

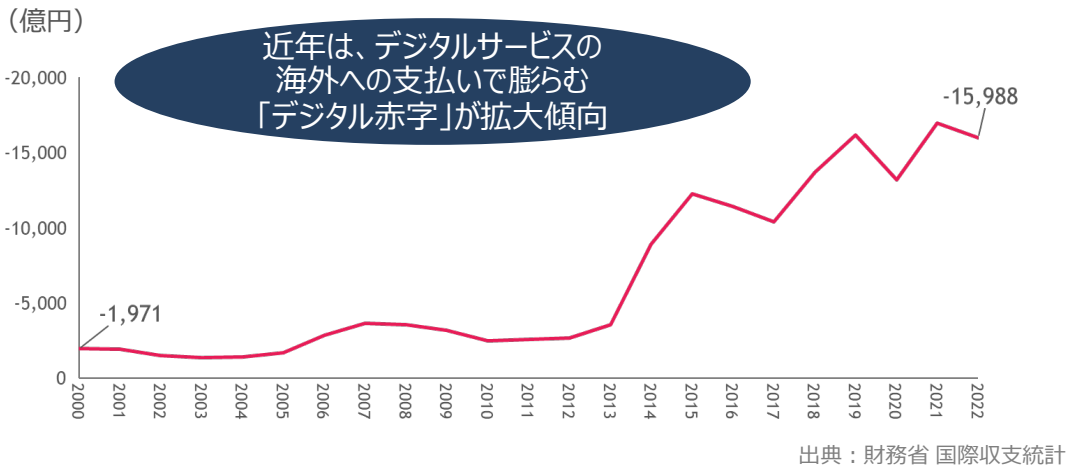
国際競争力の強化に向けた 研究開発等の推進について

令和 6 年 8 月 9 日
国際戦略局技術政策課

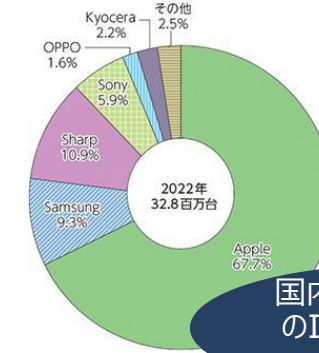
ICT分野の研究開発を取り巻く現状

1

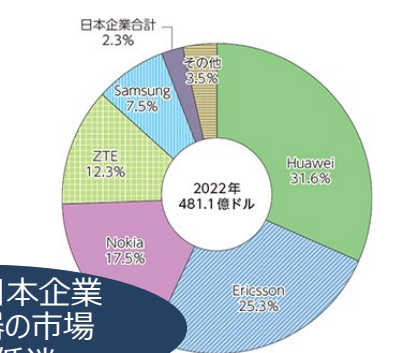
通信・コンピュータ・情報サービスの国際収支（2000年～2022年）



国内のスマートフォン市場シェア

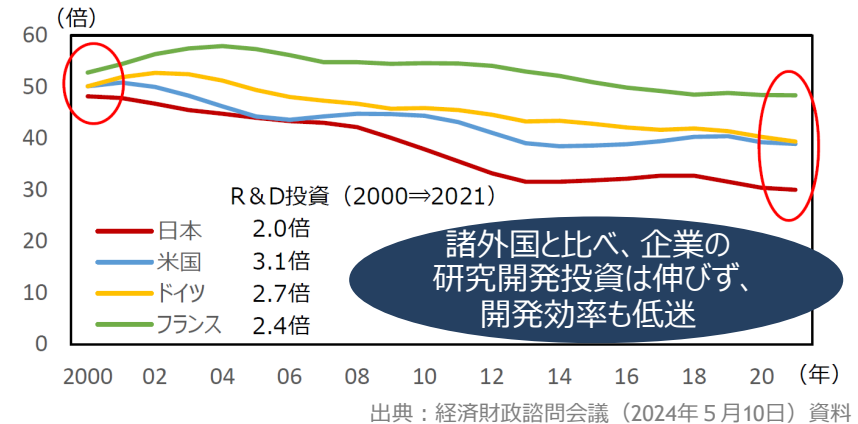


世界のマクロセル基地局市場シェア

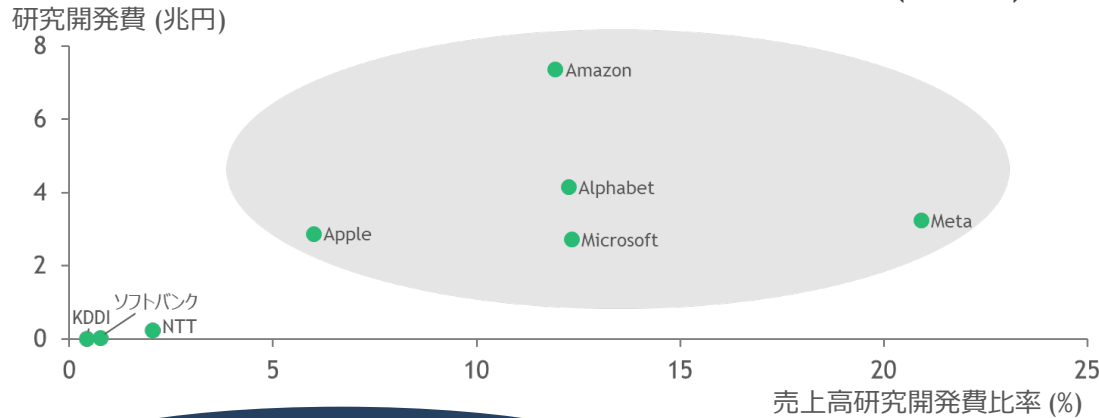


出典：令和5年情報通信白書

企業の研究開発効率の推移（各国比較）



