

第4回 デジタルビジネス拡大に向けた 電波政策懇談会ヒアリング資料

KDDI株式会社/UQコミュニケーションズ株式会社

2024年 1月30日



本年1月1日に発生した令和6年能登半島地震で
被災された皆様やそのご家族に心よりお見舞い申し上げます

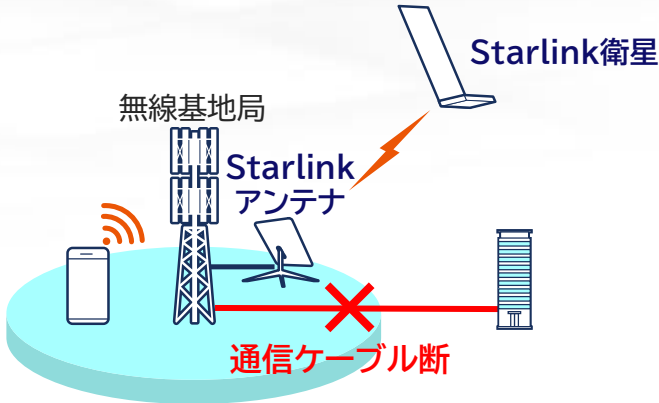
1日最大約500名体制でエリア支障解消に傾注
進入困難箇所を除き1月15日に「応急復旧」

通信ネットワークの「本復旧」に向けて、
引き続き関係機関と連携を図りながら全力で対応致します

応急復旧手段

移動基地局・Starlink・発電機などを利用して、順次エリア支障解消

復旧機材	被災地への配備台数
移動基地局 (車載型・可搬型)	84台(Starlink・静止衛星利用)
Starlinkアンテナ (バックホール回線に活用)	159台
ポータブル発電機	228台
船上基地局	1隻 (NTTドコモ共同)

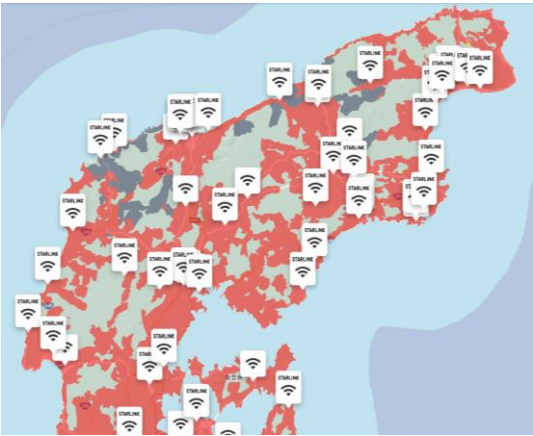


Starlinkのバックホール回線活用による復旧イメージ

被災地支援

Starlink350台を避難所に無償提供。避難所に加え、災害対応機関へ順次提供

提供先	Starlink 配備台数
避難所	350台
災害対応機関	200台



配置マップ(au Wi-Fi含む)



Starlinkの設営
(フリーWi-Fi提供)



DMAT医療支援

WRC-23

2023年世界無線通信会議(WRC-23)において、衛星直接通信・5G/Beyond5Gに向けた周波数分配・月面・月周回軌道での周波数確保などの取りまとめがなされた

衛星直接通信については、中長期的安定運用のための世界的な制度化の道を開く事に尽力(WRC-27)

① 衛星直接通信の周波数分配に関する検討開始

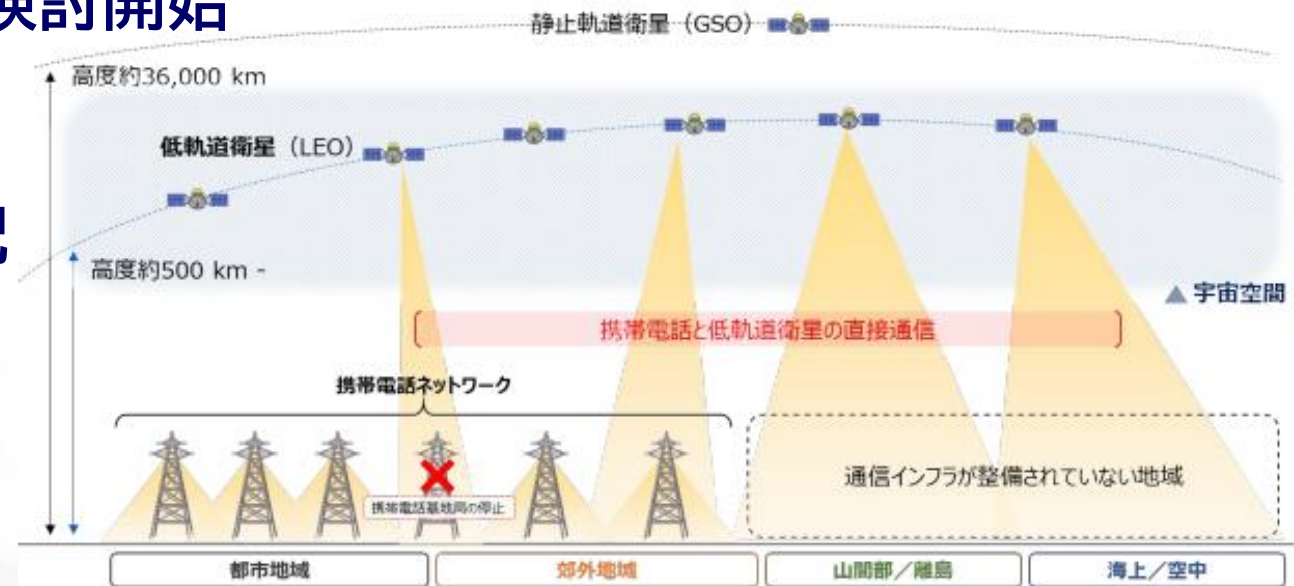
- 694/698MHz～2.7GHzの周波数帯を対象に次期(WRC-27)の新議題と決定

