

宇宙RAN事業HAPS実用化に向けた Space Compassの取組み

2024年12月18日



自己紹介 (Space Compass 箕輪祐馬)



＜略歴＞

➤ 2004年4月

ジェイサット株式会社（現 スカパーJSAT株式会社）入社

- 回線運用部：衛星回線の監視業務
- テレポート技術部：陸上および海洋VSATサービスの立ち上げ

※印象に残る経験：陸上VSAT運用時に東日本大震災対応を経験

➤ 2014年4月

スカパーJSAT株式会社 通信システム技術部

- 航空機向け Wi-Fi／Live TV配信（IFC）サービス構築
- 複数の衛星調達プロジェクトに従事

➤ 2022年4月

スカパーJSAT株式会社 通信システム技術部長

➤ 2022年7月 ～ 現職

株式会社 Space Compass 宇宙RAN事業部長



1. Space Compass社 事業紹介

2. 宇宙RAN事業（HAPS）

1.Space Compass社 事業紹介

世界で加速する次世代宇宙ネットワーク

通信 コンステ



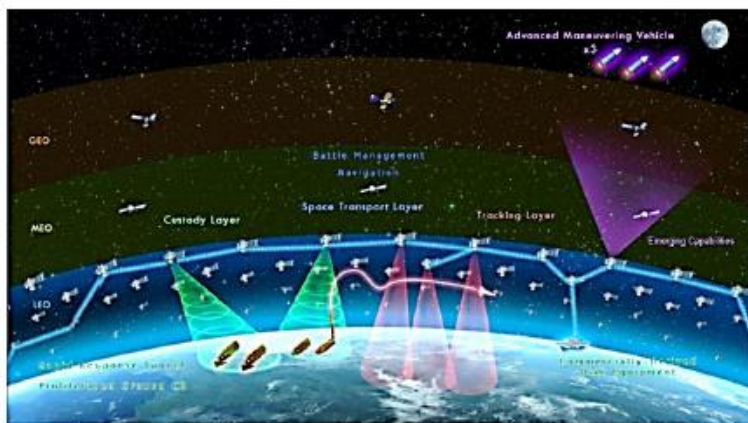
SpaceXのStarlinkは12000機の小型コンステで宇宙のインターネット網構築目指す



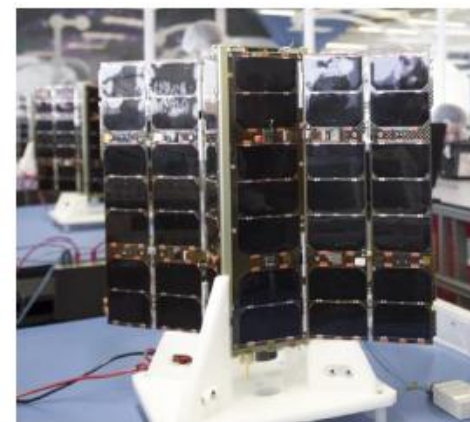
Planet社は170機以上の4kg衛星により、3m中分解能の地球画像の撮像を高頻度で実施



光伝送 コンステ



©SDA



©Spire Global

Spire Global社は100機以上のGPS掩蔽観測で局地気象情報をNOAAに販売,AIS,ADS-Bも

非地上インフラで社会課題解決に挑む



NTT（グローバルネットワーク技術） × スカパーJSAT（宇宙事業経験）

= *Space Compass*（宇宙統合コンピューティング・ネットワーク事業）

代表者
(出身)



堀 茂弘
(NTT)



松藤 浩一郎
(スカパーJSAT)



