

経済産業省産業構造審議会
産業構造転換分野ワーキンググループ 御中

グリーンイノベーション基金事業／次世代デジタルインフラの構築
次世代グリーンデータセンター技術開発／
③ディスアグリゲーション技術の開発 説明資料

2024年4月24日 日本電気株式会社

NEC 2030VISION

暮らし

人に寄り添い心躍る暮らしを支える

社会

個人と社会が調和し豊かな街を育む
とまらない社会を築き産業と仕事のカタチを創る
時空間や世代を超えて共感を生む

環境

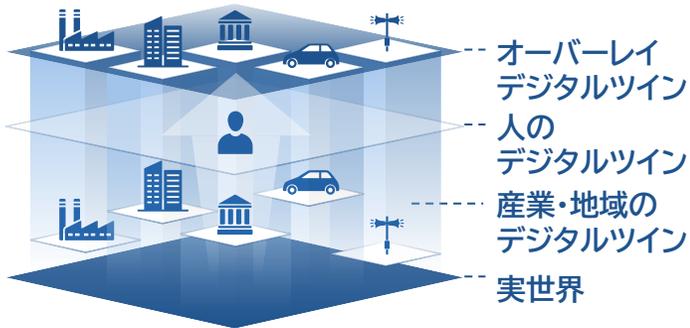
地球と共生して未来を守る

NECのテクノロジービジョン

NECのテクノロジーで目指す社会像を実現。環境性を考慮した高効率なシステム構築により、2030年カーボンニュートラル達成を目指す

未来を共創・試行する デジタルツイン

実世界/サイバー世界の
融合を支える基盤提供



技術が提供する機能

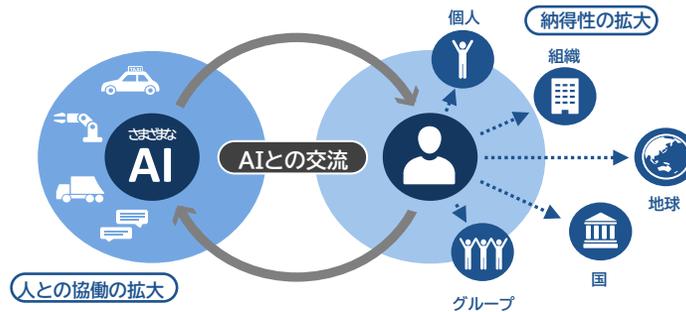
実世界情報を
識別・理解

社会/個人/環境
の未来を
シミュレート

社会全体を
リアルタイムに
最適化

人と協働し社会に浸透するAI

人が信頼できるAI
人が納得できるAI



技術が提供する機能

複雑・大規模な
分析を自動化

(AIが)
人と対話して
納得できる形で
最適化

(ロボットが)
ヒトや環境変化を
理解して
安全に協働

高信頼・高効率を可能にする プラットフォーム

アプリ/IT/ネットワークの融合
セキュリティ & データ安全基盤



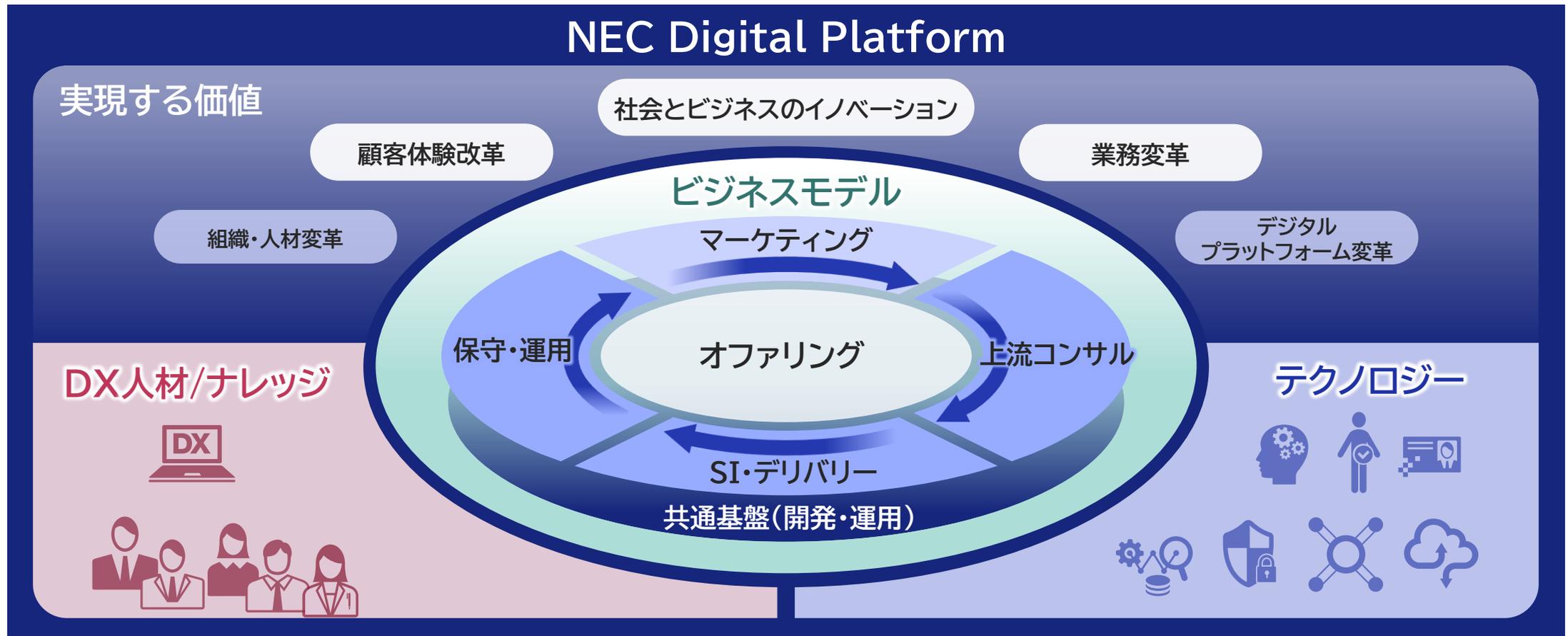
技術が提供する機能

アプリ、コンピュータ、
ネットワークの特性を
踏まえ環境性を考慮した
高効率なシステムを構築

セキュリティや
