

# 워킹쓰루 교통결제시스템 표준 및 서비스 실용화 기술 개발 기획

- 최종보고서 -

# 요 약 문

과제명	위킹쓰루 교통결제시스템 표준 및 서비스 실용화 기술 개발 기획				
연구개발단계	기초[○] 응용[ ] 개발[ ] 기타	기술성숙도 (해당 시 기재)	착수시점 기준( ) 종료시점 목표( )		
최종 목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 국내 태그리스 교통결제 기술은 지역별로 산발적으로 시범도입이 확산되고 있어, 기술 표준 및 신뢰성 있는 인증체계를 마련을 위한 기획</li> </ul>				
전체 내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 위킹쓰루 교통결제시스템 표준 및 운영체계 기술 개발 기획</li> <li>- 센서 융합 기반 부정 승차 대응 기술 Feasibility 검증 및 정책 수립</li> <li>- 위킹쓰루 교통결제시스템 기반 기술을 활용한 직결형 환승동선 도입 및 환승 불편에 대한 보상 체계 확보 방안 도출</li> <li>- 위킹쓰루 교통결제시스템 표준화를 위한 통합 운영협의체 운영 및 호환성 확보 방안 도출</li> </ul>				
연구개발성과 활용계획 및 기대 효과	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 전국 호환을 위한 표준 및 인증 체계 마련을 위한 국가 R&amp;D 도출</li> <li>- 국토부, 지자체, 운영기관, 민간사업자의 동의를 얻은 호환성 확보 방안 마련</li> <li>- 부정 승차 감지 시작품을 활용한 요금누수 방지 대책</li> <li>- 「국민행복증진 철도·대중교통 아이디어 공모전」출품작 88편 중 편리한 교통 분야 10개 과제를 실현하기 위한 응용 기술로 활용 가능</li> <li>- 지역별·정산사별 결제 앱 간 호환성이 없어 발생할 국민 불편을 해소</li> <li>- 전국호환성 확보를 통한 대중교통의 활성화 및 이용자 편의 증진</li> <li>- 신기술을 활용한 환승불편 보상체계 확보 등 공정한 서비스 제공</li> <li>- 기술력을 가진 기업 누구나 사업에 진출할 수 있는 생태계 마련</li> </ul>				
국문핵심어 (5개 이내)	태그리스/ 게이트프리	환승 편의	위킹쓰루형 교통결제시스템	전국호환	표준/인증
영문핵심어 (5개 이내)	Tagless/ Gatefree	Convenience of Transfer	Walking-through Transportation Payment System	Nationwide Compatibility	Standard /Certification

# 목 차

<b>제1장 연구개발과제의 개요</b> .....	1
제1절 연구의 배경 및 필요성 .....	3
제2절 연구개발 목표 및 비전 .....	6
<b>제2장 연구개발과제의 수행 과정 및 수행 내용</b> .....	9
제1절 국내외 기술동향 조사 .....	11
제2절 워킹쓰루 교통결제시스템 표준 및 서비스 실용화 기술 개발 기획 .....	102
제3절 워킹쓰루 교통결제시스템 현장조사를 위한 DB 설계 .....	134
제4절 센서 융합 기반 부정 승차 대응 기술 검증 및 정책 수립 .....	146
<b>제3장 연구개발성과 및 관련 분야에 대한 기여 정도</b> .....	165
제1절 연구개발성과 및 관련 분야에 대한 기여 정도 .....	167
제2절 연구개발성과의 관리 및 활용 계획 .....	169
<b>참고문헌</b> .....	171

# 제1장

## 연구개발과제의 개요

---

제1절 연구개발의 배경 및 필요성

제2절 연구개발 목표 및 비전



# 제1장 연구개발과제의 개요

## 제1절 연구개발의 배경 및 필요성

### 1. 연구 배경

- KTX, GTX 등 고속 대중교통수단 도입에 따른 국민의 교통생활권은 전국으로 확대되었으나, 지역별, 정산사별 상호호환성 없는 개별 차세대 교통결제 기술에 대한 시스템 구축이 증가함에 따라,
  - ① 운영주체별 서비스 제공을 위한 기술도입의 중복투자 우려
  - ② 지자체, 정산사별 독자구축으로 인한 인접 지역간 호환 곤란
  - ③ KS 표준 미준수에 따른 신뢰성 저하 및 사회적 비용 낭비 예상
- 경제관계장관회의 「생활편의 서비스 개선 방안」(24.09.12) 발표

“대중교통 이용시 카드 등을 단말기에 접촉하지 않아도 사용자를 인식해 결제하는 ‘비접촉 결제기술’의 전국 상용화를 위해 기술 표준안을 마련”

### 2. 연구 필요성

- 태그리스 기술은 지역별로 산발적으로 시범도입이 확산되고 있어, 기술 표준 및 신뢰성 있는 인증체계를 마련하여,
  - 지역별·정산사별 결제 앱 간 호환성이 없어 발생할 국민 불편을 해소
  - 이용자 각자가 선택한 하나의 앱으로 전국 어디서나 사용이 가능하도록 전국호환성 확보를 통한 대중교통의 활성화 및 이용자 편의 증진

#### 가. 국가정책 측면

- (법제도적 근거)「대중교통의육성및이용촉진에관한법률」제10조의5(대중교통운영자 등의 전국호환 교통카드 설치·운영 의무) 및 제10조의6(교통카드 전국호환 의무 불이행에 대한 조

- 치) 근거조항에 의거, 대중교통운영자 등 교통카드 전국호환 설치·운영 의무를 준수 要
- 기본계획(제10조의2), 지역계획(제10조의3), 특정부문계획(제10조의4), 전국호환 교통카드 등 인증(제10조의7)에 대한 수정 계획 수립 및 인증절차 신설 필요

## 나. 사회적 이슈 해결 측면

- (시급성) 국내 태그리스 교통결제 기술은 개별 사업자별 기술개발로, 상호호환이 되지 않는 상황에서 지역별로 산발적으로 시범도입이 확산되고 있음 미래형 교통수단의 특징은 빠르고 편리한 이동을 보장한다는 점이지만, 입체 이동거리의 증가로 오히려 환승 편의성 및 효율성이 저해될 우려가 있음
  - 현재, 사용하고 있는“전국호환 교통카드”도입까지 14년\*이 소요되었으며, 이로 인한 시스템 갱신 등 예산 소요가 되어, 향후 예산 중복 투자 및 불필요한 행정 소요를 미연에 방지할 필요가 있음
    - 교통카드 시스템 1996년 서울시 최초 도입, 2010년 전국호환 교통카드 도입으로 안정화
  - 국토교통부 추진 사업으로 ‘전국호환 교통카드’ 탄생까지 초기 교통카드 도입시, 절차에 따른 추진 사례는 아래와 같음

### <전국호환 교통카드 추진 사례>

- '96.07 서울시 버스 교통카드시스템 도입
- '98.06 서울시 도시철도 (1기 지하철) 교통카드시스템 도입
- '00.06 후불카드 버스승차 개시
- '00.09 교통카드 할인제 도입 (일반 8%, 중고생 20%)
- '01.10 교통카드 환승할인제도 도입
- '05.12 경기도 통합 교통카드 시스템 도입
- '06.09 인천 통합교통카드 시스템 도입
- '06.10 선불IC카드 KS제정 (국가기술표준원)
- '08.03 “대중교통의 육성 및 이용촉진에 관한 법률” 개정 (제10조의 2-7, 교통카드 전국호환 기본계획, 지역계획 수립, 설치·운영의무, 인증)
- '08.12 국토부 교통카드 전국호환 기본 계획 수립 완료
- '09.12 후불IC카드 KS제정 (국가기술표준원)
- '07.11~ '09.09 ‘One Card All Pass 표준기술 개발 및 테스트베드 운영’ R&D (건설교통기술평가원)
- '10.04 교통카드 인증요령 고시 및 인증대행기관 지정
- '10~ '13 전국호환이 가능한 교통카드, 단말기, 정산시스템으로 교체
- '2012.11 교통카드 전국호환용 표준전산전문 개발 연구 (한국교통카드산업협회)

## 다. 기술적 측면

- (해결 이슈 1) 인식정확성: 업계에서는 97~99%\*로 제시
  - (주) 티머니: 99%, (주) 이동의 즐거움: 97~98%로 제시하고 있으나, 공신력 있는 측정방

법 및 절차가 존재하지 않음

- 現, 도시철도 요금징수게이트를 존치하여, 단통로 태그리스 방식을 활용할 경우, 인식 정확도와 상관없이 요금누수는 피해갈 수 있으나, 궁극적으로 다통로 및 게이트를 없애는 상황에서는 인식정확성은 중요한 요소임
- (해결 이슈 2) 호환성: 개별 사업자별 기술개발로 상호 호환이 안됨
  - 민간사업자에서 제공한 소프트웨어 개발도구(SDK)로 가능하다고는 하나, 인식 정밀도에 대한 검증, 과금 오류에 대한 책임 소재 불분명하고 해당 업체에 종속되는 결과 발생 可
  - 환승할인 등 교통요금정책 반영이 어려움
- (해결 이슈 3) 보안성: 요금과금 단계에서는 기존 보안지침을 준수하고 있으나, BLE는 누구나 접근 용이하여 위변조에 취약, 승하차 지점 등 위치 교란 우려 \* 향후 확대 시행까지 이를 보완할 수 있는 정책 및 R&D를 통한 기술 보완 필요
- (해결 이슈 4) BLE\*, UWB\*\* 하이브리드 등 다양한 기술 수용 및 확장성 확보
  - 향후 UWB 기술을 활용하여 100% 달성 가능할 것으로 기대되나, UWB 활용이 가능한 선제적 환경 구축이 필요
- (해결 이슈 5) 버스, 지하철 등 수단별, 환경 여건에 따른 기술 안정성 확보
- (해결 이슈 6) 現 이용률(약 3% 수준) 저조, 태그리스 이용 활성화 방안 마련

구분	(주) 티머니	(주) 이동의 즐거움
서비스 기종	안드로이드	안드로이드, 애플
기반 기술	BLE, 이외 감지센서	BLE, UWB(거리측정 기능 限)
인식 정확도	공식결과 없음(자체측정 99%)	공식결과 없음(자체측정 97~98%)
타 사업자 호환	X (방안 검토 중)	X (SDK를 활용한 호환 방식 제안)
환승할인	O (태그리스 결제시 사용한 결제수단의 실물카드를 직접 태그하여 활용)	

#### 라. 국민행복증진 철도·대중교통 아이디어 측면

- 국민 이동불편을 교통기술로 해결하기 위해, 한국철도기술연구원에서는 「국민행복증진 철도·대중교통 아이디어 공모전」을 매년 개최하고 있음
- 2024년 출품작 총 88편 중 편리한 교통 분야 10개 과제는 철도역 주변 이동·환승 편의성 증진을 위한 주제로,
  - 워킹쓰루형 교통결제시스템 응용 기술은 해당 10개 과제를 실현할 수 있는 기반 기술로 활용이 가능하여, 조속한 기술 실용 및 사용환경 구축 필요

## 제2절 연구개발 목표 및 내용

### 1. 연구개발의 최종목표

해결하고자 하는 이슈	국내 태그리스 교통결제 기술은 지역별로 산발적으로 도입 확산 사업자간 호환이 불가, 전국표준 부재
↓	
연구목적	기술 표준 및 신뢰성 있는 인증체계를 마련하여, 지역별·정산사별 결제 앱 간 호환성이 없어 발생할 국민 불편을 해소하고, 이용자 각자가 선택한 하나의 앱으로 전국 어디서나 사용이 가능하도록 전국호환성 확보를 통한 대중교통의 활성화 및 이용자 편의증진 방안 마련 (기획연구)
↓	
연구목표	워킹쓰루형 교통결제 기술발전에 따른 다양한 기술 접목이 가능한 표준을 마련하고, 기술력을 가진 기업 누구나 워킹쓰루형 교통결제시스템 사업에 진출할 수 있는 인증 및 검증 체계 확보하여 민간의 조기 상용화 지원

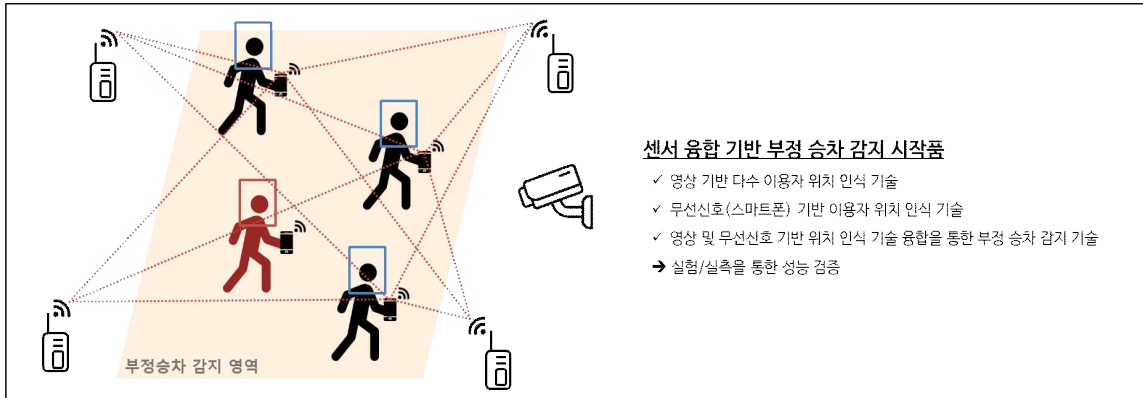
### 2. 연구개발 내용 및 범위

- 워킹쓰루 교통결제시스템 표준 및 운영체계 기술 개발 기획
  - 워킹쓰루 교통결제시스템 정의 및 단계별 서비스 표준(안) 마련
  - 워킹쓰루 교통결제시스템 적합성 평가 도구 등 인증체계 개발
  - 워킹쓰루 교통결제시스템 최소 인프라 표준(안) 마련
  - 테스트베드 구축·운영 및 현장 검증을 위한 후보지 선정 계획 수립
  - 워킹쓰루 교통결제시스템 로드맵 구축(안) 등 RFP 작성

해결이슈	최종 문제 해결 주체	해결방안
(해결 이슈 1) 인식정확성	민간	(정부) 인식정확성 인증 절차 마련
(해결 이슈 2) 호환성	정부	(정부) 전국호환 및 확산 로드맵 구축
(해결 이슈 3) 보안성	정부	(정부) 보안 관련 기준, 절차 마련
(해결 이슈 4) BLE*, UWB** 하이브리드 등 다양한 기술 수용 및 확장성 확보	정부	(정부) 표준 체계 대안 검토 및 최적 대안 선정
(해결 이슈 5) 버스, 지하철 등 수단별, 환경 여건에 따른 기술 안정성 확보	민간	(정부) 시범사업 등 현장 운영 등 운영체계 기술 개발
(해결 이슈 6) 現 이용률(약 3% 수준) 저조, 태그리스 이용 활성화 방안 마련	민간	(정부) 이용자 편의 서비스 확대, 부정 승차 대응 등 기술 대안 마련

- 센서 융합 기반 부정 승차 대응 기술 Feasibility 검증 및 정책 수립
  - 전국 운영기관 부정 승차 현황 및 통계 분석
  - 영상 기반 다수 이용자 고정밀 위치 인식 방안 도출

- 영상 및 무선신호(스마트폰) 기반 위치 인식 융합 방안 도출
- 센서(영상 및 무선신호) 융합 기반 부정 승차 감지 방안 Feasibility 검증을 위한 PoC 수행



- 위킹쓰루 교통결제시스템 기반 기술을 활용한 직결형 환승동선 도입 및 환승 불편에 대한 보상 체계 확보 방안 도출
  - 위킹쓰루 교통결제시스템 기술 응용을 통한 직결형 환승동선 유형화 및 운영 시나리오 도출
  - 환승 불편에 대한 보상을 위한 시스템 개발 기획
- 위킹쓰루 교통결제시스템 표준을 위한 통합운영협의체 운영 및 호환성 확보 방안 도출



## 제2장

# 연구개발과제의 수행 과정 및 수행 내용

---

제1절 국내외 기술동향 조사

제2절 워킹쓰루 교통결제시스템 표준 및  
서비스 실용화 기술 개발 기획

제3절 센서 융합 기반 부정 승차 대응 기술  
검증 및 정책 수립



## 제2장 연구개발과제의 수행 과정 및 수행 내용

### 제1절 국내외 기술동향 조사

#### 1. 대중교통 요금징수 시스템의 정의

- 1세대 대중교통 요금징수 방식은 토큰, 에드몬스식 승차권으로 차내에서 거스름돈을 지불을 최소화하여, 승하차 시간을 단축하고자 함
- 현재 널리 사용되고 있는 교통카드 시스템은 1996년 서울시에서 최초 도입되었으며, 2010년 중반 전국호환 교통카드가 도입되면서 안정화되었으며, 2세대 요금징수 시스템임
- 2020년대 들어서면서 일부 지자체에서 비접촉 교통결제시스템 도입을 위한 시범사업을 진행하기 시작하였는데, 이는 교통카드 태그없이 스마트폰 앱을 활성화하여, 요금을 징수하는 방식이며, 태그리스(2.5세대)와 게이트프리(3세대)로 구분함
  - 태그리스 시스템(2.5세대)은 기존 AFC와 물리적 태그없이 요금을 지불하는 방식이 공존하는 과도기적 체계임
  - 게이트프리 시스템(3세대)은 AFC를 설치하지 않은 상태에서 스마트폰 앱으로 요금을 자동으로 징수하는 완벽한 비접촉 교통결제시스템임


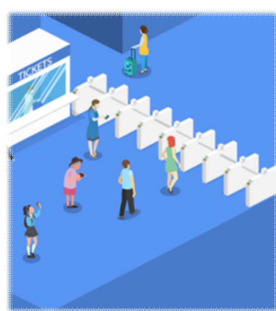
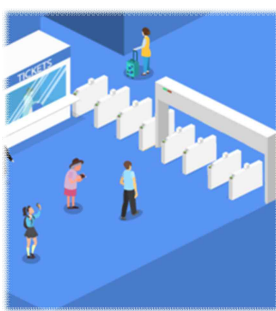
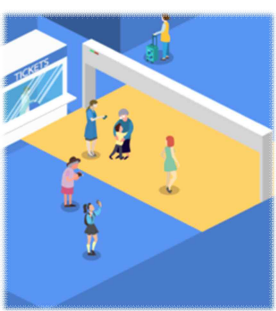
토큰, 에드몬스식 승차권 (1세대)	교통카드 시스템 (2세대)	태그리스 시스템 (2.5세대)	게이트프리 시스템 (3세대)
			

그림 2-1-1 대중교통 요금징수 시스템의 발전

## 2. 국내외 기술 동향

### 가. 국내 도입현황

#### (1) 서울시

- 사업개요
  - 추진내용 : 카드·단말기 결제를 비접촉결제로 전환하여 편리하고 안전한 결제 도입
    - 서울교통공사와 (주)티머니에서 자체 기술개발 및 기술고도화 중
  - 운영구간 : 우이신설선 12개 역사 13개 게이트 ※ 서울교통공사는 기술실증 중
- 추진실적
  - (서울교통공사) 1차 기술실증 완료('24.6.) 및 2차 기술실증 중이며, 기술실증 후 '25년 하반기 1~8호선 확대 예정
    - 1차 기술실증 : 4개역\* 10개통로에 승·하차 처리속도, 측위 정확도 등 실증
      - \* 2호선 용답, 3호선 옥수, 4호선 사당, 5호선 답십리
    - 서울교통공사 태그리스 개발 로드맵

1단계	2단계	3단계	4단계
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 시범사업 추진</li> <li>- 결제시스템 실증</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기술 고도화</li> <li>- 태그리스 서버구축 등</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1차 확대시행</li> <li>- 市 운영구간</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수도권 확대</li> <li>- 타 운송기관 협의</li> </ul>
'23.12.~'24.6.	'24.6.~'24.12.	'25. 하반기	'26. 하반기

- (티머니) 우이신설선 상용화 후 우이신설선 데이터 등 기반으로 기술고도화 중
  - '23.9월 우이신설선 12개 역사에 태그리스 상용화 (결제성공률 99.9%)
  - 우이신설선 태그리스 데이터 등을 기반으로 결제안정성 등 기술 고도화 추진 중
- (티머니) 버스 차량 종류별 실증('24.5.) 진행 등을 통해 단계적 도입 검토 중
  - CNG·전기 등 차량 종류별 실증 및 결제환경 등 안정성 테스트('24.5.)
  - 버스 혼잡 시 시스템 영향도 분석 등을 위해 2개 노선(7011번, 702B번) 실증사업 진행('24.8.~11.)

## (2) 인천시

스마트폰 블루투스 기술을 활용, 카드 태그없이 자동 결제되는 태그리스 게이트 전 역사 확대 구축으로 시민 중심의 교통서비스 구현

- 사업개요
  - 사업기간 : 2024. 1. ~ 2025. 5.
  - 설치개소 : 65개역 80개소
  - 1호선: 33개역(45개소), 2호선: 27개역(28개소), 7호선: 5개역(7개소)
- 사업비 : 비예산
- 사업내용 : 역사 승강장 출구별 1개소 모바일 결제 시스템 구축
- 그간 추진현황
  - '22. 7. : 태그리스 게이트 시범 설치·운영 계획 수립
  - '22. 7. : 태그리스 게이트 시범운영 실시(좌전역, 주안역)
  - '23.11. : 태그리스 게이트 서비스 개시(좌전역, 주안역)
  - '24. 1. : 태그리스 게이트 확대 구축 계획 수립
  - '24. 9. : 태그리스 게이트 확대(1단계) 설치 완료(35개역 39개소)
    - 1호선 3개역, 2호선 27개역, 7호선 5개역(인천구간)
  - '24.10. : 태그리스 게이트 서비스 개시(1단계 설치 완료역)
- 향후계획 (변경 가능)
  - '25. 2. : 태그리스 게이트(2단계) 확대 설치(1호선 27개역)
    - ※ 부천구간 연계 구축 추진 : 7호선 6개역
  - '25. 5. : 태그리스 게이트 추가 설치(1호선 검단연장선 3개역)
    - 1호선 검단연장선 개통 예정('25. 6.)

### (3) 경기도

#### ◦ 서비스 개요

- 근거리 무선통신망 기술 비콘을 기반으로 차내 교통카드 단말기에 교통카드(플레이트/스마트폰) 태그 없이 자동으로 요금이 결제되는 시스템



그림 2-1-2 ㈜이동의 즐거움 태그리스 결제 절차

#### ◦ 그간 추진사항

- 전국 최초로 광역버스· 시내버스· 시외버스에 약 4천여대 도입 운영 중

계	광역버스	시내버스	시외버스	비고
4,063	2,828	958	277	

- 광역버스 3개 노선(29대) 대상 시범·실증 운영 : '21. 6월
- 광역버스 및 시외버스 대상 서비스 확대 및 운영 : '22. 1월
  - ※ 광역버스 212개 노선(1,760대), 시외버스 96개 노선(277대)
- 양문형(Two Door), 2층버스 차량 실증 사업 추진 : '22. 7월
  - ※ 2개 노선, 22대(일반시내 530번(14대), 2층 광역버스 5000A,B(13대))
- 전국최초 도내 광역버스 태그리스 전면 시행 : '23. 1월
- 일반 시내버스 시범도입 운영 : '24. 4월
  - ※ 용인시, 의정부시를 경유하는 시내버스 노선 : 134개노선 958대
- 비접촉(태그리스) 결제 시스템 추가 고도화 추진 : '24. 6월~
  - ※ 능동형 신호조정, 송수신방식 최적화, UWB 거리측정 등

#### ◦ 향후계획

- 비접촉(태그리스) 결제시스템 시내버스 도입 순차적 확대 추진

#### (4) 국가철도공단

◦ 과제 개요

- 과제명: 논스톱 결제 및 비대면 서비스 기반의 역무자동화설비 개발
- 사업기간: 2021.04.21. ~ 2023.01.20. (총사업비: 627,832천원)
- 모바일 교통카드 앱을 활용하여, 광역철도 GATE 통과시 별도의 태그없이 요금을 지불하는 시스템이며, 결제흐름도는 아래와 같음

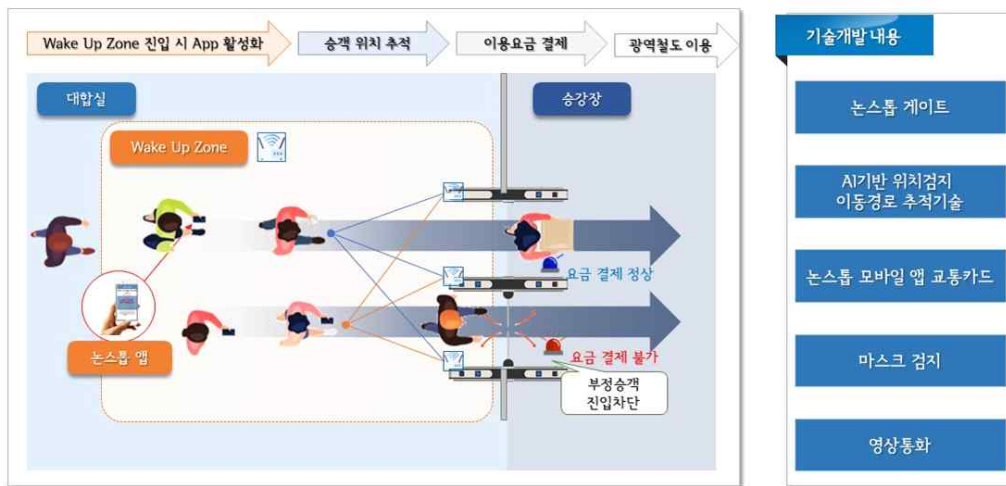


그림 2-1-3 국가철도공단 태그리스 결제 절차

- 기대효과: 혼잡시간대 지체해소, 교통약자 이동편의 증진, 안전사고 예방, 비대면 민원 대응 등



그림 2-1-4 국가철도공단 태그리스 기대효과

- 주요 특징
  - 하이브리드형 모방일 교통카드 앱: BLE 기반 논스톱 결제와 NFC 기반 태그방식 모두 지원, 중복결제 방지를 위한 논스톱 결제 활성화시 NFC 결제는 차단
  - 범용적 사용환경 구현: 기존 정산사업자와 연동하여 사용 가능, 기존 게이트를 논스톱 결제 환경 구축 가능
  - 연동방식: 기존 결제 데이터 전송 방식 사용

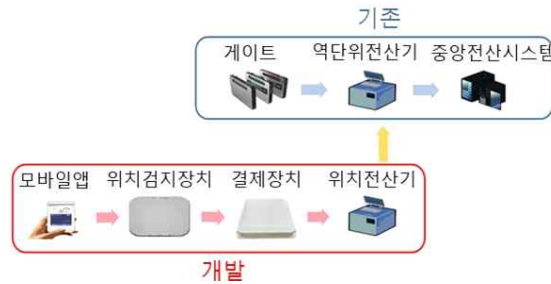


그림 2-1-5 결제 연동방식 개념도

- 현장설치시험 주요 내용 및 결과
  - 기간: 2022.11.30.~2023.01.20. (2개월)
  - 장소: 부산광역시 동해선 거제역
  - 주요내용: 논스톱 결제 기능시험, 현장성능평가
  - 현장성능평가 결과

표 2-1-1 대중교통 요금징수 시스템의 발전

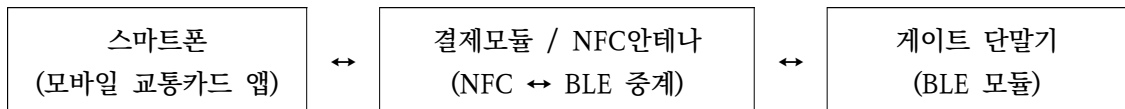
평가항목 (주요성능)	단위	목표치	개발결과	검증방법
결제데이터생성시간	ms	500 이하	합격(298)	공인기관시험(120회)
평균승객처리속도	명/분	40 이상	합격(48)	공인기관시험(120회)
비결제승객검지	%	100	합격(100)	공인기관시험(120회)
위치정확도(단일통로)	%	95 이상	합격(100)	공인기관시험(120회)

- 시사점
  - 통합환승 구축 및 기술표준화
  - 교통카드 할인혜택 적용방안 마련
  - 아이폰 사용불가 문제 해결

## (5) 한국철도공사

### ◦ 현 황

- 광역철도 고객이 교통카드 태그 동작 없이 스마트폰의 블루투스 무선 결제를 이용하여 게이트를 통과하는 시스템
- 스마트폰에 모바일 앱을 설치한 승객이 게이트 진·출입 시 블루투스 통신을 이용하여 자동으로 결제



### ◦ 추진경과

- 스피드게이트 기술제휴 업무협약 및 시범설치('18.4.~'19.7.)
  - (주)다이나젠과 협약체결 후 시범설치, 블루투스 기술적 이슈로 중단
- 철도상생플랫폼 철도기술실용화 과제\_스피드게이트('19.8.~'19.12.)
  - (주)텔큐온에서 과제 제안, 블루투스 기술적 문제로 개발 포기
- 연구원 R/D 추진과제(태그리스 게이트) 검토('21.7.)
  - (주)코어시스템과 협의, 블루투스 결제 및 인식률 미흡으로 시범운영 보류
- 국가철도공단 중소기업 구매조건부사업(태그리스 게이트)('21.5.~'22.12.) 협조
  - 삼원FA(주) 선정, 착수보고회('21.5), 중간보고회('22.5), 동해선 시범운영('22.6월)
  - 기존 블루투스 방식에 AI 기반 위치 측위 분석, 확대 도입 보류
- 신규업체 새로운 방식의 태그리스 게이트 시범운영 검토('23.5월 ~)
  - 에스트래픽(주), 블루투스 방식과 다른 UWB(초광대역무선기술)방식 적용

### ◦ 향후계획

- 비접촉 교통결제시스템 구축을 위한 통합운영협의체 참여('24년~)
- 광역철도 비접촉 게이트 통합결제 기술 개발 연구 추진('25년~)
  - 모바일 레일플러스(Rail+) 카드 앱 기반의 비접촉 게이트 결제 및 광역전철과 버스 간 통합결제 기술 개발 및 검증

## 나. 국외 동향

### (1) 버스

#### (가) 독일

- 독일에서는 버스를 대상으로 ALLFA Ticket이라는 비접촉 교통결제시스템에 대한 시범 사업을 진행
- 버스에 설치된 Wake up 안테나(승하차 문에 위치, 탑승 감지) 및 Access 안테나(버스 중심에 위치, 선택요금 감지) 이용한 BIBO(Be-In, Be-Out) 기술의 2-step 접근법으로 이용자의 카드나 휴대전화를 통한 차량 외부 결제 오류 예방 가능
- 다인승 및 애견동반 등 추가 비용 또한 납부할 수 있고, 이용자가 버스에서 하차하게 되면 자동으로 이동경로를 저장하며, 카드, 휴대전화 내 GPS 기능을 활용하여 현재 정류장 표시 가능



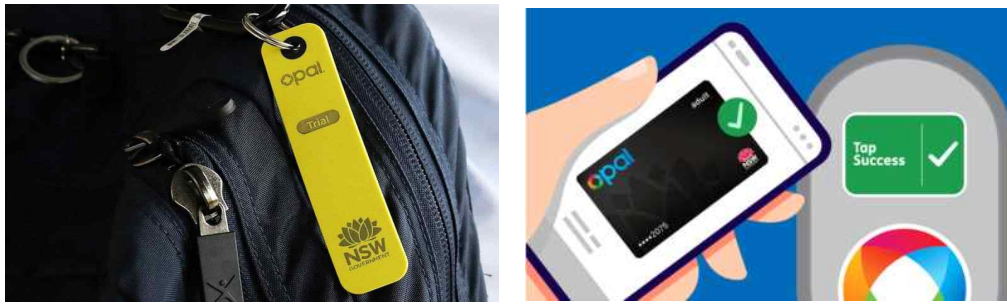
※ 출처 : Lorenz, H, Great Britain and Department for Transport, London (2009), Be-In-Be-Out Payment Systems for Public Transport

그림 2-1-6 ALLFA Ticket (독일)

#### (나) 호주

- 호주 시드니 내 고등학생 약 800명을 대상으로 2020년에 RFID<sup>1)</sup> Tags for Transit Ticketing이라는 비접촉 교통결제시스템 시범사업을 진행
- 학생들이 버스에 탑승하면 자동으로 리더기가 Opal card(통합교통카드)를 감지하며, 리더기는 최대 2m까지 인식 가능하여 태그하지 않고도 요금 지불 가능
- 학생들이 가방에서 교통카드를 찾기 위해 시간을 소비하지 않을 수 있기 때문에 승하차 시간 단축 및 교통카드의 정확한 Tag를 통해 승객수 데이터 활용에 도움이 될 것으로 기대

1) RFID: Radio Frequency IDentification



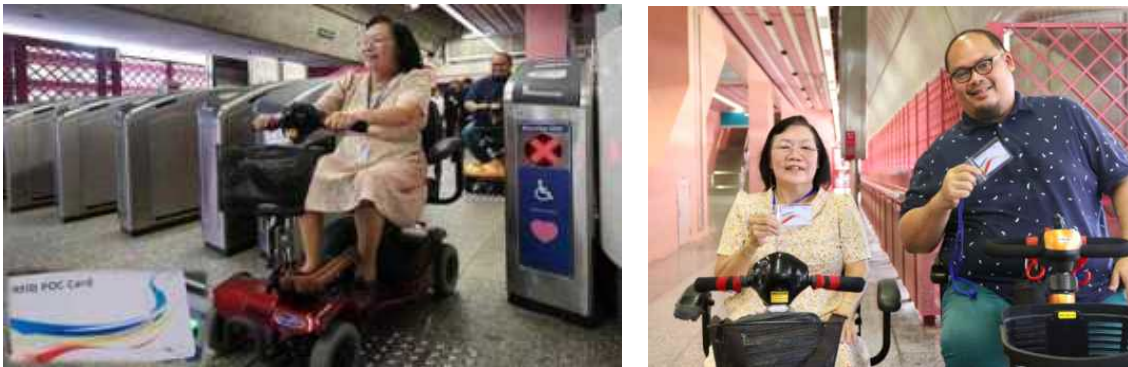
※ 출처 : NFCW (2021), Transport for New South Wales to pilot RFID tags for transit ticketing, NFCW (2021), Sydney integrates digital Opal card with rideshare services

그림 2-1-7 RFID Tags for Transit Ticketing (호주)

## (2) 철도

### (가) 싱가포르

- 싱가포르 교통국은 ST Engineering과 협업하여 MRT 4개역 장애인 출입구에 Hands-Free Transit Ticketing이라는 시범사업을 수행하였고, 핸드프리 게이트를 시범 설치 및 운영
- 블루투스 기능이 있는 모바일 기기 또는 RFID 카드를 사용하여 요금이 지불되며, 카드 리더기에 태그하지 않고 주머니나 가방 속에 넣어도 전자지불 가능



※ 출처 : The Straits times (2018), Hands-free fare gates being tried out at four MRT stations

그림 2-1-8 Hands-Free Transit Ticketing (싱가폴)

### (나) 일본

- 일본 오사카역에서는 Facial Recognition Ticket Gates를 시범사업을 진행하였는데, 이는 세계 최초로 안면인식 기술을 활용한 비접촉식 게이트임
- 사전에 얼굴 이미지를 등록하면 티켓이나 카드를 태그하지 않고 게이트를 통과할 수 있으며 NFC 태그 결제도 동시에 운영중

(다) 중국

- 선전통, NXP의 Trimension UWB 사용하여, 대중교통을 위한 비접촉식 티켓팅 구현
  - 선전통은 선전 대중교통의 자동 요금 징수 시스템 제공업체
- UWB 기술로 대중교통 혁신
  - 기존 NFC(국내 교통카드 기술)는 비접촉식 티켓팅은 빠르게 대중화되어, 터치앤고 솔루션 제공
  - UWB 기술은 핸드프리 티켓팅의 다음 단계로, 출입 과정을 더욱 간소화
- 선전 운바 라인, 최첨단 UWB 티켓팅 시스템 구현
  - 선전통 UWB 기반 핸드프리 티켓팅 솔루션은 모바일 기기에서는 Trimension SR100 UWB 솔루션을, 교통 게이트에서는 SR150 UWB 솔루션을 활용할 예정
  - 실내 환경과 혼잡도 높은 환경에서 활용을 목표로 개발
  - 선전 운바 1호선 운영자와 긴밀히 협력하고 모바일 폰 제조업체, TSM 서비스 제공업체 등과 공동으로 핑산 고속철도역과 SMIC 역에서 UWB 기반 시스템의 상용화 성공
  - 선전통은 2024년 10월 말까지 운바 라인의 모든 11개 역에서 완전한 배포를 완료 예정



그림 2-1-9 중국 선전통 NXP 솔루션

※ 출처 <https://www.nxp.com/company/about-nxp/smarter-world-blog/BL-NXP-COLLABORATES-WITH-SHENZHEN-TONG>

### 3. 특허 조사

#### 가. 분석개요

##### (1) 특허 지표

- 전국호환 워킹쓰루 교통결제시스템의 표준 및 인증 체계 구축 실용화 지원 연구의 대분류별로 특허조사를 진행하고, 주요 특허를 선별하여 이에 대한 분석 내용을 게시함

표 2-1-2 워킹쓰루 교통결제시스템의 표준 및 인증 체계 구축 실용화 지원 연구 (대분류-중분류)

대분류		중분류		
코드	항목	코드	항목	설명
A	워킹쓰루 교통결제시스템	A1	BLE/UWB 기반 스마트폰 연동 비접촉 결제 시스템	블루투스 비콘(BLE), 초광대역(UWB) 등 통신 기술을 활용하여 스마트폰 및 모바일 애플리케이션 기반의 자동 결제 시스템을 구축하는 기술. 결제 구역 통과 시 물리적 상호작용 없이 자동으로 결제가 이루어짐
		A2	근거리 무선 통신 결제 기술	10cm 이내에서 작동하는 NFC(근거리 무선 통신) 기술을 제외한 결제 방식
B	부정승차 판별 기술	B1	부정승차 탐지 및 분류 시스템	부정이용, 무임승차, 프리라이딩, 부정 할인 등의 사례를 인식하고 분류하는 기술
		B2	AI 및 센서 기반 부정 탐지 알고리즘	빅데이터 분석, 딥러닝, 생체정보 인식, 영상 분석, 센서 융합 기술을 활용하여 부정 승차를 감지하고 판별하는 알고리즘
		B3	미결제 경고 및 개인정보 보호 시스템	이용자 개인별 미결제 알림 기능과 개인정보의 안전한 저장 및 암호화 관리 기술

##### (나) 특허분석 기준

- 특허분석의 국가별 기준은 한국, 미국, 유럽, 일본, 중국을 기준으로 실시하고, 특허의 분석 구간은 1945년 1월 1일부터 2024년 10월 31일을 기준으로 하였음
- 검색범위는 텍스트 및 요약물 중심으로 해당 키워드의 포함여부를 적용하여 1차 검색을 실시하고 이를 개별적으로 담당자가 검토하여 유효 특허 여부를 필터링 하는 방식으로 진행됨

표 2-1-3 메가트랜드 대응형 교통물류 정책 및 운영기술 특허 분석 기준

구분	분석 기준				
특허검색 DB	Wipson				
검색국가	미국	유럽	일본	한국	중국
	출원, 등록	출원, 등록	출원, 등록	출원, 등록	출원, 등록
분석구간	1945.01.01.~2024.10.31				
검색범위	Text, Abstract				

## 나. 분석내용

### (1) 워킹쓰루 교통결제시스템

#### (가) 주요 특허 리스트

- 주요 특허로는 다수의 한국 특허가 검색되었으며, 가장 많은 비중을 차지하는 것도 한국 출원인임. 그 외에는 중국이 소수의 특허출원을 보이고 있음. 전체적으로는 한국에서의 기술 개발이 가장 활발함

표 2-1-4 영상 검지 기반 최적 열차 운행 기술

국가	문헌번호	상태	출원일	발명의 명칭	출원인
KR	2286264	등록	2020.11.23	스마트 블록을 이용한 철도 요금 정산방법 및 시스템 (Method and System for Railway Fare Payment Using Smart Block)	한국철도기술연구원
KR	2293775	등록	2019.09.30	클라우드 기반 지불시스템의 보안성을 강화한 모바일 결제 방법 및 이를 위한 장치 (A mobile payment method for enhancing security of cloud-based payment system and the device therefor)	주식회사 타머니
KR	2371378	등록	2020.07.30	무선 결제 방법 및 이를 위한 장치 (Wireless payment method and device for the same)	주식회사 타머니
KR	2371379	등록	2020.11.04	서버와 생체정보를 이용한 오프라인 교통요금 지불방법 (Offline traffic charge payment method using server and biometric data)	주식회사 타머니
KR	2022-0086007	공개	2020.12.16	위치기반 비접촉 무선결제방법 (Location-based contactless wireless payment method)	주식회사 타머니
KR	2497320	등록	2021.09.17	카드 태그 없이 교통요금을 징수하는 결제시스템 및 결제방법 (Method for conducting a payment for public transportation without a card-tagging and system using the same)	주식회사 타머니
KR	2620265	등록	2021.09.10	생체정보를 이용한 결제시스템 및 결제방법 (Payment system and payment method using biometric information)	주식회사 타머니
KR	2179371	등록	2020.09.03	지하철의 요금 결제 방법 및 시스템 (Payment methods and systems for subway fares)	주식회사 코어시스템즈
KR	2376860	등록	2021.05.21	지하철의 요금 결제 방법 및 시스템 (Payment methods and systems for subway fares)	주식회사 코어시스템즈
KR	2023-0034057	공개	2021.09.02	교통카드 시뮬레이터 장치를 이용한 지하철의 요금결제 방법 및 시스템 (Method and system for payment of subway fare using transportation card simulator device)	주식회사 코어시스템즈
KR	2621931	등록	2021.07.27	태그리스 자동 결제 시스템 및 방법 (TAGLESS AUTOMATIC PAYMENT SYSTEM AND METHOD USING BEACON)	주식회사 이동의즐거움
KR	2671515	등록	2023.03.09	태그리스 자동 요금 수수를 위한 하차 결제 시스템 및 그 방법 (DROP-OFF PAYMENT SYSTEM AND METHOD FOR TAGLESS AUTOMATIC FARE COLLECTION)	주식회사 이동의즐거움
KR	2022-0109966	공개	2021.01.29	비접촉 교통 요금 결제 방법 및 장치 (Method and	주식회사

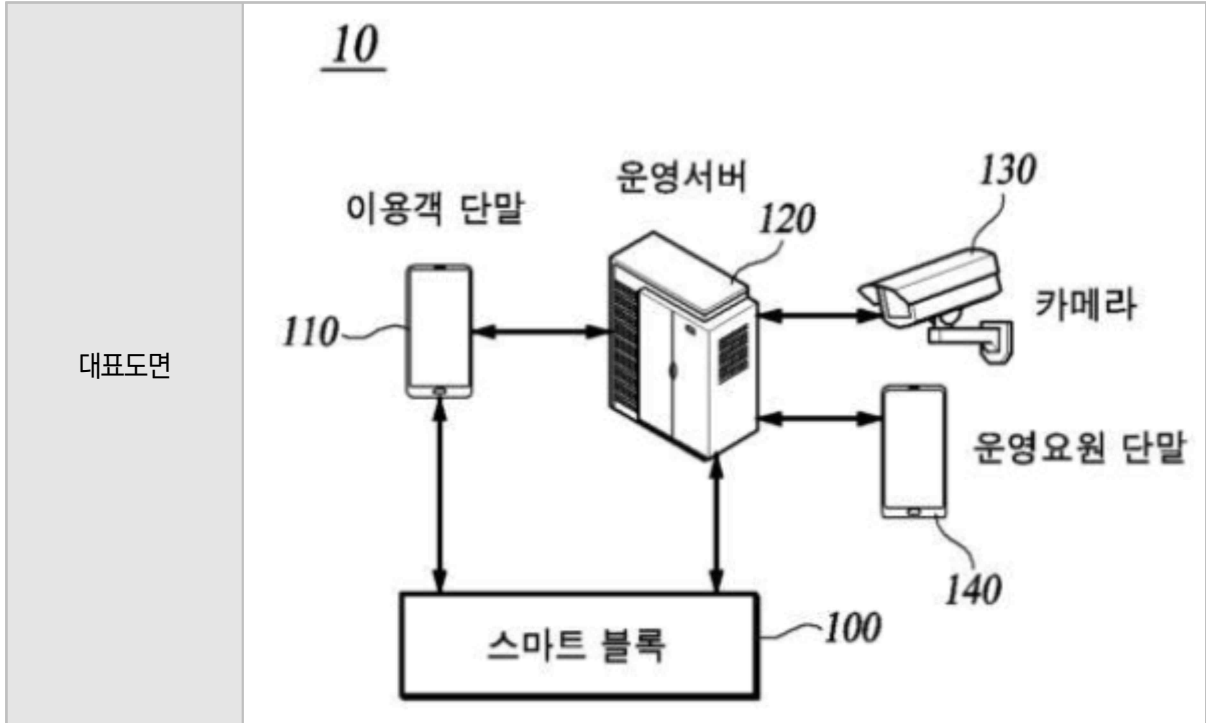
				Apparatus for payment of contactless transportation charges)	엘지유플러스
KR	1862384	등록	2017.08.12	비콘 커버리지 다중화를 이용한 비콘 기반 신속 결제 시스템 (beacon-based instant payment system using beacon coverage multiplexing)	주식회사 스마비스
KR	1921115	등록	2017.08.12	시간가변 비콘 식별정보를 이용한 비콘 기반 교통요금 결제 시스템 (beacon-based traffic fare payment system using time-varying beacon identifier)	주식회사 스마비스
KR	2021-0136726	공개	2020.05.08	위치 기반의 모바일 일회용 티켓을 이용한 교통 요금 과금 방법 (Method for collecting transportation fare with location-based mobile onetime tickets)	에스트라픽 주식회사
KR	2024-0018981	공개	2022.08.03	태그리스 방식의 지하철 요금 결제 시스템 및 그 방법 (TAGLESS PAYMENT SYSTEM FOR SUBWAY FARES AND METHOD THEREOF)	에스트라픽 주식회사
KR	2024-0018983	공개	2022.08.03	초광대역 통신을 이용한 비접촉식 결제 시스템 및 그 방법 (NONCONTACT PAYMENT SYSTEM USING ULTRA-WIDE BAND COMMUNICATION AND METHOD THEREOF)	에스트라픽 주식회사
KR	2491826	등록	2022.08.04	복수의 무선통신모듈을 구비한 지하철 다중통로 요금결제 시스템 (Subway multi-gateway payment system having plural wireless communication modules)	삼원에프에이 (주)
KR	2024-0122638	공개	2023.02.03	3단계 분석을 이용한 버스 터치리스 안전 결제 방법 (Method for paying safely to bus touchless employing 3th step processing)	삼원에프에이 (주)
KR	2021-0080785	공개	2019.12.23	카메라 기반 지하철 자동결제 시스템 (Camera Based Automatic Payment System for Subway)	(주)파이브텍
KR	2287173	등록	2019.06.03	다중 사물인터넷 장치를 이용한 지하철 결제 방법 (Subway billing method using multi internet of things device)	(주)에이텍모빌리티
KR	2443591	등록	2022.01.24	비접촉 결제시 승객위치 인식장치 및 방법 (Passenger location recognition device and method in tagless payment)	(주)에이텍모빌리티
KR	2496288	등록	2022.01.24	비접촉 결제시 결제오류 방지장치 및 방법 (Device and method for preventing payment errors in tagless payment)	(주)에이텍모빌리티
KR	2023-0127522	공개	2022.02.25	태그리스 결제시 결제오류 방지장치 및 방법 (Device and method for preventing payment errors in tagless payment)	(주)에이텍모빌리티
JP	2011-170729	공개	2010.02.22	교통 기관에 있어서 결제 시스템 (交通機関における決済システム)	DENSO WAVE INC
CN	117218733	공개	2023.09.22	지하철이 자동 개찰기를 설치하지 않고 승차 요금을 지불하는 시스템 및 방법 (一种地铁无需设置自动检票机以实现支付乘车的系统及方法)	Tianjin municipal engineering design and Research Institute Co.,Ltd
CN	112233257	공개	2020.10.20	스마트 시티 철도 교통 지불 시스템 (一种智慧城市轨道交通支付系统)	Suixi Yecao Information Technology Co., Ltd
CN	112766978	공개	2021.03.04	지하철 페이스페이 방법 및 장치 (地铁刷脸支付方法及装置)	INDUSTRIAL AND COMMERCIAL BANK OF CHINA

CN	105488672	공개	2016.01.28	블루투스 기반 모바일 결제 방법 및 시스템 (一种基于蓝牙的移动支付方法及系统)	GUANGXI MIFU NETWORK TECHNOLOGY Co.,Ltd
CN	106096949	공개	2016.06.08	블루투스 통신 기반 지하철 지불 방법 및 시스템 (基于蓝牙通信的地铁支付方法及系统)	FUJIAN LANDI COMMERCIAL EQUIPMENT Co.,Ltd

(나) 주요 특허 내용

▪ 스마트 블록을 이용한 철도 요금 정산방법 및 시스템

출원번호	KR 10-2020-0157459 (2020.11.23)	출원인	한국철도기술연구원
공개번호	()	현재권리자	한국철도기술연구원
등록번호	KR 10-2286264 (2021.07.30)	발명자	안태기   김경희   유소영
상태정보	등록	Current IPC(Main)	G06Q-050/40
인용 문헌 번호(B1)	JP2006-350516A   KR10-2158990B1   KR10-2018-0040988A(BE)   KR10-2554813B1   KR10-2264118B1(BE)		
기술 요약	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 이 발명은 스마트 블록을 통해 철도 요금을 정산하는 기술을 다루며, 이용객의 단말과 근거리 통신을 이용해 결제를 처리합니다.</li> <li>• 스마트 블록이 이용객의 접근을 감지하면 결제 정보를 수신하고, 운영 서버와 통신하여 결제가 완료되었음을 알립니다.</li> <li>• 운영 서버로부터 결제 완료 정보를 받으면 LED나 스피커를 통해 사용자에게 시각적 또는 청각적 알림을 제공하여 결제 상태를 전달합니다</li> </ul>		
기술 효과	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기존의 물리적 게이트 기반 요금 정산 시스템과 달리, 스마트 블록을 활용하여 공간 제약 없이 효율적으로 요금 정산이 가능합니다.</li> <li>• 철도 이용 편의성을 증대시키고 유지 관리 비용을 절감할 수 있습니다</li> </ul>		
요약	스마트 블록을 이용한 철도 요금 정산방법 및 시스템을 개시한다. 본 개시의 일 측면에 의하면, 스마트 블록(smart block)을 이용한 철도 요금 정산 방법에 있어서, 이용객의 상기 스마트 블록에 대한 점유를 감지하는 과정; 상기 스마트 블록이 근거리 통신을 이용하여 상기 이용객의 단말로부터 결제와 관련된 정보를 수신하는 과정; 상기 스마트 블록이 운영서버로부터 상기 이용에 대한 결제완료정보를 수신하는 과정; 및 상기 스마트 블록이 상기 결제완료정보 수신을 상기 이용객에게 알리는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 철도 요금 정산방법을 제공한다.		
대표청구항	스마트 블록(smart block)을 이용한 철도 요금 정산 방법에 있어서, 이용객의 상기 스마트 블록에 대한 점유를 감지하는 과정; 상기 스마트 블록이 상기 이용객의 단말 및 운영서버 중 적어도 하나로부터 상기 이용객에 대한 결제완료정보를 수신하는 과정; 및 상기 스마트 블록이 상기 결제완료정보 수신을 상기 이용객에게 알리는 과정을 포함하되, 상기 결제완료정보를 수신하는 과정 이후에, 상기 스마트 블록이 상기 이용객의 단말로부터 수신한 결제완료정보 및 상기 운영서버로부터 수신한 결제완료정보가 일치하는지 여부를 확인하는 과정을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 철도 요금 정산방법.		



▪ 클라우드 기반 지불시스템의 보안성을 강화한 모바일 결제 방법 및 이를 위한 장치

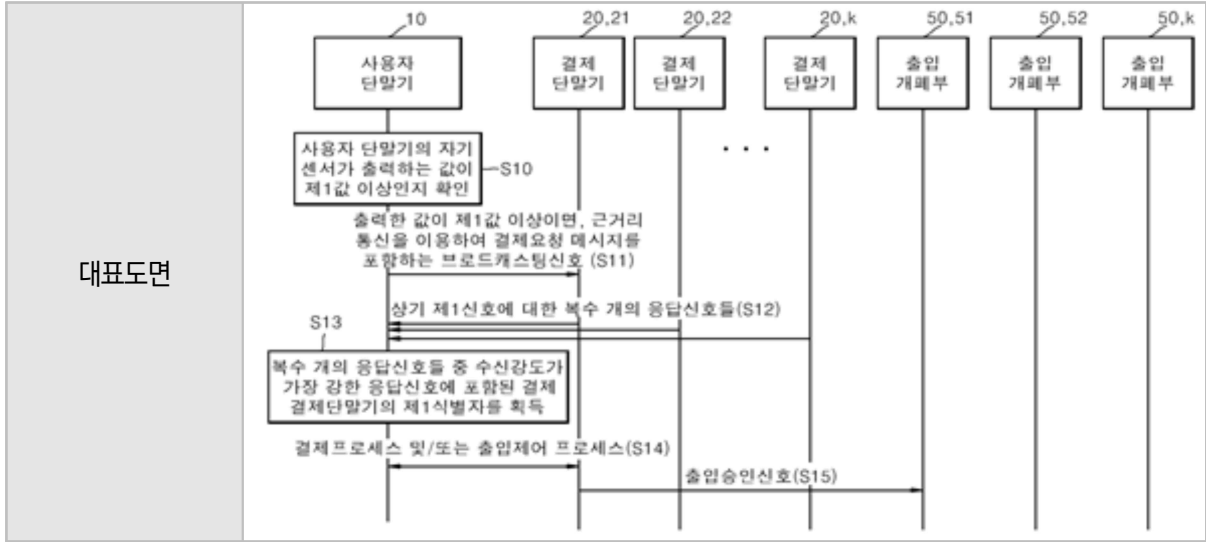
출원번호	KR 10-2019-0121113 (2019.09.30)	출원인	주식회사 티머니
공개번호	KR 10-2020-0143195 (2020.12.23)	현재권리자	주식회사 티머니
등록번호	KR 10-2293775 (2021.08.19)	발명자	최활석   김진호   김경욱
상태정보	등록	Current IPC(Main)	G06Q-020/38
인용 문헌 번호(B1)	JP6353537B2   KR10-2017-0092144A(BE)   KR10-2018-0131214A(BE)   KR10-1775511B1(BE)   KR10-1839346B1(BE)		
기술 요약	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 이 발명은 클라우드 기반의 모바일 결제 방법으로, 키 관리와 사용 제한을 통해 보안성을 강화한 결제 방법을 제안합니다.</li> <li>• 서버에서 발급받은 키는 유효 횟수와 사용 기간에 따라 자동 삭제되며, 유효 횟수 또는 기간이 초과되면 키가 자동 무효화됩니다.</li> <li>• 사용자는 결제 단말기와 통신 과정에서 이 키를 활용하여 결제를 수행하며, 특정 조건에서만 키가 유효하게 작동하도록 설계되었습니다.</li> </ul>		
기술 효과	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SE(Secure Element)를 사용하지 않고도 높은 보안성을 유지할 수 있어 결제 시스템의 신뢰성을 높입니다.</li> <li>• 특히 비정상적인 사용을 방지할 수 있어 사용자의 안전을 보장하며, 결제 과정에서의 오류를 줄입니다.</li> </ul>		
요약	<p>사용자기와 결제단말기가 키를 이용하여 결제를 수행하는 결제방법을 공개한다. 이 결제방법은, 어플리케이션 프로그램을 실행하여 키 및 상기 키의 유효사용횟수 및 유효사용기간을 포함하는 제어정보를 상기 서버로부터 수신하여 획득하는 단계; 및 상기 어플리케이션 프로그램을 이용하여 상기 키를 이용하여 상기 결제단말기와 결제 프로세스를 수행하는 단계를 포함한다. 상기 사용자</p>		

	<p>기기는 상기 어플리케이션 프로그램의 종료 과정에서 상기 키를 삭제하거나 무효화 하도록 되어 있다. 또한, 사용자기기는 상기 어플리케이션 프로그램이 종료되기 이전이라도, 상기 키의 사용횟수가 상기 유효사용횟수에 도달하였거나, 또는 상기 키를 수신한 이후로부터 상기 유효사용기간이 도과한 경우에는 상기 키를 삭제하거나 무효화 하도록 되어 있다.</p>
<p>대표청구항</p>	<p>사용자기기와 결제단말기가 키를 이용하여 결제를 수행하는 결제방법으로서, 상기 사용자기기가, 어플리케이션 프로그램을 실행하여 키(key)를 서버로부터 수신하여 획득하는 단계; 및 상기 사용자기기가, 상기 키를 이용하여 상기 결제단말기와 결제 프로세스를 수행하는 단계; 를 포함하며, 상기 사용자기기는 상기 키를 이용하여 수행한 상기 결제 프로세스의 총 횟수와 무관하게 상기 어플리케이션 프로그램의 종료 과정에서 상기 키를 삭제하거나 무효화하도록 되어 있는, 결제 방법.</p>
<p>대표도면</p>	<pre> sequenceDiagram     participant S as 서버 (2)     participant UD as 사용자기기 (1)     participant PM as 결제단말기 (3)     UD-&gt;&gt;S: 키 요청(S110)     S-&gt;&gt;KS: 키 생성 (S130)     KS-&gt;&gt;UD: 키 (S160)     UD-&gt;&gt;PM: 키를 이용하여 결제 프로세스 수행 (S500)     UD-&gt;&gt;UD: 어플리케이션 프로그램 종료 시 키를 삭제 또는 키를 무효화 (S330)   </pre>

▪ 무선 결제 방법 및 이를 위한 장치

출원번호	KR 10-2020-0095530 (2020.07.30)	출원인	주식회사 티머니
공개번호	KR 10-2022-0015248 (2022.02.08)	현재권리자	주식회사 티머니
등록번호	KR 10-2371378 (2022.03.02)	발명자	윤기석   박성봉   김진호
상태정보	등록	Current IPC(Main)	G07C-009/00
인용 문헌	KR10-1999684B1   KR10-1976823B1(BE)   KR10-1862384B1(BE)		

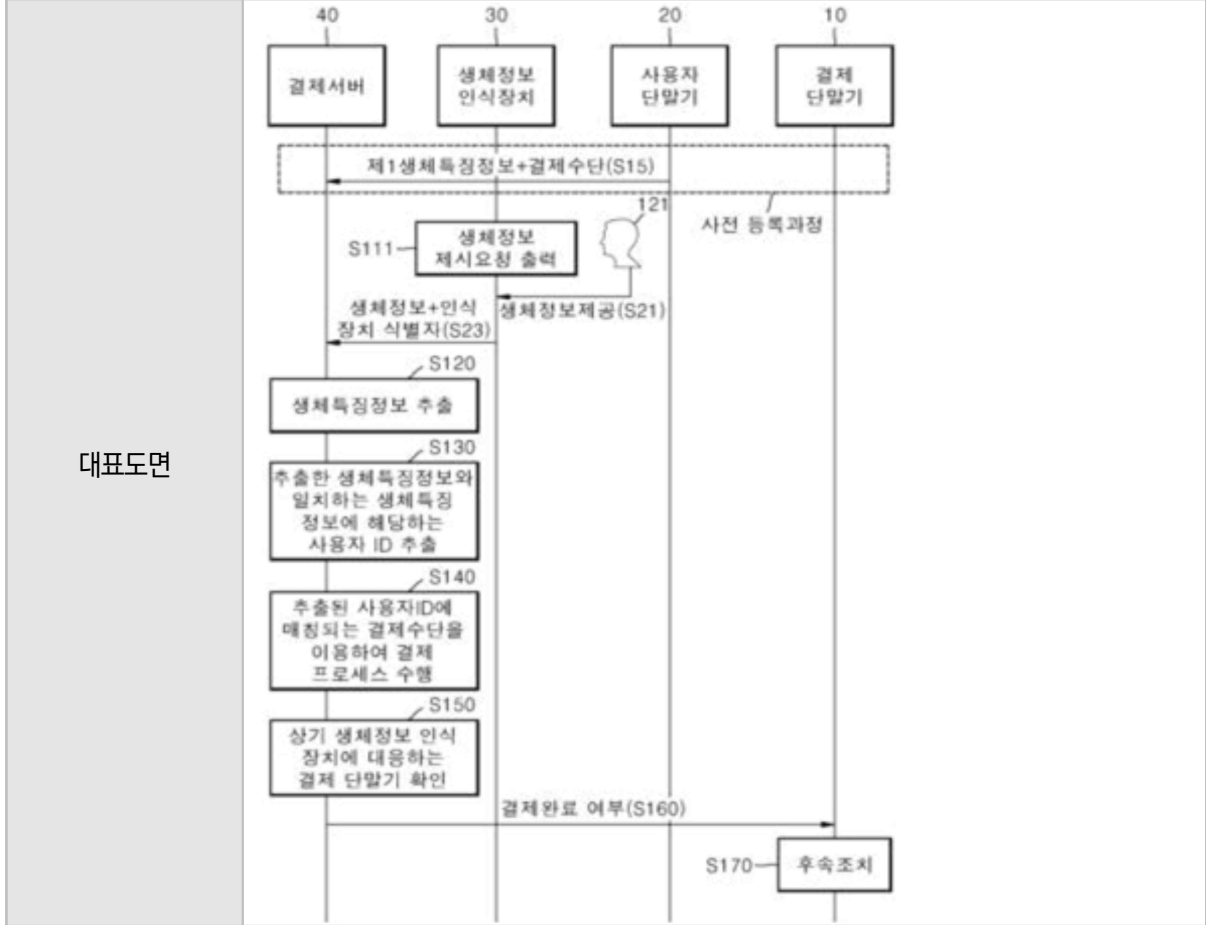
번호(B1)	KR10-2017-0133264A(BE)   KR10-2018-0061911A(BE)   KR10-2015-0136832A   KR10-2013-0099532A(BE)   US11188893B2
기술 요약	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 자기 센서를 활용한 무선 결제 및 출입 제어 시스템으로, 일정 신호 강도가 감지되면 결제 요청을 자동으로 실행합니다.</li> <li>• 다양한 교통 결제 단말기에서 브로드캐스팅 신호를 수신하여 가까운 단말기와 결제 프로세스를 수행하며, 출입제어까지 가능하게 설계되었습니다.</li> <li>• 사용자의 위치에 따라 자동 결제 및 출입 제어를 진행하는 방식으로, 대중교통뿐만 아니라 다양한 환경에서 활용될 수 있습니다</li> </ul>
기술 효과	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사용자는 별도의 태그 작업 없이 자동으로 결제가 이루어지며, 빠른 출입이 가능합니다.</li> <li>• 출입 시간과 결제 시간이 단축되어 혼잡이 줄어들며, 효율성이 높아집니다</li> </ul>
요약	<p>사용자 단말기, 상기 사용자 단말기의 자기센서가 출력하는 값이 제1값 이상인지 확인하는 단계, 상기 사용자 단말기, 상기 출력한 값이 상기 제1값 이상이면, 결제요청을 근거리 통신을 이용하여 브로드캐스팅 하기 위해 브로드캐스팅신호를 송신하는 단계, 상기 사용자 단말기, 복수 개의 교통결제단말기들로부터 상기 브로드캐스팅신호에 대한 복수 개의 응답신호들을 수신하는 단계, 상기 사용자 단말기, 상기 복수 개의 응답신호들 중 수신강도가 가장 강한 응답신호에 포함된 제1결제단말기의 제1식별자를 획득하는 단계, 상기 사용자 단말기, 상기 제1결제단말기와 통신하여 결제프로세스를 수행하거나 또는 출입제어 프로세스를 수행하는 단계를 포함하는, 무선결제방법이 공개된다.</p>
대표청구항	<p>휴대형 사용자 단말기와 교통결제단말기 간의 태그 없이 결제하는 무선결제방법으로서, 상기 휴대형 사용자 단말기, 상기 휴대형 사용자 단말기의 자기센서가 출력한 신호의 값이 적어도 일부의 시간에서 미리 결정된 임계값 이상인 것으로 결정된 경우, 상기 자기센서가 출력한 신호의 시간에 따른 제1시변패턴을 디코딩하여 상기 제1시변패턴에 인코딩된 제1식별정보를 검출하는 단계; 및 상기 휴대형 사용자 단말기, 복수 개의 교통결제단말기들 중 상기 검출한 제1식별정보에 의해 특정된 교통결제단말기와 근거리 무선통신하여 상기 특정된 교통결제단말기와 연관된 출입제어 프로세스를 수행하는 처리단계; 를 포함하며, 상기 신호의 강도가 상기 제1시변패턴에 따라 시간에 따라 변화하며, 상기 복수 개의 교통결제단말기들 중 상기 특정된 교통결제단말기에는 제1전자석 및 제1전자석 구동장치가 연관되어 있고, 상기 제1전자석 구동장치는 상기 제1시변패턴을 갖는 제1구동전류를 상기 제1전자석에 제공하도록 되어 있으며, 상기 복수 개의 교통결제단말기들 중 다른 교통결제단말기에는 제2전자석 및 제2전자석 구동장치가 연관되어 있고, 상기 제2전자석 구동장치는 제2시변패턴을 갖는 제2구동전류를 상기 제2전자석에 제공하도록 되어 있고, 상기 제1시변패턴에는 상기 특정된 교통결제단말기의 교통결제단말기 식별정보가 인코딩되어 있고, 상기 제2시변패턴에는 상기 다른 교통결제단말기의 교통결제단말기 식별정보가 인코딩되어 있으며, 상기 특정된 교통결제단말기의 교통결제단말기 식별정보에는 상기 특정된 교통결제단말기와 상기 휴대형 사용자 단말기가 서로 근거리 무선통신을 수행하기 위해 필요한 상기 특정된 교통결제단말기의 통신주소가 포함되어 있고, 상기 다른 교통결제단말기의 교통결제단말기 식별정보에는 상기 다른 교통결제단말기와 상기 휴대형 사용자 단말기가 서로 근거리 무선통신을 수행하기 위해 필요한 상기 다른 교통결제단말기의 통신주소가 포함되어 있으며, 상기 복수 개의 교통결제단말기들은, 연속으로 배치되어 있는 복수 개의 게이트 장치들에 각각 설치되어 있고, 상기 제2시변패턴은 상기 제1시변패턴과 다른 것을 특징으로 하는, 무선결제방법.</p>



▪ 서버와 생체정보를 이용한 오프라인 교통요금 지불방법

출원번호	KR 10-2020-0146096 (2020.11.04)	출원인	주식회사 티머니
공개번호	()	현재권리자	주식회사 티머니
등록번호	KR 10-2371379 (2022.03.02)	발명자	김진호   최활석   윤기석   박성봉
상태정보	등록	Current IPC(Main)	G06F-021/32
인용 문헌 번호(B1)	KR10-2191501B1(BE)   KR10-2089618B1(BE)   KR10-2010-0114798A   KR10-1076368B1   KR10-0432935B1(BE)		
기술 요약	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 생체 인식을 통해 교통 요금을 자동으로 지불하는 시스템으로, 사용자의 생체 정보를 서버로 전송하여 결제를 진행합니다.</li> <li>• 생체 인식 장치는 사용자의 정보를 받아 결제 단말기에 전송하여 요금을 처리하고, 필요시 게이트를 여는 등의 후속 조치를 수행합니다.</li> <li>• 이 시스템은 사용자와 결제 단말기 간에 비접촉식으로 결제 작업을 수행합니다</li> </ul>		
기술 효과	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 교통카드를 소지할 필요 없이 생체 정보로 결제가 가능해 편리성이 높습니다.</li> <li>• 교통카드 분실 우려가 없으며, 결제 매체가 필요 없어 유지 비용 절감이 가능합니다</li> </ul>		
요약	<p>생체정보 인식장치로부터 사용자의 생체에 관한 정보 및 상기 생체정보 인식장치의 식별자를 수신하는 단계, 상기 생체에 관한 정보에 매칭되는 제1사용자를 식별하고, 상기 식별된 제1사용자에 대한 서비스를 수행하는 단계, 상기 서버가 상기 생체정보 인식장치의 식별자와 연관된 로컬 단말기를 특정하는 단계, 및 상기 서비스가 성공적으로 완료되었다는 신호를 상기 특정된 로컬 단말기에 전송하는 단계를 포함하는 생체정보를 이용한 정보처리 방법을 공개한다. 상기 로컬 단말기는, 상기 신호를 수신하면 상기 신호에 대응한 후속 단계를 수행하도록 되어 있다.</p>		
대표청구항	<p>서버가, 사용자가 결제를 위해 생체정보 인식장치에게 상기 사용자의 생체에 관한 정보를 제공하면, 상기 생체정보 인식장치로부터 상기 생체에 관한 정보를 수신하는 단계; 상기 서버가, 상기 생체에 관한 정보에 매칭되는 제1사용자를 식별하고, 상기 식별된 제1사용자에 대한 선불카드 결제 서비스를 수행하기 위해 필요한 일회용 선불카드 결제정보를 생성하는 단계; 및 상기 서버가 상기 생체정보 인식장치에게 상기 일회용 선불카드 결제정보를 전송하는 단계; 를 포함하며, 상기</p>		

생체정보 인식장치는, 상기 일회용 선불카드 결제정보를 이용하여 상기 생체정보 인식장치와 연관된 결제 단말기와 근거리 무선통신 방식으로 선불카드 결제 프로세스를 수행하도록 되어 있고, 상기 결제 단말기는 상기 선불카드 결제 프로세스가 성공하면 후속 단계를 수행하도록 되어 있고, 상기 생체정보 인식장치는 상기 결제 단말기에 매칭되어 상기 결제 단말기와 함께 제공되는 것인, 생체정보를 이용한 선불카드 결제 방법.



