

SMART3를 이용한 국가연구개발사업 기술가치평가: K연구단 사례 연구

강동일*, 윤성용**
충남대학교 대학원 회계학과*
경성대학교 상경대학 회계학과**

Technology Valuation of National R&D Project used SMART3

Dong-il Kang*, Sung-Yong Yoon**
Dept. of Accounting, Chungnam National University*
Dept. of Accounting, Kyungseong University**

요약 본 연구는 국가연구개발사업의 확대와 더불어 국토교통연구개발사업의 K 연구단의 사례를 분석하여 기술 가치에 대한 평가를 하였다. 기술 가치에 대한 평가는 기술적 측면을 가장 잘 보여주는 K 연구단이 등록한 특허를 대상으로 SMART3를 이용하여 분석하였다. 분석결과 K 연구단의 기술 가치는 국토교통연구개발사업의 평균과 비슷한 수준을 유지하고 있는 것으로 나타났다. 본 연구의 의의는 국가연구개발사업에 대한 원론적인 기술가치 평가에 대한 접근을 보다 구체화시켜 접근했다는 데 있다. 국가연구개발사업의 본연의 목적을 달성하기 위한 객관적이고 다양한 평가 방법에 대한 연구가 더욱 많이 이루어지길 기대한다.

주제어 : smart3, 국가연구개발사업, 기술가치, 연구성과, 가치평가

Abstract In this study, along with the expansion of the national R&D projects, by analyzing the case of K research center of Land and Transport R&D projects, and was evaluated in the value of technology. The evaluation of the value of technology, were analyzed using the SMART3 targeting patents K research center indicate best technical aspects have registered. Analysis technical value of research center K, was found to have maintained the same level as the average of about of Land and Transport R&D projects. The significance of this study is that it was approached by more concrete approach of valuation of technology principle of national R&D projects. We expect that the study of evaluation method and diverse objective to achieve the intended purpose of the national R&D projects are carried out more.

Key Words : smart3, National R&D Project, Technology Valuation, Research Performance, Valuation

* 이 논문은 2014학년도 경성대학교 학술연구비지원에 의하여 연구되었음

Received 27 August 2014, Revised 29 October 2014

Accepted 20 November 2014

Corresponding Author: Sung-Yong Yoon(Kyungseong University)

Email: yoon6@ks.ac.kr

© The Society of Digital Policy & Management. All rights reserved. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

1. 서론

국가연구개발사업은 중앙행정기관이 과학기술분야 연구개발을 위하여 예산 또는 기금으로 지원하는 사업으로서 「과학기술기본법」 제11조의 규정에 따라 국가가 정책적으로 지원하는 연구개발사업을 말한다[1]. 국가연구개발사업은 국가경쟁력 확보를 위해 과학기술을 중심으로 지속적으로 확대되고 있는 추세이며, 2013년 현재 국가연구개발사업은 31개 부처에서 총 17조 1,471억 정도의 규모로 추진계획이 수립되어 있다[2]. 이러한 중앙행정기관의 국가연구개발사업의 투자확대는 예측하기 어려운 세계 환경속에 기업들이 경쟁우위를 점하도록 연구개발을 통해 지식을 창출하고, 혁신의 기반을 제공해주는 역할을 하기 위함이다.

그러나 막대한 연구비의 투입에도 연구과제의 유사성 및 중복문제, 연구성과에 대한 객관적 측정의 어려움 등으로 인해 국가경쟁력 향상이라는 국가연구개발사업의 본연의 목적을 달성하는데 한계가 있는 것 또한 사실이다. 특히 예산규모에 맞게끔 사업을 구성하다 보니 개발된 기술의 완결성이 부족하고, 이에 따라 시장으로 이전되지 못하고 사장되는 기술이 증가하고 있다[3]. 따라서 국가연구개발사업의 투자규모 확대와 더불어 연구성과에 대한 관리 및 평가에 대해 체계적이고 전문적인 접근이 요구된다.

