



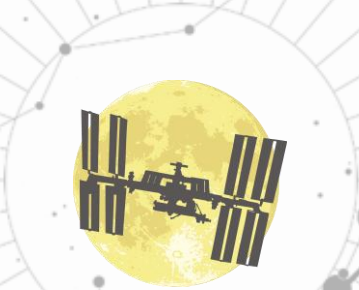
りょうけん

おおぐま

やまねこ

かみのけ

こじし



SatFullDome

05:08:35  
日照最大高度  
傾度 79.2°  
距離 433 km

05:07:51  
影から出現  
05:08

# ソフトウェアの使い方

2022.10.13版

05:09  
ろくぶんぎ

ふたご

オリオン

いっかくじゅう

冬の  
大三角

うさぎ

からす

コップ

05:10  
つ



## SatFulldome について

このソフトウェアは倉敷科学センターの三島により、プラネタリウム投映用に人工衛星の観測予報を表示させるアシストプログラムとして2021年に開発を始めたWindows用アプリケーションです。

Fulldomeとは、プラネタリウム特有の半球型スクリーンを表す業界用語。

この半球型ドームスクリーン全体に画像や映像を映し出すための素材をFulldome素材と呼んでいます。

開発途中にいろいろないきさつがあり、チラシ印刷やWeb掲載に利用しやすい星図素材を生成する機能や、人工衛星の観測予報をSNSに投稿するための素材を生成する機能も加わり、現在の仕様になりました。



**非営利の天文教育、普及の目的用途であれば、断りなくご活用いただくことができます。**

**生成した星図データなどは自由に改変し、公開していただいて構いません。**



# SatFulldome がセキュリティソフトに排除される場合

最近ではセキュリティソフトの管理が強化され、自作ソフトウェアが厳しく排除されるようになってしまいました。

SatFulldome実行時に「脅威が見つかりました」と表示が現れ、強制的に実行を止めたり、SatFulldome.exeファイルを検疫（削除）してしまう場合があります。（**衛星の軌道要素をダウンロードする機能が組み込まれているせいでしょうか？ ほぼ確実に排除されます**）

SatFulldomeを利用いただくには安全性を信用いただいて、セキュリティソフトウェアのSatFulldome.exeの監視を「除外する」に設定いただく必要があります。Windowsに標準搭載されている「Microsoft Defender Antivirus」での例を示します。



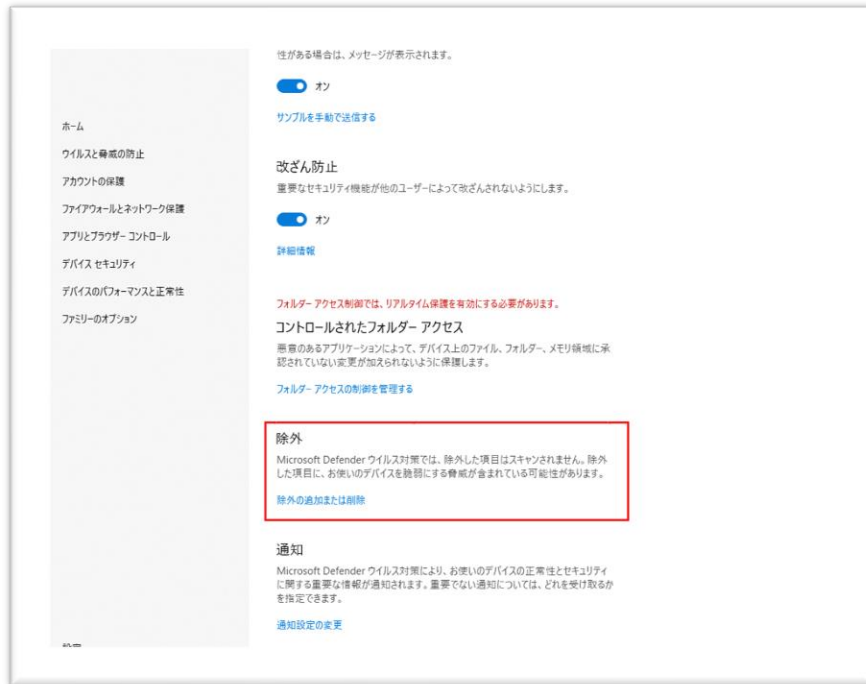
「Windowsセキュリティ」から「ウイルスの脅威と防止」を開きます



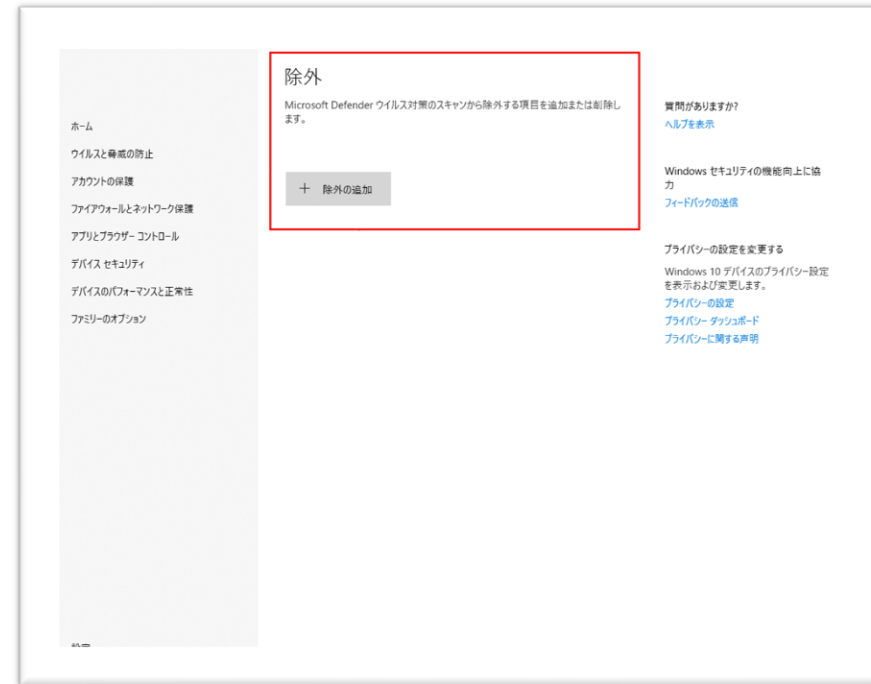
「ウイルスと脅威の防止の設定」の「設定の管理」を開きます



# SatFulldome がセキュリティソフトに排除される場合 (続き)



「除外」から「除外の追加または削除」を開きます

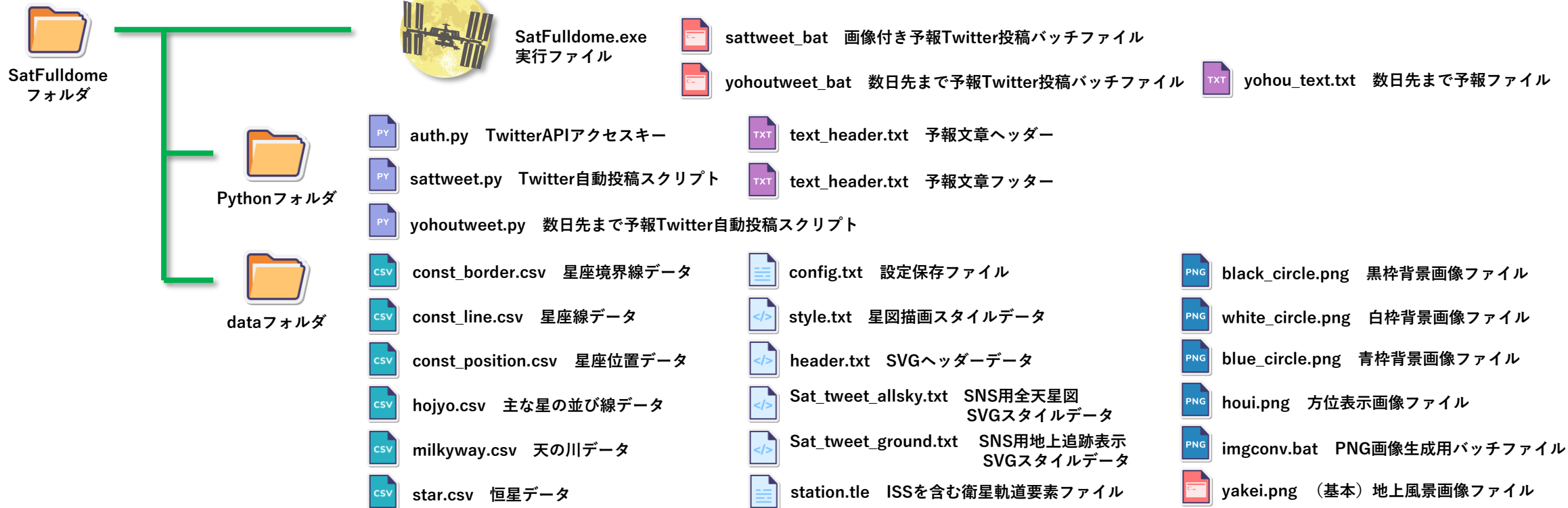


「許可しますか」とボックスが表示されるので「はい」を選択します。「除外の追加」で SatFulldome.exe 本体、あるいは SatFulldome.exe があるフォルダを設定して対応完了です。

SatFulldome.exe が削除されていないか確認して、実行できるか試してみてください。

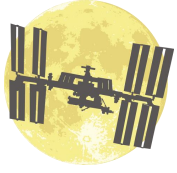


# SatFulldome で使うデータファイルについて



以下のみなさまから提供いただいたり、公開されているデータを活用させていただきました。厚く感謝申し上げます。

- ① 恒星や星座描画に関わるデータ Astro Commons(アストロ・コモンズ) <http://astro.starfree.jp/commons/>
- ② 星座線や主な星の並び線などのデータ 米子市児童文化センター 森山 慶一 さん
- ③ 地上風景のイラストデータ 国立天文台 天文情報センター 石川 直美 さん



