

프로젝트 관리체계 기반 재난안전 R&D 성과관리 체계 구축

장광진, 송영갑*
국립재난안전연구원 안전연구실

Development of R&D Performance Management System in Disaster and Safety based on the PMS

Kwang-Jin Jang, Young-Karb Song*

Safety Research Division, National Disaster Management Research Institute

요약 재난·안전 R&D는 현재 사업목표 및 성과달성을 위한 효과적인 운영·관리체계가 미흡한 실정이다. 따라서 재난·안전 분야 R&D 사업에 대한 실무적 차원의 성과관리 체계가 마련되어야 하고 이를 위해서는 성과관리 프로세스 수립을 위한 연구가 필요한 실정이다. 본 연구에서는 국제공인 프로젝트 관리 지식체계 지침서인 PMBOK(Project Management Body of Knowledge)에 제시된 프로젝트 관리체계를 도입하여 재난·안전 R&D 성과관리 매트릭스를 정의하였고 업무프로세스 분석과 성과실적 검토를 통해 부처 내 R&D 성과관리체계의 취약부분을 도출하였다. 과학기술기본법, 재난 및 안전관리기본법 등 재난·안전 R&D 관련 법에 명시된 성과관리 관련 업무를 바탕으로 5개 프로세스 그룹, 7개 성과관리 지식영역 및 47개 프로세스로 재난·안전 R&D 성과관리 매트릭스를 구성하였고, 업무분석을 통해 성과확산·환류 지식영역 관련 프로세스가 현행 재난·안전 R&D 성과관리 업무의 취약프로세스로 평가되었다. 따라서 본 연구에서는 업무 취약부분인 성과확산·환류 지식영역에 대해서 PMBOK에서 프로세스를 정의하는 방식과 동일하게 ITO(Inputs-Tool&Techniques-Outputs)를 정의하고 데이터 흐름도를 개발하여 재난·안전 R&D 성과확산 및 환류를 위한 업무에 활용할 수 있도록 제안하였다. 본 연구를 통해 제안한 재난·안전 분야 R&D 성과확산 관련 프로세스는 부처 내 R&D 성과확산·활용 업무 전문성을 확보하기 위한 기초자료로 활용되고 더 나아가 재난·안전 R&D 사업을 통해 개발된 기술이 기술이전 및 기업 매출액 증대 등 사업화 성과의 확산을 위한 초석을 다지는데 기여할 수 있을 것이라 판단된다.

Abstract There is insufficient effective management systems to achieve project goals in disaster and safety R&D. Therefore, to develop an R&D performance management system, this paper develops a R&D performance management matrix based on PMBOK to systematize a process and to enhance efficiency of performance management. Also, this paper identified vulnerable procedures in disaster management by analyzing related laws, work process and performance. Analysis results found that the performance management matrix in disaster management R&D consists of 5 process groups, 7 knowledge areas and 47 processes. Also, the performance of the diffusion knowledge process was evaluated as weak in the present management system. This study defined ITO and developed a data flow diagram for application to related work. The suggestions of this study include the related work to enhance R&D performance, contribute to improving diffusion of R&D performance, and enhance the utilization of developed technologies.

Keywords : Disaster and Safety Management, Performance Diffusion, PMBOK, Project Management System(PMS), R&D Performance Management System

본 논문은 국립재난안전연구원 2017년도 열린프로젝트 연구과제로 수행되었음.

*Corresponding Author : Young-Karb Song(National Disaster Management Research Institute)

Tel: +82-52-928-8043 email: y13460@korea.kr

Received April 24, 2018

Revised May 29, 2018

Accepted July 6, 2018

Published July 31, 2018

1. 서론

1.1 연구 배경 및 필요성

행정안전부에서는 재난안전 분야 국가연구개발(R&D) 사업을 체계적으로 관리하고 R&D 운영관리 전문성 강화를 위해 2016년 7월 국립재난안전연구원 내 R&D기획평가센터를 신설하고 2017년 7월 연구개발담당관실을 신설하는 등 조직개편을 실시하였다. 특히 R&D기획평가센터는 과제 기획·발굴, 재난안전 R&D 과학기술수준조사, R&D 사업 상위평가, 과제관리·평가 등 행정안전부 재난안전분야 R&D 전문기관의 역할에 준하는 업무를 수행하고 있으며, 관련 업무 전문성을 갖추고 있다.

최근 5년간('13~'17) 행정안전부는 재난안전 R&D에 약 1,870억원을 투자하였으나 논문, 특허 등 과학기술적 성과가 대부분이고 기술료 및 사업화 등 경제적 성과는 미흡한 실정이다. 더욱이 부처 내 R&D 성과활용 및 확산을 위한 업무 전담조직이 없고 성과관리체계 및 구체적인 성과활용·확산 실행방안이 마련되어 있지 않아 개발된 기술이 사업화로 이어지지 못하고 있다. 특히 재난안전 R&D는 산업화를 염두에 두고 과거 일부 사업이 수행되었으나 타 부처 대비 사업성과가 낮은 편이며, 당초 연구목표 미충족과 연구기관의 전문적인 관리 부족으로 사업목표 및 성과달성을 위한 효과적인 운영·관리체계가 미흡한 실정이다[1].

연구성과 관리·활용 체계의 효율적 추진을 위해서는 전주기적 관점의 연구성과 관리·활용 규정 및 시스템 통합과 수요자 측면에서 성과활용·확산 체계의 수월성 확보가 요구된다[2]. 특히 성과활용·확산의 목적인 기술의 실용화 및 사업화는 기업의 매출액이 증대에 기여할 수 있고 더 나아가 「재난 및 안전관리기본법」 제1조에서 정의된 바와 같이 재난으로부터 국토를 보존하고 국민의 생명·신체 및 재산을 보호하기 위한 밑거름이 된다는 점에서 재난안전 R&D 성과활용·확산이 중요하다고 할 수 있다.

최근까지도 R&D 통해 개발된 기술이 죽음의 계곡을 극복하고 성과의 활용·확산을 이루기 위한 다양한 연구가 이루어져 왔다[3-7]. 그러나 R&D 수행에 필요한 개별 기업차원의 R&D 관리방안, 연구생산성 또는 사업화 결과에 대한 성과평가 모형들이 대부분이며, 특히 공공 기술 성격인 재난안전 분야의 R&D 성과활용·확산 방

안 및 성과관리 프로세스 수립을 위한 연구가 필요한 실정이다.

