

# 도로 교통 통합 제어 시스템과 연동된 휴대용 원격 제어 및 모니터링 시스템 설계에 관한 연구

송제호\*, 성장용\*\*

\*전북대학교 융합기술공학부(IT응용시스템공학), 스마트 그리드 연구센터

\*\*전북대학교 경영학과

e-mail:songjh@jbnu.ac.kr

## A Study on the Design of portable remote control and monitoring system interlocked with integrated road traffic control system

Je-Ho Song\*, Chang-Yong Sung\*\*

\*Dept. of Convergence Technology Engineering(IT Applied System Engineering), Smart Grid Research Center, Chonbuk National University

\*\*Division of Business Administration, Chonbuk National University

### 요 약

본 논문에서는 다목적 가드레일 지주에 부착된 통합 제어 시스템을 통해 자동차 도로에 야생동물의 접근을 원천적으로 예방하며 자동차 운전자의 안전한 유도를 위하여 도로관리 시스템을 제안한다. 보호수종의 로드킬 방지 및 운전자의 2차 사고 예방을 위한 통합 제어 알고리즘 설계와 USN(User Sensor Network)을 이용하여 야생동물의 출현과 도로의 상황을 통합 관제 및 상시 감시하고 대응하고자 보호수종 및 운전자 안전용 도로 교통 통합제어 시스템과 연동된 휴대용 원격 제어 및 모니터링 시스템을 설계하였다.

### 1. 서론

현재 국내에서는 경제 발전이 급속히 발달함에 따라 가장 문제가 되고 있는 것이 바로 자연과 환경으로 우리나라 전역 10만 km(2011년 국토해양부)의 도로, 더 나아가 앞으로 개통될 도로까지 생각한다면 성장 가능성이 매우 크다고 사료된다. 1년에 100만 마리 이상의 로드 킬(2019년 한국도로공사)로 인해 고속도로 1.6Km당 1건 꼴로 발생하여 운전자의 2차 사고로 인하여 인명 피해가 발생한다. 로드킬로 인하여 보호수종의 감소와 그로 인한 교통사고 증가가 사회문제로 대두되고 있다. 이로 인해 동물의 안전한 이동을 위한 생태통로와 유도 울타리 등을 설치하고 있지만 텔리네이터 및 동물 유도 시설을 따로 시공하는 이중 비용 증가의 문제점이 제기되는 상황이다.[1]

로드 킬 및 자동차의 안전 유도를 위하여 다목적 가드레일 지주에 부착된 통합제어시스템은 도로에 야생동물의 접근을 원천적으로 예방하며 자동차의 안전한 유도를 위하여 텔리네이터를 설치한 후 USN(User Sensor Network)을 이용하여 야생동물의 출현과 도로의 상황을 통합 관제 및 상시 감시하고 대응하고자 도로교통 통합제어시스템과 연동된 휴대용 원격제어 및 모니터링 시스템을 개발이 필요한 실정이다. 그림 1은 지난 5년간 국내 각 고속도로의 로드 킬 현황을 나타낸 것이다.



[그림 1] 지난 5년간 발생한 로드킬 현황

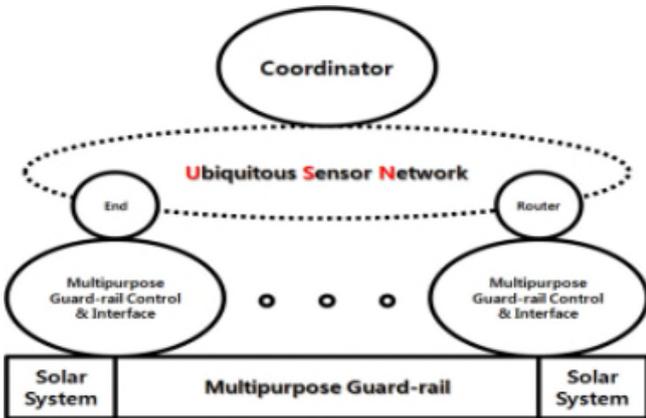
따라서, 보호수종의 로드킬 방지 및 운전자의 2차 사고 예방을 위한 통합 제어 알고리즘 설계는 로드 킬 및 2차 사고 예방을 위한 자동차 안전유도 통합 제어 알고리즘 설계, 구간별 무선 단말기 알고리즘 및 인터페이스 설계, 최적의 통신 프로토콜 구축 및 통합 제어시스템의 감지 처리 속도 0.5sec., 휴대용 제어기의 데이터 처리 속도 9.6kbps, ON/OFF, Setting, 모니터링, 저장과 도로교통 통합제어시스템과 연동된 휴대용 원격제어 및 모니터링 시스템 개발은 도로교통 통

합제어시스템과 연동된 휴대용 원격제어 및 모니터링 시스템의 통신부 아키텍처 및 회로설계, 초전형 감지부, 경광등, 스피커, 텔리네이터의 구동부 아키텍처, 회로 및 PCB 설계, 휴대용 원격제어 및 모니터링 제어부 아키텍처, 회로 및 PCB 설계, 통합제어시스템과 연동된 휴대용 원격제어 및 모니터링 시스템 설계를 제안한다.[2-8]

## 2. 본론

### 2.1 기술의 개요

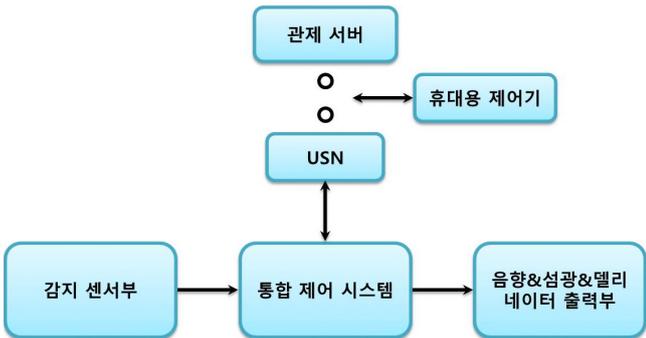
도로 교통 통합제어 시스템과 연동된 휴대용 원격 제어 및 모니터링 시스템의 개요를 그림 2로 나타내었다.



