



電気通信市場検証会議 ヒアリング資料

2024年12月9日
日本電信電話株式会社

1. 研究開発の実施体制

2. 研究開発の直近の取組状況

- ・IOWN構想の推進
- ・日本発LLM tsuzumiの社会実装
- ・様々な研究開発の取組み

3. 今後に向けた取組みの方向性等

1. 研究開発の実施体制

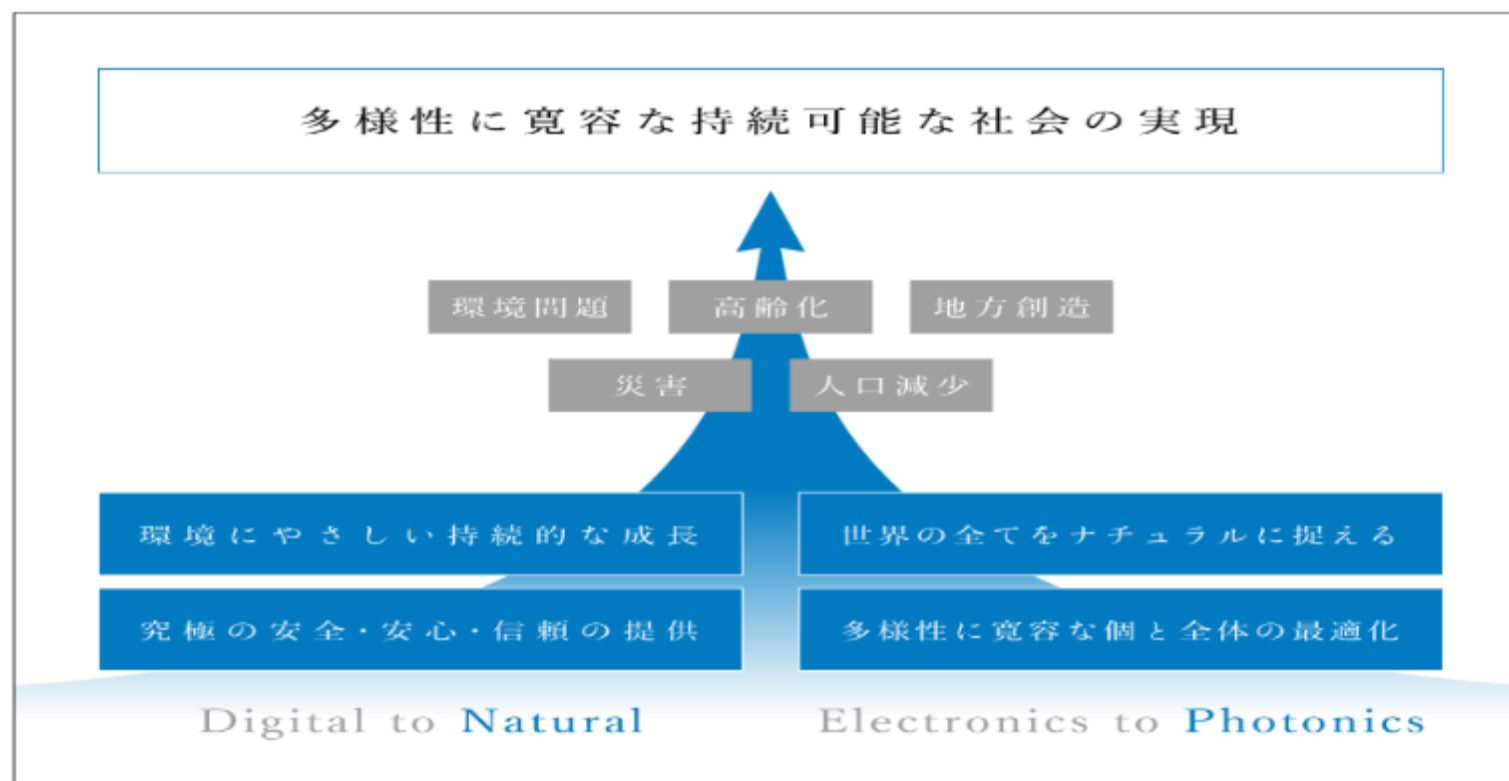
2. 研究開発の直近の取組状況

- ・IOWN構想の推進
- ・日本発LLM tsuzumiの社会実装
- ・様々な研究開発の取組み

3. 今後に向けた取組みの方向性等

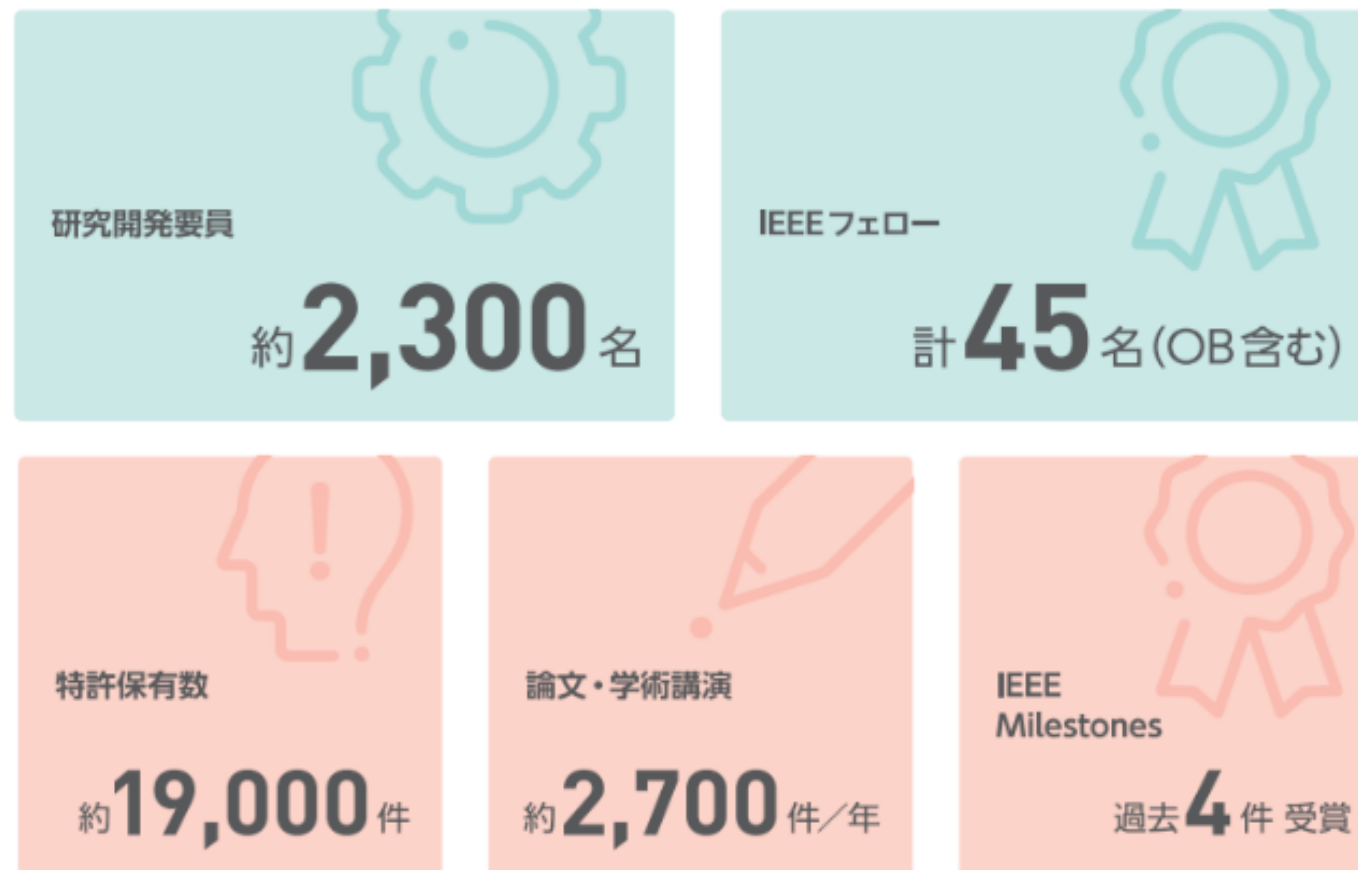
- NTTは、国内外の様々な分野のパートナーと連携して、多様性を受容できる豊かで持続可能な社会の実現に向けた多様な研究開発を行っています。
- IOWN(Innovative Optical and Wireless Network)構想の実現とともに、様々な社会的課題を解決し、人々が意識することなく技術の恩恵を受けることができるスマートな世界の実現をめざした、世界を変革する多様性・継続性を意識した研究開発を続けてまいります。

■ NTT R&Dがめざすもの



- NTTR&Dは、世界をリードする技術を生み出し、社会や産業、学術の発展に寄与していくという理念のもと、約2,300人の研究者が、**様々な分野を支える研究開発を幅広く行っています。**

■ NTT R&Dの実績



NTT研究所の概要

総合研究所等	研究概要	センタ・研究所
IOWN総合 イノベーションセンタ	IOWN構想を具現化する技術分野横断の研究開発	IOWNプロダクトデザインセンタ(IDC)
		ネットワークイノベーションセンタ(NIC)
		ソフトウェアイノベーションセンタ(SIC)
		デバイスイノベーションセンタ(DIC)
サービスイノベーション 総合研究所	新たなコミュニケーションサービスの研究開発	人間情報研究所(人間研)
		社会情報研究所(社会研)
		コンピュータ&データサイエンス研究所(CD研)
情報ネットワーク 総合研究所	将来の情報通信を支えるネットワークサービスの実現に向けた基盤技術の研究開発	ネットワークサービスシステム研究所(NS研)
		アクセスサービスシステム研究所(AS研)
		宇宙環境エネルギー研究所(SE研)
先端技術 総合研究所	革新的通信方式に基づくネットワークシステム構成、新たな付加価値を生む通信サービス方式の研究開発	未来ねっと研究所(未来研)
		先端集積デバイス研究所(先デ研)
		コミュニケーション科学基礎研究所(CS研)
		物性科学基礎研究所(物性研)

NTT研究所ロケーション

- IOWN総合イノベーションセンタ(IIC)【S】
 - IOWNプロダクトデザインセンタ (IDC)【S】
 - ネットワークイノベーションセンタ(NIC)【M T Y】
 - ソフトウェアイノベーションセンタ(SIC)【M S】
 - デバイスイノベーションセンタ(DIC)【A Y】
- サービスイノベーション総合研究所(SV総研)【Y】
 - 人間情報研究所(人間研)【Y】
 - 社会情報研究所(社会研)【M Y】
 - コンピュータ&データサイエンス研究所(CD研)【Y M S】
- 情報ネットワーク総合研究所(NW総研)【M】
 - ネットワークサービスシステム研究所(NS研)【M】
 - アクセスサービスシステム研究所(AS研)【T Y M】
 - 宇宙環境エネルギー研究所(SE研)【M】
- 先端技術総合研究所(先端総研)【A】
 - 未来ネット研究所(未来研)【Y】
 - 先端集積デバイス研究所(先デ研)【A】
 - コミュニケーション科学基礎研究所(CS研)【K A】
 - 物性科学基礎研究所(物性研)【A】
- 知的財産センタ(知財C)【M】
- NTT Research, inc.【U】
 - 量子計算科学研究所(PHI)【U】
 - 暗号情報理論研究所(CIS)【U】
 - 生体情報処理研究所(MEI)【U】



