主題

Advanced Network의 국내외 전체동향

한국과학기술원 김 병 규
충남대학교 김 대 영
서울대학교 최 양 희

차 례

1. 국내 Advanced Network의 발전
2. 국제 환경의 변화
3. 한국형 사이버 기반 구축
4. 한국형 사이버 기반 구축을 위한 제언

Advanced Network을 한마디로 정의하기는 어렵지만 한국에서는 첨단망, 초고속선도망, 연구망, 연구전산망, 선도시험망, 차세대인터넷망 등으로 불리우고 누구나 목적에 상관없이 사용하는 상용 인터넷 망과는 확연히 구별된다. 일반 대역폭에 비해서 훨씬 높은 대역폭을 이용하여 주로 네트워크기술, 어플리케이션기술 등의 첨단 과학기술 연구를 위한 망을 일컬으며 한정된 연구자들만이 사용하는 일종의 제한된 첨단 과학기술 연구를 위한 망을 일컫는다. 한국에서의 대표적인 Advanced Network은 분류 방법에 따라 한두개 혹은 여러 개로 다양하게 분류될 수 있겠지만 일반적으로 KOREN(KOrea advanced REsearch Network), APII(Asia Pacific Information Infrastructure) Testbed, TEIN(Trans Eurasia Information Network), KREONET(Korea Research Environment Open Network)으로 구분될 수 있을 것이다.

Advanced Network이란 국내, 국외를 막론하고 크게 두가지 목적으로 구축된다. 첫째는 일반 상용 인터넷에서 수용할 수 없는 대규모, 초고속 응용이나 서비스를 새로이 개발하고 실험하려고 할 때에 Advanced Network이 필요하다. 예를 들어 고선명 텔레비전 응용이 기존의 위성망, 지상파, 케이블 망을 이용하지 않고 인터넷을 분배망으로 시험해 보고자 할 때에 이를 실제 상용 인터넷에서 실험할 수는 없다. 그 이유는 고선명 텔레비전이 발생시키는 막대한 데이터를 기존의 인터넷이 소화할 수 없기 때문이다. 두번째의 구축 목적은 새로운 인터넷 기술을 시험하기 위하여서이다. 새로운 품질보장기법, 멀티캐스트, 새로운 암호기술을 Advanced Network에서 충분히 검증하고 나서 기존의 상용 인터넷에 적용하는 것이 안전할 것이다. 이러한 Advanced Network의 특징은 속도가 매우 빠르고, 연구개발 기관이 많이 가입하여 있으며, 전국, 또는 국제 규모의 망이라는 점을 들 수 있다. 별도의 물리적 망으로 구축되며 운용관리도 별도의 기관을 지정하는

것이 일반적이다.

이러한 망을 운용, 연구하고, 그 위에서 각종 어플리케이션을 적용하여 첨단과학기술을 연구하는 기관 및 사람들의 모임이 1990년대 초반부터 생겨나기 시작하였고 한국과 아시아에서는 이들의 모임을 가시화하는 작업이 민간위주의 APAN(Asia Pacific Advanced Network) 및 그 한국지부(APAN-KR, 현 ANF - Advanced Network Forum)의 활동과 아태지역 국제협의기구인 APEC 및 ASEM에서의 정부의 노력과 더불어 진행되었다.

1. 국내 Advanced Network의 발전

1990년대 들어서 몇몇 선각적인 연구자들을 중심으로 진행이 되던 Advanced Network에 대한 연구들이 1995년에 정부주도의 초고속선도망 사업의 기본계획이 수립되고 그 망이 개통된 이후 국내 첨단망의 기반을 마련하게 되었다. 사업 초기(1995-1998)에는 622Mbps-2.5Gbps급의 전송망과 데이터 교환망을 중심으로 시험이용기관에 45Mbps급 이하의 서비스를 제공하였고, 국내 12개 노드 및 68개 접속점들이 연결되었으며, 주요 구간에 ATM 교환기를 시범적으로 설치 운영하였다. 이때에는 어플리케이션에 대한 연구보다는 주로 네트워크 관련 연구자들이 망을 사용하여 네트워크 기술 및 관련 장비 개발 연구에 주력하였다. 1990년대 말에 들어서서 인터넷 사용 인구가 늘어남에 따라 망에 대한 연구도 급증하게 되었고 초고속 선도망은 과학 기술 전반의 다양해지는 연구 수요에 대한 필요를 충족 시켜야 했다. 이 기간엔 전송망을 수십 Gbps급으로 고속화하고, 국내 6개 지역에 GigaPoP을 구축하여 h 전국 규모의 망으로 확장하였으며, 네트워크는 QoS /Multicast /IPv6 /MPLS를 적용한 차세대 첨단연구 환경으로 재구성 되었으며 전국적인 ATM 교환망을 구축하였다. 이용 기관에 155Mbps급 이하의 서비스를 제공하고, 멀티미디어 서비스의 시범 적용 및 정보의 공동 활용을 극대화하기 시작하였다. 네트워크 기술 관련자 뿐 만 아니라 첨단 과학 기술 관련자들도 주된 이용자들로 등장하기 시작하였고 2000년대에 들어서는 기간망을 수 Gbps에서 수 Tbps급으로 고속화 및 고도화를 추진 혹은 추진 중에 있으며 이용기관에 Gbps급의 서비스도 시작하였다.

