

Beyond 5Gに向けた取り組み

2022年2月28日
ソフトバンク株式会社

超デジタル化社会が到来



Beyond 5Gに向けたソフトバンクの取り組み

ベストエフォート
からの脱却

I SLA& 低遅延



モバイルのウェブ化

II Service Based
Architecture



エリアの拡張

V HAPS



周波数の拡張

VI テラヘルツ通信



周波数

IX 電波利用効率
最大化



超安全

X 量子暗号



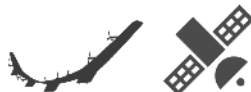
AIのネットワーク

III AI 機能



エリア 100%

IV NTN



電波利用の拡張

VII 電波による
センシング

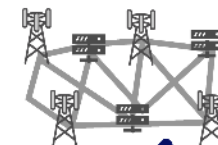


VIII 電波による
充電・給電



耐障害性

XI 網とサーバー



Net0

XII カーボンフリー



アーキテクチャの挑戦

技術の挑戦

社会の挑戦

テラヘルツ

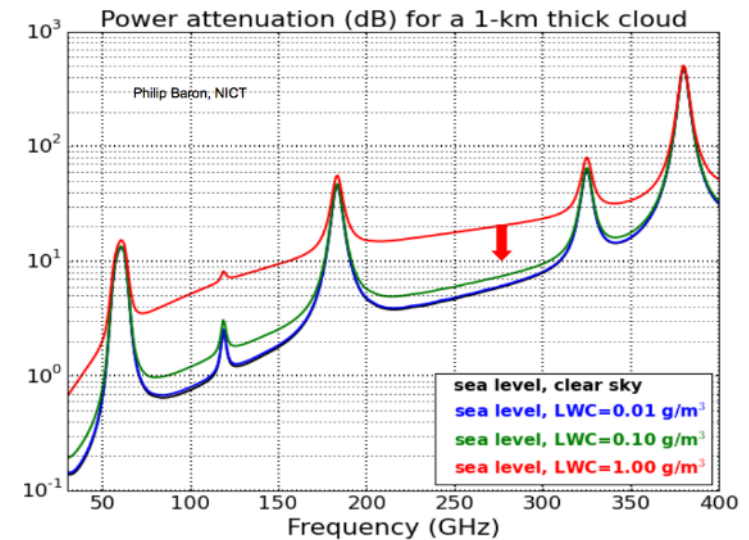
テラヘルツ通信のメリット デメリット

100GHzを越える超広帯域
5Gミリ波の10倍~

>100GHz幅

超高速・大容量

減衰が大きい
既存周波数帯の約10倍~



極小エリア

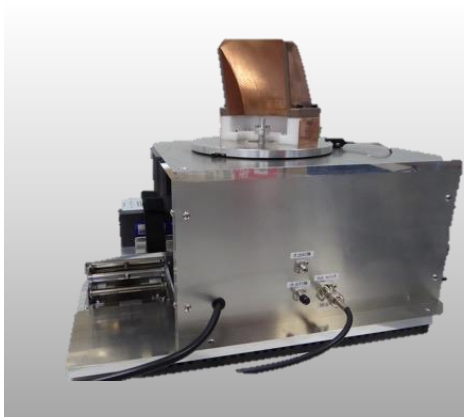
出典：平成29年 宇宙における テラヘルツ無線技術の活用
https://www.soumu.go.jp/main_content/000471094.pdf

