

https://doi.org/10.7236/JIIBC.2023.23.3.207  
JIIBC 2023-3-28

# 도시철도 이용자의 위치정보를 활용한 모바일 기반 스마트 일제방송 서비스

## Mobile-based smart same-time broadcasting services using locational information of urban railway users

조응영\*, 이종윤\*, 이주연\*\*

Eung-young Cho\*, Joong-Yoon Lee\*, Joo-Yeoun Lee\*\*

**요약** 도시철도 운용기관은 관제센터를 중심으로 하는 1:N 기반 일제방송 시스템을 통해 철도 이용에 관한 다양한 정보를 고객에게 제공하고 있다. 하지만 이러한 일제방송 시스템은 설비 노후화 및 모바일 서비스에 익숙해진 도시철도 이용고객의 Needs를 충족 시키는데 많은 한계를 갖는다. 본 연구는 이러한 한계를 극복하는, 도시철도 이용고객의 위치 정보를 활용한 모바일 기반 일제방송 서비스 및 이와 관련된 도시철도 이용(예정)고객, 운용기관, 외부 서비스 제공자 등 다양한 이해관계자의 요구사항을 분석하고 이에 관한 서비스 모델과 물리적 구조를 제시하였다. 이를 통해 재난상황 발생 시 신속하고 효율적인 상황 전파를 통한 도시철도 안전운행 확보 및 재난대응성 향상을 도모한다.

**Abstract** The control center of an urban railway operator provides railway users with various information on railway use through a 1:N same-time broadcasting system. However, the facilities of the broadcasting system are aging, exposing many limitations in meeting the needs of urban railway users who have become familiar with mobile services. To overcome these challenges, this study analyzed the mobile-based same-time broadcasting services using location information of urban railway users and the requirements of various stakeholders (urban railway users, an operator, and external service providers, etc.) to suggest optimal service models and physical structures. Through this study, it aims to secure safer operations of urban railway as well as to improve better disaster responses through rapid and efficient spread of the situation in case of disaster.

**Key Words** : Control Center, The same time Broadcast, Mobile Communication , Urban Railway

### 1. 서 론

도시철도에서의 일제방송은 서비스를 이용하는 고객에게 열차 이용에 대한 안내와 더불어 열차 내 마스크 착용 등 공익적 사항을 그 내용으로 한다. 이처럼 철도에서

의 일제방송은 철도 이용고객에게 열차 이용에 관한 사항을 알리는 기능을 주요 목적으로 하고 있으나 방송 품질의 저하에 따라 많은 민원을 발생시키는 요인이 되고 있다. 하지만 현재 철도 운영기관은 방송설비의 개량에 있어 예산 확보 등의 이유로 방송장치(스피커)와 스피커

\*정회원, 아주대학교 시스템공학과

\*\*정회원, 아주대학교 과학기술정책학과 (교신저자)

접수일자 2023년 3월 26일, 수정완료 2023년 5월 3일

게재확정일자 2023년 6월 9일

Received: 26 March, 2023 / Revised: 3 May, 2023 /

Accepted: 9 June, 2023

Corresponding Author: love7277@ajou.ac.kr

Department. of Systems Engineering, Ajou University, Korea

회선 개량을 분리하여 시행하고 있어 신속한 장비의 개량을 통한 고음질 서비스 제공에 많은 한계가 있다. 도시철도 운영기관은 현재 한정된 예산과 인원으로 이러한 문제점을 극복하기 위해 ICMB(IoT, Colud, Big data, Mobile)을 기반으로 다양한 개선 방안을 연구하여 현장에 적용하고 있다.

토론토 대학 교수인 Steve Mann교수가 제 1회 국제 웨어러블 컴퓨팅(Wearable Computing) 학회(2000년)에서 웨어러블 컴퓨팅은“사용자 개인의 사적인 공간에 내재되어 사용자가 컨트롤할 수 있고 상호 작용할 수 있는 컴퓨터라고”정의하였다<sup>[1]</sup>. 블루투스 이어폰은 이러한 웨어러블 컴퓨팅의 서비스 모델인 웨어러블 디바이스의 한 종류로 근거리 저전력 무선 통신기술인 블루투스를 이용하여 무선으로 데이터를 전송하는 이어폰이다.

