

# PROFINET 기반 데이터 수집을 위한 IIoT 장치 개발 방안

김성창 · 김진호\*

경남대학교

## PROFINET-based Data Collection IIoT Device Development Method

Seong-Chang Kim · Jin-Ho Kim\*

Kyung-nam University

E-mail : ksech31@gmail.com / kimjh@kyungnam.ac.kr

### 요 약

스마트 팩토리의 중요성이 강조됨에 따라, 스마트 팩토리 구축을 위해 산업용 Ethernet 기반 장치의 활용이 증가할 것으로 전망되고 있다. PROFINET은 SIEMENS사에서 개발한 산업용 이더넷 프로토콜이며, 현재 다수의 스마트 팩토리가 PROFINET 기반 제품으로 구축되고 있는 실정이다. 이에 따라 산업용 사물인터넷 (Industrial IoT) 기반의 다양한 서비스 개발 및 활용을 위해 PROFINET 기반의 제조 장비에서 각종 센서 데이터 및 정보를 수집하여 옛지 컴퓨터로 데이터를 전송할 수 있는 IIoT 디바이스가 필요하며, IIoT의 주요 메시징 프로토콜인 MQTT(Message Queuing Telemetry Transport)를 활용한 데이터 수집 IIoT 디바이스 개발 방안을 제시하고자 한다.

### ABSTRACT

As the importance of smart factories is emphasized, the use of industrial Ethernet-based devices is expected to increase to build smart factories. PROFINET is an industrial Ethernet protocol developed by SIEMENS, and a number of smart factories are currently being built as PROFINET-based products. Accordingly, in order to develop and utilize various industrial IoT-based services, an IIoT device capable of collecting various sensor data and information from PROFINET-based manufacturing equipment and transmitting data to an edge computer is required.

### 키워드

Industrial Ethernet, IIoT, MQTT, PROFINET, Smart Factory

### 1. 서 론

4차 산업혁명 시대가 도래함에 따라, 기존의 아날로그 방식의 공장 제조 장비 및 로봇이 공장 자동화를 위해 Fieldbus 시스템을 기반으로 성장하다가, 근래에는 스마트 제조 및 스마트 공장의 중요성이 증대되면서 산업용 Ethernet 네트워크 기반 설비로 변경되어가는 추세이다. 따라서, 스마트 제조 현장의 요구 사항 및 특성을 반영하여, 각종 장비 및 센서들에서 나오는 무수히 많은 데이터들을 정리하고 시각화할 수 있도록 하고, 산업 현장의 의사결정에 도움이 될 수 있는 산업용 이더넷 기

반 Industrial IoT(IIoT) 장치의 활용이 증가할 것으로 전망되고 있다. 제조업에 있어서 공장 및 장치의 개수가 증가함에 따라 배선 설치 및 유지 보수 비용이 증가하는 것을 고려하여 무선 통신을 활용한 IIoT 장비가 필요하므로, 기존의 해외 연구는 이러한 문제를 해결하기 위해 PROFINET을 기반으로 한 무선 통신 확장 관련 연구가 진행되었다.[1]

국내에서는 PROFINET 및 무선 통신 지원 IIoT 정보 수집용 디바이스 관련 연구 및 개발이 전무하며 Hilscher, Anybus 등 외국 기업에만 의존하여 스마트 팩토리를 구축하는데에 어려움과 고비용의 문제가 있어 국산화 개발이 필요한 실정이다.

따라서, 본 연구에서는 PROFINET 기반 데이터 수집을 위해 MQTT를 활용한 Wireless IIoT Device

\*corresponding author

개발 방안을 제시하고자 한다.

## II. PROFINET-based Wireless IIoT Device

PROFINET 기반 데이터 수집 IIoT Device를 개발하기 위해 필요한 H/W 구성을 Fig. 1에 나타내었다.

