



## 세계 최초의 환형 국제과학기술협업연구망 '글로리아드' 개통

글 \_ 김희정 · 대외협력과 · khj@kisti.re.kr  
사진 \_ 김양희 · 대외협력과 · pr@kisti.re.kr

지난 8월 1일 우리 연구원 국가연구망(KREONET)을 기반으로 우리나라가 핵심국으로 참여하는 국제과학기술협업연구망 글로리아드(GLORIAD)가 개통됐다.

글로리아드란 한국, 미국, 중국, 러시아, 캐나다, 네덜란드 등 6개국을 중심으로 전 세계를 10Gbps급 광통신으로 연결하는 세계 최초의 환형 국제과학기술협업연구망으로, 국내 연구자들은 우리 연구원이 운영하는 국가연구망(KREONET)에 접속함으로써 글로리아드를 활용할 수 있다.

글로리아드의 개통으로 이제 국내 연구자들은 글로리아드와 연동된 거대 국제협업 프로젝트에 주도적으로 참여할 수 있게 됐으며, 이를 통해 과학기술 R&D의 속도와 수준도 빠르게 향상될 것으로 기대되고 있다.

### • 국제적 공동협업 필요성 대두

과학기술 R&D의 주기가 짧아지고 학제간 융합과 R&D의 거대화가 빠르게 진행되면서 세계적인 공동연구의 필요성은 날로 급증하고 있다.

이러한 연구 환경의 변화는 사이버 상에서 대용량 정보와 첨단 연구기기, 연구인력 등을 자유롭게 공유함으로써 R&D 효율성을 수십 수백 배까지 높일 수 있는 사이버 국제협업 환경의 구축을 가져오고 있다.

### • 세계에서 가장 발전된 형태의 환형 연구망

그러나 현재 연동되고 있는 미국-유럽 연구망(TransLight/StarLight)나 미국-남미 연구망(WHREN) 등의 경우, 다국

간 연결이 쉽지 않고 전송구간 단절 등으로 인한 데이터 손실의 위험이 비교적 컸다.

이에 비해 글로리아드는 ① 최초로 전 세계를 단일 네트워크로 연결함으로써 국가간 1:1 프로젝트는 물론 많은 국가가 참여하는 거대 프로젝트도 빠르고 원활하게 수행할 수 있게 됐으며, ② 연구망 전체가 고리처럼 연결되어 있는 세계 최초의 환형 연구망이기 때문에 구간단절이 일어날 경우 데이터를 거꾸로 되돌려 보냄으로써 손실이 거의 생기지 않는다는 점 등 획기적인 장점들을 갖고 있다. 특히 정확성과 정밀성이 생명인 R&D 데이터의 경우 전송지연이나 단절이 기술 개발에 미치는 피해가 매우 크기 때문에 국제적 환형 네트워크의 구축은 전 세계 연구개발 패러다임에 매우 큰 영향을 끼칠 것으로 예상되고 있다.

## • 고에너지물리, 국제핵융합실험로 프로젝트 등 주도적 참여

글로리아드 개통으로 가장 크게 변화되는 것은 그동안 활동이 미비했거나, 참여자격 자체가 주어지지 않았던 대형 국제협업 프로젝트에 우리가 주도적으로 참여할 수 있게 됐다는 점이다. 구체적인 프로젝트들을 알아본다.

### 1. 고에너지물리(HEP)

고에너지물리는 과학기술 R&D 발전의 기본이라는 점에서 모든 나라가 필수적으로 수행하는 연구이나, 천문학적 가격의 연구장비와 여러 나라에 분산시켜 저장해야 할 정도로 방대한 대용량 정보로 인해 국제적인 협업이 필수다.

세계에서 한대뿐인 스위스의 광입자충돌가속기 실험의 경우 현재 60개국 6,000여명의 연구자들이 참여하고 있으며, 2007년경에는 10PB(PetaBytes, 10<sup>15</sup>) 정도의 실험데이터가 생성될 예정이다. 우리가 갖고 있던 기존의 국제연구망을 통해 이 자료를 받아 연구를 할 경우, 데이터를 받는 데만 6~7년이 소요돼 연구 자체가 거의 불가능했으나, 글로리아드를 통하면 8개월 정도면 받을 수 있어 우리나라의 기초과학 수준이 빠르게 향상 될 것으로 기대하고 있다.

