

철도역사 전력제어설비 통합관리 시스템 구축에 관한 연구

A study on the establishment of an integrated management system for railway station electrical power control facilities

김종락^{*†}, 이광재^{*}, 성동일^{*}, 박시범^{*}, 이민규^{*}, 서우석^{**}, 박태기^{**}, 이정오^{**}

Jong-Rak Kim^{*†}, Kwang-Jae Lee^{*}, Dong-IL Sung^{*}, Si-Bum Park^{*}, Min-Gyu Lee^{*}, Woo-Seok Seo^{**},

Tae-Gi Park^{**}, Joung-Oh Lee^{**}

초 록 본 논문은 철도역사 내·외 전력제어설비들의 통합관리 시스템 구축에 대한 연구를 진행하였다. 기존 전력제어설비들은 납품 기업마다의 독자적인 통신방식과 프로토콜을 가지고 있어 운영 및 유지보수에 어려움이 발생하여 통신방식과 프로토콜 표준화 개선이 요구된다. 원격제어 및 통합관리 시스템을 개발하여 연계되는 각 전력설비들의 통신방식과 프로토콜을 통합 및 표준화하고, 효율적인 통합 유지관리 및 전력설비의 안정적인 운영이 요구되며, 역사 전력설비들의 통합관리로 효율적인 실시간 전력제어와 연계 운영하여 에너지 절감 효과가 있는 역사 전력제어설비 통신, 데이터 및 운영이 표준화된 통합관리시스템 개발이 필요하다. 통신 프로토콜을 표준화 개발하여 오픈함으로써 많은 전력설비업체에서 쉽게 연동하고, 통합운영이 용이하도록 개발 연구 방안을 제안하고자 한다.

주요어 : 전력제어설비, 통합관리 시스템, 통신, 조명

1. 서 론

기존의 전력제어설비들은 역사 내·외 전력설비의 감시 및 제어 기능에 국한되어 운영되고 있으며, 전력 SCADA, 역사조명장치, 터널조명장치, 경관조명장치, 타워조명장치 등 개별 장치로 설치되고 제어장소가 분산되어 통합 운영 및 관리가 되지 않고 있어 효율적인 감시 및 신속한 유지보수에 많은 어려움이 발생한다. 전력제어설비의 종류도 많고, 각 전력제어설비별 현장 개소도 많아 현장에서는 운영 및 유지 보수를 위한 분산된 현장제어 개소의 통합관리 시스템을 필요로 하는 실정이다. 역사 내 전력설비들은 납품 기업마다의 독자적인 제어 및 운영을 하고 있어

통신방식과 프로토콜이 전력설비별로 상이하고, 표준화되어 있지 않은 상황으로 역사 전체 전력설비의 효율적인 관리가 어렵고, 취득하는 데이터들을 연계 및 분석하여 최적의 전력설비 운영과 효과를 필요함에도 불구하고, 통합적이고 표준화된 관리가 되지 않고 있다. 이러한 이유로 각 전력설비들의 통신방식과 프로토콜을 통합 및 표준화하고, 효율적인 통합 유지관리 및 전력설비를 안정적으로 운영할 수 있는 원격제어 및 통합관리 시스템이 요구된다.

2. 본 론

2.1 시스템 개요

역사 전력설비들의 통합관리로 효율적인 실시간 전력제어와 연계 운영하여 에너지 절감 효과가 있는 역사 전력제어설비의 통신(프로토콜), 데이터 및 운영이 표준화된 통합관리

† 교신저자: 국가철도공단 미래전략연구원
(minseo17@kr.or.kr)

* 국가철도공단 미래전략연구원

** 삼문이엔아이

시스템 개발이 필요하다. 통신 프로토콜을 표준화 개발하여 오픈함으로써 많은 전력설비업체에서 쉽게 연동하고, 통합운영이 용이하도록 개발이 필요하다.

