

## 가입자시설 종합관리시스템(SIMS) 설계 및 구현

### The Design and Implementation of Subscriber Information Management System

김 장 수\*  
KIM Jang-Su

#### 요 旨

본 논문에서는 선로시설 관리시스템(TOMS)의 주요기능인 선로도면의 입출력 및 시설현황 통계보고서 작성 등의 기본적인 기능을 넘어서서 방대한 선로시설 데이터베이스의 효율성을 극대화시키고 단순한 시설관리 측면 뿐만 아니라 가입자 서비스 증대를 목표로 선로시설과 가입자 정보를 통합적으로 관리할 수 있는 가입자시설 종합관리시스템(SIMS)의 개발에 대해서 기술한다. SIMS가 제공하는 기능으로는 전화 가설용 공사명령서 제작, 외선자동선정, 케이블추적 및 구간별 유휴 심선 관리, 선전번 데이터 관리 및 통계보고서 작성, 가입자, 지번 정보관리 등이 있다.

#### ABSTRACT

This paper describes the development of SIMS. SIMS provides not only the basic functions, such as input and output of outside plant maps and facility status statistics report, which are the major function of TOMS, but also can manage outside plant facilities and subscriber information integrately to maximize the efficiency of large outside plant facility database and to increase the quality of subscriber service.

SIMS provides following functions: Work order generation for telephone installation; Automatic cable pair assignment; Cable tracing and unused pair management; Subscriber record management and statistics report generation; Subscriber address information management.

#### 1. 서 론

선로분야의 방대한 시설투자 및 빈번한 유지보수 작업으로 인하여 수작업에 의한 정확한 도면 및 시설 관리가 상당히 어려운 실정이다. 따라서 이러한 문제점들을 해결하기 위한 방안으로 선로분야 시설물을 효율적으로 관리할 수 있는 전산체제를 구축하기 위해서 " 선로도면 및 시설관리 전산화 연구 (1986

~1989) " 과제를 수행하여 국내실정에 적합한 선로 시설 관리시스템 (TOMS : Telephone Outside-plant Management System)을 성공적으로 개발 완료하였다.

"선로시설 관리시스템 실용화 연구 (1990~1992)" 는 기개발된 선로시설 관리시스템을 전국적으로 확산 운용하기 위해 수행하는 과제으로써 여러가지 연구내용 중 대표적인 것으로는 선로시설 데이터베이스의 최적 구축방안 연구 및 시스템의 효율성 증대를 위한 고

\* 한국통신 선로기술연구소 선임연구원

부가 기능의 응용 소프트웨어 개발이 주요 연구분야라 할수있다.

따라서 본 논문에서는 선로시설 관리시스템의 주요기능인 선로도면의 입출력 및 시설현황 통계보고서 작성의 기본적인 전산화 효과를 한차원 넘어서서 막대한 예산과 인력을 투입해서 구축한 선로시설 데이터베이스를 가공하여 데이터베이스의 효용성을 극대화 시키고 시스템의 활용범위를 단순히 선로분야 시설물 관리 및 운용 측면뿐만 아니라 가입자 서비스중대로 확대할 수 있는 시스템 개발의 필요성이 절실히 요구되어 아래와 같은 주요기능을 가지는 가입자시설 종합관리시스템 (SIMS : Subscriber Information Management System)을 개발하게 되었다.

- 선전변 데이터와 케이블 심선 및 외부의 단자함 데이터와의 상호 동시관리
- 신규 전화 가입자에 대해 최적의 양호한 외선자동선정 및 배정
- 케이블 장애 발생시 구간파악 및 신증설, 재배선, 선로설계등의 지원을 위한 케이블 망 자동추적 기능
- 공사명령서의 자동 산출로 시험실 및 현장요원에 신속분배
- 케이블 심선관리로 인해 유휴시설의 최소화로 선로시설 사용율의 극대화
- 인입선 재활용 방안 및 유관 데이터 제공

제 2장에서는 시스템의 개발 환경인 하드웨어 구성 및 각 모듈별로 설계된 소프트웨어 구성과 SIMS에서 사용하는 데이터베이스의 종류 및 구조에 대해서 언급하고 제3장에서는 SIMS를 구성하고 있는 각 모듈의 설계 및 구현에 관해서 상세히 기술한 후 앞으로의 연구방향 및 타 운용시스템과의 연동에 관해서 제 4장에서 결론을 맺기로 한다.

## 2. 시스템 구조

### 2.1 하드웨어 구성

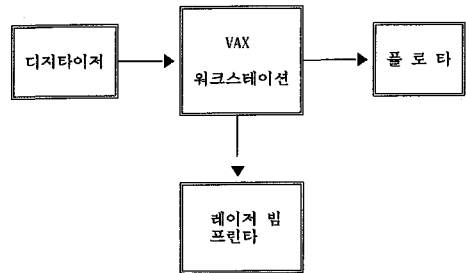


그림 1. SIMS 하드웨어 구성도

그림 1은 SIMS의 하드웨어 구성을 나타내는데 VAX 워크스테이션은 SIMS의 주장치로서 도면 및 시설물 관련 데이터의 저장, 검색, 수정 및 통계처리등의 기능을 가지며 디지털타이저는 도면 및 시설데이터를 입력하는데 사용한다. 출력장치는 기본도면 및 시설도면을 최대 A0 크기까지 칼라로 출력가능한 플로터와 소형도면, 각종 공사명령서 및 시설현황 보고서 등을 최대 B4 크기로 출력할수 있는 레이저 빔 프린터로 구성된다.

