

지리정보시스템을 이용한 통신선로시설 관리

최 지 선*

Outside plant Facility Management using Geographic Information System

Jee-Seon Choi

요 약

한국통신에서는 21세기 고도정보통신 사회로의 진입을 앞두고 통신시설의 확충과 함께 시설관리 측면에서도 선진화된 전산관리체제의 구축을 목표로 선로시설 관리시스템을 개발하였다.

선로시설 관리시스템은 통신 선로 시설을 효율적으로 관리하기 위해 지리정보시스템을 이용하여 개발된 시스템으로 고부가 응용소프트웨어와 사용하기 편리한 사용자 인터페이스를 제공한다. 시스템 초기모델 개발후 전국적으로 시스템 확산을 추진, 현재 30%의 확산율을 보이고 있으며 선로시설 관리시스템의 보급이 완료되는 오는 '96년에는 전국적으로 통신 선로 시설을 통합 관리할 수 있는 체제가 구축될 것으로 전망된다.

ABSTRACT : Korea Telecom provides a wide range of communication services and plays an important role in bring advanced technologies to the society. Increasing needs for utility management lead up to develop a Telephone Outside plant Management System(TOMS) which combines facility management with Geographic Information System (GIS). TOMS is a powerful, flexible and effective outside plant facility management system. TOMS provides value added application softwares and easy-to-use user interfaces which make TOMS easily adapted and extended to the individual sites. TOMS is now in use in 30 percent of central offices and will be used nation-wide by 1996.

* 한국통신 선로기술연구소 (Korea Telecom Outside plant Technology Research Laboratory, 17 Yoom-yun-dong Seocho-Ku, Seoul, Korea TEL. (02) 526-5416)

서 론

정보통신 사회의 혈관조직이라 할 수 있는 통신선로시설에 대한 중요성은 충분히 인식되어 지속적인 시설투자가 이루어짐으로써 그 양적인 수준은 괄목할만한 수준에 이르렀으나 이에따른 시설관리 업무는 기존의 수작업 방식을 답습하고 있어 시설변동에 따른 정확한 도면 유지 및 데이터 관리가 어려운 것이 현실이다. 이러한 현상은 구미 선진국에서도 겪었던 현상으로 그들의 경우에는 이미 1970년대 말부터 선로시설 관리를 위하여 지리정보시스템을 사용, 시설관리의 전산관리체제로의 전환을 추진하여 왔으며 최근에는 대부분의 전화회사들이 이를 사용하여 효율적인 시설관리 업무를 수행하고 있다.

한국통신에서는 '86년부터 각종 선로시설의 도면 및 이력사항을 총괄적으로 관리할 수 있는 전산관리체제로의 전환을 검토하여 왔으며 약 4년간에 걸친 연구개발끝에 선로시설 관리시스템의 초기모델 개발을 완성하였고 '90년에는 여의도전화국과 제주도 전역을 시범지역으로 선정, 시험운용한 후 전국적인 시스템 확산사업을 추진하여 전국적으로 69개 전화국에 시스템을 설치, '93년 말 현재 전국대비 약 30%의 시스템 보급률을 보이고 있다. 시스템 확산기간 중에는 시스템 설치지역의 사용자들로 부터 지득한 운용경험을 토대로 다양한 응용 소프트웨어를 개발하여 시스템 운용향상을 꾀하였다. 본고에서는 선로시설 관리시스템의 개발배경 및 개발내역, 그리고 시스템 확산추진에 대하여 기술하고자 한다.

통신선로시설 관리와 지리정보시스템

통신선로시설 관리현황

교환시설의 급속한 팽창과 더불어 확장일로에 있는 선로시설에 대한 관리는 시설의 현대화와는 달리 그 대부분이 수작업에 의해 이루어져 왔으며 이로인한 시설의 효율적 활용 및 현황파악이 매우 어려운 형편에 놓여있다. 빈번한 시설변동에 따른 관련도면 및 원부의 현행유지는 물론 연평균 60%가량 발생하는 변경자료의 처리문제는 정확한 시설현황자료 관리에 심각한 장애요소로 나타나고 있으며 이를 적시에 정확하고 신속하게 처리하지 못하므로써 발생할 수 있는 문제점도 우려하지 않을 수 없는 상태이다.