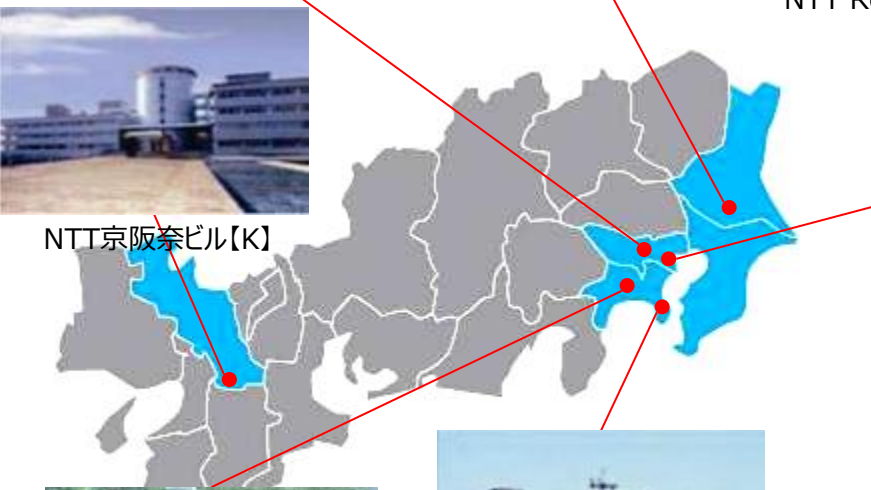
北米R&D
NTT Research, inc.【U】



武蔵野研究開発センタ【M】



筑波研究開発センタ【T】



NTT京阪奈ビル【K】



品川シーズンテラス【S】



厚木研究開発センタ【A】

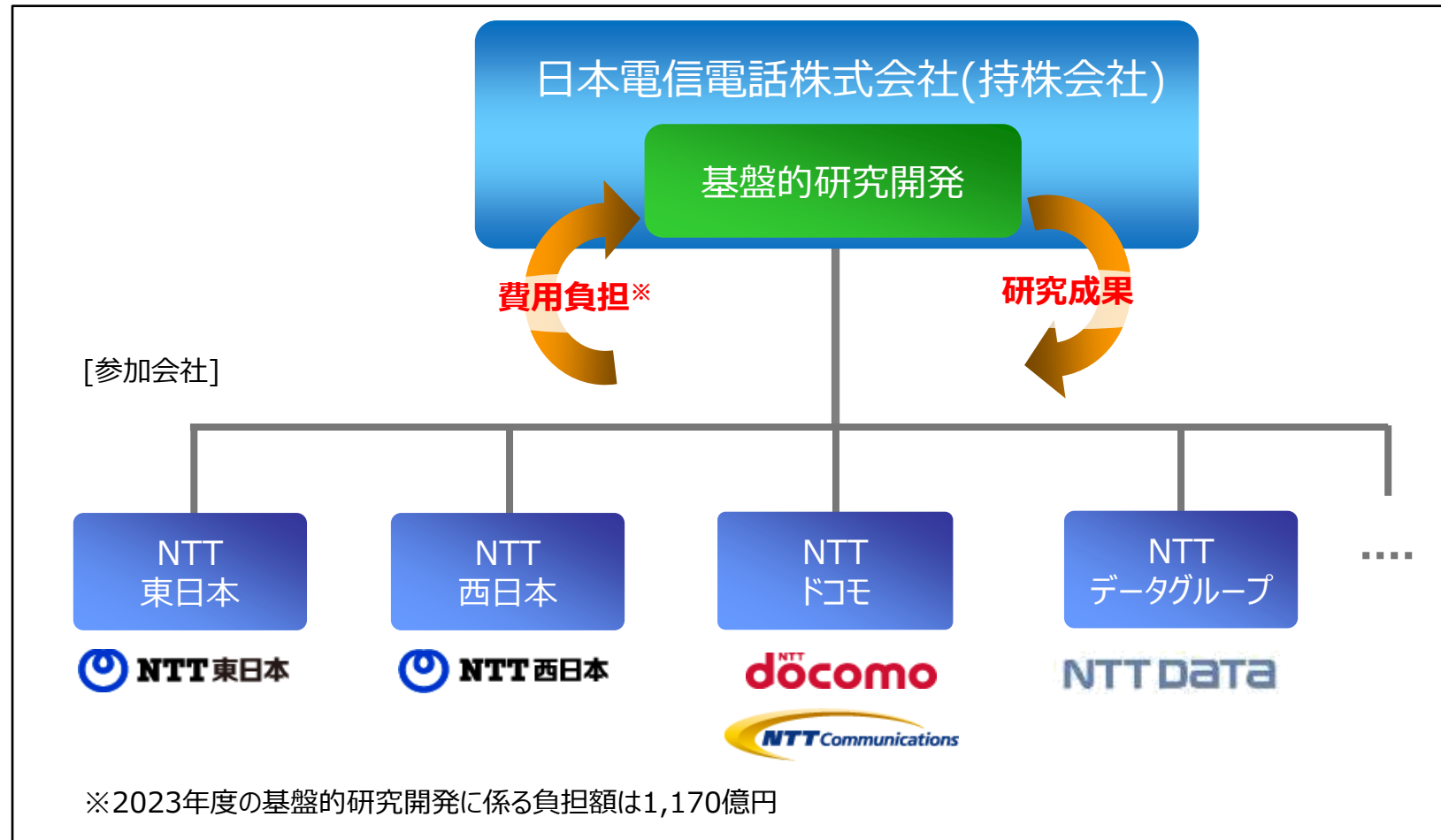


横須賀研究開発センタ【Y】

基盤的研究開発の運営スキーム

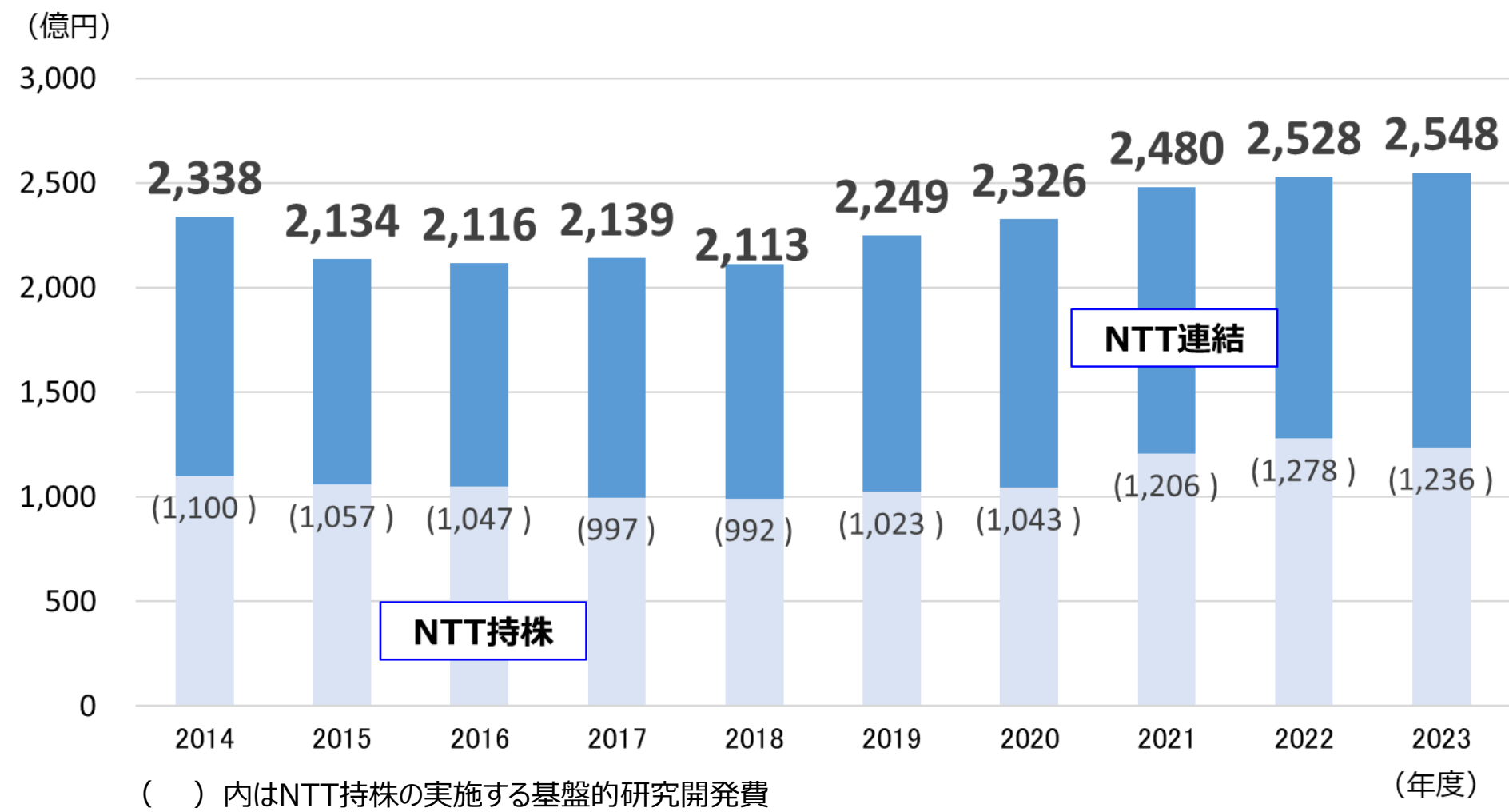
- 当社は、NTTグループ各社から拠出された研究開発費等を活用して基盤的研究開発を推進。
- 研究開発により創出された成果は、研究開発費を拠出した事業会社等にて活用。

■ 基盤的研究開発の運営スキーム



研究開発費の推移

■ NTT持株が実施する基盤的研究開発と事業会社が実施する実用化研究開発に要した費用は2023年度で2,548億円。



1. 研究開発の実施体制

2. 研究開発の取組状況

- ・IOWN構想の推進
- ・日本発LLM tsuzumiの社会実装
- ・様々な研究開発の取組み

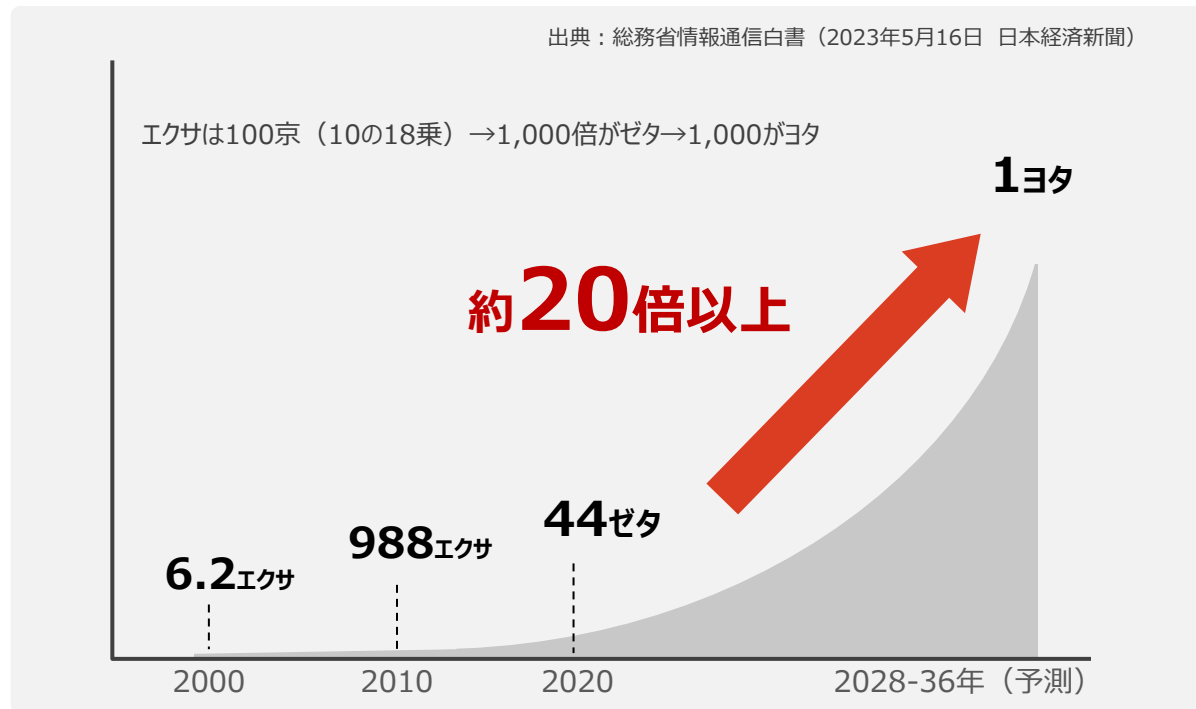
3. 今後に向けた取組みの方向性等

IOWN構想の推進

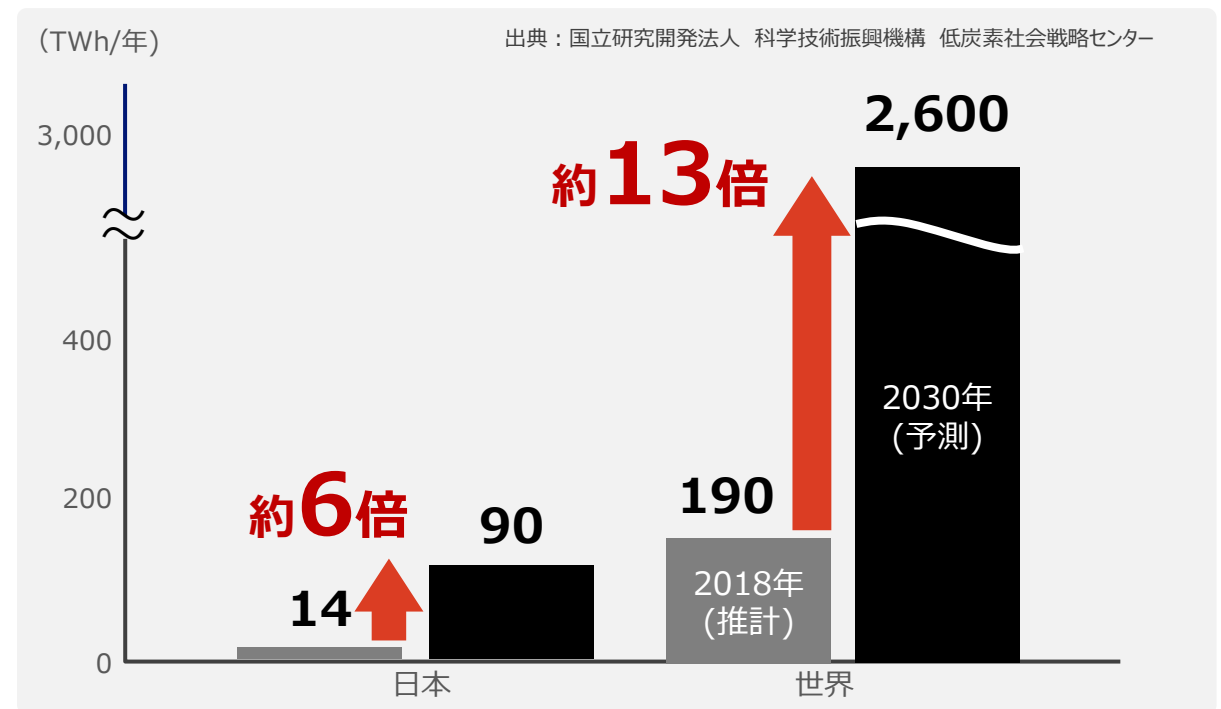
データドリブン社会の到来に伴う課題

- 今後、データドリブン社会の到来に伴い、データ量が大幅に増加し、消費電力も上昇
- 生成AIの登場等により、さらに増加・上昇が見込まれる

データ量の増加



データセンターの電力消費



IOWNによる課題解決

- 増大するデータ量や電力消費量の課題に対し、IOWN構想により、電力効率100倍、伝送容量125倍、遅延は1/200の目標を達成していく

低消費電力

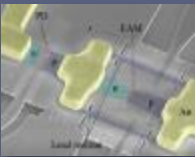
電力効率**100倍**※1



伝送媒体
光ファイバケーブル



伝送装置
光(波長)スルー



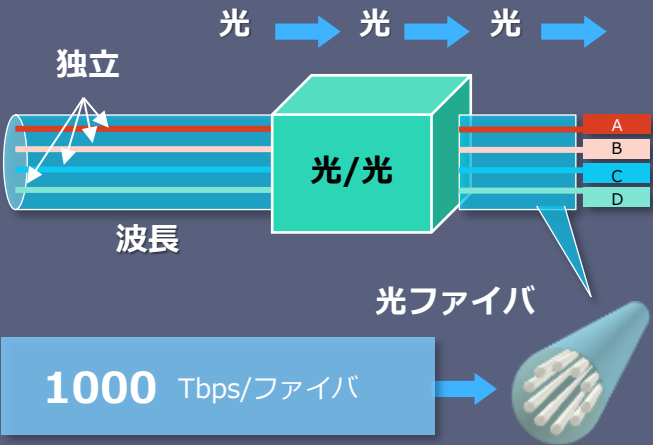
情報処理基盤
光電融合素子

※1 フォトニクス技術適用部分の電力効率の目標値

大容量・高品質

伝送容量**125倍**※2

波長（光信号）



※2 光ファイバー1本あたりの通信容量の目標値

低遅延

エンドエンド遅延
1/200倍※3

- ・波長単位で伝送
- ・待ち合わせ処理不要
- ・データの圧縮不要

波長A

大容量動画(非圧縮)

