

## 그린 스마트 스쿨 통합 플랫폼에 관한 연구

이채규<sup>1</sup>, 오석주<sup>1</sup>, 정종필<sup>1</sup><sup>1</sup>성균관대학교 스마트팩토리융합학과

leechgyu@skku.edu, kas7189@g.skku.edu, jpjeong@skku.edu

## A Study on the Green Smart School Integrated Platform

Chaegyoo Lee<sup>1</sup>, Seokju Oh<sup>1</sup>, Jongpil Jeong<sup>1</sup><sup>1</sup>Dept. of Smart Factory Convergence, Sungkyunkwan University(SKKU)

## 요 약

정부의 한국판 그린뉴딜 정책 발표와 함께 주요 과제 중 하나인 그린 스마트 스쿨의 관심도가 점점 커지고 있다. 이에 따라 성공적인 그린 스마트 스쿨 구축을 위한 솔루션이 필요해지고 있다. 본 논문은 체계화 되지 않은 그린 스마트 스쿨의 전체 시스템 관점에서 문제를 해결하기 위한 Cloud-Edge와 AI를 적용한 그린 스마트 스쿨 통합 플랫폼을 제안한다.

## 1. 서론

최근 에너지와 자원의 효율적 사용으로 기후변화와 환경오염을 줄일 수 있는 청정에너지와 녹색기술 연구를 통한 신성장 동력확보를 목표로 한국판 그린 뉴딜 정책이 발표되었다. 그린뉴딜과 함께 친환경 신재생에너지 인프라 구축 및 탄소중립 등 경제사회 구조에서 에너지와 환경의 중요성은 더욱 커지고 있다. 한국판 뉴딜 대표 과제 중 그린 스마트 스쿨은 그린과 디지털의 결합, 에너지 절약과 학생의 건강을 위한 제로 에너지 학교로 정의할 수 있다[1]. 한국형 그린 스마트 스쿨은 4개의 프레임워크를 중심으로 진행되고 있다. 노후학교를 대상으로 친환경 에너지 시설 설치 및 보강공사를 통해 저탄소 친환경 효율을 높이는 리모델링과 전 교실 네트워크 구축과 스마트 기기 보급, 연결을 위한 무선망과 스마트기기 제공 그리고 다양한 교육콘텐츠 및 데이터 기반의 맞춤형 학습 콘텐츠를 제공하는 온라인플랫폼 구축이다. 그린 스마트 스쿨은 학교와 집이라는 공간이 일상과 가장 밀접하게 닿아있는 점에서 국민과 접점이 가장 큰 분야이다[2]. 이에 따라 그린 스마트 스쿨을 위한 관심도가 점점 커지고 있으며, 성공적인 구축을 위한 스마트 솔루션이 필요해지고 있다.

본 연구는 한국판 그린뉴딜 정책과 함께 체계화 되지 않은 그린 스마트 스쿨 전체 시스템을 하나의 플랫폼으로 구현할 수 있는 방법과 인공지능과 네트워크를 통해 효율적으로 해결할 수 있는 스마트 스

쿨을 위한 통합 플랫폼을 제안한다.

## 2. 관련 연구

## 2.1 플랫폼

일반적으로 플랫폼은 결과물을 만들기 위해 애플리케이션, 프로세스 및 기술이 개발되고 실행되는 기본 구조 역할을 하는 하드웨어 또는 소프트웨어 아키텍처로 정의할 수 있다[3]. 플랫폼은 여러 사용자나 조직 간 관계를 형성하고, 비즈니스적인 거래를 형성할 수 있는 정보 시스템 환경으로 정의할 수 있다.

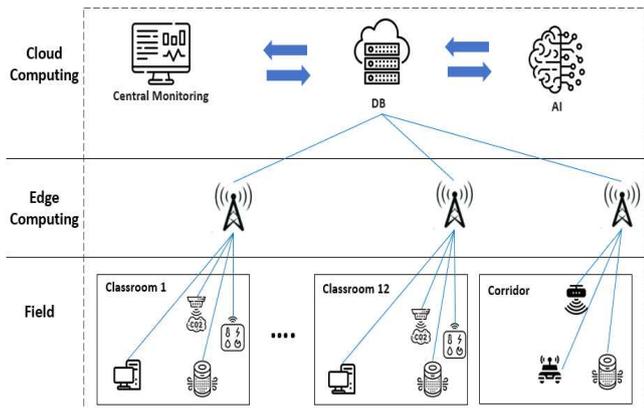
## 2.2 Cloud-Edge

클라우드 컴퓨팅은 인터넷을 통해 호스팅된 서비스를 제공하는 것과 관련된 모든 것에 대한 일반적인 용어다[4]. 즉 외부 또는 내부의 클라우드 네트워크 전반에서 스케일링할 수 있는 컴퓨터 파워, 스토리지, 시스템 리소스를 공유하여 실행하는 활동을 의미한다. 클라우드 컴퓨팅은 IaaS (Infrastructure as a Service), PaaS (Platform as a Service) 및 SaaS (Software as a Service)의 3가지 주요 범주 또는 유형으로 나뉜다[5]. 에지 컴퓨팅은 분산된 개방형 아키텍처로서 분산 처리 성능을 제공하며, 기기 또는 데이터 소스의 물리적인 위치 또는 가까운 곳에서 컴퓨팅을 진행하여 데이터 수집 및 통신을 하는 역할을 수행한다[6,7]. 이를 통해 처리 가능한 데이터를 발생지 주변에서 효율적으로 처리함으로써

