

과학기술부 · 한국과학재단 지정

광 인터넷 연구센터

Optical Internet Research Center(OIRC)

강 민 호

광인터넷연구센터 소장, 한국정보통신대학교

mhkang@icu.ac.kr

센터 소개

2000년 과학기술부와 한국과학재단 지원 우수연구센터로 신규 선정된 한국정보통신대학교의 광인터넷연구센터는 2008년까지 약 180억원의 연구비를 투입하여 광 신호 레벨에서 스스로 목적지를 찾아가는 셀프라우팅 기능을 갖는 100 테라급 광 인터넷의 광패킷 라우터 핵심기술을 연구한다. 국내의 고려대학교, 숭실대학교, 아주대학교, 부산대학교 등의 대학과, 캐나다의 노텔네트워크스, 독일의 버쉴포토닉스를 비롯해, 국내의 한국통신, 빛과전자, 호림, 나리지*온, 유창, 웨어플러스, 텔리언, 젠포토닉스, 해동전자통신 등의 산업체, 그리고 ETRI와 한국통신의 통신망연구소와 가입자망 연구소가 공동 참여하여 연구의 성공률을 높이고 있다. 여기서는 센터의 소개, 광 패킷 연구의 중요성, 센터의 연구계획, 동향 및 전략을 차례로 소개한다.

새로운 밀레니엄의 주축 기반구조인 정보통신 네트워크는 인터넷화 및 광통신화로 급격히 진전되고 있다. 기존의 음성 중심 회선 트래픽은 인터넷 중심의 패킷 트래픽으로 급속히 바뀌고 있고, 광통신 기술도 광섬유 한 가닥으로 1초당 수 테라비트를 수천km 전송할 수 있게 되었다. 우리나라에서도 이미 1,600만명에 달한 인터넷 이용자는 지속적으로 증가하여 향후 10년 이내에 인터넷이 모든 국민 생활의 중심에 위치할 것이다. 즉, 2004년경에는 지금보다 100배 빠른 100Mb/s, 2010년경에는 지금보다 1,000배 빠른 1Gb/s 인터넷이 우리들의 가정, 사무실, 일상생활을 연결하여 전자상거래, 사이버 교육, 사이버 의료 서비스 등의 각종 사이버 공간 서비스가 활성화 될 것이다. 이러한 추세로 볼 때, 2005-2010년경에는 인터넷 노드 하나가 처리해야 할 트래픽은 수십-수천 테라 비트/초가 될 것이며, 이의 수용, 교환처리, 전달을 위해서는 광통신 기술과 인터넷 기술을 결합하는 광 인터넷 외에는 다른 기술적인 대안을

찾기 힘든 실정이다.

1980년대 후반부터 개발된 광 파장 다중화(WDM) 기술의 발전으로 광섬유 한 가닥으로 수 Tb/s 전송이 가능하게 됨으로써, 지금까지 네트워크 주력 장비로 사용된 ATM 교환기와 동기식 디지털 계위(SDH 전송장치 기능을 간략화해서, WADM(Wavelength Add Drop Multiplexer) 또는 WXC(Wavelength Cross Connect)같은 WDM 장치 위에 바로 인터넷 트래픽을 신도록 하는 IPoW(Internet Protocol over WDM) 기술이 제 1세대 광 인터넷으로 본격 개발단계에 접어들었다. 그러나, 이 기술 또한, 파장 단위로 광 경로를 연결하는 회선교환 방식이므로, 패킷 형태의 인터넷 트래픽을 수용하기에는 기존의 회선교환 방식이 갖고 있는 제약점을 그대로 가지고 있다.