최근 이루어진 조사에서 한 국내유통플랫폼의 무선 이어폰 판매 점유율은 이미 60%를 넘어서는 등 무선 이어폰 시장의 급성장이 눈에 띈다<sup>[2-3]</sup>.

위에서 제시한 도시철도 일제방송의 서비스 품질저하 및 이에 따른 도시철도 이용자의 서비스 만족도 저하는 위와 같이 대중교통 이용 시 스마트폰과 페어링 된 블루투스 이어폰을 이용하여 다양한 멀티미디어 서비스를 즐기는 고객의 서비스 이용 패턴을 근간으로 사물인터넷(IoT)과 모바일(이동통신) 기술을 적용하여 기존의 스피커 기반 일제방송의 한계를 극복하는 모바일 기반 스마트 일제방송을 통하여 일제방송의 접근성을 향상시키고 이를 통하여 도시철도에서의 재난대응성을 획기적으로 향상시킬 수 있다.

## II. 본 문

### 1. 도시철도의 방송시스템

도시철도 운영기관은 다음의 “철도시설의 기술기준”을 준수하며 이용고객에게 철도이용에 관한 사항을 신속하고 정확하게 전달하기 위해 운영기관 내부의 전송망(네트워크)을 활용하여 자체적인 방송시스템을 구축하여 운영하고 있다. “제58조(대합실) 대합실은 다음 각 호에 따라 설치하여야 한다. 역사 및 승강장 내에서 공지방송 및 안내방송을 명확히 청취할 수 있도록 방송설비를 설치할 것”

이러한 방송시스템은 그림 1과 같이 철도의 운행 과정에서 발생하는 다양한 상황에 따른 최적의 서비스 제공을 위해 비상방송, 자동방송, 일제방송, 무선방송, 리모

트방송, 본체방송의 서비스를 제공하고 있으며 차량기지, 역무관리실, 역사 대합실, 기능실, 승강장, 본선 터널 내부 등에 벽부형, 콜롬형, 매립형 스피커를 설치하여 철도 이용 고객과 운운 인력에게 다양한 방송 서비스를 제공하고 있다.

또한 승객에게 전달해야 할 방송의 중요도에 따라 방송 우선순위가 정해져 있어 화재방송을 1순위로 하고 그 다음을 자동방송, 관제 일제방송, 무선방송, 역무실 원격방송, 본체방송의 순으로 승객의 안전과 연계하여 중요도 순으로 그 순위를 정했다 할 수 있다<sup>[4]</sup>.

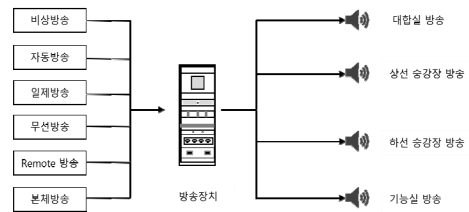


그림 1. 도시철도 방송시스템  
Fig. 1. Urban Railway Broadcasting System

일반적으로 비상방송은 구내방송의 범주에 포함된 개념으로서 업무용 빌딩, 공동주택, 근린 생활 시설, 공공기관, 학교 등의 다양한 건축물에서 평소에 는 음향으로 홍보, 안내 멘트등을 전달하는 수단으로 활용된다<sup>[5]</sup>. 도시철도의 경우 화재방송을 비상방송의 범주에 포함하고 있으며 그 주요 내용은 표 1과 같다.

