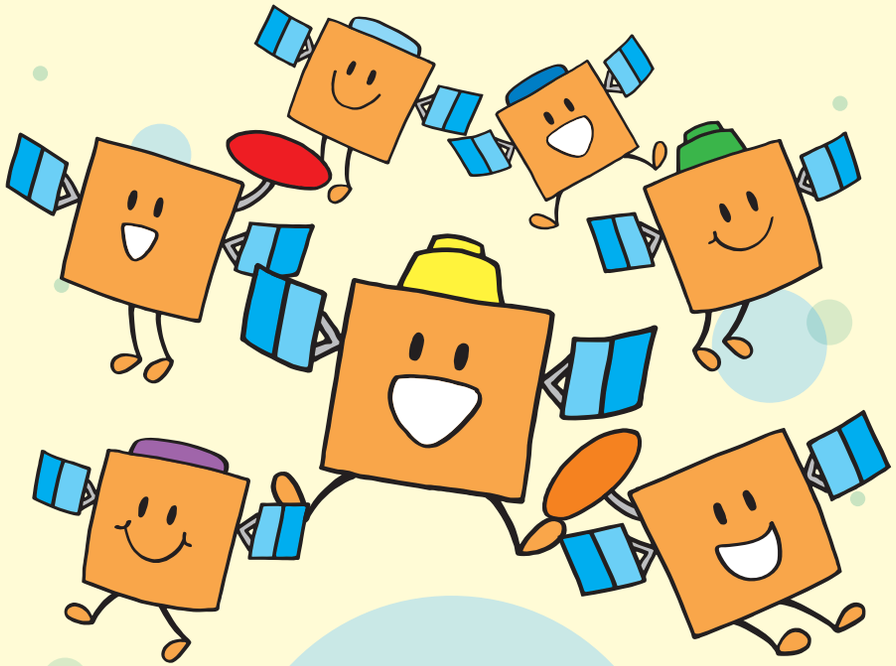
準天頂衛星システム

みんなのみちびき

安心・安全を支える人工衛星



みちびき（準天頂衛星システム）について
もっと知りたい人は、
みんなでみちびきを応援する
ウェブサイトを見てね。
いろいろなことを知って、みちびき博士になろう!

