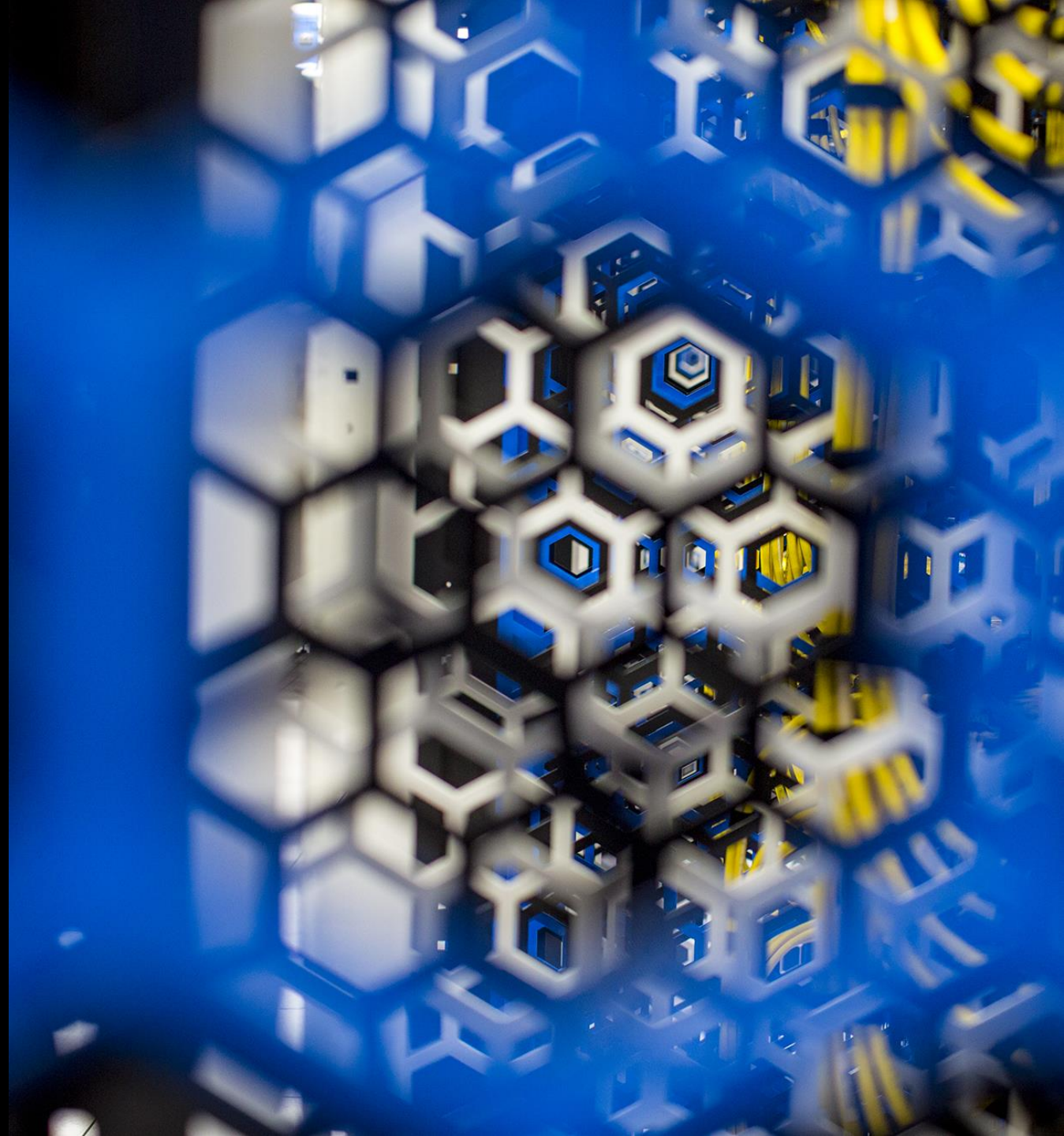
Microsoft

SuperComputing Japan! 2024

生成 AI & クラウド スーパーコンピューティングを支えるAzure HPCのご紹介

日本マイクロソフト株式会社
クラウドソリューションアーキテクト
五十木 秀一 (Shuichi Gojuki)
2024/03/12



Azureにおける AI & 機械学習サービス

Azure AI services

Bot Service

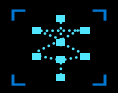
Cognitive Search

Form Recognizer

Video Indexer

Metrics Advisor

Immersive Reader



Vision

Speech

Language

Decision

Azure OpenAI Service

Machine Learning

Azure Machine Learning platform

Deep learning frameworks

Azure AI Infrastructure

Azure AI & MLを支えるインフラストラクチャ

Transformative AI Services

開発者とデータサイエンティスト向けに設計されたAIサービスのポートフォリオ

Azure AI Services

Machine learning platform

マネージド エンドツーエンドの機械学習プラットフォームと OSS フレームワーク

Azure Machine Learning　PyTorch　ONNX Runtime　OSS frameworks

Workload orchestration

使い慣れたツールとプロセスを使用したエンドツーエンドのワークフロー

Azure Machine Learning　VM Scale Sets　Azure Batch　Azure CycleCloud　OSS frameworks

Fast, secure networking

高速なノード間相互接続とエッジからクラウドへの接続

InfiniBand　ExpressRoute

High-performing Storage

用途に応じて選択可能な、幅広いストレージ機能

Azure Blob　Azure Managed Lustre

Optimized compute

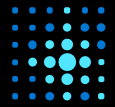
80K+コアまで拡張可能なフルレンジのGPUおよびCPU

N series virtual machines

あらゆる規模のAIをサポートする確かな実績

Microsoft は、最も複雑なディープ ラーニング モデルの一部に対して、AI に最適化されたインフラストラクチャとスーパーコンピューティング スケールを提供します。

2023



マイクロソフトは、Azure OpenAI Service と新しい Bing を発表。これらはAzure AI インフラストラクチャにてトレーニング

2022

Microsoft が NVIDIA と最新の GPU に関して提携し、スーパーコンピューティングのリーダーシップを拡大

Microsoft は、530B パラメーターの NeMo Megatron ベンチマークを175台のVMで実行

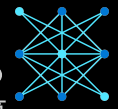
2021

Microsoft は、クラウドにおいてTOP500スパコンで #1 にランクイン

Microsoft がクラウドで初めて記録的な MLPerf の結果を提供

2020

Microsoft はTOP500スパコンのトップ5に相当する環境をOpenAI 向けに構築



MicrosoftがAI スーパーコンピューティング VMを発表

最も包括的で信頼できるAIインフラストラクチャ

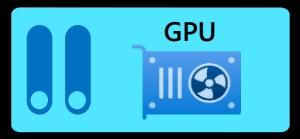
Autonomous Driving　Smart Health　Process Automation　Natural Language　Climate Science　Sustainable Energy

Azure AI Infrastructure

GPU に最適化された VM の Azure の包括的なポートフォリオは、あらゆる規模の AI 需要を満たし、
Azure AI サービス、オープンソース ソリューション、ツールチェーンとシームレスに統合します。

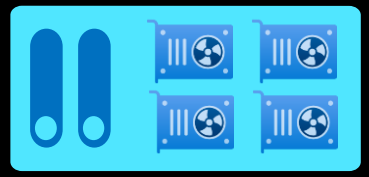
Model Inferencing

リアルタイム推論、バッチ推論...



