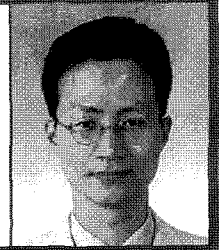




지능형 열차제어 시스템



신기태 | 삼성SDS 분당선PM 수석



The Korea Society for Railway

1.1 시스템의 목적 1. 서론

지능형 열차제어 시스템

삼성SDS

2.1 시스템 구성(2/2) 2. 본론

삼성SDS

2.1 시스템 구성(1/2) 2. 본론

삼성SDS

2.2 차량특성시험 2. 본론

목적	본당선 차량의 운행특성 및 성능에 대해서 정확한 데이터를 얻어 구현하고자 하는 지능형 열차제어 시스템의 성능시험에 준비하기 위해
시험 내용	<ul style="list-style-type: none"> 연일차량 운행 종료 후(00:30)까지 운행 당일 5~6회 왕복 운행 시험 왕복운행 시험 시 수내 역 및 오리 역에서 퇴차 운행 시험대상 차량 : 현재 영업 운행 중인 분당선 차량 2편성 기지 14 시험은 저속(55km/h 이하) 운행시험(약 800m 구간)
결과	기존 데이터와 큰 차이가 없으나, 양호한 데이터를 얻을 결과 데이터를 설계에 적용

삼성SDS

2.3 사전시험 1(진터널) 2. 본문

배	<ul style="list-style-type: none"> 최고 120km/h까지 차량 주행시 끊김 없는 데이터 통신 유지를 위한 고속로밍 가능 확인 분당선 구간 설치된 AP 간 거리 설계 데이터 확보 인터널 신호 혼신율(동파 2.4 GHz)에 의한 신호 혼신 영향 분석
내	<ul style="list-style-type: none"> SAVAP 호밍 시험 수신율 측정
검	<ul style="list-style-type: none"> 실형선 시험대비 주행시험에서도 데이터 통신 성공을 확인 진터널에서의 AP 간 거리는 300 ~ 400m 유지 지능형 열차제어시스템용 AP 주위 일반 AP 설치 결과, 신호 혼신 영향

2015년 10월 26일(수) 14:00 ~ 16:00 / 2015년 10월 27일(목) 14:00 ~ 16:00 / 2015년 10월 28일(금) 14:00 ~ 16:00 / 2015년 10월 29일(토) 14:00 ~ 16:00 / 2015년 10월 30일(일) 14:00 ~ 16:00

KT SDS

2.3 사전시험 2(현장시험) 2. 본문

배	<ul style="list-style-type: none"> 열차 열왕선에서 당시 개발 초도품 AP, SA의 실시간 데이터 통신 여부를 안정성 확인 터널 구조물, 승강장별 신파 환경 분석에 의한 AP 설치 위치 파악 예비시험구간(약 5.5km)에서의 AP 간 거리 및 AP 설치위치 확정 승강장에서의 인위적인 신호 혼신원에 의한 신호 혼신 영향 파악
내	<ul style="list-style-type: none"> AP 설치 예정 지역에 AP 잠재 및 안테나 설치(Spot) Radio Coverage 시험 실시 및 시험 결과에 따른 투입 직점
검	<ul style="list-style-type: none"> 당시 개발 초도품 AP와 SA의 실시간 데이터 통신 및 안정 AP와의 안정적인 고속로밍 가능 확인 지하터널 구조, 승강장별 AP 간 거리 및 AP 설치 위치 설계를 위한 기존 확보 완료 유선형 열차제어 시스템 NetSpot이 검증되었으나, 신호 혼신은 없었으며 정상적으로 동작함을 확인

2015년 10월 26일(수) 14:00 ~ 16:00 / 2015년 10월 27일(목) 14:00 ~ 16:00 / 2015년 10월 28일(금) 14:00 ~ 16:00 / 2015년 10월 29일(토) 14:00 ~ 16:00 / 2015년 10월 30일(일) 14:00 ~ 16:00

