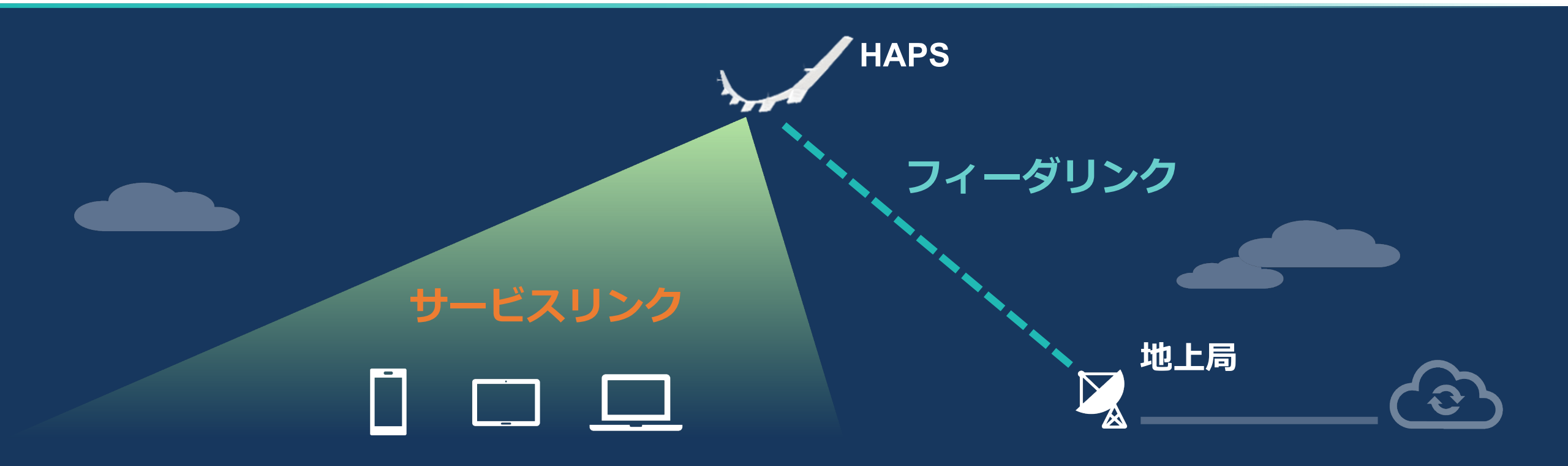


# HAPSの可能性を広げる光無線

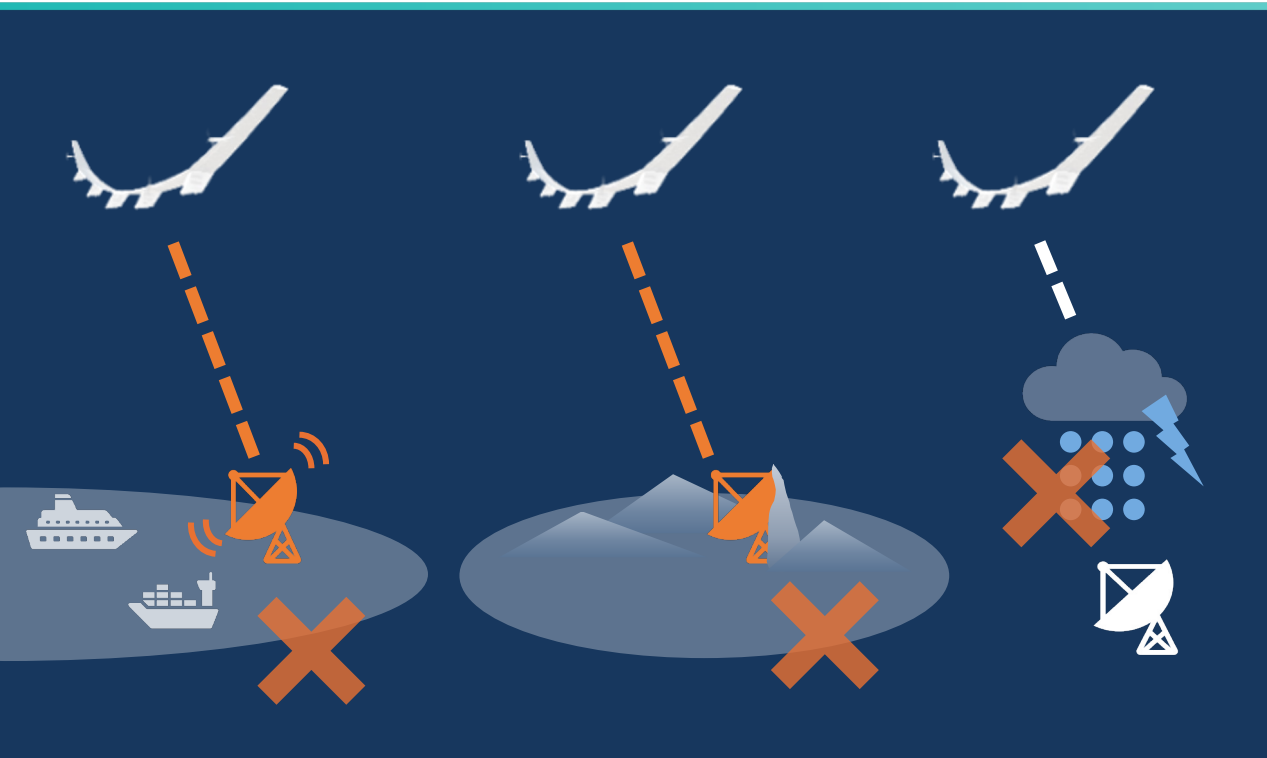
ソフトバンク株式会社 先端技術研究所  
先端HAPS研究部 航空技術開発課  
研究員 柳本 教朝





