

「デジタルビジネス拡大に向けた電波政策懇談会」 ご説明資料

2024年1月30日

ソフトバンク株式会社
Wireless City Planning株式会社



令和6年 能登半島地震



早期復旧に向けて

様々な取り組みを通じて、早期復旧を目指す (1月16日応急復旧)



ドローンによる非常通信の確保

ソリューションの一つとして、ドローンの停留飛行により、半径数kmのサービスエリアを確保

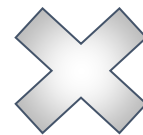


有線給電ドローン無線中継システム

今後は災害用HAPSの社会実装の推進も重要



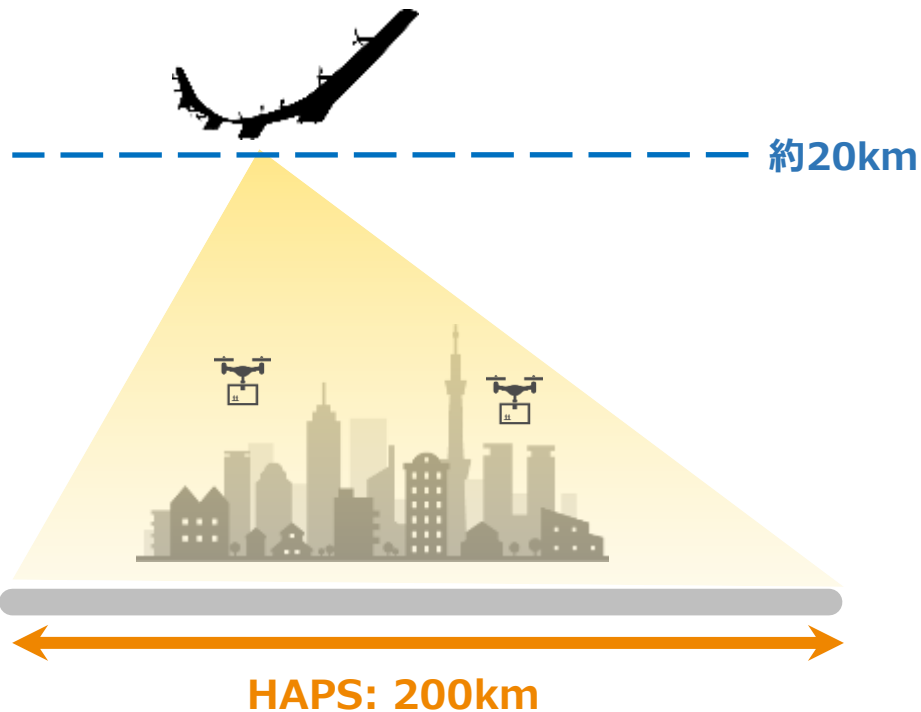
無線通信・人命救助



発災後、迅速に配備

HAPSの特徴

上空からの通信ネットワーク提供により、
“既存スマホ等との直接通信”が可能



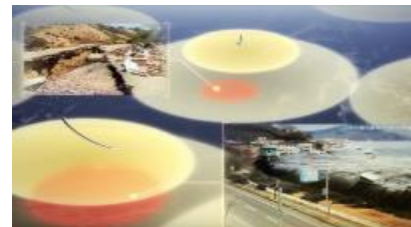
高度20kmから直径200kmの
超広域カバレッジを提供



定点旋回することでカバレッジエリア
を固定



太陽光を利用することで長期フライト
が可能(飛行時CO2排出量ゼロ)



災害時でも安定的な通信サービスの
提供が可能

これまで通信が困難であったエリアやシチュエーションのカバレッジが可能に

ルーラルカバー



山間部、島嶼等の
非居住エリア

災害対応



被災地における基地局の
応急復旧 等

3Dカバー



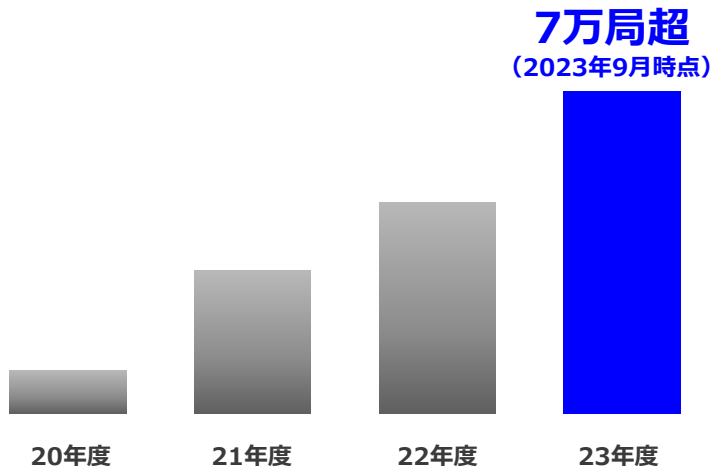
空飛ぶタクシー
ドローン 等

Beyond5G基金を活用し、実用化に向けた研究開発を推進

デジタルビジネス拡大に向けた取り組み

デジタル田園都市国家インフラ整備計画の実現に向け 5Gエリア整備に注力

5G基地局数



5Gカバレッジ



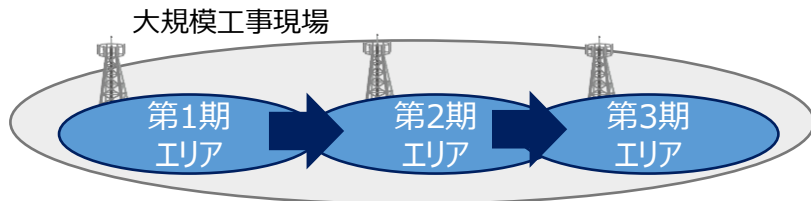
今後は「産業等の領域における活性化」が重要



建設現場等での遠隔制御

汎用建機にロボットを搭載し、ネットワーク経由で遠隔操作 (株式会社カナロボ様との共同実証)

種別	ロボットを用いた建機の遠隔操作	目的	映像伝送、操作制御信号伝送	課題	<ul style="list-style-type: none"> 需要に応じ迅速に基地局配置が必要 工事進捗により基地局配置を変更する必要あり 建機に搭載可能な低価格端末未実用化等
通信	28GHz帯等	期間	2019年~2021年		



工事の進展によるエリア移動も想定

自動運転・隊列走行 (トラック・BRT)

ミリ波による車車間通信を用いた隊列走行に成功

世界初 高速道路での5G車車間通信を用いた車間距離自動制御の実証

5G V2Xの低遅延性を活かしたトラック車間距離自動制御の実証

車車間通信でミリ波を利用し車車間連携等を実証中 (JR西日本様との共同実証)

目指している自動運転・隊列走行BRTの概要

- BRT専用道を最大4台のバスで自動運転・隊列走行
- 先頭車は有人(レベル3) & 後続車は無人(レベル4)

