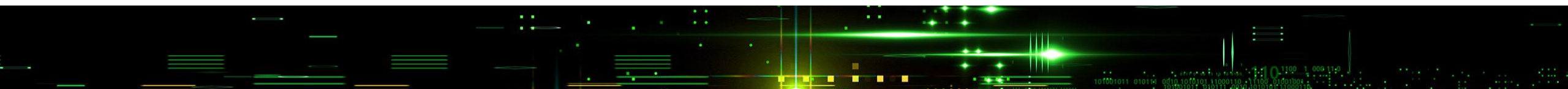


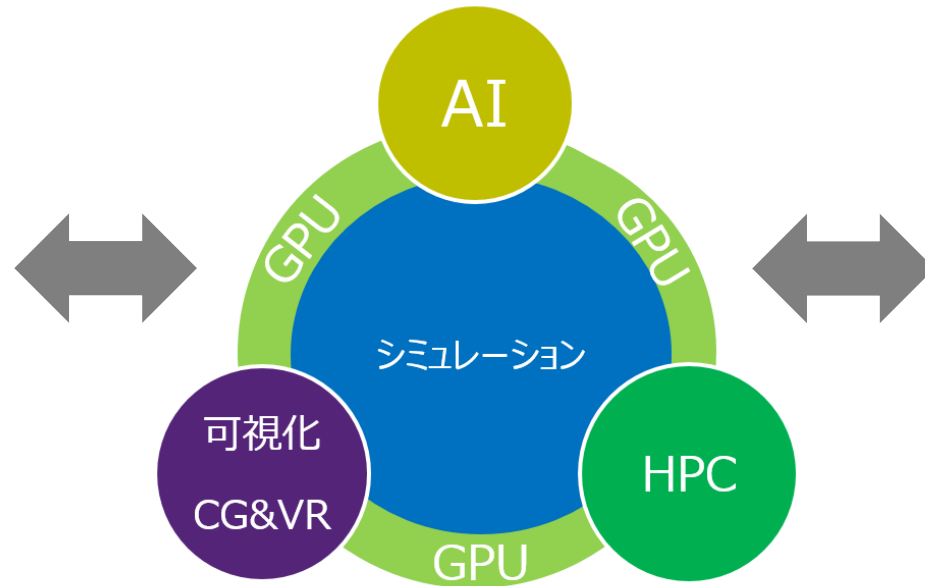
これからの計算工学に NVIDIA GPUがもたらすものとは

プロメテックグループ
(プロメテック・ソフトウェア/GDEPソリューションズ)
NVIDIA



プロメテック・ソフトウェア HPC&可視化事業部

プロメテック・ソフトウェア エンジニアリング事業本部



GDEPソリューションズ GPU&HWシステム事業



プロメテック・ソフトウェア HPC&可視化事業部

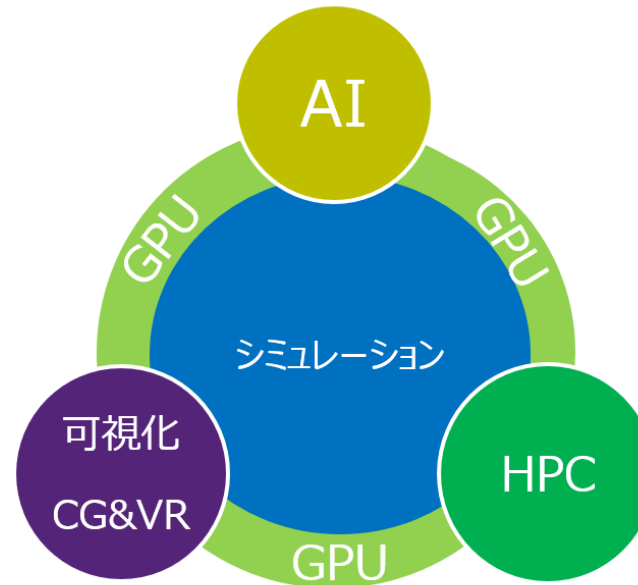