▪ 위치기반 비접촉 무선결제방법

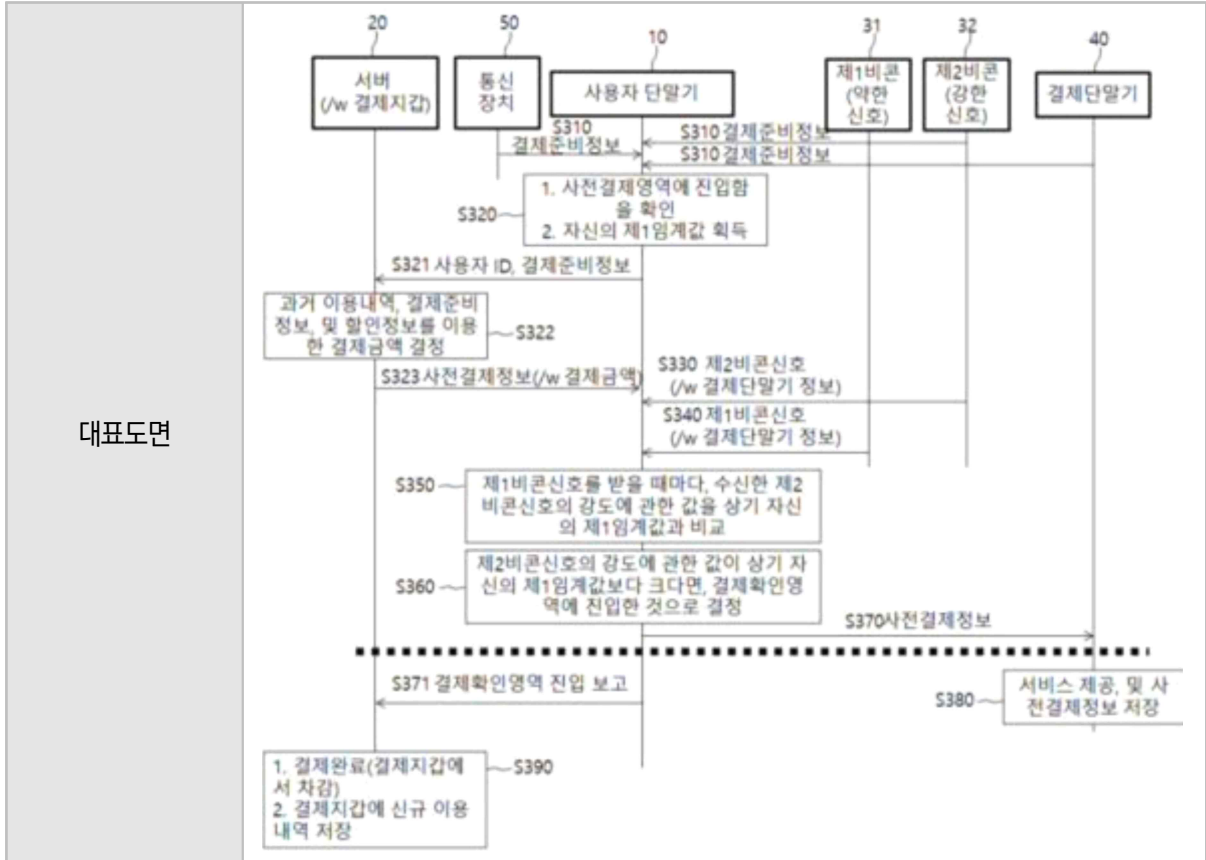
출원번호	KR 10-2020-0176078 (2020.12.16)	출원인	주식회사 티머니
공개번호	KR 10-2022-0086007 (2022.06.23)	현재권리자	
등록번호	()	발명자	권순동
상태정보	거절	Current IPC(Main)	G07C-009/29
인용 문헌 번호(B1)	JP2016-207043A   KR10-2179371B1(BE)   KR10-2119899B1   KR10-2019-0139049A   KR10-1863515B1(BE)   KR10-1822457B1   KR10-2535038B1   KR10-2015-0076527A(BE)		
기술 요약	초음파 송신기를 통해 사용자의 위치를 파악하고, 비접촉 방식으로 결제를 수행하는 시스템을 설명합니다. 초음파 신호의 강도와 거리를 계산하여 사용자의 위치를 결정하고, 근거리 통신을 통		

	해 결제를 자동으로 수행합니다
기술 효과	사용자가 특정 영역에 접근하면 자동으로 결제가 이루어지며, 태그 없이 결제를 완료할 수 있습니다. 대중교통에서 사용자의 편의성을 크게 향상시키며, 환경 설정 비용을 절감할 수 있습니다
요약	제1세트의 초음파 송신기들이 브로드캐스팅한 제1세트의 초음파신호들을 수신하는 단계, 상기 제1세트의 초음파신호들에 인코딩된 정보를 기초로 상기 사용자기기와 상기 제1세트의 초음파 송신기들 각각 사이의 제1세트의 거리들을 결정하는 단계, 상기 결정된 제1세트의 거리들을 기초로 상기 사용자기기의 공간상 위치인 제1위치를 결정하는 단계, 및 상기 결정된 제1위치가 미리 결정된 영역 내에 있는 경우, 상기 미리 결정된 영역에 할당된 후속 프로세스를 실행하는 단계를 포함하는, 사용자기기 위치기반 비접촉 출입방법을 공개한다.
대표청구항	사용자기기가, 제1세트의 초음파 송신기들이 브로드캐스팅한 제1세트의 초음파신호들을 수신하는 단계; 상기 사용자기기가, 상기 제1세트의 초음파신호들에 인코딩된 정보를 기초로 상기 사용자기기와 상기 제1세트의 초음파 송신기들 각각 사이의 제1세트의 거리들을 결정하는 단계; 상기 사용자기기가, 상기 결정된 제1세트의 거리들을 기초로 상기 사용자기기의 제1위치를 결정하는 단계; 및 상기 사용자기기가, 상기 결정된 제1위치가 미리 결정된 영역 내에 있는 경우, 상기 미리 결정된 영역에 할당된 제1후속 프로세스를 실행하는 단계; 를 포함하는, 사용자기기 위치기반 비접촉 출입방법.
대표도면	<pre> graph TD     S510[제1세트의 초음파신호들에 인코딩된 정보를 기초로 제1사용자기기와 제1세트의 초음파 송신기들 각각 사이의 제1세트의 거리들을 결정] --&gt; S520[제1세트의 거리들을 기초로 제1사용자기기의 공간상 위치인 제1위치를 결정]     S520 --&gt; S530[제1위치가 미리 결정된 영역 내에 있는 경우, 상기 미리 결정된 영역에 할당된 후속 프로세스를 실행]     S530 --&gt; S531[미리 결정된 영역과 연관된 결제단말기와 통신하여 미리 결정된 영역과 연관된 게이트를 개폐하거나 결제 프로세스를 실행] </pre>

▪ 카드 태그 없이 교통요금을 징수하는 결제시스템 및 결제방법

출원번호	KR 10-2021-0125266 (2021.09.17)	출원인	주식회사 티머니
공개번호	0	현재권리자	주식회사 티머니

등록번호	KR 10-2497320 (2023.02.02)	발명자	윤기석   이주학   최활석   박성봉   김진호
상태정보	등록	Current IPC(Main)	G06Q-020/32
인용 문헌 번호(B1)	KR10-2179371B1   KR10-2158990B1(BE)   KR10-2287173B1   KR10-1982002B1(BE)   KR10-1863515B1(BE)   KR10-1976823B1(BE)   KR10-1862384B1(BE)   KR10-2015-0136832A   KR10-0948412B1(BE)		
기술 요약	비콘 신호를 통해 사용자의 위치를 파악하여 교통 요금을 자동으로 결제하는 기술을 다루며, 태그가 필요 없는 방식입니다. 근거리 통신 신호 강도를 기반으로 사용자가 게이트에 접근했는지 여부를 판단하여 결제 처리를 수행합니다		
기술 효과	사용자가 태그할 필요가 없어 편의성이 증대되며, 실수로 태그하지 않아 발생하는 결제 누락을 방지할 수 있습니다		
요약	사용자 단말기에 의해 실행되었을 때에, 상기 사용자 단말기로 하여금, 획득한 결제준비정보를 기초로 결제금액을 포함하는 결제에 관한 정보를 준비하는 단계, 및 제1비콘신호를 수신할 때에, 상기 사용자 단말기가 수신한 제2비콘신호의 수신강도에 관한 값이 소정의 제1임계값을 초과하는 것으로 결정된 경우 상기 결제에 관한 정보를 결제단말기에게 전송하는 단계를 실행하도록 하는 명령어들을 포함하는 한 개 또는 복수 개의 프로그램을 저장하고 있는, 비휘발성의 컴퓨터 판독가능 저장매체를 공개한다.		
대표청구항	사용자 단말기에 의해 실행되었을 때에, 상기 사용자 단말기로 하여금, 획득한 결제준비정보를 기초로 결제금액을 포함하는 결제에 관한 정보를 준비하는 단계; 및 제1비콘신호를 수신할 때에, 상기 사용자 단말기가 수신한 제2비콘신호의 수신강도에 관한 값이 소정의 제1임계값을 초과하는 것으로 결정된 경우 상기 결제에 관한 정보를 결제단말기에게 전송하는 단계; 를 실행하도록 하는 명령어들을 포함하는 한 개 또는 복수 개의 프로그램을 저장하고 있으며, 상기 명령어들은, 상기 사용자 단말기로 하여금, 상기 사용자 단말기가 태깅한 기준전파 송신장치로부터 송신된 근거리무선통신 신호의 강도를 측정하는 단계; 상기 측정된 강도를 기초로 상기 사용자 단말기의 근거리무선통신 수신감도를 결정하는 단계; 및 상기 결정된 수신감도를 기초로 상기 제1임계값을 결정하는 단계;를 더 실행하도록 되어 있는, 비휘발성의 컴퓨터 판독가능 저장매체.		



▪ 생체정보를 이용한 결제시스템 및 결제방법

출원번호	KR 10-2021-0121110 (2021.09.10)	출원인	주식회사 티머니
공개번호	KR 10-2023-0037948 (2023.03.17)	현재권리자	주식회사 티머니
등록번호	KR 10-2620265 (2023.12.27)	발명자	김진호   최활석   윤기석   박성봉
상태정보	등록	Current IPC(Main)	G06Q-020/40
인용 문헌 번호(B1)	KR10-2021-0081723A(BE)   KR10-2191501B1(BE)   KR10-2018-0029785A(BE)   KR10-2014-0037338A(BE)   KR10-1206238B1(BE)		
기술 요약	결제 단말기를 통해 생체 정보를 수집하고 이를 서버로 전달하여 결제를 완료하는 시스템입니다. 사용자의 생체 정보에 따라 결제 지갑을 특정하고, 지정된 지갑에서 결제 금액을 차감합니다. 할인 정보와 결제 이력 등을 참고하여 맞춤형 결제가 가능하도록 설계되었습니다		
기술 효과	비접촉 생체 정보 인식을 통한 결제로 사용자 편의를 높이고, 기존 카드 결제 방식의 단점을 보완합니다. 사용자별 맞춤 요금 적용이 가능하여 더욱 효율적입니다		
요약	결제단말기가, 사용자의 생체정보를 획득하여, 상기 생체정보 및 결제정보를 결제서버에 전달하는 단계, 상기 결제단말기가, 상기 결제서버로부터, 상기 결제서버가 처리한 결제완료정보를 수신하는		

	<p>단계, 및 상기 결제단말기가, 상기 결제완료정보를 수신하면 상기 사용자에게 서비스를 제공하는 단계를 포함하며, 상기 결제완료정보는, 상기 결제서버가 미리 저장된 상기 생체정보에 대응하는 결제지갑을 특정하여, 상기 결제지갑으로부터 상기 결제정보를 기반으로 생성된 결제금액을 차감한 후 생성한 것인, 생체정보를 이용한 결제서비스 제공방법을 공개한다.</p>
<p>대표청구항</p>	<p>교통수단에 설치된 결제단말기가, 사용자로부터 상기 사용자의 생체정보를 입력받는 단계; 상기 결제단말기가, 상기 입력받은 생체정보 및 결제정보를 결제서버에 전달하는 단계; 상기 결제단말기가, 상기 결제서버로부터, 상기 결제서버가 처리한 결제완료정보를 수신하는 단계; 및 상기 결제단말기가, 상기 결제완료정보를 수신하면 상기 사용자에게 서비스를 제공하는 단계; 를 포함하며, 상기 결제서버는, 상기 결제단말기로부터 상기 생체정보 및 상기 결제정보를 전달받으면 상기 결제서버에 미리 저장된 생체정보들 중 상기 전달받은 생체정보와 일치하는 생체정보의 유무를 판단하고, 그리고 상기 일치하는 생체정보가 있는 경우 상기 일치하는 생체정보에 대응하는 결제지갑을 특정하도록 되어 있고, 그리고 상기 특정된 결제지갑으로부터 상기 결제정보를 기반으로 생성된 결제금액을 차감하여 상기 결제완료정보를 생성하도록 되어 있는, 생체정보를 이용한 결제서비스 제공방법.</p>
<p>대표도면</p>	<pre> graph TD     S110[지하철 결제단말기 S1,110] -- "사용자로부터 생체정보 입력받음(S11)" --&gt; S12[입력받은 생체정보와 결제 정보를 매칭한 정보 생성 S12]     S12 -- "매칭정보(S13)" --&gt; S20[미리 저장된 생체정보들 중 상기 생체 정보와 동일 또는 유사한 생체정보의 유무 판단 S20]     S20 --&gt; S21[동일 또는 유사한 생체정보가 있는 것으로 판단한 경우, 상기 생체정보에 대응하는 결제지갑을 검색 S21]     S21 --&gt; S22[검색된 결제지갑이 있는 경우, 상기 결제지갑에 매칭된 유효한 히스토리 정보가 있는지 확인 S22]     S22 --&gt; S23[유효한 히스토리 정보가 있는 것으로 판단된 경우, 상기 결제정보, 및 상기 유효한 히스토리 정보를 기반으로 추가요금 결정 S23]     S23 --&gt; S24[검색된 상기 결제지갑의 잔액에서 상기 추가요금 차감 S24]     S24 --&gt; S25[결제완료정보 생성 S25]     S25 -- "결제완료정보(S14)" --&gt; S110     S110 -- "게이트 오픈을 위한 제어정보 생성 및 전송 S15" --&gt; S15[게이트 오픈을 위한 제어정보 생성 및 전송 S15]   </pre>

▪ 지하철의 요금 결제 방법 및 시스템

출원번호	KR 10-2020-0112437 (2020.09.03)	출원인	주식회사 코어시스템즈
공개번호	()	현재권리자	주식회사 코어시스템즈
등록번호	KR 10-2179371 (2020.11.10)	발명자	김명규   최상민

상태정보	등록	Current IPC(Main)	G06Q-050/40
인용 문헌 번호(B1)	KR10-2019-0139049A(BE)   KR10-1917055B1(BE)   KR10-1862384B1(BE)   KR10-1921115B1(BE)   KR10-2017-0075353A(BE)   KR10-2016-0105200A(BE)   KR10-2015-0136832A(BE)   KR10-2015-0076527A(BE)   KR10-2015-0053655A(BE)		
기술 요약	<p>비콘 기술을 활용하여, 사용자가 지하철 역에 접근했을 때 태그가 필요 없이 요금을 자동 결제하는 시스템을 설명합니다.</p> <p>시스템에는 지하철 출입구 근처, 게이트 전방, 후방 등에 비콘을 설치해 지하철 승하차를 인식합니다.</p> <p>첫 번째 비콘은 사용자가 출입구에 접근했을 때 진입 정보를 전송하고, 두 번째 비콘은 가결제 요금을 전송하여 초기 요금 처리를 수행합니다.</p> <p>관리 서버는 이를 결제 서버로 전송하여 가결제를 처리하고, 세 번째 비콘을 통해 승차가 확인되면 최종 결제를 수행합니다.</p> <p>사용자가 하차 시, 네 번째 비콘이 하차 정보를 전송하여 요금을 추가 계산하는 방식입니다</p>		
기술 효과	<p>이 시스템은 기존의 교통카드 시스템보다 편리성을 크게 향상시키며, 사용자가 단말기를 태깅할 필요 없이 자동으로 결제를 완료할 수 있습니다.</p> <p>사용자의 이동 경로에 따라 요금 계산이 이루어지므로, 요금 누락이나 과다 청구 가능성이 줄어 정확도를 높입니다</p>		
요약	<p>본 개시는 비콘(beacon)을 이용한 태그리스(tagless) 지하철 요금 결제 방법 및 시스템에 관한 것이다. 본 개시의 일 실시예에 의하면, 지하철역 출입구 근방, 지하철 게이트 전방 및 후방, 지하철 게이트 측면 등에 복수의 비콘을 설치함으로써, 지하철 이용자의 지하철 승하차를 정밀하게 판단하고 이에 따라 지하철 이용자의 지하철 이용 요금을 정확하게 과금할 수 있는 새로운 방안을 제공할 수 있다.</p>		
대표청구항	<p>제1, 제2, 제3, 제4 바운더리 비콘 및 결제 서버와 통신 가능하게 연결된 관리 서버를 이용한 지하철의 요금 결제 방법으로서, 소정의 통신 방식을 가진 사용자 단말기가 상기 제1 바운더리 비콘의 통신 가능 영역에 진입하면, 상기 제1 바운더리 비콘이 상기 사용자 단말기로 지하철역 출입구 근방에 진입했다고 하는 지하철역 진입 정보를 전송하는 단계와, 상기 사용자 단말기가 상기 제2 바운더리 비콘의 통신 가능 영역에 진입하면, 상기 제2 바운더리 비콘이 상기 사용자 단말기로 가결제 요금 정보를 전송하는 단계와, 상기 결제 서버가 상기 사용자 단말기로부터 상기 사용자 단말기의 탑승자 ID 정보, 승차 지하철역 정보, 요금 정보를 수신하고, 가결제 처리 작업을 수행하는 단계와, 상기 관리 서버가 상기 결제 서버로부터 가결제 ID 정보를 수신하는 단계와, 상기 관리 서버가 상기 가결제 ID 정보를 상기 제3 바운더리 비콘으로 전송하는 단계와, 상기 사용자 단말기가 상기 제3 바운더리 비콘의 통신 가능 영역에 진입하면, 상기 제3 바운더리 비콘이 상기 사용자 단말기로부터 가결제 처리요청 ID 정보를 수신하는 단계와, 상기 가결제 ID 정보와 상기 가결제 처리요청 ID 정보가 일치하는 경우, 상기 제3 바운더리 비콘이 승차 확정 정보를 상기 관리 서버로 전송하는 단계와, 상기 관리 서버가 상기 결제 서버로 상기 승차 확정 정보를 전송하는 단계와, 상기 결제 서버가 최종결제 처리 작업을 수행하고, 상기 사용자 단말기로 최종결제 결과를 전송하는 단계와, 상기 사용자 단말기가 상기 제4 바운더리 비콘의 통신 가능 영역에 진입하면, 상기 제4 바운더리 비콘이 상기 사용자 단말기로 하차 지하철역 정보를 전송하는 단계와, 상기 결제 서버가 상기 사용자 단말기로부터 상기 탑승자 ID 정보, 상기 하차 지하철역 정보, 요금 정보를 수신하고, 추가요금 가결제 처리 작업을 수행하는 단계와, 상기 관리 서버가 상기 결제 서버로부터 추가요금 가결제 정보를 수신하는 단계와, 상기 관리 서버가 상기 추가요금 가결제 정보를 상기 제3 바운더리 비콘으로 전송하는 단계와, 상기 사용자 단말기가 상기 제3 바운더리 비콘의 통신 가능 영역에 진입하면, 상기 제3 바운더리 비콘이 상기 사용자 단말기로부터 추가요금</p>		

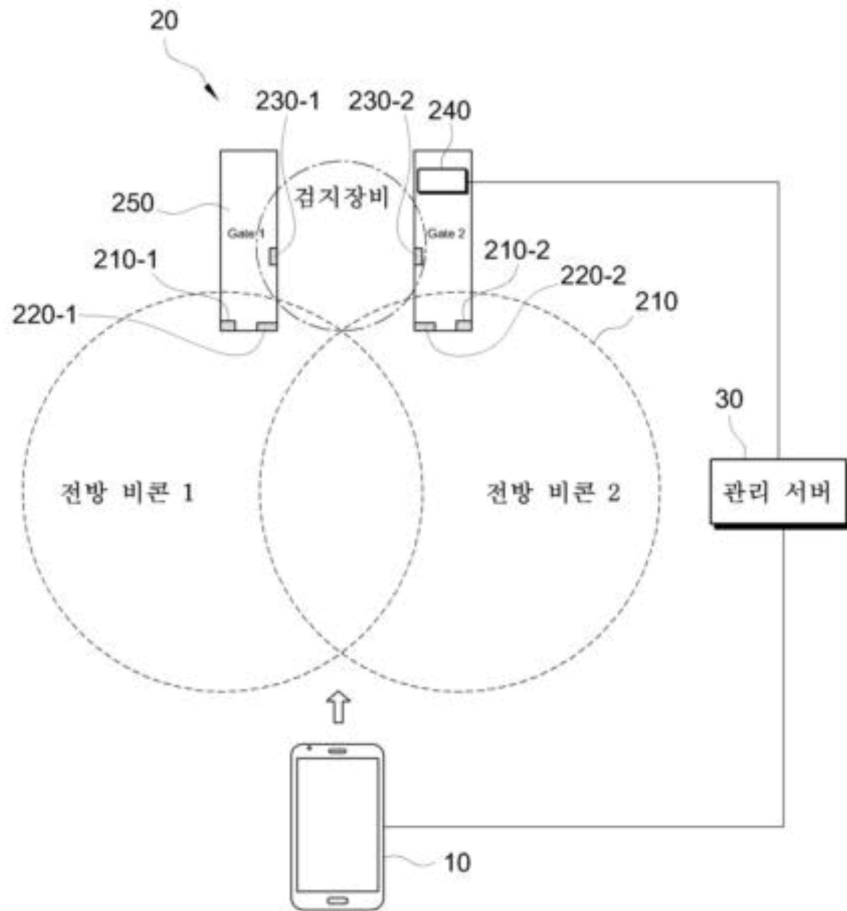
	<p>가결제 처리요청 정보를 수신하는 단계와, 상기 추가요금 가결제 정보의 ID와 상기 가결제 처리요청 정보의 ID가 일치할 경우, 상기 제3 바운더리 비콘이 상기 관리 서버로 하차 완료 정보를 전송하는 단계와, 상기 관리 서버가 상기 결제 서버로 상기 하차 완료 정보를 전송하는 단계와, 상기 결제 서버가 추가요금 최종결제 처리 작업을 수행하고, 상기 사용자 단말기로 추가요금 최종결제 결과를 전송하는 단계를 포함하는 비콘을 이용한 지하철의 요금 결제 방법.</p>
대표도면	

▪ 지하철의 요금 결제 방법 및 시스템

출원번호	KR 10-2021-0065568 (2021.05.21)	출원인	주식회사 코어시스템즈
공개번호	()	현재권리자	주식회사 코어시스템즈
등록번호	KR 10-2376860 (2022.03.16)	발명자	김명규   최상민
상태정보	등록	Current IPC(Main)	G06Q-020/32
인용 문헌 번호(B1)	KR10-2179371B1(BE)   KR10-2020-0069524A   KR10-1921115B1(BE)   KR10-1891883B1   KR10-2017-0075353A   KR10-2354763B1(BE)   KR10-0790520B1(BE)   KR10-0505047B1		
기술 요약	<p>지하철 게이트에 설치된 비콘을 통해 사용자의 위치를 판단하여 승하차를 감지하고 요금을 자동으로 결제합니다.            게이트 전방 비콘은 지하철 입구에서 요금 결제를 위한 비콘 신호를 전송하여 승차 여부를 판단하고, 후방 비콘을 통해 하차 여부를 확인합니다.            이를 통해 정확한 요금 계산이 이루어지며, 별도의 태그 작업 없이 결제가 완료됩니다.</p>		
기술 효과	<p>사용자 편의성이 크게 향상되며, 지하철 승하차 과정에서의 불편함이 줄어듭니다.            비용 절감과 관리 효율성이 높아져 기존 시스템을 대체할 수 있는 장점을 제공합니다.</p>		
요약	<p>본 개시는 비콘(beacon)을 이용한 태그리스(tagless) 지하철 요금 결제 방법 및 시스템에 관한 것이다. 본 개시의 일 실시예에 의하면, 지하철 게이트의 전방에 복수의 비콘을 설치함으로써, 지하철 이용자의 지하철 승하차를 정밀하게 판단하고 이에 따라 지하철 이용자의 지하철 이용 요금을 정확하게 과금할 수 있을 뿐만 아니라 비용 및 관리 측면에서도 효율적인 새로운 방안을 제공할 수 있다.</p>		
대표청구항	<p>요금 결제 장치 및 관리 서버를 이용한 지하철 요금 결제 방법으로서, 소정의 통신 방식을 가진 사용자 단말기가 지하철 게이트 전방에 진입하면, 상기 요금 결제 장치에 포함된 복수의 전방 비</p>		

콘에 의해, 지하철 역사 및 요금 정보를 상기 사용자 단말기에 전송하는 단계 - 상기 전방 비콘에는 방향 감지 기능이 부여됨 - 와, 상기 관리 서버에 의해, 상기 사용자 단말기가 전송한 결제 요청 정보를 수신하는 단계와 - 상기 결제 요청 정보는 상기 사용자 단말기가 상기 복수의 전방 비콘 모두에 의해 이루어지는 교집합 비콘 신호를 수신할 경우에만 상기 사용자 단말기가 상기 관리 서버로 자동 전송하는 신호임 -, 상기 관리 서버에 의해, 상기 요금 결제 장치에 포함된 컨트롤러로 결제 요청 ID 정보를 전송하는 단계와, 상기 요금 결제 장치에 포함된 검지 장비에 의해, 상기 사용자 단말기로부터 결제 요청 완료 ID를 수신하는 단계와, 상기 컨트롤러에 의해, 상기 검지 장비로부터 상기 결제 요청 완료 ID를 수신하는 단계와, 상기 컨트롤러에 의해, 상기 결제 요청 ID와 상기 결제 요청 완료 ID가 일치한 경우 지하철 게이트를 오픈하고 요금 결제 완료 ID를 상기 관리 서버로 전송하는 단계와, 상기 관리 서버에 의해, 요금 결제 완료 처리를 수행하고 상기 요금 결제 완료 처리의 정보를 상기 사용자 단말기와 동기화하는 단계를 포함하며, 상기 관리 서버에 의해, 상기 사용자 단말기가 전송한 결제 요청 정보를 수신하는 단계 이전에, 상기 관리 서버에 의해, 상기 사용자 단말기의 기종별 블루투스 출력 보정값을 산정하는 단계와, 상기 사용자 단말기로부터 단말기 기종 정보를 수신하는 단계를 더 포함하고, 상기 관리 서버에 의해, 상기 컨트롤러로 결제 요청 ID 정보를 전송하는 단계는, 상기 관리 서버에 의해, 상기 컨트롤러로 상기 결제 요청 ID별 상기 블루투스 출력 보정값을 전송하는 단계를 더 포함하는 지하철 요금 결제 방법.

대표도면



- 교통카드 시뮬레이터 장치를 이용한 지하철의 요금결제 방법 및 시스템

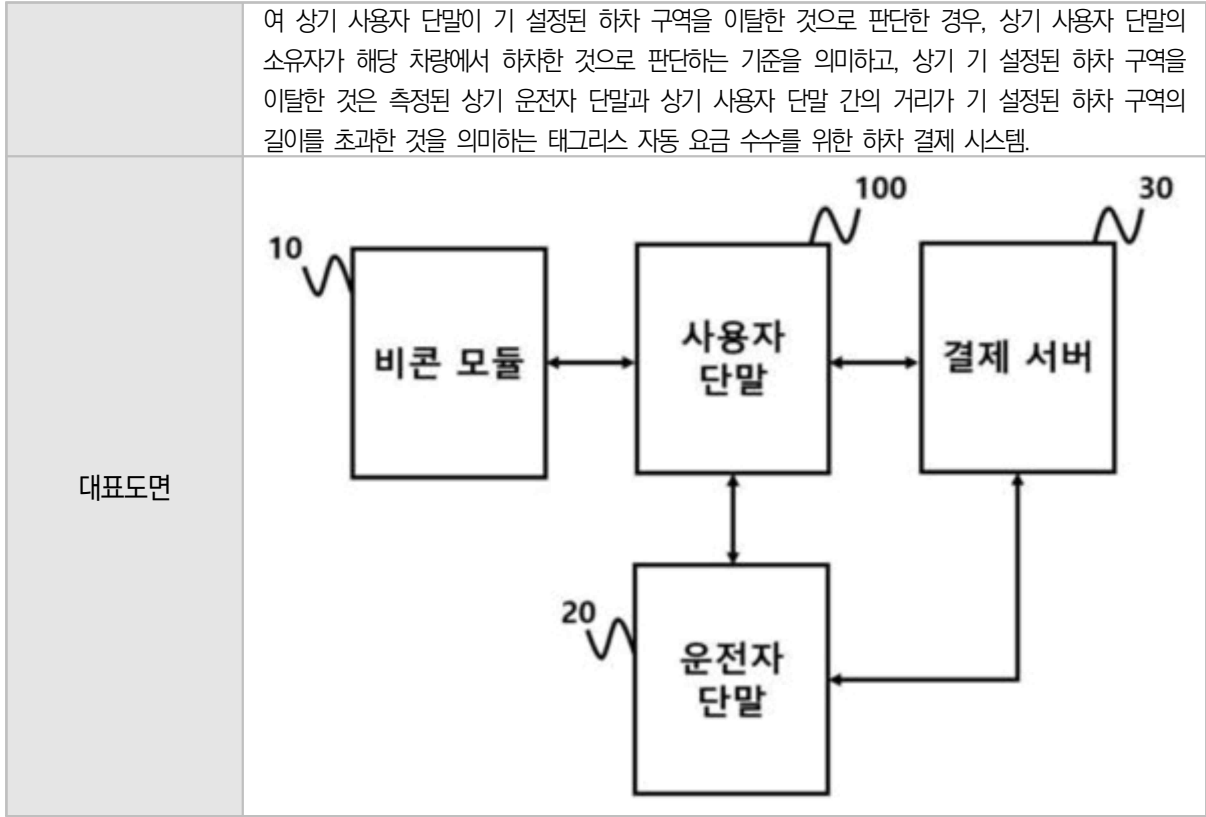
출원번호	KR 10-2021-0117184 (2021.09.02)	출원인	주식회사 코어시스템즈
공개번호	KR 10-2023-0034057 (2023.03.09)	현재권리자	
등록번호	0	발명자	김명규   최상민
상태정보	심사중	Current IPC(Main)	G06Q-050/40
인용 문헌 번호(B1)	KR10-2179371B1   KR10-2017-0075353A		
기술 요약	<p>이 발명은 비콘을 이용하여 태그 없이 요금을 결제하는 시스템으로, 지하철 게이트 앞에 복수의 비콘과 결제 시뮬레이터를 설치하여 작동합니다. 사용자가 지하철에 진입하면 앱이 활성화되고, 비콘 신호를 통해 결제 대기 모드로 전환됩니다. 시뮬레이터가 기존의 카드 정보를 불러와 결제 승인을 요청하고, 요금을 계산하여 서버에 전송하는 방식으로 작동합니다</p>		
기술 효과	<p>비접촉 방식으로 요금 결제가 이루어져 승객의 편의성과 위생 요구를 충족하며, 비용과 관리 측면에서도 효율적입니다. 카드 태그 방식의 번거로움을 줄여 교통 흐름을 원활하게 할 수 있습니다</p>		
요약	<p>본 개시는 비콘(beacon)을 이용한 태그리스(tagless) 지하철 요금 결제 방법 및 시스템에 관한 것이다. 본 개시의 일 실시예에 의하면, 지하철 게이트의 전방에 복수의 비콘을 설치하고, 게이트 장치의 결제 패드에 교통카드의 태그 없이 게이트 통과를 가능하게 하는 카드 시뮬레이터를 설치함으로써, 지하철 이용자의 지하철 승하차를 정밀하게 판단하고 이에 따라 지하철 이용자의 지하철 이용 요금을 정확하게 과금할 수 있을 뿐만 아니라 비용 및 관리 측면에서도 효율적인 새로운 방안을 제공할 수 있다.</p>		
대표청구항	<p>게이트 장치 및 관리 서버를 이용한 지하철 요금 결제 방법으로서, 소정의 통신 방식을 가진 사용자 단말기가 지하철 요금 결제 앱(app)을 활성화하고 지하철 역사를 진입하고 게이트 비콘의 비콘 신호를 감지하면, 비콘 수신 모드로부터 결제 대기 중 발신 모드로 전환하는 단계와, 사용자 단말기가 카드 서버로 환승 거래 직전 정보를 요청하여, 상기 카드 서버로부터 직전 카드 정보를 수신하고, 상기 관리 서버로 상기 직전 카드 정보를 전달하는 단계와, 상기 게이트 장치의 비콘 MCU가 상기 관리 서버로부터 상기 직전 카드 정보를 수신하고 결제 승인을 대기하는 단계와, 상기 비콘 MCU가 카드 시뮬레이터로 지불 요청을 전달하면, 카드 시뮬레이터가 카드 정보를 인식하고 상기 게이트 장치의 컨트롤러로 전송하는 단계와, 상기 컨트롤러가 카드 정보 인식을 바탕으로 요금을 계산하고, 카드 시뮬레이터로 지불 정보를 응답하는 단계와, 상기 카드 시뮬레이터가 상기 비콘 MCU로 결제 정보를 응답하면, 비콘 MCU가 상기 관리 서버로 결제 정보를 송신하는 단계와, 상기 관리 서버가 결제 정보를 사용자 단말기로 송신하면, 상기 사용자 단말기가 상기 카드 서버로 결제 정보를 송신하는 단계를 포함하는 지하철 요금 결제 방법.</p>		



	<p>결제 시스템 및 방법이 개시된다. 본 발명은 사용자의 승하차 판단을 보다 정확하게 수행하며, 태그리스 결제와 더불어 기존 태그 방식으로 결제가 가능한 효과가 있다.</p>
<p>대표청구항</p>	<p>차량 정보를 송신하는 비콘; 상기 차량 정보를 수신하며, 차량 승하차 여부를 판단하는 사용자 단말; 상기 사용자 단말로부터 차량 승하차 여부 판단 결과를 수신하며, 상기 차량 승하차 여부 판단 결과를 반영하여 상기 사용자 교통카드 정보를 갱신하는 서버; 및 상기 서버로부터 상기 사용자 교통카드 정보를 수신하며, 요금 결제를 수행하는 운전자 단말; 을 포함하고, 상기 사용자 단말은 차량 정보 수신 감도를 이용하여, 상기 사용자 단말 소유자의 차량 승하차 여부를 판단하는 승하차 여부 판단부; 및 상기 차량 승하차 여부 판단 결과를 상기 서버로 송신하고, 추가 확인 단말로부터 확인 신호를 수신하는 제1통신부; 를 포함하며, 상기 서버는 상기 제1통신부로부터 수신한 상기 차량 승하차 여부 판단 결과를 상기 사용자 교통 카드 정보와 대응시키며, 상기 사용자 단말의 상기 차량 승하차 여부 판단 결과를 반영하여 상기 사용자 교통카드 정보를 갱신하는 정보 갱신부; 및 상기 차량 승하차 여부 판단 결과 및 갱신된 상기 사용자 교통카드 정보를 상기 운전자 단말로 송신하는 제2통신부; 를 포함하되, 상기 승하차 여부 판단부는 상기 제1통신부가 상기 비콘으로부터 수신한 차량 정보 수신 감도가 기 설정된 기준 수신 감도 이상인 상태로 기 설정된 승차 기준 시간 이상 유지될 경우 상기 사용자 단말이 차량에 승차한 것으로 판단하고, 상기 사용자 단말이 차량에 승차한 것으로 판단 결과가 도출된 이후, 차량 정보 수신 감도가 기 설정된 기준 수신 감도 미만으로 하락한 상태로 기 설정된 하차 기준 시간 이상 유지될 경우, 상기 사용자 단말이 차량에서 하차한 것으로 판단하되, 상기 승하차 여부 판단부가 상기 사용자 단말이 차량에서 하차한 것으로 판단한 뒤, 상기 사용자 단말이 다시 차량에 승차하였을 때 걸린 시간이 환승 기준 시간 미만인 경우, 사용자 단말이 환승한 것으로 판단하되, 상기 확인 신호 수신 감도가 기 설정된 추가 확인 기준 신호 감도 이상인 경우에만 상기 사용자 단말이 차량에 승차한 것으로 판단하며, 상기 확인 신호 수신 감도가 기 설정된 추가 확인 기준 신호 감도 미만인 경우에만 상기 사용자 단말이 차량에서 하차한 것으로 판단하는 것으로, 상기 승하차 여부 판단부가 상기 차량 정보 수신 감도를 이용하여 상기 사용자 단말이 차량에 승차 또는 하차하였다고 판단하더라도, 상기 확인 신호 수신 감도를 이용하여 상기 사용자 단말이 차량에 승차 또는 하차한 것이 아니라고 판단한 경우에는 상기 승하차 여부 판단부는 상기 확인 신호 수신 감도를 이용하여 판단한 결과를 우선적으로 이용하되, 상기 차량 정보 수신 감도의 기준 수신 감도는 상기 확인 신호 수신 감도의 추가 확인 기준 신호 감도보다 낮은 수준으로 설정된 것을 특징으로 하는 태그리스 자동 결제 시스템.</p>
<p>대표도면</p>	<pre> graph TD     100[비콘 100] --&gt; 200[사용자 단말 200]     200 &lt;--&gt; 300[서버 300]     300 &lt;--&gt; 400[운전자 단말 400]     500[추가 확인 단말 500] &lt;--&gt; 200   </pre>

▪ 태그리스 자동 요금 수수를 위한 하차 결제 시스템 및 그 방법

출원번호	KR 10-2023-0031464 (2023.03.09)	출원인	주식회사 이동의즐거움
공개번호	()	현재권리자	주식회사 이동의즐거움
등록번호	KR 10-2671515 (2024.05.28)	발명자	이민규   김기천
상태정보	등록	Current IPC(Main)	G06Q-050/40
인용 문헌 번호(B1)	KR10-2621931B1(BE)   KR10-1730110B1(BE)   KR10-2017-0075353A   KR10-0613978B1(BE)		
기술 요약	<p>사용자 단말의 위치를 정밀하게 추적하여 하차 여부를 판단하고, 정확한 요금 결제를 수행하는 시스템입니다.</p> <p>UWB 신호를 통해 사용자의 위치를 실시간으로 감지하고, 하차 시 자동으로 결제를 완료합니다</p>		
기술 효과	<p>승차 및 하차 결제의 정확도가 높아져 요금 오류가 감소하며, 사용자는 편리하게 지하철을 이용할 수 있습니다.</p> <p>위치 기반 요금 결제 방식으로 결제 정확성과 효율성을 극대화합니다</p>		
요약	<p>사용자 단말의 위치를 보다 정확하게 판단하여 결제가 문제없이 이뤄지도록 하는 태그리스 자동 요금 수수를 위한 하차 결제 시스템 및 그 방법이 개시된다. 본 발명은 사용자가 의도치 않게 버스에서 승하차할 경우에도 무조건 승하차에 따른 요금 결제가 이뤄지지 않도록 사용자의 승하차 판단을 보다 정확하게 수행하는 효과가 있다.</p>		
대표청구항	<p>비콘 ID가 포함된 비콘 신호를 송신하는 비콘 모듈; UWB ID를 송신하는 운전자 단말; 상기 비콘 신호를 수신하며, 상기 UWB ID 수신 여부를 판단하는 사용자 단말; 및 상기 사용자 단말로부터 하차 결제 요청을 수신하는 경우, 결제 정보를 상기 운전자 단말로 송신하는 결제 서버; 를 포함하되, 상기 사용자 단말은 상기 UWB ID 수신 여부를 판단하는 통신부; 상기 통신부가 상기 UWB ID 수신하지 못하는 경우, 상기 결제 서버로 하차 결제 요청을 통신부가 송신하도록 상기 통신부를 제어하는 제어부; 상기 통신부가 상기 UWB ID 수신하는 경우, 상기 비콘 ID 및 상기 UWB ID를 비교하여 상기 비콘 모듈이 설치된 차량과 상기 운전자 단말이 설치된 차량이 동일 차량인지 여부를 판단하는 동일 차량 여부 판단부; 및 상기 동일 차량 여부 판단부의 판단 결과, 상기 비콘 모듈이 설치된 차량과 상기 운전자 단말이 설치된 차량이 동일 차량인 경우, 상기 비콘 신호 및 상기 UWB ID 중 적어도 하나를 이용하여 상기 사용자 단말 소유자의 해당 차량 하차 여부를 판단하고, 상기 사용자 단말의 위치를 판단하여 상기 사용자 단말의 위치가 하차 구역에 존재하는 것으로 판단되는 경우, 해당 사용자 단말의 소유자가 해당 차량에서 하차한 것으로 판단하는 사용자 단말 위치 판단부; 를 포함하고, 상기 제어부는 상기 동일 차량 여부 판단부의 판단 결과, 상기 비콘 모듈이 설치된 차량과 상기 운전자 단말이 설치된 차량이 동일 차량이 아닌 경우, 상기 결제 서버로 하차 결제 요청을 통신부가 송신하도록 상기 통신부를 제어하며, 상기 사용자 단말 위치 판단부의 판단 결과, 상기 사용자 단말이 하차 구역에 존재하는 것으로 판단되는 경우는 기 설정된 제1하차 기준, 제2하차 기준 및 제3하차 기준 중 적어도 하나에 해당하여 상기 사용자 단말이 하차 구역에 존재하는 것으로 판단되는 경우를 의미하고, 상기 제1하차 기준은 상기 통신부가 상기 비콘 모듈로부터 상기 비콘 ID가 포함된 비콘 신호를 수신하지 못하는 것을 기준으로 설정한 것이며, 상기 제2하차 기준은 상기 통신부가 기 수신한 비콘 ID가 포함된 비콘 신호(제1신호)와 상기 통신부가 수신한 비콘 ID가 포함된 비콘 신호(제2신호)를 상기 동일 차량 여부 판단부가 비교한 결과, 기 수신한 비콘 신호(제1신호)를 송신한 비콘 모듈이 설치된 차량과 수신한 비콘 신호(제2신호)를 송신한 비콘 모듈이 설치된 차량이 상이하다고 판단된 경우, 상기 사용자 단말의 소유자가 해당 차량에서 하차한 것으로 판단하는 기준을 의미하고, 상기 제3하차 기준은 상기 사용자 단말 위치 판단부가 상기 운전자 단말과 상기 사용자 단말 간의 거리를 측정하</p>		



▪ 비접촉 교통 요금 결제 방법 및 장치

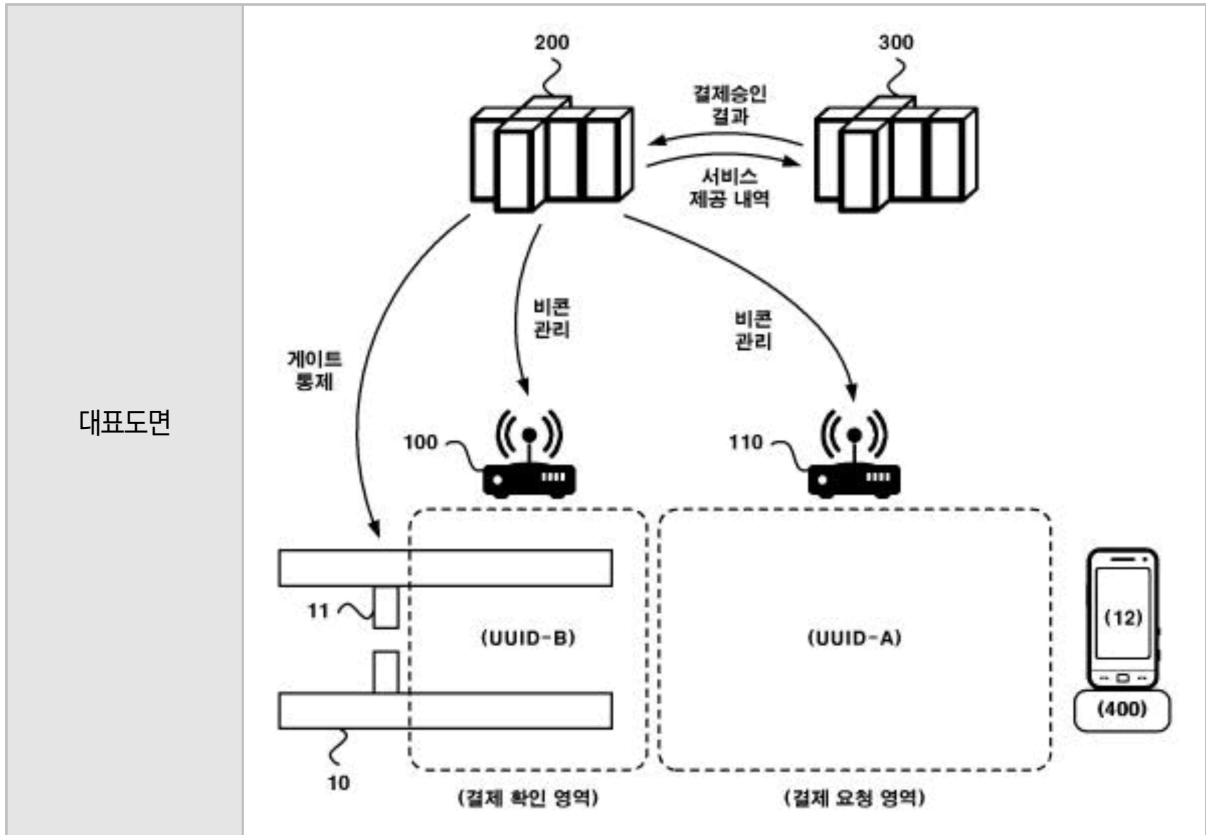
출원번호	KR 10-2021-0013614 (2021.01.29)	출원인	주식회사 엘지유플러스
공개번호	KR 10-2022-0109966 (2022.08.05)	현재권리자	
등록번호	()	발명자	권병철   고승천
상태정보	거절	Current IPC(Main)	G06Q-050/40
인용 문헌 번호(B1)	KR10-2179371B1(BE)   KR10-2017-0075353A(BE)   KR10-1641997B1   KR10-1507232B1(BE)   KR10-2014-0127948A(BE)		
기술 요약	<p>본 발명은 비접촉 교통 요금 결제 시스템으로, 디지털 융합기술과 기지국 정보 및 Wi-Fi 비콘 신호를 사용하여 사용자 위치를 정확히 판단합니다.</p> <p>이 시스템은 지하철 승객의 진입과 이동, 외부로의 진출을 판단하고, 버스 환승까지 비접촉으로 연계 결제할 수 있도록 설계되었습니다.</p> <p>기지국 셀 정보와 지하철 비콘 정보로 지하철 탑승을 감지하고, 버스의 경우 기지국과 GPS를 활용한 BIS 정보로 탑승과 이동, 하차 여부를 판단합니다.</p> <p>환승 여부에 따라 지하철과 버스의 구간 요금을 각각 또는 조합하여 과금합니다</p>		
기술 효과	<p>지하철과 버스의 연계성을 극대화하여 환승이 수월해지며, 과금 오류를 줄일 수 있습니다.</p> <p>비접촉 방식으로 진행되어 사용자의 편의성과 위생적 요구가 충족됩니다</p>		
요약	본 발명의 실시예는 비접촉 교통 요금 결제 방법 및 장치에 관한 것으로, 디지털 융합기술이 확대되고 코로나와 같은 감염병으로 인한 비접촉 확산 등 뉴노멀 시대가 도래함에 따라 모바일 기반		

	<p>비접촉 간편 결제시스템을 도입하고 또한 역사에 설치된 일회권 설비를 현금이 필요 없는 비접촉 요금결제시스템으로 개편함과 아울러 버스-지하철 간의 연계한 요금 과금도 비접촉식으로 가능하도록 하기 위하여, 기존의 기지국 정보 및 역사 내 설치된 공공 WiFi망의 비콘 신호에 포함된 SSID를 식별자로 활용하여 보다 정확한 위치기반으로 지하철 승객을 구분하고, 버스로 환승하는 이용객의 경우 기지국 정보 및 버스정보시스템(BIS: Bus Information System)과 연계함으로써, 지하철 및 버스의 각각 또는 이들의 연계하는 교통 요금에 대한 초과금 문제점을 해소할 수 있다.</p>
<p>대표청구항</p>	<p>사용자 단말에서 실행하는 비접촉식 교통 요금 결제 방법으로서, (a) 사용자 단말에서 수신되는 지하철 역사 승강장 밖의 기지국 셀 정보, 지하철 역사 승강장 내의 기지국 셀 정보, 및 지하철 역사 승강 내의 비콘 정보의 조합을 기초로 외부에서 지하철 역사 승강장 내로의 진입 또는 지하철 역사 승강장 내로부터 외부로의 진출을 판단하기 위한 단계; (b) 사용자 단말에서 지하철 선로를 따라 수신되는 기지국 셀 간의 핸드 오버로 인한 기지국 셀 정보 및 지하철 역사 승강 내의 비콘 정보의 조합을 기초로 지하철 탑승 및 이동 여부를 판단하기 위한 단계; 및 (c) 상기 단계 (a)(b)의 판단 결과, 지하철 역사 승강장 내로의 진입, 지하철 탑승, 및 지하철 역사 승강장 내로부터 외부로의 진출이 순차적으로 이루어진 것으로 판단되면, 버스로의 환승 여부를 판단하고, 해당 환승이 없다면 해당 지하철 구간에 대해 과금하고 휴대폰 소액 결제하기 위한 단계;를 포함하는 비접촉 교통 요금 결제 방법.</p>
<p>대표도면</p>	<pre> graph TD     Start([시작]) --&gt; S430[S430 지하철 요금 과금 관리]     Start --&gt; S410[S410 버스 요금 과금 관리]     S430 --&gt; S450{S450 환승?}     S410 --&gt; S450     S450 -- No --&gt; S430     S450 -- Yes --&gt; S470[S470 지하철-버스 연계 과금 결제]     S470 --&gt; End([종료])   </pre>

▪ 비콘 커버리지 다중화를 이용한 비콘 기반 신속 결제 시스템

출원번호	KR 10-2017-0102683	출원인	주식회사 스마비스
------	--------------------	-----	-----------

	(2017.08.12)		
공개번호	()	현재권리자	(주)스마비스
등록번호	KR 10-1862384 (2018.05.23)	발명자	김종동
상태정보	등록	Current IPC(Main)	G06Q-050/40
인용 문헌 번호(B1)	KR10-2505965B1(BE)   KR10-1647834B1(BE)   KR10-2016-0043878A(BE)   KR10-0396026B1(BE)		
기술 요약	<p>본 발명은 버스나 지하철 등 대중교통 시스템에서 비콘을 이용하여 신속히 결제하는 시스템에 관한 것으로, 사용자 이동 경로에 따라 비콘 커버리지를 단계적으로 배치합니다.</p> <p>결제 요청 영역에 접근한 사용자가 비콘을 통해 결제를 요청하고, 결제 승인 코드가 전송되면 결제 완료 여부를 판단합니다.</p> <p>각 비콘이 결제 요청을 받아 처리하고, 결제승인 코드의 발행과 검증을 통해 결제가 완료되면 통제 게이트가 열리도록 설계되었습니다</p>		
기술 효과	<p>사용자에게 교통카드를 별도로 태그할 필요 없이 자동 결제 기능을 제공하여 편리성을 높입니다.</p> <p>다중 비콘 배치를 통해 결제 정확도를 높이며, 사용자가 이동하는 동안 자연스럽게 결제가 이루어져 편리성을 증대시킵니다</p>		
요약	<p>본 발명은 일반적으로 버스나 지하철 등의 대중교통 결제 시스템과 같이 다수 이용자에게 대한 결제를 개별적이면서 신속하게 처리해야 하는 분야에서 비콘에 기반하여 신속 결제를 처리하는 기술에 관한 것이다. 더욱 상세하게는, 본 발명은 이용자의 이동 경로에 비콘 커버리지를 단계적으로 다중화 설치하고 이들에 대해 결제 처리에 관련된 기능을 분리 구성함으로써 이용자가 해당 경로를 지나갈 때에 요금 결제가 체감적으로 신속히 달성되도록 하면서도 요금지불자가 혼동되지 않는 것을 보장해줄 수 있는 비콘 기반 신속 결제 시스템에 관한 것이다. 본 발명에 따르면 버스나 지하철 등의 대중교통 결제 시스템을 비콘 기반으로 구축할 수 있어 이용자들은 현재와 같이 교통카드를 그때그때 지갑에서 꺼내는 수고를 할 필요없이 스마트폰에 설치된 대중교통 결제 앱을 통해 편리하게 대중교통을 이용할 수 있게 되는 장점이 있다.</p>		
대표청구항	<p>정상 결제 여부에 따른 통제 지점에 근접하여 결제 확인 영역의 비콘 커버리지를 형성하는 제 1 비콘 단말(100); 상기 통제 지점으로부터 상기 결제 확인 영역보다 더 멀리 이격되도록 결제 요청 영역의 비콘 커버리지를 형성하는 제 2 비콘 단말(110); 상기 결제 요청 영역에 진입한 스마트 단말로부터 결제 요청을 수신하면 그에 대응하여 미리 설정된 결제 루틴에 따라 결제 처리를 수행하고 그 결과로 정상 결제 처리의 경우에 결제승인코드를 발행하여 상기 스마트 단말로 응답 제공하는 결제 서버(300); 상기 결제 확인 영역에 진입한 스마트 단말로부터 결제승인코드가 포함된 정상 결제 입증 요청을 수신하면 상기 결제 서버에 의한 결제승인코드 발행 내역과의 비교에 의한 상기 결제승인코드의 발행 사실 여부 확인 및 상기 스마트 단말의 결제승인코드에 관련된 결제 요청 영역과 정상 결제 입증 요청에 관련된 결제 확인 영역 간의 정합성 여부 확인에 근거하여 상기 스마트 단말의 정상 결제 여부를 검증하는 관제 서버(200); 이용자의 스마트 단말(12)에 설치되어 스마트 애플리케이션을 제공하며, 상기 스마트 단말에 의한 상기 결제 요청 영역으로의 진입을 식별하면 상기 결제 서버로 결제 요청을 전송하여 그에 응답으로 결제승인코드를 제공 받고, 상기 스마트 단말에 의한 상기 결제 확인 영역으로의 진입을 식별하면 상기 결제 서버로부터 제공받은 결제승인코드를 포함시켜 정상 결제 입증 요청을 상기 관제 서버로 전송하는 결제 클라이언트부(400); 를 포함하여 구성되는 비콘 커버리지 다중화를 이용한 비콘 기반 신속 결제 시스템.</p>		

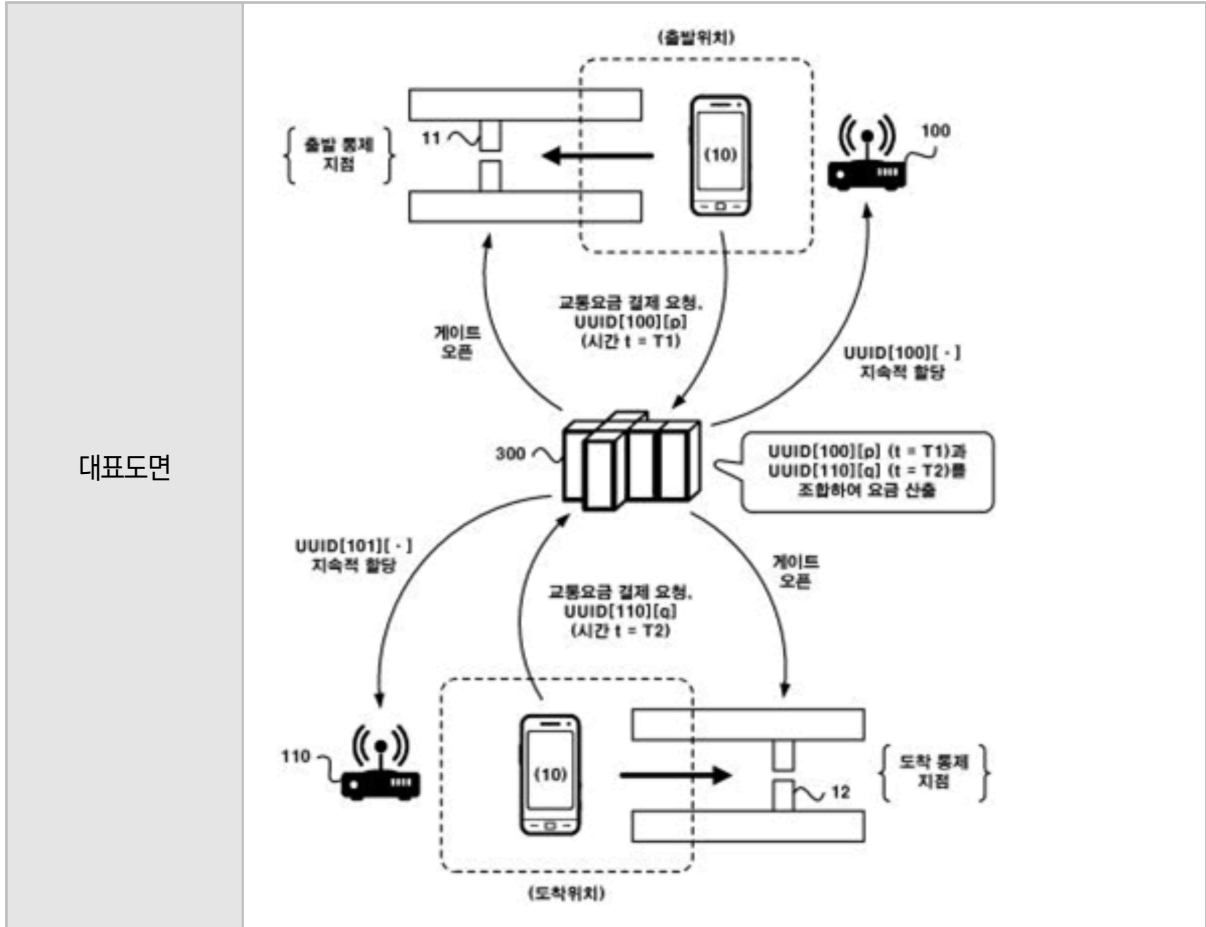


대표도면

▪ 시간가변 비콘 식별정보를 이용한 비콘 기반 교통요금 결제 시스템

출원번호	KR 10-2017-0102685 (2017.08.12)	출원인	주식회사 스마비스
공개번호	0	현재권리자	(주)스마비스
등록번호	KR 10-1921115 (2018.11.16)	발명자	김종동
상태정보	등록	Current IPC(Main)	G06Q-050/40
인용 문헌 번호(B1)	KR10-2016-0043878A(BE)   KR10-2016-0011375A(BE)   KR10-0630919B1(BE)		
기술 요약	비콘 식별정보에 시간가변성을 부여하여, 비콘 신호가 해킹되지 않도록 보안성을 강화한 교통요금 결제 시스템을 제안합니다. 출발 및 도착 지점의 비콘 정보를 저장하고, 출발-도착 비콘 정보를 기반으로 요금을 계산하여 결제를 완료합니다. 비콘 식별정보를 시간에 따라 변경하여 결제 요청 시 불법적인 정보 조작을 방지합니다		
기술 효과	비콘 신호에 시간가변성을 추가하여 해킹 위험을 줄이고, 교통 요금 결제의 안전성을 높이는 효과가 있습니다. 결제 정확성을 보장하면서도 사용자 편의성을 강화한 교통 시스템을 제공합니다		
요약	본 발명은 일반적으로 교통요금의 결제를 비콘 기반으로 안정적으로 처리할 수 있는 기술에 관한 것이다. 더욱 상세하게는, 본 발명은 지하철, 철도, 택시, 광역버스, 고속도로 통행료 등과 같이 출발위치와 도착위치에 따라 이용 요금을 결제하는 교통 시스템에서 이용자 편의를 위해 비콘 기		

	<p>반으로 교통요금의 결제가 이루어지도록 하면서 비콘 식별정보에 시간가변 특성을 적용함으로써 외부 해킹 시도에 대해 강인한 보안성을 나타낼 수 있도록 구성된 기술에 관한 것이다. 본 발명에 따르면 비콘 기반의 교통요금 결제 시스템에서 교통결제 앱의 해킹을 통해 출발위치나 도착위치를 조작하여 교통 이용 요금을 낮게 부담하거나 혹은 아예 부담하지 않으려는 외부 해킹 시도를 무력화할 수 있어 결제 시스템의 보안성을 크게 강화할 수 있는 장점이 있다.</p>
<p>대표청구항</p>	<p>교통요금 결제를 위해 미리 설정된 다수의 출발 통제 지점 및 도착 통제 지점에 각각 설치되어 근방에 비콘 커버리지를 형성하고 자신의 비콘 식별정보를 무선 브로드캐스팅하는 다수의 비콘 단말(100); 이용자의 스마트 단말(10)에 설치되어 스마트 애플리케이션을 제공하며, 상기 스마트 단말의 상기 비콘 커버리지로의 진입을 식별하면 그 시점에 무선 수신된 비콘 식별정보를 포함시켜 교통요금 결제 요청을 외부의 통합 관리 서버로 전송하는 결제 클라이언트부(200); 상기 다수의 비콘 단말의 배치 정보를 관리하고, 상기 다수의 비콘 단말에 대해 각각의 비콘 식별정보를 주기적으로 변경하여 설정하면서 상기 다수의 비콘 단말에 대한 비콘 식별정보의 시간별 변경 이력을 비콘 ID 데이터베이스부에 저장하여 관리하고, 상기 결제 클라이언트부로부터 상기 출발 통제 지점의 비콘 식별정보가 포함된 교통요금 결제 요청을 수신하면 미리 설정된 결제 루틴에 따른 출발위치 결제 처리를 수행하며, 상기 결제 클라이언트부로부터 상기 도착 통제 지점의 비콘 식별정보 포함된 교통요금 결제 요청을 수신하면 상기 출발 통제 지점의 비콘 식별정보 및 상기 도착 통제 지점의 비콘 식별정보 중 하나 이상에 대해 상기 비콘 ID 데이터베이스부에 저장된 비콘 식별정보의 시간별 변경 이력과 대비함으로써 비콘 식별정보의 무결성을 검증하고, 상기 무결성 검증이 성공한 경우에 미리 설정된 결제 루틴에 따라 도착위치 결제 처리를 수행하는 통합 관리 서버(300); 를 포함하여 구성되는 시간가변 비콘 식별정보를 이용한 비콘 기반 교통요금 결제 시스템으로서, 특정의 출발 통제 지점 또는 도착 통제 지점에 대하여 복수의 비콘 단말이 중복 배치되어 비콘 커버리지를 중첩 형성하도록 설치되고, 상기 결제 클라이언트부(200)는 특정의 출발 통제 지점 또는 도착 통제 지점에서 상기 복수의 비콘 단말로부터 복수의 비콘 식별정보를 중첩하여 수신하면 상기 복수의 비콘 식별정보로부터 복수의 랜덤 넘버를 획득하고 이들을 연결하여 상대적으로 긴 필드길이의 랜덤 넘버를 포함하는 하나의 비콘 식별정보를 수신한 것으로 에뮬레이션 처리하는 것을 특징으로 하는 시간가변 비콘 식별정보를 이용한 비콘 기반 교통요금 결제 시스템.</p>



대표도면

▪ 위치 기반의 모바일 일회용 티켓을 이용한 교통 요금 과금 방법

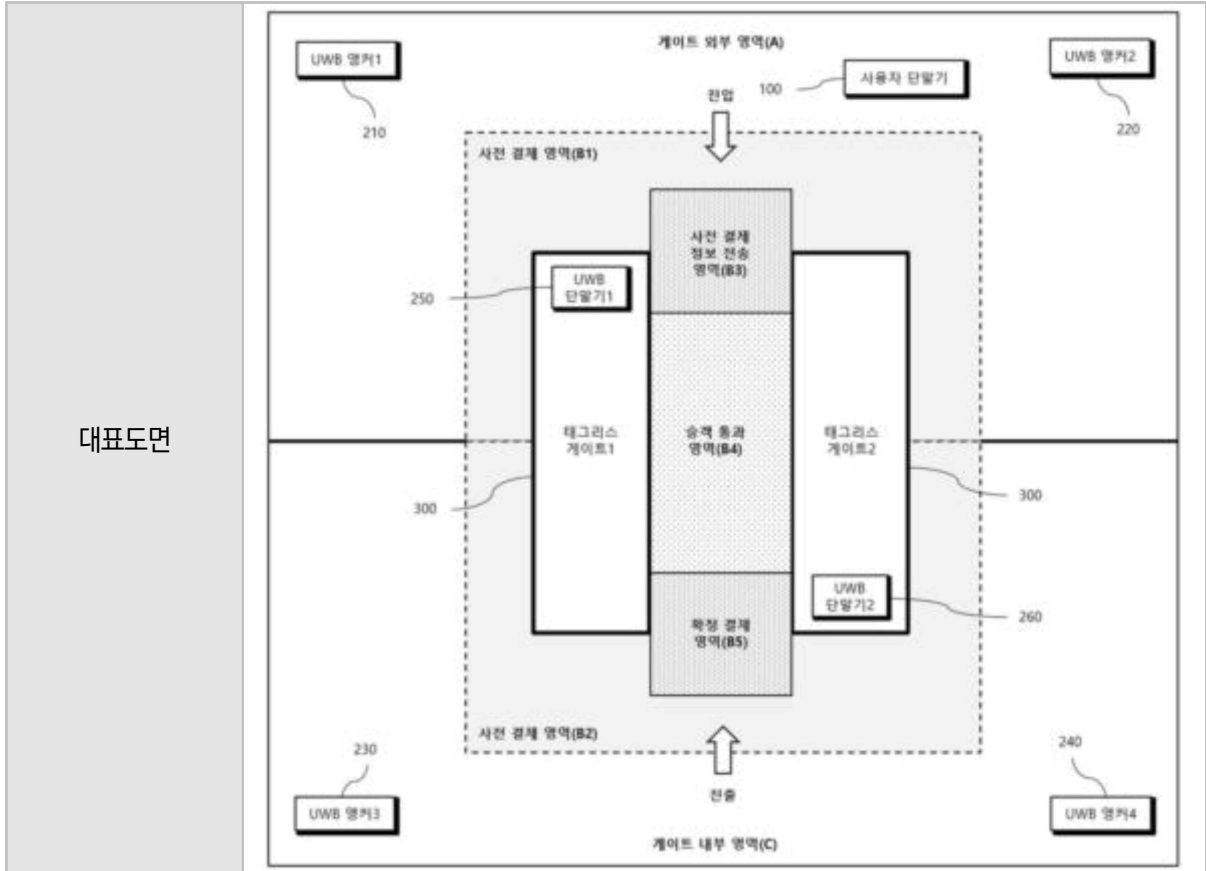
출원번호	KR 10-2020-0055396 (2020.05.08)	출원인	에스트래픽 주식회사
공개번호	KR 10-2021-0136726 (2021.11.17)	현재권리자	
등록번호	0	발명자	송종섭   양찬모
상태정보	거절	Current IPC(Main)	G06Q-050/40
인용 문헌 번호(B1)	JP5924680B2   KR10-1862384B1(BE)   KR10-1921115B1(BE)   KR10-2017-0075353A   KR10-1576493B1(BE)   KR10-1275008B1(BE)   KR10-1765655B1(BE)		
기술 요약	사용자가 모바일 단말기를 통해 교통수단에 접근할 때 자동으로 티켓을 발행하여 과금하는 방식입니다. 일회용 티켓은 교통수단 접근 시 발행되고, 근거리 통신을 통해 티켓 검지기로 확인하여 과금이 이루어집니다		
기술 효과	모바일 단말기와의 근거리 통신을 통해 사용자는 편리하게 티켓을 발급받아 결제할 수 있습니다. 자동화된 티켓 발급 및 검지 방식으로 시스템 효율성이 높아집니다		
요약	모바일 단말기를 이용한 교통 요금 과금 방법이 개시된다. 모바일 단말기가 교통수단에 인접하게		

	<p>되면, 과금서버는 모바일 단말기의 현재 위치에서 교통수단의 승차 권한을 부여하는 일회용 승차 티켓을 발행하여 모바일 단말기로 전송한다. 교통수단 내의 검지기는 모바일 단말기와의 근거리 통신을 통해 일회용 승차 티켓을 검지하여, 검지 결과를 과금서버로 전송한다. 과금서버는 모바일 단말기에 대해 교통 요금을 과금한다.</p>
<p>대표청구항</p>	<p>사용자의 모바일 단말기, 및 상기 사용자가 이용하는 교통수단에 대해 마련된 검지기와 통신을 하는 과금서버에 의해 수행되는 교통 요금 과금 방법으로서, a) 상기 모바일 단말기가 상기 교통수단에 소정 거리 내로 인접하게 위치되어 있는지 여부를 상기 과금서버가 확인하는 단계; b) 상기 a) 단계에서 인접 위치됨을 확인함에 따라, 상기 모바일 단말기의 현재 위치에서 상기 교통수단의 승차 권한을 부여하는 일회용 승차 티켓을 상기 과금서버가 상기 모바일 단말기로 발행하여 주는 단계; 및 c) 상기 검지기가 상기 모바일 단말기와의 근거리 통신을 통해 상기 일회용 승차 티켓을 검지하여 검지 결과를 상기 과금서버로 전송함에 따라, 상기 과금서버가 검지 결과를 수신하는 단계; 를 포함하는 것을 특징으로 하는 교통 요금 과금 방법.</p>
<p>대표도면</p>	<pre> sequenceDiagram     participant GS as 과금서버 (10)     participant MD as 모바일 단말기 (20)     participant B as 비콘 (30)     participant JG as 검지기 (40)      B-&gt;&gt;MD: S10 : 비콘 신호 수신     MD-&gt;&gt;GS: S20 : 비콘ID, 위치정보 전송     GS-&gt;&gt;MD: S30 : 일회용 티켓 발행     MD-&gt;&gt;JG: S30 : 일회용 티켓 검지     JG-&gt;&gt;GS: S50 : 검지 결과 전송     GS-&gt;&gt;MD: S60 : 정산     </pre>

▪ 태그리스 방식의 지하철 요금 결제 시스템 및 그 방법

출원번호	KR 10-2022-0097001 (2022.08.03)	출원인	에스트래픽 주식회사
공개번호	KR 10-2024-0018981 (2024.02.14)	현재권리자	
등록번호	()	발명자	박홍권   유재연   경교현
상태정보	심사중	Current IPC(Main)	G07C-009/00
인용 문헌 번호(B1)	KR10-2621931B1   KR10-2376860B1(BE)   KR10-2022-0074427A   KR10-2179371B1(BE)   KR10-2021-0147723A(BE)   KR10-1982002B1   KR10-1863515B1   KR10-1144317B1(BE)		
기술 요약	<p>본 발명은 초광대역(UWB) 측위 시스템을 통해 지하철 요금을 태그 없이 자동으로 결제하는 시스템입니다. 지하철 역사 내부에 설치된 복수의 초광대역 앵커가 사용자 단말기의 위치를 실시간으로 측정하며, 결제 가능 영역에 진입하면 자동으로 요금이 결제됩니다.</p>		

	태그리스 게이트와 연동하여 결제 구역을 구분하고, 사용자의 위치에 따라 사전 결제와 확정 결제를 단계적으로 처리합니다
기술 효과	초광대역 시스템을 사용해 지하철 승하차 위치를 정밀하게 파악하여 결제 오류를 줄일 수 있으며, 사용자는 별도의 태그 없이 결제를 완료할 수 있어 편의성이 높아집니다. 지하철 내부 흐름을 원활히 유지하고, 언택트 환경에서도 적합한 솔루션을 제공합니다
요약	본 발명은 태그리스 방식의 지하철 요금 결제 시스템 및 그 방법에 관한 것이다. 본 발명의 태그리스 방식의 지하철 요금 결제 시스템은 지하철 역사 내에 설치된 복수 개의 초광대역 앵커와 초광대역 단말기를 포함하는 초광대역 측위 시스템과, 복수 개의 태그리스 게이트들 각각에 구비된 복수 개의 게이트 센서들을 이용하여 사용자 단말기의 위치를 실시간으로 정밀 측정하고, 측정된 사용자의 위치가 결제할 설정 영역에 위치하면, 자동으로 지하철 요금을 결제하도록 처리한다. 따라서 본 발명에 의하면, 별도의 태그없이 지하철 요금을 자동 결제 처리함으로써, 사용자의 편의성을 향상시키고, 복잡한 지하철의 통행을 보다 원활하게 할 수 있다.
대표청구항	태그리스 방식의 지하철 요금 결제 시스템에 있어서: 지하철 역사 내에 위치하는 사용자의 위치를 실시간 측정하고 지하철 요금을 지불하는 초광대역(Ultra Wide Band) 모듈을 구비하는 사용자 단말기; 복수 개가 상기 지하철 역사에 상호 일정 간격 이격되게 설치되고, 상기 사용자 단말기가 상기 지하철 역사에 진입하면, 상기 사용자 단말기로 상기 초광대역 모듈이 활성화되게 요청하고, 상기 초광대역 모듈과 초광대역 통신을 통하여 상기 사용자 단말기의 위치를 실시간 측정하는 초광대역 앵커; 상기 지하철 역사에 설치되어 상기 사용자 단말기의 지하철 요금 결제 여부에 따라 사용자의 출입을 허용하도록 제어하고 사용자의 진입 또는 진출 방향에 대응하여 형성되는 게이트 통과 경로 상의 일측에 구비되어 상기 사용자 단말기의 사용자의 위치를 감지하는 복수 개의 게이트 센서들이 설치되는 복수 개의 태그리스 게이트; 상기 태그리스 게이트에 설치되어 상기 사용자 단말기의 상기 초광대역 모듈을 인식하고, 상기 초광대역 앵커들과 연동해서 상기 사용자 단말기가 결제 처리 가능한 영역에 위치하면, 상기 사용자 단말기로 지하철 요금을 결제 처리하도록 요청하는 초광대역 단말기; 및 상기 사용자 단말기로부터 지하철 요금 결제가 요청되면, 상기 사용자 단말기의 상기 초광대역 모듈을 인식하여 인증과 지하철 요금 결제를 처리하여 상기 사용자 단말기로 전송하는 모바일 서버를 포함하는 것을 특징으로 하는 태그리스 방식의 지하철 요금 결제 시스템.



