

# KREONET

2015

첨단망 연구지원 우수성과  
사례집

# KREONET

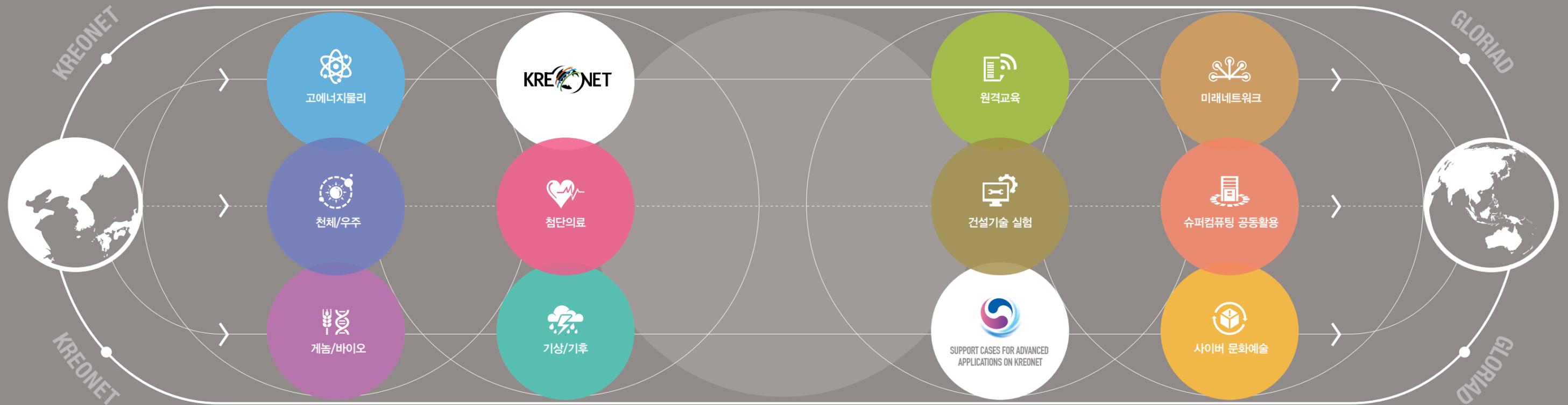
본원 : 34141 대전광역시 유성구 대학로 245  
분원 : 02456 서울특별시 동대문구 회기로 66



# KREONET

첨단연구지원은 우수한 첨단연구와 글로벌 협업연구기관을 선정하여 도전적 모험연구와 다학제적 핵심연구지원, 국가 과학자를 육성하여 미래 과학 변화와 글로벌 메가트렌드에 대응이 가능한 네트워킹환경 구축을 목적으로 하고 있습니다.

# KREONET · 2015



004 인사말	022 Map of GLORIAD	052 첨단의료	082 슈퍼컴퓨팅 자원 공동활용
006 통합첨단연구지원서비스	024 첨단연구 기관	058 기상/기후	090 사이버 문화예술
016 첨단망계획	026 고에너지물리	066 원격교육	
018 첨단망소개	036 천체/우주	072 건설건축 실험	
020 Map of KREONET	042 게놈/바이오	076 미래 네트워크	



안녕하십니까,  
한국과학기술정보연구원 원장 한선화입니다.

한국과학기술정보연구원(KISTI)은 지난 53년간 국내 산·학·연에 전 세계의 과학기술 정보를 수집·유통하고, 세계 최고 수준의 슈퍼컴퓨팅과 연구망의 지원을 통해 우리나라 연구자 하나하나가 경쟁력을 갖도록 노력하여 왔습니다.

KREONET은 KISTI의 협업연구환경 구축과 서비스에서 많은 역할을 해온 매우 중요한 국가적 연구인프라입니다. 1988년부터 KREOET은 많은 연구기관과 대학교에 흩어져 있는 인적자원과 지식자원, 그리고 대형자원을 하나로 연계하여 더욱 강력한 연구자원을 구축하였습니다. 이를 통해 연구자들은 물리적 지역적 경계 없이 연구자원과 협업 환경에 연결되어 자신의 연구에 집중하고 다른 연구파트너들과 더욱 밀접한 협업을 수행할 수 있게 되었습니다.

2015년 첨단망 우수성과사례집은 지난 1년간 10개 분야의 연구커뮤니티를 중심으로 KREONET을 활용해 연구 성과를 이룬 60개의 첨단연구기관 사례를 소개하는 책입니다. 이 사례집에는 KREONET을 활용하는 다양한 첨단연구들과 주요성과를 빠짐없이 다루어 다른 연구자들도 쉽게 연구망 활용을 이해하고 자신의 연구활동에 적용할 수 있도록 구성하였으며, 첨단연구를 지원하는 인프라뿐 아니라 이를 활용하기 위한 서비스기술도 함께 기술하여 유사한 과학 기술활동에 도움이 될 수 있는 내용이 될 수 있도록 하였습니다.

KISTI는 KREONET뿐 아니라 슈퍼컴퓨팅의 자원과 기술, 과학정보의 지식과 정보 모두가 연구자들에게 도움이 될 수 있도록 끊임없이 노력하겠습니다.

감사합니다.

2016년 1월  
한국과학기술정보연구원 원장

한 선 화

● 하드웨어(HardWare)연구망에서  
소프트웨어(SoftWare)연구망으로의 변화와 혁신

●  
첨단과학기술과 연구개발에 필요한 연구망 인프라와 기술은 다양한 첨단연구의 발생과 거대 용량의 연구데이터 처리를 위해서 기존 하드웨어 중심의 고성능 네트워크와 더불어 소프트웨어형 네트워크와 플랫폼, 그리고 Science DMZ와 같은 어플리케이션 전송구조가 동시에 제공되어야 합니다.

이는 연간 Petabytes급 이상의 실험 및 관측데이터의 발생과 저장, 계산자원 지역으로의 전송, 연구자들의 접근과 자원을 활용한 연구성과 창출까지 개별적 첨단연구와 영역특성에 최적화되어야 하고, 어플리케이션 수준의 전송환경과 소프트웨어 중심으로 전송환경을 제어하고 경로를 재구성하여야 하기 때문입니다.

지난해부터 KREONET은 정말 많은 변화와 혁신의 시기를 맞이하고 있습니다. 이러한 KREONET의 변화와 혁신의 중심에는 첨단연구를 수행하는 기관과 과학기술인, 연구 업무에만 전념할 수 있도록 하는 첨단연구지원이 있습니다.

15년 첨단연구지원 우수성과 사례집은 우리나라를 대표하는 우수한 연구들을 대상으로 기가급 연구망 자원과 각 연구자들의 특성에 맞도록 지원한 기술의 성공적 사례를 담은 책입니다. 이러한 결실을 기반으로 앞으로도 첨단 연구지원의 확대와 기존 기가급에서 수십 기가 이상의 고속화뿐 아니라 SDN(Software Defined Networking) 구조와 기술을 통해 사용자의 요구들이 적시에 KREONET 사업에 반영되도록 하겠습니다.

지난 1년 KREONET을 통해 세계적인 연구성과를 창출해주신 과학기술인들에게 다시 한번 감사드리며, 앞으로도 더 많은 협력과 파트너로서의 신뢰를 부탁드립니다.

2016년 1월  
한국과학기술정보연구원 첨단연구망센터장 | 박 령 우

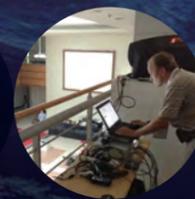


# KREONET · 2015

SUPPORT CASES FOR ADVANCED APPLICATIONS ON **KREONET**



통합첨단연구지원서비스  
INTEGRATED SUPPORTING  
SYSTEM



첨단망계획  
PLAN OF ADVANCED  
APPLICATIONS SUPPORT



첨단연구소소개  
INTRODUCE ADVANCED  
APPLICATIONS



# 01 원격컨퍼런스 서비스

첨단망을 통해 협업 및 원격 컨퍼런싱을 필요로 하는 연구자들에게 고품질, 고성능 편리한 원격컨퍼런싱 서비스의 계정과 기술을 제공합니다.

KREONET Vidyo 시스템 : <http://Vidyo.kreonet.net>

## 서비스

### ● KREONET 원격컨퍼런싱 시스템

#### ① KREONET 원격 협업 및 컨퍼런싱 환경 및 시스템 제공

- Vidyo는 MCU 장비를 사용하지 않고 지능적인 Router를 사용함으로써, 최소 4자간 이상의 다자회의를 지원

#### ② 다양한 데이터 전송구조 및 접속 디바이스 제공

- MCU가 자체적으로 수행하는 Encoding과 Decoding이 생략됨으로 통화 지연 현상이 나타나지 않고 끊김없고 지속적인 화상회의가 가능

- H.264 SVC 표준 코덱을 이용하면서 Router에서 실시간으로 현재의 네트워크 상황을 고려하여 가변적인 품질전송

## 서비스 장점

### ● 이용 편리한 인터페이스를 통해 추가적인 시간+비용 투자 없이 KREONET 연결만으로 원격컨퍼런싱을 이용한 협업 연구환경 구축 가능

- 제한적인 화상회의 System을 벗어나 다양한 IT기기에서 언제 어디서나 화상회의 가능

- 네트워크 상황을 고려하여 가변적인 품질로 전송함으로써, 단말 상황에 따른 영상의 끊김을 방지하고 고품질의 화상회의 품질 제공하며, 다양한 플랫폼(스마트폰, PC, 노트북)에서 참여 가능



원격 강의



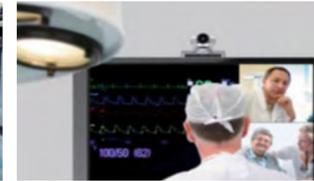
원격 회의



원격 기술 지원



첨단 연구 협업



원격 의료 서비스



Cyber 협업 공연

### 이용 및 담당자

요구사항 : Vidyo 클라이언트 설치 개인디바이스  
(PC, 스마트폰, 태블릿, 노트북 등)

담당자 : 노민기(mknoh@kisti.re.kr)  
박종선(jspark@kisti.re.kr)



# 02 SAGE2

SAGE2(Scalable Amplified Group Environment)는 대형화면 안에 영상, 문서, 컨퍼런싱 기능을 동시에 연결하여 협업연구자(기관)간 빅데이터를 공유할 수 있는 미래형 협업플랫폼입니다.

참고 사이트 : <http://sage2.sagecommons.org/>

# 03 perfSONAR

perfSONAR는 복잡한 네트워크상에서 연구자들이 사용하는 데이터 송수신 성능정보를 제공하여 성능향상과 문제해결을 지원합니다.

참고 사이트 : <http://www.perfsonar.net>

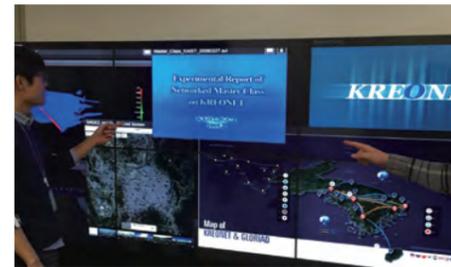
## 서비스

### ● SAGE2 접속 서비스

#### ① KREONET UHD급 원격 협업 및 컨퍼런싱 환경 제공

- 일시적으로 SAGE2를 활용하는 첨단연구자들이 접속하여 다양한 콘텐츠를 공유하고 협업을 수행할 수 있도록 예약서비스

※ SAGE2.kreonet.net : KREONET SAGE2 서버



KREONET SAGE2

#### ② 기관별 SAGE2 구축 및 교육 서비스 제공

- 기관 또는 커뮤니티에서 단독으로 SAGE2를 지속적 활용시 SAGE2시스템 설계 및 설치, 활용 교육을 지원

※ SAGE2 설치 가능 OS : Windows, OSX, Linux

### ● 통합/토탈 협업연구가 가능한 대규모/중규모 연구환경 구현

- 주요연구기관 또는 자체기관연구에서 문서, 동영상(4K 가능), 자료공유 등의 협업에 필요한 콘텐츠를 동시에 통합한 연구환경 구현

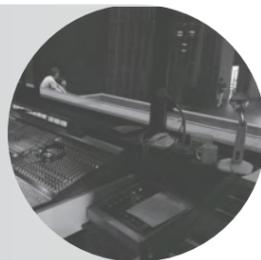
### 이용 및 담당자

요구사항 : SAGE2 설치 시스템, SAGE2 디스플레이 시스템

담당자 : 노민기(mknoh@kisti.re.kr)

박중선(jspark@kisti.re.kr)

## 서비스 장점



## 서비스

### ● 실시간/스케줄 성능테스트

#### ① Scheduling 테스트(사용자가 원하는 일정 시간 동안 성능 자동측정 서비스)

- BWCTL(Bandwidth test Controller) : 프로토콜(TCP/UDP) 별 최대 전송 성능을 측정하여 현재 가용할 수 있는 전송 성능 확인

- One-Way Delay : 비동기 네트워크 간의 단방향 지연시간 측정

※ Round-Trip-Time Delay(예 : Ping) 측정보다 정확하고, 송신/수신 측 지연시간 구별 가능

- Traceroute 및 Reverse Traceroute : 시스템을 연결하는 네트워크 전송 경로 정보 확인

#### ② On-demand 테스트

- iperf : 프로토콜(TCP/UDP) 별 단대단 네트워크 경로의 가용 전송 성능 측정

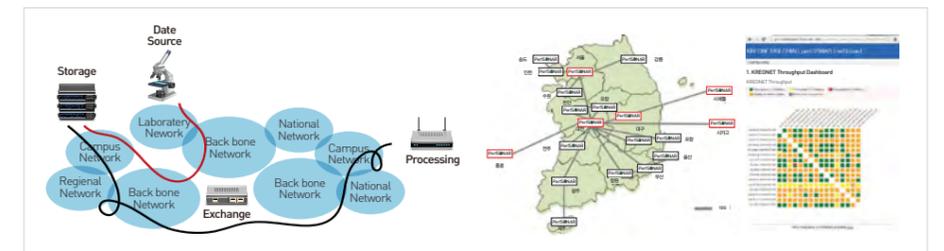
- NDT(Network Diagnostic Tester) : NDT 서버와 유저 간 양방향 가용 전송 성능 측정 및 클라이언트 시스템의 사양, 링크 상태, 방화벽 여부 등을 확인

### ● 성능 모니터링 서비스를 통한 네트워크 성능/품질 측정과 실질적 획득 가능한 성능 정보제공

- 국내외 주요 연구기관 간 주기적인 네트워크 성능 지표(가용 대역폭, 지연, 링크 상태) 측정

- 세계 주요 연구기관 및 연구망 노드간 실시간 성능 측정 가능(ex : CERN 등 14,000여 기관)

## 서비스 장점



단대단 패스성능 측정 구조

perfSONAR 구축 현황 및 Dashboard

### 이용 및 담당자

요구사항 : Web 접속 시스템, 개별 구축 필요시 설치 시스템

담당자 : 노민기(mknoh@kisti.re.kr)

박중선(jspark@kisti.re.kr)

# 04 글로버스(Globus-Online)

글로버스(Globus-Online)서비스는 첨단망을 통해 국내외 대용량데이터의 전송플랫폼을 제공하여 빠르고 신속한 데이터전송 서비스를 제공합니다.

참고 사이트 : <http://www.globus.org>

※ GLOBUS 지원: 2016년 5월~

# 05 COREEN

COREEN은 빠르고, 안전하고, 편리하게 이용할 수 있는 웹기반 공개형 연구협업서비스입니다. 다양한 협업 도구들을 이용해 동료 연구자들과 온라인상에서 실시간 소통하고 지식을 공유하며 연구를 수행할 수 있습니다.

참고 사이트 : <http://www.coreen.or.kr>

## 서비스

### ● KREONET 글로버스 서버 서비스

#### ① KREONET 글로버스 서버 제공

- 사용자는 간단하게 자신의 위치만을 지정하여 간단하고 신속한 데이터전송
- KREONET전용 글로버스 서버 구축을 지원하여 사용자에게 최적화된 전송구조 제공
  - ※ globus,kreonet.net(대표서버), globus-CH(시카고서버), globus-SEA(시애틀서버)

#### ② 다양한 데이터 전송구조 제공

- 서버-클라이언트간 1:1 데이터 전송 서비스 제공(Transferring Service)
- 연구데이터를 함께 공유하는 커뮤니티형 전송 서비스 제공(Sharing Service)

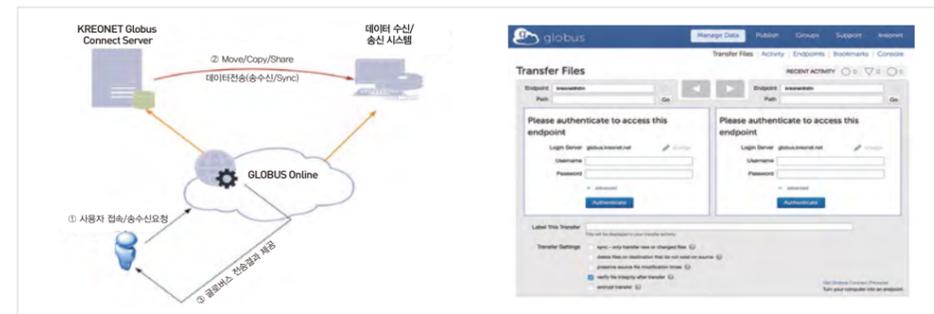
### ● 언제 어디서나 대용량 데이터 전송이 가능한 첨단연구망서비스

- 기가급 첨단망 환경에서 국내외 GridFTP 기반의 신속하고 빠른 데이터 전송 가능

### ● 직관적인 UI를 통해 빠르고 안전하게 데이터 전송

- Globus-Online을 통해 지정된 위치뿐 아니라 세계 어디에서나 데이터 전송서비스

## 서비스 장점



### 이용 및 담당자

요구사항 : Web 접속 시스템, 개별 구축 필요시 설치 시스템

담당자 : 노민기(mknoh@kisti.re.kr)  
박종선(jspark@kisti.re.kr)

## 서비스

### ● COREEN은 연구협업에 필요한 웹기반 협업응용과 컴퓨팅 및 스토리지 자원을 제공합니다.

#### ① 맞춤형 R&D 테스트베드

- 베어메탈 서버들로 구성된 에뮬레이션 기반의 IT 실험 및 실습 자원입니다. 저장된 OS 이미지의 동적 로딩 방식을 적용하여 사용자에게 맞춤형 컴퓨팅 환경을 제공합니다. 사용자는 원하는 네트워킹/컴퓨팅 환경을 실시간으로 구성할 수 있습니다. 교육 및 연구기관의 IT 시스템 관련 교과 실습 및 보안 연구 등에 활용되고 있습니다.

#### ② 클라우드 컴퓨팅 서비스(RealLab)

- 오픈스택(Openstack)을 이용해 구축된 클라우드 컴퓨팅 서비스입니다. 프로젝트 또는 테넌트 단위로 가상머신과 스토리지 자원을 제공합니다. 사용자는 원하는 컴퓨팅/네트워킹 환경을 실시간으로 구성할 수 있으며 특화된 데이터 전송 서비스를 이용할 수 있습니다. 교육 및 연구기관에서 가상기후 연구 등에 활용되고 있습니다.

#### ③ 협업응용 및 서비스

- 연구자간 빠른 데이터/정보 교환, 신속한 의사결정 등을 지원하기 위해 다자간 화상회의, 온라인 세미나, 대용량 파일 공유, 글로벌 무선접속 인증(eduroam AND) 등 8종의 연구협업 도구들을 제공합니다. 통합인증(SSO) 기능이 적용되어 하나의 사용자 ID와 한 번의 로그인으로 모든 서비스를 이용할 수 있습니다.

## 서비스 장점

- 서비스 제공 환경은 KREONET/GLORIAD에 직접 연동되어 있으며 각 응용의 특성에 맞춰 개별 시스템들이 튜닝되어 있기 때문에 최적의 성능을 제공합니다.

- 연구협업환경을 구축하는데 소요되는 시간적 및 금전적 비용을 최소화하고 자원을 공동활용할 수 있기 때문에 연구 준비시간을 단축시키는 등 연구 생산성 향상에 효과적입니다.

- 사용자의 연구 자료와 개인정보보호를 위해 전송 및 저장되는 모든 개인정보들이 암호화되고 있습니다. 국가기관에서 운영하기 때문에 사용자 데이터 보호를 신뢰할 수 있습니다.

### 이용 및 담당자

요구사항 : Web 접속 시스템, 개별 구축 필요시 설치 시스템

담당자 : coreen@kreonet.net

# 06 KAFE

KAFE(연구교육인증연합)는 ID 연계(ID Federation) 기술을 기반으로 연구 및 교육 분야의 사용자 인증 연계를 실현하기 위한 연합체입니다. KAFE에 참여하면 여행자가 자국 여권으로 세계 여러 나라를 여행할 수 있듯이 소속기관에 등록된 사용자 ID와 비밀번호를 이용해 타 대학, 연구기관, 서비스 제공자가 공급하는 다양한 웹기반 응용서비스에 로그인할 수 있습니다. KAFE는 국제연구교육연계 기구인 REFEDS에 의해 대한민국 대표 ID 페데레이션 연합체로 등록되어 있습니다.

참고 사이트 : <http://www.coreen.or.kr>

## 서비스

### ● ID 연계 서비스

• ID 연계는 인터넷으로 접속 가능한 정보자원(파일, 응용, 서비스 등)들에 대해 로그인 편의성과 ID 관리의 효율성 확보를 위한 통합 인증 및 인가 솔루션입니다. ID 연계를 통해 다음과 같은 응용 환경을 실현할 수 있습니다.

- 각 대학 도서관의 학술정보 공유
- 연구 기관 간 IT 연구자원의 공동 활용
- 서비스 제공자가 공급하는 다양하고 전문적인 교육 및 학술정보 서비스 활용

## 서비스 장점

• ID 연계의 참여 주체(응용서비스 제공자와 대학/연구기관)와 활용 주체(연구자 및 학생)에게 주어지는 혜택은 다음과 같습니다.

### ① 연구자 및 학생

- 하나의 사용자 ID와 비밀번호만 기억하면 되므로 효과적 ID 관리가 가능합니다. 응용서비스마다 가입할 필요가 없기 때문에 편리합니다. 응용서비스마다 개인정보를 등록하지 않아도 되므로 개인정보 유출의 위험을 줄일 수 있습니다.

### ② 응용서비스 제공자

- 사용자 인증 및 인가 기능이 간소화되기 때문에 응용서비스 개발 기간을 단축할 수 있습니다. 사용자 개인정보를 유지하지 않아도 되므로 개인정보 DB에 대한 관리비용을 줄일 수 있습니다. 응용서비스에 대한 소비기반이 마련되므로 홍보 및 사용자확보에 효과적입니다.

### ③ 대학 및 연구기관

- 학술정보서비스 등 기관 외부 R&D 응용서비스들을 내부구성원들에 제공할 수 있습니다. 연구자원의 기관 간 공동활용 환경이 조성됨으로써 예산절감의 효과가 있습니다. 기관 외부 서비스에 대한 접속 제약이 용이해지므로 "Cloud first" 등 국가정책에 부응할 수 있습니다.

