

# IoT가 접목된 이동형 임대 화장실의 활용량 측정 사례 연구

김유두\* · 정용진\*\* · 권순범\*\*

\*한국폴리텍대학, \*\*부국산업

A Study on Uses Case of IoT Mobile Toilet

Yu-Doo Kim\* · Yong-jin Jung\*\* · Soon-bum Kwon\*\*

\*Korea Polytechnics, \*\*Boogook Industry

E-mail : yudookim@kopo.ac.kr

## 요 약

국내에서는 각 지자체에서 다양한 축제가 열리거나 집회와 같은 단기의 임시적인 활동이 여러 곳에서 진행되고 있다. 이러한 행사에서는 가장 기본적인 시설인 화장실은 필수적으로 요구되고 있다. 따라서 각 지역별 이동형 화장실 임대 사업자가 사업을 영위하고 있다. 하지만 대부분 단순히 화장실을 설치하고 관리하는 수준에만 머무르고 있다. 이에 본 연구에서는 실제 화장실 임대를 수행하는 업체와 협력하여 이동형 화장실에 IoT센서를 설치하고 이용객을 분석하여 데이터를 활용할 수 있는 방안에 대해 연구를 수행 하였다.

## ABSTRACT

There are many events such as festival or assembly. Toilets are needed in these events. Therefore, there are many companies that rental of mobile toilets. But these companies provide only rental of toilet. So in this research, we provide IT services using sensor into mobile toilets. And then has analysed that how to using sensor data from mobile toilets.

## 키워드

사물인터넷, IoT, 이동화장실, 4차산업

## I. 서 론

국내 지자체의 경제 활성화를 위해 다양한 축제가 열리고 있으며, 집회와 같은 단기의 임시적인 활동이 여러 곳에서 진행되고 있다. 이러한 행사들 중 주최 측은 참여자에게 시대의 흐름에 맞추어 스마트 디바이스를 이용한 행사 정보 및 다양한 서비스를 제공하고 있다[1]. 그러나 행사장의 기본적인 시설 중 하나인 이동형 화장실의 경우 행사장에 설치된 위치의 정보가 제공되고 있으며, 화장실을 사용하기 위한 다른 편의 서비스는 제공되지 않고 있다. 이는 화장실을 제공하는 임대 사업자들이 사용자에게 편의성을 위한 서비스를 제공하기보다는 단순히 설치하고 관리하는 수준에 머무르고 있으며, 이동형 화장실의 관련 연구가 사용자의 편의 제공을 위한 서비스보다는 안전성과 효율적인 자원 관리를 목적으로 하는

연구가 주를 이루고 있기 때문이다[2-4]. 행사에 설치되는 이동형 화장실의 경우 관리도 중요하지만 4차 산업혁명의 사회적 흐름에 따라 사용자에게 편의를 제공하기 위한 서비스도 중요하다[5].

따라서 본 논문에서는 사용자에게 편의를 제공하기 위한 선행단계로 실제 이동형 화장실에 여러 센서를 설치하여 활용량을 분석하고, 수집된 데이터를 활용할 수 있는 방안에 대해 연구한다.

## II. IoT 기반 이동형 화장실 구성

현재 사용자에게 편의를 제공하기 위한 서비스의 예로 홈 네트워크가 있으며, 홈 네트워크는 통신 업체가 주도하고 있다. 홈 네트워크 서비스를 제공하기 위해 IoT(Internet of Things) 기술을 이용하여 관련 연구도 다양한 분야에 적용되어 진

행되고 있다. 이동형 화장실의 사용자에게 위치 정보뿐만 아니라 다양한 정보를 제공하여 편의를 위한 서비스를 제공하기 위해서는 IoT 기술의 접목이 필요하다. 따라서 IoT 기술을 이용하여 이동형 화장실의 구성이 필요하다. 각 센서로부터 수집된 데이터를 가공하여 정보로 제공하기 위해 네트워크 망의 구축이 필요하며, 이와 같은 단계를 구현하기 위한 이동형 화장실의 구성은 그림 1과 같다. 기존의 이동형 화장실에 근거리 무선통신이 가능한 도어 센서와 피플카운팅 센서를 설치하였다. 도어 센서는 좌변기 칸의 문에 대해 열림과 닫힘을 판단하며, 피플카운팅 센서는 이동형 화장실 출입인원의 수를 측정한다. 센서로부터 수집된 데이터는 근거리 무선통신을 이용하여 허브로 전달된다. 허브는 전달받은 데이터를 이더넷을 이용하여 실시간으로 서버에 송신하며, 서버는 실시간으로 수신된 데이터를 축적하고 가공한다.

