

운행선에서 열차무선통신설비 교체에 따른 시사점

Consideration for the replacement of Train Radio to LTE system at Revenue Line

양승우*

Seung-woo Yang*

초 록 철도 및 도시철도 운행노선에서 시스템 개량은 영업운행을 유지하는 조건으로 시행되어야 하므로 운영기관과 구축사업자 모두에게 다각적인 구축 Know-How 습득이 요구된다. 운행선에서 LTE 기반 무선통신설비의 개량에 관한 검토 및 고려사항과 유관기관 간 연계에 따른 현안사항을 공항철도 사례를 중심으로 정리하여 향후 계획된 국내 도시철도 및 일반철도에서의 LTE-R 시스템 건설, 교체, 개량에 참고가 되고자 한다.

주요어 : LTE-R, TETRA TRS, 공항철도

1. 서 론

공항철도 열차무선설비는 안전한 열차운행을 위해 관제사, 기관사, 유지관리자, 안전요원 및 역무원 등 철도업무 종사자 간 원활한 통신서비스 제공과 더불어 재난상황에 대비하여 정부, 경찰, 소방, 의료기관 등 통합 지휘무선망과 통신을 위한 무선설비로써 2세대 무선통신 기술인 TRS 방식으로 구축되었지만 시스템의 내용연수 도래에 따른 노후화성 장애증가와 일부 구성설비 단종 등 유지관리 한계에 직면하여 시스템의 전면개량을 추진 중이다. 신규 무선설비는 2012년 국토교통부의 지능형 철도시스템 구축 계획을 토대로 정부 기술정책을 준수함과(공공기관 주 과수 효율화 계획) 동시에 국내 4세대 이동통신기술의 상용화, 안정화 등 기술 동향 추세를 반영하여 LTE 기반 무선통신 시스템(LTE-R)으로 선정하였다.

본 논문은 공항철도에서 LTE-R 시스템 개량에 따른 주요 현안사항을 고려하고자 한다.

2. 본 론

2.1 운행노선에서 작업 환경

영업노선에서의 시설물 교체공사에 있어서 가장 큰 고려사항은 물리적인 작업시간이다. 특히 본선구간 작업은 대부분은 야간 비영업시간에 진행되어야 하므로 일간 작업시간은 약 4시간 정도 확보할 수 있지만 철도운행을 위한 장비보선작업, 시험열차에 따른 본선급진, 기상상황(한파, 폭우 등) 및 명절·국제 행사와 같은 외부환경 요인으로 전체 공정 준수를 위한 유효작업시간에 대한 압박이 가중된다. 따라서 운행선에서 시스템 개량을 위한 전제조건은 철도기관의 고유한 운영패턴 분석에 따른 유연한 작업 계획수립과 공사주체와 운영기관 사이의 긴밀한 협조체제를 확립하는 것이다.

2.2 차상 무선통신장치 교체

관제와 기관사간 통신은 열차안전운행에 절대적 요소라 할 수 있다. LTE-R 차상장치 교체는 매일 영업준비를 해야하는 열차의 제한된 공간에서 진행되기 때문에 운행 안전성 확보를 위해 모든 개별 열차에 대한 고유특성을 파악하여야 한다. 신규 차상장치 교체까지 영업운전에 지장을 주지 않는 신·구장치 병행운전을 위해 LTE 인프라 및

* 공항철도 주식회사 신호통신처
(noyange@arex.or.kr)

신설시스템에 대한 단계적인 기술검증과 열차특성에 맞는 차상설비 설치 방안수립 및 LTE설비 운영을 위한 관제사, 기관사, 유지보수자에 대한 사전 교육이 선행되어야 한다.

2.3 TETRA TRS 시스템 철거

LTE-R 개량에 따라 기 운영중인 TRS 시스템 철거를 위한 기술사항 해소를 위해 통합지휘무선망 관련기관 협의가 필요하다.