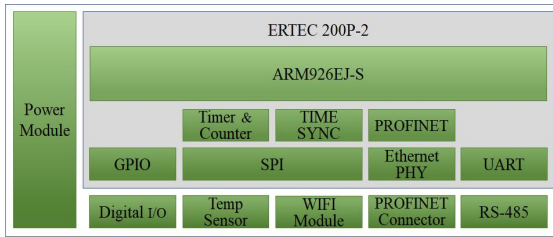


Fig. 1 PROFINET-based Data Collection IIoT Device H/W

프로세서 ARM926EJ-S을 기반으로 SIEMENS사에서 제작한 실시간 이더넷 컨트롤러 ERTEC 200P-2을 중심으로 위 구성도와 같은 H/W 장치를 제작해야 하지만 본 연구에서는 해당 ERTEC 200P-2의 평가보드인 EB 200P로 대체하고, WIFI Module은 ESP32 Devkit를 사용하여 이 두 장치를 SPI 통신이 가능하도록 연결하였다.

PROFINET 기반 데이터 수집 IIoT Device를 개발하기 위해 필요한 S/W 구성을 Fig. 2에 나타내었으며, ARM9 아키텍처에서 지원하는 RTOS (Real-Time Operating System) 중 eCos를 운영체제로 택하였다.

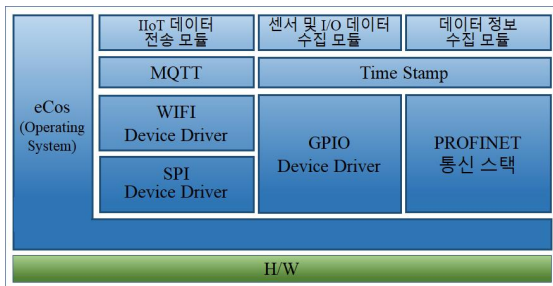


Fig. 2 - PROFINET-based Data Collection IIoT Device S/W

## III. 개발 방법 및 활용 방안

먼저, eCos 기반의 애플리케이션 개발을 위해 Eclipse IDE를 이용하여 평가보드 EB 200P에서 PROFINET 기반의 센서 데이터를 입력 받아 데이터를 정제하여 SPI 통신으로 보낼 수 있도록 프로그래밍하고, ESP32 Devkit에서 WiFi 연결 및

MQTT Publisher로써 SPI로 입력된 데이터를 무선 통신을 통해 MQTT Broker로 송신할 수 있도록 Arduino IDE를 이용하여 프로그래밍한다.

그 다음, PC에서 SIEMENS사의 통합 자동화 솔루션 TIA Portal - SIMATIC STEP 7을 설치하고 PC와 PLC(S7-1500)를 Ethernet으로 연결하여, PLC를 프로그래밍한다. PLC를 통해 센서 데이터가 입력되면 EB 200P에서 데이터를 정제하여 SPI 통신을 통해 ESP32 Devkit이 데이터를 받아서 WiFi로 데이터를 전송하는 구조로 IIoT Device를 구성한다. 아래 Fig. 3은 2개의 자동화 공장에 IIoT Device를 접목하여 WiFi를 통해 MQTT Broker로 데이터를 전송하고 Ethernet이나 무선 통신을 통해 빅데이터를 구성하거나, 모바일 기기를 통해 실시간으로 센서 데이터를 확인할 수 있는 IIoT Device 활용 방안의 예시를 나타내었다.

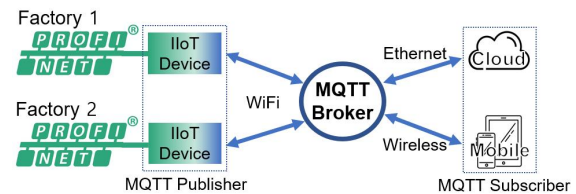


Fig. 3 - IIoT Device 활용 방안 예시

## IV. 결 론

본 논문은 PROFINET 기반 데이터 수집을 위해 MQTT를 활용한 무선 IIoT Device의 개발 방안에 대하여 살펴보았다. 이 연구를 확장하거나 추가 연구가 진행된다면 스마트 팩토리 구축의 비용 절감 및 활성화에 도움을 줄 뿐 아니라, 모바일 기기를 통해 공장 내 센서 데이터를 쉽게 모니터링할 수 있으므로 유지 보수 방법의 간편화 및 사고 징후에 대한 신속한 감지 및 대처에 기여할 것으로 예상된다.

## Acknowledgement

이 논문은 울산·경남 지역혁신플랫폼 스마트제조 ICT사업단의 지원에 의함.

## References

[1] X. Wu and L. Xie, "On the Wireless Extension of PROFINET Networks," *2019 IEEE VTS Asia Pacific Wireless Communications Symposium (APWCS)*, pp. 1-5, Aug. 2019.