

공공건설 사업정보의 디지털화 전략 수립에 관한 연구

김성진*, 김범수, 옥현, 김태학
한국건설기술연구원 미래스마트건설연구본부

A Study on the Establishment of Digitalization Strategy on Project Information in Public Construction

Seong-Jin Kim*, Bum-Soo Kim, Hyun Ok, Tae-Hak Kim
Department of Future and Smart Construction Research
Korea Institute of Civil Engineering and Building Technology

요약 건설사업은 생산성과 효율성 제고를 위해 AI, 빅데이터, BIM 등 다양한 4차 산업혁명 기술을 도입하여 디지털 환경으로 전환중에 있다. 그러나, 일부 건설 정보시스템은 다양한 자료들을 저장·관리하고 있지만, AI 및 빅데이터 기술을 활용하여 기존 자료들을 수집·분석할 경우, 자동 추출이 어려워 별도의 AI 학습데이터를 구축해야 하는 실정이다. 이러한 문제는 발주청과 건설현장 간의 자료공유체계를 변화시키는 것이 아니라, 건설사업 전체의 업무체계를 디지털 체계로 전환해야 효율적으로 해결될 수 있다. 본 연구는 디지털 건설사업환경을 조성하기 위하여 정보기술 변화와 건설 산업의 환경변화를 반영한 공공건설 사업정보의 디지털화 전략을 수립하였다. 건설분야의 내·외부환경 분석을 토대로 SWOT 분석과 설문 등을 통해 핵심성공요인을 도출하고, 디지털화 전환 목표에 기반한 추진방향을 마련하였다. 그 결과, 개방화·자동화·지능화를 목표로, 2030년까지 전 건설사업정보의 디지털화를 비전으로 설정하였으며, 건설사업정보를 개방·확대하고 건설행정 업무를 자동화하며 건설정보 활용을 지능화하는 등 4개 추진전략과 8개 추진과제를 마련하였다.

Abstract A construction project's digital environment is progressively advancing by integrating Fourth Industrial Revolution technologies such as AI, big data, and BIM to optimize productivity and efficacy. This is particularly evident in some construction information systems where a varied set of data is archived and administered, but with the advent of AI and big data technologies, efforts to collect and analyze existing data encounter challenges owing to difficulties in automated extraction, necessitating the creation of separate AI training datasets. This problem can be solved efficiently not by changing the data sharing system between the ordering agency and the construction site, but by converting the entire construction project work system to a digital environment. We established a digitalization strategy for public construction project information that reflects changes in information technology and environmental changes in the construction industry. Based on an analysis of the internal and external factors in the construction field, we conducted a SWOT analysis and surveys to derive key success factors and devised a direction for the digital transformation goals. As a result, with the goal of openness, automation, and intelligence, a vision was set to digitize all construction project information by 2030. Four implementation strategies and eight implementation tasks were implemented, including opening and expanding construction project information, automating construction administration, and making construction information intelligent.

Keywords : Construction Project Information, Roadmap, Digitalization, Digital Platform, CALS

본 논문은 국토교통부에서 지원받은 건설사업정보화(CALS) 사업(23 건설사업정보화 사업기획 및 관리)으로 수행되었음.

*Corresponding Author : Seong-Jin Kim(Korea Institute of Civil Engineering and Building Technology)

email: sjkim72@kict.re.kr

Received August 2, 2023

Revised August 25, 2023

Accepted September 1, 2023

Published September 30, 2023

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적

최근 4차 산업혁명시기가 도래하고 AI·빅데이터·BIM 등 다양한 정보기술이 등장하면서 건설사업도 기존의 업무체계에서 벗어나 디지털 체계로의 전환을 추진중에 있다. 디지털 전환은 건설사업을 수행하면서 발생하는 데이터를 쉽게 수집하고 분석한 후 업무에 재반영하거나 유사 사업에 재활용됨으로서 합리적인 의사결정과 다양한 활용체계를 지원하는 것을 말한다.

건설사업은 지속적으로 디지털화를 추진하면서, 발주청과 현장 간에 대면 보고체계에서 온라인 보고체계로 변화되어 왔다. 온라인 보고체계가 도입됨으로서 종이로 보고하던 방식에서 데이터로 저장·관리하는 방식으로 변경되어 업무시간 단축과 체계적인 자료 관리가 가능하게 되었다.

그러나, 국도 건설현장은 여전히 발주청과 현장 간에 자료를 온라인으로 등록 관리하고 있으나, 활용하지 않고 보관만 하고 있는 실정이다. 건설사업에 보관중인 자료를 활용할 수 없는 이유로, 자료 형태가 비정형이거나 읽을 수 없는 파일 포맷 형태로 보관되어 있어서 데이터의 자동 추출이 어렵다. 이로 인해, 최근 AI 및 빅데이터 기술을 이용하여 많은 건설자료들을 수집·분석할 경우, 데이터 추출이 어려워 별도의 AI 학습데이터를 구축하는 경우가 발생한다.

