

---

# 기술 포트폴리오 지도(TPM) 방법론 적용에 관한 연구

이국철\* · 백기철\*\* · 강병기\*\*\*

## Application of TPM Methodology for Evaluation GIS R&D Project

Kook-chul Lee\* · Ki-chul Back\*\* · Byung-gi Kang\*\*\*

### 요 약

최근 국가R&D사업이 대형화·복합화 됨에 따라 기술개발과 관련된 기획 및 관리에서 새로운 기법 및 체계의 도입이 요구되고 있다. 본 연구는 다양한 기술이 포함된 대형 국가R&D사업 중 하나인 지능형국토정보기술혁신사업에 적용된 R&D 관리 기법인 기술 포트폴리오 지도(TPM) 방법론을 소개하고, TPM을 적용한 R&D 관리 적용 사례를 제시하기 위하여 수행되었다. 이에 따라 제2장에서는 TPM 방법론의 의의와 구성, 방법 등에 대하여 설명하였으며, 제3장에서는 TPM 방법론이 적용된 지능형국토정보기술혁신사업의 개략적인 내용과 동 사업에 TPM 방법론을 적용하기 위해 수행된 구체적인 절차와 TPM 방법론 구현 사례, TPM 방법론을 통한 과제관리 내용을 제시하였다. 이와 같은 사례는 향후 유사 대형 R&D사업 관리 기법의 발달에 기여할 수 있을 것으로 생각된다.

### ABSTRACT

Insider threat is becoming a very serious issue in most organizations and management is responsible for security implementation. This study is to develop a personnel security management indicators in the areas of Personnel Assurance, Personnel Competence, and Security Environment and protection against insider threats. In this study, the information security management system

### 키워드

Technology Portfolio, Technology Portfolio Map, TPM

## 1. 서론

선진국을 비롯한 세계 각국이 과학기술을 중심으로 글로벌 경쟁체제에 돌입함에 따라 연구개발에 막대한 자원을 투자하고 있다. 우리나라의 경우 선진국의 견제와 후발국의 추격 속에 성장을 지속하기 위해서는 R&D투자의 확대와 함께 투자 효율성 제고가 긴요한 상황이다.

우리나라의 경우 국가경쟁력 강화를 위한 R&D 투

자의 중요성이 부각됨에 따라, 최근 정부 R&D 투자를 대폭적으로 확대시켜, 2005년에는 GDP 대비 연구개발비 비중이 세계 8위('05년 IMD평가) 수준에 도달한다. 그러나 정부의 지속적인 연구개발 투자의 확대에도 불구하고, 연구개발투자의 절대규모나 누적규모에 있어서는 선진국과 아직 격차가 존재하고 총 R&D 투자 중 정부재원 투자비율이 주요국에 비해 낮은 수준에 머물고 있다. 제한된 정부 R&D 재원을 확대하는 데에는 한계가 있으므로, 정부 R&D투자의 선택과

---

\* 국민대학교

\*\*\* 지능형국토정보사업단

심사완료일자 : 2009. 04. 28

\*\* 국토해양부

접수일자 : 2009. 03. 19

집중을 통해 효율성과 효과성을 제고할 필요성이 지적되고 있다.

특히 국가R&D사업의 예산규모가 지속적으로 증대되면서 사업의 기획 및 관리에 대한 필요성이 높아지고 있다. 또한 국가R&D사업이 대형화·복합화 됨에 따라 기술개발과 관련된 기획 및 관리에서 새로운 기법 및 체계의 도입이 요구되고 있다. 본 연구는 이와 같은 요구에 부응하기 위하여 작성된 것으로, 다양한 기술이 포함된 대형 국가R&D사업 중 하나인 지능형 국토정보기술혁신사업에 적용된 R&D 관리 기법인 기술 포트폴리오 지도(TPM) 방법론을 제2장에서 소개하고, 제 3장에서는 TPM을 적용한 R&D 관리 적용 사례를 제시하기 위하여 수행되었다.

## II. 기술 포트폴리오 지도(TPM) 방법론

기술 포트폴리오 지도(TPM ; Technology Portfolio Map)란 일종의 R&D 포트폴리오(성과물 구성도)를 말하는 것으로 2가지 변수를 기준으로 할 경우 (2 × 2 매트릭스) 4개의 군(群)으로 구분된다. 여기에서는 지능형국토정보기술혁신사업 연구과제용 TPM에 활용될 2가지 변수를 선정하고, 각 연구과제의 기술성을 측정하는 방법을 설명한다.

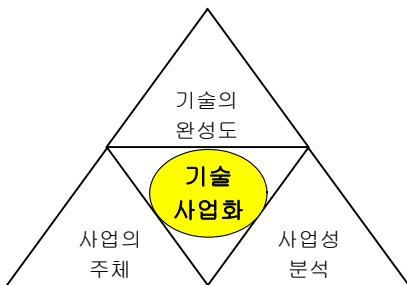


그림 1. 기술사업화의 3대 요건  
Fig. 1 Technical enterprising 3 important matters

기술을 사업화(Technology Commercialization)하기 위해서는 3가지 요건이 구비되어야 한다. 완성도 있는 기술이 있어야 하고, 사업을 누가 할 것인가 하는 사업의 주체(Receiving System)를 결정해야 하며, 사업성 분석을 통해 사업화의 성공 가능성을 타진해야 한다. '기술의 완성도'는 가장 먼저 검토해야 하는 항목

으로 만일 문제가 있는 경우에는 그 대응방안을 강구해야 한다. 때에 따라서는 무리한 진행으로 더 큰 손실을 초래하기 보다는 사업을 포기하거나 보류하는 것이 더 바람직한 의사결정이 될 수 있다.

