



電気通信市場検証会議 ヒアリング資料

2022年5月17日

日本電信電話株式会社

目次

■ NTT R&Dの概要

■ ヒアリングに関して

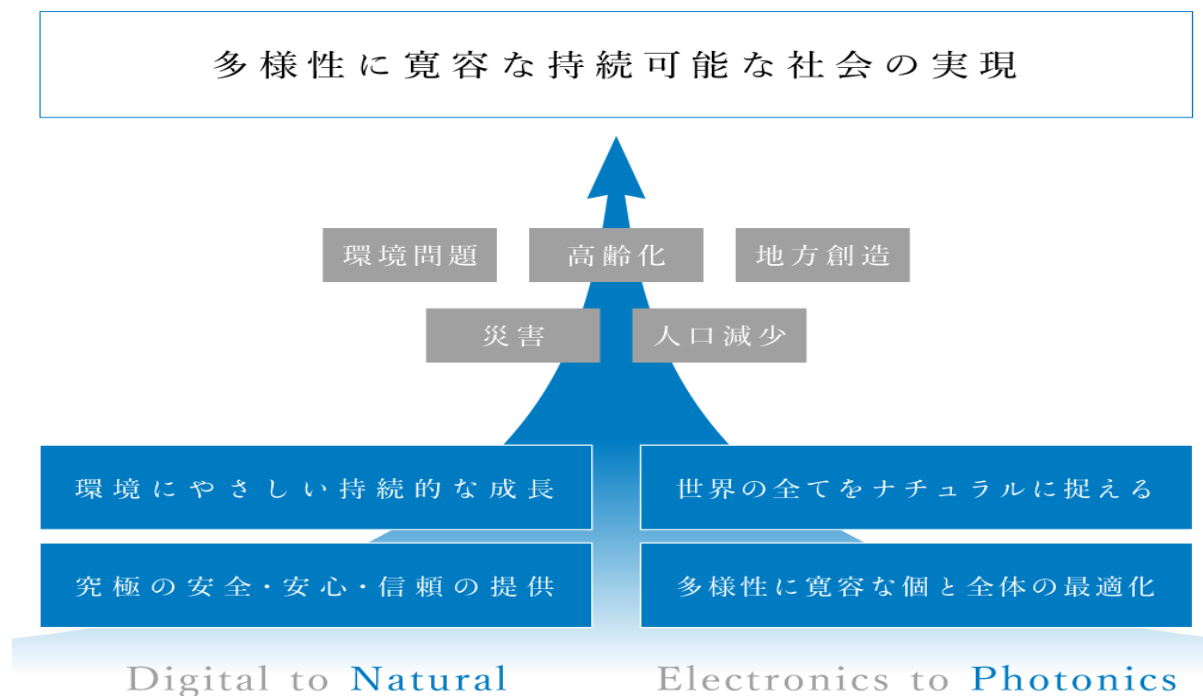
1. 共同研究開発の現状や異業種連携の現状
2. NTT持株における基礎研究とNTTドコモ等の行う応用研究との関係
3. NTT持株における基礎研究に係る各社の拠出額
4. その他研究開発に関する現状

NTT R&Dの概要

NTT R&Dの研究開発方針

- NTT R&Dは、新しい技術の研究開発に取り組むとともに、NTTグループの各事業会社をはじめ、様々な分野の産業界の方々と一緒に、安全・防災・持続可能な開発などにかかわる問題を克服し、社会的課題の解決をめざしております。
- また、多様性を受容できる豊かな社会の実現を目的とした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。

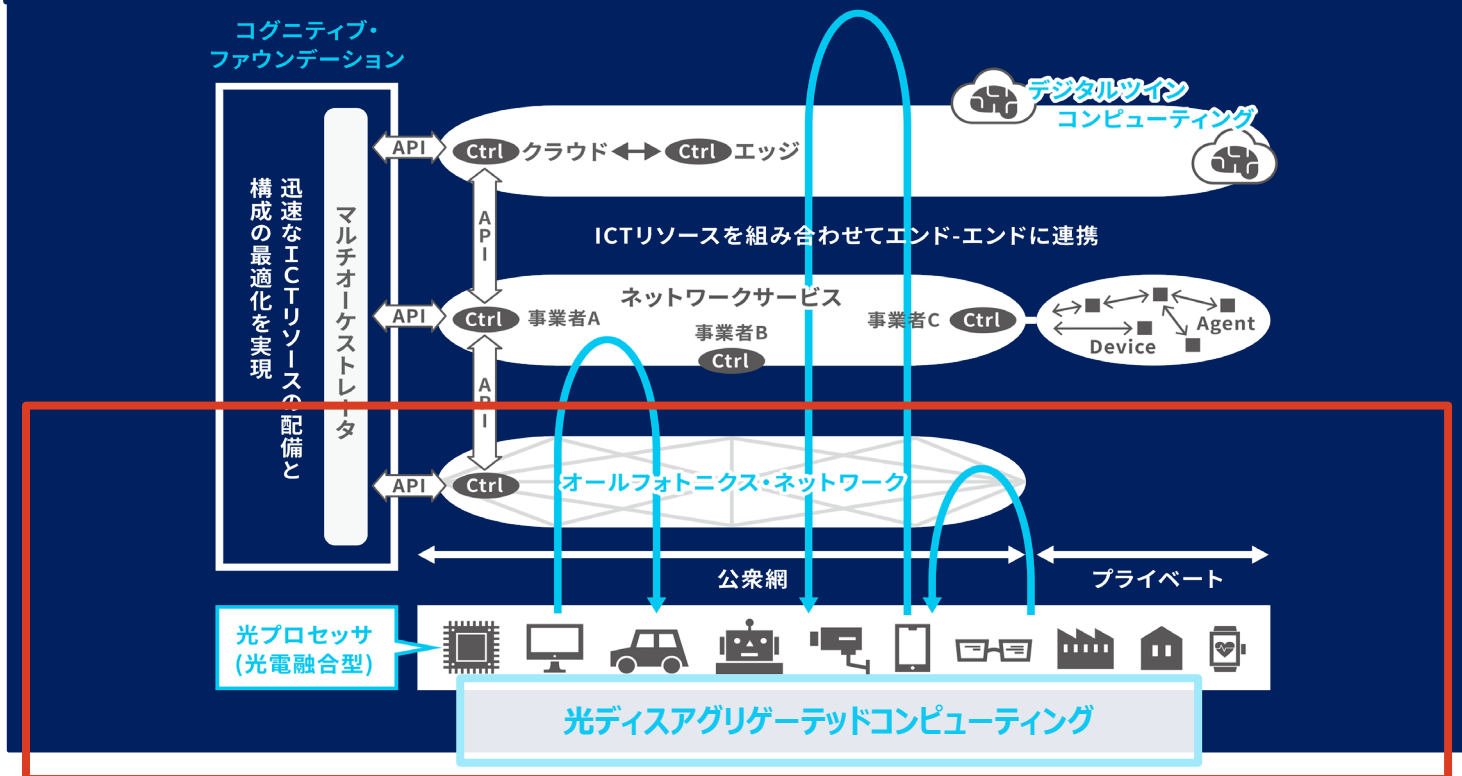
■ NTT R&Dがめざすもの



IOWN構想の概要

- ▶ スマートな世界を実現する、最先端の光関連技術、および情報処理技術を活用した**未来のコミュニケーション基盤**であり、これまでのインフラの限界を超え、多様性を受容できる豊かな社会の実現をめざすもの。
- ▶ ネットワーク、コンピューティング、半導体全てに**光ベースの技術**を導入し、**技術革新**をめざす。
 - ✓ 通信：「**光プロセッサ (光電融合デバイス)**」等をベースにした「**オールフォトニクス・ネットワーク**」
 - ✓ コンピューティング：オールフォトニクスを活用した、「**光ディスクアグリゲータッドコンピューティング**」

Innovative Optical and Wireless Network(IOWN:アイオン)



- NTT R&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、**基礎研究からビジネス展開を支える研究開発まで幅広くかつ多様な研究を行っています。**
- 政府の掲げる「Society 5.0」の実現や、国連が提唱する「持続可能な開発目標(SDGs)」の達成のため、NTTは『Your Value Partner』として、**さまざまな企業や大学、研究機関とのオープンイノベーション・コラボレーションを通じて、新たな価値の創出につなげています。**

■ NTT R&Dの実績



オープン、グローバル、イノベータイブな
新たなNTTへ変革を加速し、『Your Value Partner』へ



(別紙2) NTT 研究所のロケーション

IOWN総合イノベーションセンタ【TM】

IOWNプロダクトデザインセンタ【TM】

ネットワークイノベーションセンタ【M T Y】

ソフトウェアイノベーションセンタ【M S TM】

デバイスイノベーションセンタ【A Y】

サービスイノベーション総合研究所【Y】

人間情報研究所【Y TM】

社会情報研究所【M Y】

コンピュータ&データサイエンス研究所【Y M TM】

情報ネットワーク総合研究所【M】

ネットワークサービスシステム研究所【M】

アクセスサービスシステム研究所【T Y M】

宇宙環境エネルギー研究所【M】

先端技術総合研究所【A】

未来ねっと研究所【Y】

先端集積デバイス研究所【A】

コミュニケーション科学基礎研究所【K A】

物性科学基礎研究所【A】

知的財産センタ【M】

※【 】はロケーション略称

(M:武蔵野 Y:横須賀 A:厚木 T:筑波 K:京阪奈 S:品川 TM:田町)