# SatFullDome で生成される画像ファイルについて



カラー星図  
白黒星図  
生成モード

SNS用素材  
生成モード

/tweetオプション  
自動実行モード

ドームマスター  
生成モード

グラウンド  
トラッキング

地球周回軌道

SVG Seizu\_0000000000.svg

PNG Seizu\_0000000000.png

SVG ground\_pass\_pass\_0000000000.svg

PNG ground\_pass\_pass\_0000000000.png

SVG allsky\_pass\_0000000000.svg

PNG allsky\_pass\_0000000000.png

TXT text\_pass\_0000000000.txt

PNG ground\_pass.png

PNG allsky\_pass.png

TXT text\_pass.txt

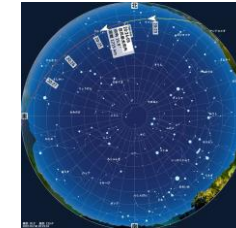
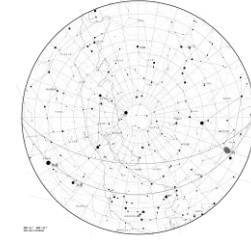
SVG Seizu\_0000000000.svg

PNG passDM\_0000000000.png

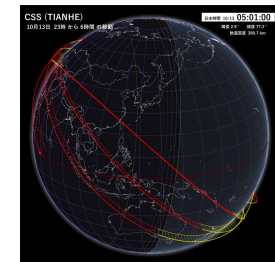
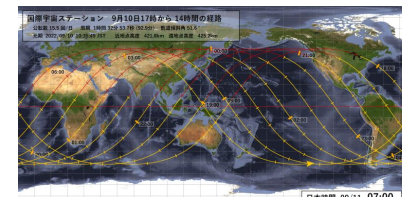
PNG Worldtracking.png

Worldtracking.mp4

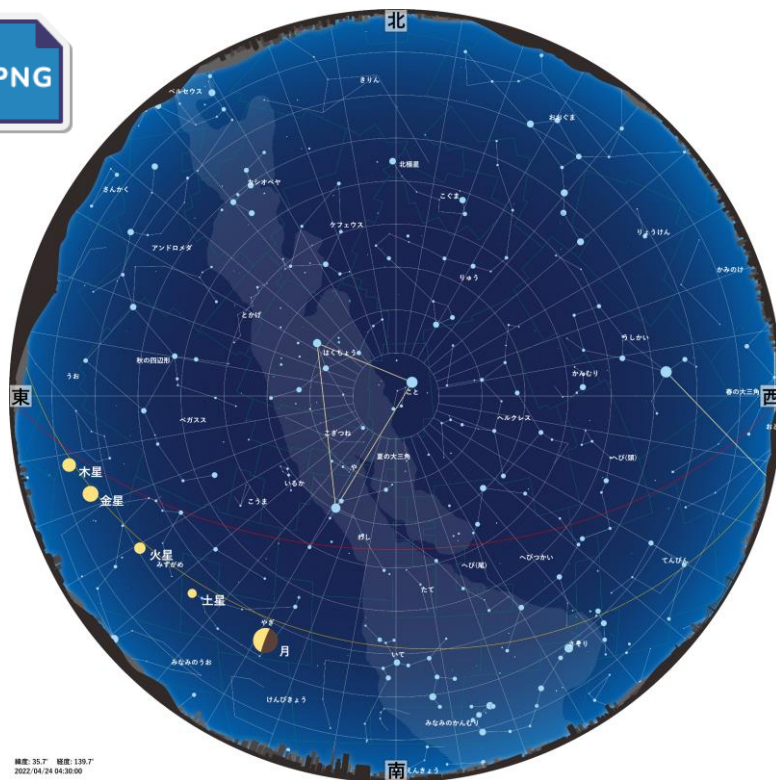
PNG EarthOrbit.png



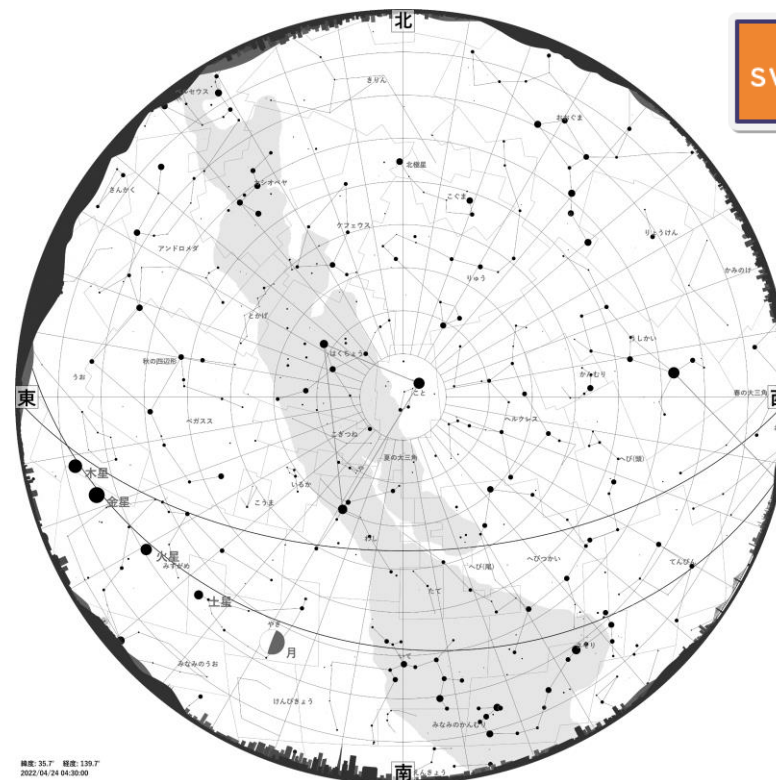
03月30日  
20時23分ごろ 北の低い空で見えはじめ、20時24分ごろ 北の低い空で地球の影に入って見えなくなる。



# ① チラシやポスター、Web掲載で利用しやすい星図データを生成



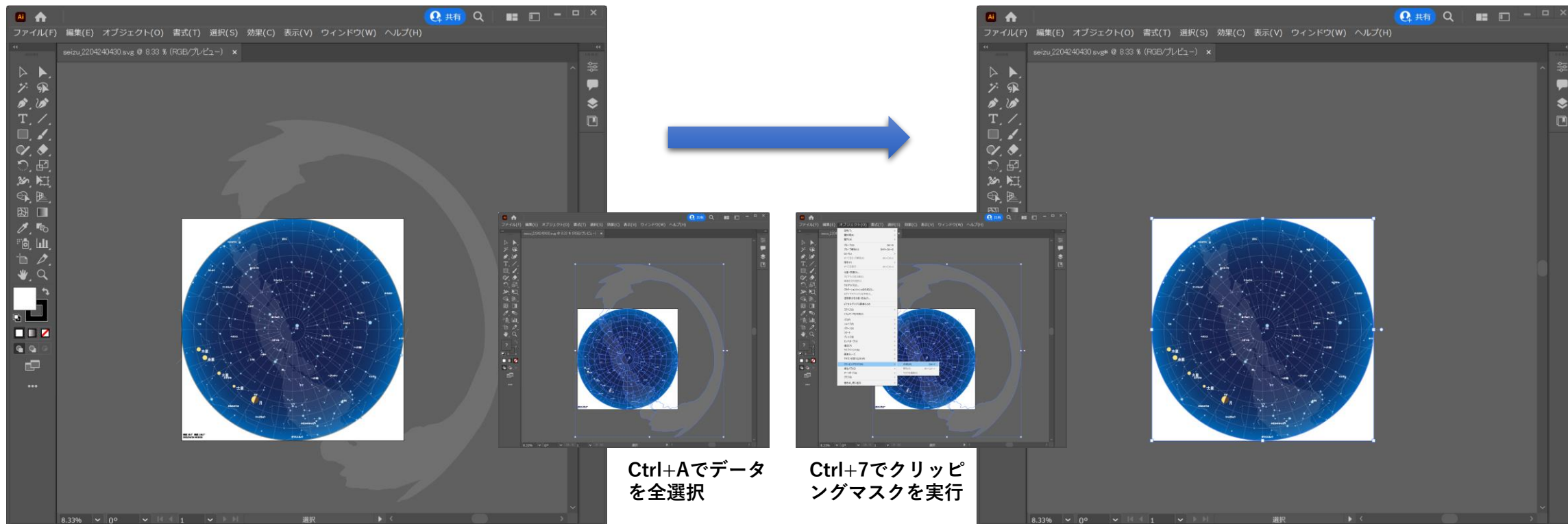
緯度: 35.7 経度: 139.7  
2022/04/24 04:30:00



緯度: 35.7 経度: 139.7  
2022/04/24 04:30:00

モードを選択して、カラー星図や白黒星図をSVG図形データやPNG画像データで生成できます。SVG図形データは縮小・拡大しても画質が乱れないため、チラシ・ポスター、Web公開用途に向いているほか、高画質印刷、Illustratorで自在に編集ができるなど、さまざまなメリットがあります。各種ブラウザはほぼSVGに対応しているため、Web上で画像以上の快適さで表示させることができます。

## 【補足】 SVGデータの円形切り出しについて



SVGデータはIllustratorなどで編集できるためチラシ作りに便利です。編集の自由度を制約しないよう図形の整形プロセスを省いているため、天の川など星図の外にはみ出し描画されていることがあります。円形切り出し用の図形が最前面に組み込まれており、Illustratorであればクリッピングマスク機能で、かんたんに切り出すことができます。



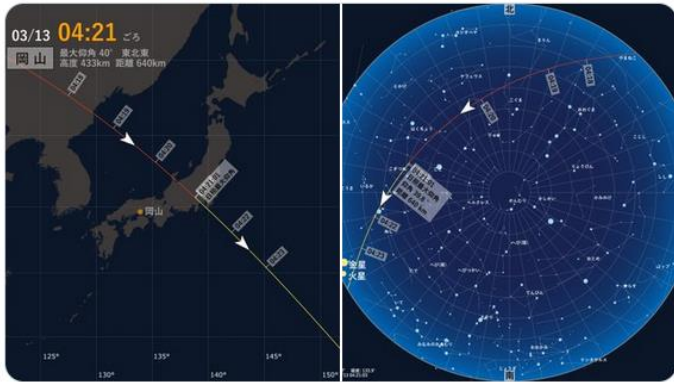
## ② 国際宇宙ステーションの観測予報をSNSに投稿する素材を生成



【国際宇宙ステーション予報】岡山 03月13日  
04時21分ごろ 東北東の中ぐらいの空(39.8°)で地球の影から出て見えはじめ、04時22分ごろ 東南東の低い空で見えなくなる。

