

차세대 고속전철에 적용할 IT 및 스마트센서 기술의 수용성에 관한 조사 연구

Survey on the Adoptability of IT and Smart Sensor Technologies into the Next-Generation High-Speed Train

장덕진[†] · 강송희* · 송달호**

Duk-jin Chang · Song-Hee Kang · Dahl-Ho Song

Abstract To join the leading four countries in high speed railway technology, the next generation high speed railway technology development project is undergoing. And, applying the IT for the safety and convenience of a passenger and an attendant is one of the research topics of the project. From the 24 derived candidate IT applications, the seven applications, such as information on an individual LCD monitor, an emergency or reminder notification, an Internet connection, remote communication with an attendant, air quality monitoring, extraordinary noise detection, and detection of an emergency in the lavatory, were selected to be implemented on the next generation train. In this paper, we presented the survey that was performed to make the selection process to be objective. Additional findings, such as what other services a passenger wishes to be provided, what activities passengers prefer to do based on duration of the trip, and things that make a passenger discomfort, were summarized.

Keywords : IT, Sensor, Smart sensor, Next-Generation High-Speed Train

요 지 고속철도기술 4대강국 진입을 목표로 추진 중인 차세대 고속철도 기술개발사업에서 승객 및 승무원의 객실 내에서의 안전과 편의성을 제공하기 위해 IT 및 스마트센서기술을 적용하는 연구가 5년에 걸쳐 진행 중에 있다. 본 논문에서는 첫째에 24개의 적용대상 기술들을 발굴하고 그 중 가장 적절한 적용기술을 선별하기 위한 과정 중에서 선정의 객관성 확보를 위해 승객, 승무원, 철도공사직원, 엔지니어 등 관계자들을 대상으로 설문조사를 실시한 내용을 정리하였다. 본 연구의 결과는 개인 LCD 모니터를 통한 정보제공, 긴급상황 및 예약알림, 객실 내 개인좌석에서의 인터넷, 승무원과의 원격대화, 객실 내 공기질 감지, 객실 내 이상음 감지, 화장실 내 응급상황 감지의 7가지 적용기술들이 최종적으로 선정되는데 활용되었다.

주 요 어 : 정보기술, 센서, 스마트센서, 차세대고속철도

1. 서 론

2004년 4월 고속철도가 개통됨에 따라 시속 300km의 초고속철도 시대에 들어선 우리나라는 급속히 기술력을 축적하여 세계 5번째 고속철도 기술보유국이 되었으며 이제는 세계무대에서 선진 4개국들과 경쟁을 벌일 시점에 이르렀다.

IT 강국으로서의 한국이 경쟁의 우위를 선점할 수 있는

방안 중의 하나로 새롭게 개발되는 고속열차에 탑승하는 승객과 승무원에 대한 감성 공학적 IT 기술을 적용하는 연구가 진행 중에 있다.

본 논문은 차세대 고속열차에 적용할 IT 및 스마트센서 기술을 조사하여 선정하는 과정에서 선정의 객관성을 높이기 위하여 실시한 설문조사를 토대로 한 연구내용을 정리하였다.

본 논문의 구성은 2장에서 수용성조사의 배경이 되는 차세대고속철도에 적용할 적용기술의 발굴 및 선정에 관한 내용을 소개하고 3장에서는 수용성조사의 진행 및 결과를 정리하였다. 4장에서는 설문과정에서 추가적으로 파악된 개선사항 등을 정리하였으며, 마지막으로 5장에서는 결론

[†] 책임저자 : 정회원, 우송대학교 컴퓨터정보학과 교수
E-mail : djchang@wsu.ac.kr

TEL : (042)630-9711 FAX : (042)630-9719

* 정회원, 우송대학교 철도기술연구소, 연구원

** 정회원, 우송대학교 철도건설환경공학과, 교수

및 향후계획을 간략히 기술하였다.

2. 연구의 배경

2013년까지 고속철도기술의 세계 4대 강국에 진입을 목표로 추진 중인 차세대 고속철도 기술개발 사업의 분산형 차량능성 및 운용 기반기술 개발(I-2)과제 중 “IT적용 및 스마트센서적용 기술 개발 과제”에서는 5년에 걸쳐 개발하게 될 적용기술들의 발굴을 위하여 먼저 국내외 IT 및 스마트센서 적용 사례를 Table 1에 나열된 바와 같이 조사하였다[1-10].