표 1. 방송서비스의 주요 내용  
Table 1. Main content of broadcasting service

구분	주요 방송 내용
화재방송	역사 화재등 비상용 방송
자동방송	승강장에 열차 진입시 진입안내 방송
일제방송	관제센터에서 브로드캐스트 방식으로 방송
무선방송	역사 역무원이 휴대용 무선미이크로 방송
원격방송	역사 원무원이 역무실에서 방송
본체방송	방송장치 본체의 PTT 마이크로 방송

### 2. 도시철도의 일제방송 시스템

음성합성기술(TTS: Text - to-Speech)은 컴퓨터가 인식할 수 있는 문자를 사람이 이해할 수 있는 자연어로 바꾸어주는 기술로서 컴퓨터가 이해하는 Text를 사람의 목소리(남성/여성/노인/어린이)로 표현하는 문자-음성 변환 프로그램이다<sup>[6]</sup>.

현재의 스피커 기반 일제방송은 방송을 송출하는 운용자가 이러한 TTS 기능을 활용하여 생성된 음성 송출하거나, 직접 마이크 방송을 통하여 공익 및 열차운행에 관한 안내사항 등의 방송 내용을 도시철도 이용고객에게 역사에 설치된 방송장치 및 스피커를 통하여 전달하는 시스템이다.

네트워크상에서 데이터를 전송할 때는 특정의 1인에게 전달하는 유니캐스트(unicast), 불특정 다수에게 전달하는 브로드캐스트(broadcast), 특정다수에게 전달하는 멀티캐스트(multicast) 방법이 있다<sup>7)</sup>.

도시철도에서의 일제방송 음원의 전달은 이러한 1:1, 1:N 기반 네트워크 환경에서의 데이터 전송 방법을 기술적 기반으로 하고 있다. 이를 통해 관제센터의 일제방송 운용자는 방송을 송출하려 하는 호선, 역사, 특정 개소(승강장, 대합실 등)를 선택하여 원하는 개소에 방송할 수 있고 시스템상에 등록된 모든 역사 및 호스트에게 방송을 실행할 수 있으며 방송의 주요 서비스는 표 2와 같다.

표 2. 일제방송의 주요 서비스  
 Table 2. The main service of Broadcast

항목	서비스 사례
공익 정보	- 마스크 착용 안내방송
	- 실종자 찾기 방송
	- 폭설, 폭우, 지진 등 천재지변
열차이용 안내	- 열차 지연 관련 안내
	- 열차 운행시간 조절(연장, 단축)
	- 무정차 통과(집회 등 인파밀집)
사고 정보	- 열차운행 정지(화재, 탈선, 고장)
	- 타 교통편 이용(운행정지, 열차지연)
유지보수 관련	- 타 운행기관 열차 장애
	- 열차운행 종료
	- 전차선 급전/단전 안내
	- 터널 내 작업자 안전사항 통보

### 3. 기존 스피커 기반 일제방송 시스템의 문제점

하지만 도시철도에서의 이러한 일제방송 시스템은 우수한 경제성과 효율성을 갖고 있음에도 최종적으로 방송이 송출되는 도시철도 역사 최종 수신 단에서의 방송품질의 저하로 정확하고 명료한 내용 전달에 한계를 갖고 있으며 이에 따른 악성 민원을 발생시키는 주요 원인 중 하나로 신속한 재난상황 대처에도 많은 취약점을 갖고 있어 신속한 개량 및 개선이 요구되는 부분이다.

이러한 방송시스템의 품질과 관련된 위협 요소는 크게 그림 2와 같이 관제센터, 전송망, 개별 역사 방송시스템

으로 나누어 설명할 수 있다.

첫째, 관제센터는 일제방송을 수행하는 방송시스템, TTS 시스템 및 관련 서버로 구성이 되어 있다. 대부분의 철도 운용기관은 방송시스템 개량과 별도로 일반적으로 관제센터 내부에 위치하고 있는 일제방송 시스템의 지속적인 개량을 통하여 일제방송의 효율성을 향상 시키고 방송 품질도 크게 개선되었다.

