

공공 R&D 데이터 플랫폼의 품질 요인 비교 분석: 기후기술 데이터 활용 관점에서의 국내외 사례를 중심으로

손범석* · 서광후** · 임종서***†

*국가녹색기술연구소 데이터정보센터 선임연구원, **국가녹색기술연구소 데이터정보센터 선임관리원, ***국가녹색기술연구소 데이터정보센터장

Comparative analysis of quality factors in public R&D data platforms: A multi-case study from the perspective of climate technology data utilization

Son, Bumsuk* · Seo, Kwanghoo** and Yim, Jongseo***†

*Senior Researcher, Center for Data Information, National Institute of Green Technology, Seoul, Korea

**Senior Administrator, Center for Data Information, National Institute of Green Technology, Seoul, Korea

***Director, Center for Data Information, National Institute of Green Technology, Seoul, Korea

ABSTRACT

This study analyzes domestic and international climate technology R&D data platforms to identify strategic directions for improving their practical utility. Using an extended Information Systems (IS) Success Model, adapted from DeLone and McLean (2003) to reflect trends in AI and Open APIs, the study conducts a cross-case analysis of six platforms: NASA Earthdata, IEA Data & Statistics, and Copernicus as international cases, and SROME, KREONET, and the NTIS Social Issue Platform as domestic cases. The analysis reveals distinct strategic differences across three quality dimensions. In terms of system quality, international platforms prioritize intuitive spatiotemporal visualization that reduces users' cognitive load, whereas domestic platforms show strengths in AI-driven interpretation tools. In terms of information quality, global platforms assign persistent DOIs and provide standardized metadata, thereby strengthening scientific credibility, whereas domestic platforms remain largely focused on administrative reliability through inter-agency linkage. In terms of service quality, leading international platforms have developed open knowledge ecosystems through Jupyter Notebook environments and Open APIs, whereas domestic platforms remain limited to conventional Q&A-based support. Based on these findings, this study proposes three advancement strategies: integrating intuitive user interfaces with intelligent analysis environments, establishing DOI-based data governance and Linked Open Data standards, and building an open ecosystem that combines specialized APIs with code-based training programs.

Key words : Climate Technology Data Platform, IS Success Model, Data Governance, Open API, Knowledge Ecosystem, Cross-Case Analysis

1. 서론

1.1. 연구의 배경

4차 산업혁명의 도래와 함께 데이터는 국가 및 기업 경

쟁력의 핵심 자산으로 부상하였다. 특히 전 지구적 난제인 기후위기에 대응하기 위한 ‘기후기술(Climate Technology)’ 분야에서 데이터의 가치는 더욱 각별하다고 할 수 있다. 기후기술은 에너지, 환경, 경제 등 다학제적 데이터의 융합을 통해 탄소중립 실현을 앞당기고 신산업

†Corresponding author : geographyim@gmail.com (14F, 60, Yeouinaru-ro, Yeongdeungpo-gu, Seoul, 07328, Korea. Tel. +82-2-3393-4067)

ORCID 손범석 0009-0008-9627-9355
서광후 0009-0007-9567-0347

임종서 0000-0002-5812-6453

Table 1. Paradigm shift and key characteristics of data platforms

Paradigm/ Stage	Core Concept & Characteristics	Key Technologies & Architecture	Value Creation & Purpose
Traditional Archive (Past)	Simple storage and provision of public data in file formats	- Data Dam - Centralized Repositories	- Opening public R&D and observation data - Laying the foundation for the Data Economy
Integrated Platform (Present)	- Support for the entire data lifecycle (collection, processing, analysis, distribution) - Integrated digital ecosystem for stakeholder interactions	Integrated Platform Architecture	- Activating the Data Economy - Creating socio-economic value through data sharing.
Intelligent Ecosystem (Future)	- AI-driven analytical insights without manual searches - Flexible and distributed data governance	- Data Lakehouse - Data Mesh - AI	- Accelerating carbon neutrality via multidisciplinary fusion (Climate Tech) - Deriving innovative business and research outcomes

Sources: ORACLE (2022), Quest (2025), KISDI (2013), NIA (2023), KIPA (2023)

을 창출하는 핵심 동력이기 때문이다. 이에 따라 주요국 정부와 국제기구는 공공자금으로 생산된 R&D 데이터와 관측 데이터를 민간에 개방하고, 이를 통해 새로운 사회·경제적 가치를 창출하고자 하는 ‘데이터 경제(Data Economy)’ 활성화 정책을 적극적으로 추진하고 있다(KISDI, 2013; NIA, 2023)

과거의 데이터 개방 정책이 공공데이터를 단순 저장하고 파일 형태로 제공하는 ‘데이터 댐’ 혹은 ‘아카이브(Archive)’ 구축에 머물렀다면, 최근의 흐름은 데이터의 수집부터 가공, 분석, 유통, 활용에 이르는 전 생애주기를 통합적으로 지원하는 ‘데이터 플랫폼(Data Platform)’ 구축으로 진화하고 있다(KIPA, 2023; KISDI, 2013). 특히 KIPA (2023)에 따르면, 현대의 데이터 플랫폼은 단순한 정보의 집적소를 넘어, 다양한 이해관계자가 상호작용하며 데이터를 통해 혁신적인 비즈니스와 연구 성과를 창출하는 ‘통합된 디지털 생태계’로 정의된다. 기술적 측면에서도 플랫폼은 정형·비정형 데이터를 통합 관리하는 ‘데이터 레이크하우스(Data Lakehouse)’나, 데이터의 소유권과 거버넌스를 도메인별로 분산하여 유연성을 높이는 ‘데이터 메시(Data Mesh)’ 아키텍처 등으로 고도화되고 있다.

1.2. 문제 제기 및 연구의 필요성

정부의 적극적인 데이터 개방 정책에도 불구하고, 실제 수요자인 기업과 연구자 현장에서는 ‘쓸 만한 데이터가 없다’거나 ‘플랫폼 이용이 불편하다’는 목소리가 지속적으로 제기되고 있다(KIPA, 2023). 이는 플랫폼 구축과 운

영이 공급자(정부 및 공공기관) 중심으로 이루어지면서, 실제 사용자가 체감하는 서비스 품질과의 괴리(Gap)가 발생하기 때문이다. 특히 기후기술 분야 R&D 데이터는 일반 행정 데이터와 달리 세 가지 도메인 특수성을 지닌다. 첫째, 위성 관측 데이터의 경우 수 페타바이트(PB)에 달하는 대용량 데이터로, 일반적인 공공데이터 플랫폼의 저장·전송 인프라로는 처리가 어렵다. 둘째, 위성 영상, 대기 센서, 에너지 통계, 정책 데이터 등 이질적인 데이터의 융합이 연구에 필수적이어서 높은 수준의 상호운용성이 요구된다. 셋째, 데이터를 직접 분석·해석하는 전문 연구자가 주 사용자인 만큼, 단순 파일 다운로드를 넘어선 분석 환경과 전문 지원 서비스가 뒷받침되어야 한다. 이러한 특수성은 기후기술 데이터 플랫폼에 대한 평가 기준이 일반 공공데이터 플랫폼보다 더 엄격하고 전문화되어야 함을 시사한다.

Yeo et al. (2014)에 따르면, 정보시스템(IS; Information Systems)의 성공요인에 대해 시스템을 개발하고 운영하는 개발자 집단과 이를 실제 사용하는 사용자 집단 간에는 유의미한 인식 차이가 존재한다. 이러한 인식의 불일치는 막대한 예산을 투입해 구축한 플랫폼이 실제로는 외면받게 되는 정보화의 역설을 초래하는 주된 원인이다(Brynjolfsson, 1993; Yeo et al., 2014). 실제로 NIA (2023)이 실시한 「공공데이터 활용기업 실태조사」 결과는 이러한 문제를 여실히 보여준다. 데이터 활용 기업들은 가장 큰 애로사항으로 ‘데이터의 정확성 및 최신성 부족(데이터 품질 문제)’과 ‘필요한 데이터의 미개방’을 꼽았다.