ソフトバンクのテラヘルツ

「移動通信」として利用可能性を研究開発中

- ・テラヘルツ伝搬試験
- ・変調波を利用した品質測定
- ・回転アンテナ
- ・超小型アンテナ
- ・半導体化実験
- ・社内ラボでの測定環境の構築 など

※共同研究も含む



回転アンテナ

ビームフォーミング実現への
第一歩
端末の自由な移動を実現

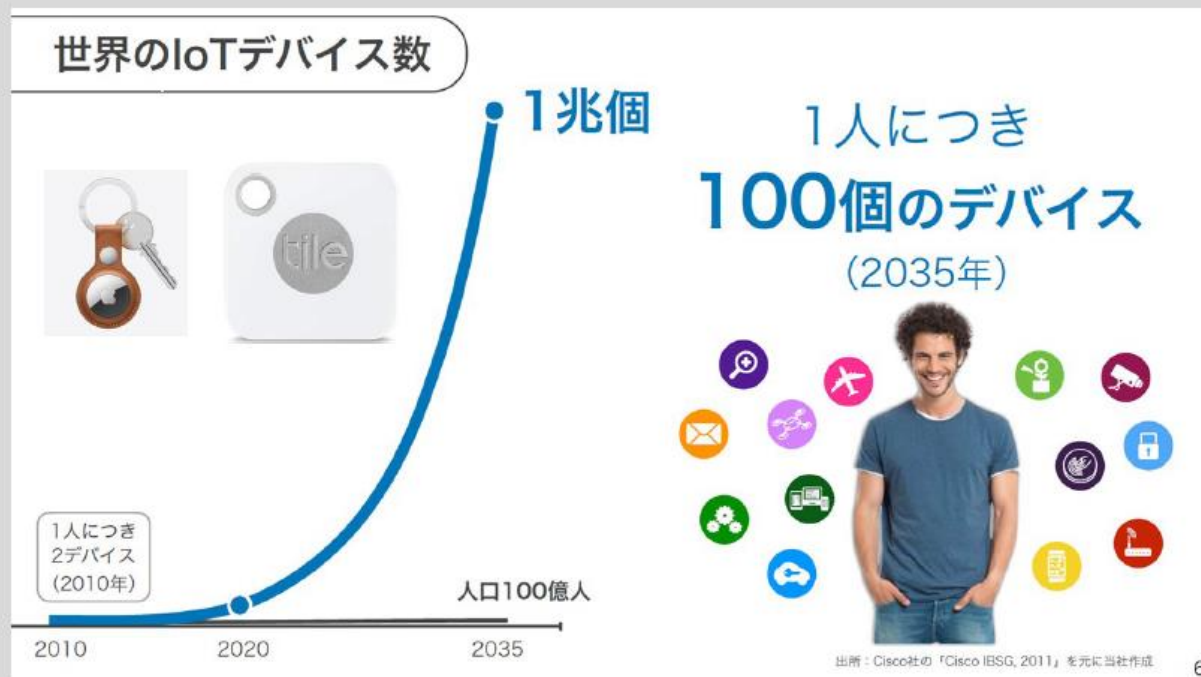
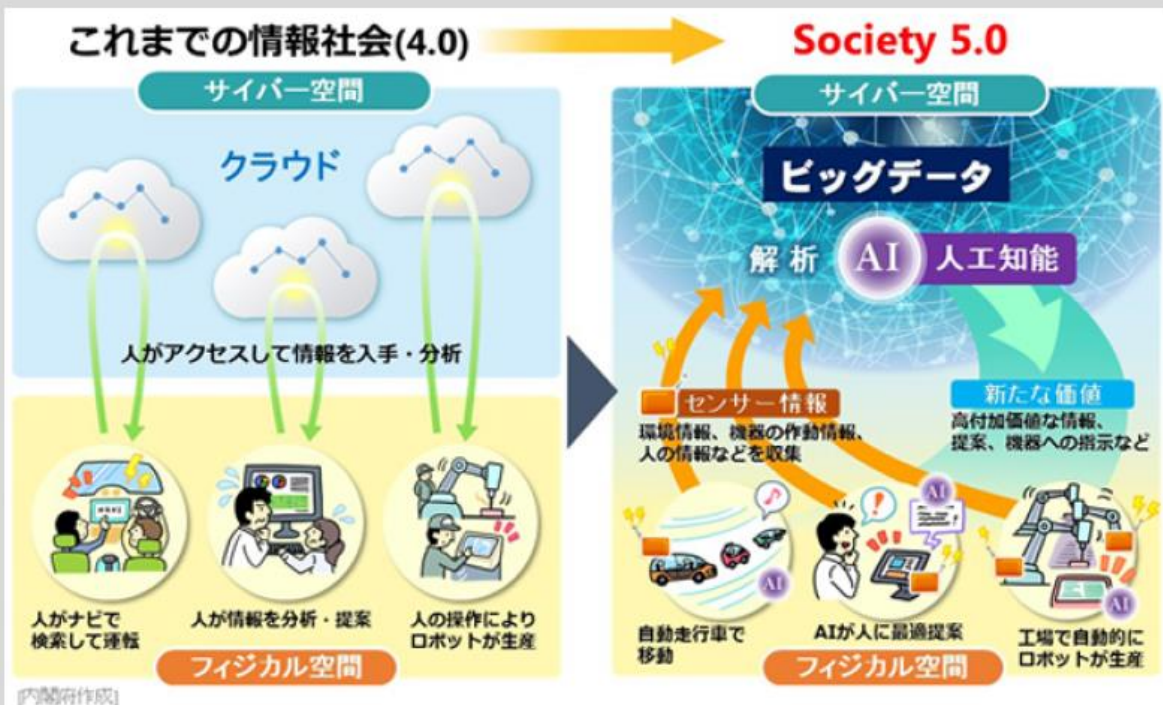


超小型アンテナ (共同研究)

