

# AI 기반 국가연구개발 성과관리 방안

김봉훈  
에듀이십오 이사

gatorsecon@gmail.com

## Performance Management of Government Research & Development based on AI

Bonghoon Kim  
Executive Director, Edu25

### 요 약

국가연구개발 사업의 성과관리는 국가의 연구개발 결과물에 지대한 영향을 미치기 때문에 매우 중요하다. 하지만 많은 참여기관이 동시에 사업을 수행하는 과정에서 연구개발 성과를 사람이 관리하는 것에는 한계가 존재한다. 특히 1년 이상의 추적이 필요한 성과관리의 경우 사전에 성과달성 여부를 판단하기가 어렵다.

따라서 이러한 성과관리의 일정관리 및 사전 성공예측을 위해서는 AI 기반의 알고리즘을 적용하여 성과관리를 할 수 있는 SW 기본 설계방안이 필요하며, 본 연구는 이를 구현하기 위한 성과관리의 이슈 분석을 통해 AI 기반의 성과관리 방안을 제시하고자 한다.

### 1. 국가연구개발 사업의 성과목표 개요

국가연구개발 사업은 2022년 1월 개정된 연구개발 혁신법에 의하여 각 연구개발 사업의 연구성과 목표를 제시하고 이를 관리하도록 규정하고 있다.

연구개발 혁신법에 따른 연구개발에 대한 성과는 양적 성과목표를 명시하고 있으며, 이러한 양적 성과 목표에 따라 질적 성과목표도 달성하도록 규정하고 있다.

국가연구개발의 양적 성과목표의 대표적 지표는 논문의 경우 SCI 논문 편수, 비SCI 논문 편수이고 특허의 경우 특허출원과 등록 등을 주요 성과지표로 활용하고 있다. 기타 성과지표로는 정책반영, 홍보건수, 사업화 건수, SW 등록 등이 있다.

이러한 양적지표에 대응하여 질적 성과지표도 제시하는 경우가 있는데 이러한 질적 성과지표의 대표적인 경우가 논문의 Impact Factor 지수이다. 특허 등록의 경우에는 SMART 지수 등을 활용한다.

국가연구개발 과제의 규모가 크고 참여기관이 많은 경우에는 이러한 성과를 관리하기가 매우 어렵기 때문에 별도의 성과관리 기관을 주고 성과를 관리하는 경우가 존재하는데 이렇게 하더라도 많은 부분을 참여기관을 정확히 관리하기가 어렵다.

### 2. 국가연구개발 성과목표 관리의 이슈

#### 2.1 양적 성과관리 이슈

논문의 성과관리 이슈에서는 특히, SCI 논문게재의 이슈가 가장 문제점으로 지적되고 있다. SCI 논문의 게재 저널의 질적 수준에 따라 다르긴 하지만 논문을 투고 후 최소 1년 이상이 소요되고 있는 것이 현실이다. 따라서 현재의 혁신법에서 연차 평가가 아닌 단계 평가를 진행한다고 하더라도 2년 안에 논문을 작성하고 투고 후 게재가 완료되는 것이 매우 타이트한 일정으로 판단된다. 따라서 각 참여기관의 SCI 논문의 작성 단계, 투고, 리뷰과정, 게재 등에 대한 부분을 사람이 관리하는 것은 이슈가 존재한다. 따라서 이러한 SCI 논문의 성과관리를 위해서는 일정에 따른 자동 경고 시스템 등이 도입될 필요성이 있으며 이를 위해서는 성과관리 SW 개발이 필요해 보인다.

특허의 경우에도 출원 건수는 문제가 되지 않지만 등록의 경우는 특허청의 처리 기간이 1년 이상 소요되고 있다. 패스트트랙을 신청해도 6개월 이상의 시간이 소요되어 특허등록도 자동화된 일정관리가 필요할 것으로 판단된다. 삼극특허의 경우에는 국가별로 특허 소요시간이 상이하다. 미국과 일본은 특허

등록이 빠른 편이지만 EU의 경우는 속도가 느리기 때문에 각별한 관리가 필요하다.