그럼에도 불구하고 기존의 공공분야 데이터 플랫폼 평

Table 2. Differences in perception of data platforms: Provider vs. user perspectives

Comparison Area	Provider (System Developer) Perspective	User (Demand-Side) Perspective
Core Value & Focus	• System stability and infrastructure deployment • Accumulation of large-scale data	• Data quality, accuracy, and reliability • Ease of analysis and practical utility
Key Success Indicators	• Volume of opened data (Number of datasets) • Quantitative metrics (Downloads, page views)	• Contribution to substantive problem-solving • User satisfaction and analytical insights
Major Perceptions & Pain Points (Gap)	• “Sufficient data has been opened and provided to the public.” • Focuses on technical implementation.	• “Data is difficult to locate, formats are inconsistent, and analytical tools are lacking.” • Focuses on service and information quality.

Source: Yeo et al. (2014), NIA (2023)

가 모델들은 주로 ‘개방 건수’, ‘방문자 수’와 같은 공급자 관점의 정량적 지표(Output)에 치중해 왔으며, 사용자가 느끼는 시스템적, 정보적, 서비스적 품질 요인이 실제 활용 성과(Outcome/Impact)에 미치는 영향을 종합적으로 분석한 연구는 부족한 실정이다. 이에 따라 기후기술이라는 특수한 도메인 환경에서, 사용자 기대 수준을 기준으로 플랫폼의 성공 요인을 진단하고 구체적인 고도화 전략을 모색하는 연구가 시급히 요구된다.

1.3. 연구의 목적

본 연구는 공공 R&D 데이터 플랫폼이 기후기술 분야 데이터 활용 관점에서 실질적인 품질 향상을 달성하기 위한 구체적인 실행 전략을 도출하는 데 목적이 있다. 이를 위해 정보시스템 분야에서 가장 널리 통용되며 그 타당성이 검증된 DeLone and McLean (2003)의 정보시스템 성공모델을 이론적 기반으로 삼는다.

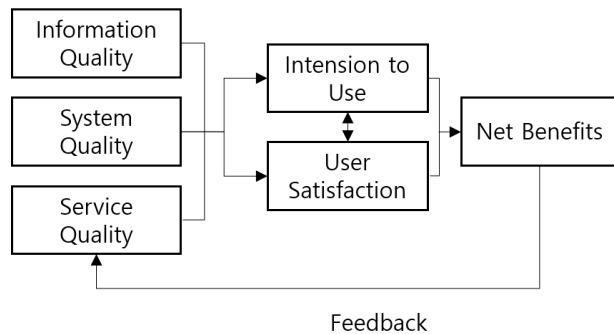
구체적인 연구 목적은 다음과 같다. 첫째, 기후기술 데이터의 도메인 특수성을 반영하여, 기존의 정량적 성과 지표가 아닌 ‘사용자 관점의 핵심 성공요인’을 시스템 품질, 정보 품질, 서비스 품질의 3차원에서 재정립한다. 둘째, 도출된 평가 프레임워크를 적용하여 국내외 대표적인 공공 R&D 데이터 플랫폼 6선(해외 3건, 국내 3건)에 대한 심층적인 사례 분석을 수행한다. 이를 통해 각 플랫폼이 채택하고 있는 차별화된 데이터 접근 전략, 분석 지원 도구, 생태계 확장 방식 등을 비교·분석한다. 셋째, 선진 사례(Best Practice)와 국내 플랫폼의 현황을 비교 분석(Gap Analysis)함으로써, 향후 국내 공공 R&D 데이터 플랫폼이 기후기술 연구 효율성을 높이고 기업의 비즈니스 창출을 견인하기 위해 나아가야 할 고도화 방향과 정책적 시사점을 제시한다.

2. 이론적 배경 및 분석 프레임워크

2.1. 정보시스템 성공모델의 이론적 고찰

정보시스템 연구 분야에서는 시스템의 성과를 어떻게 정의하고 측정할 것인가가 오랫동안 핵심 과제로 다루어져 왔다. DeLone and McLean (1992)은 시스템 품질 및 정보의 품질이 사용자의 경험과 만족에 영향을 미치고, 이것이 개인적·조직적 성과로 이어진다는 인과모형을 제시하여 이론적 기반을 마련하였다. 이후 인터넷 보급과 함께 정보시스템의 서비스적 성격이 부각되면서, DeLone and McLean (2003)은 기존 모델에 서비스 품질을 제3의 독립변수로 추가한 수정 모델을 발표하였다. 수정 모델은 정보시스템을 기술적 산출물이 아니라 사용자에게 서비스를 제공하는 매개체로 재정의하고, 지원·응답성·공감성 등을 포함하는 서비스 품질이 사용자의 지속적 이용 의도를 결정짓는 핵심 요인임을 강조하였다.

정보시스템 분야에서는 IS 성공모델 외에도 기술수용모델(TAM; Technology Acceptance Model, Davis, 1989)과 통합기술수용이론(UTAUT; Unified Theory of Acceptance and Use of Technology, Venkatesh et al., 2003) 등 다양한 이론적 틀이 활용되어 왔다. TAM은 사용자의 인지된 유용성과 사용 용이성을 중심으로 시스템 수용 행태를 설명하는 데 특화되어 있으며, UTAUT는 수행 기대, 노력 기대, 사회적 영향 등을 통합하여 사용자 행동 의도를 예측하는 데 강점을 지닌다. 그러나 두 이론은 개별 사용자의 심리적 수용 과정에 집중하는 반면, 플랫폼 자체가 제공하는 서비스 품질의 다차원적 수준을 체계적으로 진단하는 데에는 한계가 있다. 이 연구는 개별 사용자의 수용 행태보다 플랫폼이 공급하는 서비스 품질의 수준을 다차원적으로 진단하는 것을 목적으로 하는 만큼, 시스템 품질·정보 품질·서비스 품질의 3대 요인이 이용자 만족과 순



Source: DeLone and McLean (2003)

Fig. 1. The DeLone and McLean (2003) Information systems success model

편익으로 이어지는 전 과정을 포괄적으로 다루는 DeLone and McLean (2003)의 IS 성공모델이 가장 높은 이론적 적합성을 가진다고 판단하였다.

IS 성공모델은 다양한 맥락의 정보시스템 실증 연구에 폭넓게 활용되어 왔다. Jeyaraj (2020)는 1992년부터 2019년까지 이 모델을 적용한 53편의 선행연구를 종합 분석하여 연구 맥락에 따라 모델의 활용 방식이 다양하게 전개되어 왔음을 확인하였다. 특히 이 연구는 3대 품질 요인을 인과관계 검증 목적 외에도, 정보시스템이 갖추어야 할 서비스 요건과 품질 수준을 체계적으로 진단하는 평가 프레임워크로 활용할 수 있다는 점을 제시하였다.

이 연구는 공공 R&D 데이터 플랫폼을, 연구자와 기업에 데이터 및 분석 환경을 제공하는 서비스 시스템으로 간주하고, IS 성공모델의 3대 품질 요인을 이론적 토대로 삼아 플랫폼이 갖추어야 할 서비스 품질의 기준 체계를 도출하였다. 구체적으로, 각 품질 요인에 대한 서비스 요건을 평가 기준으로 설정하여 플랫폼의 충족 수준을 진단하였으며, 사용자가 플랫폼에 기대하는 품질 요건을 서비스 제공 수준과 대조하여 수요자 기대 수준 기반 공급 측면 평가를 수행하였다. 다만, 이 연구의 목적은 사용자의 플랫폼 이용 목적, 만족도, 편익 등 모델의 종속변수를 대상으로 품질 요인 간의 인과관계를 통계적으로 검증하는 것이 아니며, 이 점에서 기존 실증 연구들과 성격이 다르다. 분석의 초점은 이들 결과 변수에 앞서 품질 요인의 공급 수준 진단에 있으며, 향후 사용자 설문 기반의 실증 연구를 위한 이론적 토대를 마련하는 탐색적 연구에 해당한다.

2.2. 데이터 플랫폼의 성공 요인 및 선행연구 분석

공공 R&D 데이터 플랫폼의 성공 요인을 도출하기 위

해, 이 연구는 플랫폼의 구축 목적과 성과 측정에 관한 국내외 주요 선행연구를 종합적으로 검토하였다.

