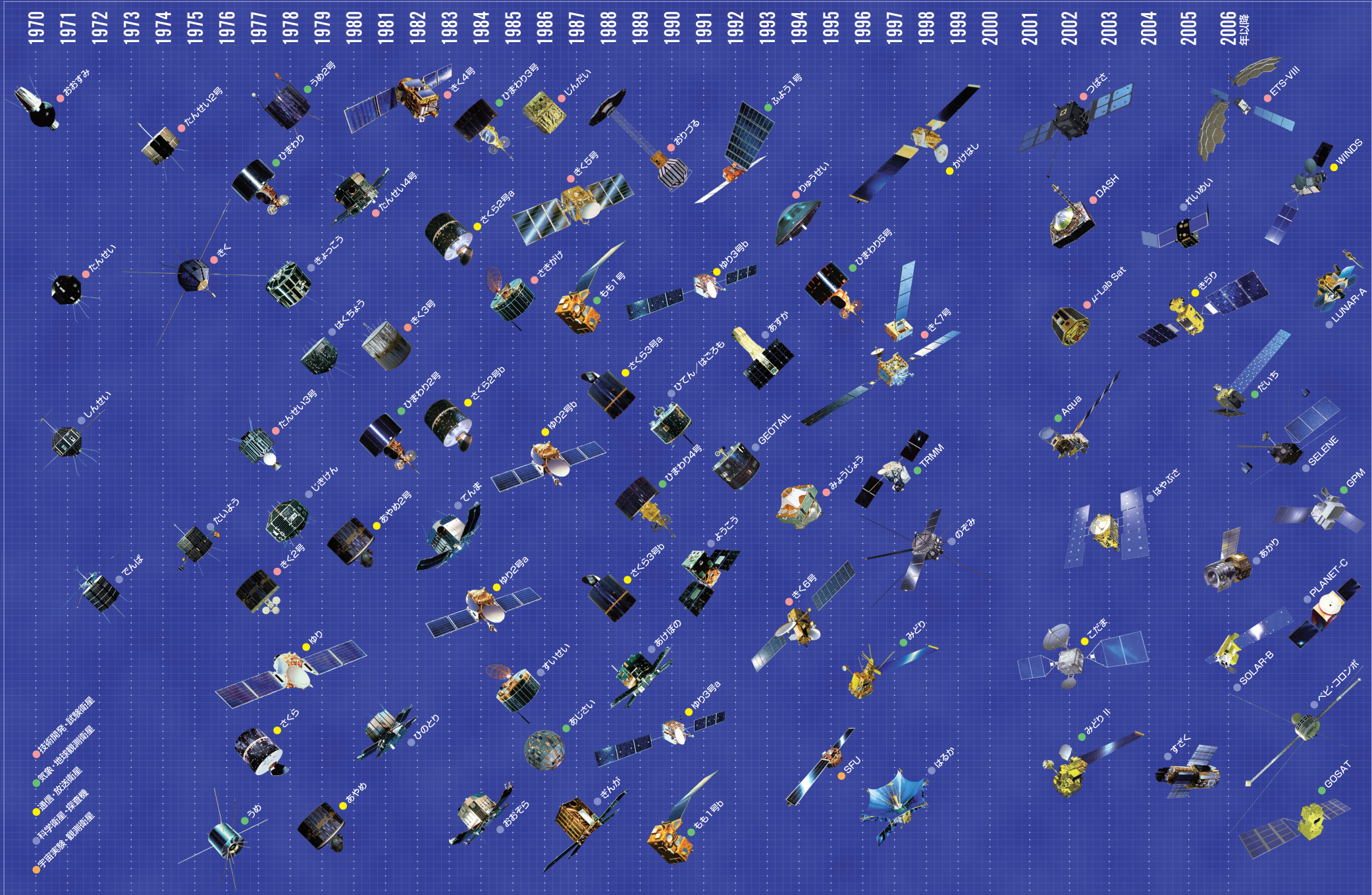




人工衛星クロニクル

一九七〇年の「おおすみ」から、これから打ち上げられる衛星まで、人工衛星や探査機を打ち上げ年でもとめてみました。

※紙面の関係で、
宇宙航空研究開発機構 (JAXA) と
その前身 (ISAS、NAL、NASDA) の
衛星のみを掲載しています。

『SATELLITE★cafe』に関するお問い合わせ・ご意見・ご要望等はこちらまで
宇宙航空研究開発機構
宇宙利用推進本部
Office of Space Applications
〒305-8505 茨城県つくば市千現2-1-1
Tel. 029-868-5090 Fax. 029-868-5987
宇宙利用推進本部のホームページ: <http://www.satnavi.jaxa.jp/>



SATELLITE★cafe Vol.10 2006年8月1日 発行・編集: 宇宙航空研究開発機構 宇宙利用推進本部 SATELLITE★cafe (サテ★カフェ) 編集部 〒305-8505 茨城県つくば市千現2-1-1 制作: ティアトル・株式会社でんこうグラフィックアート

『SATELLITE★cafe』は人工衛星と地球の
これからの考える、JAXA宇宙利用推進本部の発行するミニマガジンです。

サテ★カフェ

SATELLITE★cafe

Vol.10
SPECIAL

人工衛星Q&A
JAXAの人工衛星大集合!
人工衛星クロニクル

JAXA 宇宙航空研究開発機構
宇宙利用推進本部

JAXAの人工衛星が まるごと集合したよ!

私たちの知らないところで、
人工衛星は働いています。

大地の変化を私たちに教えてくれる衛星、
地球温暖化を見張る衛星、天気を観測する衛星、
災害時にも通信ができるようにする衛星、

月を探索する衛星、宇宙の起源を探る衛星、
ブラックホールや暗黒物質を調べる衛星、
太陽系やオーロラの謎を解明する衛星…

私たちの暮らしに役立っていたり、
未知の世界に挑んだりしている
JAXAの人工衛星が大集合しました!

CONTENTS

1 人工衛星Q&A

P3・P6

Q. 人工衛星は何でできているの?

Q. どうして人工衛星にはいろいろな形があるの?

Q. 人工衛星はどうやって宇宙に行くの?

Q. 人工衛星を打ち上げるロケットはどうして東の方向に打ち上げるの?

Q. 人工衛星どうして宇宙でぶつからないの?

Q. 人工衛星は落ちてこないの?

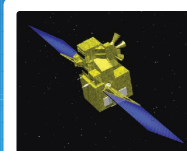
Q. 寿命を迎えた人工衛星はどうなるの?

