

宇宙、衛星技術の標準化と世界動向

株式会社NTTドコモ

- GEO/LEO/HAPSを用いる非地上ネットワーク（NTN: Non-Terrestrial Network）によって、超カバレッジ拡張の実現をめざす
- 地上の5G/6Gネットワークと連携したシームレスな接続によって、さらなる人・物の活動環境の拡大と新規産業の創出をサポート

参画中の主なプロジェクト

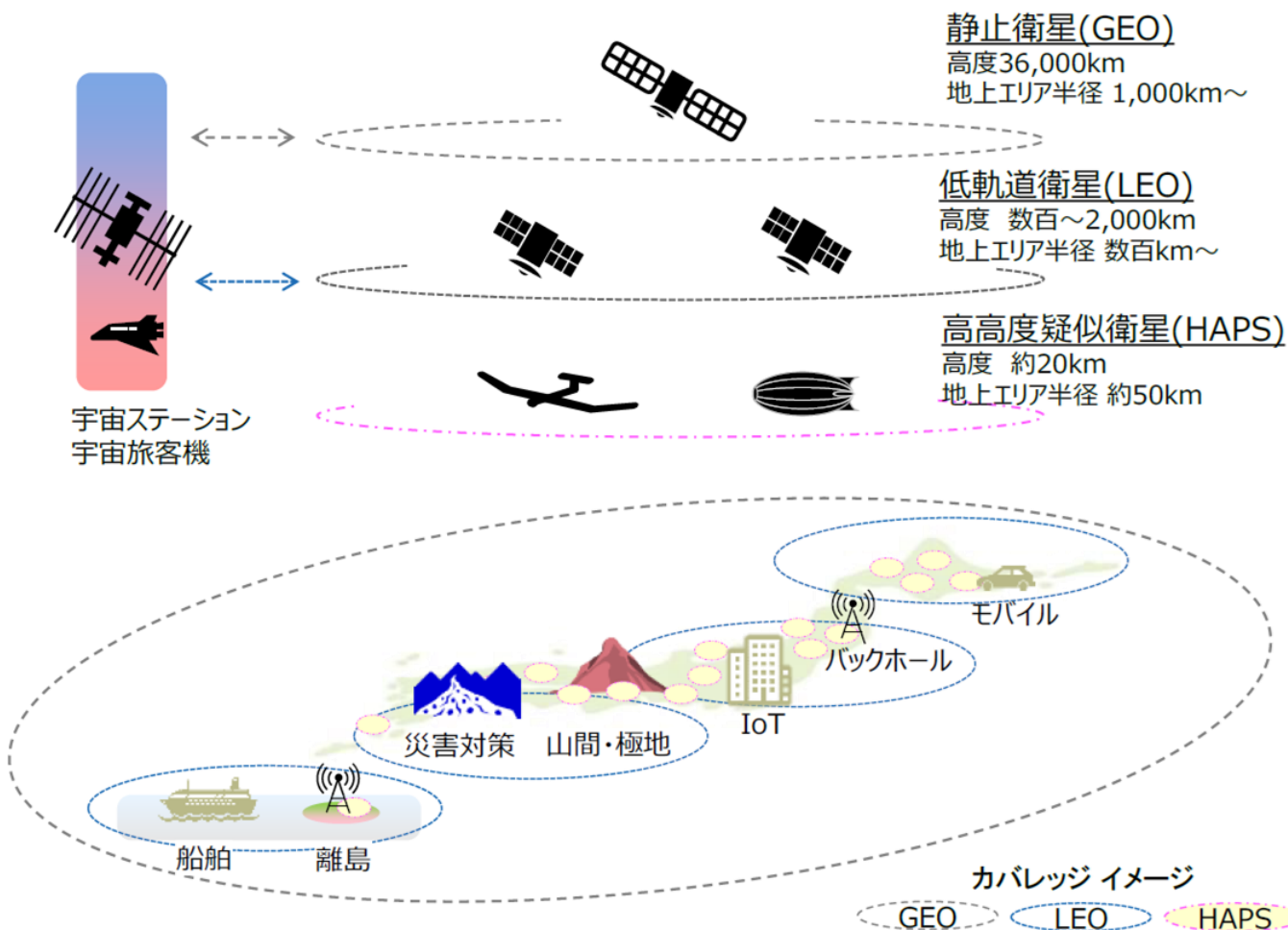
電波資源拡大のための研究開発（総務省より受託）
「HAPSを利用した無線通信システムに係る周波数有効利用技術に関する研究開発」
※令和5年度の統合実証をもって完了