기존의 수작업 관리방법에서 선로시설물을 관리하기 위하여 사용되는 매개주체는 각종도면과 관련원부이다. 이와같은 종이도면과 기록원부는 시설상의 변동이나 가입자 데이터상의 변동이 발생할 경우 인력에 의하여 즉시 수정이 이루어져야 관련 데이터의 현행성을 유지할 수 있다는 어려움이 있다. 그러나 시설상의 변동이 발생하여 관련도면의 수정 제작이 요구될때 이를 즉시 처리하지 못하는 것이 현실이며 또한 관련 원부상의 데이터 정리도 즉각적으로 처리되지 않고 있는것이 사실이다.

이와같이 변경 요구 데이터의 처리가 지연되어 누적될경우 인력에 의해 수행되는 작업이라 일시처리의 경우 누락 및 오기가 발생할 수 있으며 이로 인한 통계 및 자산관리상의 오류를 범할 가능성이 있다. 변경도면을 수정, 제작하는 작업은 현재 매 연도말 기준으로 그간의 시설변동 사항을 감안한 새로운 도면을 제작하기 때문에 도면

의 현행화가 이루어지지 않고있는 실정이다. 이러한 사유들로 인해 야기될 수 있는 문제점 및 업무의 비효율성을 원부관리측면, 도면관리측면에서 살펴보면 다음과 같다.

■ 원부관리측면

- 신규승낙, 가입자 데이터 변동시 원부처리가 분야별로 이루어져 시간 및 인력 소모
- 시설현황 파악이 어렵고 통계상의 정확성 결여
- 동일 내용을 원부별로 반복처리

■ 도면관리측면

- 시설변동이 빈번하여 도면상에 최신정보 유지 곤란
- 도면의 즉각적인 수정제작 곤란
- 지적변경시 시설도면 재작성 필요
- 부정확한 기본도에 의해 도면상의 시설물 위치와 현장상황 불일치
- 수작업에 의한 인력소모

■ 데이터 관리측면

- 대량 데이터의 수작업 처리로 인한 인력소모
- 관련부서간 정보유통 결여로 보유 데이터 불일치
- 각종 통계자료 생산 및 수정시 효율성 결여

시설관리와 지리정보시스템

선로시설 수작업 관리방식에서 야기되는 문제점을 해소하기 위해서는 지금까지의 고정관념을 과감히 탈피하여 시설관리 방식을 획기적으로 개선할 수 있는 새로운 방안을 강구하여야 한다. 시설관리 방식을 개선하기 위한 방안으로 시설관리의 매개주체가 되는 선로도면 및 관련원부의 전산처리를 생각할 수 있으며 동시에 도형정보와 비도형 정보가 항상 유기적인 연관 관계를 갖고 처리될 수 있는 종합 정보처리 기능이 필요함을 알 수 있다. 현재 도형 및 비도형 정보를 처리해 줄 수 있는 시스템으로 다양한 종류의 그래픽스 시스템이 국내에 소개되고

있으며 특히 지리적인 위치개념을 갖고있는 도형정보와 이에 관련된 비도형 정보를 손쉽게 다룰수 있도록 개발된 지리정보시스템이 각광을 받고있다.

지리정보시스템을 이용한 선로시설관리는 시설관리의 기본이되는 선로도면과 관련원부의 전산처리 및 데이터베이스 구축이 전제되어야하며 데이터베이스내에 저장된 도형, 비도형 정보를 효과적으로 조작할 수 있는 응용 소프트웨어의 개발이 뒤따라야한다. 지리정보시스템을 이용한 시설관리업무 개선에는 적지않은 시설투자비가 요구되지만 다음과 같은 전산화 효과가 기대되므로 지속적인 기술개발과 업무 활용분야의 확대가 이루어져야 할 것으로 판단된다.

