

革新的情報通信技術（Beyond 5G（6G））基金事業における オール光ネットワークの共通基盤技術に係る検討について

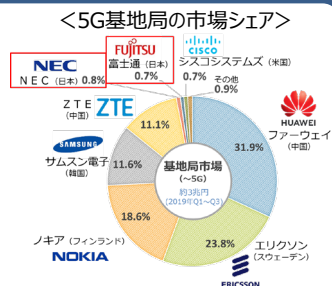
令和6年2月28日

国際戦略局
技術政策課

革新的情報通信技術（Beyond 5G（6G））基金事業について

① 熾烈な国際競争

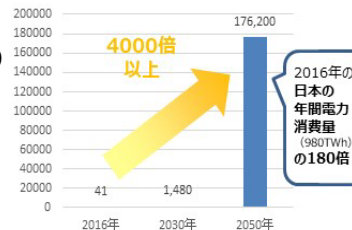
- 5Gの国際的な通信インフラ市場で日本ベンダは後塵
- 諸外国は6Gでの主導権を狙って研究開発投資を積極拡大



② 情報通信の消費電力

- コロナ禍により通信ネットワークのトラフィックと消費電力が増大
- このままではカーボンニュートラル(国際公約)の達成が困難

<ICT関連消費電力の予測>

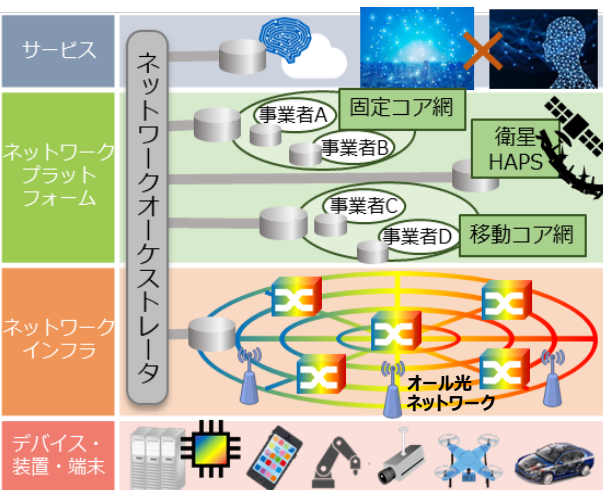


③ 国家戦略としてのデジタル化

- 誰もが活躍でき、誰一人取り残さないデジタル化を目指す (岸田内閣の国家戦略)

研究開発戦略

- 世界市場のゲームチェンジを目指した「ネットワークの姿」を明確化



- 強みのある技術を絞り込み(重点分野)集中投資による開発の加速化が必要

① オール光ネットワーク技術

通信インフラの超高速化と省電力化を実現



② 非地上系ネットワーク技術

陸海空をシームレスにつなぐ通信カバレッジ拡張を実現



③ セキュアな仮想化・統合ネットワーク技術

利用者の安全かつ高信頼な通信環境を実現

⇒ 予算の多年度化を可能とする枠組みの創設が望ましい

社会実装戦略

- 2030年を待たず、2025年以降順次、国内ネットワークへの実装・市場投入

<Beyond 5Gへの移行シナリオ>

- ・2024年度～ 公的機関など先進ユーザ・エリアでの技術検証
- ・2025年度～ 大阪・関西万博でグローバル発信
- ・2026年度～ エリア拡大、全国・グローバルへの展開