Table 1. List of cases studied

사례명	
1	자동차에 적용된 텔레매틱스
2	자동요금징수 시스템
3	U-IT 지능형 도시철도 및 지하도 상가 안전모니터링 시스템 구축
4	U-IT 기반 터널 안전관리 모니터링 시스템 구축
5	일본 나리타공항 수하물 관리 시스템
6	고속철도통합정보 시스템 구축
7	철도통합시설관리시스템
8	USN 기반의 철도시설물 안전 모니터링 시스템
9	실시간 위치 추적 시스템
10	터널계측 시스템
11	사면저동 모니터링 시스템
12	재난 방지 서비스 모델
13	보안/방범 서비스 모델
14	문화재 관리 시스템
15	수질 모니터링 시스템
16	가스안전 모니터링 시스템
17	홈 네트워크용 헬스케어
18	장치제어 서비스 모델
19	군대차량 운영 및 유지
20	센서넷 프로그램
21	NASA의 남극지역 원격탐사 및 데이터 수집 시스템
22	트럭타이어 모니터링 시스템
23	빌딩, 공장시설 감시 시스템
24	식품, 산업관리 시스템

일반적으로 IT(Information Technology)는 digital information의 생성, 처리, 저장 등에 관계된 hardware, software, 통신 등의 모든 기술을 포함하는 광의의 뜻으로 정의된다. 그리고 스마트센서(smart sensor)는 센서(특정 물리량을 검출하는 단순하고 수동적인 장치)에 연산기능, 저장기능, 통신기능 등을 보태어 자체적으로 일차적인 정보처리를 가능하게 한 장치를 말한다. 본 연구에서는 스마트센서의 적용

을 부각시키려는 의도에서 IT는 소프트웨어 중심의 응용기술로 그리고 스마트센서는 스마트센서의 응용기술로 구분하여 사용하였다.

국내외 IT 및 스마트센서 적용 사례 조사 분석의 바탕위에 브레인스토밍의 과정을 통하여 고속철도에서의 적용 가능성을 파악하고 승객과 승무원의 편의성, 효율성, 안전성에 초점을 맞춘 24개의 적용 기술들을 도출하였으며 그 목록은 Table 2의 왼쪽 열에 나열하였다.

도출된 24개의 적용기술 가운데 가장 우선순위가 높은 것들을 추려내기 위하여 각 기술의 타당성을 검토 평가하였다. 먼저 Fig. 1과 같이 적용기술을 정의하고 설명하였으며, 적용기술의 국내 수준을 다섯 단계로 나누어 파악하였다. 적용기술의 적시성도 4단계로 나누어 분석하였다. 이러한 준비가 끝난 후에 고속철도에 적용하기 위한 타당성을 판단하기 위해 기술적 타당성과 사업적 타당성을 나누어 평가하였다.

Table 2. Engineering feasibility evaluation and Practical feasibility evaluation

적용기술 명	기술적 타당성		사업적 타당성				총점	
	기술 완성도	경제성	개발수준	총점	시급성	용이성		전략적 중요성
개인 LCD모니터를 통한 정보제공	5	4	5	14	5	5	5	15
티켓 예매 서비스	4	2	3	9	2	3	3	8
지역특산물 실시간 거래	5	5	5	15	5	5	5	15
E-learning 서비스	5	5	5	15	3	5	4	12
객실내 개인좌석에서의 인터넷활용	5	5	4	14	5	5	5	15
홀로그램을 투영한 창문 시스템	2	1	1	4	2	1	1	4
텔레매틱스 서비스	3	1	3	7	5	5	5	15
페이퍼 LCD의 장착	1	1	1	3	1	1	1	3
RFID태그가 부착된 승차권	4	2	3	9	1	1	1	3
인근상황 및 예약알림	5	5	5	15	5	5	5	15
무선통신을 활용한 정보제공	3	3	3	9	2	2	2	6
승무원과의 원격대화	4	4	4	12	4	4	4	12
RFID태그를 이용한 물류기반	4	1	2	7	2	2	2	6
RFID태그를 이용한 장비 추적	5	5	5	15	5	5	5	15
RFID태그를 이용한 수화물 추적	3	1	3	7	3	1	3	7
LED를 통한 공지사항 전달	5	5	5	15	2	2	1	5
개인 좌석 온도, 습도 조절 장치	4	1	2	7	1	1	2	4
객실내 공기질 감지	5	5	5	15	5	5	5	15
센서 라이트의 활용	1	1	2	4	1	1	1	3
승객 체형에 맞는 맞춤형 좌석	4	1	3	8	1	1	3	5
조도센서의 활용	3	2	3	8	2	2	2	6
객실 내의 이상을 감지	5	5	5	15	5	5	5	15
객실내의 응급상황 감지	4	4	4	12	5	3	5	13
에어백 설치	4	2	4	10	2	2	2	6

(평가단위별점수 : 아주높음-5, 높음-4, 보통-3, 낮음-2, 아주낮음-1)

개인 LCD 모니터를 통한 정보제공 서비스	
주요요소기술	IT, DB
목적	승객이 원하는 정보를 정확하고 신속하게 제공하여 편의를 높여준다
적용부분	고속열차 객실 내 승객의 앞좌석
적용기술설명	열차정보(이동구간 정보, 현재속도, 현재 열차의 이동지역 등) 제공 연계교통정보(시내 외 버스노선 및 시간표, 이용요금 등) 제공 열차여행 상품정보(크레딧의 열차여행 상품정보의 홍보 등) 제공
적용기술기대효과	승객이 원하는 정보를 정확하고 신속하게 제공하여 편의를 높여줌. 승객이 고속열차에서 하차 후 대중교통 이용 시 불편함을 최소화 함.

