

HARDWARE SOFTWARE
SPECIFICATIONS

TSUBAME4.0

システム概要

2024年4月にすずかけ台キャンパスにて運用を開始した TSUBAME4.0 は、前世代の TSUBAME3.0 に比較して半精度演算で 20 倍の理論ピーク性能を有し、AI ドリブンの最先端研究やコンバージェンス・サイエンスによる科学の発展を加速します。



システム全体 : 計算ノード 240 台
 ピーク性能 : 66.841 PFlops (FP64), 952.441 PFlops (FP16)
 メモリ : 180.0 TiB, 221.184 TB/s
 ノード内 SSD: 460.8 TB, Read 1,632 GB, Write 648 GB/s

ストレージ : HPE ClusterStor E1000
 HDD 44 PB, 280 GB/s
 SSD 327 TB, 325 GB/s

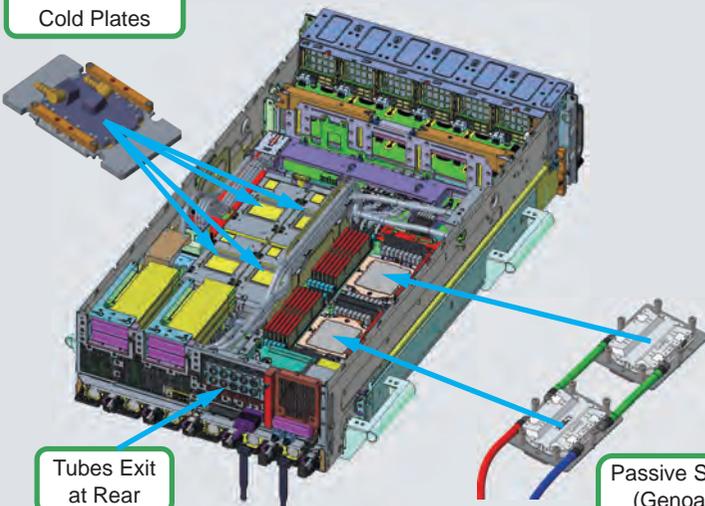
ネットワーク : フルバイセクションファットツリー型 InfiniBand



冷却方式

CPU と GPU は約 20°C の冷却水により直接水冷されます。その他のノード内部品についてはラックの背面ドア内で冷却水と熱交換された空気を用いた、水冷 / 空冷のハイブリッド冷却方式を採用しています。

Passive SXM5
Cold Plates



Tubes Exit
at Rear

Passive SP5
(Genoa)
Cold Plates

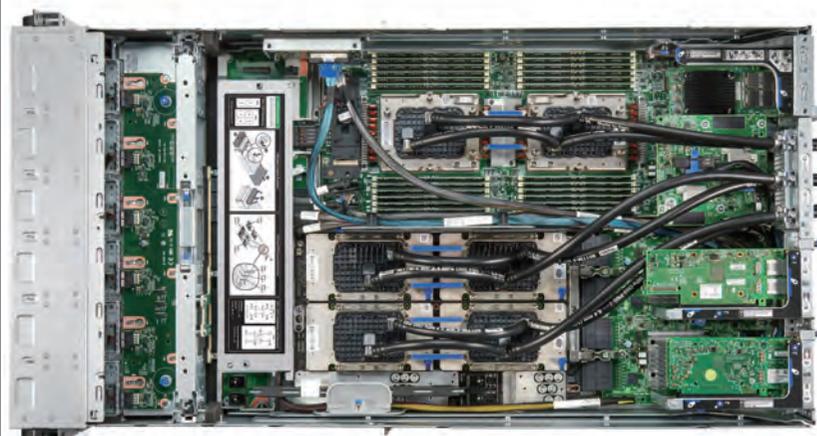


冷却ユニット
(冷却能力 200 kW/unit)



計算ノード

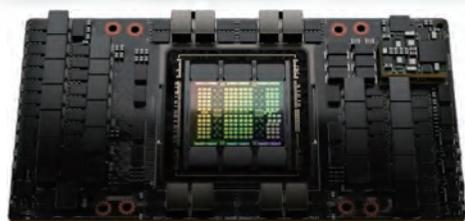
TSUBAME4.0の計算ノードはシミュレーション、ビックデータ解析、AIアプリケーションおよびそれらのコンバージェンス・サイエンスを含む様々なワークロードに対応できるように、高性能なプロセッサ、メモリ、ストレージ、ネットワークを組み合わせて設計されています。それぞれの部品が搭載される4Uサイズのラックマウントノードは水冷/空冷のハイブリッド冷却が採用されています。