プライバシーを考慮した
データ保護による
高信頼なシステムを実現

DXの中核を担うNEC Digital Platform

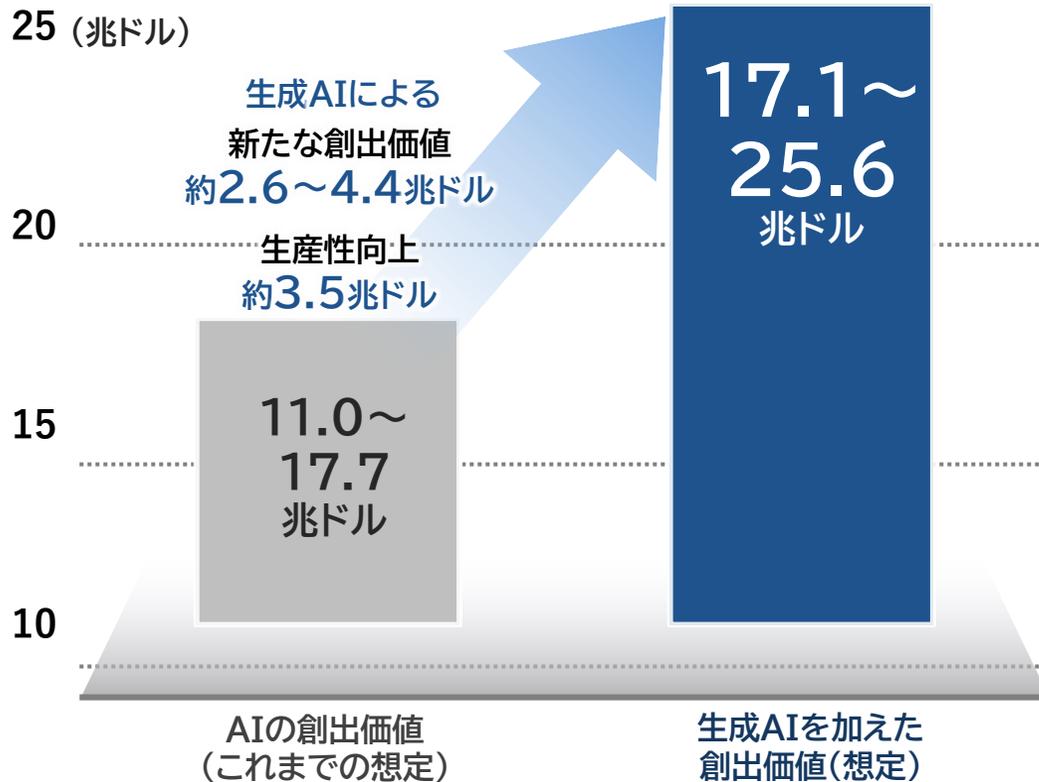
NEC Digital Platformを中核に、すべてのアプローチを継続的に変革し、社会とお客様のDXを支える、環境性能・高効率・高信頼を持つプラットフォームを提供



生成AIによる創出価値の拡大

様々な業界において、多岐にわたる影響・ユースケースが想定される生成AIによる創出価値の拡大ニーズにNEC Digital Platformで応えていく

■ 生成AIを含めたAI技術が創出する世界経済価値



■ 業界毎のユースケース例

銀行・金融・保険	<ul style="list-style-type: none">● 顧客ごとに最適化されたセールストーク生成● 強固な投資ポートフォリオの作成と管理● 効果的な債権回収の交渉戦略の立案
コンシューマー	<ul style="list-style-type: none">● 広告作成やマーケティング資料の生成● 店舗レイアウトの最適化/製品開発● チャットボットを使用した顧客問合せ回答
ヘルスケア	<ul style="list-style-type: none">● 創薬にかかる長大な時間とコストを削減● 検査結果や症状に対する医師の診断支援
メディア	<ul style="list-style-type: none">● 脚本や映画やゲームなどコンテンツ生成● ブログ投稿、マーケティングコンテンツ生成
公共セクター	<ul style="list-style-type: none">● 法令や広報資料作成支援/市民サービス改善
その他	<ul style="list-style-type: none">● 製品設計やサプライチェーン最適化など

