

SX-Aurora TSUBASA

AI機械学習・ビッグデータ高速処理への取組み

2022年12月5日

NEC

プラットフォーム販売部門 SW・サービス販売推進統括部

Aurora・量子コンピューティング販売推進G

浅田 洋祐

企業に求められる対応

気候変動・
災害の増加



都市・地方
格差の拡大



脱炭素化の
推進



水・食料
資源の不足



予測・個別
医療への期待



労働内容の
変化



バーチャル
世界の活用

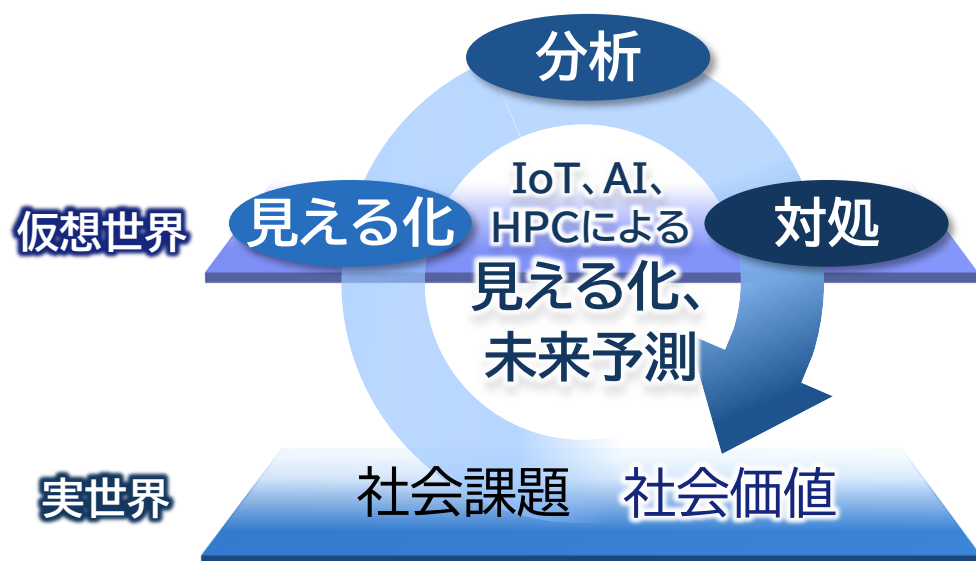


環境

社会

暮らし

環境・社会・暮らしの中の可能性やリスクを可視化し将来の成長、競争力の強化、豊かで健やかな社会を実現するため、**迅速な意思決定がより重要に**



AI・量子による 最適化

計算パワーの拡大によって学習/分析/シミュレーション結果の活用を加速



商品レコメンド

個々人の嗜好に応じた複雑なサービスをリアルタイムに計算し、その時々にあった最適な内容を推薦



AI活用の加速

膨大なデータを収集し、AIにより最適解や高精度な予測値を高速に算出。次の打ち手をより早く正確に打てる



安全・安心への貢献

防災や減災のため、災害発生時の影響をすばやく、多様なパターンでシミュレーションする

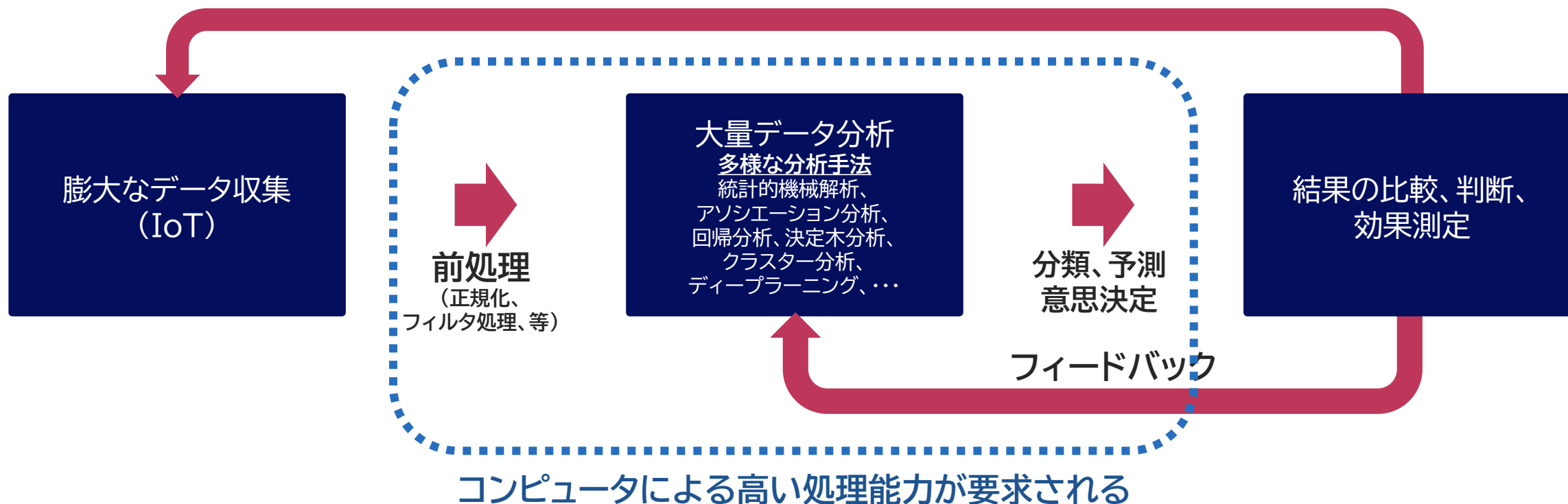
ベクトル型スーパーコンピュータ
SX-Aurora TSUBASA



意思決定/対策/予測を支えるデータ分析の肝

AI(機械学習)のサイクルをいかにたくさん、高速に回すことができるかが
ビジネス活用の鍵（精度向上、早期対策）⇒企業競争力向上

さらなるデータの収集



データ収集そして分析結果に基づいた行動のための判断、その結果をフィードバックする高速サイクル

NECはベクトル型スパコンを世界に提供してきました

SX-2から始まり歴代地球シミュレータへ。NECのベクトル型スパコンは世界を圧倒してきました
その積み重ねたノウハウと既成概念にとらわれない柔軟性、世の中を先んじる観点と成果への情熱で、これからも「価値」を生み出し進化し続けます