② 5G・B5Gに向けた新規周波数の分配

- 6,425-7,025MHz・7,025-7,125MHzについて分配が合意
- 追加的分配を検討する周波数として4,400-4,800MHz・7,125-8,400MHz 及び14.8-15.35GHzが次期(WRC-27)の新議題と決定

③ 月面・月周回軌道での周波数分配

- 月面・月周回軌道での周波数確保が次期(WRC-27)の新議題と決定



総務省 2023年無線通信総会(RA-23)及び2023年世界無線通信会議(WRC-23)の結果についてより引用

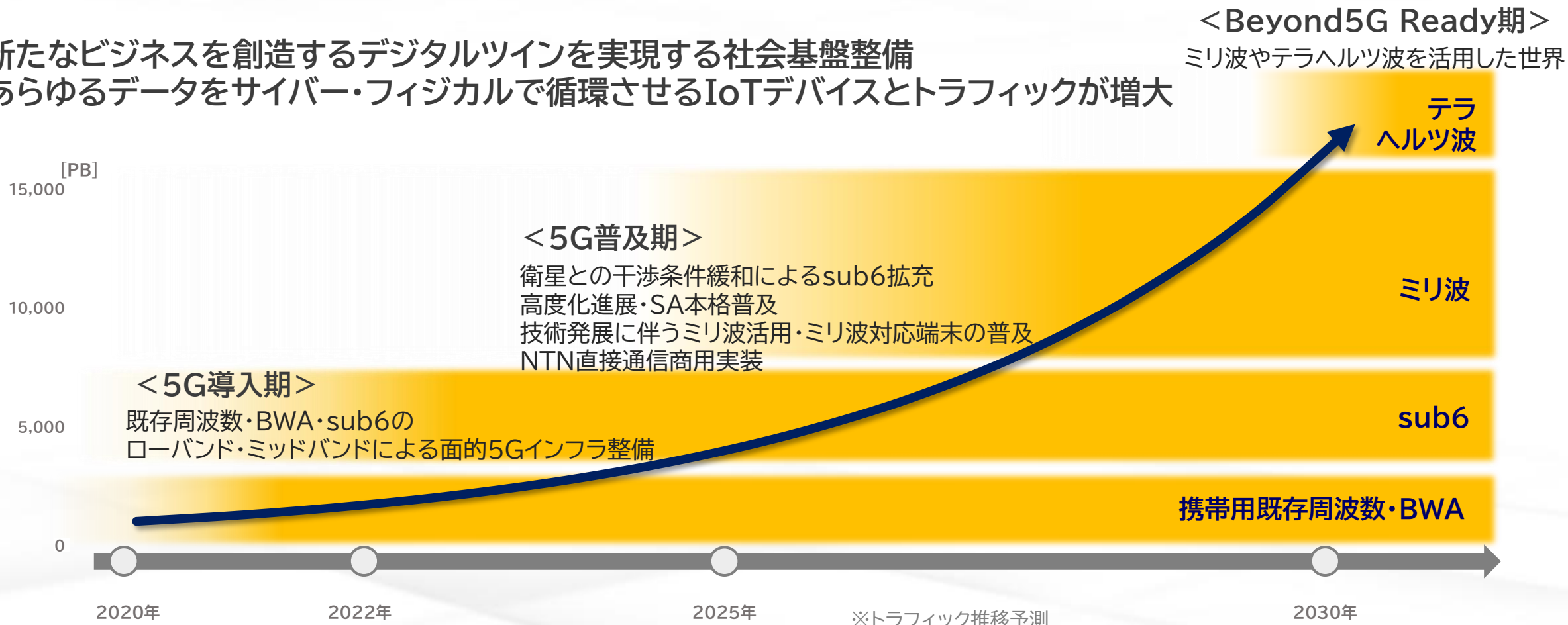
最新のテクノロジーを日本社会に実装することが通信事業者の使命

今後の電波政策と制度整備に、それらの普及に適した柔軟な対応を要望

日本の5Gネットワークの進展

一世代のシステムの整備は10年を要すもの。5Gは導入期の初期展開を終え、今後は普及期に
既存周波数・BWAのNR化・sub6の展開 → ミリ波の活用・NTNの実装 → B5G Ready