성과관리 중 자주 간과하게 되는 것이 예산집행률이다. 국가연구개발 예산을 사용하는 것도 중요한 변수로 작용하고 있다. 시제품을 만들기 위해서 부품 등을 해외에서 수입해야 하는 경우 통관이나 현지 재고에 따라서 부품 수급이 어려워 예산의 집행이 지연되거나 이로 인해 시제품 제작의 성과를 달성하기 어려운 경우가 발생하기 때문에 이러한 부분에 대한 일정도 성과관리에서 중요하게 다루어야 할 부분이다.

## 2.2 질적 성과관리 이슈

질적 성과관리에서 정량적이 질적 성과관리는 논문의 경우 Impact Factor 지수로 보통 관리하는 것이 일반적이지만, 질적 성과를 높이다 보면 양적 성과목표의 일정이 길어질 수 있으므로 2개의 상반된 관계를 잘 파악하여 성과관리를 해야 한다.

정량적으로 명확하게 질적 성과를 파악하기 어려운 경우는 전문가의 평가를 통하여 질적 성과를 만들어 내는 경우가 있는데 이러한 성과는 전문가들의 주관적인 의사가 반영되거나 전문가 표본집단의 오류로 인해 발생하는 질적 성과의 정량적 수치를 믿기가 어려워질 수 있다.

따라서 전문가의 평가를 최대한 객관화하고 전문가 표본집단의 오류를 방지하기 위한 노력도 같이 병행되어야 한다.

「자율주행 자동차의 안전운행 요건 및 시험운행 등에 관한 규정」 제23조(기준적용의 특례)에 따라 기술적 특성이나 운행방식이 안전운행 요건을 충족하기 어려운 경우에도 기술개발 지원을 위해 필요한 경우 특례를 부여하는 등 개방적 제도운영을 위해 노력하고 있다.

## 3. AI 기반 성과관리 설계 및 방안

### 3.1 성과관리 SW 현황

OKR (Objectives and Key Results) 도구에는 워크데이, 3T, 코노스 등이 있다.

워크데이(Workday)는 클라우드 기반의 HR 및 재무 관리를 제공하며, OKR을 포함한 성과관리 기능을 제공한다. 3T(3-Tier Technology)는 OKR을 기반으로 성과를 설정하고 추적하는 데 유용한 도구이다. 코노스(Konos)는 OKR 방식으로 조직 목표와

개별 목표를 정렬하여 성과를 관리할 수 있는 도구를 제공한다.

KPI (Key Performance Indicator) 관리 도구에는 클릭센스, 파워BI, 타블로 등이 존재한다.

클릭센스(Qlik Sense)는 데이터를 기반으로 KPI를 시각화하고 성과를 추적할 수 있는 분석 도구이다.

파워 BI(Power BI)는 Microsoft의 비즈니스 분석 도구로, 성과를 KPI로 시각화하여 모니터링할 수 있다.

타블로(Tableau)는 데이터를 시각화하여 성과를 추적하고, 인사이트를 도출하는 데 적합한 도구이다.

이러한 성과관리 도구를 종합적으로 활용하기 위한 성과관리 시스템에는 SAP Success Factors가 있으며 이는 인사 관리와 성과관리, 학습 및 개발 기능을 포함한 통합 솔루션이다. Oracle HCM은 Oracle의 HR 시스템으로, 성과 평가 및 목표 설정을 포함한 성과관리 기능을 제공한다. Cornerstone On Demand는 학습 관리, 성과관리, 인재 관리를 통합적으로 제공하는 클라우드 기반 소프트웨어이다.

마지막으로 피드백 및 리뷰 기반 성과관리 도구에는 15Five라는 것이 있는데 이는 팀의 성과를 피드백 및 주간 체크인을 통해 관리할 수 있는 SW이다.