次回は 03月14日 05時08分ごろ

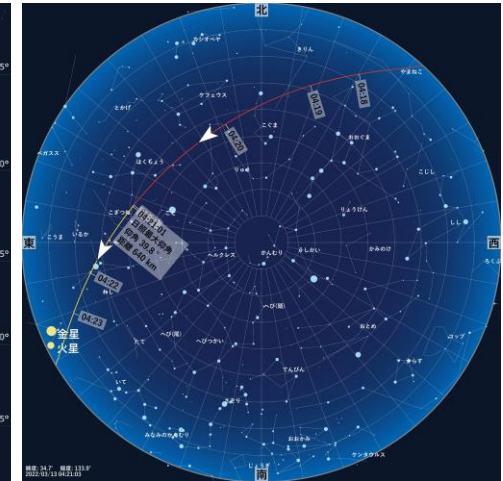
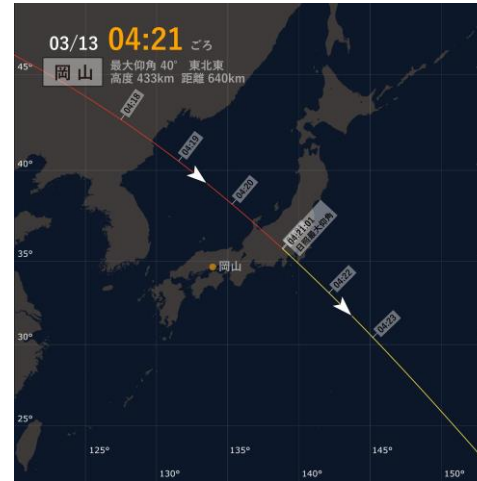
全国の予報 [kurakagaku.jp/tokusyuu/iss/is...](http://kurakagaku.jp/tokusyuu/iss/is...)



午前7:55 · 2022年3月12日 · ISS\_Tweet



03月13日  
04時21分ごろ 東北東の中ぐらいの空(39.8°)で地球の影から出て見えはじめ、04時22分ごろ 東南東の低い空で見えなくなる。次回は 03月14日 05時08分ごろ

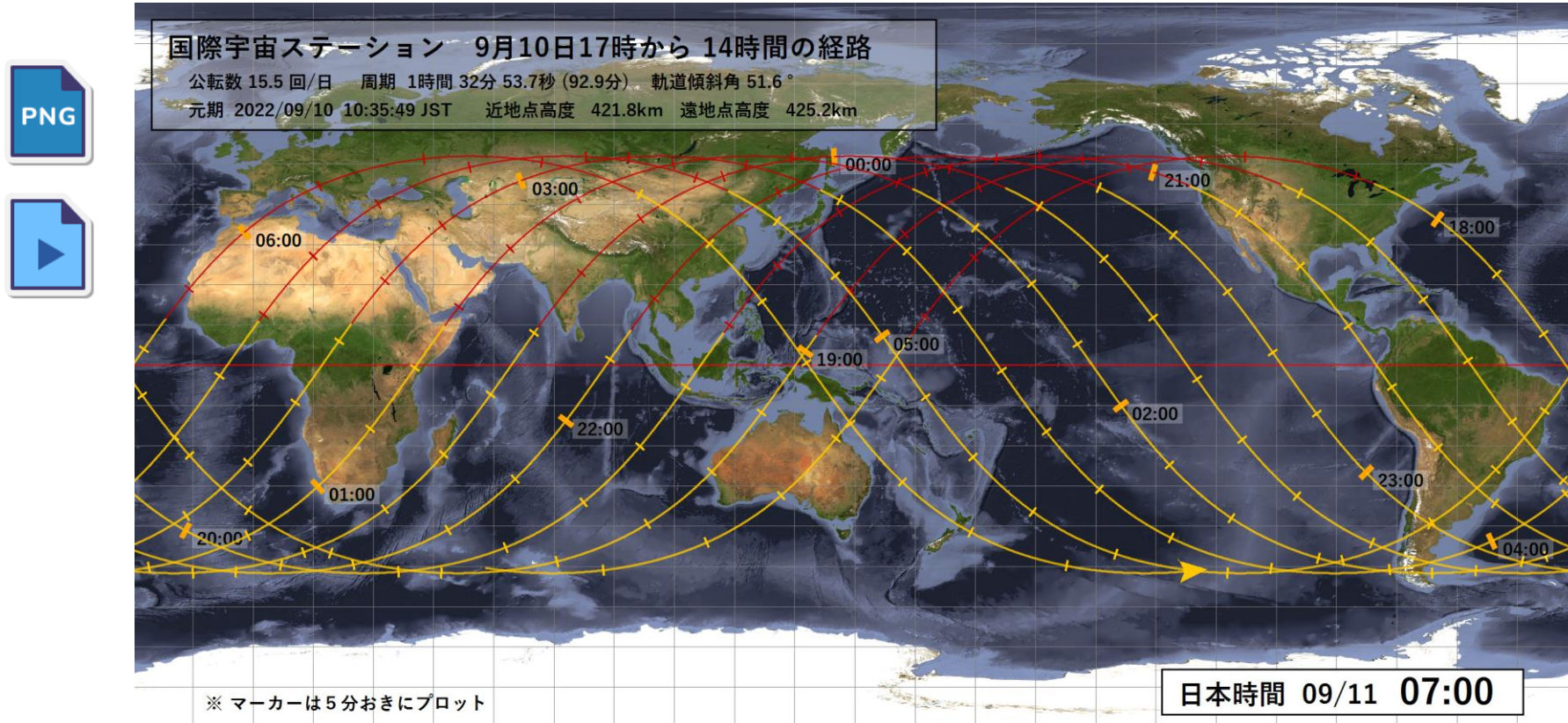


Twitter

国際宇宙ステーションなどの衛星観測予報をWebやSNSで公開するための素材を生成できます。生成される素材は、予報を文字情報で表したテキストデータ、グラウンドトラッキング画像データ、衛星の飛行経路を示した星図データの3種です。

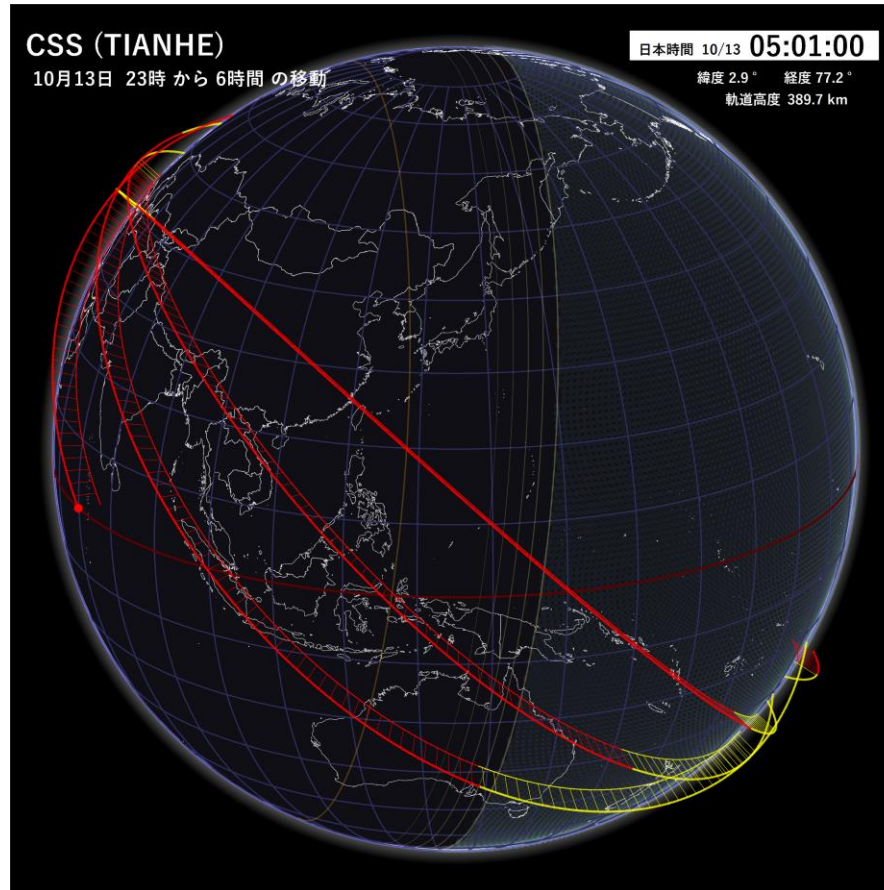
Pythonやタスクスケジューラと連携してツイッターに自動投稿させる、ロボット運用も可能です。

### ③ グラントトラッキングの動画および画像を生成



設定された日の17時より14時間の人工衛星の動きを表したMP4動画、およびPNG画像を生成します。  
なお、動画生成には外部アプリ「FFmpeg」がインストールされていないとエラーとなります。

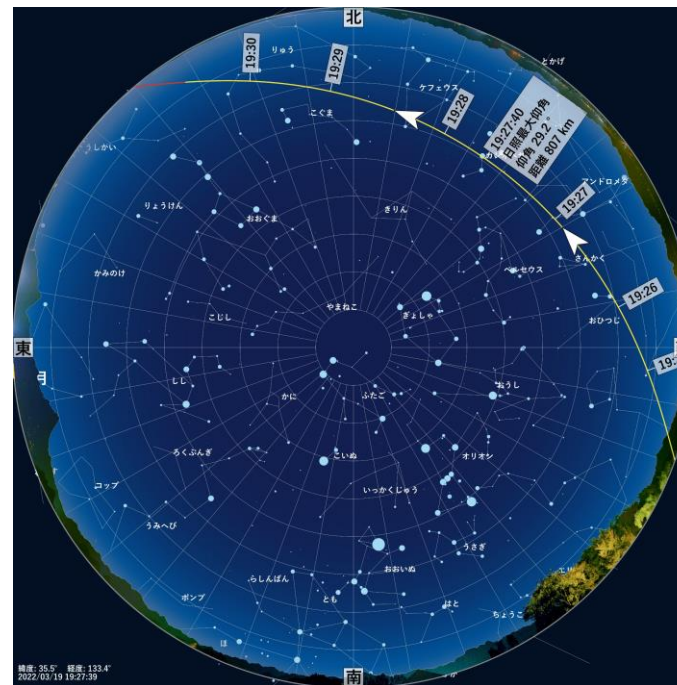
## ④ 地球周回軌道を表す画像を生成



設定された日時より6時間の人工衛星の動きを示したPNG画像を生成します。

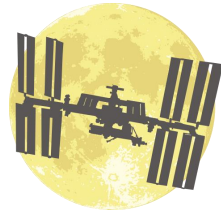
なお、南北方向に表示されている黄色の線は、地上の日照境界、太陽高度 $-2^{\circ}$ 、 $-4^{\circ}$ 、 $-6^{\circ}$ 、 $-8^{\circ}$ になる地点、衛星軌道高度での日照境界を表しています。

