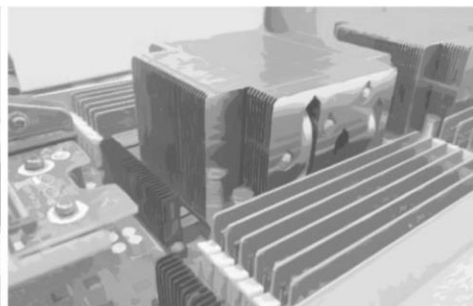
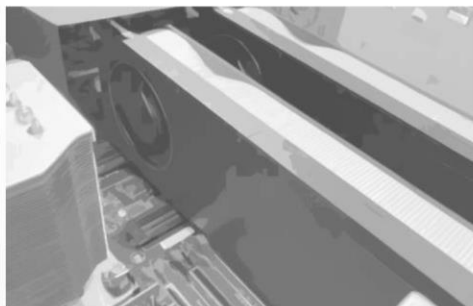


「QC時代に向けて、最適なコンピューティングパワーをお手元に」

ビジュアルテクノロジー株式会社  
西村 圭央

2023/3/22

© 2023 Visual Technology Inc.



## ハイブリッド・ヘテロジニアスコンピューティング

### ハイブリッドコンピューティング

HPC / AI / QC をシンプルな構成で実行するシステム

例えばGPUシステム

MIでの応用 LAMMPS, VASP + DL → HPC, 実験によるデータ蓄積 → DLによる探索

### ヘテロジニアスコンピューティング

異なるアーキテクチャのマシン群(クラスタシステム)を有機的に結合させ課題解決にあたるシステム

例えば、CPUクラスタ+GPU+VE

## ヘテロジニアスコンピューティングシステム

Head node



VE node



IB HDR200



Compute node AMD EPYC

某共同利用機関に納入、HDR200の高速IBクラスタにVEノードを組み込んだシステム  
PBSProの導入により、VEノードもシームレスに使用可能。

## HPC + AI

### MIを指向したシステム

- ・CPUによる分子動力学/第1原理計算の高速処理
- ・GPUによるML/DL処理
- ・LSFによるジョブシステム



高速インターコネクト  
100Gpbs InfiniBand

AI/MI向けGPU  
A100搭載ノード  
AMD CPU

HPC向けCPU  
Xeon Platinum 1152コア

## QC開発向けシステム

Xeon Platinum 9242 (96c /node) 44node 4224 core  
を100Gネットワークで接続したシステム

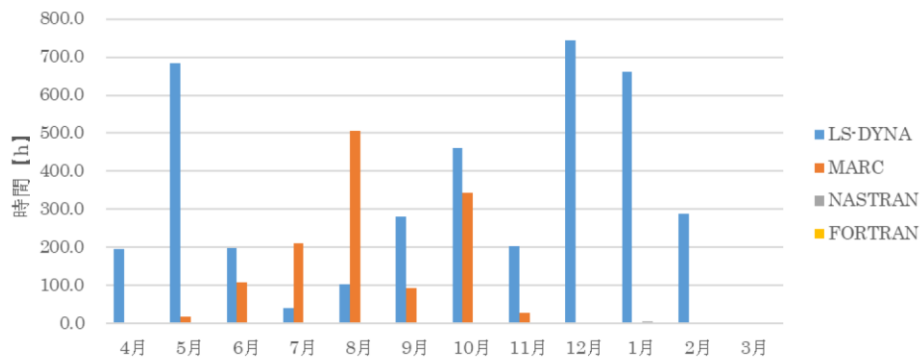
- ・量子回路シミュレータの研究開発に利用
- ・運用支援サービスとして、研究室内のその他のシステムも合わせたユーザー管理、システム監視システムも構築中



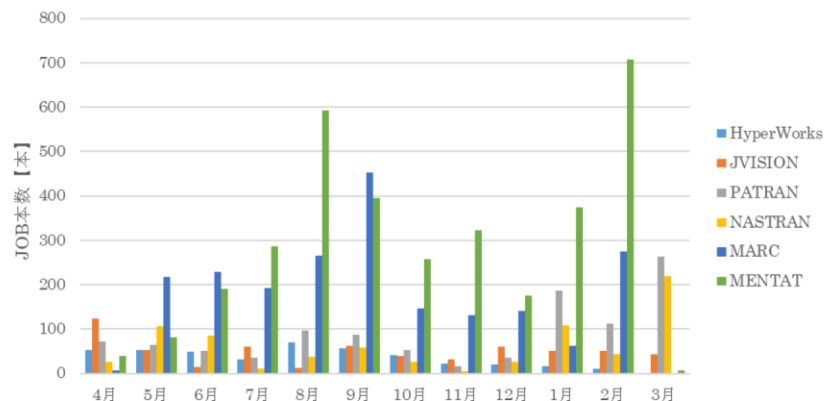
## 運用支援サービス

- ・常駐型による、運用支援サービス
  - ・アプリケーションの導入、それに伴うジョブシステムのチューニング
- ・運用状況の集計
  - ライセンスの使用状況、ジョブの実行状況
  - これらのレポートを作成し、ライセンス購入の最適化、運用コストの最適化に貢献

CPU時間 wall time



lice161の状況 (JOB本数)