世界最速

SX-2

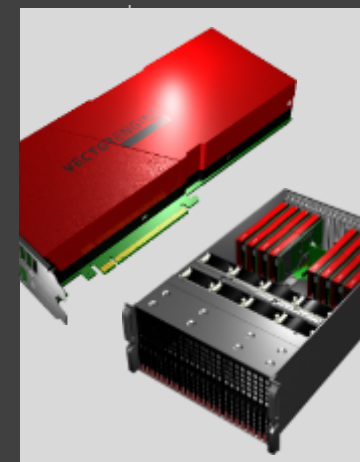
世界に技術の日本を知らしめ
ハイテク競争を起こした



5期連続 TOP500首位

地球シミュレータ

100年後の地球を可視化し
人類の環境意識を変えた



高い実効性能

活用分野拡大
小型化低消費電力化

SX-Aurora TSUBASA

スパコンのカタチを変え
活用先のすそ野を広げる

SX-Aurora TSUBASAについて

AI・ビッグデータプラットフォーム SX-Aurora TSUBASA

ベクトル型スーパーコンピュータの技術と知見をPCI Express型の拡張カードに詰め込み、汎用サーバ(LinuxOS搭載)へ搭載。民需領域や自治体での活用が拡大中。

従来のスパコン



PCI Express拡張カード化
(ベクトルエンジン)



エッジ用途や
手元利用

多機能
高性能用途



ベクトルエンジンを
X86汎用サーバ
拡張カードスロットに搭載



目的に合わせて自由にチョイス

100以上の団体・企業で採用 出荷累計 20,000枚以上

SX-Aurora TSUBASAの特長

POINT 1 超高性能

ベクトル技術で大量データの一括処理により、高性能を実現

POINT 2 使いやすさ

専門言語不要で、コンパイラによる最適化が可能
C/C++/Fortranで開発

POINT 3 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、適応市場拡大

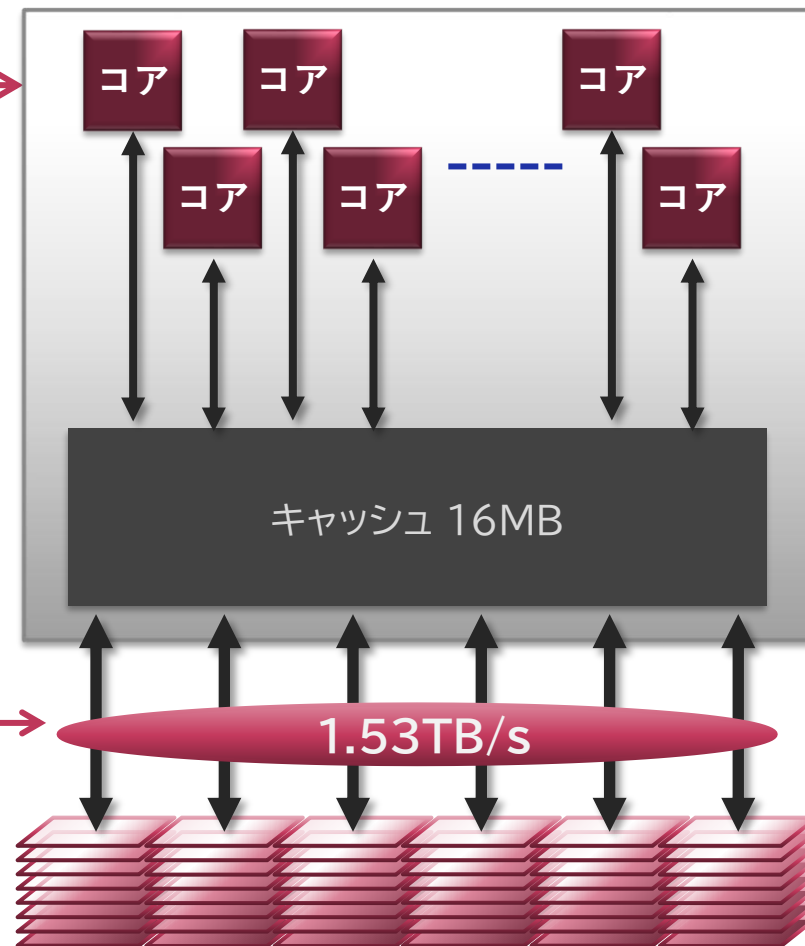
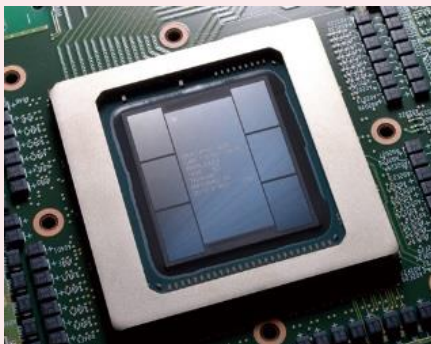


超高性能:ベクトルプロセッサの特長

POINT
1

ベクトルプロセッサ

- ✓ ビッグコア
307GFlops(DP)
614GFlops(SP)
- ✓ 高速データアクセス性能
1.53TB/s
- ✓ 実装技術
HBM2 x6実装