2 JAXAの人工衛星大集合!

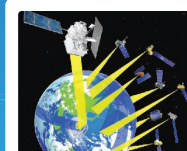
P7・P15



大地の表情を見つめる
だいち (ALOS)
陸域観測技術衛星



温暖化を防ぐために
GOSAT
温室効果ガス観測技術衛星



雨の守り神
GPM/DPR
全球降水観測計画



宇宙のアンテナ
こだま (DRTS)
データ中継技術衛星



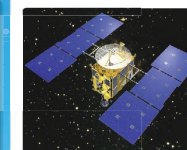
宇宙空間を光でつなぐ
きらり (OICETS)
光衛星間通信実験衛星



移動体通信を便利に
ETS-VIII
技術試験衛星



超高速インターネット
WINDS
超高速インターネット衛星



世界初の小惑星探査機!
はやぶさ (MUSES-C)
小惑星探査機



アポロ以来の月探査計画
セレーネ (SELENE)
月周回衛星



X線天文衛星
すざく (ASTRO-EII)
X線天文衛星



赤外線で見える天体カタログ
あかり (ASTRO-F)
赤外線天文衛星



オーロラの成り立ちを宇宙から
れいめい (INDEX)
小型科学衛星

地球観測衛星

情報通信・測位衛星

科学衛星・探査機

3 人工衛星クロニクル

P16

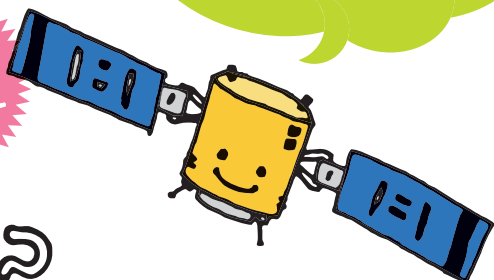
人工衛星や探査機を打ち上げ年でまとめてみました!

「サテライト Q&A」

総集編
SPECIAL



人工衛星について
分らないことがある？
OK!! なんでも聞いてよ!
ササッと答えちゃうよ!



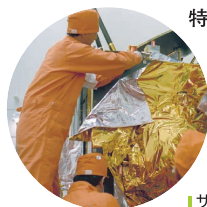
Q 人工衛星は何でできているの？

A 一番初めに目にとまる人工衛星の表面をおおっている金色のものは「サーマルブランケット」と呼ばれています。宇宙空間にある人工衛星は、直接太陽の光を浴びる部分の温度は100℃以上になり、日陰の部分は逆に-100℃以下にもなるという厳しい条件にさらされています。「サーマルブランケット」は、このように温度差のある厳しい環境にいる人工衛星の内部の機器などを守るためにつけられています。消防士の銀色の耐熱服のようなものと思っ

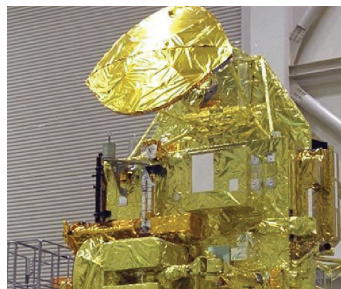
て下さい。最近は、金色だけでなく、黒や白のサーマルブランケットもあります。

また、人工衛星は、ロケットで宇宙に運ぶので、より軽く、より強い必要があります。強度を必要とする部分には、軽量で丈夫なステンレスやチタンを使い、

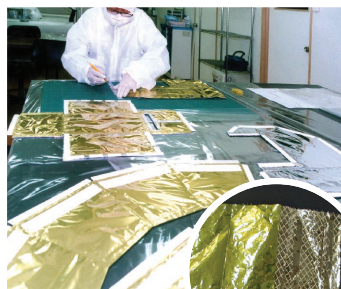
特殊な加工を必要とする部分には、アルミニウム、プラスチックなどの素材が使われています。



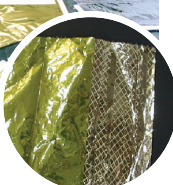
サーマルブランケットを取りつける作業



サーマルブランケットにおおわれた衛星



一点モノなので手作り



サンドイッチ構造

Q どうして人工衛星にはいろいろな形があるの？

A 一口に人工衛星といっても、その目的に合わせていろいろな種類があります。通信衛星、放送衛星、気象観測衛星、測地衛星、地球観測衛星、科学衛星…。このように衛星はそれぞれの目的を持って打ち上げられているので、それによって衛星に載せる機器が違ってきます。人工衛星は、それぞれの衛星ごとに精密な設計が行われるので、いろいろな形の衛星ができるんです。

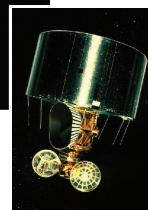
たとえば、地球を観測する衛星はいろいろなセンサーを搭載し、少しでも広い範囲を観測できるように、大きな太陽電池パネルを片側に取り付けています。放送衛星や気象衛星はアンテナや観測センサーが常に地球を向くように制御しやすい形をしています。



地球観測衛星 (ALOS)



放送衛星 (BS)



気象衛星 (ひまわり)

Q 人工衛星はどうやって宇宙に行くの？

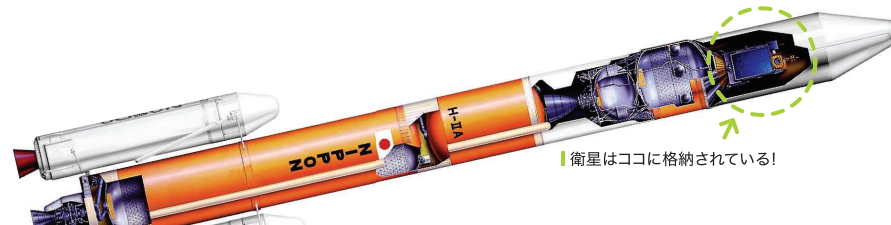
A 人工衛星が宇宙にいくために乗る乗り物がロケットです。衛星はロケットの先端部分(フェアリング)の部分に固定されて、秒速8~11km(東京から大阪までの距離を約1分ほどで移動してしまうすごい速さ)で地球から宇宙に運ばれます。

どれくらいの速さでどこを通過して宇宙まで行くかは人工衛星によって違います。

宇宙にたどり着いたロケットは、その勢いのまま、衛星を決められた場所で切り離します。衛星は、その勢いと自分のエンジンで、決められた位置まで時間をかけてたどり着きます。



先端部分(フェアリング)が展開し、切り離す

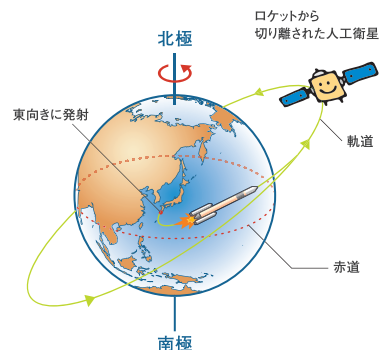


衛星はココに格納されている!

