

情報通信研究機構(NICT)の 宇宙分野の取組について

令和元年11月22日

国立研究開発法人 情報通信研究機構

理事 門脇 直人



発表内容

- 5G/6G時代の宇宙通信技術の研究開発の方向性
- 衛星量子暗号の実現に向けた取り組みについて
- 宇宙環境モニタリングへの取り組みについて
- リモートセンシングの研究開発と衛星データの実利用への展開

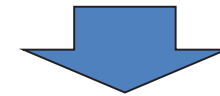


5G/6G時代の宇宙通信技術の研究開発の方向性

NICT 将来の通信環境(イメージ)



- ◆ 空飛ぶ車、ドローン、無人航空機、スペースプレーンなど、空間/空への活動の拡大
- ◆ 海洋域での産業(自律航行船によるロジスティクス、養殖漁業、環境保全、資源採掘、etc.)におけるICT利活用拡大



- ◆ 地上、海上、空中、宇宙まで、境目なく、様々なコネクティビティが求められる社会が到来

課題と開発要素

- ① 大容量化：光衛星通信(ビット単価の低減効果)
- ② 電力/周波数有効利用：デジタル化(大量生産向き)
- ③ 3次元空間シームレス化：統合ネットワーク制御(5G/6G統合、地上系技術の応用)
- ④ 宇宙における安全性向上と秘匿性確保：量子暗号(宇宙サイバーセキュリティ構築)
- ⑤ 衛星開発・実証手法、製造プロセスの革新

宇宙通信の低コスト化

NICT 光通信技術の超小型衛星による統合的研究開発

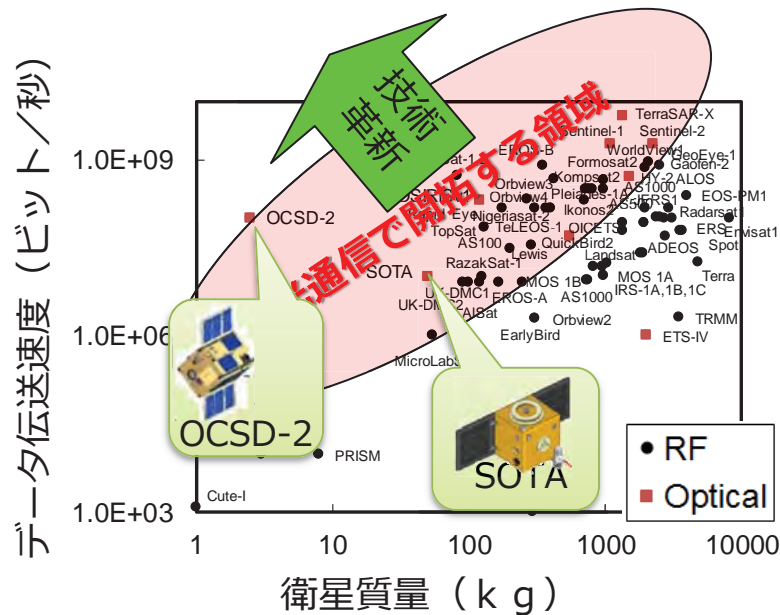
● NICTの世界最先端光通信技術

- ◆ 日本のSOTA計画により50kg級小型衛星において世界初の光通信に成功

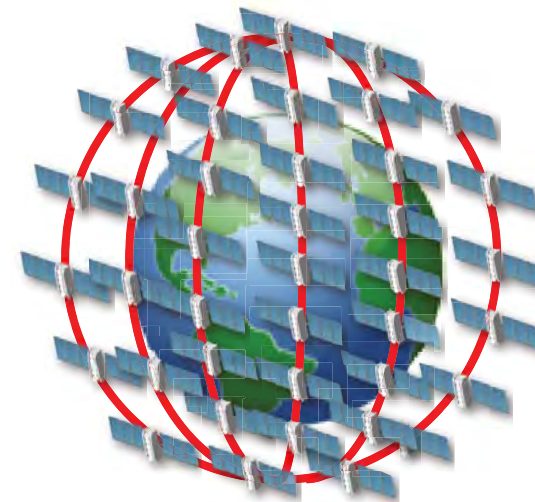
● 海外動向

- ◆ 2018年5月に米国OCSD-2計画で1.5Uキューブサット級において世界初の100Mbpsの光通信に成功

- ◆ メガコンステレーション実現には、数百・千の衛星が通信→割当て周波数や通信帯域が不足、光通信を用いることが必須
- ◆ 日本で本格的に取り組まないと世界動向に遅れを取る恐れ
- ◆ 超小型衛星による光通信を利用した大容量宇宙通信ネットワークインフラを構築し、通信ビッグデータの掌握と社会還元を目指す



宇宙実証済み衛星のデータ伝送速度マップ



宇宙利用ミッション（衛星通信・地球観測・宇宙科学探査・微小重力環境プラットフォーム構築等）に**成果が適用**され、さらなる高機能化に貢献

現在の衛星通信技術の研究開発動向

- デジタルチャネライザ (DCH) 技術
 - ◆ L/S帯：実用化
 - ◆ Ku帯：欧州Quantum計画で2020年打上げ予定
 - ◆ Ka帯：一部実用例
- デジタルビームフォーマ (DBF) 技術
 - ◆ Ku帯：欧州Quantum計画で2020年打上げ予定
 - ◆ Ka帯：未実証 (WINDS (きずな) でアナログ技術は実証済、デジタル技術は先行例はなく、ETS-9の実証技術は依然として世界の最先端レベル)
- フルデジタルソフトウェア無線技術
 - ◆ Ku帯：欧州Quantum計画で2020年打上げ予定
 - ◆ Ka帯：未実証
- フレキシブルHTSの運用は現状で欧米で研究開発中、他ネットワークとの連携技術は、5G含む地上系との連携が欧州先行で研究開発・標準化が実施中

1. 大容量化

- ペイロードの大容量化によるビット単価低減の流れは今後も続くと予想され、HTSのマルチビーム技術は依然として重要
- 高周波数帯への流れの中でKa帯は現状最も使用されており、技術試験衛星9型(ETS-IX)のフィーダリンクにKa帯と光を使ったハイブリッドHTSは、世界最先端で新規性の高い技術

2. フレキシブル化

- 顧客ニーズに応えるペイロードの柔軟性向上の流れは今後も続く予想され、柔軟性を
実現するアナログからデジタル化の流れが加速
- デジタル技術による周波数、ビーム整形、通信方式、ルーティング等の制御を可能と
し、衛星ネットワーク運用の柔軟性を飛躍的に向上を実現する方向
- ETS-IXでは、デジタルチャネライザ (DCH) ・ DBFを開発、実証

3. 通信システムの統合的な運用制御

- 従来の衛星網毎の独自網から、今後は衛星 (GEO/MEO/LEO)、地上系(5G, B5G)等の
異種ネットワークが接続し連携すると予想され、通信システムの統合的な運用制御技術
が重要
- ETS-IXでは、ブロードバンド衛星ネットワークと5Gの連携のための基礎技術を開発、
実証



- ETS-IX開発によるデジタル化技術の獲得で日本の競争力を向上し、さらに、将来に向
けて、フルデジタル・フレキシブルペイロードを実現するための搭載用デジタル通信処
理基盤技術の開発が必要