

광네트워크 시장의 위험과 기회

하태정 / LG 경제연구원

인터넷 트래픽의 폭증, 네트워크서비스사업자(NSP)간 경쟁심화, 광기술의 발전 등에 따른 광네트워크화의 급속한 진전은 관련 기업들의 체계적인 준비와 대응을 요구하고 있다.

최근 정보통신부는 향후 5년간 총 1,900억원을 투입하여 차세대 초고속인터넷 서비스의 핵심 요소인 광가입자망 기술을 IT 부문의 선도사업으로 육성·발전시킬 것이라고 공식 발표하였다. 이와 함께 초고속 광가입자망 장비의 세계 시장 규모가 2005년 1,800억달러에 달해 전체 네트워크 시장의 50% 이상을 점유할 것으로 전망했다. 이 같은 광네트워크 관련 수치들은 향후 국내외 통신 네트워크의 광네트워크화가 더욱 가속될 것이라는 점을 분명히 하고 있어 관련 시장 참여자들의 관심을 고조시키고 있다.

가속되는 통신 네트워크 진화

인터넷의 대중화에 따른 데이터 트래픽 폭증과 인터넷 기반의 다양한 서비스에 대한 욕구 증대는 통신 네트워크의 혁신적인 개선을 요구하고 있다. 지난 1999년까지만 하더라도 세계 통신시장은 음성 중심의 네트워크 기술이 주도하고 있었다. 그러나 이후 데이터 트래픽 규모는 가히 폭발적으로 증가하여 2001년 중 음성 트래픽의 10배 이상을 차지하게 되었다. 이 같은 데이터 트래픽의 급속한 증가 추세는 앞으로도 상당 기간 지속될 것으로 전망되고 있다. 따라서 기존 전기·전자기술 기반의 통신 네트워크로는 폭증하는 인

터넷 트래픽을 감당하기가 힘들어질 것으로 보인다.

또한 네트워크 서비스 사업자(NSP: Network Service Provider) 입장에서 보면, 기존 통신 네트워크는 음성 트래픽에 최적화한 구조를 가지고 있어 이메일, 화상회의, VOD, E-Commerce 등의 다양한 서비스 제공을 통해 새로운 수익원을 창출하는 데는 한계가 있다. 현실적으로 음성 중심의 공중전화망(PSTN: Public Switched Telephone Network)의 성장률 둔화는 음성 트래픽에 기반한 NSP들의 수익성 증대를 기대하기 어렵게 하고 있다. 이와 함께 NSP들은 통신 산업 전반의 사업자간 경쟁 심화와 기하급수적으로 증가하는 인터넷 트래픽 수용을 위해 대규모 투자가 불가피하게 되었다.

이러한 상황을 배경으로 차세대 통신 네트워크 기술로 자리잡아가고 있는 것이 바로 광네트워크 기술이다. 사실 광네트워크 기술은 1980년대 후반부터 기간망의 음성 트래픽을 고속으로 처리하기 위해 도입되기 시작하였다. 광네트워크는 기본적으로 고속용으로 설계된 것으로 최종 사용자(End User)들의 사용률이 낮아 비경제적이었기 때문에 대부분 전화국간 통신이나 기간통신망 혹은 LAN 시스템의 중심 버스에 이용되어 왔다. 그

통신 트래픽의 대용량 및 고속화 필요성으로 광네트워크화가 빠르게 진행되고 있다.

러나 최근에는 인터넷 및 이동통신의 활성화에 따른 데이터 트래픽의 폭발적인 증가로 가입자망까지도 그 적용범위가 확대되고 있는 추세에 있다.

광네트워크 기술의 급속한 진전

현재 광네트워크 기술은 광 전송 및 교환 시스템, 광 부품 및 소자, 그리고 광섬유 등의 영역에서 급속한 발전이 이루어지고 있다. 이 가운데 광전송 기술은 광네트워크 관련 핵심기술들 중 기술발전 속도가 가장 빠르게 진행되고 있는 분야이다. 광전송 기술과 관련하여 최근 가장 주목받고 있는 것은 10Gbps 및 40Gbps 동기식 전송 기술인 SDH(Synchronous Digital Hierarchy), 파장분할 다중화 전송 기술인 WDM(Waveguide Division Multiplexing) 및 DWDM(Dense WDM), MAN(Metropolitan Area Network)에서의 광 이더넷 전송 기술 등이 있다.