첫째, 플랫폼 성과에 대한 정의이다. Wirtz et al. (2022)은 169편의 공공 오픈데이터 실증 연구에 대한 체계적 문헌 고찰을 통해, 데이터 개방의 성과는 개방 건수나 다운로드 수 같은 산출(Output) 지표가 아닌 실제로 창출되는 사회·경제적 가치로 측정하는 것이 적절하다고 강조한 바 있다. Parycek et al. (2014) 또한 오픈데이터 정책의 성과 측정 모형을 제안하면서, 단순 데이터 공개 건수보다 데이터의 재활용 가능성과 실질적 사회 편익이 핵심 성과 지표가 되어야 함을 강조하였다. 기후기술 데이터 플랫폼의 목표가 데이터 공급 자체가 아니라 연구 효율화 및 기후위기 대응이라는 실질적 가치 창출에 있다는 점에서, 이는 IS 성공모델의 편익이 단순 사용량이 아닌 가치 창출로 정의되는 방식과 일맥상통한다.

둘째, 공공데이터 플랫폼 평가 기준의 구성이다. Zhang et al. (2022)은 시민의 지속적 이용 관점에서 공공데이터 플랫폼의 평가 모델을 구축하고, 데이터, 플랫폼, 성과, 이용자의 4개 차원에서 총 12개 평가 지표를 도출하였다. Zuiderwijk et al. (2012) 또한 공공데이터 플랫폼의 개방성 평가 프레임워크를 제안하며, 데이터 접근성, 기계 판독 가능성, 메타데이터 품질, 사용자 피드백 채널을 핵심 평가 요소로 제시하였다. 플랫폼 접근성, 데이터 품질 및 신뢰성, 분석 환경이 사용자의 지속적 이용 의도를 결정하는 핵심 요인으로 확인되었는 바, IS 성공모델의 품질 요인과의 이론적 정합성이 높다고 판단된다.

셋째, 정보 품질의 기술적 조건이다. Lee and Nam (2014)은 데이터 활용성을 높이려면 단순한 파일 제공을 넘어, 기계 판독·데이터 간 연계가 용이한 데이터 전략이 뒷받침되어야 함을 강조한 바 있다. 이 주장은 PDF나 HWP 등 비정형 형식 위주의 단순 개방이 갖는 한계를 지적한 것으로, 데이터의 표준화와 CSV·JSON 등 개방형 포맷의 적용이 플랫폼 경쟁력의 핵심임을 시사한다.

넷째, 사용자 중심 설계의 필요성이다. KIPA (2023)는 공공데이터 플랫폼의 활용도를 저해하는 주된 원인으로 공급자 위주의 일방적 데이터 제공 방식을 지적하였으며, NIA (2023)의 실태조사에서도 기업들은 데이터의 최신성·정확성 부족과 미개방 데이터의 존재를 주요 애로사항으로 꼽았다. 이는 IS 성공모델의 정보 품질 구성요소인 정확성, 최신성, 완전성이 공급 측면에서 충분히 충족되지 못하는 현실을 보여주는 결과로, 플랫폼 기획 단계부터 수요자 니즈를 반영한 데이터 품질 관리와 개방 정책이

선행될 필요가 있다.

다섯째, 공급-수요 불일치 진단 방법론에 관한 논의이다. Yeo et al. (2014)은 IS 성공모델의 품질 요인에 대한 인식이 시스템 개발자 집단과 사용자 집단 간에 체계적으로 차이가 난다는 점을 실증한 바 있다. 이는 사용자를 직접 조사하지 않더라도, 이론에서 도출한 수요자 기준과 실제 공급 수준을 대조하는 방식이 공급-수요 불일치 진단에 유효할 수 있음을 시사하는 것으로, 이 연구의 방법론적 타당성과도 직접 연결된다.

2.3. 사용자 기대 수준 분석 프레임워크 도출

이 연구는 선정된 국내외 플랫폼들이 수요자 기대 수준을 충족하는지를 체계적으로 진단하기 위해 이론 기반 공급 측면 평가 방법론을 활용하였다. IS 성공모델의 3대 품질 요인을 이론적 준거로 삼아, 각 플랫폼이 실제로 제공하는 기능·서비스의 수준을 체계적으로 검토하는 방식이다. 방법론 선정 근거는 다음과 같다. 먼저, IS 성공모델의 품질 요인들은 정보시스템 사용자가 기대하는 서비스 수준을 이론적으로 집약한 것인 만큼, 이를 공급 측면의 진단 기준으로 삼는 것은 수요자 기대 수준을 대변한다고 볼 수 있다. 또한 플랫폼의 특정 기능·서비스 제공 여부는 해당 서비스에 대한 사용자 접근 가능성을 결정하는 필요 조건으로서, 기능 공급 수준의 진단은 이용 활성화의 선행 조건을 평가하는 것과 다르지 않다. 아울러 동일한 이론적 기준을 복수의 플랫폼에 일관되게 적용하는 다중 사례 비교 방식은 플랫폼 간 격차와 개선 방향을 객관적으로 도출하는 데 유효하다. 특히 기후기술 R&D 데이터의 도메인 특수성—① 페타바이트 수준의 대용량 데이터, ② 이질적 데이터의 융합 필요성, ③ 고전문성 사용자 환경—은 분석 및 시각화 환경, 상호운용성, 이용자 지원 항목이 일반 공공데이터 플랫폼보다 더 높은 수준의 충족이 필요함을 시사한다. 이 연구의 프레임워크는 이러한 특수성을 반영하여 해당 평가 항목들에서 기후기술 도메인에 특화된 세부 측정 지표(DOI 부여 체계, Jupyter Notebook 환경, Open API 생태계 등)를 구체화하였다.

한편, 공급자가 특정 기능을 제공하더라도 사용자가 이를 실제로 유용하거나 만족스럽게 인식하리라는 보장은 없는 만큼, 공급-인식 간 간극은 이 연구의 본질적인 한계로 남는다. 이 한계는 5장에서 별도로 논의할 예정으로, 도출된 평가 프레임워크를 측정 도구로 활용한 사용자 설문 기반 실증 연구(예: 구조방정식 모형, SEM)를 통해 검

증하는 것이 후속연구의 핵심 과제로 제안된다.

이 연구는 앞서 고찰한 IS 성공모델의 3대 품질 요인과 선행연구의 시사점을 종합하여, 기후기술 R&D 데이터 플랫폼 분석을 위한 수요자 니즈 기반 핵심 평가 프레임워크를 도출하였다. 기후기술 R&D의 도메인 특성과 데이터 플랫폼의 기능적 특성을 반영하여 세부 평가 항목을 구체화하였으며, 사용자가 데이터 탐색, 이해, 분석, 외부 연계, 역량 강화로 이어지는 단계별 흐름을 고려하여 다음의 5대 핵심 평가 영역을 설정하였다. 평가 영역의 도출은 두 단계로 이루어졌다. 먼저 IS 성공모델의 3대 품질 요인에 따라 시스템 품질, 정보 품질, 서비스 품질의 상위 차원을 확인한 후, Zhang et al. (2022)의 플랫폼 평가 차원 구성, Zuidervijk et al. (2012)의 공공데이터 플랫폼 개방성 평가 요소, Lee and Nam (2014)의 LOD 기반 데이터 개방 요건, NIA (2023)의 수요자 애로사항 조사, KIPA (2023)의 공공 데이터 플랫폼 활용성 저해 요인 분석 등 선행연구의 시사점을 각 상위 차원에 대응시켜 세부 평가 항목을 구체화하였다.

1) 데이터 접근성(시스템 품질): 사용자가 원하는 데이터를 얼마나 쉽고 직관적으로 찾을 수 있는가를 평가한다. 단순한 키워드 검색을 넘어 시공간적 범위나 기술 분류에 따른 필터링, 데이터 내용을 사전에 확인할 수 있는 탐색 도구의 편의성 등을 포함한다. 수요자 조사에서 반복적으로 제기되는 데이터 소재 파악의 어려움은 곧 접근성 부재를 의미하며, IS 성공모델의 시스템 품질 중 사용용이성 및 접근성 요건과 직결된다(NIA, 2023).

2) 데이터 품질 및 신뢰성(정보 품질): 제공 데이터가 연구에 활용할 수 있을 만큼 정확하고 최신성을 유지하는지를 평가한다. 과학 데이터의 특성상 출처, 생성 방법, 갱신 주기 등을 투명하게 명시한 메타데이터의 제공 여부와 운영 주체의 공신력을 핵심 지표로 삼는다. 데이터의 정확성·최신성 부족은 IS 성공모델의 정보 품질 구성요소인 정확성, 최신성, 완전성이 공급 측면에서 충분히 충족되지 못하는 현실을 반영한다(NIA, 2023).