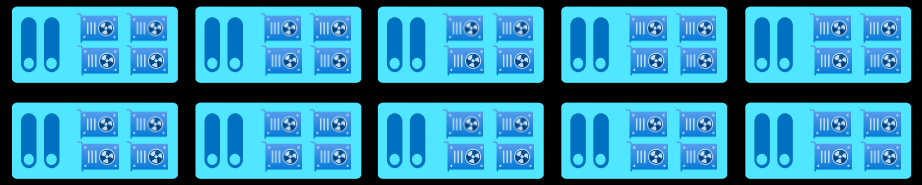
Mid-Range Training

スマート在庫管理、創薬...



High-End Training

深層学習モデル、生成AIモデル、自然言語処理...



パフォーマンスと拡張性の要件の増大 ▶

Azure Datacenters

Globally distributed, trusted and secure

Redundancy, Backup & Recovery

Compliance Certifications

Microsoft is powered by Azure AI infrastructure

Security Copilot | Edge Bing Chat Teams | Microsoft 365 Copilot | Windows Copilot | Dynamics 365 Copilot | Azure OpenAI API

Microsoft runs on Azure AI

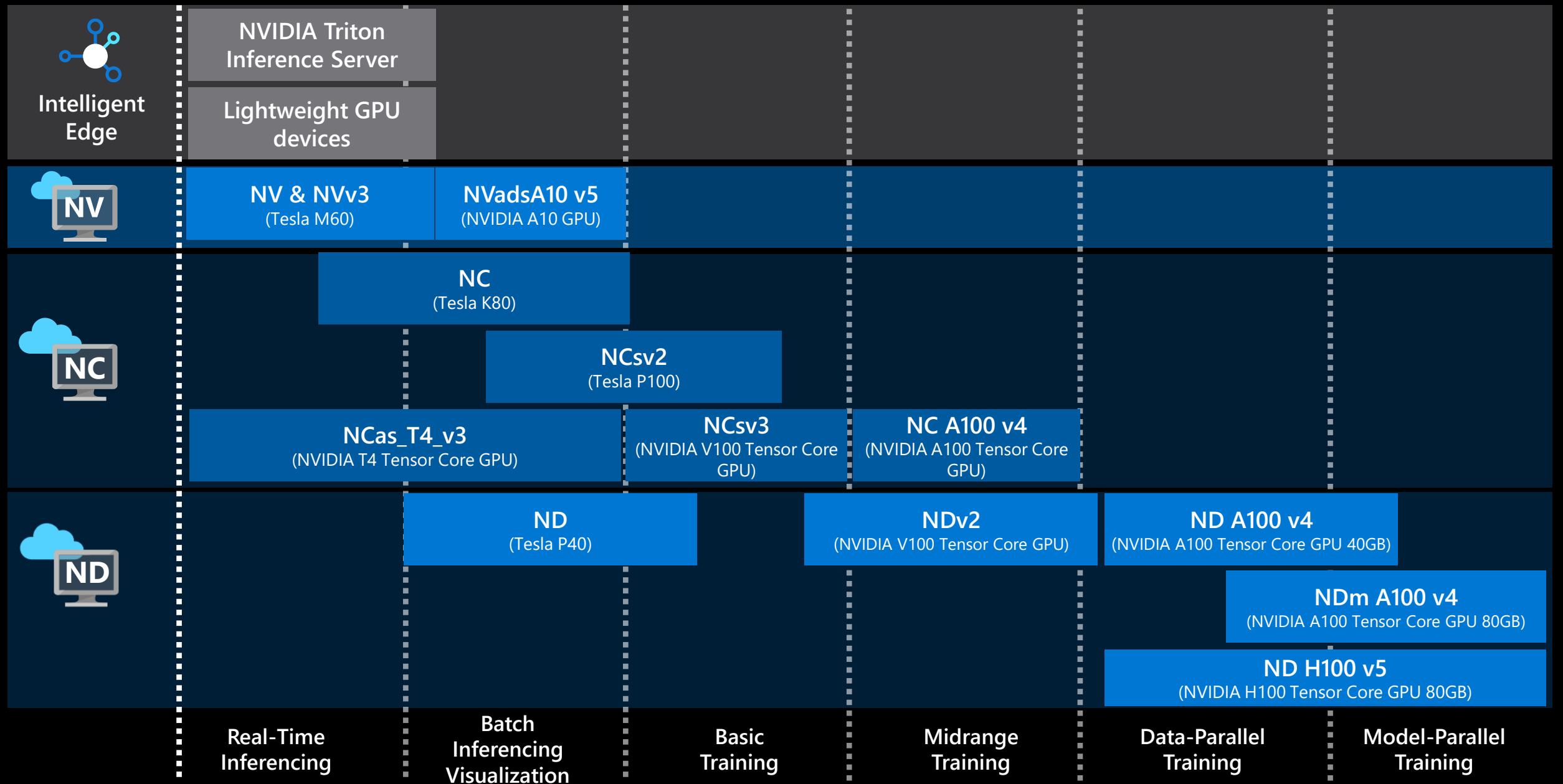
Azure AI runs on Azure HPC infrastructure

Real time inference & low-cost compute

Mid-range training & dense inference

Distributed training & generative inference

Azure では、目的に応じた GPU 利用のための最適な選択肢が提供されます



AI イノベーターは Azure AI インフラ で実行

"NVIDIA と Microsoft Azure は、複数の世代の製品を通じて協力し、世界中の企業に最先端の AI イノベーションをもたらしてきました。NDv5 H100仮想マシンは、ジェネレーティブAIアプリケーションとサービスの新時代を後押しするだろう」と語った。"

