

21C 정보수퍼하이웨이

40종 색(色)활용 파장분할다중방식 실용화 유리섬유 1개 통해 북미 전체 통신 수용

광섬유, 구리선보다 전송 속도 1백배
오늘날의 광섬유 망은 지난날 우리가 한세기 이상에 걸쳐 사용해 온 표준구리선보다 10배에서 1백배나 빠른 속도로 소리나 동화나 데이터를 전송할 수 있다. 머리카락 굵기의 가느다란 유리섬유가 초당 수천건의 동시대화나 수백만비트의 데이터를 전송할 수 있다. 그러나 이런 능력으로는 만족할 수 없게 되었다. 인터넷의 전송량이 격증하기 시작하고 21세기 초에는 텔레비전이 디지털로 전환되면 소리와 비디오 그리고 데이터를 전송하는 우리의 능력에는 엄청난 확장이 요청된다. 전 세계 인터넷 용량의 수요만 해도 2002년에는 4천6백%나 증가할 것으로 보인다. 또 디지털비디오의 경우 통상의 전화통화에 비하면 5백배의 통신용량(밴드폭)을 필요로 한다. 다행히 광섬유 기술의 놀라운 발전으로 전기통신의 혁명을 가져 올 수 있는 수준으로 통신용량을 끌어올리기 시작했다. 이 기술은 파장분할다중(WDM)이라고 부르고 있으나 이것은 이를테면 무지개라고 생각할 수 있다. WDM 기술을 이용하면 섬유를 통과하는 빛의 흐름은 모두 눈으로 볼 수 없는 적외선 스펙트럼이지만 여러 색깔로 구성되어 있다. 각 색깔마다 유리섬유의 끝에서 끝까지 번져 나가면서 자체의 데이터의 흐름을 운반할 수 있다. 따라서 WDM은 한오라기의 섬유를 통해 흐르는 데이터의 양을 크게 늘일 수 있다. 광섬유가 폭이 가늘기는 하지만 광엔지니어들은 마치 실리콘엔지니어들이 칩에 태울 트랜지스터의 수를 계속 늘려 나가는 것처럼 적외선을 더욱 많은 수의 색깔로 분열할 수 있는 복잡한 프리즘을 개발하고 있다.

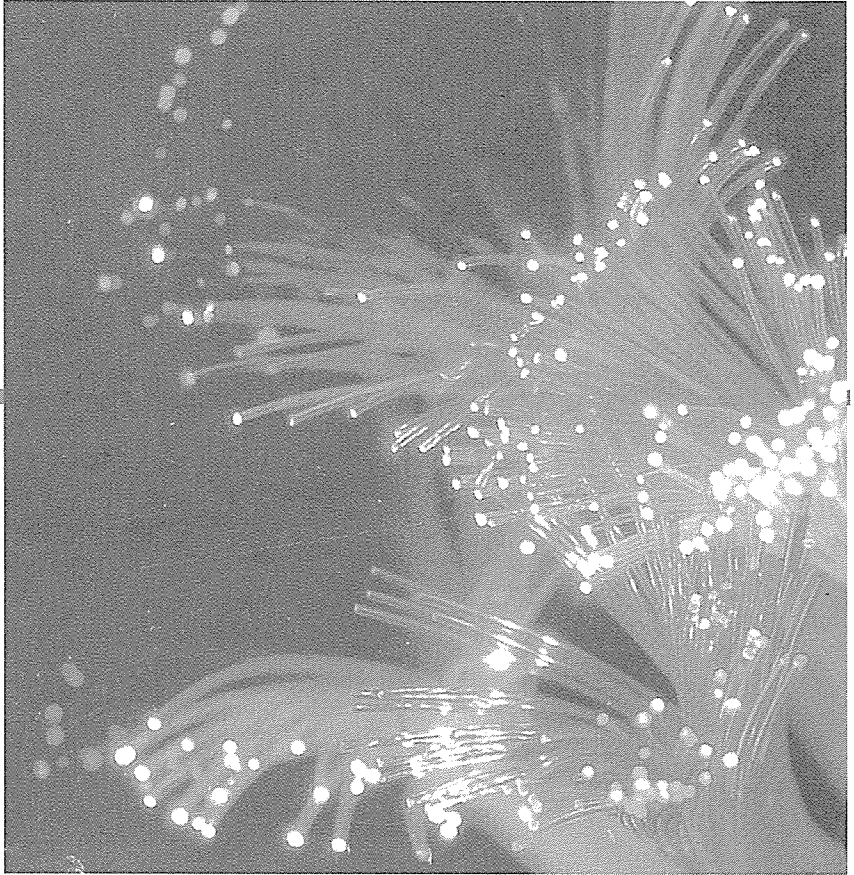
1995년 WDM은 일곱가지 색깔만 가진 무지개로 등장했으나 오늘날 40가지 색깔을 가진 상업용 WDM 시스템까지 나와 있다. 1998년 봄에는 미국 루슨트 테크놀로지사 벨연구소 연구자들은 한오라기의 섬유 속에 1백개의 빔을 다져 넣고 각 레이저의 데이터 전송량을 종래 보다 4배나 많은 초당 10기가비트(1백억비트)로 끌어 올렸다. 이것은 곧 한가닥의 유리섬유를 통해 전송된 총 정보량이 초당 1조비트였다는 것을 의미하는데 북아메리카의 전기통신수요를 모두 수용하고도 남는다. 벨연구소는 이 기술을 21세기 초까지 출시할 계획이다. 이런 엄청난