3) 분석 및 시각화 환경(시스템/서비스 품질): 플랫폼이 데이터를 단순 제공하는 수준을 넘어, 사용자가 데이터를 직접 해석할 수 있도록 지원하는 도구를 제공하는지를 평가한다. 별도의 소프트웨어 없이 웹에서 데이터를 시각화하거나 AI를 활용해 분석 인사이트를 도출할 수 있는 환경 제공 여부가 이에 해당한다. 이 영역은 시스템의 기능적 유용성과 사용자 문제 해결 지원을 포함하며, Zhang et al. (2022)이 제시한 플랫폼 및 성과 항목과도 대응된다.

Table 3. Analytical framework for data platforms based on the IS success model

Evaluation Area	Key Measurement Items (Features & Capabilities)	Related IS Factor
1. Data Accessibility	- Intuitive search interface and ease of navigation - Spatiotemporal and domain-specific data filtering	System Quality
2. Data Quality & Reliability	- Accuracy, timeliness, and completeness of data - Provision of detailed metadata and DOI - Machine-readable open formats (LOD)	Information Quality
3. Analysis & Visualization Environment	- Web-based dynamic visualization tools - AI-driven automated keyword/sentence analysis - Built-in data processing capabilities	System Quality & Service Quality
4. Interoperability & Scalability	- Provision of Open APIs for external linkage - Support for standard data exchange formats - Scalability of the platform ecosystem	Service Quality (Openness)
5. User Support & Ecosystem	- Interactive communication channels (Q&A) - Comprehensive guidelines and use cases - Active training environments	Service Quality (User Support)

Source: Synthesized by the author based on DeLone and McLean (2003), KIPA (2023), and Zhang et al. (2022).

4) 상호운용성 및 확장성(서비스 품질): 플랫폼의 데이터가 외부 시스템과 얼마나 유기적으로 연계될 수 있는지를 평가한다. Lee and Nam (2014)이 강조한 개방형 데이터 원칙을 반영하여, 특정 소프트웨어에 종속되지 않는 표준 포맷 제공과 Open API¹⁾ 지원 여부를 통해 플랫폼의 생태계 확장 가능성을 진단한다. IS 성공모델의 서비스 품질 관점에서 외부 연계 가능성은 플랫폼이 제공하는 서비스의 유연성과 확장성에 해당한다(Lee and Nam, 2014).

5) 이용자 지원(서비스 품질): 사용자가 플랫폼 활용 시 겪는 문제를 해결하고 역량을 강화할 수 있도록 지원하는 체계를 평가한다. 단순한 매뉴얼 제공을 넘어 활용 사례 공유, 교육 콘텐츠 제공, 양방향 소통 채널 운영 등 적극적인 이용자 지원 수준을 포함한다. IS 성공모델의 서비스 품질 핵심 요소인 반응성, 공감성, 확신성과 연관성이 높고, 이들이 충족될 때 사용자의 지속적 이용에 기여하는 것으로 알려져 있다(DeLone and McLean, 2003).

이 프레임워크의 방법론적 의의는 세 측면에서 정리할 수 있다. 첫째, 이론적 일관성으로, DeLone and McLean (2003)의 IS 성공모델이라는 학술적으로 검증된 이론을 평가 기준의 도출 근거로 삼음으로써 자의적 기준 설정의 위험을 최소화하였다. 둘째, 수요자 니즈의 반영으로, Wirtz et al. (2022), Zhang et al. (2022) 등의 선행연구에서 확인된 수요자 불편 영역들이 이 프레임워크의 평가

항목과 직접 대응된다. 셋째, 비교 가능성으로, 동일한 기준 체계를 국내외 6개 플랫폼에 일관되게 적용함으로써 플랫폼 간 체계적 비교·분석이 가능하다. 이 프레임워크는 3장의 연구방법 설계와 4장의 국내외 사례 분석을 위한 일관된 기준으로 활용된다.

3. 연구 대상 및 연구방법

3.1. 연구의 범위 및 자료 수집 방법

본 연구의 공간적 범위는 기후변화 대응 및 에너지 R&D 데이터를 다루는 국내외 주요 공공 데이터 플랫폼으로 한정한다. 내용적 범위는 플랫폼의 기술적 아키텍처나 하드웨어 성능보다는, 연구자와 기업이 실제 서비스를 이용하는 과정에서 경험하는 ‘사용자 인터페이스(UI/UX)’, ‘데이터의 질적 수준’, ‘분석 지원 서비스’ 등 소프트웨어 및 서비스 측면에 집중한다.

분석 대상 선정은 다음 네 가지 기준을 적용하였다. ① 플랫폼이 다루는 데이터의 핵심 키워드가 ‘기후변화, 에너지, R&D’ 분야에 해당할 것. ② 단순 데이터 개방을 넘어 분석 환경이나 부가 서비스를 제공하는 플랫폼 형태를 띠고 있을 것. ③ 국제기관 또는 국내 공공기관이 운영하는 공식 플랫폼일 것. ④ 공식 웹사이트 및 2차 자료를 통한

1) Open API (Open Application Programming Interface)는 외부 시스템이나 서비스가 플랫폼의 데이터와 기능에 프로그램을 통해 접근하고 활용할 수 있도록 공개된 인터페이스로, 데이터 연계와 서비스 확장을 가능하게 하는 기술적 수단을 일컫는다.

공개적 접근이 가능할 것. 이러한 기준에 따라 글로벌 선도 사례 3곳과 국내 주요 사례 3곳 등 총 6개의 플랫폼을 최종 분석 대상으로 선정하였다. 사례 수의 경우, 다중 사례 연구(Multiple Case Study)에서 비교 분석의 타당성을 확보하기 위해 최소 4개 이상의 사례가 권고되며(Yin, 2014), 해외·국내 각 3건의 균형 있는 구성이 국내외 비교라는 연구 목적에 부합한다고 판단하였다(Yin, 2014).

본 연구의 자료 수집은 선정된 6개 플랫폼의 공식 웹사이트를 연구자가 직접 방문하여 기능을 시연하고 구조를 파악하는 ‘참여 관찰 및 웹사이트 내용 분석(Web Content Analysis)’을 주된 방법으로 수행하였다. 또한, 분석의 객관성을 확보하기 위해 플랫폼 웹페이지 내에서 제공되는 사용자 매뉴얼, API 제공 가이드라인, 서비스 소개 자료 등의 2차 데이터를 교차 검증목적으로 수집하여 함께 활용하였다.

3.2. 분석 대상 선정 기준 및 사례 개요

3.2.1. 해외 사례

① **NASA Earthdata** (미국): 미국 항공우주국(NASA)이 운영하는 지구 관측 및 기후 데이터 통합 플랫폼이다. 위성, 항공기, 현장 관측 등 방대한 데이터를 전 세계 연구

자들에게 개방하고 있으며, 현재 119페타바이트 이상의 지구 관측 데이터를 보유하고 있다(Earthdata, 2026). Hersbach et al. (2020) 등 다수의 지구과학 연구에서 기준 데이터셋으로 활용되는 등 학술적 활용도가 검증되어 있다. 개별 데이터셋에 대한 영구 식별자(DOI)를 부여하여 과학적 인용을 지원하며, 직관적인 시각화 도구와 개발자를 위한 오픈 생태계(Open API)를 강력하게 구축하고 있어 글로벌 표준 사례로 평가받는다.

② **IEA Data & Statistics** (IEA, 국제기구): 국제에너지기구(IEA)가 제공하는 에너지 도메인 특화 통계 플랫폼이다. 온실가스 배출량, 국가별 에너지 믹스 및 정책 데이터를 제공하며, 국제기구의 공신력을 바탕으로 데이터 품질과 일관성이 높고, 다양한 필터링 옵션과 인터랙티브 대시보드를 제공하여 정책 입안자와 연구자의 활용도가 높다.

③ **Copernicus** (EU): 유럽연합(EU)의 프로그램에 기반한 기후변화 통합 서비스 플랫폼이다. 대기, 해양, 육지, 기후변화 등 핵심 분야의 데이터를 서비스 분산형 아키텍처를 통해 제공한다. 특히 연구자들이 플랫폼 내에서 직접 데이터를 가공하고 분석할 수 있도록 Jupyter Notebook 환경을 제공하는 등, 사용자의 분석 역량 강화를 적극적으로 지원한다.

