

主題

KOREN 망 구축

KT 서은일, 조병선

차 례

1. 시작하며
2. Testbed로서의 초고속선도망
3. 차세대인터넷 연구망으로서의 초고속선도망
4. 광인터넷 연구망으로서의 초고속선도망
5. 향후 초고속선도망의 모습

1. 시작하며

현재 세계 각국은 “다음 세대의 새로운 기술과 서비스” 라는 화두를 놓고 서로 앞서가려는 치열한 경쟁을 벌이고 있으며 이를 위한 기반 환경으로 상용망에서는 제공이 불가능하거나 구현이 어려운 앞선 기술을 적용한 광대역 네트워크로 연구망을 구축하고 있다. 바로 이러한 연구망을 통하여 “다음 세대의 새로운 기술과 서비스”를 연구·개발하는데 적극 활용하고 있는 것이다. 첨단 연구망은 시간·공간·망구성에 제한을 받지 않는 연구 환경을 제공하여 언제, 어느 곳에 있더라도 원하는 활동을 가능케 하고 있으며 각 국가간 연구망의 연동은 개인·지역을 넘어 국가간의 교류와 협력에도 큰 몫을 차지하고 있다.

우리나라도 1995년부터 초고속정보통신기반구축 사업의 일환으로 초고속선도시험망¹⁾이 구축되기 시작하였으며 오늘에 이르러 명실상부한 국

내 유일의 연구 전용망으로서 자리매김을 하게 되었다. 이번 통신학회 학회지의 지면을 빌어 그간의 초고속선도망의 구축 과정에 대하여 다시 돌아보는 자리를 마련하고 향후 발전방향에 대한 비전을 제시하고자 한다.

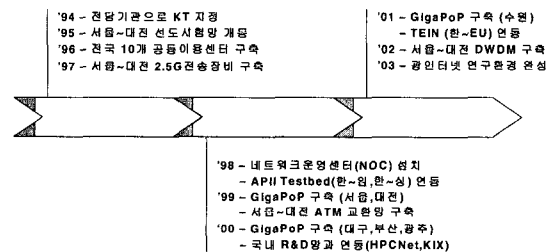


그림 1 초고속선도망 구축 연혁

2. Testbed로서의 초고속선도망

1994년 초고속정보통신기반구축 종합추진계획이 정보통신부에서 수립되어 추진됨에 따라 한국

1) 2002년에 “초고속선도망(KOREN)”으로 개칭.

통신(현 KT)이 전담기관으로 지정되어 초고속선 도시험망이 구축되기 시작했다. 당초에는 1995년부터 2010년까지 구축 계획이 수립되었으나 국민의 정부에서 2005년까지로 5년 앞당겨 구축이 완료되도록 일정이 조정되었다.

제1단계(1995년~1997년)로 전송망구축에 관한 계획이 수립되었다. 이시기에는 주로 HAN-B/ISDN 사업에 따른 개발장비의 시험 및 응용서비스 개발에 필요한 전송로 확보가 주요 관심사였으며 이를 고려하여 1995년 시제품 ATM 교환기 2대와 2.5G급 광전송장치 2대를 활용하여 서울~대전간에 기간망을 구축함으로써 초고속선도망이 개통되었다(1995.7). 기간망 구축과 함께 서울, 경기, 대전지역의 35개 이용기관을 선별하여 가입자 광케이블을 직접 포설하였으며 각각 서울과 대전의 ATM 교환기에 155Mbps의 속도로 수용하였다. 또한, 이용기관외에 서울, 대전 지역의 이용자들이 KOREN을 이용할 수 있도록 서울대, 충남대, KAIST서울분원 및 대전본원에 ATM 가입자 교환기와 실험용 PC로 구성된 공동이용센터를 구축하였다.

