Journal of the Korea Convergence Society
Vol. 11. No. 4, pp. 1-9, 2020

ISSN 2233-4890 / eISSN 2713-6353
https://doi.org/10.15207/JKCS.2020.11.4.001

국가 연구개발 특허성과 평가 지표 및 평가 모형 개발에 관한 연구

홍희정[1], 이정훈[2*]
[1]연세대학교 일반대학원 기술경영학협동과정 박사과정
[2]연세대학교 정보대학원 교수

A Study on the Development of National R&D Patent Performance Evaluation Indicators and Evaluation Models

Hee-Jung Hong[1], Jung-Hoon Lee[2*]
[1]Ph. D. Course, The Graduate School of Yonsei University Management of Technology
[2]Professor, Graduate School of Information, Yonsei University

요 약 본 연구에서는 국내·해외의 성과평가 사례들에 대하여 조사 분석하여 시사점을 도출하고, 특허 창출 성과자료 또는 기업현황 자료의 분석을 통해 국가 R&D 성과평가 체계에 맞는 질적, 양적 특허성과 평가 지표와 평가 모형을 개발하고자 한다. 또한 이를 해외 수출 및 기술력이 우수한 특정 기업군에 적용하기 위하여 실태 조사 결과를 바탕으로 특허전략 지원사업 성과 분석 사례 연구를 하고자 한다. 본 연구를 통해 특허전략 지원사업이라는 한정된 사업 범위 또는 사업 특성에서 기인하는 성과평가 지표 개발의 한계점은 있으나 이전 연구 및 국내·해외 사례 분석을 통해 질적 평가체계를 검토하고 활용 가능한 특허성과의 평가 지표를 제시하고자 하였다. 지원사업 성과와 관련된 데이터 접근 및 수집의 문제로 인해 성과분석이 충분한 수준으로 이루어지지 못한 한계점을 가지고 있으나 그럼에도 불구하고 향후 R&D 지원사업, 특허전략 지원사업 등의 종료 후에도 추적조사를 통해 후속 성과분석 등이 이루어 질 수 있으므로 사업 종료 시의 성과추적조사에 활용할 수 있는 성과지표 및 성과분석의 가이드 역할을 할 수 있을 것으로 기대된다.

주제어 : 질적 성과평가, 양적 성과평가, 평가 지표 개발, 평가 모형 개발, 성과분석

Abstract This study draws implications by surveying and analyzing performance evaluation cases in Korea and overseas, and analyzes qualitative and quantitative performance evaluation indexes and evaluation models that fit the national R & D performance evaluation system through analysis of patent creation performance data or company status data. Also, in order to apply this to a specific group of companies with excellent exports and technical skills, we will conduct a case study on the performance analysis of patent strategy support projects based on the results of the survey. Although this study has some limitations in developing performance evaluation indicators due to the limited scope of business or business characteristics of the patent strategy support project, the qualitative evaluation system can be reviewed through previous studies and domestic and overseas case studies. Due to the problem of accessing and collecting data related to the performance of the support project, there is a limitation that performance analysis cannot be performed at a sufficient level. Nevertheless, after the completion of R&D support projects and patent strategy support projects, follow-up performance analysis can be performed through follow-up surveys. It is expected to be possible.

Key Words : Qualitative Performance Evaluation, Quantitative Performance Evaluation, Evaluation indicator development, Evaluation Model Development, Performance analysis

*Corresponding Author : Jung-Hoon Lee(jhoonlee@yonsei.ac.kr)
Received March 9, 2020 Revised April 3, 2020
Accepted April 20, 2020 Published April 28, 2020

1. 서론

주요 선진국은 국가 경쟁력 제고를 위해 R&D 분야에 대한 투자를 강화하고 있으며 우리나라도 이러한 추세에 맞추어 정부 R&D 투자를 확대하고 있다. 그러나 정부 R&D 투자로 인해 양적인 성장은 어느 정도 이루었으나 질적인 성장은 그 수준에 이르지 못한 것으로 평가되고 있으며, 질적성과를 제고하기 위해 어떠한 방법으로 성과의 질적 수준을 측정하고 이를 평가할 것인가에 대한 연구들이 아직 부족한 실정이다[1]. 정성평가에 있어서도 과학적·경제적·기술적인 측면에서의 가시적 성과 위주로 성과평가가 진행되어 왔으며, 특히 새 정부에서 중점적으로 강조하고 있는 사회적 가치실현 성과에 대한 연구는 극히 제한적으로 이루어졌다. 따라서 이제부터라도 정부 R&D 지원사업, 특허전략 지원사업 등의 영향력이나 경제적·사회적 파급효과 등을 측정할 수 있는 체계적인 평가 방법론을 갖출 필요가 있다고 생각하여 본 연구를 시작하게 되었다.

본 연구는 기존의 성과평가 체계와 국내·해외의 평가 사례들에 대한 조사 분석, 특허 창출 성과자료 또는 기업 현황 자료(기업 재무자료, 기업실태 조사 자료 등)의 분석을 통해 시사점을 도출하고, 이에 근거하여 정부 R&D 사업, 특허전략 지원사업의 성과지표 및 모형을 개발하였다. 또한 이를 토대로 특정 기업군에 적용하여 성과분석을 사례 연구를 실시하였다.