新たなビジネスを創造するデジタルツインを実現する社会基盤整備
あらゆるデータをサイバー・フィジカルで循環させるIoTデバイスとトラフィックが増大



※トラフィック推移予測
(出典)Beyond 5G推進コンソーシアム白書分科会:Beyond 5Gホワイトペーパー

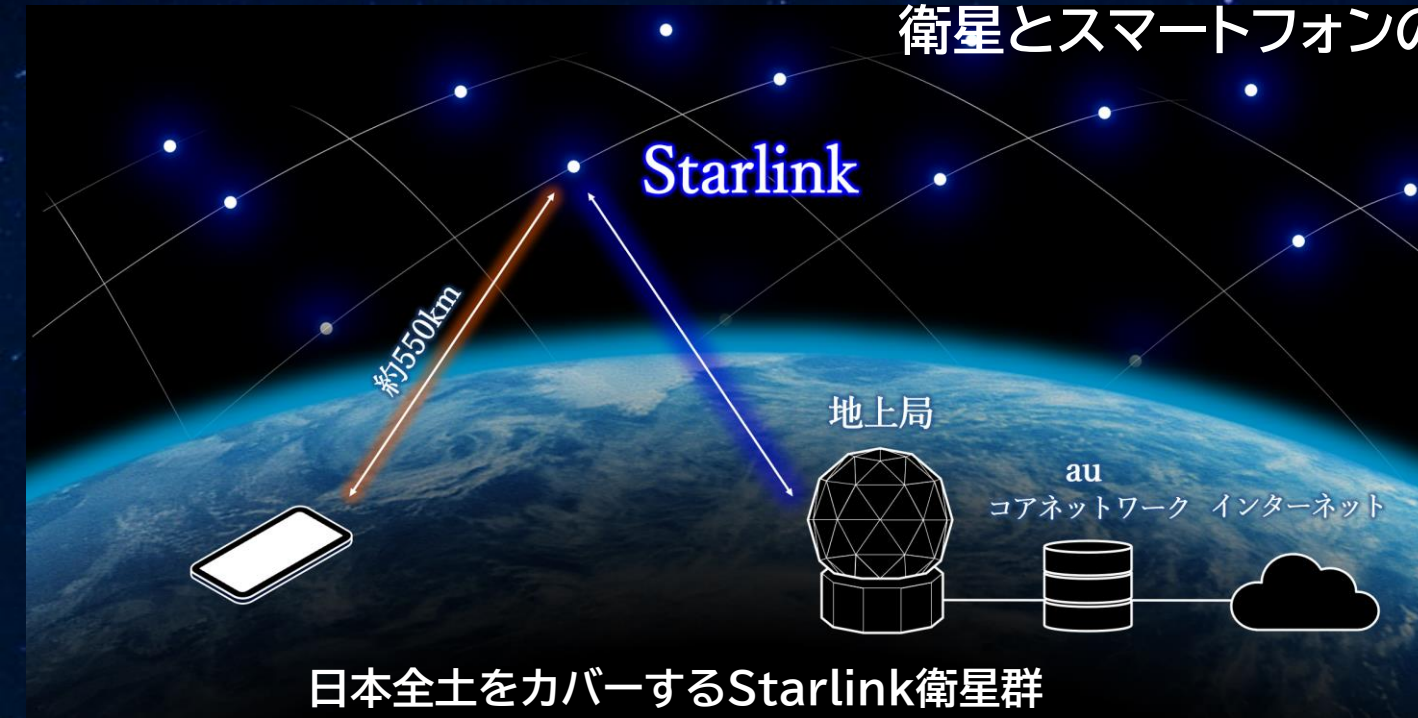
衛星直接通信の早期実用化に向けて

衛星直接通信は、日本の国土面積カバーの拡大と、緊急・災害時等の通信手段確保等に資するもの

⇒ 早期実用化に向けて、情報通信審議会での技術検討と並行し、普及が阻害される事がないよう、電波利用料や認証などの課題についての整理を要望

au | STARLINK

衛星とスマートフォンの直接通信



2024年内 開始予定

まずはメッセージ送受信から
音声・データ通信も順次対応予定

※開発中のため実際のサービス仕様を保証するものではありません
※サービスの提供開始時期については、詳細が決まり次第ご案内予定
※電波関連法令の整備に基づき提供予定

端末の電波利用料の在り方

端末の高機能化により、複数システムに対応した端末が広く普及することが見込まれる一方、
現行の携帯電話端末等の無線局に係る電波利用料は、対象システムに基づく免許単位で支払うスキーム
BWAや衛星システムを端末実装する場合、重ねた電波利用料の支払いが必要

⇒ 技術進化を踏まえた電波利用料の在り方についての議論を要望

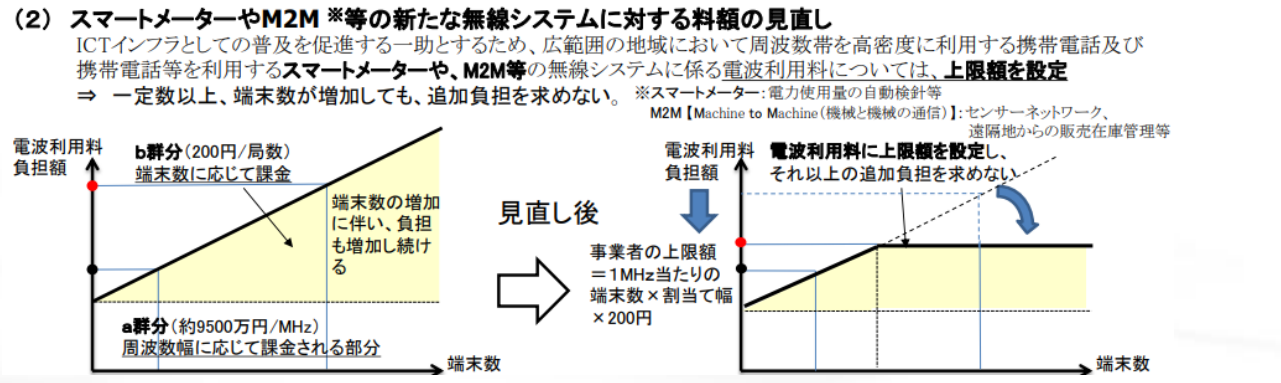
■ 端末の高機能化に伴う電波利用料支払い



免許毎に電波利用料の支払いが発生

■ 電波利用料の見直し過去事例

過去の懇談会においては将来的なIoTの普及を後押しするために、電波利用料の見直しが実施された



出典：電波政策2020懇談会 報告書より

広域使用電波利用料の在り方

割当周波数幅や事業規模を考慮すると、携帯電話と比較しBWAの電波利用料の負担割合が大きい

BWAは、電波の有効利用の指標である人口カバー率においても電波の有効利用に寄与

⇒ 例えば特性係数の既存条件の拡張や新たな算定基準を設けるなど、広域使用電波利用料等の単価について適切に配分されるよう柔軟に検討されることを要望

■ 携帯電話とBWAの比較(令和4年度)