인터넷 트래픽은 self-similar한 성질, 비 대칭성을 갖고, 현재는 100바이트 정도의 짧은 burst 패킷 단위가 평균 15개 정도로 많은 홑을 통과하므로, 광 신호를 파장단위 보다 훨씬 세밀한 광 패킷 단위로 교환하고 처리하여 전달하는 새로운 제 2세대 광 인터넷 방식인 광 패킷 인터넷의 등장이 바람직하다. 광 패킷 인터넷은 제1세대 방식보다 네트워크의 유연성, 기능성, 정교성이 높아서, 패킷의 처리 효율을 훨씬 높일 수 있다. 또한 광 스위치, 광 증폭기, 광 파장 변환기, 광 제어 프로토콜 등과 같은 광 패킷 인터넷 요소 기술들이 시장 잠재력 때문에 급속히 발전될 것으로 예측되기 때문에, 이러한 광 기술과 인터넷 기술을 효율적으로 결합하는 광 패킷 인터넷이 10년 이내에 실용화 될 수 있다고 판단된다. 따라서 본 연구센터는 이 분야의 중심 기술인 광 패킷 라우터 핵심 기초 기술의 확보와 세계적인 수준의 전문 기초 인력의 육성 배출을 기본목표로 설정하였다.

광 패킷 인터넷 기술 분야는 기존의 인터넷을 포함한 고성능 데이터 네트워크와는 달리 새로운 네트워크 구조, 트래픽 제어 및 망 관리, 라우팅 및 IP(Internet Protocol) 전달 프로토

콜, 광 스위칭, 광 버퍼링, 광 패킷 헤더 처리 등 원천 기술분야에서 중장기적인 연구가 필요한 분야이다. 특히 미국에서는 과학재단(NSF)을 비롯한 정부기관의 전폭적인 지원아래 사이버 공간을 네트워킹 하는 차세대 인터넷 기술 개발에 역점을 두고, 차세대 고성능 광 인터넷을 통하여 3차원 홀로그래피 영상처리, 고 에너지 물리, 천문학, 의학, 기상학 등 기초과학에서 전자상거래 등의 산업 및택내 서비스에 이르기까지 다양한 영역에서 높은 신뢰도를 요구하는 네트워크 서비스들을 수용하는 방안을 연구하고 있다. 현재 세계적으로 추진중인 광 패킷 네트워크 연구프로젝트들은 대부분이 대학을 중심으로 하는 형태로 추진되고 있는데, 이것은 도전하고 있는 기술이 아직은 불확실성이 높을 뿐 아니라 응용 서비스 형태가 기존의 서비스와는 접근방식 자체가 다르므로, 이를 연구하기에는 대학의 기초연구인력이 최적의 조건을 가지고 있기 때문이다. 즉, 광 인터넷 분야는 연구 내용의 속성상 다수의 석·박사급 고급인력에 의한 창의적인 연구가 절실히 요구되는 분야이다.

석·박사 학위과정에 소요되는 2-3년의 수학기간을 감안 할 때, 본 ERC 프로그램에서 창출되는 요소기술은 상당수가 대학의 실험실 창업으로 이어 질 것이며, 학제간의 연계와 국제협력 역시 보다 원활해 질 것이다. 따라서 본 광 인터넷 연구센터의 설립을 통하여, 산학협력을 보다 체계화 시키고 대학의 교육과정도 상승효과가 높아질 것이며, 창출된 핵심 기술과 인력은 관련 산업의 세계 수준화에 크게 기여할 것이다. 10년 전에는 알려지지도 않았던 네트워크 장비 회사인 Cisco사는 인터넷 라우터 장비 하나로 세계 2위인 5,700억 달러의 시장 가치를 가지는 회사로 성장하였는데, 이는 기술 하나로 세계적인 기업을 창출하는 좋은 예이다.

