

# 衛星測位研究会第1弾・Static編 実践マニュアル

## ① Static編の研修構成

- イ) GNSS Static ロガーの実測 data を使って RTKPOST にて Static 測位・後処理計算方法を習得する。  
\* 今回はこの部分を個人的に習得します。
- ロ) GNSS Static ロガー「NSP-1」を使って、多種環境下で実測 data を取得（既知点＝公共基準点等に於いて）、RTKPOST で Static 測位計算を行い、環境が精度に及ぼす影響を検証する。
- ハ) 公共測量作業規定に準じた基準点測量が可能かどうか実施検証する。
- ニ) 調査士業務での利用を検討する。

## ② 送付 CD の中身

- イ) 衛星測位研究会第1弾・Static編・実践マニュアル.pdf
- ロ) RTKLIB\_bin\_2.4.3\_b31.zip
- ハ) RTKLIB\_2.4.3\_b31.zip
- ニ) u-centersetup\_v18.11.zip
- ホ) NSP-1 実測 data.txt

 衛星測位研究会第1弾・Static編・実践...	2019/10/22 9:45	Acobe Acrobat ...	1,164 KB
 RTKLIB_bin_2.4.3_b31.zip	2018/12/11 15:19	ZIP ファイル	37,213 KB
 RTKLIB_2.4.3_b31.zip	2018/12/11 15:19	ZIP ファイル	42,964 KB
 u-centersetup_v18.11.zip	2018/12/10 15:04	ZIP ファイル	17,816 KB
 2019.10.6NO.3.TXT	2000/01/01 1:00	テキスト ドキュ...	9,692 KB
 2919.10.6NO1.TXT	2000/01/01 1:00	テキスト ドキュ...	7,763 KB
 2919.10.6NO2.TXT	2000/01/01 1:00	テキスト ドキュ...	10,648 KB

## ③ Static 測位について

支部研修会資料の抜粋

## ⑦ RTKLIB の展開

RTKLIB\_bin\_2.4.3\_b31.zip

Windows 用の実行ファイル群を圧縮したファイルです。

RTKLIB\_2.4.3\_b31.zip

RTKLIB のソースコードを zip 圧縮したファイルです

- ① デスクトップ等に ZIP ファイルを展開します。(口)(ハ) 2 つとも
- ② それぞれのフォルダには多くのファイルが格納されています。
- ③ RTKLIB\_bin\_2.4.3\_b31 のフォルダに格納されている **rtkconv.exe** と **rtkpost\_mkl.exe** のショートカットをデスクトップに作ります。  
(rtkpost.exe rtkpost\_win64.exe でも PC によっては可です)

 mnx2rtkp.exe	2018/12/10 13:41	アプリケーション	2,700 KB
 mnx2rtkp_win64.exe	2018/12/10 13:41	アプリケーション	973 KB
 rtkconv.exe	2018/12/10 13:41	アプリケーション	5,409 KB
 rtkget.exe	2018/12/10 13:41	アプリケーション	3,222 KB
 rtklaunch.exe	2018/12/10 13:41	アプリケーション	3,470 KB
 rtklaunch.ini	2018/12/10 13:41	構成設定	1 KB
 rtklib_gmap.htm	2018/12/10 13:41	HTML ドキュメ...	3 KB
 rtknavi.exe	2018/12/10 13:41	アプリケーション	7,216 KB
 rtknavi_mkl.exe	2018/12/10 13:41	アプリケーション	7,214 KB
 rtknavi_win64.exe	2018/12/10 13:41	アプリケーション	7,215 KB
 rtkplot.exe	2018/12/10 13:41	アプリケーション	7,239 KB
 rtkplot_ge.htm	2018/12/10 13:41	HTML ドキュメ...	7 KB
 rtkplot_gm.htm	2018/12/10 13:41	HTML ドキュメ...	3 KB
 rtkpost.exe	2018/12/10 13:41	アプリケーション	6,090 KB
 rtkpost.ini	2019/10/22 10:24	構成設定	4 KB
 rtkpost_mkl.exe	2018/12/10 13:41	アプリケーション	6,100 KB
 rtkpost_mkl.ini	2019/10/22 10:24	構成設定	4 KB
 rtkpost_win64.exe	2018/12/10 13:41	アプリケーション	7,748 KB
 rtkvideo.exe	2018/12/10 13:41	アプリケーション	10,361 KB