無線システム	携帯電話	BWA
割当周波数幅	2,930MHz幅	80MHz幅
電波利用料の総負担額※1	500.3億円	128.7億円
人口カバー率※2	99.9%	97.8%

※1 電波利用料の負担額は、携帯電話(株式会社NTTドコモ、ソフトバンク株式会社、楽天モバイル株式会社、KDDI株式会社)、BWA(UQコミュニケーションズ株式会社、Wireless City Planning株式会社)の各社負担額を総務省HPから参照し合算。
https://www.tele.soumu.go.jp/j/sys/fees/account/change/r04_futangaku/index.htm

※2 人口カバー率は、携帯電話、BWAの各社最大値を記載。
(「令和5年度携帯電話及び全国BWAに係る電波の利用状況調査の調査結果の概要」の公表)
https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban14_02000626.html

■ 広域使用電波の料額(抜粋)

広域使用電波の区分(1MHzあたり)			金額※
電気通信業務を行うことを目的とする無線局に係るもの	3600MHz以下の周波数	携帯電話	0.3億円
		BWA	1.3億円

※他の無線システムと共用する場合は1/2の金額

デジタルビジネス拡大に向けた支援（電波利用料の使途）

デジタル田園都市国家構想 デジタル田園都市国家インフラ整備計画



デジタル田園都市国家構想

- 5G人口カバー率
 - ・ 【2023年度末】全国95%、全市区町村に5G基地局を整備(合計28万局)
 - ・ 【2025年度末】全国97%、各都道府県90%程度以上(合計30万局)
 - ・ 【2030年度末】全国・各都道府県99%(合計60万局)
- 道路カバー率(高速道路・国道)
 - ・ 【2030年度末】99%、高速道路については100%

デジタルライフライン全国総合整備計画



- アーリーハーベストプロジェクト
 - ・ ドローン航路 : 150km以上(埼玉県秩父エリア等)
 - ・ 自動運転車用レーン : 100km以上(駿河湾沼津・浜松等(深夜時間帯))
 - ・ インフラ管理のDX : 200km以上(関東地方の都市等)

デフレ完全脱却のための総合経済対策



- 成長力の強化・高度化
衛星コンステレーション構築、アルテミス計画への参画、Beyond5G研究開発支援
- 人口減少
送電網や河川でのドローン航路設定
- 国土強靱化、防災・減災
通信等インフラ耐災害性の強化

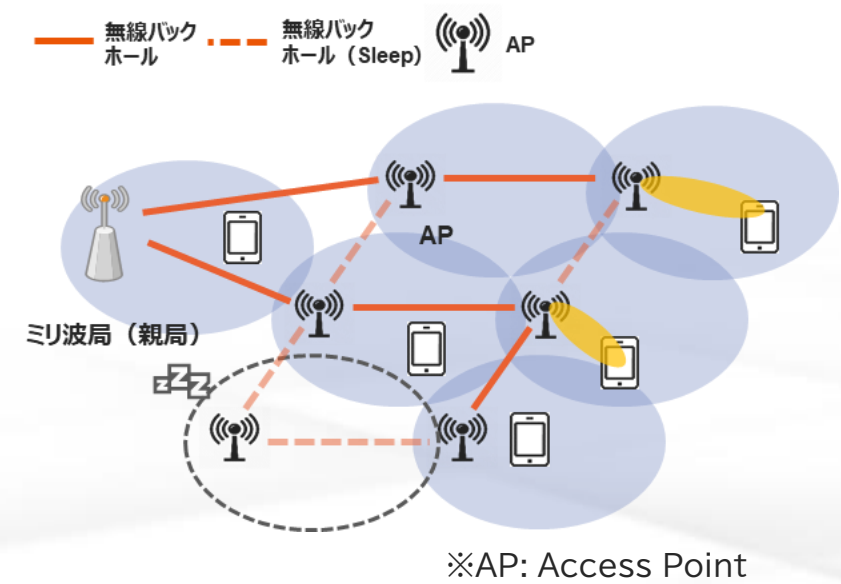
ミリ波の有効利用

ミリ波は通信距離が短く、障害物を回り込むことが難しく遮蔽に弱い特徴から、周波数の有効利用が課題

⇒ 今後のミリ波活用に向けては、周波数有効利用に資する研究開発およびミリ波中継装置などを活用したエリア整備が必要であり、それらの取り組みに対する支援を要望

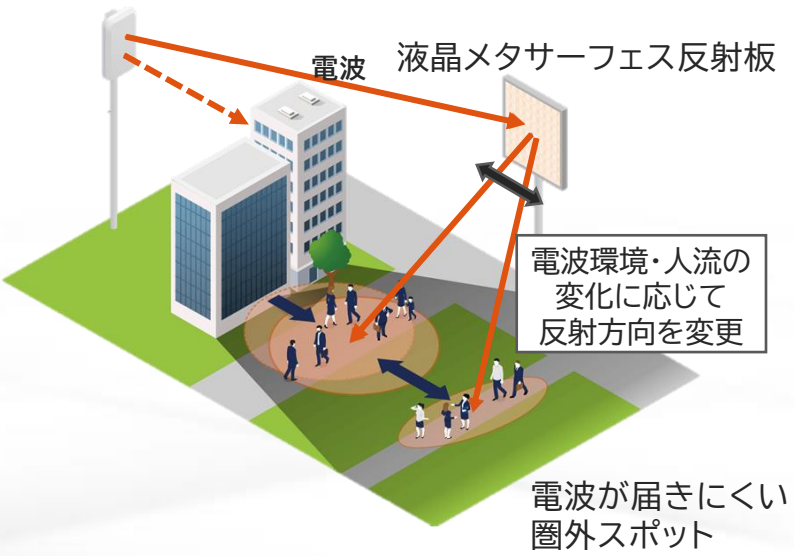
ミリ波中継装置

ミリ波を中継装置のバックホールとして活用し、効率的にサービススポットを拡大



液晶メタサーフェス反射板

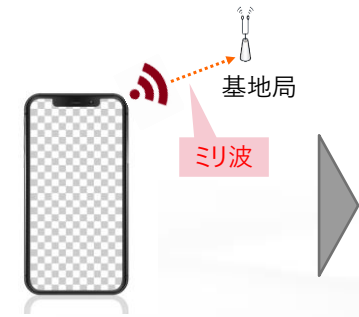
ミリ波の電波を自由な方向へ反射可能
お客さまがいる圏外スポットに合わせて電波を反射し柔軟な通信を実現



