

No. D75-0280-000D

Vector H102 GPS Compass

OEM Board

取扱説明書

Rev. D

株式会社 UniStrong Japan

本製品は、F C C規格(Part 15)に準拠しています。

・本製品は、他電子機器の電波の影響を受ける可能性があります。意図的に電波を発射することはありません。

著作権表示

Hemisphere GNSS 高性能 GPS アプリケーション

© Copyright Hemisphere GNSS (2013). All rights reserved.

このマニュアルを HemisphereGPS の事前の書面による承諾なしに、電子的／機械的／磁氣的／光学的／化学的／その他手作業等のいかなる手段であれ、複製、再配布、転写、あるいはいかなる言語やコンピュータ言語による翻訳や検索システムへの登録を禁止します。

商標

HemisphereGPS とそのロゴ、COAST, Crescent, Earthworks, Eclipse, e-Dif, L-Dif, miniEclipse, PocketMAX PC, PocketMAX, PocketMax3, S320, SBX-4, SureTrack, Vector, XF1, XF2 は、HemisphereGNSS 社の登録商標です。また、本マニュアル記述のその他商標は、それぞれの所有者に帰属します。

特許

Hemisphere GNSS 製品は、次の特許によって保護されています。

6,111,549	6,397,147	6,469,663	6,501,346	6,539,303	6,549,091	6,711,501	6,744,404
6,865,465	6,876,920	7,142,956	7,162,348	7,277,792	7,292,185	7,292,186	7,373,231
7,388,539	7,400,294	7,400,956	7,429,952	7,437,230	7,460,942	7,689,354	7,808,428
7,835,832	7,885,745	7,948,769	8,000,381	8,018,376	8,085,196	8,102,325	8,138,970
8,140,223	8,174,437	8,184,050	8,190,337	8,214,111	8,217,833	8,265,826	8,271,194
8,307,535	8,311,696	8,334,804	RE41358 (以上 米国特許)				
2002244539	2002325645	2004320401	(以上 オーストラリア特許)				

その他、米国あるいは他国に出願中の特許が多数あります。

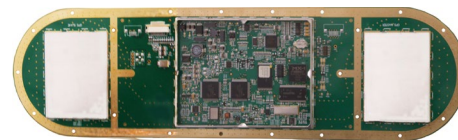
本マニュアルは、HemisphereGNSS が発行した「R330 User Guide」の内容を日本国内で使用するを想定して意識しており、本機の使用目的以外に流用することを禁止します。

目 次

はじめに	4
1：寸法	5
1.1 物理的寸法	6
1.2 接続コネクタ	6
2：実装方法	7
2.1 収納ケース	8
2.2 設置場所	8
2.3 取付け方法	9
2.4 接続インタフェース	10
3：操 作	13
3.1 GPS概要	14
3.2 H102の詳細	14
3.3 コマンドおよびメッセージ	16
3.4 時定数の設定	19
付 録	21
A：トラブルシューティング	22
B：製品仕様	22
C：データメッセージ詳細	23
ソフトウェア使用許諾契約書	27

はじめに

H102™ GPS Compass OEM Board（以下H102と表記）は、Crescent/Crescent Vector技術を使ったGPSコンパスです。



H102 GPS Compass

H101はCANインタフェースを装備しており、海・陸を問わず幅広いアプリケーションでご利用できます。

またH101に搭載されているジャイロ（1軸）とチルトセンサー（X,Y軸）は、測位精度向上と衛星信号が捕捉できない状況でも方位を継続出力するためのバックアップとしても利用しております。

アンテナと受信機を一体化にした頑丈な構造と多種多様なアプリケーションで使用可能なシリアルポート（RS232）、CAN、パルス入出力等を備えており、相互接続性にも優れています。

（特長）

- ・方位精度：0.75° (rms) アンテナ間距離は27.5cm
- ・位置精度：1.0m (2DRMS) SBAS使用
- ・メッセージ更新レート：最大 20Hz
- ・豊富なインタフェース（詳細サポートプロトコルは付録 B:製品仕様に記載）
シリアルインタフェース（2ポート）の他に、CAN/NMEA2000、バイナリデータ、1PPSタイミングが利用可能

（COAST®技術）

HemisphereGNSSの独自技術であるCOAST技術によって、H102は衛星信号を受信できない状況や受信感度が悪い状況になった場合でも、それまでに受信した補正情報を基に約40分位置情報を継続して出力します。