知財・標準化戦略

- 有志国と連携して国際標準化を主導しつつ、コア技術は権利化・秘匿化して囲い込む

海外展開戦略

- 主要なグローバルベンダと連携しつつ、海外通信キャリアへの導入を促進

一体で推進

標準必須特許10%、国際市場30%を確保し世界市場をリード

通信ネットワーク全体の電力使用効率を2倍 (再生可能エネルギー利用拡大とあわせて) 2040年情報通信分野のカーボンニュートラル実現

陸海空含め国土100%をカバーするデジタル田園都市国家インフラを実現

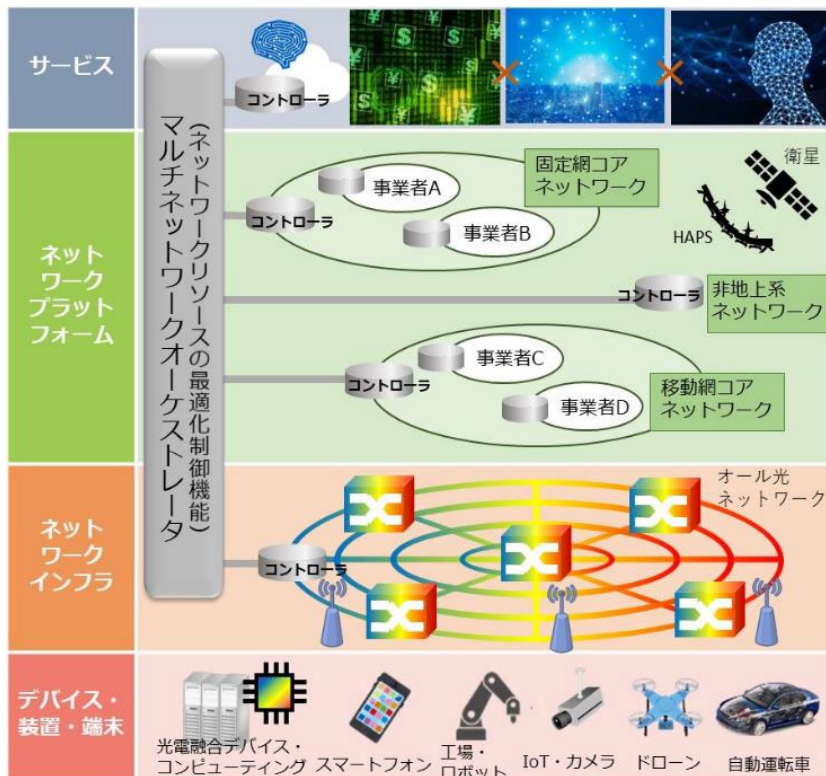
- 2030年代の導入が見込まれる次世代情報通信インフラBeyond 5G（6G）について、国際競争力の強化や経済安全保障の確保を図るため、我が国発の技術を確立し、社会実装や海外展開を目指す。
- 国立研究開発法人情報通信研究機構(NICT)の情報通信研究開発基金を活用し、Beyond 5G（6G）の重点技術等について、民間企業や大学等による研究開発を支援する。
※電波利用料財源による予算については、電波の有効利用に資する技術の研究開発に充てる。

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(案)159.4億円

合計：1,161.4億円

目指すべきBeyond 5G（6G）ネットワークの姿



国立研究開発法人情報通信研究機構法及び電波法の一部を改正する法律（令和4年法律第93号） ※補正予算関連

(1) 国立研究開発法人情報通信研究機構法の改正

革新的な情報通信技術の創出のための公募による研究開発等の業務に要する費用に充てるための基金（情報通信研究開発基金）をNICTに設けること等を規定。

※主な改正事項：○基金設置 ○基金業務の区分経理
○毎事業年度の国会報告 ○現行時限基金の廃止

(2) 電波法の改正

電波利用料を財源とする電波の有効利用に資する研究開発のための補助金を基金に充てることのできる旨を明確化するとともに、基金の残余额その他当該基金の使用状況を、毎年度、調査・公表することを規定。

【令和4年12月2日成立、令和4年12月19日施行】

<執行イメージ>



プログラム名等	研究開発対象	助成・委託の別	1件あたりの支援規模（国費分）
① 社会実装・海外展開志向型戦略的プログラム	我が国が強みを有する技術分野を中心として、社会実装・海外展開に向け、一定期間内にTRLを一定の水準に到達させる※1ことを目指す研究開発	助成を基本※2 実施期間全体の事業総額のうち最大1/2を助成※3	～数十億円程度/年
② 要素技術・シーズ創出型プログラム	プロジェクトの開始時点でTRL1～3に該当する技術であって、社会実装まで一定の期間を要し、中長期的視点で取り組む要素技術の確立や技術シーズの創出のための研究開発	委託	～1億円程度/年
③ 電波有効利用研究開発プログラム	電波法第103条の2第4項第3号に規定する電波の有効利用に資する技術の研究開発	委託	開発規模に応じ、①/②と同程度

※1 4年以内にTRLが概ね6、5年以内にTRLが概ね7など。

※2 業界横断的な共通基盤領域若しくは協調領域に該当する技術、我が国の経済安全保障上必要となる技術又は外国機関と協力して開発する技術であって、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については、委託事業にて実施することも可能とする。