仮想化端末

身の回りの無線デバイスへアンテナを張り出し、超広帯域なテラヘルツ帯を用いて中継伝送する

これまでの端末



筐体サイズの制約により
アンテナ数が増やせない
→ULの向上に限界

仮想化端末



周辺デバイスにアンテナを分散し
MIMO性能向上により
ULスループットを改善

フロンティア開拓

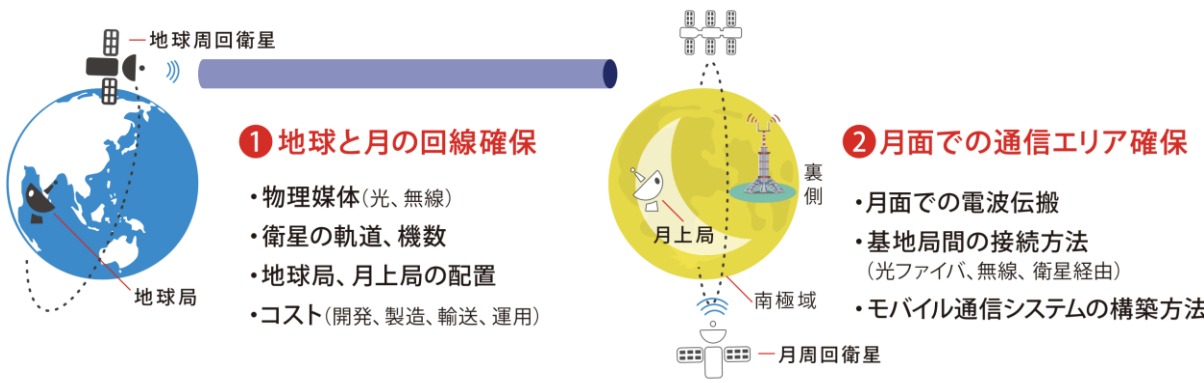
月面開発は、2030年以降に探査や入植が活性化される(アルテミス計画)
複数場所で接続可能となる多量の通信の実現と地球と月の回線確保が必要

JAXAのスターダストプログラムに参画し、国際連携の中で月面活動における測位・通信基盤構築の研究開発に取り組んでいるところ

⇒ 経済社会を変革する可能性のある新技術などのフロンティア開拓に対する支援を要望



■ ① 地球と月の回線確保、② 月面での通信エリア確保の検討が必要



ドローンビジネス普及・拡大

デジタルライフライン全国総合整備計画において、ドローンの航路設定を検討中
人口減少などによる過疎地への物流対策などを踏まえ、不採算地域の航路整備は喫緊課題

⇒ ドローンビジネスの普及・拡大による社会課題解決に向け、上空エリア整備に対する支援を要望

デジタルライフライン全国総合整備計画の検討方針 ～自動運転やAIの社会実装を加速～「点から線・面へ」「実証から実装へ」

デジタルによる社会課題解決・産業発展

人手不足解消による生活必需サービスや機能の維持

人流クライシス

中山間地域では移動が困難に…

物流クライシス

ドライバー不足で配送が困難に…

災害激甚化

災害への対応に時間を要する…

アーリーハーベストプロジェクト

2024年度からの実装に向けた支援策

ドローン航路

150km以上
埼玉県秩父エリア等

自動運転車用レーン

100km以上
駿河湾沼津-浜松等
(深夜時間帯)

インフラ管理のDX

200km²以上
関東地方の都市等

デジタルライフラインの整備

ハード・ソフト・ルールのインフラを整備

ハード

高速通信網
IoT機器 等



出典: State Dept./S. Germany Wilkinson

ソフト

データ連携基盤
3D地図 等



出典: METI, etc.