1.2 선행연구 검토

R&D 성과관리에 관한 전주기적 체계 수립에 관한 국내외 선행연구로 Brown (1988)은 INPUTS-PROCESSING SYSTEM-OUTPUTS-RECEIVING SYSTEM-OUTCOMES으로 구성되는 R&D관리프로세스를 제안하였고[8], Paul A. (1995)는 R&D 성과를 측정하고 관리하는 방안으로 R&D 품질 선택 매트릭스를 개발한 바 있다[9]. R&D 사업의 성과계획 수립 및 평가 측면에서는 초기 계획수립 단계부터 비용, 일정 및 기술적 성과를 고려한 통합된 계획수립 프로세스와[10], R&D 사업성과를 평가하고 관리하기 위한 다양한 체계 및 도구들을 개발하기 위한 연구가 수행되었다[11-12].

국제공인 프로젝트 관리 지식체계 지침서인 PMBOK(Project Management Body of Knowledge)를 적용하여 사업관리 또는 R&D관리 체계를 제안한 선행연구로 Kim (2001)은 PMBOK와 소프트웨어개발방법론을 적용하여 9개 영역 35개 위험요인을 도출한 바 있으며[13], Choi & Bae (2006)는 EVM(Earned Value Management System) 도입 및 분석을 위한 작업·조직의 연결, 예산·일정의 통합 및 계획단계에서의 최종목표인 PMB(Performance Management Baseline) 작성절차를 제시하였다[14]. 또한 Kim et al. (2015)은 PMBOK에 기반 학생주도학습 프로젝트관리시스템을 제안한 바 있다[15].

기존 국내외 PMBOK를 적용한 선행연구는 성과관리 업무 전반에 대한 연구보다 R&D 개별 사업 단위에서 프로젝트 성공을 위한 성과관리 체계를 연구하였다. 또한 R&D 사업관리 또는 성과관리를 위해 프로젝트 관리 개념을 도입한 연구는 전무하여 PMBOK의 프로젝트 관리체계를 R&D 성과관리체계 수립에 적용한 연구는 미흡한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 PMBOK에서 제시한 프로젝트 관리체계를 도입하여 재난안전 R&D 성과관리체계를 정의하고 부처 내 R&D 성과관리체계 중 취약 분야인 R&D 성과확산 프로세스를 제안을 통해 재난안전 분야 R&D 성과확산·활용 업무전문성 확보 및 사업화 성과 도출을 위한 방법론을 제시하고자 하였다.

1.3 연구방법

본 연구에서는 프로젝트 관리체계를 적용하여 재난안전 R&D 전주기 성과관리 체계를 구축하고자 하였다. 연구절차는 관련 선행 연구사례 검토와 R&D 성과관리 및 PMBOK에 대한 이론적 검토를 통해 PMBOK에 대한 적용성을 평가한 후 국가 R&D 및 재난안전 R&D 성과관리 관련 법·제도를 바탕으로 법적 성과관리 업무에 대한 지식영역을 구축하였다. 또한 구축된 성과관리 전주기 체계를 기반으로 부처 내 현 성과관리 업무 취약프로세스를 도출하고 도출된 성과활용·확산 프로세스에 대한 프로세스 ITO(Inputs-Tool&techniques-Outputs)와 프로세스 데이터흐름도를 개발하여 관련 업무수행을 위한 기초자료로 활용될 수 있도록 제시하였다.

2. 이론적 배경

2.1 R&D 성과관리 이론

학문적 의미의 연구개발 성과 개념은 연구과정에서 창출되어 공개적으로 이용가능하게 되는 독창적이고 가치가 있는 모든 지식으로 정의된다[16]. 법적 의미의 연구성과는 「국가연구개발사업 등의 성과평가 및 성과관리 등에 관한 법률」에서 연구성과를 연구개발을 통하여 창출되는 특허·논문 등 과학기술적 성과와 유·무형의 경제·사회·문화적 성과로 정의하고 있다[17]. 법적으로 정의된 바와 같이 R&D사업 연구성과의 유형은 과학기술적 성과와 경제·사회·문화적 성과로 분류되며, 단기·직접적으로 발생하는 1차적 성과와 장기·간접적으로 발생하는 2차적 성과로 구분할 수 있다[18]. 여기서 직접성과는 연구결과로부터 직접적으로 파생되는 산출물로서 학술논문, 특허, 소프트웨어, 정책제안, 시제품 등이 해당된다. 간접성과는 직접성과의 활용결과에 의해서 얻어지는 연구성과와 그에 대한 기대효과를 포함하는 개념으로써, 기술이전 및 사업화를 통한 창업, 매출증대, 수입대체, 비용절감 등의 기업활동에 관련된 지표 또는 후속연구에 의한 연구성과, 언론홍보 및 전시회 등을 통한 과학기술에 대한 사회적 인식 제고 등이 포함된다.

R&D 성과관리는 이러한 직접성과와 간접성과를 도출하기 위하여 사업 기획단계에서부터 성과활용·확산에 이르는 전과정에 대한 관리를 의미한다. Lee et al. (2007)은 연구성과 관리는 성과물 관련 정보의 유통, 거래, 이전(Transfer) 등 공급자(연구개발자)로부터 수요자

(활용자)로의 확산(R&D diffusion)을 촉진하기 위한 성과의 체계적 수집, 저장, 분석 및 확산 등 전 과정에 대한 인적·물적 관리 활동을 의미한다고 하였다[19]. 그러나 궁극적으로 R&D 성과관리는 기술거래 뿐만 아니라 후속연구 수행, 기술이전(실시)을 통한 기업 매출액 증대에 그 목적이 있다. 이러한 성과활용·확산 결과는 후속사업 기획에 반영됨으로써 성과관리의 선순환 체계가 구축될 수 있다.

성과계획 수립·성과조사·분석·성과평가·성과홍보 및 활용·확산으로 이어지는 R&D 성과관리 전주기 단계는 이전단계가 후속단계에 영향을 주는 체계로 서로 연계되어 있다. 사업 기획단계에서 사업의 성과목표·지표를 사전 설정하고 사업 예산이 확정되면 사업이 착수된다. 사업 시행단계에서는 성과목표·지표에 따라 성과실적을 조사·분석한 후 그 결과를 근거로 과제단위 또는 사업단위 R&D 성과평가를 수행한다. 이러한 성과평가 결과는 추후 R&D 활동의 기획 및 효율적 예산 배분을 위한 정책 수립에 중요한 근거자료로 활용될 수 있다[5].