둘째는 관제센터와 일반 역사를 연결하는 전송망 부분으로 관제센터에서 원격지 역사까지는 물리매체는 광케이블을 이용하고 MSPP(Multi-Service Providing Platform), IP-MPLS(Internet Protocol Label Switching) 등의 IP 패킷 기반의 전송기술을 이용하여 관제센터에서 원거리에 있는 역사까지 방송음원을 전송하는 전송망이다. 현재 대부분의 철도운영 기관은 이러한 전송망 기술을 활용하여 관제센터에서 원거리 역사까지 방송 음원을 품질 저하 없이 전송할 수 있다.

셋째는 개별 원격지 역사 방송시스템으로 방송장치, 스피커, 그리고 이를 연결하는 물리매체인 스피커 회선으로 구성되며 방송 중의 잡음 발생 및 감도 저하 등으로 인해 실제 주요한 대부분의 서비스 품질 저하를 발생시키는 부분이다.

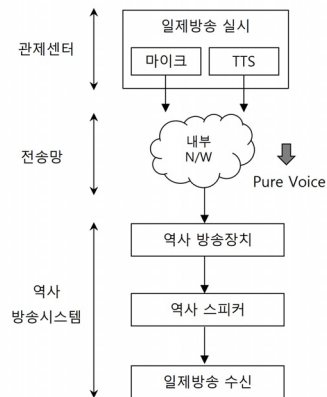


그림 2. 스피커 기반 일제방송 시스템  
 Fig. 2. Speaker based the same time Broadcast

따라서 이러한 역사의 방송시스템은 서비스 품질 개선 및 재난 대응성 향상을 위해 우선적으로 개량이 요구되는 부분이다. 하지만 이러한 역사 방송시스템의 개량은 관련 예산 확보 및 공사 기간 등을 고려하여 대부분의 도시철도 운영기관에서 신속 개선사항이 아닌 중장기 개선 과제로 선정하고 지속적인 예산 집행의 한계로 인해 국

비 및 시비 매칭사업으로 분류하여 있어 신속한 예산의 확보를 통한 서비스 개선이 어려운 상황이다.

#### 4. 모바일 기반 스마트 일제방송 시스템 구현

##### 1) 서비스 기능 모델

모바일 기반 스마트 일제방송 시스템의 서비스 기능 모델은 그림3과 같이 관제센터, 방송 음원 서버, 이동통신사, 도시철도 고객

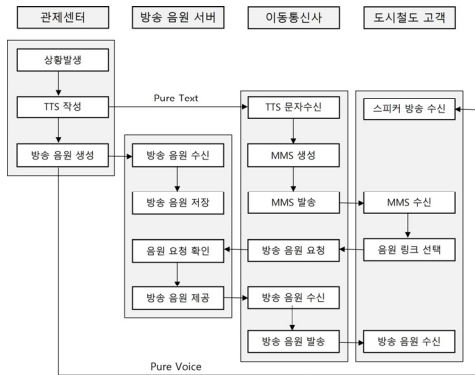


그림 3. 서비스 활동 모델  
Fig. 3. Service activity model

관제센터의 운용자는 일제방송을 송출하여야 하는 상황이 발생하면 관련 송출내용을 Text로 작성하고 TTS를 통하여 관련 음원을 생성하며 1차로 생성된 음원은 도시철도의 내부 네트워크를 통해 역사로 전송이 되어 스피커로 송출하여 기존의 스피커 기반 서비스를 제공하며, 2차로 운용자가 작성한 Text 기반의 Raw 파일은 이동통신사로, TTS로 출력된 음원은 외부의 음원 서버로 전송한다.

해당 음원을 수신한 음원 관리자는 해당 음원을 저장하여 이동통신사의 요구가 있을 시 이를 제공한다. Text Raw 파일을 수신한 이동통신사는 사전에 도시철도 Area로 설정된 자사의 이동통신 중계기를 활용하여 선택적으로 철도기관에서 수신한 일제방송을 문자기반의 MMS (Multimedia Messaging Service)로 전송한다.