ルール

認定制度
アジャイルガバナンス 等

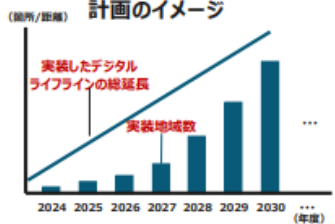


例: アジャイル・ガバナンスの二重サイクル

中長期的な社会実装計画

官民による社会実装に向けた約10カ年の計画を策定

計画のイメージ



先行地域（線・面）
国の関連事業の
1 集中的な優先採択
2 長期の継続支援

～点検や物流の変革、災害時の緊急対応に～
ドローン航路の整備





埼玉県秩父エリアの送電網
約150km 等

✓ 人手不足に悩む点検や物流業務を、ドローンの安全・高速な自動・自律飛行で解決。

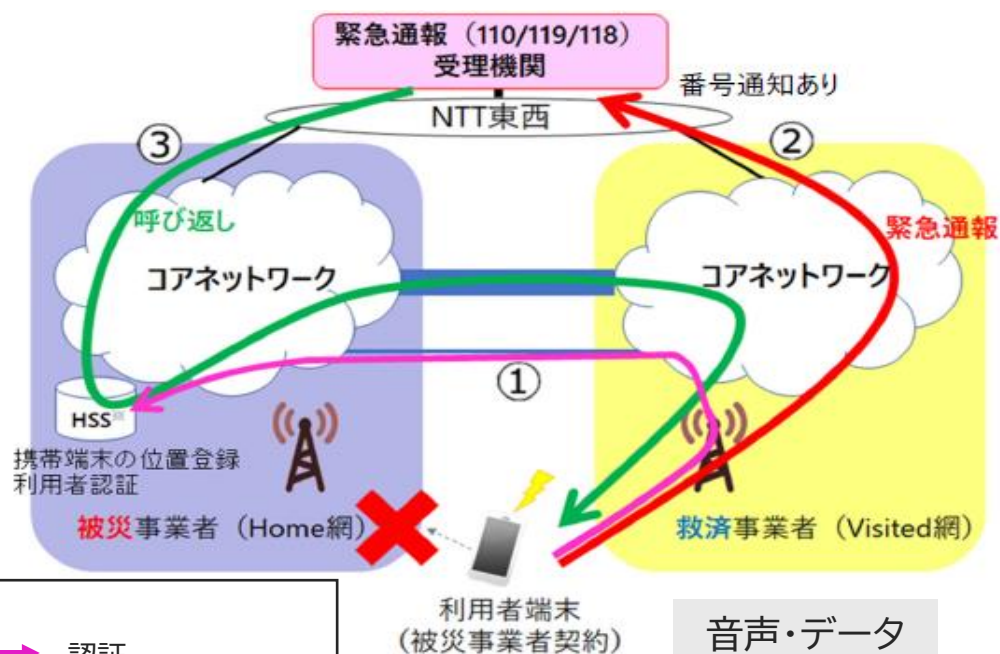
✓ 道路が寸断されるなどの緊急災害時にも即座に対応。

非常時における事業者間ローミングの実現

携帯電話サービスは、国民生活や経済活動に不可欠なライフライン。令和4年9月より「非常時における事業者間ローミング等に関する検討会」にて、携帯電話事業者間でのローミング提供に向けた検討を実施中

- ⇒ 国民の安心・安全の確保を目的とした「非常時における事業者間ローミング」の実現が必要であることから、環境整備へ支援を要望

フルローミング方式の概要(第一次報告書)

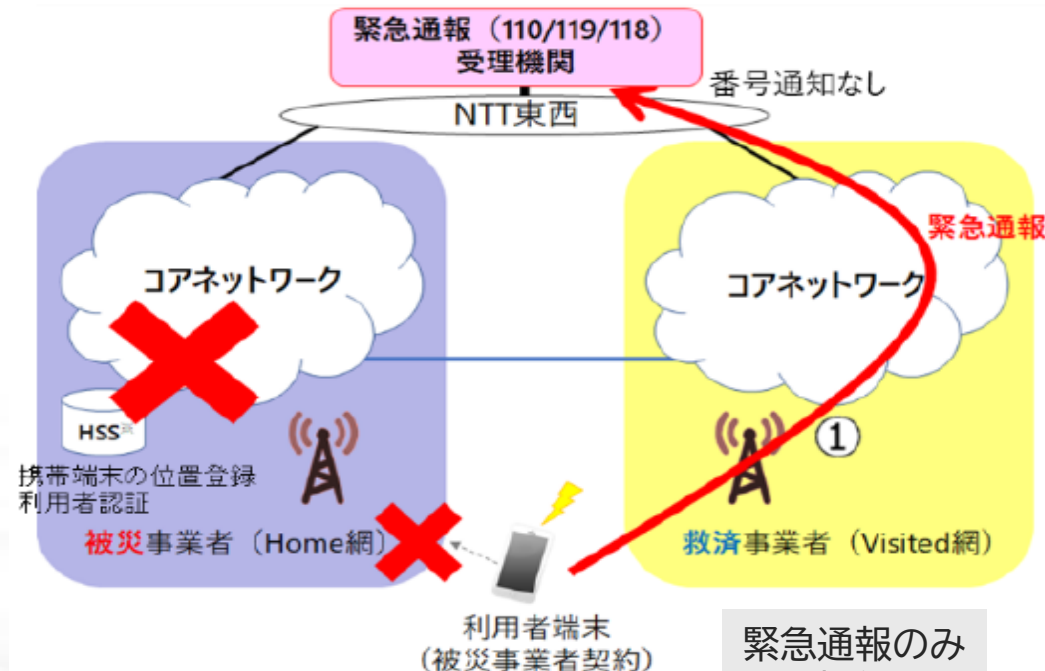


凡例

	認証
	緊急通報
	呼び返し(一般呼)

音声・データ
通信も提供

緊急通報のみ方式の概要(第二次報告書)



