

# Support Cases for Advanced Applications on **KREONET**

Innovative networking to the borderless knowledge society

ISBN : 978-89-294-0278-5 (93560)

2012년 첨단망 연구지원 우수성과 사례집



Support Cases for Advanced Applications on KREONET  
2012년 첨단망 연구지원 우수성과 사례집



You research is  
on the world when you  
access the **KREONET**



## ‘세계일류 정보연구기관’으로 비상을 위한 S4를 추진 (Smart, Speed, Social, Sustainable)



안녕하십니까?

대한민국의 과학기술의 미래를 위해 불철주야 노력해 오신 분들께 깊은 감사를 드립니다.

KISTI의 지난 반세기 역사를 되돌아보면 기관역량의 집중에 노력하였으며, 특히 지난해에 발효된 ‘국가 초고성능컴퓨터 활용과 육성에 관한 법률’의 후속조치로, 1988년 국내 최초로 슈퍼컴퓨터를 도입한 이래 국가차원의 슈퍼컴퓨팅센터 역할을 해 온 KISTI가 25년 만에 공식적으로 ‘국가슈퍼컴퓨팅연구소’를 개소하고 본격 가동에 들어갔습니다. 또한 국가과학기술연구망과 글로벌리아드를 연계하여 핵심고객을 중심으로 고객맞춤형 지원에 집중하고 있습니다.

첨단망 연구지원은 이러한 핵심연구자의 요청과 환경에 맞게 연구자들의 정확한 니즈를 수렴하고, 연구 과정에서 발생하는 어려움을 곧바로 해결해주며, 가려운 곳을 정확하게 긁어주는 실질적인 도움이 되도록 노력하겠습니다. 이를 통해 ‘변화와 도전’ 그리고 ‘소통’을 넘어 ‘미래’로 함께 갈수 있는 국내 연구자들이 연구효율성을 극대화할 수 있도록 연구망의 자원과 기술을 지원하고, 관련 기술을 개발하는 한편, 과학기술에만 국한되지 않고 국가 현안문제와 사회문제 해결에도 적극 활용될 수 있는 방안을 강구 하겠습니다.

끝으로 새롭게 시작된 2013년에도 더욱 건강하시고 가정에 만복이 가득하시길 기원 드립니다.

2013년 2월

한국과학기술정보연구원장 박 영 서

박 영 서





## ‘국가 슈퍼컴퓨팅 활용과 육성 법안’으로 더욱 강화된 연구자원과 환경으로서의 역할 수행



세계 과학기술의 패러다임은 수평적 협력환경으로의 변화와 개방과 공유·스마트 기반의 융합 환경으로의 변화가 정착된 시기로 대표 할 수 있습니다. 또한 국가차원의 화두로 떠오른 과학기술 빅데이터 공유·활용은 다양한 정보의 전달을 뛰어넘어 가치 있는 지식의 총족의 의미에서 연구자들에게 국가과학기술연구망은 더욱 필요한 연구 핵심 인프라로 다가선 시기였습니다.

국가과학기술연구망서비스는 빠르게 변화하는 신기술과 새로운 지식을 받아들이고, 이를 통해 새로운 과학기술을 창출하며 글로벌 정보를 실시간으로 공유할 수 있는 국가 개방과 공유의 인프라, 세계 어디에서나 펼쳐지고 있는 협력과 연구 활동에 참여할 수 있는 통섭의 인프라가 되어 차세대 연구를 수행하는 환경을 제공하도록 노력하겠습니다.

지난 2012년, 첨단망 연구지원을 통해 많은 과학기술의 열매를 맺은 연구기관과 책임자들의 연구활동에 감사드리며, 앞으로도 지속적인 관심과 많은 성원을 보내 주시기를 간곡히 부탁드립니다.

2013년 2월

한국과학기술정보연구원 첨단연구망센터장 이 혁 로

이 혁 로







# CONSILIENCE

## 연구환경의 혁신과 과학기술의 통섭

첨단망활용 연구지원은 글로벌 환경에서의 기술혁신과 타 분야 연구간 융합의 효과를 최대화하기 위해 2003년부터 초고속의 기기급 연구네트워크(인프라, 기술, 서비스)을 필요로 하는 우수한 첨단과학기술 및 응용연구개발연구자(기관)을 선별하여 '요구에 대응하는 수동적 협력'을 넘어서 '필요예측을 통한 능동적 협력'을 진행하였습니다.

능동적 KREONET의 국가적 과학기술과 연구개발의 협력은 1년 단위 첨단망 지원 과제 및 기관의 발굴로 첨단연구지원 대상을 선정하여 연구망 네트워크의 우수한 품질과 대용량의 전송성능, 그리고 국내외 연구기관간의 단대단(End-To-End) 구성등 연구망의 인프라와 기술을 지원합니다.





## KREONET&고에너지분야

10G급 글로벌 데이터전송망



혁신입자발견, 글로벌연구참여  
국제 Tier센터 구축  
국내 고에너지 실험 참여기관 확대



년간 페타바이트급 가속기  
실험데이터 실시간 획득 환경 가능  
- 가속기 실험데이터의 페타바이트급  
글로벌 전송가능  
- 글로벌협력기관간 실시간  
고화질 컨퍼런스 및 자료공유 가능



## KREONET&천체우주분야

테라급 글로벌 기초 관측데이터의 전송망



태양이미지관측센터  
우주생성시물레이션  
천체관측 향상구현



천문데이터(태양, 우주 등)의  
관측 전체데이터 획득가능환경  
위성, 천체망원경의 글로벌  
천문관측자원 공유 가능



## KREONET&기상기후분야

자료생산 ▶ 전송 ▶ 계산/시물레이션  
▶ 결과저장 ▶ 자료송신의 원스톱네트워크



클라우드기반의 데이터공유와  
세계 주요 기후센터간 협력  
연구환경 구현



기상/기후 데이터 및 연구결과가  
생성과 공유까지의 협력이 가능한 환경



통합교육, 우수석학강좌간 소통형 원격교육 가능  
- 수도권 및 지방고등교육기관간 학점 교류환경 가능  
- 우수강의 및 지식교류 교육환경 가능



전국 주요 국립대학간 수평적 교육환경, 구현



## KREONET&원격교육분야

전국 주요 국립대학간의 미디어전송  
전용네트워크 및 캠퍼스네트워크

## KREONET&의료분야

최소딜레이와 전송손실 보정을 통한 최고품질의 연구망



의료교육 및 연구 원격참여 확대 및  
첨단망 활용 및 콘텐츠 증가



고해상도 의료영상, 이미지전송 가능, 환자정보보호 가능  
- 환자정보 보호를 통한 의료교육 및 의료연구 협력강화

## KREONET&건설건축분야

실험장비 공동활용 및 실험데이터 중심의 건설교육/연구전용 네트워크



건축, 지진, 해양, 건축물 실험등의 데이터중심 및 협업 건설연구 가능



통합데이터 및 실시간 협업형 사이버 건설건축 교육 및 연구 환경 구현

## KREONET&슈퍼컴퓨팅분야

슈퍼컴퓨팅의 자원공유를 위한 공유형 L2/L3 컴퓨팅네트워크



자원공동활용, 거대계산을 위한 데이터전송 등 슈퍼컴퓨팅파워 활용 가능



자원모니터링, 실시간 자원공유, 초고속 연구결과전송이 가능한 환경구현



글로벌데이터의 수집과 연구결과의 협력기관간의 공유환경 구현

## KREONET&바이오/생물분야

대용량 NGS 데이터 및 분배데이터 전송 네트워크



웹 기반의 데이터 글로벌 공유 및 사이버 바이오 실험실 환경 구현



사이버상에서의 실시간 공연 및 음악/무용/미술간의 사이버예술 환경구현



글로벌 CineGrid 참여, 아시아 CineGrid 참여 및 국내 원격예술교육 환경구현

## KREONET & ART

4K/2K/HD급 미디어전송을 위한 고품질/무손실 네트워크



# 년차별첨단연구지원변화

지원기관수

국가그리드기반구축사업  
참여기관지원  
컴퓨팅자원공유중심



GLORIAD

9

12

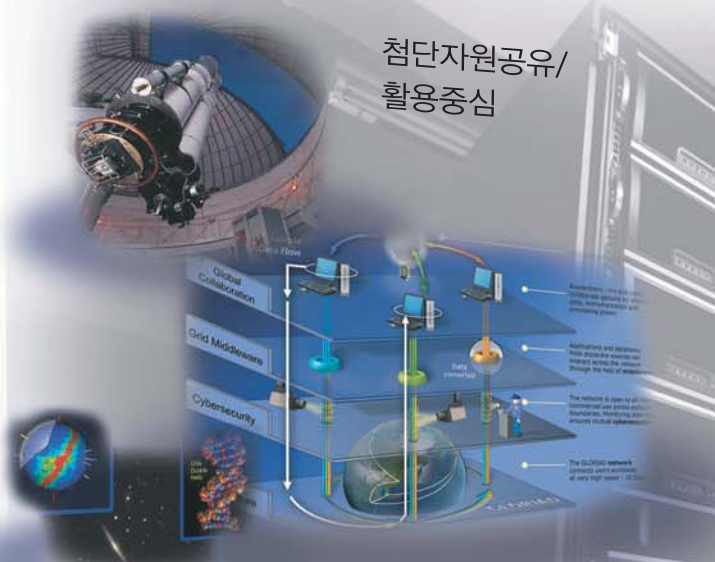
24

45

50

첨단망 연구지원  
강화/체계 수립

첨단자원공유/  
활용중심



2003~2005

2006

2007



고해상도미디어  
글로벌데이터전송



### KREONET 100G 백본구축

58

52

연구그룹별  
논리네트워크  
구축

특별회원분류  
(고대역)

60

60

연구그룹중심지원

50

지원대상다양화  
(의료/문화/건설)

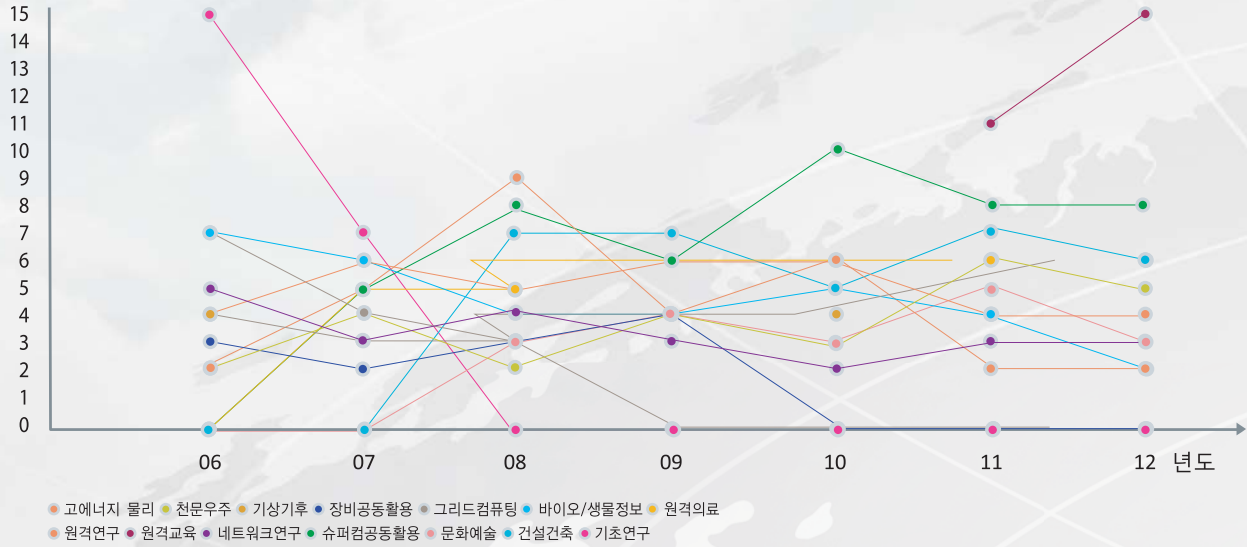
2008

2009

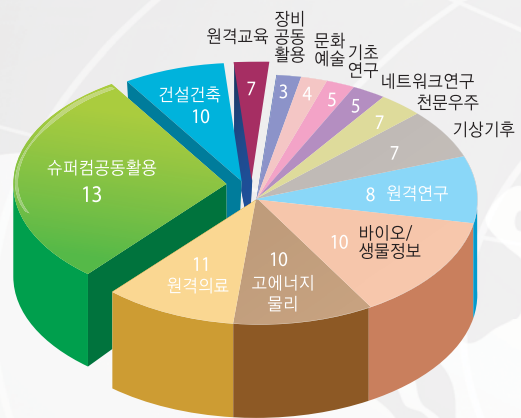
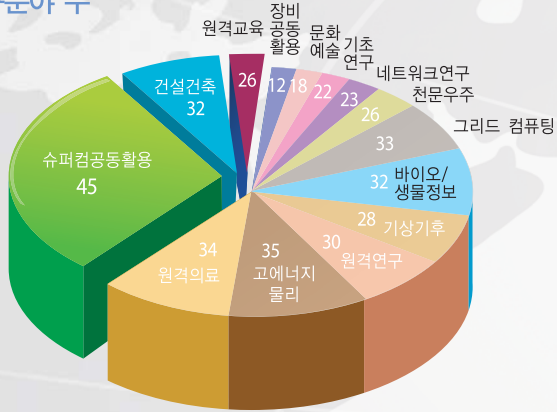
2010~2012

## 년차별 지원 연구분야 수

연구수

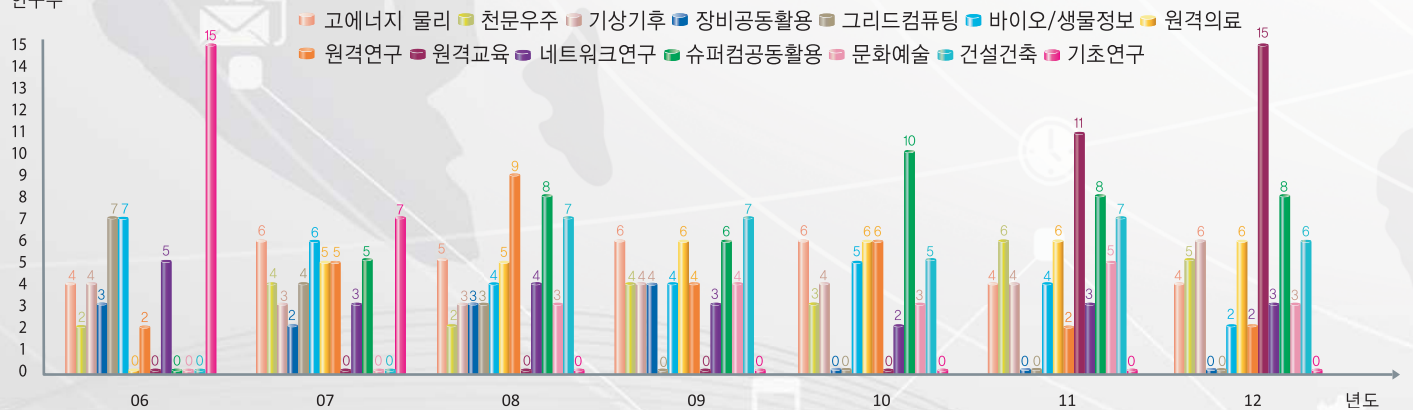


## 년차별 지원 연구분야 수

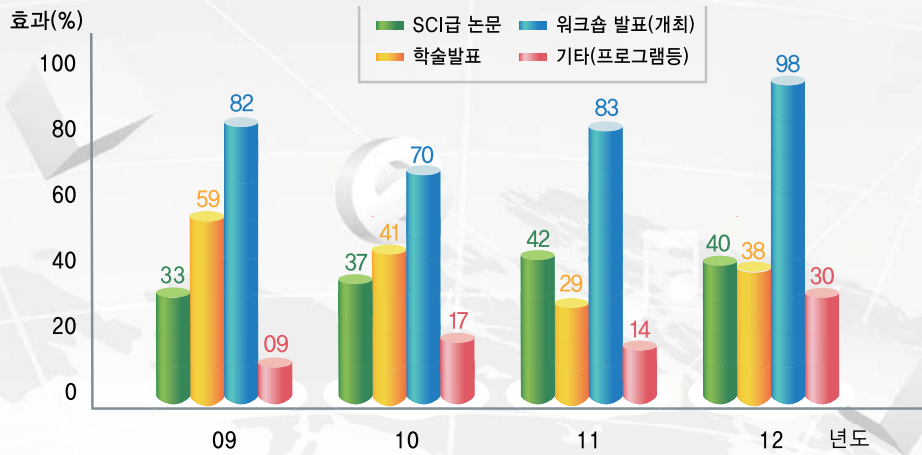


## 년차별 지원 성과분석

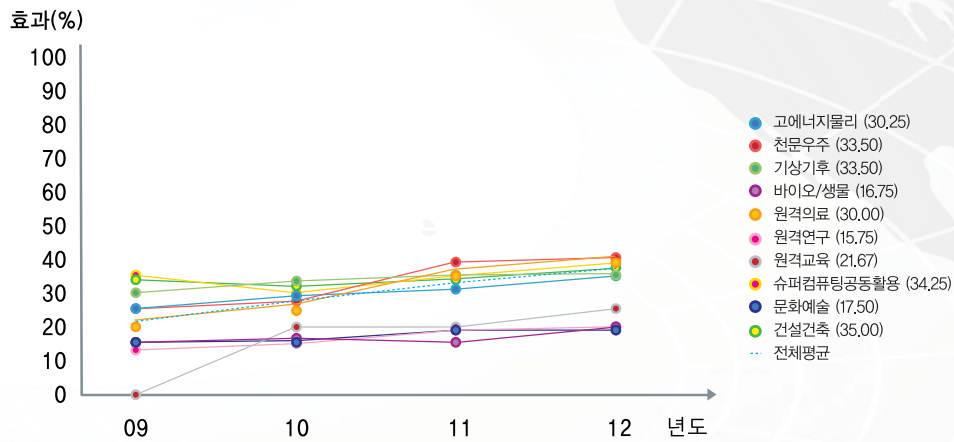
연구수



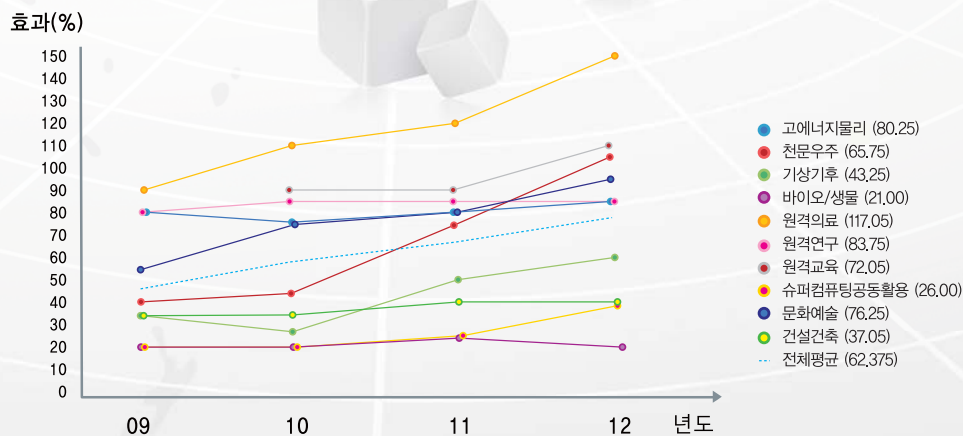
## 년차별 지원 성과분석 (정량적 성과)



## 년차별 지원 효과 분석 연구효율성분석

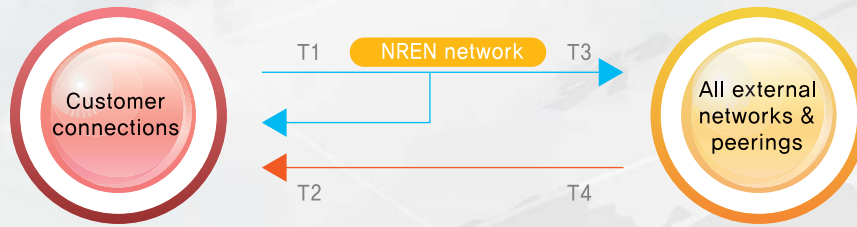


## 공동연구효과분석





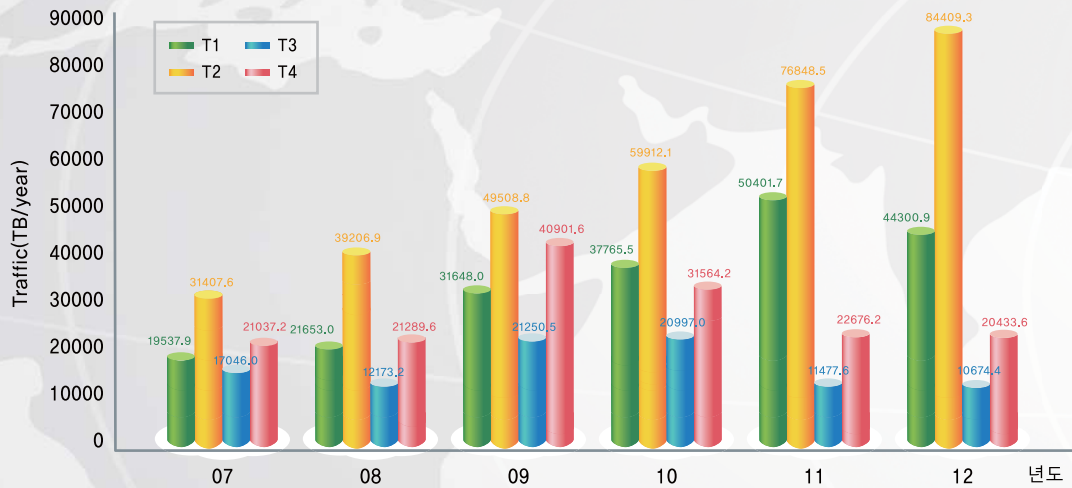
## 국제 연구망 트래픽 측정표준



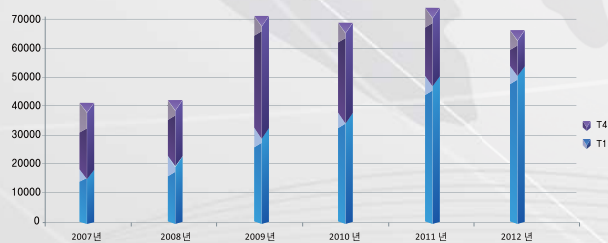
T1	All IP traffic from customer sites and the NREN
T2	All IP traffic to customer sites and the NREN
T3	All IP traffic leaving the NREN
T4	All IP traffic entering the NREN

**External** traffic = all traffic to and from GEANT, the commercial Internet, Internet Exchanges, etc. (consisting of T3+T4 above).  
**Note** : all IP traffic includes both IPv4 and IPv6 traffic.