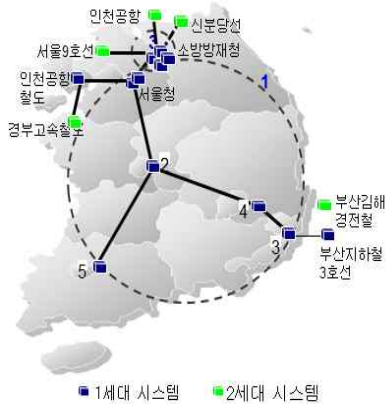


Fig. 1 국가 통합지휘무선망

공항철도 TRS 시스템의 주제어장치(MSO: Mobile Switching Office)는 서울지방경찰청과 고속철도 주제어장치를 연계하는 구성으로 공항철도 MSO 철거 시 기존 통합지휘무선망 유지를 위한 검토사항은 다음과 같다.

첫째, 서울경찰청과 고속철도 MSO 간 전용선과 같은 물리적 회선구성에 따른 회선 사용료 문제가 해결되어야 하며, 둘째, 통합지휘무선망 내 MSO 간의 시스템 버전 차이에 따른 인터페이스 방안이 검토되어야 하고, 마지막으로 공항철도 MSO 삭제에 따라 통합지휘무선망 내 모든 MSO에 대한 홈존맵 및 연동 라우터 매핑 재설정 등 TETRA TRS 시스템 제작사 기술지원이 필요하다.

2.4 LTE-R과 TETRA TRS 병행운영

정부의 800Hz 주파수 이용효율화 정책의 기한연장과 공항철도 인천공항2터미널역 개통('18.01)과 같은 공항철도 운영환경에 대내외적 변화에 따라 LTE-R 시스템과 일부 구간 기존 TRS 시스템을 모두 운영할 경우를 고려할 수 있다. 두 이기종간 시스템 병행 운영을 위한 주요 기술사항은 다음과 같다.

가. TRS 시스템(주제어장치, 기지국 및 중계설비) 존치
나. LTE-R 구간과 TRS 구간 상호 호 처리를 위한 연동설비(Gateway) 신설

다. LTE-R과 TRS 무선시스템 동시운영을 위한 관제설비와 단말장치(차상장치 포함) 하드웨어 및 소프트웨어 수정

연동설비는 유선과 무선 RoIP Gateway 방식이 있다. 유선 RoIP방식은 현재 국내에서 공급이 불가능한 상황이며, 무선방식은 RoIP Radio에서 제한된 음성 채널만을 제공하기 때문에 열차운행 안전성 확보를 위한 LTE-R 전반적인 기능을 지원할 수 없다. 또한 관제장치, 차상장치, 휴대단말기에 대한 하드웨어 및 소프트웨어 수정은 개발기간과 소요비용을 감안할 때 신규시스템 개발과 유사한 수준이며 구축 이후에도 두 시스템 유지관리를 위한 지속적인 비용이 발생할 것이다.

3. 결론

국내 LTE-R 기술은 지난 수년간 기술 검증과 정부정책을 통해 그 당위성을 인지하여 대부분 철도 운영기관에서 차기 대체시스템으로 LTE-R로 계획하고 있으나, 운행노선에서 열차 무선설비 교체는 상당한 도전과제 임에 틀림없다. 교체기간 중 운영시스템 안정성 확보와 안전사고 방지를 위해 LTE-R 시스템 특성과약과 더불어 운영기관마다 사업구조, 요구사항 등 기관별 특성을 분석하는 것이 필수적이다.

공항철도는 총연장 66km 구간 중 약 30km의 토공구간은 대부분 도시개발 대상이 아닌 지역으로 산과 빌딩 등 지형여건에 의한 전파환경 변화요소가 적고 운영상 통계적인 사용자 수요예측이 가능하여 무선설비 품질은 시간경과에 따른 변동 요소가 적을 것으로 판단할 수 있기 때문에 초기 구축단계에서 최적화된 무선망 확보가 매우 중요하다. 국내외 표준을 만족하기 위한 기술적 제약사항은 지속적으로 해소될 수 있을 것이며 안전성과 경제성 확보를 위한 정책사항에 대한 해결점 도출도 동시에 이뤄져야 한다. 특히 TETRA TRS 기반

통합지휘무선망 운영유지와 공항철도 TETRA TRS 철거사항은 공항철도 비롯하여 관련 기관이 함께 상호협력을 통한 해결 방안을 모색할 수 있기를 기대한다.