最初に確認すること CALSAT32の配布圧縮ファイルに含まれるファイル CALSAT32の起動 CALSAT32の機能 CALSAT3207ンインストール 時計は正確に合わせて 画面の機能別エリアについて 表示エリア 衛星位置情報の数値表示エリア 世界地図上の衛星軌跡表示エリア 観測点から見た方位仰角表示エリア 衛星から見た可視範囲の地図表示エリア 衛星の軌道面内位置表示エリア 可視時間帯数値表示エリア コモンビュー時間帯数値表示エリア ボタンエリア 計算日時変更ボタンエリア 未定義ボタンエリア 表示衛星切り替えボタンエリア 方位仰角、可視範囲、軌道面表示切り替えボタンエリア 現在位置からN周期分の位置表示ボタンエリア 衛星可視お知らせアラームボタンエリア その他エリア ツールバーエリア メニューバー 観測点の設定と変更

<u>衛星グループの設定と変更</u> <u>衛星の軌道要素ファイルの更新</u> 衛星の情報設定ファイルへの情報追加

各種コントロール機能

アンテナ (PIC-NIC) のコントロール<br/>アンテナ (USB-FSIO) のコントロールアンテナコントロールパネルの設定と変更<br/>トランシーバ (FT847) のコントロール<br/>トランシーバ (IC910) のコントロール<br/>トランシーバー (TS2000) のコントロール<br/>トランシーバ (IC820) のコントロール<br/>DDEインターフェース<br/>レジストリ

# <u>プログラムの著作権・利用・再配布について</u> <u>免責・禁止事項</u>

CALSAT32 for Windows Copyright (C) 2000-2011 Masanori.Aida / JR1HUO <u>mailto:masanori.aida@nifty.com</u> <u>http://homepage1.nifty.com/aida/</u>

2011年01月11日

<u>次へ</u>

# 最初に確認すること

**CALSAT32**は、Microsoft社のVISUAL BASIC 6.0(SP6)で作成しました。

動作が確認されているOSは<u>Windows XP, Vista(32), Vista(64), 7(64)</u>です。 **CALSAT32**が実行される環境はさまざまであるため、CPUや動作クロックの違いによって計算および表示速度に差が生じます。 位置計算と表示は基本的に毎秒行いますが、処理速度の遅いパソコンでは表示の更新が数秒ごとになる 場合もあります。

**CALSAT32**の表示画面は、640\*480ピクセル以上のモードで表示できます。 広い画面モードで相対的に小さくて見にくい場合、表示モードを変更すると見やすくなります。

1024\*768ピクセルで表示



#### 640\*480ピクセルで表示



## CALSAT32の配布圧縮ファイルに含まれるファイル

**CALSAT32**の配布圧縮ファイル(Calsat32Verxxx.zip)に含まれるファイルは、つぎの6個です。 使い慣れた解凍ソフトで同じディレクトリに解凍してください。

setup.exe Calsat32.msi InstMsiA.exe InstMsiW.exe setup.ini CALSAT32.TXT

### CALSAT32をインストールするには、

<u>setup. exeをクリック</u>するとインストーラーが起動します。 デフォルトでは、各自の「マイ ドキュタン ト」に Calsat32 という名前のフォルダが作成され、必要なプログラムがコピーされます。 インスト ール先を変更したい場合には、インストールの作業の中で指定することができますのでインストーラー の指示に従って作業をして下さい。

インストール先のディレクトリには、つぎの11個のファイルがコピーされます。

Calsat32.exe CALSAT32.INI ELEM.TXT GROUP.TXT MACRO.TXT MAP.BMP RING.WAV SATINFO.TXT SHADE.BMP Az-V.TXT EI-V.TXT

## バージョンアップを行う場合には、

古いバージョンをアンインストールした後に、インストールしてください。 アンインストール時に は、インストール時にコピーされたファイルはすべて削除されるので、各種の設定ファイルなどは必要 によってあらかじめ保存し、インストール後に書き戻してください。

### <u>目次</u> 戻る 次へ

## CALSAT32の起動

### プログラムの起動は、

CALSAT32をインストールすると、インストールしたフォルダに Calsat32.exe があります。 起動はこの実行ファイルをクリックします。 必要に応じてデスクトップにショートカットを作成すると よいでしょう。

起動時のコマンドラインにはCALSAT32が動作するために必要な各種設定ファイル名を指定する ことができます。 省略時には以下の指定をした場合と同じになります。

ini=CALSAT32. INI
elem=ELEM.TXT
group=GROUP.TXT
<pre>satinfo=SATINF0.TXT</pre>
macro=MACRO.TXT
az=Az-V. TXT
el=El-V.TXT

### 具体的な指定方法は、

- ・デスクトップに Calsat32. exe のショートカットを作成します。
- ・作成したショートカットを適当な名前に変更します。
- ・作ったショートカットを右クリックしてプロパティーのウインドウを開きます。

リンク先(①: O.TXT macro	
作業フォルダ(S): 「C:¥Documen	ts and Settings¥huo¥デスクトップ¥Calsat3
ショートカット なし キー( <u>N</u> ):	
実行時の 通常のウィンド 大きさ(B):	ל <u>צ</u>
コメント(U). リンク先を探す(E)) [7	7イコンの変更(2)) (詳細設定(2)

 ・リンク先(<u>T</u>):のテキストボックスにある Calsat32 のリンク先の文字列の後ろに、ファイルの種類を 示すキーワードとファイル名を指定します。

・複数のファイルを指定する場合には、スペースで区切って指定します。

以下に例を示します。

"C:¥Documents and Settings¥huo¥デスクトップ¥Calsat32Ver1.4.10¥Calsat32.exe" ini=CALSAT32.INI elem=ELEM.TXT group=GROUP.TXT satinfo=SATINFO.TXT macro=MACRO.TXT az=Az-V.TXT el=El-V.TXT

CALSAT32に設定ファイル名を与える機能を使うことで、複数の観測点毎に iniファイルを作成 し対応するショートカットを準備することで、簡単に異なる地点での計算をそれぞれのウインドウを開い て行うことができます。 応用としては異なったCOMポートに接続されたトランシーバをそれぞれコントロ ールすることが可能で、IPアドレスが異なった PICNIC の先に接続されたローテータのコントロールも同 様なので、複数の衛星、太陽、月、惑星などを同時にリアルタイム追尾することや、それぞれに MACRO を 記述してファイル名を指定することで自動運転も可能です。

### プログラムの終了は、

CALSAT32の終了は、メニューバーの[ファイル] [CALSAT32の終了]を選択します。



**CALSAT32**を初期起動するとつぎのような画面が表示されます。

🖣 Calsa	t32のバージョン情報	×
	Calsat32	
1.2.75.7	バ━ジョン 150	
	Calsat32は、Windows で動作する衛星の位置計 算プロクラムです。計算に必要な衛星の軌道要素は NASA 2LINE フォーマット と呼ばれるものです。計算 位置誤差を小さくするためには最新の軌道要素を 使ってください。最新の軌道要素は、Calsat32の 軌道要素の更新機能で入手することができます。	
免責: 3 合等が3 また、この も、当方	このプログラムの動作および使用上の不具 Eじても、当方は一切責任を負いません。 のプログラムによって事故や損害等が生じて は一切責任を負いません。	9

注意事項などを確認して、閉じるボタンを押してください。次回からは表示されませんが、バージョンを 確認したい場合にはメニューバーのヘルプから表示することができます。



通常の起動画面です。それぞれの表示や数値の意味については、それぞれの説明のページを参照してください。

**CALSAT32は、衛星通信に必須の機能をひとつの画面に表示します。** 

CALSAT32は、軌道要素ファイル(ELEM.TXT)に与えられた衛星の軌道要素をもとに、6個の衛星をひとつのグループとして最大26グループ(156個の衛星)の位置を計算することができます。

### 計算や表示はグループごとに切り替えて、

・同時に6個の衛星の位置を世界地図上に表示

・可視範囲にある衛星の方位と仰角を円グラフに表示

・選択したひとつの衛星についての方位、仰角、距離、距離変化、ドップラーシフトなどの数値を表示

・1日のうちでの可視時間帯を数値とバーグラフで表示

などを行うことができます。

### 画面上のボタンでは、

- ・計算日時の変更
- ・方位仰角表示/可視範囲地図表示/軌道平面内位置表示の切り替え
- ・現在位置からN周期分の位置の表示とクリア
- ・衛星可視お知らせアラームON/OFF切り替え
- ・衛星グループおよび数値表示衛星の切り替え
- ・日本標準時と協定世界時の表示切り替え
- ・可視時間帯の再計算
- ・衛星の軌道要素や中継器の周波数情報の表示(ELEM.TXT / SATINFO.TXT)
- ・世界地図の表示位置を30度毎に左右に移動

などを行うことができます。

メニューバーからは、

- ・観測点の位置情報の設定と変更
- ・衛星グループの設定と変更(GROUP. TXT)
- ・表示や動作モードなどの環境設定の保存、自動保存、初期化(CALSAT32. INI)
- ・軌道要素の更新(ELEM.TXT)
- ・世界地図上に衛星のからの可視範囲円の表示/非表示の切り替え
- ・衛星の軌跡の表示モードの切り替え
- ・太陽/月/金星/火星/木星/土星の表示
- ・衛星選択フォームの表示
- ・可視時間計算の1観測点または2地点間のコモンビュー切り替え
- ・衛星グループの切り替えと可視時間帯計算の連動/非連動
- ・軌道計算モデルの選択
- ・トライステートのPICNICからローテータをコントロール(LAN接続)
- ・FT847の周波数等のコントロール(COMポート接続)
- ・ I C 9 1 0 の周波数等のコントロール (COMポート接続)
- ・TS2000の周波数等のコントロール(COMポート接続)
- ・DDEインターフェイス(数値表示)
- ・CALSAT32の利用ガイド表示
- ・CALSAT32のホームページへの接続
- ・CALSAT32のバージョン情報表示

などを行うことができます。

ツールバーからは、

- ・ユーザー定義ボタンからのプログラム起動(チェックマークのボタン)
- ・太陽/月/金星/火星/木星/土星の表示と非表示
- ・赤経赤緯から方位仰角に変換するフォームの表示
- ・ユーザーが動作を記述したマクロの実行
- ・DDEインターフェイスフォームの表示
- ・衛星選択フォームの表示
- ・軌道要素の更新
- ・CALSAT32の利用ガイド表示 などが行えます。

なお、右端のツールバーはメインフォームの背景部分をダブルクリックすると表示/非表示の切り替えが 行えます。



CALSAT32では、ボタンの意味や各種の情報を表示するために、画面上のボタンなどにカーソル を移動すると情報がポップアップ表示されます。 世界地図上にカーソルを置くと、カーソル位置のGL を表示します。 このほかにも利用の手引きには記述されていない様々な表示機能がありますので、実際 に画面のいろいろなところにカーソルを移動して確認してください。

# CALSAT32のアンインストール

### プログラムをアンインストールするには、

通常のプログラムの削除と同様に、マイコンピュータ/コントロールパネル/アプリケーションの 追加と削除 からCALSAT32を選択して削除を実行します。 この操作によりインストーラによ って置かれた、CALSAT32に関するファイルが削除されます。 ただし、インストール後に追 加されたファイル等があるとそのファイルとディレクトリは残るので、不要であればアンインストー ル後、削除してください。

🐻 プログラムの	追加と削除			
	現在インストールされているプログラム: 📃 更新プログラ	らんの表示(D)	並べ替	<b>\$</b> ;
プログラムの 変更と削除(H)	🔀 Adobe Reader 9.1 - Japanese	サイズ	258.00MB	^
Sector in the last	Agree 2008	サイズ	883.00MB	
	ATOK 2008	サイズ	131.00MB	
プログラムの	K BOINC	サイズ	12.38MB	
, 10/10(1 <u>0</u> )	🕞 Calsat32	サイズ	2.09MB	
5	サポート情報を参照するには、ここをクリックしてくだ さい。	使用頻度	低	
Windows コンポーネントの 追加と削除( <u>A</u> )	このプログラムを変更したり、コンピュータから削除したりす (は、[変更]または[削除]をクリックしてください。	するに 変更	削除	
	🔚 Canon Camera Window for ZoomBrowser EX			
<b>(</b> )	🐻 Canon PhotoRecord	サイズ	80.25MB	
プログラムの	👸 Canon PIXUS 990i			
アクセスと 既定の設定( <u>0</u> )	Canon RAW Image Task for ZoomBrowser EX	サイズ	0.11MB	*

## 時計は正確に合わせて

CALSAT32では、現在の時刻を得るためにパソコンの内臓時計を利用しています。したがって、 プログラムを起動する前に日付および時刻を確かめてください。合わせる時刻は日本標準時(JST)で す。時計は<u>十秒以内</u>であれば実用上の問題はありません。 インターネットへの常時接続も広まり、<u>NT</u> <u>Pによる時刻同期機能</u>を使うことで常にパソコンの内部時計を正確に維持することが出来ます。 Windows XP では時刻同期機能が標準で装備されているので活用してください。

日付と時刻のプロパティ	? 🛛
日付と時刻 タイム・ゾーン インターネット時刻	
✓ 自動的にインターネット時刻サーバーと同期する(S)	
サーバー: Intp.nict.jp 💽 🥌	▶すぐ更新(U)
時刻は正常(2 2009/08/09 18:01 (2 ntp.nict.jp と同期しました。	
次回の同期: 2009/08/16 18:01 コンピュータがインターネットに接続している場合にのみ同期は行われま は、ヘルブとサポート センターの <u>時刻の同期</u> ] を参照してください。	す。詳細について
OKキャンセル	適用( <u>A</u> )

CALSAT32の計算にはUTCを使っているため、<u>UTCとJSTの時差設定</u>が必要になりますが、 このためのオフセット値は CALSAT32. INI の中にあらかじめ設定されていますので、新たに設定する必要 はありません。ローカルタイムの設定情報をパソコンから取得して自動設定することも出来、この場合に は CALSAT32. INI にある LstAuto = 0 を LstAuto = 1 に変更してください。



**CALSAT32**の表示画面はつぎのエリアに分けられ、衛星を利用するための各種の情報をリアルタ イムで表示したり、衛星の飛来する予想時刻をあらかじめ計算したりする機能があります。

- ・衛星位置情報の数値表示エリア
- ・世界地図上の衛星軌跡表示エリア
- ・観測点から見た方位仰角表示エリア
- ・衛星から見た可視範囲の地図表示エリア
- ・衛星の軌道平面内位置表示エリア
- ・可視時間帯数値表示エリア
- ・コモンビュー時間帯数値表示エリア
- ・計算日時変更ボタンエリア
- ・ドップラー計算バンド切り替えボタンエリア
- ・表示衛星切り替えボタンエリア
- ・現在位置からN周期分の位置表示ボタンエリア
- ・衛星可視お知らせアラームボタンエリア
- ・ツールバーエリア



このエリアには衛星の位置等を示す数値が表示され、次のような意味があります。

### 衛星名

選択されているグループの衛星名を表示します。数値表示を選択している衛星の背景は明るい白になり ます。それぞれの衛星名表示部分をクリックすると数値表示衛星として選択することができます。 また、 衛星名表示部分をダブルクリックするとつぎのような衛星に関する情報を表示します。 この情報は、SAT INFO. TXT ファイルに書き込まれていますが、その中に <u>http://xxx.xxx.xx</u> のようなURLが記述されてい ると、「ここから接続」ボタンが有効になり、そのサイトに接続することができます。

■ F0-29の情報		
軌道要素 元期:2009189.81804486 平均運動:13.5294405 離心率:0.034988 平均近点角:62.097 軌道傾斜角:98.5519 近地点引数:294.4035 昇交点赤経:60.8453 周回番号:63667	中維器 周波数(MHz) ビーコン:435.795 CW アッフリンク:145.9522 LSB タウンリンク:435.850 USB //oice/CW Mode JA Uplink: 145.90 to 146.00 MHz CW/LS Downlink: 435.80 to 435.90 MHz CW/US Beacon: 435.795 MHz	FO-29 のWebサイトこ ここから接続 B

衛星名の左端の色は地図上に表示されるの衛星のプロット色に対応し、この部分をダブルクリックする と色パレットが表示され、<u>表示色を変更</u>することができます。