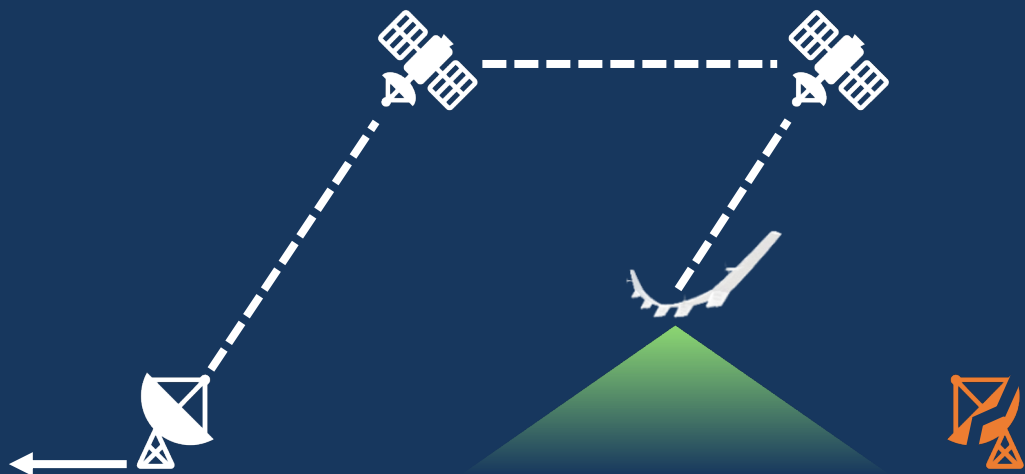
**サービスリンク**  
HAPSとスマートフォン等との通信

**フィーダリンク**  
HAPSと地上局との通信



**海上や砂漠等には設置困難**  
**天候影響**による切断

**大量の地上局が必要**  
 地上局は即座に建設できない

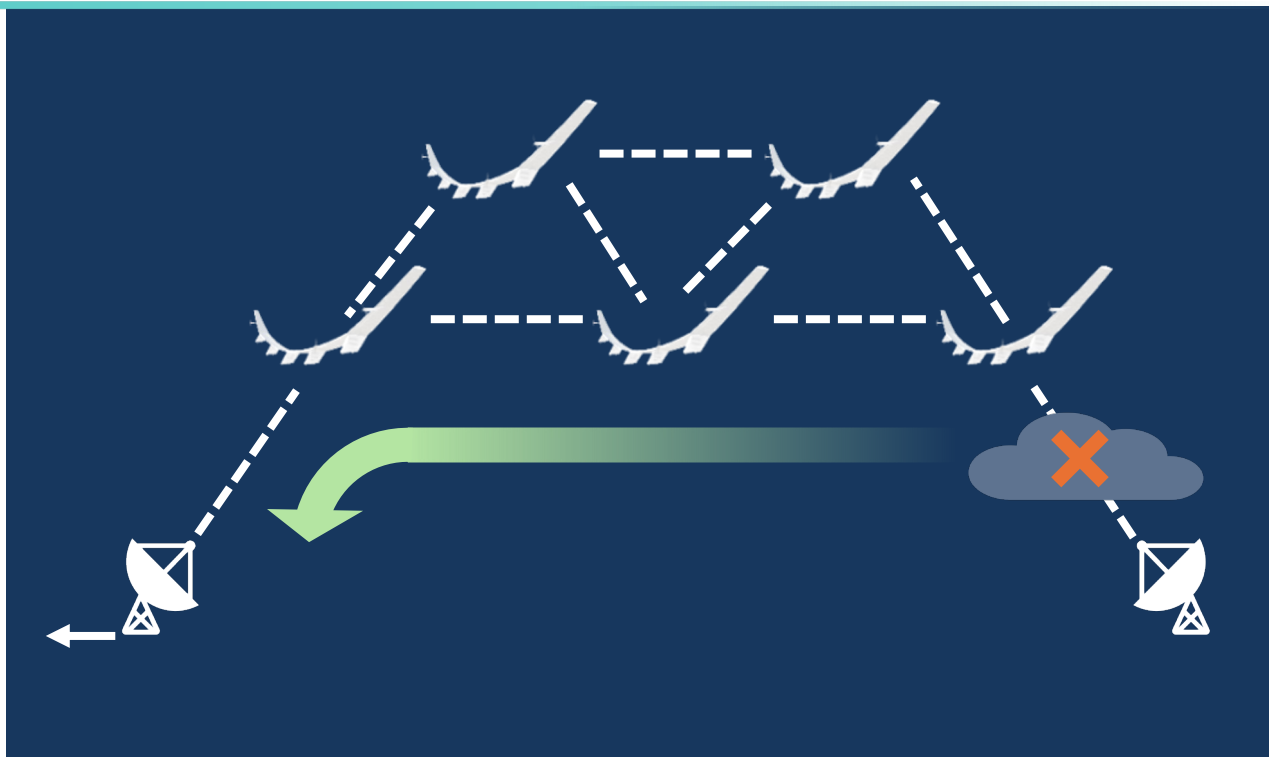


衛星フィードで  
被災地等にも即時展開可能に



成層圏メッシュネットワークで  
地上局減少+迂回が可能に

画像提供元: Loon LLC