(평가항목: ①: 매우낮음, ②: 낮음, ③: 보통, ④: 높음, ⑤: 매우높음)

기술적 평가		
기술 완성도	경제성	개발수준
① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤

사업적 평가		
시급성	용이성	중요성
① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤

Fig. 1. Sample analysis model for derived technology

기술적 타당성 평가는 기술의 완성도, 기술 구현의 경제성, 개발수준의 항목으로 구분하여 평가하였으며, 사업적 타당성 평가는 기술적용의 시급성, 용이성, 전략적 중요성의 항목으로 구분하여 평가하였다. 각각의 평가항목은 매우 높음에서부터 매우낮음까지의 5단계로 평가하였다.

Table 2는 기술적 타당성과 사업적 타당성 평가의 집계표이다. 각 영역의 총점을 10점 이상 받은 기술들은 10개가 나왔으며 Table 2에서 짙게 표시되었다.

3. 수용성 조사

타당성평가가 제한된 숫자의 연구원들에 의해서 이루어진 관계로 객관성의 보강을 위해 설문을 통한 수용성조사를 실시하였다. 조사의 결과는 중요도, 시급도/필요도, 중요도 대비 시급도/필요도 등으로 나누어 분석 정리 하였으며 [11], 과제와는 별도로 승객들의 KTX에 바라는 개선점, 탑승 시간대별 희망 활동, KTX 이용 시 불편한 점을 조사하여 분석 정리하였다.

본 조사는 승객, 승무원, 철도 공사 직원, IT/센서전문가, 철도전문가, 이렇게 5개의 그룹으로 나누어 그룹의 특성을 고려하여 대인면접, 개별심층면접, 자기 기입식 설문조사 등의 조사방법을 통해 설문조사를 실시하였다. 조사대상자들의 이해도를 높이기 위하여 활용 예를 Fig. 2와 같이 삽화로 제작한 보기카드를 사용하였다.

3.1 조사방법과 조사인원

조사 대상을 크게는 서비스 수혜집단과 서비스 제공집단으로 구분하였으며 세부적으로는 5개의 그룹인 승객, 승무원, 한국철도공사 직원, IT/센서 전문가, 철도전문가로 구분하였다.

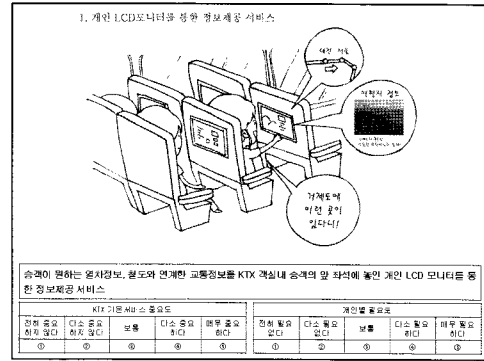


Fig. 2. Sample visual card(Information providing service on LCD monitor)

조사방법은 1차적으로 승객과 승무원을 대상으로 대인면접조사(Face-to-face interview)를, 2차적으로는 KTX담당자와 IT/센서 전문가를 대상으로 개별심층면접방법(In-depth Interview)을 실시하였고, 마지막으로 철도전문가 집단을 대상으로 설문지를 배포하여 자기 기입식 설문조사를 실시하였다.

조사 내용은 Table 3에 정리된 바와 같이 IT 및 스마트센서 기술에 대한 본 과제의 향후 중요도와 현재 시급도, 응답자 개개인이 느끼는 자신의 필요도, 편의 및 안전시설 개선점, 그리고 응답자의 특성 등이었으며 각각에 대해서 조사대상 집단을 선별하여 실시하였다.

Table 3. Survey contents

조사내용	승객	KTX 승무원	KTX 담당자	IT/센서전문가	철도전문가
개발과제중요도	○	○	○	○	○
개발과제시급도	-	○	○	○	-
개인별필요도	○	-	-	-	-
편의 및 안전시설 개선점	○	○	○	○	-
응답자특성	○	○	○	○	-

3.2 자료처리

조사 대상자의 표본수가 다르기 때문에, 중요도, 필요도/시급도의 전체 값을 산출하기 위하여 가중치를 부여하였다.