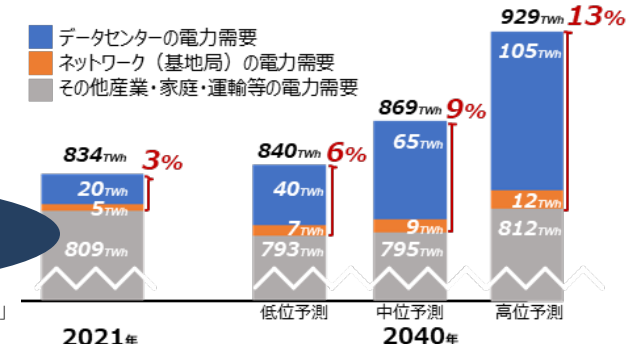
日本の大手通信事業者とGAFAMの研究開発費の比較（2021年）



日本の主要な通信事業者においても、欧米と比べて対売上高比研究開発投資が小さい

ICT分野の電力需要増大への対応が不可避

情報通信ネットワーク・データセンターの電力需要予測



（電力広域的運営推進機関（OCCTO）「将来の電力需給シナリオに関する検討会」（第4回）電力中央研究所資料より総務省作成）

総務省の技術政策における主な取組の柱

国際競争力の強化・経済安全保障の確保や、国民の安全と安心を確保する持続可能で強靱な社会の実現等に向け、政府全体の重要課題における**出口（社会実装・海外展開）に繋げるための研究開発**や、中長期的な視点からの**基礎的・基盤的な取組**、**ICTスタートアップ支援**や**国際標準化**を戦略的に推進。