1995년 이후 약 8년 동안 지속되고 있는 이 사업을 통하여, 초고속 정보통신 관련 첨단기술의 연구·개발에 적합한 광 기반 네트워크로 초고속선도망을 구축하여 차세대 인터넷 기술 및 이를 활용한 응용기술, 기초과학 연구 등 연구전용의 안정된 연구 망을 제공하였으며, 국내 통신사업자의 BMT등 네트워크 장비의 시험 및 검증을 위한 시험 망을 제공하였을 뿐 만 아니라, 초고속 통신환경을 이용하여 산·학·연에서 개발된 기술을 실제 상황에서 운영하는 시범서비스를 수행하고, 초고속선도망에서의 연구 및 시험 성과를 초고속국가망에 도입하고 공중망에서 활용하도록 유도하고자 하였다. 1995년 이후 2000년 초까지의 초고속선도망 사업의 추진경과를 간략하게 정리해보면, 초고속선도시험망사업 기본계획 수립 및 망 개통 (1995년), '95-'97 : 서울-대전간 ATM 시험망을 구축, 34개 이용기관 수용 (1995-1997년), 초고속선도시험망 제2단계 계획 수립 (1998년), 서울·대전에 접속점(GigaPoP)을 구축 (1999년), 선도시험망(KOREN)을 대구, 부산, 광주지역으로 확장하고, 슈퍼컴 이용망(HPCNet)과 연동 (2000년), 초고속선도망 제3단계 고도화 계획수립 (2001년)으로 정리될 수 있겠다. 이 기간 중에 초고속선도망 구축 및 해외 연구망과의 연동은 다음과 같이 진행되었다.

- o 전국 6개 도시에 지역접속점(GigaPoP)을 설치하고 서울·대전간에 2.5Gbps급 연구·시험 전용 네트워크 구축(IP over ATM): 대구,

부산, 광주, 수원지역과는 155Mbps 대역폭으로 구성하고, 32개 이용기관에게 155Mbps급 회선제공, 국내 슈퍼컴이용망(HPCNet) 및 연구전산망(KREONet)과 연동을 통하여 국내 250여개 기관에 연구시험전용망 제공

- o 아·태 지역의 국제연구협력을 지원하기 위해 일본(8Mbps->1Gbps), 싱가폴(2Mbps->8Mbps), 미국(45Mbps->155Mbps)의 연구망과 연동(APII Testbed): 국제연구협력을 강화하고 첨단기술연구를 지원하기 위해 초고속선도망 및 APII Testbed를 활용한 국제공동연구 지원
- o 연구전용회선 서비스 : 초고속선도망 이용기관 및 HPC/KREONET에 가입된 이용 기관에 첨단연구·시험을 위한 전용회선 제공
- o 차세대인터넷 기반의 첨단 서비스 : 현행 Internet 주소(IPv4) 부족을 해결하기 위한 주소체계인 IPv6 기반의 네트워크 서비스 제공(6bone). 인터넷에서 취약한 통신품질(QoS)에 관한 응용 프로그램 개발, 시험을 수행할 수 있는 환경 제공(Qbone). 네트워크 자원의 효율적 사용을 위한 기술인 멀티케스트 실험 환경 제공(Mbone)