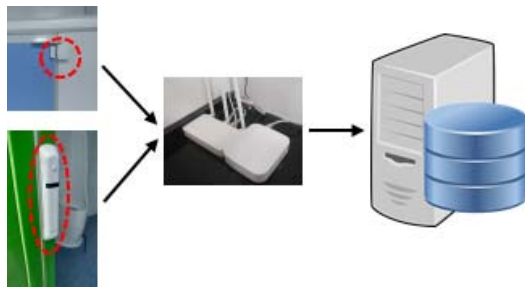


그림 1. 이동형 화장실 구성

### III. 활용량 측정 결과

IoT 기술을 접목한 이동형 화장실을 금년도 진행된 국제호리페스티벌과 대구치맥페스티벌에 적용하였으며, 센서로부터 수집된 데이터를 이용하여 평균 이동형 화장실 1동의 누적 활용량을 분석하였다.

표 1. 이동형 화장실 누적 출입인원 (국제호리페스티벌) (명)

	1일차	2일차	3일차	4일차
남	54	108	143	201
여	57	110	152	215
합계	111	218	295	416

표 2. 이동형 화장실 누적 출입인원 (대구치맥페스티벌) (명)

	1일차	2일차	3일차	4일차	5일차
남	683	1137	1643	2163	2703
여	484	992	1295	1788	2112
합계	1,167	2,129	2,938	3,951	4,815

국제호리페스티벌에서는 표 1과 같이 4일간 화장실 사용자는 총 416명이며, 1일 평균 104명의

인원이 사용하였다. 대구치맥페스티벌에서는 표 2와 같이 5일간 화장실 사용자는 총 4,815명이며, 1일 평균 963명의 인원이 사용하였다. 두 행사의 이동형 화장실 활용량을 보면 대구치맥페스티벌에서의 활용량이 국제호리페스티벌에서의 활용량보다 대략 9배의 활용량을 보였으며, 행사의 특성에 따라 화장실 활용량의 차이를 명확하게 확인할 수 있었다. 행사 주최 측은 이와 같은 자료를 통해 추후 행사에 이동형 화장실의 적정 수량을 판단할 수 있으며, 화장실의 원활한 사용을 유도할 수 있다.

### IV. 결 론

본 논문에서는 이동형 화장실의 사용자에게 편의를 제공하기 위한 선행 단계로 근거리 무선통신이 가능한 센서들과 이더넷 네트워크 망을 이용하여 IoT 기술이 접목된 이동형 화장실을 구성하였다. 도어센서와 피플카운팅 센서를 이용하여 이동형 화장실의 활용량을 측정 및 분석한 결과 행사의 특성에 따라 이동형 화장실의 활용량 차이를 확인할 수 있었다. 이와 같은 자료는 추후 행사의 이동형 화장실 적정 수량을 판단할 수 있다.

향후 연구에서는 다양한 센서를 이용하여 사용자에게 쾌적한 환경의 제공과 서버에서의 실시간 데이터 처리 및 어플리케이션을 통해 화장실의 실시간 사용량 정보를 제공하여 원활한 화장실 이용을 위한 연구를 진행한다.

### 참고문헌

- [1] DMC MEDIA, 스마트 디바이스 확산에 따른 마케팅 변화, *DMC Report*, pp.1-22, 2014.
- [2] 김준엽, 안대건, 배병욱, 최용구, 강창순, “사물지능통신 (M2M) 을 이용한 공중화장실 관리시스템의 개발,” 한국멀티미디어학회, 제17권, 제12호, pp.1473-1483, 2014. 12.
- [3] 윤상현, 최한규, 엄선오, 박현식, 박현기, 박미화, “안전성과 청결성을 높인 IoT 기반 스마트 화장실 구축 방법,” *한국정보과학회*, 한국정보과학회 학술발표논문집, pp.229-231, 2016. 12.
- [4] 김형준, 윤수철, “안전한 사회구축을 위한 스마트 기기의 활용 사례,” *정보처리학회지*, 제22권, 제6호, pp.34-40, 2015. 11.
- [5] 김병운, 최병철, 박세진, “Industrial IoT 시장전망 및 생태계 조성 동향,” *전자통신동향분석*, 제32권, 제2호, pp.10-18, 2017. 04.