### 이용 및 담당자

요구사항 : Web 접속 시스템, 개별 구축 필요시 설치 시스템

담당자 : [coreen@kreonet.net](mailto:coreen@kreonet.net)

# KREONET · 2015



# 단계별 첨단망 구축/지원 2016~2018

## 목적 및 배경

- 국가과학기술연구망의 첨단연구대상 최적 효율성을 위해 기존 인프라 형태의 지원에서 지원형태로의 변화
- 단계별 연구지원 형태에 따른 첨단연구 수행 기관(커뮤니티)간 협력 및 효율성 강화

## 내용

- 첨단연구에 적합한 구조 및 레이어별 서비스
- 각 요소별 지원분류에 대한 단계별 지원



## 추진단계

- 1단계 : 네트워크 연결(Physical Network Connection)**
  - 국가과학기술연구망 국내(KREONET), 국제(GLORIAD)에 접속 가능한 기가급 엑세스망
  - 지역/물리적 위치 중심의 네트워크 연결, IP 연결
  - 연구기관(연구원, 랩)을 연결하는 기초 인프라 구축 작업
- 2단계 : 논리망 연동(Logical Network Peering)**
  - 국가과학기술연구망 기본(Default) 라우팅과 별개의 논리구조 망 생성
  - 연구/협업 그룹 중심의 네트워크 연결, VPN 구성
  - 서브네팅(Subnet)구성 및 터널링 구성 작업
- 3단계 : 성능전송 네트워크(Performance Network)**
  - 1단계/2단계 구성된 패스(Path)를 Long/Short Distance로 구성
  - 데이터노드 중심위치 및 연구별 Science DMZ 구성
  - 성능 및 보안모니터링(관제) : perfSONAR
- 4단계 : 어플리케이션 중심 네트워크(Applications Network)**
  - 3단계로 구성된 네트워크 구조 위에 SDN을 통해 어플리케이션별 Flow 제어
  - 실시간 연구, 대상(S-D), Path, 서비스 Flow 등을 조절
  - 차세대 보안, 성능제어 서비스

	1단계	2단계	3단계	4단계
구성내용	기가망 연결	데이터전송 구조	패스+S-D	구성요소+연구형태
특성	Classification	Dedication	Allocation	Customizing
요구 서비스	N-to-N	E-to-N	E-to-E	E-to-Multi_E
시스템	S/W, Router	S/W, ONS	DTN, perfSONAR	SDN, Apps

# 국가과학기술연구망 첨단회원 소개

## 첨단연구란

- 첨단연구는 미래 지향적인 연구와 IT기술을 기반으로 한 국내의 협업연구임
- 주제는 미래변화와 글로벌 메가트렌드에 대응한, 도전적 모험연구 다학제적 융합연구임
- 추진 전략은 국내의 특성에 맞게 마련하며, 타 분야와의 융합된 연구 형태로 하며
- 연구진은 국내의 공동으로, 즉, 원격지간 글로벌협업으로 문제에 대응하고
- 연구데이터는 공동 연구 과정에서 일반적 인터넷으로는 수행 불가능한 대용량 데이터임

## 소개

- KREONET의 첨단회원은 '연구망회원 규칙'에 따라 1년 단위로 선정하며, 회선비와 회비는 KREONET에서 제공하며, 회원기관은 성과와 연구결과를 첨단망 활용근거로 제출
- 제5조(연구회원) ①연구(특별)회원은 매년 이용기관의 신청에 따라 연구내용 및 기가급 연구망 지원의 적절성 등을 선정위원회에서 선정
- 연구망 특화를 위해 연구개발 및 실험에 필요한 고대역 이용기관과 특별 이용기관, 그리고 전략기관으로 구분하여 지원



## 추진계획

### ① 연구회원 중 첨단회원은

- 우수한 첨단연구 및 글로벌 협업연구기관을 선정하여
- 도전적 모험연구 및 다학제적 연구지원 강화에 대한 과학 인프라와 IT기술 대응과
- 핵심연구 및 국가과학자 육성을 목적으로 함

### ② 첨단회원 에 대한 지원은

- 체계적 연구지원환경을 구성하고 자원과 기술지원을 직간접 수행
- 미래환경변화와 글로벌 메가 트렌드에 대응 가능한 미래기술 적용
- 국내의 특성에 맞는 환경과 국제협력을 위한 교류지원

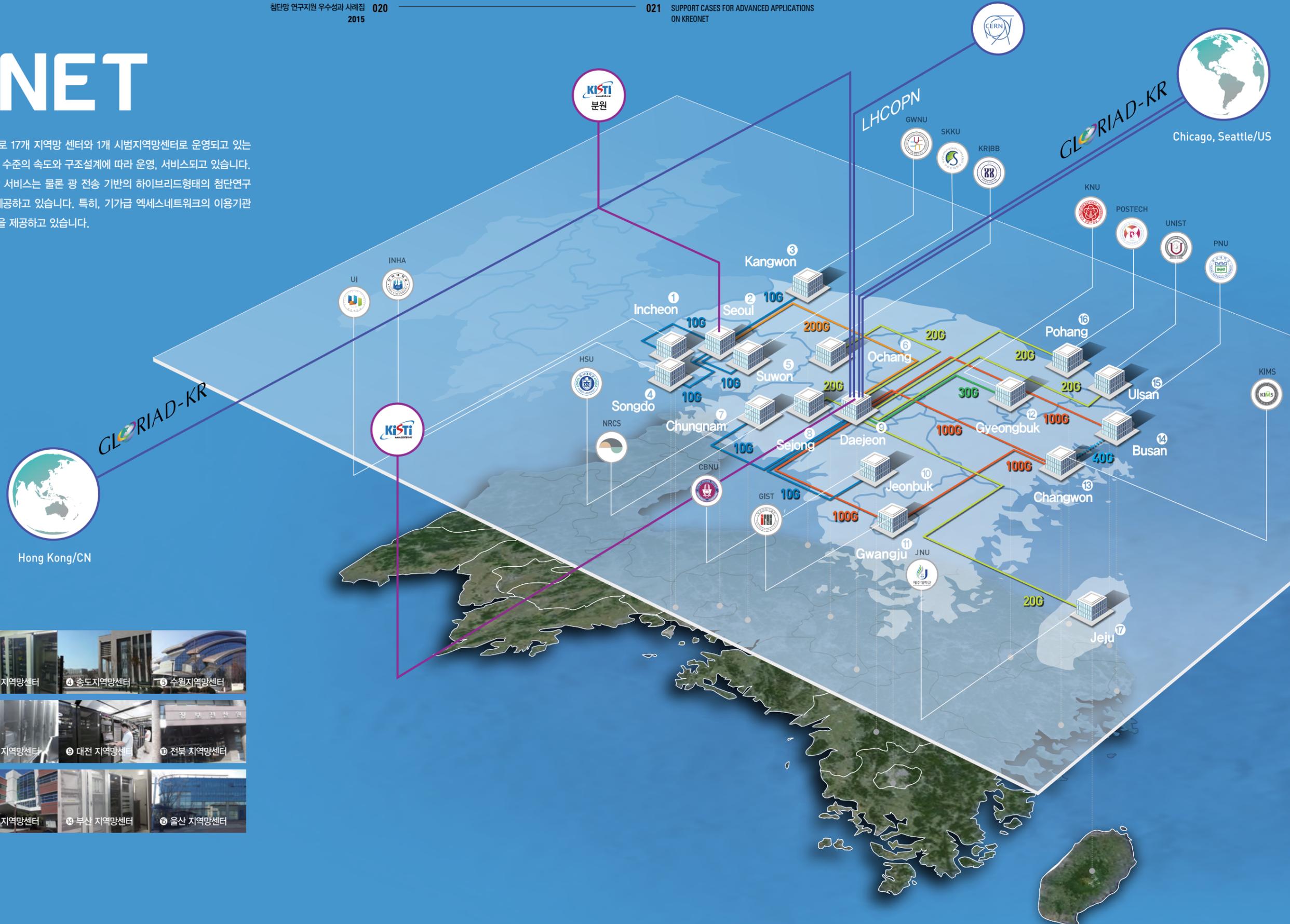
### ③ 지원대상 분야는

국내외 "공동 추진"과 "협력"이 필수적 : 즉 ①대용량데이터의 공유가 가능하여야 하며 ②개개인 이 아니라 커뮤니티를 중심으로 자원을 공동 활용하여야 하며 ③실시간으로 정보를 교류하는, 위와 같은 내용의 협업연구로 함

일정	주요 내용	대상기관	비고
3~4월	- 상반기 주요연구기관 협력 및 신규기관 망 구축 - '16년 주요연구활동 및 연구망 활용방안 협력	'16년 첨단망 기관	
4~5월	- '16년 첨단망 활용기관 연구책임자 면담	1차,2차 기관	
5~6월	- '16년 첨단망 신규/조정기관 대상 망 (재)구성	1차,2차 기관	
4~11월	- '16년 첨단망 활용 연구기관대상 지원	2차 기관 구성	
11,10월	- '16년 첨단망 활용 연구실적 및 내용 취합	'16년 첨단망 기관	

# Map of KREONET

서울과 대전의 중심센터간 100기가급 백본을 중심으로 17개 지역망 센터와 1개 시범지역망센터로 운영되고 있는 국가과학기술연구망은 세계 선진기술연구망과 대등한 수준의 속도와 구조설계에 따라 운영, 서비스되고 있습니다. IP 네트워크 기반의 현업연구 및 인터넷 제공을 위한 서비스는 물론 광 전송 기반의 하이브리드형태의 첨단연구 지원 전용 서비스를 동시에 국내 과학·연구기관에 제공하고 있습니다. 특히, 기가급 엑세스네트워크의 이용기관 확대를 통해 다양한 첨단연구협업이 가능한 연구환경을 제공하고 있습니다.



# Map of GLORIAD

27,799개의 국제연구네트워크와의 직접연동을 통해 글로벌 협업환경을 지원하고 있습니다.



**고에너지 물리** : 서울대학교, 고려대학교, 서울시립대, 세종대학교, 영광원자력발전소, 경북대학교, 부산대학교

**천문/우주** : 한국천문연구원(KASI), 연세대학교, 울산대학교, 탐라 천파망원경센터, 한국고등과학원(KIAS), 국토지리정보원

**게놈/바이오** : 강북삼성병원, 이화목동병원, 서울대학교, 한양대학교, 서울대학교병원, 유니스트 게놈연구소(UINIST), 송실대학교, 국립암센터, 연세대학교, KAIST

**첨단의료** : 화순전남대학교병원, 서울대학교병원, 충북대학교, 동남권원자력의학원

**기상/기후** : KBS/방송연구, 기상청, 부경대학교, 한국원자력연구원(KAERI), APEC 기후센터

**원격교육** : 서울대학교, 전남대학교, 전북대학교, 경북대학교, 부산대학교, 충남대학교

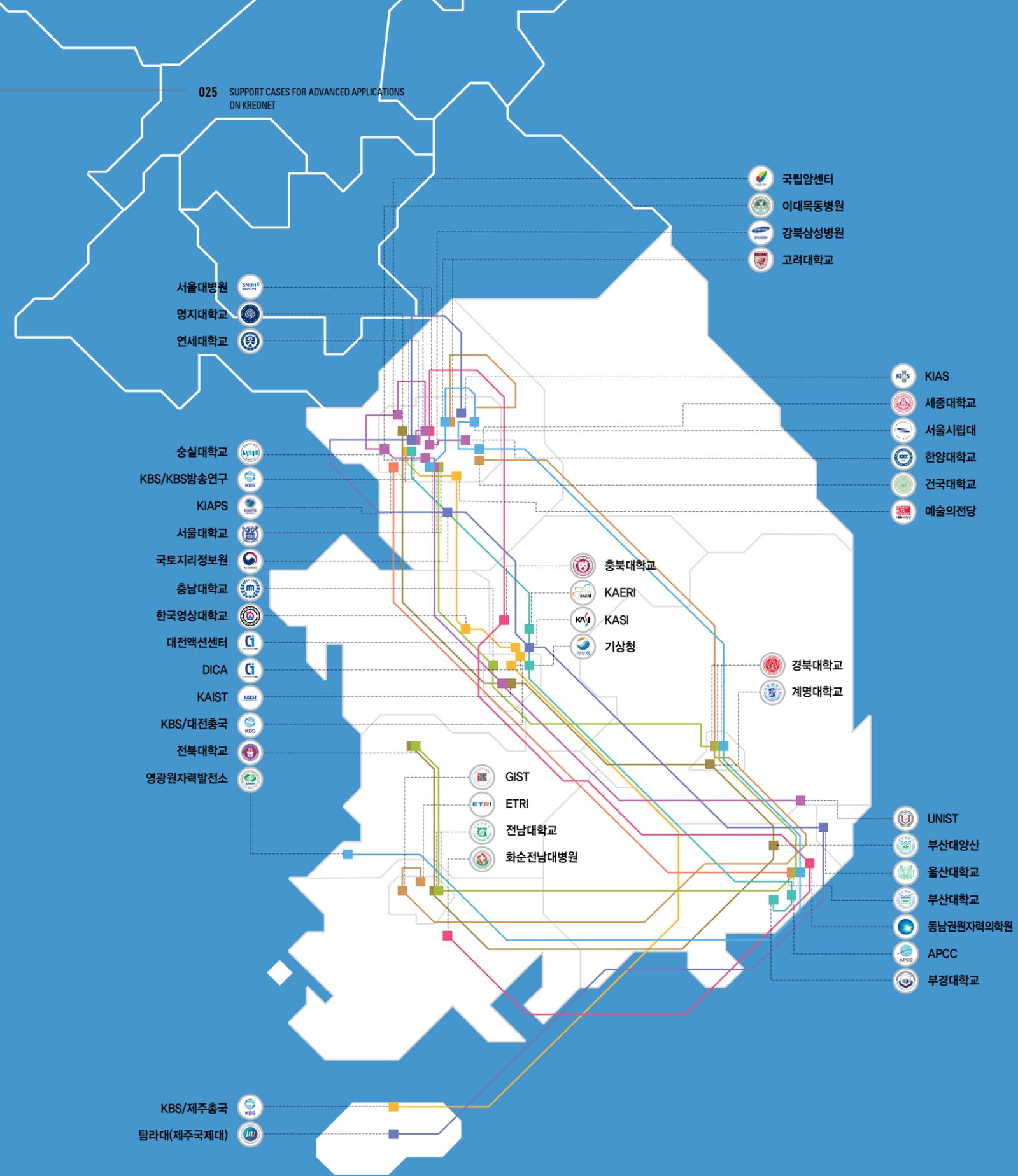
**건설건축 실험** : 건설연구인프라운영원(명지대), KAIST, 계명대학교, 부산대양산, 전북대학교, 전남대학교

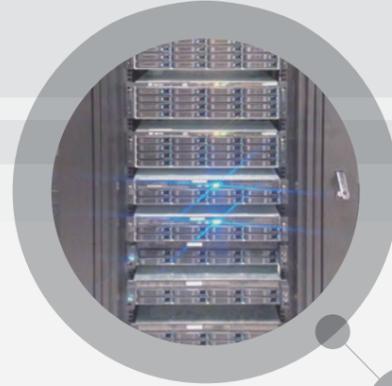
**미래 네트워크** : 건국대학교, 고려대학교, 경북대학교, 광주과학기술원(GIST), 한국전자통신연구원(ETRI)

**슈퍼컴퓨팅 공동활용** : 부산대학교, 한국형수치예보모델개발사업단(KIAPS)

**사이버 문화예술** : 한국영상대학교, 문화정보산업진흥원(DICA), 대전엑션센터, 예술의 전당, KBS/방송기술연구소, KBS/대전총국, KBS/제주총국

# APPLICATION SITES





# HIGH ENERGY PHYSICS

## 고에너지 물리



세계 최대 입자가속기(LHC)를 보유하고 있는 스위스의 CERN을 중심으로 글로벌 협업연구를 대표하는 고에너지물리(HEP, High Energy Physics)는 지구촌 38개국 3,000여 명이 참여할 만큼 대규모의 공동연구입니다. 고에너지물리의 계층적 데이터 전송을 위해 Tier센터간의 연결과 실험데이터의 송수신, 계산자원의 공유는 KREONET과 GLORIAD의 자원과 지원이 필수적인 연구분야입니다.

# ADVANCED RESEARCH NETWORKS

## 연구망 이용 입자물리학 및 우주론 연구



고려대학교 원은일 교수

- 연구망 안정화, 트리거 연구, 데이터 분석
  - 튜닝, 네트워크 파라미터 최적화
  - 일본 측과 화상회의 및 장/단기 방문 연구
  - 매혹입자 물리학 연구
  - 우주배경복사 연구 및 망원경 제작 및 연구 토의
- 연구망 안정도 점검
  - 화상회의의 정기 개최 : 매주 2회
  - 매혹입자 물리학 연구 진행
  - 데이터 분석 및 전송
- 교육망으로 할 수 없는 연구망 활용
  - 일본 연구소와 초고속 데이터 공유



SUPPORT CASES FOR  
ADVANCED APPLICATIONS ON  
KREONET / 고에너지물리

### 연구목적

CMS 검출기를 이용한 입자물리 연구를 진행하여 새로운 입자 탐색 및 기존 입자의 특성을 보다 정밀하게 측정하는 연구를 진행하여 기초과학 발전과 유의미한 논문에 참여

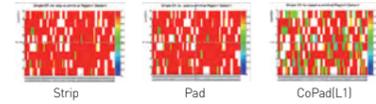
### 연구내용

- Top&Standard Model(TSM)
- Heavy Ion Physics(HIP)
- Detector R&D&Upgrade



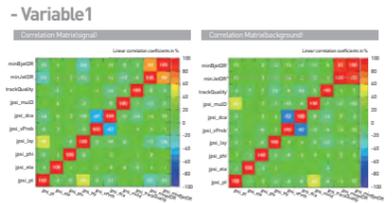
### Status report

- A bug about harvesting step is fixed
- It is a just typo error on harvester plugin.
- Now, the efficiency plots with simtrack matching are saved on DQM file.



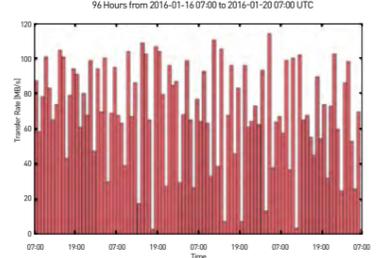
>> 연구내용1(검출기)

### Variable plots



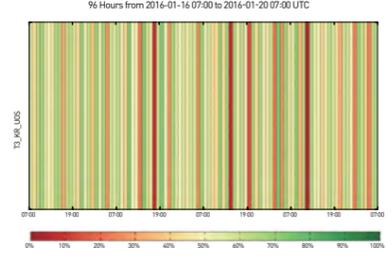
>> 연구내용2(Top&SM)

### CMS PhEEx - Transfer Rate



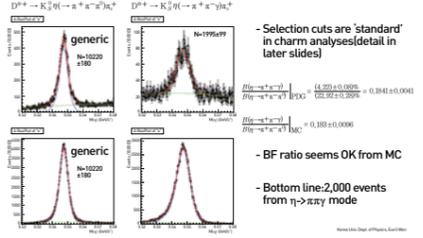
>> 실시간 연구데이터 전송

### CMS PhEEx - Transfer Rate



>> 데이터 전송안정성 결과

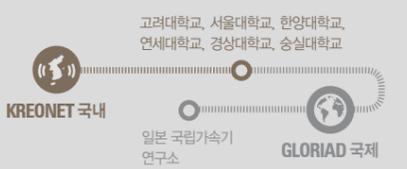
### Stream 0 Generic MC



- Selection cuts are 'standard' in charm analyses(detail in later slides)

- BF ratio seems OK from MC

- Bottom line-2,000 events from  $\eta \rightarrow \pi\pi$  mode



### 연구목적

2008년 노벨 물리학상 수상으로 주목받은 일본 쓰쿠바 시 소재 국립가속기 연구소 Belle 실험과 Belle-II 실험(2017년 시작 예상) 및 우주배경복사 분극 측정 실험 한국 주도적 참여 필요

### 연구내용

- 본 연구는 크게 전자-양전자 충돌 실험 수행을 위하여
  - 빔 테스트를 이용한 가스 검출기 특성 이해
  - 검출기의 시간 분해능을 이용한 분해능 개선
  - 초고휘도 환경에서 잡음 신호 제거 알고리즘/펌웨어 완성
  - 제1 준위 궤적 트리거 완성 및 설치, 디버깅

- 을 수행하고 실제의 충돌 실험데이터의 연구를 수행하여
  - CP 대칭성 깨짐 현상 연구
  - T 대칭성 깨짐 연구
  - 쿼크-반쿼크 진동 현상 연구
  - 위의 다양한 주제를 통한 양자고리기반 새로운 현상 탐색 연구

- 본 연구는 또한 2016년 예정인 GroundBird 망원경 제작을 위한 다양한 회의 및 토론회를 하고 이를 통하여
  - focal plane optics 연구
  - 신호 읽기 전자회로 구동 연구
  - 데이터 분석 연구



028  
029

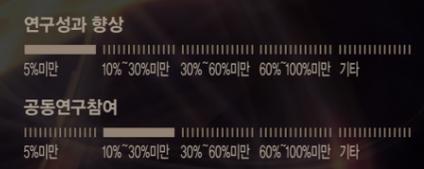
# ADVANCED RESEARCH NETWORKS

## 유럽핵입자물리연구소의 대형강입자 가속기를 이용한 CMS 실험



서울시립대 박인규 교수

- CMS검출기에서 검출한 데이터의 빠른 전송
- 국외 CMS연구진들과 정보를 교류
- 국내 CMS연구진의 서울슈퍼컴퓨터센터 자원 활용 및 홍보 서버 구축

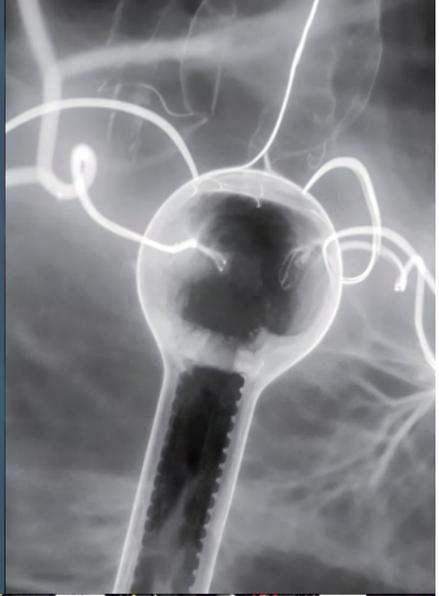


### 연구목적

표준 모형에 근거한  $\epsilon_x$  상수와 그와 관련된 QCD 상수들( $\beta_x, V_x$ )의 계산과 그들의 실험적 측정값과 비교

### 연구내용

- $B_x$  상수 계산의 정확도를 높이기 위해 관련 물리량인 matching factor를 정밀하게 계산
- 자체적으로 구축한 GPU cluster와 KISTI 슈퍼컴퓨팅 센터의 Tachyon 시스템을 이용하여 컴퓨터 시뮬레이션의 통계적 오차를 줄이기 위한 계산 수행
- Conjugate Gradient(CG) 계산 프로그램과 non-perturbative renormalization(NPR) 프로그램 등의 본 연구단에서 사용 중인 GPU 코드를 최신 maxwell GPU에서 최대 성능을 얻도록 최적화



SUPPORT CASES FOR  
ADVANCED APPLICATIONS ON  
KREONET / 고에너지물리



## ADVANCED RESEARCH NETWORKS

## 격자 게이지 이론 연구

- 한국 KISTI의 tachyon 시스템과 1차 가공한 gauge configuration 데이터 송수신
- 미국 BNL과 NERSC 스토리지 서버로부터 MILC asqtad gauge configuration 데이터 송수신(약 100TB)



서울대학교\_이원종 교수



연결속도  
데이터전송 중심 지원  
**10Gbps**

## ADVANCED RESEARCH NETWORKS

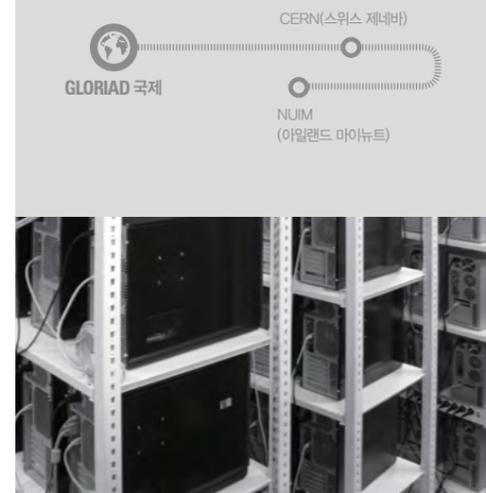
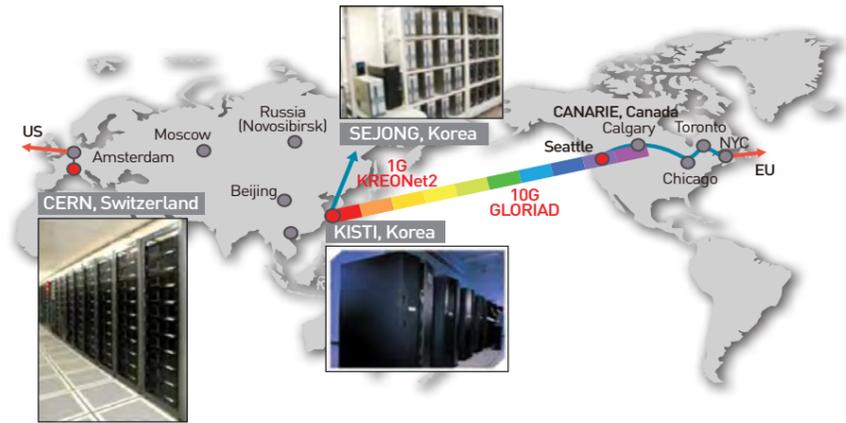
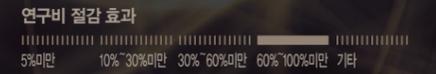
## 클러스터 컴퓨터를 이용한 다양한 분야의 전산과학 연구 / 물리학 및 화학



세종대학교\_김세용 교수

- CERN – 세종대 데이터 전송
- NUIM – 세종대 데이터 전송

연결속도  
데이터전송 중심 지원  
**1Gbps**



### 연구목적

세종대 물리학과에서는 입자물리, 통계물리, 응집물리, 전산화학 등 다양한 분야에서 연구를 수행. 특히 대규모 수치 계산을 많이 수행. 대규모 데이터의 전송과 이동이 필요