フォルダ内には重要なアプリケーションが多く含まれていますが今回の Static 測位演算に必要なアプリケーションは rtkconv と rtkpost です。

## ⑧ u-center の setup

u-centersetup\_v18.11.zip を展開してセットアップファイルを実行すると U-center がインストールされます。

 u-center_v18.11.exe	2018/11/30 9:52	アプリケーション	17,848 KB
---	-----------------	----------	-----------

デスクトップなどにショートカットを作っておくと便利です。  
U-center は U-blox 社製品を使う際の設定等に頻繁に利用します。

GNSS・Static ロガー NSP-1 は U-blox 社製の GNSS 受信モジュール NE0-M8T を使っているため U-center をインストールしておくのが便利です。

## ⑨ Static 測位演算・実践マニュアル

### 9-1 NSP-1 に記録される data の加工（任意）

NSP-1 には記録媒体としてマイクロ SD カードがついています。  
現地で実測した後、事務所で後処理計算を行う訳ですが、マイクロ SD カードを NSP-1 の Openlog から取り出し、RTKLIB や U-center がインストールされている PC にマイクロ SD カードに記録された data を取り込む必要があります。  
data のファイル名は測点名や観測セッション名等に変えて整理しておかないと計算の際、混乱しますので注意してください。

この CD には既の実測した data が 3 測点分入っているのでその data を使って Static 計算を体験します。  
ファイル名には測点名を付けてあります。

NSP-1 に記録・生成される data のファイル形式は TXT ですがバイナリ形式なので拡張子を変更しても大丈夫です。  
そこで拡張子を「.TXT」から「.ubx」に無理やり変更してみます。

 2919.10.6NO1.TXT	2000/01/01 1:00	テキストドキュ...	7,763 KB
 2919.10.6NO1 .ubx	2000/01/01 1:00	u-blox Log File	7,763 KB

### 9-2 Rawdata を U-center で再生する。（任意）

拡張子を変更したファイルは U-blox Rawdata なのでファイルをクリックすれば U-center が立ち上がり再生できます。

TXT の場合は U-center を立ち上げ、ファイル（2019.10.6NO1.TXT）を開きます。

ます。平面直角座標系における座標系や縮尺係数などは、曲面を量的不整合なく平面に投影する方法で、距離補正等意識しなければなりません。位置座標を最初から準拠楕円体上の緯度、経度、楕円高で捉えれば平面への投影を意識する必要はありません。

と言う事ですが、やはり現場での精度検証等の際は、平面直角座標系で考えた方がしっくりきます。

そこで、平面直角座標と緯度、経度の相互換算を頻繁に行う事となります。

平面直角座標と緯度、経度との相互変換などの計算には国土地理院の「測量計算サイト」が便利です。

<https://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/surveycalc/main.html>


測量計算サイト

[▶ API使用方法](#)
[▶ お問い合わせフォーム](#)

[地理院ホーム](#) > [基準点・測地観測データ](#) > [便利なプログラム・データ](#) > 測量計算サイト

お知らせ

現在、お知らせはございません。

[過去の更新情報](#)

「測量計算サイト」について

「測量計算サイト」では、以下の項目について「1点毎の計算」あるいは「一括計算」することができます。  
 (項目名(計算種類)のリンクをクリックすることで各計算サイトに移動できます)

