

과장분할 다중방식 초고속 광통신

High capacity WDM optical communication systems

이창희

한국과학기술원 전기 및 전자공학과

chl@ee.kaist.ac.kr

인터넷의 대중화로 폭발적으로 증가하는 데이터 및 영상 정보를 수용하기 위해 초고속 전송 시스템이 요구되고 있다. 그림 1은 1996년을 기준으로 통신네트워크의 트래픽 증가 추세를 나타내었다. 데이터를 포함한 총 트래픽은 매년 2배 이상씩 증가하므로 2006년에는 현재보다 100 배 많은 트래픽이 예측된다. 그러므로 2.5 Gb/s 16 ~ 32 채널 WDM (Wavelength Division Multiplexing) 광전송 시스템이 주로 사용되고 있는 현시점과 비교하면 2006년에는 4 Tb/s 이상의 WDM 광전송 시스템이 필요할 것이다.

이러한 요구를 수용하기 위한 수 Tb/s 이상의 광전송 가능성이 이미 많은 실험실에서 증명되었다. 특히, 독일의 Siemens사는 문헌에서 개최된 2000년 ECOC(European Conf. on Optical Communication)에서 7 Tb/s 광전송의 가능성을 보였다. 또한, 캐나다의 Nortel, 미국의 Lucent, 일본의 Hitachi 등과 같은 회사에서는 단시일안에 1.28 Tb/s 광전송 시스템을 상용하겠다는 발표를 하였다.

광통신 시스템을 초고속화 및 대용량화하기 위해서는 광증폭기의 증폭 대역을 넓혀야 하고, 주어진 정보 전송을 위해 사용하는 스펙트럼폭을 최소화 하여 스펙트럼 사용 효율을 높여야 한다. 또한, 광전/전광 신호변환으로 인한 전송비용의 증가를 막기 위해서 무중계 장거리 전송기술이 개발되어야 한다.

위의 3가지 기술들이 광통신 시스템을 초고속 대용량화하는 기본축을 이루고 있으며 각각의 축에서 많은 기술들이 연구되고 있다. 예를 들어, 기존에 널리 사용되고 있는 광증폭기인 EDFA(Erbium doped fiber amplifier)의 증폭대역(1530 ~ 1560 nm)을 넓히기 위해서 새로운 대역인 1570 ~ 1600 nm 대역 광

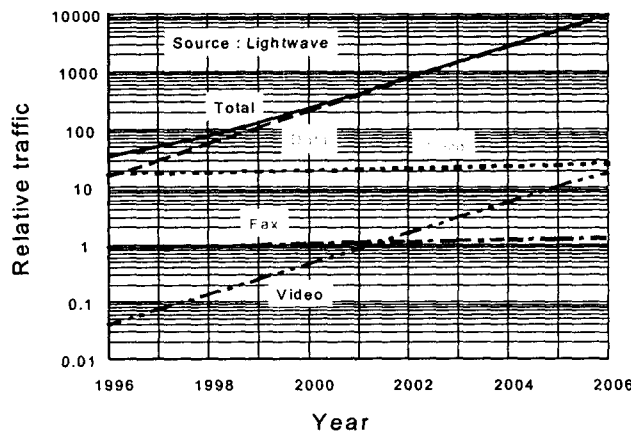


그림 1. 서비스별 트래픽의 증가 추세(Source : Lightwave)

증폭기가 연구되고 있다. 또한, 새로운 광섬유 혹은 도핑 원자를 이용한 1480 ~ 1530 nm 대역의 광증폭기에 대한 연구되고 활발히 진행되고 있다.

스펙트럼 이용 효율을 높이기 위해서 양방향 전송기술, duobinary 전송기술, 편광다중 전송기술 등이 연구되고 있다. 아울러, 장거리 전송을 위해서는 색분산 및 비선형성 제어기술, 광증폭기의 이득평탄화 기술, 편광모드 분산 보상기술 등이 연구되고 있다.

본 특강에서는 광통신의 기본원리를 설명하고 광통신 시스템을 초고속화, 대용량화 하기 위한 여러 가지 기술들을 지금까지 연구된 결과들을 중심으로 다룰 것이다.