2. 기존 연구 및 사회적 가치에 대한 이론적 검토

2.1 국가 연구개발 5대 성과지표 연구 및 시사점

성과지표는 성과목표의 달성 여부를 객관적으로 측정할 수 있는 지표로 '사업 수행을 통해 이루고자 하는 성과목표 달성도를 정량적·정성적으로 측정하는 잣대'라고 정의할 수 있다[2]. 일반적으로 성과지표는 활동 과정에 따라 투입지표(Input)→과정지표(Process)→산출지표(Output)→결과지표(Outcome)로 구분하고 있다.

산출지표 및 결과지표 중에서 성과의 질을 측정할 수 있는 지표를 '질적 성과지표'로 정의하고 있으며, 질적 성과지표는 일반적으로 통용되는 질적지표(질적 산출지표) 개념에 사업 결과를 측정할 수 있는 지표도 포괄하고 있으며, 지표의 특성에 따라 계량지표, 비계량지표로 구분된다. 산출지표 중 SCI 논문 건수, 등록 특허건수, 논문 피인용수, SMART 값 등은 계량화가 바로 가능하거나 특정 알고리즘에 의하여 산출되는 값을 가지는 지표로서 계량지표에 해당되며, 결과지표의 기술수준 향상 정도, 핵심기술의 확보 등과 같이 전문가의 정성적 평가결과를 등급 등으로 부여하는 방식은 비계량지표에 해당된다[3]. 정리하면 다음 Table 1과 같다.

Table 1. Definition of Performance Indicator[4,5]

Indicators type		Concepts and Examples	Division
Input indicator		○ Indicators of inputs (resources, personnel, etc.) used in the R&D process	Quantitative result Indicators
process Indicators		○ Indicators that focus on the R&D process, meaning activities carried out within an organization that have been promoted to convert raw materials into outputs or to service customers, and in some cases mixed with output indicators.	
Output indicator	quantity	○ Indicators for simple quantitative performance directly generated during R&D performance	
	quality	○ Indicators to measure the qualitative level of performance directly generated in the course of R&D	Qualitative result Indicators
Outcome Indicators		○ Measurable indicator of the level of achievement of the final expected effect on business results	

질적 성과지표는 기존의 투입 및 과정 중심의 양적 성과지표를 통한 성과평가를 지양하고, 산출 및 결과 중심으로 성과를 평가하고자 하는 취지가 반영되었다 할 수 있다.

산출과 결과 관점에서의 질적 성과는 과학기술적 성과, 경제적 성과, 사회적 성과, 정책적 성과 등으로 나타나며, 이는 과제가 지향하는 목적적 가치가 적절하게 성취되었는가로 평가된다. 산출과 결과 관점에서의 질적 성과는 일반적으로 통용되는 정량적 지표의 범주를 넘어 인적·물적 네트워크 형성에 기여하는가, 조직혁신 또는 고용에 기여하는가, 삶의 질 향상 및 사회발전에 기여하는가, 규제 변화 등 정책에 기여하는가 등과 같이 R&D의 직접적·단기적 성과보다는 간접적·중장기적 파급효과에 보다 초점을 맞추고 있는 것으로 볼 수 있다.

정부는 국가연구개발 과제 성과의 질적 제고를 위하여 과제평가 표준지침을 통해 양적 지표 위주의 평가방식에서 벗어나 산출지표와 결과지표 중심의 질적지표를 포함하여 균형적으로 평가 지표를 구성하도록 하고 있으며,

본 연구에서도 마찬가지로 '양적지표와 질적지표의 균형적' 구성을 지향해야 할 것으로 보인다. 그러므로 국가연구개발 성과 5대 분야(과학적·기술적·경제적·사회적·인프라 성과) 중 기술적 성과와 경제적 성과 중심으로 사업성과 평가 지표를 구성해야 할 것으로 보인다.

2.2 해외 경제적·기술적·사회적 파급효과 평가 지표 사례 연구 및 시사점

2.2.1 미국 STAR Metrics 사례: 정부 연구개발사업의 장단기 경제적 효과 측정

STAR Metrics는 미국 내 각 대학, 연구기관의 표준화된 데이터를 수집하여 정부 연구개발사업의 장단기 경제적 효과 측정을 위해 도입되었다. 국립보건원(NIH) 등 미국 내 정부 연구개발투자와 성과와의 인과관계를 파악하고, 연구개발투자의 책임성을 확보하기 위해 추진되었다[7,8]. STAR Metrics는 국가 R&D 투자가 고용, 지식창출, 보건 등에 미치는 영향을 폭넓게 모니터링하여 성과를 평가하는 방식으로 국가 R&D 투자에 따른 인적자원 변화 데이터를 수집하여 체계화하고, 인적자원 창출 성과를 파악하는데 사용되었다[8,9].

STAR Metrics는 기존의 시스템을 개선할 수 있는 인프라를 구축하고, R&D 투자와 성과 간의 명확한 인과관계를 밝히고자 하였으며, 기존 평가제도와 달리 국가 R&D 투자효과를 고용창출, 지식공유, 기업창업 등 포괄적 분야에 걸쳐서 평가하였다.