2002년 이후 초고속선도망에 대한 구축 및 운영은 초고속선도망을 광기반의 연구 실험 전용 네트워크로 진화시키고 발전시켜 종합적인 첨단 기술의 연구 및 개발 환경을 제공하여 왔다. 광대역의 연구 환경을 요구하는 연구추세에 따라, 155Mbps~ 2.5Gbps 대역의 선도망 기간망을 수십 Gbps급의 첨단 연구· 시험전용망으로 확대 구축하였고 서울·대전 간(160km)에 광 선로를 추가 확보하고 DWDM (Dense Wavelength Division Multiplexing) 등 광 인터넷 장비를 활용하여 광기반 연구 환경 구축하였으며 초고속정보통신 장비 시험환경을 제공하였다. TTA부설 IT시험연구소내 네트워크장비시험센터에 초고속선도망 전용회선을 제공하여 정보통신장비의 통신망 적합성 시험을 위한 네트워크 환경 지원, 연구소, 벤처기업 등 산업체에서 연구개발한 초고속정보통신장비, 기술 및 컨텐츠의 필드테스트를 위한 네트워크 환경을 제공하고, 국내 통신사업자의 BMT등 네트워크 장비의 시험 및 검증을 위한 시험망을 제공하였다. 네트워크 자원의 효율적 활용 및 연구기반 조성을 위해 초고속 선도망을 HPCNET등 국내 연구망의 백본망으로써의 기능을 확대하였으며, 초고속선도망을 활용하는 다양한 연구 수요를 충족시키기 위해 광 기반 네트워크 구축 경과에 따라 연동 폭을 확대하고 NOC간 협력체계를 강화하였다.

국내 주요 연구망은 초고속선도망인 KOREN과 KREONET으로 구축되어 있으며, KOREN에서 아·태 국가는 APII Testbed, 유럽은 TEIN으로 해외 연구망과 연결된다. KREONET은 초고속 수퍼컴퓨팅 이용기관을 지원하며, 국내 주요 연구망에 대한 백본망, 이용자 그룹, 및 연구

국내 연구망	백본망	이용자 그룹	연구/응용	비고
초고속선도망 KOREN	155Mbps ~ 40Gbps	37개 연구기관 (확대 추진중)	차세대망기반기술 장비시험/연구 차세대 망 응용 과제	
아·태정보기반 APII-testbed	한·미(45Mbps) 한·일(1Gbps) 한·싱(4Mbps)	한국, 아시아, 북미 연구그룹	국가간 연구/실험과제 첨단응용과 국제 공동연구	
트랜스유라시아네트워크(TEIN)	한·유(10Mbps → 45Mbps)	유럽 연구자 그룹	"	
KREONET	45Mbps ~ 2.5Gbps	산·학·연 연구기관 슈퍼컴퓨팅 이용기관 그리드 네트워크 이용기관	슈퍼컴퓨팅 파워 그리드 응용(6T) 국내외 연구응용과제	그리드 NOC APGrid협력

응용은 아래 도표와 같다.

2003년도까지 초고속선도망(KOREN)으로 전국 6개 도시에 백본 노드(GigaPoP)을 설치하고 서울·대전 간에 40Gbps급 DWDM 장비 등을 설치하여 광인터넷 연구기반을 구축하였다. 대구, 부산, 광주, 수원지역과는 2.5Gbps 대역폭으로 구성하고, 37개 이용기관에게 155Mbps급 회선제공. 국내 슈퍼컴이용망(HPCNet) 및 연구전산망(KREONet)과 연동을 통하여 국내 250여개 기관에 연구시험전용망을 제공하였다. 한편 아·태 지역의 국제연구협력을 지원하기 위해 일본(1Gbps), 싱가폴(6Mbps), 미국(155Mbps)의 연구망과 연동(APII Testbed)하였다.

한국의 Advanced Network 상황은 국가 규모나 해당 분야의 연구개발 수준에 비하면 조금 복잡하다. 그 이유는 관, 공공기관이 Advanced Network 사업을 주도하였으므로 부처, 기관별로 독립적으로 추진하였기 때문이다.

우선 KOREN은 정보통신부가 관장하는 국내의 초고속 선도시험망이다. 이는 진정한 의미의 Advanced Network으로 볼 수 있다. APII Testbed는 물리적 회선으로 APEC 기구간의 초고속 인터넷 연구개발시험에 관한 협력의 목적으로 구축되었다. 이는 네트워크의 모양을 갖추기에는 다소 부족하나 아시아 국가간의 연구협력을 위한 물리적 링크를 제공한다는 점에서 매우 중요하다. TEIN은 동아시아와 유럽을 잇는 회선으로 두 지역간의 Advanced Network 협력을 목적으로 구축되었다. 현재 속도가 낮고 협력의 정도가 낮으나 앞으로 발전은 매우 유망하다고 볼 수 있다. KREONET2는 KREONET과 Star Tap을 연결하는 고속 인터넷 회선을 말한다. KREONET은 가입기관에게 인터넷의 모든 기능을 제공하는 일반 망이므로 Advanced Network이라고 분류할 수 없다. 그러나 Internet 2에 이르는 길을 제공하는 액세스 망으로 볼 수 있다.