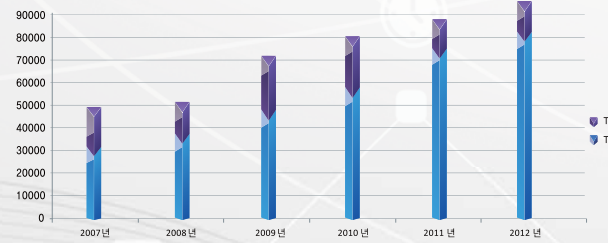
## 첨단연구활용 전체 트래픽



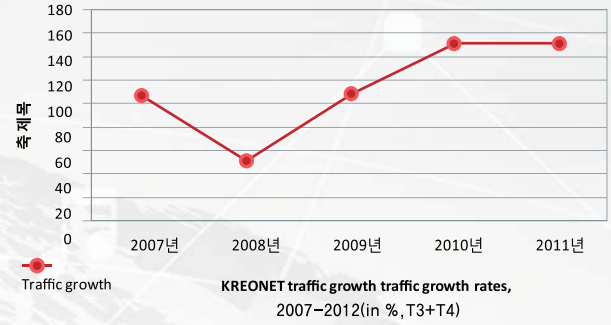
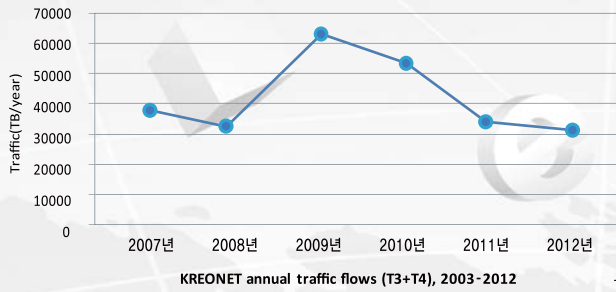
## 국내연구기관 중심 트래픽



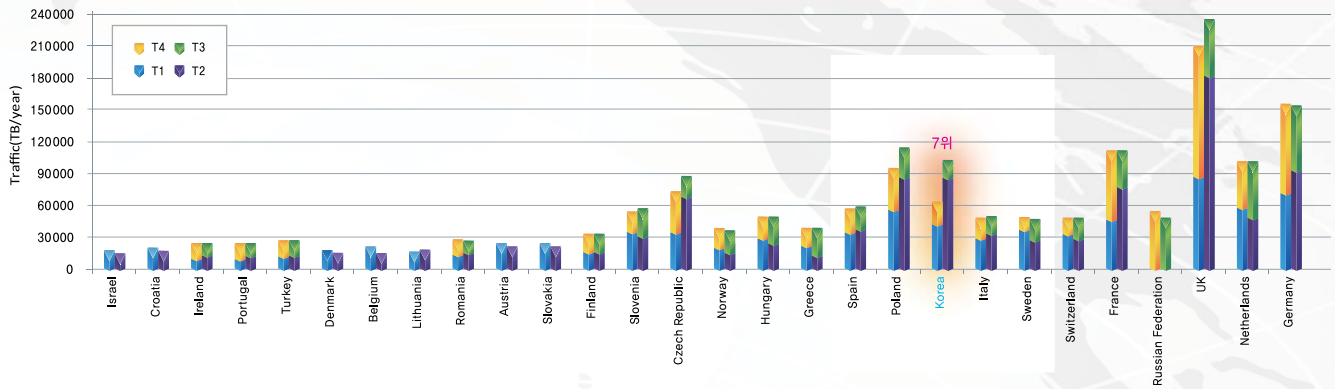
## 국내연구기관 활용 트래픽



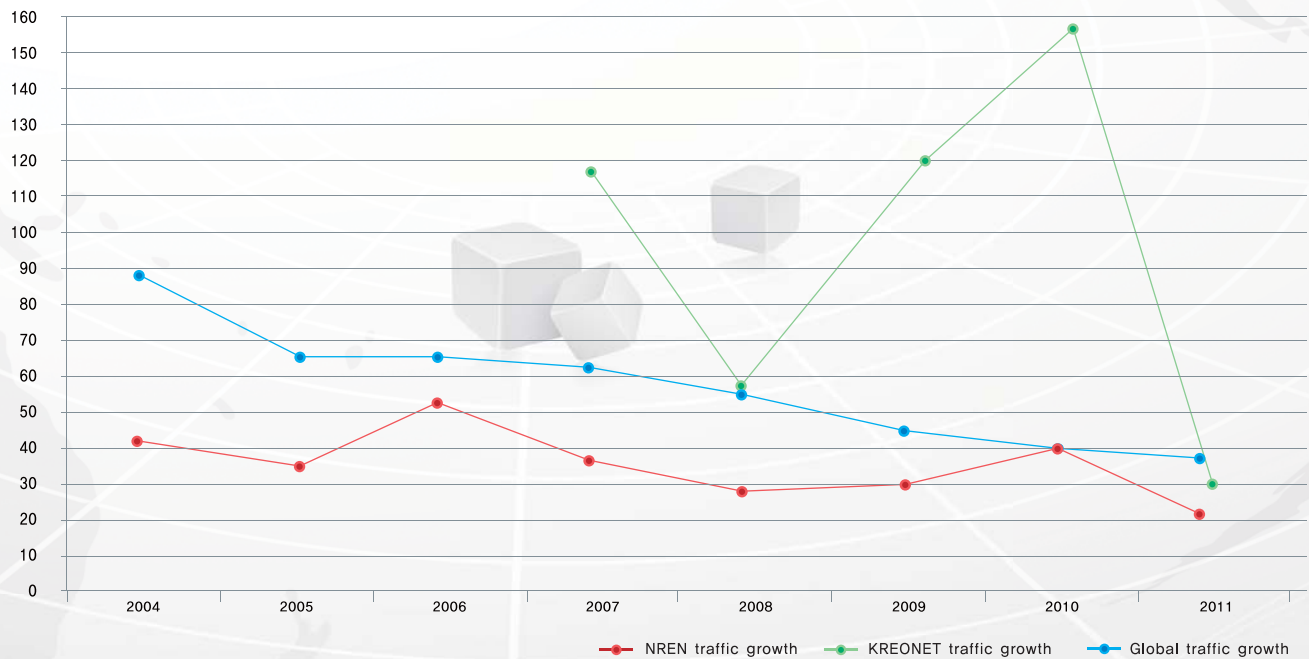
## 년도별 첨단연구 트래픽 변화분석

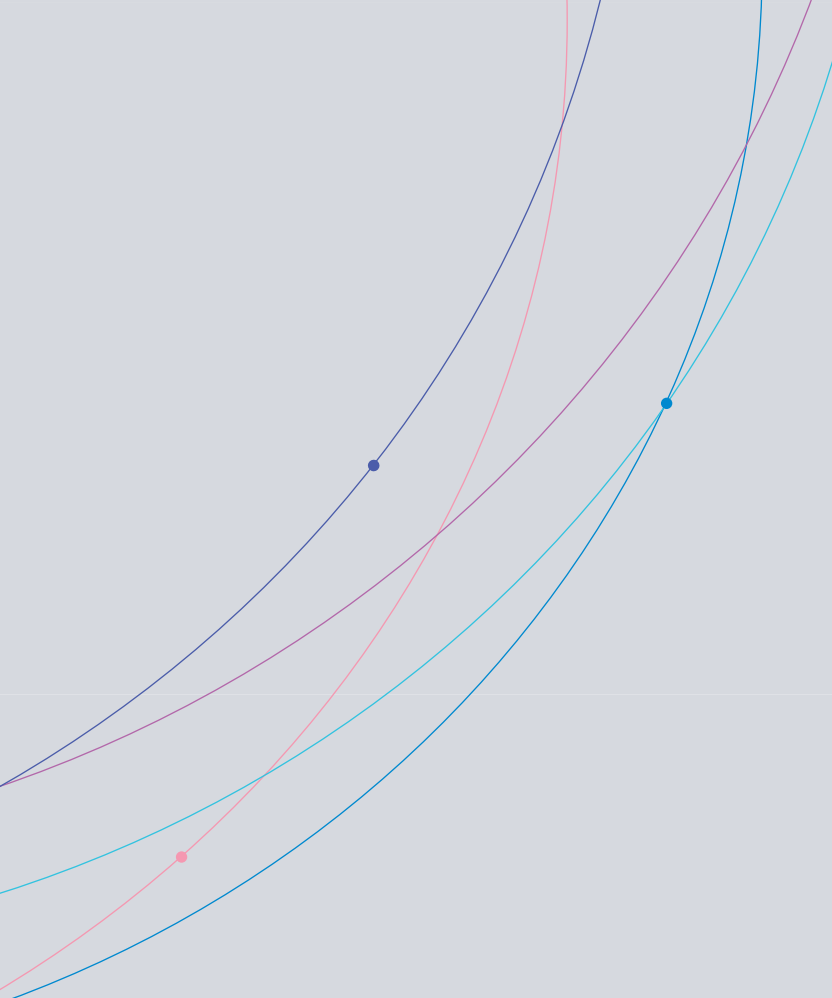


## 국제연구망간 트래픽 비교



## 국제연구망간 트래픽 변화 비교





- 100G
- 80G 첨단연구서비스망
- 20G
- 10G

Seoul

- 1. KIX(국내인터넷) : 3G
- 2. KTGIX(국제인터넷) : 1G
- 3. DIX(국내인터넷) : 1G

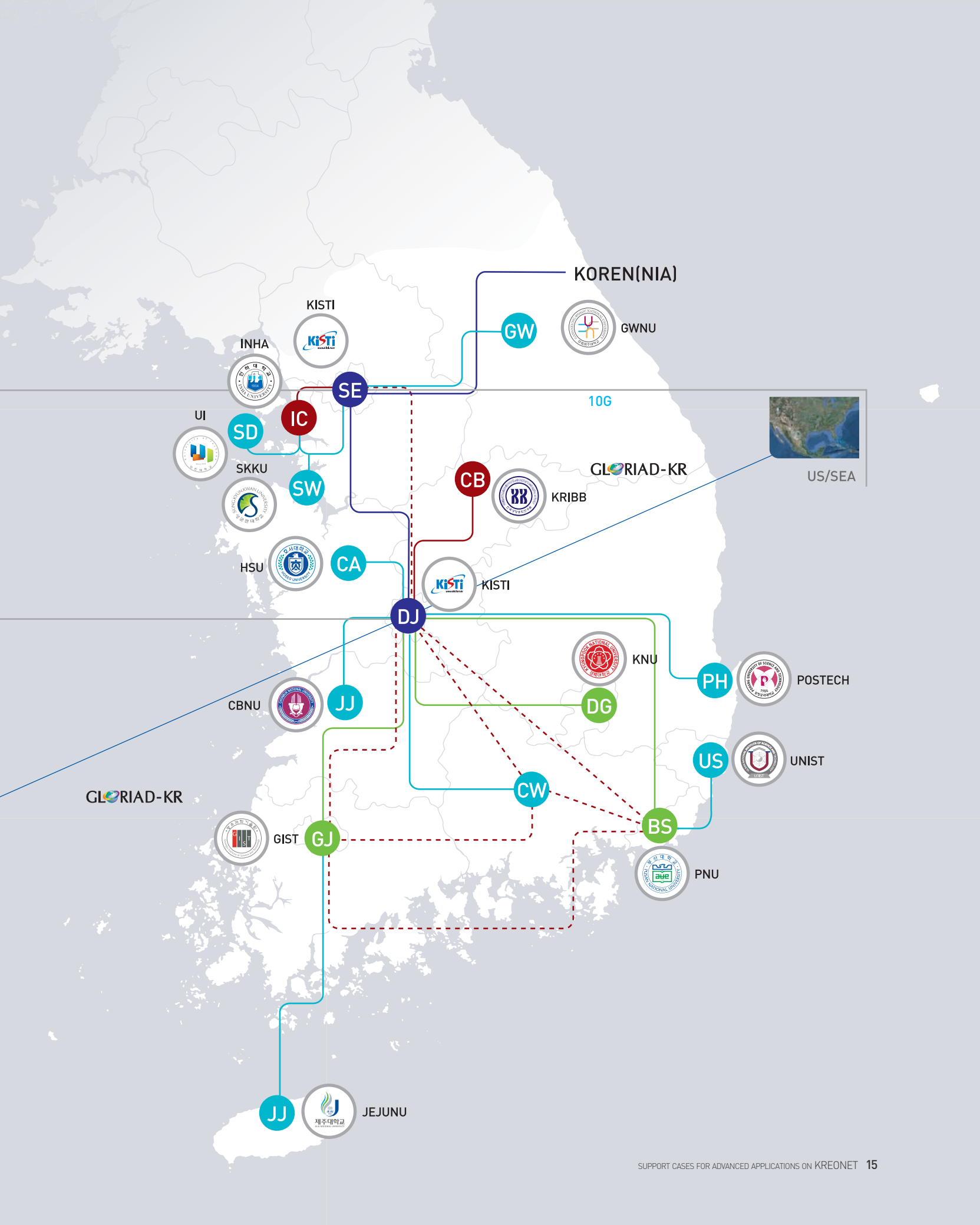
Deajeon

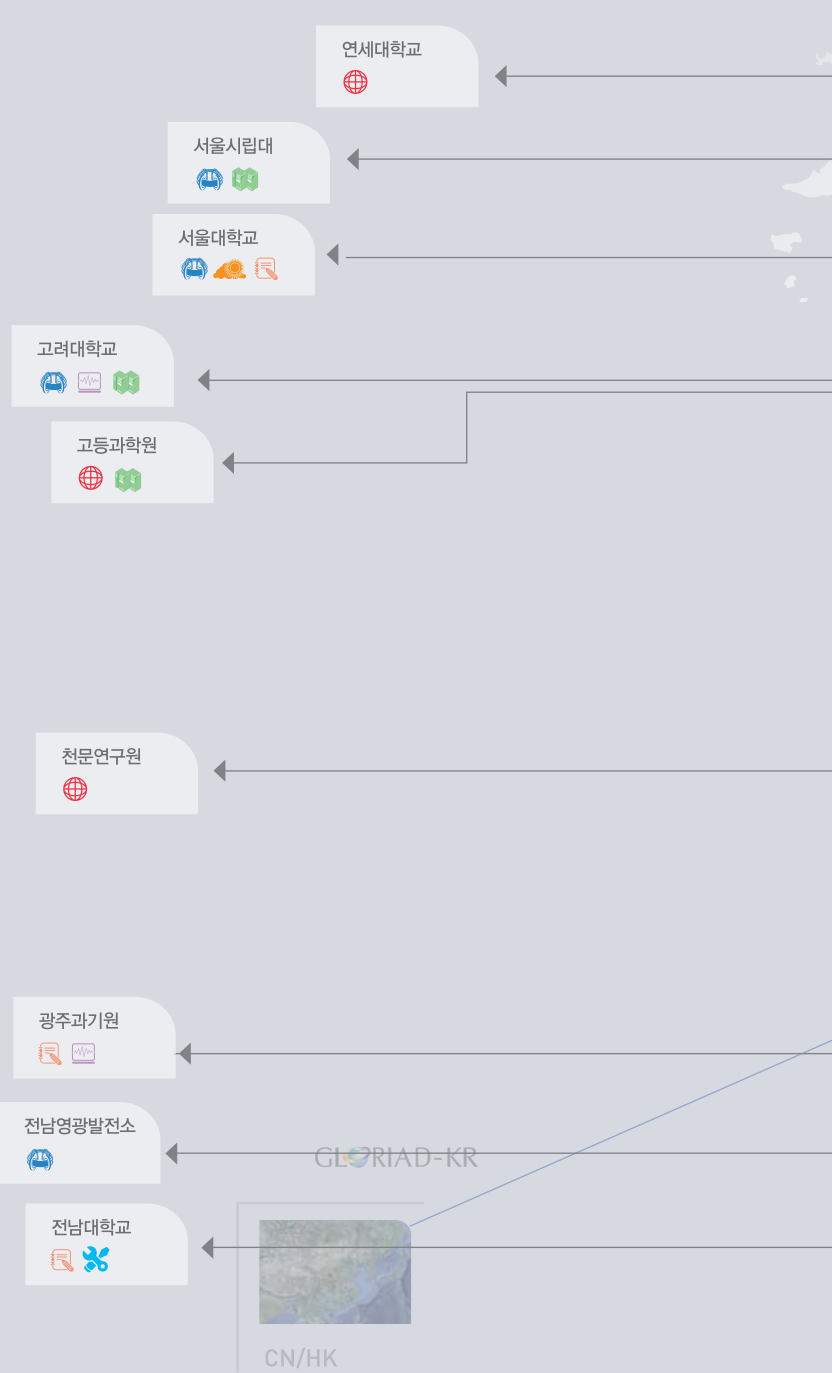
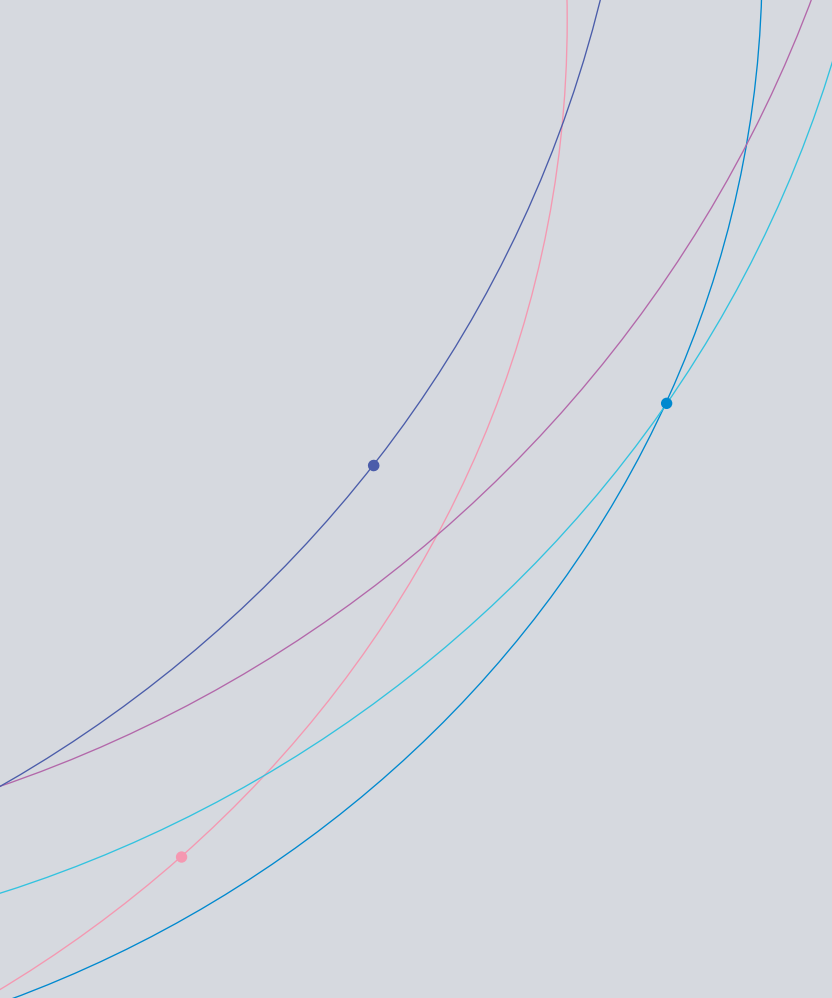
- 4. SK브로드밴드(국내인터넷) : 3G
- 5. 세종 텔레콤 : 1G

