

RESEARCH ARTICLE

Enhancing Patent Quality through Patent Development Activities: An Empirical Analysis

Sangkyu Jo¹, Taekyu Ryu²¹Ph. D., Associate Research Fellow, Korea Institute of Intellectual Property, Republic of Korea²Ph. D., Senior Research Fellow, Korea Institute of Intellectual Property, Republic of Korea

Corresponding Author: Taekyu Ryu (tkryu@kiip.re.kr)

ABSTRACT

As technological innovation has become central to national competitiveness, enhancing the quality of patents generated through national R&D projects has emerged as a critical policy issue. This study develops a set of Patent Development Activity Indicators to quantitatively evaluate the activities in the patent development process and empirically analyzes their relationship with patent quality.

A survey was administered to research units and programs engaged in national R&D projects. Based on the responses, t-tests and regression analyses were performed to examine the relationship between the development activity indicators and patent quality, measured by the SMART3 Composite Index and the Legal Robustness Index. The results indicated that groups actively conducting patent development activities exhibited significantly higher patent quality than passive groups. Furthermore, activities such as prior art search, filing strategy formulation, pre-filing examinations, and patent-related education had statistically significant positive effects on both overall and legal patent quality.

These findings suggest that incorporating process-based indicators into outcome-focused R&D evaluation systems can effectively promote high-quality patent outcomes. Among all activities, "Formulation and Application of the Patent Filing Strategy" emerged as the most influential variable across both quality dimensions. This underscores the potential of adopting these indicators as performance metrics in national R&D programs to drive improvements in patent quality. The study offers meaningful implications for designing future policies and performance management systems in IP-centered innovation strategies.

Open Access

Received: April 14, 2025

Revised: April 20, 2025

Accepted: August 27, 2025

Published: September 30, 2025

Funding: The author received manuscript fees for this article from Korea Institute of Intellectual Property.

Conflict of interest: No potential conflict of interest relevant to this article was reported.

© 2025 Korea Institute of Intellectual Property



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>) which permits use, distribution and reproduction in any medium, provided that the article is properly cited, the use is non-commercial and no modifications or adaptations are made.

KEYWORDS

Patent Development Activity Indicators, National R&D, Performance Evaluation, Patent Quality, R&D

원저

특허품질 제고를 위한 특허개발활동의 효과 분석*

조상규¹, 류태규²

¹한국지식재산연구원 경제산업연구실 부연구위원

²한국지식재산연구원 경제산업연구실 선임연구위원

교신저자: 류태규 (tkryu@kiip.re.kr)

차례

1. 서론
2. 선행연구
3. 특허개발활동지표 개발
 - 3.1. 국가 R&D 성과평가체계
 - 3.2. 특허개발활동지표 도출과 구성
 - 3.3. 지표 설계 및 변수 설정 논리
 - 3.4. IP-R&D와의 비교 및 특허개발활동지표의 차별성
4. 실증분석
 - 4.1. 분석 모형
 - 4.2. 자료 수집
5. 실증결과
6. 결론 및 시사점

국문초록

기술 혁신이 국가 경쟁력의 핵심 요소로 부상하면서, 국가 R&D 사업에서 창출되는 특허의 품질 제고가 중요한 정책 과제로 대두되고 있다. 본 연구는 특허의 질적 수준을 향상시키기 위한 전략으로, 특허 개발과정에서 수행되는 다양한 활동을 정량화한 특허개발활동지표를 개발하고, 해당 지표와 특허 품질 간의 관계를 실증적으로 분석하였다.

연구에서는 국가R&D사업을 수행한 연구단 및 사업단을 대상으로 설문조사를 실시하였으며, 응답 결과를 바탕으로 특허개발활동지표와 특허 품질(SMART3 종합지수 및 권리성지수)을 연계한 t-검정 및 회귀분석을 수행하였다. 분석 결과, 적극적으로 특허개발활동을 수행한 그룹은 소극적인 그룹에 비해 통계적으로 유의미하게 더 우수한 특허 품질을 보유하고 있었다. 또한, 선행특허조사, 출원전략 수립, 출원 전 심사, 특허교육 등의 활동이 종합적 품질 및 권리성 품질에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다.

이러한 결과는 기존의 결과지표 중심 R&D 평가방식을 보완하여, 특허개발활동지표를 성과지표로 활용할 경우 질적 특허성고를 유도할 수 있음을 보여준다. 특히, '특허출원전략 수립 및 적용'은 두 지표 모두에서 가장 큰 영향을 미치는 핵심 변수로 확인되었다. 향후 특허 품질 제고를 위한 성과관리 및 정책 설계 시 본 연구에서 제안한 지표의 도입이 실질적인 개선 효과를 기대할 수 있을 것으로 판단된다.

주제어

특허개발활동지표, 국가연구개발, R&D, 성과평가, 특허품질

1. 서론

4차 산업혁명 시대의 급변하는 기술 환경에 대응하기 위해서 R&D를 통한 혁신 기술과 그 기술의 독점적 지위를 보장하는 지식재산권(Intellectual Property Rights, IPR)의 중요성이 부각되고 있다. 국내 특허 출원·등록 규모는 지난 20여 년 동안 세계 4위를 유지하며 양적으로 꾸준히 증가하고 있다. 특허 출원 및 등록 비율은 2000년대부터 2023년까지 지속적으로 3~4위를 유지하고 있으며, 2023년에는 243,310건이 출원되고 134,734건이 등록되어 모두 세계 4위를 기록하였다.

특허의 목적은 유망 기술의 독점적 보호와 경제적 이익 실현에 있으며, 이에 부합하는 특허의 수도 증가하고 있으나, 그 절대 수는 여전히 많지 않다. 2023년 정부 R&D 특허 기반 창업 건수는 768건으로, 2019년(169건) 대비 약 4.5배 증가하였다. 같은 해 대학 및 공공연구기관이 창출한 특허의 기술이전 계약 건수는 총 4,676건으로, 전년 대비 1.0% 감소했으나 최근 5년(2019~2023년) 기준으로는 연평균 3.9% 증가하였다. 전체 계약 중 0.4%에 해당하는 21건은 해외로 이전되었다.¹⁾

한편, 국내 등록 특허의 품질도 꾸준히 향상되고 있는 것으로 보고되고 있다. 품질을 나타내는 주요 지표로는 특허분석평가시스템(SMART5)²⁾, 특허품질지수(PQI), 해외특허출원 비율 등이 있다. SMART5 기준 상위 3등급 이내 특허 비율은 2023년 4.5%에서 2024년 7.1%로 상승하였고, PQI는 2023년 9.1에서 2024년 10.1로 증가하였다. 미국 및 중국 특허 출원 비중은 2023년 4.7%에서 2024년 4.8%로, 삼국 특허 출원 비중은 2023년 1.9%에서 2024년 2.0%로 소폭 증가하였다.

민간 R&D는 기업의 상업적 이익과 경쟁력 강화를 위한 자체적 필요에 의해 시행된다. 그러나 실패에 따른 손실을 기업이 감수해야 하므로 특히 중소기업의 경우 위험 회피 성향이 강하고, R&D에 소극적인 경향이 있다. 반면, 국가 R&D는 공공 이익과 장기적 기술 발전을 목표로 하며, 민간이 감당하기 어려운 분야에서 기술주권 확보를 위한 독창적이고 가치 있는 특허 개발이 가능하다. 따라서 국가 R&D를 통해 창출되는 특허는 산업을 활성화하고 민간의 혁신을 촉진하며, 글로벌 기술패권 확보에 기여할 수 있어야 하며, 이를 위해 높은 권리 수준과 안정성을 갖추는 것이 필요하다.

국가 R&D사업의 특허성과를 질적으로 제고하기 위해서는, R&D 전 주기에 걸쳐 특허개발활동을 평가하여 질적 성장을 유도할 수 있는 방안이 요구된다. 이에 따라 정부는 「지식재산기본법」 및 동법 시행령에 근거해 매년 지식재산 시행계획 추진 실적을 점검·평가하고 있으며, 과학기술정보통신부는 매년 실적 점검과 함께 5년 주기로 기본계획을 수립하고 있다.³⁾

그러나 현재의 점검평가는 각 부처가 선정·제출한 사업만을 대상으로 하므로, 평가 대상 중

* 본 논문은 한국지식재산연구원이 한국특허전략개발원(2021, 2022) 및 한국과학기술기획평가원(2021)의 지원을 받아 수행한 『정부 R&D 특허성과 분석을 위한 지표 검증 및 신규 지표 개발』, 『국가 R&D 사업의 IP성과 제고를 위한 IP 평가체계 개선방안 연구』, 『특허성과 제고를 위한 정부 R&D IP 평가지표 개선방안 연구 용역』의 결과를 바탕으로 수정·보완하여 작성한 것임.

1) 과학기술정보통신부, “보도자료: 3대 국면전환요소(게임체인저) 기술, 기술사업화, 최고급 인재 확보에 집중 투자(2025. 3. 13자)”, 과학기술정보통신부, 2025, 1-18면.

2) 한국발명진흥회는 2022년 7월 29일, 기존의 특허분석평가시스템인 SMART3를 SMART5로 확대 개편하였다. SMART3는 한국, 미국, 유럽의 등록특허에 대한 질적 평가 및 분석 정보를 제공하였고, SMART5는 중국과 일본의 특허까지 확대 개편하여 세계특허의 80% 이상을 차지하는 IP5 국가(한국, 미국, 유럽, 중국, 일본)의 등록 특허를 분석하였다. 본 연구에서 활용한 자료는 확대 개편 전인 SMART3 지수를 이용해서 분석하였다. 한국발명진흥회, “특허평가분석시스템”, Smart 5, <<https://smart.kipa.org>>, 검색일: 2025. 4. 13.

3) 과학기술정보통신부, “제4차 국가연구개발 성과평가 기본계획(2021~2025)(안)”, 국가과학기술자문회의, 2020, 1-41면.

R&D 성격의 사업 수가 적고 주요 R&D사업이 누락되는 경우가 많아, 국가 R&D사업 전반의 고 품질 특허 창출 유도 및 정책 효과 검증에는 한계가 있다. 또한, R&D와 비R&D 사업을 동일한 기준으로 평가하거나, 단순 성과 위주의 평가 방식은 특허개발활동의 실질적 수준을 정확히 반영하기 어렵다.

