

National Weather Service
The National Weather Service (NWS) is a United States government agency that is part of the United States Department of Commerce. It is responsible for providing weather forecasts, warnings, and other meteorological information to the public. The NWS also operates the National Hurricane Center, which is responsible for monitoring and forecasting tropical weather systems in the Atlantic and Pacific Oceans.

120
325

국가기상슈퍼컴퓨터센터



기상·기후 예측을 위한 국가기상슈퍼컴퓨터 운영현황

2022.07.01.



LIGHTNING



TEMPERATURE



THUNDERSTORM



SNOW



국가기상슈퍼컴퓨터 운영 내역

<p>국가기상슈퍼컴퓨터 1호기 0.224 TF</p>	<ul style="list-style-type: none"> • NEC SX-5 2000년 도입 	 <p>객관적 기상예보 체계 구축</p>	<p>“ 20년 동안 약 250,000배 계산성능 향상! ”</p>
<p>국가기상슈퍼컴퓨터 2호기 18.5 TF</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cray X1E 2005년 도입 	 <p>동네 예보 서비스 실시</p>	
<p>국가기상슈퍼컴퓨터 3호기 795 TF</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cray XE6 2010년 도입 	 <p>예보 정확도 획기적 향상</p>	
<p>국가기상슈퍼컴퓨터 4호기 6,200 TF</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cray XC40 2015년 도입 Uri(초기분) Nuri(최종분) Miri(백업) 	 <p>위험기상 등 선진국형 기상정보 생산</p>	
<p>국가기상슈퍼컴퓨터 5호기 52,900 TF</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Lenovo SD650 2021년 6월 도입 Duru(초기분) Maru(최종분) Guru(백업) 	 <p>한국형수치예보모델 현업운영</p>	

Glosea6 수행 성능 비교

216일 예측(2멤버) 계산 시

5호기



604개 노드(5호기 전체의 7.5%) 사용 시

1일

1호기



1호기 전체 사용 시

51년

국가기상슈퍼컴퓨터 5호기

국가기상슈퍼컴퓨터 5 호기

전세계 슈퍼컴퓨터 성능 순위 **31, 32 위**
(마루 31위, 그루 32위)