온라인 건설업무에서 생성된 자료의 내용을 자유롭게 수집, 분석, 공유, 활용할 수 있도록 업무체계 패러다임을 변화하기 위해서는, 공공 건설사업 업무체계를 디지털화로의 전환이 필요하다. 본 연구는 디지털 건설사업 업무환경으로 전환할 수 있도록 공공건설 사업정보의 디지털화 전략을 수립하고자 한다. 이를 위해 국내외 건설동향 등 내·외부환경 분석을 토대로 디지털화 전환 목표에 기반한 향후 발전방향을 마련하고자 한다.

1.2 연구범위 및 방법

공공건설 사업정보의 디지털화 전략을 수립하기 위하여 건설분야 및 건설사업 정보화의 내·외부 환경을 조사·분석하고 기존 정보화 계획의 성과를 분석하며 SWOT 분석과 설문 등을 통해 핵심성공요인을 도출한 후, 디지털 건설사업의 발전방향을 제시한다. 이를 위해 다음의 절차에 따라 연구를 진행하였다.

첫째, 국내·외 건설사업 정보화 환경 변화 분석

둘째, 제5차 건설CALS 기본계획 성과 분석

셋째, 건설관계자의 정보화 수요조사 및 분석

넷째, SWOT 분석을 통한 디지털 건설사업의 핵심성공 요인 도출

다섯째, 비전, 목표, 전략 등 추진방향 제시

1.3 연구 동향

건설분야의 디지털 적용 연구는 건설사업 디지털 추진 방안 부문과 건설에 적용가능한 AI 등 응용기술 부문으로 구분된다. 그중 디지털 부문으로는 건설사업정보와 BIM 정보의 관리체계, 추진방향 등 세부 주제로 구분된다.

정성운(2017)은 일본 사례를 제시하면서 중앙정부뿐만 아니라 지자체로의 건설사업 정보화 확산 필요성을 제시하였다[1]. 옥현(2015)은 건설사업정보시스템에서 GIS 위치정보 맵을 구축하여 공사·시설물·보상·인허가정보를 가시적으로 표현할 수 있는 시스템 구축방안을 제시하였다[2].

조근하(2014)는 건설정보 범위 안에 BIM 정보를 추가하기 위하여 표준화된 건설정보 분류체계에서의 BIM 도입을 위한 개선방안을 제시하였다[3]. 박진(2019)은 건설현장의 BIM 정책 체감도를 파악하고 BIM 확산 및 정착을 위한 정책 수립 우선순위를 도출하였다[4].

기존 연구가 주로 건설정보의 지자체 확산, 건설 정보 시스템 내에 GIS 정보관리방안, 건설업무 프로세스 상의 정보 통합관리, BIM 정보의 확산 및 적용 분야에 대한 내용인데 반해, 본 연구는 공공과 민간간의 건설사업정보를 자유롭게 수집, 분석, 공유, 활용할 수 있도록 디지털 환경하에서 건설사업관리 발전방향 제시로 구분할 수 있다.

2. 내·외부 환경요인 분석

2.1 국내 건설 환경 현황

국내 건설 환경변화는 크게 인구 구조, 데이터 경제, 디지털화, 코로나 팬데믹 부문으로 구분할 수 있다.

첫째, 인구 구조의 변화로서, 생산가능인구가 감소하고 노동자 고령화로 인해 노동집약적인 단순한 반복 작업 등 수작업 업무가 감소하며 자동화·기계화로의 전환이 가속화되고 있다. 건설사업은 인구구조변화에 대비하여 전통적인 건설방식에서 벗어나 인간 능력을 확대하는 새로운 스마트·자동화 산업으로 변화하고 있다. 정부는

제6차 건설기술진흥기본계획(smart construction 2025) 수립 이후, 지난 5년간 스마트 건설정책을 지속적으로 추진하고 있으며, 스마트 융·복합 건설기술의 보급 및 활용을 촉진하여 건설사업의 생산성·안전성 향상과 함께 디지털 경쟁력을 강화하고, 활성화를 위한 생태계를 조성중에 있다[5]. 국내 30대 건설사의 70% 이상이 '스마트 건설'을 경영 우선 과제로 채택하여 'BIM 및 디지털 전환'에 집중 육성중에 있으며, 향후에는 'AI 및 빅데이터 기술'이 핵심 기술로 자리잡을 것으로 전망하고 있다[6].

둘째, 데이터 경제가 활성화되면서, IoT 등 데이터양이 폭증하고 비정형·대용량 데이터가 증가하고 있으며, SOC 전 분야에서 데이터 접근성이 향상된 통합 디지털 플랫폼을 개발하여 지능화된 서비스 환경을 마련하는 중이다.