2. 국제 환경의 변화

과학 기술은 국가 경쟁력의 핵심적 근간이라는 명제가 무색하지 않게 2000년대 들어 Advanced Network을 통한 과학 기술 연구 환경의 획기적 변화가 국가 경쟁력을 좌우하게 되었다. 북미, 서유럽을 비롯한 선진 각 국은 고속 네트워크를 이용한 데이터, 연산 능력 등 자원의 공유를 통한 첨단 기술 연구개발의 효율 및 생산성 극대화를 적극적으로 꾀하고 있으며, 바이오, 항공, 자동차, 기상, 영상 산업 등 6T 전 분야에서 Advanced Network 없이는 경쟁력있는 첨단 연구가 불가하게 되었다. 이러한 환경변화에 대한 대응으로 Cyberinfrastructure, Grid, 혹은 E-Science라는 개념의 사업을 앞 다투어 도입하고 있으며 첨단망의 개발과 연구가 미래의 과학기술 개발 및 산업 발전의 필수 요소임이 누누이 강조되고 있다. 이러한 가운데 선진국을 중심으로 한 세계적 첨단 과학 기술 연구 개발망의 배타적 블록의 등장이 예상되고 이러한 그룹의 일원이 되는가의 여부가 개발도상국들에게는 향후 선진국으로의 진입 여부에 중요한 열쇠가 될 것이다.

선진국들은 각국의 장점을 토대로 사업 전략을 구축하고 있으며 이미 탄탄하게 발전해온 과학 기술 분야에서 Advanced Network을 이용한 연구가 활발히 진행되고 있다. 서구 선진국은 과학기술 분야에 수백 년 동안 세계를 이끌어온 역사와 전통이 있으며 현재에도 엄청난 투자를 통하여 이 분야에서 선도역할을 유지하고 있고 이러한 충분한 인프라를 바탕으로 네트워크 사회에서도 세계를 이끌어 가려하고 있다. 북미 및 서유럽에서의 사이버 기반 구축 진행사항을 간단히 살펴보면,

(1) 우선 미국의 경우, 1960년대 이후로 꾸준히 미국 정부로부터의 전산기술 연구에 대한 지원이 있었으며 1990년대 중반부터 차세대인터넷 사업 등 사이버 인프라 구축을 위한 본격적인 지원을 하였다. 21세기에 들어 Advanced Network을 이용한 첨단 과학 기술 연구의 새로운 패러다임을 준비하는 데에 박차를 가하고 있다.

o 1960-1990년대
- 1960년대: 미국 정부는 처음으로 초창기 학문 연구를 위한 컴퓨터 센터를 지원
- 1970년대: 전산과학을 태동시키기 위해 지원
- 1980년대: ASC(Advanced Science Computing)는 각종 연구 기관 및 학교에 NSFNET을 제공하였고 이후 상용화
- 1990년대 초: GTBN (Gigabit Testbed Network) ATM 등 네트워크 인프라 중심이나 응용 취약하고 성과 미흡
- 1990년대 중반:
  A. NGI: Gore가 제창한 정부 시책, 정부 기관, 연구소 중심
  B. Internet2: 대학들을 중심으로 차세대인터넷 제창. 대학 및 수퍼콤퓨터 센터 연결, 커뮤니티 형성. CAID를 설립하여 활발한 활동
- 90년대말: GRID 등 새로운 컴퓨팅 개념의 등장. NSF에서 Middleware Initiative 등의 사업 전개

o 2000년 이후
- 고속망, 그리드 미들웨어, 서비스 개발 등의 개념을 통합함과 동시에 분산 자원(네트웍, DB, 컴퓨팅)의 공유 등을 뜻하는 CII (Cyber-Infrastructure Initiative)를 미래 국가경쟁력을 좌우하는 핵심 국가 인프라로 인식한다.
- 최첨단 컴퓨터 시스템을 도입해 새로운 방법을 이용한 첨단 연구들을 적극 지원함으로서 같은 종류의 연구자 그룹들을 형성하였으며 이 그룹들을 통하여 새로운 시스템에 필요한 요구사항의 피이드백을 통하여 새로운 시스템을 발전시켜 나아가고 있다.
- 정보기술 성능 개선을 위한 첨단 사이버 기반구조의 원천기술연구, 첨단 운용 사이버 기반구조 고안 및 개발, 사이버 기반구조의 운용 및 서비스 제공 체계 연구, 사이버 기반구조 상의 응용기술개발 등, Internet2, Abilene, CII로 연결되는 초고속 연구 교육망에 대한 대규모 프로젝트를 위해 NSF에서 연간 10억불의 연구자금 지원한다.
- 사용자 소유의 dark fiber network 컨소시엄으로 40 lamda DWDM, 10GbE L2 E2E 혹은 IP Routers를 제공하는 National LightRail(NRL) 민간컨소시엄을 최근 구성하였다.