국가 R&D사업에서 우수 특허를 창출하기 위해서는 기술개발뿐 아니라 전략적 특허개발활동이 필요하다. 그러나 현재 사업 담당자나 연구자에게는 이를 지원하는 프로세스, 가이드라인, 교육, 인센티브 등이 부족한 실정이다. 정부는 지식재산 관련 사업의 평가 결과를 기준으로 예산 증액 의견을 제시하지만, 양적 성과 중심의 평가로 인해 정형화된 내용에 그치고 있으며, 특허개발활동과 관련된 실질적 정보는 부족한 상황이다. 이처럼 ‘양적성과 달성도’를 목표로 한 평가는 우수 특허 창출을 유도하는 데 한계가 있다.

이에 본 연구는 국가 R&D사업을 대상으로 특허 품질을 제고할 수 있는 특허 평가 방법을 제시하고자 한다. 본 연구에서는 지식재산 창출에 필요한 활동을 정량화할 수 있는 특허개발활동 지표를 개발하고, IP 전문가의 자문을 통해 지표의 타당성을 검토하였다. 개발된 지표와 특허 품질 간의 관계를 실증 분석하여, 특허개발활동지표가 실제로 품질 향상에 기여할 수 있는지를 검증하였다.

특허개발활동지표는 R&D 전 주기에 걸쳐 특허 품질에 영향을 미칠 수 있는 요소들을 중심으로 설계되었으며, 즉시 도입 가능한 항목들에 대해 설문조사를 시행하고, 이를 바탕으로 회귀분석을 통해 특허 품질과의 관계를 분석하였다.

특허의 품질을 나타내는 지표로서는 특허청과 한국발명진흥회에서 평가·제시하는 SMART3 값을 이용하였다. SMART3는 종합적 속성과 권리적 속성으로 구분되어 있으며, 본 연구는 이 두 속성을 종속변수로 설정하여 분석 모형을 설계하였다. 분석 대상은 국가과학기술지식정보서비스(NTIS)의 국가 R&D사업 결과보고 자료를 바탕으로 매년 특허성과가 존재하는 과제를 선정하였다.⁴⁾

설문은 관련 부처 및 전문기관의 협조를 통해 R&D 사업단을 대상으로 시행되었고, 응답 자료를 세부과제 단위로 정리한 후 부실 응답을 제외하고 지표를 도출하였다. 이후 특허개발활동 지표와 특허 품질 간의 관계를 다중회귀분석으로 검토하고 시사점을 도출하였다.

2. 선행연구

R&D를 통한 특허 창출 및 품질 제고에 관한 선행연구는 많지 않으며, 주로 특허와 R&D 간의 관계를 통해 기업의 경영성과와의 연관성을 분석한 연구들이 주를 이룬다.

특허평가 지표 개발과 관련하여, 이준호 외(2012)는 특허와 R&D 지출 간의 효율성을 설명하는 특허효율성지표(PEI, Patent Efficiency Index)를 개발하여, R&D 지출과 기업의 경영성과 간 관계를 분석하였다.⁵⁾ 이우성 외(2011)도 정부 R&D 투자 효율성 측정 지표 연구를 통해 성과 지표를 모니터링하고 평가하였다.⁶⁾ 이 연구는 거시적 관점에서 R&D 투자 효율성을, R&D 투자가 국내 GDP 혹은 총부가가치 또는 총요소생산성에 미치는 탄력성 효과로 정의하고 측정하였다. 또한 정부 R&D 프로그램의 효율성을 분석하여 성과지표를 도출하였다.

4) 한국과학기술정보연구원, “국가과학기술지식정보서비스”, NTIS, <<https://www.ntis.go.kr>>, 검색일: 2025. 4. 13.

5) 이준호 외 5인, “R&D지출의 효율성 측면에서 특허를 이용한 KPI 개발: 특허효율성지표(PEI: Patent Efficiency Index)”, 『기술혁신연구』, 제20권 제3호(2012), 29-56면.

6) 이우성 외 2인, “정부 R&D 사업 효율성 지표 개발 및 적용방안 연구”, 과학기술정책연구원, 2011, 1-186면.

윤정연 외(2012)는 특허 군집의 속성을 설명하는 특성지표를 매뉴얼 형태로 개발하였으며, 기술과 제품 간의 과학기술 활동 현황을 파악할 수 있는 지표를 통해, 경영자 및 정책 입안자의 혁신시스템에 대한 이해와 의사결정을 지원하였다.⁷⁾

한국지식재산연구원은 국가 간 지식재산 성과를 비교할 수 있도록 지식재산 경쟁력 지표 개발 연구를 지속적으로 수행해왔다. 조상규 외(2021), 김범태 외(2022)는 글로벌 지식재산 경쟁력 지표를 각각 개발하였으며⁸⁾, 류태규 외(2012a)는 지식재산 포트폴리오의 특성 분석지표를, 류태규 외(2012b)는 국가 지식재산 경쟁력 모형의 개선 및 적용을 연구하였다.⁹⁾

해외에서는 국제경영개발대학원(IMD)에서 세계경쟁력지표를 개발하여 발표해 오고 있다. IMD의 국가경쟁력지표는 경제성과, 정부 행정 효율, 기업 효율성, 인프라 등 총 4개 부문의 5년간 추이를 기반으로 한다.¹⁰⁾

세계경제포럼(WEF)은 글로벌 경쟁력 보고서(Global Competitiveness Report)를 통해 국가경쟁력을 103개 세부지표로 평가한다.¹¹⁾ WEF는 국가경쟁력을 환경, 인적자원, 시장, 혁신 생태계 등 4개 분야로 구분하고, 그 하위에 12개 부문과 103개 세부지표를 설정하여 평가한다. 이 중 지식재산 관련 지표는 약 140개국의 글로벌 경쟁력 순위 산정에 포함되어 매년 발표된다.

세계혁신정책센터(Global Innovation Policy Center, GIPC)의 국제지식재산지수(International IP Index)는 53개국의 지식재산 보호 환경을 매년 측정하여 발표한다.¹²⁾ GIPC는 평가 항목을 특허, 저작권, 상표, 디자인권, 영업비밀, IP 자산의 사업화, 집행, 시스템 효율성, 국제조약 참여 등으로 구분하고, 이를 환산점수로 제시한다.

WIPO의 글로벌 혁신지수(Global Innovation Index)는 지식 및 기술 성과, 창의적 성과 등 두 가지 부문을 중심으로 구성되며, 매년 각국의 혁신 결과를 평가하여 순위를 발표한다.¹³⁾

지금까지의 지식재산 지표 개발 연구들은 주로 국가 단위에서 지식재산 경쟁력의 상태와 순위를 제시하는 데 초점을 맞추어 왔다. 반면, 본 연구는 개별 R&D 사업단 수준에서 특허개발활동을 촉진하고 질적 성과를 향상시키는 것을 주요 목표로 한다. 즉, 국가 R&D사업에서 특허 품질을 향상시킬 수 있는 특허개발활동지표를 평가하고, 이를 구성하는 구체적 요소를 명확히 하여 연구개발 계획 단계에서부터 고품질 특허 창출을 유도하는 것을 지향한다.

3. 특허개발활동지표 개발

3.1. 국가 R&D 성과평가체계

우리나라는 2005년 「국가연구개발사업 등의 성과평가 및 성과관리에 관한 법률」 제정을 통해, 성과중심 R&D 평가체계로의 전환을 본격화하였다. 이후 네 차례에 걸친 성과평가 기본체

7) 윤정연 외 2인, “IP포트폴리오의 특성분석을 위한 특허지표 개발에 대한 연구”, 「정보관리연구」, 제43권 제2호(2012), 67-83면.

8) 조상규 외 2인, “글로벌 지식재산경쟁력 지표 개발”, 한국지식재산연구원, 2021, 1-142면; 김범태 외 3인, “2022 글로벌 지식재산 경쟁력 지표”, 한국지식재산연구원, 2022, 1-166면.

9) 류태규 외 11인, “지식재산 경쟁력 및 특성지표 개발: 지식재산 포트폴리오의 특성 분석지표 개발”, 특허청·한국지식재산연구원, 2012a, 1-303면; 류태규 외 11인, “지식재산 경쟁력 및 특성지표 개발: 국가 지식재산 경쟁력 모형개선과 적용”, 특허청·한국지식재산연구원, 2012b, 1-272면.

10) International Institute for Management Development (IMD), “IMD World Competitiveness Yearbook 2024”, IMD, 2024, pp. 1-586.

11) World Economic Forum (WEF), “Global Competitiveness Report Special Edition 2020: How Countries are Performing on the Road to Recovery”, WEF, 2020, pp. 1-94.

12) Global Innovation Policy Center (GIPC), “2024 International IP Index”, GIPC, 2024, pp. 1-425.

13) World Intellectual Property Organization (WIPO), “Global Innovation Index 2024”, WIPO, 2024, pp. 1-323.

획을 통해 연구자 중심 평가, 정성평가 확대, 성과지표 고도화 등 제도 개선이 지속적으로 추진되었다. 최근 수립된 제4차 기본계획('21~'25)은 창의성과 도전성 중심의 평가체계를 강화하고, 사업평가의 자율성을 높이는 방향으로 개편되었다.¹⁴⁾

국가 R&D 평가의 기본 원칙은, 연구자가 사전에 설정한 성과목표와 성과지표를 기준으로 달성 여부를 평가하는 성과중심 평가이다(「연구성과평가법」 제2조 제5호 참조). 이에 따라, 특허와 같은 지식재산 성과 역시 단순 결과 지표뿐 아니라 개발 과정 전반의 관리 및 활동에 대한 체계적 평가가 요구되고 있다.

그러나 현재 과제 단위에서 특허개발활동은 매우 제한적으로 이루어지고 있으며, 대부분의 특허 관련 활동은 사업단 또는 기관 단위에서 이뤄지는 실정이다. 특허 예산 편성의 제한, 전문가 참여 부족, 내부 지침 부재 등으로 인해 과제 단위의 특허 전략 수립, 사전 조사, 평가 등의 활동은 활발히 수행되지 못하고 있다.