## ⑤ プラネタリウムドームに人工衛星予報を表示させる素材を生成



スカイライン画像と合成した例

人工衛星飛行経路（観測予報）を表示するドームマスター画像を生成することができます。  
水平ドーム、傾斜ドーム（任意の傾斜角）いずれにも対応可能です。  
現地スカイラインデータを用意すれば、合成したドームマスター画像も生成できます。



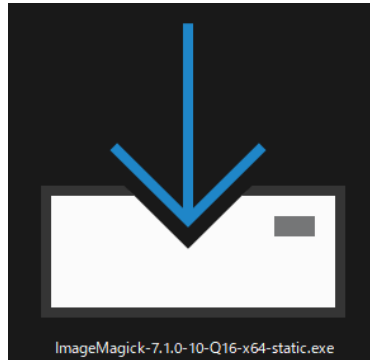
SatFulldome

外部アプリケーションのインストールについて

# 最初に・・・

Imagemagick

PNG画像  
どうしを合成



inkscape

SVGデータをPNG  
画像に変換



FFmpeg

連番画像データから  
MP4動画を生成



SatFulldomeは「Imagemagick」「Inkscape」「FFmpeg」の**3つの外部アプリケーションをインストール**してすべての機能を働かせることができます。

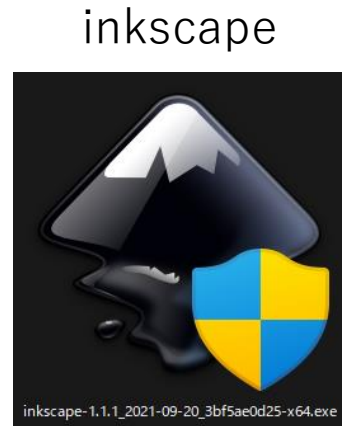
※PNG画像を使う目的がない場合は「Imagemagick」「Inkscape」をインストールする必要はありません。

※MP4動画を使う目的がない場合は「FFmpeg」をインストールする必要はありません。

**ダウンロード** 「Imagemagick」 <https://imagemagick.org/index.php>

「Inkscape」 <https://inkscape.org/ja/>

「ffmpeg」 <https://ffmpeg.org/>



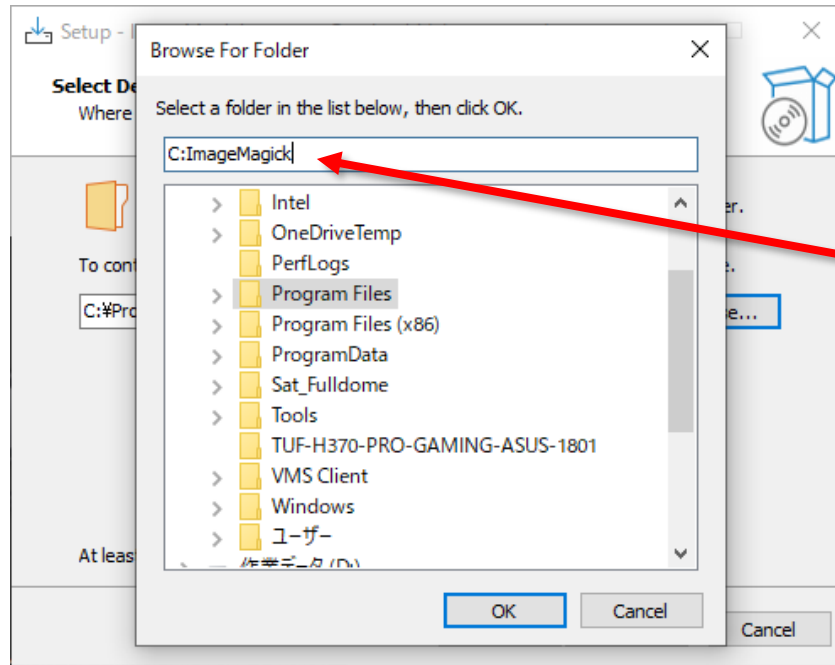
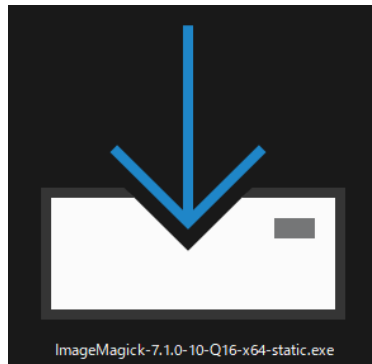
ここを  
選択



まずは、Inkscapeをインストールします。

実行ファイルを起動すればインストールが進行するのですが、途中、PATHを設定する箇所があります。デフォルトでは、一番上の「Do Not add…」が選択されていますが、これを2番目の「Add Inkscape to the system PATH for all users」を選択し、「次へ」を押し、インストールを完了させます。

Imagemagick



デフォルトの設定ではなく、  
新しいディレクトリを作って  
インストール

おすすめは、c:\imagemagick

次にImagemagickをインストールします。

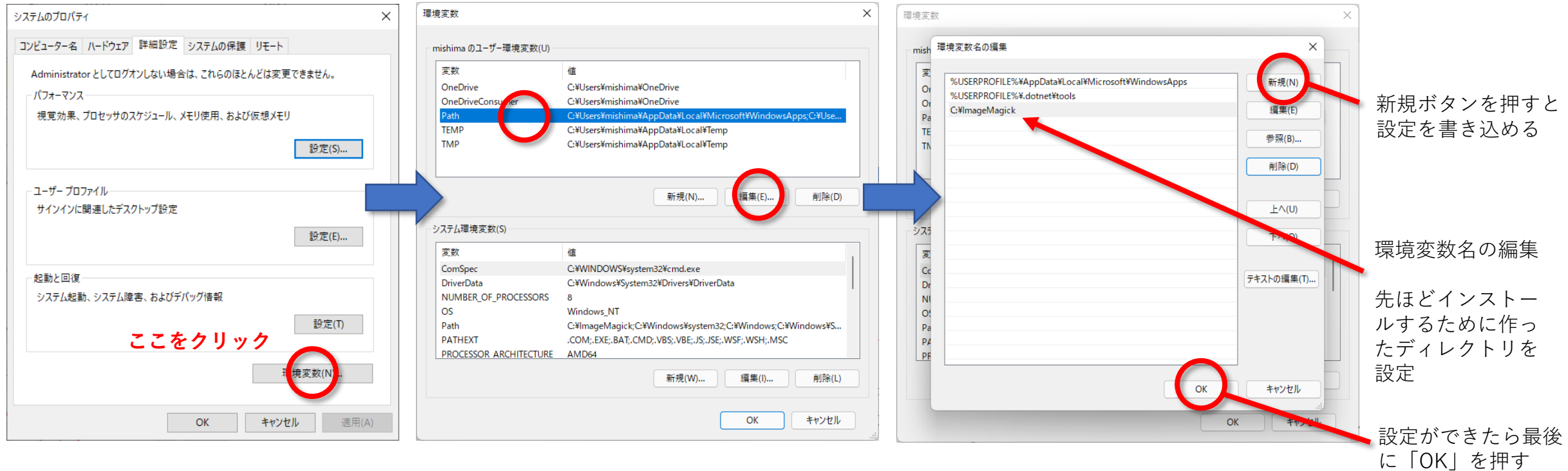
こちらでも実行ファイルを起動すればインストールが進行するのですが、途中、インストールする場所を聞いてきますので、デフォルトのフォルダ「C:\Program Files\・・・」を変更してください。

変更なしでインストールしてしまうと、後々、めんどくさい問題が発生することがあります。

差し障りがなければ「c:\imagemagick」としておくのが無難です。

「OK」ボタンを押し、インストールを完了させます。





Imagemagickのインストールが完了したら、ImagemagickをインストールしたディレクトリにPATHを通します。

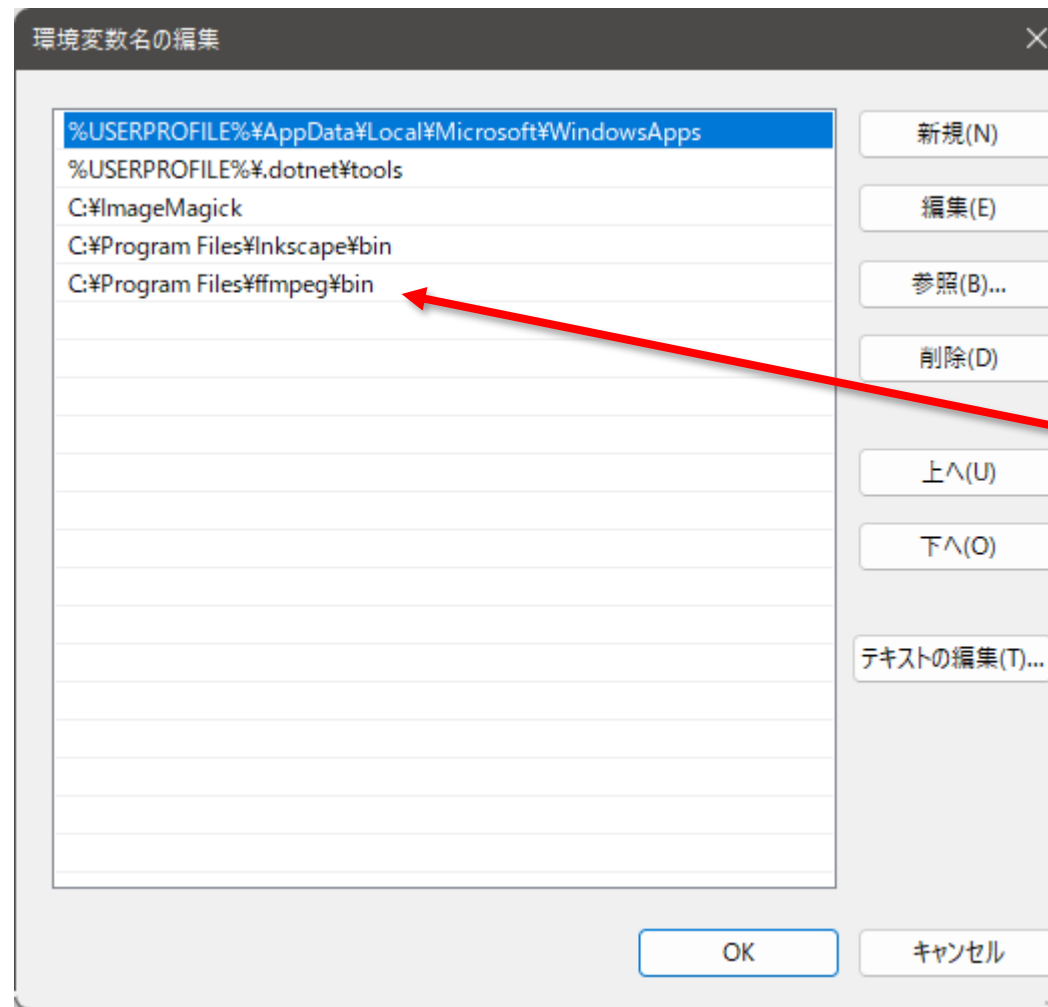
Windowsのタスクバーにある検索窓から「システム環境変数の編集」を検索するのがかんたんです。