スマホでのテラヘルツ
利用へ

ワイヤレス電力伝送

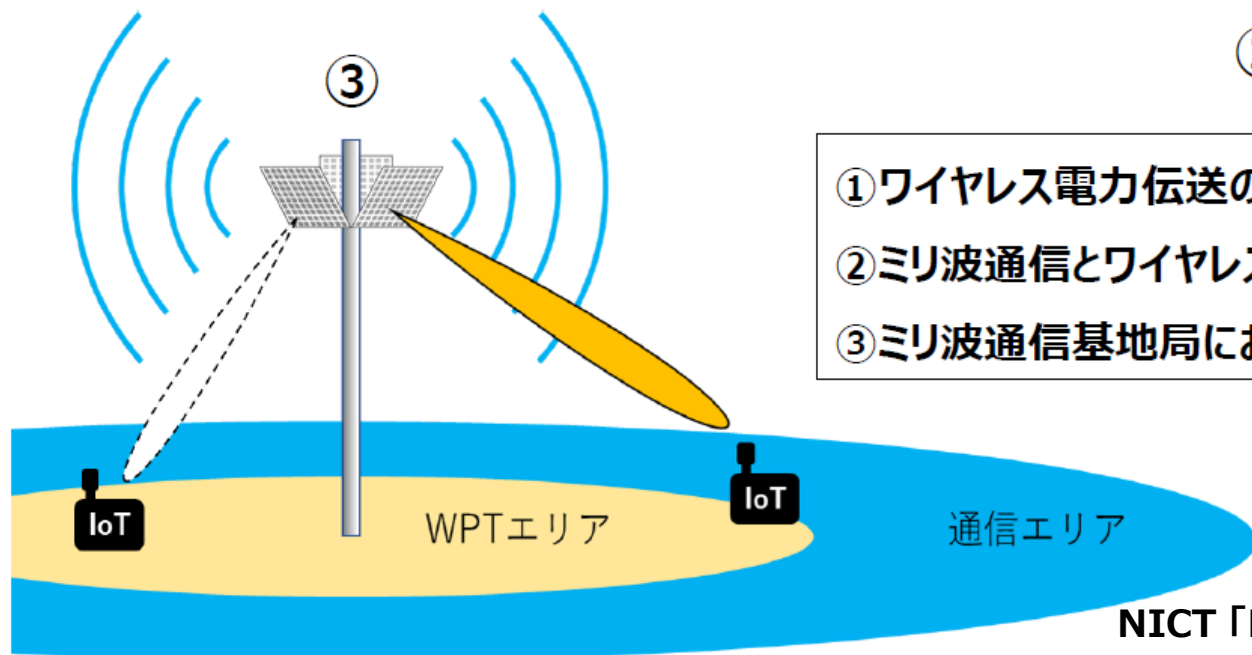
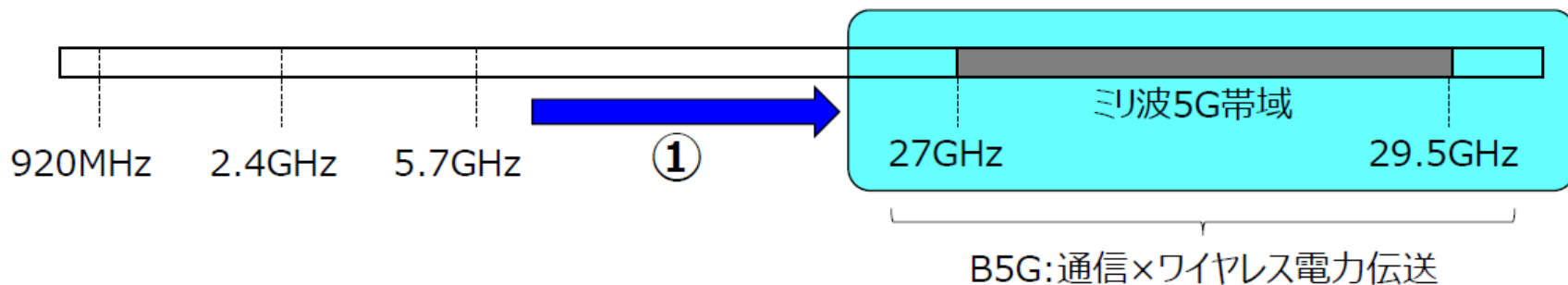
IoTデバイス数増加への課題



B5G時代：“通信”⇒“通信+電力”へ

ワイヤレス電力伝送の研究開発

「完全ワイヤレス社会実現を目指したワイヤレス電力伝送の高周波化および通信との融合技術」



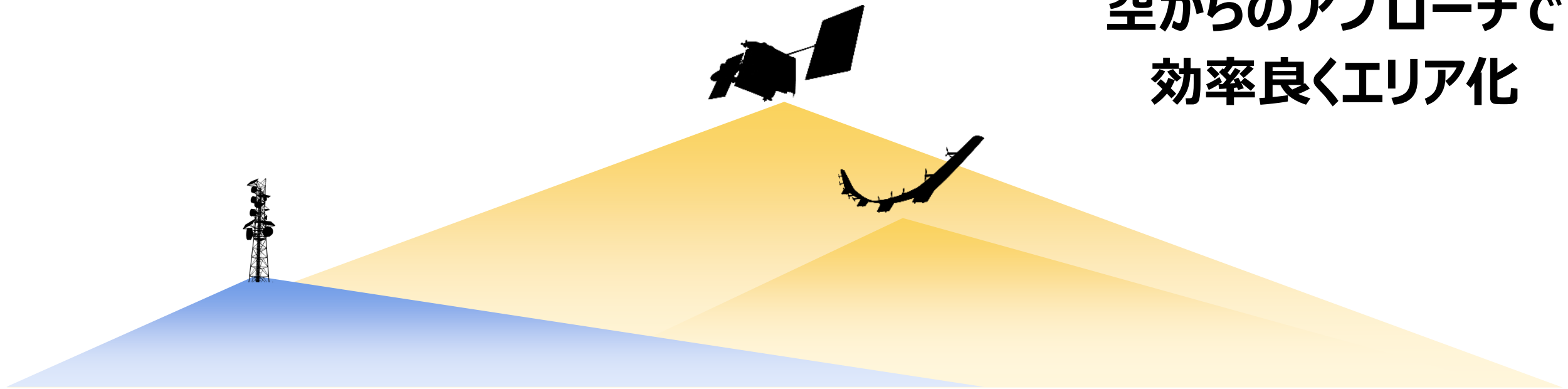
- ①ワイヤレス電力伝送のミリ波帯の活用
- ②ミリ波通信とワイヤレス電力伝送の連携・融合（周波数共用）
- ③ミリ波通信基地局における電力利用（デバイス共用）