出典: McKinsey & Company The economic potential of Generative AIより作成

© NEC Corporation 2024

データセンターにおける課題認識

事業開始時のデータセンターの省電力課題に対して、生成AIによる価値提供を担うデータセンターでは、消費電力削減とコンピュータ資源の利用基盤の確立が増々求められている

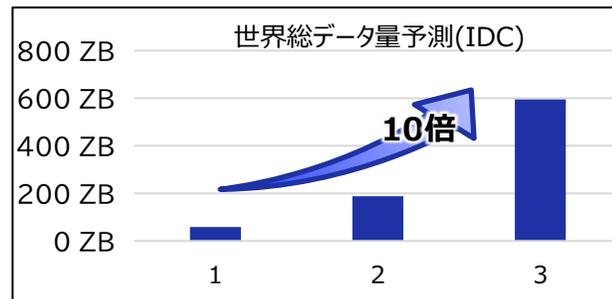
経産省 第10回 半導体・デジタル産業戦略検討会議(2023/11/29)「半導体・デジタル産業戦略の現状と今後」4頁から抜粋

こうした背景の中、半導体や情報処理技術、情報通信技術の進化は留まることを知らず、今後も情報処理量を拡大させながら、デジタル技術の活用が競争力の源泉となる時代は続いていく。ただし、今後は、生成系AIの登場と量子コンピュータやAIコンピュータ等の情報処理の異次元の飛躍が相まってデータセンターにおける計算処理も更に圧倒的に拡大/用途別化が進み、また、エッジ領域における分散情報処理の拡大が見込まれ、さらに、消費電力の削減も求められる。我が国産業全体として真のDXを実現する最後の機会であり、また、自動車・ロボティクスをはじめとするものづくり産業の競争力にとっても絶好機であるとともに、この流れに取り残されることは死活問題。

新たなデジタル社会におけるユーザー産業の競争力の強化に向けて、その付加価値の源泉となる半導体・デジタル産業基盤を日本に整備・確保することが不可欠。

データ量の爆発的拡大：事業開始時の課題

- 5Gなどの通信技術、ビッグデータやAI活用の進展に伴い、世界のデータ流通量は急激に増加、**データ総量は2030年には現在の約10倍となる予測**

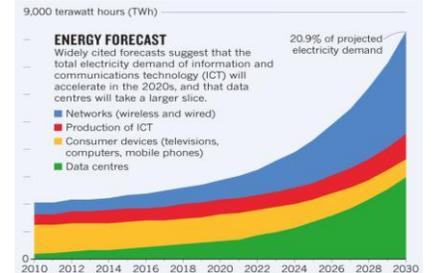


「IDC's Global DataSphere Forecast Shows Continued Steady Growth in the Creation and Consumption of Data」, IDC をもとに推計

データセンター省電力化の必要性：事業開始時の課題

- データ量増加に伴い、今後は大規模データセンター数の急増によるデータセンター全体の電力消費が増大の見込み
- 2030年にはICTが世界の電力の20%を消費し、そのうちDCが1/3以上を占める予測であり、**DCの省電力化が必要**