역사(승강장 및 대합실), 열차 내부(선로) 및 역사 주변에 위치한 도시철도 이용(예정)고객은 관련 문자를 수신하여 철도 이용에 관한 정보를 얻고 Voice를 통한 서비스를 원하면 MMS를 통해 함께 전송된 링크를 통하여 해당 Voice 서비스를 이용할 수 있다. 이 과정에서 기존의 역사 방송시스템을 이용한 방식도 유지되므로 서비스

2중화의 장점도 확보할 수 있다.

이를 통하여 실제 철도를 이용 중 이거나 이용 예정인 고객은 열차 이용에 한 각종 전달사항을 역사 내 스피커 방송을 통한 음성기반 일제방송의 수신에서 벗어나 시청각 기반의 서비스를 선택할 수 있으며, Voice를 통한 서비스를 이용 시 이용자의 스마트폰 과 패어링 된 블루투스 스피커를 활용하여 청취할 수 있어 기존 서비스보다 개선된 음질로 서비스를 제공받을 수 있고 객차 내에서도 별도의 승무원 객차 내 마이크 방송 없이도 위의 서비스를 제공받을 수 있다.

##### 2) 시스템 물리적 구조

모바일 기반 스마트 일제방송 시스템의 물리적 구조는 그림 4와 같이 도시철도 일제방송 시스템은 관제센터, 전송망, Commercial Interface, User Interface 부분으로 나누어 운용된다.

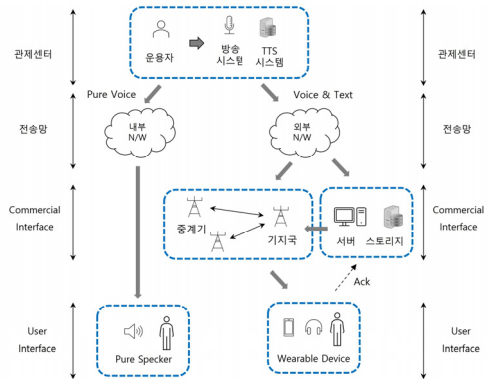


그림 4. 시스템 물리적 구조도  
Fig. 4. System physical structure diagram

관제센터는 방송시스템, TTS 시스템으로 구성되며 관제센터의 운용자는 이러한 시스템을 활용하여 생성된 음원을 역사 스피커를 통해 송출하고 Text 파일 및 TTS 음원을 기간통신사업자와 음원 서버 관리자에게 송출하여 모바일 기반 서비스를 제공한다.

전송망은 내부망의 경우 현재의 광케이블 기반의 IP-MPLS, MSPP 망으로 구성되며 음원 관리자 및 기간통신사업자로의 정보 송출은 별도의 전용회선을 이용하여 신속한 서비스를 제공한다.

Commercial Interface인 기간통신사업자와 음원 관리자로 구성이 된다. 기간통신사업자는 기존의 이동통신 기지국인 DU(Digital Unit), 중계기 역할을 하는

RU(/Remote Unit)를 활용하여 가입자의 위치를 확인하고 해당 서비스를 제공한다. 음원서버 관리자는 도시철도 운용기관에서 송출한 음원을 해당 음원 서버에 저장하며 기간통신사업자의 음원 제공요청이 있을 시 이를 제공한다. RAID (Redundant Array of Independent Disks)는 물리적인 성능과 안정성을 위해서 여러 개의 드라이브에 데이터를 나누어서 저장하는 기술이다<sup>8)</sup>. 해당 스토리지는 시스템의 안전성과 신속성을 위해 이러한 RAID 방식으로 구성되어 서비스를 제공한다.

User Interface는 도시철도 이용고객의 Wearable Device로 주로 스마트폰과 페어링 된 블루투스 이어폰으로 구성되며 스마트폰에서 MMS를 확인하고 필요 시 링크를 선택하여 음원 서비스를 이용할 수 있다.

