

해외출장
보고서

정보시스템 기반구축 사업

해외 선진 연구기관의 우수 IT 서비스 사례 조사

2017.9.3 - 9.10
네덜란드(암스테르담, 그로닝겐)

최용준 행정원

(a u r i) 건축도시공간연구소

1. 국외 출장 개요

○ 출장자: 최용준 행정원

○ 출장 장소: 네덜란드

○ 주요 내용

- SURFnet Trust & Identity, Global NREN Security Group, NREN, eduroam, SURFmarket 기술교류 및 협력
- 암스테르담 대학 데이터 과학 및 연구 인프라 관련 기술교류 및 협력
- InterXion Science Park Datacenter 및 KREONET/KRLight 암스테르담 PoP 방문 및 기술교류
- 네덜란드 HPC 국가슈퍼컴퓨팅센터 방문 및 협력협의
- 그로닝겐 대학 탐방 및 ERIBA (European Research Institute for the Biology of Ageing University Medical Center Groningen) 협력/기술교류
- ICT infrastructure activities university of Groningen, Research DataManagement of University of Groningen, KREONET KTC - SURFnet 사용자 커뮤니티 협력 및 기술 교류

○ 출장 일정: 2017년 09월 03일 ~ 10일(6박8일)

날짜	장소	주요내용
09/03(일)	-인천	인천 출발 / 암스테르담 도착
09/04(월)	-SURFnet -SURFmarket	<ul style="list-style-type: none"> ● SURFnet Trust & Identity, Global NREN Security Group, NREN, eduroam, SURFmarket 기술교류 및 협력 - (Presentation) SURFnet & SURF, Ruben van den Brink/Head of SURFnet Network Department - (Presentation) Information Security on national and international scale Safer Research and education thru collaboration, Alf Moens/SURF - (Presentation) eduroam, Paul Dekkers/SURFnet - (Presentation) SURFmarket introduction, Jan Bakker/Member Executive board SURF - (Presentation) Introduction and overview SURFconext, Arnout Terpstra/Product Manager Trust & Identity - (Presentation) KREONET/KRLight Introduction, Buseung Cho/KREONET - Discussion

09/05(화)	-SURFnet ICT facility -InterXion/KRlight of Amsterdam -University of Amsterdam	<ul style="list-style-type: none"> ● 암스테르담 대학 데이터 과학 및 연구 인프라 관련 기술교류 및 협력 <ul style="list-style-type: none"> - (Presentation) Smart Cyber Infrastructure for Big Data Processing, prof. Cees de Laat/University of Amsterdam - (Presentation) Amsterdam Data Science, Dr. Paola Grosso/University of Amsterdam - (Presentation) Interoperable research infrastructures for addressing societal challenges, Dr. Zhiming Zhao/University of Amsterdam - Discussion ● InterXion Science Park Datacenter 및 KREONET/KRLight 암스테르담 PoP 방문 및 기술교류 <ul style="list-style-type: none"> - (Presentation) InterXion Science Park (fka Vancis) Datacenter, Ingrid Janssen/InterXion - Discussion - InterXion Science Park Datacenter tour (SURFnet, KREONET/KRLight Amsterdam PoP)
09/06(수)	-SURFsara	<ul style="list-style-type: none"> ● 네덜란드 HPC 국가슈퍼컴퓨팅센터 방문 및 협력협의 <ul style="list-style-type: none"> - (Presentation) Introduction to SURFsara, Walter Lioen/SURFsara - (Presentation) HPC for Industry, Frank Heere/SURFsara - (Presentation) KISTI's supercomputing center, Buseung Cho/KISTI - Discussion - SURFsara HPC 센터 투어
09/07(목)	-University of Groningen of	<ul style="list-style-type: none"> ● 그로닝겐 대학 탐방 및 ERIBA (European Research Institute for the Biology of Ageing University Medical Center Groningen) 협력/기술교류 <ul style="list-style-type: none"> - Welcome by Sibrand Poppema (president University of Groningen and honorary consul South Korea) - Guided tour Academy building by Franck Smit - (Welcome presentation) ERIBA(European Research Institute for the Biology of Ageing University Medical Center Groningen) by Gerald de Haan (technical director ERIBA) - (Presentation) Craig Grove (business developer) and Victor Gurvey (Group Leader of the Laboratory of Genome Structure and Ageing) - Guided tour ERIBA by Craig Grove and Victor Gurvey
09/08(금)	-University of Groningen of	<ul style="list-style-type: none"> ● ICT infrastructure activities university of Groningen, Research Data Management of University of Groningen, KREONET KTC - SURFnet 사용자 커뮤니티 협력 및 기술 교류 <ul style="list-style-type: none"> - Welcome by Haije Wind CTO CIT, ICT infrastructure