緊急通報のみ
提供

まとめ

最新のテクノロジーを日本社会に実装することが通信事業者の使命

5Gは導入期の初期展開を終え、今後B5G時代に備えた普及期フェーズ

今後の電波政策と制度整備に、それらの普及に適した柔軟な対応を要望

更なる電波の有効利用に向け、官民一丸となって取り組むことが重要

「つなぐチカラ」を進化させ、
誰もが思いを実現できる社会をつくる。

KDDI VISION 2030



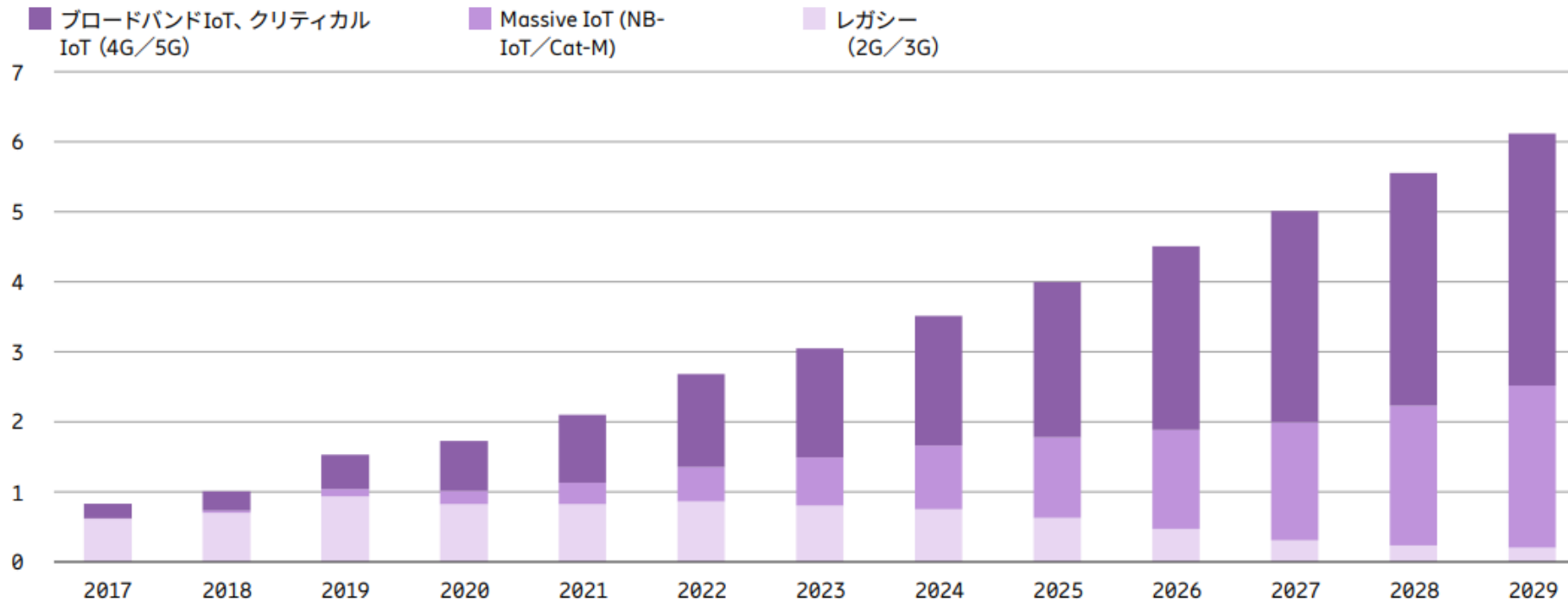
IoTビジネスの更なる拡大

今後、スマホなど既存デバイスの増加は鈍化し、IoT端末の大幅な増加が予想されている

また、あらゆるものに通信が溶け込む時代、利用シーンの拡大により従来とは異なる端末種別(周波数・通信方式など)が求められる可能性あり

⇒ 多機能の(複数の無線規格を備えた)IoT端末や携帯電話端末が必要となった場合、商用サービス導入や免許管理業務に係る稼働増が懸念されるため、免許制度・運用の簡略化について検討を希望

セグメント別および技術別のセルラーIoT接続(単位:10億)



B5Gに必要な技術に対する継続支援

次世代の情報通信インフラであるBeyond5Gの促進として、複数の光ネットワークを協調して監視制御するネットワークオーケストレーション技術に注力中

⇒ 各課題を解決し、世界中で革新的なサービスを利用できるようにするためには、世界中のパートナーとのオープン・イノベーションを活用して光ネットワークに関わる最新技術の研究・開発を迅速に進めるとともに、標準化による普及を進めることも必要であることから、研究開発・実証への継続支援と社会実装や海外展開の推進への支援を要望

課題1 オール光ネットワーク技術	課題2 オープンネットワーク技術	課題3 情報通信装置・デバイス技術	課題4 ネットワークオーケストレーション技術	課題5 無線ネットワーク技術
■ 有線ネットワークをオール光化し、超高速大容量、超低遅延なサービスを超低消費電力で提供	■ ベンダーロックインリスクから脱却し、公正なBeyond 5G市場の競争環境を実現	■ 情報通信装置・デバイスレベルで光技術を導入し、超低遅延かつ超低消費電力な通信インフラを実装	■ ユーザーニーズに応じて柔軟にネットワークリソースを割当て、サービスを提供	■ 基地局から端末への超高速大容量な高周波無線通信を効率的かつ確実に接続
超高速・大容量・超低遅延	自律性 超安全・信頼性	超高速・大容量・超低遅延	自律性 超低消費電力	超高速・大容量・超低遅延
超低消費電力	4G 5G Next コアとコアを分離 光回線 4G/5G RU vDU vCU Core NW	超低消費電力 光の処理 電気の処理	自律性 超低消費電力 AIによるネットワーク制御 ネットワークリソースの動的割当て サービス品質の保証	超多数接続
課題6 NTN (HAPS・衛星ネットワーク) 技術	課題7 量子ネットワーク技術	課題8 端末・センサー技術	課題9 E2E仮想化技術	課題10 Beyond 5Gサービス・アプリケーション技術
■ 日本国土のカバー率100%、陸海空・宇宙のエリア化を実現 ■ 災害時のインフラ冗長化	■ 量子の性質を利用した暗号通信、ネットワークにより絶対安全な通信を実現	■ ミリ波、テラヘルツ波を超高速大容量なモバイル通信用途に活用	■ 端末を含むネットワークの仮想化により、エンドツーエンドでサービス品質を保障 ■ 継続進化可能なソフトウェア化	■ Beyond 5Gの能力を最大限に発揮し、様々な社会課題の解決や人々の豊かな生活を実現
拡張性 超安全・信頼性	超安全・信頼性	超高速・大容量・超低遅延 超多数接続	自律性 超安全・信頼性	拡張性

