

GSILIB Manual

(日本語版)



March 14, 2014

謝辞

本マニュアルは、RTKLIBの開発者である海洋大学 高須知二氏のご了解を得て、RTKLIB ver.2.4.2 Manual[※]をベースに作成されたものです。マニュアルの流用を快くご許可くださいました高須氏に厚くお礼申し上げます。

※http://www.rtklib.com/prog/manual_2.4.2.pdf

目次

1	はじめに	1
1.1	概要	1
1.2	ライセンス.....	1
2	操作方法	2
2.1	GSIPOST_GUIによる後処理基線解析.....	2
2.2	GSIPOST_GUIの測位オプションの設定.....	7
2.3	GSIPLOTによる測位解の閲覧およびプロット.....	35
2.4	GSIPLOTによる観測データ閲覧およびプロット.....	51

1 はじめに

1.1 概要

本書は、GSILIB (GNSS Surverung Implementation Library) の機能、動作条件及び使用方法について記述している。

1.2 ライセンス

GSILIB は BSD ライセンスの RTKLIB version 2.4.2(※1)をベースに開発されたソフトウェアであり、以下の BSD 2-clause ライセンス(※2)が適用される。

※1 RTKLIB: An Open Source Program Package for GNSS Positioning (<http://www.rtklib.com/>)

※2 The BSD 2-clause license: <http://opensource.org/licenses/BSD-2-Clause>

Copyright (c) 2007-2013, T. Takasu, All rights reserved.

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

- Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
- Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.
- The software package includes some companion executive binaries or shared libraries necessary to execute APs on Windows. These licenses succeed to the original ones of these software.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE COPYRIGHT HOLDERS AND CONTRIBUTORS "AS IS" AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE COPYRIGHT HOLDER OR CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

2 操作方法

2.1 GSIPOST_GUIによる後処理基線解析

GSILIB は後処理基線解析 AP の GSIPOST_GUI を有している。GSIPOST_GUI は標準 RINEX 2.10, 2.11, 2.12, 3.00, 3.01, 3.02 (draft)観測データおよび航法メッセージファイル(GPS、GLONASS、Galileo、QZSS、BeiDou、SBAS)を入力とし、Single-point、DGPS/DGNSS、Kinematic、Static、PPP-Kinematic、PPP-Static といった測位モデルを使用した測位解を計算する。

- (1) バイナリ AP ファイル<install dir>\gsilib\bin\gsipost_gui.exe を実行すると GSIPOST_GUI のメインウィンドウが表示される。

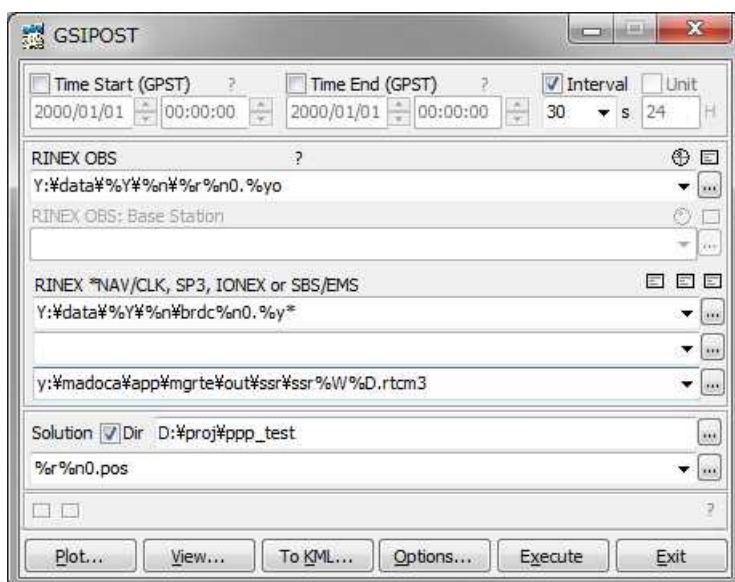


Figure 2.1-1 Main Window of GSIPOST_GUI

- (2) "RINEX OBS(: Rover)"のテキスト欄にローバ局受信機の RINEX 観測データファイルのパスを、直接入力するか [...] ボタンを押して表示されるファイル選択ダイアログでファイルを選択することで設定する。RINEX 観測データとしては、GZIP^[57] (.gz)、COMPRESS (.z)、Hatanaka-Compression^[58] (.yyd) で圧縮されたファイルを使用でき、圧縮ファイルは拡張子によって識別される。ファイルのパスにワイルドカード(*)が含まれる場合は、ワイルドカードにより複数のファイルが読まれる。
- (3) DGPS/DGNSS、Kinematic、Static、Moving-Base、Fixed といった相対測位モードで RINEX データを処理する場合、ローバ局の観測データファイルに加えて、2 番目のファイルとして"RINEX OBS: Base Station"欄に基準局受信機のファイルのパスを入力する。

(4) "RINEX *NAV/CLK, SP3, IONEX or SBS/ EMS"欄に、GPS、GLONASS、Galileo、QZSS、SBAS の RINEX 航法メッセージファイルのパスも入力する。1 番目と 2 番目の欄を空欄にすると、拡張子を **.nav** (**.obs**)または **.yyN**、**.yyG**、**.yyH**、**.yyQ**、**.yyP** (**.yyO**)に置換された観測データファイルのパスが GPS、GLONASS、Galileo、QZSS、SBAS の航法メッセージファイルとして使用される。ファイルのパスにワイルドカード(*)が含まれる場合、ワイルドカードにより複数のファイルが観測データファイルとして使用される。PPP-Kinematic モード、PPP-Static モード、PPP-Fixed モードの精密暦を使用する場合、欄のファイルパスに SP3-c (衛星の軌道とクロック用) or RINEX CLK (衛星のクロック用) を入力する。電離層 VTEC グリッド補正のために IONEX 1.0 ファイルのパスも入力可能である。SBAS の補正の際、SBAS のメッセージログファイルのパスとして GSILIB フォーマットや EMS (EGNOS message server) 2.0 フォーマットのファイルを入力できる、このパスでもワイルドカード(*)が含まれることができ、ワイルドカードにより複数のファイルが使用される。RTCM 3 のメッセージとして SSR (state space representation)補正を入力ファイル欄に入力できる。入力ファイルのフォーマットは以下の拡張子で識別される。

- (a) **.sp3**, **.SP3**, **.eph**, **.EPH** : SP3-c 精密暦ファイル^[22]
- (b) **.sbs**, **.SBS**, **.ems**, **.EMS** : SBAS メッセージログファイル(Appendix B.2 および^[26])
- (c) **.rtcm3**, **.RTCM3** : RTCM 3 SSR 補正メッセージファイル^[18]
- (d) **.*i**, **.*I** : IONEX VTEC グリッドデータファイル^[24]
- (e) **others** : RINEX OBS、NAV、CLK (自動認識)^[9-15]

(5) "Solution"のテキスト欄に出力ファイルのパスを入力する。この欄は自動的に入力ファイルの拡張子が **.pos** や **.nmea** に置換されたファイルのパスとして設定される。"Dir"にチェックを入れて欄を入力すると、出力ディレクトリが設定され、出力ファイルのパスを修正することができる。

(6) 処理オプションの設定をするには **Options...** ボタンを押す。GSIPOST_GUI のオプションの詳細については「2.2GSIPOST_GUI の測位オプションの設定」を参照のこと。メインウインドウの"Time Start (GPST)"欄や"Time End (GPST)"欄にチェックを入れて設定することにより開始/終了時刻を設定することができる。また、"Interval"欄にチェックを入れて設定することにより時間間隔を設定することもできる。**?**ボタンにより、GPS 時刻の入力時刻が UTC、GPS Week/TOW、Day of Year、Day of Week、Time of Day、Leap Seconds に変換されたものが表示される。

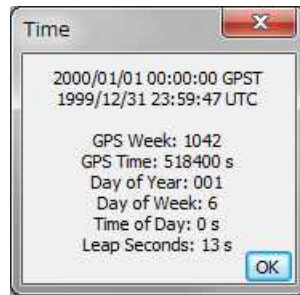



Figure 2.1-2 Time Dialog of GSIPOST_GUI

- (7) "Time Start"欄および"Time End"欄の両方にチェックを入れた場合、複数セッションの解析のために "Unit"欄にチェックを入れることも可能となる。"Unit"欄にチェックを入れて時間(hour)を設定した場合、解析するセッションはその時間毎の複数のセッションに分かれる。過去の出力ファイルの上書きを避けるため、出力ファイルのパスにセッションの時刻に置換されるキーワードを含めておく必要がある。入出力ファイルのパスのキーワードの置換の詳細については「2.2 GSIPOST_GUIの測位オプションの設定」を参照のこと。
- (8) **Execute** ボタンを押すと解析が開始される。処理状況はメインウインドウの中央下部のステータスメッセージ領域に表示される。ここに"done"メッセージが表示されたら解析完了である。もし処理を途中で止めたい場合は **Abort** ボタンを押す。
- (9) 解析終了後、 **View...** ボタンを押すと"Text Viewer"により、出力ファイルの中身が表示される。"Text Viewer"ウインドウの  ボタンを押すと出力ファイルが再読み込みされる。ウインドウを閉じるには **Close** ボタンを押せばよい。また、 **Options...** ボタンを押すことにより"Text Viewer"のオプションを設定したり、 **Find** ボタンによりテキスト内の文字列を探すこともできる。

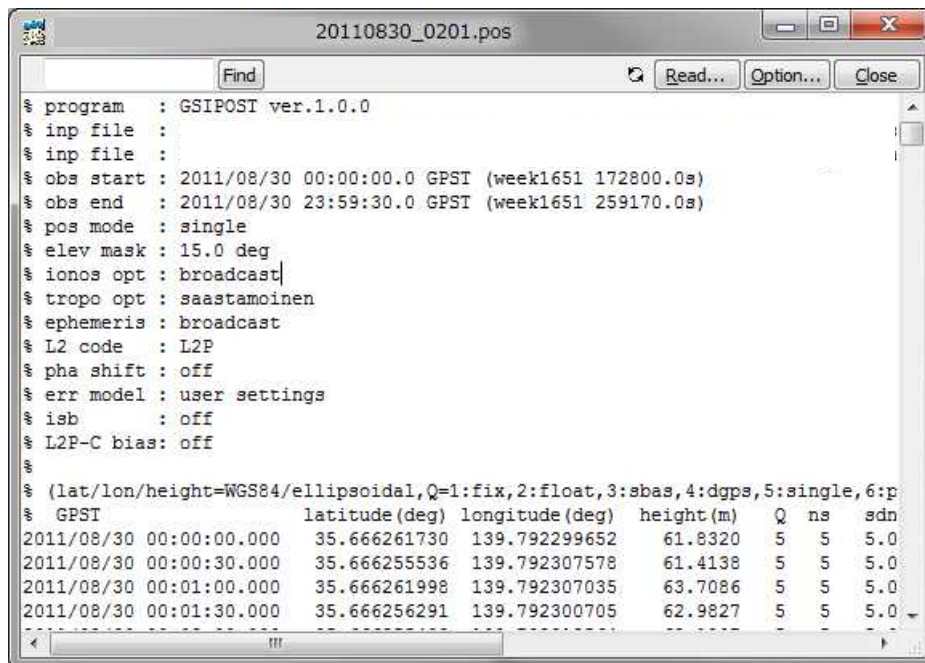


Figure 2.1-3 Text Viewer showing Solutions by GSIPOST_GUI

- (10) **Plot...** ボタンで GSI PLOT により結果をプロット表示することもできる。詳細は「2.3 GSI PLOT による測位解の閲覧およびプロット」参照のこと。

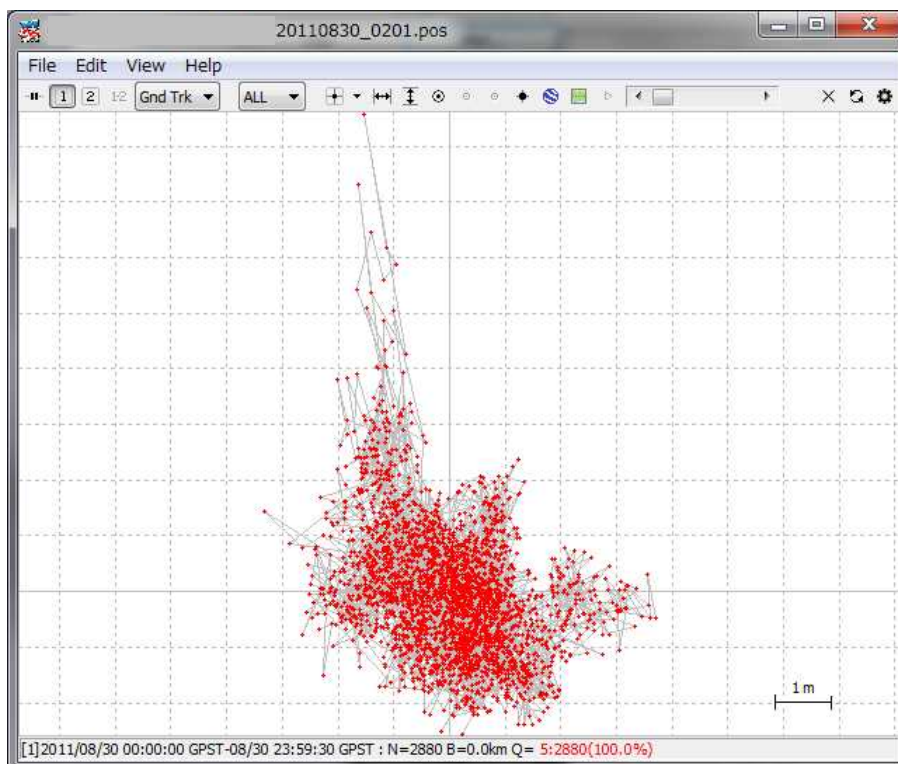


Figure 2.1-4 GSI PLOT Window executed by GSIPOST_GUI

- (11) **To KML...** ボタンを押して開かれる "Google Earth Converter" ダイアログで、出力ファイルを Google Earth KML ファイルに変換することができる。ダイアログ内の **Convert** ボタンを押してオプションを設定、選択する。**Google Earth** ボタンを押して、作成された KML/KMZ ファイルが付随した Google Earth を起動させることができる。Google Earth の実行ファイルを特定するには、"Options" で - "Files" - "Google Earth Exe File" を設定すればよい。

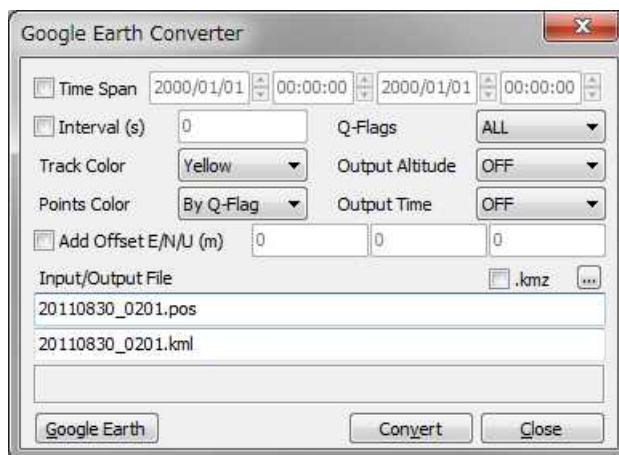





Figure 2.1-5 Google Earth Converter Dialog of GSIPOST_GUI

- (12) メインウインドウの  ボタンで、GSIPOST_GUI により入力観測データを確認、プロット表示することができる。また、 ボタンで、入力ファイルの中身をテキストビューワで表示することもできる。
- (13) 出力解の統計処理や処理のオプションとしてデバッグトレースを実施する場合、ウインドウ左下の  ボタンを押して測位解の統計処理のファイルやデバッグトレースのファイルを見ることができる。不適切な結果による処理エラーや警告を確認する場合は、"Options" ダイアログで "Level 2" (trace ERROR and WARNING) に設定してデバッグトレースファイルを確認すればよい。

