
지하철 환기구 출입관리를 위한 블루투스 스마트 도어락 시스템

김태용* · 이대석**

*동서대학교, **넥스트

System Design for Access to Subway Vent based Bluetooth Smart Door-Lock

Tae-Yong Kim* · Dae-Suk Lee**

*Dongseo University, **NEXT

E-mail : tykimw2k@dongseo.ac.kr

요 약

본 연구에서는 기존의 물리적인 잠금장치, NFC 태그, RFID 등을 대체할 수 있는 공공시설물 출입을 위한 소형 스마트 도어락 시스템을 설계하였다. 공공시설물에 접근하는 작업자는 적합한 인증 절차를 통해 스마트폰으로 인증키를 수령하고 이 인증키를 기반으로 암호화 모듈이 장착된 자동출입 도어락 시스템에 접근하여 작업의 효율성을 높일 수 있다.

ABSTRACT

In this paper, smart door-lock system to access public facilities will be proposed. An existed door-lock system using physical door-lock, NFC Tag, and RFID could be replaced by our proposed system. Automatic access control management system with security authentication module enables the worker to access public facilities efficiently.

키워드

스마트 도어락, 블루투스, 공공시설물 관리, 암호화 모듈

1. 서 론

공공시설물 중 하나인 지하철 환기구는 차단시설이 미비하고 인도와 똑같은 높이의 환구로 설치되어 있어 보행자가 쉽게 접근이 가능하다. 이로 인하여 지하철 환기구를 통한 불법 침입사건이 발생하고 있으며 안전사고의 주요 요인이 되고 있다.

부산시에서 운영하는 공공 인프라에 대한 출입관리 시설에 대한 현황을 살펴보면 부산 시내 도시철도 1-4호선에 설치된 환풍구는 총 832곳으로서 지표면에서 0.2-0.7m 가량인 배기구가 464곳을 차지하고 있다. 따라서 시설물 관리 권한이 없는 일반 시민이 접근할 수 있는 시설물이 안전과 동떨어진 상황에서 전통적인 시설물 관리 절차에 따라 관리되고 있어 보다 체계적이고 안전한 방법으로 시설물 관리를 수행할 필요가 있다.

최근에는 전통적인 물리보안 산업이 컴퓨터,

네트워크상의 정보를 보호하는 IT 정보보안 기술과의 접목을 통해 차세대 고부가가치 융합보안 서비스 산업으로 급부상하고 있다. 따라서 공공시설물 운영에 따른 출입관리 시설에 대한 IoT 기반의 출입관리 시스템을 구축하고 정보보안 기술의 접목을 통하여 시민의 안전을 확보하면서 체계적이고 효율적인 출입관리 시스템 구축이 시급하다.

본 연구에서는 블루투스 근거리 통신을 활용한 스마트폰 인증키 기반 출입관리 시스템을 설계하고 중앙시스템을 거친 인증만으로 지하공동구 개폐기 사용이 가능하도록 하여 높은 보안설정과 출입 인력에 대한 관리가 가능한 통합 출입관리 시스템을 설계하고자 한다.

II. 본 론

일반적으로 지하철 환기구의 특수환경을 고려할 때 네트워크/전력선 인프라의 부재, 시설물의 디지털 도어락 이용을 위한 리더기가 야외에 노출되어 있는 등의 문제점 등이 먼저 개선될 필요가 있다.

대다수의 시설물 관리 대상은 그림 1과 같이 야외에 단순 노출된 상태로서 시설물 관리사무소에서 키를 수령받은 관리자만 접근할 수 있어야 하지만 일반인도 이러한 시설물에 접근 가능한 상태이다.



그림 1. 야외에 노출된 지하철 환기구 시설물의 도어락

본 연구에서는 시설물 관리자가 관리 사무소에 직접 방문하지 않고 인증 시스템을 통해 실시간으로 인증 키를 발급받고 시설물에 접근 가능하도록 하여 업무의 효율성과 비인가자의 접근을 통제할 수 있도록 시스템을 설계하였다.

III. 도어락 출입관리 시스템 설계

출입관리 시스템 서버는 HTTP, MQTT 프로토콜을 이용하여 Push 형태의 데이터를 전달하는 서버로서 출입요청 및 허가, 이력관리 등을 위한 데이터 전달, 암호화 인증 역할을 수행한다. 그림 2에 나타난 것처럼 모바일 App은 출입관리 시스템 서버와 게이트웨이 역할을 하며 출입 도어락 제어 인증 및 긴급 출입요청, 출입자 위치정보 등을 제공한다.