### 2. 국제 핵융합실험로 프로젝트(ITER, International Thermo nuclear Experimental Reactor)

핵융합발전은 1g의 원료로 석유 8톤의 에너지를 낼 수 있을 정도로 에너지 생산효율이 뛰어난데다 원료의 고갈이나 환경오염 걱정 또한 전혀 없어 인류의 마지막 에너지원이라고 불린다.

ITER은 한국, EU, 미국, 일본, 러시아, 중국 등 6개국이 공동으로 인공태양을 만들어 핵융합에너지를 개발하는 세계 최대의 에너지 프로젝트로, 핵융합실험로의 건설에는 총 10년의 기간과 50억 달러의 건설비가 소요된다.

글로리아드의 개통으로 앞으로 ITER 참여국 간 데이터 전송속도가 수십 배 빨라지는 것은 물론 핵융합발전기 등 첨단 연구기기의 공동 활용 또한 매우 활발해 질 것으로 기대되고 있다. 특히 글로리아드의 주요 참여 4개국이 ITER에도 참여하고 있어 연구속도에 가속도가 붙을 것으로 보이며, 2035년으로 계획하고 있는 핵융합발전의 실용화도 앞당길 수 있을 것으로 예상되고 있다.

이것은 곧 글로리아드 개통을 통해 우리나라가 핵융합발전의 원천기술국 지위를 확보하고, 세계적인 핵융합발전기 건설사업에도 적극 진출할 수 있는 시기가 앞당겨 진다는 것을 의미한다.

### 3. 국제 가상천문대 프로젝트

전 세계 주요 국가들이 자국의 천문관측자료를 DB화하고 표준화하는 국제 가상천문대 프로젝트는 2008년 완공 이후, 매년 10PB 정도의 데이터를 생성할 계획이다.

글로리아드의 개통으로 가상천문대 프로젝트에 주도적으로 참여할 수 있게 됨으로써 우리나라는 매우 방대한 양의 천문관측데이터를 확보할 수 있게 됐고, 실시간 관측을 통한 국제 협업연구 또한 원활히 수행할 수 있게 됐다.

이를 통해, 개별 응용연구의 경우 많게는 2년 정도까지 연구시간을 단축할 수 있을 것으로 전문가들은 내다보고 있다.

### 4. 의료과학 분야

글로리아드 개통으로 의료분야에서도 임상경험, 의료정보 등을 공유하고 고가의 의료기기를 공동 활용하는 국제협업이 빠르게 진행 될 것으로 예상되고 있다.

의료데이터는 고도로 정밀한 대용량 데이터가 대부분이고, 사이버 원격의료의 경우 HD급의 초정밀 영상이 요구되기 때문에 10Gbps급 글로리아드의 개통은 매우 의미 있는 것으로 받아들여지고 있다.

또, 선진국 의료진들과의 국제협업연구를 통해 국내의 의료





수준도 빠르게 선진화 될 것으로 보이며, SARS와 같은 전 지구적 질병에 대응해 자국민을 보호하는 수준도 크게 높아 질 것으로 예상되고 있다.

### 5. 기후예측 시스템

전 지구적으로 영향을 끼치는 기상이변의 특성 상, 기후를 예측해 기상재앙을 피하기 위해서는 국제적인 협업연구가 필수다.

글로벌리아드의 개통으로 방대한 양의 자료공유와 기후예측을 위한 슈퍼컴퓨팅 자원의 공유가 가능해짐으로써, 앞으로 우리나라는 각종 지구기후변화 프로젝트에 주도적으로 참여할 수 있을 것으로 예상된다.

이를 통해 기상재앙과 지구 환경변화로 우리나라가 입게 되는 피해를 최소화하기 위한 연구도 빠르게 진행될 것으로 보인다.

### • 3년 뒤 40Gbps급 이상으로 증속

국내·외 연구동향 분석에 의하면 5~6년 후에는 첨단 과학기술 R&D로 발생하는 연구데이터를 처리하기 위해 100Gbps급 광네트워킹 인프라가 요구될 것으로 추정되고 있다.

이에 대비하기 위해 과학기술부는 2008년까지 일차적으로 40Gbps급 이상의 국제 네트워킹 인프라를 구축할 예정이며, 계속해서 빠른 증속을 계획하고 있다.

