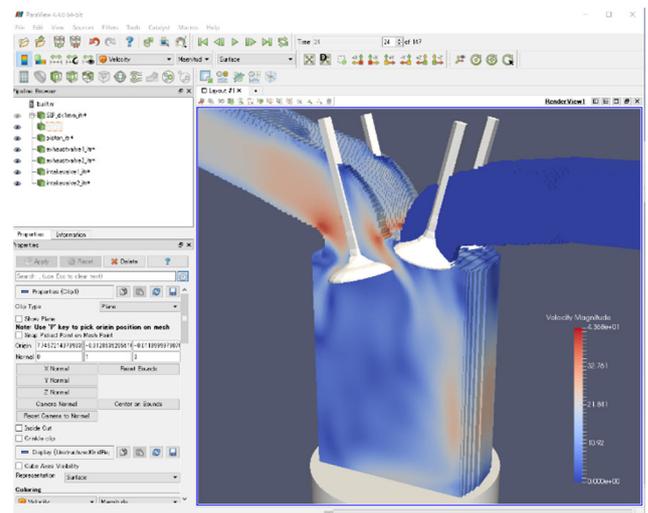


# オンラインセミナー 流体解析ソフトウェア Advance/V-HINOCA リリースセミナー

2021年6月18日(金)開催

## プログラム

13:00-13:05	アドバンスソフト株式会社のご紹介 主催者あいさつ ..... 1 代表取締役社長 松原 聖
13:05-13:50	<b>招待講演①</b> 「HINOCA の適用事例とその性能」 ..... 5 国立研究開発法人 宇宙航空研究開発機構 航空技術部門 数値解析技術研究ユニット 研究領域主幹 溝淵 泰寛 様 ※資料は非公開です
13:50-14:10	<b>招待講演②</b> 「SX-Aurora TSUBASA のご紹介」 ..... 5 日本電気株式会社 AI プラットフォーム事業部 マネージャー 安田 昌生 様
14:10-14:25	Advance/V-HINOCA のサービスについて ..... 19 第2事業部 桑原 匠史
14:25-14:30	質疑応答

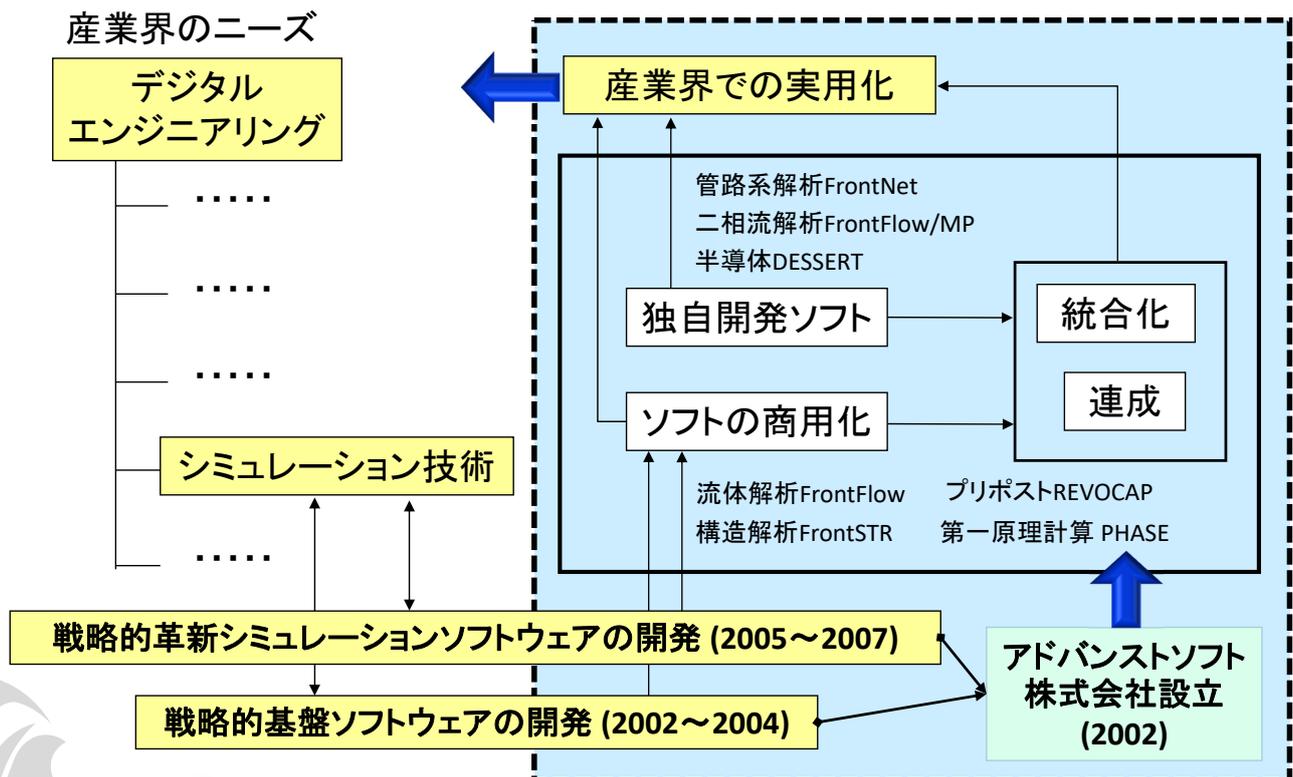




# アドバンスソフト株式会社のご紹介

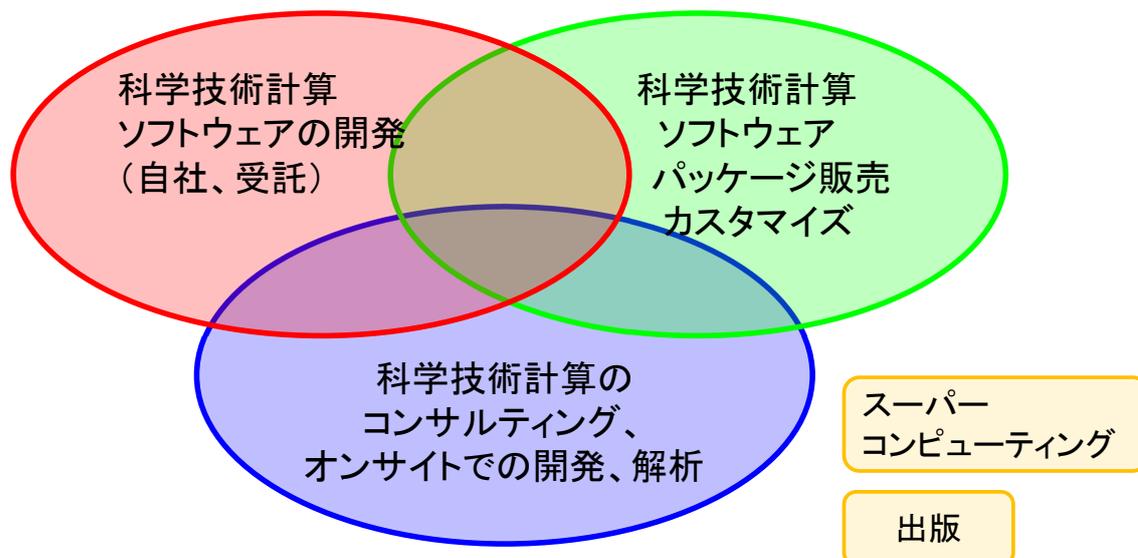
流体解析ソフトウェア Advance/V-HINOCA リリースセミナー  
2021年6月18日（金）開催  
アドバンスソフト株式会社

# アドバンスソフトとは



# 事業内容

## アドバンスソフトがご提供するサービス



科学技術計算ソフトウェアの開発を基礎とした、科学技術計算に関する様々なソリューションをご提供します。

# 事業分野



産業の主要な分野のあらゆるフェーズで直面する課題に対し、科学技術計算によるソリューションをご提供します。

# ソフトウェアご紹介

<p>第一原理計算ソフトウェア <b>Advance/PHASE</b></p> <p>密度汎関数理論に基づき、物質の性質を原子・分子レベルから解析する第一原理計算ソフトウェアです。</p>	<p>ナノ材料 GUI 付属</p> <p>ナノ材料解析統合 GUI <b>Advance/NanoLabo</b></p> <p>材料解析ソフトウェア QuantumESPRESSO と LAMMPS に対応した総合 GUI です。</p>	<p>流体解析ソフトウェア <b>Advance/FrontFlow/red</b></p> <p>非圧縮性から圧縮性流れまで、広範囲で複雑な流れに対応した汎用3次元流体解析ソフトウェアです。</p>	<p>流体</p> <p>圧縮性流体解析ソルバー <b>Advance/FOCUS-i</b></p> <p>非構造格子に対応した圧縮性流体解析ソルバーです。特に超音速や超音速の流れに適しており、高い並列化効率で計算出来ます。</p>
<p>大規模3次元 TCAD システム <b>Advance/TCAD</b></p> <p>超微細半導体デバイスからパワーデバイスまで、高度な機能と使いやすい GUI を備えた3次元 TCAD システムです。</p>	<p>半導体デバイス GUI 付属</p> <p>ニューラルネットワーク分子力学システム <b>Advance/NeuralMD</b></p> <p>Neural Network Potential に基づいた分子力学のソフトウェアです。第一原理計算の結果を教師データとして分子力場を作成します。</p>	<p>流体</p> <p>気液二相流解析ソフトウェア <b>Advance/FrontFlow/MP</b></p> <p>沸騰と凝縮を伴う気液二相流の流動特性や伝熱特性を3次元で解析するソフトウェアです。</p>	<p>流体</p> <p>管路系流体過渡解析ソフトウェア <b>Advance/FrontNet</b></p> <p>配管や流体機器から成る管路系内流体に対する1次元過渡解析の実用的なソフトウェアです。</p>
<p>大規模電磁波解析ソフトウェア <b>Advance/ParallelWave</b></p> <p>マクスウェル方程式を FDTD 法で3次元的に解く電磁波解析ソフトウェアです。アンテナの電波解析から光の干渉や回折を考慮した光波解析まで幅広く適用できます。</p>	<p>光波・電磁波</p> <p>構造解析ソフトウェア <b>Advance/FrontSTR</b></p> <p>固体の変形や熱伝導を、有限要素法を用いた3次元で解析するソフトウェアです。</p>	<p>流体</p> <p>大気拡散影響予測システム <b>Advance/Emerg</b></p> <p>大気拡散物質の挙動予測と影響評価のためのソフトウェアシステムです。</p>	<p>AI・機械学習</p> <p>深層学習用ツール <b>Advance/iMac</b></p> <p>機械学習のうち、ニューラルネットワークによる深層学習に特化、最小限度の機能に絞り込んだ比較的軽いツールです。</p>
<p>汎用アプリポストプロセッサ <b>Advance/REVOCAP</b></p> <p>解析の一連の流れをスムーズに行う事を実現した汎用アプリポストプロセッサです。</p>	<p>アプリポスト</p> <p>音響解析ソフトウェア <b>Advance/FrontNoise</b></p> <p>環境騒音、機器内の共振等における音場を有限要素法を用いた3次元で解析するソフトウェアです。</p>	<p>自社による開発（国プロ含む） 開発チームによる質の高いサポートサービス カスタマイズや機能追加も応相談 並列数無制限（追加料金なし）</p>	