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

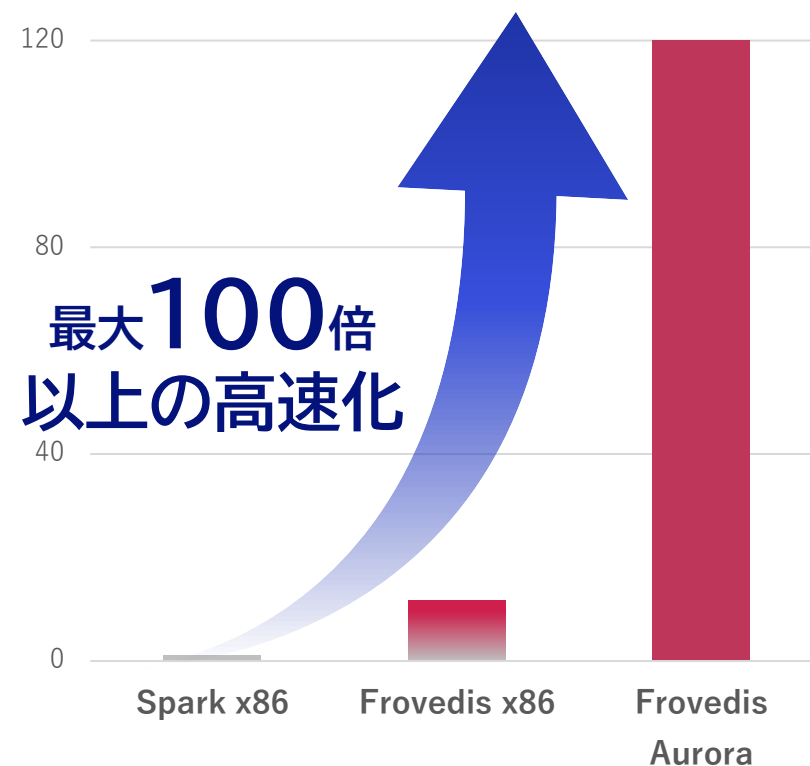
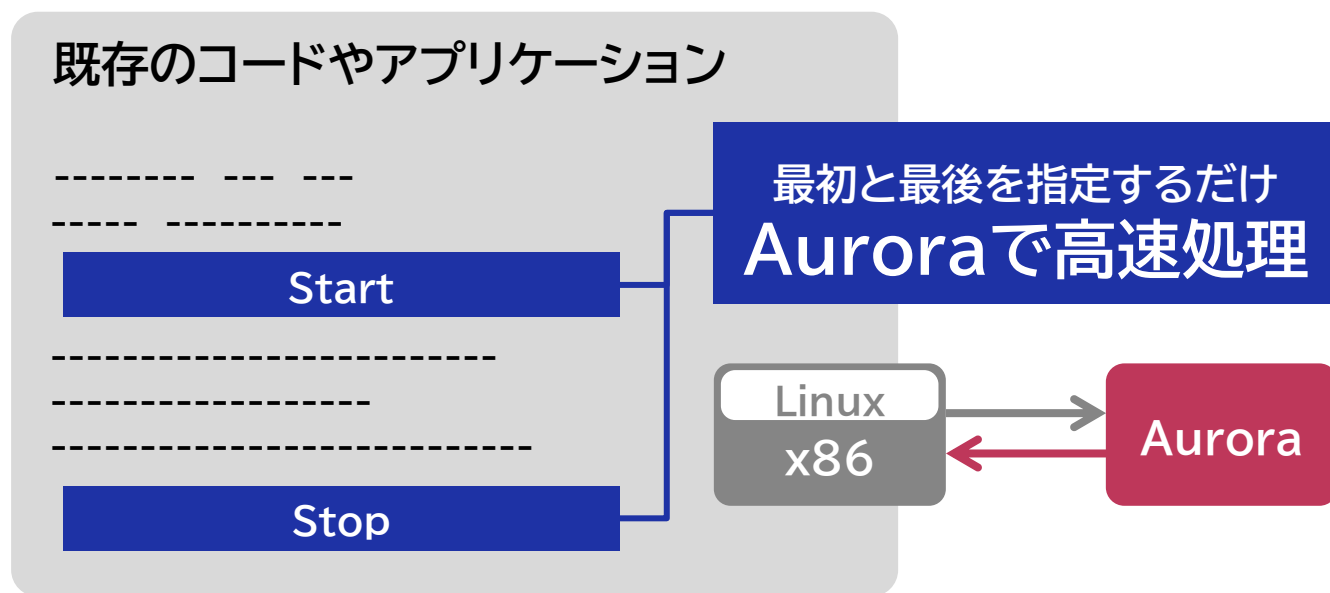
領域	アプリケーション名
電磁場解析	OpenFDTD
	OpenTHFD
	OpenMOM
	OpenSTF
	Advance/ParallelWAVE
計算化学	PHASE/0
	VASP
	QuantumESPRESSO
	RSDFIT
	ABINIT-MP
	OpenMX

領域	アプリケーション名
構造解析	CalculiX
	FrontISTR
流体解析	Advance/FrontFlow/red
	Advance/FOCUS-i
	FrontFlow/blue
	Advance/V-HINOCA
	VFBasis
ライブラリ	Super Matrix Solver
	NLCPy (NumPy-like API accelerated with SX-Aurora TSUBASA)
スケジューラ	Altair PBS Professional
AI	Frovedis(Spark/Python Framework)