가. 1단계 : 조사 대상자를 서비스수혜집단(승객)과 서비스제공집단(KTX승무원, KTX 담당자, IT/센서 전문가, 철도학회)으로 구분하였다. (승객 중에서 개선점 파악조사 응답자는 제외함)

- 서비스수혜집단 (64명) : 승객 64명
- 서비스제공집단 (40명) : KTX 승무원 20명, KTX 담당

자 10명, IT/센서 전문가 10명

- 추가 조사 대상자 : 철도 전문가 80명

나. 2단계 : 중요도, 필요도/시급도의 전체 값을 산출함에 있어서 서비스 수혜집단과 제공집단이 규모는 다르나 양 집단의 응답의 비중은 대등하다고 판단하여 각 집단에 50%의 가중치를 부여하고 3개의 소그룹으로 나뉘어진 서비스 제공 집단의 응답의 비중도 대등하게 보아 산술평균을 산출하였다.

3.3 응답자 특성

조사에 응한 응답자들의 특성을 그룹별로 정리하여 Fig. 3에 나타내었다. 승객의 특성은 성별, 연령, 디지털 라이프 스타일(인터넷 사용 능력, 인터넷 사용 목적, 디지털기기 신상품 구입스타일, 여가활동 스타일의 조합), 그리고 KTX 탑승주기로 나타내었다. 승무원의 특성은 근무기간과 연령으로, KTX 담당자의 경우는 전문분야와 직급 및 경력에 따라 나타내었다.

승객 특성 (n=64)			KTX 담당자 특성 (n=10)	
구분	빈도		전문분야	직급
성별	여성	31	1. 트레인상 및 코레일명 문양	과장
	남성	33	2. 고속철도,완원철도 차내시설 발달	3급
	20대	11	3. 열차 서비스	영업3
	30대	22	4. 차내 판매, 열음, 서비스	3급
	40대	19	5. 시무, 영업	팀장
연령	50대 이상	12	6. 수급체계	4급
	초기수용층	14	7. 여객마케팅	차장
	보통층	36	8. 영업 업무	영업3급
디지털 라이프스타일	초기수용층	15	9. 마케팅 프로모션	차장
	후용수용층	10	10. 프로모션, 홍보	영업4급
	주1회 이상	34		
KTX 탑승주기	월1회 이상	34		
	월1회 미만	20		

KTX 승무원 특성 (n=20)			IT/센서 전문가 특성 (n=10)	
구분	빈도		전문분야	직급
근무기간	6개월 -1년	25	1. 자동차 전장(Audio & Sensor) 설계	차장
	1년~2년 미만	45	2. Car Navigation & Audio Software	차장
	2년 이상	30	3. Safety Sensor 개발	과장
연령	20대 후반	45	4. 자동차 전장	부장
	30대 초반	55	5. Embedded	과장
			6. IT 상용기회	과장
			7. IT 상용기획	과장
			8. H/W 개발	선임연구원
		9. S/W 연구 - 개발	주임연구원	
		10. S/W 연구 - 개발	선임연구원	

Fig. 3. Characteristics of surveyees by group

3.4 조사결과 분석

조사결과를 Fig. 4부터 Fig. 6에 걸쳐 보이고 분석내용을 각각 기술하였다. Fig. 7은 평가점수를 하나로 집계한 표이다.