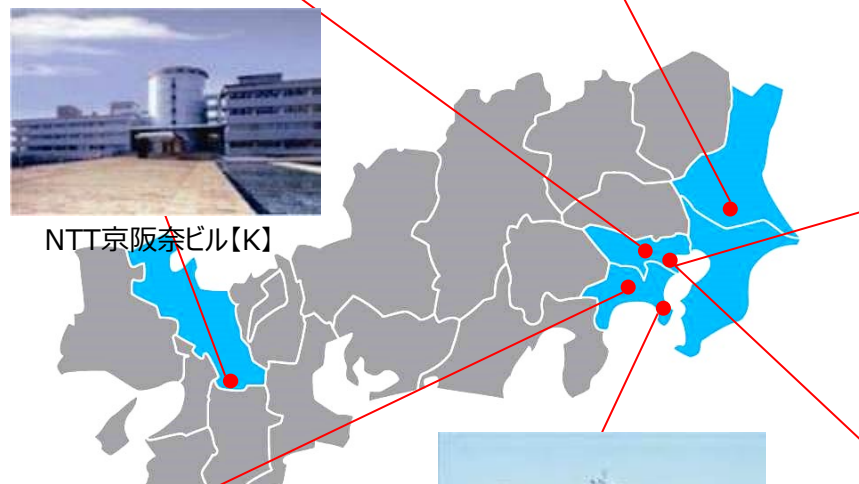
武蔵野研究開発センタ【M】



筑波研究開発センタ【T】



NTT京阪奈ビル【K】



品川TWINS【S】



厚木研究開発センタ【A】



横須賀研究開発センタ【Y】



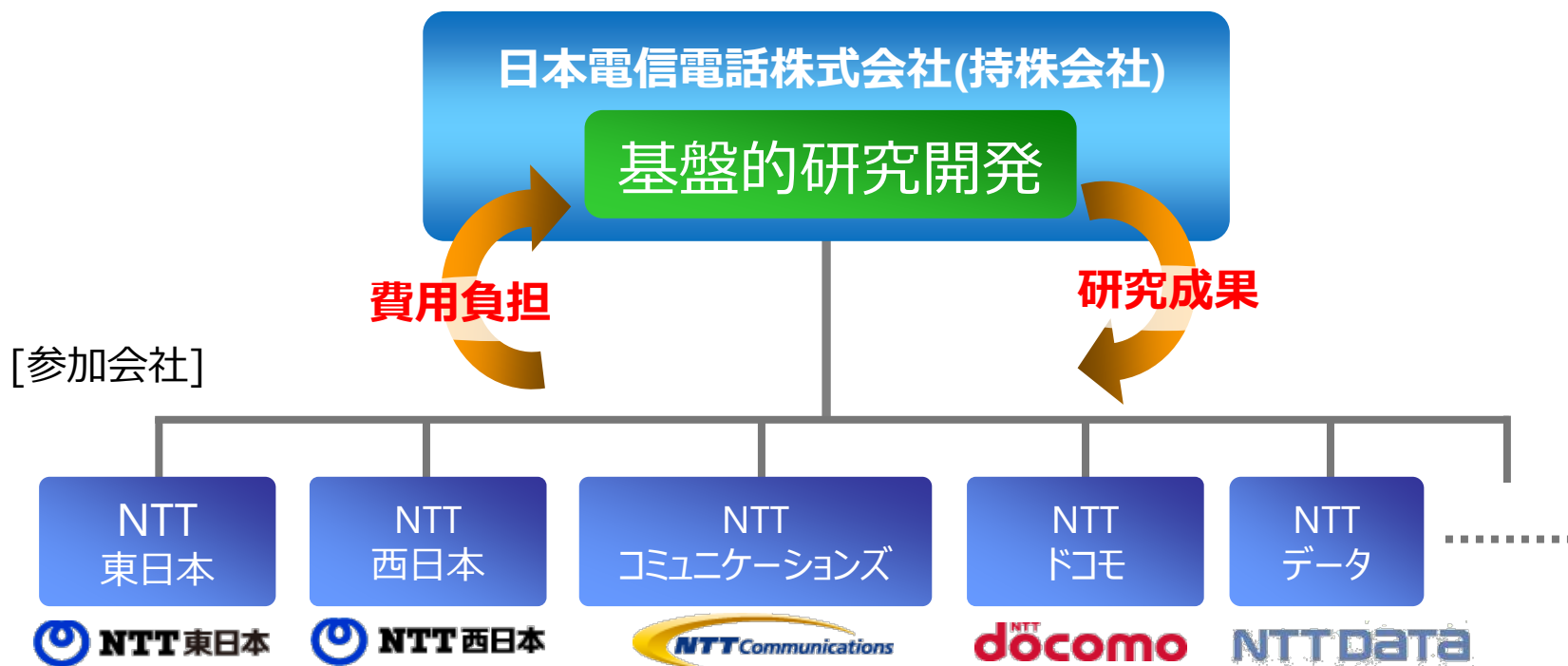
田町グランパーク【TM】

(別紙3) NTT研究所の研究概要

総合研究所	センタ・研究所	研究概要
<p>IOWN総合 イノベーションセンタ</p> <p>IOWN構想を具現化する 技術分野横断の研究開発</p>	IOWNプロダクトデザインセンタ	<ul style="list-style-type: none"> 市場ニーズや社会の要請からバックキャストした開発・普及戦略を策定し、技術開発から普及活動、導入支援までを一貫して推進
	ネットワークイノベーションセンタ	<ul style="list-style-type: none"> 革新的なネットワーク/アクセスシステムの実現と、ネットワークのソフトウェア化の研究開発
	ソフトウェアイノベーションセンタ	<ul style="list-style-type: none"> 将来の社会基盤となる革新的なコンピューティング基盤技術の研究開発
	デバイスイノベーションセンタ	<ul style="list-style-type: none"> 次世代情報通信分野および新ICTビジネス分野を開拓するデバイス、サブシステムの研究開発
<p>サービスイノベーション 総合研究所</p> <p>新たなコミュニケーション サービスの研究開発</p>	人間情報研究所	<ul style="list-style-type: none"> ヒューマンセントリックに基づき、サイバー世界発展の急加速に伴う実世界とサイバー世界の新たな共生に関する革新的研究開発
	社会情報研究所	<ul style="list-style-type: none"> ICTにより高度化する社会システムや人間社会の変革と発展に向けた、広範な社会価値、セキュリティ、プライバシー、倫理、法律・制度などの融合的研究開発
	コンピュータ&データサイエンス研究所	<ul style="list-style-type: none"> 規模や複雑さの観点から扱うことが困難であったデータを処理可能とし、人や社会に有用な価値を創出する、革新的な計算機科学とデータサイエンスの研究開発
<p>情報ネットワーク 総合研究所</p> <p>将来のネットワーク 基盤技術の研究開発</p>	ネットワークサービスシステム研究所	<ul style="list-style-type: none"> 将来のネットワークサービスを実現するネットワークアーキテクチャやネットワークシステムを支える基盤技術、通信トラヒック・品質・オペレーションの研究開発など
	アクセスサービスシステム研究所	<ul style="list-style-type: none"> スマートな社会を実現するアクセスシステム技術、ワイヤレスアクセス技術、オプティカルファイバアクセス技術、インフラストラクチャ技術やオペレーション技術の研究開発など
	宇宙環境エネルギー研究所	<ul style="list-style-type: none"> 圧倒的にクリーンな次世代エネルギーや環境負荷低減技術、地球環境と社会の未来を予測し環境に適応する技術の研究開発など
<p>先端技術 総合研究所</p> <p>10年後を見据えた最先端の 基礎技術の研究開発</p>	未来ねっと研究所	<ul style="list-style-type: none"> 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など
	先端集積デバイス研究所	<ul style="list-style-type: none"> 光と電子の融合により新たな価値創造をもたらす先端的なデバイス・材料の研究開発など
	コミュニケーション科学基礎研究所	<ul style="list-style-type: none"> 情報通信に変革をもたらす情報科学と人間科学の新概念・新技術の創出など
	物性科学基礎研究所	<ul style="list-style-type: none"> 速度・容量・サイズなどネットワーク技術の壁を越える新原理・新コンセプトの創出など

➤ NTTの研究開発は、基盤的研究開発の推進とその成果を継続的に社会へ提供し続けることにより、我が国の電気通信の創意ある向上発展に寄与していくことが求められており、基盤的研究開発の成果の普及を促進することにより、電気通信市場の活性化および、他分野とICTの融合による価値創造に寄与してまいります。

■ 基盤的研究開発の運営スキーム (基盤的研究開発費を負担する場合)



基盤的研究開発成果の普及促進

■ 成果の開示等

NTT技術ライセンスサイト <https://www.rd.ntt/ntt-tec/index.html>

- NTTは、研究開発成果を、原則※として**適正な対価によりライセンスを行います。**
- 開示可能な技術等については、**ホームページ・技術誌等で公開**しており、その成果の活用を希望される方に、**適正かつ公平な条件での提供に努めて**おります。

※ プライバシーやセキュリティの保護に関連する研究開発成果はライセンスができない場合があります。研究開発の段階によってはすぐにライセンスに応じることが難しい場合があります。

■ 成果利用にかかる費用負担

- 開示を希望される場合、以下の2つの方法があり、どちらかを選択いただきます。

基盤的研究開発費の負担	<ul style="list-style-type: none"> • 基盤的研究開発のリスクテイクを前提とした費用負担により、その結果として創出される成果を利用いただくもの。
成果に係る対価の負担	<ul style="list-style-type: none"> • 成果に対して適正な対価の費用負担により、開示した成果を利用いただくもの。

(参考1) NTT研究開発に関する問い合わせ先等

- 研究開発ホームページにNTT技術ライセンスサイトを設け、様々な情報を提供しています。
- また、お問い合わせフォームを用意し、随時受け付けています。

<https://www.rd.ntt/ntt-tec/>

<https://www.rd.ntt/ntt-tec/procedure/>

NTT 研究開発

お問い合わせ 研究所一覧 サイト内を検索する

NTT R&D Website > NTT技術ライセンスサイト

NTT技術ライセンスサイト

NTTでは情報通信技術をはじめ、さまざまな分野の研究開発を行っており、高度な情報通信インフラを支えています。このサイトでは、NTTが保有する知的財産をご紹介します。