革新的情報通信技術(Beyond 5G(6G))基金事業（NICTより受託）
「Beyond 5Gにおける超広域・大容量モバイルネットワークを実現するHAPS通信技術の研究開発」

周波数ひっ迫対策技術試験事務
「HAPS無線システムの実現に向けた技術的条件に関する調査検討」

HAPS研究開発・商用化推進団体
「HAPS Alliance」への加入

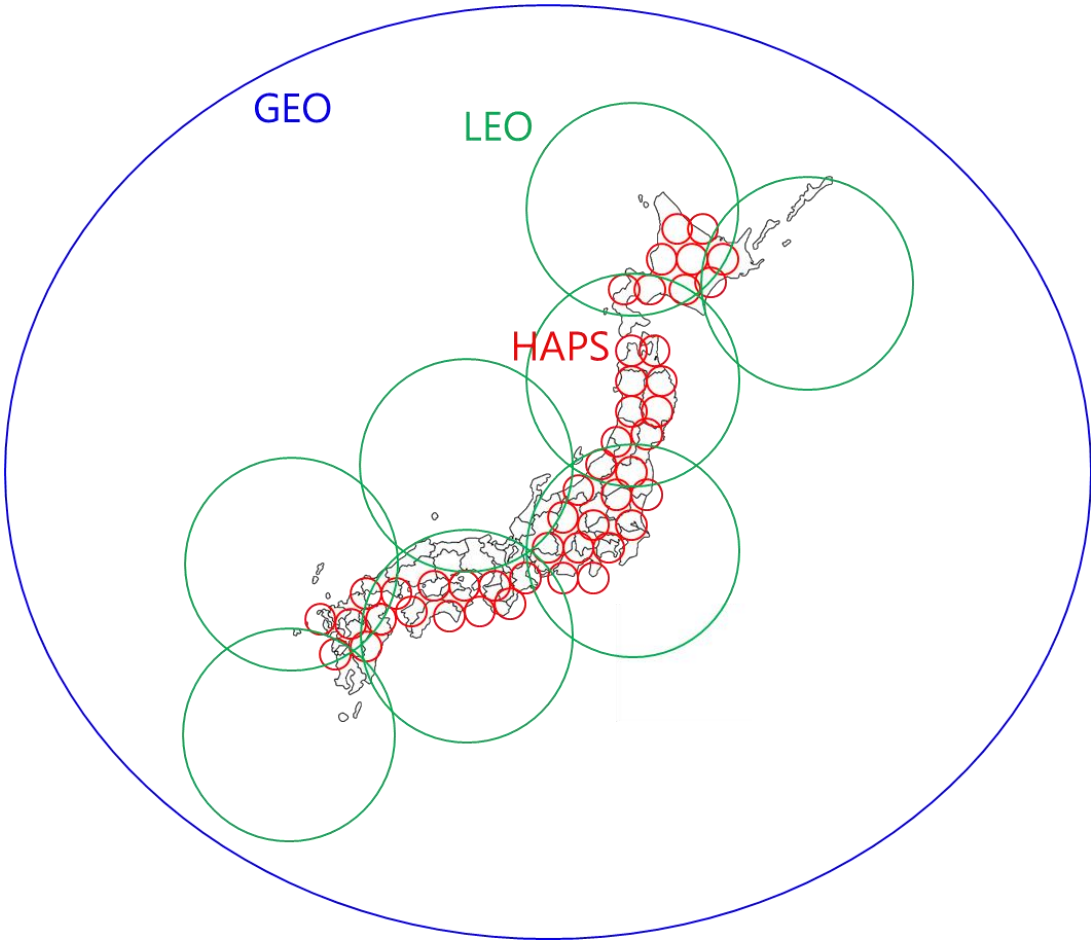
HAPS Alliance
HIGH ALTITUDE PLATFORM STATION



HAPS、LEO、GEOの比較

	高度	軌道	エリア半径	往復伝搬遅延量※1
GEO	36,000km	地上の1点からみるとほぼ静止	約1,000km～	約250 msec
LEO	数100～2,000km	地球を周回	約100～500km	約4-40 msec
HAPS	約20km	地上の1点からみるとほぼ静止	50～100km	約0.1-0.7 msec