- 도면 및 관련원부 전산화에 따른 보관장소 절약, 보관업무 간소화
- 도형, 비도형 정보 동시관리 및 활용으로 업무 능률 향상
- 전산시스템을 이용한 신속한 정보검색 및 수정
- 다양한 축척의 정밀도면 임의 설계 및 제작
- 항상 최신의 정보유지
- 신속한 시설현황 통계 및 보고서 작성
- 정확하고 용이한 선로시설 공사설계
- 효과적인 인력활용 및 케이블 활용도 향상
- 장기 예측에 의한 사업계획 수립 등

선로시설 관리시스템의 개발

선로시설 데이터베이스의 설계

선로시설 관리시스템 (TOMS : Telephone Outside plant Management System)은 전화국 선로부에서 수행하고 있는 선로시설 관리업무 및 기타 선로관련부서 업무를 대상으로 우리 실정에 적합한 전산시스템 모델

을 개발한 것이다. 선로시설 관리시스템은 케이블을 비롯한 각종 선로도면 및 선로시설의 현행관리, 통계보고서 작성, 가입자 정보관리, 전화가설공사 및 고장위치 측정, 투자공사 및 선로설계 등 선로분야에 있어 다양한 활용분야를 갖는다.

선로시설 데이터베이스는 기본도 데이터베이스와 시설도 데이터베이스로 분류할 수 있고 기본도는 시설관리에 필수적으로 사용되는 지리정보로써 기본원도 (지번도 또는 지형도)를 사용하며 시설데이터베이스 구축시 사용된다. 시설데이터베이스는 현업국 선로부에서 관리하는 선로시설을 계층적으로 분류, 설계 하였다. 선로시설 데이터베이스에서 관리하는 기본도 및 시설도 데이터 내역은 다음과 같이 요약할 수 있다.

기본도 및 시설도 데이터베이스의 구축

(1) 기본도 데이터베이스 구축

기본도는 국내에서 제작 및 보급되고있는 도엽중에서 해당지역에 맞는 기본도를 선택하여 구축한다.

○ 지번약도

-대도시 : 서울, 부산, 대구, 인천, 광주, 대전

-중소도시 : 수원, 전주, 울산, 창원, 마산, 청주, 군산, 김해, 경산, 성남, 부천, 안양, 군포, 의왕, 하남

-축척 : 1/5,000, 1/3,000

○ 지형도

-지형도는 지번도가 없는 전지역에 대하여 적용하며 축척은 1/5,000을 기본으로 하나 1/5,000 지형도가 없는 지역은 1/25,000 지형도를 사용한다.

○ INDEX MAP

-INDEX MAP은 지형도 1/50,000을 사용하며 사업본부용은 사업본부 전체를 1 도엽으로 관리가 가능한 지도를 사용한다.

-시스템 좌표계는 한국 local 좌표계인 TM

Table 1 Basic and facility data

분 류	데이터 layer	데이터 설명내역
기 본 도	지번	시, 군, 구, 읍, 면, 리, 동, 반지
	지적석	지적 관계선
	행정구역 경계	지방시, 직할시, 도, 시, 군, 구, 읍, 면, 리, 동
	행정구역 수순	특별시, 직할시, 도, 시, 군, 구, 읍, 면, 리, 동
	도로경계선	일반도로, 소도로, 지하도로, 터널, 교량, 인도, 차도, 건설중 도로
	도로주석	간선도로명, 보통, 특급도로, 지선도로, 지하철도, 고가철도
	논밭경계선	논밭경계선
	건축물 경계선	건축물 경계선
	건축물 주석	건물명
	건축물	철근, 콘크리트, 목조, 흙벽돌, 무벽사
타 기 관 시 설	표고점	표고점
	삼각점	삼각점, 수준점, 저서삼각점, 직철도삼점
	수익경계선	해안선, 하차, 저수지
	기본도 기타주석	무명, 공인승
	기본도 기타일물	명승지, 사찰명등
	도로안면도	좌표계, 학교명
	교차로 시설상태	도로나비, 교량첨가, 입체교차(상행), 입체교차(하행)
	타기관시설선	철수도, 하수도, 가스관등
	타기관시설면적	전력, 가스, 상수도, 하수도
	전력용전주	보통 전역주, 월달전역주
봉 산 선 로 시설	전화국	전화국(본국), 전화국(본국), 총관국, 중신국, 집중국, 본국, 단국, 단위국, 중계소
	집선장치	집선장치, 분기국사(유인), 분기국사(무인)
	공중전화부스	공중전화
	공중전화	위락공중전화, 관리공중전화, 무인공중전화
	관보	관보
	인수공	인공, 수공, 박스, 가스인공
	케이블 터널	봉신굴, 광물굴
	고압와이프	고압와이프
	변경관	변경관, 곡관
	시내케이블	지하, 가공, 직매케이블
침속점	시험침속, 권대타침속, 설계침속, 내소침속, 보통침속, 격매	
케이블	C형케, 속도별분류	
시내케이블	고압, 지선, 지주, 지선주, 도립지선, 도립지선주	
나선케이블	PVC케이블, SD와이어	
선주	철탑주, IP주, 목주	
난사함	콘크리트주	
난사함	전주난사함, 벽단자함, 현수형 난사함, 구내단자함	
나선단자함	나선단자함	
중간집배반	중간집배반	
집선선	집선선, 차폐선	
광케이블	지하, 직매케이블	
광중계기	광중계기	
광침속점	융합침속, 권대타침속	
중매케이블	지하, 가공, 직매케이블	
중계기	중계기	
유도중화관입	유도중화관입	
상하교인	상하차입	
집선	집선	