ライセンス事例紹介

NTTが保有する技術を広く皆さまにご利用いただき、電気通信市場のみならず、さまざまな市場の活性化に寄与しています。

NTT 研究開発

お問い合わせ 研究所一覧 サイト内を検索する

NTT R&D Website > NTT技術ライセンスサイト > ライセンス方針および手続き

ライセンス方針および手続き

NTTは、以下の方針によって、NTTが保有する知的財産のライセンスを行います。

1. 基本方針

- NTTは、基盤的研究開発の推進とその成果の普及を促進することによって、電気通信市場の活性化および、他分野とICTの融合による価値創造に寄与していきます。
- NTTは、研究開発成果を、原則として適正な対価によりライセンスを行います。

※例外事項

- プライバシーやセキュリティの保護に関連する研究開発成果はライセンスができない場合があります。
- 研究開発の段階によってはすぐにライセンスに応じることが難しい場合があります。

2. ライセンスの種類

対象	ライセンス内容
技術文書	NTTの開発した技術を、製品の製造・販売・使用等に用いることができます。

(参考2) 技術誌の発行

- 研究開発成果などを広く周知することを目的として、以下の2種類の技術情報誌を刊行しております。

(1) NTT技術ジャーナル (和文、月刊)

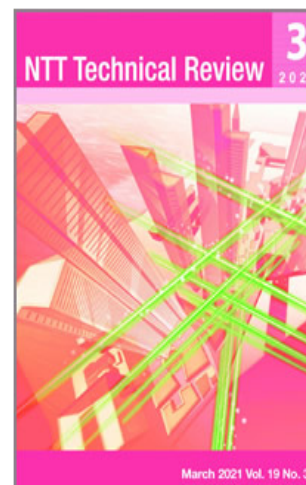


NTT技術ジャーナルは、NTTグループにおける新技術・新サービスの開発状況から各種事業展開を幅広く紹介する技術情報誌です。一般の方向けに最新の技術動向が分かりやすく解説されています。

(2020年度の特集)

NTTグループの環境エネルギーへの取り組み、IOWN構想特集—オールフォトンクス・ネットワーク実現に向けた光電融合技術—、新原理コンピュータへの取り組みなど

(2) NTT Technical Review (英文、月刊)



NTT Technical Reviewは、NTTグループ事業のグローバル化に対応し、研究開発成果・アクティビティを海外に発信するための英文技術論文誌です。(2007年4月よりWeb版のみの掲載となりました。)

(2020年度の特集)

Security Technologies for Creating New Value, Approaching and Exceeding Human Abilities with Artificial Intelligence and Brain Science, Global Business Initiatives など

出典 <https://www.rd.ntt/about/openrd/index.html>

ヒアリング

1. 共同研究開発の現状や異業種連携の現状

企業や大学、研究機関等との外部連携活動

- 広範な情報通信の技術分野を網羅する研究開発活動を背景に、ITUやISOをはじめ、近年活発化している**フォーラム**などの活動の他、**学会・協会・委員会に積極的に参画**しております。
- また、**国内外のさまざまな企業や大学、研究機関とのオープンイノベーション・コラボレーションを推進**しております。

■ 主な外部連携活動 (2020年度末時点)

標準化機関・フォーラム等

- 3GPP (Third Generation Partnership Project)
- ETSI (European Telecommunications Standards Institute)
- IEC (International Electrotechnical Commission)
- **IOWN Global Forum** 事例説明
- ISO/IEC JTC1 (ISO/IEC Joint Technical Committee 1)
- ITU (International Telecommunication Union)
- MPEG (Moving Picture Experts Group)
- TTC (情報通信技術委員会) 等

学会・協会・委員会等

- 電子情報通信学会
- 電気通信協会
- ICT-ISAC
- 情報通信審議会
- グローバルコミュニケーション開発推進協議会
- IoT推進コンソーシアム
- スマートIoT推進フォーラム
- Beyond5G新経営戦略センター
- 日本ITU協会
- 情報通信技術委員会 等

大学・研究機関との共同研究等

【国立大学】

- 東京大学
- 京都大学
- 東北大学
- 九州大学
- 北海道大学
- 大阪大学
- 名古屋大学
- 東京工業大学

【私立大学】

- 慶應義塾大学
- 早稲田大学

事例説明

【海外大学】

- ディーキン大学
- 西シドニー大学
- シドニー工科大学
- スタンフォード大学
- ルーベンカトリック大学
- デンマーク工科大学
- ウィーン工科大学
- マサチューセッツ工科大学

【研究機関】

- 国立情報学研究所(NII)
- 統計数理研究所 等

OSS(オープンソースソフトウェア)コミュニティ等

- Docker / Kubernetes (コンテナ・仮想化)
- OpenStack (クラウド基盤)
- SDN / ONF (ネットワーク仮想化)
- PostgreSQL (データベース) 等

国内大学等との包括連携

- 国内大学との連携は、従来型の研究テーマ毎の共同研究開発に加えて、組織的な連携強化のため、2004年度より **包括連携契約を順次締結し、連携協議会の体制を構築**しております。

【包括連携大学等】9大学1機構 (2022年4月末時点)

- 九州大学、大阪大学、慶應義塾大学、名古屋大学、京都大学、早稲田大学、東北大学、東京工業大学、北海道大学、情報・システム研究機構
- ※ 契約締結順

- また、組織的な連携に向けた機会の一形態として、2015年度より、「**ビジョン共有型共同研究施策**」を企画・運営し、**複数テーマ・分野横断的な幅広い大学連携を推進**しております。

■ 連携協議会の取り組み紹介

産学官連携による共同研究強化のためのガイドライン

【追補版】

産学官連携を通じた価値創造に向けて

令和2年6月30日

文部科学省

経済産業省



【日本電信電話株式会社 (NTT)】

組織的連携を行う大学との間に双方の連携責任者、研究代表者等からなる「連携協議会」を設置。一部の大学とは、互いの強みを持ち寄って社会課題の解決を目指す「ビジョン共有型共同研究」を推進。コーディネーターを立てて対応を一元化、全体をマネジメントする。

- ✓ パートナー大学との間で包括契約を結び、そのもとで「連携協議会」を設置する。
- ✓ 同社と大学等にそれぞれ置かれる連携責任者、研究代表者等が出席し、研究活動の進捗や人材交流に対する認識を定期的に共有する。
- ✓ これとは別に、年に数回の事務方ベースでの会議も開催し、複層的なコミュニケーションを実施する。
- ✓ さらに、従来型の共同研究に加え、双方が強みを持ち寄り補完しあって社会課題の解決、新たな価値の創造に資するビジョンを共有し、その実現に必要な共同研究を異分野連携も含めたマネジメントによって推進する「ビジョン共有型共同研究」を一部の大学と実施中。
- ✓ 「ビジョン共有型共同研究」では、双方が研究組織を横断する広範囲の研究開発を行う必要があるため、共同研究の担当者とは別に双方にコーディネーターを設け対応を一元化。マッチングから進捗管理まで、全体のマネジメントを行う体制にしている。

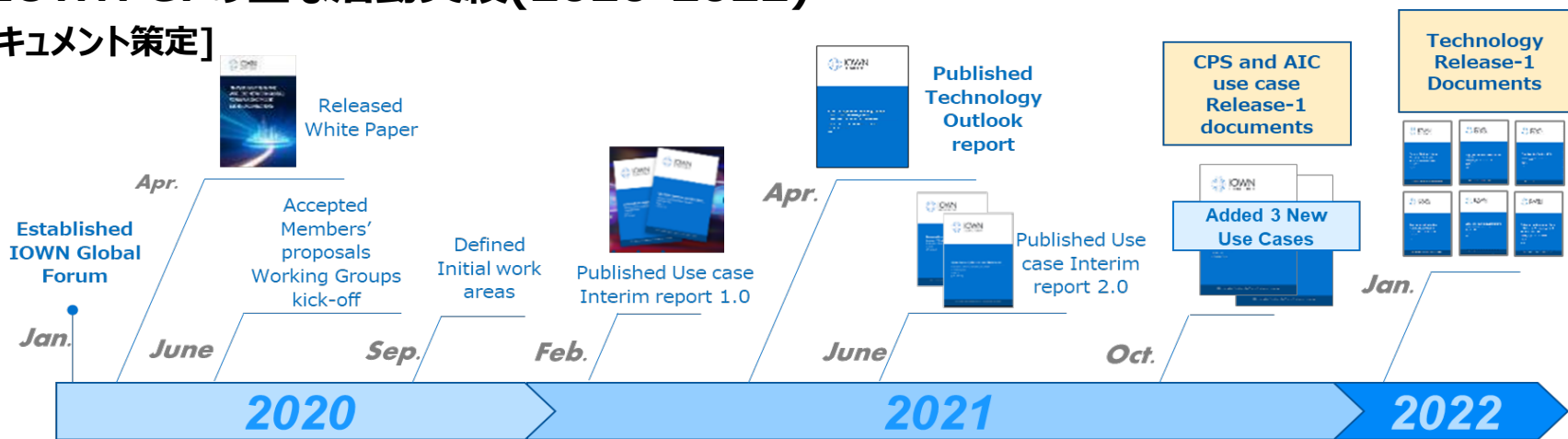
(プラクティスの一例として、NTTの取り組みが掲載)

- 産学官連携により、新たな価値創造を目指す企業のために、先行事例を分析して、手法を体系化、グッドプラクティスをガイドラインで共有

- IOWNは、世界のプレイヤーと共同でオープンなコミュニティ活動を推進するため、IOWN Global Forum(以下、IOWN GF)を2020年1月にインテル、ソニーとともに米国に設立しました。
- 様々な業種の参画メンバーでオープンに議論し、「Use Case Documents」(2021年10月)や「Technology Documents」(2022年1月)等を策定し、グローバルに公開しております。