Q 人工衛星を打ち上げるロケットは どうして東の方向に打ち上げるの？

A 人工衛星を宇宙の定位置まで運ぶには、非常に大きなエネルギーが必要になります。そのエネルギーを少しでも稼ぐために、地球が回転している方向と同じ東側に向けて打上げを行います。ロケットが宇宙に飛び出すエネルギーと地球が回っているエネルギーを合わせることで、より遠くまで人工衛星を運ぶことができます。

また、人工衛星には、いろいろな目的があり、その目的を達成するためにそれぞれ適した軌道があります。例えば、地球観測衛星は、全地球を効率的に観測するため、地球の北極と南極上空を回る軌道「極軌道」に投入されます。極軌道の場合は、南に向けてロケットを打ち上げます。



ロケット発射から人工衛星が軌道に乗るまで

Q 人工衛星どうして宇宙でぶつからないの？

A 地球の周りには現在2600個もの衛星が回っています。衛星にはいろいろな種類があって、それぞれの役割によって回る道筋（軌道）が違います。例えば、気象衛星や通信放送衛星などは赤道上空の高度約3万6千kmの円軌道「静止軌道」を毎秒3kmの速度で周回しています。衛星の周期は、地球の自転周期と同じ24時間なので、地上から見ると常に静止しているように見えます、そのため、「静止衛星」と呼ばれています。

一方、地球観測衛星などは、定期的に地球全体を観測するために、地上約500～1000kmの高度で、北極と南極を通る「極軌道」をまわっています。衛星の軌道は変わりませんが地球が自転しているので、数日で地球全体を観測することができます。

このように人工衛星の軌道はその役割によっても違いますし、いつ、どこを通るかきちんと決められていて、その軌道から、はずれないように地球から常に監視しているので、ぶつかることはありません。

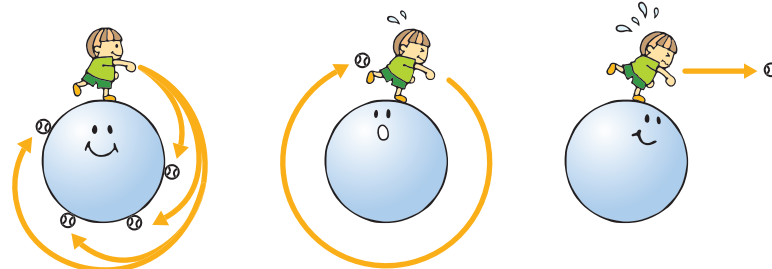


沖縄宇宙通信所



Q 人工衛星は落ちてこないの？

A 人工衛星は「引力」と「遠心力」という二つの力がつりあっているのです。引力とは地球が人工衛星を引っ張る力のことで、遠心力とは回転することによって人工衛星が地球から離れようとする力のことです。人工衛星は引力と遠心力がつりあうための、その軌道にあったスピードでロケットから切り離されることにより、ずっと回り続けることができるのです。低軌道では秒速約8キロメートル、静止軌道では秒速約3キロメートルというスピードです。



引力の方が遠心力よりも大きい

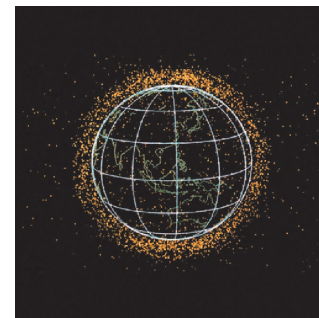
引力と遠心力がつりあっている

遠心力の方が引力よりも大きい

Q 寿命を迎えた人工衛星はなるの？

A 人工衛星には「この期間は使い続けよう」と設定した「設計寿命」という期間があります。この期間は人工衛星の種類や目的、打ち上げる軌道などによって変わりますので、実際に衛星を作る時は「設計寿命」のあいだ使い続けられるよう、燃料の量やバッテリーの大きさ、太陽電池パネルの形状などを決定します。

運用が終了した人工衛星は、パワーが残っているうちに指示を送り、大気圏に突入させてもえつきるか、運用中の衛星のじゃまにならないように軌道を移動します。軌道を移動した衛星は、しばらく地球の周りをまわり、大気や重力の影響を受けてだんだん地球に引き寄せられていきます。地上から数百kmほどの低い軌道にいる人工衛星は、数年から数十年で大気圏に突入して燃えつきますが、1000kmを超える高い軌道の人工衛星は100年以上もまわり続けます。いつまでも地球に落ちてこない人工衛星は、宇宙ゴミ（スペースデブリ）として問題になっていて、世界各国でいろいろな話し合いが行われています。



地球のまわりにあるスペースデブリの分布図（NASA提供）

陸域観測技術衛星

だいち (ALOS)

運用中



大きさ(本体部分) 4.4 x 3.6 x 6.6 m
 衛星質量 約4000kg
 設計寿命 3年以上(5年目標)
 軌道 太陽同期準回帰軌道
 軌道高度 約692km
 軌道傾斜角 約98°
 H-IIA
 打上げロケット
 (2006年1月24日打上げ)

「だいち」(ALOS)は、宇宙から私たちの地球を観測する目的を持つ陸域観測技術衛星です。宇宙から大地を見分ける「科学の目」で、2万5千分の1地図の作成に必要なデータを収集します。さらに、地形や地質を高精度で観測できることから、地域観測や自然災害が起きたときの災害状況の把握、国内や海外の新たな資源探査への活用など、地球の大地を見守りつづけます。

