

광통신부품 시장현황 및 국내업체 대응방안

이원준 / 한국전자공업 중앙연구소 소장

데이터 트래픽 급증에 따른 대용량 시스템 도입

90년대 후반부터 봄을 이룬 인터넷과 이동통신서비스는 현재 일반인들에게 언제, 어디에서나 다양한 멀티미디어 서비스를 제공 받을 수 있게 하였고, 이에 따라 유무선통신망의 데이터 트래픽은 지속적으로 급증하고 있다.

최근 인터넷 사용자는 4개월 마다 2배씩 급성장하는 추세로 전세계적으로 이미 4억명 이상이 인터넷을 사용하고 있고, 이동통신의 경우 전세계적으로 5억명 이상이 서비스를 제공받고 있다.

또한, 초고속인터넷서비스 확대와 멀티미디어 서비스가 가능한 IMT-2000 서비스 개시, 디지털방송 서비스 개시 등으로 인해 향후에도 데이터 트래픽은 가히 폭발적으로 증가할 것으로 예측된다.

시장조사기관인 RHK는 1999년 세계적으로 데이터 트래픽은 350,000Tbps/월에서 2003년 15,000,000Tbps/월로 4000% 성장할 것으로 전망하고 있다. 이와 같이 데이터 트래픽의 지속적인 증

가에 따라 통신사업자들은 부족한 전송용량을 확대하기 위해 대용량 전송시스템으로 통신망을 구축중에 있다.

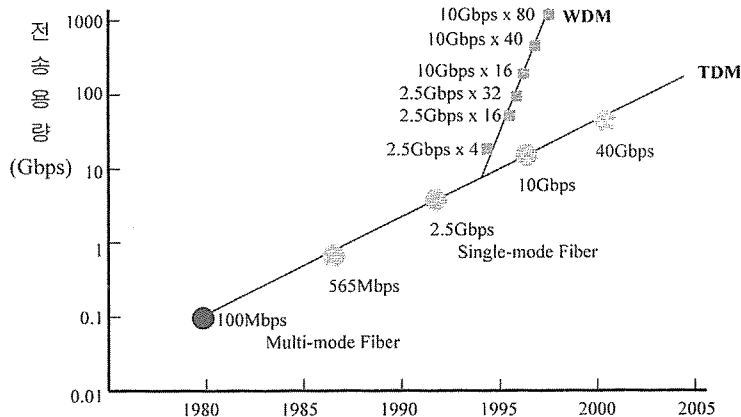
대용량, 고속화를 위한 광통신시스템으로 진화

데이터 전송용량 확대를 위해 대부분의 통신사업자들은 기존 동축 전송로의 전송량 한계로 인해 Tera급까지 전송이 가능한 광섬유를 이용한 전송시스템으로 전환하고 있다.

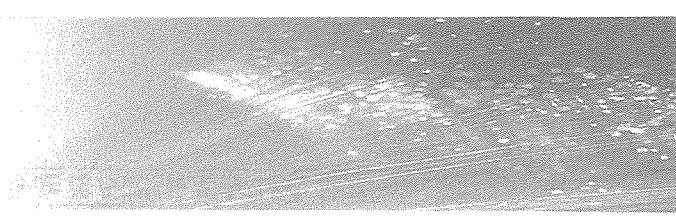
국내의 경우 정부 주도로 2000년말 초고속정보통신망 2단계 구축을 완료하여 155Mbps ~ 5Gbps급 전송이 가능한 광케이블로 전국 144개 지역을 연결하여 총 길이 19,988Km에 342대의 광전송시스템 구축을 완료하였다. 또한, 3단계로 2005년까지 약 22조원을 투입하여 통신망고도화를 진행할 계획에 있어, 향후에도 광통신시스템에 대한 수요는 더욱 증가할 것으로 예측된다.

현재 대용량의 정보를 초고속으로 전달하기 위한 광전송시스템으로는 기존의 시분할방식을 이용한 TDM(Time Division Multiplexing) 전송방식의 장비에서 하나의 광섬유에서 서로 다른 여러 파장의 광신호를 동시에 전송시켜 전송 용량을 확대한 WDM(Wavelength Division Multiplexing) 전송방식의 장비로 진화되고 있고, 향후에는 WDM 전송방식이 시장을 주도할 것으로 예측된다.