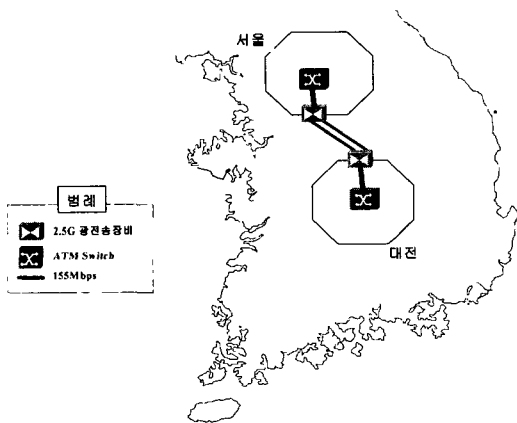


그림 2 1995년도 초고속선도망 구성도

1996년에는 기존 서울~대전간 구성된 2.5G 광전송장치를 국산개발장비로 교체하였으며 KOREN

이용 활성화를 위해 이용자협의회가 구성되었다. 또한, 전국에 KOREN 이용기반을 제공하고자 '95년에 이어 서울, 부산, 대구, 전남, 강원 지역에 6개의 공동이용센터(연세대, 숭실대, 부산대, 경북대, 전남대, 강원대)를 추가 구축하였다. 공동이용센터의 KOREN 노드 접속에 필요한 광케이블이 추가로 구축되었으며 공동이용센터와 개별 이용기관의 증가하는 트래픽 수요를 고려하여 서울~대전에 추가로 155Mbps급 4회선을 증설하였다. 이시기에 구축된 각 지역의 공동이용센터는 현재의 GigaPoP 토폴로지의 바탕이 되었다.

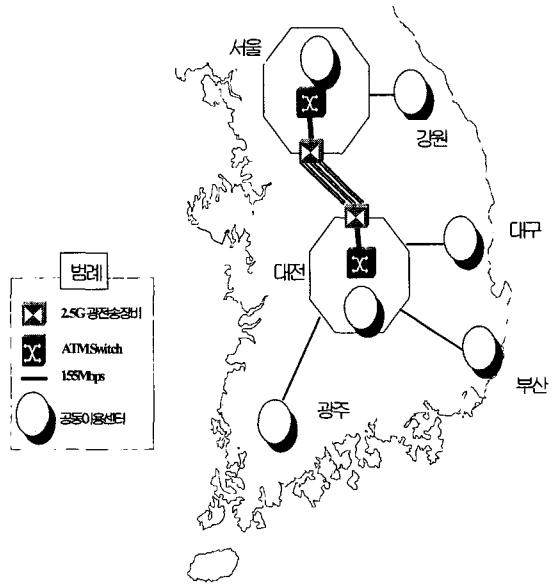


그림 3 1996년도 초고속선도망 구성도

1997년도에는 기존 서울, 대전에 구축된 연구 시제품 ATM 교환기를 상용 ATM 교환기로 교체하면서 안정적인 서비스를 제공할 수 있게 되었다. '97년도에는 네트워크 확장보다는 기존 시설을 기반으로하는 초고속정보통신 응용기술 개발이 활발히 이루어졌다. 또한 적절한 연구활동을 지원하기 위해 한국소프트웨어지원센터에 11 번째 공동이용센터를 구축하였다.

3. 차세대인터넷 연구망으로서의 초고속선도망

초고속선도망은 2단계(1998년~2000년)에 접어들면서 기존의 ATM 중심의 시험환경에서 차세대인터넷 연구환경을 제공을 위한 첨단 연구망으로 구조적 전환을 모색하게 되며 GigaPoP²⁾ 개념을 도입하여 전국 규모로 KOREN을 확장시키고 해외망과의 연동을 추진하게되었다. 이시기에 서울, 대전, 대구, 광주, 부산에 각각 GigaPoP이 구축되었으며 2001년에 추가로 수원에 GigaPoP이 확충되었다.

