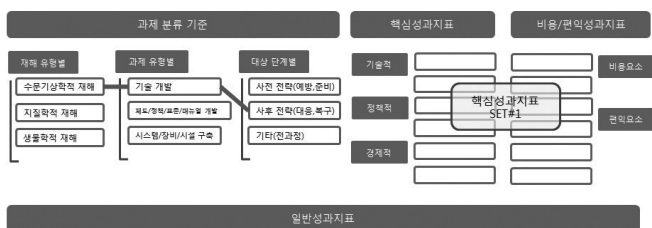


그림 6. 성과측정지표 구성 Frame

지표 역시 핵심성과지표, 비용편익지표, 일반성과지표로 구분하여 선택적 성과관리 체계를 제안하고자 한다(그림 6).

4.1.2 자연재난분야 연구개발 사업 유형 분류

연구개발 사업의 성과 측정에 있어서 각 사업의 특성을 고려하기 위하여, 우선 자연재난분야 연구개발 사업을 분류하기 위한 기준을 다음과 같이 마련하였다.

(1) 재해 유형별 연구개발 사업 분류: 자연재난분야의 특성상 각 재해·재난 유형에 따라서 성과평가 요소들이 달라질 수 있기 때문에(특히, 경제적 측면) 우선적인 분류기준으로 설정하였으며, 이에 따라 문헌조사를 통해 나타난 표준 재해분류 기준을 참고하여 수문기상학적 재해, 지질학적 재해, 생물학적 재해로 구분하였다.

(2) 과제 결과물 유형별 연구개발 사업 분류: 과제유형은 연구개발 성과물의 형태 및 목적에 따라 국가연구개발사업 표준 분류체계를 참고하되 자연재난분야 연구개발사업의 특성을 고려하여 기술개발, 제도/정책/표준/매뉴얼 개발, 시스템/장비/시설 구축의 세 가지 형태로 분류하였다.

(3) 대상 단계별 연구개발 사업 분류: 마지막으로, 연구개발 성과물의 적용 대상 단계를 고려하였는데, 이는 자연재난분야 연구개발 사업의 특성상 연구개발 성과물이 재해·재난의 예방 및 준비를 목적으로 하는지, 대응 및 복구를 목적으로 하는지가 성과평가에 영향을 미칠 것으로 판단되어 사전단계, 사후단계, 전(全)단계의 세 가지 분류기준을 구성하였다.

4.1.3 성과지표 3차원 분류 및 구성요소

성과지표구성은 핵심성과지표, 비용편익지표 및 일반성과지표의 3차원으로 구성하였다. 핵심성과지표는 자연재난분야 연구개발 사업의 성과의 핵심요소를 평가하기 위한 지표로서, 재해재난 관련 직접성과와 연구개발 관련 성과물을 포괄적으로 평가하는 것을 목표로 개발하였다. 핵심성과지표는 국가연구개발사업 평가 지침, 정부의 다양한 예비타당성 조사지침, 해외의 연구 성과관리 지침 등을 참고하되, 특히 자연재난분야 R&D사업의 성과와 관련된 성과지표를 우선적으로 고려하였으며, 연구과제 분류체계 구성을 기준으로 각 분류항목의 특성을 반영할 수 있는 성과지표로 총 32개 지표를 도출하였다.

핵심성과지표는 크게 재해재난 관련 직접성과와 연구개발 관련 직접성과의 두 요소로 구분되며, 재해재난 관련 직접성과는 재해재난 예방효과와 대응력 증대효과와 2개 세부분야 8개 성과지표, 연구개발 관련 직접성과는 기술개발 실적, 법규/제도/정책/표준/매뉴얼 개발 실적, 시스템/장비/시설 구축 실적의 3개 세부분야에서 24개 성과지표로 구성하였다.

비용편익지표는 자연재난분야 연구개발 사업의 특성을 반영

하여 연구개발사업의 잠재적 재해방지 효과를 경제적 가치로 환산한 지표로서, 다양한 비용요소와 편익요소를 평가하여 해당 연구개발사업의 B/C를 측정하는 지표로서, 일반적인 연구개발 사업 또는 자연재해저감기술/정책/시스템 관련 연구개발사업의 경제성 분석관련 기존 국내외 문헌에서 고려하고 있는 비용 및 편익요소들을 참조 구성하였고, 비용부문은 2개 요소에서 세부부문으로 4개 요소로 나뉘어 있고, 편익부문은 2개에서 세부부문으로 6개 요소로 구성되어 있다.