※1 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の特徴
 - エリア半径はLEO/GEOに劣るが、**低遅延**、**高スループット**が期待できる。
 - **スマホとダイレクト**に通信できる。
 - 地上から見るとほぼ静止して見えるため**定点観測**が行える。
- GEO/LEO/HAPSを用いるNTN
 - HAPS/LEO/GEOのそれぞれの特徴、利点を考慮して**ベストミックス**を実現する。

超カバレッジ拡張

陸上（面積）カバー率の大幅拡大

- あらゆる場所でGbps級の通信を享受可能になるようエリアカバレッジを拡大

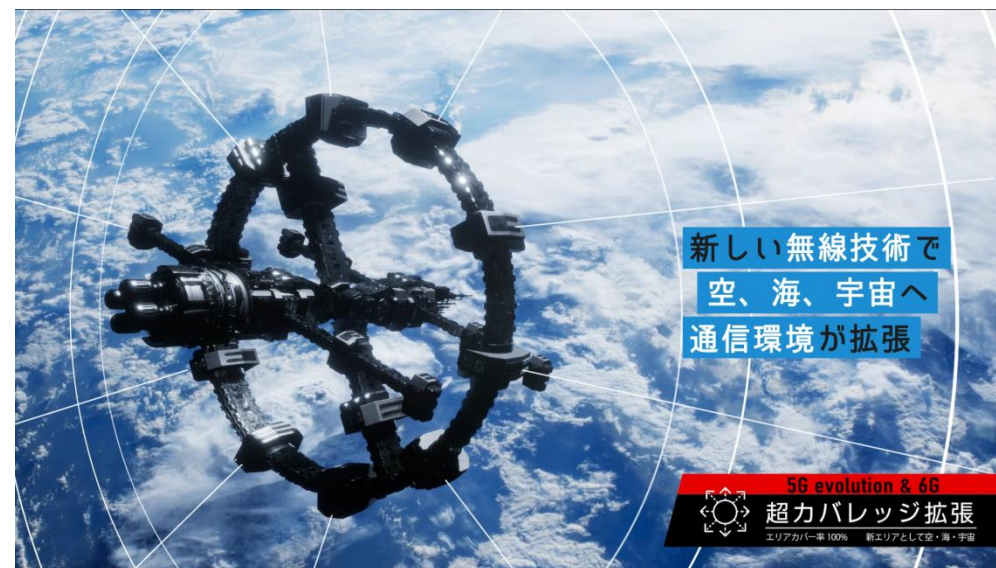
空（高度1万m）・海（200海里）へのチャレンジ

- 人がいない環境での通信エリアの構築や宇宙ビジネスの発展を見据え、現在の移動通信システムがカバーしていない空・海などを含むあらゆる場所への「超カバレッジ拡張」をめざす



さらなる人・物の活動環境の拡大と新規産業の創出

- ドローン宅配のような物流のユースケース
- 農業・林業・水産業といった第一次産業における無人化や高度化
- （将来的には）空飛ぶ車や宇宙旅行など未来的ユースケースへの応用