2.2 GSIPOST_GUI の測位オプションの設定

GSIPOST_GUI のメインウインドウの **Options...** ボタンにより測位オプションを設定することができる。選択/変更可能な測位オプションを以下に示す。これらのオプションはダイアログの **Save** ボタンを押すことで設定ファイルに保存でき、ファイルのパスも選択できる。また、オプションは **Load** ボタンを押して設定ファイルを選択することによりファイルからロードできる。

(1) 設定その1

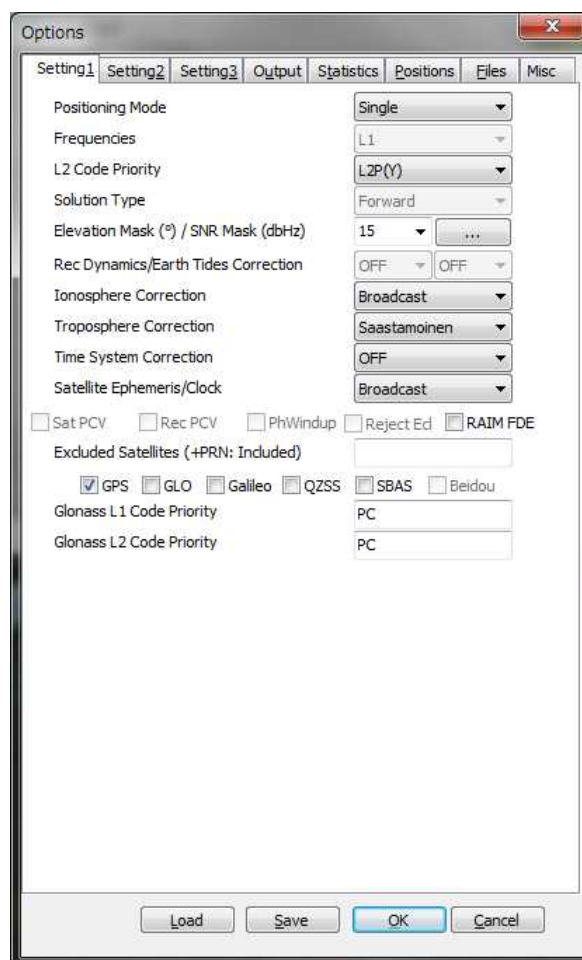


Figure 2.2-1 Options Dialog (Setting 1) of GSIPOST_GUI

項目	説明	設定ファイル	備考
Positioning Mode	測位モードを設定する - Single: 単独測位もしくは SBAS DGPS - DGPS/DGNSS: コードを利用した差分 GPS - Static: 搬送波を利用したスタティック測位 - Kinematic: 搬送波を利用したキネマティック測位 - Moving-Base: 可動基線 - Fixed: ローバ局受信機位置をフィックス* - PPP Kinematic: キネマティックモードによる精密測位 - PPP Static: スタティックモードによる精密測位 - PPP Fixed: ローバ局受信機位置を PPP モードでフィックス*	pos1- posmode	* 誤差解析用
Frequencies	使用する搬送波の周波数を設定する - L1, L5, L1+L2, L1+L5, L1+L2+L5	pos1-freqs	Single モード、PPP-* モードでは N/A
L2 Code Priority	優先 L2 コードを指定する。 - L2P(Y) : L2C(Y) - L2C : L2C	pos1- l2cprior	
Solution Type	フィルタータイプを設定する - Forward: フォワードフィルターによる解 - Backward: バックワードフィルターによる解* - Combined: フォワードフィルターおよびバックワードフィルターでスムーズに組み合わせた解*	pos1- soltype	* Single モードでは N/A
Elevation Mask	仰角マスクの角度を degree で設定する。	pos1- elmask	
SNR Mask	SNR マスクを設定する。 ... ボタンを押して"SNR Mask"ダイアログを表示する。仰角 5 度刻みで信号を棄却するするためにダイアログ内の SNR 閾値を設定する。"Rover"および"Base Station"のいずれもチェックが入っていない場合はこれらの SNR マスクは無効となる。	pos1- snrmask_r, snrmask_b, snrmask_L1, snrmask_L2, snrmask_L5	

項目	説明	設定ファイル	備考
Rec Dynamics	ローバ局受信機のダイナミクスモデルを設定する - OFF: ダイナミクス不使用 - ON: 受信機の色度と加速度を推定 受信機の色度は色度と加速度の推定値から計算される。	pos1- dynamics	DGPS/DGNSS またはキネマ ティックモードでのみ有効
Earth Tides Correction	固体地球の潮汐補正の適用／不適用を設定する - OFF: 地球潮汐の補正を適用しない - ON: 地球潮汐の補正を適用する	pos1- tidecorr	Single モード では N/A

項目	説明	設定ファイル	備考
Ionosphere Correction	<p>電離層補正のオプションを設定する。もしパラメータを推定する場合は、衛星毎の鉛直方向の電離層遅延が推定できる。長期ベースラインの解析では、電離層遅延の影響を抑えるために電離層の推定が効果的である。</p> <ul style="list-style-type: none"> - OFF : 電離層補正不使用 - Broadcast: 放送電離層モデルを適用 - SBAS: SBAS 電離層モデルを適用 - Iono-Free LC: デュアル周波数(GPS の L1-L2/GLONASS/Galileo の QZSS または L1-L5)の測定による電離層フリー線形結合を電離層の補正に使用 - Estimate STEC : 電離層パラメータ STEC (slant total electron content)を推定 * - IONEX TEC: IONEX TEC グリッドデータを使用 - QZSS Broadcast: QZSS から提供される放送電離層モデルを適用 - QZSS LEX: (確保用) 	<p>pos1- ionoopt</p>	<p>*</p> <p>Single モード、PPP-* モードでは N/A</p>
Troposphere Correction	<p>対流圏のパラメータ（ローバ局、基準局の位置の天頂全遅延量）の推定／非推定を設定する。</p> <ul style="list-style-type: none"> - OFF : 対流圏補正不使用 - Saastamoinen: Saastamoinen モデルを適用 - SBAS: SBAS 対流圏モデル (MOPS) を適用 - Estimate ZTD: EKF 状態として ZTD (zenith total delay) パラメータを推定* - Estimate ZTD+Grad: EKF 状態として ZTD 水平勾配パラメータを推定* 	<p>pos1- tropopt</p>	<p>*</p> <p>Single モードでは N/A</p>
Time System Correction	<p>時系のバイアスの推定／非推定を設定する。</p> <ul style="list-style-type: none"> - OFF : 推定しない - Correction: GLONASS 時系のバイアスをファイルから設定する。 - Nav+EST: GLONASS 時系バイアスを推定 	<p>pos1- tsyscorr</p>	

項目	説明	設定ファイル	備考
Satellite	衛星の軌道を設定する。	pos1-	
Ephemeris/ Clock	- Broadcast : 放送暦を使用 - Precise : 精密暦を使用* - Broadcast+SBAS: SBAS 長期補正および高速補正による放送暦を使用 - Broadcast+SSR APC: RTCM SSR 補正 (アンテナ位相中心値) による放送暦を使用 - Broadcast+SSR CoM: RTCM SSR correction (衛星の質量中心値) による放送暦を使用 - QZSS LEX: (確保用)	sateph	
Sat PCV	衛星アンテナの PCV (phase center variation) モデルの使用/不使用を設定する。"Files"タブの"Satellite Antenna PCV File"を設定して使用する。	pos1- posopt1	Single モード では N/A
Rec PCV	受信機アンテナの PCV モデルの使用/不使用を設定する。"Files"タブの"Receiver Antenna PCV File"を設定して使用する。	pos1- posopt2	Single モード では N/A
PhWindup	PPP モデルの位相windアップ効果補正の使用/不使用を設定する。	pos1- posopt3	PPP-*モデルでのみ有効
Reject Ecl	食での GPS Block IIA 衛星に対する補正の除外/非除外を設定する。GPS Block IIA 衛星の食により、ヨー姿勢の動きが推定できなくなり PPP の解の精度が下がることが多い。	pos1- posopt4	PPP-*モデルでのみ有効
RAIM FDE	RAIM (receiver autonomous integrity monitoring) FDE (fault detection and exclusion)の有効/無効を設定する。RAIM FDE が有効の場合、SSE (sum of squared errors)が閾値を超えた衛星は除外される。除外衛星は SSE の最小値を示すことで選択される。	pos1- posopt5	
Excluded Satellites (+PRN: Included)	測位で除外する衛星を設定する。衛星の PRN 番号を空白区切りで入力すればよい。GLONASS、Galileo、QZSS、BeiDou、SBAS については、それぞれ Rnn、Enn、Jnn、Cnn、Snn と入力する (nn: 衛星の PRN またはスロット番号)。 衛星 ID の先頭に"+"を追加すると、その衛星が正常でなくても測位に使用される。	pos1- exclsats	

項目	説明	設定ファイル	備考
Navigation System	使用する衛星の航法システムにチェックを入れる。 チェックを入れない衛星は測位に使用されない。 - GPS - GLONASS - Galileo - QZSS - SBAS - BeiDou	pos1- navsys	
Glonass L1 Code Priority	GLONASS の L1 コードの利用優先順位を設定する。	pos1- glocodepriL 1	
Glonass L2 Code Priority	GLONASS の L2 コードの利用優先順位を設定する。	pos1- glocodepriL 2	

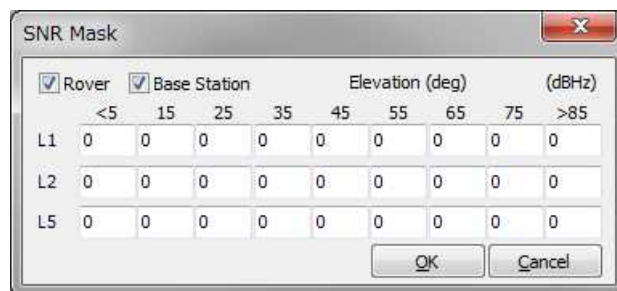


Figure 2.2-2 SNR Mask Dialog of GSIPOST_GUI Options

(2) 設定その2

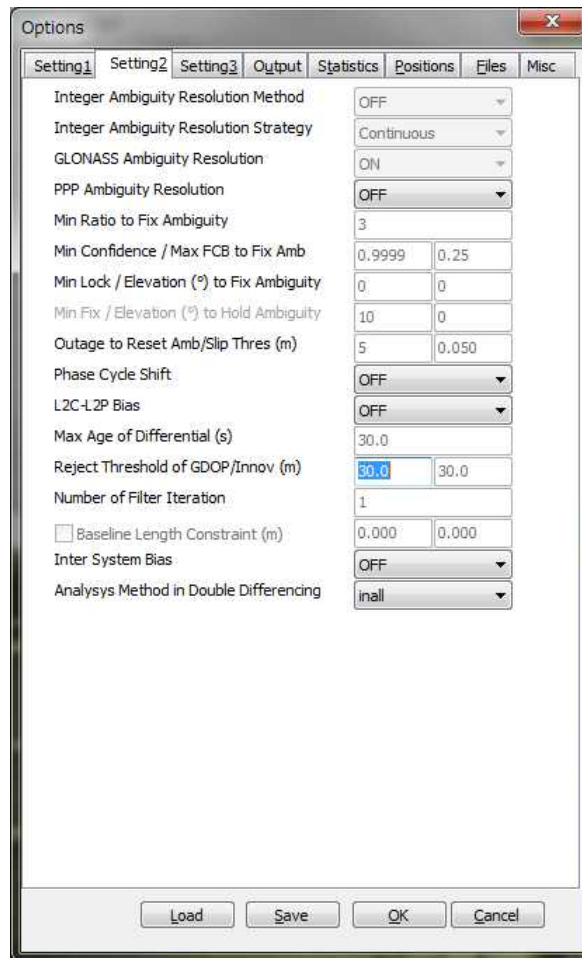


Figure 2.2-3 Options Dialog (Setting 2) of and GSIPOST_GUI

項目	説明	設定ファイル	備考
Integer Ambiguity Resolution Method	GPS の整数アンビギュイティ決定方法を設定する。		
Resolution	- OFF : アンビギュイティ決定無し - LAMBDA : LAMBDA 利用		
Method	- WL/NL: Wide Lane と Narrow Lane を利用 - TCAR: TCAR を利用		

項目	説明	設定ファイル	備考
Integer	GPS の整数アンビギュイティ決定方法を設定する。	pos2-	
Ambiguity Resolution Strategy	- Continuous : スタティック整数アンビギュイティを継続的に推定して決定する。 - Instantaneous : エポックごとの基準に整数アンビギュイティを推定して決定する。 - Fix and Hold : スタティック整数アンビギュイティを継続的に推定して決定する。もし妥当性が OK の場合、アンビギュイティは決定値に強制的に固定される。	armode	
GLONASS Ambiguity Resolution	GLONASS の整数バイアス決定手法を指定する。 - OFF : 整数バイアスを決定しない - ON : 整数バイアスを決定する。ローバーと基準局のアンテナが同じ場合のみ Fix できる。異なる受信機ではダブルディファレンスでチャンネル間バイアスを除去できない。 - Auto calibration : 受信機側の GLONASS チャンネル間バイアス項を周波数による線形方程式にて推定する。 - USe IFB Table : GLONASS チャンネル間バイアスを IFB テーブルを用いて補正する。	pos2- gloarmode	
PPP Ambiguity Resolution	PPPAR の方式を設定する。 - OFF: 利用しない - CNES: - CNES+ILS: - FCB: FCB データファイルを利用する。	pos2- ppparmode	
Min Ratio to Fix Ambiguity	"ratio-test"に整数アンビギュイティ妥当性のための閾値（最も良い整数値ベクトルと 2 番目に良い整数値ベクトルの誤差の二乗の比率を使用）を設定する。	pos2- arthres	デフォルト値 : 3.0
Min Confidence to Fix Amb.	PPP-AR モードでのアンビギュイティをフィックスするための信用レベル最小値を設定する。	pos2- arminfix	
Max FCB to Fix Amb.	PPP-AR モードでのアンビギュイティをフィックスするための FCB (fractional cycle bias) 最大値を設定する。		