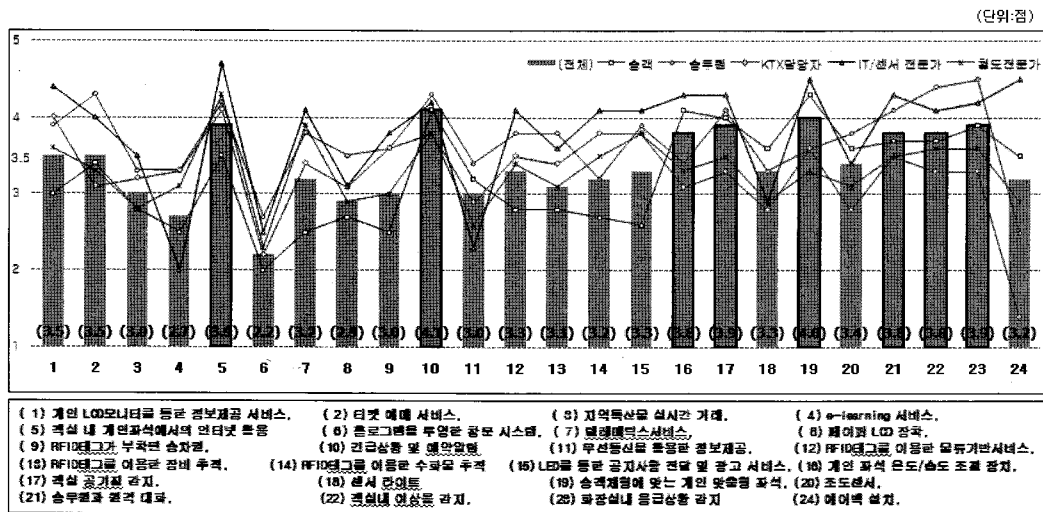


Fig. 4. Results : Overall Importance

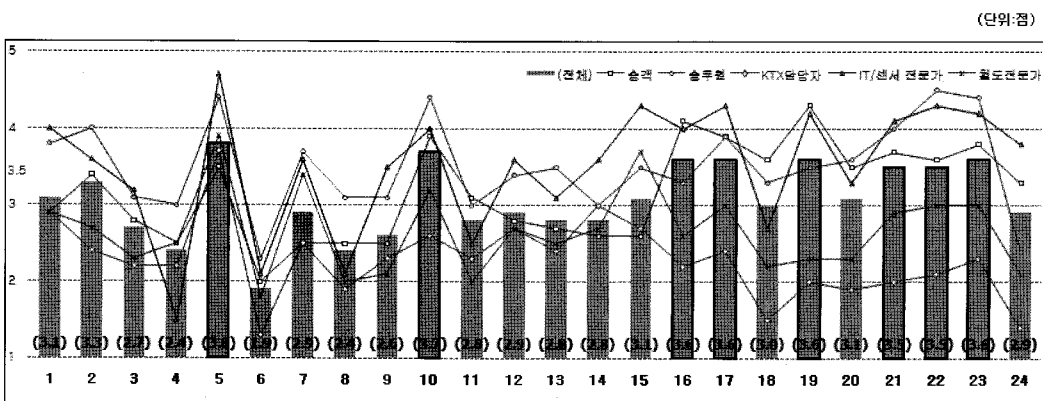


Fig. 5. Results : urgency/necessity

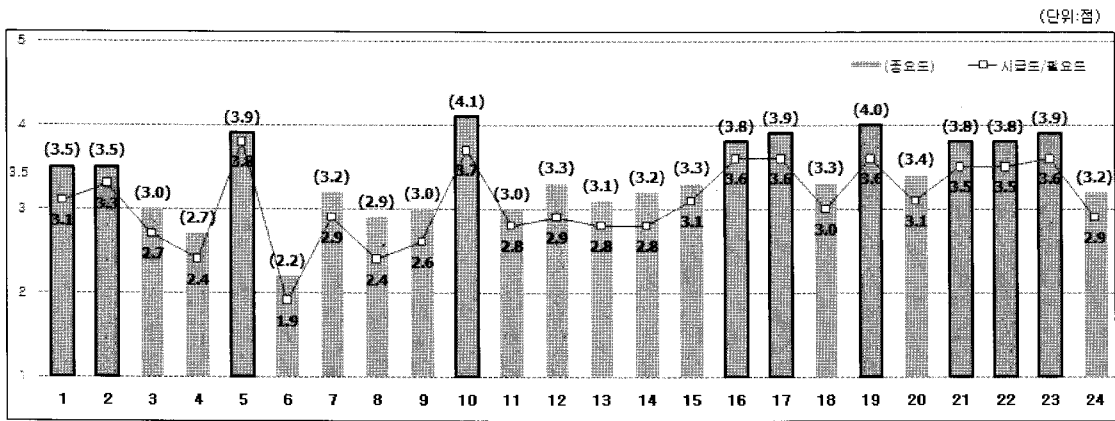


Fig. 6. Importance VS urgency/necessity

중요도와 시급도/필요도 평가 요약표

(단위:점)