현행 국가 R&D 특허 성과의 평가지표는 주로 양적 성과(출원·등록 건수)나 결과 지표(잠재가치 지수)에 편중되어 있으며, 특허 품질을 향상시키기 위한 구체적인 활동 유도에는 한계가 있다. 이로 인해 연구자는 단기적 성과 달성에 집중하게 되어, 질적 성과의 창출을 유도하기 어렵다.

3.2. 특허개발활동지표 도출과 구성

본 연구는 국가R&D 성과 중 특허의 품질 향상을 위해, 전주기적 관점에서 특허개발활동을 체계적으로 정의하고 이를 지표화하였다. 특허개발활동지표는 문헌연구, 전문가 및 현업 관계자 자문 등을 바탕으로 구성되었으며, 다음의 과정을 거쳐 도출되었다.

- 세부지표 도출: 선행문헌 분석과 전문가 의견 수렴을 통해 주요 활동 항목 정의
- 정량화 산식 설계: 지표별 수치화 가능한 항목(주기, 비용, 반영 여부 등)으로 도출식 설계
- 자문단 운영: 산·학·연·관 정책 전문가 총 30명으로 구성된 자문단을 통해 지표 타당성 검토
- 설문 및 실증 분석: 국가R&D사업 수행기관을 대상으로 설문조사를 시행하여 수집된 데이터를 활용, 지표와 특허 품질 간 관계를 검증

초기 자문을 통해 제안된 주요 활동지표는 <표1>에 요약되어 있으며, 각 지표의 명칭, 핵심 평가 항목, 산정 방식, 주요 데이터 출처 등을 간결하게 정리하였다. 이후 지표의 중요성과 실용성에 대한 논의를 바탕으로, <표2>에서 10개의 특허개발활동지표를 선정하고 각 지표에 대한 심사의견을 정리하였다. 또한 현장 활용성이 높은 지표를 선별하고, 이에 대한 주요 자문의견도 함께 제시하였다.

이렇게 개발된 10개의 특허개발활동은 특허 품질에 개별적으로 상당한 영향을 미치는 요소이다. 그러나 현실적으로 자료를 조사·분석할 경우, 몇몇 활동은 다른 활동에 포함되는 중복 관계가 존재한다. 이를 반영하여 총 10개의 특허개발활동지표를 7개로 축소하였다.

예를 들어, 과제 수행 단위의 특허포트폴리오 전략은 특허출원전략 또는 개발전략에 포함되어 수행되며, 기관 단위의 포트폴리오 전략은 현 지표의 적용 대상에서 제외되었다. 또한 특허

14) 과학기술정보통신부, “제4차 국가연구개발 성과평가 기본계획(2021~2025)(안)”, 국가과학기술자문회의, 2020, 1-41면

관리·활용에 대한 평가는 출원 전 심사 활동에 포함되거나, 유지·포기 심사와 같이 기관 단위에서 수행되는 활동이므로 지표에서 제외되었다. 마찬가지로, 특허 전문가의 주기적인 상담은 선행기술조사, 출원 전략 또는 개발 전략에 포함되는 하위 활동으로 판단되어 지표에서 제외되었다.

<표1 특허개발활동지표 개발 1차 조사>

지표명	주요평가의미	산정방식	자료 출처
특허기술 동향조사	기획시 특허기술동향 또는 선행특허조사 수행 여부 평가	조사여부 및 질적수준에 따른 정성등급(0~100점)	자체평가보고서
IP-R&D 전략수행	IP 중심 기술획득전략 또는 대응 특허 조사수행 평가	수행여부 및 질적수준에 따른 정성등급	자체평가보고서
IP사업화활동	기술이전·창업 등 사업화 추진 여부 및 질 평가	사업화 수행여부 및 질적수준 등 정성평가	자체평가보고서
핵심기술특허 로드맵	개발팀과 IP전문가 간 협업 기반 특허 로드맵 수립	로드맵여부×(자문주기·비용등반영산식)	자체평가보고서, 설문
표준특허창출	표준기고서 기반 특허 확보 노력 및 성과	표준특허아이템수×활동주기×관련지표	자체평가보고서, 설문
변리사접근성	변리사채용, 미팅 등 내부·외부 접근성 평가	내부환경×외부환경	기관보고서, 설문
해외출원활동	해외시장 진입 위한 출원 노력 평가	시장다양성×예산×출원건수	기관보고서
구성원심화교육	명세서 작성 관련 실무중심 교육 접근성	교육내용×빈도	기관보고서, 설문
IP융복합성	분야 융합을 통한 복합기술기반IP 확보 노력	기술적요인×환경적요인	기관보고서, 설문
IP 교육이수	연구자 대상 IP-R&D 교육이수 여부	교육여부×수강비율×시간충족도	증빙자료
연구단계 특허조사	연구수행 중 지속적 특허 조사 및 활용	조사여부×주기성×반영도	보고서, 협업기록
IP전략컨설팅	과정 중 IP전문가의 전략 컨설팅 참여	수행여부×컨설팅횟수×연계성	보고서, 인터뷰
출원전심사	출원 전 내부심사 및 등급 관리 체계 존재	심사여부×전문가구성×차등관리	보고서, 증빙
표준특허관리	표준기고서와 특허명세서의 전략적 연계 여부	출원여부×IP전문가지원×연계관리	보고서, 증빙
제3자침해조사	사업화전 침해 위험 대응전략 수립 여부	조사여부	자체보고서
IP비용집행률	지식재산 창출활동 예산집행 정도	집행률÷목표비용	연구비집행결과
주기적특허조사	국내외 활동도·시장성·기술력 등 종합평가	조사여부×정량지표조합	자체보고서
특허전략수립	회피전략, 장벽기술 등 R&D 방향 제시	전략수립여부(0 or 1)	연차보고서등

<표2 특허개발활동지표 2차 조사와 주요 심사의견>

지표명	주요 심사의견
주기적 선행특허기술 조사	평가기준의 명확성 부족, 주기 기준 6개월로 조정 제안, 조사비용 대신 조사 국가수 고려
특허기술 동향분석	비용기준의 타당성 부족, 결과 반영 시기 중요, 조사 후 2~3개월 내 완료 필요
특허 출원전략 수립 및 적용	전략적절정의 책임주체 모호, 평가항목별 가중치 근거 부족
특허 개발전략 수립 및 적용	전략회의의 참여자 범위 확대 필요, 수행방식 및 전략내용 구체화 필요
특허포트폴리오 전략 수립	“특허개발전략수립및적용” 지표와의 중복성 지적, 포트폴리오 활용전략 포함 필요
특허출원전 심사	전문가 구성 기준 명확화 필요, 정규직/비정규직 구분 기준 모호
특허관리·활용을 위한 평가	수행내용 불명확, 기술가치평가사 구분 실익 부족
특허관련 비용 계상 및 집행	적정성 판단기준 필요, 연구비 대비 비율기준 제안
특허교육	교육이수 시간 보다 교육수준 반영 필요, 교육프로그램 다양성과 수준 평가 필요
특허전문가 주기적 상담	심화컨설팅정의 불명확, 수행체계 단순화 제안

3.3. 지표 설계 및 변수 설정 논리

본 연구에서 제안한 특허개발활동지표는 각 항목별로 ‘활동 수행 여부’를 0 또는 1의 정수값으로 구분하고, 수행 주기성, 적극성, 적절성 등을 반영하여 가중치를 적용할 수 있도록 설계되었다. 지표 산식의 구성에는 <표3>과 같은 기준을 반영하였다.

<표3 특허개발활동지표 설계 및 평가 기준>

지표 평가 기준	항목별 설명
조사/전략수립 여부	조사, 전략수립, 심사수행, 교육 이수 등 지표 활동 수행 여부 (0, 1)
활동의 주기성	과제 수행 주기 동안 반복 수행되는 활동에 가중치 반영
비용 및 자원 투입 정도	예산과 인력 소요가 크고, 정책적 유인이 필요한 항목은 기여도로 평가
결과 반영 여부	활동 결과가 실제 특허 명세서, 청구항 등에 반영되었는지를 확인 가능한 항목 중심 구성
정책적 유도 필요성	정부 또는 기관 정책 목표와 연계된 활동 여부 (예: 선행기술조사, 심사전 점검 등)
사전 개입 시점	R&D 기획·착수 단계에서 수행된 활동일수록 품질 향상에 긍정적 영향이 있다고 가정
기술전략 연계성	활동이 과제 목표와 특허 전략 간의 정합성을 높이는 방식으로 설계되었는지 여부
표준화계량 가능성	활동의 정의와 산식이 명확하여 데이터 수집·정량화가 가능한지 여부
내재화 수준	외부 전문가나 용역이 아닌 과제 참여 연구자 주도로 수행된 경우 가중치 부여 가능

이러한 기준은 단순한 활동 수행 여부에 그치지 않고, 활동의 반복성, 투입 자원의 규모, 성과 반영 여부 등 실질적인 기여도를 반영할 수 있도록 설정되었다. 특히 정책적 유도 필요성, 수행 시점, 기술 전략과의 연계성, 계량 가능성, 연구자 주도 여부 등은 평가의 타당성과 실효성을 높이기 위한 보완 기준으로 기능하며, 특허 품질에 실질적 영향을 미치는 활동을 선별하는 데 목적이 있다.

이와 같이 도출된 각 지표는 특허 품질에 실질적으로 기여하는 활동 중심으로 구성되었으며, 정책적 중요성, 수행 주기, 정량화 가능성 등을 종합적으로 고려하였다. 각 지표는 단순한 체크리스트가 아닌, 실제 활동 수행과 특허성과 간의 연계성을 정량적으로 평가할 수 있도록 설계되었다. 예를 들어 ‘출원 전 심사 전 점검’은 등록 가능성 향상에 직접적으로 기여하며, ‘특허개발 전략 수립’은 경쟁력 있는 권리 범위 확보에 중요한 역할을 한다. 이처럼 각 지표는 R&D 현장에서의 실천 가능성과 평가 활용도를 동시에 고려한 결과물이다.