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

Python/Sparkで開発したAIや業務アプリを高速化

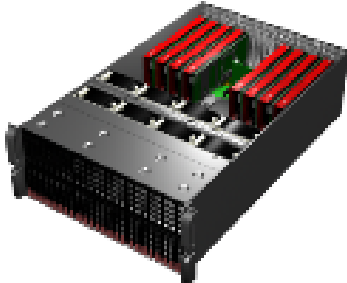
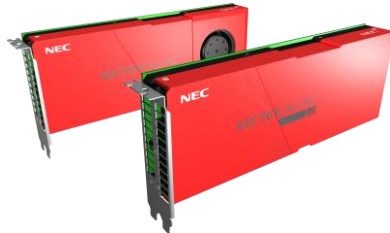
AIやビッグデータ分析のプログラムからSX-Auroraを呼び出すミドルウェア「Spark/Python Framework(Frovedis)」を提供



SX-Aurora TSUBASAラインアップ



タワータイプ/ラックタイプ/カード単体をご提供

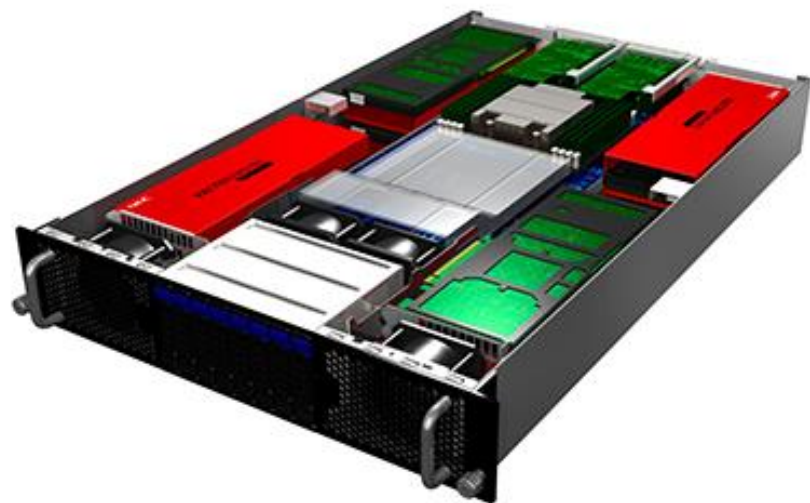
	エッジモデル	オンサイトモデル		カード単体
	A111-1	B302-8		Vector Engine Type 2 0 B-P / Type 2 0 B-A
製品イメージ				
搭載ベクトルエンジン数	1(Type10CE)	4	8	1
形状	タワー	4Uラックマウント		(PCIeカード型)
電源	100V (200V)	200V		本体より供給
対応OS	Red Hat Enterprise Linux / Rocky			