우선 '98년에 효율적인 네트워크 관리 및 이용 지원을 위해 '선도시험망 네트워크운용센터(KOREN Network Operation Center : NOC)'가 서울노드에 설립되었다. 아울러 APII Testbed 사업의 일환으로 한국~일본간 2M 회선이 개통되었으며 Multicast, IPv6, 원격화상회의 등의 공동 연구 활동이 이루어지기 시작했다. 또한 본격적으로 다양한 망과의 연동시험이 시작되었는데, KOREN에 위성망과 CATV망을 연동하여 ETRI~전파연구소간 위성전송시험, SK텔레콤의 28GHz LMDS 시스템 연구활동 등이 KOREN을 통해 이루어졌다. '98년에는 KOREN 사업의 자문 및 심의를 위해 '추진협의회'가 구성이 되었으며 처음으로 미사용 이용기관을 정비하여 서울지역에 서울대, KIST 등 19개 기관과 대전지역에 충남대, ETRI 등 7개 기관, 나머지 지역에 6개 기관으로 총 32개 기관이 이용을 하게 되었다.

2) GigaPoP(Gigabit capacity Point of Presence) : 고속 ATM 교환기, Giga급 라우터, IPv6용 라우터 등으로 구성된 Gigabit급 트래픽을 처리하는 초고속선도망(KOREN) 지역 접속점으로 정책기반 트래픽 제어, 차세대인터넷 프로토콜 등 차세대인터넷 기술 및 6T 분야 연구개발환경을 제공

'99년에는 KOREN을 차세대인터넷 연구망으로 재정립하고 IPv6, Multicast, MPLS, QoS 등의 차세대인터넷 서비스 제공을 위해 기존의 KOREN 서울노드, 대전노드를 고속 ATM 교환기 및 대형 라우터 등으로 재구성하여 GigaPoP으로 개편하였다. 또한 한국~일본간 APII Testbed 회선이 이용수요가 증가함에 따라 기존 2Mbps에서 8Mbps로 증속되었으며 한국~싱가폴간 2Mbps APII Testbed 회선이 APCN을 통해 개통되었다. 서울, 대전에 GigaPoP을 구축함에 따라 유연한 연구활동을 보장하기 위해 155Mbps 2회선을 신설하여 고속 ATM 교환기 간 백본을 이중화하였다. 이는 장비의 재부팅 등이 필요한 개발·시험환경을 지원하기 위해 구성된 것으로 전체 155Mbps 8회선으로 서울~대전을 연결하는 백본을 구성하였다.

차세대인터넷 연구망으로서 KOREN을 활용하는 이용기관의 효율적인 연구지원을 위해 현재의 KT 기술연구소(대전광역시 유성구 소재)에 KOREN-NOC를 이전하였으며 기존에 운용요원으로만 구성된 NOC를 차세대인터넷 분야 연구요원으로 확충하였다.

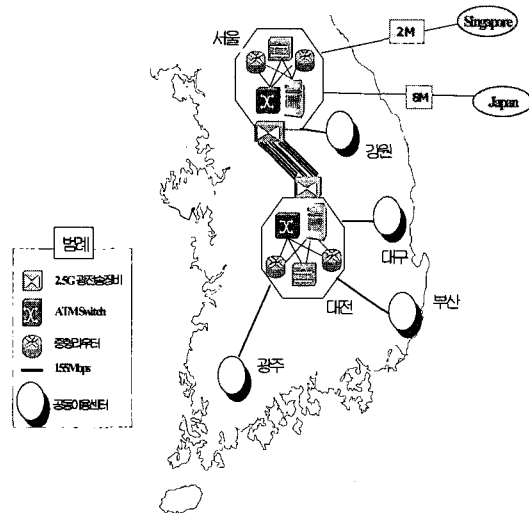


그림 4 1999년도 초고속선도망 구성도

2000년에는 '99년에 이어 광주, 대구, 부산지역에 가입자 수용을 위해 고속 ATM 교환기, 중·대형 라우터 및 스위치 등으로 GigaPoP을 구축하였다. 그동안 대전 GigaPoP까지 직접 155Mbps 회선으로 Point-to-point로 연결되었던 이용기관들을 지역 GigaPoP에서 수용하게 되어 망 구축의 경제성과 안정성을 향상시켰다. 지역 GigaPoP을 구축함에 따라 그 동안 일부 이용기관을 대상으로 운영하였던 공동이용센터를 폐지하였고, 이용 지원 부분을 NOC에서 총괄하게 되었다.