항 목	중요도						필요도/시급도					
	전체	승객	승무원	KTX 담당자	IT/센서 전문가	철도 전문가	전체	승객	승무원	KTX 담당자	IT/센서 전문가	철도 전문가
알리미 서비스(긴급상황 및 예약안내)	4.1	4.1	4.3	3.8	4.2	3.8	3.7	3.9	4.4	2.6	4.0	3.2
고객제원에 맞는 개인 맞춤형 좌석	4.0	4.3	3.6	3.6	4.5	3.3	3.6	4.3	3.5	2.0	4.2	2.3
인터넷 서비스	3.9	3.5	4.2	4.1	4.7	4.3	3.8	3.5	4.4	3.7	4.7	3.9
화장실내 응급상황 감지	3.9	3.9	4.5	3.3	4.2	3.6	3.6	3.8	4.4	2.3	4.2	3.0
객실 공기질 자동조절 및 원격 조절	3.9	4.0	4.1	3.3	4.3	3.5	3.6	3.9	3.9	2.4	4.3	3.0
개인 좌석 온도/습도 조절 장치	3.8	4.1	3.4	3.1	4.3	3.3	3.6	4.1	3.3	2.2	4.0	2.6
승무원과 원격 대화	3.8	3.7	4.1	3.5	4.3	3.5	3.5	3.7	4.0	2.0	4.1	2.9
객실내 이상음 감지	3.8	3.7	4.4	3.3	4.1	3.6	3.5	3.6	4.5	2.1	4.3	3.0
디지털 매체 서비스	3.5	3.4	4.3	3.1	4.0	3.3	3.3	3.4	4.0	2.4	3.6	2.7
개인 LCD모니터를 통한 정보제공 서비스	3.5	3.0	3.9	4.0	4.4	3.6	3.1	2.9	3.8	2.9	4.0	2.9
조도센서	3.4	3.6	3.8	2.8	3.4	3.1	3.1	3.5	3.6	1.9	3.3	2.3
센서 라이트	3.3	3.6	3.3	2.8	2.9	2.9	3.0	3.6	3.3	1.5	2.7	2.2
LED를 통한 공지사항전달 및 광고 서비스	3.3	2.6	3.9	3.8	4.1	3.8	3.1	2.6	3.5	2.7	4.3	3.7
RFID태그를 이용한 물류기반서비스	3.3	2.8	3.8	3.5	4.1	3.4	2.9	2.8	3.4	2.7	3.6	2.7
RFID태그를 이용한 수화물 추적	3.2	2.7	3.2	3.8	4.1	3.5	2.8	2.6	3.0	3.0	3.6	2.7
에어백 설치	3.2	3.5	2.5	1.4	4.5	2.9	2.9	3.3	2.4	1.4	3.8	2.1
텔레매트릭스서비스	3.2	2.5	3.8	3.4	4.1	3.9	2.9	2.5	3.7	2.5	3.6	3.4
RFID태그를 이용한 장비 추적	3.1	2.8	3.8	3.4	3.6	3.1	2.8	2.7	3.5	2.4	3.1	2.5
RFID태그가 부착된 승차권	3.0	2.5	3.6	3.6	3.8	3.0	2.6	2.5	3.1	2.3	3.5	2.1
지역특산물 실시간 거래	3.0	2.8	3.3	3.2	3.5	2.8	2.7	2.8	3.1	2.2	3.2	2.3
무선통신을 활용한 정보제공	3.0	3.2	3.4	2.9	2.3	2.6	2.8	3.1	3.0	2.3	2.5	2.0
패피어 LCD 장착	2.9	2.7	3.5	3.1	3.1	2.9	2.4	2.5	3.1	1.9	2.1	2.0
e-learning 서비스	2.7	2.5	3.3	3.3	2.0	3.1	2.4	2.5	3.0	2.2	1.5	2.5
홀로그램을 투영한 창문 시스템	2.2	2.0	2.7	2.2	2.5	2.3	1.9	2.0	2.3	1.3	2.1	1.8

Fig. 7. Summary table of importance, urgency/necessity

3.4.1 중요도(Fig. 4)

전체적으로 차세대 고속철도 신기술 과제와 관련하여 향후 중요도가 높다고 응답한 우선과제는 5점을 만점으로 볼 때, ‘알리미 서비스’(4.1), ‘개인 맞춤형 좌석’(4.0) 다음으로 ‘인터넷 서비스’, ‘화장실내 응급상황 감지’, ‘객실 공기질 자동조절 및 원격 조절’(이상 3.9), ‘개인 좌석 온도/습도 조절 장치’, ‘승무원과 원격 대화’, ‘객실내 이상음 감지’(이상 3.8)의 순으로 나타났다. 인터넷 서비스를 제외하면 모두 여행의 안락함, 안전성을 위한 서비스들임을 알 수 있다. 인터넷 서비스만이 여행의 여유시간을 활용할 방안으로써 인터넷의 대중화 수준을 보여주었다.

3.4.2 시급도(서비스 제공집단)/필요도(서비스 수혜집단) (Fig. 5)

전체적으로 현재 시급도/필요도가 높은 개발과제는 ‘인터넷서비스’(3.8), ‘알리미 서비스’(3.7), ‘객실 공기질 자동 조절 및 원격 조절’, ‘개인 맞춤형 좌석’, ‘화장실내 응급상황 감지’, ‘개인 좌석 온도/습도 조절 장치’(이상 3.6) > ‘객실내 이상음 감지’, ‘승무원과 원격 대화’(이상 3.5) 순으로 나타났다. 순서의 차이가 조금 보이기는 하나 중요도가 높은 서비스들이 시급/필요한 것으로도 나타났다.

3.4.3 중요도 대비 시급도/필요도(Fig. 6)

전체적으로 개발을 위한 우선시 되는 과제는 ‘인터넷 서비스’(3.8), ‘알리미 서비스’(3.7), ‘개인 맞춤형 좌석’, ‘화장실내 응급상황 감지’, 객실 공기질 자동조절 및 원격 조절’, ‘개인좌석 온도/습도 조절장치’(이상 3.6), ‘승무원과 원격 대화’, ‘객실내 이상음 감지’ (이상 3.5)의 순이다. 그룹별 분석자료는 Fig. 7에 요약 정리되었으며 각 그룹에 대한 분석내용은 다음과 같다.