Ian Buck, Vice President of hyperscale and high-performance computing at NVIDIA

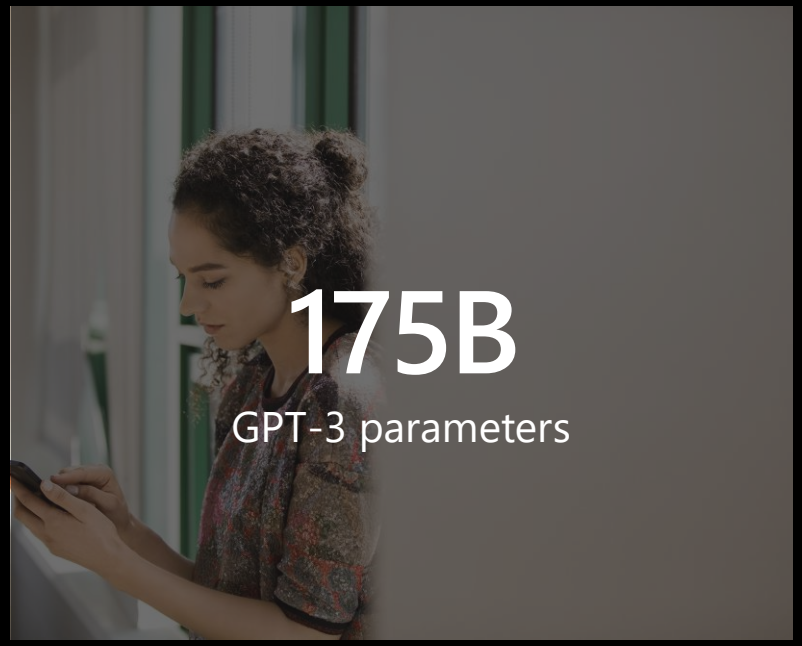
"スーパーコンピューターを Azure と共同で設計することは、要求の厳しいAIトレーニングのニーズを拡大し、ChatGPT のようなシステムでの研究と調整作業を可能にするために不可欠でした。"

Greg Brockman, President and Co-Founder of OpenAI

"会話型AIに焦点を当てるには、最も複雑な大規模言語モデルのいくつかを開発してトレーニングする必要があります。Azure の AI インフラストラクチャは、これらのモデルを大規模で確実に効率的にトレーニングするために必要なパフォーマンスを提供します。Azure 上の新しい VM と、それらがAI 開発の取り組みにもたらすパフォーマンスの向上に興奮しています。"

Mustafa Suleyman, CEO, Inflection

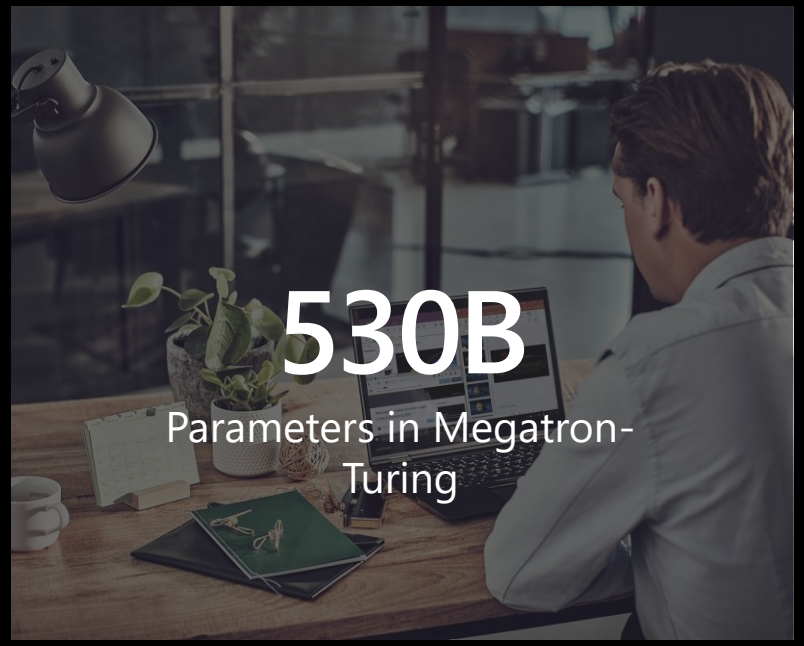
OpenAI



175B

GPT-3 parameters

Nvidia



530B

Parameters in Megatron-Turing

Meta

5400

GPUs to advance Meta's AI research

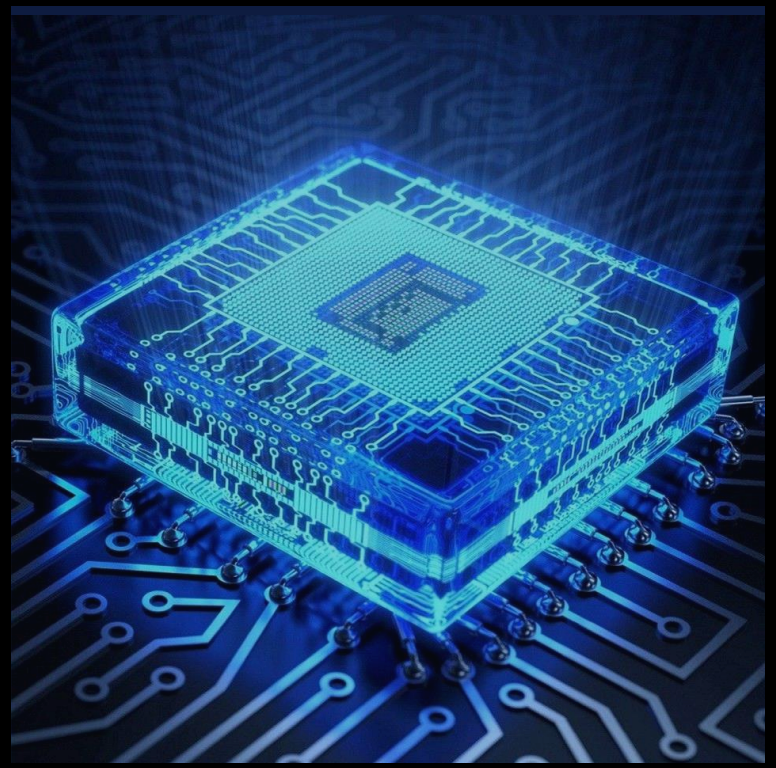
New Azure ND H100 v5 VM series

NVIDIA H100 GPUを1000台規模までスケール可能

NVIDIA Quantum-2 InfiniBand でノード間接続 (NDR)