지연시간과 대역폭 요구사항이 최소화되기 때문에 중앙 집중화 처리의 단점인 병목현상을 제거할 수 있다.

### 3. 그린 스마트 스쿨 통합 플랫폼

이 절에서는 제안하는 아이디어의 전체적인 아키텍처 및 그린 스마트 스쿨을 위한 통합 플랫폼을 제안한다. 제안하는 플랫폼의 구조는 그림1과 같다.



(그림 1) 제안하는 그린 스마트 스쿨 통합 플랫폼 구조

각 교실에 설치된 개별 IoT 기기와 이를 하나로 엮어주는 데이터 수집 및 컨트롤을 위한 구역 Edge가 사용된다. 이때 구역 Edge는 소형 디바이스로 사용되며, 실시간으로 중앙 Cloud와 네트워크 연결된다. Edge로부터 수집된 데이터를 기반으로 Cloud는 실시간 분석 및 모니터링을 제공한다. 이때 전체 네트워크 통신은 Modbus 프로토콜을 기반으로 연동한다. Cloud는 중앙 제어센터 역할을 하며 선택적으로 각 클래스의 IoT를 원격 제어를 진행한다. 또는 인공지능 알고리즘을 통해 일정 범위가 넘어갈 경우 자동 제어를 진행한다. 인공지능 알고리즘의 경우 정형 데이터의 경우 LSTM(Long short term memory), GRU(Gated recurrent units) 등을 고려하고 비정형 데이터의 경우 CNN(Convolutional neural network), AE(Autoencoder) 등을 고려하여 제어를 진행한다.

하나의 통합 플랫폼으로 모든 시스템을 제어 가능하고 인공지능 알고리즘이 최적의 환경을 조성할 수 있기 때문에 기존 대비 에너지 소모량이 적을 것으로 판단된다. 또한, 건물의 모든 부분을 Cloud 기반 중앙 네트워크로 연결되어 있기 때문에 간편한 제어를 통해 학생들 뿐만 아니라 건물을 이용하는 모든 인원에게 혜택을 제공할 수 있다.

### 4. 결론

최근 한국판 그린뉴딜 정책과 함께 그린 스마트 스쿨에 대한 연구가 많이 이뤄지고 있다. 이를 체계화할 수 있는 플랫폼에 관련된 연구는 부족한 실상이다. 이에 본 논문은 Cloud 중앙 네트워크를 채택하여 실시간 모니터링과 에너지 효율화를 위한 AI 기반 자동 제어 시스템을 제안한다. 본 연구를 통해 그린 스마트 스쿨 플랫폼 구조 정립과 그린 스마트 스쿨의 에너지 효율을 기대할 수 있다.

향후 연구에서는 실제 제안한 통합 플랫폼을 기반으로 시스템을 제작하고 실제 학교에 도입하여 실험하여 그린 스마트 스쿨 현장에 적용 가능한 플랫폼을 연구할 것이다.

### 참고문헌

- [1] Jin-Wook Kim "Green Smart School Project and Architectural Space Innovation", Review of Architecture and Building Science 64 (11), pp. 15-18, 2020.
- [2] Choi, Hyeong-ju and Hwaj Shin "Research on the State of Utilization of Green School and Suggested Improvements Focusing on the Analysis of Case." The Journal of Sustainable Design and Educational Environment Research 17, no. 1, pp.1-11 April 30, 2018.
- [3] FU, Wenhui; WANG, Qiang; ZHAO, Xiande. "Platform-based service innovation and system design: a literature review." Industrial Management & Data Systems, 2018.
- [4] MORENO-VOZMEDIANO, Rafael; MONTERO, Rubén S.; LLORENTE, Ignacio M. "IaaS cloud architecture: From virtualized datacenters to federated cloud infrastructures." Computer, 45, 65-72, 2012.
- [5] Pahl, C. "Containerization and the paas cloud." IEEE Cloud Computing, 2(3), 24-31. 2015
- [6] Premsankar, G.; Di Francesco, M.; Taleb, T. "Edge computing for the Internet of Things: A case study." IEEE Internet of Things Journal, 5(2), 1275-1284, 2018.
- [7] Sun, X. & Ansari, N. "Edge IoT: Mobile edge computing for the Internet of Things." IEEE Communications Magazine, 54(12), 22-29, 2016.