「システムのプロパティ」が開くので「環境変数」をクリック。「環境変数」の窓が開きます。

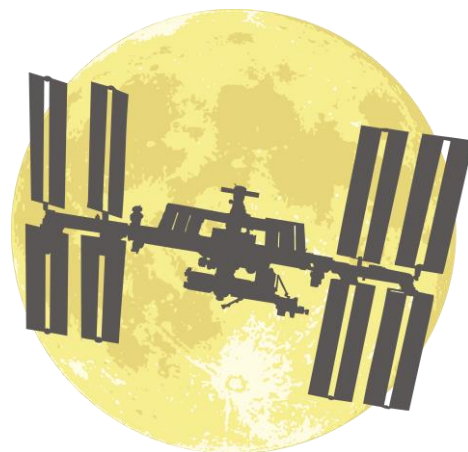
「PATH」を選択して「編集」をクリックしたら「環境変数名の編集」の窓が開くので、「新規」をクリックしてImagemagickをインストールしたディレクトリを設定に加えます。「OK」を押して設定完了。



MP4動画（グラウンドトラック）の生成を行う場合はFFmpegをインストールします。これも「Imagemagick」と同様にシステム環境変数の編集よりインストールしたディレクトリにPATHを通します。ffmpegフォルダ内にあるffmpeg.exeが存在するフォルダを設定します。基本的に「bin」というフォルダの中にあります。



ffmpeg.exeが存在するフォルダを設定します



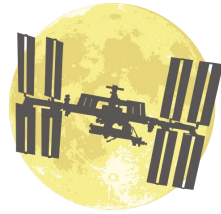
## SatFullDome

「Inkscape」「Imagemagick」「FFmpeg」のインストール，設定まで無事すんだら，メインソフト「SatFullDome」を触っていきます。

「SatFullDome」フォルダを任意の場所に丸ごとコピーしてください。

Twitterなどへの自動投稿（ロボット運用）が視野にあれば、起動ドライブ直下「c:¥」をオススメします。

「C:¥Program Files¥・・・」など，ファイルパスに' '（スペース）が入る場所は，問題が起こる可能性が高いので避けてください。SVG図形データ，PNG画像データは，基本このSatFullDomeフォルダ内に生成されます。



SatFulldome

メインパネルについて

# 0. 星図のみを生成させたい場合 (すべての操作の基本となります)

「カラー星図」または「白黒星図」を選択

日時、観測場所を設定し、生成データのサイズなどのパラメータを確認。

表示させたい表示要素にチェックを入れて、「星図データの生成」ボタンで実行。

「カラー星図」か「白黒星図」  
を選択

日時、観測地 (都道府県)  
を設定

表示させたい要素をチェック

※ただし、地上風景はPNG画像を  
生成する場合にのみ機能します

The screenshot shows the SatFullDome software interface. At the top, there are date and time selection fields (2022/10/13 13:31 JST). Below that, observation location is set to Tokyo (東京都). The right side contains a 'Star Chart Data Generation' (星図データの生成) section with a circled button. Below this are settings for Earth radius (2048 Pix), dome tilt angle (0), star radius (6.0 Pix), and size ratio (5.0 Pix). A 'Color Star Chart' (カラー星図) dropdown is also visible. The bottom section shows a list of orbital elements for ISS (ZARYA) with checkboxes for various display elements like 'Artificial Satellite', 'Height/Position Lines', 'Constellation Lines', etc. A 'Generate Star Chart Animation' (星図アニメーションを生成) button is also present.

星図生成プロセスを開始

天球の半径

ピクセルで設定

ドーム傾斜角

ドームマスターを生成する以外は  
「0」を設定

恒星半径、サイズ比

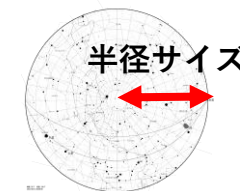
星図に描かれる星の大きさを調整

表示等級

どこまで暗い星を表示するか設定

表示仰角の限界

「-1」の場合、地平線下-1度まで  
表示要素を描画



# 1. 衛星の軌道要素の設定

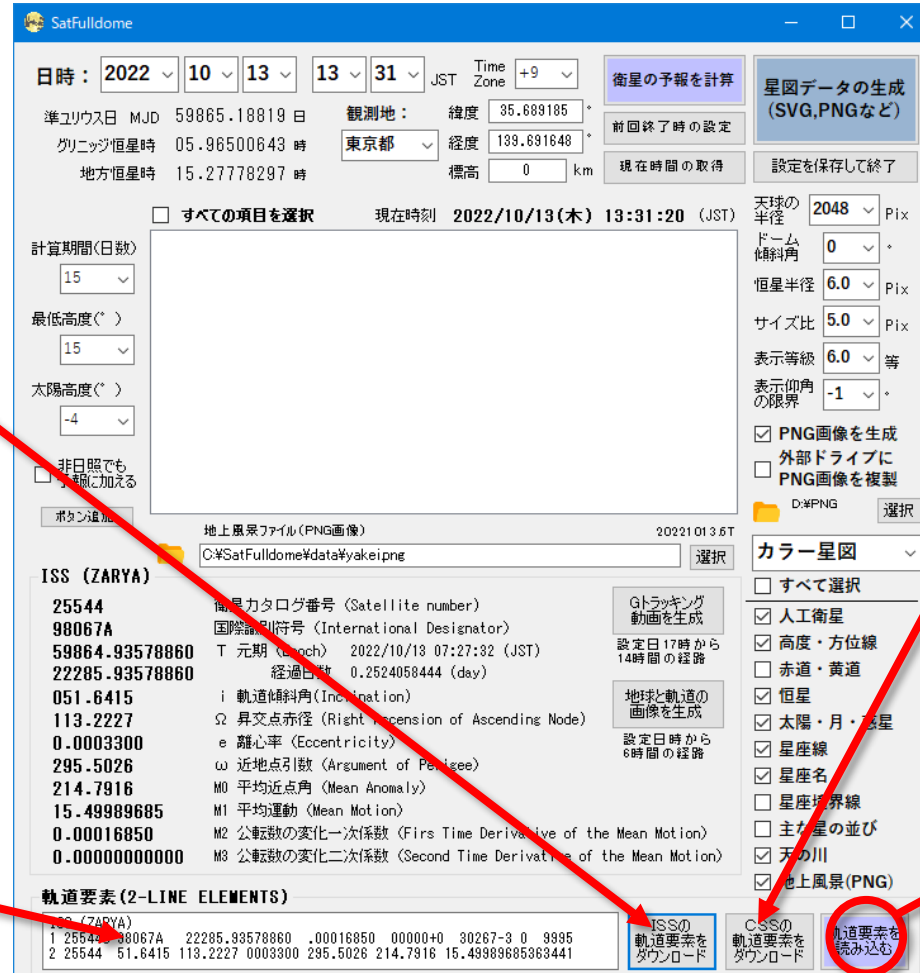
テキストボックスに対象の衛星の軌道要素を入力して、「軌道要素を読み込む」ボタンで入力星図のみを表示させたい場合は、この操作は必要ありません。

ネットに接続されているPCなら、このボタンで国際宇宙ステーションの最新の軌道要素がダウンロードされる

ネットに接続されているPCなら、このボタンで中国宇宙ステーションの最新の軌道要素がダウンロードされる

ここに手動で貼り込んでよし

テキストボックスに軌道要素が貼り込まれたらこのボタンで読み込ませる



## 2. 観測可能な衛星予報を計算

観測地と日時を設定した後、「予報を計算」ボタンを押して観測可能な衛星の予報を表示させる

観測地と日時を設定  
任意（当地など）の緯度経度を  
設定したい場合は「その他」を  
選択し、テキストボックスに  
数値を手動入力する

### 計算期間

予報を計算する期間

### 最高高度

可視できる最高高度がこの数値  
以下になるパスをキャンセル

通常は10度以上に設定

### 太陽高度

この数値より太陽高度が高い  
時間帯のパスをキャンセル。

（空の暗さを反映）

国際宇宙ステーションなら、  
-4度から-6度を設定

The screenshot shows the SatFullDome application window. At the top, the date and time are set to 2022/10/13 13:31 JST. The observation location is set to Tokyo (東京都). The 'Calculate' button (衛星の予報を計算) is circled in red. Below the settings, there are several checkboxes for calculation options, including 'Calculate for all items' (すべての項目を選択) and 'Calculate for non-daylight' (非日照でも予報を加える). The main display area shows a list of satellite passes for ISS (ZARYA) with columns for satellite number, international designator, epoch, and other parameters. The 'Calculate' button is also highlighted with a red arrow pointing to it from the text on the right.