みちびき（準天頂衛星システム）ウェブサイト
https://qzss.go.jp/

【発行元】準天頂衛星システムサービス株式会社

JSF 261005T

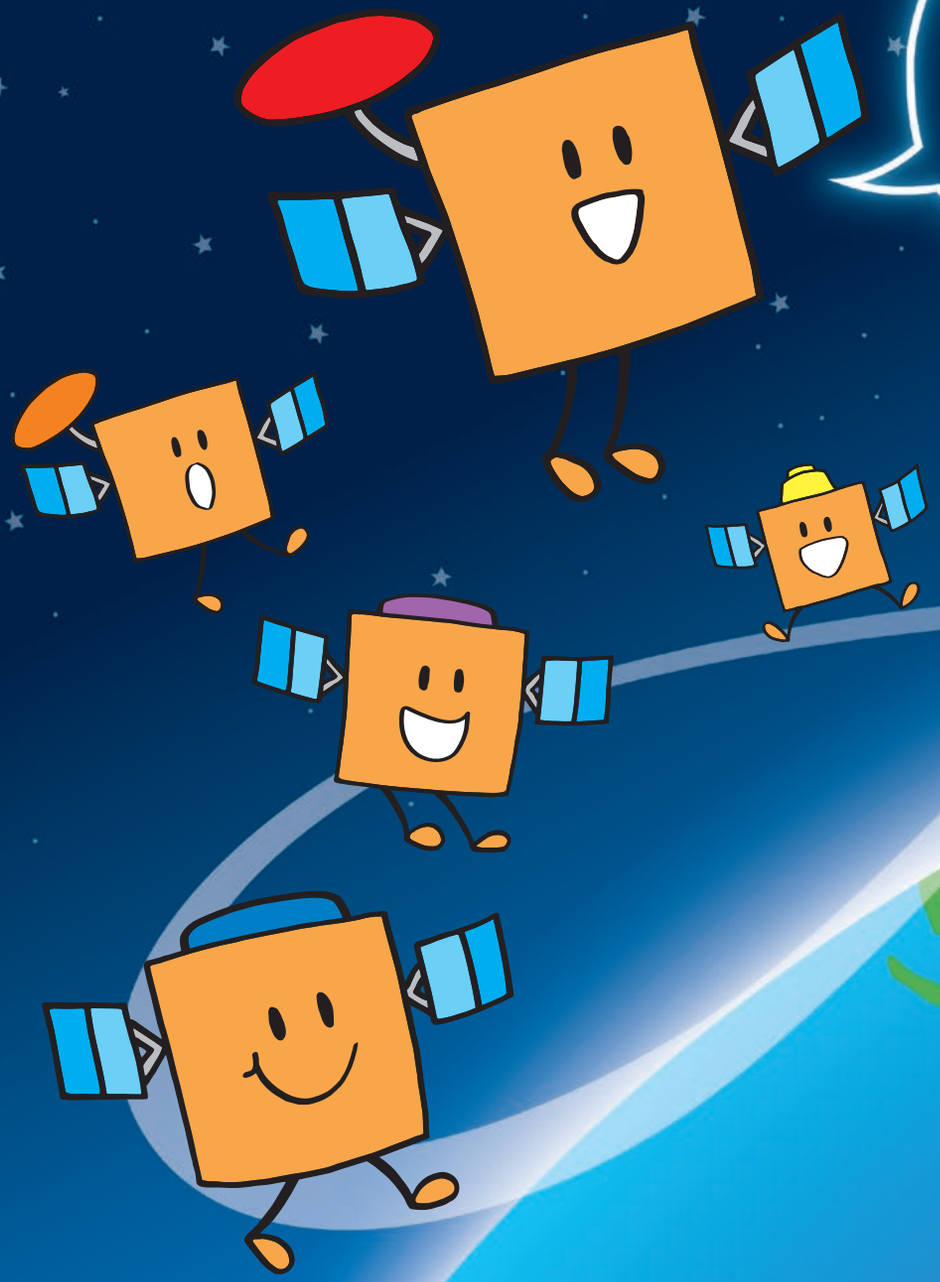
はじめまして!

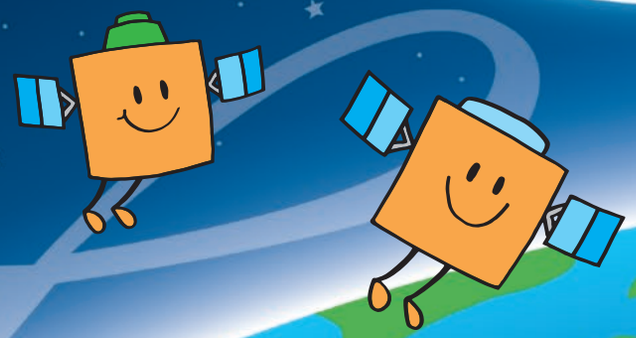
ボクたちは準天頂衛星システム「みちびき」だよ。

ボクたちの仕事はみんなに正確な位置を知らせること、

そして緊急時・災害時にはみんなに役立つ情報を伝えること。

ボクたちのことを、もっとみんなに知ってもらいたいな。





みんなのみちびきもくじ

★カーナビやスマートフォンでどうして今いる場所がわかるの? … 3

★日本で生まれたボクたちは、ほぼ日本の真上にいるよ! … 5

★キチンと測ることがとってもとくい! … 7

★みんなの安心・安全に役立つこともとくい! … 9

★宇宙のなかまたちを紹介するよ! … 11

★みんなのために、こんなこともがんばるよ! … 13

カーナビやスマートフォンでどうして今いる場所がわかるの？

車に乗って行きたい場所まで
道案内してくれるカーナビ。
おうちの人と遠く離れても、
キミたちを見守るために今いる場所を
伝えてくれるスマートフォン。
どうして今いる場所がわかるんだろう？
とってもフシギだよね。