(Transverse Mercator) 좌표계를 사용한다.

기본도 데이터베이스 구축이 완료되면 실제

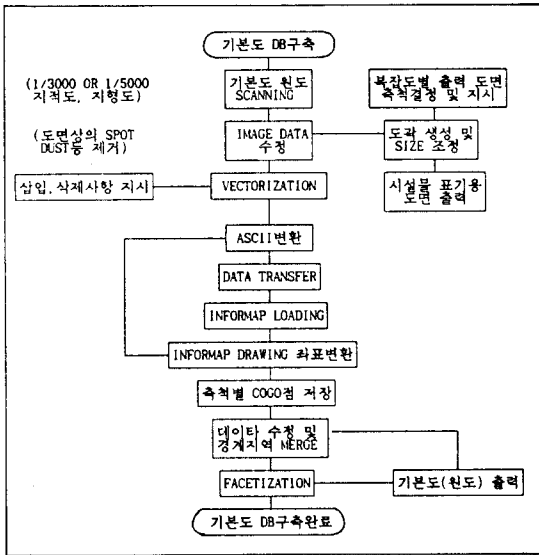


Fig. 1 Base map construction flow

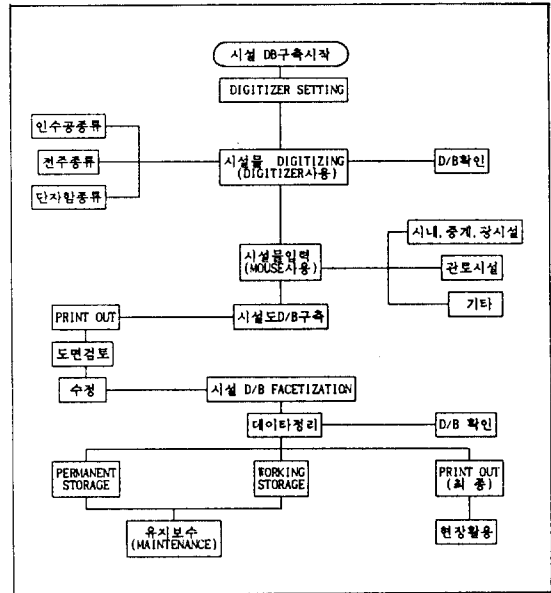


Fig. 2 facility map construction flow

TM 좌표를 가지고 있는 단위도면 (1000m X 750m)으로 분할하여 연속 수치지도로 관리하며 시설도 구축전 실사용 도면으로 활용된다.

기본도 데이터베이스 구축절차를 순차적으로 요약하면 Fig.1 과 같다.