		<p>activities university of Groningen</p> <ul style="list-style-type: none"> - (Presentation) Research Data Management of University of Groningen, Ronald Stolk/CEO CIT - Demonstration virtual reality center - (Presentation) KREONET/KRLight, NRN and National Supercomputing Activity in Korea, Buseung Cho/KISTI - Discussion - (Presentation) Salome Scholtens (programme manager research data services) - (Presentation) Morris Swertz (head of genomic coordination center, associate professor) - (Presentation) Rees Williams (target scientific project manager) - (Presentation) On the distributed data processing environment for the Euclid satellite - Discussion
09/09(토)	-그로닝겐 -암스테르담	그로닝겐 출발 / 암스테르담 도착 암스테르담 출발 / 인천 향발
09/10(일)	-인천	인천 도착

○ 주요 접촉인물

기관	이름	직위
SURF	Jan Bakker	Member Executive Board
SURFnet	Alexander van den Hil	Product manager Network Services
SURFnet	Manon Esmyer	Project secretary
SURFnet	Ruben van den Brink	Head of SURFnet Network Department
SURFnet	Wladimir Mufty	Policy officer Innovation and Technology
SURFnet	Arnout Terpstra	Product manager Trust&Identity
SURF	Alf Moens	SURF corporate security officer
SURFnet	Paul dekkers	Product manager eduroam
SURFsara	Peter Michielse	Director Operations & Engineering
SURFmarket	Jan	
InterXion	Dirk van de Geer	Director Interxion Science Park
InterXion	Ingrid Janssen	Service Manager
InterXion	Martien Bakker	Manager Operations Interxion Science park

InterXion	Glenn Adjodhiamisser	Colocation engineer
SURFsara	Maurice Bouwhuis	Relations and Service Manager
University of Groningen	Haije Wind	CTO of CIT
University of Groningen	Franck Smit	Project Manager Research & Valorisation
ERIBA	Gerald de Haan	Technical Director
ERIBA	Victor Guryev	Group Leader of the Laboratory of Genome Structure and Ageing
ERIBA	Craig Grove	business developer
University of Groningen	Ronald Stolk	CIO of CIT
University of Groningen	Salome Scholtens	Programme manager Research Data Services
University of Groningen	Morris Swertz	Head of Genomics Coordination Cente
University of Groningen	Rees Williams	Target Scientific Project Manager
University of Groningen	Andrej Zwitter	Professor
University of Amsterdam	Cees de Laat	Professor
University of Amsterdam	Zhiming Zhao	Faculty of Science
University of Amsterdam	Paola Grosso	Faculty of Science

2. 출장 주요 내용

○ 추진 배경

- 국가과학기술연구망(KREONET) 실무자협의회와 네덜란드의 국가연구망 및 HPC 커뮤니티와의 협력 및 기술교류
- KREONET 실무자협의회 기관의 IT 및 네트워크 담당자가 해외 선진연구망의 첨단 IT 및 서비스를 직접 체험하고 조사 분석함으로써 최신 동향 습득, 그리고 활용 가능한 사례에 대한 전문가적인 식견을 넓히고자 함
- 세계 명문대학인 암스테르담 대학과 그로닝겐 대학 등 해외 선진 연구기관의 우수 IT 서비스 사례조사, 분석 및 이를 벤치마킹하여 고품질의 신규 IT 서비스를 발굴하고자 함