こんな形をしています！

DRC(ディーアールシー)：データ中継衛星通信用アンテナ

静止軌道上のデータ中継技術衛星(こだま)に向けてデータを送信し、地上に中継します。

太陽電池パドル

PRISM(プリズム)：パナロマチック立体視センサー

地形のデータを立体的に取得できる高精度センサーです。

PALSAR(パルサー)：フェーズドアレイ方式Lバンド合成開口レーダー

衛星から発射した電波の反射を受信します。

AVNIR-2(アブニールツ)：高性能可視近赤外放射計2型

4種類の波長でカラー画像を作成するセンサーです。

ここがスゴイ！

●宇宙から自分の家が見える！『PRISM』

だいちが搭載している高精度センサーPRISMは、地上の細かい様子を3方向から観測することができるため、民家や列車などをはっきりと識別することができます。

●災害時はセンサーの首フリが大活躍！

緊急時、衛星の真下以外の観測が必要な場合も、AVNIR-2の首フリ機能で必要な地域を即座にポインティング！だいちなら、宇宙から最短2日で画像を地上に送れます。

●暗闇でもパッチリ見える高性能レーダー！

空を覆う分厚い雲も、真っ暗な闇夜もなんのその。だいちに搭載されているレーダー：PALSARなら、曇りや雨、さらに夜でも地表の様子を正確に観測できます。

なんで
必要なの？



災害の被害を最小限にとどめるためには、刻一刻と変化する情報を知ってすばやく的確に対処することがとても重要です。だいちなら、搭載されたセンサーを駆使し、被害を最小限に抑えるための災害予測地図を作成したり、災害が起こる前と後のデータを比較して、被害の状況を詳しく調べることができます。また、海外で災害が起きたときにも素早くデータを提供し、国際協力にも貢献します。さらに、地図作成、地球観測、資源調査など、だいちは、みなさんの暮らしの安全と利便性の向上のために役立てることを目標としています。

だいちの観測データはとても詳細で高画質なため、これまでの人工衛星に比べてデータ量が膨大になります。1日分のデータだけで、何とCD-ROMで1000枚分以上！そのため、データを地上におろす方法も、日本上空の静止軌道にいるデータ中継技術衛星「こだま」に一度データを送信し、地上に中継するという効率的な方法を採用しています。

温室効果ガス観測技術衛星

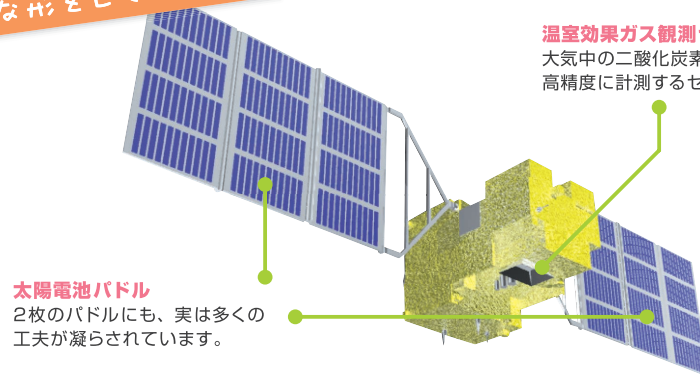
GOSAT



大きさ(本体部分) 1.5 x 2 x 3.2 m
 衛星質量 1650kg(打上げ時)
 発生電力 約3300W(寿命末期)
 設計寿命 5年
 軌道 太陽同期準回帰軌道
 軌道高度 約666km
 回帰日数 約3日
 軌道傾斜角 約98°
 H-IIA
 打上げロケット
 (2008年度打上げ予定)

温室効果ガス観測技術衛星「GOSAT」は、地球温暖化の原因となる「温室効果ガス」の濃さの分布を宇宙から観測し、京都議定書で定められた二酸化炭素(CO₂)の排出量削減に貢献する、いわば地球温暖化の見張り番です。GOSATの観測データは全地球が対象の客観的なもので、各国の利害関係の影響を受けないため、GOSATで温暖化監視が変わると言われています。

こんな形をしています！



温室効果ガス観測センサー

大気中の二酸化炭素の微量な変化を高精度に計測するセンサーです。

太陽電池パドル

2枚のパドルにも、実は多くの工夫が凝らされています。

ここがスゴイ！

●観測点は5万6千点！観測範囲も全地球！

GOSATは地球のほぼ全域を測れるため、地上や航空機での観測に比べ圧倒的に多くの地点を観測可能。このため世界各地の温室効果ガスの増減を高精度で算出できます。

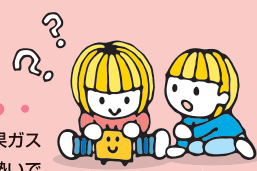
●観測センサーは世界最高性能を実現！

人間の体なら髪の毛一本抜けたかどうかのほんの小さな変化を、宇宙から観測するため、温室効果ガス観測センサーは最新技術を結集し世界最高性能を実現しました。

●死なない衛星という設計思想がスゴイ！

今までの衛星は「成功確率をあげる」という思想。GOSATの設計思想は「失敗しない確率をあげる」こと＝ミッション継続を重視した、死なないタフな衛星なのです。

なんで
必要なの？



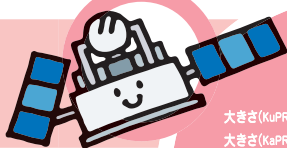
ここ数十年で温室効果ガスの濃さは驚くほどの勢いで一気に急上昇しました。このままでは、2100年までに二酸化炭素濃度が3倍、気温も約6℃上昇すると言われています。高精度なセンサーと約5万6000点の観測ポイントを誇るGOSATなら、これまでよくわからなかった温室効果ガスの詳細なデータを正確に観測することができます。GOSATのミッションは温室効果ガスの微小な変化も見逃さず監視し、私たちの未来のために貢献することです。GOSATプロジェクトは地球を救うという大きな使命を持った、未来に関わる重要なミッションなのです。

現在、温室効果ガスの地上観測点はたったの300地点程度。しかもその密度は地域によって差があるため、観測点が全く無い国の方が多いという状況です。これでは正確な調査など出来るはずはありません。GOSATは、高性能なセンサーで約5万6000点の観測データを毎日集め、国際貢献として世界中の科学者に無償で配付することで、この状況を一変させます。