項目	説明	設定ファイル	備考
Min Lock / Elevation to Fix Ambiguity	整数アンビギュイティをフィックスするためのロックカウンットの最小値と仰角(deg)の最小値を設定する。もしロックカウンットまたは仰角が設定値よりも小さい場合はアンビギュイティはフィックスされた整数ベクトルから除外される。	pos2- arlockcnt, arelmask	デフォルト値: 0, 0
Min Fix / Elevation to Hold Ambiguity	"Integer Ambiguity Resolution"で"Fix and Hold"モードを選択する場合、アンビギュイティをフィックスするための最小フィックスカウンット値と最小仰角(deg)の値を設定する。	pos2- arminfix, elmaskhold	デフォルト値: 10, 0
Outage to Reset Ambiguity/ Slip Thres	アンビギュイティをリセットするための停電カウンット値を設定する。停電カウンットデータが閾値を超えたらアンビギュイティ推定値が初期値にリセットされる。搬送波位相の幾何学フリー線形結合の時間変化のサイクルスリップの閾値(m)を設定する。	pos2- aroutcnt, pos2- slipthres	デフォルト値: 5, 0.05
Phase Cycle Shift	フェーズサイクルシフト設定方法を指定する。 - OFF: 設定しない - Table: テーブル設定	pos2- phasshft	
L2C-L2P Bias	L2C-L2P バイアスの設定をする。 - OFF: 設定しない - Table: DCB ファイルから設定する。 - Estimation: 推定する。	pos2- gpsl2bias	
Max Age of Differential	ローバ局と基準局の相対測位時間差の最大値(s)を設定する。	pos2- maxage	デフォルト値: 30
Reject Threshold of GDOP/ Innov.	GDOP およびイノベーション (pre-fit residual) (m) の拒否閾値を設定する。If the GDOP やイノベーションが閾値よりも大きい場合、観測値は異常値として推定プロセスから排除される。	pos2- rejgdop, rejonno	デフォルト値: 30, 30
Number of Iteration	推定フィルターの更新イタレーション回数を設定する。もし基線長が 1m といったように非常に短い場合、イタレーションは計測の方程式における非線形性を処理するのに効果的である場合がある。	pos2- niter	デフォルト値: 1
Baseline Length Constraint	Moving-Base モードの場合、基線長の制約条件にチェックを入れて設定する。長さ(m)および制約の標準偏差(m)を設定すること。	pos2- baselen, basesig	

項目	説明	設定ファイル	備考
Inter System Bias	GPS と他のシステムとのバイアスを設定する。 - OFF: 設定しない - Table: ファイルを利用する。 - Estimate Phase+Code: 搬送波位相と擬似距離のバイアスをそれぞれ推定する。 - Estimate Phase: 搬送波位相のバイアスを推定する。 - Estimate Code: 擬似距離のバイアスをする。	pos2-isb	
Analysys Method in Double Differencing	GLONASS を利用した RTK の実施方法を設定する。 - inall: GLONASS と他の衛星システム区別なく、2 重差を計算 - exc. glonass : GLONASS 衛星だけで 2 重差を計算、他の衛星システムは区別なく 2 重差を計算	pos2-diff	

(3) 設定その 3

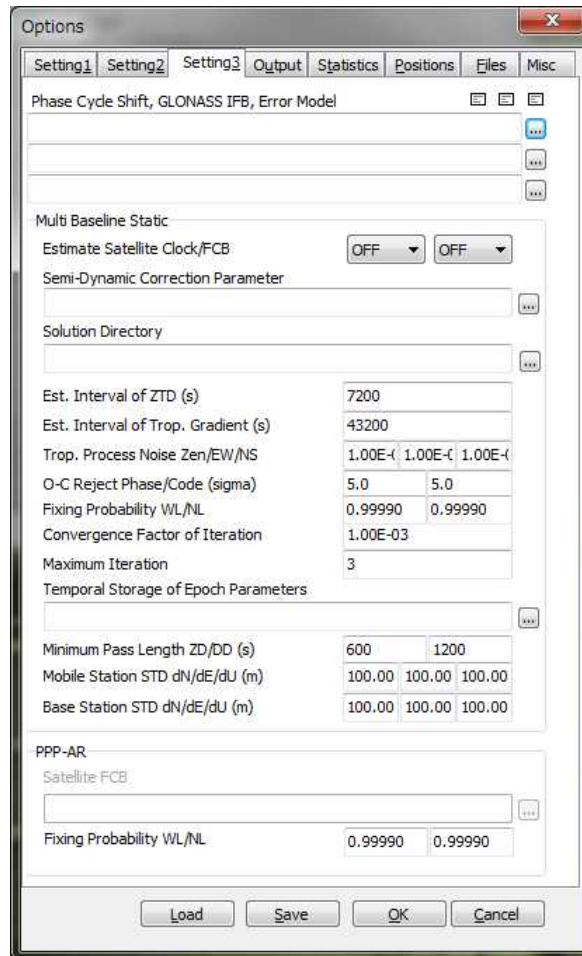


Figure 2.2-4 Options Dialog (Setting 3) of GSIPOST_GUI

項目	説明	設定ファイル	備考
Phase CycleShift	1/4 波長補正テーブルファイルを設定する	pos3- phacycfile	
GLONASS IFB	GLONASS IFB テーブルファイルを設定する	pos3- gloifbfile	
Error Model	観測誤差モデルテーブルファイルを設定する	pos3- errmodfile	
Multi Baseline Static			
Estimate Satellite Clock/FCB	衛星 Clock、FCB 推定を行うか否かを設定する。	pos3- estsatcloc k, estsatfcb	

項目	説明	設定ファイル	備考
Semi-Dynamic Correction Parameter	ダイナミック補正パラメータファイルを設定する。	pos3- semidcpara	
Solution Directory	結果出力ディレクトリを設定する。	pos3- soldirfile	
Est. Interval of ZTD	天頂の対流圏の推定時間間隔秒単位で設定する。		
Est. Interval of Trop. Gradient	東西/南北の対流圏の推定時間間隔秒単位で設定する		
Trop. Process Noise Zen/EW/NS	対流圏プロセスノイズの σ 値を設定する。	pos3- rwsigzen, rwsigew, rwsigns	
O-C Reject Phase/Code	残差棄却 (σ 棄却) の閾値を設定する。		
Fixing Probability WL/NL	アンビギュイティの整数化信頼度		
Convergence Factor of Iteration	繰り返し計算における収束基準を設定する	pos3- concriite	
Maximum Iteration	最大繰り返し回数を設定する	pos3- maxitera	
Temporal Storage of Epoch Parameters	ストレージエポックパラメータファイルを設定する	pos3- temstofile	
Minimum Pass Length ZD/DD	ゼロ差及び二重差の最短パス長を設定する	pos3- minsd, mindd	

項目	説明	設定ファイル	備考
Mobile	移動局の偏差を設定する	pos3-	
Station STD		mobstادن,	
dN/dE/dU		mobstade,	
		mobstadu	
Base Station	基準局の偏差を設定する	pos3-	
STD		basestادن,	
dN/dE/dU		basestade,	
		basestadu	
PPP-AR	PPP の整数アンビギュイティ決定方式を設定する。		
Satellite FCB	衛星 FCB ファイルを設定する	pos3-	
		fcbfile	
Fixing	アンビギュイティの整数化信頼度		
Probability			
WL/NL			

(4) 出力

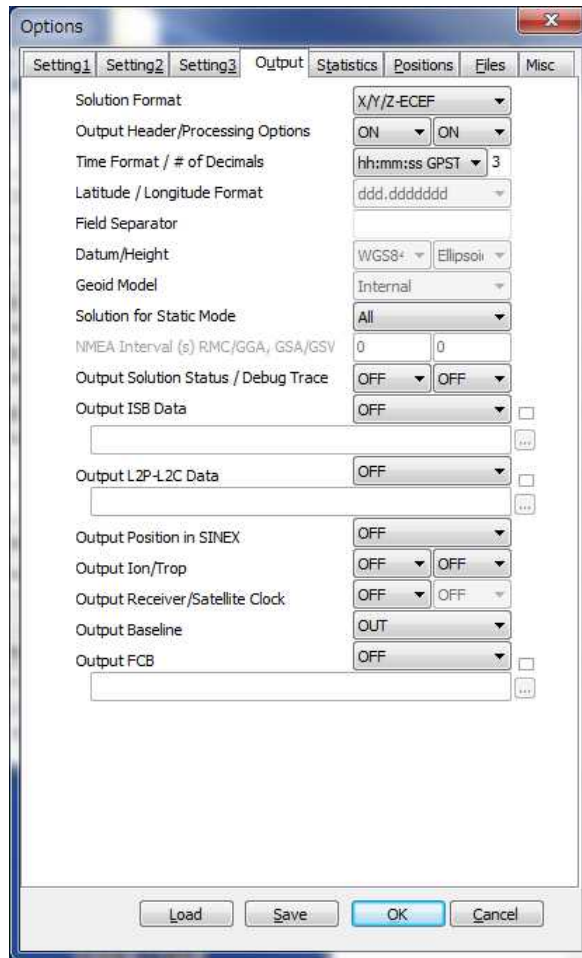


Figure 2.2-5 Options Dialog (Output) of GSIPOST_GUI

項目	説明	設定ファイル	備考
Solution Format	測位解の出力フォーマットを設定する。 - Lat/Lon/Height : 緯度、経度、高度 - X/Y/Z-ECEF : ECEF 座標系の X/Y/Z 成分 - E/N/U-Baseline: 基線ベクトルの E/N/U 成分 - NMEA0183 : NMEA GPRMC、GPGGA、GPGSA、GLGSA、GAGSA、GPGSV、GLGSV、GAGSV	out-solformat	.
Output Header	ヘッダの出力の有無を設定する。	out-outhead	NMEA では N/A
Output Processing Options	処理オプションの出力の有無を設定する。	out-outopt	NMEA では N/A

項目	説明	設定ファイル	備考
Time Format	時刻フォーマットを設定する - ssssssss.sss GPST : GPS 週および週内時刻 - hh:mm:ss GPST : yyyy/mm/dd hh:mm:ss GPST - hh:mm:ss UTC : yyyy/mm/dd hh:mm:ss UTC - hh:mm:ss JST : yyyy/mm/dd hh:mm:ss JST	out- timesys, timeform	NMEA では N/A
# of Decimals	Set number of decimals in the time format	out- timendec	NMEA では N/A
Latitude/ Longitude Format	測位解のフォーマットが Lat/Lon/Height の場合の緯 度および経度のフォーマットを設定する。 - ddd.dddddddd : 度 - ddd mm ss.sss : 度、分、秒	out- degform	NMEA では N/A
Field Separator	フィールドの区切り文字を設定する。	out- fieldsep	NMEA では N/A
Datum	測位解のフォーマットのオプションが Lat/Lon/Height の場合のデータを設定する。 - WGS84 : WGS84 のデータ - Tokyo : Tokyo のデータ (現バージョンでは WGS84 のみをサポート)	-	
Height	高度のタイプを設定する。 - Ellipsoidal : 楕円体高度 - Geodetic : 測地高度	out-height	
Geoid Model	高度のオプションを Geodetic に設定した場合のジオ イドモデルを設定する。 - Internal: 内部ジオイドモデル - EGM96-BE (15") : EGM96 (15" x 15" grid) *1 - EGM2008-SE (2.5") : EGM2008 (2.5 x 2.5" grid) *2 - EGM2008-SE (1") : EGM2008 (1 x 1" grid) *2 - GSI2000 (1x1.5") : GSI2000 (1x1.5" grid) *3 外部入力のジオイドモデルを使用する場合、"Files"タ ブでジオイドファイルのパスを設定すること。	out-geoid	
Solution for Static Mode	スタティックモードまたは PPP スタティックモード の解法タイプを設定する。 - All: 処理区間の解全てを出力する - Single: 処理区間の一つの解のみを出力する。解の時 刻は処理区間の最初のエポックとなる。	out- solstatic	

項目	説明	設定ファイル	備考
NMEA Interval (s) RMC/GGA	NMEA GPRMC、GPGGA メッセージの出力間隔を設定する	out-nmeaintv1	N/A
NMEA Interval (s) GSA/GSV	NMEA GPGSA、GLGSA、GAGSA、GPGSV、GLGSV、GAGSV メッセージの出力間隔を設定する	out-nmeaintv2	N/A
Output Solution Status	測位解の状態量ファイルの出力レベルを設定する。ファイルは推定状態量および誤差を含み、出力ファイルのディレクトリに出力される。	out-outstat	
Output Debug Trace	デバッグトレースファイルの出力レベルを設定する。OFF に設定するとファイルは全く出力されない。ファイルは出力ファイルのディレクトリに出力される。	-	
Output ISB Data	システム間バイアスの推定結果出力を設定する。	out-isbout, out-isbfile	
Output L2P-L2C Data	L2C-L2P バイアスの推定結果出力を設定する。	out-gl2out, gl2file	
Output Position in SINEX	推定位置の SINEX 形式出力を設定する。	out-possinex, possinexfile	
Output Ion	電離層遅延局間 1 重差の推定結果出力を設定する。	out-ion, ionfile	
Output Trop	対流圏遅延の推定結果出力を設定する。	out-trop	
Output Receiver / Satellite Clock	受信機、衛星クロックバイアスの推定結果出力を設定する。	out-recclock, out-satclock	受信機クロックは DGPS,RTK では出力しない。衛星クロックは複数基線解析のみ出力。
Output Baseline	測量手簿、記簿の作成に必要な値の出力を設定する。		

項目	説明	設定ファイル	備考
Output FCB			

- *1 WW15MGH.DAC (<http://earth-info.nga.mil/GandG/wgs84/gravitymod/egm96/binary/binarygeoid.html>)
- *2 Und_min1x1_egm2008_isw=82_WGS84_TideFree_SE,
Und_min2.5x2.5_egm2008_isw=82_WGS84_TideFree_SE
(http://earth-info.nga.mil/GandG/wgs84/gravitymod/egm2008/egm08_wgs84.html)
- *3 gsigeome.ver4 (<http://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/geoid/download/down.html>)

(5) 統計処理

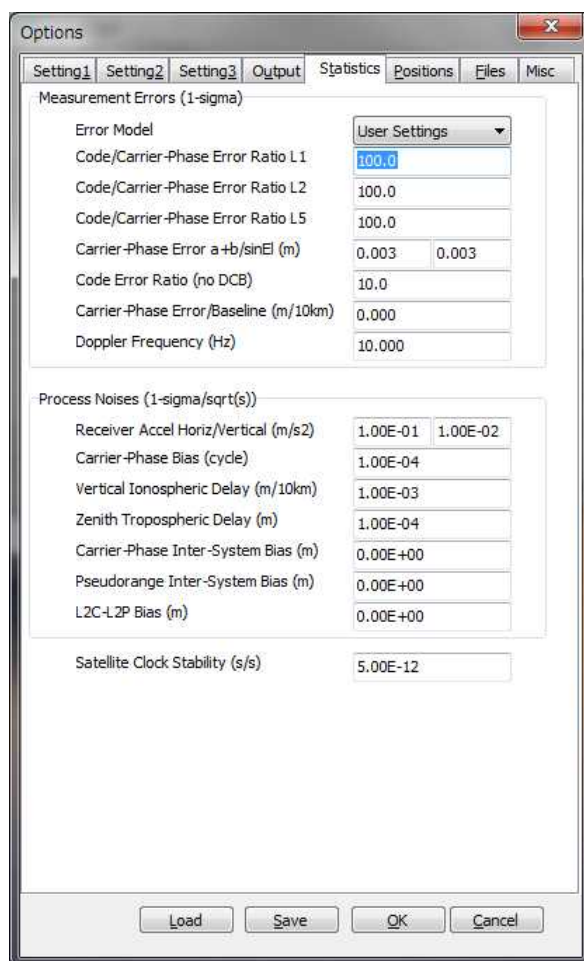


Figure 2.2-6 Options Dialog (Statistics) of GSIPOST_GUI

項目	説明	設定ファイル	備考
Measurement Errors			
Error Model	エラーモデルの設定方法を指定する。 - User Setting : 以下の項目でユーザが指定する - Table : テーブル指定	stats-errmodel	
Code/Carrier-Phase Error Rate L1	搬送波位相誤差標準偏差に対する擬似距離誤差標準偏差に対する比率を設定する。(L1)	stats-eratio1	デフォルト値 : 100,
Code/Carrier-Phase Error Rate L2	搬送波位相誤差標準偏差に対する擬似距離誤差標準偏差に対する比率を設定する。(L2)	stats-eratio2	100