2.2 PMBOK 개요

PMBOK는 미국의 프로젝트관리협회(Project Management Institute, PMI)에서 프로젝트 관리를 수행하는데 필요한 기본 지식을 체계화한 지침서로서 프로젝트에 필요한 착수, 기획, 실행, 감시 및 통제, 종료의 5개 프로젝트 프로세스 그룹과 10개 지식영역별 47개 프로세스를 제시하고 있다. 지식영역은 전문 분야, 프로젝트관리 분야 또는 특수 분야를 구성하는 개념, 용어 및 활동들의 집합체를 의미한다. 이러한 지식영역은 프로젝트 통합관리, 프로젝트 범위관리, 프로젝트 시간관리, 프로젝트 원가관리, 프로젝트 품질관리, 프로젝트 인적자원관리, 프로젝트 의사소통관리, 프로젝트 위험관리, 프로젝트 조달관리, 그리고 프로젝트 이해관계자 관리를 가리킨다. 각 지식영역에서는 프로세스 입력물과 산출물에 대한 자세한 설명과 각 결과물을 산출하기 위해 프로젝트 프로세스에 주로 사용된 도구와 기법에 대한 설명을 보충 정보로 제공한다[20].

Fig. 1은 프로세스 및 각 지식영역 간 일정개발 프로세스의 데이터 흐름도를 제시한 예시로서 검정색 점선은 범위 내 지식영역 관계를 나타내고, 회색 점선은 범위 외 지식영역 관계를 나타낸다. 「6.6 일정개발」 프로세스를 수행하기 위해서는 범위 내 지식영역에서 「6.1 일정

관리계획 수립, 「6.2 활동정의」, 「6.3 활동순서 배열」, 「6.4 활동자원 산정」, 「6.5 활동기간 산정」의 5개 프로세스와 「11.2 위험확인」 및 「5.3 범위정의」 등 범위 외 지식영역에서 5개 프로세스가 관여되고 일정 관리계획, 활동목록 등 각 프로세스의 산출물이 일정개발 프로세스를 수행하기 위한 입력물이 된다. 또한 일정개발 프로세스 수행 결과 도출되는 프로젝트달력, 프로젝트일정 등 개별 산출물들은 다음 수행프로젝트인 「6.7 일정통제」, 「7.2 원가산정」, 「7.3 예산책정」, 「12.1 조달관리계획수립」 및 「4.2 프로젝트관리계획서 개발」의 프로세스의 입력물이 된다.

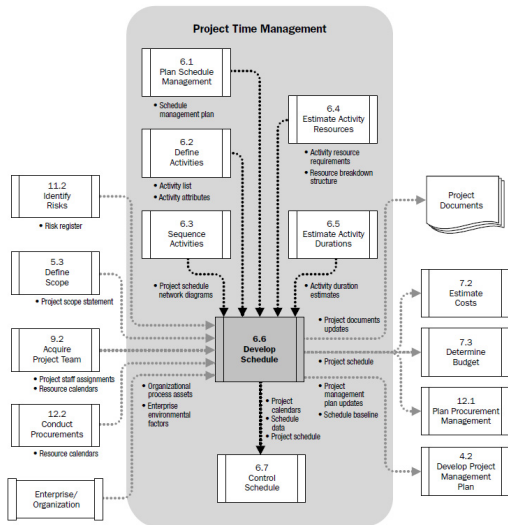


Fig. 1. Develop Schedule Data Flow Diagram of Project Time Management[20]

3. PMBOK를 접목한 성과관리 체계 구축

3.1 프로젝트 지식관리체계 적용성 검토

PMBOK에 따르면, 프로젝트는 고유의 제품, 서비스 또는 결과물을 창출하기 위해 투입하는 일시적인 노력으로 정의할 수 있다. 프로젝트는 시작과 종료기간이 설정되어 있어 ① 일정한 수행기간과 ② 한정된 자원으로 수행되며, ③ 프로젝트마다 유일한 목표를 갖고 있다. 또한 프로젝트 초반보다 마지막으로 갈수록 목표 실현가능성 또는 결과물이 구체화되는 ④ 점진적 구체화의 4가지 특성을 갖고 있다. 이러한 프로젝트의 특성은 성과계획-성

과조사·분석-성과평가-성과홍보 및 활용·확산의 성과관리 체계와도 관련성이 있다. 성과관리 체계는 성과확산이라는 유일한 목표를 달성하기 위해 수행기간과 예산 및 인력의 자원이 한정적이다. 또한 사업기획단계에서 성과활용·확산 프로세스로 갈수록 목표 달성여부가 명확화 된다. 따라서 R&D 성과관리는 프로젝트와 유사성이 있으며, R&D 성과관리 프로세스 구축을 위해 PMBOK에서 제시하고 있는 프로젝트 관리 체계를 적용할 수 있을 것으로 판단된다.

3.2 프로세스 그룹별 재난안전 R&D 성과관리 체계

본 연구에서는 PMBOK에서 제시한 5개 프로젝트 프로세스 그룹과 10개 지식영역별 47개 프로세스를 기반으로 국가 R&D 성과관리·평가·활용 관련 법·제도를 전수 조사하여 재난안전분야 R&D 성과관리에 필요한 프로세스를 구성하였다. 프로세스 그룹은 R&D 성과관리의 목적을 고려하여 PMBOK에는 없는 “확산 및 환류” 프로세스 그룹을 추가하였으며, 프로젝트 현장개발, 이해관계자 식별 프로세스가 포함된 프로젝트 관리의 “착수” 프로세스 그룹은 R&D 성과관리에 해당하지 않으므로 제외하였다. 지식영역 및 프로세스는 재난안전 R&D 성과관리에 관련된 법령 및 규정 검토를 통해 구성하였다.

재난안전 R&D 성과관리에 관련된 법령 및 규정은 「과학기술기본법」의 7개 조항, 「국가연구개발사업 등의 성과평가 및 성과관리에 관한 법률」의 11개 조항, 「재난 및 안전관리 기본법」의 3개 조항 등 3개 법령 21개 조항과 「국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정」의 12개 조항과 부처 자체 규정인 「행정안전부 소관 재난안전분야 연구개발사업 처리규정」의 4개 조항 등 2개 규정 16개 조항이 있으며, 재난안전 R&D 성과관리 관련 제도로는 「제3차 과학기술기본계획(’13~’17)」과 「제3차 국가연구개발 성과평가 기본계획(2016~2020)」 등 4개의 법정 계획이 있는 것으로 조사되었다 [17, 21-25]. 본 연구에서는 관련 법, 규정 및 상위계획 조사결과를 바탕으로 R&D 성과관리 법정업무를 사업기획, 성과계획, 성과조사·분석, 성과관리, 성과평가, 성과홍보, 성과활용·확산의 7단계로 분류하였고(Table 1), 관련 업무분석을 통해 5개 프로세스 그룹, 7개 지식영역 및 47개 프로세스로 체계를 구성하였다(Table 2).