## QCとは

### 疑似量子コンピューティング

量子コンピュータの技術にインスパイアされた、CPU,GPU,VEなどのデバイスを用いて量子コンピュータの振る舞いをシミュレートすることによる計算手法

### VTの取り組み

HPC、AI/DLと同様の道具立てで実現できる疑似量子アニーリングを中心としたソリューションを提供していきます。

- ・VE,GPU搭載システムの提供
- ・アプリケーションサービス
- ・コンサルテーション(カスタムシステム:PoCから運用)
- ・クラウドサービス

## VT製品

### 量子アニーリングを 疑似的に再現するデバイス

#### NEC Vector Annealing SX-Aurora TSUBASA

実社会に無数に存在する組み合わせ最適化問題は、アニーリング型量子コンピュータの得意とする分野です。NECのVector Annealingは、SX-Aurora TSUBASAの高いベクトル演算能力を生かし、シミュレーテッドアニーリング手法で組み合わせ最適化問題をコストパフォーマンス良く解くことが可能です。

すでにHPC向けとしてSX-Aurora TSUBASAを導入されている方は、このVector Annealing SDKの追加で、アニーリング型量子コンピュータが使えるようになります！

▼ 詳細はこちらをご覧ください

<https://www.v-t.co.jp/product/aurora>

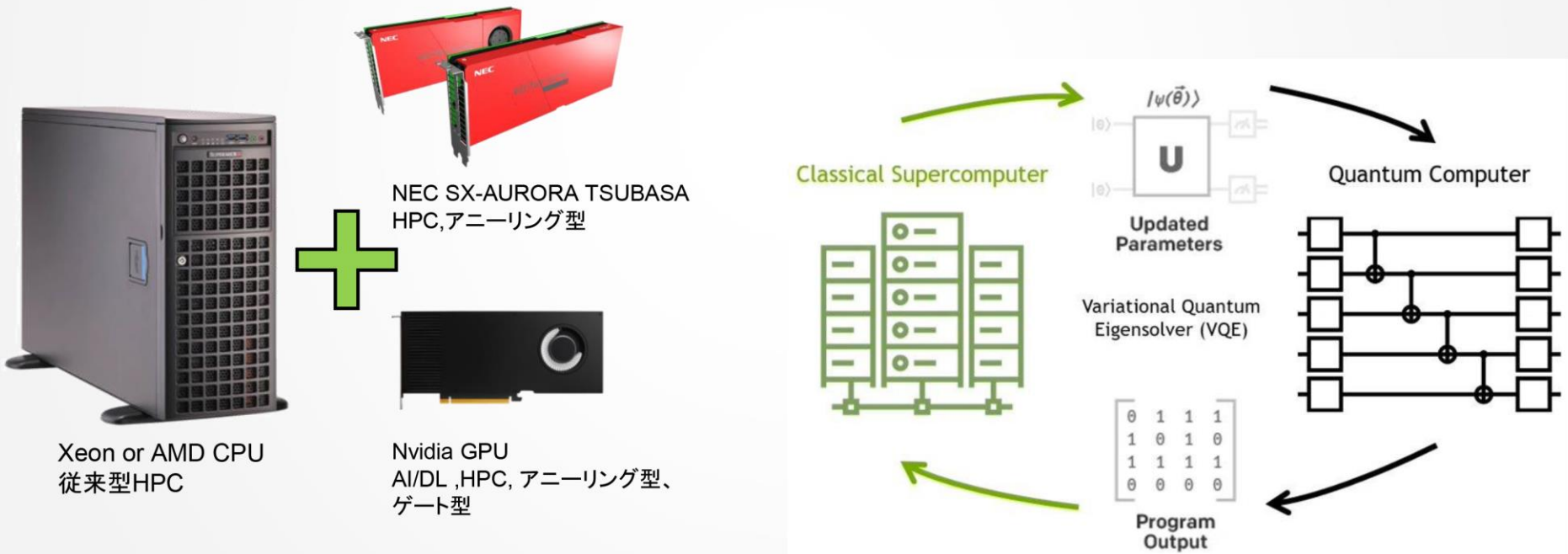


既存環境との  
共存も可能



## VTオリジナルモデル

- VE,GPUを搭載することにより、問題に応じて適切な疑似量子エンジンの使い分け、HPCとのハイブリッド指向なマシン。



複雑化する課題解決には、それぞれの得意とするシステムの組み合わせの連携利用が必須。

## QCアプリケーション

組み合わせ最適化むけアプリケーション(SDK):開発中

大規模 疑似量子アニーリングSDK

Python SDK

様々なソルバに接続出来る

ワークシフトや交通、物流最適化に適用できる。

例) 渋谷区に適当に何台か車を走らせる(始点と終点が車によってそれぞれ異なる)。

以下は5台の例



最短経路のみを列挙した場合



混雑緩和後

## QC向けコンサルテーション

POCの例

材料関係総合メーカー

建設関係

## クラウドサービス

オンプレマシンの導入、運用が難しい場合などには、  
クラウドによる、疑似量子アニーリングサービスをご提供

NEC SX-AURORA-TSUBASA搭載システム

Nvidia GPU(A100, H100)搭載システム

## QCコミュニティの紹介

### 量子コンピューティングにおける協業を開始

blueqat、VISUAL TECHNOLOGY、NECの3社はXeon/GPU/SX-Aurora TSUBASAをプラットフォームとした事業向けにて協業に着手いたしました。