기술의 완성도 검토'란 개발 및 생산 기술이 사업화가 가능한 정도의 완성도를 갖고 있는가를 확인하는 것이다. 기술의 사업성 분석을 위한 기술성 분석(Technology Feasibility)에서는 기술의 완성도를 검토하고 타 기술과의 비교·분석하는 등의 모든 노력이 기술개발의 관점이 아닌 '사업의 관점'에서 수행되어야 한다. 이를 체계적으로 실현하기 위해서 통상 기술성 분석은 유용성(Utility)과 경쟁성(Competitiveness)의 평가로 구성된다. '유용성 평가'란 확보된 기술이 해당 사업에 어느 정도 사용가치가 있는가, 즉 얼마나 사업에 유용한 기술인가를 평가하는 것이며, '경쟁성 평가'란 해당 기술이 경쟁기술에 대해 차별성, 영속성, 독창성 등이 있는가, 즉 얼마나 경쟁력이 있는 기술인가를 평가하는 것이다.

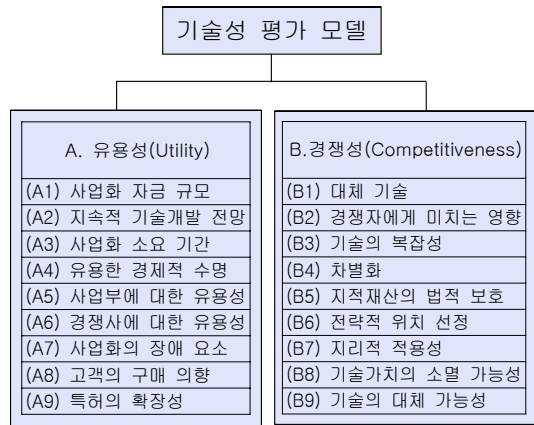


그림 2. 기술성 평가 모델  
Fig. 2 Technical characteristic evaluation model

기술의 유용성과 경쟁성을 평가하는 모델로서 TF 모델(Technology Factor)이 있다. 이 모델은 미국의 컨설팅 회사인 ADL(Arthur D. Little)이 최초로 고안한 것으로 다우 케미컬(Dow Chemical)사가 이를 적용하여 사용하였으며, 이후 이나비시스(Inavis)사가 확대 발전시켜 온 것이다. 이 모델은 다음의 그림에서 보는 바와 같이 유용성의 9가지 항목과 경쟁성의 9가

지 평가 항목 등 총 18개 항목으로 구성되어 있으며, 각 항목에 대해서는 기준에 따라 5점 척도로 평가하여 종합하게 되어 있다. 즉 이들 9개 항목에 대해 각각 5점 척도법(예 : -2, -1, 0, 1, 2)으로 평가하여 종합점수를 산정하는 방식으로 유용성과 경쟁성을 계량화하여 평가할 수 있다.

기술성 평가는 다음과 같은 3가지 절차를 거쳐 수행된다. 첫째, 설문 또는 면담 조사를 통해 유용성과 경쟁성 평가 점수 산정하며, 둘째, 유용성과 경쟁성의 각 9개 항목에 대한 5점 척도의 점수를 100점 만점으로 환산한다(20점 단위). 셋째, 100점 만점으로 환산된 유용성의 점수와 경쟁성의 점수를 평균하여, 최종적인 해당 기술의 기술성 평가 점수를 산정한다. 시장에서의 점유율, 즉 M/S(Market Share)는 대개 이와 같은 기술성의 순서대로 1위, 2위가 결정되는 경우가 많다.

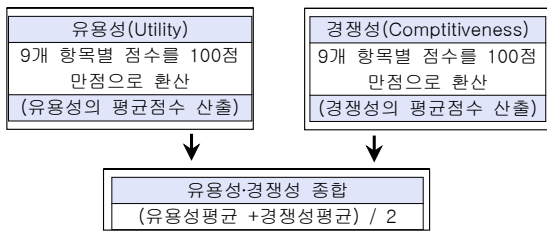


그림 3. 기술성 평가 점수의 산정  
Fig. 3 Technical characteristic evaluation score mountaintop

### III. TPM 적용 사례

#### 3.1 지능형국토정보기술혁신사업 개요

지능형국토정보기술혁신사업이란 IT 및 공간정보(Geospatial Information) 기술의 융·복합을 통하여 국토공간정보 수요에 대응하고, 국토를 주기적으로 모니터링하기 위한 국가 R&D 사업을 말한다. 이 사업은 총사업비 1,450억원이 소요되는 것으로 2006년부터 준비를 시작하여 2007년부터 2011년까지 5년간년차별로 시행되고 있으며, 사업의 주요 목적은 다음과 같다.