▪ 초광대역 통신을 이용한 비접촉식 결제 시스템 및 그 방법

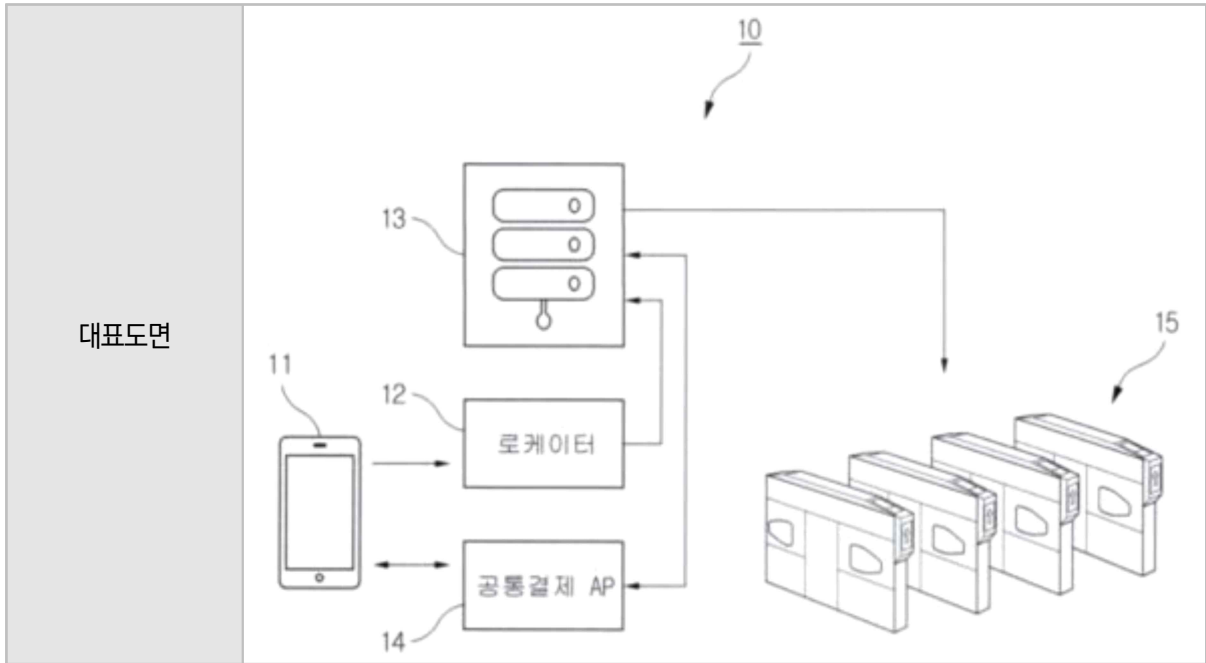
출원번호	KR 10-2022-0097003 (2022.08.03)	출원인	에스트래픽 주식회사
공개번호	KR 10-2024-0018983 (2024.02.14)	현재권리자	
등록번호	()	발명자	유재연
상태정보	심사중	Current IPC(Main)	G06Q-020/32
인용 문헌 번호(B1)	KR10-1718793B1   KR10-1649995B1   KR10-2016-0093197A   KR10-2011-0107782A		
기술 요약	<p>본 발명은 초광대역(UWB) 통신을 통해 사용자 단말기와 가맹점 단말기 간에 비접촉 결제가 가능한 시스템입니다.</p> <p>가맹점 단말기와 사용자 단말기는 초광대역 통신을 통해 암호화된 데이터를 주고받으며, 사용자의 위치를 기반으로 자동 결제가 이루어집니다.</p> <p>암호화된 데이터 전송으로 보안성을 강화하였으며, 태그 없이 비접촉으로 결제를 진행할 수 있습니다</p>		
기술 효과	<p>보안성이 높아지고, 별도의 태그 없이도 자동으로 결제되므로 사용자 편의성이 크게 향상됩니다.</p> <p>코로나19와 같은 언택트 환경에서 유용하며, 간편한 결제 방식을 제공합니다</p>		
요약	<p>본 발명은 초광대역 통신을 이용한 비접촉식 결제 시스템 및 그 방법에 관한 것이다. 본 발명의 비접촉식 결제 시스템은 가맹점 단말기와 사용자 단말기 및 모바일 서버를 포함한다. 비접촉식 결</p>		

	<p>제 시스템은 키관리 서버와 하드웨어 보안 모듈 장비를 더 포함한다. 가맹점 단말기와 사용자 단말기는 초광대역 통신을 이용하여 결제 처리하는 UWB 모듈을 구비한다. 본 발명에 의하면, 초광대역 통신을 이용하여 가맹점과 사용자 간에 비접촉식으로 결제가 가능하고, 초광대역 통신을 이용하여 사용자 단말기와 가맹점 단말기 간의 데이터 패킷을 암호화하여 전송함으로써, 보안성을 확보할 수 있다.</p>
<p>대표청구항</p>	<p>초광대역 통신을 이용한 비접촉식 결제 시스템에 있어서: 가맹점에 설치되어 요금을 결제할 초광대역 모듈이 탑재된 사용자 단말기; 상기 사용자 단말기와 초광대역(Ultra Wide Band : UWB) 통신을 통해 연결되는 초광대역 모듈이 구비된 가맹점 단말기; 상기 사용자 단말기와 상기 가맹점 단말기를 각각에 대한 암호화 및 복호화를 위한 암호화 키를 발급하는 키관리 서버; 상기 키관리 서버로부터 발급된 암호화 키를 저장 관리하는 하드웨어 보안 모듈 장비; 및 상기 사용자 단말기로부터 사용자 개인 정보와 디바이스 정보가 포함된 로그인 정보를 전송받아서 사용자를 인증하고, 상기 키관리 서버로 상기 로그인 정보에 대응되는 보안 토큰을 발급 요청하고, 상기 키관리 서버로부터 발급된 보안 토큰을 상기 사용자 단말기로 전송하여 발급된 보안 토큰과 디바이스 정보를 결합하여 암호화하도록 처리하고, 상기 가맹점 단말기의 상기 초광대역 모듈이 암호화되고 상기 사용자 단말기가 초광대역 통신을 통해 상기 가맹점 단말기와 연결되면, 상기 사용자 단말기로부터 상기 가맹점 단말기의 상기 초광대역 모듈에 대한 암호화 키를 요청받아서 상기 사용자 단말기를 인증하고 상기 키관리 서버로 상기 가맹점 단말기의 암호화 키를 요청하여 상기 가맹점 단말기로 전송하고, 상기 가맹점 단말기가 상기 사용자 단말기의 결제 요금을 요청하여 상기 사용자 단말기와 상기 가맹점 단말기 각각의 암호화된 정보를 이용하여 결제를 요청 및 응답하여 상기 사용자 단말기와 상기 가맹점 단말기 간에 결제가 이루어지도록 처리하는 모바일 서버를 포함하는 것을 특징으로 하는 초광대역 통신을 이용한 비접촉식 결제 시스템.</p>
<p>대표도면</p>	

▪ 복수의 무선통신모듈을 구비한 지하철 다중통로 요금결제 시스템

출원번호	KR 10-2022-0097117 (2022.08.04)	출원인	삼원에프에이 (주)
공개번호	0	현재권리자	삼원에프에이 (주)
등록번호	KR 10-2491826 (2023.01.19)	발명자	최영곤   김동형   김지훈   이시원
상태정보	등록	Current IPC(Main)	G07C-009/00
인용 문헌 번호(B1)	KR10-2022-0086007A(BE)   KR10-2287173B1(BE)   KR10-1863515B1(BE)		

기술 요약	<p>다중 통로를 가진 지하철 게이트에서 복수의 무선 통신 모듈을 이용하여 승객의 접근 여부를 실시간으로 파악하고 요금을 결제하는 시스템입니다.</p> <p>통로 진입 여부에 따라 무선 통신 모듈이 결제 요청을 수행하며, 사용자가 경로를 변경해도 결제 절차가 유지되도록 설계되었습니다.</p> <p>무선 통신 모듈을 통한 결제와 위치 확인이 지속적으로 이루어져 정확성을 높이고 빠른 출입을 지원합니다</p>
기술 효과	<p>승객이 경로를 변경하거나 게이트를 바꿔도 결제 연결이 유지되어 편리하고 정확하게 요금을 낼 수 있습니다.</p> <p>결제 시스템의 속도와 정확성을 높여 혼잡한 환경에서도 신속하게 대처할 수 있습니다</p>
요약	<p>본 발명은 지하철 다중통로 요금결제 시스템에 관한 것으로, 특히 복수의 무선통신모듈을 구비하여 단말기가 결제준비영역 즉 다중통로 게이트의 진입라인 영역에 진입하면 공통결제 AP의 무선 통신모듈을 동적으로 할당하여 접속링크를 형성하고 결제완료 및 통과시까지 해당 접속링크를 지속적으로 유지하고 사용자가 진입통로를 변경할 경우에도 지속적으로 단말기를 추적 및 관리함으로써 사용자의 급작스런 경로변경에도 유연하게 대처할 수 있으며 예컨대 결제오류 등의 문제가 발생할 염려가 없이 신속하고 정확하게 결제할 수 있는 효과가 있다.</p>
대표청구항	<p>이동통신 기지국과 무선통신하는 장치로서 근거리 무선통신 기술수단을 포함하며, 역 내에서 탑재된 요금결제 앱을 활성화하는 동시에 로케이터와 무선방식으로 통신하면서 자기 탐색신호 및 위치 정보를 주기적으로 또는 지속적으로 전송하는 사용자 단말기와; 역 내부에 하나 또는 복수 구비되고 설치된 위치에서 상기 단말기의 탐색신호 및 위치정보를 수신하며, 고유의 식별정보와 함께 상기 단말기의 위치정보를 전송하는 로케이터; 상기 단말기의 위치정보와 각 로케이터의 설치 좌표 값을 토대로 측위기술에 기반하여 단말기의 정확한 위치를 파악하고, 단말기가 결제준비영역 즉 다중통로 게이트의 진입라인 영역 또는 그 내측 영역에 진입하면 공통결제 AP의 제n번째 무선통신모듈을 할당하는 운영서버; 복수의 무선통신모듈을 구비하며, 상기 운영서버의 할당에 따라 해당 단말기와 제n번째 무선통신모듈 간 접속링크를 수립하고 이 모듈을 통해 요금결제를 진행하며, 그 결제정보를 운영서버에 전송하는 공통결제 AP; 상기 운영서버 또는 공통결제 AP로부터 결제 정보를 수신하고 각 통로 개폐장치를 동작하여 출입을 가능하게 하는 다중통로 게이트; 를 포함하며, 단말기가 무선통신모듈의 수량을 초과한 경우, 공지의 시분할 다중화 통신방식을 적용, 무선통신을 점유하는 시간을 분할하여 한 개의 전송로에 여러 가상경로를 구성함으로써 통신을 확장하도록 구성된 것; 을 특징으로 하는 복수의 무선통신모듈을 구비한 지하철 다중통로 요금결제 시스템.</p>



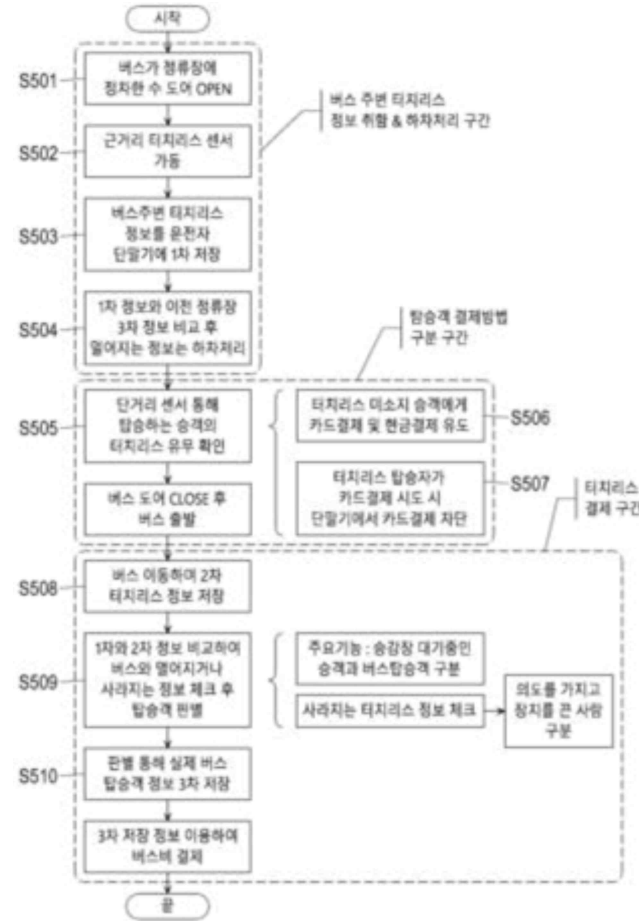
▪ 3단계 분석을 이용한 버스 터치리스 안전 결제 방법

출원번호	KR 10-2023-0014893 (2023.02.03)	출원인	삼원에프에이 (주)
공개번호	KR 10-2024-0122638 (2024.08.13)	현재권리자	
등록번호	()	발명자	이호건   김상진   김지훈
상태정보	심사중	Current IPC(Main)	G07C-009/00
인용 문헌 번호(B1)			
기술 요약	<p>근거리 무선통신을 이용한 터치리스 결제 방식으로, 버스 정류장 근처 및 탑승 도어에서 각각 승객의 터치리스를 확인하여 결제를 처리합니다.</p> <p>3단계의 검증 과정으로 결제 오류를 줄이며, 승객의 접근, 탑승, 하차 여부를 감지하여 자동 결제가 이루어집니다.</p> <p>특정 상황에서 카드결제나 현금결제를 유도하고, 승객 정보 저장과 비교를 통해 실제 탑승 여부를 판단하는 방식입니다</p>		
기술 효과	<p>다양한 상황에서 발생할 수 있는 결제 오류를 방지해 승객의 민원을 줄이고, 터치리스 결제의 정확도를 높입니다.</p> <p>혼잡한 환경에서도 신속한 승차와 안전한 결제를 지원하며, 터치리스 결제의 상용화를 도모합니다</p>		
요약	<p>실시에는 3단계 분석을 이용한 버스 터치리스 안전 결제 방법에 관한 것이다. 구체적으로, 이러한 방법은 먼저 근거리 무선통신을 이용한 터치리스 요금결제방식에 있어서, 운전자동발기와 근거리 무선통신 센서(버스 주변 센싱), 단거리 무선통신 센서(승차도어 영역 센싱), 터치리스 승객 확인용 알람램프와 스피커, 운영서버(블랙리스트 취합 후 단말기 전송)로 구성된다. 즉, 블루투스와 와이파이, UWB 등 근거리무선통신을 이용한 버스 터치리스 결제시스템에 있어서, 버스 안과 밖에 있는 승객의 구분이 완벽하지 않아 발생하는 오 결제 문제로 인해 터치리스 결제 시스템의 상용</p>		

	<p>화에 문제가 있는 부분을 해결하고자, 3단계의 검정 과정을 거쳐 오 결제 문제를 해결한다. 이를 위해, 상기 운전자단말기는 먼저, 버스가 정류장에 정차 후마다 도어 열림신호의 감지 여부를 확인하여, 도어 열림신호를 감지한 경우에 버스 정류장과 버스 내부의 승객 터치리스를 감지하기 위해 설치한 근거리 터치리스 센서를 가동한다. 그리고, 이러한 버스주변 터치리스 정보를 1차 저장한다. 그래서, 이러한 1차 정보와 이전 정류장의 실제 탑승 터치리스 정보인 3차 정보를 비교하여, 버스에서 멀어지는 정보는 하차 처리한다(전술한 3단계 분석에서 1단계). 다음, 실제 탑승한 즉, 버스 탑승 도어를 지나는 승객의 터치리스 감지를 위해 설치한 별도의 단거리 센서를 통해 탑승하는 승객의 2차 터치리스 유무를 확인한다. 그래서, 탑승하는 승객이 터치리스를 미소지한 경우에 카드결제 및 현금결제를 알림 유도하고, 탑승하는 승객이 터치리스를 소지한 경우에는 카드결제 시도 시에 카드결제를 차단한다(2단계). 그리고, 이러한 2차 터치리스 정보를 저장한다. 그래서, 1차 정보와 2차 정보를 비교하여, 버스가 도어 닫힘하여 출발 후 버스와 멀어지거나 사라지는 정보를 확인하여 실제 탑승 터치리스 정보를 3차 정보로 저장하여, 이러한 3차 정보를 이용하여 버스 요금을 결제한다(3단계). 따라서, 근거리 무선통신을 이용한 터치리스 요금결제방식에 있어서, 정류장의 버스 근접 사람들 및 타 버스를 이용하기 위해 버스에 거의 붙어 이동하는 승객과 혼잡버스의 계단에 승차하는 승객 그리고 노선 착오로 승차 후 바로 하차하는 승객 등 잘못된 결제가 발생할 수 있는 모든 경우를 일괄 방지한다. 그리고, 그로 인해 승객의 민원 발생 소지를 없애고 신속한 승차와 안정적인 결제를 진행한다. 그리고, 블루투스 와 와이파이, UWB 등 근거리무선통신을 이용한 버스 터치리스 결제에 있어서, 버스 안과 밖에 있는 승객의 구분이 완벽하지 않아 발생하는 오 결제 문제로 인해 터치리스 결제의 상용화에 문제가 있는 부분을 3단계의 검정 과정을 거쳐 해결한다.</p>
<p>대표청구항</p>	<p>서로 다른 다수개의 버스가 상이한 버스노선별로 각기 버스정류장을 통해 운행할 경우, 각각의 버스에 설치된 버스통합단말기의 제어부에서 근거리 무선통신을 이용하여 터치리스 요금을 결제 처리하는 결제방법에 있어서, 각각의 버스가 정류장에 정차 후마다 도어 열림신호의 감지 여부를 확인하는 제 1 단계; 상기 제 1 단계에 의해 확인된 결과, 도어 열림신호를 감지한 경우에 버스 정류장 및 버스 내부의 승객 터치리스 정보를 감지하기 위해 설치된 근거리 터치리스 센서를 가동 개시하고, 도어 열림신호를 감지하지 않은 경우에는 가동 개시하지 않는 제 2 단계; 상기 제 2 단계에 의해 가동된 근거리 터치리스 센서를 통해 버스주변 터치리스 정보를 수집하는 제 3 단계; 상기 제 3 단계에 의해 수집된 버스주변 터치리스 정보를 1차 저장하는 제 4 단계; 상기 제 4 단계에 의해 저장된 1차 정보와 이전 정류장의 실제 탑승 터치리스 정보인 3차 정보를 비교하는 제 5 단계; 상기 제 5 단계에 의해 비교된 결과, 상기 1차 정보가 상기 3차 정보에 속하는 경우에 버스에서 멀어지지 않는 정보로 하차 처리하지 않고, 상기 1차 정보가 상기 3차 정보에 속하는 경우에는 버스에서 멀어지는 정보로 하차 처리하는 제 6 단계; 상기 제 1 단계 내지 상기 제 6 단계와 별도로, 버스 탑승 도어를 지나는 승객의 터치리스 정보를 감지하기 위해 설치된 단거리 센서를 통해 탑승하는 승객의 2차 터치리스 유무를 확인하는 제 7 단계; 상기 제 7 단계에 의해 확인된 결과, 탑승하는 승객의 2차 터치리스를 미확인하여 미소지한 경우에 카드결제 및 현금결제에 대해 알림 유도하고, 탑승하는 승객의 2차 터치리스를 확인하여 소지한 경우에는 카드결제 시도 여부를 확인하는 제 8 단계; 상기 제 8 단계에 의해 확인된 결과, 카드결제 시도를 하지 않는 경우에는 카드결제를 차단하지 않고, 카드결제 시도를 한 경우에 카드결제를 차단하는 제 9 단계; 상기 제 9 단계에 의해 수행된 상태에 따라 2차 터치리스 정보를 저장하는 제 10 단계; 상기 제 4 단계에 의해 저장된 1차 정보와 상기 제 10 단계에 의해 저장된 2차 정보를 비교하는 제 11 단계; 상기 제 11 단계에 의해 비교된 결과, 상기 1차 정보가 상기 2차 정보에 속하지 않는 경우에 버스와 멀어지거나 사라지는 정보로 실제 탑승 터치리스 처리하지 않고, 상기 1차 정보가 상기 2차 정보에 속하는 경우에는 실제 탑승 터치리스 처리하는 제 12 단계; 상기 제 12 단계에 의해 처리된 실제 탑승 터치리스 정보를 3차 정보로 저장하는 제 13 단계; 및 상기 제</p>

13 단계에 의해 저장된 3차 정보를 이용하여 버스 요금을 결제하는 제 14 단계; 를 포함하는 것을 특징으로 하는 3단계 분석을 이용한 버스 터치리스 안전 결제 방법.

대표도면



카메라 기반 지하철 자동결제 시스템

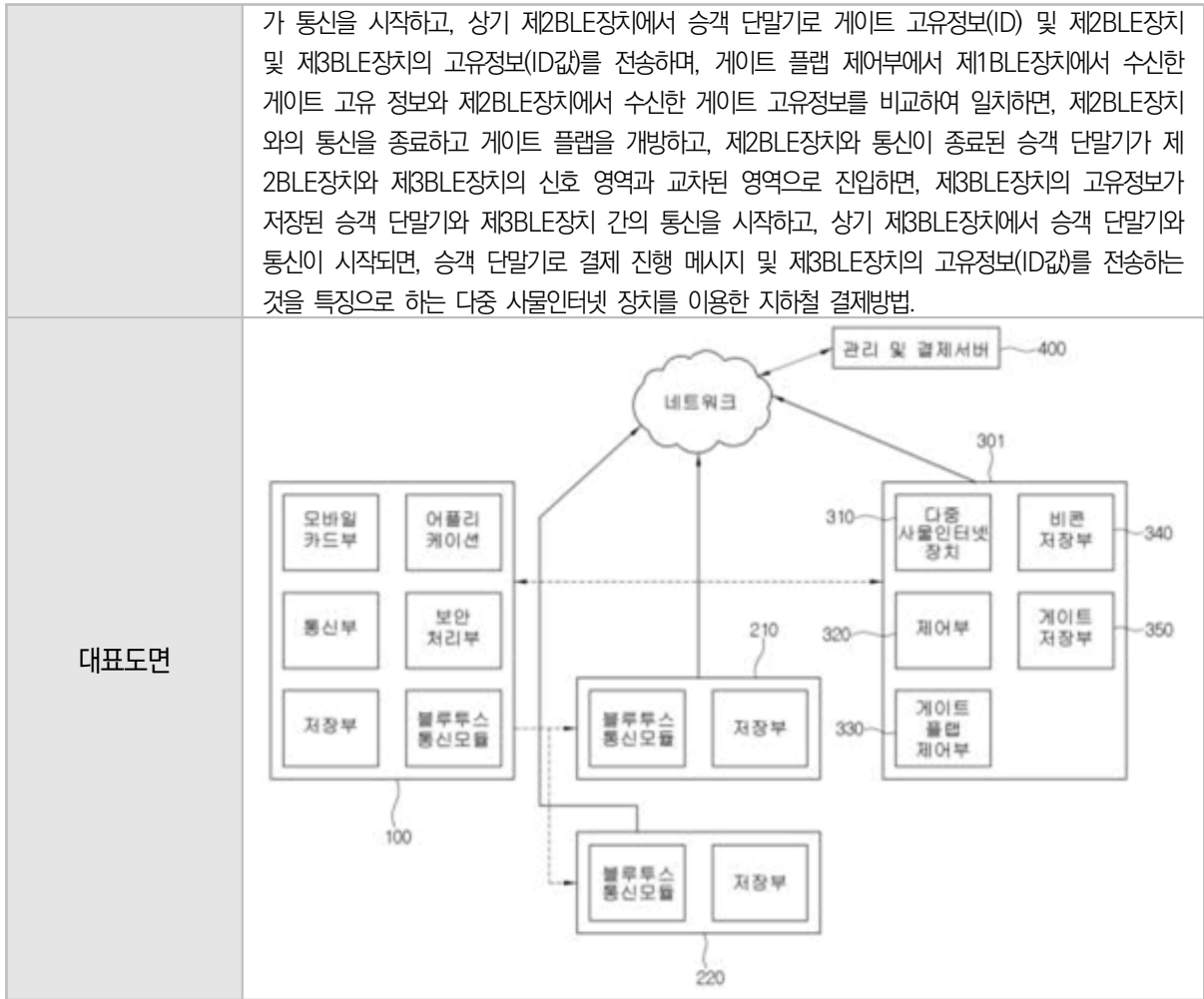
출원번호	KR 10-2019-0172719 (2019.12.23)	출원인	(주)파이브텍
공개번호	KR 10-2021-0080785 (2021.07.01)	현재권리자	
등록번호	()	발명자	신재권   김광재   김진태   양승연
상태정보	거절	Current IPC(Main)	G06Q-020/40
인용 문헌 번호(B1)	KR10-0366060B1(BE)		
기술 요약	<p>카메라를 이용해 지하철 출입구에서 승객의 스마트 디바이스와 연동하여 자동으로 요금을 결제하는 시스템입니다.</p> <p>승객의 스마트 디바이스에서 결제 데이터를 수신해 승인 처리를 거치며, 추가적인 물품 없이 자동으로 출입이 가능합니다.</p> <p>장애인을 포함한 다양한 승객이 편리하게 이용할 수 있도록 설계되었으며, 시각적으로 정보를 전달할 수 있는 광카메라 통신 기술을 사용합니다</p>		

기술 효과	카메라 기반 자동 결제로 결제 속도가 빨라지며, 승객이 별도 조작 없이 편리하게 출입할 수 있습니다. 장애인 및 교통 약자도 편리하게 사용할 수 있도록 개선된 시스템으로, 대중교통의 접근성을 높입니다
요약	본 발명에서는 카메라 기반 지하철 자동결제 시스템에 대해 제안하며, 제안한 시스템은 휠체어 등의 보조기구를 필요로 하는 장애자에게 개선된 서비스를 제공해줄 수 있다. 제안한 시스템은 광카메라통신기술을 기반으로 구성되며, 기존 개찰기를 활용한 데이터 전송이 가능하며, 서비스 이용자는 별도의 물품 필요 없이 스마트 디바이스를 통해서 데이터 수신이 가능하여 사용자들에게 편의성을 제공해준다.
대표청구항	카메라 기반 지하철 자동결제 시스템은 개찰기를 통한 데이터 전송단계, 이용자의 스마트 디바이스 카메라를 통한 데이터 수신 단계, 수신한 데이터 기반의 승인 단계, 승인 후 서비스 이용 단계와 같은 구조로 시스템이 진행된다.
대표도면	

▪ 다중 사물인터넷 장치를 이용한 지하철 결제 방법

출원번호	KR 10-2019-0065578 (2019.06.03)	출원인	(주)에이텍모빌리티
공개번호	KR 10-2020-0139031 (2020.12.11)	현재권리자	(주)에이텍모빌리티
등록번호	KR 10-2287173 (2021.08.02)	발명자	이제희   민주홍   윤준호   안의상   현유식
상태정보	등록	Current IPC(Main)	H04W-004/80
인용 문헌 번호(B1)	KR10-1982002B1(BE)   KR10-1862384B1(BE)   KR10-2016-0051008A   KR10-2015-0076528A(BE)		
기술 요약	다중 BLE 장치를 이용해 승객의 접근 정보를 수집하고, 게이트에 진입 시 BLE 신		

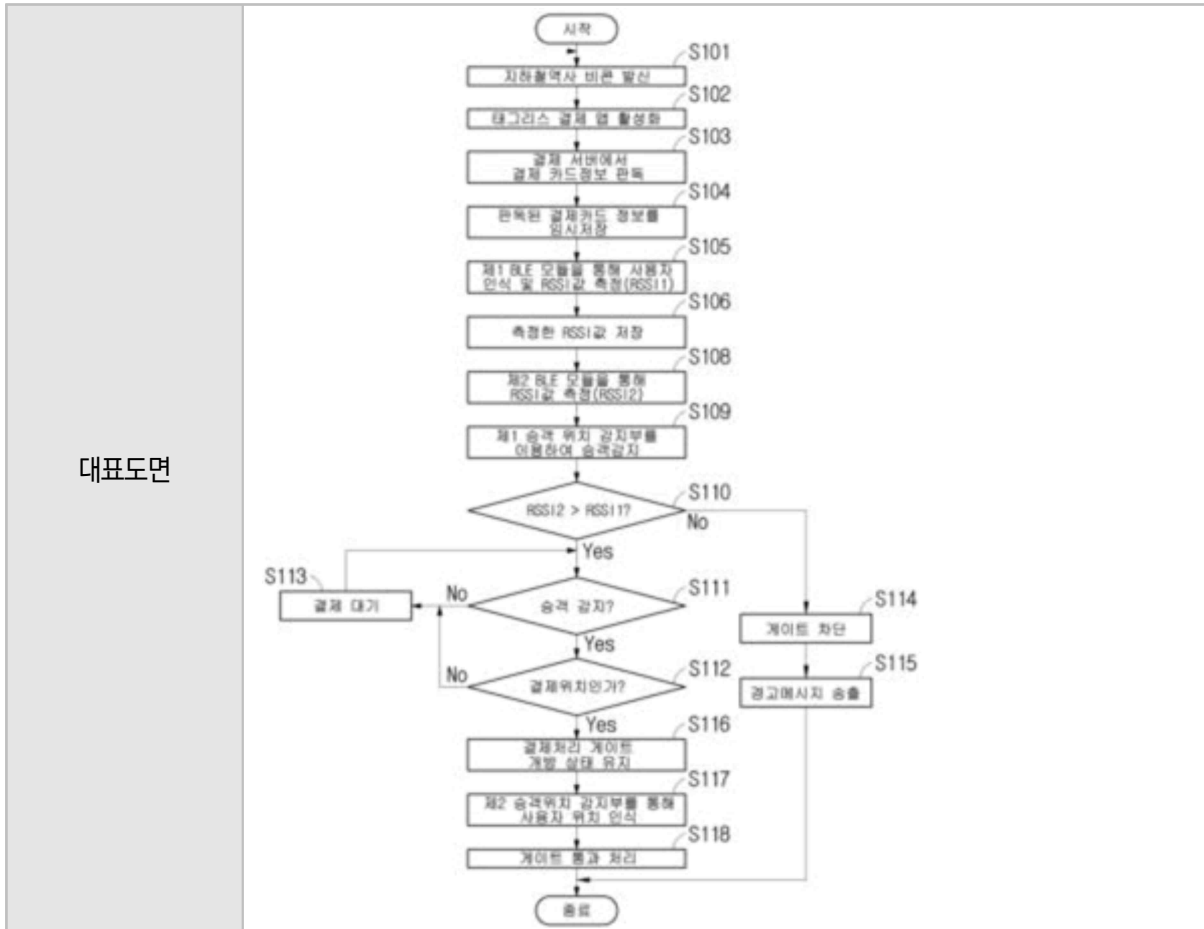
	<p>호 세기(RSSI)를 기반으로 결제를 수행하는 방식입니다.</p> <p>로비와 게이트 주변에 설치된 BLE 장치는 승객의 위치 정보를 관리 서버에 전송하고, 결제 서버와 연동하여 요금 결제를 자동으로 수행합니다.</p> <p>태그 없이 결제가 진행되며, 게이트의 개폐는 BLE 신호 강도를 이용해 정확하게 제어됩니다</p>
기술 효과	<p>지하철에서 빠르고 정확하게 요금을 결제할 수 있으며, 유지보수 비용이 절감됩니다.</p> <p>승객의 위치를 정확히 인식해 오작동 가능성을 줄이고, 승객 흐름이 원활하게 유지됩니다</p>
요약	<p>저전력 블루투스(BLE, Bluetooth Low Energy) 기능 및 다중 BLE 장치를 이용하여 지하철 게이트의 플랩(flap) 오동작을 방지하고 정확한 결제를 수행할 수 있도록 한 다중 사물인터넷 장치를 이용한 지하철 결제 시스템 및 방법에 관한 것으로서, 지하철 역사에서 게이트에 접근하는 승객의 정보를 수집하고, 수집한 승객 정보를 관리 및 결제서버에 전송하는 로비 저전력 블루투스 장치, 지하철 게이트에 설치된 다중 사물인터넷장치와 블루투스 통신을 통해 통신을 하고, 통신이 연결되면 신호 세기(RSSI)가 최대인 다중 사물인터넷장치의 고유정보를 저장하고, 결제 진행 메시지의 수신에 따라 결제를 수행하는 승객 단말기, 관리 및 결제서버와 연동하여 상기 로비 저전력 블루투스 장치로부터 수집한 승객 정보를 공유하고, 승객 단말기와 통신이 시작되면 게이트에 형성된 각각의 영역별로 설치된 BLE 장치와 승객 단말기 간의 통신 정보를 게이트 플랩 제어 및 결제 제어 정보로 제공해주는 다중 사물인터넷 장치를 포함하여, 다중 사물인터넷 장치를 이용한 지하철 결제시스템을 구현한다.</p>
대표청구항	<p>지하철 역사에서 게이트에 접근하는 승객의 정보를 수집하고, 수집한 승객 정보를 관리 및 결제서버에 전송하는 로비 저전력 블루투스 장치, 지하철 게이트에 설치된 다중 사물인터넷장치와 블루투스 통신을 통해 통신을 하고, 통신이 연결되면 신호 세기(RSSI)가 최대인 다중 사물인터넷장치의 고유정보를 저장하고, 결제 진행 메시지의 수신에 따라 결제를 수행하는 승객 단말기, 상기 관리 및 결제서버와 연동하여 상기 로비 저전력 블루투스 장치로부터 수집한 승객 정보를 공유하고, 승객 단말기와 통신이 시작되면 게이트에 형성된 각각의 영역별로 설치된 BLE 장치와 승객 단말기 간의 통신 정보를 게이트 플랩 제어 및 결제 제어 정보로 제공해주는 다중 사물인터넷 장치를 포함하는 다중 사물인터넷 장치를 이용한 지하철 결제시스템을 이용하여 지하철 요금을 결제하는 방법으로서, (a) 지하철 역사에 설치된 로비 저전력 블루투스 장치에서 개표를 위해 게이트에 접근하는 승객의 정보를 수집하고, 수집한 승객 정보를 관리 및 결제서버에 전송하는 단계; (b) 다중 사물인터넷장치에서 상기 관리 및 결제서버와 연동하여 승객 정보를 공유하는 단계; (c) 개표를 위한 승객 단말기에서 지하철 게이트에 설치된 다중 사물인터넷장치와 블루투스 통신을 통해 통신을 하고, 통신이 연결되면 신호 세기(RSSI)가 최대인 다중 사물인터넷장치의 고유정보를 저장하는 단계; (d) 상기 다중 사물인터넷장치에서 개표용 승객 단말기와 통신이 시작되면 게이트에 형성된 각각의 영역별로 설치된 BLE 장치와 승객 단말기 간의 통신 정보를 게이트 플랩 제어정보로 제공하는 단계; (e) 상기 다중 사물인터넷장치에서 게이트 제어 영역을 통과한 개표용 승객 단말기로 결제 진행 메시지와 고유정보를 전송하는 단계; 및 (f) 상기 다중 사물인터넷 장치에서 개표용 승객 단말기로부터 결제 요청이 발생하면, 결제 정보를 관리 및 결제 서버로 전송하고, 결제 완료 정보를 상기 개표용 승객 단말기로 전송하는 단계를 포함하고, 상기 (d)단계는, 게이트의 영역별로 승객 단말기의 진행 방향에 대하여, 지향성 안테나를 통해 개표를 위한 승객 단말기와 통신을 수행하는 제1BLE장치, 상기 승객 단말기가 제1BLE장치를 통과하여 게이트 제어영역에 들어오는지를 확인하는 제2BLE장치 및 상기 승객 단말기가 상기 제2BLE장치를 통과하면 승객 단말기로 결제 진행 메시지와 고유정보를 전송하고, 상기 승객 단말기의 결제 요청에 따라 결제를 진행하는 제3BLE장치를 구비시켜, 승객 단말기와 통신을 통해 게이트 플랩 제어정보를 생성하여 게이트의 플랩 오동작을 방지하되, 상기 제2BLE장치의 고유정보를 저장한 승객 단말기가 제1BLE장치와 제2BLE장치의 신호 영역과 교차된 영역으로 진입하면, 승객 단말기와 제2BLE장치</p>



▪ 비접촉 결제시 승객위치 인식장치 및 방법

출원번호	KR 10-2022-0009760 (2022.01.24)	출원인	(주)에이텍모빌리티
공개번호	()	현재권리자	(주)에이텍모빌리티
등록번호	KR 10-2443591 (2022.09.08)	발명자	소남호   안대림   김필동
상태정보	등록	Current IPC(Main)	H04W-004/021
인용 문헌 번호(B1)	JP7195044B2   JP6558150B2   KR10-2179371B1(BE)   KR10-2287173B1   KR10-2020-0109482A(BE)   KR10-2051619B1   KR10-1754747B1   KR10-1998-0014224A(BE)		
기술 요약	<p>게이트 외부와 내부에 각각 설치된 블루투스 모듈을 통해 승객의 위치를 인식하며, RSSI 신호 강도를 활용하여 위치 데이터를 수집합니다.</p> <p>승객의 단말기에서 비콘 신호를 수신하면 앱이 활성화되며, 블루투스 모듈이 실시간으로 위치를 판별하여 요금 결제 및 출입을 제어합니다.</p> <p>비접촉 방식으로 승객의 위치를 식별하여, 결제 오류를 줄이고 시스템 효율성을 높입니다</p>		
기술 효과	승객은 별도의 태그 없이 빠르게 출입이 가능해지고, 비접촉 방식으로 위생적인 결제		

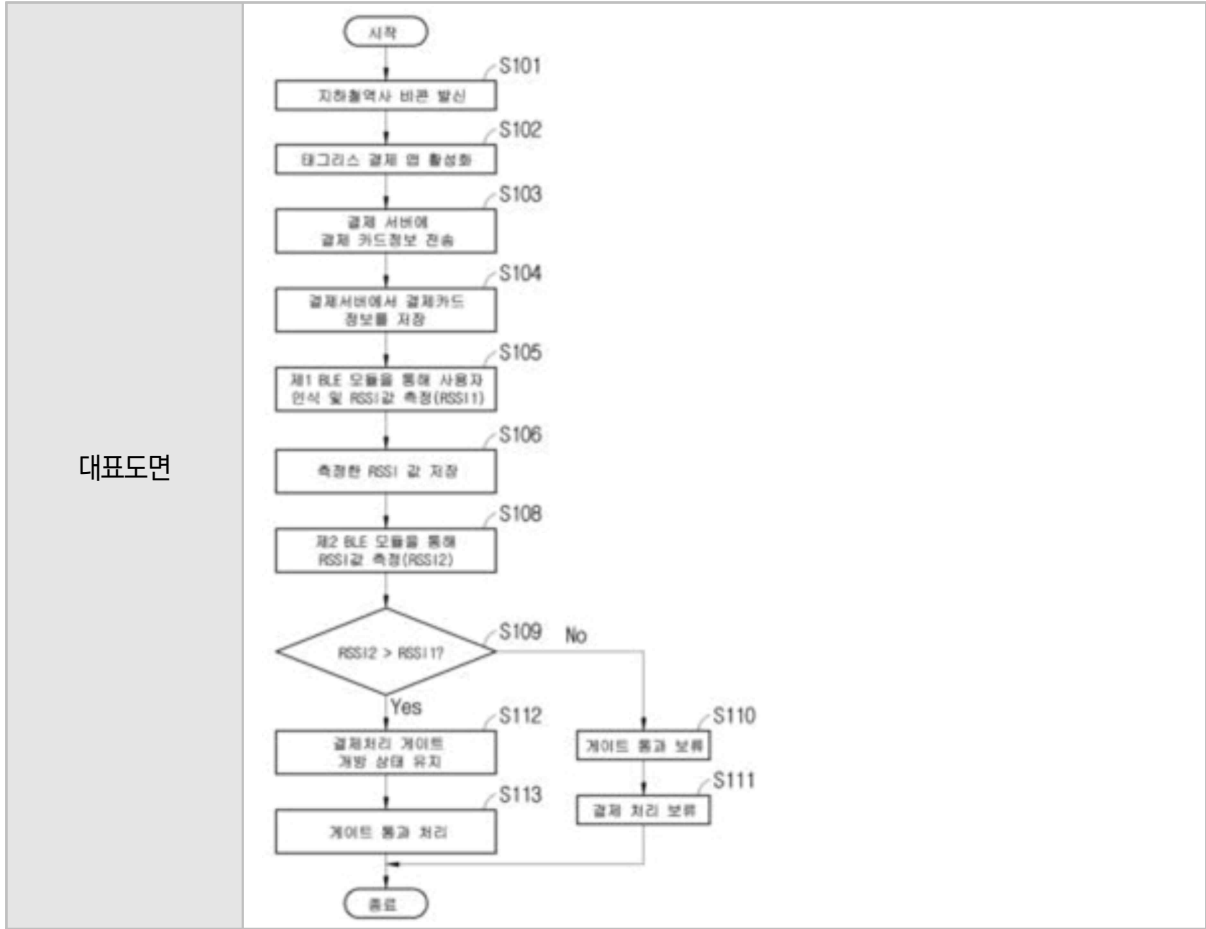
	<p>가 이루어집니다.  <b>위치 인식의 정확성이 높아져 결제 오류가 감소하고, 승객의 편의성이 증가합니다</b></p>
<p>요약</p>	<p>비접촉(tagless) 게이트에서 게이트 외부 및 내부에서 각각 사용자 단말을 측정하고, 측정된 위치 별 신호의 수신감도(RSSI; Received signal strength indication)와 게이트 내부에 설치된 승객 위치 감지센서를 이용하여 감지한 승객 감지 정보를 기초로 승객 위치를 정확하게 인식하여 결제 오류를 방지할 수 있도록 한 비접촉 결제시 승객위치 인식장치 및 방법에 관한 것으로서, 승객 단말에서 지하철 역사 비콘 신호를 수신하면 태그리스 요금 결제를 위한 태그리스 결제 앱을 활성화하고, 상기 제1 및 제2 블루투스 모듈을 통해 획득한 사용자 정보를 비교하여 승객을 인식하며, 제1 및 제2 블루투스 모듈을 통해 획득한 사용자 신호에서 수신감도(RSSI1, RSSI2)를 추출하고, 승객 위치 감지부에서 승객 위치를 감지하며, 인식한 승객에 대하여 제1 및 제2 블루투스 모듈에서 수신한 신호의 수신감도와 승객 위치 감지부에서 감지한 승객 위치정보를 기초로 승객의 위치를 정확하게 인식하여 결제 및 게이트 통과 처리를 제어하여, 비접촉 결제시 승객위치를 정확하게 인식한다.</p>
<p>대표청구항</p>	<p>비접촉 결제시스템에서 승객 위치를 인식하기 위한 장치로서, 사이에 출입구를 형성하는 제1 및 제2 게이트 몸체; 상기 제1 및 제2 게이트 몸체의 임의 위치에 설치되어 출입구로 진입하여 출입구를 통과하는 승객이 휴대한 승객 단말과 근거리 통신을 통해 사용자 정보를 획득하는 제1 및 제2 블루투스 모듈; 상기 제1 및 제2 게이트 몸체의 임의 위치에 설치되어 상기 게이트의 내부에서 승객의 위치를 감지하는 제1 및 제2 승객 위치 감지부; 및 상기 제1 및 제2 블루투스 모듈을 통해 획득한 사용자 정보와, 측정된 수신 신호의 수신감도와 상기 제1 및 제2 승객 위치 감지부를 이용하여 획득한 승객 위치 정보를 기초로 승객의 위치를 정확하게 인식하여 결제 및 게이트 통과 처리를 제어하는 메인 컨트롤 보드를 포함하고, 상기 메인 컨트롤 보드는 상기 측정된 제1 블루투스 모듈의 수신감도(RSSI1)와 상기 제2 블루투스 모듈의 수신감도(RSSI2)를 비교하여, 상기 제2 블루투스 모듈의 수신감도가 상기 제1 블루투스 모듈의 수신감도보다 크고, 상기 승객 위치 정보를 기초로 승객 위치가 결제 위치에 존재하면 승객의 결제 처리와 게이트 개방을 제어하고, 승객 위치 정보를 기초로 승객 위치가 게이트 통과 위치에 존재하면 게이트 통과 처리를 수행하며, 상기 측정된 제1 블루투스 모듈의 수신감도(RSSI1)와 상기 제2 블루투스 모듈의 수신감도(RSSI2)를 비교하여, 상기 제2 블루투스 모듈의 수신감도가 상기 제1 블루투스 모듈의 수신감도보다 작으면(<math>RSSI2 &lt; RSSI1</math>), 승객 진입 순서에 오류가 발생한 것으로 판단을 하고, 플랩을 제어하여 게이트를 차단하고 경보 메시지를 송출하는 것을 특징으로 하는 비접촉 결제시 승객위치 인식장치.</p>



▪ 비접촉 결제시 결제오류 방지장치 및 방법

출원번호	KR 10-2022-0009761 (2022.01.24)	출원인	(주)에이텍모빌리티
공개번호	()	현재권리자	(주)에이텍모빌리티
등록번호	KR 10-2496288 (2023.02.01)	발명자	소남호   안대림   김필동
상태정보	등록	Current IPC(Main)	H04W-004/021
인용 문헌 번호(B1)	JP7195044B2   JP1994-243315A   KR10-2179371B1(BE)   KR10-2281496B1(BE)   KR10-2287173B1   KR10-1862384B1(BE)   KR10-1597308B1   KR10-1453317B1(BE)		
기술 요약	이 발명은 비접촉 결제 시 발생할 수 있는 오류를 방지하기 위한 시스템으로, 게이트 외부와 내부에 설치된 블루투스 모듈을 통해 승객 위치를 감지하여 결제를 제어합니다. RSSI 신호 강도를 기반으로 승객이 게이트를 통과하는 순서를 인식하고, 진입 순서에 따라 정확한 결제 처리를 진행합니다. 게이트에서 발생할 수 있는 결제 오류를 방지하기 위해 순차적으로 승객 위치를 파악하고 결제를 처리하는 방식입니다		
기술 효과	승객의 정확한 위치 인식을 통해 결제 오류를 최소화하고, 게이트에서의 흐름이 원활하게 이루어지도록 합니다. 비접촉 결제로 위생적인 결제 환경을 제공하며, 혼잡한 시간대에도 안정적으로 작동		

	합니다
요약	<p>비접촉 게이트에서 게이트 외부 및 내부에서 각각 사용자 단말을 측정하고, 측정된 위치별 신호의 수신감도(RSSI; Received signal strength indication)를 기초로 승객 위치를 정확하게 인식하여 결제 오류를 방지할 수 있도록 한 비접촉 결제시 결제오류 방지장치 및 방법에 관한 것으로서, 승객 단말에서 지하철 역사 비콘 신호를 수신하면 태그리스 요금 결제를 위한 태그리스 결제 앱을 활성화하고, 메인 컨트롤 보드에서 제1 및 제2 블루투스 모듈을 통해 획득한 사용자 정보의 수신감도를 이용하여 승객의 위치를 파악하여 승객 진입 순서대로 결제 및 게이트 통과 처리를 제어하여, 비접촉 결제시 결제오류를 방지한다.</p>
대표청구항	<p>비접촉 결제시스템에서 결제오류를 방지하는 장치로서, 사이에 출입구를 형성하는 제1 및 제2 게이트 몸체; 상기 제1 및 제2 게이트 몸체의 임의 위치에 설치되어 출입구로 진입하거나 출입구를 통과하는 승객이 휴대한 승객 단말과 근거리 통신을 통해 사용자 정보를 획득하는 제1 및 제2 블루투스 모듈; 및 상기 제1 및 제2 블루투스 모듈을 통해 획득한 사용자 정보와 수신 신호의 수신감도를 기초로 승객 위치 인식과 결제 및 게이트 통과 처리를 제어하는 메인 컨트롤 보드를 포함하며, 상기 메인 컨트롤 보드는, 상기 제1 및 제2 블루투스 모듈을 통해 수신한 신호의 수신감도를 이용하여 승객의 위치를 파악하여 승객 진입 순서대로 결제 및 게이트 통과 처리를 제어하며, 상기 제1 블루투스 모듈 및 제2 블루투스 모듈은 각각 2개의 블루투스 모듈이 쌍으로 구현되며, 쌍으로 이루어진 2개의 블루투스 모듈은 상기 제1 및 제2 게이트 몸체의 동일한 위치에 설치되고, 상기 메인 컨트롤 보드는 상기 제1 및 제2 블루투스 모듈을 이용하여 동일한 승객에 대하여 블루투스 모듈별로 2개의 승객 정보를 획득하고, 블루투스 모듈별로 획득한 2개의 승객 정보에서 각각 수신감도를 측정하고, 측정된 수신감도가 높은 승객 정보만을 제어에 이용하며, 상기 메인 컨트롤 보드는 상기 측정된 제1 블루투스 모듈의 수신감도(RSSI1)와 상기 제2 블루투스 모듈의 수신감도(RSSI2)를 비교하여, 상기 제2 블루투스 모듈의 수신감도가 상기 제1 블루투스 모듈의 수신감도보다 크면, 인식한 승객의 결제 처리와 게이트 제어를 수행하고, 상기 제2 블루투스 모듈의 수신감도가 상기 제1 블루투스 모듈의 수신감도보다 작으면, 승객이 진입하지 않은 것으로 판단을 하고 게이트 통과 및 결제처리를 보류하며, 상기 메인 컨트롤 보드는, 상기 제1 및 제2 블루투스 모듈의 수신 신호를 기준으로 승객 인식, 위치 인식, 결제 및 게이트 제어를 수행하는 도중에, 출입구 맞은편에 다른 승객이 진입하면, 상기 다른 승객에게 경보 메시지를 송출해주고 다른 승객의 결제는 보류하며, 제1 승객의 게이트 진입에 따른 처리 도중에 제2 승객의 결제를 보류한 상태에서, 상기 제1 승객의 결제 및 게이트 처리가 종료되면, 상기 제2 승객의 수신감도를 기초로 승객 인식 및 위치 인식, 결제 및 게이트 처리를 제어하는 것을 특징으로 하는 비접촉 결제시 결제오류 방지장치.</p>



■ 태그리스 결제시 결제오류 방지장치 및 방법

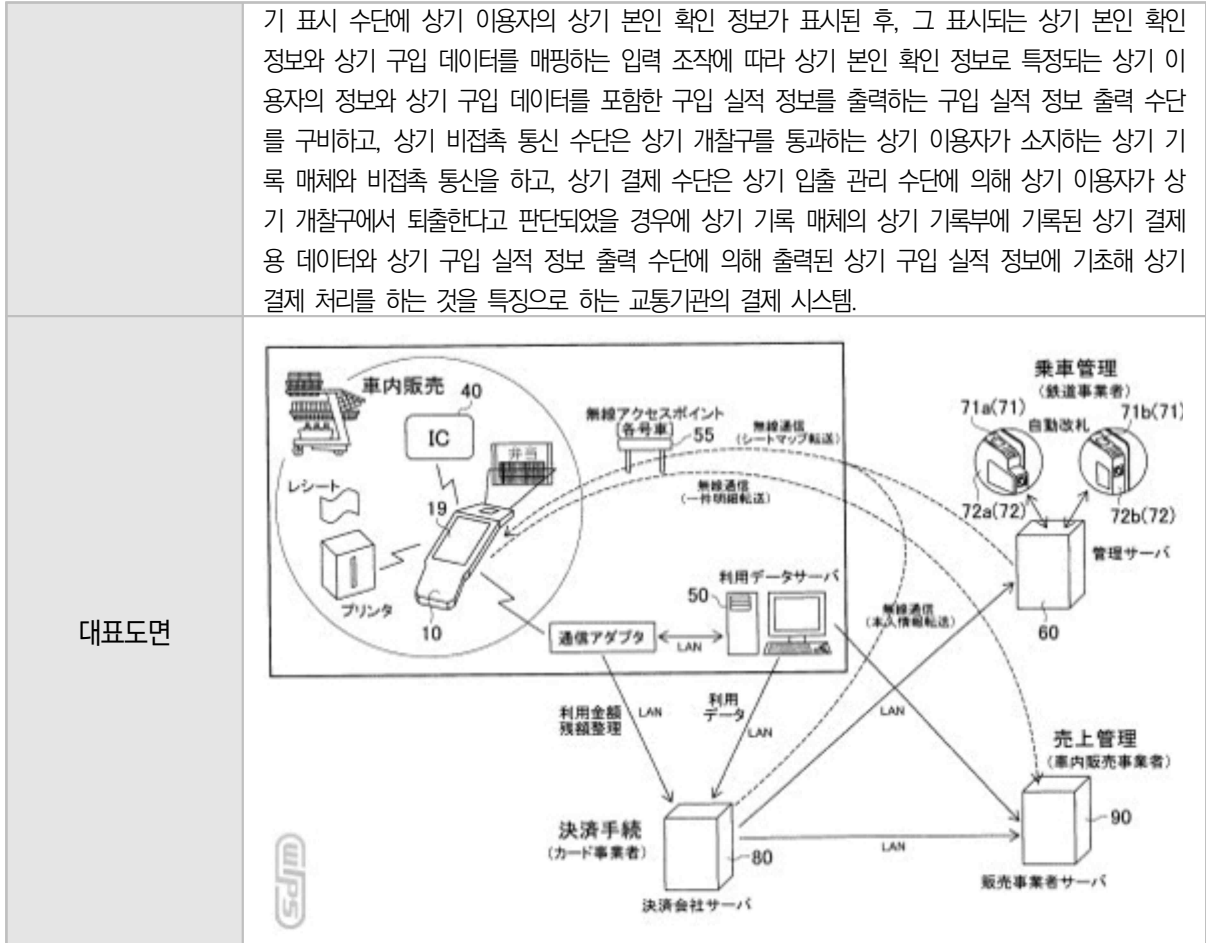
출원번호	KR 10-2022-0024928 (2022.02.25)	출원인	(주)에이텍모빌리티
공개번호	KR 10-2023-0127522 (2023.09.01)	현재권리자	
등록번호	()	발명자	소남호   안대림   김필동
상태정보	거절	Current IPC(Main)	H04W-004/80
인용 문헌 번호(B1)	JP7195044B2   KR10-2179371B1(BE)   KR10-2287173B1(BE)   KR10-1863515B1(BE)   KR10-1453317B1		
기술 요약	<p>연속 설치된 비접촉 게이트에서 승객의 단말기와 블루투스 모듈을 통해 수신 신호의 감도를 이용해 위치를 정확히 인식하는 장치입니다.</p> <p>게이트 통과 시 승객 위치를 기반으로 결제 및 게이트 개폐를 제어하여 결제 오류를 방지합니다.</p> <p>각 게이트에 설치된 메인 컨트롤 보드가 신호 감도를 바탕으로 정확한 결제를 진행하도록 설계되었습니다</p>		
기술 효과	<p>승객의 위치를 정확히 인식하여 결제 오류를 방지하고, 연속 게이트 구조에서 효율적인 출입이 가능합니다.</p> <p>승객의 편의성을 높이고 시스템 오류를 줄여 비접촉 결제의 안정성을 강화합니다</p>		

<p>요약</p>	<p>연속으로 설치된 비접촉 게이트(Tagless gate)에서 게이트 외측 및 내부에서 사용자 단말과 블루투스 통신을 통해 송수신신호를 획득하고, 획득한 송수신신호의 수신감도(RSSI; Received signal strength indication)를 기초로 승객 위치를 정확하게 인식하여 결제 오류를 방지할 수 있도록 한 태그리스 결제시 결제오류 방지장치 및 방법에 관한 것으로서, 승객 단말에서 지하철 역사 비콘 신호를 수신하면 태그리스 요금 결제를 위한 태그리스 결제 앱을 활성화하고, 승객 결제 정보를 결제서버에 전송하며, 연속으로 설치된 게이트의 임의 위치에 장착된 메인 컨트롤 보드에서 게이트의 몸체에 설치된 제1 내지 제4 블루투스 모듈을 통해 승객정보를 획득하고, 수신한 신호의 수신감도(RSSI1 - RSSI4)를 이용하여 승객의 위치를 인식하여 승객이 진입한 게이트를 판단하고, 판단한 승객 진입 게이트를 기준으로 결제 및 게이트 통과 처리를 제어하여, 태그리스 결제시 결제오류를 방지한다.</p>
<p>대표청구항</p>	<p>태그리스 결제시스템에서 결제오류를 방지하는 장치로서, 사이에 출입구를 형성하는 제1 및 제2 게이트 몸체; 상기 제1 및 제2 게이트 몸체의 임의 위치에 설치되어 게이트로 진입하는 승객이 휴대한 승객 단말과 근거리 통신을 통해 사용자 정보를 획득하는 제1 내지 제4 블루투스 모듈; 및 상기 제1 내지 제4 블루투스 모듈을 통해 획득한 사용자 정보와 수신 신호의 수신감도(RSSI 값)를 기초로 승객 위치 인식과 결제 및 게이트 통과 처리를 제어하는 메인 컨트롤 보드를 포함하는 것을 특징으로 하는 태그리스 결제시 결제오류 방지장치.</p>
<p>대표도면</p>	

▪ 교통 기관에 있어서 결제 시스템

출원번호	JP 2010-035593	출원인	DENSO WAVE INC
------	----------------	-----	----------------