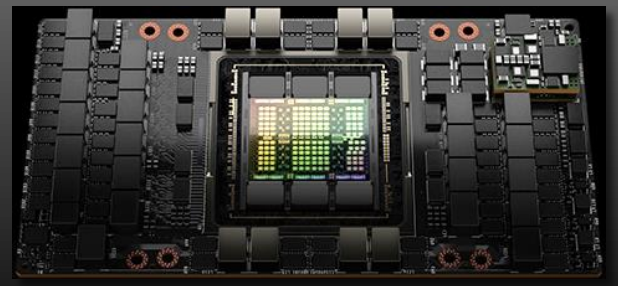
生成AIアプリケーション向けに設計

新しいクラスの大規模AIモデル対応



ND H100 v5 > 大規模スケーラブルAIスーパーコンピュータ

シングル H100 GPU



NVIDIA H100 Tensor Core GPU

- 80 GB of HBM3 Memory
- 2x – 30x A100 performance
- PCIe Gen 5, Intel Remote Host
- 8 per NDv5 VM

NCCL
+
NVLink

マルチ GPU
シングル ND_H100_v5 VM内の NVLINKで接続された8GPU

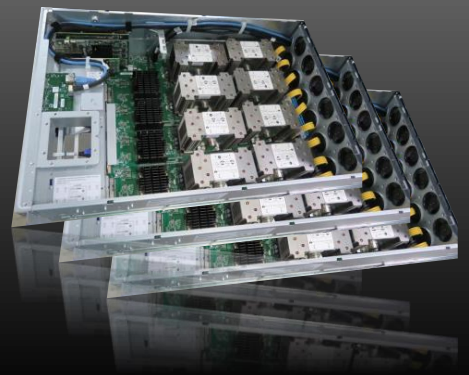
NVSwitch + NVLink 4.0

- Between 8 local GPUs within each VM
- 3.6 TB/s Bisection BW
- 450 GB/s AllReduce

NCCL
+
NDR

マルチ GPU VM
Quantum-2 InfiniBandで接続された複数台のND_H100_v5 VM

数百台のNDv5, 数千台のH100 GPUまでスケールアップ



Quantum-2 InfiniBand

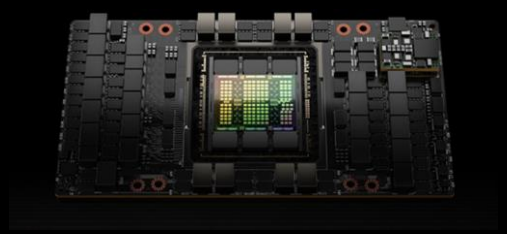
400 Gigabit dedicated link per GPU (3.2 Terabits/VM)

- Any to any, all to all, not over subscribed up to thousands of GPUs
- Dynamically provisioned via VMSS
- GPUDirect RDMA

ND H100 v5

ND H100 v5 シリーズの仮想マシンは、ハイエンドのディープ ラーニングの学習と密結合のスケールアップおよびスケールアウトの 生成AIおよびHPC ワークロード向けに設計されています。ノード当たりNVIDIA H100 × 8で構成されており、 3.2Tb/sのMellanox HDR InfiniBand × 8を用いて数千GPUまでスケールアップしてデプロイすることが可能です。多くのAI、MLのフレームワークを活用して優れたパフォーマンスを発揮し、さらにシームレスなGPUクラスタリングのためNVIDIAのNCCL通信ライブラリに対応したAIおよびHPCツールによって、InfiniBandインターコネクトで優れたスケーラビリティを実現します。

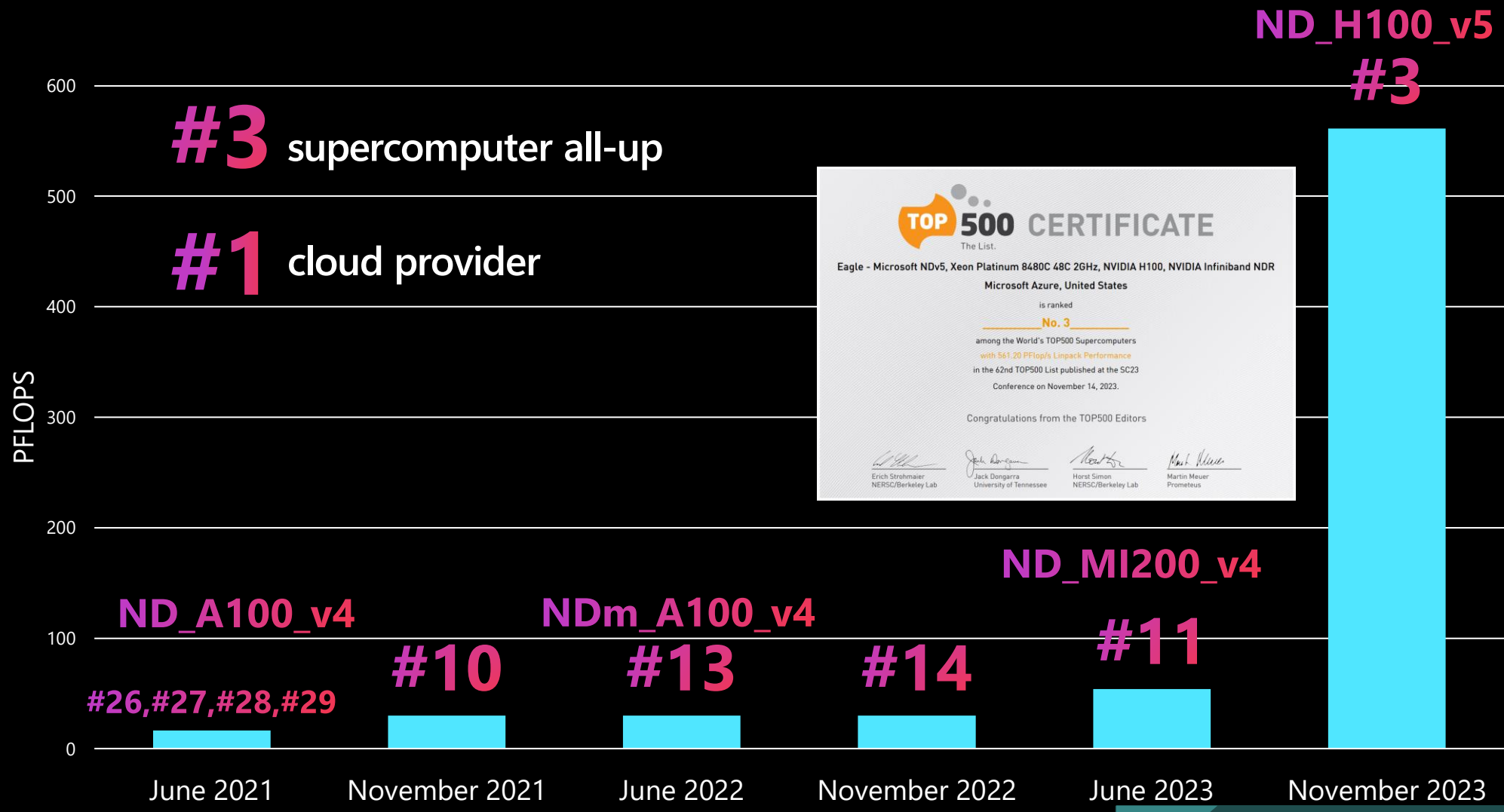
- ✓ NVIDIA H100 × 8 (NVLINK) 搭載
- ✓ Intel 第 4 世代 Xeon Scalable Processor (Sapphire Rapids) (96コア/ノード) 搭載
- ✓ 400Gbps NDR InfiniBand × 8 で ノードあたり3.2Tb/sの相互接続帯域幅を提供