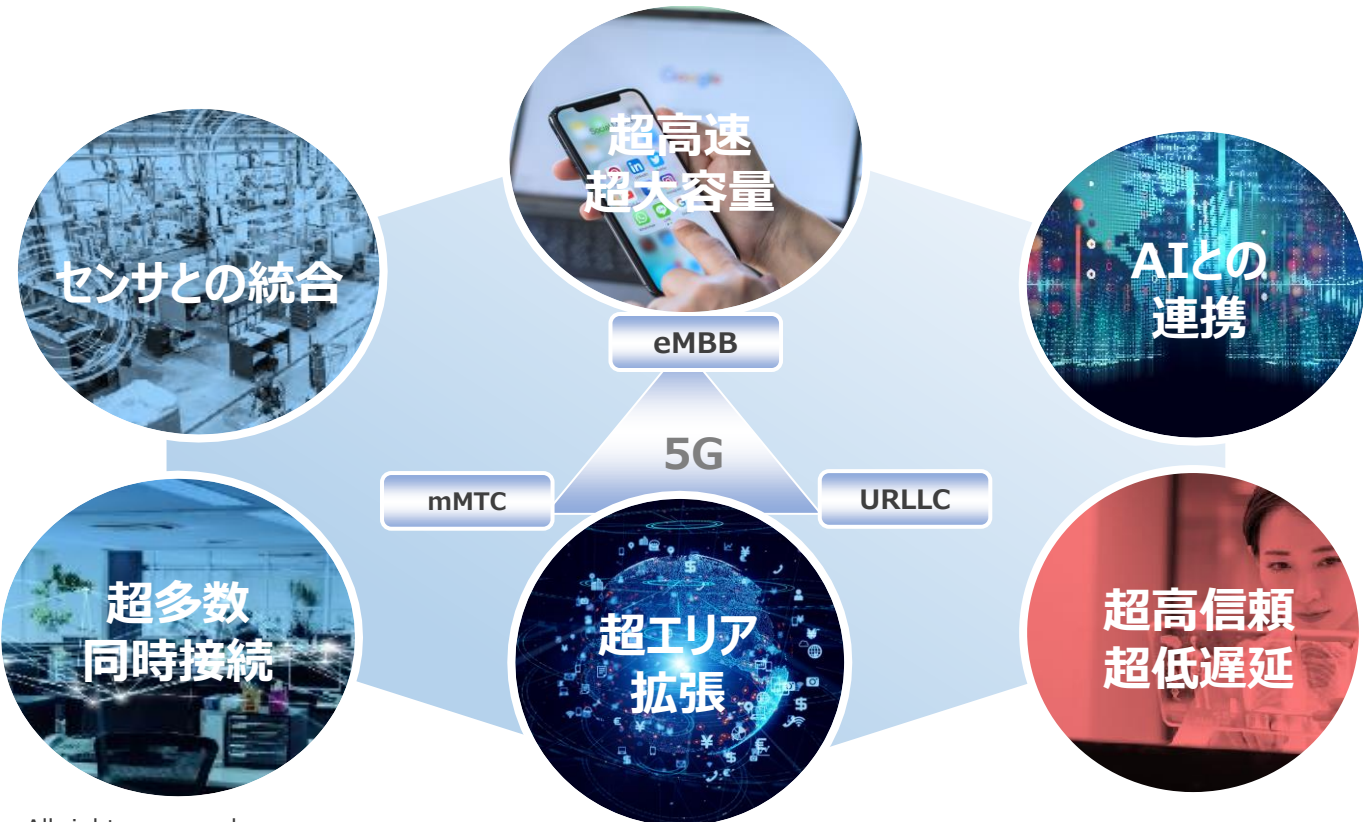
種別	自動運転 (L3)・隊列走行(L4)	目的	遠隔制御・隊列制御・映像伝送等	課題	<ul style="list-style-type: none"> 車載可能な低価格端末未実用化 ミリ波直接通信が未整備 実証実験費用の確保 専用道の整備 形式認定の緩和 (実証の海外等) 商用化に向けた市場の創出
通信	センター通信: 5GSA/LTE 車車間通信: 5GSA/ミリ波	期間	2021年10月~ (継続中)		

ルート上における移動式の無線局利用

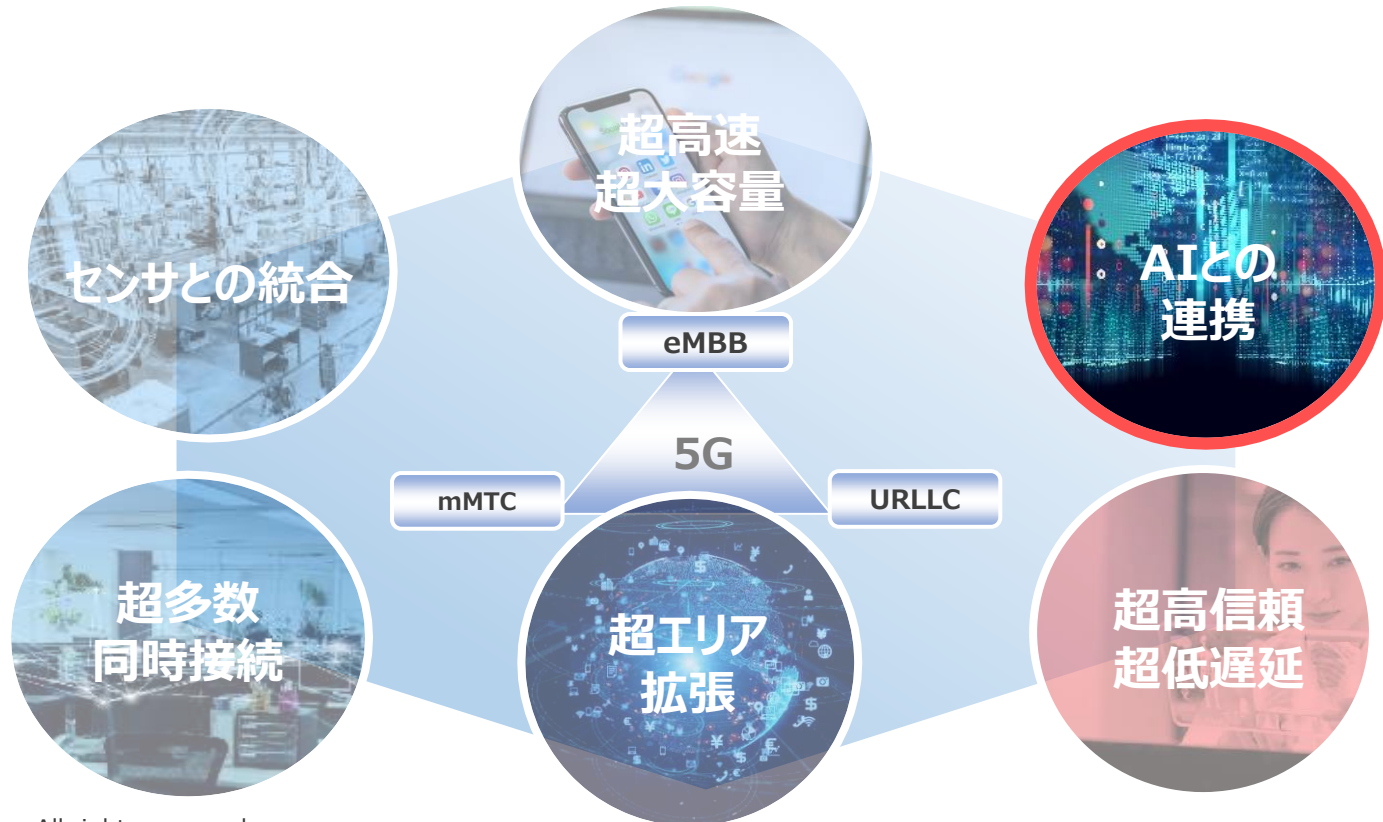
産業向け5Gサービス「Private 5G 共有型」を提供開始 様々な企業課題を解決



