

# 국가연구개발사업 질적 성과지표의 세부 측정 방법론

서규원 · 김민우 · 정효석

- I. 서론
- II. 질적 성과지표 기준
- III. 질적 성과지표 체계 및 측정방법
- IV. 결론
- 참조. 질적 성과지표

ISSUE PAPER 2014-09

# 국가연구개발사업 질적 성과지표의 세부 측정 방법론

서규원, 김민우, 정효석

I. 서론 .....	03
II. 질적 성과지표 기준 .....	06
III. 질적 성과지표 체계 및 측정방법 .....	10
IV. 결론 .....	27
참조. 질적 성과지표 .....	29





## 발간사



우리나라의 연구개발집중도(GDP 대비 R&D투자 비율)는 OECD 국가 중 1위이다. IMD에서 발표한 과학기술 인프라 경쟁력은 6위로 낮은 수준은 아니다. 그러나 이는 대부분 R&D인력, 논문특허수, R&D투자 규모 등 양적 성장에 기인한다. 반면, 기술무역수지의 적자는 계속되고 있고, R&D 투자가 경제성장, 사회발전에 충분히 기여하지 못한다는 비판도 여전하다.

이를 해결하기 위해 정부는 국가연구개발사업에 대한 성과관리제도를 시행중이다. 일환으로 지난해 12월 미래창조과학부는 R&D사업에 대한 평가를 질(質, quality) 중심으로 전환하기 위해 ‘표준성과지표’를 발표했다.

성과관리 및 평가를 ‘질 중심’으로 전환하면 R&D현장은 많은 변화를 해야 한다. 따라서 질적 평가가 연구현장에 정착되기 위해서는 지속적인 관리와 자발적인 참여 유도가 중요하다. 정부는 성과지표 중 질적 지표의 가중치가 60% 이상 설정되도록 집중적으로 관리할 계획이다. 관리와 병행하여 자발적인 참여를 통해 연구의 질을 제고할 수 있도록 유도하는 보다 세밀하고 구체적인 실천이 진행될 것으로 기대된다.

본 이슈페이퍼는 ‘표준성과지표’에서 제시한 개별적인 성과 지표의 타당성을 일련의 기준 하에 분석하고, 질적 지표별로 세부적인 측정방법을 제시하고 있다. 또한 R&D성과의 질적 평가를 위한 지표 체계 및 측정 방법의 개선 방향을 제안하고 있어, 연구현장 질적 지표 활용뿐만 아니라 향후 ‘표준성과지표’ 보완에도 의미 있는 기여가 있을 것으로 보인다.

끝으로 본 이슈페이퍼의 내용은 필자의 개인적인 견해이며, KISTEP의 공식적인 의견이 아님을 밝힌다.

2014년 10월

한국과학기술기획평가원 원장 박 영 아



## I. 서론

❖ '13년 12월 미래창조과학부는 성과목표·지표 설정을 위한 가이드라인의 제시를 위해 '국가연구개발사업 표준성과지표'를 발표하였음.

◆ 구체적으로 (1) 성과목표 달성도 평가 중심으로 전환하고, (2) 사업 유형을 고려하고 이해관계자가 참여하여 합리적으로 성과 목표를 달성케 하며, (3) 목표 달성도를 정성적·정량적으로 측정하는 성과지표 설정을 추구하고자 하였음.

◆ 이를 위해 국가연구개발사업의 성과 체계를 '전략목표' → '성과목표' → '성과지표' 체계로 제시하였음.

- 전략목표 : 사업이 궁극적으로 이루고자 하는 목표
- 성과목표 : 연구개발을 통하여 달성하고자 하는 구체적 목표
- 성과지표 : 성과목표의 달성도를 객관적으로 측정할 수 있는 지표

❖ 국가연구개발사업의 객관적이고 상대적인 성과 평가를 위해서는 객관적으로 측정할 수 있는 표준화된 정량적인 성과지표의 구성이 필수적임.

◆ 일반적으로 성과지표는 기술혁신 활동 과정에 따라 투입(Input) → 과정(Process) → 산출(Output) → 결과(Outcome) 지표로 구분하고 있음.

- 투입지표 : 예산, 인력 등 투입물의 양적 수준을 측정하는 지표
- 과정지표 : 국가연구개발 진행 과정에서 나타나는 산출물의 양을 측정하는 지표
- 산출지표 : 국가연구개발 완료 후 나타나는 1차적 산출물을 측정하는 지표
- 결과지표 : 1차적 산출물을 통해 나타나는 궁극적인 국가연구개발의 효과 및 이 결과의 영향력을 측정하는 지표

◆ '국가연구개발사업 표준성과지표'에서는 산출지표와 결과지표를 중심으로 성과의 질을 측정할 수 있는 104개의 '질적 성과지표'를 제시하였음.



- 질적 성과지표는 연구의 질적 성과를 계량적으로 측정하는 지표를 의미함.
- 기존의 투입 및 과정 중심의 양적 성과지표를 통한 성과 평가를 지양하고, 산출 및 결과 중심의 질적 성과지표를 통한 성과를 평가하고자 하는 취지임.

◆ 또한 ‘국가연구개발사업 표준성과지표’에서는 성과지표를 사업 유형에 따라 과학적 성과, 기술적 성과, 경제적 성과, 사회적 성과, 인프라 성과로 제시하면서 각 유형별 질적 성과지표를 개별적으로 제시하고 있음.

- ◆ 과학적 성과 : 기초 연구적 성격으로 직접적 응용 · 개발과 연관성이 적은 분야
  - 주요 성과 유형: 과학적 수준을 나타내는 논문
- ◆ 기술적 성과 : 기초 · 응용 단계 구분이 어렵고, 직 · 간접적 산업 적용과 관계있는 분야
  - 주요 성과 유형 : 지식재산 · 제품 · 서비스 등 기술개발의 결과로 나타나는 유 · 무형의 성과
- ◆ 경제적 성과 : 연구개발 산출물에 대한 시장거래 또는 기업이 창출한 성과와 관계있는 분야
  - 주요 성과 유형 : 기술계약 등 시장가치, 기술이전(지원)을 받은 기업의 매출액 상승 등
- ◆ 사회적 성과 : 연구개발의 목적이 인적 분야 또는 문화적 · 국제교류와 관계있는 분야
  - 주요 성과 유형 : 인력양성 · 일자리 관련수치, 과학문화 · 홍보 실적, 국제교류 실적 등
- ◆ 인프라 성과 : 연구시설장비, 전산시스템 등 연구지원 인프라 분야에 대한 성과 분야
  - 주요 성과 유형: (시설) 연구시설장비, (전산) 정보시스템 등





❖ 그러나 이렇게 제시된 질적 성과지표들이 너무 간략하게 제시되어 있어 활용 하는데 한계가 있음. 이를 일정한 수준까지 표준화하는 작업이 필요함.