- 유비쿼터스 국토실현을 위한 공간정보 획득·처리·제공기술 혁신을 통하여 세계 u-GIS 시장을 선도할 수 있는 기술개발 지원
- 도시의 안전성 향상을 위한 국토정보 기술개발을 통한 친환경, 경제적, 안전한 건설 지원, 공간정보 기술개발 지원
- 공간정보 인프라 혁신, 실시간 국토모니터링, u-GIS 표준 및 기술 선도, 지능형 도시 공간정보 기반확립 등

국토해양부가 주관하는 이 사업은 현재 한국건설교통기술평가원에서 사업실무 업무를 대행하고 있으며, 인하대학교에 설치된 지능형국토혁신기술사업단에서 전체 R&D업무를 총괄하고 있다. 보다 구체적으로 보면 국토해양부는 사업총괄기관으로서, 연구사업 기획·관리·감독을 총괄하고, 기술개발 촉진 및 성과보급을 위한 법·제도 개선 업무를 지원한다. 전문기관인 한국건설교통기술평가원은 사업실무대행기관으로서, 연구사업 기획·관리·평가업무를 수행하고, 사업단 사전기획, 진도점검, 단계(중간)평가, 기술확산 등을 중점 관리한다. 사업단장은 사업단 내에 사무국을 두어 세부과제 기획, 선정·평가, 진도관리, 정산·보고 등에 관련된 업무를 수행한다.

사업단 체계는 2006년 5월 수립된 『건설교통 R&D 혁신로드맵』에 의거 비전과 전문지식을 갖춘 사업단장이 연구과제를 전체적으로 관리하는 책임 운영체계를 의미하는 것으로, 사업단에서는 연구개발·시험평가·성과확산 등 연구사업의 전주기적 경영관리 업무를 총괄하는 역할을 수행한다. 이 체계에서는 사업단장에게 및 세부과제 구성, 연구팀 편성, 연구비 배정 등에 관한 권한을 부여하고 엄정한 평가로 이에 대한 책임을 부여한다.

사업단에서 관리하는 핵심과제는 5개 핵심이며 각 핵심별 주관기관이 선정되어 과제관리업무를 분장한다. 또한 각 핵심에는 각 2개의 세부과제(2차년도까지는 3개)가 포함되어, 총 10개 세부과제로 구분되며, 각 세부별 주관기관이 선정되어 과제관리업무를 분장한다. 현재 사업단은 사실상 10개 세부과제별 관리업무를 수행하고 있다.

1) 유용성과 경쟁성의 구체적 평가기준은 손수현 외(2007)의 저서 '기술사업화'에 수록되어 있으며, 본 연구를 위해서는 동 저서에 수록된 평가기준과 설문항목을 수정하여 사용하였다.



그림 4. 국토정보기술혁신사업 추진체계  
Fig. 4 Korea Land Spatialization Group System

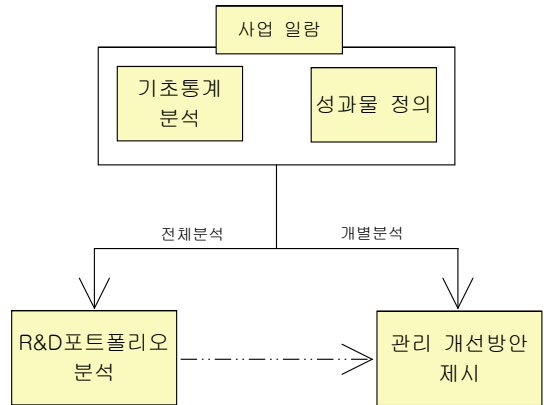


그림 5. 국토정보 R&D 포트폴리오 구축 연구 체계도  
Fig. 5 TPM Research system

### 3.2 TPM 적용 배경 및 절차

지능형국토정보기술혁신사업은 2007년도 말 1차년도(준비단계)를 거쳐 2차년도(2008년)부터 본격적으로 연구가 시작되었으며, 2009년 현재 3차년도 사업이 진행 중이다. 지능형국토정보기술혁신사업단에서 관리해야 하는 5개 핵심 10개 세부과제에는 현재(3차년도) 기준 총 121개 기관이 연구에 참여하며, 이중 해외기관은 8개이다(2차년도에 비해 81개 기관 감소). 연구에 참여하는 인원은 956명으로, 2차년도에 비해 607명(38.84%)이 감소하였다. 5개 핵심의 5년간 총예산은 약 1,612억원(현물 364억 포함)이다. 이중 정부예산은 1,183억원으로 전체 예산의 73.18%에 달한다.

이와 같이 5대 핵심과제를 중심으로 121개 기관이 참여하는 105개 단위 과제 상호 간의 유기적 통합, 중복과제의 방지 및 개발위험의 감소를 통한 사업화/실용화 가능성을 제고하기 위해서는 기술개발사업 전체 수명 주기(Life cycle)에 대한 총괄적인 성과관리체계가 필요하다. 이를 위해서는 전략적인 R&D 포트폴리오 관리체계 도입이 요구되었다. TPM은 다음의 그림 1과 같이 매년 3가지 단계를 거쳐 진행된다. 우선 지능형국토정보기술혁신사업에 포함된 전체 연구에 대하여 기초통계를 분석하고, 연구주체와 협의하여 성과물을 정의한다. 정의된 성과물에 대하여 R&D 포트폴리오를 분석하고, 분석 결과 및 선행 연구 등을 감안하여 개별 성과물에 대한 특화 성과지표를 구축하며, 이를 바탕으로 바람직한 연구 관리 방안을 제시한다.

### 3.3 TPM 도출을 위한 설문 개발 및 인터뷰

선택된 TPM모형(기술성 평가 모형)을 기준으로 TPM 작성을 위하여 설문지를 개발하였다. 설문지는 제1장 '성과물의 특성 분석 사항' 3개 문항과 제2장 'TPM작성' 19개 문항, 기타 제3장 'Business Modeling'의 총 58개 문항으로 구성된다. 기술성 분석에 대한 설문은 선행연구에서 도출된 표준 문항을 지능형국토정보 기술혁신사업의 성과물에 알맞도록 개선한 것이며, 지능형국토정보기술혁신사업의 특성(한시적 개발, 국가개발, 기술개발 등)을 감안하여 작성되었다. 구체적인 개선 문항 및 개선 이유는 다음의 표와 같다.

