



“슈퍼컴퓨팅인프라 구축사업”

슈퍼컴퓨팅인프라
구축사업

김 중 권 (KSTI 슈퍼컴퓨팅사업실 실장)

2004년도 업무계획은 앞에서 언급한 장기비전과 단계적 발전 모델을 바탕으로 하여 수립하였고, 내외부 위원으로 구성된 자문위원회와 2003년도 사업 최종평가위원회의 의견을 반영하여 수정 보완되었음

1. 사업의 목적 및 필요성

- 슈퍼컴퓨팅인프라구축 사업은 공동 활용할 수 있는 슈퍼컴퓨터와 네트워크의 구축 운영, 관련 기술개발, 활용기술 선도 지원하여 국내 과학기술자들이 전산모사를 통한 세계적인 연구 수행을 가능하게 함을 목적으로 하고 있음
- 슈퍼컴퓨팅인프라구축 사업의 필요성은 슈퍼컴퓨터가 엄밀한 정확도를 요구하는 초미세 반도체 설계, 신물질 설계 및 항공우주 산업 분야로부터 거대한 기상정보 예측 등 다양한 첨단과학 분야의 연구개발에 필수 장비라는 사실에서 비롯됨
 - 세계 각국은 슈퍼컴퓨터를 과학기술 발전과 국가 경쟁력 확보의 전략요소로 인식하여, 슈퍼컴퓨팅, 네트워크, 첨단 응용 및 가시화 장비 등을 상호 연계한 국가(또는 지역별) 슈퍼컴퓨팅 인프라 구축을 강화하고 있으며, 미국은 1990년 초부터 HPCO(고성능 컴퓨팅 및 통신) 프로그램에 매년 10억불 규모의 예산을 지속적으로 투자하여 왔음
 - 국내에서도 슈퍼컴퓨터는 1997년 STEPI에서 독립적으로 실시한 '과학기술 하부구조 선진화를 위한 연구장비의 수요조사'에서 최우선 확보장비로 추천된 장비이며, 국가 수준의 슈퍼컴퓨터 및 초고속 연구망은 연구기반 시설이므로 산발적인 과제나 사업을 통한 부분적 투자를 통해서만 구축이 불가능하기 때문에 국가 차원에서 별도의 재원을 통해 확보하고 운영하는 것이 필수적임
 - 국가 슈퍼컴퓨팅 인프라의 구축은 장비 구입 및 운영에 소요되는 비용이 막대하기 때문에 사용 기관별로 중소기업으로 별도로 구축하는 것으로는 구현이 불가능하며, 별도의 사업 주관기관이 국가적으로 통합된 인프라를 구축하여 운영하고 다수의 사용기관이 공동 활용하는 것이 기술적, 경제적으로 바람직한 방안임
 - 따라서 공동 활용할 수 있는 슈퍼컴퓨터와 네트워크의 구성, 운영, 관련기술 개발, 활용기술의 선도 및 지원을 통하여 국내 과학기술자들에게 세계적 수준의 연구 수행이 가능한 환경을 마련할 뿐만 아니라, 국가 과학기술력 향상과 위기관리를 위한 핵심 기술 및 정보를 제공함으로써, 국내 과학과 산업 발전을 도모하고, 국가경쟁력을 강화시킴

II. 사업목표

1. 슈퍼컴퓨팅인프라구축 사업의 최종 목표

그리드 및 e-Science 기술로 첨단과학기술 장비와 통합한 세계 최고수준의 슈퍼컴퓨팅 자원을 언제 어디서나 사용할 수 있도록 제공하여 세계적인 연구개발 선도

사업의 최종 목표를 성공적으로 달성하기 위하여 슈퍼컴퓨팅센터에서는 2010년까지의 장기비전을 제시하고 단계적 발전 모델을 수립함

2. 슈퍼컴퓨팅인프라구축 사업의 장기 비전

• 슈퍼컴퓨팅인프라구축 사업의 연차별 장기 비전으로 다음의 3가지를 제시함

- 2010년까지 현재 수준의 1,000배 이상 슈퍼컴퓨팅자원을 활용할 수 있는 환경 구축
- 2007년부터 언제 어디서나 슈퍼컴퓨터 이용을 실현하는 무선 이동컴퓨팅 구현
- 2005년까지 IT 기반으로 국가 첨단 연구장비를 통합한 연구환경 제공