3.4.3.1 승무원 그룹

승무원 집단이 타 평가 집단 대비 평가점수가 높은 편이다. 이는 열차 내에서 고객을 직접 대하는 입장이므로 고객에 대한 서비스 향상에 대한 기대치가 높아져 긍정적으로 받아들이기 때문에 타 그룹에 비해 평가점수가 높은 것으로 판단되어 진다. ‘객실내 이상음 감지’(4.5), ‘화장실내 응급상황 감지’, ‘알리미 서비스’, ‘인터넷 서비스’(이상 4.4), ‘티켓 예매 서비스’, ‘승무원과 원격 대화’(이상 4.0), ‘객실 공기질 자동조절 및 원격조절’(3.9), ‘개인 LCD 모니터 제공’(3.8)의 순이다.

3.4.3.2 승객 그룹

‘개인 맞춤형좌석’(4.3), ‘개인좌석 온도/습도 조절장치’(4.1), ‘알리미 서비스’, ‘객실공기질 자동조절 및 원격조절’, ‘화장실내 응급상황감지’(이상3.9), ‘승무원과 원격대화’, ‘객실내 이상음 감지’(이상 3.7), ‘센서 라이트’(3.6)의 순이다. ‘개인 맞춤형좌석’이 가장 높은 점수를 받았으며, ‘개인좌석 온도/습도 조절장치’, ‘객실 공기질 자동조절 및 원격조절’ 또한 높은 점수를 받았다. 이는 여행 중 열차 내에서의 개인적인 안락함과 쾌적함을 원하는 것으로 엿볼 수 있으며, ‘알리미 서비스’ 및 ‘승무원과의 원격대화’를 통해 편의성에 대한 부분도 기대치가 높은 것으로 보인다.

3.4.3.3 KTX 담당자 그룹

인터넷 서비스를 제외하고 전반적으로 낮게 평가하였다. ‘인터넷 서비스’(4.1)와 ‘개인 LCD모니터를 통한 정보제공’(4.0), ‘알리미 서비스’, ‘RFID태그를 이용한 수화물 추적’, ‘LED를 통한 공지사항 전달/광고서비스’(이상 3.8), ‘RFID태그가 부착된 승차권’(3.6), ‘승객체형에 맞는 개인 맞춤형 좌석’(이상 3.6)의 순이다.

이는 적용기술이 많아질수록 관리의 범위가 넓어지며 또한 관리 인원과 예산 그리고 기술의 구현성 및 실제 차량에서의 적용 가능여부에 대한 우려 등이 포함되어 비교적 낮은 점수를 준 것으로 보인다.

3.4.3.4 IT/센서 전문가 집단

전반적인 항목에 대해 높게 평가하였다. 자신이 속해 있는 전문분야의 기술들이 구현가능하고 많이 적용되어 철도 운영의 질적 수준을 높이기를 바라는 마음이 반영된 것으로 보인다.

우선적으로 ‘인터넷 서비스’(4.7), ‘개인 맞춤형 좌석’, ‘에어백’(이상 4.5), ‘개인 LCD모니터를 통한 정보제공’(4.4), ‘개인좌석, 온도/습도조절’, ‘객실 공기질 자동조절 및 원격조절’, ‘승무원과의 원격대화’(이상 4.3), ‘알리미 서비스’, ‘화장실내 응급상황 감지’, ‘텔레매틱스’(이상 4.2), ‘RFID 물류서비스’, ‘RFID태그 이용 수화물 추적’, ‘LED를 통한 공지사항 전달 및 광고 서비스’, ‘객실내 이상음 감지’(이상 4.1)의 순이다.

3.4.3.5 철도 전문가

인터넷 서비스를 제외하고 전반적으로 낮게 평가 하였다. 각자 연구 분야의 기술적인 면에 의미를 두기 때문에 다양한 감성 중심의 서비스 제공방법에 대한 무관심 또는 중요성의 인지도가 떨어진 것으로 보인다.

‘인터넷 서비스’(4.3) ‘텔레매틱스서비스’(3.9), ‘알리미 서비스’, ‘LED를 통한 공지사항 전달 및 광고 서비스’(이상 3.8), ‘객실내 이상음 감지’, ‘화장실내 응급상황 감지’, ‘개인 LCD모니터를 통한 정보제공 서비스’(이상 3.6) 순이다.

4. 개선점 파악 조사

과제와는 별도로 승객 50명을 대상으로 추가 조사를 실시하였다.

조사내용은 편의시설 및 안전시설에 대한 과제의 개선의 견과 탑승 시간대별 희망 활동, KTX 이용 시 불편한 점에 대해 조사를 실시하였다. 이들이 향후 철도운영의 발전에 참고자료가 되거나 후속과제의 주제선정의 참고자료가 되기를 기대해 본다.

4.1 편의시설 및 안전시설 과제의 개선의견

설문시 제시한 24개의 적용기술 외에 터널 통과시 홀로그램을 투영한 창문시스템, 개인 LCD 모니터 제공에 생활 정보와 오락기능 제공, 티켓 예매 기능 외에 음식물, 숙박업소 등의 예약 서비스 추가, 지역 특산물 실시간 거래 시에 요리 및 보관방법과 관련된 정보 제공, 객실 공기질 자동조절 기능에 각종 불쾌한 냄새를 신속하게 제거하는 기능 추가, 승객체형에 맞는 개인 맞춤형 좌석에 안마기능 추가, 도시락 예약 배송 등의 기술이 추가되거나 개선되기를 희망하는 의견이 있었다.

