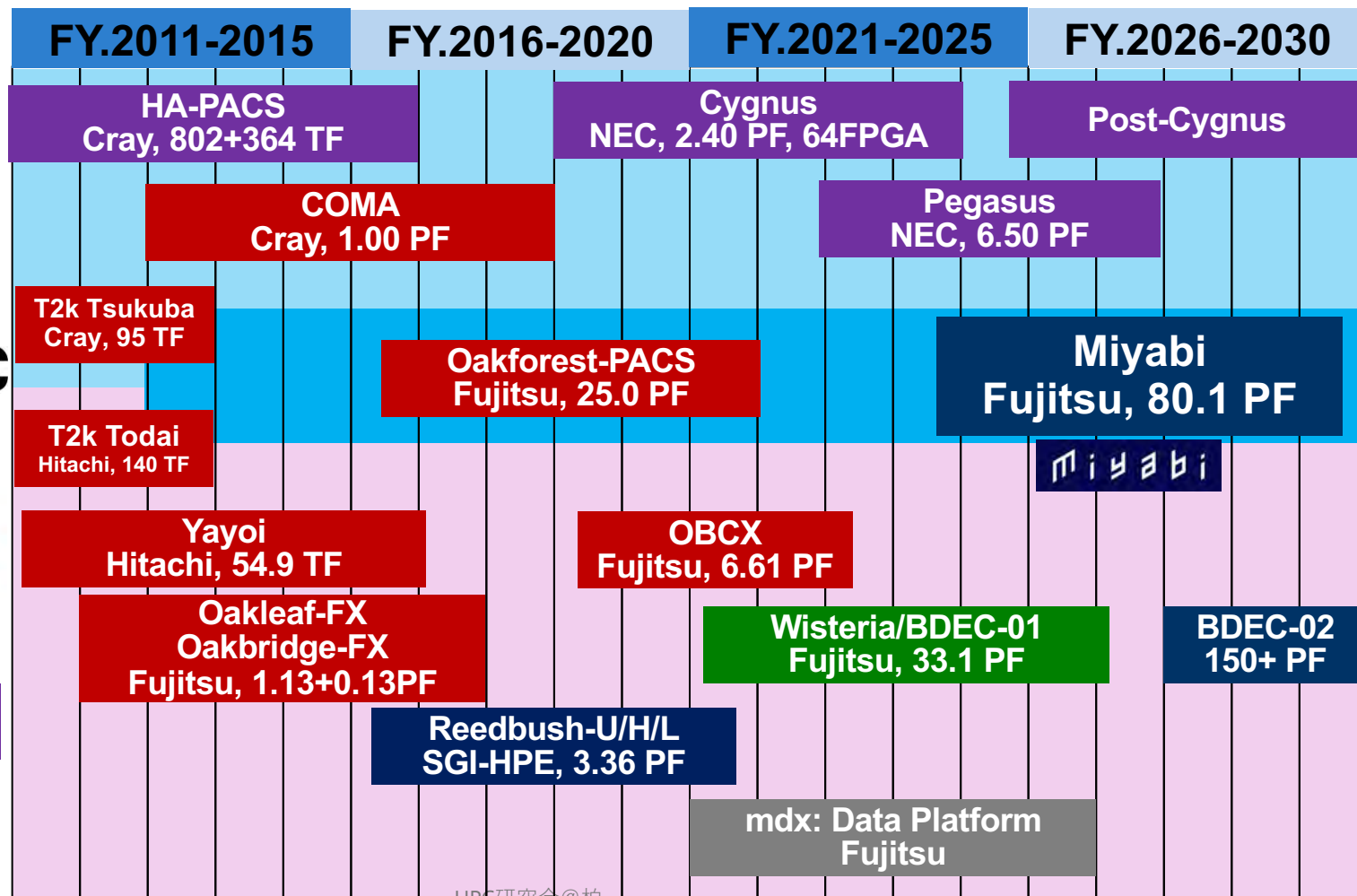
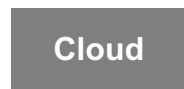
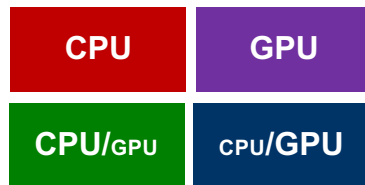


Miyabi システム概要

埜 敏博

最先端共同HPC基盤施設 (JCAHPC) 運用支援部門長
東京大学 情報基盤センター



最先端共同HPC基盤施設

<http://jcahpc.jp/eng/index.html>

- 2013年創立
 - JCAHPC (Joint Center for Advanced High Performance Computing)
 - 筑波大学計算科学研究センター・東京大学情報基盤センター
 - 最先端計算科学の推進
 - 大規模システムの設計・導入・運用を共同で実施する我が国でも初の試み: より大規模なシステムを効率的に導入可能
- Oakforest-PACS (OFP): JCAHPC第一号機
 - Intel Xeon Phi 8,208ノード, 25PF(富士通)
 - 2016年11月時点でTop500の6位(国内1位)
 - 2022年3月末で退役
 - 「京」の退役後, 「富岳」登場までの2019・2020年度は事実上の「National Flagship System」としての役割を担う
- OFP-II (OFP後継機) へ向けた試み



JCAHPC第二世代システム “Miyabi”



導入の経過

- 2022年11月より調達プロセスを開始
 - 2022年6月には事前性能評価によりGPUアーキテクチャを決定
- 2023年11月に開札、富士通が落札
 - 準備期間を1年以上確保

システムの特徴

- システム全体性能の飛躍的な向上のため、演算加速装置としてGPUを主体とするシステムへ
 - 消費電力も削減 ➡ 電力当たり性能の劇的な向上
 - CPU-GPU間が高速リンクで密結合され、既存アプリのGPU化が容易に
- GPU化が困難なアプリケーションのため、汎用CPUのみの計算ノードも導入
- ストレージの高性能化に向けてAll Flashを導入
- 従来のHPCに加えて、AI for Scienceを支える計算基盤

Miyabiの外観



(この筐体の裏にもほぼ同サイズの筐体が設置されている)

Miyabiの外観



(この筐体の裏にもほぼ同サイズの筐体が設置されている)

Miyabi-G: 演算加速ノード

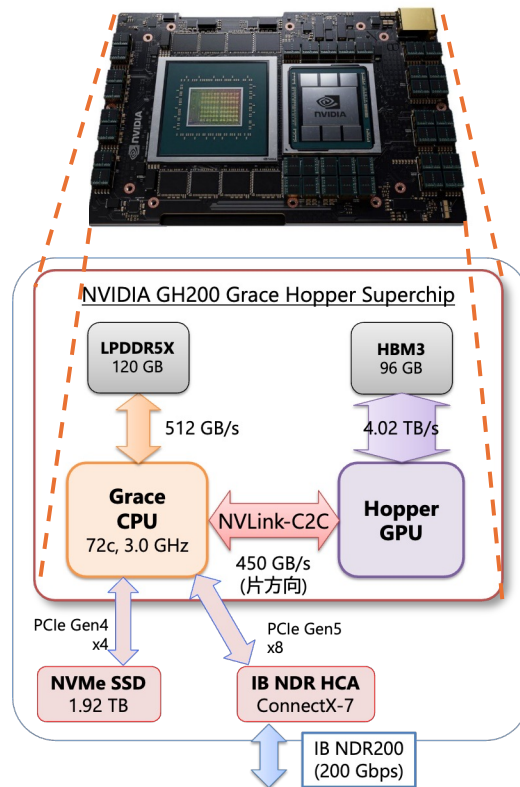


• 計算ノード: CPU+GPU: NVIDIA GH200 Grace-Hopper Superchip

- CPU: **Grace** 72コア, 3.0 GHz, 3.45 TFLOPS
 - メモリ: 120 GByte, 512 GByte/sec (LPDDR5X)
- GPU: **Hopper** 66.9 TFLOPS (倍精度テンソルコア)
 - メモリ: 96 GByte, 4.02 TByte/sec (HBM3)
- CPU-GPU間: NVLink-C2C, 450 GB/sec(片方向)、キャッシュコヒーレント、**既存CPUアプリのGPU移行が容易**
- NVMe SSD: 1.9 TB, 8.0GB/sec, GPUDirect Storage
- InfiniBand NDR200

