

사고현장과 사령실간 단일화상설비개발에 관한 연구

조봉관, 장석각  
한국철도기술연구원

The study on the development of the MTS between the accident sites and control center

B. K. Cho, S. G. Chang  
KRRI

**Abstract** - Whenever the accidents occur in the rail way areas, their prompt recovery is very important. The individual way has been used to resolve these accident by direct visiting the site and reporting to others of the person who cares for these cases.

As a result, we are planing to operate the MTS (Multimedia Transmission System) for a timely information's transmission to the related peoples in the central control center by transforming the picture information on the accident-site to the digital information.

1. 서 론

철도는 도로 및 기타 교통시스템과 비교하여 안전성과 정시성의 측면에서 경쟁력이 있으며 특히 정시성의 장점은 다른 교통수단이 만족할 수 없는 우수성이 부각되고 있다.

그러나, 천재지변 등 불의의 철도사고가 발생시에는 철도현장의 상황을 파악하고 복구하는 작업은 긴급을 요하는 중대한 일이며 지금까지는 관련 담당자 및 복구 전문가들을 현장에 직접 투입하여 사고현황을 파악하였다.

본 연구에서는 철도 통신시스템 설치현황을 파악하고 철도사고 현장의 영상정보를 디지털정보로 변환하여 사령실에 실시간으로 전송하는 단일 화상 시스템을 구축하기 위한 기본적인 시스템 구성(안)과 시스템 구성시 고려해야하는 여러 가지 사항들을 검토하였다.

2. 본 론

2.1 철도의 정보통신

철도에서 사용하는 주요 통신시설 현황을 조사하면 표 1과 같다.

표 1. 주요시설현황

시설명	단위	구간
광케이블	Km	552
동케이블	Km	2,520
가공나선로	Km	77
반송단국	대	1,533
자동교환기	개소	66
모사전송기	대	579
사령전화장치	대	80
열차무선 전화장치	대	9,013
CCTV	역	141
여객, 열차 행선안내장치	역	90
역무자동장치	역	96

2.1.1 전송설비

열차운전에 따른 모든 역, 사무소간의 통신소통을 위하여 전 노선에 전송설비가 설치되어 운용중에 있다. 그림 1은 철도의 통신선로 현황을 광케이블구간, 동케이블구간 및 가공나선구간으로 구분하여 표시하였다.

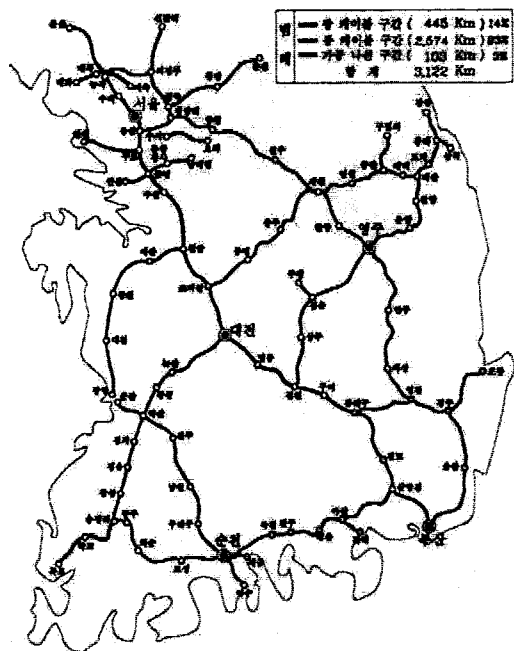


그림 1. 통신선로 시설현황

2.1.2 열차무선장치

역, 사령, 기관사 및 차량상호간의 운전정보 교환장치로서 역용 527대, 터널용 78대, 기관차용 1,227 대, 휴대용 7,181 대로 총 9,013대를 확보하여 열차안전운행에 기여하고 있다. 주파수 대역은 150MHz 대역이며 아날로그 VHF방식을 사용하고 있다.