新製品

SX-Aurora TSUBASA C401-8

SX-Aurora TSUBASA C401-8

◆ 次世代機「C401-8」を2023年8月から運用開始いたします。



NEC \Orchestrating a brighter world



Japan

NEC、ベクトル型スーパーコンピュータ「SX-Aurora TSUBASA」の処理性能と電力効率を2倍以上高めた新モデルを販売開始

～世界最大のベクトル型スーパーコンピュータを東北大学に導入決定～

≡ コンテンツメニュー

2022年10月7日

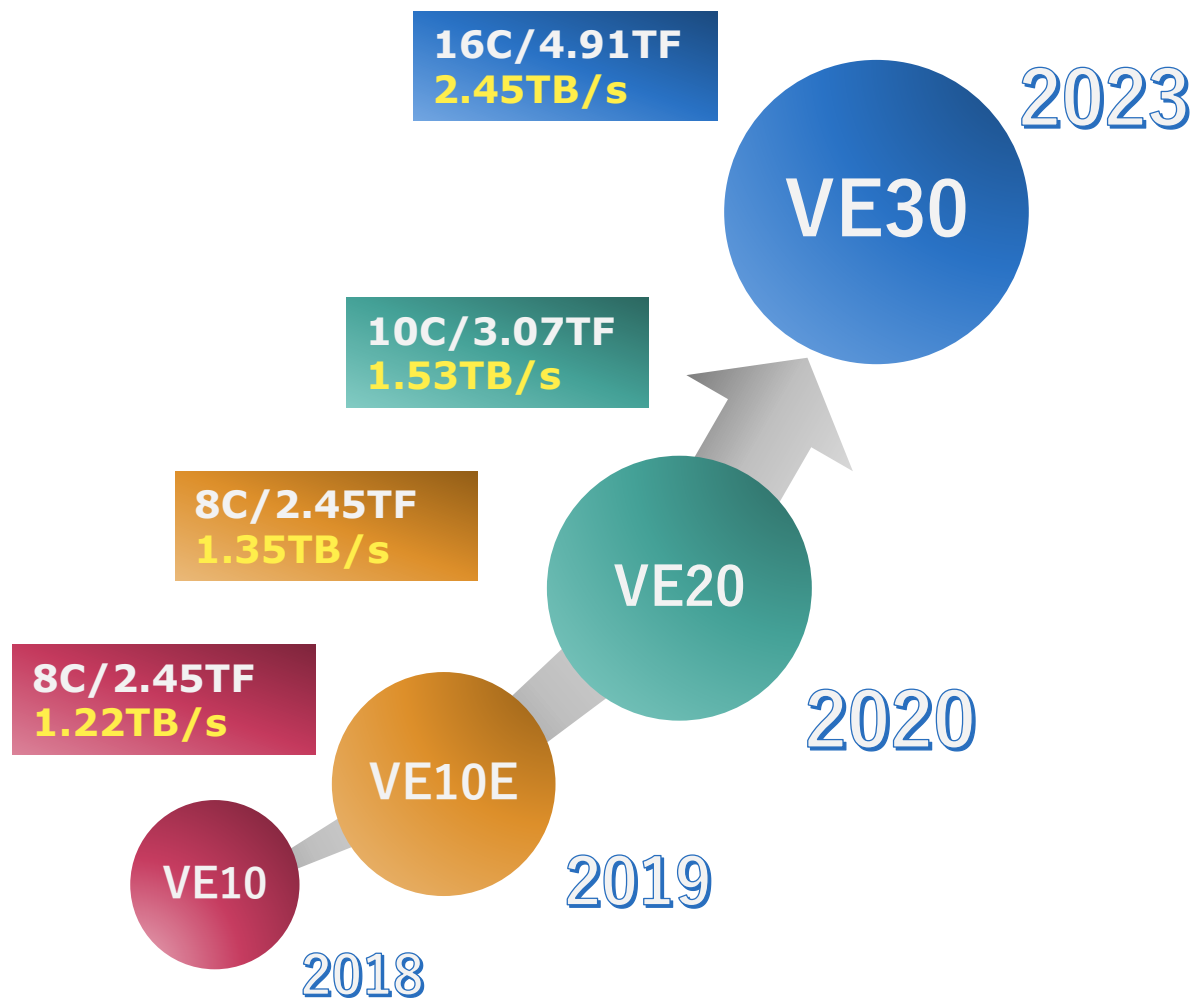
日本電気株式会社

NECは、ベクトル型スーパーコンピュータ「SX-Aurora TSUBASA」において、従来機(注1)と比較して、2.5倍の処理性能と2倍の電力効率を実現したデータセンター向け新モデル「SX-Aurora TSUBASA C401-8」を本日から販売開始します。

本製品では、コア数を従来の10コアから16コアに増やし、さらにL3キャッシュを新規採用することで処理性能の高速化を実現しました。また、最先端のプロセスを採用することで、電力効率の向上を実現しました。

「SX-Aurora TSUBASA C401-8」は先行して、東北大学サイバーサイエンスセンター(注2、以下 東北大学)の新たな大規模科学計算システムとして採用が決定し、2023年8月から運用開始します。今回東北大学で導入する合計4032基のベクトルエンジン(VE)を搭載した本製品を用いたシステムは、総理論演算性能が約21PFLOPS(注3)であり、世界最大のベクトル型スーパーコンピュータシステムとなります。東北大学ではベクトル型スーパーコンピュータである「SXシリーズ」が従来から採用されており、航空機や発電タービンなどのものづくり分野で求められる大規模数値流体シミュレーションに加え、津波浸水や河川氾濫の被害予測などの防災減災や熱中症リスク評価な

ベクトルエンジン（VE30）の強化ポイント



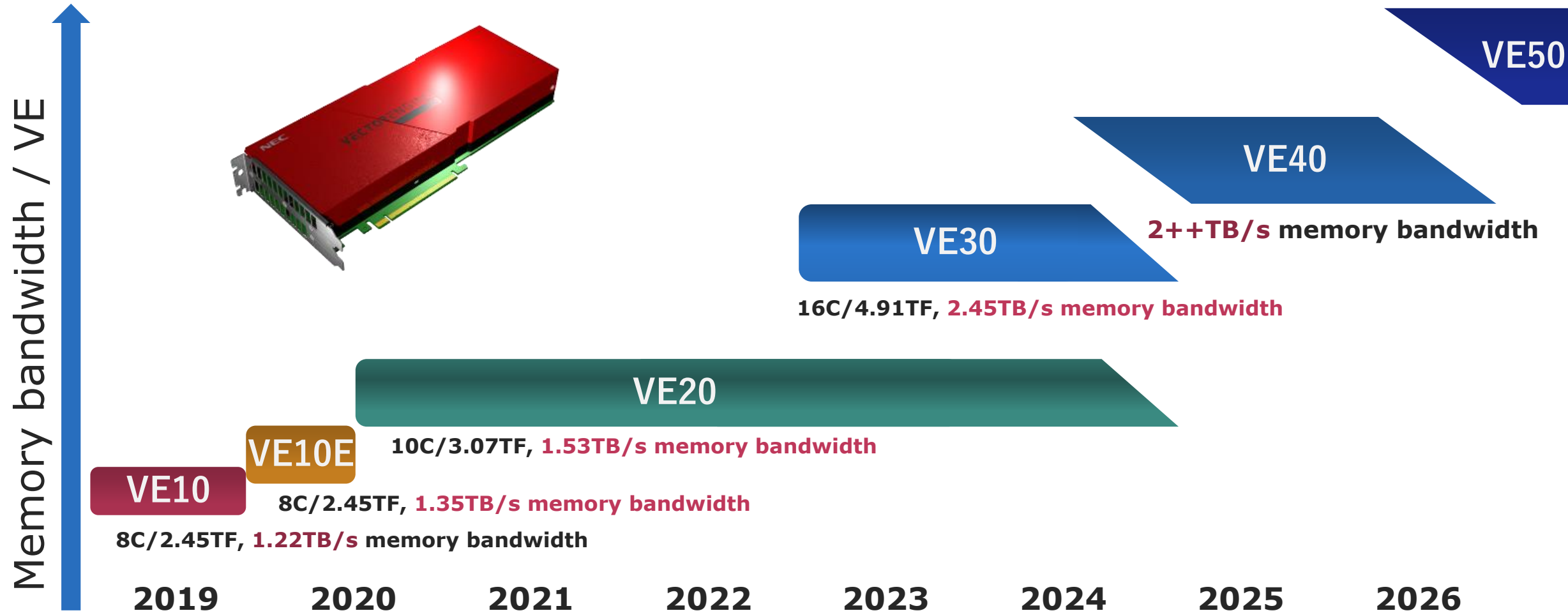
VE20 ratio

- Processor (DP/SP) : x 1.6
- Memory bandwidth : x 1.6
- Memory Capacity : x 2.0

- **最大のメモリ帯域幅をターゲット**
- VE/VHアーキテクチャの継承と強化
- プロセッサあたりでの高い性能の実現
- コアローカルなL3キャッシュを新設
- 高い電力効率の維持
- 仮想マシンのサポート

