

정부출연연구소의 인공지능 과제 수행 현황 분석

신우영*, 전인성**, 김하은**

*강원대학교 경제·정보통계학부 정보통계학전공

**강원대학교 경제·정보통계학부 정보통계학전공 학부생

e-mail: sinwy93@kangwon.ac.kr

Analysis of Research Performance and Implications in Artificial Intelligence Field of Government-funded Research Institutes

Wooyoung Shin*, Inseong Jeon**, Haeun Kim**

*Dept. of Information Statistics, Kangwon National University

**Dept. of Information Statistics, Kangwon National University

본 연구는 2013년부터 2022년까지 36개 정부출연연구기관의 패널 데이터를 활용하여, AI 연구개발 과제와 비AI 과제 간 성과 결정요인을 비교·실증하였다. 분석 결과, 정부투자 규모와 연구 다양성은 두 과제 유형 모두에서 성과에 유의한 양의 영향을 미쳤으며, 협력 비중과 출연금 비중의 영향 방향 역시 과제 유형에 관계없이 대체로 일치하는 것으로 나타났다. 이는 AI 연구가 기술적 특수성에도 불구하고, 성과를 결정하는 구조적 요인은 기존 R&D 연구의 일반적 논리에서 크게 벗어나지 않음을 시사한다. 한편 주요국의 AI 연구 경쟁력이 공공 연구기관의 전략적 재편을 통해 급속히 고도화되고 있는 현실을 고려할 때, 기존의 연구 수행 방식과 유사한 구조 안에서의 점진적 개선만으로는 기술 격차 해소에 한계가 있을 수 있다. 이에 출연연 AI 연구의 도약적 성과 창출을 위해서는 기존 틀을 넘어선 구조적 전환, 즉 기관 고유의 기능적 특성을 살리면서도 융합적 R&D 생태계를 적극적으로 조성하는 방향의 정책적 접근이 요구된다.

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 필요성

인공지능(이하 AI)은 산업 구조·연구 방법론·국가 운영 체계 전반을 변화시키는 범용 기술(General Purpose Technology)로서, 현재 주요국 기술 패권 경쟁의 핵심 축으로 부상하고 있다. 미국은 2025년 백악관 행정명령을 통해 '제네시스 미션(Genesis Mission)'을 출범시키고, 에너지부(DOE) 산하 17개 국립연구소와 대학·산업을 연계한 AI 기반 과학 연구 플랫폼 구축을 추진하고 있다. 중국은 중국과학원(CAS) 자동화연구소를 중심으로 6개 기초과학 분야의 지식을 통합한 과학 연구 전용 AI 파운데이션 모델 '반석(磐石)'을 공개하였으며, 일본은 내각부 주도의 문샷(Moonshot) 연구개발 프로그램을 통해 AI를 활용한 사회문제 해결을 추진 중이다. 이처럼 주요국들은 AI를 기술 보조 수단을 넘어 국가 연구 시스템 전반을 혁신하는 동력으로 활용하고 있다.

우리나라 정부 역시 AI를 기술 주권 확보의 핵심 분야로 설정하고 전략적 투자를 가속화하고 있다. 2021년 「한국판 뉴딜 2.0」을 통해 AI 인프라 구축을 확대했고, 2022년에는 12대 국가전략 기술로 지정하여 지원 체계를 마련했다. 2026년도 정부 R&D 예산 중 AI 분야에만 전년 대비 106.1% 증가한 2조 3,000억 원을 집중 투입하고 있다. 이러한 기조 속에 정부출연연구소(이하 출연연)는 외부 수탁과제 중심으로 운영되던 연구과제중심제도(P

BS)를 단계적으로 폐지하고, 기관전략개발단(Institute Strategic Developer, ISD)을 도입하는 등 구조적 전환을 추진 중이다.

1.2 연구의 목적

출연연 AI 연구의 전략적 중요성이 커짐에도 불구하고, 이에 대한 체계적인 실증 분석은 미흡한 실정이다. 기존 연구는 DEA 기반 효율성 평가나 논문·특허 건수 등 양적 지표 중심 분석이 주를 이루었다. 이에 본 연구는 36개 출연연이 수행한 국가연구개발사업 과제를 대상으로 AI 분야와 비AI 분야의 성과를 비교하고 결정요인을 분석한다.

2. 활용 데이터 및 분석 모형

2.1 분석 데이터 구축

과제 데이터는 2001년부터 2022년까지 36개 출연연 및 직할 연 21개 기관에서 수행된 국가연구개발사업 과제 전체를 대상으로 하였다. 원자료에는 총 114,890개의 과제가 포함되어 있으며, 사업 ID 및 사업명을 활용하여 출연금과 정부 수탁 여부를 구분하는 신규 변수를 생성하였다.