○ 대상기관 선정

- 커뮤니티간 협력 및 기술교류를 추진하는 대상기관은 KREONET의 국제협력기관을 우선으로 하여 선정하였으며, 유럽연구교육망(NREN, National Research and Education Network) 및 인터넷 IX의 허브역할을 수행하는 네덜란드의 국가연구망 및 슈퍼컴퓨팅 유관 기관으로 함
- 전 세계 연구망 중 연구망 인프라 및 HPC에 대해 서비스하고 있고 현재 KREONET의 국제 파트너로서, 연구망 커뮤니티간의 신뢰성 있는 협력이 가능한 기관을 방문하여 그들에 대한 인프라 현황 및 커뮤니티 구성 사례를 벤치마킹할 수 있는 운영기관들을 선정하였음
- 특히, 캠퍼스 네트워크의 운영 이슈를 공유할 수 있는 우수 대학에 대한 방문을 통한 캠퍼스를 지원하는 네트워크 운영 기관(암스테르담대학, 그로닝겐대학)으로 선정함

○ 기대효과

- 선진연구기관의 ICT 기술개발, 도입, 활용 사례 등에 대한 조사 분석을 통한 기관별 ICT 인프라 고도화 및 서비스 구축, 미래 발전정책 및 전략 수립에 활용
- 새로운 ICT 패러다임에 대한 동향 파악 및 KREONET 실무자협의회와 네덜란드 연구망 및 관련 커뮤니티간 지속적인 협력 및 기술 교류의 장 마련
- 해외 연구망 커뮤니티와 기술협력을 통한 선진연구망 기술동향 파악 및 보급

○ 대상기관

- SURF(네덜란드 연구&교육 ICT 재단)
 - 네덜란드의 연구 및 교육에 필요한 ICT 전반에 대한 기획 및 운영 재단
 - 하위에 SURFnet(국가연구교육망), SURFsara(국가슈퍼컴퓨팅센터),

SURFmarket(네덜란드 ICT Marketplace)을 둠

- Interxion : 네덜란드 암스테르담의 Science Park에 위치한 데이터센터로 HPC, 컴퓨팅, 네트워크 스토리지 및 모든 IT 인프라에 대한 데이터센터 서비스를 제공
*KREONET/KRLight 인프라, SURFnet 인프라 등이 Interxion 내 입주
- KREONET/KREONet2 PoP : 국가과학기술연구망의 국제망으로 현재 홍콩, 시애틀, 시카고, 암스테르담에 PoP 센터를 둠
- University of Groningen : 세계 TOP 100 내 유럽에서 가장 오래된 연구 대학중 하나로 Energy, Healthy Ageing 및 Sustainable Society 분야의 연구중심대학으로 ERIBA (European Research Institute for the Biology of Ageing University Medical Center Groningen) 등 유수의 연구소가 있음
- University of Amsterdam : 유럽에서 가장 규모가 큰 연구중심 대학이며, 특히 System and Network Engineering 분야 연구중심대학임