광인터넷연구센터의 최종 연구목표인 광 신호 레벨에서 IP 패킷 단위로 스스로 목적지를 찾아가는 셀프 라우팅 기능을 갖는 100테라 급 광 패킷 라우터의 핵심 기술의 확보를 위하여, 연구 초기 단계부터 세계 초일류 기업과 공동연구를 추진하고, 외국대학을 참여 시키고, 산학연의 협동의 장을 넓히므로서, 산업계가 바로 활용 가능한 90/280명의 박사/석사를 배출하고, 150/100/27건의 SCI/특허/벤처 창업을 창출하며, 국제공동연구를 주도하는 센터가 될 것이며, 우리나라의 산업발전과 연계된 광 패킷 라우터의 핵심 기술 연구를 수행하여 원천 기술의 창출 능력을 배양하고, 학제 및 산학간에 협력하여 광 인터넷 산업의 국제 경쟁력을 제고하는 데 기여할 것이다.

광 패킷 인터넷 연구의 중요성

광 패킷 인터넷 기술은 차세대 정보통신 하부구조의 핵심 기술로 정보 산업 전체에 미치는 파급 효과를 볼 때 매우 중요한 핵심 기술로 인식하고 있다. 캐나다의 CA*net-III에서도 대역당 통신비용을 IP over WDM 기술을 적용할 경우 1/20 ~ 1/40로 낮출 수 있다고 분석하였으며, 광 패킷 인터넷 기술이 개발될 경우 대역당 최소 1/100 이하 비용으로 차세대 인터넷 서비스를 제공할 수 있을 것으로 예측한다.

본 센터에서는 차세대 통신망으로 확고한 발판을 다지고 있는 인터넷 기술과 지금까지 초고속 통신망 구축에 결정적인 역할을 한 광통신 기술을 접목한 광 패킷 인터넷 기술에 대하여 세계 최고 수준의 기술과 인력 배출을 목표로 한다. 본 센터의 핵심적인 연구 목표인 광 패킷 인터넷 기술 분야는 선진국도 연구 개발 초기 단계에 있고 인터넷 기술이나 광 통신기술 등의 기존 기술의 후속적인 지배효과가 크지 않아서 상대적으로 전략적 우위에 설 수 있는 분야이다. 특히, 인터넷 등 관련 기술이 취약한 우리나라와 같은 경우에 광 패킷 인터넷 기술을 전략적으로 집중 육성할 경우 메모리 반도체, CDMA 기술과 마찬가지로 세계를 선도할 수 있는 분야 중의 하나로 인식하고 있다.

차세대 인터넷 망은 IP 기반의 다양한 서비스가 제공되는 형태가 될 것이며, 인터넷 이용자 자신의 원하는 품질과 서비스 특성에 따라 고품질의 premium 서비스와 저가격의 best effort 서비스를 선택적으로 이용하게 될 것이다. 이러한 2 가지 유형의 서비스를 위한 공통적인 사항은 가장 경제적인 전달망 구축이 필수적이다. 현재까지 이러한 차세대 망을 위한 하부구조는 광 통신기술과 초고속 IP 전달 기술을 결합한 광 패킷 인터넷 망이 될 것이며, 이는 현재 개발 중인 기술을 기반으로 한 가장 경제적인 망이 될 것이다.

현재 국내 산업계에서도 광 패킷 인터넷 기술에 대한 중요성은 이미 인식하고 있으나 관련된 연구 개발이 미미하고 당장 시스템 개발을 시작하기에는 위험 부담이 크고, 더구나 관련된 전문 인력도 거의 없는 실정이다. 따라서 본 연구 센터를 통하여 이들 산, 학, 연 간에 유기적인 협력을 유도하고 핵심 기술과 인력을 보급할 경우 관련 산업을 육성하는 결정적인 역할을 할 것으로 판단된다.

OIRC 연구계획

본 연구 센터에서는 셀프 라우팅 기능을 갖는 100테라 급 광 패킷 라우터의 핵심 기술연구의 최종목표를 달성하기 위하여 광 패킷 인터넷 네트워크 기술 연구, 광 패킷 인터넷 프로토콜 기술 연구, 그리고 광 패킷 라우팅 시스템 기술 연구 등 3개의

총괄과제를 중심으로 연구를 진행하고 있다.