• Miyabi-G全体

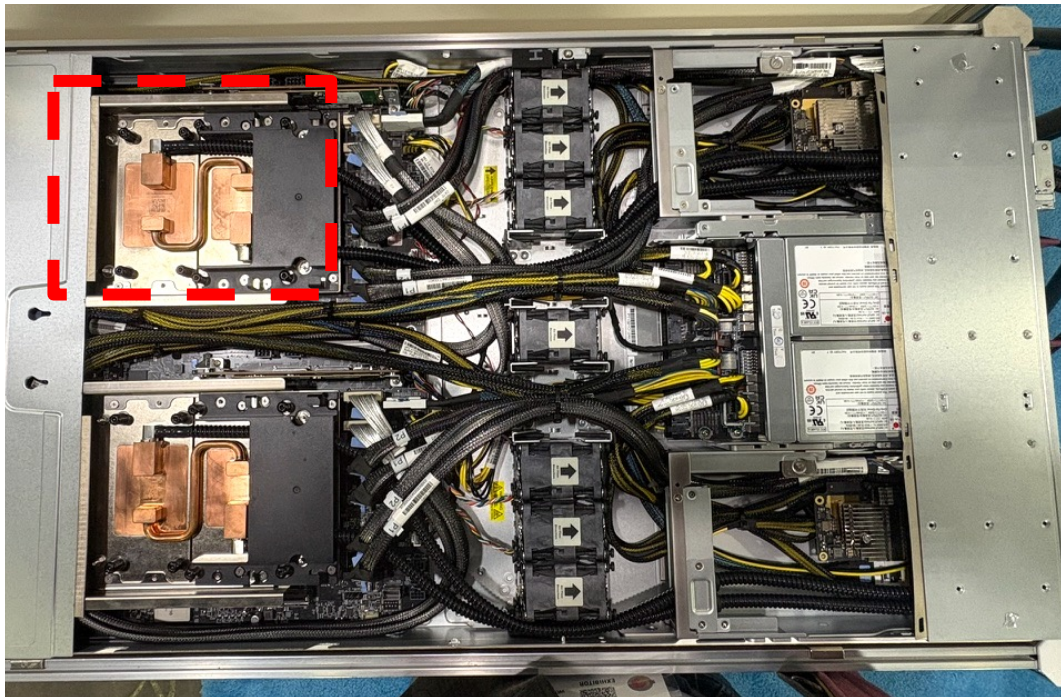
- **1,120 ノード** (18ラック、64ノード/ラック)
- 理論ピーク性能: **78.8 PFLOPS** (CPU+GPUの合計値)
- 合計メモリバンド幅: 5.07 PByte/sec
- HPCとAI for Scienceのための主要サブシステム



Miyabi-Gのシャーシ



- Supermicro社 ARS-111GL-DNHR-LCC
– 1U(厚さ約4.4cm)に2ノード、GH200部分は直接水冷



Miyabi-C: 汎用CPUノード

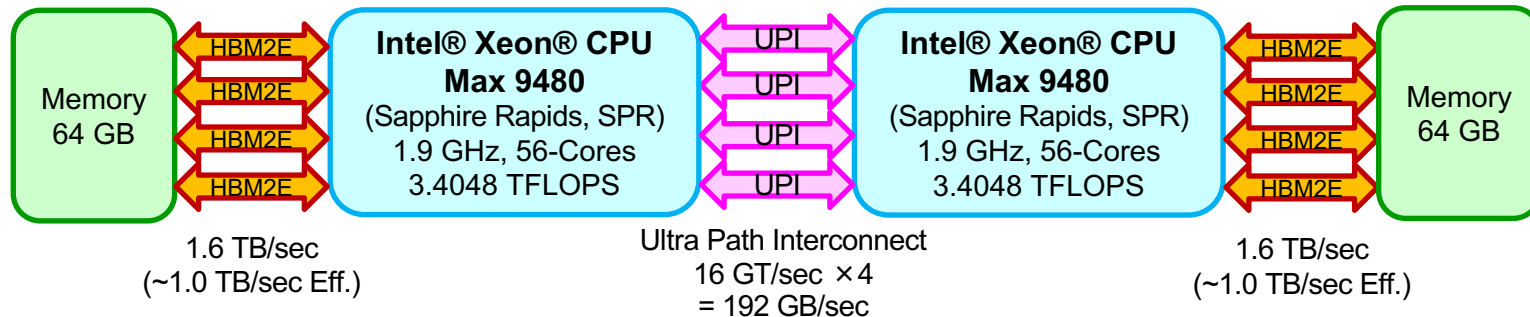


- 計算ノード: **CPU: Intel Xeon CPU Max 9480**

- CPU: (Intel Xeon 9480: 56コア, 1.9 GHz) x 2ソケット, 6.8 TFLOPS
- メモリ: 128 GB, 3.2 TB/sec (HBM2E)
- InfiniBand NDR200

- **Miyabi-C全体**

- 190 ノード (3ラック、64ノード/ラック)
- 理論ピーク性能: 1.3 PFLOPS
- 合計メモリバンド幅: 372 TByte/sec (Stream Triad, 理論ピーク: 608 TByte/sec)

