# 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† 조원일* 강송희** 송달호***

Chang, Duk-Jin Joh, Won iL Kang, Song-Hee Song, Dahl-Ho



**ABSTRACT**

Performed was a survey to find the level of interest on passenger services using IT and smart sensor technology in connection with High Speed Train development in Korea. The survey respondents were sampled from the KTX passengers, KTX crews, Korail employees, IT or sensor experts, and rolling stock experts.

The results of the survey were categorized as importance, urgency/necessity, importance vs urgency/necessity, improvement measure, preferable activities based on the trip length, and inconveniencies.

By analyzing the results, service items that can be implemented to the High Speed Train were recognized. The results showed that a passenger tends to expect to have his/her comfort and convenience, an attendant safety and serviceability, a Korail employee information provision and serviceability, an IT/sensor expert technological implementation done, and a rolling stock expert implementation done in practical level.


## 1. 서 론

차세대 고속철도 기술개발 사업의 분산형 차량성능 및 운용 기반기술 개발(I-2)과제 중 “IT적용 및 스마트센서적용 기술 개발 과제”에서는 1차년도 연구계획에 따라 국내외 IT 및 스마트센서 적용 사례를 조사하고 선진 적용사례의 벤치마킹을 통해 최신 IT 기술과 스마트센서 기술의 적용가능성을 파악하여 고속철도에 적용할 응용시스템들을 확정하고 이를 구현할 세부계획을 수립하였다.

이러한 과정 중 1차적으로 도출된 26개의 후보 적용 안에 대하여 객관적인 검증을 통하여 최종적으로 구현할 응용시스템들을 확정 하고자 수용성 조사를 실시하였다.

본 조사는 승객, 승무원, 철도 공사 직원, IT/센서전문가, 철도전문가 5개의 그룹으로 나누어 그룹의 특성을 고려하여 대인면접, 개별심층면접, 자기 기입식 설문조사 등의 조사방법을 통해 설문조사를 실시하였다. 조사대상자들의 이해도를 높이기 위하여 활용 예를 삽화로 제작하여 보기카드로 사용하여 진행하였다.


† 책임저자 : 정회원, 우송대학교 컴퓨터정보학과 교수
E-mail : djchang@wsu.ac.kr
TEL : (042)630-9711 FAX : (042)630-9719

* 비회원, 전 (주) 포커스리서치, 상무이사

** 정회원, 우송대학교 철도기술연구소, 연구원

*** 정회원, 우송대학교 철도건설환경공학과, 교수
E-mail : dhsong@wsu.ac.kr
TEL : (042)629-6712 FAX : (042)629-6709

조사의 결과는 중요도, 시급도/필요도, 중요도 대비 시급도/필요도 등으로 나누어 분석 정리 하였으며, 과제와는 별도로 승객들의 KTX에 바라는 개선점, 탑승 시간대별 희망 활동, KTX 이용 시 불편한 점을 조사하여 분석 정리하였다.

## 2. 사례조사로부터 도출된 고속철도 적용 안

국내외 IT 및 스마트센서 적용 사례 조사 분석을 통하여 고속철도에서의 적용 가능분야를 파악하고 승객과 승무원의 편의성, 효율성, 안전성을 목적으로 IT기술 적용안 16개와 스마트센서 기술 적용안 10개 총 26개의 적용 안을 도출하였다. ( 도표 1. 도출된 고속철도 도출안 26개 참조)

2.1 IT분야

(1) 개인 LCD모니터를 통한 정보 제공 서비스 : 승객의 앞좌석에 개인 모니터를 설치하여 열차정보, 연계교통정보, 열차여행 상품 정보 등을 제공한다.

(2) 티켓 예매서비스 : 열차 티켓 예매 시 객실 내 부착된 개인 모니터를 통해 열차 티켓을 예매할 수 있도록 한다.

(3) 지역 특산물 실시간 거래 : 지역 특산물을 고속열차 내에서 구매하고 결재하여 배송하는 서비스 이다.

(4) E-learning 서비스 : 장시간의 열차여행에서 E-learning서비스를 제공하여 승객 개인의 시간활용을 높여준다.

(5) 객실 내 개인좌석에서의 인터넷 서비스 : 객실 내 좌석에 설치된 PC를 통해 인터넷을 이용할 수 있도록 하는 서비스이다.