### 5. 이해관계자 요구사항

이러한 현재의 스피커 기반 일제방송의 문제점 및 한계를 극복하는 개선된 모바일 기반 스마트 일제방송은 서비스의 운용범위가 도시철도 운용기관과 외부 기간통신사업자, 외부 음원 관리자 등 다양한 이해관계자가 혼재된 시스템으로 단계별 이해관계자는 표 3과 같이 정리할 수 있다

표 3. 단계별 이해관계자  
 Table 3. Step-by-step stakeholders

시스템 단계	이해 관계자
개념설계	도시철도운용자, 기간통신사업자
기본설계	도시철도운용자, 기간통신사업자
상세설계, 구현, 통합 및 검증	도시철도운용자, 기간통신사업자, 음원 관리자
운용단계	도시철도 고객, 도시철도운용자, 기간통신사업자, 음원 관리자
유지보수단계	도시철도 유지보수자
폐기단계	도시철도 유지보수자

따라서 모바일 기반 스마트 일제방송 시스템은 서비스의 개념설계 단계부터 폐기단계까지의 전체 Life Cycle 단계에 걸쳐 다양한 이해관계자들의 요구사항이 충분히 반영되어야 하며 이를 통해 예산을 효율적으로 활용하고 설계변경의 최소화를 통해 시스템의 완성도를 높여 고객 만족도 향상과 시스템 품질 향상에 기여하여야 한다. 표 4는 이러한 다양한 이해관계자의 요구사항에 대한 시스템의 요구성능을 나타내고 있다.

표 4. 이해관계자별 요구사항 및 요구성능

Table 4. System requirements and performance

이해 관계자	요구사항	요구성능
도시철도 고객	모바일 디바이스에 어플설치 없이 이용	인베디드 MMS 수신 기능 이용
	외부 음성서버, 전용 회선 사용료 발생	비용편익비 B/C>1
	기존 재난 문자와의 서비스 차별성 확보	MMS, 음성 선택수신 지원
	추가 비용 없이 서비스 이용	추가 비용 없는 단문 MMS 수신
	별도의 행위 없이 일제방송 인지	도시철도 공간내 일제방송 인지
	MMS, 음성수신 기능선택	기능선택 고객이 주도권 확보
도시철도 운용자 · 유지보수자	역사 추가, 노선확장 시 확장용이	표준 프로토콜, 프로그램 적용
	시스템 및 서비스에 접근 용이	SNMP를 통한 NMS 기능 부여
	시스템의 기능적 안전성 확보	50% 이내 시스템 절체 및 복구 <sup>1)</sup>
	장애 발생 시 신속한 유지보수 지원	사업자간 업무협의 점점 포인트정리
	전체 시스템에 대한 NMS 기능 확보	NMS 모니터링, 제어 권한 부여
	저장 음원 요청 시 신속한 제공 지원	전용망을 통한 신속성 제공
기간통신사업자 · 음원 관리자	내무방, 외부망 연동 따른 보안성 확보	"정보화사업 보안성 검토 준수"
	위치기반 MMS 전송의 정밀도 향상	도시철도 Area 기지국 분리운영
	이기종 망 연동 시 서비스 안전성 확보	서버·스토리지 이중화 구성
	가입자 위치정보 활용 법률지원	"위치정보법" 세부내용 개정
	가입자 위치정보 이용 동의 확보	가입자 동의의 확보 후 서비스 제공
	서비스 종료 시 보유 개인정보 삭제	"개인 정보법 21조" <sup>2)</sup> 준수

주1) 50% 이내 절체 및 복구: ITU-T G.8032에 근거.

주2) 개인 정보법 21조: "개인정보의 파기" 관련.

"개인정보처리자는 보유기간의 경과, 개인정보의 처리 목적 달성, 가명정보의 처리 기간 경과 등 그 개인정보가 불필요하게 되었을 때에는 지체 없이 그 개인정보를 파기하여야 한다."

