

전광통신망 구축을 위한 광회선분배시스템 기술

전경규, 김광준, 이종현  
한국전자통신연구원

OXC System Technology for Optical Transport Network

Kyung Gyu Chun, Kwangjoon Kim, Jong Hyun Kim  
Electronics and Telecommunications Research Institute

**Abstract** - 광회선단위로 교환이 가능한 OXC시스템의 구조, 전광통신망에서 통합 하드웨어 플랫폼을 위한 신호매핑 그리고 UNI, GMPLS 및 LCAS를 이용한 광경로 설정, 해제 방법에 관해 기술한다.

1. 서 론

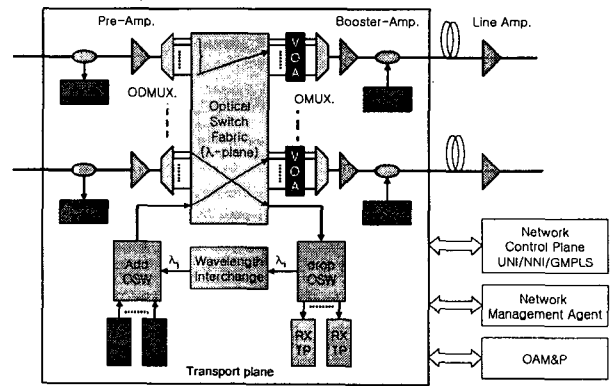
광학기술의 발전 특히 WDM (Wavelength Division Multiplex)기술의 발달로 최근에는 광섬유 한 가닥 당 수 테라급 전송이 가능하게 되었다. 국내에서도 이미 KT를 중심으로 일부 통신사업자들은 수십 기가급의 DWDM (Dense WDM) 시스템을 국간전송에 적용하고 있다. DWDM시스템 포설이 증가함에 따라 파장단위의 회선교환 기능이 서서히 현실로 인식되고 있고, 일부 통신사업자들은 OXC시스템을 중심으로 PSTN, IP를 기반으로 하는 데이터서비스를 통합하여 하나의 망으로 구축할 움직임도 가지고 있다. 기존 국간 전송에 사용되고 있는 SDH장치 STM-16/STM-64장치는 2.5G급 이상에서 회선단위 교환이 어렵기 때문에 50Mbit/s급 이하에서 주로 회선 교환이 이루어진다. 따라서 2.5G급 이상에서 회선교환을 요하는 환경에서는 경제적이고 효율적인 OXC 시스템 기술이 현실화 되고 있다. 본 논문에서는 2.5G급 이상에서 광회선 교환기능이 가능한 OXC 시스템을 소개하고 이를 이용하여 다양한 서비스를 공통플랫폼을 이용하여 수용할 수 있는 방법과 광회선단위의 임대서비스 혹은 end user들의 용량 증대/감소/해제 요구에 대해 자동으로 서비스 해줄 수 있는 방안에 대해 기술한다.

2. 본 론

2.1 OXC 구조

OXC 시스템의 기능은 (그림 1)에 도시한 바와 같이 네 가지 기능으로 나눌 수 있으며, 그 기능은, 신호 전달평면(transport plane)을 제공하는 하드웨어 플랫폼, 광 경로 설정과 관련하여 수반되는 시그널링 및 프로토콜을 처리하는 제어평면(control plane), OTN 망관리 시스템과의 연동을 위한 망 관리시스템 에이전트 그리고 OXC시스템의 운용관리를 위한 OAM&P (Operation Administration Maintenance & Provision)기능으로 분류된다. 신호전달평면 구성은 입력파장을 원하는 링크로 연결시켜주기 위한 광스위칭 기능; 광 스위치의 광출력 신호 크기를 항상 일정하게 유지시켜주기 위한 광신호 평탄 기능; 다채널 광신호를 광다중화시키는 기능; 미약한 신호를 증폭시켜 장거리 전송이 가능토록 하는 광증폭기능; 클라이언트신호를 정합시키고 파장을 할당하는 트랜스폰더 기능; 동일링크에서 같은 파장의 충돌이 생길 경우 파장을 변환시키는 파장변환기능; 시스템 유지 보수신호 수송 및 데이터통신 채널을 제공하는 OSC(optical supervisory channel)로 각각 구성된다. 제어평면에서는 클라이언트신호의 서비스 요구에 대한 정

교환을 위한 UNI시그널링 기능; UNI 시그널링의 요구에 의해 OTN 내에서 망요소간 시그널링을 하기 위한 NNI 시그널링 기능 등과 같은 기능을 수행한다. 망관리에 이전트 기능은 TMN-OS (Telecommunication Management Network Operation System)에서 망 요소에 대한 정보 즉, 장애, 성능, 구성관리 및 제어정보를 TMN 메시지로 변환하여 TMN-OS의 명령을 수행 또는 보고하는 기능을 한다. OAM&P는 시스템운용관리에 필요한 정보를 수집, 처리, 분석하고 장애발생시 장애위치 탐색 및 장애로부터의 분리를 위한 보호절체기능, 설정된 광경로의 장애시 이를 보호하는 망복구기능등을 수행함과 동시에 운용자가 직접 관리할 수 있도록 가공된 데이터를 제공하는 역할을 할 수 있다.