NICT「Beyond 5G研究開発促進事業」として委託研究を受託

Non-Terrestrial Network

効率的なグローバルネットワークの実現

空からのアプローチで
効率良くエリア化



Dense Urban

Urban

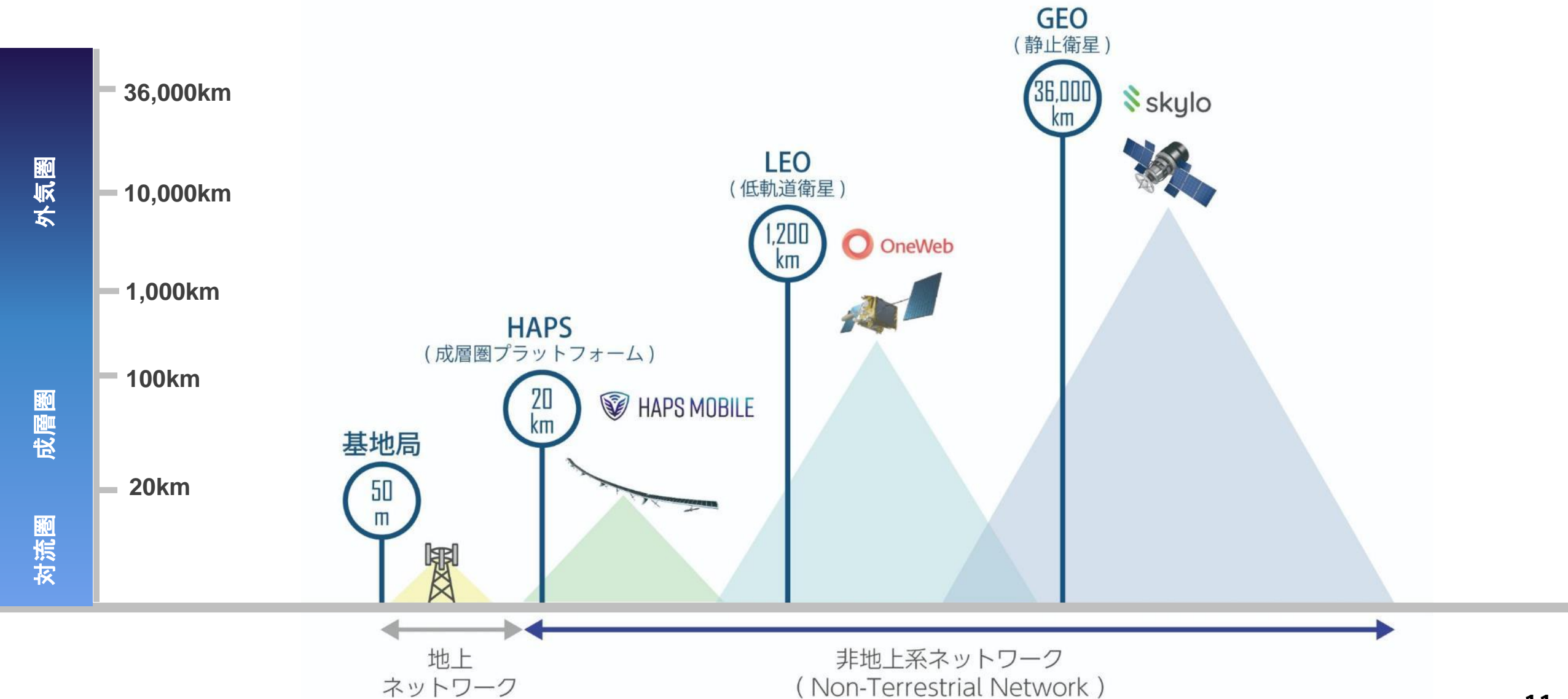
Rural

Super Rural

Maritime / Sky



ソフトバンクが提供するNTNソリューション



HAPS

“空飛ぶ基地局”によるモバイルダイレクト通信



災害時カバレッジ



- HAPSは緊急通信が必要な場所にシームレスなサービスを提供可能
- 台風、地震、津波などの大規模災害により通信が途絶えた場合でも、HAPSは近隣のハンガー(格納庫)から直ちに離陸し、1日で通信プラットフォームを復旧させることが可能