현재 국내의 광전송시스템 제조



〈그림 1〉 데이터 전송용량 진화



업체에서는 기간망에 400Gbps급 전송시스템에서 지역망에 80Gbps급까지 다양한 제품을 공급 중에 있다. 궁극적으로 광통신망은 대내까지 광케이블로 연결하여 각 가정마다 100Mbps이상의 데이터를 사용할 수 있는 FTTH(Fiber To The Home)로 진화될 것으로 예측된다.

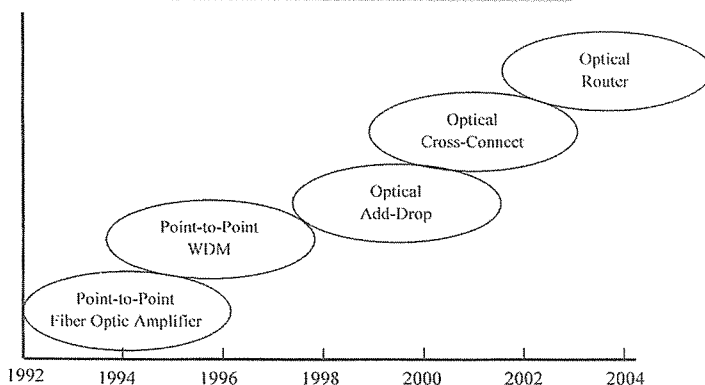
이러한 광통신망 구축을 위해서는 각종 시스템과 연동이 가능한 광통신부품의 개발이 중요하고, 그만큼 광통신부품의 수요도 증가할 것으로 예측된다.

광통신부품의 시장동향

광통신부품은 빛의 전송로 역할을 수행하는 광섬유(광케이블 포함)와 빛을 발광하고, 수광하는 능동광소자(Active Device), 빛의 경로를 바꾸고, 조정하고, 결합, 분기하는 기능을 하는 수동광소자(Passive Device)로 구분할 수 있다. 각 구분별 부품과 활용되는 시스템 및 주요 업체를 나열하면 [표1]과 같다.

〈표〉 광통신부품 종류 및 공급업체 현황

구분	부품종류	활용시스템	주요제조업체	서비스사업자
광섬유	석영계 광섬유,	통신선로,	삼성전자, LG전선,	PSTN사업자
	플라스틱계 광섬유	해저케이블	대한전선, Corning,	PDSN사업
	다성분계 광섬유		Lucent, 스킵모전기,	이동통신
			후지쿠라	사업자
능동광소자	발광모듈, 수광모듈,	광전송시스템,	삼성전자, LG전선,	
	송신모듈, 수신모듈	광증폭기,	Lucent, Nortel,	
	송수신모듈, 광증폭기	광증폭기,	LAN/Alcatel, NEC	
수동광소자	광커넥터, 어댑터,	광전송시스템,	삼성전자, SCM,	
	접퍼코드, 감쇄기,	광증폭기,	LG전선, 한국전자,	
	WDM/Coupler,	광증폭기,	히로세코리아, Lucent,	
	콜리메이터,	광변조장치,	NEC, 세이코,	
	아이솔레이터,	광교환기	JDS Uniphase,	
	서클레이터,		교세라	
	DWDM Device,			
	광스위치, 광필터			



〈그림 2〉 광통신네트워크 진화

광섬유 시장동향

광섬유의 경우 전세계적으로 초고속인터넷망 구축의 확산에 따라 공급이 수요에 미치지 못하고 있는 상황으로 미국의 Corning이 세계시장의 30%를 점유하고 있는 상황이고, Lucent가 2위를 차지하고 있다. 국내업체의 경우 삼성전자, LG전선 등 대기업 중심으로 생산중에 있고, 세계시장의 약 5% 내외를 점유하고 있다. 최근에는 광대역전송을 위한 광섬유내의 저손실, 분산보상 기술개발이 진행되고 있다.