과제별 연구계획

제 1총괄과제(광 패킷 인터넷 네트워크 기술 연구)에서는 최종목표인 광 패킷 인터넷의 기능구조를 정립하고, 광 패킷 인터넷의 장점을 살려서 다양하고 차등화된 멀티미디어 서비스 제공이 가능하도록 트래픽 운용관리 기술을 연구하며, self-routing이 되는 광 패킷 인터넷 네트워크의 테스트베드를 구축하고 광 패킷 서비스 시험연구를 수행한다.

제 2총괄과제(광 패킷 인터넷 프로토콜 기술 연구)에서는 제 1총괄과제에서 제시된 구조 및 성능에 부합하는 self-routing 광 패킷 라우팅 알고리즘을 개발하며, 광 IP를 1Giga패킷/초의 속도로 전달하는 광 패킷 IP 링크 프로토콜을 개발하고, 제 3총괄과제와 연동하여 1Tera비트/초급의 광 물리매체 정합 프로토콜을 개발한다.

제 3총괄과제(광 패킷 라우팅 시스템 기술 연구)에서는 제 2총괄과제의 광 물리매체 정합 프로토콜의 점진적 光化를 실현하며 궁극적으로는 Protocol Implementation via Optics를 달성하고 광 패킷 라우터 시스템 구현에 필요한 1Giga패킷/초급의 광 패킷 헤더처리 기술, 광 버퍼링 기술, 40G 64x64 self-routing, 그리고 광 패킷 스위칭 기술을 연구한다.

단계별 연구계획

광 패킷 인터넷을 개발하기 위한 향후 9년 간의 단계별 목표는 다음과 같다.

- 1 단계 목표 : IP 패킷의 연속적인 흐름을 광 신호 레벨에서 파장 tag를 부착하고 tag 단위로 교환하는 테라급 광 MPLS 인터넷 라우팅 핵심 기술 연구
- 테라 급 광 MPLS 인터넷 scalable 구조 제시

- Tag 기반 100기가 급 IP 라우팅 핵심 프로토콜 연구
- 10기가 급 16x16 광 MPLS 스위칭 및 광 MPLS 기반 16 파장 버퍼링 기술 연구
- 10Million 패킷/초 광 MPLS 기반 헤더 처리 기술 연구
- 2 단계 목표 : 광 신호 레벨에서 IP 패킷 단위로 교환하는 10 테라 급 광 패킷 인터넷 라우팅 핵심 기술 연구
- QoS(Quality of Service) 보장 테라 급 광 패킷 인터넷 망 구조 제시
- 테라 급 액티브 라우팅 및 100M-PPS 급 광 MPAS 프로토콜 연구
- 40기가 32x32 광 패킷 스위칭 및 32파장 버퍼링 기술 연구
- 100Million 패킷/초 광 패킷 헤더 처리 기술 연구
- 3 단계 목표 : 광 신호 레벨에서 IP 패킷 단위로 스스로 목적지를 찾아가는 self-routing 기능의 100테라 급 광 패킷 라우팅 핵심 기술 연구
- Self-routing 광 패킷 라우터 구조 제시 및 트래픽 엔지니어링 연구
- Self-routing 능력을 갖는 액티브 라우팅 프로토콜 및 테라 급 광 물리매체정합 프로토콜 연구
- Self-routing 능력을 갖는 40기가 64x64 광 패킷 스위칭 및 64파장 버퍼링 기술연구
- 테라 패킷/초 광 패킷 헤더 처리 기술 연구

