

S a t C h a s e r

機能説明書

Ver 1.0.1

Studio Zaigo

代表 佐藤國夫

(JA7FKF)

(C) 2017 Studio Zaigo

始めに

SatChaser は、JR1HUO 相田氏が作成・配布している CALSAT32 と連動し、八重洲無線（以下、Yaesu）製のローテータコントローラ GS-232 を使用したアマチュア衛星の追尾アプリケーション（以下、アプリ）です。

CALSAT32 はアマチュア衛星の軌道予測・追尾・トランシーバコントロールのアプリとしてよく知られています。CALSAT32 での衛星追尾は、PICNIC を利用しアプリ内で衛星追尾を実現しています。しかし、私は、その事実を知る前にカタログなどを参考に Yaesu 製の GS-232（実際は GS-23）、G-800SDX、G-500A など設備を入手してしまいました。設備を入手したものの、なかなかサテライト通信システムとしてまとめ上げられない状態が続いていました。数年後（2010 年ごろ）に重い腰をあげて、システムをまとめ上げようとしたのですが、ネットを探しても、これらの設備で衛星を追尾できるアプリを見つけられませんでした。それで、しょうがないので自分でアプリを作成することとしました。

私が所有しているコントローラは GS-23 のみですので、テストの環境は限定されます。Yaesu の GS-232A/B のマニュアルを見る限り GS-232A/B でも多分動くと思います。特定な構成でのみしか利用できませんが、同様の設備の方がおられることを知りました。そのような方のために、このアプリを公開します。

皆様には、ぜひ **SatChaser** を使ってみていただき、疑問・質問・要望などをあげていただければ幸いです。皆さんのアマチュア無線活動に少しでも **SatChaser** が貢献できれば、開発した私にとってこの上ない喜びです。

（疑問・質問・要望は、JARL.COM 宛に E-Mail でお願いいたします。ただし、個々の疑問・質問・要望に対し、私から必ず回答をすると約束はできません。ウェブサイトを充実し、できるだけその中で、回答できれば考えています。）

2017/6/1

Studio Zaigo

代表 佐藤國夫（JA7FKF）

ライセンス

このアプリは、フリーアプリケーションです。アマチュア無線家が、純粋に趣味として利用する限りにおいて自由に使用し、無償で再配布することが可能です。

基本的には、MIT ライセンスに沿います。

免責

データの保存は、利用者の責任において確実に実行してください。アプリの不具合によって、データが消滅・機器の破損が生じてても責任を負いかねます。

謝辞

このアプリを開発するにあたり、Deko 氏、XRay 氏のウェブサイトを度々参考にさせていただいています。感謝申し上げます。

開発環境

Dell Core2 Duo E8400	Dell 株式会社
DCP-42200N	ブラザー工業
Windows 10 (32Bits)	Microsoft Corporation
Delphi XE3	Embarcadero Technologies, Inc
ComPort Library	Dejan Crnila 氏
XMLIniFile(XML 形式 INI)	Deko 氏

運用環境

Windows Xp 以降の PC
1GB のメモリ (2 GB 以上を推奨)
3~24 GB のディスク空き容量
Intel Pentium®またはその互換機 1.6 GHz 以上 (2GHz 以上を推奨)
1024x768 以上の高解像度モニタ
マウスなどのポインティングデバイス

インストール

SatChaser には、インストーラはありません。単にダウンロードしたファイルを、展開し適当なフォルダにコピーすれば使えるようになります。例えば、C:¥に SatChaser というフォルダを作成し、解凍したファイル群をそのまま C : ¥SatChaser にコピーします。

コピーしたファイル群の中の SatChaser.exe が実行ファイルです。必要ならショートカットを作成し、それをデスクトップなり、タスクバーに移動すれば **SatChaser** の立ち上げが簡単になります。

SatChaser 自身はレジストリを使用しません。もし、**SatChaser** が気に召さなく使用をやめる場合は、そのフォルダを削除するだけです。

ファイル一覧

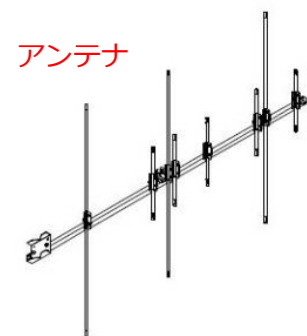
名前	File/Folder	説明
Documents	Folder	SatChaser のドキュメントが保存されている
SatChaser.exe	File	SatChaser 本体
SatChaser.xml	File	SatChaser の設定ファイル (Ini ファイルの替り) 自動的に作成されます
Maintenance.txt	File	このアプリの変更記録