◆ 질적 성과지표들에 대한 정의가 명확하게 설정된 가운데, 측정 방법이 구체적으로 제시 되어야 쉽게 이해하고 용이하게 접근할 수 있어, 최종적으로 성과지표의 활용도를 높일 수 있을 것임.

◆ 전략목표, 성과목표의 달성도를 정확하고 공정하게 판단하기 위해서는 이를 실제적으로 측정하는 성과지표가 명확하게 제시되어야 함.

❖ 또한, 각 사업유형별 또는 세부 구분별로 중복 제시되고 있는 질적 성과지표들을 통합 하여 단순화할 필요가 있음.

❖ 기존 문헌들의 경우 대부분 국가연구개발사업의 성과지표 체계에 집중되어 있을 뿐, 실제 적인 적용을 위한 문제에 대해서 구체적으로 연구하고 이를 제시한 경우는 매우 희박함.

◆ 또한 일련의 연구에서 질적 성과지표를 제시하고는 있으나, 이러한 연구에서 제시한 질적 성과지표의 경우 그 측정에 있어 난이도가 존재하는 등 보편적으로 적용하기에 한계가 있음.

❖ 본 연구에서는 ‘국가연구개발사업 표준성과지표’에서 제시한 개별 성과지표의 타당성을 일련의 기준 하에 분석하고, 질적 성과지표별 정의 및 측정방법을 제시하고자 하였음.



## Ⅱ . 질적 성과지표 기준

### 1. 질적 성과지표 기준

◆ 질적 성과지표를 정의하고 측정 방법을 제시하기 위해서는 우선 관련 기준을 설정하는 것이 필요한데, 기존에 제시된 일련의 성과지표 기준을 정리하면 다음과 같음.

◆ SMART(2014)<sup>1)</sup>

- 미래창조과학부 대형연구사업의 성과지표를 도출함에 있어 기준으로 활용되고 있음.
- 성과지표의 개발 기준을 구체성, 측정가능성, 달성가능성, 신뢰성, 시의 적절성으로 제시함.

구분	내 용
S (specific)	성과지표의 정의가 명확한가?
M (measurable)	성과지표가 측정 가능한가?
A (attainable)	성과지표 목표가 달성할 수 있는 수준인가?
R (reliable)	성과지표 측정을 위한 자료가 믿음직한가?
T (Timely)	성과지표 목표가 기한 내 달성할 수 있는가?

- 그러나 기준이 성과지표 자체를 개발하는 개념을 포함하고 있을 뿐만 아니라, 성과지표 목표치를 제시할 때 적용하는 개념까지 포함하고 있어 성과지표 자체를 개발하는 개념으로 한정시킬 필요가 있음.

1) 미래창조과학부 글로벌프론티어사업, 사회문제해결형 기술개발사업 등에 있어 성과지표 기준으로 활용되고 있음.



#### ◆ 성과지표 개발 매뉴얼(2006)

- 성과지표의 개발 기준을 정책대표성, 적절성, 인과성, 구체성, 측정가능성, 기한성, 비교가능성으로 제시함.

구분	내 용
정책 대표성	대표성이 있는가?
적절성	성과지표 목표가 적절한가?
인과성	목표 - 결과간 인과관계를 파악할 수 있는가?
구체성	달성하고자 하는 목표가 명확하고 구체적인가?
측정가능성	성과지표의 목표 달성 정도를 객관적으로 측정할 수 있는가?
기한성	일정 기한 내에 달성할 수 있는가?
비교 가능성	과거의 성과 및 유사사업 성과와 비교할 수 있는가?

- 이 기준 또한 성과지표 목표치를 제시하는 개념까지 포함하고 있음.

#### ◆ 이러한 기존의 기준을 토대로 성과지표의 목표를 제시하기 위한 기준을 제외하고, 질적 성과지표 자체를 개발하기 위한 기준을 아래와 같이 제시함.

- ◆ 질적 성과지표는 해당 분야를 대표하는 성과지표로 정의가 명확해야 하고, 이를 측정하기 위한 방법론이 객관적이어야 하며, 측정 자료들은 시의 적절하고 용이하게 접근할 수 있어야 함.

구분	내 용
대표성	해당 분야의 질적 성과를 측정함에 있어 대표성을 가지고 있는가?
구체성	성과지표의 정의가 구체적이고 명확한가?
측정 가능성	성과지표를 객관적으로 측정할 수 있고, 측정 자료가 이용 가능한가?
시의 적절성	성과지표가 해당 사업의 성과를 측정하기에 시의적절한가?
신뢰성	성과지표를 측정하기 위한 방법이나 자료가 믿을 만 한가?





◆ 이 기준을 토대로 국가연구개발사업 표준성과지표에서 제시한 질적 성과지표 세부 지표들의 타당성을 논하고, 이 질적 성과지표들의 정의 및 측정 방법론 제시함.

- 5대 사업 유형 중 과학적 성과, 기술적 성과, 경제적 성과만을 대상으로 분석하였음.
- 사회적 성과 및 인프라 성과의 경우, 개별 성과지표를 통합하여 필수 성과지표와 선택 성과지표로 구분하기에는 각 성과지표별 성격이 상이해 한계가 존재함.
- 사회적 성과 및 인프라 성과는 모두 선택 성과지표로 구성 · 운영하는 것이 바람직함.



## 2. 성과지표 체계 분석

❖ 질적 성과지표 체계 및 측정방법을 논하기 전에 현재 제시된 질적 성과지표의 전체적인 체계를 검토하고 이에 대한 개선 방향을 제시하는 것이 필요함.

❖ (개선 방향 1) 질적 성과지표의 통합이 필요함.

◆ 사업유형에 따른 개별 성과지표 및 사업유형내 구분에 따른 개별 성과지표를 살펴보면, 동일한 질적 성과지표가 반복적으로 활용되는 경우가 빈번함을 알 수 있음

- ‘기술가치평가’ 성과지표의 경우 기술적 성과에 있어 각 세부 성과유형에 걸쳐 반복적으로 성과지표로 제시되고 있음.

◆ 사업유형에 상관없이 동일한 질적 성과지표는 동일한 정의와 측정방법론 하에 개발되고 활용되어야 질적 성과지표의 객관적인 평가가 가능할 것임.

- 순수 연구개발사업, 지역혁신사업 등에 상관없이 동일한 성과지표를 도출할 수 있음.

- 과학적, 기술적, 경제적 성과에서는 공통적인 요소의 추출이 보다 용이하나, 사회적, 인프라 성과에서는 이러한 공통적인 요소의 추출이 다소 어려울 수 있음.