능동광소자 시장동향

능동광소자의 경우 반도체기술을 요하는 제품들로 주로 대기업에서 공급중에 있다. 광송수신모듈의 경우 가입자용으로 155Mbps급 광송수신모듈이 주종을 이루고 있고, 전송시스템의 광대역화 추세에 따라 2.5Gbps, 10Gbps급 제품의 수요가 증가하고 있는 추세이다.

해외업체로는 Lucent, Nortel, Alcatel, NEC 등 통신시스템업체들이 10Gbps급, 40Gbps급까지 상용화를 추진하고 있다. 국내의 경우 삼성전자, 네오텍(LG전선) 등이 155Mbps 송수신모듈을 상용화 하였고, 2.5Gbps급 제품들을 양산준비 중에 있다.

광증폭기는 광섬유를 통한 장거리 전송에 따라 발생하는 출력저하를 보상하기 위해 광신호 자체를 증폭하는 기기로, 해외업체로는 Corning, JDS Uniphase, NEC, 후지쯔 등이 공급중에 있다. 국내의

경우 SCM, 머큐리 등과 최근에는 기술력을 보유한 벤처업체가 시장에 참여하고 있으나, 수요는 아직까지 미흡한 실정이다. 특히, 광증폭기는 다양한 광통신부품들이 사용되고 있어 해외업체의 경우 핵심부품인 아이솔레이터, 커플러, 이득평탄화용 광필터 등 대부분을 자체 확보하여 광증폭기 개발이 이뤄지고 있으나, 국내의 경우 일부부품을 제외하고는 수급이 원활하지 않아 부품확보에 고전하고 있다.

수동광소자 시장동향

수동광소자의 경우 정밀가공기술, 소재기술, 패키징/연마기술 등이 요구되는 제품들로 국내의 경우에는 중소기업 위주로 공급중에 있다. 최근에는 패키징 기술을 중심으로 가격, 품질경쟁이 극심해 지고 있는 실정이다. 수동광소자중 수요가 많은 광커넥터, WDM/Coupler, DWDM 소자, 광스위치의 시장동향을 살펴보기로 한다.

광커넥터는 광통신시스템 및 광통신망에서 선로의 접속에 사용되는 부품으로 광섬유와 장비간, 장비와 장비간 광신호를 손실없이 전달할 수 있도록 하는 부품으로 현재 시장에 출시되고 있는 광커넥터는 다양한 종류의 제품들이 있다.

광섬유의 심선 수에 따라 단심형과 다심형의 제품이 있고, 커넥터 형태로는 SC, ST, FC, LC, MU, MT-RJ 등 다양한 형태의 제품이 있다. 최근에는 Lucent, Nortel, Alcatel 등 시스템업체와 핵심 부품업체가 중심이 되어 전자용 커넥터와 동등 수준의 고밀도 실장을 목적으로 한 SFF(Small Form Factor) 커넥터의 수요가 증가하고 있다.

특히, 이 시장의 주도권 경쟁을 하고 있는 제품이 MU형과 LC형이다. 일본의 경우 NTT가 주도하는 MU형 위주의 제조업체가 많고, 세계적으로는 Lucent가 주도하는 LC형 제조업체가 많은 추세이다. 광커넥터를 공급중에 있는 해외업체로는 Lucent, Oz Optics, Seiko, 후지쯔 등이 있고, 국내의 경우에는 LG전선, 한국단자, 히로세코리아 등 다수 업체가 공급중에 있다.

WDM/Coupler는 광신호를 여러 개의 분기수로 나누어 출력단의 광섬유로 분배하여 주거나 결합하는 기능을 하는 부품으로 주로 광증폭기나 WDM 전송시스템에 활용되고 있다.

