

지하공동구를 위한 스마트폰 기반의 출입관리시스템의 설계

임지용* · 허성욱* · 오암석* · 김관형** · 김기진***

*동명대학교 미디어공학과

**동명대학교 컴퓨터공학과

*** (주)오토이노텍

Ji-yong Lim* · Sung-uk Heo* · Am-suk Oh* · Gwan-Hyung Kim** · Ki-Jin Kim***

*Dept. of Media Engineering, TongMyong University

**Dept. of Computer Engineering, TongMyong University

*** AutoInnoTech

E-mail : eclipt_@naver.com, asoh@tu.ac.kr

요 약

출입보안을 목적으로 하는 대다수의 출입관리 시스템은 중앙관제시스템과 자동 개폐기 간의 네트워크가 구축되어 있으며 RFID/지문인식과 같은 형태의 인증시스템을 통해 시스템을 구축한다. 그러나 지하공동구의 출입구와 같은 빈번한 출입이 필요 없는 환경에서의 출입관리를 위한 시스템이 없는 실정이며, 지하공동구의 환경 여건상 외부통신의 연결이 어려운 곳에 위치하고 있어 기존의 유선 중심의 중앙관제시스템을 구성하기 어려운 상황이다. 따라서 본 논문에서는 지하공동구 또는 공공시설물 출입관리의 효율성과 보안성을 높이기 위해 스마트폰을 키로 사용할 수 있는 출입관리시스템을 제안한다.

키워드

출입관리시스템, 지하공동구, 융합보안, Bluetooth

I. 서 론

지하공동구는 도시 및 공동주택 단지에 반드시 필요한 전력, 통신, 가스, 송유관, 급/배수, 에너지 시설 등의 시설물을 한곳으로 모아 효과적으로 수용하고, 유지 및 관리하는 시설이다.

현재 지하공동구 출입관리는 출입문 각각의 고유 열쇠를 관리기관에 허가를 받고 복수개의 열쇠를 사용한다. 출입 보안은 오직 물리적인 열쇠 키에 의존하는 상황이며 열쇠의 도난이나 분실과 같은 보안상의 취약점이 존재한다. 그리고 수령 받은 열쇠물치에서 해당 출입문의 열쇠를 직접 찾아 출입하는 등 사용상 효율성이 떨어진다. 또한 별도의 출입과 관련된 이력관리가 불가능하며 점점 시점의 관리가 불가능하다.

지하공동구 관리부재의 원인으로는 지하공동구의 특성상 지리적으로 외진 장소에 설치되어 있고, 유선상의 외부 네트워크 인프라의 부재, 야외의 열악한 환경에 노출된 인증 리더기(RFID, 지문인식, 번호키, 각종 생체 인식 등) 설치의 어려움

등의 문제가 있다.

출입보안을 목적으로 하는 대다수의 출입관리 시스템(아파트, 빌딩, 연구소 등)은 표 1과 같이 중앙 서버와 각각의 자동 개폐기로 구성된 중앙 관제 시스템이다. 중앙집중식 관제 시스템의 경우 지문인식, 생체인식(얼굴, 홍채 등), 번호키 등 다양한 인증방식이 존재하나 대부분의 리더기가 유선상의 외부 네트워크와 연결되어 있다. 국외의 경우 RFID, NFC 등의 근거리 통신을 이용한 시스템 구축으로 확대되고 있으나, 인증을 위한 리더기 자체가 네트워크 연결이 필수이다. 별도의 유선 네트워크 인프라 구축 없이 LTE, 3G 등의 이동통신망을 이용할 경우 시스템의 구축비용과 데이터비용 등의 높은 유지비용이 발생한다. 현재 운용되고 있는 출입관리 시스템은 빈번한 출입이 필요한 환경에서의 출입보안에 목적을 두고 있으며, 시스템 도입을 위한 네트워크 인프라 구축이 필수이다. 중앙집중형 출입통제시스템은 지하공동구 출입관리를 위한 도입이 부적합하여 지하공동구의 특수 환경에 적합한 체계적인 출입관리시스

템 개발이 필요하다.

따라서 본 논문에서는 지하공동구의 특수 환경(네트워크 인프라 부재, 리더기 야외 노출)에 적합하며, 체계적인 출입 및 점검 이력의 관리가 가능한 스마트 폰 인증기 기반 스마트 출입관리시스템을 제안한다.

표 1. 일반적인 출입통제시스템

구분	일반적인 출입통제시스템
네트워크	중앙시스템과 자동 개폐기 간의 네트워크 구축 필요(TCP/IP)
인증방식	RFID, 지문, 번호키, 생체인식(얼굴, 홍채 등) 시스템 보안 목적에 따라 다양
설치환경	인증 인식을 위한 리더기가 야외 노출환경에 부적합
상시적 권한 부여	정해진 권한의 변경이 비 가변적
시스템구성도	

II. 시스템 설계

본 논문에서는 지하공동구의 특수 환경(네트워크 인프라 부재, 리더기 야외 노출)에 적합하며, 체계적인 출입 및 점검 이력의 관리가 가능한 ‘스마트폰 인증기 기반 스마트 출입관리시스템’의 개발을 목표로 한다.

