

# インフラとしての地上局ネットワークの必要性

株式会社インフォステラ

代表取締役CEO 倉原 直美

## 1. はじめに

国が主導する「宇宙開発」から民間主導の「宇宙利用」への移行の必要性があちこちで議論され、また実際に民間の宇宙サービスの会社が特に2015年頃から増加傾向にあります。これらの会社はイギリスのSurrey Satellite Technology Ltd (SSTL) やイギリスのClyde Space、デンマークのGomSpaceといった衛星の製造、販売を主な事業とする会社と異なり、衛星データを使ったサービスを提供することを目標にしています。有名な例としては、2015年よりも早い創業ではありますが2010年創業のPlanet社と2012年創業のSpire Global社があげられます。両社とも自社で衛星の製造と運用を行うものの、衛星の販売自体は行わず衛星で取得したデータを提供するサービスを行っています。多くの衛星からなる衛星群（コンステレーション）を使うという特徴もあります。

### Planetウェブサイト

<https://www.planet.com/>

### Spire Global ウェブサイト

<https://spire.com/>

近年増加している衛星ベンチャー、スタートアップ企業のほとんどが衛星コンステレーションを使う情報提供サービスを計画しています。衛星の製造については自社内で行わずに外注するケースも増えてきました。ただし、地上システムの構築と衛星の運用は外注するにはいまだ選択肢が少なくサービスの利便性も低いという問題点があります。主目的

の情報提供サービスを実現するために必要な最低限の地上システムは自社で構築せざるを得ないというのが現状です。インフォステラは、民間の宇宙利用を加速させるためにインフラとしての地上システム整備が必須であると考えています。どうしたら使いやすいグローバルな地上局ネットワークを含む地上システムを短期で作ることができるのかを考えたすえ、地上局のシェアリングというアプローチを取ることにしました。本寄稿ではインフォステラの開発したStellarStationという地上局シェアリングのプラットフォームを紹介します。

## 2. StellarStationプラットフォーム

### 2.1. 衛星データサービスの課題：通信時間

衛星情報提供サービス事業者（以下、衛星事業者）が自ら地上システムを構築しないといけないという問題について前述しましたが、もう一つ大きな問題があります。通信時間の少なさです。情報提供サービスでは当然ながら多くの情報を衛星から取得する必要がありますが、使える地上局の数が乏しいことがビジネス上のボトルネックとなっています。

ある地点において衛星が見え始めてから上空を通過し見え終わるまでの1回の通信機会のことをパスと呼びます。1回のパスの持続時間は軌道によって異なりますが、低地球軌道衛星の場合は平均して約10分程度です。ある特定の衛星との間で1日に何回パスが発生するかは、主に地上の観測点の緯度によって異なります。以下に極軌道衛星に対する通信

時間が地上局の緯度によってどれくらい変わるかのシミュレーションの一例を示します。緯度が0～50度の範囲では1日あたりの総通信時間は1時間に満たず、かなり高緯度の地域でも2時間前後となります。

表1 極軌道衛星との  
通信時間シミュレーション

緯度 (度)	1日あたり パス数	1日あたり 通信時間(分)
80	13	150
70	10	115
60	9	89
50	6	59
40	5	47
30	4	40
20	4	37
10	3	35
0	3	34

ある特定の極軌道衛星に対して1地点の地上局だけでは非常に短い通信時間しか確保できないため、グローバルな衛星情報提供サービスの実現のためには世界中に分散した地上局を設置する必要がでてきます。とはいえ自社で世界中に地上局を設置することはコストおよび法律や規制といった観点から難しく、衛星事業者は自社で最低限の地上局を設置しつつ、外部の地上局レンタルサービス注1)も併せて利用するケースが多く見られます。

注1) Kongsberg Satellite Service (KSAT) (ノルウェー) と Swedish Space Corporation (SSC) (スウェーデン) という2社が、衛星通信用のアンテナを貸し出すというサービスを行っている。

## KSATウェブサイト

<https://www.ksat.no/>

## SSCウェブサイト

<https://www.sscspace.com/>

インフォステラはこの衛星事業者の実情に注目しました。稼働率の低い地上局を衛星事業者同士で互いに貸し借りできるようになれば、新たに地上局を設置することなく、各衛星事業者のデータ通信量を増やすことができます。

## 2.2. 地上局シェアリングプラットフォーム： StellarStation

インフォステラが開発した地上局シェアリングプラットフォームをStellarStationと呼びます。地上局の所有者はこのプラットフォームに自社の地上局を登録し、空き時間を販売することができます。逆に地上局を使いたい人は、必要な地上局の技術情報（周波数、利得、位置情報、等）を入力し、適合性のある地上局を検索してレンタルすることができます。