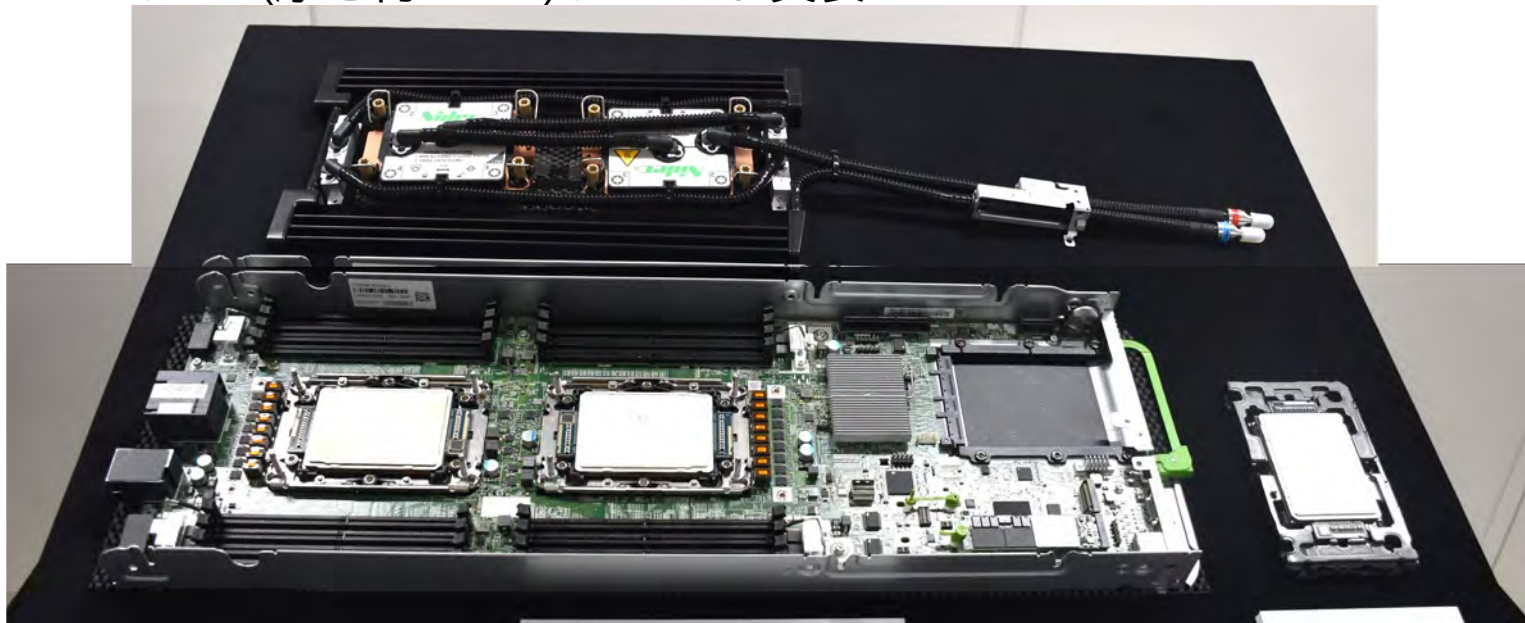


Miyabi-Cのシャーシ



- 富士通 PRIMERGY CX2550 M7

- メモリはパッケージ中にあるHBM2EのみでDIMMは実装されない
 - CPU+メモリを水冷
- 2Uシャーシ(厚さ約8.8cm) に4ノード実装



ファイルシステム、インタコネクト



- ファイルシステム: **DDN EXAScalar** 10セット

- **Lustre** ファイルシステム
- 実効容量: 11.3 PB (NVMe SSD)
- アクセス性能: 1.0 TByte/sec
- 大規模共有ストレージIpomoea-01(26 PB)も併せて利用可能

- インタコネクト: **InfiniBand NDR**

- 各計算ノード: NDR200 (200 Gbps)
- スイッチ間(ラック間): NDR400 (400 Gbps)
- Miyabi-G/C, ファイルシステム、全機器間はフルバイセクションバンド幅Fat-Tree網
 - 無衝突で同時に通信が可能
 - Miyabi-G⇔Cの間も4.7 TB/sec、異なるアーキテクチャ間なので**Wait-IO**により通信実現



Miyabiの全体構成



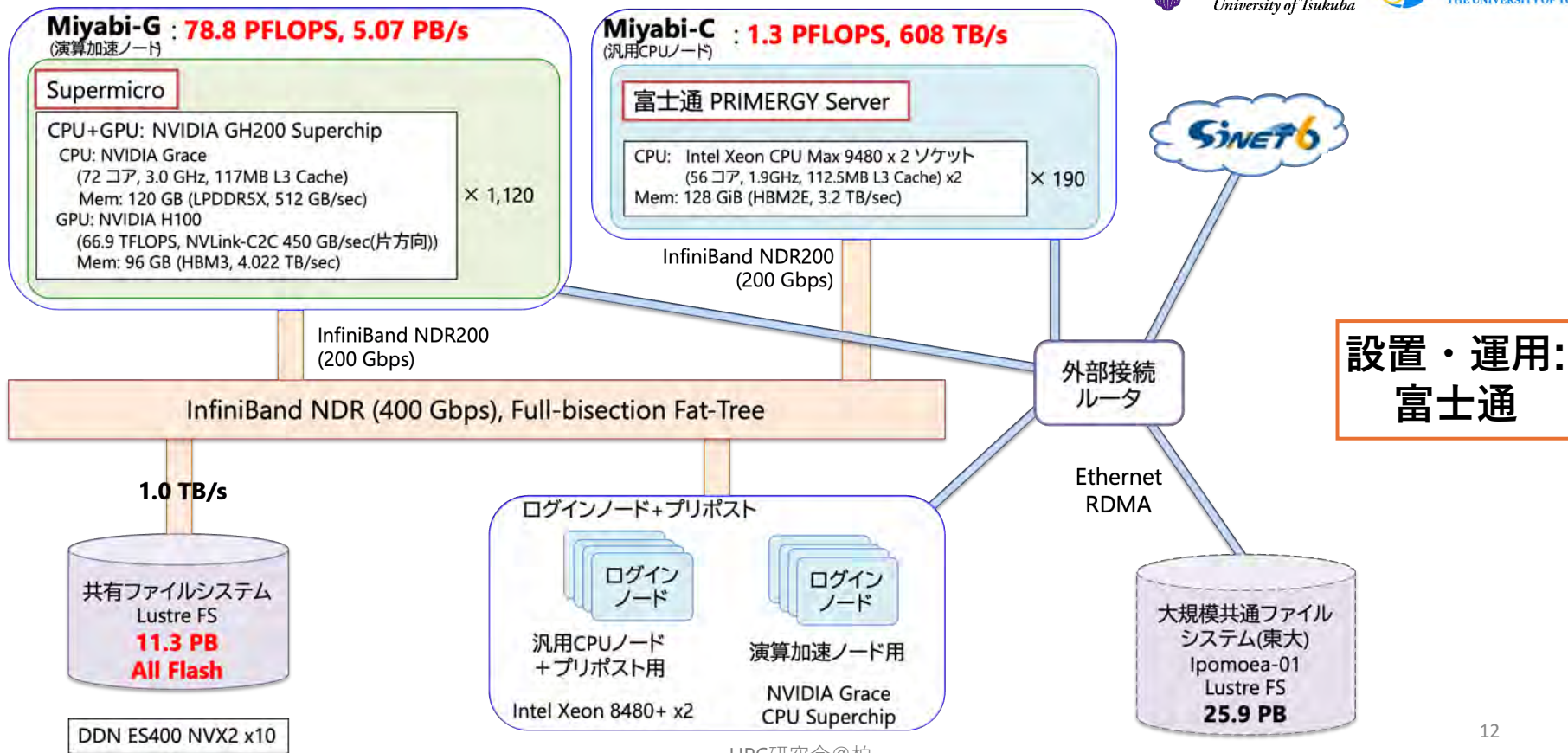
JCAHPC



筑波大学
University of Tsukuba



東京大学
THE UNIVERSITY OF TOKYO



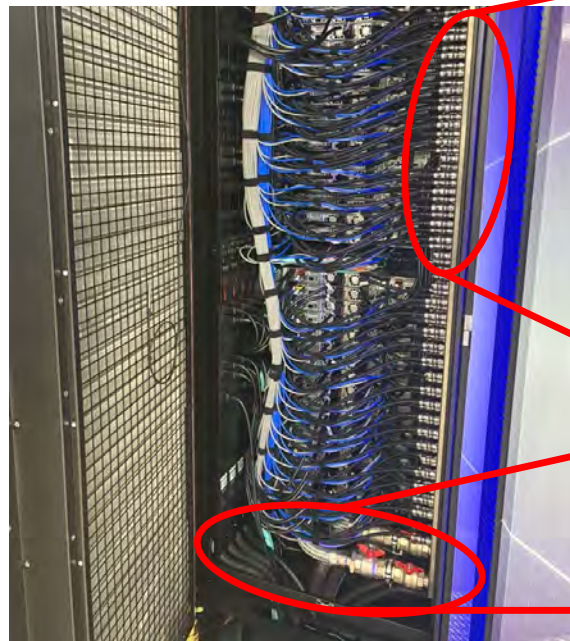
冷却方式

- 主な部品 (CPU, GPU, メモリ)は直接水冷
 - Miyabi-G/Cともに、メモリはパッケージ内に実装
- Miyabi-Gについてはリアドア水冷も併用、ラック内の空冷部品も最終的に全て水により排熱

マニフォールド・
水冷パイプ



リアドアパネル内
(Miyabi-Gのみ)



HPC研究会@柏



In Rack CDU(ラック毎)

Miyabi 全体構成



項目		汎用CPUノード群	演算加速ノード群
総理論演算性能		1.29 PFLOPS	78.8 PFLOPS
総ノード数		190	1120
総メモリ容量		23.75 TiB	220.02 TiB
総メモリバンド幅		608 TB/s	5.07 PB/s
ネットワークポロジ		フルバイセクション Fat Free	フルバイセクション Fat Tree
共有ファイルシステム	ファイルシステム	Lustre (DDN EXAScaler)	
	サーバ(OSS)	DDN ES400NVX2	
	サーバ(OSS)数	10	
	ストレージ容量	10.32 PB	
	ストレージ データ転送速度	1.0 TB/s	