## III. 실험 및 고찰

### 1. 시스템의 검증

표 5. 시스템 충족방안 및 만족도  
Table 5. Satisfy system requirements

참가자	요구성능	충족방안	개선도
도시철도 고객	인베디드 MMS 수신 기능 이용	MMS 수신 시 별도 과금 없음	20.0%
	비용편익비 B/C>1	공익적 접근 및 재정지원 확대	6.67%
	MMS, 음성 선택수신 지원	서비스 선택을 통한 차별성확보	66.7%
	추가 비용 없는 단문 MMS 수신	사용자 모바일 MMS 기능 이용	26.7%
	도시철도 공간내 일제방송 인지	MMS, 음원, 스피커 방송수신	73.3%
	기능선택 고객이 주도권 확보	서비스 선택 고객이 주도	46.7%
도시철도 종사자	표준 프로토콜, 프로그램 적용	상용 프로토콜, 프로그램 적용	82.2%
	SNMP를 통한 NMS 기능 부여	SNMP V2,V3 지원	86.7%
	50% 이내 시스템 절체 및 복구*	ITU-T G.8032) 준수	82.2%
	사업자간 업무협의 점점 포인트정리	점점 포인트별 점점 절차서 구비	91.9%
	NMS 모니터링, 제어 권한 부여	접근권한 세분화, 계정 등급별 관리	82.2%
	전용망을 통한 신속성 제공	통신 사업자 전용망 임대	88.4%
ICT 전문가	"정보화사업 보안 성 검토" 준수	"정보화사업 보안성검토" 준수	64.4%
	도시철도 Area 기지국 분리운영	기지국 분리 운영으로 정밀도 향상	73.3%
	서버·스토리지 이중화 구성	RAID 0/1/5/6 적용	68.9%
	"위치정보법" 세부내용 개정	관련 법 개선 및 위치정보의 활용	73.3%
	가입자 동의 확보 후 서비스 제공	가입자 동의 확보 후 서비스 제공	73.3%
	"개인 정보법 21조" 준수	관련 법률 준수, 개인정보의 파기	73.3%

개선된 모바일 기반 스마트 일제방송 서비스는 표 5와 같이 도시철도 이용고객, 도시철도 운용사 및 기간통신 사업자와 음원 관리자 등 다양한 이해관계자가 혼재된 시스템이다. 이러한 시스템의 실험은 도시철도 현장에서의 테스트 과정에서의 민원 발생 등 많은 위협 요소가 존재하여 실제 실험에 많은 한계를 갖고 있다. 따라서 본 연구는 표 4의 "이해관계자별 요구사항 및 요구성능"에 대한 충족방안의 제시와 이에 대한 개선도를 도시철도

고객, 도시철도(관제센터) 종사자, ICT 전문가를 대상으로 한 설문조사를 통해 정량화하여 시스템의 개선사항을 확인하였다.

## 2. 설문조사 분석 결과

서비스 개선도는 매우 개선됨(5점), 개선됨(3점), 개선 미흡(-3점), 개선 매우 미흡(-5점)으로 부여하고 항목당 최고점을 100%로 환산하여 그 값을 정량화하였다. 도시철도 종사자와 ICT 전문가 집단에서는 제시된 요구성능에 대한 충족방안의 개선도가 높은 값을 나타내고 있으나 도시철도 고객을 대상으로한 조사 결과는 그 개선도가 상대적으로 낮은 편을 보인다. 특히 "과금", "비용" 및 "편익비" 등 경제적 관점에서의 개선도가 매우 낮은 수준으로 전체 Life Cycle 관점에서 경제성 확보를 위한 정부의 적극적인 개입과 지원이 요구되는 부분으로 판단된다. 이를 바탕으로 향후 다양한 이해관계자의 업무협의 및 합의를 거쳐 실제 도시철도 환경에서 시스템을 구성하고 서비스를 테스트하여 실제 재난 상황에 효율적으로 대처하여 도시철도의 안전운영 및 고객만족도를 향상에 기여할 수 있는 연구가 요구된다.

## IV. 결 론

지난 2003년 02월 발생한 "대구지하철 화재 참사"와 2016년 05월 서울지하철 "구의역 스크린도어 사망사고"는 국민들에게 큰 충격을 준 사고로 사회 전반에 걸쳐 공공안전에 대한 많은 교훈을 남겼으며 이러한 사고의 재발을 막기 위한 다양한 노력이 공공분야를 중심으로 이루어져 왔으며 특히 철도분야는 시설물의 운영과정에서 발생할 수 있는 시스템 오류와 휴먼에러를 극복하기 위하여 4차산업혁명 기반의 다양한 ICT 기술을 적극적으로 도입하여 운영에 적용하고 있다.