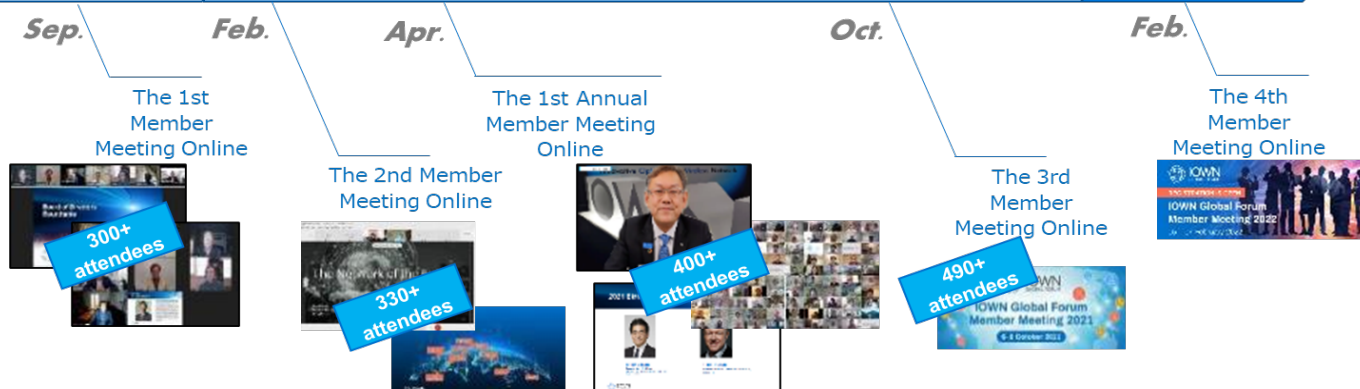
■ IOWN GFの主な活動実績(2020-2022)

[ドキュメント策定]



<https://iowngf.org/>

[ミーティング活動]



IOWN GF加入状況

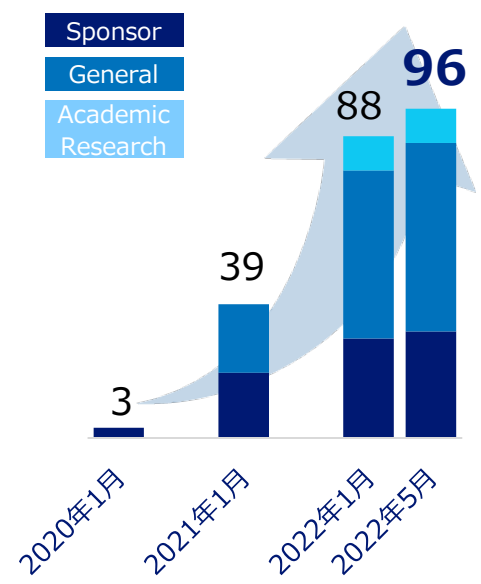
➤ IOWN GFでの活発な活動や成果創出によって、より多くの企業や団体が活動の輪に加わっており、2022年4月末時点で、**アジア・米州・欧州を含む96組織・団体が参画。**

Sponsor Members

Chunghwa Telecom	Microsoft	VMware	日本電信電話株式会社
Ciena	NICT	Wistron	株式会社 博報堂
Cisco Systems	Nokia	アクセンチュア株式会社	富士通株式会社
Dell Technologies	Oracle Japan	キオクシア株式会社	古河電気工業株式会社
Delta Electronics	ORANGE	住友電気工業株式会社	株式会社みずほ銀行
Ericsson	PwC Japan	ソニーグループ株式会社	三菱電機株式会社
Hewlett-Packard Japan	Red Hat	トヨタ自動車株式会社	株式会社三菱UFJ銀行
Intel	Samsung Electronics	日本電気株式会社	

General Members

Avago Technologies International Sales	SCSK株式会社	ネットワークシステムズ株式会社
Infinera	沖電気工業株式会社	株式会社白山
IP Infusion	オリンパス株式会社	株式会社ピアズ
Juniper Networks	santec株式会社	株式会社日立製作所
Keysight Technologies	JX金属株式会社	株式会社フジクラ
NVIDIA	信越化学工業株式会社	株式会社Preferred Networks
SENKO Advanced Components	新光電気工業株式会社	本多通信工業株式会社
Synopsys	スカパーJSAT株式会社	三菱商事株式会社
TELEFÓNICA	住友商事九州株式会社	株式会社三菱ケミカルホールディングス
アイオーコア株式会社	住友ベークライト株式会社	三菱マテリアル株式会社
株式会社アイシン	DIC株式会社	株式会社ミライズ テクノロジーズ
I-PEX株式会社	デロイト トーマツ	株式会社ミライト
株式会社アドバンテスト	株式会社電通	株式会社村田製作所
味の素株式会社	株式会社東芝	矢崎総業株式会社
アンリツ株式会社	東洋インキSCホールディングス株式会社	ユニアデックス株式会社
伊藤忠テクノソリューションズ株式会社	凸版印刷株式会社	株式会社リコー
イビデン株式会社	日揮株式会社	ルネサス エレクトロニクス株式会社
AGC株式会社	日産化学株式会社	
エクシオグループ株式会社	ネットアップ合同会社	



※2022年4月末時点

Academic or Research Members [学術・研究機関(非営利)向けのメンバシップ]

(2020年12月新設)

産業技術総合研究所(AIST)	国立情報学研究所(NII)	PIDA
電力中央研究所(CRIEPI)	防災科学技術研究所(NIED)	慶應義塾大学
CNIT	光電子融合基盤技術研究所(PETRA)	東北大学
工業技術研究院(ITRI)		

※アルファベット、五十音 順

異業種連携の事例①：農作物流通分野

■ 連携パートナー：(株)神明ホールディングス、東果大阪(株)

概要

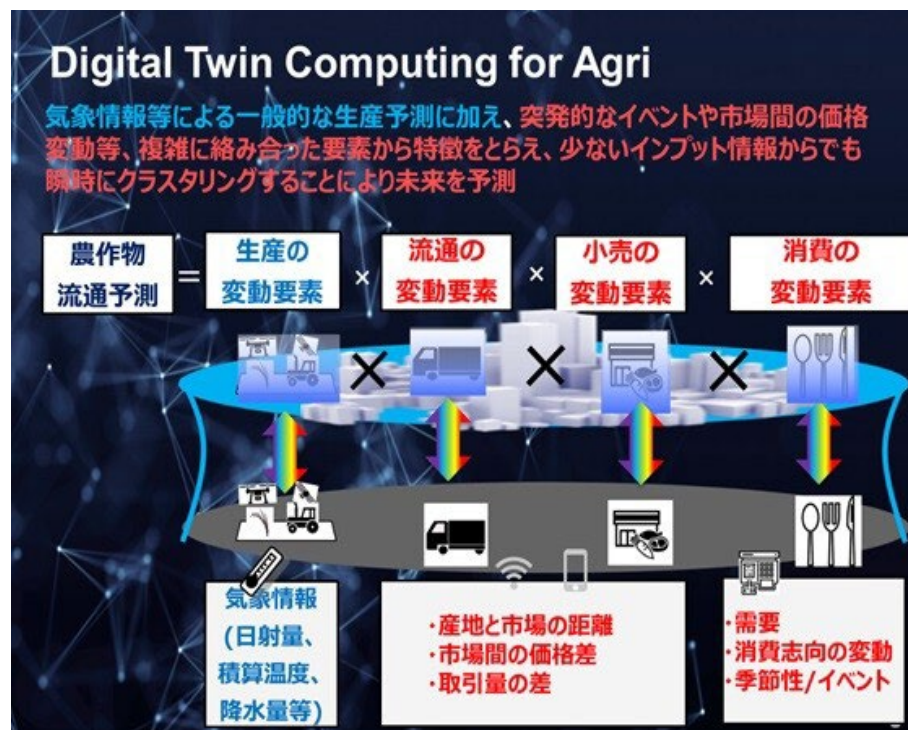
- サイバー空間上に仮想市場を構築し、デジタルツインコンピューティングを用いて**未来予測**を行い、農産物が市場に運び込まれる前に取引を行うことで、**農産物流通**におけるデジタルトランスフォーメーション(DX)を促進。
- **流通コスト**や**フードロス**、**温室効果ガス削減**など**地球環境問題の抑制**に貢献。

(2021.11.5 報道発表)

■ 農作物を仮想空間(仮想市場)で売買、直接配送



■ 未来予測技術の概要



異業種連携の事例②：海洋分野

■ 連携パートナー：リージョナルフィッシュ(株)※1

※1 京都大学と近畿大学のゲノム編集に係る共同研究の成果を社会実装するベンチャー企業

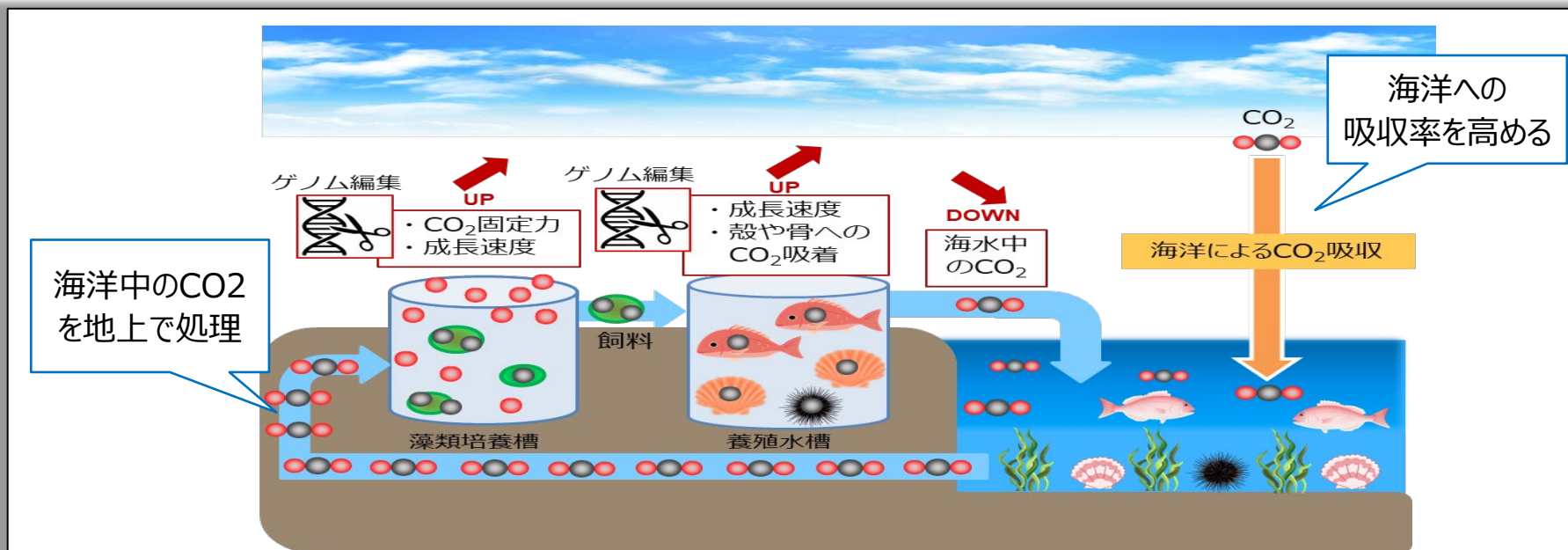
概要

- 藻類と魚介類にゲノム編集技術※2を適用して、海洋中に溶け込んだ二酸化炭素量を低減させる二酸化炭素変換技術の実証実験を2021年11月より開始。
- 海洋中の二酸化炭素を吸収する藻類と、それをエサとする魚介類による炭素循環にゲノム編集技術を応用した環境負荷低減技術。
- 本技術の実証を進めることにより、**温室効果ガスの排出削減に貢献。**