셋째, ICT 기술이 급격하게 발전함에 따라 건설사업도 디지털 환경으로의 전환 요구가 증가하고 있다. 전 산업에 걸쳐 디지털 전환이 빠르게 진행되고 있으나, 그동안 건설사업은 낮은 디지털 기술 혁신으로 생산성이 정체되고 있었다. 한국생산성본부의 '20년 노동생산성지수'에 따르면, 건설업은 99.2로 광공업 117.2, 서비스업 108.7 보다 낮게 나타난다. 또한, 건설업 노동생산성은 '16년 100을 기준으로 '17년 106.4로 정점을 찍은 후

'18년 102.7, '19년 100.1, '20년 99.2로 5년 전보다도 낮은 수치를 나타내고 있다[7]. 따라서, 건설 과정에 BIM, AI, 가상현실(XR, eXtended Reality), 플랫폼 등 다양한 디지털 기술을 접목시켜 노동집약에서 기술집약 산업으로 전환이 필요하다.

넷째, 코로나 팬데믹으로 인해 비대면·원격 중심으로 전환되면서, 원격에서 건설현장을 관제할 수 있는 비대면 기술 요구가 증가하고 있다. 현재, BIM 기술과 XR 기술 등을 연계하여 디지털 트윈 기반으로 건설 전 과정에서 효율적인 협업을 위한 기술이 개발중에 있다. 이와 관련하여, 원격 협업 효율 향상을 목적으로 고품질 몰입감으로 상호작용할 수 있는 개방형 XR 플랫폼 구축 연구나, 건축물의 설계부터 검토, 인증, 시공감리 등 전 과정에서 개방형 XR을 기반으로 건설 협업 서비스 기술 개발 및 실증 연구가 진행중에 있다[8].

2.2 국외 디지털 건설 정책 현황

미국은 2018년에 제조업기술 확장 파트너십(manufacturing extension partnership)을 발표하여 CAD 업체의 신기술 개발뿐 아니라 AR/VR 기술을 접목한 디지털 현장 헬멧(DAORI), 스마트패드를 이용한 건설사업관리(Procore), 다양한 OSC 건설 혁신(Katerra)

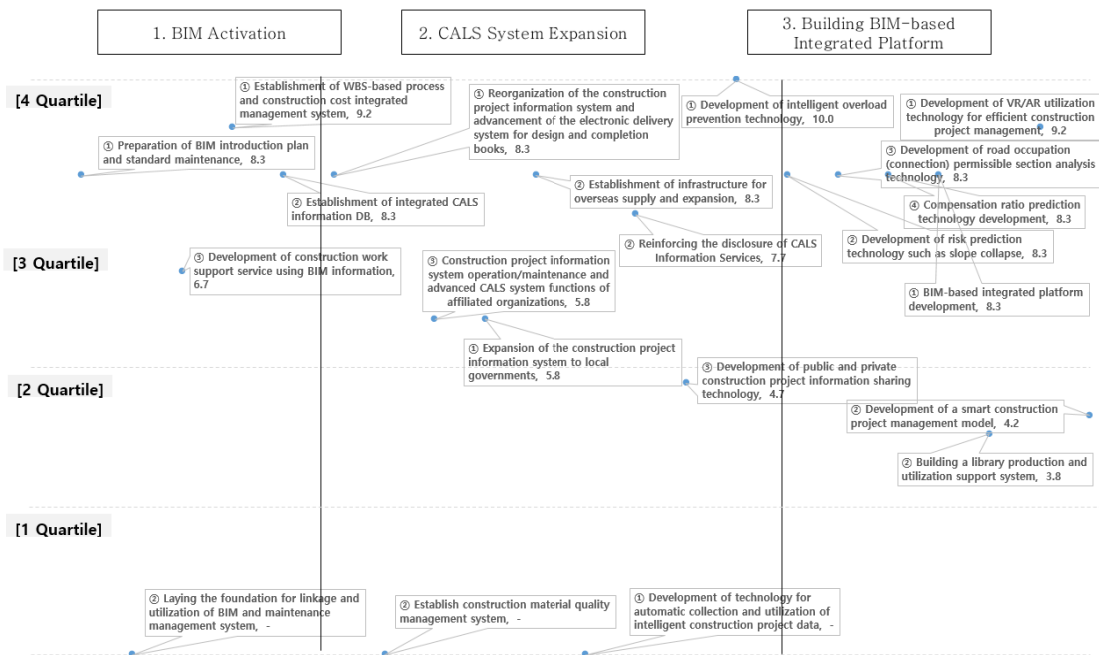


Fig. 1. Past CALS Performance Analysis Result

등을 통한 생태계 변화와 산업 혁신을 제시하였다. 또한, 2020년에 사회적 거리두기 디지털 정책(ITIF, digital policy for physical distancing)을 발표하여, 주 정부 간 데이터 인프라 격차 해소 등 디지털 플랫폼 구축, 3D 프린팅, AI, IoT, 블록체인 등 핵심 기술 개발, 스마트 공장 등 분야별 디지털화 3가지 핵심 영역에 대한 부양책을 제시하였다[9].