운용방식은 그림 2와 같이 중앙에서 전체 통신망을 제어, 관리, 교환하는 개념없이 단순 무전기에 의한 Point-to-Point 통신방식이다. 낮은 주파수를 사용함으로써 출력으로 장거리통신이 가능하지만 아날로그방식을 사용하기 때문에 간섭과 혼신 등 불편한 점들이 있다.

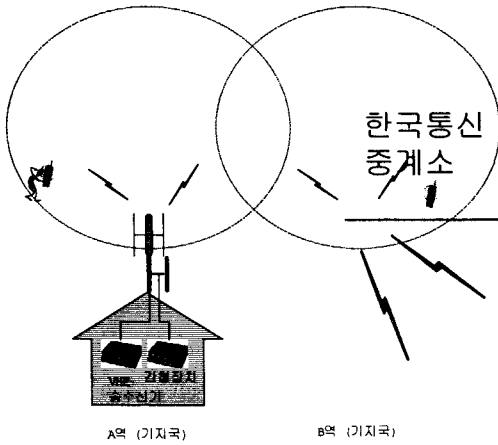


그림 2. 열차무선 통신망

### 2.1.3 전화교환설비

전화교환망은 1988년도에 완전히 자동화되어 1998에는 기계식 자동 교환기중 66 개소에는 전자식 자동 교환기로 대체하여 운용하고 있으며 연차적으로 ISDN방식으로 대체하고 있다.

서울, 대전, 순천, 영주, 부산 대전청사에 각각 교환소가 설치되어 있다.

특히 서울, 대전, 동대구, 부산역에는 전화자동 안내장치를 설치, 운용하여 고객의 불편을 해소하고 있다.

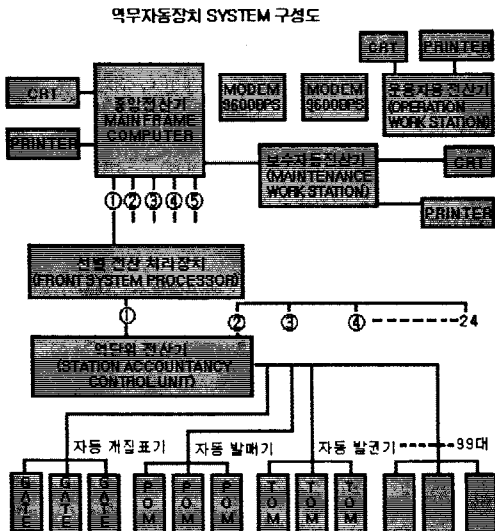


그림 3. 역무자동화시스템 구성도

### 2.1.4 이동무선공중전화

철도 이용승객에 대한 서비스의 질적 향상을 위하여 열차내 이동무선공중전화를 1993년부터 새마을열차에 설치운용하고 있으며, 점진적으로 무궁화, 통일호열차에 확대 설치할 계획에 있다.

### 2.1.5 사령전화장치

5개 지역사무소 사령실과 각 역간의 운전, 화물, 급전, 신호실간의 업무지시 및 보고용으로 사용하는 직통전화장치로 1982년부터 국산 개발품을 사용하였고, 1997년에는 전자식(DTMF방식)으로 일부를 대체운용하고 있다.

### 2.1.6 역무자동장치

수도권전철 통용승차권 판매, 출입구의 자동개표, 집표 및 수송통계와 회계 등 역의 역무자동화에 사용하는 장비이다. 구성은 그림 3과 같이 중앙전산기, 운용자용 전산기, 선별처리전산장치, 역단위전산기, 자동개표기, 자동발매기, 자동발권기 등으로 구성된다.

설치현황은 전국 99개 역에 2,374개의 설비가 설치되어 있다.

### 2.2 단말화상설비

사고현장과 사령실간을 연결하는 전송매체는 2.2.1항에 언급하고 있는 유선망을 기본적으로 고려하고 있으나, 철도 유선망이 설치되지 않았거나, 지역적인 환경상 유선망을 사용할 수 없을 경우를 고려하여 유선망과 무선망 모두를 고려할 필요가 있다.