デジタルインフラの消費電力量の推移及び予測



出典「How to stop data centres from gobbling up the world's electricity」, Nature

cotomiの強み～高速で、安全・安心に使えるLLM～

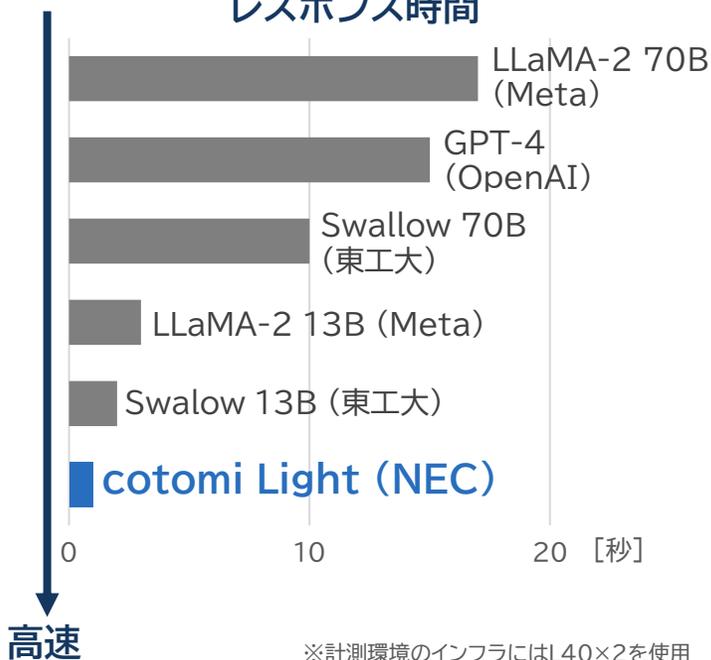


非常に高速に挙動しつつ高精度なLLMを、セキュアな環境にてご提供

高速

設計を工夫し、非常に高速に挙動
業務システム連携にも適切

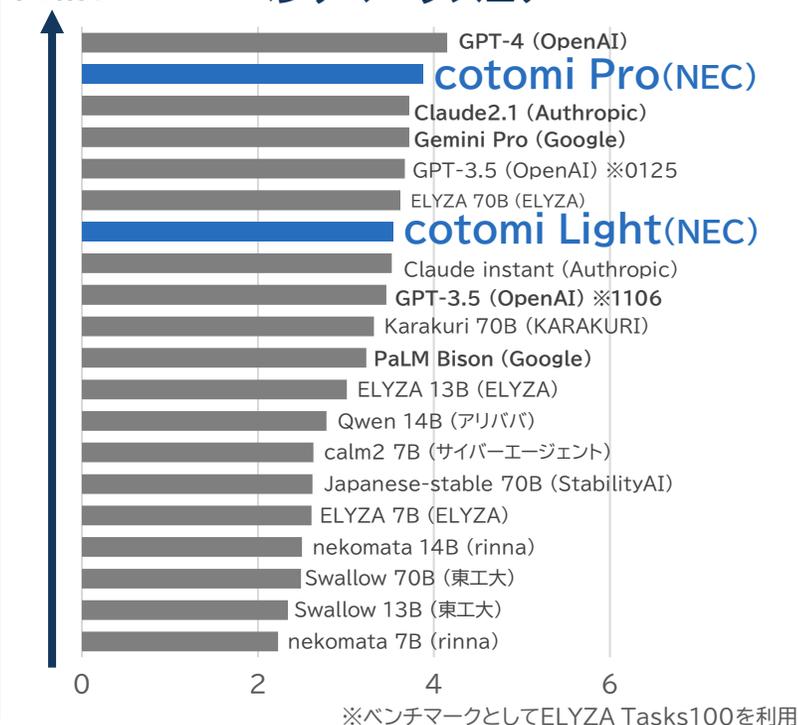
レスポンス時間



高精度

学習を工夫することで、
様々なタスクでの高精度な推論を実現

高精度 ベンチマークスコア



セキュア

オンプレミスでの使用など、
機密データもセキュアに扱える

省エネ

HWスペックが低レベルでも
動作することができ、消費電力を削減

cotomi
Appliance Server

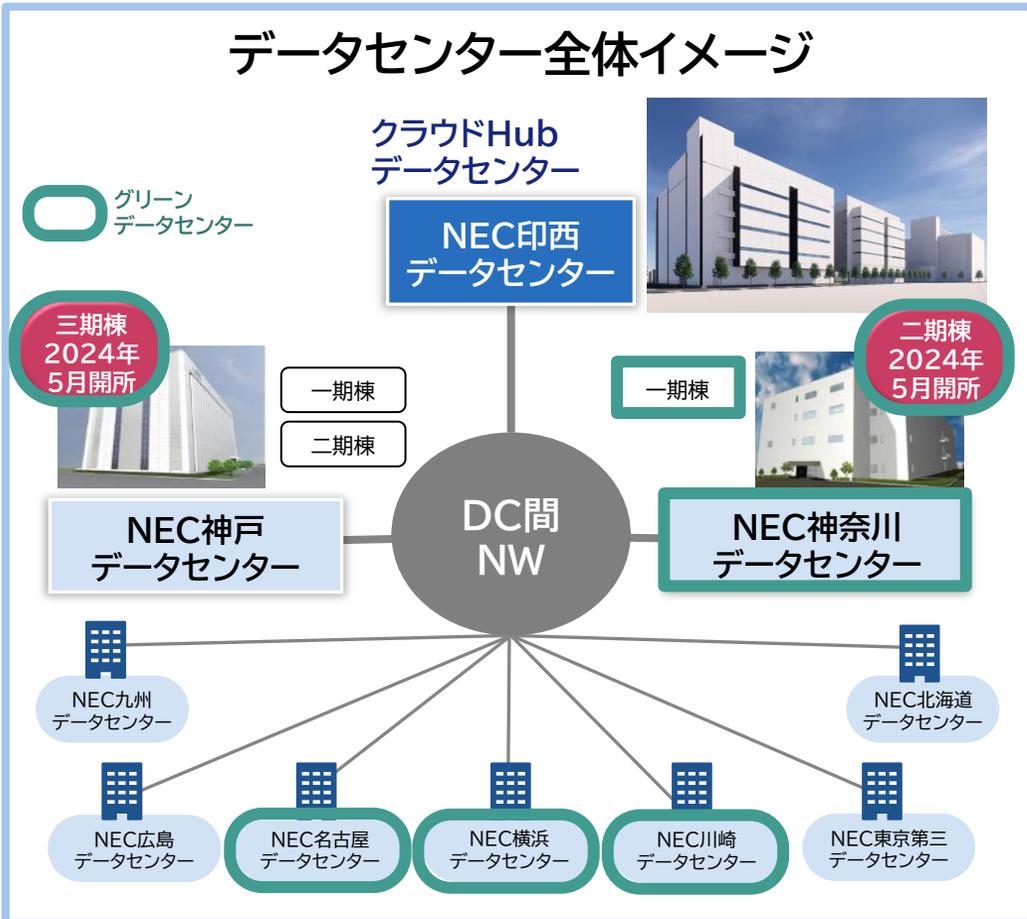
印西データセンター内の
ハウジングサーバでの提供



NECのデータセンター