仕様

HPE Cray XD665 Server

- CPU: AMD EPYC 9654 (2.4GHz, 360W) x2 sockets
1ソケットあたり96コア、ノードあたり合計192コア。
- GPU: NVIDIA H100 SXM5 94GB HBM2e x4
Hopper GPU, 94GB, 2395.87GB/s Memory, 33.5TFlops(FP64), 66.9TFlops(FP64 Tensor), 66.9TFlops(FP32), 494.7TFlops(TF32 Tensor), 989.4TFlops(FP16/BF16 Tensor), 1,978.9TOps(INT8 Tensor)
- Mem: 768GiB (DDR5-4800 32GiB ECC 対応モジュール x24)
- SSD: Samsung PM9A3 (1.92TB NVMe U.2)
シーケンシャルリード 6.8GB/s, シーケンシャルライト 2.7GB/s
- NW: InfiniBand NDR200 (200Gbps) x4



Nvidia H100 SXM5 94GB HBM2e (Hopper), 全体で960台搭載

これまでのTSUBAMEシリーズ

演算加速装置として、これまでと同様にGPUを採用



TSUBAME1.2
Tesla S1070 (Tesla GT200)



TSUBAME2.0
Tesla M2050 (Fermi)

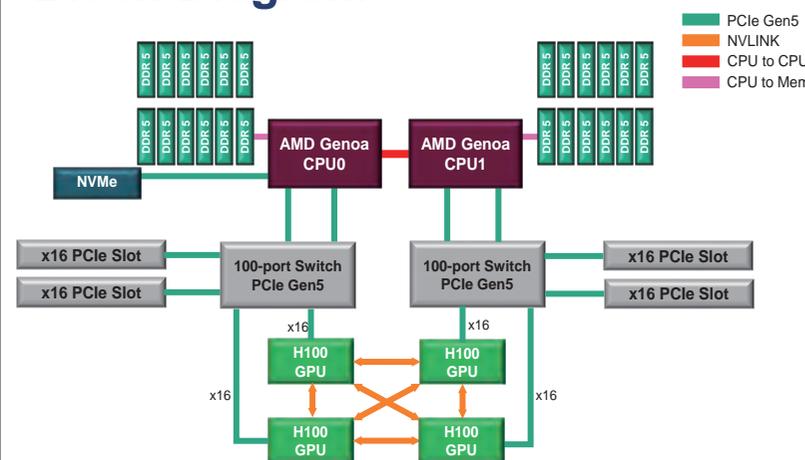


TSUBAME2.5
Tesla K20X (Kepler)



TSUBAME3.0
Tesla P100 (Pascal)

Block Diagram



ソフトウェア

コンパイラ/プログラミング言語/デバッグ

Intel oneAPI, NVIDIA HPC SDK, CUDA, GNU Compiler Collection, g++, Python, Ruby, Perl, PHP, R, Linaro Forge

Linux コンテナ

Apptainer

アプリケーション/ツール

ANSYS, ABAQUS, ABAQUS CAE, AMBER, COMSOL Multiphysics, Gaussian, GaussView, Materials Studio, Discovery Studio, Mathematica, MATLAB, VASP, Schrödinger Small-Molecule Drug Discovery Suite, AlphaFold, CP2K, GAMESS, GROMACS, Hadoop, LAMMPS, NAMD, OpenFOAM, ParaView, POV-Ray, PyTorch, Quantum ESPRESSO, TensorFlow, Tinker, VESTA, VisIt, vmd, etc.

緑: 全ユーザが利用可能
黒: 学内ユーザのみが利用可能

青: アカデミックユーザが利用可能
赤: 要ライセンス持ち込み

発行 東京科学大学 情報基盤センター
〒152-8550 東京都目黒区大岡山 2-12-1

TEL: +81-3-5734-2087 E-mail: tsubame@gsic.titech.ac.jp

<https://www.t4.gsic.titech.ac.jp/>

Version: 2024.12.25