政府全体の重要課題における研究開発の推進

Beyond 5G

革新的な高速大容量・低遅延・低消費電力・
カバレッジ拡張等を可能とする
次世代の情報通信インフラを実現



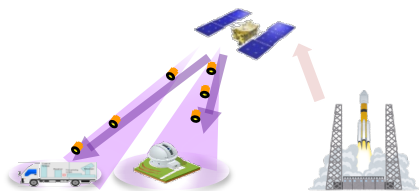
AI（生成AI、多言語翻訳等）

我が国の**生成AIの開発力強化**、
従来型のAIの高度化（同時通訳等）を実現



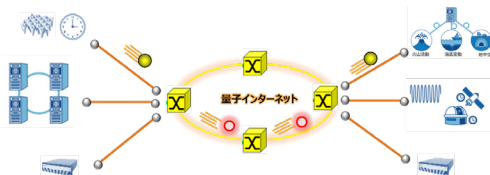
宇宙通信

4府省合同で**宇宙戦略基金**を創設。
宇宙分野における**情報通信技術**の開発等を推進



量子通信

安全な情報のやりとりを可能とする**量子暗号通信**、
量子コンピュータ・センサ等を接続する
量子インターネットの実現



NICT（情報通信研究機構）による 基礎的・基盤的な取組の推進

ICT分野を専門とする唯一の公的研究機関。
中長期的な視点から基礎的・基盤的研究開発等を実施



ICTスタートアップ支援



ICT分野のスタートアップについて
芽出しの研究開発から事業化まで一気通貫で
研究開発費支援や官民一体の伴走支援を提供



知財取得・国際標準化の推進

グローバル市場における我が国の国際競争力を確保すべく、
戦略的に知財取得・国際標準化活動を推進

2020年1月～

Beyond 5G推進戦略懇談会

2020年6月

「Beyond 5G推進戦略」

Beyond 5Gのビジョン・推進の基本方針・ロードマップ等

2021年1月

NICT法改正法案成立（時限基金の造成）

2022年6月

情報通信審議会 中間答申

- ・ オール光ネットワーク技術等を重点技術分野として整理
- ・ **研究開発基金の創設** 等を提言

2022年12月

NICT法及び電波法改正法案成立（恒久基金の造成）

2023年3月

Beyond 5G研究開発基金の運用開始

2023年11月～

情報通信審議会の審議再開

国内外の動向やこれまでの取組状況等を踏まえ、
研究開発、国際標準化、社会実装・海外展開を
より効果的・実効的に推進していくための
新たな戦略の在り方を提言

2024年6月18日

情報通信審議会

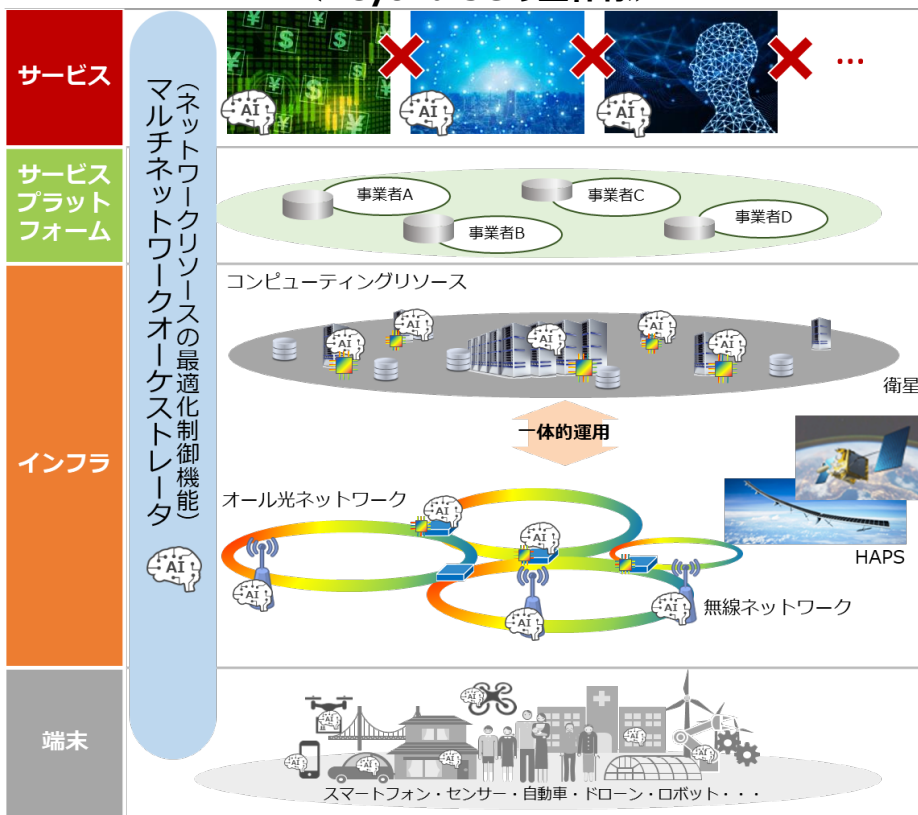
「Beyond 5Gに向けた情報通信技術戦略の在り方」 最終答申

- 2030年代の導入が見込まれる次世代情報通信インフラBeyond 5Gについて、国際競争力の強化や経済安全保障の確保を図るため、我が国発の技術を確立し、社会実装や海外展開を目指す。
 - 国立研究開発法人 情報通信研究機構（NICT）に設置された研究開発基金を活用し、Beyond 5Gの重点技術等について、民間企業や大学等による研究開発・国際標準化を支援する。
- ※電波利用料財源による予算については、電波の有効利用に資する技術の研究開発に充てる。

これまでの基金の予算額：R4補正662億円+R5当初150億円+
R5補正190億円+ R6当初159.4億円

合計：1,161.4億円

<Beyond 5Gの全体像>



<Beyond 5G基金事業のスキーム>

プログラム名等		助成・委託の別	対象	TRL※1
研究開発プログラム	① 社会実装・海外展開志向型戦略的プログラム	助成 実施期間全体の事業総額の最大1/2を助成※2	各社の戦略的な研究開発に対する支援（競争領域における支援）	一定期間内に、TRLを一定の水準に到達させる (4年以内にTRLが概ね6、5年以内にTRLが概ね7等)
	② 要素技術・シーズ創出型プログラム	委託※3	業界横断的な共通基盤技術の研究開発（協調領域における国主導のプロジェクト）	プロジェクトの開始時点でTRL1～3
	③ 電波有効利用研究開発プログラム	委託	電波の有効利用に資する技術の研究開発	—
国際標準化活動支援		助成 国際標準化活動に係る費用の1/2を助成	社会実装・海外展開志向型戦略的プログラムの実施者による戦略的な国際標準化活動に対する旅費や専門人材の人件費等の支援	—