❖ (개선 방향2) 질적 성과지표군의 군집화가 필요하고, 필수지표군의 높은 가중치 부여가 필요함.

◆ 질적 성과지표군을 필수지표군(群)과 선택지표군(群)으로 구분하고, 필수 지표군에 속한 질적 성과지표들은 정의 및 측정방법을 일반화/표준화하며, 선택 지표군에 속한 질적 성과지표들은 사업 유형을 고려하여 개발/제시할 수 있도록 하는 것이 바람직함.

- 실제 활용에 있어 필수지표군의 가중치를 선택 지표군보다 높게 하여 운영할 필요가 있음.

- 이를 통해 국가연구개발사업 성과의 비교 가능성을 높임은 물론, 사업별 유연성을 제고할 수 있음.

❖ (개선 방향 3) 국가연구개발사업 성과의 상대 비교를 위해 위에서 제시한 질적 성과지표 개발 기준에 따라 질적 성과지표를 객관화 · 단순화해야 함.



### Ⅲ. 질적 성과지표 체계 및 측정방법

#### 1. 질적 성과지표 체계

위를 토대로 각 사업유형별 질적 성과지표 체계(필수 성과지표 및 선택 성과지표)를 제시하면 다음과 같음.

◆ 질적 성과지표를 사업유형에 따라 필수 성과지표와 선택 성과지표로 구분하여 질적 성과지표를 간소화하여 제시함.

사업유형	구분	성과지표
과학적 성과	필수 성과지표	표준화된 순위보정 영향력지수
		표준화된 피인용지수
		논문건수 대비 지재권 전환율
	선택 성과지표	고피인용도 논문수
		즉시성 지수
		논문건수 대비 기술이전 실시율
기술적 성과	필수 성과지표	삼극특허(건수)
		SMART/K-PEG
		기술가치평가(특허)
		특허 출원(등록) 건수 대비 기술이전 실시율
	선택 성과지표	표준특허
		기술가치평가(비특허)
경제적 성과	필수 성과지표	기술료(정액+경상 징수액)
		매출액 기여
		원가절감 기여
	선택 성과지표	기술료(정률)
		수입 대체 효과
		해외 수출 효과



## 2. | 질적 성과지표 측정방법

### 가. 과학적 성과

❖ 과학적 성과는 게재 학술지의 우수성, 개별 논문의 우수성, 저자의 연구업적, 논문 성과 확산으로 구분하고 개별적인 질적 성과지표를 제시함.

#### ❖ 게재 학술지의 우수성

◆ 게재 학술지의 우수성을 판단하는 지표로, 우수한 학술지에 게재될수록 우수한 성과일 것이라는 기본적인 가정을 근거로 하고 있음.

- 단순한 영향력지수(Impact Factor)가 많이 활용되었으나, 학술지 내에서 인용 빈도 분포가 매우 치우쳐 있고, 분야에 따라 영향력 지수의 성질이 다르고 이에 따라 편차가 매우 심하며, 해당 학술지에 게재된 논문의 우수성에 차이가 있음에도 불구하고 이를 반영하지 못한다는 점<sup>2)</sup> 등으로 인해 최근에 그 활용 가치에 있어 많은 문제가 지적되고 있음.
- 이러한 문제 중 분야별 편차를 어느 정도 해소하고 이를 대체하기 위한 성과지표로 순위보정 영향력지수, 표준화된 순위보정 영향력 지수 등이 활용되고 있음.
- 순위보정 영향력지수는 분야 내 특정 학술지가 차지하는 위상을 측정하는 지표이지만, 이를 표준화한 ‘표준화된 순위보정 영향력지수’의 활용이 가장 바람직함.
- 또한 영향력 지수, 순위보정 영향력지수의 경우 표준화된 순위보정 영향력지수 계산 도출의 중간 과정이므로, 표준화된 순위보정 영향력지수를 활용하는 것이 바람직함.

◆ (과학적 성과 필수 지표 1) 표준화된 순위보정 영향력지수

- 설명 : 순위보정지수의 최소값을 0, 최대값을 100으로 표준화한 것으로 지수 값이 큰 저널일수록 해당분야 내에서 위상이 높음을 의미함.

2) 연구평가에 관한 샌프란시스코 선언 참조



- 측정 방법

• 순위보정 영향력지수 :  $rnIF = \frac{N - R_j + 1}{N}$

• 표준화된 순위보정 영향력지수 :  $mrnIF = 100 \times \frac{(N \times rnIF - 1)}{N - 1}$

(N : 해당분야내 저널수,  $R_j$  : 분야 내 게재 학술지의 순위)

- 자료 : SCI DB(Thomson DB)

- 게재 학술지의 우수성을 측정하기 위한 가장 최적의 방법이지만, 여전히 논문 자체가 아닌 학술지의 우수성을 측정한다는 한계가 존재함.

## ◆ 개별 논문의 우수성

◆ 개별 논문의 우수성은 주로 개별 논문이 얼마나 많이 인용되고 있는가를 통해 측정하고 있음.

◆ 해당 논문이 인용되기 위해서는 일정 기간이 소요된다는 점에서 개별 논문의 우수성은 단기적인 성과를 측정하기에 한계가 존재함.

- 시간이 흐를수록 피인용도가 증가하므로 피인용도를 활용함에 있어서 개별 국가연구 개발사업의 연구기간, 계속/신규 여부 등을 고려하는 것이 바람직함.

- 개별 논문의 우수성은 표준화된 피인용지수, 고피인용도 논문수, 즉시성 지수를 활용하여 측정할 수 있음.<sup>3)</sup>

◆ (과학적 성과 필수 지표 2) 표준화된 피인용지수

- 설명 : 연도 기준 등을 활용하여 게재 논문의 피인용도를 표준화한 지수

- 측정 : 개별 논문의 피인용도를 기간으로 표준화하여 평균 피인용도를 계산

3) 국가연구개발사업 표준성과지표에서 제시된 '분야별 피인용지수' 는 개별 논문의 피인용지수를 군집화한 개념으로 표준화된 피인용지수의 합계로 대체하여 사용할 수 있음.



- 성과 값이 과다 계상될 수 있는 자기인용을 제외하는 것이 바람직함.