Table 4. Overview of the analyzed data platforms

Category	Platform Name	Data Domain	Key Characteristics
International	NASA Earthdata	Earth observation & Climate data	- Map-based search - Data DOI assignment - Open API ecosystem
	IEA Data & Statistics	Energy & Greenhouse gas	- Domain-specific filtering - Interactive dashboards - High-reliability statistics
	Copernicus	Climate changeservices	- Distributed service architecture - Jupyter Notebook integration - Educational training support
Domestic	SROME	Industrial technology R&D	- AI-based text/keyword analysis - Network visualization - R&D trend tracking
	KREONET	Science & tech. research infrastructure	- High-Performance Computing - Large-capacity data transmission - Distributed processing
	NTIS Social Issue Platform	National R&D (Social issues)	- Issue-based data curation - R&D project & policy linkage - Administrative accessibility

Source: Synthesized by the author based on the official web portals of each respective data platform

3.2.2. 국내 사례

① **SROME** (한국산업기술기획평가원, KEIT): 산업기술 R&D 생태계 전반의 정보와 성과를 관리하는 플랫폼이다. 국내 공공 플랫폼 중에서 선도적으로 ‘AI 기반 키워드/문장 자동 분석’ 및 시각화 도구를 도입하여, 데이터 전문가가 아닌 일반 연구자도 손쉽게 R&D 트렌드를 파악할 수 있는 지능형 분석 환경을 구축하였다.

② **KREONET** (한국과학기술정보연구원, KISTI): 국가 초고성능 연구망을 기반으로 구축된 과학기술 연구 전용 인프라 플랫폼이다. 기후 및 지구 관측 데이터는 수 페타바이트(PB) 규모에 달하는 경우가 많아(Earthdata, 2026; Hersbach et al., 2020), 데이터를 원활하게 전송하고 처리하는 고성능 인프라 자체가 시스템 품질의 핵심이 된다. KREONET은 이러한 대용량 기후 데이터의 초고속 전송 및 병렬 분산 처리 환경을 제공하는 국내 유일의 인프라 플랫폼으로서, 시스템 품질 측면의 극단적 사례(extreme case)로서 분석 대상에 포함하였다. Ock et al. (2023)도 기후-생태계 통합 정보시스템 전략 연구에서 고성능 데이터 처리 인프라의 중요성을 강조한 바 있다.

③ **NTIS 사회문제해결플랫폼** (한국과학기술정보연구원, KISTI): 국가 R&D 사업 및 과제 정보를 종합적으로 제공하는 NTIS 내에 구축된 특화 플랫폼이다. ‘기후변화’, ‘미세먼지’ 등 국민 생활과 밀접한 사회문제별로 관련 R&D 데이터를 주제별로 재구성하여 제공한다.

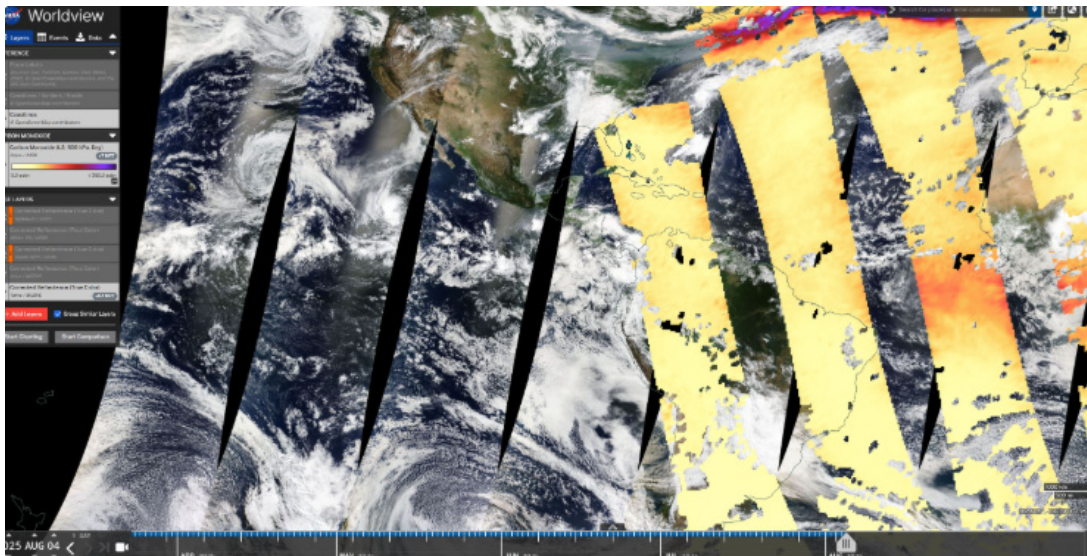
4. 국내외 기후기술 데이터 플랫폼 사례 분석 및 고찰

4.1. 해외 데이터 플랫폼 분석

4.1.1. NASA Earthdata (USA)

미 항공우주국(NASA)이 운영하는 Earthdata는 전 세계의 지구 관측 및 기후 데이터를 통합적으로 제공하는 글로벌 선도 플랫폼이다. 이 플랫폼의 가장 큰 특징은 사용자 인지 부담을 최소화한 직관적인 탐색 환경과 철저한 데이터 거버넌스 체계이다. ‘Worldview’라는 지도 기반 인터페이스를 전면에 내세워, 사용자가 복잡한 텍스트 검색 없이도 지도상에서 원하는 지역과 타임라인을 조절하여 위성 데이터를 동적으로 시각화하고 탐색할 수 있도록 지원한다. 또한, 개별 데이터셋마다 영구적인 디지털 객체 식별자(DOI)를 부여하고 상세한 수준의 메타데이터를 제공함으로써, 연구자가 데이터를 학술 논문 등에 명확하게 인용할 수 있는 과학적 신뢰 기반을 확립하고 있다.

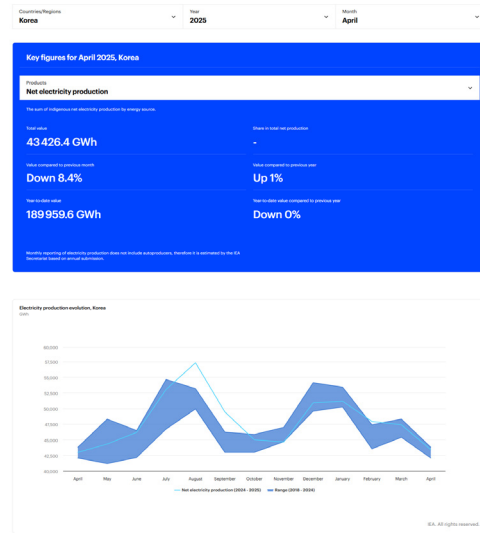
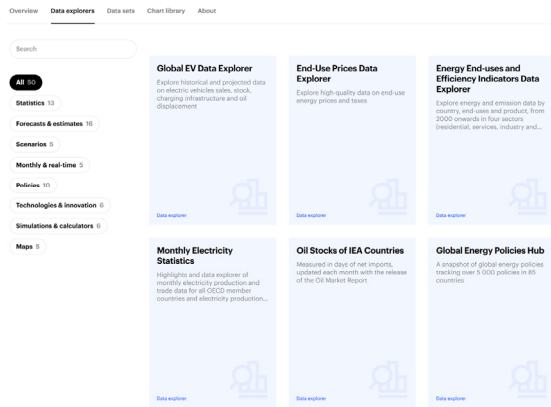
IS 성공모델 관점에서 NASA Earthdata는 시스템 품질(직관적 탐색 UI)과 정보 품질(DOI·표준 메타데이터) 측면에서 모두 높은 수준을 충족하며, Open API 생태계를 통해 서비스 품질의 상호운용성 영역에서도 강점을 보인다.