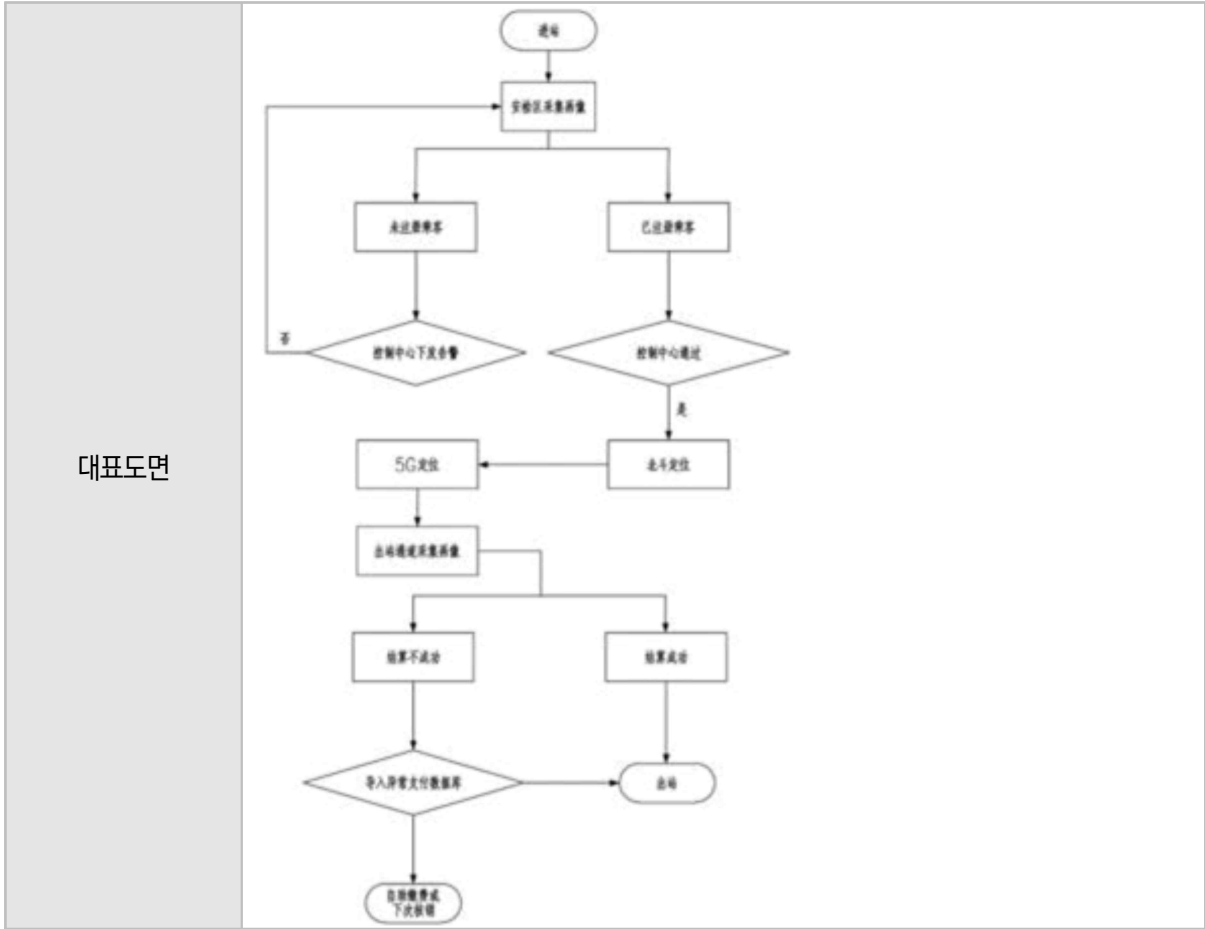
	(2010.02.22)		
공개번호	JP 2011-170729 (2011.09.01)	현재권리자	
등록번호	0	발명자	仙田 克己
상태정보	취하	Current IPC(Main)	G06Q-010/00
인용 문헌 번호(B1)			
기술 요약	<p>열차 내 승객이 자리를 변경할 필요 없이 모바일 기기와 IC카드를 사용하여 비접촉 결제가 가능합니다.</p> <p>열차의 지정 좌석 정보와 연동하여 본인 확인을 수행하며, 열차 내 판매 물품에 대한 구매를 모바일로 관리하고 결제할 수 있습니다.</p> <p>IC카드와 비접촉 리더를 통해 출입 관리가 이루어지며, 구매 정보와 결제 데이터를 기반으로 정확한 요금이 산정됩니다</p>		
기술 효과	<p>승객이 자리에 앉아 손쉽게 결제할 수 있어 이동 중 편의성이 크게 증가하며, 기존 방식보다 결제의 정확성과 효율성이 높아집니다</p>		
요약	<p>【요약】 【과제】교통기관의 수송 수단 내에서 결제를 할 경우에 이용자의 부담을 최대한 감소시킬 수 있고 결제 처리를 더욱 원활하게 수행할 수 있는 시스템을 제공한다. 【해결 수단】결제 시스템 1에서는 예를 들면 열차내에서 상품이 구입될 때, 지정석에 할당된 이용자의 본인 확인 정보를 휴대 단말 10의 표시부 19 a에 표시시키고 그 본인 확인 정보와 구입 데이터를 매핑하는 입력 조작에 따라 본인 확인 정보로 특정되는 이용자의 정보와 구입 데이터를 포함한 구입 실적 정보를 출력하고 있다. 또한 개찰구에는 개찰구를 통과하는 이용자의 IC카드 40과 비접촉 통신 가능한 무선 리더 71이 설치되고 이용자가 개찰구에서 퇴출한다고 판단되었을 경우에 IC카드 40의 기록부에 기록된 결제용 데이터와 구입 실적 정보 출력 수단에 의해 출력된 구입 실적 정보에 기반하여 결제 처리를 하고 있다. 【선택도】도 1</p>		
대표청구항	<p>【청구항1】 금전 데이터 및 신용 데이터의 적어도 하나를 포함한 결제용 데이터와 이용자를 특정 가능한 고유 ID가 저장부에 기록되는 기록 매체와 각 기록 매체를 이용하는 각 이용자의 본인 확인 정보를 기억하는 본인 확인 정보 기억 수단과 각 수송 수단의 각 지정석에 할당된 이용자를 등록하는 지정석 할당자 등록 수단을 구비한 1 또는 복수의 서버와 개찰구에 배치됨과 동시에 상기 기록 매체와 비접촉 통신을 하는 비접촉 통신 수단과 상기 비접촉 통신 수단에 의한 상기 기록 매체와의 통신 결과에 기반하여 상기 기록 매체를 소지하는 상기 이용자의 입출을 관리하는 입출 관리 수단과 상기 기록 매체의 상기 결제용 데이터에 기반하여 결제 처리를 하는 결제 수단과 표시 수단과 외부 조작 가능한 조작 수단을 구비한 휴대 단말을 구비한 교통기관의 결제 시스템으로서, 1 또는 복수의 상기 서버에는 상기 휴대 단말이 사용되는 대상 수송 수단의 정보를 취득하는 수송 수단 정보 취득 수단과 상기 수송 수단 정보 취득 수단에 의해 취득된 상기 대상 수송 수단의 정보와 상기 지정석 할당자 등록 수단의 등록 내용에 기초해 상기 대상 수송 수단 내의 각 지정석에 할당된 각 이용자를 특정하는 지정석 할당자 특정 수단과 상기 지정석 할당자 특정 수단에 의해 특정되는 상기 각 이용자의 상기 본인 확인 정보를 상기 대상 수송 수단 내에서 이용되는 상기 휴대 단말로 송신하는 본인 확인 정보 송신 수단이 마련되어 있고 상기 휴대 단말은 상기 대상 수송 수단 내의 각 지정석에 할당된 상기 각 이용자의 상기 본인 확인 정보를 상기 서버로부터 수신하는 본인 확인 정보 수신 수단과 상기 대상 수송 수단 내에서 상품이 구입될 경우에 그 구입되는 상기 상품의 요금 데이터를 포함한 구입 데이터를 입력하는 입력 수단과 상기 조작 수단에 의해 상기 대상 수송 수단 내의 하나의 상기 지정석을 특정하는 지정석 특정 데이터가 입력되었을 경우에 그 지정석 특정 데이터에 의해 특정되는 상기 지정석에 할당된 상기 이용자의 상기 본인 확인 정보를 상기 표시 수단에 표시시키는 본인 확인 정보 표시 제어 수단과 상</p>		



▪ 지하철이 자동 개찰기를 설치하지 않고 승차 요금을 지불하는 시스템 및 방법

출원번호	CN 2023-11233061 (2023.09.22)	출원인	Tianjin municipal engineering design and Research Institute Co.,Ltd.
공개번호	CN 117218733 (2023.12.12)	현재권리자	
등록번호	()	발명자	Zhang Liang   Liang Dajian   Li Aimin   Guo Qing   Wu Jiancheng
상태정보	심사중	Current IPC(Main)	G07B-011/02
인용 문헌 번호(B1)			
기술 요약	본 발명은 자동 검표기 설치 없이 지하철 요금을 결제하는 시스템으로, 북두위성 및 5G를 활용하여 위치를 정밀하게 파악합니다. 역 진입구와 출입구에 설치된 구조화 알고리즘 카메라를 통해 승객의 얼굴을 인식하고, 대조 후 자동으로 요금을 결제합니다. 플랫폼 내 빅데이터 시스템은 위치 데이터와 승객 프로필 데이터를 실시간으로 비교해 인증을 수행하고 결제를 완료하는 방식입니다		
기술 효과	자동 검표기를 설치하지 않아도 되므로 설치와 유지보수 비용이 절감되며, 출입 대기		

	<p>시간을 단축해 혼잡이 줄어듭니다.  <b>인공지능 기반 위치 추적을 통해 승객이 더욱 편리하게 이동할 수 있도록 합니다</b></p>
<p><b>요약</b></p>	<p>본 발명은 지하철이 자동 개찰기를 설치하지 않고 결제 승차를 구현하는 시스템 및 방법을 개시하고, 제어 센터를 통해 빅데이터 플랫폼을 구축한다; 출입국에 구조화 알고리즘 카메라를 설치하고 베이더우(Beidou)위성 포지셔닝 기술과 5G 기술을 사용하여 전역 포지셔닝과 정확한 포지셔닝을 실현합니다.빅 데이터 플랫폼은 이중 비교 검증 메커니즘을 채택하고 사용자 초상화와 포지셔닝 데이터는 중복 모델링으로 비교가 성공한 후 자동으로 결제됩니다, 무감정 통행. 본 발명은 건설 단계에서 투자를 절약할 수 있고, 운영 단계에서 유지 보수를 면제하고, 버스 흐름 시 대기 와 혼잡을 해결하여, 정거장에 과학 기술감, 지능화를 더할 수 있다.</p>
<p><b>대표청구항</b></p>	<p>1. 구조화 알고리즘 카메라, 전용 단방향 물리 채널 및 빅데이터 플랫폼을 포함하고, 상기 전용 단방향 물리 채널은 출구 영역에 설치되는 것을 특징으로 하는 지하철 자동 개찰기를 설치하지 않고 승차 결제를 구현하는 시스템; 상기 구조화 알고리즘 카메라는 입국 보안 검사 구역과 전용 단방향 물리 통로 내에 설치된다; 상기 빅데이터 플랫폼은 레일 교통 제어 센터 내에 설치되고, 상기 빅데이터 플랫폼은 승객 화상 정보 베이스, 제3자 결제 정보 베이스, 전역 위치 정보 베이스, 정밀 위치 정보 베이스, 이상 결제 승객 정보 베이스, 이중 정렬 검증기를 포함한다, 위의 정보 저장소는 서로 독립적이며 빅 데이터 플랫폼을 통해 상호 연관되고 공동 실행됩니다; 상기 전역 위치 정보 라이브러리에는 승객이 위치한 지하철역 또는 지하철 각 역 구간의 위치 데이터가 포함된다; 상기 정밀 포지셔닝 정보 베이스 내에는 승객이 위치한 구체적인 위치의 실시간 포지셔닝 데이터가 포함된다; 입국 보안 검색 구역에 위치한 구조화 알고리즘 카메라는 승객의 초상화를 빅 데이터 플랫폼에 업로드하는 데 사용되며 플랫폼에 등록되지 않았거나 옷과 모자로 가려진 승객은 빅 데이터 플랫폼에서 실시간으로 보안 검색관에게 경고 메시지를 보내 등록을 완료하거나 초상화를 인식한 후 다시 입장합니다; 단방향 물리 통로 바로 위에 위치한 구조화 알고리즘 카메라는 빅데이터 플랫폼이 출입국 승객의 초상화를 비교 확인한다.</p>



▪ 스마트 시티 철도 교통 지불 시스템

출원번호	CN 2020-11124202 (2020.10.20)	출원인	Suixi Yecao Information Technology Co., Ltd
공개번호	CN 112233257 (2021.01.15)	현재권리자	
등록번호	()	발명자	Wu Chengjun
상태정보	취하	Current IPC(Main)	G07B-015/04
인용 문헌 번호(B1)			
기술 요약	<p>본 발명은 지하철 출입구에 얼굴 인식 시스템과 위치 기반 관리 시스템을 설치하여 무감지 결제를 지원하는 시스템입니다.          승객이 입장 시 얼굴 인식과 위치 정보가 서버로 전송되어 요금 부과가 시작되고, 출구에서 다시 검증하여 요금 계산을 완료합니다.          이를 통해 사용자는 별도의 태그 없이 자동으로 결제를 진행할 수 있으며, 이용 구간에 따라 요금이 자동 산정됩니다</p>		
기술 효과	<p>기존의 티켓 기반 결제 시스템을 대체하여 사용 편의성을 높이고, 요금 부과 과정에서 오작동을 줄입니다.          위치 정보와 얼굴 인식으로 이용자 구분이 가능해 혼잡 시간대에도 정확한 결제가 가능합니다</p>		

요약	본 발명은 스마트 도시 철도 교통 결제 기술 분야에 관한 것으로, 도시 철도 교통 검표 플랫폼, 지하철 입구 게이트 I에 설치된 얼굴 이미지 수집 시스템 I, 지하철 입구 게이트 I에 설치된 출입 통제 시스템 I을 포함하는 스마트 도시 철도 교통 결제 시스템을 개시한다. 지하철 입구 게이트(I)에 설치되고 포지셔닝 모듈이 내장되는 단말기 관리 시스템(I), 지하철 출구 게이트(II)에 설치되는 얼굴 이미지 수집 시스템(II), 지하철 출구 게이트(II)에 설치되는 출입통제 시스템(II), 지하철 출구 게이트(II)에 설치되고 포지셔닝 모듈이 내장되는 단말기 관리 시스템(II)이다; 단말 관리 시스템은 각각 얼굴 영상 수집 시스템과 출입통제 시스템과 통신 연결된다; 단말 관리 시스템은 도시 철도 교통 매표 플랫폼과 각각 통신 연결된다. 본 발명은 도시 철도 교통 지불 시스템을 해결하고, 탑승 사용자의 실제 수요에 따라 적시에 편리하게 탑승 경로를 조정할 수 없는 문제를 해결한다.
대표청구항	1. 스마트 시티 철도 교통 지불 시스템에 있어서, 도시 철도 교통 매표 플랫폼을 포함하고, 지하철입구 문짝 I에 설치된 얼굴화상수집시스템 I, 지하철입구 문짝 I에 설치된 출입구 문짝 I, 지하철입구 문짝 I에 설치되어 위치인식 모듈이 내장된 단말기 관리시스템 I, 지하철출구문짝 II에 설치된 얼굴화상수집시스템 II와, 지하철출구문짝 II에 설치된 출입구문짝 II와, 지하철출구문짝 II에 설치되어 위치확인모듈이 내장된 단말기관리시스템 II; 단말기 관리 시스템 I이 각각 얼굴 이미지 수집 시스템 I 및 액세스 시스템 I와 통신 연결한다. 단말기 관리 시스템 II가 각각 얼굴 이미지 수집 시스템 II와 액세스 시스템 II와 통신 연결한다. 단말기 관리 시스템 I는 무선 통신 설비를 통해 각각 도시 철도 교통 검표 플랫폼과 통신 연결한다; 단말 매니지먼트 시스템 II는 무선 통신 장치를 통해 도시 철도 교통 개찰 플랫폼과 각각 통신한다.
대표도면	대표도면이 없습니다.

▪ 지하철 페이스페이 방법 및 장치

출원번호	CN 2021-10239559 (2021.03.04)	출원인	INDUSTRIAL AND COMMERCIAL BANK OF CHINA
공개번호	CN 112766978 (2021.05.07)	현재권리자	
등록번호	()	발명자	Zhong Chunbin   Wei Weili   Shi Haojian   Song Yucheng
상태정보	심사중	Current IPC(Main)	G06Q-020/40
인용 문헌 번호(B1)			
기술 요약	본 발명은 지하철 탑승을 위한 얼굴 인식 기반의 결제 방법으로, 입구에서 얼굴을 인식하고, 이 정보를 서버에 저장하여 출구에서도 인증 후 결제할 수 있도록 합니다. 입장 시 얼굴 인식 데이터를 로컬 캐시에 저장하여 출구에서도 빠르게 불러와 검증하고, 연결된 서버를 통해 출입 기록을 동기화합니다. 고해상도 카메라와 인공지능 모델을 사용하여 매칭 방식으로 사용자 식별을 가속화하며, 실시간으로 요금을 부과하고 결제하는 방식입니다		
기술 효과	대규모 얼굴 데이터베이스에서 빠르게 사용자 식별이 가능하며, 이용자의 출입이 더욱 원활해집니다.		

	로컬 캐시를 통해 실시간으로 데이터 조회가 가능하며, 결제 시스템의 응답 속도를 크게 향상시킵니다
요약	본 발명은 지하철 얼굴 인식 결제 방법 및 장치를 제공하고, 인공지능 기술 영역에 관련된다. 본 발명이 제공하는 지하철 안면 결제 방법 및 장치는 승객이 지하철 입구에서 게이트 사이에 도착하는 시간을 충분히 이용하여, 미리 안면 인식 승객 신분을 인식하고, 신분 정보를 로컬에 캐시하며, 게이트 안면을 통과할 때, 로컬 캐시 검색은 검색 효율을 크게 제공한다 더 나아가 얼굴을 닦고 차를 타고 브레이크를 통과하는 효율을 높였습니다. 카메라에 캡처된 얼굴 이미지에 대한 특징 값을 계산한 후, 클라우드 센터로 얼굴 인식을 개시하여, 이미지를 전송할 필요가 없고, 전송 대역폭을 줄이고, 메시지 전송 효율을 가속화하여 데이터 전송 효율을 향상시킨다.
대표청구항	1. 지하철 얼굴 결제 방법은 다음을 포함하는 것을 특징으로 한다: 승객이 게이트에 도착하기 전에 승객의 첫 번째 얼굴 이미지를 얻습니다; 는 클라우드 센터의 데이터베이스로부터 상기 제1 얼굴 이미지 특징과 동일한 얼굴 이미지 및 얼굴 이미지에 대응하는 승객 정보를 검색한다; 에서, 상기 클라우드 센터의 데이터베이스는 얼굴 인식 승차 프로토콜을 개통한 승객의 얼굴 이미지 및 상기 승객의 승객 정보를 저장하는 데 사용된다; 상기 클라우드 센터에서 검색된 얼굴 이미지 및 상기 얼굴 이미지에 대응하는 승객 정보를 로컬 에지 캐시 데이터베이스에 저장한다; 승객이 브레이크에 도착할 때 승객의 제2 얼굴 이미지를 획득하고, 상기 제2 얼굴 이미지에 기초하여 로컬 에지 캐시 데이터베이스에서 검색한다; 만약 상기 로컬의 에지 캐시 데이터베이스에서 상기 제2 얼굴 이미지 특징과 동일한 얼굴 이미지 및 얼굴 이미지에 대응하는 승객 정보를 검색하면, 게이트를 열고 상기 로컬의 에지 캐시 데이터베이스에서 검색된 얼굴 이미지 및 얼굴 이미지에 대응하는 승객 정보를 검색한다, 연결된 지하철역의 에지 캐시 데이터베이스로 보낸다; 에서, 서로 통하는 지하철역의 에지 캐시 데이터베이스로 전송되는 승객 정보는 더 포함한다: 입국 기록 정보.
대표도면	<p>在乘客到达闸机之前获取乘客的第一人脸图像；从云中心的数据库中检索出与所述第一人脸图像特征相同的人脸图像以及人脸图像对应的乘客信息 S101</p> <p>将在所述云中心检索到的人脸图像以及该人脸图像对应的乘客信息存储至本地的边缘缓存数据库 S102</p> <p>在乘客到达闸机时获取乘客的第二人脸图像，基于所述第二人脸图像在本地的边缘缓存数据库中进行检索 S103</p> <p>若所述本地的边缘缓存数据库中检索出与第二人脸图像特征相同的人脸图像以及人脸图像对应的乘客信息，则打开闸机并将从所述本地的边缘缓存数据库检索出的人脸图像以及人脸图像对应的乘客信息，发送至相通的地铁站的边缘缓存数据库 S104</p>

▪ 블루투스 기반 모바일 결제 방법 및 시스템

출원번호	CN 2016-10057077 (2016.01.28)	출원인	GUANGXI MIFU NETWORK TECHNOLOGY Co.,Ltd.
공개번호	CN 105488672 (2016.04.13)	현재권리자	
등록번호	0	발명자	LIANG JINGCE   XIA GUANGLIANG

상태정보	거절	Current IPC(Main)	G06Q-020/32
인용 문헌 번호(B1)			
기술 요약	<p>본 발명은 블루투스와 음파를 결합한 이중 인증 방식을 통해 모바일 결제를 지원하는 시스템을 제공합니다.</p> <p>스마트폰이 소비 증명 데이터를 전송하며, POS 단말기는 랜덤으로 생성한 ID 코드의 주파수 음파를 송출합니다.</p> <p>스마트폰이 음파를 수신해 ID 코드를 추출한 후, 블루투스로 전송된 데이터 패킷과 결합하여 전송합니다.</p> <p>POS 단말기는 전송받은 데이터에서 ID 코드를 확인하고, 검증이 완료되면 거래가 완료됩니다.</p>		
기술 효과	<p>이중 인증 방식으로 블루투스 신호의 오작동과 인증 오류를 줄여 결제의 안정성을 높입니다.</p> <p>비접촉 방식으로 결제 속도가 향상되며, 기존의 태깅 방식보다 사용자 경험이 개선됩니다.</p>		
요약	<p>본 발명은 모바일 결제 분야에 관한 것으로, 특히 블루투스 기반의 모바일 결제 방법 및 시스템에 관한 것이다. 포함: 모바일 스마트 단말기는 백엔드 지원 플랫폼에 소비자 바우처를 요청하고 음파 감지 및 블루투스 기능을 켭니다; POS 터미널은 무작위로 생성된 식별 코드를 해당 주파수의 음파 방식으로 변조합니다; 모바일 스마트 단말은 음파를 수신하여 부호를 식별하고, 식별 부호와 소비 증빙으로 구성된 데이터 패킷을 블루투스를 통해 방송한다; POS 단말기가 블루투스 스캔을 통해 얻은 식별 코드가 자체적으로 음파를 통해 보낸 식별 코드와 같을 때, 소비 바우처를 분석 및 검증하고, 통과 후 소비 및 저장 소비 기록을 검증한다. 본 발명에서는 블루투스 결합 음파의 이중 검증 방식을 이용하여 블루투스 방송 신호 범위가 넓기 때문에 오 브러쉬 및 라디오 팩 도 용 소비 바우처를 도용하여 거래하는 문제를 해결하여 거래 안전을 확보하고 거래 속도를 향상시킨다. 본 발명은 지하철, 버스 개찰 등에 적합하다.</p>		
대표청구항	<p>1. 블루투스 기반 모바일 결제 방법은 다음 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다: S1: 모바일 스마트 단말기는 APP 클라이언트에 로그인하여 네트워크 백엔드의 지지 플랫폼을 통해 소비자 바우처를 얻고 음파 청취 및 블루투스 기능을 켜는다; S2: POS 단말기는 신원을 확인하기 위한 식별 코드를 생성하여 해당 주파수의 음파로 변조하여 모바일 스마트 단말기로 전송한다; S3: 모바일 스마트 단말기는 상기 음파를 상기 식별 코드로 변환하고, 상기 식별 코드 및 상기 소비 바우처를 포함하는 방송 데이터 패킷을 블루투스를 통해 방송한다; S4: POS 단말기는 블루투스 스캔을 통해 상기 방송 데이터 패킷을 획득한다; S5: 획득한 방송 데이터 패킷에 상기 POS 단말기가 발송하는 식별 코드가 포함되는 경우, POS 단말기는 상기 소비 바우처를 분석하고, 검증이 통과되면 거래 처리를 진행한다.</p>		



▪ 블루투스 통신 기반 지하철 지불 방법 및 시스템

출원번호	CN 2016-10404556 (2016.06.08)	출원인	FUJIAN LANDI COMMERCIAL EQUIPMENT Co.,Ltd.
공개번호	CN 106096949 (2016.11.09)	현재권리자	
등록번호	()	발명자	WU WEIDONG   WU JUNHUA   LIU LIJIAN
상태정보	거절	Current IPC(Main)	G06Q-020/32
인용 문헌 번호(B1)			
기술 요약	<p>본 발명은 블루투스 통신을 기반으로 한 지하철 결제 시스템 및 방법을 공개하며, 이는 지하철 결제 단말기와 사용자 결제 단말기 간의 블루투스 통신을 통해 작동됩니다.</p> <p>지하철 결제 단말기와 사용자의 결제 단말기가 특정 결제 조건을 만족하면, 데이터가 자동으로 교환되어 결제 처리가 진행됩니다.</p> <p>사용자 단말기와 블루투스 상호작용을 통해 결제 데이터를 전송받고, 해당 정보를 기반으로 결제 절차가 완료되며 사용자가 추가 조작을 할 필요 없이 자동으로 결제가 이루어집니다.</p> <p>이를 통해 사용자는 별도의 결제 행동 없이 자동으로 요금이 청구되며, 기존의 NFC</p>		

	<p>결제 방식이나 지하철 카드를 통한 결제 방식보다 결제 효율이 높습니다. 특히, 사용자가 단말기와의 상호작용이 필요하지 않도록 설계되어 지하철 이용 시 빠르고 간편하게 자동 결제되는 방식입니다.</p>
<p>기술 효과</p>	<p>본 발명은 기존 NFC 결제 방식과 전통적인 지하철 카드 결제 방식보다 결제 효율성을 크게 개선합니다. 사용자는 지하철 탑승과 동시에 결제가 자동으로 처리되어 대기 시간을 단축하고, 편리하게 '탑승 후 자동 결제' 기능을 제공받을 수 있습니다. 사용자 간섭이 없는 비접촉 결제 방식으로 사용자 편의성을 증대시키고, 전체 결제 과정의 간소화를 통해 교통 혼잡을 줄이는 효과가 있습니다.</p>
<p>요약</p>	<p>본 발명은 블루투스 통신에 기초한 지하철 지불 방법 및 시스템을 개시하고, 포함한다: 지하철 지불 단말기는 사용자 지불 단말기와 블루투스 상호 작용한다; 은 사용자 결제 단말기와 지하철 결제 단말기가 결제 조건에 도달한 후 데이터 상호 작용을 하여 거래를 실현한다. 상기 방식을 통해, 본 발명은 지하철 결제 효율을 최적화하고, 다른 지하철 결제 수단(모바일 NFC 결제, 전통 지하철 카드 결제)에 비해 결제 효율이 더 높으며, 자동 결제 체험을 제공할 수 있고, 사용자의 간섭이 필요 없고, 타고 가는 목적을 달성한다.</p>
<p>대표청구항</p>	<p>1. 블루투스 통신을 기반으로 하는 지하철 지불 방법은 다음을 포함하는 것을 특징으로 한다: 지하철 지불 단말기는 사용자 지불 단말기와 블루투스 상호 작용한다; 사용자 결제 단말기와 지하철 결제 단말기가 결제 조건에 도달한 후 데이터 상호 작용을 하여 거래를 실현한다.</p>
<p>대표도면</p>	<pre> graph TD     subgraph Mobile [手机端]         M1([手机端]) --&gt; M2[启动电子钱包, 允许后台运行]         M2 --&gt; M3[启动电子钱包 APP, 允许后台运行]         M3 --&gt; M4[开启蓝牙, 授权电子钱包APP使用蓝牙资源]         M4 --&gt; M5[监测有效支付终端的广播信息]         M5 --&gt; M6[解析广播信息包, 开始实时测距]         M6 --&gt; M7[连接后台支付系统, 获取电子令牌/扣费]         M7 --&gt; M8[蓝牙连接]         M8 --&gt; M9[数据交互]         M9 --&gt; M10[数据交互]         M10 --&gt; M11[用户通过]         M11 --&gt; M12([断开连接])     end      subgraph Terminal [支付终端]         T1([支付终端]) --&gt; T2[开启蓝牙功能]         T2 --&gt; T3[持续广播]         T3 --&gt; T4[不断发送广播包]         T4 --&gt; T5[处理配对]         T5 --&gt; T6[数据交互]         T6 --&gt; T7[数据交互]         T7 --&gt; T8[开启通道]         T8 --&gt; T9([断开连接])     end      T4 -- "自定义信息" --&gt; M5     M8 -- "Bluetooth" --&gt; T5     M9 -- "支付令牌" --&gt; T6     M10 -- "支付结果" --&gt; T7     T3 -.-&gt; T9   </pre>

## (2) 부정승차 판별 기술

### (가) 주요 특허 리스트

- 주요 특허로는 일본의 한국 특허 및 다수의 중국 특허가 검색되었음. 특히 중국은 개인 정보에 제한받지 않는 다양한 시스템을 적용할 수 있는 환경이어서, 이에 관련된 기술이 더욱 잘 개발될 수 있을 것으로 판단됨

표 2-1-36 워킹스루 교통결제시스템

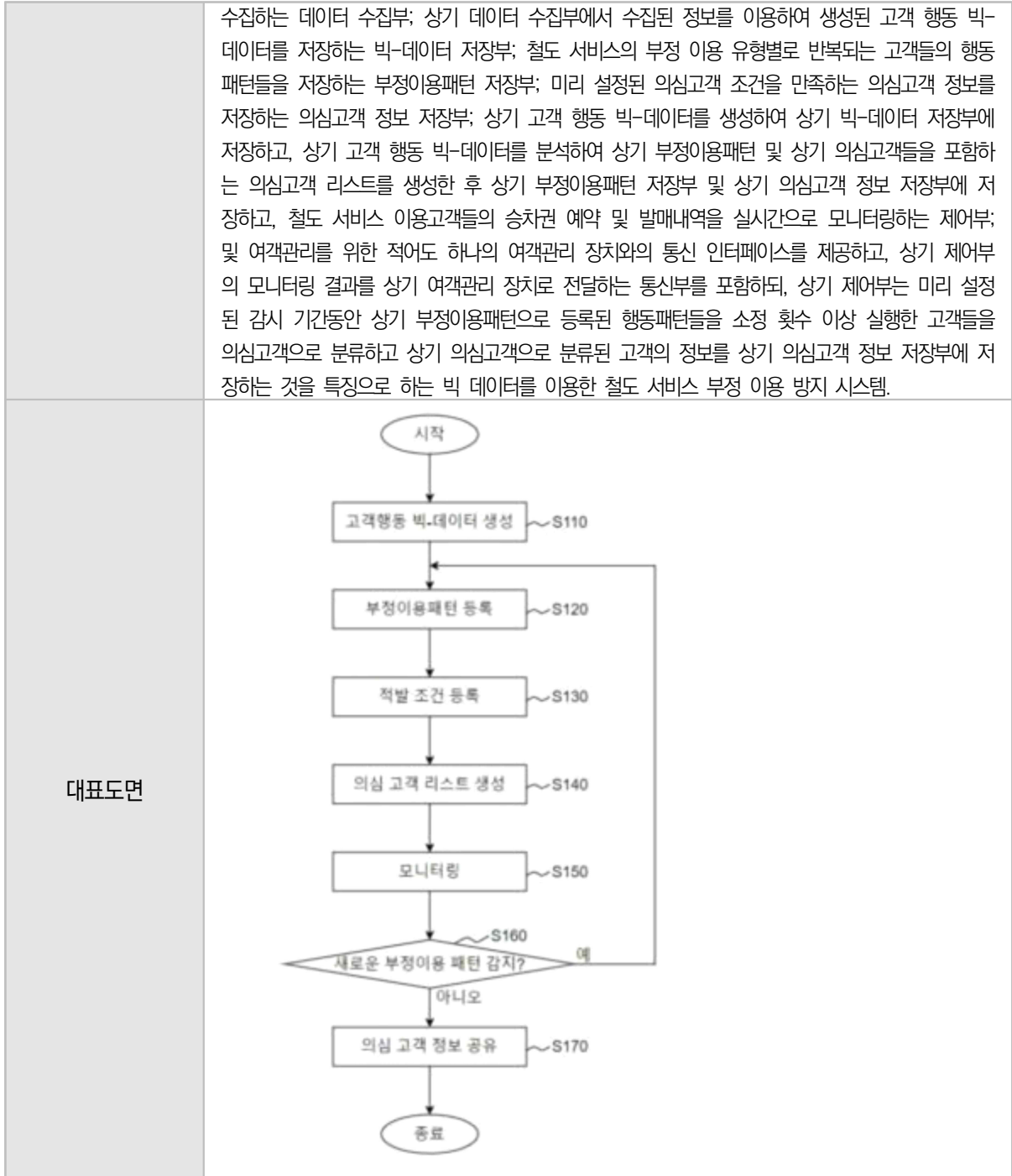
국가	문헌번호	상태	출원일	발명의 명칭	출원인
KR	2368422	등록	2020.06.17	빅 데이터를 이용한 철도 서비스 부정 이용 방지 시스템 및 그 방법 (SYSTEM AND METHOD FOR PREVENTING ILLEGAL RIDE BY USING BIG DATA)	한국철도공사
KR	2089618	등록	2018.01.29	생체정보를 이용한 대중교통 무임승차 작동 방법 및 그의 처리 시스템 (METHOD AND SYSTEM FOR COLLECTING MEANS OF PUBLICTRANSPORTATION FARES USING BIO-INFORMATION)	주식회사 올아이티탑
KR	2017-0044841	공개	2015.10.16	무임승차권 부정사용 방지 장치 및 방법 (Intercepting system and method of illegal use of free ticket)	노환기
KR	2014-0114572	공개	2013.03.19	부정승차 관리시스템 (ILLEGAL PASSENGER DETECTION SYSTEM)	한국철도공사
CN	117831111	공개	2022.09.29	비디오 행동 분석에 기초한 지하철 탈표 행동 검출 방법 및 시스템 (基于視頻行為分析的地鐵逃票行為檢測方法及系統)	SHANGHAI SHENTONG METRO Co.,Ltd.
CN	109784316	등록	2019.02.25	지하철 게이트의 탈표를 추적하는 방법, 장치 및 저장 매체 (一种追溯地鐵閘機逃票的方法、裝置及存儲介質)	PING AN TECHNOLOGY (SHENZHEN) Co.,Ltd.
CN	110378179	등록	2019.01.07	적외선 열화상을 기반으로 하는 지하철 탈권 행위 검출 방법 및 시스템 (基于紅外熱成像的地鐵逃票行為檢測方法及系統)	Shanghai University
CN	113240829	등록	2021.02.24	머신 비전에 근거한 게이트 스마트 통행 검사 방법 (一种基于机器視覺的閘機智能通行檢測方法)	NANJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY
CN	113014870	등록	2021.02.20	승객 자세에 근거하여 신속하게 예측하는 지하철 게이트 통행 탈권 식별 방법 (一种基于乘客姿態快速估計的地鐵閘機通行逃票識別方法)	TONGJI University
CN	114495001	공개	2022.01.19	추종식 탈표 행위 식별 방법 (一种尾隨式逃票行為識別方法)	TONGJI University
CN	113392683	공개	2020.03.13	딥러닝 기반의 지하철 버스 표절 및 탈표 행위 인식 방법 (一种基于深度學習的地鐵公交刷票及逃票行為的識別方法)	Guangdong Yuxiu Technology Co.,Ltd.
CN	111064925	등록	2019.12.04	지하철 승객의 탈퇴 행위 탐지 방법 및 시스템 (地鐵乘客逃票行為檢測方法和系統)	Changzhou Polytechnic
CN	111028369	등록	2019.12.11	안면인식 기반 탈표 위반 처리 방법	CHENGDU

				(基于人脸识别的逃票違規處理方法)	ZHIYUANHUI INFORMATION TECHNOLOGY Co.,Ltd.
CN	112084987	공개	2020.09.16	인공 지능에 기반한 지하철 표 회피 행위의 탐지 방법 및 시스템 (一种基于人工智能的地鐵逃票行為的檢測方法与系統)	Yang Xiaomin
CN	111910555	공개	2020.08.19	지하철 추종 방지 탈표 장치 (一种地鐵防跟隨逃票裝置)	Hangzhou xiliande Intelligent Technology Co.,Ltd.
CN	103605967	공개	2013.11.26	이미지 인식 기반 지하철 탈주 방지 시스템 및 그 동작 방법 (一种基于圖像识别的地鐵防逃票系統及其工作方法)	DONGHUA UNIVERSITY

(나) 주요 특허 내용

▪ 빅 데이터를 이용한 철도 서비스 부정 이용 방지 시스템 및 그 방법

출원번호	KR 10-2020-0073895 (2020.06.17)	출원인	한국철도공사
공개번호	KR 10-2021-0156138 (2021.12.24)	현재권리자	한국철도공사
등록번호	KR 10-2368422 (2022.02.23)	발명자	김현정   홍승표   노준기   이현주   이재용
상태정보	등록	Current IPC(Main)	G06F-018/00
인용 문헌 번호(B1)	JP2019-067210A   JP2012-022644A   KR10-1869864B1   KR10-1256294B1   KR10-2011-0038272A   KR10-0394252B1		
기술 요약	이 발명은 철도 서비스의 부정승차를 방지하기 위해 빅데이터를 활용하는 시스템을 포함합니다. 시스템은 고객의 승차 패턴을 수집하여 부정이용 패턴을 분석하고 저장합니다. 이를 통해 특정 행동이 반복될 경우 부정승차 의심 고객으로 분류합니다. 시스템은 의심 고객을 타겟으로 모니터링하고, 담당자가 이를 실시간으로 관리할 수 있는 인터페이스를 제공합니다. 또한 새로운 부정승차 유형이 탐지되면 자동으로 업데이트하여 대응합니다. 고객 행동 빅데이터는 데이터 수집부, 패턴 분석부, 의심고객 관리부로 구분되어 관리됩니다.		
기술 효과	이 시스템은 비정상적인 패턴을 사전에 탐지하여 부정승차를 예방하며, 종래 인력의 한계로 발생하던 누락을 줄이고 업무 효율성을 높입니다. 반복적 부정승차와 새로운 유형의 부정행동에 효과적으로 대응할 수 있어 철도 서비스의 신뢰성을 강화합니다.		
요약	본 발명의 빅 데이터를 이용한 철도 서비스 부정 이용 방지 시스템 및 그 방법은 부정승차 유형 별로 부정승차 의심고객을 자동으로 추출하고, 상기 부정승차 의심고객을 타겟으로 실시간 단속, 제재 및 모니터링을 함으로써, 단 구간 또는 피크시간의 경우에도 부정승차를 방지할 수 있는 장점이 있다. 또한 본 발명은 정상적인 승차권 구매 패턴을 벗어난 이상행동 패턴을 분석하여, 새로운 부정승차 유형을 찾아내고 그에 대한 알고리즘을 추가함으로써, 신규 부정승차에 대한 조치가 가능하며, 반복적이고 지능적인 부정 승차를 근본적으로 예방할 수 있는 효과가 있다. 또한 본 발명은 부정승차 관련 전산 데이터 분석을 시스템화 함으로써, 종래의 비효율적인 업무 프로세스를 개선하고, 인적 오류를 최소화할 수 있는 장점이 있다.		
대표청구항	승차권 예약 및 발매 시스템으로부터 철도 서비스 이용 고객들의 승차권 예약 및 발매 내역들을		

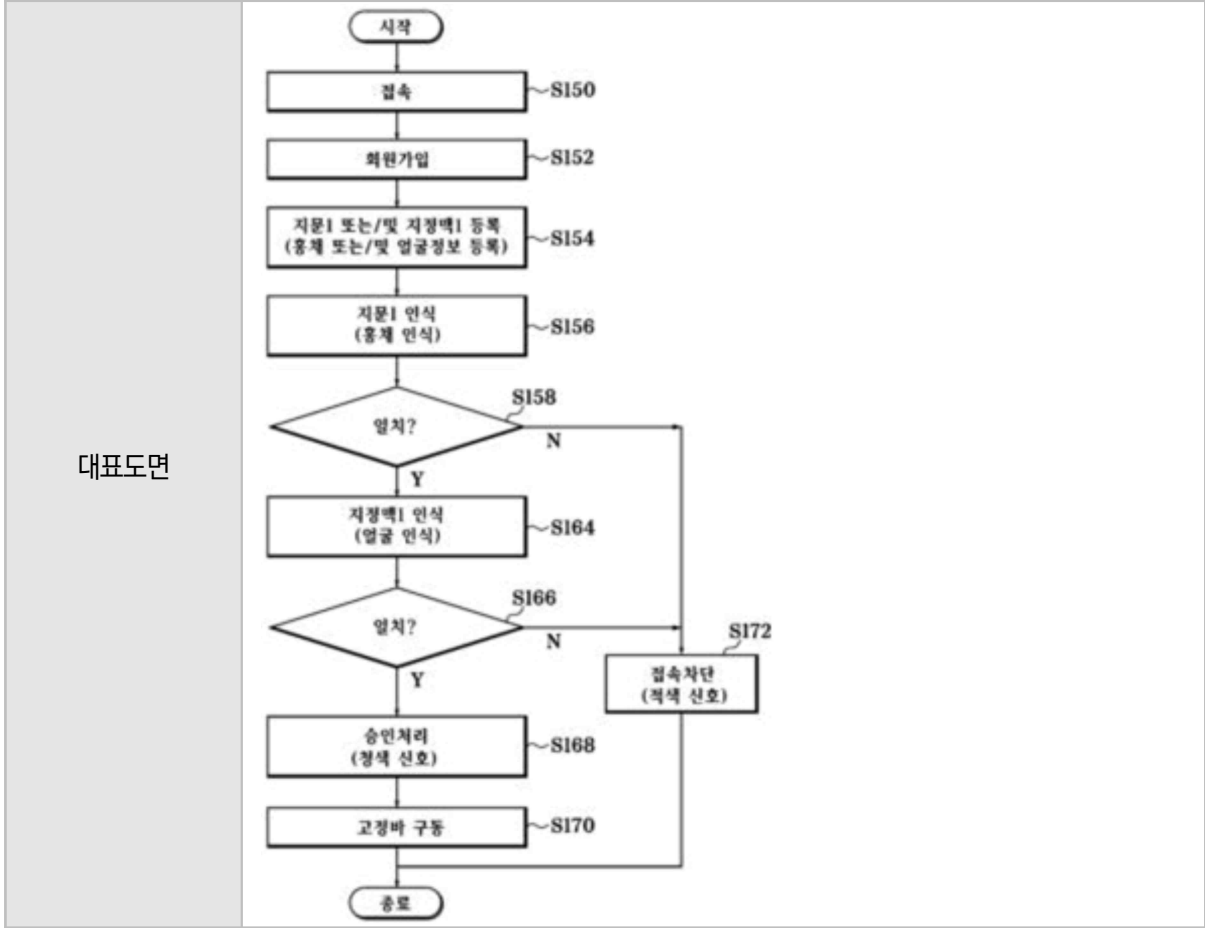


▪ 생체정보를 이용한 대중교통 무임승차 작동 방법 및 그의 처리 시스템

출원번호	KR 10-2018-0010364 (2018.01.29)	출원인	주식회사 올아이티탑
공개번호	KR 10-2019-0092635 (2019.08.08)	현재권리자	주식회사 올아이티탑
등록번호	KR 10-2089618 (2020.03.10)	발명자	최성호   송청자   박대진
상태정보	소멸	Current	G06Q-050/22

	IPC(Main)
인용 문헌 번호(B1)	JP4598155B1   KR10-1792006B1(BE)   KR10-1792025B1   KR10-2009-0018311A   KR10-0432935B1(BE)
기술 요약	이 발명은 생체정보를 사용하여 대중교통에서 무임승차를 자동으로 처리하는 시스템을 제안합니다. 시스템은 지문과 지정맥 인증을 통해 승객의 신원을 확인하고, 중앙처리부에서 이를 인증 서버로 전송합니다. 첫 단계에서 승객은 등록기를 통해 신원을 입력하고, 시스템은 이를 무임승차 조건과 비교합니다. 이어서 지문 및 지정맥 인식 장치가 작동하여 정보를 서버에 등록하고, 서버는 정보를 인증하여 문을 통과하도록 합니다. 승인이 되지 않으면 고정바가 작동하지 않으며, 추가로 인증 단계가 포함되어 보안을 강화합니다. 각 단계는 인증, 데이터 전송, 승인, 고정바 제어 등으로 구성됩니다.
기술 효과	이 시스템은 65세 이상의 승객들에게 편리한 무임승차를 제공하면서 보안을 강화하며, 기존 시스템 대비 등록 및 인증 시간을 절약할 수 있습니다. 또한, 승객의 간편한 이용과 보안성을 높여 일반 승객들도 손가락 하나로 대중교통을 이용할 수 있습니다.
요약	본 발명은 생체정보를 이용한 대중교통 무임승차 작동 처리방법으로서, 단계 S150에서 지하철 관리사무실에서 접속하는 지하철 이용접속단계(S150); 단계 S152에서 해당승객은 지하철 관리실에 배치된 무임통과 등록기에 성명, 주변, 전화번호, 주소로 승객의 개인 정보를 입력하면서, 이에 대한 무임승차 조건을 갖추었는지 여부를 확인하는 무임승차요건 확인단계(S152); 단계 S154에서 지문 및 지정맥 인증처리부(1180)는 지문1 인식기와 지정맥1 인식기를 통하여 지문1 정보와 지정맥1 정보를 획득하고, 상기 중계서버는 이를 수신하여 지문1 정보와 지정맥1 정보를 등록하는 지문1 정보와 지정맥1 정보 등록단계(S154); 단계 S156에서 무임승차중계서버는 1 차적으로 지문1을 인식하여 사용자를 인증하는 지문정보 사용자 인증단계(S158); 판별 결과, 두 지문1정보가 일치하면, 단계 S168에서 승인처리와 동시에 청색신호를 발신하는 승인처리단계(168);이다.
대표청구항	생체정보를 이용한 대중교통 무임승차 작동 처리방법으로서, 중앙처리부(420)는 해당승객이 지하철 관리실에 배치된 무임통과 등록기에 성명, 주변, 전화번호, 주소로 승객의 개인 정보를 입력부(320)에 입력하면서, 이에 대한 무임승차 조건을 갖추었는지 여부를 확인하는 무임승차요건 확인 단계(S152); 중앙처리부(420)는 지문 및 지정맥 인증처리부(1180)가 지문1 인식기와 지정맥1 인식기를 통하여 지문1 정보 및 지정맥1 정보를 획득하고, 통신망을 통하여 지문1 정보 및 지정맥1 정보를 무임승차중계서버로 전송하면, 상기 중계서버는 이를 수신하여 지문1 정보 및 지정맥1 정보를 등록하는 지문1 정보 및 지정맥1 정보 등록단계(S154); 중앙처리부(420)는 무임승차중계서버가 1 차적으로 지문1을 인식하여 무임승차중계서버의 데이터베이스에 저장된 지문1 정보와 일치하는지를 판별하여 운임징수단말기(400)의 사용자를 인증하는 지문정보 사용자 인증단계(S158); 상기 지문정보 사용자 인증단계(S158) 이후에 판별 결과, 두 지문1 정보가 일치하면, 2 차적으로 지정맥1을 인식하는 지정맥1의 인식단계(S164); 중앙처리부(420)는 무임승차중계서버의 데이터베이스에 저장된 지정맥1 정보와 일치하는지를 판별하는 지정맥1 정보의 일치여부판단단계(S166); 상기 S158 단계에서의 판별 결과, 두 지문1정보가 일치하고, 상기 S166 단계에서의 판별 결과, 두 지정맥1 정보가 일치하면, 제어부(330)에서 승인처리하는 승인처리단계(S168); 상기 S168 단계에서 승인처리한 후, 상기 제어부(330)는 고정바 구동부(430)에서 운임징수단말기(400)의 일측에 형성된 고정바를 회동할 수 있도록 잠금장치를 해제하는 고정바 구동단계(S170); 상기 S158 단계에서 무임승차중계서버는 지문 및 지정맥 인증처리부(1180)로부터 지문1 정보가 일치하지 않거나, 상기 S166 단계에서 무임승차중계서버는 지문 및 지정맥 인증처리부(1180)로부터 지정맥1 정보가 일치하지 않으면, 승객이 통과하지 못하도록 고정바 구동부(430)의 구동을 차단할 수 있도록 무임승차중계서버의 접속을 차단시키는 접속차단단계(S172);를 포함하되, 상기 지문 및 지정맥 인증처리부(1180)는 고정바(43a)가 포함된 운임징수단말기(400)의 윗면에 형성됨과 동시에, 통합

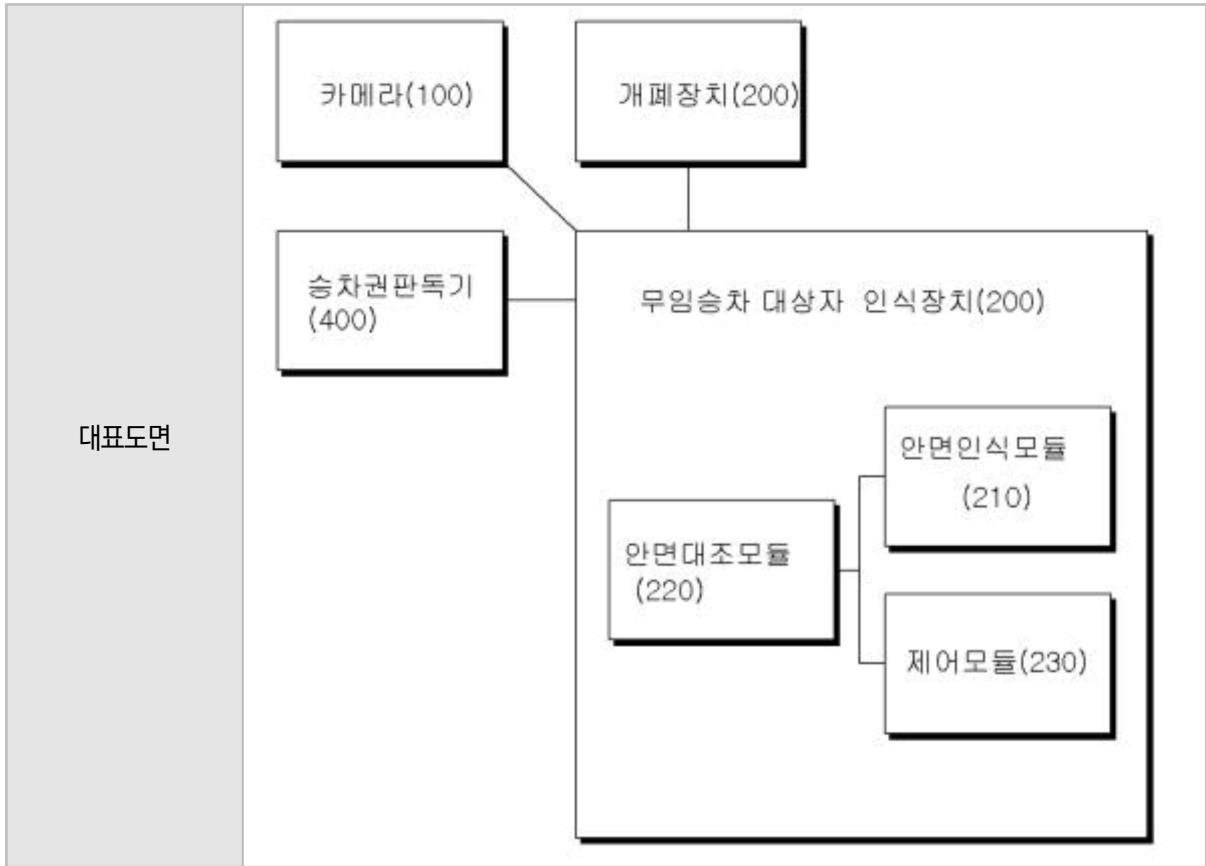
모듈(U1)과 지문모듈(U2)과, 지정맥모듈(U3)과 변환모듈(U4)로 이루어져 있고, 상기 지문모듈(U2)은 이미지센서에서 지문을 스캔하여 미리 저장된 이미지와 비교하여 같은 지문 이미지의 사람이 있을 경우 해당 사람의 등록된 인증코드를 232 시리얼통신으로 출력하고, 상기 지정맥모듈(U3)은 적외선 LED로 손가락을 투과 후 카메라 이미지센서에서 지정맥을 스캔하여 미리 저장된 지정맥 이미지와 비교하여 같은 이미지의 사람이 있을 경우 해당 사람의 등록된 인증코드를 485 시리얼통신으로 출력하되, 상기 변환모듈(U4)에서 지정맥모듈에서 출력되는 상기 485 시리얼통신을 입력받아 상기 지문모듈(U2)과 같은 232 시리얼통신으로 변환하여 출력하고, 상기 지문모듈(U2)에서 출력되는 지문인증코드와 상기 지정맥모듈(U3)에서 출력되는 지정맥 인증코드를 상기 통합모듈(U1)에서 수신받아서 지문과 지정맥 인증코드 중 어느 하나를 USB로 해당 인증코드를 출력할 수 있게 하거나, 상기 지문모듈(U2)에서 출력되는 지문인증코드와 상기 지정맥모듈(U3)에서 출력되는 지정맥 인증코드를 상기 통합모듈(U1)에서 수신받아서 지문과 지정맥 인증코드가 서로 일치할 때 USB로 해당 인증코드를 출력할 수 있게 하는 것을 특징으로 하는 생체정보를 이용한 대중교통 무임승차 작동 처리방법.



▪ 무임승차권 부정사용 방지 장치 및 방법

출원번호	KR 10-2015-0144448 (2015.10.16)	출원인	노환기
공개번호	KR 10-2017-0044841 (2017.04.26)	현재권리자	

등록번호	0	발명자	노환기
상태정보	거절	Current IPC(Main)	G06F-018/00
인용 문헌 번호(B1)	JP1998-283465A(BE)   JP1997-283465A   JP1993-233783A(BE)   KR10-2009-0104204A		
기술 요약	이 발명은 안면 인식 기술을 적용하여 무임승차권이 비인가자에게 사용되는 것을 방지하는 장치입니다. 카메라를 통해 무임승차자를 촬영하고, 안면 인식 모듈을 통해 무임승차자의 얼굴과 승차권 판독기를 통한 사진을 대조합니다. 일치할 경우에만 게이트가 열리며, 비일치 시 게이트는 잠기게 됩니다. 승차권 판독기는 무임승차 자격을 인증하는 신분증을 인식하며, 무임승차권을 불법적으로 사용하는 경우를 방지합니다.		
기술 효과	인력의 감독 없이도 부정 사용자를 차단할 수 있어 보안성을 강화하며, 기존의 인력 감시 필요성을 줄여 관리 비용 절감 효과가 있습니다. 정당한 승객의 출입만을 허용하여 불법 무임승차를 방지합니다.		
요약	본 발명은 지하철의 무임승차권 부정 사용 방지 방법을 제공하기 위한 것이다. 본 발명은, 무임승차권의 부정 사용을 차단하는 장치에 관한 것으로서, 지하철 개찰구를 출입하는 무임승차 대상자를 디지털이미지로 촬영하는 카메라(100)와, 상기 카메라(100)와 연결되는 무임승차 대상자 인식장치(200)와, 상기 무임승차 대상자 인식장치(200)에서의 인식여부에 따라 개찰구를 개폐하는 개폐장치(300) 및 지하철 개찰구에 설치되며 출입자의 사진을 포함한 무임승차권을 스캔하는 승차권 판독기(400)로 구성되며, 상기 무임승차 대상자 인식장치(200)는; 디지털 이미지에서 출입자의 안면을 인식하기 위한 안면인식모듈(210)과, 상기 안면인식모듈(210)에서 인식된 안면데이터와 상기 승차권판독기(400)로부터 스캔된 출입자의 사진을 대조하는 안면대조모듈(220)과, 상기 개폐장치(300)를 제어하는 제어모듈(230)을 포함하는 것을 특징으로 하는 지하철 무임승차권 부정사용 방지장치를 제공한다.		
대표청구항	지하철 무임승차권 부정사용 방지장치에 있어서, 지하철 개찰구를 출입하는 무임승차 대상자를 디지털이미지로 촬영하는 카메라(100)와, 상기 카메라(100)와 연결되는 무임승차 대상자 인식장치(200)와, 상기 무임승차 대상자 인식장치(200)에서의 인식여부에 따라 개찰구를 개폐하는 개폐장치(300) 및 지하철 개찰구에 설치되며 출입자의 사진을 포함한 무임승차권을 스캔하는 승차권판독기(400)로 구성되며, 상기 무임승차 대상자 인식장치(200)는; 카메라(100)로 촬영된 디지털 이미지에서 출입자의 안면을 인식하기 위한 안면인식모듈(210)과, 상기 안면인식모듈(210)에서 인식된 안면데이터와 상기 승차권판독기(400)로부터 스캔된 출입자의 사진을 대조하는 안면대조모듈(220)과, 상기 개폐장치(300)를 제어하는 제어모듈(230)을 포함하는 것을 특징으로 하는 지하철 무임승차권 부정사용 방지장치.		



▪ 부정승차 관리시스템

출원번호	KR 10-2013-0028960 (2013.03.19)	출원인	한국철도공사
공개번호	KR 10-2014-0114572 (2014.09.29)	현재권리자	
등록번호	()	발명자	하태화   조선배   변영권
상태정보	취하	Current IPC(Main)	G06Q-050/30
인용 문헌 번호(B1)			
기술 요약	이 발명은 지하철 게이트에 무임승차 관리 시스템을 적용하여 무임승차가 빈번히 발생하는 시간대와 역을 파악하고, 관리 서버를 통해 이를 실시간으로 관리하는 방법을 제안합니다. 승객감지부, 요금정산부, 개집표기 등의 구성 요소를 포함하며, 개집표기는 승객의 정산 여부를 확인하여 부정승차를 체크합니다. 서버는 부정승차 카운트 및 시간 데이터를 수집하고, 높은 빈도의 무임승차 발생 구역과 시간대에 따라 직원 배치를 최적화합니다.		
기술 효과	특정 시간대와 장소에서 무임승차가 빈번히 발생하는 경우 해당 구역에 효율적으로 인력을 배치하여 무임승차 단속 효과를 높입니다. 기존보다 정확한 데이터 기반 관리로 부정승차를 보다 효율적으로 감지하고 대응할 수 있습니다.		
요약	본 발명은 무임승차가 발생하는 역과 무임승차횟수 및 시간대를 파악하여 해당역의 부정승차를 관리할 수 있는 부정승차 관리시스템에 관한 것이다. 본 발명의 특징은, 승객이 통과하는 게이트(미		

	<p>도시)에 마련되어 게이트를 통과하는 승객을 센싱하는 승객감지부(10)와, 승객감지부(10)의 센싱과 게이트를 통과하는 승객의 요금정산을 근거로 부정탑승의 수를 합산하고, 부정탑승시간을 체크하도록 게이트에 마련되는 개집표기(20)와, 개집표기(20)들에서 각기 집계된 부정탑승의 합계를 합산하고, 체크된 부정탑승시간들을 외부에 전송하도록 지하철역에 마련되는 역전산기(30) 및 역전산기(30)들에서 전송되는 부정탑승의 합계와 부정탑승시간들을 수신하여, 부정승차가 많이 발생하는 순으로 역전산기ID를 출력하고, 역전산기ID마다 부정승차가 많이 발생하는 순으로 부정승차시간을 출력하도록 관제센터에 마련되는 관리서버(40)를 포함한다.</p>
대표청구항	<p>승객이 통과하는 게이트(미도시)에 마련되어 게이트를 통과하는 승객을 센싱하는 승객감지부(10)와, 승객감지부(10)의 센싱과 게이트를 통과하는 승객의 요금정산을 근거로 부정탑승의 수를 합산하고, 부정탑승시간을 체크하도록 게이트에 마련되는 개집표기(20)와, 개집표기(20)들에서 각기 집계된 부정탑승의 합계를 합산하고, 체크된 부정탑승시간들을 외부에 전송하도록 지하철역에 마련되는 역전산기(30) 및 역전산기(30)들에서 전송되는 부정탑승의 합계와 부정탑승시간들을 수신하여, 부정승차가 많이 발생하는 순으로 역전산기ID를 출력하고, 역전산기ID마다 부정승차가 많이 발생하는 순으로 부정승차시간을 출력하도록 관제센터에 마련되는 관리서버(40)를 포함하는 것을 특징으로 하는 부정승차 관리시스템.</p>
대표도면	

▪ 비디오 행동 분석에 기초한 지하철 탈표 행동 검출 방법 및 시스템

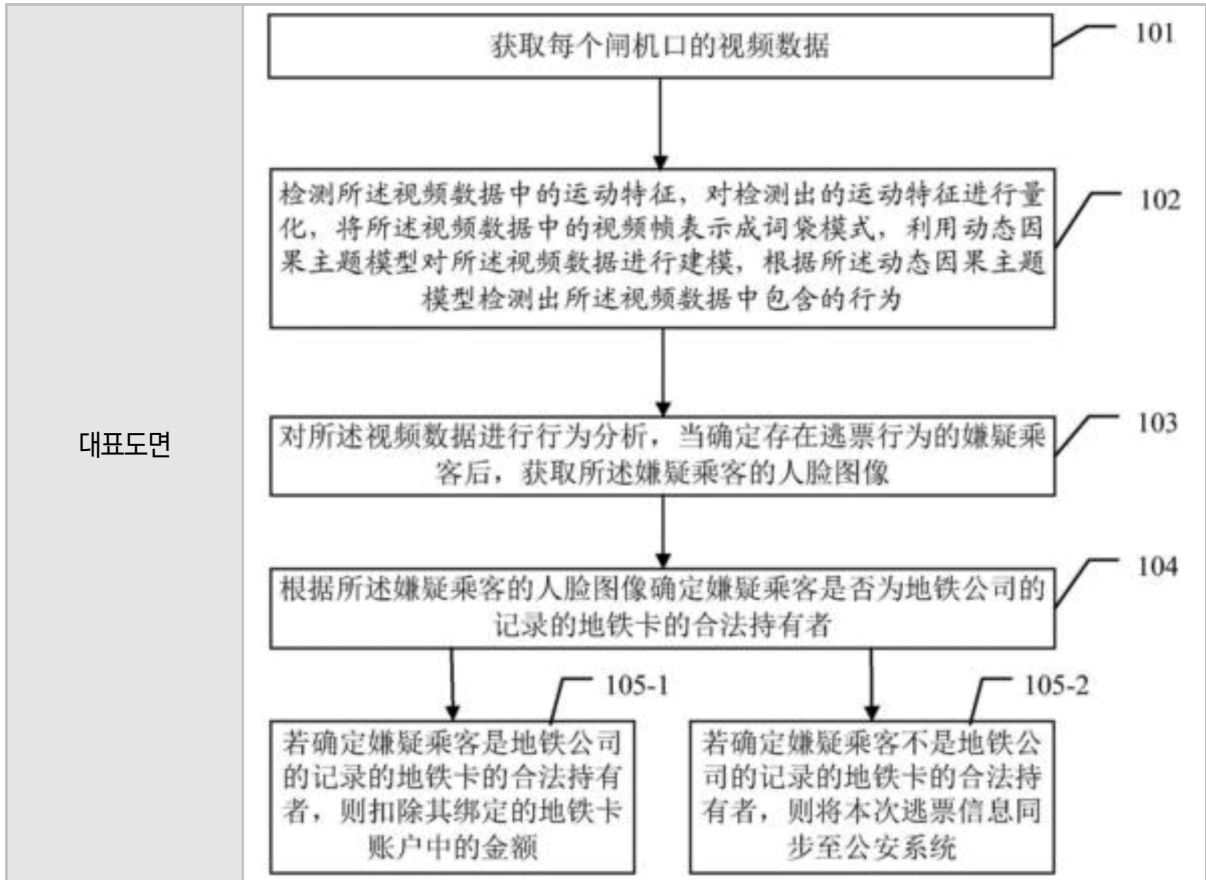
출원번호	CN 2022-11202200 (2022.09.29)	출원인	SHANGHAI SHENTONG METRO Co.,Ltd.
공개번호	CN 117831111 (2024.04.05)	현재권리자	
등록번호	()	발명자	Zhang Lidong   Zhou Ming   Cheng Mingshuo   Wen Tong   Wang Sen   Jiang Zhenqi   Ma Jianmin   Yu Ning   Yang Zhanying   Qi Di   Yang Jingpeng   Du Shuying   Lu Zhenchao
상태정보	출원	Current IPC(Main)	G06V-040/20
인용 문헌 번호(B1)			
기술 요약	<p>이 발명은 비디오 분석을 통해 승객의 행동을 분석하여 무임승차를 감지하는 시스템입니다. 먼저 지하철 개찰구에서 비디오 데이터를 수집하여 승객의 행동을 감지하고, 이상 행동을 실시간으로 판단합니다. 이 시스템은 딥러닝 기반의 알고리즘으로 무임승차자를 자동으로 판별하며, 인식된 얼굴을 데이터베이스와 비교하여 무임승차를 실시간으로 기록합니다. 무임승차가 탐지되면 경고를 보냅니다.</p>		
기술 효과	<p>이 시스템은 영상 분석 기술을 통해 불법적인 통과와 무임승차 시도를 감지할 수 있</p>		

	어 효율성을 높이며, 실시간으로 대응이 가능합니다.
요약	본 발명은 영상 행위 분석에 기초한 지하철 탈표 행위 검출 방법을 제공하고, 상기 방법은 다음을 포함한다: 인체 감지, 승객 정보 및 행동 수집, 탈표자 데이터 획득 및 수집, 승객 정보 및 행동 처리 및 탈표자 데이터 처리. 그중 승객 정보 수집은 얼굴 인식을 포함하고, 딥러닝 알고리즘을 기반으로 승객의 얼굴을 캡처하고 인식한다. 승객 행위 수집은 티켓 회피 행위 검출, 승객 행위를 포함하는 비디오 스트림을 획득하는 것, 비디오 행위 분석 기술에 기초하여 티켓 회피 행위 검출을 수행하고, 비디오 스트림 중의 연속 프레임 시퀀스를 분석하여 티켓 회피 행위가 존재하는지 여부를 판단하는 것을 포함한다. 본 발명은 지하철 모니터링 시스템을 개선하고, 국가 재산을 유지하며, 사람들이 질서 있게 지하철을 타도록 보장하고, 지하철 탈표를 줄이거나 차단한다.
대표청구항	1. 비디오 행위 분석에 기초한 지하철 탈표 행위 검출 방법은 다음을 포함하는 것을 특징으로 한다: 인체 검출은, 지속적으로 게이트 부근의 이미지를 획득하고, 딥러닝 알고리즘을 기반으로 인체를 검출하여, 탑승자가 게이트 이미지 보행자 검출 범위에 진입하는지 여부를 검출한다; 승객 정보 및 행동 수집, 그 중에 승객 정보 수집이 인면 인식을 포함하고, 딥러닝 알고리즘에 근거하여 승객의 인면을 파악하고 식별하며, 승객 행동 수집은 탈표 행위 검출(assay)을 포함하고, 승객 행위를 포함하는 비디오 스트림을 획득하고, 비디오 행위 분석 기술에 근거하여 탈표 행위 검출(assay)을 한다, 비디오 스트림 중의 연속 프레임 시퀀스를 분석하고, 표 회피 행위가 존재하는지 판단하며, 상기 표 회피 행위는 포함한다: 투매 행위와 투매 행위; 탈주 인원 데이터를 획득하고 수집하며, 승객 정보 및 행동 수집 결과에 기초하여 탈주 인원 데이터를 획득하고, 탈주 인원 데이터베이스를 구축하고 유지한다; 승객 정보 및 행동 처리에 있어서, 승객 정보 처리는, 수집된 승객 정보에 기초하여 승객이 탈표 인원 데이터베이스 중의 인원인지 여부를 판단하는 것을 포함하고, 승객이 탈표 인원 데이터베이스 중의 인원인 경우, 인원 알림 신호를 발송하고, 승객 행동 처리는 포함한다, 승객이 표 회피 행위를 한 것이 감지되면 행동 알림 신호를 보낸다; 도주 인원 데이터를 처리하고, 인원 프롬프트 신호 및 행위 프롬프트 신호에 근거하여, 도주 인원 데이터(number data)를 처리하고 지속적으로 도주 인원 데이터 백그를 업데이트하며, 상기 처리 도주 인원 데이터는 추가 및 삭제 도주 인원 데이터를 포함한다.
대표도면	

▪ 지하철 게이트의 탈표를 추적하는 방법, 장치 및 저장 매체

출원번호	CN 2019-10136445 (2019.02.25)	출원인	PING AN TECHNOLOGY (SHENZHEN) Co.,Ltd.
공개번호	CN 109784316 (2019.05.21)	현재권리자	PING AN TECHNOLOGY (SHENZHEN) Co.,Ltd.
등록번호	CN 109784316 (2024.02.02)	발명자	Yue Zhineng

상태정보	등록	Current IPC(Main)	G06V-020/40
인용 문헌 번호(B1)	CN108876976A   CN108416632B   CN107967440B   CN107025418A   CN105472346B   JP2003-016483A   US9965674B2   US2015-0317841A1   US2016-0063405A1		
기술 요약	이 발명은 지하철 승객의 영상 데이터를 기반으로 무임승차를 감지하고 관리하는 시스템으로, 개찰구에 설치된 카메라를 통해 승객의 이동과 행동을 모니터링합니다. 시스템은 영상 분석과 동작 감지를 통해 도약하거나 단순 통과 등 무임승차를 감지하며, 이상 행동 시 즉각 경고를 보냅니다. 또한, 단말기로 연동되어 승객의 얼굴을 인식하고 보안 데이터베이스와 비교하여 무임승차 여부를 판별하는 기능이 추가되었습니다.		
기술 효과	이 시스템은 영상 데이터를 바탕으로 무임승차를 실시간으로 감지할 수 있어 보안성을 강화하며, 얼굴 인식을 통해 데이터베이스와의 연동성을 갖춰 무임승차자를 자동으로 파악하고 통제할 수 있습니다. 이는 수동적인 감시 작업을 줄여 효율성을 높이며, 보안 인력의 필요성을 줄입니다.		
요약	본 출원은 이미지 매칭 분야에 관한 것으로, 본 출원은 지하철 게이트의 탈표를 추적하는 방법, 장치 및 저장 매체를 제공하며, 상기 방법은 다음을 포함한다: 각 게이트 포트의 비디오 데이터를 획득하고, 상기 비디오 데이터에 대해 행위 분석을 진행하며, 탈표 행위가 존재하는 혐의 승객을 확정된 후, 상기 혐의 승객의 얼굴 이미지를 획득한다; 상기 의심 승객의 얼굴 이미지에 따라 의심 승객이 지하철 회사의 기록의 지하철 카드의 합법적 소지자인지 여부를 결정한다; 합법적인 보유자라면, 묶인 지하철 카드 계좌의 금액을 공제합니다; 그렇지 않은 경우 이 표 회피 정보를 공안 시스템에 동기화합니다. 본 방안을 채택함으로써, 표 회피 행위를 효과적으로 추적할 수 있다.		
대표청구항	1. 지하철 게이트의 탈표를 추적하는 방법은 다음을 포함하는 것을 특징으로 한다: 각 게이트 포트의 비디오 데이터를 획득하고, 상기 비디오 데이터는 카드 브러시가 게이트 브러쉬에 있을 때의 개인 비디오 데이터를 포함한다; 상기 영상 데이터 중의 운동 특징을 검사하고, 검사하는 운동 특징에 대해 양자화를 진행하고, 상기 영상 데이터를 단어 주머니 패턴으로 나타내고, 동적 인과 주제 모형을 이용하여 상기 영상 데이터에 대해 모델링을 진행하고, 상기 동적 인과 주제 모형에 근거하여 상기 영상 데이터 중에 포함하는 행위를 검사한다; 상기 영상 데이터에서 검출된 행위에 대해 행위 분석을 진행하여, 검출된 행위에 탈표 행위가 포함되는지 여부를 판단한다; 탈표 행위가 있는 혐의 승객을 확정된 후, 상기 혐의 승객의 얼굴 이미지를 획득한다; 상기 의심 승객의 얼굴 이미지에 따라 의심 승객이 지하철 회사의 기록의 지하철 카드의 합법적 소지자인지 여부를 결정한다; 의심 승객이 지하철 회사의 기록에 있는 지하철 카드의 적법한 소유자인 것으로 확인되면, 그 결합된 지하철 카드 계좌의 금액을 공제합니다; 의심 승객이 지하철 회사의 기록에 있는 지하철 카드의 합법적 인 소유자가 아닌 것으로 확인되면 이 티켓 탈출 정보는 공안 시스템에 동기화됩니다.		



