

세계 슈퍼컴퓨터 순위 발표 결과 보고

【 2016. 11. 15(화) / 국가기상슈퍼컴퓨터센터 】

- '16.11.14(월) 미국 솔트레이크시티에서 개최된 국제 슈퍼컴퓨터 컨퍼런스(SC: Supercomputing Conference)에서 전 세계 슈퍼컴퓨터 순위를 발표한 결과,
 - 슈퍼컴퓨터 4호기 최종분(누리/미리) 46위 / 47위, 4호기 초기분(우리) 500위 밖

□ 개요

- 전 세계 컴퓨터를 대상으로 매년 2회(반기별)에 걸쳐 슈퍼컴퓨터 성능 순위를 발표하고 있음
 - 이번 SC는 미국 솔트레이크시티에서 개최('16.11.13 ~ '16.11.18)
 - ※ SC는 1988년부터 산업·학계로 구성되어 매년 미국에서 개최함. 동 회의는 슈퍼컴퓨팅 최신기술 및 정보 공유의 장임

□ 슈퍼컴퓨터 순위 현황

- (우리나라) 기상청은 Top500¹⁾에 2대의 컴퓨터 시스템이 순위에 등재되었음
 - 슈퍼컴 4호기 최종분 누리·미리가 각각 46위, 47위
 - ※ 슈퍼컴 4호기 초기분(실제성능: 345.6TF)은 순위 밖으로 밀려남(500위 성능: 349.3TF)
 - 우리나라는 슈퍼컴퓨터 보유수가 점차 감소('15.11(10대)→'16.06(7대)→'16.11(4대))

< 기상청 슈퍼컴퓨터 4호기 연도별 순위 변화 >

구분	2014년 11월	2015년 06월	2015년 11월	2016년 06월	2016년 11월
우리(uri)	148위	193위	282위	394위	-
누리(nuri)	-	-	29위	36위	46위
미리(miri)	-	-	30위	37위	47위

- (전 세계) 세계 1위 슈퍼컴퓨터는 중국 국가병렬컴퓨터기술센터(NRCPC)에서 자체 개발하여 2016년 상반기에 설치한 「Sunway TaihuLight」 시스템임
 - 현재 Top500에 미국과 중국에 각각 171대가 등재되어 전세계 슈퍼컴퓨터의 2/3를 차지하고 있으며, 다음으로 독일(31대), 일본(27대), 프랑스(20대), 영국(13대), 폴란드(7대), 이탈리아(6대) 순이며, 우리나라는 4대를 보유

1) 매년 6월과 11월에 전 세계 슈퍼컴퓨터를 대상으로 성능 순위를 500위까지 발표(www.top500.org)

첨부 1 국내 슈퍼컴퓨터 현황

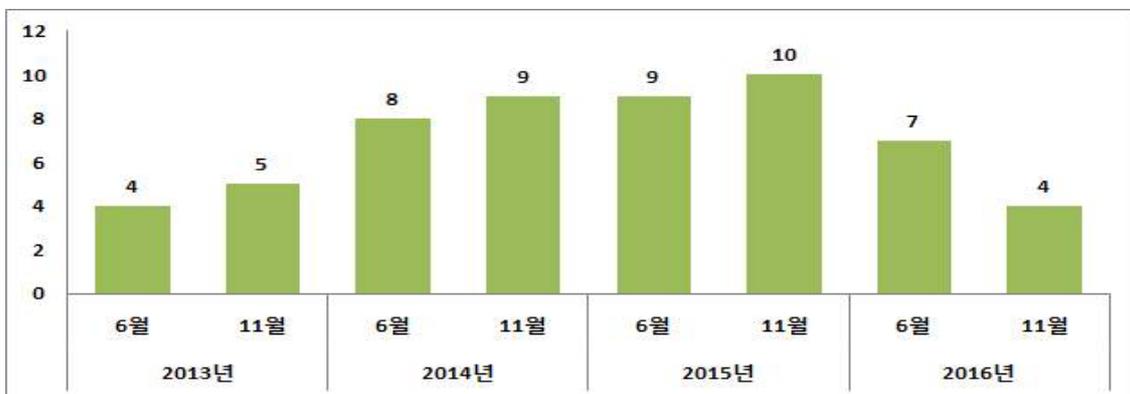
- 우리나라는 2016년 6월 기준으로 TOP500에 총 7대의 슈퍼컴퓨터 시스템이 등재되었으며, 목록은 아래와 같음