No	計算種類	説明
1	<a href="#">緯度・経度と地心直交座標の相互換算</a>	緯度、経度、標高、ジオイド高と地心直交座標(X, Y, Z値)との相互換算を行います。
2	<a href="#">距離と方位角の計算</a>	緯度、経度から2点間の距離と方位角を求めます。
3	<a href="#">距離と方向角の計算</a>	平面直角座標から2点間の距離と方向角を求めます。
4	<a href="#">平面直角座標への換算</a>	緯度、経度から平面直角座標へ換算します。
5	<a href="#">緯度、経度への換算</a>	平面直角座標から緯度、経度へ換算します。
6	<a href="#">世界測地系座標変換 (TKY2JGD)</a>	日本測地系に基づく経緯度および平面直角座標を世界測地系に基づく経緯度および平面直角座標へ変換します。
7	<a href="#">PatchJGD</a>	地殻変動前の座標値から変動後の座標値へ補正します。
8	<a href="#">PatchJGD (標高版)</a>	地殻変動前の標高値から変動後の標高値へ補正します。
9	<a href="#">SemiDynaEXE</a>	定常的な地殻変動による歪みの影響を補正するセミ・ダイナミック補正を行います。
10	<a href="#">ジオイド高計算</a>	ジオイドの計算には、日本の測地基準系に適合するジオイド・モデル「日本のジオイド 2011」(Ver.2.1)を使用しています。(海域即ち一部の離島等では、ジオイド高データがない無効領域があります。)
測量の地域や時期等を選択することで自動的に必要なパラメータを選択し、標高成果の補正計算を実施することができます。		

## 9-4 U-blox・Rawdata を RINEX 形式に変換する。

GNSS 衛星から受信した Rawdata (生 data) は受信機メーカー毎に形式が異なります。

NSP-1 に搭載した GNSS 受信モジュール NEO-M8T は U-blox 社製なので U-blox・Rawdata を GNSSdata の共通フォーマット RINEX 形式に変換する必要があります。

\* 国土地理院は電子基準点 data を RINEX 形式で公開しています。

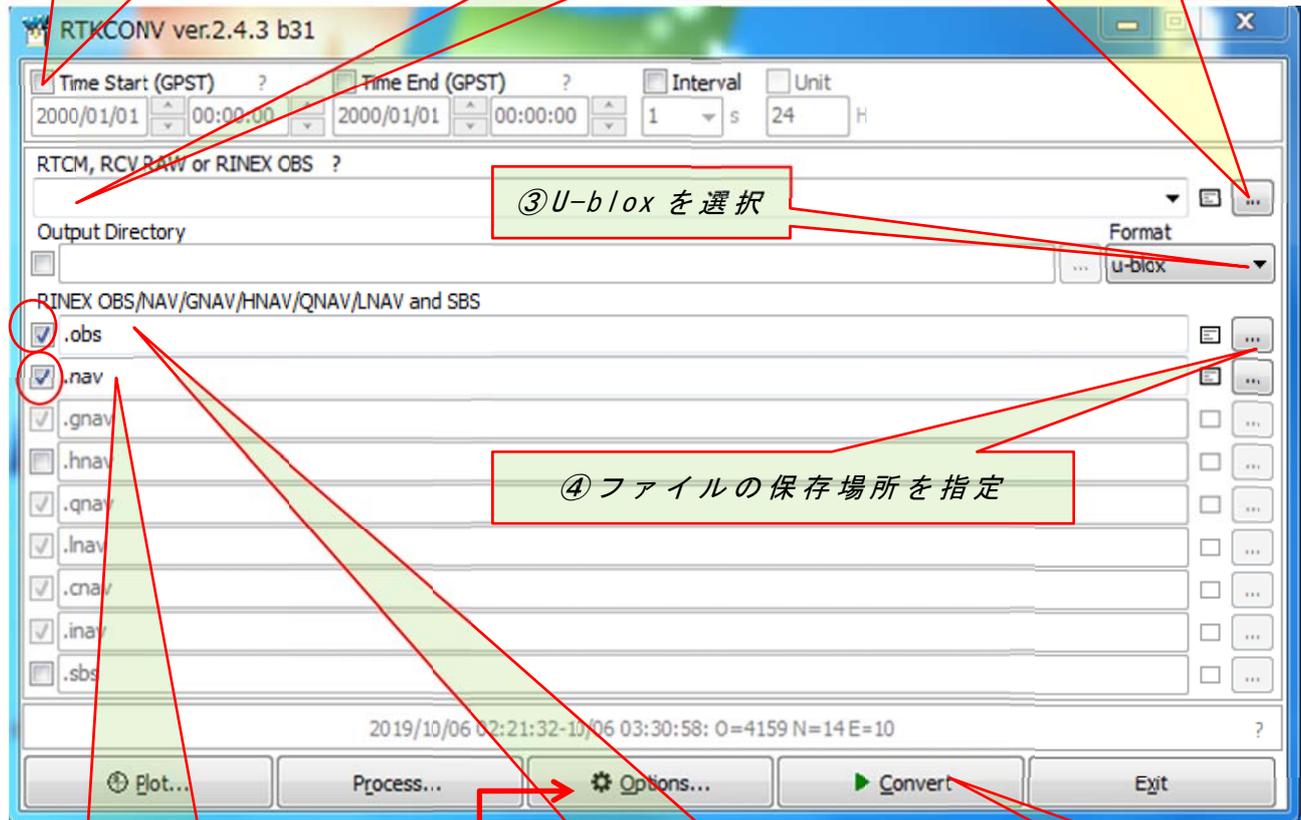
RTKCONV を使って U-blox・Rawdata を RINEX 形式の観測記録 (obs) と航法記録 (nav) に変換します。