# ソフトウェアの解析事例

解析事例Webページをご覧ください。

アドバンスソフト 事例集

検索

<http://case.advancesoft.jp>

- ソフトウェア名からだけでなく、産業分野別、解析分野別の検索が可能となりました。
- 最新の事例を掲載しました。今後も逐次最新事例を紹介します。

産業分野別	解析分野別
自動車・運輸	流体
材料・化学	爆発・燃焼
産業機械	構造
航空宇宙	振動音響
エレクトロニクス	ナノ・バイオ
建設土木	プリポスト
原子力	半導体デバイス
エネルギー	光・電磁波
環境・防災	



# Advance/V-HINOCA プラットフォーム SX-Aurora TSUBASAご紹介

日本電気株式会社  
AIプラットフォーム事業部  
2021年6月18日

© NEC Corporation 2021

## 製品情報

TSUBASA

NEC

**SX-2**  
1983



Technology: Bipolar  
CPU Frequency: 166 MHz  
CPU Performance: 1.3 GFlops  
CPU Memory Bandwidth: 10.7 GB/sec

**SX-3**  
1989



Technology: Bipolar  
CPU Frequency: 340 MHz  
CPU Performance: 5.5 GFlops  
CPU Memory Bandwidth: 12.8 GB/sec

**SX-4**  
1994



Technology: 350 nm  
CPU Frequency: 125 MHz  
CPU Performance: 2.0 GFlops  
CPU Memory Bandwidth: 16.0 GB/sec

**SX-5**  
1998



Technology: 250 nm  
CPU Frequency: 250 MHz  
CPU Performance: 8.0 GFlops  
CPU Memory Bandwidth: 64.0 GB/sec

**SX-6**  
2001



Technology: 150 nm  
CPU Frequency: 500 MHz  
CPU Performance: 8.0 GFlops  
CPU Memory Bandwidth: 32.0 GB/sec

**SX-7**  
2002



Technology: 150 nm  
CPU Frequency: 552 MHz  
CPU Performance: 8.8 GFlops  
CPU Memory Bandwidth: 35.3 GB/sec

**SX-8**  
2004



Technology: 90 nm  
CPU Frequency: 1.0 GHz  
CPU Performance: 16.0 GFlops  
CPU Memory Bandwidth: 64.0 GB/sec

**SX-9**  
2007



Technology: 65 nm  
CPU Frequency: 3.2 GHz  
CPU Performance: 102.4 GFlops  
CPU Memory Bandwidth: 256.0 GB/sec

**SX-ACE®**  
2013



Technology: 28 nm  
CPU Frequency: 1.0 GHz  
CPU Performance: 256.0 GFlops  
CPU Memory Bandwidth: 256.0 GB/sec

40年近くに渡り、  
ベクトル型  
スーパーコンピュータ  
SXシリーズを  
HPCプラットフォームとして  
ご提供させて  
いただいております

## SX-Aurora TSUBASAの特徴

ダウンサイジングしたPCIeカード型ベクトルエンジンを開発。  
従来の大型機器だけでなく、タワーサーバ、ラックサーバにも搭載



### POINT 1 高性能

ベクトル技術で大量データの一括処理を実現し、Intel Xeon比10倍以上の性能を実現

### POINT 2 様々な用途に向けたラインアップ

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

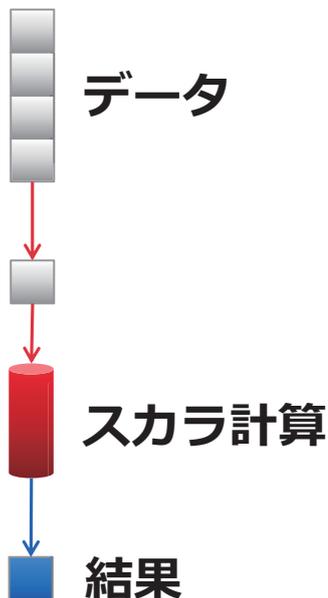
### POINT 3 使いやすさ

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

ベクトルプロセッサにより一度に膨大な処理を実行可能  
大規模データの高速処理を実現

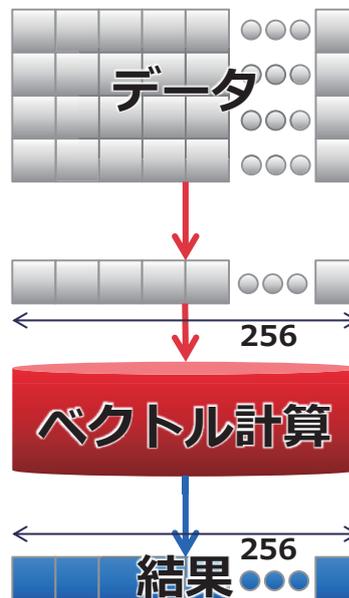
## 汎用プロセッサ

小さい単位でデータ処理を実行  
業務処理・webサーバなど向け



## ベクトルプロセッサ

一度に膨大なデータ処理を実行  
シミュレーション/AI/ビッグデータなど向け



## ① 高性能：世界最速ベクトルプロセッサの特徴

POINT  
1

### ベクトルプロセッサ

✓ 世界最速クラスコア

307GFlops (DP)  
614GFlops (SP)

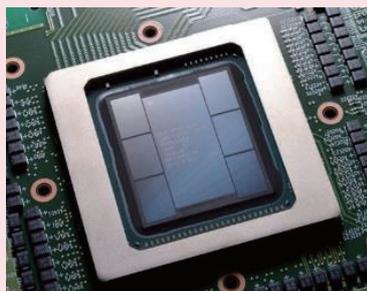
2020年6月現在、NEC調べ

✓ 高速データアクセス性能

1.53TB/s

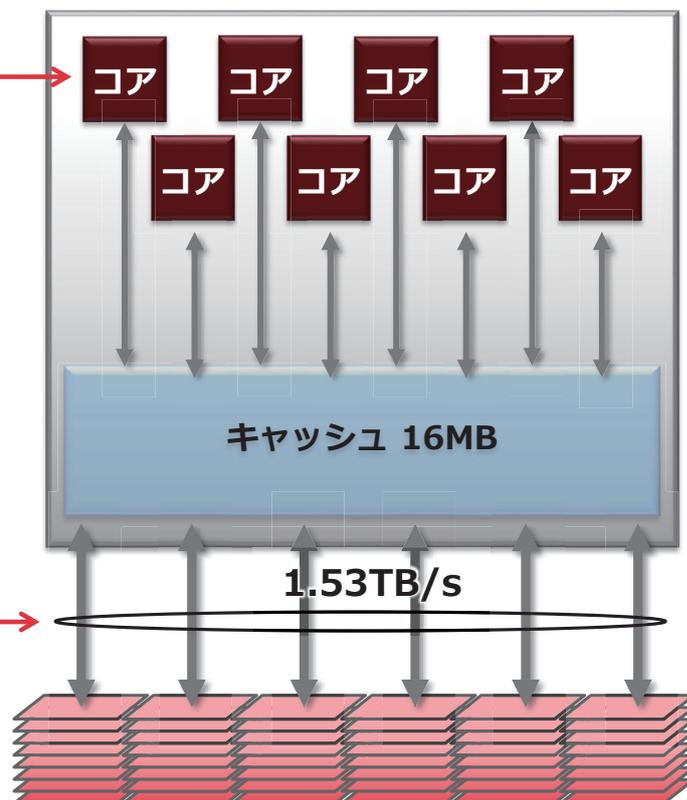
✓ テクノロジ

世界初HBM2 x6実装



世界初

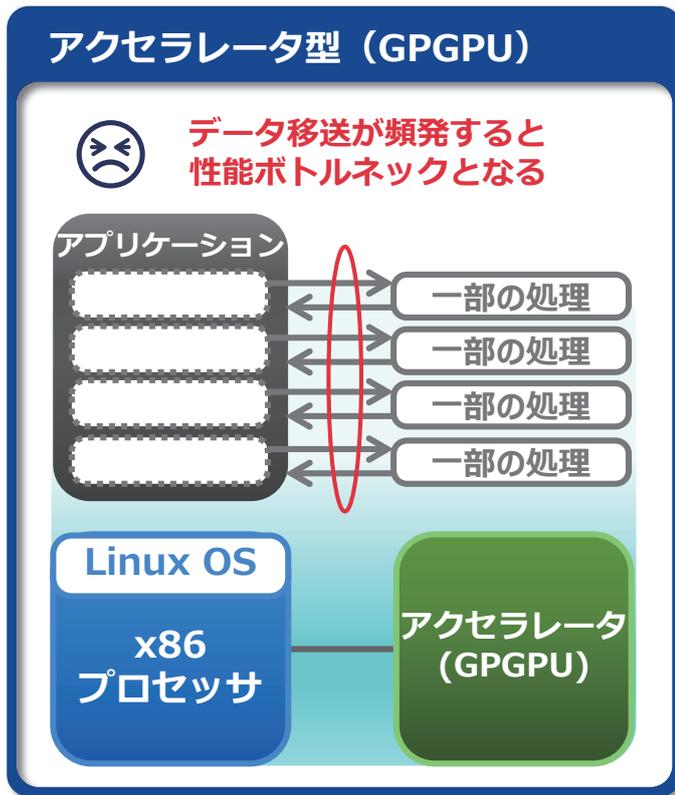
世界初となるCPUと6個の3次元積層メモリHBM2  
搭載技術をTSMC社と共同開発