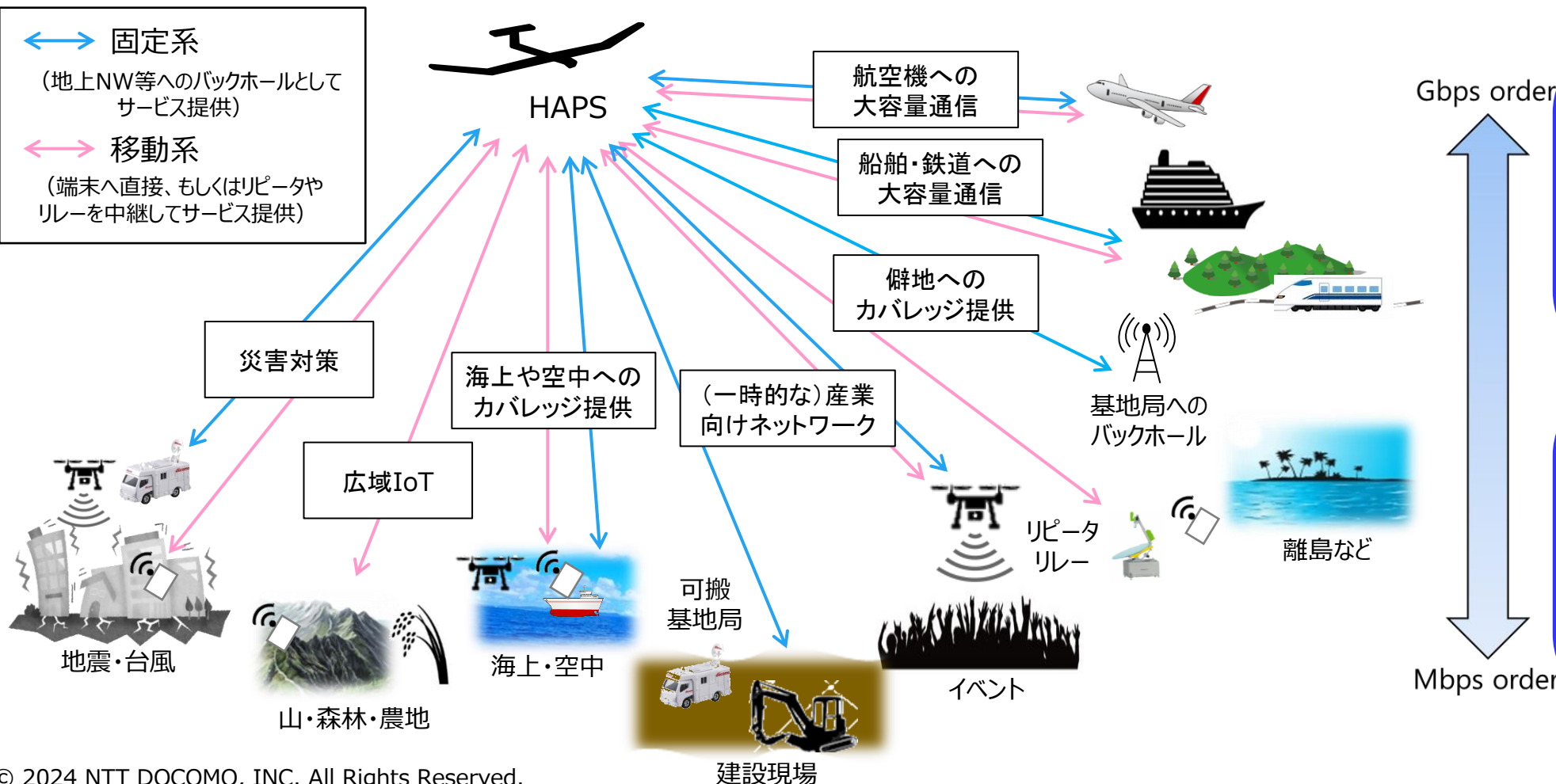
NTN（HAPS）を利用した様々なユースケース

- 災害対策はもちろん、**ネットワーク構築のフレキシビリティ向上**（時間・場所の制約軽減）によって、5G Evolution & 6Gにおける**多くの産業向けユースケース**に有効
- 導入初期のサービスでは、**端末への直接通信（移動系）**を提供予定