設立 2022年7月20日（月面着陸の日）
株主構成 NTT 50% スカパーJSAT 50%

『宇宙統合コンピューティング・ネットワーク』



地上・非地上NWの統合で
いつでも・どこでも「つながる」世界の実現を目指す。

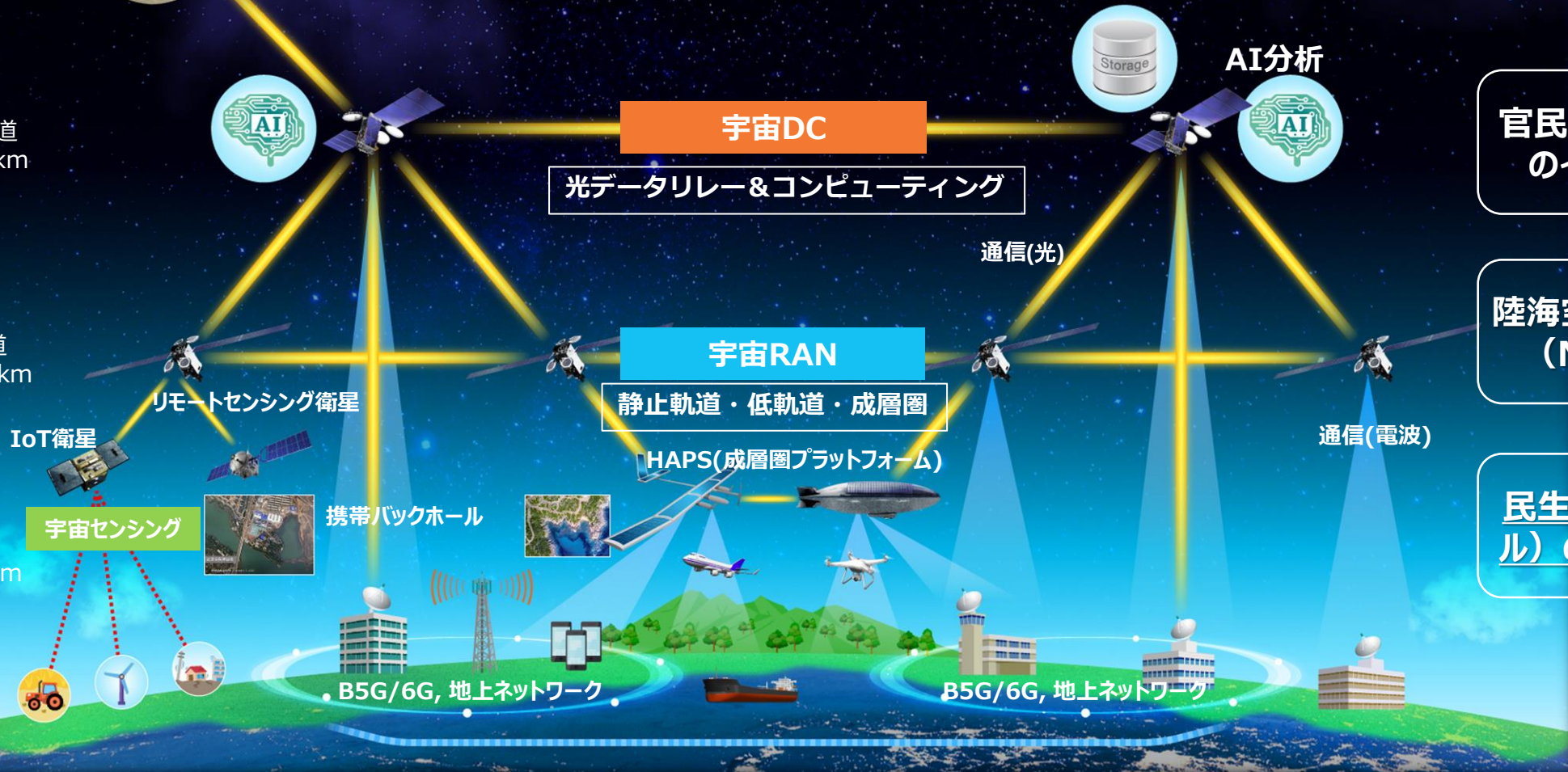
活動エリア

月
38万km

静止軌道
36,000km

低軌道
~1,000km

成層圏
20~50km



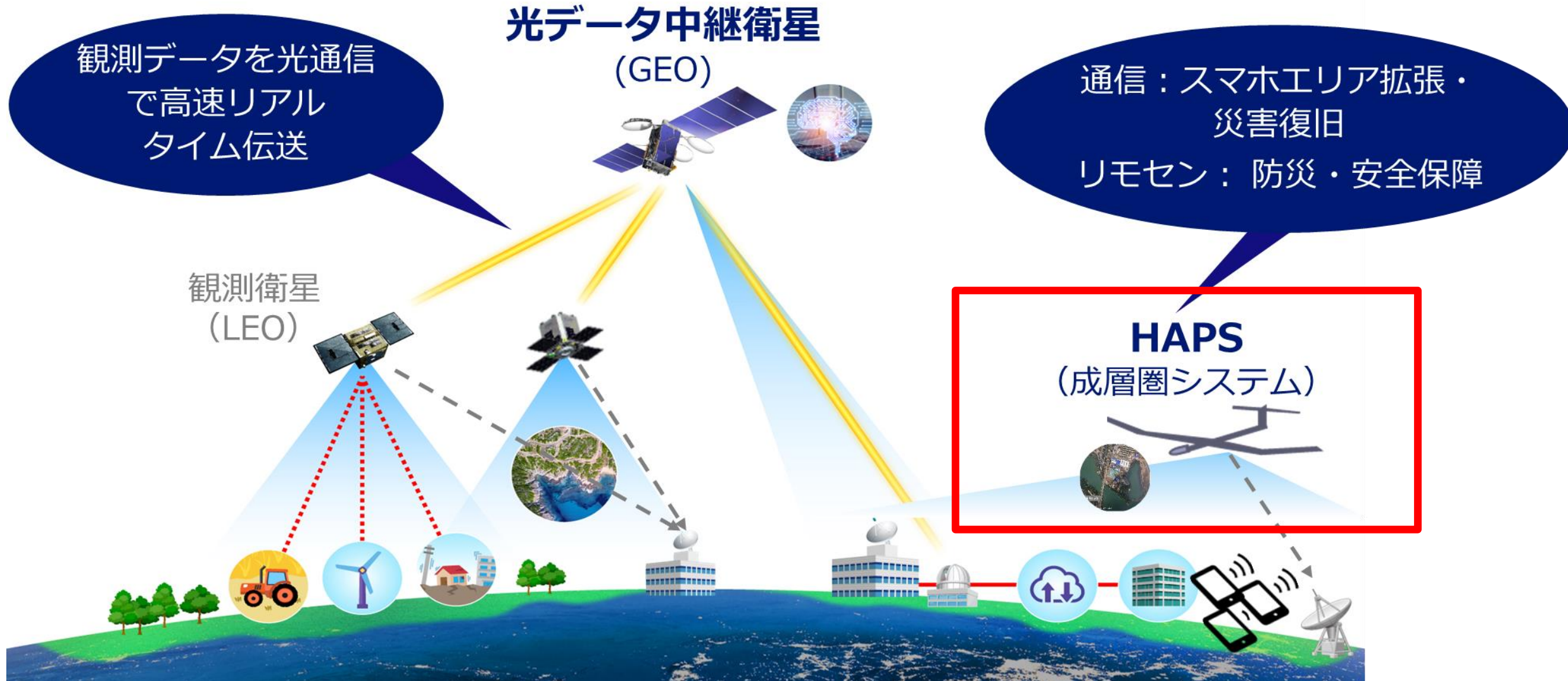
官民デュアルユース
のインフラ事業

陸海空統合インフラ
(NTN事業)

