

국가기상슈퍼컴퓨터센터

하늘을 친구처럼
국민을 하늘처럼

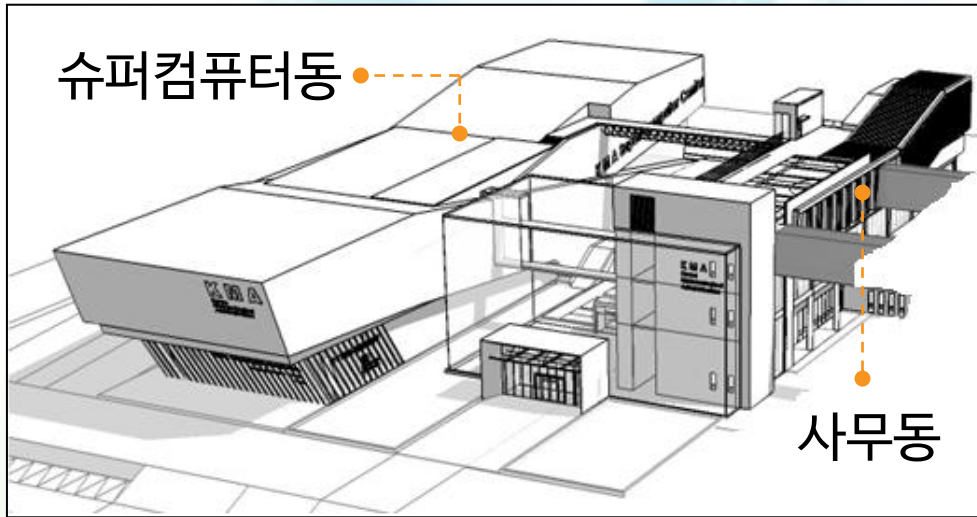
주소 : 충북 청주시 청원구 오창읍 중심상업 2로 72
공사기간 : 2008.6. ~ 2010.3.

부지 : 23,092m² (6,985평)
건축 연면적 : 8,465m² (2,560평)

전산시설 : 2,074m² (627평)
업무시설 : 779m² (236평)

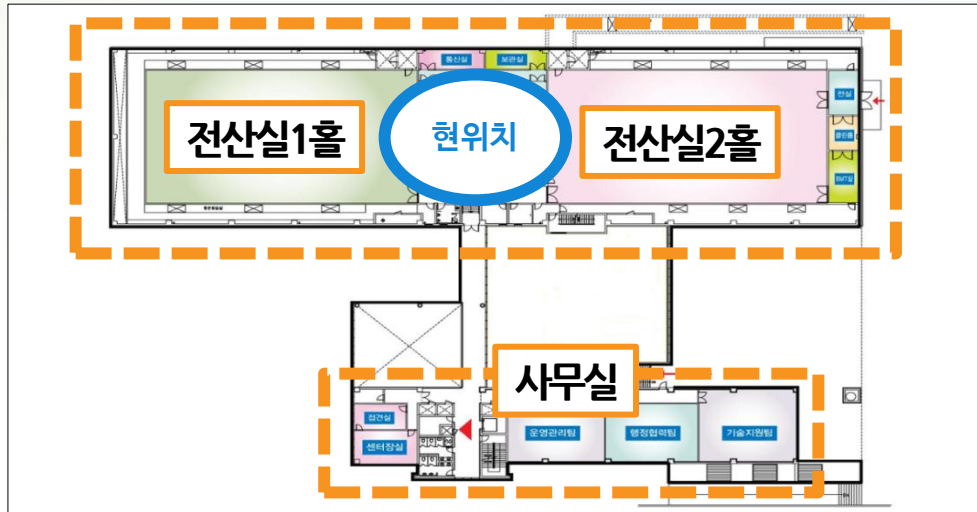
기반설비 : 3,919m² (1,185평)
공용시설 : 1,693m² (512평)