기술가치에 대한 평가는 주로 개발기술에 대한 경제성과 편익을 측정하여 비교하거나 기술의 기여도에 따라 시나리오를 분석하여 이루어진다. 그러나 이러한 기법들은 시장에 대한 정보가 불충분한 경우 활용하기 어렵고, 산업에 대한 조사과정에서 추정치에 편이가 발생할 가능성이 높다. 또한 국가 R&D라는 공익성에 비추어 볼 때 사익성을 강조하여 모든 국가 R&D의 기술가치를 평가하는 것도 무리가 있다. 이러한 여러 가지 한계로 인해 객관적이고 타당한 국가연구개발사업의 기술가치에 대한 평가를 내리는 것은 매우 어려운 일이다.

본 연구는 현재 수행중인 국가연구개발사업 중 국토교통연구개발사업을 진행중인 K 연구단을 사례로 하여 전체 연구 성과 중 가장 대표적인 성과라고 할 수 있는 등록 특허를 통해 기술가치 평가에 대해 논의하고자 한다. 국가연구개발사업은 많은 정부 부처에서 발주하고 있으나, 통합하여 관리하고 있는 시스템은 부재하다. 또

한 각 사업단, 연구단에서 개발하여 보유중인 등록특허에 대한 정보를 취득하기가 매우 어렵다. 이에 본 연구에서는 정보의 취득이 가능한 K 연구단을 사례로 하여 분석하였다.

SMART3는 객관적으로 확인 가능한 등록특허를 대상으로 함으로써 정량적인 측정이 가능하여 추정치에 의한 기술가치평가시 생기는 편의를 줄일 수 있다. 이에 본 연구에서는 SMART3를 이용하여 기술가치평가에 대한 내용을 살펴보고 문제점을 파악한 후 향후 발전 방안에 대해 논의하고자 한다.

본 연구의 구성은 다음과 같다. 제2장에서는 SMART3의 평가기법에 대해 설명하고, 제3장에서는 SMART3를 이용한 K 연구단의 기술 가치에 대해 분석하며, 제4장에서는 AHP를 이용한 추가분석에 대해 논의한 후 마지막으로 제5장에서는 결론 및 본 연구의 한계점을 제시한다.

2. SMART3 평가기법

연구 성과의 핵심이라 할 수 있는 개발기술의 가치는 기술적 측면을 가장 잘 보여주는 등록 특허를 분석함으로써 간접적으로 평가할 수 있다. 본 연구에서는 1차적으로 특허분석평가시스템(SMART3 : System to measure, analyze and rate patent technology)을 활용하여 분석하였다. SMART3는 객관적이고 정량적인 특허정보를 활용하여 평가모형을 통해 특허에 대한 평가와 분석을 제공하는 온라인 특허분석평가시스템으로 한국발명진흥회에서 운영하고 있다[4]. SMART3는 특허 명세서 중 주요 내용에 대해 언어분석을 통해 추출한 핵심어, 유사특허 정보를 평가 요소로 활용한다. 이러한 평가는 권리성, 기술성, 활용성으로 나뉘어 평가점수와 등급이 부여되며, 델파이 기법¹⁾을 응용하여 특허 분야의 전문 지식과 경험을 보유한 특허 전문가들의 의견을 수립, 중재, 타협하는 방식을 이용하여 반복적인 피드백을 통해 결정된 평가지표와 평가요소를 제공하고 있다[4, 5].

1) 전문가들의 의견수립, 중재, 타협의 방식으로 반복적인 피드백을 통한 하향식 의견 도출 방법으로 문제를 해결하는 기법으로 1948년 미국의 RAND연구소에서 개발되어 IT분야, 연구개발분야, 교육분야, 군사분야 등에서 활용되고 있다. 위키백과 재인용(www.ko.wikipedia.org)