通信は、デジタル化社会の発展に不可欠な次世代社会インフラへ



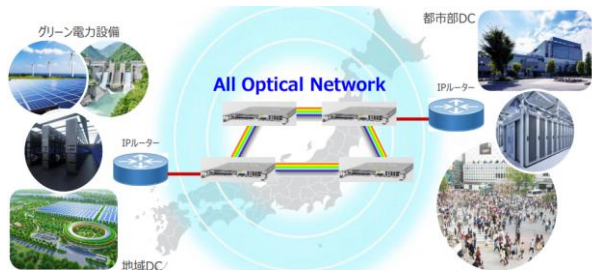
通信は、デジタル化社会の発展に不可欠な次世代社会インフラへ



AIと共存した新たな取り組み

ALL Optical Network

- AIとの共存を見据えた
低電力・大容量・スケーラブルな
ネットワークを展開 (2023/10 全国展開完了)



ネットワーク内での
光変換を不要とすることで
消費電力の削減を実現

分散型AIデータセンター

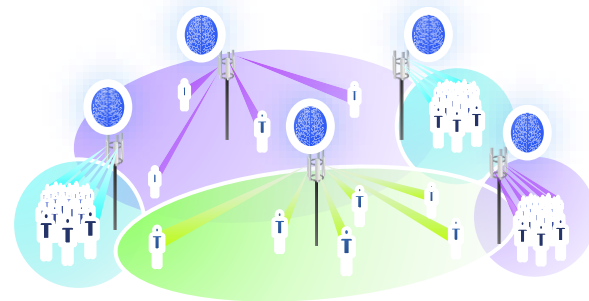
- 大規模AI基盤、量子コンピューター
等を設置
- Core Brainを東京・大阪から
4拠点に拡張