# MAP OF KREONET

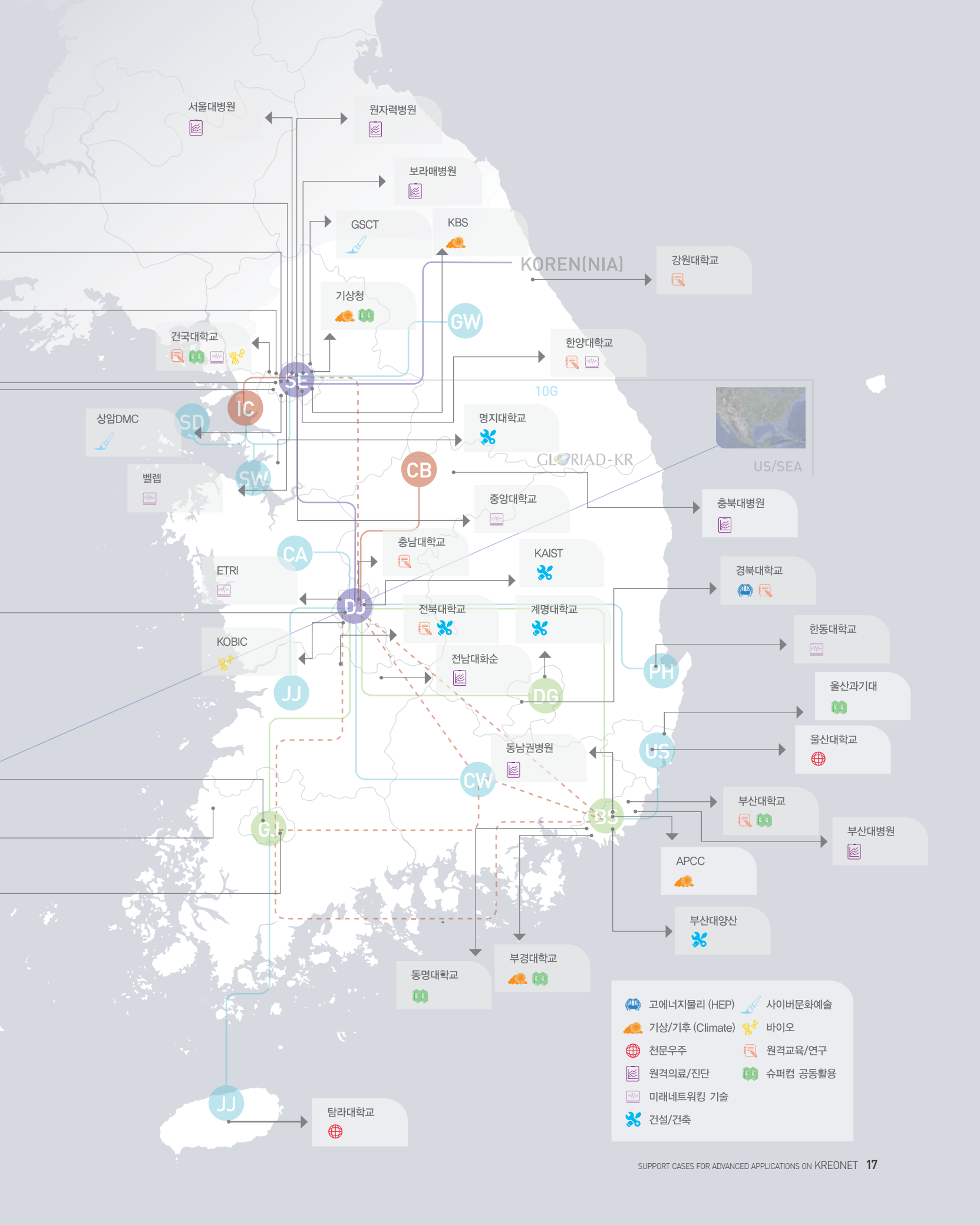


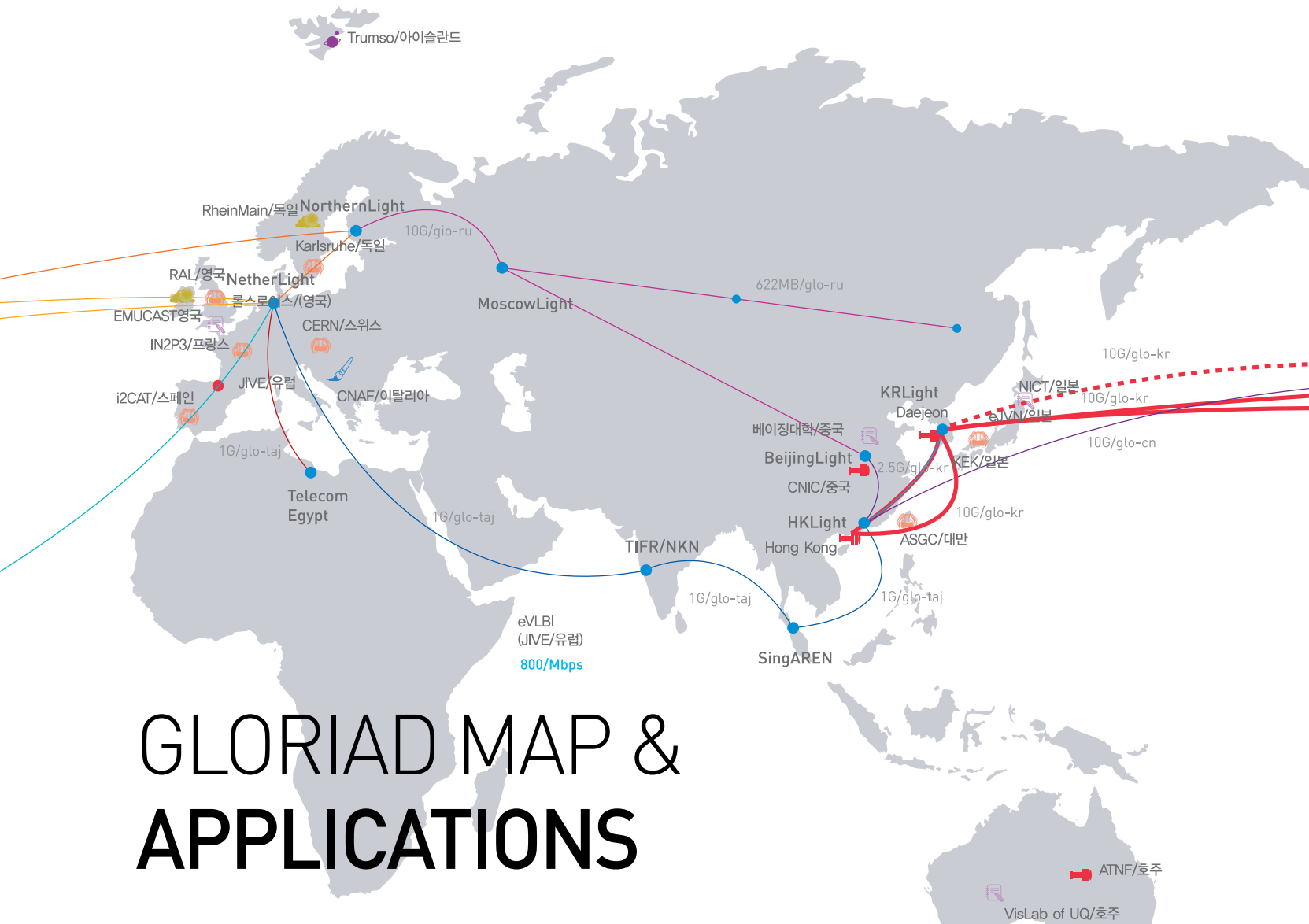
CN/HK





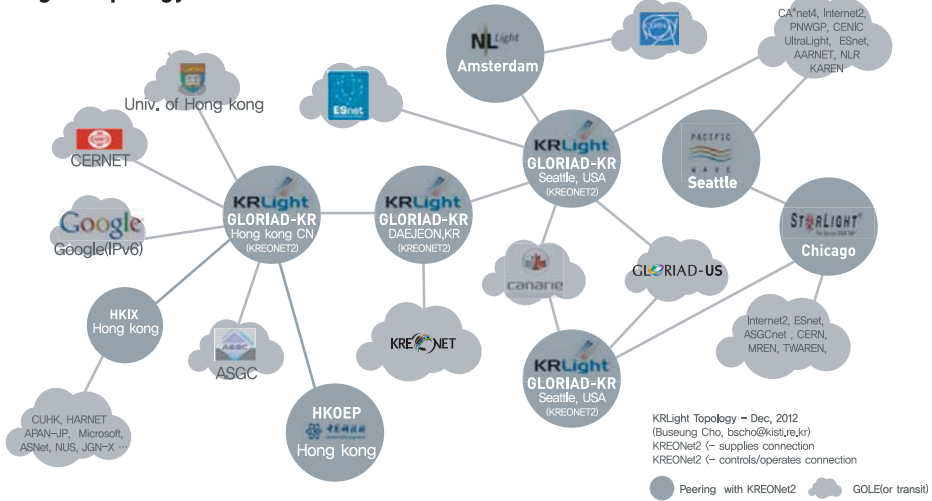
# APPLICATIONS on **KREONET**

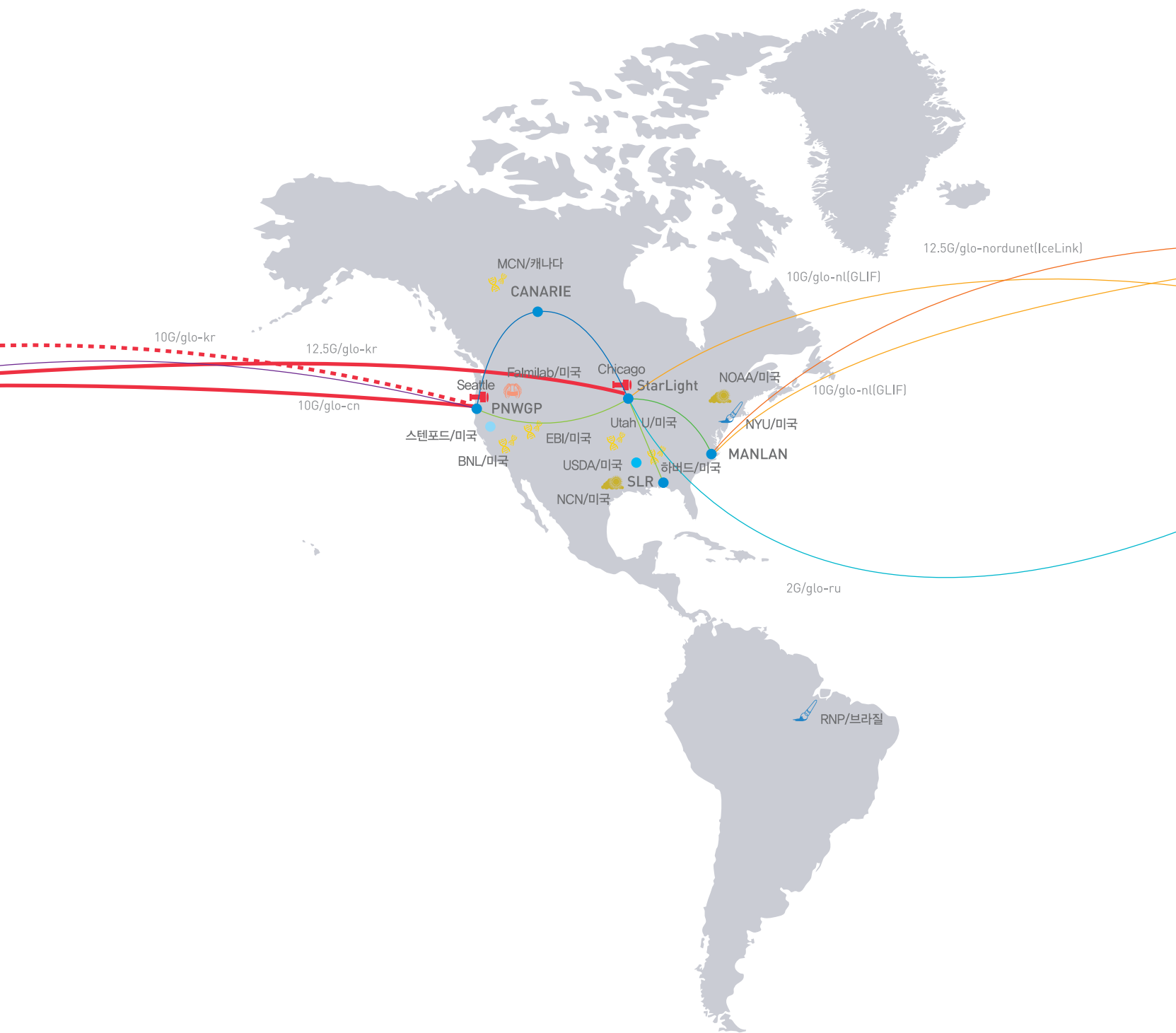




# GLORIAD MAP & APPLICATIONS

KRLight Topology 2013





-  사이버문화예술
-  SDO 태양이미지
-  극지위성정보
-  기상/기후
-  NGS 생물정보
-  원격교육/협업
-  전파망원경공유(천문)
-  고에너지물리
-  미래네트워크



- 1 '신의입자' 힉스의 발견을 위한 거대 강입자충돌기의 실험 참여
- 2 데이터병렬 처리를 통해 일본 KEK간 국제협력 수행
- 3 WLCG프로젝트를 통해 전 세계 140개 연구센터, 35개국과 글로벌 협력
- 4 열방출량의 측정으로 발견이 불가능했던 유일한 중성미자 발견
- 5 원자력발전소내 검출기를 실시간으로 연결하여 중성미자 검출과 분석





# 01

## 고에너지물리

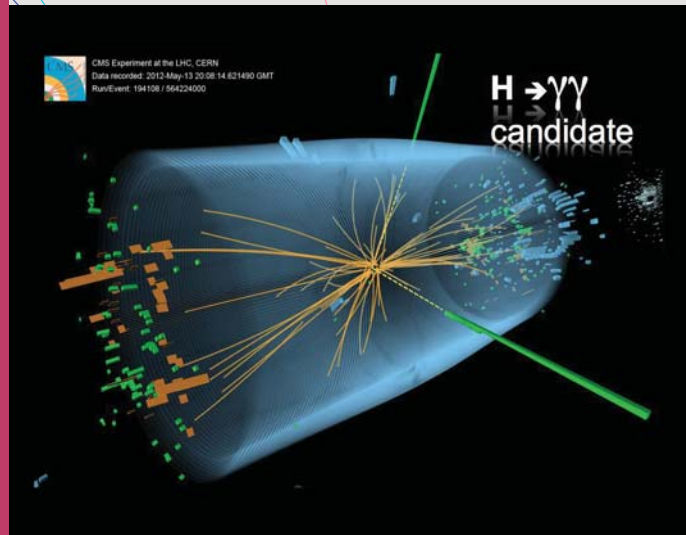
세계 최대 입자가속기 (LHC)를 보유하고 있는 스위스의 CERN을 중심으로 글로벌 협업연구를 대표하는 고에너지 물리(HEP, High Energy Physics)는 지구촌 38개국 3,000여명이 참여할 만큼 대규모의 공동연구입니다.

연간 15Tbytes급의 계층적 데이터전송을 위해 Tier센터간의 연결과 실험데이터의 송수신, 계산자원의 공유는 KREONET과 GLORIAD의 자원과 지원이 필수적인 연구분야입니다.

# ‘신의입자’ 힉스의 발견을 위한 거대 강입자충돌기의 실험 참여

CMS실험용 Analysis Farm의 운용

서울시립대학교 박인규



## 연구내용 / 목적

- 과학기술부의 공식 지원 사업인 CMS 국제 공동연구 진행
- CMS 국제 공동연구는 스위스 제네바에 있는 LHC (거대 강입자 충돌기) 사업의 일부분으로 현재 전 세계 38개국 3000여명의 과학자들과 국제 공동연구 참여

## 주요연구

- 양성자-양성자 충돌 시에 생성된 쿼크와 분열하는 입자들 중에 하나의 입자로부터 2개의 제트를 가진 충돌사건의 상호작용 연구
- 입자가속기에서 매우 빠른 속도로 중이온을 충돌 시 좁은 공간에서 매우 높은 압력과 온도로 입자들이 뭉쳐진 QGP 상태 재현과 충돌 연구

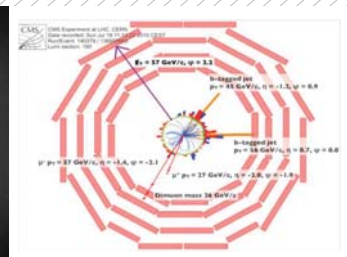


▲ 서울시립대 대용량 클러스터

▲ 화상회의를 통하여 외국 협동연구자들과 회의를 하는 장면



▲ 힉스입자 발견 가능성에 관한 TV 인터뷰



▲ CMS검출기

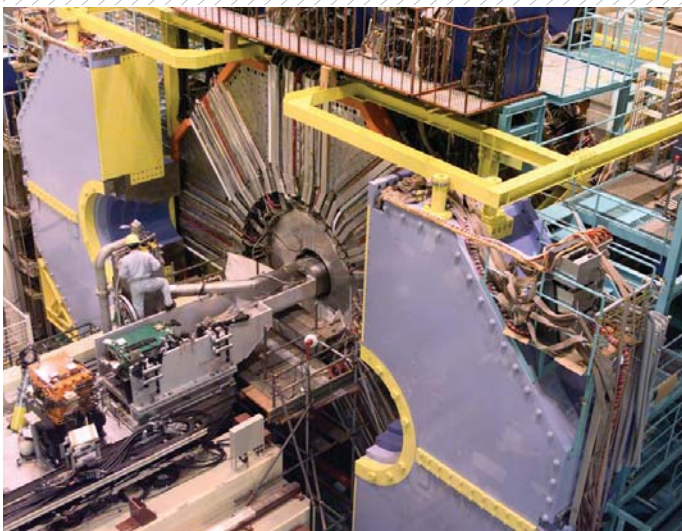
## KREONET 지원 및 협력

CMS Tier센터 네트워크 자원 제공 (10G)

- CERN-UOS간 1.5Peta Bytes급 데이터 전송, 국내 유저의 원활한 협업을 위한 10G기반의 CMS Tier3 센터 구축 지원
- 특정 구간의 병목현상 10Gbps 활용 해결지원
- KISTI의 EVO 서버접속 및 고화질에 지연 현상 없이 스위스간 실시간 협력 환경 구현







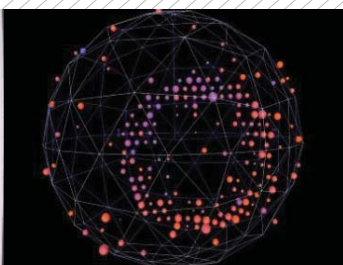
# 데이터병렬 처리를 통해 일본 KEK간 국제협력 수행

KREONET 이용 Belle입자물리학 연구

고려대학교 물리학과 원은일



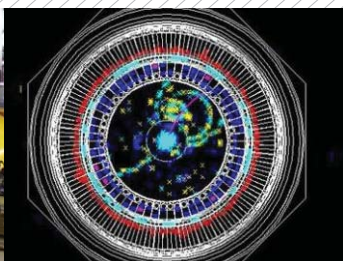
▲ 고려대학교 데이터병렬처리 시스템



▲ schematic of a typical  $\nu\mu$  event in the MiniBooNE detector



▲ KEK 입자가속기



▲ Event display at Belle 검출기

## 연구내용 / 목적

- Belle-II 실험에서 생산되는 많은 데이터 중 실제로 물리적으로 관심 있는 결과만을 실시간으로 빠르게 골라내는 Level 1 Trigger 개발에 대한 연구

## 주요연구

- 여러 대의 초고성능 하드웨어 컴퓨터를 광 케이블로 연결, 병렬처리 수행을 위해 Level 1 Trigger 시스템을 개발 및 테스트
- 2012년 10월에는 일본 KEK의 Y. Iwasaki 교수가 고려대학교 방문 및 협력추진
  - 2000년 시작한 Belle-I의 실험으로 2008년 노벨 물리학상 수상
  - 2014년 가동을 목표로 Belle-II 검출기를 현재 KEK에서 건설 중

## KREONET 지원 및 협력

- Belle 실험 연구를 위한 기존 10배 이상 빠른 연구망 제공 (1G)
- 일본 가속기 연구소 데이터를 연구망을 통한 분석 (6개월 소요)
  - 2012년 연구망을 통하여 수십차례의 화상 회의, 물리연구 토론회 개최 네트워크 구축지원 : 화상회의 (H323 protocol)



# WLCG 프로젝트를 통해 전 세계 140개 연구센터, 35개국과 글로벌 협력

KREONET을 이용한 고에너지물리 연구

경북대학교 고에너지물리연구소 **손동철**



## 연구내용 / 목적

- 국제우주정거장(ISS)에 설치한 AMS (Alpha Magnetic Spectrometer) 검출기에서 18여년 간 전송될 실험자료를 분석하여 우주의 반물질과 암흑물질 탐색
- WLCG (Worldwide LHC Computing Grid) 프로젝트는 유럽 거대강입자가속기 LHC(Large Hadron Collider)실험에서 생산되는 대용량의 데이터를 처리하기 위해 시작
- 전 세계 140개 이상의 컴퓨팅센터, 35개 이상의 국가가 참여

## 주요연구

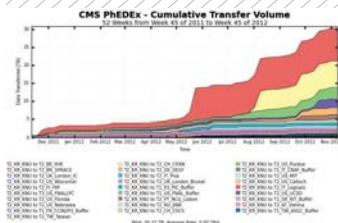
- CMS 그리드 환경에서의 데이터 송수신
  - CMS 그리드 환경에서는 AOD 등의 데이터세트 (data set)의 위치와 T2 사이트의 연구자간 신속한 데이터의 송수신
- AMS 실험 데이터 송수신
  - AMS 검출기에서 생산되는 데이터를 CERN과 이태리, 중국 등의 컴퓨팅 센터에서 처리



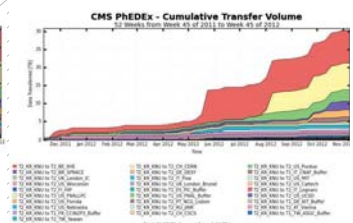
▲ 경북대학교 고에너지물리센터 시스템



▲ 전세계 WLCG(Worldwide LHC Computing Grid) 사이트의 분포도



▲ 1년간 CMS 사이트로 전송한 고에너지 데이터량 (30.37TB)

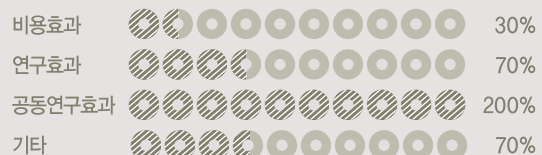


▲ 1년간 전체 CMS 사이트로 전송받은 고에너지 물리 데이터(121.89TB)

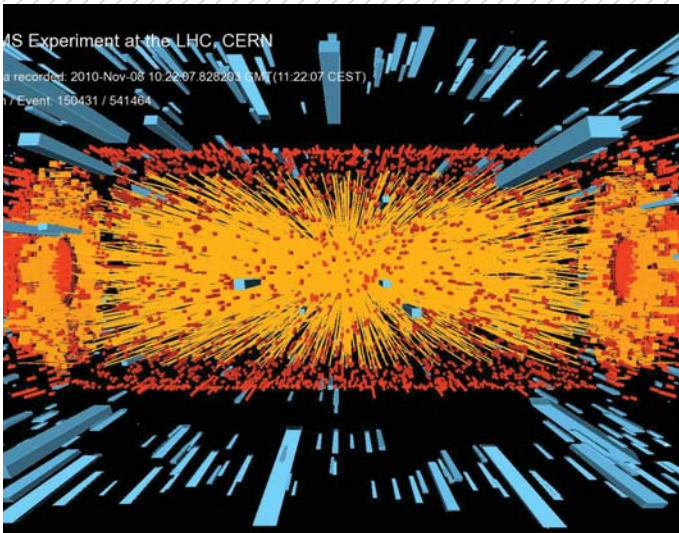
## KREONET 지원 및 협력

국제적 WLCG Tier센터 네트워크 자원 구축지원 (10G)

- CMS Grid Computing Center 간 데이터 전송 및 배포
- 전세계 CMS Tier1/2/3 센터와 협업 네트워크 구축
- CERN과 AMS 실험 자료 데이터 송수신 및 활용
  - AMS 검출기에서 연간 약 70 TB의 자료 전송







# 열방출량의 측정으로 발견이 불가능했던 유일한 중성미자 발견

원자로 중성미자 변환상수 측정 실험 (RENO 실험)

한국중성미자연구센터 김수봉

▲ 소립자 데이터 복제 수록된 RENO 실험 결과 ▲ 검출기에서 발생한 이벤트 및 데이터 획득 상황(1)

▲ 검출기에서 발생한 이벤트 및 데이터 획득 ▲ 연구망 연동 / 네트워크 구성도 상황(2)

## 연구내용 / 목적

- 1998년 발견된 세 종류의 중성미자들 사이의 변환에서 그 변환 세기가 작아 유일하게 측정되지 않았던 것을 측정해내려는 실험 연구

## 주요연구

- 11년 8월부터 2012년 3월까지 수집한 데이터를 분석하여 그 동안 유일하게 측정하지 못했던 마지막 변환 세기를 측정
- 2012년 5월 물리학 최고 권위지인 Physical Review Letters에 연구 결과를 발표
  - 원자로 내부에서 일어나는 핵분열에서 방출되는 중성미자를 측정하여 열 방출량을 측정하는 새로운 기술 개발 연구

## KREONET 지원 및 협력

영광발전소의 검출기와 테라급데이터 전송네트워크 지원 (1G)

- RENO 실험에서 150TB/Year 데이터가 생성되고 분석이 필요
  - 대용량의 저장 공간과 초고속 컴퓨팅 및 전송 시스템 지원
- 본 실험은 전국 12개 대학, 40여명 연구자 연결



# 원자력발전소내 검출기를 실시간으로 연결하여 중성미자 검출과 분석

열방출량의 측정을 위한 검출기 설치 및 데이터전송 네트워크 구축

영광원자력발전소 김수봉



## 연구내용 / 목적

- 2011년 8월부터 영광 원자력발전소 부근에 설치한 2대의 지하 중성미자 검출장비를 이용한 중성미자 검출 데이터 수집과 분석
  - 24시간 3교대로 1년 365일 쉼 없이 데이터를 수집하여 저장
  - 수집한 데이터는 영광 현지 연구소에 저장하여 분석하며, KISTI 연구소에도 첨단망을 통해 전송하여 여러 대학에서 분석을 진행함

## 주요연구

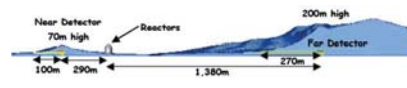
- 영광 원자력발전소 부근 터널 속에 설치된 지하 중성미자 검출 시설을 이용하여 원자로에서 방출된 중성미자의 개수를 측정하여 날아가는 도중에 일어난 변환에 의하여 줄어든 양측정



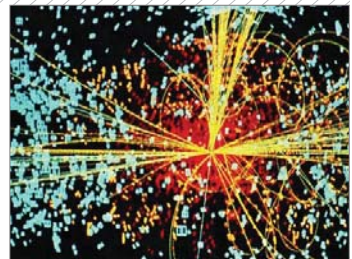
▲ 영광 원자력 발전소



▲ 중성미자 검출시스템



▲ 지하 중성미자 검출시설



▲ 희소입자

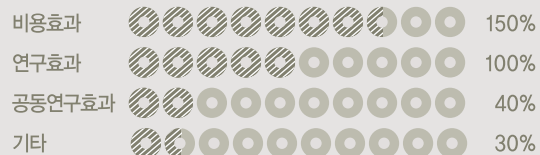
## KREONET 지원 및 협력

전남영광발전소와 계산자원간을 초당 100Mbps급으로 전송

- 첨단망을 통해 RENO 실험 현장인 영광에서 KISTI로 데이터 전송하여 저장

- 데이터생산량 0.5TB/Day, 전송량 0.8TB/Day

- 2011년 완공된 450톤 규모의 지하 중성미자 검출장비의 실시간 네트워크 연결 지원



Interview  
+  
KREONET  
2012



## 세계 6만 여명의 과학자가 참여하는 과학올림픽인 고에너지 물리에 참여

서울시립대 박인규

근대 국가가 세워진 이후로 국가가 소유하고 있는 과학/기술력이 국가의 경쟁력을 향상시키는 것임을 부정하는 사람은 없습니다. 또한, 현재 가장 강한 국력을 가진 국가들이 과학이 앞서나가는 국가라는 것도 부정할 수 없는 사실이다. 특히나 그 중에서 입자 물리학이 가지는 영향력은 거대 국가들도 초미의 관심을 두고 있는 분야라는 것은 두말할 필요가 없으며 그것은 입자 물리학이 가지는 특수성에서 찾아 볼 수가 있습니다.

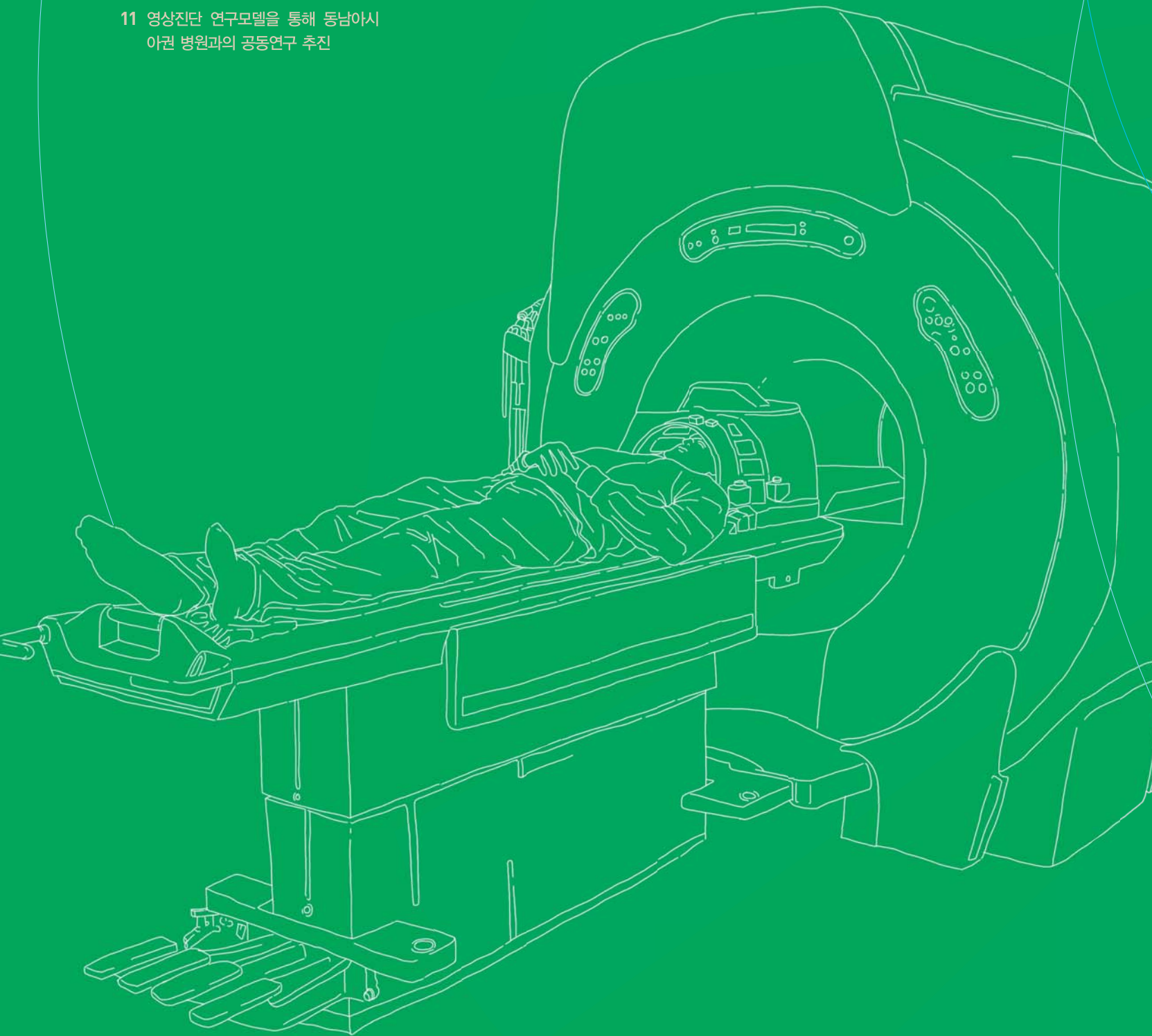
첫 번째로 입자물리학은 안보성을 가지고 있습니다. 가장 단적인 입자물리학의 발명품은 2차 세계대전을 마무리 지은 "핵폭탄(Nuclear Boom)"입니다. 핵폭탄은 불안정한 원자들의 연쇄붕괴 반응을 이용한 폭탄으로 이를 이론적으로 설명한 학문이 바로 입자 물리학이며 국가적인 지원을 통하여 이러한 입자물리학을 접할 수 있는 통로를 만들어 두는 것은 국가 안보를 위해서도 필요하다고 볼 수 있습니다.

