

スーパーコンピュータ利用説明会

利用ノードの特徴

2021年8月24日

日本電気株式会社 AIプラットフォーム事業部 永谷 公学

SQUIDシステム構成

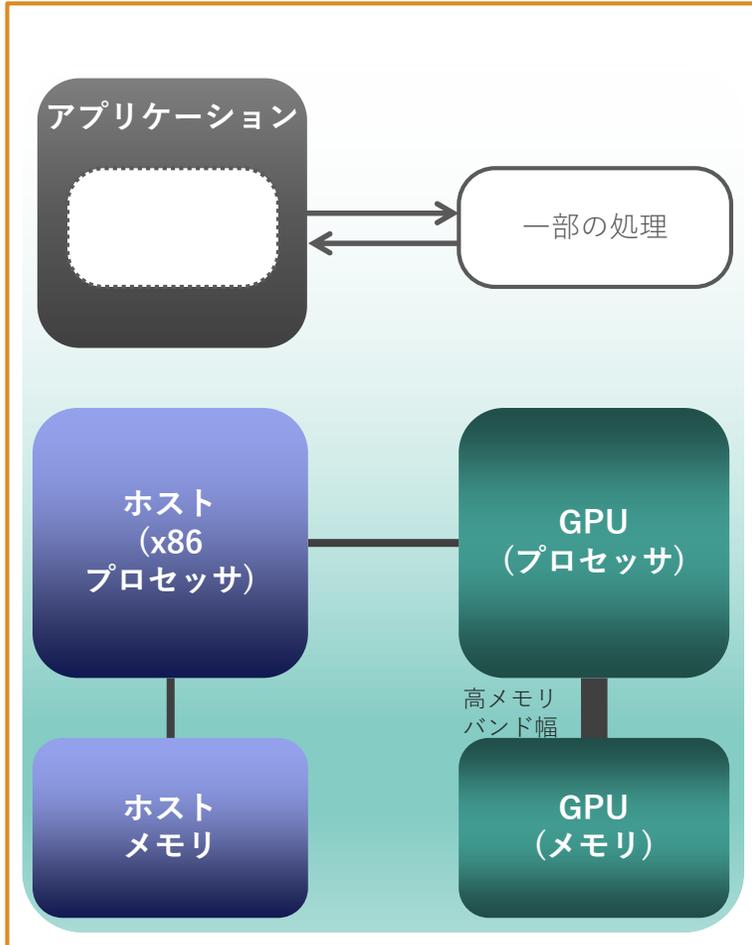
◆ 以下の異なる 3 種類のノードで構成されたシステム

総演算性能		16.591 PFLOPS
ノード構成	汎用CPUノード群 1,520 ノード (8.871 PFLOPS)	プロセッサ：Intel Xeon Platinum 8368 (2.40 GHz 38コア) 2基 主記憶容量：256GB
	GPUノード群 42 ノード (6.797 PFLOPS)	プロセッサ：Intel Xeon Platinum 8368 (2.40 GHz 38コア) 2基 主記憶容量：512GB GPU：NVIDIA A100 8基
	ベクトルノード群 36 ノード (0.922 PFLOPS)	プロセッサ：AMD EPYC 7402P (2.8 GHz 24コア) 1基 主記憶容量：128GB Vector Engine：NEC SX-Aurora TSUBASA Type20A(10コア) 8基
ストレージ	DDN EXAScaler (Lustre)	HDD：20.0 PB NVMe：1.2 PB
ノード間接続	Mellanox InfiniBand HDR (200 Gbps)	