TPM 작성을 위해 2차년도에는 작성된 설문지를 60개 성과물별 과제 수행 주체에게 배부하고, 작성된 설문지에 대한 방문 인터뷰를 실시하였다. 인터뷰는 2008년 4월 7일부터 2008년 4월 28일까지 약 22일에 걸쳐 세부연구단위별 주관 기관을 방문하여 각 성과물 개발 주체가 기 작성한 설문지를 확인하고 수정하는 방법으로 수행되었다. 보다 구체적으로 보면 총 19회에 걸쳐 60개 성과물 중 3개 성과물을 제외한 57개 성과물에 대한 인터뷰를 수행하였다(3개 성과물은 전화 인터뷰).

표 1. 기술의 유용성·경쟁성 평가 항목 개선 내용  
Table. 1 TPM Evaluation item improvement contents

유용성(Utility)			경쟁성(Comptitiveness)		
표준 문항	개선 문항	개선 이유	표준 문항	개선 문항	개선 이유
사업화 자금 규모	-	-	대체 기술	2문항 구분	-
지속적 기술개발 전망	기술개발 용이성	한시적 개발	경쟁자에게 미치는 영향	외국경쟁사에 미치는 영향	국가 연구
사업화 소요 기간	-	-	기술의 복잡성	-	-
유용한 경제적 수명	-	-	차별화	-	-
사업부에 대한 유용성	국내기업의 경쟁력 증진	국가 연구	지적재산의 법적 보호	-	-
경쟁사에 대한 유용성	외국기업에 대한 유용성		전략적 위치 선정	-	-
사업화의 장애 요소	-	-	지리적 적용성	수출 가능성	국가 연구
고객의 구매 의향	-	-	기술가치의 소멸 가능성	-	-
특허의 확장성	기술의 확장성	기술 개발	기술의 대체 가능성	-	-

3차년도 TPM인터뷰를 위한 설문 항목은 2차년도 설문서 중 인터뷰 과정에서 발견된 개선점을 반영하여 수정하였다. 수정된 설문항목은 2차년도와 같이 제1장 ‘성과물의 특성 분석 사항’ 3개 항목과 제2장 ‘TPM작성’ 21개 문항, 제3장 ‘Business Modeling’의 49개 문항으로 구성했다. 3차년도에도 TPM 작성을 위해 31개 성과물별 과제 수행 주체가 설문지를 작성하고, 설문 작성 연구자에 대한 방문 인터뷰를 실시하였다. 인터뷰는 2009년 2월 17일부터 2009년 3월 6일까지 약 18일에 걸쳐 각 세부 주관 기관을 방문하여 각 성과물 개발 주체가 기 작성한 설문지를 확인하고 수정하는 방법으로 수행되었다. 구체적으로 보면 총 6회에 걸쳐 33개 성과물 중 TPM 작성 대상이 아닌 2개 성과물을 제외한 31개 성과물에 대한 인터뷰를 수행하였다.

### 3.4 TPM 적용 결과

#### 3.4.1 연차별 성과물 수 비교 분석

다음의 표 2와 같이 2차년도에는 총 60개 성과물을 대상으로 TPM을 분석하였다. 이 중 6개 성과물은 2차년도에 연구가 종료되어 3차년도 TPM 분석 대상에서 제외되었다. 또한 21개 성과물은 다른 성과물의 중간성과물인 것으로 분석되어 해당 성과물로 통합되었다. 결국 3차년도에는 총 33개 성과물을 대상으로 TPM분석을 계획하였다. 이는 2차년도 성과물의 약 55.0%에 달한다.

5핵심의 경우에는 2차년도 총 10개의 성과물이 3차년도에는 8개로 통합되었다. 이는 성과물 계속비율(3차년도 성과물수 ÷ 2차년도 성과물수)이 80.0%로서 가장 높은 것으로 나타난다. 반면에 4핵심의 경우에는 2차년도 총 15개 성과물이 3차년도에는 4개로 통합되어 성과물 계속비율은 26.7%로서 가장 낮은 것으로 나타난다. 이는 5핵심에 대비해 볼 때 약 1/3에 불과하며, 전체 평균 55.0%의 1/2에 불과한 것이다. 2차년도 성과물의 수가 3차년도 성과물 수가 차이가 발생한 것은 연구 초기의 R&D 기획단계와 초기연구 진행과정에서 연구방향 재편성 등에서 기인한 것으로 판단된다. 그러나 4핵심과제의 경우 성과물 계속 개발비율 즉 연구생존률이 26.7%로 낮아지는 급격한 변동은 연구관리상의 문제점을 야기할 우려가 있을 것으로 판단된다. 또한 3핵심의 경우에도 성과물 계속비율이 44.4%에 불과하여 연구의 영속성과 성과물의 완성도를 지속적으로 점검할 필요가 있을 것으로 생각된다.

#### 3.4.2 연차별 TPM 비교 분석

60개 성과물을 대상으로 한 2차년도 TPM을 33개 성과물을 대상으로 한 3차년도 TPM과 비교를 위해서는 성과물 일치화 작업이 필요하다. 상용화/실용화는 최종성과물을 기준으로 판단해야 하는 점 등을 감안하여 본 연구에서는 2차년도 성과물 중 3차년도 성과물과 가장 관련성이 높은 성과물 33개 중 인터뷰가 완료된 31개 성과물을 TPM 비교 대상으로 한다.