色の設定		? 🔀				
基本色(B):						
作成した色(C):						
色の作成( <u>D</u> ) >>						
ОК	キャンセル					

#### DATE/TIME

(J)はJST日本標準時

(U) は U T C 協定世界時

(L)はLST地方標準時(タイムオフセットの自動設定を選択した場合)

### Az (deg)

観測点からみた衛星の方位(北が0度で東回りに360度まで)

#### El (deg)

観測点からみた衛星の仰角(地平線が0度で天頂の90度まで)

#### Range (km)

観測点と衛星までの距離

#### R/R(km/s)

観測点と衛星の距離変化(相対速度)

#### D146MHz (kHz)

146MHzにおけるドップラシフト(バンド表示部分をクリックしてバンド切り替え可) (ドップラシフトの値は+の値は周波数が高く、一が低くなることを示します。)

#### D436MHz (kHz)

436MHzにおけるドップラシフト(バンド表示部分をクリックしてバンド切り替え可) (ドップラシフトの値は+の値は周波数が高く、一が低くなることを示します。)

#### MA(SA/MA)

平均近点角(0-255) (軌道上のどの位置にいるかを示すもので、近地点は0、遠地点は128) (軌道面内の位置表示を選択しているときには、スクイント・アングルも表示) 周回番号(周回番号は軌道要素の元期の値に周回数を加えて求めています。)

数値の表示色は、衛星の仰角によって変化し、仰角が一5度より低い場合には水色、一5度から0度までは緑色、0度以上では黄色になります。

### 世界地図上の衛星軌跡表示エリア



#### 画面の中段左側の世界地図には、

良くみると東京のところに赤い四角い印があると思います。この点が CALSAT32. INI にあらかじめセットされている<u>観測点の位置</u>です。

衛星の位置を計算する度に、その直下点の位置が表示されます。表示される色は、GROUP.TXT に設定 した衛星の順番に、青、緑、水、赤、紫、黄色(表示色は変更可)で最大6個の衛星を表示します。世 界地図の横軸は経度(東経)で、縦軸は緯度(北緯を+、南緯を-)で示します。

衛星の軌跡の表示/非表示、衛星の可視範囲の表示/非表示、衛星の切替と計算の連動/非連動がメ ニューバーから切り替えられます。CALSAT32を起動したときには衛星の可視範囲が表示状態お よび最近の軌跡を表示する状態になっていますので、必要に応じて切り替えてください。なお、処理速 度が遅いパソコンでは、いろいろな情報を表示するように設定すると、1秒ごとの処理ができなくて2 秒ごとまたは数秒ごとになる場合もありますが正常な動作です。

さらに、世界地図上にマウスカーソルを移動する形状がクロスヘアに変わり、その地点の<u>グリッドロ</u> ケータを4桁で表示します。

なお、世界地図は361\*181のビットマップデータなので、他のデザインを使いたい場合には同じサイズのビットマップデータファイルを map. bmp の名前で Calsat32. EXE と同じディレクトリにおくと、 表示することができます。 世界地図の左側にある2つのボタンでは、<u>世界地図の表示位置を経度で30度毎に左右に移動</u>することができます。

## 観測点から見た衛星の方位仰角表示エリア



### 中段右の円グラフには、

観測点からみた衛星の方位と仰角を示します。中心からの十文字の線は衛星の見える方位を表し、 それぞれN(北)、E(東)、S(南)、W(西)を示します。また、中心からの同心円は衛星の見える 仰角を示し、一番外側から仰角0度、30度、60度で中心は90度(天頂)を表します。選択してい る衛星グループのいずれかの衛星が可視範囲に入ると、方位と仰角をプロットします。プロットされる 色と衛星の関係は世界地図と同じです。

また、太陽、月、金星、火星、木星、土星を表示するようにしている場合には、それぞれの方位仰 角の位置に円をプロットします。

なお、方位仰角表示の<u>背景は151\*151のビットマップデータ</u>です。配布ファイルに含まれるshade.bm pは無地の暗い青色のもので、各自の状況に応じて観測点近くの光景を書き加えると山陰やビル陰など を表示することができ、実際の交信に役立てることができます。

自分で手を加えた背景や他のデザインのものを使いたい場合には、同じサイズのビットマップファ イルを Calsat32.exe と同じディレクトリに shade.bmp の名前でおくと、表示することができます。



## 衛星から見た可視範囲の地図表示エリア



### 衛星の直下点を中心にした可視範囲グラフには、

衛星からみた地形が表示されます。中心には衛星に対応した色の丸が表示され、衛星の直下点を示します。 方位は常に衛星から見た北が上になります。また、観測点が可視範囲に入ると、世界地図上の 観測点の位置表示と同様に小さな赤い四角形が表示されます。

また、表示エリアにマウスカーソルを移動すると衛星高度と最大可視大円距離が<u>ポップアップ表示</u>されます。

## 衛星の軌道面内位置表示エリア



### 地球の中心とする平面座標表示では、

軌道の長径が横軸でAの表示がある方向が遠地点、Pの表示がある方向が近地点になります。 軌道を示す楕円の上には衛星の位置が表示され、軌道面内での位置を把握することができます。

スピン安定型の衛星では、<u>ALON/ALAT</u>の値を与えると数値表示エリアに <u>SA</u>(スクイント・アングル)が表示されます。 ALON/ALAT の値は、数値が表示されているテキストボックスにカーソルを移動し、直接キーボードから数値を入力します。



#### 可視時間帯の数値表示では、

選択されている衛星について計算日の1日分の可視時間を表示します。 表示エリアの右側にある垂直スクロールバーの上ののボタンでUTC/JSTを切り替えることができます。

### AOSは、

衛星が見え始める時刻で、その時の方位と平均近点角(MA)を表示します。(仰角はO度です。)

#### Max Elは、

最大の仰角に達する時刻で、その時の方位と仰角を表示します。(ドップラシフトの変化が最大になる時です。)

LOS は、

衛星が地平線に沈む時刻で、その時の方位と平均近点角(MA)を表示します。

Duration は、

可視時間の長さです。低軌道の衛星では最大で20分程度、高軌道の衛星では10時間を超える場合もあります。

可視時間帯の計算結果は5行表示することができますが、低軌道の衛星では1日に5回以上可視時 間帯があり、その場合には右側のスクロールバーで画面下に隠れている表示を見ることができます。 なお、可視時間帯が前日から継続する場合には、AOS は 00:00 と表示され、可視時間帯が翌日に継続する場合には、LOS は 23:59 と表示されます。

他の衛星や日付で可視時間帯を再計算するには、衛星位置情報の数値表示エリアの衛星を切り替え たり、日付を変更した後に、垂直スクロールバーの下の■ボタンを押してください。 ボタンを押す と数字の下の青い水平のバーが左から表示され、可視時間帯を黄色で表示するとともに数値を表示し ます。 なお、衛星の切り替えと計算が連動する設定になっている場合には自動的に再計算されるの でボタン操作は不要です。

## コモンビュー時間帯数値表示エリア



#### コモンビュー時間帯表示エリアは、

<u>可視時間帯数値表示エリアと切り替え表示</u>になります。 切り替えはメニューバーの計算/計算モー ドの選択/2地点間でのコモンビューの計算を選択することで行います。

C. AOSは、2地点間で同時に衛星を見ることができるようになる時間、C. LOSは同時に見ることができ なくなる時間です。このほかには、それぞれの計算地点での最大仰角と方位、同時に観測できる連続可 視時間の長さ表示があります。

なお、コモンビューの時間帯が前日から継続する場合には、C.AOS は 00:00 と表示され、コモンビュ ーの時間帯が翌日に継続する場合には、C.LOS は 23:59 と表示されます。

## コモンビューを計算する地点の位置変更は、

CALSAT32のメニューバーの [771ル] [観測点の設定と変更]から、つぎのような変更用ウインドウが開き、2つの地点の緯度・経度・高さがテキストボックス内に表示されるのでその値を変更します。

また、グリッドロケータがわかっている場合には、グリッドロケータ入力のためのテキストボックス に6桁の値を入力した後、 ▲ボタンを押してください。グリッドロケータを入力しただけでは変更でき ませんから、必ず ▲ボタンを押した後に緯度経度の欄の値が変わっていることを確認してください。

観測点「ひり」」「「「「「「」」」「「「」」」「「」」」「「」」」「「」」」」「「」」」」「」」」「」」」「」」」「」」」」	L 05 7700007
(年)長(北)祥/	35.//6028/
	139.634385
高さ(m)	45
	🕈 変換 🛃
ንሣット ፞ロケータ	PM95TS
観測点2の位置	Ł
緯度(北緯)	35.7760287
経度(東経)	139.634385
高さ(m)	45
	🕈 変換 🛃
ንህット ከ / - ຯ	PM95TS

テキストボックス内の値に変更してウインドウを閉じる場合には変更ボタン、変更せずにウインドウを 閉じる場合にはキャンセルボタン、テキストボックス内の値を自分の観測点位置に戻したい場合には初期 値ボタンを押します。

ここで与えた計算地点1,2は、それぞれ<u>緑と青の四角</u>で世界地図上の衛星軌跡表示エリアおよび衛星 から見た可視範囲の地図表示エリアに表示されます。

## 計算日時変更ボタンエリア



**CALSAT32**の起動時にはパソコンの内蔵時計の時刻で計算し表示します。しかし、計算したい日時は現在時刻ばかりでなく、1時間後、明日、来週などの場合もあります。

#### 計算日時変更ボタンエリアは、

パソコンの内蔵時計からの計算オフセット日時を設定するためにあります。

「「「「「「「」」」です。「「」」です。

「「」」ですっします。

「」「」「」」ですっします。

「」「」」ですっします。

「」」ですっします。

「」」のは、

「」」のは、

「」」のは、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

「」、

№ 1 ボタンは、オフセットを0に、すなわち現在時刻で計算し表示します。



このボタンは未定義です。



**CALSAT32**は、6個の衛星をひとつのグループとして<u>最大156個の衛星</u>を26グループで管理しています。

#### 表示衛星切り替えボタンエリアでは、

グループとグループ内の衛星の切り替えを行います。選択されている衛星は衛星名表示の背景が明る い白になります。

◆ボタンと→ボタンを押した場合には衛星の軌跡はクリアされませんが、必要に応じて Mow ボタンを 押すことでクリアできます。

また、キーボードの上下左右キーからも切り替えることができます。

## 方位仰角、可視範囲、軌道面表示切り替えボタンエリア



### この3つのボタンでは、

観測点から見た方位仰角表示エリア、衛星から見た可視範囲地図、衛星の軌道平面内の位置表示エリアは切り替え表示になっています。 3つのボタンはこれらの表示を切り替えるためのものです。

🚳ボタンで方位仰角、🔕ボタンで地図表示、🏪ボタンで位置表示を選択します。

**CALSAT32**の初期設定では方位仰角表示になっていますが、地図表示に切り替えた後に、メニ ューバーにある現在の環境設定の保存を行うと地図表示や位置で起動することもできます。

## 現在位置からN周期分の位置表示ボタンエリア



#### この2つのボタンでは、

選択されている衛星の現在の位置から1周期分先の衛星位置を4MA(1周期/64)毎に世界地図 上と可視範囲にあれば方位仰角表示エリアにプロットします。

●ボタンが位置表示で、さらにもう1周期先まで表示したい場合にはもう一度●ボタンを押します。
◎ボタンはプロットされた点を消去するためのボタンになります。

<u>目次</u> 戻る 次へ

## 衛星可視お知らせアラームボタンエリア



### このボタンをONにすると、

グループ内のいずれかの衛星が可視範囲内にはいると、ring.wavファイルを3回再生します。

プログラム起動時はアラームが鳴らない設定状態を示す<sup>200</sup>ボタンが表示されています。このボタンを 押すとring.wavファイルを1度再生して<sup>200</sup>ボタン表示に変わり、衛星が新たに可視範囲内に入るとアラ ームが鳴ります。さらに<sup>200</sup>ボタンを押すとアラームをならさない状態にもどり<sup>200</sup>ボタン表示に戻ります。

ring. wavファイルには電話のベル音が設定されていますが、<u>各自の好みの音</u>をring. wavとしてCALSAT32をインストールしたフォルダにおくと、変更することができます。

### <u>目次</u> 戻る 次へ



CALSAT32のウインドウの右側にはツールバーがあります。 メインフォームをダブルクリック すると表示/非表示を切り替えることができます。

## 上段の6個のボタンでは、

外部プログラムを起動するためので、メモ帳などを使ってCALSAT32. INI ファイルの中にあるつぎの行に プログラム名を指定することで、設定・変更することができます。 パスが設定されていないフォルダに あるプログラムについては、C:¥MyProgram¥ABC. EXE のようにフルパスで指定します。 プログラム名やパ スの指定に誤りがあってプログラムが起動できない場合にはエラーメッセージが表示されますので、再度 正しく設定して下さい。

- ✓ UserProgram00 =
- 💉 UserProgram01 = CALC.EXE
- 🖌 UserProgramO2 = NOTEPAD.EXE
- 🖌 UserProgram03 = MSPAINT.EXE
- 🌾 UserProgramO4 = CLIPBRD.EXE
- ✓ UserProgram05 = CMD. EXE

**DDEインターフェースを使ったプログラムやCALSAT32**を起動中によく使うプログラムを設定 するとよいでしょう。 中段の6個のボタンでは、

🔯太陽、🛃月、🌅金星、🥮火星、🚳木星、🜌土星の位置を表示します。

たとえば、太陽を選択すると以下のようなフォームが表示されます



方位仰角と距離が表示され、距離表示にマウスポインターを移動すると光速での到達時間がポップアップ表示されます。 他の星に関しても同様のフォームが表示されます。

## 下段の6個のボタンでは、

メニューバーにあるよく使う機能などをボタンからワンタッチで呼び出すものです。

🔟 赤経・赤緯から方位・仰角に変換

このボタンを押すと次のようなフォームが表示されます。

■ 赤経・赤緯から翌	換	
方位 132.3 (度)	仰角	15.0 (度)
<ul> <li>● 赤経・赤緯から方</li> <li>赤経</li> <li>「19 ●</li> <li>「</li> <li>赤緯</li> <li>-</li> <li>(22 ●)</li> </ul>	「位・仰角 」 23 <u>▼</u> 03 ▼	IC変換 ] <sup>m</sup> 27 ▼ <sup>S</sup> ]' 06 ▼ <sup>°</sup>

赤経と赤緯を設定すると観測点から見た方位と仰角に変換します。 変換後のデータはアンテナ コントロールパネルから選択することが出来、恒星などを追尾することが可能です。

### マクロの実行

このボタンを押すと次のようなフォームが表示されます。

፣ マクロ実行ステータス	a 700
ポインター: 9	ボイン:
ラベル:	ラ・
コマンド: CLICK	コマ
オブジェクト: F-1	オブジェ
アドレス:	アド
実行日時:	実行!
変数 X:	変費
変数 Y:	変費
変数 Z:	変費

実行中のコマンドや変数などの状態をリアルタイムで表示します。 マクロの文法や使用方法については、CALSAT32のマクロ仕様書を参照してください。

🛄 外部出力インターフェース

このボタンを押すと次のようなフォームが表示されます。

■ 外部出力インターフ	1-X 🔀
Satellite :	A0-07
MJD:	55571.3031597222
Azimuth(deg):	133.8655
Elevation(deg):	4.422609
Range(m):	4084271
Range Rate(m/s):	-5503.632
Mean Anomaly :	102.2783
Revolution :	65441
Xg(m):	-7300476
Yg(m):	2352816
Zg(m):	1603508
Sun Az(deg):	
Sun El(deg):	
Moon Az(deg):	
Moon El(deg):	
Venus Az(deg):	
Venus El(deg):	
Mars Az(deg):	
Mars El(deg):	
Jupiter Az(deg):	
Jupiter El(deg):	
Saturn Az(deg) :	
Saturn El(deg) :	

**CALSAT32**ではプログラムの内部で計算された数値をDDEと呼ばれる機能やレジストリ へ出力することで、他のプログラムからデータを取得することが出来ます。 自作のプログラムや EXCEL等からも取り込むことも可能で、独自のトランシーバ制御やアンテナ追尾機能などを実 現することが出来ます。

