

# 2025년 상반기 슈퍼컴퓨터 순위(TOP500) 분석 보고

【 2025. 6. 16.(월) / 관측기반국 국가기상슈퍼컴퓨터센터 】

- 2025년 6월 독일 함부르크에서 개최된 슈퍼컴퓨터 국제 학술대회(ISC)에서 전 세계 슈퍼컴퓨터 순위를 발표한 결과
  - 기상청 슈퍼컴퓨터 5호기(마루/그루)는 90위 / 91위 ('24년 11월 기준 73위 / 74위)

## □ 개요

- 슈퍼컴퓨터 국제학술대회(ISC)는 초고성능컴퓨팅 분야의 종합학술대회로 전 세계 컴퓨터를 대상으로 매년 2회(6월, 11월)에 걸쳐 슈퍼컴퓨터 성능 순위를 Top500(www.top500.org)을 통해 발표하고 있음

## □ 슈퍼컴퓨터 순위 현황

- (우리나라) 삼성전자의 SSC-24(18위) 및 SSC-21(61위), 네이버의 세종(50위), SK 텔레콤의 타이탄(80위), 기상청 슈퍼컴퓨터 5호기 마루(90위) 및 그루(91위), 카카오의 카카오클라우드(52위, 103위) 등 총 15대 등재

※ Top500 내 우리나라 슈퍼컴퓨터 대수 변화

'22.6.(6대)→'22.11.(8대)→'23.6.(8대)→'23.11.(12대)→'24.6.(13대)→'24.11.(13대)→'25.6.(15대)

- 우리나라 1위 슈퍼컴퓨터: 삼성전자 SSC-24(실제성능 106PF)\*

\* 삼성전자 슈퍼컴퓨터 SSC-24, SSC-24 Energy Module(3.8PF) TOP500 신규진입('25.6.)

### < 기상청 슈퍼컴퓨터 연도별 순위 변화 >

| 구 분 | 2022년 |     | 2023년 |     | 2024년 |     | 2025년 |     |
|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
|     | 6월    | 11월 | 6월    | 11월 | 6월    | 11월 | 6월    |     |
| 5호기 | 마루    | 31위 | 35위   | 37위 | 47위   | 58위 | 73위   | 90위 |
|     | 그루    | 32위 | 36위   | 38위 | 48위   | 59위 | 74위   | 91위 |

- (전 세계) 세계 1위 슈퍼컴퓨터는 미국 에너지부에서 2024년 도입한 엘 캐피탄(El Capitan) 시스템으로 실제성능은 1.7EF\*임

\* EF(Exa Flops): 1초 동안 백경번( $10^{18}$ )의 부동소수점 연산을 수행할 수 있는 성능

※ 국가별 보유성능(실제성능 기준)은 미국(6.7EF), 일본(1.2EF), 독일(1.2EF) 순으로 1~3위

## 첨부1

# 전 세계 기상·기후관련 슈퍼컴퓨터 현황

○ TOP500에 기상·기후 전용 슈퍼컴퓨터는 42대가 운영 중

- 기상·기후 분야 국가별 보유성능 순위는 1위 미국(42.8PF), 2위 일본(41.8PF), 3위 대한민국(36.0PF), 4위 독일(35.9PF), 5위 유럽(34.6PF) 순으로 나타났음
- 기상기후분야의 슈퍼컴퓨터 42대 중 4대 만이 GPU 탑재 시스템임