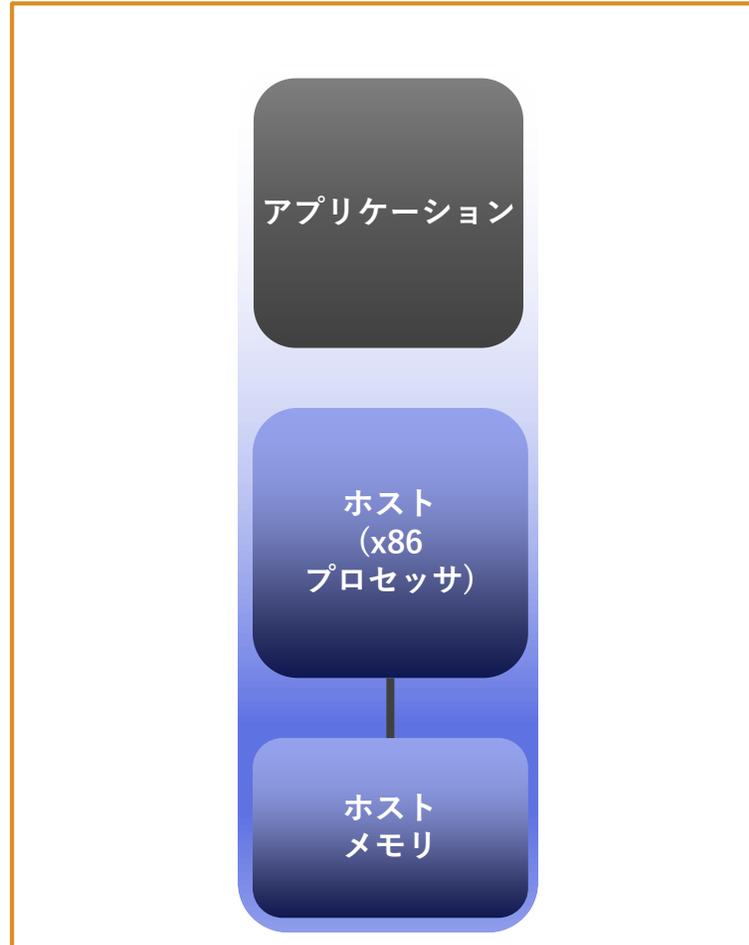


各ノード群のアプリケーション実行形態

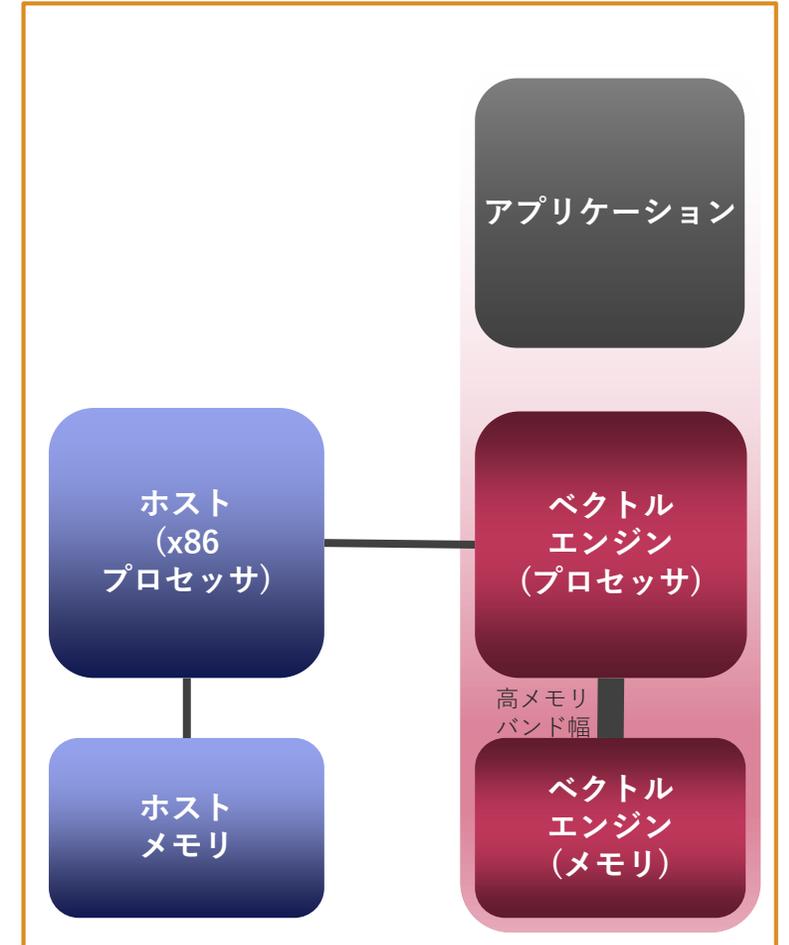
GPUノード群



汎用CPUノード群



ベクトルノード群



ベクトルノード群

ベクトルノード群の概要

◆ NEC SX-Aurora TSUBASA B401-8

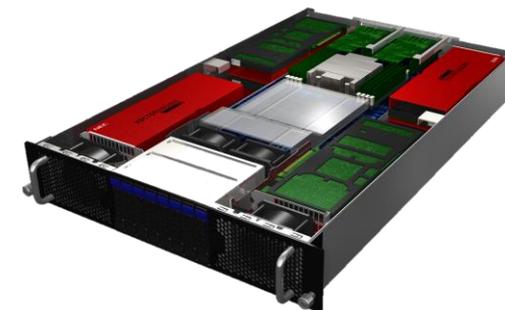
■ ベクトルエンジン(VE)

項目		構成
搭載VE数		8基
モデル名		Type 20A(10コア)