※3 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。

オール光ネットワークの最近の動向について

IOWN 1.0のサービス開始

- NTT東西がIOWN1.0の提供を開始（令和5年3月16日～）。
- APN端末間を光で直接接続し、IOWN構想のうち、低遅延サービスを実現。

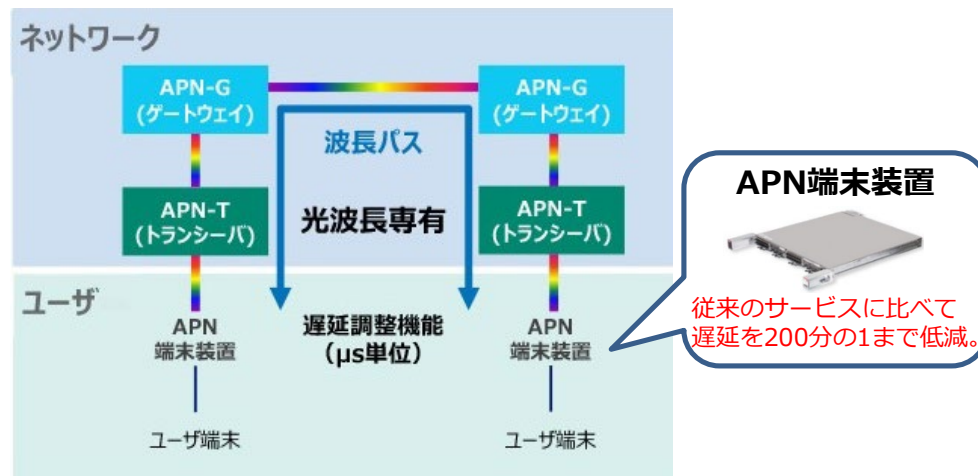
【IOWN※ APNが目指す目標】

低消費電力	大容量・高品質	低遅延
電力効率 100倍 ※1	伝送容量 125倍 ※2	エンドエンド遅延 1/200 ※3
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	・波長（光信号）  ・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	・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

※Innovative Optical and Wireless Networkの略。NTTが次世代の通信基幹インフラ基盤として公表した技術構想で、IOWNグローバルフォーラムを通じてIOWNの技術仕様やユースケース等を策定し、国際標準化を目指す。

【IOWN 1.0のシステム構成】

- ・ 100 Gbit/s専用線
- ・ ユーザがエンド・エンドで光波長を専有
- ・ APN端末装置で遅延の可視化と調整が可能



- KDDIがIOWNグローバルフォーラムに参画。
NTT及びKDDIは光ネットワーク分野の標準化に向けた基本合意書を締結（令和5年3月17日）。
（※）SoftbankもIOWN構想への参加を検討中との報道あり。

【基本合意書の概要（KDDI報道資料より）】



1. 高速化と品質維持を両立するオールフォトニクス・ネットワークの伝送方式の標準化

電気処理を行わず光波長信号のまま処理して伝送するオールフォトニクス・ネットワークは、低消費電力かつ低遅延が特長です。一方で、さまざまなサービスごとに有限の光波長を効率的に割り当てる手法や、光ファイバー中や光増幅器での伝送品質劣化の抑制が課題となっています。

両社が強みとする、光ファイバーやそれに関連する通信技術、国内外での社会実装の実績を基に、オールフォトニクス・ネットワークの実現、拡張、キャリア間の相互接続に向けた標準化活動を推進します。

2. モバイル通信におけるオールフォトニクス・ネットワークの標準化

Beyond 5G/6Gの時代には、新たなサービス体験を提供すべく、より多くの基地局の構築などモバイルインフラの高度化が求められます。両社はモバイルネットワークにオールフォトニクス・ネットワークを適用するための技術の標準化活動を進め、基地局を含むコアネットワーク内や、エッジやクラウドがあるデータセンター間をオールフォトニクス・ネットワークで繋げることで、モバイル通信・サービスの高度化に寄与します。

オンデマンドにコアネットワークを構成し消費電力の削減にも寄与できる、大容量かつ超低遅延でゆらぎのない高品質・高信頼な革新的なコミュニケーションインフラの実現をめざします。

3. オークストレーション技術の標準化

Beyond 5G/6G時代には、社会におけるICTリソースはこれまで以上に飛躍的に増大するだけでなく、高い信頼性が求められることから、さまざまなICTリソースの配備と構成の最適化を実現する強靱なネットワークが求められます。両社は、これまで培った光ネットワークの監視・制御技術の標準化活動を推進し、マルチベンダシステムにおいても信頼性の高い光ネットワークを実現していきます。複数の光ネットワークを協調して監視制御するオークストレーション技術を両社で検討し、強靱なネットワークの実現を推進します。

(参考) IOWN Global Forumメンバー加入状況

※アルファベット、五十音 順

Sponsor Members (34)

Chunghwa Telecom	Nokia	VMware	トヨタ自動車株式会社	株式会社三菱UFJ銀行
Ciena	Oracle Japan	アクセンチュア株式会社	日本電気株式会社	楽天モバイル株式会社
Cisco Systems	ORANGE	キオクシア株式会社	日本電信電話株式会社	
Dell Technologies	PwC Japan	KDDI株式会社	株式会社 博報堂	
Delta Electronics	Red Hat	情報通信研究機構 (NICT)	富士通株式会社	
Ericsson	Samsung Electronics	住友電気工業株式会社	古河電気工業株式会社	
Intel	SK hynix	ソニーグループ株式会社	株式会社みずほ銀行	
Microsoft	SK Telecom	デロイト トーマツ	三菱電機株式会社	

General Members (81)