연결이 필요하여 첨단 연구망이 필요하다. 그리고 이 연구망의 QoS가 필요

### 연구내용

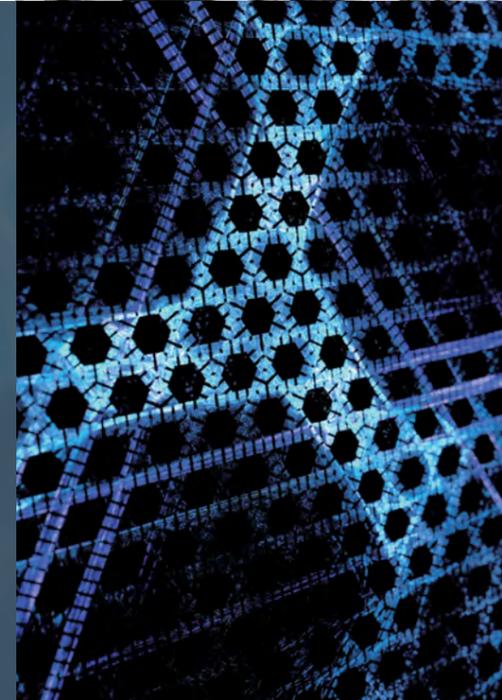
- 입자물리 실험에서는 가속기에서 양성자를 충돌시키거나 무거운 이온 원자핵들을 충돌시켜서 생성되는 입자들을 거대 검출기로 검출하여 발생하는 대규모 데이터를 분석
- 전 세계의 대규모 전산센터와 원활한 데이터

### 통계물리 및 응집물리

- 생물에서 중요한 역할을 하는 polymer들의 물리적인 성질을 연구하기 위하여, polymer들을 단순한 모노머들의 연결체로 생각하고 이 연결체들 간의 torsion이나 twist를 상징하여 polymer의 구조와 mechanical 성질을 연구

### 전산화학

- 양자이론을 이용하여 화학 반응을 연구하기 위해서는 양자함수 공간에서 에너지의 "landscape"를 이해



# ADVANCED RESEARCH NETWORKS

## 원자로 중성미자의 변환상수 측정 실험(RENO)



서울대학교 김승봉 교수

- RENO 실험 데이터의 영광에서 대덕 KISTI로의 전송
- RENO 실험 데이터의 전국 참여대학 연구진 공유

연결속도  
데이터전송 중심 지원  
**1Gbps**

### 연구성과 향상



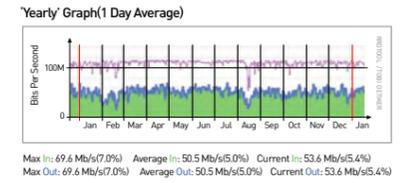
### 공동연구참여



### 연구비 절감 효과



SUPPORT CASES FOR  
ADVANCED APPLICATIONS ON  
KREONET / 과학네트워크

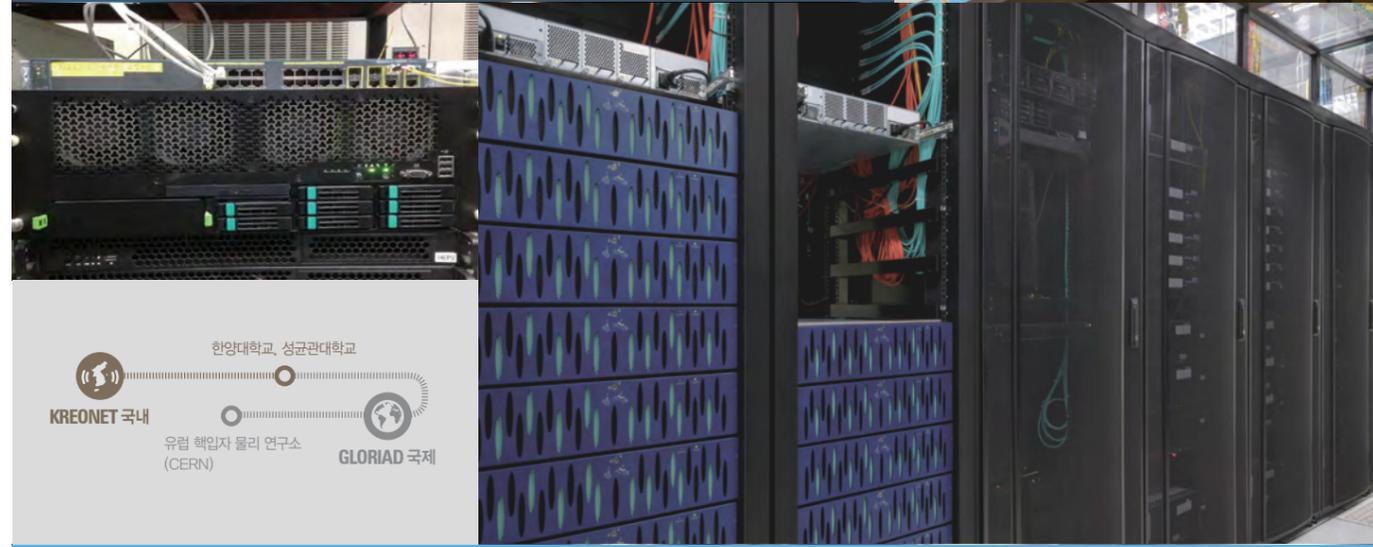


### 연구목적

CMS 실험 데이터를 이용한 쿼크 현상 연구

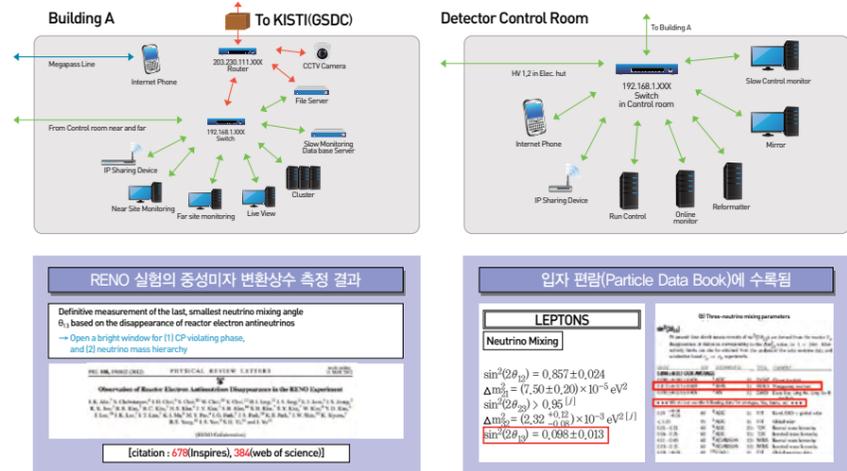
### 연구내용

- 2015년 13TeV 충돌에너지 데이터 처리
- 13TeV 충돌에너지에서의 탐쿼크 쌍생성 단면적 측정
- 13TeV 충돌에너지에서의  $t\bar{t} + b\bar{b}$  생성 단면적 측정



한양대학교, 성균관대학교  
KREONET 국내 유럽 핵입자 물리 연구소 (CERN) GLORIAD 국제

KREONET 국내  
서울대학교, KIST, 전남대학교, 전북대학교 등 10여개 대학



RENO 실험의 중성미자 변환상수 측정 결과  
Definitive measurement of the last, smallest neutrino mixing angle  $\theta_{13}$  based on the disappearance of reactor electron antineutrinos  
→ Open a bright window for (1) CP violating phase, and (2) neutrino mass hierarchy  
[citation : 678(Inspire), 384(web of science)]

입자 편람(Particle Data Book)에 수록됨

LEPTONS	
Neutrino Mixing	
$\sin^2(2\theta_{13}) = 0.857 \pm 0.024$	
$\Delta m_{21}^2 = (7.50 \pm 0.20) \times 10^{-8} \text{ eV}^2$	
$\sin^2(2\theta_{12}) > 0.95^{+1.1}_{-1.1}$	
$\Delta m_{32}^2 = (2.32^{+0.12}_{-0.08}) \times 10^{-8} \text{ eV}^2 [1]$	
$\sin^2(2\theta_{23}) = 0.698 \pm 0.013$	



### 연구목적

물리학 최대 관심사의 하나이며, 초기우주 생성과 관련된 미측정된 중성미자 변환상수( $\theta_{13}$ ) 발견을 위한 세계적 수준의 국제공동연구 수행

### 연구내용

- 원자로에서 방출되는 중성미자를 근거리 (290m) 검출기에서 정밀 측정하고, 원거리 (1.4km) 검출기에서 변환에 의해 줄어든 양을 측정하여  $\theta_{13}$ 를 측정

- 가돌리늄(Gd) 금속이 용해된 유기섬광액체 (liquid scintillator)를 채운 서로 동일한 중성미자 검출기 2대를 건설하여 중성미자의 양이 거리의 제곱에 반비례하여 기하학적으로 자연히 줄어드는 경향에서 벗어난 정도를 측정



032  
033

# ADVANCED RESEARCH NETWORKS

## 유럽 핵입자 연구소 CMS 실험 데이터를 활용한 탐쿼크위 성질 연구

고려대학교 물리학과  
최수용 교수

- 60TB 데이터 고려대 ↔ CERN / 경북대 Tier 2 / KISTI Tier 3 전송
- 주 3회 CERN과의 Vidyó 원격 회의

### 연구성과 향상



### 공동연구참여



### 연구비 절감 효과



연결속도  
데이터전송 중심 지원  
**1Gbps**



T3\_KR\_UOS, T3\_KR\_KIST, 경북대학교, 고려대학교, 서울대학교, 서울시립대학교, 성균관대학교, 전남대학교, 전북대학교



KREONET 국내

GLORIAD 국제

T1\_CH\_CERN(스위스), T1\_DE\_KIT(독일), T1\_ES\_PIC(스페인), T1\_FR\_CCIN2P3(프랑스), T1\_UK\_RAL(영국), T1\_US\_FNAL(미국), T1\_RU\_JINR(러시아)



## 연구목적

- 스위스 제네바와 프랑스 사이의 국경지대에 위치한 유럽 입자물리연구소(CERN)에서는 현존하는 세계 최대 크기, 최고 에너지의 거대강입자가속기(Large Hadron Collider, LHC)를 운영
- LHC 실험에서는 지금까지 볼 수 없었던 높은 에너지 수준에서 양성자와 양성자의 정면충돌을 통하여 대폭발 직후의 초기 우주 상태를 재현
- CMS 실험의 Tier-2/3 센터로 국내외 연구진에게 연산자원 및 저장공간을 비롯한 컴퓨팅 자원과 고에너지물리 데이터를 제공하여 CMS 실험 연구를 위한 데이터 분석환경을 제공

## 연구내용

- LHC는 2008년 완성되어 2010년부터 데이터를 생산하기 시작했으며 2010년부터 2012년까지 얻은 데이터를 기반으로 학스 입자를 발견
- 2013년부터 2년간 정비 및 업그레이드를 위해 가동이 중단되었던 LHC 가속기가 2015년 6월 가동

## WLCG CMS Tier-2 센터 운영

- 경북대학교는 CMS Tier-2/3 센터로서 KREONET을 활용하여 그룹별 특수 목적의 물리 분석을 위한 데이터 저장, 특수 목적의 물리 데이터 분석을 위한 전산자원 제공, 생성한 MC 이벤트를 Tier-1에 전달, 원격 배치 작업 제출 기능 제공, 소프트웨어 결함 체크 및 고장 작업의 문제점 해결 등의 서비스를 국내외 타 연구기관 및 CMS 연구자들에게 제공

## 데이터 전송 효율 개선 연구

- 저장장비 Disk IO 성능 향상 연구
- 데이터 전송 병목 요인 조사 및 내부 네트워크 10Gbps 전환 확대
- 분산 파일시스템 성능 개선 연구

## 운영 효율성 제고 연구

- 시스템 자동화 및 프로비저닝
- 전산실 기반설비 환경 감시 및 모니터링 시스템 개선 연구

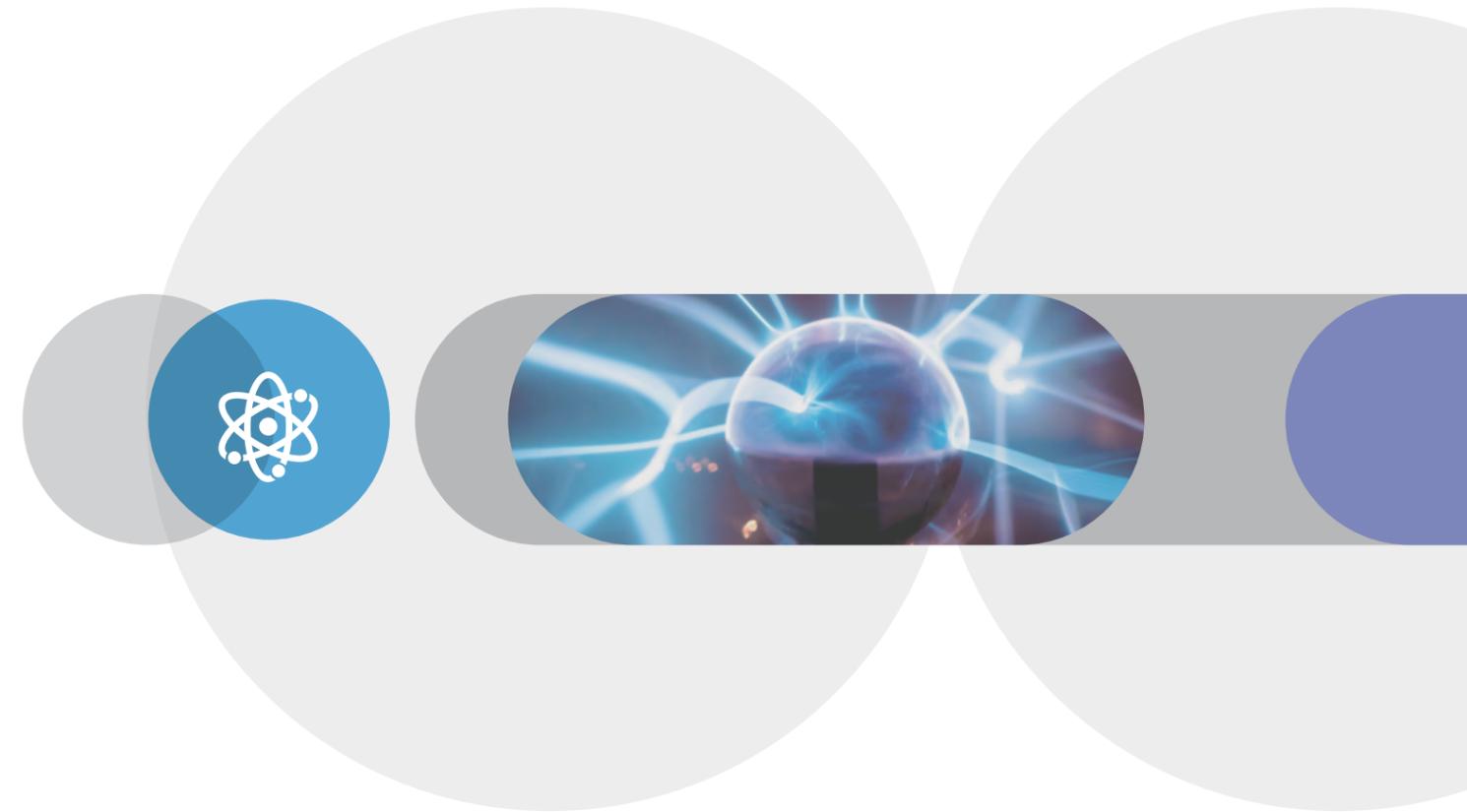
SUPPORT CASES FOR  
ADVANCED APPLICATIONS ON



KREONET / 고에너지물리



SUPPORT CASES FOR ADVANCED  
APPLICATIONS ON KREONET



## ADVANCED RESEARCH NETWORKS

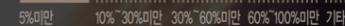
# 그리드 컴퓨팅을 이용한 대용량 데이터처리

- 최대 10Gbps 성능으로 CMS 실험 데이터 및 연구 결과 데이터 약 560TB를 타 기관 (미국 페르미연구소, 스위스 유럽입자물리연구소, 독일 KIT 등)으로부터 수신
- 최대 10Gbps 성능으로 CMS 실험 데이터 및 연구 결과 데이터 약 348TB를 타 기관 (미국 페르미연구소, 스위스 유럽입자물리연구소, 독일 KIT 등)에 제공
- 해외에 거주하고 있는 연구원들과 정기적인 화상회의 수행 및 해외 개최 워크숍의 화상 참석

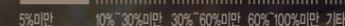


경북대학교 고에너지물리연구소,  
손동철 교수

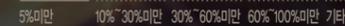
### 연구성과 향상



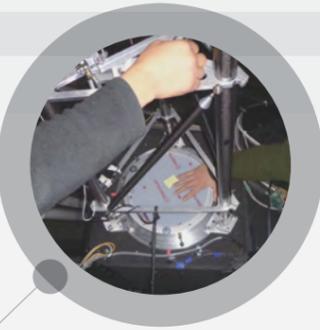
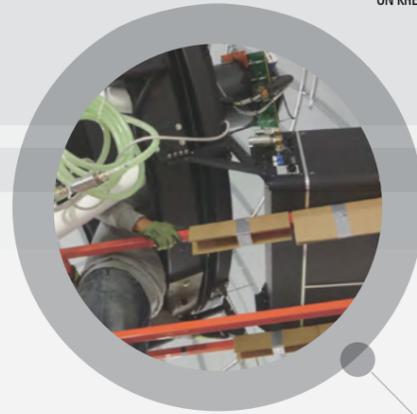
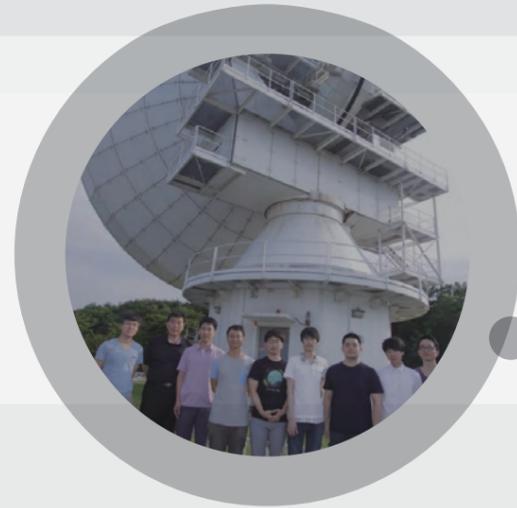
### 공동연구참여



### 연구비 절감 효과



연결속도  
데이터전송 중심 지원  
**10Gbps**



# ASTRONOMY & SPACE OBSERVATION



## 천체/우주



우주 관측장비와 해의 관측장소에서의 천문자료의 특성은 관측 시간에 따라 지속적으로 증가하는 대용량의 데이터입니다. 이러한 관측데이터를 실시간으로 안정적이며 송수신할 수 있는 환경구축은 천체우주연구에서 매우 중요합니다. KREONET과 GLORIAD를 통한 실시간 관측데이터의 전송과 안정적 관측장비 공유환경은 천체우주연구의 범위와 정밀성의 제고에 기여합니다.



### 연구목적

국내외 초장기선 전파간섭계를 이용한 우주 초미세 구조 연구

첨단망을 이용한 원거리 망원경으로의 기준 시각/주파수 전송 연구

### 연구내용

- 초장기선 전파간섭기술(VLBI, Very Long Baseline Interferometer)은 수백 킬로미터 이상 떨어져 있는 여러 대의 전파망원경을 동시에 사용하여 가상적인 하나의 거대한 전파망원경으로 만들어 초고분해능의 효과를 얻는 관측 기술임

- KVN은 이를 구현하기 위한 국가 연구시설로 독자적인 우주 전파의 초고분해능 관측 연구를 진행하고, 아시아, 유럽, 호주와의 국제공동 관측 연구를 수행함

- 특히 e-VLBI를 이용한 실시간 데이터 전송 및 자료처리 기술은 현재 구축중인 세계 최대의 전파간섭계망인 SKA(Square Kilometer Array) 프로젝트의 핵심요소로서 첨단망을

이용한 e-KVN의 본격적인 활용은 SKA와 더불어 phase-up ALMA와 함께 우리나라가 e-VLBI 분야의 과학기술 선도

- 원거리 기준 시간/주파수 전송을 통한 e-KVN 및 수백 km 기선의 VLBI 망원경들을 마치 하나의 단일망원경으로 연동시키기 위한 기초 기술 연구



>> 첨단망을 이용한 KVN 관측 및 오퍼레이터 실습(8월 13일, KVN 울산 전파천문대)



세종우주측지센터, 연세대학교(서울), 울산대학교(울산), 제주국제대학교(제주)

**KREONET 국내**

JIVE(네덜란드), MPIR(독일), OAN Yebes 천문대(스페인), ANAF(이탈리아), CSIR/ATNF(호주국립천문대), NAOU(일본국립천문대), SHAO(상해천문대, 중국), HartRao(남아프리카공화국 전파천문대)

**GLORIAD 국제**

SUPPORT CASES FOR  
ADVANCED APPLICATIONS ON  
KREONET / 전체 우주

## ADVANCED RESEARCH NETWORKS

## 국내외 초장기선 전파간섭계를 이용한 우주 초미세구조 탐사 연구

한국천문연구원 전파천문본부\_ 김현구 본부장

- 2015년 총 관측시간 : ~2,100시간 가운데, 첨단망을 이용한 약 1.0PB(1,000TB) 이상의 데이터 전송

※ e-shipping이 본격적으로 활성화된 2015년 하반기 이후, 망원경 1기, 1시간 관측 당 약 0.5TB 데이터

• e-VLBI를 활용한 rapid response science 대응 및 운영 효율화

- 512Mbps e-VLBI 관측 3회 수행(real-time e-VLBI correlation)

• 고성능 네트워크를 이용한 국제공동관측 활성화  
- 국제 GMVA 공동관측 데이터 자료 전송(독일 막스플랑크 연구소)

- ACTA(호주), HartRao(남아프리카공화국), Sardinia&Medicina(이탈리아), Yebes(스페인)와의 공동관측 데이터 전송

- 동아시아 VLBI 네트워크의 프린지 테스트 관측 데이터 전송

• 첨단망을 이용한 KVN 관측 연구논문 총 20편 출판

• e-shipping을 이용한 원격지 관측자료 전송(KVN의 관측데이터의 상시 e-shipping 전송)

**연구성과 향상**

5%미만 10% 30%미만 30% 60%미만 60% 100%미만 기타

**공동연구참여**

5%미만 10% 30%미만 30% 60%미만 60% 100%미만 기타

**연구비 절감 효과**

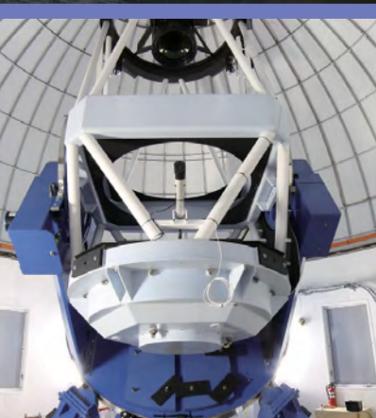
5%미만 10% 30%미만 30% 60%미만 60% 100%미만 기타



한국우주전파관측망

## ADVANCED RESEARCH NETWORKS

한국천문연구원 변광천체그룹\_ 이충욱 책임연구원



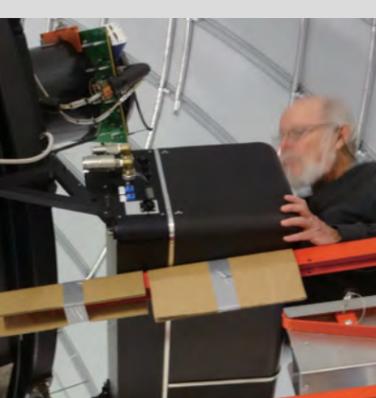
>> KMTNet 광시야 망원경

충북대학교 천체물리연구소

**KREONET 국내**

CTIO 관측소(칠레), SSO 관측소(호주), SAAO 관측소(남아프리카공화국)

**GLORIAD 국제**



## 외계행성 탐색시스템 개발 및 운영

- 총 96.02TB의 관측 영상 실시간 전송(칠레 43.92TB, 호주 20.09TB, 남아공 32.02TB)
- 우리은행 중심부 영역의 전처리 후 영상 63TB를 충북대학교에 제공하여 공동연구 수행
- 첨단망을 통한 관측소 시스템의 원격 제어

**연구성과 향상**

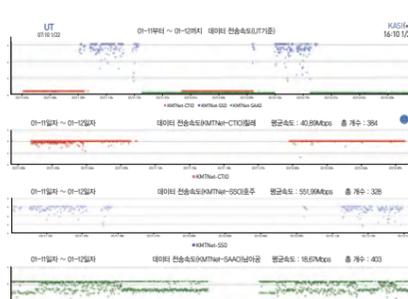
5%미만 10% 30%미만 30% 60%미만 60% 100%미만 기타

**공동연구참여**

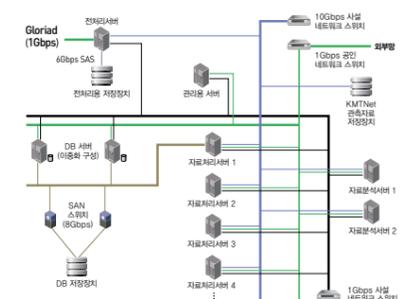
5%미만 10% 30%미만 30% 60%미만 60% 100%미만 기타

**연구비 절감 효과**

5%미만 10% 30%미만 30% 60%미만 60% 100%미만 기타



>> 네트워크 전송 모니터링 페이지



>> 네트워크 구성도

2015년 각 관측소의 월별 자료 전송량(단위 TB)