Microsoft Azure

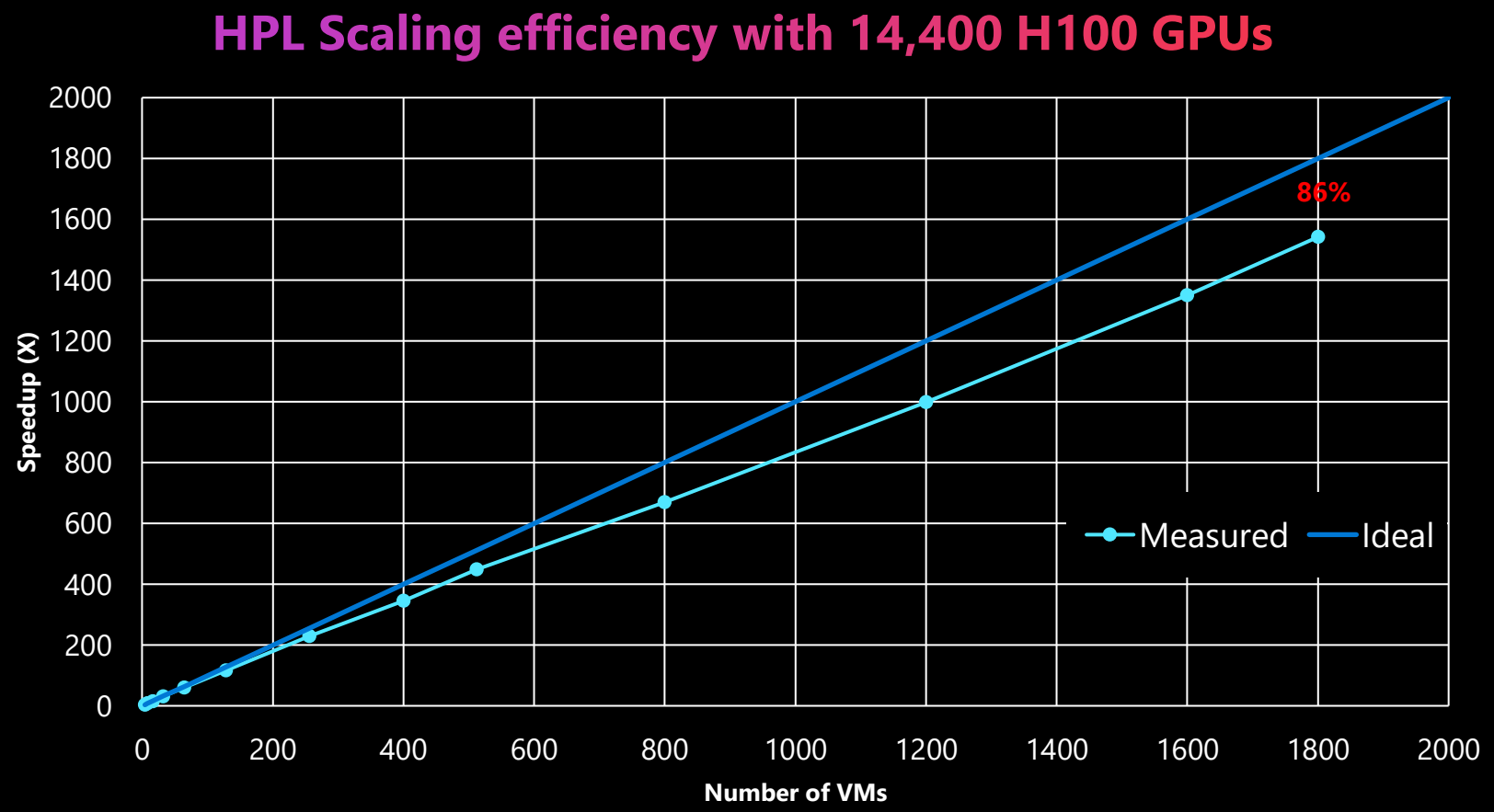
	ND_H100_v5
CPU	4th Gen Intel Xeon Scalable Processor (Sapphire Rapids)
コア数	96
GPU	8 x NVIDIA H100 (next gen NVSwitch and NVLink 4.0)
メモリ容量	1900 GiB (DDR5 DIMMS)
ローカルディスク	1000 GiB SSD
InfiniBand	400 Gbps NDR InfiniBand (NVIDIA Quantum-2 CX7) x 8 (3.2Tb/s per VM in a non-blocking fat-tree network)

Azure ND_H100_v5がTop500で3位にランクイン



TOP500 CERTIFICATE
The List.
Eagle - Microsoft NDv5, Xeon Platinum 8480C 48C 2GHz, NVIDIA H100, NVIDIA Infiniband NDR
Microsoft Azure, United States
is ranked
No. 3
among the World's TOP500 Supercomputers
with 561.20 PFlop/s Linpack Performance
in the 62nd TOP500 List published at the SC23
Conference on November 14, 2023.
Congratulations from the TOP500 Editors
Erich Strohmaier NERSC/Berkeley Lab
Jack Dongarra University of Tennessee
Horst Simon NERSC/Berkeley Lab
Martin Meuer Prometeus