尚、HemisphereGNSSが無償で提供する「VectorPC」ユーティリティ（Windows PC用）を利用頂くと、GUIインタフェースを使って比較的簡単な操作で

これを使用すると、を一体化にした頑丈な構造と多種多様なアプリケーションで使用可能なシリアルポート（RS232）、CAN、パルス入出力等を備えており、相互接続性にも優れています。



1: 寸 法

物理的寸法
使用コネクタ

■1.1 物理的寸法

図1－1に、H102の外観と物理的寸法を示します。

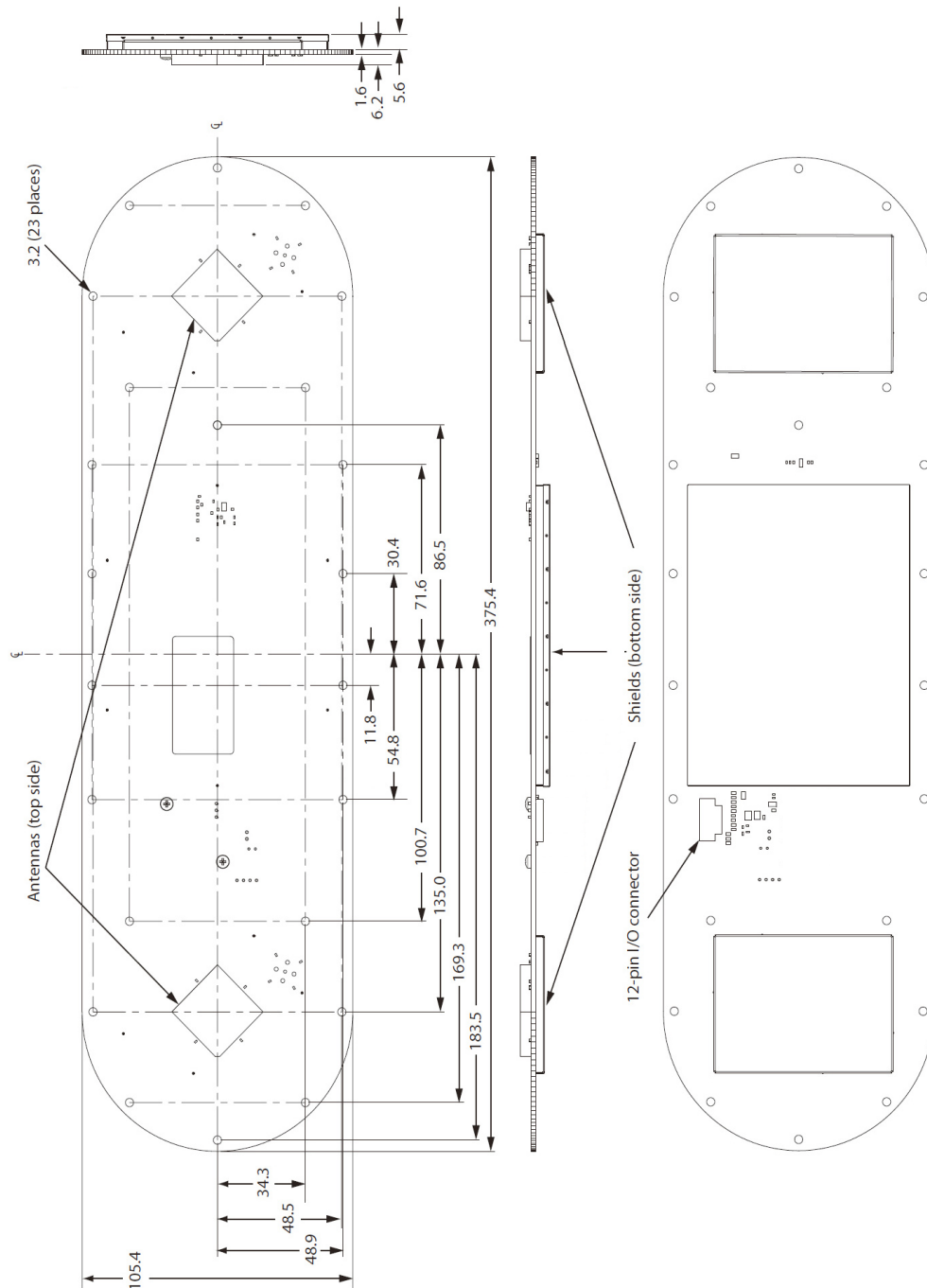


図1－1 H102 OEM ボードの寸法

■1.2 接続コネクタ

図1－1の「J60」に示すコネクタ（ZIF FPC 12-pin）に、「Flexible Cable : FFCケーブル」を使ってインタフェース信号を引き出します。