일반성과지표는 타 분야의 연구개발사업 평가 지침, 정부의 다양한 예비타당성 조사지침, 해외의 연구 성과관리 지침 등의 벤치마킹 결과를 기반으로 일반적인 연구개발사업에서 범용적으로 적용할 수 있는 성과지표로 구성되어 있다. 일반성과지표는 7개 세부분야 31개 성과지표로 구성되어 있다. 이러한 성과지표의 체계는 재해유형/과제유형/대상 단계별로 사업을 구분하여 차별적으로 적용되도록 설계되었으며, 연구개발 사업 관련 주체가 세 가지의 성과평가 영역의 다양한 성과지표를 선택적으로 활용할 수 있도록 구성되었다.

4.2 성과측정지표 구성

4.2.1 핵심성과지표 및 일반성과지표의 구성 및 내용

핵심성과지표는 자연재난분야 연구개발 사업의 성과를 측정하기 위한 핵심적인 지표로 관련 분야의 성과측정 관련 문헌조사 및 현행 국가연구개발사업 성과측정 체계를 참조하여 표 7과 같이 도출하였다. 일반성과지표는 연구개발 사업에서 보편적으로 활용되고 있는 성과지표로서 기존의 타 분야의 연구개발 사업 평가 지침, 정부의 다양한 예비타당성 조사지침, 해외의 연구 성과관리 지침 등의 벤치마킹 결과를 기반으로 일반적인 연구개발 사업에서 범용으로 적용할 수 있는 성과지표들로 구성하여 표 8과 같이 도출하였다.

표 7. 핵심성과지표의 구성

대분류	소분류	측정지표
재해재난 관련 직접 성과	재해재난 예방 효과	재해재난 발생률 저감효과(%)
		인명피해 규모 감소율(%)
		재산피해 규모 감소율(%)
		기타 예방효과 관련 지표
	재해재난 대응력 증대효과	재해복구비용 절감효과
		피해복구 시간 단축효과(%)
		기타 대응관련 지표
연구개발 관련 직접 성과	기술 개발 실적	기술 목표수준 달성도(%)
		신기술 인증 건수
		개발 기술 현장 적용 건수
		기타 기술 개발 실적

표 7. 핵심성과지표의 구성 (계속)

대분류	소분류	측정지표
연구개발 관련 직접 성과	법규/제도/정책/표준/매뉴얼 개발 실적	법규, 제도, 정책 제안 건수
		법규, 제도, 정책 반영 건수
		국내 표준 제안 건수
		국내 표준 반영 건수
		국제 표준 제안 건수
		국제 표준 반영 건수
		매뉴얼 개발 실적
		매뉴얼 활용도
		기타 관련 개발 실적
		소프트웨어 개발 실적
	시스템/장비/시설 구축 실적	소프트웨어 활용 실적
		시스템 개발 실적
		시스템 활용 실적
		데이터 베이스 구축 실적
		연구개발 데이터 베이스 활용 실적
		장비 개발 실적
		장비 활용 실적
		시설 구축 실적
		시설 활용 실적
		기타 관련 개발 실적