主に固定系サービスで
提供するユースケース

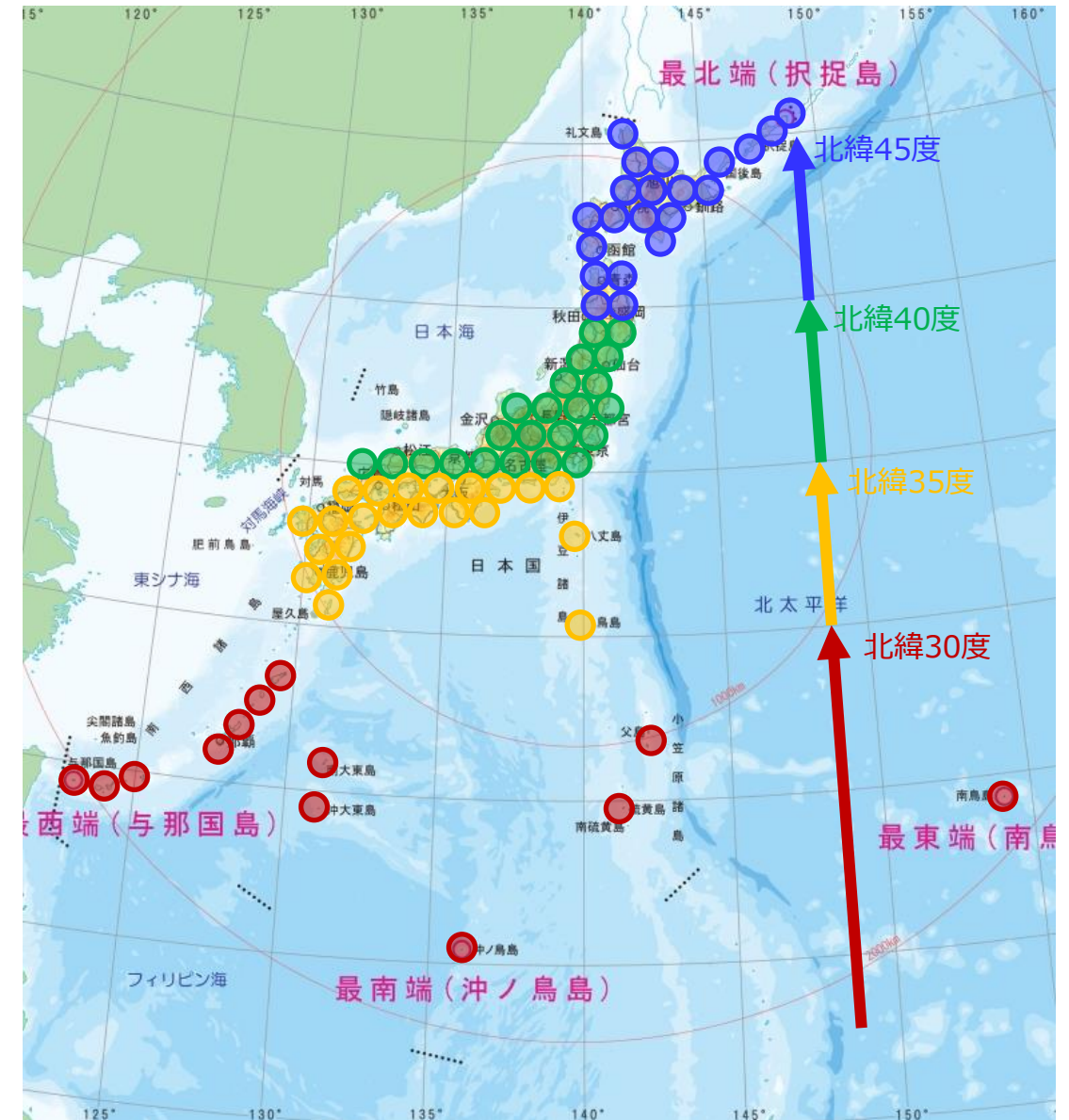


主に移動系サービスで
提供するユースケース



HAPSによるネットワーク展開のイメージ

- 導入当初は**特定のユースケース・時間・場所**にHAPSを用いるのが有望
 - **数機**でのホットスポット的な運用からスタート
 - 初期は小型HAPS機体の制約により、**北緯30～35度**以南からのサービス導入を想定
 - 既存衛星ソリューションに対する優位性が導入のモチベーションとして必要（**=スマホが直接つながる**）
- HAPSシステムコストの廉価化やマーケットニーズに応じて**段階的に全国展開**をめざす
 - 中型HAPS機体の開発等により、全国的なサービス導入をめざす
 - 衛星や光ケーブル新設等のカバレッジ拡張の既存ソリューションに対してリーズナブルな展開・運用コストが必須
 - LEO等の新衛星ソリューションとの併用も考慮