(6) 홀로그램을 투영한 창문 시스템 : 객실 내 좌석에 설치된 PC를 통해 인터넷을 이용할 수 있도록 하는 서비스이다.

(7) 텔레메틱스 서비스 : 개인 모니터등의 단말기에 GPS를 이용하여 열차위치 정보를 기반으로 한 현지 여행정보, 특산물 거래, 연계 교통 정보등을 제공한다.

(8) 페이퍼 LCD의 장착 : 개인 모니터를 일반 모니터가 아닌 페이퍼 LCD를 부착하여 열차의 무게를 최소화하며, 승객에게 모니터를 통한 정보를 제공한다.

(9) RFID태그가 부착된 승차권 : 승차권에 RFID태그를 부착하여 위치파악 및 결제의 수단으로 활용한다.

(10) 목적지 및 긴급상황 알리미 서비스 : 좌석에 진동기를 부착하거나 개인 모니터를 통해 목적지에서 내릴 수 이E로고 알람 역할을 해주거나 화재 등의 긴급상황 시에의 알림 역할과 동시에 대응정보를 제공해 준다.

(11) 무선통신을 활용한 정보제공 : 객실내의 온도 및 습도, 소음 등의 여러 가지 센싱된 정보에 대하여 개인이 데이터를 확인 할 수 있도록 개인 휴대폰을 통하여 정보를 제공해 준다.

(12) 승무원과의 원격대화 : 승객에게 신속한 서비스를 제공하기 위하여 개인의 좌석에서의 화상통화나 승무원과의 대화를 할 수 있도록 호출버튼을 설치한다.

(13) RFID태그를 이용한 물류기반 서비스 : 열차내의 분실 할 수있는 물류에 대하여 RFID태그를 장착하여 경로별 분류 및 실시간으로 위치를 확인 할 수 있도록 한다.

(14) RFID태그를 이용한 장비 추적 : 열차내의 모든 이동식 장비에 RFID태그를 부착하여 장비의 사용을 위해 장비를 파악해야 하는 시간과 장비의 분실위험을 줄인다.

(15) RFID태그를 이용한 수화물 추적 : 승객의 짐이나 수화물 등에 위치센서, RFID태그를 부착하여 승객이 도착하기 전에 개인 휴대폰을 통하여 안내메세지를 통해 승객의 짐이나 수화물의 분실이나 도난등을 미연에 방지한다.

(16) LED를 통한 공지사항 전달 및 광고 서비스 : 객실에 LED 판넬판을 설치하여 공지사항 및 관고 서비스를 제공, 위급 상황 시 승객이 상황에 신속히 대처 할 수 있도록 안내한다.

2.2 스마트센서 분야

(1) 개인 좌석 온도, 습도 조절 장치 : 개인 좌석에 온도조절 및 가습장치를 설치하여 승객 개객인이 조절할 수 있도록 한다.

(2) 객실 공기질 자동 조절 및 원격 조절 : 원격제어 시스템을 이용하여 객실 내의 유해가스 등의 공기질을 기관실이나 승무원에게 통보하여 제어하거나, 자동으로 조절 한다.

(3) 센서 라이트의 활용 : 센서라이트에 인체감지 센서를 적용하여 승객의 눈이 지정된 시간 이상으로 감겨져 있는 것을 판단한 후에 센서라이트가 소등되어 승객에게 안락함과 편안함을 제공한다.

(4) 승객 체형에 맞는 개인 맞춤형 좌석 : 승객이 자리에 착석시 무게 및 체형을 압력센서와 부피센서가 작동하여 센싱된 정보에 의하여 승객에게 맞는 맞춤형 좌석을 제공한다.

(5) 객실 내의 조도센서 : 객실내에 조도센서를 설치하여 조도가 일정 값 이하 또는 일정 값 이상이 되면 자동조절 해준다.

(6) 객실 내의 이상음 감지 : 음향세서를 객차 내에 설치하여 이상음을 측정하여 테러나 객차 내 위급상황 시 기관실과 승무원에게 이를 알려 CCTV등을 통해 객실 내에 이상여부를 확인하여 위급 상황 시 신속한 조치를 취할 수 있도록 한다.