# ①高性能：ベクトルアーキテクチャによる高速化

POINT  
1

## GPGPUの持つ性能ボトルネックの解消



7

© NEC Corporation 2021

Orchestrating a brighter world

NEC

# ②様々な用途を想定した幅広いラインアップ

POINT  
2

## SX-Aurora TSUBASA

	エッジモデル	オンサイトモデル		データセンタモデル
	A111-1	A311-4	B300-8	B401-8※1
製品イメージ				 ラック搭載イメージ
搭載ベクトルエンジン数	1 (Type10CE)	2,4 (Type10BE)	8 (Type20B)	8 (Type20A/20B) (1ラック最大搭載時144)
形状	タワー	1U ラックマウント	4U ラックマウント	2U ラックマウント
電源	100V (200V)	200V		
対応OS	Red Hat Enterprise / CentOS			

※1 要水冷設備

最小構成 希望小売価格 170万円～ (保守含まず)

8

© NEC Corporation 2021

- 8 -

Orchestrating a brighter world

NEC

ベクトルエンジンが、デスクサイドから大規模データセンターまで幅広く対応。スケーラビリティのあるシステムを実現。

## データセンターモデル

データセンター、計算センターでの巨大処理  
例：大規模AI・ビッグデータ、  
大規模シミュレーションなど

## オンサイトモデル

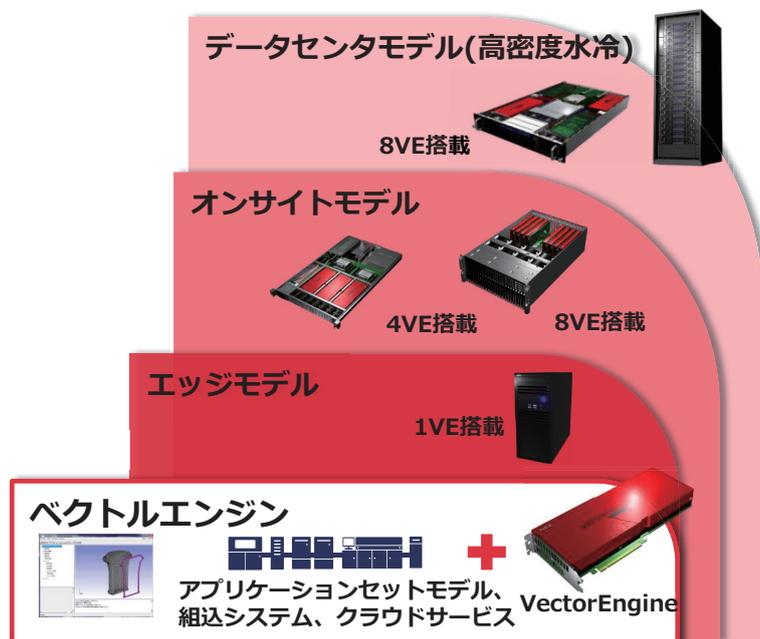
製造業などのシミュレーション、  
AI・ビッグデータ利用  
例：大規模需要予測、  
製造シミュレーションなど

## エッジモデル

中堅製造業などのシミュレーション  
研究室のデスクサイド

## ベクトルエンジン

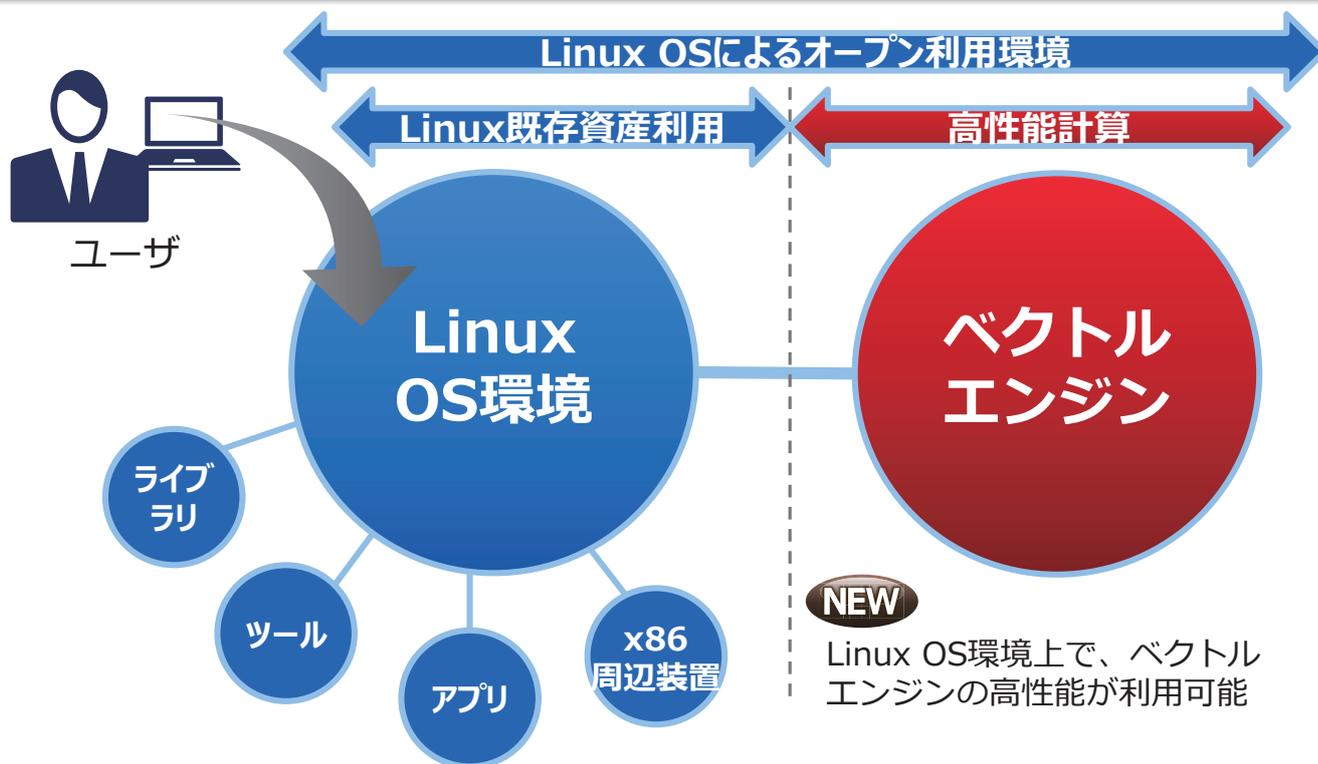
アプリケーションのアクセラレーション  
組込用途  
クラウドサービスのエンジン