| 순위 | 국가    | 국가별 실제성능 (TFlops) | 슈퍼컴퓨터 보유 기관           | 설치년도 | 실제성능 (TFlops) | 이론성능 (TFlops) | GPU       | 제조사     |
|----|-------|-------------------|-----------------------|------|---------------|---------------|-----------|---------|
| 1  | 미국    | 42,801            | 미국기상연구센터(NCAR)        | 2023 | 10,324        | 12,404        | NVIDIA    | HPE     |
|    |       |                   | 미국해양대기청(NOAA)         | 2021 | 10,013        | 11,796        |           | HPE     |
|    |       |                   | 미국해양대기청(NOAA)         | 2020 | 10,013        | 11,796        |           | HPE     |
|    |       |                   | 미국기상연구센터(NCAR)        | 2016 | 4,788         | 5,332         |           | HPE     |
|    |       |                   | 미국기상연구센터(NCAR)        | 2023 | 4,582         | 5,045         |           | HPE     |
|    |       |                   | 미국해양대기청(NOAA)         | 2019 | 3,081         | 4,884         |           | HPE     |
| 2  | 일본    | 41,820            | 일본기상청(JMA)            | 2022 | 13,367        | 15,571        |           | Fujitsu |
|    |       |                   | 일본기상청(JMA)            | 2022 | 13,367        | 15,571        |           | Fujitsu |
|    |       |                   | 일본해양지구과학기술연구소         | 2021 | 9,991         | 13,448        |           | NEC     |
|    |       |                   | 일본기상청(JMA)            | 2023 | 2,548         | 3,378         |           | Fujitsu |
|    |       |                   | 일본기상청(JMA)            | 2023 | 2,548         | 3,378         |           | Fujitsu |
| 3  | 한국    | 36,006            | 기상청 슈퍼컴퓨터 5호기 마루      | 2021 | 18,003        | 25,495        |           | Lenovo  |
|    |       |                   | 기상청 슈퍼컴퓨터 5호기 그루      | 2021 | 18,003        | 25,495        |           | Lenovo  |
| 4  | 독일    | 35,910            | 독일기상청(DWD)            | 2025 | 13,584        | 16,429        |           | NEC     |
|    |       |                   | 독일기후컴퓨팅센터(DKRZ)       | 2022 | 10,111        | 13,798        |           | EVIDEN  |
|    |       |                   | 독일기상청(DWD)            | 2025 | 9,204         | 12,223        |           | NEC     |
|    |       |                   | 독일기후컴퓨팅센터(DKRZ)       | 2015 | 3,011         | 3,963         |           | EVIDEN  |
| 5  | 유럽    | 34,577            | 유럽중기예보센터(ECMWF, 이탈리아) | 2022 | 6,672         | 8,847         |           | EVIDEN  |
|    |       |                   | 유럽중기예보센터(ECMWF, 이탈리아) | 2022 | 6,672         | 8,847         |           | EVIDEN  |
|    |       |                   | 유럽중기예보센터(ECMWF, 이탈리아) | 2022 | 6,672         | 8,847         |           | EVIDEN  |
|    |       |                   | 유럽중기예보센터(ECMWF, 이탈리아) | 2022 | 6,672         | 8,847         |           | EVIDEN  |
|    |       |                   | 유럽중기예보센터(ECMWF, 영국)   | 2016 | 3,945         | 4,249         |           | HPE     |
|    |       |                   | 유럽중기예보센터(ECMWF, 영국)   | 2016 | 3,945         | 4,249         |           | HPE     |
| 6  | 인도    | 20,912            | 인도기상청(IITM)           | 2024 | 5,937         | 7,405         |           | EVIDEN  |
|    |       |                   | 인도중기예보센터(NCMRWF)      | 2024 | 5,937         | 7,405         |           | EVIDEN  |
|    |       |                   | 인도기상청(IITM)           | 2018 | 3,764         | 4,006         |           | HPE     |
|    |       |                   | 인도기상청(IITM)           | 2024 | 2,703         | 3,747         | NVIDIA    | EVIDEN  |
|    |       |                   | 인도중기예보센터(NCMRWF)      | 2018 | 2,570         | 2,809         |           | HPE     |
| 7  | 캐나다   | 20,804            | 캐나다기상청                | 2022 | 7,765         | 10,916        |           | Lenovo  |
|    |       |                   | 캐나다기상청                | 2022 | 7,765         | 10,916        |           | Lenovo  |
|    |       |                   | 캐나다기상청                | 2019 | 2,677         | 4,086         |           | HPE     |
|    |       |                   | 캐나다기상청                | 2019 | 2,598         | 4,086         |           | HPE     |
| 8  | 대만    | 16,765            | 대만기상청(CWA)            | 2023 | 11,164        | 12,976        |           | Fujitsu |
|    |       |                   | 대만기상청(CWA)            | 2023 | 5,601         | 6,488         |           | Fujitsu |
| 9  | 프랑스   | 15,874            | 프랑스기상청(MeteoFrance)   | 2020 | 8,191         | 10,322        |           | EVIDEN  |
|    |       |                   | 프랑스기상청(MeteoFrance)   | 2020 | 7,683         | 10,469        |           | EVIDEN  |
| 10 | 영국    | 12,642            | 영국기상청(MetOffice)      | 2016 | 7,039         | 8,129         |           | HPE     |
|    |       |                   | 영국기상청(MetOffice)      | 2016 | 2,802         | 3,019         |           | HPE     |
|    |       |                   | 영국기상청(MetOffice)      | 2016 | 2,802         | 3,019         |           | HPE     |
| 11 | 아르헨티나 | 5,390             | 아르헨티나기상청              | 2023 | 5,390         | 12,583        | Intel GPU | Lenovo  |
| 12 | 중국    | 4,982             | 중국기상청(CMA)            | 2018 | 2,547         | 4,230         | NVIDIA    | Sugon   |
|    |       |                   | 중국기상청(CMA)            | 2017 | 2,435         | 4,004         |           | Sugon   |