(7) 화장실내의 응급상황 감지 : 인체감지센서 및 BIO센서를 이용하여 화장실 사용 중인 승객이 장시간 동안 움직임이 감지되지 않을 시 즉시 승무원과 기관실, 관제센터, 유관기관에 통보하여 승객의 안전을 확보한다.

(8) 에어백 설치 : 승객의 좌석에 에어백을 설치하여 고속열차의 사고 시에 진동, 가속도, 압력 등을 감지한 후 에어백이 작동되어 승객을 안전하게 보호한다.

(9) AXLE에 온도센서 적용 : 열차 밑 Car-AXLE에 온도센서를 부착, 온도가 임계치 이상이면 베어링마모로 인한 열차 탈선의 우려가 있으므로 이때 기관실로 통보하여 베어링이 교체시기와 열차의 탈선을 방지한다.

(10) 전자제어 브레이크 : 열차 차륜에 온도, 베어링, 브레이크 패드의 상태를 모니터링하는 센서를 설치하여 문제가 발생하면 차량에 탑재된 On Board시스템을 이용하여 차량을 자동적으로 멈추게 한다.

도표 1. 적용범위 도출안 26개

| 적용 분야 | 적용 목적 | 제안내용 |
|---|---|---|
| IT분야 | 편의성 | 개인 LCD모니터를 통한 정보제공 서비스 |
| | | 티켓 예매 서비스 |
| | | 지역특산물 실시간 거래 |
| | | E-learning 서비스 |
| | | 인터넷 서비스 |
| | | 홀로그램을 투영한 창문 시스템 |
| | | 텔레메틱스 서비스 |
| | | 페이퍼 LCD의 장착 |
| | | RFID태그가 부착된 승차권 |
| | | 알리미 서비스 |
| | | 무선통신을 활용한 정보제공 |
| | 효율성 | RFID태그를 이용한 물류기반 서비스 |
| | | RFID태그를 이용한 장비 추적 |
| | | RFID태그를 이용한 수화물 추적 |
| | 안전성 | LED를 통한 공지사항 전달 및 광고서비스 |
| | | 알리미 서비스 |
| | 계 | 16개 |
| 스마트 센서분야 | 편의성 | 개인 좌석 온도, 습도 조절 장치 |
| | | 객실 공기질 자동 조절 및 원격 조절 |
| | | 센서 라이트의 활용 |
| | | 승객 체형에 맞는 개인 맞춤형 좌석구현 |
| | | 조도센서의 활용 |
| | | 승무원과의 원격 대화 |
| | 효율성 | 객실 내의 이상음 감지 |
| | | 승무원과의 원격 대화 |
| | 안전성 | 화장실내의 응급상황 감지 |
| | | 에어백 설치 |
| | | 객실 내 이상음 감지 |
| | | 객실 공기질 자동 조절 및 원격 조절 |
| | | AXLE에 온도센서 적용 |
| | | 전자제어 브레이크 |
| | 계 | 10개 |
| 총 계 | | 26개 |

## 3. 수용성 조사

차세대고속철도 개발과 관련하여 철도 이용객 및 관계자들로부터 IT 및 스마트센서 기술을 이용한 승객서비스에 대한 관심도를 조사하였다. 조사 대상은 승객, 승무원, 한국철도공사직원, IT/센서 전문가, 철도전문가들로 하고 승객과 승무원은 대인면접조사, 공사 직원과 IT/센서 전문가집단은 개별심층면접을 실시하였다. 조사대상자들의 이해도를 높이기 위하여 활용 예를 그림 1과 같이 삽화로 제작하여 보기카드로 사용하였으며 편의시설과 안전시설을 중심으로 진행하였다.

조사의 결과는 중요도, 시급도/필요도, 중요도 대비 시급도/필요도, 개선점, 탑승 시간대별 희망 활동, KTX 이용시 불편한 점 등으로 나누어 분석 정리하였다.