“自分が今どこにいるのか”を正確に知ることを「測位」といいます。

大昔、砂漠を旅する人たちは、夜空の星を目印にして、今いる場所を知ろうとしました。
船で海を旅する人たちは、夜空の星の代わりに、岬や港にある灯台の明かりを目印にして、
今いる場所を知ろうとしました。

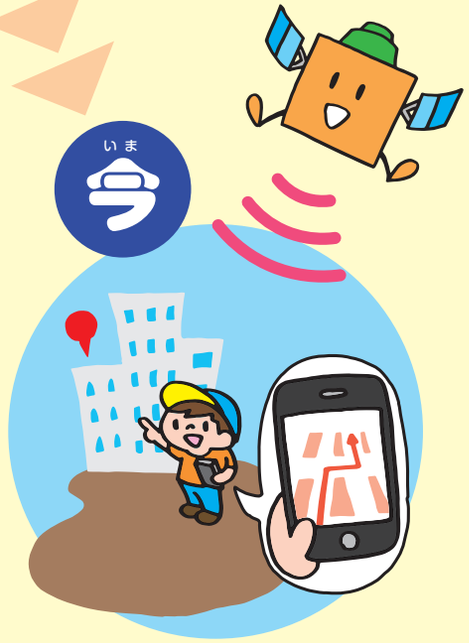
昔

そして今日、
カーナビやスマートフォンなどから
今いる場所を知ることができるようになりました。
実は、カーナビやスマートフォンは、
夜空の星や灯台の明かりの代わりに、
人工衛星が出す電波を目印にして、
今いる場所を教えてくれます。
この衛星の電波を目印にして
今いる場所を知ることを「衛星測位」といいます。

このような、測位するための人工衛星を
「測位衛星」と呼び、今はアメリカのGPS衛星や、
日本の「みちびき」などがあります。

測位衛星は、今の便利な暮らしに
なくてはならないものになっているのです。

今



日本で生まれたボクたちは、ほぼ日本の真上にいるよ!



ボクたちは、日本で作られた測位衛星。
名前は「みちびき(準天頂衛星システム)」っていうんだ。
ボクたちは、日本の真上あたりを飛んでいて、アメリカのGPSと協力して、測位するための電波を出しているんだ。
4機が出している電波を使うことで今いる場所がわかるよ。
どうやっていると思う? そのしくみを紹介するね。



衛星からの距離を測って、自分のいる場所を調べる!

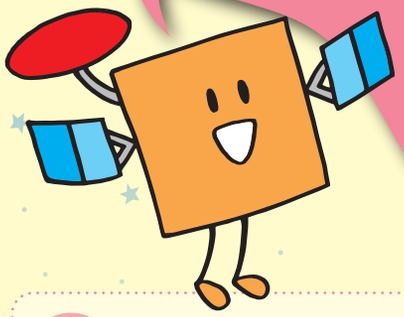
左のイラストで、カーナビはどうやって自分のいる場所を調べているのでしょうか。
実は衛星から車までの距離を測っています。測位衛星が送る電波には、衛星の「位置」と「時刻」の情報が入っています。電波の速さは秒速約30万kmなので、電波が到着した時刻を調べると、衛星がいる位置から車までの距離がわかるのです。
距離は算数で習う次の式を使って計算します。

距離
=
電波の速さ(約30万km/秒)× 時間(電波が車まで届くのにかかった時間)

衛星から車までの距離がわかりましたが、一つだけでは車の正確な場所はわかりません。
そこで、4機の衛星それぞれからの距離を左のイラストのように円で描いてみると…
車のある場所で交わる一つの点ができますね。
このようなしくみで、今いる場所を知ることができるのです。
※3つの衛星があれば車の場所が特定できそうですが、正確な時刻も同時に求めるため、もう一つ衛星の情報が必要です。



キチンと測ることがとってもとくい!