14,400 GPUs におけるスケーリング効果 (HPL)



32 から 14,400 の NVIDIA H100 Tensor コア GPU で 86% のスケーリング効率

2023 TOP500 The List. Microsoft Azure Ranking #3 in the #Top500 Supercomputing list #3

MLPerf Training v3.1 benchmark

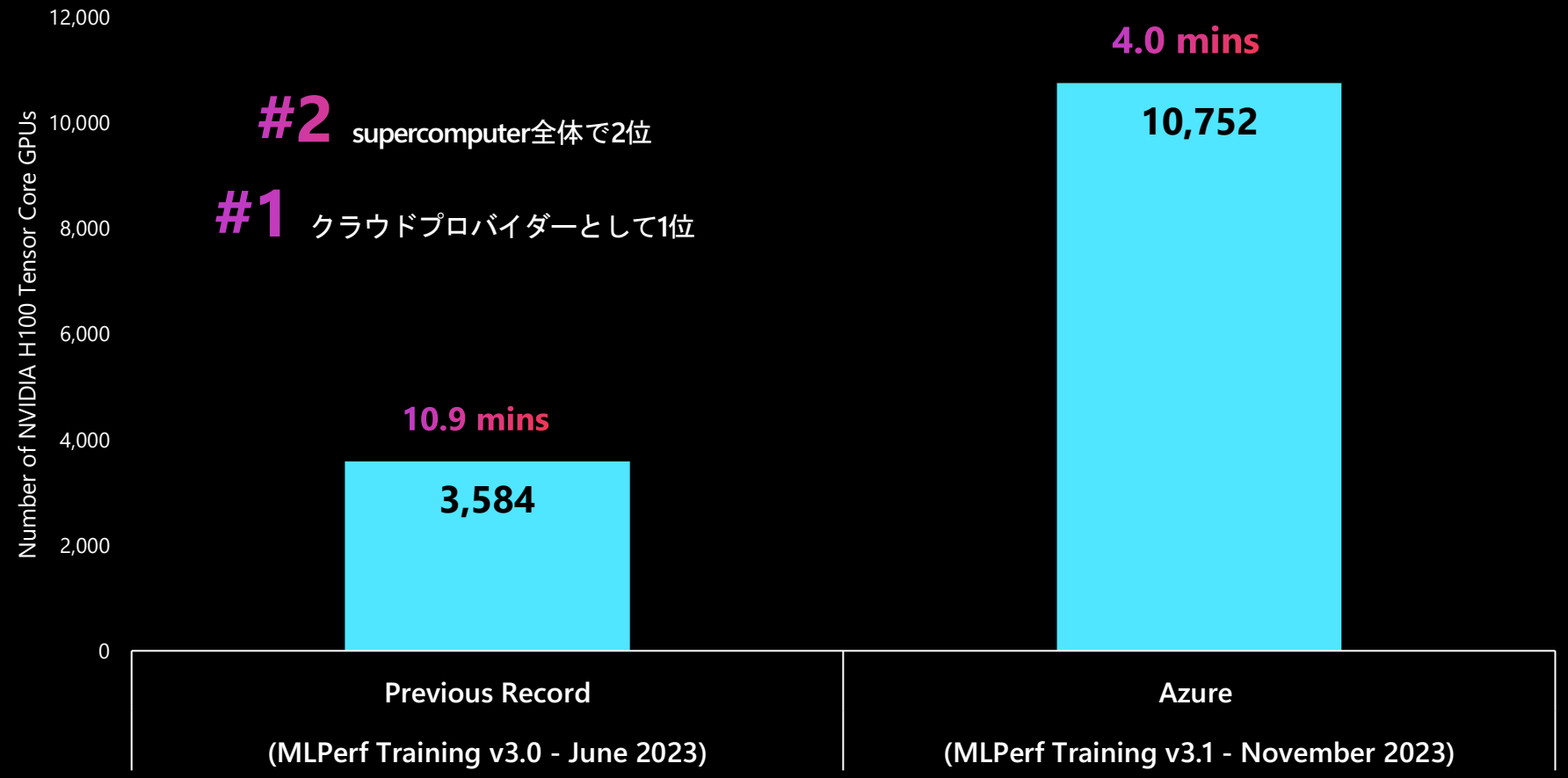
MLPerf-LLM 175B training scale record by Azure ND H100 v5-series

as of November 2023

2023 MLPerf on Microsoft Azure

#1 highest performing cloud provider in the world

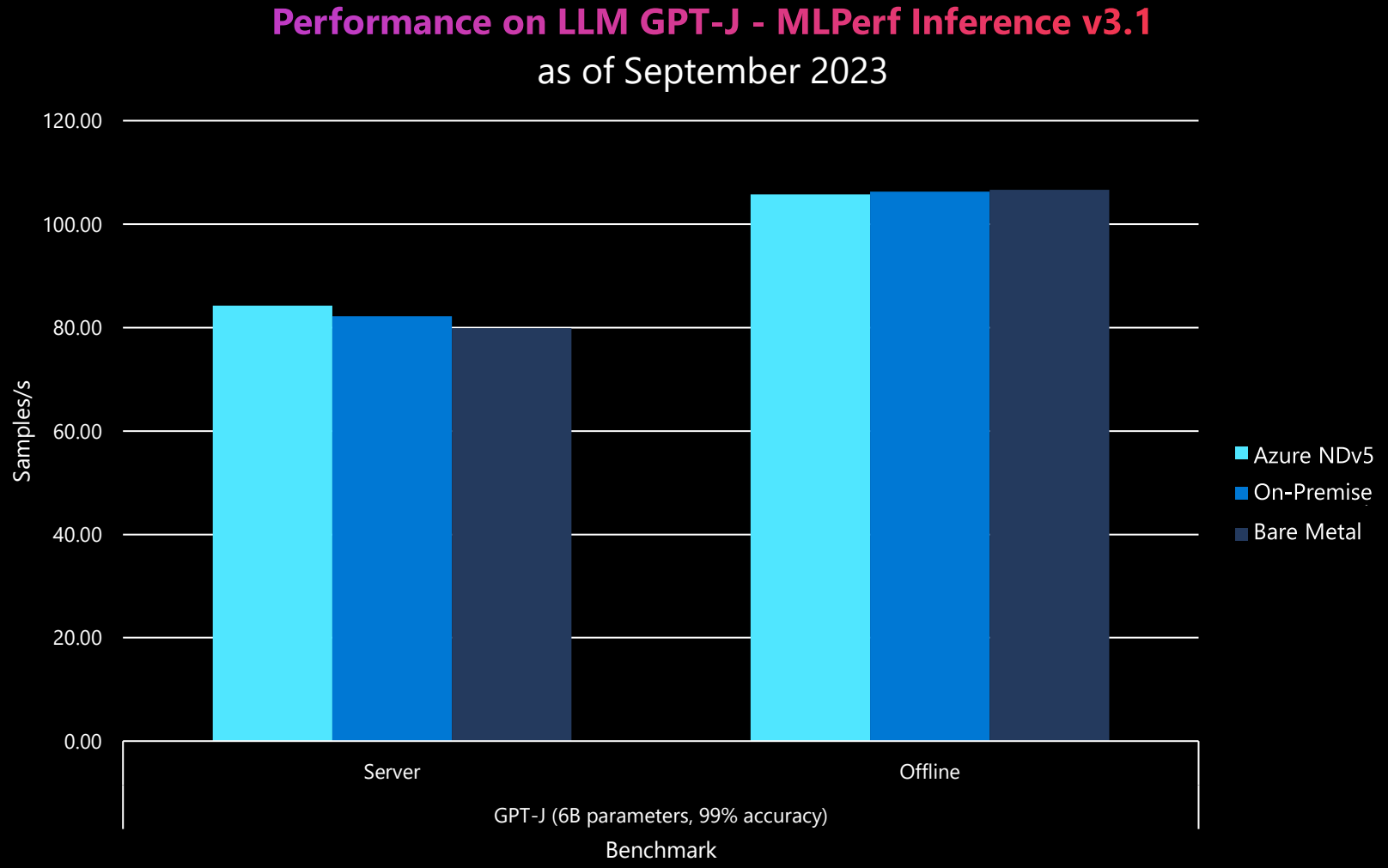
#2 highest performing supercomputer in the world



