

67

RFID를 이용한 열차운행
제어시스템 및 제어방법

대표발명자 조 봉 관 Tel 031-460-5439 e-mail bkcho@krii.re.kr

기술개요

열차제어를 위해 첨단 RFID 센서와 차상-지상간 무선LAN의 정보통신기술을 접목하여 저비용 고정밀 열차제어시스템을 구현하고자 한다.



기존 기술의 문제점

- 기존의 신호설비는 열차제어를 위해 선로변에 수 많은 설비를 설치하고 정위치 정차 등 열차자동운전을 위해 각 역마다 역 기능실에 지상 ATO 설비를 설치해야 하기 때문에 구축비용과 유지보수를 위해 막대한 비용이 소요되고 있다.

차별성 및 효과

● 차별성

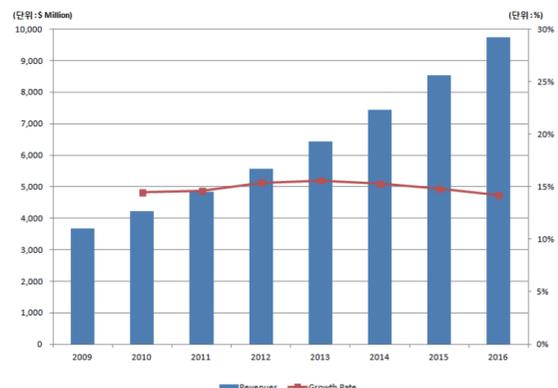
후속열차의 차상컴퓨터는 선행열차의 위치정보를 열차 목표 정지점으로 설정하고 열차제동거리를 고려하여 제한속도곡선을 연산하므로 이동폐색을 구현할 수 있으며 기존의 고정폐색방식보다 열차운행 효율을 높일 수 있다.

● 기술적 효과

- ▶ 열차제어를 위해 첨단 RFID 센서와 차상-지상간 무선LAN의 정보통신기술을 접목하여 기존의 철도신호시스템과 비교하여 설비의 간소화와 운영의 효율화를 도모하고자 한다.
- ▶ 저가의 Norming Point 적용(RFID기술)을 침목 단위로 설치하여 위치 정밀도(1m 이내)를 구현하고 역 진입 시에는 역 정차지점 진입 전 1m에서부터 RFID Tag 간격을 조밀하게 설치하여 정차 정밀도 $\pm 10\text{cm}$ 를 구현할 수 있어 그림 9의 오른쪽 그래프와 같이 저크울 개선으로 승차감 향상을 기대할 수 있다.

● 경제/산업적 효과

- ▶ 2011년 기준 세계철도 시장규모는 약 69.2조원
- ▶ RFID 시장은 2010년 4,213백만달러, 2011년 4,827백만달러로 증가하여 2016년 9,732백만달러로 성장할 것으로 예상되며 RFID가 적용된 무선통신 기반의 열차제어시스템 수요 증가 및 시장성장이 예측됨

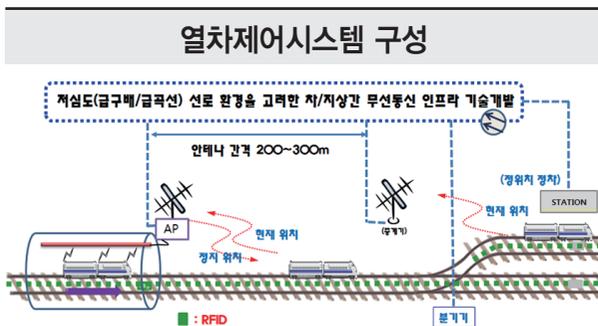


개발현황 및 기술내용

● 개발현황

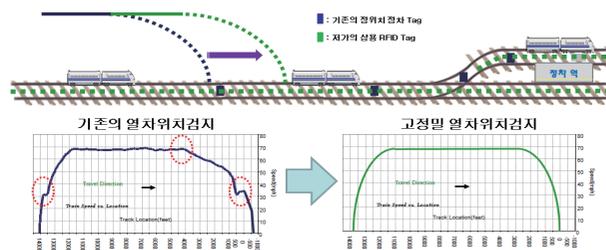
- ▶ 실험실에서 passive RFID 태그와 차상 RFID 리더기간 고속응동시험을 수행, 기술적 타당성 확인
- ▶ 대불선 시험선에서 지상 passive RFID 태그와 차상 RFID 리더기간 현차 응동시험과 차-지상 WAVE 무선기로 응동시험을 수행함
- ▶ 상용화를 위해서 RFID-WAVE-열차제어 연동 성능검증이 필요함

● 시스템 구성



열차위치정보 수집을 위해 선로의 RFID 태그와 차상의 리더기를 설치하고 이를 공간파 무선 AP(Access Point)와 터널구간의 RCX 케이블 안테나 및 차상 안테나를 통하여 후속열차에 전달한다.

RFID를 이용한 정위치 정차



- 열차간격제어
후속열차는 선행 열차가 RFID를 통과하여 보내온 정보와 자신의 위치정보와 속도정보를 가지고 열차간격제어를 실시한다.
- 열차 정 위치 정차
정차역 진입시 기존의 지점 신호용 지상재(무전원 Tag), 정위치 확인용 지상재(유전원 Tag) 대신에 RFID 태그 정보와 차상컴퓨터의 선로데이터베이스 정보를 이용하여 열차를 정위치 정차 시키고 정위치 확인용 지상재(유전원 Tag) 대신에 차·지상간 무선통신(AP 망)을 통해 정보를 전송한다.

수요처 및 권리현황

● 수요처(기술의 용도)

| 기술 수요 | 적용처 |
|----------------------------|------------------------|
| 저비용 고정밀 열차제어시스템 건설 및 운영 노선 | 경전철, 건설 및 운영기관 열차제어시스템 |

● 권리현황(국내 등록특허 2건)

▷ 대표특허

| 발명의 명칭 | 등록번호 | 비고 |
|----------------------------|------------|----|
| RFID를 이용한 열차운행제어시스템 | 10-1484974 | 등록 |
| RFID를 이용한 열차운행제어시스템 및 제어방법 | 10-1553403 | 등록 |

■ 추가기술정보

- 기술원리 발표
 - 기술컨셉 설정
 - 기술컨셉 증명
 - Lab-scale 시제품 개발
 - 구현환경 적용실험
 - Full-scale 시제품 개발
 - 유사상용품 개발
 - 상용품 완성
 - 상용품 출시
- 시장전망
- 저비용 고정밀 열차제어시스템을 필요로 하는 경전철 건설 기관 및 신호시스템 개량을 필요로 하는 지하철 운영 노선에 적용 가능