項目	説明	設定ファイル	備考
Code/Carrier-Phase Error Rate L5	搬送波位相誤差標準偏差に対する擬似距離誤差標準偏差に対する比率を設定する。(L5)	stats- eratio3	
Carrier-Phase Error	搬送波位相誤差の標準偏差の基準項(m)を設定する。	stats- errphase	デフォルト値： 0.003
Carrier-Phase Error/sinEl	搬送波位相誤差の標準偏差の依存項(m/sin(el))を設定する。	stats- errphaseel	デフォルト値： 0.003
Code Error Ratio	コードエラー率を設定する	stats- dcbratio	
Carrier-Phase Error/Baseline	搬送波位相誤差の標準偏差の基線長の依存項(m/10km)を設定する。	stats- errphasebl	デフォルト値： 0
Doppler Frequency	ドップラー誤差の標準偏差(Hz)を設定する。(現バージョンではこの値は非サポート)	stats- errdoppler	デフォルト値： 1
Process Noises			
Receiver Accel Horiz/Vertical	受信機の加速度の水平成分および鉛直成分のプロセスノイズの標準偏差(m/s ² /sqrt(s))を設定する。 "Receiver Dynamics"が OFF に設定されている場合は不使用。	stats- prnaccelh, prnaccelv	デフォルト値： 1 and 0.1
Carrier-Phase Bias	搬送波位相バイアス(アンビギュイティ)のプロセスノイズの標準偏差(cycle/sqrt(s))を設定する。	stats- prnbias	デフォルト値： 1E-4
Vertical Ionospheric Delay	鉛直方向に 10km ごとの電離層遅延のプロセスノイズの標準偏差(m/sqrt(s))を設定する。	stats- prniono	デフォルト値： 1E-3
Zenith Tropospheric Delay	天頂方向の対流圏遅延のプロセスノイズの標準偏差(m/sqrt(s))を設定する。	stats- prntrop	デフォルト値： 1E-4
Carrier-Phase Inter-System Bias	搬送波位相システム間バイアスのプロセスノイズの標準偏差(m)を設定する。	stats- prnisbl	
Pseudorange Inter-System Bias	擬似距離システム間バイアスのプロセスノイズの標準偏差(m)を設定する。	stats- prnisbp	
L2C-L2P Bias	L2C-L2P のプロセスノイズの標準偏差(m)を設定する。	stats- prngl2	

項目	説明	設定ファイル	備考
Satellite Clock	衛星クロックの安定性を設定する(s/s). この値は The	stats-	デフォルト値 :
Stability	基準局の観測値の補間に使用される。	clkstab	5E-12

(6) 位置

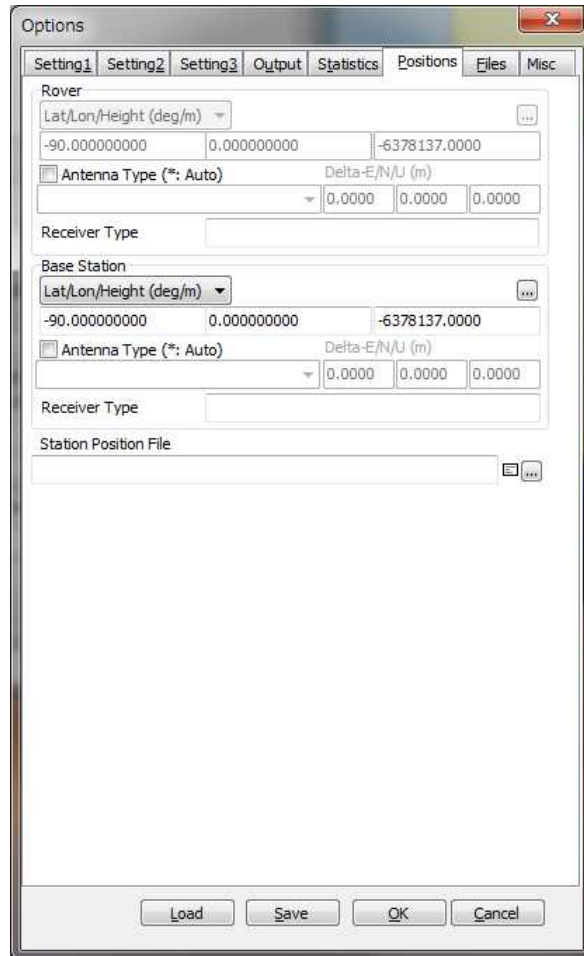


Figure 2.2-7 Options Dialog (Positions) of GSIPOST_GUI

項目	説明	設定ファイル	備考
Rover			
Lat/Lon/ Height (deg/m)	ローバ局のアンテナがフィックスされている場合、その位置を設定する。基準局も同様。	ant1- postype, pos1, pos2, pos3	
Antenna Type	ローバ局アンテナのタイプを選択する。 選択するには、受信機アンテナの PCV ファイルのパスを設定する。"*"を使うと、RINEX OBS ヘッダのアンテナ情報によりアンテナのタイプおよび差分が認識される。	ant1- anttype	

項目	説明	設定ファイル	備考
Delta-E/N/U	ローバ局アンテナの差分位置を ARP (antenna reference point)のマーカ-に対するオフセット E/N/U 位置(m)として設定する。	ant1- antdele, antdeln, antdelu	
Receiver Type	レシーバタイプを指定する	ant1- rectype	
Base Station			
Lat/Lon/Height (deg/m)	基準局アンテナの位置を設定する。 - Lat/Lon/Height (deg/m): 緯度/経度/高度を度および m で設定 - Lat/Lon/Height (dms/m): 緯度/経度/高度を度/分/秒および m で設定 - X/Y/Z-ECEF (m): ECEF 座標系の X/Y/Z 成分で - Average of Single-Pos: 単独測位解の平均値を使用 - Get from Position File: 位置ファイルの位置を使用。 局はローバ局の観測データファイルのパスの ID の最初の 4 文字で検索される。 - RINEX Header Position: RINEX OBS ヘッダによる概算位置を使用	ant2- postype, pos1, pos2, pos3	高度は楕円体高度として定義
Antenna Type	基準局アンテナのタイプを選択する。タイプの選択のために"Files"で受信機アンテナ PCV ファイルを選択する。"*"を使用すると、RINEX OBS ヘッダのアンテナ情報によりアンテナのタイプおよび差分が認識される。	ant2- anttype	
Delta-E/N/U	基準局アンテナの差分位置を ARP 位置のマーカ-に対するオフセット E/N/U 位置(m)として設定する。	ant2- antdele, antdeln, antdelu	
Receiver Type	レシーバタイプを指定する	ant2- rectype	

項目	説明	設定ファイル	備考
Station	局リストから位置を埋め合わせるための、局の位置	file-	
Position File	<p>情報ファイルのパスを設定する。局の位置情報ファイルは複数の行からなるテキストファイルである。</p> <p>行ごとに局の情報を表示しており空白区切りで以下の内容を含む。</p> <ul style="list-style-type: none"> - Latitude (deg) - Longitude (deg) - Ellipsoidal height (m) - Station ID - Station name <p>"%"で始まる行はコメント行となる。</p>	staposfile	

"Files"タブで局の位置情報ファイルを設定するには、 ボタンを押して"Stations"ダイアログを開き、局のリストの中からローバ局や基準局のアンテナの位置を選択すればよい。Lat/Lon/Hgt フォーマットやSINEX フォーマットファイルをロードすることもできる。ファイルのタイプは自動的に認識される。検索欄に特定の文字を入力して ボタンを押すことで局の ID や名前を探すこともできる。

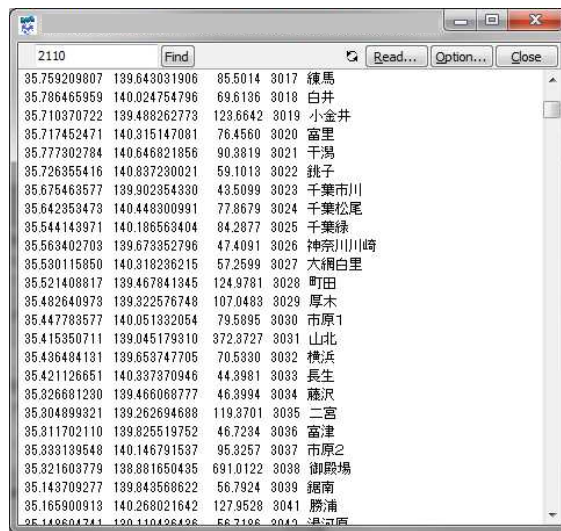


Figure 2.2-8 Positions Dialog of GSIPOST_GUI Options

(7) ファイル

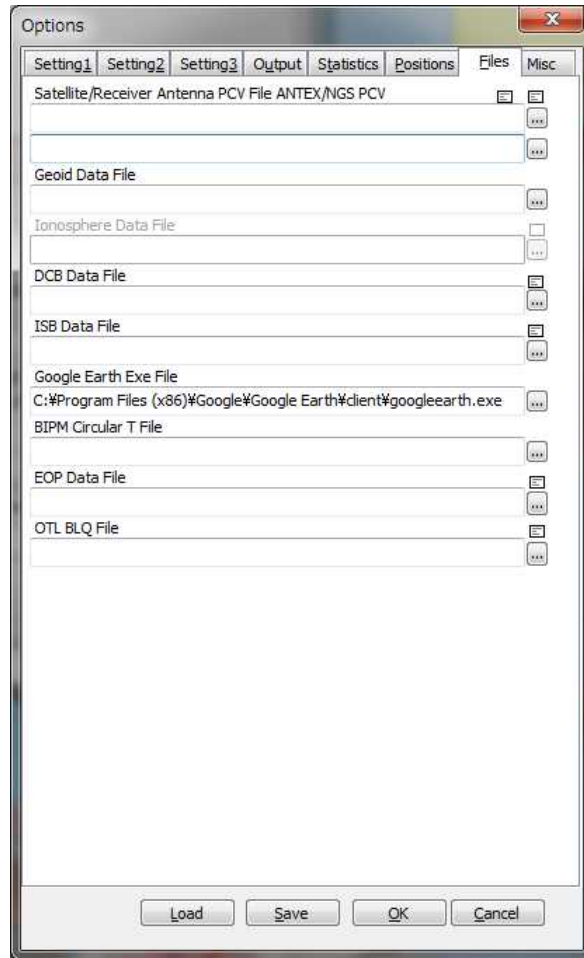


Figure 2.2-9 Options Dialog (Files) of GSIPOST_GUI

項目	説明	設定ファイル	備考
Satellite Antenna PCV File ANTEX	精密暦や SSR 補正を使用する場合、衛星アンテナの PCV (phase center variation)補正のために ANTEX アンテナパラメータファイルのパスを入力する。通常は IGS より提供される最新の igs08.atx ファイルを使用する。	file- satantfile	
Receiver Antenna PCV File ANTEX or NGS PCV	受信機アンテナのフェーズ中心オフセットおよび PCV 補正を有効にする場合、ANTEX や NGS タイプのアンテナパラメータファイルのパスを入力する。	file- rcvantfile	

項目	説明	設定ファイル	備考
Geoid Data File	ジオイドモデルとして外部入力ファイルを選択する あ倍、ジオイドデータファイルのパスを入力する。	file- geoidfile	
Ionosphere Data File		file- ionofile	
DCB Data File	CODE フォーマットの PPP に対する DCB 補正のフ ァイルのパスを入力する。	file- dcbfile	
ISB Data File	システム間バイアスファイルパスを設定する。	file- isbfile	
Google Earth Exe File	Google Earth の実行ファイルのパスを入力する。	-	
BIPM Circular T File	BIPM Circular T ファイルパスを設定する。	file- cirtfile	
EOP Data File	EOP データファイルのパスを入力する。ファイルの フォーマットは IGS ERP フォーマット ver. 2 ^[62] でな ければならない。	file- eopfile	
OTL BLQ File	海洋潮汐ファイルを設定する。	file- blqfile	

(8) その他

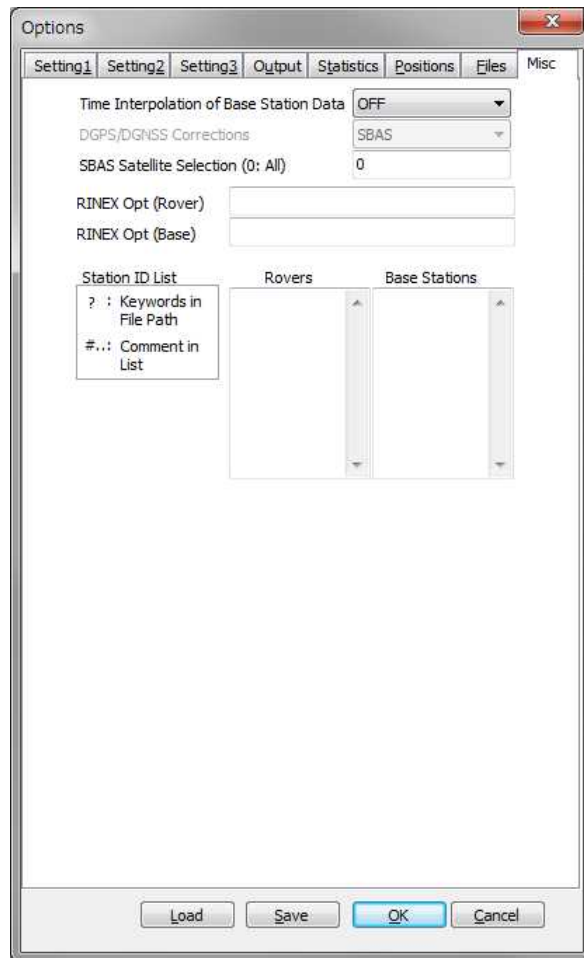


Figure 2.2-10 Options Dialog (Misc) of GSIPOST_GUI

項目	説明	設定ファイル	備考
Time Interpolation of Base Station Observation Data	基準局の時刻の内挿を行うには ON を選択する。この場合、基準局のデータは、ローバ局のエポックに対して線形補間され、それによって DD (double-difference) が生成される。もしチェックを入れなければ、基準局のデータに最も近いエポックのデータが DD に使用される。	misc-timeinterp	
DGPS /DGNSS Corrections	DGPS/DGNSS で利用する補正方法を設定する。		

項目	説明	設定ファイル	備考
SBAS Satellite Selection	SBAS DGPS 補正を有効にした場合、使用する SBAS 衛星の PRN を入力する。0 を入力すると使用可能な全ての SBAS 衛星が使用される。	misc- sbasatssel	
RINEX Opt (Rover)	以下に示すローパ局 RINEX 観測データの読み込みオプションを設定する。スペース区切りで複数のオプションが設定可能である。 -GLss [=+n.nn] : GPS 信号 (ss) を選択 -RLss [=+n.nn] : GLO 信号 (ss) を選択 -ELss [=+n.nn] : GAL 信号 (ss) を選択 -JLss [=+n.nn] : QZS 信号 (ss) を選択 -CLss [=+n.nn] : BDS 信号 (ss) を選択 -SLss [=+n.nn] : SBS 信号 (ss) を選択 ss : 信号 id (Appendix エラー! 参照元が見つかりません。参照) =+n.nn : 搬送波位相の観測に加算される位相シフト +n.nn (cycle) 周波数にオプションおよび複数の信号がない場合、GSILIB は信号のデフォルト特性に基づいて周波数の信号を選択する。	misc- rnxopt1	
RINEX Opt (Base)	基準局 RINEX 観測データの読み込みオプションを RINEX Opt (Rover) と同様に設定する。	misc- rnxopt2	