Local Brainと併せ
分散型のAIデータセンターを構築

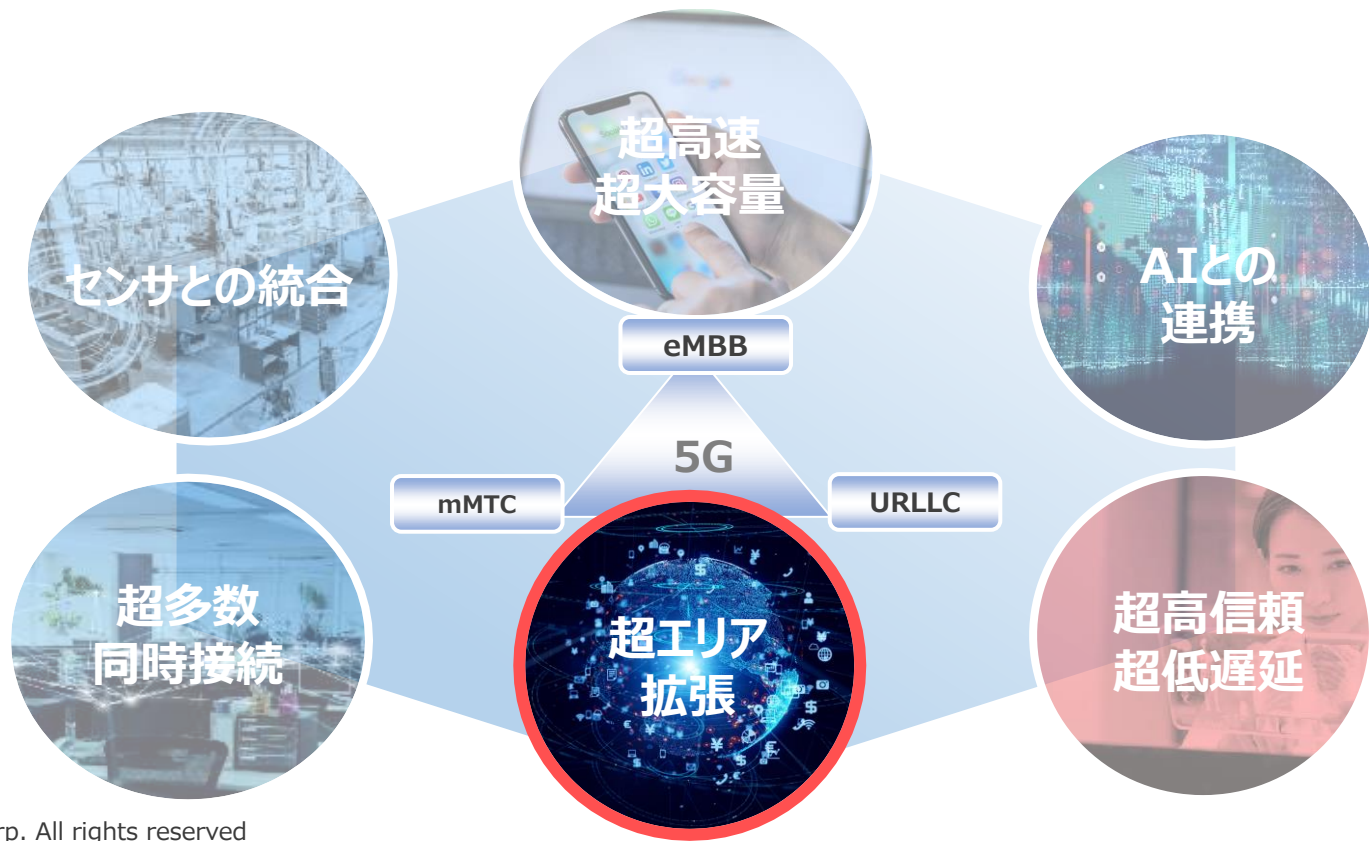
AI-RAN

- 多数の基地局データに基づき、
基地局間を協調制御
- AIによる高度な推論モデルにより
リソース効率を向上



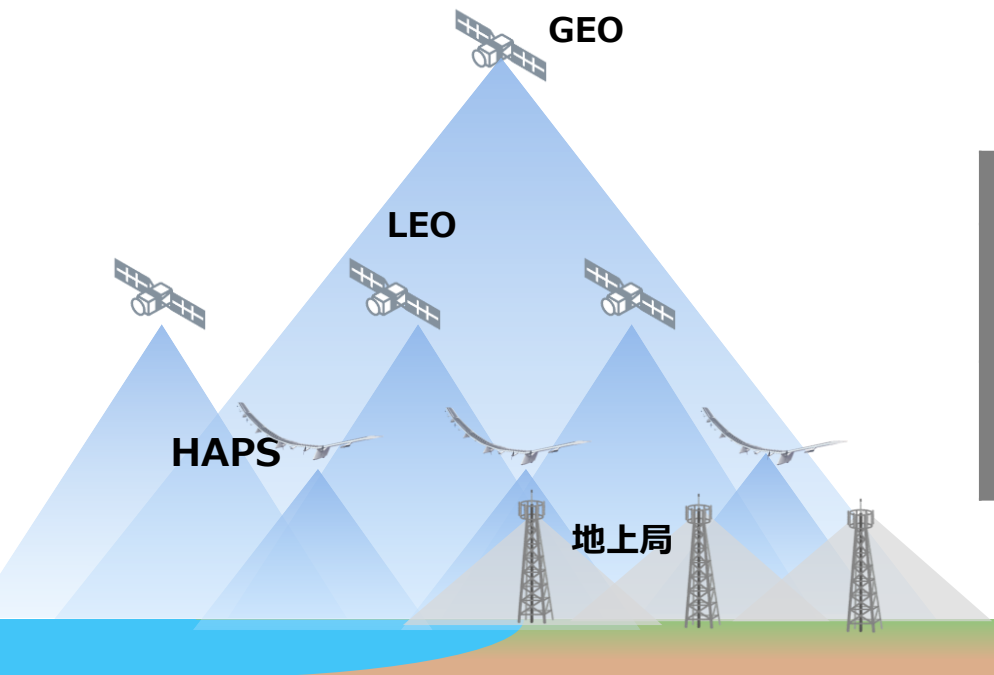
基地局同士が自律的に協調し合い
エリア全体を最適化

通信は、デジタル化社会の発展に不可欠な次世代社会インフラへ



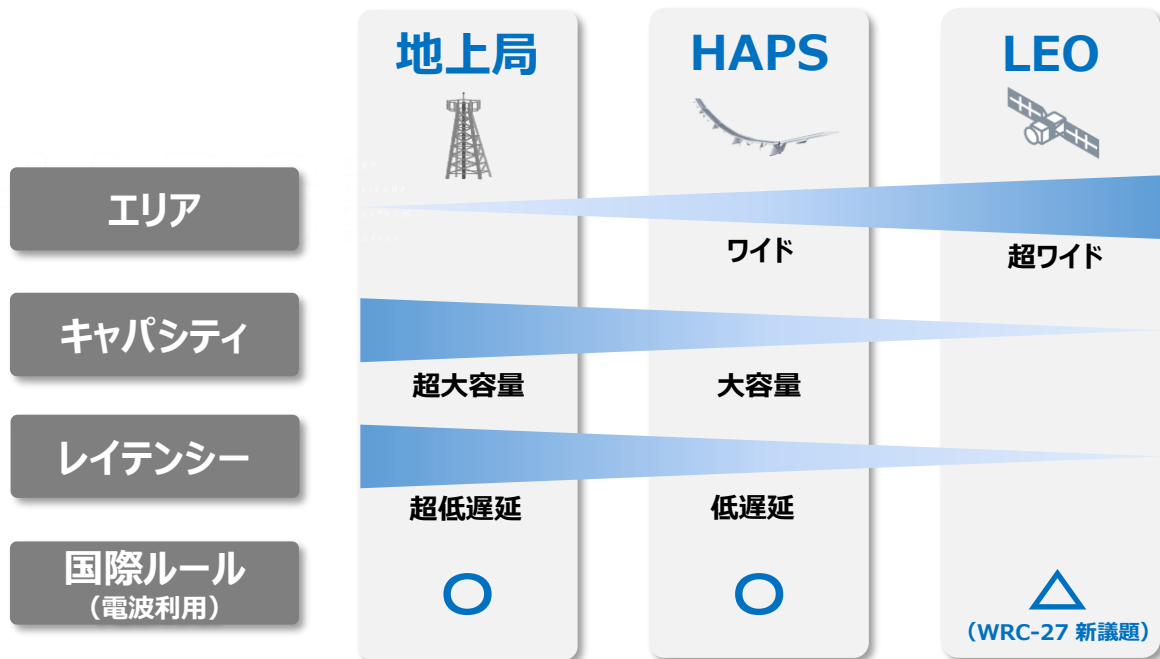
Non-Terrestrial Networkへの期待

地上局/HAPS/衛星がシームレスに繋がり、
陸・海・空・宇宙を含むあらゆる場所で通信が可能に



	GEO	LEO	HAPS
速度 /遅延	<ul style="list-style-type: none"> ・ 数十Mbps ・ ~350msec 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 百数十Mbps ・ ~70msec 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 数百Mbps ・ 数十msec <p>※搭載ペイロードに依存</p>
特徴	<ul style="list-style-type: none"> ・ 広エリアカバー ・ 遅延が大きい 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 従来衛星通信と比較して高速大容量 ・ 冗長に制限あり (降雨減衰影響もあり) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ セルラー通信に近い通信品質 ・ 提供緯度に制限あり

地上局/HAPS/衛星、それぞれの特長を活かすことが重要



※LEOにより海上含めてあまなくエリア化し、HAPSにより一定の容量を備えた通信を広範囲に提供

NTNの社会実装に向けて

HAPSのみならず、様々な取り組みにより社会実装を推進し、
次世代社会インフラの構築に貢献

HAPS

High
Altitude
Platform
Station

成層圏に浮かぶ基地局



WRC-23でHAPS周波数が特定



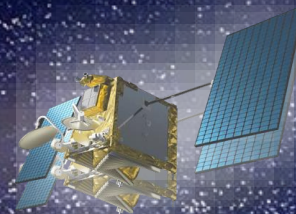
低軌道衛星



Starlink Businessを提供開始



低軌道衛星



OneWebとの
パートナー契約を締結

ルワンダ実証実験



世界初
成層圏からの5G通信に成功

国際標準化



WRC-23での
HAPS周波数追加を主導

HAPSアライアンスの創設



INTRODUCING
HAPS ALLIANCE
世界21カ国79社
各国と連携し
HAPSの実用化を加速

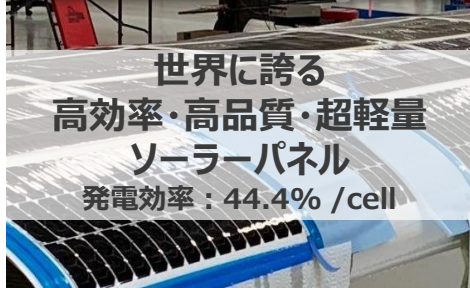
airtel, HAPS MOBIL, AIRBUS, NOKIA, INTELSAT, 中国通信, SoftBank

HAPS関連特許




成層圏技術
ネットワーク技術、運用、航空機他
700件弱

高性能ソーラーパネルの開発



世界に誇る
高効率・高品質・超軽量
ソーラーパネル
発電効率：44.4% /cell

成層圏用モーターの開発



空気の薄い成層圏でも
省電力で推進力を維持
ブラシレスDCモーター

次世代電池開発



現行のリチウムイオン電池の
約2倍のエネルギー密度
520Wh/kg (1,100wh/L)