### 3.1 조사방법과 조사인원

조사 대상을 크게는 서비스 수혜집단과 서비스 제공집단으로 구분하였으며 세부적으로는 5개의 그룹인 승객, 승무원, 한국철도공사 직원, IT/센서 전문가, 철도전문가로 구분하였다. (도표 2 참조)

조사방법은 1, 2, 3차에 나누어 1차적으로 승객과 승무원을 대상으로 대인면접조사(Face to face interview)를, 2차적으로는 KTX담당자와 IT/센서 전문가를 대상으로 대상으로 개별심층면접방법(In-depth Interview)을 실시하였고, 마지막으로는 철도전문가 집단을 대상으로 설문지를 배포하여 자기 기입식 설문조사를 실시하였다. 26개 적용 안에 대하여 편의시설과 안전시설에 사용되는 IT와 스마

트센서 기술에 대한 이해를 높이기 위하여 아래 그림 1과 같은 형식의 보기카드를 사용하였다.

도표 2. 조사설계

| 구 분 | 서비스 수혜집단 | 서비스 제공집단 | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 조사대상 | 승객 | KTX 승무원 | KTX 담당자 | IT/센서 전문가 | 관련집단 |
| 표본 수<br>(총 184명) | 수용도 평가 조사<br>64명 | 수용도 평가 조사<br>20명 | 한국철도공사<br>10명 | Electronics &Safety<br>개발 상품기획자<br>10명 | 철도전문가<br>80명 |
| 조사방법 | 대인면접조사<br>(Face-to-face interview ) | 대인면접조사<br>(Face-to-face interview ) | 개별심층면접<br>(In-depth Interview) | 개별심층면접<br>(In-depth Interview) | 자기 기입식 설문조사 |

조사 내용은 도표 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. 와 관련된 내용으로 구성되었다.

도표 3. 조사내용

| 조사내용 | 승객 | KTX승무원 | KTX담당자 | IT/센서 전문가 | 철도전문가 |
|---|---|---|---|---|---|
| 개발과제중요도 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 개발과제시급도 | - | ○ | ○ | ○ | - |
| 개인별필요도 | ○ | - | - | - | - |
| 편의 및 안전시설 개선점 | ○ | ○ | ○ | ○ | - |
| 응답자특성 | ○ | ○ | ○ | ○ | - |

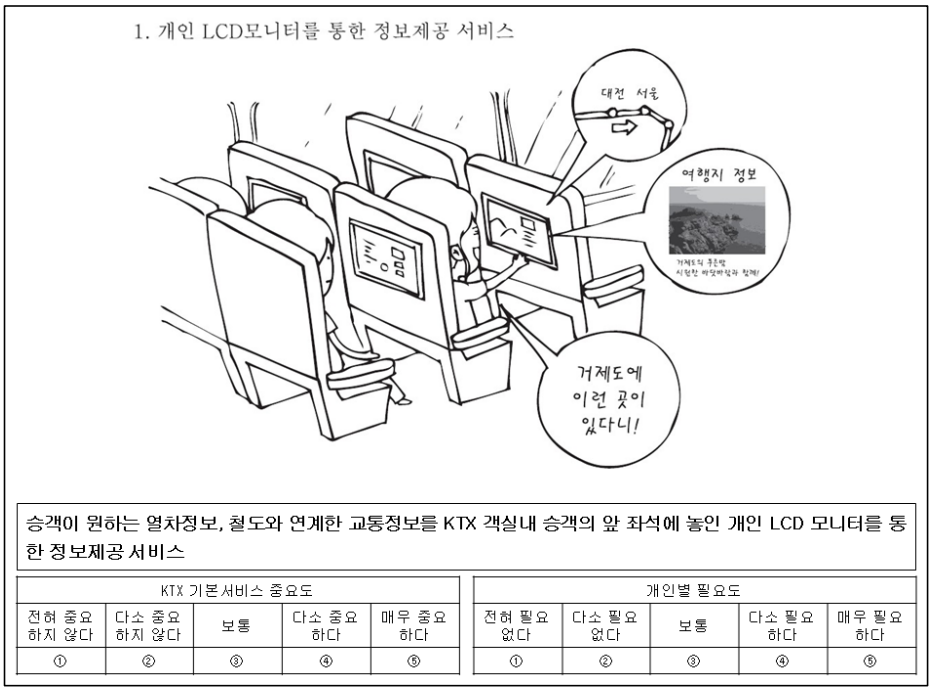


그림 1. 보기카드 예 (개인 LCD모니터를 통한 정보제공 서비스)

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) : KTX승무원 20명, KTX 담당자 10명, IT/센서 전문가 10명, 철도학회 회원 80명

나. 2단계 : 중요도, 필요도/시급도의 전체 값을 산출함에 있어서 서비스 수혜집단과 제공집단이 규모가 다르므로 각 집단에 50%의 가중치를 부여하고 서비스 제공집단의 산술평균을 산출하였다.

