

宇宙から
キミを支える!

衛星通信

大研究

1日24時間、宇宙から
私たちの生活を支えている人工衛星。
この連載では、テレビ番組から
災害対策まで大活躍する
「通信衛星」のしくみや働きを徹底研究するゾ!

Vol.1 3万6000km離れた宇宙で大活躍! 通信衛星ってなに?

いろいろな人工衛星

観測衛星
陸や海、大気圏の
様子などを観測する衛星

測位衛星
地球上の物体や人の位置を
正確に測る衛星

通信／放送衛星
テレビ放送や電話、
インターネットなどの
通信を支える衛星

人工衛星には どんな種類があるの?

人工衛星は、その使い方によって、観測衛星、測位衛星、通信／放送衛星の大きく3つに分けることができる。観測衛星は、地球の陸や海、大気圏などを観測するために打ち上げられた衛星で、地上の天気を観測する気象衛星が、その代表例だ。測位衛星は、地球上の物体や人の位置を正確に測るための衛星で、カーナビゲーションに使われているGPS衛星がよく知られている。

そして、映像や音声、データの中継する役割をこなうのが、通信衛星（CS）や放送衛星（BS）だ。この連載の主演、通信衛星はスカパー！などテレビのCS放送を配信するほか、高い山や広い海での通信、災害時の情報発信など多方面で活躍しているよ。

これが
通信衛星だ!

人工衛星は電波の送受信のためのアンテナはもちろん、発電のための太陽電池パネルなどさまざまな機能が搭載されているが、ロケットで打ち上げることができる重さには制限があるため、できるだけ軽く設計することが必要だ。2012年に打ち上げられた「JCSAT-4B」を例に、そのしくみを見てみよう。

展開型鏡面成形アンテナ

このアンテナで地球からの電波を受信し、人工衛星の中で電波を増幅した後、地球に向けて電波を送信している。ロケットで打ち上げられる大きさには制限があるため、宇宙空間で展開するように設計されている。また、アンテナ鏡面を成形することにより、一定の地域への電波の感度を高めるようにも設計されている。

放熱パネル

パネルに衛星の中の温度を一定に保つための放熱パイプが埋めこまれていて、温度が上がりがやすい機器の熱を外へ逃がしている。

アンテナフィード

アンテナの鏡面に向けて、電波の受け渡しを行う。地上のアンテナの真ん中についている棒のような部分と同じ役目。アンテナ1つにつき1つのアンテナフィードが必要で、この衛星では4つについている。

テレメトリ・コマンド用 オムニアンテナ

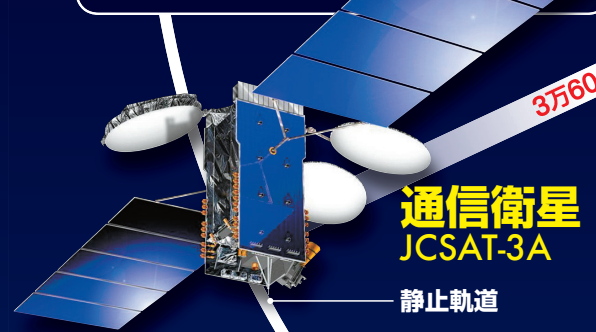
アンテナが展開されていない打ち上げ時に、それらのアンテナに代わって、電波を送受信する。

太陽電池パネル

太陽の光を利用して、人工衛星に必要な電気を発電するパネル。約3.5kwの電力をつくりだすことができる。

静止軌道ってなんだ?

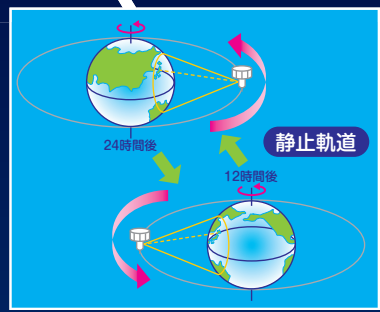
赤道上空、高度約3万6000kmの円軌道を静止軌道という。この軌道を飛ぶ衛星は、地球の重力に引っ張られても落ちない速さで、地球の周りを回っている。静止軌道を飛んでいる衛星を静止衛星といって、地球の自転と同じ速さで、地球の周りを回るのだから、地上からはいつも同じ位置にあるように見える。



通信衛星
JCSAT-3A

静止軌道

静止軌道上を飛んでいる衛星は、秒速3.1kmで地球の周りを回っているため、地球の自転の速さと同じになり、いつでも地球の同じ面をカバーできる。



3万6000kmも離れて 飛ぶのはなぜ?