### 2.2 소프트웨어 구성

SIMS의 소프트웨어 구성은 그림 2에서 나타나듯이 각 모듈의 총괄적인 제어 및 메뉴 구동 기능을 수행하는 모듈제어기 (module controller)를 비롯하여 데이터베이스 구축모듈(database construction module), 데이터베이스 검색모듈(database search module), 데이터베이스 수정 모듈 (database updatement module), 데이터베이스 검증 모듈 (database validation module), 임의지역 생성 및 관리 시스템 (polygon management system), 외선자동선정 시스템 (terminal selection system), 케이블 망 추적 시스템 (network trace system), 케이블 재배선 시스템 (cable arrangement system), 공사명령서 및 보고서

산출 시스템 (report generation system) 으로 총 10개의 모듈로 구성되어 있다.

### 2.3 데이터베이스 구조

가. INFORMAP 데이터베이스 구조

1) 도형화일

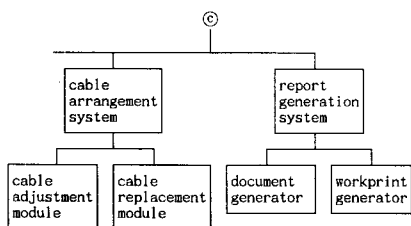
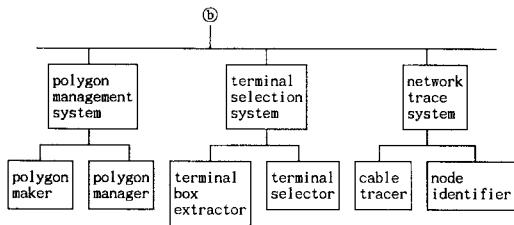
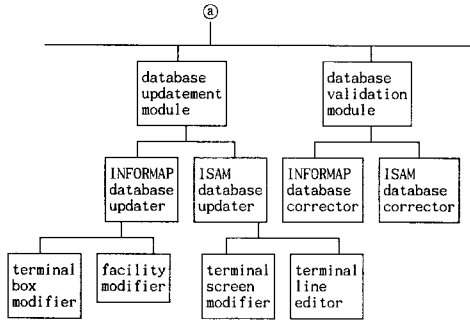
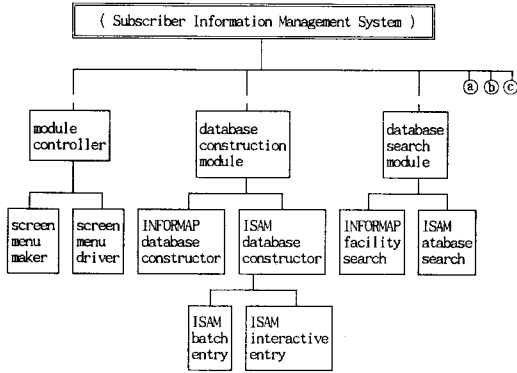
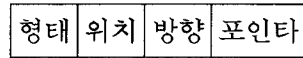


그림 2. SIMS 소프트웨어 구성도

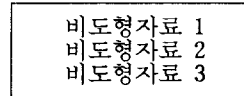
MAP내의 도형요소



도형레코드



도형요소의 비도형자료



비도형레코드

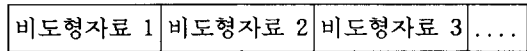


그림 3. 도형 및 비도형 자료의 저장 형태

그림 3은 도형레코드와 비도형레코드의 저장방법을 나타내었다. 각 레코드의 항목은 도면상에 symbology 를 나타내기 위한 최소한 정보 즉, 형태, 도면상의 위치, 각도에 의한 방향 및 관련 비도형레코드에 대한 포인타 정보만을 도형레코드가 간직하고 관련 비도형자료를 생성하기 위해서는 비도형레코드와 포인타에 의해 연결되도록 구성되어 있다. 이러한 저장방법의 가장 핵심이 되는 부분은 control word로서 도면상에 나타날 symbology의 모양을 결정해 준다. Control word는 128가지 형태의 도형요소를 가질 수 있다. 이와 같이 데이터의 저장구조가 매우 간단하기 때문에 도면상의 도형요소를 수정할 경우 데이터의 갱신 방법이 매우 용이하다.

2) 비도형화일

도형화일	비도형화일
Line3 5.7 8.6 27	설치년도 = 1991 27 케이블명 = C7 크 기 = 2400 심선경 = 26 채 질 = ST 길 이 = 145

그림 4. 도형 및 비도형레코드의 연결

그림 4는 도형레코드와 비도형레코드와의 연결상태와 각 레코드를 구성하고 있는 정보들을 나타낸다. 비도형자료는 도면상의 특정 심볼과 포인트에 의해서 직접 연결되어 있다. 예를 들어, 시내케이블을 나타내기 위해서 도형요소로서 실선 (solid line)을 선택하고 시내케이블에 대한 비도형자료로는 설치년도, 길이, 재질을 저장하기를 원할 경우에 도형 화일내의 시내케이블에 대한 레코드는 선택된 도형요소에 관한 정보와 비도형 화일내의 관련 비도형자료에 대한 포인트, 즉 내부 기억주소만을 가지면 된다.