표 8. 일반성과지표의 구성

대분류	소분류	측정지표
기술 성과	지적 재산권	특허 등록 실적
		특허 출원 실적
		실용신안 등록 실적
		프로그램 등록 실적
		기술이전 실적(기술이전 계약 건수, 국내 및 국외 기술료 수입)
		기타 지적재산권 실적
	산업 파급	산학연계 실적
		타 기술과의 파급효과 및 호환성
		기술/제품 수출 실적
		고용창출 실적
		기타 산업파급 실적
	안전 / 환경	현장 안전사고 감소 실적
		에너지 효율 향상 효과
		환경영향 저감 효과(CO2 저감 등)
		기타 안전/환경 실적
학술 성과	논문 및 저서	국외 전문학술지 논문 게재 실적(SC급)
		국외 전문학술지 논문 게재 실적(SC급 제외)
		국내 전문학술지 논문 게재 실적(등재지)
		국내 전문학술지 논문 게재 실적(비등재지)
		국제 학술발표대회 논문 발표 실적
		국내 학술발표대회 논문 발표 실적
		저서(SBN) 실적
		기타 학술 실적
정책/ 홍보 성과	공공 정책	공공교육 실적
		기타 공공정책/홍보 실적
	민간 홍보	민간교육 실적
기타 민간홍보 실적		
인력 양성 성과	전문 인력 양성	관련 분야 학위별 인력 배출 실적
		관련 자격증 취득 인력 배출 실적
		기타 인력양성 실적

4.2.2 비용편익지표의 구성 및 내용

비용편익요소는 일반적인 연구개발 사업 또는 자연재해저감 기술/정책/시스템 관련 연구개발 사업의 경제성 분석관련 기존 국내외 문헌에서 고려하고 있는 비용요소들을 참조하였다. 비용부분은 자연재해 발생여부와 관계없이 지속적으로 지출되는 특성을 가진다(Mechler 2005, Rose et al. 2007).

편익부분은 일반적인 R&D를 통한 편익은 해당 연구성과물의 운영 주체가 되는 운영자 편익과 연구개발을 통한 R&D 편익, 사회적 편익으로 구성하고 있는 것으로 나타났다. 하지만, 자연재해저감기술의 경우 대부분의 연구성과의 타겟이 자연재해와 관련된 사회적 편익이라는 특성을 가진다고 판단하여 따라서, 해당 연구개발의 목적과 직결되어 나타나는 자연재해와 관련된 편익과 해당 연구개발 성과의 활용을 통한 운영자 편익을 직접편익으로 설정하고, 기타 부수적인 편익을 간접편익으로 설정하는 접근방식이 타당할 것으로 판단하였다.

한편, 자연재해의 특성상 재해 발생을 확률론적으로 접근하는 방식이 활용되고 있는데(Kramer 1994, Lave and Apt 2006, Luna 2001, Mechler 2005), 이러한 부분을 고려하여 운영자 편익과 같이 상시 발생하는 편익과 재해 발생 시에 발현되는 편익으로 구분하여 접근할 필요성이 있다고 판단하였다. 최종적으로 경제적 성과평가를 위한 비용 및 편익요소는 표 9 및 10과 같이 구성하였다. 이렇게 입력된 비용 및 편익요소를 바탕으로 경제적 성과를 판단하게 되는데, 이때의 분석기법은 순현재가치법, 비용/편익 비율, 내부수익률법의 세 가지 지표를 활용하도록 하였다. 비용 및 편익 요소에서 각 세부항목의 데이터 입력은 해당 분야 전문가 패널에 의한 입력형태로 구성하였다.

표 9. 비용요소

비용유형	세부 비용 항목	산출 근거	
초기 투자 비용	연구 개발비	연구개발을 직접 투자비용	
	인프라 구축비	R&D성과물의 구입/조정/최적화 비용	해당 연구개발성과물의 활용을 위한 운영주체기관 최적화를 위한 소요 비용
		운영시설 구축비용	해당 기술/정책/시스템의 운영을 위한 시설 구축비용
운영 비용	각종 장비비 (계측/모니터링 장비 등)	해당 기술/정책/시스템에 소요되는 제반 장비비 비용	
	유지 보수비	정기 업그레이드 비용(5년주기)	주기적인 교체/업그레이드 비용 조사
		일상 유지보수 비용 / 년	일상적으로 이루어지는 유지보수 업무의 연단위 비용
		일반관리비(인건비 등) / 년	추가되는 인원 설정
운영비 및 예비비	운영비 / 년	적정비율 설정	
	예비비 / 년	적정비율 설정	