Table 1. Classification of R&D performance management process according to legal grounds in disaster management field

Steps	Laws, Regulations and Plans in relation with R&D Performance Management in Disaster Management Field
1. Project Planning	<ul style="list-style-type: none"> • Act On The Performance Evaluation And Management Of National Research And Development Projects, ETC., Article 12 • Regulations On The Management, ETC. Of National Research And Development Projects, Article 4 • The Third Basic Plan For Science And Technology('13~'17)
2. Performance Planning	<ul style="list-style-type: none"> • Act On The Performance Evaluation And Management Of National Research And Development Projects, ETC., Article 6
3. Performance Survey and Analysis	<ul style="list-style-type: none"> • Framework Act On Science And Technology, Article 12, Article 26 • Act On The Performance Evaluation And Management Of National Research And Development Projects, ETC., Article 12-2, Article 14 • Regulations On Research And Development Projects In Disasters And Safety Field Of Ministry Of Interior And Safety, Article 41, Article 47
4. Performance Management	<ul style="list-style-type: none"> • Framework Act On Science And Technology, Article 11-3, Article 11-4, Article 16-2, Article 26 • Act On The Performance Evaluation And Management Of National Research And Development Projects, ETC., Article 17 • Framework Act On The Management Of Disasters And Safety, Article 73 • Regulations On The Management, ETC. Of National Research And Development Projects, Article 15, Article 20, Article 22, Article 25, Article 33 • Regulations On Research And Development Projects In Disasters And Safety Field Of Ministry Of Interior And Safety, Article 47 • The Basic Plan For The Performance Management And Utilization('16~'20)
5. Performance Evaluation	<ul style="list-style-type: none"> • Framework Act On Science And Technology, Article 12 • Act On The Performance Evaluation And Management Of National Research And Development Projects, ETC., Article 7, Article 8, Article 10 • Regulations On The Management, ETC. Of National Research And Development Projects, Article 16, Article 17 • The Third Basic Plan For The Performance Evaluation of National Research And Development Projects(2016~2020)
6. Performance PR	<ul style="list-style-type: none"> • Regulations On The Management, ETC. Of National Research And Development Projects, Article 18 • Regulations On Research And Development Projects In Disasters And Safety Field Of Ministry Of Interior And Safety, Article 44

7. Performance Diffusion	<ul style="list-style-type: none"> • Framework Act On Science And Technology, Article 11-3, Article 16-3, Article 16-4, Article 26 • Act On The Performance Evaluation And Management Of National Research And Development Projects, ETC., Article 10, Article 15 • Framework Act On The Management Of Disasters And Safety, Article 71, Article 72, Article 73 • Regulations On The Management, ETC. Of National Research And Development Projects, Article 21 • Regulations On Research And Development Projects In Disasters And Safety Field Of Ministry Of Interior And Safety, Article 46 • The Basic Plan For The Performance Management And Utilization('16~'20) • Second Comprehensive Plan For Development Of The Management Technology Of Disasters And Safety
--------------------------	--

3.3 ITO 개발 대상 지식영역 선정

기존 행정안전부 재난안전분야 R&D 성과관리 업무 분석을 통해 취약분야를 도출하였다. 앞서 도출된 5개 프로세스 그룹과 7개 지식영역 매트릭스를 바탕으로 Fig. 2와 같이 각 지식영역에서 2개 이상 프로세스에 대한 신규 추진이 필요한 경우 “취약” 지식영역, 각 지식영역에서 최소 1개 프로세스에 대한 신규 추진이 필요한 경우 “보완필요” 지식영역으로 평가기준을 설정하였다. 이에 따라 관계기관의 업무분장 관련 문건 및 담당자 면담조사를 통해 현행 R&D 성과관리 업무 분석결과 재난안전 R&D 성과관리 업무는 “성과활용·확산” 지식영역에 대한 보완이 필요한 것으로 분석되었다.

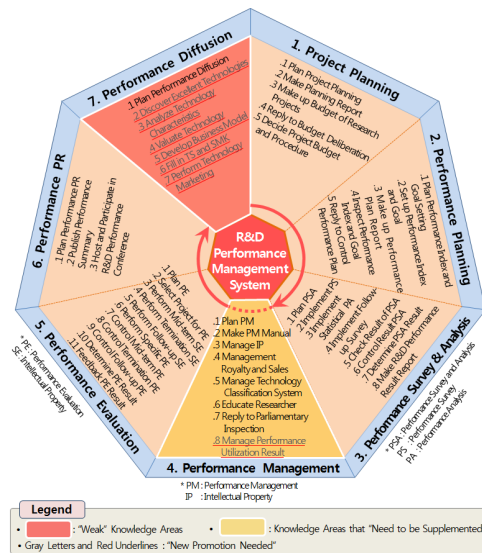


Fig. 2. Weak Knowledge Areas of R&D Performance Management

Table 2. R&D Performance Management Process Group and Knowledge Area Mapping

Knowledge Areas	R&D Performance Management Process groups				
	Planning Process Group	Executing Process Group	Monitoring and Controlling Process Group	Closing Process Group	Diffusing and Feedback Process Group
1. Project Planning	1.1 Plan Project Planning	1.2 Make Planning Report 1.3 Make up Budget of Research Projects	1.4 Reply to Budget Deliberation	1.5 Decide Project Budget and Procedure	
2. Performance Planning	2.1 Plan Performance Index and Goal Setting	2.2 Set up Performance Index and Goal 2.3 Make up Performance Plan Report	2.4 Inspect Performance Index and Goal 2.5 Reply to Control Performance Plan		
3. Performance Survey and Analysis	3.1 Plan Performance Survey and Analysis	3.2 Implement Performance Survey 3.3 Implement Statistical Performance Analysis 3.4 Implement Follow-up Survey	3.5 Check Result of Performance Survey and Analysis 3.6 Control Result of Performance Survey and Analysis	3.7 Determine Performance Survey and Analysis Result 3.8 Make R&D Performance Result Report	
4. Performance Management	4.1 Plan Performance Management	4.2 Make Performance Management Manual 4.3 Manage Intellectual Property 4.4 Manage Royalty & Sales 4.5 Manage Technology Classification System 4.6 Educate Researcher	4.7 Reply to Parliamentary Inspection of the Administration		4.8 Manage Performance Utilization Result
5. Performance Evaluation	5.1 Plan Performance Evaluation 5.2 Select Project for Performance Evaluation	5.3 Perform Mid-term Self-evaluation 5.4 Perform Termination Self-evaluation 5.5 Perform Follow-up Self-evaluation 5.6 Perform Specific Performance Evaluation	5.7 Control Mid-term Performance Evaluation 5.8 Control Termination Performance Evaluation 5.9 Control Follow-up Performance Evaluation	5.10 Determine Result of Performance Evaluation	5.11 Feedback Result of Performance Evaluation
6. Performance PR	6.1 Plan Performance PR	6.2 Publish Performance Summary 6.3 Host and Participate in R&D Performance Conference			
7. Performance Diffusion	7.1 Plan Performance Diffusion	7.2 Discover Excellent Technologies 7.3 Analyze Technology Characteristics 7.4 Assess Technology Value 7.5 Develop Business Model 7.6 Fill in TS and SMK		7.7 Perform Technology Marketing	