ハイパースケーラーとのコネクティビティを強化した「クラウドHubデータセンター」と脱炭素社会の実現に向けた「グリーンデータセンター」で社会とお客様のDX化を支える

データセンター全体イメージ



クラウドHubデータセンター

- ◆ NEC印西データセンターを「クラウドHubデータセンター」と位置づけ
- ◆ マルチクラウド環境をセキュア&高速に接続し高度なクラウド活用実現



➡ お客様のDX化に向けてハイブリッド/マルチクラウドに適した環境を提供

グリーンデータセンター

- ◆ 非化石証書による100%実質再生可能エネルギーを利用するグリーンデータセンター
- ◆ 国内商用データセンターでは最高クラスの省エネルギー性能(PUE1.16)



➡ 脱炭素社会の環境/CSRとしてESG経営に貢献
お客様がデータセンター利用にてCO2排出量を削減することが可能

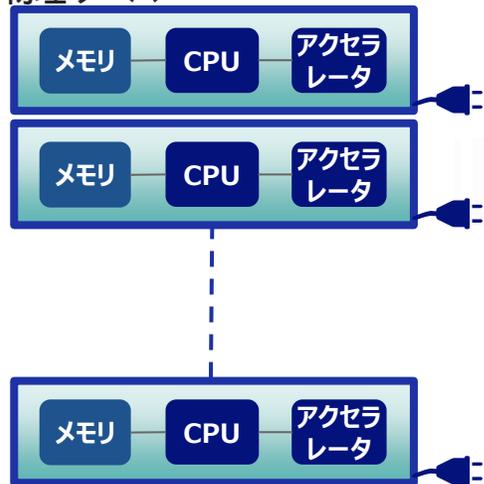
NECのディスアグリゲーション技術による事業ビジョン

生成AIを含めた様々なワークロードに最適なリソース活用と高効率・省電力を実現する
ディスアグリゲートッド・コンピューティングをNEC Digital Platformに組み込む