研究機関 2機関
材料・セルメーカー等 約50社
大学 8校

アンテナ技術開発



HAPS
シリンダーアンテナによる
旋回に合わせた
通信エリアの固定

HAPSの国際標準化活動

WRC-23でのHAPS周波数追加を主導

HAPS周波数(700-900MHz/1.7-2.1GHz/2.6GHz)利用が正式承認

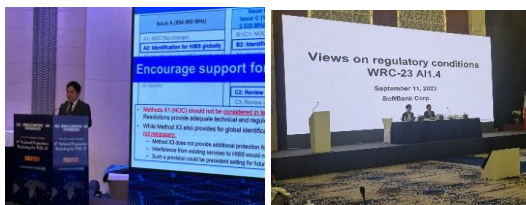
2019
WRC-19



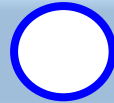
- HAPS周波数の新議題化を主導



- 世界規模で標準化活動を実施
- 全ての地域で影響力を発揮
- 官民一体での国際的な働きかけ



2023
WRC-23



- HAPS周波数特定
- LEOの新議題化



2027
WRC-27



- LEOの標準化に期待
(主にHAPS/携帯電話との周波数共用条件)



HAPSによるフレキシブルな周波数利用（スマホ直接通信）が可能に

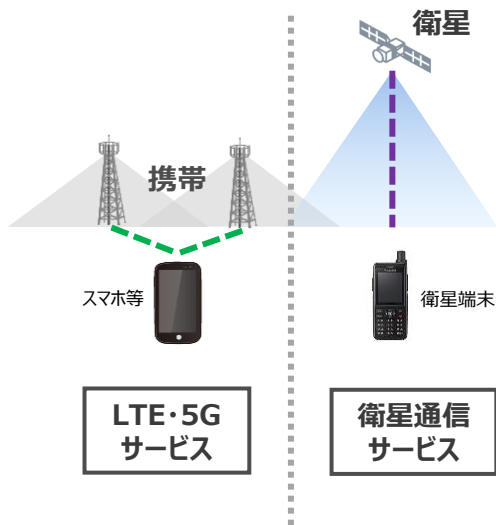
制度に関する検討課題

NTNの利用形態

多様なNTNサービスの展開が想定

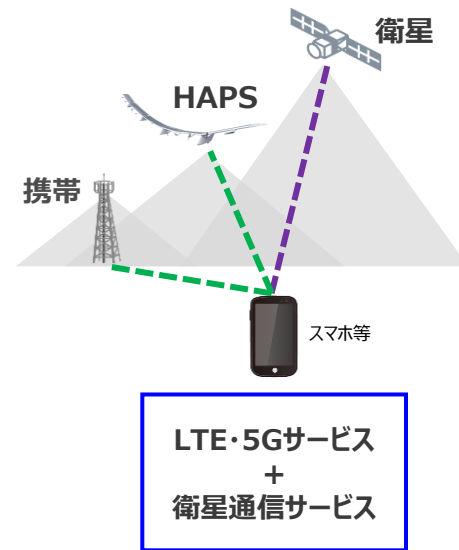
現在の利用形態

システムごとに制度整理



将来的に想定される利用形態 (例)

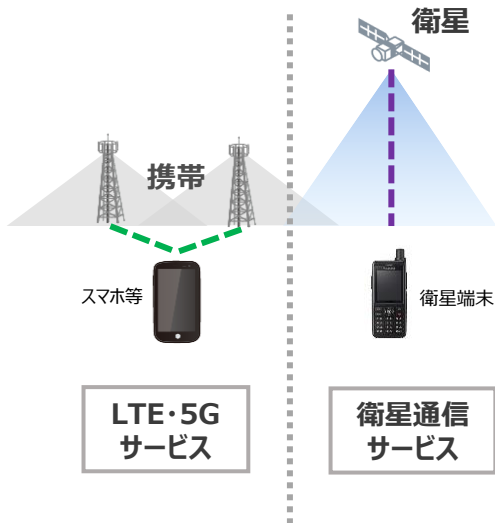
複数システムが1つの筐体に融合





現在の制度状況

地上と衛星の利用形態に応じて個別に制度整理

現在の利用形態



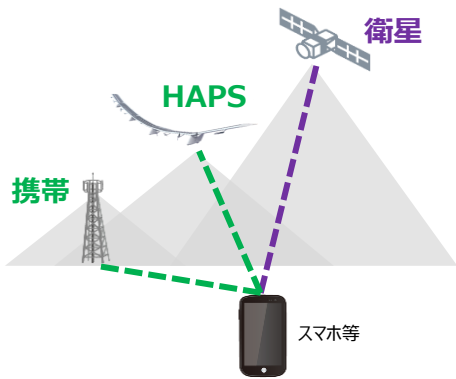
現在の制度

	携帯電話	衛星
役務	携帯サービス	衛星サービス
通信規格	LTE・5G	衛星通信
周波数	携帯割当て帯域	衛星割当て帯域
免許	地上業務	衛星業務
電波 利用料	150円(スマホ等)	360円(衛星端末)
工事設計 認証	LTE・5G技術基準	衛星技術基準
端末	 スマホ等	 衛星端末

現行制度におけるNTN利用形態の課題

現行制度では、NTNの新たな利用形態が想定されていない



将来の利用形態



LTE・5Gサービス
+
衛星通信サービス

同一端末サービス

現行制度での整理 (想定)

	例：携帯割当て帯域 直接通信		例：L帯 直接通信	
	携帯電話/HAPS	衛星	携帯電話/HAPS	衛星
役務	携帯サービス	衛星サービス	携帯サービス	衛星サービス
通信規格	LTE・5G		LTE・5G	衛星通信
周波数	携帯割当て帯域		携帯割当て帯域	衛星割当て帯域
免許	地上業務	衛星業務	地上業務	衛星業務
電波利用料	150円(スマホ等)	360円(衛星端末)	150円(スマホ等)	360円(衛星端末)
工事設計認証	LTE・5G技術基準	同左	LTE・5G技術基準	衛星技術基準
端末	 スマホ等		 スマホ等	

現行制度におけるNTN利用形態の課題

現行制度では、NTNの新たな利用形態が想定されていない

将来の利用形態



現行制度での整理 (想定)

例：携帯割当て帯域 直接通信

携帯電話/HAPS

衛星

携帯サービス

衛星サービス

例：L帯 直接通信

携帯電話/HAPS

衛星

携帯サービス

衛星サービス

役務

- 一つの端末に電波利用料の二重負担が必要
- 端末としての機能は技術的に同様であっても工事設計認証の二重取得が必要

LTE・5Gサービス
+
衛星通信サービス

同一端末サービス

役務

地上業務

衛星業務

電波
利用料

150円(スマホ等)

360円(衛星端末)

工事設計
認証

LTE・5G技術基準

同左

端末



スマホ等

地上業務

衛星業務

電波
利用料

150円(スマホ等)

360円(衛星端末)

工事設計
認証

LTE・5G技術基準

衛星技術基準

端末



スマホ等

基地局設置の柔軟性向上

- 迅速な基地局設置のための免許許可等
- ※開設計画のような事前に設置場所や時期の定めがない基地局の運用

手続きの簡素化・迅速化

- 実験局申請/免許申請等の手続き効率化
- ※手続きの原則電子化（一斉再免許含む）、実験試験局の包括免許化
- 基準認証制度の緩和
 - 端末包括免許の集約化 等
- ※システム別、周波数別の組み合わせによる包括免許の簡素化