유럽은 단일시장 강화를 위해 2021년에 EU신산업 개편안(new industrial policy update)을 발표하여 단일 시장 기능 회복 및 강화, 개방적 전략 자율성 확보, 녹색 및 디지털 전환 가속화 분야에 세부 전략을 제시하였다. 이를 통해 코로나 확산 및 미·중 갈등 심화 등을 해결할 수 있도록 경제 회복, 산업 구조 및 공급망 재편에서 EU의 적극적 역할을 강조하였다[10].

중국은 코로나19 이후 경제적 재건을 목표로 2020년에 새로운 디지털 인프라 건설 부양책인 신기건(新基建, 신인프라건설)을 발표하였다. 코로나 팬데믹으로 중국의 소비-투자-수출로 이어지는 경제 성장의 축이 흔들리면서, 성장 위기를 탈피하기 위한 정책으로서, 일반적인 토목건설 중심의 인프라 사업에서 벗어나, 정보통신 인프라, 융합 인프라, 혁신 인프라 등 3대 분야로 구분되는 디지털 인프라 사업을 중점적으로 추진하고 있다[11].

일본은 2025년까지 건설현장의 생산성 20% 향상을 목표로 건설사업 생애주기 전반에 ICT 기술을 활용하는 i-Construction 정책을 발표하여 추진중에 있다[12]. 건설 전 단계 3차원 데이터 도입, ICT 건설장비 등 신기술 활용, 노동력 문제를 대응하기 위한 자동화 무인화를 추진하고, 차세대 BIM/CIM과 ICT를 활용한 스마트 건설생산시스템을 제시하며, 드론 측량과 첨단굴삭기 등 ICT기술 활용과 현장 시공 효율화에 관한 요소기술 가이드라인 규격 표준화를 마련하고 있다[13].

2.3 과거 건설사업 정보화 성과 분석

지난 5년간 건설사업 정보화를 통해 수행된 주요 성과를 분석하여 미비점과 향후 추진방향을 도출하였다. 본 연구는 제5차 건설CALS 기본계획[14]에서 제시한 3대 중점 과제 21개 세부과제를 대상으로, 매년 단위의 성과 및 실적을 바탕으로 잘된 점, 미흡한 점, 개선사항을 분석하였다.

성과분석 방법으로, 1차 분석은 추진실적을 바탕으로 수행 여부를 기준으로 '추진'과 '미추진'으로 분류하였고, 2차 분석은 1차 분석을 통해 '추진'으로 분류된 과제를 대상으로 추진실적의 적절성과 예산집행의 적절성으로

평가를 수행하였다. 추진실적의 적절성은 추진일정을 기준으로 예산투입시기 대비 실적도출시기를 산정하였고, 예산집행의 적절성은 과업별집행예산/계획예산 대비 전체집행예산/계획예산을 산정하여 점수화하였다.

평가 항목별로 10점을 기준으로 4분위로 구분하여 1분위(0.0~2.4)는 미추진, 2~3분위(2.5~7.4)는 미흡, 4분위(7.5~10.0)는 추진으로 평가하였다.

성과 분석표를 바탕으로 산술 평균한 최종 평가 결과는 Fig. 1과 같이, 계획 대비 실적은 86% 수준을 달성한 것으로 나타났다.

Fig. 1을 보면, ① WBS 기반 공정·공사비 통합관리체계 구축 과제(9.2점), ① 지능형 과적예방기술 개발(10점), ① 효율적인 건설사업 관리를 위한 VR/AR 활용기술 개발(9.2점) 등이 계획대로 수행한 반면, ① 효율적인 건설사업 관리를 위한 VR/AR 활용기술 개발, ② 건설자재 품질관리 시스템 구축, ① 지능형 건설사업 데이터의 자동수집·활용 기술 개발 등은 미흡한 실정이다.

위의 분석결과를 토대로 향후, BIM 현장적용, 공공-민간간 건설정보 연계 확대, 생애주기 정보연계 활용 분야 등이 추가 보완해야 할 것으로 조사되었다. 또한, 건설산업 BIM 기본지침 및 시행지침을 마련하였으나, BIM 정착을 위해 기관별/분야별 세부 제도·표준화에 대한 정비가 필요하며, 건설정보 환경변화가 가속화되면서 다양한 민간 수요에 능동적으로 대처하고, 기관별로 분절되어 있는 정보를 공유·연계할 수 있도록 표준화된 공유체계를 마련하여 공공건설정보 공개를 확대할 필요가 있다.

2.4 건설관계자의 정보화 수요조사 및 분석

본 연구는 건설사업 정보화의 실태파악과 요구사항을 도출하기 위해서 다양한 건설관계자를 대상으로 설문 조사를 실시하였다.

조사 설문은 응답자 일반사항, 건설CALS 일반현황, 건설정보 환경변화, 분야별 추진과제로 구분하여 의견을 조사하였다.