民生技術(モバイル)
の一層の活用

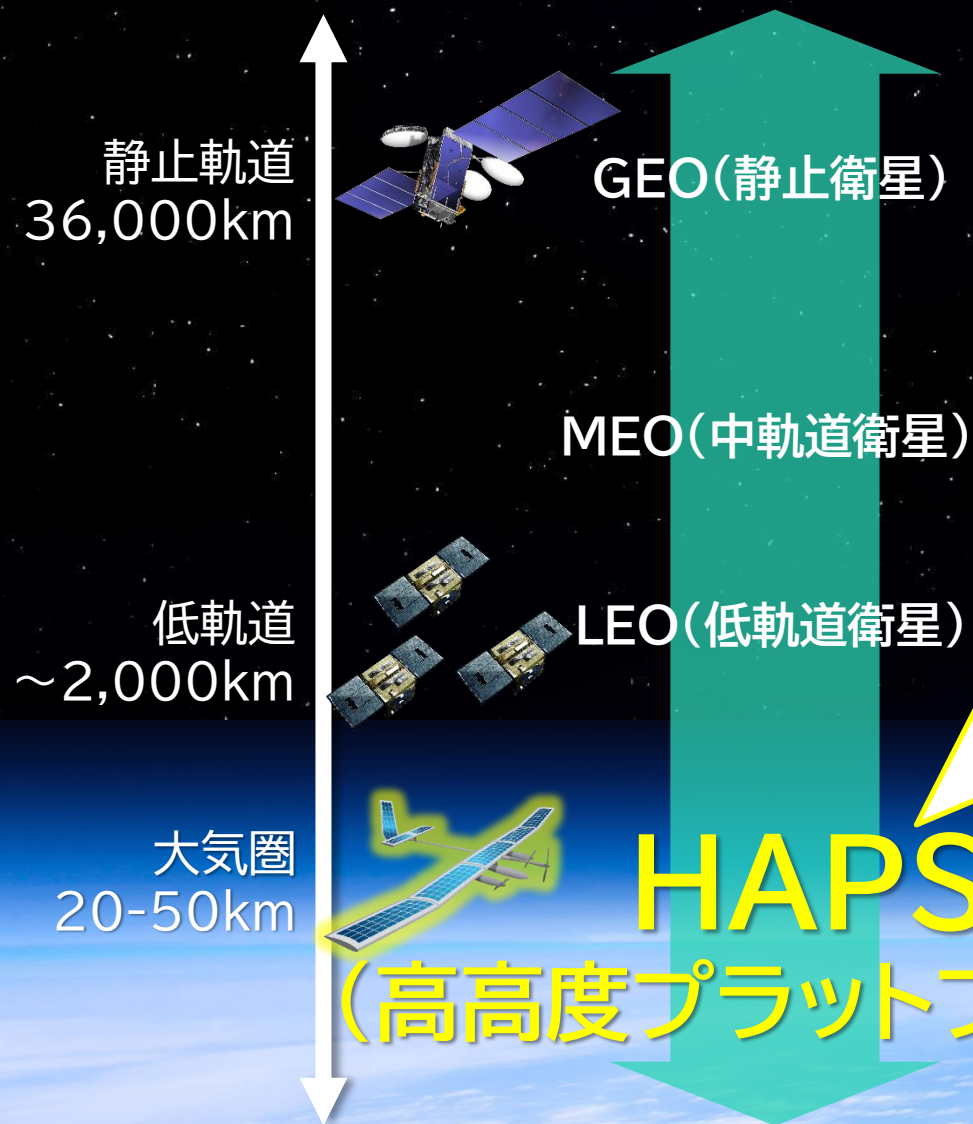
※ユーザがTN/GEO/LEO/HAPSのインフラ種別を意識しない世界観。当初は部分統合、2030年以降に全体統合を視野

第一歩として2つのサービスを構築・開始



2. 宇宙RAN事業(HAPS事業)

HAPSとは



- **HAPS**(High Altitude Platform Station (System))とは無人成層圏プラットフォームのこと
- 偏西風や大気の大気対流の影響が少ない成層圏の中間域(地上から18km~25km)で滞空し、通信ミッションやリモートセンシング等を実現するシステム。

HAPSの社会実装に向けた取り組み



- ・ 日本における2026年のHAPSサービス提供開始とグローバル展開を目指すこと、および最大1億ドルの民間投資を実施することを公表

➔ 研究開発の成果を世界に先駆けたHAPS通信サービスの社会実装につなげる

<6/3 報道発表／記者会見>

NTT C89ブランド立ち上げ (Webサイト: <https://group.ntt.jp/aerospace/>)

NTTドコモ/Space Compass、AALTO/Airbusと資本業務提携



AALTO HAPS Zephyr

100%

ソーラー発電駆動

通信パイロード/地球観測パイロード

総重量
75kg

25mの翼幅

20+ 年以上

研究開発を行い、プロトタイプを製造、4,000時間以上の飛行実証試験を実施

64 日間の連続飛行時間を記録

実際の運用を想定した成層圏における飛行実証を2022年に実施

100% ソーラー発電による駆動

Zephyrは環境に配慮した持続可能な無人機

スマホ直接接続

専用アンテナ不要で直接接続可能
(低遅延, 低消費電力)