Miyabi ノード構成



項目		汎用CPUノード群	演算加速ノード群
マシン名		FUJITSU Server PRIMERGY CX2550 M7	Supermicro ARS-111GL-DNHR-LCC
CPU	プロセッサ名	Intel Xeon Max 9480	NVIDIA Grace CPU Arm Neoverse V2 CPU
	プロセッサ数(コア数)	2 (56 + 56)	1 (72)
	周波数	1.9 GHz	3.0 GHz
	理論演算性能	6.8096 TFLOPS	3.456 TFLOPS
	メモリ容量	128 GiB	111.7 GiB
	メモリ帯域幅	3.2 TB/s	512 GB/s
GPU	プロセッサ名	—	NVIDIA Hopper H100 GPU
	搭載数		1
	理論演算性能		66.9 TFLOPS
	メモリ容量		89.4 GiB
	メモリ帯域幅		4,022 GB/s
	CPU-GPU 間接続		NVLink Chip-2-Chip interconnect (片方向 450 GB/s)
SSD			NVMe SSD 1.92 TB (PCIe Gen4 x4)
冷却方式		水冷	水冷
インターコネクト		InfiniBand NDR200 (200Gbps)	InfiniBand NDR200 (200Gbps)

Miyabi ソフトウェア構成 (1/2)



	汎用CPUノード群	演算加速ノード群
OS	Rocky Linux 9 (ログインノードはRed Hat Enterprise Linux 9)	
ジョブスケジューラ	PBS Professional	
コンパイラ	GNU コンパイラ	
	Intelコンパイラ Fortran77/90/95/2003/2008 C、C++	NVIDIA HPC SDK Fortran77/90/95/2003/2008 C、C++ OpenMP、OpenACC NVIDIA CUDA Toolkit CUDA C CUDA C++
メッセージ通信ライブラリ	Intel MPI	Open MPI
ライブラリ	—	cuBLAS、cuSPARSE、cuFFT、MAGMA、 cuDNN、NCCL
	BLAS、CBLAS、LAPACK、ScaLAPACK、SuperLU、SuperLU MT、SuperLU DIST、METIS、 MT-METIS、ParMETIS、Scotch、PT-Scotch、PETSc、Trillinos、FFTW、GNU Scientific Library、NetCDF、Parallel netCDF、HDF5、Parallel HDF5、OpenCV、Xabclib、ppOpen- HPC、MassiveThreads、Standard Template Library (STL)、Boost C++	

Miyabi ソフトウェア構成 (2/2)



	汎用CPUノード群	演算加速ノード群
アプリケーション	OpenFOAM、ABINIT-MP、PHASE、FrontFlow/blue、FrontISTR、REVOCAP-Coupler、REVOCAP-Refiner、OpenMX、MODYLAS、GROMACS、BLAST、R packages、bioconductor、BioPerl、BioRuby、BWA、GATK、SAMtools、Quantum ESPRESSO、Xcrypt、ROOT、Geant4、LAMMPS、CP2K、NWChem、DeepVariant、Paraview、VisIt、POV-Ray、TensorFlow、PyTorch、JAX、Keras、Horovod、MXNet、Miniforge、Kokkos	
フリーソフトウェア	autoconf、automake、bash、bzip2、cvs、emacs、findutils、gawk、gdb、make、grep、gnuplot、gzip、less、m4、python、perl、ruby、screen、sed、subversion、tar、tcsh、tcl、vim、zsh、gitなど	
	Julia、CMake、Ninja、Java JDK	
	Grid Community Toolkit、Gfarm、FUSE	
コンテナ仮想化	Apptainer、Singularity Community Edition、	

Ipomoea-01

- 2022年1月運用開始, 25+PB
 - 富士通製
- OFPのLustre 領域の必要ファイルの移行完了, 2022年6月から公開
- 割当容量
 - 東大センターのシステムのいずれかに利用者番号(教育利用, 講習会除く)を有する場合
 - 各利用者ごとに5TB
 - 各グループごとに登録システムで付与されている容量の15%を無償で付与
 - 追加負担金(企業はこの2割増し)
 - 7,200円/TB/年, 2,100,000円/PB/年
 - Ipomoea-01のみの利用申込みも可能

柏キャンパス

ログインノード兼
接続用サーバ

25.9 PB
Lustre

Ipomoea-01

第2総合研究棟 2階



100G
x2

100G x2

400G x2

ログイン
ノード

共有ファイル
システム
11.3 PB,
Lustre

Miyabi

柏IIキャンパス



400G x2

400G x2



mdx

400G x2

ログイン
ノード

共有ファイル
システム
25.8 PB, FEFS

高速ファイル
システム
1.0 PB, FEFS



Aquarius
ノード群



Odysseyノード群

Wisteria/BDEC-01

外部共有
オブジェクト
ストレージ
10 PB,
S3/Lustre
高速NVMe
ストレージ
1.0 PB, Lustre
大容量HDD
ストレージ
16 PB, Lustre

65th TOP500 List (June, 2025)

$R_{\max}$: Performance of Linpack (TFLOPS)

R_{peak} : Peak Performance (TFLOPS), Power: kW

<http://www.top500.org/>

19

	Site	Computer/Year Vendor	Cores	$R_{\max}$ (PFLOPS)	R_{peak} (PFLOPS)	GFLOPS/W	Power (kW)
1	<u>EI Capitan, 2024, USA</u> DOE/NNSA/LLNL	HPE Cray EX255a, AMD 4th Gen EPYC 24C 1.8GHz, AMD Instinct MI300A, Slingshot-11, TOSS	11,039,616	1,742.00 (=1.742 EF)	2,746.38 63.4 %	58.99	29,581
2	<u>Frontier, 2021, USA</u> DOE/SC/Oak Ridge National Laboratory	HPE Cray EX235a, AMD Optimized 3rd Gen. EPYC 64C 2GHz, AMD Instinct MI250X, Slingshot-11	9,066,176	1.353.00	2,055.72 65.8 %	54.98	24,607
3	<u>Aurora, 2023, USA</u> DOE/SC/Argonne National Laboratory	HPE Cray EX - Intel Exascale Compute Blade, Xeon CPU Max 9470 52C 2.4GHz, Intel Data Center GPU Max, Slingshot-11, Intel	9,264,128	1,012.00	1,980.01 51.1 %	26.15	38,698
4	<u>JUPITER Booster, 2025, USA</u> EuroHPC/FZJ	EVIDEN, BullSequana XH3000, GH Superchip 72C 3GHz, NVIDIA GH200 Superchip, Quad-Rail NVIDIA InfiniBand NDR200, RedHat Enterprise Linux	4,801,344	794.40	930.00 85.3 %	60.62	13,088
5	<u>Eagle, 2023, USA</u> Microsoft	Microsoft Ndv5, Xeon Platinum 8480C 48C 2GHz, NVIDIA H100, NVIDIA Infiniband NDR	2,073,600	561.20	846.84 66.3 %		
6	<u>HPC 6, 2024, Italy</u> Eni S.p.A.	HPE Cray EX235a, AMD Optimized 3rd Generation EPYC 64C 2GHz, AMD Instinct MI250X, Slingshot-11, RHEL 8.9	3,143,520	477.90	606.97 66.3 %	56.48	8,461
7	<u>Fugaku, 2020, Japan</u> R-CCS, RIKEN	Fujitsu PRIMEHPC FX1000, Fujitsu A64FX 48C 2.2GHz, Tofu-D	7,630,848	442.01	537.21 82.3 %	14.78	29,899
8	<u>Alps, 2024, Switzerland</u> Swiss Natl. SC Centre (CSCS)	HPE Cray EX254n, NVIDIA Grace 72C 3.1GHz, NVIDIA GH200 Superchip, Slingshot-11	2,121,600	434.90	574.84 75.7 %	61.05	7,124
9	<u>LUMI, 2023, Finland</u> EuroHPC/CSC	HPE Cray EX235a, AMD Optimized 3rd Gen. EPYC 64C 2GHz, AMD Instinct MI250X, Slingshot-11	2,752,704	379.70	531.51 71.4 %	53.43	7,107
10	<u>Leonard, 2023, Italy</u> EuroHPC/Cineca	EVIDEN, BullSequana XH2000, Xeon Platinum 8358 32C 2.6GHz, NVIDIA A100 SXM4 64GB, Quad-rail NVIDIA HDR100	1,824,768	241.20	181.49 78.7 %	32.19	7,494
15	<u>ABCI 3.0, 2025, Japan</u> AIST	HPE Cray XD670, Xeon Platinum 8558 48C 2.1GHz, NVIDIA H200 SXM5 141 GB, Infiniband NDR200, Rocky Linux 9	479,232	145.10	130.44 80.0 %	59.29	3,596
22	<u>CHIE-3, 2024, Japan</u> SoftBank, Corp.	NVIDIA DGX H100, Xeon Platinum 8480C 56C 2GHz, NVIDIA H100, Infiniband NDR400, Ubuntu 22.04.4 LTS	297,840	91.94	138.32 66.5 %		
24	<u>CHIE-2, 2024, Japan</u> SoftBank, Corp.	NVIDIA DGX H100, Xeon Platinum 8480C 56C 2GHz, NVIDIA H100, Infiniband NDR400, Ubuntu 22.04.4 LTS	297,840	89.78	138.32 64.9 %		
27	<u>ABCI-Q, 2025, Japan</u> AIST	Fujitsu, Supermicro SYS-221GE-TNHT-LCC, Intel Xeon Platinum 8558 48C 2.1GHz, NVIDIA H100 SXM5 80GB, Infiniband NDR, Rocky Linux 9.4	315,210	74.58	99.35 75.1 %	40.67	1,834
36	<u>FPT, 2025, JAPAN</u> FPT AI Factory	HPE, HGX H200, Xeon Platinum 8558 48C 2.1GHz, NVIDIA H200 SXM5 141 GB, Infiniband NDR400, Ubuntu 22.04.5 LTS	146,304	49.85	67.44 73.9 %		
37	<u>Miyabi-G, 2024, Japan</u> JCAHPC	Fujitsu, Supermicro ARS 111GL DNHR LCC, Grace Hopper Superchip 72C 3GHz, Infiniband NDR200, Rocky Linux	80,640	46.80	72.80 64.3 %	47.59	983
46	<u>TSUBAME 4.0, 2024, Japan</u> Institute of Science Tokyo	HPE Cray XD665, AMD EPYC 9654 96C 2.4GHz, NVIDIA H100 SXM5 94 GB, Infiniband NDR200	172,800	39.62	61.60 64.3 %	48.55	816
73	<u>Wisteria/BDEC-01 (Odyssey), 2021, Japan</u> U.Tokyo	Fujitsu PRIMEHPC FX1000, A64FX 48C 2.2GHz, Tofu D	368,640	22.12	25.95 85.2 %	15.07	1,468