Azure's submission, the largest in the history of MLPerf Training, demonstrates the extraordinary progress we have made in optimizing the scale of training." said David Kanter, Executive Director of MLCommons

aka.ms/AzureBlog/MLPerf3.1

MLPerf Inference v3.1 benchmark



オンプレミス、ベアメタルと同等性能

0.99x-1.05x relative performance

NC_H100_v5 Preview

NCads H100 v5 シリーズは、NVIDIA H100 NVL GPU と第 4 世代 AMD EPYC™ Genoa プロセッサを搭載しています。この VM には、最大 2 個の NVIDIA H100 NVL GPU (それぞれに 94 GB のメモリを装備)、最大 80 個の非マルチスレッド AMD EPYC Milan プロセッサ コア、640 GiB のシステム メモリが搭載されています。 これらの VM は、次のような実際の Applied AI ワークロードに最適です。

- ✓ GPU で高速化された分析とデータベース
- ✓ 大量の前処理と後処理があるバッチ推論
- ✓ 自律性モデルのトレーニング
- ✓ 石油とガスの貯留層シミュレーション
- ✓ 機械学習 (ML) 開発
- ✓ ビデオの処理
- ✓ AI/ML Web サービス

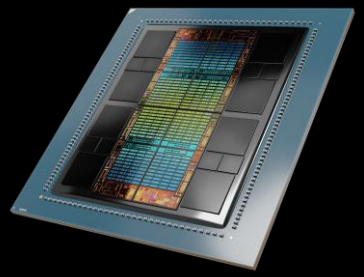
Microsoft Azure

	NC_H100_v5
CPU	4th Gen AMD EPYC Genona
コア数	40/ 80
GPU	1 or 2 x NVIDIA H100 NVL (NVLink 4.0)
GPUメモリ	94/ 188 GiB
メモリ容量	320 / 640 GiB (DDR5 DIMMS)
ローカルディスク	3576 / 7152 GiB SSD

ND_MI300X_v5 Preview

ND_MI300X_v5シリーズは、厳しいAIとHPCのワークロードに最適化された仮想マシンです。AMD Instinct MI300X GPUを8基と第 4 世代 Intel Xeon Scalableプロセッサプロセッサを搭載しています。 また、 GPUあたり1本の400GbpsのNVIDIA Quantum-2 CX7 (4x HDR InfiniBand)、ノード当たり3.2Tbpsのスループット性能のインターコネクトで大規模にスケールアップしてデプロイすることが可能です。

- ✓ AMD Instinct MI300X × 8 (Infinity Fabric 3.0) 搭載
- ✓ Intel 第 4 世代 Xeon Scalable Processor 搭載
- ✓ 400Gbps NDR InfiniBand × 8 で ノードあたり3.2Tb/sの相互接続帯域幅を提供