<표4 특허개발활동지표별 도출 기준 및 평가 설명>

지표 항목	도출 기준	평가 설명
선행특허기술 조사	조사 수행 여부, 정책적 유도 필요성, 사전 개입 시점	고품질 특허를 위해 기획단계에서 유사 기술출원 분석 필요. IP-R&D 등 정부정책에서도 핵심 요소로 강조됨
특허기술 동향 분석	주기성, 전략 연계성, 정량화 가능성	지속적 트렌드 파악을 통해 회피설계·융합기술 기획에 기여. 활동 수행 여부와 분석 자료 제출로 계량화 가능
특허출원 전략 수립	전략수립 여부, 내재화 수준, 결과 반영 여부	청구항 구성의 명확성, 경쟁자 회피 등에 핵심. 명세서 반영 여부로 평가 가능. 연구자 주도 수행 여부가 중요

출원 전 심사 전 점검	사전 개입 시점, 결과 반영 여부, 정책 유도성	등록 가능성 사전 진단을 통해 청구항 보완 유도. 실제 거절사유 대응 문서와의 연계 가능성으로 확인됨
특허개발 전략 수립	전략수립 여부, 주기성, 기술 전략 연계성	기획·수행 단계 전반에 걸쳐 개별 발명의 시장성 및 권리성 극대화 전략 수립. 전문가 검토 여부로 판단 가능
특허관련 교육 이수	정책 유도성, 자원 투입 정도, 내재화 수준	참여 연구자의 역량 제고를 통해 특허품질에 간접적인 품질 제고 효과 있음. 교육 수료 여부와 프로그램 이수 시간 등으로 계량 가능
특허관련 비용 계상 및 집행	자원 투입 정도, 정책적 유도 필요성, 결과 반영 여부, 정량화 가능성	조사, 전략 수립, 출원 등 활동에 대한 적절한 비용 계상·집행 여부를 평가하며, 계상비율 및 집행율로 정량화 가능

또한 전문가 자문과 심층 논의를 바탕으로, 즉시 실제 현장에서 정책 적용이 가능한 수준으로 간결화한 실천형 특허개발활동지표를 <부록 A>와 같이 정리하였다. 각 지표는 도입 용이성과 실효성을 기준으로 우선순위를 설정하였으며, 정량 산식은 조사, 전략 수립, 심사·평가, 예산 집행, 교육 이수 항목 등을 기준으로 구성되었다.

3.4. IP-R&D와의 비교 및 특허개발활동지표의 차별성

3.4.1. 지표 구성의 정당성

본 연구에서 제안한 ‘특허개발활동지표’는 R&D의 전 주기를 반영하는 총 6개의 항목으로 구성되어 있으며, 각 항목은 기획-수행-성과활용 등의 단계에 따른 고유 기능과 전략적 특허활동 수행 여부를 정량화하기 위해 설계되었다. 특히, 지표 간 중복성을 방지하기 위해 활동 목적, 수행 시기, 대상 기술 범위 등을 기준으로 항목을 구조화하였으며, 유사 지표 간 통합 가능성에 대해서는 향후 연구를 통해 보다 체계적으로 검토할 수 있을 것이다.

본 연구는 다양한 특허개발활동 중에서도 실무적 도입이 가능한 핵심 항목만을 중심으로 지표를 구성하였기 때문에, 지표 수의 증가에 따른 설득력 저하보다는 전략적 특허활동 수준을 실질적으로 반영하는 구조적 장점을 갖는다.

3.4.2. IP-R&D와의 차별성

본 연구에서 제안한 특허개발활동지표는 기존의 전략 지원 사업인 IP-R&D와 개념적으로 유사한 점이 있으나, 목적, 적용 범위, 개입 시점, 방법론 등 여러 측면에서 본질적으로 구분된다.

우선, IP-R&D는 국가연구개발사업 착수 전 단계에서 특허조사 및 전략 수립을 지원함으로써 회피설계, 우회기술 개발, 출원 전략 수립 등을 돕는 전략기획 중심의 사전 개입형 사업이다. 주로 정부가 선별한 특정 과제군을 대상으로 정성적 분석을 수행하며, 전문가의 판단에 기반한 전략 보고서 형태로 지원 결과를 제공하는 방식으로 운영된다.

반면, 본 연구에서 제안한 특허개발활동지표는 국가연구개발사업 중 특허 창출을 계획하거나 수행 중인 과제를 대상으로, 기획-수행-성과활용 등 R&D 전 주기에 걸쳐 연구자가 실제로 수행한 특허 관련 활동을 정량화하여 측정하는 지표이다. 특히, 이 지표는 평가 도구로서의 기능에 더해, 활동 수행 자체가 특허 품질 향상으로 이어질 수 있도록 유도하는 실천적 도구로서의 성격도 가진다.

무엇보다 IP-R&D가 사전기획을 통해 고품질 특허 창출 가능성을 간접적으로 높이려는 접근이라면, 본 연구의 특허개발활동지표는 연구 과정 전반에 걸쳐 직접적인 활동 수행을 유도하고, 이를 바탕으로 성과 평가와 정책 개선에 피드백을 제공할 수 있는 정책적 환류 시스템으로 기능

할 수 있다.

따라서 본 지표는 IP-R&D의 단순한 확장이나 보완 개념이 아니라, R&D 전 과정 개입 및 사후 효과 검증이 가능한 독립적 평가 및 개선 수단으로서, 국가 R&D 성과관리 체계 내에서 상호 보완적 역할을 수행할 수 있을 것이다.

4. 실증분석

4.1. 분석 모형

특허의 가치와 품질은 단일한 요소로 정의되기 어렵고, 기술적·법적·경제적 속성이 복합적으로 작용하여 결정된다. 예를 들어, 특허는 경쟁사로부터의 기술 보호, 제품 차별화를 통한 시장 점유, 라이선스를 통한 수익 창출 등 다양한 방식으로 활용된다. 이러한 특허의 품질은 일반적으로 세 가지 핵심 속성으로 평가된다. 첫째, 법적 안정성과 권리 범위의 명확성을 나타내는 ‘권리성’, 둘째, 기술적 차별성과 혁신성을 반영하는 ‘기술성’, 셋째, 시장성과 사업화 가능성을 포함하는 ‘활용성’이다.

SMART3는 특허청과 한국발명진흥회(KIPA)가 공동 개발한 특허분석평가시스템으로, 등록 특허의 기술적, 경제적, 법적 속성을 정량적으로 평가한 점수 기반 지표이다. SMART3는 세 가지 영역 즉, ① 기술성(인용도, 융합도), ② 경제성(시장파급력, 기업활용도), ③ 권리성(청구항 구성, 권리범위, 인용 구조 등)으로 구성된다.

본 연구에서는 SMART3의 종합지수 외에도, 권리성지수만을 별도로 종속변수로 설정하여 실증 분석을 수행하였다. 이는 특허가 궁극적으로 기술의 독점권을 확보하고, 안정적으로 사업화될 수 있도록 하기 위해서는 권리의 범위와 구성 등 권리적 요소가 핵심 품질 지표로 작용하기 때문이다. 실제로 국내외 다수의 연구(Kuhn & Thompson, 2017; Marco, 2019; Shu et al., 2022; Knappich et al., 2025)에서도 특허 청구항의 구조, 권리범위, 거절이유 대응 등이 특허의 가치 및 품질을 결정하는 핵심 요인으로 작용하는 것으로 분석되었다.¹⁵⁾ 이는 특허의 실질적 보호 범위와 법적 안정성이 산업적 가치 실현에 핵심적인 역할을 한다는 이론적 논리에 실증적 근거를 제시한 것이다.

특허 품질에 영향을 미치는 요인을 실증적으로 검증하기 위해, 본 연구는 OLS(Ordinary Least Squares) 회귀모형을 활용하였다. 종속변수인 SMART3 점수는 C~AAA 등 9등급으로 구성되어 있으며, 이를 1~9의 정수형 점수로 변환하여 회귀분석에 사용하였다. 각 등급 간 간격이 공식적으로 등간격 척도임이 명시되지는 않았으나, 상대적 우열과 구성 방식에 기반하여 본 연구에서는 등간격으로 간주하였다. 이러한 준등간격도형 점수를 종속변수로 사용하는 OLS 분석은 기존 계량경제학 및 특허평가 연구에서도 자주 활용되는 방식이다.¹⁶⁾ 또한 OLS는 회귀계수의 해석 용이성과 경제적 함의 도출에 강점을 지닌다.

15) Jeffrey M. Kuhn & Neil C. Thompson, “The ways we’ve been measuring patent scope are wrong: How to measure and draw causal inferences with patent scope”, Boston University School of Law, 2017, pp. 1-36; Alan C. Marco et al., “Patent Claims and Patent Scope”, *Research Policy*, Vol.48 No.9(2019), 103790; Tao Shu et al., “Patent Quality, Firm Value, and Investor Underreaction: Evidence from Patent Examiner Busyness”, *Journal of Financial Economics*, Vol.143 No.3(2022), pp. 1043-1069; Valentin Knappich et al., “PEDANTIC: A dataset for the automatic examination of definiteness in patent claims”, arXiv:2505.21342, <<https://arxiv.org/abs/2505.21342>>, 검색일: 2025. 4. 13.

16) Jeffrey M. Wooldridge, *Introductory Econometrics: A Modern Approach*, 6th Edition, Cengage Learning, 2016, pp. 1-912; William H. Greene, *Econometric Analysis*, 7th Edition, Pearson Education, 2012, pp. 1-1228.

한편, 본 연구에서 사용한 독립변수인 특허개발활동지표는 모두 0과 1 사이의 실수형 연속 변수이며, 각 활동의 수행 여부와 강도를 반영하여 정량화하였다. 모든 설명변수는 이진(binary) 또는 범주형 변수로 구성되어 있지 않으며, 설명변수들이 모두 연속형이므로 OLS 모형의 기본 가정과도 부합한다.

다만, 종속변수인 SMART3 점수가 진정한 의미의 등간척도인지에 대한 불확실성이 존재하는 바, 향후 연구에서는 Ordered Logit Model 등 보다 보수적인 모형을 활용하여 분석 결과의 강건성을 검토할 필요가 있다.