관측소	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
CTIO	2,45	3,27	4,50	4,89	5,35	4,27	4,82	2,92	3,47	2,97	2,40	2,61	43,92
SSO	-	-	-	-	0,30	2,73	3,10	2,93	2,90	3,07	2,66	2,40	20,09
SAAO	1,69	3,21	3,75	2,92	3,35	2,26	2,27	2,51	2,15	1,48	3,09	3,34	32,02

>> 2015년 관측 영상 실시간 전송량

### 연구목적

남반구 3개 관측소(칠레 CTIO, 호주 SSO, 남아공 SAAO) 외계행성 탐색시스템 설치 및 운영

우리 은행 중심부 24시간 연속 관측

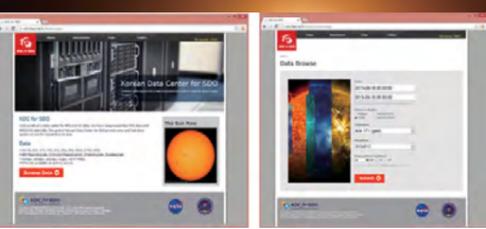
>> 3.4억 화소 CCD 카메라 점검

### 연구내용

- 외계행성 탐색시스템 구축 완료 및 시험관측

- 남반구 3개 관측소의 관측 영상 실시간 전송

- 하루 600GB 이상의 대용량 자료처리기술 및 분석시스템 개발



### 연구목적

한국천문연구원의 우주환경연구센터는 태양 및 우주환경과 관련된 기초 연구, 응용 기술, 서비스 개발 업무를 통합적으로 수행하는 연구를 수행하고 있음

특히, 한국천문연구원은 교육과학기술부-NASA 간 협력 추진 과제로 '한국 SDO 데이터 센터'를 구축하고, 과학 데이터에 대한 국제 서비스를 제공하고 있음(SDO 위성 : 미국 NASA에서 운영하는 태양 및 우주환경 관측 위성)

지상 및 위성 관측 데이터를 이용하여 우주환경의 3가지 기본 요소인 태양 복사(R), 고에너지 입자(S),

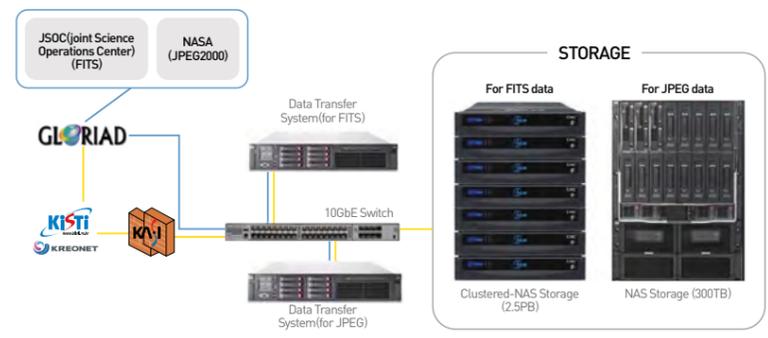
그리고 자기장장의 변화(G)를 분석하고 예보하기 위한 다양한 연구를 수행하고 있음(한국 SDO 데이터 센터에서 제공하는 태양 데이터의 역할이 매우 중요함)

### 연구내용

- 한국 SDO 데이터 센터 운영
- 태양 활동 연구
- 태양 활동에 의한 우주환경 영향 연구

>> 한국 SDO 데이터 센터 웹서비스 운영  
(<http://sdo.kasi.re.kr>)

>> 우주환경 감시실 운영(kasi.re.kr)



국립천문연구원 우주전파센터(제주),  
경희대학교(수원), 서울대학교(서울), 공군

KREONET 국내  
스탠퍼드 대학(미국),  
나고야 대학(일본)

GLORIAD 국제

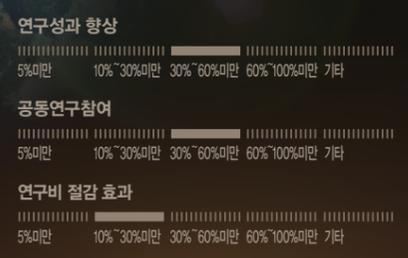
## ADVANCED RESEARCH NETWORKS

한국천문연구원 태양우주환경그룹,  
최성환 선임연구원

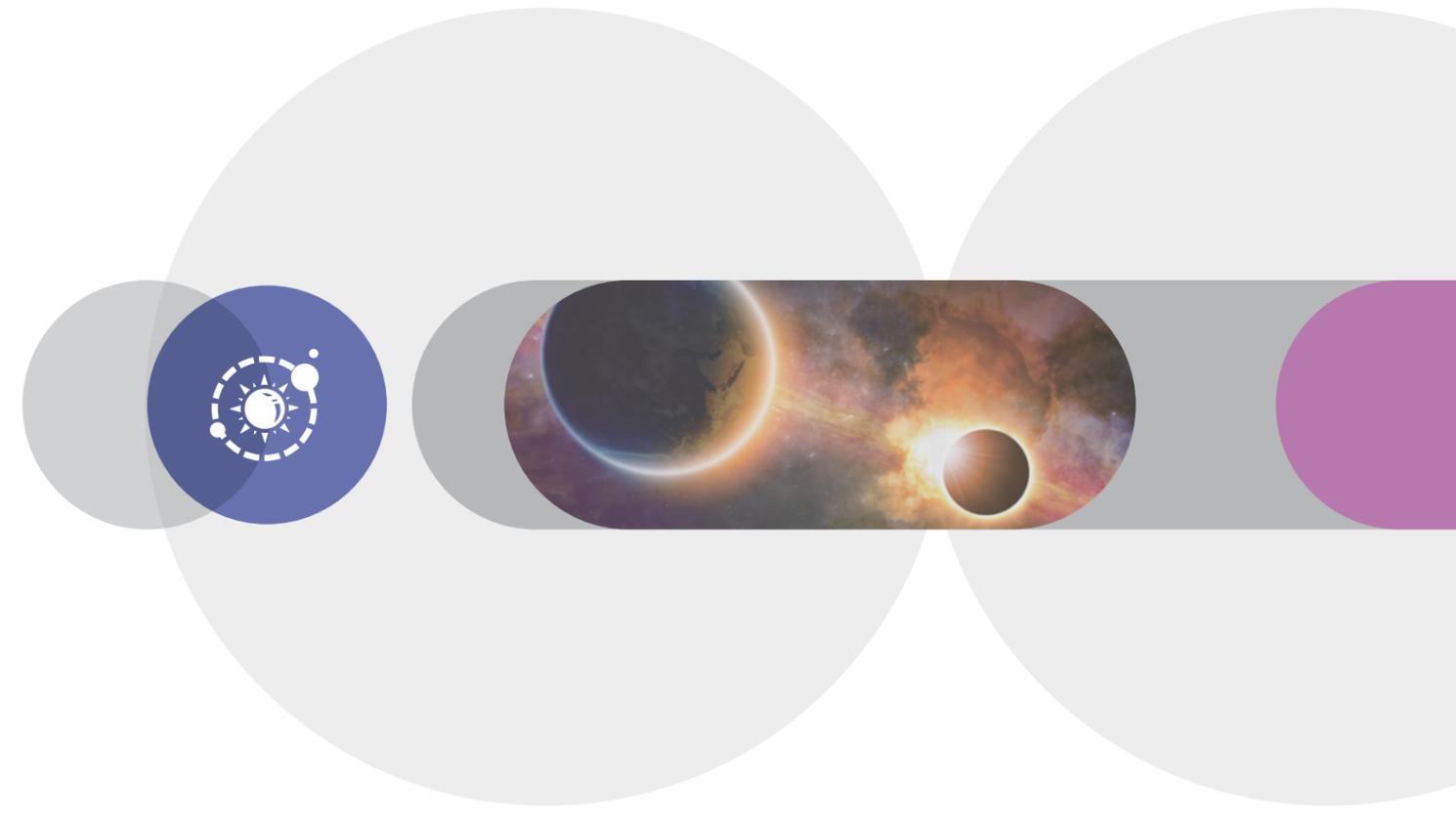
연결속도  
데이터전송 중심 지원  
**1Gbps**

## 한국 SDO 데이터 센터 운영

- SDO 위성은 해상도가 4K 이상의 고해상도 영상에 시간분해능(time cadence)이 짧은 고속 관측을 다채널 파장에서 동시에 관측하여 다른 온도층의 태양 관측을 수행하고 있으며 1일 약 1.5TB(1년 0.5PB)의 데이터를 수집하고 있음
- 미국 스탠퍼드 대학과 미국 NASA로부터 연구용 SDO 데이터(FITS 파일 포맷)와 일반 웹 서비스를 위한 데이터(JPG 또는 JP2)를 전송받고 있음
- 한국 SDO 데이터 센터의 국내외 서비스를 수행하고 있음



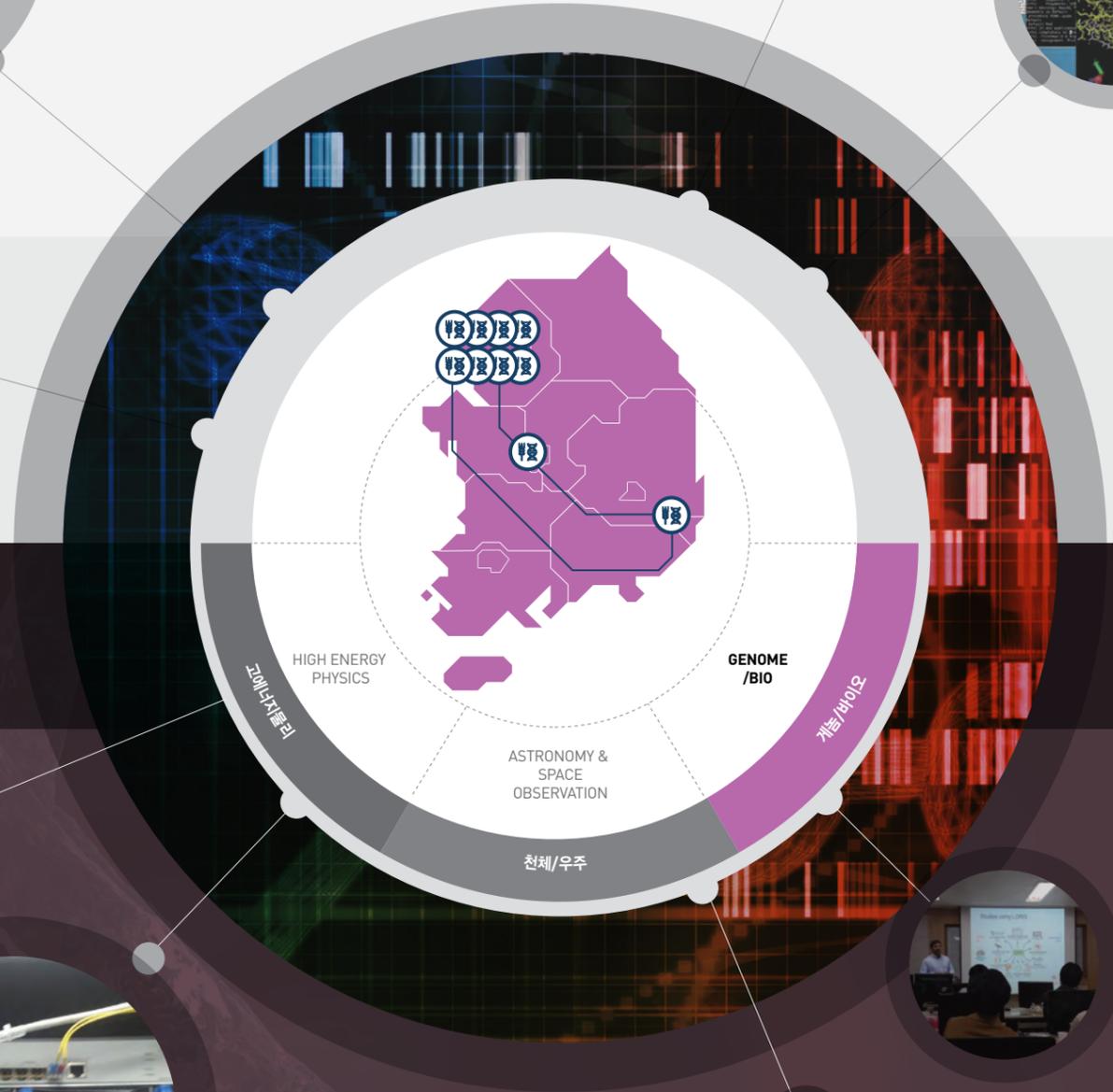
## SUPPORT CASES FOR ADVANCED APPLICATIONS ON KREONET





# GENOME/BIO

게놈/바이오



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 첨단연구망을 통한 데이터의 전송과 컴퓨팅 자원의 효율적인 활용 그리고 빠른 연구결과의 분석은 치열하게 경쟁하는 바이오분야의 국제 경쟁력이 될 것입니다.

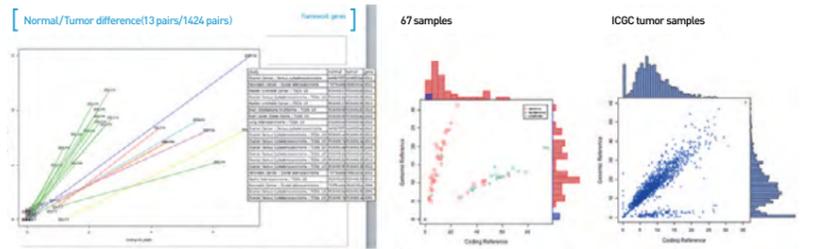
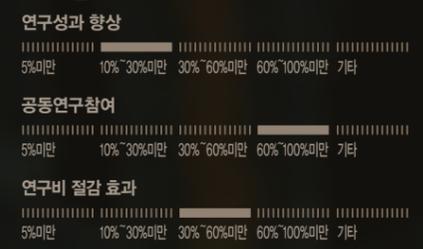
# ADVANCED RESEARCH NETWORKS

윤성수

## 국제 컨소시움을 통한 여러 암종별 인간 전장 유전체 데이터 분석

연결속도  
데이터전송 중심 지원  
**1Gbps**

- 생산된 데이터의 분석을 위한 유전체 데이터 송수신
- 국제 연구 팀과의 유전체 데이터 공유



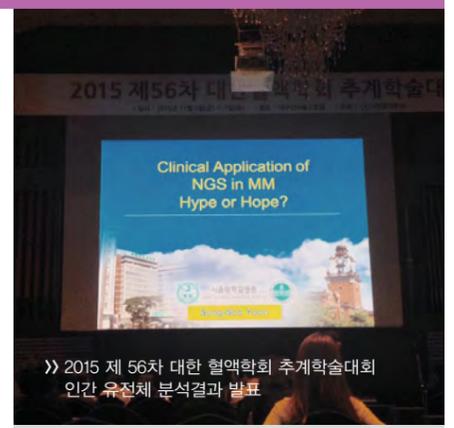
>> 인간 전장 유전체 데이터를 이용한 KIR 분석 결과

### 연구목적

ICGC/TCGA 등에 저장된 인간 전장 유전체 데이터 분석

### 연구내용

- ICGC/TCGA 등 국제 공동 연구 컨소시움을 통해 전달받은 환자의 전장 유전체 데이터 분석을 통한 암 발생 원인 유전자 규명
- KIR genotyping을 통한 중앙과 면역 시스템간의 역할 규명
- 한국인 급성 골수성 백혈병 환자의 전장유전체 데이터 분석



044  
045

SUPPORT CASES FOR  
ADVANCED APPLICATIONS ON  
KREONET / 기술·바이오

### 연구목적

알츠하이머 치매 질환 군에 대한 장기 추적 코호트 데이터 구축  
획득 자료의 국내외 연구자 공유 및 국제 공동연구 기반 확립

### 연구내용

- 정상인, 경도인지장애, 알츠하이머병, 피질하 허혈성 혈관 치매군의 데이터 수집
- 획득 자료의 국내외 연구자 공유 및 국제 공동연구 기반 확립
- 종적 연구를 위한 통계 모델 구현 및 조기진단 파라미터 추출
- 치매 관련 데이터 총괄 센터 구축과 웹 기반 취합 및 활용 시스템 구축

연결속도  
데이터전송 중심 지원  
**1Gbps**



# ADVANCED RESEARCH NETWORKS

## 국가 과학기술 연구망을 이용한 치매 영상 데이터 센터 구축 및 운영



- 첨단연구망을 활용을 통한 대용량 뇌영상 데이터의 전송 및 수집
- 치매 관련 데이터 총괄 센터 구축과 웹 기반 취합 및 활용 시스템 구축
- 데이터베이스에서 첨단망을 이용한 치매 영상 자료 국내외의 공유 활용



# ADVANCED RESEARCH NETWORKS

김찬원, 남재희, 박동일

연결속도  
데이터전송 중심 지원  
**1Gbps**

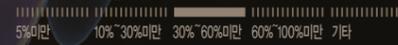
## 강북삼성 코호트(KSCS)를 대상으로 마이크로바이옴, GWAS 분석

- Fecal microbiome 자료 분석을 위한 유전체 데이터 교환
- 타 기관 연구자 간 동영상 회의
- 기존 대비 향상된 데이터 송수신

### 연구성과 향상



### 공동연구참여



### 연구비 절감 효과



SUPPORT CASES FOR  
ADVANCED APPLICATIONS ON  
**KREONET / 기술 · 바이오**

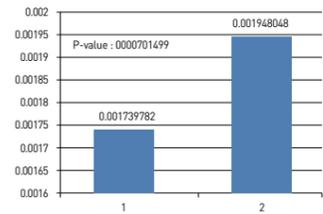
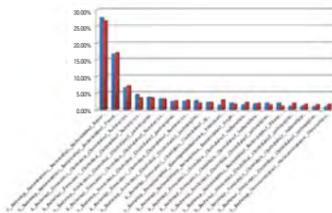


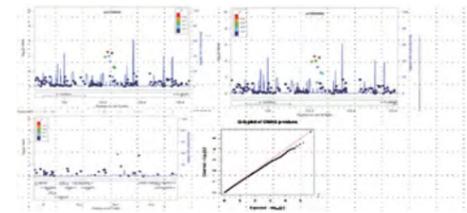
Table. Significant taxa(genus level) associated with poor sleep quality

Taxa	Good sleep quality	Poor sleep quality Regression Coefficient	P-value
f_Coriobacteriaceae_g_Adlercreutzia	Reference	1.125125	1.66449e-09
f_Ruminococcaceae_g_Anaerotruncus	Reference	-0.823	.0000701499
f_Enterobacteriaceae_g_Others	Reference	0.683	.000044616

Significant taxa(f\_Coriobacteriaceae) associated with poor sleep quality



수면에 따른 fecal microbiota의 차이



정상인과 대장선종 환자에서 fecal microbiota의 dysbiosis

### 연구목적

정상인과 비교하여 대장선종이나 대장암환자의 fecal microbiome의 차이점을 밝히고, 이를 통해 환자의 fecal microbiome 조성을 분석하여 대장 선종이나 대장암 발생의 위험도를 예측하고자 한다.

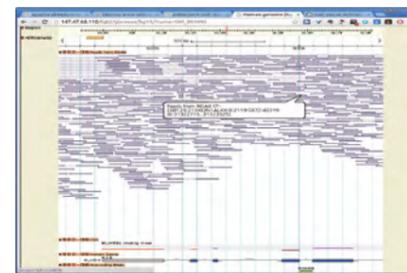
KSCS에서 수면과 fecal microbiota와의 관련성을 파악하고자 한다.

KSCS에서 피부 주사 혹은 기미와 SNP와의 관련성을 파악해 보고자 한다.

### 연구내용

- 정상군 및 대장선종 혹은 대장암 환자의 fecal microbiome 비교 분석
- 수면의 양과 질적 차이가 나는 환자들에서 fecal microbiome 비교 분석
- 피부 주사 혹은 기미가 있는 군과 그렇지 않은 군으로 나누어 이러한 피부 병변과 관련성있는 SNP 파악

원격 워크샵 시연을 위한 세미나



```
File Edit View Search Terminal Help
-pwr-xr-x: 1 bio bio_users_trio 1350 Dec 31 2014 E1025031.sorted_dupl_realign_recalib.bam
-pwr-xr-x: 1 bio bio_users_trio 8.5M Dec 31 2014 E1025051.sorted_dupl_realign_recalib.bam
-pwr-xr-x: 1 bio bio_users_trio 1486 Dec 31 2014 E1025631.sorted_dupl_realign_recalib.bam
-pwr-xr-x: 1 bio bio_users_trio 8.4M Dec 31 2014 E1025631.sorted_dupl_realign_recalib.bam
-pwr-xr-x: 1 bio bio_users_trio 1380 Jan 1 2015 E1007900.sorted_dupl_realign_recalib.bam
-pwr-xr-x: 1 bio bio_users_trio 8.0M Jan 1 2015 E1007900.sorted_dupl_realign_recalib.bam
-pwr-xr-x: 1 bio bio_users_trio 1290 Jan 1 2015 E1007911.sorted_dupl_realign_recalib.bam
-pwr-xr-x: 1 bio bio_users_trio 8.5M Jan 1 2015 E1007911.sorted_dupl_realign_recalib.bam
-pwr-xr-x: 1 bio bio_users_trio 1390 Jan 1 2015 E1004871.sorted_dupl_realign_recalib.bam
-pwr-xr-x: 1 bio bio_users_trio 8.5M Jan 1 2015 E1004871.sorted_dupl_realign_recalib.bam
[ewmh@biu: ~]$ cd /home/ewmh/scratch/DATA/OC/WG2014/WGTrio09_TRIO_30
[ewmh@biu: ~]$ cp /home/ewmh/scratch/DATA/OC/WG2014/WGTrio09_TRIO_30/1380Jan1.sorted_dupl_realign_recalib.bam /home/ewmh/scratch/DATA/OC/WG2014/WGTrio09_TRIO_30/1380Jan1.sorted_dupl_realign_recalib.bam
1% 1690MB 82.3MB/s 28:22 ET
```

유전체 서열 정렬 분석과 시각화



# ADVANCED RESEARCH NETWORKS

성주현

연결속도  
데이터전송 중심 지원  
**1Gbps**

## 쌍둥이 가족 코호트 유전체 분석

- 쌍둥이 코호트 분석을 위한 총 10TB 이상의 유전체 데이터 수신
- 기존 인터넷 성능 대비 200% 성능 향상으로 유전체 데이터 송수신

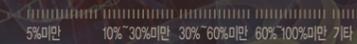
### 연구목적

쌍둥이 가족 코호트 유전체 분석

### 연구성과 향상



### 공동연구참여



### 연구내용

- 37명의 쌍둥이 가족 코호트 유전체 분석

### 연구비 절감 효과



### 연구목적

연세대(분자설계연구소)와 협력으로 천연물 기반 신약개발을 위한 platform 구축

### 연구내용

연세대(분자설계연구소)의 천연물 data를 전달받아 고성능 cluster를 이용한 검증

- 천연물 data를 편리하게 이용할 수 있는 service platform 개발
- 천연물의 여러 physico-chemical properties를 예측할 수 있는 여러 descriptor 개발
- 천연물의 구조 예측할 수 있는 high-throughput methodology 개발



SUPPORT CASES FOR  
ADVANCED APPLICATIONS ON



KREONET / 기술 - 바이오

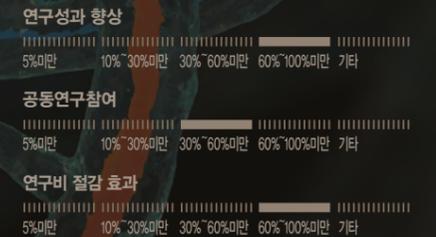
## ADVANCED RESEARCH NETWORKS

## 국제연구망을 통한 대용량 Brain Informatics 데이터 고속전송체계 개발

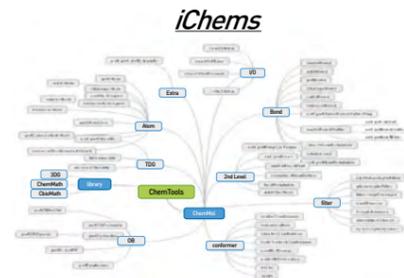


KAIST\_ 이도현 교수

- Aspera 플러그인을 이용한 대용량 유전체 데이터 전송 서비스
- 유전체 분석 결과를 서비스하는 SNCID 데이터베이스
- eQTL 등 다양한 유전체 분석 tool의 서비스



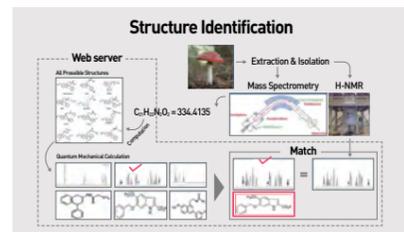
연결속도  
데이터전송 중심 지원  
**1Gbps**



>> database 분석 tool



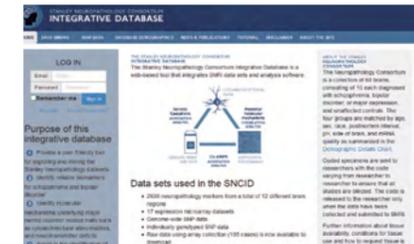
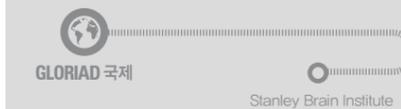
>> KREONET을 이용한 platform 개발