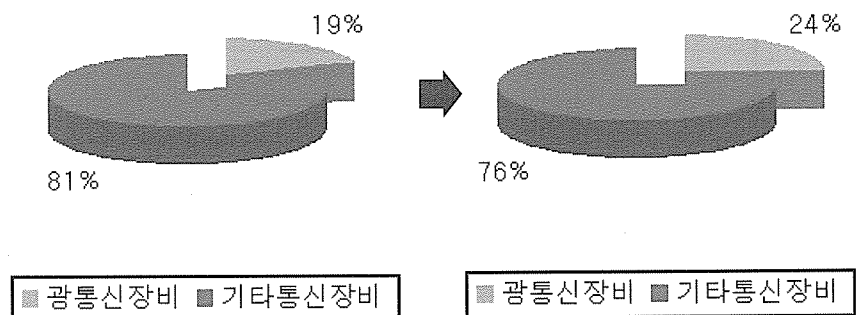
특히, WDM전송시스템은 1개의 광섬유에서

부터 전달되는 광을 정교히 나누는 것이 요구되기 때문에 최근에는 고가의 광도파로기술을 이용한 WDM/Coupler제품이 성장하고 있다. 광도파로기술을 이용한 WDM/Coupler 제품의 경우 집적화가 용이하고, 양산성이 우수한 특징이 있다. WDM/Coupler를 공급중에 있는 해외업체로는 JDS Uniphase, 후지쿠라, 후루가와 등이 있다.

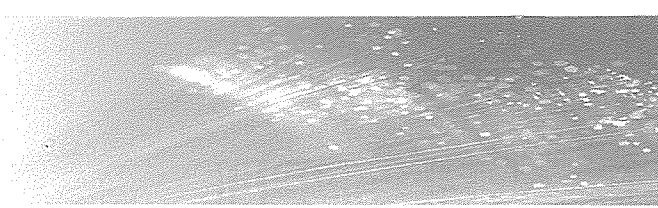
DWDM소자는 최근 대용량 광전송시스템으로 부각되고 있는 고밀도 다채널 WDM광전송시스템(DWDM)에 사용되는 핵심부품이다. DWDM 소자는 제조기술에 따라 박막필터 제조기술을 이용한 제품과 광도파로기술을 이용한 제품, 광섬유 격자를 이용한 제품으로 구분된다. 현재까지는 박막필터 제조기술을 이용한 제품이 전체시장의 50%를 점유하고 있으나, 채널수가 증가하면서 파장간격을 점점 더 좁게 분기하는 것이 요구되어 광도파로기술을 이용한 제품이 증가할 것으로 보인다.

그러나, 최근에는 Oplink에서 200GHz 박막필터 기술과 Interleaver을 이용하여 Demultiplexer로 사용되는 160채널 DWDM을 출시하여, 적용기술별 시장에서의 경쟁은 치열할 것으로 예상된다. DWDM소자를 공급중인 해외업체는 Oplink, JDS Uniphase, 히다치 등이 있으며, 국내의 경우에는 삼성전자, 한국단자가 공급중에 있다.

광스위치는 광전송로에서 전송되는 신호의 통과/차단, 또는 전송신호의 경로 등을 제어하는 기능을 수행하는 부품으로 광선로의 감시용, 절단복구용, 광교환기 등에 용된다. 1x1, 1x2 등 소분기형으로는 기



〈그림 3〉 정보통신장비 대비 광통신장비 시장규모 비율



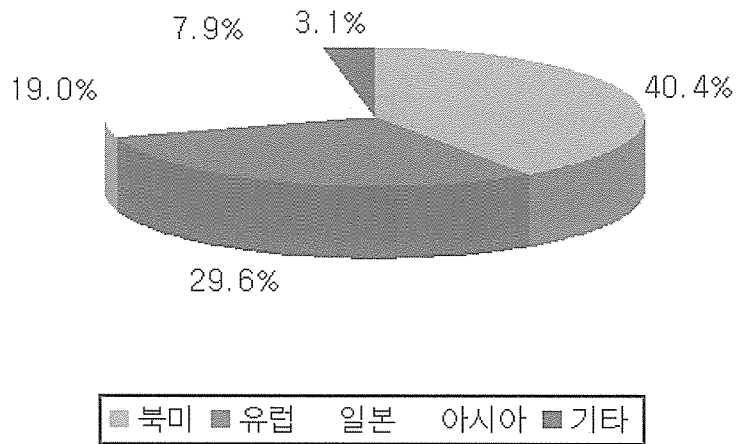
계식 광스위치가 이용되고 있고, MxN 등의 매트릭스형으로는 MEMS (Micro-Electro-Mechanical System) 기술을 이용한 광스위치가 상용화를 위해 장착시험 중에 있다.