이러한 이론을 바탕으로 본 연구에서는 두 개의 다중회귀분석(Multiple Regression Analysis) 모형을 구성하였다.

$$Y_{1i} = \alpha_1 + \beta_1 X_{1ji} + \varepsilon_{1i} \dots\dots\dots (1)$$

$$Y_{2i} = \alpha_2 + \beta_2 X_{2ji} + \varepsilon_{2i} \dots\dots\dots (2)$$

여기서 종속변수 Y_{1i} 는 특허의 종합적 속성을 나타내는 i 번째 사례의 SMART3 종합지수이고, Y_{2i} 는 특허의 권리적 속성을 나타내는 i 번째 사례의 SMART3 권리성지수이다. 설명변수 X_{ji} 는 i 번째 사례의 j 번째 특허개발활동지표(선행기술조사, 특허기술동향분석, 특허출원전략, 특허개발전략, 특허출원전심사, 특허교육, 특허관련비용)를 의미한다. 위 식 (1)과 (2)에서 α_1 , α_2 는 각 식의 절편(intercept)이고 ε_1 , ε_2 는 오차항(error term)을 나타낸다. β_{1j} , β_{2j} 는 j 번째 특허개발활동지표의 회귀계수를 말한다. 그러나 설문조사 결과, ‘특허 관련 비용 계상’ 항목은 응답자 중 다수가 회계정보 접근 권한이 없어 결측치가 다수 발생하였다. 이에 따라 본 분석에서는 해당 항목을 제외하고 나머지 6개 지표를 중심으로 회귀모형을 구성하였다.

다중회귀분석은 종속변수를 하나 이상 독립변수를 통해 설명하고자 할 때 사용되는 통계기법이다. 이 분석이 타당하려면 다음과 같은 다섯 가지 전제조건이 충족되어야 한다. 첫째, 선형성(Linearity)으로, 독립변수와 종속변수 사이에 선형 관계를 이루어야 한다. 둘째, 독립성(Independence)으로, 관측값 간에 오차가 독립이어야 한다. 셋째, 등분산성(Homoscedasticity)으로, 오차의 분산이 일정해야 한다. 넷째, 정규성(Normality)으로, 오차항이 정규분포를 따라야 한다. 마지막으로 다섯째, 다중공선성(Multicollinearity)이 없어야 하는 것으로, 독립변수들 간에 상관관계가 과도하지 않아야 한다.

특허의 품질에 영향을 미치는 주요 요인으로 특허명세서에 기술된 청구항이 있다. 특허명세서에 기술된 청구항은 특허가 배타적 권리를 가질 수 있도록 보호되는 권리의 범위와 안정성을 제공한다. 이에 본 연구에서는 국가R&D사업에서 창출된 특허의 품질을 종합적으로 살펴보는 ‘SMART3 종합지수’와 권리적 속성을 나타내는 ‘SMART3 권리성지수’로 구분하여 각각의 특허개발활동지표와 관계를 분석하였다. 이를 통해 어떤 활동이 실제로 특허 품질 향상에 기여하는지를 검토하고, 향후 특허관리 전략 수립의 정책적·실무적 시사점을 도출하고자 한다.

4.2. 자료 수집

본 연구에서는 도출된 특허개발활동지표가 실제 R&D 현장에서 창출되는 특허의 품질과 어떠한 관계를 갖는지 실증적으로 검토하기 위해 2단계에 걸쳐 자료를 수집하였다. 우선 국가과학기술지식정보서비스(NTIS)를 통해 2016년부터 2020년까지 수행된 국가R&D사업 중 특허개발활동을 수행한 연구사업, 연구단 및 사업단을 식별하였다. 조사 단위는 세부사업 기준으로

정하였고, 중간평가가 아닌 종료평가를 기준으로 특허 성과가 명확히 나타나는 과제를 대상으로 하였다. 특히 특허 등록이나 기술이전·사업화를 성과지표 또는 목표로 설정한 과제를 중점적으로 선정하였다.

특허청의 통계에 따르면, 일반심사의 경우 출원일부터 등록까지 평균 26개월이 소요되며, 우선심사 제도를 활용할 경우 약 6개월로 단축될 수 있다. 단, 심사 중 의견제출통지서에 대한 보정 등의 절차가 추가될 경우 이보다 더 지연될 수 있다. 이러한 점을 고려하여, 특허성과의 실제 등록 여부까지 확인 가능한 사업을 분석 대상으로 삼았다.

이러한 요건을 충족하는 대형 내역사업 및 다수의 특허성과를 창출한 37개 주요사업과 99개 연구단·사업단을 대상으로 설문조사를 실시하였다. 사전 설문은 2022년 1월에 2차례 시행되었으며, 현장 피드백을 반영하여 문항을 보완하였다. 이후 2022년 2월부터 3월까지 본 조사에 착수하였다. 초기 설문 회수율은 기대에 미치지 못했는데, 그 주요 원인으로는 ▲사업 종료 후 자료 보존 부실, ▲담당자의 이직, ▲설문 항목별 자료 취합의 어려움, ▲조사대상 기관 해체, ▲전문성 부족에 따른 응답 곤란, ▲강제력 없는 조사 방식 등이 있었다.

이러한 문제를 보완하기 위해 관계 부처 및 전문관리기관의 협조를 통해 설문 참여의 공식성을 높이고, 응답 기관에는 작성 가이드를 별도로 제공함으로써 문항 이해도를 제고하였다. 또한, 미응답 항목에 대해서는 전화·이메일을 통한 후속 확인을 실시하였으며, 일부 기관의 경우 공식 사업계획서, 성과보고서 등 기존 문서 자료를 보조 자료로 활용하여 불완전한 응답을 보완하였다.

그럼에도 불구하고 회수된 자료에는 몇 가지 한계가 존재한다. 첫째, 전체 조사대상에 비해 실제 응답 기관의 수가 제한되어 분석 결과의 일반화에는 주의가 필요하다. 둘째, 질문 문항에 대한 응답자의 직무접합도가 일치하지 않아 정확한 근거보다는 직관적 판단에 의존하여 응답이 이루어질 가능성이 존재한다.

이와 같은 경험은 향후 특허개발활동지표의 활용도 제고와 실효성 있는 정책적 환류를 위해, 정기적이고 표준화된 활동지표 관리 체계를 마련할 필요성을 시사한다. 특히 성과 기반 평가와 연계된 활동지표의 상시 수집·관리 시스템을 구축함으로써 조사 효율성과 응답 신뢰도를 함께 높일 수 있을 것이다.

최종적으로 응답이 회신된 과제는 18개 주요사업, 14개 연구단·사업단이며, 세부과제 기준으로는 총 136건이다. 이 중 특허성과가 없거나 설문 응답이 누락된 44개 과제를 제외하고, 92개 세부과제를 분석에 포함하였다. 또한 SMART3 지수 산정이 불가능한 과제, 특허개발활동지표 산출을 위한 핵심 항목이 결측된 경우도 제외하였다.¹⁷⁾

설문을 통해 수집된 자료를 바탕으로 특허개발활동지표를 도출하였다. 원래 지표는 ▲주기적 선행특허기술조사, ▲특허기술동향분석, ▲특허출원전략 수립 및 적용, ▲특허개발전략 수립 및 적용, ▲특허출원 전 심사, ▲특허관련교육, ▲특허관련 비용 계상 및 집행의 7개 항목으로 구성되었으나, ‘특허관련 비용’ 항목은 결측률이 높아 분석에서 제외하고 6개 항목만을 최종 설명변수로 채택하였다.

본 연구에서 특허 품질을 나타내는 종속변수로 정의한 SMART3를 종합지수와 권리성지수로 구분하고, 등급별로 (AAA~C) 9점~1점으로 환산하고, 연구단·사업단이 보유한 다수의 SMART3 지수값에 대해서는 산술평균하였다.

17) 회신된 설문응답에서 세부과제의 특허등록 성과가 없거나 특허성과의 SMART3 종합지수, SMART3 권리성 지수를 구할 수 없는 경우 분석 대상에서 제외시켰다. 또한 특허개발활동지표를 계산하는데 필요한 주요 응답이 누락되어 지표의 완결성을 갖추지 못하는 경우도 제외시켰다.

<표5 특허개발활동지표와 특허 품질의 기술통계>

구분	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
SMART3종합지수	92	4.551	1.019	2.333	7.667
SMART3권리성지수	92	4.778	1.051	2.000	8.000
주기적 선행특허기술조사	92	0.335	0.312	0.000	0.938
특허기술 동향분석	92	0.308	0.300	0.000	0.875
특허출원전략 수립 및 적용	92	0.364	0.368	0.000	1.000
특허출원 전 심사	92	0.514	0.390	0.000	1.000
특허개발전략 수립 및 적용	92	0.545	0.454	0.000	1.000
특허관련교육	92	0.299	0.433	0.000	1.000

<표5>는 특허 품질지표(SMART3) 및 각 특허개발활동지표의 기술통계를 제시한 것이다. SMART3 종합지수의 평균은 4.551, 표준편차는 1.019, 범위는 2.333~7.667이며, 권리성지수는 평균 4.778, 표준편차 1.051, 범위 2.000~8.000으로 종합지수보다 분포가 넓었다. 특허개발 활동지표는 0~1의 범위를 가지며, 평균값 기준으로 ‘특허개발전략 수립 및 적용’(0.545)과 ‘특허출원 전 심사’(0.514)가 상대적으로 높은 수준의 활동으로 나타났다.

<표6>은 특허개발활동지표와 특허 품질지표 간의 상관관계를 제시한다. SMART3 종합지수와 권리성지수는 6개 모든 특허개발활동지표와 1% 유의수준에서 정(+)의 상관관계를 보였다. 활동지표들 간에도 대부분 유의한 상관관계가 나타났으나, 일부 항목 간에는 통계적으로 유의한 관계가 관찰되지 않았다. 예컨대 ‘주기적 선행특허기술조사’와 ‘특허출원전략 수립 및 적용’, ‘특허관련교육’과 ‘특허기술 동향분석’ 및 ‘출원전략 수립’ 지표 간에는 유의한 상관성이 나타나지 않았다.