먼저 SDH 기술은 미국 AT&T사의 벨연구소에서 SONET(Synchronous Optical Network)이란 이름으로 개발된 것인데, 이를 수정해서 국제표준으로 만든 것이다. 그동안 SDH 기술은 전화국과 전화국을 연결하는 시내외 고속회선 및 ISP(Internet Service Provider)의 인터넷 백본망에 주로 사용되어 왔는데, 최근에는 그 전송속도가 10Gbps를 넘어 40Gbps로 나아가고 있다. 다음으로 WDM/DWDM 기술은 추가적인 광섬유 구축과 전송장비를 사용하지 않고도 전송용량을 배가시킬 수 있는 전송 기술로서 대용량 통신 트래픽 처리

를 위해 기간망 및 MAN 영역에 도입되고 있다.

전송 속도 측면에서 보면 WDM/DWDM 시스템은 2.5Gbps 중속신호를 기본으로 하여 지금은 20Gbps(8 채널), 40Gbps(16 채널) WDM 기기가 널리 사용되고 있지만, 80Gbps(32 채널)에서 200Gbps(80 채널)급의 DWDM 시스템도 이미 상용화 단계에 접어들었다. 끝으로 지금까지 SONET/SDH 전송 기술에 기반하고 있던 MAN 구간에서 최근 인터넷 데이터 트래픽의 폭증으로 뛰어난 확장성, 다중 프로토콜 지원, 데이터의 고속 전송 등의 기능 강화가 요구되면서 광 이더넷 기술이 부상하고 있다.

그러나 광전송 기술과 더불어 광네트워크 시스템을 이루고 있는 광교환 기술 분야는 상대적으로 기술 변화 속도가 더딘 상태에 있다. 교환 기술은 지금까지 회선교환 및 패킷교환 방식을 거쳐 현재는 ATM(Asynchronous Transfer Mode) 교환 기술에 기반하고 있다. 그러나 전기적인 ATM 교환 기술은 빛으로 전달되는 신호를 전기적인 신호로 변환하여 교환을 수행하고 이를 다시 광으로 변환하여 전송하므로 교환 처리 용량상에 근본적인 한계를 지닐 수밖에 없다. 따라서 광교환기로의 진화가 요구되고 있는 상황이지만 아직까지는 광스위치를 구성하는 여러 부품 기술들의 미확충, 부품 및 소자 비용 등의 요인으로 완전한 의미의 전광교환기(All Optical Switch)로는 발전하지 못하고 있다.

한편 광 부품 및 소자 기술 분야에서는 광전송 시스템의 대용량화와 광네트워크의 분배/연결 노드

광네트워크 기술은 광 전송 및 교환 시스템, 광부품 및 소자, 그리고 광섬유 등의 영역에서 급속한 발전이 이루어 지고 있다.

(OXC: Optical Cross Connect)의 보급이 확대되면서 이에 필요한 WDM 파장 가변 필터, WDM 다중/역다중 소자, 분산보상 광섬유 격자소자, 증폭기용 광섬유 등의 광부품 및 광소자 기술들이 적극적으로 개발되고 있다. 특히 광섬유 기술은 전송 매체인 광케이블 이외에도 광네트워크 시스템 구축을 위한 광커플러, 파장분할 다중기, 광증폭기, 광섬유 격자 등과 같은 고기능성 광섬유 소자 기술로 그 응용분야가 급속히 확대되고 있다.

거대한 광네트워크 시장

통신 네트워크를 망 규모에 따라 계층별로 구분해 보면 WAN, MAN, LAN으로 구분할 수 있다. 광네트워크 관련 계층별 분류에서 성장 속도가 가장 빠른 시장은 MAN 구간이다. MAN 구간은 급증하는 데이터 트래픽을 처리하기 위해 기존의 SONET/SDH 기반에서 MAN 이더넷, 차세대 SONET/SDH, 그리고 메트로망으로 DWDM 등의 새로운 기술을 도입하면서 시장이 빠른 속도로 확대되고 있다. 전세계 광네트워크 시장을 주도하고 있는 북미시장의 경우에도 MAN 구간의 광네트워크 시장은 2004년까지 연평균 20% 이상의 고성장을 지속할 것으로 전망되고 있다.