2.2.2 영국 Cross-cutting 제도 사례: 범정부부처 R&D 효과성 검증

Cross-cutting 제도는 과학기술의 환경변화에 효율적으로 대응할 수 있는 정책정보 산출과 여러 부처 관련 정책과제에 효과적으로 대응하기 위해 관련기관 및 부처간 협업이 중요하다는 관점에서 출발하였다[10]. Cross-cutting 제도의 특징은 분야별 정책평가(Cross-cutting review)로써 여러 부처의 영역에 걸쳐서 발생하는 정책이슈들을 범부처적으로 평가하는 제도이다[1]. 주로 노동시장, 범죄예방, 청소년 문제, 아동복지, 노인문제, 과학기술 등이 대표적 이슈로 다루어지며, 과학기술정책 평가제도(Cross-cutting review of science and research)로써 과학기술 진흥과 연구개발의 효용성 제고를 위해 평가 때마다 평가대상을 다르게 선정하여 해당 분야에서의 현안 사항들을 중점적으로 분석·판단하고 있다[11]. 예를 들어 2000년에는 대학 연구활동의 효율성 평가를 실시하였으며, 2002년에는 대학과 공공부문의 연구개발에 대한 예산체계의 적정성과 개별 정부 부처들이 추진하는 연구개발의 효과성을 검증하는 등 분야별 정책평가의 대상으로 선정되어 시행되어 왔다[8,10].

2.2.3 해외 성과 평가 사례 시사점

앞서 언급한 바와 같이 아직까지 정부 R&D 지원사업, 특허전략 지원사업 등의 중장기적 기대효과·파급효과를 분석하는 방법론에 대한 연구는 많지 않은 실정이다. 이러한 관련 연구 환경을 고려할 때 해외 성과평가 사례는 평가방법론적 관점과 평가내용적 관점에서 참고할만한 시사점을 주고 있다.

우선 평가방법론적 관점에서 미국의 STAR Metrics와 영국의 Cross-cutting 제도에서 추구하는 질적 평가, 장단기 경제적·사회적 효과분석 방법론을 참고할 필요가 있으며, 국내 질적 평가시스템에 적용하는 것을 검토할 필요가 있다. 국가연구개발사업 조사 분석 제도 및 NTIS를 이용한다면 질적 평가에 도움이 될 만한 성과정보를 획득할 수 있으나 이를 위해서는 논문·특허 등의 성과정보뿐만 아니라 연구개발사업 투입인력의 이력, 산출물로 인한 유형·무형의 파생물 등과 같은 사회적 장단기 성과정보를 수집하고 입력하는 등의 데이터 종류 확대가 선행되어야 하며, 이를 통해 STAR Metrics 평가제도와 같은 효과성 평가를 수행할 수 있을 것으로 기대된다.

그러나 이러한 지원사업·과제의 기대효과·파급효과 분석을 둘러 싼 현재의 연구 환경을 고려하였을 때 국가연구개발사업 조사·분석 제도 및 NTIS가 기대효과·파급효과의 분석 툴로서 제대로 작동하기까지는 시간이 필요하며, 그 시점까지는 어쩔 수 없이 현행과 같이 대안적으로 '질적성과를 정량화·계량화'하여 평가하는 평가체계에 의존할 수밖에 없을 것으로 판단된다.

한편 평가내용적 관점에서는 앞서 언급한 평가방법론에서의 시사점과 국내 도입에의 한계점을 고려할 때 해외의 중장기적 기대효과·파급효과 평가 사례는 평가내용적인 관점에서 보다 많은 시사점과 참고 사례를 제시해 주고 있다. 즉 지원사업의 성과평가 지표 개발 시 참고할 만한 지표들을 다수 제시해 주고 있는데 미국 STAR Metrics의 장단기 경제적사회적 효과 평가에서는 인력창출(투입인력의 고용시장 유입 및 고용시장 지표 등)과 사회적 성과(보건 및 환경에 대한 장기적 효과 등)를 참고할 필요가 있을 것으로 보인다. 또한 영국 Cross-cutting 제도의 성과평가에서는 우수 인력 양성 성과(대학과 공공연구기관이 배출하는 과학자와 공학도의 수, 신제품 및 공

정개발에서의 이들의 전문성 활용 정도 등), 연구결과 상용화 및 산업체와의 공동 연구 과정이나 결과로서의 나타나는 성과(역량 구축, 기술이전 전문가 채용, 산업체와의 협력 체계 구축, 지적재산권 창출·관리 체계 구축 등), 기업에 비용회수가 어려운 서비스 제공에 따른 공공적 성과(중소기업에게 관련 컨설팅과 전문지식 제공, 여러 기업이 참여하는 공공연구 추진을 통한 네트워크 형성 등) 등을 평가내용적 측면에서 참고할 필요가 있을 것으로 보인다[1,12]. 특히 본 연구의 '사회적 가치 실현' 지표 개발과 관련되어 평가내용적 관점에서 시사하는 바가 크다고 볼 수 있다.