(2) 카나다의 경우 1990년 초부터 10년 동안 정부로부터의 지속적인 지원을 통하여 현재의 CA*Net을 발전시켜 나가고 있다.

o CA*Net
- 상용인터넷에서 지원할 수 없는 대용량 대역폭 서비스 제공
- 140개 이상의 회원사가 가입함
- 새로운 망 구조 및 기술의 선도적인 역할을 해야 한다는 역할 강조
- 새로운 망 구조에 대한 실험은 실 사용자가 실질적인 응용을 이용하여 검증

o 연구 내용

- 파장방식의 디스크 드라이브 응용연구
- 광 네트워크의 관리를 위한 웹서비스 구조 연구
- 이종 도메인간 광 라우팅 프로토콜 (OBGP) 개발
- 분산 컴퓨팅 응용 및 GRID기술 개발

o 캐나다 연방정부에서 연간 6천만불씩 10년 동안 6억불 지원

(3) 유럽의 경우 국가별 노력 외에 EU는 유럽의 초고속 연구망 (GEANT) 및 많은 Grid 프로젝트를 지원하고 있으며 GEANT는 유럽의 첨단망에 대한 응용분야 뿐만 아니라 네트워크를 포함하는 연구자체를 지원하는 인프라로 인식된다. 현재 GEANT에는 28개 국가 및 지역 연구교육망을 포함하여 총 30개국 이상이 참여하고 있으며, 3,000개 이상의 연구 및 교육기관 참여하고 있다. 회원 간에는 9개의 10Gbps, 11개의 2.5Gbps로 연결되어 있다.

o 영국: e-Science
- 과학분야의 국제적인 분산 협력과 차세대 인터넷 기반망으로서 e-Science는 2001년 2월에 시작되었고, 대규모 과학 망에 밀접한 관련성이 있다. 게놈, 바이오과학, 분자물리, 기상응용, 공학시스템, 우주과학, 사회과학등에 관한 연구 수행을 위한 기반구조 제공하고 있으며 글로벌 정보시설을 위한 차세대 개방형 플랫폼의 출현에도 기여한다.
- 대량의 가치 있는 데이터의 전송을 위한 처리, 통신, 저장장치 기술에 대한 도전
- 최적의 국제 기반구조 (infrastructure)의 제공
- 연구 내용으로는 U-portal 기반구조 구축, OSGA를 통한 부하 분산, 다수의 클러스터 관리에 대한 연구, GRID용 컴포너트 미들웨어 등이 있다.
- 2001년부터 2005까지 5년간 USD213M의 재원을 UK의 Research Council에서 지원

o 네델란드: TERENA, SURFNET
- 광 네트워크 분야를 주도하고 있으며 유럽 지역협력기구 (TERENA, RIPE 등)를 통한 지역중심의 역할을 하고 있다. 최근 SURFNET을 통해 미국의 StarLight와 10 Gbps로 연결하여 유럽 각국 및 CERN으로 중계 역할을 한다.

o NorduNET:
- 스칸디나비아 반도의 국가들은 네트워크 기술 부분에서 두각을 나타내고 있고 NorduNET을 통한 지역협력기구를 운영하며 광 네트워크 및 무선 네트워크 분야에서 주도적인 역할을 하고 있다.

(4) 일본

아시아에서 첨단과학 기술이 가장 발달된 일본은 자국의 강점인 분야를 중점적으로 개발 (지진연구, 위성을 이용한 센서, 농업, 기후 등의 분야)하는 한편 아시아 지역의 Advanced Network을 이용한 첨단 과학기술의 중심국 역할을 하기 위해 농업, 위성을 통한 연구 등의 분야에서 동남아 국가들에 많은 투자를 하고 있다.

