

課題077 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

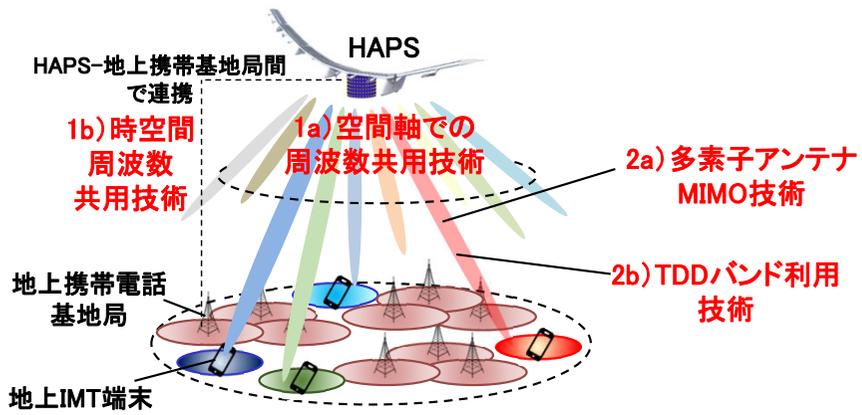
デジタル・トランスフォーメーション（DX）の実現に向けスマートフォンやドローン・IoT機器のための超広域エリアの実現アプローチとして期待される高高度プラットフォーム（HAPS）について、Beyond 5Gへの展開を念頭に、サービスリンク及びフィードリンクの周波数有効利用技術の研究開発を実施する。

背景

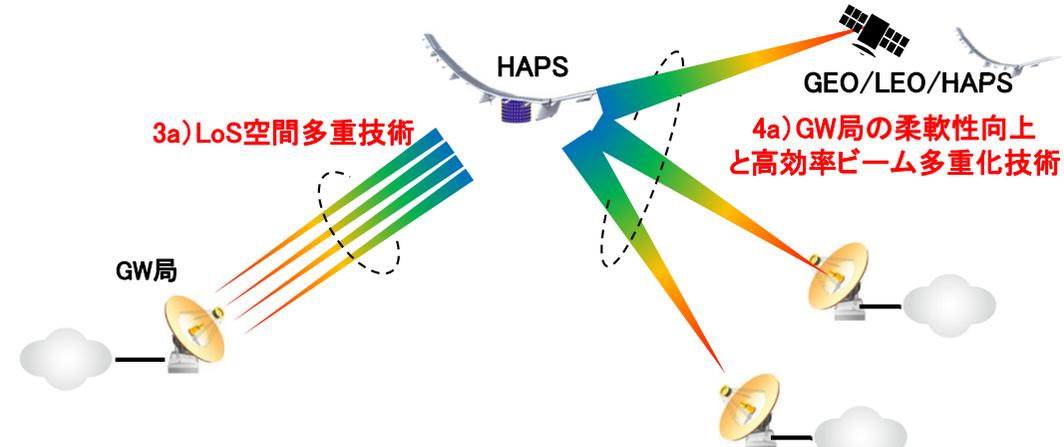
DX（デジタル・トランスフォーメーション）の実現に向けて、ドローン等を含めた通信端末（IoT端末含む）を収容するBeyond 5Gの実現が求められる。人工衛星と比較して地上に近い高度から、地上ネットワークでカバーできない超広域なエリアに通信サービスを提供可能なHAPSは、スマートフォンやドローン・IoT機器に地上から上空までを含めた「三次元空間エリア」全体を包含する超広域のエリアカバレッジを提供可能なプラットフォームとして、Beyond 5Gの実現を加速することが期待されている。

概要

- スマートフォン等の性能向上によるユースケースの拡大に伴い、モバイル通信トラフィックは増加の一途をたどっていることから、HAPSによる通信の高速大容量化を図るべく、本研究開発においてはその実現に向けた周波数有効利用技術の確立を目指す。
- **研究開発項目1 HAPSのサービスリンクにおける地上システムとの周波数共有技術の研究開発**
 - a) セル高密度化技術の開発：多数セル構成において周波数利用効率の向上に必要なセル間（ビーム間）干渉低減を実現するアンテナ構成法、セル構成法（設計法）、及びアンテナウェイト制御法を確立することで、空間軸上で周波数利用効率の向上を図る。
 - b) HAPS・地上間時空間周波数共有技術の開発：フェーズドアレイアンテナを用いたビームフォーミング制御法に無線リソース割当制御手法を連携させるシステムを確立することで、空間軸上のみならず時間軸・周波数軸上においても地上携帯電話基地局と同一の周波数リソースの共有化を実現する。
 - **研究開発項目2 HAPSのサービスリンクの多重化による高速大容量化技術の研究開発**
 - a) サービスリンクにおける多素子アンテナMIMO技術の研究開発：多素子アンテナMIMO技術を使用した空間多重およびセルの制御手法を確立することで、地上IMT端末との通信における高速大容量化を図る。
 - b) サービスリンクにおけるTDD周波数帯活用の研究開発：TDD周波数帯を利用するサービスリンク用無線機等の成立性を検討し、HAPSを利用した高効率な無線アクセスネットワークの構築を図る。
 - **研究開発項目3 HAPSのフィードリンクにおけるLoS空間多重技術による高速大容量化の研究開発**
 - a) LoS空間多重技術の開発：LoS (Line of Sight)空間多重技術を適用し、上空でのHAPSの移動に応じたアンテナ構成の最適化及び信号制御手法を確立する。
 - **研究開発項目4 HAPSのフィードリンクにおける柔軟に切替え可能なGW局との通信方式による高速大容量化技術の研究開発**
 - a) フィードリンクにおける高効率な高速大容量化の研究開発：複数のゲートウェイ（GW）局や衛星（GEO/LEO）、HAPS間通信等による柔軟性向上及び当該方式に必要な多数ビーム構成における高効率ビーム多重化技術を確立する。



【研究開発項目1、2】サービスリンク周波数共有技術、高速大容量化技術



【研究開発項目3、4】フィーダリンク高速大容量化技術

研究開発期間：契約締結日から2027年度（ステージゲート評価を踏まえ、継続の必要性等が認められた場合には、研究開発を継続する）
予算：2023年度は、2,400百万円/年、以降、2,500百万円/年 採択件数：研究開発項目ごとに1件