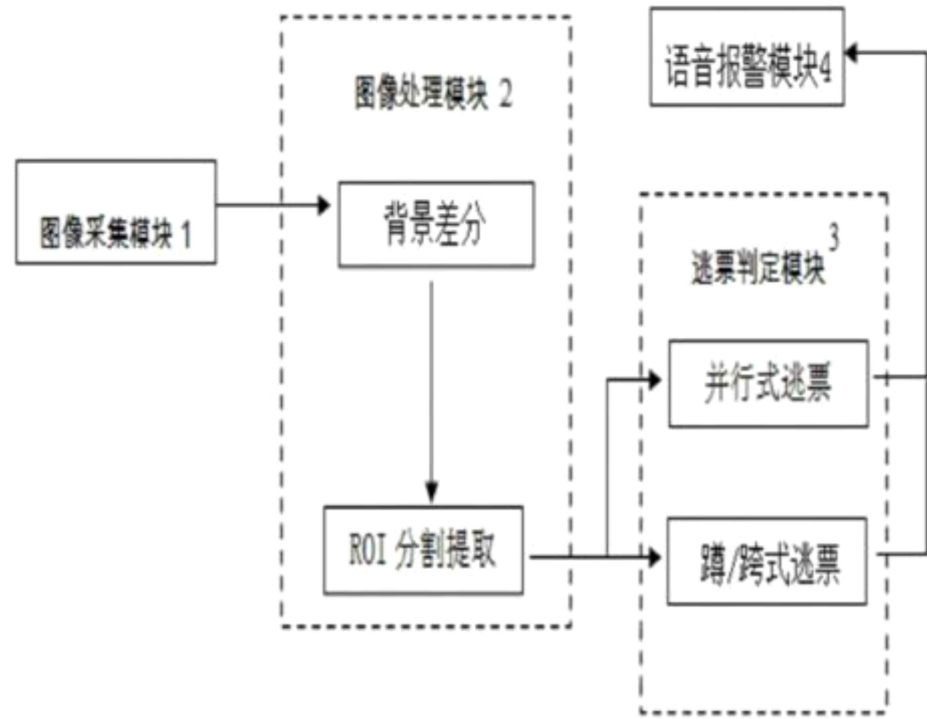
▪ 적외선 열화상을 기반으로 하는 지하철 탈권 행위 검출 방법 및 시스템

출원번호	CN 2019-10010440 (2019.01.07)	출원인	Shanghai University
공개번호	CN 110378179 (2019.10.25)	현재권리자	Shanghai University
등록번호	CN 110378179 (2023.07.18)	발명자	Gao Xinwen   Li Shuaiqing   Jian Ming   Hu Min
상태정보	등록	Current IPC(Main)	G06V-040/10
인용 문헌 번호(B1)	CN107180403A   CN107025418A   WOWO2018-037392A1		
기술 요약	이 발명은 적외선 열 화상 분석을 통해 지하철 승객의 무임승차를 감지하는 방법을 설명합니다. 첫 단계에서 적외선 열 이미지를 수집하여 입구에서 감시하며, 각 승객의 위치 및 이동을 추적합니다. 적외선 화상을 사용하여 인체 온도를 추적하고, 고정된 위치에서 열 변화 분석을 통해 무임승차 시도를 감지할 수 있도록 설계되었습니다. 시스템은 열화상 변화와 얼굴의 위치, 온도에 따라 무임승차 여부를 판단하며, 일치하지 않을 경우 경고를 발생시킵니다. 승객의 상체와 얼굴의 온도 차이를 이용하여 온도 차이가 크면 무임승차로 간주하며, 이는 열화상 처리 모듈에서 자동으로 이루어집니다.		
기술 효과	적외선 열 감지를 통한 본 발명은 신체 온도와 위치를 기준으로 비접촉 감시를 가능하게 하여, 보안성을 높이고 무임승차를 자동적으로 감지하는 점에서 실용적입니다.		

	<p>기존의 카메라만을 사용한 감시와 달리 주변 조명이나 피사체의 움직임에 영향을 덜 받으며 감시가 가능합니다.</p>
<p>요약</p>	<p>본 발명은 적외선 열화상에 기초한 지하철 탈표 행위 검출 방법 및 시스템을 개시한다. 본 방법은 다음을 포함한다: 보행자가 셔터 이미지의 보행자 감지 범위에 들어가는지 여부를 감지합니다; 자동 업데이트 배경을 이용하여 적외선 열화상 이미지 배경 차분을 진행하고, 보행자 적외선 열화상 평면도 이미지를 추출한다; 추출된 보행자 적외선 열화상 평면도 이미지에 대해 형태학적 처리를 진행하여, 자동 업데이트에 기초하여 적합한 임계값의 이진화 보행자가 게이트를 통과하는 평면도 이미지를 획득한다; 이진화된 보행자 평면도 이미지에 대해 병렬 관심 하위 영역(ROI)추출을 진행하고, ROI 영역을 게이트 포트 개수(N)와 동일하게 설정하고, 서로 독립적인 N개의 이진화 게이트 채널 보행자 평면도를 획득한다; 서로 독립적인 N개의 이진화 게이트 통로 보행자의 평면도 이치 이미지에 대해 각각 연통 영역 마크를 진행하여 보행자 파라미터를 획득한다; N개의 게이트 티켓 도주 행위에 대해 판정합니다. 본 발명을 채택하면 효과적으로 식별할 수 있고 탈표 행위를 피할 수 있다.</p>
<p>대표청구항</p>	<p>1. 구체적인 조작 단계는 다음과 같은 것을 특징으로 하는 적외선 열화상을 기반으로 하는 지하철 탈표 행위 검출 방법: 단계 S1, 딥러닝 기반의 보행자 검출: CNN은 이미지 특징을 추출하고 SVM은 특징 분류에 대해 보행자가 브레이크 이미지 보행자 검출 범위에 들어가는지 여부를 검출합니다; 단계S2:자동 업데이트 배경을 이용하여 적외선 열화상 이미지 배경 차분을 진행하고, 보행자 적외선 열화상 평면도 이미지를 추출한다; 단계 S3:추출된 보행자 적외선 열화상 평면도 이미지에 대해 형태학적 처리를 진행하여, 자동 업데이트 임계값에 기초한 이진화 보행자의 게이트를 통한 평면도 이미지를 획득한다; 단계 S4: 이진화의 보행자 평면도 이미지에 대해 병렬 관심 서브 영역 ROI 추출을 진행하고, 병렬 관심 서브 영역 ROI를 설정하여 게이트 포트 개수 N과 같고, N개의 서로 독립적인 이진화 게이트 채널 보행자 평면도를 획득한다; 단계 S5: 서로 독립적인 N개의 이진화 게이트 통로 보행자의 평면도 이치 이미지에 대해 각각 연통 영역 마크를 진행하여 보행자 파라미터를 획득한다; 상기 보행자 파라미터는 보행자 위치 정보이다; 단계 S6: N개의 게이트의 탈표 행위에 대해 판정합니다; 상기 단계 S6에서, 동시에 N개의 게이트 출구에 대해 두 개의 탈출 판정을 진행한다: a, 병렬 투신 또는 슬래시 투신이 있는지 확인합니다; b, 지하철 밑에서 스쿼트 또는 크롤링하는 사람이 있는지 또는 지하철 윗부분을 지나갈지 여부를 확인합니다; 상기 무임승차 판정 a 방법은 다음을 포함한다: 보행자의 이진 이미지 연결 영역의 중심을 설정합니다 <math>m \times n</math>의 이진 이미지의 경우 아래 식을 사용하여 물체의 중심 위치를 구합니다: 그 중 <math>B[i, j]</math>는 이미지의 좌표입니다 포인트 <math>[i, j]</math>의 그레이 스케일 값, A는 이미지 0 단계 모멘트입니다, 그리고요 이미지의 1차 모멘트입니다; N개의 병렬 게이트의 위치를 결정하는 세로 좌표 <math>Y_0</math>, 두 행의 인간 중심 세로 좌표 <math>Y_1, Y_2</math>, 보행자와 게이트의 세로 위치 관계 <math>D_2 = Y_0 - Y_2</math>, <math>D_1 = Y_0 - Y_1</math>; <math>D_1</math>가 음수이고, <math>D_2</math>가 음수인 경우, 둘 다 셔터를 통과한 것으로 판단하고, <math>D_1 &gt; D_2</math>인 경우, <math>D_1</math>은 <math>D_2</math>앞에 있다, 이로써 보행자의 전후 위치를 판단합니다; <math>D_1</math>의 값이 특정 정격 <math>\gamma</math>보다 작으면 이미지 처리 판정이 켜집니다; 임의의 <math>D_p &gt; \gamma</math>에 대해, 바로 대상 표기를 분실하고, 다시 이미지 표기를 진행하고, <math>D_1</math>트리거 이미지 처리 판정이 작동하기를 기다린다면, 이미지 트리거 판정은 작동하여 검측(assay)보행자 평면도 게이트 출구의 범위에 근거하여 제1 한도값 <math>\delta = 1.5m</math> 직사각형 범위로부터 판단한다, 보행자가 떠나면 표시가 취소되고 연결 도메인 표시가 다시 표시됩니다; 이전 사람의 연결 도메인의 태그 L1을 찾고, 다음 사람의 연결 도메인의 태그 L2를 찾으면, 세 번째 사람이 순차적으로 유추하여 보행자의 개수를 판단합니다; 이미지에서 L1로 표시된 각 픽셀 포인트의 좌표를 얻습니다 <math>a[i, j]</math>, 이미지에서 L2를 표시하는 각 픽셀 포인트의 좌표를 얻습니다 <math>b[i, j]</math>; 임의의 <math>i, j</math>에 대해서 <math>\{a[i, j] - b[i, j]\}^2</math>에서 최소치 <math>D_{min}</math>, 보행자 간 최단 거리를 찾아냅니다; 최소치 <math>D_{min}</math>에 해당하는 L1, L2 행인의 특정 좌석을 찾습니다 표준[X 1, Y 1]=a min[i, j] [X 2, Y 2]=b min[i, j], 유클리드 거리: 두 연결 영</p>

역의 최단 거리를 계산합니다; 두 연결 도메인의 최단 거리  $D_{min}=d_{Euc}$ 에 따라 두 행의 병렬 거리의 최단 값  $\rho$ 와 비교하면,  $D_{min} \leq \rho$ 인 경우, 두 행의 거리가 너무 가깝다고 판단한다, 만약 두 행인 L1, L2가 동시에 게이트 포트  $\delta=1.5m$  직사각형 범위 내에 있다면 L1, L2 행인의 구체적인 중심 좌표 그리고요 또는 두 행인 L1, L2는 동시에 게이트의  $\delta$ 범위 내에 있지만 L1, L2는 행인 연결 도메인 L1, L2가 겹치고 L2는 사라지며 하나의 연결 도메인만 두 행인이 동시에 접촉할 때 형태심입니다 게이트 위치에서 병렬 정체 또는 사체 평행 탈표가 발생하는 것으로 판단됩니다; ROI인 분할 추출 구역의 값  $n$ 을 검출하고,  $n$ 번째 게이트가 도주하는 것을 판단하여 경보한다; 상기 표 회피 판정 방법  $b$  단계는 포함한다: 1.1 이진 이미지 영역의 면적 또는 0차 모멘트: 보행자가 수문 입구에 진입하는 보행자의 평면도 영역의 면적  $A_1$ 를 계산하고, 수문 입구에서 보행자의 인간형 평면도 영역의 면적  $A_2$ 를 계산한다; 검측(assay)보행자 평면도 게이트키퍼 출구 범위 제1 한도값  $\delta$  직사각형 범위로부터 판단하고, 상기 제1 한도값  $\delta$  직사각형 범위는 모든 통행 게이트키퍼 보행자의 중심과 게이트키퍼가 나란히 배선한 거리에 근거하여 규정한다; 보행자가 제1 임계값  $\delta$  직사각형 범위에 진입하면 수집 및 처리된 이진 이미지 보행자의 평면도 면적은  $A_2$ 로 기록됩니다; 1.2 면적비 계수  $\alpha_i$ 를 설정한다 수집된 각 프레임 이미지를 보행자가 게이트 입구에 진입하는 보행자의 평면 영역  $A_1$ 과 각각 비교한다, 1. 일련의  $\alpha_i$ 값을 얻고,  $\alpha_i$ 가 제2 임계값  $\beta$ 보다 크면 보행자가 쪼그려 앉거나 탈출한 혐의가 있다고 판단하고, 보행자가 도메인 번호를 연결한 것을 감지하여 보행자 번호가  $L_i$ 임을 얻습니다; 2. 행인 중심 좌표를 취하여 중심 좌표가 게이트 출구의 제1 임계값  $\delta$  범위 내에 있는지 여부를 판단한다; 3. 만약 동시에 상기 두 개의 조건을 만족한다면, 바로 시간 타이머 중단을 트리거하고, 시간을 계산하기 시작하고, 시간  $\theta$ 를 초과할 때에, 보행자가 지체 행위가 있다고 판단하고, 바로 보행자가 쪼그려 도주한 것을 판단하고 혹은 두 다리 무릎 꿇고 수문에서 넘고, 혹은 두 다리 무릎 꿇고 막대에서 넘고, 동시에 ROI인 영역의 수문 위치  $n$ 을 식별한다,  $n$ 번 게이트에서 보행자의 탈표 행위를 발견했다고 판정합니다; 4. 3. 탈표를 판정하지 않으면, 연동역 표기에 의한 형심의 게이트 양측에서의 좌표계산 거리를 양형심의 시간차로 나누어 평균율을 얻고, 면적 돌연변이  $\alpha_i$ 가 제2 임계값  $\beta$ 를 초과하고, 평균율이 정상 보행율  $\omega_0$ 를 초과할 때를 포착한다, 즉, 조력식 플랩 게이트 동작을 판정함과 동시에 ROI인 영역이 위치한 게이트 위치  $n$ 을 인식하고,  $n$ 번 게이트에서 보행자의 탈표 행위를 판정한다.

대표도면



▪ 머신 비전에 근거한 게이트 스마트 통행 검사 방법

출원번호	CN 2021-10206465 (2021.02.24)	출원인	NANJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY
공개번호	CN 113240829 (2021.08.10)	현재권리자	NANJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY
등록번호	CN 113240829 (2022.09.23)	발명자	Cao Jinjiang   Ren Fei   Li Hongsheng   Xu Libing   Hu Aiping
상태정보	등록	Current IPC(Main)	G07C-009/00
인용 문헌 번호(B1)			
기술 요약	이 발명은 머신 비전을 이용하여 지하철 개찰구에서 무임승차를 방지하는 기술을 제공합니다. 각 개찰구에는 카메라가 설치되어 있으며, 머신 비전이 사용되어 승객의 이동 및 높이를 감지하여 특정 위치에서 무임승차 가능성을 판단합니다. 승객의 움직임을 트래킹하여 무임승차 시도를 실시간으로 경고하며, 머신 비전으로 얼굴 인식과 높이 측정을 수행해 불법 무임승차를 감지합니다.		
기술 효과	이 시스템은 머신 비전과 AI 기술을 결합하여 무임승차를 자동으로 감지할 수 있어, 정확한 검출과 높은 효율성을 제공합니다. 기존의 인력 감시를 대체하여 지하철 운영의 효율성을 크게 향상시키며, 불법 행위에 대한 실시간 대처가 가능해집니다.		
요약	본 발명은 머신 비전에 기초한 게이트 스마트 통행 검출 방법을 개시하고, 시각을 충분히 이용하여 통행 보행자 정보를 추출하고, 개선된 딥러닝 기술을 이용하여 보행자 검출을 진행하며, 이중 선 카운트를 그리면 효과적으로 나란히 검출할 수 있고, 탈출행동을 차단할 수 있으며, 게이트 자체의 각점 정보와 실제 크기 정보를 이용하여 보드를 비선형 교정하고, 양안 카메라를 이용하여 보행자의 키를 인식하고, 이미지 처리 기술을 이용하여 게이트 행위 판정을 수행한다. 본 발명 방법을 운용하고, 딥러닝 일반화 성능을 이용하여 보행자를 효과적으로 검출하고, 어깨를 나란히 하고, 꼬리를 가리는 등 상황 검측(assay)을 구현하고, 동시에 게이트 자체를 표준물로 삼고, 쌍안 카메라에 기초한 키, 보행자 속도 등 검측(assay)을 구현할 수 있고, 이미지 정보를 추출하여 트립 판정을 구현하고, 상업용이 또한 제품 경쟁력을 향상시키고, 단지, 지하철, 공항 등지의 게이트 비전 검사는 비교적 신뢰할 수 있는 새로운 방안을 제공합니다.		
대표청구항	1. 머신 비전에 근거한 제동기 지능 통행 검사 방법은 다음을 포함하는 것을 특징으로 하고, 이하의 과정을 포함: 제동기 출입구의 제동기 모니터링 영상을 획득한다; 획득한 제동기 모니터링 영상에 근거하여, 제동기 모니터링 영상 중의 모든 보행자를 검사하고 추적하고, 모든 보행자의 운동 궤적을 취득하고, 보행자의 운동 궤적과 설정된 제동기 직선 사이의 위치관계에 근거하여 보행자가 제동기를 지나는지 판단하고, 계산이 제동기 보행자의 수량을 획득된다; 게이트 모니터링 영상에서 모든 게이트 보행자의 단일 보행자 영상을 추출하고, 단일 보행자 영상 계산의 모든 게이트 보행자의 키에 근거하여, 그리고 통계 출산은 규정의 티켓 구매 요구의 보행자 수에 부족하다; 게이트 보행자 수와 신장이 티켓 구매요구에 부족한 인원수에 근거하여, 계산이 티켓의 게이트 수를 취득한다; 만약 표를 사면 게이트 보행자 수가 한 사람을 초과하면, 여러 사람이 동시에 게이트를 통과한 것으로 판단하여, 탈표 신고를 한다; 게이트 모니터링 영상에서 게이트를 둘러싸는 화소 판단 영역을 확정하고, 계산의 각 영상 중 화소 판단 영역의 대응하는 누적 계조값 변화량, 변화 진폭 일치성 판단, 변화 비례 일치성 판단, 게이트 정합률 판단각 판단 근거에 근거하여 트립 행위가 있는지 판단하고, 만약 있다면 바로 트립을 발송하고 티켓 경보를 도망친다; 상기 누적		

계조값 변화량, 변화 진폭 일치성 판단 근거, 변화 비율 일치성 판단 근거, 게이트 정합을 판단 근거: 누적 계조값 변화량  $K1(t)$  이하의 공식으로부터 획득:  $x_i(t) = |i(t) - B_i(t)|, i = 1, 2, 3, \dots, n$  식 중:  $n$  은 어느 게이트 인터페이스 판단 영역 화소 면적이다;  $i(t), B_i(t)$  는 각각 제  $i$  포인트 화소의  $t$  시간에 있는 전망, 배경 계조값이다;  $x_i(t)$  은 화소 계조값 변화량이다; 변화 진폭 일관성 판단  $K2$  은 분산을 사용하여 이미지 그레이스케일 값의 변화에 대한 일관성을 판단합니다. 식 중에,  $X(t)$  은 어느 게이트 인터페이스 판단 영역 안에 화소 진폭 변화 평균치이고,  $K2(t)$  은 진폭 변화의 분산이다; 변화 비율 일관성 판단  $K3$  구체적인 계산 방법은 다음과 같습니다. 그중에서도  $Y_i(t)$  의 평균 값이고,  $K3(t)$  은 픽셀 전망과 배경 비율 값의 분산입니다. 게이트 매칭을  $K4$  는, 즉 픽셀 근거 영역을 통해 템플릿 매칭 게이트의 게이트로 하여 매칭율을 획득하고, 게이트할 때의 매칭율  $K4$  을 획득한다; 상기 각 판단 근거에 근거하여 트립 행위가 있는지 판단하고, 포함: 방사형 기함수 신경망을 채택하고, 각 근거에 근거하여 트립 행위가 있는지 판단한다;  $k4$  는 템플릿이 소스 이미지의 어느 지점으로 슬라이딩하는 템플릿과 소스 이미지의 매칭 계수 최대치를 나타내며  $K4=1$  은 완벽한 매칭을 나타내고  $K4=0$  은 최악의 매칭을 나타내며  $K4=0$  은 상관성이 없음을 나타냅니다. 4개의 판정을 방사형 기본 함수 신경망 입력값으로 사용하고, 트립 여부를 출력으로 훈련하여 최종 판정 결과를 얻고, 트립이 발생했다고 판단되면 트립 탈환 경보를 수행한다.



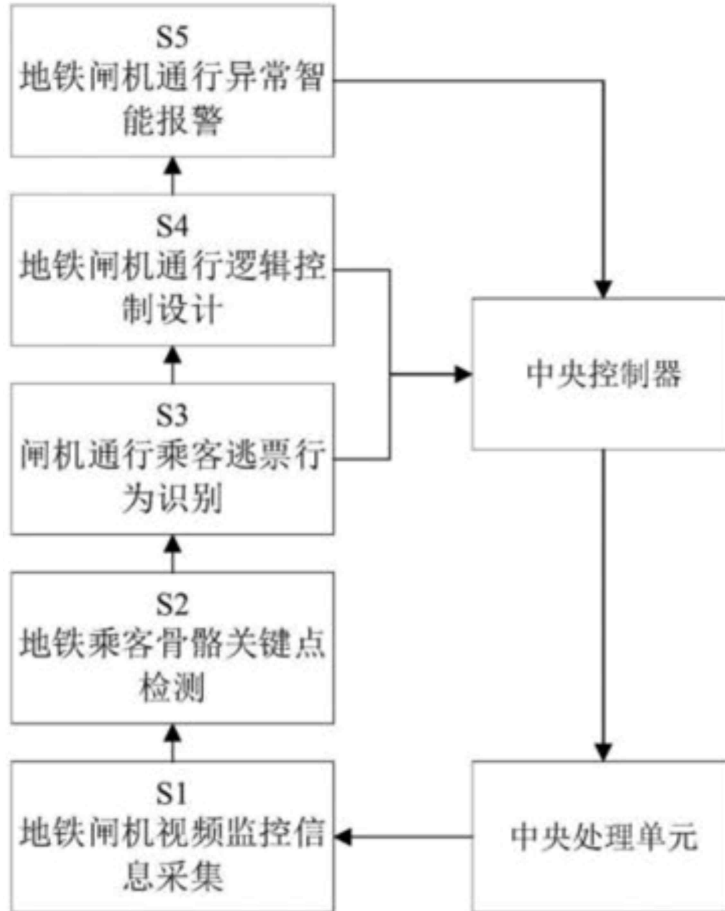
승객 자세에 근거하여 신속하게 예측하는 지하철 게이트 통행 탈권 식별 방법

출원번호	CN 2021-10192793 (2021.02.20)	출원인	TONGJI University
공개번호	CN 113014870 (2021.06.22)	현재권리자	TONGJI University
등록번호	CN 113014870 (2022.09.20)	발명자	Gu Jinjing   Jiang Zhibin
상태정보	등록	Current IPC(Main)	H04N-007/18
인용 문헌 번호(B1)	CN111144260A   CN111064925B   CN109739144A   CN106709461B   EP2571264B1		

<p>기술 요약</p>	<p>이 발명은 승객의 자세를 추정하여 무임승차를 감지하는 기술입니다. 각 개찰구 주변에 설치된 카메라가 승객의 골격을 추출하고, 이를 통해 승객의 자세와 이동을 감지합니다. 시스템은 신체의 주요 골격 지점을 포착하여, 도약, 구부림, 또는 따라붙기 등의 비정상적인 통행을 탐지하고, 무임승차 시도를 자동으로 기록하고 경고를 보냅니다. 예를 들어, 승객이 구부려서 개찰구 아래로 통과하는 경우, 시스템이 이를 감지하여 무임승차로 간주하고 경고를 발송합니다.</p>
<p>기술 효과</p>	<p>본 기술은 개찰구 주변의 다양한 무임승차 시도 유형을 효과적으로 탐지할 수 있으며, 특히 승객의 자세와 움직임의 기반으로 하여 키나 체중 등의 변수에 구애받지 않고 정확한 감지가 가능합니다. 이를 통해 지하철의 보안과 통행 규제 강화를 실현할 수 있습니다.</p>
<p>요약</p>	<p>본 발명은 승객 자세에 근거하여 신속하게 예측하는 지하철 게이트통행 탈권 식별 방법과 관련되고, 이하의 순서를 포함:1)지하철 게이트 비디오 모니터링 정보 수집;2)지하철 승객의 뼈 핵심 검사. 3)게이트 통행 승객의 무임승차 행위 식별. 선행기술과 비교하면, 본 발명은 하드웨어 설비를 증설할 필요가 없는 전제 하에, 설계 승객 자세를 통해 신속하게 예측하는 지하철 게이트 통행 탈권 식별 방법을 통해, 승객 키 및 체중 등 요인을 낮출 수 있어서 탈권 식별 정확도에 대한 영향, 또 단일 승객 및 승객 집단에 대해 넘어질 수 있어서,드릴과 꼬리 등 다양한 통행권 도피 행위를 신속하게 식별하여 게이트 통행 이상 스마트 경보 및 무인 자동 운행 게이트 통로 관리를 실현하는데 도움이 됩니다.</p>
<p>대표청구항</p>	<p>1. 승객 자세에 근거하여 신속하게 예측하는 지하철 게이트통행 탈권 식별 방법이 다음 단계를 포함하는 것을 특징으로 함: 1)지하철 게이트 영상 모니터링 정보 수집이, 구체적으로 이하의 순서를 포함: 11)정거장 게이트 제어 영역 주위의 영상 모니터링 장치에 설치된 것에 근거하여, 게이트 주변 영역 안에 영상데이터를 획득한다; 12)영상 화상데이터 업로드를, 데이터 전처리 기술을 채택하여 영상데이터 실시간 세척을 한다; 13)공간 컨볼루션 신경망(spatial convolution neural network)을 채택하여 세척 후 영상 이미지 중 게이트 제어 영역의 분할을 구현하고, 승객 유로를 게이트 수량에 근거하여 다수 중첩이 없는 게이트 서브 영역으로 나눈다; 2)지하철 승객 골격 관련 검측(assay)이, 구체적으로 이하의 순서를 포함: 21)승객 자세 추정 모형 HRNet을 채택하여 영상 이미지 중의 상이한 해상도의 특징 매핑 병행; 22)검측(assay)이 영상 이미지 중의 각 중첩이 없는 게이트기 영역 안에 모든 승객의 골격 관련의 좌표 정보를 획득되고, 골격 관련이 흉부, 두 사타구니부, 두 무릎 관절 및 두 복사뼈 관절을 포함한다; 23)모든 승객 신체 골격 관련과 관절 좌표점에 연결하고, 대응 승객의 골격 정보를 획득된다; 24)각 제동기 서브 영역 안에 승객의 골격 정보에 근거하여, 다중 목표 추적 알고리즘을 채택하여 영상 이미지 중 승객에 대해 추적을 한다; 3)게이트통행 승객의 티켓 도피 행위 식별, 게이트통행 승객의 티켓 도피 행위는 티켓을 뛰어넘는 것을 포함하고, 게이트통행 탈행기 티켓 및 꼬리가 티켓 세 종류를 따랐으며, 승객 게이트통행의 세 종류 티켓 도피 행위의 식별 방법을 선행 지식으로 삼아 장단기 기억 네트워크 모델에서 훈련 학습을 삽입하고, 게이트통행 티켓 사고 자동 학습을 구현한다; 도피 행위에 대해, 구체적인 식별 과정은 다음과 같음: 승객 골격 정보에 근거하여 각 제동기기 영역 안에 서로 인접하는 둘 프레임 영상 중에 한 명의 승객 몸통 중심점의 수직 변위량을 획득 당 값이 다음 조건을 충족하면 승객이 탈출 티켓을 넘은 것으로 판단됩니다. 그 중에, <math>L</math>은 브레이크오버 높이 한도값을 뛰어넘는 것이고, <math>h</math>는 브레이크오버의 높이로 설정하고, <math>t</math>는 시간 또한 <math>t \leq T</math>이고, <math>T</math>는 시간 집합이고, <math>i</math>는 제동기 서브 영역 번호이고 또한 <math>i \in I</math>, <math>I</math>은 제동기 서브 영역 총수이고, <math>j</math>는 각 영역 안에 검사되는 승객 번호이고 또한 <math>j \in J</math>, <math>J</math>는 비디오 이미지 중에 검사되는 승객 총수이다; 시추기 탈권 행위에 대해, 구체적인 식별 과정은 다음과 같음: 승객 골격 정보에 근거하여 각 제동기기 영역 안에 서로 인접하는 둘 프레임 영상 중에 한 명의 승객 몸통 중심점의 수직 변위량을 획득 당 수치가 이하의 조건을 만족시킬 때에, 바로 승객이 게이트를 뚫고 도망친 것을 판단. 그 중에, <math>\beta</math>는 드릴 게이트 높이 한도값이고, 또한 <math>\beta</math>의 수치는 게이트 높이의 절반으로 설정된</p>

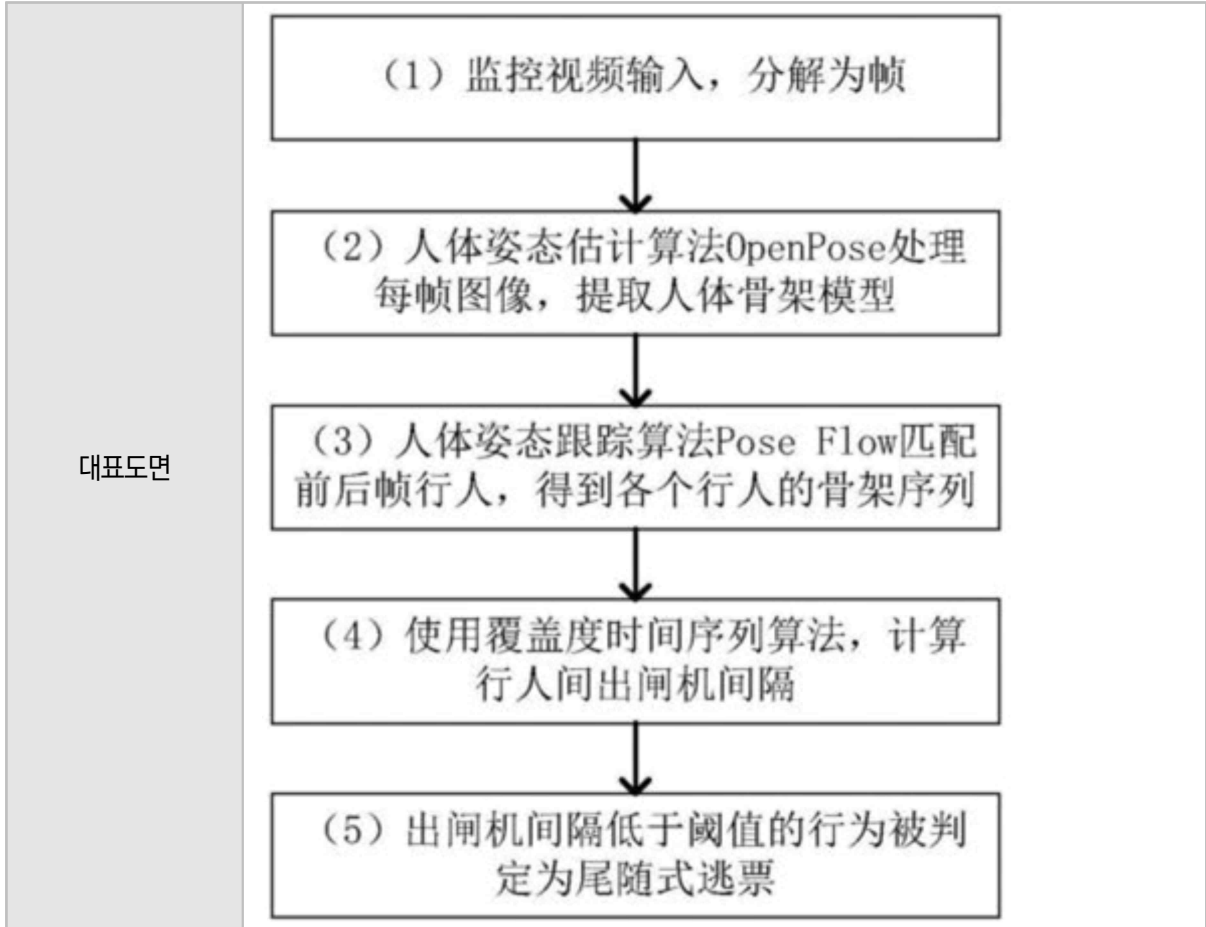
다; 미수표 행위에 대해, 구체적인 식별 과정은 다음과 같음: 연속 두 프레임 비디오 이미지 중 동일한 게이트기 서브 영역 안에 두 명의 승객 몸통의 수평 거리를 획득 당 값이 다음 조건을 충족하면 승객이 도주 티켓을 뒤편하는 것으로 판단됩니다.  $\rho$  그 중에,  $j$  및  $k$ 는 각각 승객 번호이고,  $D$ 는 승객 꼬리 도주권 한도값이고, 그는 지하철역 계단의 나비로 설정한다; 4)지하철 게이트 통행 논리 제어 설계, 구체적으로는: 지하철 승객 제동기 통행 탈표 행위 식별 결과에 근거하여, 제동기 집행 기구 논리 판단을 통해, 제동기의 자동 개폐 제어를 구현하고, 어떤 제동기 서브 영역 안에 승객이 존재하여 표절 행위가 존재할 때에, 대응하는 제동기 즉각 자동 폐쇄 모드를 가동하고, 승객이 비용을 지불한 후 다시 출발합니다. 5)지하철 게이트 통행 이상 스마트 경보: 실시간 화면 게이트기의 운행 상태 및 각 게이트 유로 안에 승객의 통행 상태, 그리고 식별하여 승객의 도주 행위 때에, 도주 사건 정보를 지하철 지능 모니터링 시스템 시각화 인터페이스에서 실시간 디스플레이를 하고, 동시에 음성광 경보 정보를 발송하고, 상기 경보 정보 도주 사건 발생 시간, 게이트 영역 번호, 무임승차 사건 타입 및 승객 무임승차 과정의 영상 기록 정보; 승객 자세에 근거하여 신속하게 예측하는 지하철 게이트 통행 탈권 식별 방법을 구현하는 식별 시스템은 포함: 지하철 게이트 비디오 모니터링 정보 수집 모듈:배설한 것을 통해 역 게이트 컨트롤 영역 주위의 영상 모니터링 장치, 실시간으로 게이트 주변 영역 안에 영상 데이터를 획득한다; 지하철 승객의 골격 포인트 검출 모듈:각 승객의 골격 정보를 얻을 수 있습니다. 게이트 통행 승객의 탈표 행위 식별 모듈:골조 정보에 근거하여 도망 티켓을 넘고, 브레이크를 밟고 도망치는 행위를 식별하고, 지하철 게이트 통행 논리 제어 설계 모듈:탈권 행위 식별 결과에 근거하여 게이트기의 자동 개폐 제어를 구현한다; 지하철 게이트 통행 이상 지능 경보 모듈:저장하여 무임승차 행위 식별 결과에 근거하여 실시간 디스플레이 및 경보를 한다; 중앙처리장치 및 중앙제어기:비디오 모니터링을 기반으로 지하철역의 통행권 도주 지능형 경보 임무를 완료합니다.

대표도면



▪ 추종식 탈표 행위 식별 방법

출원번호	CN 2022-10063104 (2022.01.19)	출원인	TONGJI University
공개번호	CN 114495001 (2022.05.13)	현재권리자	
등록번호	0	발명자	Huang Shize   Song Guanqun   Liu Xiaowen   Zhang Zhaoxin   Qin Jinzhe   Zhang Bingjie
상태정보	심사중	Current IPC(Main)	G06V-020/52
인용 문헌 번호(B1)			
기술 요약	이 발명은 OpenPose 알고리즘을 이용하여 개찰구에서 무임승차를 탐지하는 시스템입니다. 이 시스템은 각 프레임의 승객 자세 데이터를 추출하고 이를 시간 순서로 정렬하여 연속적인 자세 변화를 기록합니다. 시스템은 연속된 프레임 간 승객의 움직임을 추적하여 개찰구를 빠르게 통과하거나 밀착하여 통과하는 행위를 감지합니다. 특히, 일정 시간 동안 개찰구 앞에서 멈추거나 간격 없이 통과하는 경우를 무임승차로 간주하며, 관련 데이터를 수집하여 기록합니다.		
기술 효과	OpenPose 기반으로 승객의 행동을 분석하여 무임승차 여부를 판단할 수 있으며, 기존의 단일 이미지 기반 탐지보다 정확도가 높습니다. 이로 인해 무임승차 탐지 용이하며, 실시간으로 경고를 발신할 수 있어 보안성을 강화합니다.		
요약	본 발명은 추종식 탈표 행위 식별 방법을 제공한다. 이 방법은 게이트 티켓 입구가 위치한 모니터링 비디오를 입력으로 획득하는 것을 포함한다; 은 인체 자세 추정 알고리즘을 사용하여 원본 비디오에서 프레임별 인체 자세 데이터를 획득한다; 는 인체 자세 추적 알고리즘을 사용하여 각 프레임에서 검출된 인체 자세 데이터를 전후 프레임 매칭하여 원시 데이터에서 나타나는 각 보행자의 시간에 따른 완전한 자세 시퀀스를 획득한다; 는 커버리지 시계열 알고리즘을 통해 인접한 게이트를 떠나는 보행자 사이의 게이트 개찰 입구 시간 간격을 획득한다; 는 임계값 규칙을 이용하여 게이트 간격이 너무 짧은 보행자는 추종식 탈표자로 판단된다. 본 발명은 현존하는 감시장치를 통해 제때에 수문기 개찰구의 꼬리표식 탈취행위를 식별하고, 운영질서 및 지하철공사 등의 정당한 이익을 유지하며, 이러한 위법행위의 발생을 줄이고, 승객과 설비의 안전을 보호할 수 있다.		
대표청구항	1. 다음 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 추종식 탈표 행위 인식 방법: (1) 게이트 티켓의 입구가 위치한 모니터링 비디오를 입력으로 획득하여 이미지 프레임으로 변환한다; (2) 인체 자세 추정 알고리즘을 사용하여 이미지 프레임에서 인체 자세 데이터를 연쇄한다; (3) 인체 자세 추적 알고리즘을 사용하여 각 프레임에서 검출된 인체 자세 데이터를 일치시켜 모니터링 비디오에 나타난 각 보행자의 시간에 따른 완전한 자세 시퀀스를 연쇄한다; (4) 커버리지 시계열 알고리즘을 통해, 인접한 게이트를 떠나는 보행자 사이의 게이트 검표 입구 시간 간격을 획득한다; (5) 임계값을 설정하고 게이트 간격이 임계값 미만인 보행자는 추종식 티켓 회피자로 판단한다.		



▪ 딥러닝 기반의 지하철 버스 표절 및 탈표 행위 인식 방법

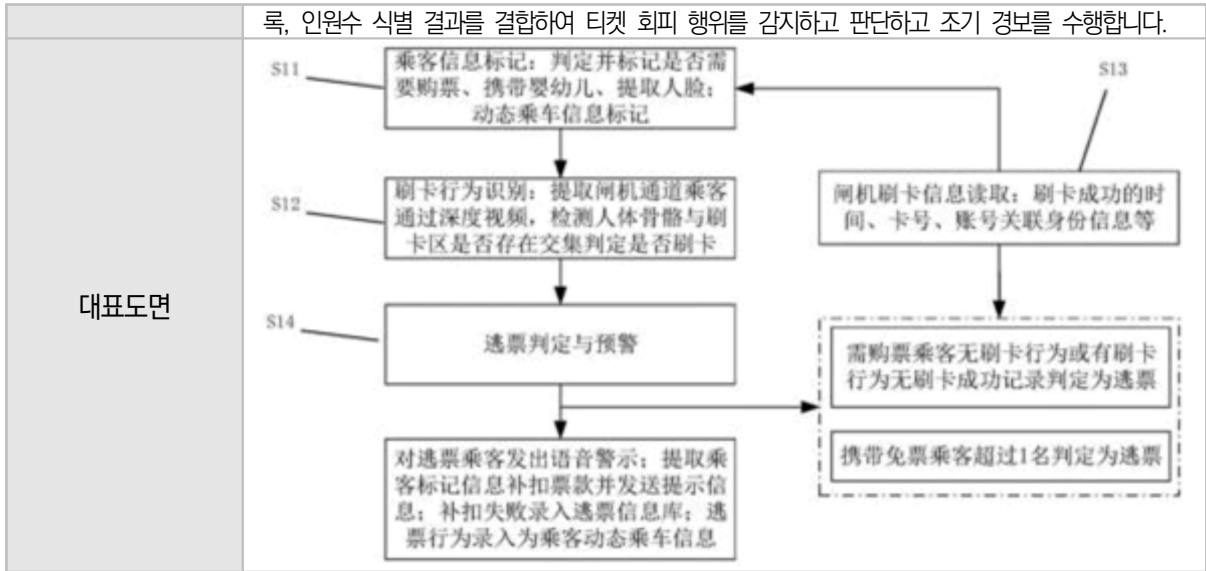
출원번호	CN 2020-10177622 (2020.03.13)	출원인	Guangdong Yuxiu Technology Co.,Ltd.
공개번호	CN 113392683 (2021.09.14)	현재권리자	
등록번호	()	발명자	Chang Wei   Yu Jiequan
상태정보	심사중	Current IPC(Main)	G06K-009/00
인용 문헌 번호(B1)			
기술 요약	이 발명은 인공지능 기술을 기반으로 무임승차 행위를 감지하는 시스템으로, 승객의 자세를 예측하여 무임승차 여부를 파악합니다. 카메라에서 수집한 영상 데이터를 분석하여 승객의 머리와 발을 포함한 주요 지점을 추적하고, 특정 위치에서 비정상적인 동작을 감지합니다. 개찰구를 통과하는 사람 수를 분석하여 무임승차 여부를 실시간으로 판단하며, 데이터베이스와의 비교를 통해 반복적인 무임승차 시도를 감지합니다.		
기술 효과	이 시스템은 정확도가 높은 동작 분석을 통해 무임승차 행위를 자동으로 감지하고, 지하철 보안 시스템에 실시간 데이터를 제공합니다. 무임승차 가능성이 높은 승객을 조기에 탐지하여 경고를 보낼 수 있어, 지하철 운영의 효율성을 높입니다.		
요약	본 발명은 대중교통 기술분야에 관한 것으로, 특히 딥러닝을 기반으로 하는 지하철 버스 표절 및		

	<p>표 회피 행위의 식별방법에 관한 것이다; 는 카메라를 사용하여 촬영하고 비디오 이미지의 첫 번째 프레임을 키 프레임으로 사용합니다; 비디오 이미지를 세 부분으로 잘라냅니다: 게이트 이미지, 게이트 외부 이미지 및 게이트 내부 이미지; 는 게이트 이미지 상태를 인식하여 다음 단계를 시작하는 스위치로서, 키 프레임에서 게이트 외부 이미지를 추출하고, 스위치가 다시 Off로 인식될 때까지 키 프레임 후속 멀티 프레임 이미지를 비교 프레임으로 추출한다; 은 비교 프레임에서 게이트 내의 이미지를 추출하고, 보행자 재인식을 통해 단계 5의 인물 이미지와 단계 7의 인물 이미지가 동일한 사람인지, 두 번째 사람이 나타나는지, 동일한 사람으로 인식되고 두 번째 사람이 나타나지 않는 경우를 비교한다, 2단계로 돌아가서, 같은 사람이 아닌 것으로 인식되거나 두 번째 사람이 나타나면 표 회피를 제안합니다; 데이터 소스는 모두 카메라에서 가져와 운영자의 유지 보수 비용을 줄입니다.</p>
<p>대표청구항</p>	<p>1. 딥러닝 기반의 지하철 버스 티켓 브러쉬 및 티켓 회피 행위의 인식 방법은 다음을 포함하는 것을 특징으로 한다: 그것은 다음 단계를 포함한다: 1) 카메라로 촬영하면 카메라의 촬영 범위는 게이트뿐만 아니라 게이트의 바깥쪽과 안쪽 1m 범위 내의 영역을 포함합니다; 2) 비디오 이미지의 첫 번째 프레임을 키 프레임으로 사용합니다; 3) 비디오 이미지를 세 부분으로 잘라냅니다: 게이트 이미지, 게이트 외부 이미지 및 게이트 내부 이미지; 4) 게이트 이미지 상태를 다음 단계를 개시하는 스위치로서 인식함으로써, ON으로 인식되면 다음 단계로 진입하고, OFF로 인식되면 2단계로 되돌아간다; 5) 주요 프레임에서 게이트 외부 이미지를 추출합니다. 즉 티켓 브러쉬 인원 정보가 포함된 이미지입니다; 6) 스위치가 다시 Off로 인식될 때까지 키 프레임의 후속 다중 프레임 이미지를 비교 프레임으로 추출합니다; 7) 비교 프레임에서 게이트 내부의 이미지를 추출합니다. 즉 게이트가 열리고 닫히는 사이에 들어가는 사람의 이미지입니다; 8) 보행자 재식별을 통해 단계5 중의 인물 이미지와 단계7 중의 인원 이미지는 동일한 사람인지, 및 제2 사람이 나타나는지 비교하고, 만약 동일한 사람인 것을 식별하고 또한 제2 사람이 나타나지 않는다면, 바로 복귀 단계2이고, 만약 비동일인 것을 식별한다면 또는 제2 사람이 나타난다, 자유이용권을 제시합니다.</p>
<p>대표도면</p>	<p>대표도면이 없습니다.</p>

▪ 지하철 승객의 탈퇴 행위 탐지 방법 및 시스템

출원번호	CN 2019-11224925 (2019.12.04)	출원인	Changzhou Polytechnic
공개번호	CN 111064925 (2020.04.24)	현재권리자	Changzhou Polytechnic
등록번호	CN 111064925 (2021.05.04)	발명자	Lu E   Zhou Li   Wu Mengqian   Liu Lijuan
상태정보	등록	Current IPC(Main)	H04N-007/18
인용 문헌 번호(B1)	CN111460924B   CN108629334A   CN107025418A   CN104805784B   CN103942865B   CN103778704A   CN103605967A   CN102663833A		
기술 요약	이 발명은 깊이 촬영 장비와 얼굴 인식 기술을 결합하여 지하철 무임승차를 감지하고 데이터를 수집하는 시스템입니다. 승객이 개찰구를 통과할 때, 시스템은 승객의 신장을 측정하고, 특정 신장 이하인 경우 무임승차로 간주하여 얼굴을 기록합니다.		

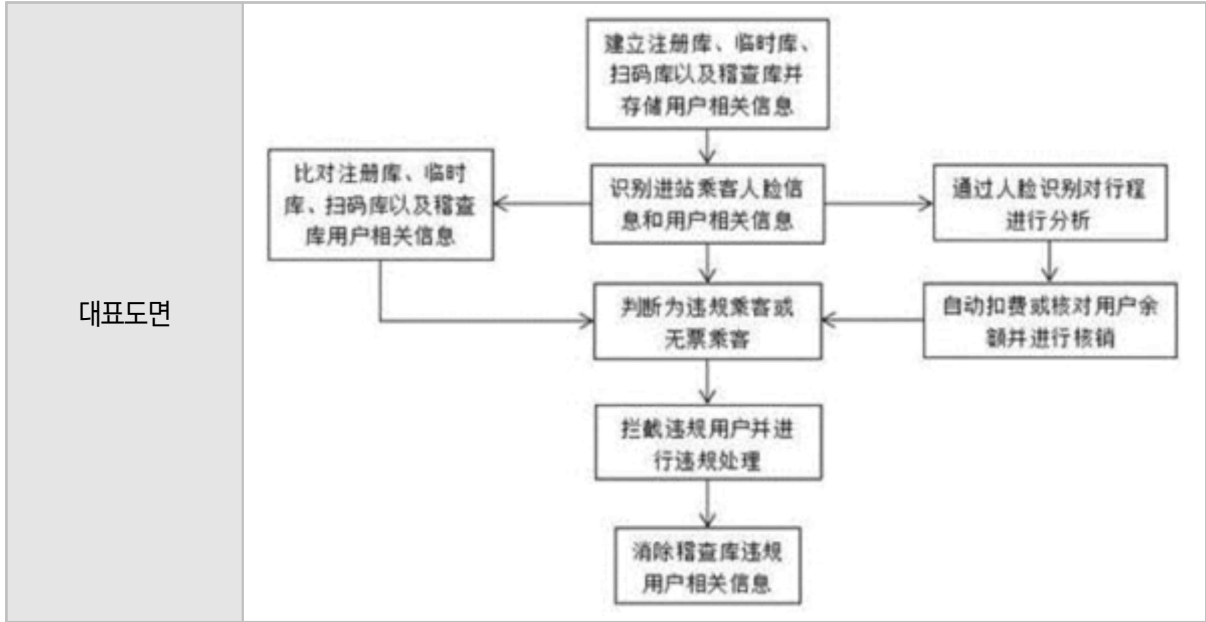
	<p>추가로 승객의 얼굴 인식을 통해 데이터베이스와 비교하여 무임승차 여부를 확인하고 기록합니다. 이 과정은 전자동으로 이루어지며, 불법으로 무임승차한 사용자의 데이터가 중앙 서버에 저장되어 관리자가 필요 시 이를 확인할 수 있습니다.</p>
<p>기술 효과</p>	<p>얼굴 인식과 깊이 센서의 조합을 통해 높은 정확도로 무임승차 여부를 파악할 수 있어 보안성이 강화됩니다. 또한, 불법 행위를 자동으로 기록하여 관리자는 실시간으로 무임승차자 데이터를 확인하고, 필요 시 추가 조치를 할 수 있습니다.</p>
<p>요약</p>	<p>본 발명은 구체적으로 승객 정보 표시 모듈을 포함하고, 승객이 승차권을 구매해야 하는 승객인지, 영유아를 소지하고 있는지 여부를 식별하여 표시하며, 얼굴 정보를 캡처하여 승객의 동적 승차 정보를 저장하는 지하철 승객 승차권 회피 행위 검출 시스템 및 방법을 제공한다; 카드 결제 행위 인식 모듈은 깊이 촬영의 인체 골격 운동 궤적과 카드 결제 구역에 교집합이 있는지 여부를 기반으로 승객이 카드 결제 여부를 판단한다; 카드 정보 판독 모듈은, 게이트의 카드 결제 정보 및 시간을 판독하고, 카드 결제 행위가 실시되면서 카드 결제 성공 기록이 카드 결제 성공으로 판정된다; 티켓 회피 행위 판정 및 조기 경보 모듈은 승객 티켓 구매 표시 정보, 카드 결제 행위 식별 정보, 카드 결제 성공 기록 및 통과 인원 수를 결합하여 티켓 회피 행위를 식별하고 조기 경보한다. 이 방법은 자동으로 실시간으로 지하철의 표 회피 행위를 감지하고 보조금 및 조기 경보 처리를 완료할 수 있습니다.</p>
<p>대표청구항</p>	<p>1. 지하철 승객의 표 회피 행위 검출 방법: 다음 단계를 포함한다: S11: 승객 정보를 감지하고 표시하여 티켓 구매가 필요한지 여부를 판단한다; 상기 승객 정보는 승객 키 특징, 영유아 및 얼굴 정보를 휴대하는지 여부를 포함한다; 상기 승객 키 특징은 승객 키 기준이 전액 티켓 구매, 할인 티켓 구매 및 티켓 구매 불필요 세 가지 상황 중 어느 것에 속하는지를 가리킨다; 상기 얼굴 정보는 탈표 승객의 조기 경보 및 추적을 표시하는 데 사용된다; 상기 승객 신장 검측(assay) 및 티켓 구매 속성 표기는, 깊이 촬영에 근거하여 인체 헤드 정상 간극 위치를 판단한 것에 근거하여, 그리고 나서 간극 중의 티켓 구매 신장 기준점과 비교를 하고, 승객의 티켓 구매 속성을 판단하고 깊이 촬영 때의 깊이 차이값 면 분리에 근거하여 인체 및 품은 영유아의 깊이 단면을 따르는 것을 가능하다, 인체 머리 꼭대기를 각각 식별하고 티켓 구매 속성을 결정한다; 구체적으로 승객의 키 감지 및 티켓 구매 속성 마커를 수행할 때, 1개의 광각 kinect2.0 카메라를 사용하여 게이트 상부 스테이션의 상단에 장착하고, 최적 시야는 게이트 전방으로 진입하는 영역을 커버하여, 탑승자가 게이트에 진입하기 전 인체 헤드 상단 깊이 값 및 운동 궤적점을 검출하는 데 사용된다; 티켓 구매 높이 제한 높이의 표시 포인트를 벽면에 설치하고, 4개의 표시 포인트는 공간에 직사각형 높이 검출 영역을 형성하며, 이 영역을 통해 게이트 앞에 도달하면 키 특징 검출을 완료할 수 있습니다; 4개의 식별점의 깊이를 측정하고, 깊이 촬영 RGB도에서 검출 영역의 각 화소점의 깊이값과 화소 좌표를 계산하여 표기하며, 인체 헤드의 깊이값과 RGB도에서 x 좌표가 기준점과 일치할 때, 두 점의 y 좌표를 비교한다, 인체 머리 위의 y 값이 더 크면 인체 키가 티켓 구매 한도를 초과한다는 것을 의미한다; 테스트가 완료된 후 승객의 티켓 구매 속성을 표시한다: 전체 티켓 구매, 할인 티켓 구매, 티켓 구매가 필요하지 않으며, 동시에 깊이 차이에 따라 영유아 또는 소지품을 휴대하는지 여부를 분석한다; S12: 카드의 동작을 인식하고 표시하며, 인체 운동의 핵심 골격점 궤적을 식별하고, 인체가 게이트 통로를 통과할 때 카드의 사용 여부를 식별하고, 카드 정보를 표시한다; 깊이 촬영을 기반으로 각 게이트 채널의 비디오 데이터를 추출하여 인체의 카드 결제 행위를 식별한다; 깊이 이미지에서 게이트 브러시 카드는 깊이 공간의 고정된 위치에 위치하며, 여러 사람의 브러시 행위에 따라 학습하고, 브러시 카드 영역의 깊이 범위 및 깊이 맵에서의 이미지 범위를 표시한다; kinect2.0 시스템을 사용하여 신체 운동의 핵심 골격점과 게이트 통로를 통과할 때의 깊이 궤적 정보를 식별하고, 인체 운동 궤적과 표기 카드 결제 영역이 교차 중첩될 때 카드 결제 행위가 있다고 판단하고, 그렇지 않으면 승객 표기 카드 결제 행위가 없습니다, 카드 결제 동작이 수행되는 시스템 시간 추출; S13: 표기된 카드 정보를 읽어 승객의 카드 결제 성공 여부를 판단한다; S14: 태그 정보, 카드 결제 행동 데이터, 카드 결제 기</p>



▪ 안면인식 기반 탈표 위반 처리 방법

출원번호	CN 2019-11266915 (2019.12.11)	출원인	CHENGDU ZHIYUANHUI INFORMATION TECHNOLOGY Co.,Ltd.
공개번호	CN 111028369 (2020.04.17)	현재권리자	CHENGDU ZHIYUANHUI INFORMATION TECHNOLOGY Co.,Ltd.
등록번호	CN 111028369 (2021.02.12)	발명자	Deng Bo   Liu Jie   Zhao Ling   Liu Hao
상태정보	등록	Current IPC(Main)	G07B-015/04
인용 문헌 번호(B1)	CN110443603A   CN109816391A   CN109544764B   CN108010137A   CN107248128B   CN106776736A   CN106780792A   CN102945267B   JP2005-173647A		
기술 요약	이 발명은 지하철 개찰구의 다중 승객을 실시간으로 감지하고 추적하여 무임승차자를 탐지하는 시스템입니다. 얼굴 인식과 동작 추적 기술을 사용하여 개찰구를 통과하는 모든 승객을 감시하고, 각각의 움직임을 분석합니다. 특히, 대기 시간과 출구 통과 간격을 기록하여 무임승차 가능성이 높은 행동 패턴을 분석하고, 이상 행동이 감지되면 즉각적으로 경고를 보냅니다.		
기술 효과	다중 승객의 행동을 분석하여 무임승차를 실시간으로 감지할 수 있으며, 비정상적인 행동 패턴을 기반으로 경고를 발신하여 지하철 보안을 강화할 수 있습니다. 이를 통해 지하철 관리자는 실시간으로 이상 행동을 감지하고 대처할 수 있습니다.		
요약	본 발명은 네 개의 데이터베이스를 구축하여 등록 사용자, 임시 사용자 및 스캔 코드 출입국 사용자의 관련 정보 및 위반 행위가 발생한 사용자 관련 정보를 각각 저장함으로써, 스트로크 매칭 및 고장 규칙을 통해 사용자 스트로크를 분석하는 안면 인식 기반의 탈표 위반 처리 방법을 제안한다. 위반 사용자에게 대한 자동 식별을 실현하고, 스캔 코드보다 스테이션 창고에 들어가고, 티켓이 없는 출입국 사용자를 통해, 스캔 코드 사용자를 선별하여, 스캔 코드 사용자가 티켓 회피 사용자로 인식되는 것을 방지한다; 는 위반 사용자 관련 정보를 검사창고에 저장하고, 전체 네트워크의		

	<p>각 사이트에서 위반 사용자 얼굴 정보를 인식한 사이트 직원의 도주 검사 단말기 또는 지하철 검사 대형 스크린에 전달하여 위반 승객의 실시간 차단 및 위반 처리를 실현합니다. 완전한 승객 위반 기록 정보 증거 체인을 통해 사용자는 위반 사항을 추적 할 수 있으며 위반 사항 표시 및 무결성 파일 기록을 통해 위반 비용을 높이고 승객에게 문명화된 승차와 예의 바른 외출을 촉구합니다.</p>
<p>대표청구항</p>	<p>1. 얼굴 인식 기반 탈표 위반 처리 방법은 다음을 포함하는 것을 특징으로 한다: S1: 승객 얼굴 정보 및 사용자 관련 정보에 따라 검사 라이브러리에 해당 위반 사용자 관련 정보가 있는지 여부를 판단합니다; S11: 입국 승객의 얼굴 정보와 사용자 관련 정보를 식별하고 얼굴 정보와 사용자 관련 정보를 검사실의 위반 사용자 관련 정보와 일치시킵니다; S12: 일치 결과에 따라 승객이 위반 또는 이력 위반 기록이 있는 승객인지 여부를 판단합니다; S2: 입항 승객이 위반 승객 또는 무임승차 승객인 경우 무임승차 검문소로 검문 정보를 보냅니다; S3: 검사 정보에 따라 위반 승객을 위치시키고 처리합니다; 상기 검사 라이브러리에서 위반 사용자 관련 정보는 다음과 같이 획득된다: S21: App 등록 사용자 및 임시 사용자 및 스캔 코드 출입국 사용자 관련 정보를 저장하기 위한 등록 라이브러리, 임시 라이브러리 및 스캔 코드 라이브러리를 설정합니다; S22: 규칙과 고장 규칙을 일치시켜 사용자의 여정을 분석하고 위반 승객인지 판단합니다; S23: 무임승차 승객의 이력 위반 사항을 확인하고 기록합니다; S24: 위반 승객의 위반 증거 체인 또는 무임승차 승객의 이력 위반 기록을 검사실에 업로드합니다; 매칭 규칙은 다음과 같다: 출발 일정 앞의 일정을 찾아보세요; 이전 여정이 역에서 나왔고 동일한 사용자와 동일한 역에서 1시간 이내에 역으로 들어오는 것과 일치하지 않으면 이 조의 역을 처리하지 않습니다; 앞의 일정이 역에 들어오고 동일한 운영일과 동일한 사용자인 경우 역에 들어오고 나가는 일정을 매칭하여 주문서를 생성합니다; 상기 고장 규칙은: 주문서를 찾은 입국 여정 1시간 전의 모든 동일한 사용자, 일치하지 않거나 실패하지 않은 여행은 동일한 사이트의 입국 여정을 통과하고 실패합니다; 주문서의 출중계 여정을 찾은 후 1시간 이내에 모든 동일한 사용자, 일치하지 않거나 실패하지 않은 여정은 입중계 여정이 있거나 다른 사이트의 출중계 여정이 있을 때까지 동일한 사이트의 출중계 여정을 횡단하고 실패합니다; 상기 APP 등록 사용자 관련 정보는 얼굴 정보 및 자동 공제 계정 정보 또는 QR 코드 정보 및 자동 공제 계정 정보를 포함한다; 임시 사용자 관련 정보는 얼굴 정보를 바인딩하는 대상 사이트 정보 및 잔액 정보 또는 얼굴 정보를 바인딩하는 대상 사이트 정보 및 QR 코드 정보를 포함한다; 스캔 코드 라이브러리는 스캔 QR코드 출입국 사용자의 관련 정보를 저장하는 데 사용되며, APP 등록 사용자가 QR코드 출입국 또는 임시 사용자를 사용하여 QR코드 출입국을 구매할 때 QR코드를 스캔하는 과정에서 스캔 기동은 자동으로 스캔 코드 사용자의 얼굴 정보를 캡처하고 QR코드 정보를 읽습니다, 얼굴 정보와 QR코드 정보를 연동해 백그라운드 시스템에 업로드한다; 상기 위반 증거 체인은 위반 사용자 관련 정보 및 스케줄 정보 및 입·출국 시 캡처된 얼굴 정보를 포함한다; 무임승차 승객이 처음으로 무임승차하고 위반사항을 처리하지 않으면 역사 위반 기록이 작성됩니다; 은 티켓이 없는 출입국 승객의 얼굴 정보를 스캔 코드 라이브러리 및 등록 라이브러리 및 임시 라이브러리의 사용자 얼굴 정보와 비교하여 티켓이 없는 승객의 판단을 실현합니다; 역사 위반 기록이 있는 무임승차 승객이 역을 출입할 때, 해당 승객의 얼굴 정보를 검사 대형 스크린에 입력하고, 검사 정보를 사이트 직원에게 발송하여 표 회피 검사 단말기로 이동한다; 임시 사용자가 역을 나간 후 스케줄 분석 결과에 따라 비용의 대조를 진행하며, 위반 행위가 있을 경우 이상 스케줄을 표시하고 위반 승객으로 판단한다.</p>



▪ 인공 지능에 기반한 지하철 표 회피 행위의 탐지 방법 및 시스템

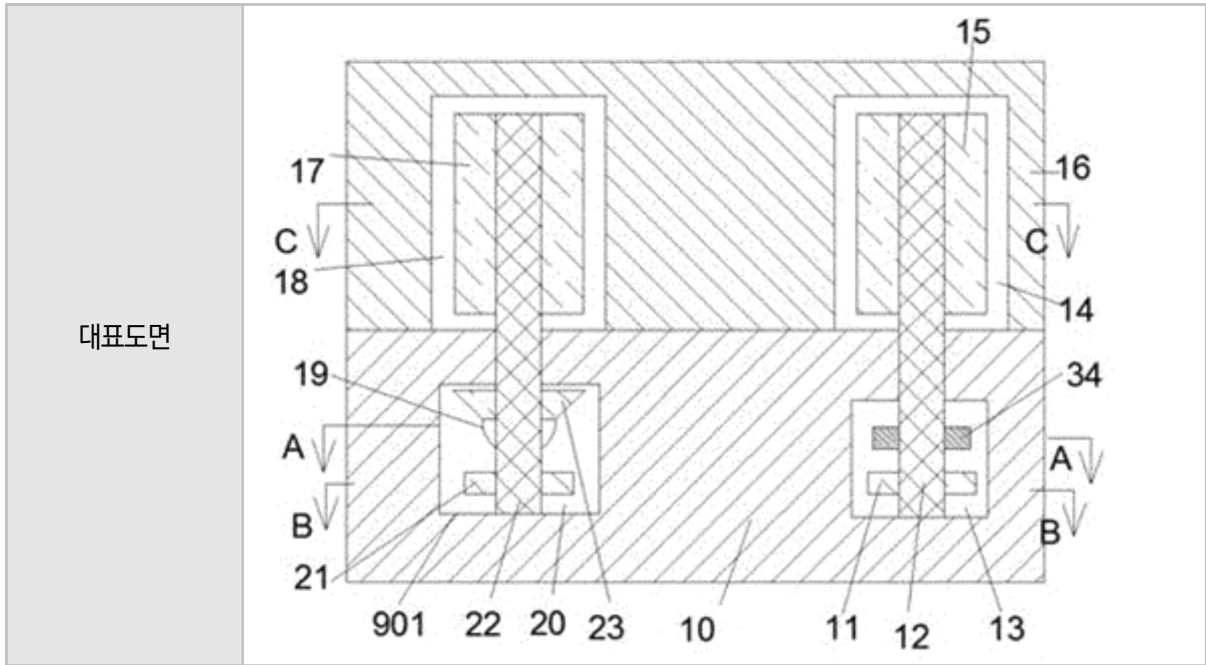
출원번호	CN 2020-10971990 (2020.09.16)	출원인	Yang Xiaomin
공개번호	CN 112084987 (2020.12.15)	현재권리자	
등록번호	()	발명자	Yang Xiaomin   Fan Huixiao
상태정보	취하	Current IPC(Main)	G06K-009/00
인용 문헌 번호(B1)			
기술 요약	이 발명은 지하철 개찰구에서의 무임승차를 탐지하기 위해 영상 분석과 인공지능 신경망을 활용하는 시스템을 포함합니다. 시스템은 입구에 설치된 카메라를 통해 영상을 분석하여 사람이 개찰구를 통과할 때 이상 행동을 감지합니다. 예를 들어, 사람이 개찰구를 넘거나 낮은 자세로 지나가는 행동을 신경망이 분석하여 무임승차 여부를 판단합니다. 이러한 행동 패턴을 신경망에 학습시켜 무임승차 감지의 정확성을 높였습니다.		
기술 효과	인공지능 신경망을 통해 다양한 무임승차 유형을 정확히 감지할 수 있으며, 영상 데이터만으로도 무임승차 여부를 판단할 수 있어 인력 소모 없이 자동 감시가 가능합니다.		
요약	본 발명은 인공지능 기술 분야에 관한 것으로, 보다 상세하게는 지하철 탈표 행위의 검출 방법 및 시스템에 관한 것이다. 이 시스템은 실시간 이미징 모듈을 포함하고, 복수의 카메라가 수집한 각 서브 영역 RGB 영상을 영상 스플라이싱 조작을 진행하여 BIM 지면에 투사한다; 자세 추정 모듈은 획득한 RGB 이미지에서 인체 핵심 포인트를 추출하고 딥러닝을 통해 오버라이드, 시추 및 기타 강제 통과 티켓 회피 행위를 감지하는 데 사용된다; 병렬 도주 검출 모듈은 자세 추정 모듈에서 얻은 인체 관건에서 추출한 양발 관건 열력 맵을 이용하여 후처리를 거쳐 병렬 도주 행위가 있는지 여부를 판단한다; 데이터 분석 모듈은 고정 주기 내에서 상기 서로 다른 유형의 탈표 행위가 발생한 횟수를 통계하고, 탈표 행위의 변화 추세 및 자주 발생하는 탈표 행위의 위치 정보를 분석한다. 이 시스템은 지하철 개표율과 지하철 개표 행위에 대한 검사율을 현저히 높였습니다.		