Lattice는 직원 성과를 리뷰, 피드백, 목표 설정을 통해 관리할 수 있는 도구이며 Betterworks는 실시간 피드백과 목표 관리를 통해 성과를 관리할 수 있는 SW이다.

이와같이 기존의 성과관리 시스템은 인적자원에 대한 관리와 데이터 기반의 관리가 주요한 사양인 것으로 알 수 있고 성과관리를 선제적으로 대응하기 위한 SW는 부족해 보인다.

### 3.2 AI 기반의 선제적 성과관리 대응 SW 설계

AI 기반의 성과관리 시스템 설계는 기존의 성과관리 프로세스에 인공지능을 접목해 효율성과 정확성을 높이는 것을 목표로 한다. 이 시스템은 데이터를 기반으로 자동화된 분석, 예측, 피드백 등을 제공하여 성과관리 역량을 향상시킬 수 있다. 아래는 AI 기반 성과관리 시스템의 설계에 필요한 주요 요소들을 설명한다.

AI 기반 성과 예측 모델링이 중요하며 AI 알고리즘을 사용하여 직원 성과의 패턴을 분석하고, 이를 바탕으로 향후 성과를 예측한다. 예를 들어, 머신러

닝 모델이 참여기관의 과거 성과, 협력도, 스킬 향상 등을 분석해 향후 성과를 예측할 수 있다.

AI가 각 참여기관의 데이터를 분석해 성과 목표 및 KPI를 자동으로 설정하고 추천할 수 있다. 이를 통해 맞춤형 목표 설정이 가능하며, 연구개발 각 참여기관의 역할에 맞는 적절한 성과 목표를 정할 수 있다.

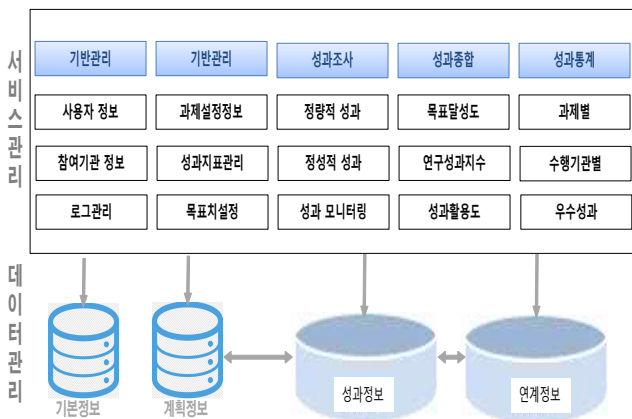
AI는 특정 성과 목표를 달성하지 못할 위험이 있는 경우 이를 조기에 감지하여 경고를 보낼 수 있으며, 이를 통해 성과관리 기관이 사전에 문제를 해결하고 성과 개선을 도모할 수 있다.

딥러닝 및 머신러닝을 통한 성능 개선을 통해 AI 기반 성과관리 시스템은 시간이 지남에 따라 더 나은 예측과 제안을 할 수 있도록 학습할 수 있다. 특히, 데이터 피드백 루프를 활용하여 성과관리 시스템은 새로운 데이터를 계속 수집하고 AI 모델을 업데이트하여 성과관리의 정확성을 높일 수도 있다.

3.3. 성과관리 SW 기본 설계 방안

성과관리 기본 설계의 주요한 2개의 부분은 서비스 관리와 데이터관리로 구성될 수 있다. 이러한 기본 구조에서 AI 기능이 성과관리 상세설계에 적용될 수 있다.

<그림1> 성과관리 기본설계 구성



성과관리의 중요한 알람 기능은 반드시 AI가 자동적으로 양적 성과관리 미달성 우려 시 예측이 될 수 있도록 해야 할 것이다. 이러한 알람기능 구현을 위해서는 성과의 시작과 진행 일정, 종료 목표 일정 등의 변수들이 고려되어야 한다. <그림2>는 알람기능을 위한 SW 개념 설계 예시안이다.