<표6 특허개발활동지표와 특허 품질 상관관계>

	SMART3 종합지수	SMART3 권리성지수	주기적 선행특허기술 조사	특허기술동향 분석	특허출원전략 수립및적용	특허출원전 심사	특허개발전략 수립 및 적용	특허관련교육
SMART3 종합지수	1							
SMART3 권리성지수	0.744*** (0.000)	1						
주기적 선행특허기술조사	0.433*** (0.000)	0.303*** (0.003)	1					
특허기술동향분석	0.423*** (0.000)	0.425*** (0.000)	0.689*** (0.000)	1				
특허출원전략 수립 및 적용	0.435*** (0.000)	0.476*** (0.000)	0.115 (0.275)	0.348*** (0.001)	1			
특허출원전 심사	0.461*** (0.000)	0.496*** (0.000)	0.296*** (0.004)	0.335*** (0.001)	0.358*** (0.001)	1		
특허개발전략 수립 및 적용	0.491*** (0.000)	0.342*** (0.001)	0.304*** (0.003)	0.327*** (0.002)	0.525*** (0.000)	0.439*** (0.000)	1	
특허관련교육	0.300*** (0.004)	0.282*** (0.006)	0.190* (0.070)	0.025 (0.815)	0.060 (0.573)	0.295*** (0.004)	0.196* (0.062)	1

주 : * 10% 유의수준, ** 5% 유의수준, *** 1% 유의수준을 의미함

5. 실증결과

본 연구는 특허개발활동지표 수행 수준에 따라 특허개발활동의 적극성과 소극성을 구분하고, 이에 따른 특허 품질의 차이를 실증적으로 분석하였다. 분석을 위해 t-검정을 적용하였으며, 특허개발활동지표의 적용 개수에 따라 연구대상을 다음과 같이 그룹화하였다.

모델 ①	특허개발활동지표 3개 이상 수행 → 적극적 활동 그룹	특허개발활동지표 2개 이하 수행 → 소극적 활동 그룹
모델 ②	특허개발활동지표 2개 이상 수행 → 적극적 활동 그룹	특허개발활동지표 1개 이하 수행 → 소극적 활동 그룹

이러한 그룹화 기준은 IP-R&D 전략 컨설팅 전문가의 자문을 바탕으로 도출된 것으로, 각각 활동지표의 적용도를 전체 대비 하위 40%(모델①), 하위 15%(모델②) 수준으로 설정하여 현실적인 활용도를 반영하였다. 모델①은 상대적으로 완화된 기준, 모델②는 보다 엄격한 기준에 해당한다.

두 그룹 간 특허 품질의 차이를 확인하기 위해 SMART3 지수를 이용하였으며, 종합지수와 권리성지수를 각각 분석하였다. <표3>은 각 그룹의 평균값과 t-검정 결과를 요약한 것이다.

<표7>에 따르면, 두 모형 모두에서 적극적 활동 그룹이 소극적 활동 그룹에 비해 SMART3 종합지수 및 권리성지수에서 유의하게 높은 값을 보였다. 모델①의 경우 종합지수는 $t = 5.150$ ($p < 0.001$), 권리성지수는 $t = 5.906$ ($p < 0.001$)로 나타났으며, 모델②에서도 종합지수 $t = 4.548$ ($p < 0.001$), 권리성지수 $t = 3.949$ ($p < 0.001$)로 모두 통계적으로 유의미한 차이를 확인하였다.

<표7 특허개발활동 도입 수준과 특허 품질 간의 관계 검증 (t - test)>

구분		모델 ①		모델 ②	
		적극적 활용 그룹: 3~6개 활용 소극적 활용 그룹: 0~2개 활용		적극적 활용 그룹: 2~6개 활용 소극적 활용 그룹: 0~1개 활용	
		Obs	Mean	Obs	Mean
SMART3 종합지수	특허활동 적극적 그룹	64	4.871	77	4.744
	특허활동 소극적 그룹	28	3.820	15	3.559
	전체	92	4.551	92	4.551
	diff		1.051		1.186
	t - test	$t = 5.150^{***}$ ($p < 0.001$)		$t = 4.548^{***}$ ($p < 0.001$)	
SMART3 권리성지수	특허활동 적극적 그룹	64	5.143	77	4.955
	특허활동 소극적 그룹	28	3.943	15	3.868
	전체	92	4.778	92	4.778
	diff		1.200		1.087
	t - test	$t = 5.906^{***}$ ($p < 0.001$)		$t = 3.949^{***}$ ($p < 0.001$)	

주 : * 10% 유의수준, ** 5% 유의수준, *** 1% 유의수준을 의미함

이러한 결과는 다음과 같은 해석을 가능하게 한다. 즉, 특허개발활동지표를 더 많이 수행한 그룹, 즉 적극적 활동 그룹이 특허 품질 측면에서 유의미하게 우수한 성과를 나타내며, 이는 곧 활동지표의 전략적 도입이 특허 품질 향상에 실질적으로 기여함을 시사한다. 특히 SMART3의

종합지수(기술성·권리성·시장성 포함)뿐 아니라 권리성지수에서도 이러한 경향이 일관되게 나타났다는 점에서 활동 수준과 품질 간의 인과적 연결 가능성이 제기된다.

이어 <표8>에서는 특허개발활동지표가 특허 품질(SMART3 종합지수 기준)에 미치는 영향을 분석하였다. 분석은 설명변수 간 다중공선성 문제를 최소화하고 예측력을 극대화하기 위해 단계적 회귀(stepwise regression) 방식을 활용하였다.

모형1은 6개 특허개발활동지표를 모두 포함한 기본모형으로, 이후 단계적 회귀 결과와 비교하기 위한 기준으로 설정하였다. 모형2는 변수 선택 기준을 유의확률(pr) 0.05 미만으로 설정하여 분석한 결과, ‘주기적 선행특허기술조사’, ‘특허출원 전략 수립 및 적용’, ‘특허출원 전 심사’의 세 변수가 최종 모형에 포함되었다. 모형3은 기준을 유의확률 0.1 미만으로 완화한 경우로, ‘특허기술 동향분석’을 제외한 총 5개 지표가 선택되었다.

<표8 특허개발활동지표가 특허 품질에 미치는 영향: SMART3 종합지수를 대상으로>

설명변수	모형1 (전체변수)	모형2 (stepwise pr=0.05)	모형3 (stepwise pr=0.1)
주기적 선행특허기술조사	0.729* (0.067)	1.052*** (0.000)	0.890*** (0.002)
특허기술 동향분석	0.252 (0.552)		
특허출원전략 수립 및 적용	0.611** (0.035)	0.848*** (0.001)	0.664** (0.016)
특허출원 전 심사	0.432* (0.093)	0.668*** (0.007)	0.452* (0.076)
특허개발전략 수립 및 적용	0.402* (0.089)		0.397* (0.091)
특허관련교육	0.374* (0.075)		0.350* (0.088)
Constant	3.454*** (0.000)	3.546*** (0.000)	3.459*** (0.000)
R ² / Adj. R ²	0.436 / 0.396	0.391 / 0.370	0.433 / 0.400
F (p-value)	10.93 (p<0.001)	18.79 (p<0.001)	13.15 (p<0.001)
AIC	224.86	225.93	223.24
BIC	242.51	236.01	238.37
Mean VIF / Max VIF	1.72 / 2.32 (1.17~2.32)	1.16 / 1.24 (1.10~1.24)	1.35 / 1.62 (1.12~1.62)
Breusch-Pagan(χ^2)	0.10 (p=0.756)	0.05 (p=0.818)	0.09 (p=0.766)
White heteroskedasticity test(χ^2)	22.27 (p=0.724)	8.97 (p=0.440)	20.00 (p=0.458)
N	92	92	92

주 : * 10% 유의수준, ** 5% 유의수준, *** 1% 유의수준을 의미함

세 모형 모두 회귀모형으로서 통계적으로 유의미한 것으로 나타났으며(F-test, $p < 0.001$), 결정계수(R^2)와 수정 결정계수(Adj. R^2)는 모형1(0.436/0.396)과 모형3(0.433/0.400)이 가장 높아 높은 설명력을 보였다. 특히 모형3은 AIC(223.24) 및 수정 결정계수 측면에서 가장 우수한 성과를 보였으며, 선택된 설명변수들도 대부분 10% 이내의 유의수준을 만족하였다. 다중공선성 진단 결과, 세 모형 모두 평균 VIF 값이 2.5 미만으로 양호하였고, Breusch-Pagan 및 White 검정을 통해 이분산성의 문제도 발견되지 않았다($p > 0.4$). 종합적으로 모형3은 예측력과 간결성을 모두 갖춘 최적의 모형으로 판단된다.

모형3을 기준으로 지표별 효과를 살펴보면, ‘주기적 선행특허기술조사’는 계수값 $\beta = 0.890$ ($p = 0.002$)로 가장 높은 영향력을 보였으며, 이는 선행기술조사가 특허 품질 향상에 핵심적인 역할을 한다는 점을 시사한다. 해당 변수는 모형1과 모형2에서도 각각 $\beta = 0.729$, $\beta = 1.052$ 로 일관되게 높은 계수값을 나타냈다.

또한 ‘특허출원 전략 수립 및 적용’(β = 0.664, p = 0.016)과 ‘특허출원 전 심사’(β = 0.452, p = 0.076) 역시 특허 품질에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났으며, ‘특허개발전략 수립 및 적용’(β = 0.397, p = 0.091)과 ‘특허관련교육’(β = 0.350, p = 0.088)도 10% 유의수준에서 통계적으로 유의하였다.

이러한 결과는 특허 품질 향상에 있어 전략적 사전기획, 선행기술조사, 교육훈련, 사전심사 활동 등이 실질적인 기여를 하고 있음을 보여준다. 이는 IP 기반의 경영전략 설계와 정책적 지원방향 설정에 실증적 근거를 제공한다.

한편, ‘특허기술 동향분석’은 모든 모형에서 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타났으며, 이는 해당 활동이 일반적으로 과제 단위보다는 사업단위에서 수행되는 경향이 있어 개별 과제 수준에서는 품질에 대한 영향력이 명확히 드러나지 않은 것으로 해석된다.