표 10. 편익요소

편익유형	세부 편익 항목	산출 근거	
직접 편익	재해 예방 편익	재해·재난 발생을 절감 편익	재해유형별 발생을 감소에 의한 피해 절감액
		시설물 피해 방지 편익	재해유형에 따른 시설물의 피해 절감액
		인명 피해 방지 편익	재해유형에 따른 인명피해 절감액 사망/부상 등의 인명손실 환산체계 필요
	재해 대응력 증대 편익	시설물 피해 축소 편익	재해유형에 따른 시설물의 피해 절감액
		인명 피해 축소 편익	재해유형에 따른 인명피해 절감액 사망/부상 등의 인명손실 환산체계 필요
	복구 비용 절감 편익	시설물 복구비용 절감 편익	시설물 복구 비용 x 절감율
업무/영업 중단 기간 절감 편익		일당 평균 영업손실비용 x 예상 정상화 단축일수	
운영 비용 절감 편익	의사결정의 신속성 및 신뢰도 향상	건당 절감시간 x 관리자 시급 x 의사결정 횟수	
	업무처리 효율성 향상	건당 절감시간 x 관리자 시급 x 시스템 활용 횟수	
간접 편익	사회적 편익	재해 경제적 간접 손실액 절감	경제적 파급 피해액 x 절감율
		응급대응 비용 절감	재해유형별 응급대응비용 x 절감율
	환경 비용 절감 편익	사회문화자산 피해 절감 편익	주요 유형/무형 사회문화자산의 경제적 피해액 x 절감율
		재해·재난에 따른 환경피해 절감	환경요소별 경제적 가치 x 절감율

4.2.3 세부 성과측정지표 정의 및 활용

이렇게 도출된 각 성과지표에 대해서 활용의 용이성을 위하여 별도의 해설 및 측정방법을 그림 7과 같이 성과지표카드 형태로 구성하였다. 성과지표카드는 핵심성과지표, 비용편익지표, 일반성과지표의 각 하부지표명, 성과지표명, 정의 및 설명, 측정단위, 측정지표의 내용을 포함하고 있다.

성과지표 풀 활용 부분에서는 일반성과지표 및 비용-편익 성과지표는 가능한 필수로 수행하고 핵심성과지표 중 분석모델의 성격에 따라 선택하여 적용하도록 하였다(그림 8).

기술 성과
지적재산권 실적

특허 등록 실적
일반성과

□ 정의 & 설명

- 연구결과와 산업적 파급효과를 정량적으로 평가하기 위한 대표적인 성과지표로서 해당 과정의 등록된 특허 건수를 측정하고 다양한 측정지표의 산출방식의 적용이 가능함
- 본 지표에 적용되는 특허는 크게 국내 특허와 해외 특허로 구분됨

□ 측정단위 및 지표

- 해당과정의 등록 특허건수
- 국내/외 특허 등록건수: 국내/외 특허청에 등록되어 지적재산권을 행사하기 위한 특허
- 총 특허건수
- 특허건수/단위 연구 사업비당 (예: 1억원)
- 특허건수/청여 연구원 수

그림 7. 성과지표 예시

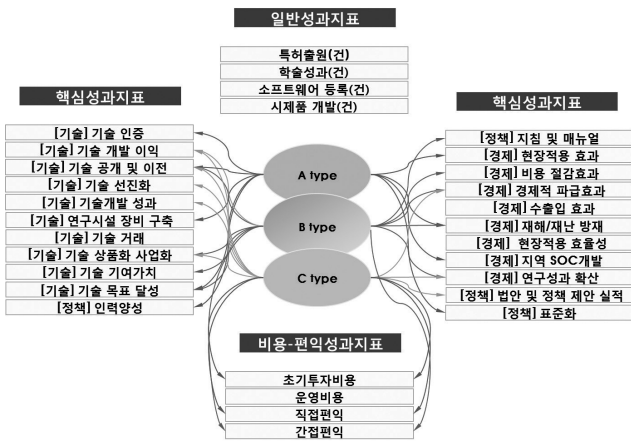


그림 8. 성과지표 풀 활용

5. 성과평가체계의 활용

5.1 성과평가체계 활용 절차

본 연구에서는 상기에서 구축한 자연재난분야 연구개발 사업 성과평가체계의 보다 효율적인 활용을 위하여 그림 9와 같은 9단계의 활용절차를 제시하였다.