Visualization

ライセンス提供

- ・NVIDIA OMNIVERSE
- ・SIMUNIMA&SIMUNIMA for Unity

XRシステム開発

レンダリング用GPUシステム販売



High Performance Computing

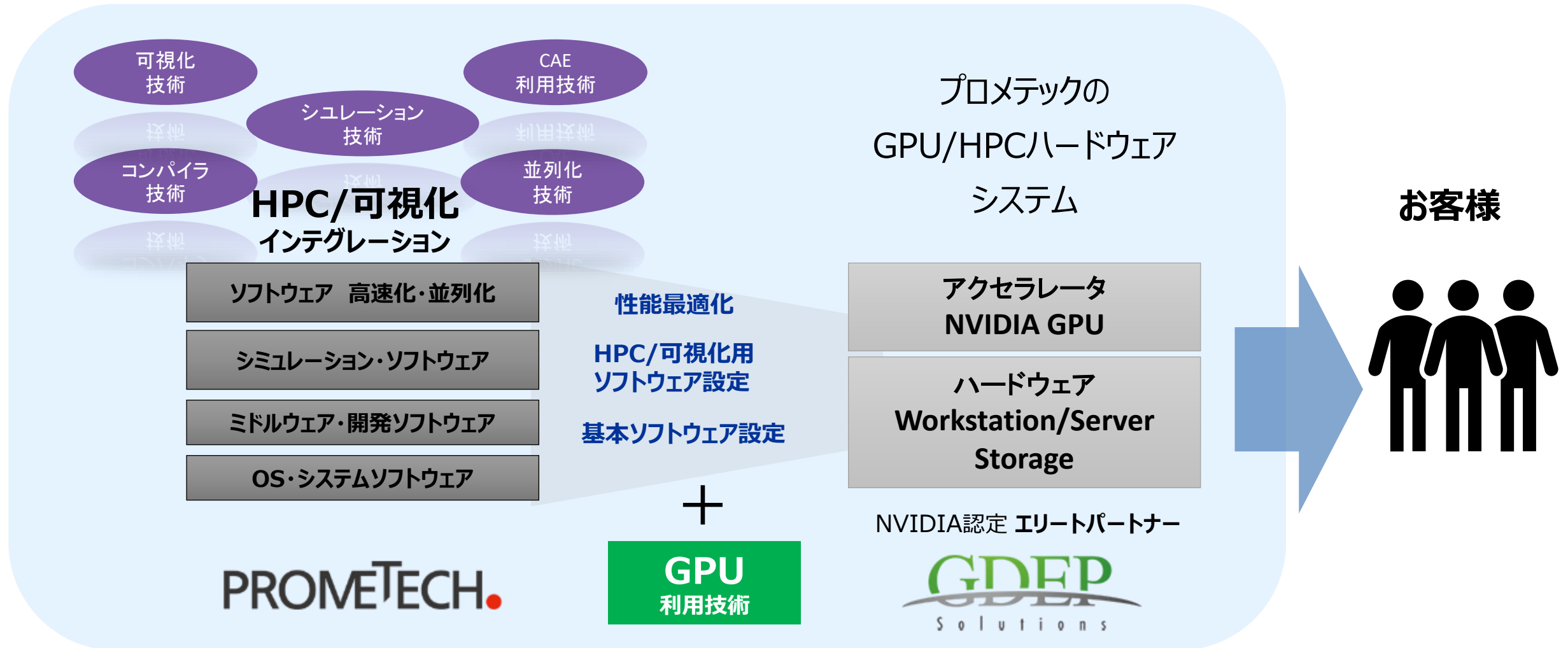
HPCコンサルティングサービス

- ・GPU計算高速化
- ・Open ACC講習
- ・ハイブリッドクラウド環境構築
- ・HPCシステムインテグレーション

HPC/GPUシステム販売

最適なHPC/可視化システムをご提供する体制

PROMETECH.





