

光通信のすそ野が広がる

神谷 直亮

電波による通信に比べて傍受されにくい光通信のすそ野が世界的に広がりつつある。あえて分類すれば、まず、宇宙での衛星間の伝送に光回線を活用する「Starlink」「Project Kuiper」「Lightspeed」と言った大型LEOコンステレーションのグループが存在する。このグループは、地上との通信には電波を採用しているのが特徴だ。

次いで、同じLEOコンステレーションでも衛星間のみならず地上局とも光通信を実現するEnd-to-Endサービスを目指す事業者としてRivada Space Networksが挙げられる。同社によれば、「衛星間だけでなく地上局も含むPoint-to-Pointでの光通信でなければ高度な秘匿性は維持できない」という。

さらに、低軌道を周回する地球観測衛星が取得する大量の画像データを衛星経由で地上に送り届けようという光データ中継サービス事業者が出現している。日本のスペースコンパス社とワブスペース社、カナダのKepler Communications社などである。

米スペースX社が衛星の製造、打ち上げ、運用サービスを一貫して行っている「Starlink」LEO衛星コンステレーションは、すでに7,000機を超える体制を整えており世界的に知れ渡っている。同社は、2021年9月ごろから「Laser Inter-satellite Link」を搭載した「Starlink Block V1.5」衛星の打ち上げを始めた。現時点での衛星間リンクの総数は公表されていないが9,000を超えていると思われる。日本では、KDDIが活発な「Starlink」の売り込みを行っており、どこまで浸透するのか興味津々の状況だ、

米アマゾン・ドット・コム社のLEO衛星コンステレーション「Project Kuiper」を構成する最初の「KuiperSat-1」衛星27機は、4月28日にUnited Launch Alliance社の「ATLAS V 551」ロケットで打ち上げられたばかりである。この衛星の特色としては、「光メッシュ型リンク」の他に、「フェイズドアレイアンテナ（位相配列型アンテナ）」を搭載している点が挙げられる。本稿執筆時点では、次の「KuiperSat」衛星の打ち上げ予定が発表されていないが、2026年7月までに1,616機の打ち上げが計画されており、実現すれば広大な光通信網が出来上がる。

「Project Kuiper」の日本での受け皿としては、2023年11月末にNTTグループとスカパーJSATの両社が戦略的協業に合意したと伝えられており「Starlink」の強力な対抗馬になりそうだ。

カナダのテレサット社が推進する「Lightspeed」コンステレーションを構成する198機のLEO衛星は、2024年12月にメーカーのMDA Space社でPreliminary Design Review（基本設計審査）を終えたばかりで、打ち上げ開始は2026年になると思われる。「Lightspeed」の特色としては、「衛星間光リンク」の他に「宇宙でのデータ処理」「Phase Array Antennas」「Hybrid Orbits」が挙げられる。

興味深いのは、打ち上げがまだ先にもかかわらずアメリカのViaSat社とサウジアラビアのArabsat社がテレサット社と戦略的な提携を表明している。

興味深いのは、打ち上げがまだ先にもかかわらずアメリカのViaSat社とサウジアラビアのArabsat社がテレサット社と戦略的な提携を表明している。

2022年3月に設立されたRivada Space Networks社（本社：ドイツ ミュンヘン）は、高度1050kmの24の軌道に600機の小型衛星（1機約500kg）を打ち上げ、「Outernet」と呼ぶ高度な秘匿性を誇る光ギガビットサービスを目指している。衛星の発注に関しては、2023年2月にTerran Orbital社に300機（最終目標の約半数）をコミットしており、コンステレーションの完成については2028年を目標に掲げている。ちなみにTerran Orbital社は、2024年10月にロッキードマーチン社に買収された。

冒頭で触れたようにRivada Space Networksの特色は、衛星間に加えて衛星と地上間も光回線で結びPoint-to-Pointで秘匿性の高い通信サービスを提供する

ことだ。同社の発表では、最近ベルギーとスウェーデンの顧客が加わり33か国の顧客をカバーする体制が整ったという。さらにその後5月6日には、Maritime Satellite Internet Servicesを世界的に展開するPulsar International社（本社：フロリダ州ハリウッド）との戦略的提携を発表した。

光データ中継衛星に関しては、2020年11月に「JDRS-1（Japan Data Relay Satellite-1）」がH2Aロケットで打ち上げられ日本が先行した。この衛星には、LUCAS（Laser Utilizing Communication System）と呼ぶ光衛星間通信システムが搭載されており、実際に内閣衛星情報センターの情報収集衛星が取得した映像データの中継に貢献している。一方では、2025年1月にJAXAとNECがLUCASを駆使してJAXAの先進レーダ観測衛星「だいち4号（ALOS-4）」との間で上り50Kbps、下り1.8Gbpsと言う世界最速のデータ中継を成功させて注目を集めた。

この成功例を踏まえて内閣府と経済産業省は、今年4月に改めて「光通信等の衛星コンステレーション基盤技術開発・実証に関する研究開発構想」を発表した。本構想については「世界に先んじて地球規模の衛星光通信ネットワークシステムを構築するための技術を確認して世界市場で優位性を保つこと、国際ルール形成等で主導的な立場に立つこと」を事業目的とするという。実施期限は2031年度で、4つのフェーズで段階的に実施される。