<b>6</b> ĝ	軍星の選択					
A B C F G H I	1 AO-07 AO-40 IO-26	2 AO-10 VO-52 PO-28	3 UO-11 PO-63 GO-32	4 RS-15 AO-16 MO-46	5 FO-29 LO-19 NO-44	6 SO-33 AO-27 SO-50
J K L M N O P Q R S T U	QZS-1					
V X Y Z	NOAA-15 AO-51 ISS	NOAA-17 AO-51[UVU]	NOAA-18 AO-51[OVU]	NOAA-19 AO-51[OLS]	AO-51[OSU]	

このボタンを押すと次のようなフォームが表示されます。

このフォームを開くと A-1からZ-6 までに登録されている衛星をすべて表示し、ワンクリックで 衛星を選択することが可能です。
■ 軌道要素の更新

このボタンを押すと次のようなフォームが表示されます。

■ 軌道要素の更新・追加	X
○最初に「データ取得ボタン」を押します。	^
〇パソコンにネットワークの接続が設定されていれば、下記のURLに自動的 に接続します。 なお、ダイアルアップ接続で時間がかかるとタイムアウトが 発生してCALSAT32の再起動が必要になる場合があるため、あらかじめ ネットワーク接続を確立した後にデータ取得を行うことをおすすめします。	
○接続先のURLを変更するには、ブルダウンメニューから選択するか表示されているURLを直接書き換えます。	-
○取得したデータに不正な文字が含まれていたり、フォーマットに乱れが無い ことを確認してください。 問題がある場合には再度データを取得するか終了 してください。	
〇正しいデータが受信できた場合にのみ「軌道要素の更新・追加」へ進んでく ださい。 誤ったデータを使って更新した場合には再起動時に不具合が生じる 場合がありますので、軌道要素ファイルのバックアップを作っておくことをお すすめします。	_
	~
データ取得 新規更新 追加更新 既存更新 閉じる	
http://www.amsat.org/amsat/ftp/keps/current/nasa.all	•

画面の指示に従ってボタンを押して軌道要素を更新してください。 フォームの一番下に表示されているURLからデータをダウンロードしますが、プルダウンメニューから他のURLを選択することも出来ます。

😵 オンライン利用ガイド

このボタンを押すとIEが起動してCALSAT32の利用ガイドのPDFファイルを参照します。

<u>目次 戻る 次へ</u>

CALSAT32のウインドウ上部にはメニューバーがあり、プログラムの終了、 設定ファイルの選択・編集・保存、画面表示項目の変更、ヘルプの表示などを行います。



メニューバーの機能をツリー表示するとつぎのようになります。

メニュー サブメニュー サブサブメニュー 機能

ファイル

観測点の設定と変更

現在使っている観測点位置情報の内容を変更および保存します。 衛星グループの設定と変更

現在使っている衛星ヴループ設定の内容を変更および保存します。

軌道要素ファイルの更新

インターネットに接続して軌道要素ファイルを最新の状態に更新します。 現在の環境設定を保存

現在選択されている表示などの環境を保存します。

環境設定を初期状態に戻す

環境設定を初期状態に戻します。CALSAT32を再起動する必要があります。 デモンストレーション 通常の毎秒の計算表示をのステップを±10sec, 20sec, 1min, 2min, 5min, 10min, 20min に切り替 えて表示します。 CALSAT32の終了

CALSAT32を終了します。

## 表示

衛星軌跡の表示

表示(すべて) 軌跡をすべて表示し、残します。

表示(最近)

最近の軌跡900点を表示します。

非表示

表示なし。

可視範囲の表示

表示

可視範囲を円で表示します。

非表示

表示なし。

衛星の選択フォーム

衛星を選択するフォームを表示します。

方位仰角表示フォーム

メインフォームにある方位仰角表示を独立したフォームに表示します。

可視範囲表示フォーム

メインフォームにある衛星の可視範囲地図表示を独立したフォームに表示します。 **軌道面位置表示フォーム** 

メインフォームにある衛星の軌道面での位置表示を独立したフォームに表示します。 太陽の表示

太陽の位置を地図上に表示するとともに方位、仰角、距離を表示するフォームを開きます。 月の表示

月の位置を地図上に表示するとともに方位、仰角、距離を表示するフォームを開きます。 金星の表示

金星の位置を地図上に表示するとともに方位、仰角、距離を表示するフォームを開きます。 火星の表示

火星の位置を地図上に表示するとともに方位、仰角、距離を表示するフォームを開きます。 **木星の表示** 

木星の位置を地図上に表示するとともに方位、仰角、距離を表示するフォームを開きます。 **土星の表示** 

土星の位置を地図上に表示するとともに方位、仰角、距離を表示するフォームを開きます。

#### 計算

計算モードの選択

観測点における可視時間の計算

観測点からの衛星の可視時間を計算します。

2観測点間のコモンビューの計算

2つの観測点から同時に衛星が見える時間を計算します。

## 衛星の切替と計算の連動

連動

衛星の切替に連動して可視時間帯数値表示エリアを更新します。

非連動

連動なし。

### 計算モデルの選択

通常

周期、近地点引数、昇交点赤経の摂動の永年項のみ補正。

SGP

短期項と長期項を含む摂動モデル。

SGP4/SDP4

大気、太陽、月などの影響を含む摂動モデル。

SGP8/SDP8

複数の天体の引力や大気の影響を含む摂動モデル。

#### コントロール

アンテナ

コントロールハ゜ネル

ローテータの方位仰角のコントロールと位置を表示します。

コントロートパ 补の設定と変更

ローテータとのインターフェースに使うトライステート製のPICNICのIPア ドレスの設定、ローテータの制御範囲の制限設定、方位および仰角の読み込み電圧の設 定を行います。

## トランシーハ\* FT847

COMポートに接続されたFT847の周波数・モードやドップラーシフトの自動補正を行 います。

IC910

COMポートに接続されたIC910の周波数・モードやドップラーシフトの自動補正を行います。

**TS2000** 

COMポートに接続されたTS2000の周波数・モードやドップラーシフトの自動補正を行います。

#### DDEインターフェース

DDE機能を使って受け渡しができるデータの値を表示します。

#### ヘルフ゜

CALSAT32の オンライン利用ガイト<sup>\*</sup> CALSAT32の利用ガイド(PDF)を表示します。 CALSAT32の オンラインマクロ仕様書 CALSAT32のマクロ仕様書(PDF)を表示します。 CALSAT32のホームページ CALSAT32の最新版や軌道要素のダウンロードができます。 パ<sup>\*</sup> -ジョン情報 CALSAT32のバージョンやシステムの情報を表示します。

# <u>目次</u> 戻る 次へ

CALSAT32をインストールしたときには、観測点として東京が設定されています。

東京から離れた場所でこれらの値を使って計算すると衛星の方位仰角や可視時間の表示にズレが生じます。

#### 自分の観測点位置をセットするための準備は、

最初に、自分の観測点の正確な位置を知る必要があります。位置が読める地図を用意し、<u>北緯×</u> <u>×度××分××秒</u>、<u>東経×××度××分××秒</u>、<u>海抜(m)</u>を読みとります。実際には分までで十 分だと思いますが、この際ですから正確な位置を知っておくのも良いでしょう。

求めた緯度、経度は、つぎの計算で<u>度の単位</u>に直してください。
 X X 度 + X X 分 / 60 + X X 秒 / 3600

観測点の高さは海抜+アンテナの高さになり可視時間などに影響しますが、山やビルの影響の方 が大きいので数百mの違いは問題になりません。

CALSAT32のメニューバーの [771ル] [観測点の設定と変更]から、つぎのような変更用のウインド ウを開いて変更します。

■ 観測点の設定	と変更 🛛 🛛
観測点の緯度(度) (北緯+/南緯-)	観測点の高さ(m) (海抜)
35.7760287	45
観測点の経度(度) (東経+/西経-)	タイムオフセット(秒) (j進み+/j遅れ-)
139.634385	自動: 「 32400
1 変換 🛃	LSTの文字 JST
	保存
PM95TS	「開Uる」

#### 観測点の緯度経度の設定では、

すでに設定されている緯度と経度のテキストボックスの値をキーボードから直接、自分の観測点について求めた数値に書き換えます。

もし、<u>グリッドロケータ</u>がわかっている場合には、グリッドロケータ入力のためのテキストボックス に6桁の値を入力した後、上矢印の変換ボタンを押してください。グリッドロケータを入力しただけで は変更が有効になりませんから、必ず<u>上矢印の変換ボタン</u>を押し、緯度と経度の欄の値が変わっている ことを確認してください。

#### **UTCとローカルタイムの時差の設定は、**

初期設定では日本標準時を使用するように設定されています。 その時刻差である9時間を秒数で表した32400秒が<u>タイムオフセット(秒)</u>のテキストボックスに表示されています。

また、ローカルタイムの文字にはJSTが設定されていますが、3文字以内で他の文字に変更するこ

初期設定では、タイムオフセットとローカルタイムの文字が使用されますが、自動にチェックを入れると、パソコンのタイムゾーンの設定を参照して自動的にタイムオフセットが設定されます。 このとき、ローカルタイムの文字は地方標準時を表す(LST)が表示されます。

### 設定を変更したのち、

データを保存して終了する場合には保存・終了ボタン、途中で操作を取り消したい場合にはキャンセルボタンを押すと何も変更されずにウインドウが閉じます。

もし、設定値に不適切な値がある場合には警告が表示されますので、正しい値を再度設定してください。

<u>目次</u> 戻る 次へ

# 衛星グループの設定と変更

CALSAT32の配布ファイルに含まれる GROUP.TXT には以下のようなグループが設定されています。

CALSAT32 衛星グループ設定ファイル @グループA F0-29 @グループB @グループC @グループD @グループE @グループF @グループG @グループH @グループ I @グループJ @グループK @グループL @グループM @グループN @グループO @グループP @グループQ @グループR @グループS @グループT @グループU @グループ∨

@グループW

@グループX

@グループY

@グループZ

@終わり(GROUP)

CALSAT32では、<u>衛星を最大6個を1グループとして26グループで管理</u>しています。各グルー プには衛星の軌道要素ファイル ELEM. TXT に含まれる任意の衛星を設定することができます。また、同じ 衛星を別の2つ以上のグループに設定することも可能です。

上の例ではグループAだけに1個の衛星が設定されており、グループB~Zには設定されていません。 CALSAT32で衛星グループの切り替えを行うとグループB~Zはスキップされます。

GROUP. TXTはテキストファイルなので使い慣れたエディタで変更します。

# ひとつの衛星で複数の運用モードがある場合の設定は、

複数の運用モードを持つ衛星ではモードに合わせて衛星の情報設定ファイルを書き換えるのは大変で す。 このため、衛星のグループ設定ファイル(GROUP.TXT)では<mark>衛星名の後ろに</mark> "[xxxxx]" のように 追加記述ができます。 これにより、衛星の情報設定ファイル(SATINFO.TXT)に同名の衛星情報があらか じめ記述されていると、情報を表示したり、リグ制御時にビーコン、アップリンク、ダウンリンク周波 数やモードを取り込むことができます。

```
たとえば、
```

@グループX A0-51 A0-51[UVU] A0-51[0VU] A0-51[0LS] A0-51[0SU] のように記述します。 これらに対応する SATINFO.TXT の記述例としては、 @A0-51 145.920 FM 435.300 FM @A0-51[UVU] 435, 150 FM 145.920 FM 435.300 FM @A0-51[0VU] 145.880 USB

435.300 FM @AO-51[OLS] -1268.700 FM 145.200 FM +2256 2401.2MHzを145.2MHzで受信するコンバータを使用する場合 @AO-51[OSU] -144.700 USB +1124 435.300 FM 144.7MHzを1268.7MHzにアップコンバートして送信する場合 のように記述します。 このように衛星名を記述した場合、[xxx]の部分にかかわらず、

AO-51 1 28375U 04025K 06326.16643135 .00000045 00000-0 26196-4 0 6817 2 28375 098.1434 010.8302 0084883 089.1253 271.9662 14.40542993125900 の軌道要素が使われますので、 AO-51[xxxxx] 1 28375U 04025K 06326.16643135 .00000045 00000-0 26196-4 0 6817 2 28375 098.1434 010.8302 0084883 089.1253 271.9662 14.40542993125900 のような軌道要素を追加する必要はありません。

# その他の設定方法としては、

CALSAT32のメニューバーの [ファイル] [衛星グループの設定と変更] から、つぎのような変更用の ウインドウを開くことができます。

■ 衛星ゲループの	設定と変更	
軌道要素ファイルこ 含まれる衛星名		現在の編集対象 グルーブ: A
A0-07 A0-10 U0-11 RS-15 F0-29 S0-33	リストトこ追加 ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・	A0-07 A0-10 U0-11 RS-15 F0-29 S0-33
A0-40 V0-52 P0-63 A0-16 L0-19 A0-27	<u>すべて削除</u> 保存	<ul> <li>♪ <sup>グルーフ°</sup></li> <li>⑦選択</li> <li>●</li> <li>●</li> <li>●</li> <li>○</li> <li>●</li> <li>●</li> <li>○</li> <li>○</li></ul>

ウインドウが開くと、左側のリストボックスには衛星軌道要素ファイル ELEM\_TXT に含まれる衛星名 が、右側のリストボックスには現在使われている衛星グループ設定ファイルのグループAの衛星名が表 示されます。

グループに新しい衛星を加えたい場合には、はじめに左側のリストボックスの中の加えたい衛星名を クリックして青色の反転表示状態にします。その後リストに追加する➡ボタンを押すと右側のリストボ ックスに追加されます。すでにグループに6個の衛星が登録されている場合にはいずれかの衛星を削除 するか、空きのあるグループを全ボタンと■ボタンで選択してから追加してください。 グループから衛星を削除したい場合には、はじめに右側のリストボックスの中の削除したい衛星名を クリックして青色の反転表示状態にします。その後リストから削除の◆ボタンを押すとグループから削 除されます。また、選択されているグループのすべての衛星を削除するにはすべて削除ボタンを押しま す。

データを保存して終了する場合には保存・終了ボタン、途中で操作を取り消したい場合にはキャンセルボタンを押すと何も変更されずにウインドウが閉じます。

<u>目次</u> 戻る 次へ

# 衛星の軌道要素ファイルの更新

衛星の位置計算は、軌道要素が与えられた時から時間が経過するに従い、精度が低下します。このため、 最新の軌道要素を入手して利用することが望ましいことです。また、新しい衛星が打ち上げられた時にも 衛星の軌道要素ファイルの更新が必要です。CALSAT32では最大300個の衛星の軌道要素を衛星 の軌道要素ファイル ELEM. TXT から読み込むことができます。

軌道要素の更新は ELEM.TXT を変更するか、新しいファイルと置き換えることで行います。

**CALSAT32**の配布ファイルに含まれる ELEM. TXT には以下のような <u>NASA 2LINE FORMAT</u> と呼ばれ る軌道要素が設定されています。

F0-29

- 1 24278U 96046B 00263.71902345 -.00000011 00000-0 26535-4 0 03655
- $2\ 24278\ 098,\ 5782\ 159,\ 1159\ 0351475\ 342,\ 4802\ 016,\ 4453\ 13,\ 52737496202074$

先頭の行から、衛星名およびNASAフォーマットの3行を入力または変更します。同様に3行ずつ、 行間を空けずに<u>最大300個の軌道要素を設定</u>することができます。1行以上の空白行があると、それ以 降はすべてコメントとみなされます。

なお、CALSAT32のメニューバーの [ファイル] [軌道要素ファイルの更新]を選択し、データ取得ボタン を押すと、インターネットへの接続環境が整っている場合には<u>自動的に軌道要素を表示するページに接続</u> し、データを表示します。 データに乱れなどがなく正しいフォーマットで得られたことを確認した後、 更新ボタンを押せばELEM.TXTの内容が更新されます。

更新ボタンには、新規更新(取り込んだデータに全て置き換える)、追加更新(既存の衛星のデータを更 新し、新しい衛星を追加する)、既存更新(既存の衛星のデータのみ更新する)の3種類の方法があります。