interxion™



3. SURF

○ SURF 조직도

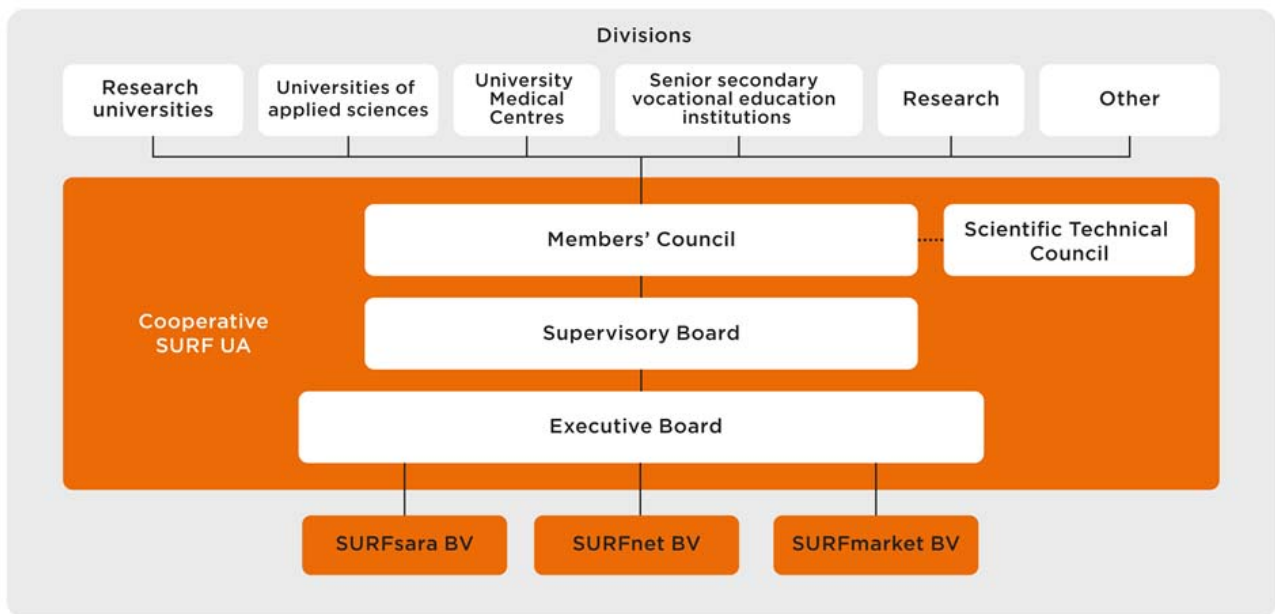


그림 1. SURF 조직도

○ SURFnet 주요 미션

- Academic and tertiary medical teaching hospitals
- Libraries
- Other institutions financed by the Ministry of Education, Culture and Science
- Research universities
- Research institution
- Senior secondary vocational education
- Universities of applied sciences

○ SURFmarket 주요 미션

- 네덜란드의 연구/교육 기관을 대상으로 소프트웨어, 클라우드, ICT 자원에 대한 계약을 하는 것을 목표로하며, 회원기관의 요청이 있을 경우 최적의 구매조건으로 각종 ICT 자원을 구매하는 기관임.
- 우리나라의 조달청과 비슷한 역할을 하지만 연구/교육 분야의 회원기관에서 요청하는 자원들에 대해서 구매대행을 하며 일종의 협동조합 같은 역할을 함.
- 연구자, 학생, 직원들을 대상으로 구매대행을 하며, 창출되는 수익금은 SURF재단의 운영비로 활용됨.
- 구매를 원하는 기관이 어떠한 기관인지 노출이 되지 않기 때문에, 입찰에서의 각종 폐해 등을 차단하며, 투명한 ICT 자원의 유통 생태계를 구축함.

○ SURFsara 주요 미션

- 네덜란드 국가슈퍼컴퓨팅 센터이며, 네덜란드 첨단 연구/개발 분야에 HPC자원을 제공하는 것을 목표로 함.
- 저지연, 고대역폭의 국가 슈퍼컴퓨터를 제공
- IAAS, PAAS, SAAS 등 주문형 클라우드 서비스 제공
- Big Data Hadoop 클러스 및 소프트웨어 서비스
- 원격 시각화 클러스터
- 특수목적의 서비스(GPU, Xeon Phi) 제공
- 하드웨어 성능 및 제공서비스








High Performance Computing Services			
National Supercomputer Cartesius (Phase 3) Bull bullx/sequana 47,776 cores, 132 NVIDIA K40m 130 TB memory, 7.7 PB disk 1.843 Pflop/s		National Compute Cluster LISA Dell cluster 7,856 cores 26 TB memory, 400 TB disk 149 Tflop/s	
Data Analysis Services			
Visualization Collaboratorium Remote visualization cluster		National Grid (partners Nikhef & RUG-CIT) 10,000+ cores	Big Data Analytics Cluster 768 cores 1.7 PB disk
			HPC Cloud 1,080 cores 500 TB disk
			
Data Storage Services			
Grid mass-storage & Central Archive 9 PB disk 21 PB tape		SURFdrive > 150 TB storage > 25,000 users	
			PID service EPIC (handle)

그림 2. SURFsara 슈퍼컴퓨터 성능

○ 수행결과

- SURF의 연구교육을 위한 최신의 ICT 인프라 및 연구환경은 국내 ICT 인프라 고도화 및 서비스 구축과 미래 발전정책 및 전략을 수립하는데 있어 활용성이 높으며 지속적인 커뮤니티간 교류 및 협력이 필요함.



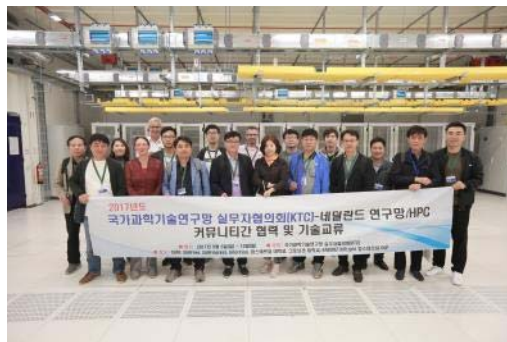


그림 3. SURF, SURFnet, SURFmarket, SURFsara 방문

4. Interxion / KREPNET / KREONet2 PoP

○ 내용

- ICT 데이터센터를 제공하는 기업으로서 네덜란드 및 유럽 전역에 데이터센터를 구축운영하고 있으며, KREONET/KRLight 인프라, SURFnet 인프라 등이 Interxion 내 입주 중임.