응답자 일반사항은 응답자의 성향 및 특성 분석에 필요한 소속·업무분야·해당분야 경력 등의 내용이며, 건설CALS 일반현황은 건설CALS 시스템 활용도, 품질 만족도, 고려사항, 개선 필요사항 등의 내용을 설문하였다. 건설사업정보 환경변화는 기술환경변화 요인분석, 도입 가능한 건설ICT 기술과 필요한 기술 등의 내용을 설문하였고, 분야별 추진과제는 건설행정 디지털화·시스템 성능고도화·디지털플랫폼 구축·건설사업 정보기술·건설사

업정보 관리체계 분야에 대해 문제점 및 해결방안을 의 견수렴하였다.

설문 대상은 건설 실무 종사자로서, 학계, 협회, 설계사, 시공사, 건설IT업계 등 124명을 대상으로 2개월간 이메일 조사를 실시하였으며, 응답자는 57명으로 46% 응답율을 나타냈다. 세부적으로는, 학계 19%, 협회 14%, 설계사 41%, 시공사 14%, 건설IT업계 12%가 응답한 것으로 나타났다.

설문 결과, 첫째, 현재 SOC분야 정보시스템의 미흡한 점으로, 시스템 간 연계 미흡이 30%, Open API 등 활용 기반 취약이 26% 인 것으로 나타났다. 둘째, 건설정보기술 환경변화 유발 요인 중에서 영향이 큰 기술로는, BIM 26%, VR/AR·AI·빅데이터 16%, IoT·드론 11% 순으로 나타났다. 셋째, 건설분야 정보시스템 품질 만족도 조사에서, 보통 이상의 품질 만족도를 확보하고 있는 것으로 나타났지만, 시스템 간의 연계 및 활용은 보통 수준인 것으로 나타났다.

설문 결과를 종합하면, 크게 3가지로 구분할 수 있다. 첫째, 현재 운영중인 정보시스템에 대한 기능 개선이 필요하다. 건설정보분야 정보시스템은 시스템 간 연계와 활용을 위한 기능의 다양성이 부족하고, 최신 ICT 기술을 적극 활용하여 디지털화와 통합 관리가 필요한 실정이다. 둘째, 향후 건설정보기술 환경변화에 대응하기 위해 디지털 건설에 필요한 혁신 기술 도입이 요구된다. 스마트화·자동화 중심으로 건설기술환경이 변화됨에 따라, BIM, VR/AR, AI빅데이터 등의 활용 기술 도입이 요구된다. 셋째, 미래 건설정보분야의 기술 혁신을 위해 필요한 사항으로, 공공과 민간을 아우르는 통합플랫폼의 구축과 AI·빅데이터 등 최신 ICT 기술 기반의 데이터 활용 기술이 정보기술 혁신을 위해 가장 필요한 것으로 나타났다.

3. SWOT 분석 기반의 핵심성공요인 도출

본 연구는 공공건설 사업정보의 디지털화 전략 중 추진전략과 핵심성공요인을 도출하기 위하여, 국내·외 환경변화와 제5차 건설CALS 기본계획의 성과 분석결과를 바탕으로 SWOT 분석을 수행하였다. 건설사업 정보화 및 건설사업정보시스템을 기준으로 정부·건설사·국민 등의 요구에 대응하기 위해 내·외부적인 사항을 분석하였다. Table 1은 강점(S), 약점(W), 기회(O), 위협(T)별 세부적인 내용을 기술한 내용이다.

Table 1. SWOT Analysis

Strengths	Weaknesses
<ul style="list-style-type: none"> ·Emphasis on the need for distribution and utilization of information generated throughout the entire construction project lifecycle. ·A system for the organized management of administrative data from the design, construction, and maintenance phases of construction projects. ·Strong government commitment to construct/improve an integrated construction project information management system. 	<ul style="list-style-type: none"> ·Whereas a latent demand exists for diverse construction project information, its utilization is low. ·Whereas information policy and roadmaps are established, the support system is relatively lacking. ·A segmented information management system for each operational phase is still established.
Opportunities	Threats
<ul style="list-style-type: none"> ·Various needs to establish an information management system for the joint use of construction project information. ·Expanding policy support to foster an environment for the opening, sharing, utilizing, and integrating of public data. ·Rapid development and dissemination of various digital technologies, including AI, big data, and digital transformation. 	<ul style="list-style-type: none"> ·Lack of a scientific administrative system based on data for symbiosis between public and private sectors. ·Inadequate implementation strategies to encourage both public and private sectors to open their held data. ·Increased demand for raising the stature and role of institutions possessing management expertise in Construction CALS.

건설사업 정보화 및 건설사업정보시스템은 건설사업 전 주기에서 생성되는 정보의 유통·활용에 적합하고, 건설사업정보 통합관리체계 구축·개선에 대한 정부의 강한 의지에 부응할 수 있다는 것이 강점이지만, 정보시스템에 대한 다양한 건설사업정보 잠재수요에 비해 활용이 저조하고, 기획-설계-시공-유지관리 단계별로 단절된 정보관리가 약점으로 제시되었다.

