

## 초고속통신망 광케이블의 유지보수 및 시스템 발전방향

최신호, 이병욱, 박갑석, 장은상, 김성일  
한국통신 망관리기술연구소

### Optical Super-highway Network Maintenance and System Trends

Shinho Choi, Byeongwook Lee, Kapsoek Park, Eunsang Jang, Seongil Kim  
Network Management Technology Research Laboratory

**Abstract** - Fiber optic facilities are increasingly being deployed in loop applications for both business and residential areas. These facilities support a variety of communications services that include high speed data and video using leading technologies such as Synchronous Optical Network (SONET), Wavelength Division Multiplexing(WDM). This proliferation of fiber optic facilities combined with the increasing pressure on network operators to reduce costs are fostering increased automation to reduce labor costs associated with providing and maintaining communications services. Effective fiber management and accurate records can improve the reliability and integrity of the future telecommunications networks and the quality of customer services. This paper describes the trend forward and the need for the deployment of Fiber Administration System (FAS) into the operations environment of a typical network provider.

#### 2.2 시스템 요구사항

종합적인 광시설관리 시스템은 광통신망관리에 있어서 정확한 정보 및 기록의 관리, 신속한 처리를 보장할 수 있어야 하며, 이들을 만족하기 위해서는 전화국-전화국, 전화국-가입자간의 정확한 단대단 연결을 그래픽으로 보여줘야 하며 시험데이터, 운용정보 등의 모든 정보를 관리해야 한다. 다음은 효율적인 관리를 위한 주요기능이다.

- FDF의 수용용량 증대, 효율적관리를 위한 레이아웃과 모양 (커넥터 형태, 수용밀도, 작업공간)
- 광케이블 설치시 커넥터 연결 및 접속에 따른 작업절차 안내 및 기록관리 (측정값, 위치정보,...)
- 운용중인 광케이블의 특성 측정 (손실, 손실예산, 접속개소, 접속위치 및 형태)
- 전송장치의 특성 및 상태 관리
- 광케이블 설치 지원(Geographic Positioning System (GPS) 기반의 위치정보, 측정 Trace 보관)
- 중요한 광케이블 및 심선에 대한 지속적인 감시
- 신속한 광케이블 고장위치 탐색 (Geographic Information System(GIS) 기반의 위치 탐색)
- 통계적 처리에 의한 사전예방 (케이블 노화, 레이저 노화등)

## 1. 서 론

광통신시설은 상업지역과 집단 주거지역을 위주로 빠른속도로 설치되고 있다. 이러한 광시설들은 SONET, WDM의 첨단기술을 이용한 고속 데이터통신과 비디오 서비스를 제공한다. 인원감축과 경쟁력 강화에 따른 망사업자들의 압박과 더불어 광시설의 급격한 증가는 통신시설의 자동화를 가속화시키고 있다.

광가입자 선로시설의 증가는 광분배반 (FDF:Fiber Distribution Frame)의 증설을 요구하며, 결과적으로 이러한 증설은 시설관리 및 감시의 어려움을 가중시킨다. 이러한 문제를 해결하기 위한 종합적인 광시설관리 시스템(FAS)의 개발이 요구되고 있다. 본 논문에서는 FAS의 필요성과 기능 그리고 역할을 설명하고자 한다.

## 2. 본 론

### 2.1 광시설관리 시스템(FAS)의 필요성

증가하는 망의 복잡성, 트래픽부하의 가중, 다중과장 통신, 가입자의 다양한 요구는 광통신망의 신뢰성 요구하고 있으며 이를 만족시키기 위한 광선로시설의 효율적 관리 시스템은 매우 중요한 역할을 담당하게 된다.

광케이블시설은 주거밀집지역과 상업지역을 위주로 증가하고 있다. 이에 따른 전화국사내의 FDF와 광케이블 시설 또한 증가되고 있으며 이들에 대한 정확한 기록 유지 및 보관, 연결 변경 작업, 점퍼코드의 배선 및 보관 작업, 또한 광케이블 고장시 고장위치 탐색, 측정에 대한 종합적이며 효율적인 관리시스템이 필요하다.

### 2.3 FAS(Fiber Administration System)

위의 요구사항은 크게 FDF 관리, 광케이블 감시 및 운용관리 측면으로 분류되는데, 전자는 FDF관리 시스템, 후자는 RFTS 시스템이라 하며 이들의 기능을 합친 것을 FAS라 할 수 있다. 한국통신에서는 RFTS에 해당하는 FLOMS(Fiber Line Operation & Monitor System)를 개발완료하였으며 현재는 FAS 관리시스템의 개발을 추진하고 있다.