電波利用料の見直し

- IoT増加を踏まえた端末料金
- 帯域料金の区切り見直し
- BWA帯域料金の低廉化
- オークション帯域の電波利用料の整理

全国BWAの在り方

- 時代に合った資本規制の見直し

社会実装の促進支援

- 社会実装に向けたシステム導入に係る経済的支援等

5Gの社会実装加速のため、各種簡素化等の柔軟な制度見直しを期待

新領域のビジネス拡大に向けた検討事項

基地局設置の柔軟性向上

- 迅速な基地局設置のための免許許可等
- ※開設計画のような事前に設置場所や時期の定めがない基地局の運用

手続きの簡素化・迅速化

- 実験局申請/免許申請等の手続き効率化
- ※手続きの原則電子化（一斉再免許含む）、実験試験局の包括免許化
- 基準認証制度の緩和
- 端末包括免許の集約化 等
- ※システム別、周波数別の組み合わせによる包括免許の簡素化

電波利用料の見直し

- IoT増加を踏まえた端末料金
- 帯域料金の区切り見直し
- BWA帯域料金の低廉化
- オークション帯域の電波利用料の整理

全国BWAの在り方

- 時代に合った資本規制の見直し

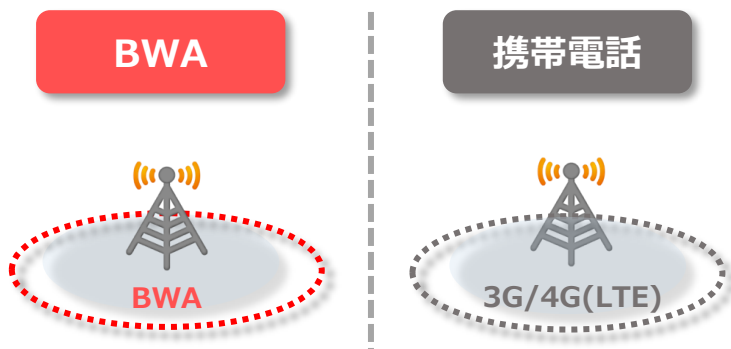
社会実装の促進支援

- 社会実装に向けたシステム導入に係る経済的支援等

5Gの社会実装加速のため、各種簡素化等の柔軟な制度見直しを期待

BWA制度導入当初

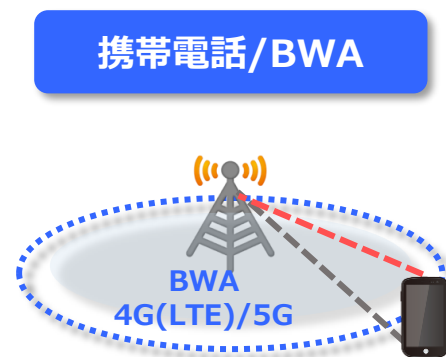
資本分離を前提とした制度設計



BWAは携帯電話の対抗軸と位置付け

現在

時代と共にサービス形態は変化



一体的なサービスにより、
ユーザーに高い利便性を提供

BWA事業者の「資本規制」廃止に向けた検討開始を期待

基地局設置の柔軟性向上

- 迅速な基地局設置のための免許許可等
※開設計画のような事前に設置場所や時期の定めがない基地局の運用

手続きの簡素化・迅速化

- 実験局申請/免許申請等の手続き効率化
※手続きの原則電子化（一斉再免許含む）、実験試験局の包括免許化
- 基準認証制度の緩和
- 端末包括免許の集約化等
※システム別、周波数別の組み合わせによる包括免許の簡素化