[그림 2] 도로 교통 통합제어 시스템과 연동된 휴대용 원격 제어 및 모니터링 시스템 개요

### 2.2 도로 교통 통합제어 시스템과 연동된 휴대용 원격 제어 및 모니터링 시스템

도로 교통 통합제어 시스템과 연동된 휴대용 원격 제어 및 모니터링 시스템의 구성도는 그림 3과 같이 나타내었다.

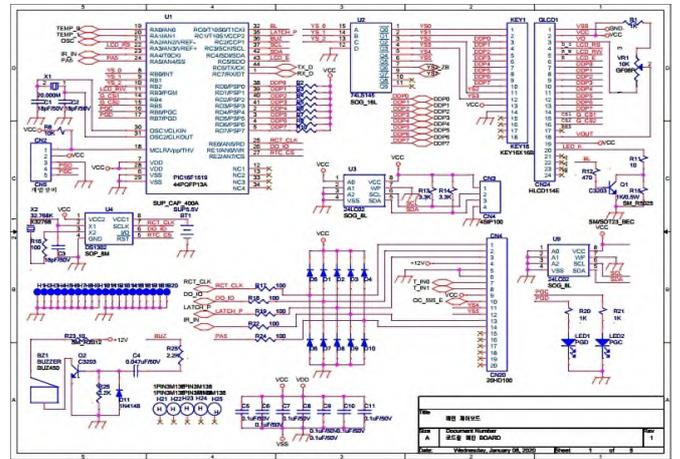


[그림 3] 도로 교통 통합제어 시스템과 연동된 휴대용 원격 제어 및 모니터링 시스템의 구성도

로드 킬 및 2차 사고 예방을 위한 자동차 안전유도 통합 제어 알고리즘 설계는 초전형 감지부, 경광등, 스피커, 텔리네이터의 동작을 병렬처리로 구성하여 Zigbee 제어 알고리즘 설계를 하였다. 도로교통 통합제어시스템은 10m 구간별로 설치되어 Zigbee 무선 단말기로 연계되는 알고리즘 및 인터페이스 설계하였다. Zigbee 통신부를 이용하여 최적의 통신 프

로토콜 구축하고 통합 제어시스템은 초전형 감지부에서 Output Unit(경광등, 스피커, 텔리네이터)의 구동은 0.5sec로 설계하였다. 초전형 센서 모듈 설계는 감지 거리 10m이고 방향각은 60이며 센서 3개를 병합하여 방향각은 180도로 설정하여 가드레일 밖의 야생동물의 침입을 원천 차단하며 Sensor Module의 범용화된 구동 장치를 설계하였다. 통합제어시스템 설계는 Delineator Module 이 자동차 운전자에게 야생동물이 접근하면 미리 알려주도록 점등하게 하고 Output Unit는 야생동물이 접근하면 경광등과 음향으로 야생동물의 침입을 원천 차단하도록 설계하였다. 휴대용 제어기의 데이터 처리 속도는 휴대용 제어기의 데이터 처리 속도 9.6kbps 설정하였다.

도로 교통 통합제어 시스템과 연동된 휴대용 원격 제어 및 모니터링 시스템의 메인 회로도를 그림 4로 나타내었다.



[그림 4] 도로 교통 통합제어 시스템과 연동된 휴대용 원격 제어 및 모니터링 시스템의 메인 회로도

## 3. 결론

본 논문에서는 로드 킬과 자동차도로의 상황을 통합 관제하여 상시 감시하고 대응할 수 있는 도로 교통 통합제어 시스템과 연동된 휴대용 원격 제어 및 모니터링 시스템을 설계하였다.

도로환경 개선과 로드 킬 및 자동차의 안전 유도를 위하여 도로교통 통합제어시스템과 연동된 휴대용 원격제어 및 모니터링 시스템 개발은 보호수종의 로드킬 방지 및 운전자의 2차 사고 예방을 위한 통합 제어 알고리즘 설계와 도로교통 통합제어시스템과 연동된 휴대용 원격제어 및 모니터링 시스템 개발을 하였다.

사회적 문제인 로드킬과 자동차의 2차 사고를 예방할 수 있으며 IT 융합 기술을 이용한 도로시설의 고도화 및 관련 사업의 일자리 창출 효과도 나타날 것으로 사료된다.

참고문헌

- [1] 야생동물실태조사원, “고속도로 로드킬 발생 현황”, 한국도로공사, 2013.
- [2] 김종오, 지일구, “알기 쉬운 최신 센서기술”, 복두출판사, 2014.
- [3] 남상엽, 이경근, 이윤덕, 김호원, “USN 개론”, 상학당, 2009.
- [4] 이원석, “USN 실무”, 복두출판사, 2015.
- [5] 윤희병, “임베디드 소프트웨어 개론”, 홍릉과학출판사, 2014.
- [6] 강철구, “메카트로닉스와 계측시스템”, McGraw-Hill, 2003.
- [7] 남상엽, 이경근, 하이버스(주)기술연구소, “USN 설계와 응용”, 상학당, 2010.
- [8] 윤중호, “리눅스 기반의 TCP IP와 라우팅 프로토콜”, 교학사, 2010.

본 맞춤형 기술파트너 지원사업은 중소벤처기업부에서 지원하는 2019년도 산학협력 기술개발사업(No. S2762366)의 연구수행으로 인한 결과물임을 밝힙니다.