



철도 비상재난통신네트워크 구축



조봉관 | 한국철도기술연구원 전기신호연구본부 철도통신연구그룹

1. 서론

철도는 대규모 수송수단으로 국가 교통의 중추적인 역할을 담당하며 천재지변이나 인위적인 요인에 의해 발생하는 열차사고는 대규모 인명 피해와 경제적인 손실을 초래하기 때문에 사고의 예방, 초기 대응과 더불어 신속한 사고복구는 중요하다.

그리고, 사고유형에 따라 화재, 유독가스, 사상자 등의 복합적인 재해가 동반되기 때문에 소방방재본부, 경찰청, 병원 등의 유관기관과 유기적인 협조체계가 이루어져야 한다. 따라서, 효율적이고 신속한 사고복구를 위해 철도통신네트워크는 국가통합지휘 무선통신망과 게이트웨이 등을 통해 연계가 되어야 한다. 또한, 국가안전관리 정보시스템과 철도종합정보시스템이 상호 필요한 정보를 교환할 수 있도록 연계할 수 있는 체계를 구축하여야 전국적으로 수집된 자연, 인위적인 재해 정보를 실시간으로 철도운영에 반영할 수 있으며, 열차의 안전운행에 기여할 수 있을 것이다.

이와 같은 요구사항을 효율적으로 만족시켜주기 위해서는 기존의 아날로그 열차무선시스템을 개량, 디지털화하여 국가통합지휘무선통신망과 상호데이터 교환의 호환성을 확보하여야 하며, 철도사고현장의 동영상을 국가재난망을 통해 실시간으로 신속하게 유관기관에 전달함으로써 적시 적소에 필요한 장비와 인력을 지원받을 수 있을 것이다.

정보통신기술의 발전과 더불어 사고복구에 투입되는 통신설비에서도 종래의 철도전화, 팩스를 대신하여 동영상을 전송할 수 있는 화상전송시스템이 요구되고 있다.

화상전송시스템은 사고현장의 동영상을 실시간으로 사

령실로 전송 가능하여 사령실에서 사고현장을 모니터링하며 원격 지휘할 수 있는 시스템이다. 또한, 사고현장 및 복구 작업하는 일련의 영상정보를 디지털화하여 저장함으로써 차후 철도 교육용 영상으로 활용 가능하며, 복구작업을 분석하여 철도사고에 효율적으로 대처할 수 있는 체계를 구축할 수 있다.

화상전송시스템은 불특정한 사고지점에서 언제든지 사용이 가능하여야 하기 때문에 선로변의 모든 지역을 커버할 수 있는 CCTV설치하고 화상정보 전송의 전송네트워크를 구축하는 것이 가장 이상적이나 전국적으로 커버하기에는 초기투자비가 많이 소요된다.

화상전송시스템을 경제적으로 구축하기 위해서는 기존의 철도통신인프라를 활용하는 방안을 강구해야 한다. 즉, 기존의 동케이블, 광케이블로 포설된 통신선로를 공유하고 현장에 설치되는 화상전송설비도 서비스지역을 할당하여 고정된 지역에서만 사용하는 것이 아니라 이동이 가능한 화상전송시스템을 설계하여야 한다.

2. 국가 재난 유·무선통신 네트워크

우리나라보다 천재지변(지진, 해일)이 빈번하게 발생하는 일본의 경우 지진에 대비한 재난무선통신체계를 체계적으로 구축하여 운영하고 있다. JR동일본의 경우 본사를 중심으로 안전대책부를 두고 방재와 관련된 인력배치, 장비 및 행동요령 등을 철저히 준비하고 있다. 예측 불허한 재해가 발생하면 신속하게 조기피해상황을 파악하고 피해 규모, 사상자의 정도에 따라 대책본부를 구성한다.(그림 1, 2 참조)

재해재난 상황전달과 비상관제 등을 위한 국가기간망이 되는 국가 재난재해 무선통신망 구축사업도 행자부에서 테트라 방식 통신망 구축을 위한 세부전략을 마련하고 진행중이다. 철도에서는 국가 재난재해 무선통신망과 연계하여 대형 철도사고 발생시 재난상황을 실시간으로 소방, 인명구조, 경찰, 군부대 등 담당기관에 알림으로 적시적소에 복합적인 지원이 이루어 질 수 있으며, 국가안전관리정보시스템으로부터 천재지변이나 홍수로 인한 정보를 실시간으로 입수하여 태풍, 폭우 등 이상기후로 인해 철길의 유실, 혹은 정상적인 열차운행이 불가능 상황을 사전에 입수함으로써 열차의 안전운행 및 효율적이고 합리적인 운영을 가능하게 할 수 있다.(그림 4 참조)

3. 화상전송시스템 통신네트워크

시스템 구성은 그림 5와 같이 사고현장의 영상수집장치와 철도통신선로와 접속하여 영상정보를 전송하는 장치, 사령실에서 모니터링하는 장치로 구분할 수 있다.

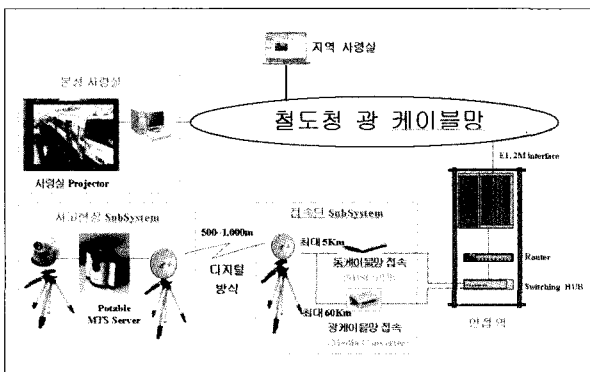


그림 5. 화상전송시스템 구성

철도통신선로의 경우, 철도 초고속 정보통신망 구축사업이 추진중에 있어 기존의 동케이블 전송로를 광케이블로 교체하는 작업을 진행중이다. 따라서, 동케이블과 광케이블 인터페이스 방안을 모두 고려하여야 한다.