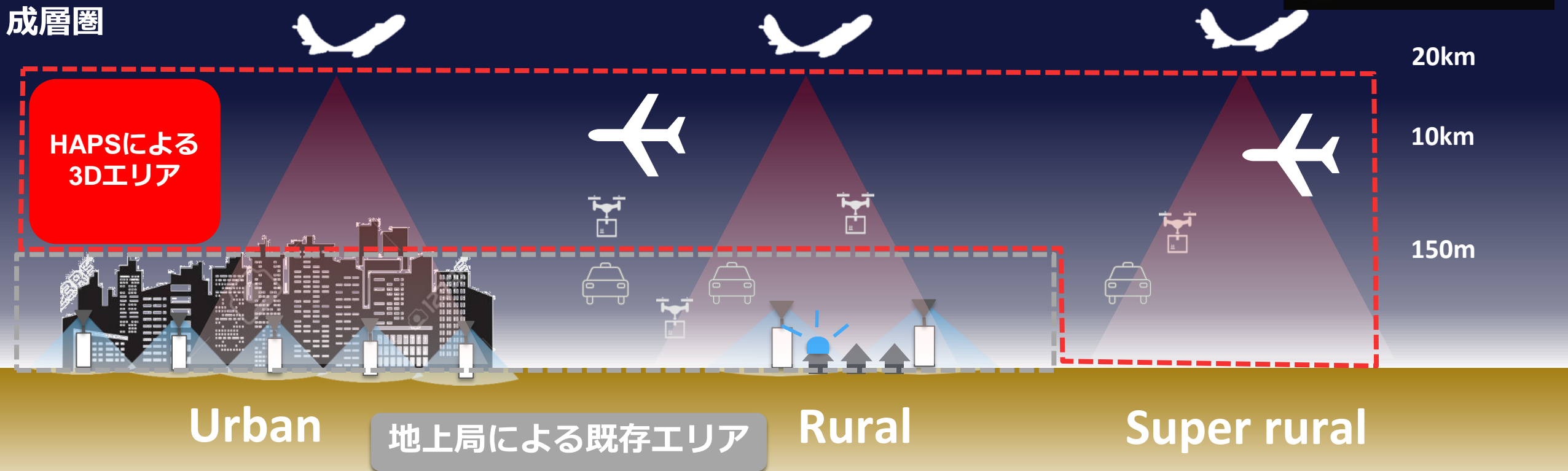
リモートエリアカバレッジ

- HAPSは、直径約200kmの範囲を広くカバーすることができ、まだネットワークが整備されていない遠隔地でも費用対効果の高いサービスを提供することが可能
- 離島、山岳地帯、砂漠など、地上局の建設が困難な地域でも、HAPSが上空からカバーすることが可能