VE諸元	演算性能	3.07TFLOPS
	メモリ構成	48GB (HBM2)
	メモリ帯域	1.53 TB/s



■ ベクトルホスト(VH)

項目		構成
VH諸元	プロセッサ	AMD EPYC™ 7402P (2.8GHz/24core) x1
	メモリ構成	128GB (DDR4-3200 16GB x8)
	ストレージ	960GB SSD x1
	インターコネク	InfiniBand HDR x2
OS		CentOS



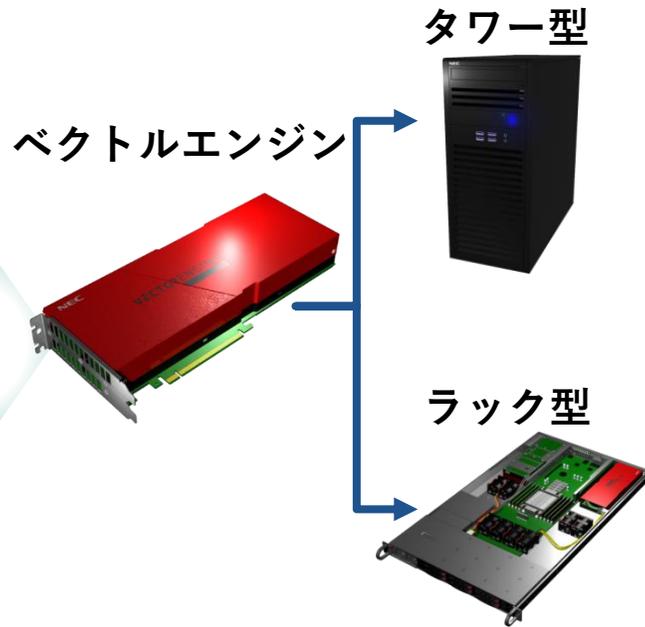
SX-Aurora TSUBASAの特長

SX-ACE

(従来のスパコン)