提供対象



NVIDIA Compiler Support Service

NVIDIA HPC SDK



プログラム計算高速化サービス&講習会

Open ACC & Open MP



Particleworks®
Particle-based simulation software for CAE

Granuleworks®
Advanced Simulator for Granular Materials

3rd Party SW

最適化SW

In House Code

OSS



クラウドHPC お試しサービス

当社クラウドアカウント利用

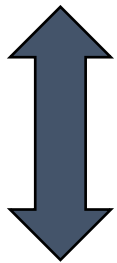


クラウドHPC 環境構築サービス

お客様クラウドアカウント利用



Sharetask/Slurm/etc (ジョブスケジューラー & 稼働率分析)



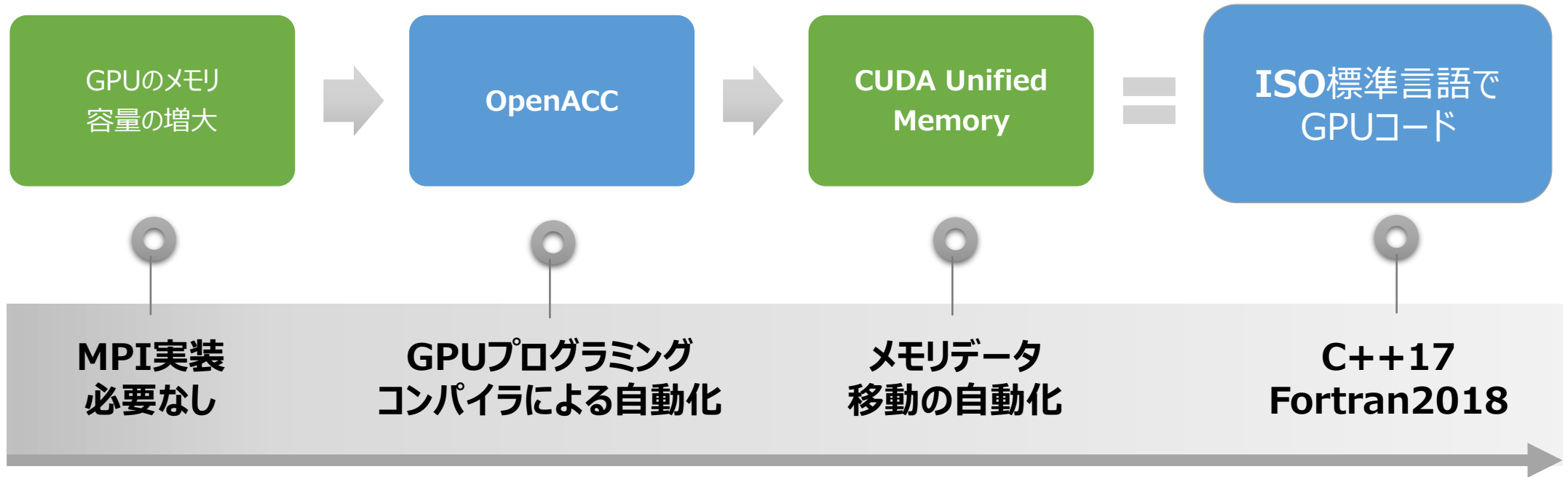
IaaS (Oracle/AWS/AZURE) 従量課金再販



CAE/HPCサーバ (LINUX & Windows)

CUDA Unified MemoryによるOpenACCプログラミング PROMETECH.

CUDAを使わずとも、GPUプログラミングがより簡単になります



プログラミング勉強会&セミナー開催

HPC WORLD
GPU Technology Users Community



筑波大学計算科学研究センター
量子物性研究部門・原子核物理研究部門 様
光・電子融合第一原理計算ソフトウェアSALMONの利
用促進に向けたGPUコード化

プログラム高速化



山口大学 大学院創成科学研究科 様
乱流現象を解明するためのシミュレーションをGCPコ
ード化し計算速度を飛躍的に向上

プログラム高速化



早稲田大学 共同原子力専攻 山路研究室様
福島第一原子力発電所事故の進展を解明するためのシ
ミュレーションをGPUコード化し計算速度を飛躍的に
向上

HPC/GPUサーバ導入

SI環境構築

プログラム高速化

<https://hpc.prometech.co.jp/case/>

GPU Technology Users Community

(プロメテックグループ共同運営)

PROMETECH.