Green 500 Ranking (Jun. 2025)

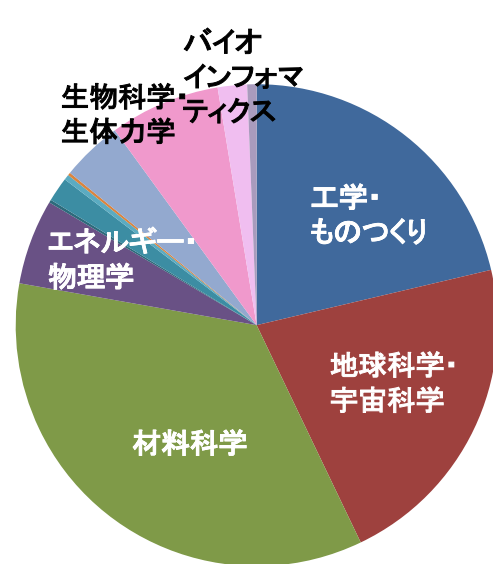
	TOP 500 Rank	System	Accelerator	Cores	HPL Rmax (Pflop/s)	Power (kW)	GFLOPS/W	Level
1	259	JEDI, EuroHPC/Julich, Germany	NVIDIA GH200	19,584	4.50	67	72.733	1
2	148	ROMEO-2025, ROMEO HPC Center - Champagne-Ardenne, France	NVIDIA GH200	47,328	9.86	160	70.912	1
3	484	Adastra2, GENCI-CINES, France	AMD Instinct MI300A	16,128	2.53	37	69.098	1
4	183	Isambard-AI phase1, U. Bristol, UK	NVIDIA GH200	34,272	7.42	117	68.835	1
5	255	Otus (GPU Only), U. Paderborn, Germany	NVIDIA H100 80GB	19,440	4.66		68.177	1
6	66	Capella, TU Dresden ZIH, Germany	NVIDIA H100 94GB	85,248	24.06	445	68.053	3
7	304	SSC-24 Energy Module, Samsung, Korea	NVIDIA H100 80GB	11,200	3.82	69	67.251	2
8	85	Helios GPU, Cyfronet, Poland	NVIDIA GH200	89,760	19.14	317	66.948	2
9	399	AMD Ouranos, Atos, France	AMD Instinct MI300A	16,632	2.99	48	66.464	1
10	412	Henri, Flatiron Institute, USA	NVIDIA H100 80GB	8,288	2.88	44	65.396	?
19	8	ALPS, CSCS, Switzerland	NVIDIA GH200	2,121,600	434.90	7,124	61.047	3
42	46	TSUBAME 4.0, Science Tokyo	NVIDIA H100 94GB SXM5	172,800	39.62	816	48.565	3
46	37	Miyabi-G, JCAHPC	NVIDIA GH200	221,952	46.80	983	47.588	3
63	267	Pegasus, University of Tsukuba, Japan	NVIDIA H100 80GB	27,000	4.34	130	41.123	2
89	262	Wisteria/BDEC-01 (Aquarius), The University of Tokyo, Japan	NVIDIA A100 40GB	42,120	4.425	183	24.06	2

HPCG Ranking (Jun., 2025)

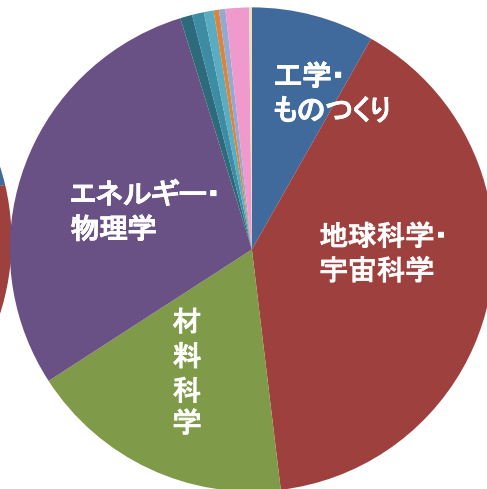
Computer		Cores	HPL Rmax (Pflop/s)	TOP500 Rank	HPCG (Pflop/s)
1	El Capitan	11,039,616	1,742.00	1	17.41
2	Fugaku	7,630,848	442.01	7	16.00
3	Frontier	9,066,176	1,353.00	2	14.05
4	Aurora	9,264,128	1,012.00	3	5.61
5	LUMI	2,752,704	379.70	9	4.59
6	Alps	2,121,600	434.90	7	3.67
7	Leonardo	1,824,768	241.20	9	3.11
8	ABCI 3.0	479,232	145.10	15	2.45
9	Perlmutter	888,832	79.23	25	1.91
10	Sierra	1,572,480	94.64	14	1.80
15	AOBA-S	64,512	17.22	93	1.09
16	ABCI-Q	315,120	74.58	27	0.969
20	Wisteria/Odyssey	348,640	22.12	73	0.818
25	Miyabi-G	221,952	46.80	37	0.645