■ 軌道要素の更新・追加	X
┃ ○最初に「データ取得ボタン」を押します。	^
Oパソコンにネットワークの接続が設定されていれば、下記のURLに自動的 に接続します。 なお、ダイアルアップ接続で時間がかかるとタイムアウトが 発生してCALSAT32の再起動が必要になる場合があるため、あらかじめ ネットワーク接続を確立した後にデータ取得を行うことをおすすめします。	
○接続先のURLを変更するには、プルダウンメニューから選択するか表示されているURLを直接書き換えます。	5
○取得したデータに不正な文字が含まれていたり、フォーマットに乱れが無い ことを確認してください。 問題がある場合には再度データを取得するか終了 してください。	
〇正しいデータが受信できた場合にのみ「軌道要素の更新・追加」へ進んでく ださい。 誤ったデータを使って更新した場合には再起動時に不具合が生じる 場合がありますので、軌道要素ファイルのバックアップを作っておくことをお すすめします。	
	× -
nttp://www.amsat.org/amsat/ttp/keps/current/hasa.all	-



\*\*\*\* NASA 2 Line 軌道要素フォーマット \*\*\*\*\*

1 行目

1 2 3 4 5 6 12345678901234567890123456789012345678901234567890123456789012345678901234567890123456789 a bbbbb ccdddeee ffgggggggggg hhhhhhhhh iiiiiiii jjjjjjj kkkkl

2 行目

- a: 行番号
  b: 衛星識別番号
  c: 打ち上げた年(西暦の下2桁)
  d: 打ち上げの通し番号
  e: 同時打ち上げ衛星の識別
  f: 元期 年(西暦の下2桁)
  g: 元期 通日で表示
  h: 摂動1
  i: 摂道2
  j: 摂道3
  k: エレメント番号
- 1: チェックサム

m: 行番号
n: 衛星識別番号
o: 軌道傾斜角
p: 昇交点赤経
q: 離心率
r: 近地点引数
s: 平均運動
t: 周回番号
v: チェックサム

<u>目次 戻る 次へ</u>

# 衛星の情報設定ファイルへの情報追加

衛星にアクセスするためには、衛星のビーコン周波数、アップリンクおよびダウンリンクの周波数、運用モードを知る必要があります。 CALSAT32には、衛星の情報設定ファイルに設定された情報を 表示する機能がありますが、個々の衛星についての情報をあらかじめ与えておく必要があります。

編集はテキストエディタを使いますが、衛星の情報を表示した状態でテキストボックス内の文字を書き 換えることでも行えます。 この場合、テキストボックス内で<u>改行したい場合には、Ctrl + Enter</u> で、<u>空</u> 白行を挿入したい場合にはスペースを1文字以上入れて改行してください。

表示画面の書き換え可能なテキストエリアの情報は、メニューバーの [ファイル] [各種環境変数] [環境変数 の保存] で更新・保存することができます。

**CALSAT32**の配布ファイルに含まれる SATINFO.TXT には以下のような情報が設定されています。 (バージョンによって異なります。)

CALSAT32 衛星情報ファイル

@RS-10/11

@A0-10 @衛星名 ビーコン周波数とモード 145.810 CW 435.105 LSB アップリンク周波数とモード 145.900 USB ダウンリンク周波数とモード コメント行 MODE-B アップ<sup>°</sup>リンク : 435.030 - 435.180 CW/LSB コメント行 ダウンリンク : 145.975 - 145.825 CW/USB コメント行 打ち上げ日 : June 16, 1983 コメント行 http://homepage1.nifty.com/aida/ 衛星に関する HPの URL (任意) 区切りの空白行 @A0-40 145.323 USB +2256.000 コンバータの局発周波数(逆^テロダインは-) E. B ビ−コン : G. Β M.B 145.898MHz V \_ \_ U 435. 438MHz 435. 588MHz 435. 838MHz S1 2400, 188MHz 2400, 338MHz 2400, 588MHz S2 2401.168MHz 2401.323MHz 2401.568MHz X 10450.975MHz 10451.125MHz 10451.375MHz K 24047.885MHz 24048.035MHz 24048.285MHz 赤外レーザ 360 THz アッフ゜リンク: L1 1269.496 - 1269.211 MHz 435.780 - 435.495 MHz U ダウンリンク : 2401,210 - 2401,495 MHz S2 (M. Bの±5kHzの範囲はダウンリンク禁止) RUDAK 2401.74MHz (主に9600bps FSK) 打ち上げ日: November 16, 2000

29.357 CW 145.885 USB 29.375 USB MODE-A ヒ<sup>\*</sup>ーコン : 29.357 CW アッフ<sup>°</sup>リンク : 145.865 - 145.905 CW/USB タ゛ウンリンク : 29.350 - 29.400 CW/USB @RS - 12/1329.408 CW 145.930 USB 29.430 USB MODE-A (RS-12) ヒ<sup>\*</sup>ーコン : 29,408 CW アッフ<sup>°</sup>リンク : 145.910 - 145.950 CW/USB § ウンリンク : 29.410 - 29.450 CW/USB MODE-T(RS-13)ヒ<sup>\*</sup>−コン : 145.860 CW アップ<sup>°</sup>リンク : 210260 - 21.300 CW/USB タ゛ウンリンク : 145.860 - 145.900 CW/USB 打ち上げ日: February 5, 1991 @RS-15 29.352 CW 145.978 USB 29.374 USB MODE-A ヒ<sup>\*</sup>ーコン : 29.352 CW アッフ<sup>°</sup>リンク : 145.858 - 145.898 CW/USB タ゛ウンリンク : 29.354 - 29.394 CW/USB 打ち上げ日 : December 26, 1994 @RS-16 29.408 CW 145.932 USB 29.432 USB MODE-A ± רב− צ : 29.408/451 CW 435.504/548 CW アップ<sup>°</sup>リンク : 145.915 - 145.948 CW/USB § ウンリンク : 29.415 - 29.448 CW/USB @F0-20 435.795 CW 145.950 LSB 435.850 USB MODE-JA ヒ<sup>\*</sup>ーコン : 435.795CW アップ<sup>°</sup>リンク : 146.000 - 145.900 CW/LSB § ウンリンク : 435.800 - 435.900 CW/USB MODE-JD アップ・リンク : 145.85/87/89/91 1200BPS AFSK § ウンリンク : 435.910 1200BPS BPSK

打ち上げ日: February 07, 1990 @F0-29 435.795 CW 145.950 LSB 435.850 USB MODE-JA ヒ<sup>\*</sup>ーコン : 435.795 CW アップ リンク : 146.000 - 145.900 CW/LSB タ゛ウンリンク : 435.800 - 435.900 CW/USB デジトーカ 435.910 FM MODE-JD アップ・リンク : 145.85/87/89/91 1200BPS AFSK タ゛ウンリンク : 435.910 1200BPS BPSK 145.970 9600BPS FSK コールサイン : 8J1JCS 打ち上げ日 : August 17, 1996 @A0-27 \_ 145.850 FM 436.795 FM MODE-JFM アッフ<sup>°</sup>リンク : 145.850 FM ダウンリンク : 436.795 FM 日照時間のみ利用可能 打ち上げ日: September 26, 1993 @U0-14 \_ 145.975 FM 435.070 FM MODE-JFM アッフ<sup>°</sup>リンク : 145.975 FM ダウンリンク : 435.070 FM 打ち上げ日: January 22, 1990 @\$0-35 \_ 436.291 FM 145.825 FM MODE-BFM アッフ<sup>°</sup>リンク : 436.291 FM ダウンリンク : 145.825 FM MODE-JFM アッフ<sup>°</sup>リンク : 145.825 FM タ ウンリンク : 436.250 FM 打ち上げ日: February 23, 1999 @U0-11 \_

\_

```
145.826 USB
§ ウンリンク : 145.826 1200BPS PSK
他に、435.035/2401.500 1200BPS AFSK
@A0-16
145.900 FM
437.025 USB
ビーコン : 2401, 1428 1200BPS PSK
アップ<sup>°</sup>リンク : 145.90/92/94/96 1200BPS AFSK

        ý ウンリンク : 437.025 1200BPS PSK
Broadcast Callsign: PACSAT-11
BBS
    PACSAT-12
打ち上げ日: January 22, 1990
@D0-17
_
_
145.825 FM
ダ ウンリンク : 145.825 1200BPS AFSK or Voice
         2401.220 1200BPS BPSK
打ち上げ日: January 22, 1990
@W0-18
_
_
437.104 USB
§ ウンリンク : 437.104 1200BPS BPSK AX.25
打ち上げ日: January 22, 1990
@L0-19
_
145.840 FM
437.150 USB
アッフ<sup>°</sup>リンク : 145.84/86/88/90 1200BPS FSK
ダウンリンク : 437.150
                  1200BPS PSK
CWダウンリンク : 437.125 CW
Broadcast Callsign: LUSAT-11
BBS
                  LUSAT-12
打ち上げ日: January 22, 1990
@U0-22
_
145.900 FM
435.120 FM
アッフ<sup>°</sup>リンク : 145.900/975 9600BPS FSK
§ ウンリンク : 435.120 9600BPS FSK
Broadcast Callsign: UOSAT5-11
BBS
                  UOSAT5-12
打ち上げ日: July 17, 1991
@K0-23
```

\_

```
145.850 FM
435.175 FM
アッフ<sup>°</sup>リンク : 145.850/900 9600BPS FSK
§ ウンリンク : 435.175 9600BPS FSK
Broadcast Callsign: HL01-11
BBS
                  HL01-12
打ち上げ日: August 10, 1992
@K0-25
145.870 FM
436.500 FM
アッフ<sup>°</sup>リンク : 145,870/980 9600BPS FSK
ダウンリンク : 436,500
                  9600BPS FSK
Broadcast Callsign: HL02-11
BBS
                 HL02-12
打ち上げ日: September 26, 1993
@10-26
_
145.875 FM
435.822 USB
アップ<sup>°</sup>リンク : 145.875/900/925/950 1200BPS FSK
                   1200BPS PSK
ダウンリンク : 435.822
Broadcast Callsign: ITMSAT-11
BBS
                   ITMSAT-12
打ち上げ日 : September 26, 1993
@00-38
_
_
437.100 FM
§ ウンリンク : 437.100 9600BPS FSK
@T0-31
_
145.925 FM
436.925 FM
アップ<sup>°</sup>リンク : 145.925 9600BPS FSK
§ ウンリンク : 436.925 9600BPS FSK
Broadcast Callsign: TMSAT1-11
BBS
                   TMSAT1-12
打ち上げ日: July 10, 1998
@$0-33
437.910 FM
_
ビーコン: 437.910 9600BPS FSK
打ち上げ日: October 24, 1998
@U0-36
```

\_

```
145.960 FM
437.025 FM
アップ・リンク : 145.960 9600BPS FSK
§ ウンリンク : 437.025/400 38400BPS FSK
Broadcast Callsign: U0121-11
BBS
                 U0121-12
打ち上げ日: April 21, 1999
@[$$
_
144.490 FM
145.800 FM
その他、143.625 FM
@G0-32
435.225 FM
_
_
ビーコン: 435,225 9600BPS FSK
打ち上げ日: July 10, 1998
@SAUDISAT-1A
_
_
437.075 FM
タ、ウンリンク : 437.075 9600BPS FSK
Broadcast Callsign: SASAT1-11
BBS
                  SASAT1-12
打ち上げ日: September 26, 2000
@SAUDISAT-1B
_
_
436.775 FM
§ ウンリンク : 436.775 9600BPS FSK
Broadcast Callsign: SASAT2-11
BBS
                  SASAT2-12
打ち上げ日: September 26, 2000
@TIUNGSAT-1
_
145.850 FM
437.325 FM
アップ<sup>°</sup>リンク : 145.850/925 9600BPS FSK
タ、ウンリンク : 437.325 38400BPS FSK
Broadcast callsign: MYSAT3-11
BBS
                 MYSAT3-12
打ち上げ日: September 26, 2000
@終わり(SATINFO)
以下は、コメント。
```

設定する形式は、@と衛星名から始まるヘッダー行、ビーコン周波数、アップリンク周波数、ダウンリンク周波数、複数のコメント行、区切りの空白行からなります。 コメント行はテキストボックスに表示し、ボックスに収まらない場合にはスクロールします。 コメント行にURLを含めることができ、衛星情報の表示画面から設定されたURLに接続することができます。

ビーコン、アップリンク、ダウンリンクの周波数の設定はつぎのようになります。

カラム

1~10 トランシーバーに設定する周波数(MHz単位)

11~17 トランシーバーに設定するモード(指定の文字列)

19~ 外部にコンバータを接続している場合のコンバータの局部発振器の周波数 (+は順ヘテロダイン、-は逆ヘテロダインとしてプログラムで加減算)

#### モードの指定に使える文字列

LSB USB CW CW-R AM FM CW (N) CW-R (N) AM (N) FM (N)

また、新しい衛星が打ちあがった場合には情報を追加する必要があります。追加は所定の書式で記述すればどこに追加してもかまいません。 <u>最大で1000組の登録</u>ができます。 プログラム起動時に1000件を越える登録がある旨の表示がでる場合には、1000件以後のデータは読み込まれませんから不要になったデータの削除等の整理が必要になります。

<u>目次 戻る 次へ</u>

# アンテナ(PIC-NIC)のコントロール

この機能はメーニューバーの [コントロール] [アンテナ] [コントロールパネルを開く] から選択します。

## アンテナのコントロールには、

トライステート製の**PICNIC**を使います。 **PICNIC**の詳細については、 <u>http://www.tris</u> <u>tate.ne.jp/</u>を見てください。 機能の概要としては8chのデジタル入出力と4chのアナログ入力 をLAN接続で行うことができます。



**CALSAT32**では、4 c hのデジタル出力と2 c hのアナログ入力を使ってローテータの上下左右の コントロールを行います。

# コントロールパネルには、

コントロール用のボタンと方位軸・仰角軸の角度表示などがあります。

רואנב לקנק 🖻	れ ハ*ネル 🛛 🔀
方位軸 179.5(度) 仰角軸 80.8(度)	
自動N自動F	123
自動制御停止	閉じる
- 自動制御の速度 方位 ×1 仰角 ×1	周整 
- 自動制御の対象 衛星 <u>200</u> 金星 <u>火星</u>	太陽 月 木星 土星

**NICの出力はボタンを押したときに** "H"、離したときに "L"のデジタル出力となります。 また、方 位軸および仰角軸はローテータからの電圧を読み込み0~360度、0~180度に変換・表示します。

#### 自動ボタンを押すと、

自動ボタンには自動Nと自動Fの2つがあります。 自動Nでは仰角ローテータの0度から90度の 回転範囲を使って通常の追尾を行います。 自動Fでは仰角ローテータの90度から180度の回転範 囲を使ってフリップモードの追尾を行います。 フリップモードでは方位角が180度反転するため方 位ローテータの回転起点を横切る衛星軌道も連続追尾することが可能になります。 また、自動制御中 に制御対象の仰角が0度以下になった時には自動制御を停止します。

CALSAT32が計算した衛星(αδ(赤経赤緯)、太陽、月、金星、火星、木星、土星も選択可。 このボタンを有効にするには、赤経赤緯から方位仰角変換フォーム、太陽、月、惑星を表示してくださ い。)の方位と仰角データをもとにアンテナを自動的に衛星の方向へ向けることができます。 この時ど の程度の誤差でアンテナの方向を追い込むかは方位軸と仰角軸の角度表示の下にある水平のスライダー で設定します。 スライダーはコントロールパネルを開いたときには真ん中の位置にあり、計算値とア ンテナの方向の差が5度を超えるとローテータをコントロールするようになっています。 スライダー を左端に設定すると1度、右端に設定すると9度(×0.1倍での動作時には、0.1~0.9度)になります。 アンテナのビーム幅やローテータの回転速度によって最適な値が異なるため、自分のアンテナシステ ムにあった値に設定してください。

自動制御では方位と仰角の計算値と実際のアンテナの向きのずれの大きさによって次のような<u>間欠の回</u> <u>転制御</u>を行います。

#### 方位角および仰角の

ずれが8度以上2秒ごとに2秒の間欠制御(連続回転)4度以上8度未満2秒ごとに100ミリ秒の間欠制御 × スラーダーで設定した速度倍率2度以上4度未満2秒ごとに50ミリ秒の間欠制御 × スラーダーで設定した速度倍率2度未満2秒ごとに25ミリ秒の間欠制御 × スラーダーで設定した速度倍率

※ 速度倍率は方位角と仰角のそれぞれに1~10倍速の範囲で設定変更することが出来ます。速 度倍率の最適な値はローテータの速度や追尾する衛星の動きによって異なりますので、状況に合わ せて設定変更して下さい。初期設定は2倍速です。