- 자료 : SCI DB(Thomson DB), Google Scholar 등

◆ (과학적 성과 선택 지표 1) 고피인용도 논문수

- 설명 : 최고 수준의 피인용도를 보인 논문 수를 측정하는 지수
- 측정 : 22개 분야별 최근 10년 동안 발표된 논문 중 상위 1%에 해당되는 논문 수
- 자료 : ESI(Essential Science Indicator)(Thomson DB)
- 개별 논문의 우수성을 가장 잘 측정할 수 있으나, 해당 성과 값을 창출하는 경우가 매우 드물어(성과지표로써 보편성이 낮아), 필수 성과지표로 활용하기에는 한계가 존재함.
- 대체 지수 : 일정 수준 이상의 피인용도를 보인 논문 수
  - 고피인용도 논문수의 단점을 해결하기 위해, 일정 수준(주요국 평균 피인용회수 등) 이상의 피인용도를 보인 논문수로 대체하여 측정
  - 예를 들어, 피인용도가 높은 상위 국가들의 평균 피인용도가 연간 7회라면, 7회 이상의 피인용도를 보이는 건수를 성과로 측정

◆ (과학적 성과 선택 지표 2) 즉시성 지수

- 설명 : 논문이 인용에 걸리는 시간 또는 논문이 당해연도에 인용되는 빈도를 측정하여 얼마만큼 빨리 인용되는지를 측정하는 지수
- 측정 : 당해연도 전체 게재 논문수 대비 당해연도 피인용 회수 평균
- 자료 : ESI(Essential Science Indicator)(Thomson DB)
- 해당 논문의 우수성을 가장 잘 측정할 수 있으나, 고피인용도 논문수와 마찬가지로 질적 성과지표로서의 보편성이 낮아, 선택 성과지표로 활용하는 것이 바람직함.





## 저자의 연구업적

◆ 개별 연구원 또는 이를 집단화한 세부과제 참여연구원들의 논문 성과에 대해 종합적인 성과를 측정할 수 있는 지표로 참여 연구원의 전체적인 질적 성과를 측정할 수 있는 성과 지표임.

◆ (과학적 성과 선택 지표 3) H-지수

- 설명 : 어떤 연구원의 N개 논문 중에서 h의 논문이 최소 h번 이상씩 인용되었고 나머지 (N-h)개 논문은 모두 개별 인용빈도가 h번 이하이면 h 지수는 h(Hirsch, 2005)임.
- 측정 : 개별 논문의 인용횟수를 많은 순서부터 차례로 나열한 후, 인용횟수가 같거나 또는 작은 가장 높은 번호를 H-지수로 선정

• H-지수 : 2

순위	논문명	피인용 횟수
1	A	10
2	B	5
3	C	2

- 자료 : SCI DB(Thomson DB), Google Scholar 등
- 사사표기를 기준으로 개별 국가연구개발사업의 질적 성과를 측정할 수 있으나, 피인용 횟수가 기준이므로 중장기적인 국가연구개발사업의 평가에 보다 적합한 성과지표임.

## 논문 성과확산(복합지표)

◆ 논문이 단순히 과학적 성과에 그치지 않고, 기술적 성과 및 경제적 성과를 창출하는데 얼마나 기여했는가를 측정하는 지표

- 과학적 성과의 지속적인 선순환 체계를 측정하는 복합(연계)지표로서 가치가 있음.



## ◆ (과학적 성과 필수 지표 3) 논문 건수 대비 지재권 전환율

- 설명 : 논문 건수 대비 지재권 전환 비율로 논문의 연구 내용이 실제로 얼마나 특허 창출에 기여했는가를 측정
- 측정 :
  - 복합지표 :  $\frac{\text{특허 출원 건수}}{\text{게재 논문 건수}}$
  - 연계지표 : 특허 출원 관련 논문/학술대회 발표 건수(출원번호통지서상 공지예외적용 대상에 기재된 경우)
- 자료 : 출원번호통지서, 게재 논문/발표 논문
- 논문/학술대회 발표와 특허가 같은 기간 동안 발생하기 어려워 중장기 국가연구개발 사업에 적합함.
  - 출원번호통지서상 공지예외적용대상에 기재되어 있지 않은 경우, 특허 출원 이후 특허와의 연관성을 객관적으로 제시할 수 없음.

## ◆ (과학적 성과 선택 지표 4) 논문 건수 대비 기술이전 실시율

- 설명 : 논문 건수 대비 기술이전 실시율
- 측정 :
  - 복합지표 :  $\frac{\text{기술이전 건수}}{\text{게재 논문 건수}}$
  - 연계지표 : 기술이전 성과를 창출한 연구 관련 학술지 게재논문 또는 학술대회 발표 논문 건수
- 자료 : 기술이전 계약서, 게재 논문/발표 논문
- 연계지표나 기술이전의 경우 특허나 노하우 기반 성과가 대부분으로, 이를 논문과 연계시키기 위한 객관적인 증빙이 필요함.



- 논문 게재시기와 기술이전 성과 창출 시기간 차이가 존재할 수 있어, 중장기 국가연구 개발사업에 적합함.
- 복합지표의 경우 기술이전의 발생시기를 고려할 필요가 있음.
- 연계지표의 경우 논문은 기본적으로 공개되는 성과물로, 이를 통한 기술이전의 사례는 거의 없을 것이고, 이에 따라 연구내용의 유사성 등을 중심으로 성과를 평가하는 것이 바람직함.

❖ 그 외 국가연구개발사업 표준성과지표에서 제시한 과학적 성과지표는 질적 성과지표로 사용하기에 부적절함.

◆ 집단논문의 우수성

- 단순히 개별 논문의 합계 개념임.

◆ 사회적 평가

- 포상 등급, 정부 선정 우수 성과 등 사회적 평가 기준은 모든 성과를 포괄하고 있는 부가적인 성과로 과학적 성과 지표로 선정하기에는 무리가 있음.



## 나. 기술적 성과

❖ 기술적 성과는 지식 재산(특허, 잠재적 가치), 성과확산 관련 복합지표 등으로 구분하고 개별 성과지표를 제시함.

### ❖ 지식재산(특허)

◆ 지식재산(특허) 성과는 주로 양적 성과지표로 많이 사용되고 있고, 지식재산(특허)의 해외 출원 정도, 표준 특허, 특허 가치 평가 등을 활용하여 질적 성과를 평가하고 있음.

◆ (기술적 성과 필수 지표 1) 삼극특허(건수)

- 설명 : OECD에서 국가별 특허건수를 비교하기 위해 개발한 지표로서 미국 특허청(USPTO), 일본 특허청(JPO), 유럽 특허청(EPO)에 모두 출원(등록)한 특허를 지칭함(건수).
- 측정 : 미국 특허청, 일본 특허청, 유럽 특허청에 출원(등록)한 특허건수
- 자료 : 특허 출원명세서
- 출원(등록) 비용 등으로 인해, 일정한 평가를 통해 가치 있는 특허만을 대상으로 출원(등록)하고 있기 때문에, 삼극특허(건수) 성과가 특허의 질적 수준을 측정하는 것으로 판단할 수 있음.
- 단, 특허(등록) 비용 기간을 고려하였을 경우 단기 성과 및 소규모 국가연구개발사업의 성과를 측정하기에는 한계가 있음
  - 중장기 국가연구개발과제 및 중대형 국가연구개발과제의 질적 성과지표로 활용하기에는 적절함.
  - 삼극특허 출원을 동시에 진행한다 하더라도, 등록까지 최소 3~4년이 소요되므로, 단기사업의 경우 추적평가 등과 연계하는 것이 필요함.
- 단, 출원(등록)하는 국가 수에 따라 가점을 부여하는 형식으로 삼극 특허(건수)의 활용성을 향상시킬 필요가 있음.