2023年度分野別

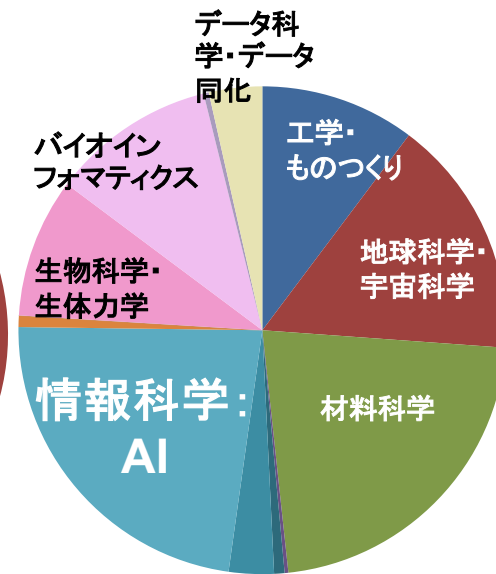
■ 汎用CPU, ■ GPU



OBCX
CascadeLake
2023年9月末退役



Odyssey
A64FX

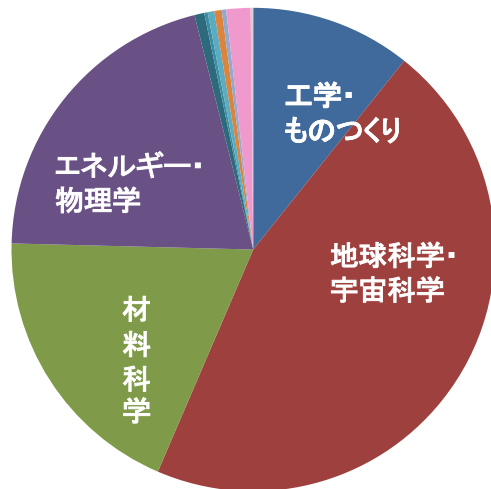


Aquarius
A100

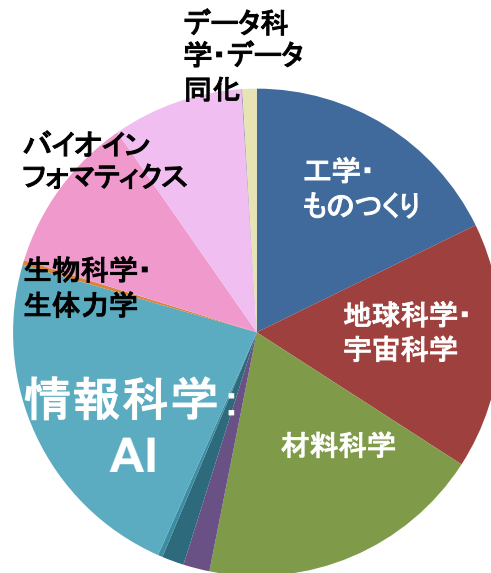
- 工学・ものづくり
- 地球科学・宇宙科学
- 材料科学
- エネルギー・物理学
- 情報科学: システム
- 情報科学: アルゴリズム
- 情報科学: AI
- 教育
- 産業利用
- 生物科学・生体力学
- バイオインフォマティクス
- 社会科学・経済学
- データ科学・データ同化

2024年度分野別

■ 汎用CPU, ■ GPU



Odyssey
A64FX

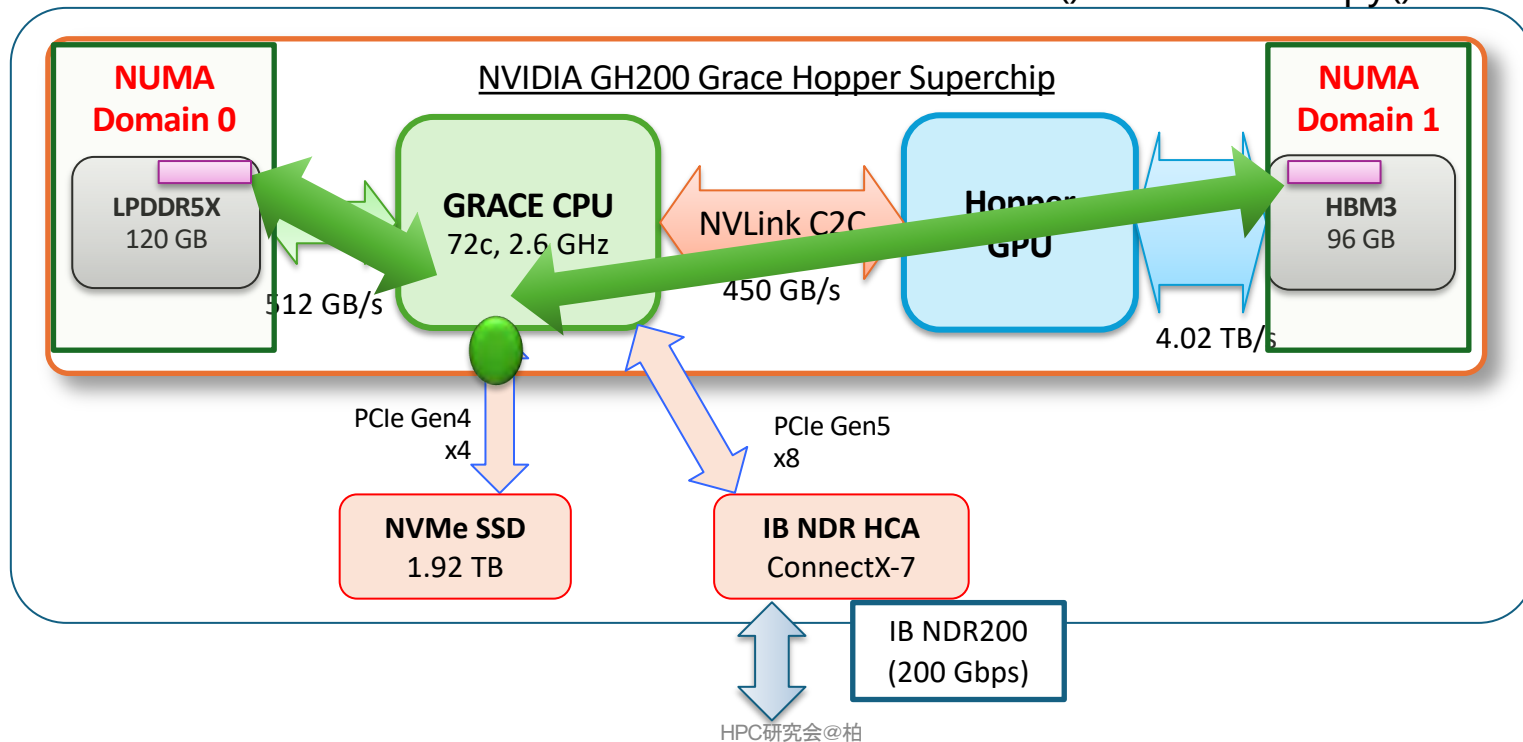


Aquarius
A100

- 工学・ものづくり
- 地球科学・宇宙科学
- 材料科学
- エネルギー・物理学
- 情報科学: システム
- 情報科学: アルゴリズム
- 情報科学: AI
- 教育
- 産業利用
- 生物科学・生体力学
- バイオインフォマティクス
- 社会科学・経済学
- データ科学・データ同化