従来のRF無線では**周波数帯域が不足**



**光無線通信**により解決

## 超広帯域

RFでは困難な **数十 Gbps～数Tbps** が**可能**  
弊社ラボレベルで**2Tbps**を**達成**

## 周波数帯 確保不要

枯渇しつつあるKa-Ku帯など  
**周波数帯割当なく利用可能**

# Beyond5G/6G時代の超高速通信



画像提供元: SDA



## 衛星間通信への実装

米国防省や民間用  
各衛星コンステレーションの  
衛星間通信を光無線で構築中

画像提供元: NASA

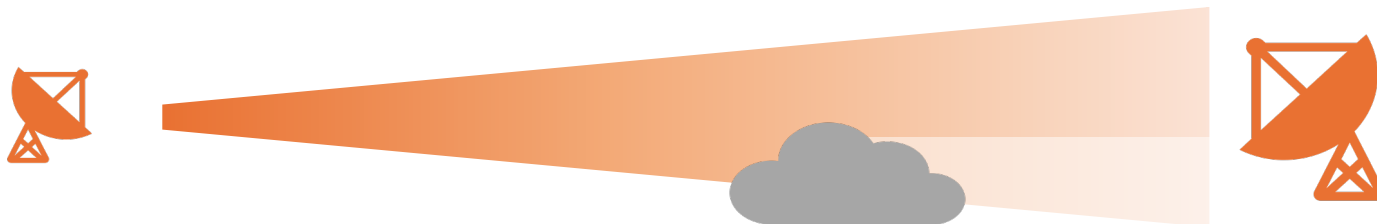


## 宇宙→地上ダウンリンク

センシングや深宇宙探査に向け  
NASA : TBIRDプロジェクト  
200Gbpsの片方向通信を実証

# 宇宙用途で急速に発達

## 電波



- ・ 雲や雨でもある程度の通信が可能
- ・ フェーズドアレイで1：多通信が可能

## 光無線



- ・ 気象の影響を大きく受ける
- ・ 大口径の地上局は巨額
- ・ 1：1通信のみ



切れる

雲や雨によって  
レーザーが届かず通信が切れやすい

揺らぐ

大気圏で光無線を使う場合  
レーザーが曲がる・弱まる