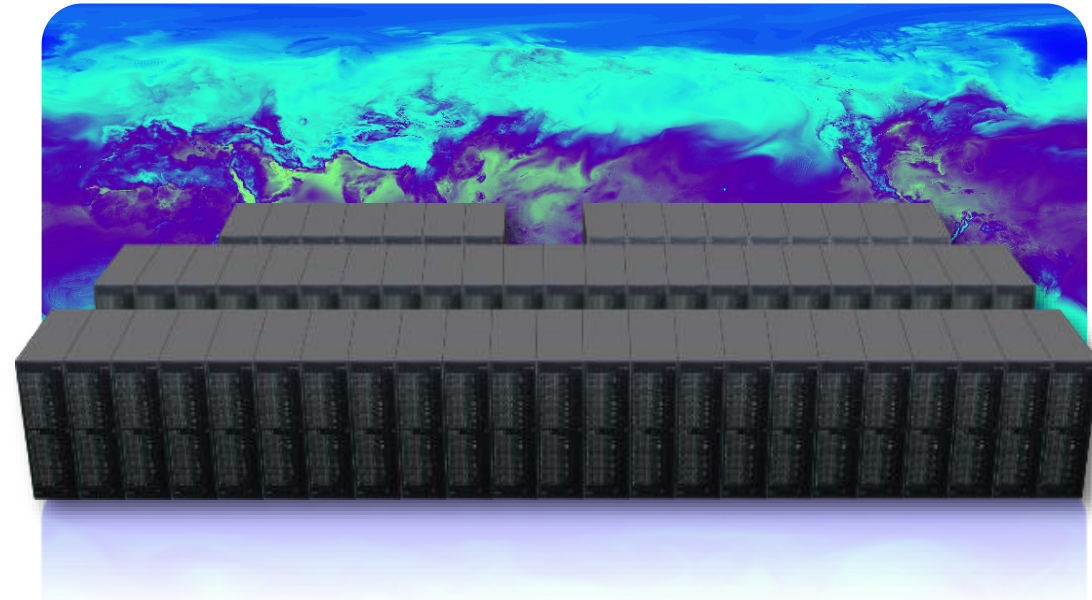
전체 계산노드 수 **8,064 개**

전체 네트워크 케이블 길이 **121,464 미터**

전체 코어 수 **612,864 개**

도입금액 **62,800,000,000 원**(628억원)

초당 부동소수점 연산횟수 **51,000,000,000,000,000 번**(5경1천조번)



마루와 그루(기상청 현업시스템)

마루

- LENOVO SD650
- 2021~ 중단기 예측 현업
- 이론성능 : 25.5PF(306,432cores)/메모리: 1PB

: '으뜸, 최고, 어떤 사물의 첫째 또는 어떤 일의 기준' 의 의미처럼
365일 언제나 최고+최상+최적의 신속 정확한 기상 정보 서비스를 국민에게 제공한다는 의미



그루

- LENOVO SD650
- 2021~ 장기예측 현업, 기후변화 시나리오 생산
- 이론성능 : 25.5PF(306,432cores)/메모리: 1PB

: '나무를 세는 단위 또는 밀 등우리' 의 의미처럼 기상 기후 예측 기술을 위한 과학 장비의
중심이 되어 최고의 연구 성과를 결실로 얻을 수 있는 아름답리 한 그루 큰 나무가 되어달라는 뜻



슈퍼컴퓨터 5호기 구성

전산실 1홀

마루 25.5PF



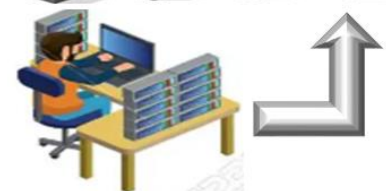
마루 전후처리서버(60대)



로그인서버(12대)



사용자



그루 25.5PF

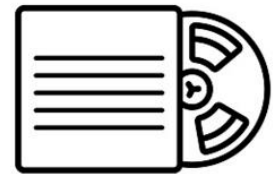
전산실 2홀



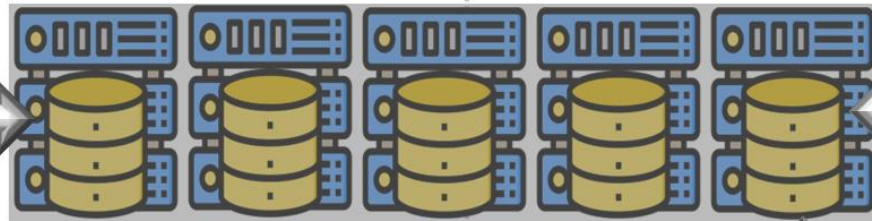
그루 전후처리서버(60대)