処理遅延なし

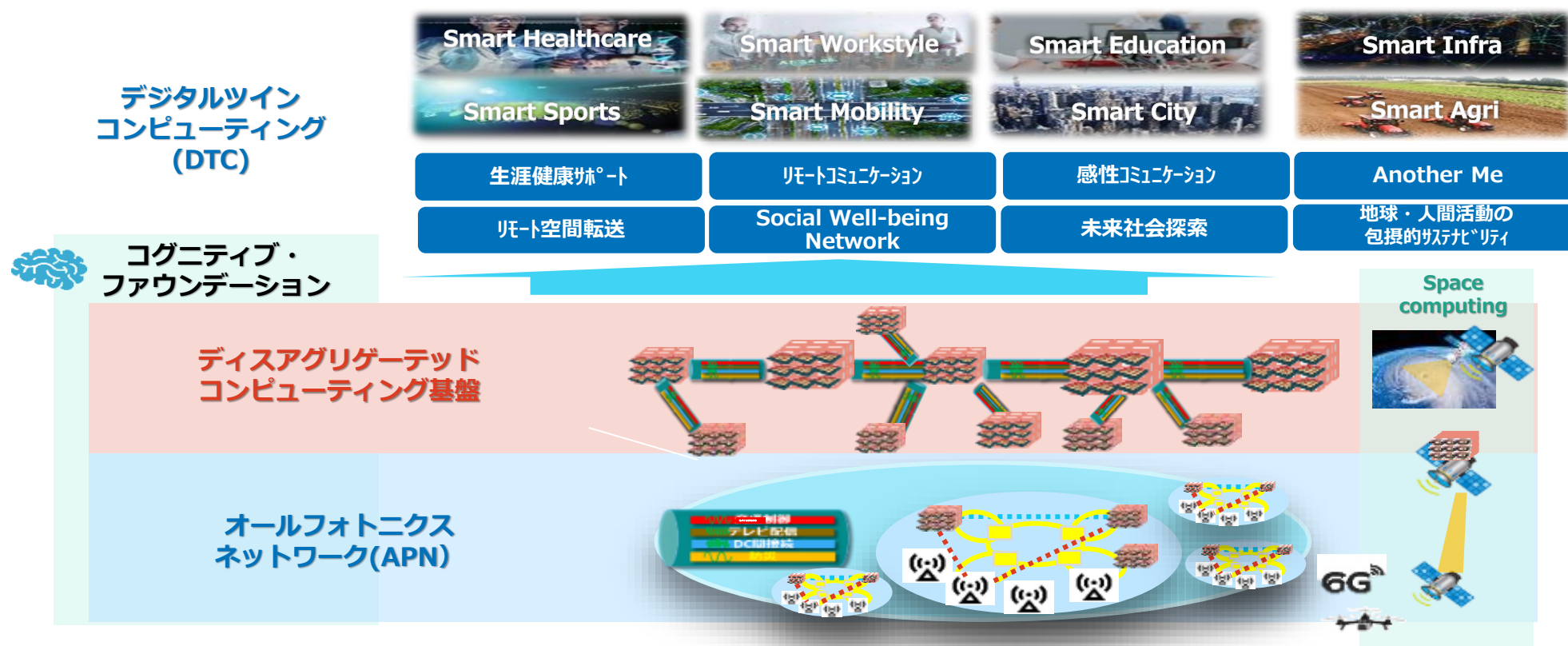
波長B

音声

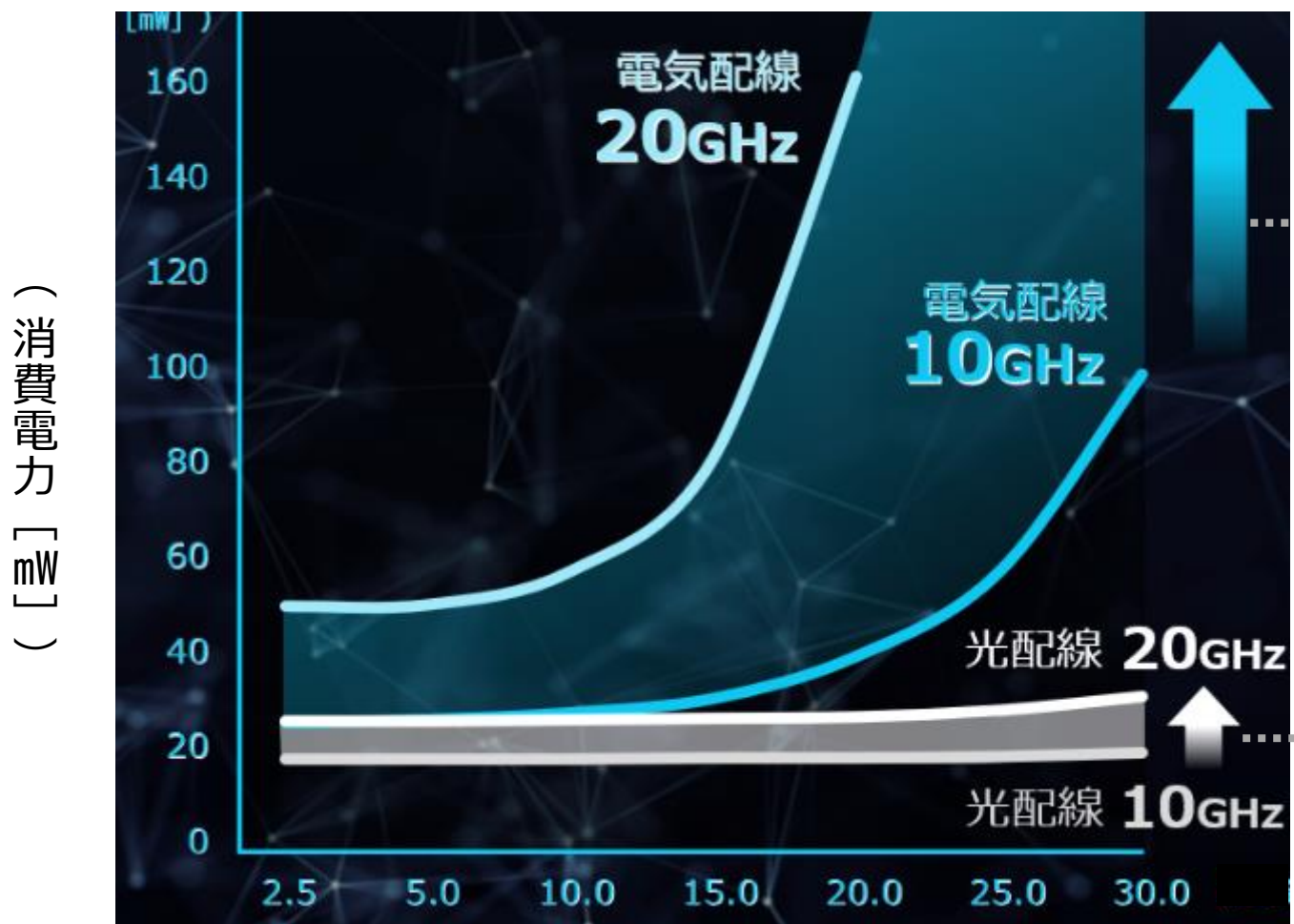
※3 同一県内で圧縮処理が不要となる映像トラフィックでの遅延の目標値

- 革新的な技術によりこれまでのインフラの限界を超え、あらゆる情報を基に個と全体との最適化を図り、多様性を受容できる豊かな社会を創るため、光を中心とした革新的技術を活用した高速大容量通信、膨大な計算リソース等を提供可能な、端末を含むネットワーク・情報処理基盤の構想

IOWN構想：光の情報インフラとDTCで創る世界



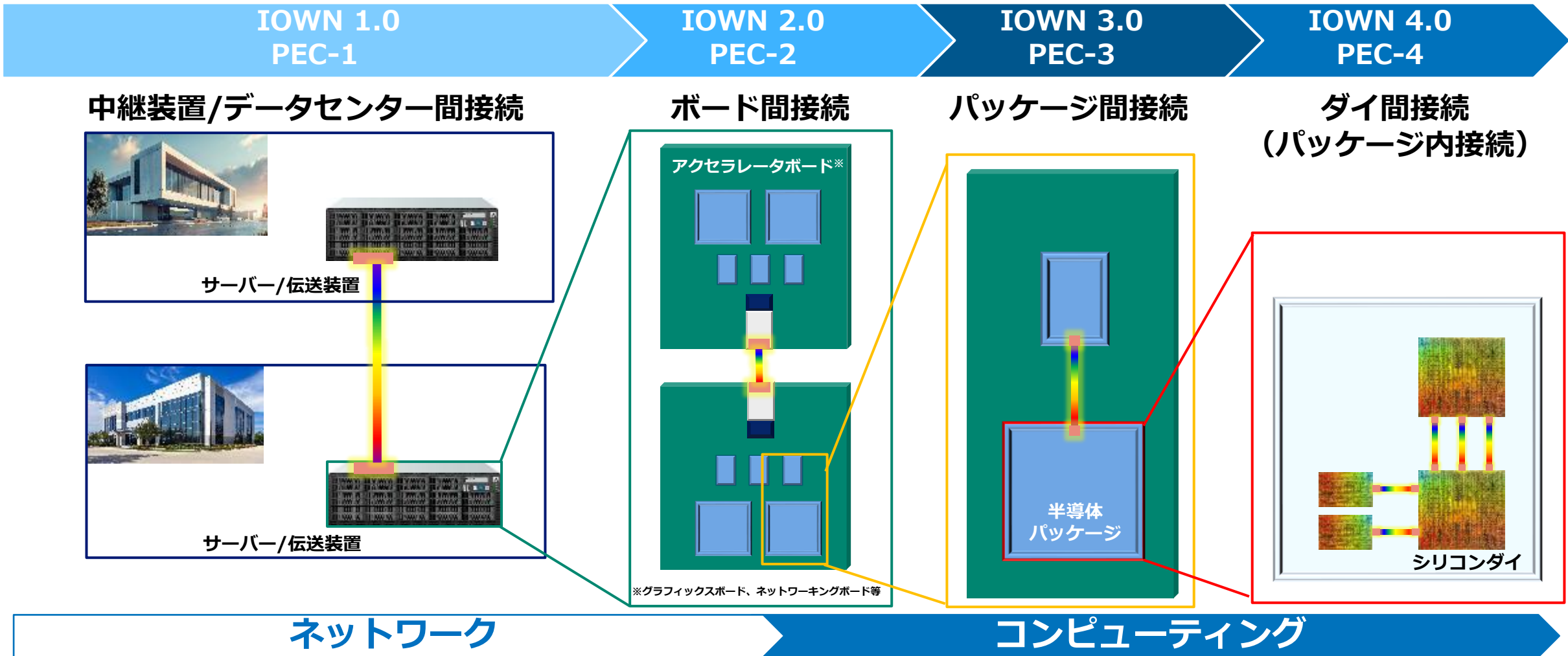
- 光電融合とは、これまで電気で処理していた領域を光に置き換えていく技術
- 電気配線では高速化（周波数増加）や伝送距離長延により消費電力が増大するが、光配線では大幅な消費電力増加が発生しないため、光電融合により高速化・長距離化・低消費電力の実現が可能



(回路基板上の伝送距離 [cm])

光電融合技術の世代と適用領域

- 光電融合技術を進展させることで、更に微細な領域に光電融合デバイス（PEC※¹）を導入
- PEC-1は既に商用化済みであり、万博においてPEC2を搭載したDCI※²を展示し、2026年度に商用提供開始予定



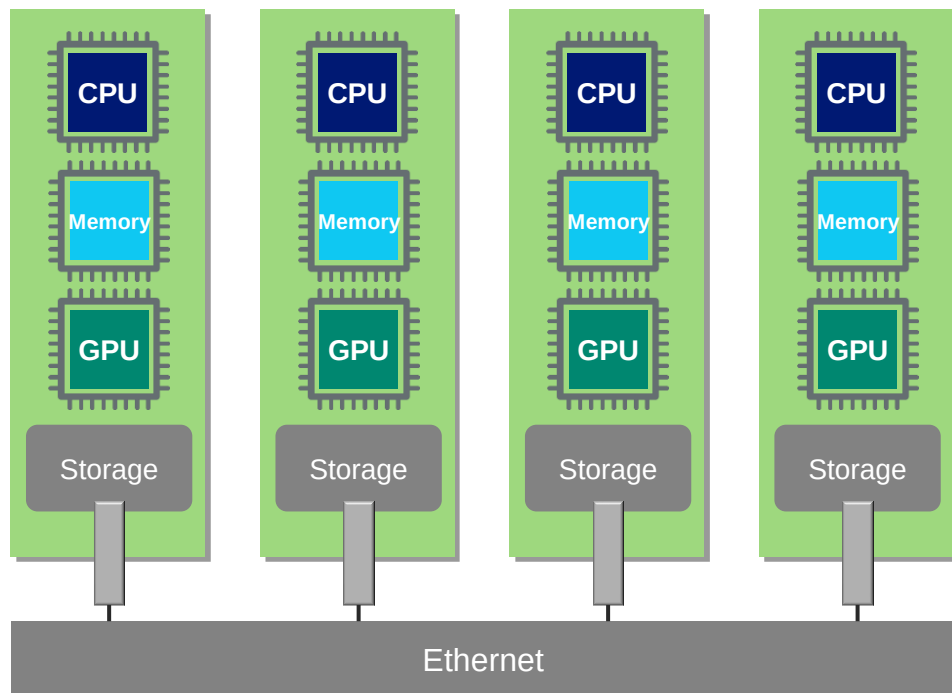
※¹ PEC: Photonics-electronics Convergence

※² DCI : Data Centric Infrastructure (光ネットワーク上でリソースを有効に活用してアプリケーションを動作させるための情報処理基盤)

DCI（データセントリックインフラストラクチャー）

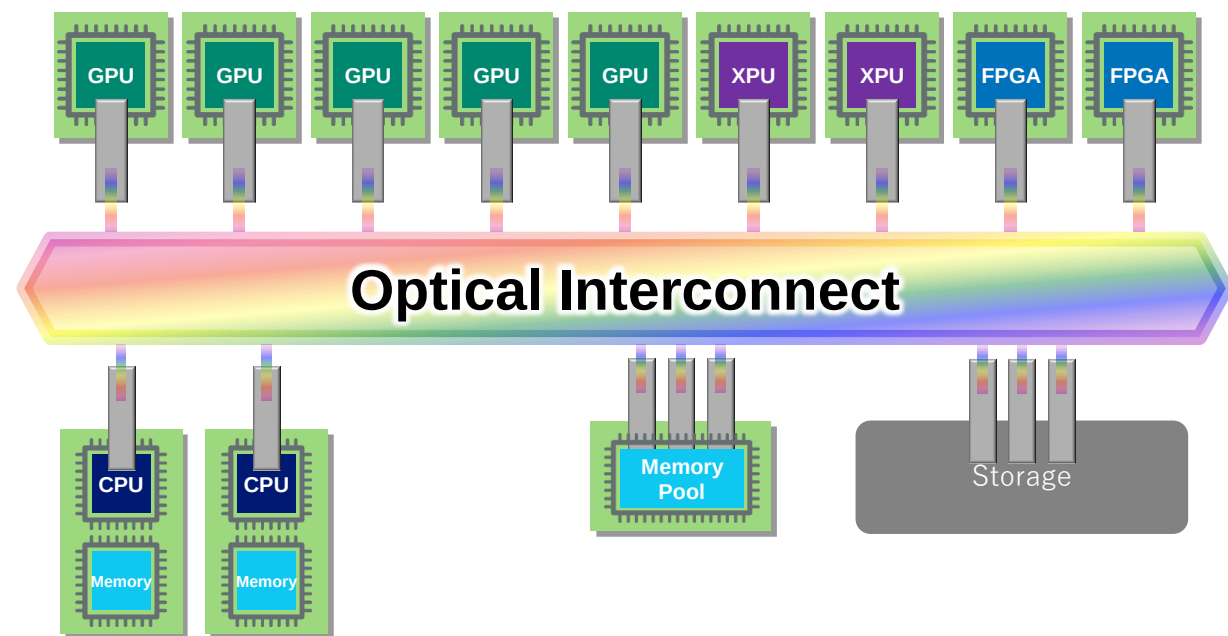
- IOWN時代のコンピューティングインフラであるDCIは、これまで「箱」単位で利用されてきたコンピュータの構成部品を、ディスアグリゲイティッドコンピューティングと光電融合技術により「ボード・チップ」単位に細分化して共有することによって、リソース最適化と低消費電力化を実現する

従来のコンピュータ



「箱」単位の利用

IOWN時代のコンピュータ



「ボード・チップ」単位の利用

電力消費 1/8

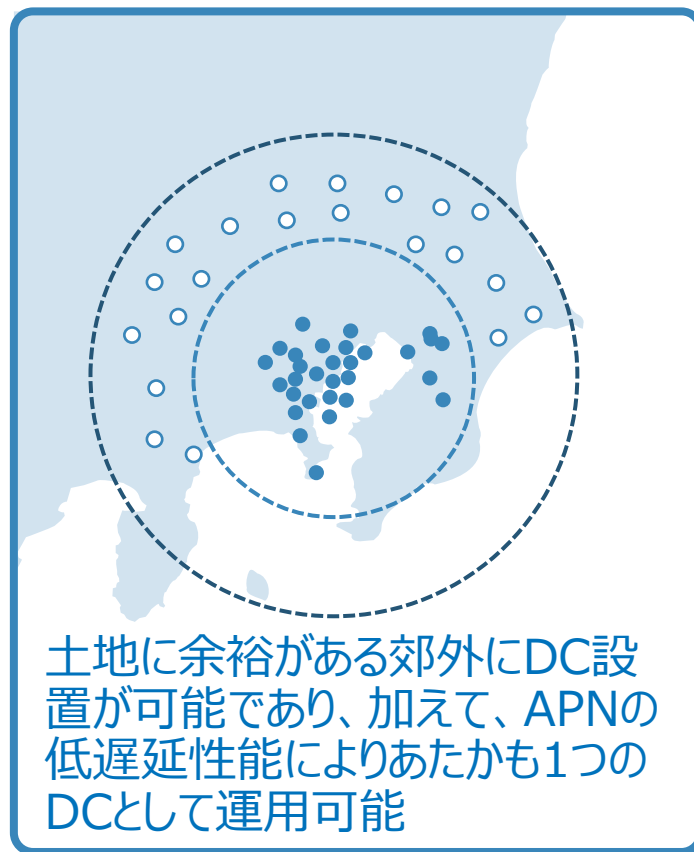
APN接続による分散型データセンターの実現

- APNにより大幅に遅延を低減することで、複数のDCをあたかも1つのDCとして運用可能となり、郊外へのDC増設が可能
- 地方と都市部のDCをAPNで接続することで、電力負担を分散し、地方の再生エネルギーも活用した分散型データセンタを実現することで、地方の土地や電力の有効活用＋地方創生をめざす

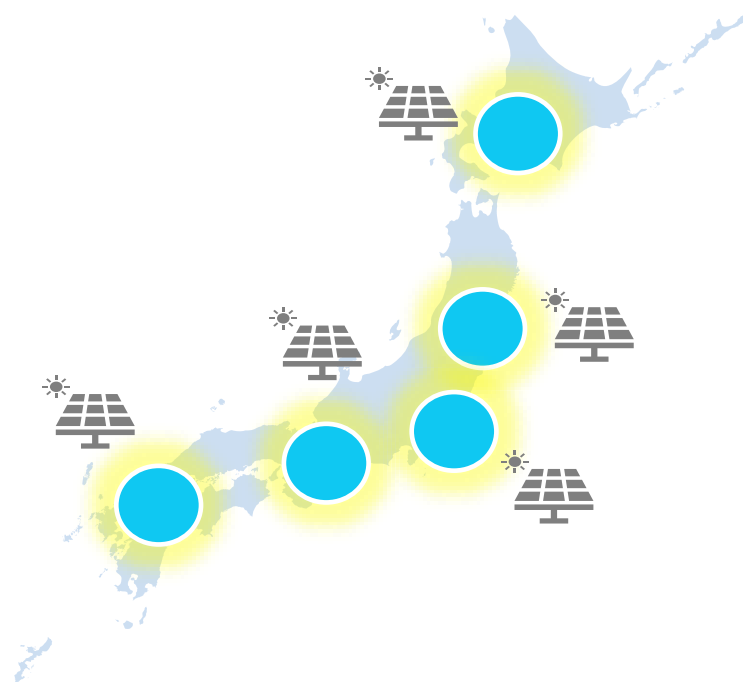
従来ネットワーク



APN



APNにより分散型DCを実現し、
土地・電力有効活用＋地方創生



■ APN IOWN 1.0

(2023年3月～)