• 슈퍼컴퓨팅인프라구축 사업은 2010년까지의 비전 실현을 위하여, 다음과 같이 연차적인 목표를 설정하여 추진함

- 현재 수행하고 있는 그리드 기반구축 사업의 결과물을 활용 및 연계하여, 2005년 까지 국가 첨단 연구장비를 통합한 연구환경을 제공하고 e-Science 기반 구축
- 2007년까지 e-Science 환경을 구축하고, 2007년부터 초고속연구망(또는 과학기술자 접근 네트워크)의 무선 및 이동통신 기술에 기반한 무제한적 접근가능성(Ubiquity)을 지원하는 것을 목표로 하는 무선 이동컴퓨팅 구현 즉, 유비쿼터스 컴퓨팅 환경 구현
- 2010년까지 슈퍼컴퓨팅 자원의 규모는 현재의 1000배 규모(1 PFlops=1,000TFlops)로 구축하고, 구체적인 접근방법으로는 고성능클러스터 개발을 통하여 고성능컴퓨팅 자원의 50% 이상을 국산 클러스터로 대체하며, 또한, 현재 개발하고 있는 그리드 기술을 활용하여 국내외 슈퍼컴퓨팅센터를 연동, 고성능컴퓨팅 자원을 공동 활용함



(슈퍼컴퓨팅인프라구축 사업의 장기비전)

3. 슈퍼컴퓨팅인프라구축 사업의 단계(시간적) 발전 모델

- 슈퍼컴퓨팅사업 태동기(1단계 : 1988~1996) : 초대형 슈퍼컴퓨터 운영 및 기본 서비스를 통해 국내 과학기술계에 슈퍼컴퓨터 연산능력을 제공하는 역할을 수행하여, 국내 최초로 슈퍼컴퓨터를 활용한 연구개발 및 업무수행의 기반을 제공하였음
- 슈퍼컴퓨팅사업 전환기(2단계 : 1997~2001) : 국내 여러 민간 및 공공기관에 슈퍼컴퓨터를 별도로 도입하기 시작한 단계로서, 슈퍼컴퓨팅인프라구축 사업은 슈퍼컴퓨터의 운영 및 기본 서비스 제공에 더하여, 슈퍼컴퓨팅 응용연구를 지원하고 슈퍼컴퓨팅 선도연구 수행을 통하여, 국내 슈퍼컴퓨팅 자원을 활용한 연구생산성의 제고에 기여하였으나 이 기간 동안에 슈퍼컴퓨팅센터는 한국전자통신연구원, 연구개발정보센터 및 한국과학기술정보연구원으로 사업수행 주체가 바뀌는 격변기의 시대였음
- 슈퍼컴퓨팅사업 도약기(3단계 : 2002~2005) : 슈퍼컴퓨팅인프라구축 사업의 수행기관 및 산규 슈퍼컴퓨터 도입 등의 사업 환경이 정비된 단계로서, 정보통신부 지원의 '국가 그리드 기반 구축' 사업을 통하여 슈퍼컴퓨터 및 초고속연구망을 과학기술분야 대형 연구장비와 통합 서비스 환경 구축 및 e-Science 기반을 구축함
- 슈퍼컴퓨팅사업 변혁기(4단계 : 2006~2010) : 기존의 슈퍼컴퓨터뿐만 아니라 제반 과학기술 인프라가 정보기술을 기반으로 통합 서비스될 것으로 기대되는 단계로서 사업명을 '그리드컴퓨팅기반구축'으로 변경하고, 실질적인 그리드 컴퓨팅 서비스를 제공하고 유비쿼터스 컴퓨팅 서비스를 사용자 일반에게 제공함

III. 주요 Target 고객

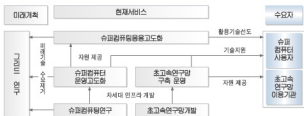
- 전통적으로 슈퍼컴퓨터를 사용하는 주요 타겟 고객은 이공계통의 대학원생과 교수, 이공계통의 연구소(정부 출연연구소 및 산업체 부설연구소)의 연구원들이며, 특히, 2004년도에는 정부 주도의 GT 기술개발 연구자들과 신성장 동력산업 기술개발자들을 발굴, 집중적으로 지원 예정
- 초고속연구망은 슈퍼컴퓨팅 사용자 그룹, 첨단 과학기술장비와 연계한 그리드/e-Science 사용자 및 연구 개발자 그룹, 국내의 고기능 정보 유통을 위한 첨단 과학기술 DB 사용자 그룹, 국내의 R&D 활성화 사용자 및 선도시험 그룹으로 구분 되어지며, 사용자 그룹 특성에 따라 선택과 집중을 통해 차별화 된 자원배분으로 R&D 연구 활동에 필요한 국제수준의 망 인프라(고대역폭 및 고품질이 보장된 연구망) 구축 서비스를 제공함

IV. 2004년도 세부과제 구성 및 주요 사업내용

1. 세부과제 구성 내역

- 슈퍼컴퓨팅인프라구축 사업은 슈퍼컴퓨팅 부문과 초고속연구망 부문의 2가지로 대별하여 업무를 추진하며, 업무의 효율적인 추진을 위하여 상호 연계성을 가진 6개의 세부과제로 구성됨

