

# 국가기상슈퍼컴퓨터센터

공사기간 : 2008.6 . ~ 2010.3.

주소 : 충북 청원군 오창읍 중심상업 2로 72



부지 : 23,092m<sup>2</sup>(6,985평)

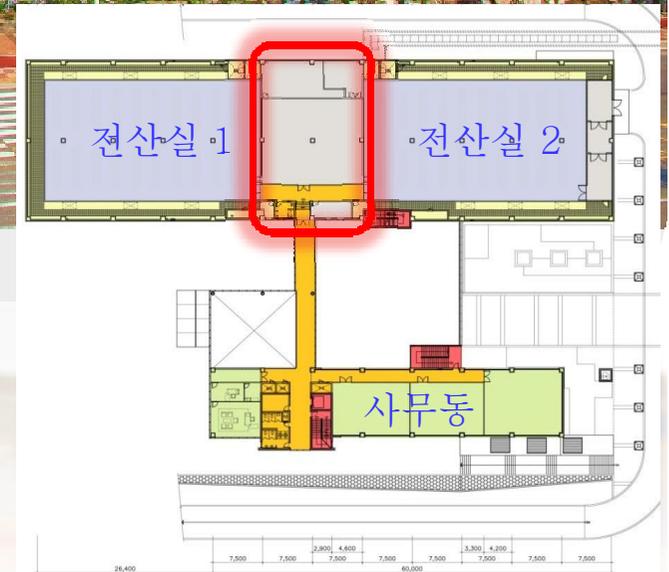
건축 연면적 : 7,052m<sup>2</sup> (2,133평)

전산시설 : 2,074m<sup>2</sup> (627평)

업무시설 : 779m<sup>2</sup> (236평)

기반설비 : 2,506m<sup>2</sup> (758평)

공용시설 : 1,693m<sup>2</sup> (512평)



# 슈퍼컴퓨터센터 주요 임무



슈퍼컴퓨터 도입 및 운영 관리

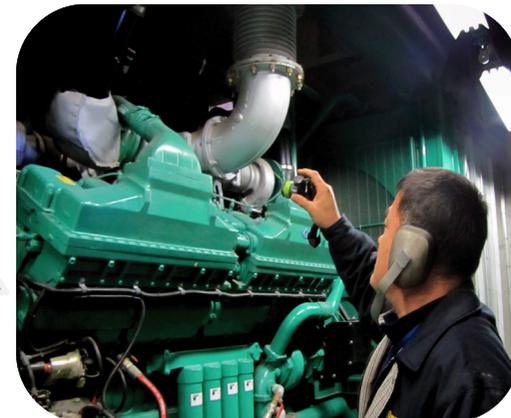


수치예보 현업 운영

24시간



무중단 운영·감시



국가기상슈퍼컴퓨터센터 관리

# 슈퍼컴퓨터 3호기 계산성능

	기종	이론 성능 (TF)
계산시스템	CRAY XE6	379TF*2조

현업용  
계산시스템




현업 백업 및  
연구용 계산시스템



	슈퍼컴퓨터 3호기
시스템 기종	CRAY XE6 * 2조
도입 완료	2010년 12월
Core 수	45,120 개 * 2조
실제 성능	316.4 TF * 2조
메모리용량	120 TB
공유저장장치	4 PB
백업용량	4.5 PB

# 현재 슈퍼컴퓨터

\* Top 500 (2014. 6)

Rank	Site	System	Cores	Rmax (TFlop/s)	Rpeak (TFlop/s)	Power (kW)
1	National Super Computer Center in Guangzhou China	Tianhe-2 (MilkyWay-2) - TH-IVB-FEP Cluster, Intel Xeon E5-2692 12C 2.200GHz, TH Express-2, Intel Xeon Phi 31S1P NUDT	3,120,000	33,862.7	54,902.4	17,808
2	DOE/SC/Oak Ridge National Laboratory United States	Titan - Cray XK7 , Optreron 6274 16C 2.200GHz, Cray Gemini interconnect, NVIDIA K20x Cray Inc.	560,640	17,590.0	27,112.5	8,209
3	DOE/NNSA/LLNL United States	Sequoia - BlueGene/Q, Power BQC 16C 1.60 GHz, Custom IBM	1,572,864	17,173.2	20,132.7	7,890