① 全ての観測時間帯の data を使う場合はチェック不要



② ここに U-blox・Rawdata をマウスでドラッグ&ドロップします。拡張子が TXT のままでも大丈夫です

ファイルの保存場所から選択も可



③ U-blox を選択

④ ファイルの保存場所を指定

⑦ RINEX 形式の航法記録 (nav) が生成されます。

⑥ RINEX 形式の観測記録 (obs) が生成されます。

⑤ 実行します

2919.10.6NO1.nav  
2919.10.6NO1.obs

2019/11/03 16:03	NAV ファイル	9 KB
2019/11/03 16:03	OBS ファイル	3,187 KB

様々な設定が存在しますが基本的な設定は次の通りです。  
Options をクリックするとタグが開きます。

## 9-6 RTKPOST の入力の基本的な流れ



デスクトップに作ったショートカットアイコンをクリックして RTKPOST を立ち上げます。

入力する data は RINEX 形式の観測記録 (obs) と航法記録 (nav) です。

受信機が受信した Rawdata を RINEX に変換する方法は前述したとおりです。TEST 観測 (A) の基線ベクトル解析をする方法 (基本的な流れ) を説明します。計算に必要な各種設定は後述します。

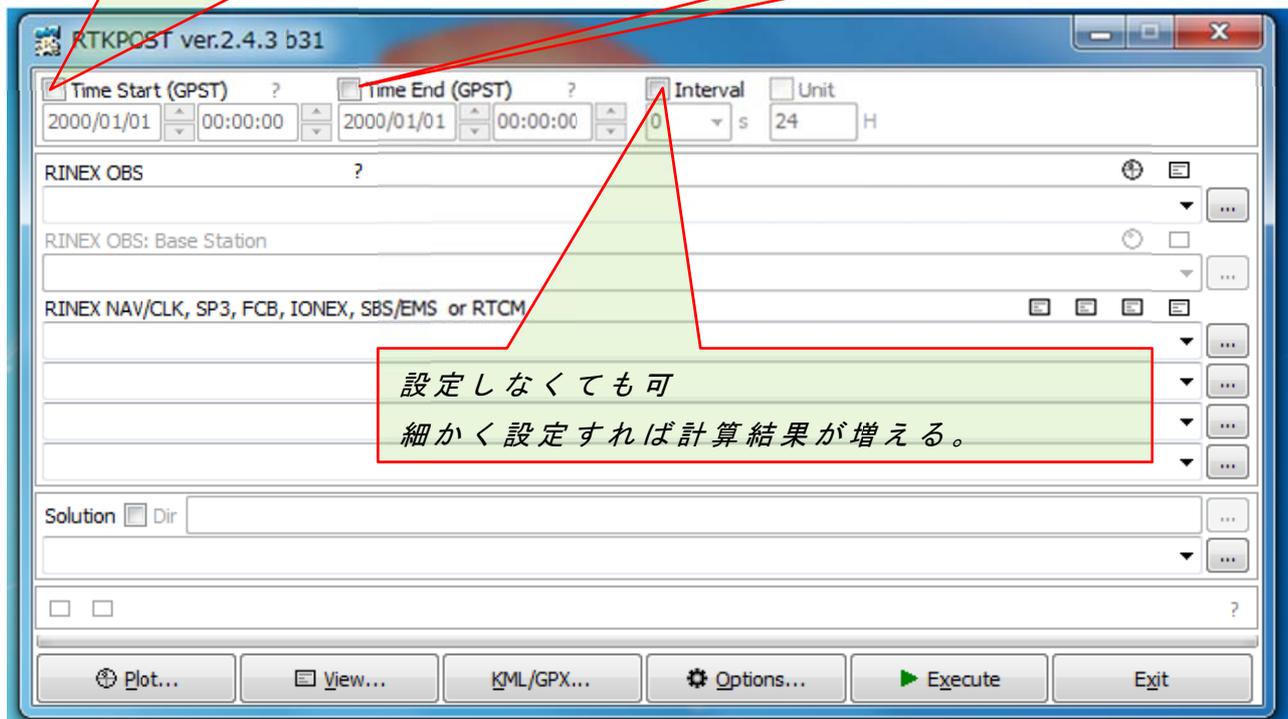
Static 測位は長時間の静止観測を基本とします。

公共測量作業規定では 1 時間以上の観測時間を必要としています。

GPST は GPS 時刻で協定世界時 (UTC) とほぼ一致しています。JST (日本標準時) は UTC より 9 時間進んでいます。観測時間帯を JST で管理している場合は入力に注意が必要です。

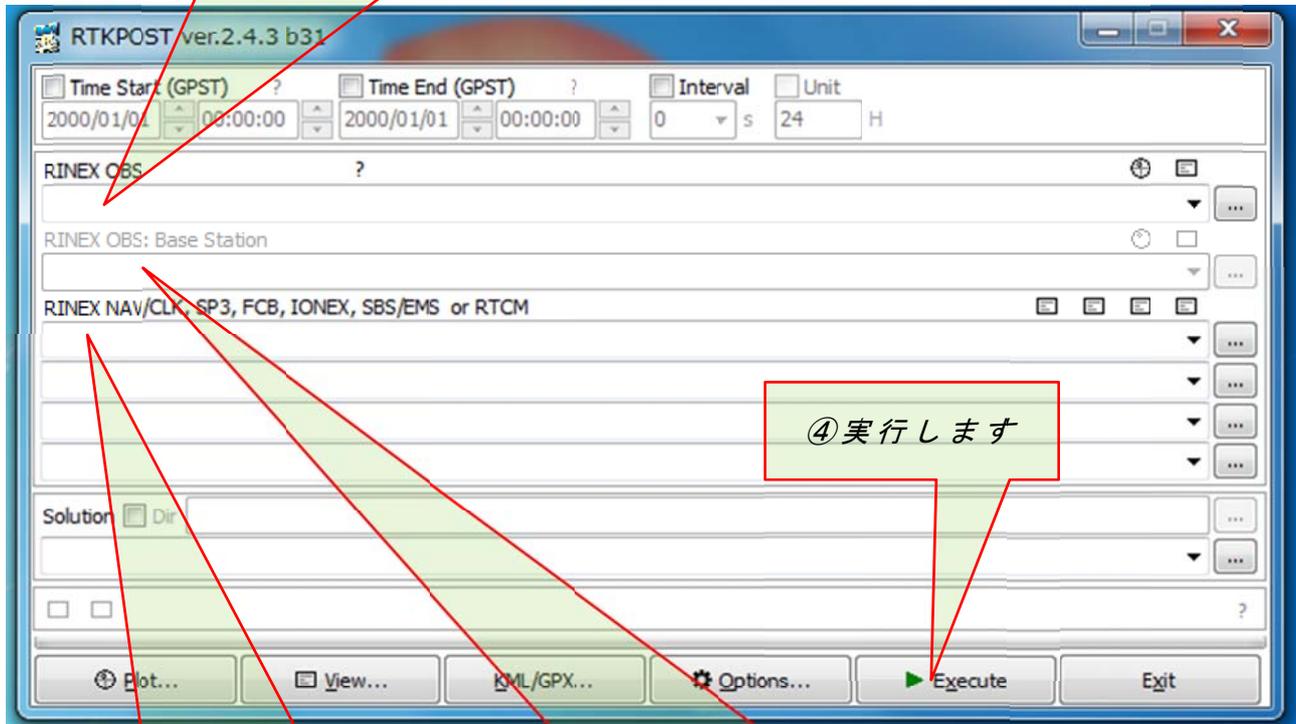
計算に必要な観測開始時刻を入力  
観測 data ファイルの全時間帯を使う場合は入力不要