2.3 특허성과 평가 지표 연구 및 시사점

2.3.1 특허전략 지원사업 특허성과 평가 지표

정부와 특허청은 특허성과에 대한 질적지표를 확대하기 위해 사업평가 및 방향성 진단에 활용할 수 있도록 특허의 질적 우수성을 측정할 수 있는 질적 지표를 개발하여 보급하였다[12,13]. 「정부 R&D 특허성과 관리강화 방안」에서 특허 성과지표를 양적 효율성과 질적 우수성 측면으로 구분하였고, 양적 효율성 지표는 특허창출 과제 비율과 특허생산성으로 구성되며, 특허 건수 등 단순한 양적성과를 측정하는 것이 아닌 사업의 효율성 관점에서 접근한다. 또한 질적 우수성 지표는 특허품질을 다각도로 판단할 수 있도록 권리성, 기술성, 시장성에 해당하는 다양한 개별지표와 복합지표를 제시하고 있으며, 개별지표(권리성, 기술성, 시장성)와 복합지표를 포함하는 총 12개 질적 특허 성과지표를 발굴하여 부처별 R&D 성과지표로 활용하도록 보급하였다[12].

2.3.2 특허전략 지원사업 특허성과 평가 지표 연구 시사점

국가 연구개발사업과 마찬가지로 특허전략 지원사업 역시 양적지표와 함께 창출특허의 질적 우수성 제고를 위하여 질적지표를 통한 성과평가를 권장하고 있으며, 창출특허의 권리성, 기술성, 시장성을 중심으로 평가하고자 하는 것이 주요 내용이다. 본 연구에서도 이를 바탕으로 양적 효율성과 질적 우수성을 평가할 수 있는 특허성과 평가 지표를 개발하고자 한다. 온라인 특허 자동평가 시스템을 활용한 성과평가의 경우 현재 지원과제로부터 창출된 등록특허의 양이 많아 본격적인 성과분석에는 한계를 보이지만, 창출특허의 질적 우수성을 평가하는 하나의 중요한 툴로서 온라인 특허 자동평가 결과를 성과지표에 반영하고자 한다. 지원사업의 진행 도중 또는 진행 이후 지원 수혜기업에 긍정적 영향을 미칠 것이라는 전제에서 지원사업의 지식재산경영 성과, 즉 지원사업으로 인한 기업 내부의 지식재산에 대한 인식 제고 및 인프라 구축 효과 역시 평가 지표에 반영하는 것이 타당할 것으로 판단된다.

2.4 사회적 가치 실현에 대한 연구 및 시사점

2.4.1 정부의 사회적 가치 실현 정책

정부는 핵심 국정과제로서 공공부문의 '사회적 가치' 실현을 강조하고 있으며, 핵심적으로 추진할 100대 국정과제 중 '사회적 가치'의 실현과 밀접하게 관련된 다수의 국정과제들이 선정되었다. 이는 '사회적 가치'가 새 정부 국정운영의 핵심적인 방향과 가치를 담고 있으므로 정부와 공공기관 전반에 걸쳐서 사회적 가치가 핵심적인 정책 방향이므로 이에 대한 반영을 필요로 한다[14]. 기존의 정부 및 공공기관에 적용되는 각종 평가에서는 이와 같은 사회적 가치 혹은 사회적 책임을 충분히 반영하지 못하고 있는 실정이므로 사회적 가치 반영 및 실현에 대한 공공부문에서의 성과관리 체계 개발 및 적용이 필요한 시점이라 할 수 있다[15].

2.4.2 사회적 가치의 개념 및 시사점

사회적 가치란 '사회·경제·환경·문화 등 모든 영역에서 공공의 이익과 공동체의 발전을 기여할 수 있는 가치'로 정의된다. 좋은 일자리 확대, 취약계층 고용기회 증진, 협력업체와의 상생협력 및 공정거래, 지역경제 기여, 지역공동체 발전, 사회적 공헌 등과 같이 공공의 이익을 중시하는 가치로 정의할 수 있다. 즉, 사회적 가치는 공공의 이익과 공동체 발전에 기여하는 가치로서 안전에 대한 국민적 우려가 확대되고 고용불안과 양극화 등으로 국민의 삶의 질이 악화되는 상황에 국민적 불안을 해소하고 사회통합을 이루어 나가기 위해서 추구해야 할 핵심적 가치로서 평가받고 있다.

사회적 가치의 대표적인 가치는 '일자리'와 관련된 가치로서, 최근 정부는 일자리와 관련된 사회적 가치 실현에 중점을 두고 시행하고 있다. 일자리와 관련된 성과지표는 양적지표와 질적지표로 구분되며, 양적지표는 다시 '일자리 늘리기'와 '일자리 나누기'로 구분된다. 특히 특허전략 지원과 관련있는 R&D 또는 IP 인력에 대한 고용창출은 직접적 고용창출과 간접적 고용창출의 형태로 나타나고 있다.