外れる

数百～数千km離れた相手に  
レーザーを当て続けなければならない

小型 + 軽量 + 安価 に 課題を克服 する必要

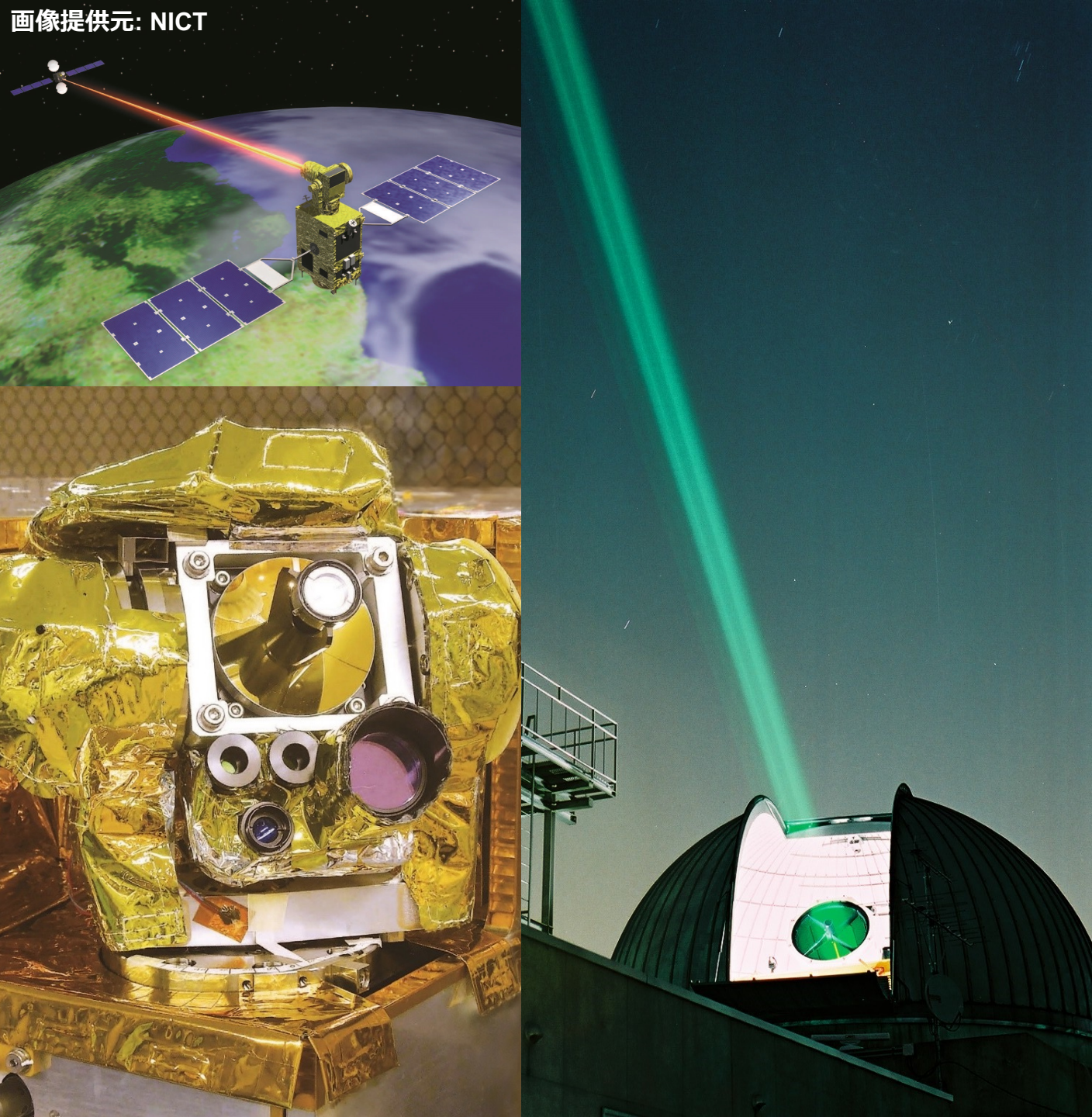
**揺れる**

宇宙用光無線と異なり  
振動がある中でも追尾が必要

**双方向**

センシング衛星等と異なり  
双方向通信を重視

宇宙用より **さらに高度な光無線装置が必要**

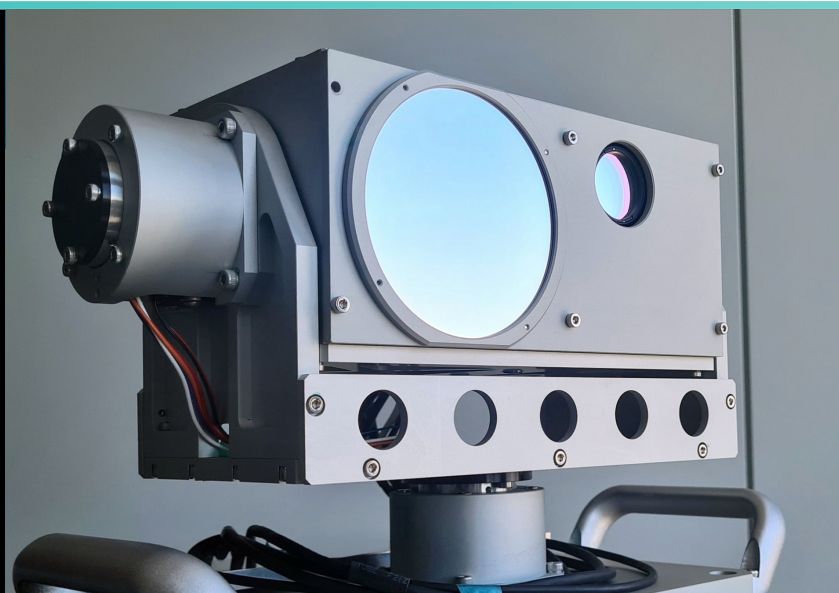
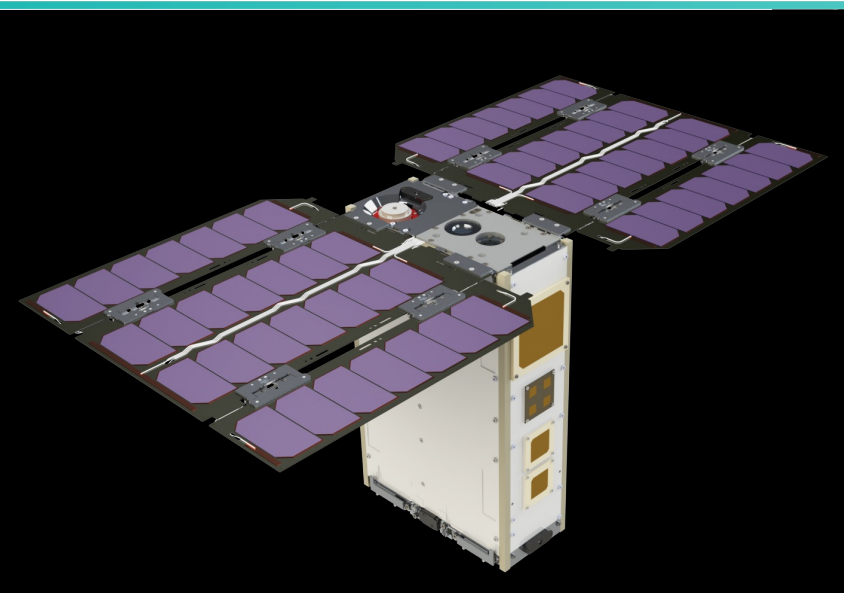