ただし、あらかじめ設定された制御誤差許容範囲以内に入った場合には、制御は行わずにA/Dコンバータのデータ読み込み動作のみになり計算位置と実際のアンテナの向きを監視します。

また、3つのスライダーの値を変更するにはマウスで変更する方法だけでなくスライダーにフォーカス を移した後、キーボードのカーソルキーで変更することもできます。 特に、×0.1倍での動作時にはキー ボードを使うことで、正確に0.1度単位で変更できます。

なお、パネルの 🔎 をクリックすると、

5.0 (度)
0.0 (度)
0.0 (度)

のような、小さなフォームが開き確認しながら変更することができます。



アンテナを自動制御にすると方位仰角表示画面に**PICNIC**から読み込んだ電圧をもとにしたアンテ ナの向きを表示します。 <u>扇型をした表示</u>で弧の位置が仰角、扇の中央が方位角で、幅はアンテナの制御 許容誤差角度に対応します。

また、◆ボタンの左側にある垂直のスライドバーは<u>仰角軸のオフセット</u>を与えるためのものです。同様 に◆ボタンの下にある水平のスライドバーは<u>方位軸のオフセット</u>を与えるものです。 これは、ビーム幅 の狭いアンテナで自動コントロールを行っているときに、ローテータの指示と実際のアンテナの向きに誤 差がある場合や衛星の計算値の方位仰角と衛星の方位仰角のずれを補正するために使います。 この機能 は方位角が0度や360度、仰角が0度や90度付近では正しく調整できなくなり、補正量が大きいほど その誤差は大きくなります。

## ボタン1,2,3は、

あらかじめ設定された方位と仰角にアンテナを向けるための<u>プリセット制御ボタン</u>です。 ボタンを 押すと設定方向にアンテナが自動的に回転制御され、方位と仰角の両方が設定値から制御誤差以内にな ると制御を停止します。

#### パソコンとPICNICとの接続は、

ネットワークケーブルで接続します。ネットワークカードとPICNICを直接接続する場合にはクロスケーブルで、HUBを使ってつなぐ場合にはストレートケーブルを使います。 また、PICNIC とローテータの接続は使うローテータによって異なります。 PICNICの入出力との間で必要な配線、トランジスタやリレーによるスイッチング、アナログ電圧のレベル変換やボリュームの追加が必要になるかもしれません。各自の工夫が必要になるところです。





8ピンのDINプラグはエモテータの背面パネルにあるソケットに接続するもので、上下左右の回転制 御および方位仰角の角度電圧データの入出力があります。

PICNIC Ver1, Ver2 のインターフェースの例





(新)PICNIC のインターフェースの例



LM358Nは(新)PICNICのアナログ入力抵抗が 1.38kΩであるため、高入力インピーダンスの増幅率 1のアンプとして挿入した。

LM358Nの電源はローテータから出力されている +15V(非安定化)を利用した。アンプ出力は最大で 5Vとなるため、V+の電圧は最小で6.5Vが必要。 最 大では30Vを超えないこと。 特に定電圧化の必要は ない。 基板には**PICNIC**の26ピン入出力に接続するためのコネクタと**PICNIC**からのローテータ 回転信号をオープンコレクタ出力に変換するためのトランジスタ(2SC1815等)4個および抵抗4本。 た、方位および仰角の角度情報電圧を**PICNIC**のADコンバータに接続するための抵抗2本とコン デンサ4本からなるフィルタが組み込まれています。

つぎの写真は、ケーブル付きのインターフェイスをPICNICの26ピン端子に実装したものです。



PICNIC Ver1 の例



(新)PICNIC の例

PCとの接続はLANコネクタです。 **PICNIC**には必要に応じて液晶の表示器を実装すること もできますが、CALSAT32の自動制御には不要です。

## 実際にアンテナのコントロールを行うには、

<u>事前に設定が必要</u>になります。 アンテナコントロールパネルの設定と変更の項で説明がありますので、 必要な設定を行ってください。

<u>目次</u> 戻る 次へ

アンテナ(USB-FSIO)のコントロール

この機能はメーニューバーの [コントロール] [アンテナ] [コントロールパネルを開く] から選択します。

#### アンテナのコントロールには、

Km2Net製のUSB-FSIOを使います。 USB-FSIOの詳細については、<u>http://km2</u> <u>net.com/index.shtml</u>を見てください。 機能の概要としては最大19chのデジタル入出力と最大5 chのアナログ入力をUSB接続で行うことができます。

**CALSAT32**では、8 c hのデジタル出力(正論理出力4 c h、負論理出力4 c h)と2 c hのアナログ入力を使ってローテータの上下左右のコントロールを行います。

#### コントロールパネルには、

コントロール用のボタンと方位軸・仰角軸の角度表示などがあります。

🖻 ፖンテナ コントロール ハ*ネル 🛛 🔀
方位軸 179.5 (度) ↓ ▲ ▲ ▲ ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●
自動 N 自動 F 1 2 3
自動制御停止 閉じる
自動制御の速度調整 方位 ×1×10 仰角 ×1×10
自動制御の対象       衛星     丸       太陽     月       金星     火星     木星

上下左右の矢印ボタンおよびキーボードの矢印キーからローテータのコントロールを行います。USB ーFSIOの正論理出力ではボタンを押したときに"H"、離したときに"L"、負論理出力ではボタンを 押したときに"L"、離したときに"H"のデジタル出力となります。 また、方位軸および仰角軸はロー テータからの電圧を読み込み0~360度、0~180度に変換・表示します。

#### 自動ボタンを押すと、

自動ボタンには自動Nと自動Fの2つがあります。 自動Nでは仰角ローテータの0度から90度の 回転範囲を使って通常の追尾を行います。 自動Fでは仰角ローテータの90度から180度の回転範 囲を使ってフリップモードの追尾を行います。 フリップモードでは方位角が180度反転するため方 位ローテータの回転起点を横切る衛星軌道も連続追尾することが可能になります。 また、自動制御中 に制御対象の仰角が0度以下になった時には自動制御を停止します。

CALSAT32が計算した衛星(αδ(赤経赤緯)、太陽、月、金星、火星、木星、土星も選択可。 このボタンを有効にするには、赤経赤緯から方位仰角変換フォーム、太陽、月、惑星を表示してください。)の方位と仰角データをもとにアンテナを自動的に衛星の方向へ向けることができます。 この時ど の程度の誤差でアンテナの方向を追い込むかは方位軸と仰角軸の角度表示の下にある水平のスライダー で設定します。 スライダーはコントロールパネルを開いたときには真ん中の位置にあり、計算値とア ンテナの方向の差が5度を超えるとローテータをコントロールするようになっています。 スライダー を左端に設定すると1度、右端に設定すると9度(×0.1倍での動作時には、0.1~0.9度)になります。 アンテナのビーム幅やローテータの回転速度によって最適な値が異なるため、<u>自分のアンテナシステ</u> ムにあった値に設定してください。

自動制御では方位と仰角の計算値と実際のアンテナの向きのずれの大きさによって次のような<u>間欠の回</u> 転制御を行います。

方位角および仰角の

ずれが8度以上 2秒ごとに2秒の間欠制御(連続回転)
 4度以上8度未満 2秒ごとに100ミリ秒の間欠制御 × スラーダーで設定した速度倍率
 2度以上4度未満 2秒ごとに50ミリ秒の間欠制御 × スラーダーで設定した速度倍率
 2秒ごとに25ミリ秒の間欠制御 × スラーダーで設定した速度倍率

※ 速度倍率は方位角と仰角のそれぞれに1~10倍速の範囲で設定変更することが出来ます。速 度倍率の最適な値はローテータの速度や追尾する衛星の動きによって異なりますので、状況に合わ せて設定変更して下さい。初期設定は2倍速です。

ただし、あらかじめ設定された制御誤差許容範囲以内に入った場合には、制御は行わずにA/Dコンバータのデータ読み込み動作のみになり計算位置と実際のアンテナの向きを監視します。

また、3つのスライダーの値を変更するにはマウスで変更する方法だけでなくスライダーにフォーカス を移した後、キーボードのカーソルキーで変更することもできます。 特に、×0.1倍での動作時にはキー ボードを使うことで、正確に0.1度単位で変更できます。

なお、パネルの💭をクリックすると、

■ スライダーの値	×
制御誤差許容値:	5.0 (度)
方位角のオフセット値:	0.0 (度)
仰角のオフセット値:	0.0 (度)

のような、小さなフォームが開き確認しながら変更することができます。



アンテナを自動制御にすると方位仰角表示画面にUSB-FSIOから読み込んだ電圧をもとにしたアンテナの向きを表示します。 <u>扇型をした表示</u>で弧の位置が仰角、扇の中央が方位角で、幅はアンテナの制御許容誤差角度に対応します。

また、**◆**ボタンの左側にある垂直のスライドバーは仰角軸のオフセットを与えるためのものです。同様

に**↓**ボタンの下にある水平のスライドバーは<u>方位軸のオフセット</u>を与えるものです。 これは、ビーム幅 の狭いアンテナで自動コントロールを行っているときに、ローテータの指示と実際のアンテナの向きに誤 差がある場合や衛星の計算値の方位仰角と衛星の方位仰角のずれを補正するために使います。 この機能 は方位角が0度や360度、仰角が0度や90度付近では正しく調整できなくなり、補正量が大きいほど その誤差は大きくなります。

#### ボタン1,2,3は、

あらかじめ設定された方位と仰角にアンテナを向けるための<u>プリセット制御ボタン</u>です。 ボタンを 押すと設定方向にアンテナが自動的に回転制御され、方位と仰角の両方が設定値から制御誤差以内にな ると制御を停止します。

#### パソコンとUSB-FSIOとの接続は、

USBケーブルで接続します。 また、USB-FSIOとローテータの接続は使うローテータによって異なります。 USB-FSIOの入出力との間で必要な配線、トランジスタやリレーによるスイッチング、アナログ電圧のレベル変換やボリュームの追加が必要になるかもしれません。各自の工夫が必要になるところです。

つぎの写真はエモテータに接続するためにUSB-FSIOの基板の空きスペースに接続インターフェースを配置した例です。



上の8ピンのDINプラグはエモテータの背面パネルにあるソケットに接続するもので、上下左右の回 転制御および方位仰角の角度電圧データの入出力があります。

# USB-FSIOとローテータのインターフェース例





**USB-FSIO**の基板にはJ1、J2、J3があります。 **CALSAT32**では、上図に示すピンを利用して回転制御信号出力と回転角度電圧の読み込みを行っています。 インターフェース例ではローテータ回転信号をオープンコレクタ出力に変換するためのトランジスタ(2001815等)4個および抵抗4本。 また、方位および仰角の角度情報電圧をUSB-FSIOのADコンバータに接続するための抵抗2本とコンデンサ4本からなるフィルタが組み込まれています。

# 実際にアンテナのコントロールを行うには、

<u>事前に設定が必要</u>になります。 アンテナコントロールパネルの設定と変更の項で説明がありますので、 必要な設定を行ってください。

<u>目次 戻る 次へ</u>

アンテナコントロールパネルの設定と変更

この機能はメーニューバーの[コントロール] [アンテナ] [コントロールパネルの設定と変更]から選択します。

インターフェース ・ PICNIC マ TCP IP7トンス 133.243.103.15 ・ USB-FSIO	A/Dコンバータの入力レベル設定 「変換 <u>0度」360度</u> 入力(V) 方位軸 0.000 5.000 0.000
アンテナ制御範囲(度)       最小     最大       方位軸     0     360       仰角軸     0     180	「変換 <u>0度</u> <u>180度</u> 入力(V) 仰角軸 0.000 5.000 0.000
方位軸の回転起点設定 ・N C E C S C W	Az1         0         Az2         180         Az3         360           EL1         0         EL2         90         EL3         0
- スライダーの倍率の設定 「 *1.0 C *0.1	

パソコンとローテータをコントロールするインターフェースとして**PICNIC**または**USB**-**FSI O**を選択します。

PICNICを選択した場合にはパソコンとの通信にはUDPとTCPの選択が必要です。 PICN IC Ver.1 Ver.2 ではUDPを使いますのでTCPのチェックを外してください。 (新)PICNIC では TCPを使いますのでチェックを入れます。 PICNICのデフォルトのIPアドレスは、192.168.0.2 00(255.255.255.0) で、CALSAT32の初期設定もこの値です。 PICNICのアドレスの変更は キットの説明書にもありますが、Webブラウザを使って行います。 CALSAT32から見たPIC NICのIPアドレス変更は、上の画面の左上にあるIPアドレスを設定するテキストボックスの値を変 更します。

**PICNIC**の接続、設定、通信の状況に問題があると、つぎのようなエラーメッセージが表示される 場合があります。 タイムアウトの設定は3秒です。



メニューバーの [コントロール] [アンテナ] [コントロールパネルの設定と変更] の I P アドレスの設定、P I C N I C お よび L A N の接続・設定などを確認してください。

ネットワークの負荷が増加した場合や想定できない状況によって、PICNICとの通信がタイムアウトする場合があります。 この場合にはローテータのコントロールが失われて、ローテータが回転し続ける場合があります。 このような状態ではローテータの電源を切るなどの対応が必要です。

USB-FSIOを選択した場合にはパソコンとの通信にはUSB接続が使われ、USB-FSIOに 設定されているベンダーIDとプロダクトIDを使って認識・接続をを行います。

USB-FSIOの接続、設定、通信の状況に問題があると、つぎのようなエラーメッセージが表示される場合があります。



なお、USB-FSIOの各端子の入出力の設定は、出荷時の初期設定の状態で使いますので、変更して使用したことがある場合には、Km2NetのHPにある初期設定状態に戻してから利用してください。

インターフェースの選択を行った後の以下の設定はインターフェースに依存せず、ローテータの特性や 追尾する衛星に適するように設定する必要があります。

CALSAT32では、自動制御でアンテナを向けることができる<u>範囲を設定</u>することができます。 デフォルトの設定では全方向に向けられますが、障害物で衛星を観測できない方向があるなど自動制御を 行う必要が無い範囲を設定します。上のパネルの表示では方位制御用ローテータの0~360度を回転範 囲に、仰角制御用ローテータの0~180度を回転範囲に設定した場合です。衛星が見える方位では無い ことに注意して下さい。

この機能はアンテナが接触するような障害物に対する安全を確保するものではありません。

CALSAT32では、方位制御用ローテータを左に回しきった位置および仰角制御用ローテータを水 平にした位置を回転起点(0度)、さらに、方位制御用ローテータでは回転起点からローテータを上から見 て右に360度回転した位置および仰角制御用ローテータでは天頂の90度を越えてさらに90度回転し た位置を回転終点(360度と180度)とします。

ローテータの回転角度と角度に対応する出力電圧の関係をCALSAT32に知らせるため、方位軸で はアンテナ制御範囲の最小角および最大角、仰角軸も同様にアンテナ制御範囲の最小角および最大角の<u>4</u> <u>点の電圧値を入力</u>します。 これは、ローテータからの方位軸と仰角軸の位置を示す電圧出力が機種によ って異なるためです。 この際に注意することは、インターフェースのADコンバータの入力電圧範囲は <u>0~5V</u>なので、この条件を越える電圧が加わらないようにします。 上の設定と変更のパネルの表示で は、方位軸0度の時に0.00V、360度の時に5.00Vになる場合の設定です。

パソコンにインターフェースを接続して A/D変換開始ボタンを押し、正しく通信が行われると方位軸と 仰角軸の「入力(V)」のテキストボックスにそれぞれのADコンバータに加わっている電圧が表示されま す。 方位制御用ローテータと仰角制御用ローテータのそれぞれの回転起点と回転終点に回転して4点の 電圧を読みとり、該当するテキストボックスに読みとった値をキー入力します。 なお、方位軸の「O 度」「360度」、仰角軸の「0度」「180度」のボタンを押すと、その時に表示されている「入力 (V)」のインターフェースの読みとり電圧値をボタンの下のテキストボックスに取り込むことも出来ます。 ボタンの表示角度はアンテナ制御範囲の設定(保存ボタンを押すと更新)によって変わります。 初期 設定は、方位角は0度と360度、仰角は0度と180度です。 <u>通常はローテータの回転角と角度電圧が直線的に変化するとしてアンテナの制御を行いますが、</u>角度電 圧を発生するローテータに内蔵されているポテンションメータの直線性はそれほど高くなく、正確なアン テナの方向制御では不足する場合があります。 CALSAT32では、<u>より精度の高い制御を実現する</u> ため、ローテータの回転角度と角度電圧の関係を示した変換テーブルを与えることが出来ます。 変換テ ーブルは方位角用の Az-V. TXT と仰角用の EI-V. TXT 2つのファイルです。 次に方位角用のテーブルを 示します。