KT SDS

2.4 무선통신 기능/성능 시험 2. 본문

배	<ul style="list-style-type: none"> 분당선 설계 라인에서 최고 100km/h까지 열차 주행시 끊김 없는 데이터 통신 유지를 위한 고속로밍 가능 확인 통합 시운전을 위한 분당선 (기지 - 오라간)에 설치된 AP의 통신기능 확인을 통한 기본 무선통신망 구축 검증
검	<ul style="list-style-type: none"> 분당선 현장 주행시험에서도 데이터 통신 성공을 확인 AP 간 거리는 최대 400m까지 통신 확인 열차의 전면과 후면에서의 모든 방향의 통신 확인 지상 무선통신 장비의 통신영역 이종화 확인 안정된 통신망 구축의 확인 (Packet Loss: 1%이하, 로밍시간: 100ms이하, Latency: 50ms이하)

2015년 10월 26일(수) 14:00 ~ 16:00 / 2015년 10월 27일(목) 14:00 ~ 16:00 / 2015년 10월 28일(금) 14:00 ~ 16:00 / 2015년 10월 29일(토) 14:00 ~ 16:00 / 2015년 10월 30일(일) 14:00 ~ 16:00

KT SDS

2.5 공장승인시험(FAT) 2. 본문

목	<ul style="list-style-type: none"> 생산 제품에 대한 승인된 설계 사항 준수 여부 검사 현장 설치를 위한 적합성 판단
내	<ul style="list-style-type: none"> 공장승인검사 절차서 제출 공장승인검사 절차서 검토 합동회의 공장승인검사 절차서 승인 국내 및 해외 공장승인 검사 시험
검	<ul style="list-style-type: none"> 국내 공장승인시험(그 밖의 장비) 해외 공장승인시험(ATR/ATO, 장비와 시역제어기)

2015년 10월 26일(수) 14:00 ~ 16:00 / 2015년 10월 27일(목) 14:00 ~ 16:00 / 2015년 10월 28일(금) 14:00 ~ 16:00 / 2015년 10월 29일(토) 14:00 ~ 16:00 / 2015년 10월 30일(일) 14:00 ~ 16:00

KT SDS

2.7 설치검사(PICO) 2. 본문

배	<ul style="list-style-type: none"> 각 설치별 단위 장비의 현장 설치 후 설치 상태 검사 최종 설계 내용을 기반으로 하여, 현장에 설치되어 있는 장치들의 설치 적합성 여부를 확인
내	<ul style="list-style-type: none"> 차량설비: VOGG, DDU, 스피커, 센서, 감회차 센서, 트랜스폰더 검지기의 설치 위치 및 정상 작동 유무 확인 지상설비: WCU, UPS, CTF의 정상작동 유무 확인, 트랜스폰더 및 정역차 지상차의 설치 위치 확인 시정설비: 시스템 서버, 데이터 로거, NMS, 콘솔의 정상 작동 확인 통신설비: AP의 설치 위치 확인, 유선망의 통신 상태 확인
검	<ul style="list-style-type: none"> 설치 위치 및 상태 정상 확인 작동 상태 정상 확인 유선망 통신 상태 정상 확인 - AP에 대한 Ping 테스트 결과: Lost 0%

2015년 10월 26일(수) 14:00 ~ 16:00 / 2015년 10월 27일(목) 14:00 ~ 16:00 / 2015년 10월 28일(금) 14:00 ~ 16:00 / 2015년 10월 29일(토) 14:00 ~ 16:00 / 2015년 10월 30일(일) 14:00 ~ 16:00

KT SDS

2.6 현장승인시험(SAT) 2. 본문

배	<ul style="list-style-type: none"> 지능형 열차제어 시스템 가능 확인 무선통신 성능 확인
내	<ul style="list-style-type: none"> 차량용 이종화 차량제 확인 진구간의 통신장비의 통신가능 지상에 설치된 지역제어기의 이동가능한 성능 가능 차량의 자동운전, 보호운전, 속도제한모드 가능 차량의 위치추적 및 모니터링 장애 발생시 장애대응 가능
검	<ul style="list-style-type: none"> 가능확인 완료 무선통신으로 인한 시스템 장애 없음