3. 한국형 사이버 기반 구축

Advanced Network을 이용한 한국형 사이버 기반구축을 논의하기에 앞서 한국에 Advanced Network이 필요한 이유를 우선 살펴보면, Advanced Network을 구축하는 일차 목적은 기존에 운용중인 인터넷망 (상업적이던 공공망이던 간에)위에서 해 볼 수 없는 새로운 응용을 실험

하고자 함에 있다. 예를 들어 HDTV, 기상실험, 게임응용개발 등이 있을 것이다. 과거의 사용 예를 살펴보면 많은 경우 초고속 응용개발이 아주 제한적으로 이루어진 것을 알 수 있다. 즉 대부분의 응용은 기존의 망을 사용하여서도 충분히 가능한 것으로 볼 수 있다. 또한 공동연구를 통한 응용개발이 된 경우는 드물고 한 기관에서 개발한 것을 네트워크로 올려본다거나, 외국의 사례를 국내에서 운용해 본다거나 하는 것이 대부분이었다. 또한 응용 개발자들이 많은 경우 네트워크 연구자들이어서 네트워크를 시험하는 목적이 더 강한 응용이 많았다고도 볼 수 있다. 그리고 응용개발의 결과가 성공으로 이어져서 운용망으로 이전된다거나 하는 사례는 더욱 적었다. 특히 초고속 응용개발의 경우 새로운 장비, 시설, 네트워크, 기술인력, 연구자금이 모두 있어야 하는데 이것이 매우 부족한 형편이었다. 많은 기관이 지원이 없거나 미미한 상태에서 연구를 진행하였으며 진정한 초고속 응용 개발이 필요한 기관은 지원이 부족한 상황에서 선뜻 참여하기가 어려운 경우가 많았다. 한국에서 지금까지 국내외 기관들 사이에서 추진 된 초고속 응용개발, 네트워크 기술 연구는 아직 전반적으로 성숙된 수준에 미달하고 있다. 이는 연구지원의 부족, 연구 기반(인력, 기술)의 취약에 모두 기인한다고 볼 수 있다.

한국형 사이버 기반 구축을 위한 목표는 크게 3가지로 나뉠 수 있을 것이다. 첫째, 선진국 진입을 위한 강력한 네트워크 기반 구축에 있으며 둘째로는 아시아 경제중심 및 IT Hub 구축을 위한 핵심 기반 조성, 마지막으로는 첨단과학 기술 연구의 핵심적 기반 마련을 들 수 있을 것이다. 세계 최강 초고속 인터넷 인프라의 강점을 최대한 활용하여 차세대 초고속 인터넷에서 꽃을 피울 산업을 위한 선도기술 개발을 한국형 사이버 인프라구축의 기본 전개 전략으로 삼아야 할 것이며 정부를 중심으로 한 초 부처적인 사업 개념 확립이 필요할 것이다. 현재의 인터넷 통신 속도로는 할 수 없는 네트워크 응용기술의 R&D 개발, 국내의 전략산업에 대한 R&D 개발을 촉진하고, 국내 기술 및 산업을 발판으로 하여 아·태 지역 및 그로벌한 협력 체제를 주도함으로서 아시아 경제중심국 및 IT 중심국으로의 초석을 다듬고 첨단망을 이용한 Industrial R&D, e-Science R&D, Education R&D 진흥을 통하여 한국형 사이버 인프라 구축의 토대를 마련하게 될 것이다. 이를 위해 필요한 사항들을 나열해보면 다음과 같다.

(1) 강력한 네트워크 기반 구축 필요

21세기 들어 대부분의 국내 및 국제망은 10Gbps 이상으로 연결을 시도하고 있으며 아시아의 주요 국가인 한국과 일본은 이미 Gbps로 연결되었으나 한국이 중요한 역할을 하기위해선 중국-한국-일본을 잇는 망(CJK Network)을 Gbps급으로 연결 필요하다. 다른 대륙을 잇는 망(TEIN)의 한 축을 한국이 담당함으로서 국제사회에서 한 축으로의 역할을 담당하여야 하겠다.

(2) 첨단망을 이용한 R&D 연구 필요

- Industrial R&D : 첨단망을 이용한 3D 게임 및 HDTV 등 한국의 전략 산업에의 R&D 투자가 필요하며 이부분의 광범위한 수요를 바탕으로 한국형 사이버 기반을 구축하는 발판을 마련하고 항공, 선박, 자동차, 반도체 등 한국의 주요 기반 산업 분야에도 첨단망을 이용한 선진 기술을 응용해야 하겠다.
- Science R&D : 선진국과의 연구협력을 통한 선진과학 연구 및 기술을 도입하고 자체혹은 공동 개발을 통해 국내 첨단과학기

술 분야의 이용자 그룹을 활성화하여 연구 생산성을 높이는 계기를 마련한다.

- Education R&D : 첨단망을 이용한 원격교육 시스템, 교육 기관을 통한 차세대 인터넷을 개발하고 젊은 연구 인력의 참여 유발 및 연구 기회를 제공한다.