計算に必要な観測終了時刻を  
入力 今例題の場合は不要



① 移動局 (Rover) の観測記録 (RINEXに変換した obs ファイル) をドラッグ & ドロップします。(ファイルの選択でも可) 今例題は NO2.TXT を RINEX 変換して生成された NO2.obs ファイルを使います。

2919.10.6NO2.nav	2019/11/03 16:05	NAV ファイル	9 KB
2919.10.6NO2.obs	2019/11/03 16:05	OBS ファイル	4,232 KB

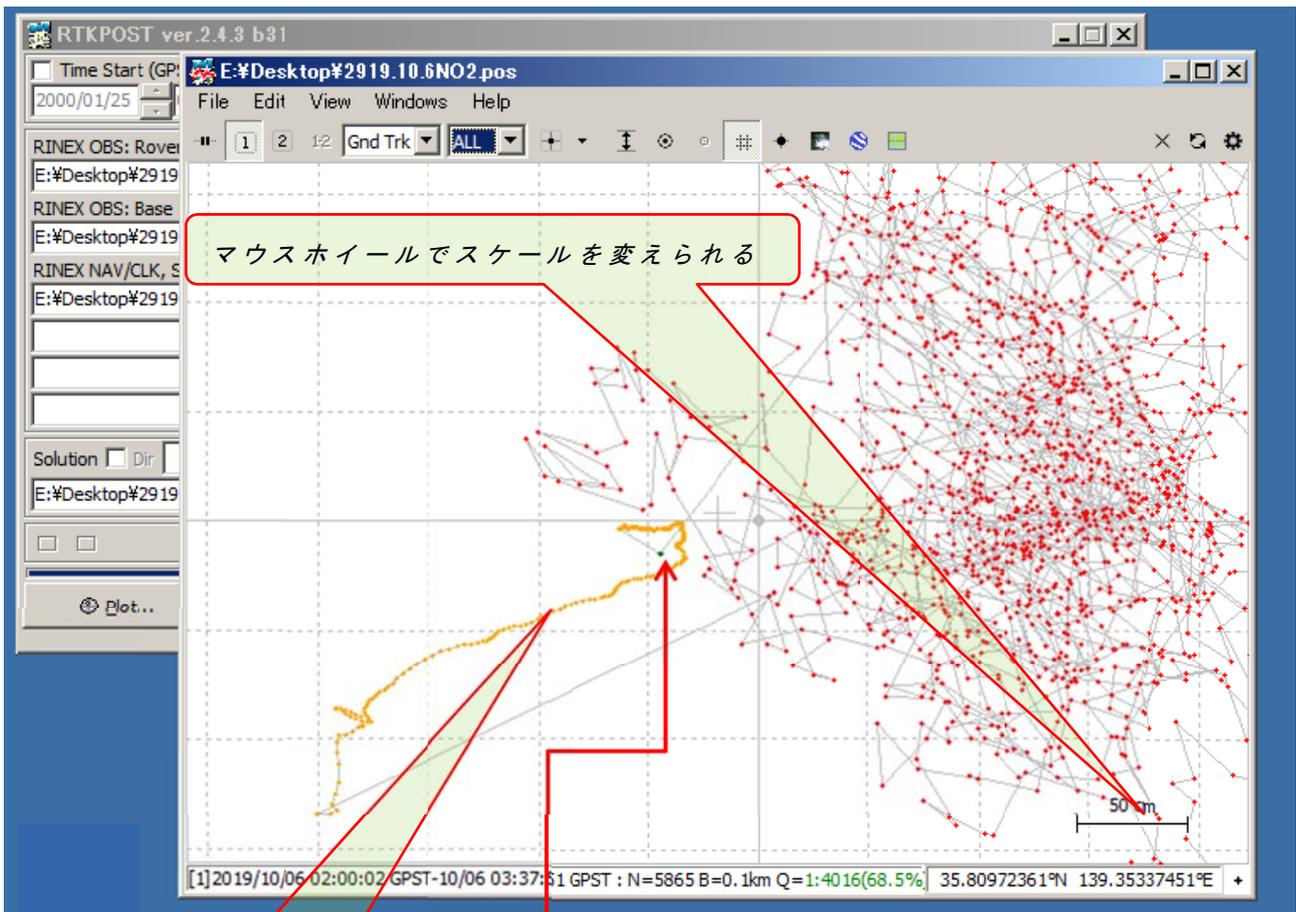
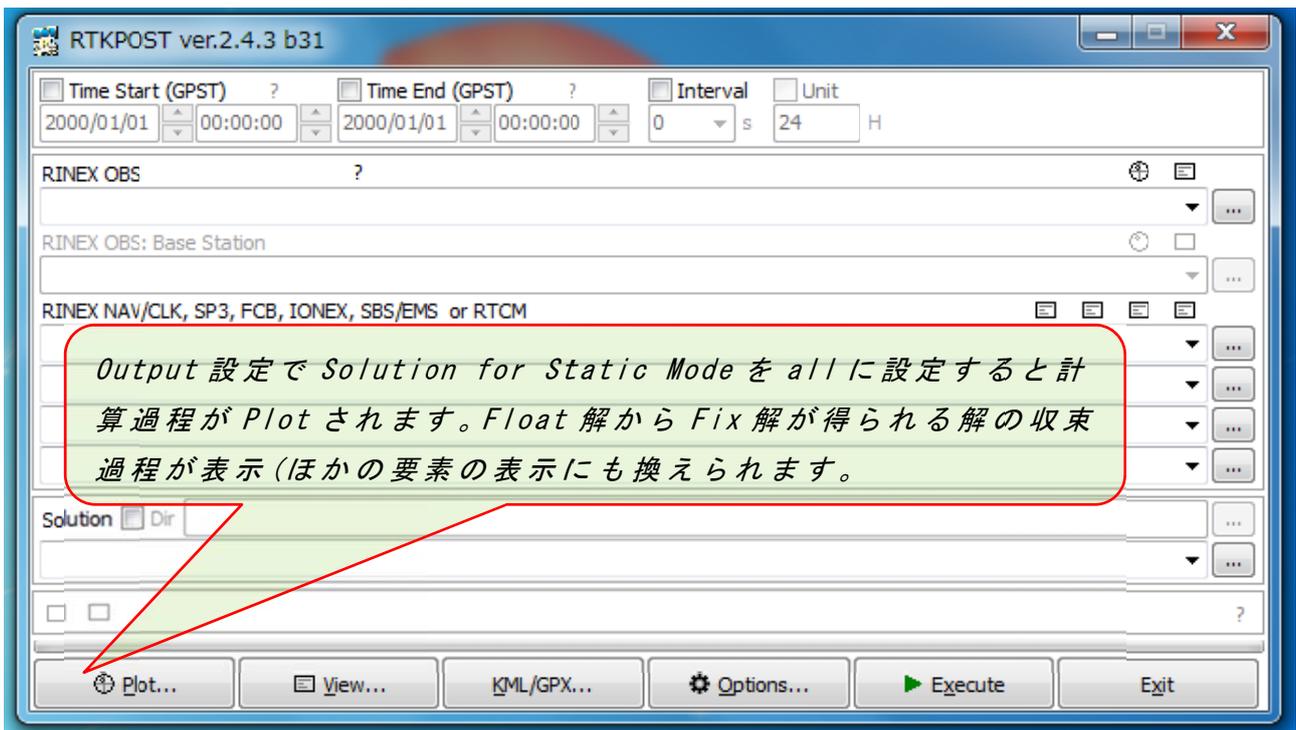