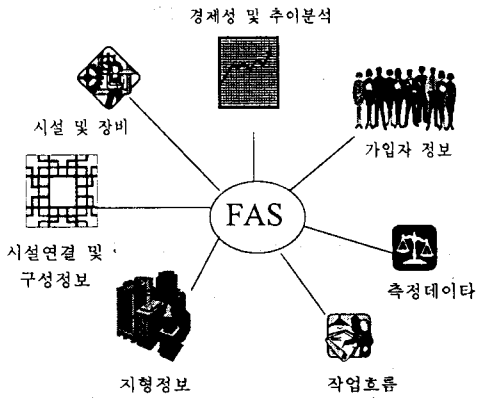
FAS는 경쟁적인 통신시장에서 없어서는 안될 강력한 도구로써 늘어나는 전화국-가입자 시설간의 지속적인 변화에 신뢰성있는 서비스 유지를 위해서는 필수적이라 할 수 있다.

(그림1)은 FAS의 관리대상을 보여주고있으며, 그림2는 FAS의 아키텍처를 보여주고 있다. (그림2)에서 FAS 서버는 Wide LAN으로 연결되어 RFTS와 FDF 시스템의 데이터를 관리하며, 이들 데이터는 WAN/LAN, Wireless, Dial-up을 통하여 액세스가 되어 현장 및 전화국등에 장소와 시간의 제한을 받지않고 Ongoing로 제공된다.

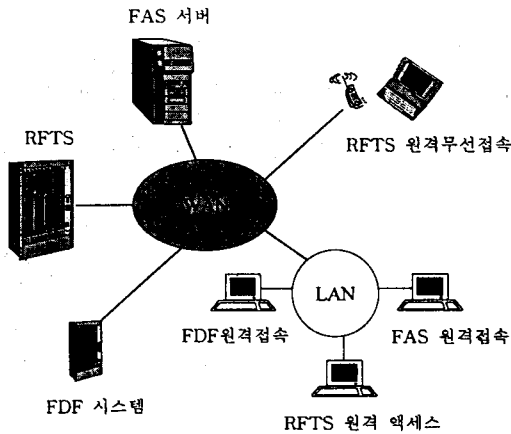
#### 2.3.1 FDF(Fiber Distribution Frame)시스템

FDF는 가입자망과 국간망 광전송 장치 및 모든 광케이블, 광점퍼코드의 시각점이자 종단점이다. FDF는 광대역 광통신망의 Backplane으로써 다음의 기능을 제공한다.

- 광통신망의 효율적인 증설, 재배열, 교체
- 망의 시험을 위한 테스트 포인트 제공
- 신속한 서비스 복구 및 망의 재구성
- 광통신 시설 및 장비의 연결 구성도 및 위치정보 제공



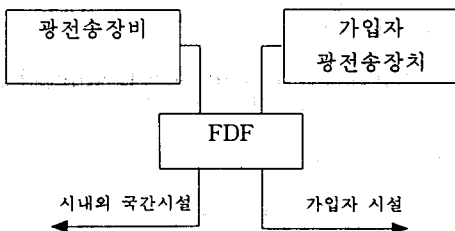
(그림1) FAS 관리대상



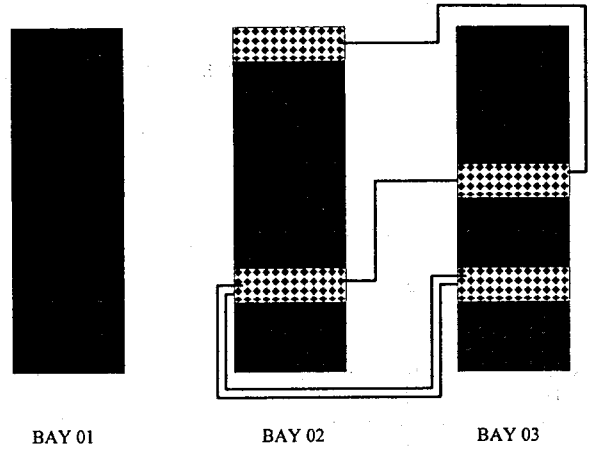
(그림2) FAS 구조

(그림3)은 전화국내 FDF의 Cross-Connect 구조를 보여주고 있으며, (그림4)는 FDF BAY간 광점퍼코드의 연결 예를 보여주고 있다. 1개의 BAY(폭 19인치, 높이 2.1m 기준)에는 최대 1000개 이상의 광점퍼코드가 수용될 수 있다. 효율적인 수용을 위해서는 다음의 것을 고려해야 한다.