이용기관들의 연구 활동 중 상당부분이 슈퍼컴퓨팅을 필요로 함에 따라 각 지역 GigaPoP에서 HPCNet(현 KREONet) 지역노드와 155Mbps로 연동을 시작하였으며 국내 연구기관들의 KOREN 이용기관과의 교류 증진을 위해 한국전산원 KIX와 155Mbps 속도로 연동하였다. 또한, 서울과 대전의 GigaPoP에 기구축된 국산 ATM 교환기에 MPLS를 테스트버전을 탑재하여 국내 연구기관들의 연구활동을 지원하였다.

2단계 사업 기간동안에는 기존의 초고속정보통신 응용기술 개발과제가 종료됨에 따라 차세대인터넷 관련 공동 연구활동이 다소 위축되는 국면을 맞이했다. 이로 인해 KOREN 활용계획이 없는 기관을 정비하기 위해 기존의 이용규정을 32개 특별이용기관과 일반이용기관으로 구분하였다.

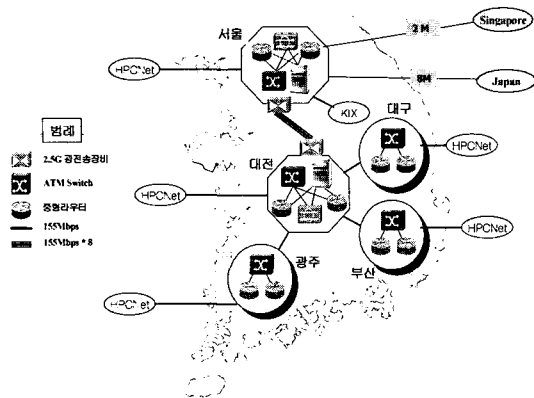


그림 5 2000년도 초고속선도망 구성도

다음표는 2000년에 전국 주요 도시에 GigaPoP 구축이 완성되는 시점의 주요 시설 현황이다.

표 1 초고속선도망 주요 시설현황 (2000년)

구분	단위	GigaPoP별 시설현황				
		서울	대전	대구	부산	광주
ATM 교환기	대	2	2	1	1	1
중형 라우터	대	2	1	1	1	1
대형 라우터	대	1	1	1	1	1

4. 광인터넷 연구망으로서의 초고속선도망

3단계(2001년~2005년) 사업은 전국에 광인터넷 연구환경을 제공하는 것을 주요 내용으로 하고 있으며 KOREN을 활용한 차세대인터넷 관련 연구 활동의 진작을 위해 관련 분야에 과제 지원이 포함되었다. 전국 GigaPoP간 백본 링크의 단계적 증속 및 구조 개선 작업과 아울러 이용기관과 KOREN GigaPoP 간 BGP 라우팅을 위해 필요한 지원이 병행되어 추진되었다. 이는 백본 및 가입자망 고도화에 따른 이용기관의 효과적인 KOREN 활용을 보장하기 위한 것으로 BGP 라우팅 지원("국내망연동 지원 사업")의 결과 대부분이 이용기관이 주어진 대역폭을 보장받으며 KOREN을 활용할 수 있게 되었다.

2001년에는 대학 및 연구기관이 다수 밀집되어 있는 수원지역의 예상수요를 반영하여 수원 GigaPoP을 신설하였다. 또한 가입자 회선이 155Mbps임에도 GigaPoP간 백본 링크가 155Mbps로 구성되어 있던 불완전한 구조를 장에서 우회경로 확보 및 가입기관 대역폭 보장을 위해 155Mbps 1회선을 환형 구조로 증설하였다.

기술이 발달함에 따라 대학 및 연구기관이 기존 ATM 백본을 Gigabit Ethernet³⁾ 방식으로 업

3) Gigabit Ethernet은 LAN 및 WAN 구성이 가능하며 가격이 저렴하고 기존 시설의 활용으로 경제적이며 망 운영 및 관리 또한 간편하여 최근 많은 대학 및 연구기관들이 채택하고 있으며 KOREN에서도 이러한 수요를 반영하여 가입자 회선 및 백본 증속을 추진하고 있다.

그레이드 함에 따라 KOREN에서도 GigaPoP내 장비간 증속, 가입기관 수용을 위해 서울, 대전 GigaPoP에 Gigabit Switch 등 필요 장비를 갖추게 되었다.