### 2.2.1. StellarStationの主な機能

StellarStationの基本的な機能を以下に挙げます。

#### ●地上局ネットワーク制御

##### ▶個別の地上局の監視制御（自動）：

衛星追尾のための地上局制御をStellarStationが行います。地上局のハードウェアを直接StellarStationが制御します。地上局の所有者でStellarStationからの制御を希望しない場合は、衛星とパスの指定のみStellarStationから行い、実際の制御は地上局のローカルのシステムが行います。

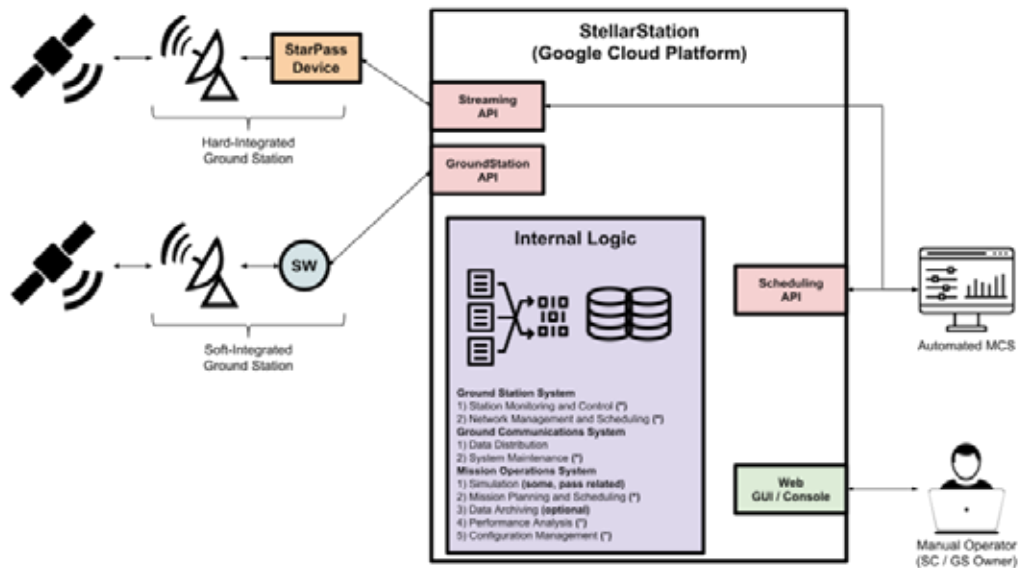


図1 アンテナシェアリングサービス StellarStation

▶パスの割り当て、スケジュール調整：

地上局所有者は、まず自らが地上局を使う時間をブロックし、他の事業者に貸し出したい時間をStellarStationに登録します。貸し出し可能な時間の中で、StellarStationがパスの割り当てを行います。

●データ通信

▶コマンド通信：

コマンドを衛星運用者のサイトから割り当てられた地上局まで転送し、衛星へ送信します。

▶テレメトリ通信：

テレメトリを受信した地上局から衛星運用者のサイトまで転送し、API、CLI、もしくはGUIインターフェースで衛星運用者のシステムへ出力します。

●衛星運用

軌道計算や信号の変復調処理等、衛星運用に付随する様々な機能を提供します。衛星の運用者の希望する機能のみを選択して使用することができます。

2.2.2. StellarStationのインターフェース

StellarStationはGCP（Google Cloud Platform）上で動いているクラウドサービスです。地上局所有者はインフォステラから配布されるStarPassというハードウェアをアンテナにインストールするだけで、地上局をクラウド上のStellarStationに自動的に接続することができます。もしくは、地上局APIを使ってStellarStationに接続することもできます。地上局を使いたい衛星事業者は、API、CLI、もしくはGUIを使ってクラウド上のStellarStationに接続することができます。自社で開発したソフトウェアにこれらのインターフェースは簡単に組み込むことができます。いくつかの市販の衛星運用ソフトウェアとStellarStationはすでに接続されていますので、該当の衛星運用ソフトウェアを購入すれば自社でシステム開発をすることなく、StellarStationネットワークを使った衛星運用を開始することができます。

### 3. インフォステラの事業について

最後に、インフォステラの事業の展望について述べさせていただきます。インフォステラは、IT革命のような宇宙技術革命を起こしたいと考えています。衛星の低コスト・短納期化が促進されていること、コストパフォーマンスの良いロケットの開発が複数の会社で進んでいること、また地上システムのサービスも進んでいることなど、良い兆候も見られます。加えて、すでに地球上でインターネット情報網が存在し、スマートフォンという情報のエンドユーザー端末も広く普及しています。衛星技術を以前よりも格段に安く使えるようになったことと衛星が取得した情報を地上の情報システムと組み合わせて使えるイン

フラが整ってきたこと、この2つの理由から産業的な革新が起こる可能性が高まってきたと言えます。最後にもう一つ必要な要素は、衛星データをたくさん地上に溢れさせることだと考えています。衛星で取得した大量の情報を地上におろすための通信インフラがまだ足りないこの現状を、インフォステラが変えていきます。

(参考)

StellarStation

<https://www.stellarstation.com/>

株式会社インフォステラ

<https://www.infostellar.net/>