특히, 성과활용·확산 지식영역의 프로세스 중 실제로 수행 중인 업무는 성과활용확산계획 수립 프로세스에 불과하였으며, 우수기술 발굴, 기술특성 분석, 기술가치 평가, 비즈니스 모델 개발, 기술요약서(Technology Summary, TS) 및 기술소개서(Sales Material Kit, SMK) 작성, 기술마케팅의 6개 프로세스는 세부 활동목록 정의를 통해 업무개발이 필요함을 알 수 있었다. 따라서 본 연구에서는 “성과활용·확산” 지식영역의 프로세스 실행에 필요한 ITO를 정의하여 관련 업무수행을 위한 기초자료로 제공코자 하였다.

3.4 성과활용·확산 지식영역 ITO 개발

본 연구에서는 「7. 성과활용·확산」 지식영역은 7개의 프로세스로 구성되는데 계획단계에서 성과활용·확산 계획을 수립하고, 실행단계에서 우수기술 발굴, 기술특성 분석, 기술가치 평가, 비즈니스 모델 개발, 기술요약서 및 기술소개서 작성 프로세스를 통해 기술마케팅을 위한 입력물을 완성한다. 마지막 종료단계에서 기술마케팅을 통해 우수기술이 이전되고 기업의 매출액이 발생한다. 본 연구에서는 문헌연구를 통해 각 프로세스별 ITO를 개발하였고(Fig. 3), 업무활용도를 높이기 위해

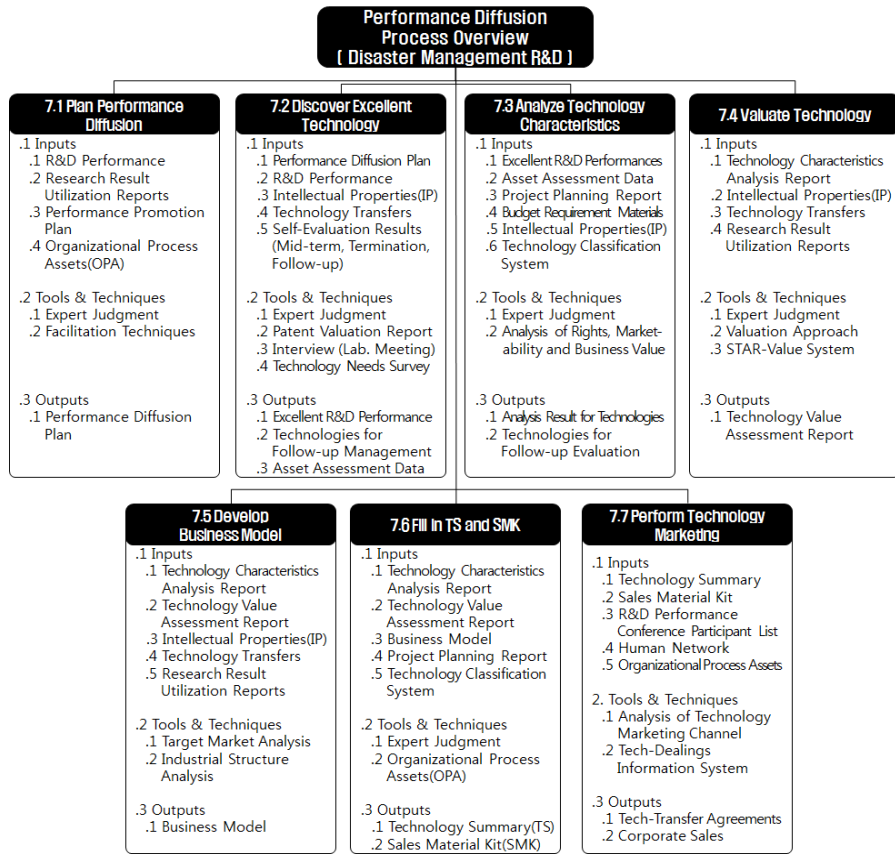


Fig. 3. ITO of R&D Performance Diffusion Process

성과활용·확산 지식영역의 프로세스 및 주요 ITO에 대한 정의를 제시하였다.

3.4.1 「7.1 성과활용·확산 계획 수립」 프로세스

R&D 사업 종료 후 발생하는 연구성과의 가치창출 연계를 위해 부처 차원의 성과활용·확산 계획을 수립하는 프로세스로서, 입력물은 재난안전 R&D 성과, 성과활용 실적보고서, 성과홍보계획서, 조직프로세스 자산(Organizational Process Assets, OPA)이 해당된다. 여기서 조직프로세스 자산이란 R&D 성과관리 수행조직에서 사용하는 계획, 프로세스, 정책, 절차 및 기반지식 일체를 포함하며, 조직의 정책과 기록문서 등을 말한다. 도구 및 기법으로 외부전문가와 내부전문가로 구성된 전문가 위원회 등을 의미하는 전문가 판단기법과 브레인스토밍, 갈등해결, 문제해결, 회의관리 등의 기법인 퍼실리테이션 기법이 있으며, 성과의 활용·확산을 위한 활동 계획과 성과활용·확산 활동의 모니터링 계획을 담은 성과활용·확산

산계획서를 수립한다.

3.4.2 「7.2 우수기술 발굴」 프로세스

사업화 가능성이 높은 우수한 기술을 발굴하는 프로세스로서 입력물은 성과활용·확산계획서, 재난안전 R&D 성과, 지적재산, 기술실시건, 중간·종료·추적평가 자체평가 결과가 해당된다. 여기서 기술실시건은 R&D를 통해 기술실시계약이 체결된 기존 기술 중 사업화로 이어지지 않은 건으로 추가 지원이 필요한 건으로 제한되며, 중간·종료·추적평가 자체평가 결과는 R&D 사업 성과평가 중 자체평가 점수 향상에 기여한 우수과제의 성과를 대상으로 한다. 도구 및 기법은 전문가 판단, 특허평가보고서, 발명자 인터뷰(Lab. 미팅), 기술수요 조사 및 TRL(Technology Readiness Level) 분석이 있으며, 본 프로세스를 통해 재난안전 R&D 우수기술, 추적관리 대상 기술/과제 및 자산실사 평가표가 산출된다.