サービス柔軟性

1機から利用可能、要望に
合わせて積荷の設計-変更可能

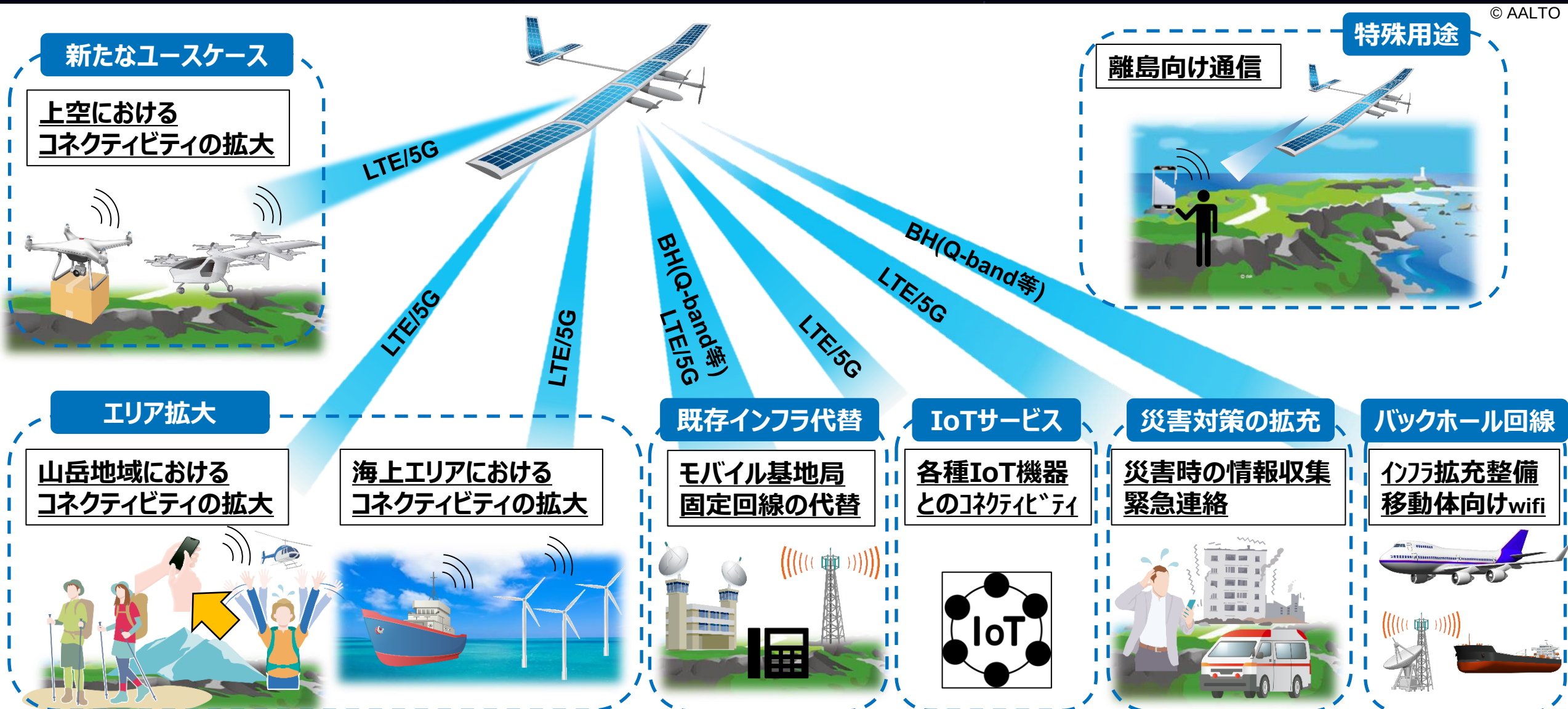
カバレッジ拡張

従来はエリア外であった
三次元(空, 海等)にエリア拡張

対災害性

地上環境に左右されず、
災害時も安定して通信可能

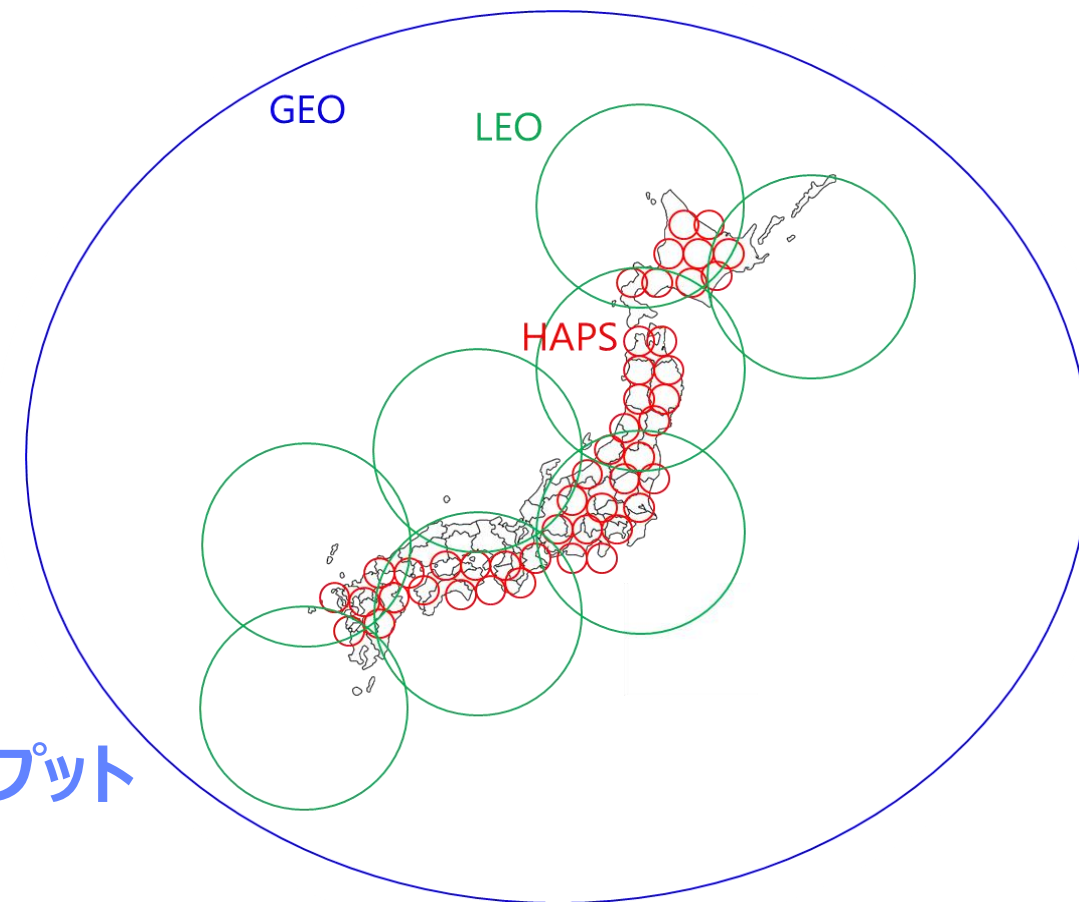
弊社想定の一ユースケース（案） -HAPS通信-



NTNインフラの特徴と比較

	高度	軌道	エリア半径	往復伝搬遅延量※
GEO	36,000km	地上の1点から 見るとほぼ静止	1,000km ~	約480 msec
LEO	400~2,000km	地球を周回	100 ~ 500km	4-25 msec
HAPS	約20km	地上の1点から 見るとほぼ静止	50 ~ 100km	~ 1msec