그림 6 ‘연차별 TPM 비교도’는 31개 성과물에 대한 2차년도 TPM과 3차년도 TPM을 대비한 것이다. 그림에서 보면 2차년도에는 31개 성과물이 유용성과 경쟁성이 각각 60점인 점(이하에서는 ‘원점’이라 함)을 중심으로 집중되었으며, 1/4분면부터 4/4분면까지 고루 분포되어 있음을 알 수 있다. 그러나 3차년도에는

31개 성과물이 1/4분면에 집중되어 있으며, 유용성과 경쟁성이 각 60점 미만인 3/4분면에는 1개 성과물만 존재하고 있다. 이와 같은 현상은 종래에 2/4분면과 3/4분면, 4/4분면에 있던 성과물 중 상당수가 1/4분면으로 이동하였기 때문이다.

상당수 성과물의 1/4분면으로의 이동은 각각의 성과물의 기술성(유용성과 경쟁성의 평균) 점수가 전반적으로 증가한 것을 표시하는 것으로, 2차년도에 비해 3차년도에 성과물의 기술성이 크게 증가하였음을 알 수 있다. 이와 같은 현상은 여러 가지 원인이 개입될 수 있으나 주요 원인은 다음과 같이 몇 가지로 정리할 수 있을 것이다. - 2차년도 연구성과를 근거로 지능형국토정보기술혁신사업단에서 주도적으로 수행한 단위연구에 대한 정비 작업 성과

- 2차년도에 초기 연구가 종료되고, 3차년도부터 본격적인 연구가 수행됨에 따른 각 단위 연구주체의 유용성 및 경쟁성 증진을 위한 노력
- 2차례에 걸친 TPM 및 R&D BM 관련 인터뷰를 통한 단위연구 주체의 학습효과

표 2. 연차별(2차, 3차년도) 성과물 현황  
Table. 2 Annual by result condition

핵심과제				세부과제		
구분	과제명	과제수		구분	세부과제명	과제수
		2차년	3차년			
1 핵심	공간정보 기반 인프라 기술개발	12	8	1세부	국가기준망 관리혁신 기술개발	5
				2세부	차세대수치지도구축기술개발	3
2 핵심	국토 모니터링	14	9	1세부	공중모니터링 자료 획득 연구	4
				2세부	지상모니터링 처리 및 활용 연구	5
3 핵심	도시시설물 지능화 기술개발	9	4	1세부	USN기반 도시시설물 모니터링 핵심기술 개발 및 실용화 연구	2
				2세부	도시공간정보 통합플랫폼 개발 및 도시시설물 통합 관리 응용기술 개발	2

4 핵심	u-GIS기반 건설정보화 혁신 기술개발	15	4	1세부	설계정보 기반 공간데이터베이스 갱신 기술개발	3
				2세부	실내공간정보 구축 및 활용 기술개발	1
5 핵심	U-GIS 핵심용·복합 기술개발	10	8	1세부	U-GIS 공간정보 처리 및 관리 기술 개발	4
				2세부	맞춤형 국토정보 제공기술 개발	4
통계	합계	60	33	통계	합계	33
	평균	12	6.6	통계	평균	3.3

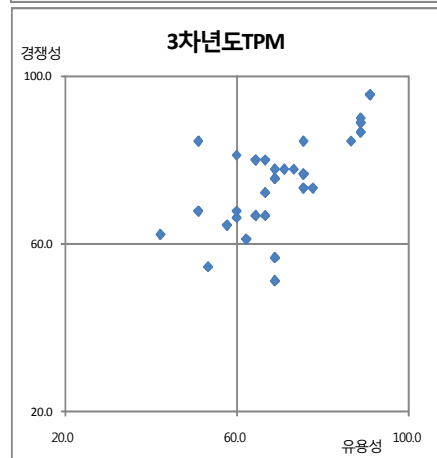
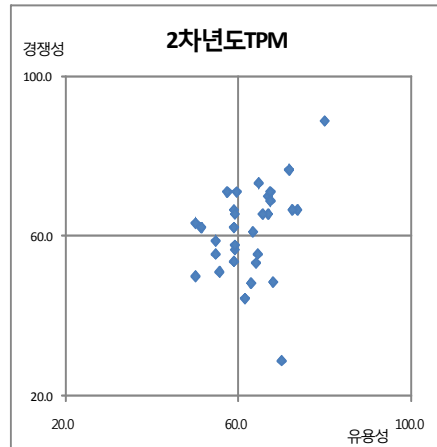


그림 6. 연차별 TPM 비교도  
Fig. 6 Annual by TPM comparisons

이들 원인 중 학습효과 문제는 TPM분석의 효용성을 저하시킬 수 있으나, 다음에서 제시된 개별 성과물별 TPM 변화표를 보면 기술성이 감소한 성과물도 상당수 있음을 볼 때 그 영향이 큰 것으로 보기는 어렵다.

표 3은 상기 그림 6에서의 각 연도별 각 사분면에 포함된 성과물의 숫자 변화를 정리한 것이다. 2차년도 의 경우 가장 많은 11개 성과물이 1/4분면에 위치하고 있으며, 이는 31개 성과물 중 35.5%에 해당한다. 유용성과 경쟁성이 모두 60점 미만인 3/4분면에는 7개의 성과물(22.6%)이 위치하고 있는 것으로 나타났다. 기타 2/4분면에도 7개(22.6%)가 위치하며, 4/4분면에는 6개(19.4%)가 위치한다. 즉 유용성과 경쟁성이 모두 60점 이상인 1/4분면 이외의 사분면에 위치한 성과물은 전체의 64.5%인 20개에 달한다.