2015년 10월 26일(수) 14:00 ~ 16:00 / 2015년 10월 27일(목) 14:00 ~ 16:00 / 2015년 10월 28일(금) 14:00 ~ 16:00 / 2015년 10월 29일(토) 14:00 ~ 16:00 / 2015년 10월 30일(일) 14:00 ~ 16:00

KT SDS

2.6 공식인증시험

2. 결론

목적

- 현장승인시험을 통해 각개의 단위 기능을 통합 확인 후 실제 차량과 시스템을 이용해 시험 인증을 받음

결과

- 주어진 시나리오를 통해 실제 열차의 자동운전 중 각각의 절차내용 확인
- 열차 차량에서 자동 회차 기능 확인
- 두 민생의 열차들 이용한 안전거리 확보 기능 확인 및 자동 가감속 기능 확인

3. 결론

메타시스템구성의 의의

- 국내최초의 무선통신(RF)을 이용한 지능형열차제어시스템(CBTC)성공
- 기존 차량용 개조 VOBIC를 탑재하여 (착실시) 완전 자동운전 성공
- 궤도회로(Track Circuit)를 대체하여 무선(RFID)으로 열차위치 인식 성공
- 차상신호시스템(ATP) 기능으로 신호기없이 안전운전 실행 성공
- 차상제어기(전지연동기능 + 지상ATP기능) 열차 안전운전 실행 성공
- 무선통신으로 운전실에서 ATS로 열차의 원격제어 기능 성공
- 세계최초의 2.4GHz 802.11, DSSS방식에 의한 열차제어 성공
- 한국의 광역도시철도 신호시스템 표준안을 위한 기반형성
- 최고속도 100Km/h에서 안전한 자동운전, 무인차량회차 성공

개선사항

- 완 급행 혼합운전, 전력 시구간 운전, 운영사리표에 의한 자동운전 보완 필요
- 열차의 승차량 향상 및 경위차 정확도 보완 필요



도시철도 재난 통신 시스템

최강봉 | 서울지하철공사 통신팀 팀장



The Korea Society for Railway

도시철도 정보통신 설비의 구성

도시철도 정보통신 설비

설치 기준

도시철도 전철규격(건설교통부령 제12호, 2001.12.24 제정)
 > 개시(도시철도)에 준함

구분	설치 기준	비고
통신통신설비	<ul style="list-style-type: none"> 통신망, 전차선, 고주파, 광통신망에 표시되는 광통신망은 광통신망에 대한 안전을 위한 통신망 통신망은 통신망의 용량에 대한 안전을 위한 통신망에 대한 안전을 위한 통신망 	
방송통신설비	<ul style="list-style-type: none"> 방송통신망의 용량에 대한 안전을 위한 통신망에 대한 안전을 위한 통신망 통신망의 용량에 대한 안전을 위한 통신망에 대한 안전을 위한 통신망 	
비상통신설비	<ul style="list-style-type: none"> 통신망의 용량에 대한 안전을 위한 통신망에 대한 안전을 위한 통신망 통신망의 용량에 대한 안전을 위한 통신망에 대한 안전을 위한 통신망 	
통신통신설비	<ul style="list-style-type: none"> 통신망의 용량에 대한 안전을 위한 통신망에 대한 안전을 위한 통신망 통신망의 용량에 대한 안전을 위한 통신망에 대한 안전을 위한 통신망 	
통신통신설비	<ul style="list-style-type: none"> 통신망의 용량에 대한 안전을 위한 통신망에 대한 안전을 위한 통신망 통신망의 용량에 대한 안전을 위한 통신망에 대한 안전을 위한 통신망 	