* 衛星/HAPSと端末間（サービスリンク）の往復伝搬遅延。値は高度や仰角にもよる。



【HAPSの利点】

- エリア半径はLEO/GEOに劣るが、**低遅延、高スループット**
- **スマホとダイレクト**に通信
- 地上から見るとほぼ静止して見えるため**定点観測・動画撮像**可能

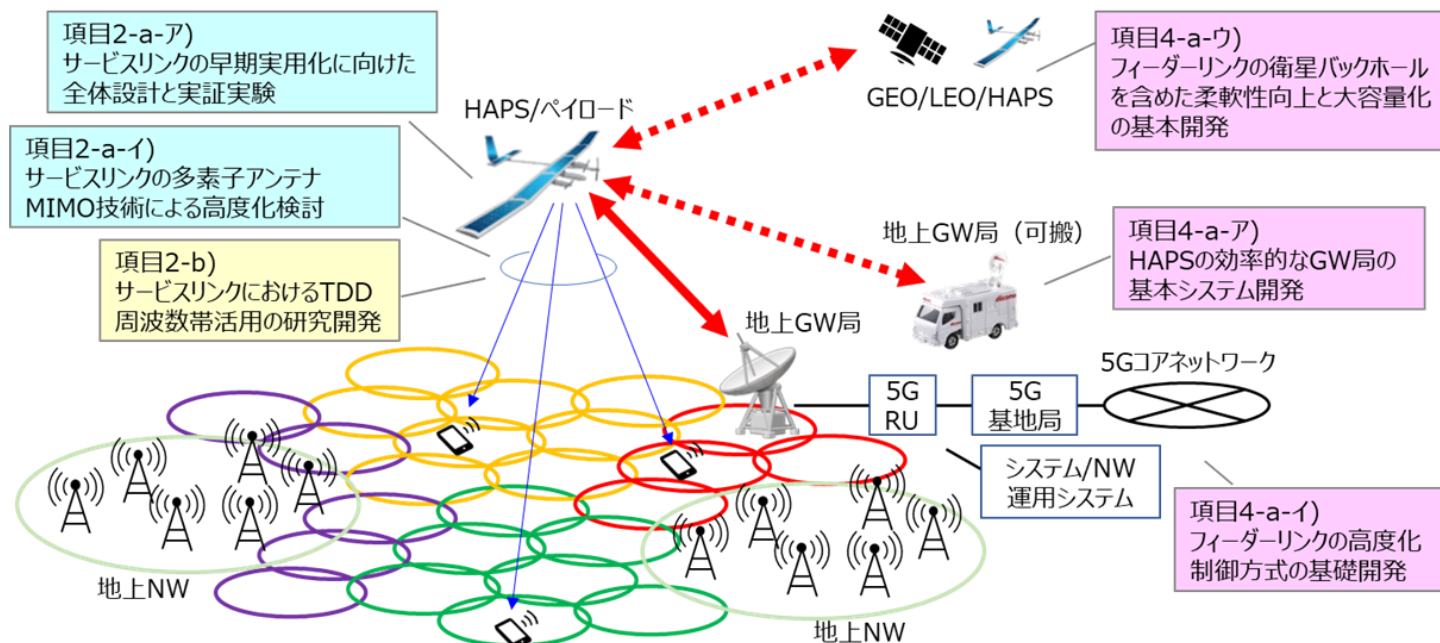
「HAPSを介した携帯端末向け直接通信システムの早期実用化と高速大容量化技術の研究開発」

◆ 早期実用化推進 (～2025年度)

- HAPS直接通信システムの**サービスリンク及びフィーダリンクの早期実用化**に向けて、様々な技術課題を解決し、国内成層圏環境でのHAPS通信サービス実証を目指す

◆ 高度化研究開発 (～2027年度)

- 将来的なHAPSの事業規模/ユースケースの拡大を図るため、**サービスリンクの多素子アンテナMIMO技術による高速大容量化**及び、**TDD周波数帯活用**についての研究開発を実施
- さらに、それらの実現に必要な**フィーダリンク制御方式の高度化**及び、地上GW局を設置できない海上エリア等への柔軟な運用を可能にする**フィーダリンクの衛星バックホール化を含む高度化**の研究開発を実施
- 最終年度までに各項目の成果を反映した**全体設計及び統合実証試験**を実施



	2023年度	2024年度	2025年度	2026年度	2027年度
早期実用化推進	基本検討	事前検証	飛行試験	社会実装	
高度化研究開発		基本設計要件定義	詳細設計・開発	統合実証試験	