사회적 가치 실현을 '공공성의 구현' 및 '공공의 이익

에 기여'하는 가치의 관점에서 보면 기업의 R&D 결과로 발생하는 제품, 기술이나 IP 등이 공공성과 공공의 이익에 기여하는 경우 또한 넓은 의미에서의 사회적 가치 실현으로 볼 수 있다. 즉 R&D 성과물의 공공성(공공수요 부합 및 공공재적 파급 효과)을 고려하여 공공의 이익과 관련있는 산업·기술 발전에 대한 기여도를 광의의 사회적 가치 실현으로 규정할 수 있다. 따라서 R&D의 성과물이 공공성을 구현하거나 공공의 이익과 부합되는 안전 분야, 건강·의료 분야, 환경 분야, 에너지 분야 등에 대한 기여도를 '사회적 가치 실현'의 범주에 포함시키는 것이 타당할 것으로 보인다.

3. 성과평가 지표 및 평가모형 개발

3.1 성과지표 개발

3.1.1 성과지표 고려요소 및 적용 타당성 검토

앞서 검토한 기존 연구 및 관련 사례들 즉 ①국가 연구개발 5대 성과지표, ②해외의 경제적·기술적·사회적 파급효과 평가 지표, ③특허성과 평가 지표, ④사회적 가치 실현을 종합적으로 검토하여 성과지표를 구성하였으며, 각 평가 요소 및 항목에 대한 타당성 검토를 실시하여 성과지표, 보조 성과지표 등으로 구분하였다.

3.2 성과모형 개발

3.2.1 성과평가 모형

성과지표(기술적, 경제적, 사회적, 인프라적 성과), 성과지표 특성(계량지표, 비계량지표) 및 성과분석 비교를 위한 지원사업 성과평가 모형을 개발하고자 한다. 성과지표는 계량지표와 비계량지표를 모두 고려한 균형있는 성과지표를 성과평가 모형에 적용한다. 질적 산출지표 중 특허 출원·등록 건수, 온라인 특허자동평가(SMART) 등은 계량화가 바로 가능하거나 특정 알고리즘에 의하여 산출되는 값을 가지는 지표로서 계량지표에 해당되며, 결과지표 중 기술수준 향상 정도, 기술개발 단계 촉진 등과 같이 전문가 또는 사업담당자의 정성적 평가결과를 등급 등으로 부여하는 방식은 비계량지표에 해당된다. 다음 Table 2와 같다.

Table 2. Classification of metered and non-metered indicators of performance evaluation

Performance field	Evaluation indicators		Division
Technical performance	Patent (quantitative)	Number of patent applications and registrations (domestic / overseas)	meterage
	Patent (Quality)	Quantitative efficiency (patent creation task ratio, patent productivity)	meterage
		Patent quality (rights, technology, marketability, PQI, Online patent automatic evaluation, etc.)	meterage
	Technology development	Technology level improvement, technology development stage promotion	non-metered
Economical performance	Quantitative Qualitative	Sales, Exports, Operating Profit, etc.	meterage
		Technology transfer income (technical fees, etc.)	meterage
Social performance	Job	Increased employment of all and R&D personnel (creating new jobs)	meterage
		Increase in employment of intellectual property (new job creation)	meterage
		New job creation effort (participation in job fair)	non-metered
		Joint research (technology exchange and network formation)	non-metered
	Public demand Public technology	Number of patent applications and registrations in related fields	meterage
Infra performance	IP operation	IP awareness and infrastructure construction	non-metered

3.2.2 성과지표별 데이터 수집 및 분석 방법

특허전략 지원사업 성과 데이터 수집 및 분석 방법과 관련하여 기술적 성과 중 특허성과는 내부자료와 특허정보검색서비스(KIPRIS) 등을 통해 성과데이터를 수집하여 지원기업과 미지원기업간 비교 분석을 실시하고자 하며, 국내/해외 특허 출원·등록 건수의 경우는 지원 전/후 비교를 병행한다. 기술적 성과 중 기술개발 성과는 기업 설문조사를 통해 정성적 성과 데이터를 수집하여 지원기업과 미지원기업간 비교 분석을 실시하고, 경제적 성과인 매출액, 수출액, 영업이익 등은 내부자료를 통해 성과데이터를 수집하여 지원기업과 미지원기업간 비교 분석을 실시한다.

사회적 성과(사회적 가치실현 성과)는 내부자료 및 기업설문조사를 통해 성과데이터를 수집하여 통계분석을 통해 지원기업과 미지원기업간 비교 분석을 실시하고, 공공수요·공공기술 관련분야 특허 출원·등록 건수는 내부자료 및 특허정보검색서비스(KIPRIS)를 통해 성과데이터를 수집하여 지원기업과 미지원기업간 비교 분석을 실시한다.