그림 4에 철도 유선망을 고려한 단말화상시스템의 기본 구성도를 나타냈으며, 기본적인 개념은 사고현장의 동영상을 철도 내부의 유선 통신망(그림 1)을 이용하여 철도 인트라넷을 접속시키고 사령실에서 동영상을 수신할 수 있게 구현하여야 한다.

### 사고현장

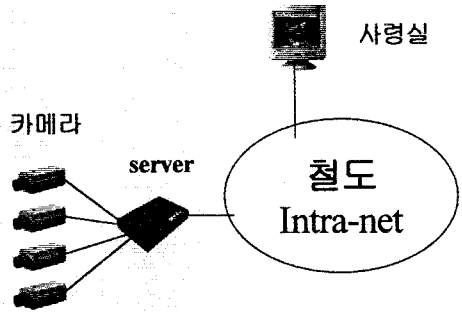


그림 4. 유선망에서 시스템 구성도

그림 5는 현장의 환경상 무선망으로 단말화상설비를 구현하였을 때의 시스템 구성도이며, 기본적인 백본망은 유선시스템과 같다. 또한, 디지털 화상 전송을 하기 때문에 기존에 사용하는 VHF 무선망으로 전송하기 힘들며 별도의 무선 LAN을 구성하여야 한다. 또한, 무선설비를 구현하기 위해 사용주파수, 무선안테나, 송수신 모듈 등을 고려하여야 한다. 또한, 전파의 전달특성 등을 고려하여 음영지역이 발생할 경우에는 중계기 등 부가 설비들을 추가하여야 한다. 다음은 무선망을 구성시 고려해야 할 사항들이다.

- 주파수 대역 : 사용가능 주파수 선정(ISM밴드)
- 전송거리 : 역간의 거리 고려
- 송신출력 : 수신레벨, 전파법
- 사용가능 채널 : 가용 채널, 대역폭
- 경제성, 설치 용이성 : 견고성, 이동의 용이성
- 안테나의 방향성 : 지향성, 전파특성
- 외부 전파환경 : 간섭, 지연
- 소비전력, 전원모듈 : 전파출력, 공급전원

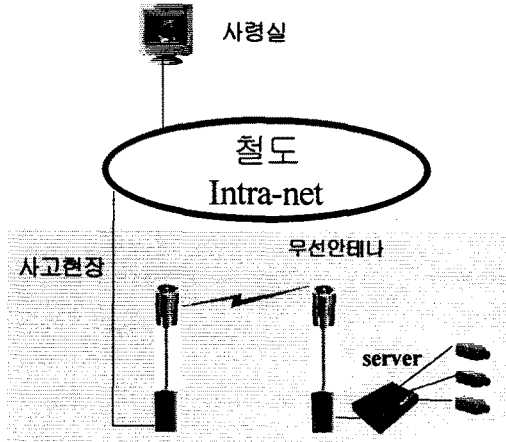


그림 5. 무선망에서 시스템 구성도

### 2.2.1 기능적 고려사항

단말화상설비의 기능적인 고려사항으로는 다음의 항목들이 있다. 기본사양을 제시하기 전에 고려해야 한다.

- 카메라의 해상도
- 카메라의 제어범위(줌, 회전각도)
- 동영상 처리속도
- 통신회선의 처리속도
- 동영상 저장 기능
- 이동의 용이성
- 기술 및 제품의 표준화
- 통신망 접속의 편리성
- 기능의 확장성, 호환성
- 사용의 편리성(MMI)
- 배터리 수명

### 2.2.2 유사시스템 조사

그림 6, 7과 표 2는 경찰청 무인감시시스템과 연계하여 서울시의 교통상황을 인터넷을 통해 시민들에게 제공하기 위한 목적으로 구상한 제안 시스템이다.

본 시스템은 경찰청 홈페이지 활용과 정확한 정보를 시민들에게 제공할 수 있으며 향후 도입한 시스템과 호환성, 확장성이 우수한 장점이 있다.