나. SIMS 데이터베이스 구조

SIMS에서는 방대한 가입자 관련 시설 데이터를 효율적으로 처리하기 위해서 INFORMAP 데이터베이스와 상호관리할 수 있는 외부화일 (external file)인 3개의 ISAM (Indexed Sequential Access Method) 화일을 사용하는데 각각에 대한 데이터 구조에 대해서 아래에 상세히 기술한다.

1) 선전번 화일

케이블명	선 번	상 태	전 번	단자함 번호
CHAR(4)	CHAR(4)	BYTE(1)	CHAR(10)	INT(2)

그림 5. 선전번 화일의 구조

그림 5에서 보듯이 선전번 화일은 character 유형의 케이블명, 선번, 전번 field를 비롯하여 바이트 유형인 케이블 상태, 정수 유형인 외부의 단자함번호 field로 구성되어 있다. 대표적인 키(key) 정보로는 첫번째 키는 케이블명과 선번, 두번째 키는 상태, 세번째 키는 전번, 네번째 키는 단자함 번호가 있는데 이는 데이터 액세스(access) 빈도수 및 데이터의 크기를 고려하여 설계하였기 때문에 대량의 선전번 화일의 경우에도 데이터의 검색 속도가 상당히 빠른 장점이 있다. 각 field 중에서 특이한 것은 단자함 번호로서 외부에 설치된 단자함마다 유일한 번호를 가지면서 선전번 화일과 연결되어 있기 때문에 INFORMAP 데이터베이스와 가입자 시설정보를 상호 동시관리할 수 있는 특징이 있다.

2) 단자함 화일

단자함 번호	도 면 명	X 좌표	Y 좌표
INT(2)	CHAR(9)	REAL(8)	REAL(8)

그림 6. 단자함 화일의 구조

단자함 화일의 구조는 그림 6과 같이 정수 유형의 단자함 번호, character 유형의 단자함이 속한 도면명, 실수 유형의 단자함의 X와 Y좌표 field로 구성되어 있다. 단자함 화일의 역할은 특정한 가입자로부터 인근에 설치된 단자함을 X, Y 좌표를 이용하여 추출할 수 있을뿐 만 아니라 단자함이 속한 도면명을 간직하고 있기 때문에 다수의 도면이 존재하더라도 원하는 도면을 직접 접근할 수 있다. 대표적인 키로는 첫번째 키는 단자함 번호, 두번째 키는 도면명, 세번째 키는 X좌표를 사용한다. SIMS에서는 단자함 화일을 구성하는 4개의 field 값을 사용자가 직접 입력하는 것이 아니라 기구축된 INFORMAP 데이터베이스로부터 자동으로 입력한다.

3) 빌딩 화일

단자함 번호	빌딩명
INT(2)	CHAR(20)

그림 7. 빌딩 화일의 구조

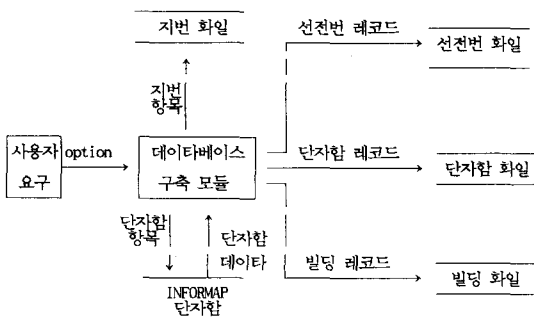
그림 7과 같이 빌딩 화일의 구조는 정수 유형의 단자함 번호와 character 유형의 단자함이 설치된 빌딩명으로 구성된다. 빌딩 화일의 필요성은 건물구내 가입자를 효율적으로 관리하기 위한 것으로 INFORMAP 데이터베이스로부터 건물내에 설치된 단자함만을 추출하여 빌딩 화일을 자동으로 구축한다. 첫번째 키로는 단자함 번호, 두번째 키로는 빌딩명을 사용한다.

3. SIMS 설계 및 구현

3.1 모듈 제어기

모듈 제어기는 SIMS 사용자 인터페이스용 메뉴관리 및 각 모듈을 총괄적으로 제어하는 부분으로서 SMG(Screen Management) 루틴을 사용하여 사용자가 편리하게 이용할 수 있는 menu driven 방식으로 설계되었을 뿐만 아니라 초보자라도 쉽게 사용할 수 있도록 운용에 필요한 도움말 정보를 수록하여 필요시 이용할 수 있다.