4.2 탑승 시간대별 희망 활동

승객들의 탑승시간대별 희망 활동으로는 1시간 이내 탑승 시는 인터넷 활용(27%), 수면/휴식(27%),신문/도서(16%), 음악(14%), 1~2시간은 영화감상(41%), 인터넷 활용(22%), 수면/휴식(16%), 음악(8%), 운동(6%), 2시간이상인 경우는 영화감상(31%), 수면/휴식(31%), 인터넷 활용(16%)으로 응답하였다.

4.3 KTX 이용 시 불편한 점

승객들이 느끼는 불편한 점으로는 좌석의 폭이 좁고 조절하기 어렵다, 화장실은 문의 개폐가 불편하며 불쾌한 냄새가 난다. 일반석은 창문을 공유하기 때문에 다소 불편하다는 지적이 있었다.

자동문은 반응시간이 다소 느리다, 노트북컴퓨터 충전을 위한 전원장치 부족 등도 지적되었다.

5. 결론

차세대 고속철도 기술개발 사업의 분산형 차량성능 및 운용 기반기술 개발(I-2)과제 중 “IT적용 및 스마트센서적용 기술 개발 과제”에서는 1차년도에 IT 기술과 스마트센서를 이용하여 고속철도에 적용할 적용 기술을 선정하였다. 사례조사와 기술동향 조사 등을 통하여 1차적으로 도출된 24개의 후보 적용기술에 대하여 객관적인 검증을 통하여 최종적으로 구현할 적용기술을 확정 하고자 수용성 조사를 실시하였다.

수용성 조사의 방법과 대상 인원, 자료처리, 응답자의 특성 등을 기술하고 조사결과에 대한 분석내용을 중요도, 시급도/필요도, 중요도 대비 시급도/필요도 등으로 분류하여 정리하였다. 그리고 본 연구를 진행하며 부차적으로 조사되어진 승객들의 편의시설 및 안전시설에 대한 요구사항, 탑승시간대별 희망활동 성향, KTX 이용 시 불편한 점 등을 개선점파악 조사 항목에 정리하였다.

본 연구에서 얻은 상위 10개의 적용기술들은 Fig. 7에서 질계 표시 되었으며, 타당성 평가에서 나온 상위 10개의 적용기술(Table 2 참조)과 비교하여 중복된 7개(개인 LCD모

니터를 통한 정보제공, 긴급상황 및 예약알림, 객실 내 개인좌석에서의 인터넷, 승무원과의 원격대화, 객실 내 공기질 감지, 객실 내 이상음 감지, 화장실 내 응급상황 감지)를 최종적으로 구현할 적용기술로 확정하는데 활용되었다.

감사의 글

본 연구는 국토해양부 미래철도기술개발사업의 연구비 지원(과제번호 07 차세대고속철도 A01)에 의해 수행되었습니다.

참고 문헌

1. ETRI-모토로라-길병원, ‘USN기반 실시간 위치 추적 시스템’ MOU 체결(2007. 12. 14).
http://www.eetkorea.com/ART_8800450454_839577_NT_e8f783aa.HTM.
2. 김근태(2006), “플랜트 시설물 활용을 위한 USN 기술 및 적용 방안.pdf(pp.10-31),” 한국건설기술연구원.
3. 아주대학교(2005). “USN기술동향분석연구.pdf,” 한국전산원.
4. 한국정보사회진흥원(2007), “2006년도 USN현장시험 결과보고서(단행본).”
5. 한국 RFID/USN협회(2007), “USN응용사례집.”
6. 대한민국정부(2007), 2007 정보화에 관한 연차보고서.
7. 조봉관(2004), “화물철도에서 IT 기술 적용 방안,” 한국철도학회 추계학술대회 논문집, pp.1219-1222.
8. Greneker III, E. et al.(1996), “Improved Passenger Counter and Classifier System for Transit Operations,” Transportation System Research Board..
9. Kimpel, Thomas J. et al.(2003), “Automatic Passenger Counter Evaluation: Implications for National Transit Database Reporting,” Journal of Transportation Research Board, pp.93-100.
10. 이용상, 원종덕(2005), “고속철도 운행1년의 성과와 개선 방향 - 일본의 동해도 신간선과 비교하여 -,” 한국철도학회 춘계학술대회 논문집.
11. http://www.intage.co.jp/service/model/tool/bsa_01.pdf, BSA(Benefit Structure Analysis).

접수일(2009년 2월 11일), 수정일(2009년 8월 5일),
게재확정일(2009년 9월 14일)