

IoT기술을 활용한 스마트 졸음쉼터 운영연구

김유두¹ · 정재승² · 권순범³

¹한국폴리텍대학 융합기술교육원 · ²한국폴리텍대학 섬유패션캠퍼스 · ³(주)아이오웍스

A Study on Drowsy Rest Area Expressway Using IoT Technology

Yu-Doo Kim¹ · Jason Chung² · Soon-Bum Kwon³

¹Dept. of Data Convergence Software, Convergence Technology Campus, Korea Polytechnics

²Global Marketing, Textile Fashion Campus, Korea Polytechnics

³Ioworks Corporation

E-mail : kimyudoo@kopo.ac.kr / jasonch@kopo.ac.kr / ceo@ioworks.kr

요 약

고속도로 졸음쉼터의 사고예방효과로 인하여 각종 편의시설물의 확대 설치 및 관리의 중요성이 더욱 커져가고 있는 실정이다. 원거리에 위치한 졸음쉼터 화장실을 기반으로 IoT기술을 이용한 관리시스템을 도입함으로써 관리주체인 한국도로공사의 효율적인 관리체계 마련뿐만 아니라 적절한 예산을 투입함으로써 이용객들에게 쾌적한 환경조성과 관리자들에게 편리한 시스템을 제공할 수 있다. 이에 본 논문에서는 관련 사례를 분석하고 스마트 졸음쉼터를 운영하는 방안에 대하여 연구를 수행하였다.

ABSTRACT

In fact, the importance of installation and management is getting bigger and bigger due to the accident prevention effect of motorway sleep. By introducing a management system using IoT technology based on the sleepover room located in the remote area, it provided a convenient system for users to develop the environment and managers by providing efficient management system for the management of the Korea Highway Corporation.

키워드

사물인터넷, IoT, 졸음쉼터, 고속도로, 화장실

I. 서 론

국내 고속도로상의 사고예방의 일환으로 국토교통부와 한국도로공사는 고속도로 졸음쉼터를 확대 설치 및 졸음쉼터 편의시설을 확충하고 있다. 국내 고속도로 상에 위치한 졸음쉼터는 2011년부터 설치를 시작하여 현재 290개소(도공 218, 민자 23, 국도49)까지 늘어났으며, 2021년까지 추가로 84개소(도공 26, 민자 18, 국도 40)를 설치할 계획이다[1]. 또한, 졸음쉼터 진출입구간의 확대 설치(2020년까지 175개소 연장), 편의시설 확충 등을 통하여, 사고예방 및 이용객 편의를 위한 노력을 기울이고 있다. 실제 고속도로 졸음쉼터를 확대 설

치한 결과, 졸음운전 사고 및 사망자 수의 감소를 확인할 수 있다.

또한, 40개소 표본조사 결과, 사고발생 수도 50% 감소, 사망자 수 약 60% 감소의 결과를 도출해낼 수 있어, 졸음쉼터 확대에 따른 고속도로 사고 예방의 효과는 충분히 필요성을 느낄 수 있다[2].

졸음쉼터의 이용객들의 증가에 따라 편의시설 관리 개선 및 설치방안에 대한 문제가 지속적으로 대두되고 있다.

고속도로 졸음쉼터의 증가에 따른 사고예방효과 및 이용객들의 편의제공에 대한 관리주체인 한국도로공사의 경우, 원거리에 위치한 졸음쉼터의 지리적 제약요건으로 인하여 관리의 문제가 항상 발생한다[3]. 이에 따라 IoT기술을 이용한 이용객 분

석 및 진출입 사고예방에 대한 대책이 필요한 실정이다.

표 1. 줄음쉼터의 설치효과(한국도로공사)

□ 줄음쉼터 설치효과

구분	설치 전 (2010년)	설치 후 (2011~2017년 평균)	증감
줄음사고 건수	497건	453건	△44건(△9%)
사망자수	120명	81명	△39명(△33%)

표 2. 줄음쉼터 관리 및 사고 현황(한국도로공사)

【 '13~'15년 한국도로공사 줄음쉼터 관련 민원 현황 】

계	안전편의시설 확충	편리·경소 결재	추가 설치	안내 강화	기 타
102건	51건(50%)	16건	10건	5건	25건

(출처 : 한국도로공사)

【 '12~'15년 줄음쉼터 내 교통사고 발생현황 】

2012년		2013년		2014년		2015년	
사고	사망	사고	사망	사고	사망	사고	사망
3	-	4	-	6	3	14	1

(출처 : 한국도로공사)

【 줄음쉼터 편의시설 관리실태 】

편의시설	관리인식					계
	매우미흡	미흡	보통	잘 됨	매우잘됨	
화장실	75 (15.0)	181 (36.2)	192 (38.4)	50 (10.0)	2 (0.4)	500 (100.0)
휴먼구역	55 (11.0)	191 (38.2)	224 (44.8)	30 (6.0)	-	
휴지통	48 (9.6)	184 (36.8)	223 (44.6)	42 (8.4)	3 (0.6)	
운동기구	52 (10.4)	182 (36.4)	231 (46.2)	32 (6.4)	3 (0.6)	
자판기	37 (7.4)	176 (35.2)	241 (48.2)	41 (8.2)	5 (1.0)	
벤치	31 (6.2)	159 (31.8)	266 (53.2)	42 (8.4)	2 (0.4)	

그림 1. 줄음쉼터 편의시설 실태(한국소비자보호원)

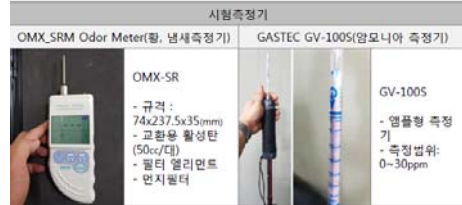
II. 줄음쉼터 관리 및 원격시스템 필요성

원거리에 위치한 줄음쉼터 화장실의 경우, 이용객들의 줄음쉼터 주요 방문목적지로 판단할 수 있다. 줄음쉼터 화장실의 이용객 현황을 통하여 청소관리 주기설정 및 계획수립, 예산집행에 활용할 수 있는 근거 기준을 마련할 수 있을 뿐만 아니라 새로운 공공기관 관리 DB구축을 위한 필수요소로 자리잡을 수 있다.