4. 성과 분석 사례 연구

4.1 성과 분석 범위 및 실태 조사

4.1.1 성과 분석 대상기업 및 실시 여부

정부는 성장의지와 잠재력을 갖춘 중소·중견기업을 종합적으로 지원하고 있으며, 특히 기업 스스로 성장역량을 강화하고 지속적인 혁신을 통해 미래 성장 동력과 경쟁우위를 확보하며, 거래관계의 독립성을 바탕으로 성장잠재력이 큰 시장에서 글로벌 기업과 경쟁, 거래, 협력하면서 시장 지배력을 확대하는 특정 기업군(결산 재무제표 기준 매출액 400억 원 ~ 1조원의 조건을 충족하는 중소·중견기업으로 직전년도 매출액 대비 직·간접 수출 비중 20% 이상, 최근 3년간 매출액 대비 R&D 투자비율이 평균 2% 이상 이거나 최근 5년간 연평균 매출액 증가율(CAGR)이 15% 이상인 기업)에 대해 2011년부터 2017년까지 약 300개를 선정하여 R&D, 특허 전략 등 지속적인 지원을 했다. 그 중 2017년 선정된 기업 중 특허전략 지원기업(45개)과 미지원기업(21개)에 대한 성과 분석 사례 연구를 실시하였다.

본 연구에서 지원사업 성과분석은 앞서 언급된 기술적·경제적·사회적(사회적 가치실현)·인프라 성과를 중심으로 실시하되 데이터 수집이 가능한 성과에 한정하여 분석을 실시하였다. 다음 Table 3과 같다.

4.1.2 실태 조사 실시

지원기업의 실태 파악과 지원 효과 분석을 위한 기초자료를 확보하고자 지원기업(45개)을 대상으로 구조화된 설문지를 통한 약 5주간 온라인 조사(이메일, 문자, 전화 포함)를 실시하였으며 전체 45개 기업 중 37개 기업이 조사에 참여하였다.

Table 3. Survey on Supporting Companies

Field of investigation	Investigation contents
Company general status	Sales, Exports and Operating Profit in 2018
	Number of employees in 2018
Corporate R&D and IP Management Status	Form of Technology and R&D
	Number of dedicated and adjunct employees in technology and R&D
	IP creation and management form
	Existence of IP charge (dedicated / adjunct) staff
	IP staff
	IP staff recruitment, new recruitment plan
	recruitment, new recruitment plan
	IP training status and form
	IP training opens
	IP management certification
	Introduction and implementation of IP management-related items and plans
Support performance	Development stage of product (technology) before and after support
	Level of technology before and after support (including product strength and process innovation)
	The number of patent applications and registrations for all companies in 2017 and 2018
	Number of patent applications and registrations for 2017 and 2018 related to the project
	Whether the project is subject to public demand or public technology
	Direct and indirect contribution of IP business
	Direct and Indirect contribution areas of the IP business
	Whether to conduct joint research and type of joint research institute

4.2 성과 분석 결과

4.2.1 경제적 성과성

지원기업은 지원사업 전·후 기업당 평균 매출액이 9.3% 증가하였으나, 미지원 기업은 동일 기간 기업당 평균 매출액이 2.8% 감소하였으며, 지원기업은 기업당 평균 수출액이 3.4% 증가하였으나, 미지원 기업은 동일 기간 기업당 평균 수출액이 15.2% 감소하였다. 또한 지원기업은 지원사업 전·후 평균 영업이익이 2.4% 증가하였으나, 미지원 기업은 28.1% 감소하였다.

4.2.2 기술적 성과

지원기업은 지원사업 후 국내 특허 출원 건수가 기업당 평균 2.5건, 미지원 기업은 기업당 평균 1.6건이며, 등록 건수는 지원기업은 기업당 평균 1.1건이었으나, 미지원 기업은 기업당 평균 0.7건이었다. 또한 해외 특허의

경우 지원기업이 지원사업 후 해외 특허 출원 건수가 기업당 평균 2.7건, 미지원 기업은 기업당 평균 0.6건이었으며, 등록 건수 또한 지원기업이 지원사업 후 기업당 평균 0.4건, 미지원 기업은 기업당 평균 0.0건으로 나타났다.

지원기업 실태조사 결과 지원 이전에 기술 수준은 세계 최고 기술대비 78.0% 수준이었으나, 지원 이후 시점에서는 세계 최고 기술수준대비 89.3% 수준이라고 응답하였으며, 기술·제품 개발 단계 또한 지원 이전에는 평균적으로 2.7단계였으나, 지원 이후 시점에서는 평균적으로 4.8단계에 있다고 응답하였다. 기술 수준에 대한 결과를 정리하면 다음 Fig. 1과 같다.