② 基準局 (BaseStation) の観測記録 (RINEXに変換した obs ファイル) をドラッグ&ドロップします。(ファイルの選択でも可) 今例題は NO1.TXT を RINEX 変換して生成された obs ファイルを使います。

③ 基準局 (BaseStation) の航法記録 (RINEXに変換した nav ファイル) をドラッグ&ドロップします。(ファイルの選択でも可) 今例題は NO1.TXT を RINEX 変換して生成された nav ファイルを使います。

2919.10.6NO1.nav	2019/11/03 16:03	NAV ファイル	9 KB
2919.10.6NO1.obs	2019/11/03 16:03	OBS ファイル	3,187 KB

Execute すると既知点 N01 から新点 N02 の基線ベクトル解析がされます。RTKPOST により得られる解析結果は基準局座標を基にした新点座標であったり、ベクトル e/n/u 成分 (e-baseline, n-baseline, u-baseline) であったりします。計算結果は OUTPUT 設定によって変えられます。



## (C) の基線ベクトル解析

```
% program : RIKPOS1 ver.2.4.3 b31
% inp file : E:\Desktop\2019.10.6NO1.obs
% inp file : E:\Desktop\2019.10.6NO.3.obs
% inp file : E:\Desktop\2019.10.6NO.3.nav
% obs start : 2019/10/06 11:21:14.0 JST (week2074 8492.0s)
% obs end : 2019/10/06 12:30:40.0 JST (week2074 12658.0s)
% pos mode : static
% freqs : L1
% solution : forward
% elev mask : 15.0 deg
% dynamics : off
% tidecorr : off
% ionos opt : broadcast
% tropo opt : saastamoinen
% ephemeris : broadcast
% navi sys : gps glonass qzss
% amb res : fix and hold
% amb glo : on
% val thres : 5.0
% antenna1 : ( 0.0000 0.0000 0.0000)
% antenna2 : ( 0.0000 0.0000 0.0000)
% ref pos : 35 48 34.22410 139 21 17.77590 182.5840
```

基準局座標値(新点③)の(B)計算結果座標値)

```
% (lat/lon/height=WGS84/ellipsoidal,Q=1:fix,2:float,3:sbas,4:dgps,5:single,6:ppp,ns=# of satellites)
% JST latitude(d'") longitude(d'") height(m) Q ns sdn(m) sde(m) sdu(m) sdne(m) sdeu(m) sdue(m) age(s) ratio
2019/10/06 11:21:14.002 35 48 32.82393 139 21 13.81882 186.1409 1 8 0.0002 0.0002 0.0004 0.0000 0.0001 -0.0002 0.00 999.9
```

求まった座標値(既知点①)

### 精度の検証

基線ベクトル解析 (A)→(B)→(C) により得られた結果

緯度 35° 48' 32.82393." 経度 139° 21' 13.81882" 楕円体高 186.1409

既知点座標(当初スタートの BaseStation 座標)

緯度 35° 48' 32.8240." 経度 139° 21' 13.8188" 楕円体高 186.14

緯度較差 0° 0' 0.0001" 経度較差 0° 0' 0.0000" 標高較差 0.009m

観測精度の確認ができる。

OutPut の Solution Format を E/N/U - BaseLine に設定して (A) (B) (C) の E/N/U - BaseLine を合計すると閉合差が確認できる。

事例の計算結果を表示 (単位 = m)

	E - BaseLine	N - BaseLine	U - BaseLine
A	-41.4537	66.0032	-3.8002
B	140.8021	-22.8483	0.2417
C	-99.3482	-43.1552	3.556
合計	0.0002	-0.0003	-0.0025

以上が今回の研修実践マニュアルです。