Tianhe-2 (중국)

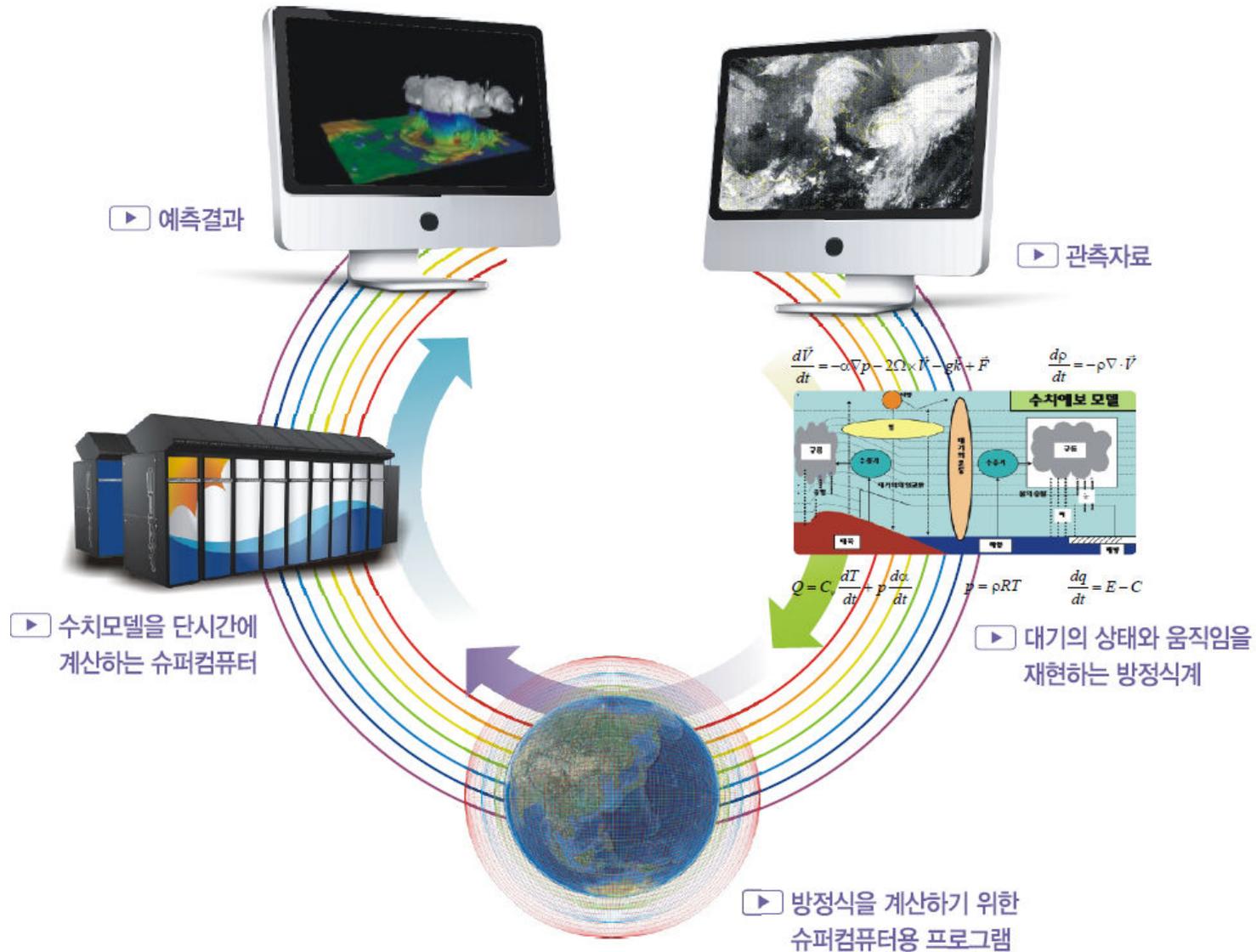


Titan (미국)