3.3 응답자 특성

조사에 응한 응답자들의 특성을 그룹별로 정리하여 그림 2에 나타내었다. 승객의 특성은 성별, 연령, 디지털 라이프스타일 (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, 그리고 IT/센서 전문가는 활동 전문분야와 직급 및 경력에 따라 나타내었다.

**승객 특성 (n=64)**

| 구분 | | 빈도 | 비율 |
|---|---|---|---|
| 성별 | 여성 | 31 | 48.4 |
| | 남성 | 33 | 51.6 |
| 연령 | 20대 | 11 | 17.2 |
| | 30대 | 22 | 34.4 |
| | 40대 | 19 | 29.7 |
| | 50대 이상 | 12 | 18.8 |
| 디지털 라이프스타일 | 조기수용층 | 14 | 21.9 |
| | 보통층 | 35 | 54.7 |
| | 추종수용층 | 15 | 23.4 |
| KTX 탑승주기 | 주1회 이상 | 10 | 15.6 |
| | 월1회 이상 | 34 | 53.1 |
| | 월1회 미만 | 20 | 31.3 |

**KTX 승무원 특성 (n=20)**

| 구분 | | 빈도 | 비율 |
|---|---|---|---|
| 근무기간 | 6개월 -1년 | 25 | 25.0 |
| | 1년~2년 미만 | 45 | 45.0 |
| | 2년 이상 | 30 | 30.0 |
| 연령 | 20대 후반 | 45 | 45.0 |
| | 30대 초반 | 55 | 55.0 |

* 디지털 라이프스타일은 ①인터넷 사용 능력, ②인터넷 사용 목적, ③디지털기기 신상품 구입스타일, ④여가활동 스타일을 조합하여 구성함

**KTX 담당자 특성 (n=10)**

| 전문분야 | 직급 | 경력 |
|---|---|---|
| 1. 트레인샵 및 코레일몰 운영 | 과장 | 14년 |
| 2. 고속철도,일반철도 차내시설 담당 | 3급 | 23년 |
| 3. 열차 서비스 | 영업3 | 13년 |
| 4. 차내 설비, 물품, 서비스 | 3급 | 26년 |
| 5. 사무, 영업 | 팀원 | 3년 |
| 6. 수급체계 | 4급 | 15년 |
| 7. 여객마케팅 | 차장 | 5년 |
| 8. 영업 업무 | 영업3급 | 22년 |
| 9. 마케팅 프로모션 | 차장 | 5년 |
| 10. 프로모션, 홍보 | 영업4급 | 10년 |

**IT/센서 전문가 특성 (n=10)**

| 전문분야 | 직급 | 경력 |
|---|---|---|
| 1. 자동차 전장(Audio & Sensor) 설계 | 차장 | 11년 |
| 2. Car Navigation & Audio Software | 차장 | 8년 |
| 3. Safety Sensor 개발 | 과장 | 3년 |
| 4. 자동차 전장 | 부장 | 20년 |
| 5. Engineering | 과장 | 4년 |
| 6. IT 상품기획 | 과장 | 7년 |
| 7. IT 상품기획 | 과장 | 8년 |
| 8. H/W 개발 | 선임연구원 | 3년 |
| 9. S/W 연구・개발 | 주임연구원 | 2년 |
| 10. S/W 연구・개발 | 선임연구원 | 3년 |

그림 2. 그룹별 응답자 특성

3.4 조사결과 분석(5점만점)

조사결과를 그림 3부터 그림 5에 걸쳐 보이고 분석내용을 각각 기술하였다. 그림 6은 평가점수를 하나로 집계한 표이다.

가. 중요도 (그림 3)

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.

