



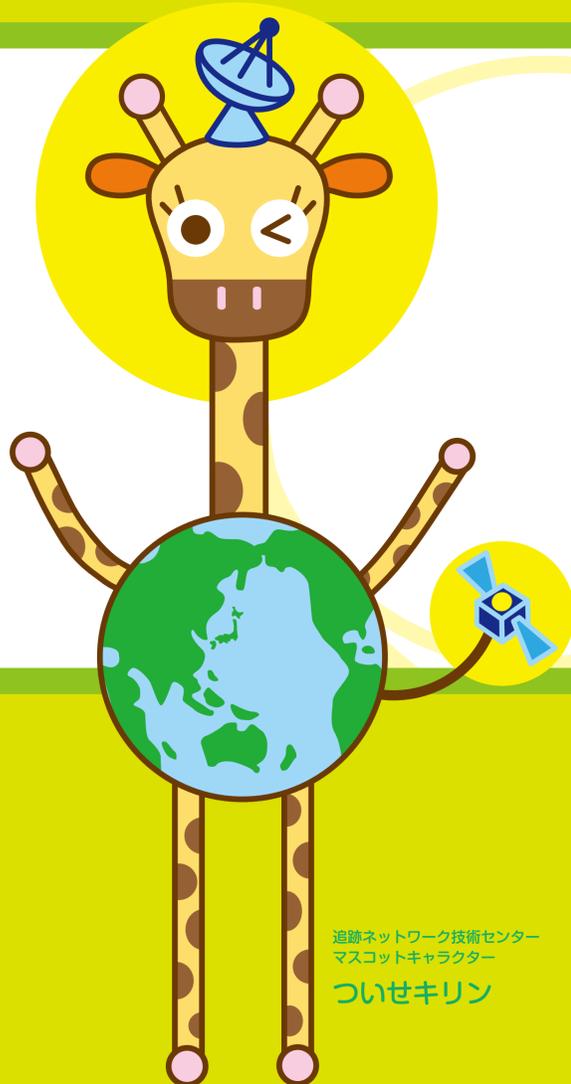
JAXA

意外と
はまる!?

筑波宇宙センタープラネットキューブ企画展

「パラボラアンテナ」展

～ついせ麒麟と学ぶパラボラアンテナ～



宇宙開発と聞いて思い出すものといえば、ロケット、宇宙飛行士、人工衛星…。これらに夢やロマンを感じる方は多いでしょう。そして、それらを支えているのがパラボラアンテナです。今回はパラボラアンテナにスポットをあて、その魅力をお伝えするためにこの展示を企画しました。ご覧になれば、きっとあなたもパラボラアンテナの魅力にはまることでしょう。

**さあ、ついせ麒麟と一緒に
パラボラアンテナの世界に足を踏み入れてみましょう！**

開 期：2015年 **7月25日** (土) ～ **11月29日** (日)
10:00～17:00
※休館日：月曜日（夏休み期間中は開館）、11月14日（土）、15日（日）

会 場：JAXA 筑波宇宙センター

お問合せ：茨城県つくば市千現 2-1-1
広報部 ☎050-3362-6265

追跡ネットワーク技術センター
マスコットキャラクター
ついせ麒麟



1. はじめに

こんにちは。

JAXA追跡ネットワーク技術センターのマスコットキャラクター**ついせ麒麟**です。

みなさんは「**宇宙開発**」と聞いて何を思い浮かべますか？

ロケット、宇宙飛行士、人工衛星、国際宇宙ステーション…

テレビや新聞でこれらをよく見かける方は多いと思いますし、夢やロマンを抱く方も多いと思います。

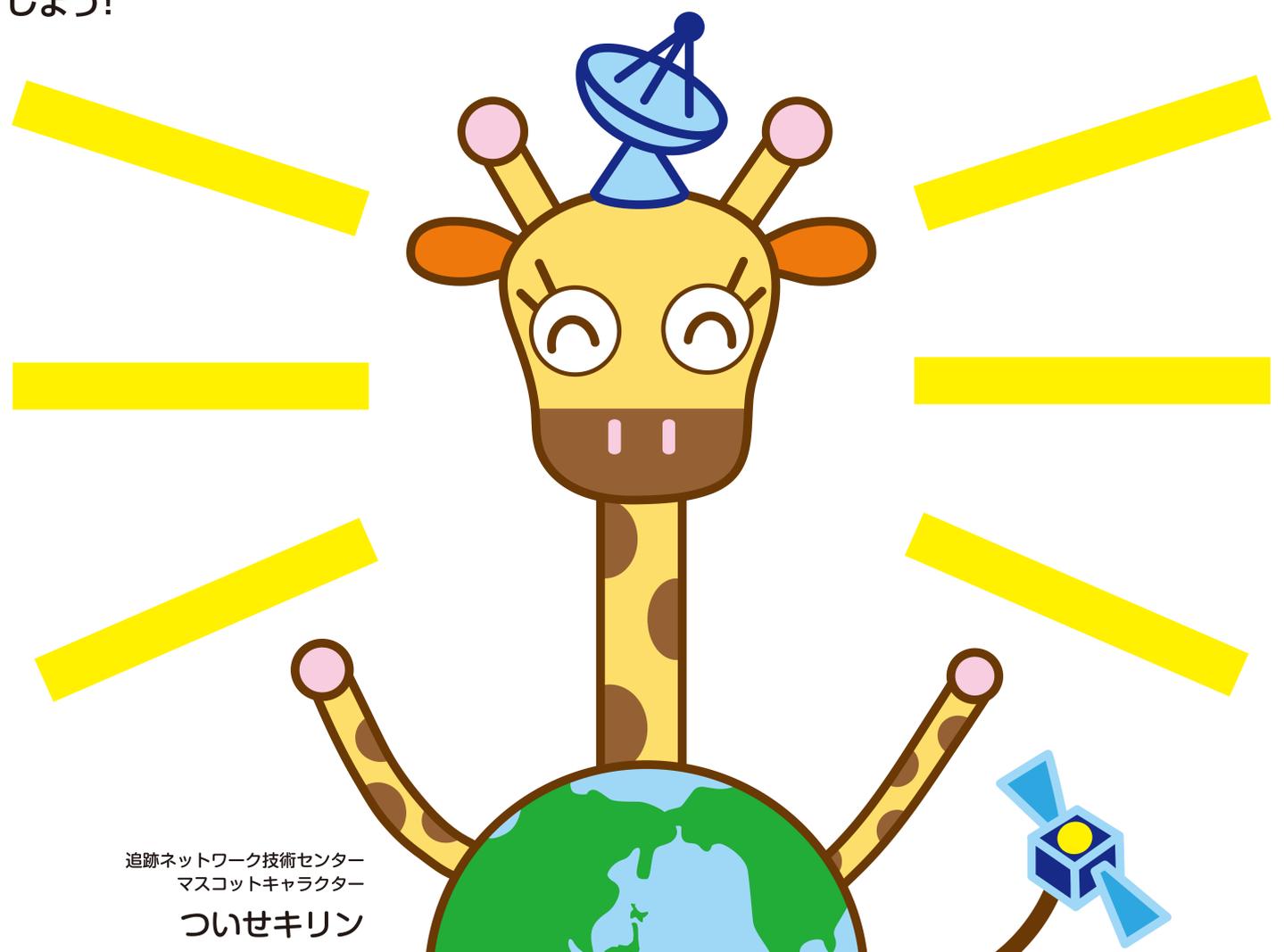
では、これらの活躍を支えているのが**パラボラアンテナ**だということを知っている方はどれくらいいるのでしょうか？