(2021.11.12 報道発表)

※2 生物が持つ特定の塩基配列を狙って変化させる技術であり、塩基配列の変化により、その遺伝子が担う形質を改良することが可能

■ ゲノム編集技術を応用した海洋中の二酸化炭素変換技術



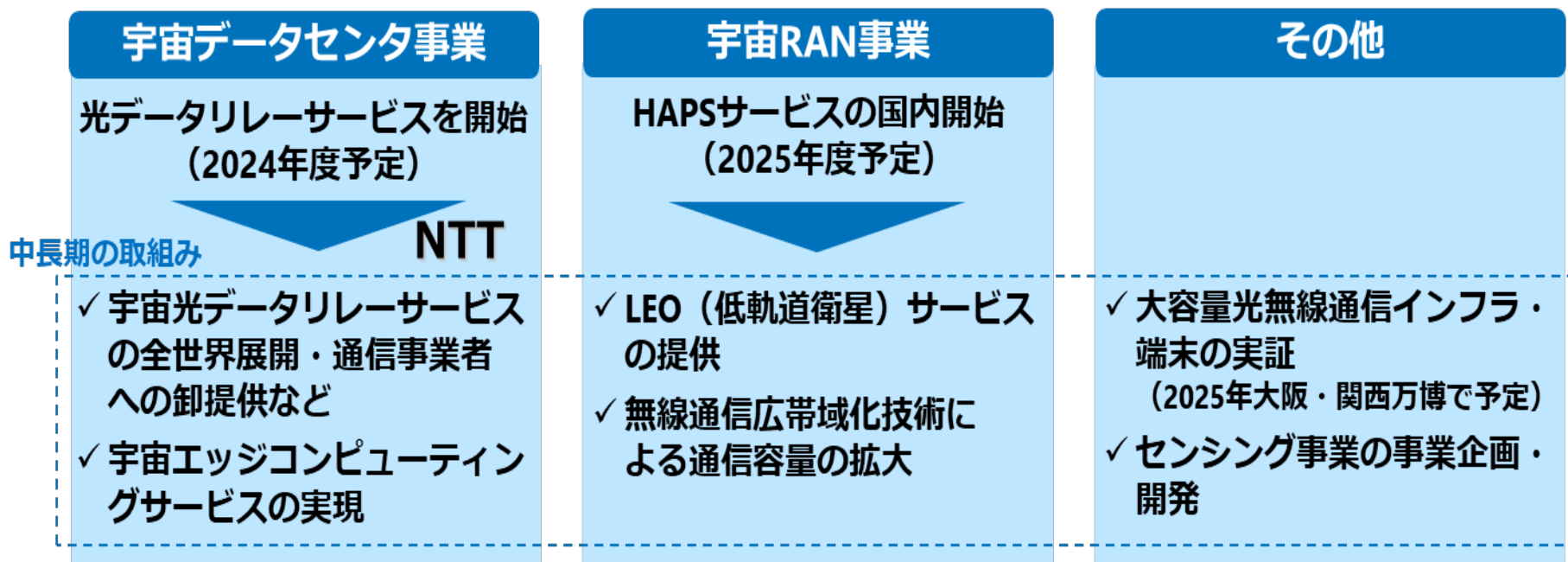
異業種連携の事例③：宇宙分野

■ 連携パートナー：スカパーJSAT(株)

概要

- スカパーJSATと「株式会社 Space Compass」を2022年7月に設立(予定)。
- 日本発の新たな宇宙インフラ「宇宙統合コンピューティング・ネットワーク」事業に挑戦。

(2022.4.26 報道発表)



**持続可能な社会の実現に向けて
宇宙統合コンピューティング・ネットワークを構築**

異業種連携の事例④：重工業分野

■ 連携パートナー：三菱重工業(株)

概要

- ▶ プラント点検等の大型プロジェクトの人員計画は、現地間の移動や要求されるスキルと人数、連続勤務日数や残業時間などの制約条件を満足させることが求められる。
- ▶ 本実証では、制約条件を満足する人員計画を探索する5万ビット規模のイジングモデルを構築し、**人員計画の解候補を光イジングマシンLASOLV※により導出。**
- ▶ 従来は人手で1カ月程度かけて作成していた人員計画を**非常に短い時間で得られることを確認。**(LASOLVの活用で人員計画作成に要する工数を大幅に削減)

(2022.4.25 報道発表)

※ NTTが研究開発に取り組む、新しい原理に基づいた計算システム
相互に結合した多数の光パラメトリック発振器(OPO)パルスが、全体として最も安定となる位相の組合せで発振することを利用して、組合せ最適化問題の解を導出

Input(パラメータ)

● 組合せ規模例

- 点検プラント数：26ヶ所
- 工事数：29件
- 作業員：141人
- 期間：64日間

● 制約条件例

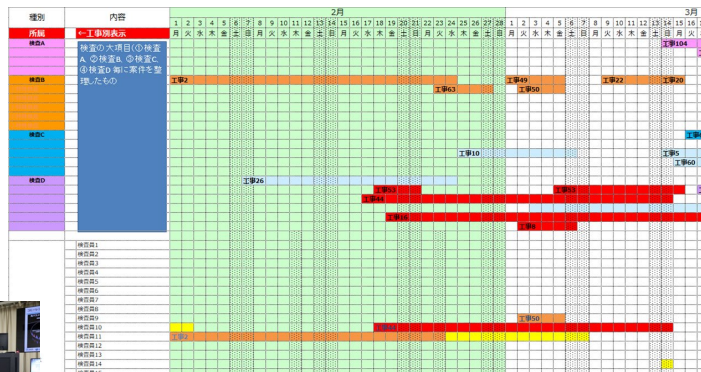
- 作業員の保有スキル
- プラント間の移動日数
- 連続勤務日数上限
- 残業時間上限
- 休暇予定



LASOLV

Output

プラント点検工事人員計画イメージ



Before

ベテランの計画者が
1ヶ月程度かけて人手で作成



After

誰でもLASOLVを用いて
非常に短い時間で導出

異業種連携の事例⑤：知的財産分野

■ 連携パートナー：川崎市

概要

- NTT持株が保有する技術を広くご利用いただくため、電気通信市場のみならず、様々な市場の活性化をめざし、**地方自治体等が開催する「知的財産マッチングイベント（交流会）」に参加。**
- **地元企業へNTTライセンスを提供し、新商品の開発等の地域産業振興に貢献。**

■ 川崎市報道発表 2019.9.25

川崎市知的財産交流会の成果が生まれました
川崎市企業側ゼンクがNTTの知的財産を活用して新製品を開発

川崎市では、公益財団法人川崎市産業振興財団と連携し、大企業の開放特許を活用して中小企業の新製品開発などを促進する「川崎市知的財産交流会」を平成19年度から重点的に実施しています。これまでに36件のマッチング成果があり、そのうち製品化された案件として、今回は23件目となります。また、日本電信電話株式会社（以下、NTT）の知的財産のライセンスから製品化は今回が初となります。

この度、市内企業側ゼンクが、NTTから知的財産のライセンスを受け、少ないデータからでも構面に応じておすすめ商品を自動的に提案できるレコメンドシステムとして「TenVoice」を製品化しました。

■製品概要・特長
構面に応じておすすめ商品を自動的に提案するレコメンドシステム。特徴は次のとおり。
① 過去の販売データが少なくても、売れる可能性の高いおすすめ商品を検出する機能（フィードバック学習、属性モデルの作成）
② 通常のレコメンドシステムではできないレコメンド時の判断基準の重みづけや重点項目の決定を導入先で独自のカスタマイズが可能（カスタマイズについては現行は手動で行うが今後、深層学習による自動化も実装予定）
③ ビックデータを必要とするレコメンドシステムと比較して、データ量が少ないスタートアップおよび小規模事業者にも導入が可能で低廉な価格設定

【活用事例】
・中規模飲食店のセルフオーダーシステムでお客への追加オーダー提案
・新人セールスマンがベテランのノウハウを得たような営業活動に活用
・卸売業の仕入れ時における仕入・購入数量の検討の指標

■販売計画
9月25日（水）から販売開始。主にセルフオーダーシステムを導入している飲食店向けにPR強化を図っていく。
予定価格：一括タイプ 200,000円/月額タイプ1,000円/店舗（最低10店舗から）
※導入、カスタマイズ費用は別途
なお、本製品は株式会社クロスドリーム（東京都新宿区）と協業、同社のセルフオーダーシステムと連携予定。まず、回転寿司や焼肉、居酒屋などの業態をターゲットとして提案を進める。

■ 神奈川経済新聞12月号

肩こり救え「女性起業家が奮闘」
飲食店向けシステム開発
システム開発のゼンク（川崎市幸区南町、044-511-4222）は、飲食店などでお客さんの方に購入する商品が高い商品を予測して提案するシステムを開発した。NTTが開放する特許技術「レコメンドシステム」を活用した。顧客が過去の購入データを入力し、商品を通じて性別、年齢などを入力し、商品を選んで注文すると、次のおすすめ商品が提示される。独自のアルゴリズム（特許技術）により、初めて提案する商品でも、次に買う可能性が高いものを高精度で予測できるのが特徴という。