項目	説明	設定ファイル	備考
Station ID List	<p>複数の入力ファイルやセッションのバッチ処理のために、入力ファイルや出力ファイルのパスを、次のキーワードで繋げて設定する。</p> <p>%Y, %y, %m, %d, %n, %W, %D, %h, %H, %r, %b</p> <p>キーワードは複数のセッションの解析のために適切な値や拡張子で置換される。時刻のキーワードを有効にするには、メインウインドウの"Time Start"、"Time End"、"Unit"(オプション)を設定する。%rおよび%bのキーワードに対しては、次の項目のローパ局のリストや基準局のリストを入力する。</p> <p>オンラインで参照する場合"?"ボタンを押せばよい。</p>		
Rovers	<p>入出力ファイルのパスにおけるキーワード%rの置換のためのローパ局の ID リストを入力する。"#"で始まる行はコメント行となる。</p>	-	
Base Stations	<p>入出力ファイルのパスにおけるキーワード%bの置換のための基準局の ID リストを入力する。"#"で始まる行はコメント行となる。</p>	-	

2.3 GSILOT による測位解の閲覧およびプロット

GSILIB は GSIPOST_GUI による測位解を閲覧およびプロットするための GUI として GSILOT という AP を有している。GSILOT では汎用的な NMEA 0183 ファイルやストリームを使用して測位解のプロットを作成することもできる。

- (1) バイナリ AP ファイル `<install dir>\gsilib\bin\gsipLOT.exe` を実行すると GSILOT のメインウィンドウが表示される。GSIPOST_GUI、GSICONV_GUI の **Plot...** ボタン等でも GSILOT を実行することができる。

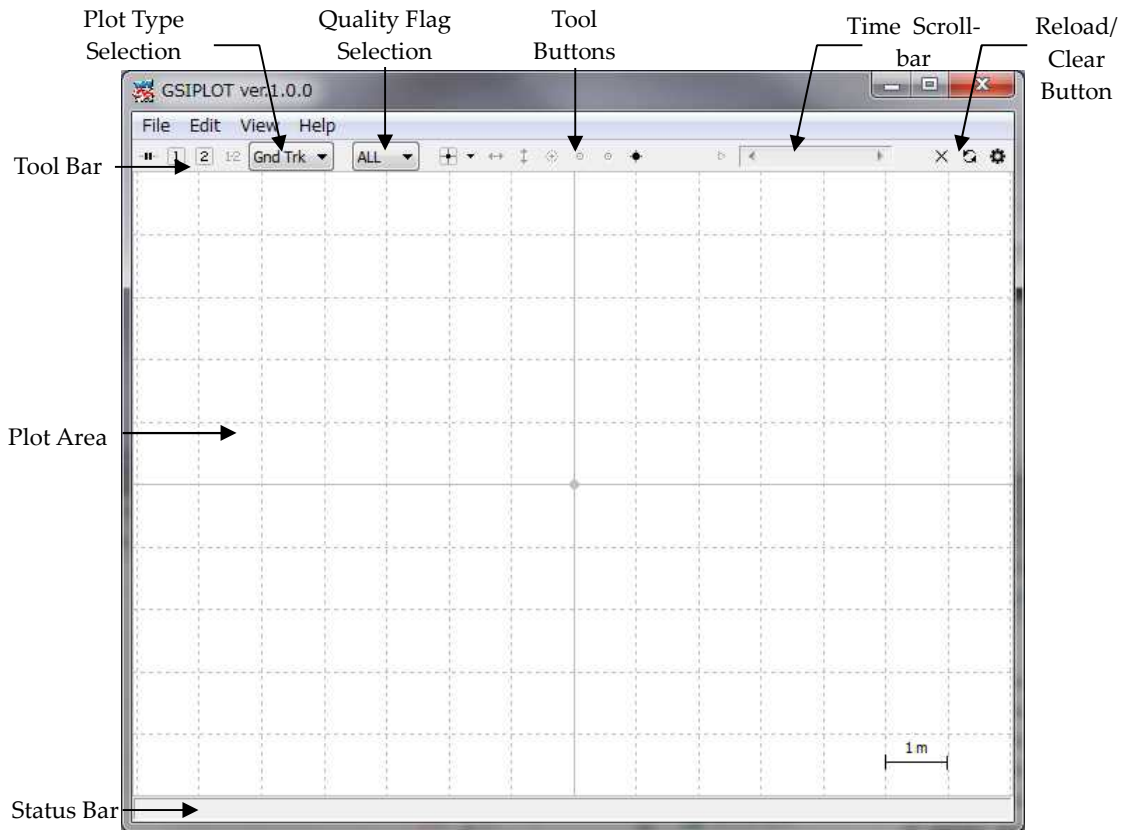


Figure 2.3-1 Main Window of GSILOT

- (2) メニューの "File" - "Open Solution 1" を実行し、ファイル選択ダイアログで測位解ファイルを選択する。入力となる測位解ファイルは GSILIB の解のフォーマットまたは NMEA-0183 形式である。NMEA-0183 形式の場合は、ファイルは少なくとも NMEA GPRMC および GPGGA のセンテンスを含まなければならない。測位解のファイルが正常に読み込まれた場合、受信機の地上奇跡がウィンドウの地図上にプロットされる。プロット内のマーカー、線、グリッドの色はメニューの "Edit" - "Options" で変更することができる。メインウィンドウ一番下のステータスバーでは経過時間、測位解のエポック

クナンバー(**N=nnnn**)、基線長(**B=0.0-x.xkm**)、品質フラグ毎の解数と割合(**Q=1:nnn(pp%)** , **2:nnn(pp%)** , ...)も表示される。品質フラグ **Q** の値とマーカーの色はそれぞれ **1: Fixed**, **2: Float**, **4: DGPS**, **5: Single** (色はプロットのオプションで変更可能)を示す。品質フラグ **Q** でマーカーを識別する場合はツールバーの 2 番目のプルダウンメニューを選択する。GSILOT のメインウィンドウに、測位解ファイルのアイコンをドラッグ&ドロップすることで、測位解のファイルの閲覧およびプロットをすることも可能である。

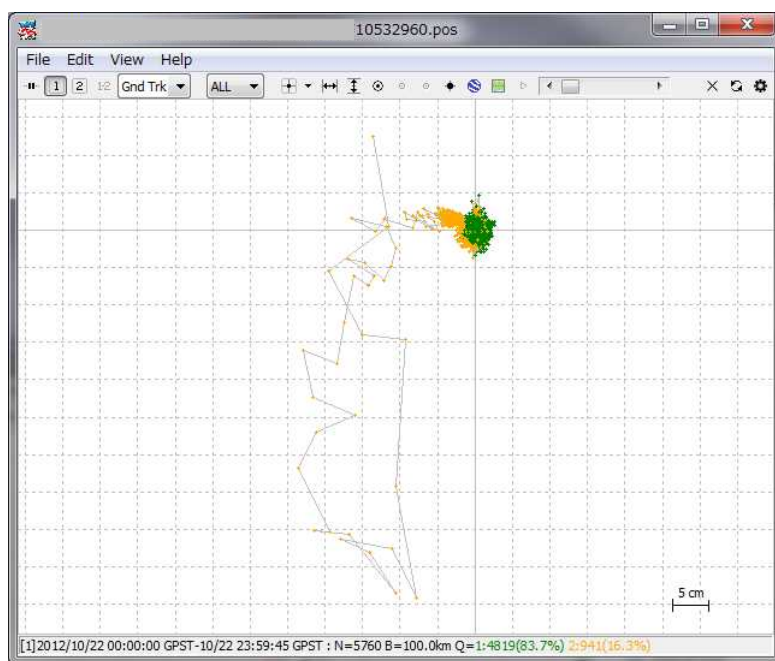


Figure 2.3-2 GND TRK Plot by GSILOT

- (3) プロット画面上でマウスの左ボタンをクリックしてドラッグすることによりプロットを上下左右に移動することができる。また同様に右ボタンをクリックして上下にドラッグするか、スクロールホイールの操作によりプロットの拡大・縮小を行うことができる。
- (4) ツールバー右側のプルダウンメニューでプロットタイプを選択して、プロットを受信機位置の E/N/U 成分(Position)、受信機速度の E/N/U 成分(Velocity)、受信機加速度の E/N/U 成分(Accel)で切り替えることができる。左ボタンのドラッグで X/Y 軸をドラッグしたり、X/Y 軸領域で右ボタンのドラッグしてスケールを変更することができる。また、プロットタイプのプルダウンメニューの右側の 3 つのボタンを押して、各プロットの表示/非表示の設定もできる。

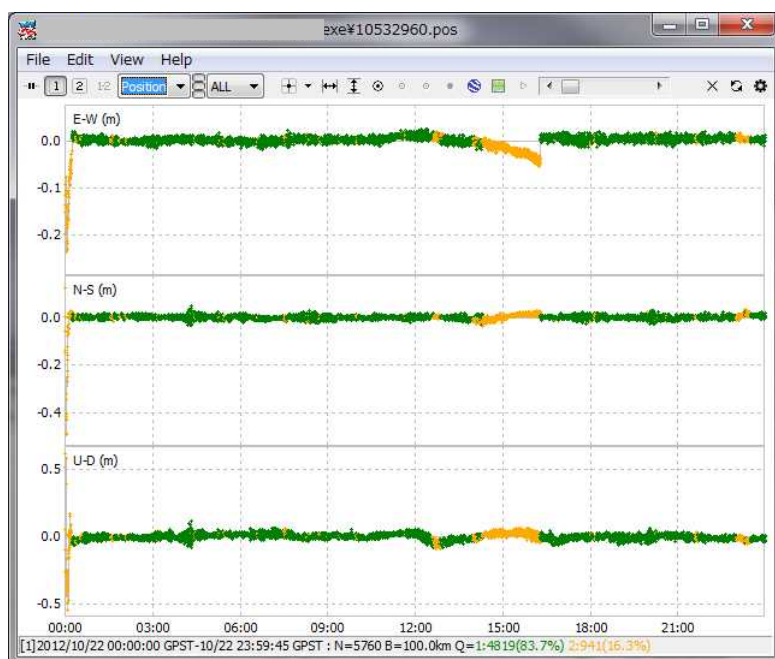


Figure 2.3-3 POSITION Plot by GSIPLLOT

- (5) プルダウンメニューでプロットタイプを選択して、プロットを NSat/Age/Ratio (有効衛星数、相対測位時間差、バイアス決定比) で切り替えることができる。"Output Solution Status"のオプションを "Residuals"に設定すると、誤差値のプロットが表示される。L1/LC、L2、L5 を選択することで周波数が切り替わる。誤差プロットモードでは全衛星の表示だけでなく、右のプルダウンメニューで衛星を選択することができる。搬送波位相誤差のプロットでは、赤色の線がサイクルスリップを示し、灰色の線がパリティ不明フラグ (搬送波位相における半サイクルのアンビギュイティが決定されていないことを意味する) を示す。

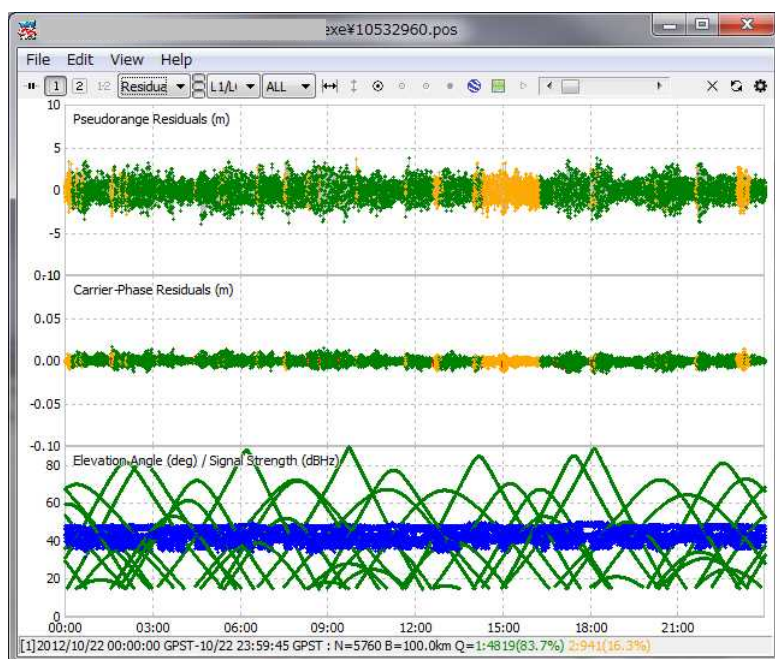













Figure 2.3-4 RESIDUALS Plot by GSIPILOT

- (6) ツールバーのツールボタンを押して、で現在位置を中心に移動、で X 軸のスケール調整、で Y 軸のスケール調整、で現在位置を大きいマークで表示、で現在追跡位置を水平方向中心に固定、で現在追跡位置を垂直方向中心に固定、でアニメーション開始、でアニメーション停止が可能である。"Time Scroll Bar"をスライドさせて現在のエポックを変更することもできる。読み込んだデータをクリアするには、メニューで"File" - "Clear"を実行するか、ツールバーのボタンを押せばよい。測位解のファイルを読み直すには、メニューで"File" - "Reload"を実行するか、ツールバーのボタンを押せばよい。
- (7) メニューで"File" - "Open Map Image"を実行して、JPEGを読み込んで"Gnd Trk"プロット形式のプロットの背景に地図画像を表示することができる。画像はツールバーのボタンで表示/非表示が可能である。

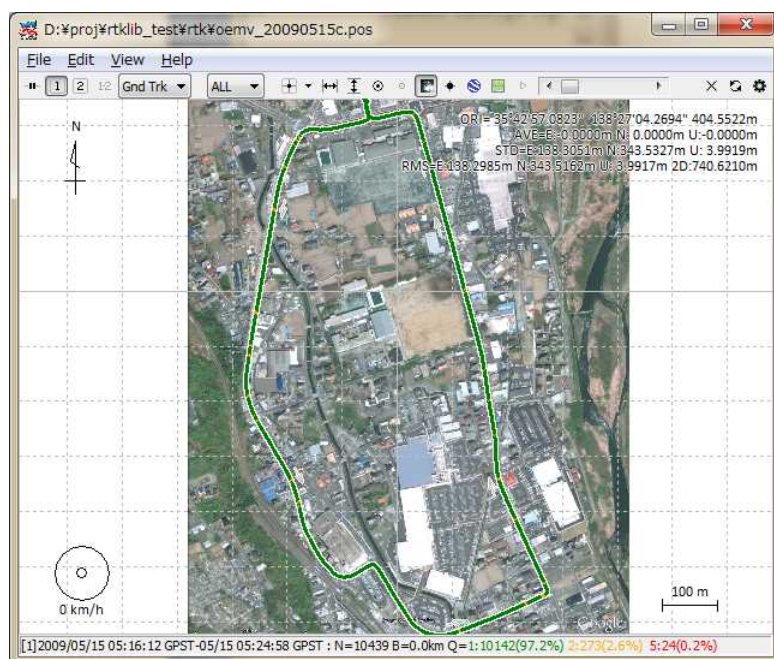


Figure 2.3-5 Map Image Overlay by GSIPLLOT

- (8) 地図画像の位置を調節するにはメニューで"Edit" - "Map Image"を実行して、"Map Image"ダイアログで画像中心の緯度および経度、X 軸/Y 軸での画像スケールを入力すればよい。入力が終わったら、**Save Tag** ボタンを押して画像タグファイルに調節情報を保存する。画像タグファイルのパスは、オリジナルの地図画像ファイルのパスに **.tag** が追加されたものとなる。画像タグファイルが既存の場合は自動的に地図画像に読み込まれる。現バージョンでは地図画像の回転はサポートしていないので北方向が正しく上向きになっている地図画像を使用すること。例えば、メニュー"File" - "Save"で Google Earth の JPEG 画像が取得可能である。北を上固定するには、Google Earth で"N"ボタンを押せばよい。地図画像の歪みを避けるために、座標系の原点を地図画像の中か近くに設定すること。