두 번째로 입자물리학은 첨단성을 가지고 있습니다. 일반적인 과학프로젝트들은 상품 개발을 목표로 그 원재료가 되는 물질을 조사하는 등 목표성이 매우 뚜렷하고 일상생활에서 활용되기 쉬운 반면, 입자물리학은 일상생활에서 단기간에는 활용될 수 없는 가장 높은 수준의 과학 분야를 다루고 있습니다.

세 번째로 입자물리학은 규모성을 가지고 있습니다. 현재 과학을 연구하는 어떠한 실험장치 중에도 입자물리학에서 사용되는 입자가속기를 만들기 위해 들어간 자본보다 많은 금액이 사용된 실험장치가 존재하지 않으며 이러한 자료를 처리하기 위해 많은 인력이 소요된 실험은 존재하지 않았습니다. 이렇게 중요한 연구분야의 입자물리학의 국가적인 지원으로 국가과학기술연구망의 지원은 전 세계의 협력과 스위스에 위치한 가속기 활용에 없어서는 안 되는 자원입니다.



- 6 중입자가속치료기의 원격협력 기반을 마련
- 7 고해상도 영상장비를 통한 의료교육과 진료의 질적 향상
- 8 가상 슬라이드 가상 현미경을 원격 판독, 진료에 이용
- 9 '글로벌 u-Health 의료센터' 사업 시작으로 원격의료서비스 활성화
- 10 대용량 영상데이터 공유로 신뢰도 제고
- 11 영상진단 연구모형을 통해 동남아시아권 병원과의 공동연구 추진





# 02

## 첨단의료

우수 의료진의 육성, 의료기기와 의료자원의 활용 확대, 그리고 소외지역의 환자진료 원격지원은 의료계의 중요한 현안 문제입니다. 특히 영상의료와 병리학 등에서 발생하는 고해상도 이미지 데이터의 전송, 정밀성이 요구되는 영상중심의 원격 복강경수술, 의료로봇 등에는 실시간의 안정적인 네트워크 연결이 매우 필요합니다. 그리고 원격 의료교육은 지방과 수도권의 우수한 의료진의 공평한 교육과 인적교류는 다시간 참여가 가능한 원격컨퍼런스에는 멀티캐스트 등의 연구망 기술이 요구됩니다.

# 중입자가속치료기의 원격 협력 기반을 마련

임상 암데이터베이스공유/중입자가속치료기/방사선  
의학연구소 협업/원격진료 기반구축

동남권원자력의학원 김재현

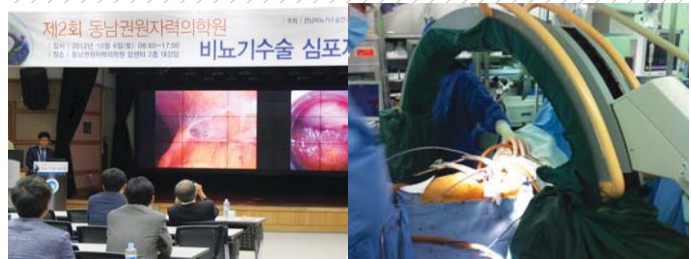


## 연구내용 / 목적

- 전국 각 지역에 분산된 의료기관 및 생명과학 연구소들과 병리결과, PET-CT영상, 3차원 CT 영상, 동물용 PET, 분자영상 등의 대용량의 데이터를 실시간 전송하여 공유, 분석

## 주요연구

- 다기관 임상연구 주제 선정 및 참여 병원 확대
  - 현재 추진중인 임상연구는 폐암의 냉동치료요법에 대한 다 기관연구
- 국립암센터와 암환자의 원격 로봇수술을 계획
- 중입자 가속 치료기에 대한 국내 의료기관 및 국제 의료기관과의 협력시스템 마련



▲ KREONET을 이용한 화상세미나

▲ 원격 로봇수술장면



▲ 원격 화상중심 동물 실험 진행

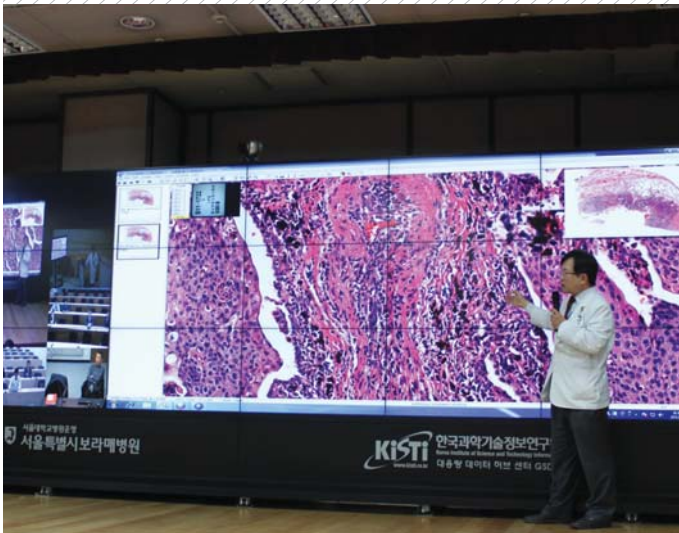
▲ 중입자 가속기 치료데이터의 공유환경 준비

## KREONET 지원 및 협력

- 5개 전국대학간 암진단 정보교환 및 다기관 전송기반 지원 (1G)
- 다학제간 집담회의 필수 조건인 대용량 고해상도의 PACS image의 동영상 전송
  - 가상현미경을 이용한 원격병리판독 데이터 전송







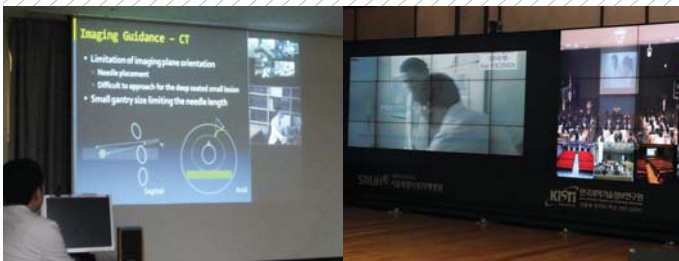
## 고해상도 영상장비를 통한 의료교육과 진료의 질적 향상

KREONET 핵의학-심혈관계질환 교육 및 뇌-심장-혈관-암영상/응급의학

보라매병원 이정상



▲ 사이버랩을 이용한 보라매병원/ 동남권원자력의학원 원격협진 ▲ 서울대병원/충북대병원/동남권원자력의학원 협진



▲ 동남권원자력의학원/서울원자력병원/분당서 ▲ 반기문 UN사무총장 원격특강 울대병원 협진연구

### 연구내용 / 목적

- 의료교육과 연구를 가상공간에서 정례적으로 할 수 있도록 고해상도 원격 협업 시스템을 구축하여 의료서비스의 질적 부분을 향상

### 주요연구

- 국가과학기술연구망과 사이버랩 장비를 이용한 핵의학 공동연구 및 협진 시스템 개발
- 국가과학기술연구망을 이용한 방사선 종양학과 암 치료 결정연구 및 협진 체계 구축

서울대학교병원  
분당서울대병원  
국립암센터  
전남대학교병원



국내 16

KREONET



국제 10G

GL@RIAD-KR

보라매병원

비용효과	●●●●●●●●●●	20%
연구효과	●●●●●●●●●●	30%
공동연구효과	●●●●●●●●●●	40%
기타	●●●●●●●●●●	-%

### KREONET 지원 및 협력

기타급 사이버랩 전용네트워크 구축 (1G)

- 서울대병원, 보라매병원, 충북대병원, 동남권의학원을 사이버랩으로 연결
- 교육, 연구 진료영역을 확장한 ICT기반 의학분야 공동연구를 위한 최소 딜레이네트워크 구축(10ms 이하)

# 가상 슬라이드 가상 현미경을 원격 판독, 진료에 이용

KREONET 기반 의학교육, 원격자문, 공동연구 지원  
교류 연구

서울대학교병원 이동수



## 연구내용 / 목적

- 지역적으로 분산되어 있는 의학교육 자원을 연결하여 언제 어디서나 고품질의 교육을 진행할 수 있도록 하여 국민건강을 지키는 의료의 질적 향상

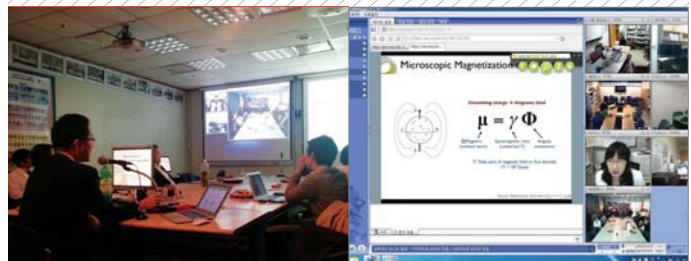
## 주요연구

- 첨단 의학 진단법은 고해상도 영상 또는 대용량 동영상에 바탕으로 하는 방향으로 발전
  - 높은 대역폭의 실시간 단락없는 영상이 공유하여 전문가 협진, 의견 교환, 전문성의 상향평준화, 어려운 증례에 대한 의학적 판단과 해석의 진전 연구
- 최근 가상현미경을 이용하는 방법이 고안되어 원격 병리 자문 및 다기관 병리 회의, 학생과 전공의 교육, 공동 연구에 도입



▲ 핵의학과 1층 중급규모 회의실 시스템

▲ 2012 대한핵의학회 추계 학술대회



▲ 화상 연결 및 슬라이드를 통한 Structured Course

## KREONET 지원 및 협력

다자간 영상공유를 위한 논리그룹망 구축 지원 (1G)

- 가상현미경, 가상 슬라이드를 이용한 원격 자문과 진단 데이터 전송 지원
  - 가상슬라이드 이미지의 장 당 수백 MB에서 수 GB의 용량을 다룰 수 있는 고가의 스캐너, 고용량의 서버전용 네트워크 지원 및 보수 교육(continuing medical education: CME) 지원

분당서울대병원  
국립암센터  
보라매 병원



국내 16

KREONET



국제 10G  
GLORIAD-KR

서울  
대학교병원

비용효과	●●●●●●●●●●	15%
연구효과	●●●●●●●●●●	30%
공동연구효과	●●●●●●●●●●	20%
기타	●●●●●●●●●●	10%



# ‘글로벌 u-Health 의료센터’ 사업시작으로 원격의료서비스 활성화

연구망을 이용한 의과학분야 글로벌 협업연구환경  
구축

충북대학교 의학과 이영성



▲ 슈라이너스병원 - 충북대병원간 원격 협진 ▲ 입체의료 영상컨텐츠 제작

## 연구내용 / 목적

- 의학연구자 네트워크 구축
  - KREONET을 이용한 세미나, LIVE 시연 등을 수행함으로써 다양한 국가 및 기관, 다양한 분야의 연구자들의 의료 네트워크를 구축
- 의학지식의 교류 및 협업 연구 모델을 구축을 통해 의학 연구자들에게 연구 활동 보장



▲ APAN HealthCare Session-1 ▲ APAN HealthCare Session-2

## 주요연구

- 보건 의료 분야의 차세대 신기술 버추얼 (3D) 이터닝 시스템 (Virtual e-learning system)
- 온라인상에 가상환자를 대상으로 임상실험, 학습, 진찰, 건강관리 (health management) 등을 간접 체험 할 수 있는 공간
- e-learning 기능 뿐 아니라 serious game 으로서의 역할을 수행하므로 학습자에게 재미와 흥미를 제공
- 의료인, 학생, 의료관리자 등 다양한 분야의 전문가들이 사용가능
- 자신의 사이버상의 캐릭터를 선택하고 각자의 수준에 맞는 학습을 제공



비용효과	●●●●●●●●●●●●●●	15%
연구효과	●●●●●●●●●●●●●●	30%
공동연구효과	●●●●●●●●●●●●●●	30%
기타	●●●●●●●●●●●●●●	30%

## KREONET 지원 및 협력

### 고화질 의료영상 및 입체영상 데이터 전송지원 (1G)

- 전송 딜레이나 Disconnect 상황이 발생예방
- 병리학 분야의 병리슬라이드 공유를 통한 원격 병리 협진 및 교육에 있어서 고해상도의 병리 이미지에 다수의 사용자가 동시에 접속 지원



## 대용량 영상데이터 공유로 신뢰도 제고

국내/국제 핵의학 및 분자영상 회의 진단 연구실 구축

화순전남대병원 범희승



### 연구내용 / 목적

- 국내외의 핵의학 영상 및 분자영상에 관련하여 여러곳에서 시행 및 수집되는 정보를 통합하고 관리
- 영상회의 및 진단 연구모델 추진으로 동남권원자력의학원과의 연구, 국제적으로 동남아시아권의 협력병원과의 공동연구를 추진

### 주요연구

- KREONET을 통한 핵의학 외부 정도관리 협업체계 구축
  - 보라매병원 핵의학과와 외부정도관리 및 검사 진행 협업체계를 구축하여 수도권과 지역간의 기술격차를 줄이고, 시공간적 비용소모를 최소화
  - 서울대병원 핵의학과와의 협진시스템을 구축하고 정례적인 회의를 가장 공간에서 진행
- 전국에서 진행되고 있는 집담회/미니심포지움/세미나 등을 초고속망을 통한 참여가 가능하도록 현실감 있는 교육이 진행



▲ 화순전남대병원의 검사실



▲ 필리핀의 Santo Tomas 병원과 수차례 진행하였던 증례컨퍼런스



▲ 보라매병원과 외부검체검사에 관련한 논의

▲ 서울대병원간 핵의학 원격회의

### KREONET 지원 및 협력

의료 e-Lab구축 및 영상의학 데이터전송 지원 (1G)

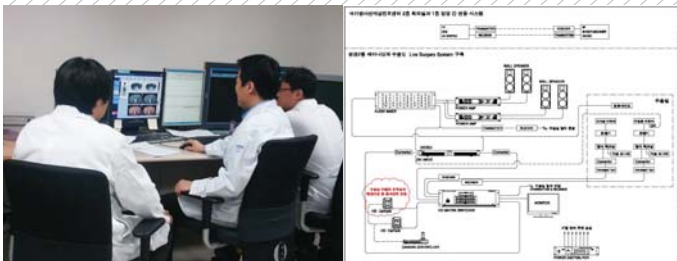
- 수도권에서 진행중인 e-Lab의 강의 및 회의 시스템에 참여하여 실시간 정보교류 및 연구진행 지원



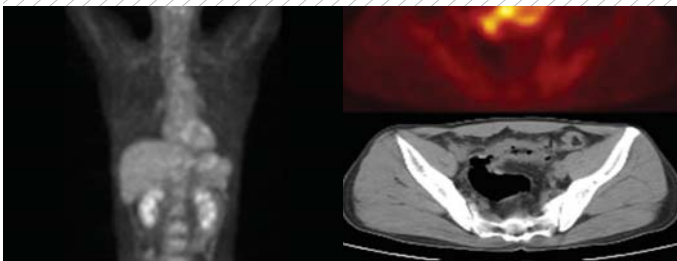
# 영상진단 연구모델을 통해 동남아시아권 병원과의 공동연구 추진

임상 암데이터베이스 공유/암영상/다자간 원격화상 회의/원격강의

한국원자력의학원 이해원



▲연구망을 이용한 핵의학 영상자료 원격 판독 ▲화상회의 시스템 구축 시스템 구축 및 활용



▲연구망을 통한 실시간 자료 공유

## 연구내용 / 목적

- 임상 의사들과 병리학, 핵의학, 공학, 생명과학간의 협업 환경을 구축 하고, 이를 이용하여 분산된 연구 자원의 효율적인 활용 방법 연구
- 원격 판독 등의 의료 진료 서비스의 향상과 컨퍼런스, live surgery, 월례집담회를 네트워크에서 접근할수 있도록 함으로서 교육의 질 향상

## 주요연구

- 암데이터베이스를 공유하고 이를 임상연구에 이용 (동남권 원자력 의학원)
  - 암생존률을 구하기 위한 추적조사결과를 암데이터베이스로 상호공유
  - 폐암의 생존률 및 프로토콜에 따른 치료효과의 차이 분석을 공유된 암데이터베이스를 이용하여 효율적으로 분석
- 다자간 원격화상회의
  - Chest conference (호흡기질환 집담회) 를 4개 기관에서 공동개최하여 각 기관별 증례토의 및 특강으로 구성된 공동 집담회 개최
  - 수술기법 (내시경 수술)과 관련하여 다자간 수술시연을 통해 효율적인 외과 술기 교육실시

## KREONET 지원 및 협력

공간적으로 분리된 다수 의료기관의 협업환경 구축 (1G)

- 병리결과, PET-CT영상, 3차원 CT 영상, 동물용 PET, 분자영상 등의 실시간 공유
- 전자차트의 공유 : 한국원자력의학원과 동남권원자력 의학원의 전자 차트 시스템의 임상정보 공유

동남권원자력 의학원  
보라매병원  
서울대학교병원  
화순전남대병원  
제주대병원  
충북대병원



국내 1G

KREONET



국제 10G

GLORIAD-KR

한국원자력 의학원

비용효과	○○○○○○○○○○○○○○○○	10%
연구효과	○○○○○○○○○○○○○○○○	50%
공동연구효과	○○○○○○○○○○○○○○○○	50%
기타	○○○○○○○○○○○○○○○○	30%



- 12 태양과 지구사이의 환경 변화를 예측하여 통신과 항공영향에 능동적 대비
- 13 우주데이터 글로벌 전송 및 시뮬레이션 환경 구현
- 14 데이터센터와 상관센터 통합을 통한 첨단 천문연구환경 구현





# 03

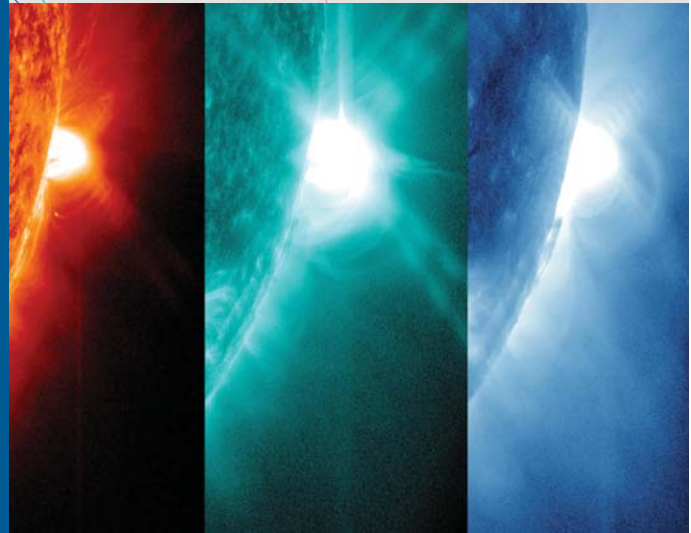
## 천체우주

특화된 관측장비와 원거리 관측장소에서의 천문자료 자료 공유는 관측시간에 따라 지속적으로 증가하는 대용량의 데이터입니다. 이러한 관측데이터를 실시간으로 공유 할 수 있는 환경구축은 천체우주연구에서 매우 중요합니다. KREONET과 GLORIAD를 통한 지속적인 실시간 관측데이터의 전송과 안정적 관측장비 공유환경은 천체우주 연구 수행을 효율적으로 진행할 수 있습니다.

# 태양과 지구사이의 환경 변화를 예측하여 통신과 항공영향에 능동적 대비

SDO 위성데이터 전송 연구

천문연구원 조경석

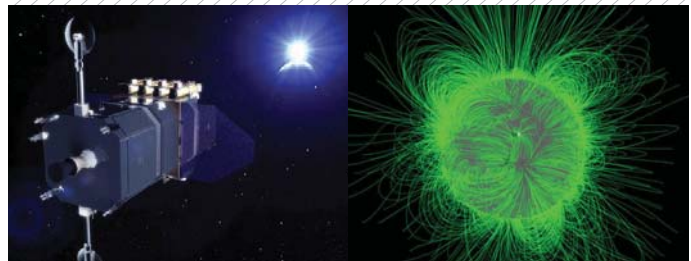


## 연구내용 / 목적

- 국내 SDO위성의 데이터 센터 구축
- 미국 NASA 태양 관측위성인 SOHO 및 STEREO 관측자료 전송
- 천문(연)은 NASA에서 제공하는 자료를 처리하여 전 세계 사용자에게 제공

## 주요연구

- 천문(연)은 06년부터 미국 NASA 태양관측위성인 SOHO 및 STEREO 관측자료를 이용한 코로나질방출의 지구시스템 영향 연구 수행
- NASA HQ의 Heliophysical Division 과학자 간 교류를 통해 태양-우주환경분야의 연구교류 활성화



▲ NASA 태양이미지 관측위성

▲ SDO 태양이미지



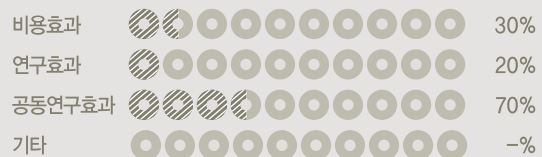
▲ 태양폭풍 SDO 이미지

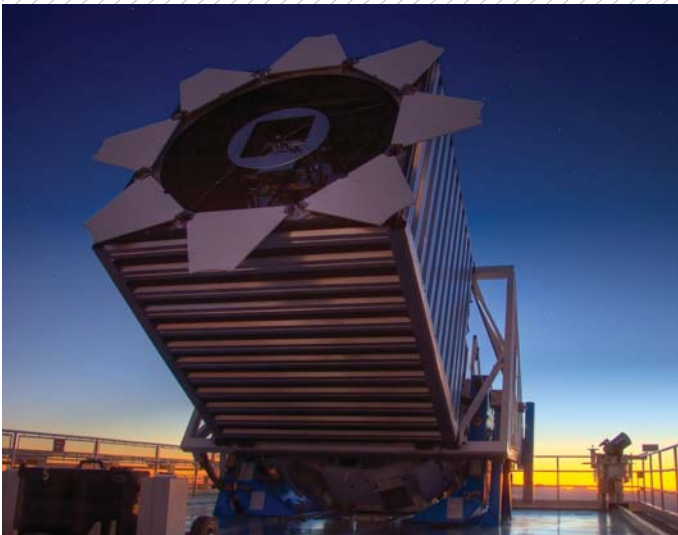
▲ SDO DATA CENTER

## KREONET 지원 및 협력

BNL(미국)간 1.2TB/Day 의 안정적 전송 (1G)

- 2013년까지 SDO 데이터 전송시스템 개발 및 구축 지원
- 미국 스탠포드대학에서 일당 1.2TB의 전송 지원
- 5년간 2.1 PB의 전송량 예측





# 우주데이터 글로벌 전송 및 시뮬레이션 환경 구현

차세대 우주 거대구조 관측연구

고등과학원 박창범

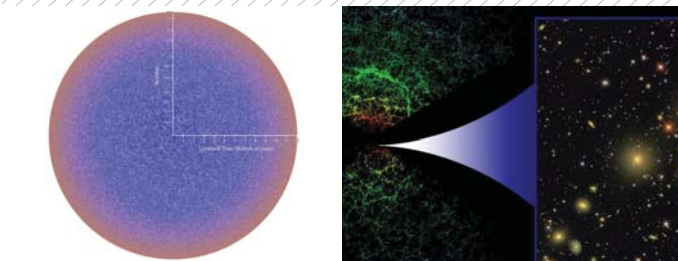


▲ 클러스터 및 대용량 저장장치

▲ SDSS 이미지

## 연구내용 / 목적

- 준해석적(semianalytic)방법을 시뮬레이션에 적용하여 가상은하 생성 연구
- 우주론적 시뮬레이션에서 헤일로의 진화를 나타내는 병합 계통도로부터 별 생성과 은하생성의 역사 추론