国土地理院ウェブサイト(<https://www.gsi.go.jp/KOKUJYOHO/center.htm>)の地図を利用

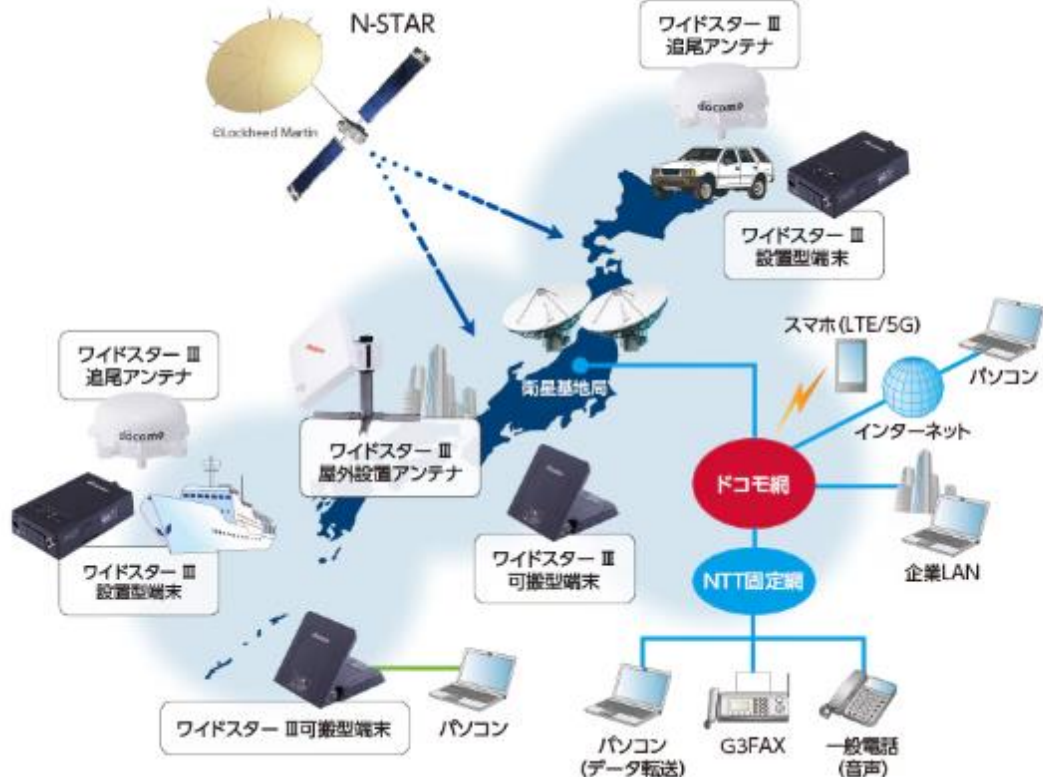
—

ワイドスターⅢサービス (GEO) を2023年10月11日より開始

■ スループット

- DL : 最大1.5Mbps^(*) (可搬型、設置型)
- UL : 最大250kbps (可搬型)、1Mbps (設置型)

*1: CAエリアでは最大3Mbps



<https://www.ntt.com/business/services/widestar3.html>

衛星ブロードバンドインターネットサービス(LEO)を2023年12月21日に提供開始

- NTTドコモが、Starlink Japan合同会社より再販事業者として認定を受けたスカパーJSAT株式会社を通じて、認定再販事業者として高速かつ低遅延な衛星ブロードバンドインターネットを提供予定
- 特徴/メリット

通信環境のない場所でも
インターネットに接続



数千基の低軌道衛星により、山間部や過疎地、海上*を含む日本国内全域をカバーします。
※領海の基線からその外側12海里(約22km)を超える、接続水域、排他的経済水域、公海でも利用可能となります。

詳細エリアはこちら(外部サイトに遷移)

高速・低遅延通信を実現



低軌道衛星による「高速・低遅延」なインターネット接続を実現します。

最大通信速度:
下り220Mbps/上り25Mbps
遅延: 数十ms
※2023年12月現在

災害などの緊急時にも
通信手段を確保



災害時のBCP対策はもちろんのこと、不感地帯における通信環境の改善、林業・漁業をはじめとした一次産業への活用などさまざまな分野における課題解決に貢献します。

お問い合わせ >



Starlink (アンテナ)