- 슈퍼컴퓨터운영고도화 : 슈퍼컴퓨터와 클러스터 시스템 및 관련 기반시설의 운영 및 사용자 관리를 통하여 슈퍼컴퓨터 사용자에게 대한 기본적인 지원
- 초고속연구망구축운영 : 전국적인 백본망 구축 및 슈퍼컴퓨터 네트워크를 구축하여 슈퍼컴퓨터 및 연구목적의 네트워크 사용자의 국내외 자원과의 접근을 지원함
- 슈퍼컴퓨팅응용고도화 : 응용기술의 개발, 활용기술 교육, 상담, 기술지원 및 홍보를 통해 그리드 및 슈퍼컴퓨팅 시스템의 활용 효과를 극대화함
- 초고속연구망인프라개발 : 초고속연구망의 고도화를 위한 제반 소요 기술을 선도적으로 개발하여 초고속연구망의 서비스 수준을 제고함
- 슈퍼컴퓨팅연구 : 대형 PC 클러스터의 설계, 시험, 개발 및 최적화와 슈퍼컴퓨팅 기법연구 및 선도 응용연구 등의 차세대 슈퍼컴퓨팅 인프라를 개발함
- 그리드연구 : 미래 슈퍼컴퓨팅인프라에 대한 기술방향 예측 및 시험을 통해 본 사업의 장기적인 추진방향을 수립함



2. 2004년도 주요 사업 내용

2004년도 업무계획은 앞에서 언급한 장기비전과 단계적 발전 모델을 바탕으로 하여 수립하였고, 내외부 위원으로 구성된 자문위원회와 2003년도 사업 최종평가위원회의 의견을 반영하여 수정 보완되었음

< 슈퍼컴퓨팅부분 >

- 슈퍼컴퓨팅 시스템 자원 도입·운영 및 유지관리
- 슈퍼컴퓨팅 자원 수요예측 및 공급계획 수립
 - 증장기 세계 및 국내 슈퍼컴퓨터 자원 수요 예측
 - 자원배분 전략 수립(SMP와 클러스터 비율, 국내외 센터간 비율)
- 슈퍼컴퓨터 통합 자원활용 및 시스템·최적 활용환경 구축
- 한국슈퍼컴퓨팅센터협의회 운영 활성화
- 슈퍼컴퓨터 사용자 관리(Help Desk)
 - 상시 모니터링 체계 구축운영 및 만족도 분석을 통한 피드백
 - 사용자 계정 종료 시와 연장 시 모니터링 시행(1일 2~3건) 및 피드백
 - 성공사례 수집, 슈퍼컴 활용활성화 및 홍보 자료 지원
 - 슈퍼컴 활용 통계데이터 온라인 제공

- 그리드 및 테라클러스터 사용자 서비스
- 슈퍼컴퓨팅 관련 사업 발굴
 - 'e-Science' 구축 기획연구' 사업 추진
 - 클러스터를 차세대 성장동력으로 선정을 위한 기획 사업 추진
- 분야별 슈퍼컴퓨팅 및 그리드 응용연구 고도화 및 선도
- 슈퍼컴퓨팅 활용 활성화 및 사용자 확대
- 사용자 지원 강화(교육, 상담)
- 산업체 활용기술 지원
- 가상현실 가시화 인프라 구축 기술 개발 및 서비스
- 국가주도 기술개발 지원(BT 기술개발, 신성장 동력)
- 512 CPU 테라클러스터의 본격적인 서비스
- 대규모 클러스터의 실계를 위한 기반 기술 연구
 - 20 TFlap급 클러스터 구조설계 기반 기술 연구
- 국내 최고수준의 본자동역학 기술 확보
- 클러스터에 기반한 선도적인 응용연구
- 국내의 클러스터 컴퓨팅 기술 협력
- 과학기술 컴퓨팅 그리드 구축
- 과학기술컴퓨팅 그리드 기술지원센터 구축
 - 과학기술컴퓨팅 그리드 구축 기술 연구
 - 과학기술컴퓨팅 그리드 구축 기술지원 센터 구축