>> high-throughput 구조 결정법



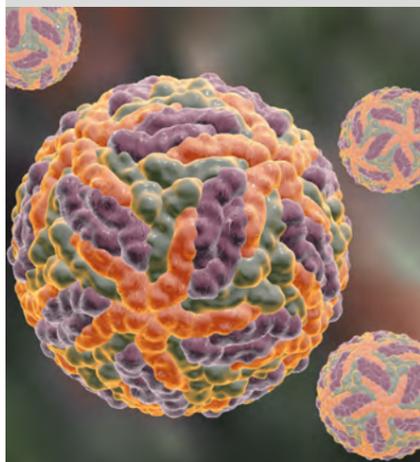
>> 첨단고속망을 이용한 x-window 사용예



>> Stanley institute와 공동으로 KREONET을 통해 서비스 중인 Stanley Neuropathology Consortium Integrative Database(SNCID)(sncid.stanleyresearch.org)



>> KREONET과 연결된 데이터서버 BIDAS



```

[client connecting to bids.kajst.ac.kr, TCP port 5981]
[CP window size: 38.5 Mbytes (WARNING: requested 15.3 Mbytes)]
[0] local 137.118.161.14 port 32948 connected with 143.248.38.161 port 5981
[1] Interval Transfer Bandwidth
[2] 0.0- 5.0 sec 48.0 Mbytes 96.0 Mbits/sec
[3] 5.0-10.0 sec 68.7 Mbytes 137.4 Mbits/sec
[4] 10.0-15.0 sec 54.2 Mbytes 108.4 Mbits/sec
[5] 15.0-20.0 sec 54.9 Mbytes 109.8 Mbits/sec
[6] 20.0-25.0 sec 54.1 Mbytes 108.2 Mbits/sec
[7] 25.0-30.0 sec 54.2 Mbytes 108.4 Mbits/sec
[8] 30.0-35.0 sec 48.1 Mbytes 96.2 Mbits/sec
[9] 35.0-40.0 sec 54.1 Mbytes 108.2 Mbits/sec
[10] 40.0-45.0 sec 54.1 Mbytes 108.2 Mbits/sec
[11] 45.0-50.0 sec 54.1 Mbytes 108.2 Mbits/sec
    
```

>> KREONET 연결 전의 대역폭 측정 결과

```

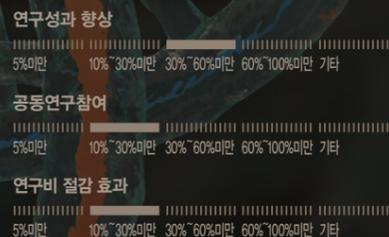
[client connecting to bids.kajst.ac.kr, TCP port 5981]
[CP window size: 38.5 Mbytes (WARNING: requested 15.3 Mbytes)]
[0] local 137.118.161.14 port 46960 connected with 203.241.172.11 port 5981
[1] Interval Transfer Bandwidth
[2] 0.0- 5.0 sec 17.9 Mbytes 35.8 Mbits/sec
[3] 5.0-10.0 sec 132 Mbytes 264 Mbits/sec
[4] 10.0-15.0 sec 292 Mbytes 584 Mbits/sec
[5] 15.0-20.0 sec 392 Mbytes 784 Mbits/sec
[6] 20.0-25.0 sec 362 Mbytes 724 Mbits/sec
[7] 25.0-30.0 sec 324 Mbytes 648 Mbits/sec
[8] 30.0-35.0 sec 368 Mbytes 736 Mbits/sec
[9] 35.0-40.0 sec 378 Mbytes 756 Mbits/sec
[10] 40.0-45.0 sec 377 Mbytes 754 Mbits/sec
[11] 45.0-50.0 sec 381 Mbytes 762 Mbits/sec
    
```

>> KREONET 연결 후의 대역폭 측정 결과

## ADVANCED RESEARCH NETWORKS

## 천연물 기반 신물질 개발 platform 구축

- 연구원 PC 및 HPC cluster를 첨단망에 연결해 고속 data 전송
- 천연물 정보 service를 위한 web page prototype 개발
- 원하는 성질의 물질을 찾아내는 QSPR (Quantitative Structure-Property Relationship) methodology 개발



송실대학교 의생명시스템학부\_ 조광휘 교수

연결속도  
데이터전송 중심 지원  
**1Gbps**

### 연구목적

미국 Stanley institute와 연계한 대용량 NGS 유전체 데이터 고속 전송

### 연구내용

- 협력 연구 중인 Stanley institute의 대용량

유전체 데이터를 KREONET을 통하여 고속 전송하여 분석

- 연구실 내 데이터 서버에 저장된 유전체 데이터를 KREONET을 통하여 전 세계 연구자들에게 서비스

- 연구실에서 개발한 다양한 유전체 분석 결과를 KREONET을 통해 서비스

## 연구목적

상용화합물 라이브러리 구축 및 활성 예측 시스템 구축

## 연구내용

상용화합물 라이브러리 구축

- 전 세계에서 시판되고 있는 상용 화합물 라이브러리 구축
- 슈퍼컴을 활용한 화합물의 3차원 입체구조 DB 구축
- 2,000만 건 이상의 상용 화합물에 대한 생리학적 활성 질량 예측 시스템 구축

전 세계 문헌자료를 종합한 합성가능 화합물 라이브러리 구축

- 슈퍼컴을 활용하여 전 세계에 보고된 화합물의 2차원 구조 확보(7,000만 건 이상)
- 구축된 2차원 화합물 구조정보를 활용한 3차원 입체구조 결정(150억 개 이상의 구조)

식물에 존재하는 천연물 구조분석 시스템 구축

- 기 구축된 천연물 프로파일링 시스템과 슈퍼컴을 활용한 천연물 구조 결정 시뮬레이션

화합물 활성 예측 시스템 구축

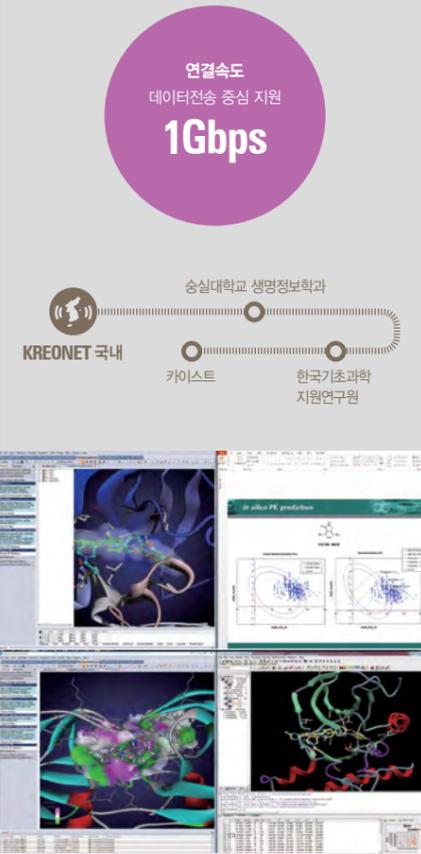
- 2,000만 건 상용화합물의 질량군별 클러스터링
- 7,000만 건 합성가능 화합물의 질량군별 클러스터링

화합물의 물리, 화학, 의약 프로파일링 시스템 구축

- 기 구축 상용화합물, 합성가능 화합물, 천연물의 물리, 화학 성질 프로파일링
- 화합물의 신체 대사 분해 화합물 라이브러리 구축
- 대사체 화합물의 2차, 3차 입체구조 결정

신약개발 기반연구로 활용 가능한 화합물 빅데이터 자원 관리 워크플로우 개발

- 초고속 국가과학 기술망을 활용한 신약 연구자 활용 그리드 컴퓨팅 환경 구축



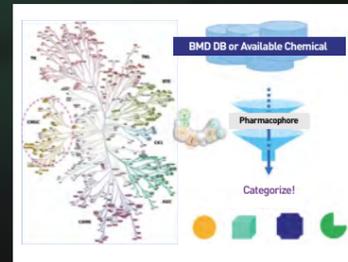
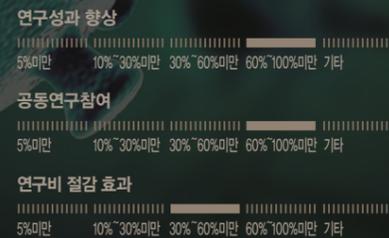
SUPPORT CASES FOR  
ADVANCED APPLICATIONS ON  
KREONET / 기술·바이오

## ADVANCED RESEARCH NETWORKS

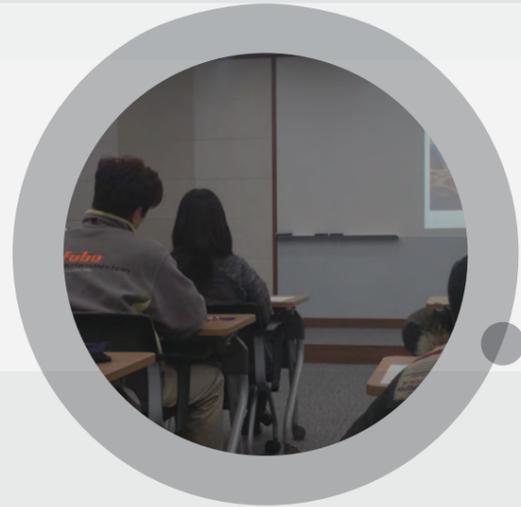
# 빅데이터를 융합한 창의적 글로벌 신약발굴 시스템 구축



- 전 세계 상용화합물 및 문헌에 보고된 합성가능화합물은 약 7,000만 건 이상이며 이들로 부터 구축되어야 하는 정보의 양은 이것보다 1,000배 이상의 데이터를 가지고 있어 신약 개발 활용 가능한 자료구축을 위하여 초고속망을 이용하여 시스템 구축연구 수행 중
- 오창의 한국기초과학지원연구원의 초고속능 천연물 분석장비로부터 얻는 천연물 분석자료와 분자설계연구소의 화합물 프로파일링 시스템, 송실대의 화합물 입체구조 분석시스템 및 대용량 자료 처리를 위한 카이스트의 워크플로우 실시간 연계 연구를 진행하고 있으며 실 데이터 700억 건 이상의 자료를 계산 및 DB화 작업을 각 기관의 유기적 연계 연구를 통하여 진행 중

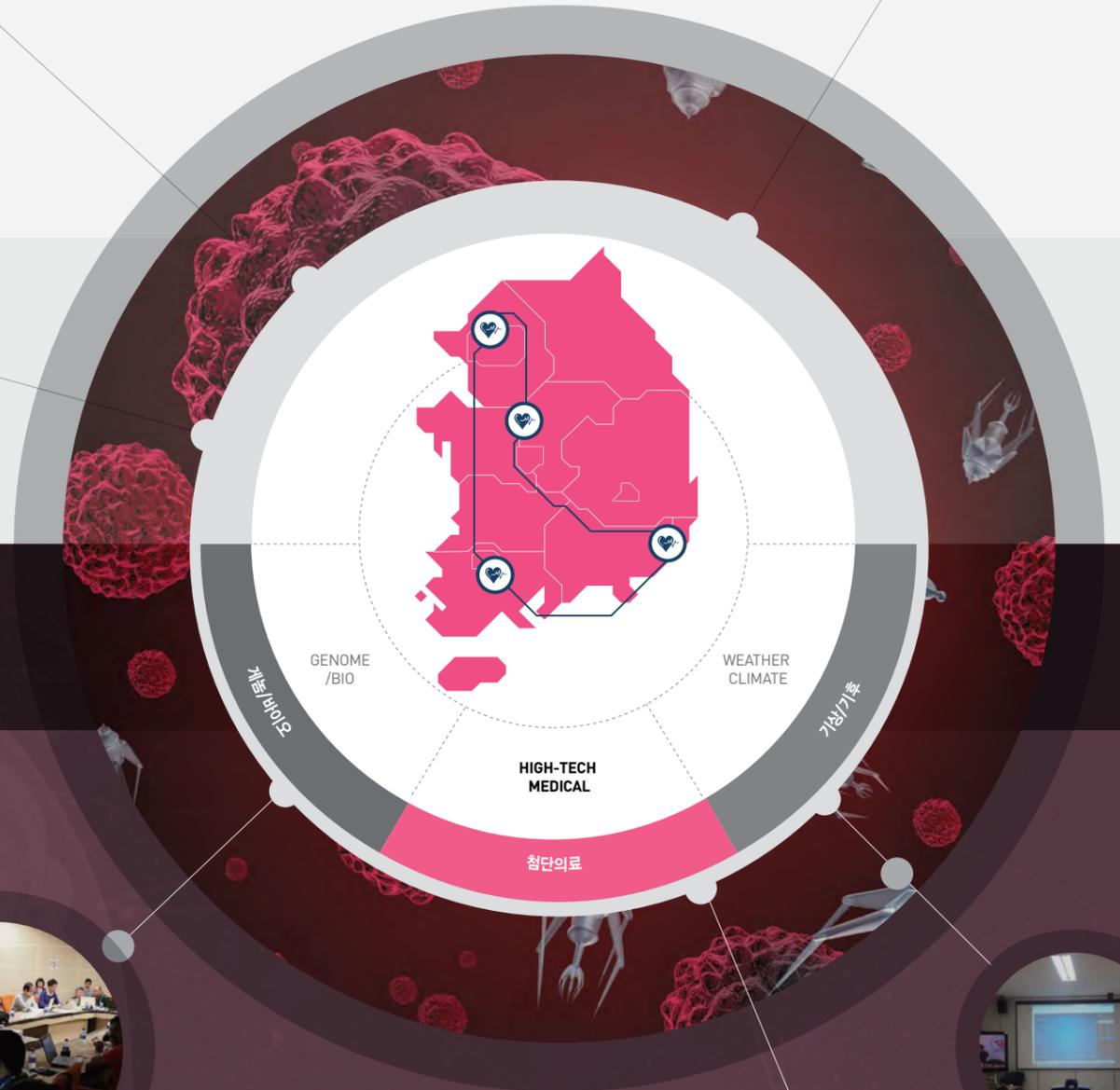


SUPPORT CASES FOR ADVANCED APPLICATIONS ON KREONET



# HIGH - TECH MEDIACL

## 첨단의료



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



# ADVANCED RESEARCH NETWORKS

서울대학교병원 핵의학과\_ 이동수 교수

연결속도  
미디어 중심 지원  
**1Gbps**

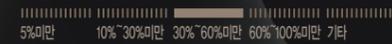
## 실시간 협업중심형 의료 논리망 활용 연구모델 개발

- Morning Conference(Structured course, Staff lecture, Mini symposium)(주 4회)
- 핵의학과 대학원 수업(주 1회)
- Special lecture(해외 연자 초청 특강)
- 국내외 관련 기관들과의 협업을 위한 화상 회의

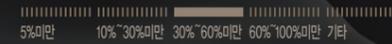
### 연구성과 향상



### 공동연구참여



### 연구비 절감 효과



### 연구목적

초고속 연구망을 통한 고해상도 이미지 데이터 전송과 의료 협업  
초고속 연구망을 통한 다자간의 실시간 의료 교육

### 연구내용

- 원격 강의 및 세미나를 활용하여 의료 교육에 활용
- 시간과 거리의 제약을 받지 않는 영상 연구 공동체의 조직 및 운영
- 사이버랩 시스템을 기반으로 최고 5K의 고해상도 이미지 실시간 공유
- 'Vidyo'를 통해 PC와 모바일 환경 어디서나 교육과 회의 참여

- 1 Logitech Conference Cam CC3000E
- 2 서울대학교 관악캠퍼스 생명공학공동연구원 원장실
- 3 장비들을 새롭게 업그레이드하여 다자간 실시간 화상 회의에 최적화된 본원 1층 회의실
- 4 '15년 전국 전공의 워크샵 강의

SUPPORT CASES FOR  
ADVANCED APPLICATIONS ON  
KREONET / 원근의료



### 연구목적

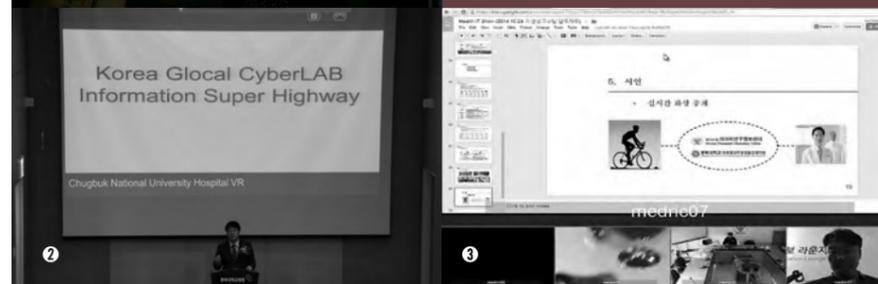
의학연구자 네트워크 구축 및 확대  
KREONET에서 대용량 의료 데이터 전송 및 공유로 협업 연구 환경 구축

- 해외 연구망 연대를 통한 연구자 네트워크 형성
- 병리학분야 원격 연구 및 교육 모델 구축
- 보건의료인력 교육 및 원격의료 통한 협진 기능 활성화

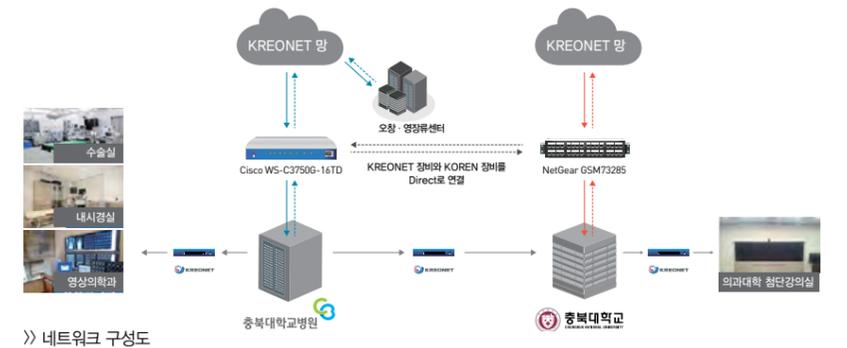
### 연구내용

- 의학 연구 및 교육, 진료, 공중보건 사업 영역 별로 연구자 및 연구기관 네트워크를 구축
- 연구자 네트워크 및 e-medicine 지원 서비스
- 학회 및 기관의 화상 컨퍼런스, 원격 교육 및 세미나 및 스트리밍 지원

연결속도  
미디어 중심 지원  
**1Gbps**



- 1 KRONET 네트워크 장비
- 2 ATS 아시아원격의료 심포지엄
- 3 대한의료정보학회 시연



>> 네트워크 구성도

# ADVANCED RESEARCH NETWORKS

## KREONET을 이용한 의생명연구자 글로벌 네트워크 구축

충북대학교 의과대학 의학정보센터\_ 이영성 교수

- 국내외 협업기관 등과 연 100회 Vidyo, 4NB 시스템을 이용한 협업 및 원격교육수행
- 고화질 영상 및 데이터 전송을 활용한 라이브 지원
- MERS 전문가 교육 및 컨퍼런스 국내외 스트리밍 제공
- APAN 학회 Vidyo를 활용한 원격 협업 세미나 /교육지원
- 연구망을 활용한 ATS 아시아 원격 심포지엄 개최

### 연구성과 향상



### 공동연구참여



### 연구비 절감 효과



- 중기 계획
  - 「의학기술개발사업」 M&I 사업」 순차적 확대
    - (책임대상) 우선적으로 의과대학 학부 중 연구부서 등에게 우선 지원하여 시범하고 점차 확대
    - ※ 임의적 대상은 연구 과제내용-발표권유한 학부 30%권한
  - (연구대상) 내부 책임전담가 및 외부 연구자 확보
    - 내부 책임전담가 2인, 외부 책임 및 리드 전담가 1인
    - 책임지원 시스템은 고도화하여 외부 작업이 가능하도록 운영
    - ※ 상시적 교육프로그램 운영으로 전문성 확보 필요
  - 국내 연구자 및 학부생의 인접한 대상 교육 홍보체계 구축
    - 논문 발표 세 지수가 M&I 사업에 맞추어 주체적으로 입력할 수 있도록 연구자 및 학부생 인접한 대상 교육 홍보체계 구축



연결속도  
데이터전송 중심 지원  
**1Gbps**

척추경막외내시경레이저시술 심포지엄  
장소: 대강당 2층, 수습실 | 시간: 2015.06.02 오전9시-12시  
주최: 동남권원자력의학원 신경외과 | 후원: 대한신경외과학회 부울경지회



**ADVANCED RESEARCH NETWORKS**

**초고속연구망(KREONET)을 활용한 원격협업 의료**

암데이터베이스공유/중입자가속치료기연구/방사선의학연구소협업/원격진료기반구축



**연구목적**

KREONET을 활용한 대용량 데이터 전송  
KREONET을 활용한 사이버랩을 활용하여 타 기관과 임상 연구 및 의기기관 협업 시스템의 기반 마련  
KREONET을 활용한 방사선 의학연구소와 국가방사선 비상진료센터와 협업 시스템 구축

**연구성과 향상**

5%미만 10%~30%미만 30%~60%미만 60%~100%미만 기타

**공동연구참여**

5%미만 10%~30%미만 30%~60%미만 60%~100%미만 기타

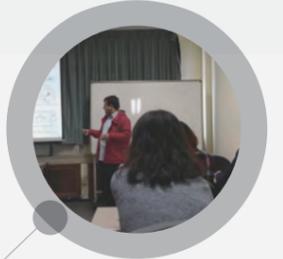
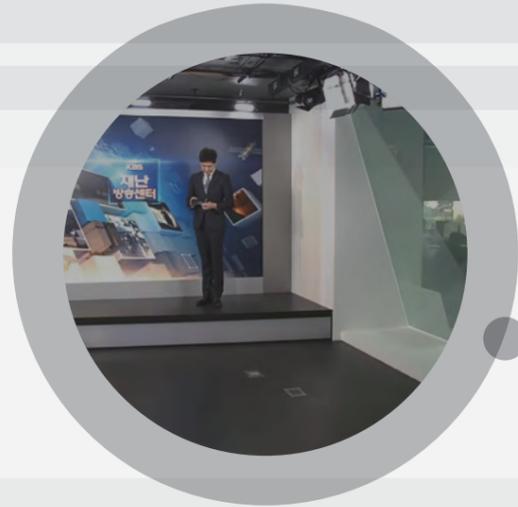
**연구비 절감 효과**

5%미만 10%~30%미만 30%~60%미만 60%~100%미만 기타

SUPPORT CASES FOR  
ADVANCED APPLICATIONS ON  
KREONET / 원자력



SUPPORT CASES FOR ADVANCED APPLICATIONS ON KREONET

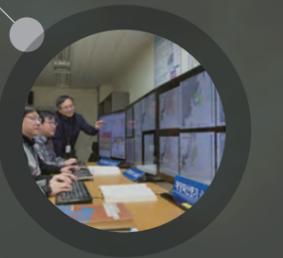


# WEATHER/CLIMATE

## 기상/기후



이상기온과 기후의 급속한 변화 속에서 정확한 기후예측과 기상 예보를 위해서는 연구자들은 더 많은 관측데이터와 기후정보가 필요하고 이를 처리하기 위한 슈퍼컴퓨터 수준의 거대 계산 자원과 빠르게 연결되어야 합니다. KREONET과 GLORIAD를 통한 국내 기상청과 국제 협력 기관 간 기후 정보와 데이터의 교류는 기상과 기후 연구분야의 빠른 발전과 대국민 예보 서비스의 정확성을 향상시키고 있습니다.