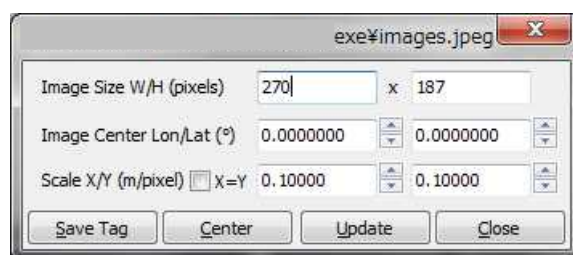


Figure 2.3-6 Map Image Options Dialog of GSIPLLOT

(9) GSIPLLOTには Google Earth View と Google Map View が追加されており、測位解を Google Earth や Google Map にプロットすることができる。Google Earth View や Google Map View を開くには、測位解を読み込んだ後、GSIPLLOT のメニューで View - Google Earth View... または View - Google Map View を実行すればよい。ツールバーの  ボタンや  ボタンでも表示させることができる。Google によって提供されるサービスに基づくこれらの表示を使用するにはインターネットの接続が常に必要であることに注意すること。

(10) Google Earth View ではツールバーのボタンで、航法制御の表示/非表示、緯度・経度のグリッド線の表示/非表示、スケールの凡例の表示/非表示、全体像の地図の表示/非表示、ステータスバーの表示/非表示、レイヤー（地形、地層、建物、境界線）の有効/無効、目標表示/全体表示の切り替え、ズームイン/アウト、右回転/左回転、北/進行方向の上固定が可能である。GSIPLLOT のメインウィンドウでツールバーの"show track point"ボタンが押されていると、追跡位置が Google Earth View で黄色(solution 1)または赤色(solution 2)のマーカで表示される。マーカは位置は GSIPLLOT メインウィンドウのマーカとリンクしている。この場合、マーカはツールバーの"Fix Track Center"ボタンで Google Earth View の中心に固定される。追跡位置の高度情報を有効にするには Google Earth View のツールバーの"Enable Altitude"ボタンを押せばよい。

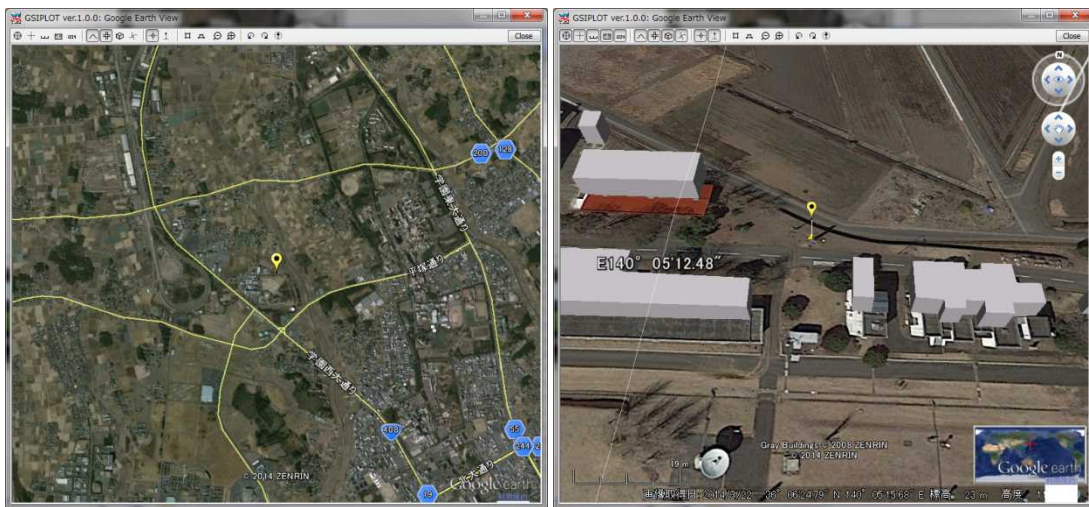



Figure 2.3-7 Google Earth View of GSIPLLOT

(11) Google Map View ではツールバーボタンのみが追跡位置を Google Earth View と同じ中心に固定することができる。Google Map View のその他の操作を行う場合は、Google Map View で操作する。



Figure 2.3-8 Google Map View of GSIPILOT

(12) メニューで"Edit" - "Waypoints..."を実行すると、"Waypoints"ダイアログが表示される。このダイアログで中間地点のロード、保存、追加、消去をリスト形式で行うことができる。Add ボタンを押して地点の名称を編集すると、現在の受信機位置が中間地点のリストに追加される。中間地点の位置は  ボタンを押すと"Gnd Trk"にプロット表示される。

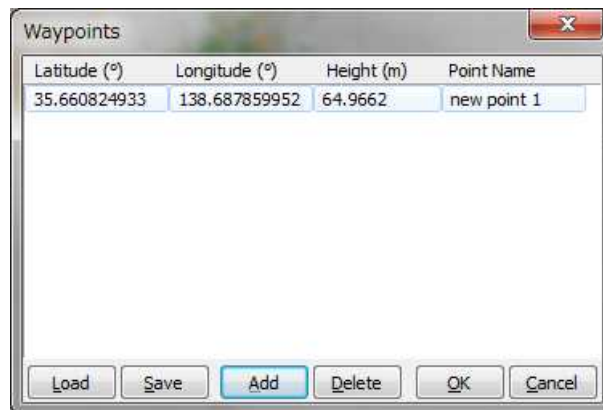


Figure 2.3-9 Waypoints Dialog of GSIPILOT

- (13) 複数の測位解ファイルをプロットするにはメニューで"File" - "Open Solutions-2"を実行してファイル選択ダイアログでファイルを選択すればよい。ツールバーの[1] [2]ボタンで solution 1 および 2 のプロットそれぞれの ON/OFF の切り替えが可能である。solution 1 および 2 の差分をプロットするにはツールバーの[1-2]ボタンを押せばよい。
- (14) 測位解の時間範囲、時間間隔を指定するには、メニューで"Edit" - "Time Span/Interval"を実行し、"Time Span/Interval"ダイアログで、"Time Start"、"Time End"、"Interval"欄にチェックを入れて設定すればよい。

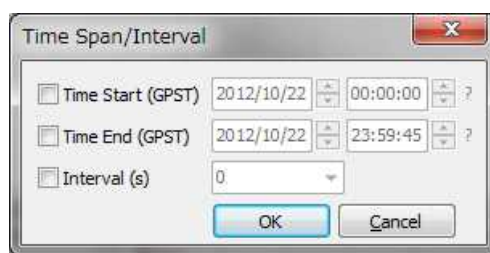


Figure 2.3-10 Time Span/Interval Dialog of GSIPLLOT

- (15) メニューで"Edit" - "Solution Source"を実行すると、測位解の源泉をテキスト形式で表示することができる。

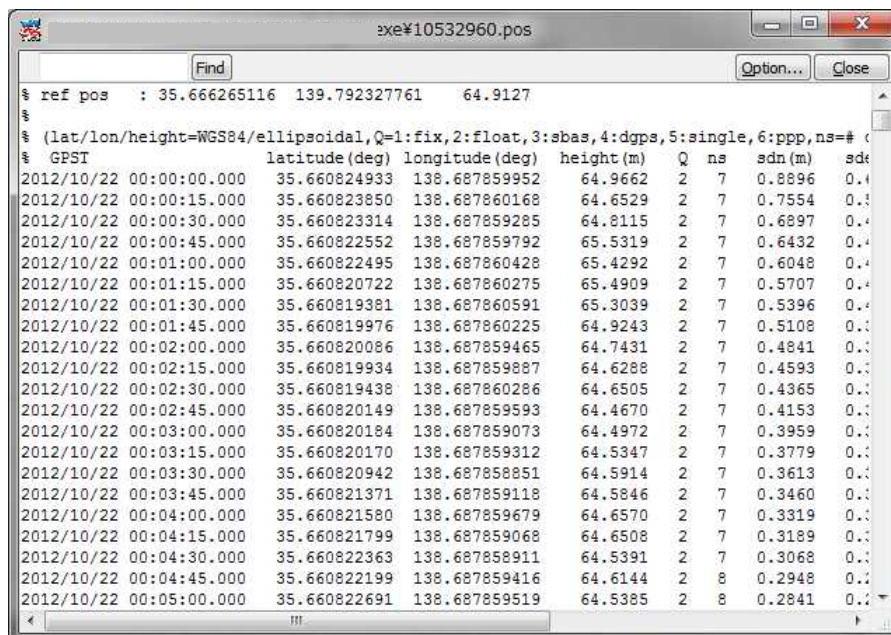




Figure 2.3-11 Solution Source View of GSIPLLOT

(16) 測位解をリアルタイムでプロットするには、メニューで"File"->"Connection Settings"を実行して開かれる"Connection Setting"ダイアログで測位解のパラメータを設定すればよい。solution-1 and solution-2 のそれぞれに対して、Stream Type, Stream Option (Opt), Stream Commands (Cmd), Solution Format, Time Format, Lat/Lon Format, Field Sep の設定が可能である。接続のためのパラメータの設定が終わったら、メニューで"File"->"Connect"を実行するかツールバーの  ボタンを押す。外部デバイスとの切断をするにはメニューで"File"->"Disconnect"を実行するか  ボタンを再び押す。例えば、Stream Type として serial を、Solution Format として NMEA0183 を選択すると、GSILOT のウィンドウに外部受信機の NMEA 出力を表示することができる。

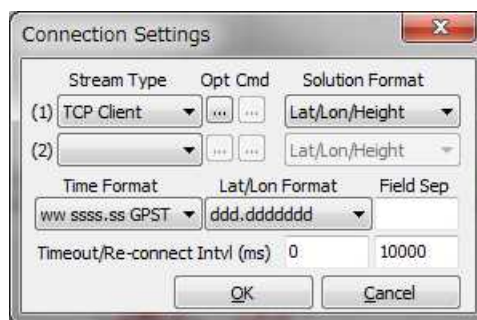


Figure 2.3-12 Connection Settings Dialog of GSILOT

(17) GSILOT でプロットオプションを設定するには、メニューで"Edit" ->"Options..."を実行して開かれる以下の"Options"ダイアログでオプションを設定する。

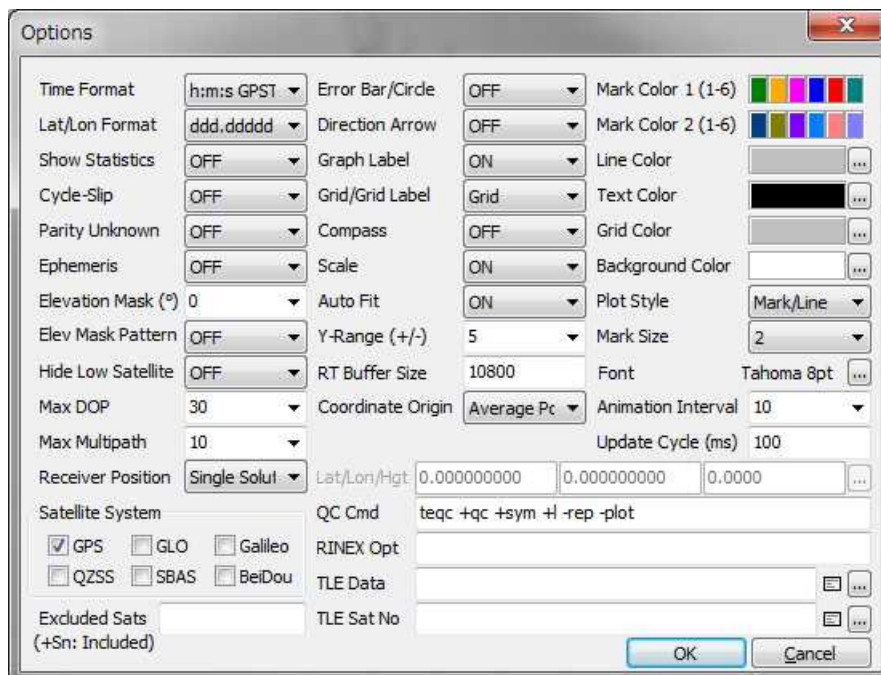


Figure 2.3-13 Options Dialog of GSILOT

項目	説明	備考
Time Format	時刻形式を指定 (www/ssss, h:m:s GPST, h:m:s UTC or h:m:s LT).	
Lat/Lon Format	緯度および経度のフォーマットを指定 (ddd.ddddd or ddd mm ss.ss)	
Show Statistics	統計情報の表示／非表示を指定	
Cycle-Slip	衛星の観測データ表示時にサイクルスリップ位置の表示／非表示を指定。"LG Jump"が選択されると、二重周波数の幾何学フリーLC (linear combination)がサイクルスリップの検知に使用される。"LLI Flag"が選択されると、RINEX 観測データの LLI (loss-off-lock indicator)が使用される。サイクルスリップは衛星可視のプロットで赤色の垂直な線で表示される。	
Parity Unknown	衛星可視のプロットでパリティ不明ステータスの表示／非表示を指定。パリティ不明のエポックは衛星可視のプロットで灰色の垂直な線で表示される。	
Ephemeris	衛星可視のプロットで放送暦のステータスの表示／非表示を指定。放送暦は観測データの下に灰色の線で表示される。灰色の点は Toe (time of ephemeris)を表す。赤色の放送暦の線は正常ではない衛星を表す。	
Elevation Mask	衛星可視のプロットで仰角のマスク角(deg)を指定。仰角のマスクは DOP/NSat のプロットにも使用される。	
Elevation Mask Pattern	仰角のマスクパターンの使用／不使用を指定。	
Hide Low Satellite	仰角のマスク角およびマスクパターンよりも小さい仰角の衛星の表示／非表示を指定。	
Maximum DOP	DOP/NSat プロットの Y 軸の範囲を指定。	
Receiver Position	衛星可視のプロットまたは skyplot での受信機位置を指定。 "Single Solution"では観測データおよび航法データによる受信機位置の単独測位解を使用する。動いている受信機については設定をしなければならない。"Lat/Lon/Hgt"では、以下の Lat/Lon/Hgt 欄で指定した静的な受信機の緯度、経度、高度を使用する。"RINEX Header"では RINEX 観測データのヘッダにおける"APPROX POSITION XYZ"を受信機位置として使用する。	
Satellite System	プロット用に選択した航法システムを確認。	






項目	説明	備考
Excluded Sats	除外する衛星を指定。空白区切りで衛星番号または ID を入力。	
Error Bar/Circle	測位解の表示において、誤差のバーや円の表示／非表示を指定。形式として"Bar/Circle"または"Dots"が選択可能である。	
Direction Arrow	測位解の地上追跡プロットにおいて、方向の矢印および速度の矢印の表示／非表示を指定。	
Graph Label	測位解のプロットにおいて、グラフのラベルの表示／非表示を指定。	
Grid/Grid Label	測位解のプロットにおいて、グリッド線やグリッドのラベルの表示／非表示を指定。丸いグリッドについては"Circles"または"Circles/Label"で指定すること。	
Compass	測位解の地上追跡プロットにおいて、コンパスの表示／非表示を指定。	
Scale	測位解の地上追跡プロットにおいて、スケールの表示／非表示を指定。	
Auto Fit	測位解の地上追跡プロットにおいて、スケールの自動調節の有無を指定。	
Y-Range (+/-)	測位解のプロットにおいて、Y 軸の範囲を指定。	
RT Buffer Size	リアルタイムの測位解プロットにおいて、エポック内のバッファサイズを指定。リアルタイムプロットではバッファサイズを超える古い測位解は消去される。	