구분	점수
삼국특허 등록	1(만점)
2개국 특허 등록	0.8
1개국 특허 등록	0.6
삼국특허 출원	0.5
2개국 특허 출원	0.3
1개국 특허 출원	0.1

◆ (기술적 성과 선택 지표 1) 표준 특허

- 설명 : 해당 특허를 침해하지 않고는 표준규격을 따르는 장치 또는 방법을 실시하는 것이 어렵거나 불가능한 특허로, 기술표준과 특허의 특징을 함께 가진 특허임.
  - 청구범위의 청구항들 중 적어도 하나가 표준문서에 기술된 특허
  - 표준화기구에서 표준문서의 규격을 기술적으로 구현하는 과정에서 필수적으로 이용되거나 실시되는 특허
- 측정 : 국내/국제 표준 특허 건수
- 자료 : 국내/국제 표준 관련 특허
- 특허 출원 전후 표준화 활동을 수행해야 한다는 점에서 기술전문가 및 표준 전문가가 필요하고, 상당한 기간의 표준화 활동이 소요된다는 점 등을 고려하였을 때 전체 사업에 적용하는데 한계가 존재함.
  - 일반적으로 국제표준은 예산단계와 제안, 작성, 위원회, 조회, 승인 발행의 6단계를 거쳐 작성되며 36개월 정도가 소요됨.



구분	점수
1(예비단계)	PW(Preliminary Work Item)
2(제안단계)	NWIP(New Work Item Proposal)
3(준비단계)	WD(Working Draft)
4(위원회단계)	CD(Committee Draft)
5(질의단계)	DIS(Draft International Standard)
6(승인단계)	FDIS(Final DIS)
7(발단단계)	IS(International Standard)

※ 기술표준원([www.kats.go.kr](http://www.kats.go.kr)) 참조 구성

- 그러나 국내외 표준 특허가 창출될 경우 최고 수준의 질적 성과로 인정받을 수 있어 필요시 선택 지표로 설정하는 것이 바람직함.

#### ◆ (기술적 성과 필수 지표 2) SMART/K-PEG

- 설명 : 한국발명진흥회에서 제공하는 특허가치평가시스템(SMART) 또는 한국특허정보원에서 제공하는 특허가치평가시스템(K-PEG)으로 평가하는 국내 및 미국 등록 특허의 가치
- 측정 : 국내 및 미국 등록 특허를 대상으로 특허의 기술성, 권리성, 시장성 관점에서 특허 가치를 측정
  - SMART : 권리성, 기술성, 활용성의 평가 지표 하에 평가하고, 각 분류 별 2~3개의 중분류 지표를 세분화하여 평가 점수를 제시<sup>4)</sup>

4) SMART 소개 : <http://smart.kipa.org> 참조





대분류	중분류	배점
권리성(40)	권리범위의 광협	20
	권리의 충실성권	20
	특허 안정성	-20
기술성(20)	기술동향과의 부합성	5
	기술의 수명	10
	기술 선도성	5
활용성(40)	상용화 가능성	20
	권리행사 가능성	20

• K-PEG : 권리성, 기술성, 상업성 지표 하에 측정<sup>5)</sup>

대분류	설명
권리성	권리적인 측면에서 영향력, 우위성, 위험성 등의 항목을 도출하여 권리적 강도를 예측
기술성	기술적인 측면에서 영향력, 신규성, 기술주기 등의 항목을 도출하여 평가시점에서의 기술수준을 예측
상업성	상업적인 측면에서 간접적으로 평가할 수 있는 항목을 도출하여 향후 사업화 가능성을 예측

- 자료 : SMART(한국발명진흥회), K-PeG(한국특허정보원)
- 공신력 있는 기관을 통해 등록 특허를 평가하는 것으로, 해당 평가 결과의 대외 신뢰성이 어느 정도 존재해 등록 특허가 있는 경우 질적 성과지표로 활용하기에 충분한 가치가 있음.
- 단 등록 특허만을 대상으로 한다는 측면에서, 국가연구개발사업의 기간을 고려하여 질적 성과지표로 활용할 필요가 있음.

5) K-PEG 시스템 소개 : <http://www.kpeg.or.kr/index.action> 참조



### ◆ (기술적 성과 필수 지표 3) 기술가치평가

- 설명 : 기술 · 시장 · 특허 전문가 그룹에 의해 평가되는 국내외 출원 특허의 가치
- 측정 : 전문가 그룹에 의한 정성적 평가
  - SMART, K-PEG 등에서 사용하는 지표를 활용하여 별도의 평가 항목을 설정하고, 이를 전문가 그룹이 정성적으로 평가
  - 권리성, 기술성, 기술성 분류를 기준으로 세부 평가항목을 선정

평가 항목	평가 내용(의미)	관련 특허지표(예시)	
		지표명	구분
관련성	해당과제에서 창출된 특허인지 여부	수행과제와 대표 연구 성과와연관성	정성
기술성	기존기술에 비해 얼마나 독창적인지에 대한 정도	특허 포트폴리오 전략	정량/정성
		국내 · 외 특허 출원·등록 여부	정량
		패밀리특허 국가 수	정량
		피인용수	정량
		IPC(서브클래스) 개수	정량
		피인용 IPC(서브클래스) 개수	정량
		적용 가능 분야 수	정성
		관련 성과(논문, 특허 등)	정성
권리성	기술의 핵심내용이 명확하고 간결하게 보호받는 정도 (권리의 범위 및 강도)	대표 청구항	정성
		청구항(독립항 및 종속항) 수	정량
		청구항 구성 요소 수	정량
		청구항의 계층적 구조(depth 수)	정성
		실시례 수	정성
시장성	성과 활용 여부 및 활용 계획	기술로 실적	정량
		활용을 위한 계획 및 노력	정성

- 자료 : 기술가치평가 보고서
- 국내외 출원 특허를 대상으로 한다는 점에서 특허의 질적 평가지표로 충분히 활용 가능함.



- 단, 이를 위한 전문가 그룹의 상시 구성 · 운영이 필요함.