- ・エンドエンドで光波長を専有する100Gbps回線（OTU4インターフェース）
- ・同一都道府県内の2拠点での接続
- ・従来比1/200の低遅延
- ・端末装置（OTN Anywhere）で遅延の可視化と調整が可能

機能拡充

■ All-Photonics Connect

(2024年12月1日～)

＜主な追加機能＞

- ・帯域メニューの追加（10Gbps～800Gbps）
- ・インターフェースはOTU4に加え、利用ニーズの高いイーサネットを追加
- ・都道府県間接続へも対応

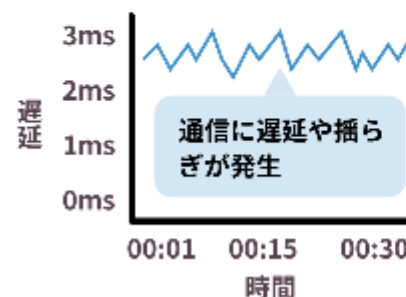
【高速・大容量】



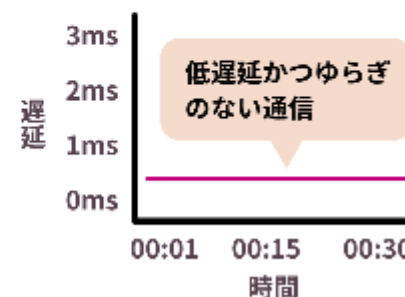
【低遅延・ゆらぎゼロ】

10Gでのレイテンシ推移の比較

既存WANサービス



APN All-Photonics Network for IOWN



海外各国にて遠距離データセンタ間を接続する実証実験に成功

■ 分散型データセンタ実現に向け、国内及び米英でデータセンタ間のAPN接続の実証実験を行い、約100km離れているデータセンタ間を1ミリ秒以下の低遅延で接続することに成功

■ 実証実験の結果

【UK】 Hemel – Dagenham (ダゲナム)



【USA】 Ashburn (アッシュバーン)



2 拠点の往復時間

回線速度	遅延	ゆらぎ
100Gbps	902.22μsec	0.040μsec
400Gbps	893.17μsec	0.035μsec

世界初のIOWN国際間APNを開通

- 日本と台湾間の約3,000kmを片道約17msecの低遅延かつゆらぎのない安定した通信を実現。
- APNの伝送において、IOWN Global ForumのOAA※に対応している国内外ベンダーの様々な機器を利用。

※ Open All-Photonic Network Functional Architecture 2.0

■ 国際間APNのネットワーク構成



■ オープニングセレモニー in 台湾の様様

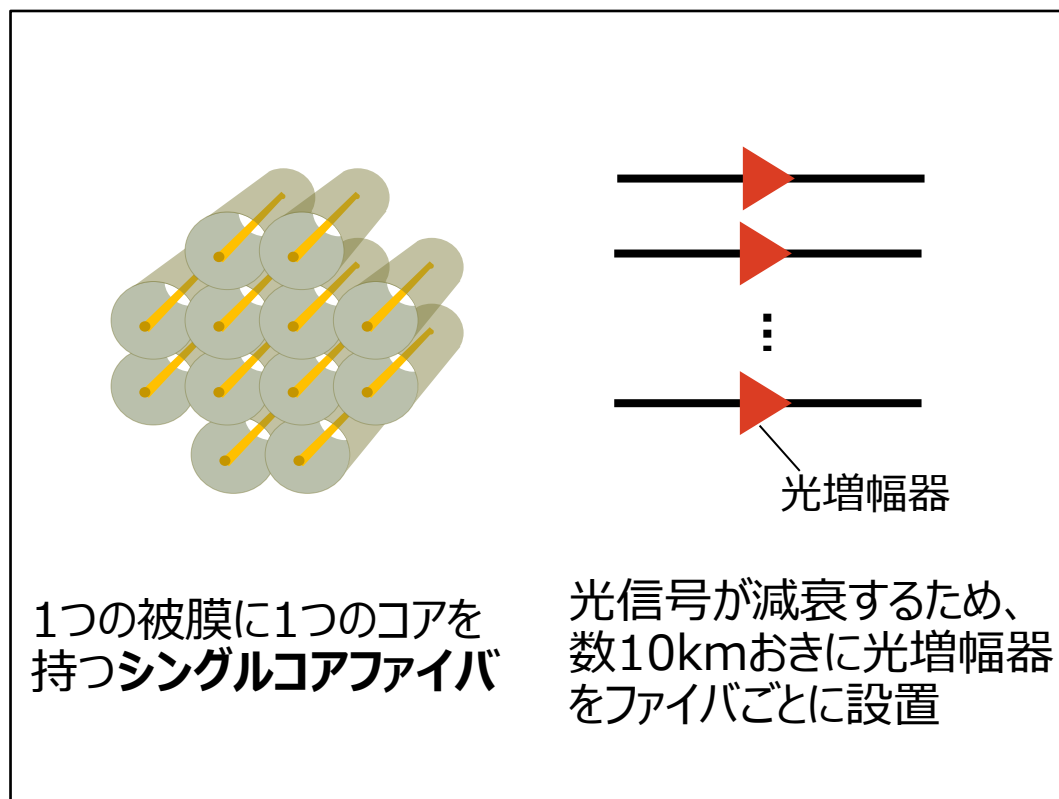


■ 2拠点間の測定結果

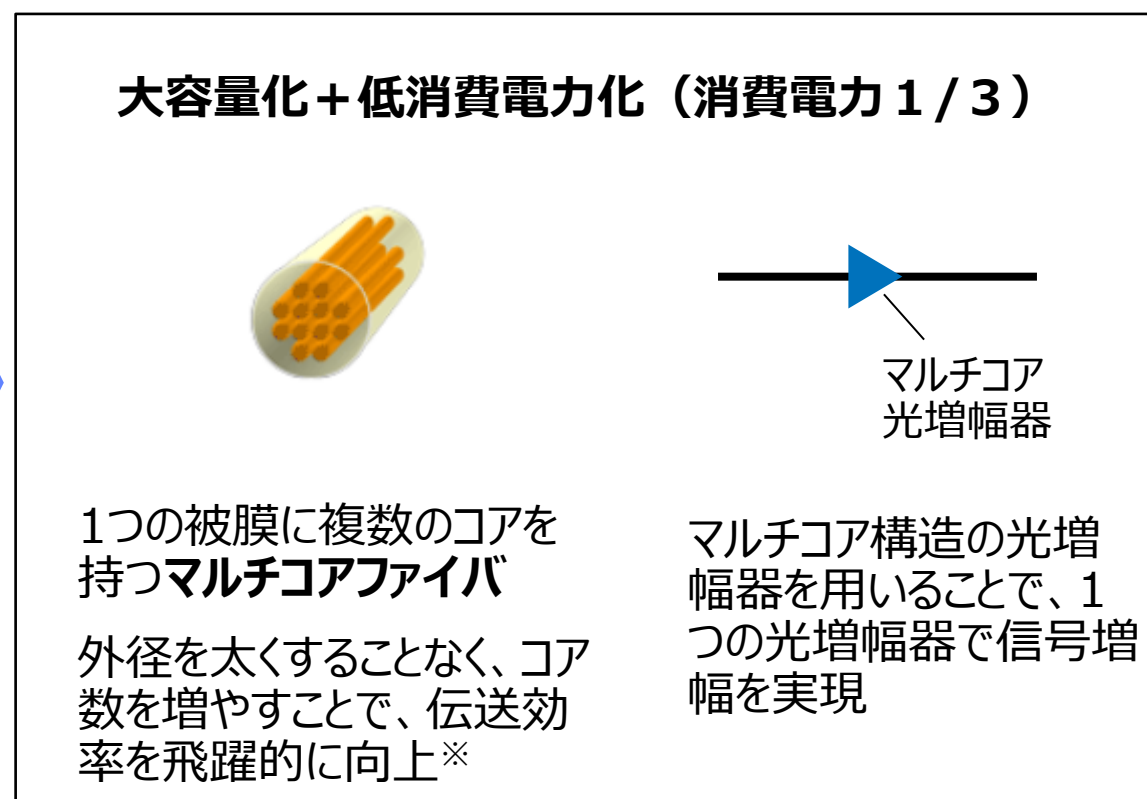
回線速度	100Gbps
距離	2,893km
遅延（片道）	17msec
ゆらぎ	0.001μsec以下

- 光ファイバの伝送容量の拡大に向け、1本の光ファイバに光の通り道を複数有するマルチコアファイバを開発。
- また、伝送容量の拡大をめざしつつ地球環境に配慮すべく、光増幅器の抜本的な省電力化を実証し、伝送路の大容量化と省電力化の両立に成功。

従来



マルチコアファイバ



※2023年10月 4コア光ファイバにより、世界で初めて毎秒1.6テラビット光伝送実験に成功
2024年3月 NECと連携し、12コア光ファイバによる大洋横断級7,280kmの伝送実験に成功

IOWN Global Forumメンバー加入状況

Sponsor Members (39)

Advanced Semiconductor Engineering	Intel	Red Hat	KDDI株式会社	株式会社 博報堂
Chunghwa Telecom	Microsoft	Samsung Electronics	京セラ株式会社	富士通株式会社
Ciena	NICT	SK hynix	住友電気工業株式会社	古河電気工業株式会社
Cisco Systems	Nokia	SK Telecom	ソニーグループ株式会社	株式会社みずほ銀行
Dell Technologies	Oracle Japan	VMware	デロイト トーマツ	三菱電機株式会社
Delta Electronics	ORANGE	アクセンチュア株式会社	トヨタ自動車株式会社	株式会社三菱UFJ銀行
Ericsson	Pegatron	アークシステムズ株式会社	日本電気株式会社	楽天モバイル株式会社
Google	PwC Japan	キオクシア株式会社	日本電信電話株式会社	

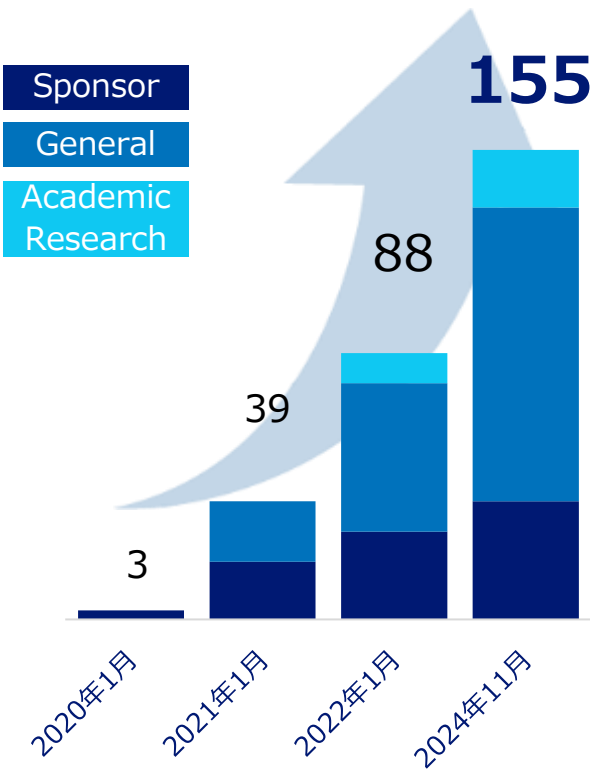
General Members (98)

Accton Technology	アイオーコア株式会社	新光電気工業株式会社	ネットワークシステムズ株式会社
Advanced Micro Devices	I-PEX株式会社	スカパーJSAT株式会社	株式会社白山
British Telecommunications	味の素株式会社	住友化学株式会社	パナソニック ホールディングス株式会社
DriveNets	株式会社 梓総合研究所	住友商事九州株式会社	株式会社ピアス
GeNopsys Technologies	株式会社アドバンテスト	セイコーエプソン株式会社	東日本旅客鉄道株式会社
Infinera	APRESIA Systems 株式会社	双日テックイノベーション株式会社	株式会社日立製作所
IP Infusion	株式会社 安藤・間	S O M P Oホールディングス株式会社	株式会社フジクラ
Juniper Networks	アンリツ株式会社	大成建設株式会社	株式会社Preferred Networks
Keysight Technologies	イーソリューションズ株式会社	大日本印刷株式会社	本田技研工業株式会社
NVIDIA	伊藤忠テクノソリューションズ株式会社	中部電力株式会社	本多通信工業株式会社
OISHII FARM	イビデン株式会社	データブリックス・ジャパン株式会社	三井化学株式会社
Qualcomm	AGC株式会社	株式会社TBSホールディングス	三井情報株式会社
Renesas Electronics	エクシオグループ株式会社	デクセリアルズ株式会社	三菱ケミカルグループ株式会社
Ribbon Communications Operating Company	SCSK株式会社	株式会社電通グループ	三菱重工株式会社
SENKO Advanced Components	株式会社工ネコム	東京応化工業株式会社	三菱商事株式会社
ServiceNow	沖電気工業株式会社	東京海上日動火災保険株式会社	株式会社三菱総合研究所
SUMITOMO BAKELITE	株式会社オブページ	株式会社東芝	株式会社ミライズ テクノロジーズ
Suncall	オリンパス株式会社	凸版印刷株式会社	株式会社ミライト
Super Micro Computer	九州電力送配電株式会社	日揮株式会社	株式会社村田製作所
TELEFÓNICA	ケル株式会社	日産化学株式会社	矢崎総業株式会社
Ufi Space	santec AOC株式会社	日東紡績株式会社	ユニアデックス株式会社
VIAVI Solutions	J X 金属株式会社	日本放送協会	横河計測株式会社
Wind River Systems	株式会社JTOWER	日本ガイシ株式会社	株式会社レゾナック
Wiwynn	清水建設株式会社	日本ヒューレット・パッカート 合同会社	
artience株式会社	信越化学工業株式会社	ネットアップ合同会社	

Academic or Research Members (18)

産業技術総合研究所(AIST)	工業技術研究院(ITRI)	光電科技工業協進会(PIDA)	名古屋大学
台湾雲端物聯網産業協會(CIAT)	宇宙航空研究開発機構 (JAXA)	大阪大学	広島大学
電力中央研究所(CRIEPI)	防災科学技術研究所(NIED)	慶應義塾大学	早稲田大学
PhotonDelta Foundation	国立情報学研究所(NII)	東京大学	
資訊工業策進會(III)	光電子融合基盤技術研究所(PETRA)	東北大学	

アジア・米州・欧州を含む
155組織・団体が参画
※2024年11月時点



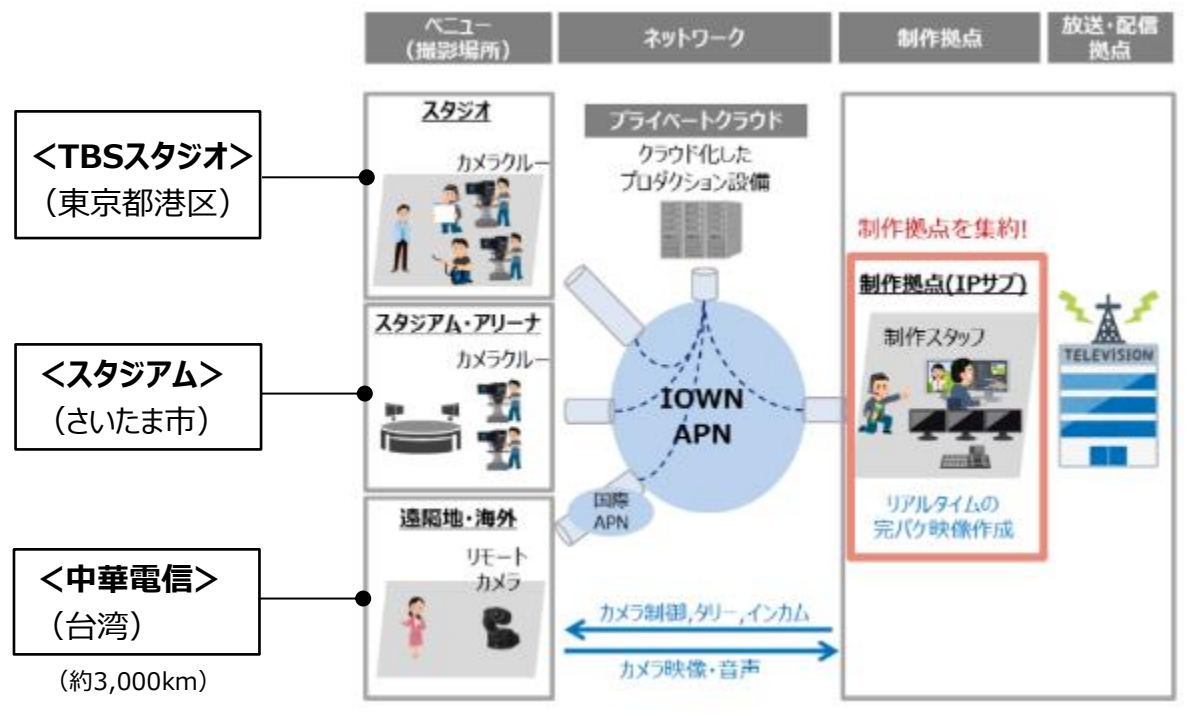
IOWN APNによるフルリモートプロダクション環境を実現

連携パートナー：株式会社TBSテレビ

■ 映像プロダクションの効率化と高度化に向けて、制作拠点と撮影現場をIOWN APNで接続するフルリモートプロダクション環境の実現に成功。

■ APNを活用したリモートプロダクションのイメージ

✓ 3拠点の映像をAPN接続し、1か所の制作拠点に集約するフルリモートプロダクション環境を実現



■ 本取組みの成果

- ✓ フルリモートプロダクションに必要な、
 - ・ 複数カメラの大容量映像伝送
 - ・ リアルタイムの遠隔カメラコントロール
 - ・ 遠隔拠点の映像機器間のPTP※1) 時刻同期を大容量・低遅延・ゆらぎなしのAPNによって実現
- ✓ それにより、例えばスポーツ中継では中継車やスタッフを現地のスタジアムに派遣する必要があり、番組制作の制約となっていたところ、遠隔で実施可能に