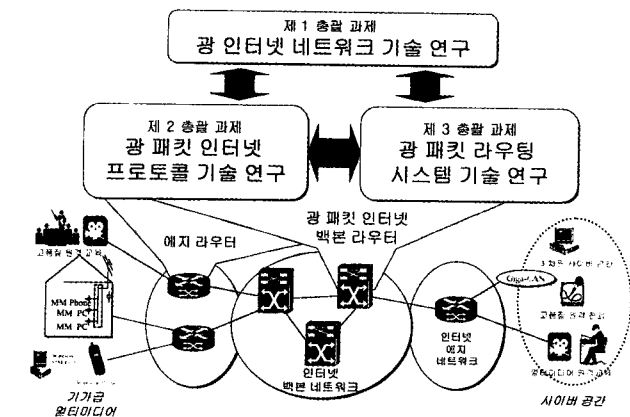


그림 1. 광 인터넷 연구센터의 기술 개발 목표.

산학연 협력체제

광 인터넷 연구는 최첨단의 연구 분야로 세계적으로 많은 연구가 진행되고 있다. 따라서, 국제공동 연구를 통하여 서로의 정보를 교환하고 협력하는 것이 중요하다. 이러한 국제협력을 위하여 남가주대의 ISI, 캐나다의 Nortel Networks 연구소, 호주의 Australian Photonics Cooperative Research Center,

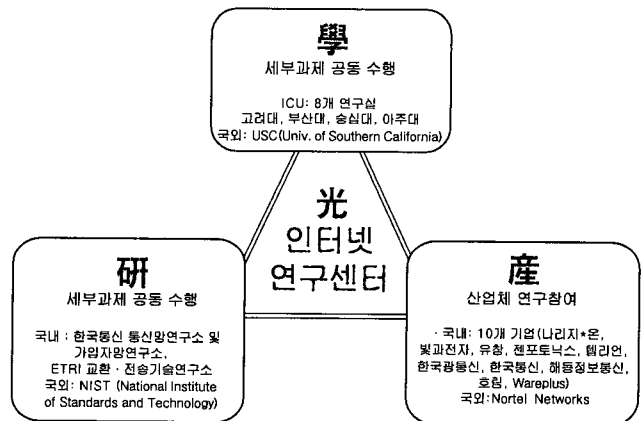


그림 2. OIRC 학, 연, 산 협력도.

Lucent Bell Lab.등 협력협정을 체결한 기관과의 공동연구는 물론 학술 교류도 강화 할 것이다. 국내의 유관학회와 공동으로 이 분야의 워크샵을 년 1회 이상 개최하고 국제 학술대회를 창설하여 학술교류 및 정보 확산에 기여하며, 광 인터넷 산업화 그룹(Optical Internet Interest Group)을 형성하여 참여 업계와의 유대를 강화할 것이다. 특히 캐나다의 Nortel Networks 와는 250만 달러 가량의 장비지원 계약을 체결하였고 Pb/s Web Network Emulator의 지원을 받을 예정이며, 독일의 Virtual Photonics Inc 와도 광소자, 시스템 및 네트워크의 시뮬레이터 지원을 약속 받았다.

국·내외 연구개발 동향

광 인터넷 기술은 광통신기술을 바탕으로 하여 폭증하는 인터넷 트래픽을 효율적으로 수송하는 기술이다. 지난 10년 간의 광통신의 성능은 1.55마이크론 대역에서 최저 손실을 갖는 광섬유와 광섬유 증폭기의 개발로 태평양횡단을 전기적인 증폭기를 사용하지 않고도 수 Gb/s속도로 전송할 수 있게 되었다. 또한 시분할 다중 전송속도의 한계로 여겨지는 40-80Gb/s를 극복하기 위하여 1990년대 후반부터 광 파장 분할 다중화(WDM)기술이 현장에 적용되기 시작하므로써 10Gb/s의 전기 신호를 50/100GHz 파장 간격으로 64-256개의 파장다중화가 가능하므로 광섬유 한 가닥 당 최대 6테라비트/초 이상의 전송이 가능하게 되었다.