項目	説明	備考
Coordinate Origin	<p>測位解表示の原点を以下の中から選択。</p> <ul style="list-style-type: none"> - Start Pos: 測位開始位置 - End Pos: 測位終了位置 - Average Pos: 全測位の平均位置 - Linear Fit Pos: 線形補間に基づく位置 - Base Station: 基準局の位置 - Lat/Lon/Hgt: 指定した緯度、経度、高度 - Auto Input: 以下に示す自動決定位置 - Waypoint 1-10: 中間地点 <p>"Lat/Lon/Height"を選択する場合、下のテキスト欄に原点の緯度、経度、楕円体高度を入力しなければならない。"Auto Input"を選択する場合、受信機 ID が測位解ファイル名の最初の 4 文字から識別され、位置ファイルから位置が読み取られる。位置ファイルは"..."ボタンを押して開かれる位置リストのダイアログの"Load" ボタンを押して選択できる。</p>	
Mark Color 1 (1-6)	測位解 No. 1 のプロットに使用するマーカーの色や観測データを指定。右のカラーパネルをクリックし、色選択ダイアログで色を選択する。	
Mark Color 2 (1-6)	測位解 No. 2 のプロットに使用するマーカーの色や観測データを指定。	
Line Color	プロットの線の色を指定。	
Text Color	プロットの文字の色を指定。	
Grid Color	プロットのグリッドの色を指定。	
Background Color	プロットの背景の色を指定。	
Plot Style	プロットのスタイルを指定。追跡位置以外の全てのマーカーや線を消すには"None"を指定すればよい。	
Mark Size	プロットのマーカーサイズを指定。	
Font	プロットのフォントを指定。"..."ボタンを押して開かれるフォント選択ダイアログでフォントを選択できる。	
Animation Interval	測位解や観測データのプロットにおいて、アニメーションの間隔を指定。	
Update Cycle (ms)	リアルタイムのプロットで更新サイクルを ms で指定。	
Lat/Lon/Hgt	原点の緯度、経度、高度を指定。値を直接入力するか、"..."ボタンを押して局の位置を選択する。	

項目	説明	備考
QC Command	QC コマンドを指定。 デフォルトでは、GSIQC が指定されている。コマンドはメニューで"Edit" - "Obs Data QC..."を実行することで使用でき、コマンド探索パスや GSILIB 実行可能ファイルのディレクトリ内になければならない。	
RINEX Opt	RINEX 読み込みオプションを指定。詳細は< install dir>\gsilib\src\rinex.c を参照のこと。	
TLE Data	NORAD TLE 衛星軌道要素データファイルを指定。TLE データは、衛星の放送歴が使用できない時に衛星の位置を skyplot 用に計算するのに使用される。TLE データは 2 行形式または 3 行形式の両方が使用可能である。	
Sat No	衛星に接続するための衛星番号/PRN 番号および NORAD TLE データファイルにある TLE 衛星カタログ番号を指定。.	

(18) 以下は GSIPlot で提供されているメニューである。いくつかのメニューはツールバーのボタンを押して実行することもできる。

メニュー	ツール バー	説明	備考
Open Solution-1...	 *	測位解データ No. 1 を開く。	* ダブル クリック
Open Solution-2...	 *	測位解データ No. 2 を開く。	* ダブル クリック
Open Map Image...	-	測位解のプロット用に地図画像データを開く。	
Open Map Path...	-	測位解のプロット用に地図のパスデータを開く。	
Browse Solution	-	"Solution Browser" ウィンドウを開いて測位解を表示する。	
Open Obs Data...	-	観測データを開く。同時に航法データも自動で開かれる。	
Open Nav Data...	-	航法データをマニュアルで開く。	
Open Elev Mask...	-	仰角のマスクデータを開く。	
File Visibility Analysis...	-	衛星の可視解析を実施する。	
Save Image...	-	プロットを画像ファイルとして保存する。	
Save # of Sats/DOP...	-	衛星数と DOP をテキストファイルとして保存する。	
Save SNR,MP and AZ/EL..	-	SN 比、マルチパス、方位角/仰角のデータをテキストファイルとして保存する。	
Connect...		外部のリアルタイム測位解ストリームに接続する。	
Disconnect...		接続を切る。	
Connection Settings...	-	"Connection Setting" ダイアログで接続オプションを設定する。	
Reload		測位解データ、観測データ、航法データを再読み込みする。	
Clear		測位解データ、観測データ、航法データをクリアする。	

	メニュー	ツール バー	説明	備考
	Exit	-	GSIPlot を閉じて終了する。	
	Time Span/Interval...	-	"Time Span/Interval"ダイアログで時間範囲、時間間隔を設定する。	
	Map Image...	-	"Map Image"ダイアログで、画像データの大きさ、位置、スケールを設定する。	
	Waypoints...	-	"Waypoint"ダイアログで、中間地点を追加または修正する。	
Edit	Solution Source...	-	テキストビューワで測位解データの源泉を表示する。	
	Obs Data Source...	-	テキストビューワで観測データの源泉を表示する。	
	Obs Data QC...	-	観測データの GSIQC を実行し、テキストビューワで結果を表示する。	
	Copy To Clipboard	-	プロットの画像をクリップボードにコピーする。	
	Options		"Options"ダイアログでプロットのオプションを設定する。	
	Show Tool Bar	-	ツールバーの表示/非表示。	
	Show Status Bar	-	ステータスバーの表示/非表示。	
	Google Earth View...		Google Earth View の表示	
	Google Map View...		Google Map View の表示	
View	Input Monitor 1...	-	"Input Monitor"ウインドウで、リアルタイム入力ストリーム No.1 を表示する。	
	Input Monitor 2...	-	"Input Monitor"ウインドウで、リアルタイム入力ストリーム No.2 を表示する。	
	Center Origin		座標軸原点をプロットの中心に移動する。	
	Fit Horizontal		プロットの測位解データまたは観測データの水平方向の範囲を調節する。	
	Fit Vertical		プロットの測位解データまたは観測データの垂直方向の範囲を調節する。	
	Show Track Point		プロットの測位解データまたは観測データの追	

メニュー	ツール バー	説明	備考
跡地点の表示／非表示。			
Fix Track Center		追跡地点をプロットの中心に固定。	
Fix Track Horizontal		追跡地点をプロットの水平方向に固定。	
Fix Track Vertical		追跡地点をプロットの垂直方向に固定。	
Show Map Image		地図画像の表示／非表示。	
Show Path/Waypoints		地図パスデータの表示／非表示。	
Animation Start		プロットのアニメーションの開始。	
Animation Stop		プロットのアニメーションの停止。	
Help	About...	-	"About..." ダイアログの表示。

2.4 GSILOT による観測データ閲覧およびプロット

GSILOT は衛星の可視解析だけでなく、RINEX 観測データの閲覧およびプロットにも使用される。

- (1) RINEX 観測データをプロットするには、GSILOT のメニューで"File" -- "Open Obs Data"を実行し、RINEX の観測および航法メッセージファイルを選択する。複数の RINEX ファイルの選択も可能である。RINEX 航法メッセージファイルを選択しないと、GSIPOST は GPS, GLONASS, SBAS, QZSS, Galileo またはこれらを組み合わせた航法データとして、`.*nav (.obs)` または `.yyN, .yyG, .yyH, .yyQ, .yyL, .yyP (.yyO)` の拡張子で置換された観測データファイルのパスを読み込む。それぞれの RINEX 航法メッセージを読みみたい場合は、メニューで"File" - "Open Nav Messages"を実行すればよい。ファイルが正常に読み込まれると、衛星の可視プロットが表示される。マウスの左ボタンや右ボタンでドラッグすることで時間の範囲を変えることができる。測位解のプロットと同様、ツールバーのボタンもいくつか使うことができる。

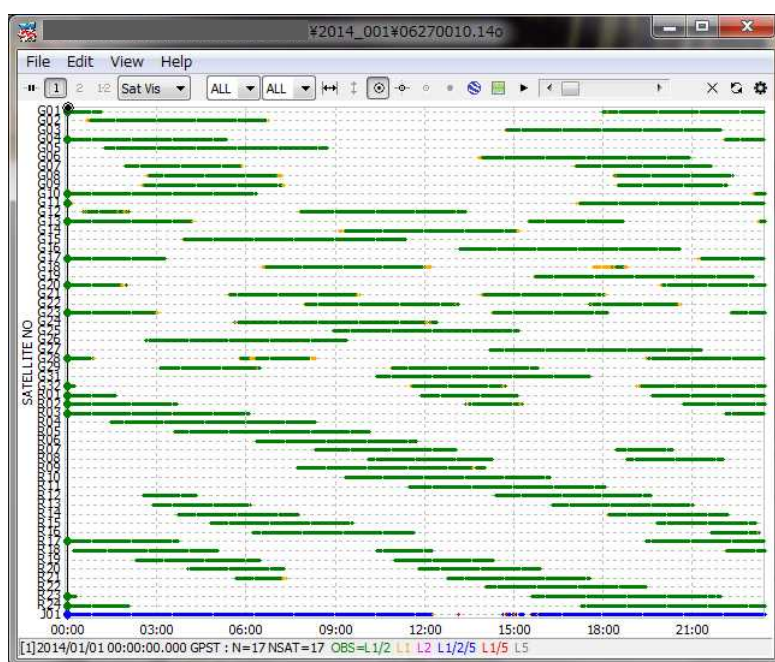


Figure 2.4-1 Satellite Visibility Plot of GSILOT

- (2) ツールバーのプルダウンメニューを選択して、可視衛星に関して skyplot (SkyPlot)や可視衛星数のプロット、DOP/NSat のプロット(DOP/NSat)、SNR/Multipath/Elevation のプロット(SNR/MP/EL)、SNR/Multipath - EL のプロット(SNR/MP-EL)に切り替えることができる。SN 比のプロットを表示するには観測データに SN 比 (C/N0)情報が含まれていなければならない。適切なマルチパスのプロットを表示するには、観測データにデュアル周波数(GPS, GLONASS, QZSS では L1-L2, Galileo で L1-

L5、BeiDou で L2-L7)、擬似距離、搬送波が含まれていなければならない。GSIPILOT はマルチパスのプロットをするために観測データから MP LC (linear combination)を内部で作成する。衛星の仰角を計算するために、GSIPILOT は衛星位置情報も必要とする。RINEX NAV ファイルを入力とした場合、このファイル内にある軌道を使用して衛星の位置が計算される。RINEX NAV ファイルが利用できない場合、GSIPILOT は衛星の位置情報として NORAD TLE (two line element)のデータセットを代わりに使用する。この場合、"Options"ダイアログで、緯度、経度、高度の形式で受信機の位置を設定しておかなければならない。衛星の選択に関しては、"G", "R", "E", "J", "C", "S"はそれぞれ GPS, GLONASS, Galileo, QZSS, BeiDou, SBAS を表す。