건물배치

- 건축비용 253억원
- 슈퍼컴퓨터 1호기를 형상화



내부배치

- 슈퍼컴퓨터가 위치한 전산동과 업무공간을 위한 사무동을 분리 배치
- 유틸리티 (Utility) 실을 1층에 분산 배치하여 수평동선 체계 구축



24시간 무중단 운영·감시





슈퍼컴퓨터



수변전설비



냉동기



비상발전기



냉각탑



UPS



축전지



향온향습기



공조기

슈퍼컴퓨터



www.top500.org

: 전 세계 시스템의 성능을 기준으로
1위부터 500위까지 시스템을 지칭

역대 기상청 슈퍼컴퓨터 도입 내역



구분	슈퍼컴 1호기	슈퍼컴 2호기	슈퍼컴 3호기		슈퍼컴 4호기	
계약일	1999.2.24	2004.4.27	2009.9.7		2014.6.20	
검수 완료일	1999.5.20	2005.12.5	2010.12.13		2015.12.14	
시스템 구분 (제조국)	NEC SX-5/28(일본)	CRAY X1E (미국)	CRAY XE6 (미국)		CRAY XC40 (미국)	
이론 성능(TF)	0.224 (0.128 + 0.096)	18.5 (9.75 × 2조)	초기분	최종분	초기분	최종분
			37	758 (379 × 2조)	447	5,800 (2,900 × 2조)
중앙처리장치 (CPU) 수	28 (16 + 12)	1,024 (512 × 2조)	3,392	90,240 (45,120 × 2조)	10,752	139,392 (69,696 × 2조)
메모리(TB)	0.224	4	7	60 × 2조	57	372 × 2조
저장장치(TB)	3.8	88	3,989		3,323	15,780
전지구 모델 해상도	55km	30km	25km		17km(2016년) 12km(2019년)	
설치 장소	기상청 서울(본청 3층 전산실)	서울 민간 전산실 임차	기상청 충북 오창 슈퍼컴센터		기상청 충북 오창 슈퍼컴센터	

※ 1 TF(Tera Flops) : 1초 동안 1조 번(10¹²)의 부동소수점 연산을 수행할 수 있는 성능을 의미

기상청 슈퍼컴퓨터의 성능 향상

기상청슈퍼컴퓨터1호기

NEC SX-5
1999~2000년 도입



0.2TF

기상청슈퍼컴퓨터2호기

Cray X1E
2004~2005년 도입



18.5TF

기상청슈퍼컴퓨터3호기

Cray XE6
2010년 도입



758TF

기상청 슈퍼컴퓨터 4호기

Cray XC40
2015년 도입
URi(초기분), NuRi(최종분), MiRi(백업)



5,800TF

15년동안
약 **30,000배**
계산성능향상!

기상청 슈퍼컴퓨터 4호기

세상의 예스러운말

누리

먼저, 앞서

미리

최종분 : 5.8 PF



기상청 슈퍼컴퓨터 4호기 Cray XC40

자기와는 사람을 포함

우리

초기분 : 447 TF



우리

- Cray XC40 (초기분)
- 2015~ 현업용, 2016.5~공동 활용 및 연구개발용
- 이론성능 : 10,752cores / 메모리 : 57TB