IP 기반의 데이터 전달망에서는 정보가 평균 1,000바이트 미만의 작은 패킷 단위로 쪼개져서 전달되고, 트래픽 패턴이 Fractal 또는 자기유사성을 가지며, 비대칭성을 가지면서 컴퓨터를 활용한 Store-and-Forward 방식을 취하므로써 전송 링크의 활용도가 회선 교환 방식보다 훨씬 높아진다. 그러나 예측 불가능한 지터와 패킷 손실 때문에 현재는 전송품질을 보장하지 못하는 Best-Effort서비스를 제공하고 있다. 또한, 백본 네트워크에서 인터넷 전송 병목현상을 해결하는 초기 수단으로 광 파장 ADM, 광 파장 교차 연결기 등이 파장 라우팅 및 파장 할당기술과 함께 도입되어 IPOW 방식도입이 추진되고 있다. 초기 단계의 광 인터넷은 IP 백본 네트워크를 WDM 채널로 직접 연결하면서 ATM이나 SDH/SONET 계층을 생략하고, 하나의 물리적인 네트워크에 다양한 파장의 가상회선 네트워크를 RWA(Routing and Wavelength Assignment)로 integrated IP 라우팅을 하는 네트워크이다. 한편 LAN, MAN 등에서 기가비트 인터넷 접속을 위해서는 WDM Access 네트워크로 기가 비트 내지 10기가비트 인터넷 신호를 수송하는 Optical Ethernet이 사실상의 표준으로 정착되고 있다.

다음 단계로 기술개발이 예상되는 광 패킷 인터넷은 IP 패킷을 광 레벨에서 제어하는 방식으로서 엄청난 잠재 가치에도 불구하고 광 버퍼, 스위치 패브릭 등의 실용성, 경제성과 광 패킷 라우팅 프로토콜의 미성숙 등으로 아직까지는 상업화 이전 수준에 머물러 있다. 그러나, 최근의 Optical Burst Switching과 같은 기술개발과 새로운 알고리즘의 연구로 광버퍼를 최소화 시킨 초기형태의 광 패킷 인터넷 기술이 시장에 대두될 것으로 예상된다. 한 예로 지난 3월 미국의 볼티모어에서 개최된 OFC2000(Optical Fiber Communications Conference - 2000)에는 당초의 예산을 훨씬 웃도는 1만 7천여명이 광통신과 광 인터넷 기술의 발표 및 전시회에 참석하였고 지난 11월 에 서울에서 처음 열린 광인터넷 워크샵에서도 400여명이 참석하였다.

광 인터넷을 포함한 차세대 인터넷을 위한 국외 기술 동향을 보면 먼저 미국의 Next Generation Internet(NGI) 프로젝트가 국가 기술자문회의(NSTC) 주관아래 NSF, NASA, 국방성 및 에너지성과 연방 정부 산하 연구기관이 참여하여 1999연도에 6,700만 달러와 2000년도에 7,500만 달러를 투자할 예정이다. 이의 주요 목표는 현재 보다 100 ~ 1,000배 빠른 인터넷을 구축하기 위한 핵심 네트워킹 기술 개발이다. 다음으로 미국 내의 150여 개 대학의 컨소시엄인 UCAID가 주도하는 Internet2 프로젝트는 매년 약 7,000만 달러의 예산을 가지고 첨단 인터넷 기술을 개발하는 것을 목표로 하고 있다. 미국의 DARPA가 1994년부터 지원해온 전국 규모의 다중파장 광 네트워크 시범 사업인 MONET는 transparent 네트워크의 시범, 멀티 밴드 환경에서의 연동 및 망 관리가 주된 개발 목표이며 미국의 텔코디아사는 앞서 언급한 OFC2000에서 광 태그 스위치 네트워크를 시연하였다. 한편, 캐나다의 노텔 네트워크는 미국 DARPA의 차세대 인터넷 프로그램의 일환으로 총 외부 용량이 Peta bits/s 까지 확장될 수 있는 페타 웹구조를 최근에 제안하였다.