ボクが出す電波の中には「補強信号」という特別な信号もあるんだ。
この信号をみんながキャッチしてくれると、
正確な位置を求める能力がパワーアップ!
これまでは時には数メートルになることも
あるズレを1メートルに、さらに数センチに
まで小さくすることができるんだ。

補強信号をキャッチすると、なにができる?

船の自動運転に使える!

「みちびき」の補強信号を使うと、海の上にいる船の位置も、数センチのズレでわかります。だから船は自分で港に近づいて、自動で岸につけることができるようになります。お客さんをのせて海をはしる「水上タクシー」も、自動運転で安全に進めます。船の上にドローンポートをつくれば、ドローンが船から飛び立って、島まで荷物をとどけることもできます。



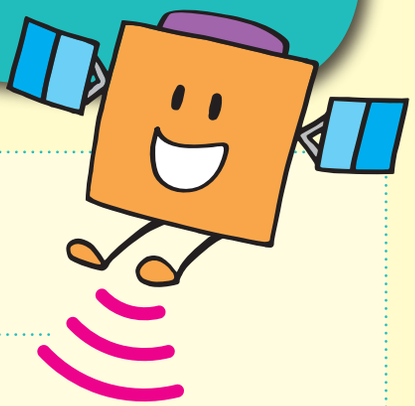
農作物の種まきや収穫に便利!

「みちびき」の補強信号を使って、キチンと自分の位置がわかる無人トラクターや自動で飛ぶドローンがあれば、農作物がより良く育つように、ちょうどよい間隔で苗や種を植えたり、むらなく肥料や農薬をまくことができます。さらに、田んぼにロボットを正確に走らせて雑草が生えるのを防ぐこともできます。
キチンと並べて植えた苗が育つと、自動運転の無人トラクターでたくさんの農作物を正確に収穫することができます。農家の人たちも大助かり!



みんなの安心・安全に役立つこともとくい!

地震や津波のような災害が起こったとき、「どんなことが起きたのか」をみんなに伝えたり、無事に避難できたかどうかなどの情報をあつめて伝えることもできるよ。
緊急時や災害時にみんなのチカラになる、
ボクたちは「生命を救う衛星」でもあるんだ。