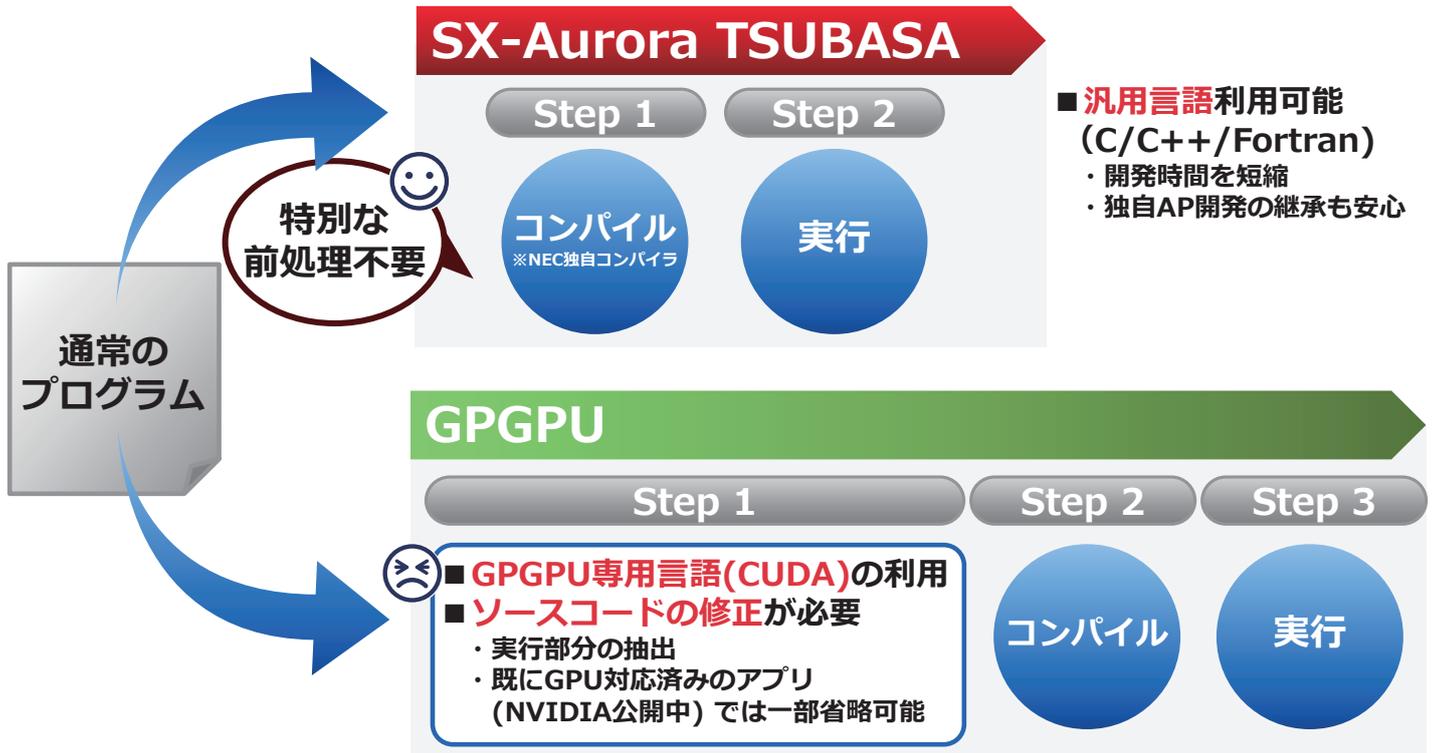
## ③使いやすさ：オープン環境への対応

POINT  
3

- 従来SXシリーズの専用OSから、Linux OSに移行。
- オープン環境での豊富な資産を利用可能



SX-Aurora TSUBASAは、C/C++/Fortranで開発可能  
コンパイラの自動並列化機能で使いやすさと高性能を両立



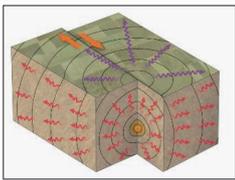
## 事例紹介

VECTORENGINE  
10

# SX-Aurora TSUBASAが得意とする数値解析 (HPC)



気象予測



地震波伝搬



空力設計



機械設計



都市・建物(耐風) エンジン設計



## 偏微分方程式 (流体系)

- ✓ 気象/気候予測
- ✓ 地震波伝搬
- ✓ 自動車ボディ/航空機機体設計
- ✓ 機械設計 (タービン羽根等)
- ✓ エンジン設計 (燃焼)



## 格子法 (ステンシル計算)

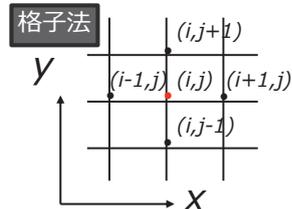
- ✓ 差分法 構造格子
- ✓ 有限体積法 非構造格子
- ✓ 有限要素法 非構造格子

## スペクトル法

- ✓ FFT (高速フーリエ変換)

## 粒子法

- ✓ モンテカルロ法



各計算格子で変数を定義

$$\frac{-u_{i,j-1} - u_{i-1,j} + 4u_{i,j} - u_{i+1,j} - u_{i,j+1}}{h^2} = f_{i,j}$$

解析空間を格子状に表現し  
空間的な近接点データから  
次の状態を決定する計算  
演算性能 + メモリ性能

演算性能に加えて、メモリ性能を重視した  
Aurora (ベクトル) が得意とする計算

分野	アプリ	要求B/F※	必要浮動小数点演算数 (エクサB)
地震発生	RSGDX	4.50	230
地震波伝搬	Seism3D	2.14	160
気象予測	MSSG	4.00	720
航空機設計	BCM	5.47	1
機械設計	数値タービン	2~5	100
アンサンブル	総合防災	2.33	140

※B/F: 1演算あたりに必要なデータ量 (バイト)  
目安として1以上はメモリ性能がボトルネックとなる

## 提案例① 慶應義塾大学様

事例公開中

### 研究室で自由に使えるスパコンを低コストで導入

#### 事例概要

##### <提案の背景>

超高速の流体運動や粉塵爆発など、圧縮性流体力学の研究  
⇒膨大な数値計算が必要

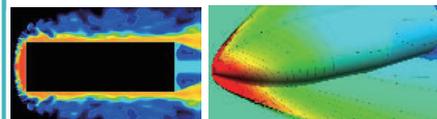
##### <お客様の課題>

従来の計算環境では演算能力に限界があるが、他機関の  
共用スパコンは多くの研究者と共有するため待ち時間が発生し、  
研究活動のロス。しかし研究室でのスパコン導入には多額の費用が必要

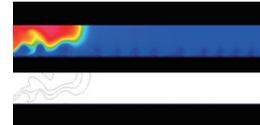
##### <評価ポイント>

研究室で導入可能な省スペース筐体で想定を大きく下回る価格。  
初めてのスパコン導入でも研究室の負担が少ないセッティングや  
チューニングのサポート  
期待以上の高い数値計算能力 (ベクトル処理)

極超音速飛翔体の  
空力特性のシミュレーション



層状炭塵爆発における  
燃焼波伝播シミュレーション



イメージ提供: 慶應義塾大学理工学部  
機械工学科 松尾研究室

#### お客様メリット

- ・ 1週間~1か月かかっていた演算が1日~数日で完了。現象理解や考察  
など、より創造的な研究活動に時間をかけることが可能に。
- ・ 研究室へのスパコン導入で生産性向上。手で演算のトライ・アンド・  
エラーが可能となり研究のパフォーマンスが大幅向上
- ・ 自由に使えるスパコンが想定の1/5以下の金額で入手可能

#### 主なターゲット

大学、研究機関、  
研究室  
(年度末の余り予算に)

気軽にトライ&エラーしやすい研究環境が実現

事例概要

<提案の背景とお客様の課題>

汎用CPUを搭載した数十台規模のPCクラスターはメモリ性能に限界があり、さらにノード間通信の速度低下もネックとなり、数値シミュレーションの工程が長期間化していた。

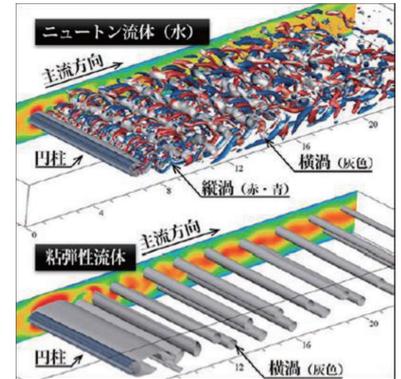
他機関のコンピュータリソースは、大規模な数値計算など研究活動に不可欠なものだが、従量制の課金体系であるため、学生がユニークなアイデアを試行する際には、利用をためらうことがあった。

<評価ポイント>

計算処理速度の飛躍的な向上

既存のPC群にも空きができたため、実用寄りの乱流計算がスムーズに進捗。研究室全体の生産性が向上

二種類の流体が、同条件で横向きに置かれた円柱を過ぎる乱流のシミュレーション



粘弾性流体の現象解明と移動パターンの予測

イメージ提供：東京理科大学 塚原研究室

お客様メリット

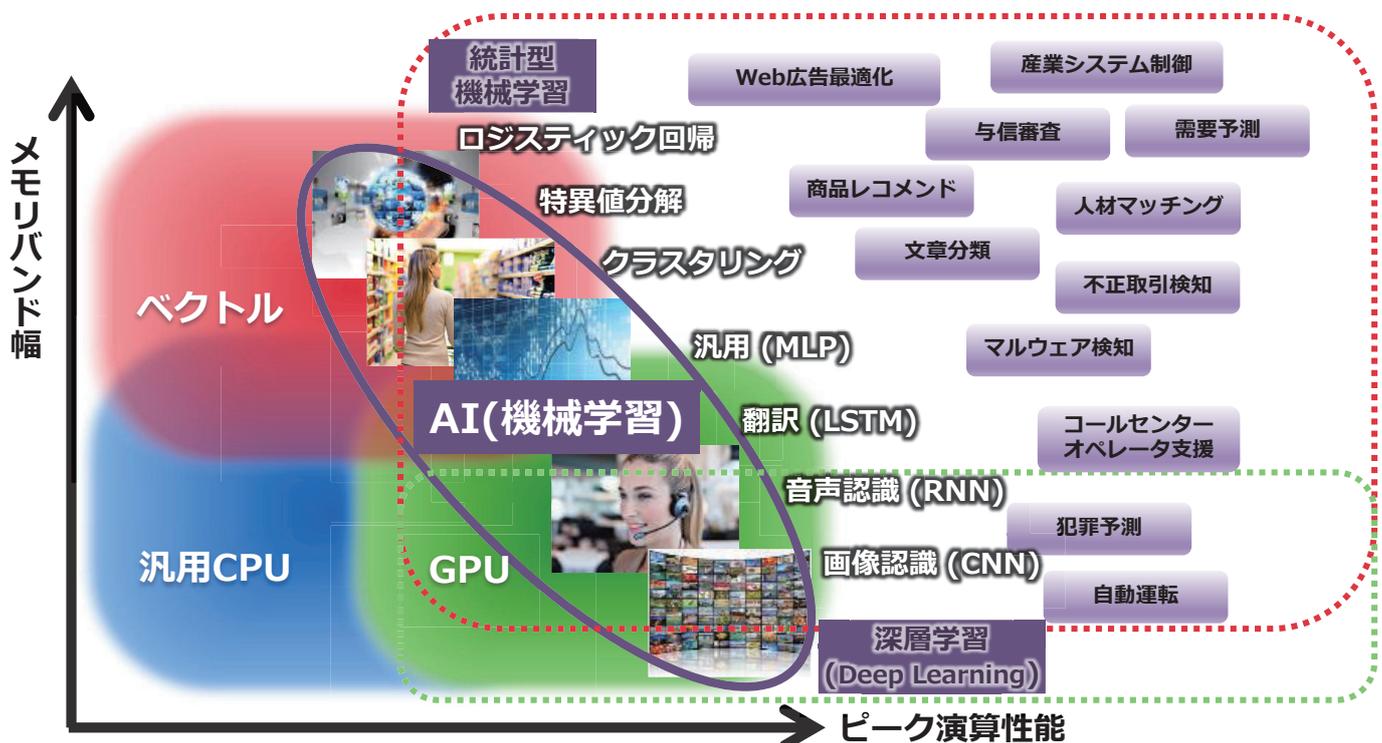
- ・ 流体の数値シミュレーションに要する期間が10分の1に短縮。
- ・ 各自の研究アイデアを気軽に試すようになり、新しい発見につながる可能性が広がったことで学生の研究マインドに、大きな変化が生まれた