3.4.3 「7.3 기술특성 분석」 프로세스

사업화 가능성이 높은 우수기술을 대상으로 기술성, 권리성, 시장성 및 사업성 분석을 수행하는 프로세스로써 재난안전 R&D 우수기술, 자산실사 평가표, 기획보고서, 지적재산, 기술분류체계가 입력물로 투입된다. 여기서 기획보고서란 사업기획단계에서 예산을 확보하기 위해 작성하는 보고서이며, 기술분류체계란 대상기술을 분류하기 위한 자료로 국가과학기술표준분류체계, 산업분류체계, 재난안전기술분류체계 등을 말한다. 본 프로세스에서는 전문가 판단, 특허평가보고서, 발명자 인터뷰 (Lab. 미팅), 기술수요 조사와 대상기술을 활용하여 생산되는 제품의 가격 및 품질경쟁력, 매출전망, 현금흐름 등 사업전망 전반에 관하여 평가하는 과정인 사업성 분석을 통해 기술특성분석 결과를 도출한다.

3.4.4 「7.4 기술가치 평가」 프로세스

연구성과가 경제적 가치 창출에 기여하는 부분을 예측하기 위해 수행하는 프로세스로써 기술특성분석 결과, 기술가치평가 결과, 지적재산, 성과활용실적보고서를 바탕으로 시장접근법, 소득접근법, 비용접근법으로 구분되는 가치평가 접근법과 한국과학기술정보연구원에서 개발 및 운영하고 있는 웹 기술가치 자가평가 시스템인 STAR-Value 시스템을 통해 기술가치평가 결과를 도출한다.

3.4.5 「7.5 비즈니스 모델 개발」 프로세스

기술이 기업의 가치창조 및 수익 확장에 기여하는 모델을 개발하는 프로세스로써, 기술특성 분석 결과, 기술가치평가 결과, 지적재산, 성과활용실적보고서가 입력물이다. 도구 및 기법으로는 기술의 타깃시장이 어디이고 어떻게 경쟁할 것인지 결정하는 타깃시장 분석과 신규 진출 기업의 위험, 기존 경쟁자간 경쟁, 대체제의 위험, 구매자의 교섭력, 공급자의 교섭력 등 5가지 항목에 대하여 산업의 매력도를 평가하는 산업구조 분석이 있다. 본 프로세스의 최종 산출물은 기업이 어떻게 가치를 창조하고 고객에게 전달하며, 어떤 방법으로 수익을 획득하는가를 설명하는 모델[26]인 비즈니스 모델이다.

3.4.6 「7.6 기술요약서 및 기술소개서 작성」 프로세스

기술마케팅에서 활용되는 기술요약서와 기술소개서

를 작성하는 프로세스로써 기획보고서, 기술분류체계, 조직프로세스 자산 등을 바탕으로 전문가 판단을 통해 간략한 기술 정보를 포함한 브로셔인 기술요약서와 공개가 가능한 기술 정보를 담은 10장 내외의 기술소개서를 작성한다.

3.4.7 「7.7 기술마케팅」 프로세스

개인 또는 조직이 기술거래를 달성하기 위해 지적재산권, 저작권, 노하우 등 기술의 가격 결정, 촉진, 유통을 실행하는 과정으로서 성과활용·확산의 최종 단계인 종료 프로세스그룹에 해당하며, 기술요약서 및 기술소개서와 그 외 성과발표회 참가자 명부, 인적네트워크 및 조직 프로세스 자산을 입력물로 활용한다. 기술마케팅의 유형을 선택하는 기법인 기술마케팅 채널분석, 기술은행 (National Tech-Bank, NTB) 등 기술거래정보시스템, 기술설명회 및 기술이전 협상을 통해 기술소유자와 수요자간 기술이전이 계약되고 기술실시보고서 및 기업매출액이 산출된다.

3.5 성과활용·확산 지식영역 데이터흐름도 개발

본 연구에서는 성과활용·확산 지식영역의 7개 프로세스에 대하여 정의된 ITO를 바탕으로 관련 업무에 대한 이해를 돕고자 PMBOK에서 프로젝트 관리를 위해 제시한 바 있는 데이터흐름도를 재난안전 R&D 성과활용·확산 프로세스에 적용하여 제시하였다(Fig. 4). 「7.1 성과활용·확산 계획 수립」 업무를 수행하기 위해서는 범위 외 지식영역에서 「3.6 성과조사분석보고서 작성」, 「4.8 활용성과 추적관리」, 「6.1 성과홍보 계획수립」, 「R&D관리기관/조직」 등 4개 프로세스가 관여되고 개별 프로세스의 산출물들이 성과활용·확산 계획을 수립하기 위한 입력물이 된다. 「7.1 성과활용·확산 계획 수립」 프로세스 수행으로 산출되는 성과활용 확산계획서는 「7.2 우수기술발굴」, 「5.5 종료평가(자체)」 및 「5.6 추적평가(자체)」 프로세스의 입력물이 된다. 프로세스 ITO 데이터 흐름에 대한 동일한 설명이 「7.2 우수기술발굴」에서 「7.6 기술요약서 및 기술소개서 작성」 프로세스에 해당되며 궁극적으로 「7.7 기술마케팅」 프로세스 수행을 통해 성과활용·확산 지식영역의 최종 산출물인 기술실시보고서가 제출되고 기업매출액이 발생한다. 「7.7 기술마케팅」 프로세스의 산출물은 「4. 성과관리」 지식영역의 「4.8 활용성과추적관