設定された日時と期間に  
観測可能な衛星の予報を  
計算

衛星が地球の影の中に入っていて  
観測できない条件のパスもリスト  
に加えたいときには、ここに  
チェックを入れる

### 3. 画像データを生成したい予報を選択

チェックボックスをクリックして、画像を生成したいパスを選択。

星図の生成だけが目的（衛星の表示はらない）であれば、ここをひとつも選択していない状態に

予報の中から画像データを生成したいパスを選択

The screenshot shows the SatFulldome application window. At the top, there are date and time selection fields (2022/10/13 13:28 JST). Below that, location information for Tokyo is displayed. A table of forecast data is shown, with columns for date, time, maximum height, and solar height. The entry for 2022/10/22 at 04:32:00 is checked. To the right of the table, there are settings for image generation, including image size, format (PNG), and whether to generate a star chart. The 'Generate image data' checkbox is checked. At the bottom, there is a section for orbital elements (2-LINE ELEMENTS) for the ISS (ZARYA), with a table of numerical values and buttons to download or read the data.

計測期間(日数)	時刻	最大高度	太陽高度
<input checked="" type="checkbox"/>	2022/10/19 05:21:09	46.6	-08.8
<input checked="" type="checkbox"/>	2022/10/20 04:32:42	24.3	-16.7
<input checked="" type="checkbox"/>	2022/10/21 05:20:39	50.2	-07.2
<input checked="" type="checkbox"/>	2022/10/22 04:32:00	84.4	-17.2
<input checked="" type="checkbox"/>	2022/10/23 03:44:48	26.2	-27.0
<input checked="" type="checkbox"/>	2022/10/23 05:20:15	20.3	-07.6
<input checked="" type="checkbox"/>	2022/10/24 04:31:33	31.4	-17.6
<input checked="" type="checkbox"/>	2022/10/25 03:45:12	15.6	-27.2

ISS (ZARYA) 軌道要素 (2-LINE ELEMENTS)

1	25544U	98067A	22285.93578860	.00016850	00000+0	30267-3	0	9895
2	25544	51.6415	113.2227	0003300	295.5026	214.7916	15.49989685	363441



## 4. 各種要素の設定について

最後に「星図データの生成」ボタンを押すと、星図データ生成のプロセスがスタート  
コマンドラインのウィンドウが開いて処理が自動的に進行します

SVG図形データに加え  
PNG画像データも生成  
(SVG→PNG変換)

【普通は使用しません】  
プラネタリウムPCへ画像データを  
転送するために、USBメモリ  
など外部ドライブにもコピー。

※ドームマスター生成時にのみ機能



星図描画モード  
・カラー星図  
・白黒星図  
・SNS用素材  
・ドームマスター



地上風景データの選択  
※PNG画像生成時のみ機能

## 5. グラウンドトラッキング画像、および動画の生成について

設定日の17時から14時間のグラウンドトラッキングを表す画像と動画を生成します

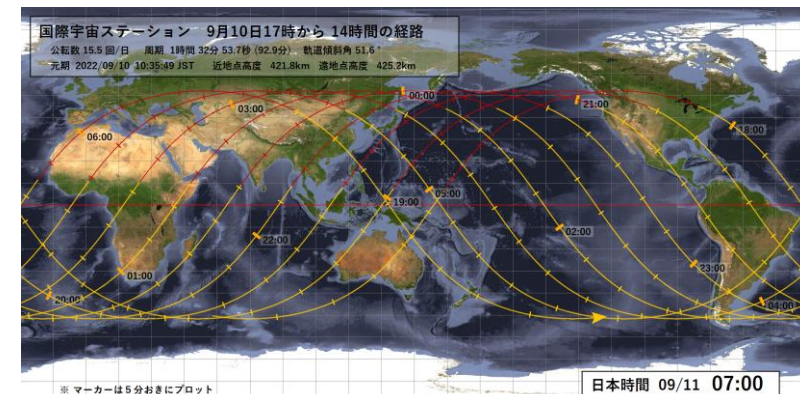
The screenshot shows the SatFulldome software interface. The date is set to 2022/10/13 (Thursday) at 13:30:57 (JST). The observation location is Tokyo. The ISS (ZARYA) satellite is selected for tracking. The interface includes a list of calculation dates and times, a table of orbital parameters, and a list of ground tracking options. A red circle highlights the button for generating ground tracking images.

計算期間(日数)	時刻	最大高度	太陽高度
2022/10/19	05:21:09	46.6	-06.8
2022/10/20	04:32:42	24.3	-16.7
2022/10/21	05:20:39	50.2	-07.2
2022/10/22	04:32:00	84.4	-17.2
2022/10/23	03:44:48	26.2	-27.0
2022/10/23	05:20:15	20.3	-07.6
2022/10/24	04:31:33	31.4	-17.6
2022/10/25	03:45:12	15.6	-27.2

軌道要素 (2-LINE ELEMENTS)	ISS (ZARYA)
1	25544U 98067A 22285.93578860 .00016850 00000+0 30267-3 0 9395
2	25544 51.6415 113.2227 0003300 295.5026 214.7916 15.49989685 363441

設定されている衛星の軌道要素でグラウンドトラッキング画像、および動画を生成します。動画を生成するためには「Ffmpeg」がインストールされている必要があります。インストールされていない場合はエラーとなります。

なお、すべての処理が終了するまで数分程度の時間を要します。



## 6. 地球周回軌道を表す画像の生成について

設定日時から6時間の地球周回軌道を示す画像を生成します

設定された日時より6時間の地球周回軌道を示したPNG画像を生成します。  
なお、南北方向に表示されている黄色の線は、地上の日照境界、太陽高度 $-2^{\circ}$ 、 $-4^{\circ}$ 、 $-6^{\circ}$ 、 $-8^{\circ}$ になる地点、衛星軌道高度での日照境界を表しています。

SatFullDome

日時: 2022 10 13 13 28 JST Time Zone +9

観測地: 緯度 35.689185 経度 139.691648 標高 0 km

衛星の予報を計算 星図データの生成 (SVG, PNGなど)

前回の終了時の設定 現在時間の取得 設定を保存して終了

計算期間(日数) 15 最低高度(°) 15 太陽高度(°) -4

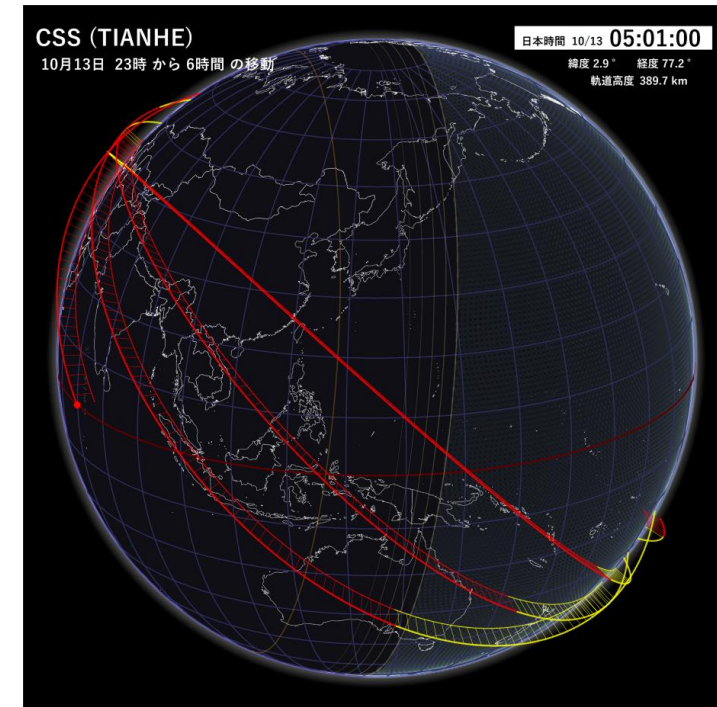
ISS (ZARYA)

25544	衛星力タロダ番号 (Satellite number)
98067A	国際識別符号 (International Designator)
59864.93578860	T 元期 (Epoch) 2022/10/13 07:27:32 (JST)
22285.93578860	経過日数 0.2503225111 (day)
051.6415	i 軌道傾斜角 (Inclination)
113.2227	$\Omega$ 昇交点赤経 (Right Ascension of Ascending Node)
0.0003300	e 離心率 (Eccentricity)
295.5026	$\omega$ 近地点引数 (Argument of Perigee)
214.7916	M0 平均近点角 (Mean Anomaly)
15.49989685	M1 平均運動 (Mean Motion)
0.00016850	M2 公転数の変化一次係数 (First Time Derivative of the Mean Motion)
0.0000000000	M3 公転数の変化二次係数 (Second Time Derivative of the Mean Motion)

軌道要素 (2-LINE ELEMENTS)

ISS (ZARYA)									
1	25544U	98067A	22285.93578860	.00016850	00000+0	30267-3	0	9395	
2	25544	51.6415	113.2227	0003300	295.5026	214.7916	15.49989685	363441	