한국도로공사 줄음쉼터 한 곳을 대상으로 하여 사용인원에 따른 악취냄새측정 테스트를 한 결과, 사용인원에 따라 화장실의 오염도가 증가함을 확인할 수 있었다.

한국도로공사의 경우, 고속도로 휴게소의 공중화장실 개선정책을 통하여 이용객들의 편의제공과 환경개선에 기여하고 있으며 지속적으로 확대개선공사를 실시하고 있다. 한편, 고속도로 줄음쉼터의

경우, 상주청소용역이 없고 정화조를 묻어 분뇨를 수거하는 재래식구조, 물사용량의 제한으로 인한 문제점이 발생한다.



● 황 냄새측정 ● 암모니아 측정

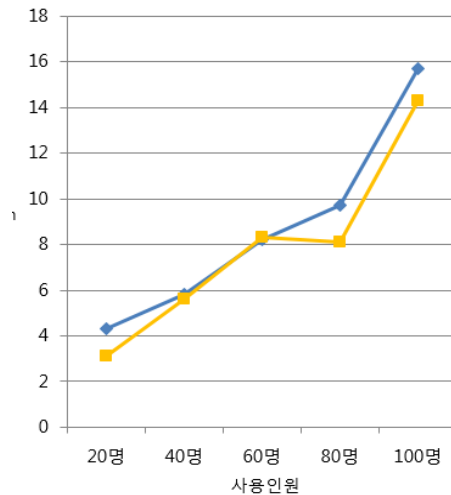


그림 2. 양산줄음쉼터 화장실 악취테스트 결과

또한, 원거리의 청소관리에 있어 사용인원에 관계없이 일일 3회의 청소관리를 실시하는 점 등에 있어 원격관리 및 객관적인 기준에 의한 관리의 필요성이 대두된다[4].

III. 줄음쉼터 IoT통합관리 시스템 설치사례

한국도로공사 서울산지사 관할 양산줄음쉼터 서울, 부산 양방향 화장실에 IoT통합관리 시스템을 실제 설치하였다. 적외선 센서에 의한 인원수 체크 및 온도, 가스센서 등을 이용하여 시간별, 일별, 요일별 등의 사용인원에 따른 평균값을 산정하고 각 기준별 평균값 이상의 구간을 집중적으로 관리할 수 있는 판단근거로 활용한다. 또한, 애플리케이션을 활용함으로써 실시간으로 관리자가 이용할 수 있으며, 사전적인 예방시스템을 마련하는 객관

적 근거자료로 활용할 수 있다. 실제, 사물지능통신 (M2M) 을 이용한 공중화장실 관리시스템의 개발을 통하여 화장실 청결 및 환경개선에 기여하는 사례도 확인할 수 있다[5].

원격관리 시스템을 도입함으로써 사전적으로 주기설정 등 문제예방을 위한 계획수립에 기여할 수 있었다.



그림 3. 양산졸음쉼터 양방향 통합관리시스템 설치



그림 4. 양산졸음쉼터 누적데이터를 활용한 사례



그림 5. 애플리케이션 적용 및 DB추출

IV. 결 론

본 논문은 고속도로상의 졸음쉼터의 객관적인 근거로 활용될 수 있는 사용인원, 환경데이터 등을 통하여 관리의 기준 DB를 생성, 활용할 수 있는 사례에 대해서 기술하였다. 사고예방 효과로 인하여 고속도로 졸음쉼터에 대한 관리의 중요성이 증대되는 현상하에서 IoT기술을 활용하여 관리의 효율성 도모 및 객관적인 공중DB를 마련할 수 있었다. 또한, 애플리케이션을 활용함으로써 실시간으로 관리자가 이용하여, 사전적인 관리 예방시스템을 마련하는데 IoT기술이 실제 활용될 수 있다. 향후 연구에는 각종 IoT센서를 활용하여 졸음쉼터의 효율적인 관리와 이용객들의 편의제공, 환경개선에 기여할 수 있는 연구를 진행한다.

References

- [1] "Effects and Utilization of Sleeping Commuter on Freeway", Korea Expressway Corporation, 2018. 4.
- [2] Oh InSub, "(A)study on the effect of installation of rest areas on the shoulder of expressways on traffic accidents", 2014.
- [3] Yun SangHyoun, "(A) Study on the Effect of Driver's Fatigue on Highway Traffic Accident", Seoul University, 2009
- [4] Yun SangHyoun, Choi HanGyu, Eam SeonOh, Park HyoenSik, Park HyunKi, Park MeeHwa, "An Implementation Method of IoT Based Smart Bathroom with Enhanced Hygiene and Security", Korean Institute of Information Scientists and Engineers, pp.229-231, 2016. 12
- [5] Jun Yeob Kim, Dae Gun Ahn, Byoung Wook Bae, Yong Gu Choi, Chang Soon Kang, "Development of A Machine-to-Machine (M2M)-based Public Restroom Management System" *The Journal of Korea Navigation Institute*, Vol. 17, No. 12, pp. 1473-1483, 2014. 12.