



# Beyond 5Gに向けた衛星地上統合ネットワーク技術の研究開発

国立研究開発法人情報通信研究機構（NICT） ネットワーク研究所  
ワイヤレスネットワーク研究センター 宇宙通信システム研究室 主任研究員

あべ ゆうま  
阿部 侑真

国立研究開発法人情報通信研究機構（NICT） ネットワーク研究所  
ワイヤレスネットワーク研究センター 宇宙通信システム研究室 主任研究技術員

せきぐち まりこ  
関口 真理子

国立研究開発法人情報通信研究機構（NICT） ネットワーク研究所  
ワイヤレスネットワーク研究センター 宇宙通信システム研究室 短時間研究技術員

つちや まきお  
土谷 牧夫

国立研究開発法人情報通信研究機構（NICT） ネットワーク研究所  
ワイヤレスネットワーク研究センター 宇宙通信システム研究室 室長

みうら あまね  
三浦 周

Beyond 5Gでは、拡張性・広域性という観点から「非地上系ネットワーク（NTN：Non-Terrestrial Network）」が注目されている。NTNとは、衛星、高高度プラットフォーム（HAPS：High-Altitude Platform Station）、ドローンなど多層的で様々な通信インフラを介して宇宙、空、海などを含めた異なる空間を相互につなぐネットワークである。NTNを構成する各通信インフラは、遅延や安定性においてそれぞれ異なる通信特性を持っており、用途に応じた柔軟な通信路の実現が期待される。また、3GPP（3rd Generation Partnership Project）においてもRelease 17におけるNTNの最初の仕様化完了やRelease 18以降の高度化検討などの標準化が加速しており、これらの動向を踏まえ、衛星回線と5G/Beyond 5Gを統合したネットワークの商用化に向けた取組みが国内外で活発になっている。

NICTでは、2019年に「衛星通信と5G/Beyond 5Gの連携に関する検討会」を立ち上げた。本検討会には、国内の衛星事業者、地上携帯事業者、衛星関連メーカ、大学、調査研究機関、標準化機関等、幅広い機関に参画いただき、衛星通信と5G/Beyond 5Gの連携による有効なユースケース、技術課題とその解決策、評価・デモンストレーション及び標準化等について検討を行った<sup>[1]</sup>。また、欧州宇宙機関（ESA：European Space Agency）と趣意書（LoI：Letter of Intent）を締結して本分野における日欧連携を強化し、NTN技術のグローバルな視点での研究開発及び通信インフラの実現に向けた取組みを推進している。

これらを踏まえ、NICTは高度通信・放送研究開発委託研究において研究課題「Beyond 5Gにおける衛星-地上統合技術の研究開発」を立ち上げ、受託者の日本無線、スカパーJSAT、東京大学と共に2020年度から2024年度までプロジェクトを推進した<sup>[2]</sup>。本プロジェクトでは、ESAとのLoIに基づく日欧連携フレームワークの下、日本側と欧州側それぞれのパートナーが協力し、実証実験を実施した。

前半のPhase 1（2020年度～2021年度）では、2022年1月から2月にかけて、国内初となる静止衛星回線を含む衛星-5G統合制御に関する日欧共同実験を実施した<sup>[3] [4]</sup>。本実験では日欧共同トライアルテストベッドを構築し、4K映像とIoT（Internet of Things）データの伝送に成功している。具体的には、衛星回線と日欧間地上回線を含む長距離伝送に伴う遅延等の影響下においても、日本のCPE（Customer Premises Equipment：5G対応ゲートウェイ）と欧州の5Gコア間での制御信号による通信セッション確立が可能であることを実証した。さらに、日本側の4Kカメラ及びIoTセンサで取得したデータを欧州側のPC・データサーバへ伝送できることを確認するとともに、各伝送区間のネットワーク品質測定を通じて、衛星-5Gネットワークの運用性評価を行った。

後半のPhase 2（2022年度～2024年度）では、Phase 1での基礎実証を踏まえ、GEO（Geostationary Earth Orbit）衛星回線・LEO（Low Earth Orbit）衛星回線とローカル5Gを接続し、災害時をユースケースとしたデモンストレーションを実施した。衛星と5G制御技術の連携運用性を評価するために、経路制御、衛星QoS（Quality of Service）制御、スライシング技術を用いた実証実験を行い、動的なバックホール経路の切替えやQoS制御に成功している<sup>[5]</sup>。

本特集では、本委託研究のPhase 2において実施された実証実験で得られた成果の詳細について、スカパーJSATより『ローカル5G×GEO/LEOバックホール統合の実証と評価：高信頼・大容量の実現に向けて』、東京大学より『ローカル5Gバックホールの研究開発』と題して解説いただく。

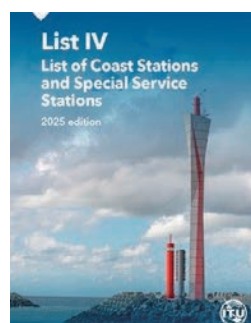
NICTは、これまでに築いてきた国内外の企業・大学・研究機関との連携を更に深化させ、Beyond 5G時代における衛星地上統合技術やNTN技術の研究開発・実装をグローバルな視点で推進し、地上から海・空・宇宙までを多層的につなぐ三次元ネットワークの実現を目指していく。



## 参考文献

- [1] 「衛星通信と5G/Beyond 5Gの連携に関する検討会」報告書  
<https://www2.nict.go.jp/wireless/sat5g-scl.html>
- [2] NICT：高度通信・放送研究開発委託研究、Beyond 5Gにおける衛星-地上統合技術の研究開発  
[https://www.nict.go.jp/collabo/commission/k\\_21901.html](https://www.nict.go.jp/collabo/commission/k_21901.html)
- [3] NICTプレスリリース：国際間長距離5Gネットワークにおいて衛星回線を統合する日欧共同実験に成功（2022年6月8日）  
<https://www.nict.go.jp/press/2022/06/08-1.html>
- [4] Keisuke Saito et al., "Evaluation of Network Performance for 4K Video Streaming with Satellite and 5G interconnection in Japan-Europe Joint Experiment," 39th International Communications Satellite Systems Conference (ICSSC2022), 2022.
- [5] NICTプレスリリース：衛星×5Gネットワークにおける柔軟な経路選択・品質制御等を活用した実証実験に成功（2025年10月2日）  
<https://www.nict.go.jp/press/2025/10/02-1.html>

## 国際航海を行う船舶局に必須の書類 好評発売中！

船舶局局名録  
2025年版海上移動業務及び  
海上移動衛星業務で使用する便覧  
2024年版**-New!-**  
海岸局局名録  
2025年版お問い合わせ: [hanbaitosho@ituaj.jp](mailto:hanbaitosho@ituaj.jp)