全球降水観測計画

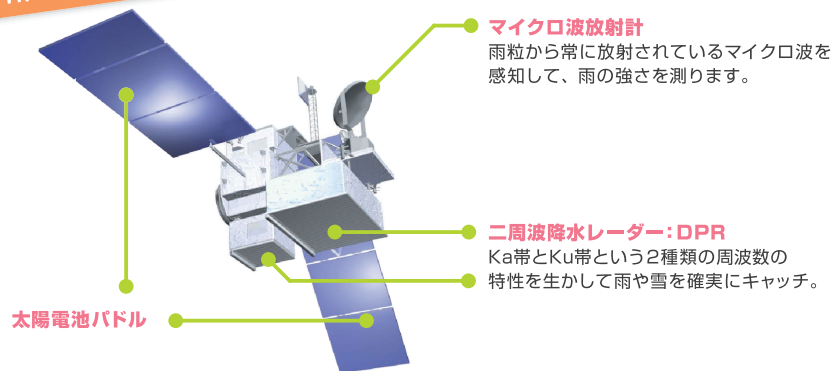
GPM/DPR

全球降水観測計画 (GPM) は、地球全体の雨や雪を人工衛星を使って観測する計画です。日米を中心に、欧州、フランス、インド、中国等の衛星も含めた国際協力で、地球全体の降水観測を高精度・高頻度で行います。水が地上と大気を巡る仕組みが解明すれば、天気予報の精度向上や洪水の予測・警報システムへも応用できます。日本は主衛星に二周波降水レーダー (DPR) を開発・搭載し、新しい降水観測に貢献する重要な任務を担います。



大きさ (KuPR本体部分)	2.5 x 2.4 x 0.6 m
大きさ (KaPR本体部分)	1.2 x 1.4 x 0.7 m
センサー質量	約730kg
消費電力	約680W
設計寿命	3年2ヶ月
軌道	太陽非同期軌道
打上げロケット	H-IIA (予定)

こんな形をしています！



ここがスゴイ！

●雨粒を二つのレーダーで同時観測！

弱い雨や雪の観測に強い周波数と、強い雨の検出に強い周波数で同じ場所を同時に観測できる二周波降水レーダーで、降水の全てをこれまでにないほど正確に観測することができます。これは日本が世界で最も進んだ雨のレーダー観測技術を持っているから可能になったセンサーで、GPM 計画全体の核となる主衛星に搭載されます。

●雨の強さもばっちりわかる！

雨粒が出ているマイクロ波の強さを測定して、雨の強さを計測するのがマイクロ波放射計です。雨が降る仕組みや、降水の強さなどを知ることができます。

なんで
必要なの？

地球は「水の惑星」とも呼ばれ、表面積の約7割が水であることはよく知られています。しかし、一見豊かに見える水資源もそのほとんどが海水のため、私たちの生活にそのまま利用することはできません。地上に降り注ぐ雨にもたらされる、わずか0.3%の水に支えられて私たちは生きているのです。一方、自然災害の約60%が雨による洪水や豪雨ともいわれ、その影響の大きさは図りしれません。「貴重な水資源」「危険な災害の要因」の両面を持つ雨を観測し、水が地球を循環するメカニズムを探ることは、私たちの生活にとっても大切なことなのです。



二 情報

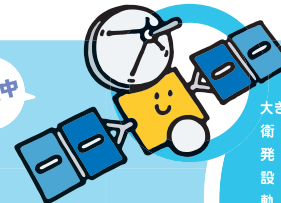
二周波降水レーダーによる観測の大きな特長は、2台のレーダーが放射するビームを対象となる雨粒や雪にきちんと同時に当たることなのですが、DPRはこのような難しいレーダービームの微調整も地上局から制御できるというとても優れた仕組みを持っています。日本は雨も雪も多い国。この環境と世界最高の技術が、地球の水循環の解明に役立っています。

情報通信・即位衛星

データ中継技術衛星

こだま (DRTS)

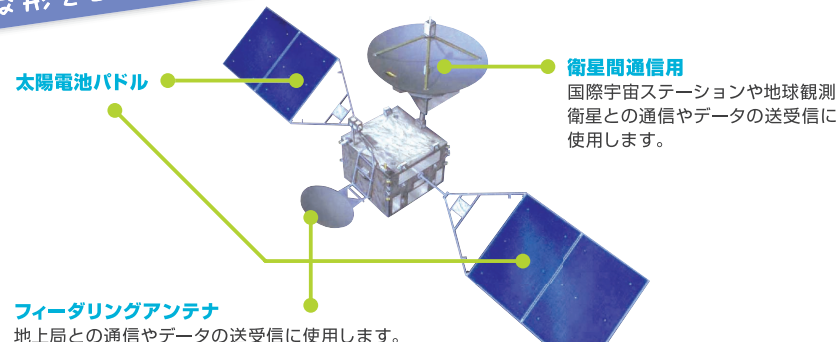
運用中



大きさ (本体部分)	2.2 x 2.4 x 2.2 m
衛星質量	約1500kg
発生電力	2.1kW
設計寿命	7年 (ミッション期間)
軌道	静止衛星軌道
	軌道高度 約36000km
	静止位置 東経約90.75°
打上げロケット	H-IIA (2002年9月10日打上げ)

「こだま」は2002年に打上げられたデータ中継技術衛星です。人工衛星と通信できる範囲は、地上局から人工衛星が見える範囲で決まってくる。特に低軌道を飛行している人工衛星は地上局から見える範囲が狭く、一回に数分から数十分の通信しかできません。「こだま」は、自分が宇宙の中継局となることで、低軌道衛星の通信可能な範囲を拡大し、より長い時間通信できるようにすることが目的です。さまざまな衛星が取得したデータを効率よく地上に送るため、現在宇宙で活躍中です。

こんな形をしています！



ここがスゴイ！

●将来的にはほぼ地球全体をカバー！

こだまの通信可能範囲はとても広いことが特徴。通常の人工衛星単体の通信可能範囲に比べて、その差は圧倒的。宇宙との通信がもっと身近になる時代は、すぐそこまで来ています。

●携帯電話25000台分の情報を一気に！

こだまは従来から宇宙通信に広く用いられてきた周波数であるS帯に加えて、Ka帯という大容量通信に適した周波数を使用します。これにより携帯電話約25000台分という大容量データを高速で送信できるため、宇宙ステーションや地球観測衛星が地球上のどこを飛んでいても、大量のデータを日本に直接送ることができるのです。

