ESS 운영을 위한 PMS/EMS IoT 플랫폼

김주영, 김성윤

넥스트스퀘어 김주영, 넥스트스퀘어 김성윤

PMS/EMS IoT Platform for ESS Operations

Ju-Young Kim ○ Seong-Yoon Kim

NextSquare Ju-Young Kim, NextSquare Seong-Yoon Kim

ABSTRACT

최근 국내 ESS 시장은 정부의 강력한 지원에 힘입어 민간의 투자, 운영 수요가 크게 늘어나고 있으며, 연평균 27% 성장하여 20년 민간 544MWh, 한전 320MWh로 총 864MWh 확대 전망이다.

특히, ESS는 태양광 연계를 통한 매전수익, 피크컷 기능을 통한 전력요금 절감, 독립전원 공급 등 다양한 분야에 활용되고 있다. ESS의 활용이 다양해짐에 따라 PMS/EMS를 통한 PCS제어 및 모니터링 기능, 피크컷 기능이 중요해지고 있다. 이렇듯 사이트 특성에 따른 커스터마이징이 편리한 PMS/EMS IoT 플랫폼 구축이 필요하다.

따라서 본 논문에서는 사이트 특성에 따른 커스터마이징이 편리한 PMS/EMS IoT 플랫폼을 설계하고 개발하였다. 그 결과 운전 스케줄링, 실시간 모니터링, 피크컷, 수익분석, 독립전원 등의 기술이 적용 가능한 PMS/EMS IoT 플랫폼을 통해 최적의 운영으로 수익을 극대화할 것으로 기대한다.

1. 서 론

국내 전체 전력소모량의 절반 이상을 차지하는 산업용 수용가의 효율적인 수요관리를 위해 ESS의 보급 및 확산이 되고 있다[1]. 태양광과 연계한 ESS, 피크컷 기능을 통한 전력요금절감, 독립전원 공급 등 ESS는 다양하게 활용되고 있다.

ESS의 활용이 다양해짐에 따라 PMS/EMS의 역할이 중요해지고 있다. PMS/EMS는 pcs, 배터리와의 인터페이스를 통해 ESS의 충방전 로직을 제어하고 스케줄모드 및 수동모드로 분류하여 운전을 제어할 수도 있다. pcs, 배터리, 인버터의 계측 정보를 수집해 화면 별 정보를 제공해 줄 뿐만 아니라 장비 폴트 발생 시 화면에 알림 기능, 문자 및 이메일 전송 기능 등 최적화된 솔루션을 제공하고 있다. 또한 사이트 특성에 따라 적절한 통합 모니터링 대쉬보드 화면을 제공하고 발전량 및 송전량을 통해 실제 수익을 분석할 수 있게 사용자에게 레포트 화면을 제공해 줄 수 있다.

이렇듯 다양한 기능을 제공해주는 PMS/EMS IoT 플랫폼의 구축이 반드시 필요하다. 따라서 본 논문에서는 사이트 특성에 따른 쉬운 커스터마이징이 가능한 로컬PMS, EMS IoT 플랫폼을 설계하고 구현하였다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 첫째, 본론에서는 다 기종 IoT 디바이스/설비간 정보 교환을 위한 인터페이스 기술 설계 및 개발에 대한 내용을 기술하였다. 또한 소프트웨어 자동화 기술을 위한 웹/모바일 기반 UI 저작 프레임워크 구현에 대한 내용을 기술하였다. 마지막으로 결론에서는 ESS 운영을 위한 PMS/EMS IoT플랫폼 도입의 기대효과에 대해 기술하고 결론을 맺는다.

2. 개방형 IoT 서비스 플랫폼의 설계 및 개발

최근에는 EMS의 기능들이 고도화되어 모니터링 및 제어 기능, 전력요금 절감을 위한 피크컷 기능, 수요예측 기능, ESS 충/방전 스케줄링 기능, 에너지 분석기능, 타 시스템 간의 연동 기능 등도 제공되고 있다[2].

기존의 IoT 플랫폼은 폐쇄적, 수직적(Vertical)구조에서 개방형(Horizontal) 구조로 구축하여 기개발한 라이브러리 및 새로 개발한 라이브러리의 이식성과 재사용성이 높고 다양한 프로토콜의 처리와 실시간 제어를 위한 양방향 이벤트 처리기능을 가졌다. 또한 이기종 어플리케이션 개발에 대한 제약을 최소화하여 지속적으로 타 사업자들의 서비스 참여와 확산이 가능하며 사이트와 산업의 특성에 맞도록 UI 저작기능을 포함하여 구축, 운영, 유지보수의 최적화가 가능하다.