GPUハードウェア&ソフトウェア技術の集約



<https://hpcworld.jp/>



HOME / GPU技術情報 / GPUを使って計算してみよう

<https://gdep-sol.co.jp/news-gpu-technology-nvidia-hpc-sdk/>

OpenACC

Directives for Accelerators

コンピューティング環境が、従来の CPU だけで処理される時代から変化しようとしています。電力効率の問題を内在しメモリ帯域幅の制約から「CPU 自体の性能向上」が期待できない中で、GPU や DSP と言った、今まで特殊用途のプロセッサを利用し、汎用的な処理を行うソフトウェア環境が整備されつつあります。ここでは、こうした異種プロセッサを活用する「ハイブリッド・コンピューティング」のソフトウェア環境の一つである、OpenACC (Open Accelerator) の使用法に関して纏めます。OpenACCは、2008 年から PGI が取り組んだ PGI Accelerator Programming Model の考え方を踏襲し、2011 年に新しく標準規格化されたものです。OpenMP のようなディレクティブ・ベース（ソース上に指示行を挿入する形態）のプログラミング手法を採用し、GPU だけに限らずアクセラレータ・デバイス上の並列プログラミングを行うための標準規格です。2015年、PGI OpenACC は、GPU上だけではなく、マルチコア CPU 上でも動作するように拡張しました。これによって、OpenACC は CPU のマルチコアから GPU 等のアクセラレータまで対応出来る標準並列プログラミングモデルとなりました。まずは、次世代の「ハイブリッド・コンピューティング」環境を OpenACC を使って試してみることから始めてください。

OpenACC
Directives for Accelerators
Simple | Powerful | Portable

Swiss National Supercomputing Center
COSMO- Weather Prediction
4-7x Speed-Up
5% of Code Modified

University of Illinois
PowerGrid- MRI Reconstruction
70x Speed-Up
2 Days of Effort

RIKEN Japan
NICAM- Climate Modeling
7-8x Speed-Up
5% of Code Modified

“OpenACC can provide a significant speedup over OpenMP while requiring only relatively small effort.”
*Experiences Porting a Molecular Dynamics Code to GPUs on Cray XG7, Berry, Schuchart, Henschel, Indiana University, Oak Ridge Lab

```
main()
{
  <serial code>
  #pragma acc kernels
  //automatically runs on GPU
  {
    <parallel code>
  }
}
```

OpenACC ディレクティブによるプログラミング by PGI Compilers (hpcworld.jp)

GPU計算高速化に関する技術ブログ紹介（2023年1月-5月）PROMETECH.

📅 2023年05月24日

技術情報

[cuSOLVER]LAPACKライブラリを使ったアプリケーションのGPU高速化

LAPACKライブラリを使って連立方程式を解くプログラムをGPUライブラリを使って高速化してみました。2時間ほどの作業で1.6倍の性能向上ができました。今回、具体的なプログラムの例と実行結果を紹介します。

📅 2023年05月09日

技術情報

[C++] OpenACCとCUDA (Thrust library) を連携する

OpenACCとThrust (CUDA) の連携をするための機能を紹介します。

📅 2023年04月20日

技術情報

[C++] 標準化された並列アルゴリズムを用いたCUDA GPUの利用

簡単に並列化できる手法としてC++17規格で標準化されたC++ Parallel Algorithmsを紹介します。

📅 2023年01月01日

技術情報

OpenACC ディレクティブによるプログラミング(Update)