3.2 데이터베이스 구축 모듈



- 지번 항목 = 구 + 동 + 번지 + 호
- 단자함 항목 = 설치년도 + 케이블명 + 시작선번 + 끝선번 + 용량 + 형태 + 인입형태 + 루프 + 빌딩명 + 이력 + 단자함번호
- 단자함 데이터 = 케이블명 + 시작선번 + 끝선번 + 단자함번호 + 도면명 + X좌표 + Y좌표 + 빌딩명
- 선전번호 기록 = 케이블명 + 선번 + 상태 + 전번 + 단자함번호
- 단자함 기록 = 단자함번호 + 도면명 + X좌표 + Y좌표
- 빌딩 기록 = 단자함번호 + 빌딩명

그림 8. 데이터베이스 구축 모듈의 DFD

그림 8은 데이터베이스 구축 모듈의 기초 설계를 DFD (Data Flow Diagram)로 기술한 것을 나타낸다. DFD 에서 사용하는 기호는 원은 process, 박스는 data source or sink, 화살표는 data flow, 평행선은 data store를 나타낸다. 이 모듈은 크게 INFORMAP 데이터베이스 구축 부분과 ISAM 데이터베이스 구축 부분으로 나눌 수 있는데 이 두 부분은 상호 밀접한 관계가 있다. ISAM 데이터베이스 구축의 경우 초기에 선전번호 화일, 단자함 화일 및 빌딩 화일에 대한 FDL (File Definition Language)을 정의한 후 초기값이 null인 3개의 ISAM 화일을 생성하는데 이 화일들이 추후에 INFORMAP 데이터베이스와 단자함 번호를 키로 사용하여 상호 연결된다. 아래에 ISAM 데이터베이스 구축 과정 및 방법을 상세히 기술한다.

가. 선전번호 화일 생성

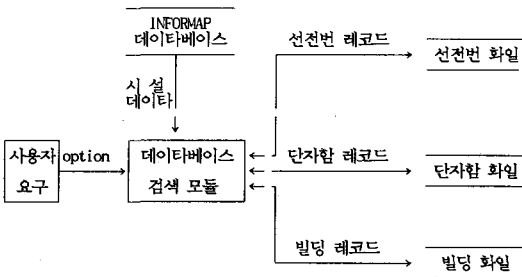
입력 데이터로 케이블명과 휘다 크기를 제고하면 각 ISAM 레코드의 초기값으로 상태 field는 'TOK', 전번 field는 '#', 단자함 번호는 '-1'을 사용하여 해당 케이블의 휘다 크기만큼 연속적인 선전번호 레코드를 자동으로 생성한다. 이때 입력 데이터 제공방법은 전화국에서 수용하고 있는 모든 케이블에 대해서 데이터베이스를 구축할 수 있는 batch 방법과 케이블 신증설시 해당 케이블만을 interactive 방법으로 데이터베이스를 구축할 수 있다.

나. INFORMAP 데이터베이스와의 연결

INFORMAP 데이터베이스와 3개의 ISAM 화일을 연결하는데 사용하는 중요한 데이터는 단자함 번호로

서 선전번 화일과의 연결방법은 INFORMAP 데이터베이스 내의 해당 도면의 단자함에 대해서 연속적으로 자동 생성되는 단자함 번호를 부여한 뒤, 그 단자함이 수용하는 케이블 선번에 대해서 선전번 화일의 해당 레코드에 동일한 단자함 번호를 저장한다. 이때 중복 배선인 단자함의 경우는 서로 다른 단자함 번호로 해당 케이블 선번에 대해서 새로운 레코드를 추가로 생성한다. 단자함 화일과의 연결방법은 도면 내의 단자함 데이터 중에서 단자함 번호, 도면명, X와 Y 좌표를 추출해서 단자함 갯수만큼 단자함 레코드를 생성한다. 빌딩 화일내에는 도면내의 건물에 설치된 단자함에 대해서만 단자함 번호 및 빌딩명을 저장한다.

### 3.3 데이터베이스 검색 모듈



- 시설 데이터 = 지번 + 시내케이블 + 관로 + 인수공 + 전주 + 단자함
- 선전번 레코드, 단자함 레코드, 빌딩 레코드 = (그림 8)과 동일

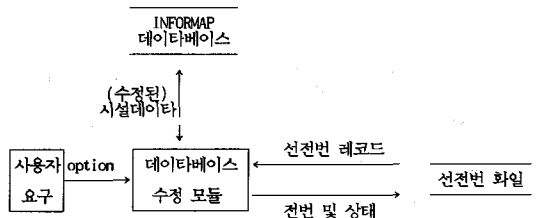
그림 9. 데이터베이스 검색 모듈의 DFD

그림 9에서 나타나듯이 데이터베이스 검색 모듈은 크게 INFORMAP 데이터베이스 검색과 ISAM 데이터베이스 검색부분으로 나눌 수 있다. 이 모듈에서는 각 데이터 항목별로 여러가지 정보를 검색할 수 있기 때문에 대표적인 정보만을 아래에 나열한다.