Accton Technology	アイオーコア株式会社	ケル株式会社	東洋インスツルメンツ株式会社	本多通信工業株式会社
Advanced Micro Devices	株式会社アイシン	京セラ株式会社	凸版印刷株式会社	三井化学株式会社
Avago Technologies International Sales	I-PEX株式会社	santec株式会社	日揮株式会社	三井情報株式会社
CommScope	味の素株式会社	J S R株式会社	日産化学株式会社	株式会社三菱ケミカルホールディングス
DriveNets	株式会社アドバンテスト	J X 金属株式会社	日商エレクトロニクス株式会社	三菱重工株式会社
Infinera	APRESIA Systems 株式会社	信越化学工業株式会社	日鉄ケミカル & マテリアル株式会社	三菱商事株式会社
IP Infusion	株式会社 安藤・間	新光電気工業株式会社	日東紡績株式会社	株式会社三菱総合研究所
Juniper Networks	アンリツ株式会社	スカパーJSAT株式会社	日本ガイシ株式会社	株式会社三ライズ テクノロジーズ
Keysight Technologies	イーソリューションズ株式会社	住友化学株式会社	日本ヒューレット・パッカド 合同会社	株式会社ミライト
NVIDIA	伊藤忠テクノソリューションズ株式会社	住友商事九州株式会社	ネットアップ合同会社	株式会社村田製作所
ProteanTecs	イビデン株式会社	住友ベークライト株式会社	ネットワンシステムズ株式会社	矢崎総業株式会社
Qualcomm	AGC株式会社	S O M P Oホールディングス株式会社	株式会社白山	ユニアデックス株式会社
SENKO Advanced Components	エクシオグループ株式会社	大成建設株式会社	株式会社ピアズ	株式会社リコー
TELEFÓNICA	SCSK株式会社	大日本印刷株式会社	東日本旅客鉄道株式会社	ルネサス エレクトロニクス株式会社
VIAMI Solutions	沖電気工業株式会社	株式会社電通グループ	株式会社日立製作所	
Wistron	株式会社オブテージ	東京海上日動火災保険株式会社	株式会社フジクラ	
	オリンパス株式会社	株式会社東芝	株式会社Preferred Networks	

Academic or Research Members (19)

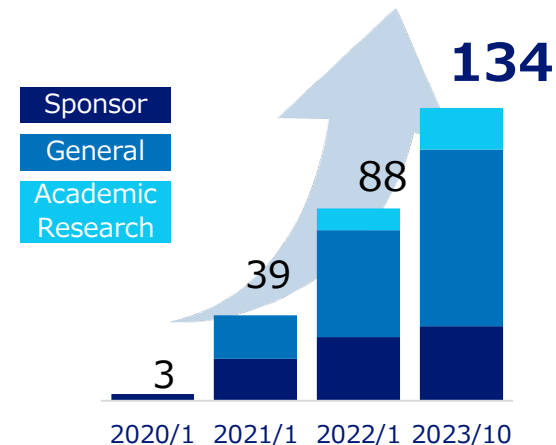
産業技術総合研究所(AIST)	SBI大学院大学
台湾雲端物聯網産業協會(CIAT)	大阪大学
電力中央研究所(CRIEPI)	慶應義塾大学
資訊工業策進會(III)	滋賀大学
工業技術研究院(ITRI)	東京大学
宇宙航空研究開発機構 (JAXA)	東北大学
防災科学技術研究所(NIED)	名古屋大学
国立情報学研究所(NII)	広島大学
光電子融合基盤技術研究所(PETRA)	
光電科技工業協進會(PIDA)	
台湾資通産業標準協會(TAICS)	

NTT資料より作成

アジア・米州・欧州を含む

134組織・団体が参画

※2023年10月時点

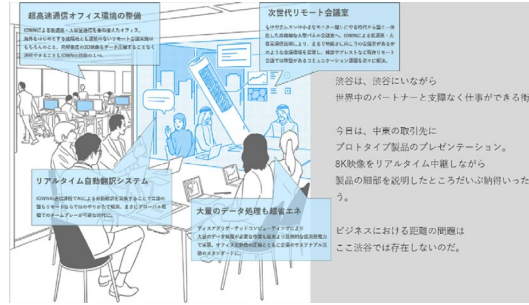


民間企業におけるBeyond 5Gの活用に向けた動向 (広域渋谷圏まちづくりに向けた協業)

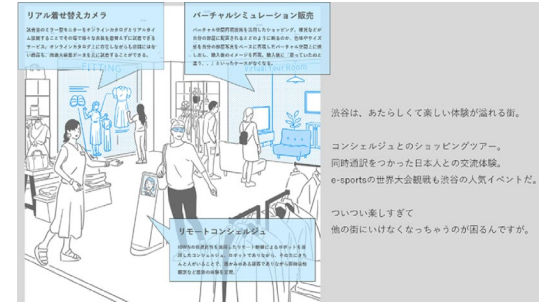
- 東急不動産、NTT及びドコモは、IOWN構想に関連した技術・サービス等を活用した新たなまちづくりに向けた協業に合意（令和5年6月7日）。
- 同年11月に竣工したShibuya Sakura Stageを始めとし、渋谷駅を中心とした半径2.5km圏内（広域渋谷圏）でIOWNサービスを活用したまちづくりを推進。