2001년부터 처음 시작된 '이용기관 구내망 연동 지원' 사업은 기존의 특정 연구실 중심으로 이용되던 KOREN 회선을 이용기관내 모든 구성원이 항상 어느 장소에서라도(Anyone, Anytime, Anywhere in Campus) KOREN을 활용할 수 있도록 하기 위한 취지에서 시작되었으며 GigaPoP 과 이용기관간에 BGP 연동에 필요한 장비 및 시설, 회선 공사 등이 실시되었다.

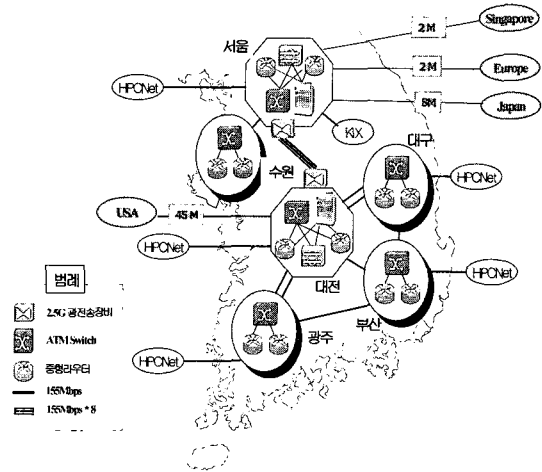


그림 6 2001년도 초고속선도망 구성도

표 2 2001년도 구내망 연동 지원 기관

구분	내용
지원기관	강원대, 경북대, 고려대, 광주과학기술원, 삼성종합기술원, 성균관대, 성신여대, 연세대, 전남대, 충남대, 한양대, 한국과학기술연구원(KIST), 한국전자통신연구원(ETRI)
지원내용	라우터, Gigabit 스위치, 광케이블 공사 등

또한, 광인터넷 연구환경 제공을 위한 KOREN의 고도화 방안 마련을 위해 '광기반 초고속선도망 사전 연구'가 수행되어 현재 Optical KOREN의 구축 기반을 마련하였다. 이와함께 한국~일본간 Gigabit 네트워크 구축을 위한 실무협회가 시작되었다.

2001년에는 APII Testbed 사업으로 미국(STAR TAP)과 45Mbps 속도로 연동이 되었으며 TEIN(Trans Eurasia Information Network) 사업으로 프랑스(Renater)와 2M 속도로 연동되어 프랑스를 통해 유럽의 GEANT과 연결이 가능하게 되었다. TEIN은 네트워크의 실크로드로서 미국이나 일본을 거치지 않고 직접 유럽과 연결되었다는데 그 의의가 크다.

표 3 2001년도 초고속선도망 특별/일반이용기관 현황(2001.7)

순서	이용기관명	접속 노드	순서	이용기관명	접속 노드
1	고려대학교	서울	17	강원대학교	서울
2	서울대 의과대학	서울	18	삼성종합기술원	서울
3	서울대학교	서울	19	한국계입협회	서울
4	성신여자대학교	서울	20	㈜에어로컴	서울
5	연세의료원(신촌)	서울	21	SK텔레콤연구소	서울
6	연세대학교	서울	22	충남대학교	대전
7	한양대학교	서울	23	KAIST(대전본원)	대전
8	성균관대학교	서울	24	ICU	대전
9	전파연구소	서울	25	KOREN-NOC	대전
10	KAIST(서울본원)	서울	26	KISTI	대전
11	숭실대학교	서울	27	ETRI	대전
12	KIST(서울)	서울	28	한국과학재단	대전
13	정보보호진흥원	서울	29	전남대학교	광주
14	보건산업진흥원	서울	30	경북대학교	대구
15	LG전자	서울	31	KIST(경주)	대구
16	LG전자기술원	서울	32	부산대학교	부산