### 연구목적

국민의 생명과 재산을 지키기 위한 재난방송 시스템 구축 및 운영

### 연구내용

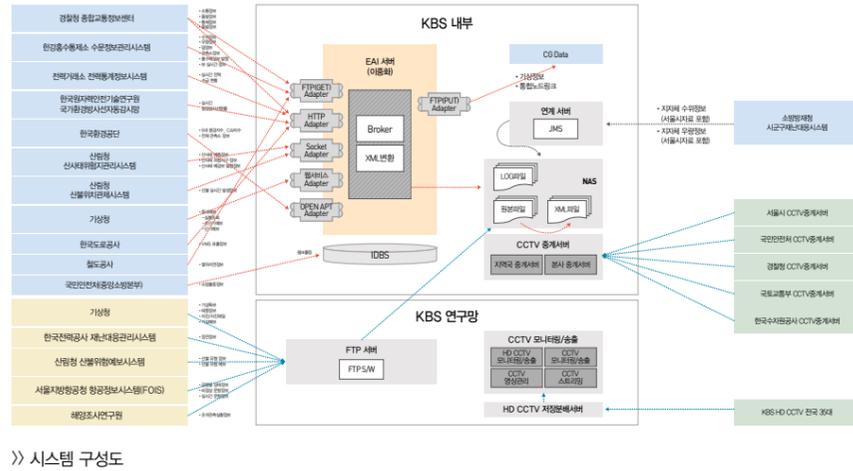
- 생방송 환경의 재난방송 시스템 고도화
- 고화질 재난방송용 CCTV 35개 설치 운영
- 사회재난을 포괄하는 KBS 재난포털 구축

연결속도  
데이터전송 중심 지원  
**1Gbps**

SUPPORT CASES FOR  
ADVANCED APPLICATIONS ON  
KREONET / 기상·기후



- 1 KBS 재난정보센터 모니터링
- 2 일기예보 방송 활용(KBS '뉴스9')
- 3 'KBS 재난방송센터' 활용



>> 시스템 구성도

### ADVANCED RESEARCH NETWORKS

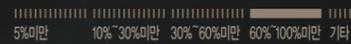
## KBS 통합디지털 재난방송시스템 운영 및 4단계 구축 사업



한국방송공사 보도본부  
과학재난부 **곽우신 부장**

- KBS-기상청 간 대용량 슈퍼컴퓨터 생산 자료 수신망
- 고화질 재난방송용 CCTV 전송을 위한 거점망으로 활용
- UHD TV 방송망 테스트

#### 연구성과 향상



#### 공동연구참여



#### 연구비 절감 효과



060  
061

### ADVANCED RESEARCH NETWORKS

기상청 정보통신기술과  
사무관 이용상 외 20명

## 첨단연구망을 활용한 전 세계기상자료 교환 및 국내기상자료제공 체계 구축

- 국내 유관기관들의 기상자료 활용
- 국외 위성정보센터 및 학계 등 수치자료 활용

#### 연구성과 향상



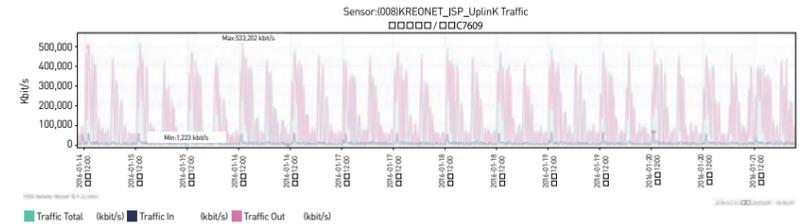
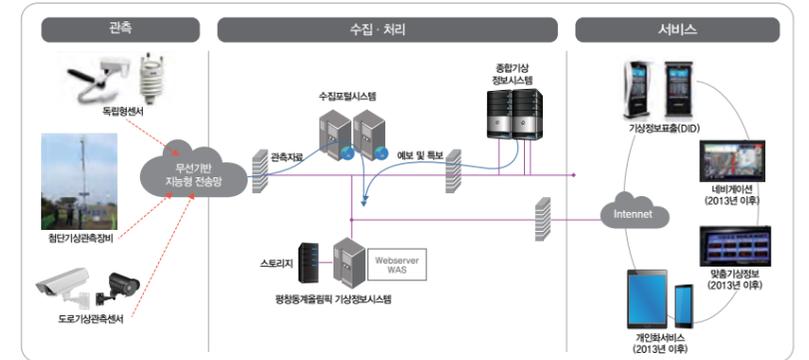
#### 공동연구참여



#### 연구비 절감 효과



연결속도  
데이터전송 중심 지원  
**1Gbps**



### 연구목적

첨단연구망을 활용한 전 세계기상자료교환 및 국내기상자료제공 체계구축

### 연구내용

- 국내 유관기관 및 국외 기상기관들과의 대용량 기상자료 교환을 위한 기반환경 구축
- 기상청 종합기상정보시스템 및 슈퍼컴퓨터 수집 처리자료 교환체계 구축
- 대국민 기상정보서비스 제공 등



### 연구목적

기존 자동기상관측망(AWS, Automatic Weather System&ASOS, Automated Synoptic Observing System)자료와 정량적강수진단모델(QPM, Quantitative Precipitation Model)을 이용하여 미관측 지점 강수 자료 복원 기법 개발

복원된 복원 기법을 활용하여 서울시 전역을 대상으로 2005년 1월 1일부터 2014년 12월 31일까지 10년간 상세(250m×250m) 강수 자료 복원

– 복원된 미관측 지점 강수 자료에 대한 검증

서울시에 대해 상세 강수 자료 복원

– 지난 10년(2005년 1월 1일~2014년 12월 31일)간 서울특별시 전역에 대해 250m×250m의 공간해상도, 1시간 간격의 미관측 지점 강수 자료 복원



>> 연구개발의 추진체계

### 연구내용

미관측 지점 강수 자료 복원 기법 개발

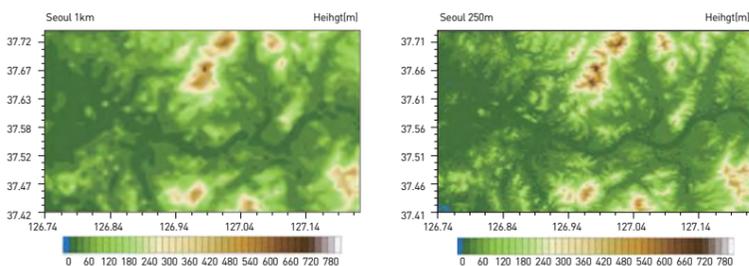
– 자동기상관측망 자료와 서울의 지형적 특성을 고려한 미관측 지점의 강수 자료를 복원할 수 있는 기법 개발

System	Specification	OS	Inventory
Basic System Linux Operation Software(100000)	Processor: intel core i7(2)	Client OS: R.3	3000
Manual System IBM x86(20000)	Processor: intel core i5(2)	Client OS: R.3	300

Type	Server and NAS
Structure	01720, RM-414
Capacity	250 TB

>> 미관측 지점 상세 강수 자료 복원 기법 개발을 위한 전산 자원 및 스토리지 확보 현황



>> 복원 기법에 적용될 서울시 지형자료, 좌 1km×1km공간해상도, 우 250m×250m 공간해상도



## ADVANCED RESEARCH NETWORKS

부경대학교 지구기후시스템모델링연구실\_ 오재호 교수

연결속도  
데이터전송 중심 지원  
**10Gbps**

## 미관측 지점 강수 자료 복원기법 개발 및 이를 이용한 서울시 시공간 강수 자료 복원

• 미관측 지역 상세 강수 자료 복원 기법 개발

– KREONET을 통해 기존 자동기상관측망(AWS, Automatic Weather System&ASOS, Automated Synoptic Observing System)자료와 정량적강수진단모델(QPM, Quantitative Precipitation Model)을 이용하여 미관측 지점 강수 자료 복원 기법 개발

– 복원 기법의 검증을 위해 정량적 검증 수행

• 서울시 미관측 지역 상세 강수 자료 복원

– 복원된 복원 기법을 활용하여 서울시 전역을 대상으로 2005년 1월 1일부터 2014년 12월

31일까지 250m×250m 공간해상도, 1시간 간격으로 10년간 상세 강수 자료 복원

#### 연구성과 향상



#### 공동연구참여



#### 연구비 절감 효과



SUPPORT CASES FOR  
ADVANCED APPLICATIONS ON  
KREONET / 기상·기후

## ADVANCED RESEARCH NETWORKS

한국원자력연구원\_ 서경석, 민병일

연결속도  
데이터전송 중심 지원  
**1Gbps**

## 방사선 사고시 주요 환경내 확산영향 결정기술 개발

• 실시간 기상청 예보자료 수신을 통한 비상시 신속한 환경영향 평가 기술 구축(일간 170Gbyte 수신, 월간 5Tbyte)

• 기상 해양 연동 환경 영향 평가 기술 개발  
• NOAA의 자료 연계(목표)

#### 연구성과 향상



#### 공동연구참여



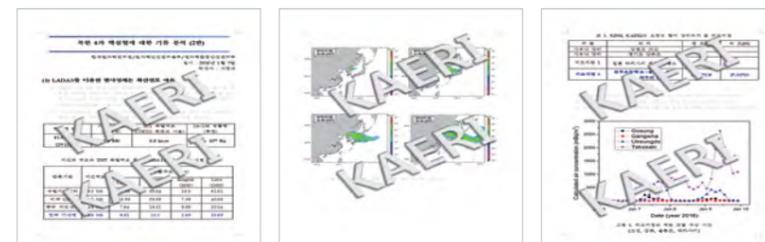
#### 연구비 절감 효과



>> NOAA의 Roland R. Draxler와 기상모델과 확산모델의 연계에 대한 협업



>> YTN 홍보 시연 사진



>> 주변국 핵활동 보고서 작성

### 연구목적

주변국 원전시설 사고시 우리나라에 주는 영향을 정량적으로 평가하는 독자 시스템 개발

### 연구내용

– 환경내 방사선 영향평가 기술 개발 및 인체 영향 평가

– 대기 및 해양 확산 평가 기술개발

– 외부자료(기상청)와 계산 서버, 웹서버를 통한 서비스 구축





연결속도  
데이터전송 중심 지원  
**1Gbps**



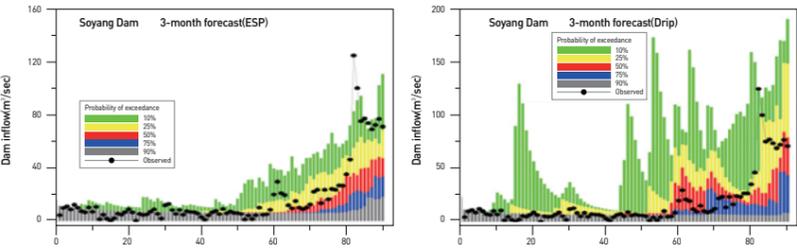
>> 첨단연구망을 활용한 고성능 컴퓨팅 시스템 서비스 운영

기상청, 외교부, 오창 슈퍼컴퓨터센터, 부산시청 및 유관 대학 등

**KREONET 국내**

아시아태평양경제협력체(APEC), 동남아시아국가연합(ASEAN), 태평양환경계획사무국(SPREP), 필리핀 기상청, 통가 기상청, 하와이대학, 국제기후연구소(IRI) 등

**GLORIAD 국제**



>> Forecasting probabilistic 3-month dam inflow using Drip at starting March 1, 1983

**연구목적**

- 아태지역 실시간 고품질 기후예측시스템 운영 및 기술개발
- 기후정보 활용 융합기술 개발 및 적용
- 아태지역 기후정보서비스 및 네트워크 강화
- 태평양 도서국 기후변화 대응 기술개발

**연구내용**

- 아태지역 과학기술네트워크 관리와 기후예측 시스템 운영 및 최적의 기후예측자료 생산과정을 통해 기후를 예측하고, 이를 아태지역 회원국에 제공
- 모델간 앙상블 기후예측기술, 역학적 접합 기후 모델의 운용 및 이상기후탐지, 감시 시스템을 개발하고 이를 실제 예측 업무에 적용
- 미래 농업생산량 향상을 위한 주요 곡물 생산 지역의 정확한 기후변동 정보 생산
- WMO 장기예보 선도센터의 효율적이고 안정적인 운영을 통하여 기후예측 서비스 품질 향상
- 동아시아 기후변화 대응 역량 강화를 위한 기후 변화 대응 정책 수립을 위한 기후정보의 사회 경제적 활용 기술 개발

SUPPORT CASES FOR  
ADVANCED APPLICATIONS ON  
**KREONET / 기상·기후**



SUPPORT CASES FOR ADVANCED APPLICATIONS ON KREONET



**ADVANCED RESEARCH NETWORKS**



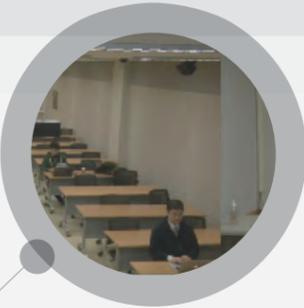
**아·태 기후정보서비스 및 연구개발**

- 개별모델 3개월/6개월 계절예측정보 및 검증결과 제공
- 온라인 기후전문가 교육
  - 개도국 중심의 기후 전문가 교육
  - 개도국 기후 예측 품질 향상을 위한 고품질 기후 자료 활용법 기술 이전
  - 기후자료 생산성 향상을 위한 통계적, 역학적 고품질 기후 자료 제공
- APCC 홍보 및 기후정보제공을 위한 웹 서비스
  - 3~6개월 전망 이상 기후 감시 및 분석 자료 제공
  - 웹 기반 기후응용도구(New CLIK) 온라인 서비스
  - APCC 기후정보서비스 현상소개 및 홍보를 위한 홈페이지 접속의 안정성 확보
  - TRACE(Tracking Climate and Environmental Changes)를 통한 국내외 과학자 기후 정보 교류의 장 활성화로 선진 기후예측기법 전파에 기여
- APCC 멀티미디어 서비스 시행
  - E-APCC, EDU-APCC, APCC SNS Link 서비스
  - APCC 국내외 활동, 기후예측/기후변화 관련 교육, 정보 콘텐츠 제공
  - 고품질 기후예측정보 생산 및 기후변화 연구결과 대인지원 서비스 및 홍보를 위한 소셜미디어 개설
  - 시각적으로 향상된 영상 콘텐츠를 제공함으로써 신속한 APCC 연구 서비스 제공
  - 국내외 전문가들의 고급 발표, 강의 영상을 개도국 기상청 및 기후연구자에게 서비스함으로써 인적 역량 강화에 기여
- 다중모델 앙상블 6개월 예측시스템 운영
  - 매월 3개월 및 6개월 개별모델의 전 지구 예측 자료 수집 및 품질검사
  - 다중모델 앙상블 기법을 이용한 예측자료 생산, 회원국 제공 및 hindcast 검증
  - 웹사이트를 통한 매일 25일경 기후전망 제공
  - 기상청 장기예보 지원을 위한 예보토의 및 전문가 회의 참석, APCC 다중모델 앙상블 계절예측 전망 발표
- 연구성과 향상
 

5%미만 10%~30%미만 30%~60%미만 60%~100%미만 기타
- 공동연구참여
 

5%미만 10%~30%미만 30%~60%미만 60%~100%미만 기타
- 연구비 절감 효과
 

5%미만 10%~30%미만 30%~60%미만 60%~100%미만 기타(없음)



# DISTANCE EDUCATION

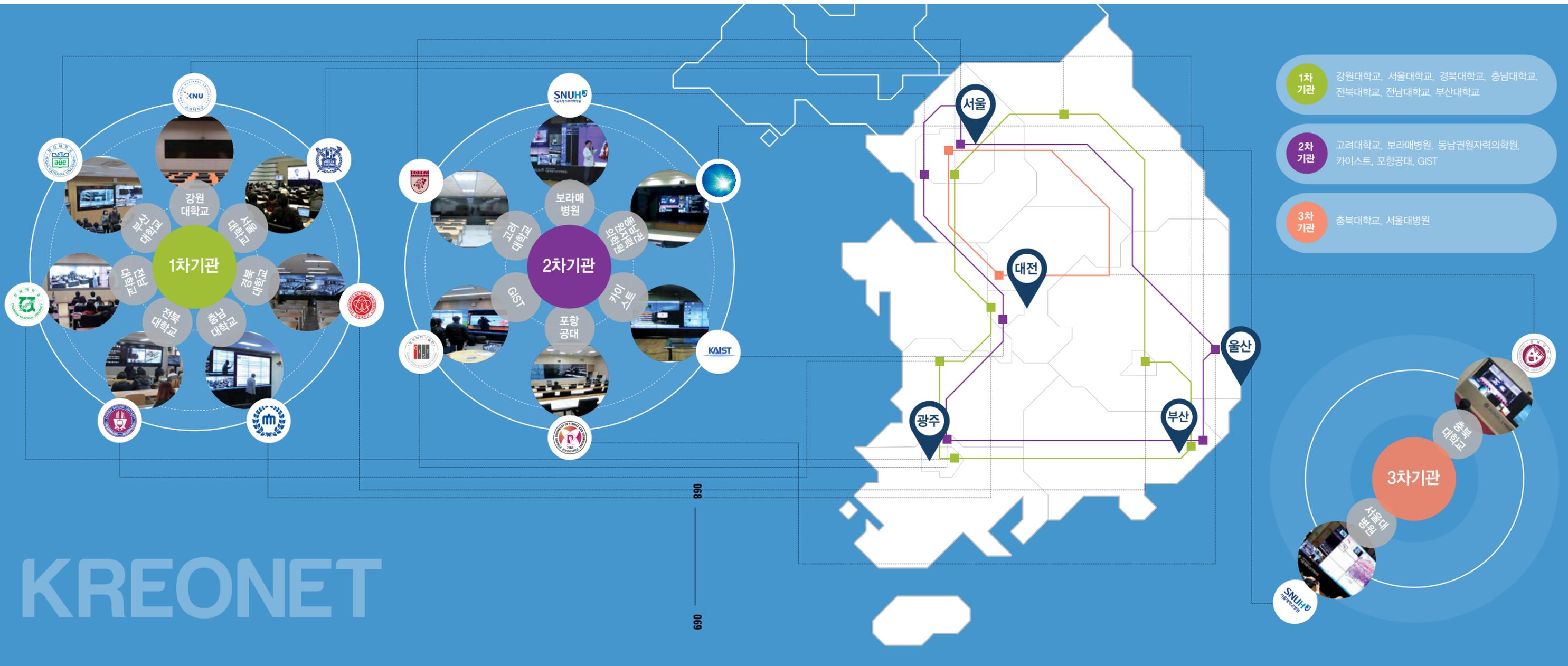
## 원격교육



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 교육 장비와 자료의 실시간 교류를 위한 연구망의 활용이 점점 커지고 있습니다.



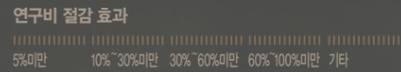
# 사이버 융합연구 네트워크



# ADVANCED RESEARCH NETWORKS

글로벌공학교육센터  
곽승엽 센터장

연결속도  
데이터전송 중심 지원  
**10Gbps**



# 공학연구교육의 실시간 공유 및 고도화를 위한 사이버 융합연구교육 시스템 활용

글로벌공학교육프로그램 운영(화상강의)  
- 2015년도 1학기

교과목	수업시간	참여대학(담당교수)	수강생
공학프로젝트관리	월수 16:00~17:15	부산대(경영민) 서울대(최형섭)	56
글로벌공학윤리	화목 09:00~10:15	전남대(이장섭) 전북대(양성재) 서울대(최형섭)	78
글로벌공학리더십	월수 11:00~12:15	경북대(최홍진) 충남대(김환우) 전남대(강보선) 서울대(고상근)	108
공학경제	화 15:00~17:50	전남대(정우남) 서울대(박원규)	26
공학기술과 사회	목 15:00~17:50	서울대(곽승엽) 광운대(김성우)	27

- 2015년도 2학기

교과목	수업시간	참여대학(담당교수)	수강생
글로벌공학리더십	월수 11:00~12:15	단국대(황윤자) 전북대(양성재) 충남대(류재문) 서울대(고상근)	
공학경제	화 15:00~17:50	서울대(박원규, 곽승엽)	

## 2015학년도 2학기 국제화상강의 운영 실적

교과목명	참여대학	담당교수	수강인원
건축콘크리트공학특론	하와이주립대-서울대	강현구	21명
협업설계 및 공학응용	PSU-서울대	서은석	18명
폐자원에너지화사례분석	몽골과기대-말리아대-서울대	김재영	28명

## 연구목적

공학 분야의 전반적인 경쟁 상황의 악화, 고급 공학 인력의 해외유출, 그리고 국제화를 위한 글로벌 공학인력수요 증가 등 현 공학 교육환경의 변화에 적극적으로 대응하기 위하여 공학교육의 국제 경쟁력 강화를 위한 인프라 구축, 차세대 국제 핵심 경쟁 분야의 육성, 교육시장의 선진화, 인력이동의 국제화, 연구교류의 선진화 등 목적으로 활용

## 연구내용

글로벌 공학교육프로그램 개발 및 운영  
국제적 수준의 연구능력과 실무능력을 보유한 글로벌 엔지니어를 육성하기 위한 글로벌 공학교육 프로그램을 개발하여 참여대학과 공동으로 강의를 개설  
글로벌공학교육의 중장기 특성화 전략 수립 및 수요 지향적 글로벌 공학교육프로그램을 통한 지속적인 공학교육의 혁신을 주도  
산업체가 필요로 하는 창의적이고 실무 지원형 공학교육모델을 기획하고 운영

공과대학생 기본소양 관련 공동 화상강의 개설  
매 학기에 기본 소양과 직무역량 강화 기회 및 운영 및 전공공과대 대상으로 실시간 공유

8강좌(공학커뮤니케이션, 공학프로젝트관리, 글로벌 공학윤리, 글로벌공학리더십, 기술과 창업, 공학 경제, 공학기술과 사회, 디지털아트공학)

## 국제 공동 화상강의 개설

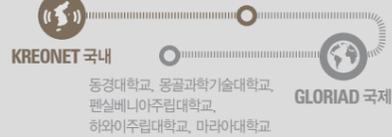
실시간 국제공동강의의 확대에 교환학생제도에 들어가는 비용과 시간을 절약할 수 있다는 장점으로 학생들이 원하는 국제화의 새로운 영역으로 자리매김할 것이 예상

\* 교환되는 강의는 영어로 이루어지고 실시간으로 수업이 진행됨

- 참여대학과의 공동 실시간 화상세미나 지원  
- 참여대학들과 공동 실시간 화상세미나를 매 학기마다 3회 이상 개최함

공학기술과 사회 강의 송실대 배명진 교수 >>  
초청강연(서울대-광운대)

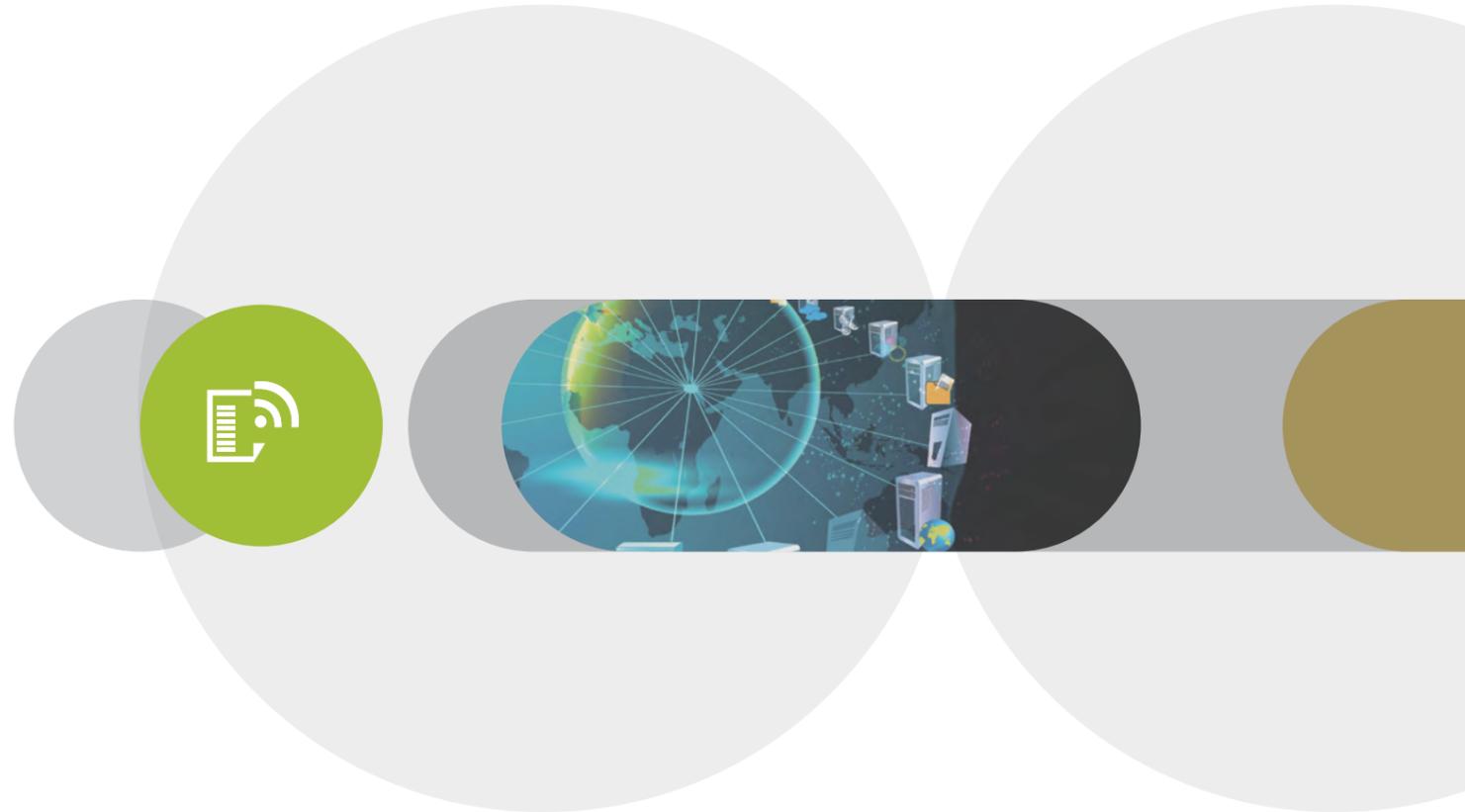
강원대학교, 경북대학교, 부산대학교, 서울대학교, 전남대학교, 전북대학교, 충남대학교, 광주과학기술원, 카이스트, 단국대학교, 충북대학교, 경희대학교, 제주대학교

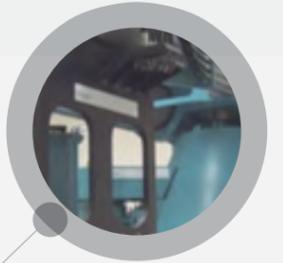
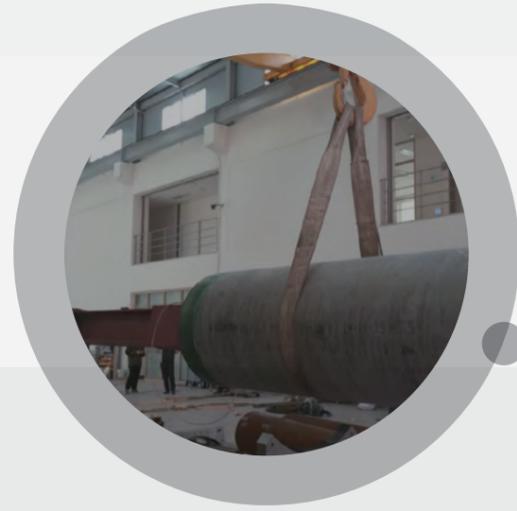


SUPPORT CASES FOR  
ADVANCED APPLICATIONS ON  
KREONET / 과정보육



SUPPORT CASES FOR ADVANCED APPLICATIONS ON KREONET





# KOCED

## 건설건축 실험



건설건축 연구와 교육은 전국적으로 분산된 대형실험시설을 KREONET을 중심으로 국내 어디에서나 직접 이용하고 실험하며, 실험데이터를 공유하기 위해 대학과 연구 기관 등의 균등적인 공동운영을 추진하고 있습니다.  
KOCED와 첨단연구망은 1차 6개 실험시설뿐 아니라, 2차 실험시설의 연계와 협력을 계획하고 있으며, 건설 건축 연구분야의 사이버 환경 구현을 추진하고 있습니다.