Source: Captured from the official website of NASA Earthdata Worldview

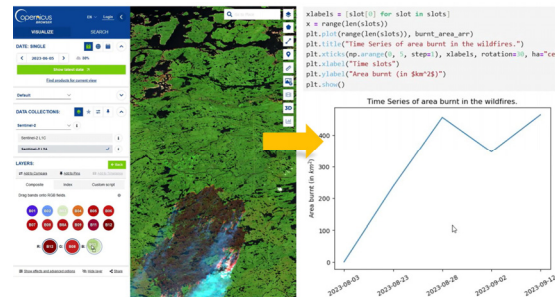
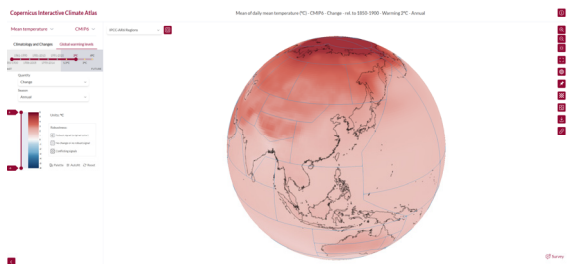
Fig. 2. Spatiotemporal visual exploration environment of NASA Earthdata (Worldview)

Data and statistics



Source: Captured from the official website of IEA Data & Statistics

Fig. 3. Domain-specific filtering and interactive visualization dashboard of IEA Data & Statistics



Source: Captured from the official website of Copernicus Climate Change Service (C3S)

Fig. 4. Interactive climate visualization (C3S Atlas) and user analysis environment (Jupyter Hub) of Copernicus

4.1.2. IEA Data & Statistics (IEA)

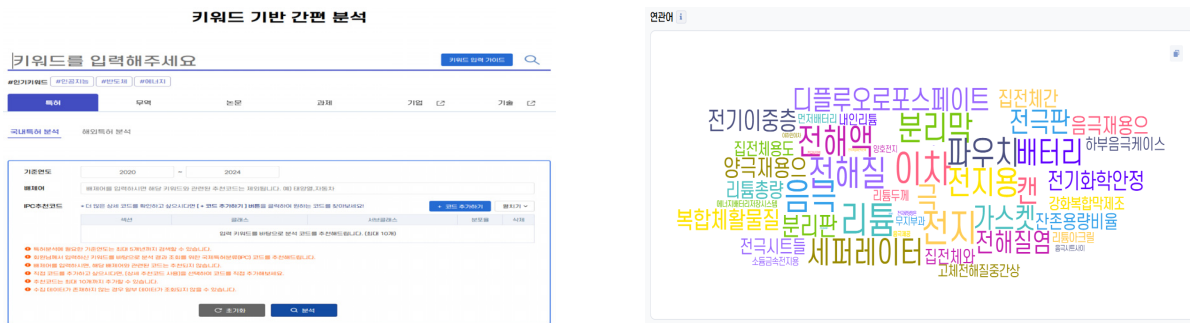
국제에너지기구(IEA)의 통계 플랫폼은 기후변화 대응의 핵심인 에너지 분야 데이터를 전문적으로 다룬다. ‘연료별(Fuel)’, ‘국가별(Country)’, ‘지표별(Indicator)’ 등 에너지 도메인에 최적화된 필터링 체계를 제공하여 사용자의 정보 접근성을 극대화하였다. 국제기구 특유의 엄격한 데이터 검증을 거친 고품질의 통계를 제공하며, 플랫폼 내에서 핵심 지표를 요약된 시계열 차트와 인터랙티브 대시보드 형태로 미리 확인할 수 있는 환경을 제공한다.

IS 성공모델 관점에서 IEA 플랫폼은 정보 품질(데이터 정확성·일관성)과 시스템 품질(도메인 특화 필터링)에서 강점을 보이나, Open API 미제공으로 상호운용성·확장성 측면은 상대적으로 제한적이다.

4.1.3. Copernicus (EU)

EU의 Copernicus는 기후변화 서비스에 특화된 데이터를 분산형 아키텍처를 통해 제공하는 플랫폼이다. 대기, 해양, 육지 등 주제별로 특화된 시각화 도구(C3S Atlas)를 제공하여 도메인별 연구 효율성을 높이고 있다. 무엇보다 Copernicus의 가장 독보적인 차별성은 적극적인 이용자 지원 및 분석 역량 강화 체계에 있다. 사용자가 플랫폼 내에서 파이썬(Python) 기반의 Jupyter Notebook 환경을 통해 직접 데이터를 가공하고 분석할 수 있는 실습 공간을 제공한다.

IS 성공모델 관점에서 Copernicus는 서비스 품질(Jupyter Notebook 교육·실습, 전담 API)에서 국제 사례 중 가장 우수한 수준을 보이며, 이는 기후기술 R&D 데이터의 고전문서 사용자 환경을 가장 잘 지원하는 사례라고 판단된다.



Source: Captured from the official website of SROME

Fig. 5. AI-based intelligent text analysis and keyword network visualization tools of SROME

2. Development Environment for the KREONET AI Research Platform

- An open-source-based AI platform is developed using the following technologies:
 - An AI research workspace is built using a containerized virtualization environment based on Kubernetes and Docker.
 - The container environment utilizes Ceph's object storage interface for storage. This setup allows integration with external cloud systems and enables data transfer using the S3 interface, providing a cloud-compatible and extensible storage infrastructure.
 - A private image registry is configured using Harbor, enabling users to store and share container images in a secure and controlled environment, similar to Docker Hub.
 - The platform provides a distributed computing environment using Kubeflow's TF-Operator and MPIJob, with access currently available through a CLI-based interface.
- * A user-friendly environment is needed, which requires the development of a web-based interface.
- Keycloak is used to provide user authentication, and Harbor and Grafana are configured to support a centralized and unified login environment.



- KREONET AI Platform - AI KREONET is a system designed to provide computing environments, consisting of computing, storage, distributed computing, and monitoring components.

Source: Captured from the official website of KREONET

Fig. 6. High-performance computing and ultra-high-speed data transmission architecture of KREONET

4.2. 국내 데이터 플랫폼 분석

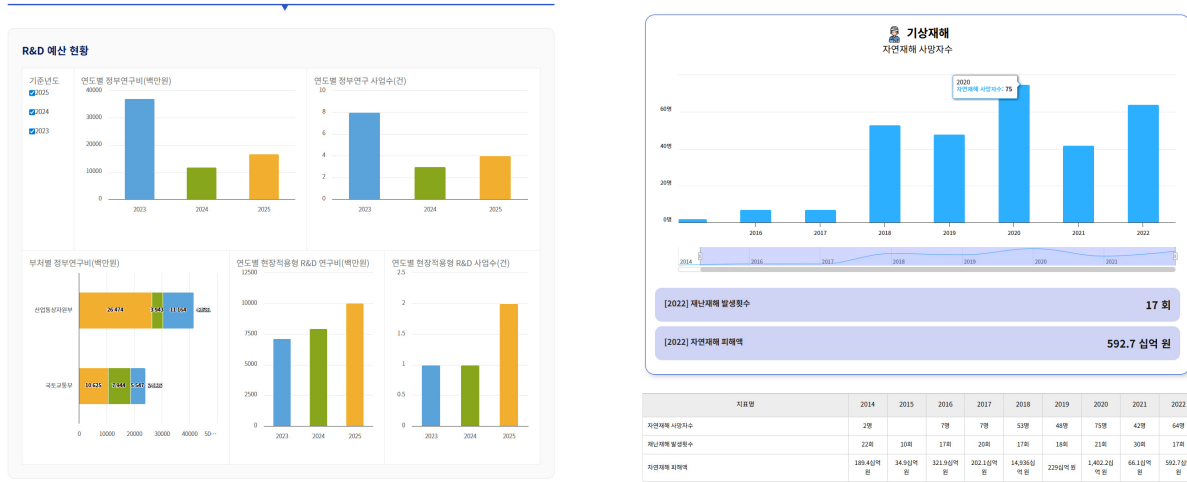
4.2.1. SROME (한국산업기술기획평가원)

SROME은 국가 산업기술 R&D 생태계 전반의 정보와 성과를 관리하기 위해 구축된 플랫폼이다. 플랫폼 내부에 'AI 기반 키워드 및 문장 자동 분석' 기능을 탑재하여, 사용자가 관심 있는 R&D 과제나 기술 키워드를 검색하면 AI가 관련 데이터를 즉각적으로 분석하여 연관어 네트워크, 워드 클라우드, 시계열 트렌드 차트 등 다양한 형태의 시각화 결과를 제공한다.

IS 성공모델 관점에서 SROME은 시스템 품질의지와 측면에서 국내 플랫폼 중 가장 선도적 수준을 보이나, 외부 API 연계는 제한적이어서 상호운용성 영역에서는 개선 여지가 있다.