< 일반이용기관 >

1	서강대학교	서울	2	세종대학교	서울
3	KT 연구본부	서울			

2002년에는 광기반 고도화 도입기로 서울, 대전 GigaPoP간 백본을 대상으로 추진하였으며 40Gbps(2.5G/ch*16ch) 링크 용량으로 DWDM⁴⁾ 시스템을 활용하여 구축하였다. 향후 다양한 네트워크 시험 등 Bandwidth Consuming Application을 지원하기 위해 채널단위로 특정기관에게 할당이 가능토록 구성하였으며 DWDM 시스템 간에는 별도의 백업회선을 구성하지 않고 기존의 ATM 회선을 활용토록 했다. 기존 ATM 회선은 백업 용도 외에도 회선단위 할당을 필요로 하는 연구 활동 및 네트워크 관리용으로 사용되고 있다.

해외 연구기관과 공동 연구활동이 증가하면서 해외망과의 연동 회선에 대한 증속이 절실한 상황에서 한국~싱가폴 APII Testbed 회선과 한국~유럽 TEIN 회선이 각각 6M, 10M로 증속되었다. 또한 한국~일본간의 Gigabit 네트워크 구성을 위한 정부 및 민간단체의 실무협회가 꾸준히 이루어졌다. 국내의 HPCNet/KREONet2와의 연동에서는 경제성과 활용성을 고려하여 대전을 제외한 나머지 GigaPoP에서의 연동을 중단하고 대신 대전 GigaPoP~KREONet2 간에 1Gbps로 증속하게 되었다.

2002년에도 전년도와 마찬가지로 특별이용기관을 대상으로 구내망 연동을 지원하였으며 서울~대전 GigaPoP간 백본이 증속에 따라 기존 ATM 155Mbps 가입자 회선을 단계적으로 1Gbps Ethernet으로 전환하기 시작했다. 이로써 구내망 및 가입자 회선등의 이유로 평균 5~10Mbps의 대역폭을 사용했던 기존 이용자가 최대 1Gbps까지 활용할 수 있는 환경을 갖추게 되었다.

4) 현재 서울, 대전 GigaPoP에 구축된 DWDM(Dense Wavelength Division Multiplexing) 시스템은 1.6Tbps 까지 확장이 가능한 모델로 서울~대전 백본구간은 40Gbps로 구성되었으며 각 GigaPoP 내부적으로는 5Gbps로 연결되어 있다.

표 4 2002년도 구내망 연동 지원 기관

구분	내용
지원기관	경북대, 광주과학원, 부산대, 서울대, 성균관대
지원내용	라우터, Gigabit 스위치, 광케이블 공사 등

표 5 2002년도 Gigabit Ethernet 전환 기관

구분	기관명
전환기관	서울대, 충남대, 경북대, KISTI, KAIST 대전본원, KAIST 서울본원

2002년도에는 MPLS 관련 장비 개발에 필요한 성능 및 연동시험을 위해 KOREN의 4개 지역 GigaPoP 고속 ATM 교환기에 MPLS를 구현하였으며 KAIST서울본원~대전본원간 MPLS-VPN 시험 서비스를 제공하였다. 또한, KOREN 트래픽 자료를 수집하여 구축 계획 및 이용 지원에 활용코자 Traffic Measurement Tool을 개발하였으며 개발된 Tool은 전국 6개 노드에 적용하는 것으로 2003년 사업에 반영하였다. 아울러, KOREN-NOC에 32대 PC 클러스터링(64 CPU)을 통해 CC-Grid 환경을 구축하였으며 경북대 등 이용기관에서 활용하고 있다.

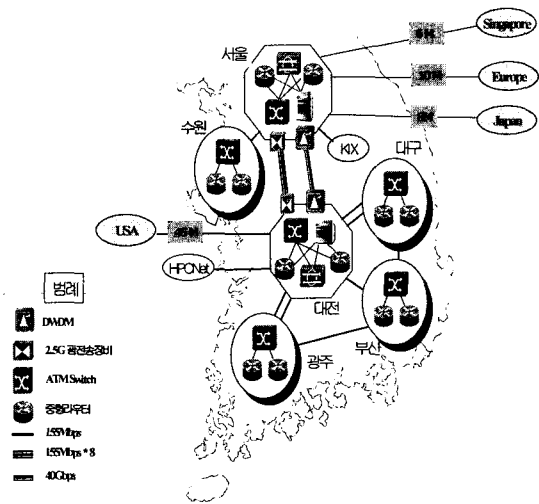


그림 7 2002년도 초고속선도망 구성도

표 6 2002년도 초고속선도망 특별/일반이용기관 현황(2002.3)