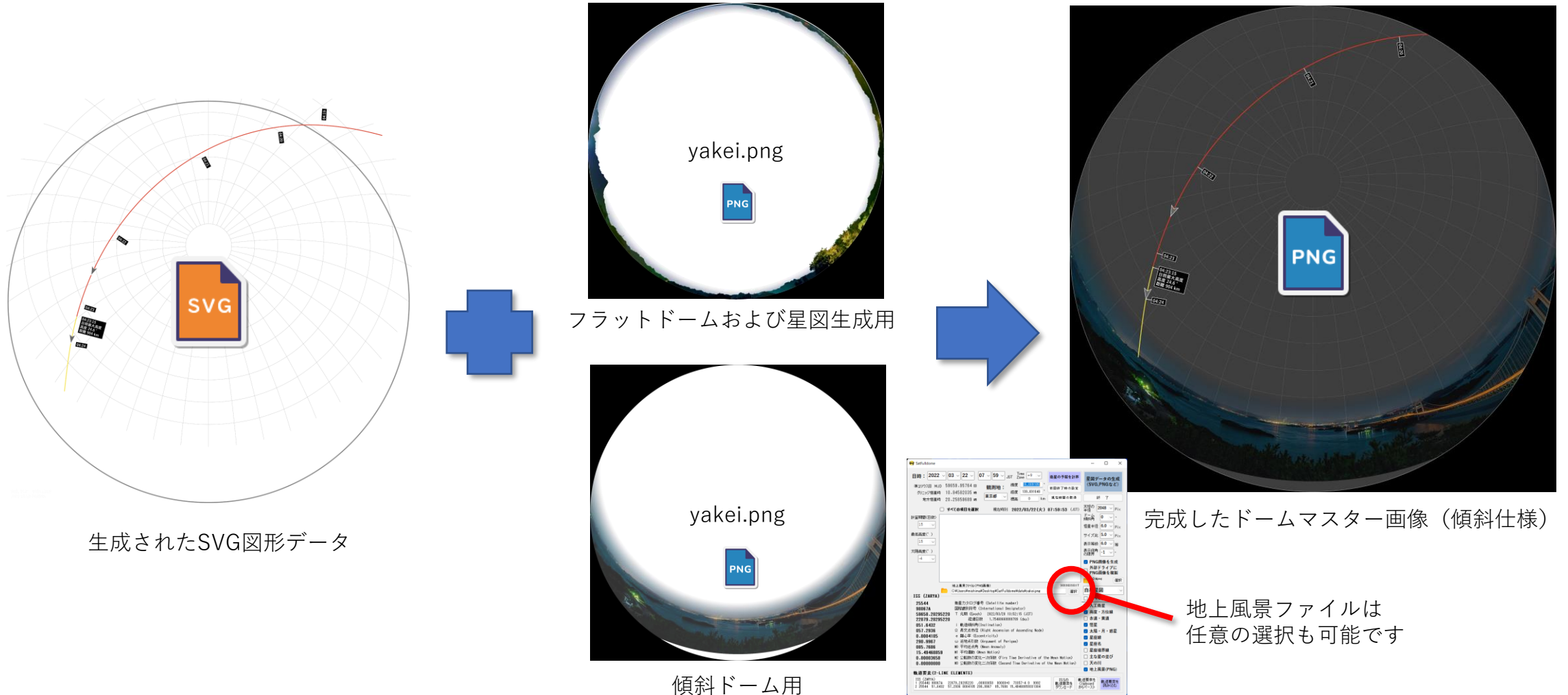
地球と軌道の画像を生成



## 7. 地上風景（夜景）画像について

PNGへの変換には、地上風景（スカイライン）画像と合成するプロセスも含まれます。

地上風景用画像（yakei.png）は4096x4096pixの透過PNGデータとしてご用意ください。



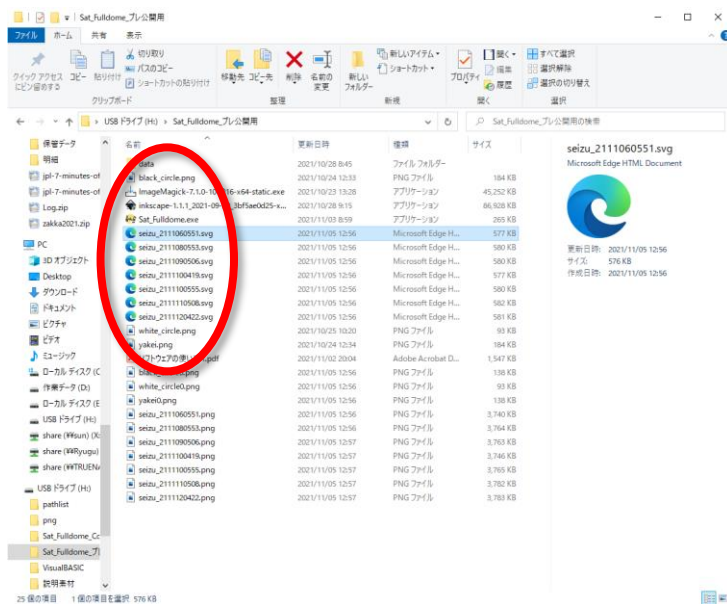
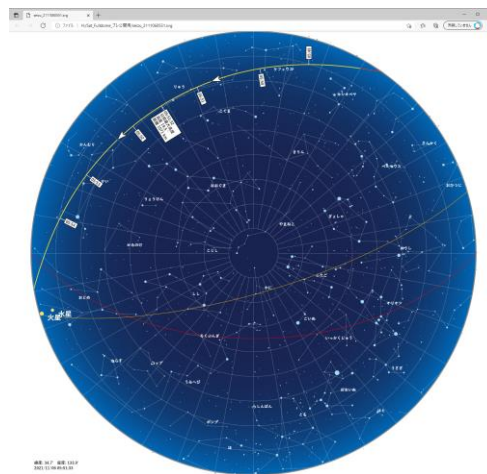
## 8. 生成されたSVG図形データについて

できあがったSVG図形データを確認するには、Webブラウザで開くのが最もかんたんです。

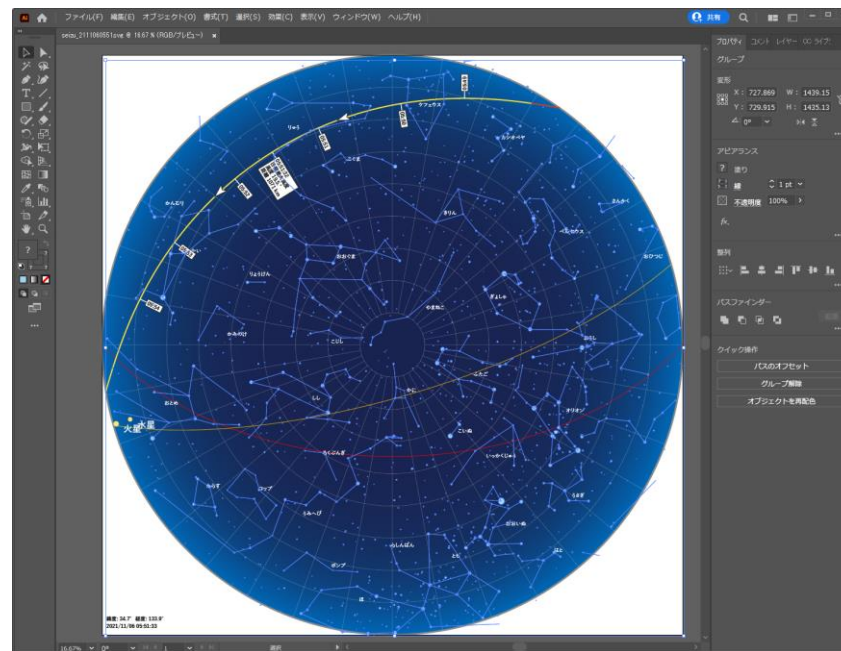
Illustratorにも対応しているため、独自に使いやすいように改変することもできます。

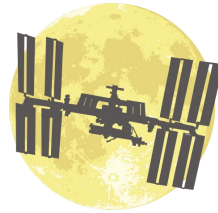
Photoshopでも開けますが、ラスタライズの負担が大きく、表示されるまで時間がかかります。

ブラウザで開けば、内容を簡単に確認できる



Illustratorで開けば、改変編集も可能





SatFulldome

**/tweet オプションにより，国際宇宙ステーションの観測予報を  
Twitterへ自動投稿する運用について**

# ① /tweet オプションによる、Twitterへの自動投稿運用について

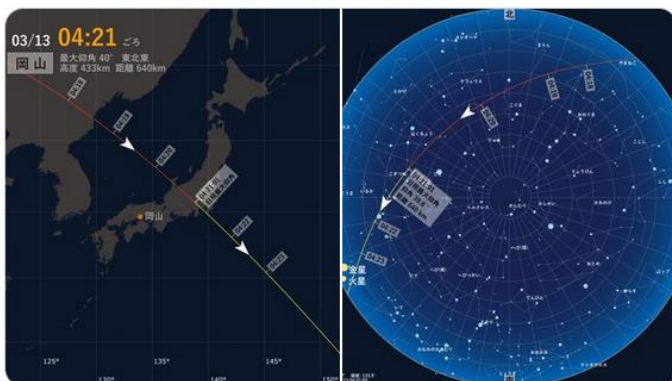
/tweet オプションで実行させると、メインパネルを表示せず、Twitter投稿に必要な文章や画像素材を自動的に生成させることができます。WindowsのタスクスケジューラやPythonのTwitter自動投稿スクリプトと組み合わせて、毎日定時に国際宇宙ステーションの予報を投稿するような、ロボット運用を可能とすることができます。



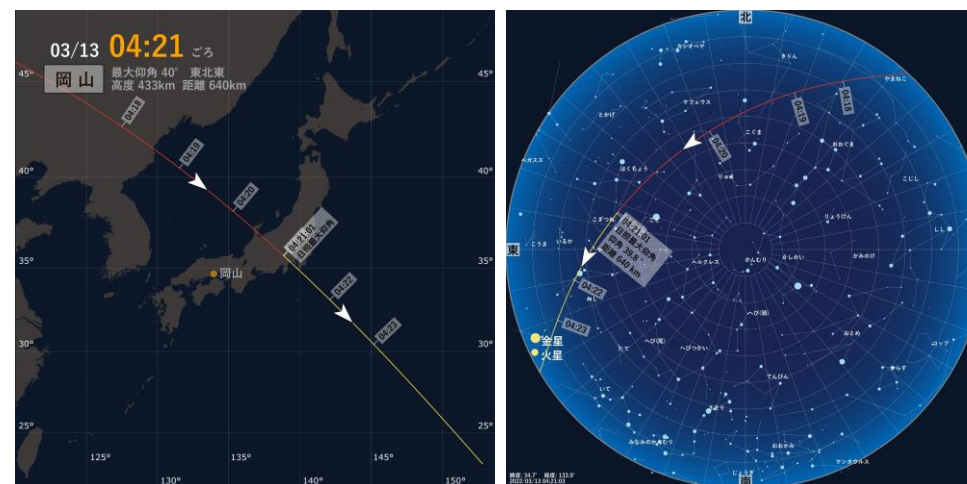
【国際宇宙ステーション予報】岡山 03月13日  
04時21分ごろ 東北東の中ぐらいの空(39.8°)で地球の影から出て見えはじめ、04時22分ごろ 東南東の低い空で見えなくなる。

次回は 03月14日 05時08分ごろ

全国の予報 [kurakagaku.jp/tokusyu/iss/is...](http://kurakagaku.jp/tokusyu/iss/is...)