あけましておめでとうございます

HPCWORLDの技術情報として、(旧)PGIコンパイラを利用したOpenACC によるGPUプログラミング情報が公開されています、これは多くの参照がありとても有益な情報ですが、現在はNVIDIA HPC SDKのコンパイラが提供されています。今回プロメテックのメンバでOpenACCの利用事例をNVIDIA HPC SDKで利用してみました。従来のオプションが継続して利用できる一方で、NVIDIAのオプションの名称がついており、これから利用される方は新しいオプションを利用するのが良いと思います。これからOpenACCを利用されようという方のお役に立てれば幸いです。

<https://hpcworld.jp/techcolumn/>



デザインコラボレーション
導入までの時間が短く、すぐに使えるツールが多い

- ワークフローは、主に3Dコンテンツの作成とビジュアライゼーションのためのもので、データは一般的な3Dフォーマットに基づく - デジタルツインのワークフローとして成熟させていく
- デザインコラボレーション向けの活動は更に増える予定
- このワークフローでは制作で利用可能なツールや機能をより多く含まれ、セットアップやカスタムメイドの開発が少なくて済む



産業用デジタルツイン
お客様が主導するオーダーメイド開発

- ワークフローは複雑なデータの読み込み、カスタムのExtension、新しいデータConnector、物理的プロセスのシミュレーション、そしてAIの統合に至るまで、多岐にわたる。
- お客様側のかかなり積極的な関与、プロセスのガイダンス、エンジニアリングソースが必要
- お客様とNVIDIAの双方からの相当な投資が必要



HPC/CAEデータを活かしたデジタルツインソリューション

NVIDIA OMNIVERSE接続アプリケーション

複数のやりとりの方法 - 多くはリアルタイムに接続出来て、マテリアルの自動変換も可能

双方向コネクタ	一度のエクスポート/インポートで、サードパーティツールとOmniverseの間で更新を共有できます。一部のコネクタでライブシンクが利用可能。	Omniverse Enterprise 製品対応	 AUTODESK 3ds Max  AUTODESK Maya  
		ベータ版のみ対応	 
一方向コネクタ	サードパーティツールからOmniverseに更新が反映されますが、共有はされません。マテリアルの変換に対応しました。一部のコネクタでライブシンクが利用可能。	Omniverse Enterprise 製品対応	 GRAPHISOFT Archicad  Autodesk CityEngine  AUTODESK Revit  RhinoCeros design, model, present, analyze, realize...  SketchUp 
		ベータ版のみ対応	    
OMNIVERSE DRIVE による USD 変換	一方向コネクタと同じく、コネクタなしで、USDまたはテクスチャのエクスポートが可能。	ベータ版のみ対応	 AUTODESK Alias  CINEMA 4D by MAXON   
エクスポート / インポート	ダイレクトインポートまたはサードパーティアプリでUSDへ変換。	エクスポート & インポート	       
		インポート	3D PDF, 3DS, 3DXML, ACIS, Alembic, CATIA V4, CATIA V5, Collada, DWF, DWG, E57, IFC, IGES, Inventor, JT, LXO, MD5, NX, Parasolid, PRC, PRO/E, ShapeNet, Solid Edge, SOLIDWORKS, STL, STP, U3D, URDF, VDA-FS, VRML, X3D

注) 最新情報はNVIDIA WEBサイトで確認要

デザイン&設計部門

CG/BIM
3dsMax
Revit
Unity
Blender
他

Autodesk 3dsMax
Connector

Autodesk Revit
Connector

Blender
Omniverse Drive経由

Unity
Connector

部署間、社内外や業務内容の違いによる様々な
ソフトウェア利用によるデータ互換の課題を軽減

USDファイル
(共通化)

Omniverse
Nucleus
(データ共有)

USD Composer
(編集)

USD Presenter
(ビューイング)