(5) Key R&D Projects

한국에서 세계 제일로 도약할 수 있는 과제 발굴 및 지원하여 산·학·연 공동 연구를 통해 시너지 효과를 높여야 할 것이다. 대표적 프로젝트로는 인터넷 HDTV, 온라인 게임, 고품위 비디오 원격 교육, 휴대폰 및 무선통신 등이 있을 것이다.

- 인터넷 HDTV: 방송통신의 융합이 세계적인 기술 발전 추세이며, 인터넷 HDTV는 장래 한국경제발전의 동력이 되는 유력한 산업 분야가 될 것으로 예상된다. 이것은 초고속 인터넷이 기반이 강력한 나라에서만 실현이 가능하며 한국이 관련기술 및 산업을 선점할 수 있는 유망한 분야가 될 것이다. 한국이 세계 주도하고 있는 HTDV 수상기 산업과 연쇄상승 효과가 가능할 것이다.
- 온라인 게임: 온라인 게임은 한국이 세계시장을 주도하는 가장 대표적으로 성공한 인터넷 산업으로 앞으로는 멀티미디어, 3D, 가상현실(VR) 기법 등이 동원된 첨단 고품위 온라인 게임으로 발전할 전망이다. 이미 선점한 산업 경쟁력을 극대화하기 위하여 초고속 첨단망을 이용한 차세대 온라인 게임의 조직적이고 전략적인 기술 개발이 요구된다.
- 고품위 비디오 원격 교육: 질 높은 교육의 균등한 기회 제공은 우리나라 국정의 가장 큰 현안이며, 선진국과의 원격교육 등을 통한 교육의 국제화에 대한 국민적 요구가 높다. 기존의 원격교육 환경으로는 원활하고 효과적인 교육효과를 기대하기는 어려움이 많고 최대의 교육효과를 얻기 위해서는 광대역 비디오 기술이 접목된 첨단망 위에서의 고품위 원격교육 환경 구축이 필요할 것이다. 이에 관련된 고품위 교육 도구, 컨텐츠 등 관련 산업을 개척할 수 있을 것이고 상시 교육 환경으로서 안정된 첨단망 원격교육 기반을 제공함이 필요하다.
- 휴대폰 및 무선통신: 한국이 국제 시장에서 리드하고 있는 분야이며 Advanced Network을 이용한 고화질의 컨텐츠를 제공하는 기술 및 데이터 압축에 대한 기술의 개발이 필요할 것이다.

(6) 이용자 커뮤니티의 형성 및 교육

물리적인 망과 한국만의 노력으로는 아시아 중심 국가가 될 수 없으며 아시아에서의 이용자 커뮤니티의 활동을 리드해야 실질적인 중심국 혹은 선진국이 될 수 있을 것이다. 중국-일본-한국(CJK) 중심의 지역 백본망의 구축과 이용자 커뮤니티의 활동을 통하여 국제적인 협력, 교육, 교류를 한국에서 주도적으로 참여가 필요하겠다. 이는 동북아 경제중심국 및 IT 중심국이 되기 위한 첫걸음이 될 것이며 CJK를 중심으로 동남아 IT 중심국(말레이시아, 태국, 싱가폴)과의 국제적인 협력, 교육, 교류를 통해 아시아에서 한국의 위상을 확고히 하고, 한국형 사이버 기반 구축 모델을 아시아에 교육, 전파시킴으로서 한국의 IT 산업을 수출, 육성하고 한국의 문화 및 과학기술을 전수할 수 있을 것이다.

4. 한국형 사이버 기반 구축을 위한 제언

2000년대 초에 이르러 "사이버 기반 구축은 미래의 과학 기술 발전의 필수 요건"이라는 주장이 고성능 분산 계산시스템과 Advanced Network을 이용한 여러 가지 과학 기술적 성과와 성장 가능성에 힘입어 그 설득력을 더해 가고 있으며, 이미 선진국들은 선도적인 사이버 기반 구축을 통해 국가 경쟁력을 확보하려고 범국가적인 혹은 지역 공동체를 바탕으로 첨단과학 기술 발전을 위한 기반을 제공하고 미래 첨단산업 발전의 기틀을 마련하고 있다. 잘 짜여진 Advanced Network은 우선 미래의 산업경쟁력을 확보하는데 필수 조건이 될 것이다. 장기적으로 미래의 산업 경쟁력을 갖추기 위해서는 하루 속히 생산적 인터넷 기반 구축으로의 전환이 필요하며, 네트워크, 미들웨어, 서비스를 포함한 선도 기반망의 구축이 시급하다. 이는 IT 기술 및 과학 기술의 선진화에 필수 조건이며 선진국이 되기 위해 필수적인 산업경쟁력을 확보하는 수단이 된다. 선진국 진입을 위해서는 사이버 사회기반의 확립이 필요하며, 인터넷기반을 이미 미리 선점하여온 한국의 유리한 위치를 이용하여 다른 선진국에 발맞추어 네트워크 기반사회로 전환해야 할 것이다.