(2) 시설도 데이터베이스

선로시설 데이터베이스를 구축하기 위해서는 현재 운용중에 있는 시설도면 및 원부자료의 정확성이 요구되므로 현장실사등 사전에 시설내용을 파악, 관리하여 전산운용시 정확도를 유지 하여야한다. 현장실사 내역은 시설 데이터량에 따라 1/1,000, 1/2,500, 1/5,000 기본도상에 표기하고 시설물 표기방법에 의거 실제 위치에 정확하게 표기한다. 시설데이터베이스 구축 흐름도를 Fig.2에 나타내었다.

선로시설 데이터베이스로부터 제작되는 선로시설 도면은 다음과 같다.

- 시내케이블도
- 나선로도
- 중계케이블도
- 광케이블도

- 지하관로도
- 인수공 전개도
- 휘다케이블 직선도
- 공중전화 배치도
- 건물구내 케이블 배선도
- 시험실 평면도 및 MDF 실장도
- 국내 통신구내 케이블 성단도

데이터베이스 응용 소프트웨어의 개발

선로시설 관리시스템은 넓은 지역에 걸쳐 펼쳐져있는 케이블, 관로등의 각종 시설을 기본도를 베이스로하여 유지관리되는 시스템이다. 지번도나 지형도로 구축된 기본도위에 각종 시설물의 위치및 이에 관련된 각종 시설정보를 입력, 시설물의 유지관리에 이용할 수 있다. 시설관리를 위해서는 시설도면 및 시설속성정보의 관리가 기본 기능이 되며 도형정보, 속성정보 등 다양한 형태의 데이터를 통합 관리할 수 있는 DBMS를 갖추어야 한다. 실제 맵핑시스템은 자체 DBMS를 가지고 있다 하더라도 DBMS 기능이 강력하지 못한것이 사실이며 ORACLE 이나

INFORMIX 등의 범용 DBMS를 채택하여 활용하고 있다.

선로시설 관리시스템에서는 선로도면과 시설데이터의 입력, 검색, 통계, 출력등의 선로시설에 대한 데이터베이스 관리기능을 강화하는 소프트웨어의 개발 뿐 아니라 전화가설공사, 고장위치추적등 다양한 응용소프트웨어를 자체 개발하여 사용하고 있으며 다수의 사용자 인터페이스 프로그램을 개발하여 운용자의 편의를 돕고있다. 선로시설 관리시스템을 구성하는 응용 S/W는 본 시스템의 그래픽 DBMS인 INFORMAP에서 제공하는 데이터베이스 액세스 라이브러리와 VAX 스크린 관리 루틴, X Toolkit, C 및 Fortran 언어를 이용하여 개발하였다.

선로시설 관리시스템의 응용 소프트웨어 구성도는 Fig.3과 같으며 그 주요기능을 요약하면 다음과 같다.

■ 시설자동입력 시스템 (Auto-FILS : Auto Facility Input Loading System) :

시설자동입력 시스템은 시설 데이터를 효율적으로 구축하기위한 입력처리 시스템으로 online 또는 batch로 도형 및 비도형 자료를 자동 구축하므로써 데이터베이스 구축시간이 크게 감소되고 저장 공간이 절약된다.

■ 소형도면 제작 프로그램 (LPLLOT : Plot program for Laser printer) :

LPLLOT은 레이저프린터를 이용하여 선로도면을 A4 또는 B4크기의 소형 선로도면의 출력을 제공하며 공사명령서 등에 유용하게 사용된다.

■ 대형도면 제작 프로그램 (IPLLOT : Plot program for Plotter) :

IPLLOT은 플로터용 도면출력 프로그램으로 최대 A0 크기까지의 칼라도면 출력이 허용된다.

■ 시설현황통계 보고시스템 (FRS : Facility Report System) :

시설현황통계는 시설 유지 관리 업무에 필수적으로 본 시스템은 유지보수용, 상부보고용으로 분류하여 통계보고서를 제공하고 상부보고용은 다시 전화국용, 사업본부용, 본사용으로 나뉘어진다. 시설현황통계는 각 시설별로 80 여종의 보고서 출력이 가능하고 선로시설 관리 업무 뿐 아니라 고정자산 관리 등 타 업무에도 활용되고 있다.