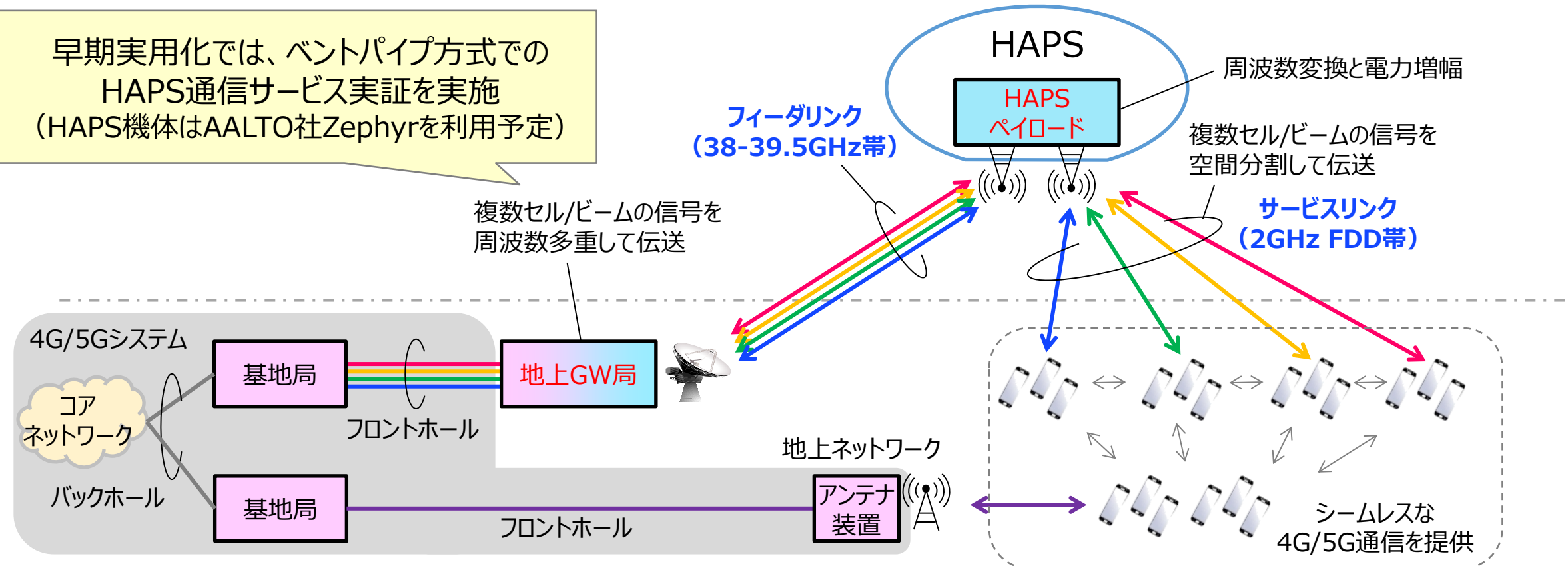
社会実装と将来技術の双方を見据えた研究開発を推進

将来技術

早期実用化に向けた研究開発

- HAPS通信サービスの早期実用化に向けた技術課題の解決
- 国内成層圏環境でのHAPS通信サービス実証

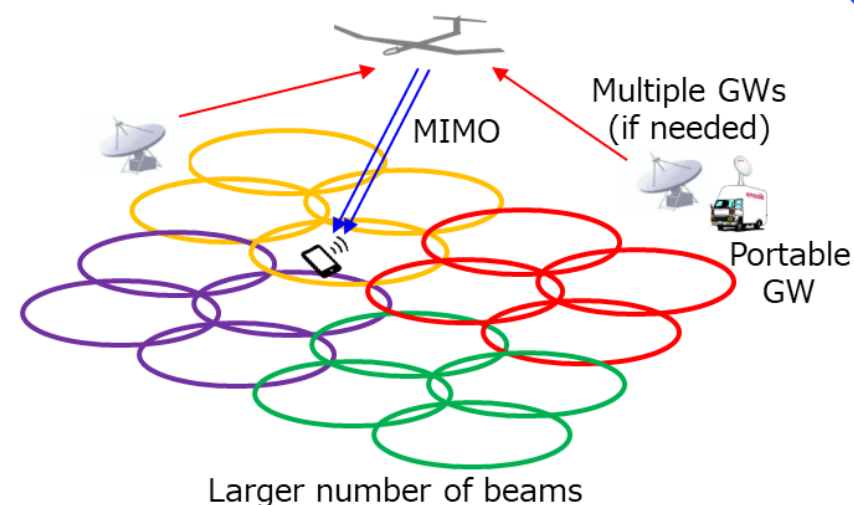
早期実用化では、ベントパイプ方式での
HAPS通信サービス実証を実施
(HAPS機体はAALTO社Zephyrを利用予定)



高度化研究開発における2つの方向性

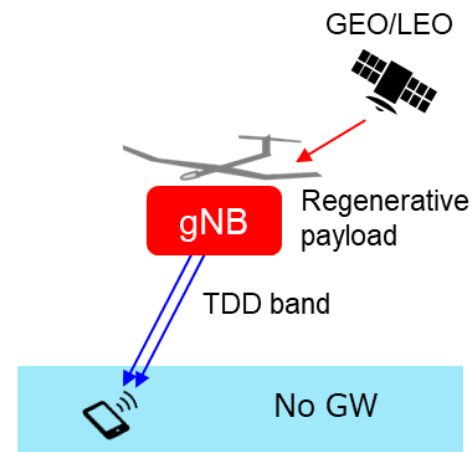
◆ 高速大容量を追求したHAPS通信システム

- Phase 1と同じ周波数帯で利用効率を改善：2GHz FDD band
- サービスリンクにおけるMIMO空間多重の導入
- セル/ビーム数の増大：4～16（より鋭いビームパターン）
- フィーダリンクの大容量化／高効率化：広帯域化、可搬化、複数GW局、等
- ベントパイプ型アーキテクチャの高度化：
 - › グローバル展開を見据え、O-RAN標準インターフェースによる最適化を検討