3차년도에는 가장 많은 24개 성과물이 1/4분면에 위치하는 것으로 나타났다. 이는 전체의 3/4가 넘는 77.4%에 해당한다. 기타 3/4분면에는 1개의 성과물만 위치하며, 2/4분면에 4개, 4/4분면에 2개만 위치하여, 1/4분면을 제외한 사분면에는 3개 중 7개(22.6%)만 위치하는 것으로 나타났다.

상기와 같은 연차별 사분면 간 성과물 위치 이동 현상을 보다 명확하게 분석하기 위하여 다음과 같은 표 4 ‘연차별 사분면 간 성과물 이동 분석표’를 작성하였다. 표를 보면 2차년도에 1/4분면에 위치한 11개 성과물은 3차년도에도 모두 1/4분면에 그대로 위치했다. 2차년도에 2/4분면에 위치한 7개 성과물 중 3개 성과물은 3차년도에는 1/4분면으로 상향 이동했으며, 1개 성과물은 3차년도에는 4/4분면으로 우하향 이동하였으며, 나머지 3개 성과물은 변동이 없는 것으로 나타났다. 2/4분면에서 4/4분면으로 우하향 이동했다는 것은 유용성은 증가했으나, 경쟁성이 감소한 것으로 해당 성과물의 경우 경쟁성 향상을 위한 연구자의 노력이 필요할 것으로 판단된다.

2차년도에 3/4분면에 위치한 7개 성과물은 모두 3차년도에는 1/4분면으로 상향 이동한 것으로 나타났다. 이와 같이 3/4분면에서 1/4분면으로 상향이동했다는 것은 유용성과 경쟁성이 모두 증가한 것으로 가장 바람직한 현상이다.

2차년도에 4/4분면에 위치한 6개 성과물의 경우 3차년도에는 3개 성과물은 1/4분면으로 상향이동했으

며, 나머지 2개 성과물은 각각 2/4분면과 3/4분면으로 이동한 것으로 나타났다. 기타 1개 성과물은 이동이 없었다. 4/4분면에서 2/4분면으로 이동했다는 것은 해당 성과물의 경쟁성은 증가했으나 유용성이 감소한 것으로, 해당 성과물의 경우 유용성 증가를 위한 노력이 필요할 것으로 판단된다. 또한 4/4분면에서 3/4분면으로 이동한 것은 유용성이 감소한 것이며, 동시에 유용성과 경제성이 모두 60점 이하라는 것을 의미하는 것으로, 해당 성과물의 경우 심층적인 원인 분석이 필요할 것으로 판단된다.

표 3. 유용성 및 경쟁성 분포 건수 비교표  
Table. 3 Utility & Competitiveness Distribution number of items comparative

2차년도			
경쟁성	60점이상	7 (22.6%)	11 (35.5%)
	60점미만	7 (22.6%)	6 (19.4%)
		60점 미만	60점이상
유용성			

3차년도			
경쟁성	60점이상	4 (12.9%)	24 (77.4%)
	60점미만	1 (3.2%)	2 (6.5%)
		60점미만	60점이상
유용성			

변동 건수			
경쟁성	60점이상	-3 (-9.7%)	13 (41.9%)
	60점미만	-6 (-19.4%)	-4 (-12.9%)
		60점미만	60점이상
유용성			

표 4. 연차별 사분면 간 성과물 이동 분석  
Table. 4 Annual by result the quadrant movement analysis

(단위 : 건)

↗	3차년도				소계 (2차년도)	
	1/4분면	2/4분면	3/4분면	4/4분면		
2차년도	1/4분면	11			11	
	2/4분면	3	3		7	
	3/4분면	7		0	7	
	4/4분면	3	1	1	6	
소계(3차년도)		24	4	1	2	31

다음의 표 5 ‘성과물별 유용성 및 경쟁성 변동 집계표’는 31개 성과물의 유용성과 경쟁성 변화를 상호 대비하여 표현한 것이다. 표를 보면 3차년도에는 2차년도보다 경쟁성과 유용성 점수가 모두 증가한 과제(1/4분면)의 숫자는 가장 많은 17건으로 전체의 55%에 달한다. 이와 같은 경쟁성과 유용성 점수의 동시증가는 필연적으로 기술성 점수 증가를 유발하므로, 지능형국토정보기술사업의 전망을 밝게 해주고 있다. 반면에 유용성과 경쟁성이 모두 감소된 성과물은 3건(10%)로서 상기에서 지적된 성과물과 마찬가지로 연구 성과물에 대한 재점검이 필요하다.

표 5. 성과물별 유용성 및 경쟁성 변동 집계표  
Table. 5 Utility & Comptitiveness Fluctuation total ticket

경쟁성	증가 19(61%)	2 (6%)	17 (55%)
	감소 12(39%)	3 (10%)	9 (29%)
		감소 5(16%)	증가 26(84%)
유용성			

### 3.4.3 기타 분석

개별 성과물에 대한 TPM 분석 결과 기술성이 60점(절대기준) 이하인 성과물과 유용성이 60점 이하인 성과물, 경쟁성이 60점 이하인 성과물에 대해서는, 그

원인을 밝혀 각각 유용성과 경쟁성 제고 방안을 제시하였으며, 이에 따른 특화된 성과지표를 제시하였다. 또한 2차년도에는 TPM점수를 근거로 세부별 성과평가의 기준(100점 중 20점 배정)으로 활용하였다.