今回は**パラボラアンテナ**にスポットをあて、その魅力についてお伝えします。

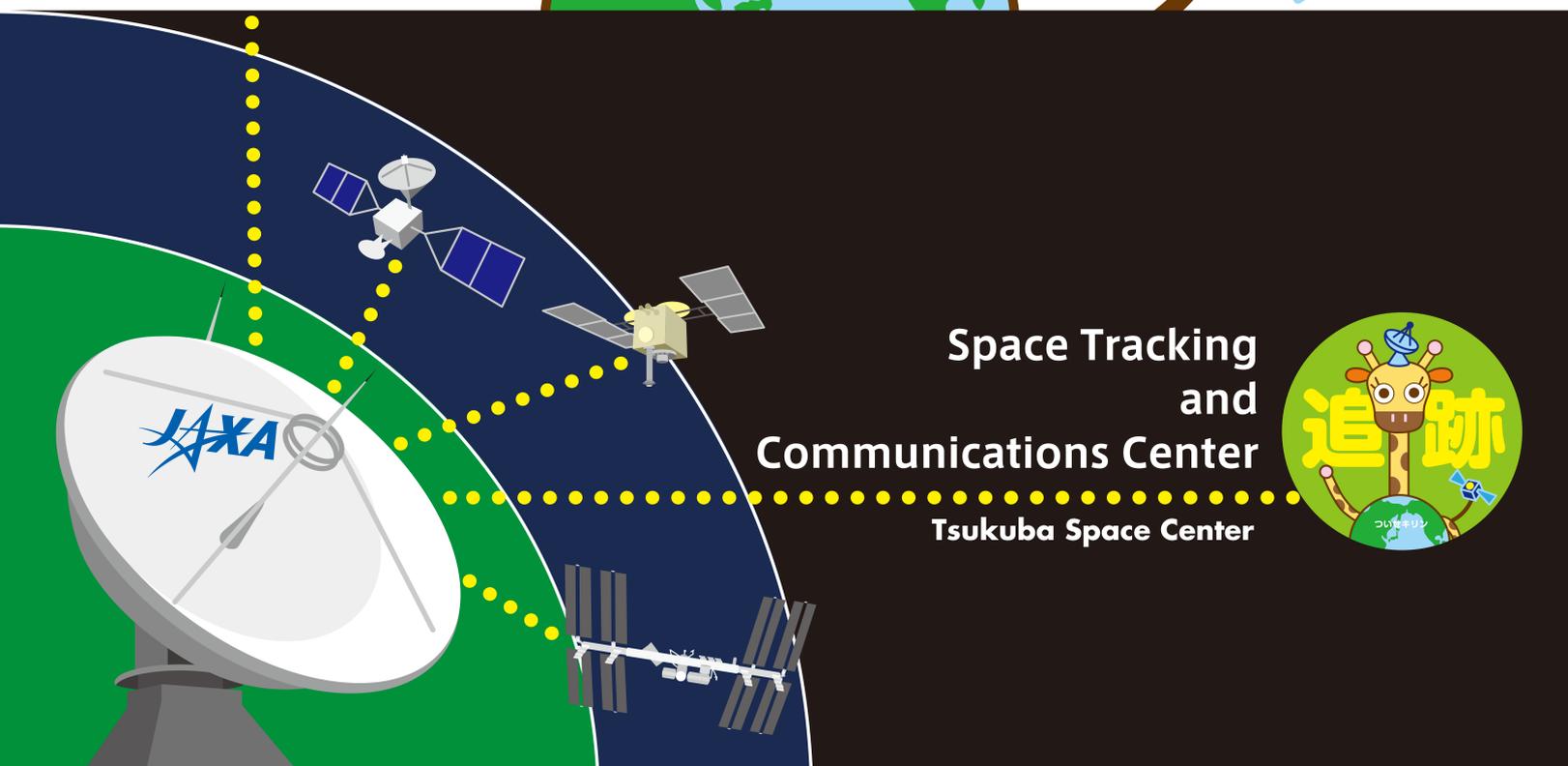
どうか10分ほど足をとめてご覧になってみてください。

最後までご覧になれば、きっとあなたもパラボラアンテナのファンになってしまうはず。

さあ、ついせ麒麟と一緒にパラボラアンテナの世界へ足を踏み入れてみましょう！



追跡ネットワーク技術センター
マスコットキャラクター
ついせ麒麟



Space Tracking
and
Communications Center
Tsukuba Space Center



2. 人工衛星と話ができる!?

空に向かって立っている白いおわんのような形をしたものを見たことはありますか？

これが **パラボラアンテナ** です。

これが何をやるものか知っていますか？

じつは、**地上で唯一**、地球の周りをぐるぐるまわっている**人工衛星** や、それよりさらに遠くに飛んでいって、金星や小惑星のことを調べたりする**探査機** と **お話できる** ものなんですよ！

では、いったいどうやって人工衛星とお話するのでしょうか？

「追跡管制」というお仕事を通してお話しているのです。

JAXAの アンテナ



いろいろな 種類の アンテナ



AM放送用
ループアンテナ



衛星放送受信用
オフセットアンテナ



携帯無線通信用
基地局アンテナ



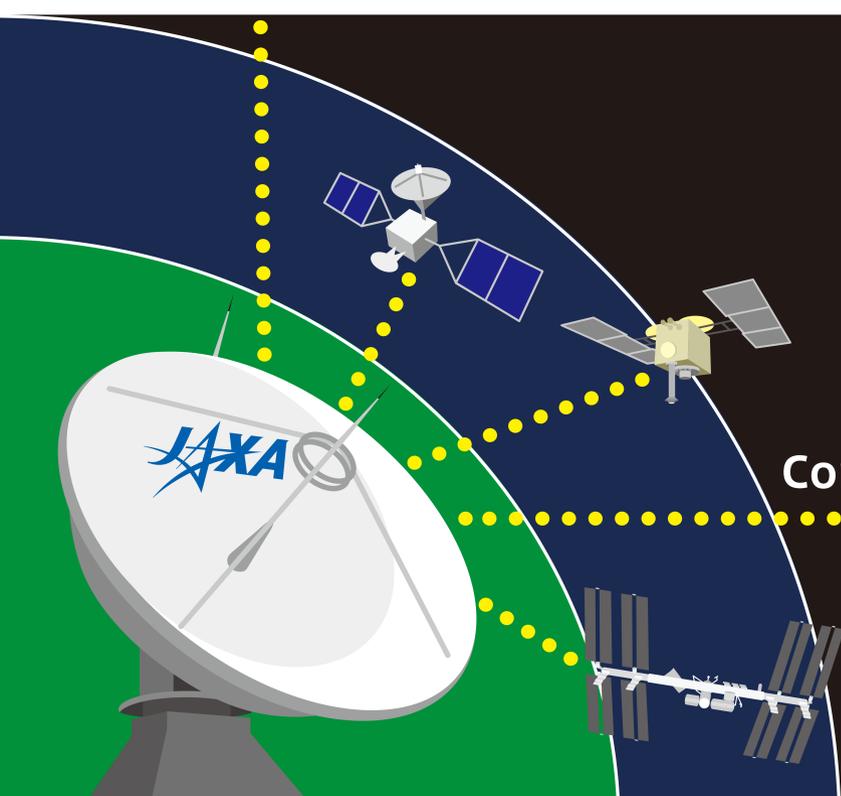
携帯電話用
アンテナ



八木宇田アンテナ
(テレビ受信用)



アンテナには色々な種類があるけれど、JAXAではパラボラアンテナを使って人工衛星や探査機とお話しているよ。



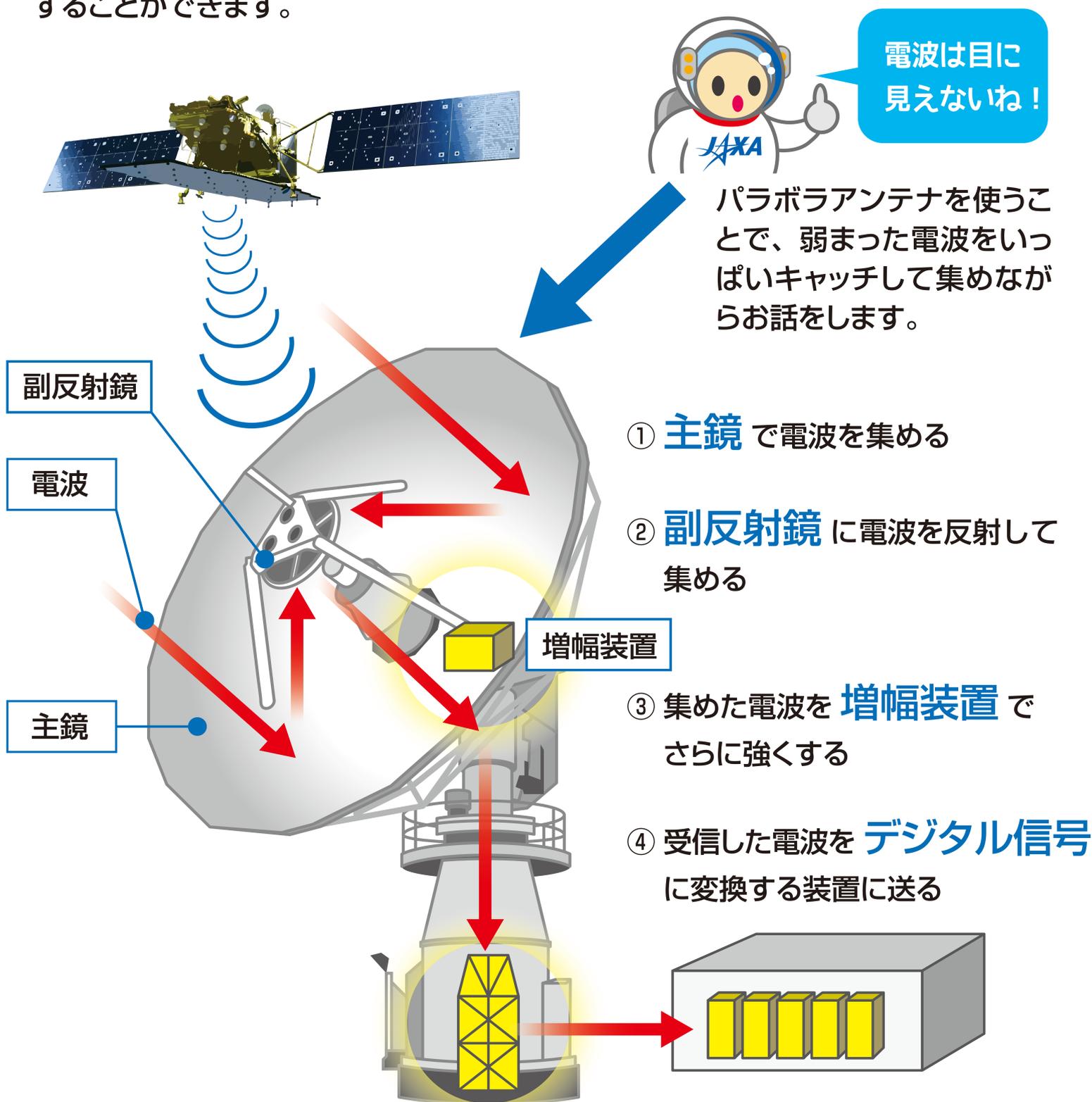
Space Tracking
and
Communications Center
Tsukuba Space Center