主なターゲット

大学、研究機関、研究室

機械学習の特性、及び応用例

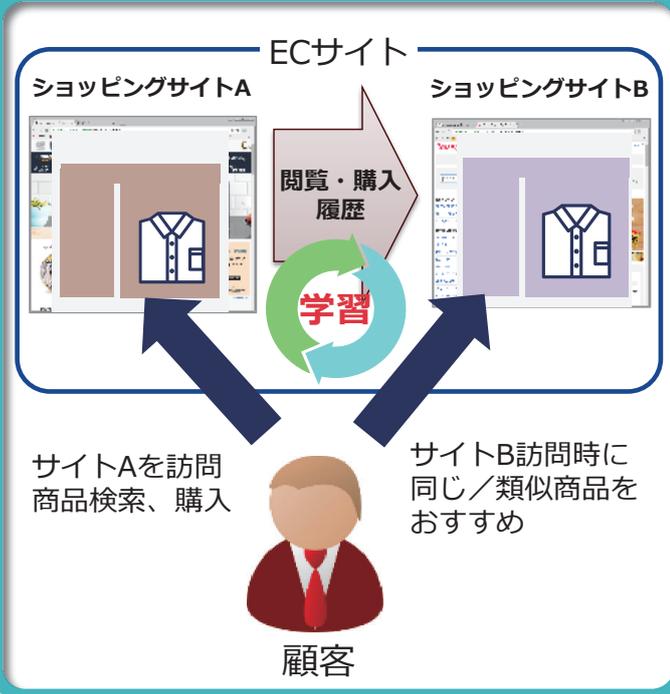
統計機械学習は演算性能とメモリバンド幅のバランスが重要で SX-Aurora TSUBASAが得意とする分野



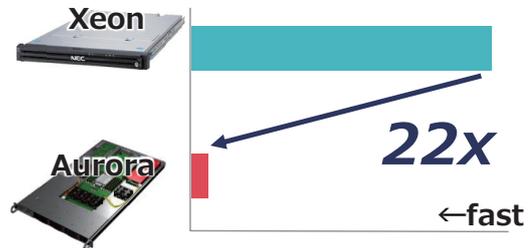
# AI領域ユースケース① レコメンデーション

他店購入や検索履歴を学習(クロスレコメンデーション)する基盤に、SX-Aurora TSUBASAを使用することで販売拡大、顧客満足度上昇

## クロスレコメンデーション



顧客の購入/検索履歴の学習時間



学習させることでレコメンデーションの精度が強化されます。

## Auroraにより 22倍高速化

分析手法：特異値分解 (SVD)

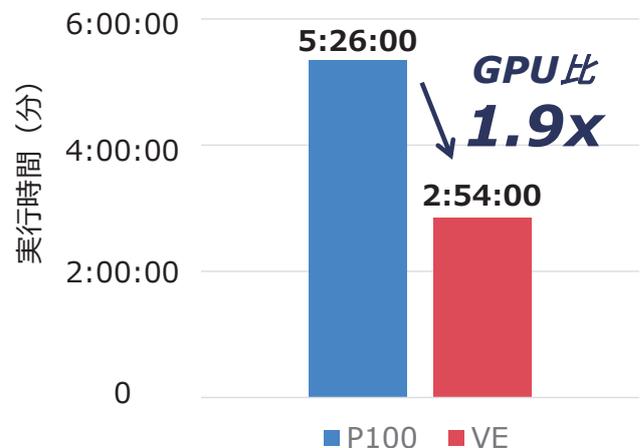
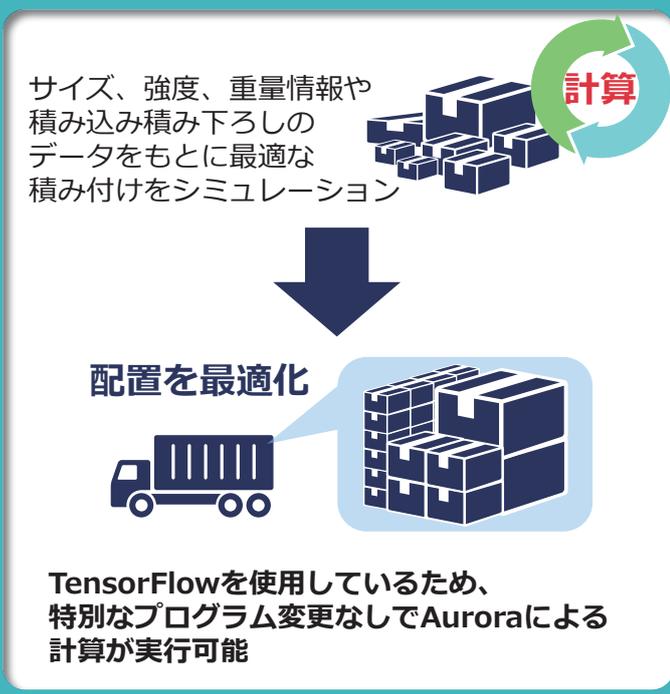
Aurora：1VE 8core

比較対象：Xeon Gold 6126 1socket 12core

# AI領域ユースケース② 積み付け問題

コンテナやトラック等への積み込みを最適化。保管や在庫管理、輸送などのコスト低減をご提案

## 組み合わせ最適化



## Auroraにより 1.9倍高速化

利用AI：TensorFlow

Aurora：1VE 8core

比較対象：GPU Server (Tesla P100)

# NEC共創コミュニティ for SX-Aurora TSUBASA



19

© NEC Corporation 2021

## SX-Aurora TSUBASAにおけるパートナーシップ

### NEC 共創コミュニティ for SX-Aurora TSUBASA

ご加入のお申込み : [info@hpc.jp.nec.com](mailto:info@hpc.jp.nec.com)



エンドユーザー様

共に創る      ご提案      共に売る



20

© NEC Corporation 2021

- 14 -

Orchestrating a brighter world

NEC

## 動作確認済みアプリケーション (2021/6月時点)

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	2.6.1	構造解析	CalculiX	2.16
	OpenTHFD	1.4.1		FrontISTR	
	OpenMOM	1.9.0	流体解析	Advance/ FrontFlow/red	
	OpenSTF	1.7.1		Advance/FOCUS-i	
	Advance/ ParallelWAVE			FrontFlow/blue	
計算化学	PHASE/0	2020.01 .01	Advance/V-HINOCA		
	VASP	5.4.4	ライブラリ	Super Matrix Solver	
	QuantumESPRESSO	6.3, 6.4.1	ジョブスケジューラ	Altair PBS Professional	
	RSDFT	2020Apr20	AI	Frovedis	0.9.7
	ABINIT-MP			TensorFlow	2.3

最新の情報はこちら <https://jpn.nec.com/hpc/sxauroratsubasa/Application>

## アドバンスソフト製 SX-Aurora TSUBASA対応アプリケーション

### Advance/ParallelWave

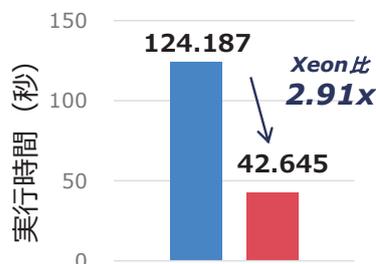
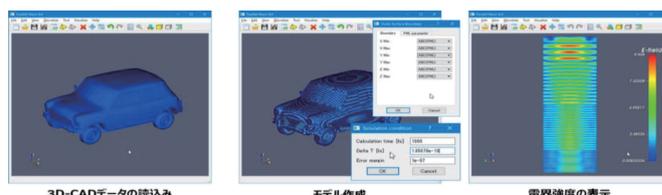
アドバンスソフトが開発した電磁波解析ソフトウェア。

電磁界の基礎方程式であるMaxwell方程式をFDTD法により、3次元で解きます。専用のGUIを使用して、格子分割、材料パラメータの登録、境界条件や光源の設定が容易に行えます。3次元CADソフトで作成された任意のオブジェクトをインポートでき、複雑な形状のモデルが作成できます。また、TCADとシームレスな連成解析により光電変換を実施可能です。

Xeonサーバに比べて、**解析計算時間が「約3分の1」に短縮。**

#### ■ 用途

- ・マイクロ波デバイスやアンテナの高周波特性解析
- ・電子機器からの漏洩電磁界解析
- ・レーダの散乱断面積評価
- ・電子機器への静電気放電解析
- ・自動車や電車の周囲および内部の電磁界解析
- ・落雷による過渡電磁界解析



【測定環境】

Xeon : Intel Xeon Gold 5218/2ソケット/32コア

SX-Aurora TSUBASA : A300-4(Type10B/1VE/8コア)

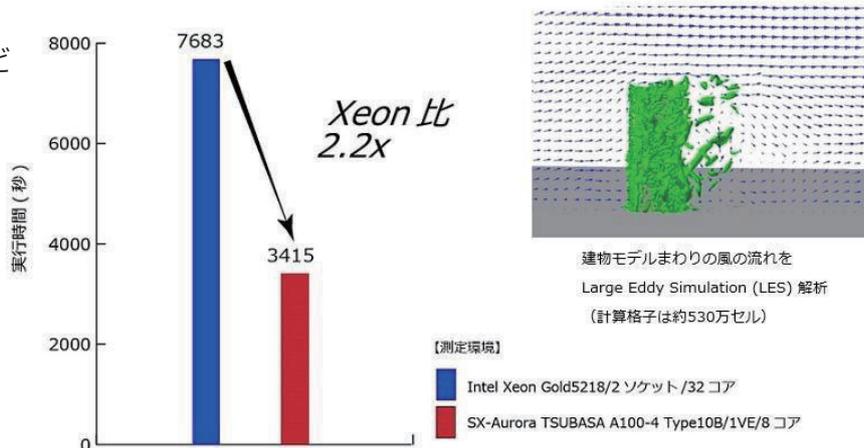
## Advance/FrontFlow/red

乱流・輻射・化学反応・粒子追跡・騒音(乱流音)・自由表面・キャビテーションなどの広範な適用分野と、大規模解析を可能とする高い並列性能を持った国産の汎用3次元熱流体解析ソフトウェア。