: 자기와듣는이를 포함한여러사람을가리키는말
첨단기상예측기술로가치있는기상정보를생산하여우리국민에편안함을제공



누리

- Cray XC40 (최종분)
- 2016.2~ 수치예보 현업용
- 이론성능 : 69,696 cores / 메모리 : 372TB

: 세상의예스러운말, 누리다
기상정보를신속·정확히예측하여안전하고편안함을누리다



미리

- Cray XC40 (최종분)
- 연구개발용
- 이론성능 : 69,696 cores / 메모리 : 372TB

: 먼저, 앞서
현재의기상정보를바탕으로미래의기상상태를미리예측하여안전하고편안한미래를밝힘





수치예보란 객관적이고
이론적인 날씨 예측방법으로
고성능 컴퓨터에서 계산되는
수치예보모델을 이용하여
현재의 대기상태로부터
미래의 날씨를 예측



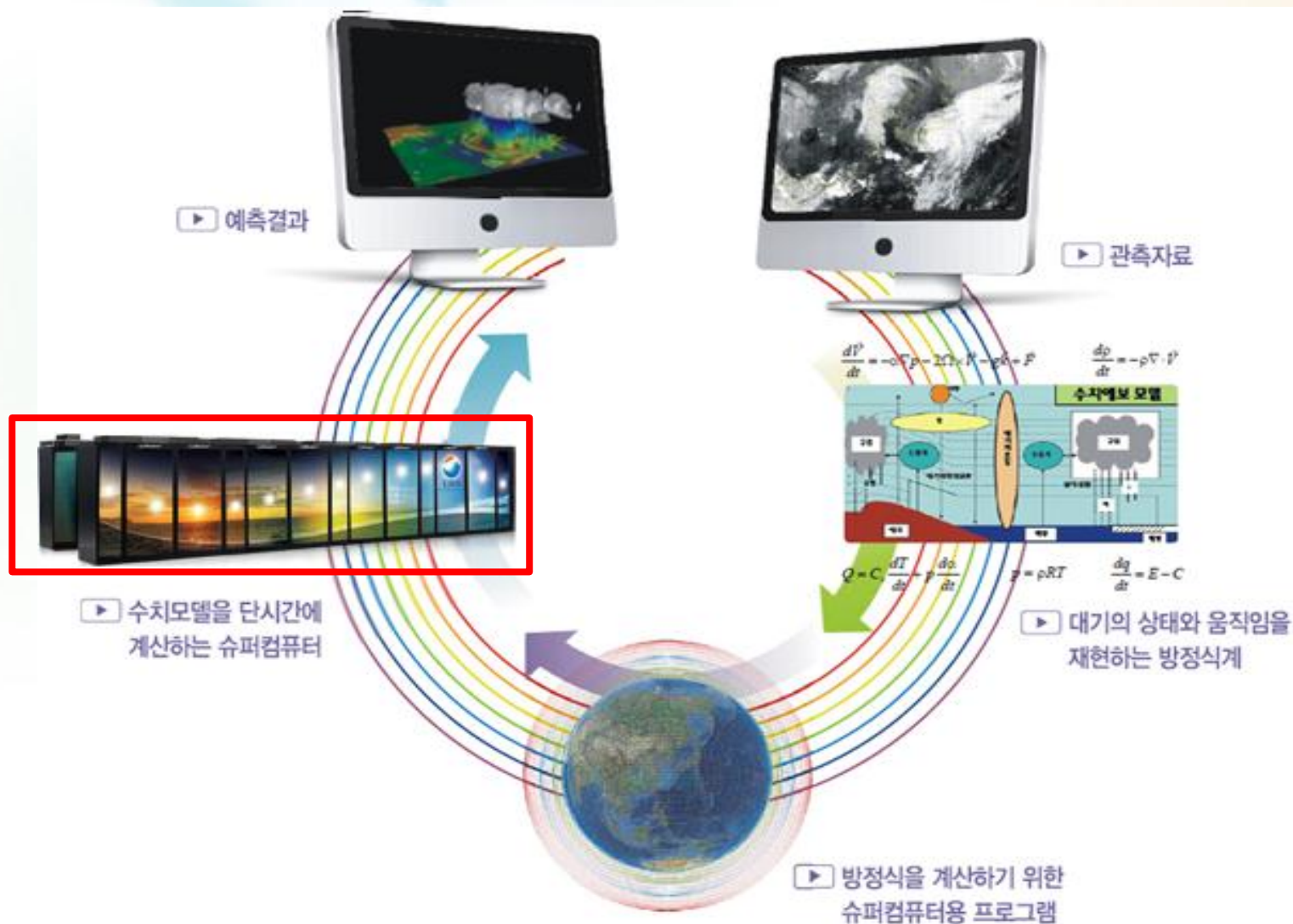
예보관의 지식, 경험 및
주관적 판단이 아니라
날씨예측의 영역에 객관적,
과학적 방법을 동원한 것