現状

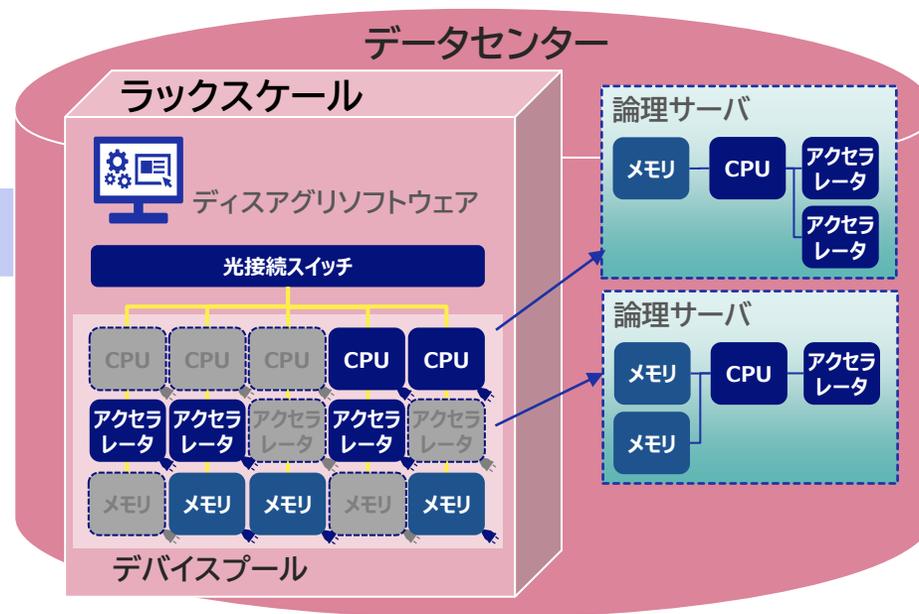
物理サーバ単位でシステムを構成
使わないデバイスにも電源投入

物理サーバ



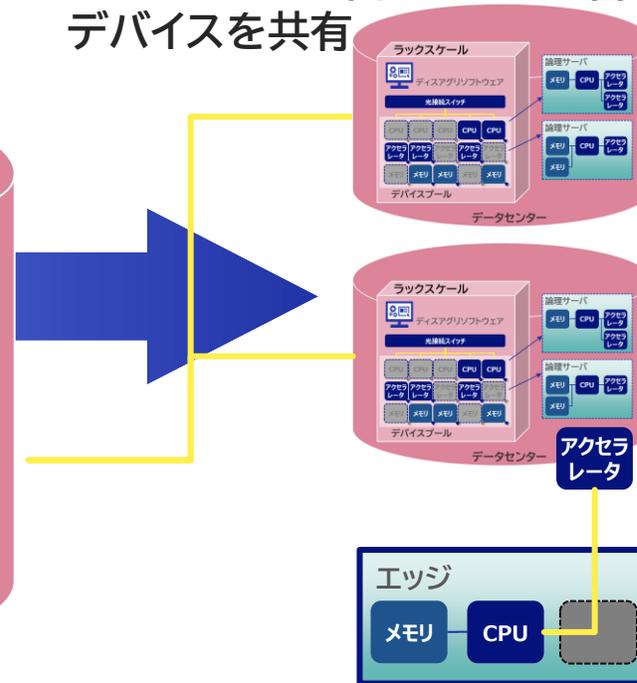
GI基金での研究

デバイス単位で動的にサーバを構成
必要最低限のデバイスのみ活用



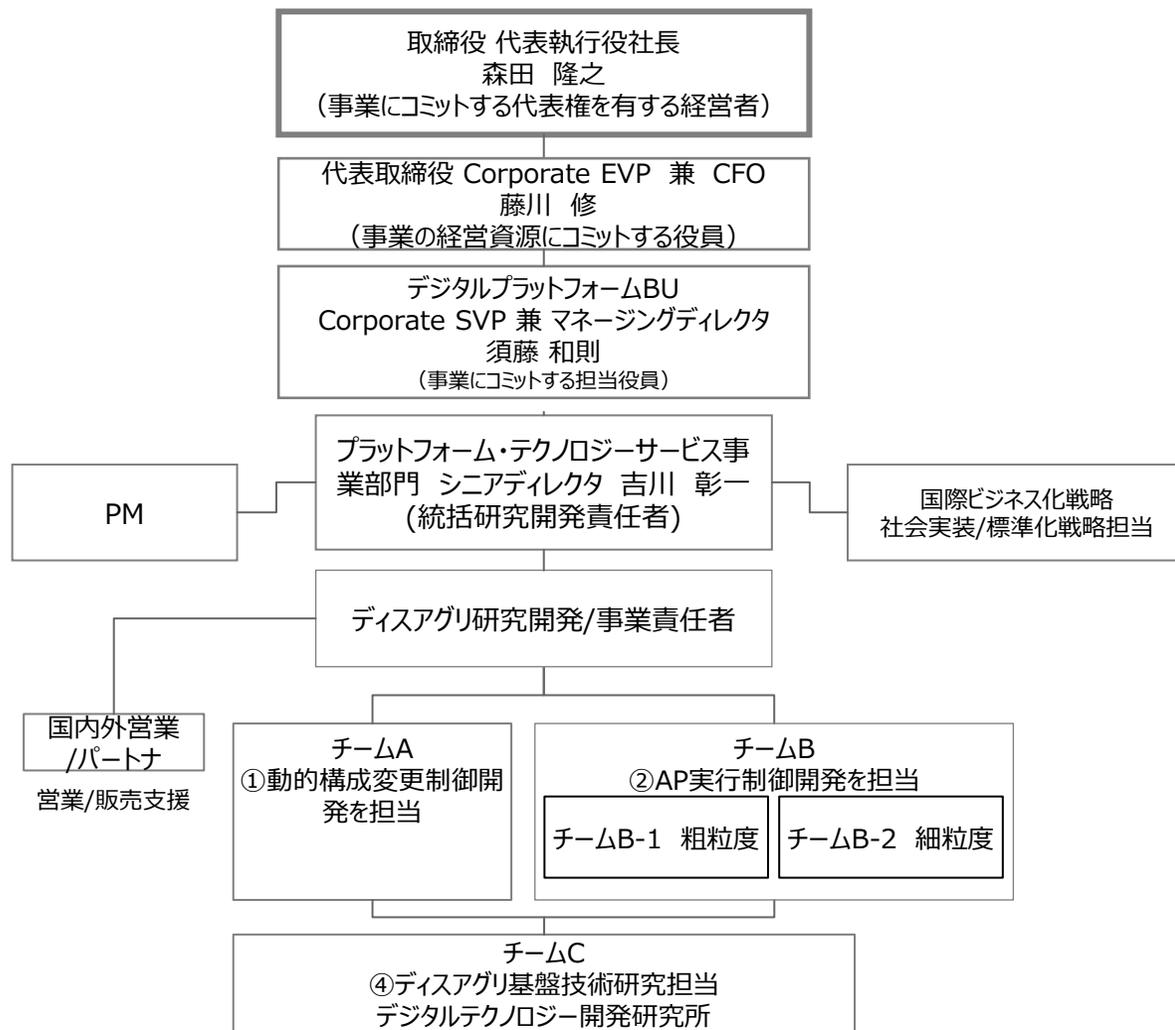
将来

データセンター間やエッジも含めて
デバイスを共有



光電融合による革新的なコンピューティングの方向性を示しながら、その技術の進展に合わせ、将来的には、サーバー間はもとより、データセンター間、エッジ等適用範囲を拡大しカーボンニュートラルの実現に貢献