#### ◆ 특허 성과확산(복합/연계지표)

- ◆ 특허가 단순히 기술적 성과에 그치지 않고, 경제적 성과를 창출하는데 얼마나 기여했는가를 측정하는 지표

- 기술적 성과의 지속적인 선순환 체계를 측정하는 복합(연계)지표로서 가치가 있음.

- ◆ (기술적 성과 필수 지표 4) 특허 출원(등록) 건수 대비 기술이전 실시율

- 정의 : 특허 출원(등록)이 실제 기술이전/사업화에 이르는 정도를 평가

- 측정 :

- 복합지표 :  $\frac{\text{기술이전 실시 건수}}{\text{특허 출원(등록) 건수}}$

- 연계지표 : 기술이전을 창출한 특허 출원(등록) 건수

- 자료 : 기술이전 계약서

- 특허 출원(등록)의 질적 가치를 평가하는 것으로 유용하지만, 특허 출원(등록)이후 기술이전에 소요되는 시간 등을 고려하여 중장기 국가연구개발사업의 질적 성과지표로 보다 적절함.

- 복합지표의 경우 기술이전이 발생시기를 고려할 필요가 있음.

#### ◆ 비특허 잠재적 가치

- ◆ (기술적 성과 선택 지표 2) 기술가치 평가

- 정의 : 무형 기술의 기술성, 사업성, 시장성 측면에서의 현재 가치

- 특정한 기술로 발생하는 미래 수입의 총합을 현재시점에서 추정 혹은 예측한



결과에 근거하여 현재가치로 환산한 다음 기술이 기여하는 비율을 가산하여  
기술의 가치를 금액으로 결정

- 측정 : 기술의 경제적 수명기간 동안 미래의 여유현금흐름을 추정하여 도출

$$\text{기술가치평가} = \sum_{t=1}^n \frac{FCF_t}{(1+r)^t} \times \text{기술기여도}$$

- 비특허에 대한 한정적인 정의가 필요하고, 미래의 여유현금흐름을 어떻게 측정하느냐가  
중요함.

- 비지식재산, 성장동력창출의 세부 유형인 기술혁신, 콘텐츠·SW, 서비스/제품 개발,  
플랜트 등의 기술가치평가에도 활용될 수 있음.

## ❖ 비지식재산

### ◆ (기술적 성과 선택 지표 3) 기술수준

- 정의 : 연구 수행 전후 관련 연구 분야의 기술수준 향상 정도
- 측정 : 연구 수행 전과 비교하여 관련 기술 수준의 향상 정도를 최고 기술 보유국 대비  
%로 환산하여 측정
  - 기술수준평가(전문가 설문조사 등), 특허 및 논문 정보 분석 등을 통한 선진국 대비  
기술수준을 측정
- 자료 : 전문가 설문조사 결과, 특허/논문 분석 결과
- 개별 연구과제의 경우 전문가 설문조사를 통해 기술수준을 제시하는 것은 한계가 존재함.

❖ 그 외 국가연구개발사업 표준성과지표에서 제시한 기술적 성과지표는 질적 성과지표로  
사용하기에 부적절함.

### ◆ 비지식재산



- 국산화율, TRL, 원가 절감, 노동력 절감을 등 제시한 많은 성과지표가 객관적으로 측정하기 어려움.

#### ◆ 성장동력창출

- 오픈소스 활용도, 시험평가 등 제시한 많은 질적 성과지표가 객관적으로 측정하기 어려움.

#### ◆ 사회적 평가

- 사회적 평가는 기술적 성과가 아닌 전체 성과에 대한 업적 평가이므로, 이를 기술적 성과로 평가하기에는 한계가 존재함.

### 다. 경제적 성과

#### ◆ 기술료

##### ◆ (경제적 성과 필수 지표 1) 기술료(정액+경상 징수액)

- 정의 : 해당 사업의 수행 결과 발생된 선급 및 경상 기술료 징수액
- 측정 : 선급 기술료 및 매출액 근거 경상 기술료 징수액 합계
- 자료 : 기술이전 계약서, 기술료 징수 영수증 등 근거 자료
- 선급 기술료 이외 실제 징수 받는 매출액 기반 경상 기술료까지 합산하여 기술료를 합산하는 것이 바람직함.

##### ◆ (경제적 성과 선택 지표 1) 기술료(정률, 현재가치로 평가)

- 정의 : 정해진 산정기준에 의하여 매출액 또는 이익 등의 일정률을 곱하여 산출된 기술료
- 측정 : 소득(수익) 접근법에 따라 할인율에 적용하여 현재가치로 환산

$$\bullet \text{ 현재가치}(V) = \sum_{t=1}^T \frac{FCF_t}{(1+r)^t} \times \text{기술기여도}$$



t : 년수,

T : 기술의 경제적 수명(잉여현금흐름 발생 기간),

r : 할인율(해당 자산 자본비용)

FCF : 여유현금흐름(잉여현금흐름)

- 자료 : 기술가치평가 보고서
- 기술료(정률)은 미래의 잉여현금흐름을 반영한 것으로 정확한 경제적 성과라고 하기에는 한계가 존재하므로, 선택 지표로 활용하는 것이 바람직함.

## ◆ 경제 효과

### ◆ (경제적 성과 필수 지표 2) 수입 대체 효과

- 정의 : 개발된 기술의 사업화를 통해 달성한 제품의 수입 제품 대체 정도(가격차이 정도, 가격인하 정도)
- 측정 :
  - (기존 수입제품 가격 - 개발 제품 가격) × 매출량
  - 국내 개발 제품에 따른 기존 수입제품의 가격인하 정도
- 자료 : 수입제품 가격, 개발 제품 가격, 매출량 등

### ◆ (경제적 성과 필수 지표 2) 해외 수출 효과

- 정의 : 개발된 기술의 사업화를 통해 달성한 해외 수출액
- 측정 : 개발 제품의 해외 수출액
  - 개발 제품 해외 수출 가격 × 매출량
- 자료 : 개발 제품 가격, 매출량 등





## 간접 성과

### (경제적 성과 필수 지표 3) 매출액 기여

- 정의 : 개발/개선된 제품, 서비스의 매출액이 기업의 총매출액에서 차지하는 비율
- 측정 : (제품, 서비스 개발/개선에 의한 매출액 ÷ 총매출액) × 100
- 자료 : 다수 기업 존재시 원가 절감 기여율의 평균, 재무제표 등 결산서 근거 자료

### (경제적 성과 필수 지표 2) 원가절감 기여

- 정의 : 활용된 기술이 기업 제품, 서비스의 생산 원가를 낮춘 기여율
- 측정 : (기존 생산원가 - 기술적용 생산 원가)/기술 생산원가 × 100
- 자료 : 다수 기업 존재시 원가 절감 기여율의 평균, 재무제표 등 결산서 근거 자료