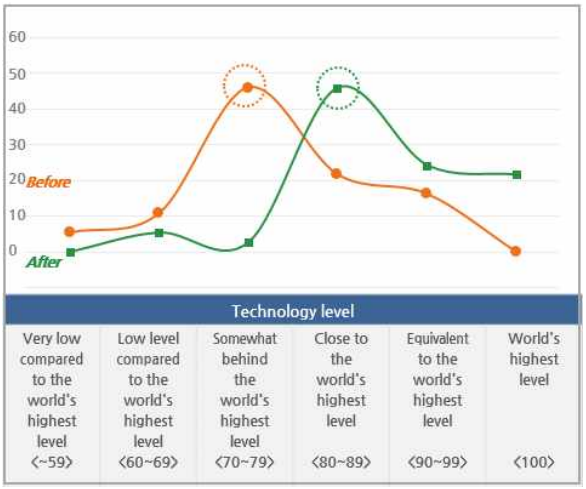

Fig. 1. Ratio by technology level

4.2.3 사회적 성과

지원기업은 지원사업 전·후 기업당 평균 고용인원 수가 29.6명 증가하였으나, 미지원 기업은 동일 기간 기업당 평균 고용인원 수가 4.8명 증가하였으며, 전체 기업의 27.0%가 지식재산(IP) 담당(전담 · 겸임) 직원 신규채용 계획이 있다라고 응답하여 향후 지식재산 담당인력 신규 고용이 증가될 것으로 예상된다. 또한 지원기업 중 지원사업 이전에는 7개 기업이 채용박람회에 참여하였으나 지원사업 이후에는 18개 기업이 채용박람회에 참여하였다고 응답하여 지원사업 전후 신규 고용창출 노력 면에서 향상되었음을 알 수 있다.

공동연구를 통해 지원과제를 수행한 경우는 전체 기업 중 67.6%로서 지원과제 공동연구를 통해 기술 교류 및 네트워크 형성을 하였을 것으로 예상되며, 특허사무소·기술거래회사가 37.8%로 가장 높고, 다음으로 정부 공공연·출연연(29.7%), 대학교(18.9%), 다른 민간기업(16.2%) 순으로 응답하였다.

또한 지원과제로 인해 창출된 지식재산이 공공수요·공공기술과 관련되어 있다라고 응답한 기업은 전체의 56.8%이며, 이는 지원사업이 공공수요·공공기술(건강·의료, 안전, 에너지, 환경 분야 등) 관련 분야의 기술발전과 특허창출에 기여한 것으로 평가된다. 에너지 분야가 27.0%로 가장 높고, 다음으로 교통·물류 분야(16.2%), 환경분야(10.8%), 건강·의료 분야(8.1%), 정보보호·보안 분야(8.1%) 순으로 기여한 바가 큰 것으로 볼 수 있다.

4.2.4 인프라 성과

지원사업 실태조사 결과 전체 기업의 70.3%가 임직원 대상 지식재산관련 교육을 실시하고 있다고 응답하였으며, 지식재산관련 교육을 통해 지식재산 관련 인식이 제고되었을 것으로 예상된다. 지식재산 관련 체계 도입·실시와 관련하여서는 현재 도입하거나 실시하지 않고는 있으나 향후 도입 또는 실시 계획이 있는(준비 중인) 항목은 등록특허 평가 등급관리(35.1%), 지식재산관리 별도 예산편성(32.4%), 보유 지식재산권 DB구축(27.0%), 지식재산관리규정 제정(18.9%) 등으로 나타났다. 지원사업을 통해 지식재산에 대한 인식 제고와 함께 지식재산관련 인프라 구축에도 긍정적 영향을 미쳤을 것으로 예상되며 지원 이후인 2017년에 도입·실시되거나 향후 도입·실시를 계획하는데 영향을 주었을 것으로 기대된다. 주요 내용을 정리하면 다음 Fig. 2와 같다.

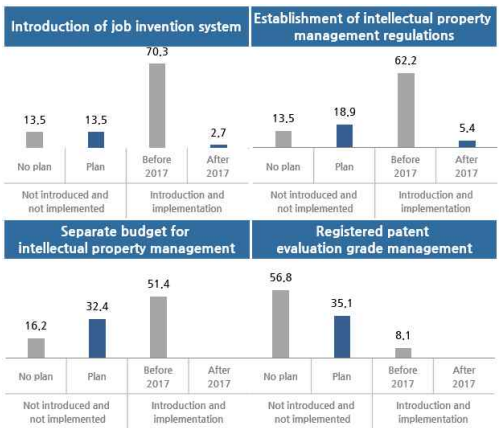

Fig. 2. Infrastructure building effect

지원사업이 직·간접적으로 가장 기여한 점(1순위 응답 기준)을 살펴보면 '질적으로 우수한 지식재산 창출'이 32.4%로 가장 많이 응답하였으며, 다음으로 내부 구성원의 지식재산관련 인식 제고(29.7%), 지식재산 창출 건수의 양적 증가매우 크게 기여(13.5%), 지식재산 보호 역량

강화(10.8%), 지식재산 네트워크 확대(10.8%) 순으로 나타났다.

5. 결론

본 연구는 R&D 지원사업, 특허전략 지원사업 등의 성과지표를 개발하고, 개발된 성과지표와 모형을 바탕으로 특허전략 지원사업의 성과가 있었는지의 여부와 어느 정도 성과가 있었는지를 미지원기업과의 비교를 통해 분석하고자 하였다. 그러나 지원사업 성과와 관련된 데이터 접근 및 수집의 문제(지원사업 자체 성과관리시스템 미비, 미지원 기업 데이터 수집 어려움 등)로 인해 성과분석이 충분한 수준으로 이루어지지 못한 한계점을 가지고 있다.

그럼에도 불구하고 향후 R&D 지원사업, 특허전략 지원사업 등의 종료 후에도 추적조사를 통해 후속 성과분석 등이 이루어 질 수 있으므로 사업 종료 시의 성과추적조사에 활용할 수 있는 성과지표 및 성과분석의 가이드 역할을 할 수 있을 것으로 기대된다.