組織内体制図



組織内の役割分担

研究開発責任者と担当部署

- 研究開発責任者 : 研究開発を統括
- 国際ビジネス化戦略担当者 : 拡販戦略を担当
- 社会実装/標準化戦略担当 : 標準戦略を担当
- 担当チーム
 - チームA : ①動的構成変更制御開発を担当 (併任10人規模)
 - チームB : ②AP実行制御開発を担当 (併任2人規模)
 - チームC : ④ディスアグリ基盤技術研究を担当 (併任9人規模)
- チームリーダー
 - チームA, B-1 : DCの制御SW開発等の実績
 - チームB-2 : DCの制御SW開発等の実績
 - チームC : コンピュータアーキテクチャ研究チーム統括等の実績

部門間の連携方法

- 協議会会合への必要チームリーダーの出席
- 経営層への月次の定例報告等の中で進捗報告
- 研究開発/事業責任者～各チームリーダーまで出席の週次会議および報告により連携
- 各チーム内での週次定例ミーティングでのチームメンバーへの連携事項周知と徹底図る

ディスアグリゲーション技術の研究開発進捗

20%の電力削減効果を得られる可能性を検証にて確認するとともに、オープン戦略や自社事業への適用など社会実装・市場創出に向けた取組を推進

◆ 研究開発内容の概要

- AI推論を用いた計算資源の柔軟な動的構成変更技術とリソース管理/監視制御技術
- アプリケーションに最適な計算資源を割り当てる実行制御技術

目標: 電力消費量の
20%削減

◆ 進捗状況・FY23活動成果

研究開発 – 目標達成である20%の電力削減効果を得る可能性を確認

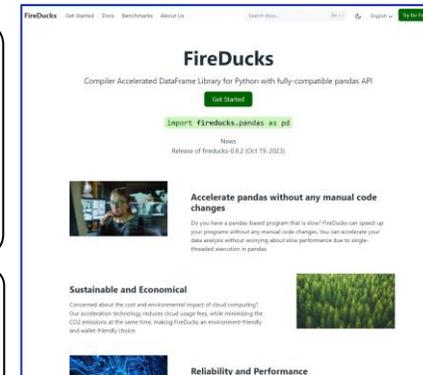
- 設計AI初期版を試作。机上での効果検証で15%の削減効果を得られる可能性が十分あることを確認
- 計算処理の最適化にて性能向上の見通し (2倍→2.5倍)

標準化 – オープン戦略に基づいた取組を実施

- 研究成果の一部無償公開の実施
- 光電融合接続を用いた将来のコンピューティングの方向性を示していく手段としてディスアグリゲーション技術に関するリファレンスガイドの一般公開を実施

事業化 – 社会実装・市場創出に向けた自社事業への適用検討に着手

- 低消費電力・高効率を実現する研究成果をハイパースケラへ展開していくことを最終目標に、NEC Digital Platformや自社データセンター事業への適用を通して社会実装を推進