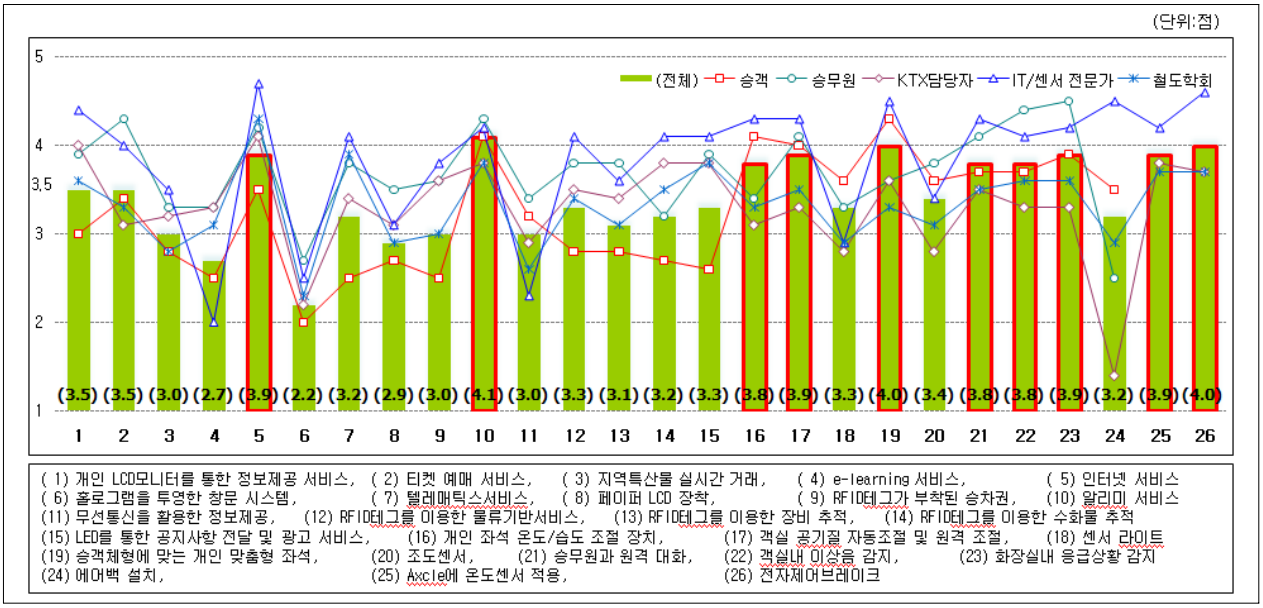


그림 3. 조사결과 : 전체 중요도

나. 시급도(서비스 제공집단)/필요도(서비스 수혜집단) (그림 4)

전체적으로 현재 시급도/필요도가 높은 개발과제는 '인터넷서비스'(3.8), '알리미 서비스'(3.7), '객실 공기질 자동조절 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.