大容量映像伝送	カメラ15台分のHD品質の非圧縮・大容量のリアルタイム映像伝送を実現
リモートカメラコントロール	約3,000km離れた拠点間で約30msの伝搬遅延で実現
PTP時刻同期	1μs未満のゆらぎで実現

※1) Precision Time Protocol : マイクロ秒単位の時刻同期規格

クラウド上で映像処理をリアルタイムで実現する内視鏡システムの実証

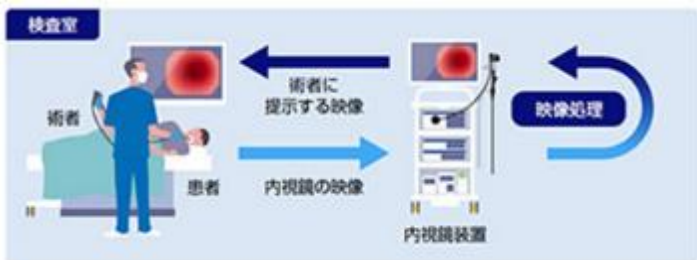
連携パートナー：オリンパス株式会社

- 内視鏡の映像処理機能をクラウド上で実現するクラウド内視鏡システムをIOWN APNを用いて構成し、2024年3月より実証実験を開始。APNがクラウド内視鏡システムの実現に向けたネットワーク課題を解決できることを世界で初めて実証。

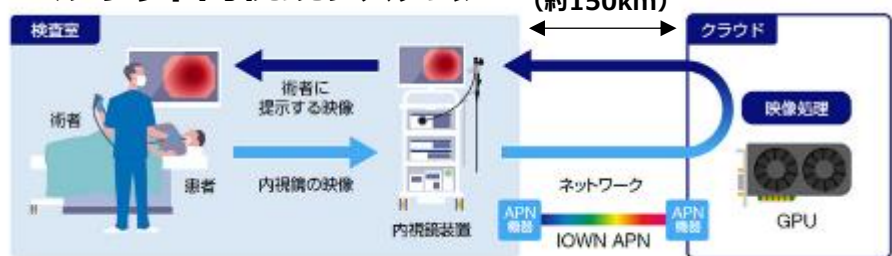
■ クラウド内視鏡システム実証実験のイメージ

- ✓ 距離約150kmのAPN接続クラウド内視鏡とローカル内視鏡の2構成にて映像処理を行い、遅延および映像評価を実施

＜ローカル接続の内視鏡システム＞



＜クラウド内視鏡システム＞



■ 本実証実験の成果

- ✓ 約150kmの遠方でも遅延課題を解消し、リアルタイムな診断・治療が実現可能であることを確認

遅延	1.1msec（目標の1/10）
映像評価 （操作者による）	差分が感じられないことを確認



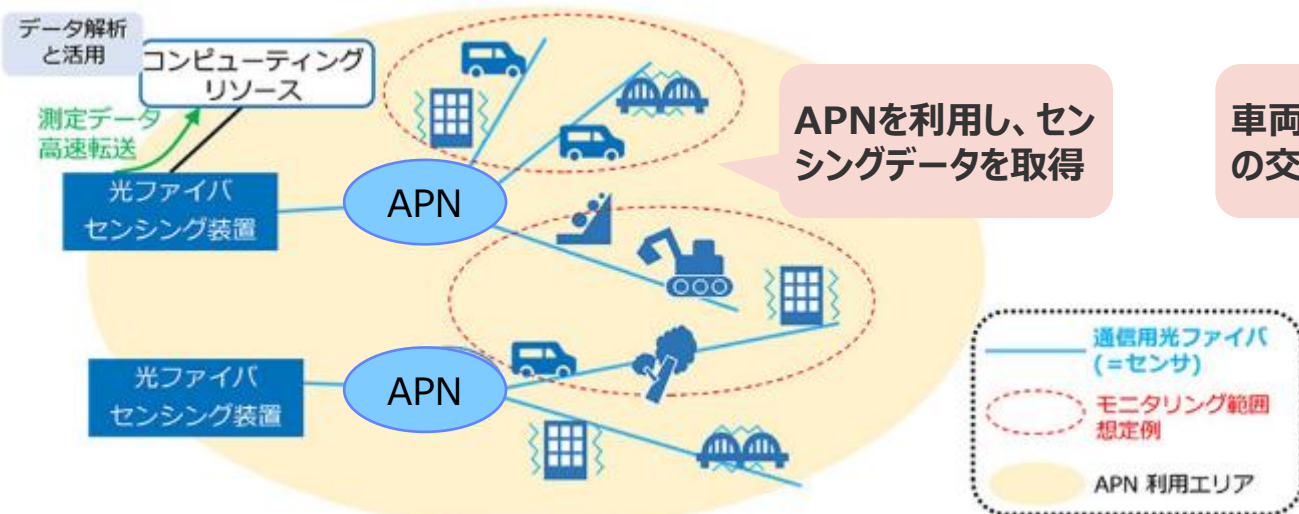
光ファイバセンシング機能を付与したIOWN APN上での交通流モニタリング

連携パートナー：日本電気株式会社

- IOWN APNに光ファイバセンシング装置を付与することで、工事振動の検知、道路除雪判断の支援、通信設備保守運用の効率化等が可能。
- 今回、大阪市内の既設光ファイバにより測定した交通振動を解析することで、面的な交通流モニタリングを実現。
- 一般道の交通流計においては膨大な数のセンサの恒久的な設置・運用が必要となるが、光ファイバセンシングでは、既存の光ファイバを活用することで、ルート上の任意地点を柔軟にモニタリング可能。

共同実験の成果

<光ファイバセンシング>

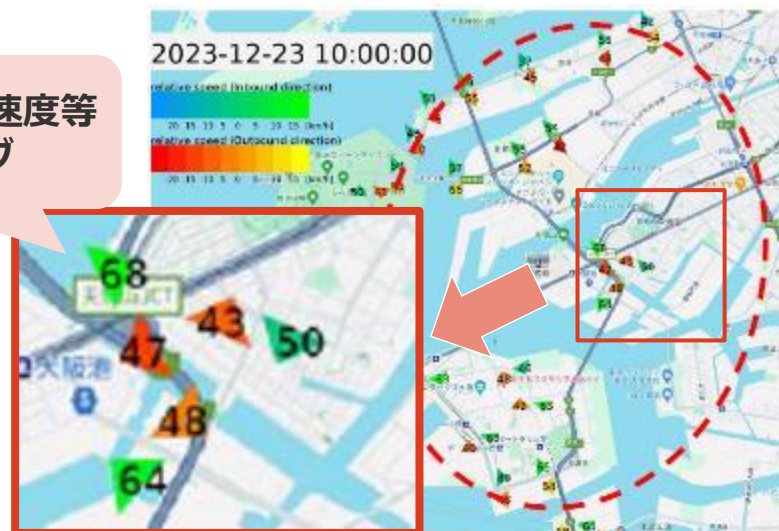


APNを利用し、センシングデータを取得

車両通行方向、車両速度等の交通流をモニタリング

<大阪での実験結果>

一般道の通行車両速度、道路交通量を測定



交通事故ゼロ社会の実現に向けた「モビリティ×AI・通信」の共同取り組み

連携パートナー：トヨタ自動車株式会社

- 2025年以降、トヨタ自動車株式会社と共同でモビリティAI基盤の開発をスタート。
- ヒト・モビリティ・インフラを三位一体でつなぎ、適切な運転支援等の提供を可能とする「モビリティAI基盤」を共同で開発・運用し、交通事故ゼロ社会の実現に取り組む。