FireDucksの
無償公開



技術リファレンスの公開

付録:令和5年3月17日WGでのご意見への対応状況について

2022年度のモニタリングWGでのご意見（実施企業共通）

項番	ご意見	対応状況
1	事業戦略のさらなる具体化等を急いでいただきたい。特にビジネス面や知的財産面において、複数シナリオをもって複数戦略を検討し示していただきたい。	(P7-9,11でご説明) 生成AIを含めた様々なワークロードに最適なリソース活用と高効率・省電力を実現する基盤として、ディスアグリゲーション技術をNEC Digital Platformに組み込み、上流コンサルからSI・デリバリー、保守運用まで含むオフリング商材として提供していく方針である。 知財面に関しては、オープンクローズ戦略を基本とし、オープンにする部分は2023年10月から一部研究成果としてFireDucksの無償公開を始めており、FY24にはさらに動的構成変更の一部をOSSとして公開することを計画している。一方で構成最適化を行う設計AIのエンジン部分は知的財産のコアとして権利化し、競合との差別化を図っていく。
2	既存の顧客ニーズ把握については一定程度なされているが、それだけでは今後の大きな外部環境の変化にはついていけないと認識。既存顧客以外のニーズを把握するとともに、外部環境の変化を迅速に察知し、対応できるよう努めていただきたい。供給能力や性能・信頼性を示すことで、自らの技術を認められ、受注拡大・シェア獲得に至る可能性が高まるため、社会実装を加速する上で能動的なマーケティングにも取り組んでいただきたい。	(P5-6,11でご説明) ニーズの把握のための取り組みとして、GDC協議会でDC事業者へのヒアリングや見学会の実施、有識者による技術動向・市場動向などの講演など広く情報収集を行っていることに加え、弊社単独でも調査会社を活用した情報収集・市場探索・仮説検証を行っている。また、NEC Digital Platformのオフリング商材として事業展開を計画していることから、NEC Digital Platformの営業活動を通して広く弊社の顧客からニーズを把握していく。また生成AIの台頭などによりDCの消費電力削減やコンピュータ資源を有効利用する基盤の確立がますます求められていることを踏まえ、NEC Digital Platformや自社DCへの適用を通して社会実装を加速していく。
3	各社とも、事業戦略における応用分野が総花的であり、技術戦略との関係性が不明瞭。分野ごとに求められるスペックが異なり、それに応じて技術戦略も変わるため、事業戦略と技術戦略を一体的に考えて検討を深めていただきたい。	(P5-6,11でご説明) 本研究開発のディスアグリゲーション技術は、構成最適化を行う対象のリソースを大規模に持っている事業者においてその価値を最大限享受できる技術であり、そのために膨大な組み合わせの中から高速に構成最適化を行う技術を開発戦略としている。その結果として、最終ターゲットをハイパースケーラなど大規模なDCとする事業戦略としており、そこに至る道筋としてまずNEC Digital Platformの商材としてディスアグリ制御SWを活用した高効率ソリューションをラックスケールの小規模構成から適用し徐々に実績を積み販路を拡大しながらDCスケールへ規模拡大していく計画である。
4	標準化戦略の策定・実践は、事業戦略と技術戦略の統合のための有効な手段。経営層が主導して、標準化戦略を検討する体制を早急に整備いただきたい。	本研究開発体制として「社会実装/標準化戦略担当」を配置し、標準化戦略・オープンクローズ戦略に則った活動を進めている。特に本研究開発はソフトウェア技術の開発であることから、OSS化やコミュニティを活用したエコシステム形成による標準化に注力していく。 全社の体制としては、Chief Technology Officerの元で標準化活動に関する全社横断的な組織を設置しており、必要に応じ連携できる体制を構築済みである。

2022年度のモニタリングWGでのご意見（日本電気株式会社）

項番	ご意見	対応状況
1	<p>ディスアグリゲータッド・コンピューティングについて、具体的な工程への落とし込みを加速いただきたい。これにより、システム全体のアーキテクチャを定義することに繋がり、本研究項目が「個別の要素技術」からシステム全体を設計する上で不可欠な技術へと昇華されることとなるため、そうした点も念頭に置きつつ、研究開発を推進していただきたい。</p>	<p>個々のHWコンポーネントがファブリックを介して相互接続されているシステム全体について、次世代GDC協議会共同実施各社の活動として弊社取りまとめでディスアグリに関する要件定義をドキュメント化し、3月から「Developer's Interface Guide for Green Datacenter Architecture-based Computing Environment(DIG)」として一般公開を開始した。今後対外的に広く意見を求め、システムを成り立たせるためのリファレンスモデルとしての完成度を高めていく。 URL: https://unit.aist.go.jp/pprc/gdc/event/20240328/index.html</p>
2	<p>ディスアグリゲーションのメリットである、柔軟なリソース活用、電力効率、ロバスト性等は、両立が難しい点もあると認識。将来的な実応用をよく見据えて、研究の方向性をご検討いただきたい。</p>	<p>ご指摘のように例えばロバスト性を確保するための冗長構成と、より少ないリソースで効率的に処理を行う構成最適化にはトレードオフ関係があることは事実である。本研究開発では省電力を実現する目的で多数のリソースの組み合わせのなかから最適な組み合わせを短時間で導き出すことに特化した設計AIを実現しようとしているが、一方でディスアグリゲーションの他のメリットである限られたリソースの有効活用やロバスト性などを得るためにはその用途に特化した設計AIを使う事で目的を達成できる。設計AIエンジンを置き換える事で様々な目的に使えることが本研究開発の動的構成制御の特徴であり、将来的な実応用に向けては求められるメリットの優先順位を見極めながら目的ごとの設計AIの拡充を検討していく。</p>
3	<p>競合の動向・ベンチマークや、環境変化を適切に把握し、市場機会と提供価値の分析を踏まえ、ビジネスとして勝つための適切な標準化戦略に基づいたオープン・クローズ戦略とそれを実践する体制を構築いただきたい。</p>	<p>本研究開発では3つの標準化戦略を立案し、標準化の事業展開への活用を進めている。まず「標準規格の採用」として、標準化動向の調査・確認および協議会での議論を継続しながら、ハードウェア標準やデファクト規格の採用によりディスアグリ技術の普及を図っていく。「適用範囲の拡大」「制御ソフトウェアの標準化」として、協議会活動の中でディスアグリゲーション実現のための技術リファレンスの作成および一般公開を行っている。 この3つの標準化戦略と合わせて、オープン・クローズ戦略として弊社が優位性を持つAIを活用した構成設計部で特許取得し、権利化によって競合他社との差異化を図ると共に、それ以外の部分をリファレンスアーキテクチャとしてOSS化することでエコシステム形成を図っていく。 標準化戦略を実践する体制についてはP12 実施企業共通のご意見に対する対応状況の4項で記載した通りである。</p>

\ Orchestrating a brighter world

NEC