순서	이용기관명	접속 노드	순서	이용기관명	접속 노드
1	고려대학교	서울	17	삼성종합기술원	수원
2	서울대학교	서울	18	성균관대학교	수원
3	성신여자대학교	서울	19	경희대학교	수원
4	연세의료원(신촌)	서울	20	충북대학교	대전
5	연세대학교	서울	21	충남대학교	대전
6	한양대학교	서울	22	KAIST(대전본원)	대전
7	기상청	서울	23	ICU	대전
8	KAIST(서울본원)	서울	24	KOREN-NOC	대전
9	숭실대학교	서울	25	KISTI	대전
10	KIST(서울)	서울	26	ETRI	대전
11	정보보호진흥원	서울	27	한국과학재단	대전
12	보건산업진흥원	서울	28	광주과학기술원	광주
13	강원대학교	서울	29	전남대학교	광주
14	한국게임협회	서울	30	경북대학교	대구
15	LG전자기술원	서울	31	KIST(경주)	대구
16	SK텔레콤연구소	서울	32	부산대학교	부산

< 일반이용기관 >

1	세종대학교	서울	2	(주)i2soft	서울
3	KT 연구본부	서울			

2003년도에는 광기반 고도화 완성을 목표로 대전, 대구, 부산, 광주 GigaPoP에 DWDM 시스템을 구축하여 2.5Gbps로 증속하였으며 향후 활용성을 고려하여 OA⁵⁾에 OADM⁶⁾ 기능을 구현, 필요시 확장하여 사용토록하였다. 또한 광기반 고도화의 일환으로 전국 GigaPoP에서 이용기관을 Gigabit으로 수용할 수 있도록 구성하였으며 올해 10개 내외의 가입자 회선을 1Gbps로 전환할 예정이다.

그동안 한·일 Gigabit 네트워크 구축을 위한 양국 정부 및 민간단체의 노력으로 기존 8Mbps의 APII Testbed 회선이 1Gbps 속도로 증속되었다. 또한 한국~미국간 APII Testbed 회선도 45Mbps에서 155Mbps로 증속되었으며 TEIN 또한 조만간 45Mbps로 증속될 전망이다. 현재 정보통신정책연구원, 한국전산원 등에서 말레이시

5) Optical Amplifier

6) Optical Add/Drop Multiplexer

아 및 중국과 연구망간 연동을 추진중에 있으며 KOREN을 통해 활용이 가능할 것으로 기대된다.

초고속선도망의 네트워크 기능을 강화하기 위해 기존에 별도 라우터로 구현하였던 IPv6를 전국 GigaPoP을 대상으로 IPv4/IPv6 듀얼 스택으로 하나의 라우터에서 구현하도록 전환하였다. 아울러 KRNIC에 ISP로 등록하고 추가로 IPv4 주소를 할당받아 연구 활동 지원 및 라우팅 정책 적용에 활용할 계획이다.

이용기관이 보유하고 있는 연구 DB를 KOREN을 통해 공유함으로써 첨단 네트워크 기술과 콘텐츠를 보편화 하여 일반인을 대상으로 공공 서비스를 제공할 수 있는 VDC⁷⁾를 구현할 계획으로 있으며 우선 농촌진흥청을 대상으로 실시할 예정이다. 이와 함께 추가로 PC 클러스터를 구축하여 경북대, 부경대, 기상청 등과 함께 CC-Grid를 구성할 예정이다.