수치예보의 가능성은
컴퓨터가 등장하기 전부터
제안

컴퓨터가 등장한 1950년대
이후 현실화되기 시작

수치예보 자료 생산 과정



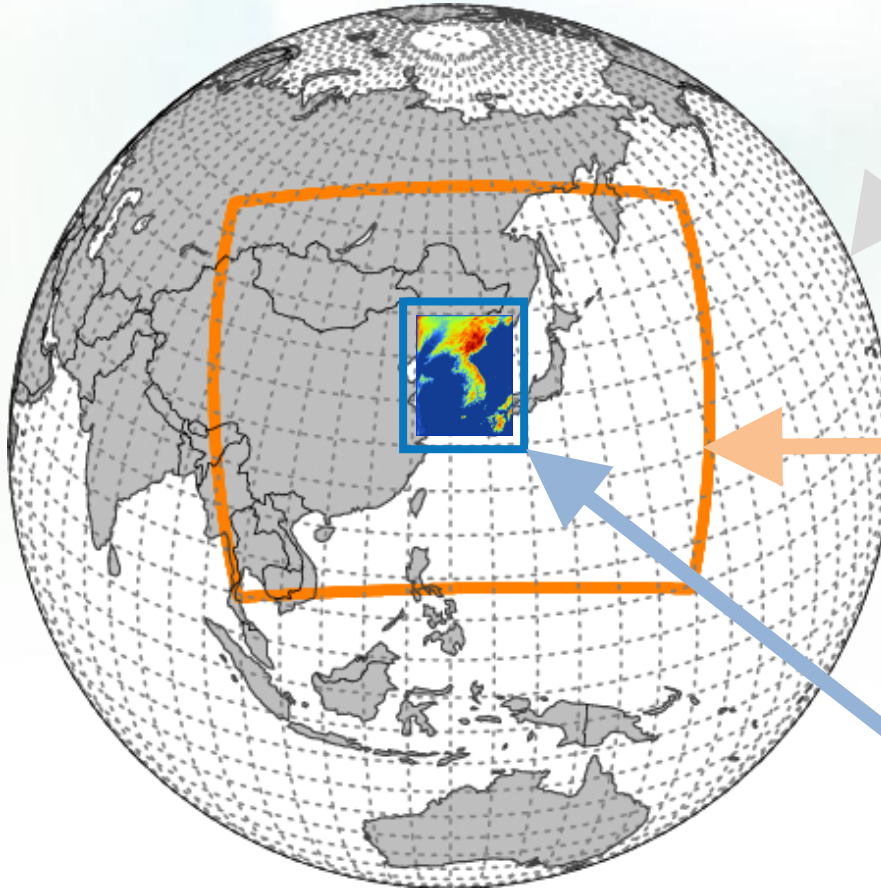
수치예보 자료 생산



➤ 1일 : 9TBytes(신문 약 5억 페이지 분량 자료 생산)

➤ 1일 : 약 14만장(수치예보 이미지 생산)

현재



전지구 예보모델

- 수평 17km 분해능
- 연직 70층 (80km)
- 12일 예측
- 4차원 변분자료동화

지역 예보모델

- 수평 12km 분해능
- 연직 70층 (80km)
- 87시간 예측
- 4차원 변분자료동화

국지 예보모델

- 수평 1.5km 분해능
- 연직 70층 (40km)
- 36시간 예측
- 3차원 변분자료동화

기타 응용 수치모델

모델종류		수평해상도 (연직층수)	예측 기간	운영목적	
전지구 앙상블모델(EPS)		32km	12일	전지구 중기 앙상블 예측	
국지 앙상블모델(LENS)		3km	72시간	한반도 위험기상 확률예측	
초단기모델(KLAPS)		5km	12시간	한반도 초단기예측	
응용 및 통계 모델	파고모델	GWW3	60km	12일	전지구 해상파고예측
		RWW3	8km	87시간	아시아 해상파고예측
		CWW3	1km	72시간	연안 해상파고예측
	폭풍해일모델(RTSM)		8km	87시간	아시아 폭풍해일 예측
	황사모델(ADAM2)		25km	72시간	황사 수송 예측
	연무모델(ADAM3)		25km	72시간	연무 예측
	동네예보/통계모델		-	2~10일	동네, 기온예측

➤ 총 20여종 모델, 일 약 100회 수행

기상청 슈퍼컴퓨터와 수치예보 역사

전구모델
해상도

110km 55km 30km 25km 17km 12km

(Gflops)

10,000,000

1,000,000

100,000

10,000

1,000

100

10

(year) 1990

1995

2000

2005

2010

2016

2019

FLAM
80km 10L

Cyber
932
1988.