- 케이블명별 선전번 상태
- 선번 상태에 의한 케이블 심선 현황
- 전번에 의한 케이블명 및 선번 파악

- 외부의 단자함별 선전번 현황
- 단자함 번호에 의한 설치된 도면 및 위치 파악
- 건물별 단자함 및 선전번 현황

### 3.4 데이터베이스 수정 모듈



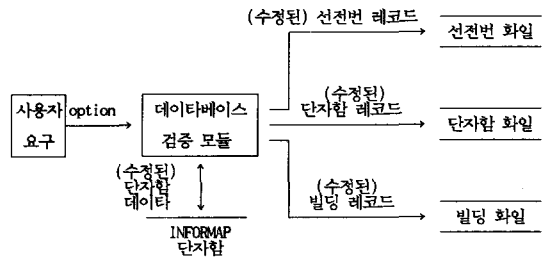
- 선전번 레코드 = (그림 8)과 동일
- (수정된) 시설 데이터 = (그림 9)와 동일

그림 10. 데이터베이스 수정 모듈의 DFD

그림 10과 같이 데이터베이스 수정 모듈은 INFORMAP 데이터베이스내의 각종 시설 데이터들 중 수정하기를 원하는 데이터 항목들을 편집기를 사용하여 수정할 수 있으며 선전번 화일의 경우는 해당 케이블명과 선번, 전번 혹은 단자함 번호를 이용하여 해당 선전번 레코드를 검색한 후, 사용자가 전번 및 심선 상태를 수정할 수 있다. 심선상태를 나타내는 대표적인 코드 값은 아래와 같다.

- SUB (일반 가입자), PUB (공중전화), LOD (시내전용), TEL (텔렉스)
- TO (양호), OP (단선), SH (단락), BG (심선접지), XT (혼선)

### 3.5 데이터베이스 검증 모듈



- (수정된) 단자함 데이터 = 케이블명 + 시작선번 + 끝선번 + 빌딩명 + 이력 + 단자함번호 + X좌표 + Y좌표
- (수정된) 선전번, 단자함 및 빌딩 레코드 = (그림 8)과 동일

그림 11 데이터베이스 검증 모듈의 DFD

그림 11에서 보듯이 데이터베이스 검증 모듈은 INFORMAP 데이터베이스와 ISAM 데이터베이스의 상호 일관성 (consistency) 및 정확성을 유지하기 위한 것으로써 부정확한 데이터를 검색한 후 그 데이터에 대한 기록화일 (log file)을 사용하여 일괄적으로 자동 복구하거나 사용자에게 의한 선택적인 복구방법을 사용한다. 아래에 데이터의 복구가 필요한 몇가지 경우를 나열하였다.

- INFORMAP 데이터베이스에 존재하는 단자함이 ISAM 데이터베이스에 존재하지 않을 경우 (역도 성립)
- INFORMAP 데이터베이스의 단자함 위치를 사용자가 임의로 move 했을때 단자함 화일의 X와 Y좌표를 자동 수정
- INFORMAP 데이터베이스의 단자함 데이터중 케이블명, 시작선번, 끝선번 및 단자함 번호가 변경되었을 경우 해당 ISAM 데이터베이스를 변경

### 3.6 임의지역 생성 및 관리 시스템

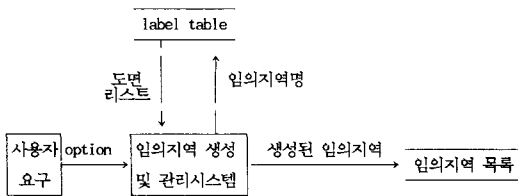
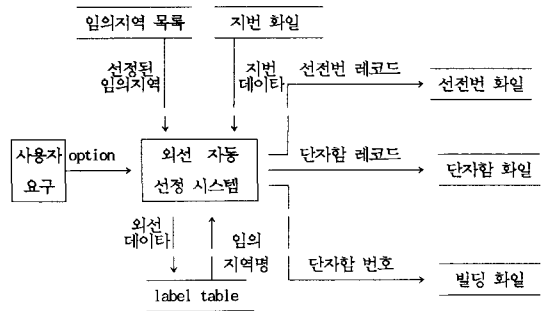


그림 12 임의지역 생성 및 관리시스템의 DFD

그림 12는 임의지역 생성 및 관리시스템의 기능을 도시하였다. 이 시스템은 임의의 도면 리스트를 입력 받아서 최적의 임의지역 (polygon)을 자동 생성하는 것으로써 여기서 생성된 임의지역명을 심볼 테이블의

일종인 label table에 저장하므로써 가입자 위치 파악에서의 검색 효율증대, 케이블 망 추적시스템의 케이블 분포지역에의 활용 및 공사명령서 자동 출력등에 활용할 수 있다.

### 3.7 외선자동선정 시스템



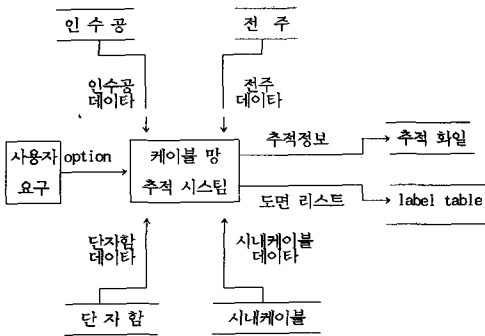
- 지번 데이터 = 구 + 동 + 번지 + 호 + X좌표 + Y좌표
- 외선 데이터 = 케이블명 + 선번 + 단자함번호 + 도면명
- 선전번 레코드, 단자함 레코드 = 그림 8과 동일

그림 13 외선자동선정 시스템의 DFD

그림 13에 나타나듯이 외선자동선정 시스템은 신규가입자 전화 청약시 그 가입자에게 전화 가설에 필수적인 최적의 외선을 선정하는 기능을 가지는 시스템으로서 최적 외선선정 절차를 간단히 요약하면 아래와 같다.