이시수 슈퍼컴퓨팅센터장은 “70년대에 경부고속도로의 개통이 전국을 하나로 연결해 빠른 경제성장을 이뤄냈다면, 2005년 글로벌리아드의 개통은 우리나라를 중심으로 세계를 하나로 연결해 국제사회에서 한국의 위치를 확고히 하고, 글로벌 과학강국으로 자리매김 시켜주는 계기가 될 것”이라고 밝혔다.

## 글로벌리아드의 네트워킹기술 용어해설

### 1. Lambda Network Service(맞춤형 네트워크 서비스)

‘람다 네트워킹’이란 연구자가 자신의 연구에 필요한 속도로, 원하는 시간 안에, 대용량의 데이터·음성·동영상 등을 전송할 수 있도록 해주는 네트워킹을 뜻하며, 시스템에서 시스템까지 트래픽의 변화 없이 1:1 직통으로 연결되는 ‘end to end 컴퓨팅’을 기본으로 한다.

지금까지 천문, 기상, 바이오 등 대용량의 데이터 전송이 필요한 분야의 국제협업에 있어서, 네트워킹의 한계는 연구 성과의 지연과 성공률 저하를 가져오는 등 큰 걸림돌로 작용해왔다. 실제로 많은 사용자가 동시에 사용하는 일반 범용 인터넷의 경우, 사용자가 몰리는 시간에는 속도가 현격히 떨어지고 데이터 손실률도 커지기 때문에, 대용량 데이터 전송이 필요한 연구자들은 다른 연구원들이 인터넷을 사용하지 않는 밤 시간대를 이용해 자료를 주고받는 등 불편을 겪어왔다.

그러나 람다 네트워킹을 이용하면 end to end 컴퓨팅이 가능해지기 때문에 10Gbps급의 안정적인 속도는 물론 데이터 손실 방지와 보안성까지 강화되는 등 고품질의 네트워킹 서비스를 받을 수 있다.

### 2. User Controlled Light Path(사용자 네트워크 자원조정 서비스)

UCLP(User Controlled Light Path) 서비스란, 사용자가 Web 환경을 이용해 자신이 원하는 네트워킹 자원(대역폭, 회선구성, 다양한 인터페이스 등)을 조정해 사용할 수 있도록 해 주는 서비스다.

보통의 경우 네트워킹 자원은 서비스 제공자가 일반적으로 규정한다. UCLP 서비스는 이러한 단점을 보완하기 위해 등장한 것으로서, 개별 응용연구의 특성에 따른 네트워크의 효율성을 극대화하는데 목적이 있다.

UCLP 서비스의 가장 큰 특징은 Web 환경을 이용해 자원조정에 드는 시간을 획기적으로 줄였다는 것이다. UCLP 서비스 이전에도 사용자 중심의 네트워킹 자원 조정 서비스는 있었으나, 통신사업자를 거쳐 회선 구축을 요구하고 승인을 거쳐 서비스를 받는데 까지 보통 2~3달이 소요됐다. 그러나 UCLP 서비스는 이 과정을 Web 상에서 수 초 내에 해결함으로써 사용자가 R&D 경과에 따라 빠르게 네트워킹 자원을 조정할 수 있도록 해 준다.

### 3. FastTCP 서비스(래속 전송 프로토콜 서비스)

FastTCP는 일반 TCP(Transmission Control Protocol, 인터넷 데이터 전송 프로토콜) 보다 2배 이상 높은 전송성능을 내도록 고안된 프로토콜이다.

원거리에 있는 연구자들 간 협업연구가 점차 활발해지고 데이터 용량이 커짐에 따라 네트워크 링크 자체의 증속뿐만 아니라 데이터를 전송하는 프로토콜의 성능향상 또한 중요하게 대두됐다. 특히 광입자충돌기속기 실험이나 국제 천문관측 프로젝트 같은 협업연구는 전 세계에 있는 연구 데이터를 실시간으로 전송받아 분석 및 가시화해야 하기 때문에 고속전송이 가능한 프로토콜의 적용이 반드시 필요하다.

FastTCP는 데이터가 네트워크를 이동할 때 발생하는 지연을 관측하고 인지해 개선하는 방법으로 프로토콜 속도를 향상시켰으며, 앞으로 다양한 국제협업을 안정적으로 운영하는 기반이 될 것으로 기대되고 있다.