■ 가입자시설 관리시스템 (SIMS : Subscriber Information Management System) :

가입자시설 관리시스템은 가입자의 인근 지도와 함께 전화가설을 위한 선번 정보 내역이 제공되는 공사명령서 제작과 케이블명, 케이블 선번, 전화번호에 따라 케이블의 위치를 추적하는 케이블 추적 기능, 선로공사에 따른 변동시설 내역의 DB 갱신기능등을 제공한다. Fig.4는 SIMS의 케이블 추적기능을 이용하여 C3 케이블을 추적한 도면을 LPLLOT을 이용하여 출력한 도면이다.

■ 선로시설 자동검색 시스템 (OFASS : Outside plant Facility Automatic Search System) :

선로시설 자동검색 시스템은 가입자의 주소와 인수공, 전주등과 같이 위치정보가 중요한 선로시설물과 가입자주소의 위치를 1 초 내외로 검색하여 화면에 도시해주는 시스템으로 시설물의 고장 위치 검색, 공사명령서 제작, 가입자 위치검색 등 다양한 응용 분야를 갖는다 (Fig.5).

■ 직선도 자동생성 시스템 (FEDAS : Feeder cable Arrangement System) :

직선도 자동생성 시스템은 전화국 인근 등 지하 매설물이 많은 복잡지역의 도면 인식도를 높이기 위하여 비축척 도면을 손쉽게 생성하도록 지원하는 시스템으로 선로설계등에 활용된다.

이외에도 선로시설 관리시스템은 선로 유지관리에 맞는 사용자 메뉴시스템을 제공하며 선로시설별 속성을 액세스하는 루틴을

TOMS

Telephone Outside plant Management System

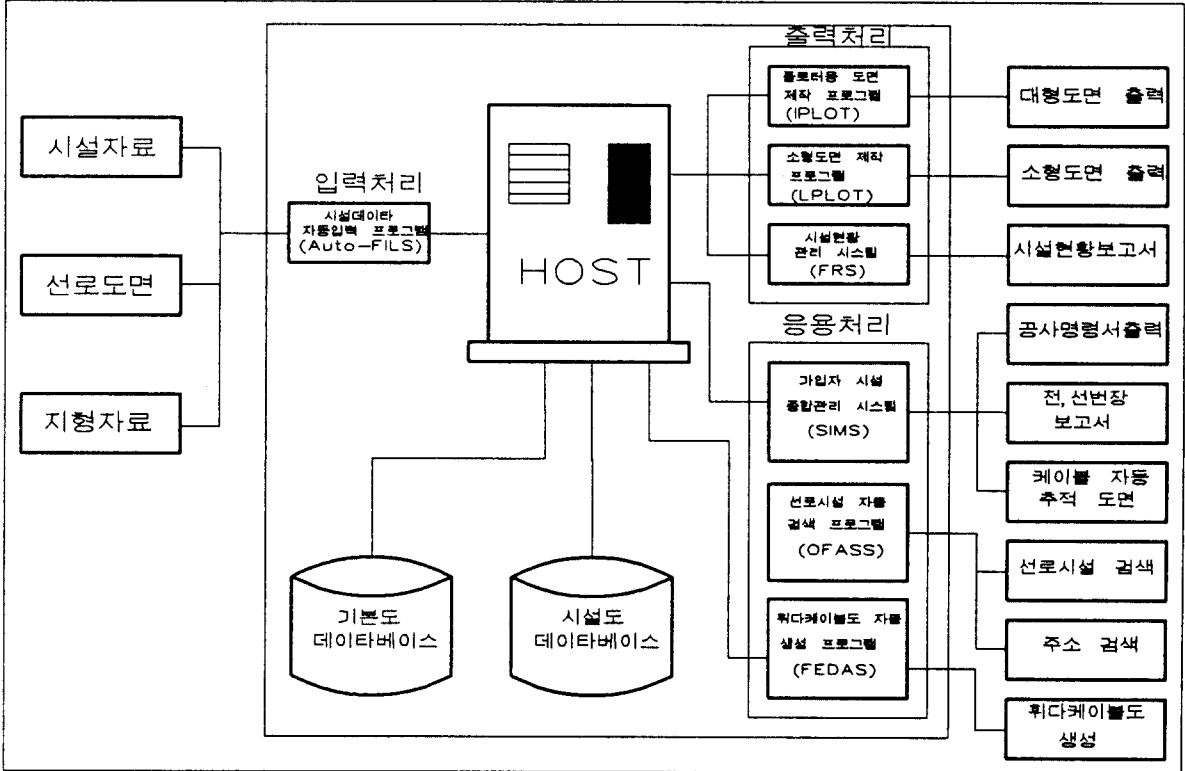


Fig. 3 TOMS block diagram

제공하여 현업운영자가 필요에 맞는 매크로 프로그램을 개발하여 사용하도록 하므로써 운용효율을 높이고 있다.