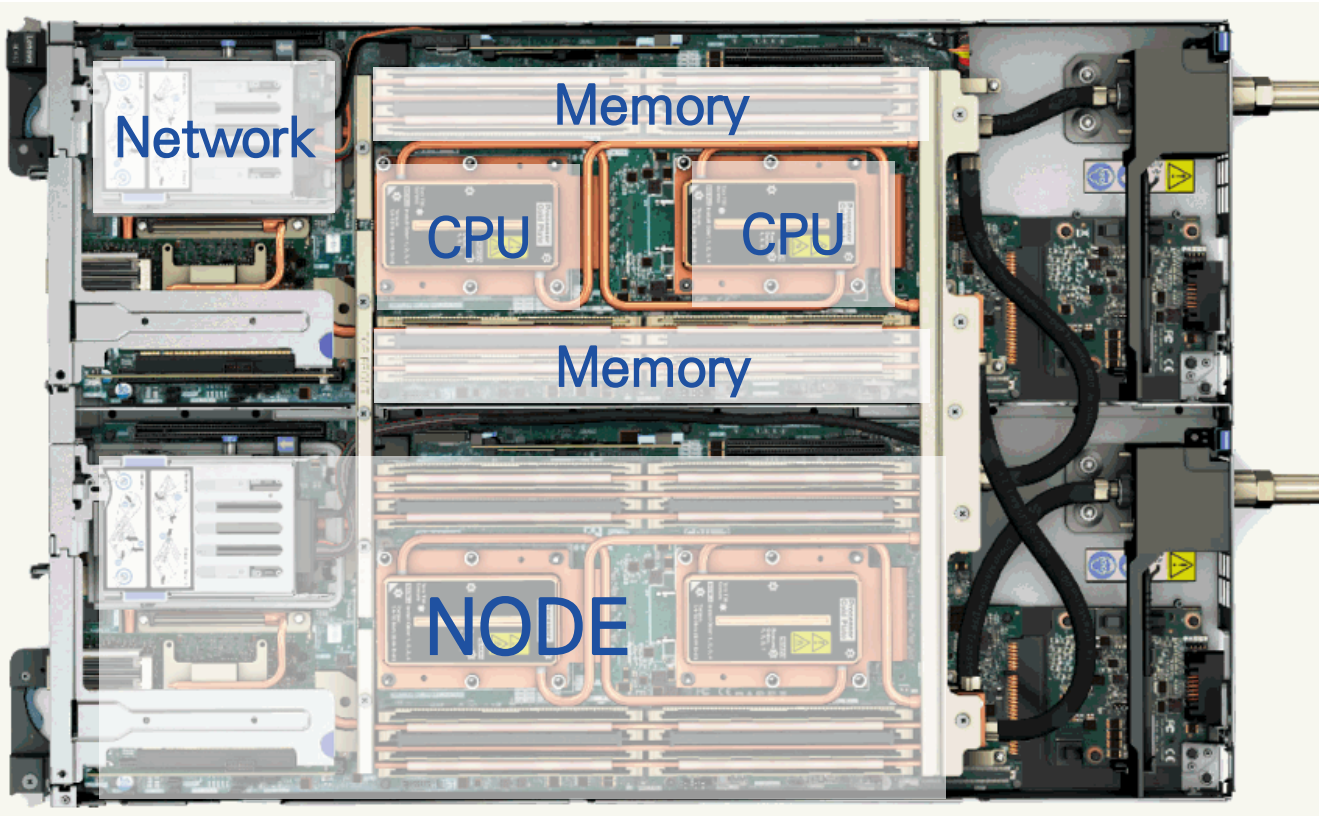
PTL 저장장치(60PB)



고속 I/O 저장장치 24PB



5호기 계산노드



18°C
Water Inlet

공랭식 대비
40% 이상 운영 에너지 비용 절감
전산실 운영 면적 50% 이상 감소(동일 성능 기준)

24°C
Water Outlet

계산 노드 구성
CPU: Intel Ice-Lake 2.6GHz 38cores X 2
MEM: Hynix DDR4 3,200Mbps 256GB
Interconnect: Infiniband HDR 200Gbps

마루: 4,032노드, 306,432코어, 1PB 메모리

그루: 4,032노드, 306,432코어, 1PB 메모리

마루와 그루의 성과

- '21년 6월 21일 슈퍼컴퓨터 5호기 도입 완료(검수)
- '21년 6월 28일 Top500 세계 슈퍼컴퓨터 성능 순위 마루/그루 각 23/24위(기상·기후 분야 슈퍼컴퓨터 성능 1위) 기록
- '21년 8월 15일 슈퍼컴퓨터 5호기 최종분 사용자 서비스 시작
- '21년 10월 18일 지진해일 및 화산재 예측모델 현업 운영 시작
- '21년 10월 28일 **한국형수치예보모델(KIM) 현업 운영 시작**
- '21년 10월 28일 기후예측시스템(Glosea6) 현업 운영 시작
- '21년 12월 29일 통합모델(UM) 현업 운영 시작
- '22년 5월 12일 한국형지역모델(RDAPS-KIM 3km) 현업 운영 시작