圧力計算に現れる連立一次方程式の解法にマルチカラー法を導入するなど、ベクトル機向けのアルゴリズムに変更することで、高速化を実現。建物モデルまわりの風の流れのLarge Eddy Simulation (LES) 解析(計算格子は約530万セル)で、**計算時間がXeonサーバの半分以下。**

### ■用途

- 建物周辺の乱流解析
- 配管合流部の熱流体解析
- 蒸気タービンの流れ解析
- 翼のキャビテーション解析など



## Advance/FOCUS-i

非構造格子に対応した圧縮性流体解析ソルバー。

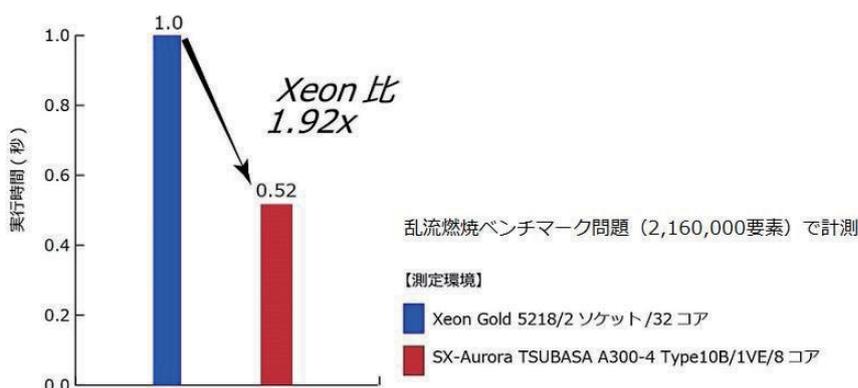
特に遷音速や超音速流れの解析に適しており、高い並列化効率で計算することができます。

また、DDT (爆燃爆轟遷移) をモデル化したG方程式を実装しており、詳細反応モデルよりも比較的低い計算コストで燃焼解析が可能。 また、任意多面体であるポリヘドラル格子やOpenMP並列およびMPI並列、それらを組み合わせたハイブリッド並列にも対応しているため、様々な形状や大規模な要素における解析を行うことが可能。

Xeonサーバに比べて、**解析計算時間が「約2分の1」に短縮。**

### ■用途

- 高速流れに言置ける空力解析
- 爆燃および爆轟、  
または爆轟遷移を伴う燃焼解析

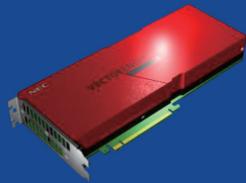


# エンドユーザー様へのご提供形態

SX-Aurora TSUBASA  
「VectorEngine」

x86サーバ

V-HINOCA



NEC



SIパートナー様



アドバンスソフト様

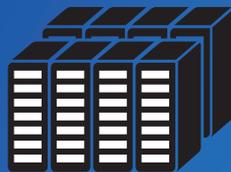
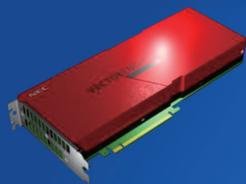


お客様

SX-Aurora TSUBASA  
「VectorEngine」

ホスティング  
サービス

V-HINOCA



NEC



DCパートナー様



アドバンスソフト様



お客様

25

© NEC Corporation 2021

Orchestrating a brighter world

NEC

## カゴヤジャパン様「SX-Aurora TSUBASAクラウド」

NEC共創コミュニティ for SX-Aurora TSUBASA/パートナーの  
カゴヤジャパン様よりホスティングサービスが開始されました。

お客様はサーバー(SX-Aurora TSUBASA)を所有せずにクラウド上でご利用いただけます。

- ご利用ニーズに合わせて2タイプをご用意
- お客様所有のサーバをデータセンタ施設でお預かりし運用するハウジングもご利用可能

### タイプ1：エッジモデル A111-1

AI・ビッグデータやシステム組み込み用途に最適



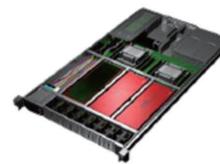
■ご提供価格(税込み)  
初期費用/月額費用

110,000/88,000円 ~

上記金額に ※1のソフトウェア開発支援の料金は含まれません

### オンサイトモデル A311-4

ベクトルエンジンを2台搭載したミドルレンジクラス



■ご提供価格(税込み)  
初期費用/月額費用

132,000/297,000円 ~

上記金額に ※1のソフトウェア開発支援の料金は含まれません

26

© NEC Corporation 2021

- 17 -

Orchestrating a brighter world

NEC

\Orchestrating a brighter world

**NEC**

# Advance/V-HINOCAの サービスについて

第2事業部 桑原 匠史

流体解析ソフトウェアAdvance/V-HINOCA リリースセミナー  
2021年6月18日（金）  
アドバンスソフト株式会社



## 発表内容

- Advance/V-HINOCAとは
- Advance/V-HINOCAの特徴と機能
- Advance/V-HINOCAの計算事例
- 提供サービスについて



# Advance/V-HINOCAとは

- 国家プロジェクトや日本の研究機関等において研究開発されたソフトウェアの実用化はアドバンスソフトのミッションであり、その事業の一環として自動車エンジン燃焼解析ソフトLMRSGEの燃焼機能を除く流動部分についてNE\Eより許諾を受けて販売を開始
- RIG W\ EYVSVE XWYFEWE を搭載したシステムで最大の性能を発揮できるようにベクトル化が施されているためZ1 LMRSGEと命名
- RIG様より販売されているW\ EYVSVE XWYFEWEとセット販売を実施



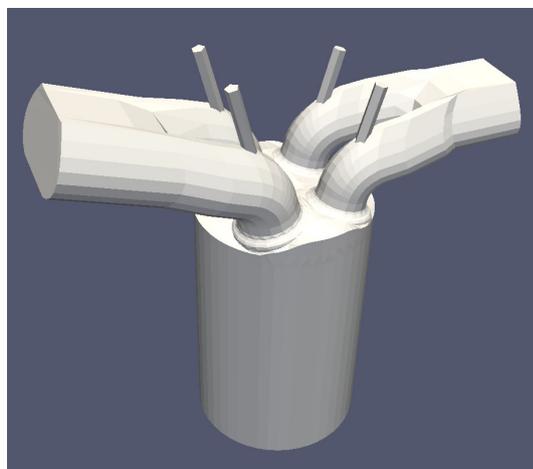
# Advance/V-HINOCAの特徴と機能

- 形状データからの自動格子生成
- 並列計算用領域分割
- 移動物体の導入
- 入力データの概要
- GUIについて

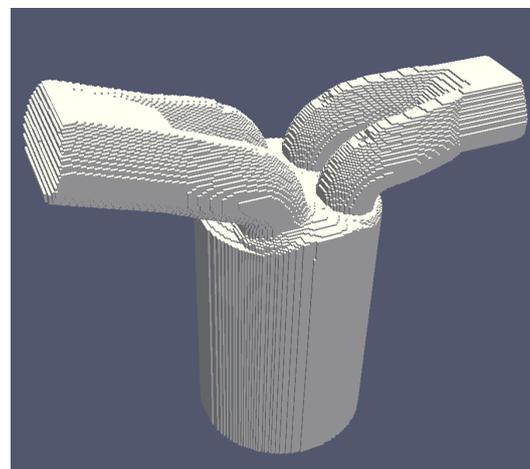


# Advance/V-HINOCAの特徴と機能

- 形状データからの自動格子生成
  - STL形状データを元に自動で形状を抽出し計算格子を作成



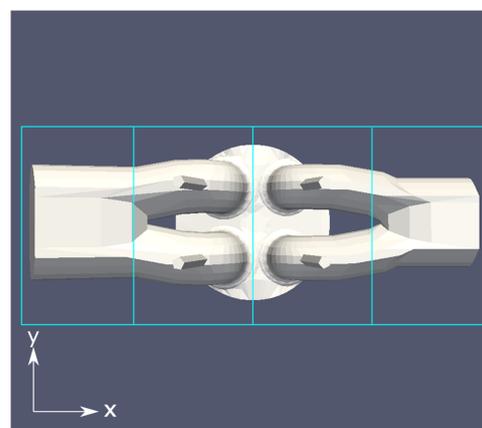
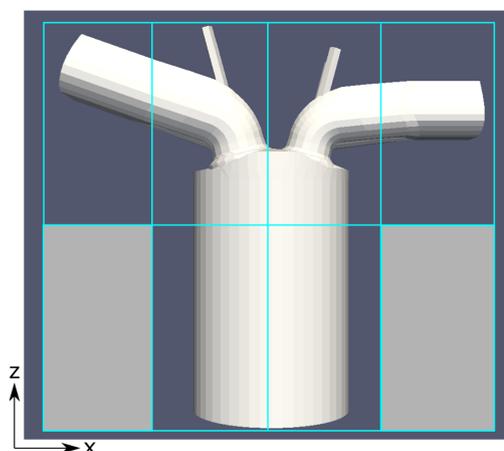
STL形状データ



作成された計算格子  
(格子幅は0.6mm)