Shibuya Sakura Stage
(外観イメージ)



①働く場所に縛られない次世代オフィステナント
高画質・大画面による対面のようなオンラインミーティングや、AI等の大容量データ活用によるリアルタイムでの自動翻訳。



②最新技術の粋をこらした次世代商業フロア
様々なロボット・デバイスを配置し、自動翻訳付きリモートコンシェルジュやリアル着せ替えカメラなど次世代の商業施設を体験。



③次世代サービスが身近になった暮らし
拠点間を大きなスクリーンで繋いだスマートジムなど、生活を便利で充実したものにする次世代サービス。

行政機関におけるBeyond 5Gの活用に向けた動向① (防衛省における次世代情報通信基盤の活用イメージ)

- 防衛省は「防衛技術指針2023」（令和5年6月発表）において、「我が国を守り抜く上で重要な技術分野」の一つとして「組織内外において、どこでも誰とでも正確、瞬時に情報共有を可能とするネットワーク」を実現する「Beyond 5G技術」を例示。
- また、令和6年度防衛省概算要求資料において、次世代情報通信基盤の活用イメージを盛り込んでいる。

我が国を守り抜く上で重要な技術分野の例（防衛技術指針2023）

我が国を守り抜く上で重要な技術分野の例

<p>① 隊員の負担、損害を局限しつつ、隊員以外の付随的な損害も局限する無人化、自律化</p> <ul style="list-style-type: none"> 人と機械の融合技術 (Human Machine Interface) 分身コントロール技術 BMI (Brain Machine Interface) 	<p>② 従来使っていなかったプラットフォームの活用</p> <ul style="list-style-type: none"> 水中航行・通信技術 長時間・長距離航行技術 即応衛星打ち上げ技術 我が国の地の利を生かした固定設置型装備技術 電磁波などで衝撃波等を減衰させるバリア技術 	<p>③ 従来使っていなかったエネルギーの活用</p> <ul style="list-style-type: none"> 高効率、高出力エネルギー創出技術 大容量電池技術 高出力レーザー技術 高出力マイクロ波技術 	<p>④ 新たな機能を実現する素材・材料、新たな製造手法</p> <ul style="list-style-type: none"> 自己修復機能材料技術 付加製造技術
<p>⑤ より早く、正確に情報を得るためのセンシング</p> <ul style="list-style-type: none"> 量子センシング技術 センシングデータ融合・統合技術 	<p>⑥ 膨大な情報を瞬時に処理するためのコンピューティング</p> <ul style="list-style-type: none"> エッジコンピューティング技術 量子コンピューティング技術 	<p>⑦ これまで見えなかったものを見る化する能力</p> <ul style="list-style-type: none"> 量子イルミネーション技術 素粒子検出技術 	<p>⑧ 仮想、架空情報をあたかも現実かのように見せる能力</p> <ul style="list-style-type: none"> メタバース技術 立体ホログラム投影技術
<p>⑨ 未来の状況を予測して先手を打つ判断能力の強化</p> <ul style="list-style-type: none"> 高度情報処理技術 未来予測技術 実環境デジタルツイン技術 	<p>⑩ 組織内外において、どこでも誰とでも正確、瞬時に情報共有を可能とするネットワーク</p> <ul style="list-style-type: none"> Beyond 5G技術 大容量通信技術 量子暗号通信技術 ネットワーク抗たん性向上技術 広域無線給電技術 光のままで処理を行う光通信技術 	<p>⑪ 効果的・効率的にサイバー空間を防御する能力</p> <ul style="list-style-type: none"> 未知攻撃検知・対処技術 サイバーキルチェーン自動診断・対処技術 	<p>⑫ 認知能力の強化</p> <ul style="list-style-type: none"> 認知能力トレーニング技術 認知分野可視化技術