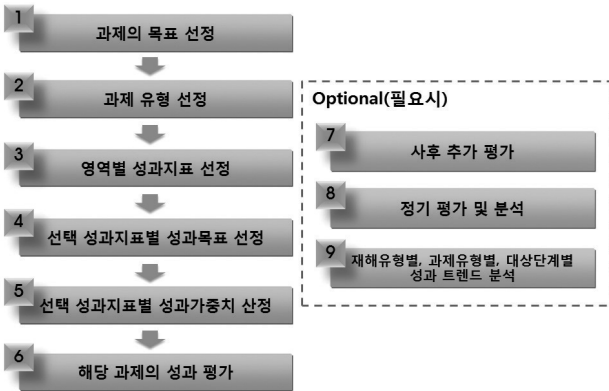


그림 9. 자연재난분야 R&D 평가 프로세스

우선 Step 1에서는 과제의 목표 설정하는 것으로 연구 수행 조직이 산정하는 해당 연구과제의 전략적 단계적 또는 중장기적 목표를 설정하게 된다. Step 2에서는 과제 유형 분류기준에 의해 연구 수행 조직에서 과제의 유형을 재해유형별, 과제 유형별, 대상 단계별로 선정하도록 하게 된다. Step 3에서는 영역별 성과지표 선정: 일반성과지표, 핵심성과지표, 비용/편익 성과지표의 구성 중 해당 과제의 성과평가에 적합한 요소들에 대한 선택하게 되는 단계로 일반 성과지표의 경우 대부분당 최

소 2개 이상의 지표를 선택하도록 하며, 핵심성과지표의 경우 연구개발관련직접성과의 경우 최소 2개 이상을 선택하게 된다. 재해재난관련 직접성과에서는 해당과제에서 추정 가능한 범위에서 선택할 수 있다. 비용편익성과지표의 경우 가능한 한 이 영역에 대한 평가를 포함하도록 하되, 비용요소 및 편익요소의 경우 해당과제에 적합하거나 자료수집이 가능한 요소를 선택하도록 하게 된다.

Step 4에서는 선택 성과지표별 성과목표 산정과정으로서 Step 3에서 선정된 성과지표에 대해 각각의 목표치를 선정하게 된다. 자연재해저감기술개발사업단의 기존 과제의 성과의 추세나 유사 R&D 사업의 선정 성과현황 등을 참조하여 가능한 범위에서 목표치 설정의 근거를 합리적으로 제시하도록 하였다. Step 5는 선택 성과지표별 성과가중치의 산정과정으로서 Step 3에서 선정된 성과지표 각각의 가중치를 산정하는 단계이다. Step 4와 유사하게 자연재해저감기술개발사업단의 기존 과제의 성과의 추세나 유사 R&D 사업의 선정 성과현황 등을 참조하여 설정하게 된다. Step 3 ~ 5의 효율적인 진행을 위하여 평가전문가 패널체계를 활용하도록 하였다. 구성된 성과지표에 대해서 가중치를 산정하는 체계는 기존의 국가연구개발사업 표준성과평가체계나 건설교통 R&D 성과평가체계의 구성을 고려할 때, 획일화하여 설정하는 것은 각 사업별 특성을 반영하기에 한계가 있다. 따라서 가중치 산정체계는 핵심성과지표와 일반성과지표 별로 가중치 설정의 가이드라인을 다음 표 11에서와 같이 제시하는 방향으로 구성하는 것이 그 활용성 측면에서 강점이 있을 것으로 판단된다.

표 11. 핵심성과지표 및 일반성과지표 가중치 설정 가이드라인(예시)

구 분	가중치 설정	
일반성과지표	10~30% 범위에서 설정 (단, 비용편익지표 미 설정 시 : 40%까지)	
비용편익성과지표	20~40% 범위에서 설정	
핵심 성과 지표	재해재난 관련 직접성과	20~30% 범위에서 설정
	연구개발 관련 직접성과	20~30% 범위에서 설정

Step 6은 해당 과제의 성과평가가 실제로 이루어지는 단계로, 연구의 수행이 종료되는 시점 또는 종료 후 적정시점에서 수행과제에 대하여 앞서 선택된 성과지표에 근거한 성과평가를 수행하게 된다. Step 7은 연구개발 사업의 특성에 따라 사후 추가 평가가 요구되는 경우, 연구의 발주기관이나 관리주체 또는 연구 수행 주체가 수행과제의 성과를 합리적으로 평가하는데 필요하다고 판단되는 지표를 추가로 활용하여 평가할 수 있게 된다.