SatChaser の特徴

- ・ CALSAT32 を親アプリとして動作する
- ・ Yaesu 製 GS-232、およびその互換機をコントロールする
- ・ 0°を通過するパスを自動で判断し、ローテータを最適にコントロールする
 - 450°回転するローテータでは、361°~450°を利用する（オーバラップモード）
 - 360°回転するローテータでは、フリップモードで動作する
- ・ 衛星が LOS したときには、コントロールを終了する
- ・ 衛星を追尾中に、CALSAT32 で対象衛星を変更した時は、コントロールを中止する
- ・ Az ローテータにオフセット角度を設定できる
- ・ アプリを終了した時には、自動でパーキングポジションに戻すことが可能
- ・ シンプルで分かりやすい画面構成

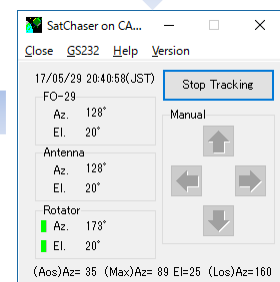
SatChaser の全体構成

アンテナ



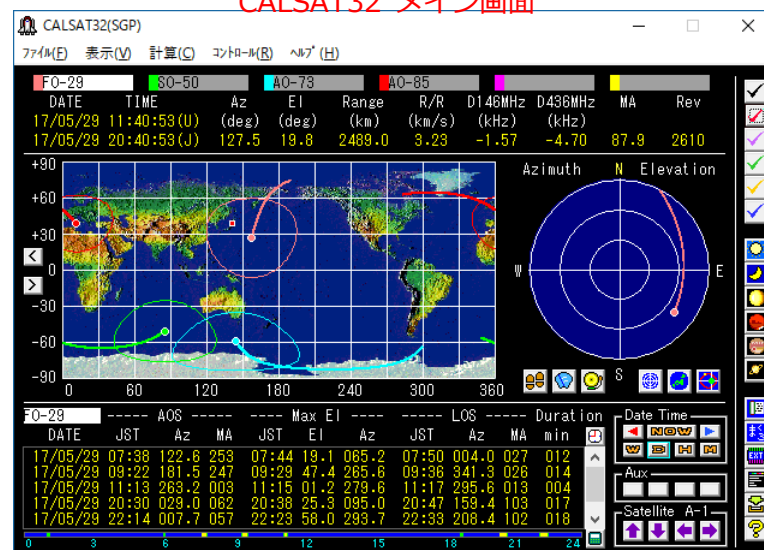
GS-232,G-800SDX,G-500A

RS-232C



SatChaser メイン画面

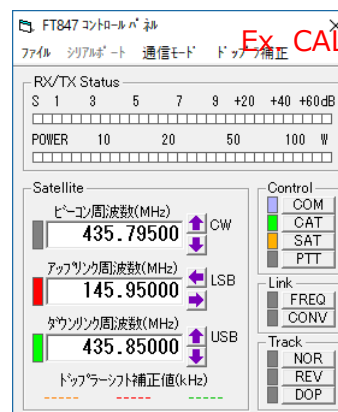
CALSAT32 メイン画面



全体としては、このような構成で運用することを想定しています。

CATSAT32 と GS-232(同等品を含む)は必須です。

Ex. CALSAT32 等の トランシーバコントロール画面