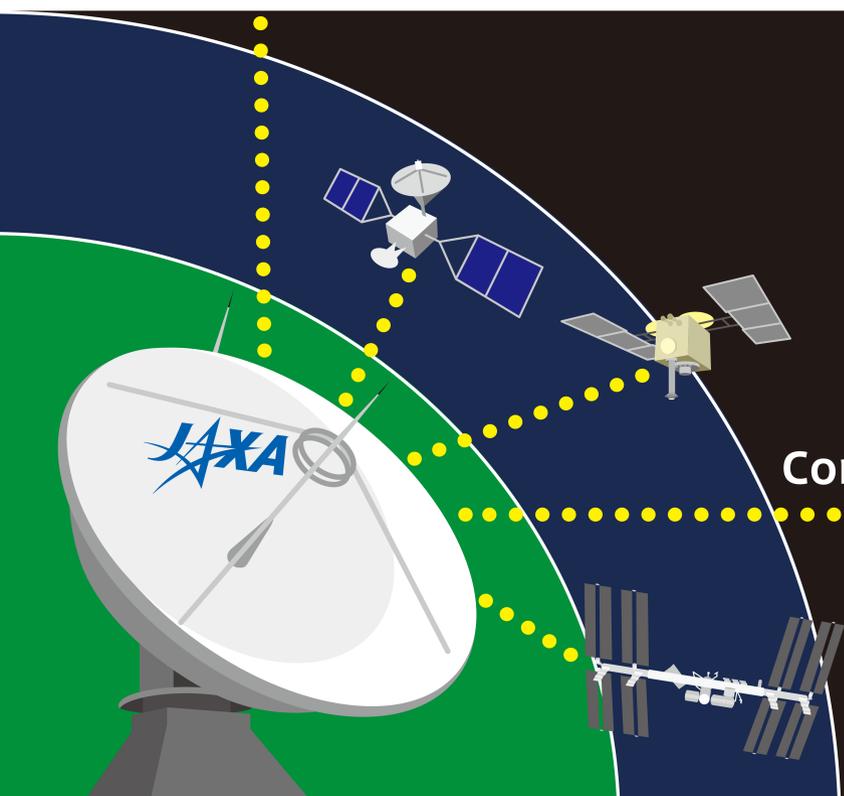
3. パラボラアンテナのしくみ

パラボラアンテナと人工衛星たちとは「電波」という目に見えないものを使ってお話します。「電波」は、そのままでは見たり、聞いたり、触れたりできないものですが、パラボラアンテナを使うことでお話の内容をキャッチすることができます。

また、宇宙から飛んでくる電波は地上に届くまでに弱くなってしまいますが、おわんの形をしたパラボラアンテナを使うと**数万倍～千万倍**に強めてキャッチすることができます。



パラボラアンテナが電波の出入り口の役割をしているんだ。電波を人工衛星に送信するときは矢印が逆向きの方向に進むよ。

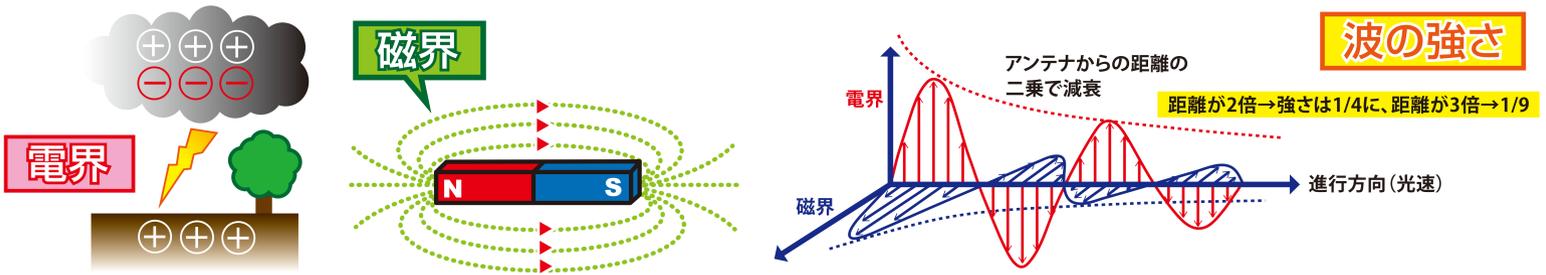


Space Tracking and Communications Center
Tsukuba Space Center

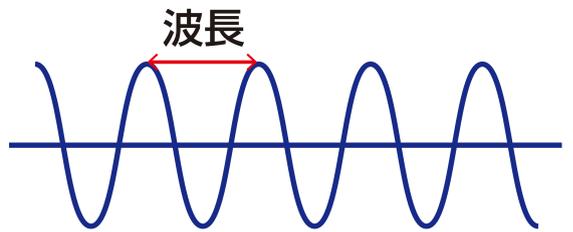


4. 電波ってなんだ？

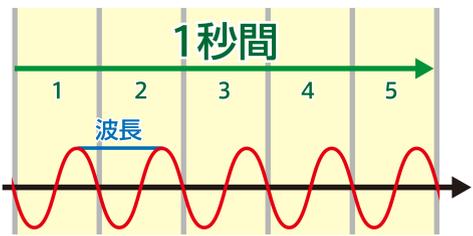
「電磁波」とは…電界と磁界が互いに影響しあいながら空間を光と同じ速さ(1秒間に地球を7周半する速さ)で伝わっていく波のこと。