Step 8은 정기 평가 및 분석과정으로서 자연재해저감기술사업

단 차원의 정기적인 성과 모니터링 및 분석 절차를 의미한다. 연구과제의 성격이나 활용도에 따라 연구종료 시에 정확한 성과의 추정이 어려운 경우가 존재할 수 있으므로, 수행된 과제에 대한 정기적인 정량적/정성적 평가체계를 갖추는 것이 바람직하다. 특히 여러 경제적 지표의 경우 많은 가정사항이 포함되는 것이 불가피 함으로 연구 종료 후에 활용단계에서 지표별 정량화의 정확성을 높일 수도 있을 것으로 판단된다. 마지막으로 Step 9는 재해유형별, 과제유형별, 대상단계별 성과 트렌드 분석과정으로, 자연재해저감기술개발사업단 차원에서 수행한 과제의 성과를 정당하고 합리적으로 평가하기 위하여 본 연구에서 제시한 다차원 체계를 근간으로 연구성과를 분석하여 재해유형별, 과제유형별, 대상단계별 과제 성과를 비교, 분석하게 된다.

5.2 성과평가체계 활용과정의 고려사항

개발된 자연재난분야 연구개발 사업 성과평가체계의 활용과정에서 다음과 같은 요소에 대한 고려가 필요할 것으로 판단된다.

(1)성과지표의 개수: 성과지표의 총 사용개수의 상한 및 하한을 제한하지는 않으나, 10개 이상의 지표를 사용할 것을 권장한다. (2)제안 성과지표의 활용 권장: 연구 수행 조직이 수행하는 연구의 합리적 평가를 위하여 필요하다고 생각하는 성과지표의 활용을 적극 권장한다. 제안하는 성과지표는 제안지표의 정의 및 설명, 측정단위 및 지표를 명확하게 제시하여 평가가 수행되어야 할 것이다.

경제성 평가의 정확성: 핵심성과지표의 한 항목으로 경제적 성과는 전체 총괄적인 성과지표 점수와는 별도로 해당 연구개발사업의 파급효과를 화폐가치로 환산하여 제시할 수 있기 때문에, 대규모 국책사업에서 관심도가 큰 부분이라 할 수 있다. 하지만, 이러한 경제성 분석과정에서 많은 가정사항들이 필요하고, 직접효과 또는 간접효과의 포함여부에 따라서 그 결과가 달라질 수 있기 때문에, 분석결과의 신뢰성 등을 담보하기 어려운 특성을 가지고 있다.

(3)평가전문가 패널의 활용 권장: 합리적인 성과평가 체계의 구성 및 활용을 위하여 수행하는 연구 과제의 성격과 특징에 맞는 평가전문가 패널의 구성 및 운영을 하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

(4)긍정적이며 유연한 평가체계의 구축: 일반적인 R&D의 성과평가 체계가 성과급의 지급 또는 추후 연구 과제 참여 제한, 등의 징벌적 제재의 수단의 근거로 활용되는 경우가 다수 존재하나, 이는 성과의 정량적 결과도출에만 매진하는 왜곡된

연구개발 사업 수행환경을 조성할 우려가 있다. 또한 연구과제는 각각의 개별 특성이나 성격이 매우 상이할 수 있으므로 획일적인 성과평가체계를 가지고 평가하는 것은 어려운 측면이 있다. 따라서 성과평가체계를 운영하는 주체는 최대한 연구수행자의 관점에서 합리적이고 정당하게 성과가 평가될 수 있는 체계를 갖추어야 할 것이며, 평가 결과 역시 제재의 관점 보다는 미래 연구개발 사업 계획을 위한 참고 자료 및 우수 연구자에 대한 포상 등의 긍정적인 관점에서 진행되어야 할 것이다.