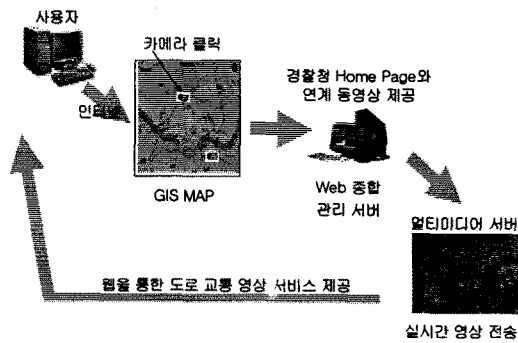


그림 6. 도로교통 웹 전송시스템 개념도

이밖에도 무인 유수지 및 펌프장 영상 감시시스템,

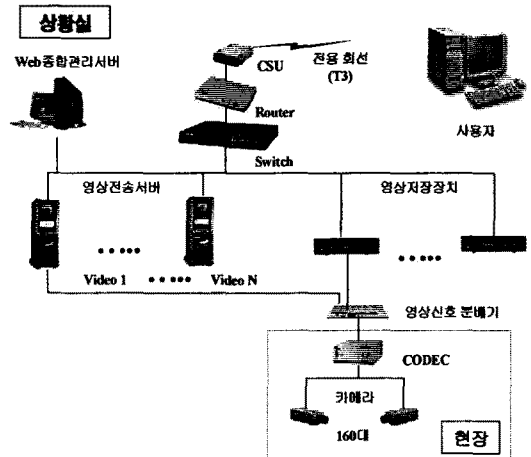


그림 7. 도로교통 웹 전송시스템 구성도

표 2. 도로교통 웹 전송시스템 제품사양

No	품 명	수량	규 격
1	CSU	1 ea	- T3 선로속도 : 44.736MHz (= 23ppp)
2	Router	1	- 47M 단말기와 연동(T-3)
3	Switch	1 식	- 12/24 Port 확장 기능 - Fast Ethernet Switching HUB
4	Web 종합관리서버	1 set	- 경찰청 Home Page와 Link 연동
5	영상전송 서버	2 lot	- 두개의 19" Rack에 135개의 영상입력 - OS : UNIX(Net BSD) - 압축기술 방식 : JPEG - 자체 백서버 기능 탑재 - 640x480 동영상 출력 - 각 Ch 당 30 fps
6	영상저장 장치	9 set	- 8335 HDD - Video Port (18Ch In / 1Ch Out) - Wavelet 압축 전송 및 저장 - 원격지 영상 검색 기능 - 축활성 HDD 4개 지원
7	영상신호분배기	135 ea	- 1:3 1/0 Port

### 3. 결 론

사고현장과 사령실간 단말화상설비 개발은 2.2.1항의 기능적인 고려사항을 감안하여 유사시스템의 적용사례, 운용환경 및 문제점 등을 충분히 고려하여 시스템 사양을 도출하여야 하며, 또한, 철도의 운용환경과 통신회선의 설치환경, 사고복구절차 등을 충분히 고려하여 설계하여야 하며 운영자의 요구사항을 충분히 반영하여 시스템 운용프로그램을 개발하여야 할 것이다.

정보통신기술의 발전과 더불어 철도분야의 사고수습절차도 정보화, 첨단화되고 있다. 철도사고 발생시 보다 더 정확한 정보를 신속하게 조사, 분석하고 처리함으로써 대국민 서비스향상에 일조를 할 것이라 기대된다.

아울러, 본 연구과제를 통하여 단말화상설비를 기업과 공동으로 개발, 국산화하여 철도의 정보통신분야에서 대외적인 경쟁력 확보와 기술력 향상에 도움이 될 것으로 기대된다.

### [참 고 문 헌]

- [1] 조봉관, "VHF 열차무선시스템의 개량방안에 관한 연구", 대한전기학회, 춘계학술대회, 439-442, 2001
- [2] (주)다보스, "도로교통 웹전송시스템 제안서"