03月13日  
04時21分ごろ 東北東の中ぐらいの空(39.8°)で地球の影から出て見えはじめ、04時22分ごろ 東南東の低い空で見えなくなる。次回は 03月14日 05時08分ごろ



## ② ロボット投稿運用に必要な条件

- 1) Twitterアカウントを持っていること
- 2) Twitter API の利用申請をして、APIキーなどの取得ができていること
- 3) Pythonが動作する環境であること
- 4) Twythonライブラリ (PythonでTwitter投稿を可能にするライブラリ) がインストールできること
- 5) Windowsのタスクスケジューラが設定できること

※2～4については、米子市児童文化センターの森山慶一さんがわかりやすくまとめてくれた同梱の説明書「TwitterAPIを使ったPythonによる自動ツイートへの道」をご参照願います。  
森山さん、ありがとうございました。

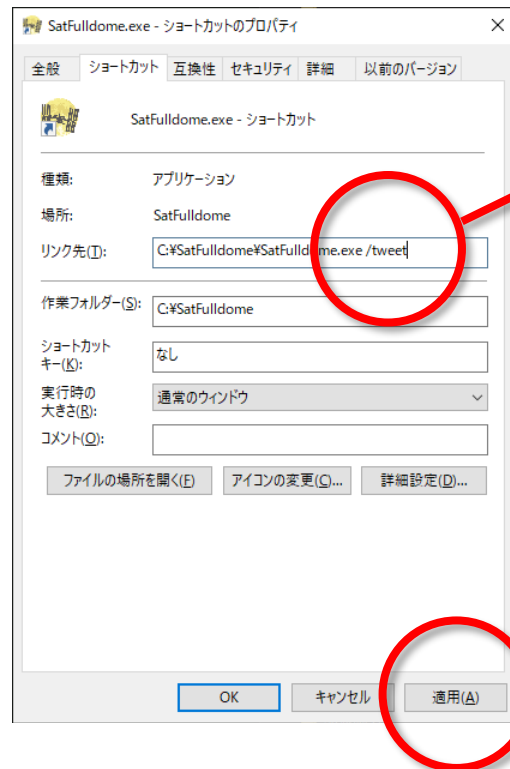


### ③ /tweet オプションを付けての実行方法

Windowsのコマンドラインから、

SatFulldome /tweet と、入力するのが基本ですが  
スペースが必要

ショートカットで設定して実行させるのが、一番かんたんかもしれません



/tweet を書き足す

「適用」を押して  
設定完了

#### 【補足】

米子市児童文化センターの 森山 慶一 さんが、/tweetオプション  
起動用のバッチファイルを作ってくれました。

「外部アプリ」フォルダに同梱されています。



generate.bat

/tweetオプション起動用バッチファイル

「SatFulldome.exe」と同じフォルダに「generate.bat」を  
置いて、実行すると「/tweet」と同じ動作を行います。

## ④ 星図の表示のしかたや予報の計算条件を変更したい場合は

/tweet オプションで起動すると、メインパネルを表示することなく一連の処理を済ませて自動終了します。/tweet オプションなしで通常起動させ、設定を変更し、終了ボタンで設定を保存させます。

軌道要素 (2-LINE ELEMENTS)									
ISS (ZARYA)									
1	25544U	98067A	22285.93578860	.00016850	00000+0	30267-3	0	9995	
2	25544	51.6415	113.2227	0003300	295.5026	214.7916	15.49989685	363441	

この終了ボタンでは  
設定を保存しないので注意

終了ボタンで設定を  
保存させる

## ⑤ /tweet オプションの実行プロセスについて

以下のような処理を自動的に進めます。

起動

- ・ 起動後、最新の国際宇宙ステーションの軌道要素をダウンロード

※ダウンロードできなくても、古い軌道要素のままで続行



- ・ 現在時刻から15日先までの国際宇宙ステーションの予報を計算



- ・ 最近で観測できるパスを選択し、画像ファイルなどの生成プロセスを実行

※例外として連続パスで観測できる場合は、最高可視高度が高い観測条件が良さそうなパスを優先して選択

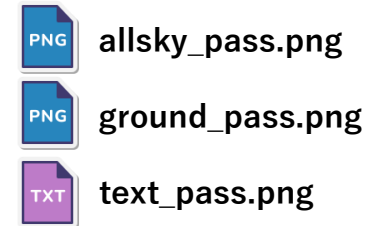


終了

- ・ Twitter投稿するPythonスクリプトを実行するバッチファイルを生成

※対象パスが現在時間より2日以上先の場合、Sattweet.batファイルには空白を書き出し、自動投稿をさせない

次のファイルを生成



次のファイルを生成



Sattwee.batファイルを Windowsタスクスケジューラで予約時間に自動実行 あるいは 手動実行



- ・ Pythonスクリプト Sattweet.py がTwitterへ自動投稿

## ⑥ Sattweet.py でTwitterに投稿する際の設定について



Sattweet.py )

(略)

```
twitter = Twython(  
    consumer_key,  
    consumer_secret,  
    access_token,  
    access_token_secret
```

```
# SatFulldome.exe があるディレクトリを指定  
FilePath = 'C:/Satfulldome/'
```

(略)



SatFulldome.exe がある  
ディレクトリに書き換え



auth.py

```
##*には各種キーを入れる  
consumer_key = "API Key"  
consumer_secret = "API Key Secret"  
access_token = "Access Token"  
access_token_secret = "Access Token Secret"
```



} TwitterAPIで  
取得したキー  
に書き換え

投稿文章の頭と尻の記載は、お好みで書き換えてください。  
ただし、140文字を超えないように注意。



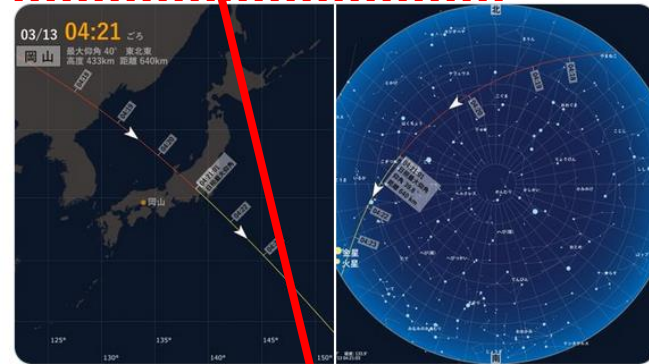
text\_header.txt



【国際宇宙ステーション予報】岡山,03月13日  
04時21分ごろ 東北東の中ぐらいの空(39.8°)で地球の影  
から出て見えはじめ、04時22分ごろ 東南東の低い空で  
見えなくなる。

次回は 03月14日 05時08分ごろ

全国の予報 [kurakagaku.jp/tokusyu/iss/is...](http://kurakagaku.jp/tokusyu/iss/is...)



午前7:55 · 2022年3月12日 · ISS\_Tweet

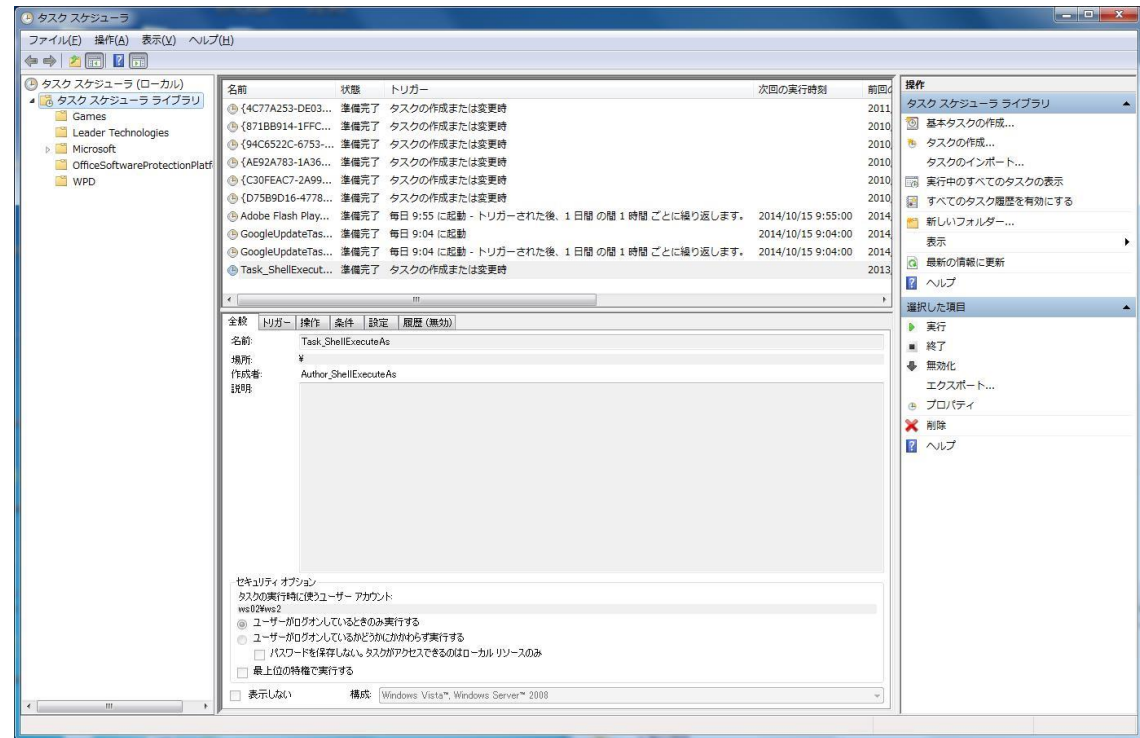


text\_footer.txt

## ⑦ タスクスケジューラで自動実行を設定

Windowsには指定した時刻に自動でソフトウェアを実行できるタスクスケジューラという機能があります。「Sattweet /tweet」を実行した後、「Sattweet.bat」を実行するよう設定すれば、PCの電源は入れっぱなしという前提にはなりますが、毎日決まった時間に国際宇宙ステーションの最新予報を計算し、その内容をTwitterに投稿するロボット運用が実現できます。

Windowsのタスクスケジューラの設定方法については、ネット上で数多く紹介されているため、ここでは省略します。みなさんのPC環境にあった解説を探してみてください。



## ⑧ 数日先の予報も自動投稿する

/tweet オプション実行時は、数日先の国際ステーションの予報も「yohou\_text.txt」ファイルに出力します。

「yohoutweet.bat」を実行することで「yohou\_text.txt」の文章も自動ツイートすることが可能です。