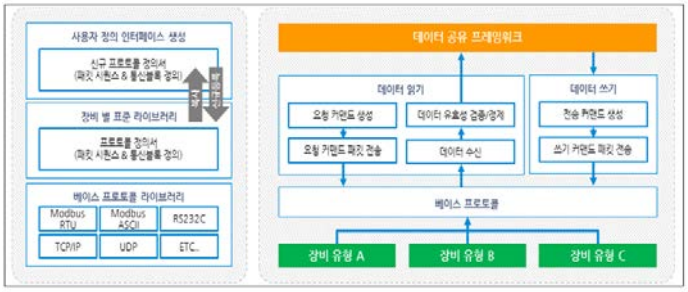

그림 1. IoT 인터페이스 아키텍쳐

본 논문에서는 다 기종 디바이스/설비간 정보교환을 위한 인터페이스 기술 설계를 그림1과 같이 재구성하였다. Modebus RTU, TCP/IP, RS232C, RS485 등 통신방식의 베이스 프로토콜별 라이브러리 개발을 위한 아키텍쳐를 설계 및 개발하였으며 표준/비표준 프로토콜 지원을 위한 장비별 표준 라이브러리를 개발하여 사용자 정의 인터페이스와 연동 가능하게 구현하였다. 또한 데이터 공유 프레임워크를 통해 여러 장비들과 통신해 데이터 읽기 및 쓰기가 가능한 데이터 로깅 및 프로파일러 기술을 개발하였다.

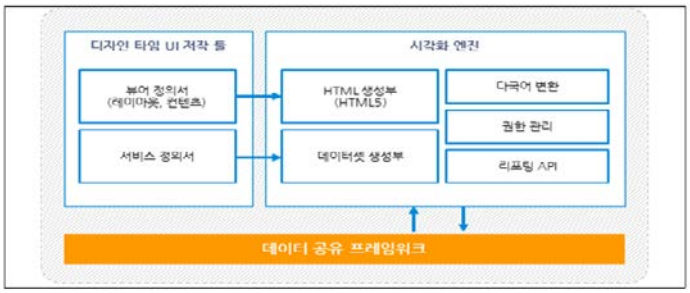

그림 2. 웹/모바일 기반 UI 저작 프레임워크

ESS 운영을 위한 PMS/EMS IoT 플랫폼 구현을 위해서는 디바이스로부터 데이터를 송수신 할 수 있는 인터페이스 모듈과 수집한 정보를 정제하여 데이터베이스에 저장하는 모듈, 실시간 정보와 수집 이력을 통해 사용자에게 제공하는 UI 생성 모듈이 필요하다.

그림2는 데이터 공유 프레임워크를 통해 받은 데이터를 사용자에게 제공하는 웹/모바일 기반 UI저작 프레임워크를 설계한 모델이다. 웹/모바일 기반 UI 저작 프레임워크의 경우 디자인 타임 저작 툴을 통한 서비스 정의서와 뷰어 정의서를 구성하는 UI정의부와 서비스 정의서에 의한 데이터세트 생성과 뷰어 정의서에 의한 결과 표시 기능을 가진 시각화 엔진인 UI 생성부(HTML 생성부, 데이터셋 생성부)로 크게 나눌 수 있다. 이 안에 권한관리와 다국어 지원을 위한 Dictionary, 상용 보고서 연계를 위한 리포팅 API 등이 포함되어 있다. 이러한 UI 정의부와 UI 생성부를 합쳐서 Publisher라고 지칭하며 Publisher의 상세한 특징은 다음과 같다.

1) 뷰어 정의는 XML 설정파일로 구동 데이터베이스에 저장하고 연결된 서비스는 저장 프로시저로 작성한다.
2) 화면 구동 시 해당 메뉴의 XML 설정정보를 기준으로 화면 레이아웃을 생성하고 연결된 서비스의 결과 데이터세트에 따라 데이터 컨텐츠-그리드, 차트 등을 생성한다.
3) 데이터 입력창은 연결된 서비스의 컬럼 정의값과 사용자가 설정한 컬럼별 속성, 입력 컨트롤, 컨트롤간의 관계값 등에 따라 동적으로 생성하며 저장 이벤트 발생 시 생성된 SQL구문을 데이터베이스로 전송한다.
4) 특수성에 따라 별도의 페이지가 필요한 경우는 특정 메뉴, 메뉴내의 특정 구역에 웹페이지를 링크할 수 있고, 정해진 규약에 따라 연관 파라미터를 전송할 수 있도록 하였다.
5) 모든 화면은 표준 웹(HTML5)을 준수하여 브라우저의 제약이 없으며 태블릿에서도 사용할 수 있다..

실제 UI 저작 프레임워크를 통해서 구현된 화면은 아래와 같다.

그림 3. UI 저작 프레임워크로 구축된 화면 예제

3. 결론 및 기대효과

본 논문에서는 ESS활용이 중요해짐에 따라 각각의 사이트 특성에 따라 커스터마이징이 편리한 PMS/EMS IoT 플랫폼을 설계 및 개발하였다. 그 결과, PMS/EMS IoT 플랫폼은 ESS의 도입시기와 비용을 절감하며 최적의 운영에 크게 기여할 것으로 기대한다.

본 연구는 산업통산자원부(MOTIE)와
한국에너지기술평가원(KETEP)의 지원을 받아 수행한 연구
과제입니다. (NO.20182410105210)

참 고 문 헌

[1]강병오, 황병국, 권균, 정재성, 산업용 수용가의 에너지저장장치(ESS)를 이용한 수요자원 거래시장 참여 전략, 신재생에너지, 13(2) 제 44권, pp.4~12, 2017

[2]이성인, 에너지관리시스템(EMS)산업 육성 방안, 에너지경제연구원, 기본연구보고서, pp.13-18, 2013