성과 데이터는 SICE 논문, 등록특허, 기술료를 산정하였다. 과제 식별 정보를 기준으로 과제 데이터와 성과 데이터를 결합함으로써 최종 62,958건의 패널데이터를 구축하였다.

2.2 성과 측정 및 변수 설정

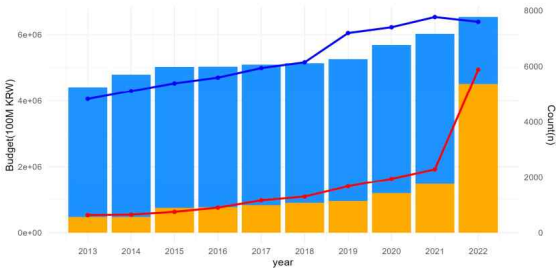
종속 변수인 연구 성과는 성과 발생 시차의 본질적 차이를 고려하여 단기 성과(SCIE)와 장기 사업화 성과(국내·미국 등록 특허, 기술료)로 엄격히 구분하여 설정하였다. 또한 단순 양적 한계를 보완하기 위해 SCIE 논문은 분야 간 적합성을 확보한 mR²nIF 지표를, 특허는 OECD가 개발한 PQI(Patent Quality Index) 지표를 결합하여 질적 수준을 동시 반영하였다.

독립 변수로는 본 연구의 핵심인 '네트워크 분석 기반의 연구 다양성 지표'를 새롭게 고안하여 적용하였다. 이는 과제에 부여된 정책분류코드 간 최단 경로를 측정하여 연구 주체의 융합 정도를 정량화한 것이다. 아울러 기존 선행 연구와 달리 정부투자 규모 뿐만 아니라 협력 비중, 기관장 내·외부 여부, 출연금 비중 등 '조직 운영 관련 변수'를 새롭게 구성하여 실증 모형에 포함하였다. 통제 변수로는 인적 구조를 반영하기 위해 연구직 인원수, 연령대 다양성, 박사 비중을 적용하였다.

3. 출연연 과제 및 성과 현황 분석

3.1 AI 과제 현황 추이

36개 출연연은 지난 10년간 연평균 5.1% 성장하여 2022년 7,592개의 국가 연구개발 과제를 수행했으며, 예산은 6조 5,306억 원 규모에 달했다. 과제 수의 급격한 확대에 비해 과제당 예산은 2013년 9.2억에서 2022년 8.6억으로 감소하였다. 그러나 AI 과제의 경우 과제 수와 예산 모두 연평균 약 28% 수준으로 가파르게 성장하여 2022년 4조 5,212억 원을 기록했다. 출연연 예산 중 AI 과제가 차지하는 비중은 2013년 10% 수준에서 2022년 약 70%로 확대되었다.



[그림 1] 36개 출연연 전체(청색) 및 AI(주황색) 과제 현황 및 예산 추이

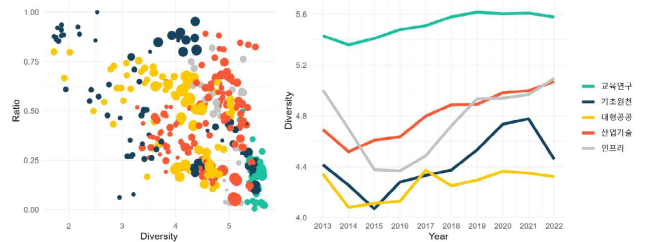
AI 과제 내 재원을 비교하면, 정부 수탁 재원(연평균 26.0%)보다 출연금 재원(연평균 32.8%)이 더 빠르게 증가하여, 출연금 재원 비중이 2013년 33.4%에서 2022년 44.5%로 증가하였으며, 이는 AI 분야에 대한 정부의 정책적 유인이 강화되고 있음을 보여준다.

3.2 다양성 지표 특성

과제 간 정책 코드 계층(대/중/소분류)을 노드로 설정한 네트워크

크 유사성 분석을 수행했다. 기관별로 모든 과제 쌍에 대해 네트워크 기반 거트값을 계산하고, 전체 거리의 합을 과제 쌍의 개수로 나누어 평균 거리를 산출하였다. 이러한 평균 거리가 낮을수록 기관 내 연구 주체의 일관성이 높은 것을 의미하며, 반대로 평균 거리가 높을수록 다양한 분야로 확장된 연구개발 활동(다양성)이 이루어짐을 뜻한다.

분석 결과, 전반적으로 출연금 비중이 높은 기관(기초·원천, 대형·공공)일수록 다양성 값이 낮아 특정 고유 임무 분야에 집중하는 경향이 나타났다. 반면, 수탁 연구 비중이 높은 기관(교육·연구 등)은 외부 연구 수요와 정책적 요구에 대응하기 위해 다방면으로 연구 분야를 확장하며 다양성 지표가 높게 나타나는 것이 관찰되었다.