순위 (top500)	슈퍼컴 보유센터	시스템명	설치년도	실제성능 (Tflops) ²⁾	이론성능 (Tflops)	제조사
46	기상청	Nuri	2015	2,395	2,895	CRAY
47	기상청	Miri	2015	2,395	2,895	CRAY
351	대구경북과학기술원	iREMB [*]	2016	467	983	HP
404	제조업	-	2015	420	824	HP

* 대구경북과학기술원의 슈퍼컴퓨터(iREMB)는 '16년 상반기 처음 설치되어 454위(307TF)였으나, '16년 하반기 성능보강을 거쳐 351위(467TF)에 등재됨. 이 시스템은 현재('16.11기준) TOP500에 등재된 우리나라 유일의 가속기 탑재(NVIDIA Telsa K40) 시스템임

- 최근 우리나라의 슈퍼컴퓨터 보유 대수는 점차 감소하는 추세
 - 기상청 슈퍼컴퓨터 4호기 초기분(우리), 한국과학기술정보연구원(KISTI)의 슈퍼컴퓨터 4호기 및 국내 산업분야에서 사용되는 슈퍼컴퓨터들이 500위 밖으로 밀려남

< 우리나라의 연도별 슈퍼컴퓨터 보유대수 변화 >



2) FLOPS(Floating-point operations per second) : 컴퓨터의 연산속도를 나타내는 단위로 초당 부동 소수점 연산 횟수를 의미함. 1Tflop는 초당 10^{12} (초당 1조번)의 연산이 가능함을 의미

첨부 2

2016년 하반기 세계 슈퍼컴퓨터 동향

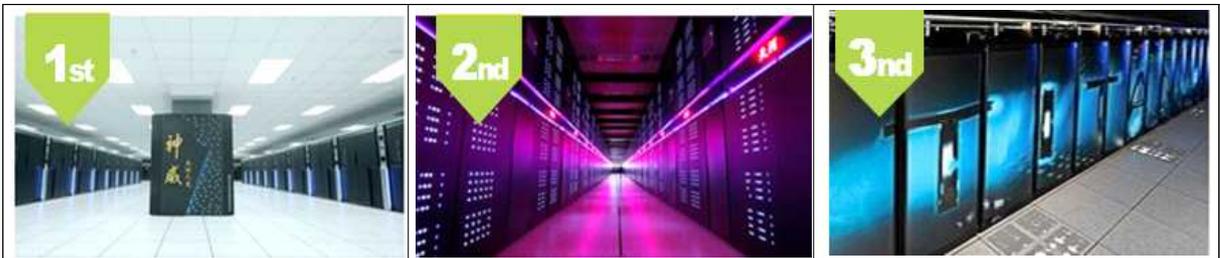
□ **전세계 슈퍼컴퓨터 운영 현황**

○ '16년 6월 기준, TOP500이 발표한 슈퍼컴퓨터 1위는

- 중국국가병렬컴퓨터기술센터(NRCPC)에서 자체 개발하여 2016년 6월 우시슈퍼컴퓨팅센터(장쑤 성)에 설치한 「Sunway TaihuLight」 시스템임

※ Sunway TaihuLight 시스템의 이론 성능은 125PF이며, 실제 성능은 93PF임

※ Sunway TaihuLight는 중국 국가병렬컴퓨터기술센터(NRCPC)에서 자체 개발한 프로세서 (SW26010 260C 1.4GHz)를 탑재한 시스템으로 40,960개 노드(10,649,600개의 코어)로 구성



< Sunway TaihuLight(중국) >

< Tianhe-2(중국) >

< Titan(미국) >

○ 동북아시아 국가의 연도별 슈퍼컴퓨터 보유 현황

연도		2013년		2014년		2015년		2016년	
구분	국가	6월	11월	6월	11월	6월	11월	6월	11월
보유 대수	한국	4	5	8	9	9	10	7	4
	중국	66	63	76	61	37	109	167	171
	일본	30	28	30	32	40	37	29	27
보유 성능(%)	한국	0.5	0.5	0.8	0.8	0.7	1.7	1.1	0.8
	중국	21.2	19.4	19	16.9	13.7	21.2	37.2	33.3
	일본	9.1	9	8.7	8.1	9.4	9.2	6.9	8.1