「波長」とは…波がある高さから波打って、また同じ高さに戻ってくるまでの距離のこと。

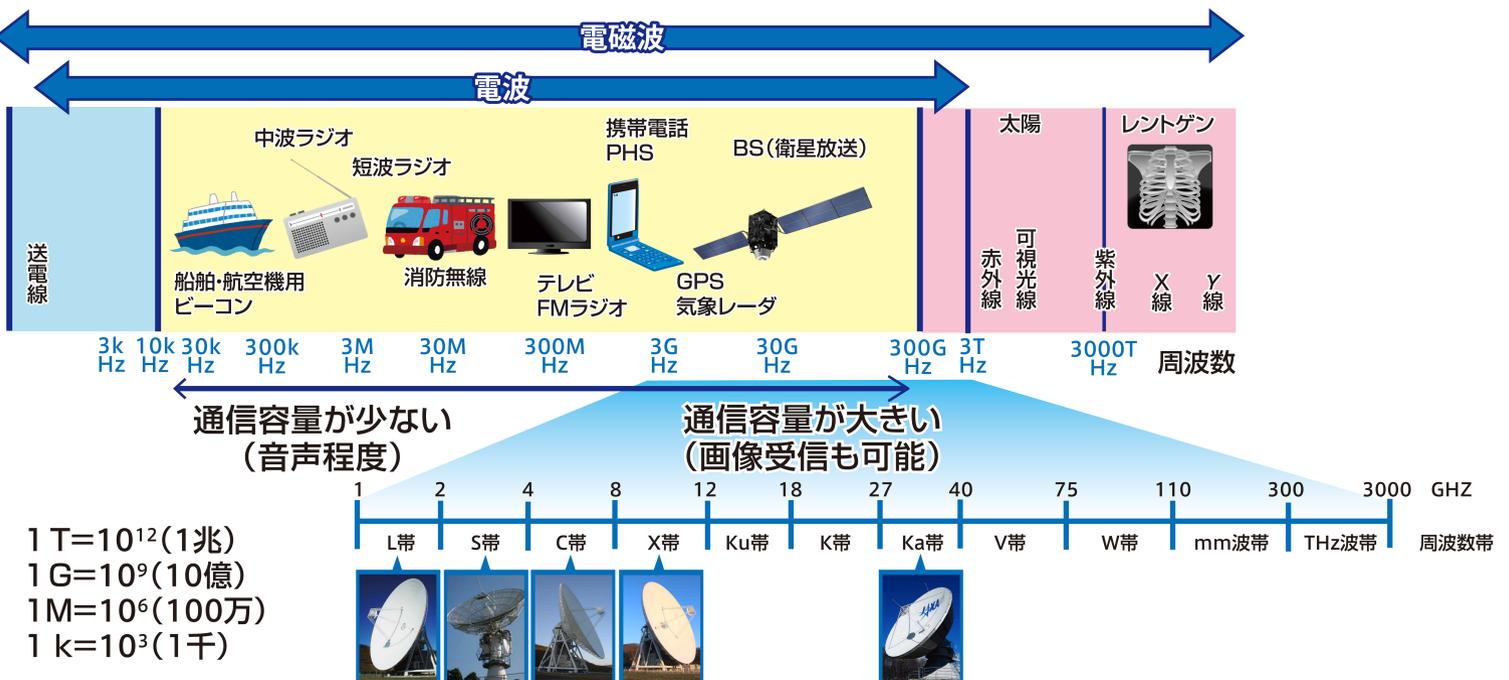


「周波数」とは…1秒間に繰り返される波の数。単位はHz(ヘルツ)。



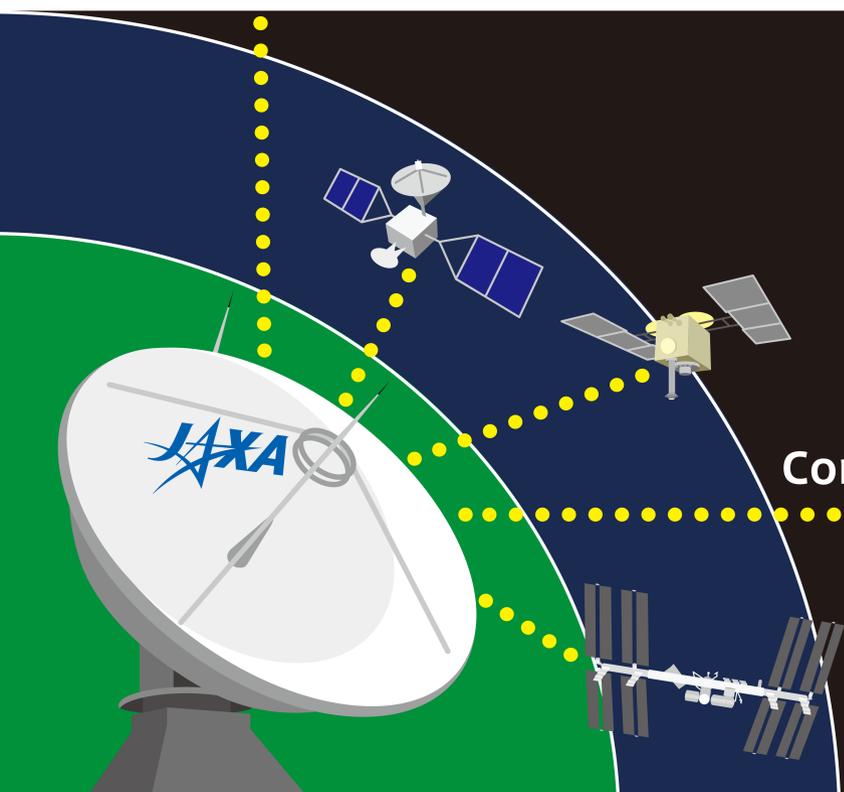
1秒間に5回繰り返すと5Hz

「電波」とは…電磁波の一種で、周波数が3兆Hz(1秒間に3兆回繰り返す)以下のもの。



パラボラアンテナは人工衛星や探査機によって周波数を使い分けながら、お話しているんだよ！

(参考)総務省HP/東京電力HP



Space Tracking and Communications Center
Tsukuba Space Center



5. JAXAのアンテナたち

人工衛星が日本の裏側を飛んでいるときも、心配はいりません。

JAXAでは国内だけでなく、海外にもパラボラアンテナをもっていて、人工衛星が日本の裏側にいるときでも、お話することができるようになっています。

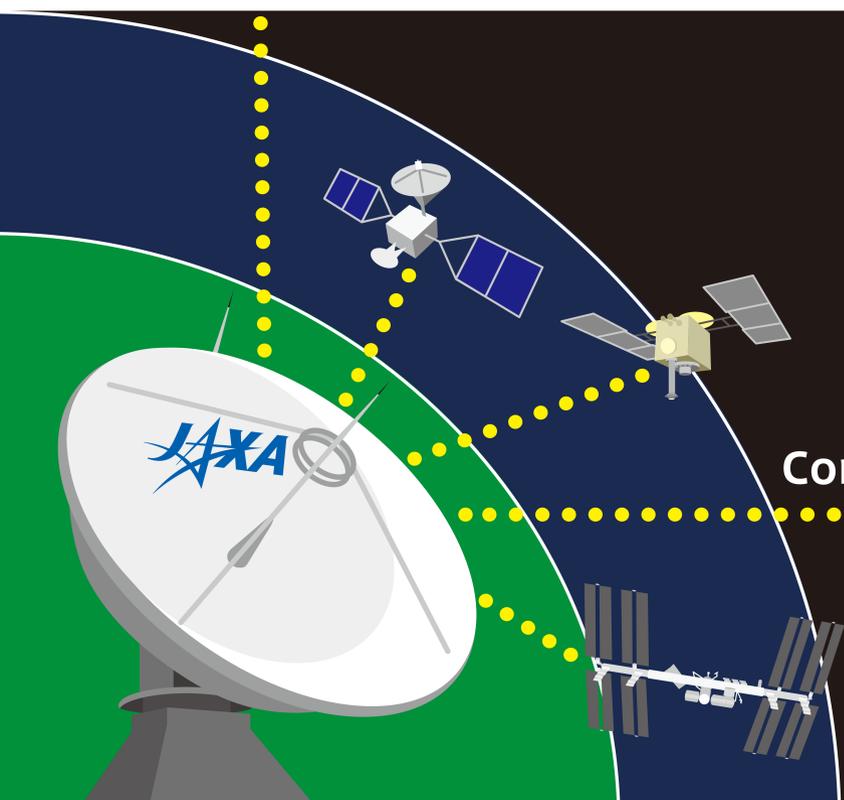
このように世界中のアンテナたちが力を合せて追跡するしくみのことを「**追跡ネットワーク**」といいます。

現在、約20基のパラボラアンテナが世界中で活躍していて、小さいものは直径6m、大きいものは64mもあります。

追跡ネットワーク



たくさんのパラボラアンテナを使って、人工衛星や探査機を追いかけているんだね。



Space Tracking
and
Communications Center
Tsukuba Space Center



6. 日本一大きなアンテナと はやぶさ

日本一大きいパラボラアンテナは長野県にある **臼田64mアンテナ** です。パラボラアンテナは大きければ大きいほど、遠くから届く弱い電波をキャッチする能力が高くなります。

このアンテナこそ、地球から遠く離れた小惑星イトカワへ行った探査機「**はやぶさ**」とお話していた**アンテナ** です。

はやぶさの話し声が途絶えてしまったとき、技術者や研究者たちはあきらめずに **46日間絶えず** 指令を送り続け、ついに、はやぶさとのお話を再開することができました。

はやぶさの奇跡の地球帰還の裏には、多くの技術者や研究者たちの努力と臼田64mアンテナの活躍があったのです。

臼田64mアンテナは建設から30年以上たった今も日本の宇宙開発をリードし続け、2014年12月に打ち上げられた「はやぶさ2」との交信にも活躍しています。



◀ 臼田64mアンテナ
完成:1984年
直径:64m
総重量:1900t



▲ 小惑星探査機「はやぶさ」
(MUSES-C)



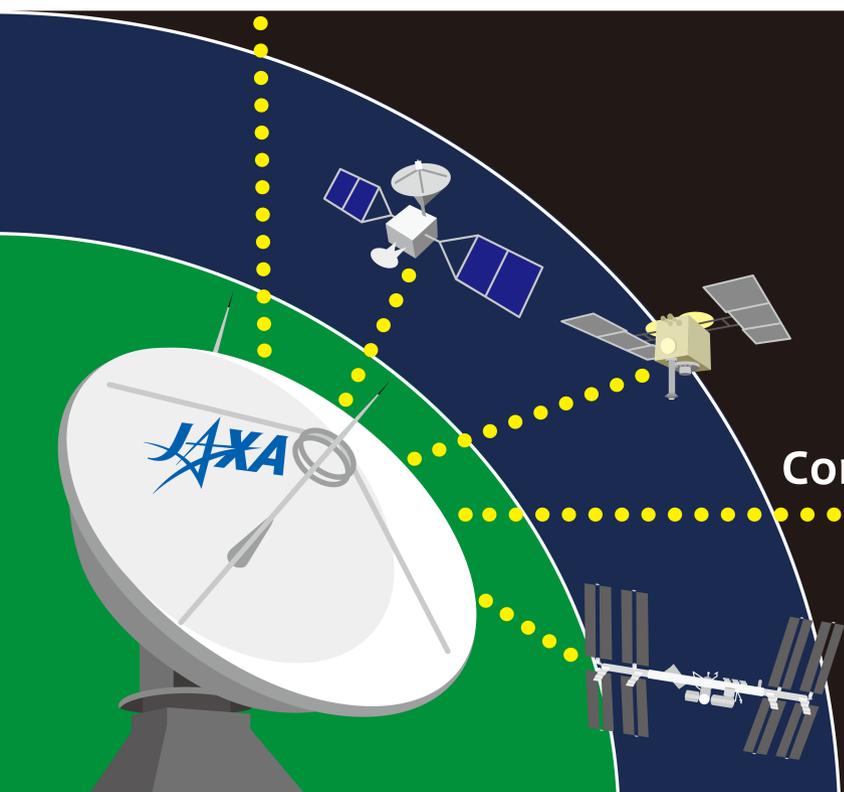
臼田64mアンテナは
筑波宇宙センター
正面の建物より高いんだよ！



▲ 臼田64mアンテナ

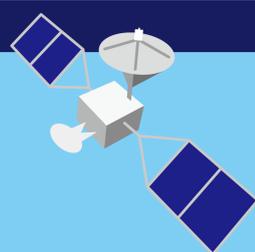


▲ 筑波宇宙センター
総合開発推進棟



Space Tracking
and
Communications Center
Tsukuba Space Center





7. 宇宙にあるアンテナ

JAXAは地上だけではなく、**宇宙にもパラボラアンテナを持っています。**

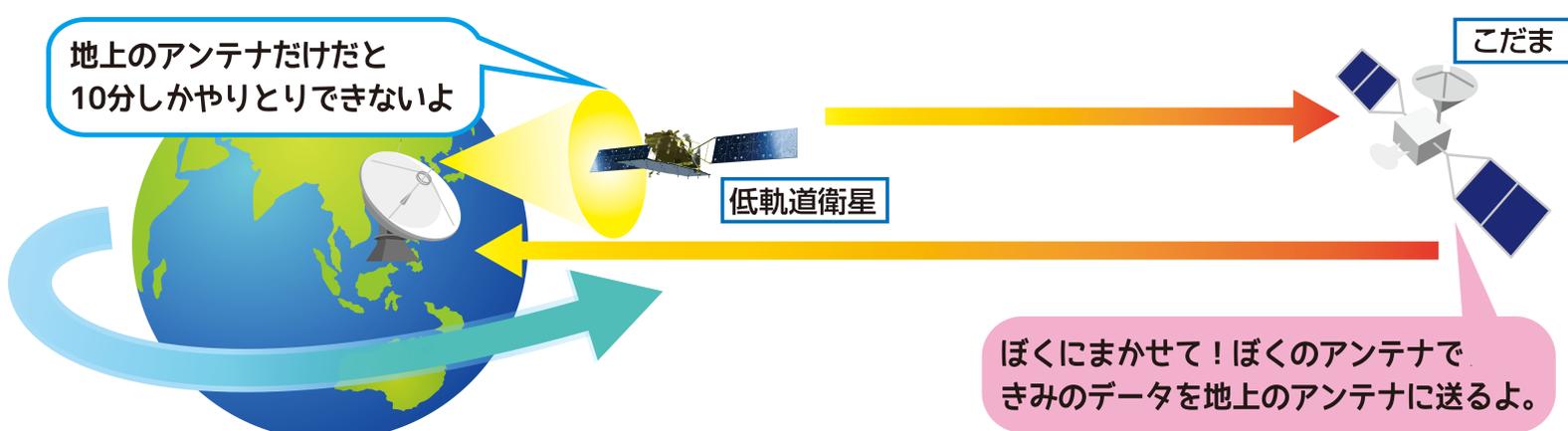
地上の近くを回る **低軌道衛星** は、地球を1周約90分という、とても速いスピードでまわっています。