4.2.2. KREONET (한국과학기술정보연구원)

KREONET은 국가 초고성능 연구망을 기반으로 구축된 과학기술 전용 인프라 플랫폼이다. 기후 및 지구 관측 데이터는 일반적인 행정 데이터와 달리 그 용량이 페타바이트(PB) 급에 달하는 경우가 많아, 데이터를 원활하게



Source: Captured from the official website of NTIS (National Science & Technology Information Service)

Fig. 7. Purpose-oriented data curation by social issues and integrated R&D statistics dashboard of NTIS

전송하고 처리하는 하드웨어적 성능 자체가 시스템 품질의 핵심이 된다. KREONET은 고성능 컴퓨팅 자원과 연계하여 대용량 데이터를 초고속으로 전송하고 분산 컴퓨팅 환경에서 처리할 수 있는 아키텍처를 제공한다.

IS 성공모델 관점에서 KREONET은 시스템 품질의 성능(Performance)·신뢰성(Reliability) 측면에서 강력한 이점을 지니나, 일반 사용자 대상 직관적 UI와 분석 환경 측면에서는 상대적으로 제한적이다.

4.2.3. NTIS 사회문제해결플랫폼(국가과학기술지식정보서비스)

국가 과학기술 지식정보를 총괄하는 NTIS 내에 구축된 ‘사회문제해결플랫폼’은 공공데이터의 목적 지향적 큐레이션(Curation) 사례를 잘 보여준다. ‘기후변화’, ‘미세먼지’, ‘감염병’ 등 국민 생활과 밀접한 주요 사회문제 이슈별로 재분류하여 제공한다. 이는 IS 성공모델의 ‘정보 품질’ 측면에서 데이터의 ‘적합성(Relevance)’을 높이려는 행정적 노력의 일환이다. 다만, 개별 원천 데이터 단위의 다운로드나 기계판독가능한 API 연계보다는 웹페이지 상의 텍스트 및 현황판 제공에 머물러 있어 상호운용성 측면에서는 한계를 지닌다.

IS 성공모델 관점에서 NTIS는 정보 품질의 적합성(주제별 큐레이션)에서 강점을 보이나, 정보 품질의 기계판독가능성 및 서비스 품질의 상호운용성 측면은 미흡한 것으로 판단된다.

4.3. IS 성공모델 기반 종합 비교 분석

앞서 살펴본 6개 플랫폼의 기능적 특성을 IS 성공모델의 3대 품질 요인에 대입하여 종합적으로 비교 분석한 결과는 다음과 같다.

1) **시스템 품질**: 직관성 vs 지능화 - NASA Earthdata와 IEA 통계 플랫폼 등 해외 사례는 사용자의 인지적 부담을 줄이는 ‘직관적 UI (지도 기반, 도메인 특화 필터링)’에 집중하여 정보 접근성을 극대화하였다. 반면, 국내의 SROME 등은 검색된 데이터를 플랫폼이 대신 해석해주는 ‘AI 기반의 지능화 도구(Intelligent Tools)’ 도입에 적극적이었다. 해외가 ‘잘 찾게’ 해주는 데 초점을 맞추었다면, 국내는 ‘쉽게 해석하게’ 해주는 데 시스템적 역량을 집중하는 경향을 보였다.

2) **정보 품질**: 행정적 연계 vs 학술적 거버넌스 - 글로벌 플랫폼들은 데이터 자체를 과학적 성과물로 취급하는 ‘학술적 거버넌스’가 확립되어 있었다. 개별 데이터셋마다 DOI를 부여하여 과학적 인용을 가능하게 하고, 상세한 메타데이터를 국제 표준에 맞춰 제공하고 있다. 반면, 국내 플랫폼들은 유관 공공기관의 시스템을 연동하여 데이터의 ‘행정적 정확성’은 확보하였으나, 개별 연구자가 이를 논문 등에 직접 인용하고 추적할 수 있도록 지원하는 식별 체계와 기계판독가능한 개방형 포맷(LOD)의 적용은 미흡한 것으로 나타났다.

3) **서비스 품질**: Q&A 대응 vs 생태계 확장 - 국내 플랫폼의 서비스 품질은 주로 이용 문의 게시판 운영이나 매

Table 5. Comparison of key features and capabilities among selected data platforms

Platform	Data Accessibility	Data Quality & Reliability	Analysis & Visualization	Interoperability & Scalability	User Support & Ecosystem
NASA Earthdata	Map-driven search; multi-dimensional filtering	DOI assignment; NASA-backed credibility; detailed metadata	Worldview dynamic visualization; timeline-based observation	Earthdata Tools APIs ecosystem	Step-by-step tutorials; detailed citation guidelines
IEA Data & Statistics	Intuitive filter-based search; Data Explorer	Government-sourced; regular report publication	Interactive time-series charts; key indicator summaries	CSV download only; no Open API	FAQ by topic; limited community features
Copernicus	Specialized portals by domain	EU-backed credibility; structured metadata	C3S Atlas; specialized visualization tools by theme	Dedicated APIs; JupyterHub integration	Structured training programs
SROME	Dual access by user type; AI keyword analysis	Regular content updates; KEIT statistics reports	AI-based keyword/sentence analysis; word clouds; charts	Internal API only; limited external integration	Active user inquiry board; limited learning materials
KREONET	Restricted to professional researchers	Ensuring credibility and reliability	High-performance AI development environment	Cloud-compatible storage; user-customized integration	Customer satisfaction surveys; insufficient step-by-step materials
NTIS Social Issue	Topic classification by social issues; map interface	National R&D data linkage; some unclear source dates	Topic-based dashboards; limited interactive analysis	NTIS API available; limited specialized APIs	NTIS Q&A channel; limited platform-level support

Table 6. Structured quality level comparison (high/medium/low)

Platform	Data Accessibility	Data Quality & Reliability	Analysis & Visualization	Interoperability & Scalability	User Support & Ecosystem
NASA Earthdata	High	High	High	High	High
IEA Data & Statistics	High	High	Medium	Low	Medium
Copernicus	High	High	High	High	High
SROME	Medium	Medium	High	Low	Medium
KREONET	Low	Medium	Medium	Medium	Low
NTIS Social Issue	Medium	Medium	Low	Low	Low

* Evaluation criteria: High, fulfillment of most assessment indicators; Medium, partial fulfillment of indicators; Low, non-fulfillment of indicators or beginner-level proficiency. Assessment was based on the availability of DOI information, official Open API support, analytical environments such as Jupyter notebooks, and educational resources beyond standard documentation.

뉴얼 제공 등 전통적인 ‘Q&A’ 수준에 머물러 있었다. 그러나 Copernicus, NASA 등 선도 사례들은 사용자가 직접 코딩을 하며 분석 기법을 배울 수 있는 Jupyter Notebook 실습 환경을 제공하고, 외부 시스템과 자유롭게 연동할 수 있는 Open API 생태계를 구축하고 있다.

5. 결론

본 연구는 공공 R&D 데이터 플랫폼의 실질적인 활용성을 제고하기 위해, IS 성공모델을 이론적 틀로 삼아 국내외 데이터 플랫폼 6개의 사례를 심층 분석하였다. 분석

결과, 글로벌 선도 플랫폼과 국내 주요 플랫폼 간에는 품질을 구현하는 전략적 지향점에 뚜렷한 차이가 존재하였다. 첫째, 시스템 품질 측면에서 해외 플랫폼(NASA 등)은 시공간 기반의 직관적 시각화 도구를 통해 사용자의 ‘탐색 비용’을 낮추는 데 주력한 반면, 국내 플랫폼(SROME 등)은 AI 기반의 키워드 분석 등 ‘데이터 해석의 지능화’에서 두각을 나타냈다. 둘째, 정보 품질 측면에서 해외 사례는 개별 데이터에 DOI를 부여하고 엄격한 메타데이터를 관리하여 플랫폼 자체를 ‘과학적 지식 생산의 원천’으로 격상시켰으나, 국내 사례는 공공기관 연계 중심의 행정적 신뢰성에 머물러 있었다. 셋째, 서비스 품질 측면에서 글로벌 플랫폼(Copernicus 등)은 Open API와 Jupyter Notebook 실행 환경을 제공하여 ‘개방형 분석 생태계’를 조성한 반면, 국내 플랫폼은 전통적인 Q&A 수준의 소극적 이용자 지원에 그치고 있음이 확인되었다.