6. 결론

자연재해는 변화의 과정을 겪고 있는 지구환경에서 불가피하게 일어나는 현상이다. 인간은 불가항력인 자연재해로부터 견디기 위하여 무던한 연구를 거듭하고 있다. 본 연구에서 분석한 바와 같이 자연재난분야에서 많은 연구가 수행되었음에도 불구하고 성과를 측정할 만한 지표의 부재로 효율적인 연구개발 사업 관리가 이루어지지 않고 있다. 주요 원인으로서는 (1)자연재난분야 연구개발 사업을 주관하는 행정 주무기관 및 부서의 분리 문제와 초기 정착과정에서의 문제, (2)국가적인 자연재난분야 연구개발 사업 마스터플랜의 부재를 들 수 있겠다. 성과지표의 활용 이전에 다양한 자연재난분야 중 연구개발 사업을 통해 경감효과를 직접적으로 검증할 수 있고 큰 분야를 중심으로 한 국가적 중장기 로드맵의 작성은 우리나라의 방재 부분 발전의 방향을 제시할 것으로 판단된다.

본 연구에서 제시한 자연재난분야 연구개발 사업 성과측정 지표는 그동안 가치를 찾지 못하던 연구개발의 성과를 평가하고 측정하여 보다 신뢰성 있고 효용성 있는 행위로 그 가치를 높이는데 효과가 있을 것으로 판단되며, 향후 자연재난분야 연구개발 사업의 발전과 국내의 방재 역량 향상에 큰 도움을 줄 것으로 판단된다. 개발된 성과측정지표의 활용 시 가중치 산정과 데이터 수치의 정확성 향상 문제에 따른 과제는 향후 지속적인 연구를 통해 해결할 계획이다. 또한, 정책 연구의 경우 일반성과지표의 합산 결과가 낮게 나올 수 있고, 새로운 개념의 도전적 성격의 연구인 경우 핵심성과의 합산 결과가 낮게 나올 수 있으므로 이에 대한 적절한 가중치를 배정하는 방법론의 개발이 필요할 것으로 판단된다.

감사의 글

본 연구는 자연재해저감기술개발사업단의 “자연재난분야 R&D사업 사회·경제적 파급효과 분석 연구”의 연구결과로 수행되었음.