衛星放送のアンテナは、いつも同じ方向に向けて受信しているよね。これは、通信衛星が地球の赤道上空、高度約3万6000kmにある「静止軌道」という軌道に打ち上げられ、いつも地球の同じ場所の上空にいて、電波の送受信を行っているからなんだ（上図）。静止軌道に投入されるのは、いつも地球の同じ面で電波の送受信をしたい通信衛星や、同じ面を観測する必要がある気象衛星だ。

一般的に地上500～2000kmの軌道を飛ぶ人工衛星は、地球の大気や引力の影響を受けやすく、自分の姿勢を直すためのスラスターの燃料が尽きるのが早い。そのため数年で寿命が来るのに対して、静止軌道にある衛星の寿命は長く、およそ10～15年は活躍できるよ。

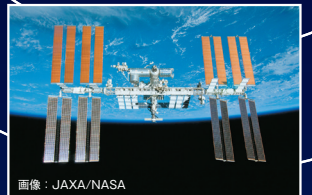
通信衛星は、3万6000km離れた遠い宇宙から、テレビ中継をはじめ、飛行機や船の通信、災害発生時の情報発信など、みんなの生活をさまざまな場面で支えている。次回は、通信衛星がどんなところで活躍しているのかを見ていこう。

衛星は地球から観察できる?

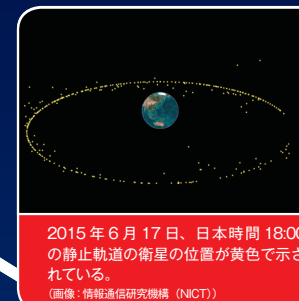
高度1000km以下の衛星なら、地球と衛星と太陽の位置関係によっては見られることがあるが、通信衛星などの静止衛星は、高度約3万6000kmという遠い軌道を回っているため、肉眼で見えることはできないんだ。



陸域観測技術衛星
「だいち2号」ALOS-2



国際宇宙ステーション ISS

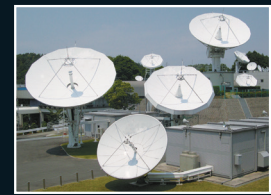


2015年6月17日、日本時間18:00の静止軌道の衛星の位置が黄色で示されている。
（画像：情報通信研究機構（NICT））

世界で協力して 使われる静止軌道

現在、地球の上空を飛んでいる衛星の数は約1160機といわれ、そのうち約440機の衛星が、赤道上空約3万6000kmの静止軌道を飛んでいる。日本の衛星だけでなく、各国の衛星が静止軌道を飛んでいるので、世界が協力して飛ばす場所や数を決めている。また、衛星と衛星が近づきすぎると、電波の混信と干渉が起きてしまうため、世界の国々の中で衛星の位置などの取り決めもあるゾ。

スカパーJSATの 横浜衛星管制センター KoKa読者限定! 見学ツアー 開催決定!



人工衛星に興味を持ったキミにビッグチャンスだ! 普段は見ることができない通信衛星の管制センター内部を見学できるツアーに、KoKa読者限定・親子5組10名様をご招待。センターのスタッフによる案内のもと、宇宙にある通信衛星を24時間体制でコントロールするからこそいお仕事の現場が見られるゾ。

■ツアー概要

- 場所：スカパーJSATの横浜衛星管制センター（神奈川県横浜）
- 日程：8月21日（金）
- 対象：小中学生

■応募方法

ツアの募集は
終了しました。

■締め切り

7月31日（金）※当日消印有効

■当選者発表

抽選により選ばれた当選者には8月7日（金）までに、ハガキに記載された住所に見学ツアーの詳細と招待状をお届けします。その後、編集部より参加の確認のお電話をいたします（キャンセルの場合、追加抽選あり）。