CANARIE(Canadian Network for the Advanced of Research Industry and Education)는 캐나다의 통신망 하부구조를 개선하고, 차세대 네트워킹 기술 개발을 지원하기 위해서 추진하고 있는 프로젝트로서, CA*net-III 사업은 1998년도에 시작하여 현재까지 5,500만 달러가 투자되었으며 이의 주요 목표는 세계최초의 광 파장 인터넷(IP over WDM) 네트워크의 구축이며 이는 본 연구센터의 연구 사업의 주요 목표의 직전 단계와 가장 가까운 내용을 포함하고 있다.

유럽에서는 ACTS 프로젝트의 일환으로 광 패킷 스위치 노드 기술을 개발하는 KEOPS(Key Technology for Optical Packet Switch)와 인터넷 고도화를 위해 덴마크, 핀란드, 노르

웨이 및 스웨덴 등 북 유럽 국가를 중심으로 각국의 인터넷 망을 상호 연결하기 위한 Nordunet2 프로젝트가 있다. Nordunet2의 주요 목표는 교육 및 연구를 중심으로 원격 진료, 원격 교육, 디지털 도서관 등과 같은 네트워크 기반 구조를 위해 혁신적인 차세대 응용 기술에 대한 연구 개발을 목표로 하고 있다. 영국에서는 ESPRC 지원 하에 3개 대학과 산업체가 WASPNET 프로젝트 하에서 광 패킷 WDM 네트워크를 연구 중에 있다.

우리나라는 현재까지는 라우터 관련 소프트웨어는 전적으로 수입에 의존할 정도로 이 분야의 연구 및 개발이 취약하나 2000년 7월에 설립된 본 광인터넷연구센터의 태동이 사실상의 본격적인 연구의 출발점으로 볼 수가 있고, 최근에 정보통신부와 ETRI등에서 대규모 광 인터넷관련 프로젝트의 개발을 기획하고 있다.

광 인터넷의 표준화활동은 ITU-T, OIF(Optical Internet-working Forum), ODSI(Optical Domain Service Interconnect) 및 IETF에서 진행 중이다. ITU-T에서는 2000년 회기부터 G.ASON(Automatic Switched optical network)에서 동적 연결 기능을 갖는 일반 제어평면의 구조와 골격을 다루고, SG 13 및 SG15에서는 구조와 제어평면의 요구사항과 구체적인 소자를 다룬다. 제품과 서비스의 연동성을 높이기 위해서 1998년에 제조 및 서비스 업체 중심으로 창설된 OIF는 UNI 1.0 규격을 구조, 운용관리, 물리 및 링크계층, 신호 그룹으로 나누어 민간 표준을 만들고 있으며, 각종 서비스와 광계층간의 연동방안을 바로 산업에 적용하기 위해서 2000년 1월에 설립된 ODSI는 Bandwidth-on-demand 서비스를 위한 제어점(control points)을 정의하였고 Layer 4 TCP 포트와 OGP(optical gateway protocol)을 신호 대상으로 검토하고 있다. IETF는

NNI규격을 개발하고 데이터 및 네트워크 계층을 주로 다루면서 광 제어평면을 위한 광 MPLS등과 같은 IP프로토콜, 광인터넷의 라우팅과 신호 측면의 표준화를 다루고 있다. 아직은 Optical Burst Switching이나 광 패킷 인터넷을 대상으로 한 표준화 활동은 없다.

광인터넷연구센터의 전략-GLUE

전략 1-Grow Together

한국광학회를 비롯한 국내외 학회활동, 학술대회, 포럼에 적극 참여하고 정부의 유관연구비 확대에 기여하고 필요시에는 공정한 agent역할을 하겠다. 또한, 대학의 교수사회에 기여하고, 연구계 산업계 중심의 국책사업 개발을 지원하므로써 positive sum game화하며, 인력개발, 국제협력, 대 국민홍보 등의 정부정책을 적극적으로 지원할 것이다. 또한, 교재의 개발, 공동활용, 국외의 전문가 초청 및 공동활용, 값비싼 연구기반 시설 과 자료를 공유하고 국내외 기관의 인턴, 취업 정보를 교류하면 Best Paper 상을 제정하고 평가제도를 도입하여 차별화된 인센티브 시스템을 도입할 것이다.