137	Korea Meteorological Administration Korea, South	Haeon - Cray XE6 12-core 2.1 GHz Cray Inc.	45120	316.4	379.0	
138	Korea Meteorological Administration Korea, South	Haedam - Cray XE6 12-core 2.1 GHz Cray Inc.	45120	316.4	379.0	기상청
148	Service Provider Korea, South	Cluster Platform 3000 BL460c Gen8, Intel Xeon E5-2690v2 10C 3GHz, 10G Ethernet Hewlett-Packard	17920	295.8	430.1	
149	Service Provider Korea, South	Cluster Platform 3000 BL460c Gen8, Intel Xeon E5-2690v2 10C 3GHz, 10G Ethernet Hewlett-Packard	17920	295.8	430.1	
168	KISTI Supercomputing Center Korea, South	TachyonII - Sun Blade x6048, X6275, IB QDR M9 switch, Sun HPC stack Linux edition	26232	274.8	307.4	1275
179	Samsung Electronics DS Korea, South	SRD CAE - Cluster Platform SL230s Gen8, Intel Xeon E5-2637v2/E5-2643v2/E5-2667v2 3.5/3.3GHz, 10G Ethernet Hewlett-Packard	21016	262.9	582.7	
250	IT Services Provider Korea, South	Cluster Platform DL360p Gen8, Xeon E5-2630 6C 2.300GHz, Gigabit Ethernet	21492	197.7	395.5	
425	Service Provider Korea, South	Cluster Platform DL380p Gen8 , Xeon E5-2630 6C 2.300GHz, Gigabit Ethernet Hewlett-Packard	16260	152.7	299.2	Korea 슈퍼컴퓨터 3호기 [해온] [해담]



# 수치예보 자료 생산 과정



# 관측자료 수집을 위한 초고속 통신망

## 다양한 기상 관측자료

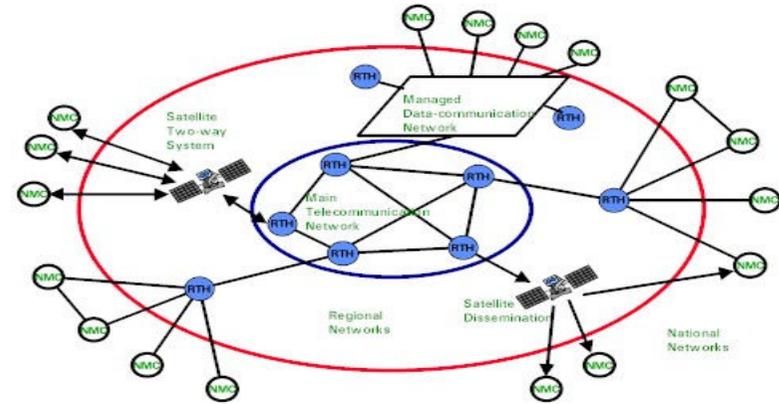
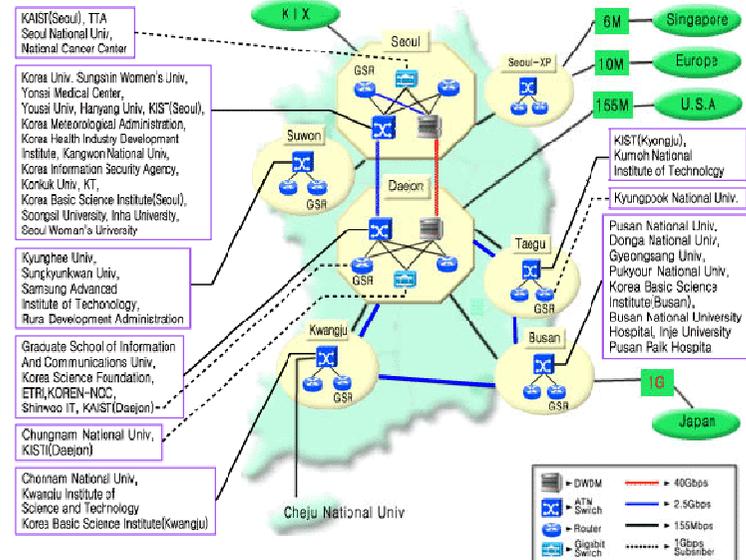