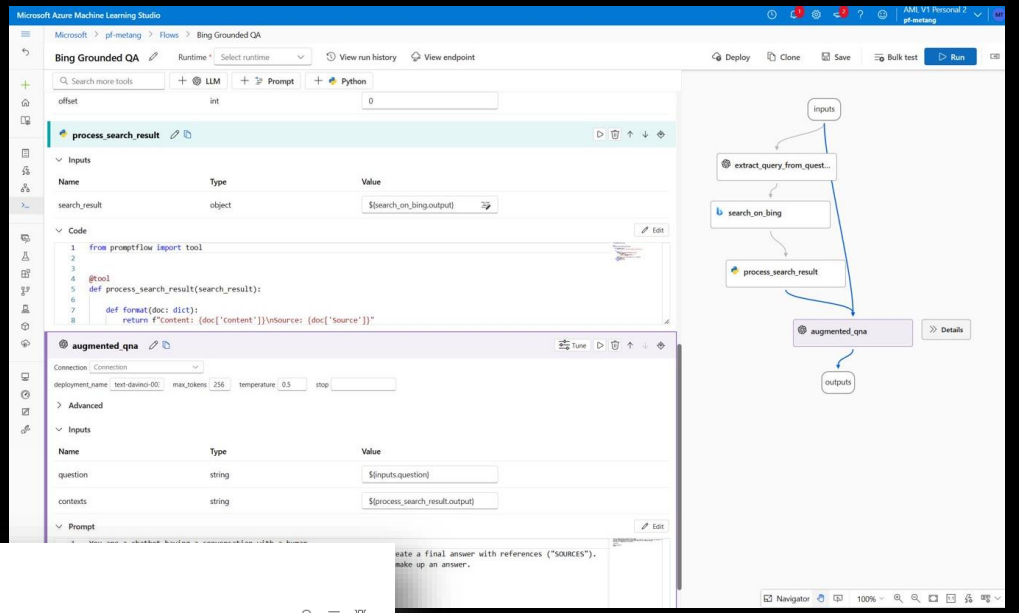


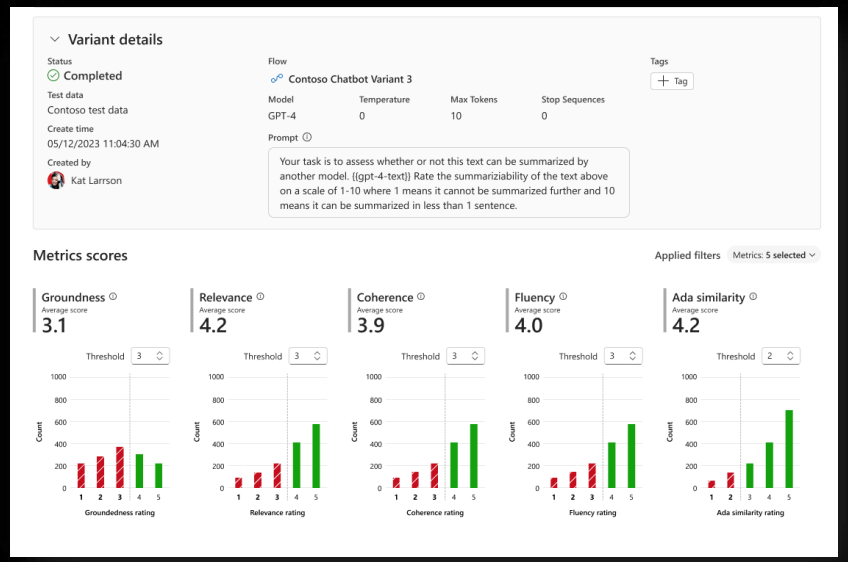
Microsoft Azure

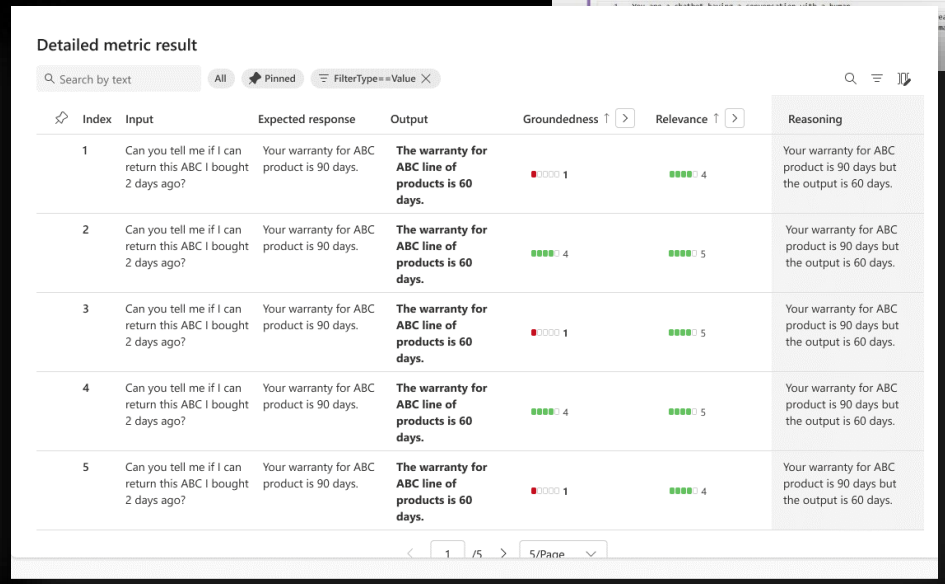
	ND_MI300X_v5
CPU	4th Gen Intel Xeon Scalable Processor
コア数	??
GPU	8 x AMD Instinct MI300X (Infinity Fabric 3.0)
メモリ容量	??? GiB (16Ch. DDR5 DIMMS)
ローカルディスク	???? GiB SSD
InfiniBand	400 Gbps 4x NDR InfiniBand (NVIDIA Quantum-2 CX7) x 8 (3.2Tb/s per VM)

生成 AI を支援するさまざまなサービス
(Azure AI Studio, Azure Machine Learning, Azure CycleCloud)

- 大量ノードの構成や起動/停止
- 推論エンドポイントの管理
- スクリプトによる自動化・トリガ実行
- GPU リソースなどの権限管理
- 生成 AI 専用のモデル評価と監視
- 生成 AI アプリケーションのフロー構築







まとめ

Microsoft Azure

生成 AI & クラウド HPC を支えるAzure HPCインフラ

- ✓仮想マシン
  - ✓ **ND_H100_v5, NDm_A100_v4, ND_A100_v4**
  - ✓ **ND_MI300X_v5 (Preview)**
  - ✓ **NC_H100_v5 (Preview)**
  - ✓ **GPU / InfiniBand**
- ✓ストレージ
  - ✓ **Azure Managed Lustre Filesystem**
- ✓生成AIを支援するサービス
  - ✓ **Azure AI Studio**
  - ✓ **Azure Machine Learning**
  - ✓ **Azure CycleCloud**

Microsoft

お問い合わせはこちら

Microsoft Azureで
生成AIもクラウドHPCも対応可能！

■第3回AzureHPCユーザ会 (計画中)

■営業お問い合わせ先
Tel:0120-167-400　時間：9:00 - 17:30 (月～金)
URL:https://azure.microsoft.com/contact

- 本書に記載した情報は、本書各項目に関する発行日現在の Microsoft の見解を表明するものです。Microsoftは絶えず変化する市場に対応しなければならないため、ここに記載した情報に対していかなる責務を負うものではなく、提示された情報の信憑性については保証できません。
- 本書は情報提供のみを目的としています。 Microsoft は、明示的または暗示的を問わず、本書にいかなる保証も与えるものではありません。
- すべての当該著作権法を遵守することはお客様の責務です。Microsoftの書面による明確な許可なく、本書の如何なる部分についても、転載や検索システムへの格納または挿入を行うことは、どのような形式または手段（電子的、機械的、複写、レコーディング、その他）、および目的であっても禁じられています。
  これらは著作権保護された権利を制限するものではありません。
- Microsoftは、本書の内容を保護する特許、特許出願書、商標、著作権、またはその他の知的財産権を保有する場合があります。Microsoftから書面によるライセンス契約が明確に供給される場合を除いて、本書の提供はこれらの特許、商標、著作権、またはその他の知的財産へのライセンスを与えるものではありません。