シミュレーション
テスト部門

構造/流体/化学/
素材/他

Paraview
5.11

Plugin

Omniverse-
Paraview
Connector
5.11

可視化対象データ
等値面
コンター
流線 他

データ軽量化

その他、幅広いアプリケーション利用可能

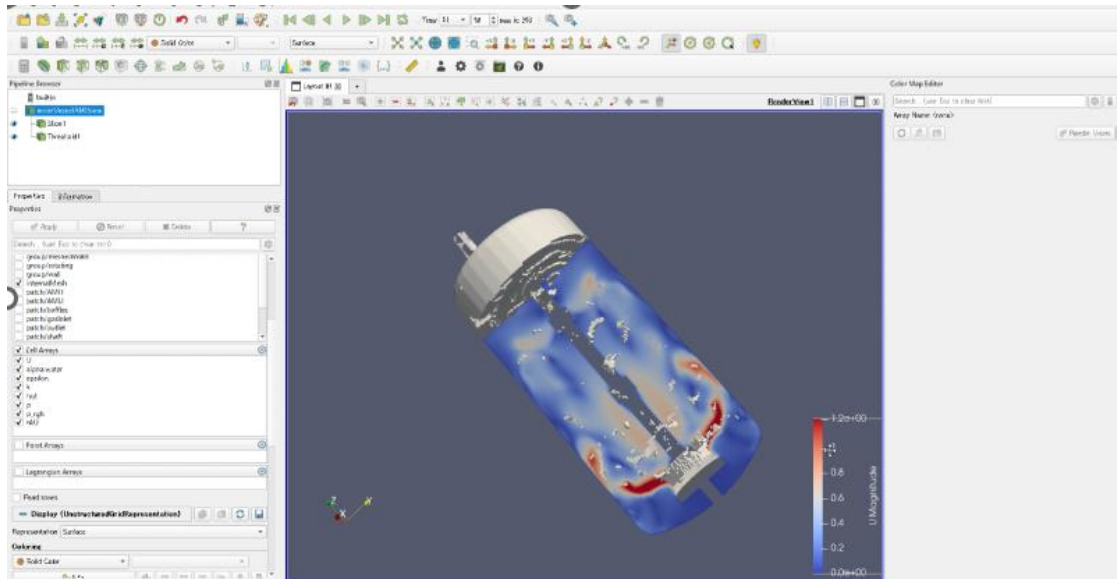
導入効果（データ削減→軽量化）

➤ 比較ポイント

- 【Paraview】1フレームごとにメッシュ生成などの処理が発生し視点・回転・移動変換時の遅延が発生
- 【Omniverse】データ軽量化とGPU活用によるレスポンス

OpenFOAM 攪拌解析 https://www.prometech.co.jp/nvidia_omniverse.html
(接点数262,701、格子数: 250,000、界面数: 762,500、内部界面数: 737,500、300ステップ出力)