또한, 건설사업정보 공동활용을 위한 정보관리체계 구축에 대한 다양한 니즈와, 공공데이터 개방·공유·활용·융합 환경 조성을 위한 정책적 지원 확대 등이 기회로 작용할 수 있지만, 공공과 민간 상생을 위한 데이터 기반 과학적 행정체계가 미흡하고, 보유중인 건설데이터 개방에 대한 실행방안 미비 등이 위협으로 제시되었다.

SWOT 분석을 토대로 Table 2와 같이 핵심성공요인을 도출하였다.

Table 2에서 도출된 핵심성공요인으로, 첫째, 민간 요구를 반영한 건설정보공유 및 활용으로서, 민간을 대상으로 건설사업정보의 다양한 공유와 활용, 서비스 수

Table 2. Critical Success Factors Derived from SWOT Analysis

SWOT		Critical Success Factor
SO	Analyze the current status and limitations of Construction CALS to establish a data-centric Construction CALS business service support system.	Information sharing and utilization based on demand
	Actively utilize public data shared according to the public data disclosure policy for the efficient execution of construction projects.	
ST	Establish a support system to alleviate conflicts between public and private sectors arising from data sharing and service provision.	Transition to a service-centric system
	Enhance the stature of Construction CALS through systematic management and service provision of construction project information.	
WO	Introduce the latest ICT technology to meet industry needs for construction project information in response to various environmental changes.	Enhancing the utilization of construction project information
	Strengthen the policy support system for the efficient utilization of public data opened from various domains in construction project informatization.	
WT	Shift the core value from data holding to sharing, and deliver services that can be perceived to match the objectives of data users.	Application of the latest ICT technology
	Proactively present and lead the intrinsic role in construction project informatization policy and support system required by the industry.	

요를 지속적으로 발굴하여 데이터 공유·활용하는 기반 환경 조성이 요구된다.

둘째, 행정 데이터 관리 체계에서 서비스 중심 체계로 전환하는 것으로서, 건설행정 정보관리 중심에서 4차 산업혁명, 디지털 전환, 코로나 팬데믹 등 다양한 환경변화에 대응하는 건설사업 정보화로의 전환이 요구된다.

셋째, 건설사업정보 활용 활성화를 통한 기술혁신을

유도하는 것으로서, 현재 정부 및 공공영역에서 추진하고 있는 다양한 정책과 연계하여 공공 데이터 통합관리 및 활용의 정책적 추진 동력을 확보하고, 데이터 관리 및 활용을 극대화하기 위해 제도적 정비가 요구된다.

넷째, 빠르게 발전하고 있는 최신 ICT기술을 적극적으로 적용하는 것으로서, 건설사업정보의 통합 관리 및 활용을 위해 AI·빅데이터 등 기술 도입이 요구된다.

4. 건설사업정보의 디지털화 전략

본 연구는 앞에서 제시한 핵심성공요인을 토대로 다음과 같이 5개 디지털화 추진방향을 마련하였다.

첫째, 공공이 주도하는 행정 중심의 데이터 수집·관리에서 민간이 주도하는 서비스 중심 데이터 공개 및 활용 둘째, 사용자 편의와 과학적 행정을 효과적으로 지원할 수 있는 ICT 신기술의 적극 도입

셋째, 고부가가치 데이터 융·복합 활성화를 촉진하는 전 주기 통합 디지털플랫폼 역할 강화

넷째, 민간기업과 국민 모두가 체감할 수 있는 건설사업정보 활용 활성화 서비스

다섯째, 스마트기술 활용을 촉진하며, 미래를 대비하는 건설정보화 정책 및 제도 정비

추진방향에 따라, Table 3과 같이 공공건설 사업정보의 디지털화를 위한 비전/목표를 마련하고 다음과 같이 4개 디지털화 추진전략을 수립하였다.

첫째, 누구나 활용 가능한 지능형 건설 디지털플랫폼 구축

둘째, 건설 행정 혁신을 위한 건설업무의 디지털화 셋째, 디지털 시대를 선도하는 건설정보 관리체계 성능 개편·확산

넷째, 미래 건설 대비를 위한 기술 혁신 및 제도 개편 Table 3의 추진전략에 따른 중점 및 세부추진과제는 다음과 같다.

Table 3. Vision/Goals/Implementation Strategy

Vision	Digitalization of comprehensive construction project information by 2030			
Goals	Openness	Automation/Simplification	Intelligence	
Implementation Strategy	❑ Establishing a construction big data utilization ecosystem accessible to everyone	❑ Digitalization of construction operations for construction administration innovation	❑ Performance revision and dissemination of construction information management systems leading the digital era	❑ Technological innovation and systemic reform in preparation for future construction