※ 영국기상청(Met Office)은 신규 슈퍼컴퓨터 환경인 MS 클라우드로 전환('22.~'25., 60PF)하여 TOP500 미등재

## 첨부2

# 2025년 6월 세계 슈퍼컴퓨터 동향

### □ 전세계 슈퍼컴퓨터 현황

#### ○ '25년 6월 기준, TOP500이 발표한 1위 슈퍼컴퓨터

- 미국 에너지부에서 2024년에 도입한 엘 캐피탄(El Capitan) 시스템으로 실제성능(HPL1) 1.7EF, 이론성능은 2.7EF임

※ 엘 캐피탄은 AMD의 4세대 EPYC 24C 1.8GHz 프로세서와 AMD의 GPU(MI300A)를 탑재



< 1위: El Capitan(미국) >

< 2위: Frontier(미국) >

< 3위: Aurora(미국) >

※ 미국은 슈퍼컴퓨터 보유대수와 실제성능에서 세계 1위이며, 1~3위의 슈퍼컴퓨터를 보유하고 있음('24년 6월과 동일)

#### ○ 동북아시아 국가의 연도별 슈퍼컴퓨터 보유 현황

| 연도                  |    | 2021 |      | 2022 |      | 2023 |     | 2024 |     | 2025 |
|---------------------|----|------|------|------|------|------|-----|------|-----|------|
| 구분                  | 국가 | 6월   | 11월  | 6월   | 11월  | 6월   | 11월 | 6월   | 11월 | 6월   |
| 보유대수<br>(대)         | 한국 | 5    | 7    | 6    | 8    | 8    | 12  | 13   | 13  | 15   |
|                     | 중국 | 188  | 173  | 173  | 162  | 134  | 104 | 80   | 63  | 47   |
|                     | 일본 | 34   | 32   | 34   | 31   | 33   | 32  | 29   | 34  | 39   |
| 전체대비<br>보유성능<br>(%) | 한국 | 1.9  | 2.7  | 1.9  | 1.8  | 2.0  | 2.2 | 2.0  | 1.8 | 2.3  |
|                     | 중국 | 19.4 | 17.5 | 12.0 | 10.6 | 8.9  | 5.8 | 5.0  | 2.7 | 2.0  |
|                     | 일본 | 22.6 | 20.7 | 14.3 | 12.8 | 12.5 | 9.5 | 7.1  | 8.0 | 8.9  |

- 중국은 총 47대로 보유대수 순위는 미국(175대) 이어 2위이지만, 지속적으로 보유 성능(2.0%)이 감소하여 '25년 한국(2.3%)보다 열세

※ 미국의 대 중국 반도체 규제 정책으로 인해 중국 슈퍼컴퓨터의 TOP500 등재가 지속적으로 감소하는 것으로 보임

- 일본은 보유 성능 세계 2위로 Top500 7위에 랭크된 Fugaku 시스템과 GPU 기반 시스템ABCI 3.0(신규), CHIE-2, CHIE-3 등으로 보유 대수에 비해 성능 부분에서 강세를 보이고 있음