0,5 10, 20, 30, 40, • 途中省略 • 320, 330, 340, 350, 360,0

カンマ(,)の左がローテータの左に回し切りから時計方向への回転角度、右がその時の角度電圧です。 上の表では0,5 と 360,0 の2行が有効な行で、他の行は電圧指定がないので無効な行になります。

# 0, 5

# 360, 0

すなわち、上の2行を記述したことと同じに扱われます。 意味はローテータの回転角が0度の時の角 度電圧は5V、360度の時には0Vであることを示します。 通常のローテータでは回転角が0度の時 に角度電圧が小さくなり回転角が大きくなるに従って角度電圧が大きくなりますが、この例ではローテー タの回転角を反時計方向に回し切りで角度電圧が最大になるタイプでの変換テーブルになります。 また、 <u>0度と360度の数値は回転最小角と最大角も示しており、アンテナ制御範囲に反映</u>されます。 さらに、 <u>電圧値は A/Dコンパータの入力レパル設定 に反映</u>されます。 CALSAT32では、与えられた変換テーブル にn次近似式を当てはめ、回転の最小角から最大角の間を補完計算します。 初期設定は3次近似で計算 しますが、上のような2点を与えた場合には直線近似計算になります。 近似式の次数は、CALSAT32. INI の中の RotatorAzFitDim = 3 で指定します。 <u>1~12 次近似</u>式を指定することが出来、テーブルの<u>データ</u> <u>は最大500個</u>与えることが出来ます。

必要によって、回転範囲を10度から330度に制限し、その時の角度電圧が0.02V、4.2Vに なる場合には次のように記述します。

10, 0. 02

330, 4. 2

もちろん、10度から330度の間の回転角度と角度電圧のデータがあれば追加して記述することが出 来ます。また、<u>テーブルのデータは回転角度や角度電圧で順番に並べる必要は無く、自動的に最小・最</u> 大回転角を探します。 場合には2次近似以上では近似式を求めることは出来ますが、正しい制御を行うことは出来ません。

つぎのテーブルは、より実際的なローテータの回転角(N基点の方位角)とインターフェースの入力電 圧の関係を示すテーブルの例です。

0, 0 60, 0. 9 120, 1. 68 180, 2. 32 240, 2. 97 300, 3. 51 360, 4

回転角度0度で0V、360度で4Vの角度電圧を示すローテータで、0度から360度の間の角度 と電圧の関係も直線ではありません。 このため、直線的に変化するとしてアンテナを制御した場合には <u>0度と360度の2点では正しい方向へアンテナを向けることが出来ますが、それ以外ではずれが</u>生じて しまいます。 この関係をプロットしたものが下の図(EXCELを使って作成)の点になります。 CALS AT32では、変換テーブルに与えられたすべての点を使って、青色のような3次近似式を求め、滑らか な曲線で補完し角度電圧を回転角に変換計算します。



PICNIC入力電圧と方位角

入力電圧(V)

さらに12次近似式までの計算を行う機能を持っていますが、高次近似を有効にするには変換テーブル に設定する値の数も増やす必要が有ります。 <u>この機能を利用するには</u> A/Dコンパータの入力レパル設定 の変換 のチェックボックスにチェック</u>を入れます。 また、チェックを入れ、変換のラベルにカーソルを移動す ると、変換式を表示することが出来ます。 実際に利用する場合には、変換テーブルを EXCEL などに与え てグラフを描き、近似曲線を表示して確認することをおすすめします。

CALSAT32では、北を方位角0度として東回りに360度を取ります。 方位制御用ローテータ は機種によって回転起点が異なります。 一般的には北または南になりますが、CALSAT32では回 転起点(0度)の物理的な設置方向を東西南北の4方向のいずれかに設定することが出来ます。 設定と 変更のパネルの「N」,「E」,「S」,「W」のオプションボタンで選択します。

これまでの設定が正しく行われると、CLASAT32は、<u>ローテータの回転起点からの回転角度に応じた電圧値、回転起点と回転終点におけるローテータの電圧設定値、回転起点の方向設定</u>からアンテナの 向きを求めます。 CALSAT32が求めたアンテナの方向と実際のアンテナの方向は完全に一致する ものではなく、その誤差の要因としては位置検出用のボリュームの直線性、抵抗値や基準電圧の安定度な どの影響が考えられ、1度以下の制御を考える場合には十分な配慮が必要と思われます。 アンテナのコントロールパネルにある方位・仰角オフセットのスライダとアンテナ制御誤差許容値設定 のスライダの倍率を切り替えることができます。 倍率は、×1.0ではスライダの表示値となり、×0.1で は1/10になります。 アンテナの制御誤差許容値の最小値は0.1度になりますが、さまざまな電気的な機械 的な要因から、多くの場合にはこの精度では制御できません。 アンテナが左右に振れて安定しない場合 には、安定な動作が得られる大きな値に戻して下さい。

プリセット1,2,3の設定では、プリセット制御ボタンでのアンテナ方向(方位角・仰角)を設定することができます。テキストボックスに表示されている数値は現在の設定値で、変更したい場合にはテキストボックスの値を書き換えます。

なお、ここでの変更を反映するためには、「適用ボタン」を押します。 しかし、このパネルでの変更は 一時的なものなので、CALSAT32を再起動した場合にも変更後の値を使用したい場合には、メニュ ーバーの [ファイル] [現在の環境設定を保存] を実行するか、[ファイル] [現在の環境設定を自動保存]を有効に してください。

<u>目次</u> 戻る 次へ

# トランシーバ(FT847)のコントロール

この機能はメーニューバーの [コントロール] [トランシーバ] [FT847] から選択します。

トランシーバ(FT847)のコントロールは、FT847を対象にしています。接続はFT847の取扱説明書 を参考にCOMポートに接続してください。



<u>コントロールパネル</u>を開くと上図のような表示が現れます。 いくつかのブロックに分かれていて、以下のような機能を持っています。

- ・COMポートの設定
- ・CATコントロールのON/OFF
- ・サテライトモードのON/OFF
- ・送受信の切り替え
- ・信号強度と送信出力表示
- ・ビーコン、アップリンク、ダウンリンクの周波数と通信モードの設定(メニューバーから)と表示
- ・アップリンクとダウンリンク周波数のNOR/REVモードのトラッキング選択とON/OFF
- ・ドップラーシフト自動補正のON/OFFと補正モードの設定(メニューバーから)と補正値の表示
- ・SATINFO.TXT に設定されているビーコン、アップリンク、ダウンリンク周波数とモードの取り込み
- ・SATINF0.TXT に設定されている外付けコンバータの局部発振器の周波数情報の取り込み

COMポートは、メニューバーの [シリアルポート] [ポート番号] からFT847が接続している<u>ポート</u>を選択 し、[シリアルポート] [スピード] からFT847の<u>通信速度</u>に合わせます。それぞれを選択したらCOMボタン を押してください。

つぎにCATボタンを押してFT847との通信を開始します。最初の状態はビーコン周波数の受信状 態で、ビーコン周波数表示の左側にランプが点灯して、周波数やモードの変更が可能なことを示します。 サテライトモードに切り替えるにはSATボタンを押します。 サテライトモードではビーコン周波数 とモードの変更はできなくなり、ダウンリンク周波数で受信、アップリンク周波数は送信できる状態にな ります。 それぞれの周波数表示の左側にランプが点灯して、周波数やモードの変更が可能なことを示します。 SATボタンを押すたびに、このふたつの状態を交互に切り替えることができるので、交信中に ビーコンを確認するときなどに利用することができます。

それぞれの<u>周波数の変更は</u>、周波数表示の右側にある 金根での かったり ったの ったの たい Shiftキーを押しながらクリックすると100Hz単位で、 Shift, Ctrl, Altキー を組み合わせると以下のようなステップになります。

カーソルキーのみ	10Hz
Shift	100Hz
Ctrl	1kHz
Alt	10kHz
Shift+Ctrl	100kHz
Shift+Alt	1MHz
Ctrl+Alt	10MHz

また、マウスのほかに上下左右の<u>カーソルキー</u>で周波数を変更することもできます。 サテライトモー ドではダウンリンクの周波数は上下のカーソルキー、アップリンクの周波数は左右のカーソルキーで変更 します。

ビーコン、アップリンク、ダウンリンクの<u>モードの変更</u>は、メニューバーの[通信モト<sup>\*</sup>]から選択します。 周波数表示の左のランプが点灯していない場合には変更できません。

サテライトモードの時には送受信周波数のトラッキング機能が利用できます。 トラッキングの方向は NOR/REVボタンで選択します。 ダウンリンク周波数を変化させるとそれに対応してアップリンク 周波数が変化します。 衛星中継器の周波数変換の方式に合わせて選択してください。 トラッキングモ ードを選択している場合、アップリンク周波数を変化させてもダウンリンク周波数に連動しません。 ト ラッキングモードを解除するときにはランプが点灯しているボタンを押して、NOR/REV両方のラン プが消えている状態にしてください。



FMの中継器を積んでいる衛星では、アクセスのためにトーン信号を重送する必要がある場合がありま す。サテライトモードでアップリンクのモードがFMの時には、FMと表示されている部分をダブルク リックするとトーン信号の設定フォームが開きます。トーン信号の周波数はプルダウンメニューから選 択し、TONEボタンを押すと左側のランプが黄色に点灯して信号が送出されます。この操作はFT8 47が受信状態の時に行ってください。

CALSAT32の計算機能と連動して、<u>ドップラーシフトの自動補正</u>を行うことができます。 この 機能を利用する場合には、CALSAT32のメインホームで制御したい衛星をあらかじめ選択しておい てください。 その後、手動または SATINF0.TXT にあらかじめ設定している情報があればFREQボタン を使って取り込み、周波数やモードを設定します。 また、FT847に<u>外付けのコンバータ</u>等がある場 合にも、SATINF0.TXT にその局部発振器の周波数情報があればCONVボタンで取り込みます。 コンバ ータに関する情報があると変換後の周波数が表示されるようになります。 また、ドップラーシフト補正 も変換後の周波数で計算し制御します。

ドップラーシフトの補正は、衛星と観測点の位置、周波数から決まる計算値を使って行います。 補正
の方法は<u>衛星の中継器の入力周波数が一定</u>になるようにアップリンク周波数とダウンリンク周波数の両方 を補正する衛星固定モード、<u>受信周波数が一定</u>になるように送信周波数を補正する受信固定モード、<u>送信</u> <u>周波数が一定</u>になるように受信周波数を補正する送信固定モードの3つのモードがあります。 補正モード はメニューバーの [<u>ト\*yプラ補正</u>]から選択します。 ドップラーシフト補正を開始した直後のループバッ クテストでダウンリンク周波数にずれがある場合には、アップリンク周波数を手動で調整して追い込んで ください。 その後は自動的に補正されますが、軌道情報が古い場合などにはアップリンク周波数の微調 整が必要になるかもしれません。

なお、各コマンドボタンのショートカットキーは、つぎのような割り当てです。

コマンドボタン ショートカットキー SAT S PTT P or SPACE NOR Ν REV R DOP D F FREQ С CONV

# トランシーバ(IC910)のコントロール

この機能はメーニューバーの [コントロール] [トランシーバ] [IC910] から選択します。

トランシーバ(IC910)のコントロールは、IC910を対象にしています。接続はIC910の取扱説明 書を参考にICOMのインターフェイスを介してCOMポートに接続してください。



<u>コントロールパネル</u>を開くと上図のような表示が現れます。 いくつかのブロックに分かれていて、以下のような機能を持っています。

・COMポートの設定

- CI-VコントロールのON/OFF
- ・サテライトモードのON/OFF
- ・ビーコン、アップリンク、ダウンリンクの周波数と通信モードの設定(メニューバーから)と表示
- ・アップリンクとダウンリンク周波数のNOR/REVモードのトラッキング選択とON/OFF
- ・ドップラーシフト自動補正のON/OFFと補正モード設定(メニューバーから)と補正値の表示
- ・SATINF0.TXT に設定されているビーコン、アップリンク、ダウンリンク周波数とモードの取り込み
- ・SATINF0.TXT に設定されている外付けコンバータの局部発振器の周波数情報の取り込み (なお、信号レベル表示と送受信の切り替え機能は実装していません。)

COMポートは、メニューバーの [シリアルポート] [ポート番号] から I C 9 1 0 が接続している<u>ポート</u>を選択 し、[シリアルポート] [スピード] から I C 9 1 0 の<u>通信速度</u>に合わせます。(AUTO SPEEDに設定していればIC910 が自動的に合わせます。) それぞれを選択したらCOMボタンを押してください。 なお、純正のC I – Vコントロール (CT – 1 7) をお使いの方には関係ありませんが、C I – V 同等品との無電源タイプの インターフェースをお使いの場合には [シリアルポート] [ハンドシェーク] から [RTS] を選択すると動作する場合が あります。 通常はデフォルトの [None] を選択します。

つぎにCI-Vボタンを押してIC910との通信を開始します。最初の状態はビーコン周波数の受信 状態で、ビーコン周波数表示の左側にランプが点灯して、周波数やモードの変更が可能なことを示します。 サテライトモードに切り替えるにはSATボタンを押します。 サテライトモードではビーコン周波数 とモードの変更はできなくなり、ダウンリンク周波数で受信、アップリンク周波数は送信できる状態になります。 それぞれの周波数表示の左側にランプが点灯して、周波数やモードの変更が可能なことを示します。 **SATボタン**を押すたびに、このふたつの状態を交互に切り替えることができるので、交信中に ビーコンを確認するときなどに利用することができます。

それぞれの<u>周波数の変更</u>は、周波数表示の右側にある<sup>●</sup>ボタンと<sup>■</sup>ボタンで行います。 マウスの左ボタンをクリックする毎に10Hz、マウスの右ボタンを押し続けると10Hzステップで連続的に変化します。 また、Shiftキーを押しながらクリックすると100Hz単位で、<u>Shift, Ctrl, Altキー</u>を組み合わせると以下のようなステップになります。

カーソルキーのみ	10Hz
Shift	100Hz
Ctrl	1kHz
Alt	10kHz
Shift+Ctrl	100kHz
Shift+Alt	1MHz
Ctrl+Alt	10MHz

また、マウスのほかに上下左右の<u>カーソルキー</u>で周波数を変更することもできます。 サテライトモー ドではダウンリンクの周波数は上下のカーソルキー、アップリンクの周波数は左右のカーソルキーで変更 します。

ビーコン、アップリンク、ダウンリンクの<u>モードの変更</u>は、メニューバーの[通信モト<sup>\*</sup>]から選択します。 周波数表示の左のランプが点灯していない場合には変更できません。

サテライトモードの時には送受信周波数のトラッキング機能が利用できます。 トラッキングの方向は NOR/REVボタンで選択します。(IC910本体の表示とは関係なくCALSAT32が計算して制 御します。) ダウンリンク周波数を変化させるとそれに対応してアップリンク周波数が変化します。 衛 星中継器の周波数変換の方式に合わせて選択してください。 トラッキングモードを選択している場合、 アップリンク周波数を変化させてもダウンリンク周波数に連動しません。 トラッキングモードを解除す るときにはランプが点灯しているボタンを押して、NOR/REV両方のランプが消えている状態にして ください。

CALSAT32の計算機能と連動して、<u>ドップラーシフトの自動補正</u>を行うことができます。 この 機能を利用する場合には、CALSAT32のメインホームで制御したい衛星をあらかじめ選択しておい てください。 その後、手動または SATINF0.TXT にあらかじめ設定している情報があればFREQボタン を使って取り込み、周波数やモードを設定します。 また、IC910に<u>外付けのコンバータ</u>等がある場 合にも、SATINF0.TXT にその局部発振器の周波数情報があればCONVボタンで取り込みます。 コンバ ータに関する情報があると変換後の周波数が表示されるようになります。 また、ドップラーシフト補正 も変換後の周波数で計算し制御します。