「TenVoice（テンボイス）」と名付けた同システムは、ゼンクにとって初の自社製品。病院や民間での利用を想定する。店舗は提供する全メニューで、それぞれの商品の属性をあらかじめ分類。システムに登録しておく。

例えば、焼肉ならメニューをまず大分類「肉・野菜・ご飯もの」、中分類「牛・豚・鶏」、小分類「カルビ・ロース・ハラミ」などといった要領で群から分けて登録する。そうすると、性別や年齢も加味して、次に注文する可能性が高い商品をトップ3に提示できる。これは、大まか好み（上位概念）から細かな好み（下位概念）までの親戚概念の好みを考慮して決定する独自の「レコメンドシステム」を採用している。そのため、少ないデータ量でも精度の高いおすすめ予測ができるという。利用を重ねるうちに精度はさらに高まる。

「料理メニューの一品を、店内なら直注し一品を、自動的におすすめしてくれます。人手不足の店舗にとって、チャンスロスがカバーできます」。創業初期のゼンク。自社専用システムとしてカスタマイズする場合の導入費用は20万円（税別）。クラウド型で

「TenVoice」の特許活用、初の自社製品
左利きグッズ知って

■ 日刊工業新聞 2019.10.11

おすすめ商品、自動提示
飲食店向けゼンクがシステム
【横浜】ゼンク（川崎市幸区南町）を運営する「TenVoice」を開発した。川崎市企業側ゼンクがNTTの知的財産を活用して新製品を開発した。NTTが開放する特許技術「レコメンドシステム」を活用した。顧客が過去の購入データを入力し、商品を通じて性別、年齢などを入力し、商品を選んで注文すると、次のおすすめ商品が提示される。独自のアルゴリズム（特許技術）により、初めて提案する商品でも、次に買う可能性が高いものを高精度で予測できるのが特徴という。

「TenVoice（テンボイス）」と名付けた同システムは、ゼンクにとって初の自社製品。病院や民間での利用を想定する。店舗は提供する全メニューで、それぞれの商品の属性をあらかじめ分類。システムに登録しておく。

例えば、焼肉ならメニューをまず大分類「肉・野菜・ご飯もの」、中分類「牛・豚・鶏」、小分類「カルビ・ロース・ハラミ」などといった要領で群から分けて登録する。そうすると、性別や年齢も加味して、次に注文する可能性が高い商品をトップ3に提示できる。これは、大まか好み（上位概念）から細かな好み（下位概念）までの親戚概念の好みを考慮して決定する独自の「レコメンドシステム」を採用している。そのため、少ないデータ量でも精度の高いおすすめ予測ができるという。利用を重ねるうちに精度はさらに高まる。

「料理メニューの一品を、店内なら直注し一品を、自動的におすすめしてくれます。人手不足の店舗にとって、チャンスロスがカバーできます」。創業初期のゼンク。自社専用システムとしてカスタマイズする場合の導入費用は20万円（税別）。クラウド型で

「TenVoice」の特許活用、初の自社製品
左利きグッズ知って

ヒアリング

2. NTT持株における基礎研究と NTTドコモ等の行う応用研究との関係

NTT持株における基礎研究と NTTドコモ等の行う応用研究との関係

- **NTT持株は、基盤的研究開発を担っており、基盤的研究開発の成果は、一般に公開。**
- **各事業会社は、持株の成果も用いて、実用化開発を行い、サービスを展開。
また、実用化開発の成果は、各事業会社に帰属。**
- **なお、昨年の公正競争確保の在り方に関する検討会議(2021年2月16日)において、ご説明した通り、NTT持株とNTTドコモの関係についても、上記の役割分担・位置付けは変わりません。**

1 NTT持株とNTTドコモの連携による研究開発の状況、その成果の取扱いについて説明して欲しい。
【石田構成員】

- NTTグループにおける研究開発の連携は、NTT持株が基盤的研究開発を担い、事業会社各社が、必要に応じ持株の基盤的研究開発成果も活用しながら、応用研究や実用化開発を推進し、サービス開発等を実施しています。【参照：別紙1】
- また、持株の基盤的研究開発成果については、ホームページ等で公開し、その成果の活用を希望される方に、適正かつ公平な条件での提供に努めてきております。
- NTT持株とNTTドコモの連携についても、上記と役割分担、位置付けは変わりません。

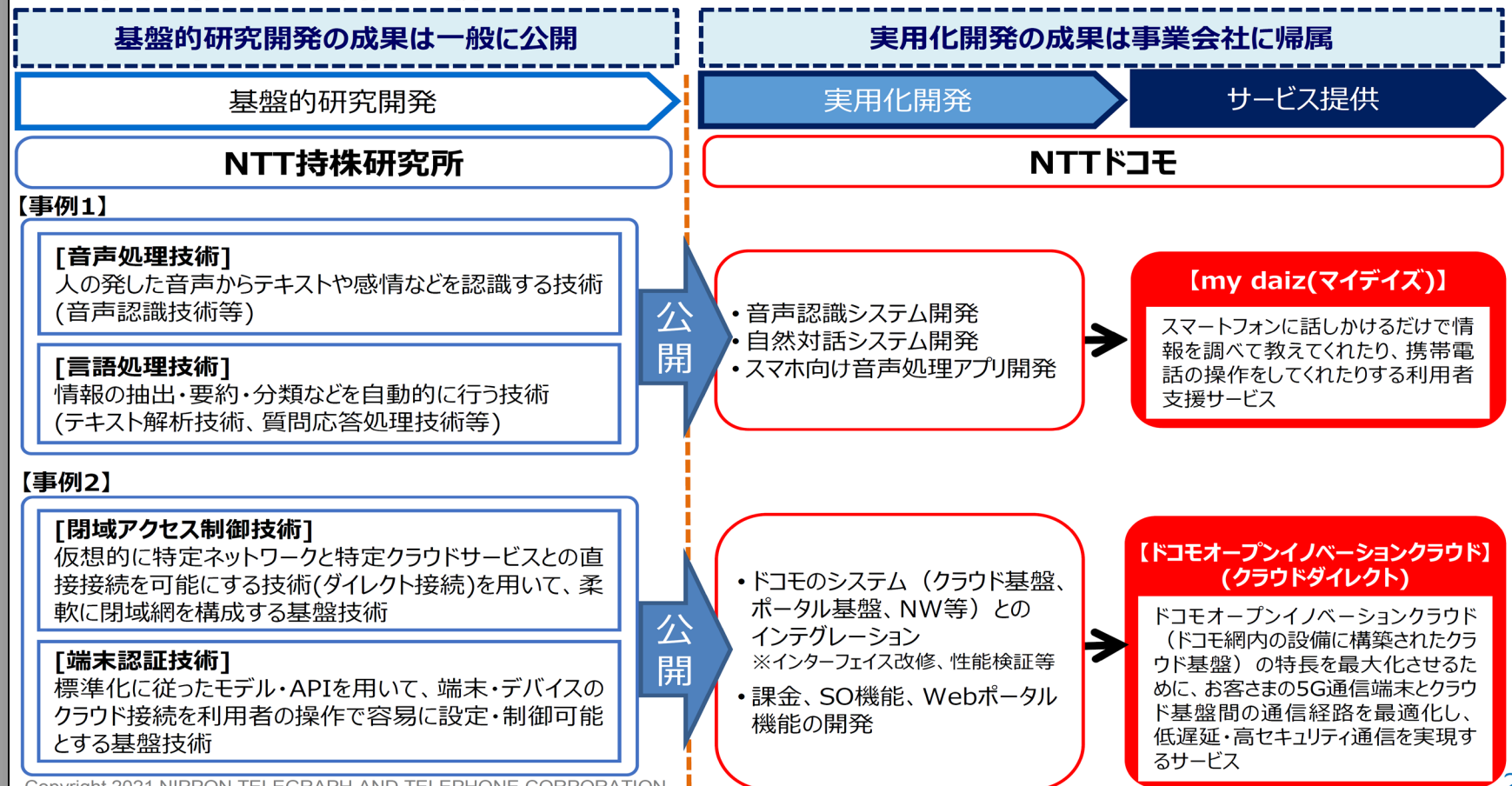
別紙1

基盤的研究開発と実用化開発の関係及び成果の帰属について



- ・ **NTT持株の基盤的研究開発の成果は、一般に公開。**各事業会社は、持株の成果を用いて実用化開発を行い、サービスを展開
- ・ **実用化開発の成果については、各事業会社に帰属**

<基盤的研究開発と実用化開発の連携事例>



ヒアリング

3. NTT持株における基礎研究に係る各社の 拠出額

NTT持株における基礎研究に係る 各社の拠出額

- 基盤的研究開発費については、研究開発計画に基づき決定した研究開発費を参加会社で按分して負担いただいている。
- 具体的には、各研究分野ごとの研究開発費を、当該分野の成果活用を希望する参加会社で按分し、年度開始時に負担額を決定。
(年度開始時に決定した負担額は、年度途中で変更しない)