ベクトルエンジンのロードマップ

- 最新テクノロジー活用し、高いコア性能／メモリバンド幅を維持し高速性能を提供
- アプリケーション資産を継承するベクトル技術を継続開発。



ユースケース、提案/導入事例

商品の閲覧・購入データを活用した高速レコメンド

学習頻度を1日1回から1時間に1回へ

お客様が閲覧、購入した商品をAIアクセラレーターで高速学習
いま欲しいものを的確に提示し購入につなげ、満足度向上に貢献



ショップA
商品閲覧・購入

次に欲しいものを
予測



ショップB
欲しい商品を表示

利用データ: ECサイトでのサイト閲覧・購入履歴
分析ツール: 自社分析エンジンをNECで高速化支援

閲覧・購入データの
学習を高速・高精度化



知財情報AI分析導入事例 トヨタテクニカルディベロップメント様

トヨタテクニカルディベロップメント様にてSX-Aurora TSUBASA/GPGPUのハイブリッドシステムを構築。技術情報分析のトピック分類部で約38倍の高速化を実現しAI研究を加速

事例概要



課題

技術動向調査として世界中に散らばる膨大な論文や特許などのテキスト情報を集めて、知財情報を2次元マッピングする「**ランドスケープマップ**」には高速なプラットフォームが必要。単一のアーキテクチャでは全体性能性能が伸びない領域が存在。計算時間が長ければ長いほど計算失敗時のロスが大きい



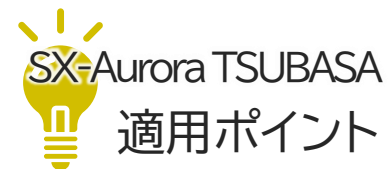
評価
ポイント

スパコンの性能がオンプレで入手可能。
SX-Aurora TSUBASAの高速なメモリ性能にマッチし計算時間を削減。



ユーザ
メリット

高速な計算に対応できるAIの種類が増加し性能改善とともに、時間的な余裕ができたことでトライ&エラーの幅も広がり、研究開発が加速。



多様なプラットフォームの一つとしてベクトルエンジンに注目。

【キーワード】

- ・内製コード
- ・AI(文章分類)
- ・マルチアーキテクチャ

SaaS基盤事例 三井共同建設コンサルタント様

パートナー様のソリューションとNECの技術で高速・高精度な
河川氾濫予測ソリューションを共創

事例概要



課題

支流の想定外の氾濫により被害が拡大しないよう、リアルタイムの降雨データや予測降雨を元に、6時間先の河川水位や氾濫を10分間隔で予測できる計算パワーが必要。



評価
ポイント

数百GBにおよぶ降雨・地形データを120m×100mのメッシュサイズで解析し、氾濫予測を高精度・広域にわたって提供可能。



ユーザ
メリット

- ・自治体様などのエンドユーザ様は自前のシステム構築不要
- ・パートナー様のSLと組合せて、新しいビジネスを創出



量子コンピューティング技術

世界で初めて量子ビットの製造に成功して以来 量子コンピューティングの社会実装に向けて取り組んでいます

2020-2021

シミュレーテッドアニーリング・
量子アニーリングを活用し
応用研究を加速

大規模な問題に対応する
アニーリングマシンの提供を開始

2030

量子アニーリングとゲート方式による
課題解決モデルの提供を目指す

2000

2020

2030

2040

1999 世界初

固体素子
量子ビットの
動作実証を成功

〈Nature誌掲載※1〉



2023

量子アニーリングマシン上で
長時間「量子重ね合わせ状態」
の保持を目指す



※2

2040

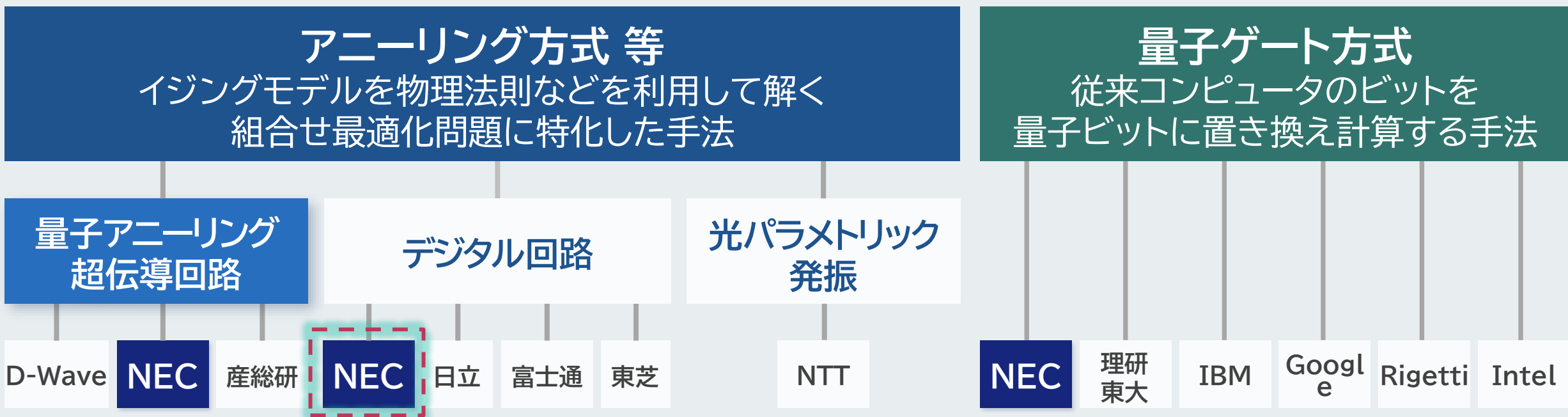
ゲート方式実現を見据えた
MOONSHOTプログラムを推



※1: Y. Nakamura et al., Nature 398, 786 (1999) ※2: これは、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の委託業務の成果を一部活用しています。

