



低遅延ブロードバンド宇宙バックボーンの研究開発

研究開発代表者：品田 聡（情報通信研究機構・ネットワーク研究所・研究マネージャー）

主たる共同研究者：小竹 秀明・梅沢 俊匡・廣田 悠介（情報通信研究機構・ネットワーク研究所）

グランドチャレンジへの挑戦・研究開発課題での達成目標：

低遅延な衛星間光ネットワークの実現に向け、新たな通信波長帯を開拓し、ファイバベースを脱却した新しい空間ベースの光デバイスを開発するとともに、衛星間光送受信および光交換を模擬した光通信システムを実証する。

研究概要：

- ① 複数の小型衛星で構成される衛星間光ネットワークの基本設計を行うとともに、衛星間光リンクを模擬した光テストベッド環境を構築し、開発する光デバイスやそれらを統合したサブシステムの動作実証を行う。
- ② 光損失の大きい光空間通信に適応した光送受信技術を確認するため、新しい設計指標で空間型の受光器や光増幅器等の研究開発を行う。
- ③ 衛星間を中継する光交換技術を確認するため、空間型の光交換器や光電変換を組み合わせたハイブリッド光交換システムの研究開発を行う。
- ④ 地上系・非地上系の各ネットワークをシームレスに接続し、適応的に相互連携を行う低遅延ブロードバンド宇宙バックボーンの実現に向けたネットワーキング技術の研究開発を行う。

想定する社会的インパクト：

- ・ 低軌道空間に構築される地球規模のネットワークインフラにより、広域なブロードバンドサービスの提供やより高頻度な地球観測等を実現する。
- ・ 衛星間光ネットワークの低遅延性を生かした遠隔医療や自動運転、秘匿性を生かした量子暗号通信等の新しいサービスを創出する。

非地上系 光ネットワーク



地上系 光ネットワーク



Research and development of low-latency broadband space backbone

Principal Investigator : Satoshi Shinada (NICT, Network Research Institute, Research Manager)

Co-PI: Hideaki Kotake, Toshimasa Umezawa, Yusuke Hirota (NICT, Research Institute)

Grand Challenge and Goal :

Toward the realization of a low-latency inter-satellite optical network in low earth orbit, we will develop spatial optical transmission and switching technologies for small LEO satellites, and demonstrate a free-space optical communication system integrated with these technologies using an optical testbed that emulates long-distance inter-satellite optical links.

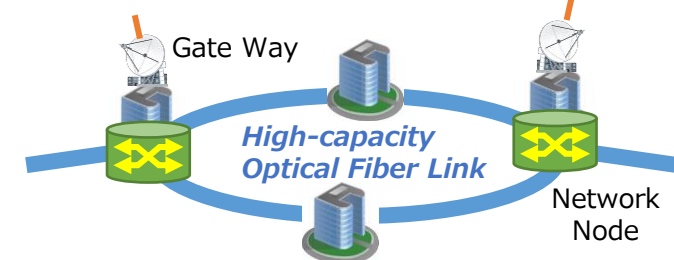
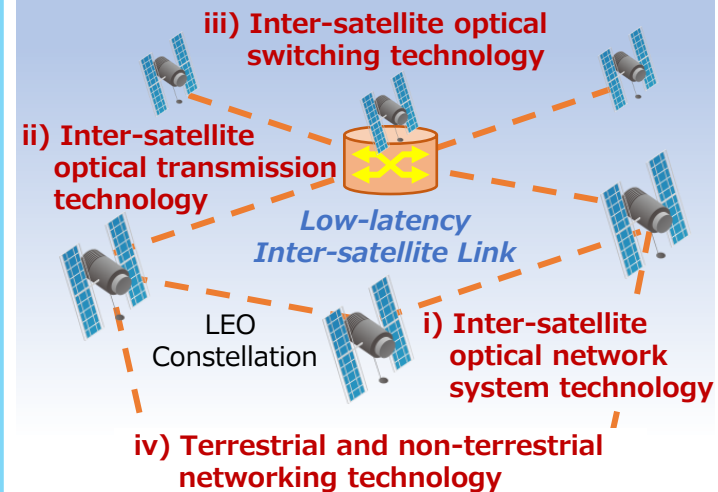
Summary :

- i) We will conduct a design analysis of a low-latency inter-satellite optical network system, and demonstrate free-space optical communications with novel optical devices and subsystems using an optical testbed.
- ii) We will develop novel spatial optical receivers and amplifiers to realize free-space optical transmissions in inter-satellite optical links.
- iii) We will develop a spatial optical switch and a hybrid (O/E/O and O/O conversions) switching system for relaying between small LEO satellites in the inter-satellite optical network.
- iv) We will develop a novel optical networking methodology for low-latency broadband backbone networks that provides seamless end-to-end connections with adaptively controlling TN and NTN domains.

Social Impact :

- A global network infrastructure constructed in low earth orbit can provide wider area broadband services and more frequent earth observation services.
- Low latency or confidentiality of inter-satellite optical networks will be utilized to create new services including remote surgery, autonomous driving, cybernetic avatar, quantum cryptography communications, and so on.

Non-terrestrial Optical Network



Terrestrial Optical Network