[그림 2] 다양성 지표에 따른 특성 비교 (좌측: 출연금 비중 대비 비교, 우측: 출연연 유형별 추이)

3.4 성과현황

SCIE 논문의 경우, 분석 기간 내내 AI 과제가 비AI 과제 대비 동일 투자 규모 당 항상 높은 생산성을 보였다. 성과 발생 시차에서도 AI 과제가 평균 0.210년으로 비AI 과제(0.341년)보다 단기 창출 속도가 빨랐다. 국내 등록 특허(AI 2.31년, 비AI 2.23년)와 미국 등록 특허(AI 1.52년, 비AI 1.69년)에서도 유사한 경향이 나타났으며, 기술료 발생 역시 AI 과제(0.842년)가 비AI 과제(1.41년)보다 빠르게 시장 성과로 이어지는 것으로 나타났다.



[그림 3] 출연연 질적 성과 추이

특히 [그림 3]에 제시된 바와 같이, 성과 창출의 효율성을 시각화한 결과에서 이러한 차이는 더욱 극명하게 드러난다. 해당 그래프는 AI 과제가 비AI 과제에 비해 가시적인 기술사업화 및 시장 성과를 창출하는 데 있어 압도적으로 빠른 속도와 높은 산출력을 지니고 있음을 보여준다. 이는 AI 기술이 연구실 수준의 기초 단계를 넘어, 실제 산업계로 이전되고 사업화되는 주기가 기

존 전통 과학기술 분야보다 훨씬 짧고 파급력이 크다는 것을 시사한다.

4. 성과 결정 요인 분석

4.1 분석 모형 설정

종속변수의 왜도 치우침(Right-skewed)과 다양성 지수의 왼쪽 왜도 치우침(Left-skewed) 문제를 완화하기 위해 각각 로그(Log) 및 지수(Exp) 변환을 적용하였다. 또한 Hausman 검정을 통해 개체 고유의 비관측 이질성 통제가 필요함을 확인하여 '고정효과(Fixed Effects) 패널 회귀 모형'을 설계하였다. 다중공선성(VIF) 검토 결과 모두 10 미만(최대값 1.5)으로 안정적이었다.

$$y_{i,t}^* = \beta_1 Budget_{i,t}^* + \beta_2 Diversity_{i,t}^{**} + \beta_3 Collabo_{i,t} + \beta_4 External_{i,t} + \beta_5 Ratio_{i,t} + \beta_6 Researcher_{i,t}^* + \beta_7 AgeDiversity_{i,t}^{**} + \beta_8 Doctor_{i,t}^{Ratio} + u_i + \epsilon_{i,t},$$

where $y_{i,t} \in SCI^{****}, Patent(KR)^{***}, Patent(US)^{****}, Royalty^{****}$

*: 오른쪽 왜도 치우침으로 인해 log화

** : 왼쪽 왜도 치우침으로 인해 exp화

***: 양적 성과와 질적 성과를 고려하여 분석

4.2 AI 과제 및 비AI 과제 비교 결과

[표 1] 전체 출연연 대상 성과 결정 요인 분석 결과

구분	성과	독립 변수				통제 변수				
		정부 투자 규모	다양성	협력 비중	기관장 외부	출연금 비중	연구직 수	연령대 다양성	박사 비중	
AI 과제	SCIE (양)	0.081***	0.012***	0.285	-0.450*	0.970**	-0.839.	0.428	5.76***	
	SCIE (질)	0.078***	0.013***	0.244	-0.392.	0.954**	-0.978*	0.374	6.00***	
	국내등록특허(양)	0.096***	0.015***	2.60***	-0.319	-0.408	1.93**	1.58**	-2.18	
	국내등록특허(질)	0.104***	0.016***	2.90***	-0.343	-0.424	1.94*	1.81**	-2.53	
	미국등록특허(양)	0.166***	0.020***	1.47*	0.175	-1.28*	-0.933	0.012	4.55**	
	미국등록특허(질)	0.180***	0.023***	1.66*	0.195	-1.42*	-1.11	0.014	5.14**	
	기술료 (양)	0.114***	0.023***	3.62***	-0.436	1.12.	1.63.	0.399	0.468	
	기술료 (질)	0.142***	0.034***	4.80***	-0.705	1.61.	1.59	0.743	1.20	
	비 AI 과제	SCIE (양)	0.052***	0.005**	0.128	-0.349.	-0.514	1.84*	0.631*	5.36***
		SCIE (질)	0.061***	0.005**	0.106	-0.325	-0.536	2.03*	0.580*	5.93***
국내등록특허(양)		0.070***	0.011***	5.75***	-0.323	-1.06.	0.296	1.53**	3.92**	
국내등록특허(질)		0.074***	0.012***	6.30***	-0.334	-1.16.	0.206	1.63**	6.14**	
미국등록특허(양)		0.109***	0.018***	3.23**	0.486	-2.43**	1.82*	1.98**	2.43.	
미국등록특허(질)		0.118***	0.019***	3.57**	0.528	-2.52**	2.04*	2.24**	2.48.	
기술료 (양)		0.057***	0.010***	7.44***	-0.770*	-0.051	0.246	1.34**	-3.63*	
기술료 (질)		0.090***	0.015***	10.0***	-1.02*	-0.010	-0.534	1.84**	-3.85.	