- FDF의 ID, 위치
- 광점퍼코드의 적절한 길이 및 형태 선정
- 정확한 중단(Termination) 처리 기록
- 광점퍼코드의 적절한 라우팅과 올바른 여장관리
- 점퍼의 선택, 배치, 제거시간의 단축
- 광점퍼관리의 질적 향상



(그림3) FDF의 Cross-Connect 구조



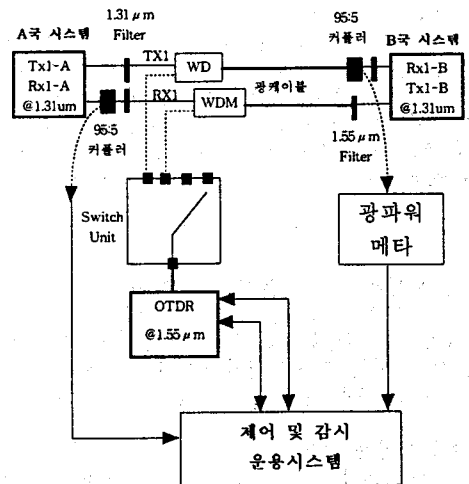
(그림4) FDF BAY간 광점퍼코드의 연결 예

### 2.3.2 RFTS(Remote Fiber Test System)

RFTS는 광파워메타와 OTDR (Optical Time Domain Reflectometer)를 주시험 장비로 사용한 시스템으로써 광케이블의 고장위치탐색, 손실측정을 담당한다. 다음은 RFTS의 주요기능이다.

- 원격 광케이블 시험(자동 스케줄 시험)
- OTDR Trace 표시, 분석, 저장
- 고장분석 기능
- 전송장치 광파워의 자동측정과 지속적인 감시
- 성능의 통계적 분석
- 경보 처리, 기록
- 자기진단
- Multi-User 원격접속
- 보안기능

(그림5)는 통신 운용중인 광케이블을 OTDR, 광파워메타, 광스위치, WDM(Wavelength Division Demultiplexer), 광커플러를 이용하여 측정 및 감시하는 구성을 보여주고 있다.



(그림5) OTDR을 사용한 광케이블 시험구성 예

## 2.4 국내의 시스템 개발 현황

- 광케이블 시험감시를 주요기능으로하는 RFTS  
관련한 국내의 시스템은 다음의 <표>와 같다.

<표> 국내의 RFTS 개발시스템

국가명	업체명	시스템명
한국	한국통신	FLOMS
미국	GNNet	ORION
	HP	RFTS
일본	NTT	AURORA /FITAS
프랑스	WaveTek	ATLAS
독일	W&G	DOMINO

- 국제 해저 및 국가간 광케이블 감시시스템 개발 예
  - 미국-일본간 태평양 횡단 광케이블 감시시스템 개발중
  - 아르헨티나-우루구아이-브라질을 연결하는 광케이블(길이 1,720 Km) 감시시스템 (UNISUR 프로젝트)
- 종합적인 광통신시설을 관리하는 FAS시스템과  
관련해서는 미국의 Bellcore, Lucent Tech,  
NYNEX, Pacific Bell, Southwestern Bell이 연구  
개발중이다.

## 3. 결 론

초고속 통신망 구축에따른 광통신시설은 매우빠른 속도로 증가하고 있다. 광통신과 관련한 시험 및 시설의 효율적 관리가 전반적인 광통신망 인프라구조의 중요한 요구사항으로 되어야하며, 종합적인 FAS시스템의 운용은 가입자에게 안정된 통신서비스를 제공하며, 급변하는 통신기술 및 경쟁에 대응할 수 있는 유일한 해답이 될것이다.

### [참 고 문 헌]

- [1] Ron Zelins, Curtis Hill, Jim Davis, "Effective Fiber Management In A Multi-Vendor Enviroment", NFOEC '97, Volume 3, pages 237-246
- [2] Chuck Chiburis, Brain D. Leshin, Kenny W. Goodsell, Randy A. Reagan, "Intelligent Fiber Cable Management And Testing Systems" , NFOEC '97, Volume 2, pages 271-282
- [3] Kenny W. Goodsell, Chuck Chiburis, Mike Michie, Chuck Worley, Wadw Phillips, "The Next generation Of Optical Facilities Management Systems: Fiber Cable Survelliance Systems: And The Integration with Exiting OSS's", NFOEC '96 Volume 4, pages 1135-1146
- [4] 최신희, 이병욱, 김우성, "운용중인 광선로의 시험기법에 관한 연구", '97 정보통신의날 기념학술발표회 논문집