### 연구목적

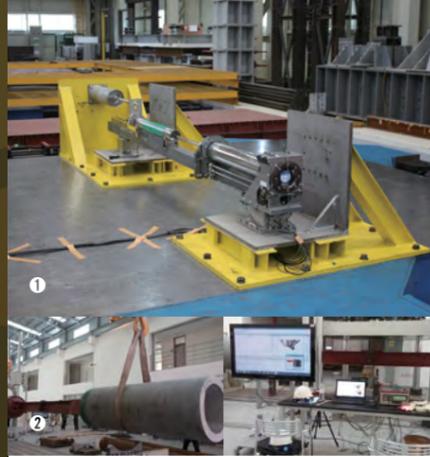
KREONET으로 연결된 국토교통 대형실험시설의 원격실험관찰 및 실험데이터 공유를 통한 공동활용 제고

- 대형실험시설에서 발생한 대용량 실험데이터 전송 및 공유  
(실험 후 발생하는 실험데이터 운영원 전송 및 실험 연구자들에게 데이터 공유)

### 연구내용

- 국토교통 대형실험시설 공동활용을 위한 원격 실험관찰  
(실험 연구자들에게 HD급화질의 실험장면을 실시간으로 중계)

- 사이버연구환경 활용  
(Tele-Presence 장비를 이용한 화상회의, 협업연구, 협업설계에 활용)



- ① 원자로 및 부속기기 내진성능 실험(지진방재연구센터)
- ② HAT Joint와 PHC파일 조립 볼트 연결부위 휨 성능 실험(첨단건설재료)
- ③ Bi-PC 거더실험(하이브리드센터)

SUPPORT CASES FOR  
ADVANCED APPLICATIONS ON

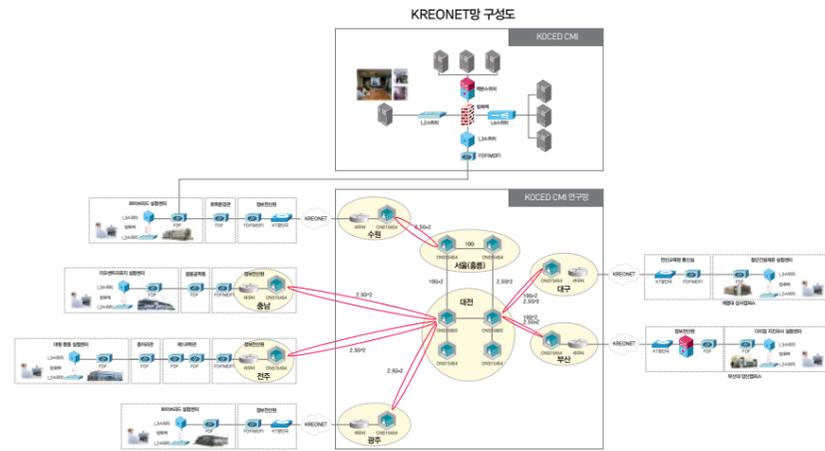


KREONET / 건설건축 실험



### KREONET 국내

하이브리드구조실험센터(명지대), 지오센터리뷰지실험센터(KAIST), 첨단건설재료실험센터(계명대), 지진방재연구센터(부산대), 대형공동실험센터(전북대), 해안항만실험센터(전남대)



>> 네트워크 구성도

## ADVANCED RESEARCH NETWORKS

건설연구인프라운영원  
안광기

## 건설 연구인프라 공동활용

- 6개 실험시설로부터 대용량 실험데이터 전송(년간 4TB, 5분 이내 1Gbyte 전송 완료)
- 실험시설 고화질(HD급) 원격실험 관찰(년 120건)
- 전시 부스를 통한 원격실험관찰 시연
  - 국토교통기술대전(행사참여자 : 5천 명 내외)
  - Civil Expo 2015(행사참여자 : 2천 명 내외)
  - 구조를 경진대회(행사참여자 : 1천 명 내외)



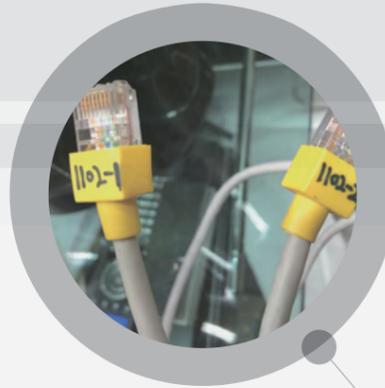
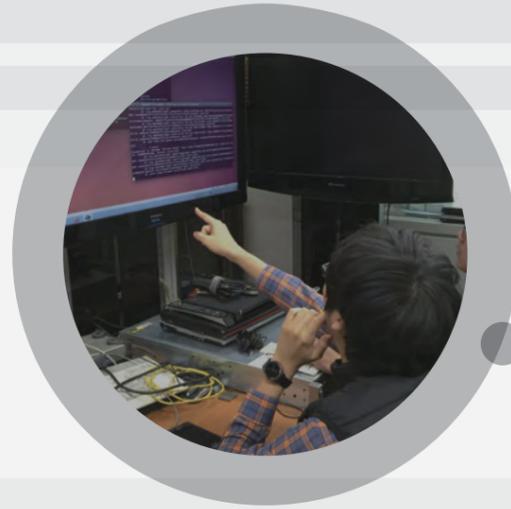
>> 대형공동



연결속도  
데이터전송 중심 지원  
**1Gbps**



SUPPORT CASES FOR ADVANCED  
APPLICATIONS ON KREONET



# FUTURE NETWORKING

## 미래 네트워크



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



**연구목적**

SDN을 활용, 센서 네트워크나 Cloud 내 노드들의 주소 관리 기법 연구

**연구내용**

- SDN 컨트롤러를 통해 IoT/Cloud 내 호스트 주소들을 수집함
- SDN 컨트롤러를 통해 IoT/Cloud 내 호스트들 중 특정 호스트를 차단함
- SDN 컨트롤러를 통해 IoT/Cloud 내 호스트 주소를 변환함

연결속도  
데이터전송 중심 지원  
**1Gbps**

SUPPORT CASES FOR  
ADVANCED APPLICATIONS ON  
KREONET / 미래 네트워크

**ADVANCED RESEARCH NETWORKS**

**EU-Korea SmartFIRE Testbed 구축 실험**

연결속도  
데이터전송 중심 지원  
**1Gbps**



경북대학교 통신프로토콜 연구실  
고석주 교수

- 동영상 스트리밍 서비스를 통한 ID/Location 분리 기술 통신 가능 여부 확인
- 웹 캡을 통한 실시간 통신 가능 여부 확인
- ID 분리를 통한 Location 변화에 따른 통신 지속 속도 확인

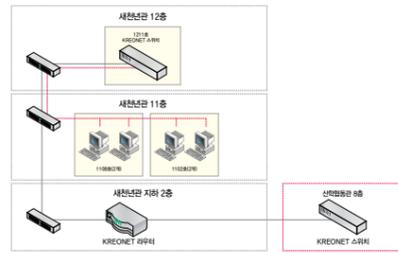
**연구성과 향상**



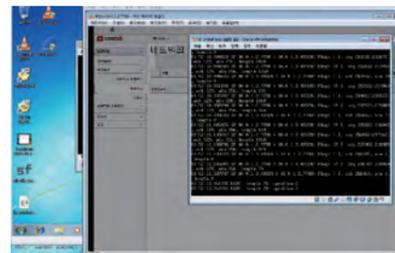
**공동연구참여**



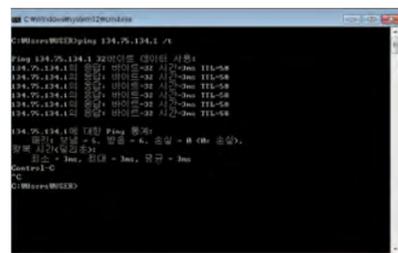
**연구비 절감 효과**



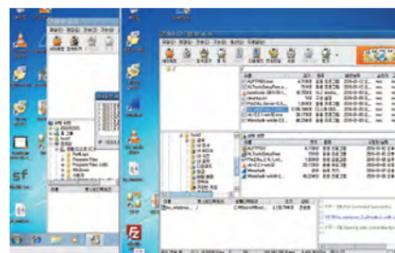
>> 건국대학교 KREONET 네트워크 구성도



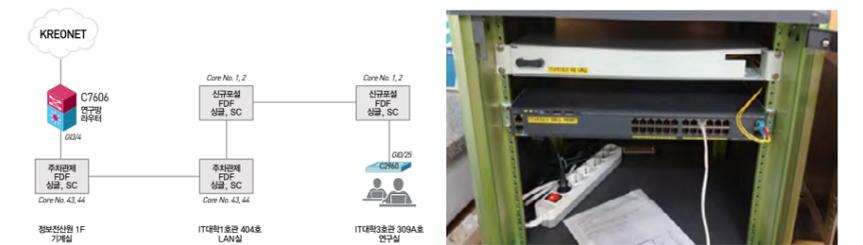
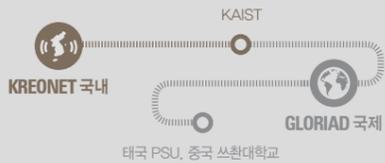
>> SDN 네트워크에서의 전송



>> SDN 네트워크 구축 확인 1



>> SDN 네트워크 구축 확인 2



>> 네트워크 구성도 및 네트워크 장비 사진



ts	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
4	3.000435	192.168.1.3	192.168.1.4	UDP	136	Source port:
5	4.000588	192.168.1.3	192.168.1.4	UDP	136	Source port:
6	5.000736	192.168.1.3	192.168.1.4	UDP	136	Source port:
7	6.000880	192.168.1.3	192.168.1.4	UDP	136	Source port:
8	7.001029	192.168.1.3	192.168.1.4	UDP	136	Source port:
9	8.001176	192.168.1.3	192.168.1.4	UDP	136	Source port:
10	9.001321	192.168.1.3	192.168.1.4	UDP	136	Source port:
11	10.001466	192.168.1.3	192.168.1.4	UDP	136	Source port:
12	11.001610	192.168.1.3	192.168.1.4	UDP	136	Source port:
13	12.001755	192.168.1.3	192.168.1.4	UDP	136	Source port:

>> 미래 인터넷 기술 활용을 한 연구 패킷 캡처 화면



>> 연구 활동 중 실무진 회의 모습

**ADVANCED RESEARCH NETWORKS**

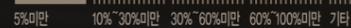
**소프트웨어 정의 네트워크(SDN) 기반 IoT/Cloud 관리**



건국대학교 컴퓨터통신연구실  
한선명 교수

- KAIST와의 IoT/Cloud 내 호스트 주소 관리 기법 검증
- 태국 PSU와의 IoT/Cloud 내 호스트 주소 관리 기법 검증
- 중국 쓰촨대학교와의 IoT/Cloud 내 호스트 주소 관리 기법 검증

**연구성과 향상**



**공동연구참여**



**연구비 절감 효과**



### 연구목적

본 국제협력 프로젝트는 미래 인터넷 실증시험을 위한 개선된 시험환경을 지향하며, 유럽과 한국에 위치한 다수의 이질적인 시험환경 사이트들을 연동하는 공통 인프라를 생성/운영하여 확장된 시험환경 자원들을 활용하는 새로운 기회를 제공

### 연구내용

- 공통 제어(관리) 프레임워크를 적용한 한국형 시험환경 구축 및 운용 : SDN 관련 연구와 무선 네트워킹 실험의 장점을 살리도록 공통적인 통일된 방식으로 제어(관리) 프레임워크를 적용함에 의해서 다양한 인프라 자원들로 구성된 개별적인 시험환경들을 일관성 있게 활용하도록 준비

- 한국-유럽 시험환경 인프라의 연동 : 한국-유럽 양측의 시험환경 인프라 자원을 포함하는 대규모 실험을 수행할 수 있도록 공통 제어/관리 프레임워크를 활용하여 시험환경의 연동 실현

- 연동된 시험환경 인프라 상의 시험서비스 실증 : 연동된 시험환경 인프라를 기반으로 Open-Flow와 무선 네트워킹에 기반한 SDN 시험환경의 개선을 위한 협업형 연구/개발을 통해 CCN 등과 같은 주제에 대한 시험서비스 실증



서울대 mmlab, KAIST Network System Lab, KISTI, ETRI  
 KREONET 국내 University of Thessaly NIT Lab GLORIAD 국제

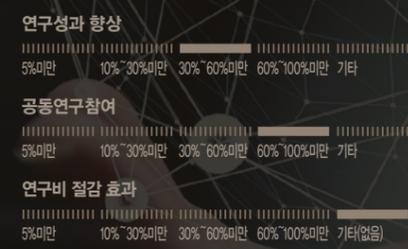


>> 한국-유럽 시험 인프라의 연동(GIST Testbed의 SmartFIRE portal 연동) >> SmartFIRE portal 에서의 GIST testbed resource(VM) 사용

## ADVANCED RESEARCH NETWORKS

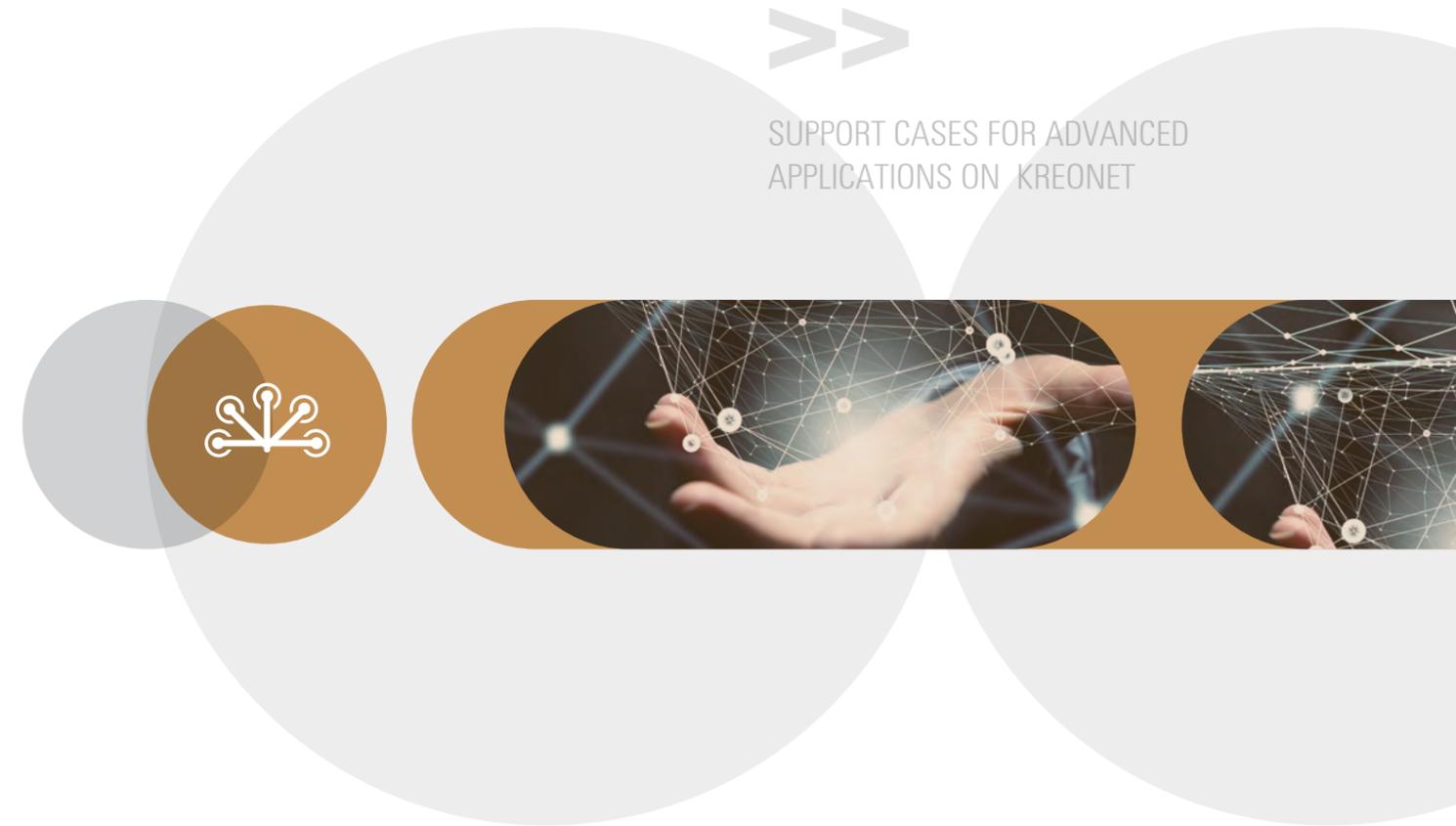
# SmartFIRE-KR: 한국-EU 미래 인터넷 테스트베드 구축 및 연동 협력

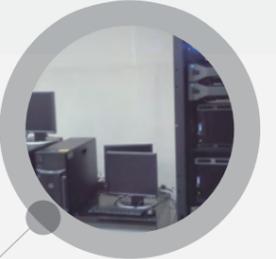
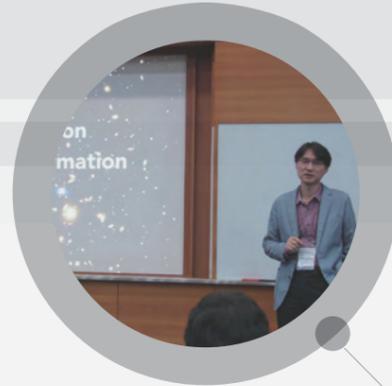
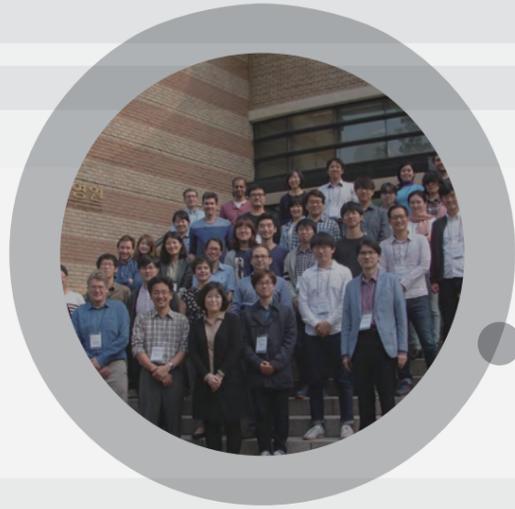
- SmartFIRE portal 연동 완료
- 미래 인터넷 콘텐츠 중심 네트워킹에 관한 서비스 데모 진행
- 융합형 Box를 이용한 SmartX Playground 구축



연결속도  
데이터전송 중심 지원  
**10Gbps**

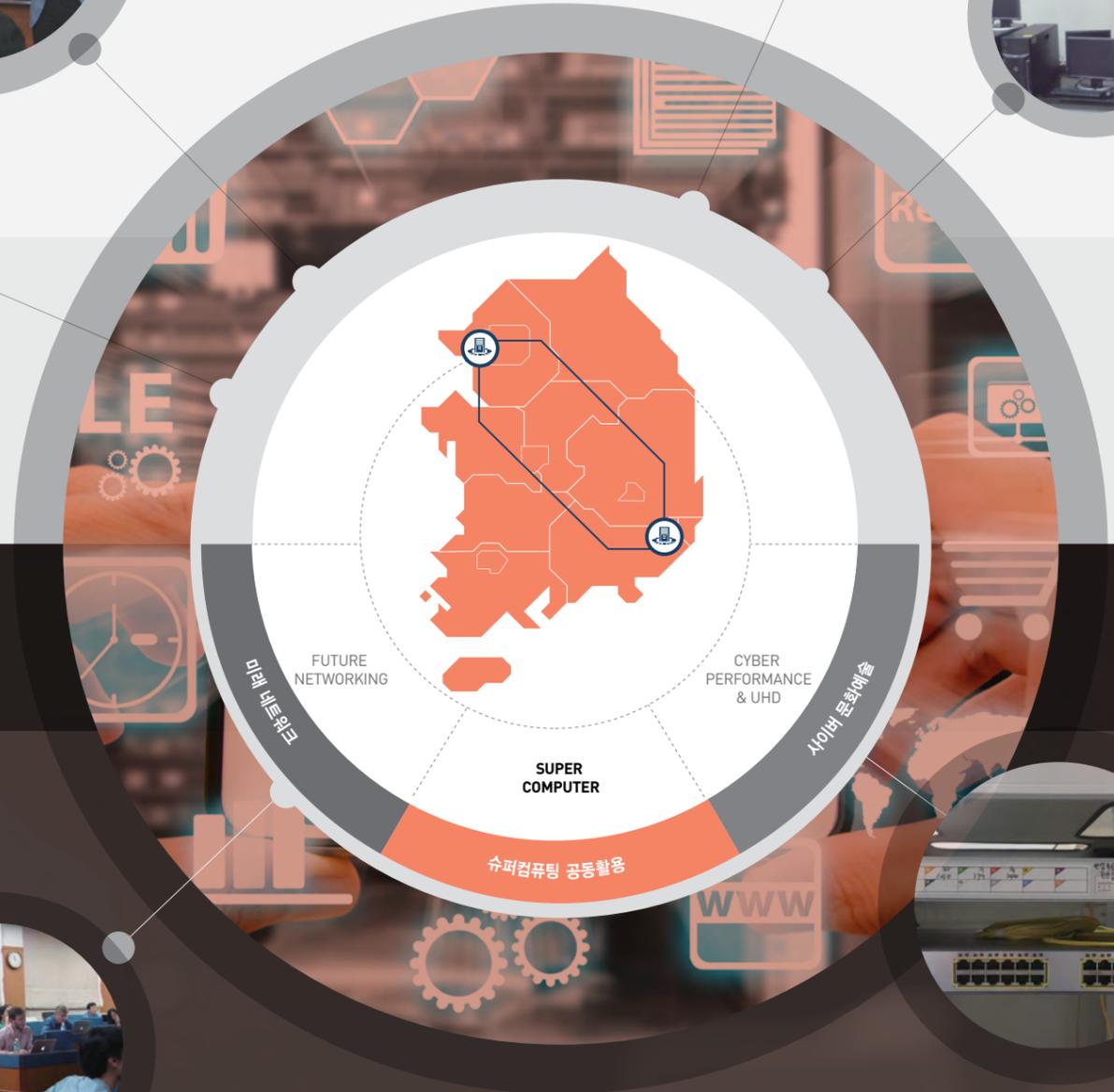
SUPPORT CASES FOR  
ADVANCED APPLICATIONS ON  
KREONET / 미래 네트워크





# SUPER COMPUTING

## 슈퍼컴퓨팅 자원공동활용



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

# 우수한 컴퓨터의 자원을 하나로 모아 효율적인 국가 컴퓨팅 자원 활용

## PLSI 사업소개

- 국내 슈퍼컴퓨팅 자원의 단일 활용 체계 구축을 통한 국가 차원의 슈퍼컴퓨팅 인프라 활용 극대화 및 슈퍼컴퓨팅 활성화, 인프라 체계화
- KSCA 회원기관(현재 18개 기관) 중심으로 전체 1.1PFlops계산 자원 보유