- 가입자의 주소를 입력
- 가입자가 속한 임의지역을 설정한 후 가입자 위치를 검색
- 가입자 위치로부터 최단 거리에 있는 3개의 단자함을 추출
- 단자함 번호를 이용하여 각 단자함에 대한 선전번 화일의 해당 단자함 레코드를 추출
- 우선 순위 결정요소 즉, 가입자와 단자함간의 거리, 각 단자함의 선번 수용률 및 연락전화번호 등을 적용하여 각각의 단자함 번호, 케이블명 및 선번에 대해 우선순위 결정

### 3.8 케이블 망 추적 시스템



- 인수공 데이터 = 인수공명 + X좌표 + Y좌표
- 전주 데이터 = 구 + 동 + 번지 + 호 + X좌표 + Y좌표
- 단자함 데이터 = 케이블명 + 시작선번 + 끝선번 + X좌표 + Y좌표 + 단자함 번호
- 시내케이블 데이터 = 설치년도 + 설치위치 + 케이블명 + 크기 + 시작선번 + 끝선번 + 심선경 + 길이 + 재질 + 참조치 + X좌표 + Y좌표
- 추적 정보 = 추적케이블 데이터 + 추적인수공 데이터 + 추적전주 데이터

그림 14 케이블 망 추적 시스템의 DFD

그림 14는 케이블 망 추적 시스템의 기능을 나타내었다. 케이블 망 추적시스템의 개발 동기로는 선로시설 현황 파악과 시설유지보수시 현재의 선로시설을 확인하는 작업이 필수적이라 할 수 있는데 특히 케이블에 장애가 발생시 고장난 케이블의 위치 파악 및 인수공 구간의 설정을 케이블의 경로 추적을 통해서만 가능하다. 또한 케이블 신증설과 재배선 작업시 케이블 추적결과를 정확히 제공해 주므로써 유휴시설의 재활용 및 시설 이용율의 극대화를 도모할 수 있으며 공사명령서나 선로설계에서도 활용할 수 있다. 이 시스템은 online과 offline용으로 개발 되었으며 시내케이블 추적모듈 (local cable trace module), 인수공 추적모듈 (manhole trace module), 전주 추적모듈 (pole trace module) 및 단자함 추적모듈 (termbox trace module)로 구성된다. 시내케이블 추적모듈은 휘다별 케이블 분포를 추적하는 순방향 추적기(forward tracer)와 전화국에서 특정 케이블

블 구간, 전화국에서 단자함 및 전화국에서 특정 심선까지의 케이블 경로를 추적하는 역방향 추적기 (backward tracer)로 이루어진다. 인수공, 전주 및 단자함 추적모듈은 케이블을 추적해가면서 케이블 구간 사이와 단말에 분포되어 있는 인수공, 전주, 단자함을 추적하는 기능을 가진다.

#### 가. 순방향 추적기

순방향 추적기는 전화국 관할지역내에 분포되어 있는 수많은 케이블중 사용자가 원하는 케이블명을 갖는 케이블만 선별하여 그 경로를 추적하는 모듈로써, 전화국에서부터 모든 종말케이블까지 추적한다. 추적한 케이블은 방향성을 가지므로 사용자는 케이블이 분기되어있는 상태 및 추적경로를 쉽게 파악할 수 있다. 매핑 데이터베이스가 유일한 값인 도형요소의 절대좌표를 관리한다는 점을 활용, 케이블 추적시 케이블에서 분기되는 케이블을 찾을때 케이블의 끝점 좌표를 기준으로 미리 정의된 허용치(tolerance)내에 존재하는 케이블을 찾는다. 이때 여러조로 구성되는 케이블의 경우 각 케이블은 각각 다른 절대좌표를 가지나 추적에 적용할때에는 같은 위치에 있는 케이블로 동일시해야하는 어려움이 있다. 이러한 어려움을 해결하기 위하여 다조케이블을 이루는 모든 케이블은 같은 참조치를 가지도록 하므로써 동일 구간의 케이블임을 인식할 수 있고 또한 주 케이블의 절대좌표로 대치시켜 추적원리에 적용할 수 있도록 하였다. 케이블추적은 다수의 도면을 포함하는 광범위한 지역을 대상으로 하므로 단위도면간의 이동이 필수적이다. 도면간의 이동을 위해서는 도면의 경계좌표로부터 인접도면을 찾고 그중 케이블이 지나가는 도면만 선택, 도면목록을 작성한다. 도면경계에 위치한 케이블은 도면화의 결과로 도면경계에서 분할되어 다른 도면화일에 저장되며 분할된 각 케이블은 같은 비도형자료를 보유한다. 따라서 두개의 동일한 케이블은 같은 참조치를 가지며 이 값은 데이터베이스내에서 유일한 값임에 착안, 도면 경계에서의 케이블추적은 케이블의 참조치를 이용하므로써 일반적인 도면내 추적에서와 같이 도형좌표를 경계추적에 적용할 때 생길 수 있는 추적의 부정확성을 피할 수 있다. 케이블



추적에 필수적인 추적요소로는 케이블의 휘다명, 케이블의 절대좌표 및 케이블의 참조치가 사용된다.

