

楽しみいろいろ.. **JAMSAT**

衛星通信の世界にようこそ！



2025.7.20 国際ハムフェスティバル NPO-JAMSAT 衛星通信入門講座 JHAMFEST3 大森

衛星の種類について

- 低軌道衛星(LEO)
AO-7, FO-29, SO-50, AO-91, VERONIKA, RS-44, ISSなど
- 長楕円軌道衛星(HEO)
P-3Exなど(打上げ待ち)
- 静止軌道衛星(GEO) Es-Hail2 (QO-100)

【★中継器:トランスポンダ搭載】

どの衛星も、地上局から受信した信号を異なる周波数に変換し、地上局にむけて再送信する。

低軌道衛星(LEO)の軌道と周期



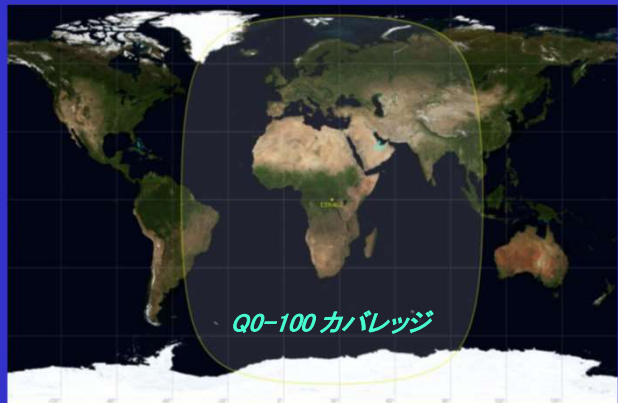
軌道の高さ 500Kmから1,000Kmくらい
周期は約90分

高軌道(超楕円軌道)衛星(HEO)の軌道と周期

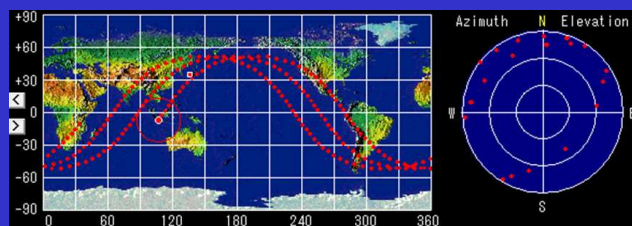


一番遠方で、36,000~40,000km 周期8~9時間

静止軌道衛星(GEO)のカバーエリア



人工衛星の見た目の位置は、地球の自転(毎時15°)とともに、徐々にずれていく。



国際宇宙ステーション(ISS)の3パス:

約1時間半毎に飛んでくる。

衛星の見える方向が次第に変化していく様子がわかる。

NOAA-18 (極軌道の気象衛星)

地球の両極(北極・南極)の上空を通る軌道又はそれに近い軌道傾斜角(赤道と軌道のなす角が90度以上)を持つ人工衛星です。



出典: フリー百科事典『ウィキペディア (Wikipedia)』より

八木アンテナで衛星を追尾

- PCによる自動コントロールで楽チンQSO!

衛星追尾ソフトでアンテナを自動制御
送信・受信周波数も自動制御で、QSOに専念できる
→ 手放し運用が可能



・衛星追尾ソフト

CALSAT32 by JR1HUO

KSAT by JH3RKB

ORBITRON NOVA for Windows など

他にも多数あり

・軌道要素

JAMSATのホームページからも入手可能

オスカーパーンター・露下プロパンプ

まず衛星のビーコンを聞いてみよう!

ビーコン信号は、とても大切な情報源

衛星の健康状態を知ることができる。

衛星の飛行状態を知ることができる。

自局の受信状態を知ることができる。

その他、様々な【基準要素】に使える。

衛星からのビーコン信号例

- FO-29からのビーコン



- XW-2Cからのビーコン



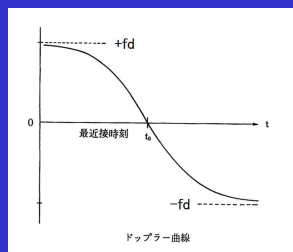
- AO-91からの音声IDビーコン & CQ



- AO-73からのBPSKビーコン



ドップラー偏移(シフト)とは?



衛星の移動に伴い、周波数の変化(ドップラーシフト)が発生する。



- ・145MHz帯で、±3KHz程度
- ・435MHz帯で、±10KHz程度

実際のドップラーシフトの様子(435MHz帯)



これらのドップラーシフトについて、それぞれ補正(送信・受信)する必要がある。

・NEXUS 2019.1.18 打上げ成功

2023.11.19 運用終了

日大とJAMSATの共同開発によって

誕生した衛星 FO-99

★リニアトランスポンダを搭載(JARLが免許人)



3. リニアトランスポンダ

145MHz帯で受信した音声データを、435MHz帯に変換し送信する音声データ中継器です。NEXUSは、日本の衛星では約20年振りにトランスポンダを搭載した人工衛星となります。