注:ここに列挙した各技術は、あくまでも例示であり、対象となる技術は、これらだけに留まるものではない

次世代情報通信基盤の活用イメージ

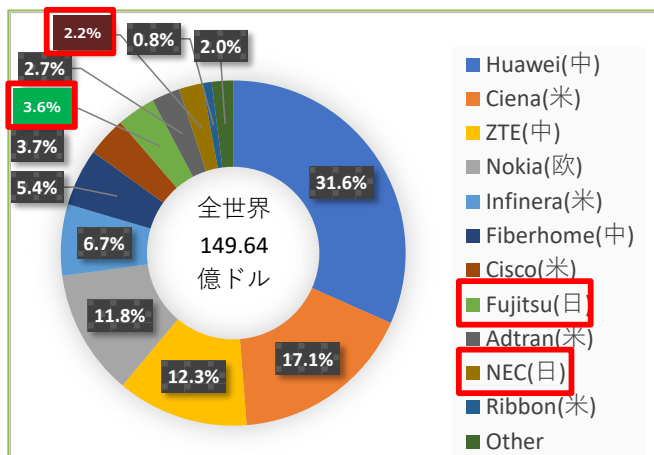


- 光分野においては、日本勢が世界市場（特に北米）において主要な伝送装置のシェアを伸ばしている。

光分野の市場シェア（主要な伝送装置）

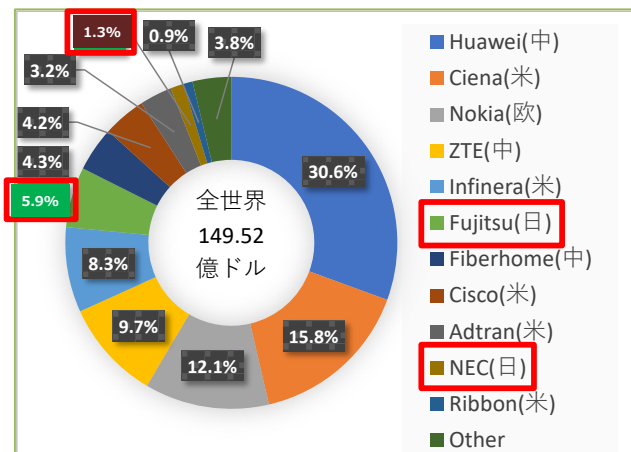
2020年

全世界 企業別シェア

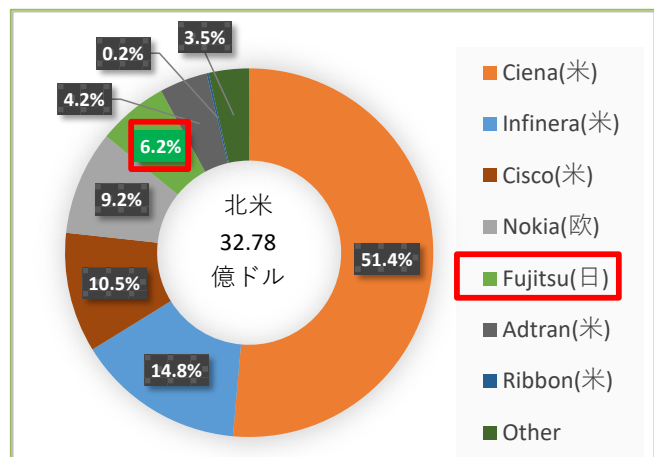


2022年

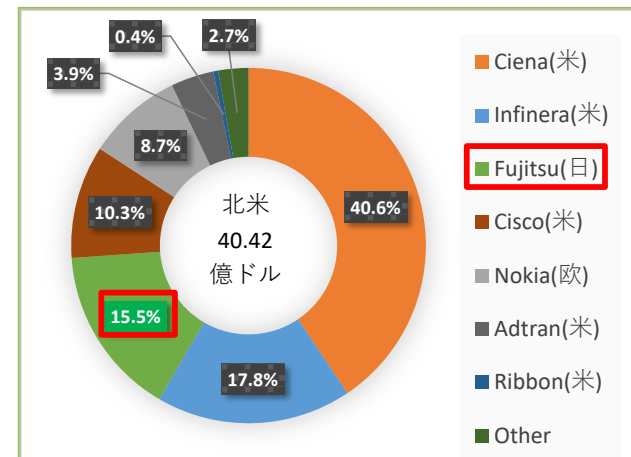
富士通 : 3.6% → 5.9%
NEC : 2.2% → 1.3%
(2社計 : 5.8% → 7.2%)



北米 企業別シェア



富士通 : 6.2% → 15.5%



オール光ネットワークの共通基盤技術について

Beyond 5G基金事業の内容

【事業目的】

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（6G）について、我が国の国際競争力の強化や経済安全保障の確保を図るため、社会実装及び海外展開を見据えた民間企業や大学等による研究開発・国際標準化を支援。

【経済対策を踏まえたB5G基金事業の拡充について】

- オール光ネットワークの事業者間連携のための共通基盤技術の開発
- 既に着手しているプロジェクトの継続的な支援
- 国際標準化活動に対する支援

のため、B5G基金を拡充し、研究開発・国際標準化、社会実装、海外展開に向けた企業等の思い切った関連投資等を促す。

「デフレ完全脱却のための総合経済対策」（令和5年11月2日閣議決定）

第2章 経済再生に向けた具体的施策 第3節 成長力の強化・高度化に資する国内投資を促進する

1. 生産性向上・供給力強化を通じて潜在成長率を引き上げるための国内投資の更なる拡大

(3) GX・DXの推進及びAIの開発力強化・利用促進に資する基盤整備

DXについては、5Gシステムやデータセンター等に必要先端半導体等の国内生産拠点整備や研究開発を支援する。Beyond5Gの実現と我が国発の技術確立に向けて、社会実装・海外展開を目指した研究開発及び国際標準化活動を支援する基金を拡充し、企業等による投資を促す。