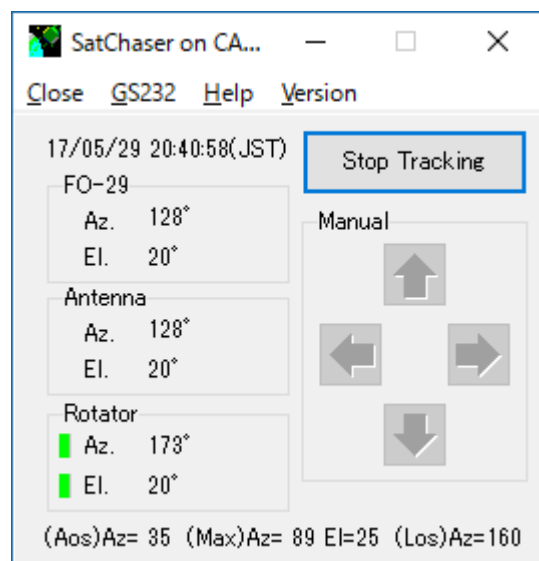
RS-232C



FT-847

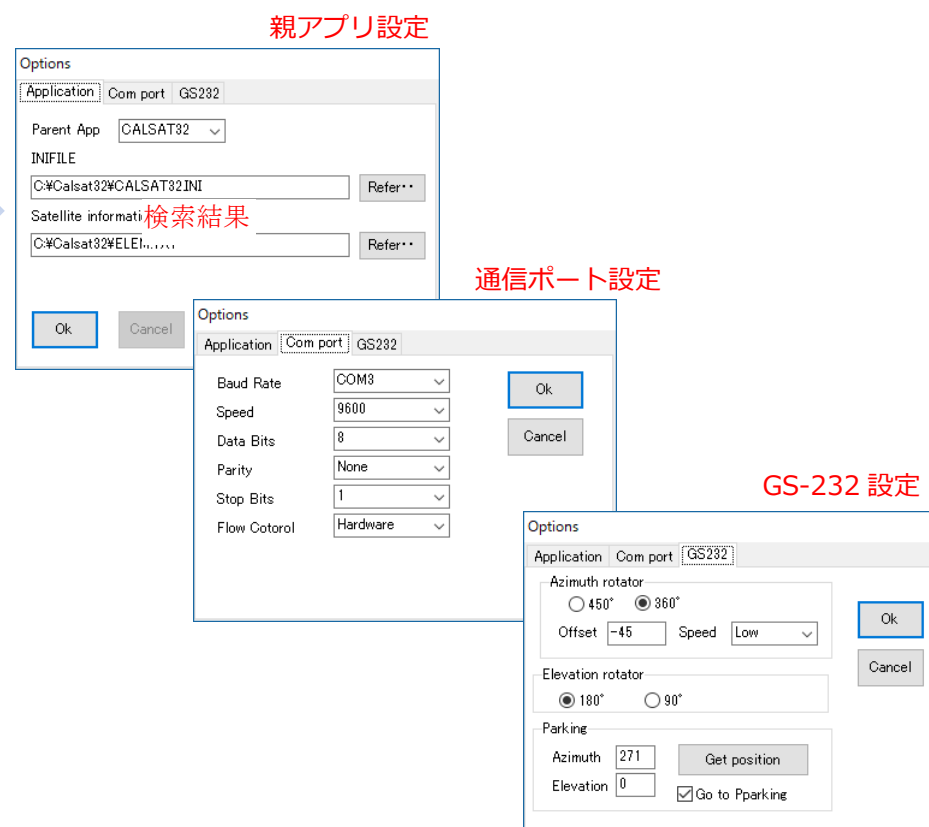
SatChaser 画面構成

メイン画面



The main window of SatChaser, titled "SatChaser on CA...". It features a menu bar with "Close", "GS232", "Help", and "Version". The main area displays the date and time "17/05/29 20:40:58(JST)" and a "Stop Tracking" button. Below this, there are three sections: "FO-29" showing Azimuth (128°) and Elevation (20°), "Antenna" showing Azimuth (128°) and Elevation (20°), and "Rotator" showing Azimuth (173°) and Elevation (20°). A "Manual" control panel with four directional arrows is also present. At the bottom, it shows the current position: "(Aos)Az= 35 (Max)Az= 89 El=25 (Los)Az=160".