Figure 1 - Structure of the Global Telecommunication System



# 슈퍼컴퓨터의 역할

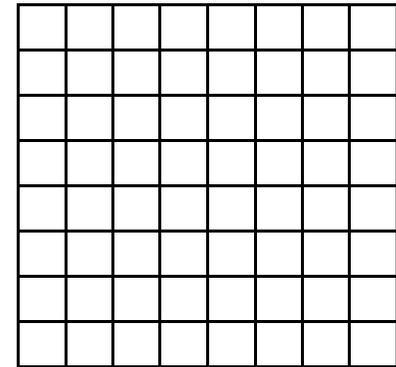
자연을 재현해 낼 수 있는 방정식계



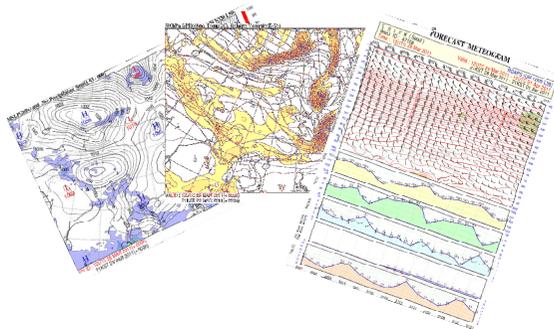
$$\frac{\partial T}{\partial t} = -u \frac{\partial T}{\partial x} - v \frac{\partial T}{\partial y} - \omega \left( \frac{\partial T}{\partial p} - \frac{RT}{p^2} \right) + \frac{H}{c_p}$$

Time changes in temperature = Horizontal advection of temperature + Difference between vertical temperature advection & adiabatic processes + Other processes (i.e., radiation, mixing, and condensation)

방정식을 풀 수 있는 프로그램 (수치모델)