광네트워크 부문별 시장동향을 살펴보면, 2001년 240억달러 규모의 거대시장을 형성하고 있는 광전송시스템 시장이 향후에도 10% 이상의 성장세를 유지하여 2004년에는 320억달러 수준에 이를 것으로 보인다. 전송시스템 시장에서는 서

스의 광대역화, 고속화가 진전되면서 WDM/DWDM 시장이 상대적으로 빠르게 증가하고 있는 추세이다.

광부품 시장은 전체의 70% 이상을 차지하고 있는 광커플러(Optical Coupler), 광합분파기(Optical Splitter), 광증폭기 등의 수동 및 능동형 부품 시장규모가 2004년까지 15% 정도의 성장세를 유지하여 2004년에는 100억달러 수준에 이를 전망이다. 광섬유 시장도 연평균 16% 내외의 고성장세를 지속하여 2004년에는 시장규모가 180억달러에 이를 것으로 예상되나, 증폭기용 광섬유 등과 같은 특수 광섬유 시장은 당분간은 활성화 정도가 크지 않을 것으로 보인다.

한편 전체 광네트워크 시장 중 가장 큰 비중을 차지하고 있는 광전송 시스템의 지역별 동향을 보면, 2001년 현재 북미지역이 전세계 시장의 60% 정도를 차지하고 있다. 다음으로는 서유럽과 아·태 지역이 각각 19%와 12%를 차지하고 있다. 미국시장은 북미시장의 90% 이상을 차지하고 있으며, Nortel, Lucent, Alcatel, Fujitsu 등의 소수 선진 기업들이 시장의 대부분을 점유하고 있는 상황이다.

프랑스, 영국, 독일, 이태리 등으로 대표되는 서유럽의 광전송 시스템 시장은 지난 3년 동안 연평균 25% 이상의 성장세를 보였으며, Alcatel, Marconi, Nortel, Lucent, Ciena 등이 SDH 및 DWDM 시장을 놓고 각축을 벌이고 있다. 아·태 지역은 지난 수년 동안 5% 내외의 낮은 성장률을

향후 아·태 지역 광네트워크 시장의 성장속도가 가장 빠르게 진행될 전망이다.

기록하였지만, 향후에는 2004년까지 연평균 16% 대의 높은 성장세를 나타낼 것으로 예상되고 있다. 특히 중국의 경우 지난 2000년에 15억 달러 시장규모로 본격적인 성장기에 진입한 이후, SDH 및 DWDM 시스템을 중심으로 2004년까지 연평균 30% 이상의 고성장을 지속할 것으로 전망되고 있다.

소수의 선진 기업들이 시장 주도

광네트워크 관련 주요 기업들은 크게 네트워크 시스템, 광 부품 및 소자, 광섬유 등으로 구분될 수 있다. 그러나 현실적으로 네트워크 시스템 기업들이 광 부품 및 소자 분야의 대부분의 원천기술을 확보하고 있어, 이들 시장 역시 소수의 시스템 회사들에 의해 주도되고 있다고 해도 과언이 아니다.

2001년 현재 대표적인 광네트워크 시스템 및 부품 기업으로는 Lucent, Alcatel, Nortel, Ciena 등

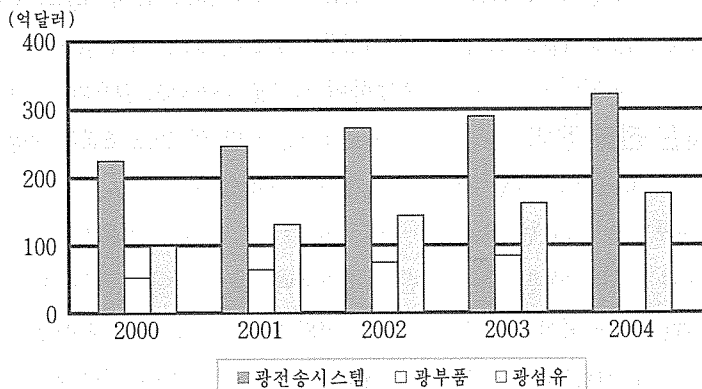
을 들 수 있다. 이 가운데 Lucent는 ATM 교환기, DSL 초고속인터넷 장비, CDMA 이동통신시스템 등의 분야에서 세계 최고의 기술력을 바탕으로 승승장구 하였으나, 광네트워크 시장에서는 경쟁사 대비 후발 진입으로 별다른 성과를 거두지 못했다.