Beyond 5G基金事業のスキーム



① 社会実装・海外展開志向型戦略的プログラム

- 助成型：～数十億円程度/年（補助率最大1/2） **（積増）**
- **委託型：業界横断的な共通基盤技術の研究開発（新規）**

② 要素技術・シーズ創出型プログラム

- 委託：～1億円程度/年（最大数億円）

③ 電波有効利用研究開発プログラム

- 委託：開発規模に応じ、上記①/②と同程度

④ 国際標準化活動支援メニュー（新規）

- 助成：国際標準化活動に必要な旅費や専門人材の人件費等を支援

R5補正予算：190.0億円

個別技術の開発

R4年度よりオール光ネットワークの実現に必要な個別技術の研究開発を実施

共通基盤技術の確立

オール光ネットワークの事業者間連携のための共通基盤の構築に向けて、令和5年度補正予算により基金を拡充。

光ネットワークコントローラ
ネットワーク機器のソフトウェア化

1T超級光トランスポート用DSP回路実装技術

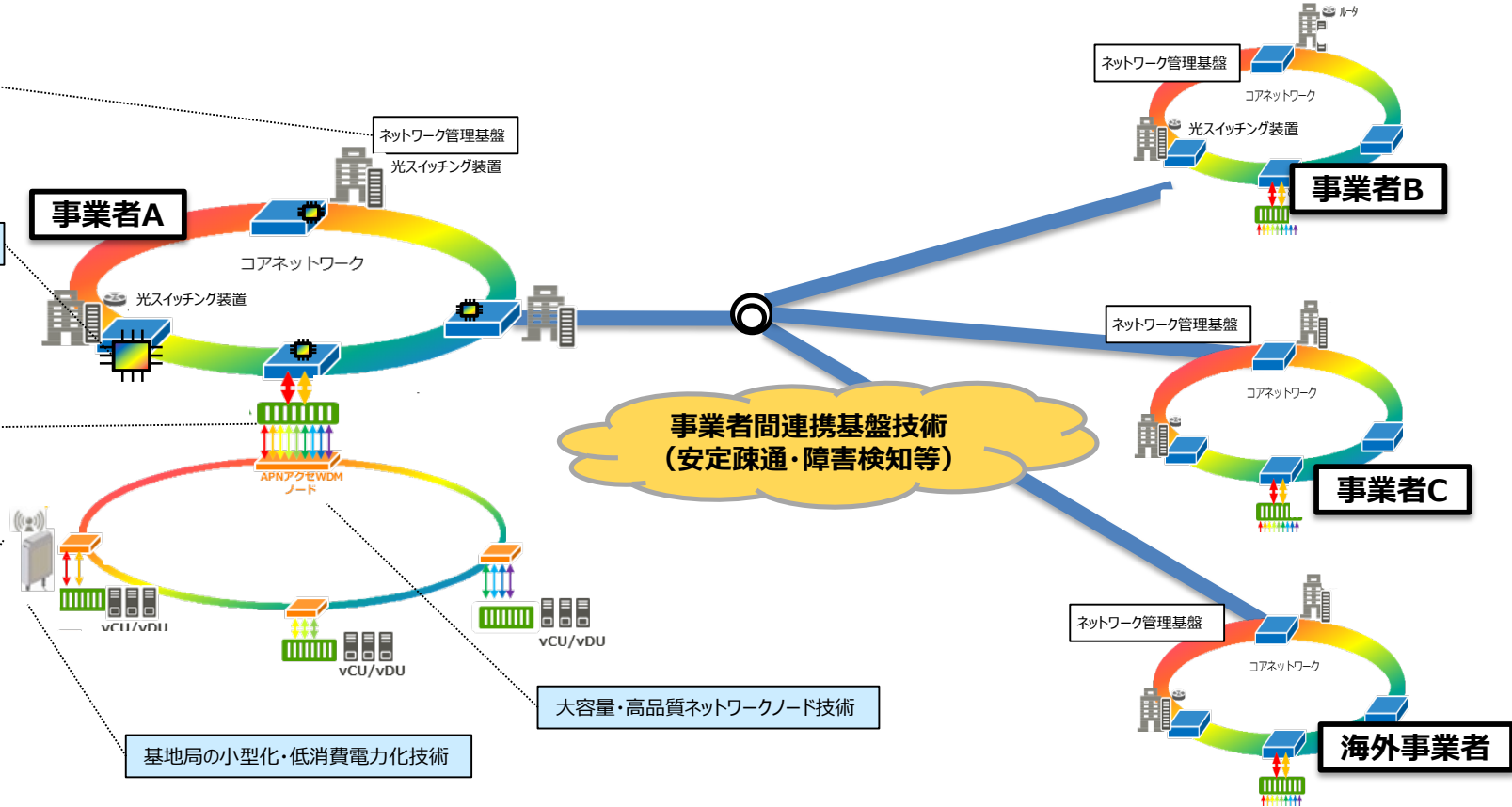
光波長・信号フォーマットの変換技術
帯域拡張光ノード技術

遠隔制御対応光トランシーバ構成技術

個別技術開発 (R4年度開始)

個別技術開発 (R5年度開始)

基盤技術開発



【共通基盤技術の方向性及び研究開発の進め方に関するご意見】

①エコシステム拡大

- ・複数の通信事業者含め業界横断的に推進してエコシステムを形成していくことが極めて重要。(NTT)
- ・業界横断的な共通基盤技術の確立とエコシステム拡大に向けて、データセンター事業者や自営系も含めた関係事業者やメーカーと連携し、様々なレイヤで相互接続を確保していくことが不可欠。(KDDI)

②オープン性

- ・ディスアグリゲーション型のオープンなネットワークという、IOWNと共通したコンセプトが重要。(ソフトバンク)
- ・日本製のハードウェア及びオープンなOSにAIネットワークオーケストレータを乗せたプラットフォームで、オープンネットワークの構築を目指すことが必要。(楽天モバイル)

③共通基盤技術の研究開発の進め方

- ・オール光ネットワーク、無線、モバイルコアを含めネットワーク全体で品質を保証する点が強みになるのではないか。(小西委員)
- ・個社にとっては収益性が低いものの、オールジャパンで一体となって取り組むことで経済効果をもたらすような領域等、目的やステージ等によって、どのようなプログラムを用意するか検討すべき。(宮田委員)
- ・共通的な検証設備を用意する中でオープンなインターフェースを検証していくところが必要。(楽天モバイル)