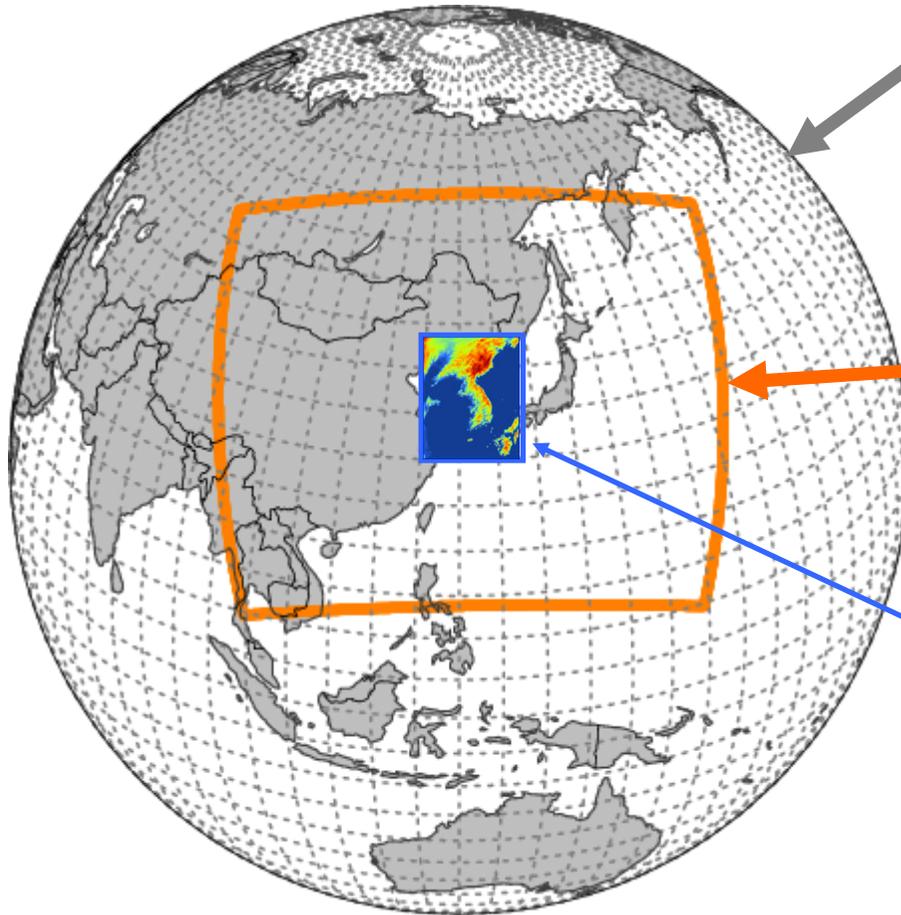
날씨 예성 일기도



복잡한 수치모델을 단시간에 계산할 수 있는 고성능 슈퍼컴퓨터



# 슈퍼컴퓨터를 이용한 각종 수치모델



## 전지구 예보모델

- 수평 25km 분해능
- 연직 70층 (80km)
- 12일 예측
- 4차원 변분자료동화

## 지역 예보모델

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

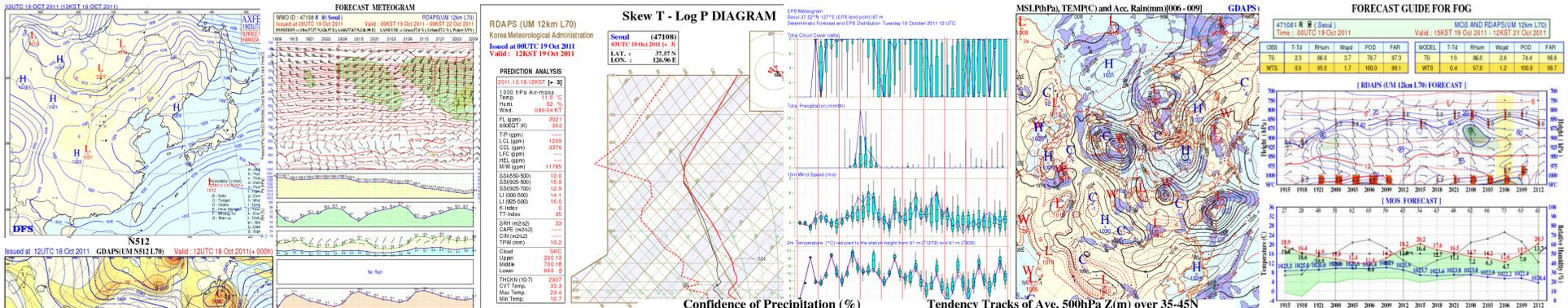
## 국지 예보모델

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

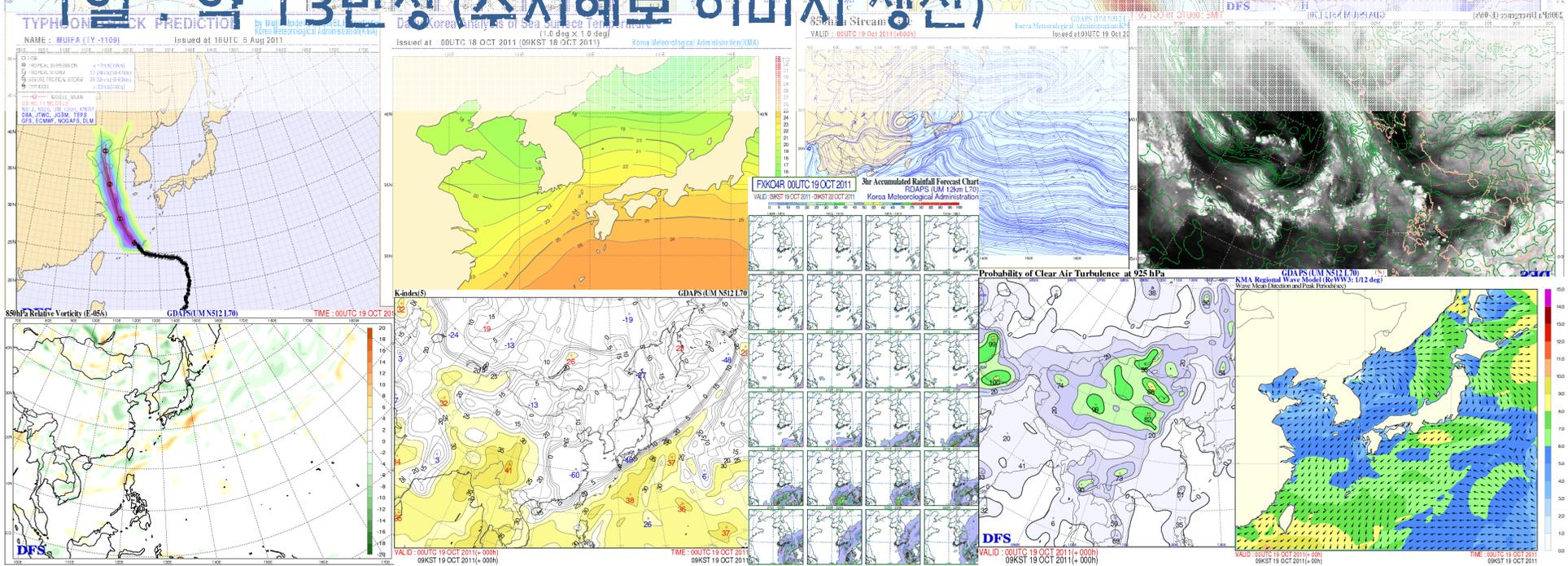
# 기타 응용 수치모델

모델종류		수평해상도 (연직층수)	예측기간	운영목적	
전지구 앙상블모델 (EPS)		40km	12일	전지구 중기 앙상블 예측	
지역모델 (KWRP)		10km	72시간	지역 단기예측	
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
	태풍모델 (DBAR)		35km	72시간	태풍 진로 및 강도예측
	동네예보/통계모델		-	2-10일	동네, 기온예측

총 20종 모델, 일 약 100회 수행



1일 : 2.5TBytes (신문 약 1억 2천만 페이지 분량 자료 생산)  
 1일 : 약 13만장 (스치예보 이미지 생산)



# 기상청 슈퍼컴퓨터 주기적 도입 이유

슈퍼컴퓨터 1호기(SX-5 0.2TF)



슈퍼컴퓨터 2호기(CRAY 1E 18.5TF)

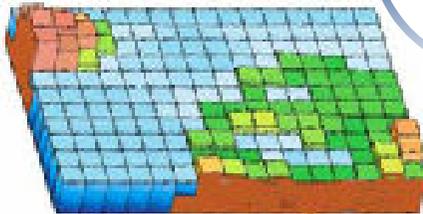


슈퍼컴퓨터 3호기  
(Cray XE6 758TF)