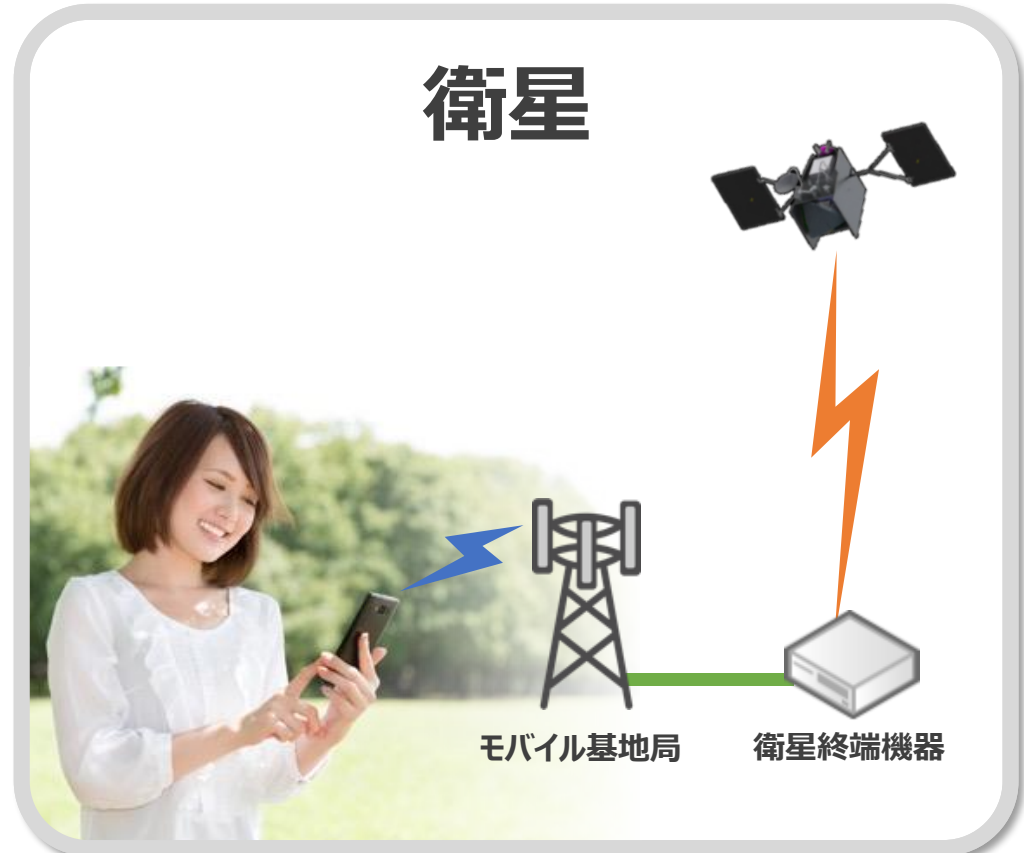
3Dエリアカバレッジ

- HAPSは地上だけでなく上空もカバーできるため、ドローンや空飛ぶタクシーなどの飛行体にも通信サービスを提供することが可能



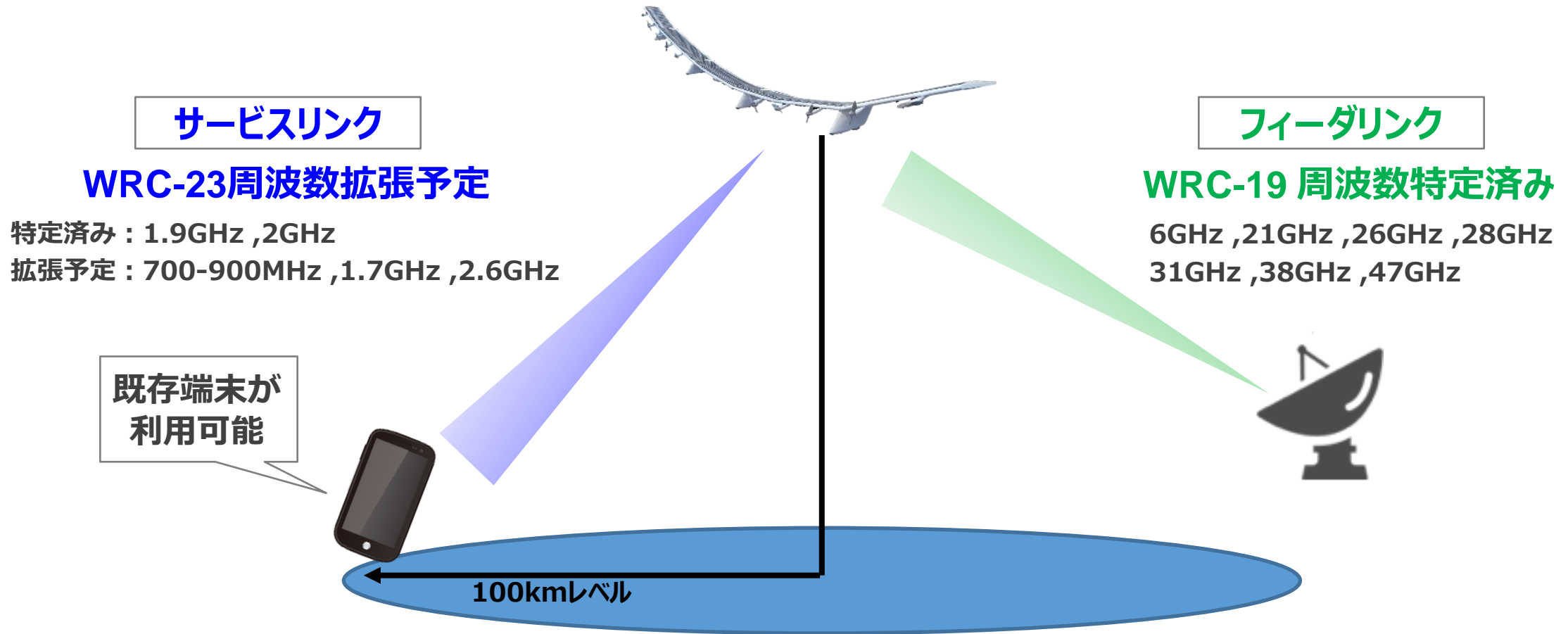
既存の携帯電話の活用

モバイル端末を置き換えることなく利用可能



※国際ルール(RR)上、HAPSは地上業務のため地上携帯電話周波数が利用可能
(ITU-Rでは本原則を前提に利用周波数拡張をWRC-23議題として検討中)