- 우리나라와 일본의 슈퍼컴퓨터 보유대수는 감소추세에 있으며, 중국의 경우 '15년 11월 기점으로 비약적으로 증가하고 있음

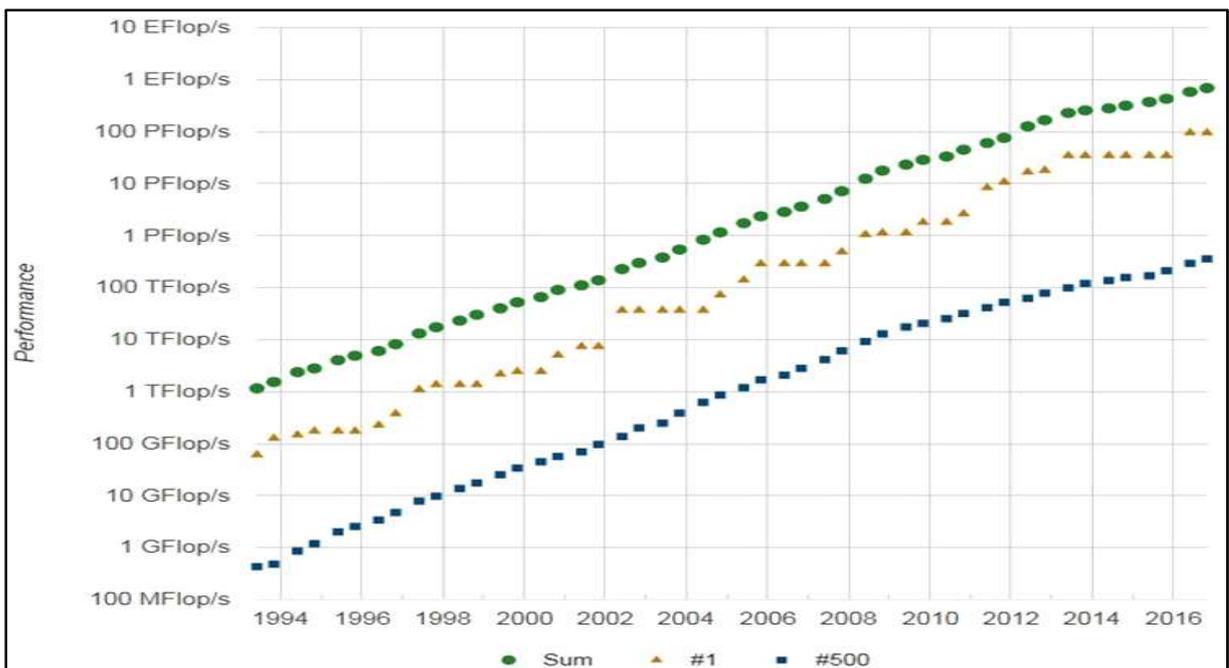
- 2016년 하반기 신규시스템 중 하반기에 새로 등재된 슈퍼컴퓨터는 중국 35대, 일본 3대이며, 한국은 없음

※ 우리나라의 KISTI에서 금년 계약을 목표로 슈퍼컴퓨터 도입사업을 수행중('17년 설치)

○ 전세계 슈퍼컴퓨터 성능 변화

구분	2013년		2014년		2015년		2016년	
	6월	11월	6월	11월	6월	11월	6월	11월
1위 성능(PF)	34	34	34	34	34	34	93	93
10위 성능(PF)	2.5	2.9	3.1	3.6	4.3	5.2	5.5	8.1
100위 성능(PF)	0.29	0.33	0.39	0.49	0.72	0.82	0.96	1.07
500위 성능(PF)	0.09	0.12	0.13	0.15	0.16	0.21	0.29	0.35
합계성능(PF)	223	250	273	308	362	417	566	672
페타급 슈퍼컴 수	26	31	37	50	68	81	94	117