그러나, 아직까지는 가격이 고가로 본격적인 시장형성이 되어 있지 않고, 세계적으로 OXC(Optical Cross Connect)나 OADM(Optical Add/Drop Multiplexer)이 활성화 될 것으로 보이는 올해부터는 수요가 본격적으로 발생할 것으로 예측된다. 공급 중인 해외업체로는 Lucent, NEC, 세이코 등이 있다

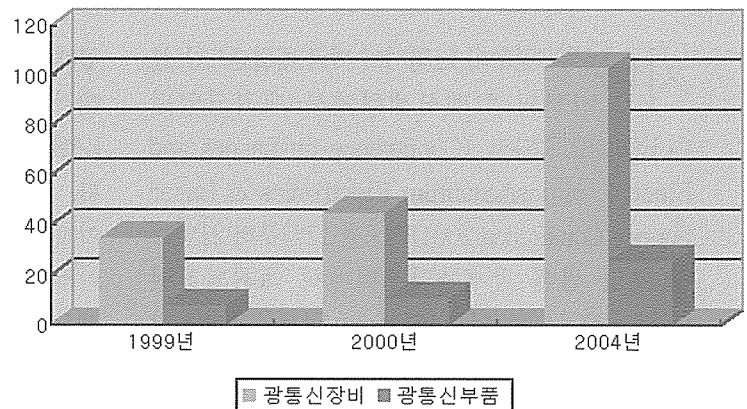
광통신부품 국내업체의 대응방안

최근 광통신분야의 권위있는 저널인 Lightwave에 따르면 세계적으로 광통신부품시장을 주도하고 있는 JDS Uniphase의 경우 공장 부지 확보 및 증설, 세계적 수준의 제조공정 구축, 수동광소자 제조공정의 자동화 구현을 추진하여 생산성 향상에 주력하고, 현재 보다 4배의 생산량 확대를 목표로 하고 있다고 설명하고 있다. 또한, Ciena의 CTO Livas는 인터넷 사용자 폭증과 데이터 트래픽 폭증은 광통신부품 및 광통신시스템 제조업체 생산흐름의 패러다임을 변화시킬 것이라라고 예상하고 있다.

최근 세계시장에서의 광통신부품은 중국, 대만 등에서 생산하는 저가 제품과 일본, 미국을 중심으로 하는 고품질의 제품이 시장을 양분하여 주도하고 있다. 국내업체의 경우 생산수율과 수작업 중심의 제조공정으로 인한 인건비 부담으로 중국, 대만 제품에 비해 원가 경쟁력이 떨어지고 있고, 이러한 원가경쟁력 확보를 위해 생산기술 기반을 이용한 자동화 구현이 요구되고 있다. 또한, 일본, 미국 제품에 비해 떨어



<그림 4> 2000년 지역별 광통신장비 시장규모



<그림 5> 광통신장비 및 부품 시장규모

지는 품질 경쟁력과 특허권 확보를 위해서는 핵심 부품, 소재, 소자기술의 확보에 지속적인 투자와 노력이 요구되고 있다.

정부 통계에 따르면 광통신부품에 있어 국내업체는 선진국의 30% ~ 50% 수준에 위치하고 있는 것으로 파악된다. 현재 성장기에 있는 광통신시장에서 국내업체가 해외 선진업체와의 기술적 차이 극복과 세계시장에서 점유율을 높이기 위해서 정부는 산학연 연계를 통한 핵심기술 확보에 지속적으로 정책적인 지원을 해야 할 것이고, 시스템업체와 부품업체에서는 신제품 적기 출시를 위해 개발 초기단계부터 공동으로 협력할 수 있는 체계를 구축하여 상호 Win-Win할 수 있는 전략을 구사해야 할 것이다.