나. 역방향 추적기

역방향 추적기는 케이블 장애가 발생했을때 고장난 케이블 구간 및 경로를 파악하여 단시간에 효과적인 보수공사를 할 수 있도록 하기위한 것이다. 또한 신규전화 청약자에 대한 자동외선선정과 관련하여 선정된 단자함까지의 케이블 경로를 추적해줌으로써 공사명령서 산출에도 활용된다. 현재까지 개발된 역방향 추적기에서 제공할 수 있는 기능을 요약하면 아래와 같다.

- 전화국에서 단자함간의 케이블 경로
- 전화국에서 특정케이블 구간간의 케이블 경로
- 전화국에서 특정 선번이 들어있는 단자함간의 케이블 경로

역방향 추적에서 고려해야할 추적요소로는 케이블의 휘다명, 케이블의 절대좌표, 케이블 참조치, 케이블의 시작선번 및 끝선번이 있다.

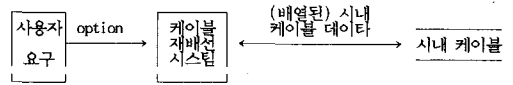
다. 시설물 검색기

선로시설 관리시스템에서 시내케이블과 연관하여 관리하는 주요 시설물로 인수공, 전주, 단자함 등이 있다. 선로시설의 유지보수는 이들 시설물의 유지보수를 의미하므로 시내망을 추적하는 것은 인수공, 전주, 단자함의 추적도 수반되어야 한다. 매핑 데이터베이스내에서 시내케이블이 선으로 표기되어 연속성을 갖는것과는 달리 상위 시설물은 불규칙한 간격으로 이산되어 있으므로 추적규칙(trace rule)을 찾는 것이 불가능하다. 그러나 이들 시설물은 시내케이블을 배선하기 위한 부대시설로써 시내케이블이 지나가는 지역에만 위치하므로 시내케이블을 추적하면서 일정거리 내에 있는 시설물을 탐색, 추적하여야 한다.

시내망 추적시스템에서 시내케이블과 함께 인수공과 전주, 단자함의 시설물을 추적하는 것은 선로시설 현황파악은 물론 케이블 신증설 및 대개체등 선로시설공사에 활용하기 위한 것이다. 즉 케이블 장애가 발생하면 고장난 케이블의 맨홀구간 또는 전주구간을

지적해 줄뿐만아니라 케이블의 배선상태 및 유휴케이블의 재활용등을 제시하여 즉각적이고 효율적인 시설공사를 이룰 수 있다.

3.9 케이블 재배선 시스템



○ (배열된) 시내케이블 데이터 = 설치년도 + 설치위치 + 케이블명 + 간선명 + 크기 + 시작선번 + 끝선번 + 심선명 + 길이 + 재질 + 참조치 + X좌표 + Y좌표

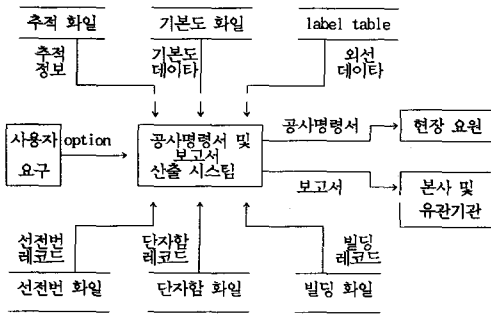
그림 15 케이블 재배선 시스템의 DFD

그림 15는 케이블 재배선 시스템의 DFD를 기술한 것이다. 이 시스템의 필요성은 구축된 선로시설 데이터베이스에서 다조케이블중의 한 케이블을 추가, 삭제 혹은 대체시 사용자의 수작업으로 인한 데이터 부정확성의 문제점을 자동으로 수정해 줄 뿐만 아니라 무작위로 입력된 케이블을 각각의 다조케이블별로 케이블명에 따라 순서를 유지해 줄 필요성이 있다. 이 시스템은 케이블 재배열 모듈(cable rearrangent module), 케이블 추가 모듈 (cable addition module), 케이블 삭제 모듈 (cable deletion module) 및 케이블 대체 모듈 (cable replacement module)로 구성되어 있다. 케이블 재배열 모듈은 다조케이블별로 케이블명에 따라 케이블을 재정렬하는 기능을 가지며 케이블 참조치에 따라 케이블을 분류하여 읽은 후, 주케이블로 부타의 거리에 따라 케이블을 graphic 및 nongraphic sorting 하고 분류된 케이블의 그래픽 요소는 그대로 둔채 새로운 케이블 데이터에 따라 비도형레코드를 수정한다. 케이블 추가 모듈의 기능은 추가할 케이블이 속해있는 다조케이블의 주케이블을 digitize 해주면 다조케이블의 마지막 케이블을 찾아 그 다음에 새로운 케이블을 추가하고 그 케이블 그룹에 대해서 케이블명 순으로 재배열한다. 케이블 삭제 모듈은 삭제하고자 하는 케이블을 digitize해 주면 그 케이블을 데이터베이스로 부타 제거하게 되는데