SX-Aurora TSUBASA



スーパーコンピュータをNECの技術でダウンサイジング

POINT

1

高性能

ベクトル技術と高メモリバンド幅で大量データの一括処理を実現し、高性能を実現

POINT

2

使いやすさ

専門知識不要で、コンパイルして実行するだけで高性能を享受可能
C/C++/Fortranで開発可能

POINT

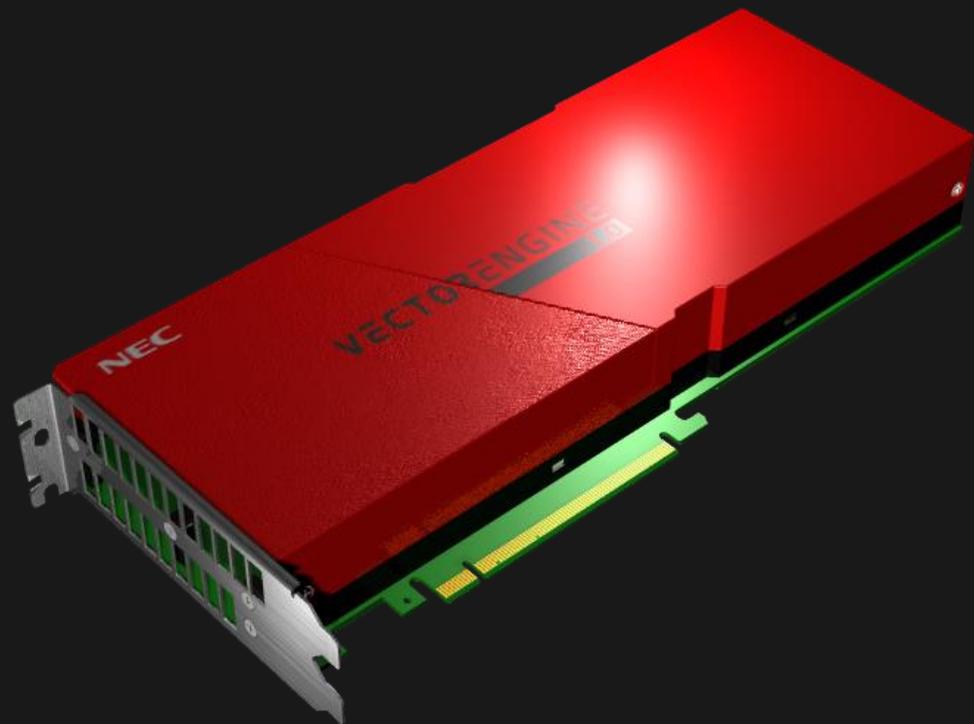
3

様々な用途に向けたラインナップ

お客様ニーズに従い、サーバ/エンジン構成選択可能、C/P最適化、適応市場拡大

ベクトルエンジン

◆ PCIeカード型ベクトルエンジン (VEカード)

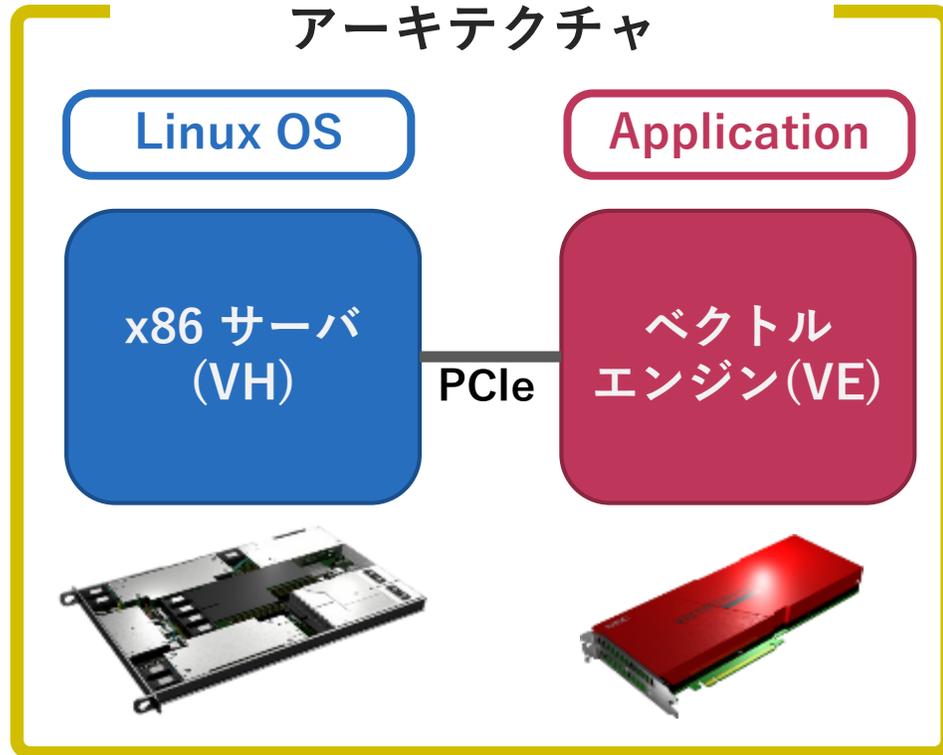


- ベクトルプロセッサ (8/10コア)
- メモリ帯域 1.53TB/s
- メモリ容量 48GB
- 演算性能
2.45-3.07TF (倍精度), 4.91-6.14TF (単精度)
- 多様なアプリケーション実行形態
- Fortran/C/C++の標準環境