용량이라면 할리우드는 영화를 눈 깜박하는 사이에 극장으로 모두 전송할 수 있게 된다. 엔지니어들은 거대한 부품의 3차원 모델과 금방 접근할 수 있기 때문에 제품개발을 크게 가속할 수 있게 된다.

美국회도서관자료 1초내 전송구상
그러나 섬유 한오라기당 1조비트(1테라비트)는 시작에 지나지 않는다. 벨연구소 광학부장 알라스테어 글라스는 초당 40기가비트를 작동하는 레이저와 수천개의 WDM 빔을 다져 넣은 광섬유를 구상하고 있다. 그래서 마침내는 가냘픈 한오라기의 광섬유가 초당 2백테라비트에 가까운 정보를 전송할 수 있게 된다. 이것은 미국회도서관이 보유하고 있는 정보의 내용을 전부 1초에 전송할 수 있는 양이다. 오늘날 도시간을 연결하고 대양을 가로지르는 이른바 간선(幹線)으로 사용하고 있는 광섬유케이블은 4백32개선의 광섬유를 수용하고 있어 현상용 WDM 기술(각각 초당 2.5기가비트를 전송하는 40개의 빔)을 가지고도 광섬유 케이블은 초당 수천테라비트의 정보를 나를 수 있다. 1999년에는 각각

48

21세기 수퍼하이웨이 : 광통신망



10기가비트를 전송하는 80WDM 빔이 상용화되고 이어 1백60빔이 등장할 날도 멀지 않았다.

한편 오늘날의 광섬유 망에는 한개의 광펄스를 증폭하거나 스위칭할 때 광신호를 전기신호로 변환하여 처리해야 한다. 네트워크에 신호를 넣거나 빼거나 할 때도 같은 변환이 필요하다. 이런 광전변환은 매우 빠른 통신에서는 커다란 장애가 된다. 수십기가비트의 디지털정보를 순식간에 보내기 위해서는 네트워크는 비싸고 복잡한 전자장치를 필요로 하고 폭이 좁은 광펄스를 처리하기가 더욱 어려워진다. 일정한 전송속도 이상이 되면 전자장치를 사용하여 이런 전자와 광파간에서 정상적으로 여러번 변환 처리하는 것은 사실상 어려워진다.

광신호를 네트워크상의 복수의 다른 경로를 거쳐 목적지까지 보내는 경우 광파가 갖고 있는 특성을 살려서 이런 일을 치를 수 있다면 일은 보다 간단하고 고속 및 경제적으로 처리된다. 신호는 목적지 컴퓨터의 회로로 들어갈 때나 전기적 신호처리를 사용하는 저속네트워크에 들어갈 때만 전기로 바꾸면 된다. 이런 전광(全光)네트워

크는 신호처리에 광전변환소자를 사용하고 있기는 하지만 이미 상용화된 광섬유 망의 성공이 확고한 기초가 된다. 전광네트워크는 방대한 양의 디지털데이터의 흐름을 수용할 수 있다. 그래서 미 국회도서관의 서고에 있는 텍스트나 영상이나 오디오의 정보를 모두 수용할 수 있을 정도의 큰 '네트워크를 이용한 온라인 도서관'을 만들자는 제안이 여러건 제출되고 있다. 1테라비트(1조비트)의 정보를 전달할 수 있는 네트워크는 연구소 도서관에 있는 것과 같은 방대한 양의 정보를 모든 가정이나 학교 또는 사무실에 개방할 수 있다.

전광통신은 21세기 초에는 전기통신

과 경합할 것이다. 전기통신의 성능은 향상하는 한편 가격은 계속 떨어지고 있다. 그럼에도 불구하고 전광통신은 이와 대항할 수 있는 장점을 갖추고 있다. 이것은 매우 큰 용량을 제공하기 때문에 비디오나 대형 컴퓨터파일의 교환이 예삿일처럼 되어 버린다. 비디오 카메라의 소유주가 케이블콘센트에 플러그를 꽂고 비디오링크장치를 통해 전국에 산재한 친척들이 어린이의 생일잔치에 참가할 수 있게 될 날도 멀지 않았다. 실상 네트워크의 사용료가 전기나 가스 또는 수도물처럼 헐해지는 날을 생각하기 시작하는 문턱에 우리는 살고 있는 것이다.

〈玄源福〉