<https://www.ntt.com/business/services/starlink-business.html>

3GPPにおける標準化検討状況

■ Motivation

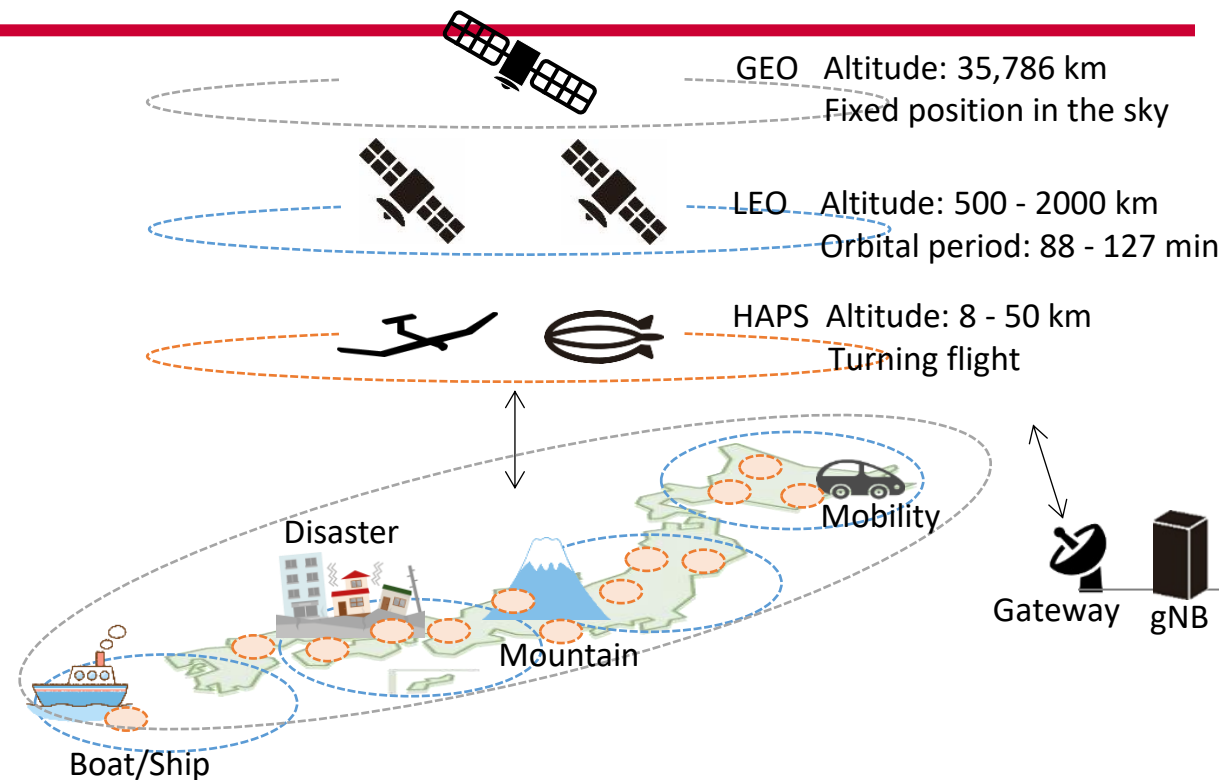
- サービス未開通エリアへのカバレッジ拡大
- 災害時や端末移動に対するサービス継続

■ 適用対象

- 非地上局：Satellite (GEO/MEO/LEO)、HAPS、ATG
 - » 議論は主にsatelliteを想定して行われる
- 端末：スマートフォンなどのhandheld端末、VSAT端末

■ 議論状況

- 従来のNW/UE vendors, NW operatorsに加えて、satellite系の企業 (Thales, etc.) が積極的に議論に参加
- 議論はRelease 15からスタート



2017

2018

2019

2020

2021

2022

2023

2024

2025

Release 15

Release 16

Release 17

Release 18

Release 19

- Study item (TR38.811)
- Deployment scenarioやchannel modelを整理
- 技術拡張の可能性を検討

- Study item (TR38.821)
- Architecture検討
- 技術課題を整理し、拡張候補技術を列举

- Work item (NTN初期仕様)
- 透過型payloadシナリオを対象に議論
- NTN向けの**基本機能を仕様化**

- Work item (NTN拡張仕様①)
- NTNの**効率化・領域拡大**

- Work item (NTN拡張仕様②)
- 再生型payloadシナリオを追加議論
- NTNの**効率化・領域拡大**

あなたと世界を変えていく。

NTT
docomo

本出展の内容には、総務省からの委託を受けて実施した「電波資源拡大のための研究開発（JPJ000254）」および国立研究開発法人情報通信研究機構（エヌアイシーティー）（NICT）の委託研究（JPJ012368C07702）の成果の一部が含まれています。

© 2024 NTT DOCOMO, INC. All Rights Reserved.