본 연구의 분석 결과를 바탕으로, 향후 국내 공공 R&D 데이터 플랫폼이 기후기술 연구 효율성과 실질적 가치 창출을 높이기 위한 세 가지 고도화 전략을 제안한다. 첫째, [시스템 품질] 목적 지향적 탐색 UI와 지능형 분석 환경의 결합: 국내 플랫폼은 기존의 텍스트 위주 검색에서 탈피하여, 기후기술 도메인의 특성을 반영한 직관적 사용자 인터페이스(UI)를 도입해야 한다. NASA의 ‘Worldview’나 IEA의 ‘지표별 대시보드’와 같이 사용자가 데이터의 형태를 미리 가늠할 수 있는 시각적 탐색 환경이 필요하다. 이에 더해, SROME 사례에서 확인된 ‘AI 기반 자동 분석’ 기능을 적극 벤치마킹하여, 데이터 비전문가도 쉽게 R&D 동향과 기술 간 연관성을 파악할 수 있도록 시스템의 지능화 수준을 높여야 한다. 둘째, [정보 품질] 과학적 인용을 위한 데이터 거버넌스 및 LOD 체계 확립: 가장 시급히 개선해야 할 영역은 데이터의 학술적 신뢰성 확보이다. 연구자들이 플랫폼의 데이터를 자신의 연구에 자유롭게 인용하고, 그 성과를 추적할 수 있도록 데이터셋 단위의 영구 식별자(DOI) 부여 체계를 도입해야 한다. 이는 과학기술정보통신부, KISTI 등 관련 기관과의 협력을 통해 국가 R&D 데이터 거버넌스 체계와 연계하여 추진될 필요가 있다. 또한 PDF나 HWP 위주의 폐쇄적 문서 제공을 지양하고, 기계 판독이 가능한 LOD 형태의 표준화된 개방 포맷을 적용해야 한다. 셋째, [서비스 품질] API 개방과 분석 교육이 결합된 지식 생태계 조성: 플랫폼의 궁극적인 활용성은 데이터 다운로드 횟수가 아니라, 데이터를 활용한 2차적 가치 창출에 있다. 따라서 내부 시스템에 종속된 현재의 구조를 개방형 아키텍처로 전환하고, 외부 개발자와 기업이 자유롭

게 데이터를 호출할 수 있는 특화 API를 제공해야 한다. 또한, Copernicus의 사례처럼 플랫폼 내에 코드 기반의 실행 환경과 상세한 튜토리얼을 제공함으로써, 연구자 스스로 기후 데이터를 가공하고 분석할 수 있는 역량을 길러주는 적극적인 서비스 지원 체계를 마련해야 한다.

본 연구는 그동안 공급자 관점의 정량적 평가에 머물러 있던 공공 데이터 플랫폼 연구를, 수요자 기대 수준 기반 공급 측면 평가 방식으로 전환하여 심층적으로 진단했다는 점에서 학술적 의의가 있다. 특히 DeLone and McLean (2003)의 IS 성공모델을 기후기술 도메인과 현대적 기술 트렌드(AI, Open API)에 맞게 세부 측정 항목을 구체화하여 적용함으로써, 플랫폼 평가를 위한 새로운 프레임워크를 제시하였다. 그러나 본 연구는 다중 사례 연구 방식에 기반한 탐색적 성격의 질적 연구라는 점에서 한계를 지닌다. 분석 대상이 6건에 한정되어 전체 플랫폼 생태계를 대변하기에는 무리가 있으며, 실제 사용자를 대상으로 한 설문 조사나 이용 로그 데이터 분석 등 실증 자료가 포함되지 않아 공급 측면 평가와 실제 사용자 인식 사이의 간극을 검증하지 못하였다는 점이 주요 한계이다. 또한 해외 선도 플랫폼과 국내 플랫폼을 비교하는 과정에서 운영 예산·기관 규모·서비스 대상 범위 등 맥락적 차이가 충분히 통제되지 않았다는 점도 한계로 인정된다. 따라서 향후 연구에서는 본 연구에서 제안한 평가 프레임워크를 측정 도구로 활용하여, 실제 기후기술 데이터 플랫폼 사용자들을 대상으로 한 대규모 설문조사와 구조방정식 모형(SEM) 등 정량적 실증 연구가 후속되어야 할 것이다.

사사

이 논문은 국가녹색기술연구소(NIGT)에서 수행한 ‘기후기술 혁신 지원을 위한 데이터 분석 및 활용 체계 연구(2025)’ 결과를 토대로 ‘기후기술 혁신 지원을 위한 데이터 분석 및 활용 체계 연구(2026)’의 지원을 받아 수행되었습니다.

References

- Brynjolfsson E. 1993. The productivity paradox of information technology. *Commun ACM* 36: 66-77. doi: 10.1145/163298.163309
- Davis FD. 1989. Perceived usefulness, perceived ease of

- use, and user acceptance of information technology. *MIS Q* 13(3): 319-340. doi: 10.2307/249008
- DeLone W, McLean E. 1992. Information systems success: The quest for the dependent variable. *Inf Syst Res* 3: 60-95. doi: 10.1287/isre.3.1.60
- DeLone W, McLean E. 2003. The DeLone and McLean model of information systems success: A ten-year update. *J Manage Inf Syst* 19: 9-30. doi: 10.1080/07421222.2003.11045748
- Earthdata. 2026. Earthdata search; [2026 Dec 3]. <https://www.earthdata.nasa.gov/data/tools/earthdata-search>
- Hersbach H, Bell B, Berrisford P, Hirahara S, Horányi A, Muñoz-Sabater J, Nicolas J, Peubey C, Radu R, Schepers D, et al. 2020. The ERA5 global reanalysis. *Quart J Royal Meteor Soc* 146: 1999-2049. doi: 10.1002/qj.3803
- Jeyaraj A. 2020. DeLone & McLean models of information system success: Critical meta-review and research directions. *Int J Inf Manage* 54: 102139. doi: 10.1016/j.ijinfomgt.2020.102139
- Korea Information Society Development Institute (KISDI). 2013. A study on evaluation model for measuring the performance of public data openness and utilization.
- Korea Institute of Public Administration (KIPA). 2023. A study on improving the utilization of public sector data platforms.
- Lee H, Nam Y. 2014. A Study on revitalizing the use of Korean public data: Focused on linked open data strategy (in Korean with English abstract). *J Korean Soc Inf Manage* 31: 249-266. doi: 10.3743/KOSIM.2014.31.4.249
- National Information Society Agency (NIA). 2023. 2023 survey report on companies utilizing public data.
- Ock G, No D, Lee H, Park E. 2023. Strategy and case analysis for eco-climate integrated information system (in Korean with English abstract). *J Clim Change Res* 14: 981-988. doi: 10.15531/KSCCR.2023.14.6.981
- ORACLE. 2022. Comparison of data lakehouse, data lake, and data warehouse; [accessed 2026 Sep 3]. <https://www.oracle.com/kr/big-data/what-is-data-lakehouse>
- / (technical reference; not included in academic citation analysis)
- Parycek P, Hochtl J, Ginner M. 2014. Open government data implementation evaluation. *J Theor Appl Electron Commerce Res* 9: 80-99. doi: 10.4067/S0718-18762014000200007
- Quest. 2025. The data lakehouse as an essential architecture for the AI era: Reasons for enterprise adoption; [accessed 2026 Sep 3]. <https://toad.co.kr/it/?bmode=view&idx=165328636>
- Venkatesh V, Morris MG, Davis GB, Davis FD. 2003. User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS Q* 27(3): 425-478. doi: 10.2307/30036540
- Wirtz BW, Weyerer JC, Becker M, Müller WM. 2022. Open government data: A systematic literature review of empirical research. *Electron Mark* 32: 2381-2404. doi: 10.1007/s12525-022-00582-8
- Yeo H, Jeong J, Kim N, Seo Y. 2014. A study on the success factors of information systems focusing on the differences between developers and users (in Korean with English abstract). *J Korea Contents Assoc* 14: 904-910. doi: 10.5392/JKCA.2014.14.12.904
- Yin RK. 2014. Case study research: Design and methods (5th ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Zhang W, Jiang H, Shao Q, Shao T. 2022. Construction of the evaluation model of open government data platform: From the perspective of citizens' sustainable use. *Sustainability* 14: 1415. doi: 10.3390/su14031415
- Zuiderwijk A, Janssen M, Choenni S, Meijer R, Alibaks RS. 2012. Socio-technical impediments of open data. *Electron J e-Gov* 10(2): 156-172.