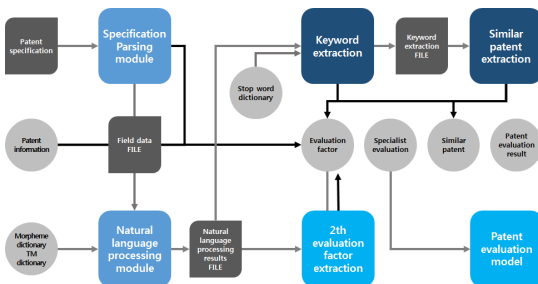
<Table 1>은 SMART3의 평가지표, 평가요소, 평가 모델, 평가등급에 대한 내용을 보여주고 있다. 평가지표는 권리성, 기술성, 활용성으로 구분되며, 특허평가는 영향력이 높은 요소를 추출하여 복합적인 요소를 활용한다. 또한 평가모델은 전문가들이 직접 평가한 결과를 통하여 기계학습 모델을 적용하며, 평가등급은 스테나인 9등급을 적용하여 구분한다.

<Table 1> SMART3 Rating System[4]

Category	Content
Evaluation Indicators	Rights, Technology, Utilization
Evaluation Elements	Assessed using a combination of high-impact evaluation elements
Analysis Model	Analysis model applied machine learning model arrange of technology sector
Ratings	Stanine 9 Ratings

※ source: smart.kipa.org/SMART3 system structure

SMART3의 프로세스를 개략적으로 살펴보면 [Fig. 1]과 같다. 먼저 명세서 파싱 모듈을 통해 평가요소를 1차 추출하고, 자연어처리 결과가 필요 없는 평가요소를 추출하여 독립항/종속항에 대한 기준을 적용한다. 이후 특허정보의 필드별 데이터 파일을 통해 자연어 처리 모듈을 이용하여 형태소분석과 TM분석이 이루어진다. 이러한 과정이 이루어진 후 평가요소, 전문가 평가, 유사특허 등을 고려하여 특허평가에 대한 결과를 도출하게 된다.

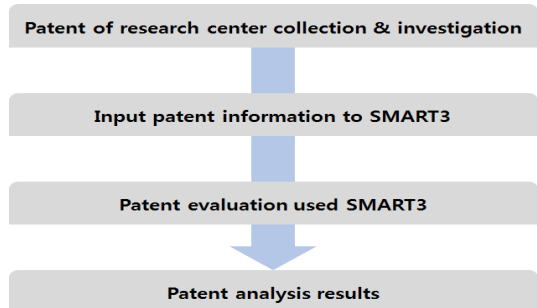


※ source: smart.kipa.org/SMART3 system structure

[Fig. 1] SMART3 Process[4]

본 연구에서 SMART3를 통한 1차 분석방법은 [Fig. 2]와 같다. 첫째, K 연구단이 수행하는 국가연구개발사

업을 통해 발생한 등록 특허를 수집하여 검증하고, 둘째, 등록 특허 정보를 SMART3에 입력한 후, 셋째, 평가모형을 활용하여 특허분석평가를 실행한 후 평가점수를 생성하여, 넷째, 도출된 특허분석평가 결과를 등급별로 집계하고 대상특허의 기술가치의 평가를 권리성, 기술성, 활용성 측면에서 분석하였다.



※ source: IFLOOD, Performance Analysis of Rood Defense Technology for Next Generation, 2013. p.55.

[Fig. 2] Patent analysis process through SMART3[6]

평가등급은 최고 AAA등급부터 최하 C등급까지 총 9등급으로 나누어진다. 평가등급의 체계는 <Table 2>와 같다.

<Table 2> Estimation Rating[4]

Ratings	Rate(%)	Contrast Korea Patent
AAA	4.0	Patents belonging within 4% higher
AA	7.0	Patents belonging to the upper 4 to 11%
A	12.0	Patents belonging to the upper 11 to 23%
BBB	17.0	Patents belonging to the upper 23 to 40%
BB	20.0	Patents belonging to the upper 40 to 60%
B	17.0	Patents belonging to the upper 60 to 77%
CCC	12.0	Patents belonging to the upper 77 to 89%
CC	7.0	Patents belonging to the upper 89 to 96%
C	4.0	Higher 96% or more patents

※ source: IFLOOD, Performance Analysis of Rood Defense Technology for Next Generation, 2013. p. 55.