개념상으로는 삭제하고자 하는 케이블이 제거된 것이나 실제적으로는 다조케이블의 마지막 케이블이 제거되고 그 케이블의 비도형자료는 그대로 유지된 것과 같다. 케이블 대체 모듈의 기능은 케이블 자체는 그대로 있고 케이블의 비도형데이터만 변경시키고자 할 때 대체하려는 케이블을 digitize해 주면 그 케이블의 데이터가 현재 입력한 데이터로 바뀌고 케이블명 순으로 재정렬된다.

- 심선 상태별 케이블 현황
- 해당 전화 국번에 의한 전변장 보고서
- 전화국에서 관리하는 케이블 및 전화국번 리스트
- 주요 건물에 수용된 케이블 현황등

### 3.10 공사명령서 및 보고서 산출 시스템



- 기본도 데이터 = 도로 + 건물 + 지명
- 추적 정보 = (그림 14)와 동일
- 외선 데이터, 선전번, 단자함 및 빌딩 레코드 = (그림 13)과 동일

그림 16. 공사명령서 및 보고서 산출 시스템의 DFD

그림 16은 공사명령서 및 보고서 산출시스템의 기능을 나타내었다. 이 시스템은 전화 가설시 필수적인 현장요원용 공사명령서 산출 부분과 선전번 및 단자함 관련한 각종 보고서를 출력할 수 있는 부분으로 나누어져 있다. 공사명령서에 포함되는 대표적인 내용으로는 가입자명, 전화번호, 주소를 비롯하여 자동 선정된 외선정보와 가입자 인근지역에 해당되는 시설도면을 한장의 공사명령서로 자동출력한다. 선전번 및 단자함 관련해서 출력 가능한 대표적인 보고서의 종류는 아래와 같다.

- 케이블명 및 선번에 의한 선전번 현황
- 단자함별 선전번 현황

## 4. 결 론

선로시설 관리시스템의 주요기능인 선로도면의 입력 출력 및 시설현황 통계보고서 작성의 기본적인 기능을 넘어서서 방대한 선로시설 데이터베이스의 효율성을 극대화시키고 단순한 시설관리 측면 뿐만 아니라 전화국 업무합리화에 초점을 맞추어 가입자 서비스 증대를 목표로 선로시설과 가입자 정보를 통합적으로 관리할 수 있는 시스템의 필요성에 의해 가입자시설 종합관리시스템 (SIMS)을 개발하게 되었다. SIMS가 수행할 수 있는 대표적인 기능을 요약하면 아래와 같다.

- 전화 가설용 공사명령서 자동 출력
- 가입자 인입선 구간 및 외선 자동 선정
- 케이블 자동 추적 및 구간별 유희심선 관리
- 선전번 데이터 관리 및 통계보고서 작성
- 선번 데이터와 시설도면 데이터의 상호동시 관리
- 가입자 지번 데이터 관리
- 인입 유희시설 재할용 데이터 제공
- 선로시설 투자공사 관련 데이터 제공

앞으로의 연구방향으로는 SIMS를 시범 적용하여 운용상 발생하는 문제점들을 파악하여 사용자가 불편 없이 운용할 수 있는 완벽한 시스템을 구축하기 위한 기능 확장 측면과 한국통신에서 가입자 관련시설을 관리하기 위해 현재 운용중에 있는 가입자선로 집중운용시스템(SLMOS) 및 가입전화 설치지원시스템(TIMMS)과의 연동운용방안도 지속적인 연구범위라 할 수 있다.

## 참고문헌

1. MONTGOMERY, G. E., "Industrial Mapping and Facilities Management", Proc. of 6th Annual Conference Computer Graphic, pp. 581-585, Apr 1985.
2. IBM, "Geo-Facility Data Base Concept", IBM Co. Published, 1980. pp. 16-28.
3. INFORMAP III System Reference Manual, SYNERCOM, 1992.
4. INFORMAP III Operations Reference Manual, SYNERCOM 1992.
5. 과학기술처, "지리도형 정보관리 시스템의 DBMS 구축", 1986. 12.
6. 장건희, 김성룡, "컴퓨터 그래픽스를 이용한 시설 관리 데이터베이스", 전기통신연구, 제1권 제3호, 1987, pp. 110-115.
7. 김장수, 송주원, 김성룡, "TOMS 한글처리방안에 관한 연구", 전기통신연구, 제2권 제2호, 1988.
8. 김장수, 홍명희, 김성룡, "KTARC 매핑시스템에 관한 연구" 한국정보과학회 춘계학술발표회, 1989. 4.
9. 김장수, 김성룡, 정규찬, "시설데이터 자동입력 시스템의 개발", 전기통신연구, 제4권 제3호, 1990, pp. 10-15.