構成員限り

- なお、具体的な負担額(2022年度・2021年度)は、以下の通り。

構成員限り

年度	合計
2022年度	1,220億円
2021年度	1,220億円

ヒアリング

4. その他研究開発に関する現状

IOWN導入計画の推進

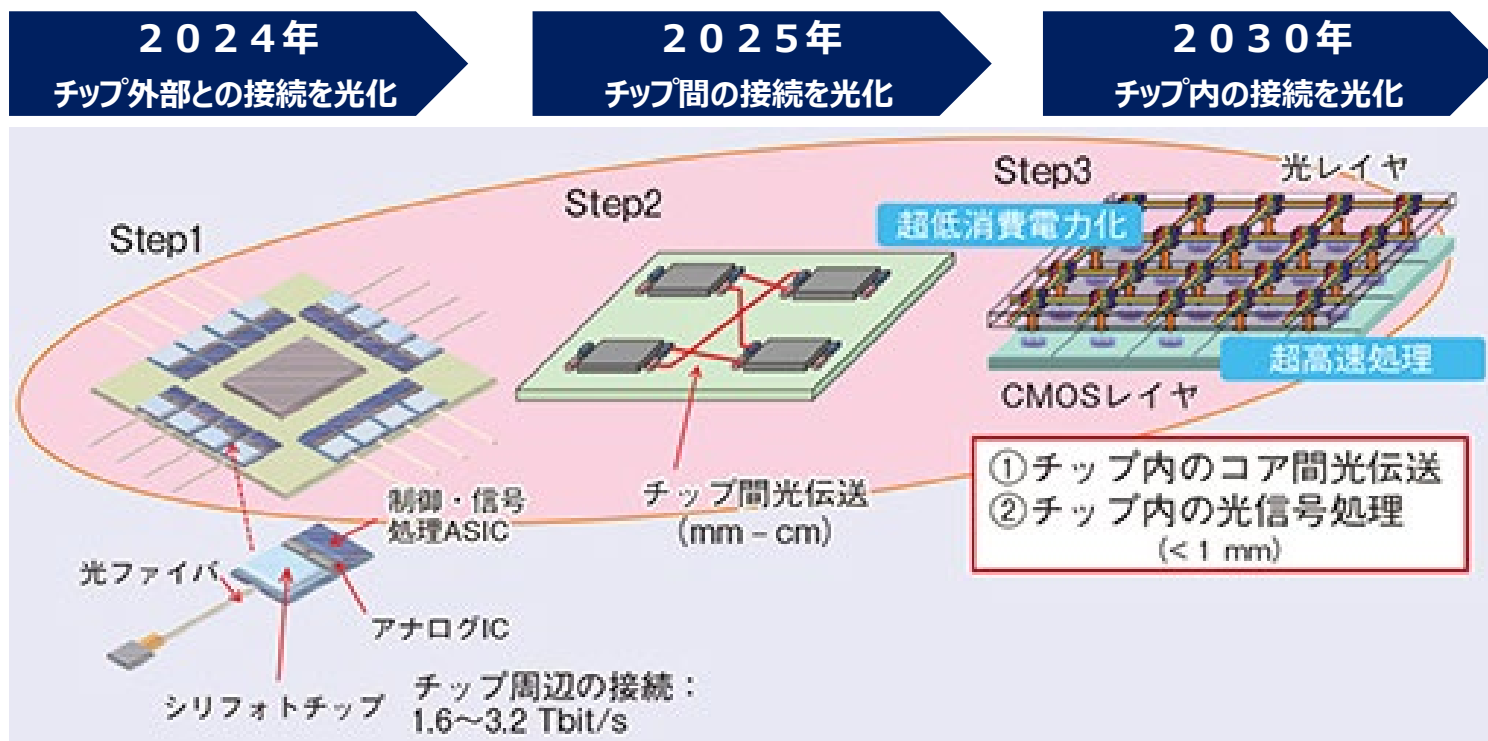
- 【凡例】 ■ 実施施策 黒：通信関連
 ◆ PoC 緑：スマートシティ関連
 ▲ 商用提供（予定） 青：地図・車関連
 ・ 展示 赤：光電融合技術

IOWNによるGame Changeにより、サステイナブルな社会実現に貢献

年度		2021-22	2023-25	2026-30
導入計画		フィールドでの技術実証 ■ IOWN総合イノベーションセンタ設立 ■ 光電融合製造技術の強化 (NELクロステクノロジ設立) ◆ eSports向けクラウドゲーム (低遅延接続) ◆ リアルスポーツ遠隔観戦 (高臨場映像伝送/低遅延接続) ◆ 次世代先進オフィス 「アーバンネット名古屋ネクスタビル」 (街づくりDTC PoC) ▲ 地下埋設物 高精度共同管理	先進サービス要望ユーザへ導入 ■ ITER ■ 大阪・関西万博 (6G/IOWN展示・実証) ◆ 交通整流化 ◆ 量子暗号通信 ◆ 超強力汎用WhiteBOX (次世代コンピューティング基盤) ・宇宙データセンター 他 ▲ 他スマートシティ案件(第一期) ▲ 農機自動運転LV3 ▲ コネクティッドカー 安全運転支援	特定用途・特定エリアへ導入 段階的拡大 移動固定融合サービス▲ ▲ モバイル装置向け 光電融合デバイス ▲ 多段ループ型配線 (信頼性/柔軟性/拡張性) ▲ (第二期) ▲ 他スマートシティ案件 自動運転・ロボット▲ 精密群制御
	技術要素		イベントドリブン型 都市・山間部での 自動車数千万台 リアルタイムAI 車両cmレベル位置把握・ 高速時空間検索 分析処理技術 精密交通量予測	
	DTC	大量センサデータ 収集・分析		
	CF	移動や遮蔽による 無線通信品質を事前予測	需要変動即応 統合リソース制御 (無線区間含む)	
	Disaggregated Computing	超強力汎用WhiteBOX Step0 (光ダイレクトバス)	超強力汎用WhiteBOX Step1 (バックプレーン光化)	超強力汎用WhiteBOX Step2 (フル光スイッチ化)
	APN	光ダイレクト接続 (数百Gbps/固定対地) 耐量子暗号通信	光ダイレクト接続 (数百Gbps/数百拠点) 高精度時刻情報の配信	遠隔光路 移動固定 光ダイレクト接続 切替ノード 融合コア (1Tbps/オンデマンド) プロセッサと光トランシーバを 一体化した光マルチプロセッサ

(別紙4) 光電融合デバイス

- コンピュータの演算チップには従来より電子技術が利用されてきたが、近年の**チップの微細化により発熱量が増大し、性能向上が限界へと近づいている**。
- こうした中、チップ内**電力消費の大きな要素である入出力部分(IO部分)に光通信技術を導入し、次いでチップ間接続に、最終的にはチップ内接続に、同技術を適用拡大していく**。
- これにより、光ならではの「**超低消費電力**」と「**超高速処理**」を同時実現。



電力消費量 **大**

小

- 光ファイバだけではなく、**伝送装置や半導体を含め、エンド＝エンドでの光通信実現**をめざす。
- ネットワークだけでなく、**端末機器への光通信技術の導入**をめざす(光電融合デバイス)。
- これにより、**低消費電力、高品質・大容量、低遅延**なやりとりを実現。

対象

光ファイバから伝送装置・半導体まで
ネットワークから端末まで

技術

全てに『フォトニクスベース』の技術を導入

低消費電力

光⇄電気の変換不要
光電融合デバイス

高品質・大容量

サービス毎に波長割当
IP非依存

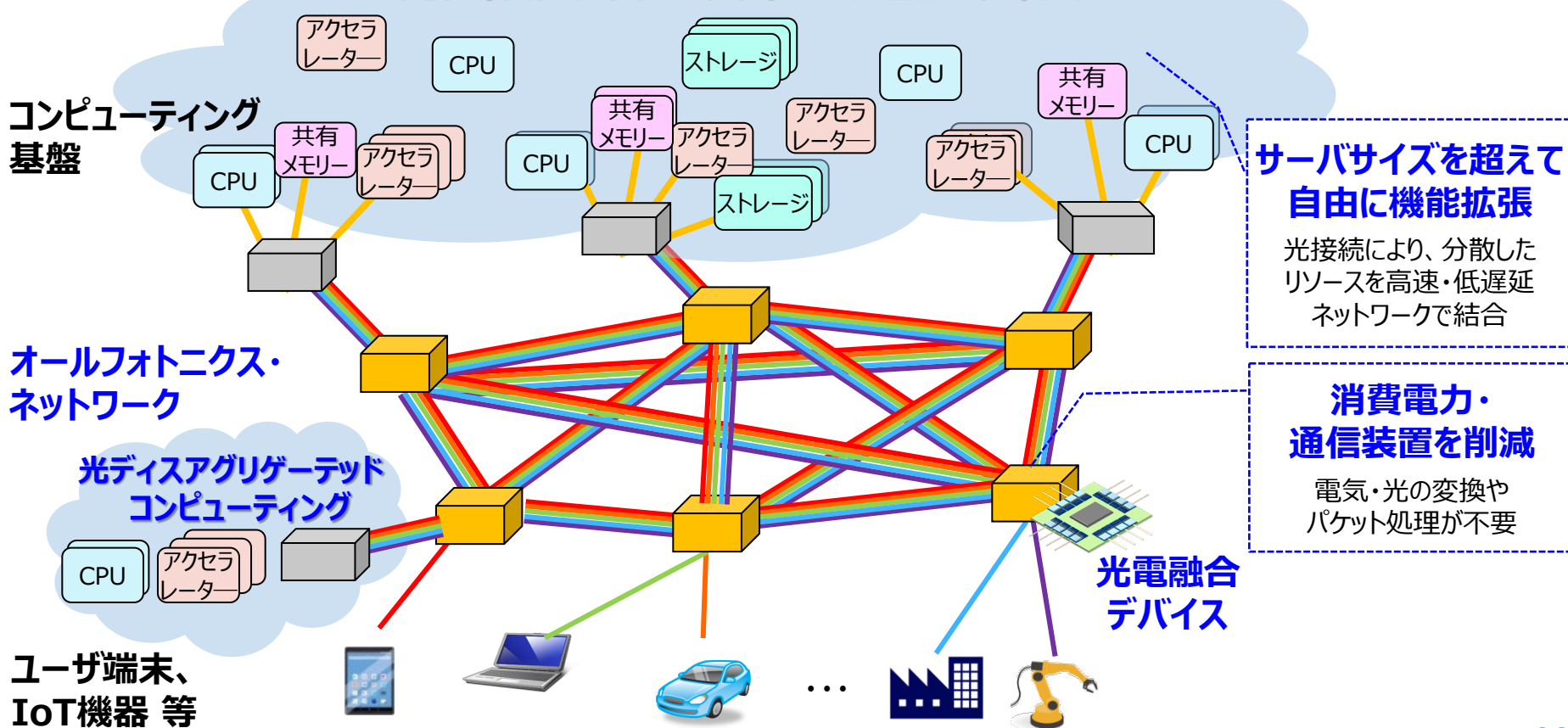
低遅延

データ圧縮不要
待ち合わせ処理不要

(別紙6) IOWNの主要要素技術と展開

- オールフォトニクス・ネットワークにより、CPUやメモリ同士を光で直結し、動的に組み合わせる超低消費電力・超高速のコンピューティング基盤も構築可能。
(光ディスクアグリゲータッドコンピューティング)
- コンピューティング基盤の分散が進展すれば、データとエネルギーの地産地消が可能。