INTERXION SCIENCE PARK THE LARGEST INTERCONNECTIVITY HUB IN AMSTERDAM

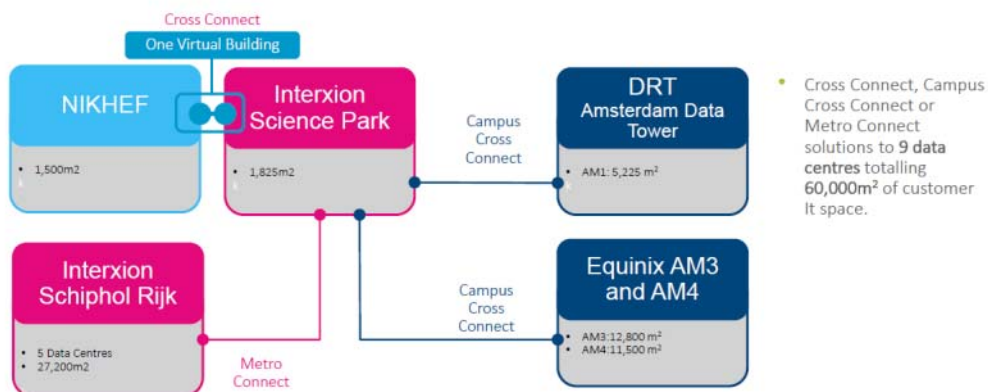


그림 4. Interxion 연결 구성도

- 암스테르담 내의 Science Park에 위치한 Interxion 데이터센터는 네덜란드 국가 핵에너지 연구소인 NIKHEF 및 각종 데이터센터와 연동이 되어있어 방대한 연구데이터를 처리하는 ICT 자원들을 운용하고 있음.

INTERXION SCIENCE PARK SPECIFICATIONS



그림 5. Interxion 인프라

○ 수행결과

- HPC, 컴퓨팅, 네트워크 스토리지 및 모든 IT 인프라에 대한 데이터센터 서비스

를 제공하는 Interxion은 최신의 데이터센터 서비스 환경을 구축하고 있으며, 국내 ICT 인프라 환경의 고도화 전략을 수립하는데 있어 활용성이 높음..