현장설비는 운영측면에서 확장성을 고려하여 본청사령실 이외의 철도전산망과 연결된 원격지에서 손쉽게 접속

할 수 있도록 TCP/IP 네트워크 기반의 시스템으로 구축한다. 따라서, 사고현장 서브시스템은 영상수집장치와 TCP/IP 서버장치로 구성하고 고정 IP주소를 할당하여 지역 선구내의 서버장치별 관리하는 것이 효율적이다.

통신선로 접속부는 노선별로 포설된 케이블의 특성에 맞게 사용하여야 한다. 동케이블 구간일 경우에는 선로변에 약 500m 간격으로 설치된 연선전화 단자함의 전화선에 접속이 가능하고 DSL 모뎀을 단자함과 인접 역 통신실 네트워크 설비에 설치하여 철도전산망에 접속할 수 있다. 그리고, 광케이블 구간에서는 연선전화 단자함을 활용하는 방법외에 선로변을 따라 1km 간격으로 맨홀내 용착 접속되는 광케이블 24 or 48 코어중에 2코어를 지상으로 입상하여 접속하는 방법이 있다.(그림 7 참조) 이 경우에는 인접 역 네트워크 장비와 현장간에 광전변환기(media converter)를 쌍으로 설치하여야 한다.

후자의 광전변환기를 사용하는 방식은 DSL 모뎀을 사용하는 방식에서 야기될 수 있는 전송거리에 따른 전송속도 저하와 5km 이상 전송할 경우에 중계기(Repeater)를 추가로 설치해야하는 번거로움 이외에 100Mbps의 전송속도를 확보할 수 있어 향후 시스템 확장시에 유리하다.(그림 6 참조)

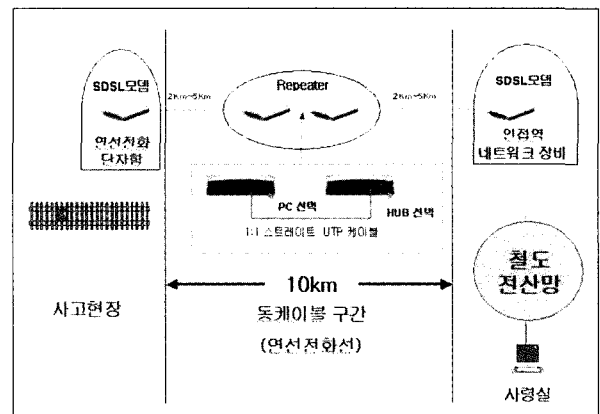


그림 6. 동케이블 구간에 중계기(repeater)설치

사령실 모니터링 설비는 철도전산망을 통해 수신된 디지털 영상을 표시할 수 있는 대형 프로젝션 TV나 빔프로

젝트 등을 기본적으로 구비하여야 하며 표시화면을 다른 서비스와 공용으로 사용할 경우에 사고현장의 동영상을 우선적으로 표시해주는 기능과 식별된 IP주소를 통해 어느 지역으로부터 온 정보이며 사고지역이 어디인지 정확하게 판별할 수 있는 기능을 추가하여야 한다.

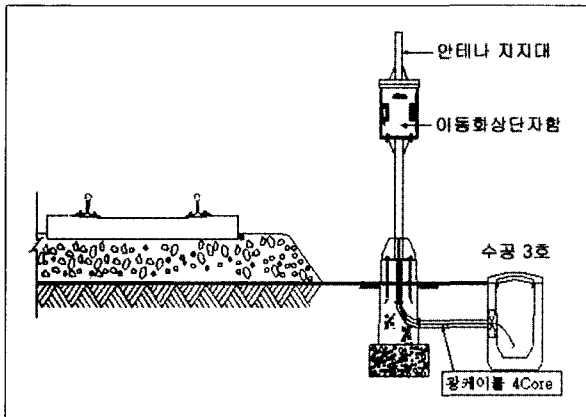


그림 7. 광단자함 설치 방안

3. 결론

국철에서는 비상시를 대비하여 비상통화 전용 채널을 사용하고 있으나, 60년대부터 열차무선에서 사용하고 있

는 아날로그방식의 열차무선시스템은 통화서비스 품질이 열악하며 현시점에서 디지털 방식의 데이터통신서비스를 요구하는 새로운 시스템으로의 개량을 요구하고 있다.

열차무선시스템 개량사업은 고속철도에서 사용하는 디지털 TRS방식과 호환성을 가져야 하며, 국가차원에서 추진하는 국가비상재난무선통신망과 연계가 가능하여야 한다.

철도 사고현장 화상전송시스템은 사고초기의 동영상을 사령실로 전송하여 신속한 사고복구 작업을 위해 정확한 사고현장 정보를 입수하는 목적이외에 국가안전관리종합시스템 및 국가 재해재난 무선통신망과 연계하여 소방, 방재와 연관된 유관기관의 유기적인 협조체계 구축 및 지휘체계 일원화에 기여하는 효과도 크다.

참고 문헌

1. "국가안전관리 정보시스템 구축사업", 행정자치부, 2003. 7.
2. 장석각, 조봉관, "사고현장과 사령실간 화상전송기술 연구 개발", 연구보고서, 한국철도기술연구원, 2003.7