- ※1 米国国防総省（DoD）のTRLを参考に総務省作成。
 ※2 助成率は採択時の評価に応じて決定。事業年度ごとの助成率の変動を可能とするが、各事業年度の助成率の上限は2/3。
 ※3 原則として、政府文書において国が実施することが明確に位置づけられているもの。

<執行イメージ>



基金事業に係る事業面からの評価等について

情報通信審議会 技術戦略委員会 革新的情報通信技術プロジェクトWG※において、基金事業に係る事業面からの適切な評価の在り方等について検討・とりまとめ（令和5年3月10日に「革新的情報通信技術（Beyond 5G（6G））基金事業に係る事業面からの適切な評価の在り方等について」を公表）

<WG構成員>

※『革新的情報通信技術プロジェクト事業面評価等WG』に名称変更（令和6年2月）

森川 博之 東京大学大学院 工学系研究科 教授【主任】
 長内 厚 早稲田大学大学院 経営管理研究科 教授【主任代理】
 木村 亮示 ポストンコンサルティンググループ マネージング・ディレクター/シニアパートナー
 杉浦 孝明 株式会社三菱総合研究所 営業本部 インダストリー・マネージャー（通信・メディア）
 立本 博文 筑波大学 ビジネスサイエンス系 教授
 平田 貞代 芝浦工業大学大学院 理工学研究科 准教授/東北大学大学院 工学研究科 技術社会システム専攻 特任准教授

WGとりまとめのポイント

<事業面からの評価項目> 総務省及びNICTにおいては、下表に沿って方針等を策定することが適当（「5W1H」の明確化）

評価項目	主なポイント
①市場機会の認識 「Where」（どこで（＝誰に対して）） 「When」（いつ（頃））	● <u>グローバルでのターゲット市場の予測・分析</u>を行い、市場機会を適切に認識できているか。 ● 想定する<u>市場の規模、成長性</u>は十分に見込まれるか。その<u>時期</u>は妥当か。 ● 社会、市場、顧客（ニーズ）が存在するか。特にその<u>ニーズを満たすことで資金の流れを通じた事業化や価値獲得に繋がることが具体的に想定できるか</u>。<u>具体的な想定顧客</u>は誰か。 ● 事業の海外展開可能性、<u>収益性</u>は十分にあるか。
②事業内容、競争優位性 「What」（何を） 「Why」（なぜ）	● 研究開発段階から、事業化・ビジネス・海外展開を前提とした研究開発の計画・内容となっているか。 ● 提供する製品・サービスは既存の製品・サービスに比して十分な便益を提供できるか。 ● 提供する製品・サービスは<u>競争力・優位性を有しているか</u>、又は<u>有すると期待されるか</u>。 それには持続性があるか。<u>競争優位性を持つための仲間作り</u>ができているか。<u>競合他社の分析</u>ができているか。 ● 知的財産の活用や標準化等の方策は有効・合理的なものになっているか。
③経営コミットメント・事業計画・推進体制 「Who」（誰が） 「How」（どうやって） ※今後実施する予定の取組や構想段階の内容を含む。	● <u>経営者自身の関与、経営戦略上の位置づけ</u>があり、十分な経営資源を投入・配置しているか。 ● 研究開発から事業化までを円滑に進め、運用するための<u>社内体制（各部門の連携）及び協業先</u>を構築できているか。 ● 事業フィージビリティを確認するための調査検討を実施するとともに、その後の<u>周辺環境の変化に対して、柔軟に事業計画の見直しを行う体制</u>が整っているか。営業活動への計画・投資があるか。 ● 事業化時のための<u>商流やサプライチェーンの確保等、市場獲得に向けたビジネスモデル</u>を構築できているか。 ● 研究開発成果の<u>事業化後の競争性の維持</u>、事業拡大に至るまでの資金計画、投資・投資回収の計画や想定が妥当か。

<モニタリングに当たっての留意点（視点）>

採択時の評価のみならず、採択後においてもモニタリングを実施し、事業・計画の見直し等を行うことが極めて重要。次のような視点に基づき、進捗確認・助言を行うことが適当。

- ・ 海外展開における不確実性も考慮した、柔軟性をもった進捗管理
- ・ 研究開発のステージ（可能性を追求する前半か、予見性が高い後半か等）を意識してサポートの仕方を変える重要性
- ・ 社会・市場の環境変化に対応した柔軟な軌道修正等が可能な仕組みの構築 等