SX-Aurora TSUBASA アーキテクチャ

- SX-Aurora TSUBASA = ベクトルホスト + ベクトルエンジン
- x86/Linux OSによる標準環境で利用可能
- コンパイラの自動ベクトル化機能で使いやすさと高性能を両立

SX-Aurora TSUBASA アーキテクチャ



ハードウェア構成

VEカード + x86サーバ (ベクトルホスト)

ソフトウェア環境

- Linux OS
- Fortran/C/C++の標準環境
- 自動ベクトル化機能を備えたコンパイラ

インタコネク

- InfiniBandをサポート

汎用言語利用可能
(Fortran/C/C++)

自動ベクトル化
コンパイラ

使いやすさと
高性能を両立

SX-Aurora TSUBASAラインナップ

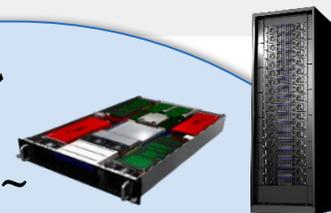
ベクトルエンジンの高性能を組み込み用途から大規模データセンタ対応まで幅広く提供し、利用範囲を拡大

データセンタモデル

データセンタ、計算センタでの巨大処理

データセンタモデル
(水冷システム)

48VE~



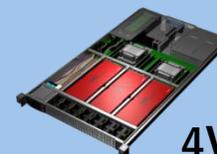
オンサイトモデル

製造業などのシミュレーション、
AI・ビッグデータ利用 など

オンサイトモデル

4VE

8VE



エッジモデル

デスクサイドでのAI・設計研究開発

エッジモデル

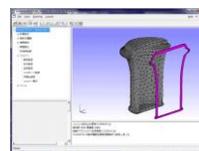
1VE



ベクトルエンジン

システム組み込み用途

ベクトルエンジン



クラウドサービス、
組込システム、
APセットモデル など

ベクトルエンジン

利用可能なOSS/ISVアプリケーション

動作確認済みアプリケーション (2021/6時点)

赤字はSQUIDで利用可能なアプリケーションです。PHASE/0は近日リリース予定です。

領域	アプリケーション名	バージョン	領域	アプリケーション名	バージョン
電磁場解析	OpenFDTD	2.6.0	構造解析	CalculiX	2.16
	OpenTHFD	1.4.0		FrontISTR	—
	OpenMOM	1.8.0	流体解析	Advance/ FrontFlow/red	—
	OpenSTF	1.7.0		Advance/FOCUS-i	—
	Advance/ ParallelWAVE	—		FrontFlow/blue	—
		Advance/V-HINOCA		—	
計算化学	PHASE/0	2019.01.02	ライブラリ	Super Matrix Solver	—
	VASP	5.4.4		numpy 互換ライブラリ	—
	QuantumESPRESSO	6.3, 6.4.1	AI	Frovedis	0.9.7
	RSDFIT	2020Apr20		TensorFlow	2.3
	ABINIT-MP	—			

ベクトルノード群の利用

C/C++/Fortran言語で開発されたプログラムは、そのままベクトルノード群
でご利用可能



特別なソースコードの修正なく、お試し、ご利用頂けます

GPUノード群

GPUノード群の概要

◆ NEC LX 106Rj-4G

■ サーバ本体

項目	構成
プロセッサ	Intel Xeon Platinum 8368 (2.40 GHz 38コア) x2
メモリ構成	512 GB (32GB DDR4-3200 DIMM x16)
ローカルストレージ	240GB SSD x1
インターコネクト	InfiniBand HDR100 x4
OS	NVIDIA A100 (SXM4) x8