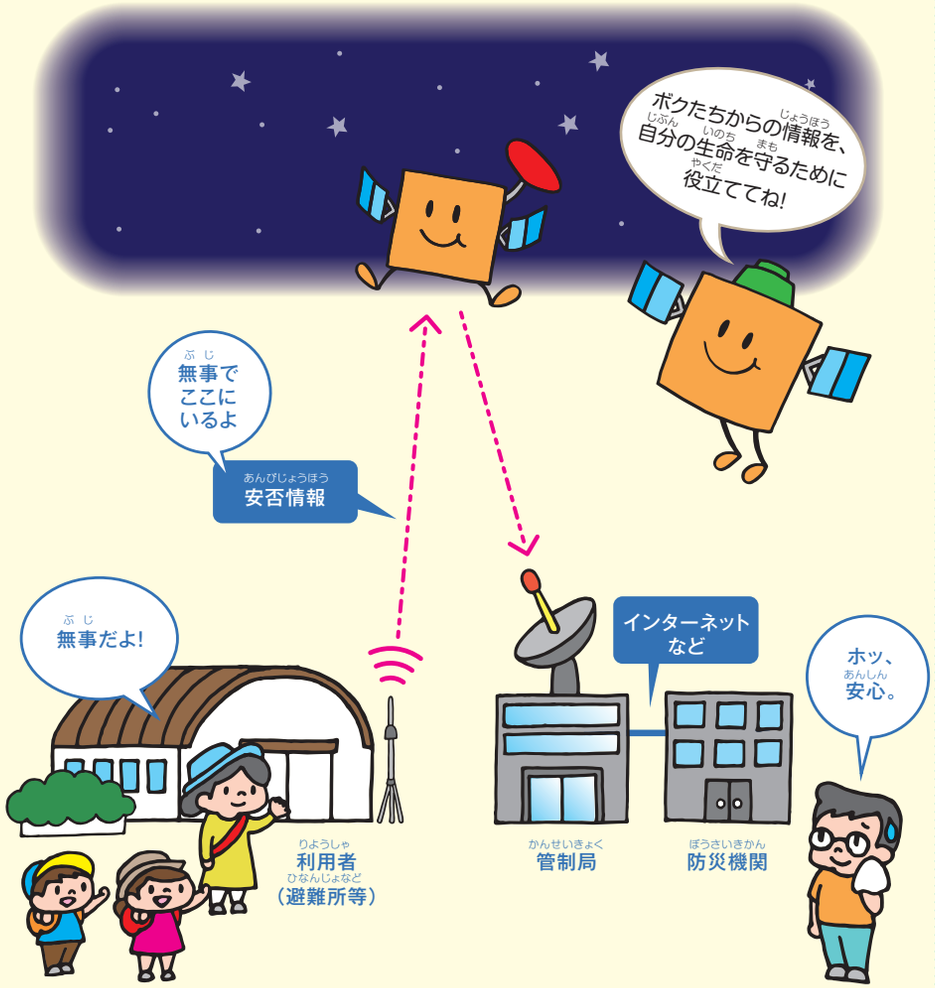
災害の情報を、みんなに伝えます

災害が起こったとき、街の中にあるスピーカーや電光掲示板を使って、どんな災害が起きたか、避難した方がよいかなど、みんなが知りたい役立つ情報を「みちびき」から知らせます。



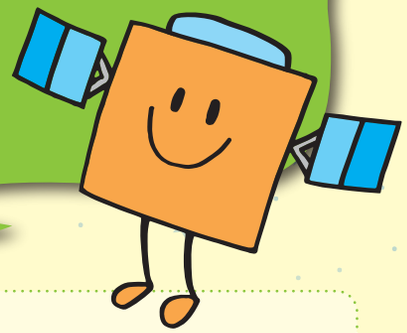
みんなの無事を、集めて知らせます

災害が起きたあと、どこの避難所にいるか、ケガはしていないか、どんなことに困っているか、などの情報を集め、静止軌道を回る「みちびき3号機」を通じて、防災機関に伝えます。その情報を見て、家族や友だちなどの無事を確認することもできます。



宇宙のなかまたちを紹介するよ!

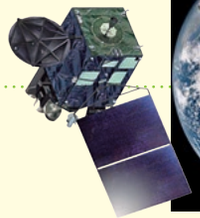
ボクたち「みちびき」について、知ってもらえたかな。
人工衛星は、ロケットで打ち上げられた後、地球を回りながらそれぞれの仕事をする
ロボットみたいなもの。
測位衛星のほかにも「気象衛星」や「地球観測衛星」など、
たくさんの種類があるよ。
ちなみに、ボクたち「測位衛星」のなかまは、
アメリカ、ロシア、ヨーロッパ、中国、インドにいて、
とくにアメリカの「GPS」と仲良しなんだ。