<표9>에서는 특허개발활동지표가 특허 품질 중 관리적 속성을 나타내는 SMART3 관리성지수에 미치는 영향을 분석하였다. 분석 모형으로는 모든 설명변수(6개)를 포함한 전체모형(모형 1)과, 유의확률 기준 0.05 미만인 변수만을 선택하여 단계적 회귀(stepwise regression)로 구성한 모형2를 비교하였다. 단계적 회귀에서 유의확률 기준을 0.1 또는 0.2로 상향한 경우에도 동일한 변수들이 선택되어, 분석 결과는 유의확률 0.05 기준과 일치하였다.

두 모형 모두 통계적으로 유의한 회귀모형으로 검증되었으며(F-test, p < 0.001), 모형2는 AIC(229.34), BIC(241.95), 수정 결정계수(Adj. R² = 0.391) 등에서 모형1(AIC = 233.00, BIC = 250.65, Adj. R² = 0.379)보다 더 높은 적합도를 보였다. 이는 모형2가 모형1에 비해 설명력이 높고, 정보기준 측면에서도 간결성과 예측력이 우수하다는 점을 보여준다.

다중공선성 진단 결과, 두 모형 모두 평균 VIF 값이 2.5 미만으로 안정적인 수준이었으며, 이 분산성 검정(Breusch-Pagan 및 White test)에서도 모두 유의하지 않아 등분산성 가정 역시 충족되었다(p > 0.26).

<표9 특허개발활동지표가 특허 품질에 미치는 영향: SMART3 관리성지수를 대상으로>

설명변수	모형1 (전체변수)	모형2 (stepwise pr=0.05)
주기적 선행특허기술조사	0.024 (0.953)	
특허기술 동향분석	0.819* (0.067)	0.814** (0.012)
특허출원전략 수립 및 적용	0.903*** (0.003)	0.832*** (0.002)
특허출원 전 심사	0.737*** (0.007)	0.702*** (0.007)
특허개발전략 수립 및 적용	-0.136 (0.578)	
특허관련교육	0.454** (0.039)	0.442** (0.037)
Constant	3.749*** (0.000)	3.731*** (0.000)
R ² / Adj. R ²	0.420 / 0.379	0.418 / 0.391
F (p-value)	10.27 (p<0.001)	15.63 (p<0.001)
AIC	233.00	229.34
BIC	250.65	241.95
Mean VIF / Max VIF	1.72 / 2.32 (1.17~2.32)	1.22 / 1.34 (1.10~1.34)
Breusch-Pagan(χ ²)	1.25 (p=0.263)	1.24 (p=0.265)
White heteroskedasticity test(χ ²)	25.01 (p=0.574)	8.11 (p=0.883)
N	92	92

주 : * 10% 유의수준, ** 5% 유의수준, *** 1% 유의수준을 의미함

모형2를 기준으로 특허 품질(권리성지수)에 유의미한 영향을 미치는 지표를 살펴보면, ‘특허 출원 전략 수립 및 적용’($\beta = 0.832, p = 0.002$)이 가장 높은 영향력을 보였으며, 이어서 ‘특허 기술 동향분석’($\beta = 0.814, p = 0.012$), ‘특허출원 전 심사’($\beta = 0.702, p = 0.007$)도 1% 유의수준에서 통계적으로 유의하였다. 이는 전략적 기획과 기술환경 분석, 사전심사와 같은 실행 중심의 활동이 권리성 강화에 실질적인 기여를 한다는 점을 보여준다.

또한 ‘특허관련교육’($\beta = 0.442, p = 0.037$)은 5% 유의수준에서 긍정적인 영향을 보였으며, 이는 연구자 및 개발자에 대한 교육이 권리 확보를 위한 실무 역량 제고에 기여할 수 있음을 시사한다.

반면, ‘주기적 선행특허기술조사’와 ‘특허개발전략 수립 및 적용’은 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타나 단계적 회귀분석 과정에서 제외되었다. 이는 모든 활동이 동일하게 특허 권리성 향상에 기여하는 것은 아니며, 일부 지표는 연계적 설계나 보완적 전략 없이는 단독 효과가 제한적일 수 있음을 의미한다.

결과적으로, SMART3 권리성지수의 향상에는 전략적 특허출원, 기술 동향 파악, 사전심사 수행, 교육 등 실행 중심의 활동이 보다 직접적인 영향을 미치며, 이들 지표의 체계적 활용이 특허의 법적 안정성과 권리 확보에 있어 핵심적인 역할을 할 수 있음을 실증적으로 보여준다.

6. 결론 및 시사점

기술 혁신의 중요성이 날로 부각됨에 따라, 이를 보호하고 활용하는 지식재산의 전략적 가치 또한 강화되고 있다. 특히 국가 R&D 사업을 통해 창출된 특허는 국가 경쟁력 제고와 기술 주권 확보의 핵심 수단으로 자리매김하고 있다. 그러나 우리나라는 특허 출원 건수 기준으로 세계 4 위 수준의 양적 성과를 기록하고 있음에도 불구하고, 특허의 질적 수준에 있어서는 여전히 미흡하다는 지적을 받고 있다.

본 연구는 이러한 문제의식에 기반하여, 국가 R&D 사업을 수행하는 기관의 특허개발활동을 정량적으로 측정할 수 있는 ‘특허개발활동지표’를 개발하고, 해당 지표가 특허 품질에 미치는 영향을 실증적으로 분석하였다. 이 지표는 연구 현장에서의 자발적인 특허개발활동을 유도하고, 질적으로 우수한 특허 창출을 촉진하기 위한 기반을 마련하기 위해 설계되었다. 아울러 향후 R&D 성과평가 체계에 이 지표의 달성도를 반영함으로써 평가의 실효성을 높이는 것을 목표로 하였다.

특허 품질은 일반적으로 권리성, 기술성, 경제성의 세 가지 속성으로 구성되며, 본 연구에서는 이를 통합한 SMART3 종합지수와, 이 중 법적 안정성과 보호범위를 대표하는 SMART3 권리성지수를 특허 품질의 정량적 지표로 설정하였다. 특허개발활동지표는 총 7개 항목으로 구성되었으며, 이 중 ‘특허비용 계상 및 집행’ 항목은 응답률 저조와 자료 신뢰도 문제로 인해 실증 분석에서 제외되었다.

설문조사는 국가 R&D 사업 중 특허성과와 기술이전 실적 등을 평가 지표로 포함하고 있는 세부사업과 연구단을 중심으로 실시되었으며, 분석 결과 다음과 같은 주요 시사점을 도출할 수 있었다.

첫째, 특허개발활동을 적극적으로 수행한 그룹이 소극적으로 수행한 그룹보다 통계적으로 유의한 수준에서 더 높은 특허 품질을 보유한 것으로 나타났다. t-검정을 통해 두 그룹 간 SMART3 종합지수와 권리성지수 모두에서 유의미한 차이가 존재함을 확인하였으며, 이는 특허개발활동지표의 실제 정책적 활용 가능성을 보여준다.

둘째, 회귀분석 결과 SMART3 종합지수(통합적 품질 속성)에는 ▲주기적 선행특허기술조사, ▲특허출원전략 수립 및 적용, ▲특허출원 전 심사, ▲특허개발전략 수립 및 적용, ▲특허관련 교육이 유의미한 영향을 미쳤으며, 이 중 주기적 선행특허기술조사가 가장 강한 영향을 보였다($\beta = 0.890, p < 0.01$). 이는 R&D 전 주기에 걸친 전략 수립과 교육 활동이 종합적 특허 품질 향상에 실질적인 기여를 하고 있음을 시사한다.

셋째, SMART3 권리성지수(법적 보호 속성)에 대한 분석에서는 ▲특허출원전략 수립 및 적용, ▲특허출원 전 심사, ▲특허기술 동향 분석, ▲특허관련 교육이 유의미한 영향 요인으로 나타났다. 반면 ▲주기적 선행특허기술조사와 ▲특허개발전략 수립 및 적용은 통계적으로 유의하지 않았다. 이는 권리성 확보에 있어 전략적 출원 및 사전 심사 대응이 보다 직접적인 영향을 미친다는 점을 보여준다.

넷째, 사용된 회귀모형의 설명력은 종합지수 기준으로 $\text{Adj. } R^2 = 0.396$, 권리성지수 기준으로 $\text{Adj. } R^2 = 0.379$ 수준으로 다소 제한적인 것으로 나타났다. 이는 향후 연구에서 조직 유형, 기술 분야, 과제 규모 등 통제변수를 추가함으로써 설명력을 보완할 필요가 있음을 시사한다. 또한 SMART3 점수가 등간척도인지에 대한 불확실성을 감안하여, 향후에는 Ordered Logit Model 등 보다 보수적인 분석모형을 병행하여 결과의 강건성을 검토할 필요가 있다.

다섯째, 본 연구에서 제안한 특허개발활동지표는 실증적 타당성을 확보하였으나, 현실 적용 측면에서는 여전히 몇 가지 한계가 존재한다. 특히 지표의 항목 수와 구조가 비교적 복잡하고, 특허개발활동에 익숙하지 않은 연구자나 세부사업 담당자가 즉시 활용하기에는 실무적 장벽이 있다.

이를 극복하고 정책에 효과적으로 도입하기 위해 다음과 같은 보완 방안이 필요하다.

첫째, 특허개발활동지표를 핵심 평가요소 중심으로 간소화하고, 과제 수행 단계에 따라 선별 적용할 수 있도록 실행 가이드라인을 제시해야 한다. 이는 향후 「국가연구개발사업 표준성과지표 안내서」 개정 시 반영이 가능하다.¹⁸⁾

둘째, 연구책임자와 과제 담당 실무자가 해당 지표를 정확히 이해하고 활용할 수 있도록 교육 프로그램과 안내 자료의 개발·보급이 요구된다.

셋째, 특허개발활동지표의 충실한 이행이 가능한 과제에 대해서는 IP-R&D 등 연계 지원사업을 우선 적용하여, 정책 연계 효과를 극대화할 필요가 있다.

요약하면, 본 연구는 국가 R&D 성과평가 체계에서 특허의 질적 성과를 유도할 수 있는 구체적인 수단으로서 특허개발활동지표의 활용 가능성을 실증적으로 입증하였으며, 이를 기반으로 향후 정책 설계, 지표 고도화, 실무 적용 체계 구축으로까지 확장될 수 있음을 제안하였다.