そのため、1回に地上のパラボラアンテナとお話できる時間は、人工衛星が上空を通過する **10分間ほど** です。

これではせっかく人工衛星が取得した貴重なデータも少しずつしか受信できません。

そこで、静止軌道の衛星に取り付けた **宇宙のアンテナ** で、**低軌道衛星** や**国際宇宙ステーション日本実験棟「きぼう」**からの電波を**キャッチして中継する** という考えが生まれました。

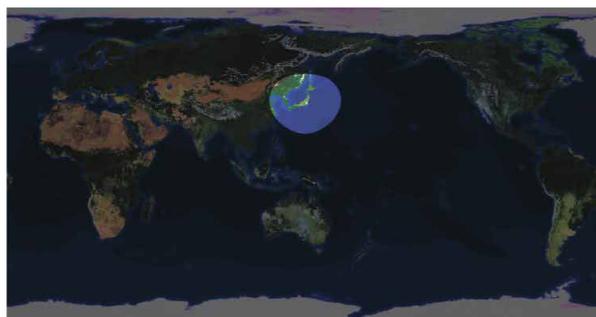
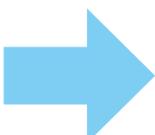
宇宙のアンテナがキャッチしたデータを地上のアンテナに伝えることで、より長い時間やりとりできるようになりました。JAXAでは「**こだま**」というデータ中継技術衛星が宇宙のアンテナとして活躍しています。



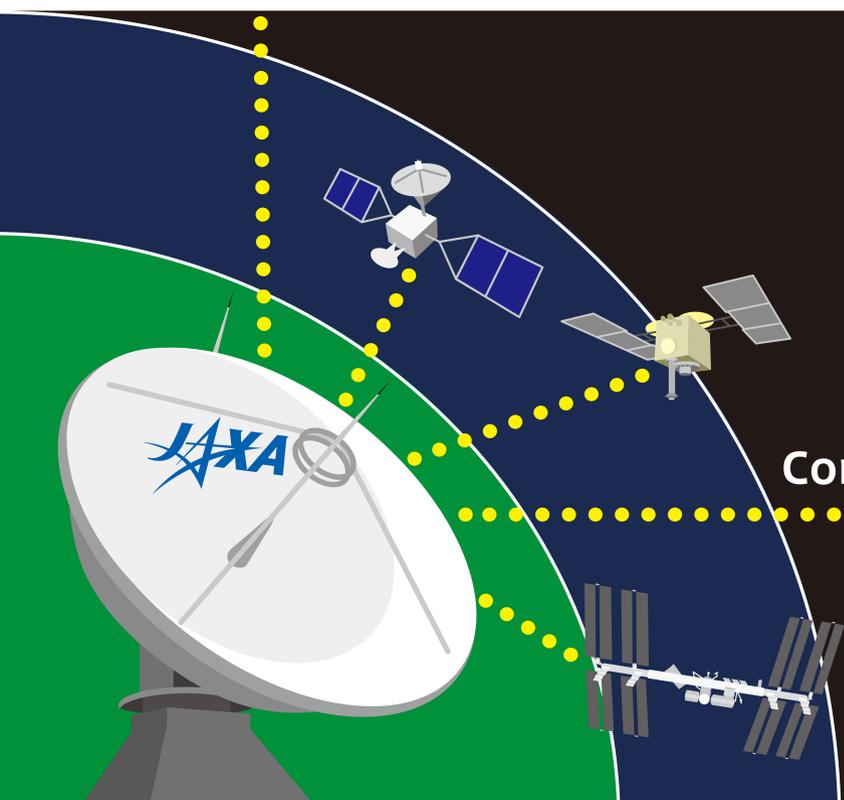
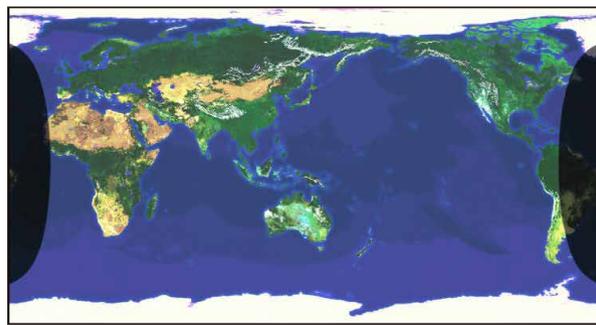
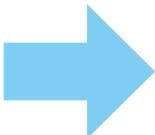
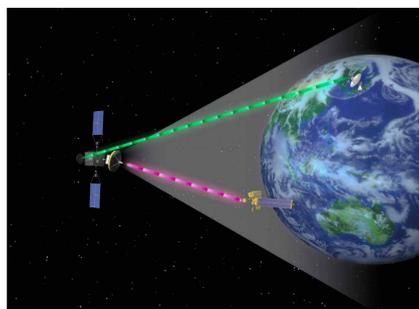
宇宙のアンテナ「こだま」を使うと約40分間お話できるようになります

