

[별첨]

교통-11	무선 메쉬(Mesh) 기술 기반의 끊김없는 이동성(Seamless Mobility)을 지원하는 양방향 열차 데이터전송시스템
-------	--

신청인 : 삼성SNS(주) (접수일 : 2012. 4. 5)

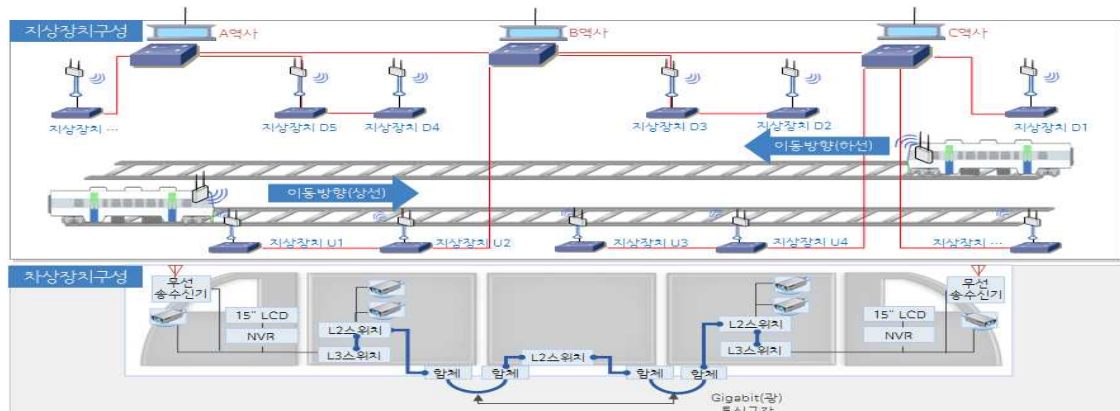
□ 신청기술 개요

- 본 기술은 지하철(철도 등 포함)무선영상전송장치용 전용 주파수 18GHz 대역을 이용하여 주파수 대역의 보안성을 강화하였고, 터널 열차 환경에 적합한 무선 로밍 기술, 열차 출발 후 다음 역사의 승강장 CCTV 영상으로 자동 전환되는 기술 및 상·하행선 채널 자동 선택 기술을 적용한 무선 Mesh 기술방식 양방향 열차 데이터 전송 시스템기술이다.
- TCP/IP 통신 프로토콜을 기반으로 하는 신청 기술을 통하여 관제 센터 및 운전실에서 열차 승객 승하차 상황 모니터링을 통한 승강장 선로 내 추락사고 방지, 객실 내 상황 모니터링을 통한 승객 안전 확인, 재해 감시, 시설물 관리를 할 수 있다.

□ 기술의 개발 배경

- 역내 선로 추락사고, 객차 내 소매치기, 성추행, 방화, 폭행 등 지하철 내 각종 사건사고가 빈번하게 발생하여 이를 예방할 수 있는 사회 안전 시스템 도입이 필요하다. 또한, 기관사의 열차 안전운행과 관제센터의 열차 운행 관리 및 각종 데이터 전송을 할 수 있는 무선통신 인프라 도입이 요구된다. 이에 관련법규에 부합하고 향후 여러 응용서비스를 수용할 수 있는 무선 Mesh 기술 기반의 끊김없는 이동성(Seamless Mobility)을 지원하는 양방향 열차 데이터전송시스템 개발에 착수하였다.

□ 신청기술 구성



[그림 1 무선 메쉬(Mesh)방식 시스템 구성도]