▲ 관측자 주변의 투영된 2차원 물질 분포

▲ SDSS-II

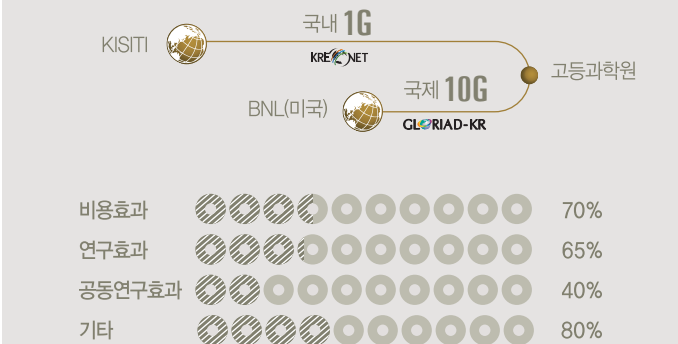
## 주요연구

- 86억 개의 입자를 사용한 86억 개 우주론적 시뮬레이션 수행
  - 4000 개 CPU 코어를 사용하였고, 적색편이 120에서 현재까지 3000 스텝을 이용하여 중력진화 연구
- BNL(미국)에서 생성된 고등과학원의 리눅스 클러스터 스토리지로 전송

## KREONET 지원 및 협력

SDSS 전체 및 시뮬레이션 데이터 전송 (10G)

- 미국 National Center for Data Mining 뿐만 아니라 중국의 연구자와 데이터 공유, SDSS 자료 (8테라바이트)의 국제간 공유
- 대규모 우주론적 시뮬레이션 데이터 스토리지로의 전송 (전체 자료 규모 약 27 테라바이트)

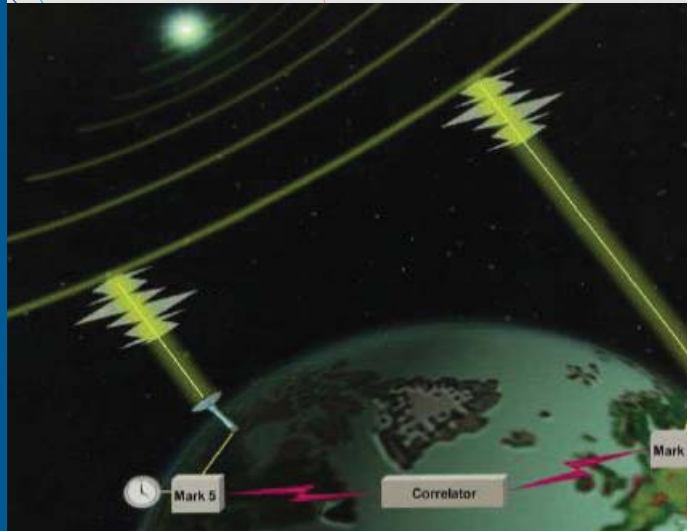




# 데이터센터와 상관센터 통합을 통한 첨단 천문 연구환경 구현

실시간 원거리 관측기술 연구 (e-KVN)

천문연구원 김현구



## 연구내용 / 목적

- VLBI 관측시설인 KVN 및 상관센터를 KREONET으로 연결하고 데이터 전송 및 IT기술을 접목
- 자료 우송에 따른 자원, 경비 및 시간 절감을 통한 연구효율성 증가
  - 잘못된 관측을 즉시 파악함으로써 관측 효율을 획기적으로 향상
  - 실시간 관측으로 천체 현상의 초단기 변화 등 새로운 연구 분야 발굴에 대한 대응



▲ 전파망원경 연구망 전용 접속망



▲ Status of the e-EVN

## 주요연구

- 국내 3개 전파망원경센터와 미국, 유럽, 일본 등의 국가와 연동을 통한 천문 협업
  - 국지적인 지각 변동, 대륙 이동, 지구 자전축 변화, 지구 자전주기 변화 등 지구과학 연구
  - 은하 중심핵, 별표면 근처의 물리 현상 등 천체의 초미세 구조의 실시간 관측 연구
  - 우주 탐사 연구 및 우주 자원 탐사선의 실시간 정밀추적

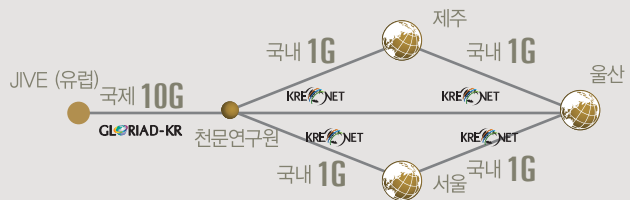


▲ eKVN 전파망원경(연세, 탐라, 울산)

## KREONET 지원 및 협력

3개 전파망원경센터와 대전 천문연상관센터간 연동 (4G)

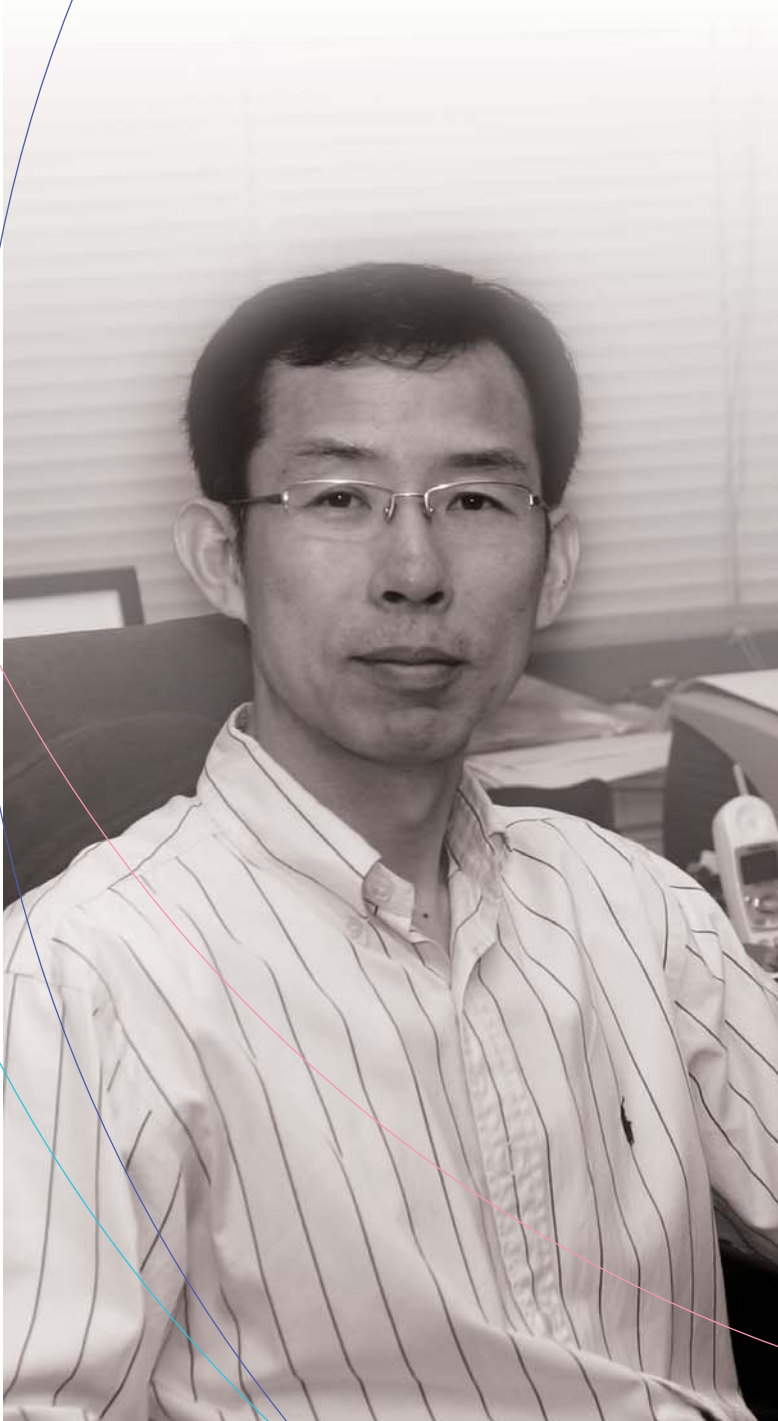
- 수 TB에 달하는 데이터의 네트워크를 통한 실시간, 준-실시간 형태로 데이터를 송수신
- 관측연구에 있어 신속성, 안정성 제고는 물론 기존에는 현실적으로 불가능하던 다양한 국제 협업 연구
- KVN-EVN 실시간 e-VLBI 실험
  - 유럽 EVN과 22GHz 대역에서 공동 관측연구를 수행하여 천체에 대한 프린지 획득
  - 실제 관측에서 KVN 연세, 탐라 사이트에서 얻어진 16MHz 대역 8개 채널의 데이터를 512Mbps 속도로 JIVE 상관센터로 전송



비용효과	●●●●●●●●●●	25%
연구효과	●●●●●●●●●●	50%
공동연구효과	●●●●●●●●●●	100%
기타	●●●●●●●●●●	-%



Interview  
+  
KREONET  
2012



## 은하의 환경과 형태의 거대한 우주지도의 생성

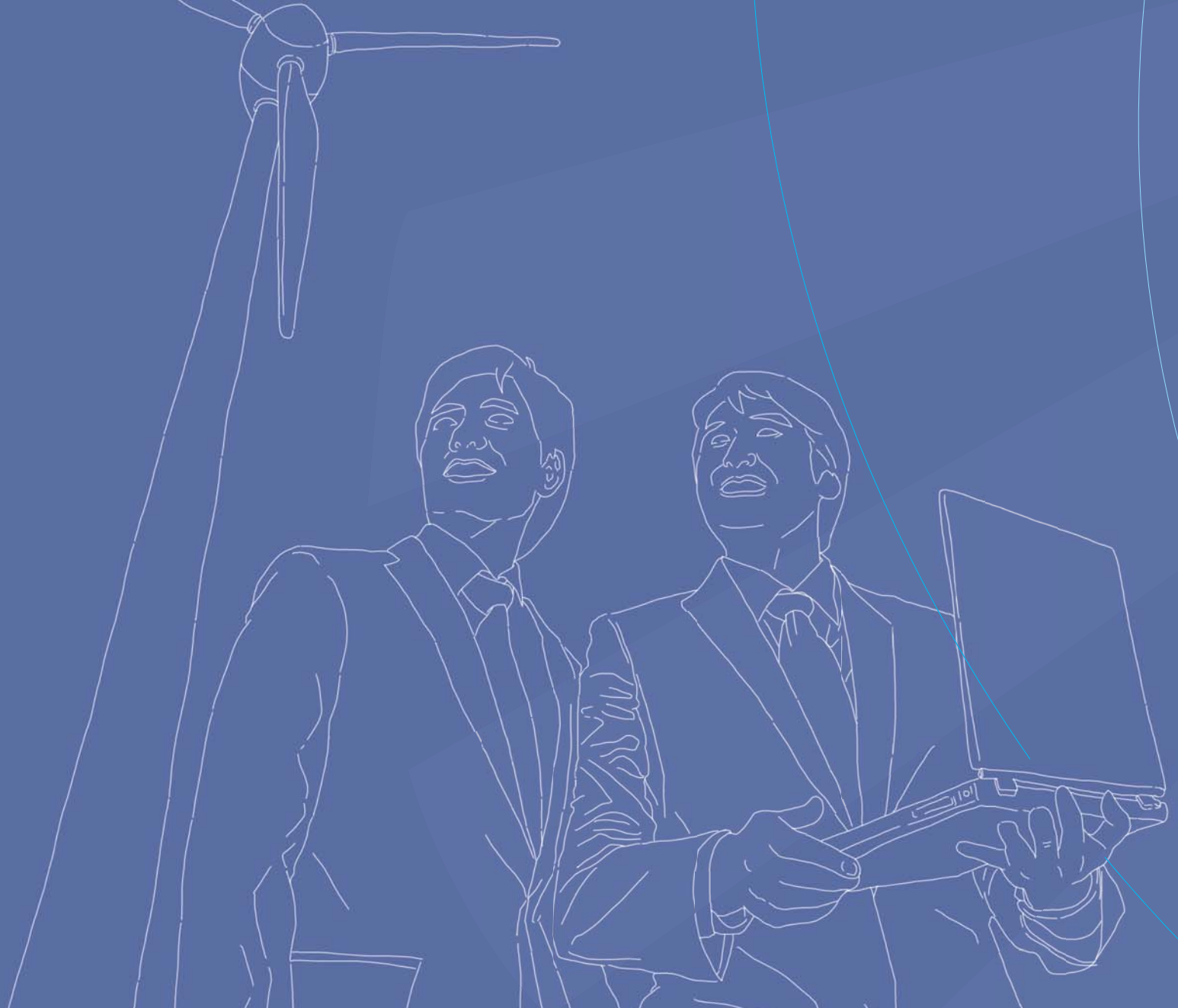
고등과학원 물리학부 박창범

2000년부터 8년간 성공적으로 지속되어온 SDSS-I과 SDSS-II 프로젝트는 최종 관측자료(SDSS Data Release 8, 이하 DR8; <http://www.sdss3.org>)를 공개함으로써 성공적으로 마무리 되었습니다. 그리고, 전 하늘의 25%에 분포한 7천만 개의 은하와 100만여 개의 퀘이사, 1억5천만 개의 별들의 이미지와 그중 100만여 개의 은하들과 10만여 개의 퀘이사의 위치 등 각종 물리량들을 얻는데 성공했습니다. 금번 연구를 위해 사용된 데이터는 총 용량은 57테라바이트로 예상하고 있습니다.

이번에 수행한 세계 최대의 우주론적 시뮬레이션은 총 600 테라바이트의 데이터가 생성되었고, 이중에 300 테라바이트를 고등과학원으로 전송하여 스토리지에 저장하였습니다. 이를 KREONET 대신에 일반 네트워크를 사용한다면 총 3400 일 정도가 필요했을겁니다. 그렇지만, 첨단망을 사용할 수 있어서 80 일정도를 전송에 사용되고 이를 이용하여 연구 분석을 수행할 수 있었습니다.

최근의 과학 연구의 추세는 대규모의 국제 연구 컨소시엄을 바탕으로 진행되는 것입니다. 예를 들면 SDSS의 경우 십 여 개 나라에서 수백 명의 연구진들이 참여하고 있습니다. 이러한 국제 공동연구가 필요한 이유는, 예전과는 달리 현대 과학연구는 대형 실험/관측 장비가 필수적이고 실험 결과를 분석하는데에 다양한 분야의 전문가와 대규모 계산 장비가 필요하기 때문입니다. 따라서 대형 장비에서 발생하는 매우 큰 규모의 데이터를 전 세계의 연구자들에게 효율적으로 분배하기 위해서는 빠른 속도의 연구망의 지원이 필수적입니다.

- 15 고품질의 예측자료를 활용하여 기후 변화에 대한 긍정적인 대응
- 16 농림기상분야 기후변화 대응과 현장 활용 기술 개발
- 17 전 세계기상정보유통체계구축을 통한 기상업무 고도화
- 18 아태협력으로 기상재해, 지구온난화, 기후변화에 공동대응
- 19 국가재난상황의 신속한 대처를 위한 재난정보 통합





# 04

## 기상기후

이상기온과 기후의 급속한 변화 속에서 정확한 기후예측과 악기상 예보를 위해서는 더 많은 데이터와 정보가 필요하고 이를 계산하기 위한 슈퍼컴퓨터 수준의 거대 계산자원과 빠르게 연결되어야 합니다.

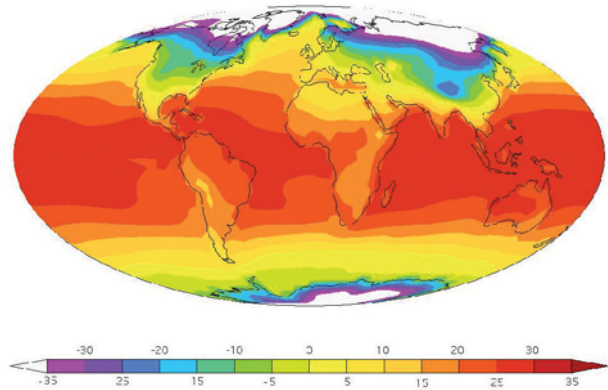
KREONET과 GLORIAD를 통한 국내 기상청과 아태지역의 협력 기관간 기후 정보와 데이터의 교류는 기상과 기후 연구분야의 빠른 발전과 기상기후예측의 정확성에 중요한 연구환경입니다.



# 고품질의 예측자료를 활용하여 기후 변화에 대한 긍정적인 대응

고해상도 전구모델 GME를 활용한 RCP기반 상세 기후전망

부경대학교 오재호

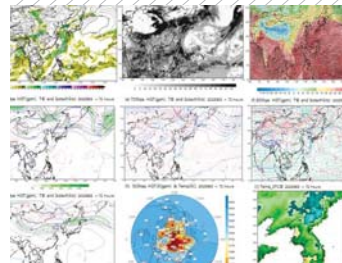


## 연구내용 / 목적

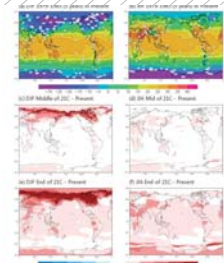
- 고해상도 전구모델 GME를 활용한 RCP기반 상세 기후전망자료 생산
- 해상도 전구모형 GME를 이용한 기상/기후 모의결과 자료를 인도 등 세계 각지의 연구기관과 협업하여 공유
- 슈퍼컴 공동 활용체제 구축을 위한 고해상도 태풍 모의실험

## 주요연구

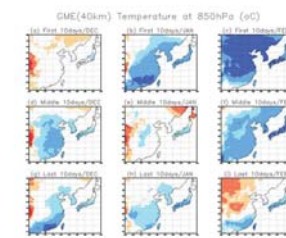
- 전구 고해상도 자료 생산을 위한 GME 모델을 이용한 상세 기상자료 생산 및 분석 결과 공유
  - GME 모델을 이용하여 전구 20km 해상도의 10일 상세 예보자료 생산 및 분석
  - 한국(PKNU) - 인도 IIT 간의 KREONET을 이용한 20km 해상도의 상세 예보자료 분석 결과 공유
  - 7개 기상 변수에 대한 상세예보 자료를 안드로이드 어플리케이션을 통해 매주 업데이트 (PKNU Weather Simulation)



▲ Medium range forecast result of typhoon MALOU



▲ Mean temperature of five years at 2m during present day climate experiment



▲ Category Analysis of Temperature at DJF 2010 with GME model



▲ 부경대학교 슈퍼컴퓨팅 센터

## KREONET 지원 및 협력

- 유럽 ECMWF, 미국 PCMDI로부터 기상자료 수집 (10G)
- 10Gbps의 대역폭으로 KREONET을 활용하여 한국(PKNU) ↔ 유럽 ECMWF 및 미국 PCMDI의 대용량 Operational Analysis 자료 송수신
- 전지구 상세 기상자료 생산 및 분석 결과 공유
  - GME 모델을 이용하여 전구 20km 해상도의 7개변수에 대한 10일(240 시간)동안의 상세 예보자료 생산 및 분석
  - 한국(PKNU) · 인도 IIT 간의 첨단망(KREONET)을 이용하여 20km 해상도



비용효과	●●●●●●●●●●	25%
연구효과	●●●●●●●●●●	40%
공동연구효과	●●●●●●●●●●	250%
기타	●●●●●●●●●●	-%





# 농림기상분야 기후변화 대응과 현장활용 기술 개발

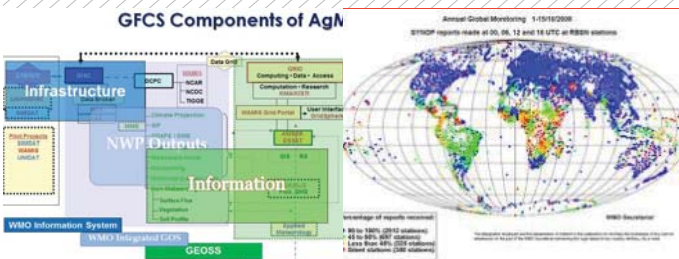
농림기상 · 기후변화대응지원 전산자원 공유 체계 구축

국가농림기상센터 이병열



▲ International activities as the President of CAGM/WMO

▲ CAGM implementation strategy for "Global Framework for Climate Service"



▲ Schematic Diagram for NWP-based Agrometeorological Climate Service Framework under Climate Change and Variability

▲ 기후의 변화(WMO)

## 연구내용 / 목적

- 클라우드 컴퓨팅환경을 활용하여 농림분야 국내 및 개도국 기후변화 적응 기술 개발 및 영농현장 활용을 지원하기 위한 전산공유체계 구축
- 장기 기상예보/기후예측을 위한 수치모델 결과물의 생산 제공

## 주요연구

- 국가첨단연구망 기반 농림분야 국내외 기후변화대응 지원용 전산 자원 공유체계 구축
  - 식량안보지원을 위한 전구 작황 감시/예측시스템 전산자원 지원 인프라 구축
  - 기후변화탐지를 위한 지표수자원 변동 (한발/홍수), 식생발육단계 감시 체계 운영 지원
  - 준실시간 전지구 자연재해(기상재해/병해충) 감시 및 예측시스템 운영 지원

## KREONET 지원 및 협력

기후데이터 전달 및 예측자료 수집 활용구축 (1G)

- 전지구 농림/기상 정보 및 전산자원 공유네트워크 지원
- KREONET을 활용한 미국/유럽/남미/호주/아프리카/아시아 회원 국간 준실시간 상세 수치모델 정보 제공
- 전구 GME 모델 예측능력 향상 지원을 위한 농업기상회원국을 통한 준실시간 지표,실증자료 수집 및 제공 지원



비용효과	●●●●●●●●●●	20%
연구효과	●●●●●●●●●●	30%
공동연구효과	●●●●●●●●●●	30%
기타	●●●●●●●●●●	25%

# 전 세계기상정보유통체계 구축을 통한 기상업무 고도화

연구망을 활용한 세계기상자료유통체계 구축

기상청 권오웅과장



## 연구내용 / 목적

- WMO 전지구 정보시스템센터 체계구축
  - 위성, 수치자료, 기후변화시나리오 등 대용량 유통자료 증가 및 대역폭, 비용, 기술적 제약 등 기존 전용통신망의 한계
- 국제 상세지역기후시나리오(CORDEX) 자료뱅크 활용체계 구축

## 주요연구

- WMO 전지구 정보시스템센터 체계 구축
  - 현재 기상청 종합기상정보시스템에서 생산·수집중인 다양한 기상·기후 정보에 대하여 WIS체계에서의 국내·외 연구·유관기관 간의 유통체계를 구축
  - 미국, 유럽, 중앙아시아 등 다양한 외국기관과의 정기적인 실시간 대용량 자료 교환체계구축 및 국내 연구 및 유관기관에 대한 정보 환류체계 구축

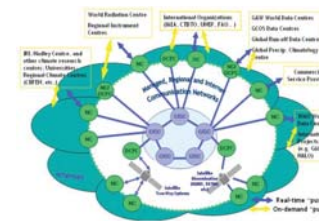
## 국제 상세지역기후시나리오(CORDEX) 자료뱅크 활용체계구축

- CORDEX 자료뱅크를 통해 상세기후자료시나리오를 제공하는 자료수집 생산센터(DCPC) 역할 수행

CORDEX: Coordinated Regional Climate Downscaling Experiment, 지역기후 상세화국제사업, 기후변화 영향평가 및 적응에 활용 가능한 지역 기후변화시나리오를 산출하기 위한 국제사업



▲ 기상청 슈퍼컴퓨터



▲ H-WIS 서비스 센터 구성도



▲ WIS 서비스 영역 구성도(WMO)

## KREONET 지원 및 협력

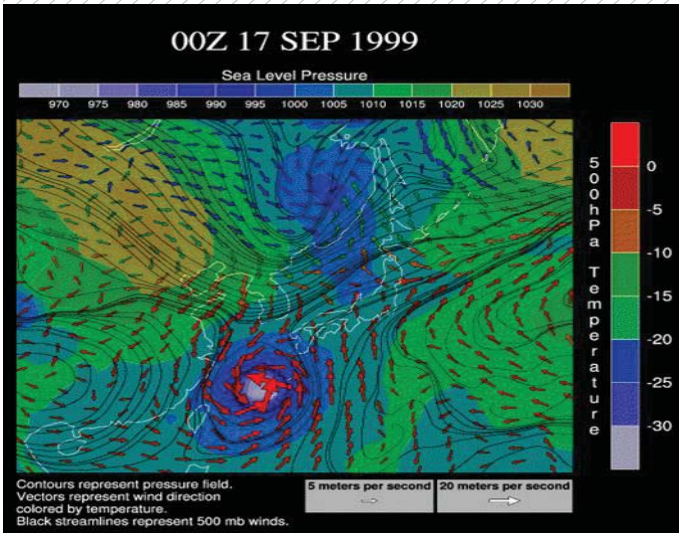
### KREONET을 통한 전 세계기상정보 유통 (1G)

- '한국 - 러시아(노보로브스키, 하바로브스키) - 미국' 간 글로리 아드를 통해 수 GB 급 대용량 기상정보를 동시 수신
  - 국내외 약 21개 이상기관과 연동하며 하루 평균 약 130GB 이상 유통

### 국제 상세지역기후시나리오(CORDEX) 자료뱅크 활용

- CORDEX 자료뱅크 인프라 구축을 통한 방대한 기후변화 예측자료를 효율적으로 수집·관리





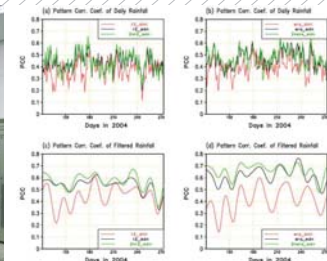
# 아태협력으로 기상재해, 지구온난화, 기후변화에 공동대응

아·태지역 기후 정보서비스 및 연구 개발

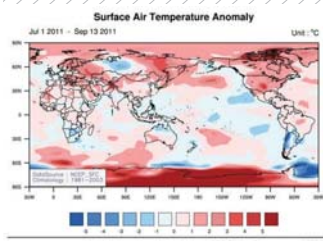
APEC 기후센터 정진승



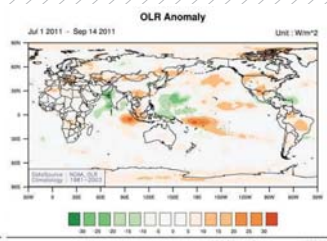
▲ APCC 계산시스템 및 스토리지



▲ Pattern correlations over (30oS-30oN, 40oE-140oW) between the nudged rainfall and the observations



▲ Normal sea surface temperature



## 연구내용 / 목적

- 아·태지역 기후 모델간 앙상블 예측자료 생산과 제공, 예측
- 동아시아지역 개발도상국으로 신속하고 정확한 기상·기후자료를 보급하는 WMO 선도센터 역할 수행
- '미래 기상·지진기술비전 2040(2009)'을 통해 4대 전략 중 첫 번째 전략으로 '지속가능발전을 선도하는 기후 변화예보' 제시
- 앙상블 기후예측 기법 개선 및 장기기후 예측 시스템 개발

## 주요연구

- 3개월 기후 예측자료 생산, 제공 및 기후예보
- 6개월 장기기후 예측 모델간 앙상블 기후예측자료 생산
- 2010-2011년 월별 계절별 기온, 강수, 열대 해수면 온도 변동 분석
- 자료/의견 교환 및 프로젝트 공동 진행을 위한 가상 연구실 (Virtual Lab)과 가상 자료실 (Library) 개발
- 주요 곡물생산지대의 기후변화 예측자료 수집 및 상세 농업기후 재현
- WMO 장기예보 선도센터 운영



비용효과	●●●●●●●●●●●●●●●●	200%
연구효과	●●●●●●●●●●●●●●	20%
공동연구효과	●●●●●●●●●●●●●●	50%
기타	●●●●●●●●●●●●●●	130%

## KREONET 지원 및 협력

기후데이터전달 및 예측자료 수집 활용 (1G)

- 아태지역간 대용량 실시간 데이터 전송
- APEC 9개국 17개 선진 3개월 기후예측 데이터 전송
- 고해상도 앙상블 해양 - 대기 접합 모델을 통한 6개월 장기 예측 기후자료 생산, 기기급 데이터 전송



# 국가재난상황의 신속한 대처를 위한 재난정보 통합

KBS 통합디지털재난방송시스템 구축

KBS 김인규 사장



## 연구내용 / 목적

- KBS 통합 디지털 재난방송시스템 구축 (1차 사업)
  - 재난 유관기관에 분산되어 있는 국가 재난정보를 통합
  - 신속하고 정확한 재난방송을 지원하는 시스템 구축
  - TV, 라디오, 인터넷, 스마트폰, DMB 등 뉴미디어 환경에 맞는 맞춤형 재난정보 제공
  - 재난현장 감시용 CCTV 확대 설치 및 운용



▲ 통합디지털재난방송시스템 1차 구축



▲ 통합디지털재난방송시스템 보고회 (2012.9.26.)