- Building an Ecosystem for Construction of Big Data Accessible to Everyone
 - Creating an environment for the use of an Intelligent Construction Digital Platform
 - Building a Construction Digital Platform for public and private utilization
 - Establishing a construction information utilization ecosystem through customized analysis services
 - Improving the BIM utilization environment that promotes digital integration and convergence
 - Developing practical BIM standards to promote construction digitalization
 - Developing a digital twin-based BIM utilization management system
- Digitalization of Construction Tasks for Construction Administration Innovation
 - Building a digital foundation for construction site operations to enhance work efficiency
 - Reforming the digital-based construction site work environment
 - Improving the digital sharing environment for construction project information
 - Digitalization of construction management system for scientific administration
 - Digital transformation of construction administrative tasks
 - Improving the support environment for data-driven decision-making in business management
- Reforming and Expanding the Performance of the Construction Information Management System Leading the Digital Era
 - Stable system operation, maintenance, and improvement
 - Operation and maintenance of the construction project information system
 - Enhancing the functionality of the construction project information system
 - Improving and expanding construction information standards
 - Expanding and proliferating the use of the digital construction work management system
 - Supporting a digital construction management utilization environment to eliminate blind spots in information management
 - Expanding the application of a unified compensation information management system for land compensation
- Technological Innovations and System Reforms in Preparation for Future Construction
 - Establishing a construction digital environment using core ICT technologies
 - Establishing a foundation for AI and data utilization to create value from construction information
 - Establishing a distributed storage foundation for mediating the construction digital content
 - Establishing a virtual reality-based foundation for extending digital construction technology
 - Strengthening proactive policy support to activate digital construction
 - Updating legal systems in response to changes in the future construction environment
 - Policy support for creating new markets for sharing and using construction information

상기 전략별 추진과제는 다음과 같다.

누구나 활용 가능한 지능형 건설 디지털플랫폼 구축 부문은, 공공·민간이 생산·관리하고 있는 건설정보를 통합 관리하고 지능적인 활용 생태계를 조성하여 모두가 체감할 수 있는 디지털 서비스를 개발하는 부분과, 건설

전 단계 BIM 활용을 위한 기반을 마련하고 공중별·단계별 상호운용성이 확보된 사각지대 없는 BIM 데이터의 연결과 융·복합 활용 환경을 조성하는 부분으로 구분하여 추진과제를 마련하였다.

건설 행정 혁신을 위한 건설업무의 디지털화 부문은, 문서와 대면 업무 중심의 건설 행정 업무를 디지털 환경으로 전환하기 위한 업무 프로세스의 재설계와 이를 통한 간소화·최적화하는 부분과, 기 보관중인 종이서류의 디지털 전환과 건설행정업무의 과학적 분석을 통한 데이터 기반의 체계적인 건설사업관리를 수행하는 부분으로 구분하여 추진과제를 마련하였다.

디지털 시대를 선도하는 건설정보 관리체계 성능 개편·확산 부문은, 사용자 요구사항과 관련 법령 제·개정 사항을 반영하여 건설사업정보시스템의 효율적인 운영과 관리 및 기능 개선 부분과, 건설사업의 정보화 격차 최소화를 위해 공공기관 및 중소건설사에게 스마트 건설기술 지원 및 공공 정보시스템과 연계·연동 환경을 지원하는 부분으로 구분하여 추진과제를 마련하였다.

미래 건설 대비를 위한 기술 혁신 및 제도 개편 부문은, 급격하게 발전하는 AI 분석 및 가상현실 기술 등을 활용하여 건설사업의 차세대 고부가가치를 창출하기 위한 기술혁신 환경을 구축하는 부분과, 미래 건설 환경변화에 신속하게 대응하고 스마트 건설기술과 건설정보 활용 활성화를 위한 총괄 컨트롤타워 운영 및 정책을 수립하는 부분으로 구분하여 추진과제를 마련하였다.

5. 결론

코로나 팬데믹 이후, 건설사업은 대면 방식에서 비대면 방식으로, 오프라인 협업에서 온라인 협업으로, 아날로그에서 디지털 업무 환경으로 변화하고 있다. 특히, AI, 빅데이터, 블록체인, 클라우드, XR, 메타버스 등 새로운 정보기술이 실생활에 도입되면서 디지털 업무환경으로의 전환이 급격히 빨라지고 있다.

국내·외에서 디지털 정책들이 추진되고 있으며, 건설분야에서도 디지털 기술을 건설사업에 접목하여 업무 효율화와 생산성 향상을 도모하고 있다. 이러한 정보기술 변화와 건설 환경변화에 능동적으로 대응하기 위하여 공공건설 사업정보의 디지털화 전략을 수립하였다.

본 연구는 건설분야의 내·외부환경 분석을 토대로 SWOT 분석과 설문을 통해 핵심성공요인을 도출하고, 디지털화 전환 목표에 따라 추진방향과 추진과제를 마련

하였다. 개방화·자동화·지능화를 목표로 2030년까지 전 건설사업정보의 디지털화를 비전으로 설정하였으며, 이를 위해 건설사업정보를 개방 확대하고 건설행정 업무를 자동화하며, 정보 활용을 지능화하는 등 4개 추진전략과 8개 추진과제를 마련하였다. 그 결과, 건설정보의 융·복합을 촉진하는 빅데이터 서비스를 강화하고, 민간이 주도하는 서비스 중심의 데이터 유통·활용 생태계를 마련하며, 건설정보의 공익적 활용과 미래 가상건설환경에 대비할 수 있으며, 새로운 ICT 신기술을 도입·활용하는 기반을 마련할 수 있을 것으로 기대한다.