자체 기술 확보의 의의

수치예보모델 원천기술 확보 및 개발체계 구축으로 **기상주권 확보**

01 **자체 수치예보모델 보유국*** 으로
세계 우수 현업 기관과 동등한 위치에서 기술협력

* 독일, 러시아, 미국, 영국, 일본, 중국, 캐나다, 프랑스, 한국 (유럽연합 제외)

02 **한반도 특성에 맞는 기상현상 예측에 집중 가능**

03 개발 **수** 과정(관측-자료동화-역학/물리과정-운영체계)을
자체 기술로 **직접 수정·보완 가능**



다양한 기상 관측자료
하루 약 **4천 만**개 입전



1일 : **62**TBytes
1일 : 약 **24만장**
(수치예보 이미지 생산)



두루(기상기후환경분야 공동활용 시스템)

두루

- LENOVO SD530
- 2020 ~ 국가 기상기후환경분야 연구지원
- 이론성능 : 1.9PF(20,448cores)/메모리: 327TB
CPU: Intel Cascade lake 2.9GHz, 24cores
고속 I/O 저장장치 6PB

: '빠짐없이 골고루' 의 의미처럼 365일 언제나 국민 모두에게 빠짐없이
골고루 신속 정확한 기상 정보 서비스를 제공 한다는 의미와
계산자원을 기상기후환경분야 연구자에게 두루두루 지원한다는 의미



공동활용시스템의 성과

I 주요성과(최근3년 실적)



초고성능 컴퓨팅 관련 언어교육

- 초고성능컴퓨터 활용 교육, **병렬화 프로그래밍** 등 7개 과정 427명 교육 수료

전산자원기관 저변확대 기술지원

- 3호기 이전 : 고등과학원, 농업과학원
- 초고성능컴퓨팅 기술지원 : 770건

지구과학연구분야 전산자원제공

- **지구과학분야** 대학, 연구소, 전문기관 등 80여 명 연구 인력이 활용 중
- 연구 성과 : 학술발표, 논문, 저작권, 특허 등 384건

기상기후환경분야 전문센터

- **전문센터란:** 초고성능컴퓨터의 전문적 활용이 필요한 분야에 대한 전문성을 보유하고 해당 분야에 특화된 자원, 인력, 기술을 기반으로 전문화된 서비스를 제공하고 해당 분야 연구개발의 수행 및 초고성능컴퓨팅 활용을 활성화하는 초고성능컴퓨팅센터
- **지정분야:** 초고성능컴퓨팅 혁신전략('21.05)의 10대 전략 분야 대상
①소재·나노, ②생명·보건, ③ICT, ④기상·기후·환경, ⑤자율주행, ⑥우주, ⑦핵융합·가속기, ⑧제조기반기술, ⑨재난·재해, 국방·안보
- **기능 및 역할:**
 - 분야별 초고성능컴퓨팅 자원의 구축·운영 및 서비스 제공
 - 분야별 초고성능컴퓨팅 관련 기반·응용 연구 및 연구 성과의 확산
 - 초고성능컴퓨팅 관련 대용량 데이터의 관리·운영 지원
 - 인력양성, 기술개발 등의 초고성능컴퓨팅 활성화에 관한 업무
- **국가 초고성능컴퓨터 공동활용**
 - 정부가 정하는 바에 따라 기관이 구축하는 초고성능컴퓨팅 자원 대비 일정 비율을 공동활용 목적으로 추가 확보하여 국가 공동활용체계에 참여