宇宙のアンテナをつかうとこんなに広い範囲をカバーできるようになります

地上のアンテナだけを使う場合



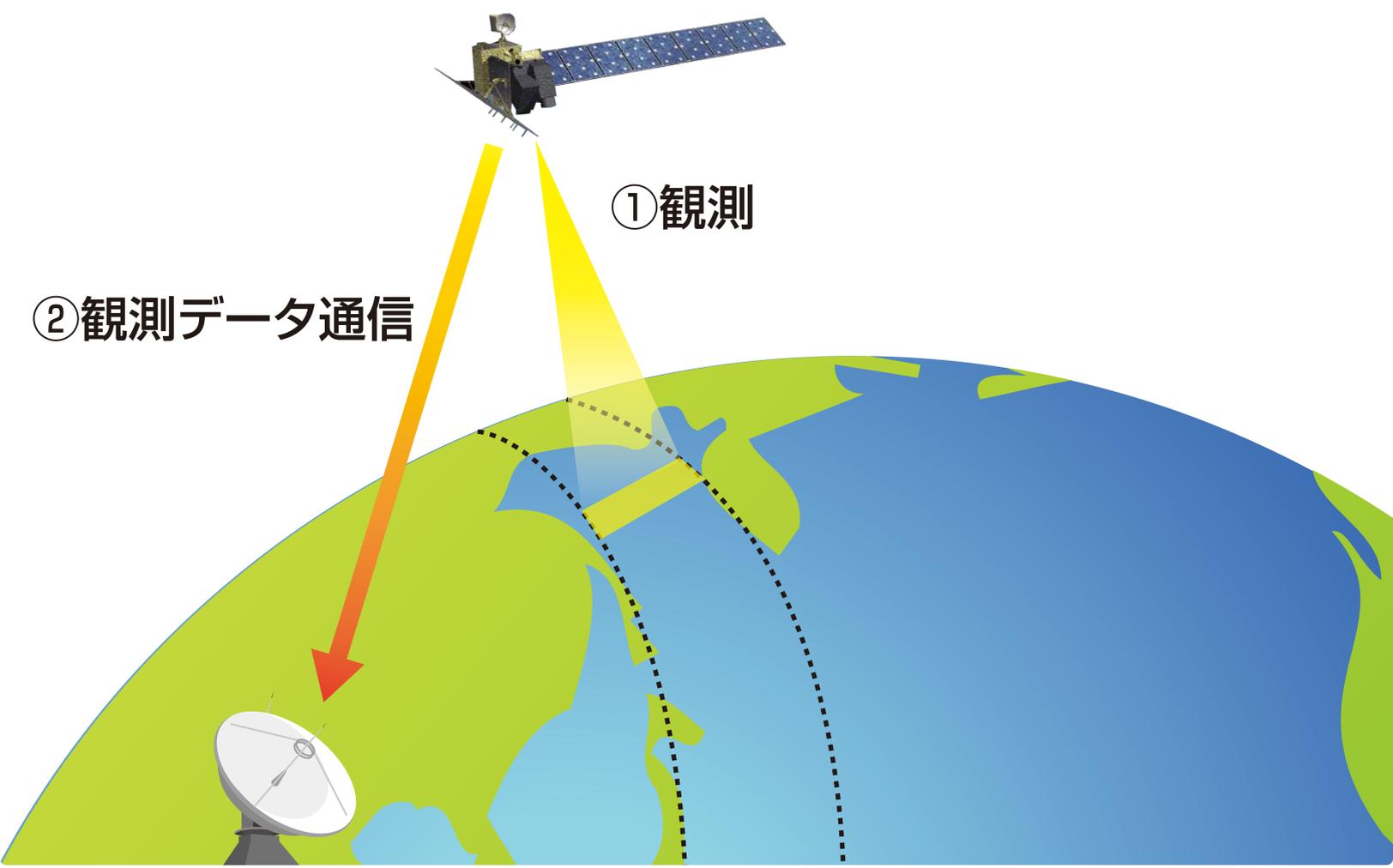
宇宙のアンテナを使う場合



Space Tracking and Communications Center
Tsukuba Space Center

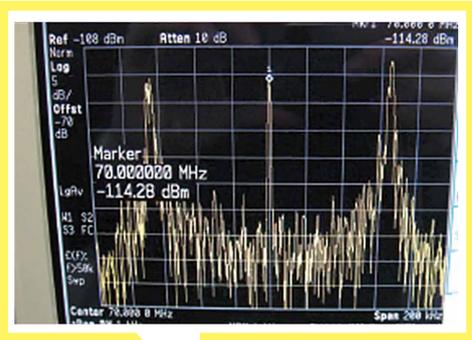


8. パラボラアンテナが受信したデータのゆくえ



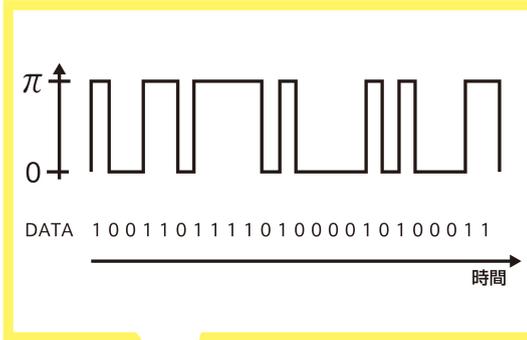
③観測データ受信

【信号処理】
電波 ⇒ デジタル信号
[11010011..]



④画像処理

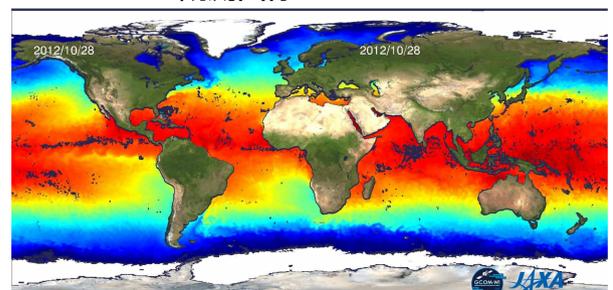
【データ処理】
デジタル信号 ⇒ 画像データ
[11010011..]



⑤画像がとれたよ!



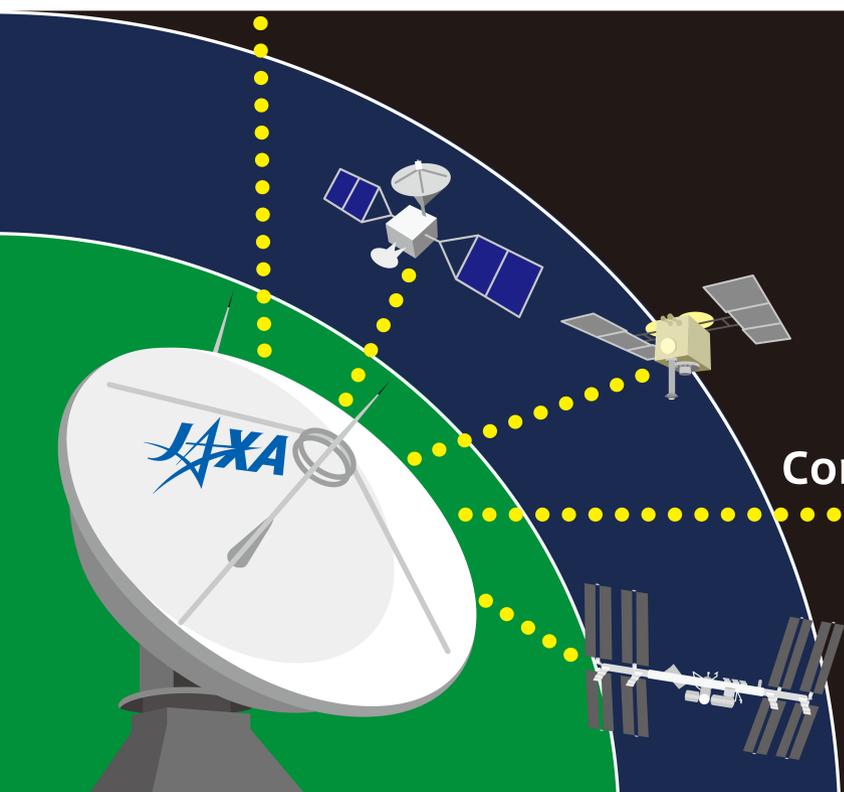
▲「だいち」から受信したドバイの観測画像



▲「しずく」から受信した海面水温の画像



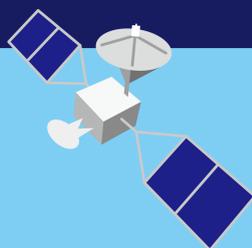
パラボラアンテナが受け取ったデータがこんなきれいな画像になるなんて不思議だね。



Space Tracking and Communications Center
Tsukuba Space Center



9. アンテナガールへのインタビュー



臼田64mパラボラアンテナが大好きでJAXAに入社した女性が、臼田64mパラボラアンテナの担当をしているんだって!パラボラアンテナの魅力について話を聞いてみたよ。

こんにちは高須さん。JAXAの臼田64mアンテナが大好きでJAXAに入社したと聞いたのですが、それは本当ですか？

本当です。臼田のアンテナを初めて見たとき、形の美しさに一目ぼれしました。このアンテナに関わる仕事がしたいと思ってJAXAに入社しました。

ふだんはどんな仕事をしているんですか？

現在は、臼田と内之浦にあるパラボラアンテナのお世話係を担当しています。部品が古くなったら新しいものと交換したり、将来打ちあがる衛星のために、機能を追加したりする仕事をしています。パラボラアンテナがきちんと衛星とお話できているところを見ると、とてもやりがいを感じますよ。

パラボラアンテナのどんなところが魅力ですか？



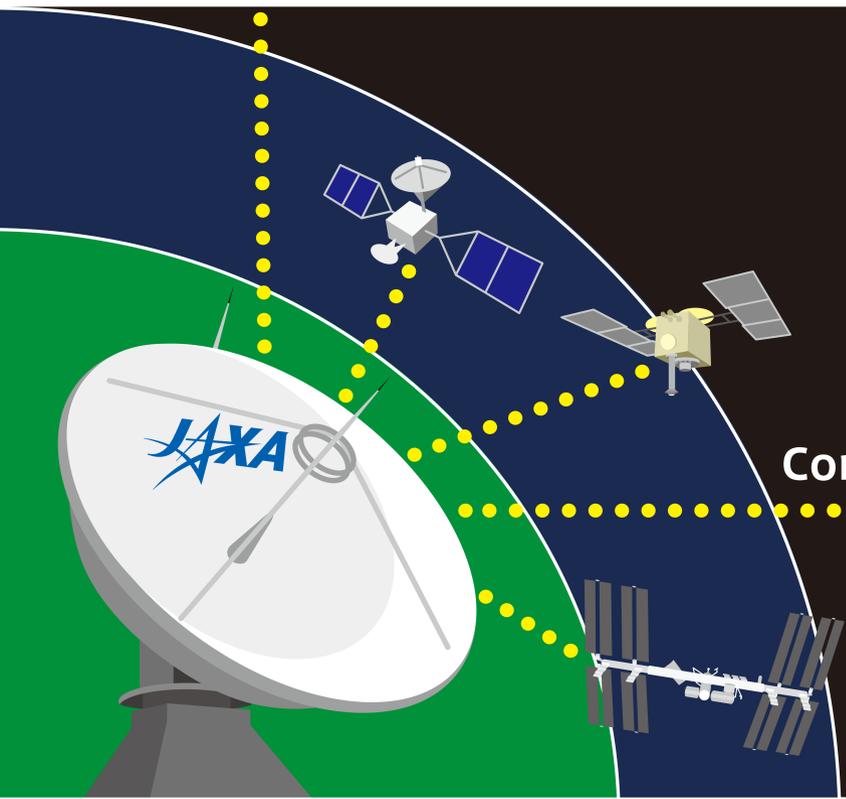
バックストラクチャー

魅力はたくさんありますが、特に臼田64mアンテナの後姿が素敵です。「バックストラクチャー」といって、アンテナの丸いお皿の部分を支える骨組みがとてもきれいなんです!!ちょっとマニアックな部分ですが、皆さんにもぜひ見てもらいたいです。

まだパラボラアンテナの魅力に気づいてない方にひとこと。

パラボラアンテナは一年中人工衛星や探査機を追いかけているがんばり屋です。普段はあまり目立たないけれど、人工衛星たちの活躍を支えています。みなさん、世界中で頑張っているパラボラアンテナにも注目してみてくださいね。

ありがとうございました!高須さんのようなアンテナ大好きなアンテナボーイ、アンテナガールが増えるといいですね!



Space Tracking
and
Communications Center
Tsukuba Space Center



10. アンテナカードの紹介

ついせ麒麟は、みなさんにアンテナの役割や魅力をもっとを知ってもらいたくて、「アンテナカード」をつくりました。

下の地図にある施設を見学してアンケートに答えると、JAXAオリジナルの「アンテナカード」がもらえます。

裏面にはそれぞれのアンテナの特徴がもりだくさん。

カードを集めて、宇宙開発を支えるアンテナと人工衛星や探査機を追跡する仕事について学びましょう!