한국형 사이버 기반을 구축하기 위하여서는 안정된 네트워크 서비스 제공을 통한 지속적인 첨단과학기술 연구 환경을 제공해야 하며, 국제 공동연구를 통한 그로벌한 시스템 구축을 통한 선진기술의 신속한 도입 및 첨단기술 및 개발의 국산화가 요구된다. 네트워크를 통한 미래 첨단산업의 기반이 되는 원격의료산업, 사이버 문화산업, 첨단과학기기산업 등의 발굴 및 연구를 통해 첨단 기술 및 개발을 촉진해야 할 뿐만 아니라 자동차, 항공, 선박 등 기간산업의 선진화를 추구해야 하겠다. 또한 바람직한 Advanced Network을 구축하기 위해서는 우선적으로 국내 Advanced Network의 사용자가 확대되어야 한다. 첨단과학 기술연구, 첨단산업 이용자 수의 증가는 자생적 한국형 사이버 기반 구축의 필수 조건일 것이다. 사이버 기반 구축을 위해서는 많은 분야에서의 연구와 상호 협력이 필요하며 이 분야에 관련 있는 사람들로 구성된 자율적인 이용자 그룹이 필요하다. 건강한 이용자 그룹의 활성화를 위해서는 정부 차원의 지원이 필요할 것이다.

한편 국제 첨단망의 역할이 증대되어야겠다. 한국-일본-중국을 조속히 기가급으로 연결하여 연구 교육 및 산업발전에 한국이 아시아에서 주도적인 역할을 할 수 있도록 도모하고, 그를 발판으로 하여 한국-동남아시아를 연결함으로서 동남아시아의 지역 허브와 연결하고, 한국-남아시아를 연결함으로서 인도를 포함한 남아시아 지역에서도 한국의 역할을 확보해야 할 것이다. 한국-북아시아를 연결함으로서 러시아, 몽골을 포함한 동북아에서 한국의 영향력 회복하고 대륙을 통해 유럽으로 가는 교두보 마련하여 한국에서 개발 발전된 우리의 모델을 아시아 및 세계 각국으로 전파될 수 있도록 해야 하겠다. 이용자 그룹의 활발한 국제 공동 연구는 Advanced Network의 효율적 사용 및 사이버 기반 구축을 위한 국제적 상대를 확보하는데 우선적인 요소가 될 수 있을 것이다.

김 병 규

2003년 3월 - 현재, 한국첨단망협회 사무국장
2002년 12월 - 현재, 한국과학기술연구원 (KAIST) 초빙교수
2001년 3월 - 2003년 3월, APNIC 이사
2001년 5월 - 2002년 9월, ccTLD 사무국장
1999년 10월- 2002년 11월, 한국인터넷정보센터(KR

NIC) 재직
1997년 - 1999년, 미국 루이지아나 주립대학교 박사 후연구원
1997년, 미국 텍사스 주립대학교 물리학과 졸업(박사)
1993년, 미국 뉴저지 주립 럿거스대학교 물리·천문학과 졸업 (석사)
1986년, 고려대학교 물리학과 졸업 (학사)
관심분야: 데이터그리드 및 Advanced Network Infrastructure

김 대 영
1971.3 - 75.2서울대학교 전자공학과전자공학학사
1975.3 - 77.2한국 과학 기술원전기및 전자공학과통신공학석사
1977.3 - 83.2한국 과학 기술원전기및 전자공학과통신공학박사
2000. 1 - 2000. 12 APRICOT2000조직위원장
2000. 1 - 2000. 12 OSIA 회 장
2001. 1 - 현 재 대한전자공학회이 사
2001. 2 - 현 재 한국과학재단전문위원
2003. 3 - 현 재 한국첨단망협회집행위원장

최 양 희
1975년 : 서울대학교 전자공학과 학사
1977년 : 한국과학기술원 전자공학과 석사
1984년 : 프랑스 정보통신대학교 공학박사
1984년 ~ 1991년 : 한국전자통신연구원 책임연구원
1991년 ~ 현재 : 서울대학교 컴퓨터공학부 교수