***: < 0.001, **: < 0.01, *: < 0.05, .: 0.1

분석 결과, 정부투자 규모와 다양성은 AI 및 비AI 여부에 관계없이 성과에 양(+)의 영향을 미쳤다. 그리고 비AI 과제에 비해 AI 과제에서 연구 주제의 '다양성'이 성과에 미치는 긍정적 영향이 다소 강하게 도출되었다. 단기 학술 성과인 SCIE 논문의 경우 기관장 내부 출신, 높은 출연금 비중, 낮은 외부 협력 비중 조건에서 유리했다. 반면, 장기 성과인 특허 및 기술료 영역에서는 반대

로 외부 협력 비중과 수탁 연구 비중이 높을수록 우수한 성과를 기대할 수 있었다.

5. 결론

5.1 연구 요약

본 연구는 10년간의 국가 R&D 데이터를 바탕으로 출연연 AI 연구의 성과 결정 구조를 실증하였다. 분석 결과, AI 연구는 기존 연구에 비해 학문 및 도메인 간의 높은 연구 다양성이 성과 창출의 핵심 동력으로 작용함이 입증되었다. 또한, 단기적 학술 성과(논문)와 장기적 기술사업화 성과(특허, 기술료)를 창출하는 데 필요한 재원 구조와 협력 환경이 완전히 상이함을 확인하였다. 아울러 협력 비중, 기관장 내·외부 출신 여부 등 조직 운영 특성이 성과 창출 과정에서 중요한 역할을 수행하는 것으로 확인되었다.

5.2 한계점 및 향후 계획

본 연구는 다음과 같은 한계점을 지닌다. 첫째, 분석 기간(2013~2022년)의 제약으로 장기 성과의 시차(Time lag) 문제와 2023년 이후 생성형 AI가 촉발한 연구 환경의 질적 변화를 온전히 반영하지 못했다. 둘째, 정책분류코드 기반의 다양성 지표는 이종 분야 간 결합의 '외형적 폭을 파악할 뿐, 실제 융합의 심도(Synergy)를 측정하는 데는 한계가 있다. 셋째, 변수의 극단값 제어를 위해 수학적 변환(Log/Exp)을 적용했음에도 일부 통계적 편향이 잔존할 우려가 있다.

향후 연구에서는 최신 성과 데이터를 업데이트하고, 극단값에 강건한 분위수(Quantile) 패널 회귀 모형과 자연어 처리 기반의 의미론적(Semantic) 네트워크 분석을 결합하여, 진정한 의미의 '연구 융합의 질'이 성과에 미치는 파급력을 정교하게 규명할 계획이다.

참고문헌

- [1] 과학기술정보통신부 (2025a), 2026년도 국가연구개발사업 예산 배분·조정(안).
- [2] 과학기술정보통신부 (2025b), PBS(연구과제중심제도) 단계적 폐지 및 기관전략개발단(ISD) 도입 추진 방안.
- [3] 과학기술정보통신부 (2026), 2026년도 과학기술정보통신부 업무계획 .
- [4] 국가과학기술자문회의 (2022), 국가전략기술 육성방안(안).
- [5] 국가과학기술연구회 (2026), 2026년도 출연연 AI 통합교육 실시 계획.
- [6] 국가인공지능전략위원회, 전 부처 AI 예산사업 통합 설명자료.
- [7] 김태진 · 이종구 (2014), “과학기술분야 정부출연 연구기관의

- 상대적 효율성과 영향요인 분석”, *현대사회와 행정*, 24(4), 165-187.
- [8] 대한민국 정부 (2021), 한국판 뉴딜 2.0 추진계획.
- [9] Blei, D. M., Ng, A. Y., and Jordan, M. I. (2003), “Latent Dirichlet Allocation”, *Journal of Machine Learning Research*, 3, 993-1022.
- [10] Cabinet Office, Government of Japan. (2020), Moonshot Research and Development Program, Council for Science, Technology and Innovation.
- [11] Chinese Academy of Sciences. (2025). 磐石·科学基础大模型.
- [12] White House. (2025), Launching the genesis mission [Executive Order].