送信周波数	435.880 ~ 435.910 MHz
受信周波数	145.900 ~ 145.930 MHz
送信電力	0.5 W
消費電流(送信時)	930 mA
寸法	96.8×96.8×12.0 mm
質量	116.6 kg



衛星内に搭載された中継器基板

NEXUSが撮影した鮮明な地球画像
2019.2.4 (関東沖)

- ・ NEXUSからのビーコン



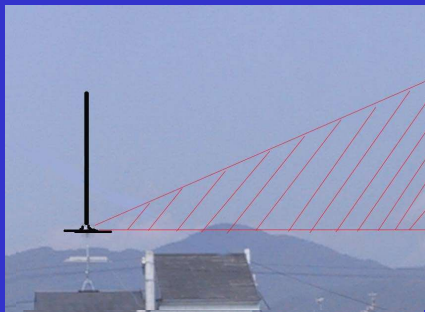
- ・ NEXUSからのビーコン (本機時)



どんな設備が必要？

10

- GPアンテナでもQSOが可能です。



今ある設備で聞いてみよう。

たとえば、移動用の設備でもOK！



八木アンテナで追尾



ベランダからのQRV

430MHz帯の受信には**ブリアンプ**の使用をおすすめします。

トランスポンダの周波数は・・・

- モード V/U : アップリンク 2m帯 ダウンリンク 430MHz帯
 - モード U/V : アップリンク 430MHz帯 ダウンリンク 2m帯
 - モード U/S : アップリンク 430MHz帯 ダウンリンク 2.4GHz帯
 - モード L/U : アップリンク 1.2GHz帯 ダウンリンク 430MHz帯
 - モード L/S : アップリンク 1.2GHz帯 ダウンリンク 2.4GHz帯
- 他にもV/Sなど

電波型式は・・・

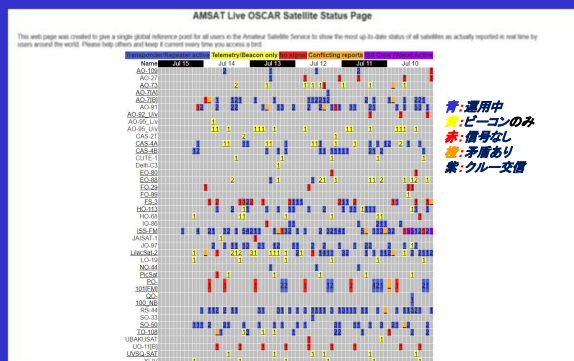
- アップリンク FM / ダウンリンク FM
- アップリンク SSB, CW / ダウンリンク SSB, CW
- アップリンク SSB / ダウンリンク FM

現在稼働中の衛星の紹介 (主なもの)

- FM衛星
 - SO-50 (モードJ) FMLリピータ 1対1の交信
 - ISS (モードJ) FMLリピータ 1対1の交信
- アナログ衛星
 - FO-29 (モードJ) SSB, CW 同時に複数OK
 - CAS-4B (モードB) SSB, CW 同時に複数OK

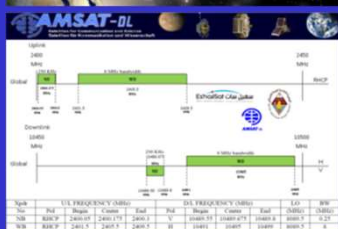
★AMSAT-HP 衛星運用状況レポート

<https://www.amsat.org/status/>

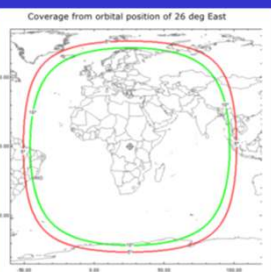


★各衛星毎に最新の運用状況が確認できる。→ 1コマ2時間分のレポート掲載

ES-HAIL2 (QO-100) 三菱電機が製作 世界初のアマチュア無線通信用静止軌道衛星が誕生！

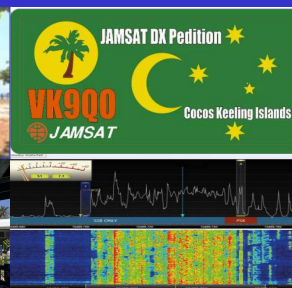


AMSAT Qube (クスター)



QO-100への海外からの運用として、VK9(ココス島) オーリング諸島へのサテライトDXペディションを実施！

JAMSAT有志による海外活動として、昨年11月3～7日の5日間にわたり、ココス島からVK9QOのコールサインでQO-100にQRVし、他の衛星も含め、約1,300局とのサテライトQSOに成功しました。



残席 少ない！

JAMSAT Sat+HFpedi 2025 メンバー募集！

行先：オーストラリア クリスマス島(VK9X)

時期：2025年10月3日(金)～10月7日(火)

旅程：バス 金曜早朝集合 火曜深夜解散(フライト限定)

運用周波数：QO-100+RS-44+HF(未定)オールモード

運用場所：8 Rocky Point Crescent "Divers Villa"