## 주요연구

- KBS 통합 디지털 재난방송시스템 구축
  - 재난 유관기관의 국가 재난정보 수집 환경 구축 및 통합 DB 구축
  - 매체별 재난정보 표출 시스템 구축
  - 재난방송용 HD급 무인카메라 설치 및 운용



▲ KBS 재난방송 화면

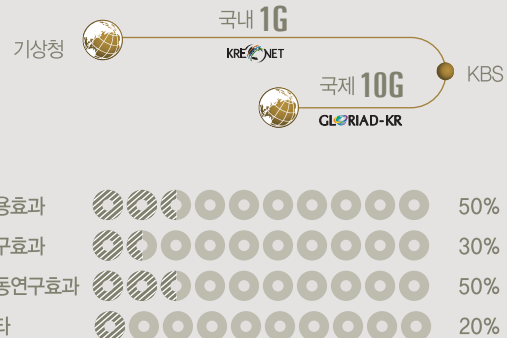


▲ 통합디지털재난방송시스템 활용 그래픽

## KREONET 지원 및 협력

재난 유관기관의 실시간 정보 수집망 지원 (1G)

- 기상청의 모델자료 등 대용량 자료, 지진 등 긴급자료 수집
  - 기존 전용회선으로 대용량 자료를 수집하는데 한계 발생
- 기상청 자료(수치예보 모델 자료, 지진 자료 포함) 실시간 수집 (최대 100Gbytes/일)





Interview  
+  
KREONET  
2012



## 아태협력으로 기상재해, 지구온난화, 기후변화를 예측하여 공동대응

APEC 기후센터 정진승 소장

기후변화에 의한 피해 규모 확대, 빈도 증가 등으로 사회·경제적인 파급효과가 급속히 증대됨에 따라 기후변화과학 정보·지식의 의존도 및 가치 상승으로 인한 보다 정확하고 세분화된 고품질 기후정보 수요가 증대하고 있습니다.

늘어나는 기상재해로 인해 기후변화 예측정보의 중요성이 부각되고 있으며, APEC 기후센터는 이러한 기상재해에 대비하기 위한 기후변화 및 기후예측 정보를 생산하고 있습니다. 특히, 국민생활에 있어 고령화, 삶의 질 향상, 경제사회 변화에 따라 기후정보의 중요성이 강조되어 정보 수요에 대한 체계적인 대응 필요성 증대하고 있습니다. 기후변화로 인한 국가생존 위협과 기후안보의 중요성이 부각되고 있기 때문입니다.

아·태지역의 에너지, 수자원, 농업을 비롯한 각종 산업 정보 및 사회·경제적 부가가치 창출을 위해 정확한 기후예측 자료 생산기술 개발이 필요하며, 기상청은 '미래 기상·지진기술비전 2040(2009)'을 통해 4대 전략 중 첫 번째 전략으로 '지속가능발전을 선도하는 기후변화예보'를 제시하기도 했습니다.

따라서 기후변화과학 분야의 전문성 확보와 기술개발의 목표를 달성하고 기후 변동 변화에 따른 적응·완화 정책을 수립하기 위해서는 국가적 차원에서 APEC 기후센터의 발전이 필요하며, 국가과학기술연구 구망의 지속적인 지원이 필수적입니다.





# 05

## 원격교육 및 연구

온라인 속에서 중요성과 활용범위가 더욱 커지고 있는 원격교육은 지역적 편중해소와 균형 있는 발전 요구가 더욱 커지고 있습니다. 사회와 교육에 대한 개인적인 참여가 점점 많아지고 있는 시기에 원격교육은 단방향적인 기존 교육보다 더욱 현실감 있는 쌍방향적인 교육을 추구하고 있습니다. 이를 위해 가시성이 우수한 초고해상도 화면을 통해 교육장비와 자료의 실시간 교류를 위한 연구망의 활용이 점점 커지고 있습니다.



# 복잡하고 다양한 응용문제의 적용을 위한 수치해석 기법의 다양화

항공우주분야 교육/연구를 위한  
시뮬레이션 소프트웨어 개발

서울대학교 김중암



## 연구내용 / 목적

- 기초/응용/심화 교과목 중심 시뮬레이션 SW 개발 (총 24종)
- 기초/응용 교과목 중심 교육콘텐츠 개발 (총 20종)
- 항공우주분야 기초/응용/심화 교과목 교육 활용
  - 기계/항공우주/조선/토목 분야 30개 강좌, 연 1,920명 이상 활용

## 주요연구

- 분산형 전산 환경 개발
  - CFD에 생소한 토목분야 사용자들이 쉽게 활용 가능한 직관적 인터페이스의 설계 및 개발
  - 주요 모듈 개발 : 전/후처리기 개발, 주요 마들웨어 연동
  - Flutter velocity의 효율적인 계산을 위한 HTC (High Throughput Computing) 환경 구축
- 2D 내풍단면 설계전용 유동 해석 프로그램 개발



▲ e-AIRS CFD 연구과정 교육

▲ EDISON 교육포털을 통한 원격교육

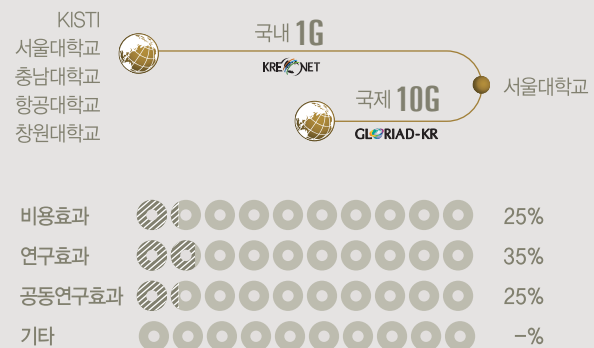


▲ 서울대학교 캠퍼스구간 연구/교육전용망

▲ 원격 강의실(서울대학교 공대)

## KREONET 지원 및 협력

- e-Science 환경을 위한 테스트베드 구축 및 활용 지원 (1G)
- KISTI의 포탈 시스템과 서울대학교 클러스터간 수치해석의 시작과 끝 과정에서 대량의 데이터 전송
  - 왕복 1회 전송 시 전체 데이터의 수백 MB 급 전송지원







## 특성화된 각 기관의 시스템 환경과 그에 적합한 교육 제공을 통한 우수 인재 양성

초고속 네트워크 인프라를 통해 해외 우수 강연, 연구, 개발 등의 학술 교류 활성화

부산대학교 김철민



▲ 부산대 멀티캠퍼스간 다자 동시 컨퍼런싱 ▲ 실시간 교수협의회(본교-양산)



▲ 부산대학교 캠퍼스간 원격 교육 장면 ▲ 부산대학교 양산캠퍼스 원격강의실

### 연구내용 / 목적

- 특성화된 각 기관의 시스템 환경과 그에 적합한 교육 제공을 통한 우수 인재 양성
- 초고속 네트워크 인프라를 통해 해외 우수 강연, 연구, 개발 등의 학술 교류 활성화를 위한 원격 환경 구축

### 주요연구

- 원격 교육 환경 및 원격 연구
  - 공동활용연구망을 통해 다른 기관에서 부산대학교 슈퍼컴퓨터에 원격 접속하여 교육용 소프트웨어를 활용 가능
  - 학내 연구·교육 협력과 국제 협력을 위한 화상수업 및 회의 시스템 지원
- 부산지역 KREONET 사용자 및 분야 발굴
  - 우수성과사례 발표 세미나 개최를 통해 잠재적 사용자 발굴
  - 동남권 슈퍼컴퓨팅센터 협의회와 부산지역대학의 MOU를 통해 부산 지역의 연구 가능분야 활성화



비용효과	○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○	50%
연구효과	○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○	50%
공동연구효과	○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○	50%
기타	○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○	100%

### KREONET 지원 및 협력

#### 동남권 멀티캠퍼스 구축 및 운영 지원 (1G)

- 4개 캠퍼스간 학내 연구·교육 협력과 국제 협력을 위한 화상수업 및 회의 시스템 지원
- 캠퍼스간의 이동의 불편함을 최소화 하기 위하고 공간의 제약이 없는 원격교육 회의활성화

# 네트워크 가상환경 기반 사용자간의 공동작업 환경구현

네트워크 가상환경 기반의 공동 디자인 테이블탑  
시스템 구축

건국대학교 김지인



## 연구내용 / 목적

- 네트워크 가상환경 기반의 공동 디자인 테이블탑 시스템 구축 및 사용자들의 공동 작업간의 인식 수준 향상연구
- 독일의 Hochschule RheinMain University of Applied Sciences의 Ralf 와 협력하여 초고속 통신망을 구축한 뒤, 공동 테이블 탑 인터페이스에서 건축 실내 디자인 등 사용자들 간의 밀접한 인터랙션이 가능한 디자인 분야에 적용

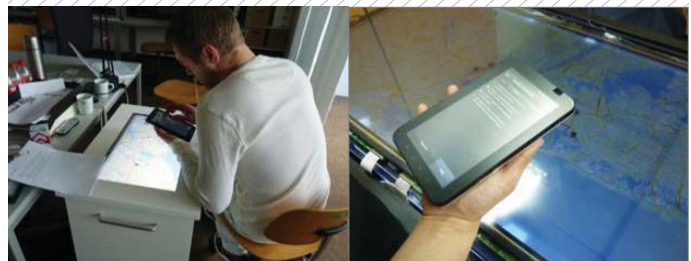


▲ 구글맵을 활용한 공동 여행 계획 시스템

▲ 사진 공유 시스템

## 주요연구

- 네트워크 가상환경 기반의 공동 디자인 테이블탑 시스템 구축 및 사용자들의 공동 작업간의 인식 수준 향상연구
- 독일의 그룹과 한국의 그룹이 각각 테이블탑과 모바일 기기 (노트북 및 스마트패드)를 사용하여 협업



(좌) 독일 연구팀에서의 실행 모습, (우) 건국대학교에서의 실행 모습

## KREONET 지원 및 협력

- 국내외 최적의 네트워크 경로설정 및 지연시간 최적화 지원 (1G)
- 한국의 건국대학교와 독일의 Hochschule RheinMain University of Applied Sciences와 연결 완료
  - 독일과 한국의 평균 시차는 8시간이고, 광통신을 사용하지 않는 경우 네트워크 전송 속도는 실시간 인터랙션을 지원하지 못함
    - 테스트 결과 평균 속도 : 182ms





▲강원대



▲경북대



▲부산대



▲서울대



▲충남대



▲전남대



▲전북대



# 고해상도 사이버랩을 활용 전국 국립대학간 수평적 원격교육 수행

## 사이버연구교육을 통한 글로벌공학교육 강화

서울대학교 홍성걸

### 연구내용 / 목적

- 글로벌 수준의 연구능력과 국제적 수준의 실무능력을 보유한 공학 인재를 양성하고 이를 통하여 국가경쟁력을 강화
- 글로벌 공학교육 프로그램을 개발하고 이것을 전국의 공과대학과 공유하여, 국가 전체 공학교육의 수준과 배출하는 공학인력의 경쟁력을 고도화

### 주요연구

- 글로벌 공학교육프로그램 개발 및 운영
  - 3개 이상 참여대학이 공동으로 22개 이상 강의 개설 및 학점교류
  - 국제 공동 화상강의 20개 이상 개설
  - 4개 이상 참여대학이 공동으로 18회 이상 실시간 화상세미나 개최
- 국제 교육·연구교류 활성화 지원
  - 한국에 체류 중인 해외 석학의 강의나 세미나를 개최
  - 참여공과대학들의 의견을 수렴하여, 해외 석학 교수의 강좌를 공동으로 개설할 수 있는 체계 구축
  - 해외 석학 교육네트워크 구축, 교육 협력 추진

### KREONET 지원 및 협력

- 13개 사이버랩간 HD미디어전송전용망 지원 (1G)
  - 최소 지연시간(6ms), 최소 Loss 구현을 위한 대역폭보장
  - 사이버랩 전용 네트워크 시스템 구축 및 모니터링 지원









# 06

## 슈퍼컴퓨팅 공동활용

최근 선진국들은 과학기술의 선도적인 역할을 수행하고 있는 슈퍼컴퓨팅자원의 최고 성능을 제공하기 위해 다수의 슈퍼컴퓨터를 고속의 연구망을 통해 연결하고 이를 과학기술에 공동으로 활용하기 위한 자원과 기반이 될 수 있도록 노력하고 있습니다. 국내에서도 슈퍼컴퓨팅 공동활용을 통해 전국에 위치한 슈퍼컴퓨팅자원들의 연동과 기술협력체계를 구축하고 각 지역센터의 활성화의 자립화를 지원하고 있습니다. 특히, 각 지역센터의 역할과 파트너기관으로서의 기능을 수행하고 핵심 전문센터로서 성장하기 위해서는 더욱 더 고속의 그리고 고품질의 연구망의 연결과 협력이 필요합니다.

# 우수한 컴퓨터의 자원을 하나로 모아 효율적인 국가 컴퓨팅 자원 활용

Cooperative utilization and resource operation of  
 Korea Supercomputer on KREONET

문화기술대학원 | 원광연

KIAS(서울)

서울시립대학교(서울)



**X86 Cluster**

Application

- LINUX
- GPFS
- LoadLeveler-MC
- Naglos
- LDAP
- SSH

건국대학교(서울)



**IBM JS20**

Application

- LINUX
- GPFS
- LoadLeveler-MC
- Naglos
- LDAP
- SSH

KOBIC(대전)

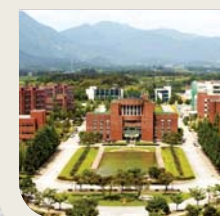


**SUN X4100**

Application

- LINUX
- GPFS
- LoadLeveler-MC
- Naglos
- LDAP
- SSH

GIST(광주)



**IBM x335**

Application

- LINUX
- GPFS
- LoadLeveler-MC
- Naglos
- LDAP
- SSH



**X86 Cluster**

Application

- LINUX
- GPFS
- LoadLeveler-MC
- Naglos
- LDAP
- SSH













# 07

## 바이오 생물연구

바이오분야는 전 세계적으로 분산된 정보를 빠르게 송수신하여 DB화하고 지식화 정보화하는 것이 매우 중요합니다. 또한 글로벌 유관기관과의 공동연구와 사이버 연구공간의 마련은 해당연구의 경쟁력 확보를 위해 매우 중요한 요소입니다. 초고속의 국가과학기술연구망을 통한 데이터의 전송과 컴퓨팅 자원의 효율적인 활용 그리고 빠른 연구결과의 분석은 치열하게 경쟁하는 바이오분야의 국제 경쟁력이 될 것입니다.

# 생물정보 확보, 관리 및 활용을 위한 인프라 구축

대용량 유전체정보 분석 파이프라인 구축

한국생명공학연구원 국가연구자원정보센터장 이상혁



## 연구내용 / 목적

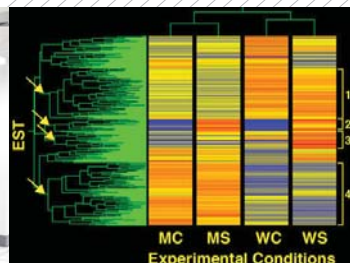
- 차세대 유전체기술(NGS)을 분석할 수 있는 분석 파이프라인을 구축하여 이를 국가과학기술연구망을 이용하여 빠르게 분석할 수 있는 연구 수행

## 주요연구

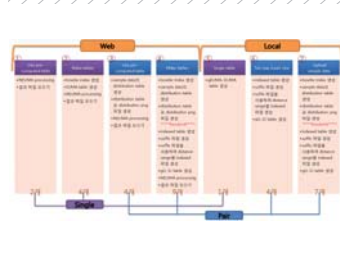
- NGS 데이터의 저장 및 관리 연구
  - NGS 기기에서 생산되는 오믹스 데이터를 저장하기 위한 스토리지 시스템 및 자료의 신속한 이동 기술 및 분산 컴퓨터 기술의 개발을 포함하는 전산 시스템 개선 연구
  - 가까운 시일에 직면하게 될 현재의 파일 및 데이터베이스 관리 시스템을 대체 할 수 있는 IT 신기술과 NGS 대용량 데이터에 최적화된 핵심 알고리즘 개발



▲ NGS 데이터 처리 시스템



▲ NGS 데이터



▲ 발현체 데이터 분석 파이프라인

▲ 개인유전체 공개정보 데이터 베이스

## KREONET 지원 및 협력

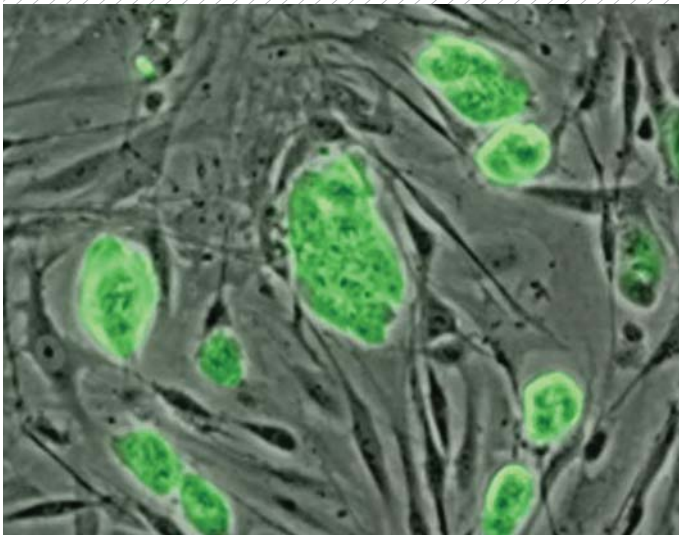
NGS 기술로부터 데이터 전송 인프라 지원 (10G)

- 1세대장비가 1회 운전하여 생산되는 데이터는 수십 메가바이트 (MB)이나, 3세대 NGS 기기는 300 기가바이트(GB), 가까운 시일 내에 테라바이트(TB)를 초과할 것으로 예상

- NGS 데이터 서비스

- 10G망을 이용한 NGS 데이터 저장 및 Web Service)
- 10G망을 이용한 개인유전체 공개정보 데이터 베이스)

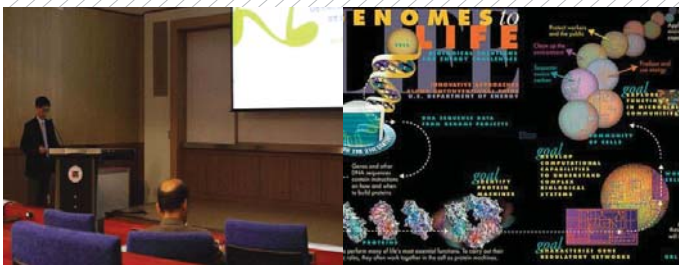




# 심장질환의 예방과 예측, 치료를 위한 단백질 네트워크 규명

심근세포의 칼슘대사와 심비대증의 시스템생물학 연구

광주과학기술원 생명과 김도한



▲ 시스템 생물학 인프라 구축 사업

▲ GENOMES to Life



▲ 사이버 생물학 교실1

▲ 사이버 생물학 교실2

## 연구내용 / 목적

- 칼슘신호전달 이상에 기인한 심근비대증에 대한 시스템생물학적 연구를 통하여 질환모델에 대한 생물학적 기초 제공
- 심장 내 칼슘 대사에 대한 정확한 이해를 바탕으로 심장 질환의 예방 및 예측, 치료를 위한 시스템적 정보 제공
- 심장의 중요 조절 메커니즘인 근세포 칼슘대사에 관여하는 유전자/단백질 네트워크의 규명 및 동력학 모델링 등의 시스템 생물학적 연구로 경제·산업적인 효과 기대

## 주요연구

- 마우스 심근세포에 대한 시스템 생물학 연구
  - 마우스 심근 내 주요 인자들의 새로운 상호작용과 그 기능을 생화학적 또는 전기-생리학적인 방법으로 연구
- 시스템 생물학 인프라 구축 사업 연구
  - 유전자 분석을 위한 microarray, RNA-seq등과 같은 하드웨어 장비 및 소프트웨어 구축 및 세포 내의 현상연구를 high-throughput으로 측정할 수 있는 장비 구축, 이를 통해 얻어진 대량의 정보는 여러 네트워크 분석기법의 개발

## KREONET 지원 및 협력

국내 시스템 생물학 실험실간의 연구교류를 위한 가상 실험실 구축 지원 (1G)

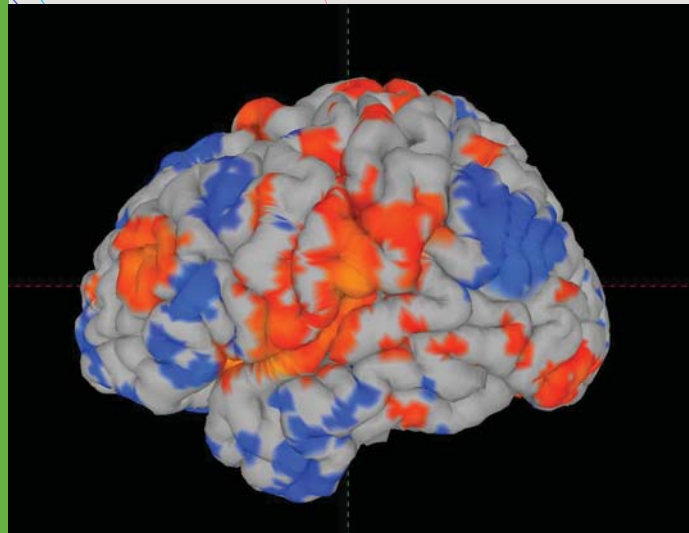
- 국내 시스템 생물학 실험실간의 연구교류 지원
- 시스템 생물학에서 이슈로 떠오르고 있는 Genome Analyzer 또는 Mass spectrometry 등을 통해 얻은 대량의 data의 전송



# 치매환자의 조기진단을 데이터분석 뇌영상 처리

대용량 치매 환자군 데이터 팜 서비스 및  
뇌영상 처리 시스템 개발

한양대학교 이종민



## 연구내용 / 목적

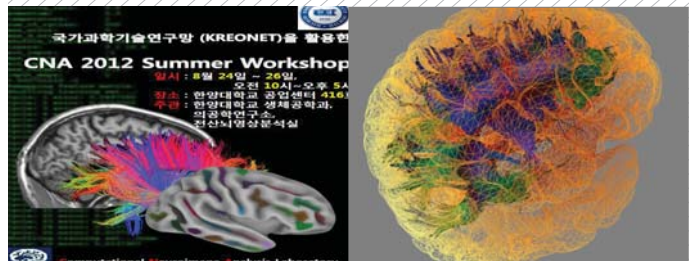
- 치매 질병기전 연구 및 조기진단을 위한 기초 연구자료 구축
  - 조기 진단 및 치료를 통해 치매의 유병률과 중증도를 현저히 줄일 수 있으며, 치매를 예방하기 위하여 더 이른 시점의 조기 진단을 위한 바이오 마커 연구
  - 대용량의 데이터를 통한 치매 질병에 특화된 정보 추출 및 뇌영상 전용 데이터 분석을 위한 뇌영상 처리 시스템의 구축



▲ 프랑스 Neurospin 뇌과학 연구소 학술 미팅 ▲ 대뇌피질 표면 모델

## 주요연구

- 첨단연구망을 이용한 대용량 뇌 영상 분석 시스템 개발
  - 전국의 18개 주요 병원 (서울 삼성의료원, 서울 보라매병원, 가톨릭대학교 성모병원, 서울 아산병원 등) 및 연구기관들과의 연계를 통해 얻는 대용량 뇌 영상 데이터를 처리
  - 대전소재 한국과학기술연구원 (KISTI)의 고성능 슈퍼컴퓨터를 이용하기 위해 대용량 데이터를 효과적으로 전송



▲ 국가과학기술연구망 (KREONET)을 활용한 CNA 2012 Summer Workshop ▲ 대뇌피질 표면과 확산텐서영상에서 얻은 신경섬유 모델

## KREONET 지원 및 협력

KREONET을 이용한 뇌 영상 연구 네트워크 시스템 구축 (1G)

- 뇌영상 데이터 전송 네트워크 지원
- 맥길대학(캐나다)간 G-Brain date 전송 (초당 270Mbytes)



비용효과	○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○	150%
연구효과	○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○	300%
공동연구효과	○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○	400%
기타	○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○	300%



Korea Research Environment  
Open NETWORK

## KREONET 첨단연구와 글로벌협업의 중심



### Support Cases for Advanced Applications on KREONET

KREONET은 미래 연구환경인 사이버 협업환경을 구현하는데 있어 필수적인 요소로 현재까지 불가능이라고 여겨졌던 혁신적인 연구를 가능하게 합니다. 세계 최고의 수준의 품질과 성능, 그리고 속도의 KREONET은 점점 다양화되고, 융합화되어가는 기초, 융합, 첨단연구 현장에서 연구효율성 협업형태의 글로벌화를 지원합니다.