2: 実装方法

収納ケース

設置場所

取付け方法

接続インターフェース

■2.1 収納ケース

H102を収納ケースに固定する場合は、図2-1に示すボード上の複数のネジ穴（黄色の帯上に配置）を利用します。H102を使った方位測定時、ボードのアンテナ面（図2-1はアンテナ実装面の反対側を示しています）を上にしたまま。

ボードの固定用ネジは、例えばプラスチック・ケースであればタッピング・ネジ等を利用します（ネジ穴径は約3 mm）。

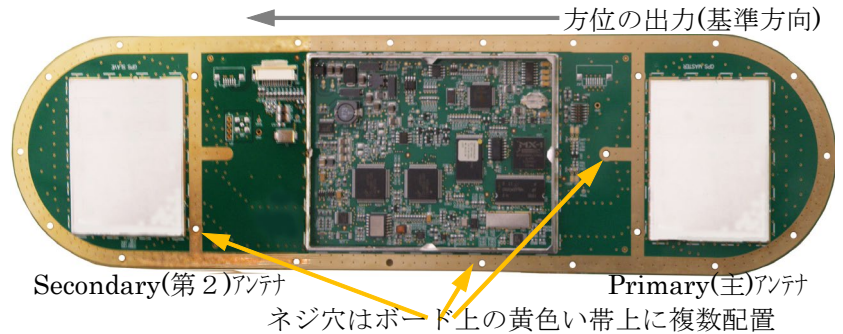


図2-1 固定用ネジ穴

注) ボード上の黄色い帯は、Signal Groundになっています。

また図2-1のボード中央部分に主要な電子部品が示されていますが、製品はこの部分がシールド板で覆われています。

ボード両端のやや白い部分もシールド板で覆われていますが、このシールド板は外さないでください。このシールド版を外すとH102の測位性能に影響すると共に補償の対象外になります。

プラスチック・カバー

H102の収納でアンテナ面を覆う部分には、ASA等の耐候性・耐衝撃性のあるスチレン系樹脂が使用できます。プラスチック素材でアンテナを覆うことを想定して、H102のアンテナの受信帯域をL1-GPSの中心周波数より若干高めに設定しています。

H102に実装されている2つのアンテナは、図2-2に示すようにアンテナの周辺は5 mm以上の空間を設け、かつプラスチック・ケースの厚みは3 mmを超えないようにしてください。

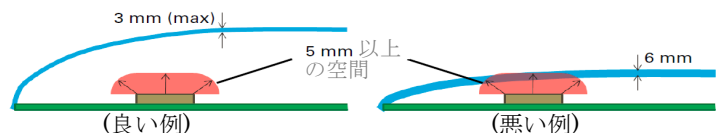


図2-2 アンテナ周辺部分

注) 上空の開けた場所では収納ケースの有無による衛星信号受信の差はありません。

GPS-L1信号は20 MHzの帯域を持ちますが、上記ガイドラインに従って設定された収納ケースを使用すると、衛星信号受信ではほぼ8 MHzの帯域が確保できます。

■2.2 設置場所

H102を使って方位や位置を測定する場合の基本は、以下の通りです。

- ・アンテナ上部に障害物がなく、GPSとSBAS衛星信号を良好な状態で受信できること。
- ・H102を使った測位は、Primary(主)アンテナの位置を出力します（図2-1参照）。
- ・他の無線装置（送信機）の近くに設置しない。
- ・付録（B）に示す環境条件を満たす場所に設置すること。

特に以下の条件には注意してください。

- － 動作温度 : $-30^{\circ} \sim +70^{\circ} \text{ C}$
- － 保管条件 : $-40^{\circ} \sim +85^{\circ} \text{ C}$ (湿度 95% 結露なきこと)