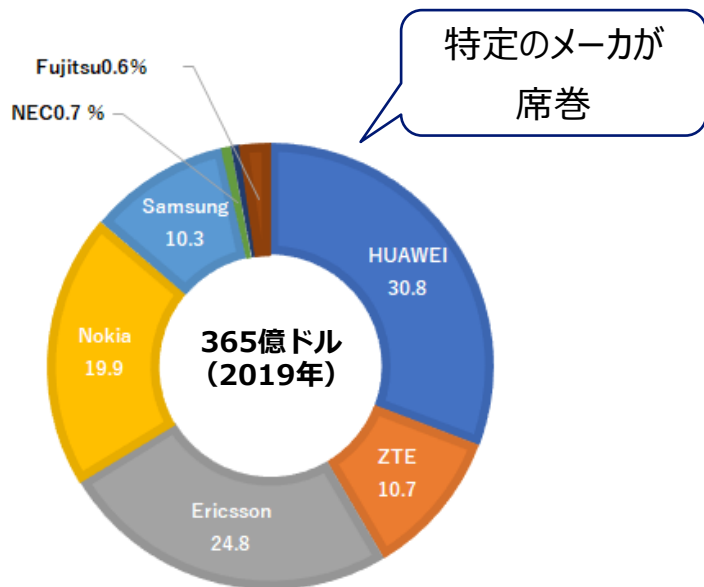
光ディスクアグリゲータッド コンピューティング



国際競争力強化・経済安全保障への貢献

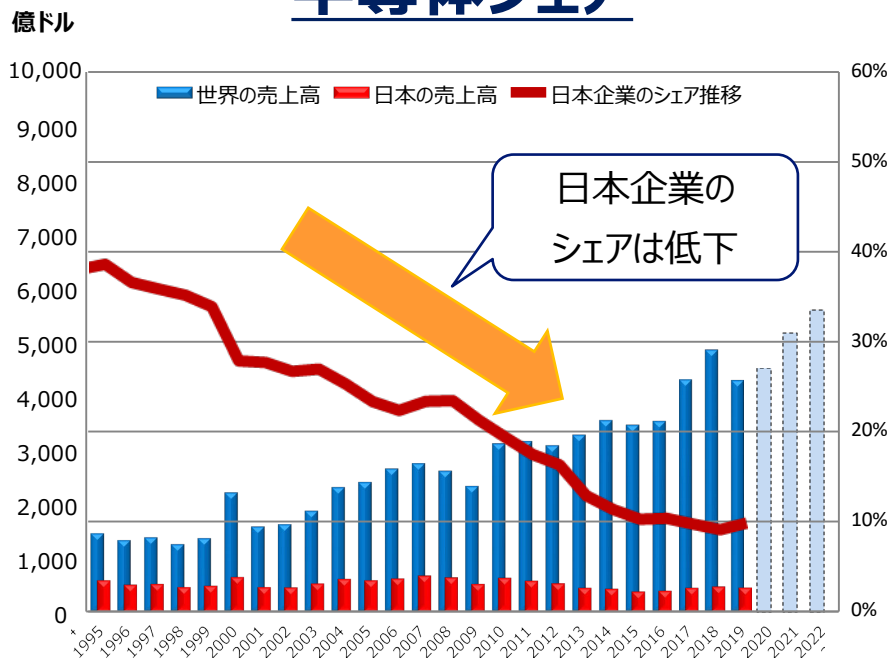
- 通信機器では**垂直統合の下、特定メーカーが席巻**。基幹部品では**半導体等の国内企業シェアも低下**。
- そのような中、経済安全保障確保のためには「**ネットワーク・情報処理技術のパラダイム・シフト**」が必要。
- IOWNにより全く新しいネットワークを、日本企業を含めた信頼できる国々のプレイヤーと社会実装していくことで、**新たな情報通信/情報処理分野のサプライチェーン/エコシステムを構築**。
- 我が国の**国際競争力強化・経済安全保障にも貢献**。

無線基地局シェア



(出典) 総務省 令和2年 情報通信白書

半導体シェア



(出典) 経済産業省 半導体戦略(概略) (2021年6月)を参考に当社作成

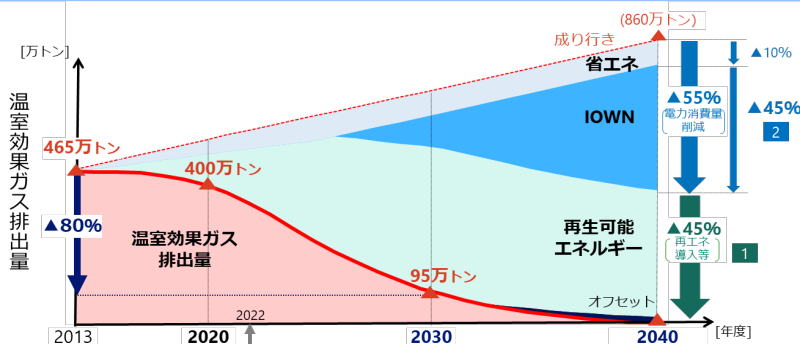
経済安全保障確保に向け「ネットワーク・情報処理技術のパラダイム転換」を実現

カーボンニュートラルへの貢献

- IOWN導入により電力消費量を削減し、NTT自らのカーボンニュートラル実現(左図)に加え、**通信分野から様々な産業分野へIOWNを普及・拡大**することで、**日本および世界の温室効果ガス削減に貢献**(右図)。

カーボンニュートラル実現に向けて

- 再生可能エネルギー利用を拡大し、温室効果ガスを**45%削減**※1 1
- IOWN導入により電力消費量を削減し、温室効果ガスを**45%削減**※2 2



NTTグループ温室効果ガス排出量※3の削減イメージ(国内+海外)

※1 再生可能エネルギー(非化石証書活用による実質再生エネを含む)の導入見直し → 2020年度: 10億kWh、2030年度~2040年度: 70億kWh程度
 導入にあたっては、各国の電源構成等に基づき、最適な電源種別を決定。なお、国内の再生エネ利用は、NTT所有電源で半分程度をまかなう予定(2030年度)。
 ※2 IOWN導入による電力消費量の削減見直し(対成り行き) → 2030年度: ▲20億kWh(▲15%)、2040年度: ▲70億kWh(▲45%)
 総電力量に対するIOWN(光電融合技術等)の導入率 → 2030年度: 15%、2040年度: 45%
 ※3 GHGプロトコル: Scope1,2を対象

社会の環境負荷削減への貢献

■ 通信分野から様々な産業分野へIOWNを普及・拡大

- ・ 日本および世界の温室効果ガス削減に貢献※1
 - 日本 ⇒ 削減量: ▲0.2億トン~、削減率: ▲4%~
 - 世界 ⇒ 削減量: ▲3億トン~、削減率: ▲2%~
- ・ 更なるDXの加速※2 (デジタルツインコンピューティングの導入等)
- ・ サプライチェーン全体での温室効果ガス削減を推進

■ カーボンニュートラルに貢献する新たなサービスの提供

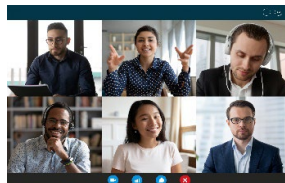
■ NTTグループの再生可能エネルギーの開発強化・導入拡大

- ・ エネルギーの地産地消を推進

※1 削減効果の試算条件
 ・ 対象: 2040年度~
 ・ 電子半導体等へのIOWN(光電融合技術等)の普及率: 50%~
 ・ CO₂排出係数: 日本・・・0.185kg-CO₂/kWh、世界・・・0.130kg-CO₂/kWh
 ※2 CO₂削減ポテンシャル: 約50% (2030年時点、対象: 世界、GeSI推計・IEA推計に基づき試算)

事業活動による環境負荷の削減

➤ 社会の 環境負荷低減



- ✓ DXの更なる加速・リモートワールド推進
- ✓ 地方での街づくりや新しい社会インフラの開発導入の推進
- ✓ サプライチェーンにおける温室効果ガス削減を推進
- ✓ カーボンニュートラルに貢献する新たなサービスの提供
- ✓ 蓄電所を核としたスマートグリッドによるエネルギーの地産地消へ貢献
- ✓ グリーン電力販売の拡大

Green by
ICT

社会の環境負荷
削減に貢献

限界打破のイノベーション創出

➤ 革新的な環境 エネルギー技術 の創出



- ✓ 4Dデジタル基盤による未来予測・都市アセット*の最適活用
- ✓ 核融合の最適運用(ITER・QST)
- ✓ 雷充電
- ✓ グリーン化ゲノム編集応用技術
(コラボレーション)

※エネルギー・交通・物流等

➤ IOWNの導入と 再生可能 エネルギーの拡大



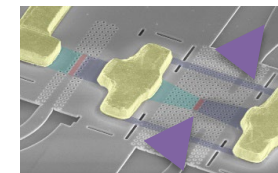
- ✓ IOWN導入による消費電力の削減
- ✓ 再生可能エネルギーの開発・利用の拡大
- ✓ インターナルカーボンプライシング制度の導入
- ✓ グリーンボンドの発行

Green of
ICT

NTT自身の
環境負荷を抑制

➤ 圧倒的な低消費 電力の実現

- ✓ 光電融合技術
(IOWN All Photonic Network)



➤ 分散化技術の創出

- ✓ 光ディスクアグリゲータッドコンピューティング
- ✓ 宇宙統合コンピューティングネットワーク

Your Value Partner