◆ 高効率運用を追求したHAPS通信システム

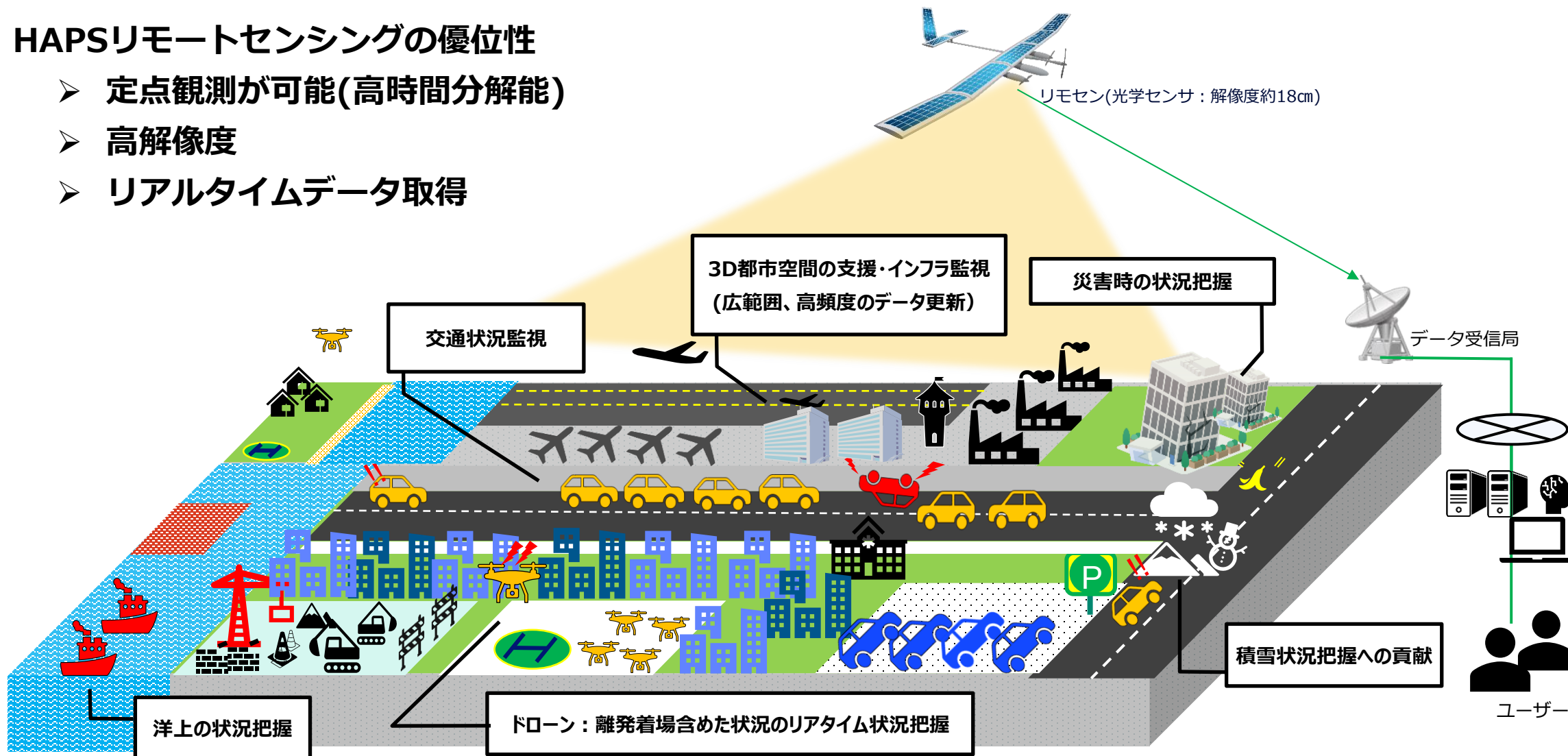
- 他システムで使われていない周波数帯：2GHz TDD band
 - › 地上ネットワークとの干渉調整を緩和し、どこでもタイムリーにサービス提供
 - › WRC-23で双方向通信（上下リンク）で使用可能となった周波数帯
- 高機動アーキテクチャ：再生中継型ペイロード＋衛星バックホール
 - › HAPSのカバーエリア内に地上GW局の設置が必要な制約から解放されることにより、どこでもタイムリーにサービス提供



弊社想定ユースケース（案） -HAPSリモセン-

HAPSリモートセンシングの優位性

- 定点観測が可能(高時間分解能)
- 高解像度
- リアルタイムデータ取得



センシング画像イメージ



<https://www.youtube.com/watch?v=aSPn1Rqr9jg>

北海道におけるユースケースイメージ -2030年頃想定-



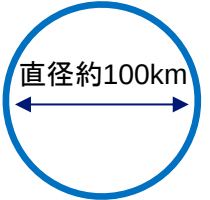
北海道における地域課題解決や次世代テクノロジー活用による新たな価値提供を見据え、
以下ユースケースを想定