なんで
必要なの？

国際宇宙ステーション (ISS) に日本の実験棟「きぼう」が取り付けられると、日本の宇宙飛行士も1年の半分以上を宇宙に滞在することになります。しかし、ISSは低い軌道を飛んでいるため、日本の上空をあつという間に通過してしまいます。宇宙飛行士たちとの毎日の連絡や、実験・観測データの送受信のためにも、なるべく長い時間、地上と宇宙の間を通信できる状態にするということがとても重要です。こだまは地上との通信を安定化して宇宙で行われている様々な活動をサポートするという、とても大事な役割を持っています。



二 情報

「だいち」は、上空約700キロメートルという低軌道から地上を細かく観測し、災害時の状況把握や救助活動などで活躍しています。だいちが日本上空を通過する時間は短く限られていますが、こだまからだいちが見えている間なら、どこからでもデータを正確にキャッチして、確実に地上局に送り届けます。こだまはだいちの活躍を影で支える緑の下の力持ちでもあるのです。

光衛星間通信実験衛星

きらり (OICETS)

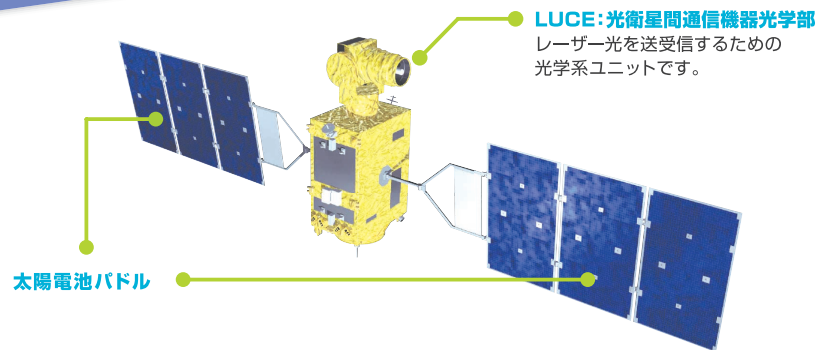
これまで、宇宙にある人工衛星同士の通信は電波によって行なわれてきましたが、これを光にかえて通信実験をおこなう衛星が、光衛星間通信実験衛星「きらり」です。きらりは、大容量データの安定した通信を必要とする将来の宇宙通信技術を開発・実証するため、欧州宇宙機関 (ESA) の通信衛星「アルテミス」と通信実験を行い、世界初の試みとなる宇宙空間での双方向光通信を成功させたほか、地上基地との通信実験も成功させ、衛星通信の新たな可能性を挙げました。

運用中



大きさ(本体部分)	1.1 x 0.8 x 1.5 m
衛星質量	約570kg
発生電力	1200W
設計寿命	1年
軌道	円軌道
	軌道高度 約610km
	軌道傾斜角 97.8°
打上げロケット	ドニエプル
	(2005年8月24日打上げ)

こんな形をしています！



LUCE: 光衛星間通信機器光学部
レーザー光を送受信するための光学系ユニットです。

太陽電池パドル

ここがスゴイ！

●針の穴をも通す超正確なコントロール！

軌道上を速く離れて猛スピードで別々に動いている衛星同士がレーザー光でデータを送受信するのは、東京駅から富士山の頂上の針の穴を狙うくらい高度な技術なのです。

●安全で傍受されないセキュリティ！

人工衛星同士で機密情報を扱う場合、通信時のセキュリティ対策も大事です。光通信の特徴として第三者に傍受されにくい性質があるため、安心して通信を行えます。

●大容量データの高速送受信がスゴイ！

光通信なら大容量のデータを一気に送受信できます。さらにきらりはレーザー光を細く絞って使用するので、電磁誘導ノイズの影響を受けない安定した通信が可能です。

なんで
必要なの？

地表をくまなく観測する地球観測衛星は低軌道で高速周回するために、地上との通信が難しいことが問題でした。きらりの双方向光通信が実証されたため、低い軌道の衛星から高い軌道にある静止衛星へとデータを高速でリレーすることが可能になりました。また、今後、人工衛星や宇宙ステーションによる宇宙活動が活発になると、衛星間のデータ通信もひんばんになります。光双方向通信による複数の衛星間ネットワークが完成すると、惑星探査機や地球観測衛星、通信衛星、宇宙ステーションや月面基地などの間で、高速で安定したデータ通信が実現します。



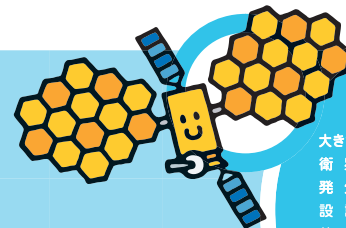
二 情報

衛星間の光通信技術は、宇宙空間ならではのメリットによって実現しました。[1] 光 (レーザー) は電波に比べて干渉が少ない。[2] レンズの精度を上げていけば、機器の小型化が可能。[3] 通信の大容量化と機器の小型化が両立出来る。[4] 真空の宇宙空間では遮るものが何もないのでケーブルが不要。低コストで高速、しかも安定した宇宙の通信網が待ち遠しいですね。

技術試験衛星

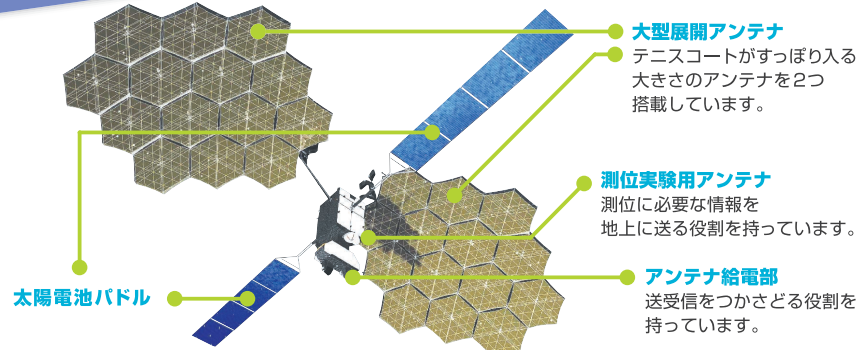
ETS-VIII

ETS-VIIIは移動体通信をもっと便利にすることを目的とした技術試験衛星です。携帯電話程度のとても小さな端末から直接通信が可能な世界最大級の大きなアンテナが特長です。そのサイズは、なんとテニスコート2面分にもなります。ETS-VIIIは、山間部や海上などの地上交換局が無い場所でも通信ができること、災害発生時でもいつもと変わらない安定した通信サービスを提供すること、より精度の高い測位を行うことを目標としています。