社会の最適化ニーズに応えるアニーリング方式を主軸に ゲート方式の実現に向けても研究開発を進めています

量子コンピューティング (量子の振る舞いを取り入れたものを含む広義)



※NEC調べ(紙面の都合上、必ずしも全ての研究機関を網羅しているわけではありません)

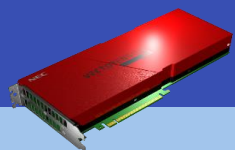
NECの提供サービス

オンプレミス

クラウドサービス

NEC Vector Annealingサービス

NECのベクトルプロセッサ(高速行列計算・高速メモリアクセス)と、
独自アニーリングアルゴリズムにより
大規模アニーリング最適化の高速処理を実現



スタンダード

プロフェッショナル

Leap Quantum Cloud Service

D-Waveの
Leap Quantum Cloud
Serviceを、NECによる
日本語サポート含めて提供

量子コンピューティング 適用サービス

お客様の業務課題に対して
技術検証などトータルにサポート

業務課題抽出
テーマ検討

最適化方式検討
仮説設定

定式化・机上検証
プロトタイプ開発

現場適用検証
チューンアップ

量子コンピューティング 教育サービス

お客様のDX化や
AI活用を加速する
量子コンピューティング
人材育成を支援

基礎編

量子コンピューティングとは何か、
どのような課題が解決できるのか、
短時間で学べるプログラム

実践編

量子アニーリングによる
課題解決のプログラミングスキルを
獲得できるサービス

量子コンピューティング適用領域の広がり

様々な共創パートナーとの取り組みから、実用が見込める領域が見えてきました。
量子コンピューティングの活用が価値を生み出しています。

共創パートナーとの取り組み

SMBCグループ 様 / 日本総合研究所 様 / NECプラットフォームズ / NECフィールディング 他



広告/公共/インフラ

- ・ マatching/
レコメンド
- ・ 通信基地局制御
- ・ 監視センサー制御



製造

- ・ 生産計画
- ・ 部品発注計画



交通/物流

- ・ 乗務員シフト
- ・ 配送計画
- ・ 積荷配置



金融

- ・ カード不正検知
- ・ モンテカルロ・
シミュレーション
- ・ リスク計算
データ補完



素材開発/創薬

- ・ スクリーニング
- ・ 実験パラメータ
探索

※研究中、顧客実証～実用に至るものが含まれています

Leap Quantum Cloud
Service

NEC Vector Annealing
サービス

量子コンピューティング適用サービス