【国際展開を見据えたご意見】

- ・国家間でのオール光ネットワークの接続等の社会実装に向けて政府からの支援が必要。(NTT)
- ・グローバルスタンダードを意識した仕様作りや、事業者間の相互接続性確保及び各種制度整理等の次世代ネットワークの利活用推進に向けた取組の後押しとなる国からの支援をお願いしたい。(ソフトバンク)

【将来の社会実装や制度の在り方を見据えたご意見】

- ・オール光ネットワークの相互接続では、例えば、波長の扱いや帯域の割当て、品質等の信頼性の確保等、業界横断的なルール整備が重要。(NTT)
- ・オール光ネットワークの相互接続でも、事業者間で対等な形で接続条件が公平に整備されることが重要。そのための技術的な標準化やマルチベンダーの接続等の障壁をなくしていく活動も重要。(ソフトバンク)
- ・将来的には、利用者のアクセス回線の状況も踏まえて最適なサービス提供が可能なプラットフォームを検討していくことも必要。(相田主査)

- オール光ネットワークに係る共通基盤技術の研究開発方針の策定やプロジェクトの成果に係る標準化等を含めた普及方策の検討を行うため、技術戦略委員会の下に、有識者からなるワーキンググループを新たに設置。
- これとともに、事業面の評価やモニタリング等を実施している革新的情報通信技術プロジェクトの名称を変更。

技術戦略委員会

【新設】

革新的情報通信技術プロジェクト 事業面評価等WG（令和5年1月30日設置）

※革新的情報通信技術プロジェクトWGから名称変更

社会実装・海外展開を目指した戦略的プログラム（助成）について、主として戦略とコミットメントを持ったプロジェクトを支援するため、事業面の評価やモニタリング（進捗管理・助言）等を実施。

オール光ネットワーク 共通基盤技術WG

オール光ネットワークの業界横断的な共通基盤技術の研究開発について、研究開発方針の策定やプロジェクトの成果に係る標準化等を含めた普及方策の検討、プロジェクトの進捗確認・助言等を実施。

- (1) オール光ネットワークの共通基盤技術のプロジェクトに係る研究開発方針
(技術開発に当たっての考え方や技術開発を行うべき項目等)
- (2) (1) の技術開発に当たり、その成果の幅広い活用や普及を図るための技術開発の方向性や普及方策等
- (3) プロジェクトの評価及び採択後の進捗確認・助言等に当たって留意すべき事項
- (4) その他、留意すべき事項

「研究開発方針」等を踏まえ、

- プロジェクトの公募手続
 - プロジェクトの評価や進捗確認・助言等
- を実施し、その成果の最大化を図る。

取りまとめに向けた想定スケジュール