대표청구항	<p>1. 인공 지능에 기초한 지하철 복권 행위의 검출 방법이며, 상기 방법은, ROI 영역의 RGB 영상을 획득하여 특징 추출을 진행하며, 인체 키포인트 및 인체 양각 키포인트 열력도를 획득한다; 상기 ROI 영역이 게이트 포트의 ROI 영역을 포함한다; 상기 열력도 적층 판단이 체류 시간을 획득하고, 체류 시간이 미리 설정된 문턱값을 초과할 때 카드 결제 행위의 존재를 판단한다. 상기 카드 결제 행위가 카드 결제 일시 데이터베이스의 카드 결제 정보와 일치하면 카드 결제 성공 여부를 판단한다. 상기 밸브포트 개방시간내에 상기 인체의 양각 관건의 수를 통계하여 실제 통과하는 인원수를 판단한다. 상기 인원수가 1보다 클 때, 병행 복권 행위가 있다고 판단한다.</p>
대표도면	<pre> graph TD     S1[对RGB图片进行特征提取，获得人体双脚关键点及人体双脚关键点的热力图] --&gt; S2[对热力图堆叠判断得到停留时间，停留时间超出预设阈值时判断存在刷卡行为]     S2 --&gt; S3[当刷卡行为与刷卡临时数据库信息一致时，判断刷卡成功]     S3 --&gt; S4[在闸机口开放时间内，统计人体双脚关键点的数量，判断实际通过的人数数量]     S4 --&gt; S5[当实际通过的人数大于1时判断发生并行逃票行为]   </pre>

▪ 지하철 추종 방지 탈표 장치

출원번호	CN 2020-10837919 (2020.08.19)	출원인	Hangzhou xiliande Intelligent Technology Co.,Ltd.
공개번호	CN 111910555 (2020.11.10)	현재권리자	
등록번호	()	발명자	Chen Jian
상태정보	취하	Current IPC(Main)	E01F-013/04
인용 문헌 번호(B1)			
기술 요약	<p>이 발명은 뒤따라 들어오는 무임승차를 방지하기 위한 장치로, 승객이 카드를 인식하고 개찰구를 통과할 때 뒤따르는 사람의 존재를 감지하고, 좌우의 문판을 작동하여 접근을 차단합니다. 이 장치는 승객이 카드를 인식하면 왼쪽 문판을 열어주고, 감지</p>		

	<p>센서를 통해 승객 뒤에 또 다른 인물이 있을 경우 경고등을 켜서 알립니다. 오른쪽 문판은 승객이 통과할 때까지 닫힌 상태를 유지해 뒤따라 들어오는 무임승차를 막는 기능을 합니다.</p>
기술 효과	<p>이 장치는 자동으로 뒤따라 들어오는 무임승차자를 감지하고 차단할 수 있어, 무임승차 발생률을 낮추고 지하철 시스템의 보안성을 높입니다.</p>
요약	<p>본 발명 장치의 지하철 추종 방지 탈표 장치는, 하부 케이스를 포함하고, 상기 하부 케이스 내에는 유도 추종 방지 장치가 설치되고, 상기 유도 추종 방지 장치는 동력 챔버 및 상기 동력 챔버에 대해 전후 대칭인 두 개의 전동 챔버를 포함하고, 상기 전동 챔버의 우측에는 회전 챔버가 설치된다. 상기 하부 하우징의 상단면은 각각 전후의 상기 전동 챔버 상측에 위치하는 두 개의 상부 하우징을 고정하고, 상기 상부 하우징 내에는 상기 전동 챔버 상측에 위치하는 좌회전 챔버와 상기 회전 챔버 상측에 위치하는 우회전 챔버가 설치되며, 본 장치는 승객 앞에 좌측 배플과 우측 배플을 설치한다. 승객이 카드를 닦은 후, 좌측 배플이 열리고, 보행자가 좌측 배플과 우측 배플 사이로 이동할 때, 좌측 배플이 열리며, 이때 장치는 자동으로 후방에 카드 위반을 원하는 승객이 있는지 여부를 식별할 수 있으며, 좌측 배플이 열리면 후방 승객이 카드를 위반하는 것을 방지하기 위해, 이때 우측 배플은 완전히 열리지 않는다 그리고 오른쪽 배플이 회전하면 경고등이 켜져 사람들에게 알려줍니다.</p>
대표청구항	<p>1. 하부 하우징을 포함하는 것을 특징으로 하는 지하철 추종 방지 표 회피 장치: 상기 하부 하우징 내에는 유도 추종 방지 장치가 설치되어 있고, 상기 유도 추종 방지 장치는 동력 챔버 및 두 개의 상기 동력 챔버 전후에 대칭되는 전동 챔버를 포함하고, 상기 전동 챔버의 우측에는 회전 챔버가 설치되어 있으며, 상기 하부 하우징의 상단면은 각각 두 개의 전후의 상기 전동 챔버 상측에 위치하는 상부 하우징을 고정한다. 상기 상부 하우징 내에는 상기 전동 챔버 상측에 위치하는 좌측 회전 챔버 및 상기 회전 챔버 상측에 위치하는 우측 회전 챔버가 설치되고, 상기 우측 회전 챔버와 상기 회전 챔버 사이에는 상하로 연장되는 제1 회전축이 회전 연결되며, 상기 제1 회전축에는 상기 회전 챔버 내에 위치하는 캠 및 상기 캠 하측에 위치하는 턴테이블 휠이 고정 연결된다. 상기 턴테이블 휠 내에는 자석 홈 및 호형 홈이 설치되고, 상기 회전 챔버의 우측 단부벽에는 상기 턴테이블 휠의 우측에 위치하는 전자석이 고정 연결되며, 상기 전자석의 좌측에는 제1 스프링이 고정 연결되고, 상기 제1 스프링의 좌측에는 상기 자석 홈과 슬라이딩 연결되는 자석 블록이 고정 연결된다. 상기 회전 챔버의 상기 동력 챔버로부터 멀리 떨어진 일측 단부 벽에는 위치 제한 홈이 설치되고, 상기 위치 제한 홈 내에는 상기 회전 챔버 내로 연장되는 위치 제한 블록이 슬라이딩 연결되며, 상기 위치 제한 블록과 상기 위치 제한 홈 사이에는 위치 제한 스프링이 고정 연결되고, 상기 호형 홈 내에는 탄성 플레이트가 슬라이딩 연결된다. 상기 탄성판과 상기 호형 홈의 우측 단부벽 사이에는 제2 스프링이 고정 연결되고, 상기 탄성판의 좌측 단면에는 제1 금속 접점이 고정 연결되며, 상기 호형 홈의 좌측 단부벽에는 제2 금속 접점이 고정 연결된다.</p>



▪ 이미지 인식 기반 지하철 탈주 방지 시스템 및 그 동작 방법

출원번호	CN 2013-10611194 (2013.11.26)	출원인	DONGHUA UNIVERSITY
공개번호	CN 103605967 (2014.02.26)	현재권리자	
등록번호	0	발명자	ZHONG PING   ZHONG JIKANG   LI PENGFEI   TAN MIN   PANG JIAYU   HU RUI
상태정보	거절	Current IPC(Main)	G06K-009/00
인용 문헌 번호(B1)			
기술 요약	이 발명은 이미지 인식 기반의 지하철 무임승차 방지 시스템을 포함하며, 기존의 개찰구 시스템에 머신 비전과 이미지 처리 모듈을 추가하여 무임승차자를 자동으로 감지합니다. 시스템에는 탑승객의 출입 횟수를 추적하는 카운터와 감지 구역을 모니터링하는 카메라가 포함되어 있으며, 감지 구역에 있는 탑승객 수와 출입 기록을 비교하여 무임승차 여부를 판별합니다. 시스템이 무임승차를 감지하면, 자동으로 알람을 발생시키고 개찰구를 닫아 무임승차자를 차단합니다. 카메라는 감지 구역의 인원 변화를 기록하고, 비교 결과를 바탕으로 무임승차 여부를 판단합니다.		
기술 효과	이 시스템은 기존의 자동 개찰구 시스템에 머신 비전을 추가하여 무임승차를 효율적으로 감지하고 차단할 수 있습니다. 이를 통해 지하철 무임승차 방지의 정확성과 안전성이 높아집니다.		
요약	본 발명은 이미지 인식에 기반한 지하철 탈주 방지 시스템을 개시하고, 그 특징은 카드 결제 정보 어댑터, 화상 형성 장치를 포함하고, 카드 결제 정보 어댑터, 화상 형성 장치는 모두 임베디드 중앙 처리 모듈과 연결되고, 임베디드 중앙 처리 모듈은 또한 경보 장치, 스위치 도어 제어 장치가 연결되고 카드 정보 어댑터가 스테이션 카드 시스템에 들어가는 신호 포트에 연결됩니다. 본 발명		

	은 종래의 게이트 자동 개찰 시스템에 기초하여 머신 비전 시스템과 카드 결제 정보 어댑터를 장착하고, 임베디드 신호 처리 시스템에 의해 현재 검출 영역 인원수 및 검출 영역의 인원수 교체 정보를 실시간으로 획득하고, 카드 결제 인원수 카운터와 검출 영역 인원수 카운터의 카운트 값을 비교한다 탈표 현상을 판단하고 게이트의 개방과 경보를 제어합니다.
대표청구항	1. 카드 결제 정보 어댑터, 화상 형성 장치를 포함하고, 카드 결제 정보 어댑터, 화상 형성 장치는 각각 임베디드 중앙 처리 모듈과 연결되고, 임베디드 중앙 처리 모듈은 경보 장치, 또한 경보 장치와 연결되는 것을 특징으로 하는 화상 인식 기반 지하철 탈주 방지 시스템 스위치 도어 제어 장치는 연결되고, 카드 정보 어댑터는 스테이션 카드 결제 시스템의 신호 포트에 연결되며, 내장 중앙 처리 모듈에는 카드 결제 수 카운터와 검출 영역 수 카운터가 각각 설치된다.
대표도면	<pre> graph TD     A[报警装置] &lt;--&gt; B[嵌入式中央处理模块]     C[刷卡信息适配器] --&gt; B     D[开关门控制装置] --&gt; B     B --&gt; E[成像装置]   </pre>

#### 다. 분석결과

- 주요 연구 개발 방향에 대한 선행 특허 동향 조사 결과, 다수의 한국 기업들이 출원을 진행하고 있었으며, 일부 중국 대학이나 연구소에서도 관련되는 기술이 특허 출원되고 있음을 알 수 있었음
- 우선 워킹쓰루 교통결제시스템과 관련하여서는, 다수의 진행특허는 한국 출원인이며, 이것은 개발 단계가 한국은 실제 적용 단계로 진입한 상태이고, 일부 중국의 경우 연구 개발 단계에 머물러 있기 때문인 것으로 판단됨
- 부정승차 판별기술과 관련하여서는, 한국의 특허가 검색되었으나, 다수의 중국의 특허가 검색되었으며, 이것은 중국 내에 개발 환경이 다른 국가에 비해 개인정보를 좀 더 유연하게 활용할 수 있는 환경에 더불어 관련되는 대상 인지 기술이 발전된 형태를 나타내기 때문인 것으로 판단됨
- 구체적인 세부 기술 분야별로 살펴보면 아래와 같음

## (1) 워킹쓰루 교통결제시스템

- 한국에서는 다수의 사업자들에 의해 관련되는 기술이 특허로 출원되고 있으며, 이를 정리하면 아래와 같음

건수	기업명	출원일	관련특허	주요내용
6	주식회사 티머니	2019.09.30	클라우드 기반 지불시스템의 보안성을 강화한 모바일 결제 방법 및 이를 위한 장치	결제 보안 강화
		2020.07.30	무선 결제 방법 및 이를 위한 장치	신호 강도 이용한 결제 개시
		2020.11.04	서버와 생체정보를 이용한 오프라인 교통요금 지불방법	생체 인식 활용
		2020.12.16	위치기반 비접촉 무선결제방법	초음파 송신을 이용한 위치 파악
		2021.09.17	카드 태그 없이 교통요금을 징수하는 결제시스템 및 결제방법	비콘 신호 이용
		2021.09.10	생체정보를 이용한 결제시스템 및 결제방법	생체 인식 활용
4	(주)에이텍모빌 리티	2019.06.03	다중 사물인터넷 장치를 이용한 지하철 결제 방법	저전력 블루투스 이용, 신호 강도 이용
		2022.01.24	비접촉 결제시 승객위치 인식장치 및 방법	비콘 신호 이용
		2022.01.24	비접촉 결제시 결제오류 방지장치 및 방법	저전력 블루투스 이용, 신호 강도 이용
		2022.02.25	태그리스 결제시 결제오류 방지장치 및 방법	저전력 블루투스 이용
3	주식회사 코어시스템즈	2020.09.03	지하철의 요금 결제 방법 및 시스템	비콘 신호 이용
		2021.05.21	지하철의 요금 결제 방법 및 시스템	비콘 신호 이용
		2021.09.02	교통카드 사물레이터 장치를 이용한 지하철의 요금결제 방법 및 시스템	비콘 신호 이용
3	에스트래픽 주식회사	2020.05.08	위치 기반의 모바일 일회용 티켓을 이용한 교통 요금 과금 방법	비콘 이용, 1회용 티켓 방식
		2022.08.03	태그리스 방식의 지하철 요금 결제 시스템 및 그 방법	UWB 신호 이용
		2022.08.03	초광대역 통신을 이용한 비접촉식 결제 시스템 및 그 방법	UWB 신호 이용
2	주식회사 이동의즐거움	2021.07.27	태그리스 자동 결제 시스템 및 방법	비콘 신호 이용
		2023.03.09	태그리스 자동 요금 수수를 위한 하차 결제 시스템 및 그 방법	UWB 신호 이용
2	주식회사 스마비스	2017.08.12	비콘 커버리지 다중화를 이용한 비콘 기반 신속 결제 시스템	비콘 신호 이용
		2017.08.12	시간기변 비콘 식별정보를 이용한 비콘 기반 교통요금 결제 시스템	비콘 신호에 시간 기변성 부여
2	삼원에프에이 (주)	2022.08.04	복수의 무선통신모듈을 구비한 지하철 다중통로 요금결제 시스템	통로 진입 파악 방식
		2023.02.03	3단계 분석을 이용한 버스 터치리스 안전 결제 방법	3단계 검증 방식

\* 2024년 10월 30일까지 공개된 내용을 바탕으로 하므로, 비공개된 특허가 존재할 가능성 있음

- 위의 기술을 크게 비콘 방식과 UWB(초광대역) 신호를 이용하는 방식으로 나뉘어져 있고, 이것의 기술적인 차이는 아래와 같음. 비콘 방식은 저전력 블루투스(BLE, Bluetooth Low Energy)와 유사한 방식으로 해석될 수 있음

특징	UWB	비콘
기술 방식	초광대역 신호(500MHz 이상)를 사용하여 매우 짧은 펄스로 데이터 전송.	Bluetooth Low Energy(BLE) 기반으로 주기적인 신호 전송.
정밀도	1cm 이하의 고정밀 위치 추적 가능.	수 미터 내외의 위치 추적(1~10m 오차).
전력 소비	낮음(주로 배터리 효율적).	매우 낮음(BLE 기반으로 저전력).
통신 거리	10~30m(응용에 따라 다름).	최대 약 50~70m(장애물에 따라 감소).
주요 목적	정밀한 실내 위치 추적 및 데이터 통신.	위치 기반 알림, 근접 기반 트리거.

- 국내의 연구 개발 상황은 비콘 방식과 UWB 방식으로 분류될 수 있으나, 비콘(BLE 포함) 방식이 좀 더 많은 특허가 검색되고 있음. 그 외 생체정보를 활용하는 결제 방식이 추가되고 있으며, 이러한 생체정보를 활용하는 결제 방식은 UWB, 비콘과 양립 불가능한 것이 아니라, 단말기의 자체 결제 승인 방식이므로, 별도 단계에서 적용되는 기술로 보아야 함
- 가장 많은 특허가 출원되는 기본 방식은, 비콘에서 발생하는 BLE(저전력 블루투스) 신호를 인지하여, 이 신호의 강도를 이용하여 사용자의 근접성을 파악하여 결제를 진행하고, 향후 단말기 결제 시에 선택적으로 생체 정보를 활용하는 인증 절차를 진행하는 방식임

## (2) 부정승차 판별 기술

- 부정승차 판별 기술은 일부 한국 특허가 존재하나, 더 많은 수의 중국 특허가 진행된 바 있음. 이것은 개인정보를 더욱 적극적으로 활용할 수 있는 중국 내 개인 정보에 대한 법률 기준이 상이한 점을 기반으로 관련되는 연구가 활발히 진행될 수 있음을 이유로 진행된 것으로 추정됨
- 국내에 진행된 부정승차 판별 기술은, 빅데이터, 생체 정보(정맥, 지문 등), 안면인식기술을 활용하는 방안을 개발중에 있으며, 주요 출원인은 한국철도기술연구원, 한국철도공사, 주식회사 올아이티탑, 노환기(개인) 등이 있음
- 중국에서 진행된 부정승차 판별 기술은, 비디오 분석, 영상 분석, 열화상 분석 등의 방법을 활용하고, 특히 동영상 분석에서 대상의 자세, 움직임에 대한 패턴을 분석하여, 부정승차의 여부를 판별하는 것을 그 내용으로 특허 출원하고 있음
- 이에 적용되는 기술들은 다양한 이미지 분석기술이 적용되고 있고, 안면인식 기술은 부정승차의 신원을 밝히는 데에 사용되고, 영상분석 기술은 대상의 움직임, 자세, 높이 등을 판별하여 부정승차 인지의 여부를 판별하는 데에 활용되고 있음

## 제2절 워킹쓰루 교통결제시스템 표준 및 서비스 실용화 기술 개발 기획

### 1. 사업추진 중점분야 도출 및 범위 설정

#### 가. 워킹쓰루 교통결제시스템 이슈분석 및 기술수준 진단

##### (1) 기술수준 진단

- (설문조사) 워킹쓰루 교통결제시스템을 구성하는 주요 기술들의 기술수준을 진단하기 위하여 관련 분야 전문가 Focus Group Interview 수행



그림 2-2-1 비접촉 교통결제시스템 활성화를 위한 추진 필요과제 도출 과정

표 2-2-1 기술수준 진단 대상 기술

구분	기술	내용
인식정밀도	정밀 인식기술	비접촉 교통결제 인프라(비콘, UWB 모듈 등)가 이용자 스마트폰의 위치를 정확하게 인식하는 기술
시스템보안	결제정보 암호화 기술	이용자의 대중교통요금 결제정보를 암호화하는 기술
	현장장치 위변조 태그 방지기술	현장장치인 비접촉 교통결제 인프라(비콘, UWB 모듈 등)에 대한 결제(태그) 정보의 위변조를 방지하는 기술
부정승차방지	부정승차 방지기술	대중교통 요금을 결제하지 않고 탑승하는 부정승차를 방지 및 적발하는 기술
전국호환표준	데이터 표준	서로 다른 운영기관 간 비접촉 교통결제시스템 호환을 위한 데이터 표준 마련
	서버기반 가상화폐 결제시스템 기술	비접촉 교통결제를 위한 가상서버 기반의 가상화폐 결제시스템 기술
	요소기술 간편 검증기술	비접촉 교통결제시스템의 요소기술에 대한 간편 검증기술

- 비접촉 교통결제시스템 기술 중 주요 4가지 기술 분야, 총 7개 기술에 대해서 기술수준 진단을 위한 설문조사 설계 및 수행
- 각 기술별 최고기술 보유국과 최고기술 보유국의 기술수준 대비 국내 기술의 수준을 백분율로 응답할 수 있도록 전문가 설문을 설계

**비접촉 교통결제시스템 기술수준 진단 설문조사**

안녕하십니까?  
한국최고기술연구위원회는 「비접촉 교통결제시스템 구축 및 운영의 발전, 연구개발, 연구과제를 수행하고 있으며, 비접촉 교통결제시스템의 도입 및 활성화를 위한 과제를 수행할 수 있는 것을 목적으로 합니다. 이와 관련하여 본 설문조사를 통하여 **비접촉 교통결제시스템의 구성요소, 요소기술들의 기술수준을 진단**하고자 합니다. 본 조사는 연구의 기초자료로 활용되며 다른 목적으로는 활용되지 않습니다. 귀하의 소중한 피관이 향후 국내 교통수단의 비접촉 교통결제시스템 도입을 위한 기술수준 진단에 활용될 수 있도록 설문조사에 협조 부탁드립니다. 감사합니다.

**담당자**  
○ 한국최고기술연구원, 최효영 책임연구원 (☎ 031-600-5827)  
○ 한국최고기술연구원, 최규진 선임연구원 (☎ 031-600-5800)

**1. 비접촉 교통결제시스템의 구성**  
○ 레고리스 시스템 (2.5세대) : 기존 AIC와 물리적 태그인 요단을 대체하는, 방식이 공통인 레이드리스 시스템 (3세대) : 물리적 시스템을 해고 없이 작이가능 위한 요단을 사용 가능 (대용량용 요단정수 방식의 부하)

도판, 에디트/인식 승차권 (1세대)	교통카드 태그 결제시스템 (2세대)	레고리스 시스템 (2.5세대)	레이드리스 시스템 (3세대)
----------------------	---------------------	------------------	-----------------

**2. 비접촉 교통결제시스템의 기존 교통카드 태그 결제시스템의 차이점**  
○ 기존의 교통카드 태그 결제시스템이 **레이드리스, 레이드리스, 레이드리스**를 통해 요단을 전송하는 것과 달리, 비접촉 교통결제시스템은 비접촉 교통결제 인프라와 사용자 스마트 폰 사이의 물리적 부하정도를 통해 요단을 전송하는 시스템으로, 두 시스템 간의 기술적 차이가 존재함  
○ 비접촉 교통결제시스템과 기존 교통카드 태그 결제시스템의 비교

구분	기존 교통카드 결제시스템	비접촉 교통결제시스템
결제방식	교통카드	신용카드, 각종 결제 수단
통신방식	NFC	RFID, UWB, LTE, 5G, 와이파이
요단과 결제수단의 연계	물리적 연계 가능	물리없이 물리도 결제 가능
요단기	물리적 요단	스마트폰을 통해 가능

1) Near Field Communication 2) Research In Motion 3) NFC White Band

**3. 비접촉 교통결제시스템의 요소기술**

구분	기술	내용
인식 정확도	정밀 인식기술	비접촉 교통결제 인프라에서, UWB 또는 5G가 사용자 스마트 폰의 위치를 정확히 인식하는 기술
	결제정보 암호화 기술	이러한 정보보호를 위해 적용되는 암호화 기술
시스템 보안	현장장치 위변조 태그 방지기술	현장장치 위변조 태그를 방지하는 기술
	부정승차 방지 기술	대용량 요단용 결제방식 및 요단 전송을 위한 부정승차 방지 및 요단 해독 기술
데이터 표준	데이터 표준	제3자 관련기관과 비접촉 교통결제시스템 요단을 위한 데이터 표준 마련
	서버기반 가상화폐 결제시스템 기술	비접촉 교통결제시스템 요단과 연계하여 가상화폐 결제시스템 기술
요소기술 간편 검증기술	요소기술 간편 검증기술	비접촉 교통결제시스템의 요소기술에 대한 간편 검증기술

**설문조사**

【문 1】 귀하의 답장을 확인하여 주십시오 ( )  
【문 2】 귀하의 소속을 작성하여 주십시오 ( )  
【문 3】 귀하의 연락처를 작성하여 주십시오 ( )

구분	기술	최고기술 보유국	비접촉 교통결제시스템 보유국 대비 국내 기술 수준 (%)
인식 정확도	정밀 인식기술	미국 (1위, 60%), 유럽 (2위, 40%)	70
	결제정보 암호화 기술	미국 (1위, 84%), 중국 (2위, 16%)	
시스템 보안	현장장치 위변조 태그 방지기술	미국 (1위, 80%), 유럽 (2위, 20%)	
	부정승차 방지 기술	중국 (1위, 50%), 미국 (2위, 33%)	
데이터 표준	데이터 표준	유럽 (1위, 67%), 미국 (2위, 33%)	
	서버기반 가상화폐 결제시스템 기술	미국 (1위, 80%), 중국 (2위, 20%)	
요소기술 간편 검증기술	요소기술 간편 검증기술	미국 (1위, 60%), 유럽 (2위, 40%)	

1. 정밀인식기술의 최고 기술보유국을 위해 같이 선택해주시는 근거는 무엇입니까?  
(근거: )

2. 결제정보 암호화 기술의 최고 기술보유국을 위해 같이 선택해주시는 근거는 무엇입니까?  
(근거: )

3. 현장장치 위변조 태그 방지기술의 최고 기술보유국을 위해 같이 선택해주시는 근거는 무엇입니까?  
(근거: )

4. 부정승차 방지기술의 최고 기술보유국을 위해 같이 선택해주시는 근거는 무엇입니까?  
(근거: )

5. 데이터 표준의 최고 기술보유국을 위해 같이 선택해주시는 근거는 무엇입니까?  
(근거: )

6. 서버기반 가상화폐 결제시스템 기술의 최고 기술보유국을 위해 같이 선택해주시는 근거는 무엇입니까?  
(근거: )

7. 요소기술 간편 검증 기술의 최고 기술보유국을 위해 같이 선택해주시는 근거는 무엇입니까?  
(근거: )

첨단에 응답해주셔서 감사드립니다.

그림 2-2-2 기술수준 진단 설문지

- 설문조사 결과, 국내 보유 비접촉 교통결제시스템 요소기술들은 최고기술 보유국 대비 약 74% 수준으로 나타남
  - 부정승차 방지기술, 요소기술 간편 검증기술로 최고기술 보유국 대비 약 76% 수준
  - 서버기반 가상화폐 결제시스템 기술로 최고기술 보유국 기술 대비 약 72% 수준
  -

표 2-2-2 기술수준 진단 설문조사 결과

구분	기술	최고기술 보유국	국내 기술수준 (%)		
			평균	최대값	최소값
인식 정확도	정밀 인식기술	미국(1위, 60%), 유럽(2위, 40%)	74	90	60
시스템 보안	결제정보 암호화 기술	미국(1위, 84%), 중국(2위, 16%)	73	87	50
	현장장치 위변조 태그 방지기술	미국(1위, 80%), 유럽(2위, 20%)	73	90	50
부정승차 방지	부정승차 방지기술	중국(1위, 50%), 미국(2위, 33%)	76	89	60
전국호환 표준	데이터 표준	유럽(1위, 67%), 미국(2위, 33%)	73	90	50
	서버기반 가상화폐 결제시스템 기술	미국(1위, 80%), 중국(2위, 20%)	72	90	50
	요소기술 간편 검증기술	미국(1위, 60%), 유럽(2위, 40%)	76	90	50

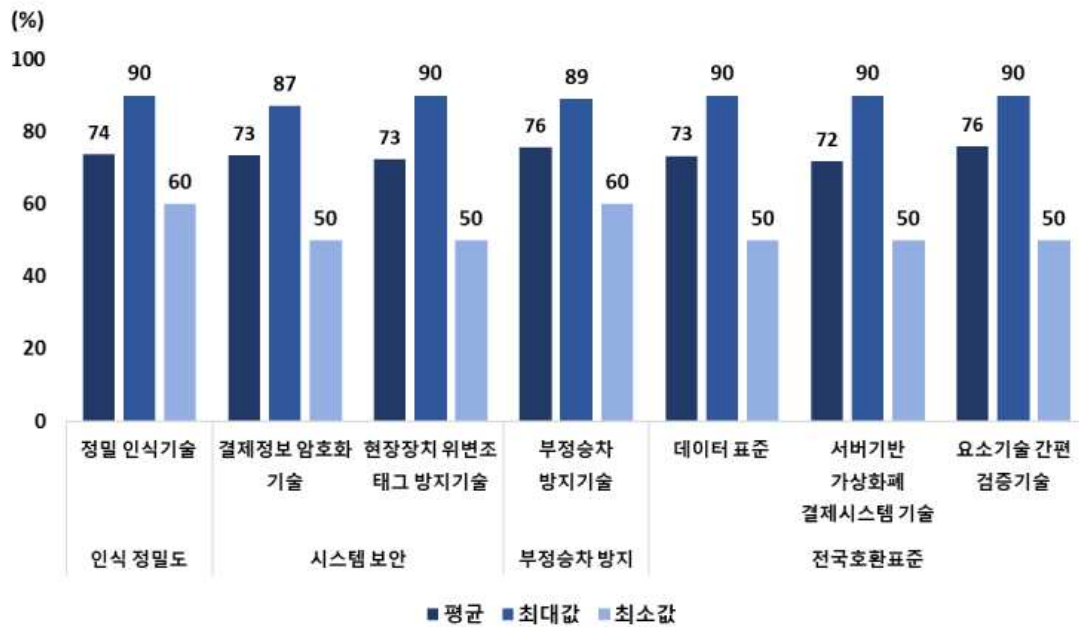


그림 2-2-3 기술수준 진단 설문조사 결과

## (2) 개선과제 및 해결방안

- 태그리스 이슈사항은 ① 인식정확도, ② 호환성, ③ 보안성으로 정리됨

☞ 지자체, 업체만으로 문제점 해결 곤란 → 표준마련 등 정부지원 필요  
 ☞ 해당 기술은 기술 개발 초기단계로 상세한 기술 표준 마련 곤란 → 서비스 표준  
 ☞ 전국 호환 이슈 해소를 위한 인프라 공동활용 → 인프라(기술) 표준

### ① 인식정확도

㉠ (개선과제) 현재 블루투스의 정확도(약 1m 수준) 및 인식률(약 95%)이 낮고, 개별 스마트폰별 블루투스 수신속도가 상이하여 상용화에 한계가 있음

- (업계 공통 의견 및 현황) UWB(초광대역 단거리 통신)를 함께 적용(50cm 이내) 및 각 지자체에서 운영되고 있는 시범사업 현장적용을 통해, 인식정확도 기술 고도화 진행 중

㉡ (해결방안) 인식정확도를 측정할 수 있는 공신력있는 인증 방법·절차 마련

- (전문가 의견) 태그리스 기술(결제 포함)은 민간주도로 기술개발이 진행되어, 민간이 인식정확도 개선의 주체가 되어야 하며, 정부는 공신력 있는 측정 방법·제공으로 지원하는

것이 적합

- (정산사/업계) 태그리스 인식정확도는 승하차 인식 뿐만 아니라 결제까지 완결성 확보
- (비정산사/업계) 태그리스 인식정확도는 승하차 인식이 핵심, 인프라(기술) 표준 중요

② 호환성

㉠ (개선과제) 독자 기술개발로 업체간 서비스가 연결되지 않아 태그리스 환승할인 서울, (주)티머니↔경기/인천, (주)이동의즐거움) 불가능(교통카드 태그방식 전환시 가능)

☞ 업체별 호환SW 개발도구(SDK) 제공, 기술·서비스 표준 마련 등 다양한 검토 중

㉡ (해결방안) (단기) 태그방식 전환을 통한 호환, (중장기) 태그리스 인증기술 중심으로 기술표준 검토

- (전문가 의견) 호환SW 개발도구(SDK) 제공 방식은 개별 인프라 설치 전제하기 때문에, 공동 인프라 활용 등 적극적인 호환성 확보 방안 필요
- (지자체 의견) 수도권 통합환승할인의 원활한 이용을 위해, 태그리스 호환은 필수적임

표 2-2-4 태그리스 표준 및 호환 방식

구분	태그리스 표준 및 호환 방식 설명	선호 지자체/기업
(1안) SDK	각 업체별 시스템에 맞게 SW를 개발할 수 있도록 개발도구(SDK: Software Development Toolkit) 제공	경기도/ (주)이동의 즐거움
(2안) 서비스 표준	승하차 인식, 요금결제 등 서비스 이용에 필요한 기준 (예: 단말기 앞에서 3초 이내 승차 인식 완료)을 제시	서울시/ (주)티머니
(3안) 인프라 표준	블루투스 등 통신기술, 인식장치 등 인프라에 대한 표준 (예: BLE 5.0, 무선신호세기, 필수 센서 사양, 단계별 승인 요구사항 등)을 제시	서울교통공사/ 국가철도공단 외
(4안) (2안)+(3안) 혼합형 표준	서비스 표준을 기본으로 하고, 기술개발 중임을 감안하여 기술(인프라)을 확장가능한 최소한으로 우선 제시	전문가 의견수렴

③ 보안성, 부정승차 이슈 등

㉠ (개선과제) 승·하차 지점 위·변조 등 다양한 보안사항 및 부정승차에 대한 대책 부재

㉡ (해결방안) 각 지자체에서 운영되고 있는 시범사업 테스트베드를 활용하여, 주요 보안 이슈 발굴, 보안성 관련 기술표준, 부정승차 기술 개발 및 검증 방안 마련

## 나. 비접촉 교통결제시스템 도입을 위한 추진 필요과제 도출

- 본 과업에서는 비접촉 교통결제시스템 도입을 위한 추진 필요과제 도출을 위해 질적 조사와 양적 조사를 수행
- 질적 조사로는 관련 분야 전문가 대상 심층 인터뷰(FGI; Focus Group Interview)를 수행하여 비접촉 교통결제시스템 도입을 위한 요구사항 및 항목을 도출
- 양적 조사로는 전문가 AHP(Analytic Hierarchy Process) 설문조사를 수행하여, 질적조사에서 도출한 비접촉 교통결제시스템 도입을 위한 요구사항 및 항목의 우선순위 도출



그림 2-2-4 추진 필요과제 도출을 위한 조사 개요

### 가. 질적 조사: 전문가 대상 심층 인터뷰

- 전문가 대상 심층 인터뷰는 동질적인 특성을 지닌 소수의 조사 대상자를 한 장소에 모아 놓고 좌담 형식으로 의견을 청취하는 조사 방법
- 본 과업에서는 비접촉 교통결제시스템 도입을 위한 요소기술 및 추진과제를 도출하기 위해 관련 분야 전문가 총 16명을 대상으로 총 5회의 자문회의 수행
- 전문가 대상 심층 인터뷰 결과, 기술 신뢰성과 전국 호환체계가 가장 중요한 추진과제인 것으로 나타났고, 전문가 AHP 설문조사를 위해 해당 추진과제를 구성하는 요소들을 총 3개의 계층으로 구분

표 2-2-5 추진과제 도출결과

1계층	2계층	3계층
기술 신뢰성	인식 정밀도	인식 정밀도 고도화
		적정기술 기반 실용화
	시스템 보안	결제정보 암호화 기술
		현장장치 위변조 태그 방지기술
	부정승차 방지	부정승차 방지기술
		부정승차 범칙금 강화
전국호환체계	전국호환 표준마련	데이터 표준 마련
		서버기반 가상화폐 결제시스템 구축
		요소기술 간편 검증체계
		현장장치 설치 및 배치 가이드라인
	시범 구축	신규노선 시범구축 및 운영기술
		독립노선 시범구축 및 운영기술

나. 양적 조사: 전문가 AHP 설문조사

- 전문가 AHP 설문조사는 복잡한 문제를 계층화하여 주요 요인과 세부 요인들로 구분하고 이러한 요인들에 대한 일대일 비교를 통해 생성된 데이터를 기반으로 상대적 중요도를 측정하여 요인들의 우선순위를 판단하는 의사결정 기법
- AHP 분석은 구성 요인의 중요도나 우선순위를 매겨야 하는 평가기준이 많을 때 유용한 방법이며 계량화가 어려운 주제에 대해서도 적용 가능
- AHP 분석은 복잡한 의사결정 문제를 전문가의 판단과 수리적인 분석을 통하여 해결하는 방법으로 전문가들이 참여하는 집단 의사결정에서 특정인의 영향력에 좌우되지 않는 장점이 있음



그림 2-2-5 AHP 기법 수행 절차

- 본 과업에서는 앞서 질적 조사를 통해 도출된 요구사항 및 추진과제를 기반으로 관련 분

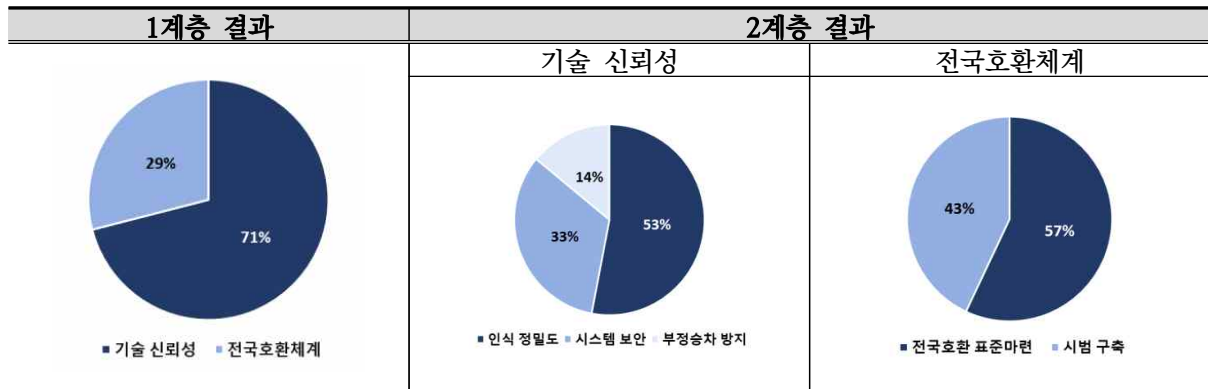
야 전문가 총 29명을 대상으로 전문가 AHP 설문조사를 수행하였음



그림 2-2-6 전문가 AHP 설문지

- 전문가 AHP 설문조사 결과, 1계층에서는 전국호환체계보다 기술신뢰성의 중요도가 더 높은 것으로 나타났음
- 2계층의 경우, 기술 신뢰성에 대해서는 인식 정밀도, 시스템 보안, 부정승차방지 순의 중요성을 가지는 것으로 나타났고, 전국호환체계에 대해서는 전국호환 표준마련이 시범 구축보다 중요한 것으로 나타났음

표 2-2-6 전문가 AHP 설문조사 결과 - 1계층, 2계층



- 3계층의 경우, 인식 정밀도에 대해서는 인식 정밀도를 고도화하는 것보다 적정 기술 기반의 실용화가 더 중요한 것으로 나타났고, 시스템 보안에 대해서는 결제정보 암호화 기술이 현장장치 위변조 태그 방지기술에 비해 더 중요한 것으로 나타났음
- 부정승차 방지에 대해서는 부정승차 방지기술이 부정승차 범칙금 강화보다 더 중요한 것으로 나타났고, 시범 구축에 대해서는 독립노선 시범구축 및 운영기술이 신규 노선 시범

구축 및 운영기술에 비해 더 중요한 것으로 나타났음

- 전국호환 표준 마련에 대해서는 데이터 표준 마련, 서버기반 가상화폐 결제시스템 구축, 요소기술 기반 간편검증체계, 현장장치 설치 및 배치 가이드라인 순의 중요도를 갖는 것으로 나타났음

표 2-2-7 전문가 AHP 설문조사 결과 - 3계층

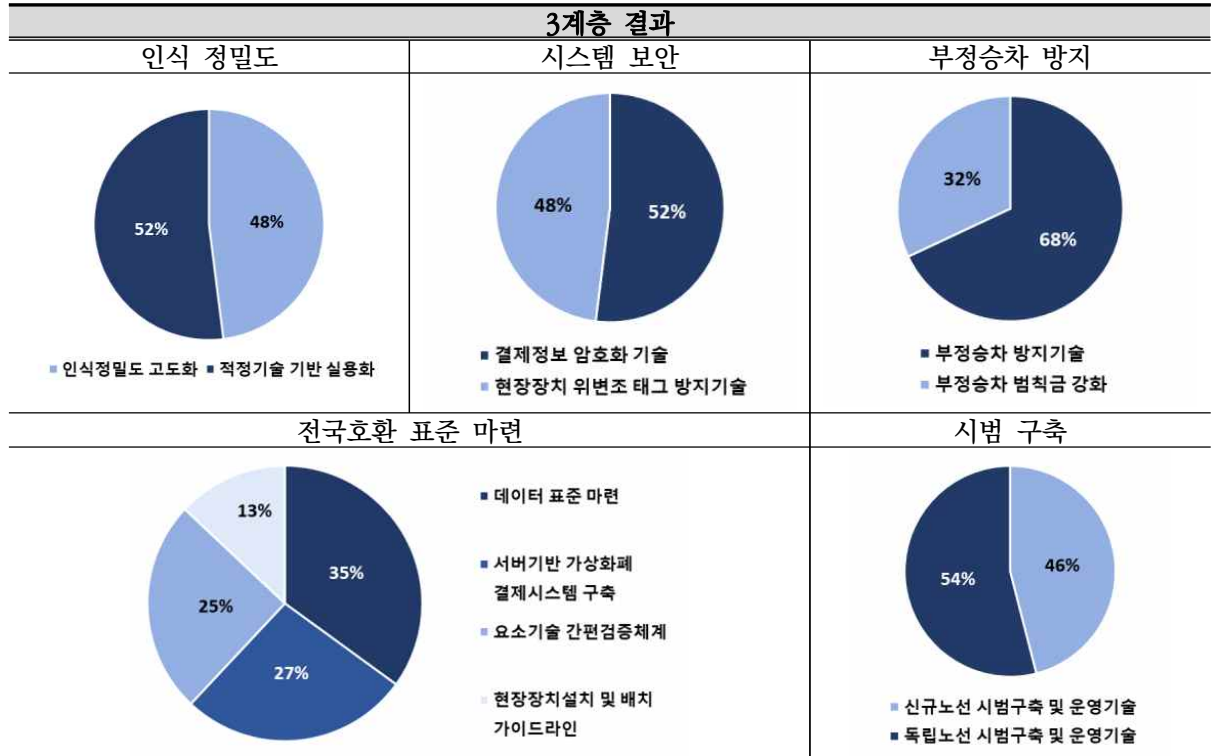


그림 2-2-7 비접촉 교통결제시스템 기술 도입을 위한 추진방향

- 또한 전문가 의견을 종합하여 비접촉 교통결제시스템 관련 주요 이슈별 세부 추진 필요 과제를 도출
- 인식 정밀도의 경우 하이패스 수준의 인식 정밀도를 확보하지 않으면 사후 결제 등 이용자 불편사항이 발생할 수 있다는 전문가 의견을 수렴하여, 기존 시범사업과 테스트베드의 연구 결과를 검토하여 인식 정밀도 수준을 평가하고 현장조사를 통한 인식 정밀도 수준 검토 필요
- 시스템 보안의 경우, 비콘은 NFC에 비해 해킹 위험 등 보안상 취약성 문제가 발생할 우려가 있고 해킹에 따른 미결제 이용 및 비이용 결제 등의 피해가 발생할 수 있기 때문에 시스템 보안 관련 인증제도 검토, 시스템 보안 관련 표준(안) 마련, 시스템 보안 취약성 보안 방안 강구 등 필요
- 부정승차 방지대책의 경우, 시스템 특성상 출입 통제가 불가하고 부정승차는 운영자 수입 감소 및 재정지원 부담 증가요인으로 작용할 수 있음을 고려하여, 사후 요금징수 방안, 정액권 활성화 등의 방안을 검토하고 기술 분야의 추가 연구 및 제도적 검토가 필요할 것으로 판단됨
- 전국 서비스 호환 및 실증과 관련해서는 기관별 자체 앱 활용에 따른 이용자 불편사항이 발생할 수 있고 인프라 공동활용 방안을 검토하는 것이 필요하다는 전문가 의견을 반영하여, 현장조사를 통한 인프라 공동활용 가능성 검토, 표준 기술요구사항 제시, 현행 대중교통 정산체계와의 정합성 검토 등 추진 필요

구분	전문가 자문의견	추진 필요과제 도출
인식 정밀도	<ul style="list-style-type: none"> <li>하이패스 수준의 인식 정밀도를 확보하지 않으면 사후결제 등 이용자 불편사항 발생 우려</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>기존 시범사업, 테스트베드 결과 검토를 통한 인식 정밀도 수준 평가 필요</li> <li>현장조사를 통한 인식 정밀도 수준 검토</li> </ul>
시스템 보안	<ul style="list-style-type: none"> <li>비콘은 NFC에 비해 해킹 위험 등 보안상 취약성 문제 발생 우려</li> <li>해킹에 따른 미결제 이용 및 비 이용 결제 등의 피해 발생 가능</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>시스템 보안 관련 인증제도 검토</li> <li>시스템 보안 관련 표준(안) 마련</li> <li>시스템 보안 취약성 보안 방안 강구 필요</li> </ul>
부정승차 방지대책	<ul style="list-style-type: none"> <li>시스템 특성상 출입 통제 불가</li> <li>부정승차는 운영자 수입 감소 및 재정지원 부담 증가요인</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>사후 요금징수 방안, 정액권 활성화 등 방안 검토</li> <li>기술분야 추가연구 및 제도적 검토 필요</li> </ul>
전국 서비스 호환 및 실증	<ul style="list-style-type: none"> <li>기관별 자체 앱 활용에 따른 이용자 불편 사항 발생 이슈 존재</li> <li>인프라 공동활용 방안 검토 필요</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>현장조사를 통한 인프라 공동활용 가능성 검토</li> <li>(한국형 M-MaaS) 표준 기술요구사항 제시</li> <li>현행 대중교통 요금정산체계와의 정합성 검토</li> </ul>

그림 2-2-8 주요 이슈별 추진 필요과제

◆ (이슈사항) ①모바일 태그를 위한 위치신호 송신장치 호환 불가, ②모바일 태그 정보 표준 미확보

- 워킹쓰루형 교통결제시스템 표준기술 개발
  - 교통수단, 운영 시나리오별 워킹쓰루형 교통결제시스템 표준유형 정의
  - 버스 (버스 출입문 위치, 승하차 동선 등), 도시철도 (단일·다통로, 완전개방 방식 등)
  - 운영 시나리오별 표준 기술 (안) 개발
  - 표준 기술 조율을 위한 통합운영 협의체 운영
  - 워킹쓰루형 교통결제시스템 표준기술 개발
  - 워킹쓰루형 교통결제시스템 표준에 따른 규격 및 시제품 개발
  - 개발 시제품을 활용한 기본 기능 시연
  - 워킹쓰루형 교통결제시스템 표준 고시

◆ (이슈사항) ①모바일 태그를 위한 위치신호 송신장치의 인증체계 미확보 ②인증기관 및 운영방안 부재

- 워킹쓰루형 교통결제시스템 적합성 평가 도구 등 인증체계 개발
  - 워킹쓰루형 교통결제시스템 표준에 따른 인증절차 마련
  - 워킹쓰루형 교통결제시스템 적합성 평가 도구 및 평가 S/W 개발
  - 표준 규격에 대한 적합성 평가, 인증제도 수립
  - 인증체계, 인증기관 구축 및 운영방안 마련

◆ (이슈사항) ①운영 시나리오 부재, ②전국호환 기술 적합성 검증 부재, ③전국확산을 위한 통합정산 테스트 환경 부재

- 테스트 베드 구축·운영 및 현장 검증
  - 테스트베드 시범사업 대상지 선정 및 평가 계획 수립
  - 테스트베드 구축 및 시스템 설치
  - 테스트 요원 (서포터즈) 모집 및 교육
  - 테스트베드 운영 및 결과 정리

◆ (이슈사항) ①전국, 지역, 특수부문 계획 보완 연구, ②워킹쓰루형 교통결제시스템 활성화 방안 마련, ③대중교통결제시스템 혁신을 통한 요금정책 다변화 모색

- 워킹쓰루형 교통결제시스템 활성화 방안 연구
  - 개발된 전국호환 기술 및 시스템, 적합성 평가, 테스트 베드 운영결과 분석
  - 전국호환을 위한 사전 검토사항 분석 및 계획 보완 연구
  - 워킹쓰루형 교통결제시스템 증장기 발전방안 및 활성화 방안 마련

## 2. 핵심기술 및 구성기술 도출

### 가. 전문가 기술우선순위 조사


#### (1) 전문가 설문조사 수행

통계법 33조(비밀의 보호)에 의거 본 조사에서 개인의 비밀에 속하는 사항은 엄격히 보호됩니다.

## 「워킹쓰루형 교통결제시스템 전국 호환을 위한 표준 및 인증 체계 구축 기술 개발」 전문가 기술우선순위 조사

안녕하십니까? 한국철도기술연구원에서는 「워킹쓰루형 교통결제시스템 전국 호환을 위한 표준 및 인증 체계 구축 기술 개발」 기획 연구와 관련, R&D 기술 개발 우선순위를 도출하기 위한 전문가 조사를 수행하고자 하오니 많은 관심과 참여 부탁드립니다. 본 조사는 「통계법」제33조(비밀의 보호)에 의거 본 조사에서 개인의 비밀에 속하는 사항은 엄격히 보호되며, 통계분석 등 기초자료로만 활용되며 그 이외 목적으로는 사용되지 않습니다. 바쁘시더라도 잠시만 시간을 내어주시어 응답해주시면 감사하겠습니다.

2024년 9월

문의:  한국철도기술연구원 **유 소 영** 교통물류체계연구실장 (031-460-5827) syyou@krri.re.kr

#### ■ 전문가 인적사항

1. 성 명					
2. 소속/직위					
3. 전공/전문 분야 (※ 중복체크 가능)	<input type="checkbox"/> 교통	<input type="checkbox"/> 토목	<input type="checkbox"/> 기계	<input type="checkbox"/> 정보통신	<input type="checkbox"/> 사회통계
	<input type="checkbox"/> 도시	<input type="checkbox"/> 건축	<input type="checkbox"/> 산업공학	<input type="checkbox"/> 환경공학	<input type="checkbox"/> 기타
4. 해당 분야 경력	<input type="checkbox"/> 5년 이하	<input type="checkbox"/> 5년 - 10년	<input type="checkbox"/> 10년 - 15년	<input type="checkbox"/> 15년 초과	

#### ■ 워킹쓰루형 교통결제시스템 개념

● 대중교통 요금징수 방식의 변천사

1세대  
토큰, 메드몬식 승차권



2세대  
교통카드 태그 결제시스템



3세대, 과도기 단계  
태그리스 시스템



4세대, 플랫폼  
게이트프리 시스템





- 기존 교통카드 태그는 단거리 통신 방식(NFC)를 활용하여, 요금을 부과하나, 워킹쓰루형 교통결제시스템은 스마트폰에 앱을 활성화한 상태에서 교통카드 태그없이 요금이 결제되는 차세대 요금징수기술로, 태그리스 (2.5세대), 스마트게이트프리(3세대) 기술을 통칭
- BLE, UWB, 각종 센서(위치신호 송신장치)를 활용하여, 이용객의 위치를 확인하여, 스마트폰 앱 내 연산을 통해, 승차, 하차, 환승 등 교통요금 결제절차에 필요한 정보를 서버로 전달하는 기술

(2) 전문가 설문결과

대분류	중분류	소분류	기술 설명	기술성			경제성(시장성)			정책적 타당성			합계	순위
				실현 가능성	파급성	사급성	수용성	규모성	파급성	정책 중요	정부 지원	공공성		
				(1: 낮음 → 5: 높음 숫자 직접 기재)										
표준	사나리오별 표준 유형 정의	교통수단(버스) 철도별 운영 사나리오	교통수단별 운영 사나리오를 구성하여 표준 유형을 정의	450	413	406	438	375	400	431	394	419	3725	6
		요금과금 체계별 운영 사나리오	요금과금 체계별 운영 사나리오를 구성하여 표준 유형을 정의	438	375	394	425	381	388	438	406	425	3669	10
		RF 단말기/가상서버 운용 사나리오	RF 단말기 기반 25세대 가상서버 운용 3세대 사나리오 구성	431	356	356	388	331	338	363	350	356	3269	23
	표준 (안)	데이터 표준 기반 가상서버 구축 기술	데이터 표준 마련하여 테스트용 가상서버 결제 모듈 구축	400	338	350	363	313	331	350	350	319	3113	27
		서비스 표준	(단기) 서비스 표준에 따른 인식확도 향상을 위한 기반 마련	419	444	438	419	413	425	456	444	431	3888	1
		인프라(장치) 표준	(중장기) 인프라 공동 활용 등 기술 안정화 기반 마련	388	400	325	400	375	381	381	400	369	3419	18
	테스트 사제품	표준 사제품 개발	테스트 사제품을 개발하여 인증체계 및 제도 수립 촉진	450	444	456	419	369	438	419	413	425	3831	3
표준 고시	가능 시연 및 표준 고시	만약업/표준 사제품 가능 시연 검증 및 협의를 통한 표준 고시	425	456	444	394	406	419	431	400	400	3775	4	
인증	인증 체계	표준에 따른 인증절차	마련된 단계별 표준에 근거하여 인증절차 마련	444	394	388	394	381	394	419	425	469	3706	8
		시스템 적합성 평가 도구 개발	인증 절차에 따른 시스템(인프라/장치/시스템 간 I/F) 평가 도구 개발	406	388	356	400	350	394	419	425	425	3563	13
		시스템 적합성 평가 플랫폼 개발	인증 절차에 따른 시스템(데이터) 결제 프로세스 등 평가 플랫폼 개발	413	375	350	363	363	369	413	419	413	3475	15
		인프라(장치) 표준 규격에 대한 적합성 평가	인증 절차에 따른 인프라(장치) 적합성 평가 도구 개발	388	369	338	394	344	388	394	388	375	3375	19
	인증 정책	인증제도 수립	표준 인증절차에 따른 인증제도 수립	419	406	375	356	325	388	469	438	463	3638	11
		인증기관 구축 및 운영방안	인증기관 구축 및 운영방안 마련/관련 법제도 개선	419	419	363	350	338	413	463	463	475	3700	9
실증 운영	테스트 베드 구축	인프라(장치) 적정 배치 설치 기술	인프라(장치) 적정 배치 및 설치에 대한 가이드라인 등 마련	425	394	375	406	356	406	419	406	394	3581	12
		대중교통 토목건축 구조 개선안 도출	Paid zone 등 불필요한 공간 삭제 승강장 출입구 간 직결 이동 체계	388	413	325	375	381	381	356	363	350	3331	21
		대중교통 토목건축 구조 개선안 시뮬레이션 검증	다계층 트윈 시뮬레이터를 활용한 구조 개선안 검증	406	419	356	350	363	363	363	356	325	3300	22
	테스트 베드 운영	RF 단말기 연계 운영 기술	RF 단말기 연계 운영시 승하차 인식 결제 실패 원인 파악 및 개선	450	438	456	431	381	406	375	394	381	3713	7
		가상서버 연계 운영 기술	가상서버 연계 운영시 승하차 인식 결제 실패 원인 파악 및 개선	419	388	419	381	369	369	338	356	331	3369	20
	현장 검증	인식확도 검증 기술	침두시 전파 간섭 등 다양한 상황에서 인식확도 안정화 검증	406	463	469	425	400	419	400	381	388	3750	5
		서비스 표준 기반 호환성 검증 기술	테스트 결제모듈에 복수기관의 승하차 인식 장치 연계 검증	425	456	450	419	388	419	438	431	413	3838	2
		시스템(결제) 실패 원인(파악) 및 대응 기술	시스템(결제) 실패 원인(파악) 및 적정 대응 기술 개발	425	419	444	394	356	375	369	369	338	3488	14
		결제정보 암호화 기술	시스템보안을 위한 결제정보 암호화 공동방안 마련	406	400	350	350	350	350	369	306	331	3213	25
보안 부정 승차 등	시스템보안	현장장치 위변조 태그 방지 기술	현장장치 위변조 태그 방지를 위한 기술 개발	413	400	363	381	381	363	381	375	394	3450	17
		부정승차 상황인식 기술	부정승차 상황인식을 위한 영상 각종 센서 기술 개발	381	400	344	406	394	400	375	375	388	3463	16
	부정 승차	부정승차 방지 기술	의도하지 않은 승객 실수로 인한 부정승차를 사전 방지하는 기술	369	375	331	388	331	369	356	338	375	3231	24
		부정승차 대량차 처리 기술	개인정보를 침해하지 않고 범칙금을 부과하는 부정승차 대량차 처리 기술	381	369	338	344	344	344	350	350	338	3156	26

(3) 추가의견

대분류	중분류	소분류	기술 설명	기술성			경제성(시장성)			정책적 타당성			
				실현 가능성	파급성	시급성	수용성	규모성	파급성	정책 중요	정부 지원	공공성	
				(1: 낮음 → 5: 높음, 숫자 직접 기재)									
표준	시나리오별 표준 유형 정의	요금과금 체계별 운영 시나리오	고령자 및 유아동반 요금과금 시나리오										
	표준(안)	서비스 표준	고령자 및 유아동반자 단말기 통합결제 시스템 기술 (단말기 1대로 다인 결제시스템 등)										
	시나리오별 표준 유형 정의	수단 연계 및 확대 시나리오	공공 자전거, 기타 수단들과의 연계 시나리오										
실증 운영	현장검증	특정(해당) 모듈only 인식	복수 결제 모듈 중 특정(해당) 모듈만 올바르게 인식하는지 여부 확인										
		양방향 태깅 인식	게이트에서 양방향 승객 모듈에 대한 원활한 태깅 인식 가능										
		외국인 대응 서비스 기술	외국인에 대한 태그리스 서비스 지원 기술										
		Fail-Safe	시스템 불능시 즉각 적용 기술										
		인식정확도 검증	유동인구 규모별 인식성공률 검증 및 대응방안 (이벤트 발생시)										
		서비스 표준 기반 호환성 검증 기술	모바일기기 종류에 따른 호환성 및 인식률 등에 대한 검증/시나리오										
정책 활용	시설(설계)	역사, 계단 등 환승시설 적정 규모 산정 기술	게이트 폐지에 따른 이용자 집중 문제 등 적정 환승시설 규모 산정 기술										
			역사별 특성을 고려한 최적 설치를 위한 기술, 시뮬레이션 및 가이드라인										
	운영(통합)	시스템(HW, 단말기) 인력 적정 운영기술	태그리스 도입에 따른 통합관리(HW, 인력) 기술										
	요금(연계)	월정액권, 환승 할인 등 정책의사결정	적정 수입배분, 할인, 정액권 등 요금정책 기술										
			노선간 환승을 추적할 수 있는 시스템 개발 (정산 지원)										
정책(분석)	이동패턴 분석 등 모니터링, 정책개발 기술	적정 배차간격, 첫차, 막차, 주말 등 모니터링 및 운영지원 기술											
보안 부정 승차 등	부정승차	부정승차 상황인식 기술	이용자 유형 분류 및 요금체제와 관련된 부정승차 판별 기술 (고령자, 어린이, 장애인, 국가유공자 등)										
			승차 관리 등 필요시 안면 인식 기술 (개인정보 침해 이슈 고려)										

(4) 민간기업 현황 및 이슈사항 정리

항목		(주)티머니	이동의즐거움(주)	(주)에스트래픽	(주)삼원FA
인식정확도	태그리스 (2.5세대)	<p>[현황]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>99% 이상 (50cm 이상 이격시)</li> </ul> <p>[이슈사항]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>모바일 기기, 센서 종류와 동작상태, 사용자 소지형태, 주변 환경에 따라 수신성능 편차가 있음</li> </ul>	<p>[현황]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>95% 이상</li> </ul> <p>[이슈사항]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>사용자 비표준 행동시 인식오류 발생할 수 있음 (예: 급한 승하차, 혼잡상황)</li> </ul>	<p>[현황]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>BLE: 약 50cm ~ 1m</li> <li>UWB: 약 20 ~ 30cm</li> </ul> <p>[이슈사항]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>BLE: 높은 범용성, 낮은 정확도</li> <li>UWB: 낮은 범용성, 높은 정확도</li> </ul>	-
	게이트프리 (3세대)	<p>[이슈사항]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>밀집지역 내 또는 중첩 발생시 측위 정확도 확보</li> <li>유선형 진출입 및 출발점 복귀 등에 대응하기 위해 서비스 설정 영역보다 큰 커버리지 확보</li> </ul>	<p>[이슈사항]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>여러 센서를 통한 고정밀 인식 필요</li> <li>보행 속도, 패턴, 혼잡환경에서 인식 정확도 저하 우려</li> <li>보행자 행동패턴과 상황에 대한 인식 알고리즘 개선 및 AI 기반 학습 데이터 확보 필요</li> </ul>	<p>[이슈사항]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>인식을 위한 존 구성을 넓게 활용 가능</li> <li>Free/Paid 영역을 위한 비즈니스 로직 필요</li> </ul>	-
인식정확도 자체 판단기준 유무 여부	태그리스 (2.5세대)	<p>[현황]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>내부 시험규정 보유</li> </ul> <p>[이슈사항]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>기본기술, 동작방식에 따라 운영사 시험환경 및 기준 상이</li> </ul>	<p>[현황]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>자체 인식정확도 기준 보유</li> </ul> <p>[이슈사항]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>일부 상황에서의 인식오류 발생시, 원인 분석에 다소 시간 소요</li> </ul>	<p>[현황]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>존 설정 및 무선기술에 맞게 현장 Fine-Tuning 적용</li> </ul> <p>[이슈사항]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>BLE는 존 설정을 넓게 적용</li> </ul>	-
	게이트프리 (3세대)	<p>[이슈사항]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>비전 인식기술 고려 없이는 판단이 어려울 것으로 예상</li> </ul>	<p>[이슈사항]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>2.5세대보다 높은 정확도 기준 예상</li> <li>평가기준에 대한 표준화 필요</li> </ul>	<p>[이슈사항]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>존 설정</li> <li>승/하차 기준 비즈니스 로직 필요</li> </ul>	-
아이폰 사용여부	태그리스 (2.5세대)	<p>[현황]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>사용 불가 (연구중)</li> </ul> <p>[이슈사항]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>결제기능 사용을 위한 제조사 협조 필요</li> </ul>	<p>[현황]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>애플 정책에 따라 NFC 안테나 위치에 스티커 카드 부착시 사용 가능</li> </ul> <p>[이슈사항]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>NFC 태그결제 없이 태그리스 결제만 한다면 스티커 카드 불필요</li> </ul>	<p>[현황]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>사용 불가</li> </ul> <p>[이슈사항]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>아이폰 결제 방식</li> </ul>	-
인식 속도 (승하차)	태그리스 (2.5세대)	<p>[현황]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1분에 50명 내외 통과</li> </ul> <p>[이슈사항]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>모바일 기기, 센서 종류, 동작상태에 따라 수신성능 편차 有</li> </ul>	<p>[현황]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(승차) 평균 1초 이내, (하차) 평균 1~2초</li> </ul> <p>[이슈사항]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(승차) 시스템 과부하, 네트워크 지연시 인식속도 저하</li> <li>(하차) 혼잡상황의 경우, 인식속도 저하</li> </ul>	<p>[현황]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>인식 존 설정에 따라 NFC 수준의 속도 구현 가능</li> </ul> <p>[이슈사항]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>혼잡상황 추가 시험 필요</li> </ul>	-
	게이트프리 (3세대)	<p>[이슈사항]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>2.5세대보다 빠를 것으로 예상</li> <li>이용자 동선에 대한 고민 필요</li> </ul>	<p>[이슈사항]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>실시간에 가깝게 이루어질 것으로 예상</li> <li>다수 이용자 시스템 동시 이용시, 처리속도 저하 예상</li> </ul>	<p>[이슈사항]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>2.5세대와 동일</li> </ul>	-
이용현황	2.5세대	<p>[현황]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>인천 35개 역사, 39개 통로 기준, 일평균 241건 (평일: 275건)</li> </ul>	-	<p>[현황]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>서울교통공사 사원증 기준, 일평균 10회 이하</li> </ul>	-
결제 모듈과 I/F	태그리스 (2.5세대)	-	<p>[현황]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>태그리스 결제시 결제단말기에 결제</li> </ul>	<p>[현황]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>태그리스용 결제단말기 별도 활용</li> </ul>	-

항목		(주)티머니	이동의즐거움(주)	(주)에스트래픽	(주)삼원FA
			정보를 전달하여, 별도의 정산시스템 연동 불필요 [이슈사항] • (2.5세대) 타 인프라 결제모듈과 호환 불가 • (3세대) 기존 결제모듈과의 통합이 어려울 수 있으므로 새로운 인터페이스 구축 필요	[이슈사항] • 역단위 전산기 통합시험 필요	
부정승차 대응기술	태그리스 (2.5세대)	[현황] • 서비스 사용자에게 대한 부정승차 모니터링 中 (결제오류 포함) [이슈사항] • 서비스 미사용자에 대한 부정승차 대응방안 無	[현황] • 인프라의 결제 알림 및 사용자 단말에 대한 기능 비활성화 경고 알림 [이슈사항] • 신규 유형 부정승차 대응기술 필요	[현황] • BLE: 기술 특성상 한계 有 • UWB: 단말 부족으로 시험 불가 [이슈사항] • (BLE) 부정승차 대응방안 추가개발 필요	-
	게이트프리 (3세대)	[이슈사항] • 서비스 비사용자, 서비스 실패에 대한 사용자 추적 및 판단방안 마련 • 범칙금 과금방안 (서비스 비사용자)	[이슈사항] • 실시간 탐지 및 부정승차 알림 기술 • 시스템 업데이트 속도가 문제일 수 있음		-
주요 민원사항	태그리스 (2.5세대)	[현황] • BLE 설정방법 및 앱 사용방법 • 아이폰 적용시기 및 인프라 확대계획 • 결제 완료상태 및 거래내역 조회방법 [이슈사항] • 국내 미출시 기기 사용 불가 • 앱 서비스 비활성화시 사용 불가	[현황] • 인식 오류, 결제 문제, 시스템 사용 불편사항에 집중 [이슈사항] • 앱 인터페이스 복잡성에 따른 사용자 불만 발생 가능	-	-
해외 여행객 활용 가능여부	태그리스 (2.5세대)	[현황] • 불가능 [이슈사항] • 해외 이용자를 위한 별도 서비스 도입계획 없음	[현황] • 현 상태로 사용 가능하나, 다국어 지원 및 글로벌 결제시스템 미도입 [이슈사항] • (2.5세대) 지원 언어의 제한, 현지 통신사의 데이터 요금 문제 등으로 해외 여행객이 사용하기에 불편 • (3세대) 다국어 지원 및 글로벌 결제시스템과의 호환성 문제	[현황] • 해외 여행객 전용카드 필요 [이슈사항] • 신용카드 직접 사용 불가	-
기타	태그리스 (2.5세대)	[이슈사항] • 무선통신 방해 목적을 갖거나 그와 같은 역할을 하는 대상과 환경에 대한 서비스 저하 가능성 有	[현황] • 보안 강화 및 개인정보 보호를 위한 업데이트 진행중 [이슈사항] • 시스템 확장, 보안 이슈, 서비스 안정성을 위한 투자 필요성 有	-	-
	게이트프리 (3세대)	[이슈사항] • 서비스 미이용자 분석방안 도입시 개인정보 및 위치정보 활용 여부 • (측위시스템과 앱 서비스 이원화시) 서비스 이용 동의 후 제화 이용 전 취하 대상에 대한 측위 적용 여부	[이슈사항] • 보안 및 데이터 보호기술 강화 필요 • 개인정보 보호법 강화 및 시스템 해킹 위협에 대한 대응 필요	[이슈사항] • 게이트가 없는 경우, 범죄 예방에 대한 방안 필요	-

## 나. 중점분야의 개념과 구성

### (1) 개념

- **(개념)** 버스·지하철 이용시 모바일 통신으로 교통카드 단말기에 태그하지 않고 자동으로 승·하차 판별, 교통요금을 결제하는 기술

\* (As-is) 2.5세대(예: 단차로 하이패스) → (To-be) 3세대(예: 다차로 하이패스 또는 스마트톨링)

#### 워킹스루 교통결제시스템



- **(효과)** 교통약자(장애인, 노약자 등), 짐 소지 고객 등의 태그 불편을 해소하고, 보다 신속한 승·하차가 가능한 등 편리성 증대 예상