29 전국적으로 분산된 대형실험시설을  
공유하여 건설과 IT를 융합하는  
사이버인프라 구축

30 하이브리드구조실험센터

31 지오센트리퓨지실험센터

32 첨단건설재료실험센터

33 지진방재연구센터

34 대형풍동실험센터

35 해안·항만실험센터





# 08

## 건설교육, 연구

건설건축 연구와 교육은 전국적으로 분산된 대형실험시설을 KREONET을 중심으로 국내 어디에서나 직접 이용하고, 현상을 실험하며, 데이터를 공유하여 대학과 연구기관등의 균등적인 공동운명을 추진하고 있습니다.

특히 KOCED와 국가과학기술연구망은 1차 6개 실험시설 뿐 아니라, 2차 실험시설간의 연계와 협력을 계획하고 있으며, 건설 건축 연구분야의 사이버 환경 구현을 추진하고 있습니다.



# 전국적으로 분산된 대형실험시설을 공유하여 건설과 IT를 융합하는 사이버인프라 구축

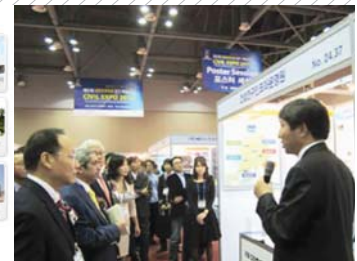
건설연구인프라 구축

건설연구인프라운영원 안팎기



## 연구내용 / 목적

- 우리나라 전체 대학과 연구기관 및 기업이 교육과 연구, 기술개발 및 설계를 위해 공동으로 운영하고 함께 사용하며 국가 전체의 역량을 향상시키는 혁신적인 건설 기술 연구 및 교육 인프라모델 개발
- KREONET으로 실험시설을 그리드시스템으로 네트워킹하여 원격 이용 및 원격가동이 가능한 시스템 구축
- 그리드시스템으로 연결된 시설을 대학과 연구소 등의 교육, 연구, 기술개발 등에 균등하게 사용할 수 있도록 공동 운영



▲ KOCED 실험센터

▲ 대한토목학회 Civil Expo

## 주요연구

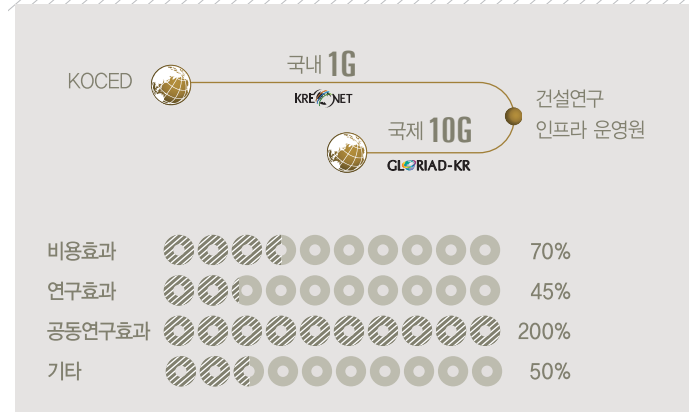
- KOCED 사이버 연구 환경(Ci: CyberInfrastructure) 활용
  - 토목·건설분야의 연구생산성을 높이기 위해 전국적으로 분산구축되어 있는 대형실험시설을 첨단망(KREONET)으로 네트워킹하여 원격관찰, 공유, 협업이 가능한 시스템을 운영하고, 이 시설을 대학과 연구기관 등의 강의, 교육, 연구, 기술개발에 균등 사용
  - 6개 실험시설에서 실제 실험되는 토목, 건축 실험관련 대용량 데이터를 C시스템에 축적하고 공유함으로써 중복된 실험을 방지 할 수 있으며 토목, 건축 기술 선도
- KOCED 사이버 연구 환경 (CyberInfrastructure) 운영
  - KOCED Tele-Presence를 이용한 협업연구
  - 첨단응용연구망에 연결된 Tele-Presence 장비를 이용한 화상회의, 협업설계, 원격실험 관찰등 활용
  - 공개실험시 실험장면이나 계측데이터를 실시간으로 중계
- 실험 데이터 공유
  - 일부 내용만 공개하는 축약본 데이터와 전체 실험내용을 공개하는 원본데이터로 구분하여 연구자들의 실험 데이터 공유



▲ KOCED 사이버 인프라



▲ KOCED 센터장 원격 회의





# 하이브리드구조실험센터

명지대



▲ 건설용 굴삭기 암의 정적 및 피로성능 평가 ▲ 장대 교량 및 건축구조물의 구조·피로실험



▲ 빗물저류조 급속시공 구조물 성능 실험 ▲ 빗물저류조 급속시공 구조물 성능 실험2

## 연구내용 / 목적

### - 고속/분산 하이브리드실험기법연구

- 대형 구조물의 실험에 초고속, 대용량의 컴퓨팅 리소스를 이용한 해석과 유압 실험시스템을 실시간으로 연동시켜 실험 할 수 있는 Fast Hybrid Testing 및 Distributed Testing 연구

## 주요연구

### - 장대 교량 및 건축구조물의 구조·피로실험

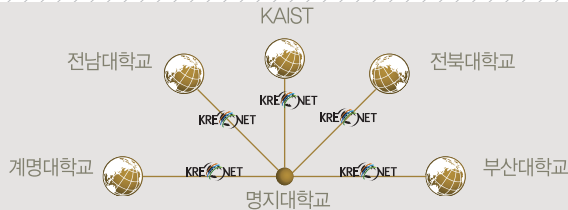
### - 60m 중규모 경간 고강도 PSC거더 실험

- 경간장 60m 고강도 프리스트레스트 콘크리트 거더에 대한 휨성능을 평가한 실험으로서 5,000kN 정적 유압가력기 2대와 컨트롤러 및 계측 시스템을 KREONET으로 연동하여 실험

### - 건설용 굴삭기 암의 정적 및 피로성능 평가

## 장대 교량 및 건축구조물의 구조·피로실험

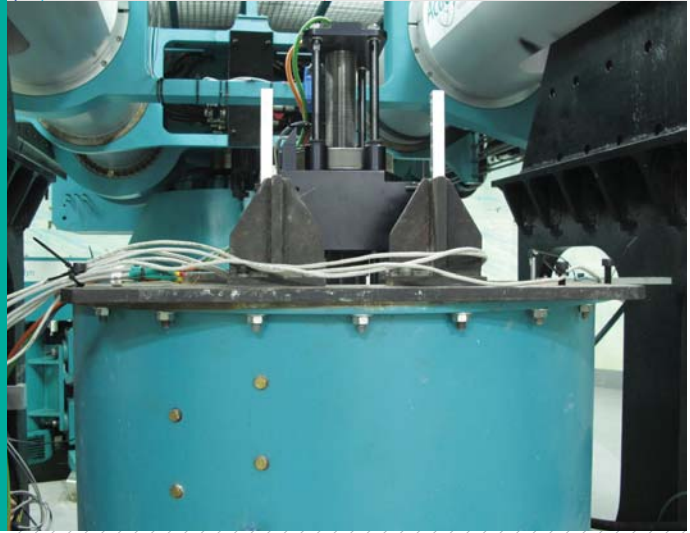
- 대형화 추세로 가는 토목, 건축 구조물을 실물크기 또는 축소크기로 제작하여 구조물에 하중을 작용시켜 시험체가 받는 응답을 계측하여 부하에 따른 변위, 변형, 파괴 과정을 관측하고, 강도 특성을 파악하여 안전성과 내구성에 관한 연구



비용효과	○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○	70%
연구효과	○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○	45%
공동연구효과	○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○	200%
기타	○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○	50%

# 지오센트리퓨지실험센터

KAIST



## 연구내용 / 목적

### - 원심모형실험을 이용한 지반구조물의 방재성능평가 연구

- 지반구조물의 자연재해 방지성능 검증을 위한 원심모형실험기술을 개발하며 원심모형실험을 통하여 지반구조물의 방재성능을 검증하고 이에 대한 분석기술 및 구조물 보강기술 개발, 현장 적용 등에 활용 방안 연구
- 건설구조물의 방재성능을 실험적으로 평가하고 피해 원인 분석, 보강 기술 개발 등 일련의 연구를 통하여 사회기반시설의 재해 안전성을 높이기 위한 방안 연구
- 기타 지반구조물의 설계, 시공, 사용 단계에서의 성능 평가, 건설공학 관련 신기술의 검증 등 다양한 지반공학 문제에 대한 실험적 접근



▲ 영산강 제방모형 실험 전·후 모습

▲ 대단면 Piled Raft 설계 검증 기술 개발

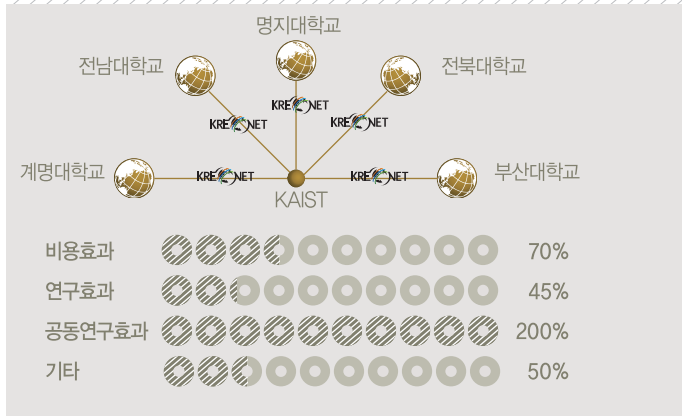
## 주요연구

### - 원심모형실험을 이용한 지반구조물의 방재성능평가 연구

- 댐·제방 구조물의 홍수해 방재 성능평가
- 준설에 의한 제방 안전성 평가로 영산강 모형으로 댐, 제방 체제 특성에 따른 침투 특성 연구
- 대단면 Piled Raft 설계 검증 기술 개발
- 상사비를 고려하여 Piled Raft를 모델링 하여 사질토 지반에서의 하중-침하 관계를 평가하였다. 하중-침하 뿐만 아니라 각 Pile의 Tip 부분과 Head 부분에 Loadcell을 설치하여 선단 지지력, 주변마찰력, 하중 분담률을 평가

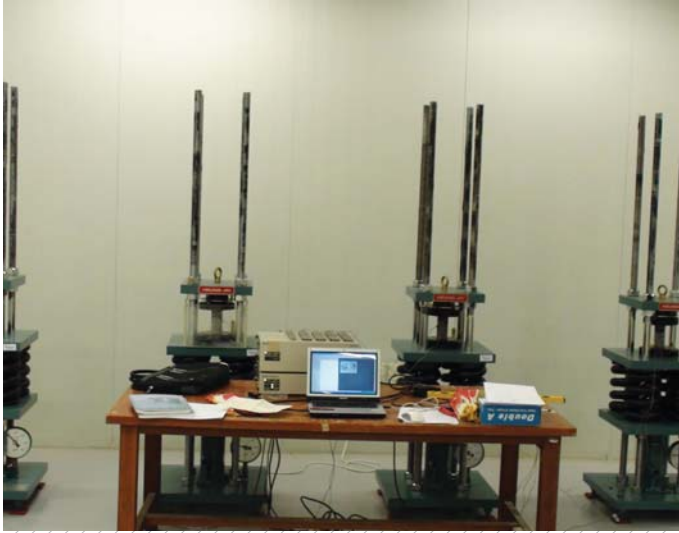


▲ 청성대 1/15 모형 실험 전후 모습



# 첨단건설재료실험센터

계명대



▲ 시험 측정 전경

▲ 하중 재하 전경



▲ PS 강영선 인장피로시험 원격모니터링

## 연구내용 / 목적

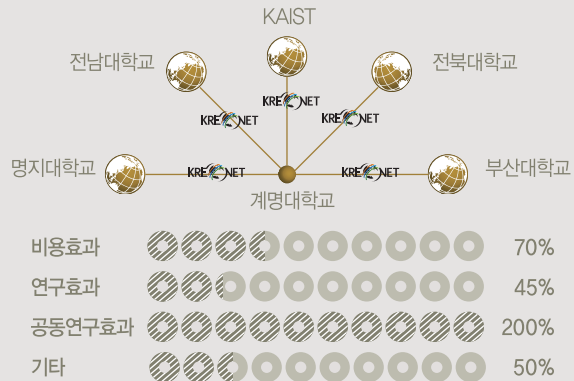
### - 건설재료 실험 및 연구

- 콘크리트, 강재 및 신소재 등의 재료적 성질을 정밀분석 실험, 재료의 파괴, 화학성분 분석에 관한 연구

## 주요연구

### - 원심모형시험을 이용한 버킷기초의 지지력 평가

- 수평 하중 재하 및 수직 편심(e) : 수평하중 및 모멘트 하중 재현
- 수직 Rod 수평변위 및 케이스 상판의 수직 변위 계측 : 회전각 및 변위 계측
- 원심모형시험을 이용한 Tripod 기초의 지지력 평가





# 지진방재연구센터

부산대

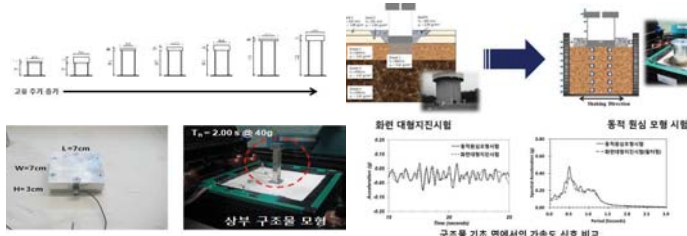


## 연구내용 / 목적

- 내진설계 및 재해방재 실험기술 연구 개발
  - 국내외적으로 빈번하게 발생하는 지진이 구조물에 미치는 영향 연구 및 지반진동 및 유체진동, 원자력발전소설비, 초고층건물, LNG저장탱크와 같은 플랜트 시설 등의 내진실험 연구

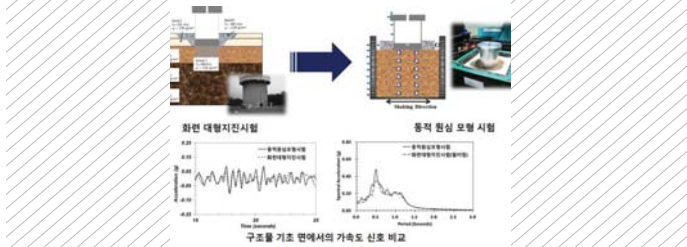
## 주요연구

- 내진설계 및 재해방재 실험기술 연구 개발
  - 강재 사장교 2경간 축소모형의 지진 실험
  - 기존 건축물 내진 보강기술 연구
- 기존 건축물에 대한 강판내진보강공법에 대한 보강성능을 연구하기 위해 국내지진규모에 대한 랜덤파 진동 실험
- 10층 RC공동주택 모델의 지진모의 실험
  - 10층 내력벽식 RC 공동주택에 대해 국내 최대 규모인 실험체 크기 3.9m x 2.5m x 6.0m (가로x세로x높이)의 1:5 축소 모델을 제작하고 TAFT(1952년) 최대지반가속도 0.035g ~ 0.60g 까지 X, Y 양방향 가진 실험

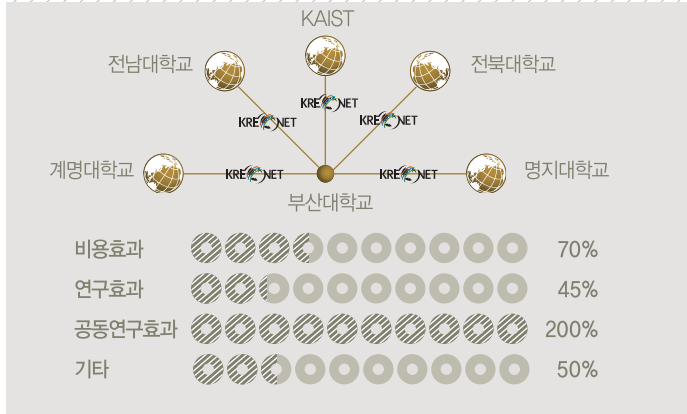


▲ 국내 지반 조건을 고려한 지진 시 지반 증폭현상 모델링 및 검증

▲ 화련 대형지진시험(Hualien LSST) 모사 시험



▲ 하천제방 및 인접지반에 발생하는 액상화 현상 모사





# 대형풍동실험센터

전북대



▲ 사창교 내풍 안정성 평가 연구

▲ 풍력발전기 성능 실험



▲ 주경간장 2,800m급 현수교 3차원 전교 모형 실험

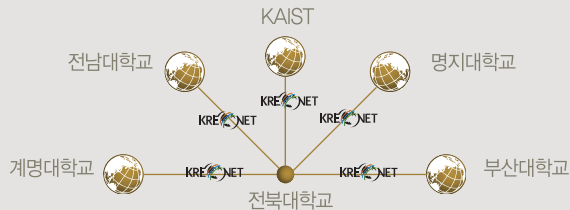
▲ 초고층 주상복합건물의 내풍안정성 평가 모형 실험

## 연구내용 / 목적

- 고층건물 모형과 장대교량 모형 등의 바람에 대한 영향 연구
  - 해상 교량 및 초고층 주상복합 건물의 내풍 안정성 평가 풍동실험
  - 지하철 등과 같은 지하구조물 환기/배기, 유독 물질 확산, 환경 오염물질 확산 등과 같은 방재분야 검토 풍동실험

## 주요연구

- 고층건물 모형과 장대교량 모형 등의 바람에 대한 영향 연구
- 사창교 내풍 안정성 평가 연구
  - 주경간 1,200m급 사창교 3차원 전교모형으로 내풍 안정성 평가 실험
- 인천 송도 초고층 아파트 풍압 및 진동 실험
  - 초고층 아파트 7동에 대한 풍향별 풍압 및 주요 건물에 대한 진동 실험
- 풍력발전기 성능 실험
  - 풍속 및 부하상태에 따른 발전량 측정 및 정격출력여부 확인을 위한 실험
- 차량용 정지표지판 안정시험
  - 차량용 정지표지판 안정시험
- 주경간장 2,800m급 현수교 3차원 전교모형 실험
- 초고층 주상복합건물의 내풍안정성 평가
- 풍력발전기 성능평가



비용효과	○○○○○○○○○○○○○○○○	70%
연구효과	○○○○○○○○○○○○○○○○	45%
공동연구효과	○○○○○○○○○○○○○○○○	200%
기타	○○○○○○○○○○○○○○○○	50%



▲ 풍력발전기 성능평가(1)

▲ 풍력발전기 성능평가(2)

# 해안 · 항만실험센터

전남대



## 연구내용 / 목적

- 해안에서의 파동현상 연구
  - 방파제 또는 부두 등의 모형을 대형 조파수조에 설치하고 인위적인 파도를 만들어 구조물 건설에 따른 해안에서의 파동현상 연구
  - 지진해일(쓰나미), 오염물 및 온·냉배수 확산 실험

## 주요연구

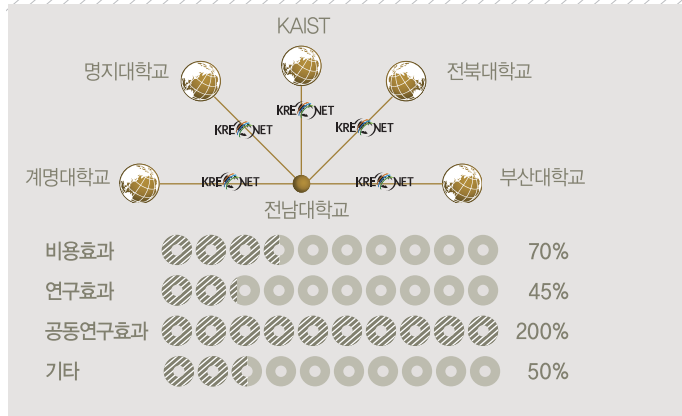
- 해안에서의 파동현상 연구
- 3D 대형 조파기 및 파고계 연동 검증 실험
  - 3D 대형 조파장치와 디지털 파고계를 활용한 상호 연동 검증 실험
- 조류발전 시스템과 교량부속구조물의 상호 작용 연구
  - 2차원 대형 복합수로에서 조류발전 터빈을 설치하여 교량부속구조물과 상호작용 실험
- 독도 방파제 및 기타시설 수리모형실험
- 포항신항 추가방파제 수리모형실험
- 해수면 상승 및 이상기후 적응형 연안 구축 기술-2차원 잠제 수리 특성 실험



▲ 조류발전 시스템과 교량부속구조물의 상호 ▲ 독도 방파제 및 기타시설 수리모형실험 적용 연구



▲ 해수면 상승 및 이상기후 적응형 연안 구축 ▲ 포항신항 추가방파제 수리모형실험 기술-2차원 잠제 수리특성 실험



Interview  
+  
KREONET  
2012

## 국가적인 연구자원 및 과학기술 인프라의 공동 활용

건설연구인프라운영원 안광기 원장

“분산공유형 건설연구인프라구축 추진연구단은 우리나라 대학과 연구기관 및 기업이 교육과 연구, 기술 개발 및 설계를 위해 공동으로 운영하고 함께 사용하여 국가 전체 역량을 향상시키는 혁신적인 건설 기술연구 및 건설교육의 인프라모델의 개발을 목적으로 하는 연구사업입니다.”