그림 2. 모바일 App과 출입관리 시스템 서버 운영 과정

출입 인증 모바일 App 및 출입관리 서버가 만족하여야 하는 기본 요구사항을 간략하게 정리하면 다음과 같다.

- 모바일 App: 출입자 인증 기능, 출입/점검 이력 전송 등
- 스마트 도어락: 블루투스 통신(세션 제어), 서보 모터 구동, 내장된 암호 모듈 등
- 출입관리(Web 서비스): 관리자 등록, 출입 이력관리, 점검 이력, 스마트 도어락 상태 및 모니터링 등

그리고 스마트 도어락 시스템에서 요구되는 기본적인 인증 절차는 그림 3에 나타내었다.

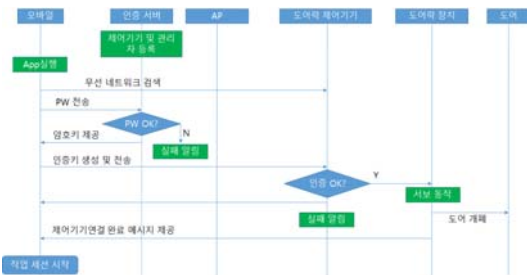


그림 3. 스마트 도어락 인증 절차

기존 공공 시설물의 도어락 대체를 위해 암호화 모듈이 장착된 슬라이드형 스마트 도어락 시스템은 그림 4와 같은 구조로 시제품을 개발 완료하였다. 스마트 도어락은 개폐기 내부의 블루투스 리더기를 통해 사용자의 스마트폰 App과 네트워크로 연결되어 부산시 공동 플랫폼 네트워크 및 운영 시스템과 연동되어 작업자의 상호인증을 통해 시설물 출입이 가능하도록 시스템을 설계하였다.

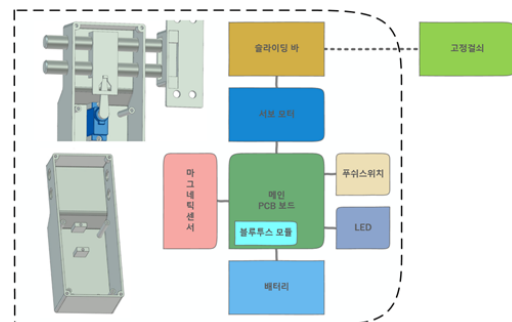


그림 4. 암호모듈을 탑재한 스마트 도어락 구조

IV. 결론 및 향후 과제

지하철 환기구 출입관리를 위한 스마트 도어락 시스템을 설계하였다. 경량 암호화 연산을 포함한 스마트 도어락 개폐장치에 대한 상호인증 프로토콜 개발과 함께 설계된 시스템은 스마트 공공 시

설물 출입관리 시스템으로 활용될 예정이다. 이를 통해 공공인프라 출입관리 시설에 대한 IoT 기반 출입관리 시스템 구축에 기여하고, 공공 시설물 안전관리에도 큰 기여를 할 것으로 생각된다.

감사의 글

본 연구는 중소기업청에서 지원하는 2016년도 산학연공동기술개발사업(C0400192)의 연구수행으로 인한 결과물임을 밝힙니다.

참고문헌

- [1] 배상태, 김진경, “사물인터넷(IoT) 발전과 보안의 패러다임 변화,” 한국과학기술평가원 R&D InI 제14호, pp. 44-57, 2016.
- [2] 송정환, “경량 암호기술 표준화 추진 현황,” TTA ICT Standard Weekly, 2016-25호, 2016.
- [3] Youn Sil Lee, Tae Yong Kim, and Hoon Jae Lee, “Security Enhancement on the Efficient and Complete Remote User Authentication Scheme using Smart Cards,” Proc. of ICCIT2011, pp. 702-706, 2011.
- [4] Young Sil Lee et al., “An Effective and Secure User Authentication and Key Agreement Scheme in m-Healthcare Systems,” 2015 IEEE 17th Int. Conference Proc. of HPCC2015, pp. 1685-1690, 2015.