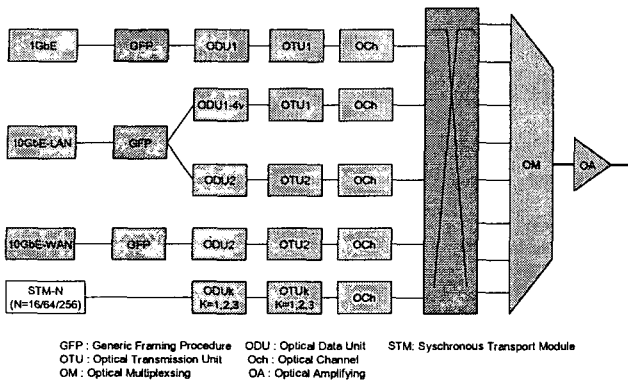
OSC : Optical Supervisory Channel  
VOA : Variable Optical Attenuator  
TX/RX TP : Transmitter/Receiver Transponder  
NNI : Network Network Interface  
UNI : User Network Interface

(그림 1) OXC시스템의 구조

2.2 신호 매핑

OXC시스템 중속신호에서 클라이언트신호 매핑은 (그림 2)와 같이 할 수 있다. 즉, 클라이언트신호의 프레임포맷과 무관하게 하나로 통일된 플랫폼을 이용하여 투명하게 전달할 수 있는 방법이다. PSTN망으로 설계된 STM-N (N=16,64,256) 신호는 G.709에서 권고한 ODUk프레임으로 직접 매핑을 시키고, IP기반 신호인 Ethernet신호는 G.7041에서 권고하는 프레임 GFP (Generic Framing Procedure) 에 일차적으로 매핑시킨 후 ODUk로 매핑하는 방법이다. 이렇게 매핑시킴으로써 OTN내 전달평면에서는 ODUk/OTUK만 관리하면 되어 망의 연동 및 통합운용관리가 쉬워진다.

정할 수 있는 방안도 제시하였다.



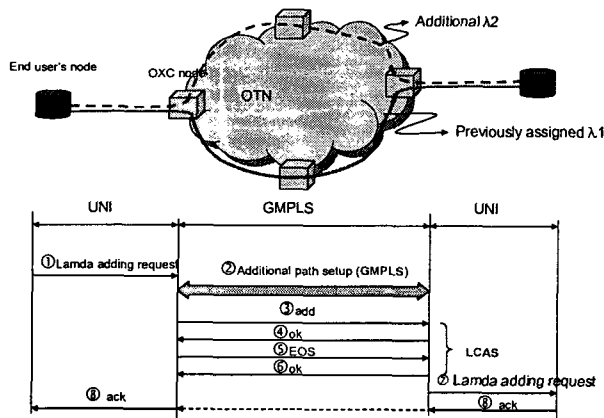
(그림 2) Ethernet over OTN의 신호 매핑

[참 고 문 헌]

- [1] ITU-T, "Interfaces for the Optical Transport Network (OTN) G.709, 2001.2
- [2] ITU-T, "Generic Framing Procedure (GFP)", G.7041, February. 2001
- [3] ITU-T, "Link capacity adjustment scheme (LCAS) for virtual concatenated signals, G.7042, November. 2001
- [4] IEEE, "MAC parameters, Physical Layer, and Management Parameters for 10 Gb/s Operation, IEEE Draft P802.3ae/D5.0, pp.361-390, May. 2002

2.3 시그널링 및 프로토콜

OXC 시스템에서 클라이언트간 광회선단위로 경로설정이 필요할 경우 자동 또는 수동으로 제어할 수 있다. 또한 기 설정된 경로에 추가로 경로를 설정할 필요가 있을 경우에 시그널링과 제어신호를 이용하여 (그림 3)과 같이 할 수 있을 것이다. 클라이언트와 OXC시스템간에는 UNI를, OTN에서는 GMPLS 와 G.7042에서 권고하는 제어프로토콜 LCAS (Link Capacity Adjustment Scheme)을 각각 연동시켜 End user간에 경로를 설정, 삭제 또는 추가 할 수 있다.



(그림 3) 경로설정 시그널링 및 프로토콜

광경로 추가를 위해 제어평면에서의 동작은 OXC시스템의 진입점(ingress)에서 UNI로부터 추가적인 광경로 설정요구를 받아 OTN에서 GMPLS를 invoke시켜 광 경로를 설정한 후에 LCAS를 이용하여 실제적인 광경로를 할당하는 방법이다. 이렇게 함으로써 end user가 필요시 자동으로 파장 단위로 광경로를 할당 받을 수 있게 될 것이다.

3. 결 론

본 논문에서는 OTN망에서 OXC시스템을 이용하여 망을 구축하는 방법과 운용하는 방법 그리고 OXC 시스템이 기본적으로 갖추어야 할 기능에 대해 기술하였다. 특히 기존 SDH장치와 IP기반 시스템을 통합하여 하나의 공통 플랫폼에서 서비스를 할 수 있는 방안을 제시하였으며, 사용자가 원하는 회선용량을 자동으로 설