ドップラーシフトの補正は、衛星と観測点の位置、周波数から決まる計算値を使って行います。 補正 の方法は<u>衛星の中継器の入力周波数が一定</u>になるようにアップリンク周波数とダウンリンク周波数の両方 を補正する衛星固定モード、<u>受信周波数が一定</u>になるように送信周波数を補正する受信固定モード、<u>送信</u> <u>周波数が一定</u>になるように受信周波数を補正する送信固定モードの3つのモードがあります。 補正モード はメニューバーの [ドップラ補正] から選択します。 ドップラーシフト補正を開始した直後のループバッ クテストでダウンリンク周波数にずれがある場合には、アップリンク周波数を手動で調整して追い込んで ください。 その後は自動的に補正されますが、軌道情報が古い場合などにはアップリンク周波数の微調 整が必要になるかもしれません。

なお、各コマンドボタンのショートカットキーは、つぎのような割り当てです。

コマンドボタン ショートカットキー

SAT	S
NOR	Ν
REV	R
DOP	D
FREQ	F
CONV	С

#### **IC910を制御するときの注意点**

- •アドレスは "60H (16進)" にセットして下さい。
- トランシーブ機能は OFF にして下さい。
- ・IC910ではリモート制御機能の制限から制御を行う前に本体の通常モードとサテライトモードの
- メインとサブVFOのバンドをあらかじめ、つぎのように設定しておく必要があります。
  - 通常モードのメインVFO ビーコン周波数のバンド サテライトモードのメインVFO ダウンリンク周波数のバンド
  - サテライトモードのサブVFO
- アップリンク周波数のバンド

#### ICOMのCT-17相当のインターフェースを作ってみました。



RS232CとTTLの変換にはADM232AANを使っています。 このICは5V単一電源で動 作可能で、IC内部で±10Vを作ります。 ICOMの純正インターフェースに比べて格安に作れます。 写真の部品全体で1000円以下で作れます。 5 VのACアダプタも1000円でおつりがきますから、 自作してみてはいかがでしょうか。 もちろん、CALSAT32からの制御やHAMLOGでの周波数 やモードの読み込みもできます。

## トランシーバ(TS2000)のコントロール

この機能はメーニューバーの [コントロール] [トランシーハ\*] [TS2000] から選択します。

トランシーバ(TS2000)のコントロールは、TS2000を対象にしています。接続はTS2000の取扱説明書を参考にCOMポートに接続してください。

S TS200	D abha-A	N*71		
<b>7711</b> 595	7ルホペート 1	■信モード	トップラネ	甫正
RX/TX St	atus 3 5 10	7 9	+20	+40 +60dB
AO-07 ビーコン アッフリン 1 家ウンリン ドッフ <sup>や</sup> 33	周)波数(MH 29.501 7周)波数(M 45.901 7周)波数(M 29.449 7ーシフト補正 1.68	z) 67 € C Hz) 63 € U Hz) 67 € U 67 € U (値 (k Hz) 33	SB	Control COM PC SAT PTT ink FREQ CONV Track NOR REV DOP

<u>コントロールパネル</u>を開くと上図のような表示が現れます。 いくつかのブロックに分かれていて、以下のような機能を持っています。

- ・COMポートの設定
- ・PCコントロールのON/OFF
- ・サテライトモードのON/OFF
- 送受信の切り替え
- ・信号強度と送信出力表示
- ・ビーコン、アップリンク、ダウンリンクの周波数と通信モードの設定(メニューバーから)と表示
- ・アップリンクとダウンリンク周波数のNOR/REVモードのトラッキング選択とON/OFF
- ・ドップラーシフト自動補正のON/OFFと補正モードの設定(メニューバーから)と補正値の表示
- ・SATINF0.TXT に設定されているビーコン、アップリンク、ダウンリンク周波数とモードの取り込み
- ・SATINFO.TXT に設定されている外付けコンバータの局部発振器の周波数情報の取り込み

COMポートは、メニューバーの [シリアルポート] [ポート番号] からTS2000が接続している<u>ポート</u>を選択し、[シリアルポート] [スピード] からTS2000の<u>通信速度</u>に合わせます。それぞれを選択したらCOMボタンを押してください。

つぎにPCボタンを押してTS2000との通信を開始します。最初の状態はビーコン周波数の受信状 態で、ビーコン周波数表示の左側にランプが点灯して、周波数やモードの変更が可能なことを示します。 サテライトモードに切り替えるにはSATボタンを押します。 サテライトモードではビーコン周波数 とモードの変更はできなくなり、ダウンリンク周波数で受信、アップリンク周波数は送信できる状態にな ります。 それぞれの周波数表示の左側にランプが点灯して、周波数やモードの変更が可能なことを示し ます。 SATボタンを押すたびに、このふたつの状態を交互に切り替えることができるので、交信中に ビーコンを確認するときなどに利用することができます。

それぞれの<u>周波数の変更は</u>、周波数表示の右側にある<sup>●</sup>ボタンと<sup>■</sup>ボタンで行います。 マウスの左ボタ ンをクリックする毎に10Hz、マウスの右ボタンを押し続けると10Hzステップで連続的に変化しま す。 また、Shiftキーを押しながらクリックすると100Hz単位で、<u>Shift, Ctrl, Altキー</u>を組み合わせ ると以下のようなステップになります。

カーソルキーのみ	10Hz
Shift	100Hz
Ctrl	1kHz
Alt	10kHz
Shift+Ctrl	100kHz
Shift+Alt	1MHz
Ctrl+Alt	10MHz

また、マウスのほかに上下左右の<u>カーソルキー</u>で周波数を変更することもできます。 サテライトモー ドではダウンリンクの周波数は上下のカーソルキー、アップリンクの周波数は左右のカーソルキーで変更 します。

ビーコン、アップリンク、ダウンリンクの<u>モードの変更</u>は、メニューバーの[通信モト<sup>\*</sup>]から選択します。 周波数表示の左のランプが点灯していない場合には変更できません。

サテライトモードの時には送受信周波数のトラッキング機能が利用できます。 トラッキングの方向は NOR/REVボタンで選択します。 ダウンリンク周波数を変化させるとそれに対応してアップリンク 周波数が変化します。 衛星中継器の周波数変換の方式に合わせて選択してください。 トラッキングモ ードを選択している場合、アップリンク周波数を変化させてもダウンリンク周波数に連動しません。 ト ラッキングモードを解除するときにはランプが点灯しているボタンを押して、NOR/REV両方のラン プが消えている状態にしてください。



FMの中継器を積んでいる衛星では、アクセスのためにトーン信号を重送する必要がある場合があります。 サテライトモードでアップリンクのモードがFMの時には、FMと表示されている部分をダブルクリックするとトーン信号の設定フォームが開きます。 トーン信号の周波数はプルダウンメニューから選択し、TONEボタンを押すと左側のランプが黄色に点灯して信号が送出されます。 この操作はTS2000が受信状態の時に行ってください。

CALSAT32の計算機能と連動して、<u>ドップラーシフトの自動補正</u>を行うことができます。 この 機能を利用する場合には、CALSAT32のメインホームで制御したい衛星をあらかじめ選択しておい てください。 その後、手動または SATINF0.TXT にあらかじめ設定している情報があればFREQボタン を使って取り込み、周波数やモードを設定します。 また、TS2000に<u>外付けのコンバータ</u>等がある 場合にも、SATINF0.TXT にその局部発振器の周波数情報があればCONVボタンで取り込みます。 コン バータに関する情報があると変換後の周波数が表示されるようになります。 また、ドップラーシフト補 正も変換後の周波数で計算し制御します。

ドップラーシフトの補正は、衛星と観測点の位置、周波数から決まる計算値を使って行います。 一補正 の方法は衛星の中継器の入力周波数が一定になるようにアップリンク周波数とダウンリンク周波数の両方 を補正する衛星固定モード、受信周波数が一定になるように送信周波数を補正する受信固定モード、送信 周波数が一定になるように受信周波数を補正する送信固定モードの3つのモードがあります。 補正モード はメニューバーの [ドップラ補正] から選択します。 ドップラーシフト補正を開始した直後のループバッ クテストでダウンリンク周波数にずれがある場合には、アップリンク周波数を手動で調整して追い込んで ください。 その後は自動的に補正されますが、軌道情報が古い場合などにはアップリンク周波数の微調 整が必要になるかもしれません。

なお、各コマンドボタンのショートカットキーは、つぎのような割り当てです。

コマンドボタン	ショートカットキー
SAT	S
PTT	P or SPACE
NOR	Ν
REV	R
DOP	D
FREQ	F
CONV	С

<u>目次</u> 戻る 次へ

## トランシーバ(IC820)のコントロール

この機能はメーニューバーの [コントロール] [トランシーハ<sup>\*</sup>] [IC820] から選択します。

トランシーバ(IC820)のコントロールは、IC820を対象にしています。接続はIC820の取扱説明 書を参考にICOMのインターフェイスを介してCOMポートに接続してください。

🖻 IC820 ጋንተበール ለ*ネル 🛛 🔀
ファイル シリアルホット 通信モード ドップラ補正
RX/TX Status           S         1         3         5         7         8         +20         +40         +68dB           POWER         10         20         50         100         W
FO-29 ビーコン周波数(MH2) 435.80031 CW 7ッ7ッソンク周波数(MH2) 145.95042 ↓ LSB かウンリンク周波数(MH2) 435.85531 ↓ USB ドッフ°ラーシフト補正値(kH2) 5.31 -1.78 5.31

<u>コントロールパネル</u>を開くと上図のような表示が現れます。 いくつかのブロックに分かれていて、以下のような機能を持っています。

・COMポートの設定

- CI-VコントロールのON/OFF
- ・サテライトモードのON/OFF
- ・ビーコン、アップリンク、ダウンリンクの周波数と通信モードの設定(メニューバーから)と表示
- アップリンクとダウンリンク周波数のNOR/REVモードのトラッキング選択とON/OFF
- ・ドップラーシフト自動補正のON/OFFと補正モード設定(メニューバーから)と補正値の表示
- ・SATINF0.TXT に設定されているビーコン、アップリンク、ダウンリンク周波数とモードの取り込み
- ・SATINF0.TXT に設定されている外付けコンバータの局部発振器の周波数情報の取り込み (なお、信号レベル表示と送受信の切り替え機能は実装していません。)

COMポートは、メニューバーの [シリアルポート] [ポート番号] から I C 8 2 0 が接続している<u>ポート</u>を選択 し、[シリアルポート] [スピード] から I C 8 2 0 の<u>通信速度</u>に合わせます。(AUT0 SPEEDに設定していればIC910 が自動的に合わせます。) それぞれを選択したらCOMボタンを押してください。 なお、純正のC I – Vコントロール (CT – 1 7) をお使いの方には関係ありませんが、C I – V 同等品との無電源タイプの インターフェースをお使いの場合には [シリアルポート] [ハンドシェーク] から [RTS] を選択すると動作する場合が あります。 通常はデフォルトの [None] を選択します。

つぎにCI-Vボタンを押してIC820との通信を開始します。最初の状態はビーコン周波数の受信 状態で、ビーコン周波数表示の左側にランプが点灯して、周波数やモードの変更が可能なことを示します。 サテライトモードに切り替えるにはSATボタンを押します。 サテライトモードではビーコン周波数 とモードの変更はできなくなり、ダウンリンク周波数で受信、アップリンク周波数は送信できる状態になります。 それぞれの周波数表示の左側にランプが点灯して、周波数やモードの変更が可能なことを示します。 **SATボタン**を押すたびに、このふたつの状態を交互に切り替えることができるので、交信中に ビーコンを確認するときなどに利用することができます。

それぞれの<u>周波数の変更</u>は、周波数表示の右側にある<sup>●</sup>ボタンと<sup>■</sup>ボタンで行います。 マウスの左ボタンをクリックする毎に10Hz、マウスの右ボタンを押し続けると10Hzステップで連続的に変化します。 また、Shiftキーを押しながらクリックすると100Hz単位で、<u>Shift, Ctrl, Altキー</u>を組み合わせると以下のようなステップになります。

カーソルキーのみ	10Hz
Shift	100Hz
Ctrl	1kHz
Alt	10kHz
Shift+Ctrl	100kHz
Shift+Alt	1MHz
Ctrl+Alt	10MHz

また、マウスのほかに上下左右の<u>カーソルキー</u>で周波数を変更することもできます。 サテライトモー ドではダウンリンクの周波数は上下のカーソルキー、アップリンクの周波数は左右のカーソルキーで変更 します。

ビーコン、アップリンク、ダウンリンクの<u>モードの変更</u>は、メニューバーの[通信モト<sup>\*</sup>]から選択します。 周波数表示の左のランプが点灯していない場合には変更できません。

サテライトモードの時には送受信周波数のトラッキング機能が利用できます。 トラッキングの方向は NOR/REVボタンで選択します。(IC820本体の表示とは関係なくCALSAT32が計算して制 御します。) ダウンリンク周波数を変化させるとそれに対応してアップリンク周波数が変化します。 衛 星中継器の周波数変換の方式に合わせて選択してください。 トラッキングモードを選択している場合、 アップリンク周波数を変化させてもダウンリンク周波数に連動しません。 トラッキングモードを解除す るときにはランプが点灯しているボタンを押して、NOR/REV両方のランプが消えている状態にして ください。

CALSAT32の計算機能と連動して、<u>ドップラーシフトの自動補正</u>を行うことができます。 この 機能を利用する場合には、CALSAT32のメインホームで制御したい衛星をあらかじめ選択しておい てください。 その後、手動または SATINFO.TXT にあらかじめ設定している情報があればFREQボタン を使って取り込み、周波数やモードを設定します。 また、IC820に<u>外付けのコンバータ</u>等がある場 合にも、SATINFO.TXT にその局部発振器の周波数情報があればCONVボタンで取り込みます。 コンバ ータに関する情報があると変換後の周波数が表示されるようになります。 また、ドップラーシフト補正 も変換後の周波数で計算し制御します。

ドップラーシフトの補正は、衛星と観測点の位置、周波数から決まる計算値を使って行います。 補正 の方法は<u>衛星の中継器の入力周波数が一定</u>になるようにアップリンク周波数とダウンリンク周波数の両方 を補正する衛星固定モード、<u>受信周波数が一定</u>になるように送信周波数を補正する受信固定モード、<u>送信</u> <u>周波数が一定</u>になるように受信周波数を補正する送信固定モードの3つのモードがあります。 補正モード はメニューバーの [ドップラ補正] から選択します。 ドップラーシフト補正を開始した直後のループバッ クテストでダウンリンク周波数にずれがある場合には、アップリンク周波数を手動で調整して追い込んで ください。 その後は自動的に補正されますが、軌道情報が古い場合などにはアップリンク周波数の微調 整が必要になるかもしれません。

なお、各コマンドボタンのショートカットキーは、つぎのような割り当てです。

コマンドボタン ショートカットキー

SAT	S
NOR	Ν
REV	R
DOP	D
FREQ	F
CONV	С

#### IC820を制御するときの注意点

•アドレスは"42H (16進)"にセットして下さい。

- トランシーブ機能は OFF にして下さい。
- IC820ではリモート制御機能の制限から制御を行う前に本体の通常モードとサテライトモードの
- メインとサブVFOのバンドをあらかじめ、つぎのように設定しておく必要があります。
  - 通常モードのサブVFO サテライトモードのサブVFO
- <mark>ビーコン周波数</mark>のバンド ダウンリンク周波数のバンド
- サテライトモードのメインVFO **アップリンク周波数**のバンド

# **DDEインターフェース**

CALST32の内部で計算している数値にはさまざまなものがあります。DDEインターフェースは、ロー テータやリグをコントロールするために必要になるものについて、外部から参照できるようにするための機能 です。