Beyond 5Gに係る取組の進展

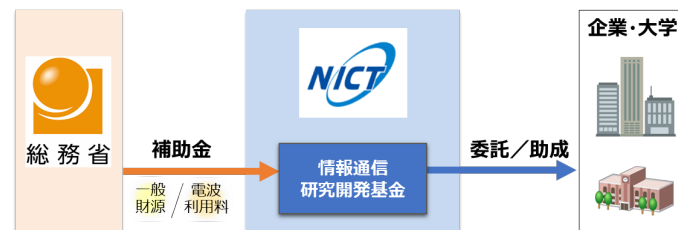
研究開発基金の運用本格化

- 2023年3月にNICTに新たに設置された**恒久的な基金（新基金）**※を活用して、**社会実装や海外展開を強く意識した戦略的なプロジェクト等への支援を開始し、2023年度に主な新規プロジェクト17件を採択。**

（オール光ネットワーク関係：7件、NTN関係：5件、仮想化・統合ネットワーク関係：5件）

（※）これまでの基金の予算額：合計1,161.4億円

（R4補正662億円+R5当初150億円+R5補正190億円+R6当初159.4億円）



オール光ネットワーク分野における取組

- オール光ネットワークについて、NTT東西が、2023年3月より「**IOWN 1.0**」の商用サービスを提供開始。

また、KDDI、ソフトバンクは、オール光ネットワークを**自社コア網に導入したことを発表。**

- NTTが、Intel、ソニーとともに2020年に設立した**IOWN Global Forum**は、国内外の参加者が拡大し、**2023年3月にKDDIも参加。**



NTT東西によるIOWN 1.0の提供開始

- 東急不動産による**新たなまちづくりにおけるオール光ネットワークの活用**をはじめ、官民において社会実装に向けた取組が進展。

- **光伝送装置等の海外展開が進展。**NTTがオール光ネットワークによるデータセンター間接続**実証**を米国及び英国において実施。



IOWN 1.0が導入された
Shibuya Sakura Stage

非地上系/無線アクセスネットワーク分野における取組

- 携帯事業者各社は5Gのエリア展開に注力しつつ、5Gの真価を発揮できる**SAサービスの一般提供を2022年以降開始。**

- 携帯事業者各社は、**非地上系ネットワーク（NTN）との連携や自社ネットワークへのAIの適用等**に取り組み。



- 我が国通信ベンダーによる**欧米諸国におけるOpen RANの展開が進展。**

国際的なビジョンづくり

- 2023年「G7デジタル・技術閣僚宣言」で「**Beyond 5G/6G時代の将来のネットワークに関するG7ビジョン**」を承認。



2023年G7デジタル・技術閣僚会合

ビジョンづくりや要素技術開発等の初期フェーズから、より社会実装・海外展開を意識するフェーズへと移行

【第1章 Beyond 5Gを取り巻く状況（これまでの取組）】

〈研究開発基金の運用本格化〉

- 旧基金等により要素技術の確立に向けた初期段階の研究開発を推進。
- R5.3～新基金が運用開始、社会実装や海外展開を強く意識した戦略的なプロジェクトへの支援を開始。

〈通信事業者等の取組進展〉

- 携帯事業者各社は5Gエリア展開、SAへ移行。
- オール光について、IOWN-GFへの国内外参加が拡大。KDDIも参加。IOWN 1.0開始、デバイス会社設立。
- 携帯事業者各社は、非地上系ネットワーク（NTN）との連携等に取り組み。

〈社会実装・海外展開等に向けた取組進展〉

- B5Gコンソ等でビジョン作りに貢献。IMT-2030勧告承認。WRC-23でHAPS/6G向け周波数について合意。
- G7でビジョンを合意。オール光の標準化活動が本格化。
- 官民でBeyond 5Gの活用に向けた検討の動き。
- Open RAN、光伝送装置の海外展開が進展。

ビジョン整理等や要素技術開発等の初期フェーズから、より社会実装・海外展開を意識するフェーズへと移行

【第2章 新たに考慮すべき環境変化と課題等】

〈ネットワークの自律性や技術覇権を巡る国際的な動向〉

- 能登半島地震、ロシアのウクライナ侵攻等を通じ、災害時・有事を含め、ネットワークの自律性を確保する重要性が改めて認識。
- 情報通信は、自律性の確保と、国際的な技術覇権競争の結節点として位置付けられ、各国政府が政策的関与を強化。国際標準化のコンセンサスが困難に。

〈通信業界をめぐる構造変化〉

- 5Gでの「技術開発・標準化」→「インフラ整備」「利用者の利便向上」「通信事業者の収益増」の好循環が生まれるのはこれから。
- また、通信業界では、大手テック企業や宇宙分野の新興事業者が存在感を増してきており、ネットワーク構造とそれを巡るエコシステムやプレイヤーの影響力が急激に変化。