또한 본 연구는 2차적으로 연구과제에 참가한 인력들을 대상으로 한 개발기술인 특허의 권리성, 기술성, 활용성에 대한 설문조사 결과를 1차적으로 도출된 SMART3의 분석결과에 반영하여 2차 분석을 수행하였다. 2차 분

석은 설문조사 결과에 의한 AHP를 이용한 가중치를 적용하여 SMART3에 의한 1차 분석결과 중 일부인 권리성, 기술성, 활용성 분석결과에 대해 보완적 분석을 실행하였다. 2차 분석은 설문조사에 의해 설정된 3가지 요소를 권리성, 기술성, 활용성 상호 간의 관계를 분석하는 것으로 특허의 등급을 부여하는 1차분석의 결과를 대체하는 것은 아니다.

3. 개발기술 가치분석

특허분석 평가항목은 권리성, 기술성, 활용성 3가지로 나누어지며, 자세한 내용은 <Table 3>과 같다. 권리성은 평가 대상 특허가 권리행사 측면에서 얼마나 강력한지의 정도로서, 권리범위의 광범, 권리의 충실성, 특허 안정성 항목으로 구분되어 평가되고, 기술성은 평가 대상 특허가 기술적 측면에서 얼마나 우수한지의 정도로서, 기술동향과의 부합성, 기술 선도성, 기술의 수명항목으로 구분되어 평가되며, 활용성은 평가 대상 특허가 기술사업화 측면에서 어느 정도 우수한지의 정도로서, 기술동향과의 부합성, 기술 선도성, 기술의 수명항목으로 구분되어 평가된다.

이러한 평가항목으로 구성된 SMART3 시스템을 통해 특허분석평가를 실시하여 K 연구단이 등록한 특허의 전체 등급을 분석한 결과는 <Table 4>과 같다. 살펴보면

K 연구단이 등록한 특허는 총 15건으로 B등급이 8건, C등급이 7건으로 분석되었다.

이러한 결과를 2012년 국토교통연구개발사업의 특허 분석평가 결과 <Table 5>와 비교해 보았을 때 K 연구단의 등록 특허의 수준은 A등급이 없고 B등급과 C등급만 존재하여 다소 낮은 수준임을 알 수 있다.

<Table 4> Spread of Total Patent Rating

A			B			C			total
AAA	AA	A	BBB	BB	B	CCC	CC	C	
-	-	-	3	1	4	4	2	1	15
-			8			7			
-			53.33%			46.67%			100%

<Table 5> Spread of 2012 National R&D Project Total Patent Rating[6]

A			B			C			total
AAA	AA	A	BBB	BB	B	CCC	CC	C	
-	2	13	26	52	67	49	56	33	301
15			145			138			
5.00%			49.00%			46.00%			100%

* source: IFLOOD, Performance Analysis of Road Defense Technology for Next Generation, 2013. p. 61.

<Table 3> Items of Patent Evaluation[4]

Patent Evaluation Index	Contents	
Rights	Range of rights	Meaning if the content of the right to a vast range
	Rights fidelity	Meaning if patent can be faithful to protect the rights and describe specific in the technology
	Patent stability	Refers to a right that can be maintained stably without being invalid
Technology	Correspondence of technology trends	Means that evaluation patent is the active areas of technology R&D
	Technology leadership	Meaning if the evaluated patent is the leading R&D trends
	Technology life	It is means that cited repeatedly techniques
Utilization	Commercialization potential	The patent is already commercialized or potential used for future
	Potential for exercise of rights	Refers to the possibility to be used for the evaluation object rights conflict with another patent

* source: smart.kipa.org/SMART3 analysis model

다음의 Table들은 각 구성요소를 나누어 살펴본 것으로 <Table 6>은 특허의 질적 성과 평가를 위한 평가 요소 중 권리성에 대한 분석결과를 보여주는 것으로 A등급의 특허가 2건, B등급이 5건, C등급이 8건으로 나타났다.