電波利用料の見直し

- IoT増加を踏まえた端末料金
- 帯域料金の区切り見直し
- BWA帯域料金の低廉化
- オークション帯域の電波利用料の整理

全国BWAの在り方

- 時代に合った資本規制の見直し

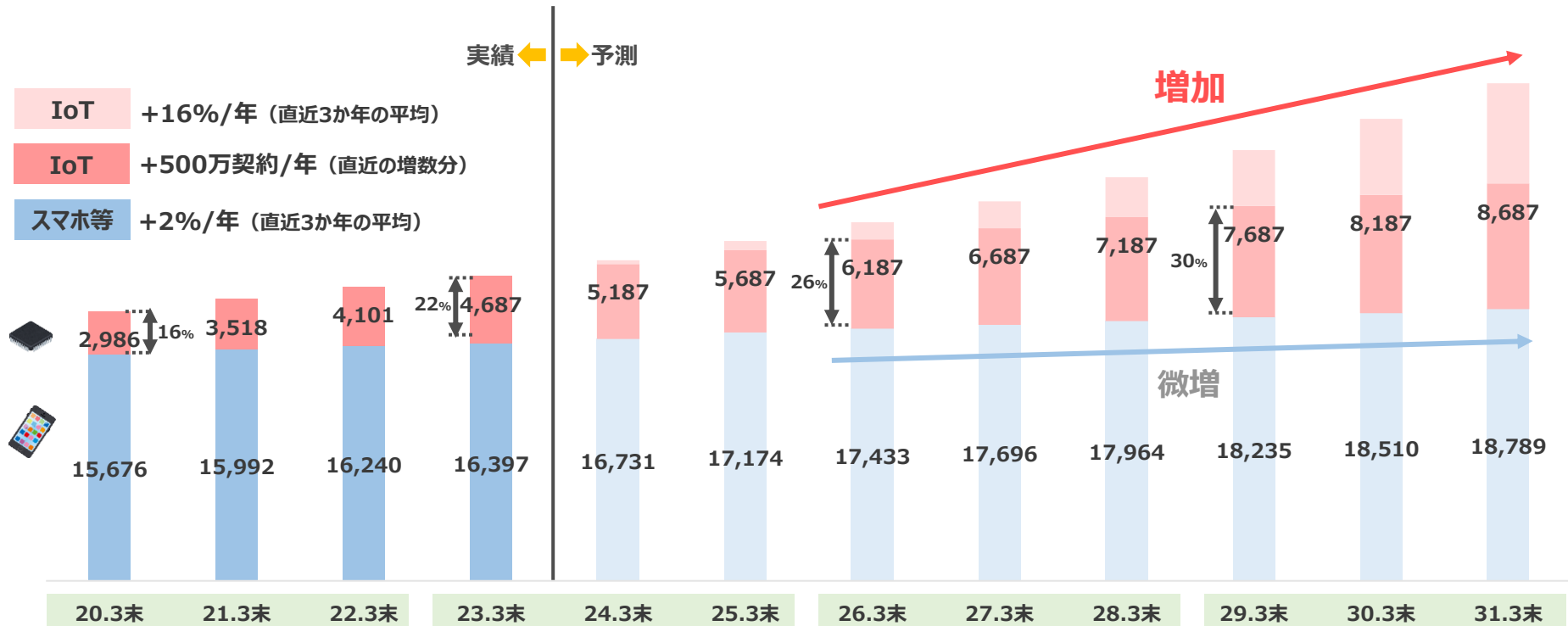
社会実装の促進支援

- 社会実装に向けたシステム導入に係る経済的支援等

5Gの社会実装加速のため、各種簡素化等の柔軟な制度見直しを期待

今後のモバイル市場動向

直近3年間の平均から今後の契約数を予測 今後は、IoT(モジュール)の割合が増加

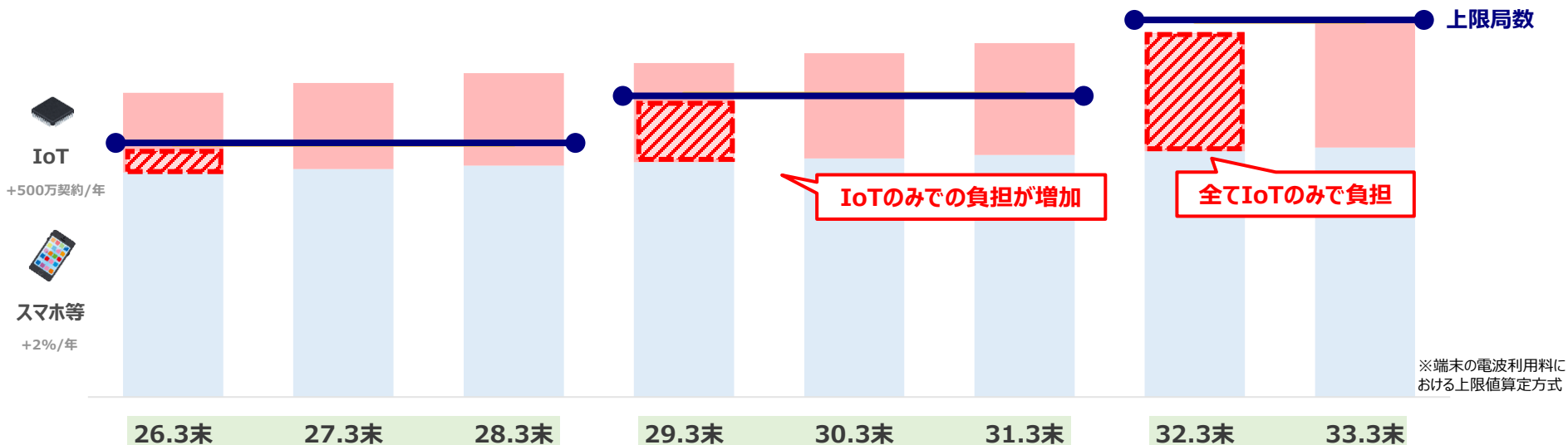


電気通信サービスの契約数及びシェアに関する四半期データの公表 (令和5年度第1四半期 (6月末)) より作成

confidential

IoTの増加を見据えた電波利用料の課題

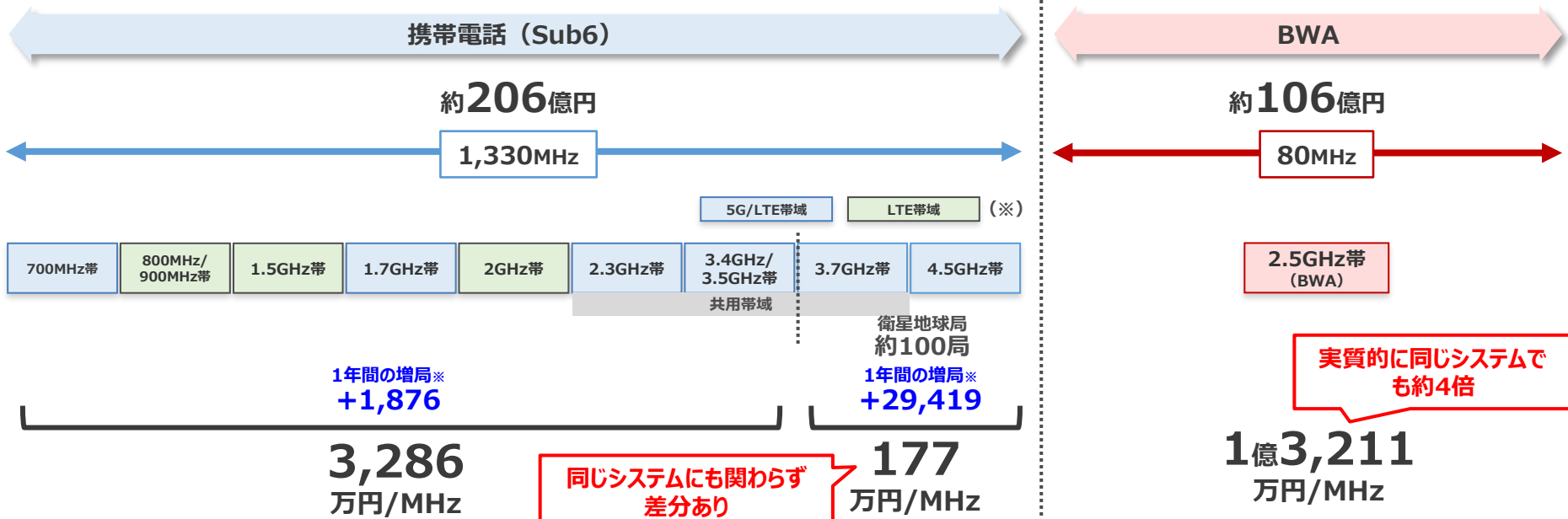
現行の算定方法※ではIoT端末（モジュール）が増加した場合
収益性の低いIoTで電波利用料を負担する割合が増加
電波利用料がIoTの普及に足かせとなる可能性あり



将来のIoT契約の伸びを踏まえた端末に係る電波利用料の見直しが不可避

帯域料金見直しの必要性

一体利用が進む中、帯域幅に対してBWAの電波利用料が高額（サービス提供、ユーザー料金は一体）
携帯電話用周波数帯ではハイバンドの基地局数増加が顕著



※ 令和4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について
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について より作成

BWAの帯域料金および3.6GHzで区切られている帯域料金の見直しを期待

オークション帯域の電波利用料の整理

電波利用料制度の見直しについての基本的な考え方 最終報告書
(平成16年7月：電波有効利用政策研究会)