그러나 최근에는 400Gbps 급 DWDM 전송시스템을 주력으로 시장을 확대해 나가면서, 세계 광전송시스템 시장의 20% 이상을 점유하고 있다. Alcatel은 유럽을 대표하는 통신기기 회사로서 95년부터 시작된 대대적인 구조조정에 힘입어 유무선 통신시스템 및 광섬유 시장 등에서 높은 경쟁력을 확보하고 있다. Alcatel은 광부품 시장에서도 수발광소자, 광증폭기, WDM 소자 등을 주력 제품으로 하여 기술 및 시장을 주도하고 있다. Nortel은 세계 제1의 광전송시스템 회사로서 지난 2000년에 백본망 및 광부품 등의 광네트워크 부문에서만 200억 달러 이상의 높은 매출을

달성하기도 하였다. 그러나 Nortel은 2001년 2사분기에만 무형자산의 감가상각 비용, 무리한 기업인수 비용 등을 포함하여 176억달러라는 기록적인 순손실을 기록하였다.

결과적으로 Nortel은 SONET/SDH 및 WDM 등 전송시스템 시장의

전세계 광네트워크 부문별 시장 동향



자료: ETRI(2001), KMI(2000) 자료 계구성

광 시스템 및 부품 시장은 Lucent, Alcatel, Nortel 등 소수 선진 기업들에 의해 주도되고 있다.

주도권을 경쟁기업들에 넘겨줄 공산이 커졌다. Ciena는 DWDM 시장에서 세계적인 경쟁력을 갖추고 유럽시장에서 Nortel, Lucent, Alcatel 등과 치열하게 경쟁하고 있다.

광섬유 시장은 대부분 실리카 광섬유 기술에 의존하고 있는데, 이 시장 역시 Lucent, Corning, Alcatel 등의 소수 선진기업들에 의해 주도되고 있다. 그러나 세계 광섬유 시장에서 가장 높은 시장점유율을 유지하고 있었던 Lucent가 최근 광섬유 사업부를 Furukawa에 매각하기로 함에 따라, 이후에는 Corning, Alcatel, 그리고 일본의 Furukawa 등이 세계 광섬유 시장을 주도할 것으로 보인다. 증폭기용 광섬유 등과 같은 특수 광섬유 분야에서는 NTT, NEC, Sumimoto 등의 일본 기업과 Corning, Nortel 등의 선발기업들이 기술 개발 및 시장선점을 위해 경쟁하고 있는 형국이다. 광섬유 분야에서는 국내 기업들도 통신용 단일모드 광섬유를 중심으로 유럽 및 미국 시장에 대한 수출을 활발히 전개하고 있으나, 2000년 세계 광섬유 시장에서 국내 기업들이 차지하는 비중은 2%를 약간 상회하는 수준에 머물고 있다.

광네트워크 시장의 높은 진입 장벽

전문시장조사기관들의 분석을 종합해 보면 광네트워크 관련 전체 시장규모는 2001년 현재 500억달러 내외인 것으로 추정된다. 국내시장의 경우에도 2001년에 1조5천억원을 넘어선 것으로 추산되고 있다. 더욱이 세계 광네트워크 시장은 향후에도 2004년까지 13% 정도의 성장세를

지속할 것으로 보이며, 국내시장의 경우에는 20% 내외의 고성장을 나타낼 것으로 예상된다. 따라서 광네트워크 관련 시장에는 그만큼 사업기회나 수익창출 가능성이 많을 것으로 생각될 수 있다.

그러나 전체적으로 볼 때 광네트워크 시장은 높은 성장잠재력에도 불구하고 시스템, 부품 및 소자 등 모든 영역에서 선진 기업들이 원천기술뿐만 아니라 브랜드 파워, 고객과의 밀착관계 등 마케팅 측면에서도 우위를 확보하고 있어 후발 기업들의 사업기회 발굴이나 신규시장 진입이 용이하지는 않은 상황이다. 특히 시스템 분야에서는 소수의 선진 기업들이 기술 및 시장을 분점하고 있어, 후발 기업들은 기술적인 catch-up 혹은 시장개척에 상당한 어려움을 안고 있다. 광부품 시장 역시 Lucent, Alcatel, Nortel 등의 선진 기업들이 대부분의 원천기술을 확보하고 있어 후발 기업들이 자체적인 제품을 상용화하는 데는 특허 사용 문제 등 적지 않은 난관들이 있다. 2001년 시장규모가 130억달러 수준에 이르고 있는 광섬유 시장은 Corning, Alcatel, Furukawa 등의 주요 기업들이 시장을 주도하고 있으나, 통신용 광섬유 시장에서는 후발기업들도 조금씩 시장을 확대해 나가는 추세에 있다.