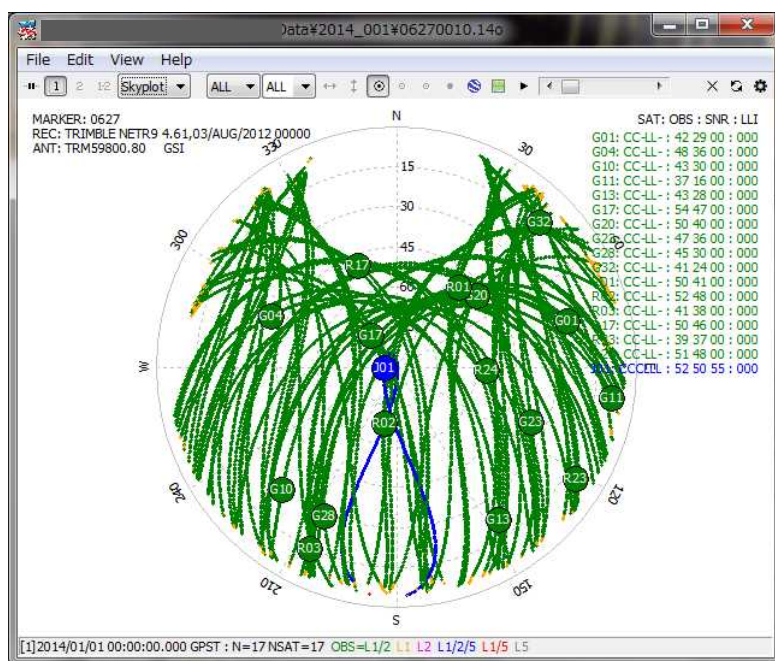


Figure 2.4-2 Skyplot by GSIPILOT

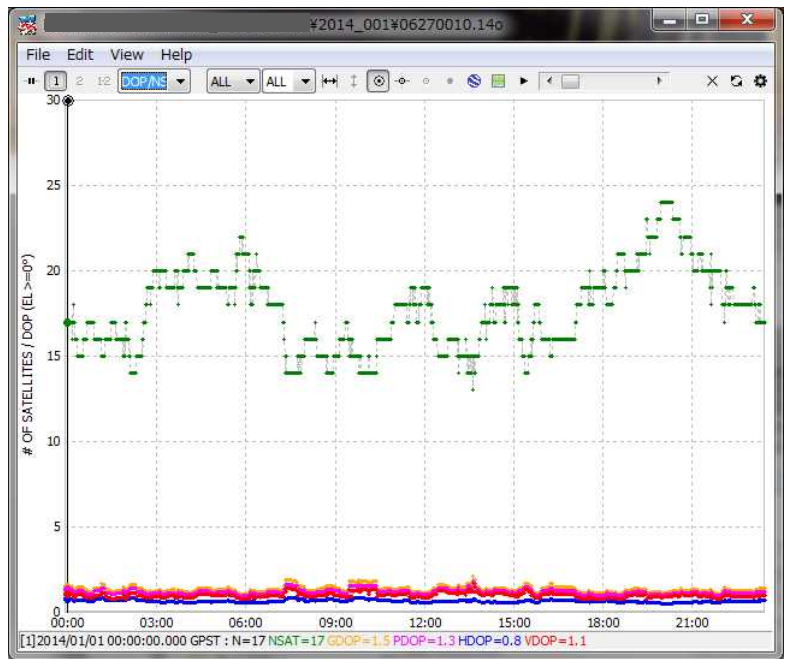


Figure 2.4-3 # of Visible Satellites and DOP Plot by GSIPILOT

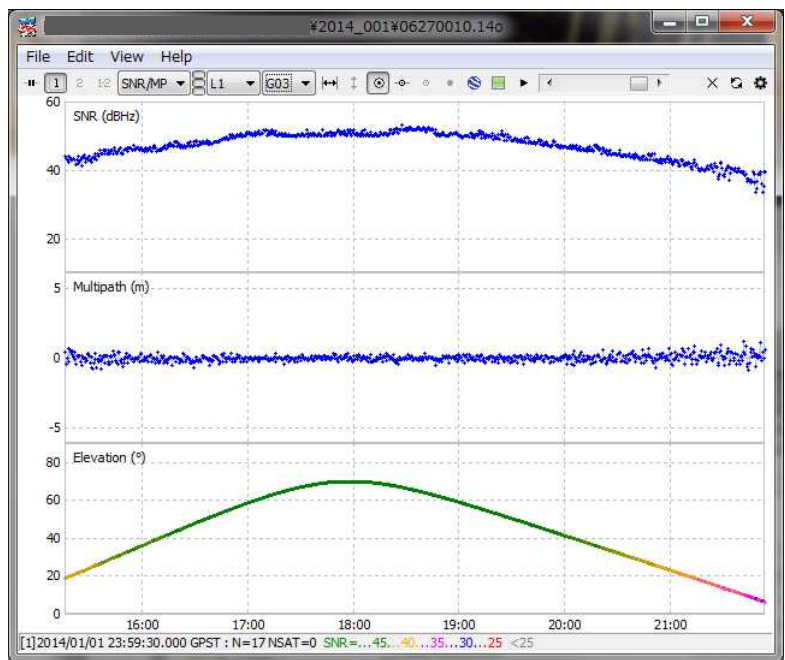


Figure 2.4-4 SNR/Multipath Plot by GSIPILOT

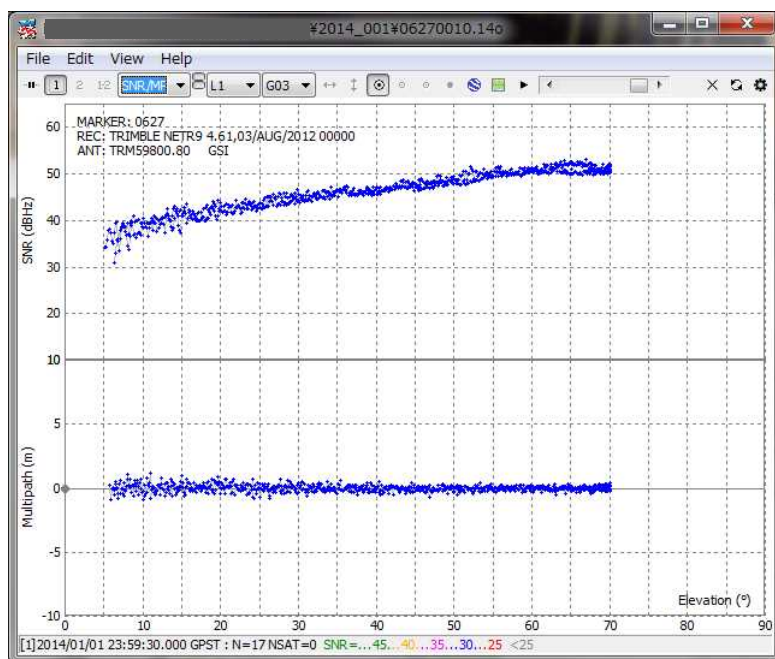


Figure 2.4-5 SNR/Multipath - Elevation Plot by GSIPLLOT

- (3) メニューで"File" - "Open Elev Mask"を選択し、オプション"Elev Mask Pattern"を ON にすると仰角のマスクデータが読み込まれ、仰角のマスクを有効にすることができる。

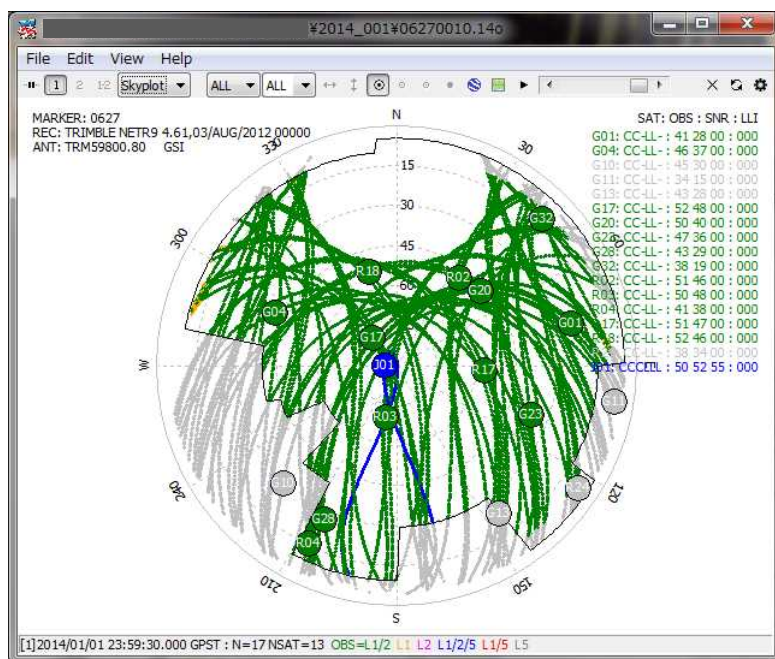


Figure 2.4-6 Elevation Mask in Skyplot by GSIPLLOT

- (4) メニューで"Edit" - "Obs Data Source" or "Obs Data QC"を実行することにより、測位解の源泉や QC 結果をテキスト形式で閲覧することができる。

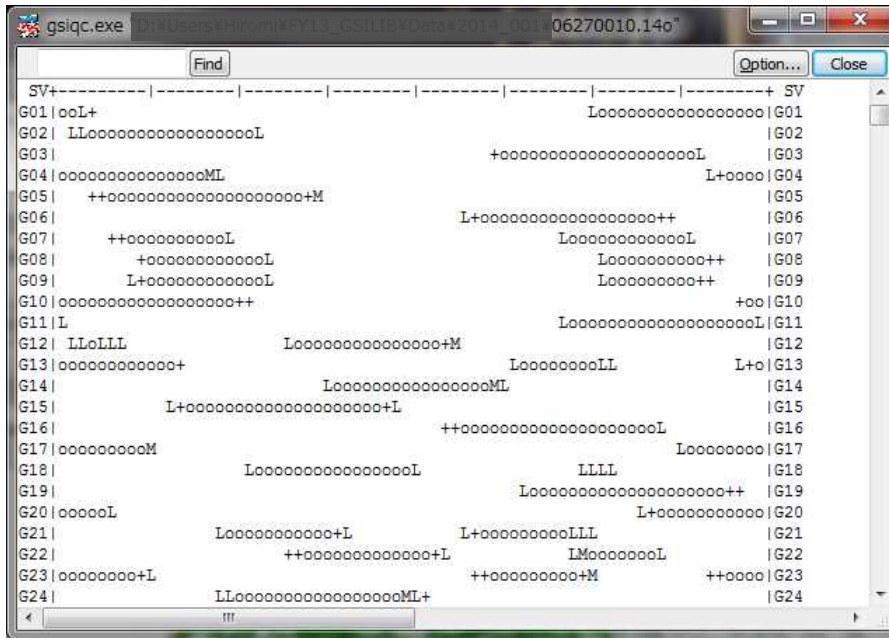


Figure 2.4-7 QC Result View by GSIQC

- (5) 本 AP では、衛星の可視解析機能がついている。GSILOT により、NORAD (North American Aerospace Defense Command) TLE (two line element)データセットを用いた GNSS 衛星の可視解析がいつでもどこでも可能である。これを行うには"Options"ダイアログで TLE データおよび衛星番号ファイルの設定を行う。以下の図はこれらのファイルのサンプルである。

```

#
# TLE data for GNSS satellites based on 2012/11/01 TLE
# satellite common name should be Gnn, Rnn, Enn, Jnn, Cnn, Inn
#
G32
1 20959U 90103A 12305.07451262 -.00000021 00000-0 10000-3 0 7565
2 20959 54.4624 233.1521 0118917 330.7963 28.5681 2.00577377160619
G26
1 22014U 92039A 12306.37087390 -.00000046 00000-0 10000-3 0 5510
2 22014 56.2365 293.2228 0206081 69.0979 293.0930 2.00565595142373
G27
1 22108U 92058A 12306.47856067 -.00000074 00000-0 10000-3 0 4757
2 22108 56.2590 346.1330 0220845 301.3501 56.5741 2.00564854147550
G09
1 22700U 93042A 12306.00006975 -.00000075 00000-0 10000-3 0 7948
2 22700 56.4096 347.7175 0170373 94.8130 267.1984 2.00565512141709
G30
1 22779U 93054A 12303.25095910 -.00000082 00000-0 10000-3 0 4707
2 22779 55.1025 42.4705 0108381 92.5728 268.6699 2.00557245140408
G04
1 22877U 93068A 12305.64139148 .00000042 00000-0 10000-3 0 1531
2 22877 53.7259 168.0244 0101717 52.3111 308.7074 2.00562505139348
G06
1 23027U 94016A 12306.34174545 .00000020 00000-0 10000-3 0 1144
2 23027 53.8212 104.6690 0074156 334.2459 25.3848 2.00561786136663
G03

```

```

#
G32 20959U 90103A # GPS BIIA-10 (PRN 32)
G26 22014U 92039A # GPS BIIA-14 (PRN 26)
G27 22108U 92058A # GPS BIIA-15 (PRN 27)
G09 22700U 93042A # GPS BIIA-21 (PRN 09)
G30 22779U 93054A # GPS BIIA-22 (PRN 30)
G04 22877U 93068A # GPS BIIA-23 (PRN 04)
G06 23027U 94016A # GPS BIIA-24 (PRN 06)
G03 23833U 96019A # GPS BIIA-25 (PRN 03)
G10 23953U 96041A # GPS BIIA-26 (PRN 10)
G13 24876U 97035A # GPS BIIR-2 (PRN 13)
G08 25030U 97067A # GPS BIIA-28 (PRN 08)
G11 25933U 99055A # GPS BIIR-3 (PRN 11)
G20 26360U 00025A # GPS BIIR-4 (PRN 20)
G28 26407U 00040A # GPS BIIR-5 (PRN 28)
G14 26605U 00071A # GPS BIIR-6 (PRN 14)
G18 26690U 01004A # GPS BIIR-7 (PRN 18)
G16 27663U 03005A # GPS BIIR-8 (PRN 16)
G21 27704U 03010A # GPS BIIR-9 (PRN 21)
G22 28129U 03058A # GPS BIIR-10 (PRN 22)
G19 28190U 04009A # GPS BIIR-11 (PRN 19)
G23 28361U 04023A # GPS BIIR-12 (PRN 23)
G02 28474U 04045A # GPS BIIR-13 (PRN 02)
G17 28874U 05038A # GPS BIIRM-1 (PRN 17)
G31 29486U 06042A # GPS BIIRM-2 (PRN 31)
G12 29601U 06052A # GPS BIIRM-3 (PRN 12)

```

Figure 2.4-8 Examples of TLE Data (upper) and Satellite Number File (lower)

NORAD TLE データファイルは CelesTrak (<http://celestrack.com>)や SpaceTrack (<http://www.space-track.org>)から自由に利用でき、ターゲットの GNSS 衛星の軌道要素を含む TLE データをダウンロードする必要がある。全ての GNSS 衛星について、SpaceTrack より提供される利用可能な衛星の"full catalog"を使用すること。より正確な衛星の位置を得るには、より新しい TLE データを使用すること。TLE の衛星番号を GNSS の衛星番号に変換するために、G23, R03, 139 といった別の衛星番号のファイルが使用されている。GNSS 衛星番号の衛星との対応はシステム構成の変更により時々変更されるので注意すること。この場合、衛星番号のファイルを自分で修正する必要がある。

GNSS 衛星の可視性を推定するには、"Options"ダイアログで"Receiver Position"を"Lat/Lon/Hgt"にして、ユーザ位置の緯度、経度、高度を設定する。それから、メニューで"File" - "Visibility Analysis..."を実行すると"Time Span/Interval"ダイアログが表示される。

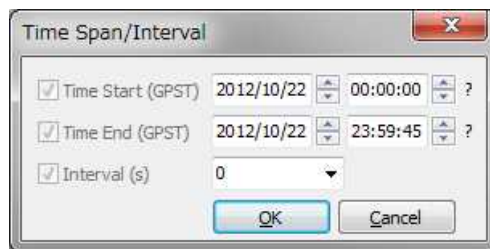


Figure 2.4-9 Time Span/Interval Dialog of GSILOT

このダイアログで"Time Start", "Time End"を GPS 時刻で設定し、解析の"Interval"も設定して"OK"を押すと、特定の位置における可視のチャートが表示される。このチャートでは GPS, GLONASS, Galileo, QZSS, BeiDou, SBAS といった具合に、デフォルトで衛星システムの識別が色によってなされている。また、観測データと同様、Skyplot, DOP/NSat, SNR/MP/EL といったプロットに切り替えることもできる。

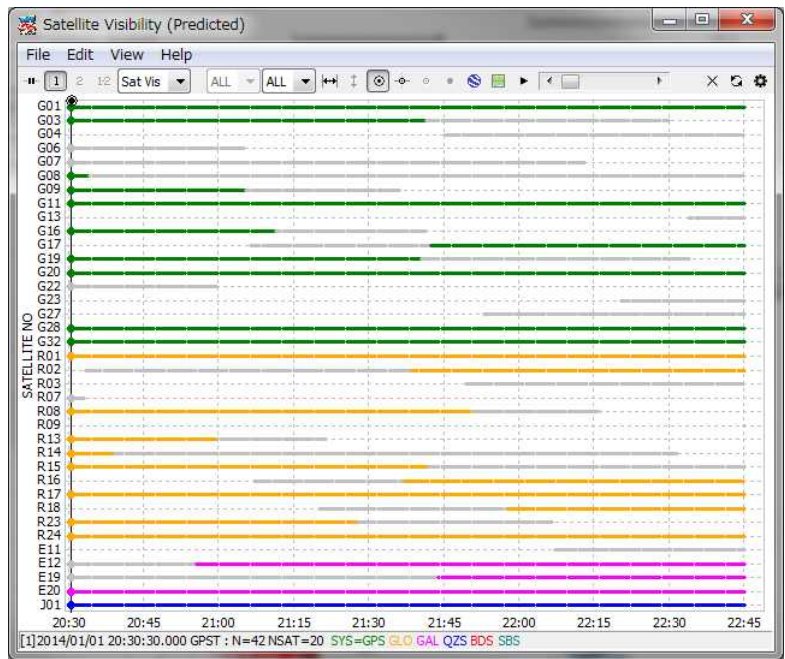


Figure 2.4-10 Satellite Visibility (Predicted) Plot by GSIPLLOT

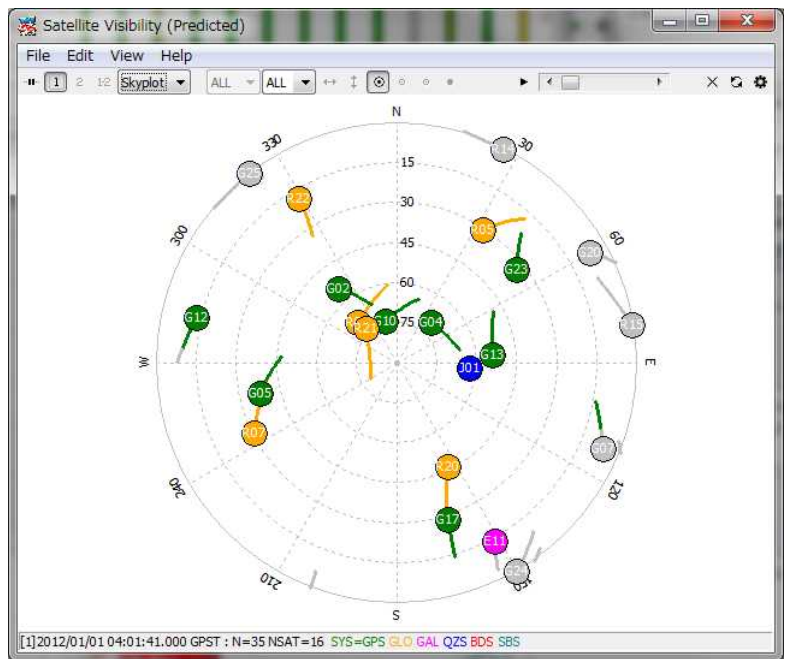


Figure 2.4-11 Skyplot (Predicted) by GSIPLLOT

- (6) GSIPLLOT による測位解データのプロットのオプションや GSIPLLOT のメニューについては「2.3 GSIPLLOT による測位解の閲覧およびプロット」を参照のこと。