Fujitsu VPX 220

1995.6
1.25 Gflops



GDAPS
GSM
T106L21

KLAM
40km 15L

NEC SX5
2000.6
224 Gflops



GDAPS
GSM
T213L30

EPS
110km T106L30 M16

RDAPS
MM5
30/10/5km L33

EPS
55km T213L30 M17

GDAPS
GSM
T426L40

RDAPS
MM5
30/10/5km L33
KWRP 10km L40

CRAY X1E

2005.11
18.5 Tflops



EPS
40km N320L70 M24

GDPS
UM
40km N320L50
25km N512L70

RDPS
UM 12km L70
KWRP 10km L40

LDPS
1.5km L70
(744X928)



CRAY XT5/XE6
2010.11
758 Tflops

EPS
32km N400L70 M49

GDPS
UM
N768L70

RDPS
UM 12km L70

LDPS
1.5km L70
(EXP.1188X1148)



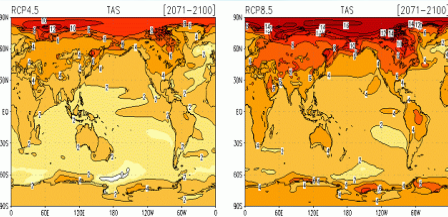
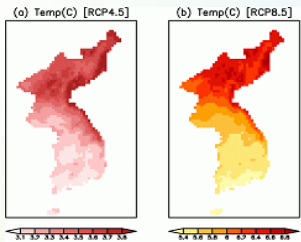
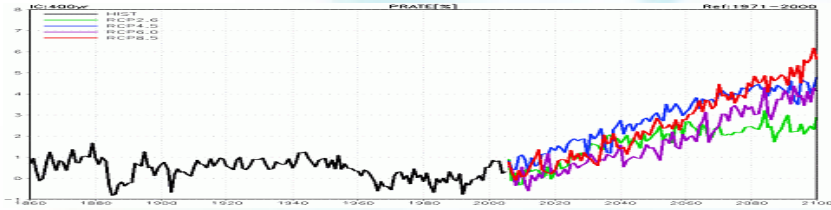
CRAY XC40
2015.12
5,800 Tflops

EPS
24km N512L110 M101

GDPS
UM
N1024L85

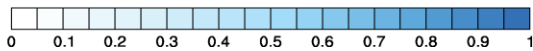
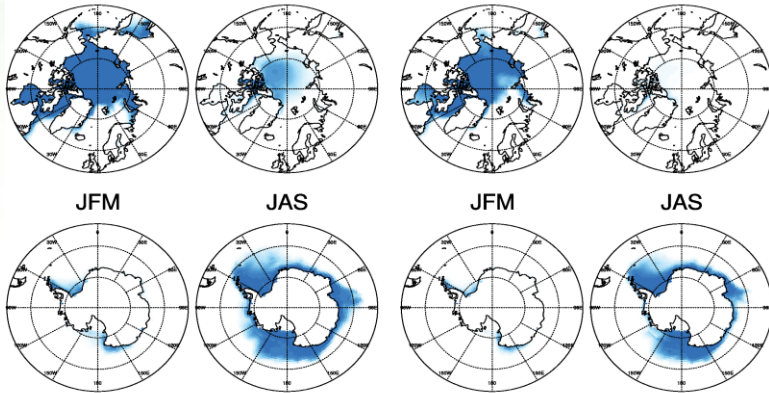
LDPS
1.5km L70

국가표준 기후변화 시나리오 생산



a) 1986-2005 average

b) 2081-2100 average



수치자료의 국내지원 및 사회경제적 파급효과



개도국 수치예보자료 지원



수치예보자료 지원국가: **30개국 358개 도시**
 아시아 20개국 287개 도시 / 아프리카 10개국 71개 도시