大きさ(本体部分)	2.35 x 2.45 x 7.3 m
衛星質量	約3000kg (静止軌道初期)
発生電力	7500W (3年後夏至)
設計寿命	10年
軌道	静止衛星軌道
	静止位置 東経約146°
打上げロケット	H-IIA
	(2006年度打上げ予定)

こんな形をしています！



大型展開アンテナ

テニスコートがすっぽり入る大きさのアンテナを2つ搭載しています。

測位実験用アンテナ

測位に必要な情報を地上に送る役割を持っています。

アンテナ給電部

送受信をつかさどる役割を持っています。

太陽電池パドル

ここがスゴイ！

●世界最大級！超大型アンテナがスゴイ！

ETS-VIIIに搭載されているアンテナは19M×17Mという巨大なもの。世界に3例しかない大型アンテナの中でも、ETS-VIIIのアンテナは現時点で世界最大級です。

●原子時計と時刻比較装置がスゴイ！

原子時計と時刻比較装置を搭載したETS-VIIIは、とても正確な時刻情報を生成できます。これらの装置を利用してETS-VIIIとGPSを組み合わせた実験を行います。

●最新鋭の大型衛星バスがスゴイ！

バスはパソコンのマザーボードのように、衛星の機能を維持する役割の基本機器。ETS-VIIIのバスは最新の技術で、機能と使いやすさ、信頼性などのバランスを追求しました。

なんで
必要なの？

私たちの生活にとって必須アイテムとなった携帯電話。いつでもどこでも通信できることが当たり前のことのように感じられますが、肝心なときにアンテナマークが消えていて通話できなかった、なんて経験ありませんか？もしもそれが事故や災害時などの一刻を争う状況だったら……考えただけでも怖くなってしまいますね。そんな万が一のときに確実に通信ができる環境を提供し、人々の暮らしをより安全で豊かなものにすること。そのミッションを果たすべく、ETS-VIIIは更なる技術開発のための、大きな役割を担っています。



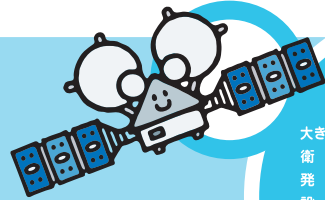
二 情報

ETS-VIIIは効率的な通信を実現するために、とても細い金属の糸で編まれたメッシュ型アンテナを採用しています。しかし、金属の糸は力を加えると簡単に切れてしまうため、編みこむことが非常に難しい点が問題でした。そこでプロジェクトチームは織物専門のメーカーに協力を依頼。日本に古くから伝わる織細で繊細な職人技が、大きなメッシュ型アンテナの開発を可能にしました。

超高速インターネット衛星

WINDS

WINDS(ウインズ)は、誰もが平等に高速通信サービスを受けることができる社会を実現するため、最大1.2Gbps(ADSL 8Mbpsサービスだと1500回線分!)の超高速でデータ通信を行なうことができる超高速インターネット衛星です。「いつでも・どこでも・安心の通信」を実現し、地域による情報格差の解消、遠隔医療をはじめとした医療分野、教育分野、災害速報など、様々な分野での活用が期待されています。



運用中

大きさ(本体部分)	2 x 3 x 8 m
衛星質量	約2700kg
発生電力	5200W
設計寿命	5年
軌道	静止軌道
静止位置	東経143°[暫定]
打上げロケット	H-IIA (2007年度打上げ予定)

こんな形をしています!

MBA(日本本土及び近辺向け): マルチビームアンテナ
複数のビーム(通信用電波)を使って、効率よく目的地と通信することができます。

MBA(東南アジア向け): マルチビームアンテナ
WINDSは2つのMBAを搭載。こちらは東南アジアに向けられています。

太陽電池パドル

APAA: アクティブ・フェーズドアレイ・アンテナ
アジア・太平洋の広い地域との通信を可能にします。

ここがスゴイ!

●世界初! 最大1.2Gbpsの超高速データ通信

最大1.2Gbpsという超高速通信が可能なのはWINDSが世界初! WINDSの超高速通信は、大掛かりな地上局を必要とせず、宇宙から通信を行うため災害にも強いのです。

●分厚い雨雲をピンポイント突破!

WINDSは送信ビームの方向や出力を自在に調節できるため、雨の降っている地域にピンポイントで強力な電波の送信が可能。常に安定した状態で超高速通信が行えます。

●広範囲通信もおまかせ!

WINDSはアジア諸国、太平洋主要都市など、地球のほぼ半分という実に広大な地域をカバーします。通信が多く行われている地域に向けてアンテナを高速で制御できます。

なんで
必要なの?

デジタル・ディバイドとは

「情報を持つ人」と「情報

を持たない人」との格差のこと

で、インターネットの普及に伴う情報化社会の発展とともに、この差がますます広がるのではないかということが深刻な問題となっています。WINDSを使った通信は大掛かりな地上制御局を必要としないため、デジタル・ディバイドの解消に役立ちます。また、大容量通信の実現によって、遠隔医療や遠隔教育、災害速報の配信などが可能になります。大容量・超高速のインターネット通信サービスを多くの人々に提供することがWINDSの目的です。



二 情報

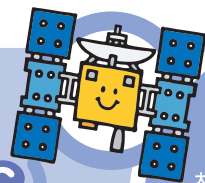
離島や僻(へき)地などで高度な医療の提供が難しい場合も、WINDSの大容量・超高速データ通信なら、遠く離れた都市の専門医に患者の状況をハイビジョンレベルの鮮明な画像で正確に伝えられます。これにより専門医が患者の状況を判断し、現地の医師に最適な処置を指示する「遠隔医療」が可能になるのです。人々の大切な命を救うためにも、WINDSの活躍は期待されています。

科学衛星・探査機

小惑星探査機

はやぶさ (MUSES-C)

数十億年ものあいだ太陽の周りを回り続けてきた小惑星から、ほんの数グラムでも土壌サンプルを持ち帰ることができれば、太陽系誕生の謎に迫る貴重な資料となります。「はやぶさ」は小惑星に近づき、そのかけらを地球に持ち帰る技術を確立するための工学実験探査機です。2005年後半には小惑星イトカワに接近・着陸して調査を行なって数々の科学的成果をあげました。同時に、探査機は重大なトラブルにも見舞われましたが、現在は2010年の帰還に向け精一杯の努力を続けています。



運用中

大きさ(本体部分)	1 x 1.6 x 1.1 m
衛星質量	510 kg
軌道	太陽周回軌道
打上げロケット	M-V-5 (2003年5月9日打上げ)

こんな形をしています!