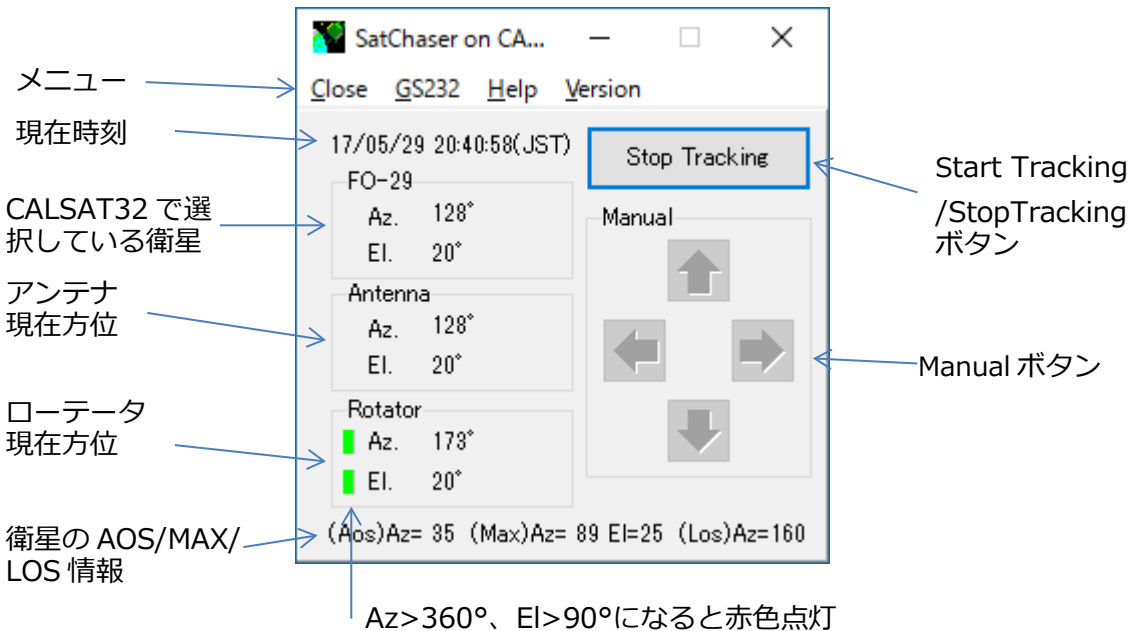
オプション画面



Three overlapping "Options" dialog boxes are shown, illustrating the configuration process. The top dialog, labeled "親アプリ設定" (Parent App Setting), shows the "Application" tab with "Com port" set to "GS232", "Parent App" set to "CALSAT32", and fields for "INIFILE" and "Satellite information" (both with "Refer..." buttons). The middle dialog, labeled "通信ポート設定" (Communication Port Setting), shows the "Com port" tab with settings for "Baud Rate" (COM3), "Speed" (9600), "Data Bits" (8), "Parity" (None), "Stop Bits" (1), and "Flow Control" (Hardware). The bottom dialog, labeled "GS-232 設定" (GS-232 Setting), shows the "GS232" tab with settings for "Azimuth rotator" (450° or 360°), "Offset" (-45), "Speed" (Low), "Elevation rotator" (180° or 90°), and "Parking" settings (Azimuth 271, Elevation 0, "Get position" button, and "Go to Parking" checkbox).

SatChaser メイン画面

殆ど説明なしに操作可能と思われます。



ボタン

項目名	機能
Start Tracking /StopTracking ボタン	・ 自動追尾を開始する。自動追尾中は自動追尾を終了する 自動追尾は CALSAT32 の情報を元に行う 衛星が LOS になると、自動追尾を中止する また、CALSAT32 で衛星を変更すると、自動追尾を中止する
Manual ボタン	・ AZ/EL 方向のアンテナを移動する 自動追尾中は使用不可

メニュー

ファイル/ショートカット		機能
Exit	Ctrl+X	SatChaser を終了する
GS23	Ctrl+G	以下のサブメニューへ
Go to Parking	Ctrl+Y	アンテナをパーキングポジションに戻す
Options	Ctrl+Z	オプション画面を表示する
Help	Alt+Y	ヘルプを表示する（現在無し）
Version	Alt+Z	バージョン情報を表示する

オプション画面

a. Application タブ

Options

Application Com port GS232

Parent App 親アプリを指定する

INIFILE

Refer...

Satellite information 親アプリの INIFILE を指定する

Refer...

衛星のエレメント情報を指定する

Ok Cancel

b. Com port タブ

Options

Application Com port GS232 GS-232 の通信情報を設定する

Baud Rate

Speed

Data Bits

Parity

Stop Bits

Flow Control

Ok Cancel

c. GS-232 タブ

Options

Application Com port GS232

Azimuth rotator

☐ 450° ☒ 360° Az ローテータの回転角度を設定する

Offset Az ローテータのオフセット角度を設定する

Speed Az ローテータの回転速度を設定する

Elevation rotator

☒ 180° ☐ 90° EL ローテータの回転角度を設定する

Parking

Azimuth ローテータのパーキングポジションを設定する

Elevation

Get position 現在のローテータの位置をパーキングポジションとして設定する

☒ Go to Pparking SatChaser 終了時にパーキングポジションに戻る

Ok Cancel

衛星の追尾について

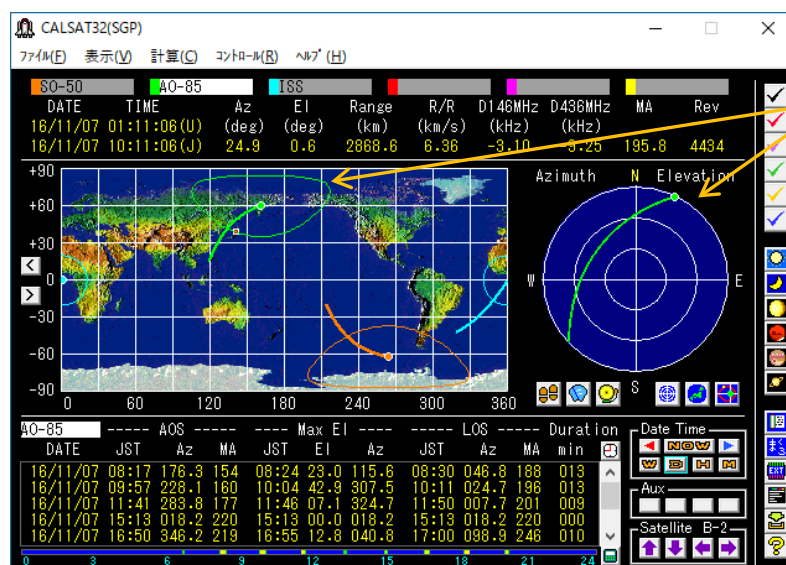
私が使用している Yaesu の G-800SDX の回転角度は、 0° から 450° です。 0° を北に設定すると北→東→南→西→北→東と 450° 回転可能です。