18) 현재까지 제5차 표준성과지표가 제시되었다. 과학기술정보통신부, “국가연구개발사업 표준성과지표(5차): 성과목표·지표 설정 안내서”, 과학기술정보통신부, 2020, 1-138면.

참고문헌

단행본(서양)

- Jeffrey M. Wooldridge, *Introductory Econometrics: A Modern Approach*, 6th Edition, Cengage Learning, 2016.
- William H. Greene, *Econometric Analysis*, 7th Edition, Pearson Education, 2012.

학술지(국내 및 동양)

- 윤정연 외 2인, “IP포트폴리오의 특성분석을 위한 특허지표 개발에 대한 연구”, 『정보관리연구』, 제43권 제2호 (2012).
- 이준호 외 5인, “R&D지출의 효율성 측면에서 특허를 이용한 KPI 개발: 특허효율성지표(PEI: Patent Efficiency Index)”, 『기술혁신연구』, 제20권 제3호(2012).

학술지(서양)

- Alan C. Marco et al., “Patent Claims and Patent Scope”, *Research Policy*, Vol.48 No.9(2019).
- Tao Shu et al., “Patent Quality, Firm Value, and Investor Underreaction: Evidence from Patent Examiner Busyness”, *Journal of Financial Economics*, Vol.143 No.3(2022).

인터넷자료

- 한국과학기술정보연구원, “국가과학기술지식정보서비스”, NTIS, <<https://www.ntis.go.kr>>, 검색일: 2025. 4. 13.
- 한국발명진흥회, “특허평가분석시스템”, Smart 5, <<https://smart.kipa.org>>, 검색일: 2025. 4. 13.
- Valentin Knappich et al., “PEDANTIC: A dataset for the automatic examination of definiteness in patent claims”, arXiv:2505.21342, <<https://arxiv.org/abs/2505.21342>>, 검색일: 2025. 4. 13.

연구보고서

- 김범태 외 3인, “2022 글로벌 지식재산 경쟁력 지표”, 한국지식재산연구원, 2022.
- 류태규 외 11인, “지식재산 경쟁력 및 특성지표 개발: 지식재산 포트폴리오의 특성 분석지표 개발”, 특허청·한국지식재산연구원, 2012a.
- 류태규 외 11인, “지식재산 경쟁력 및 특성지표 개발: 국가 지식재산 경쟁력 모형개선과 적용”, 특허청·한국지식재산연구원, 2012b.
- 이우성 외 2인, “정부 R&D 사업 효율성 지표 개발 및 적용방안 연구”, 과학기술정책연구원, 2011.
- 조상규 외 2인, “글로벌 지식재산경쟁력 지표 개발”, 한국지식재산연구원, 2021.
- 한국지식재산연구원, “정부R&D 특허성과 분석을 위한 지표 검증 및 신규지표 개발”, 한국특허전략개발원, 2021.
- Global Innovation Policy Center (GIPC), “2024 International IP Index”, GIPC, 2024.
- International Institute for Management Development (IMD), “IMD World Competitiveness Yearbook 2024”, IMD, 2024.
- Jeffrey M. Kuhn & Neil C. Thompson, “The ways we’ve been measuring patent scope are wrong: How to measure and draw causal inferences with patent scope”, Boston University School of Law, 2017.
- World Economic Forum (WEF), “Global Competitiveness Report Special Edition 2020: How Countries are Performing on the Road to Recovery”, WEF, 2020.
- World Intellectual Property Organization (WIPO), “Global Innovation Index 2024”, WIPO, 2024.

기타 자료

과학기술정보통신부, “국가연구개발사업 표준성과지표(5차): 성과목표·지표 설정 안내서”, 과학기술정보통신부, 2020.

과학기술정보통신부, “제4차 국가연구개발 성과평가 기본계획(2021~2025)(안)”, 국가과학기술자문회의, 2020.

과학기술정보통신부, “보도자료: 3대 국면전환요소(게임체인저) 기술, 기술사업화, 최고급 인재 확보에 집중 투자(2025. 3. 13자)”, 과학기술정보통신부, 2025.

부록 A. 즉시 활용 가능한 특허개발활동지표 개발

구분	지표	도출 산식
특허기술 정보 조사분석	주기적 선행 특허기술 조사	$\text{선행 특허기술 조사 수행 여부} \times (\text{수행주기} + \text{조사 비용} + \text{협력 수준} + \text{반영 여부})/4$ - 조사 여부 = 선행 특허기술 조사의 수행 시 1점, 미 수행 시 0점 - 수행 주기 = $\min(3\text{월}/\text{선행 특허기술 조사 수행의 평균적 주기}, 1)$ - 조사 비용 = $\min(\text{기술 당 지출한 비용} / 50\text{만원}, 1)$ - 협력 수준 = $\min(\text{연구자와 해당 조사 IP전문가 검토회의 개최 회수} / 2\text{회}, 1)$ - 반영 여부 = 조사 결과의 R&D 과제 내용 또는 특허출원 등에 반영 여부 시 1점, 미반영 시 0점
	특허기술 동향분석	$\text{특허기술 동향분석 수행 여부} \times (\text{수행주기} + \text{조사 비용} + \text{협력 수준} + \text{반영 여부})/4$ - 조사 여부 = 특허기술 동향분석의 수행 시 1점, 미수행 시 0점 - 수행 주기 = $\min(12\text{월}/\text{특허기술 동향분석 수행의 평균적 주기}, 1)$ - 조사 비용 = $\min(\text{기술(분야) 당 지출한 비용} / 700\text{만원}, 1)$ - 협력 수준 = $\min(\text{연구자와 해당 조사 IP전문가 검토회의 개최 회수} / 3\text{회}, 1)$ - 반영 여부 = 조사 결과의 R&D 과제 내용 또는 특허출원 등에 반영 여부 시 1점, 미반영 시 0점
특허전략 수립 및 관리	특허 출원전략 수립 및 적용	$\text{특허 출원전략 수립 여부} \times (\text{전략의 적절성} + \text{전략 반영 수준})/2$ - 출원전략 수립 여부 = 특허 출원전략 수립 시 1점, 미 수립 시 0점 - 전략의 적절성 = (①출원 여부의 결정, ②특허등급 차별화, ③등급에 따른 수가 차별화, ④ 등급에 따른 출원지역 차별화)/4 · (전제조건) 출원전략 수립을 위한 출원 전 심사결과를 기반으로 해야 하며, 상기 4 가지 전략의 항목이 포함 시 각각 1점 획득 - 전략 반영 수준 : (①출원 여부의 결정, ②특허등급 차별화, ③등급에 따른 수가 차별화, ④ 등급에 따른 출원지역 차별화)/4 · 전략의 적절성 항목별로 반영 시 1점
	특허 개발전략 수립 및 적용	$\text{특허개발전략수립여부} \times (\text{수행체계 우수성} + \text{핵심기술연계성} + \text{전략의구체성} + \text{과제반영수준})/4$ - 조사 여부 = 특허 개발전략 수립 시 1점, 미 수립 시 0점 - 수행체계 우수성 = 전문가 참여 여부 $\times$ (수행 방식 + 참여 수준)/2 · 참여 여부 : 외부전문가 & 내역사업(과제) 대표자 참여 시, 1점, 외부전문가만 참여 시, 1/2점, 나머지 : 0점 · 수행 방식 : 외부 수행 시, 1/2점, 공동 수행(전략수립회의 및 공동수립 의미) 시, 1점 · 참여 수준 : 외부 전문가와 연구진의 단순 회의 시 1/2점, 전략수립 심층회의 및 공동수행을 통한 전략 수립 시 1점 - 핵심기술 연계성 : 특허개발전략의 내용이 해당 R&D과제의 핵심기술을 포함할 시 1점, 미포함 시 0점 - 전략의 구체성 : 전략의 내용이 『①선행 및 경쟁 특허 분석, ②권리범위 분석, ③청구항 설계』등을 포함할 경우, 각 항목 당 1/3점씩 배점 - 과제 반영 수준 : 개발된 전략의 내용이 해당 R&D과제 기획에 반영된 정도에 따라 0점~1점 (정성평가)
심사 · 평가	특허 출원 전 심사	$\text{심사 수행여부} \times [\text{심사 수행 체계} + \text{심사의 정규성} + \text{심사 결과의 활용 수준}]/3$ - 심사 수행 여부 = 수행: 1점, 미수행: 0점 - 심사 수행 체계 = (수행방식 + 심사위원 구성의 적절성)/2 · 수행방식 : 자체 또는 외부수행: 1/2점, 자체+외부수행: 1점 · 구성의 적절성 : 기술전문가, 특허 전문가, 시장 전문가 참여시, 각각 1/3점 - 심사의 정규성 = 비정규적 실행: 1/2점; 정규적 실행: 1점 - 심사결과의 활용수준 = 출원 전략과의 연계성, 심사결과의 출원 전략 반영 수준
상당· 교육 및 기타	특허관련 비용 계상 및 집행	$\text{지식재산창출활동비 계상 여부} \times (\text{계상비율의 적정성} + \text{집행목표 달성율})/2$ - 계상비율의 적정성 : 과제의 특허 출원 및 등록 건수 대비 필요한 활동*과 관련된 특허비용의 시장가격을 적용한 합당한 금액 대비 계상된 금액의 비율 · 'R&D전략계획서'에 명시된 특허개발을 위한 활동으로 ①선행특허기술조사, 특허동향조사 등 특허정보 조사분석비용, ②출원전략, 특허개발전략 등 전략수립비용, ③출원전 심사, 이전대상기술의 가치평가 등 심사·평가 비용, ④특허 출원 및 등록비, 유지비 등의 수수료 등 - 집행목표 달성율 : 계상된 특허비용 대비 집행된 특허비용의 비율
	특허 교육	$\text{IP-R\&D 교육 여부} \times (\text{교육이수비율} + \text{교육이수시간} + \text{연구책임자 교육이수 여부})/3$ - 교육이수비율 = $\min(\text{교육이수자 수}/\text{과제(사업) 참여연구원 수(명)}, 1)$ - 교육이수시간 = $\min(\text{교육이수자 평균교육시간(시간)}/6\text{시간}, 1)$ - 연구책임자 교육이수 여부 = 연구책임자의 교육 미이수: 0; 연구책임자의 교육이수: 1