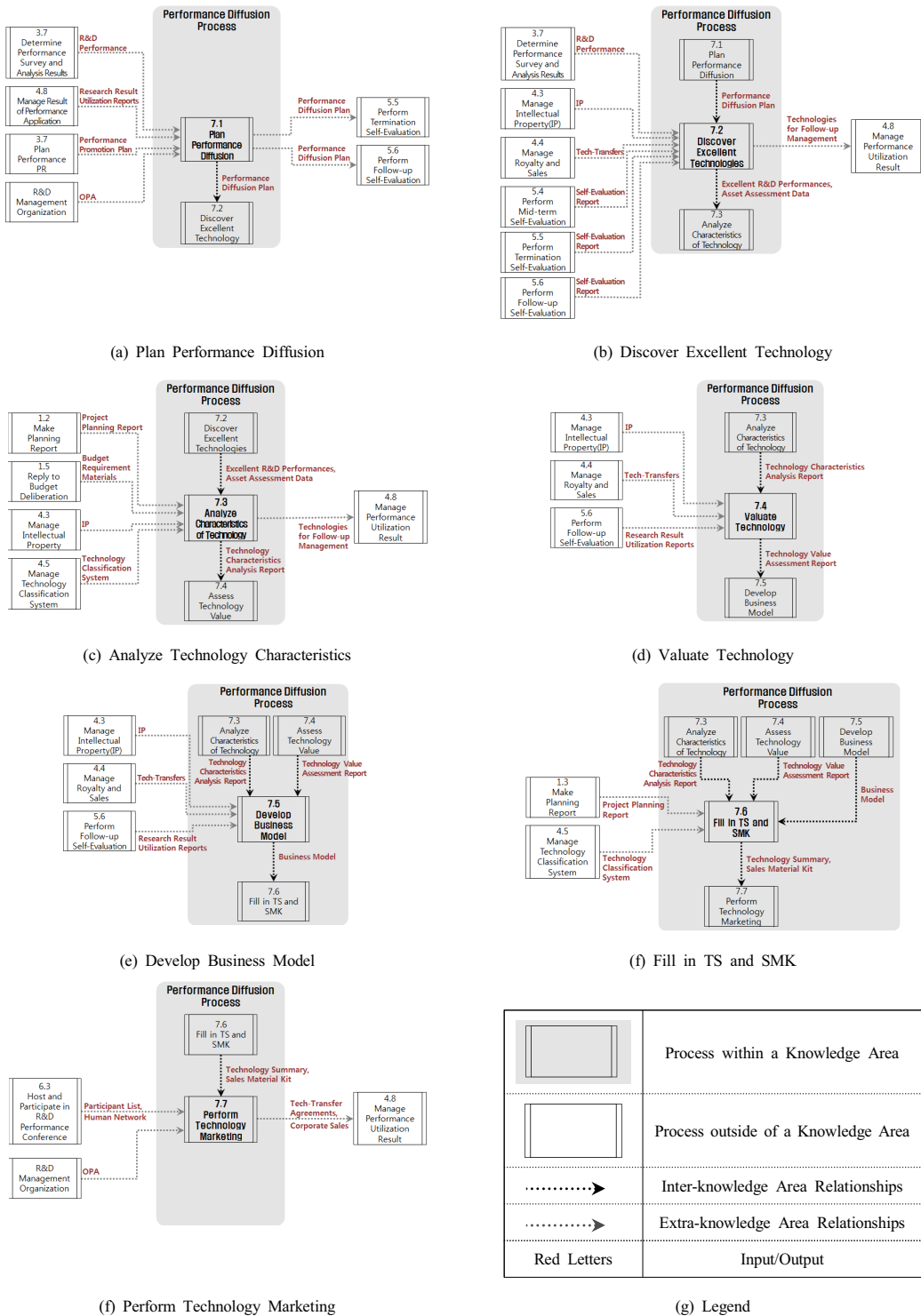


Fig. 4. Data Flow Diagram of R&D Performance Diffusion Process

리」의 입력물이 되어 지식영역 외 프로세스와 연계된다.

4. 결론

행정안전부는 재난안전 R&D를 체계적으로 관리하고 업무 전문성 강화를 위해 최근 R&D 관련 부서를 신설하는 등 조직개편을 완료하였다. 그러나 여전히 부처 내 R&D 성과확산을 위한 업무전담조직이 없고 성과관리체계 및 구체적인 성과확산 실행방안이 마련되어 있지 않아서 R&D를 통해 개발된 기술이 실용화 성과로 이어지지 못하고 있는 실정이다. 따라서 본 연구에서는 국제공인 프로젝트 관리 지식체계 지침서인 PMBOK(Project Management Body of Knowledge)에서 제시한 프로젝트 관리체계를 도입하여 성과관리에 대한 전주기 프로세스를 정의하고 성과활용·확산을 위한 프로세스 ITO를 개발하였다.

PMBOK에서는 프로젝트 관리를 위해 5개 프로세스 그룹, 10개 지식영역 및 47개 프로세스로 구성되어 있는데 본 연구에서는 R&D 성과관리 업무 절차에 따라 5개 프로세스그룹과 사업기획, 성과계획, 성과조사·분석, 성과관리, 성과평가, 성과홍보 및 성과활용·확산의 7개 지식영역으로 구성하고 프로세스그룹-지식영역별 47개의 프로세스를 구축하였다. 또한 구축된 5개 프로세스 그룹과 7개 지식영역 매트릭스를 바탕으로 기존 R&D 성과관리 업무를 분석한 결과 성과활용·확산 지식영역에 대한 업무 보완이 필요한 것으로 분석되었다.

재난안전분야 R&D 성과관리 취약분야인 성과활용·확산 지식영역을 대상으로 세부 프로세스를 정의하였다. 성과활용·확산 지식영역은 계획단계에서 성과활용확산·계획수립과 실행단계에서 우수기술 발굴, 기술특성 분석, 기술가치 평가, 비즈니스 모델 개발, 기술요약서 및 기술소개서 작성, 그리고 종료단계에서 기술마케팅의 프로세스로 구성된다. 또한 프로세스별 ITO를 정의하고 프로세스 간 입력물과 산출물이 포함된 데이터흐름도를 개발하여 성과활용·확산 관련 업무에 활용할 수 있는 기초자료를 제시하였다.

향후에는 본 연구에서 제안한 재난안전 분야 R&D 성과확산 관련 프로세스가 실제 효과적으로 사용될 수 있을 지에 대한 검증이 필요하다. 따라서 본 연구에서 제안한 프로세스를 재난안전 R&D 성과관리 담당자에게 실

제로 성과활용·확산 업무에 직접 적용토록 제안하여 실무적 관점에서 프로세스 현업화를 위한 개선점을 찾는 데 추가 연구를 수행할 예정이다. 이를 통해 개선된 프로세스는 부처 R&D 성과확산 및 활용 업무전문성 확보 및 실용화 성과 도출에 기여할 수 있을 것이라 판단된다. 또한 추가 연구를 통해 성과활용·확산 지식영역 이외에 본 연구에서 제시한 다른 6개 R&D 성과관리 지식영역에 대한 ITO와 데이터흐름도를 개발하고, 도구 및 기법의 상세 분석방법을 제시할 예정이다. PMBOK가 모든 프로젝트 관리 업무를 수행하기 위한 지침서가 된 것처럼 성과관리업무지침서를 개발하여 재난안전 R&D 성과관리 업무를 수행하는데 지침서로 활용한다면, 보다 효율적이고 전문적인 재난안전 R&D 성과관리가 가능할 것으로 판단된다.