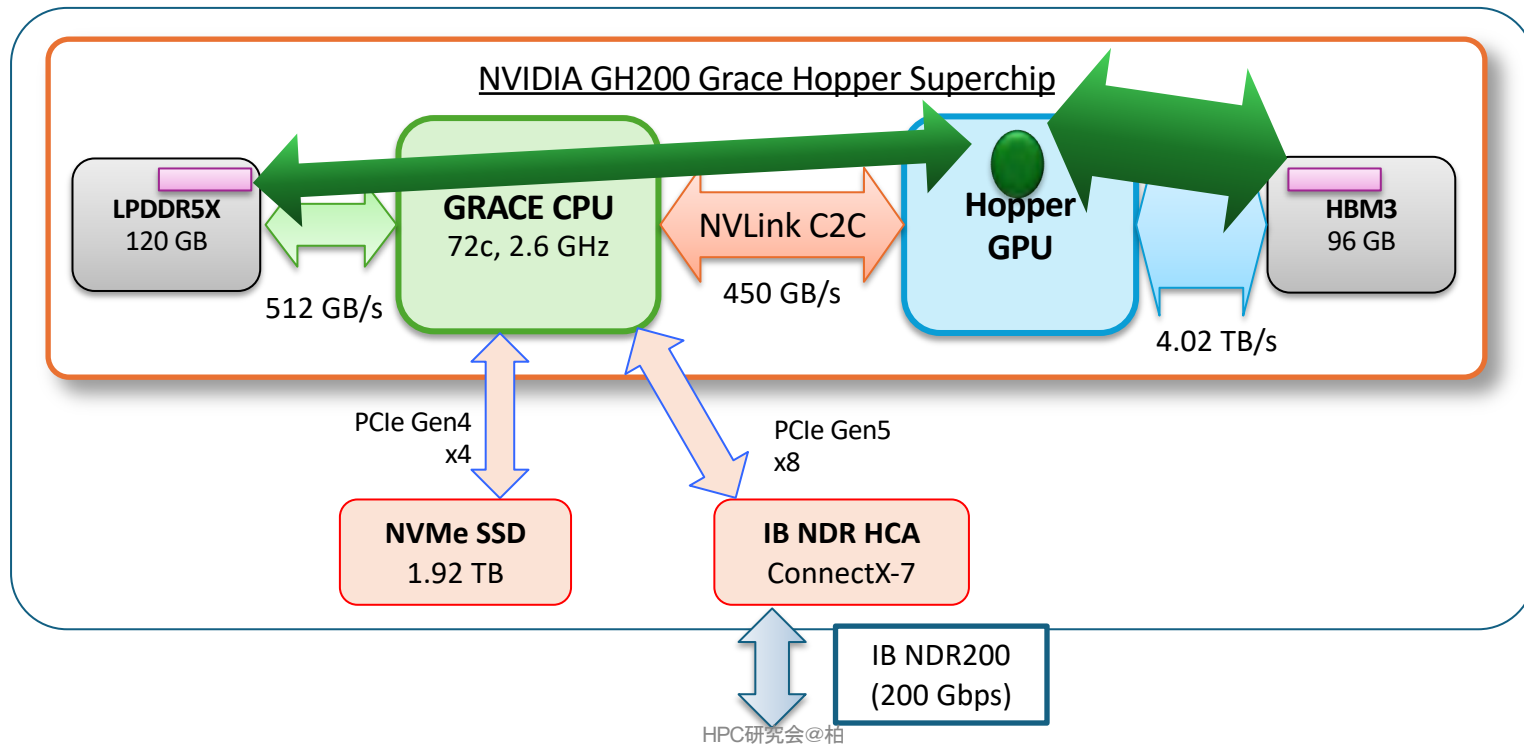
Graceからのメモリビュー

- NUMAとして見える
 - First Touchが大事
- 従来のCUDAのメモリモデルも使えて普通に動く + 転送が速い
 - `cudaMalloc()` + `cudaMemcpy()`

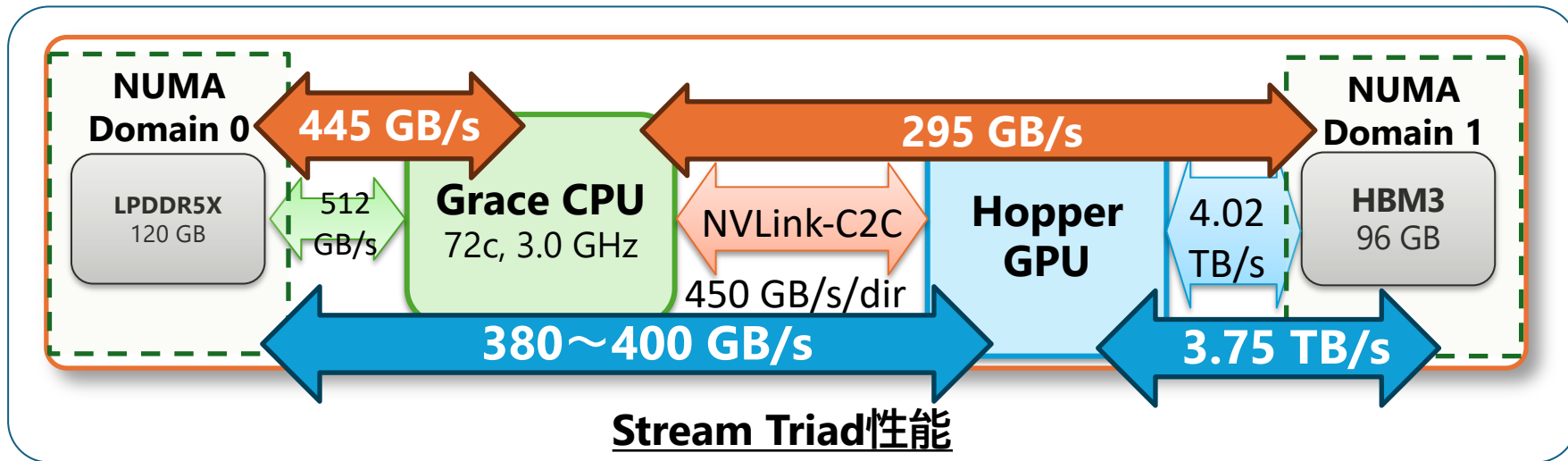


Hopperからのメモリレビュー

- Graceでのアドレスを使って直接アクセス可能
- 従来のCUDAのコードはH100とほぼ挙動は変わらない(メモリBW比相当)