선로시설 관리시스템의 사업확산

선로시설 관리시스템은 전화국 단위로 데이터베이스가 운용되며 전체적으로는 지역별 사업본부를 중심국으로 하고 각 전화국을 기본국으로 하는 구성체제를 갖는다. 사업본부와 전화국은 9.6 Kbps PSDN으로 망이 구성되어 상호 유기적인 관계를 가지면서 데이터베이스 액세스가 가능하다. 선로시설 관리시스템의 H/W 및 망구성도를 Fig.6에 나타내었다.

선로시설 관리시스템은 90년 제주지역을 시범지역으로하여 데이터베이스를 구축, 이용하는것을 시작으로 현재는 6개 사업본부 69개 전화국에 시스템이 설치, 운용중에 있다. 향후 시스템 확산계획은 94년 57국, 95년 95국, 96년 81국 등 96년까지 총 300여국의 시스템 설치 현황 및 계획은 Table 2와 같다.

기본도 데이터베이스 구축 현황을 살펴보면 Table 3에서 나타난 바와 같이 서울, 부산 등 대도시 지역을 중심으로 지번략도282매, 지형도 1,275매가 구축되어 전국대비 약 10% 정도의 진척을 보이고 있다. Table 3은 94년 1월 현재 기본도 데이터베이스 구축 내역을 나타낸 것이다.

지리정보시스템을 이용한 통신선로시설 관리

Table 2 Toms system expansion schedule

사업본부	89	90	91	92	93	94	95	96	계
서울				18	1	16	10		45
경기				5	1	12	20	16	54
충남			9	2	1	2	6	3	23
충북			3		1	5	3	1	13
부산				21	1	8	11	8	49
대구						4	16	20	40
전남						4	14	16	34
전북						3	8	9	20
강원						3	7	8	18
제주	1	4							5
합계	1	4	12	46	5	57	95	81	301

Table 3 Base map construction

사업본부	지번략도	지형도
서울	90 매 (1/5,000)	
경기	42 매 (1/3,000)	75 매 (1/5,000)
충남	70 매 (1/5,000)	665 매 (1/5,000)
충북		254 매 (1/5,000)
부산	80 매 (1/5,000)	
제주		351 매 (1/5,000)
계	282 매	1,275 매

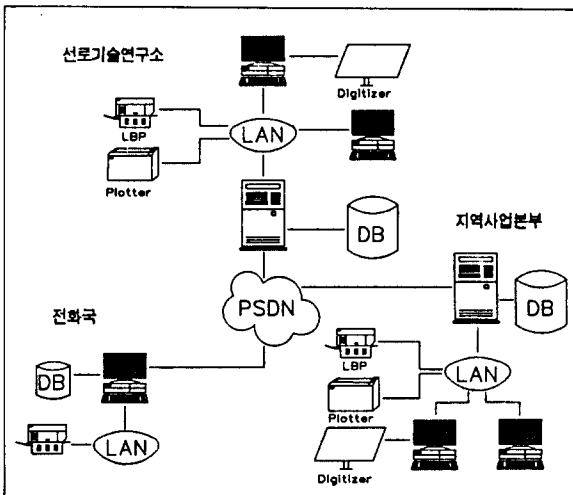


Fig. 6 TOMS H/W and network diagram

통신선로시설의 전산관리체제가 구축됨에 따라 예상되는 잇점을 (Table 4)에 요약하였다.

선로시설 관리시스템의 전국운영체제 기반이 마련됨에 따라 기존의 비효율적인 수작업 시설관리 방식에서 벗어나 통합적인 선로시설 관리체제로 진입하게 되어 2,000만 회선 돌파라는 선로시설 물량의 확보뿐만 아니라 시설관리 측면에서도 선진화를 이루게 되었다.