또한 각 성과물 상호간의 기술성 및 유용성, 경쟁성 점수 편차를 분석한 결과에 따르면 2차년도에 비해 3차년도에는 기술성 편차가 증가하여 연구가 진행됨에 따라 성과물 상호간 기술성의 차별화 현상이 선명해지는 것으로 나타났다. 또한 유용성 점수 편차는 증가하였으나, 오히려 경쟁성 점수 편차는 감소한 것으로 나타나, 전반적으로 성과물간 경쟁성의 차이는 감소한 반면 유용성 격차가 증가한 것으로 분석되었다. 따라서 향후 과제 관리에 있어서는 유용성이 낮은 성과물에 대한 유용성 증가 방안에 대한 조치가 필요한 것으로 판단된다.

기타 성과물간의 특성을 반영하기 위하여 기술성 증가 5대 성과물 및 감소 5대 성과물, 유용성 증가 5대 성과물 및 감소 5대 성과물, 경쟁성 증가 5대 성과물 및 감소 5대 성과물을 추출하여 분석하였다. 분석 결과 기술성과 유용성, 경쟁성이 과다하게 증가(50% 이상)한 경우에는 별도의 그 원인을 분석하여 학습효과가 개입되지 않도록 권고하였다. 반면에 기술성과 유용성, 경쟁성이 10% 이상 과다하게 감소한 경우나, 10% 이내 감소한 경우에도 그 점수가 절대점수(60점) 이하인 경우에는 연구 전반에 걸친 재조사를 권고하였다. 또한 성과물의 특성(상용화/실용화, 종류, 유형, 수요자 등)에 따른 TPM변화 분석과 세부주관기관의 평균 TPM 변화 분석을 통하여 연구관리 방안도 함께 제시하였다.

### 3.4.4 과제 관리 개선 방안 도출

상기와 같이 연차별 TPM을 도출하고 상호 비교한 결과 다음과 같은 다양한 과제 관리 개선 방안이 도출되었다.

세부주관기관 측면에서 보면 3차년도의 성과물 계속비율이 낮은 세부의 경우 성과물에 대한 재정의가 필요하다. 2차년도 성과물 중 3차년도 성과물로 계속 존속되는 성과물 계속비율이 50% 이하인 3핵심 1, 2세부와 4핵심 1, 2세부의 경우 성과물에 대한 재분석이 필요한 것으로 판단된다. 이들 세부주관기관에 대



한 성과물 재분석을 통하여 성과물 계속비율이 낮은 원인을 명백하게 분석할 필요가 있다. 또한 세부 과제별 TPM순위 상승률을 감안하여 순위 상승률이 높은 세부기관의 연구관리 방법을 분석함으로써, 순위 상승률이 낮은 세부기관의 연구관리 능력을 높일 수 있을 것으로 판단된다. TPM 순위 상승률이 높은 세부과제와 낮은 세부과제의 연구관리에 대한 비교분석을 통해 전체 과제의 기술성 증진 방안을 모색하는 추가적 조치가 필요한 것으로 판단된다. 기타 종합적 점검 결과를 감안할 경우 지능형국토정보기술혁신사업단에서 2단계 기간 동안 각 세부를 관리 할 경우 상대적으로 증가율이 높은 경쟁성 보다는 증가율이 낮게 나타난 유용성 증가를 유도하는 방향으로 연구관리업무를 수행하는 것이 바람직할 것으로 보인다.

성과물 특성을 반영할 경우 2가지 유형(상용, 실용) 중 실용화 대상 성과물에 대한 차별화된 과제 관리가 요구된다. 실용성과물의 점수 증가율이 상용성과물에 비해 현저하게 낮으며, 3차년도 연구에서는 유용성을 중시해야 할 실용성과물의 연구 방향이 경쟁성을 중시하는 방향으로 치우친 문제가 발견되었다. 따라서 4차년도 부터는 31개 성과물 중 일부(8개)에 해당하는 실용성과물에 대한 차별화된 과제 관리가 요구된다. 또한 성과물의 R&D 개발 유형을 구분할 경우 3가지 유형(신규개발, 융복합, 기술개선) 중 기술개선성과물에 대한 성과관리에 유의해야 할 것으로 판단된다. 기술개선성과물의 경우 유용성 개선이 극히 미약했던 것으로 분석되었기 때문이다. 기타 4차년도 연구관리에서는 공공수요에 해당하는 성과물에 대한 보다 효율적 관리 방안이 강구되어야 할 것이다. 3차년도 연구에서는 민간수요성과물에 비해 공공수요성과물의 기술성 증진을 위한 노력이 상대적으로 부족한 것으로 나타났으므로, 공공수요성과물에 대한 TPM 점수 증가폭이 적은 공공수요성과물에 대한 보다 집중적 관리가 필요할 것으로 판단된다.

TPM분석은 궁극적으로 성과물 기술성 향상을 위한 것으로, TPM 점수(기술성·유용성·경쟁성)가 하한선(60점) 이하인 성과물에 대해서는 TPM 점수 향상을 위한 특별한 조치가 필요한 것으로 판단된다. 또한 2차년도 보다 TPM 점수가 하락한 성과물 중 유용성이나 경쟁성이 하락한 성과물에 대해서는 집중적인 점검이 필요한 것으로 판단된다.