サテライト通信では、衛星を追いかけてアンテナを回転させねばなりませんが、北 (0°) を通過するパスがあります。そのような場合、北を 0° に設定していると、衛星が北 (0°) を通過した時点でアンテナを 360° 回転しなければ通常では衛星を追尾できません。

これを回避する方法として 2 つの方法があります。

1. G-800SDX のように 450° 回転できるローテータの場合は、ローテータの 361° から 450° の間を利用することにより、これを避けることができます。→ オーバラップモード
2. 450° 回転できない (360° 回転) ローテータの場合は、EI ローテータが 180° 回転可能なら、 $180^{\circ} \sim 90^{\circ}$ の回転位置を逆ビームにすることにより可能となります。→ フリップモード

衛星が北 (0°) を通過する際のオーバラップモード、フリップモードの選択は、Az ローテータ、E L ローテータの回転可能範囲によって決まります。**SatChaser** では、Az ローテータが 450° 回転可能ならオーバラップモードを利用可能、Az ローテータが 360° 回転可能で、EI ローテータが 180° 回転可能ならフリップモードを利用可能と判断しています。又、オーバラップモード・フリップモードを利用するかどうかは、衛星の追尾開始時点で決定し、あらかじめ必要な方向へアンテナを向けておかねばなりません。必要かどうかは、AOS 時点の Az、MAZ 時点の Az、LOS 時点の Az の 3 つのデータから判断します。**SatChaser** では、このデータを CALSAT 32 から得ることができないので、独自に計算しております。CALSAT32 求めたそれぞれの Az データと **SatChaser** での求めたそれとは、若干値が異なりますが大きな問題にはならないと判断しています。実際の追尾には CALSAT が計算した Az, EI のデータを使用しています。



北 0° を通るパス

この例は、南西から北東に抜けるパスですが、北西から南東に抜けるパスも対応している。
私の場合は、G-800SDX の 450°回転可能なローテータですので、基本的にはオーバラップモードを利用可能にしています。しかしながら、北をローテータの 0°に設定するとオーバラップ範囲が北（360°）から東（450°）になるのでマニュアルで操作するときに不便ですので、ローテータの 0°を北西に 450°を北東に設定しています。この差分の-45°はオブションの GS-232 タブのオフセット角度で指定しています。

GS-232 の入手

Yaesu の GS-232 は、現在（2017年）発売されていません。ヤフオクに時々出品されるようですが、25,000 円以上の高額で取引されているようです。これから設備を準備される方は、おのずと互換機を利用するしか方法がないように思えます。互換機としては、

1. AMSAT-UK の LVB Tracker ケース無しキットで £ 50
2. Fox Delta の ST-2 ケース付キットで \$65
3. AMSAT-UK で紹介している Arduino によるコントロール

これらの利用例は、国内ではほとんど紹介されていませんが、海外に目を向けると沢山の記事が見受けられます。

2 の方法は、JH8KJW 三塚氏のブログ「おじさんヒヨコの無線雑記」で紹介されています。

私の個人的な興味は 3 の方法ですが、試作するに至っていません。**SatChaser** で利用している GS232 のコマンドは、主に C2、S、W、X とマニュアル操作時の R、L、U、D のみです。GS232 互換機では、これらを全てサポートしているとは限りませんが、サポート外のコマンドが指示されたときは、たぶん無視するようになっているだけと思われます。是非試していただけたらと思います。

現在わかっている問題点

- ・ 回転開始位置を決定するため、**SatChaser** 内で AOS、MAX、LOS を計算しています。概ね CALSAT32 と同じ答えを得ていますが、時々大きな差が生じます。その場合、北（0°）を通過するパスで、無駄な 180°回転が生じる可能性があります。
- ・ 不都合なことがあったらお知らせください
ただし、CALSAT99 と E I < -10°の条件は、確認していません。