References

- [1] Gyeong Jin Jeong, R&D Improvement of Disaster Safety R&D System by Establishment of MPSS, pp. 18-22, KISTEP ISSUE PAPER 2014-14, 2014.
- [2] Gil Woo Lee, Hong Beom Kim, In Ho, Jang, Study on Status Diagnosis and Improvement Plan about National R&D Performance Management and Utilization System(With a the Focus on Degree of Recognition to Researcher), p.25-26, KISTEP ISSUE PAPER 2012-02, 2012.
- [3] Gupta, A. and Rogers, E., Internal Marketing: Integrating R&D and Marketing within the Organization, *The Journal of Service Marketing*, 5(2): pp. 55-68, 1991. DOI: <https://doi.org/10.1108/08876049110035558>
- [4] Gupta, Ashok K. and Wilemon, David., Improving R&D/Marketing Relations in Technology-Based Companies: Marketing's Perspective, *Journal of Marketing Management*, 7: pp. 25-45, 1991. DOI: <https://doi.org/10.1080/0267257X.1991.9964138>
- [5] Ik Jin Jeon, Hak Yeon Lee, Performance Evaluation of R&D Commercialization : A DEA-Based Three-Stage Model of R&BD Performance, *Journal of Korean Institute of Industrial Engineers*, 41(5): pp. 425-438, 2015. DOI: <https://doi.org/10.7232/JKIIIE.2015.41.5.425>
- [6] Kiyota, M. & Kubo, H., A Proposal and Practice of R&D Type Program Management Method to Overcome Death Valley, *Journal of International Association of P2M*, 10(1), pp. 157-173, 2015.
- [7] Mikkola, J. H., Portfolio management of R&D projects: Implications for innovation management, *Technovation*, 21(7): pp. 423 - 435, 2001. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0166-4972\(00\)00062-6](https://doi.org/10.1016/S0166-4972(00)00062-6)
- [8] Brown, M.G., Svenson, R.A., Measuring R&D productivity, *Research-Technology Management*, 31(4):

pp. 11 - 15, 1988.
DOI: <https://doi.org/10.1080/08956308.1988.11670531>

[9] Paul A. Schumann, Jr., Derek L. Ransley, Donna C. L. Prestwood, Measuring R&D Performance : A framework for identifying the appropriate objectives and focus of R&D quality measurements takes into account people, process, outputs, and consequences, *Research Technology Management*, 38(3): pp. 45-54, 1995.

[10] Yi Ju You, Young Won, Park, Integrated Planning Process Implementation Method Based on the Cost, Schedule, and Technical Performance, *Journal of Korea Institute of Military Science and Technology*, 10(3): 100-108, 2007.

[11] McLaughlin, J. A., and Jordan, G. B., Logic models: A tool for telling your program's performance story, *Evaluation and Program Planning*, 22(1): pp. 65 - 72, 1999.
DOI: [https://doi.org/10.1016/S0149-7189\(98\)00042-1](https://doi.org/10.1016/S0149-7189(98)00042-1)

[12] Eliat, H., Golany, B., and Shtub, A., Constructing and evaluating balanced portfolios of R&D projects with interactions: A DEA based methodology, *European Journal of Operational Research*, 172(3): pp. 1018 - 1039, 2006.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2004.12.001>

[13] Kyung Nae Kim, Risk Management for Software Project, Konkuk University Master's Thesis, 2001.

[14] Seok Cheol Choi, Yun Ho Bae, A Study on Improvement of Defense R&D Program by PMB, *Journal of Korea Institute of Military Science and Technology*, 9(2): pp. 60-69, 2006.

[15] Chul Hyun Kim, Jeong Hwan Jeon, Moon Soo Kim, A Project Management System Based on the PMBOK Guide for Student-Centered Learning, *International Journal of Knowledge Engineering*, 1(3): pp. 185-190, 2015.
DOI: <https://doi.org/10.18178/ijke.2015.1.3.032>

[16] Cohen, W. M. and Levinthal, D. A., Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning & Innovation, *Administrative Science Quarterly*, 35(1): pp. 128-152, 1990.
DOI: <https://doi.org/10.2307/2393553>

[17] Ministry of Government Legislation, Act on the Performance Evaluation and Management of National Research and Development Projects, Etc., Act no. 14839, 2017.

[18] Tae Jin Choi, A Strategic Design of the Government R&D Management System based on the Analysis of Relationship between R&D Program Types and their Outputs, The Graduate School of Konkuk University Ph.D Thesis, 2007.

[19] Gil Woo Lee, Byung Mok Kim, Yun Mi Ko, Hye Jin Jeon, A study of analyzing R&D performance management system and improving on how to manage of special agency of national R&D management, 2007.

[20] PMI, A Guide to the Project Management Body of Knowledge(PMBOK® guide) 5th Edition, 2013.

[21] Ministry of Government Legislation, Regulations On The Management, ETC. of National Research And Development Project, Presidential Decree no. 28043, 2017.

[22] National Science & Technology Council, 3rd Basic Plan for the Research Performance Management and Utilization('16~'20), 2015.

[23] Ministry of Government Legislation, Framework Act on Science and Technology, Act no. 14839, 2017.

[24] Ministry of Government Legislation, Framework Act on the Management of Disasters and Safety, Etc., Act no. 14839, 2017.

[25] Ministry of Government Legislation, Regulation on the Research and Development Project in Disaster and Safety Field of Ministry of Interior and Safety, Ministerial Decree no. 1, 2017.

[26] David J. Teece, Business Models, Business Strategy and Innovation, *Long Range Planning* 43: pp. 172-194, 2010.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2009.07.003>

장 광 진(Kwang-Jin Jang)

[정회원]



- 2008년 2월 : 영남대학교 토목공학과 (수자원·환경공학석사)
- 2008년 1월 ~ 2015년 7월 : ㈜유신 수자원부 과장
- 2018년 2월 : 경북대학교 토목공학과 (토목공학박사수료)
- 2015년 8월 ~ 현재 : 국립재난안전연구원 안전연구실 연구원

<관심분야>

재난안전, 국가R&D성과평가·관리, 수자원관리

송 영 갑(Young-Karb Song)

[정회원]



- 2003년 2월 : 명지대학교 토목환경공학과 (지반공학석사)
- 2013년 2월 : 명지대학교 토목환경공학과 (지반공학박사)
- 2008년 8월 ~ 현재 : 국립재난안전연구원 (R&D기획평가센터)

<관심분야>

재난안전, 국가R&D성과평가·지반재해·사면안정