- 최근 가속기 관련 기술이 슈퍼컴퓨터분야에 점차 확대 적용되어 슈퍼컴퓨터의 계산성능이 비약적으로 발전하고 있으며, TOP500의 총 성능은 1년 전에 비해 약 60% 증가('15.11: 417TF → '16.11: 672TF)
- 2008년 처음으로 페타급³⁾ 슈퍼컴퓨터가 설치된 이래 최근 2년간 점차 그 수가 증가하여, '16년 11월 현재 총 117대의 페타급 슈퍼컴퓨터가 등재

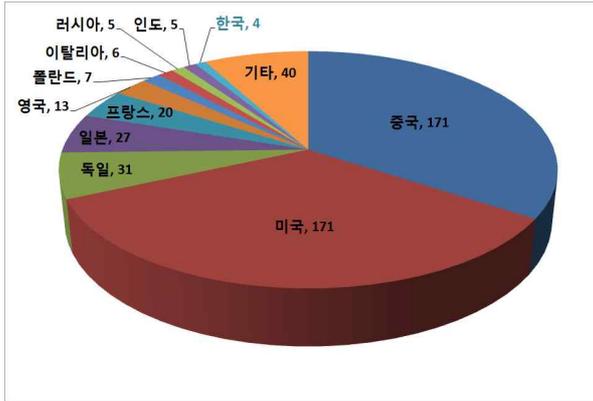


< TOP500 슈퍼컴퓨터 성능 변화 >

3) 페타플롭스 : 초당 10^{15} (초당 1,000조번)의 부동소수점 연산이 가능함을 의미

□ 국가별 슈퍼컴퓨터 현황

○ 국가별 슈퍼컴퓨터 보유대수 및 성능 현황



< 국가별 슈퍼컴퓨터 보유 대수 >

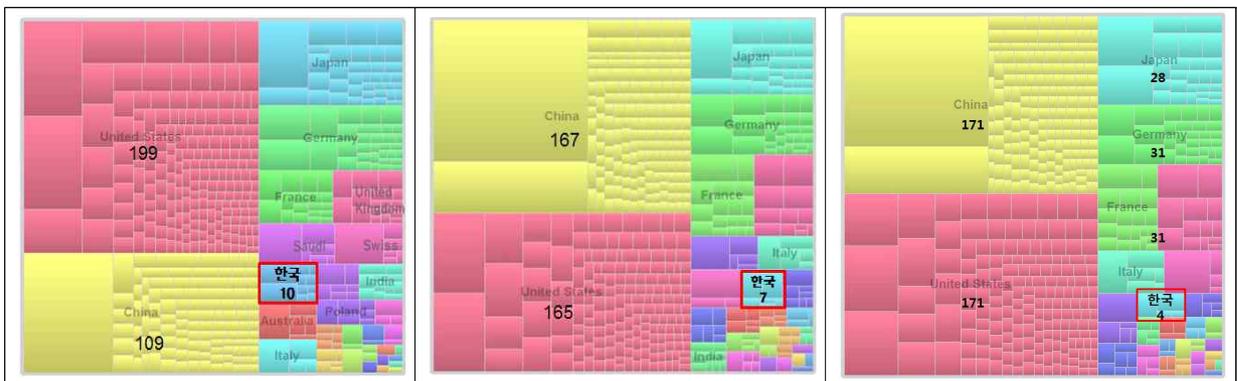


< 국가별 슈퍼컴퓨터 보유 성능 >

- 보유대수 : 미국(171, 34.2%), 중국(171, 34.2%), 독일(31, 6.2%), 일본(27, 5.4%), 프랑스(20, 4%) 영국(13, 2.6%), 폴란드(7, 1.4%), 이탈리아(6, 1.2%)순이며, 한국은 4대(0.8%) 등재
- 보유성능: 미국(33.9%), 중국(33.3%), 독일(5.4%), 일본(8.1%), 프랑스(3.8%), 영국(4.1%), 폴란드(0.9%), 이탈리아(2.1%), 인도 (0.5%)