第3節 新たな電波利用料制度の基本構造

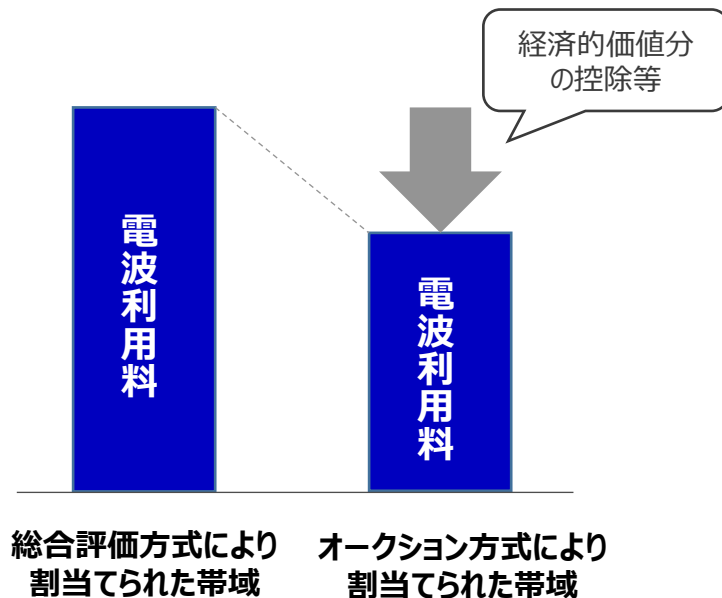
① 新たな電波利用料制度は、手数料としての性格と使用料としての性格を併せ持つものとして調和統合を図ることが適当である。また、手数料としての性格に相当する部分については、円滑な制度の定着を図る観点から、現行算定方法の活用が適当である。

② こうした観点から、電波監視や無線局データベースの運用費用などの恒常的な業務については、引き続き、典型的な共益事務として従来の料額の算定方法を踏襲することとし、料額の安定性に一定の配慮を行うことが適当である。

一方、研究開発費用などの周波数逼迫対策やデジタルディバイド解消など、戦略的に重要な業務の財源に充てる部分については、新たに導入する使用料の概念の下、電波の経済的価値を勘案した算定方法を導入することが適当である。

この点、料額の算定の考え方については第4章で、また、電波利用料を活用して戦略的に取り組むべき施策の範囲については、第5章で詳述する。

電波利用料でも
経済的価値を勘案



経済的価値相当分を踏まえ、
オークション帯域の電波利用料の在り方について整理を希望

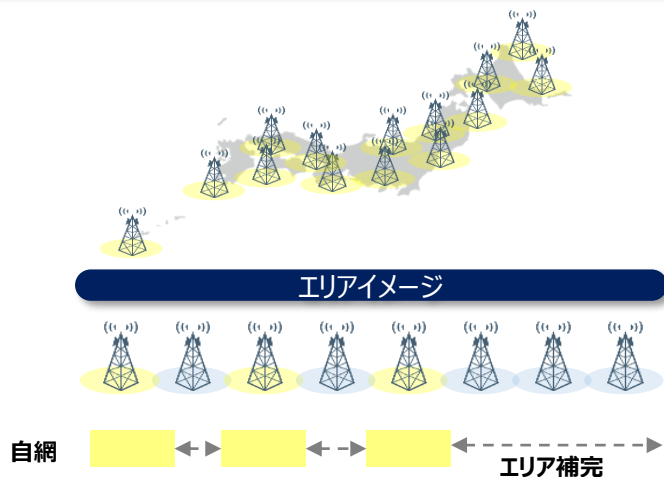
MNOによるローミングの在り方

MNOのネットワーク整備の在り方

原則、自らネットワークを構築して事業展開

※「700MHz帯における移動通信システムの普及のための特定基地局の開設計画の認定」（令和5年10月）において付与された条件

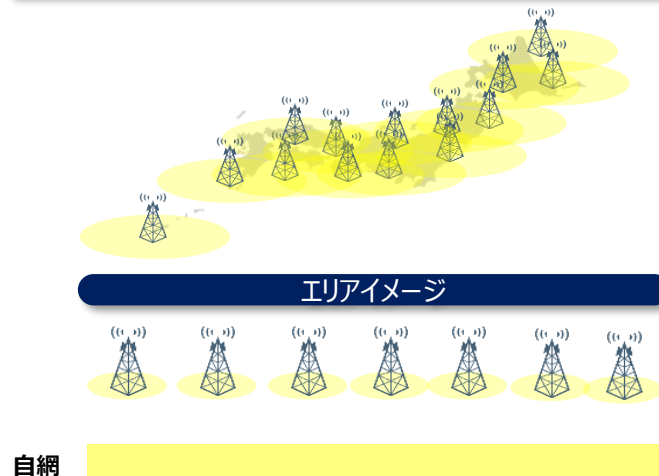
ネットワーク創成期（5年以内程度）



ネットワーク創成期におけるエリア補完として
“期間限定”のローミング利用※は一定の合理性

※その他、障害時/災害時等も同様

一定期間経過後

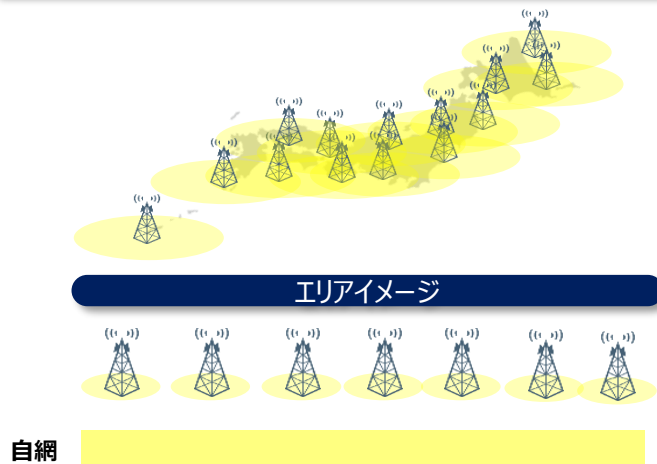


原則に基づき、他事業者と
同等レベルまで自らネットワークを構築すべき

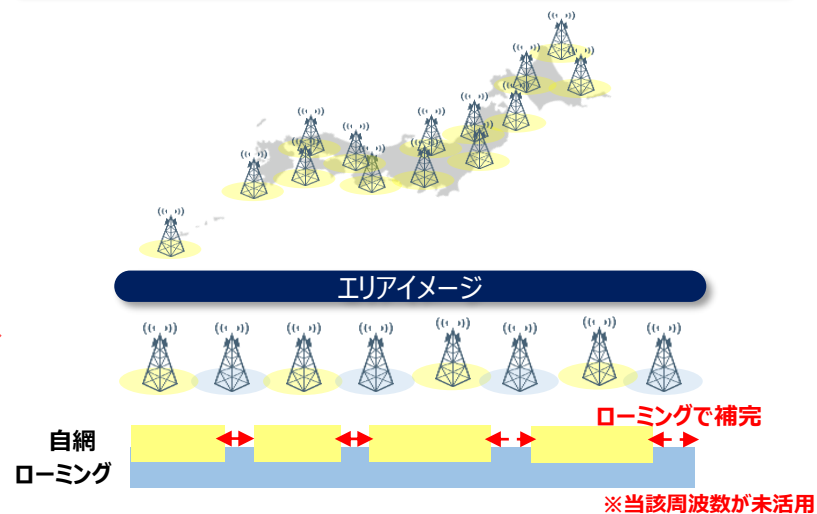
MNOのネットワーク整備の在り方

MNOによる恒久的なローミング利用を許容する場合、クリームスキミング運用を認める事になり、**周波数非効率利用の誘発、公正競争への悪影響**に懸念

開設計画において想定しているエリア整備
(一定期間経過後)



ローミングを前提としたエリア整備
(一定期間経過後)



周波数有効利用の観点でMNOによるローミング利用の在り方の検討が必要