90배

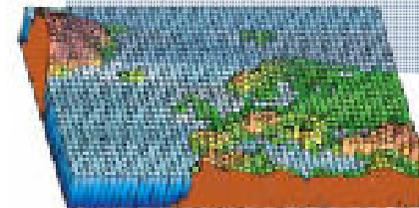
41배



110km



55km



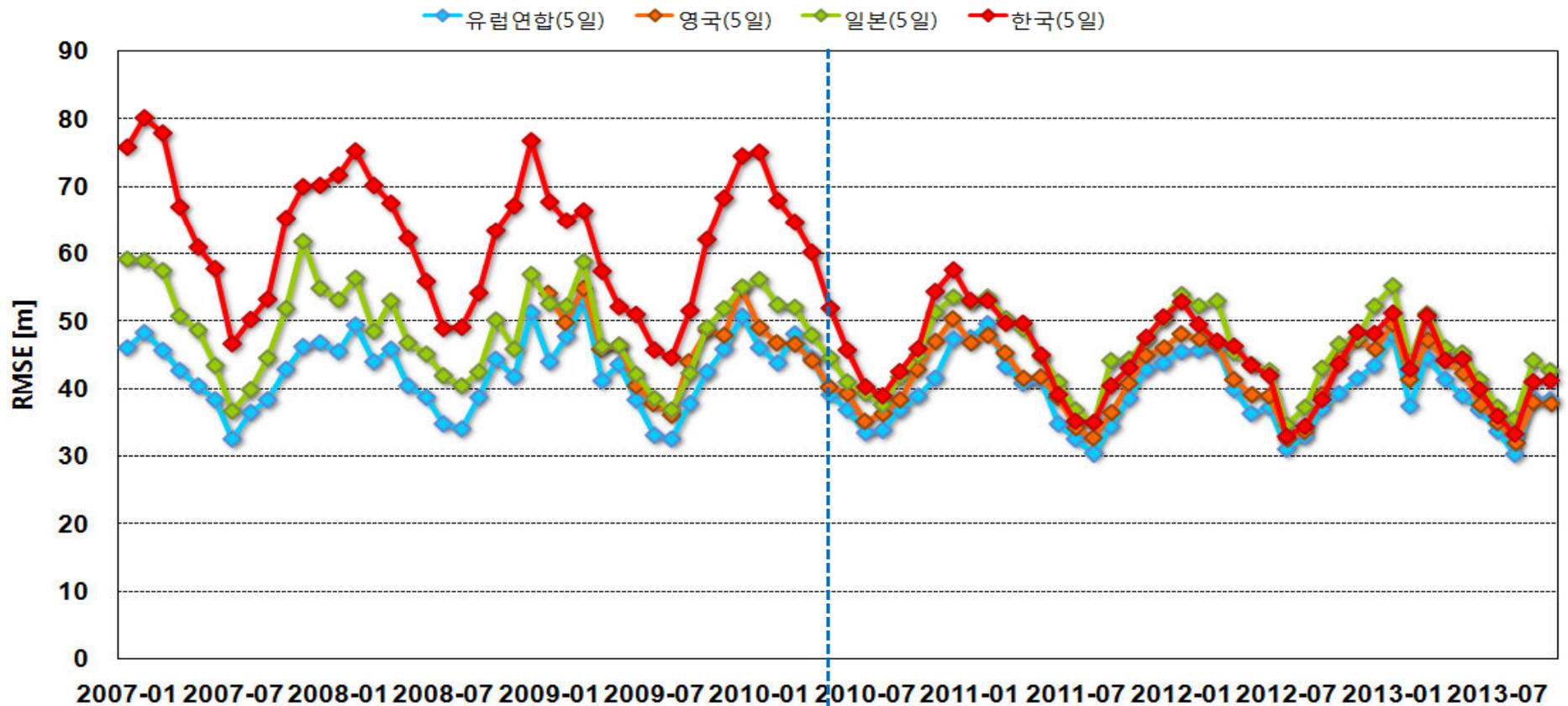
25km

슈퍼컴퓨터 3호기(2010)는  
슈퍼컴퓨터 1호기(1999) 성능의 약 3600배

# 슈퍼컴퓨터 3호기 도입 효과

슈퍼컴퓨터 2호기 대비 수치정확도 10~20% 향상