전략2- Lead the Country

본격개발 시기보다 2~3년 앞선 연구로 대규모 투자의 리스크를 감소시키고 졸업생이 Follower가 아닌 Leader가 되도록 하고, 노벨 네트워크 연구소를 당 센터에 유치하는 것을 계기로 국제공동연구, 해외 인턴, 방문교수 활성화를 기할 것이다.

전략 3- Utilize Resources

과학재단이 지원하고 있는 해외 현지연구실을 국제적으로

표 1. 국외 연구개발 현황

국 가	프로젝트명	목 표	참여단체
미 국	NGI	지금보다 100 - 1000배 빠른 인터넷 네트워킹 기술 개발	NTSC, NSF, NASA, DOD, DOE
	AON	테라비트 전광 네트워크 개발	DARPA 지원 하에 MIT 등 대학, Bell 연구소, DEC 등
	MONET	Optical Transparent 네트워크 시범 및 연동	NRL, 루슨트, 텔코디아, 등
	Abilene	University Cooperation for Advanced Internet Development	NSF, UCAID 소속 120개 대학, Qwest, MCI, IBM, Cisco 등
유 럽	KEOPS	광 패킷 스위치 노드의 핵심 기술을 3단계로 나누어 개발	유럽의 ACTS 프로젝트의 일환으로 대학교와 산업체
	Nordunet2	북유럽의 Internet2	북유럽 국가들
캐나다	CA*netIII	세계 최초의 IPoW 광 인터넷 구축	토론토대학, 오타와대학, Canarie, Nortel, Cisco
영 국	WASPNET	광 패킷 WDM 네트워크 연구	ESPRC 지원 하에 3개 대학과 산업체

비교 우위에 있는 해외연구소 또는 대학에 설치하여 우수연구기관의 연구환경을 활용하고 선진 정보를 수집하며, 공동연구과제를 발굴하고, 교수와 대학원생의 교류기회로 활용할 것이다. 또한 산업화 촉진 과제에도 참여하여, 연구수행과정에서 이룩한 각종 성과의 산업화를 촉진하며, 고가의 연구장비지원을 요청할 것이다. 또한 대규모 국책 개발 사업의 발굴을 지원하여 당 센터의 연구와 국책개발 및 산업화의 수직적 연계를 도모하며 학계 중심의 범 국가적인 탐색, 기초 연구 분야에 일정 비율의 연구비를 배정하도록 노력할 것이다.

전략4- Enlarge the Circle of Cooperation

센터 내부의 학술 정보 교류를 위해서 매년 OIRC워크샵을

개최하며, 국내의 전문가 사이의 교류를 위해서 광인터넷 워크샵의 년차적 개최를 지원하며, 참여 산업체와는 광인터넷 산업화 그룹을 결성하고, 국제적인 교류의 활성화를 위해서는 국제 광인터넷 컨퍼런스의 창설을 주도 할 것이다. 또한 센터의 홈페이지(www.oirc.org)를 영문으로 만들어 센터의 연구목표, 연구활동, 연구성격을 홍보하고, 참여 연구실 자료와 과학재단의 ERC연구관리 시스템(URL : 203.253.232.18/srcerc/)을 연계할 것이다. 한편 OIRC News Letter를 계간으로 발간하여 성과를 홍보하고, 참여교수연구실, 참여기업, 연구소의 활동 홍보, 해당과제의 진도, 자랑스러운 논문을 소개하고 IETF, OIF, ITU-T, ASTAP, ODSI 등의 표준활동을 소개할 것이다.