### (2) 구성기술 연구내용

#### (가) 구성기술

- 비접촉 교통결제시스템 실증 운영 표준 및 현장 구축 기술
- 비접촉 교통결제시스템 인식정밀도 등 기술 고도화 기술
- 비접촉 교통결제시스템 기술 성능에 따른 요금검증 플랫폼 기술
- AI기반 비접촉 교통결제시스템 오류 개선 시스템 기술
- 비접촉 교통결제시스템 표준 인증, 보안 기술 개발 및 법제도 개선

#### (나) 구성기술 성능지표 및 목표 성능

##### ① 성능 지표 및 기술 수준

구성기술별 성능 지표	현재 최고 기술수준		개발 목표 성능
	국내	해외	
인식 정확도	95~99%	-	99.99%
전국 호환성	不可	-	可
부정승차 인식율	無	95% (중국)	85%

## ② 인식 정확도

- (설정 이유) 워킹쓰루형 비접촉 교통결제시스템 기술에서 인식 정확도가 기술 신뢰 수준을 나타내므로 성능지표로 설정
- (설정 근거) 본 시스템은 요금징수와 직접 연관되어 있으며, 유사한 체계를 가진 한국도로공사의 하이패스의 인증 테스트에서도 99.99% 인식 정확도를 요구하여, 동일한 수준인 99.99%로 설정
- (정량적 목표 평가 방법) 실증 지자체 시범구축을 통해, 체험단의 요금징수 성공 여부를 측정하여, 이를 정확도로 제시
- (국내 최고 기술수준) 현재 기술 수준에서는 제한된 시험환경조건에서 95~99% 인식 정확도
- (해외 최고 기술수준) 해외 기술은 우리 기술 방식과 상이하여, 정량화된 수치로 제시하는 것은 현실적인 한계가 있음

## 다. 기존 유사 사업 현황, 차별성

- 기존 사업 중 유사사업(2건)은 초기 시작품 개발에 한정, 표준 추진 사례가 없음
  - 본 사업은 워킹쓰루 교통결제시스템 운영전략 및 핵심기술 개발, 워킹쓰루 교통결제시스템 표준 및 인증체계 개발, 워킹쓰루 교통결제시스템 실증운영 및 평가 등 표준 개발, 기술 고도화, 실증을 추진하는 점에서 선행연구와 차별성 확보

라. As-is vs. To-be

핵심항목	현재 수준(모습)	R&D 수행시 개선수준(모습)		향후 수준(모습)
		'26년 수준	최종 목표수준	
	~'25	'26	'28(종료년도)	'29~(종료이후)
주요 연구 내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>RF 단말기 연계 워킹스루 교통결제시스템 기술 지자체별 독자적 시범 구축 및 테스트                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 인식 정확도 측정 불가</li> <li>- 지자체/운영사 간 호환 불가</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>워킹스루 교통결제시스템 서비스 표준 및 인증절차 수립</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>워킹스루 교통결제시스템 호환 실증 기술 개발</li> <li>차세대(멀티게이트/통합게이트, 멀티도어/자율주행 환경 등) 교통결제시스템 개발 및 부정승차 인식 기술 개발</li> <li>워킹스루 교통결제시스템 기술 표준화 및 관련 법·제도 개선</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>워킹스루 교통결제시스템 전국 확산</li> <li>워킹스루 교통결제시스템을 접목한 다양한 모빌리티 사업 발굴 및 해외시장 진출</li> </ul>
그림	<b>As-is</b> ■ 민간사업자 간 상호호환이 불가능한 상태로, 별도 추진되어 지역별 서비스 단절 (민간사업자간 상호 호환이 불가하여 결제 및 환승 불가) (기술표준 개발 지연 시 기존 장비철거 등 비용 발생)			
↓				
<b>To-be</b> ■ 워킹스루 교통결제시스템과 연계하여, 경제적이고 편리한 초개인화된 모빌리티 서비스 제공 (교통카드처럼 모든 단말기에서 비접촉 결제와 환승 가능) (흔들리는 차 안에서 장애인·노약자 등 교통약자 안전사고 예방)				

### 3. 핵심기술 개발 계획

#### 가. 기술개발 개요

##### (1) 기술개발 기본 방향

###### (사업 목적)

- 지역별로 시범도입이 확산되고 있는 워킹쓰루 교통결제시스템\* 기술 표준과 인증체계를 마련해 전국 호환성 확보 및 대중교통 이용자 편의 증진

\* 카드 등을 단말기에 접촉하지 않아도 무선통신으로 사용자를 인식하여 자동결제하는 시스템

- 서울, 인천, 경기 등에서 대중교통 이용편의 증진을 위해 비접촉 결제방식인 워킹쓰루 교통결제시스템을 '22년부터 시범도입 중
  - 다만, 워킹쓰루 교통결제시스템은 (주)티머니, (주)이동의즐거움 등 정산사별 기술이 상이하여 상호 결제·환승이 불가함에 따른 소비자 불편 발생
- 현재는 단일 통로 기반으로 시범 운영 중이며, 향후 멀티게이트\* 및 통합게이트\*\* 방식으로 확대 운영 시 무선신호 간섭에 따른 인식 정밀도 저하 등 기술적 한계를 극복하는 기술 개발 필요
  - \* 멀티게이트: 인접한 다수 게이트를 동시에 워킹쓰루 교통결제시스템 방식 적용
  - \*\* 통합게이트: 고속도로 다차로 하이패스처럼 물리적 게이트를 최소화하는 방식
- 또한, 게이트가 필요없는 특성상 운영기관 수익에 직접 영향을 미치는 부정승차 가능성이 존재하며, 이를 방지하기 위한 부정승차 감지기술의 고도화가 시급

##### (2) 기술개발 로드맵



년 차	기술개발 목표	기술개발 내용
1차 년도	수도권 호환 및 표준인증체계 설계	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 대상 지자체별 비접촉 교통결제시스템 실증 운영 시나리오 구축</li> <li>• 대상 지자체별 교통결제시스템 단계별 도입 계획에 따른 설계</li> <li>• 비접촉 교통결제시스템 단위 테스트 및 인식정밀도 등 기술 성능 기준 정립</li> <li>• 비접촉 교통결제시스템 다수단 모빌리티 연계형 표준 통합 운영시나리오 개발</li> </ul>
2차 년도	수도권 호환체계 및 표준인증 체계 확보	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 비접촉 교통결제시스템 실증 운영 실시간 모니터링 시스템 구축</li> <li>• 시민체험단을 통한 실증 데이터 수집 및 실시간 검증 기술 개발</li> <li>• 비접촉 교통결제시스템 수단별 표준, 인증 및 보안 기술개발</li> <li>• 비접촉 교통결제시스템 현장 운영을 통한 부정승차 방지기술 평가</li> </ul>
3차 년도	부정승차 인식 기술 및 공동활용 장치 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 비접촉 교통결제시스템 기술성능에 따른 요금정산 시뮬레이션 및 문제점 도출</li> <li>• 오류DB를 활용한 시 비접촉 교통결제 개선 모듈 개발 및 검증체계 확보</li> <li>• 비접촉 교통결제시스템 기술 효율을 고려한 요금정산 제도 개선</li> <li>• 비접촉 교통결제시스템 도입을 위한 지침 및 운영 매뉴얼 마련</li> <li>• 비접촉 교통결제시스템 표준 인증체계 및 건설 운영·유지관리 등 법제도 개선</li> </ul>

## 나. 기술개발 내용

### (1)(개발내용 1) 비접촉 교통결제시스템 실증 운영 표준 및 현장 구축 기술 개발

- 대상 지자체별 비접촉 교통결제시스템 실증 운영 시나리오 구축
- 대상 지자체별 교통결제시스템 단계별 도입 계획에 따른 설계 및 현장 구축
- 비접촉 교통결제시스템 도입을 위한 지침 및 운영 매뉴얼 마련

### (2)(개발내용 2) 비접촉 교통결제시스템 인식정밀도 등 기술 고도화 기술 개발

- 비접촉 교통결제시스템 단위 테스트 및 인식정밀도 등 기술 성능 기준 정립
- 비접촉 교통결제시스템 실증 운영 실시간 모니터링 시스템 구축
- 시민체험단을 통한 실증 데이터 수집 및 실시간 검증 기술 개발

### (3)(개발내용 3) 비접촉 교통결제시스템 기술 성능에 따른 요금검증 플랫폼 기술 개발

- 비접촉 교통결제시스템 기술성능에 따른 요금정산 시뮬레이션 및 문제점 도출
- 비접촉 교통결제시스템 기술 효율을 고려한 요금정산 제도 개선
  - 現, 요금정산 체계하에서 비접촉 교통결제시스템 도입예산이 비효율적으로 증가하는 것을 방지하고자 요금정산 체계 개선 병행 도입

#### (4)(개발내용 4) AI기반 비접촉 교통결제시스템 오류 개선 시스템 기술 개발

- 비접촉 교통결제시스템 현장 운영을 통한 부정승차 방지기술 평가
- 오류DB를 활용한 AI 비접촉 교통결제 개선 모듈 개발 및 검증체계 확보

#### (5)(개발내용 5) 비접촉 교통결제시스템 표준 인증, 보안기술 개발 및 법제도 개선

- 비접촉 교통결제시스템 다수단 모빌리티 연계형 표준 통합 운영시나리오 개발
- 비접촉 교통결제시스템 수단별 표준, 인증 및 보안 기술개발
  - 데이터 표준, 성능요구사항, 인증 평가를 위한 시스템, 장치 등
- 비접촉 교통결제시스템 표준 인증체계 및 건설·운영·유지관리 등 법제도 개선

### 다. 최종 성과품 및 성과관리 지표

#### (1) 대표 성과

- 차세대 워킹쓰루 교통결제시스템
- 센서 융합 기반 워킹쓰루 교통결제시스템 부정승차 감지 시스템
- 사업자 간 공동 활용 가능한 이용자 인식용 무선신호송출 장치
- 워킹쓰루 교통결제시스템 국내외 표준마련 (국내 2건, 국외 1건(제출))
- 워킹쓰루 교통결제시스템 실증 도구 (1식) 및 실증 구축 (3건 이상)
- 워킹쓰루 교통결제시스템 인증 관련 법제도 개정 및 운영 가이드라인
- 워킹쓰루 교통결제시스템 기반 요금정책 분석(과금, 환승할인, 정산 등)·예측·평가를 위한 의사결정 정책지원 시스템

#### (2) 성과지표 및 관리체계

- (성과지표) 워킹쓰루 교통결제시스템 인식정확도, 부정승차 감지 정확도, 국내외 표준 건수, 실증운영 현장구축 건수, 법제도 개선 등을 제시
- (성과관리) 연차별 성과지표 및 측정방법에 따라 평가하여, 성과를 체계적으로 관리할 계획

성과지표명	목표치			측정방법
	'26	'27	'28	
인식정밀도	99% (2.5세대 기술)	99.9% (2.5세대 기술)	99% (3세대 기술)	인식정확도 시험결과
부정승차 감지 정확도	99% (2.5세대 기술)	99.99% (2.5세대 기술)	99% (3세대 기술)	감지정확도 시험결과
국내외 표준 마련	국내표준 신규과제 채택 1건	국내표준 제정 1건	국제표준 신규과제 채택 1건	표준채택/제정 확인서
인증체계 마련	-	호환 체계 및 도구 개발 1건	표준 인증절차 수립 1건	인증절차 및 기준은 전문가 및 해당 주무부서 검토 인증도구는 시험성적서 등 확인서
실증운영 및 서비스 만족도	-	현장구축 3건 이상	90점 이상	실증운영 현장 구축 지자체 확인서, 서비스 만족도 조사(호환, 편리성 등) 결과
법제도 개선	-	전문가 의견 수정(안) 1건	법제도개정 완료 1건	전문가 및 해당 주무부서 검토 법제도 개정완료는 확인서

## 라. 핵심기술 확보 전략

### (1) 정부, 민간, 공공, 학계 및 해외 협력을 통한 구성 기술 확보 전략 마련

- 핵심기술은 기존 국내외 기술을 벤치마킹하여 자체개발
- 인프라 협력형 기술 민간과 공공(연구원, 정부) 간 협력을 통해 기술 확보
- 운영 등에 요구되는 기반기술(학습 모델, 이론, 알고리즘 등) 개발은 학교와 공공(연구원) 연계를 통해 수행
- 기반기술의 구현은 민간과 공공(연구원) 협력을 통해 개발
- 실증운영 기술은 지방정부를 포함한 지역 전문가를 활용하여, 시행착오를 줄이고 기술 고도화에 집중할 수 있는 여건 마련
- 핵심기술의 전국 호환 및 신속한 확산을 위해, 정부 주도의 표준, 인증체계 및 전국 확산 로드맵 구축

### (2) 협력 방안

- 워킹쓰루형 비접촉 교통결제시스템 고도화 기술 개발은 국내 민간기업이 보유한 기술을 활용하여, 지자체 실증을 통한 현장 적용성 평가 및 인증을 통한 해당 기술의 전국 확산 기회 마련

- 워킹쓰루형 교통결제시스템을 포함한 국내 결제시스템 기술은 세계 최고의 수준이며, (주)티머니, (주)로카모빌리티, (주)삼원F&A, (주)S-Traffic과의 협업을 통해, 국민이 선택한 하나의 앱으로 전국 서비스가 가능한 표준 체계 마련

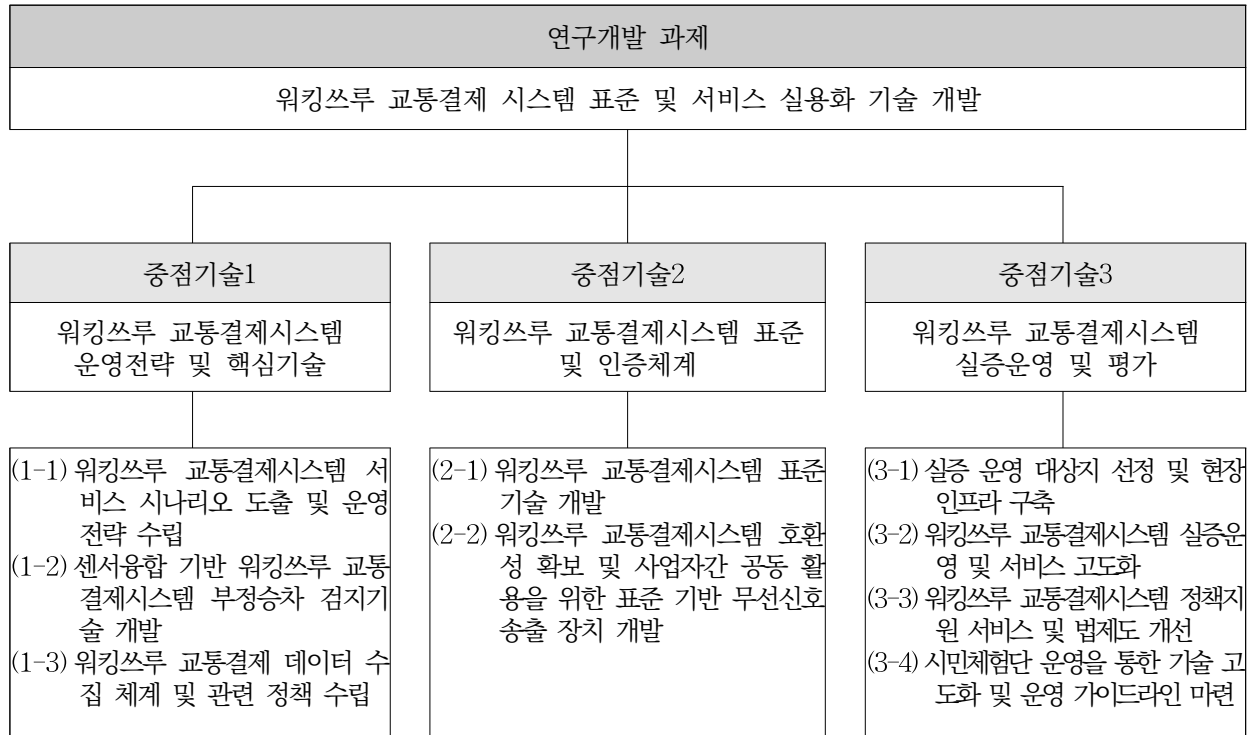
### (3) 실용화 전략

- 개발 기술의 성공적인 실용화를 위해서는 실증 시범사업 지자체 선정공모 및 대상지역 실증 운영이 필요
- 핵심, 구성기술의 성능목표 달성
  - 핵심 기술별 구성기술의 성능목표 달성 및 단위 테스트
- 우수 핵심, 구성기술 보유 기관 협력을 통한 기술 실증
  - 우수 핵심, 구성기술을 보유하고 있는 민간기업과 협력, 기관별 역량을 극대화할 수 있는 전략 마련
- 통합 테스트베드 실증을 통한 기술 우수성 및 성능, 효과를 검증
  - 지방정부로부터 테스트베드를 협조받아, 실증 운영 및 이에 따른 오류 개선, 기술 고도화 진행

#### 4. 사업 운영계획 및 소요예산

##### 가. 사업 추진방법

(1) 추진체계: 3개의 중점기술 개발을 위해 산학연 협동 연구체계로 사업추진



##### (2) 사업추진 체계

- (국토교통부) 사업 추진과 관련된 정책적 판단 및 의사결정, 기본계획 수립, 투자우선순위 결정, 국토·교통정책과의 연계 및 정책적 수요 정보 제공
- (국토교통과학기술진흥원) 전반적 사업관리 및 예산 운용 등의 사업추진 시 실무를 담당하며, 분야별 전략과제의 기획·평가·관리·성과확산 등을 추진
- (연구기관) 사업추진을 위한 컨소시엄 구성 및 중점과제의 진도관리·자체평가·참여기관 간 역할배분, 연구성과 관리 및 사업화 지원 등
- (연구개발사업 협의체) 연구기관 및 이해관계자를 포함한 통합운영협의체 운영을 통해, 사업추진 방향, 운영 및 성과 활용에 대한 실무 협의 등



### (3) 추진방식

- (선정방식) 기술수요 조사 등을 반영한 Top-down(지정공모\*) 방식을 통해 평가기준에 따른 선정 - 개발에 필요한 대상기술과 개발기술별 성과물, 연구목표 등을 RFP에 제시

## 나. 사업관리 방안

### (1) 사업관리 프로세스

- 동 사업은 국토교통부 국토교통과학기술진흥원, 주관기관을 중심으로 기획→평가→관리→활용 4단계의 사업관리체계를 구축하여 운영
- 주관연구기관 선정 및 평가 등 사업운영 전반적인 절차는 전문기관을 중심으로 수행하며, 주요 사업추진 절차는 아래와 같음

단계	프로세스	수행 주체	내용
Ⅰ기획	수요조사	국토교통과학기술진흥원	○ 수요조사 실시 (지정공모, 품목지정 과제에 한함)
	사업실행계획	국토교통부 국토교통과학기술진흥원	○ 사업실행계획 수립 및 심의 확정
Ⅱ평가	사업실행 공고	국토교통과학기술진흥원	○ 사업실행 공고 (사업안내서 및 과제제안요구서(RFP) 포함)
	과제신청 및 접수	국토교통과학기술진흥원	○ 연구관: 신규과제 연구발계획서 작성 및 신청 ○ 국토교통과학기술진흥원: 연구발계획서 접수
	과제신청 및 평가	국토교통과학기술진흥원	○ 사업초토 → 전문평가(사업발평) → 조정 및 협의
	협약체결	국토교통과학기술진흥원	○ 협약체결 - 국토교통과학기술진흥원 ↔ 주관연구관 - 주관연구관 ↔ 참여관 위탁관 등 ○ 사업비 지급
Ⅲ관리	성과관리 사업관리	국토교통과학기술진흥원 [연정]	○ 사업관리 ○ 단계평가 (진도점검 및 중간평가) ○ 최종평가
Ⅳ활용	성과활용 성과연계 및 확산	국토교통과학기술진흥원   주관참여관	○ 사업화 등 연구성과 활용 (과제별 상) ○ 국토교통과학기술진흥원: 성과현황 및 활용보고서 관리 및 추적평가 실시 ○ 연구관: 성과보고 및 활용보고서 제출

## (2) 단계별 평가관리 절차 및 기준

### ① 선정평가

- 전문기관이 연구과제 공고에서 최종선정에서 협약까지 전반적인 주관기관 선정

프로세스	주요 내용
신청서류 접수 [국토교통과학기술진흥원]	○ 연구개발계획서 등 신청서류 접수
↓	
선정평가 계획수립 [국토교통과학기술진흥원]	○ 선정평가 절차 및 일정계획 수립 안내
↓	
사전검토 [국토교통과학기술진흥원]	○ 과제담당자 사전검토 - 신청서류 적합성, RFP 부합여부, 중복성 조사내용 등
↓	
연구과제 평가단 구성 [국토교통과학기술진흥원]	○ 전문가 중심의 연구과제 평가단 구성 (이해관계인 제척)
↓	
선정평가 실시 [국토교통과학기술진흥원]	○ 서면평가, 온라인 평가, 발표평가, 현장평가 중 하나 이상의 방법 - 고가(3천만원 이상) 연구장비 심의
↓	
평가결과 보고 및 통보 [국토교통과학기술진흥원]	○ 선정평가 결과 국토부보고 ○ 평가결과 신청기관 통보 및 협약체결 안내
↓	
협약체결 [국토교통과학기술진흥원 ↔ 주관연구기관]	○ 선정기관은 평가위원 의견을 반영 조치하여 협약체결

- [사전검토] 신청기관이 제출한 연구개발계획서에 대한 과제제안요구서(RFP)와의 부합성, 타 과제와의 중복성 등 사전검토 자료를 연구과제 평가단에 제공 가능
- [평가방법] 서면평가, 온라인 평가, 대면(발표) 평가, 현장평가 중 하나 이상의 방법을 선택하여 실시
- [평가항목 및 배점] 개별 평가계획 수립시 「국토교통R&D 평가 업무매뉴얼」의 평가항목 및 배점을 참고하되 연구과제의 유형을 고려하여 평가항목과 배점을 달리할 수 있음
- [평가결과의 산정] 종합평가점수 산정시 「국토교통 연구개발사업 관리지침」제17조에 따라 과제 획득점수를 기준으로 가점 및 감점을 부여 가능하며, 이를 반영한 과제별 최종 점수로 지원대상 기관 선정
- [평가결과의 조치] 선정평가 결과를 국토교통부장관에게 보고하고, 평가위원의 명단 및 종합의견 등 평가결과를 신청기관에 통보 후 연구과제 평가단 의견 등을 반영 및 보완하여 협약 추진

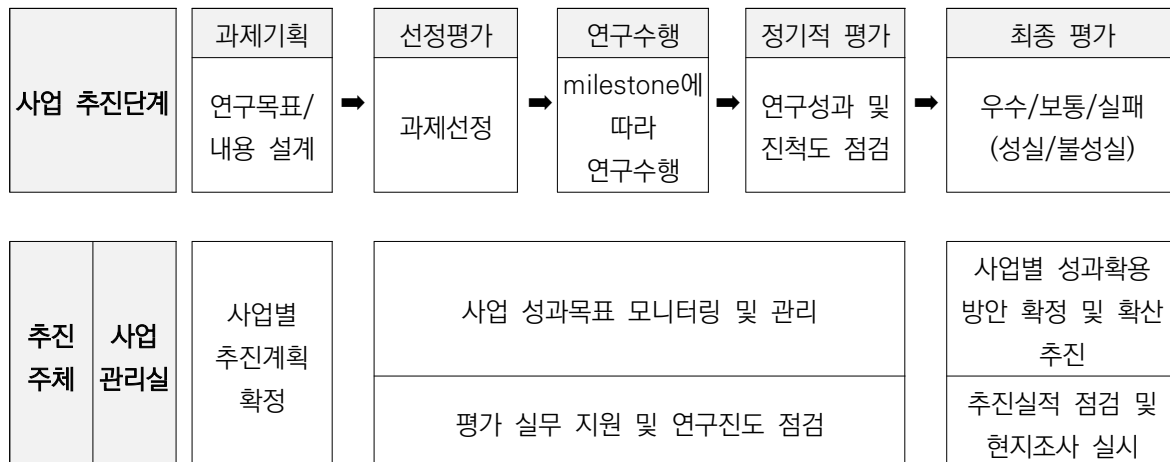
## ② 중간평가

- 주관연구기관은 중간(단계)실적·계획서를 연구개발 종료 1개월 전까지 전문기관에 제출하도록 하고 전문기관은 이를 평가하여 다음 단계 연구지원 여부 및 지원 연구비를 확정함

프로세스	주요 내용
중간단계 평가 계획수립 [국토교통과학기술진흥원]	○ 중간단계 평가 절차 및 일정계획 수립 및 안내
중간단계 평가 자료제출 [주관연구기관]	○ 중간단계 실적계획서, 성과점검기준표 증빙서류 등 평가자료 제출
사전검토 [국토교통과학기술진흥원]	○ 과제담당자 사전검토 - 연구성과 질적양적 달성도 - 연구계획 변경내용 - 실용화 점검결과 반영내용 - 연구비 집행실적 및 이월 신청 등
연구과제 평가단 구성 [국토교통과학기술진흥원]	○ 전문가 중심의 연구과제 평가단 구성 (이해관계인 제척)
중간단계 평가 실시 [국토교통과학기술진흥원]	○ 해당 단계 실적평가 및 다음단계 계획 검토
중간단계 평가 결과 보고 및 통보 [국토교통과학기술진흥원]	○ 중간단계 평가결과 국토부 보고 ○ 중간단계 평가결과 주관기관 통보 및 협약체결 안내
협약체결 [국토교통과학기술진흥원 ↔ 주관연구기관]	○ 중간단계 평가결과를 반영하여 차년도 협약체결

## ③ 상시 모니터링 및 마일스톤 점검

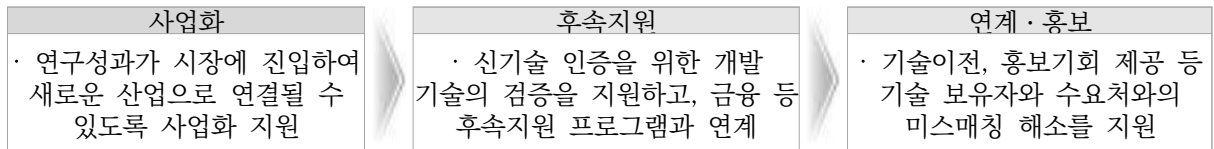
- 본 사업은 국토교통과학기술진흥원의 사업실, 사업단 등을 통해 사업수행과정을 정기적으로 모니터링함으로써 사업 실패 확률을 최소화하여 운영



#### ④ 최종평가

- 최종평가는 연구목표 달성도와 연구결과의 우수성을 중심으로 평가하며, 평가지표를 산출 및 결과지표 위주로 설계하여 평가를 진행
- 최종평가 결과 종합점수에 따라 과제의 성공(60점 이상) 또는 실패(60점 미만) 판정하여, 결과에 따라 참여제한 조치도 가능

#### ⑤ 성과 확산 방안



#### 다. 소요인력

- 각 핵심분야별 연구개발에 필요한 소요인력을 기존 연구과제 인력 비율을 반영하여 산출한 결과, 총 259명이 투입될 것으로 추산
  - 총 사업기간 동안 책임연구원(박사급) 83, 연구원(석사급) 88명, 연구보조원(학사급) 88명 등 총 259명의 인력이 소요 예상

(단위: 명)

3대 핵심분야	구분	'26	'27	'28	총계
1. 워킹쓰루 교통결제 시스템 운영전략 및 핵심기술 개발	책임연구원(박사급)	13	13	9	35
	연구원(석사급)	14	14	10	38
	연구보조원(학사급)	14	14	10	38
	소계	41	41	29	111
2. 워킹쓰루 교통결제 시스템 표준 및 인증체계 개발	책임연구원(박사급)	5	5	5	15
	연구원(석사급)	5	5	5	15
	연구보조원(학사급)	5	5	5	15
	소계	15	15	15	45
3. 워킹쓰루 교통결제 시스템 실증운영 및 평가	책임연구원(박사급)	8	11	14	33
	연구원(석사급)	8	12	15	35
	연구보조원(학사급)	8	12	15	35
	소계	24	35	44	103
합계	책임연구원(박사급)	25	28	28	83
	연구원(석사급)	27	30	30	88
	연구보조원(학사급)	27	31	31	88
	소계	80	91	88	259

라. 소요예산

- 동 사업은 3년('26년~'28년) 간 총 120억 원(정부: 120억 원, 민간: 미정) 규모로, 3대 핵심기술로 구성하였으며, 연도별 상세 투자계획은 3개 핵심기술별 특성 고려, 예산 책정

[백만원]

구분	1차년도('26)	2차년도('27)	3차년도('28)	합계
합계	3,000	4,500	4,500	12,000
연구내용 1 (위장쓰루 교통결제 시스템 운영전략 및 핵심기술 개발)	600 <ul style="list-style-type: none"> <li>위장쓰루 교통결제시스템 서비스 개념정립 (교통수단 운영 사무소 등) 유형화 및 단계별 도입 전략 수립</li> <li>멀티게이트·통합게이트 시스템 이용자 인식 기술 요구사항 정의/개념설계</li> <li>멀티도어 자율주행 환경을 고려한 차세대 위장쓰루 교통결제시스템 요구사항 정의 및 개념설계</li> <li>센서 융합 기반 부정승차 감지 기술 요구사항 정의 및 개념설계</li> </ul>	1,700 <ul style="list-style-type: none"> <li>위장쓰루 교통결제시스템 기술 기반 요구 및 광역통행 장난 체계 개선 방향 정립</li> <li>멀티게이트·통합게이트 시스템 이용자 인식 기술 PoC 수행</li> <li>멀티도어 자율주행 환경을 고려한 차세대 위장쓰루 교통결제시스템 기능별 테스트용 장치 제작 및 Lab. Test</li> <li>센서 융합 기반 부정승차 감지 알고리즘 개발</li> </ul>	1,700 <ul style="list-style-type: none"> <li>멀티게이트·통합게이트 시스템 이용자 인식 기술 시제품 제작 및 성능 검증</li> <li>멀티도어 자율주행 환경을 고려한 차세대 위장쓰루 교통결제시스템 통합 테스트용 시제품 제작 및 성능 검증</li> <li>센서 융합 기반 부정승차 감지 기술 테스트용 시제품 제작 및 성능 검증</li> <li>광역통행 장난체계 구축</li> </ul>	4,000
연구내용 2 (위장쓰루 교통결제 시스템 표준 및 인증체계 개발)	1,000 <ul style="list-style-type: none"> <li>위장쓰루 교통결제시스템 서비스 표준 및 기술 표준 추진 전략 도출</li> <li>위장쓰루 교통결제시스템 서비스 표준 관련 국내 표준 신규 과제 채택</li> <li>위장쓰루 교통결제시스템 서비스 표준 적합성 평가 도구/시스템 요구사항 정의 및 개념설계</li> <li>인증체계 인증 판 구축 및 운영(안) 마련</li> <li>국제표준 조사 및 해당 표준과의 적합성 확보 방안 연구</li> </ul>	600 <ul style="list-style-type: none"> <li>위장쓰루 교통결제시스템 서비스 표준 관련 국내 표준 제정</li> <li>위장쓰루 교통결제시스템 기술 표준 관련 국내 표준 신규 과제 채택</li> <li>위장쓰루 교통결제시스템 국제 표준 신규 과제 채택</li> <li>사업자 간 공동 활용 가능한 이용자 인식용 무선호출장치 요구사항정의 및 개념설계</li> <li>위장쓰루 교통결제 시스템 서비스 표준 적합성 평가 도구/시스템 제작 및 테스트</li> <li>사업자 간 공동 활용 가능한 이용자 인식용 무선호출장치 시제품 제작 및 Lab. Test</li> </ul>	600 <ul style="list-style-type: none"> <li>위장쓰루 교통결제시스템 기술 표준 관련 국내 표준 제정</li> <li>위장쓰루 교통결제시스템 국제 표준 상정</li> <li>위장쓰루 교통결제시스템 기술 표준 적합성 평가 도구/ 시스템 제작 및 테스트</li> <li>기술 표준 규격에 대한 적합성 평가인증제도 수립</li> <li>사업자 간 공동 활용 가능한 이용자 인식용 무선호출장치 현장테스트 수행 및 고도화</li> <li>표준에 따른 인증체계 인증판 구축 및 운영(안) 고도화</li> </ul>	2,200
연구내용 3 (위장쓰루 교통결제 시스템 실증운영 및 평가)	1,400 <ul style="list-style-type: none"> <li>위장쓰루 교통결제시스템 실증운영 대상지 공모 및 실증계획 수립</li> <li>실증대상지 현장조사 및 운영시스템 구축 방안 수립</li> <li>대상지 교통결제 유형 적합한 현장장치 설계/제작</li> <li>위장쓰루 교통결제 시스템 통합 실증 운영 도구 등 개념설계 및 제작                             <ul style="list-style-type: none"> <li>앱 가상서버, 부정승차 모니터링, 호환성 검증</li> </ul> </li> <li>전국 호환 테스트용 결재모듈 제작</li> </ul>	2,200 <ul style="list-style-type: none"> <li>위장쓰루 교통결제 시스템 통합실증 운영 도구 고도화 (1차, 기술 표준 연계)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>앱 가상서버, 부정승차 모니터링, 호환성 검증</li> </ul> </li> <li>위장쓰루 교통결제시스템 실증을 위한 요소 기능별 시제품 제작                             <ul style="list-style-type: none"> <li>각의 기능에 대한 테스트 및 성능 검증</li> </ul> </li> <li>위장쓰루 교통결제 시스템 기반 요구사항 분석·여측·평가 위한 의사결정 정책지원 시스템 설계</li> </ul>	2,200 <ul style="list-style-type: none"> <li>위장쓰루 교통결제 시스템 기반 요구사항 분석·여측·평가 위한 의사결정 정책지원 시스템 구현</li> <li>위장쓰루 교통결제시스템 실증을 위한 테스트 단위별 시제품 제작                             <ul style="list-style-type: none"> <li>각의 시제품에 대한 통합 테스트 및 성능 검증 수행</li> </ul> </li> <li>위장쓰루 교통결제 시스템 통합실증 운영 도구 시제품 고도화(2차)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>호환성 검증/ 실증 대상지 현장에 따른 기능 추가 및 고도화</li> <li>현장실증 결과를 반영 시범시험단 요구사항 분석을 통한 기술 인증화</li> </ul> </li> <li>위장쓰루 교통결제시스템 (수단/장기) 현장구축, 설치, 운영 및 유지관리 등 운영 가이드라인 마련</li> </ul>	5,800

## 5. 경제적 타당성 분석

### 가. 비용 추정

- 동 사업 연간 R&D 투자금액에 할인율 4.5%를 적용하여 현재가치화한 비용을 최종 비용으로 산정
  - 동 사업은 총 3년(26~28년)간 정부출연금 120억 원의 예산을 투입하여 추진할 예정 (민간: 미정)
- 동 사업에 투입될 비용을 현재가치화(할인율 4.5% 적용) 하면 약 104.5억 원

(단위: 백만원)

차수	연도	비용분석	
		비용	비용현재가(2024년 12월기준) 할인율 4.5%
1	2026	3,000	2,748
2	2027	4,500	3,936
3	2028	4,500	3,767
합계		12,000	10,451

### 나. 편익 추정

#### (1) 편익분석을 위한 기본가정

- 편익 회임기간 : 3년 (2031~2033년)
  - 편익 회임기간이란 연구개발사업에 대한 투자가 이루어진 후, 경제적인 편익 또는 효과가 발생하기 전까지의 시간적 지연을 의미
  - 본 분석에서는 예비타당성조사 지침에서 제시하는 개발응용 연구 편익 회임기간 3년을 적용

구분	기초연구	응용 및 개발연구
회임기간	5년	3년

- 편익기간 : 6년 (2034~2040년)
  - 편익기간은 사업의 편익이 지속되는 기간, 즉 사업을 수행함으로써 편익 발생을 기대할 수 있는 기간으로, 편익의 계산 기간을 의미
  - 기술의 편익으로 발현되는 기간은 해당 기술이 특허를 통해 권리를 보호받고 후발 특허에 의해 영향력이 사라지지 않는 기간으로 해석할 수 있어 산업통상자원부의 '기술가치평가 실무가이드(2021)에 제시된 기술수명기간(중앙값)을 편익 발생 기간으로 활용

- 사업기여율 : 16.0%
  - 사업기여율은 미래 시점 기준의 연구개발활동 중 조사 대상사업이 차지하는 비중만을 적용한다는 개념으로 기존 유사과제의 국비 투자규모와 이를 기준으로 민간부문의 연구개발비 투자규모를 추정하여 두 건의 합에 대한 동 사업의 투자규모 비율을 적용
- R&D 기여율 : 35.4%
  - 제3차 과학기술기본계획에서 명시하고 있는 R&D 기여율인 35.4%를 적용<sup>2)</sup>
- 사업화성공율 : 44.1%
  - 한국산업기술평가관리원의 2016 성과 활용 조사보고서 시스템 산업 핵심기술개발사업(미래자동차분야)의 사업화 성공율 적용
- 사회적 할인율 : 4.5%
  - 국가연구개발사업 예비타당성조사 수행 세부지침(2023.1)에 근거하여 4.5% 적용
- 부가가치율 : 51.0%
  - 운송서비스, 정보통신 및 방송서비스, 사업지원서비스, 기타서비스의 평균 적용

구 분	부가가치율
운송서비스	35.7
정보통신 및 방송 서비스	55.0
사업지원서비스	68.7
기타 서비스	44.7
<b>평 균</b>	<b>51.0</b>

## (2) 편익산정

- 해외 글로벌 Smart Ticketing 시장 규모(출처: Global Market Insight보고서)는 연 117억달러이며, 현재 국내 기업의 시장점유율은 1% 이내로, 동 사업을 통해 3%까지 글로벌 시장 확대를 가정
  - 연 매출 효과는 4,563억원이며, 위 편익가정을 통해 연간 58억원이 귀속될 것으로 예상
- 본 사업의 투자예산은 104.5억원으로 B/C는 약 2.7로 추정됨

2) 「국가연구개발사업 예비타당성 수행 세부지침」, KISTEP, 2023.1

### 제3절 워킹쓰루 교통결제시스템 현장조사를 위한 DB설계

#### 1. 현장 데이터 수집 항목 정립

##### 가. 워킹쓰루 교통 결제인식 절차별 필수 조건

- 워킹쓰루형 결제 시스템의 결제 절차는 크게 세 단계로 나눌 수 있으며 각 단계별로 요구되는 필수 조건이 있으며 이러한 조건들은 정확한 위치 인식과 결제 데이터의 일관성을 유지하는 데 필수적일 뿐 아니라 전체 결제 과정을 안전하고 신뢰성 있게 운영하는 데 필요한 요소들로 구성

표 2-3-1 인식 절차별 필수 조건

인식 절차	필수 조건	설명
승차 시 접근 인식	· 위치 기반 정확성 · 신호 강도 유지 · 이동 방향 인식	· 특정 인식 범위 내 위치확인, 신호세기 유지 · 통신 주기 보장 및 주파수 간섭 방지 · 탑승 방향 인식으로 오인식 방지
게이트 통과 및 결제 승인	· 단말과의 통신주기 유지 · 데이터 보안 및 무결성 보장	· BLE/NFC 통신 주기 일관성 유지 · 데이터 암호화와 인증을 통한 보안 및 무결성 확보
하차 시 위치 인식 및 종료	· 하차 지점 정확성 확보 · 실시간 위치 갱신 서버 동기화	· 하차 지점 위치 확인과 정확한 요금 부과 · 위치 변화 실시간 감지 · 서버와 결제 내역 동기화

#### (1) 승차 시 접근 인식

- 승차 시 접근 인식은 결제 시스템이 승객이 승차 구역에 들어왔음을 인식하는 첫 단계로 다음과 같은 조건이 필수적임
  - 위치 기반 정확성: 승차 인식이 정확히 이루어지기 위해서는 승객이 특정 인식 범위 내에 들어와야 하며 BLE 및 UWB 신호를 통해 승차 위치를 정확하게 파악할 수 있어야 함 (※ BLE는 약 1~10m 범위에서, UWB는 더욱 정밀한 위치 파악 가능)
  - 신호 강도 및 주파수 간섭 방지: BLE 및 UWB 신호의 강도를 일정하게 유지하여 위치 인식 오차를 최소화해야 하며 주파수 간섭을 방지하기 위한 기술적 설정이 필요
  - 이를 통해 사용자가 특정 승차 지점에 있을 때만 결제인식이 이루어져 잘못된 결제 방지를 보장해야 함
  - 이동 방향 인식: 승차 시 승객이 실제로 교통수단에 탑승하고 있는지 판단하기 위해

이동 방향을 인식하는 기능이 필요하며 이를 통해 승객이 탑승 방향으로 이동하고 있는지 확인함으로써 불필요한 결제가 이루어지지 않도록 함

## (2) 게이트 통과 및 결제 승인

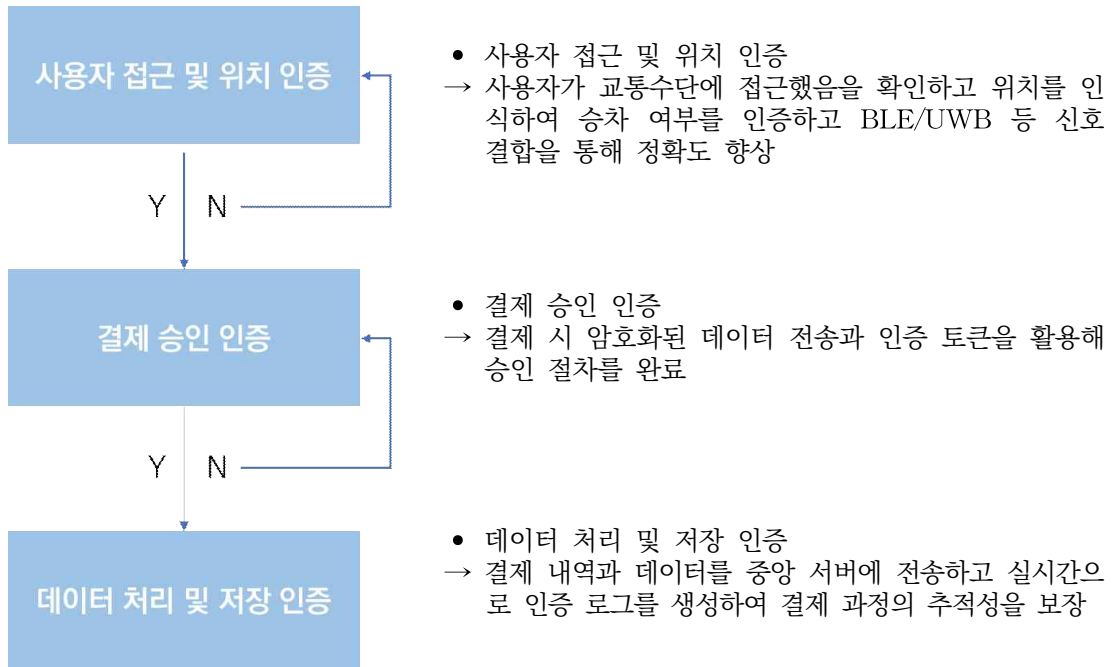
- 게이트 통과 및 결제 승인 단계에서는 사용자가 실제로 결제 대상에 포함될 수 있는 조건을 충족하는지 확인하는 과정이 포함
  - 단말과의 통신주기: 게이트 통과 시 BLE나 NFC와 같은 통신 모듈과 사용자의 디바이스가 일정한 주기로 통신을 유지해야 하며 이를 통해 결제 시도 중 데이터가 누락되지 않도록 보장하고 데이터 누락으로 인한 결제 오류를 방지할 수 있음
  - 데이터 보안: 결제 승인 과정에서 승객의 개인 정보와 결제 정보를 보호하기 위해 강력한 보안 프로토콜을 사용해야 합니다. TLS/SSL 암호화를 통해 전송 중인 데이터의 기밀성을 유지하고 승객 정보와 결제 내역이 외부 공격에 노출되지 않도록 해야 함

## (3) 하차 시 위치 인식 및 결제 종료

- 하차 시에는 정확한 하차 위치 인식과 결제 종료가 필수적으로 요구
  - 하차 지점 정확성 확보: 하차 지점 인식을 위해서는 승객의 하차 위치를 정확히 파악할 수 있는 위치 인식 기술이 필요하며 BLE 신호가 약해지거나 UWB 신호의 거리가 특정 범위 이상으로 늘어나는 경우를 기준으로 하여 하차를 인식함
  - 실시간 위치 갱신: 하차 시점을 정확히 기록하기 위해 승객의 위치를 실시간으로 갱신해야 하며 위치 변화가 감지되면 자동으로 결제가 종료되어야 함. 또한 서버와의 동기화가 즉각적으로 이루어져 결제 내역이 즉시 업데이트되도록 해야 함

## 나. 워킹쓰루 교통 결제인식 인증 체계 정립

- 워킹쓰루형 교통 결제 시스템의 성공적인 도입과 운영을 위해서는 각 결제 절차별로 요구되는 인증 체계를 갖추어야 하며 인증 체계는 시스템의 신뢰성을 높이고 결제 데이터의 보안성을 확보하기 위한 핵심 요소



### (1) 인증 체계의 주요 목표

- 데이터 무결성 보장: 결제 과정에서 수집된 데이터가 위변조되지 않고 일관성을 유지할 수 있도록 무결성을 보장해야 하며 이를 위해 모든 데이터는 결제 인증 절차를 통해 일관되게 유지되며 위변조가 감지될 때 결제가 중단되도록 해야 함
- 보안성 강화: 사용자 정보와 결제 데이터의 기밀성을 유지하기 위해 암호화 및 인증 절차가 필요하며 데이터 전송 과정에서 TLS/SSL과 같은 암호화 프로토콜을 적용하여 외부 공격을 방지함
- 호환성 보장: 다양한 교통수단과 결제 시스템이 통합적으로 운영될 수 있도록 표준화된 데이터 포맷과 API를 사용하여 각 모듈 간 원활한 데이터 전송을 보장해야 함

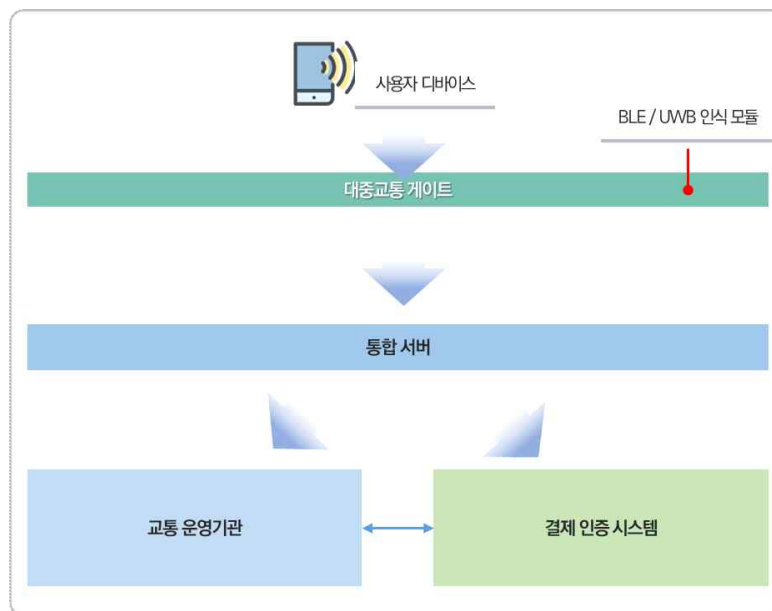
### (2) 결제 인식 단계별 인증 요소

- 사용자 접근 및 위치 인증: BLE와 UWB 신호를 사용하여 사용자의 위치를 인증하며 위치 인증을 통해 승차 위치를 확인함. 이 인증 단계에서는 오탐지를 방지하기 위해 다중 신호를 결합하여 위치 인식 정확도를 높이는 활동이 포함
  - 결제 승인 인증: 결제 승인 시에는 인증 토큰을 사용하여 데이터 위변조를 방지하고 강력한 인증 체계를 통해 승인 여부를 판단하며 이 과정에서 암호화된 결제 데이터가 서버로 안전하게 전송됨

- 데이터 처리 및 저장 인증: 결제 데이터는 중앙 서버에 실시간으로 전송되어 기록되며 각 결제 과정에 대한 인증 로그를 생성하여 모든 결제 내역이 추적 가능하도록 관리됨
- 이를 통해 결제 오류 발생 시에도 빠르게 원인을 파악하고 신속히 문제를 해결할 수 있도록 함

### (3) 다자 간 인터페이스 확보를 위한 표준화

- 다양한 결제 시스템 간 상호 호환성을 보장하기 위해 공통의 데이터 포맷과 인터페이스가 필요함
  - 표준화된 데이터 구조: JSON, XML 등의 표준화된 데이터 구조를 사용하여 모든 결제 과정에서 일관된 데이터 통합이 가능하게 해야 하며 이는 다양한 교통수단 간 데이터가 일관성 있게 전달될 수 있도록 하여 교통 운영기관 간의 원활한 데이터 연동을 지원
  - API 게이트웨이 구축: 데이터 전송과 요청을 처리하는 API 게이트웨이를 구축하여 결제 모듈 간 통신이 효율적으로 이루어지고 여러 결제 환경에서 공통된 결제 경험을 제공



- (사용자 디바이스)
  - BLE, UWB 등의 신호를 통해 중앙 서버로 위치 정보 및 결제 데이터를 전송
- (통합서버)
  - 위치와 결제 데이터를 수집하고, 데이터 무결성을 확인하여 결제 내역을 인증
- (교통 운영기관 및 결제 인증 시스템):
  - 결제 및 승차 내역을 관리
  - 결제 인증 시스템을 통해 데이터 보안성과 무결성을 보장

## 2. 시스템 표준 DB 설계

- 워킹쓰루형 교통 결제 시스템은 사용자가 물리적 교통카드를 단말기에 태그하지 않아도 자동으로 결제가 이루어지는 시스템으로 BLE(Bluetooth Low Energy), UWB(Ultra-Wideband) 등 다양한 무선통신 기술을 기반으로 사용자 위치를 인식하여 요금을 부과하며 이 시스템은 교통수단과 결제 단말기의 상호작용을 통해 승차와 하차를 자동으로 인식하고, 이를 바탕으로 승객의 이동 경로와 요금을 계산하는 등의 절차를 따름
- 본 장에서는 이러한 워킹쓰루형 교통 결제 시스템의 성공적인 운영을 위해 필수적으로 요구되는 표준 데이터베이스(DB) 설계를 제안하며 현장 조사 시 수집해야 하는 인자 값과 항목들을 정의하고 각 데이터를 일관성 있게 관리할 수 있는 DB 구조의 설계

### 가. 워킹쓰루 교통 결제 시스템 현장 조사를 위한 인자 값 정의

- 현장 조사 시 수집되는 인자 값은 워킹쓰루형 결제 시스템의 정확한 위치 인식, 결제 성공률 등과 같이 데이터의 일관성을 보장하기 위해 중요한 요소이며 이를 기반으로 시스템의 성능 평가와 분석이 가능하므로 각 데이터 항목은 결제 인식과 인증을 위한 기본 자료로 활용되도록 구성해야 하며 주요 인자 값은 다음과 같이 정의할 수 있음

#### (1) 위치 정보

- GPS 좌표: 실외 환경에서 승객의 위치를 추적하기 위한 기본 정보로 GPS 좌표를 통해 승하차 지점의 정확한 위치를 파악하는 데 활용
- BLE/UWB 신호 강도(RSSI): 실내 환경에서도 위치를 정확히 파악하는 데 필요한 정보로 신호 강도와 방향에 따라 승객의 위치를 세부적으로 추적하는데 활용

#### (2) 통신 정보

- 통신 주파수 및 채널: BLE/UWB 신호 주파수 및 통신 채널 정보는 교통수단의 주파수 간섭을 방지하기 위해 필수 정보
- 통신주기: 주기적으로 수집되는 통신 데이터를 통해 위치 인식의 정확도를 높이며 실시간 결제를 보장하기 위한 정보

### (3) 사용자 정보

- 디바이스 ID 및 유형: 각 사용자 디바이스의 고유 ID와 디바이스 유형(NFC/BLE/UWB) 정보를 수집하여 사용자 인증과 호환성을 확보
- 이동 기록: 사용자가 이동한 시간, 구간 등을 기록하여 요금을 계산하는 데 활용되며 환승 할인 등에도 활용

### (4) 보안 정보

- 암호화 수준: 결제 데이터의 기밀성을 유지하기 위해 사용하는 암호화 방식 및 암호화 수준 정보를 포함
- 무결성 검사 정보: 데이터 전송 중 위변조 방지를 위한 무결성 검사 데이터를 포함
- 이러한 인자 값들은 표준화된 DB에 저장되어야 하며, 이를 통해 시스템의 위치 인식 정확성, 데이터 무결성 및 보안성을 높이는 데 활용

### 나. 현장 데이터 수집 항목 정리

- 현장 조사 시 수집하는 주요 데이터 항목들은 위치, 결제, 사용자 및 통신 관련 정보 등으로 구분할 수 있으며 이 정보들은 워킹쓰루형 결제 시스템의 표준화를 위한 중요한 기초 데이터로 활용될 수 있음

표 2-3-2 인식 절차별 필수 조건

항목	설명
장소 ID 및 GPS 좌표	각 교통수단의 승하차 지점을 나타내는 고유 ID와 GPS 좌표
BLE/UWB 신호 강도	특정 위치에서 수집된 BLE/UWB 신호의 세기 및 방향 정보를 기록하여 위치 인식에 활용
디바이스 ID	결제에 사용된 디바이스의 고유 ID와 유형(NFC/BLE/UWB)을 포함하며 디바이스 식별 및 인증에 필요
통신 주파수 및 채널 정보	통신 주파수와 채널 정보를 포함하여 통신 간섭 없이 결제 데이터가 원활히 수집되도록 지원
이동 경로 및 시간 기록	승차와 하차 시점의 위치와 시간 정보를 기록하여 사용자의 이동 경로 추적 및 요금 부과와 분석에 사용
암호화 정보	사용자의 결제 데이터 암호화에 사용된 암호화 방식과 키 정보를 포함하여 데이터 보안성을 강화
결제 내역 및 상태 정보	사용자의 결제 승인 여부와 결제 내역, 결제 성공/실패 여부 등의 상태 정보를 포함하여 데이터 무결성을 유지

- 이러한 데이터 항목들은 워킹쓰루형 결제 시스템의 결제 프로세스와 인증 체계에서 중요한 역할을 하며, 각 항목의 정보는 표준 DB 구조에서 통합 관리되도록 구성이 필요

#### 다. 표준 DB 설계

- 표준 데이터베이스(DB)는 워킹쓰루형 결제 시스템의 데이터 일관성을 유지하고 대중교통 인프라와의 호환성을 보장하는 데 필요한 설계 요소로 작성되어야 하며 DB 설계는 결제 프로세스의 원활한 데이터 처리와 사용자의 이동 경로 및 요금 계산을 정확히 수행할 수 있도록 관계형 DB 모델을 기반으로 해야 함

##### (1) DB 설계 목표

- 데이터 일관성 유지: 다양한 교통수단과 결제 시스템 간의 호환성을 유지할 수 있는 데이터 항목의 표준화
- 데이터 보안성 강화: 사용자 결제 데이터의 무결성과 기밀성 보호를 위한 암호화 및 인증 관리
- 확장성 보장: 시스템이 확장될 경우에도 추가된 교통수단과 디바이스 모델을 쉽게 통합할 수 있는 유연한 구조

##### (2) 표준 데이터 모델 구축

- 이 종의 결제 및 운영 형태를 가지는 시스템 간 데이터를 통합하기 위해서는 공통의 데이터 모델을 설계하여 데이터가 각기 다른 형태로 수집되더라도 동일한 구조에서 관리할 수 있도록 해야 하며 활용되는 주요 필드는 다음과 같은 공통 항목으로 구성할 수 있음
  - 시스템 ID: 대표적인 교통결제 시스템인 티머니와 이동의 즐거움 등 각 시스템을 구분하는 고유 ID를 설정하여 데이터 조회 시 시스템별로 필터링할 수 있도록 구성
  - 결제 디바이스 정보: 각 결제 방식에 따라 NFC, BLE 등 디바이스 유형과 ID를 포함하며 각 시스템이 사용하는 결제 장치와 방식의 구분이 필요
  - 위치 정보: 사용자의 승차 및 하차 지점 정보로 GPS 좌표와 교통수단 ID를 포함하여 승하차 위치를 명확히 기록
  - 이용 시간 및 경로: 승차 시간, 하차 시간 및 경로 ID를 통해 사용자가 이동한 구간을 통합적으로 관리

- 요금 및 할인 정보: 각 시스템의 요금 정책을 반영하여 요금 부과 내역, 환승 여부, 할인 정보 등의 세부 사항을 일관된 구조로 기록
- 보안 및 인증 정보: 각 결제의 보안 수준과 인증 토큰을 통해 시스템별 보안 프로토콜을 유지하며, 결제 데이터 무결성 보장을 위한 로그 기록도 포함

### (3) 변환 계층(Data Transform Layer) 적용

- 이종의 데이터를 표준화된 형태로 관리하기 위해서는 변환 계층을 통해 데이터 모델로 매핑하는 프로세스가 필요하며 이러한 접근 방식은 향후 확장성 및 유지보수의 용이함을 확보할 수 있음
  - 데이터 수집 및 변환: 티머니와 이동의 즐거움에서 수집된 원천 데이터를 변환 계층에서 공통 데이터 모델에 매핑하여 통합 DB로 전송합니다. 예를 들어, 티머니의 T\_Status와 이질의 M\_Status를 공통 필드인 Payment\_Status로 변환하는 등의 방식
  - 운영 형태 보존: 운영 중인 각 시스템의 고유한 데이터 구조를 유지하면서 변환 계층에서 표준화된 필드에 적합하게 변환하여 각 시스템의 고유 기능을 유지하면서 공통된 구조 내에서 일관된 데이터 관리가 가능
  - API와 데이터 포맷 통일: 변환 계층을 통해 각 시스템이 JSON, XML 등 공통 포맷으로 데이터를 제공하도록 하여 외부 시스템과의 데이터 연동 시 호환성을 확보

### (4) 표준화된 DB 구조 제안

- 통합 DB를 다음과 같은 테이블로 구성
- 이러한 DB 구조는 두 시스템의 데이터를 공통된 형식으로 저장하여, 향후 통합 조회나 분석 시 효율성을 높이며 시스템 간 호환성을 제공하는데 용이

표 2-3-3 표준 DB 테이블 구성

테이블 명	설명
System_Info	교통 결제 시스템별 고유 ID, 이름, 결제 방식(NFC, BLE 등)과 주요 설정 정보를 관리
Device_Info	각 디바이스의 고유 ID와 유형(NFC/BLE) 등을 포함하여 결제 장치 정보와 사용 주파수, 통신 설정 정보를 저장
Location_Info	교통수단 승하차 지점의 고유 ID와 GPS 좌표를 포함하며 이동 경로와 구간 ID를 통해 사용자의 이동 정보를 통합 관리
Transaction_Log	각 결제 건의 시스템 ID, 결제 상태, 요금 부과 정보 등을 포함하여 결제 관련 기록 관리
Discount_Info	시스템별 환승 할인 및 요금 할인 내역을 기록하여 시스템별 요금 정책이 통합관리
Security_Log	결제 과정에서 발생한 보안 인증 정보와 암호화 로그를 포함, 결제 데이터의 무결성 유지

## (5) 데이터 흐름과 처리 방식

- 수집된 데이터는 사용자의 승하차 정보, 이동 경로, 결제 상태에 따라 실시간으로 중앙 서버에 저장되고 이 데이터는 결제 요금 산정 및 최적 요금 적용, 결제 실패 분석 등에 활용
- 각 테이블의 데이터는 사용자가 교통수단을 이용할 때 자동으로 업데이트되어 실시간으로 관리되는 구조로 설계되어야 하며 위 구조를 통해 위치 정보, 신호 정보, 디바이스 정보 등이 통합적으로 관리되며 모든 결제 내역과 보안 로그는 실시간으로 업데이트되어 데이터 일관성을 보장

## 라. 현장 조사 DB 설계

- 통합 DB를 기반으로 워킹쓰루형 교통 결제 시스템들이 현장에서 제대로 작동하는지를 검증하기 위한 데이터베이스 설계를 위해서는 각 시스템의 작동 상태, 인식 정확성, 통신 안정성, 결제 성공률 등을 현장 조사하여 기록하고 분석할 수 있는 데이터 구조의 마련이 필요하며 특정 시스템이 제대로 작동하는지 확인하고 오류 발생 시 원인을 추적할 수 있도록 하여 시스템의 신뢰성을 유지하거나 평가하는데 활용이 가능하도록 구성함

### (1) 데이터베이스 테이블 설계

표 2-3-4 현장 조사 DB 테이블 구성

테이블 명	설명
System_Staus	시스템의 상태 기록 / 현장 조사 시 시스템의 작동상태와 오류 내역 기록
Signal_Info	통신 신호 정보 기록 / 현장에서 수집된 신호 정보 기록(신호강도나 통신 불안정성 등)
Transaction_Log	결제 데이터 기록 / 결제 성공률, 결제 지연 발생 여부 등
Device_Info	디바이스 정보 및 인식 이력 / 디바이스 별 결제 성공 여부, 인식 정확도 등
Location_Info	위치정보 / 조사 위치별 신호 강도, 오류 비율 기록

### (2) 데이터베이스 테이블별 상세

- System\_Status 테이블 - 시스템 상태 기록

표 2-3-5 System\_Status 테이블

테이블 명	설명
System_ID	조사 대상 시스템의 고유 ID(ex.Tmoney, EZL 등)
Timestamp	상태가 기록된 시간
Location_ID	현장 조사 지점의 위치 ID와 GPS 좌표
Status	시스템 작동 상태 (예: 정상, 오류, 지연 등)
Error_Code	발생한 오류 코드 및 오류 유형 (통신 오류, 인증 실패 등)
Description	상태 또는 오류에 대한 상세 설명

- Signal\_Info 테이블 - 통신 신호 정보 기록

**표 2-3-6 Signal\_Info 테이블**

테이블 명	설명
Signal_ID	신호 기록의 고유 ID
System_ID	조사 대상 시스템의 ID
Timestamp	신호가 수집된 시간
Location_ID	신호가 수집된 위치 ID 및 GPS 좌표
Signal_Type	사용된 통신 기술 (BLE, NFC, UWB 등)
signal_Strength	수집된 신호의 강도 (RSSI 값 등)
Frequency_channel	통신 주파수와 채널 정보 (간섭 여부 판단에 활용)

- Transaction\_Log 테이블 - 결제 데이터 기록

**표 2-3-7 Transaction\_Log 테이블**

테이블 명	설명
Transaction_ID	결제 건의 고유 ID
System_ID	결제 시스템의 ID
Timestamp	결제 시도 시간
Location_ID	실제 결제가 이뤄진 위치 및 좌표
Device_ID	결제에 사용된 디바이스 ID
Transaction_Status	결제 상태(성공, 실패 등)
Error_Code	결제 실패 시 오류 코드(인식 실패, 인증 실패 등)
Amount	결제 금액 및 할인 정보
Response_Time	결제 승인에 걸린 응답 시간(시스템 응답 속도 측정)

- Device\_Info 테이블 - 디바이스 정보 및 인식 이력

**표 2-3-8 Device\_Info 테이블**

테이블 명	설명
Device_ID	결제 디바이스의 고유 ID
System_ID	디바이스가 속한 결제 시스템의 ID
Device_Type	디바이스의 유형(NFC, BLE, RFID 등)
Last_Successful_Transaction	최근 결제 성공 시각
Recognition_Count	성공적으로 인식된 횟수
Failure_Count	인식 실패 횟수 및 실패 유형(오탐지, 인식범위 오류 등)

- Location\_Info 테이블 - 위치 정보

**표 2-3-9 Device\_Info 테이블**

테이블 명	설명
Location_ID	조사 위치의 고유 ID 및 GPS 좌표
Location_Type	위치 유형 (버스 탑승, 지하철역 등)
Expected_Signal_Strength	정상 상태에서의 예상 신호 강도 및 범위
Error_Rate	위치에서 발생한 오류 비율 (오류 발생 빈도 측정에 활용)

### (3) 활용 예시

- 시스템 현장 조사 상태 요약(예시)

표 2-3-10 시스템 현장 조사 상태표

System_ID	Timestamp	Location_ID	Status	Signal_Strength	결제 성공률
티머니	2024-10-30	101	정상	-65dBm	98%
이동의 즐거움	2024-10-30	202	오류	-65dBm	85%

- 결제 실패 유형 및 오류 비율 분석(예시)

표 2-3-11 결제 실패 유형 분석표

Error_Type	발생 횟수	오류 비율
통신 장애	15	3%
인증 실패	10	2%
인식 범위 오류	20	5%

## 3. 승하차인식모듈과 결제 모듈간 인터페이스 확보 방안 도출

### 가. 공통 데이터 포맷 설계

- 표준화된 데이터 포맷 사용: JSON이나 XML과 같은 공통 포맷을 사용하여 각 결제 시스템에서 발생하는 데이터를 일관된 구조로 변환하면 다른 포맷을 사용하는 이종의 시스템도 하나의 데이터 포맷으로 통합이 가능
- 필수 데이터 필드 정의: 위치 정보, 결제 상태, 요금, 할인 등 모든 시스템이 공통으로 요구하는 데이터 필드를 정의하여 데이터 일관성을 보장

### 나. API 기반 인터페이스 구축

- API 게이트웨이 도입: API 게이트웨이를 통해 인식 모듈과 정산 모듈 간 데이터를 교환하며 실시간 데이터 동기화를 지원
- 인증 토큰 활용: 결제 데이터 전송 시 인증 토큰을 사용하여 보안을 강화하고 무결성을 확보

#### 다. 데이터 동기화와 분산 저장

- 분산 데이터베이스 적용: 각 지역에 분산된 데이터베이스를 통해 결제 데이터를 실시간으로 저장하고 필요시 통합서버와 동기화하여 데이터의 일관성을 유지
- 캐시 시스템 구축: 데이터를 효율적으로 전달하기 위한 캐시 시스템을 구축하고 사용자가 결제 내역을 신속하게 확인할 수 있도록 운영

#### 라. 다자간 인증 체계

- 다중 인증 방식 도입: 인식 모듈과 정산 모듈 간의 데이터 교환 시 다중 인증 방식을 적용하여 데이터를 전송할 때마다 무결성을 검증
- TLS/SSL 암호화: 모든 데이터 전송 구간에서 TLS/SSL 암호화를 적용하여 데이터 기밀성을 유지

## 제4절 센서 융합 기반 부정 승차 대응 기술 검증 및 정책 수립

### 1. 영상 기반 이용자 고정밀 위치 인식 방안 도출

#### 가. 영상 기반 이용자 위치 인식 시 예상되는 문제점

- 영상(CCTV)과 무선신호(스마트폰)를 융합한 부정 승차 감지 기술 개발을 위해서는 영상 기반으로 이용자의 위치를 정밀하게 인식할 수 있는 방안 도출 필요
- 이용자 위치 인식에 일반적인 영상 기반 객체 인식 알고리즘을 적용할 경우 다음과 같은 문제점들이 발생할 수 있음
  - 객체의 위치를 나타내는 BBOX (Bounding Box)의 크기 변화, 밀림현상 등으로 인한 오차
  - CCTV의 시야 변경, 왜곡 등으로 인한 오차