<Table 6> Spread of Rights Rating

A			B			C			total
AAA	AA	A	BBB	BB	B	CCC	CC	C	
-	-	2	1	1	3	5	0	3	15
2			5			8			
13.33%			33.33%			53.33%			100%

<Table 7>은 기술성에 대한 분석결과를 보여주는 것으로서 B등급이 12건, C등급이 3건으로 나타났다.

<Table 7> Spread of Technology Rating

A			B			C			total
AAA	AA	A	BBB	BB	B	CCC	CC	C	
-	-	-	3	3	6	0	2	1	15
-			12			3			
-			80.00%			20.00%			100%

<Table 8>은 특허의 질적 성과 평가를 위한 평가 요소 중 활용성에 의한 분석결과는 A등급 이상의 우수한 특허가 2건 나타났으며, B등급 13건으로 나타났다.

<Table 8> Spread of Utilization Rating

A			B			C			total
AAA	AA	A	BBB	BB	B	CCC	CC	C	
-	-	2	1	7	5	-	-	-	15
2			13			-			
13.33%			86.67%			-			100%

이러한 결과를 종합해 보면 K 연구단이 수행하고 있는 국가연구개발과제의 등록 특허는 권리성 및 활용성 측면에서 비교적 우위에 있고 기술성은 다소 떨어지는 것으로 판단 할 수 있다. 그러나 K 연구단이 등록한 특허는 국토교통연구개발사업에 비해 최근에 등록된 경우가

많아 기술성 측면에서 과소평가될 가능성이 있어 이를 고려할 때 국토교통연구개발사업의 등록특허와 유사할 가능성이 높다. <Table 9>는 K 연구단의 등록특허를 분석한 총괄표이다.

<Table 9> Patent Valuation of K Research Center

Category	Rights	Technology	Utilization	Total
Electricity/Electron/IT	B	B	BB	B
Electricity/Electron/IT	C	B	BB	CC
Bio	C	BBB	B	CC
Machine	A	CC	B	BBB
Chemistry	B	BBB	B	CCC
Machine	A	BBB	B	BBB
Physics/Materials	C	B	BBB	C
Machine	CCC	BB	BB	B
Machine	CCC	C	BB	CCC
Machine	BBB	B	BB	BBB
Physics/Materials	CCC	B	A	CCC
Chemistry	BB	B	BB	BB
Physics/Materials	CCC	BB	A	B
Machine	CCC	CC	BB	CCC
Machine	B	BB	B	B

4. AHP를 이용한 추가분석

본 연구에서는 SMART3의 분석결과를 보완하기 위하여 연구과제에 참여한 연구원들을 대상으로 권리성, 기술성, 활용성에 대한 설문조사를 수행하였다. 조사대상은 K 연구단의 참여연구원을 대상으로 하였으며, 총 34명에게 기술가치의 평가 지표인 권리성, 기술성, 활용성의 중요도에 대한 설문을 수행하였다. SMART3의 경우 권리성, 기술성, 활용성에 대해 가중치를 각각 0.4, 0.2, 0.4로 가정하고 있어 이를 준용하여 AHP(Analytic Hierachy Process) 분석을 하였다. SMART3에 의한 각 평가지표의 가중치에 대비하여, 설문조사에 의한 가중치는 권리성이 0.45, 기술성이 0.31, 활용성이 0.21로 나타났다. SMART3을 이용한 1차 분석결과에 설문조사에 의한 가중치를 적용한 결과, 분석 대상 특허 모두 1차 분석결

과와 달리, 권리성 및 기술성이 활용성에 비해 높지 평가 되었다. 2차 분석결과도 권리성, 기술성, 활용성 평가항 목 간 변동이 발생하였으나 결과적으로 1차 분석결과와 동일하게 15개의 등록 특허 중 B등급이 8건, C등급이 7 건으로 나타나 SMART3를 이용한 특허 분석결과와 차 이는 나타나지 않았다.

5. 결론 및 한계점

본 연구는 국가연구개발사업에 대한 기술가치의 대용 치로 K 연구단이 등록한 특허를 대상으로 하여 기술가치 에 대한 평가를 하였다. SMART3 분석결과 K 연구단이 보유한 기술가치는 국토교통연구개발사업의 평균과 비 슷한 수준을 유지하고 있는 것으로 나타났다.