□ 신청기술의 특징

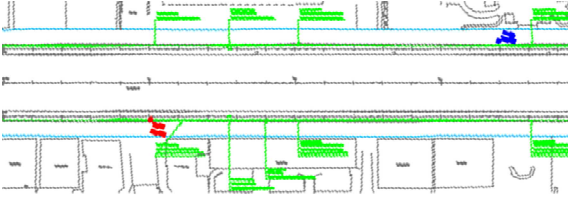
- 본 신청기술은 동일 진행 방향의 지상무선송수신기들을 하나의 채널로 통일하여 사용하여도 지상장치간 간섭이 아닌 Mesh Routing Networking으로 동작하며, 지상무선송수신기 별 해당 채널로 변경해야 하는 Negotiation을 제거하여 신속한 로밍을 제공
- TCP/IP 전용 Protocol을 사용하므로 별도의 Ethernet 변환장비 없이 타 시스템과의 원활한 인터페이스 제공
- 승강장 영상 자동표출 및 변환기술을 개발하여 별도의 장비 및 조작 없이 해당 역사 승강장 CCTV 영상이 실시간 전 구간에서 자동표출
- 터널의 무선환경은 열차가 진행하면서 후면으로는 전파가 차폐되어 지상장치에 근접할수록 수신레벨이 증가하는 환경으로 일반 이동통신에서의 핸드오프개념과 다른 터널 열차 환경에 적합한 무선 핸드오프 알고리즘을 적용
- 동일 방향의 채널을 1개로 통일하여 사용하므로 주파수 활용도가 매우 높아 채널 대역폭을 20MHz로 확장 가능하여 다양한 서비스 수용
- NMS를 통해 모든 지상장치와 차상장치의 장비상태, 무선링크 상태를 실시간 원격 모니터링하며 채널 설정, 출력 제어, 자동업그レード 등을 원격으로 제어 및 설정
- TDD 방식의 18GHz 주파수 변환장치를 개발하여 한 개의 채널로

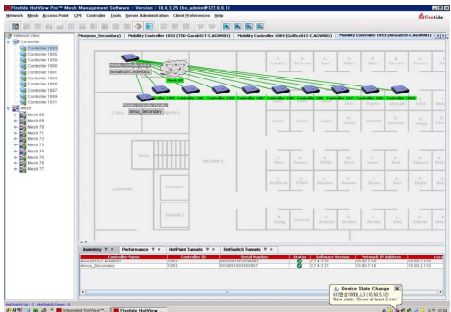
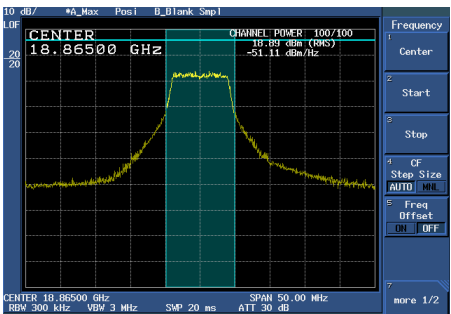
양방향 데이터 전송을 함으로 주파수 사용 효율 향상

- 상·하행선 채널 자동 선택 기술을 적용하여 열차 진행방향이 바뀌거나 운전실 앞뒤가 바뀌어 차상무선송수신기 위치가 변경되어도 별도의 조작 없이 진행방향의 지상무선송수신기의 주파수 채널에 차상무선송수신기의 채널이 자동으로 변경되어 끊김 없는 통신이 가능

□ 신청기술의 시공순서

현장 시공과정은 크게 도상설계, 현장실사, 전파측정 및 데이터 분석, 지상장치 설치 위치 및 안테나 타입결정, 구축, 최적화, 종합 성능 시험순으로 진행된다.

공정순서	내 용	현장사진
1. 도상설계	도면을 통해 터널형태, 역사간 거리, 직/곡선 구간 등 현장 무선 환경을 반영한 지상무선송수신기 설치위치 선정	
2. 현장실사	도상설계 기준으로 터널 내 실제 현장 환경 확인 지상장치 설치위치의 무선 환경 분석 (LoS 확보 여부) 장애물, 곡선구간으로 인하여 Coverage 예측이 어려운 경우 전파 측정 수행	
3. 전파 측정 및 데이터 분석	정확한 Coverage 예측을 위하여 시험용 지상장치 / 차상장비를 설치하여 전파 측정 및 데이터 분석	

공정순서	내 용	현장사진
4. 지상장치 설치 위치 및 안테나 타입확정	전파측정 및 현장실사 자료를 토대로 최종 설치 위치 및 안테나 타입 확정	
5. 구축	지상장치 / 차상장치 설치	
6. 최적화	끊김 없는 이동성(Seamless Mobility) 구현 및 Coverage 최적화를 위한 안테나 최적화, RF 시스템 파라미터 튜닝, 로그 데이터 수집 및 분석, 지상장치 출력값 등 조정 수행	
7. 종합성능시험	시험항목에 따른 전송속도 측정, 영상로밍, 시스템 별 세부 성능시험, 유무선 네트워크 연동시험 등 시행	

[표1 현장 시공과정]