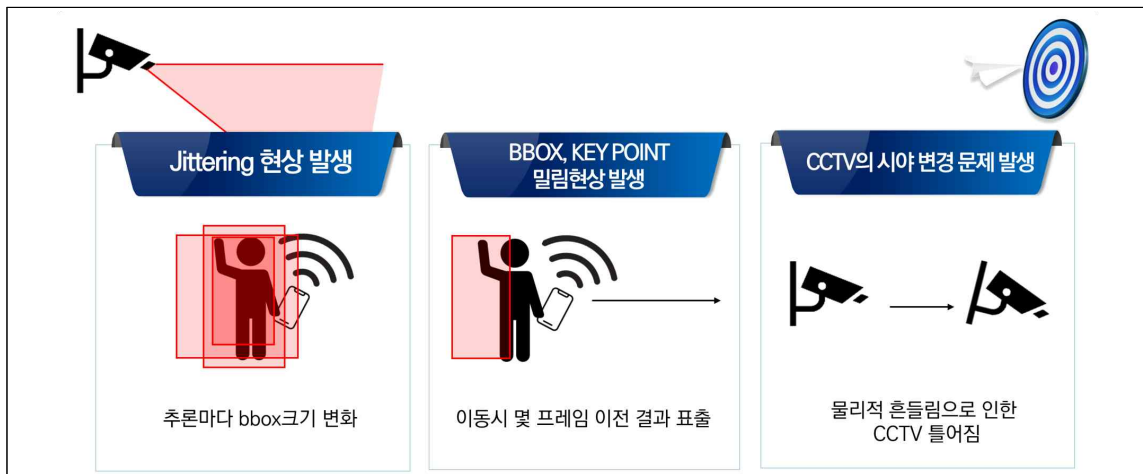


그림 2-4-1 이용자 위치 인식에 일반적인 객체 인식 알고리즘 적용 시 예상되는 문제점

#### 나. BBOX에 의한 오차 해결 방안

- BBOX에 의한 오차를 효율적으로 해결하기 위하여, 대표적인 객체 인식 오픈소스인 YOLO 기반 AI 모듈을 이용자 위치 인식에 적합하도록 파인튜닝하는 형태로 알고리즘 개발 진행
  - 일반적인 YOLO의 사용 방법인 BBOX를 활용한 객체 탐지의 경우 jittering 현상이 발생하여 객체의 위치가 흔들리기 때문에 Pose Estimation 기반의 객체 탐지 모델을 사용
  - Pose Estimation을 통해 추정한 이용자의 두 다리가 지면에 닿는 포인트의 중심점을 이용자의 위치로 추정하는 방법 사용

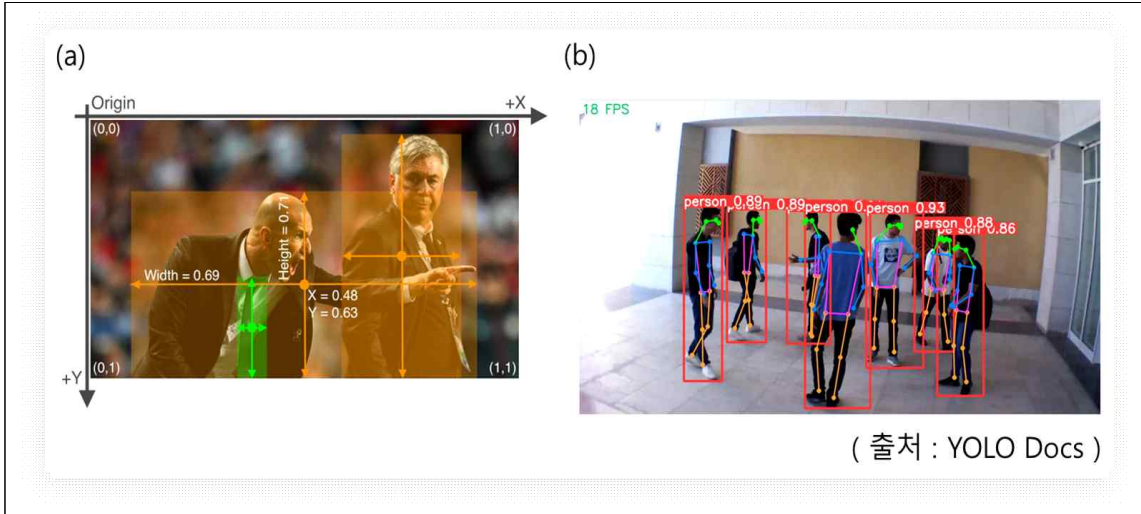


그림 2-4-2 (a)BBOX를 이용한 객체 탐지 및 (b)Pose Estimation을 활용한 객체 탐지 예시

- Pose Estimation 기반 이용자 위치 인식 알고리즘의 성능을 검증하기 위하여 다양한 실험을 수행하였으며, 신체의 일부만 보이는 경우에도 높은 정확도로 인식되는 것을 확인함

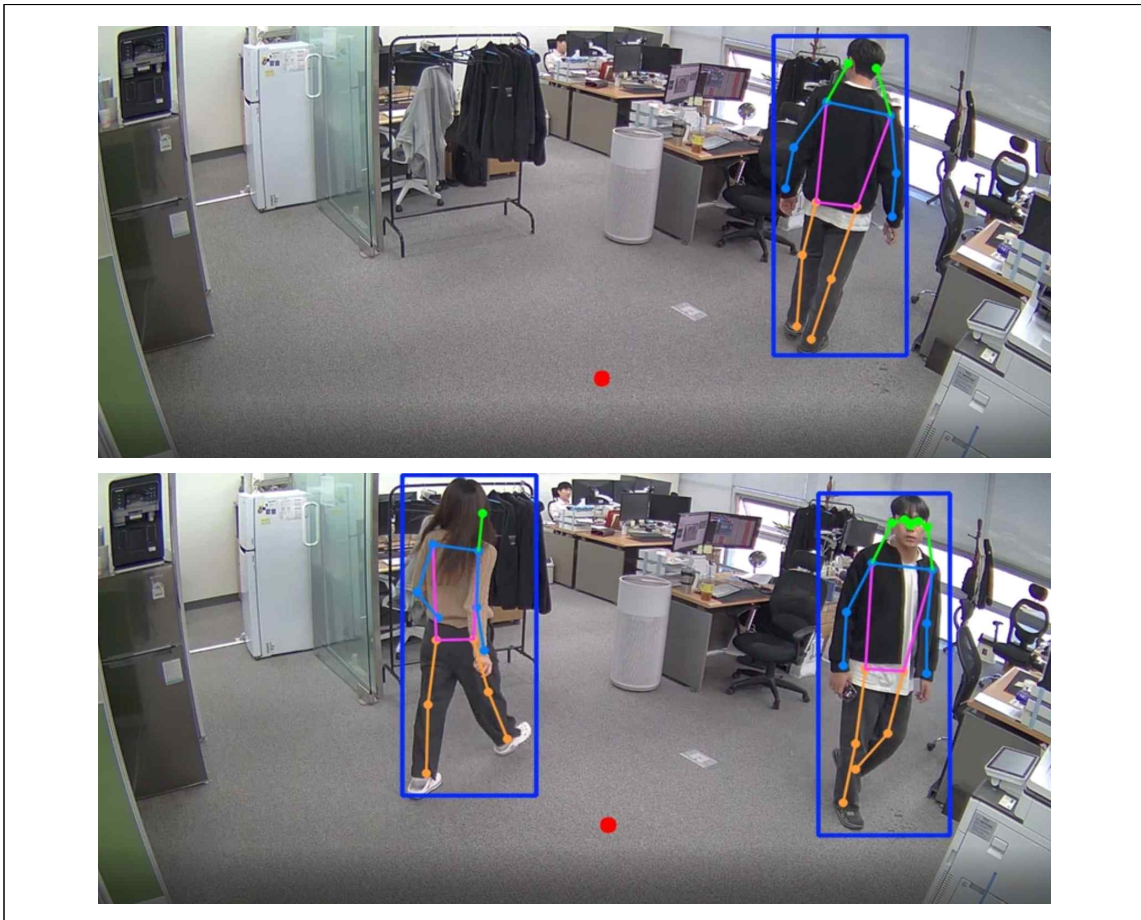


그림 2-4-3 Pose Estimation 기반 이용자 위치 인식 테스트 결과(신체가 다 보이는 경우)



그림 2-4-4 Pose Estimation 기반 이용자 위치 인식 테스트 결과(상체 일부가 보이지 않는 경우)

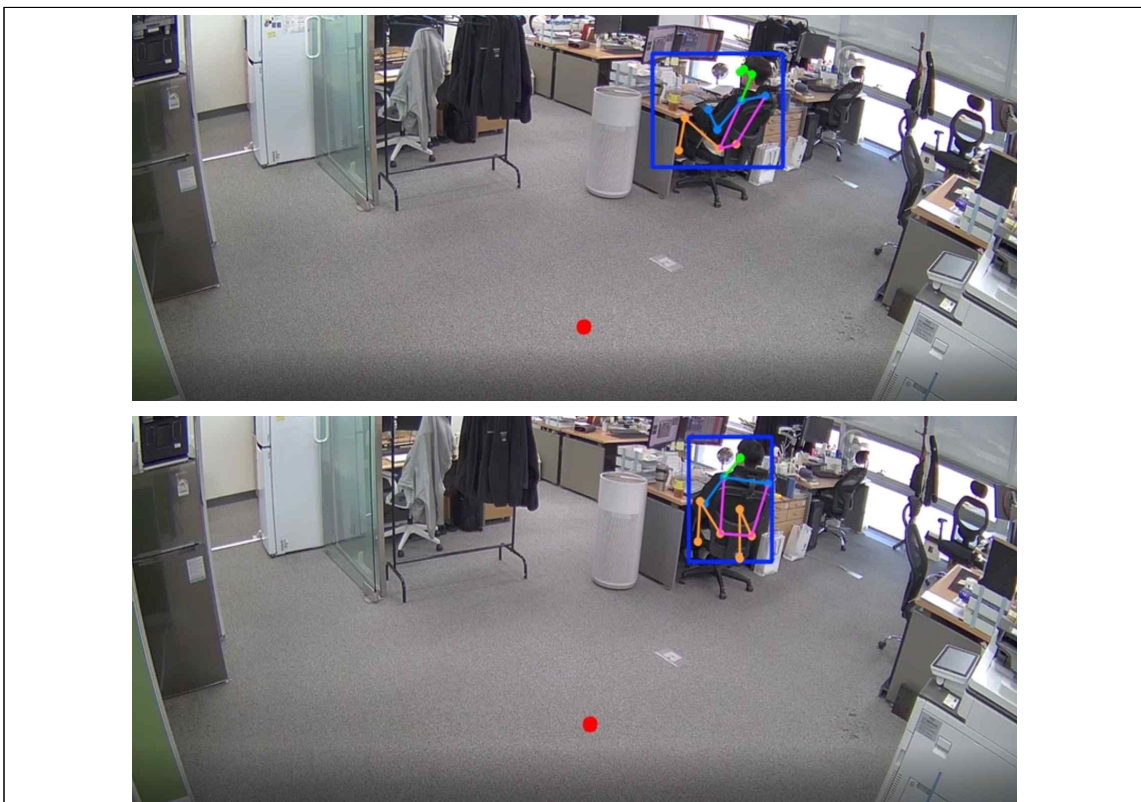


그림 2-4-5 Pose Estimation 기반 이용자 위치 인식 테스트 결과(발이 보이지 않는 경우)

#### 다. CCTV에 의한 오차 해결 방안

- CCTV의 시야 변경, 왜곡 등으로 인한 오차를 효율적으로 해결하기 위하여, CCTV 화면에 잡힌 2D 이미지의 좌표를 실제 3D 공간 상의 좌표로 변환하는 알고리즘 개발 진행
  - 2D 이미지를 활용하여 3D 공간에서의 위치 정보 확보를 위해 변환 방식의 개발 필요
  - 행렬 변환을 활용하여 2D to 3D Matrix를 형성하고 이를 활용하여 공간/좌표 맵핑 수행

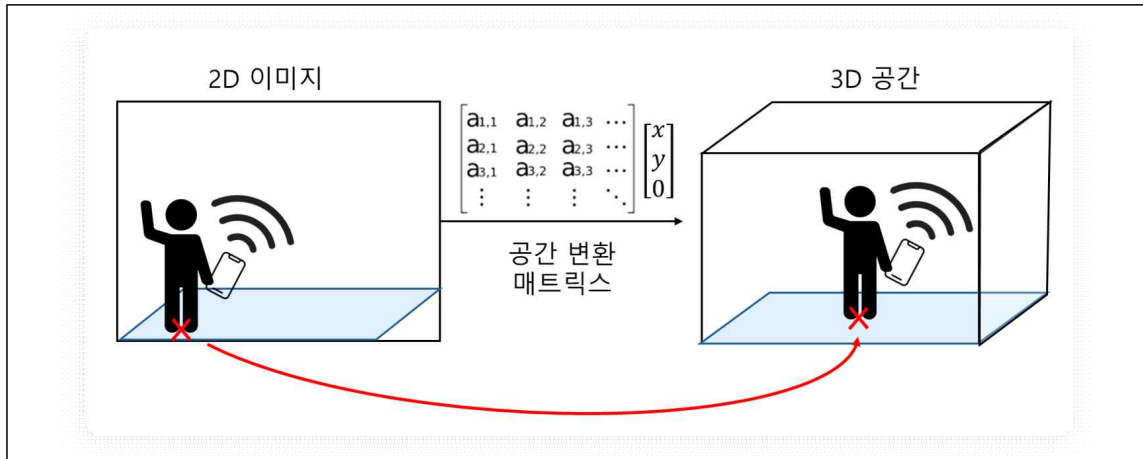


그림 2-4-6 2D to 3D Matrix 기반 공간/좌표 변환 예시

- 2D to 3D Matrix 기반 공간/좌표 변환 알고리즘의 성능을 검증하기 위하여 CCTV 화면 상에 직사각형 형태의 ROI(Region of Interest, 관심영역)를 설정한 뒤 ROI 내 좌표들에 대한 실제값과 추정값 간의 오차를 측정함
  - 측정 결과, 평균 오차 4.28cm 수준으로 매우 정확하게 공간/좌표 변환이 이루어짐

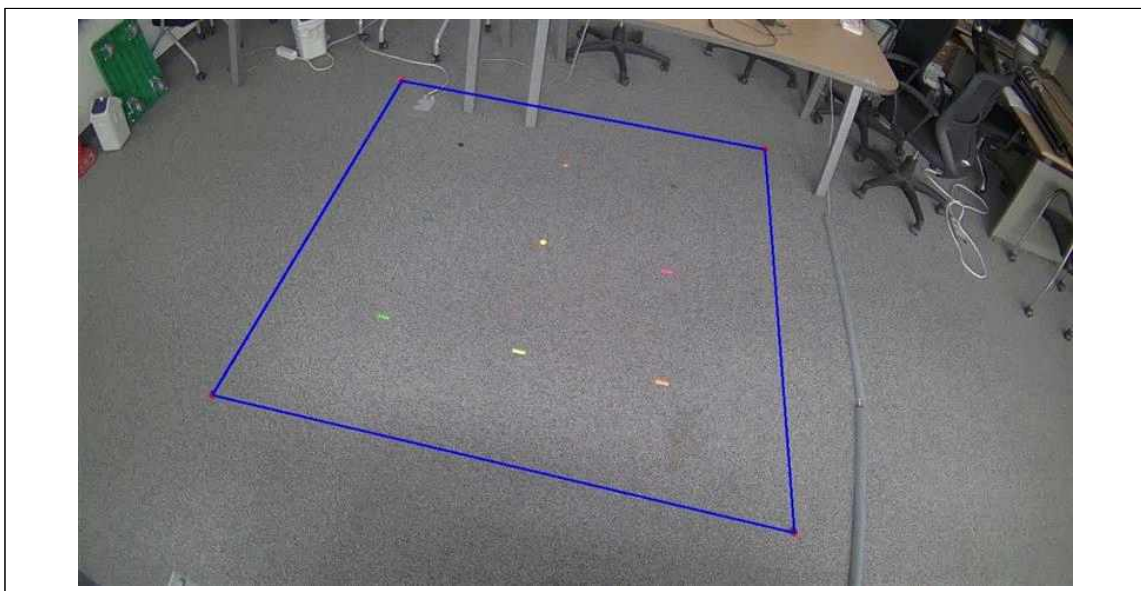


그림 2-4-7 2D to 3D Matrix 기반 공간/좌표 변환을 위한 ROI 설정

표 2-4-1 2D to 3D Matrix 기반 공간/좌표 변환 측정 결과

실제 좌표(cm)	변환한 좌표(cm)	오차(cm)
(0, 0)	(-1.14729, -2.03131)	2.33291
(50, 50)	(45.93612, 43.62677)	7.55865
(100, 50)	(100.15177, 43.46612)	6.53564
(150, 50)	(153.76236, 44.82488)	6.39822
(50, 100)	(43.04783, 98.09455)	7.20857
(100, 100)	(98.42835, 97.72743)	2.76308
(150, 100)	(150.66450, 100.54783)	0.86121
(50, 150)	(42.85090, 153.52226)	7.96969
(100, 150)	(97.13903, 155.69898)	6.37680
(150, 150)	(151.95518, 155.28723)	5.63716
(200, 0)	(200.06486, -1.37519)	1.37672
(200, 200)	(200.01967, 199.74559)	0.25517
(0, 200)	(-0.15441, 199.72527)	0.31515

라. 트래킹을 이용한 정확도 향상 방안

- 영상 기반 이용자 위치 인식 정확도 및 부정 승차 감지 정확도 향상을 위하여 일회성으로 위치를 인식하는 것이 아니라 각각의 이용자의 연속적인 위치를 트래킹할 수 있는 알고리즘 개발 진행
  - 탐지된 객체에 ID를 부여하고 트래킹 기능을 구현하여 ID별 연속적인 위치 인식

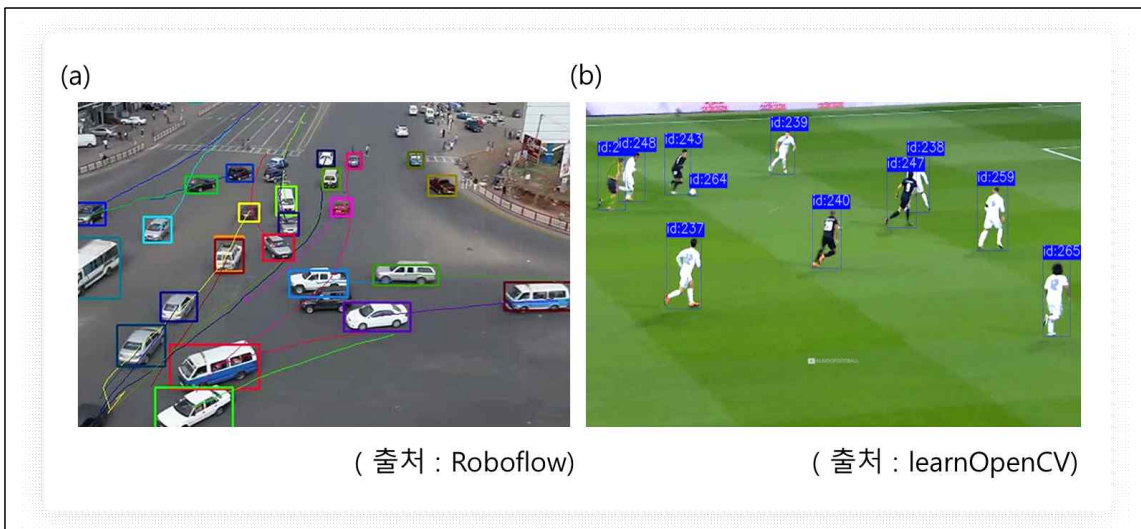


그림 2-4-8 (a)트래킹을 활용한 객체 이동경로 확인 및 (b)트래킹을 이용한 객체 ID 부여 예시

마. 영상 기반 이용자 위치 인식 알고리즘 성능 검증 결과

- 개발한 알고리즘을 모두 적용한 영상 기반 이용자 위치 인식 알고리즘의 최종 성능을 검증하기 위한 테스트를 수행하였으며, 테스트 수행 결과 평균 오차 4.51cm 수준으로 이용자의 위치를 매우 정확하게 추정 가능함

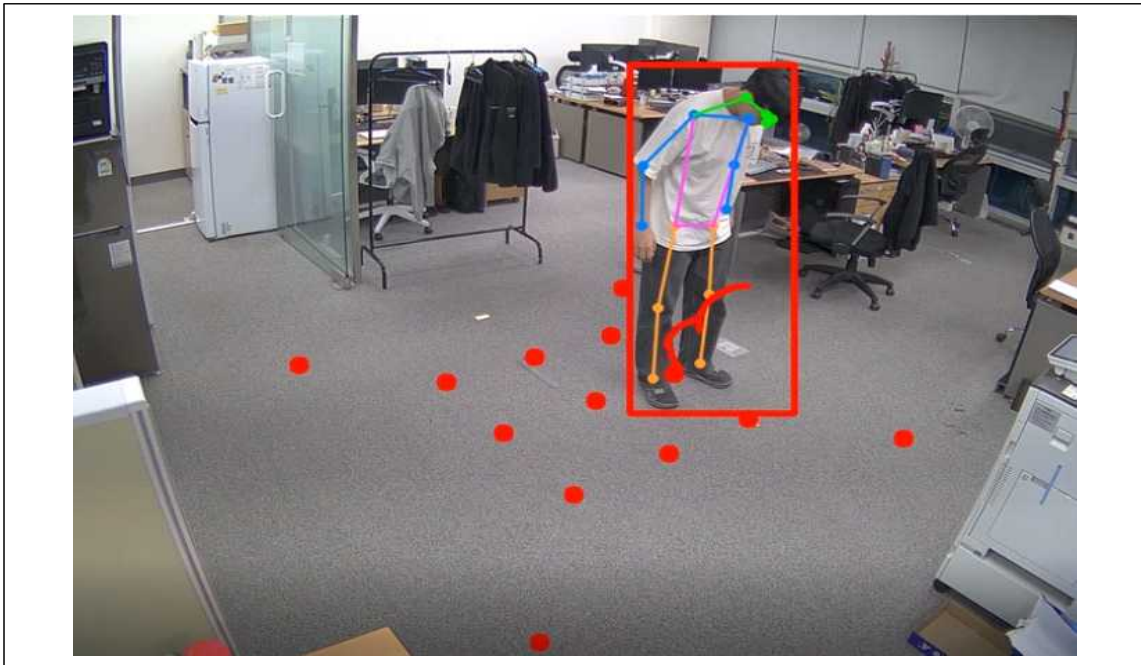


그림 2-4-9 영상 기반 이용자 위치 인식 알고리즘의 최종 성능 검증을 위한 테스트 수행

표 2-4-2 영상 기반 이용자 위치 인식 알고리즘의 최종 성능 검증을 위한 테스트 결과

실제 좌표(cm)	오차(cm)
(0, 0)	5.40666
(50, 50)	4.91857
(100, 50)	2.70428
(150, 50)	2.19571
(50, 100)	4.82857
(100, 100)	2.73571
(150, 100)	4.33857
(50, 150)	7.71142
(100, 150)	2.22667
(150, 150)	4.02428
(200, 0)	6.18221
(200, 200)	5.17600
(0, 200)	6.19667

## 2. 영상(CCTV) 및 무선신호(스마트폰) 기반 위치 인식 융합 방안 도출

### 가. 시스템 간 인터페이스 방안 조사

- 시스템 인터페이스 개념
  - 인터페이스 방법 명세화는 내·외부 시스템이 연계하여 작동할 때 인터페이스별 송·수신방법, 송·수신 데이터, 오류 식별 및 처리 방안에 대한 내용을 문서로 명확하게 정리하는 것을 의미함
- 시스템 연계 기술
  - 시스템 연계 기술은 개발할 시스템과 내·외부 시스템을 연계할 때 사용되는 기술을 의미하며, 주요 시스템 연계 기술에는 DB Link, API/Open API, 연계 솔루션, Socket, Web Service 등이 있음
    - DB Link : DB에서 제공하는 DB Link 객체를 이용하는 방법
    - API/Open API : 송신 시스템의 데이터베이스(DB)에서 데이터를 읽어 와 제공하는 애플리케이션 프로그래밍 인터페이스 프로그램
    - 연계 솔루션 : EAI 서버와 송·수신 시스템에 설치되는 클라이언트(Client)를 이용하는 방식
    - Socket : 서버는 통신을 위한 소켓을 생성하여 포트를 할당하고 클라이언트의 통신 요청 시 클라이언트와 연결하여 통신하는 네트워크 기술
    - Web Service : 웹 서비스(Web Service)에서 WSDL과 UDDI, SOAP 프로토콜을 이용하여 연계하는 서비스
- 인터페이스 통신 유형
  - 인터페이스 통신 유형은 개발할 시스템과 내·외부 시스템 간 데이터를 송·수신하는 형태를 의미하며, 인터페이스 통신 유형에는 단방향, 동기, 비동기 방식 등이 있음
    - 단방향 : 시스템에서 거래를 요청만 하고 응답이 없는 방식
    - 동기 : 시스템에서 거래를 요청하고 응답이 올 때까지 대기하는 방식
    - 비동기 : 시스템에서 거래를 요청하고 다른 작업을 수행하다 응답이 오면 처리하는 방식
- 인터페이스 처리 유형
  - 인터페이스 처리 유형은 송·수신 데이터를 어떤 형태로 처리할 것인지에 대한 방식을 의미하

며, 업무의 성격과 송·수신 데이터 전송량을 고려하여 실시간, 지연처리, 배치 방식 등으로 구분함

- 지연 처리 방식 : 데이터를 매건 단위로 처리할 경우 비용이 많이 발생할 때 사용하는 방식
- 배치 방식 : 대량의 데이터를 처리할 때 사용하는 방식

◦ 인터페이스 발생 주기

- 인터페이스 발생 주기는 개발할 시스템과 내·외부 시스템 간 송·수신 데이터가 전송되어 인터페이스가 사용되는 주기를 의미하며, 업무의 성격과 송·수신 데이터 전송량을 고려하여 매일, 수시, 주 1회 등으로 구분함

◦ 송·수신 방법 명세화

- 송·수신 방법 명세화는 내·외부 인터페이스 목록에 있는 각각의 인터페이스에 대해 연계 방식, 통신 및 처리 유형, 발생 주기 등의 송·수신 방법을 정의하고 명세를 작성하는 것을 의미함. 연계 방식, 통신 유형, 연계 처리 형태는 시스템 인터페이스 설계 시 작성한 아키텍처 정의서를 기반으로 하여 업무 및 데이터의 성격, 연계 데이터 발생 건수, 연계 시스템의 기술 구조, 시스템 간의 성능 등을 고려하여 작성함

◦ 송·수신 데이터 명세화

- 송·수신 데이터 명세화는 내·외부 인터페이스 목록에 있는 각각의 인터페이스에 대해 인터페이스 시 필요한 송·수신 데이터에 대한 명세를 작성하는 것을 의미함. 인터페이스별로 테이블 정의서와 파일 레이아웃에서 연계하고자 하는 테이블 또는 파일 단위로 송·수신 데이터에 대한 명세를 작성함

◦ 오류 식별 및 처리 방안 명세화

- 오류 식별 및 처리 방안 명세화는 내외부 인터페이스 목록에 있는 각각의 인터페이스에 대해 인터페이스 시 발생할 수 있는 오류를 식별하고 오류 처리 방안에 대한 명세를 작성하는 것을 의미함
- 시스템 및 전송 오류, 연계 프로그램 등에서 정의한 예외 상황 등 대내외 시스템 연계 시 발생할 수 있는 다양한 오류 상황을 식별하고 분류함
- 오류 상황에 대해 오류 코드, 오류 메시지, 오류 설명, 해결 방법 등을 명세화함

## 나. 시스템 간 인터페이스 연계 방안 도출

### ○ 프로토콜 선정

- 시스템 간 인터페이스 방안 조사 결과를 종합적으로 고려하여, 본 과제에서의 영상 (CCTV) 및 무선신호(스마트폰) 위치 인식 시스템 간 상호 작용을 위한 인터페이스 프로토콜을 HTTP API로 결정함
- API는 모든 접속을 표준화하기 때문에 디바이스, 운영체제 등과 상관없이 조건만 맞다면 범용 플러그처럼 누구나 동일하게 액세스 가능하며, 조직에서 애플리케이션을 개발할 경우 기능적 API를 사용하면 필요한 기본 기능들을 매번 자가 개발, 업데이트 할 필요없이 손쉽게 이용할 수 있다는 장점이 있음
- API를 통한 CRUD 처리에 따라 관련 데이터와 콘텐츠가 자동으로 생성되고 사용자의 환경에 맞춰서 정보가 전달되어 개발 워크플로우가 간소화되고 애플리케이션 확장이 용이함
- API를 통해 데이터를 수집하고 전달하는 데 있어 유연한 서비스 환경을 구축하고 소프트웨어를 통합하고자 할 때 개발자들 간의 협업이 필요할 때 더욱 용이함

### ○ 데이터 연계 방안

- 무선신호(스마트폰)를 이용한 측위 결과를 일정 주기로 영상 기반 위치 인식 시스템으로 전달하는 구조
- 영상 기반 위치 인식 시스템을 API 서버로 구축하고, 스마트폰에서 측위 데이터를 실시간으로 HTTP 프로토콜을 통해 정해진 포맷으로 서버에 전송
- 스마트폰 ID, 측위 시간, 스마트폰의 위치 측위 좌표를 일정 주기 간격으로 전달하며, 이때 공간 좌표는 두 시스템 간 공간 좌표계를 공유하여 매핑시켜야 함
- 데이터 개요를 통해 데이터 소스, 데이터 목적지, 데이터 발생주기, 데이터 규격을 제시하여 정보의 성격을 규정함
  - 데이터 소스 : 데이터가 발생한 곳
  - 데이터 목적지 : 데이터를 수신하는 곳
  - 데이터 발생 주기 : 주기적 데이터 혹은 이벤트 데이터에 대해 발생 주기 제시
  - 데이터 규격 : JSON 포맷 등 데이터 규격 제시

표 2-4-3 영상(CCTV)-무선신호(스마트폰) 위치 인식 시스템 간 인터페이스를 위한 데이터 개요

데이터 소스	데이터 목적지	데이터 발생 주기	데이터 규격
무선신호(스마트폰) 기반 위치 인식 시스템	영상 위치 인식 시스템	1초	JSON 포맷

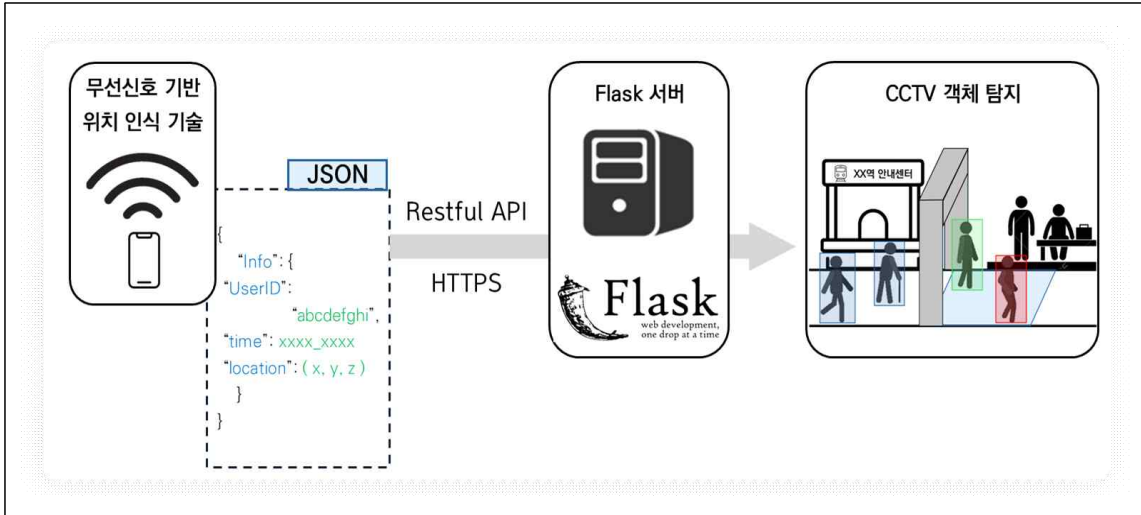


그림 2-3-10 영상(CCTV)-무선신호(스마트폰) 위치 인식 시스템 간 인터페이스 구조

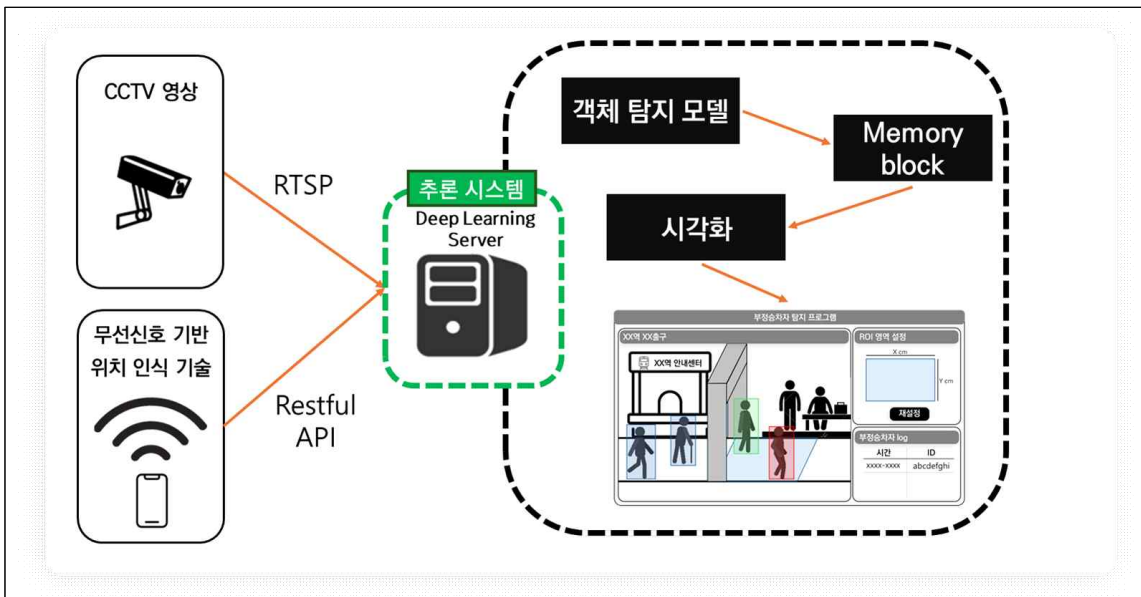


그림 2-4-11 영상(CCTV)-무선신호(스마트폰)를 융합한 부정 승차 감지 시스템 구조

표 2-4-4 영상(CCTV)-무선신호(스마트폰) 위치 인식 시스템 간 인터페이스 예시

프로토콜		HTTP		발생주기	1초(변경 가능)
Path		POST / Path			
번호	데이터명	설명	데이터 예시	비고	
1	id	디바이스(스마트폰)ID	DV001	추가 시 번호 증가	
2	datetime	측위 날짜 시간	2024/09/02_12/11/11/001		
3	x	공간 X축 좌표	100.00	m단위	
4	y	공간 Y축 좌표	100.00	m단위	
설명					

참고

HTTP 상태코드 : OK(200), Bad(400)

예시

```
{
  "id": "DV001",
  "time": "2024/09/02_18/00/00/000",
  "x": 100.00,
  "y": 100.00,
}
```

## 다. 시스템 간 인터페이스 연계 방안 모듈 개발

### ○ 무선신호(스마트폰) 기반 측위 기능 개선

- 부정 승차 감지 기술의 정확도 향상을 위해서는 무선신호(스마트폰) 기반 측위 성능을 고도화할 필요가 있음
- 실내 환경에서의 이용자 위치를 보다 정밀하게 추정하기 위하여 측위 알고리즘에 사용되는 파라미터들과 측정 환경 관련 설정값들을 변경하여 수차례 측위 테스트를 수행하였으며, 가장 측위 결과가 정확하게 도출된 최적의 설정값의 환경으로 무선신호(스마트폰) 기반 측위 시스템을 구성함

표 2-4-5 무선신호(스마트폰) 기반 위치 인식 파라미터 설정값

항목	항목 설명	값
RE 필터링 비율	Residual Error 필터 비율(0~1)	0.7
RS 필터링 비율	RTT Distance 필터 비율(0~1)	0.2
알고리즘 조합 수	Median 알고리즘 사용 시 그룹의 원소 개수	4
AP 높이	현장에 설치된 AP의 높이(m)	2.0
측정 높이	위치 측위 디바이스의 높이(m)	1.0
걸음 보폭	사용자의 걸음걸이 보폭(m)	0.7
RTT 오프셋	RTT 거리 측정 오차 보정 수치(m)	0.5

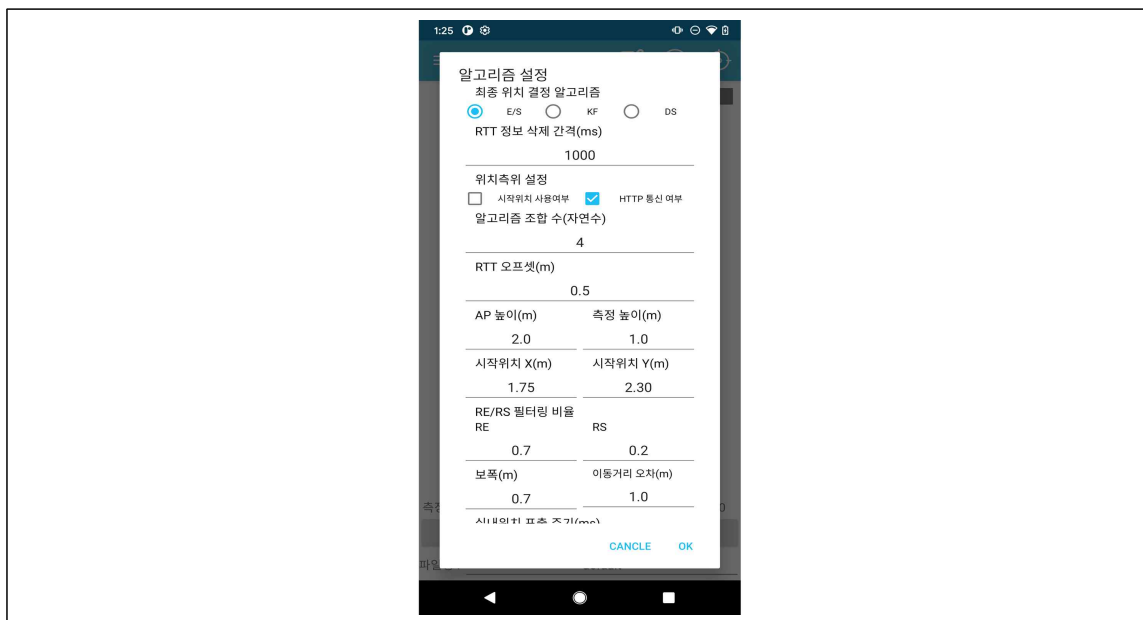


그림 2-4-12 무선신호(스마트폰) 기반 위치 인식 앱 파라미터 설정 화면

○ 인터페이스 모듈 개발

- 스마트폰에서 실시간으로 수집한 측위 결과를 부정 승차 감지 서버에 송신하기 위한 인터페이스 모듈을 개발함
- 통신 프로토콜은 HTTP 방식을 채택하였으며, 측위가 수행되는 주기인 1초 간격마다 데이터를 JSON 문자열 형태로 변환 후 송신하도록 개발함

표 2-4-6 HTTP 프로토콜 기반 인터페이스 통신 소스 코드

```
LocalDateTime now = LocalDateTime.now();
String          formattedNow          =
now.format(DateTimeFormatter.ofPattern("yyyy/MM/dd_HH/mm/ss/SSS"));

try {

    JSONObject jsonObject = new JSONObject();
    jsonObject.accumulate("id", "DV001");
    jsonObject.accumulate("time", formattedNow);

    if(sendpointflag == 0)
    {
        if (RDELocation != null) {
            jsonObject.accumulate("x", String.format("%.2f", RDELocation.x));
            jsonObject.accumulate("y", String.format("%.2f", RDELocation.y));
        } else {
            return;
        }
    }
    else if(sendpointflag == 1){
        if (KalmanLocation != null) {
            jsonObject.accumulate("x", String.format("%.2f", KalmanLocation.x));
            jsonObject.accumulate("y", String.format("%.2f", KalmanLocation.y));
        } else {
            return;
        }
    }
    else if(sendpointflag == 2){

        if (RDENew_Location != null) {
            jsonObject.accumulate("x", String.format("%.2f", RDENew_Location.x));
            jsonObject.accumulate("y", String.format("%.2f", RDENew_Location.y));
        } else {
            return;
        }
    }

    String json = jsonObject.toString();
```

```

URL url = new URL("http://110.8.164.135:6006/position");
URLConnection conn = (URLConnection) url.openConnection();
conn.setRequestMethod("POST");
conn.setRequestProperty("Accept", "application/json");
conn.setRequestProperty("Content-type", "application/json");
conn.setRequestProperty("User-Agent", "Mozilla/5.0");

conn.setDoOutput(true);
conn.setDoInput(true);

OutputStream os = conn.getOutputStream();
os.write(json.getBytes("euc-kr"));
os.flush();

InputStream is = conn.getInputStream();
BufferedReader br = new BufferedReader(new InputStreamReader(is));
String line;
StringBuffer response = new StringBuffer();
while ((line = br.readLine()) != null) {
    response.append(line);
    response.append('\r');
}
br.close();
}
catch (Exception e) {
    e.printStackTrace();
}

```

- 인터페이스 모듈 송수신 테스트 결과 데이터 패킷이 정상적으로 송신되었으며, 서버에서 수신받은 패킷을 에코 형태로 리턴하여 송신 모듈에서 확인한 결과 패킷이 정상적으로 수신되는 것을 확인함

The image shows a network traffic capture with three lines of data. The first line shows a 400 status code, the second line shows a 400 status code with a JSON response body, and the third line shows a 200 status code.

```

221.153.222.109 - - [10/Sep/2024 17:51:09] "POST /position HTTP/1.1" 400 -
221.153.222.109 - - [10/Sep/2024 17:52:05] "POST /position HTTP/1.1" 400 -
{"id": "DV001", "time": "2024/09/10_17/57/58/943", "x": "5.30", "u": "4.20"}
221.153.222.109 - - [10/Sep/2024 17:58:11] "POST /position HTTP/1.1" 200 -

```

그림 2-4-13 HTTP 프로토콜 기반 인터페이스 통신 테스트 화면

라. 영상(CCTV) 및 무선신호(스마트폰)를 융합한 부정 승차 감지 알고리즘 개발

- 영상(CCTV) 기반 위치 인식 결과와 무선신호(스마트폰) 기반 위치 인식 결과를 비교/매칭하여 부정 승차자를 실시간으로 정확도 높게 판별할 수 있는 알고리즘 개발/구현 완료

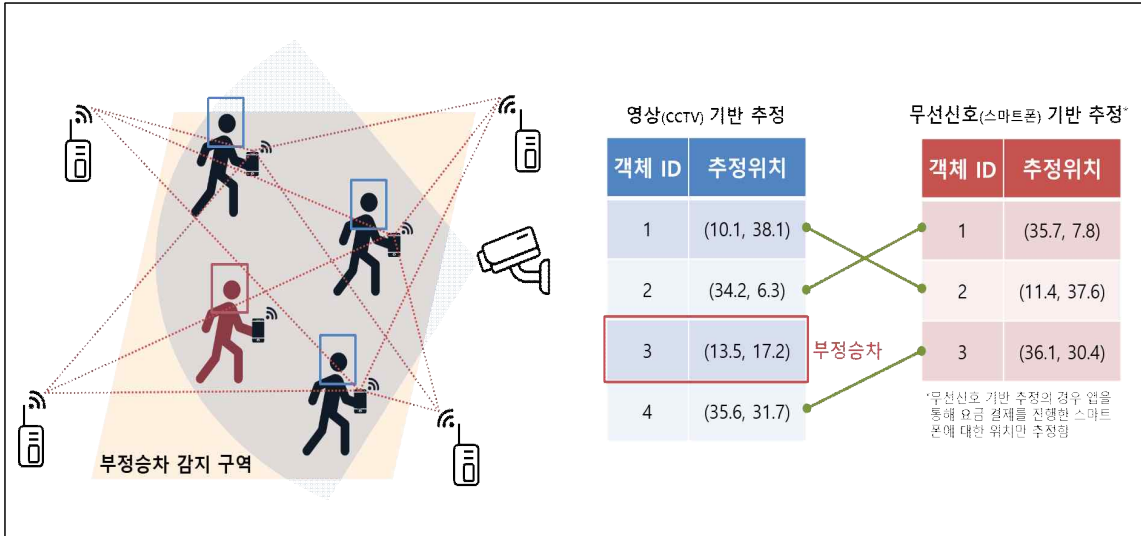


그림 2-4-14 센서 융합 기반 부정 승차 감지 알고리즘 개념도

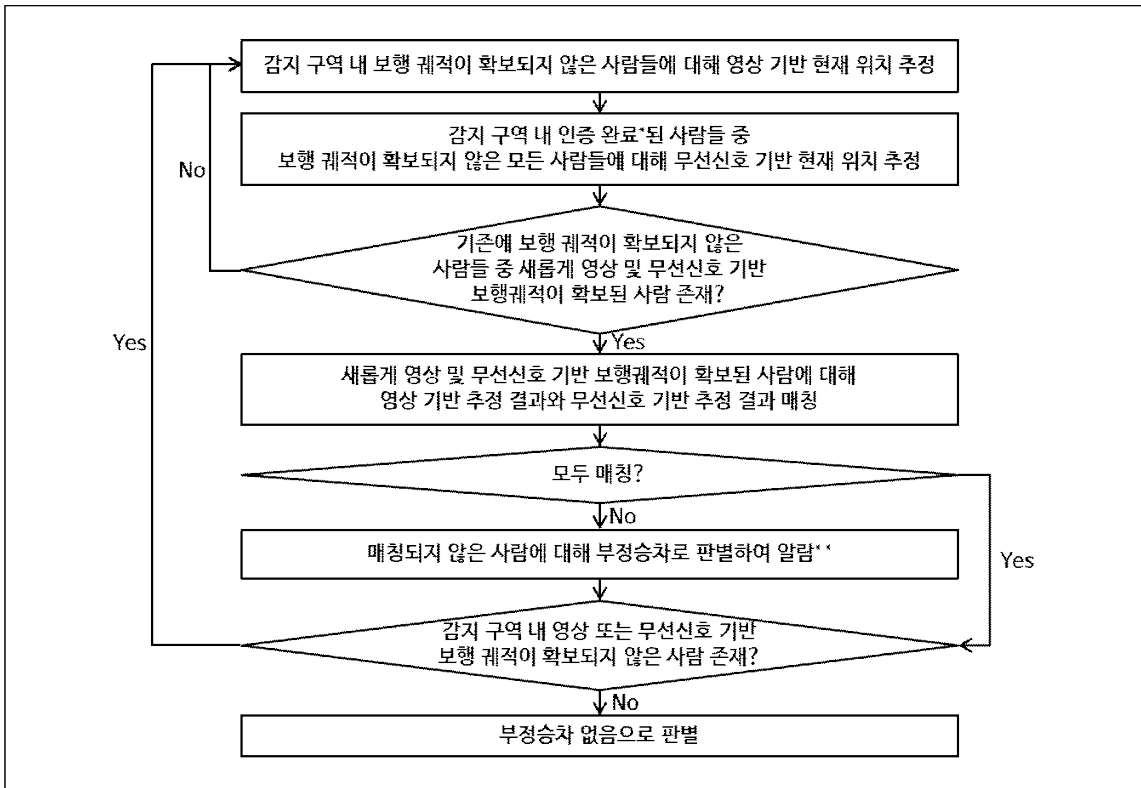


그림 2-4-15 센서 융합 기반 부정 승차 감지 알고리즘 순서도

### 3. 센서(영상 및 무선신호) 융합 기반 부정 승차 감지 방안 Feasibility 검증을 위한 PoC 수행

#### 가. 센서(영상 및 무선신호) 융합 기반 부정 승차 감지 기술 시작품 제작

- 본 과제에서 개발한 영상 기반 이용자 고정밀 위치 인식 알고리즘, 영상(CCTV)-무선신호(스마트폰) 간 인터페이스 모듈, 부정 승차 판별 알고리즘 등을 종합적으로 테스트하기 위하여, 센서(영상 및 무선신호) 융합 기반 부정 승차 감지 기술 시작품을 제작함

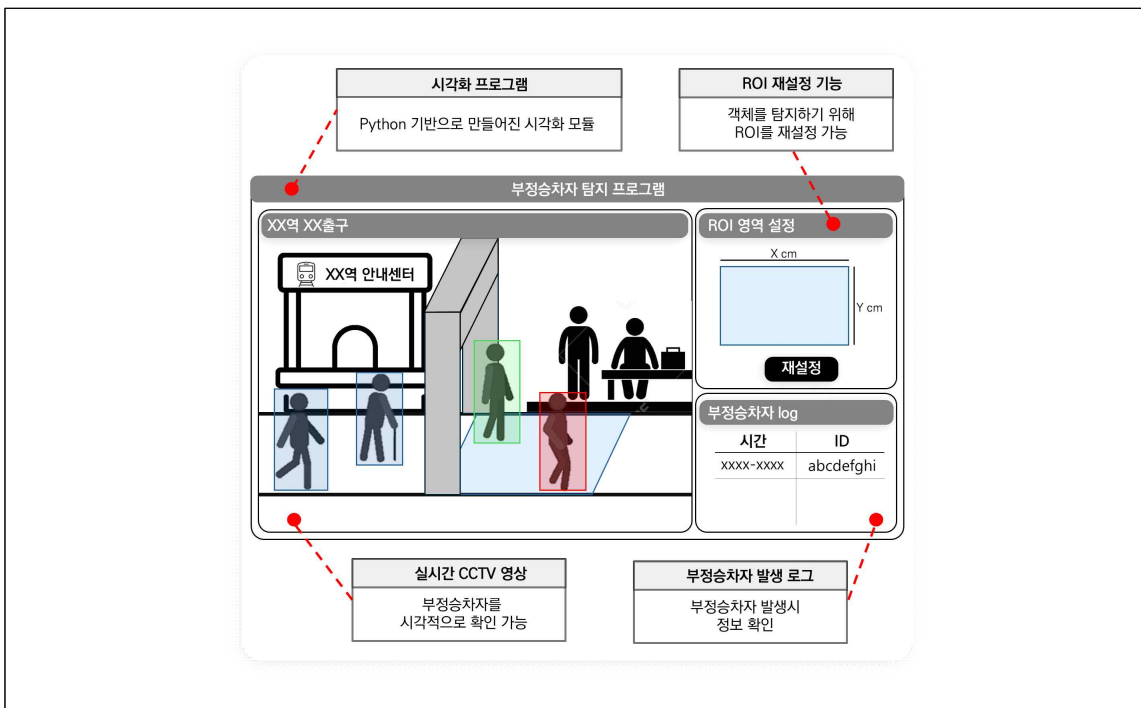


그림 2-4-16 센서(영상 및 무선신호) 융합 기반 부정 승차 감지 기술 시작품 주요기능 및 구성

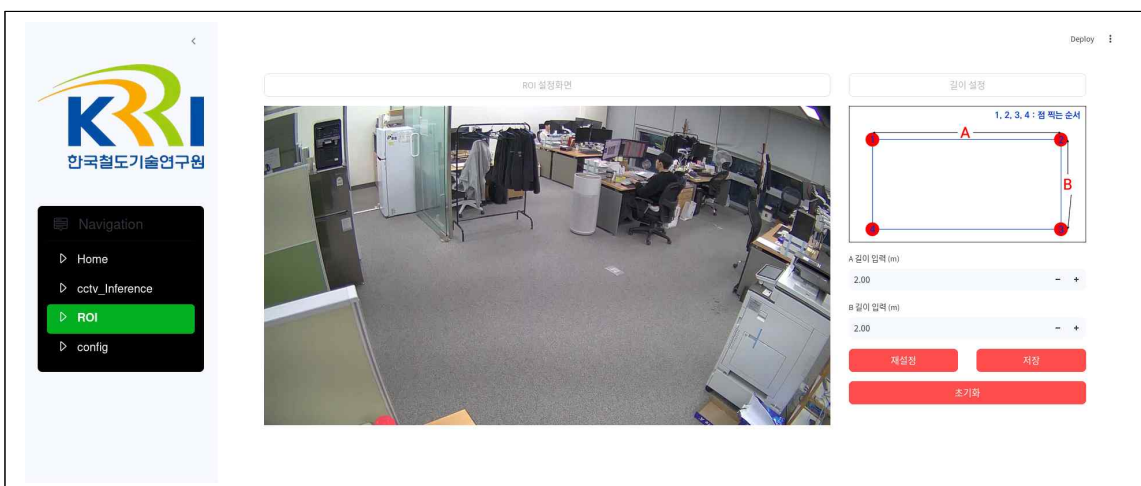


그림 2-4-17 센서(영상 및 무선신호) 융합 기반 부정 승차 감지 기술 시작품(시스템 화면)

나. 센서(영상 및 무선신호) 융합 기반 부정 승차 감지 기술 테스트 시나리오 도출

- 주요 기능에 대한 테스트를 수행하기 위하여, 테스트 시나리오를 도출함

표 2-4-7 센서(영상 및 무선신호) 융합 기반 부정 승차 감지 기술 테스트 시나리오

구분	기능	테스트
AI 모듈	객체 탐지	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 탐지 결과가 잘 맞는가?</li> <li>· 추론 시간이 오래 걸리는가?</li> <li>· 결과의 출력에 문제가 없는가?</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 객체의 트래킹이 원활한가?</li> <li>· 객체에 부여된 ID가 유지되는가?</li> </ul>
	공간 매핑	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 제작된 행렬 매트릭스가 정확한가?</li> <li>· 변환 결과가 올바른가?</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 새로운 ROI에 대해 즉각 대응이 이루어지는가?</li> </ul>
통신 인터페이스	통신 기능	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 통신이 정확하게 이루어졌는가?</li> <li>· 전달받은 데이터가 명확한가?</li> <li>· 데이터의 형태가 유지되는가?</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 통신 시간이 실시간 추론에 적합한가?</li> </ul>
	결과 매핑	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 통신의 결과와 추론의 결과가 잘 매칭이 되었는가?</li> <li>· 매핑 결과가 잘 출력 되는가?</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 두 결과의 매칭에 걸리는 시간이 실시간 추론에 적합한가?</li> </ul>
시각화 모듈	CCTV 영상 출력	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 영상에 대한 실시간 출력이 버퍼링 없이 진행되는가?</li> <li>· RTSP를 통한 송신이 가능한가?</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>· AI 모듈에 의한 탐지결과가 출력이 되는가?</li> </ul>
	부가 기능	<ul style="list-style-type: none"> <li>· ROI 수정기능이 정상 작동 하는가?</li> <li>· 로그 기능이 정상작동 하는가?</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 프로그램에 오류가 없는가?</li> </ul>

다. 센서(영상 및 무선신호) 융합 기반 부정 승차 감지 기술 테스트베드 구축 및 테스트 수행

- 센서(영상 및 무선신호) 융합 기반 부정 승차 감지 기술 시제품에 대한 테스트 수행을 위하여, 한국철도기술연구원 첨단모빌리티 실험실에 테스트베드를 구축함



그림 2-4-18 센서(영상 및 무선신호) 융합 기반 부정 승차 감지 기술 테스트베드 구축

- 센서 융합(CCTV+무선신호) 기반 부정 승차 감지 결과를 언제 어디서나 실시간 확인 가능하도록 웹 기반 시스템으로 구현하였으며, 현장실험 수행 결과 부정 승차자와 다른 이용자가 아주 근접해있는 경우를 제외하고는 부정 승차자를 성공적으로 판별함
  - 본 과제에서는 무선신호 기반 측위를 위해 WiFi 신호를 활용하였기 때문에 아주 근접해있는 사용자들의 위치를 구분하기 어려웠으나, 향후 UWB 신호를 사용하는 등의 고도화를 통해 아주 근접해있는 사용자들의 위치도 정확하게 구분할 수 있을 것으로 예상됨
- 즉, 영상(CCTV) 기반 위치 인식 결과와 무선신호(스마트폰) 기반 위치 인식 결과를 융합하여 부정 승차를 감지하는 기술의 Feasibility를 성공적으로 검증하였으며, 향후 후속과제를 통해 더욱더 정교한 부정 승차 감지 기술 개발이 가능할 것으로 기대됨

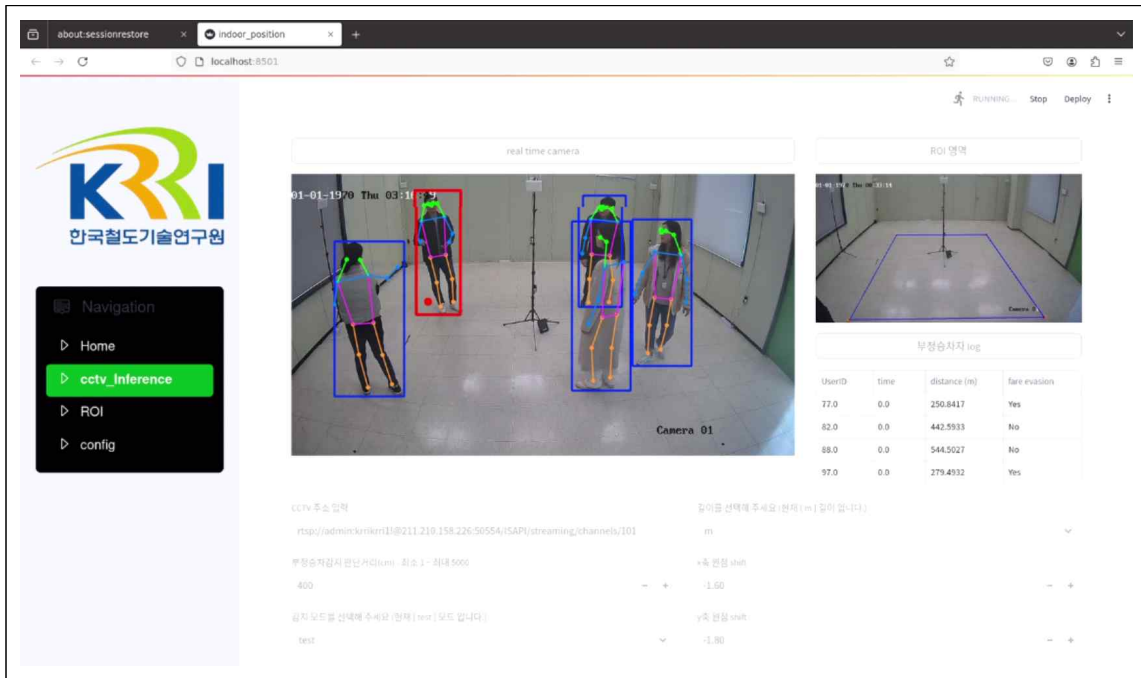


그림 2-4-19 센서(영상 및 무선신호) 융합 기반 부정 승차 감지 기술 테스트 화면/결과

## 제3장

# 연구개발성과 기대효과 및 활용 계획

---

제1절 연구개발성과 및 관련 분야 기여도

제2절 연구개발성과 관리 및 활용계획



## 제3장 연구개발성과 기대효과 및 활용 계획

### 제1절 연구개발성과 및 관련 분야에 대한 기여 정도

#### 1. 연구개발성과 기대효과

##### ○ (사업화 기대효과)

- 세계 최초 워킹쓰루 교통결제시스템의 전국 확산 기반 마련 및 해외 시장 진출 우위 점유
- 워킹쓰루 교통결제시스템 도입시, 철도역사의 필요 면적 감소로 인해 건설비 절감 및 유연한 공간 설계가 가능하여 토목·건축 사업과 연계한 혁신 기술로 활용성 제고 기대
- 실시간 혼잡도 정보, 대안 경로 추천 뿐만 아니라 이동경로 기반의 투명한 요금제 및 정산이 가능하여, 운영사 간 정산 분쟁을 해소할 수 있는 핵심 기술로 상용화 기대
- 워킹쓰루 교통결제시스템을 통해 수집되는 이동 데이터를 활용하여, MaaS(Mobility as a Service) 등 고부가가치 비즈니스 모델 및 서비스 창출 기대

##### ○ (경제적 기대효과)

- 승하차 및 대기시간 단축, 간편결제, 편리한 환승을 통해, 수도권 대중교통통행의 연평균 652억원\* 통행시간 절감 기대
  - \* 수도권 일평균 통행수요 (19,553,870 인·통행) × 워킹쓰루 시스템 통행시간 절감분 (1.5초/통행) × 대중교통통행시간가치 (21,937원/시간·인) × 365일
- 워킹쓰루형 교통결제시스템 작동 원리에 따라 기술 도입시 요금정산 일부 과정이 개선되어, 불필요한 인프라 교체로 인한 시간적, 금전적 낭비를 최소화할 수 있음
  - \* 대중교통 노선 신설과 확장 시, 신규 운영기관은 환승 요금정책에 대응하기 위해 해당 운영 노선뿐만 아니라 기존 사업자들의 단말기 및 펌웨어를 업그레이드하기 위한 막

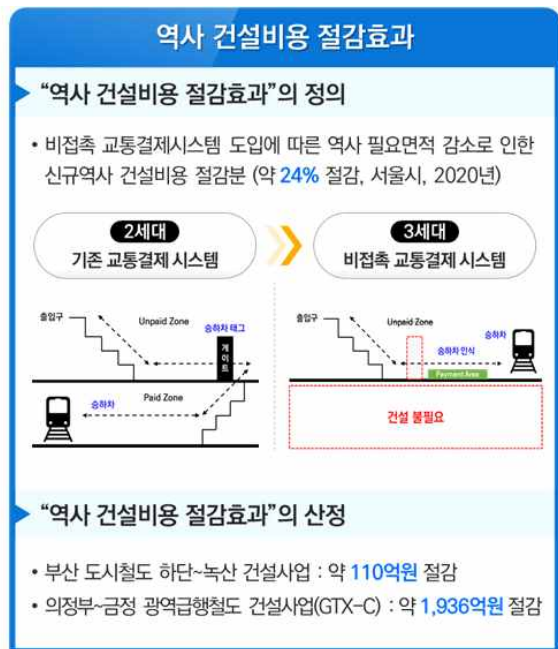
대한 예산을 투입하고 있음

\* 수도권외의 경우 노선 신설, 확장 및 요금제 변경에 따른 적용을 위해 약 4만 대에 대한 단말기 펌웨어 업그레이드, 통합테스트 등으로 2개월가량 소요

- 워킹쓰루 교통결제시스템 도입시 철도역사 필요면적 감소로 신규역사 건설비용이 약 24% 절감 기대 (서울시, 2020년)

- 워킹쓰루 교통결제시스템의 과도기(기존 개찰구와 병행 사용)를 거치면, 전면 워킹쓰루 교통결제시스템 도입시 유지보수비용은 약 24% 절감\* 될 것으로 기대

\* 유지보수비용: 25세대 태그리스 시스템(435만원/개찰구), 3세대 게이트프리 시스템(350만원/개찰구)



○ (정책적 기대효과)

- 워킹쓰루 교통결제시스템은 통행 데이터가 한곳에 모여 원활한 이동 패턴 분석이 가능하여, 정책 수립 및 의사결정 지원에 기여할 것으로 기대

\* 대중교통 이용증진 및 편의 제고를 위한 교통 요금정책을 다양화하고, 즉각 도입할 수 있는 시스템 환경 마련

○ (사회적 기대효과)

- 휠체어, 유모차, 유아동반, 짐을 소지한 승객 및 교통약자도 개찰구에서 별도의 절차 없이 이동·환승이 가능하여 이용자 편의 향상

## 제2절 연구개발성과의 관리 및 활용 계획

### 1. 추진 경위

- 진흥원, IoT기반 스마트게이트프리 기술개발 기획 ('18)
- 진흥원, Super BRT의 우선 신호기술 및 안전 관리 기술개발 ('22)
- 국토부 대광위, 비접촉 교통결제시스템 구축 및 활성화 방안 연구 ('23)
- 철도연, 전국호환 워킹쓰루\* 교통결제시스템의 표준 및 인증 체계 실용화 지원 연구 ('24.8~12, R&D 기획과제, 별첨 3)
  - \* 워킹쓰루 교통결제시스템: 태그리스(2.5세대)와 게이트프리(3세대)을 포괄하는 개념

### 2. 향후 추진계획(안)

#### ☞ 향후계획(안) [별첨 4]

표준방향(안) 정립 ('25上) → 표준 잠정안 마련('26下) → 표준마련('28)

- 국토부 미래전략담당관/진흥원 기술수요조사(9/27): 담당부서(교통정책총괄과)에서 제출
  - 진흥원, 「모빌리티 연계환승 혁신기술 개발사업 기획 (예타급, '23.12)」 기획보고서 활용, 예산 신청
  - 철도연, 「전국호환 워킹쓰루 교통결제시스템의 표준 및 인증 체계 실용화 지원 연구 (~'24.12)」 기획보고서 수정·보완
- 진흥원, 국가R&D ('26-'28): 표준/인증 체계, 테스트베드 구축 및 운영 등 본 사업 추진

### 3. 국가 R&D 추진 계획(안)

가. 사업개요 (정출금 '26년 3,000백만원, 총액 12,000백만원, 기간 '26.4~'28.12)

국가전략기술	혁신 도전 (산업전환 핵심기술)	글로벌 (플래그십)	인력 양성	탄소중립	국내·외 표준·인증 (시방 포함)	법적 의무	안전 분야	국토교통 종합계획
				○	○	○		○

- (사업목적) 워킹쓰루 교통결제시스템\*의 지역별 시범 도입 확산에 따라 전국 확대 기반 마련을 위한 표준 및 인증체계 개발(처리속도 20% 향상, 혼잡도 20% 절감)

\* 카드 등을 단말기에 접촉하지 않아도 무선통신으로 사용자를 인식·결제(터미니 등 시범운영 중)

### 나. 사업내용

- ◇ **핵심기술 1** 워킹쓰루 교통결제시스템 운영전략 및 핵심기술 개발
- ◇ **핵심기술 2** 워킹쓰루 교통결제시스템 표준 및 인증체계 개발
- ◇ **핵심기술 3** 워킹쓰루 교통결제시스템 실증운영 및 평가

- (정부지원 필요성) 경제관계장관회의에서 발표한 「생활편의 서비스 개선 방안」에 ‘대중교통 비접촉 결제 상용화를 위한 기술 표준화’ 포함('24.9.12)
  - 민관 실무협의체\*를 구성·운영\*(24.下~)하여 업체 간 호환성 강화, 인식률 개선 등 기술 고도화 논의(국토부, 지자체, 운송사업자, 정산사업자, 결제 시스템 개발사 등)
- (사업 시급성) 비접촉 교통결제시스템은 지자체별 시범사업을 추진 중에 있으며, 운송사별 비접촉 결제 기술이 상이해 상호 결제·환승 불가
  - 기존 교통카드 방식과 병행 후 無개찰구 방식으로의 전환이 예상, 기술 확산 이후 표준 도입 시, 장비철거·교체 등 중복 투자에 따른 사회적 비용 발생 우려
- (기대효과)
  - 교통카드처럼 모든 운송사의 단말기에서 비접촉 결제와 환승 가능, 향후 버스·지하철 뿐 아니라 GTX, 개인형 이동장치 등 여러 교통수단으로 확대 추진
  - 흔들리는 차 안에서 장애인·노약자 등 교통약자가 현금 또는 카드를 꺼낼 필요가 없어 안전사고 예방 가능

## 참고문헌

---

1. 대도시권광역교통위원회 (2023), 비접촉 교통결제시스템 구축 및 활성화 방안 연구용역
2. 국토교통과학기술진흥원 (2022), Super BRT의 우선 신호기술 및 안전 관리 기술개발
3. 한국교통연구원 (2021), 제2차 대도시권 광역교통기본계획 (2021-2040)
4. 경기연구원 (2021), 비접촉식 버스요금 결제 시스템 도입 및 확대방안
5. 국토교통과학기술진흥원 (2018), IoT기반 스마트게이트프리 기술개발 기획
6. Lorenz, H, Great Britain and Department for Transport, London (2009), Be-In-Be-Out Payment Systems for Public Transport
7. NFCW (2021), Transport for New South Wales to pilot RFID tags for transit ticketing(<https://www.nfcw.com/2021/02/03/370495/transport-for-new-south-wales-to-pilot-rfid-tags-for-transit-ticketing>)
8. NFCW (2021), Sydney integrates digital Opal card with rideshare services (<https://www.nfcw.com/2021/03/31/371455/sydney-integrates-digital-opal-card-with-rideshare-services>)
9. The Straits times (2018), Hands-free fare gates being tried out at four MRT stations(<https://www.straitstimes.com/singapore/transport/hands-free-fare-gates-being-tried-out-at-four-mrt-stations>)
10. The Mainichi (2023), Osaka Stations's facial recognition gate, world's 1st adaptive platform doors unveiled(<https://mainichi.jp/english/articles/20230317/p2a/00m/0bu/006000c>)
11. The Mainichi (2023), Facial recognition ticket gates to open at Osaka train stations in March(<https://mainichi.jp/english/articles/20230112/p2a/00m/0bu/017000c>)
12. 중앙전파관리소 전파박물관 (<https://www.crms.go.kr/lay1/S1T456C464/contents.do>)