결국 광네트워크 시장은 거대한 시장규모와 높은 성장잠재력에도 불구하고 일부 부품 및 소자 시장을 제외하고는 전송 및 교환 시스템을 비롯한 대부분의 영역에서 높은 기술장벽으로 인해 후발 기업들에게는 그림의 떡에 지나지 않을 수

후발 기업들은 기업간 R&D 제휴 및 기술력을 가진 벤처기업을 인수하는 형태로 첨단기술을 확보하는 전략이 유효할 것이다.

도 있다. 예컨대 새로운 광전송 시스템 하나를 개발하는 데는 최소한 3~5년이라는 긴 시간이 소요되고 있어, 시스템 시장에서 후발 기업들이 경쟁력을 확보하기까지는 상당히 어려운 과정을 통과해야만 한다. 이 같은 상황은 광부품 시장에도 이어지고 있어 후발 기업들이 선진 기업이 보유하고 있는 기술력에 의존하지 않고 자체적인 상품화를 시도하기에는 아직은 역부족인 상황이다. 뿐만 아니라 후발 기업들은 브랜드 파워 및 고객 관계 등 시장경쟁력 면에서도 절대적인 열세에 있어 광네트워크 시장확보가 대단히 어려운 처지에 놓여 있다.

기술 및 시장기회 확보를 위한 방안

그럼에도 불구하고 광네트워크 시장은 모든 관련 사업자들에게 매력적인 시장이 아닐 수 없다. 데이터 트래픽의 폭증, 다양한 인터넷 애플리케이션 서비스에 대한 소비자 욕구 증대, 광통신 기술의 발전 등에 따른 기존 통신 네트워크의 광네트워크로의 진화는 자연스러운 귀결이며, 이때 관련 사업자들에게 요구되는 것은 빠르게 변화하는 광네트워크 시장에서 첨단기술과 사업기회를 확보할 수 있는 전략적 역량이다.

전체적으로 볼 때 후발 기업들은 전송 및 교환 시스템 분야보다는 특정 부품 및 소자에 대한 특화를 통해 기술 및 시장을 선점하는 전략이 유효할 것으로 보인다. 전송 및 교환 시스템 분야의 후발 기업들 역시 선진 기업들에 비해 기술, 마케팅 등 모든 영역에서 열위에 있기 때문에 대용량 시

스템 보다는 MAN 영역 혹은 가입자망 등에 적용되고 있는 소용량 시스템 개발 및 상용화에 집중하는 것이 보다 유리할 것이다. 이때 광네트워크 관련 기술들의 발전속도 및 빠른 네트워크 진화속도를 감안하면, 독자적인 연구개발 보다는 기업간 R&D 제휴 및 기술력을 가진 벤처기업을 인수하는 형태로 첨단기술을 확보하는 전략도 유효할 것이다. 실제로 광네트워크 시장의 최대 강자였던 Nortel이나 최근 광네트워크 시장의 새로운 강자로 부상하고 있는 Cisco도 첨단기술을 보유하고 있는 벤처기업들을 인수하는 전략을 통해 빠르게 기술력과 시장을 확보할 수 있었다.

이제 국내 광네트워크 관련 사업자들도 보다 명확한 수익구조에 기반한 사업기회 발굴 및 전략 수립이 필요한 시점이라 할 수 있다. 광네트워크 시스템 분야의 기업들은 목표로 하고 있는 시장의 선진 기업들에 대한 기술적인 catch-up 가능 여부를 면밀히 검토하고 이에 기초한 기술 및 마케팅 전략을 수립하는 것이 중요하다. 비록 당분간은 국내 시스템 벤더들이 세계 시장에서 경쟁력을 확보하기는 어려운 상황이나, 시스템의 주요 기능들이 소프트화, 모듈화 되어가는 추세를 고려하면 일부 영역에서는 산·학·연 연구개발 및 상품화로 시장기회를 발견할 수도 있을 것이다. 또한 광부품 및 광섬유 분야에서는 유망 분야에 대한 정책 차원에서의 선택적 지원이 이루어진다면 중장기적으로 핵심기술 확보와 새로운 시장 개척이 가능할 것으로 보인다.