TOYOTA

NTT

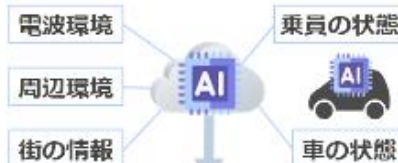
AI基盤



分散型計算基盤



インテリジェント通信基盤



AIによるリアルタイムで最適な通信選択



効率よく低消費電力で実現



より安全な自動運転



よりスマートなモビリティ活用

日本発LLM tsuzumiの社会実装



特長1 軽量

パラメタサイズ 7B

高いコストパフォーマンス

GPT-3 (175B) の**25分の1**
クローズドデータをお客さま環境でセキュアに活用可能

特長2 高い言語性能

日本語・英語対応

日本語性能 世界トップクラス

40年以上の自然言語処理研究による蓄積

Rakudaベンチマークで

GPT-3.5 を上回る

同規模の国産LLMを大きく上回る

特長3 高カスタマイズ性

チューニングを低コストで実現

機密性の高いデータの学習や
企業特化、業界特化、タスク特化等のカスタマイズ
データの最新化等

特長4 マルチモーダル性

言語に加え

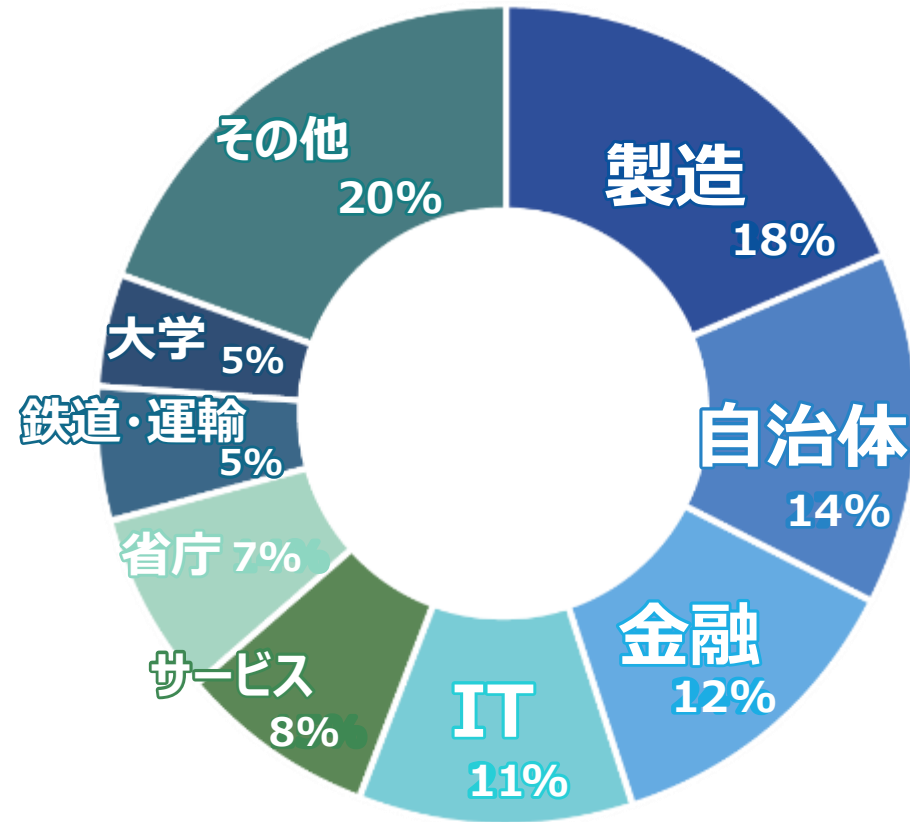
図表読解等様々な形式に対応

文書画像の解析、聴覚等への拡張可能

tsuzumi導入相談

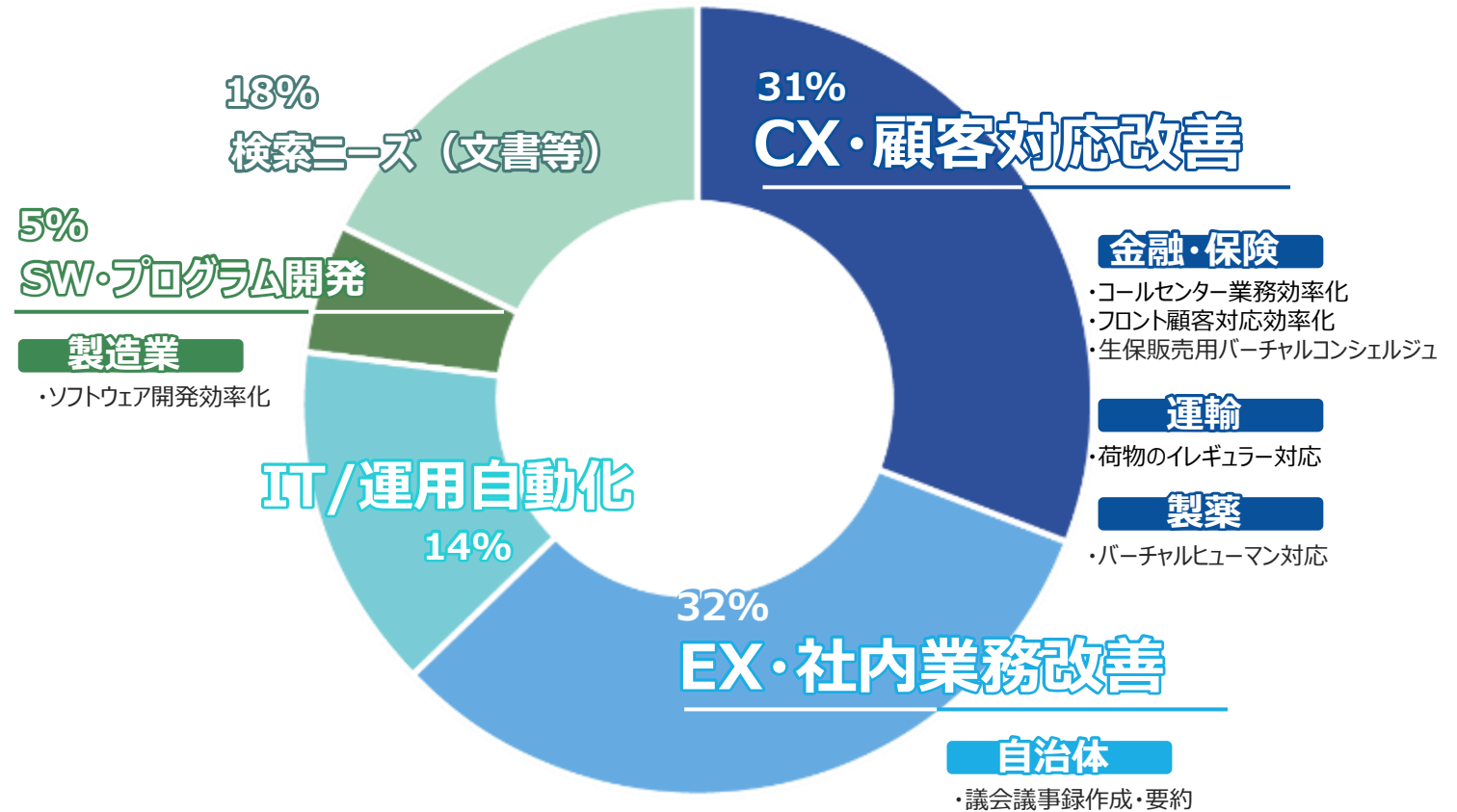
900+

業界別

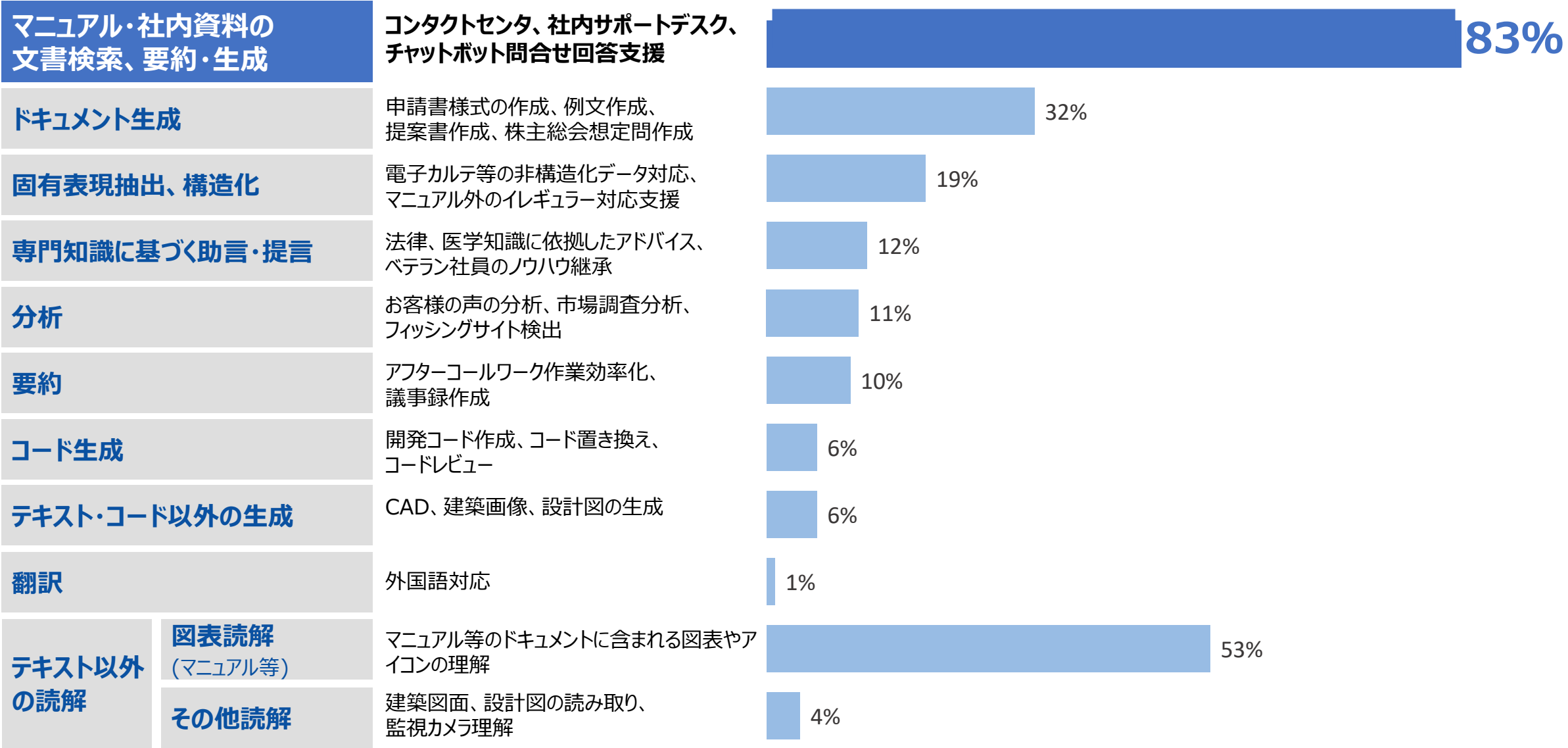


業界・利用用途

利用用途



tsuzumiの活用領域



1 CXソリューション

コンタクトセンター、店舗や受付、ECサイト、Webでの
お客さまお問合せ対応、サポート等
あらゆる顧客接点でのCX向上をサポートします

金融、小売、
サービス、流通 等

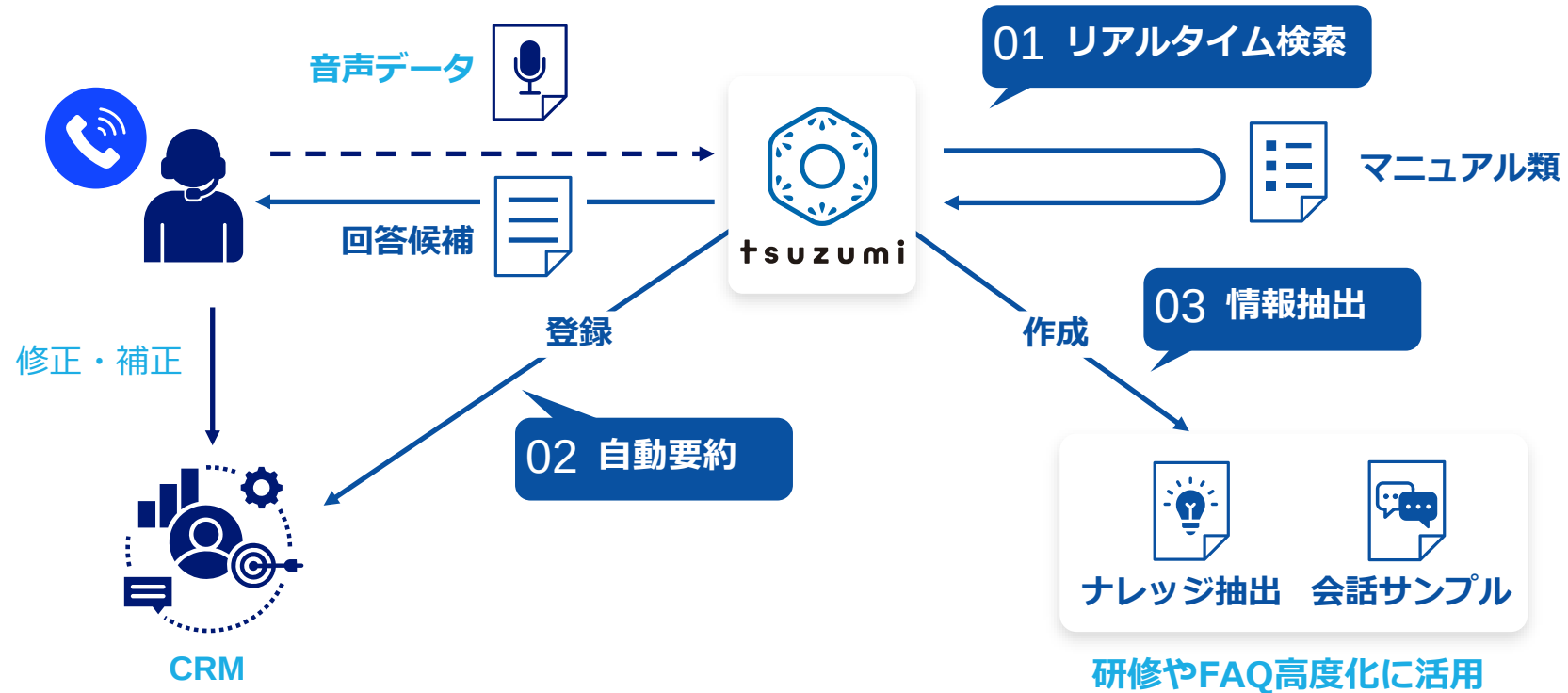
- ・コンタクトセンター支援
- ・バーチャルコンシェルジュ

コンタクトセンタのオペレータ業務を支援

リアルタイム検索・自動要約・情報抽出により、お客さまの通話待ち時間の削減や応対品質の向上を実現



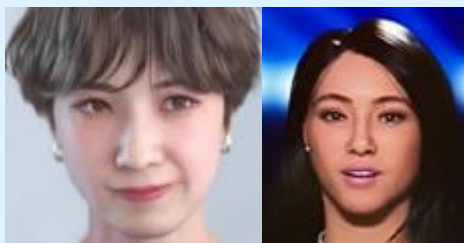
- リアルタイムオペレータ支援**
 平均処理時間削減
 顧客満足度向上
- アフターコールワーク支援**
 要約作成時間削減
 通話ログ分析精度向上
- バックヤード支援**
 バックヤード業務時間削減
 FAQ作成などナレッジ高度化



バーチャルコンシェルジュ

独自技術を掛け合わせたデジタルヒューマン×生成AIを用いた新しい顧客接点の実現

デジタルヒューマン



外見



動作

モーション 生成AI

NTT人間情報研究所



生成AIによる 高度な自動応答

- ・雑談
- ・質問回答
- ・動機付け
- ・契約締結
- ・ヒアリング

知能

言語生成AI



CRM連携

感情

音声合成

NTTテクノクロス
(Future Voice Crayon)

表情

(Voice to Lipsync)



バーチャルコンシェルジュ

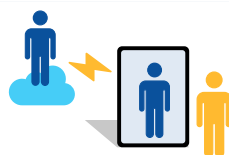
資産運用・生保、損保・不動産、旅行・複雑な手続き 等

夜間や土日の
相談など
機会損失の防止

日常的対話による
需要喚起と
必要情報の段階的提供

電話がかかってきて
しまう手続きの
セルフオペレーション化

店頭・店舗コミュニケーション



- ▶ 来店客や利用客の用件承り、利用方法等を案内
- ▶ お客さま属性にあった商品案内や注文受付に対応

Webコミュニケーション

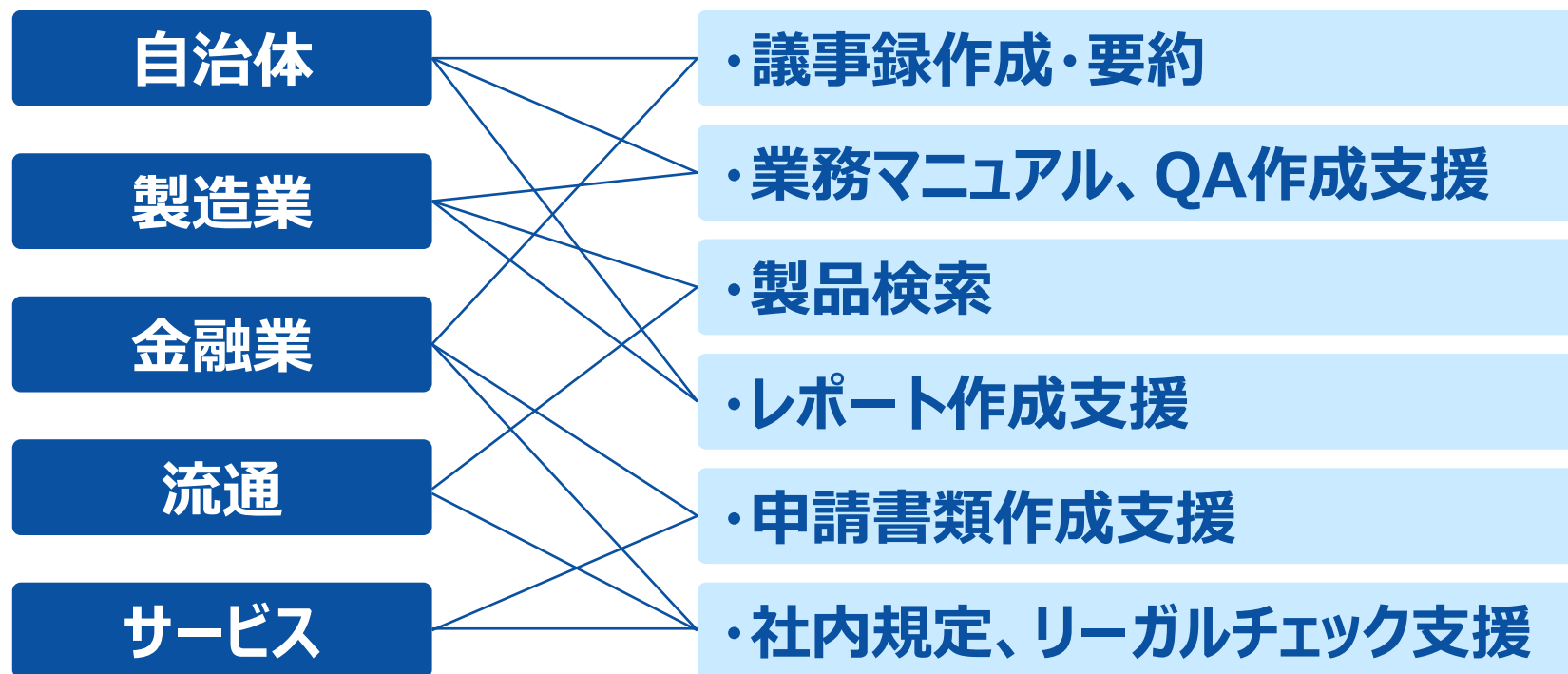


- ▶ 自由な会話に対応したbotがより人間らしく応対
- ▶ 個々に寄り添った応対によるデジタル完結率の向上

2 EXソリューション

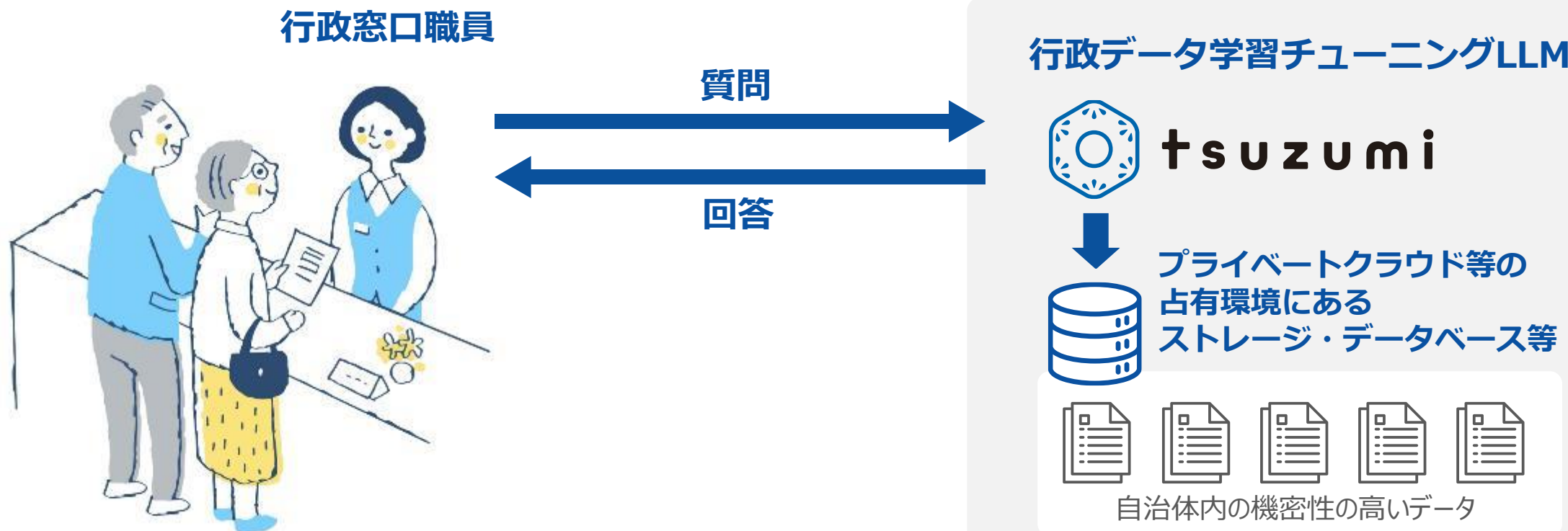
業界や業務に適した従業員支援ソリューション

「業務プロセスに適したプロンプト」×「業界特化LLM」×「社内ドキュメント活用」
によって、企業の生産性を向上し、EX向上を支援します



行政窓口の業務プロセスに沿った生産性向上

- 行政業務の情報を学習した業務特化型LLMを活用
- プライベートクラウド環境等の占有環境で機密性の高いデータも扱える



3 IT運用サポートソリューション

リモートワーク環境等様々な働き方をセキュアに実現するためのIT運用や社内ヘルプデスクの効率化、高度化をサポートし、事業継続性強化を実現します

**社内ITヘルプデスク
情報システム部門
セキュリティ対策**

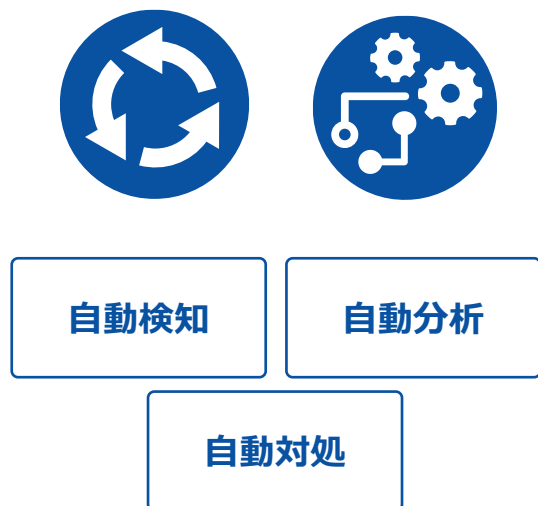
- **問合せ・技術相談**
- **インシデント対応**
- **各種申請対応**
- **資産管理**
- **SOC (Security Operation Center)
アナリスト支援**