〈AIの爆発的普及〉

- AIがネットワークの運用効率化やCPSに活用されるだけでなく、ネットワークが「AI社会」を支える基盤に。
- 低遅延性や信頼性等の要求の高まり、データセンター等の計算資源とネットワークの更なる連携・一体的運用の進展、通信トラフィックの増加と消費電力の増大に拍車をかける可能性も。

【同 新たな戦略において重視すべき4つの視点】

① 業界構造等の変化の的確な把握とゲームチェンジ

- 業界構造等が流動的となる現況を的確に把握、ゲームチェンジの好機と捉え、戦略的に取り組む必要。
- ビッグ・テック等新たなプレイヤーを意識。

② グローバルなエコシステムの形成・拡大

- グローバル第一で大きな生態系を。
- 開発・標準化・生態系作りを同時に。
- 市場全体の中で一定の存在感を発揮できる立ち位置を確保。

③ オープン化の推進

- ネットワークの自律性、市場競争環境、円滑なマイグレーションを確保する観点からオープン化（相互運用性の確保等）を推進。

④ 社会的要請に対する意識強化

- 5Gの現在の状況等を踏まえつつ、社会的要請の見極めが重要。
- 現時点で明らかな要請としては、コスト、環境負荷低減、信頼性・強靱性、接続性、セキュリティ・プライバシー。

【第3章 具体的な取組の方向性】

Beyond 5Gの早期かつ円滑な導入の実現と、国際競争力の強化及び経済安全保障の確保に向け、各企業が覚悟を持って取り組む「戦略商品」を軸に、各種取組を有機的に連携させた総合的な取組を推進

- 民間企業による戦略的な標準化活動に対する支援
- 標準化に携わる人的資源の確保
- 情報収集・分析力の強化



- インフラ整備とエコシステム拡大に向けた各種取組
- 海外市場の開拓・獲得に向けた各種政策支援
- 国内の関連制度の整備等

- 民間企業による戦略的な開発に対する継続的な支援
- エコシステムの拡大に必要な共通的な領域における技術開発の推進
- 基礎的・基盤的な研究力の確保

基本的な考え方

○国際的なルール構築に向けた主導的役割の発揮

- **AI に国境はなく、国際的な共通理解・ルールづくり・相互運用性が重要。我が国は、「広島 AI プロセス」などを通じ、議論をリードすべき**

○リスクへの対応と利用

- 生成 AI の開発・提供・利用を促進するためにも、生成 AI の懸念やリスクへの適切な対応を行うべき。いわば、「ガードレール」の設置が必要。

○多様な関係者を巻き込んだ迅速かつ柔軟な対応

- 政府は、広島 AI プロセスなどの検討スケジュールも踏まえつつ、マルチステークホルダーを巻き込んだ、迅速かつアジャイルの対応が求められる。

リスクへの対応

○リスク対応の基本方針

○透明性と信頼性

- AI 開発者・提供者には、現行法令やガイドラインに則り、積極的な情報開示を求めたい。
- □政府は、主要な AI 開発者・提供者に対して、透明性・信頼性の確保を直接働きかけることも検討すべき。
- **生成 AI の普及を踏まえ、既存のガイドラインに関して、必要な改定などを検討する必要がある。**その際、諸外国における検討とも協調し、第三者認証制度や監査制度等も参考とすべき。
- **顕在化したリスクを低減するような技術の研究開発・普及を奨励することも望ましい。**

○懸念されるリスクの具体例と対応

AI の利用

○生成 AI は、デジタル化を加速させ、我が国全体の生産性向上のみならず、様々な社会課題解決に資する可能性がある。

○AI 利用を加速するため、医療や介護・行政・教育・金融・製造等のデータ連携基盤の構築・DFFT 構想の具体化・人材育成・スタートアップの事業環境整備を進めるべき。

○政府機関が一体となって、機密情報漏洩のリスクなどに配慮しつつ、率先して生成 AI の利用可能性を追求することが重要。

○**幅広い世代が生成 AI の恩恵を享受できるよう、スキル・リテラシーを身に付けることが大切。**

AI 開発力

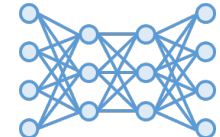
○生成 AI に関する基盤的な研究力・開発力を国内に醸成することが重要。**政府は、AI 開発におけるインフラとも言うべき、計算資源とデータの整備を行うことが最も重要。**

○計算資源を活用するための電力調達が課題。地方のデータセンターの活用を含め、電力を有効活用する方策の検討が必要。

○**開発に用いることのできる日本語を中心とするデータの整備・拡充を進めるべき。**

○また、生成 AI 自体の開発は、市場原理を最大限尊重した、民間活力を十分活用した従来型ではない開発促進策が期待される。世界からトップ人材が集まる研究環境の構築も期待される。