본 연구는 이러한 ICT 기반의 개선된 일제방송 시스템을 제안하며, 전체 시스템 Life Cycle 관점에서 다양한 이해관계자의 요구사항을 분석하고 이에 대한 개선사항을 제시하였다.

향후 전체 Life Cycle 관점에서의 설계 및 운용에 관한 추가적인 연구가 요구되며 이를 기반으로 도시철도 이용고객의 위치정보를 활용한 모바일 기반 스마트 일제방송 서비스를 제공하여 도시철도 이용과정에서의 서비스 만족도 및 재난 대응성을 향상할 수 있다.

## References

- [1] Seong-Hun Jung "A Study on the Implementation of Healthcare Technology Using 5<sup>th</sup> Generation Mobile Communication Technology and Wearable Devices in Hyper-ConnectivityEra", Master's Paper of Dankook University, pp. 34, Dec 2015.
- [2] Seong-Hwan Kim. "Wire earphones pushed out by wireless with less than half of the domestic market share", The financial news.  
DOI: <http://www.fnnews.com/news/201811041706236533>
- [3] Eun-Seo Koo, Seung-In Kim "A Study on the User Experience through Analysis of Earphones Use Behavior of Generation Z", Journal of Digital Convergence, Journal of Digital Convergence Vol. 18, No. 3, pp. 317-323, 2020.  
DOI:<http://koreascience.or.kr/article/JAKO202009863560283.page>
- [4] Yoon-Seog Choi "A Study of Broadcasting Facility Remote Management System at Station", The Korean Society For Railway, pp. 2, Jul 2010.  
DOI: [https://railway.or.kr/Publications/sub\\_04\\_5.asp](https://railway.or.kr/Publications/sub_04_5.asp)
- [5] Tae-Ha Ryu, Seung-Cheon Kim, "A study on alarm broadcasting method using public data and IoT sensing data", The Journal of The Institute of Internet, Broadcasting and Communication (IIBC) Vol. 22, No. 1, pp.21-27, Feb. 28, 2022.  
DOI: [http://www.jiibc.kr/bbs/board.php?bo\\_table=collect\\_paper&wr\\_id=3137&yy=2022](http://www.jiibc.kr/bbs/board.php?bo_table=collect_paper&wr_id=3137&yy=2022)
- [6] Gil-Han Yoo "The Effects of Using TTS (Text - to-Speech)Program on Dictation in Korean Elementry Educatio", Master's Paper of Jeonju National University of Education, pp. 3, Dec 2009.
- [7] Min-Kyung Lee, Dong-Sub Cho "Distributed multimedia remote control system for multi - user",The Transactions of the Korean Institute of Electrical, pp. 1917 - 1918, Jul, 2008.  
DOI: <https://www.dbpia.co.kr/journal/articleDetail?nodeId=NODE01677337>
- [8] Geum-Gi Lee "A Study on Efficient SSD Selection and RAID Configuration for IT business", Master's Paper of Kangwon University, pp. 5, Feb 2018.

## 저 자 소 개

### 조 응 영(정회원)



- 건국대학교 정보통신대학원 석사
- 경력: 서울지방철도청, 서울교통공사
- 관심분야 : 첨단 시스템 공학, 통합관제센터, 사물인터넷

### 이 중 윤(정회원)



- 아주대학교 박사
- 경력: 아주대학교 시스템공학과 교수
- 관심분야 : 첨단 시스템 공학, Smart System Architecture Design, Capability Engineering

### 이 주 연(정회원)



- 인하대학교 박사
- 경력: 아주대학교 과학기술정책학과 주임교수
- 관심분야 : Smart Factory, Smart Energy, Artificial Intelligence, Science and Technology Policy