/ 教育サービス

保守部品配送効率最適化 NECフィールディング

背景・課題

- 保守事業における保守部品配送の物流コストを削減したい
- 個人スキルに依存した配送計画業務の属人性を軽減したい



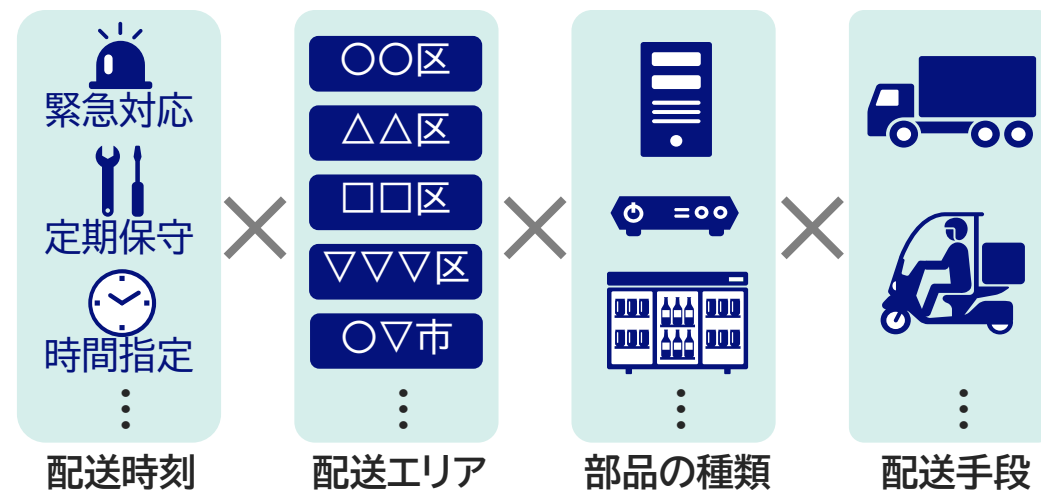
実施内容

配送時刻やエリア、手段など膨大な組み合わせから
最適な配送計画を自動で立案

効果

- ベテランの人手による計画と同水準の計画を自動生成できることを確認
- 試算時の上限値である30%の配送効率向上を目指し、チューニング中

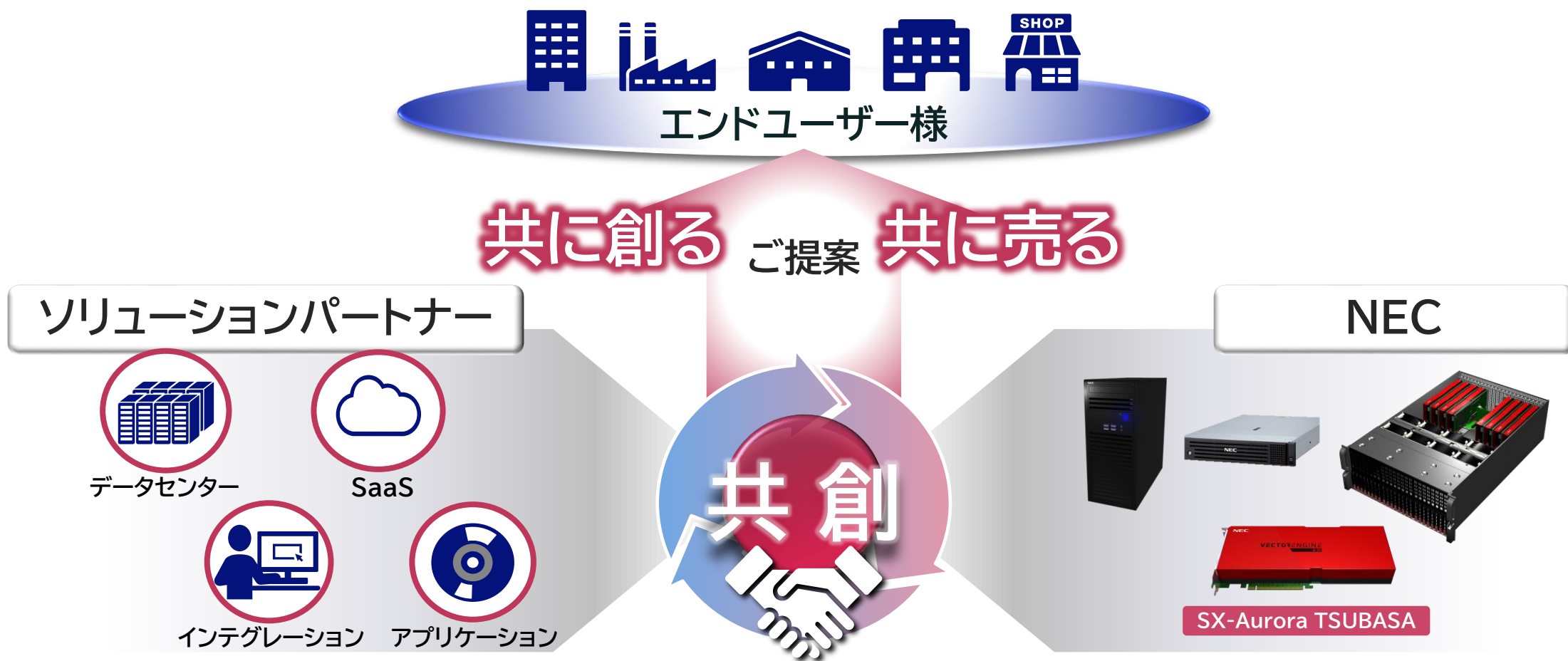
膨大な組み合わせから最適な配送計画を策定



NEC共創コミュニティ For SX-Aurora TSUBASA

「NEC 共創コミュニティ for SX-Aurora TSUBASA」によるパートナー協業

パートナー様のアセットを組み合わせることで顕在化したニーズに対応するオリジナルのソリューションを共創。
共創したソリューションをマーケットへ展開。



共創事例：カゴヤジャパン様「SX-Aurora TSUBASAクラウド」

拡大し続けるクラウドサービスを利用したシステム構築環境をさらに進化させるスパコンリソース

事例概要

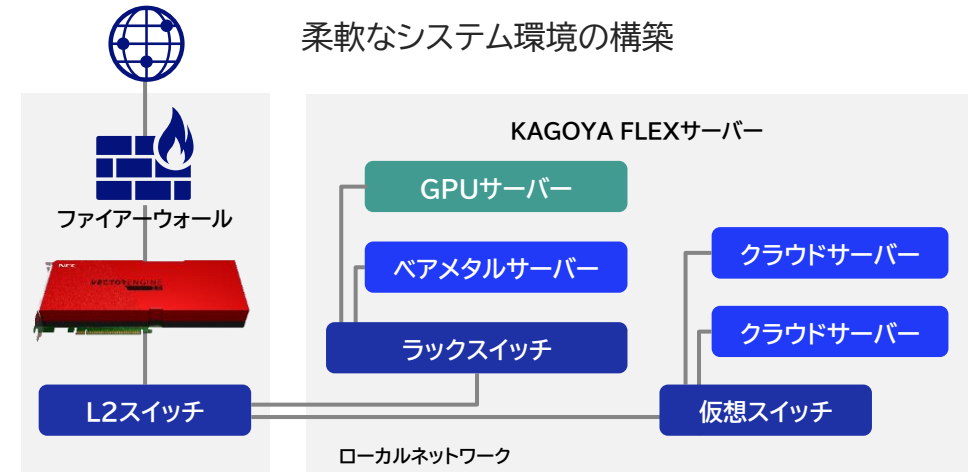


- ・データセンタビジネスを展開されるカゴヤジャパン様にてSX-Auroraのリソースを柔軟な構成/期間でエンドユーザ様にご提供
- ・手元にHWを置く必要がなくなるためエンドユーザ様メリットとしてHW管理が不要
- ・期間貸しが可能になることによりお試し利用やSaaS提供などユーザ様の利用機会の選択肢増



- ・スーパーコンピュータを専有できる。
- ・お客様のご要望に合わせた料金体系(初期費用や月額費用)で利用可能
- ・ファイアウォールやルーターなど様々なオプション提供
- ・運用・保守の手間から解放

柔軟なシステム環境の構築



カゴヤジャパン様
「SX-Aurora TSUBASA クラウド」
<https://www.kagoja.jp/cloud/hpc/>



SX-Aurora TSUBASA 製品WEBサイトURL

SX-Aurora TSUBASAの最新事例、スペック、コラムなど、本日より紹介しきれなかったコンテンツが豊富に掲載されております。

<https://jpn.nec.com/hpc/sxauroratsubasa/index.html>



\Orchestrating a brighter world

NEC