- 総務省では、我が国で開発されるAIの安全、安心を確保するとともに、基盤的な開発力を国内に醸成するため、**日本最大級の言語データを蓄積するNICTにおいて、学習用言語データを拡充**し、民間企業やアカデミア等へ提供するとともに、偽・誤情報への対応等を実施。
- 学習用言語データについては、**7月1日付でNICTとKDDIの共同研究契約を締結**し、データ提供を開始予定（さらに十数者と調整中）。引き続き、**データ規模の大幅な拡充と民間企業やアカデミア等への提供に取り組む**。

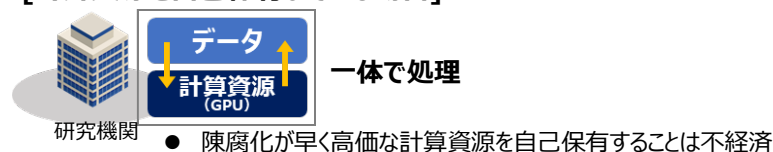
	 学習用言語データ	 計算機	 生成AI（LLM）	 偽・誤情報への対応等
現状	米国団体のデータに依存	計算機の整備補助や産総研による計算機の共同利用等	我が国の一部民間企業がLLM開発に着手	生成AIの普及により様々なリスクが顕在化
実施施策	○ NICTにおいて、LLM開発に適した高品質な日本語を中心とする学習用言語データを整備・拡充し、我が国のLLM開発者等に提供	〔LLMの開発に必要な大規模計算機資源の整備は経産省が支援〕	〔民間企業等がLLMを開発〕	○ 偽・誤情報をはじめとした生成AI等に起因する様々なリスクに対応するための技術の開発・実証を実施

「AI社会」を支える、低遅延・低消費電力で、品質が保証され、かつ柔軟・低コストな次世代情報通信基盤（Beyond 5G）の早期実現に向け、研究開発・国際標準化・社会実装・海外展開の取組を一体的かつ集中的に推進。

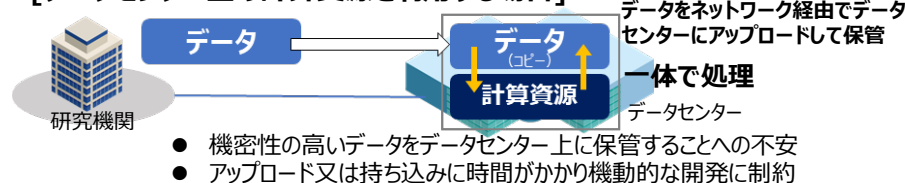
■ 現在のAI開発

AIモデルの開発に当たり、学習用の大量データを計算資源（GPU）と一体的に保存して処理する必要。

[計算資源を自己保有している場合]



[データセンター上の計算資源を利用する場合]

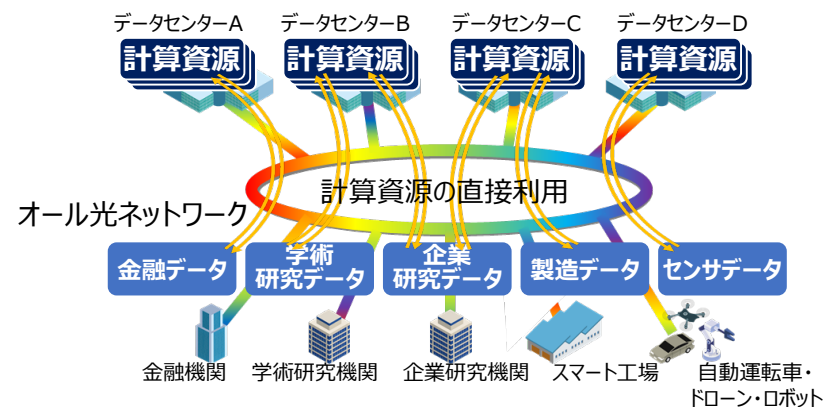


AI競争力の強化

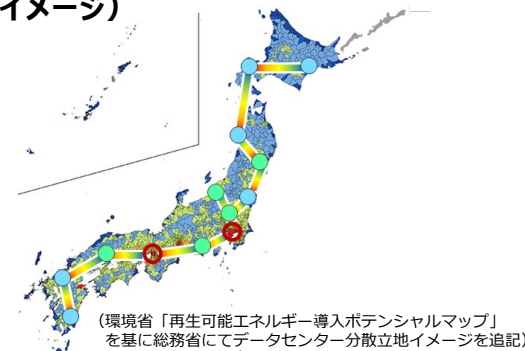
自動車、製薬、素材等の研究開発を行う企業・学術機関、金融機関等、様々な主体が、機密性の高い自社データを基本的に手元に保管しつつ、最新の計算資源を直接利用できるようになることで、機動的なAI開発やAIを活用した製品開発等が可能となり、様々な産業分野や科学技術分野等における競争力強化に貢献。