Paraview



★ タイムステップ毎にメッシュ生成などの処理

Omniverse USD Composer

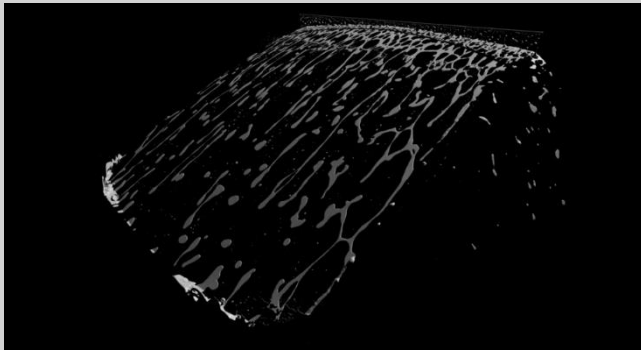


★ 完成したメッシュデータの読み込みのみ

導入効果（CAEデータ→仮想空間現実）

1. 解析モデルデータをシーンに追加
2. 環境光、カメラ等を設定
3. オブジェクトに質感マテリアルを設定

⇒ 短時間でセットアップが可能



Paraviewから変換した
Particleworksの解析結果データ



解析結果を実際の環境に
取り込んだデータ



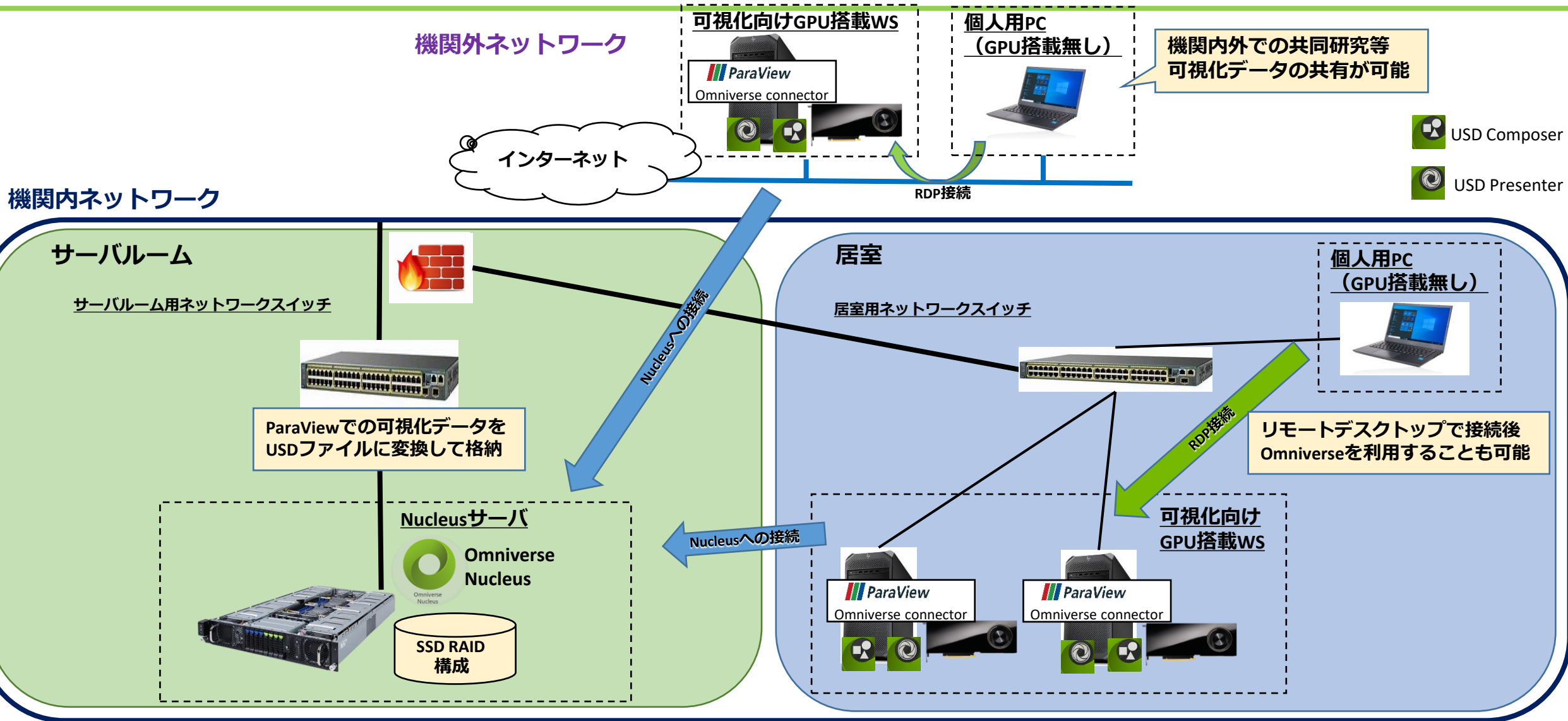
リアルタイムレイトレーション
による高速レンダリング

フロントガラスに水が流れるシミュレーション結果

Particleworksによる解析

NVIDIA Omniverse Enterpriseシステム構成例

PROMETECH.



詳しくは以下のWEBサイトにてご案内しております。

プロメテックHPCソリューションサービス

<https://hpc.prometech.co.jp/>

CAE結果CGレンダリングシステム : SIMUNIMA

https://www.prometech.co.jp/simunima_ja.html

デジタルツインプラットフォーム : NVIDIA Omniverse

https://www.prometech.co.jp/nvidia_omniverse.html

GPU Technology Users Community : HPC WORLD

<https://hpcworld.jp/>