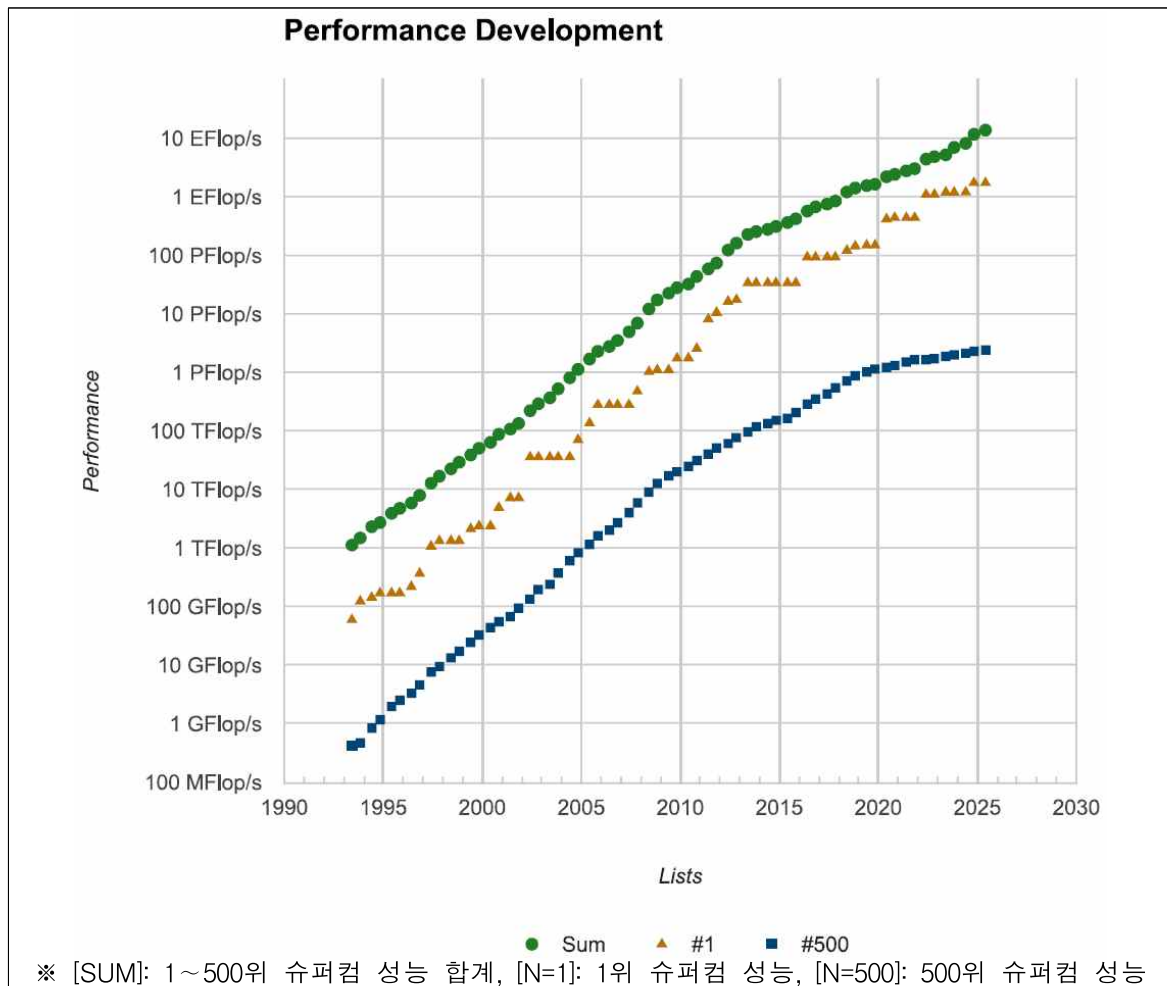
※ 일본의 국가별 전체 대비 보유성능은 1위인 미국(48%)에 이어 2위(8.9%)를 기록하고 있음