高利得アンテナ
指向性の高いアンテナ

太陽電池パドル
多数の小太陽電池を張り付けた板

ターゲットマーカー
着陸目標

サンブラーホーン
標本採取器の筒

低利得アンテナ
指向性の低いアンテナ
太陽センサ
太陽方向を測定する装置

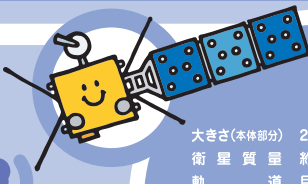
イオンエンジン
キセノンをイオン化し、電場で加速して推進力にするエンジン

2液小推カスラスタ
化学燃料のエンジン

月周回衛星

セレーネ (SELENE)

月は、地球以外で人類が訪れた唯一の天体のため調査が進んでいると思われるのですが、アポロ計画でも十分な探査ができていたわけではありません。セレーネ計画では、月の表面や上空の環境を探査し、月全面の地形や元素や鉱物の分布、月の環境の調査、内部構造を知る手がかりとなる重力場の調査などを行います。また、月の軌道から地球を観測して、地球プラズマ圏の探査や、月の地平線から昇ってくる美しい地球の撮影も予定しています。



大きさ(本体部分)	2.1 x 2.1 x 4.8 m
衛星質量	約3000kg(打上げ時)
軌道	月周回軌道
軌道高度	約100km
軌道傾斜角	約90°
打上げロケット	H-IIA (2007年度打上げ予定)

こんな形をしています!

VRAD衛星
子衛星

伸展マスト

高利得アンテナ

伸展アンテナ

主衛星

リレー衛星
子衛星

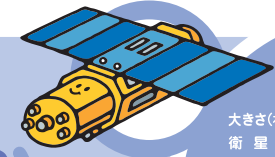
太陽電池パドル
多数の小太陽電池を貼り付けた板

セレーネは主衛星と2機の子衛星からなり15種類のミッション機器が搭載されている。

X線天文衛星

すざく (ASTRO-EII)

X線は宇宙の中でも、高温天体や、高エネルギーの現象を起こしている領域から強く放射されます。そのX線を観測して宇宙の謎を探るX線天文学の分野では、これまで日本が世界をリードする実績をあげてきていました。「すざく」は日本の5機目のX線天文衛星で、精密な撮像能力と広い有効面積を持つX線望遠鏡と、2種類のX線検出器で観測しています。なかでも世界最大級の感度を誇るX線望遠鏡を5台搭載しているため、直径2.1m、全長6.5m(軌道上で鏡筒伸展後)、重量1700kgと日本の科学衛星としてはこれまでにない大型衛星となっています。現在「すざく」は、米国のチャンドラ、欧州のニュートンなど異なる特徴を持つX線天文衛星たちと協力して、銀河団の合体などの宇宙の構造形成や、ブラックホール近傍のエネルギー解放、時空構造の解明など、宇宙の謎を探っています。

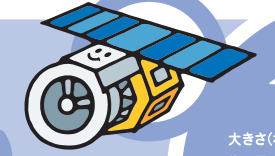


大きさ(本体部分)	6.5 x 2 x 1.9 m
衛星質量	1700kg
軌道	円軌道
軌道高度	約570km
軌道傾斜角	約31°
打上げロケット	M-V-6 (2005年7月10日打上げ)

赤外線天文衛星

あかり (ASTRO-F)

私たちの目ではモノの形や色は分かりますが、その温度まではわかりません。例えば開けていない缶コーヒーがホットか冷たいかは触ってみないと分かりませんが、赤外線カメラで見るとホットのコーヒーは明るく見えます。赤外線では熱を発するものを見ることができるのです。宇宙は何もない空っぽの空間に見えますが、同じように赤外線で見ると、産まれたばかりの銀河/銀河同士の衝突/ブラックホール/星の誕生や最期/目に見えない物質/太陽系外の惑星など、様々なものが見えます。「あかり」は、地球の大気に邪魔されない宇宙空間から全天を観測し、赤外線を出している天体のカタログを作ります。この他に特に選ばれた空の一部や天体に望遠鏡を向け、詳しく観測することも行います。この天体カタログは、宇宙の謎の解明のため世界中の天文学者に公開されて、天文学の研究に使われます。



大きさ(本体部分)	1.8 x 1.8 x 3.2 m
衛星質量	960kg(打上げ時)
軌道	太陽同期極軌道
軌道高度	約700km
打上げロケット	M-V-8 (2006年2月22日打上げ)

小型科学衛星

れいめい (INDEX)

「れいめい」は、約70kg、50cm立方の小型衛星です。そのコンパクトな中に搭載した次世代の先進的な衛星技術を軌道上で実証していくとともに、低高度からオーロラを観測することによって、オーロラ発光の持つ微細構造のなりたちを解明することを主な目的としています。このプロジェクトでは開発期間の短縮や大胆な構想の実現、若手技術者の育成も大きな目的となっています。経験や技術を蓄積するため、設計も製作も運用も職員や学生が中心となって作業をしました。また、特殊な宇宙用ではない一般的に使われている部品や機器を積極的に活用することで低コスト化し、打ち上げも大型ロケットの余剰能力を利用したビギンバック方式を採用、地上局の開発も内部で行ない、従来の科学衛星と比較して格段に低コストな打ち上げを実現しています。

運用中

大きさ(本体部分)	50 x 50 x 50 cm ³
衛星質量	約70kg
軌道	太陽同期軌道
軌道高度	約610km
軌道傾斜角	約98°
打上げロケット	ドニエプル (2005年8月24日打上げ)