# Advance/V-HINOCAの特徴と機能

- 並列計算用領域分割(プリ処理)
  - x、y、z方向の分割数を入力すると領域を分割し、必要ない領域は省かれる



x=4, y=1, z=2で領域を分割した例

- 形状と交差しない領域は必要ないので省かれる
- この場合6個の領域に分けられる(6並列で計算可能)

# Advance/V-HINOCAの特徴と機能

- 並列計算用領域分割(プリ処理)により生成されるデータ構成

```
-6. 922250000000001E-002  6. 997749999999998E-002
-3. 049220000000000E-002  7. 077999999999980E-004
-8. 100000000000000E-002 -4. 740000000000000E-002
      232          52          56
-100 -200 -300 -1 -1 1 -100 -200 -500 -1 -1 -1 -
500 -1 -1 -1 -1 2 -100 -200 -300 3 -1 -1 -100 -200
```

- 分割ブロックの X\_min, X\_max, Y\_min, Y\_max, Z\_min, Z\_max
- X, Y, Z方向の格子数
- 周囲のブロックとの通信情報

上記ファイルを読み込み、計算空間、計算格子数、MPI通信情報を各CPUが取得する



# Advance/V-HINOCAの特徴と機能

- 移動物体の導入
  - 移動STL用入力データの構成

```
exhaustvalve1.stl (形状データ)
```

```
exhaustvalve1.csv (移動データ)
```

```
108, 7. 460264
109, 7. 468811
110, 7. 475398
111, 7. 481201
112, 7. 485037
113, 7. 488138
```

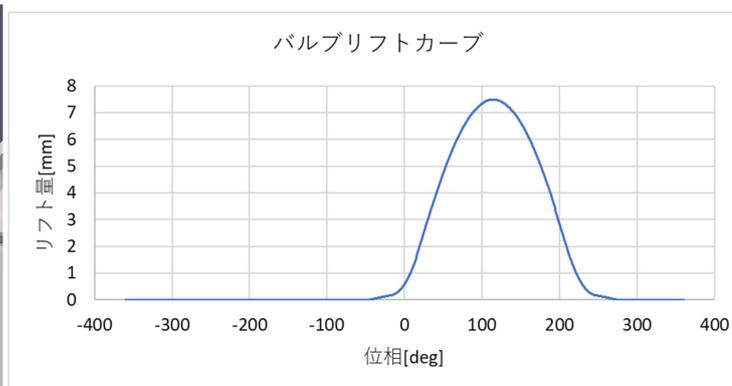
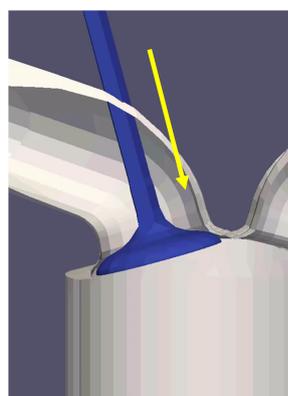
```
exhaustvalve1 301 list
-0. 259092d0 0. 000784d0 -0. 965852d0
0. d0
```

- 移動データは、形状データと同じファイル名とし、csvファイル形式を用いる
- 移動データは、位相、リフト量を記述
- パラメータファイル内でlistを指定し移動データを読み込む指示をする



# Advance/V-HINOCAの特徴と機能

- 移動物体の導入



位相,リフト量

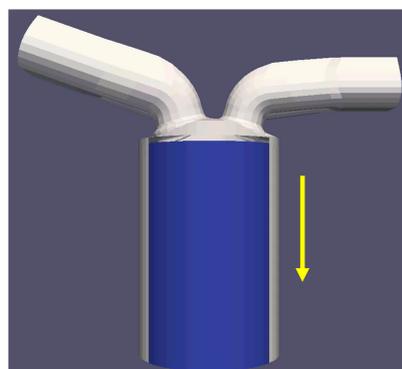
```
103,7.39872
104,7.413539
105,7.427574
106,7.439642
107,7.45094
108,7.460264
109,7.468811
110,7.475398
111,7.481201
112,7.485037
113,7.488138
```

csvファイル

バルブ: 運動方向、位相(クランク角)に対するリフトのリストを用意することで運動を制御

# Advance/V-HINOCAの特徴と機能

- 移動物体の導入(周期的に移動する物体)



ピストンの運動制御	
運動方向	(0,0,-1)
ストロークorクランク半径	0.078[m]
コンロッド長	0.175[m]
クランクシャフトのオフセット幅	0[m]
位相差	0度

上記の項目により運動を制御

```
piston 400 piston_stroke
0. d0 0. d0 -1. d0
! DirectionVector (dx, dy, dz)
0.0780000 0.175000 0.00000 0.00000
! Stroke[m], Conrod[m], Offset[m], CrankAngleShift[deg]
```

パラメータファイル記述例

# Advance/V-HINOCAの特徴と機能

- 入力データの概要
  - 入力パラメータファイルの構成

```

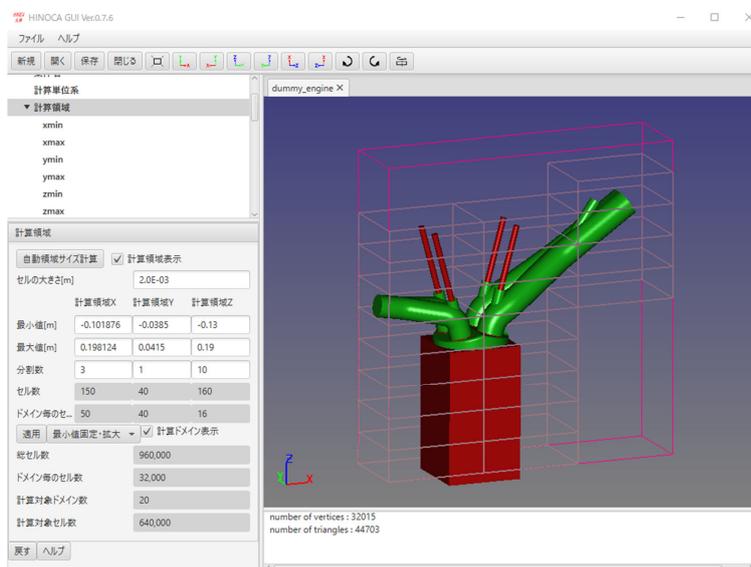
#### Condition name #####
データ記述欄
#### Turbulence model #####
データ記述欄
#### Analysis Condition ###
データ記述欄
#### Boundary condition ###
データ記述欄
#### Initial condition #####
データ記述欄
#### Thermodynamic model ##
データ記述欄
####Transport model #####
データ記述欄
#### Visualization #####
データ記述欄
END
    
```

- 入力パラメータは、8つのカテゴリから構成される。各カテゴリのタイトル行は左の通りに記述しなければならない。
- それぞれのカテゴリは順番を入れ替えても構わない。ただし、カテゴリ内のデータ記述欄は決められた順番で内容を記述しなければならない



## GUIについて

- GUIを用いた入力データの作成が可能(準備中)
  - 入力パラメータは、GUI(準備中)を用いて設定する事も可能となる予定



準備中のGUI画面



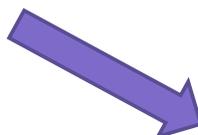
# GUIについて

- GUIの利用イメージ



Windows上でGUIを操作

- Windows上でGUIを操作し、入力データを作成
- 入力データを計算サーバーへ送り、CUIで計算実行

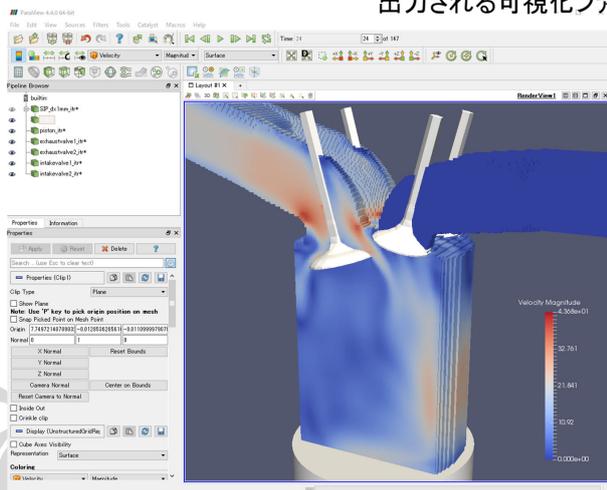


# GUIについて

- ポスト処理
  - Paraviewを使用(リリース時より利用可能)

exhaustvalve1_itr99428.stl	SIP_dx1mm_0001_itr99428.vtu	SIP_dx1mm_0006_itr99428.vtu
exhaustvalve2_itr99428.stl	SIP_dx1mm_0002_itr99428.vtu	SIP_dx1mm_0007_itr99428.vtu
intakevalve1_itr99428.stl	SIP_dx1mm_0003_itr99428.vtu	SIP_dx1mm_0008_itr99428.vtu
intakevalve2_itr99428.stl	SIP_dx1mm_0004_itr99428.vtu	SIP_dx1mm_itr99428.vtm
piston_itr99428.stl	SIP_dx1mm_0005_itr99428.vtu	