Table 4 Manual and Computational method in facility management

업 무 별	수 작 업 방 식	TOMS 이 용
시설도면 관리	○ 빈번한 시설 변동으로 도면의 즉각적인 수정, 제작이 곤란함으로 도면상에 최신 정보유지 어려움.	○ 신속한 정보검색 및 수정으로 최신 정보유지 가능 ○ 도형 및 비도형 자료의 동시 활용으로 업무능률 향상 ○ 다양한 축척의 정밀도면 제작 가능
시설현황 통계관리	○ 시설현황 파악이 어렵고 통계상의 정확성 결여 ○ 관련부서간 정보유통 지연으로 보유데이터 불일치 ○ 각종 통계자료 산출 및 수정시 효율성 결여	○ 신속, 정확한 시설현황 및 통계보고서 작성으로 업무 효율성 향상 ○ 망구성으로 기관간 계층적 통계관리 기능
선로시설 위치선정 및 공사 명령서	○ 공사명령서에 전화가설 도면 미제공	○ 전화가설 인근의 도면 및 주소가 제공되므로 전화가설 지점을 찾기가 용이 ○ 선전번관리로 가입자의 주소만 입력하면 양호한 외선 자동선정 ○ 케이블 자동추적 기능으로 고장지점 추적 용이 ○ 주요 선로시설 위치 검색 용이
선로설계 및 투자공사 기타	○ 선로설계에 많은 인력과 시간 소요	○ 정확하고 편리한 선로시설 설계 가능 ○ 집중운용보전체제 구축 ○ 선로운용보전 업무 전산화에 기여

결 론

지난 '90년도의 제주지역 시범사업을 기점으로하여 전국으로 확산 보급중인 선로시설 관리시스템은 현재 서울지역을 포함한 6개 사업본부 69개 전화국에서 시스템을 설치 운용중에 있으며 향후 3년내에 한국통신 산하 전국 10개 지역사업본부 300여개 전화국에 시스템을 보급, 운용할 계획으로 사업을 추진중에 있다.

선로시설 관리시스템의 사업추진 과정에

서 야기됐던 문제점으로는 기존의 수작업 도면관리 방식에 익숙해져있던 현장요원들이 지리정보시스템을 이용한 새로운 도면 전산 관리 방식에 대하여 거부감을 가졌던 사실이다. 따라서 시스템 확산기간중에는 이와같은 문제점을 시급한 현안으로 부각시켜 현장운용요원들의 요구사항을 대폭 수렴하고 새로운 도면 표기법 적용 및 현장운용요원들의 입장에서 응용 S/W를 보완하는 등 문제점 해결에 주력하였다. 그 결과 선로시설 관리시스템에 대한 현장요원들의 거부감이 자연스럽게 해소되는 성과를 거두었고

운용요원들이 자체적으로 프로그램을 개발하여 사용함으로써 시스템 운용효율을 향상시키는 등 운용 마인드가 크게 확산되었다.

이상과 같이 지리정보 시스템을 이용하여 시설관리 전산화를 성공적으로 이루기 위해서는 초기 시스템 개발시 현장요원의 의견을 최대한 반영하여 면밀한 업무 표준화가 전제되어야 하며 시스템 개발 후 적용과정에서도 현장위주의 시스템 기술 확산에 주력해야 할 것이다.

참 고 문 헌

- 한국전기통신공사 선로기술연구소, 1993, TOMS 도면관독 및 운용요령.
- 한국전기통신공사 선로기술연구소, 1993, 선로시설 관리시스템 실용화 연구 중간 보고서.
- 한국전기통신공사 선로기술연구소, 1989, 선로도면 및 시설관리 전산화 연구 최종보고서.
- 한국전기통신공사 선로기술연구소, 1992, 선로시설 관리시스템 DB구축지침.
- 한국전기통신공사 선로기술연구소, 1992, 선로시설 관리시스템 운용지침.
- 한국전기통신공사 선로기술연구소, 1990, 맵핑시스템 개요.