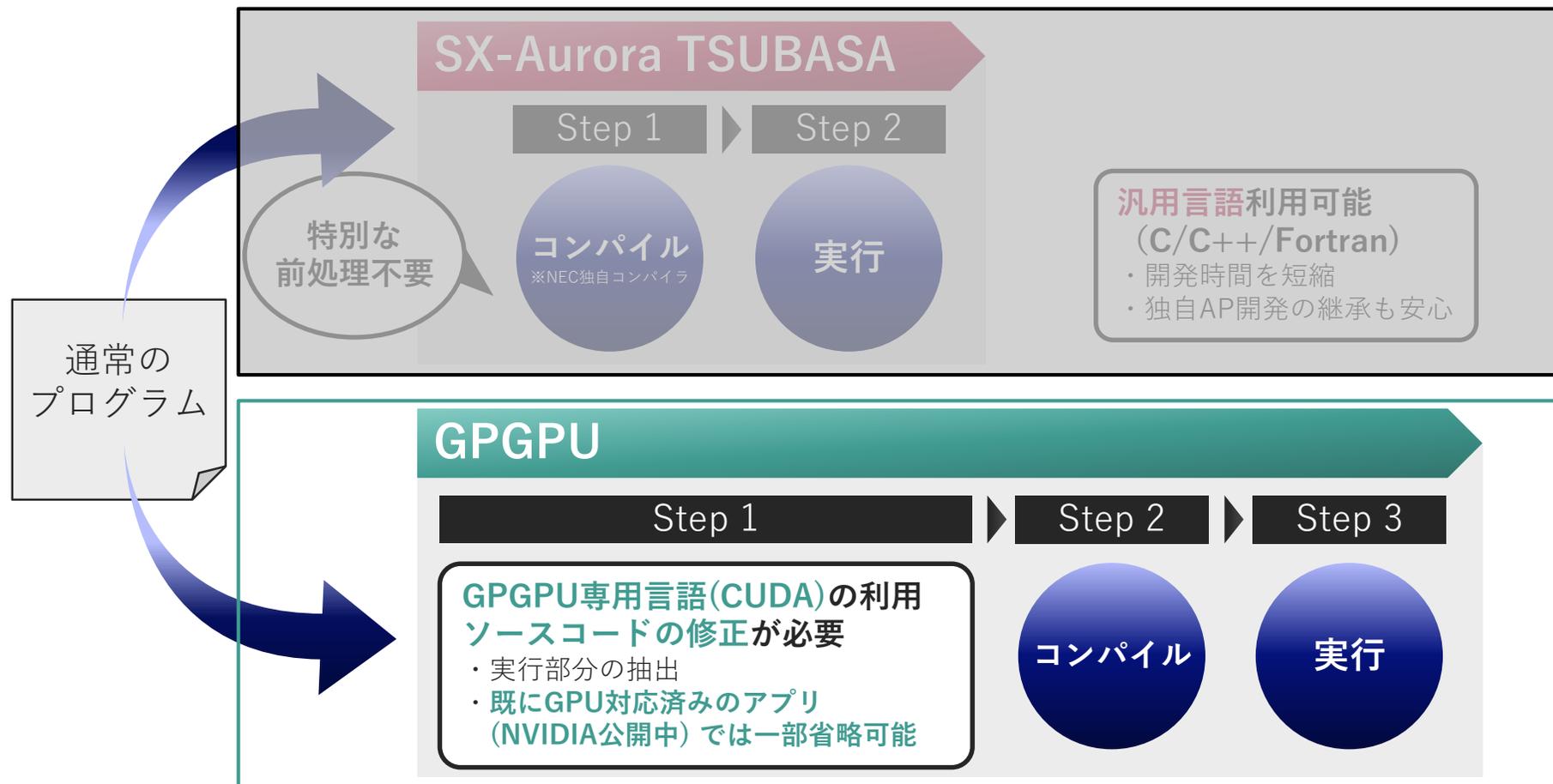
■ GPU (NVIDIA A100)

項目	構成
ピークFP64	9.7 TFLOPS
ピークFP64 Tensor コア	19.5 TFLOPS
GPU メモリ	40 GB
GPU メモリ帯域	1,555 GB/s
相互接続 (GPU 間帯域幅)	600 GB/s (NVIDIA NVLink)



GPUノード群の利用

GPGPU向けのソースコード修正が必要になるが、対応済みアプリケーション、ライブラリを利用することで、利用を簡略化



GPU対応済みアプリケーション、ライブラリの活用で、コード修正の手間を簡略化

\Orchestrating a brighter world

NEC