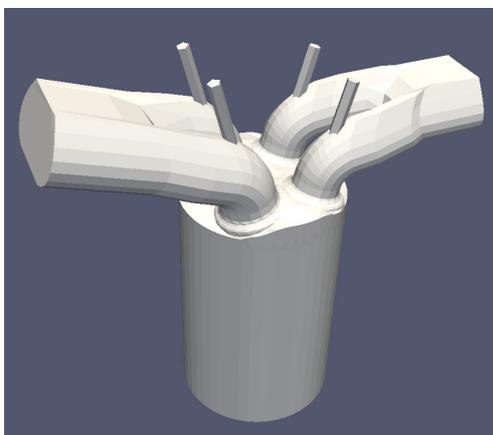
出力される可視化ファイル例



- 計算により可視化ファイルが出力される
- Paraviewで読み込むことで可視化

# Advance/V-HINOCAの計算事例

- 簡易エンジン形状を用いたモータリング計算



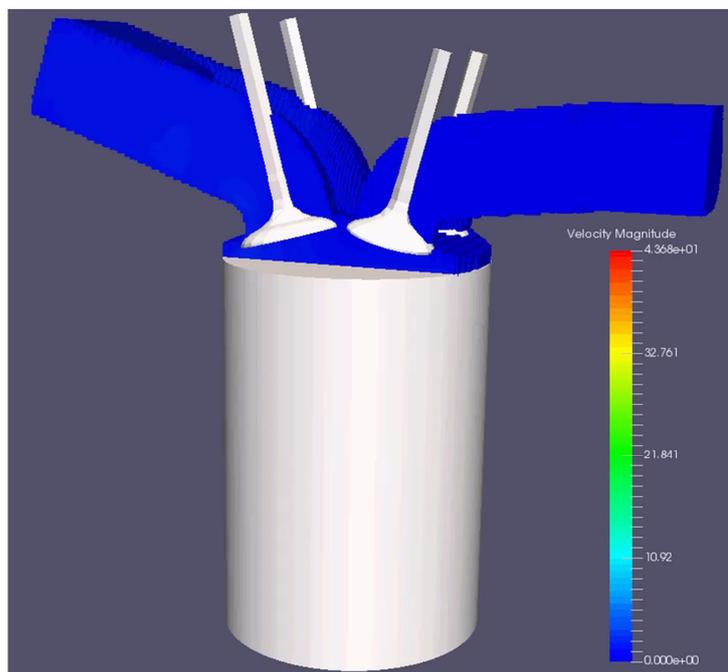
形状モデル

境界条件	
吸気ポート入口	総圧総温固定流入境界
排気ポート出口	静圧固定流出境界
ポート、シリンダー壁	断熱滑り無し壁(壁関数)
バルブ、ピストン壁	断熱滑り無し壁(壁関数)



# Advance/V-HINOCAの計算事例

- 計算結果(速度の絶対値分布の時間発展)



# 提供サービスについて

- Advance/V-HINOCAの初期リリースは、SX-Aurora TSUBASAで動作するソルバーおよび関連前処理ツール(以下、これらをソルバーと呼びます)のみとします。
- その他のプラットフォームでのソルバーのリリース、および、Advance/V-HINOCAのプリポスト機能のリリースについては、次ページ以降の状況となっています。



# 提供サービスについて

- SX-Aurora TSUBASA以外の計算機に対するリリース
  - お客様の要望により、順次リリース
- プリ処理
  - JAXA様からはHINOCAの専用GUI(以下、V-HINOCA-GUI)についても当社が許諾を受けています。現在当社で整備中で、バージョンアップ時にリリースの計画です。
  - V-HINOCA-GUIはWindowsのアプリケーションです。
  - GUIの機能は、計算条件(含む出力条件)と境界条件、初期条件設定およびAMRの指定です。
  - Windows環境で出力されたファイルを、Linuxの計算サーバー(SX-Aurora TSUBASA)にファイル転送し、計算サーバー側のCUIで計算を実行します。
  - V-HINOCA-GUIリリース後には、V-HINOCAのサポートサービスのひとつとしてHINOCA-GUIの利用サポートを実施します。



# 提供サービスについて

## • ポスト処理

- 結果の可視化ソフトウェアは、オープンソースのParaViewを利用します。
- 現在のリリースから利用可能です。
- ParaViewはLinuxまたはWindowsの環境で動作します。
- 計算結果をParaViewで読み込み可視化します。
- ParaViewの利用に関するサポートサービスは、V-HINOCAサポートサービスには含まれません。ParaViewの環境設定を含めParaViewのサポートサービスは別途料金にて当社で提供しています。



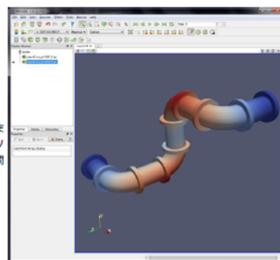
# 可視化ソフトウェア ParaView 利用サポートサービス

～ 商用可視化ソフトウェアの代替となるフリーソフトウェアの利用に関する利用サポートサービスをアドバンスソフトから 年間 30 万円※で提供します ～

ParaView は、米国 Sandia 国立研究所等で開発された科学技術分野の可視化のためのフリーソフトウェアです。当社では、ParaView の利用に関する利用サポートサービスを実施しています。当サービスを利用することで、従来の商用可視化ソフトウェアの費用を大幅に削減できます。

## 当社の利用サポートサービス

- ① ParaView の使い方のコンサルティング、ユーザートレーニング
  - ② ParaView へのファイルのコンバート、可視化スクリプト、データ処理スクリプトの作成
  - ③ 当社ソフトウェアの計算結果に関する ParaView 利用方法の利用サポート
- ※上記③の ParaView 利用サポートサービスの基本料金は年間 30 万円となります。原則として、プログラムのバグフィックス等は行いません。また、当社ソフトウェア以外の商用ソフトウェアのデータの利用方法については、別途お問い合わせください。



ParaView 操作画面

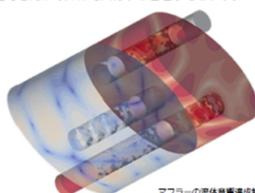
その他の具体的な要望については、お問い合わせください。従来通り、当社ソルバと一体化して利用するためのプリポスト Advance/REVOCAP と併せて利用していただくことで、利便性が飛躍的に向上します。

## ParaViewとは

ParaView はシミュレーション可視化の並列化と対話操作を目的としたオープンソース・マルチプラットフォームで利用可能な可視化アプリケーションです。ParaView を利用することで、シミュレーションの解析結果等について、迅速に定量的にデータを理解し分析するための可視化を行うことができます。また、ParaView は、分散メモリのコンピュータ・リソース用に開発されており、PC でも高性能の計算サーバー上でも同様の操作で実行することができます。

## ParaViewの機能

構造格子・非構造格子、コンター図・ベクトル図、断面図、等高線・等値面、クリップ処理・断面処理・しきい値処理、変数の演算・ベクトル演算、テータブロー、各種ファイル形式の読み込み・出力、スプレッドシートによるデータ確認、Python スクリプトによるカスタマイズ。



マフラーの流体音響連成解析

## 当社コンサルティング実績の例

流体解析ソフトウェア Advance/FrontFlow/red、構造解析ソフトウェア Advance/FrontSTR、音響解析ソフトウェア Advance/FrontNoise の解析結果の可視化、お客様のファイル形式から ParaView 形式へのコンバート、可視化スクリプトの開発、ParaView 導入コンサルティング、ParaView ユーザートレーニング。

## サービスメニュー

メニュー[1]	ParaView 利用サポートサービス
こんな方	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ これまで高額な市販の可視化ソフトウェアを利用してきたが年間サポート等の価格が高く、なんとか費用を節約したいと考えられている方。</li> <li>✓ サポートがないためオープンソースソフトウェアの導入を躊躇されていた方。</li> <li>✓ すでに ParaView を利用している方で、より効果的に利用するためのアドバイスがほしい方。</li> </ul>
ご提供内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ドキュメントとサンプルデータの提供：流体・構造・音響解析用のスタートアップマニュアルの提供およびサンプルデータをご提供します。</li> <li>● 1年間の Q&amp;A サービス：CAE 分野での標準的な環境設定における ParaView 使用方法に関するメールによる Q&amp;A サービスを行います。</li> </ul> <p>問い合わせ窓口は 1 つとし、下記の※1 の項目は除外します。</p> <p>※1：(サービスから除外する項目) ユーザー独自のデータ・スクリプトを利用した ParaView 動作に対する回答、および、ParaView のバグの対応、ハードウェアとの相性問題の対応、当社ソフトウェア以外の商用ソフトウェアのデータの利用方法</p>
メニュー[2]	ParaView トレーニングサービス
こんな方	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ParaView を可視化に利用しようとしているが、習得するための時間が取れない状態で、その立ち上げの時間を節約したい方。</li> <li>✓ 合わせて、メニュー[1]のサービスを利用されることで効果が高まります。</li> <li>✓ 新人に ParaView による可視化業務を担当させたいが、新人を教育する時間のない方。かわりに当社が新人への教育を実施します。</li> </ul>
ご提供内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 機能説明と実習：半日のコースで ParaView の利用方法を説明と実習を行います。</li> <li>● 人数は 1 社 3 名までの限定とし、1 つの計算機環境で実習を行います。</li> </ul>
メニュー[3]	ParaView カスタマイズサービス
こんな方	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ParaView を定期的に利用しているが、日常的に利用しているいくつかの手順にはかなり複雑な操作が必要で、その手順をできるだけ自動化して時間を短縮したい方。</li> <li>✓ 現在利用しているソフトウェアとは別のソフトウェアにも可視化ファイルのフォーマットを合わせ ParaView を利用したい方。</li> <li>✓ 海外の市販の可視化ソフトウェアではカスタマイズのスピードが遅いと感じられている方。</li> </ul>
ご提供内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ParaView へのファイルのコンバート、可視化スクリプト、データ処理スクリプトの作成の受託開発を行います。</li> <li>● お問い合わせ → 打ち合わせ → 仕様作成 → 見積り → ご発注 → 納品 の順に進める通常の受託開発業務とします。</li> </ul>

## サービスの対象とする使用環境

バージョン	Windows 版の Ver. 4.01 のバイナリ版とします。
OS	Windows-7 を対象とします。
メモリ	8GB 以上とします。
ハードディスク	50GB 以上の空きがあるとします。





**警告**

このレポートに収録されている文章および内容については、ご自身のために役立つ用途に限定して無料配布しています。このレポートを、販売、オークション、その他の目的で利用するには、著作権者の許諾が必要になります。このレポートに含まれている内容を、その一部でも著作権者の許諾なしに、複製、改変、配布を行うことおよびインターネット上で提供する等により、一般へ送ることは法律によって固く禁止されています。