Grace, Hopperからのメモリバンド幅

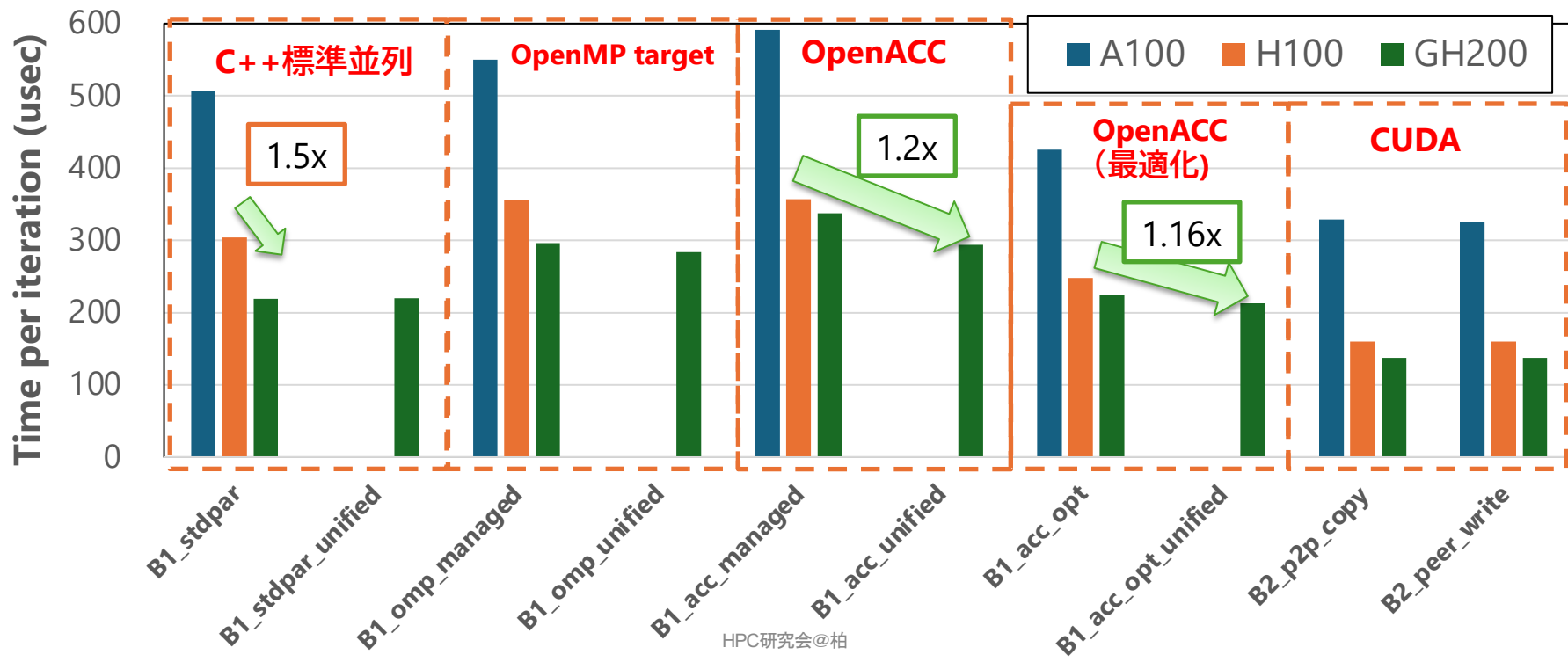


nvbenchmarkによる比較

	Memcpy(GB/sec) CPU→GPU	Memcpy(GB/sec) GPU→CPU	Latency (nsec) (CPU↔GPU, 片方向平均)
GH200	368.40	351.34	769.08
Intel SPR+H100 SXM5	36.82	39.93	1089.60

Poisson 3D: small (128x128x128)

- C言語、オリジナルは OpenMP並列化
 - GH200で利用可能になったメモリ管理方式 unified、OpenACCでの効果が高い
 - C++標準並列がGH200で性能が高い



Poisson 3D small C++標準並列の詳細比較

- 上: H100 SXM5
下: GH200
 - 赤: データ転送
- データ転送の総量はさほど変わらない
- NVLink-C2C vs PCIeは約7~10倍の性能
- 64Kページ@GH200の効果もある
 - ページフォルトは1/4程度
(ページフォルトをトリガにしてデータ転送が起こる)



MIG (Multi-Instance GPU)

- GPUリソース(SM(演算コア), メモリ)を複数のインスタンスに分割する機能
 - <https://www.nvidia.com/ja-jp/technologies/multi-instance-gpu/>
- 想定される活用シーン
 - 1基のNVIDIA GH200の演算リソースを使い切れない場合
→ 分割されたGPUを使えば、トークン消費量を抑えられる
 - 実装・開発中のコードのデバッグ・動作テスト・機能テスト
→ (見かけの)GPU数が増えるので、ジョブ投入後の待ち時間が短縮される
 - 教育利用(主にGPUプログラミングの初心者・初級者向け)
→ (見かけの)GPU数が増えるので、多数の受講者のジョブが同時に実行される
- Miyabi-GでのMIG利用形態(NVIDIA GH200を4分割)
 - MIG利用キュー: debug-mig, short-mig, regular-mig
 - トークン消費量は通常のノード占有キュー(debug-g, short-g, regular-g など)の 1/4
 - GPUリソース(SM数)の少ないMIG#3を回避するジョブ投入オプションはない

	MIG#0	MIG#1	MIG#2	MIG#3
GPUリソース	32 SMs, 24 GB	32 SMs, 24 GB	32 SMs, 24 GB	26 SMs, 24 GB
CPUリソース	18コア, 25 GiB	18コア, 25 GiB	18コア, 25 GiB	18コア, 25 GiB

バッチジョブ: Miyabi-G(演算加速ノード) 1,120ノード

キュー名	ノード数	制限時間 (Elapsed)	メモリ容量 (GiB)
debug-g	1 ~ 16	30 分	100
short-g	1 ~ 8	8 時間	100
regular-g	1 ~ 16 17 ~ 64 65 ~ 128 129 ~ 256	48 時間	100
(small-g)		//	//
(medium-g)		//	//
(large-g)		//	//
(x-large-g)		24 時間	//

キュー名	MIG数	制限時間 (Elapsed)	メモリ容量 (GiB)
debug-mig	1, 2, 4	30 分	25
short-mig	1, 2, 4	8 時間	25
regular-mig	1, 2, 4	48 時間	25

バッチジョブ: Miyabi-C(汎用CPUノード) 190ノード

キュー名	ノード数	制限時間 (Elapsed)	メモリ容 量(GiB)
debug-c	1 ~ 4	30 分	118
short-c	1 ~ 2	8 時間	118
regular-c	1 ~ 16 17 ~ 32 33 ~ 64	48 時間	118
(small-c)		//	//
(medium-c)		//	//
(large-c)		24 時間	//

利用制度の紹介

- 一般利用
 - 大学・公共機関に在籍の方(大学院生は代表者としては申し込めません)
 - 電気代相当料金の利用負担金支払いが必要
- 企業利用
 - 企業に在籍の方
 - 書面・ヒアリング審査あり, 成果公開(利用負担金は一般利用の約1.2倍) / 成果非公開 (4倍)
- 若手・女性利用
 - 大学・公共機関に在籍の方
 - 4月1日現在40歳以下の若手, または女性, または学生
 - 利用負担金なし
 - 書類審査あり, 成果報告義務あり
- 学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点(JHPCN)への課題申請
- HPCI課題への課題申請

	ノード年 GPU年 (千円)	ピークメモリバンド幅 (GB/sec) GPUのみ*	Stream (Triad) (GB/sec)	定格消費電力 (W/node)	GF/W Green 500
Miyabi-G	300	4,022*	3,755	1,250	47.59
Miyabi-C	240	3,200	1,976	920	6.53 (Kyoto U., #196)
Odyssey	90	1,024	830	260	15.07
Aquarius	270	1,555*	1,377	679 (1GPU+0.25CP U)	24.06
OBCX	150	281.6	237.1	623	5.08
OFP	50	115.2(DDR4) 921.6(MC-DRAM)	90 490	215	4.99

	ノード年 GPU年 (千円)	Stream (Triad) (GB/sec)	GF/W Green 500	割当 ディスク容量 (TB)	Ipomoea01 割当ディスク 容量 (TB)	利用者当 たりディスク割 り当て	追加ディスク 容量 (TB/円)
Miyabi-G	300.0	3,755	47.59	5.00	0.75	50 GB	6,480
Miyabi-C	240.0	1,976	6.53	5.00	0.75		
Odyssey	90.00	830	15.07	2.00	0.30		
Aquarius	270.0	1,377	24.06	6.00	0.90		
Aquarius GPU専有 ノード固定	364.5						

まとめ

- **Miyabi運用開始: 2025年1月14日**、導入・運用: 富士通
 - 設置場所: 東京大学 柏キャンパス (OFPと同じ部屋だが、ずっと小さい、1/3程度)
- GH200を採用する国内初のオープンシステム
 - Miyabi-G: NVIDIA GH200 Superchip, ローカルSSD、合計: 1,120 node, 78.8 PFLOPS, 5.07 PB/s
 - Miyabi-C: Intel Xeon Max 9480, 合計: 190 ノード, 1.3 PFLOPS, 608 TB/s
 - ストレージ: DDN Lustre 11.3 PB, All Flash
- 日本のアカデミック用途で2位 (日本全体で4位)、大学が運用するシステムとしては世界最大
 - 両センターで一体のシステム、筑波大: 東大=1:2 で資源配分
- Miyabiの合計性能 **80.1 PFLOPS**: OFP (25 PFLOPS)比 **3.2倍**、
Miyabi-GのHPL性能 **46.8 PFLOPS**: OFP (13.5 PFLOPS)比 **3.5倍**、
Miyabi-Gの電力当たり性能 **47.6 GFLOPS/W**: OFP (4.99 GF/W)比 **9.5倍**
- 世界的に見ても特徴あるGH200システム
 - Miyabi: 1ソケット/ノード、InfiniBand接続、ローカルNVMe SSD搭載
 - 海外のGH200システムの多くは4ソケット/ノード、Ethernet接続
- AI for Science: AIを活用した科学研究の革新に資する研究プラットフォーム