**日本は光学/光通信技術が豊富  
宇宙用光無線も多数の実績**

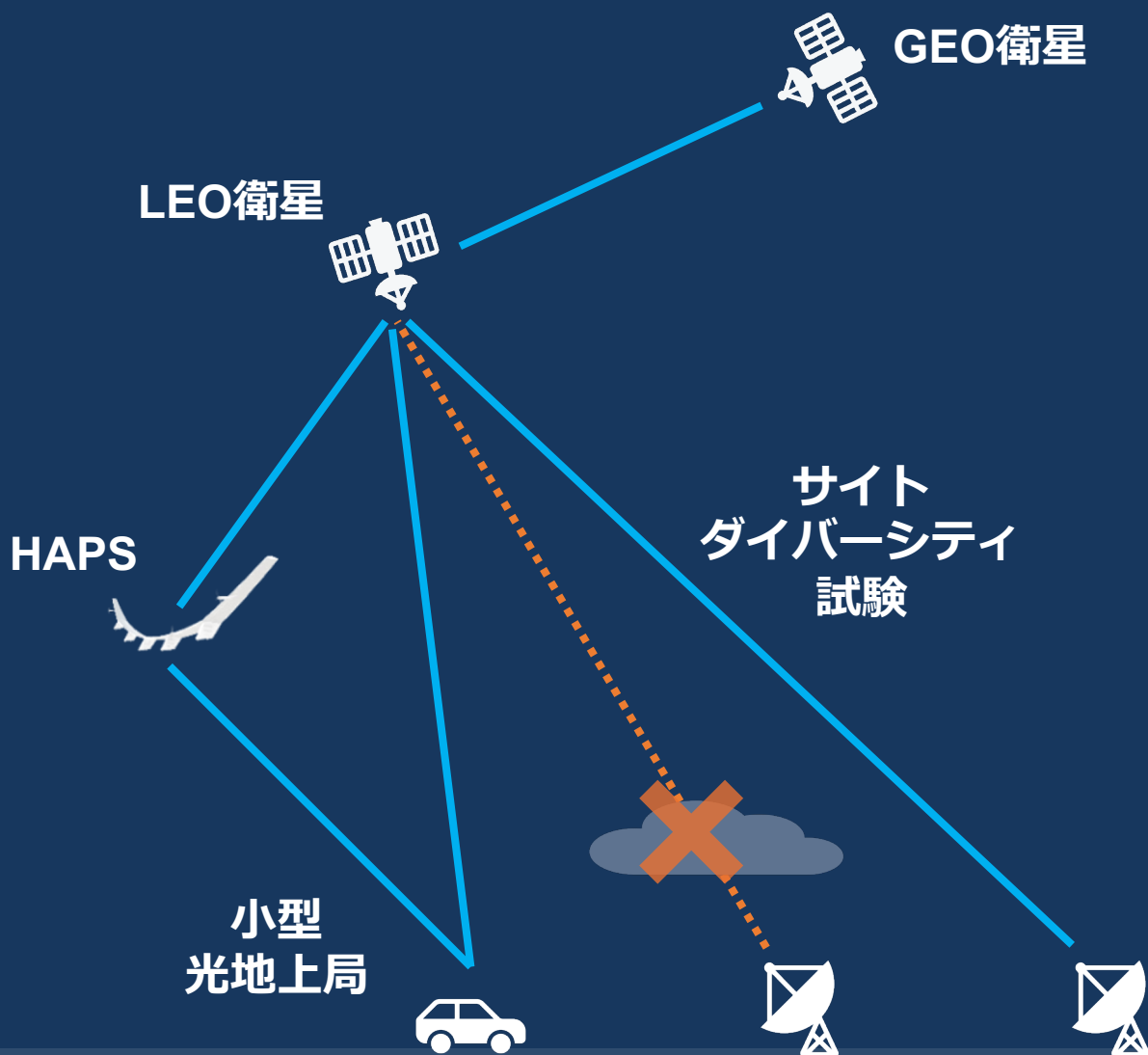
**最先端の光無線技術をもつ  
NICTと共同研究を実施**

**世界最小クラスの  
宇宙用 / 成層圏用  
双方向光無線装置を開発中**





# 世界初・世界最速※ LEO衛星-HAPS間 光無線通信 2026年 通信実証予定



**世界初・世界最速※ 双方向10Gbps  
LEO衛星-HAPS間光無線の実証**

**GEO衛星や小型地上局との  
光接続試験**