**DDE** (Dynamic Data Exchange) は<u>Windowsのプログラム間でデータを交換</u>するための方法のひ とつで、実行速度は遅いものの簡単なプログラミングで実現することができます。

メニューバーの[コントロール][外部出力インターフェース]をクリックすると、つぎのようなフォームが開きます。

■ 外部出力化分~	א־בע 🔀
Satellite :	: AO-07
MJD :	54184.0252662037
Azimuth(deg):	: 40.72109
Elevation(deg) :	: -66.5637
Range(m) :	: 1.326103E+07
Range Rate(m/s) :	: -2262.094
Mean Anomaly :	: 212.841
Revolution :	: 48057
Xg(m):	: 3125830
Yg(m):	: -7172637
Zg(m):	: -161210.3
Sun Az(deg) :	: 130.848
Sun El(deg) :	: 44.23662
Moon Az(deg) :	: 53.92927
Moon El(deg) :	-0.9668807
Venus Az(deg):	92.27448
Venus El(deg) :	: 28.20821
Mars Az(deg) :	: 189.8376
Mars El(deg) :	: 39.03373
Jupiter Az(deg) :	: 241.1905
Jupiter El(deg) :	-2.028026E-02
Saturn Az(deg) :	: 11.88749
Saturn El(deg) :	-38.20514

表示の左半分のタイトルが右半分の数字の意味で、<u>外部のプログラムから参照できる値</u>としてはつぎのものがあります。

・衛星名

- MJD(日付と時刻)
- ・衛星の方位と仰角(d e g)
- ・距離(m)
- ・距離変化(m/s)
- M A
- ·周回番号
- ・G系地心直交座標における衛星XYZ座標(m)
- ・太陽、月、金星、火星、木星、土星の方位と仰角(deg)

これらの値は、CALSAT32の画面で選択した衛星に連動し、計算値が更新されるたびに表示が替わります。

#### Private Sub Form\_Load()

'Calsat32とのリンクを設定します。 '以下の記述はDDEを使うときには必須の設定です。 'すべての項目をリンクする必要はありません。 'Text1. ~ Text23. はフォームに貼り付けるテキストボックス名に合わせます。 '"Calsat32|Export" や "txtSatellite" などは以下の例と同じ文字列を指定します。

### '衛星名

Text1.LinkTopic = "Calsat32|Export" Text1.LinkItem = "txtSatellite" Text1.LinkMode = 2

#### 'MJD(日付と時刻)

Text2.LinkTopic = "Calsat32|Export" Text2.LinkItem = "txtMJD" Text2.LinkMode = 2

#### '方位角(deg)

Text3.LinkTopic = "Calsat32|Export" Text3.LinkItem = "txtAzimuth" Text3.LinkMode = 2

#### '仰角(deg)

Text4.LinkTopic = "Calsat32|Export" Text4.LinkItem = "txtElevation" Text4.LinkMode = 2

### '距離(km)

Text5.LinkTopic = "Calsat32|Export" Text5.LinkItem = "txtRange" Text5.LinkMode = 2

#### '距離変化(m/s)

Text6.LinkTopic = "Calsat32|Export" Text6.LinkItem = "txtRangeRate" Text6.LinkMode = 2

## 'MA

Text7.LinkTopic = "Calsat32|Export" Text7.LinkItem = "txtMeanAnomaly" Text7.LinkMode = 2

## '周回番号

Text8.LinkTopic = "Calsat32|Export" Text8.LinkItem = "txtRevolution" Text8.LinkMode = 2

' X 座標

Text9.LinkTopic = "Calsat32|Export" Text9.LinkItem = "txtXg" Text9.LinkMode = 2

#### 'Y座標

Text10.LinkTopic = "Calsat32|Export" Text10.LinkItem = "txtYg" Text10.LinkMode = 2

### 'Z座標

Text11.LinkTopic = "Calsat32|Export" Text11.LinkItem = "txtZg" Text11.LinkMode = 2

#### <sup>'</sup>太陽の方位角(deg)

Text12.LinkTopic = "Calsat32|Export" Text12.LinkItem = "txtSunAzimuth" Text12.LinkMode = 2

#### '太陽の仰角(deg)

Text13.LinkTopic = "Calsat32|Export" Text13.LinkItem = "txtSunElevation" Text13.LinkMode = 2

#### <sup>'</sup>月の方位角(deg)

Text14.LinkTopic = "Calsat32|Export" Text14.LinkItem = "txtMoonAzimuth" Text14.LinkMode = 2

### <sup>'</sup>月の仰角(deg)

Text15.LinkTopic = "Calsat32|Export" Text15.LinkItem = "txtMoonElevation" Text15.LinkMode = 2

#### <sup>'</sup> 金星の方位角(deg)

Text16.LinkTopic = "Calsat32|Export" Text16.LinkItem = "txtVenusAzimuth" Text16.LinkMode = 2

#### '金星の仰角(deg)

Text17.LinkTopic = "Calsat32|Export" Text17.LinkItem = "txtVenusElevation" Text17.LinkMode = 2

#### ' 火星の方位角(deg)

Text18.LinkTopic = "Calsat32|Export" Text18.LinkItem = "txtMarsAzimuth" Text18.LinkMode = 2

## <sup>'</sup>火星の仰角(deg)

Text19.LinkTopic = "Calsat32|Export" Text19.LinkItem = "txtMarsElevation" Text19.LinkMode = 2

```
'木星の方位角 (deg)
Text20.LinkTopic = "Calsat32|Export"
Text20.LinkItem = "txtJupiterAzimuth"
Text20.LinkMode = 2
```

### <sup>'</sup>木星の仰角(deg)

Text21.LinkTopic = "Calsat32|Export" Text21.LinkItem = "txtJupiterElevation" Text21.LinkMode = 2

## <sup>'</sup> 土星の方位角(deg)

```
Text22.LinkTopic = "Calsat32|Export"
Text22.LinkItem = "txtSaturnAzimuth"
Text22.LinkMode = 2
```

```
'土星の仰角 (deg)
Text23.LinkTopic = "Calsat32|Export"
Text23.LinkItem = "txtSaturnElevation"
Text23.LinkMode = 2
```

End Sub

Private Sub Form\_Unload(Cancel As Integer)

## ' リンクを自動に戻す ' DDEの使用を終わるときに必要な設定です。

```
Text1. LinkMode = 0
Text2. LinkMode = 0
Text3. LinkMode = 0
Text4. LinkMode = 0
Text5. LinkMode = 0
Text6. LinkMode = 0
Text7. LinkMode = 0
Text8. LinkMode = 0
Text9. LinkMode = 0
Text10. LinkMode = 0
Text11. LinkMode = 0
Text12. LinkMode = 0
Text13. LinkMode = 0
Text14. LinkMode = 0
Text15. LinkMode = 0
Text16. LinkMode = 0
Text17. LinkMode = 0
Text18. LinkMode = 0
Text19. LinkMode = 0
Text20. LinkMode = 0
Text21.LinkMode = 0
Text22. LinkMode = 0
Text23. LinkMode = 0
```

### Private Sub Timer1\_Timer()

Dim intYear As Integer, intMonth As Integer, intDay As Integer Dim intHour As Integer, intMin As Integer, intSec As Integer Dim vntDate As Variant, dblMjd As Double, IngDate As Long, IngSec As Long

'テキストボックスに値を取得します。

'データを取得する LinkRequest は必要なテキストボックスに対して行います。

'この例ではすべてのテキストボックスについて、1秒ごとに要求しています。

'要求の間隔は、Timer1 のプロパティーで設定しています。

'データはCalsat32のテキストボックスから、このプログラムのテキストボックスに取り込まれます。 'テキストボックスの表示が不要であれば、プロパティーの Visible を False にします。

Text1.LinkRequest	'衛星名
Text2.LinkRequest	'MJD(日付と時刻)
Text3.LinkRequest	' <b>方位</b> 角(deg)
Text4.LinkRequest	'仰角(deg)
Text5.LinkRequest	'距離(deg)
Text6.LinkRequest	'距離変化(m/s)
Text7.LinkRequest	' MA
Text8.LinkRequest	'周回番号
Text9.LinkRequest	'X座標(m)
Text10.LinkRequest	'Y座標(m)
Text11.LinkRequest	'Z座標(m)
Text12.LinkRequest	<sup>'</sup> 太陽の方位角(deg)
Text13.LinkRequest	' <mark>太陽の</mark> 仰角(deg)
Text14.LinkRequest	<sup>'</sup> 月の方位角(deg)
Text15.LinkRequest	<sup>'</sup> 月の仰角(deg)
Text16.LinkRequest	<sup>'</sup> 金星の方位角(deg)
Text17.LinkRequest	' 金星の仰角(deg)
Text18.LinkRequest	<sup>'</sup> 火星の方位角(deg)
Text19.LinkRequest	' 火星の仰角(deg)
Text20.LinkRequest	<sup>'</sup> 木星の方位角(deg)
Text21.LinkRequest	' 木星の仰角(deg)
Text22.LinkRequest	' 土星の方位角(deg)
Text23. LinkRequest	'土星の仰角(deg)

'以下の部分は取得したデータの応用例です。

'必要に応じて、Val関数などで数値に変換して計算に使います。 '取得したデータを表示(方位と仰角)

lblAz.Caption = Format(Val(Text3.Text), "####.0")
lblEl.Caption = Format(Val(Text4.Text), "####.0")

## <sup>2</sup> M J D の 整数 部を 年月日に 変換

dblMjd = Val(Text2.Text) IngDate = Int(dblMjd) - 15018# vntDate = IngDate intYear = Year(vntDate)
intMonth = Month(vntDate)
intDay = Day(vntDate)

<sup>'</sup> M J D の小数部を時刻に変換

IngSec = (dblMjd - Int(dblMjd)) \* 86400# intHour = Int(IngSec / 3600#) IngSec = IngSec - intHour \* 3600# intMin = Int(IngSec / 60#) intSec = IngSec - intMin \* 60#

### '日時を表示します。

txtDateTime.Text = Format(intYear, "####") & "/" & Format(intMonth, "0#") & "/" & Form at(intDay, "0#") & " " & Format(intHour, "0#") & ":" & Format(intMin, "0#") & ":" & Forma t(intSec, "0#") & "(UTC)"

End Sub

#### DDEの基本的な考え方は、

<u>ソース</u>(CALSAT32)のテキストボックスと<u>ディスティネーション</u>(外部プログラム)にソー スに対応する形でもうけられたテキストボックスを<u>リンク</u>して LinkRequest コマンドを実行したとき に値が同期します。

外部プログラムが参照した値を使うには、Val 関数 で数値に変換した後に、演算処理を行うことになります。

また、馴染みの少ない<u>MJDと呼ばれる日付と時刻を表す数値</u>については、1日毎に1づつ数が増加 する通算日で、少数点以下が0の時がUTCの0時になります。

上のプログラムを実行した画面はつぎのようになります。



があります。

#### その他のリンクアイテムは、

メインフォームのテキストボックスやピクチャーボックスのデータはDDE機能で取得することが可 能です。

時刻に関するもの

txtLst :地方標準時 txtUtc :協定世界時

## 数値に関するもの

txtAz :方位 txtCalcScope :可視時間帯 txtDop1 :ドップラーシフト1 txtDop2 :ドップラーシフト2 txtEl :仰角 txtMa :MA txtRate :距離変化 txtRev :周回数 txtSa :SA

### 衛星名に関するもの

txtTitle1 : 衛星名 1 txtTitle2 : 衛星名 2 txtTitle3 : 衛星名 3 txtTitle4 : 衛星名 4 txtTitle5 : 衛星名 5 txtTitle6 : 衛星名 6

### 画像に関するもの

picAzEl : 方位仰角表示画面 picView : 衛星の可視範囲表示画面 picMa : 軌道面での衛星位置表示画面 picMap : 世界地図表示画面

## 応用としては、

- ・衛星、太陽、月などの方位仰角データを利用したアンテナの自動制御
- ・距離変化から任意の周波数でドップラーシフトを求めてリグコントロール
- XYZ座標から衛星位置の2次元、3次元表示

などはすぐに思いつくところですが、ご活用いただきたいと思います。

# レジストリ

CALSAT32では、内部で計算したデータを外部のプログラムがDDEを使って受け取れるインタ ーフェースを実装しています。 しかし、現在入手できるプログラム開発言語(VB2005など)では DDEをレガシーターフェースとしてサポートしなくなりました。

EXCEL2003などではDDEがサポートされているようですが、今後、CALSAT32のデー タを利用する外部プログラムの開発には不都合が生じると思われるので、Ver1.4.0からDDEと同じデー タをレジストリにも出力するように機能追加しました。

実際にCALSAT32を起動して、regedit で表示させたものがつぎの図です。 レジストリはVB とVBAからアクセスできる共通の領域で、システム領域を壊すことがない安全な方法で読み書きが出来 ます。

ast レジストリエディタ			
ファイル(E) 編集(E) 表示(Y) お気に入り(A)	ヘルプ(田)		
- 🙆 MozillaPlugins 🛛 🛃	名前	種類	データ
Netscape     Nifty     Northcode Inc     NVIDIA Corporation	創(既定)	REG_SZ	(値の設定なし)
	創Azimuth	REG_SZ	124.4619
	創Elevation	REG_SZ	64.46369
ODBC      Opicies      Roxin	か) JupiterAzimuth	REG_SZ	64.10461
	か) JupiterElevation	REG_SZ	-51.95068
	か) MarsAzimuth	REG_SZ	294.4294
Space Sciences Laborat      Symantec      SystemSoft	வ்MarsElevation	REG_SZ	5.746762
	விMeanAnomaly	REG_SZ	111.4638
	விறாற	REG_SZ	55054 2230208333
Toxsoft     A Constant of	MoonAzimuth	REG_SZ	341.4114
	MoonElevation	REG_SZ	-41.49695
CALSAT32	戦Range	REG_SZ	3.53864E+07
	動RangeRate	REG_SZ	308.458
	動Revolution	REG_SZ	19675
CALSAT99	) Satellite	REG_SZ	AO-10
⊕ 📄 Microsoft Visual Bas	動SaturnAzimuth	REG_SZ	195.7069
⊕ 📄 PIC Programmer∨4	動SaturnElevation	REG_SZ	57.05299
YSoft     YSoft     E      ZEON     UNICODE Program Groups	SunAzimuth     SunElevation     WenusAzimuth	REG_SZ REG_SZ REG_SZ	249.2842 49.92297 282.2053
Volatile Environment     Windows 3.1 Migration Stat     HKEY_LOCAL_MACHINE     HKEY_USERS	کا VenusElevation	REG_SZ	23.3713
	کار	REG_SZ	-3.567575E+07
	کار	REG_SZ	1.381864E+07
HKEY_CURRENT_CONFIG	ریا تھا تھا تھا تھا تھا تھا تھا تھا تھا تھ	REG_SZ	1.537227E+07
マイコンピュータ¥HKEY_CURRENT_USER¥Software¥VB and VBA Program Settings¥JR1HUO¥CALSAT32			

### VBからの呼び出し例

Dim strAzimuth As String Dim strElevation As String strAzimuth = GetSetting("JR1HUO", "CALSAT32", "Azimuth")
strElevation = GetSetting("JR1HUO", "CALSAT32", "Elevation")

宣言した文字列変数にレジストリのキーを指定してデータを取り込む例です。同様の方法でに上の図にある名前のキーを読み取ることが出来ます。 実際にはTimerコントロールなどと組み合わせてCAL SAT32が1秒ごとに更新するデータを取得するコードの追加が必要です。

#### <u>VBAからの呼び出し例</u>

Dim strAzimuth As String Dim strElevation As String

strAzimuth = GetSetting("JR1HUO", "CALSAT32", "Azimuth")
strElevation = GetSetting("JR1HUO", "CALSAT32", "Elevation")

Range("A1") = strAzimuth Range("B1") = strElevation

キーの読み取りはVBと同じような記述になります。 実際にはOnTimeメソッドやWaitメソッドなど と組み合わせてCALSAT32が1秒ごとに更新するデータを取得するコードの追加が必要です。

<u>目次</u> 戻る 次へ

# プログラムの著作権・利用・再配布について

- ・CALSAT32の著作権は 相田政則/JR1HUO にあります。
- ・CALSAT32の利用は自己責任で行ってください。
- ・CALSAT32の再配布についての制限はありません。

# 免責・禁止事項

- ・CALSAT32の動作および使用上の不具合等が生じても、当方は一切責任を負いません。
- ・CALSAT32によって事故、損害等が生じても、当方は一切責任を負いません。
- ・CALSAT32のプログラムコードを解析したり改竄することを禁じます。
- ・CALSAT32の営利目的、商業利用は認めません。

# <u>目次</u> 戻る