総務省 Beyond 5G に向けた情報通信技術戦略の在り方 より引用



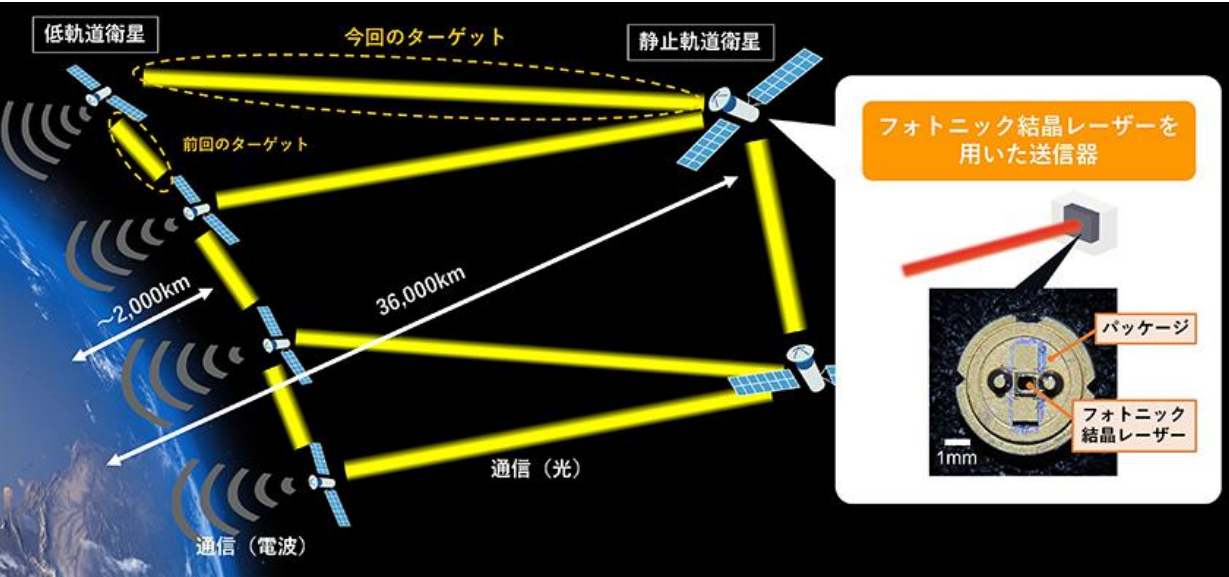
<めざす通信インフラ全体像>

低軌道-静止軌道衛星間向け光通信の研究開発

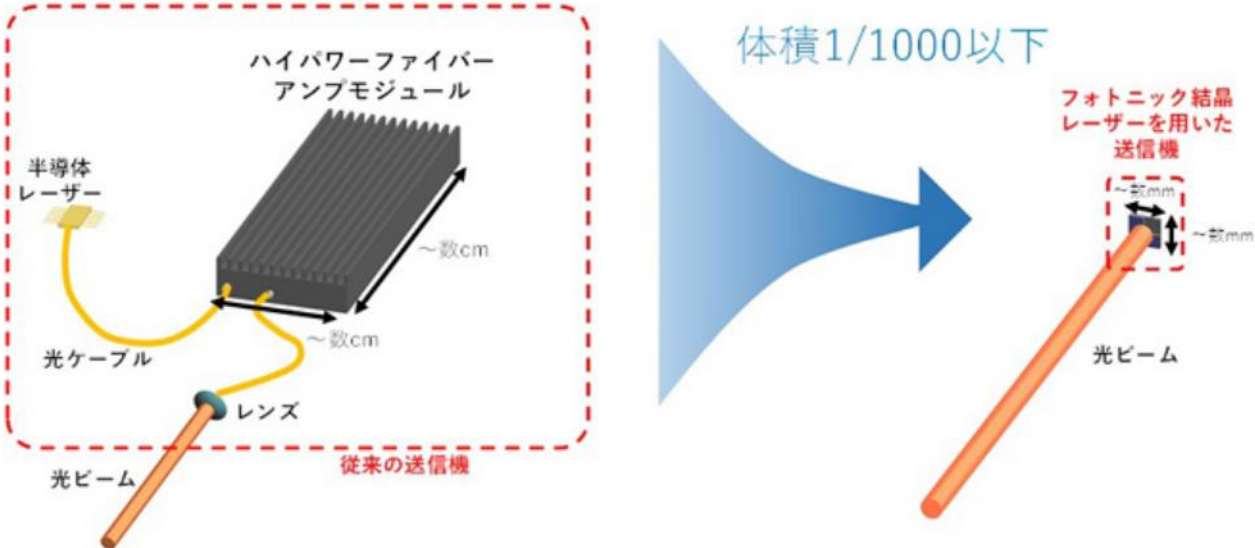
フォトリック結晶レーザー*は光ファイバー増幅器を用いた場合と比較し、同じ送信パワーがありながら
小型・低消費電力の特徴を持つ

* 本開発は京都大学 野田進教授、井上助教、森田研究員らの研究グループとの共同研究によるもの

⇒ フロンティア開拓の観点から、フォトリック結晶レーザーは6G時代における宇宙空間での通信を支える技術となるため、非地上系NW側の衛星通信に相互接続技術を付すための実証・研究開発への支援を要望



<低軌道衛星-静止軌道衛星間における光通信のイメージ>



<従来の送信機とフォトリック結晶レーザーの送信機イメージ>

ダイナミック周波数共用システムの継続有効活用

ダイナミック周波数共用とは、移動通信システムへの新たな周波数割当ての需要が増大する中、既存免許人に割り当てた周波数を、新たな周波数確保のために共用する仕組み

- ⇒ 電波の更なる有効利用促進するため、既存システムを最大限有効に活用するとともに、その開発・改修・運用等への支援を要望