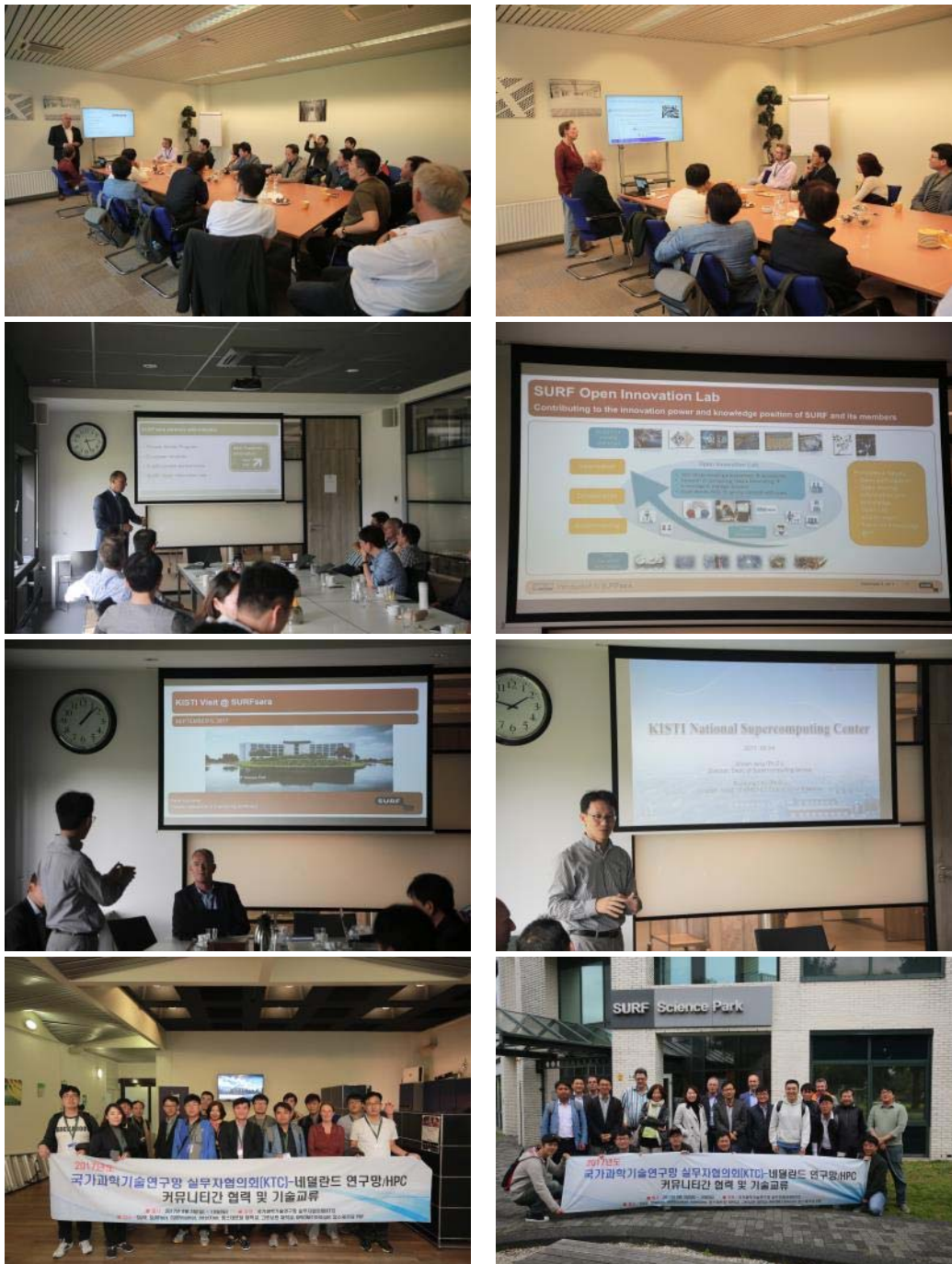


그림 6. Interxion, KREONET/KREONet2 PoP 방문

5. University of Amsterdam

○ 내용

- 시스템, 네트워크, 물리 등의 전문 연구 중심대학인 암스테르담 대학교는 컴퓨터 시스템, HPC 환경, 네트워크를 통합하는 연구가 진행 중임.
- 또한 2013년에 설립된 암스테르담 데이터센터를 보유하고 있으며, 600명 이상의 연구자와 50개 이상의 연구프로젝트가 진행되고 있으며, 다양한 국제협력이 이루어지고 있음.
- 비즈니스 혁신, 도시분석, 신규산업, 건강, 물류, 보안 등의 다양한 분야의 연구가 이루어지고 있음.