## IV. 결론

- 본 연구를 통해 국가연구개발사업의 질적 성과 평가를 위한 성과지표 체계 및 관련 측정 방법을 제안하였음.
  - ◆ 본 연구에서 제시한 성과지표는 질적 평가를 위한 성과지표로 기존의 단순한 정량적인 성과지표와는 차이가 존재함.
  - ◆ 구체적으로 과학적 성과, 기술적 성과, 경제적 성과를 대상으로 필수 성과지표와 선택 성과지표로 관련 성과지표를 구분하고, 일련의 기준에 부탁하는 관련 측정방법을 제시하였음.
- 이러한 성과지표의 실제적인 활용을 위해서는 다양한 국가연구개발사업의 특성에 따라 사업을 분류하고, 이에 따라 적용할 수 있는 성과지표를 선정하는 것이 필요함.
  - ◆ 국가연구개발사업의 기간, 사업 속성, 계속 여부 등을 고려하고, 성과지표를 측정할 수 있는 실제 자료의 이용 가능성 등을 고려하여 필수 성과지표와 선택 성과지표를 구성하여야 함.
  - ◆ 또한 개별 국가연구개발사업의 차이를 반영하기 위해서는 필수 성과지표와 선택 성과지표의 비중을 각 사업별로 차별적으로 운영할 필요가 있으며, 선택 성과지표에 개별 국가연구개발사업에서 제시하는 질적 평가지표(특화지표)가 반영될 수 있는 여지를 제공해야 함.
- 성과지표의 상위 개념인 전략목표 및 성과목표를 우선 정확하게 설정하고, 이를 실제적으로 측정하는 성과지표를 구성하고 관련 목표를 설정하는 것이 전체 국가연구개발사업의 성공을 위해 가장 중요한 요인임을 항상 염두에 둘 필요가 있음.



❖ 향후 필수 성과지표 및 선택 성과지표에 대한 실제 적용을 통해 측정 방법의 타당성을 검증할 필요가 있고, 중요 국가연구개발사업의 사업 유형을 구분하고 해당되는 성과지표 군을 구성하여 제시할 필요가 있음.

◆ 또한 필수 성과지표와 선택 성과지표를 구분하기 어려운 사회적 성과 및 인프라 성과에 대한 성과지표도 추가적인 연구를 통해 일련의 공통된 측정방법을 제시할 필요가 있음.



## 참조. 질적 성과지표

### 과학적 성과 분야 주요 성과지표

중분류		소분류	
성과유형		속성	성과지표(★는 질적 지표)
논문	논문 (SCI급)	게재 학술지의 우수성	· 표준화된 영향력 지수★
			· 분야별 영향력 지수★
			· 분야별 보정영향력 지수★
		개별논문의 우수성	· 표준화된 피인용 지수★
			· 분야별 피인용 지수★
			· 고피인용도 논문 수★
			· 즉시성 지수★
		집단논문의 우수성	· 기관별 우수논문 생산 지수★
			· 기관별 지식확산 지수★
			· 기관별 영향력 지수★
	양적 성과	· 최소 논문 건수	
		· 10억원(1억원)당 논문 건수	
저자의 연구업적	· h-지수(군)*★		
	· 제1저자, 제2저자, 교신저자 등		
저자 역할	· 제1저자, 제2저자, 교신저자 등		
	· 국제공동연구실적	· 국제공동논문 게재 비율	
국제공동연구실적	· 국제공동논문 게재 비율		
	논문 성과확산(복합지표)	· 논문 건수 대비 지재권 전환율★	
		· 논문 건수 대비 기술이전 실시율★	
	논문(KCI)	(SCI급과 동일)	· (SCI급과 동일)
사회적 평가	포상	민간 포상(국내, 국제)	· 포상 권위 / 포상 등급★
		정부 포상	· 정부 선정 우수성과★



### ◆ 기술적 성과 분야 주요 성과지표

중분류		소분류	
성과유형		속성	성과지표(★는 질적 지표)
지식 재산	특허	해외 주요국 출원(등록)	· 3국 특허(건수)★
		잠재적 가치	· 질적 평가(특허청)★
			· 표준 특허(건수)★
			· SMART(발명진흥회)/K-PEG(특허정보원)★
		양적 성과	· 최소 특허 등록 건수
	비특허	특허 성과확산(복합지표)	· 10억원(1억원)당 특허 등록 건수
		특허 등록 건수 대비 기술이전 실시율★	
非 지식 재산	기술혁신	잠재적 가치	· 특허 등록 건수 대비 기술이전 실시율★
		신지식 재산	· 가치평가★
		기술 개발	· 신제품 등록★
			· 선진국 대비 기술 수준(%)★
	기술혁신	기술 개발	· 국산화율★
			· 기술분야별 기술성숙도(TRL)목표 달성도★
		잠재 가치	· 개발기술 성능목표 달성도★
			가치평가★
		표준 획득	· 전문가 정성평가★
			· 표준 후보 채택(국내, 국제)★
성장 동력 창출	콘텐츠 · SW	표준 인정(국내, 국제)★	
		· 공정 혁신(불량률 감소, 공정단계 축소 등)★	
		· 원가 절감★	
		· 노동력 절감율★	
	양적 성과	· 에너지화 수율★	
		· SW 등록 건수	
		· 10억원(1억원)당 SW 등록 건수	
잠재 가치	· 가치평가★		
	공개 SW	· 오픈소스 활용도★	



중분류		소분류	
성과유형	속성	성과지표(★는 질적 지표)	
	서비스 개발	비즈니스 모델	· 개발 커뮤니티 활성화 / 기술지원 건수
			· 새로운 모델 개발 수
	제품개발	제품화 단계	· 서비스 프로세스 개선(만족도 등)★
			· 가치평가 값★
	플랜트	잠재 가치	· 시제품 제작(실증 완료)
	신약개발	개발 단계	· 시장 판매 개시(상품 출시)
사회적 평가	포상	민간 포상(국내, 국제)	· 공인인증 획득
			· 기술개발품의 적합성 평가 이행율★
			· 시험평가★
			· 가치평가★
	포상	개발 단계	· 후보물질 확보
		개발 단계	· 임상 단계별 승인★
	포상	민간 포상(국내, 국제)	· 포상 권위 / 포상 등급★
		정부 포상	· 정부 선정 우수성과★