1) HPL(High Performance Linpack): 컴퓨터의 연산속도를 측정하는 벤치마크 프로그램으로 주로 선형 대수학의 수치 해를 구하는 포트란 프로그램 집합이며, 연산의 대부분이 부동소수점 연산으로 구성되어 있음

○ 전세계 슈퍼컴퓨터 실제성능(HPL) 변화(실제성능 기준)

| 연도                 | 2021    |         | 2022    |         | 2023    |         | 2024    |          | 2025     |
|--------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|
|                    | 6월      | 11월     | 6월      | 11월     | 6월      | 11월     | 6월      | 11월      | 6월       |
| 1위 성능(PF)          | 442.0   | 442.0   | 1,102.0 | 1,102.0 | 1,194.0 | 1,194.0 | 1,206.0 | 1,742.0  | 1,742.0  |
| 10위 성능(PF)         | 23.5    | 30.1    | 46.1    | 61.4    | 61.4    | 94.6    | 121.4   | 208.1    | 241.2    |
| 100위 성능(PF)        | 4.1     | 4.8     | 5.4     | 5.7     | 6.3     | 7.9     | 9.4     | 12.2     | 16.6     |
| 500위 성능(PF)        | 1.5     | 1.6     | 1.6     | 1.7     | 1.8     | 2.0     | 2.1     | 2.3      | 2.4      |
| 1~500위<br>합계성능(PF) | 2,786.1 | 3,036.9 | 4,403.1 | 4,834.4 | 5,239.0 | 7,031.8 | 8,213.3 | 11,723.1 | 13,829.9 |

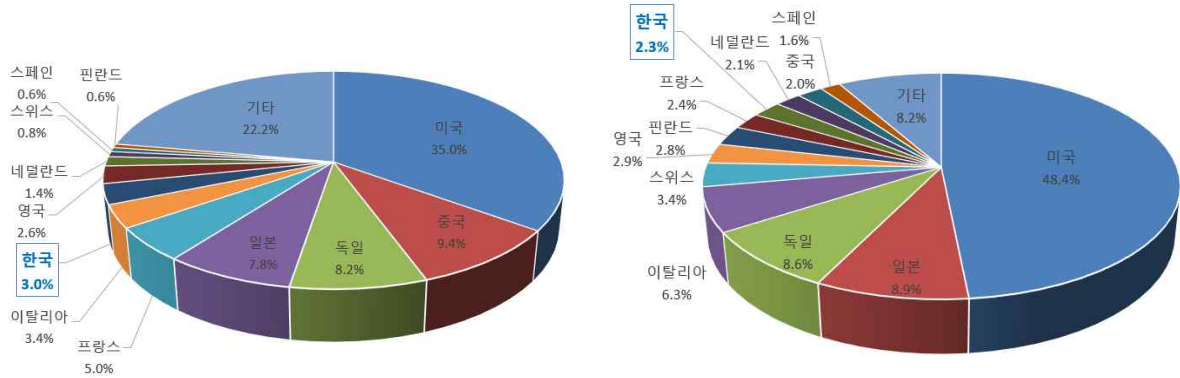
- '22년도에 엑사급 슈퍼컴퓨터(미국 프론티어)가 최초로 등장하였으며, 현재 전 세계 엑사급 슈퍼컴퓨터는 미국 3대(엘 캐피탄, 프론티어, 오로라)임
- TOP500의 총 성능은 1년 전 대비 약 68% 증가('24.6.: 8,213PF→'25.6.: 13,830PF) 하였으며, 이는 '24년 11월 기준 연간 성능향상률 약 67% 증가('23.11: 7,032PF→'24.11: 11,723PF)로 유사한 수준임