IT運用サポートソリューション（セキュリティ対応事例）

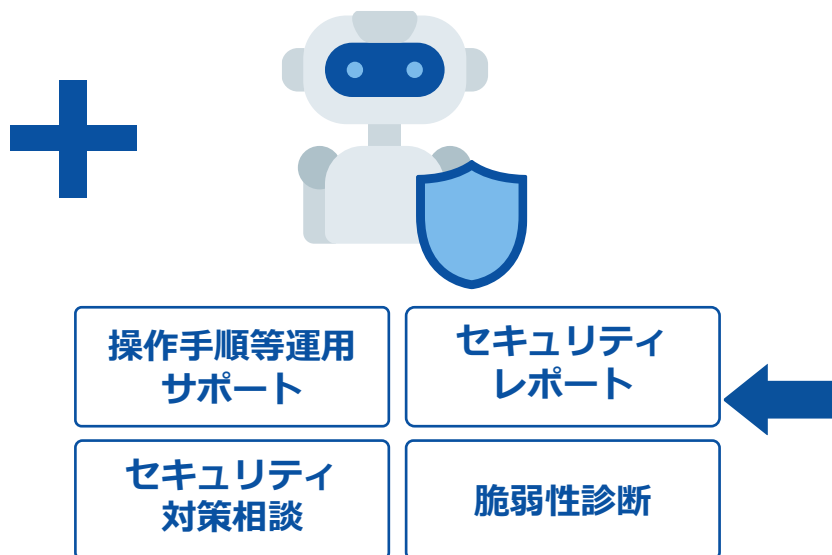
高スキル運用に必要な技術をサポート

- 「自動化」と「LLM活用による簡易化」によって、企業のセキュリティ運用の負担を低減
- 積年の課題である「マルウェア等から脅威」と「セキュリティ人材不足」の矛盾を解決

自動化ソリューション (SIEM/SOAR/XDR)



AIアドバイザー お客さま環境に基づいた各種サポートを提供



NTTで蓄積した
独自ノウハウも活用

セキュリティ運用特化LLM



tsuzumi

×

お客さま固有の情報



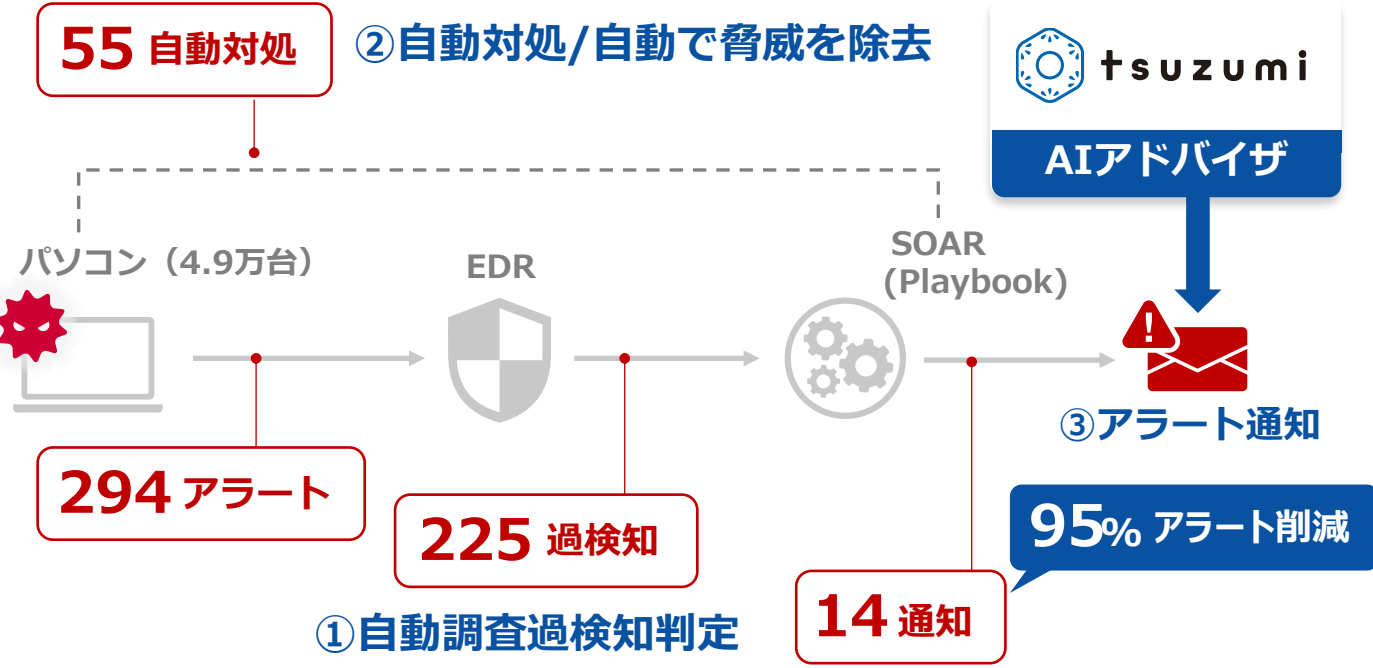
セキュリティ運用の自動化とオペレーション支援

セキュリティ運用の自動化と生成AIによるサポートにより、企業のオペレーション負荷を低減



セキュリティ運用の自動対処によるアラート削減

社内情報を活用したAIアドバイザにより
オペレーション対応をサポート



新しいAIモデルの研究開発に関する連携協定を締結

連携パートナー：Sakana AI(株)

- 小型で多様なAI同士が協調するアーキテクチャの研究開発に関する連携協定を締結。複数の小型AIモデルがつながり、集合体として動作するアーキテクチャ(「AIコンステレーション」と命名)の技術検討により、環境負荷の低減や新しい知識や価値を創出し、複雑な社会課題の解決をめざす。

■ 連携により実現したいイメージ



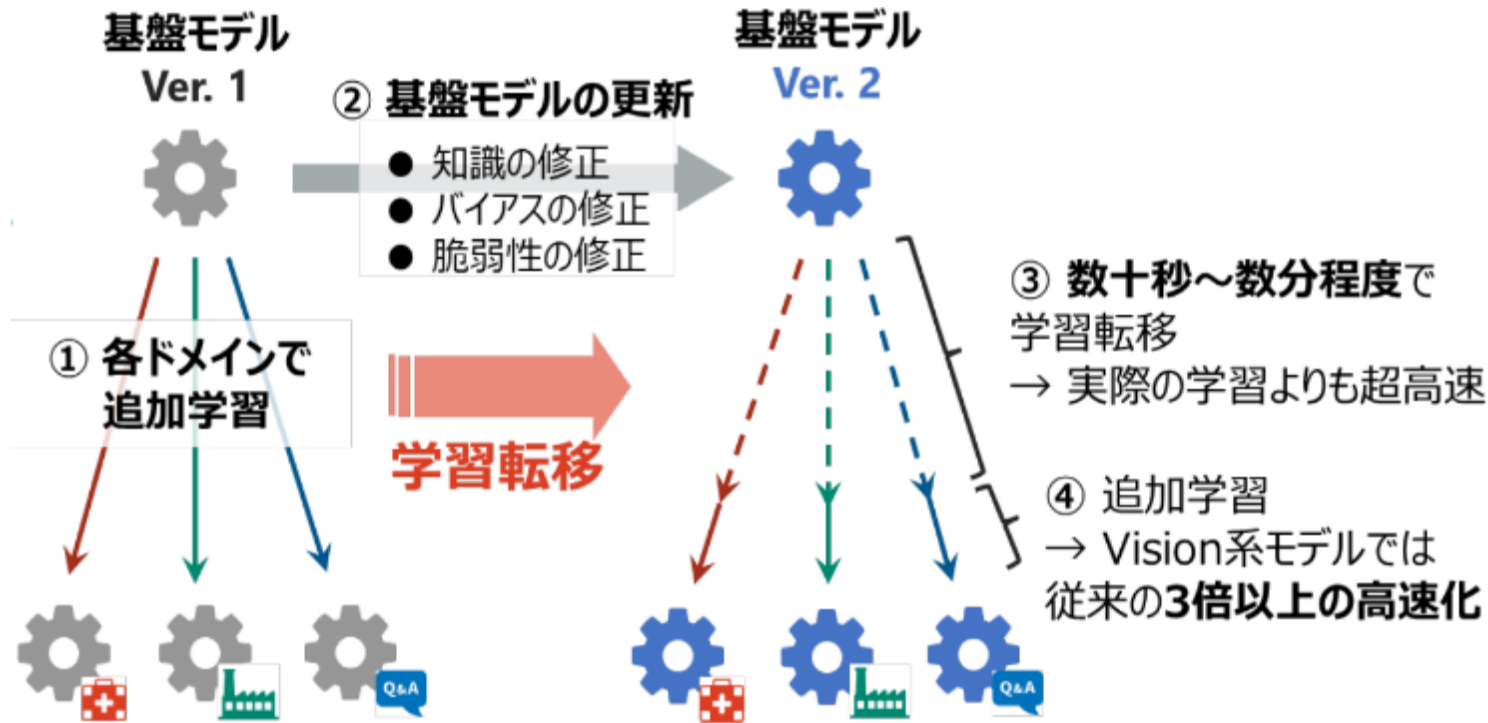
- ✓ 必要なAIだけを利用することで計算効率が上がることも期待できる
- ✓ AI同士の連携による集合知も目指す
- ✓ 他社製AI含めて、分散的にAIを配置・結合させることで、一社の寡占化を防ぐ

過去の学習過程を再利用する「学習転移」技術

- 生成AIなど基盤モデルの更新や変更に伴い必要となる追加学習(チューニング)において、古いモデルのパラメータの変化履歴(学習過程)を新モデルに学習転移する技術により、再チューニングコストの大幅削減を実現。

■ 本研究のポイント

- ✓ 学習転移は実際の学習よりも低コストで超高速に一定の精度を達成し、転移後に追加学習を行うことで、目標精度に早く収束することも実証



■ 今後の展開

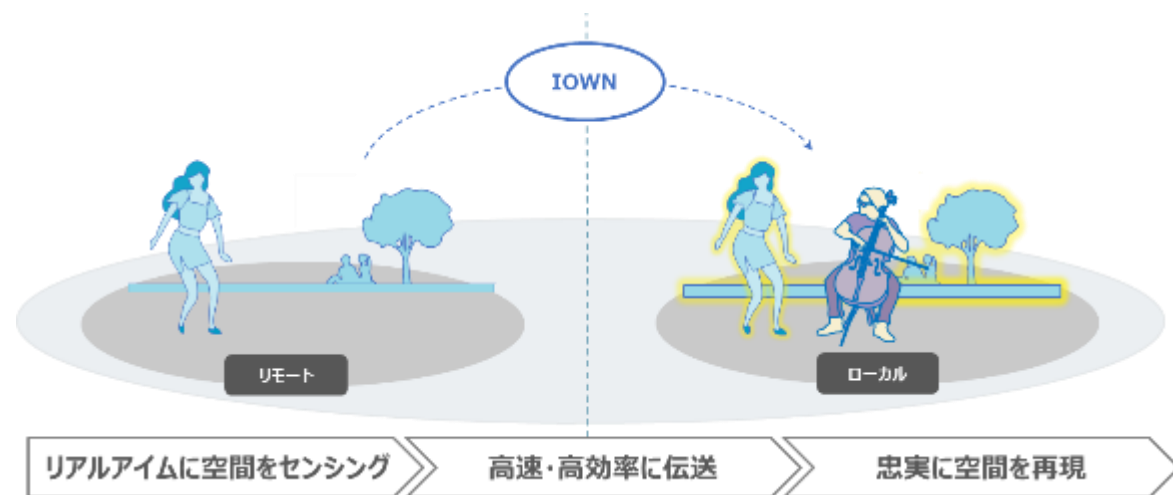
- ✓ NTT版大規模言語モデル (LLM) 「tsuzumi」をはじめとした多様な基盤モデルの運用コスト削減・環境負荷軽減や、多数のAIで議論することで多様な解の創出をめざしたAIコンステレーションの構想具現化など、次世代のAI技術開発に貢献

様々な研究開発の取組み

ダイナミックな空間情報を高精細かつ高速に遠隔地に伝送・再現する技術

- 動的な空間の情報をリアルタイムに伝送・再現可能な「動的3D空間伝送・再現技術」を開発。
- エンタメ領域における品質検証や新たな表現・演出手法の検討を目的に、ライブパフォーマンスに適用、一般公開を通じたユーザ評価及び専門家評価を実施。

■ 空間全体の情報を丸ごと伝送・再現



■ 動的3D空間伝送・再現技術

リモート

- ・複数のセンサ/カメラで3Dセンシング
- ・得られた3D点群データの処理・変換
- ・圧縮してデータ量を削減



ローカル

- ・複数のセンシングデータを統合
- ・3D情報提示



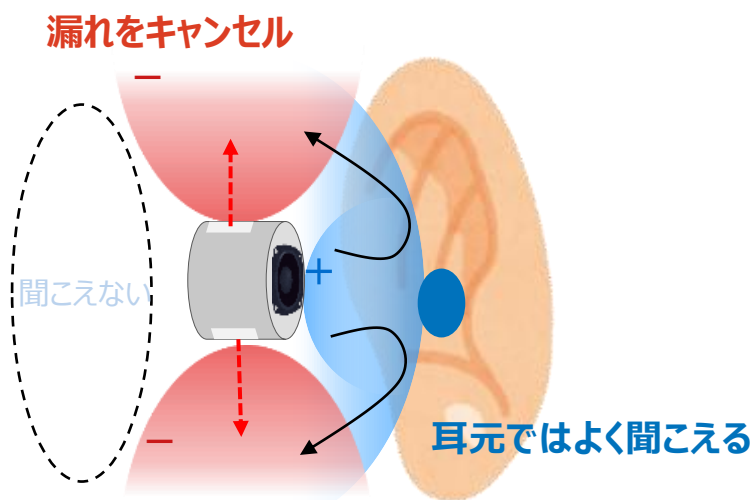
伝送

耳を塞ぐことなく利用者にしか聞こえないイヤホンの設計技術

- 密閉型の音漏れしにくいメリットとオープンイヤー型の外部の音が聞こえやすいメリットを両立して、双方のデメリットを補うスピーカーエンクロージャーの設計技術を開発。
- 本技術を活用したオープンイヤー型耳スピーカー “nwm （ヌーム）” をNTTソノリティ株式会社から販売開始。

■ 本研究のポイント

- ✓ スピーカ正面から放出されて耳で反射した音漏れ音波を筐体の側面から逆相波を放出しキャンセル
- ✓ 音漏れの音波と逆相の音波の放出方向を合わせ1スピーカで近傍サウンド制御を実現



■ オープンイヤー型耳スピーカー “nwm” の例



＜参考＞NTTソノリティ株式会社

- ✓ 2021年8月：設立
- ✓ 2022年11月：NTTグループ初のコンシューマー音響ブランド「nwm」誕生
- ✓ 2024年7月：オープンイヤー型オーバーヘッド耳スピーカー「nwm ONE」リリース

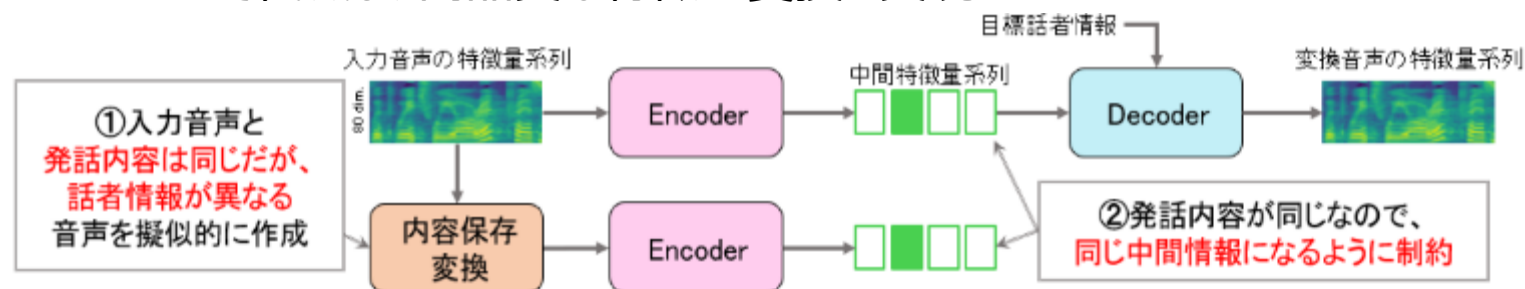
声と話し方を好みのスタイルに一瞬で変える技術

- 音声の「特徴量変換技術」と、音声特徴から音声波形を生成する「波形合成技術」を融合し、ある話者の声をまるで他の話者が話しているかのような、高音質かつ低遅延なリアルタイム音声変換技術を開発。