전지구예보모델의 북반구 대기증층고도 예측오차

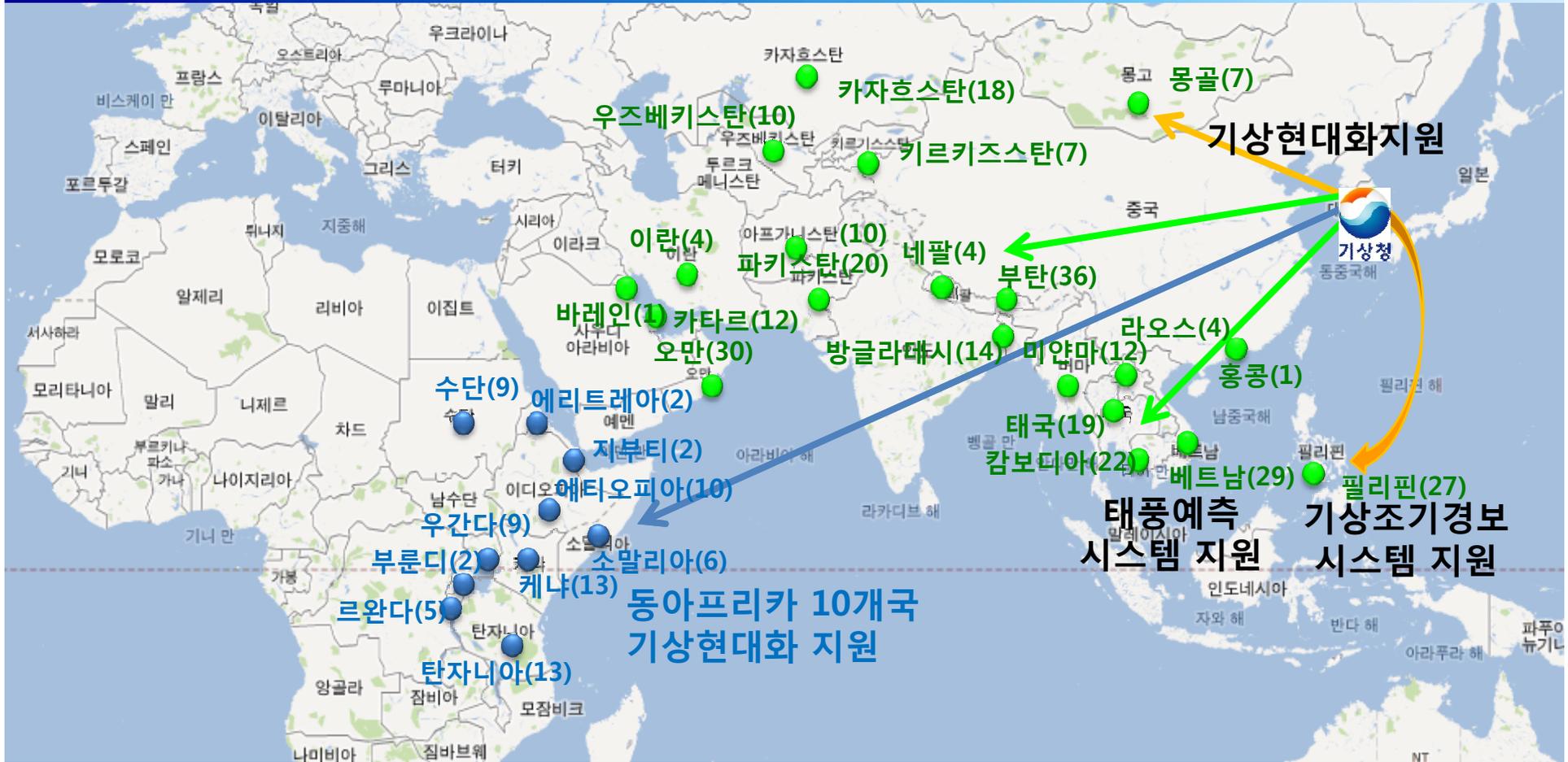


→ 기상청 전지구예보모델 교체 (통합모델)

# 수치자료의 국내지원 및 사회경제적 파급효과



# 개도국 수치예보자료 지원



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