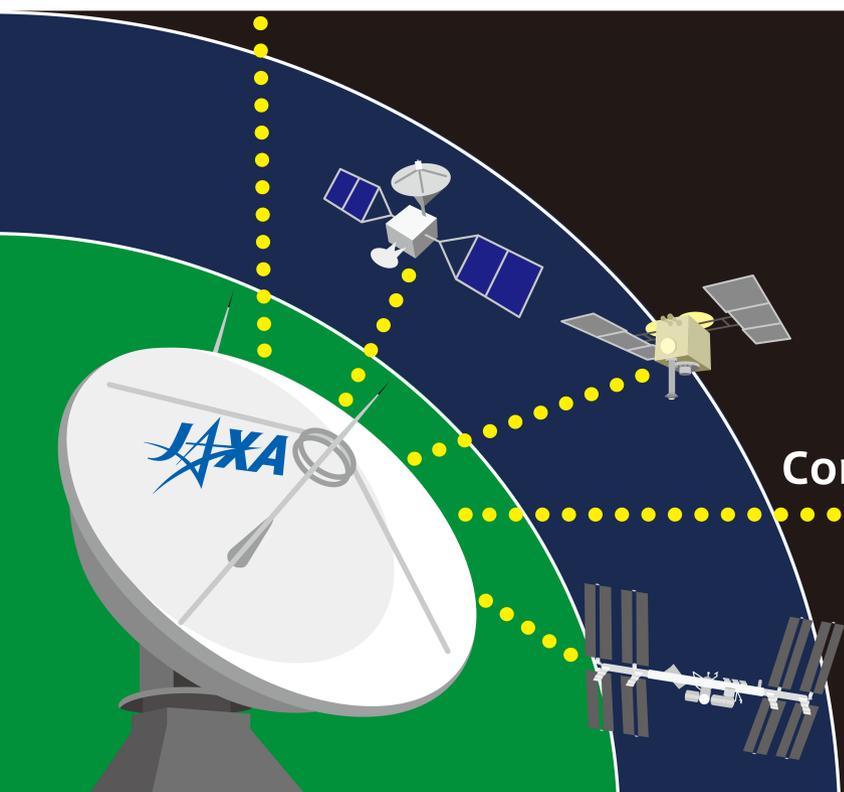


**JAXAの施設を見学して
アンテナカードをあつめよう!**



※筑波宇宙センターでは通常の見学時には配布しておりません。

※筑波宇宙センター、海外局(キルナ、マスパロマス、ミンゲニュー、サンチアゴ)のカードは、筑波宇宙センター特別公開で追跡ネットワーク技術センターのイベントに参加いただいた方に配布予定ですので、みなさんぜひお越しください!



Space Tracking
and
Communications Center
Tsukuba Space Center



11. おわりに

最後までご覧いただきありがとうございました。

いかがでしたか？

この瞬間にもパラボラアンテナ達は世界や宇宙で活躍しています。

そんなパラボラアンテナの活躍ぶりや、かっこいいところが少しでもお伝えできたのであれば嬉しいです。

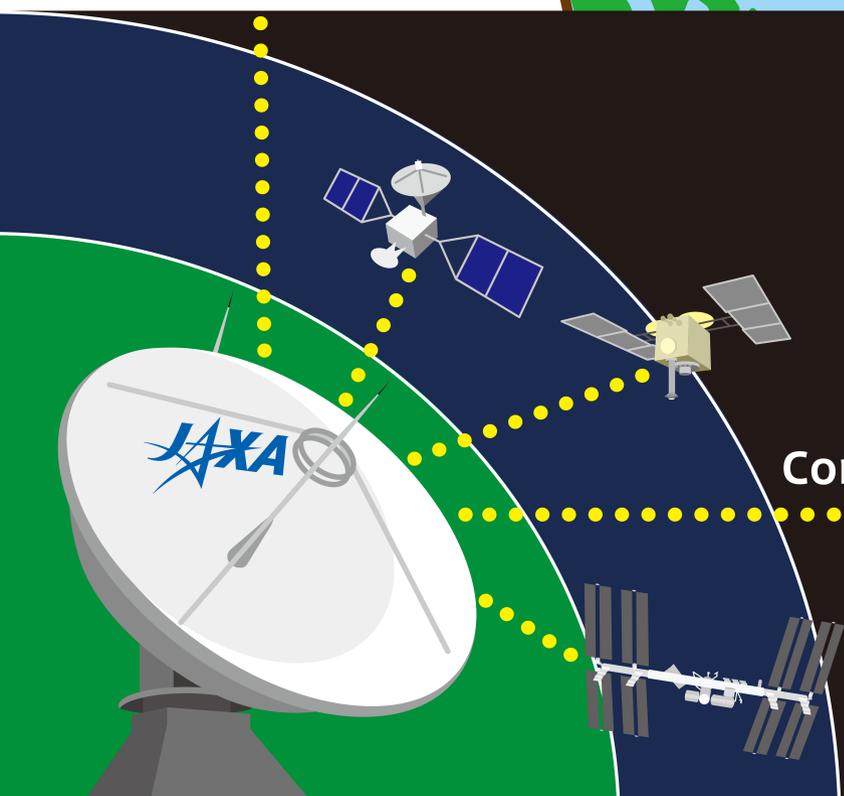
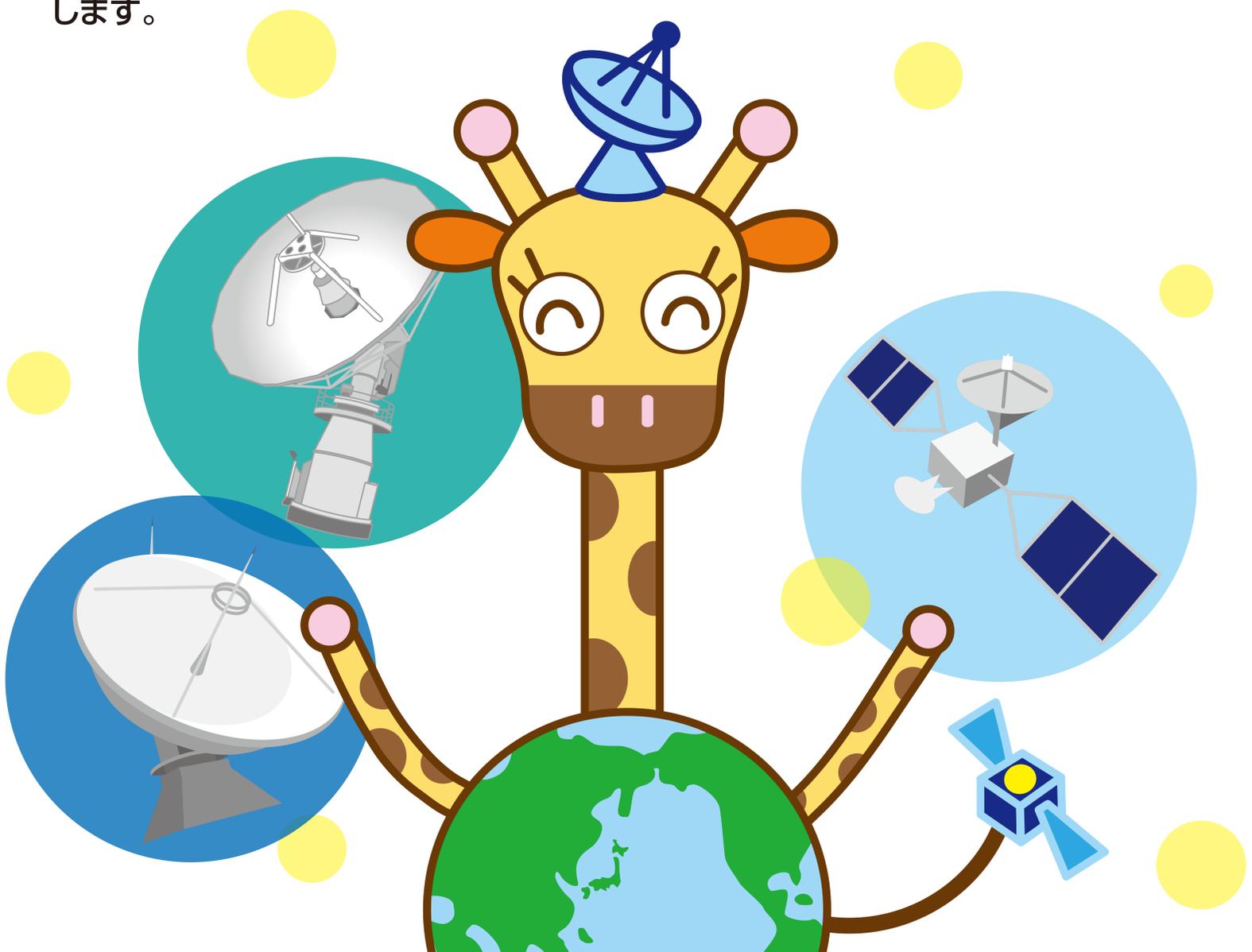
今回興味を持っていただけた方は、ぜひ勝浦宇宙通信所、沖縄宇宙通信所、増田宇宙通信所、臼田宇宙空間観測所にあるパラボラアンテナを見学してみてください。

実際に見るパラボラアンテナは迫力が違います！

タイミングが良ければ動いている姿を見ることができるかもしれません。

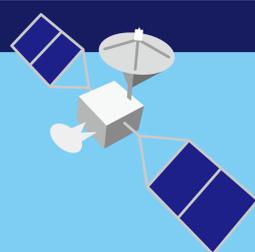
パラボラアンテナを見かけたら、宇宙にいる人工衛星たちとやり取りをしているのかな?と思い出してみてくださいね。