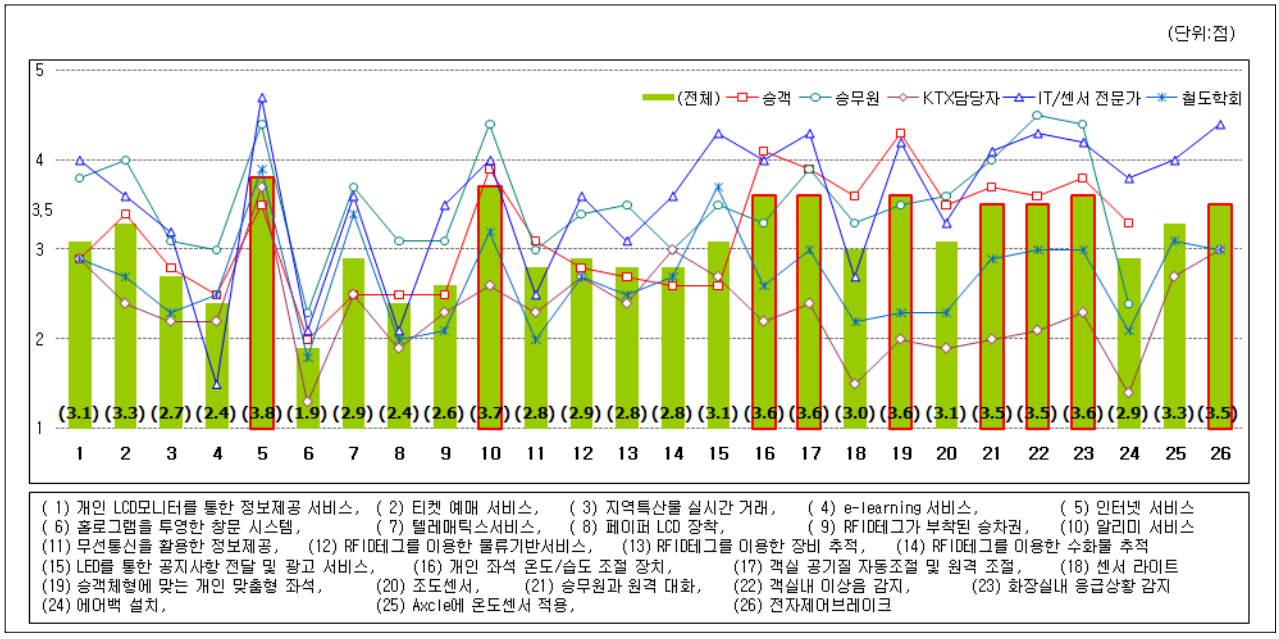


그림 4. 조사결과 : 시급도/필요도

다. 중요도 대비 시급도/필요도 (그림 5)

전체적으로 개발을 위한 우선시되는 과제는 '인터넷 서비스'(3.8), '알리미 서비스'(3.7), '개인 맞춤형 좌석', '화장실내 응급상황 감지', '객실 공기질 자동조절 및 원격 조절', '개인좌석 온도/습도 조절

장치'(이상 3.6), '승무원과 원격 대화', '객실내 이상음 감지'(이상 3.5)'의 순이다.

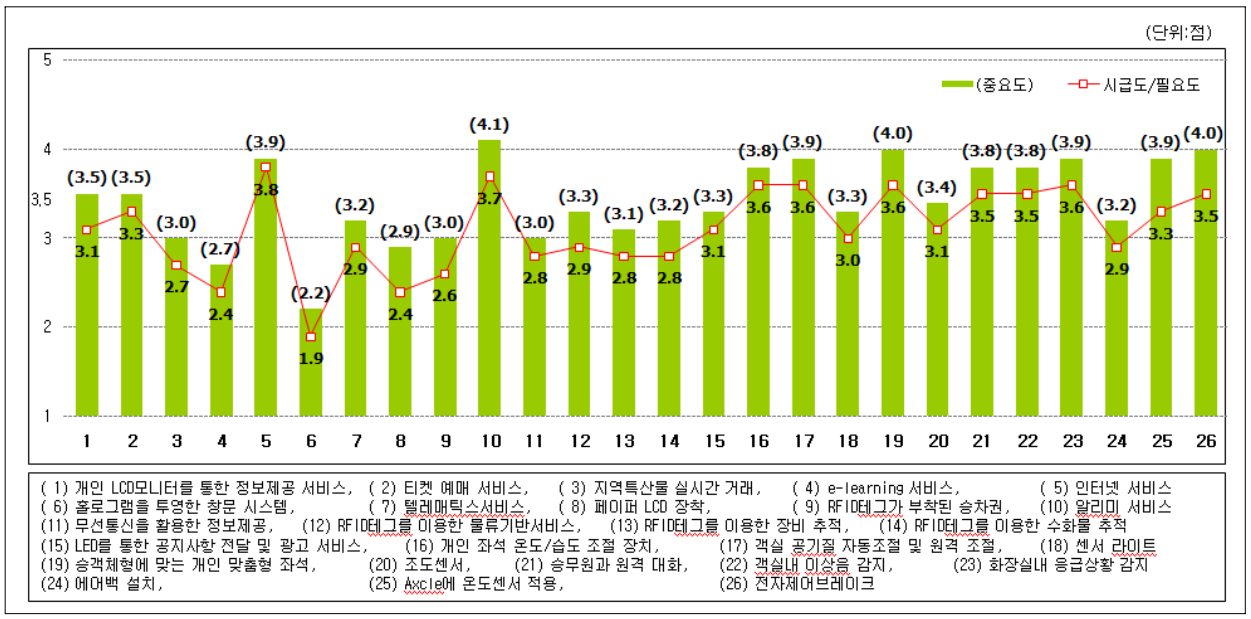


그림 5. 중요도 대비 시급도/필요도

그룹별 분석자료는 그림 6에 요약 정리되었으며 각 그룹에 대한 분석내용은 다음과 같다.