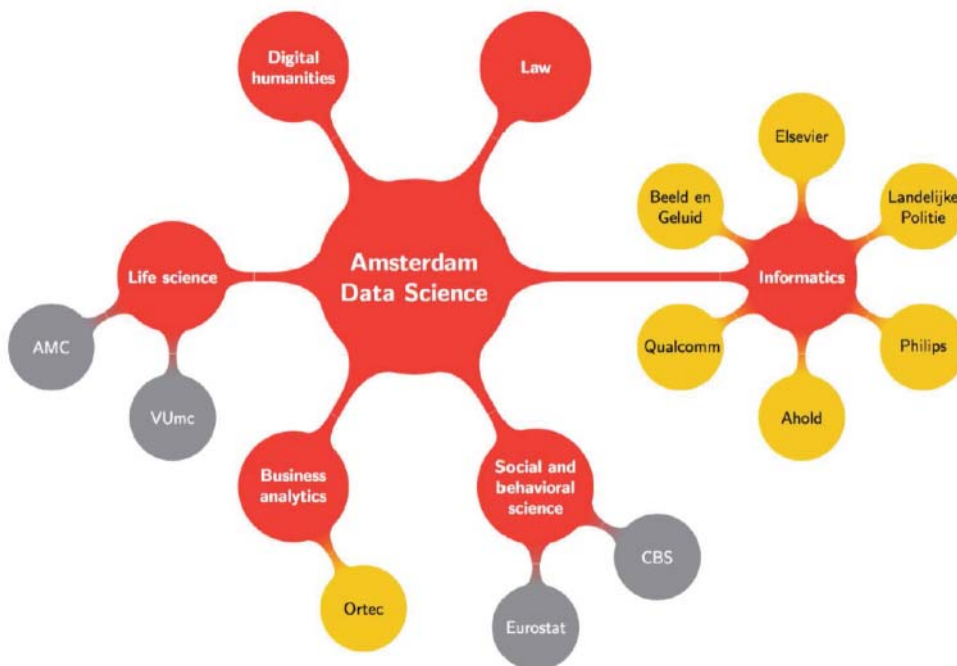


그림 7. 암스테르담 대학의 데이터센터 협업 구성도

○ 수행결과

- 유럽에서 가장 규모가 큰 연구중심 대학으로 시스템, 네트워크, 물리 등의 전문 연구 중심대학이며, 최신의 시스템 및 네트워크에 대한 융복합 연구는 미래 ICT 모델을 제시하고 있음.



그림 8. University of Amsterdam 방문

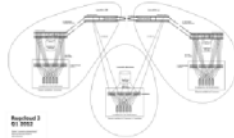
6. University of Groningen

○ 내용

- 그로닝겐 대학교는 최대 200Gbps의 연구교육망 백본을 구축하고 있으며, 4개의 데이터센터를 갖고 있음.
- 데이터센터의 주요 연구분야는 데이터핸들링, HPC, 가시화 등을 연구하고 있음.
- 주요 교육분야에 대한 연구로서는 6700개 정도의 pc, 16,300개의 네트워크 등을 활용하여 eLearning, 교육환경 분야에 힘쓰고 있음.

Technology

- Internetlink: 2x10 Gb/s + 2x100 Gb/s
- Backbone 200 Gps
- 4 datacentres: 800 m²
PUE 1.24 (Geothermal heat pump)
- Large scale storage and compute facilities
> 12 PB > 6000 cores



Expert fields

- Research
Data handling, HPC, Visualisation
- Education
eLearning, Learning environment
- Organisation
HRM & Finance
- Infrastructure
6700/2300 (manged) desktops
16.300 network connections
600 wifi access points

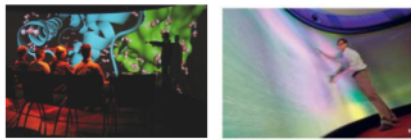


그림 9. Groningen 대학의 데이터센터 규모

- 데이터센터의 2016-2020 주요 미션
Virtual Research Environments
High Performance Computing and Data Handling
Visualisation
Management and archiving of research data

○ 수행결과

- 국내 과기원과 같은 연구중심 대학인 그로닝겐 대학은 다양한 첨단과학기술에 대한 ICT 서비스에 대한 노하우가 있으며, 특히 유전체 및 의료에 대한 ICT 서비스는 세계최고 수준을 구축하고 있음.

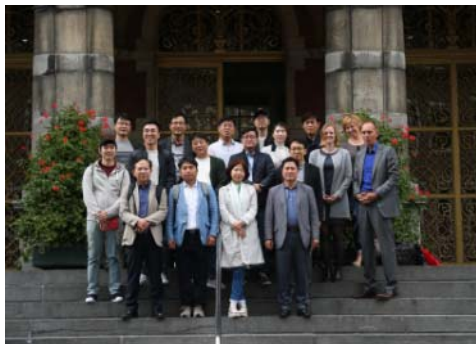
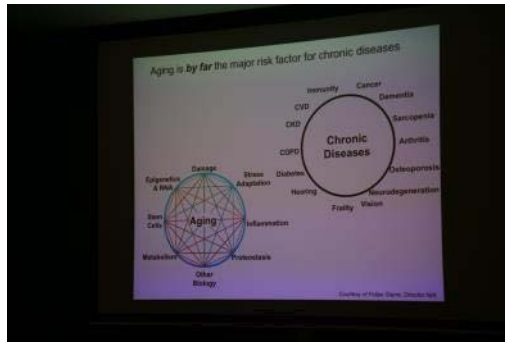


그림 10. University of Groningen 방문