■ 本研究のポイント

✓ 高い変換性能

「入力音声」と「疑似生成した話者情報のみ異なる音声」の中間特徴量を近づける制約を導入したことで、従来方法よりも話者情報の残留を1万分の1まで低減し、高品質な特徴量変換を実現



✓ 低遅延な変換処理

一般的な音声変換では変換精度を高めるため、過去・現在・未来の音声フレームを用いるが、今回のリアルタイム音声変換では過去・現在の音声フレームのみから変換音声を生成することで遅延時間を最小化

■ 今後の展開

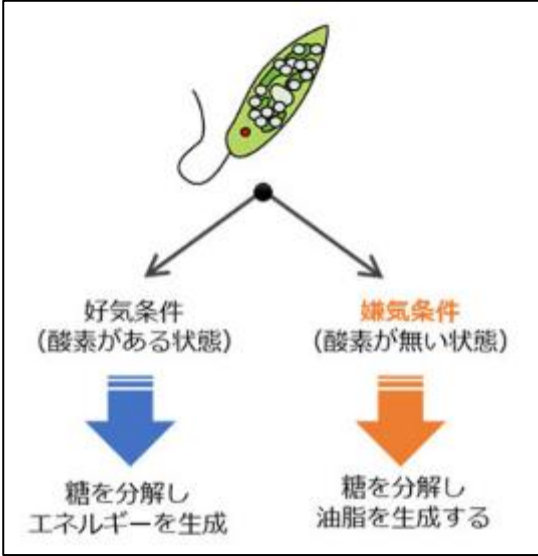
- ✓ ネイティブに近い流暢な英語の発音、説得力のあるスピーチ、緊張による声の震えの解消等、様々な音声コミュニケーションの実現
- ✓ コールセンターやweb会議にて発話者の抑揚や声質を聞き取りやすい音声に変換するなど、誰もが物理的・能力的・心理的な制約にとらわれないコミュニケーションの実現

連携パートナー：(株)ユーグレナ

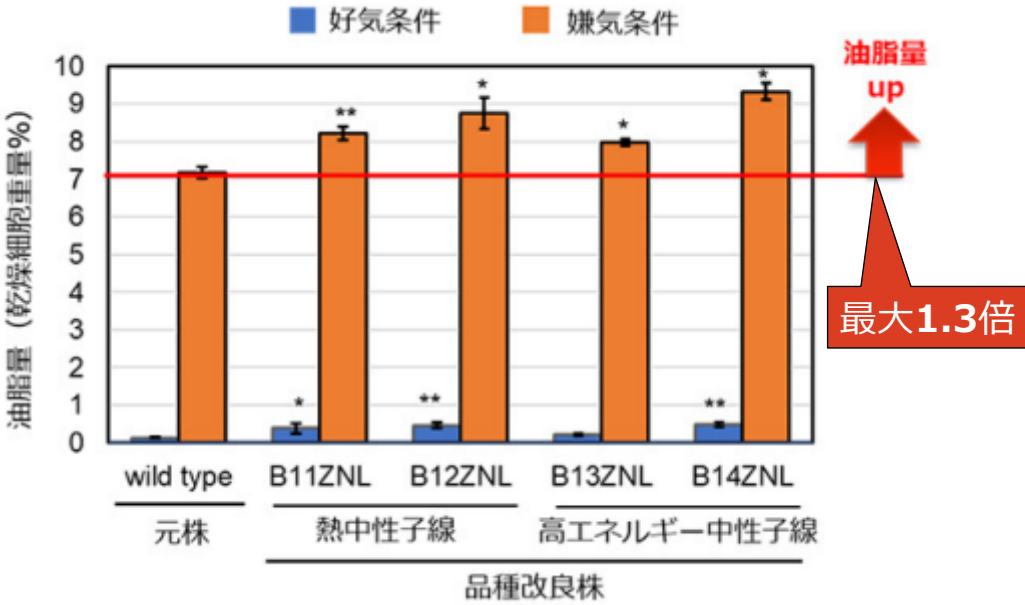
■ 藻類の品種改良に最適な中性子線照射量の特定や、変異パターンの解明を行うことで、バイオ燃料の原料となるミドリムシの油脂生成量を最大1.3倍に増加させることに成功。

■ 本研究のポイント

＜油脂生成量測定フロー＞



＜油脂生成量測定結果＞



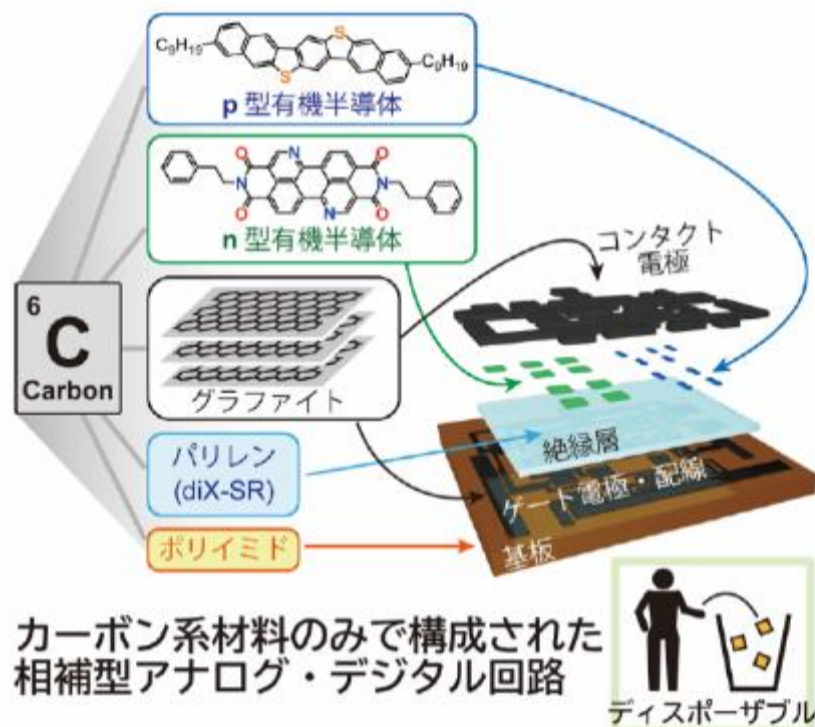
■ 今後の展開

- ✓ 今回有効性が確認された藻類以外への本技術の適用範囲の有効性を検証
- ✓ 有用性を高めた藻類の品種改良・生産を通して、温室効果ガスの削減や気候変動に関する諸課題の解決に貢献

連携パートナー：国立大学法人 東京大学

- 金属元素を全く含まない、全てカーボン系材料のみのディスプレイな電子回路(4-bit信号出力)を開発し、室温大気下での安定した動作を実証させることに成功。

■ 本研究のポイント



- **＜半導体＞**
高いキャリア移動度※1を持つp型およびn型有機半導体の薄膜単結晶
※1 半導体中の電荷の移動(伝導)のしやすさの指標
- **＜電極・配線＞**
半導体に適した電極特性と回路の形成が可能なプロセス性を併せ持つ導電性カーボン
- **＜基盤・絶縁層＞**
優れたプロセス耐性と絶縁性を有する高分子材料

■ 今後の展開

- ✓ さらなる材料検討やトランジスタの集積度と微細化度の向上
- ✓ リサイクル不要で使い捨てできる無線通信が可能な電子タグやセンサデバイスへの展開を通じた電子ゴミ（e-waste）問題の解消

手足の器用さを定量的に測る手法を開発

- スマートフォンを使って短時間の繰り返し運動のばらつきを定量的に評価することにより、「器用さ」の度合いを簡単に見える化する方法を開発。

■ 本研究のポイント

- ✓ **手軽に器用さの測定・評価が可能**
特殊な器具が必要であった測定・評価をスマホを用いて即時に実現
- ✓ **手足の左右差の「見える化」に成功**
成長・加齢に伴う器用さの変化や手の矯正に伴う足の上達などの見える化に成功



(スマートフォンを使った手軽な手足の器用さの測定)

■ 今後の展開

- ✓ 本研究を発展させることにより、以下の活用が期待される
 - ・ スポーツ種別に則したトレーニング効果の「見える化」
 - ・ 医療や介護分野での運動リハビリによる回復過程の「見える化」
 - ・ 日常生活でのモニタリング
- ✓ 運動機能と脳情報処理の関係を探るツールとしての展開もめざす

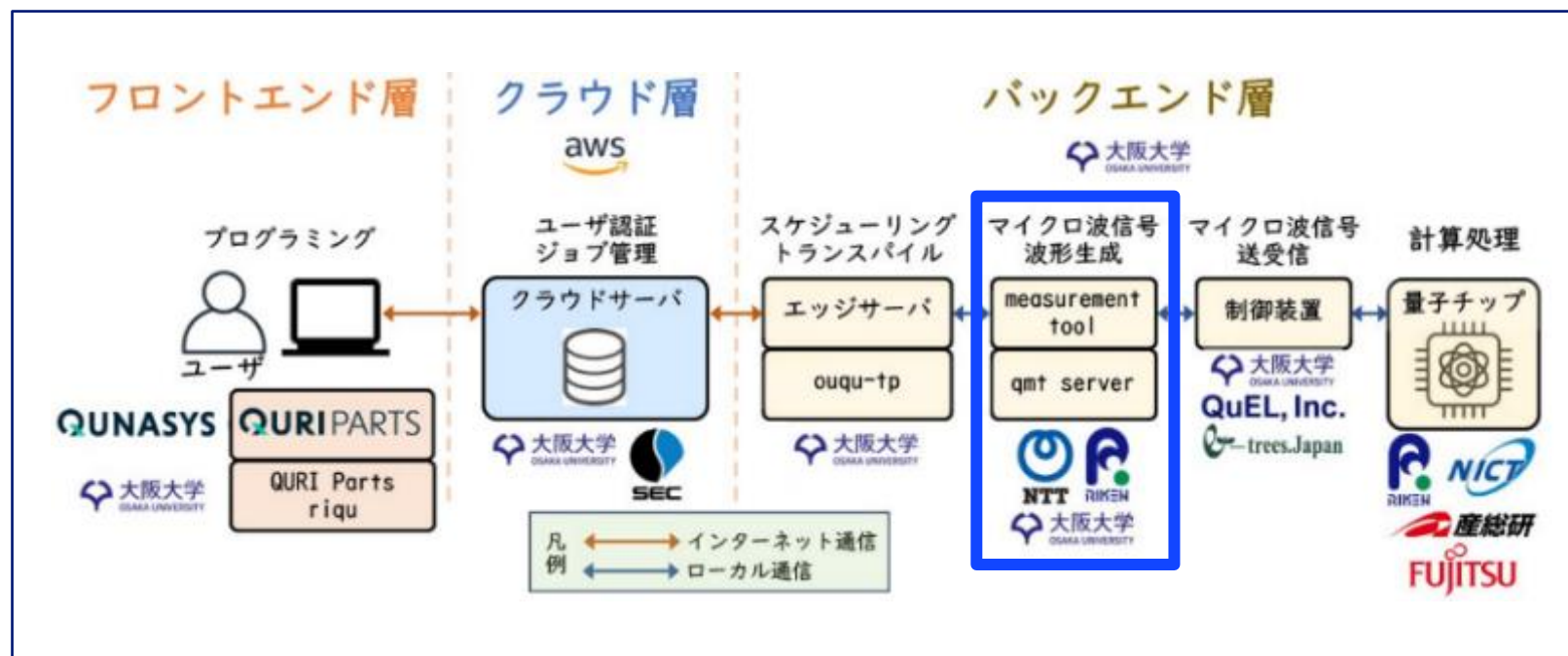
超伝導量子コンピュータに関する共同研究

連携パートナー：国立大学法人 大阪大学、 理化学研究所 等

- 大阪大学等との共同研究により実現した超伝導量子コンピュータ3号機のクラウドサービスにおいて(2023年12月)、当社は大阪大学・理研と共同でマイクロ波信号波形生成のソフトウェアを開発。
⇒当社を含む共同研究グループ※1が、「第53回 日本産業技術大賞」において、「内閣総理大臣賞」を受賞。

※1 理化学研究所、産業技術総合研究所、情報通信研究機構、国立大学法人大阪大学、富士通株式会社、日本電信電話株式会社の共同研究グループ

■ 超伝導量子コンピュータ国産3号機のクラウドサービス全体図



■ 内閣総理大臣賞 贈賞式

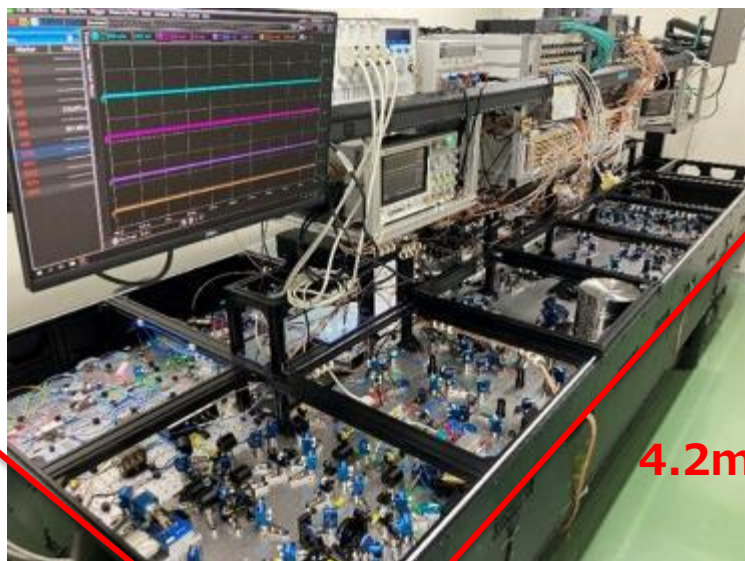


光量子コンピュータに関する共同研究

連携パートナー：理化学研究所 等

- 理化学研究所等との共同研究グループ※¹は、新方式（光方式）の量子コンピュータの開発に成功。
 - 「ほぼ室温で動作可能（冷却装置不要）」、「光通信との高い親和性」、「省スペース」などの特長を有する光量子コンピュータの基幹部である超広帯域量子光生成デバイスには、NTT先端集積デバイス研究所が開発した光パラメトリック増幅器を活用。
- ※¹ 理化学研究所、東京大学、科学技術振興機構、株式会社Fixstars Amplify、日本電信電話株式会社の共同研究グループ

■ 光量子コンピュータと光パラメトリック増幅器



1.5m 4.2m
(光量子コンピュータ実機)



(光パラメトリック増幅器)

■ 今後の展開

- ✓ 今後、国内の量子計算プラットフォームの利用拡大、量子コンピュータのユースケース（金融・医療・材料科学・機械学習・最適化問題 等）の創出、国内量子産業の発展と国際競争力の向上に寄与すると期待

1. 研究開発の実施体制

2. 研究開発の取組状況

- ・IOWN構想の推進
- ・日本発LLM tsuzumiの社会実装
- ・様々な研究開発の取組み

3. 今後に向けた取組みの方向性等

＜今後に向けた取組みの方向性について＞

当社は、研究開発責務の撤廃後も引き続き、国内外の様々なパートナーの皆さまと機動的な連携も図りつつ、研究開発に積極的に取り組むとともに、IOWNやNTT版LLM「tsuzumi」等の様々な研究開発成果の社会実装を進め、国内の産業基盤の強化、国際競争力の強化等に貢献していきます。

＜今後の検証にあたっての観点・留意点について＞

研究開発の責務撤廃後の基礎・基盤的研究の取組状況の把握にあたっては、当社としても開示可能な範囲で協力していく考えですが、国全体の研究開発能力の確保・強化に向けては、産学官全体で促進していくことが重要であり、検証対象については、当社のみならず、他の電気通信事業者や国の研究機関、研究開発法人、大学等も含め、我が国全体の研究開発を対象として検証していくことが必要と考えます。

Innovating a Sustainable Future for People and Planet