기타 일부 성과물의 경우 3차년도 기술성 점수가 2차년도에 비해 50% 이상 과다 상승한 것으로 집계되어, 4차년도 인터뷰 과정에서는 기술성 증가에 기여한 원인을 밝혀 학습효과로 인한 성과물 관리의 불공정성이 개입될 여지는 철저히 봉쇄해야 할 것이다.

#### IV. 결 론

본 연구는 날로 대형화·복합화 되어가는 국가 R&D사업의 관리 기법 중 하나인 기술 포트폴리오 지도(TPM) 방법론의 개요와 실제 적용 사례를 제시함으로써 향후 국가 R&D사업의 관리의 발전에 기여하기 위해 작성된 것으로, 제1장에서는 그 필요성을 제시하였으며, 제2장에서는 TPM 방법론의 의의와 구성, 방법 등에 대하여 설명하였다. 제3장에서는 TPM 방법론이 적용된 지능형국토정보기술혁신사업의 개략적인 내용과 동 사업에 TPM 방법론을 적용하기 위해 수행된 구체적인 절차와 TPM 방법론 구현 사례, TPM 방법론을 통한 과제관리 내용을 제시하였다.

본 논문은 글로벌 경제의 진전에 따라 과거와는 달리 국가R&D사업은 대형화·복합화 되어가는 현재 시점에서, 다양한 기술이 동시에 개발되는 대형 국가 R&D사업에 실제 적용될 수 있는 R&D관리 사례를 제시함으로써 향후 유사 대형 R&D사업 관리 기법의 발달에 기여할 수 있을 것으로 생각된다. 다만 한정된 지면 관계로 TPM 적용 과정에서 산출된 다양한 산출물을 소개하지 못하였으나, 향후 이들 성과물에 대한 추가 연구를 통해 소개함으로써 국가 R&D 관리 기법 발전에 계속 기여할 계획이다.

#### 감사의 글

“본 연구는 건설교통부 첨단도시기술개발사업 - 지능형국토정보기술혁신사업과제의 연구비지원(과제번호 06국토정보B01)에 의해 수행되었습니다.”

참고 문헌

[1] 김갑수 외(2002), 국가기술혁신시스템의 창조성과 협동성 발전 연구, 과학기술정책연구원

[2] 문성욱 외(2000), 독일 및 유럽연합(EU)의 연구개발 사업 체제와 연구평가 제도에 관한 연구, 국가과학기술자문회의

[3] 박지영(2005), 한-미 국가 R&D 프로그램 평가의 이론적 배경 및 평가절차 비교분석, 한국과학기술평가원

[4] 손수현 외, 2007, 기술사업화, 한국산업기술진흥협회

[5] 양희승 외(2000), 국가연구개발사업의 조사·분석·평가제도의 개선에 관한 연구, 과학기술부

[6] 이정원(2000), R&D평가시스템의 이론적 체계 구축 및 적용방안에 관한 연구, 과학기술정책연구원

[7] 임윤철(1997), 국가연구개발사업 평가관점 및 방법 : 차세대 반도체 연구개발사업 중심으로, 과학기술정책연구원

[8] 한국건설교통기술평가원 · 한국기술연구원, 2006, 지능형국토정보사업단 사전기획 최종보고서

[9] 한국과학기술기획평가원 국제협력부 편역(2002), 연구개발 프로젝트의 평가방법에 관한 조사보고, 한국과학기술기획평가원

[10] 황용수, 황석원(2004), 정부 R&D 성과평가시스템의 진단 및 발전방향, 과학기술정책연구원 정책연구.

[11] Kostoff, Ronald N.(1997), The Handbook of Research Impact Assessment, Office of Naval Research.

[12] Committee on Science, Engineering, and Public Policy(2002), Evaluating Federal Research Programs: Research and the Government Performance and the Results Act, Joint Committee of the National Academy of Sciences, the National Academy of Engineering, and the Institute of Medicine, Washington D.C.

[13] Fitzpatrick, Jody L., James R. Sanders & Blaine R. Worthen(2004). Program Evaluation-Alternative Approaches and Practical Guidelines. Pearson.

[14] National Aeronautics and Space Administration(NASA), "2006 NASA Strategic Plan", 2006, URL: [http://www.nasa.gov/pdf/142302main\\_2006\\_NASA\\_Strategic\\_Plan.pdf](http://www.nasa.gov/pdf/142302main_2006_NASA_Strategic_Plan.pdf)

[15] OECD(2000), The Evaluation of Scientific Research: Selected Experiences.

[16] Research and Innovative Technology Admini-

stration(RITA), "Research and Innovative Technology Administration", 2006, URL: <http://www.rita.dot.gov/>

[17] <http://www.intelligentkorea.com>

[18] <http://www.kictep.re.kr>

저자 소개



**이국철(Kook-chul Lee)**

국민대 경상대학 비즈니스IT학부 교수  
국민대 법무대학원 부동산학전공  
주임교수

※ 관심분야 : GIS, 부동산정보학, 전자상거래, IT벤처 경영 등



**백기철(Back-gi chul)**

전주대 부동산학 박사 수료  
국토해양부 건설산업 팀장

※ 관심분야 : 건설산업정보, 부동산정보, 부동산투자



**강병기(Byung-gi Kang)**

국민대 경영정보학 박사  
지능형국토정보기술혁신사업단 선임연구원

※ 관심분야 : GIS, 부동산정보, 부동산정책