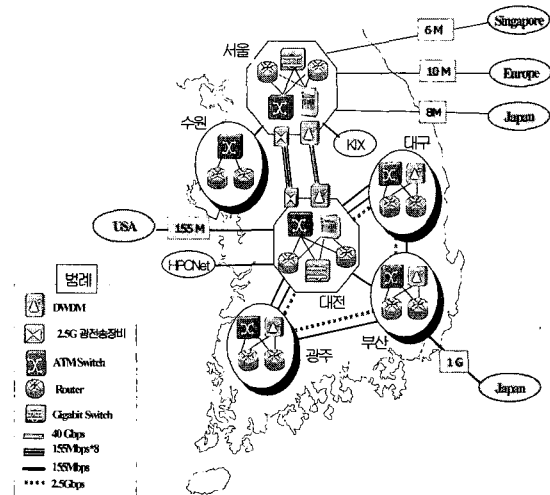


그림 8 2003년도 초고속선도망 구성도

7) Virtual Data Center : 일반적으로 IDC에서 제공하는 서버 호스팅과 비슷한 개념으로 물리적으로는 이용기관에 소속된 서버이지만 논리적으로는 KOREN 도메인에 포함시켜 일반인들이 KIX를 통해 KOREN 서버에 접속하는 것처럼 구현하여 광대역, 첨단 네트워크와 연구용 콘텐츠를 융합하여 제공하는 것으로 이를 제공하는 KOREN 도메인을 VDC라고 함

표 7 2003년도 초고속선도망 특별/일반이용기관 현황(2003.10)

순서	이용기관명	접속노드	순서	이용기관명	접속노드
1	고려대학교	서울	18	삼성종합기술원	수원
2	서울대학교	서울	19	충남대학교	대전
3	성신여자대학교	서울	20	KAIST(대전본원)	대전
4	연세의료원(신촌)	서울	21	ICU	대전
5	연세대학교	서울	22	KOREN-NOC	대전
6	한양대학교	서울	23	KISTI	대전
7	기상청	서울	24	ETRI	대전
8	KAIST(서울본원)	서울	25	한국과학재단	대전
9	KIST(서울)	서울	26	광주과학기술원	광주
10	정보보호진흥원	서울	27	전남대학교	광주
11	보건산업진흥원	서울	28	경북대학교	대구
12	강원대학교	서울	29	KIST(경주)	대구
13	국립암센터	서울	30	부산대학교	부산
14	TTA	서울	31	부경대학교	부산
15	성균관대학교	수원	32	동아대학교	부산
16	경희대학교	수원	33	경상대학교	부산
17	농촌진흥청	수원			

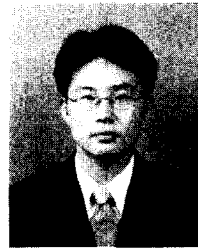
< 일반이용기관 >

1	KT연구본부	서울	7	KBSI(서울)	서울
2	제주대학교	광주	8	KBSI(광주)	광주
3	건국대학교	서울	9	KBSI(부산)	부산
4	국가농업기상센터	수원	10	인하대학교	서울
5	서울여자대학교	서울	11	국립국악원	서울
6	승실대학교	서울			

5. 향후 초고속선도망의 모습

2004년에는 현재 수원 GigaPoP의 구조개선(155Mbps 회선의 증속)과 전국단위 이용기관 수용을 위해 소규모 지역 GigaPoP 구축이 계획중이며 현재보다 더 경제적인 방법으로 전국 단위

서비스가 가능하게 될 전망이다. 또한 2005년 이후에는 현재의 차세대인터넷 연구망으로서의 역할 뿐만아니라 새롭게 정보통신부에서 추진하는 BcN⁸⁾ 연구개발망으로서 초고속선도망이 중요한 역할을 할 것으로 기대된다.



서은일

2000.2: 한양대학교 졸업
(전자통신공학 학사)
2000 ~ 현재: (주)KT근무



조병선

1988.2: 연세대학교 졸업
(전자공학과 학사)
1990.8: 연세대학교 대학원 졸업
(전자공학 석사)
1991 ~ 현재: (주)KT근무

8) BcN(Broadband Convergence Network) : 유무선의 다양한 접속 환경에서 고품질의 음성, 데이터 및 방송이 융합된 광대역 멀티미디어 서비스를 언제 어디서나 이용할 수 있도록 통합 단말 및 정보가전을 통해 제공되는 통합 네트워크