국가연구개발사업은 글로벌 경쟁에서 우위를 확보하 고 나아가 국가 경제의 토대를 만드는데 기여해 왔다. 그러나 국가연구개발사업의 지속적 확대에도 불구하고 기대수준 만큼 성과를 내지 못하여 국가적 문제로 부상 하고 있다. 이에 따라 최근 국가연구개발사업에 대한 연 구 성과와 기술타당성에 대한 분석방법에 대한 연구는 매우 다양하게 진행되고 있으나 대부분의 연구는 기술 가치평가에 대한 구체적인 접근보다 정책적 연구에 관 한 것이다.

본 연구는 국가연구개발사업의 기술가치평가에 대해 추정에 의한 평가가 아니라 보다 확인된 객관적인 정량 화된 자료를 대상으로 접근했다는데 의의가 있다. 국가 연구개발사업의 성공적인 수행을 위해서는 그에 대한 평 가가 객관적이고 합리적으로 이루어져야 한다. 이러한 평가에 대해서는 여러 전공분야에서 전공분야별 차이에 대한 융합이 전제되어야 한다. 이러한 측면에서 SMART3기법에 의한 기술가치평가는 보다 객관적이고 타당한 평가로 접근하기 위한 방법의 하나로서 바라보는 것이 적절할 것이다.

본 연구의 한계점은 다음과 같다. 첫째, 기술가치에 대 한 평가기준을 등록특허로 한정하여 국가연구개발사업 의 정확한 평가를 위해서는 더욱 객관적이고 다양한 기 준에 대한 연구가 진행되어야 할 것이다. 기술가치는 등 록특허뿐만 아니라 출원특허, 실용신안, S/W 등 여러 가 지가 존재하는데 가장 대표적인 등록특허로 한정함으로

써 연구기관이 가지는 기술가치에 대해 축약함으로써 전 체적인 기술가치를 산정함에 한계가 있다.

둘째, 각 국가연구개발사업의 연구목적과 사례는 매우 다양하다. 즉 전공별로 산업별로 추구하는 연구목적과 개발되는 기술이 매우 다양하여 일괄적으로 그 기술가치 를 평가하는 것은 무리가 있다. 따라서 국가연구개발사 업의 구분을 세분화하여 각각에 따른 서로 다른 평가요 인, 평가항목, 가중치를 부여할 필요성이 있다. 본 연구의 사례가 모든 국가연구개발사업에 일반적으로 적용될 수 는 없으며, 각 사례에 맞는 접근 방법이 새로이 개발되어 야 할 것이다.

ACKNOWLEDGMENTS

This research was supported by Kyungung University Research Grants in 2014

REFERENCES

- [1] Article 2 paragraph 1 of the performance evaluation of national research and development projects, including performance management and law.
- [2] MSIP, National Research Development Comprehensive guide future creation Sciences, 2013.
- [3] STEPI, Diagnosis of Government R&D Program Structure and Its Improvement. 2013.
- [4] smart.kipa.org(SMART3 system structure, SMART3 analysis model)
- [5] www.ko.wikipedia.org
- [6] IFLOOD, Performance Analysis of Rood Defense Technology for Next Generation, 2013. p.55. 61.

강 동 일(Kang, Dong il)



- 2001년 2월 : 경희대학교 회계학과 (경영학석사)
- 2014년 2월 : 충남대학교 회계학과 (경영학박사수료)
- 관심분야 : 정부경영평가, 국가R&D 평가, 예비타당성평가
- E-Mail : mania73@naver.com

윤 성 용(Sung-Yong Yoon)



- 1999년 2월 : 한국외국어대학교 경영학과 (경영학학사)
- 2001년 2월 : 경희대학교 회계학과 (경영학석사)
- 2010년 8월 : 한국외국어대학교 경영학과 (경영학박사)
- 2013년 3월 ~ 현재 : 경성대학교 회계학과 조교수

- 관심분야 : 가치평가, 자본시장
- E-Mail : yoon6@ks.ac.kr