참고문헌

- 강희조 · 최재명 · 유재명 (2012). “스마트 재난관리 시스템에 관한 연구”. 한국정보기술학회 하계종합학술발표논문집, 제5호, pp. 39~44.
- 권방성 · 홍태훈 · 현창택 · 채명진 (2010). “공공시설물 자산관리의 성과지표 개발”. 한국건설관리학회 논문집, 제11권 제4호, 한국건설관리학회, pp. 89~99
- 박소연 · 안숙희 · 김정운 · 김백조 (2012). “우리나라의 최근 10년간 자연재해 현황 분석”. 한국기상학회 봄 학술대회 논문집 (환경 및 응용기상)
- 박준규 (2011). “수치영상 기반의 방재지도를 활용한 방재정보 시스템 개발”. 한국지형공간 정보학회지, 제19권, 제4호, pp. 47~53.
- 박창수 · 황현숙 · 김창수 (2009). “자연재해 기반 전자재해지도 구축방안 연구”. 한국멀티미디어학회 학술발표논문집, 제1호, pp. 564~566.
- 소방방재청 (2009). “재난관리표준 연구개발”. 소방방재청, 관리번호 CM00054578
- 소방방재청 (2012). “2012 재해연보”. 소방방재청
- 유일한 · 김경래 · 정영수 · 진상운 (2006). “건설기업 성과지표의 정량적인 특성 분석”. 한국건설관리학회 논문집, 제7권 제4호, 한국건설관리학회, pp. 154~163
- 자연재해저감기술개발사업단 (2012). 사업개요 및 목표 in <<http://www.nhmrp.re.kr>> (2012.12.15.)
- 조문석 · 전주상 · 이창원 (2012). “공공부문 성과측정의 신뢰성과 타당성에 대한 탐색적 연구: “화재와의 전쟁” 시책 평가를 중심으로”. 한국사회와 행정연구, 제22권, 제4호, pp. 79~105.
- 한국건설교통기술평가원 (2012). “건설교통 R&D 기술단계별 실용화 추진전략 수립에 관한 연구”. 국토해양부
- 한국건설기술연구원 (2003). “재해대책강화방안 연구보고서 - 미국과 일본의 홍수관리체계를 중심으로”. 건설교통부, 발간등록번호 11-1500000-000880-01-20030630
- 한국과학기술기획평가원 (2011). “연구개발부문 사업의 예비 타당성조사 표준지침 연구”. 한국과학기술기획평가원
- 한승희 · 이진덕 (2007). “자연재해 분류체계의 표준화에 관한 연구”. 한국콘텐츠학회 2007 춘계 종합학술대회 논문집, 제5권 제1호, pp. 21~25.
- Ganderton, P. (2005). “Benefit - Cost Analysis’ Of Disaster Mitigation: Application As a Policy And Decision-Making Tool”. Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change, 10(3), pp. 445~465.
- Kramer, R. A. (1994). “Advantages and limitations of benefit-cost analysis for evaluating investments in natural disaster mitigation”. World Conference on Natural Disaster Reduction Yokohama, Japan.
- Kramer, R. A. · Richter, D. D. · Pattanayak, S. and Sharma, N. P. (1997). “Ecological and Economic Analysis of Watershed Protection in Eastern Madagascar”. Journal of Environmental Management, 49, pp. 277~295.
- Lave, L. and Apt, J. (2006). “Planning for natural disasters in a stochastic world”. J Risk Uncertainty, 33(1-2), pp. 117~130.
- Luna, E. M. (2001). “Disaster mitigation and preparedness: the case of NGOs in the Philippines”. Disasters, 25(3), pp. 216~226.
- Mechler, R. (2005). “Cost-benefit Analysis of Natural Disaster Risk Management in Developing Countries”. Disaster Risk Management in Development Cooperation, Deutsche Gesellschaft fuer Technische Zusammenarbeit (GTZ), Eschborn
- Rose, A. · Porter, K. · Dash, N. · Bouabid, J. · Huyck, C. · Whitehead, J. · Shaw, D. · Eguchi, R. · Taylor, C. · McLane, T. · Tobin, L. · Ganderton, P. · Godschalk, D. · Kiremidjian, A. · Tierney, K. and West, C. (2007). “Benefit-Cost Analysis of FEMA Hazard Mitigation Grants”. Natural Hazards Review, 8(4), pp. 97~111.
- World Bank (2010). “Natural Hazards, UnNatural Disasters: The Economics of Effective Prevention”. World Bank, United Nations

논문제출일: 2013.05.01
 논문심사일: 2013.05.03
 심사완료일: 2013.05.20

요 약

최근 수년간 급증하고 있는 자연재해로 인해 사회적 관심과 함께 연구개발 투자도 지속적으로 증가하고 있다. 하지만, 현재 자연재난 분야 연구개발 사업의 성과관리는 기술개발활동 건수, 특허 건수, 논문 건수 등 정량화하기 용이한 지표위주로 구성되어 있으며, 단순히 지표들을 집계하는 차원에 머물고 있어, 해당 분야의 연구개발 특성과 효과를 적절하게 반영하지 못하고 있으며, 연구개발사업의 성과관리 차원에서도 한계를 가지고 있다. 본 연구는 자연재난분야 연구개발 사업에 있어 보다 효율적인 연구개발 사업관리와 연구개발의 당위성 확보를 위한 성과지표 및 성과평가체계를 개발하는 데에 목적이 있다. 이를 위하여 개발한 기존 연구개발 사업 성과지표를 고찰하고 자연재난분야 연구개발 사업이 갖는 고유의 사회·경제적 파급효과의 특성을 고려하여 성과측정지표를 도출하였으며, 이러한 성과지표를 활용하여 사업유형별 특성을 고려한 성과평가체계를 개발하였다. 개발된 성과평가체계의 활용을 통해서 자연재난분야 연구개발 사업에 있어 획일적인 성과평가체계를 개선하고, 사업 특성에 적합한 측정지표항목을 선별적으로 선택하여 평가가 가능한 유연하고, 신뢰성 있는 성과관리가 이루어질 수 있을 것으로 기대된다.

키워드 : 성과지표, 성과평가체계, 연구개발사업, 자연재난