향후 건설관계자들은 건설사업의 디지털 업무를 통해 건설현장에서 생성된 자료를 보다 쉽게 수집, 분석, 공유, 활용할 수 있어 생산성 및 효율성 향상을 도모할 수 있을 것이다.

References

- [1] S. Y. Jeong, "Comparison of the Construction CALS strategy plans between Korea and Japan", *Proceedings of 2017 Korean Institute of Industrial Engineers Spring Joint Academic Conference, KIIE*, pp.5850-5854, April 2017.
- [2] H. Ok, J. U. Kim, S. H. Yang, "Research on the Application of GIS-based in the Construction Information System", *Proceedings of Korea Computer Congress 2015, KIISE*, Vol.1, No.1, pp.30-32, Jun 2015.
- [3] G. H. Cho, K. B. Ju, J. G. Song, "Improvement of Construction Information Classification for Applying BIM", *Journal of The Korea Academia-Industrial cooperation Society*, Vol.15, pp.6379-6387, 2014.
DOI: <https://doi.org/10.5762/KAIS.2014.15.10.6379>
- [4] J. Park, C. H. Yeom, "A Study on Priority of BIM Introduction Policy-Focusing on Overseas Cases and Analytic Hierarchy Process Analysis-", *Journal of KIBIM*, Vol. 11, pp.17-23, 2021.
DOI: <https://doi.org/10.13161/kibim.2021.11.2.017>
- [5] Ministry of Land, Infrastructure and Transport, The 6th Construction Technology Promotion Master Plan, p.37, MOLIT, 2018. pp.17-19.
- [6] Korea Economic Daily, Investigation of smart construction status and maturity of 30 domestic construction companies, 2021.
- [7] Korea Productivity Center Productivity Statistics DB, Labor productivity index for each year, 2022.
- [8] OXR Convergence Research Center, PR Materials of Open XR Convergence Research Center, p.13, Open XR Convergence Research Center, 2022. pp.8
- [9] B. H. Son, S. H. Son, 15 S&T innovation policy agendas identified by KISTEP for year 2022, p.37,

KISTEP Issue Paper 2022-01, KISTEP, 2022, pp.1-2

- [10] EU Commission, Updating the 2020 New Industrial Strategy: Building a stronger Single Market for Europe's recovery, 2021.
- [11] KISTEP, Policy Trends and Implications for China's New Infrastructure Industry, 2020.
- [12] E. H. Kim, Promotion of i-Construction, KACEM InsightOut, KACEM, 2017. pp.48-53
- [13] National Information Society Agency, Japan's new IT strategy, the world's cutting-edge digital nation creation declaration and public-private data utilization promotion basic plan (draft), p.21, NIA Special Report 2018-13, 2018. pp.10-11
- [14] Ministry of Land, Infrastructure and Transport, The 5th Construction CALS Master Plan, p.56, MOLIT, 2017. pp.20-36

김 성 진(Seong-Jin Kim)

[정회원]



- 1995년 2월 : 계명대학교 산업공학과 (학사)
- 2001년 2월 : 계명대학교 일반대학원 산업공학과 (석사)
- 2001년 4월 ~ 현재 : 한국건설기술연구원 수석연구원

<관심분야>

블록체인, AI빅데이터분석, 공정관리, 공공플랫폼

김 범 수(Bum-Soo Kim)

[정회원]



- 2013년 2월 : 강원대학교 일반대학원 컴퓨터학과 (박사)
- 2013년 3월 ~ 2015년 12월 : 한국과학기술원 첨단정보기술연구소 센터, 산업기술경영연구소 박사후연구원
- 2016년 6월 ~ 2017년 6월 : 고려대학교 산학협력단 박사후연구원
- 2017년 7월 ~ 현재 : 한국건설기술연구원 미래융합연구본부 박사후연구원, 미래스마트건설연구본부 수석연구원

<관심분야>

데이터베이스, 시계열 마이닝, 건설 AI, 빅데이터

옥 현(Hyun Ok)

[정회원]



- 1995년 2월 : 광주대학교 건축공학과 (학사)
- 2000년 2월 : 동국대학교 일반대학원 건축공학과 (석사)
- 2000년 4월 ~ 현재 : 한국건설기술연구원 수석연구원

<관심분야>

건설정보표준, 공정·공사비(WBS), 건설정보모델(BIM)

김 태 학(Tae-Hak Kim)

[정회원]



- 1998년 2월 : 경희대학교 건축공학과 (학사)
- 2000년 8월 : 경희대학교 일반대학원 건축공학과 (석사)
- 2001년 9월 ~ 현재 : 한국건설기술연구원 수석연구원

<관심분야>

건설관리, 유지관리, 빅데이터