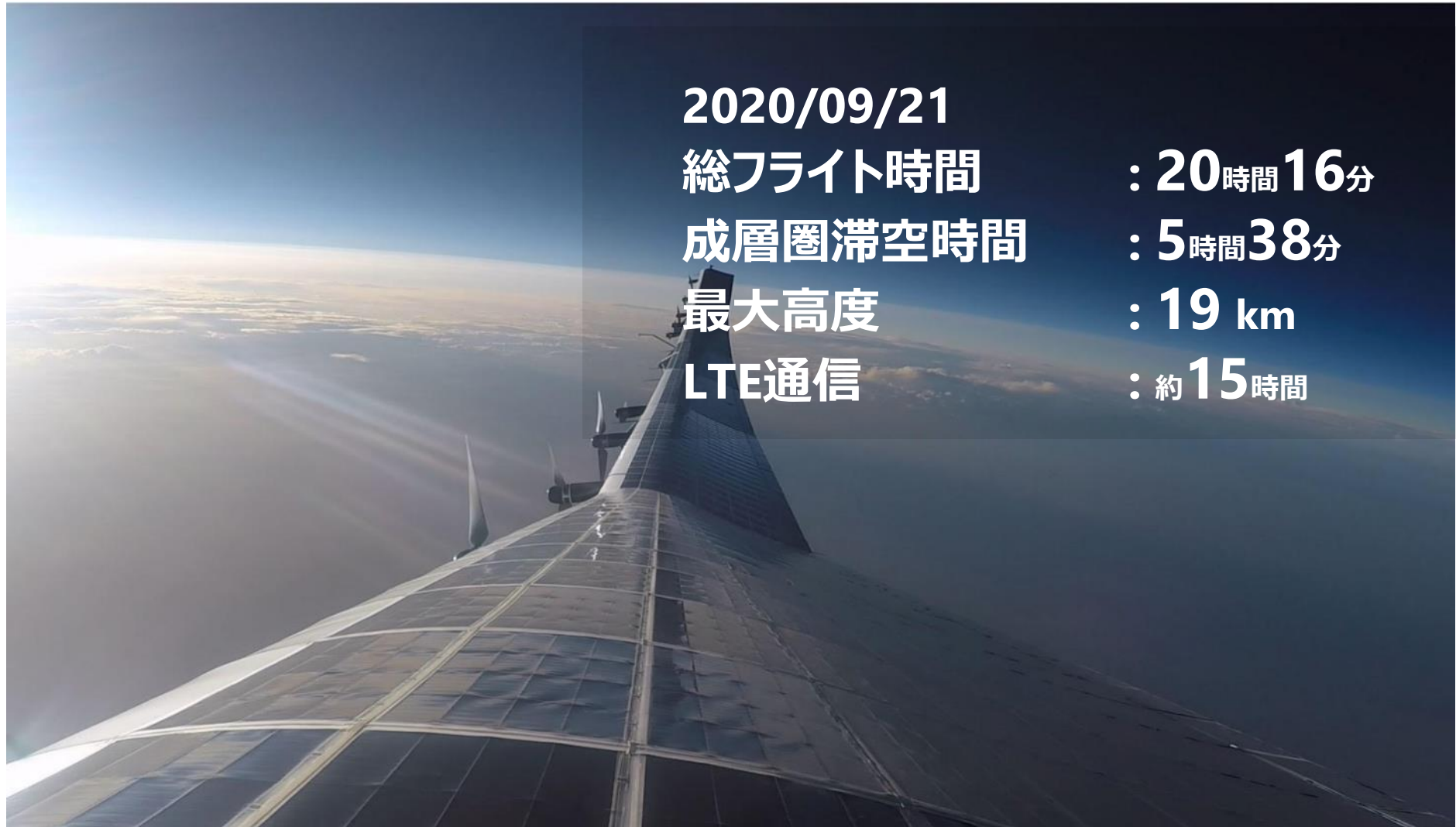
HAPSのダイレクト通信の状況



100kmレベルまでの通信は既に3GPPスペックでカバーされており、実験においても実証済み

既存の携帯電話の活用については実証済み

第5回テストフライトにて 成層圏飛行・LTE通信試験成功

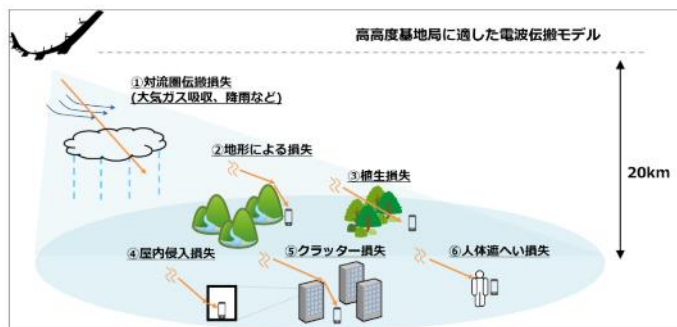
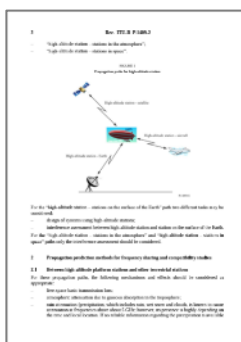


要素技術開発への取組み

HAPSによる安定的なサービス提供に不可欠な要素技術の開発にも着手

電波伝搬モデル

- ITU-RでHAPSの「電波伝搬推定法」の国際標準化を達成



次世代電池

- 産総研との次世代型電池の開発に向けた共同研究
- 「ソフトバンク次世代電池Lab.」設立
- 「全固体電池用正極材料の開発」等の3つの新技術の実証に成功

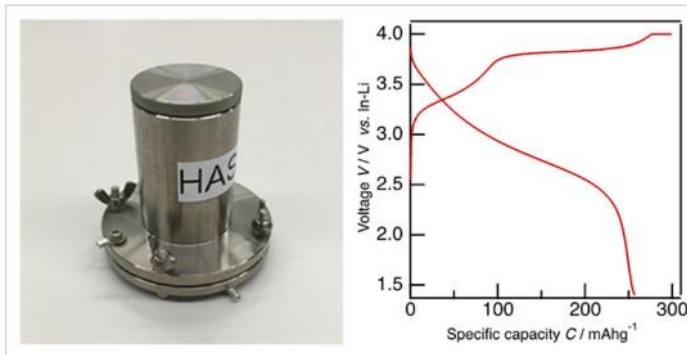
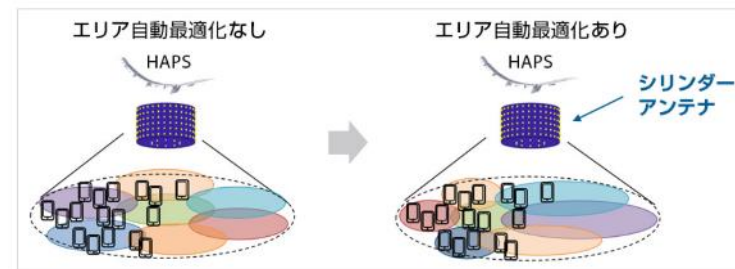