**サイトダイバーシティや  
トラフィック制御の研究**

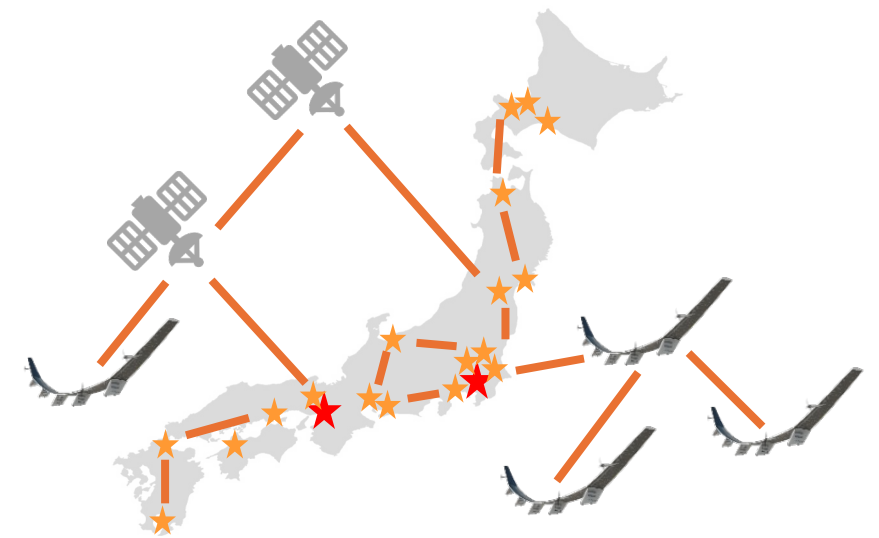
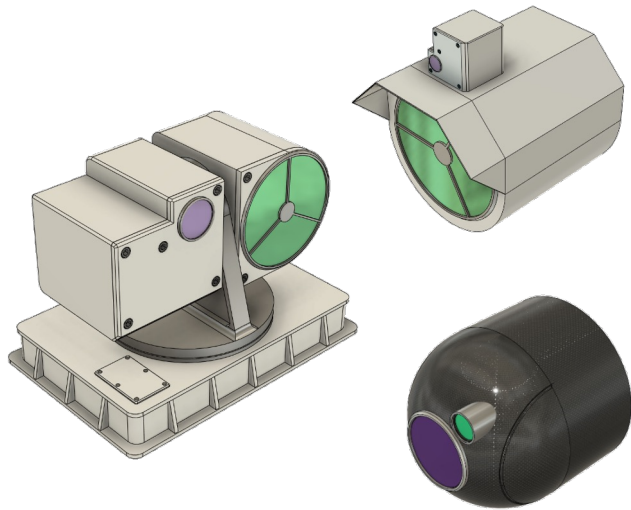
**多数のノウハウを獲得予定**  
その後さらなる  
**高速化・汎用化・低価格化**

※2024/04/23時点 弊社調べ 13

より高性能な  
光無線機の開発

小型 + 安価な地上局を  
各NWCに直結

地上NWとNTNを  
強固に接続



地上ネットワークが宇宙・成層圏ネットワークが  
意識せず使える世界を目指す