현재까지 이러한 지원사업의 '성과창출 기여율'에 대한 연구는 많지 않으며, 이에 따라 각 지원사업의 성과평가 시 지원을 받은 기업의 사업담당자에게 정성적으로 '지원사업이 얼마나 기여하였다라고 평가하는가'라는 설문을 통해 산출해 내는 경향이 있어 왔다. R&D 지원사업 또는 지원과제로 인한 기술개발 및 제품화 성공에 대한 기여도와 관련된 몇 가지 연구는 있었지만 산업특성 및 기업특성에 따른 고려 변수가 매우 다양하여 명확하고 정형화된 기여율 계산 방식은 없었다. 즉 기업 특성과 관련하여 기술개발 또는 제품화에 투입되는 변수는 인력, 자본, 경영, 정부지원금 등 다양하게 구성되어 있으며 최종 성과에 미치는 각 변수의 영향력을 산출하는데 한계가 있다. 일반적으로 '체감기여도'를 사용하는 경우가 많으나 이 또한 정성적으로 이루어짐에 따라 응답자의 특성에 좌우된다는 한계점을 지니는 것으로 평가되고 있다.

또한 본 연구에서는 지원사업의 외적 영향변수(타 지원사업의 영향 등)들을 논외로 하여 지원사업의 성과를 평가한다는 한계를 지니고 있으며, 지원사업 성과 여부에 집중할 수밖에 없었으며 어느 정도 영향이 있었는지에 대한 성과의 정도를 파악하는 데는 상대적으로 어려움이 있었다.

하지만 연구에서 도출된 분석 결과와 성과지표 개발 방향은 향후에 이루어지게 될 보다 본격적이고 심층적인 사회적 가치실현 성과지표 개발 연구 및 성과분석에 앞서 선행연구로서 밑그림 역할을 할 수 있을 것으로 기대된다.

REFERENCES

[1] H. D. Cho et al. (2016). A study on establishing a qualitative evaluation system of R&D performance and policy recommendations, *Science and Technology Policy Institute.*

[2] STEPI. (2016). Establishment of qualitative evaluation system for R&D performance, *Science and Technology Policy Institute.*

[3] H. D. Cho. (2015). Qualitative evaluation of national R&D programs : current state and future direction, *Science and Technology Policy Institute.*

[4] National Institute of Meteorological Science. (2016). A Study on the Performance Evaluation System and Management System for Enhancing Professional Expertise, *National Institute of Meteorological Science.*

[5] Ministry of Science, ICT and Future Planning (2014). National R&D Standards Performance Indicators (4th), *Ministry of Science, ICT and Future Planning*

[6] NST. (2015). Policy research for development of institutional evaluation (intermediate consulting evaluation) method and research analysism, *NST*

[7] S. H. Bae. (2015). An Analysis for Economic Value of Nano-Technologies : Focused on Secondary Batteries, *J. Soc. Korea Ind. Syst. Eng*

[8] KISTEP. (2011). Case studies abroad by major issues for improving the performance evaluation system, *KISTEP*

[9] KIPO. (2012). Development of qualitative evaluation methodology for intellectual property outcomes created by R&D, *KIPO*

[10] S. J. Yoo et al. (2011). Overseas Case Studies by Major Issues for Improving Performance Evaluation System, *KISTEP*

[11] NST. (2016). Development of Research Outcomes and Qualitative Analysis Methods, *NST*

[12] K. N. Kang et al.(2016.) A study on the harmonization plan and effect of R&D and intellectual property system, *KIPO*

[13] KIPO. (2016). A Study on Harmonization Plan and Effect of R&D and Intellectual Property System, *KIPO*

[14] Korean Society of Public Administration. (2017). A Study on Evaluation Methods for Realizing Social Value, *Korean Society of Public Administration*

[15] T. B. Yoon. (2017). A Study on Evaluation Method for Realizing Social Value, *Korean Society of Public Administration*

홍 희 정(Hee-Jung Hong) [정회원]

· 2007년 : 홍익대학교 전자전기공학부(공학사)
· 2009년 : 홍익대학교 일반대학원 전자전기공학과(공학석사)
· 2010년 ~ 현재 : 한국특허전략개발원(KISTA)
· 2013년 ~ 현재 : 연세대학교 대학원 기술경영학 협동과정 박사과정 수료
· 관심분야 : 기술 혁신, 특허 가치, 기업 성과
· E-Mail : hjhong@kista.re.kr

이 정 훈(Jung-Hoon Lee) [정회원]

· 1995년 : University of Manchester (U.M.I.S.T) 전자공학(학사)
· 1996년 : University of Manchester (U.M.I.S.T) 시스템공학(석사)
· 1998년 : London School of Economics 경영정보학(석사)
· 2003년 : University of Cambridge 생산/정보 시스템 공학 및 경영(박사)
· 2004년 ~ 현재 : 연세대학교 정보대학원 교수
· 관심분야 : IT Governance, Performance Measurement in IT, Systems Dynamics, Multi agent systems modeling and simulation, Information Systems Intelligence
· E-Mail : jhoonlee@yonsei.ac.kr