写真 共同研究で作製した全固体電池セル/図 全固体電池セルの容量試験結果 (提供: 東京工業大学 菅野・全固体電池研究センター)

アンテナ技術

- 安定した通信エリアとネットワーク構築に向けた「シリンダーアンテナ」や、「回転コネクタ」等の技術開発



シリンダーアンテナを利用した通信エリアの自動最適化



回転コネクタ

HAPSアライアンスの創設

*HAPSモバイル ホームページ抜粋

プレスリリース
Press Release

2020年2月21日
Loon LLC
HAPSモバイル株式会社

テレコミュニケーションやテクノロジー、航空業界のリーディングカンパニーが「HAPSアライアンス」を立ち上げ

成層圏の活用を通して、人々や場所、モノにインターネット通信を届けることを目指して結成

テレコミュニケーションやテクノロジー、航空業界における世界のリーディングカンパニーが結成して、「HAPSアライアンス」を立ち上げます。「HAPSアライアンス」は、世界中のより多くの人々や場所、モノにインターネット通信を届けることを目指し、成層圏から通信ネットワークを提供するシステムHAPS (High Altitude Platform Station) 技術の活用を促進する企業で構成されています。

本日時点の「HAPSアライアンス」メンバーには、Alphabet Inc.、SpaceX、Bharti Airtel、Telekom AG (以下「Deutsche Telekom」)、Nokia (以下「Nokia」) などがあります。

「HAPSアライアンス」は、HAPS技術の標準化、HAPSネットワークやその飛行体の運用などに関する標準化活動を通じて、航空業界におけるHAPS技術の活用を促進することを目的としています。

HAPS ALLIANCE

LEADING VOICES IN THE HAPS INDUSTRY

Executive Members
AIRBUS, HAPS MOBILE, INELSAT, NOKIA

Principal Members
AV AeroVooment, Capgemini engineering, KRAUS HAMDANI, RAVEN

General Members
DHRUVA SPACE, SoftBank, SKY Perfect JSAT Corporation, mynatic, Gilat, tmg, UAVOS, n|w University of Applied Sciences and Arts Northwestern Switzerland, docomo, LIVERPOOL HOPE UNIVERSITY

*HAPSアライアンス ホームページ抜粋

航空



- ICAOや各国への規制当局に対するHAPS向け空域ルール促進の働きかけ

通信



- ITUにおけるHAPS周波数の標準化
- 3GPPにおける商業標準化

技術開発



- 製品仕様の定義
- 相互運用に向けた標準化活動

商用化



- ケーススタディ/ホワイトペーパーの作成
- デモ/PoCの共同実施

商用に向けて



2017
HAPSMobile
設立

2019
Sun glider
完成

2019
Low
Altitude フラ
イト成功

2022
Now

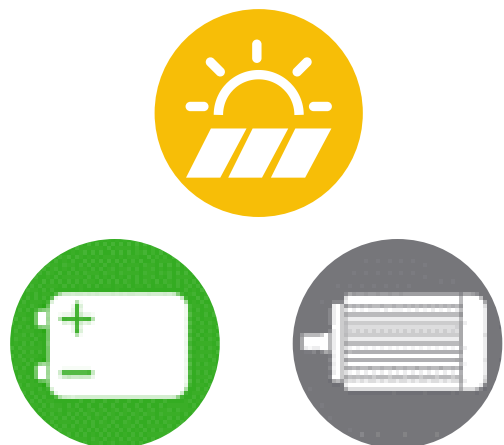


研究開発・規制及び制度の確立も含めて進めていく

今後支援が期待される取り組み

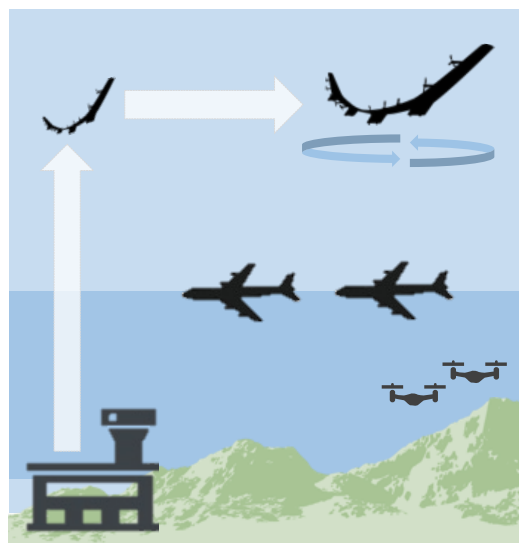
今後支援が期待される取り組み

研究開発の推進



B5G要素技術に加え、電池・ソーラーなど日本が得意とする先端技術分野に対する積極的な投資・支援など

国内実証実験の環境整備



HAPSの飛行検証のための専用空港の整備や実証実験プロセスの簡素化など

海外への導入支援



各国の電波・航空規制他、各種課題に対する各国政府の協力要請。発展途上国への導入に向けた経済支援など

EOF