■ オール光ネットワークを活用したAI開発・利用（将来イメージ）

低遅延なオール光ネットワークを通じて、遠隔にある様々なデータセンター（計算資源）と柔軟に接続してAI開発・利用が可能。



■ オール光ネットワークを活用したデータセンターの分散立地（将来イメージ）



(注) DC拠点やネットワークの位置はあくまでイメージであり、具体的な計画等を示したものではありません。

- 再生可能エネルギーポテンシャル大
(地域内の再生可能エネルギー供給力がエネルギー需要を上回る地域)
- 再生可能エネルギーポテンシャル中
(域内の再生可能エネルギーで地域内のエネルギー需要をほぼ自給できる地域)
- 再生可能エネルギーポテンシャル小
(域内の需要が再生可能エネルギー供給力を上回る地域)

- 大規模DC拠点（グリーンDC）
- 都市型DC拠点（DCのNW拠点）
- DCの集中拠点（東京・大阪エリア）

電力消費の分散化

低遅延なオール光ネットワークで接続することでデータセンター・利用者間の距離の制約が緩和され、大都市周辺に集中するデータセンターの分散立地が可能に。オール光技術によるネットワーク自体の省電力化に加え、データセンターによる電力消費の分散化・地産地消が可能となり、脱炭素の実現に貢献。

- 国立研究開発法人 情報通信研究機構（NICT）は、**ICT分野を専門とする我が国唯一の公的研究機関**。
 - ✓ 設立日：平成16年4月1日（旧（独）通信総合研究所（CRL）と旧通信・放送機構（TAO）が統合して発足）
 - ✓ 役職員数：理事長 徳田英幸（慶應義塾大学名誉教授）、理事5名、監事2名、職員1,419名（R6.4.1現在）
 - ✓ 所在地：小金井市（本部）、横須賀市、神戸市、京都府精華町（けいはんな）等
 - ✓ 令和6年度当初予算額：300.1億円（運営費交付金）（令和5年度当初予算額：286.8億円）
- 今年度は第5期中長期計画期間（R3～R7）の4年目。今後、**次期中長期計画期間（R8～R12）に向けた検討が必要**。

重点研究分野（NICT自らが研究開発を実施）

電磁波先進技術

・リモートセンシング

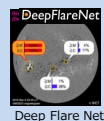
ゲリラ豪雨など突発的大気現象の早期捕捉

・宇宙環境

宇宙天気予報の提供

・時空標準

高精度な基準時刻の生成
・分配供給



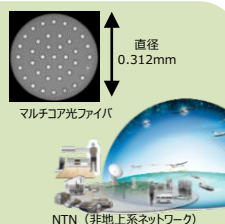
革新的ネットワーク

・フォトニックネットワーク

Beyond 5Gを支える大容量光ネットワーク

・次世代ワイヤレス

Beyond 5Gを実現する超高速・省電力・拡張空間の無線ネットワーク



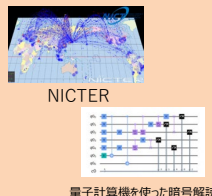
サイバーセキュリティ

・サイバーセキュリティ

多様化するサイバー攻撃に対応

・暗号技術

耐量子計算機暗号など今後の利用が想定される次世代暗号



ユニバーサルコミュニケーション

・多言語コミュニケーション

自然な日本語に翻訳できる高精度な多言語翻訳

・社会知コミュニケーション

ユーザの興味や背景・コンテキストに応じた対話、生成AI用の言語データ整備



フロンティアサイエンス

・量子情報通信

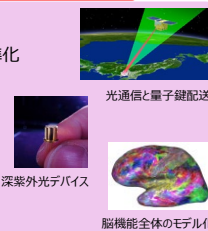
量子鍵配送技術の国際標準化及び世界最高速の量子光源

・先端ICTデバイス

光通信や感染症対策への活用が可能な深紫外LED

・脳情報通信

脳情報通信による人間機能の拡張



我が国のICT産業の活性化、国際競争力確保に向けた取組

□Beyond 5Gの推進

- ◇先端的な研究開発を自主研究として実施
- ◇情報通信研究開発基金を活用した研究開発・標準化の支援・実施 等

□オープンイノベーション創出に向けた取組の強化

- ◇社会実装体制、産学官連携の強化
- ◇戦略的な標準化活動の推進
- ◇戦略的なICT人材の育成 等

□研究支援・事業振興業務

- ◇海外研究者の招へい
- ◇情報通信ベンチャー企業の事業化支援

機構法に基づく業務

□標準電波の発射、標準時の通報

□宇宙天気予報

□無線設備の機器の試験及び較正