본 시스템은 크게 모든 서브시스템의 관리 및 제어를 담당하고 있는 역사 전력제어설비 통합 운영장치(TMCU), 그리고 실제 현장에서 사용되고 있는 각각의 전력제어장치와 연동하는 통합형 통신 표준화 장치(TMCU-IED), 현장의 전력제어설비의 제어 및 감시 관리하는 역무실 운영자콘솔(OPC) 등으로 구성된다. 시스템 개념도는 아래 Fig.1과 같다.

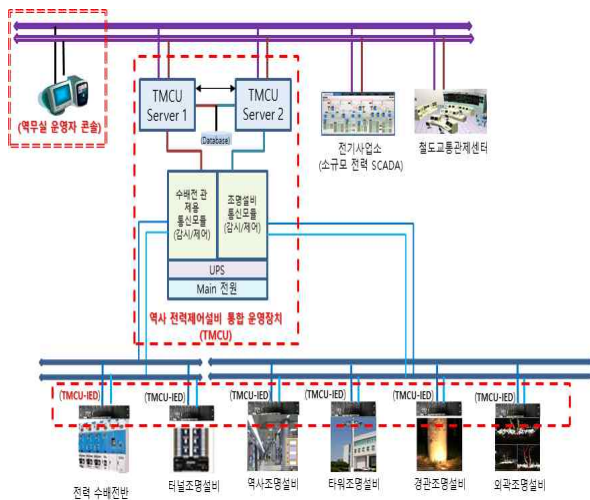


Fig. 1. 철도역사 전력제어설비 통합관리 시스템 개념도

2.2 시스템 특성

철도역사 전력제어설비 통합관리 시스템의 특징은 크게 세 가지로 볼 수 있다. 첫째는 각각의 개별 운영되고 있는 전력제어설비, 현장제어들이 모여서 하나의 통합 운영시스템을 구성한다는 것이다. 즉 기존의 전력제어설비의 효율적인 감시 및 신속한 유지보수가 어려운 점과는 달리 유지보수 비용 절감 및 운영을 단순화하여 통합 운영시스템을 구성하고 있는 점이다. 둘째는 납품 기업마다의 독자적으로 사용하고 있는 전력제어설비 프로토콜을 통신 프로토콜 표준화를 개발하여 통합 연동을 구축한다. 유선통신망은 IEC61850, DNP, MODBUS를 사용하였으며, 무선통신망은 LTE(R)를 사용하였다. 셋째는 통신 표준화 장치를 개발하여 현장제어(수동제어)되고 있는 전력제어설비의 통합화, 프로토콜 표준화, 통합원

격 자동화(감시/제어)를 통해 각각의 시스템을 결합시킨 능동적 통합형 통신 표준화 장치로 개발되었다.

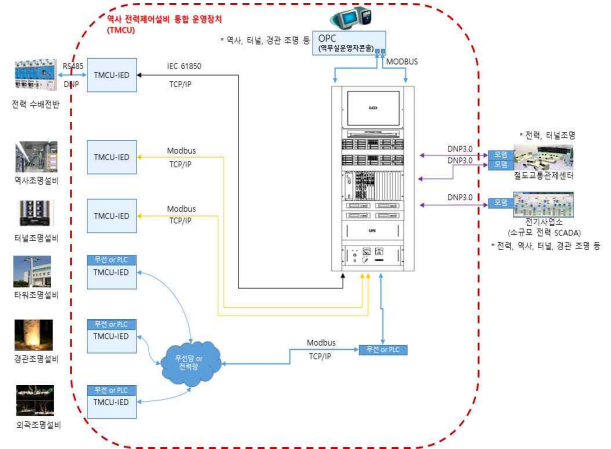


Fig. 2. 철도역사 전력제어설비 통합관리 시스템 구성도

2.3 시스템 구성과 기능

철도역사 전력제어설비 통합관리 시스템의 세부적인 구성과 각 구성의 기능에 대해 살펴보면 전력제어설비 통합관리 시스템을 구성하는 상위의 카테고리는 크게 역사 전력제어설비 통합 운영장치(TMCU), 통합형 통신 표준화 장치(TMCU-IED)로 분류할 수 있다.