※ 미국과 중국은 슈퍼컴퓨터 보유대수(171대/171대), 보유성능(33.9%/33.3%)을 보유하고 있음

○ 국가별 슈퍼컴퓨터 보유대수 및 성능 변화



< 2015년 11월 기준 >

< 2016년 6월 기준 >

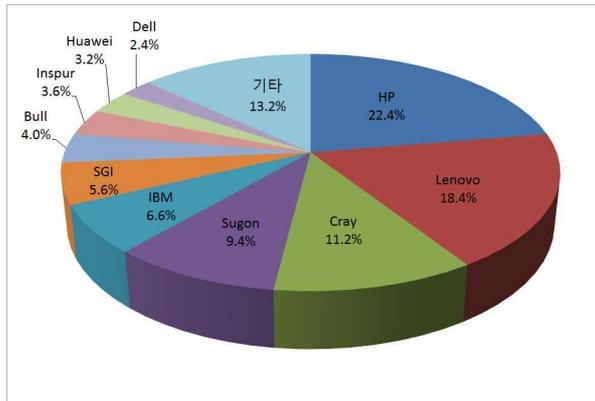
< 2016년 11월 기준 >

※ 각각의 블록은 하나의 슈퍼컴퓨터를 나타내며, 각각의 면적은 개별 시스템의 성능을 의미

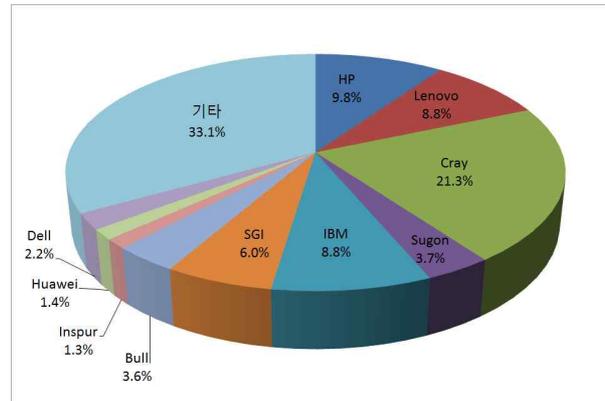
- 최근 1년간 슈퍼컴퓨터 분야에서 중국의 비약적인 발전이 두드러짐
- 미국과 중국의 슈퍼컴퓨터 보유대수 및 성능의 증가로 인해 나머지 국가들의 비중이 상대적으로 줄어들음

□ 제조사별 슈퍼컴퓨터 현황

- 제조사별 TOP500 슈퍼컴퓨터 대수 비중은 HP(22.4%), Lenovo(18.4%), Cray(11.2%), Sugon(9.4%), IBM(6.6%), SGI(5.6%), Bull(4%), Huawei(3.2%) 순이며,
- 제조사별 TOP500 슈퍼컴퓨터 성능 비중은 Huawei(33.1%), Cray(21.3%), HP(9.8%), Lenovo(8.8%), IBM(8.8%), Sugon(3.7%), Bull(3.6%) 순임



< 제조사별 슈퍼컴퓨터 대수 비율 >



< 제조사별 슈퍼컴퓨터 성능 비율 >

- 프로세서는 인텔 92%, IBM 4.4%, Oracle(Sun) 1.6%, AMD 1.2%를 차지
 - 프로세서 종류별로는 인텔 하스웰(44.8%), 인텔 아이비브릿지(19.4%), 인텔 브로드웰(13.8%), 인텔 샌디브릿지(8%), 파워 BQC(3.8%), 제온파이(2%) 순임

□ 가속기 탑재시스템 설치 현황

- Accelerator / Co-Processor 탑재 시스템 현황

가속기 / Co-Processor	Nvidia GPU	Xeon Phi	AMD	PEXY	Nvidia GPU + Xeon Phi	Knights Landing ^{*)}
시스템 수	60	21	1	1	3	10

*) 현재 일반적인 가속기/Co-Processor는 운영체제 등이 CPU와 함께 탑재되는 것이 일반적이나, Knights Landing은 별도의 CPU 없이 독립적으로 운영이 가능한 매니코어(manycore) 기술탑재 시스템임

- 연도별 가속기 탑재시스템 수: '15.11(104대) → '16.06(93) → '16.11(96대)