본 연구는 건설기술의 교육과 연구에 필수적인 12(+)종의 대형실험시설을 전국대학에 분산하여 건설하고 초고속 정보통신망으로 네트워크하여 원격이용 및 원격가동이 가능한 시스템을 6개년(~2004년)동안 구축 후 컨소시엄을 구성하여 그 후 15년간 우리나라 전체 대학과 기술자 및 회사 등의 교육, 강의, 연구, 기술 개발 등에 균등하게 사용할 수 있도록 공동운동을 계획하고 있습니다. 국가과학기술연구망(KREONET)은 2단계 KAIST, 계명대, 명지대, 부산대, 전남대, 전북대6개의 실험센터를 각각 1Gbps로 연결하여 건설연구분야의 CI 구축에 활용하고 있습니다.







# 009

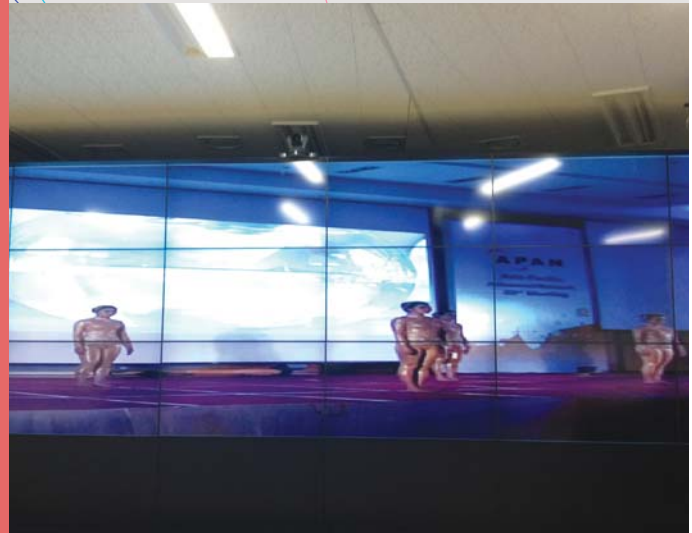
## 문화공연 기술

CT(Culture Technology) 는 한국의 문화적 우수성과와 IT 기술력을 동시에 평가받을 수 있는 경쟁력 있는 융합형 기술분야입니다. 특히 세계적으로 미디어 전송과 디스플레이의 발전, 그리고 이를 통한 교유의 문화를 교류할 수 있는 새로운 가치로 평가받고 있습니다. HD급 이상의 해상도를 가진 고용량 데이터의 전송, 그리고 국제간의 물리적 거리를 극복하는 최소한의 지연시간과 지터(Jitter)를 구현하기 위해 KREONET의 기술과 미디어 전송시스템을 지원하고 있습니다.

# HD급 영상, 다채널 음향을 통해 실시간 공연이 가능한 플랫폼 구성

원격 첨단 표현 기술 (원격교육, 원격공연)

문화기술대학원 원광연



## 연구내용 / 목적

- 초고속 네트워크 기반 콘텐츠 개발
  - HD급 영상, 다채널 음향을 통해 실시간 소통이 가능한 플랫폼 구성
  - 초고속 네트워크의 선도적 활용 사례가 될 수 있는 콘텐츠 개발
  - 네트워크 기반 실시간 HD급 입체영상 촬영, 전송, 프로젝션
- 초고속 네트워크가 보편화되는 미래사회의 국제적 협업 모델 제시
  - 네트워크 공연, 지역 공연 전송 등의 문화예술 교류 모델 제시

## 주요연구

- 양방향 실감 소통을 위한 영상 및 음향 플랫폼 구성
  - 고화질 영상 촬영 및 프로젝션 테크닉 연구
  - 양방향 소통시의 eye-contact, 디스플레이 레이아웃 최적화
- 입체영상 촬영 및 전송, 프로젝션 테크닉 연구
  - 공연 실황의 편광 방식 입체영상 촬영, 전송, 프로젝션
- 네트워크 에코 최소화 애플리케이션 운용
  - 에코 캔슬레이션 하드웨어 및 소프트웨어 솔루션 운용



▲ 카이스트 문화기술대학원 Studio S



▲ CineGRID



▲ 원격 협연장면

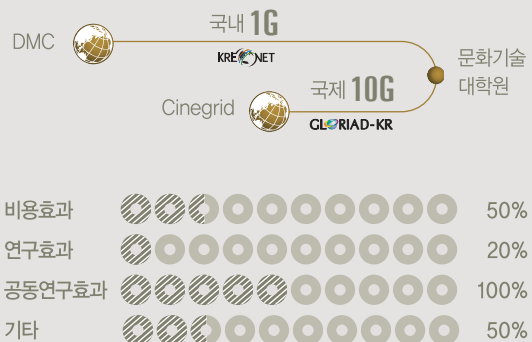


▲ 피아노 원격 듀엣 협주

## KREONET 지원 및 협력

### 국제간 실시간 네트워크 공연 지원 (1G)

- Asia-Pacific Advanced Network 33rd Meeting at Chiangmai, Thailand 네트워크 공연 시연 지원
  - 대전 (한국), 치앙마이 (태국), 바르셀로나 (스페인), 살바도르 (브라질)의 4 피어 참여 네트워크 공연 추진
- KREONET-GLORIAD 및 국제 Network 연동  
(<http://groups.google.com/group/apan-eculture-chaingmai>)



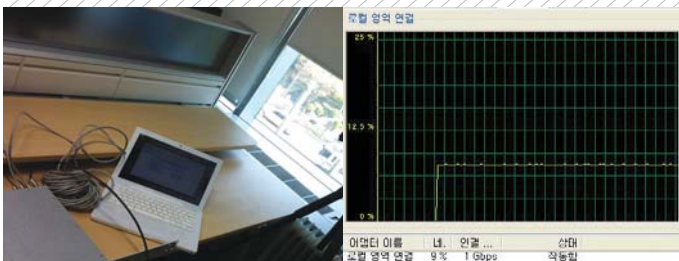




# 네트워크 상에서의 입체영상 전송을 통한 현실감 있는 국제공연 추진

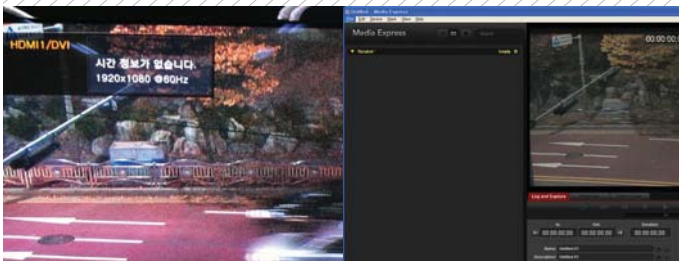
네트워크 실시간 입체영상 플랫폼 구현

문화기술대학원 구본철



▲ 촬영 및 전송

▲ 네트워크 대역폭 확인 결과



▲ 수신된 화면 (1080i)

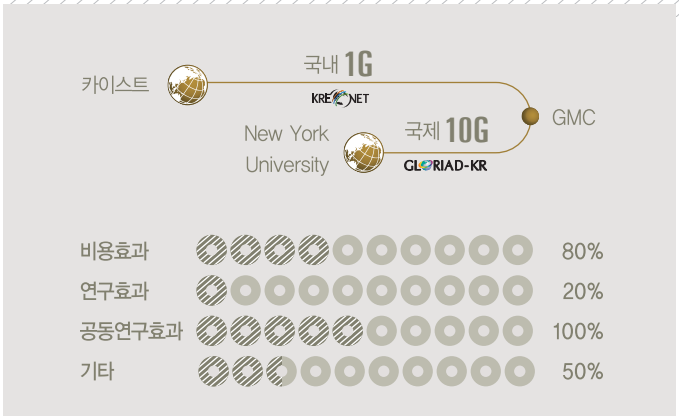
▲ 이미지 프로세싱을 위해 컴퓨터로 캡처한 화면

## 연구내용 / 목적

- 초고속 네트워크가 보편화되는 미래사회의 국제적 협업 모델을 제시
  - 원격 워크숍, 교류 세미나, 마스터 클래스 등의 원격교육 모델 제시
  - 네트워크 공연, 실시간 전송 등의 문화 예술 교류 모델 제시
  - 기술 교류 및 협업 연구에의 활용 방안 제시

## 주요연구

- Good-bye Mr. Tom
  - 개요 : 한국이 낳은 세계적 예술가 백남준은 일찍이 Information Super-Highway와 디지털 유목민(Digital nomad)의 개념을 세계 최초로 제시한 바 있는데 특히 그의 1984년 작품 "Good Morning Mr. Orwell"은 인포메이션 네트워크(global interactive communications and super national information network)이 주요 컨셉이었다. 본 공연에서는 특히 인터넷 공연의 가장 큰 제약인 bandwidth와 time delay의 단점을 오히려 예술적으로 승화시키기 위해 우주 탐험을 배경으로 한 ground control station(스리랑카)과 우주선(Korea) 간의 커뮤니케이션을 표현
  - Transmission Configuration



# 텔레매틱 음악 공연을 위한 국악의 새로운 가능성을 확인

Thresholding 2012: A Telematic Music Event,  
New York – Seoul 텔레매틱 음악 공연

KAIST 여운승



## 연구내용 / 목적

- 텔레매틱 미디어, 특히 초고속 네트워크의 잠재력을 시험하고 탐구하고자 하는 취지로 기획
  - 시간 지연(delay), 제한된 대역폭 등 텔레매틱 미디어의 본질적인 한계와 특성 연구
  - 서울과 New York의 연주자들이 Sarah Weaver와 Mark Dresser가 만든 곡을 함께 연주



## - 공연소개 -

- Thresholding 2012: A Telematic Music Event,  
New York – Seoul

텔레매틱 음악 공연은 지리적으로 멀리 떨어진 곳의 음악인들이 인터넷을 통하여 함께 교감하며 연주하는 것을 의미합니다. 본 공연의 제목인 "Thresholding"은 음악이 뛰어넘어야 하는 역치(閾值) 또는 한계로서의 텔레매틱 미디어를 의미하며, 이는 단순히 소리를 전송하는 매체로서의 차원을 넘어 기존과는 다른 새로운 미디어로 네트워크를 재해석하고 그 한계에 도전하는 시도를 나타낸 표현이라 할 수 있습니다.

본 공연에서는 서울과 New York의 연주자들이 Sarah Weaver와 Mark Dresser가 만든 곡을 함께 연주하게 됩니다. 곡은 (제목은 곧 결정됩니다) 텔레매틱 미디어의 특성을 고려하여 만들어진 부분과 함께 즉흥적인 요소를 동시에 담고 있습니다.

공연 영상과 음향은 초고속 네트워크를 통하여 서로 공유되며, 관객은 해당 지역의 실제 연주와 동시에 네트워크로 전송된 소리/영상으로 상대도시의 공연을 함께 감상할 수 있습니다.



Interview  
+  
KREONET  
2012

## 디지털 문화콘텐츠의 메카를 꿈꾸는 KAIST 문화기술대학원

카이스트 문화기술대학원 원광연

그 동안의 공연예술이 특정한 공간에서만 이루어졌다면 21세기의 공연은 디지털 기술에 힘입어 새롭고 다양한 시도가 가능해졌습니다. 이를 위해서는 기술적 한계를 극복하고 지리적으로 떨어져 있는 공간을 네트워킹을 통해 하나로 만드는 것이 매우 중요합니다. 사람들이 같이 공간에 모여서 즐겨야 한다는 고정 관념을 버리고 각기 상이한 공간에서 똑같은 예술 체험을 할 수 있도록 하는 것이 목적입니다. 문화 기술대학원은 국내 및 국제(미국, 스페인)간 HDTV 수준의 양방향 AVV 실시간전송 및 실시간 원격 제어, 공연 수준의 디지털 퍼포먼스 연출, 다채널 음향의 효과적 재생기술 및 메타데이터 제작 연구를 수행하고 있습니다.

문화예술 및 교육 콘텐츠의 개발에 대한 연구 필요가 추가로 진행될 예정입니다. 이를 위해서는 - 1Gbps급 이상의 초고속 네트워크 기반 콘텐츠는 일반 인터넷 콘텐츠와의 확연한 차별성을 가지게 됩니다. 따라서 초고속 네트워크 기반 콘텐츠를 개발하고 노하우를 축적해 나갈 필요가 있습니다. 특히 최근 3D 입체영상 기반으로 제작된 영화 콘텐츠가 각계의 관심을 끌게 됨에 따라, 게임, 방송 등 다양한 콘텐츠 영역으로의 적용이 요구되고 있습니다.



39 기존의 IPTV 방식 보다 안정적이고 다양한 콘텐츠를 적용 가능한 멀티스트리밍 기법 구현

40 국내/국외 연구자들에게 새로운 네트워킹 기능을 요구하는 실험들을 효율적 네트워킹 환경 제공

41 미래 인터넷 환경에서 추구하는 다양한 서비스 및네트워킹 기술을 수용 가능한 가상 네트워크 구축







# 10

## 미래네트워크기술

차세대의 인터넷 기술을 연구하는 미래네트워크는 현 시대 인터넷의 한계점과 문제점을 극복할 수 있는 새로운 형태의 인터넷을 설계하고 기술을 실험합니다. GLORIAD와 연결된 미국의 세계적인 미래인터넷 테스트베드인 GENI를 중심으로 국내연구자들이 언제든지 연구에 참여하는 테스트베드를 구축하고, 협력하고 있으며, 더욱 다양한 연구와 테스트를 추진하고 있습니다.

# 기존의 IPTV 방식 보다 안정적이고 다양한 컨텐츠를 적용 가능한 멀티스트리밍 기법 구현

다중 채널을 이용한 IPTV 개발 및 테스트

건국대학교 한선영



## 연구내용 / 목적

- 멀티채널의 안정성과 다양한 스트리밍 적용 및 다양한 기법을 도입
- 향상된 멀티채널의 기법으로는 P2P방식도 같이 제안

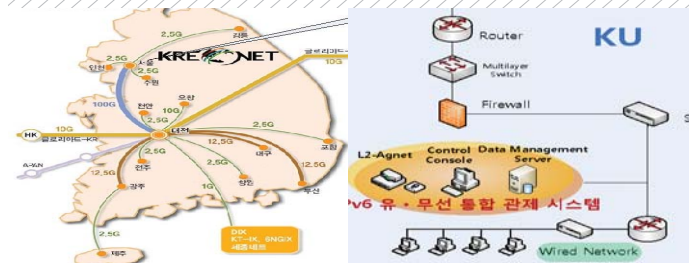
## 주요연구

- IPTV 멀티채널 테스트를 위하여 다양한 망에서의 연동성 확보를 위하여 국제적 연구망을 이용하여 망의 안정성 확보
- 망의 연동성 및 망의 특성을 파악한 후에 멀티채널의 개수를 증가 함으로써 멀티채널의 효율성을 확보
- 다양한 스트리밍(H.264, WMV, AVI, MPEG2)을 적용하여 다양한 채널에서도 다양한 스트리밍이 연동되는 효과도 함께 테스트



▲ 건국대학교 IPTV 시연장면

▲ IPTV 멀티 채널 시스템



▲ 멀티 채널 구성도

## KREONET 지원 및 협력

- 오버레이 멀티캐스트를 통해 서로 다른 네트워크의 통합지원 (1G)
- 국제 망 연동에 따른 협력 추구 및 국제망간의 특성을 파악하여 망의 안정성을 확보
  - 국제 망의 안정성 확보를 기반으로 국제 망간에 맞는 멀티채널을 구성
    - 실시간 멀티채널을 만들기 위하여 패킷의 흐름



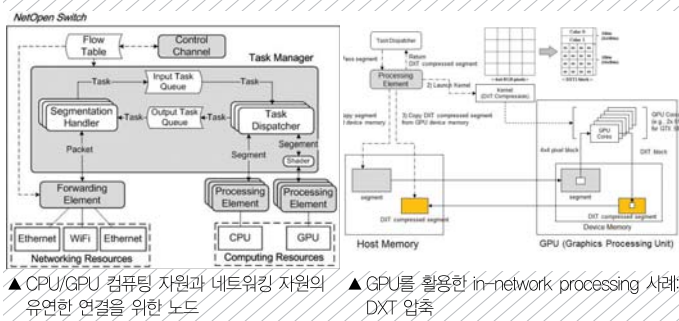
비용효과	●●●●●●●●●●	10%
연구효과	●●●●●●●●●●	10%
공동연구효과	●●●●●●●●●●	10%
기타	●●●●●●●●●●	10%



# 새로운 네트워킹 기능을 요구하는 실험들에게 효율적 네트워킹 환경 제공

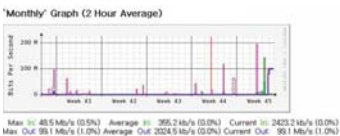
미래인터넷을 위한 NetFPGA/OpenFlow 기반  
테스트베드 연동

GIST 김종원



▲ CPU/GPU 컴퓨팅 자원과 네트워킹 자원의 유연한 연결을 위한 노드

▲ GPU를 활용한 in-network processing 사례: DXT 압축



▲ 트랜스코딩 성능 실험 트래픽 사용 추이



▲ GIST media lab

## 연구내용 / 목적

- 새로운 네트워킹 기능을 요구하는 실험을 효율적으로 지원 가능한 프로그래머블 네트워킹 테스트베드를 여러 종류의 머신들을 이용하여 구축
- 네트워킹 또는 컴퓨팅 특성에 따라 서비스 합성과 구성을 동적으로 제어 기능 개발하고, 분산된 서비스들을 통합적으로 운용/제어하기 위한 소프트웨어 개발

## 주요연구

- OpenFlow 기반으로 여러 종류의 머신들을 이용해 자원 가상화를 지원하면서 프로그램화 가능한 미래 인터넷 테스트베드 구축
- 테스트베드의 컴퓨팅 자원을 보강하기 위해서 클라우드 기반 XEN 가상 머신환경을 구축하고 이를 Openflow를 기반으로 한 프로그래머블한 네트워킹 연결을 통해 지원

## KREONET 지원 및 협력

NetFPGA/Openflow 기반의 테스트베드 환경구축 (10G)

- GIST, 충남대 사이의 가상머신 기반 클라우드 환경에서 가상머신 성능에 따른 가상머신-모바일 디바이스 간의 비디오 전송을 위한 트랜스코딩 성능을 테스트를 위하여 가상 머신 간의 비디오 송/수신





# 다양한 서비스 및 네트워킹 기술 수용 가능한 가상 네트워크 구축

미래 인터넷 환경을 위한 네트워크 가상화 기술 개발

고려대학교 유혁



## 연구내용 / 목적

- 미래 인터넷 환경에서 추구하는 다양한 서비스 및 네트워킹 기술을 수용 가능한 가상 네트워크 구축
- 차세대 네트워크 망인 CCN상 에서 다양한 해상도를 지원하기 위한 라우팅 알고리즘 및 비디오 스트리밍 시스템 개발

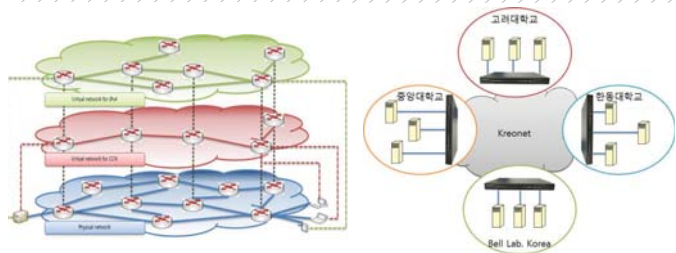


▲ CCN 테스트베드(1)

▲ CCN 테스트베드(2)

## 주요연구

- 미래 인터넷 환경에서 추구하는 다양한 서비스 및 네트워킹 기술을 수용 가능한 소프트웨어 기반 네트워크 가상화 기술의 설계 및 구현
- CPS를 위한 가상 네트워크 망 구축
  - 보안이 필요한 CPS 망의 독립을 위한 가상 네트워크 사용
  - 센서와 액추에이터를 연결하는 컨트롤러 개발



▲ 가상 네트워크를 이용하여 독립성과 연결성을 ▲ CCN 전용네트워크 구조 보장받는 CPS망

## KREONET 지원 및 협력

첨단망 사용을 4개 협력기관간 위한 CCN 환경 구축 (4G)

- 고려대, 중앙대, 한동대, Bell Lab.간 네트워크 연결성 확보
  - 기관간 성능 측정 - 기관별 1Gbps 대역폭 확보



비용효과	●●○○○○○○○○○○○○○○○○	15%
연구효과	●●●○○○○○○○○○○○○○○○○	30%
공동연구효과	●●●●○○○○○○○○○○○○○○○○	50%
기타	●●○○○○○○○○○○○○○○○○	-%

Interview  
+  
KREONET  
2012

## 미래네트워크 기술의 선도를 위한 OpenFlow 기술연구

광주과기원 김종원 교수

본 연구에서는 프로그램 가능한 네트워크 장비 즉 OpenFlow 기반으로 국내외의 주요한 지점을 연동하고 각 자원을 이용 가능한 새로운 네트워킹 기능을 요구하는 실험입니다. 이는 향후 미래에 현재 인터넷을 대체할 즉, 효율적으로 네트워크 환경을 지원 가능한 프로그래머블 네트워킹 테스트베드를 여러 종류의 머신들을 이용하여 구축하고 있습니다.

구축된 미래인터넷 테스트베드를 이용해 멀티미디어 서비스 합성을 지원하는 새로운 네트워킹 서비스 개발 및 멀티미디어 서비스 합성 실험함과 동시에 네트워킹 또는 컴퓨팅 특성에 따라 서비스 합성과 구성을 동적으로 제어 기능 개발하고, 분산된 서비스들을 통합적으로 제어하기 위한 소프트웨어 개발 하고 있습니다.

미래인터넷을 위한 Openflow 기반의 테스트베드 환경에서의 현재의 일반적인 인터넷환경과 다른 프로그램이 가능한 연구망 환경과 함께 국내외의 다수 기관을 동시에 연동하면서 초고속도 타일드 네트워크 디스플레이에서의 다수의 HD급 비디오를 동시 송수신하는 멀티미디어 전송 실험을 위해서는 국가 과학기술연구망의 지원이 요구됩니다.



# 2세대 첨단망 연구지원 소개

국가과학기술연구망(KREONET)은 미래창조와 혁신, 과학기술간의 융합과 통섭의 강화를 위해 연구자원을 강화하고 연구네트워크 서비스의 다양화를 추진합니다.

관련하여, 13년부터 시작되는 「제2세대 첨단망 연구지원」은

- 1) 지원대상 : 협업연구그룹 지원강화
- 2) 지원형태 : 통합지원체계 및 서비스강화
- 3) 지원범위 : 지원범위 및 컨설팅 강화
- 4) 연구별 네트워킹 구성 강화
- 5) 네트워킹과 연구자간 협력 정보와 체계 강화

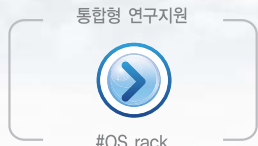
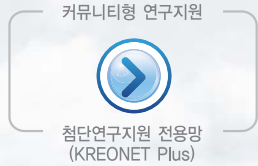
## 1세대 첨단연구지원

단독형/접속형

망 인프라 중심

연구망 백본 연동중심

국내외 연결중심



## 2세대 첨단연구지원

그룹형/공유형

인프라+플랫폼 +콘텐츠

Start-to-End

연결성 성능 중심



## 2세대 첨단망 지원 서비스

KREONET

추진내용	주요내용
#OS racks	Cache/Proxy 서비스 논리망 구성 중심 서비스 초고속 연구데이터 임시저장 서비스
EnE컨퍼런싱 서비스	MCU, H.323, Jabber 서비스 연구그룹별 Venue 서비스
EnE PERT	데이터 초고속 전송향상 서비스
첨단망 교육	교육콘텐츠 제공 Podcast media service 제공



# KREONET

## Korea Research Environment Open Network

### 제2세대 첨단망 활용 연구지원 프로그램

프로그램명	대상	선정방법	자원지원	구축지원	기술지원	지원 기간	결과보고	비고
핵심지원	혁신/창조적 연구그룹	발표평가 (1회/3년)	Star형 자원고정할당	단대단 10G 연동 망인프라 및 시스템 구축지원	커뮤니티별 상시 기술지원 담당배정 (1인)	3년	혁신연구 지원결과 정량적결과 (1/1년)	
선도지원	미래형 연구 과학기술 그룹	서면평가 (1회/3년)	10G 유동 (첨단망 백본자원 배정형 할당)	통합 10G연동망 인프라 구축 및 컨설팅 지원 국내외	주요일정별 기술 지원 담당자 배정	3년	선도연구지원결과 정량적결과(1/1년)	
첨단연구지원	첨단연구기관	서면평가 (상대평가)	1G 할당	연구기관 WAN 구성 지원 기술 지원	연구지원체계 기술지원	1년	정량적성과 정성적성과	

# KREONET

Korea Research Environment  
Open Network



2012년 첨단망 연구지원 우수성과 사례집  
+



You research is  
on the world when you access the  
**KREONET**

Support Cases for Advanced Applications on KREONET

2012년 첨단망 연구지원 우수성과 사례집