< TOP500 슈퍼컴퓨터 성능 변화 >

## □ 국가별 슈퍼컴퓨터 현황

### ○ 국가별 슈퍼컴퓨터 보유대수 및 성능 현황

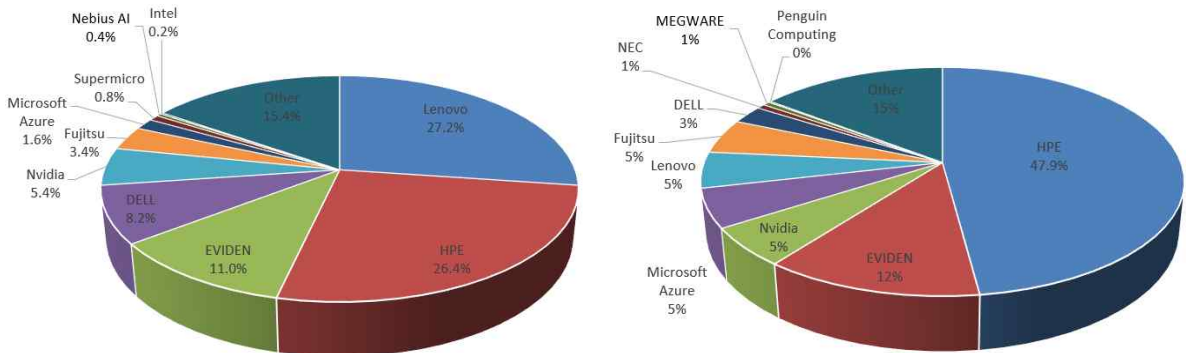


< 국가별 슈퍼컴퓨터 보유대수 비율 >      < 국가별 슈퍼컴퓨터 보유성능 비율 >

- 보유대수/비율: 미국(175/35.0%), 중국(47/9.4%), 독일(41/8.2%), 일본(39/7.8%), 프랑스(25/5.0%), 이탈리아(17/3.4%)순이며, 대한민국은 15대, 3.0% 임
- 보유성능 비율: 미국(48.4%), 일본(8.9%), 독일(8.6%), 이탈리아(6.3%), 스위스(3.4%), 영국(2.9%), 핀란드(2.8%), 프랑스(2.8%)순이며, 대한민국은 23% 임

## □ 제조사별 슈퍼컴퓨터 현황

- 제조사별 TOP500 슈퍼컴퓨터 보유대수 비율은 Lenovo(27.2%), HPE(26.4%), EVIDEN(11.0%), DELL(8.2%), NVIDIA(5.4%), Fujitsu(3.4%), Microsoft Azure(1.6%), Supermicro(0.8%), Nebius AI(0.4%), Intel(0.2%)순임
- 제조사별 TOP500 슈퍼컴퓨터 보유성능 비율은 HPE(47.9%), EVIDEN(12.5%), NVIDIA(5.5%), Microsoft Azure(5.5%), Lenovo(5.1%), Fujitsu(4.9%), DELL(2.6%) 순임



< 제조사별 슈퍼컴퓨터 대수 비율 >      < 제조사별 슈퍼컴퓨터 성능 비율 >

## □ 프로세서 및 인터컨넥터

- 인텔 프로세서를 탑재한 시스템이 58.8%(294대), AMD 프로세서를 탑재한 슈퍼컴퓨터는 34.6%(173대)가 등재되었음
  - 신규 제작되는 고성능의 슈퍼컴퓨터에서는 AMD 프로세서 채택이 증가하는 추세이며, 점유율이 지속적으로 증가하고 있음
  - 최근 4년 상위 100위권 신규 슈퍼컴퓨터의 AMD 프로세서 채택 비중(48%)이 Intel 프로세서(39%) 보다 높음
- GPU 시스템은 47.2%(236대)이며, CPU 시스템은 52.8%(264대)임
  - 상위 100위권에서는 GPU 시스템이 84%로 우세하며, CPU 시스템이 16%로 나타남
  - 신규 도입 슈퍼컴퓨터에서는 GPU 탑재가 증가하는 추세이며, 점유율이 지속적으로 증가하고 있음
- 시스템을 상호 연결(계산노드 간 통신)하는 인터컨넥터(Interconnect) 점유율은 인피니밴드(54.2%), 이더넷(32.8%), Omni-Path(6.6%), 슈퍼컴퓨터 제작사 전용 인터컨넥터(4.2%) 순임
  - 상위 100위권에서는 인피니밴드의 사용 비율이 62%, 이더넷이 30%로 고성능 시스템에서는 인피니밴드의 사용 비율이 높음