<그림2> 알람기능 기본 설계안

Page Title	알람기능	Screen ID	UI-P-05
Path	성과관리 > 알람기능	Date	2021-09-13

		Description 1 성과창출 시작/종료 : CPM (Critical Path Method)로 일정관리 2 알람방안 : 홈페이지, SMS, 카톡 등 3 성과창출 과정에서 이슈사항 발생 할 경우, 기관이 직접 입력 4 5
Check Point		
요구사항 ID RP-030, RP-031, RP-032, RP-040		

이러한 성과관리 기본설계에 AI 알고리즘을 적용하여 개발할 수 있다. 인공신경망 Artificial Neural Networks, ANN)은 성과와 관련된 복잡한 데이터를 학습하여 비선형적인 관계를 파악하고 성과를 예측할 수 있다. 이를 통해 성과와 성과에 영향을 미치는 다양한 요인 간의 복잡한 상호작용을 분석할 수 있다.

순환신경망(Recurrent Neural Networks, RNN)은 시간에 따른 성과 변화를 분석하는 데 적합하다. RNN은 연속된 시간 데이터를 학습하여 성과의 장기적인 트렌드를 예측할 수 있으므로 성과의 일정관리를 지속적으로 체크할 수 있다.

장기단기기억(LSTM, Long Short-Term Memory)은 성과의 장기적 패턴을 기억하고 이를 기반으로 미래 성과를 예측할 수 있다. 성과 평가 주기 사이의 중요한 변화나 패턴을 학습하는 데 활용할 수 있다.

오토인코더(Autoencoder)는 데이터를 압축하고 복원하면서 비정상적인 성과 패턴을 찾아내고 이를 통해 성과 이상 징후를 조기에 감지할 수 있다.

#### 4. 결론 및 향후 계획

국가연구개발 성과관리는 양적 성과의 일정관리의 이슈가 대두되고 있으며, 특히 SCI 논문게재 등의 성과는 그 일정 관리를 지속적으로 자동화하여 관리하고 성과일정 달성이 어려운 경우에는 이를 조기에 감지할 수 있는 기능이 있는 성과관리의 SW 개발이 필요하다. 기존의 성과관리 SW는 이러한 기능을 특화하여 가지고 있지 못하는 경우가 많으므로 이를 보완해야 한다.

양적 성과관리와 질적 성과관리 사이에는 연구개발 성과의 달성 가능성에 대한 상반된 관계가 존재하기 때문에 이러한 부분에 대한 성과관리도 SW 설계 시 반영이 필요하며 이에 따른 성과달성의 일정도 고려해야 한다.

인공신경망, 순환신경망 등의 주요 AI 알고리즘은 성과관리의 일정을 체크할 수 있는 주요 기능을 구현할 수 있으므로 이를 활용하여 성과의 일정과 달성 가능성을 예측하는데 활용할 수 있다.

본 논문은 국토교통부 자율주행기술개발혁신사업 ‘주행 및 충돌상황 대응 안전성 평가기술개발’ (과제번호 22AMDP-C160637-02) 지원으로 수행되었다.

#### 참고문헌

- [1] <https://www.ibm.com/kr-ko/topics/machine-learning-algorithms>
- [2] <https://www.forbes.com/advisor/business/what-is-an-okr-definition-examples/>
- [3] 과학기술정책연구원, “데이터기반 연구개발 관리 혁신방안”, 2020
- [4] 국가연구개발혁신법 법령집, 2021.1.1. 시행
- [5] 에듀25 「성과관리 SW 기본설계」, 2021
- [6] 최원석 “전략적 성과관리 시스템 설계 및 구현 : Zigon방법론을 중심으로”, 한국교육학술정보원, 2014