ツアーコンダクター：VK9QO 運用経験者

費用(未確定)：バスまでの移動・VAの手配は各自手配

機材の超過運賃・クリスマス島での宿泊費・食費等は按分

機材：QO-100一式は用意あり LEO/HFは各自持参

VK9X, VK9Cの現地状況はNewsletterを参照下さい！



お問い合わせは JATCOU 村田 yutaka.murata@nifty.ne.jp または

いろいろな楽しみ方 その1

・設備の自動化

アンテナ制御、周波数制御、



・アンテナ製作、実験

周波数が高いので、比較的製作が楽。



いろいろな楽しみ方 その2

・パケット通信

使わなくなったTNCを陽の目に！

デジタル衛星

UIデジポート、遅延デジポートQSO (※)

・BBS

ISSのメールBOXへのアクセス

・SSTV

SSTV画像(画像メッセージ)

※ ガンマ線バースト検出実証 Cubesat
RGBAlpha(スロバキア)による。

AMSAT結成60周年を記念して、ISSからSSTV による祝賀メッセージ画像の送付が行われた。



(2018.Oct)

いろんな楽しみ方 その3

国際宇宙ステーションからの運用

☆ARISSスクールコンタクト

☆宇宙飛行士によるランダムQSO

☆HAM-TV(アマチュアデジタルテレビ)

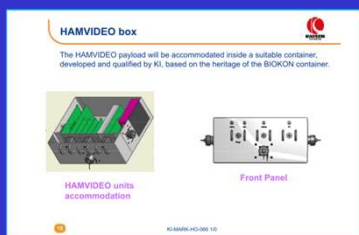
※ISSからの画像配信等

ARISSスクールコンタクト

京都市立下鴨中学校(JL3ZPU) 2025年1月29日交信



HAM-TV AMSAT Italia ARISSスクールコンタクト用 としてデジタルアマチュアテレビ の機器をISSに設置・運用予定



いろんな楽しみ方 その4

- QSOで、、
どこでもローカルQSO
でも、FMではゆっくり喋れない・・
- アワードで、、
SATの特記、DXペディションでも簡単QSO！



JAMSAT 50周年記念AWARD
※すでに発行は、終了しています。

現在 新しいアワード発行を計画中！

いろんな楽しみ方 その5

・衛星を使う以外の楽しみ方は？

・衛星を作る。★日本大学衛星への搭載

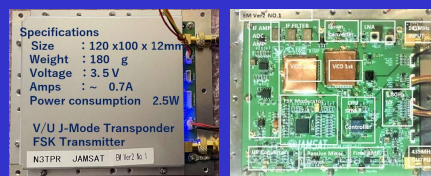
【JAMSATによるトランポン・

5.8GHz帯CWビーコンの製作】

・衛星の状態を知り、分析する。

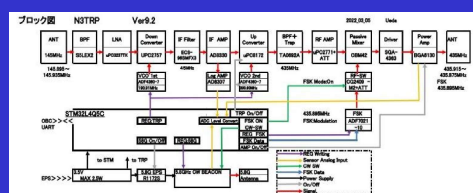
・衛星からのテレメトリやダウンリンク
データを収集する。(CubeSat)

JAMSATが開発したJモードトランスポンダ Ten-Koh 2 (てんこう2) 日大衛星に搭載！



① Jモード中継器

② 5.8GHz帯
CWビーコン



スマホでKOSEN-1衛星からの電波(435.525MHz)を受信する方法
<http://amsat.org.ar/pass?satx=kosen&locator=IO70JB> 【イギリスのWebSDR局で受信します】

① QRコードをスキャンする

② イギリスでの最大仰角(Ele)が大きいものを探します。
 例: Sep-5 18:34 - 18:46 **83°**
 日本時間の9月5日18時40分(真ん中の時刻)にWebSDR局(IO70JB)にアクセスします。

モバイル対応WebSDR: <https://vhf-goonthilly.btc.org.uk/m.html>

③ QRコードをスキャンする

④ 黄色い文字をタップし、受信周波数の「435525」を入力します。

⑤ Tap to start audio!

⑥ Tap to start audio!

⑦ Memories: zoom in を何回かタップして周波数方向を拡大します

イギリスのLocator(IO70JB)になります。 <https://twitter.com/kosen1gp>

現在、打ち上げ待ちの特機衛星

☆ P3-Eが上げればにぎやかに、引き続き、今後のうごきに大いに期待！

• **P-3Express** AMSAT-DL 打ち上げコストが高く、資金不足のため、乗せるロケットがまだ決まりません...



長崎円軌道、AO10, AO13, AO-40などと同じ

長崎円軌道衛星のカバーエリア



世界の約半分が、可視範囲に！

ご清聴、有難うございました。

参照ホームページ、資料など

JAMSAT
 AMSAT AMSAT-DL
 NASA JAXA JARL CAMSAT
 CQ ham radio

NPO - JAMSATは衛星通信をサポートしています。



NPO法人日本アマチュア衛星通信協会

Memo