これからも世界や宇宙で活躍するパラボラアンテナたちの応援、よろしくお願いします。

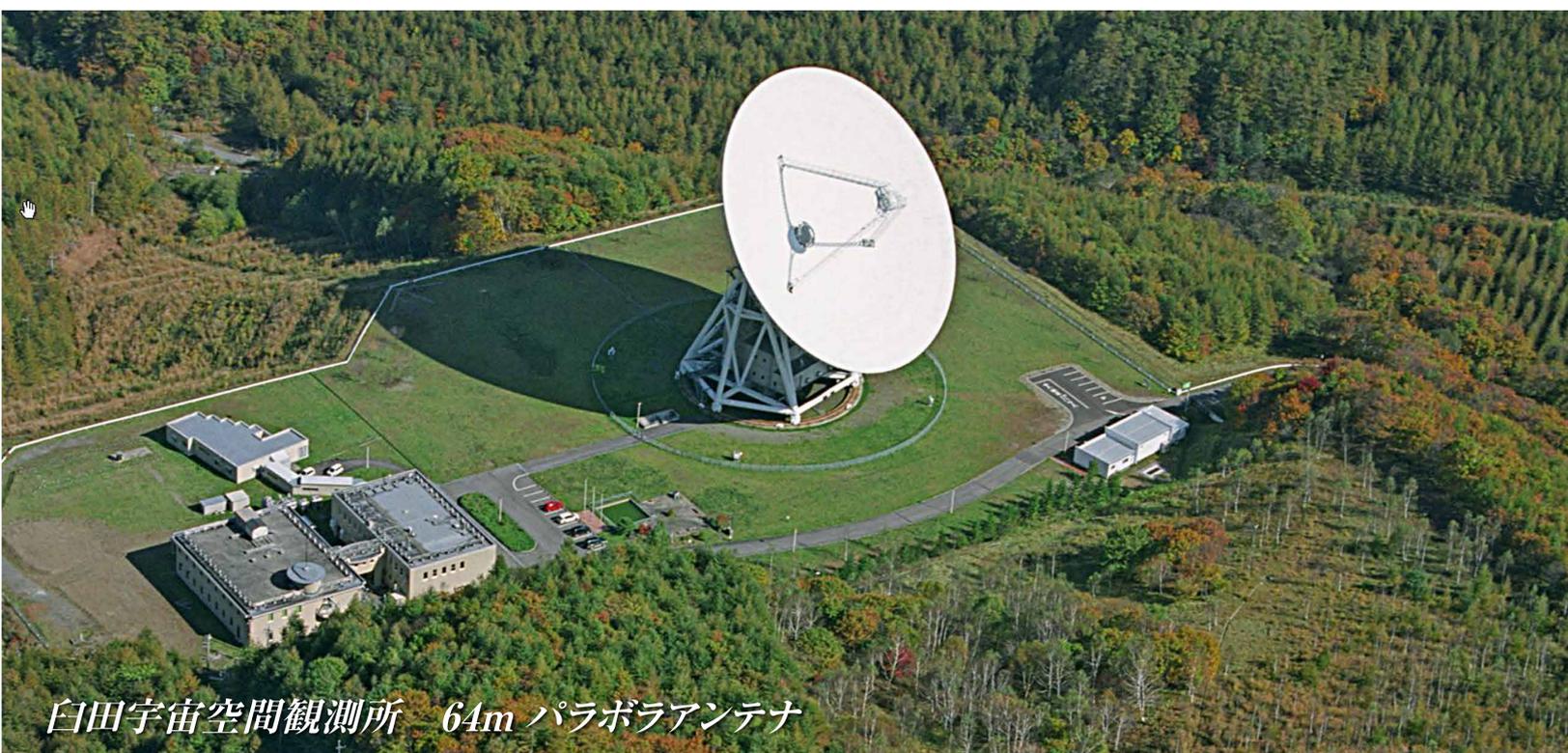


Space Tracking
and
Communications Center
Tsukuba Space Center





12. 写真パネル



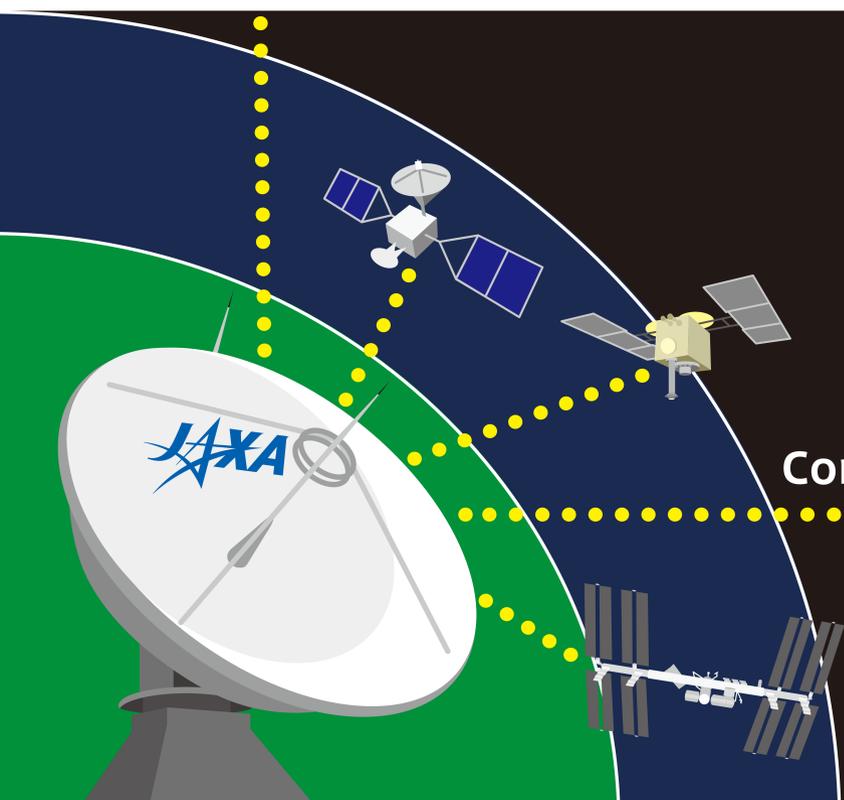
白田宇宙空間観測所 64m パラボラアンテナ



増田宇宙通信所 第1可搬局



勝浦宇宙通信所 第4送受信局



Space Tracking
and
Communications Center
Tsukuba Space Center



13.ANT (アンテナ) 選抜総選挙

2015年4月18日(土)、筑波宇宙センター特別公開にて

第1回ANT (アンテナ) 選抜総選挙を開催しました!

8基のアンテナが、1位の「センター」アンテナをかけて立候補し、追跡ネットワーク技術センターの職員が、それぞれのアンテナの役割や個性豊かなしくみを紹介する応援演説を行いました。

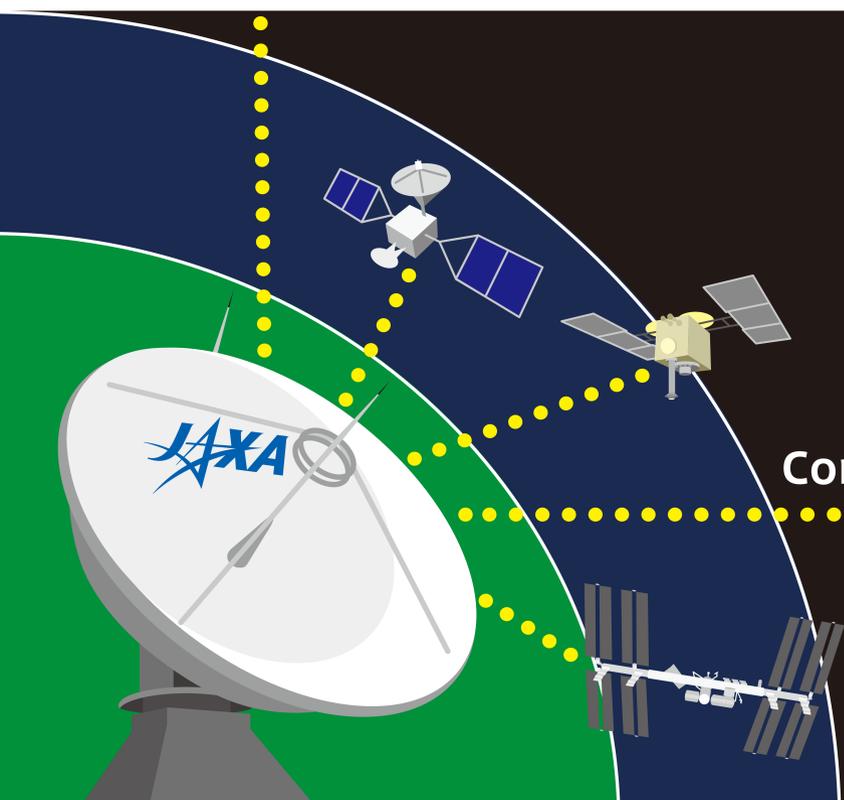
有権者(来場者)のみなさんには、応援演説を聞いた後、これがいちばんと思う押しアンテナに投票してもらいました。

予想では「はやぶさ」の追跡も行った「臼田64mアンテナ」が圧倒的に人気ナンバー1とわれていましたが、地元の応援をうけた「筑波DRTSアンテナ」が臼田64mをわずかな差で追いかける熱戦となりました。

さて最終的にどのアンテナがセンターに選ばれたのでしょうか? 投票結果はプラネットキューブの中のどこかで発表しています。探してみてくださいね!



なんと1189人もの人たちが投票してくれたんだ!
ANT (アンテナ) 選抜総選挙では宇宙開発をささえるアンテナの
かっこいいところをみんなに伝えたくて頑張ったよ!



Space Tracking
and
Communications Center
Tsukuba Space Center