## PLSI 사업의 필요성

- 슈퍼컴퓨터 자원 보유기관의 자원 자체 활용

- 슈퍼컴퓨터 운용 인력 및 기술 지원체계 취약
- 슈퍼컴퓨터 자원 수요의 급격한 증가로 국내 슈퍼컴퓨팅 자원부족
- 선진국들은 과학기술혁신 선도를 위해 국가 슈퍼컴퓨팅 공동 활용을 추진하여 자국 연구자들에게 최고의 슈퍼컴퓨팅 자원 제공 (진행 중) (대표적인 예 : 미국 Teragrid (XSEDE), 유럽 DESIA(PRACE), 일본 NAREGI 등)

## 3가지 목표

- 인프라 활용 극대화

- 국내 슈퍼컴퓨팅 가용 자원을 효율적으로 통합 서비스할 수 있는 인프라 구축과 과학기술 및 산업계 연구 개발자에 의한 활용 지원
- 국가 슈퍼컴퓨팅 활성화
- 파트너 기관과의 전략적인 협력 체계 구축을 통해 건전한 슈퍼컴퓨팅 생태계 구성
- 인프라 체계화
- 한국슈퍼컴퓨팅 협의회 활성화를 통한 국가 공공 슈퍼 컴퓨팅 자원의 수급 조절 및 통합 운영체제 구축



# ADVANCED RESEARCH NETWORKS

부산대학교 슈퍼컴퓨팅센터 센터장  
김철민 교수

연결속도  
데이터전송 중심 지원  
**1Gbps**

# 메디컬 슈퍼컴퓨팅을 위한 첨단망 활용

Utilization of the KREONET for Medical Supercomputing

- 협업기관 및 연구자들간 Coreen과 Vidyo를 통한 협업 체계 구축(5개 직접 참여 기업 포함)
- 월평균 약 4~6회의 원격 워크숍을 통한 즉각적인 의사결정 및 프레젠테이션
- 학내 인프라로는 불가능한 대용량 연구자료 (CT 데이터)의 전송(학내 인프라 이용 시 4G 이상의 대용량 파일 지원 불가)



SUPPORT CASES FOR  
ADVANCED APPLICATIONS ON  
KREONET / 슈퍼컴퓨팅 공동활용

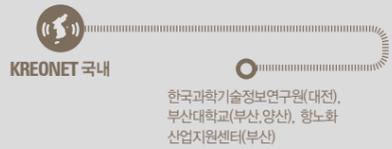
## 연구목적

시험모델의 개발이 완성됨에 따라 모의 성능 안정성과 효율성 등의 다양한 분야의 테스트과정이 필요

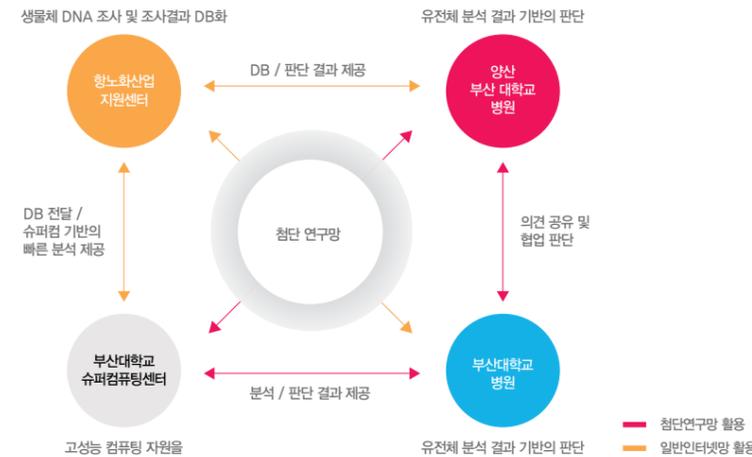
## 연구내용

- 사업단 시험모델의 상부 대류권 및 성층권 예측성 진단
- 사업단 시험모델의 사례별 강수예측 성능 검증
- 사업단 시험모델의 전산성능 분석 및 검증
- 사업단 시험모델의 성능 비교를 위한 WRF 및 GRIMS등 참고모델
- 운영 및 시험 모델과 비교 연구

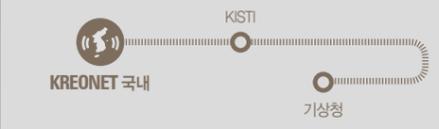
연결속도  
데이터전송 중심 지원  
**1Gbps**



- 1 임상 자료의 공유 및 원격 프레젠테이션
- 2 coreen의 webmeet과 Vidyo를 통한 원격 협업



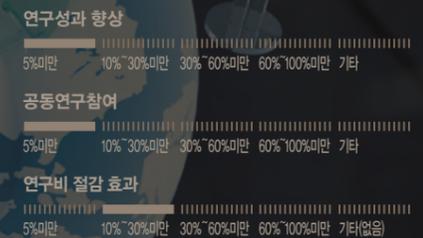
>> 첨단연구망을 활용한 기관별 업무 협업도



# ADVANCED RESEARCH NETWORKS

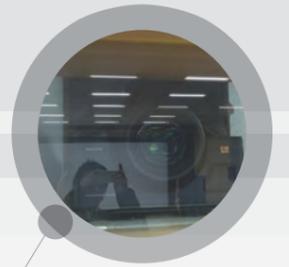
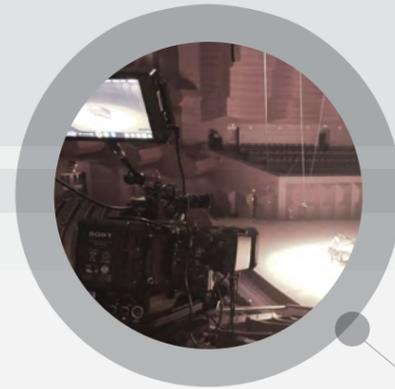
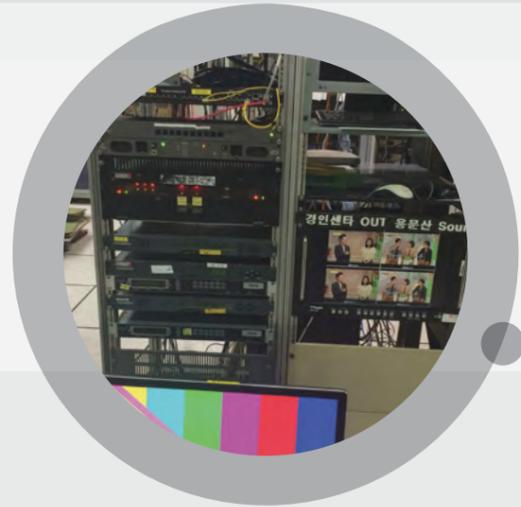
# 한국형수치예보모델 테스트베드 운영

- 첨단 연구망을 이용하여 KISTI 슈퍼컴퓨팅 자원의 결과를 고속으로 전송하여 빠른 연구 및 분석
- 테라 바이트급 전 지구 데이터를 송수신
- 대용량 기상모델 결과 데이터를 학연 연구자들이 검증하는 연구



086  
087



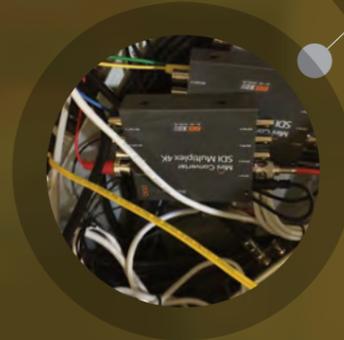
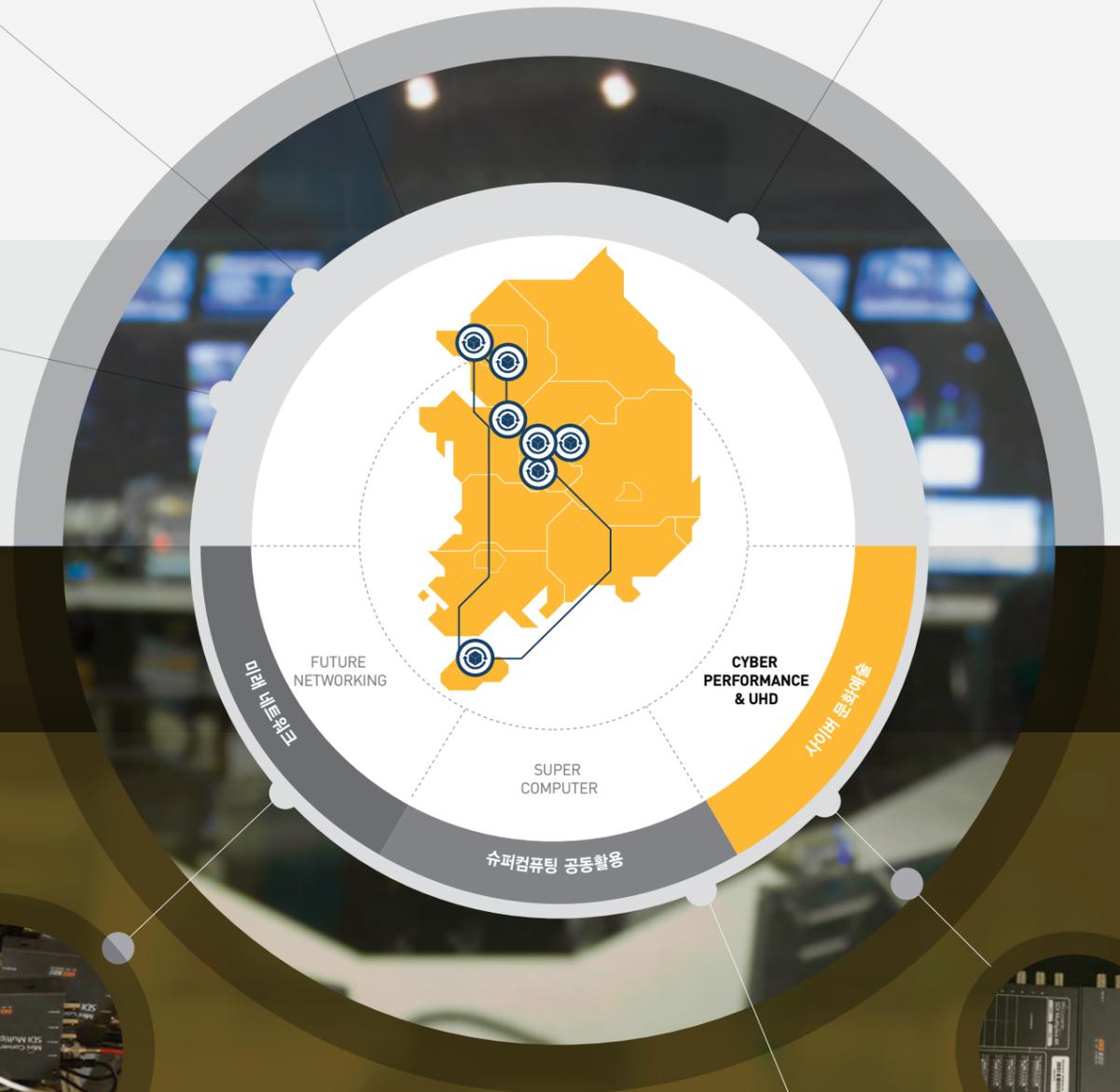


# CYBER PERFORMANCE&UHD

## 사이버 문화예술



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 고유의 문화를 교류할 수 있는 새로운 가치로 평가 받고 있습니다. HD급 이상의 해상도를 가진 고용량 데이터의 전송, 그리고 국제간의 물리적 거리를 극복하는 최소한의 지연시간과 지터(Jitter)를 구현하기 위해 KREON-ET의 기술과 미디어 전송시스템을 지원하고 있습니다.



## ADVANCED RESEARCH NETWORKS

문화산업진흥원  
박성규

연결속도  
데이터전송 중심 지원  
**1Gbps**

## UHD기반 문화예술 향유권 확대 인프라 구축

- 기가급 데이터망으로 발전 > 영상기술의 고품질화(4K/8K UHD) > 차세대 IT 기술을 기반으로, 서울(수도권)의 공연 문화 콘텐츠를 전국에서 향유할 수 있도록 추진
- 지역의 문화콘텐츠도 전국 각 도시에서 상영/가능하도록 양방향 서비스망 구축

### 연구성과 향상

5%미만 10%~30%미만 30%~60%미만 60%~100%미만 기타

### 공동연구참여

5%미만 10%~30%미만 30%~60%미만 60%~100%미만 기타

### 연구비 절감 효과

5%미만 10%~30%미만 30%~60%미만 60%~100%미만 기타



### 연구목적

공연 콘텐츠를 4K UHD 화질의 영상으로 중계 촬영하고, 이 영상을 초고속 데이터 전송망을 통해 실시간으로 각 지방으로 무압축 전송실험

- 2017년 UHD 본방송을 대비한 광대역 네트워크 상의 UHD 신호 분배 방안 연구

### 연구내용

- 4K UHD로 녹화중계 진행, 총 7대의 4K UHD 카메라와 3대의 POV카메라로 촬영 후 최종 완성된 영상은 DCP로 제작하여, 지방에서 상영 예정

- 공연 콘텐츠의 영상화 사업을 추진 및 영상화 사업과 확대 추진

- 한국영상대학교(구재모교수)에서 제작된 4K UHD 영상으로, 간이 전송 테스트 진행

SUPPORT CASES FOR  
ADVANCED APPLICATIONS ON



KREONET / 4K/8K 문화예술

092

093

### 연구목적

초고속 네트워크 기반 4K 테스트베드 구축

- UHD급 영상, 다채널 음향의 실시간 소통이 가능한 테스트베드 구성

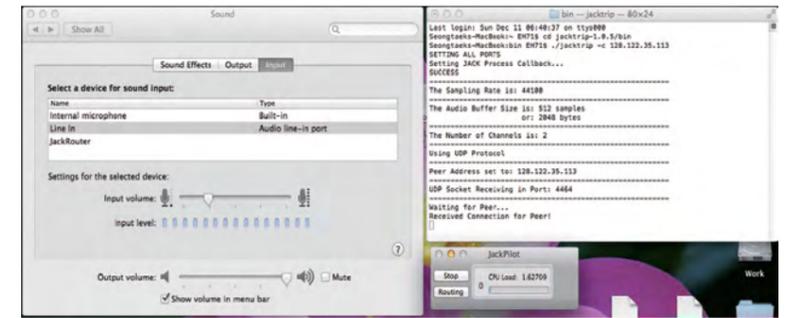
- 테스트베드 구성 장비 및 애플리케이션의 다양화

- 초고속 네트워크 활용의 선도적 모범사례 제시

### 연구내용

- 다수 지정에서 독자적으로 진행되는 별개의 공연이 아닌, 멀리 떨어진 장소에 있는 관객과 출연자들이 네트워크를 통해 확장된 무대에서 하나의 공연을 공유하는 개념

- 사이버 공연을 무대에 올리기 위해서는 최소한 6개월 전부터 네트워크 테스트를 해야 하며 초고화질 영상을 양방향으로 전송



## ADVANCED RESEARCH NETWORKS

## 초고속 네트워크 기반 비압축영상전송 테스트베드 구축

- 타일드 디스플레이를 활용하여 대형 디스플레이와 사용자 간의 상호작용하는 방법에 대한 연구를 진행함

- 고화질 영상 교류가 가능한 시스템의 성능과 초고속 망 KREONET의 안정성, 그리고 NOC의 기술 지원으로 만족도 높은 성과를 거둠

연결속도  
데이터전송 중심 지원  
**1Gbps**

### 연구성과 향상

5%미만 10%~30%미만 30%~60%미만 60%~100%미만 기타

### 공동연구참여

5%미만 10%~30%미만 30%~60%미만 60%~100%미만 기타

### 연구비 절감 효과

5%미만 10%~30%미만 30%~60%미만 60%~100%미만 기타

### 연구목적

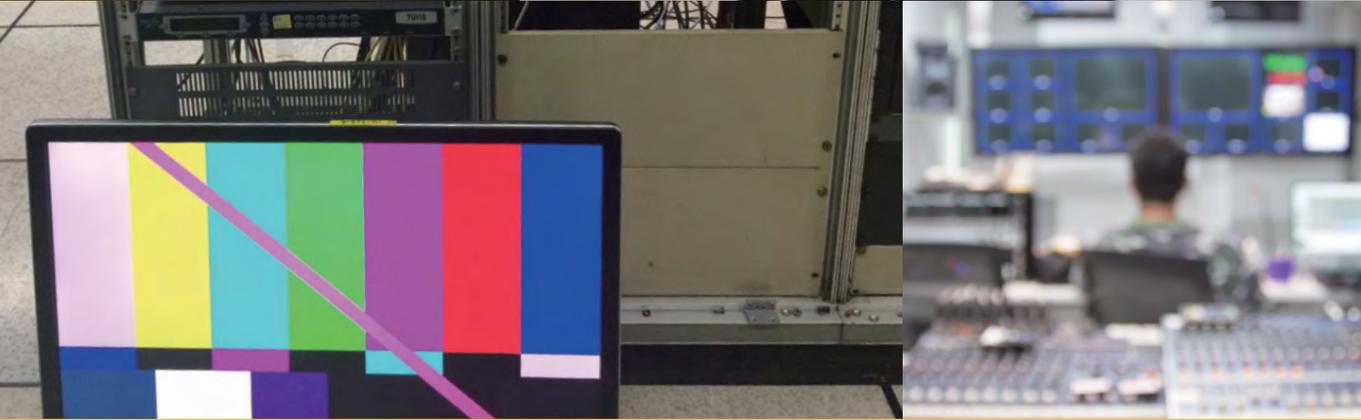
광대역 네트워크 기반의 압축 또는 비압축 4K UHD 콘텐츠 전송시험

- 2017년 UHD 본방송을 대비한 광대역 네트워크 상의 UHD 신호 분배 방안 연구 필요

### 연구내용

- 2016년 브라질올림픽 4K UHD 실험방송을 위한 UHD 전송 기반 마련

- 2017년 프레올림픽(평창)을 대비한 UHD 전송 기반 마련



## ADVANCED RESEARCH NETWORKS

## IP 네트워크 기반의 UHD TV 콘텐츠 전송

• UHD 영상 전송을 위한 국가간, 국내 주요 도시간 광대역망 시험 구축(브라질↔한국, 서울↔광역시)

연결속도  
데이터전송 중심 지원  
**1Gbps**

#### 연구성과 향상

5%미만 10%~30%미만 30%~60%미만 60%~100%미만 기타

#### 공동연구참여

5%미만 10%~30%미만 30%~60%미만 60%~100%미만 기타

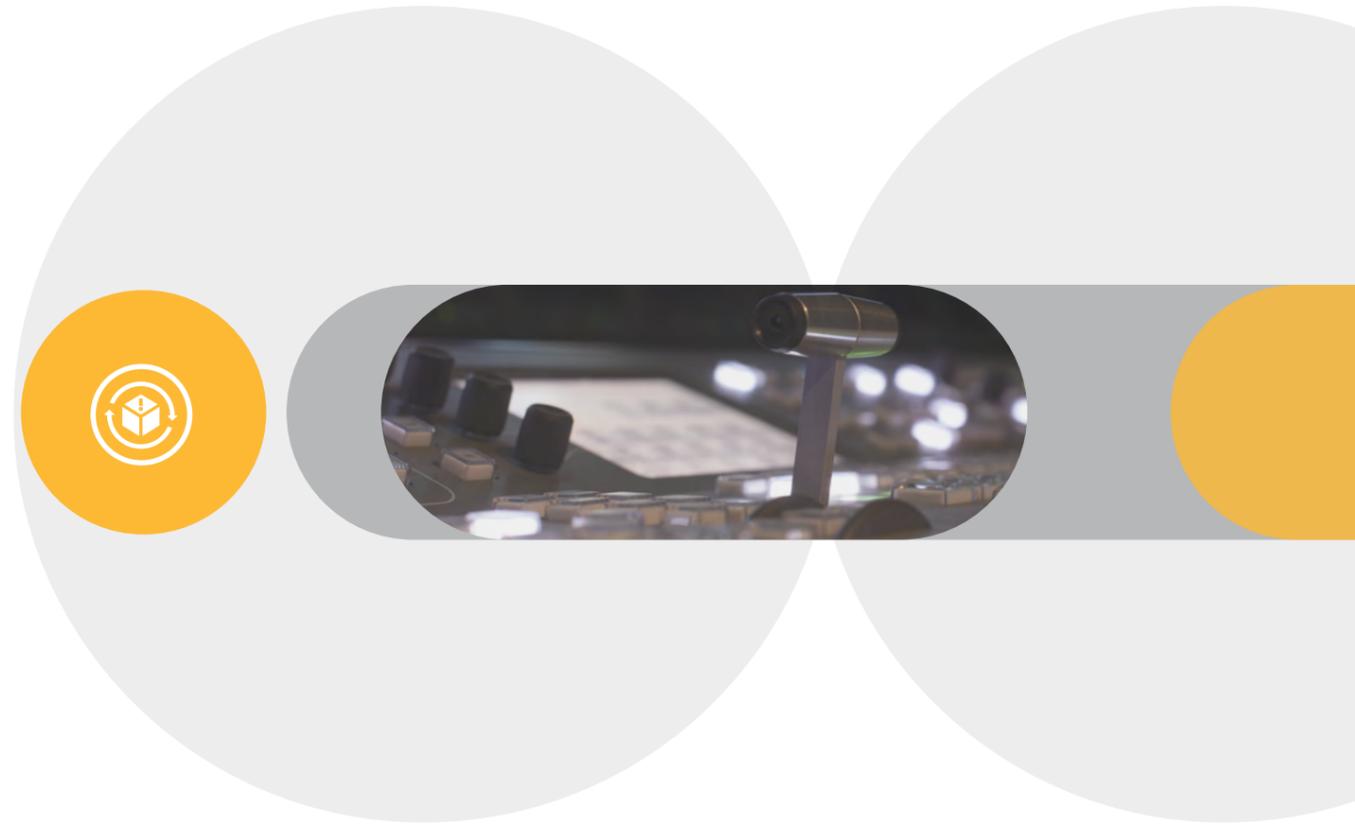
#### 연구비 절감 효과

5%미만 10%~30%미만 30%~60%미만 60%~100%미만 기타(없음)

SUPPORT CASES FOR  
ADVANCED APPLICATIONS ON



KREONET / 401버 문화예술

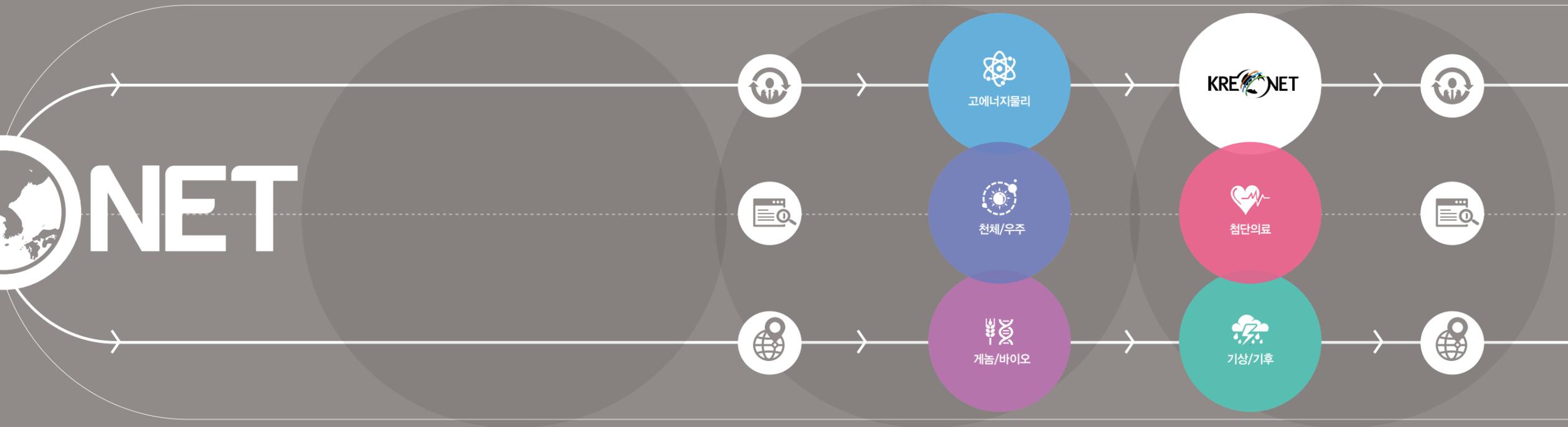


SUPPORT CASES FOR ADVANCED  
APPLICATIONS ON KREONET

# KREONET



SUPPORT CASES FOR  
ADVANCED APPLICATIONS  
ON KREONET





# GL RIAD



KREONET은 산·학·연 등 약 200여 기관의 주요 연구개발기관을 대상으로 10개 분야 및 다양한 과학기술 정보자원, 슈퍼컴퓨팅, GRID, e-Science 응용분야 등의 연구자원을 제공하기 위한 고성능 네트워크 인프라를 지원하고 있습니다.