2.3.1 역사 전력제어설비 통합 운영장치(TMCU)

역사 전력제어설비 통합 운영장치(TMCU)는 Main시스템으로써 전력제어설비 감시 및 제어, 실시간 데이터 저장, 상 하위 장치 연계 등 기능을 가지고 있다.

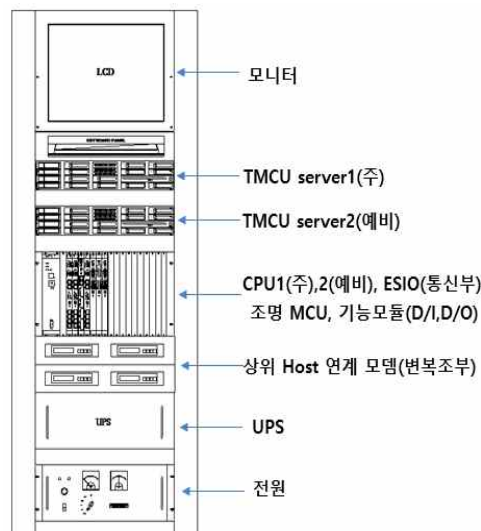


Fig. 3. 역사 전력제어설비 통합 운영장치(TMCU)

2.3.2 통합형 통신 표준화 장치(TMCU-IED)

통합형 통신 표준화 장치(TMCU-IED)는 전력 SCADA, 터널조명, 역사조명, 경관조명, 타워조명 등 기존 전력제어설비의 프로토콜을 표준화시켜 연동을 구축하여 감시 및 제어를 한다.

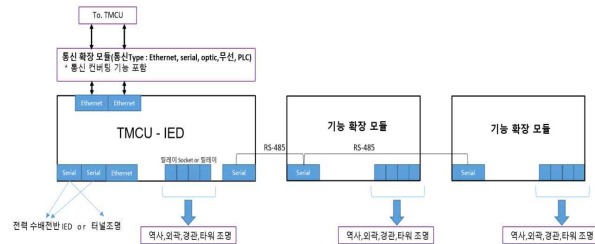


Fig. 4. 통합형 통신 표준화 장치(TMCU-IED)

2.4 운영적 기대효과

전력제어설비 통합시스템 운영체제를 S/W 개발이 용이한 보편적 OS인 Windows 적용으로 프로그램 접근성이 유리하여 관리 및 유지보수가 용이하고 표준 통신 프로토콜 사용으로 전력제어설비 증설 및 추가 설치 시 호환 용이하며, 표준화된 프로토콜 및 데이터 형식을 오픈하여 다수 전력설비업체의 제품 적용이 용이하다. 현장에서 수동으로 운영되고 있는 전력설비들의 원격관리로 효율적 운영 및 유지보수를 높이는 데 기여할 것으로 전망된다.

3. 결 론

국가연구개발사업으로 개발 중인 철도역사 전력제어설비 통합관리 시스템의 향후 원활한 적용을 위해 표준 통신 프로토콜 데이터 형식을 오픈하여 다수 전력설비업체의 제품과 연동 구축이 중요하다. 본 논문에서는 역사 내 수·배전반 전력설비들을 통합 감시 및 제어하기 위해, 표준 프로토콜 개발을 수행하였으며, 이를 철도역사 전력제어설비 통합관리 시스템에 적용하여 구축하고 있다.

본 연구를 통해 개발 중인 철도역사 전력제어설비 통합관리 시스템의 체계적인 구축 및 관리가 가능할 뿐만 아니라 향후 전력설비 증설 및 추가 시에도 문제없이 효율적인 운영 및 유지보수를 할 수 있어 철도 관련 시스템 제어 및 감시 분야에서 다양하게 활용이 가능할 것으로 기대된다.

참고문헌

- [1] J. H. Baek (2021) Study on UI Standards When Building a BIM-Based Integrated Life Cycle Management System for Railway Infrastructure
- [2] H. T. Yoon (2011) The Study on Operation Control & Management System of Bimodal Tram