1) 승무원 그룹

고객접점에 있는 승무원 집단이 타평가집단 대비 평가점수가 높은 편이다.

'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.

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. 개인맞춤형좌석이 가장 높은 점수를 받은 것을 통해 승객들이 여행의 안락함을 가장 원함을 볼 수 있다.

3) KTX 담당자 그룹

인터넷 서비스를 제외하고 전반적으로 낮게 평가하였다.

'인터넷 서비스'(4.1)와 '개인 LCD모니터를 통한 정보제공'(4.0), '알리미 서비스', 'RFID테그를 이용한 수화물 추적', 'LED를 통한 공지사항 전달/광고서비스'(이상 3.8), 'RFID테그가 부착된 승차권'(3.6), '승객체형에 맞는 개인 맞춤형 좌석'(이상 3.6)의 순이다.

4) IT/센서 전문가 집단

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

우선적으로 '인터넷 서비스'(4.7), '전자제어브레이크'(4.6), '개인 맞춤형 좌석', 에어백(이상 4.5), '개인 LCD모니터를 통한 정보제공'(4.4), 개인좌석, 온도/습도조절, '객실 공기질 자동조절 및 원격 조절', '승무원과의 원격대화'(이상 4,3), 알리미 서비스, '화장실내 응급상황 감지', 'Axle에 온도센서 적용'(이상 4.2), 텔레매틱스, RFID 물류서비스,, RFID테그 이용 수화물 추적,'LED를 통한 공지사항 전달

및 광고 서비스', '객실내 이상음 감지'(이상 4,1)의 순이다.

5) 철도 전문가

인터넷 서비스를 제외하고 전반적으로 낮게 평가 하였다.

'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.

(단위:점)

| 항 목 | 중요도 | | | | | | 필요도/시급도 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 전체 | 승객 | 승무원 | KTX 담당자 | IT/센서 전문가 | 철도 학회 | 전체 | 승객 | 승무원 | KTX 담당자 | IT/센서 전문가 | 철도 학회 |
| 알리미 서비스 | 4.1 | 4.1 | 4.3 | 3.8 | 4.2 | 3.8 | 3.7 | 3.9 | 4.4 | 2.6 | 4.0 | 3.2 |
| 승객체형에 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 |
| 티켓 예매 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 공지사항 전달 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 |
| RFID테그를 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 |
| RFID테그를 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 |
| 텔레매틱스서비스 | 3.2 | 2.5 | 3.8 | 3.4 | 4.1 | 3.9 | 2.9 | 2.5 | 3.7 | 2.5 | 3.6 | 3.4 |
| RFID테그를 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 |
| RFID테그가 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 |
| 페이퍼 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 |
| Axcle에 온도센서 적용 | 3.9 | - | - | 3.8 | 4.2 | 3.7 | 3.3 | - | - | 2.7 | 4.0 | 3.1 |
| 전자제어브레이크 | 4.0 | - | - | 3.7 | 4.6 | 3.7 | 3.5 | - | - | 3.0 | 4.4 | 3.0 |

그림 6. 중요도와 시급도/필요도 평가 요약표

## 4. 개선점 파악 조사

과제와는 별도로 승객 50명을 대상으로 개선점 파악조사를 실시하였다.

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

가. 편의시설 및 안전시설 과제의 개선의견

터널 통과시 홀로그램을 투영한 창문시스템, 개인 LCD 모니터 제공에 생활정보와 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 등

나. 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.

다. 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. 결 론

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 응용시스템을 선정하였다. 사례조사와 기술동향 조사 등을 통하여 1차적으로 도출된 26개의 후보 적용 안에 대하여 객관적인 검증을 통하여 최종적으로 구현할 응용시스템들을 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 희망 활동 성향, KTX 이용시 불편한 점 등을 개선점파악 조사 항목에 정리하였다.

본 연구에서 나타난 결과는 최종적으로 구현할 응용시스템을 확정하는데 활용이 되었으며 결과로 7개의 확정안이 선정되었다.