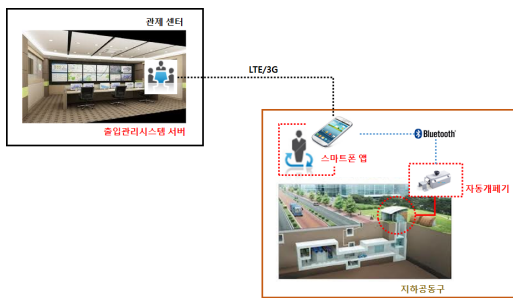


그림 1. 스마트폰 인증기 기반 출입관리시스템 구성도

본 논문에서 개발하고자 하는 지하공동구 출입관리를 위한 ‘스마트폰 인증기 기반 출입관리시스템’의 핵심 개발내용은 다음과 같다.

- 자동개폐기 및 제어 판넬 : 블루투스 근거리

통신을 기반으로 스마트폰과 연동하여 서버로부터 허가된 인증키를 기반으로 지하공동구 출입문을 자동으로 개폐하는 제어장치

- 출입관리시스템 서버 : 출입자 스마트폰과 연동하여 자동개폐기를 제어하고, 출입자의 권한 관리, 출입 및 점검 이력 등 체계적인 출입관리를 위한 데이터베이스 서버
- 스마트폰 인증기 앱 : 기존의 물리적인 열쇠키와 RFID, 지문 등의 인증을 위한 리더기 기능을 대체하는 스마트폰 애플리케이션

본 논문에서 제시하는 스마트 출입관리시스템의 출입문 개폐장치는 그림과 같이 자동개폐기와 제어 판넬로 구성된다. 제어 판넬은 블루투스 통신기능을 포함하는 컨트롤러 보드로써 스마트폰 애플리케이션을 통해 유선 제어선으로 연결된 자동 개폐기를 제어한다. 자동개폐기는 전기신호에 의해 자동으로 잠금장치를 ON/OFF 하는 일반적인 출입문용 개폐장치(보안 제품 관련 인증을 받은 상용제품 활용)이다.



그림 2. 자동개폐기 및 제어 판넬 구성도

출입관리시스템의 관리서버는 TCP/IP를 기반으로 스마트폰 애플리케이션을 연동하는 통합관리 시스템으로 출입 및 점검 이력의 관리를 위한 데이터베이스 서버이다.

안드로이드 기반의 스마트폰 인증기 앱은 내장된 블루투스 통신을 통해 자동개폐기 제어 판넬과 연결하고, 출입관리시스템 서버와의 게이트웨이 역할을 수행한다.

본 논문에서 제시하는 ‘스마트폰 인증기 기반 스마트 출입관리시스템’의 구동 시나리오는 다음과 같다.



그림 3. 스마트폰 인증기 기반 출입관리시스템 구동 시나리오

- 초기에 출입관리시스템의 정보(출입자 정보,

- 지하공동구 정보, 출입자, 점검일자, 장소 등)을 등록하고, 출입자(점검자)는 개인 스마트폰에 지하공동구 스마트폰 인증키 앱을 등록
- ◆ 출입자(점검자)는 점검 지하공동구 출입구에 도착하면 스마트폰 인증키 앱을 통해 자동개폐기 제어 판넬과 연결(블루투스 근거리 통신)
 - ◆ 자동개폐기 제어 판넬과 연결이 확인된 후 출입관리시스템과 연결하여 출입인증을 요청
 - ◆ 출입관리시스템 서버는 출입이 허가된 경우 출입자 스마트폰 인증키 앱으로 출입 인증 코드를 전송
 - ◆ 인증 코드를 수신한 스마트폰 인증키 앱은 연결된 제어 판넬을 통해 자동개폐기를 제어하여 출입하며, 출입 후 점검 작업을 수행하고 지상으로 나올 때는 제어판넬의 수동 제어 버튼을 통해 자동개폐기를 제어
 - ◆ 점검 작업의 내용을 등록하여 출입이 완료됨을 출입관리시스템으로 통보
 - ◆ 출입관리시스템 서버는 해당 출입 및 점검에 대한 상세 이력을 데이터베이스화

“Gartner’s Network Access Control Model”, Gartner IT Security Summit 2005, June, 2005.

III. 결론

본 논문에서는 지하공동구 출입관리에 대한 문제점을 파악하고 이를 해결하기 위한 스마트폰 인증키 기반 스마트 출입관리시스템을 제안하였다.

제안하는 시스템으로 현장 네트워크의 별도의 통신망 구축 없이 스마트폰에서 지원하는 블루투스를 사용하여 편리하게 관리자의 출입을 통제할 수 있다. 그리고 스마트폰 애플리케이션을 통해 기존의 열쇠뭉치를 대체할 수 있으며 편리한 개폐기 제어 인터페이스를 제공하고, 제어 판넬 및 자동개폐기 동작에 관한 상태정보를 스마트폰 앱으로 전송하여 원격지 서버에서 실시간 관리가 가능하며 모든 개폐기의 제어 정보를 스마트폰 앱을 통해 서버로 전송하여 시스템 서버에서는 체계적인 관리가 가능할 것으로 기대한다.

참고문헌

- [1] 김재필, “NFC 기반 응용서비스의 국내외 동향 및 전망”, 한국정보통신기술협회, 2011
- [2] 백승현, 김승광, 박홍배, “사내 네트워크 보안을 위한 네트워크 접근제어시스템 설계 및 구현”, 전자공학회 논문지-TC, 대한전자공학회, 제47권, TC편, 제12호, pp. 90-96, 2010. 12.
- [3] 조성목, “TCP/IP 기반 보안통제 RFID 멀티리더 시스템 개발”, 한국정보통신학회, 한국정보통신학회논문지 13(8), 2009.8
- [4] Lawrence Orans and Mark Nicolett,