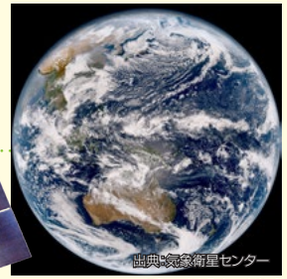
いろいろな人工衛星

気象衛星

「ひまわり」がよく知られています。
宇宙から地球上の風や雲の動きを見守り、
天気予報に役立っています。



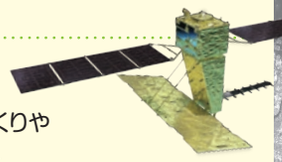
「ひまわり9号」(気象庁)
出典:気象衛星センター



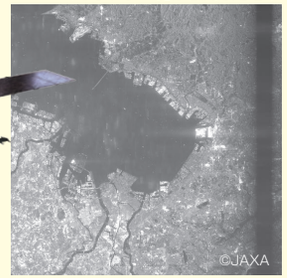
「ひまわり9号」が観測した地球

地球観測衛星

「だいち」などがあります。
陸地の写真を撮りだめて、地図づくりや
災害状況をつかむのに使われます。



「だいち4号」
©JAXA



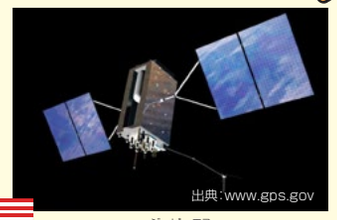
「だいち4号」が観測した東京湾

測位衛星のなかまたち

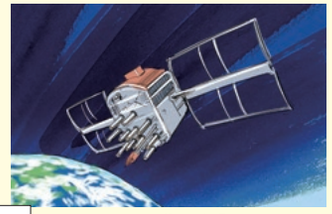




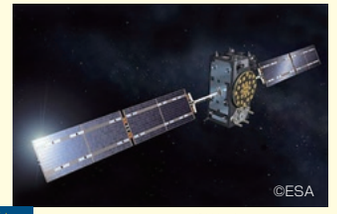
日本 「みちびき」



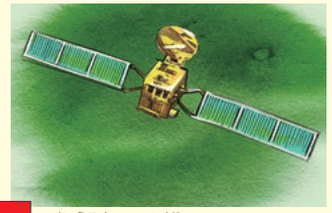
アメリカ 「GPS」



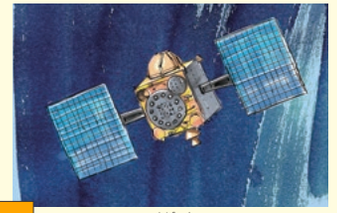
ロシア 「GLONASS」



ヨーロッパ 「Galileo」



中国 「BeiDou」



インド 「NavIC」

みちびき豆知識

赤道上の「静止軌道」を周る人工衛星は、地上から見るとずっと同じ位置にいるように見えます。「みちびき」の軌道には、「静止軌道」と、この静止軌道を応用して赤道面から約40度傾けた「準天頂軌道」と呼ばれる2種類の軌道があります。
「準天頂軌道」の衛星は地上から見ると「8」の字を描く様に見え、衛星が交代で「8」の字のてっぺんあたり(=日本の真上付近)にやってきます。
衛星自体が8の字に動いているわけではなく、衛星は斜めに地球を周っているだけなのですが、衛星の「見かけの動き」が8の字になるのです! 不思議ですね。
この様子を分かりやすく解説した動画があります。下記にアクセスして、「みちびき」の不思議な動きを体験してみてください。
https://qzss.go.jp/overview/download/orbital-model.html

みんなのために、こんなこともがんばるよ!

ドローンが飛んだり、自動運転の車がスイスイ走ったり、
農業の手助けになったり、緊急の時の助けにもなったり。
みんなもボクたちの電波を使った便利なサービスを
いろんな場面で使うようになるよ。
そして、みんなの生活が安全・安心で便利になるよう、
ボクたちを使ったいろんなサービスを考えてほしいな!

歩くときも細かくナビ

道路のどちら側を歩いて
どこで渡ればよいか、
最短ルートや段差が少ない
ルートはどこかなど、
お好みのルートをきめ細かく
案内できるようになります。



観光名所 + おすすめ情報をゲット

旅行で気に入った場所の
解説を見ることできます。
加えて、近くの名所や
おすすめ情報も教えて
もらえます。



ドローンが荷物をピタリとおとどけ

ドローンが自分の
飛んでいる場所を
正確に知ることができるので、
山の中などでも正確に着陸して
荷物をとどけられます。



安全のための情報もキャッチ

地震や津波、火山の噴火、などの
情報も知ることができます
地上のアンテナがこわれて
電波を受けられなくても、宇宙からは
電波が届けられるので
心強いです。