## 경제적 성과 분야 주요 성과지표

중분류		소분류	
성과유형		속성	성과지표(★는 질적 지표)
직접 성과	기술료 (로열티)	지식재산 계약	· 기술료(정액) · 기술료(정률, 현재가치로 평가)★
		콘텐츠·소프트웨어 계약	· 기술료(정액) · 기술료(정률, 현재가치로 평가)★
		기술지도·자문 계약	· 기술지도 · 자문료 수입
		양적 성과	· 기술이전/활용/기술료 최소 건수 · 10억원(1억원) 당 기술이전 건수
	경제 효과	수입대체	· 수입대체 효과★ · 해외장비 대체 효과★
		해외 수출	· 수출 승인(E/L)품목 기술 확보★ · 해외수출에 따른 경제적 효과★
간접 성과	기술활용 효과	기술활용 기업의 성과 향상	· 매출액 기여★ · 원가절감 기여★
	중소기업 지원	자원 투입	· 기업지원 인수(man-hour) · 장비지원 규모 및 시간
		지원 효과	· 매출액 기여★ · 원가절감 기여★
기술 사업화	기술 사업화	新서비스	· 매출액/순이익 기여★
		新상품	· 매출액/순이익 기여★
		플랜트 수주	· 계약액/엔지니어링 규모
연구 개발 서비스	연구개발 서비스	기업지원 컨설팅	· 매출액 기여★ · 원가절감 기여★
		기술 중개	· 기술거래 성사 계약(건수) · 기술거래 성사 규모(금액)
		표준화지원 · 인증 · 시험평가	· 지원 규모(양적 성과) · 지원 가치(질적 성과)★
인적 자원 · 고용	일자리 창출	창업	· 창업 업체 수 · 10억원(1억원) 당 창업(일자리) 건수 · 창업 기업의 신규 고용 규모
		기존 기업 고용	· 사업으로 인한 추가 고용 규모 · 사업으로 인한 추가 순증★ · 사업시행 일정기간 이후 평균 고용유지율★ · 고용유발 효과★ · 평균 고용 유지 기간★



## 사회적 성과 분야 주요 성과지표

중분류		소분류	
성과유형		속성	성과지표(★는 질적 지표)
인적 자원 · 고용	인력 양성	(1) 대학 주관 인력양성	· 해당 분야 졸업자 수 · 해당 분야 취업자 수 · 평균 고용 유지 기간★
		(2) 전문 훈련기관	· 교육훈련 수료자 수 · 교육훈련생 중 취업자 수 · 교육훈련 만족도★
	일자리 창출	(1) 창업	· 창업 업체 수 · 10억원(1억원) 당 창업(일자리) 수 · 창업 기업의 신규 고용 규모
		(2) 기존 기업 고용	· 추가 고용 규모 · 평균 고용 유지 기간★
	지역 사회	(1) 지역 성장	· 지역수혜기업의 성장기여도★ · 지역 고용 증대★ · 주민 소득 증대★ · 지역간 발전 격차 완화★
		(2) 지역 혁신	· 수도권-지방 간 연구격차★
공공 복지	정책효과	(1) 정책일반	· 정책 활용도★ · 기술규격 마련★ · 무상 기술이전 및 보급★ · 에너지 감축 효과★ · 예측모델 정확도★ · 피해예방 효과★
	공공서비스	(1) 서비스 개선	· 서비스 수혜자 수 · 서비스 만족도★



중분류		소분류	
성과유형		속성	성과지표(★는 질적 지표)
과학 대중화	홍보	(1) 사업성과 및 기관 홍보	· 언론 홍보(신문, 방송) 건수 · 행사 규모 및 참여자 수
	확산	(1) 학생 대상	· 행사 규모 및 참여자 수 · 학생 대상 저작물★
		(2) 일반인 대상	· 행사 규모 및 참여자 수 · 일반인 대상 저작물★
국제 협력	국제 협력	(1) 인적 교류	· 국제교류 행사 · 우수 해외 연구자 유치★
		(2) 기반 강화	· 국제기구 가입 / 고위직 진출★ · 국제회의, 기구 의제 제출·채택★ · 해외센터 등 해외거점 확보★
			· 해외 연구기관 유치★
			· 유치 연구기관의 우수성★



## ◆ 인프라 성과 분야 주요 성과지표

중분류		소분류	
성과유형		속성	성과지표(★는 질적 지표)
연구 인프라	공동 활용	시설 구축	· 계획 대비 공정률★
			· 서비스 만족도★
	시설 장비	시설장비 운용 · 서비스	· 시설장비 가동률★
			· 시설장비 공동 활용률★
	전용 시설 장비	시설장비 구축	· 계획 대비 공정률★
		시설장비 운용	· 시설장비 가동률★ · 시설장비 공동 활용률★
신자원 · 물질	생명 자원	수집 실적	· 생물자원 수집 실적
		활용도	· 생물자원 분양 실적
	화합물	양적 성과	· 등록 건수
		활용도	· 화합물 활용 실적
우주	우주 개발	우주물체/운송체	· 시험인증★
			· 우주물체 궤도 투입★
			· 우주임무 수행★
		지상설비	· 시험설비/관제시스템 구축★
국방	무기 체계	작전운용성능	· 위성정보 활용★
			· 시험인증 통과 여부★
			· 성능 달성도★



## 참 고 문 헌

1. 기획재정부(2009), 2009년 국가연구개발사업 자체평가매뉴얼
2. 국가과학기술심의회(2013), 국가연구개발 성과평가 개선 종합대책(안)
3. 국가과학기술심의회(2013), 2014년 국가연구개발 성과평가 실시계획(안)
4. 국무조정실(2006), 성과지표 개발·관리 매뉴얼
5. 금현섭(2012), 연구성과의 질적 지표 개발연구: 연구생산성 측정지표 개발과 활용을 중심으로, 한국연구재단
6. 미래창조과학부(2013), 국가연구개발사업 표준성과지표(개정안): 성과목표·지표 설정 가이드라인
7. 미래창조과학부(2014), 원천기술개발사업 질적 성과 중심 평가관리 강화방안
8. <http://scienceon.hani.co.kr/102455>

---

## 저자 소개

---

- 서 규 원    - (재) 실감교류인체감응솔루션연구단  
                  - 전화 : 02-958-7393  
                  - e-mail : suh7164@kaist.ac.kr
  - 김 민 우    - 연구성과실용화진흥원  
                  - 전화 : 02-736-9035  
                  - e-mail : mwkim@compa.re.kr
  - 정 효 석    - (재) 의약바이오컨버전스연구단  
                  - 전화 : 031-888-9292  
                  - e-mail : jhs107@biocon.re.kr
- 

---

## KISTEP Issue Paper 2014-09

---

| 발 행 | 2014년 10월

| 발행인 | 박 영 아

| 발행처 | 한국과학기술기획평가원

서울시 서초구 양재동 275 동원산업빌딩 8~12층

전화 : 02) 589-2262 / 팩스 : 02) 589-2280

<http://www.kistep.re.kr>

| 인쇄처 | (주)비전테크시스템즈 [TEL : 02)3432-7132]

---