〈 초고속연구망부문 〉

- 국제수준의 초고속연구망 운영센터 구축 운영
 - 국제수준의 초고속연구망 운영센터(NOC) 구축 운영
 - 초고속연구망 응용 선도 및 사용자 중심의 망 정보 및 선도 기술 지원 환경 구축
 - 국제 선진 연구망 NOC간 기술 및 자원 등 협업 체계 구축 활성화
- 차세대네트워크 응용기술 적용 실험
 - 초고속연구망 기반의 IPv6 Testbed 구축 및 서비스 전환
 - Qbone/QoS, Mbone/Multicast, Lbone/MPLS 적용 실험
- 초고속연구망 대내외 협력 추진
 - 그리드 망응용 기술 지원
 - 국내외망 협력 체제 구축 및 첨단망 응용 기술 협력
 - 국가 선도망 위상 확보를 위한 연구망 추진 체제 및 활성화 정책 추진 강화
- 고성능 망엔지니어링 기술 개발
 - End-to-End 성능 향상을 위한 네트워크 품질 진단 시스템 개발
 - 네트워크 애플리케이션 테스트베드 구축 연구
 - 네트워크자원 남용방지 시스템 고도화 기술 개발
- SuperSReN 구축 연구 및 활성화
 - 망 고도화 기술(Multicast, IPv6) 서비스 확대 및 진화 방안 연구
 - 멀티캐스트 기반 다자간 협업 시스템 구축 연구

- 슈퍼컴퓨팅/그리드 기반 망 활성화 연구 강화
- 유비쿼터스 네트워킹 기본 기술 연구
 - Ad-hoc 네트워킹 핵심 기술 연구
 - 슈퍼컴퓨팅 기반 유비쿼터스 네트워킹 프로토타입 개발

V. 추진일정

세 부 사 업	연구 내용	추진 일정											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
슈퍼컴퓨팅 운영 고도화	<ul style="list-style-type: none"> ○ 테라클러스터 사용자 서비스 ○ 그리드 사용자 서비스 ○ 'e-Science 구축' 사업 예산 확보 ○ 상시 모니터링 체계 구축 운영 	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
초고속연구망 구축운영	<ul style="list-style-type: none"> ○ 초고속연구망구축운영 (기가급 백본망) ○ 해외망 증속 및 운영 (STAR TAP, Mnet, API, TEEN) ○ 차세대 네트워크 기술적용실험 (IPv6) ○ 대내외 협력 추진 	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
슈퍼컴퓨팅 응용 고도화	<ul style="list-style-type: none"> ○ 전략과제 및 Grand Challenge 과제 발굴 지원 ○ 첨단 가시와 장비 구축 및 활용 활성화 ○ 산업계 활용기술 지원 ○ 슈퍼컴퓨팅 홍보 체계 및 효율적 연구사업 지원 	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
초고속연구망 인프라 개발	<ul style="list-style-type: none"> ○ SuperSReN 구축 고도화 및 활성화 ○ 고성능 망연지니어링 기술 개발 적용 ○ 유비쿼터스 네트워킹 기본 기술 연구 	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
그리드 컴퓨팅 연구 개발	<ul style="list-style-type: none"> ○ 과학기술 컴퓨팅그리드 구축 - 포탈 및 CA 구축 - 저장장치 그리드 기초 조사 ○ 그리드 기술 지원센터 구축 	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
슈퍼컴퓨팅 연구	<ul style="list-style-type: none"> ○ 슈퍼컴퓨팅 연구 그룹의 기반 확립 ○ 단일자본자계의 분자동역학 시뮬레이션 등 ○ 고성능 클러스터의 구축, 관리 및 최적화 기술 연구 ○ 대형 클러스터 기반 기술 연구 	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

VI. 기대효과

- 슈퍼컴퓨터의 안정적인 운영을 통해 사용자에게 일상적 활용환경 제공
- 세계 최고수준의 슈퍼컴퓨터 활용환경 구축으로 거대과제 프로그램 수행환경과 세계 수준의 연구개발이 가능한 환경을 제공하고, 초고속연구망의 백본망 고속화를 통하여 실시간 초대형 계산과학 연구 수행환경을 제공함
- 국내 개발 PC 클러스터의 일반 사용자 서비스를 통한 국산 슈퍼컴퓨터 사용가능성 입증 및 막대한 수요가 예상되는 슈퍼컴퓨팅 자원의 대규모 공급 가능성 확인
- 그리드 관련 기술개발 및 시험 테스트베드 제공을 통한 국내 슈퍼컴퓨팅 응용 연구자들로 미래지향 연구개발 환경에 대비하도록 함으로써 그리드 서비스의 세계적 선도 기능 확보 및 KISTN 위상강화
- SuperSReN 가입기관을 대상으로 차세대 망용용 기술을 적용함으로써 국내 차세대 네트워크 진화 방향의 모델 제시 및 SuperSReN을 활용한 장비그리드, 항공우주, 생명과학, 지질자원 등 슈퍼컴퓨팅/그리드/e-Science와 연계하여 첨단 분야의 국내 연구개발 활성화 촉진
- 유비쿼터스 네트워킹 기본 기술 연구를 수행함으로써, 국내 최초의 무선 연구망 구축 및 서비스 제공을 위한 토대를 마련하고, 슈퍼컴퓨팅 기반 유비쿼터스 네트워킹 프로토타입 시스템의 개발을 통한 초고속연구망 및 슈퍼컴퓨터의 활성화 저변 확대 [KISTI](#)