- ・ 不感地帯解消
- ・ 激甚災害発生時の利活用
- ・ 海洋などの状況把握
- ・ 太陽光パネル点検
- ・ 鳥獣害対策

リモートセンシング
撮像エリアイメージ



通信カバーエリア
イメージ



HAPSリモートセンシングによる状況把握

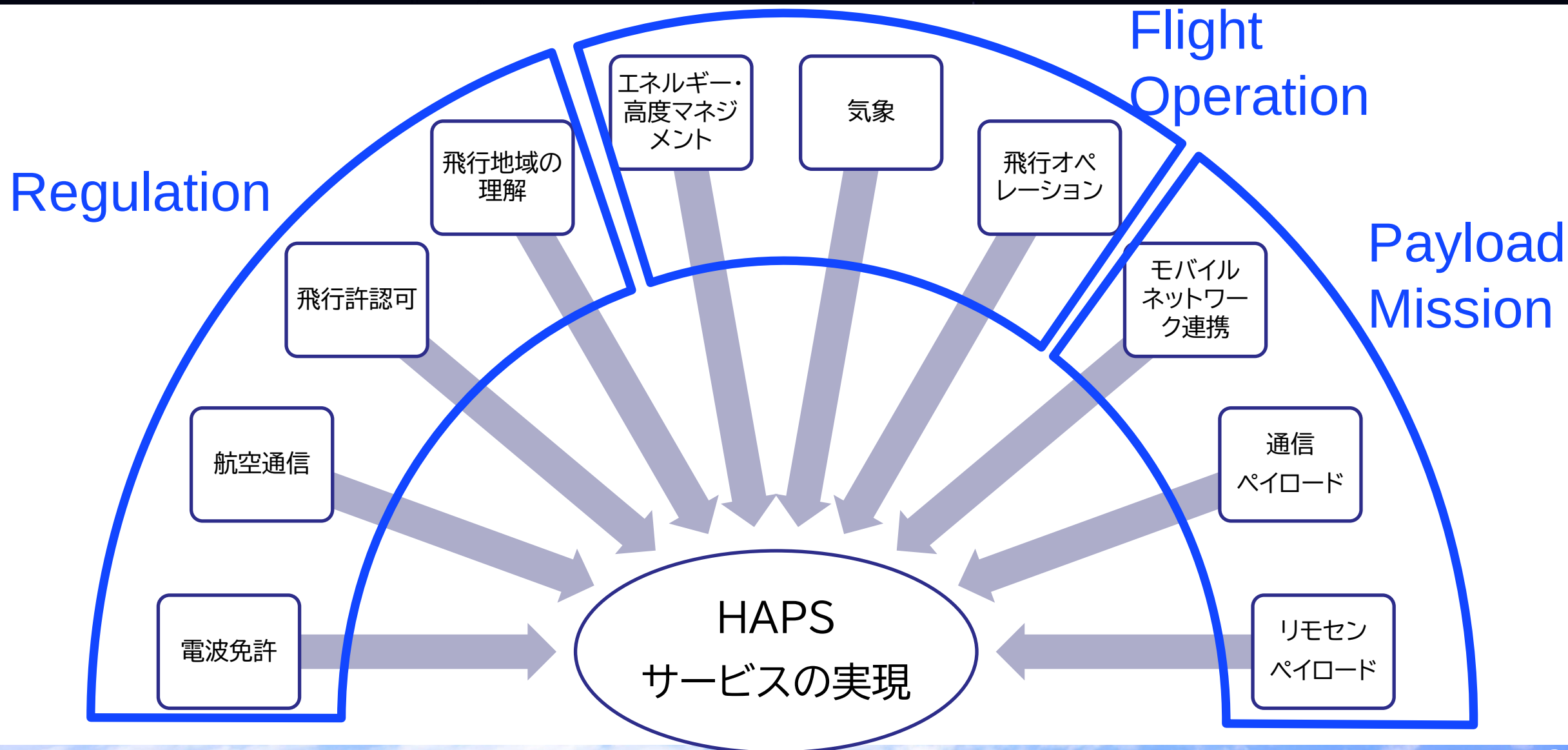
山間部をエリア化することによる遭難リスク低減、
遭難時の救助リスク低減

HAPSリモートセンシングやHAPSとドローンの組合せによる
釧路湿原ソーラーパネルインフラ点検や監視

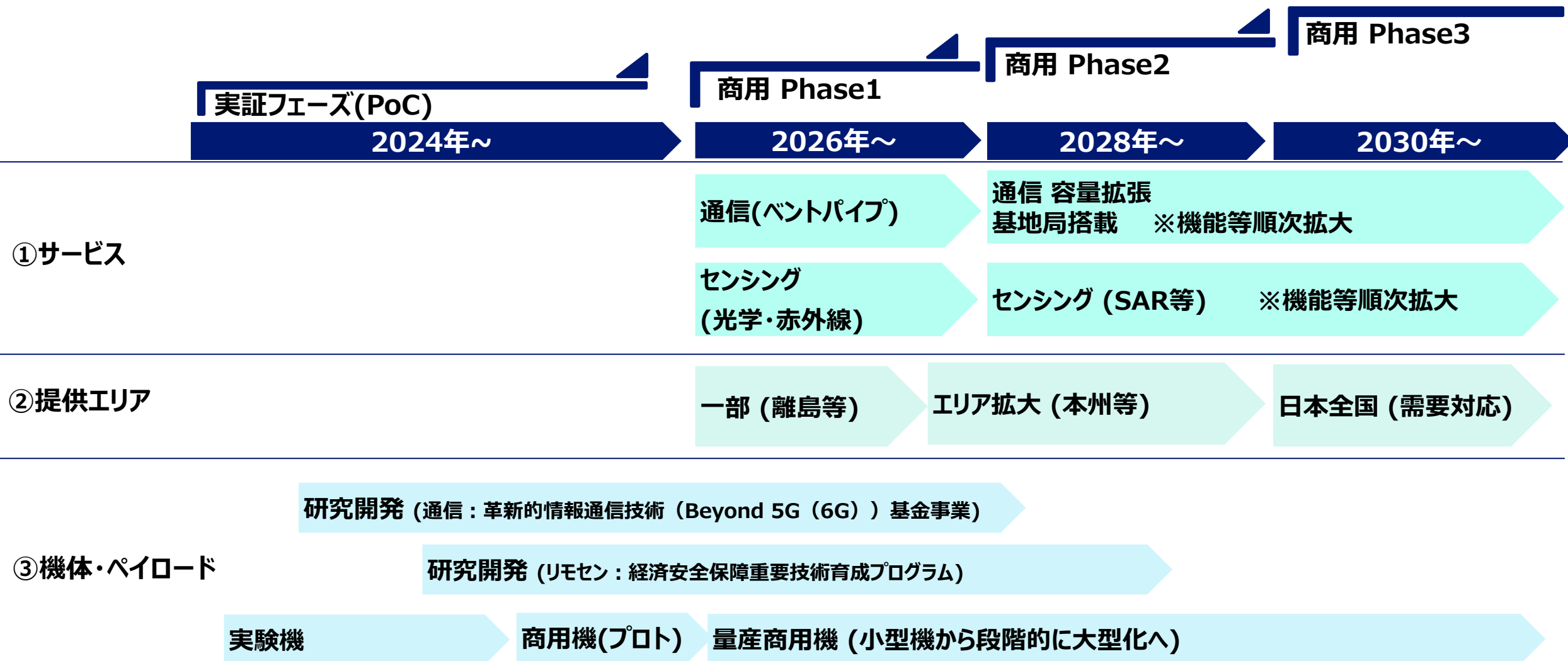
HAPSとドローンや遠隔草刈り機の組合せによる森林管理の省人化、
遠隔操作による現地作業者のリスク低減(鳥害獣被害や陸路が十分に整備されていない場所での作業)

[サービスエリアマップ](#) | [通信・エリア](#) | [NTTドコモ](#)

HAPSを取り巻く技術



HAPS事業ロードマップ



Uniting the Universe

地球と宇宙をつなぐ、新たな社会インフラ構築に挑戦し
安心・安全な未来を実現します。



Please visit our site! →