政府のプロジェクトを横目で睨みながら、すでに民間の光データリレー事業者が2社立ち上がっている。1社はスペースコンパス社で、もう1社はワブスペース社である。

NTTとスカパーJSAT社が2022年7月に設立したスペースコンパス社は、すでに米国のSkyloom社で「Sky Cmpass 1号」衛星の製作に取り組んでいる。正式な発表はなされていないが、衛星の打ち上げは2026年

に実現できると思われる。スペースコンパスは、3月にESA（欧州宇宙機関）と衛星間光通信の軌道上共同実証に関する覚書を取り交わしており、国際的な認知度も高まっている..

ワースペース社は、3機の「LEIHO（Laser Exploration Inter-Sat Hub One）霊峰」衛星をMEO（中周回軌道）に打ち上げて光データリレーサービスを行うユニークな計画を推進している。衛星のメーカーは、フィンランドのReOrbit社で光通信の端末はドイツのMynaric社が提供するという。まだ正式な発表はないが、「霊峰1号」の打ち上げは2026年になると思われる。

翻って世界を見ると、5月15日にカナダのKepler Communications社（本社：トロント）が衛星による光通信ネットワークを実現して注目を浴びた。通信端末はTesat Spacecom社製「SCOT80」で、地上局はフランスのCailabs社が提供している。2015年に設立されたKepler社は、小型衛星の開発、製作、運用を一貫して実現できるのが強みと言える。

これに先立って、アメリカのSpire Global、US Electrodynamics、BlueHaloの3社も光通信に成功してアメリカとカナダ間で主導権争いの様相を呈している。

サンフランシスコに本社を構えるSpire Global社は、3月に自社製の2機の「Lumir」と呼ぶ小型衛星間で光通信を実現した。光通信端末のメーカーと実現した通信速度に関する情報は公表していないが、2衛星間の通信距離は5,000km位と推定される。なおSpire Global社は、今年中にさらに3機の衛星を打ち上げて光通信のさらなる実績を積み重ねるようだ。

1985年に設立され伝統を誇るUS Electrodynamics社は、今年2月に「Diamond Link」と名付けた光通信サービスを始めた。同社のワシントン州ブルースターとニュージャージー州のVernon Valleyを拠点にするサービスで、地上局はフランスのCailabs社が提供している。



アマゾン・ドット・コム社の「Project Kuiper」LEO コンステレーションを構成する27機の衛星が、4月28日に成功裏に打ち上げられた。（出典：aboutamazon.com）

軍事用のレーザーシステムを得意とするBlueHalo社（本社：ニューメキシコ州Albuquerque）は、3月に宇宙での利用を前提にした2地点間の長距離光通信に成功したとの発表を行った。光端末は自社製で、これを契機に他社への販売も行うという。

一方アメリカでは、国防総省傘下のSpace Defense Agency（SDA）が中心になってProliferated Warfighter Space Architecture（PWSA）の構築を進めている。総コストが1兆円を超える前代未聞のプロジェクトで、総数1000機を超える超低軌道衛星に光リンクを配備して、極超音速ミサイルを追跡、監視するという。スケジュールは、2025年のTranche 1から2033年のTranche 5まで5段階にわたる長期計画になっている。現在はTranche 1とTranche 2の段階で、Tranche 1では126機の「Transport Layer」の衛星の投入に向けて準備が進められている。言うまでもなく衛星間を光でリンクして、「Resilient、Low Latency、High-Volume Data Transport Network」の構築を目指す。衛星のメーカーはすでに公表されており、York Space、Lockheed Martin、Northrop

Grummanの3社が仲良く42機ずつ製作する。

Tranche 2では、210機が想定されており、メーカー別の内訳は、Northrop Grummanが74機、Lockheed Martinが36機、Rocket Lab USAが18機、York Spaceが72機、Tyvac Nano-Satellite Systemsが10機となっている。打ち上げは、2027年に開始される予定である。

次のTranche 3については、7月29日を締め切り日にしてプロポーザルを募っている段階と言われている。内訳は、追跡を行う「Tracking Layer」の衛星を約54機、キャッチした情報を光回線で伝送する「Transport Layer」の衛星を約140機調達する計画のようである。

Naokira Kamiya
衛星システム総研 代表
日本衛星ビジネス協会 理事

SWE DISH

ニッサン新エルグランド4WD
5名定員
1.2m径・自動捕捉アンテナ搭載
車高2.2m以下（地下駐車場可）
3.6 KVA NMG アイドリング運用
水圧エコ・ボール4m 搭載
強化サスペンション
国内（100V）海外（240V）対応
IPコントロール
ハイビジョン映像伝送
運転席からワンマンオペレーション

SMART SNG

HD TV, 3D TV and IP OVER SATELLITE ECO OPERATION

スマート・サテライト・ニュース・ギャザリング

<http://www.bizsat.jp>



設計・製造・衛星通信のことなら
エーティコミュニケーションズ株式会社
TEL: 03-5772-9125

AI Communications k.k.