VHF 帯（電波）干渉

携帯電話や無線機器からの電波（VHF 帯）による干渉で GPS の動作に影響がでる可能性があるため、次の点に注意してください。

- ・ 156.05～157.4 MHz 帯（船舶通信）の近傍での使用。

L1 周波数(1575.42 MHz)の第 10 高調波と同一帯域にあり SNR 値を大幅悪化させる。

- ・ 無線機器の近傍での使用に際しては、その機器開発元の推奨する設置条件を守る。
使用周波数だけでなく、その変調方式等によって異なる高調波にも注意する。

H102 の設置の前に、設置場所の周囲に VHF 帯の干渉を起こすような無線設備等がないことを確認してください。

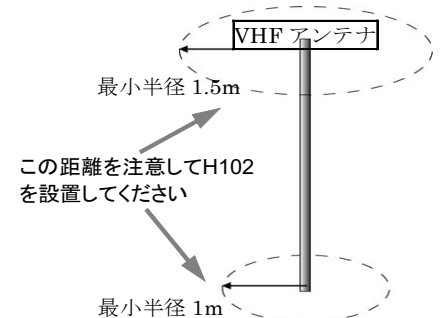


図 2-3 無線機器の近傍での使用

■2.3 取付け方法

H102 は、設置方向に関係なく方位、ピッチとロール情報を出力できますが、それぞれのバイアス値の設定には船軸とアンテナの向きを考慮する必要があります。

H102 の位置情報は 'Primary' アンテナ位置の値を出力し、方位情報は 'Primary' アンテナから 'Secondary' アンテナを見た方位を出力します。

アンテナの設置方向の代表例を以下に示します。

1) 船軸に平行に設置する場合

最も一般的な方法は、船の進行方向に平行（これを「船軸」と定義）に設置（Primary アンテナを基準に Secondary アンテナを船首方向に配置）する方法であり、船体の方位およびピッチの測定向きです。

このときジャイロコンパスが利用可能であれば、GPS の方位角とジャイロコンパスの方位角を調整して真の方位を求める（GPS 方位とジャイロコンパス方位の差分をバイアス値として設定する）ことが可能です。また、H102 が水平に設置してされていない場合、その傾斜角を初期設定することでピッチやロール情報も補正できます。

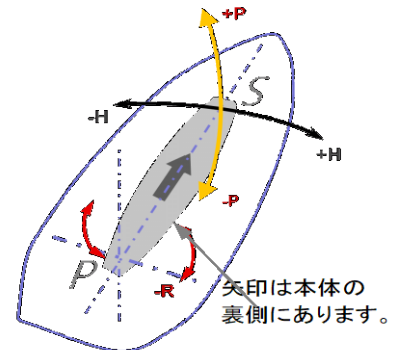


図 2-4 船軸に平行に設置

2) 船軸に直角に設置する場合

もう一つは船軸に直角に設置する方法で、船体の方位とローリングの測定ができます。

2 つのアンテナの高さの変化をロール情報として出力する場合は、初期化時に出力補正処理（\$JATT,ROLL,YES）を行います。

方位角の補正は、 $\pm 90^\circ$ （ジャイロコンパスが利用可能であれば更に差分を追加）の補正（'Primary' アンテナが右舷の場合は方位角のバイアスを $+90^\circ$ 、逆に 'Primary' アンテナが左舷の場合はバイアスを -90° ）を行います。

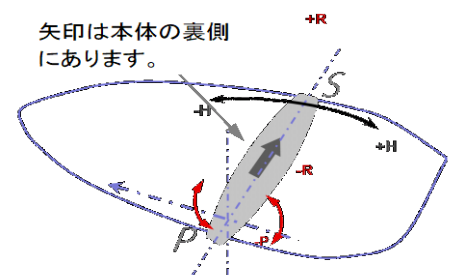


図 2-5 船軸に垂直に設置

上記いずれの設置方法であっても、船体のヒープ情報の出力値に影響はありません。

■2.4 取付け方法

電源および通信インタフェースは、付録（B-2、B-3）の条件を考慮し、適切なコネクタやケーブルを使用してください。

電源は直流安定化電源を使用します。

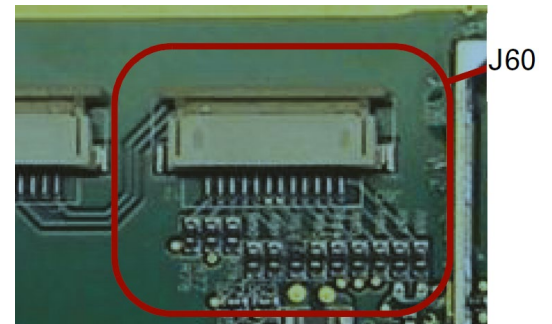
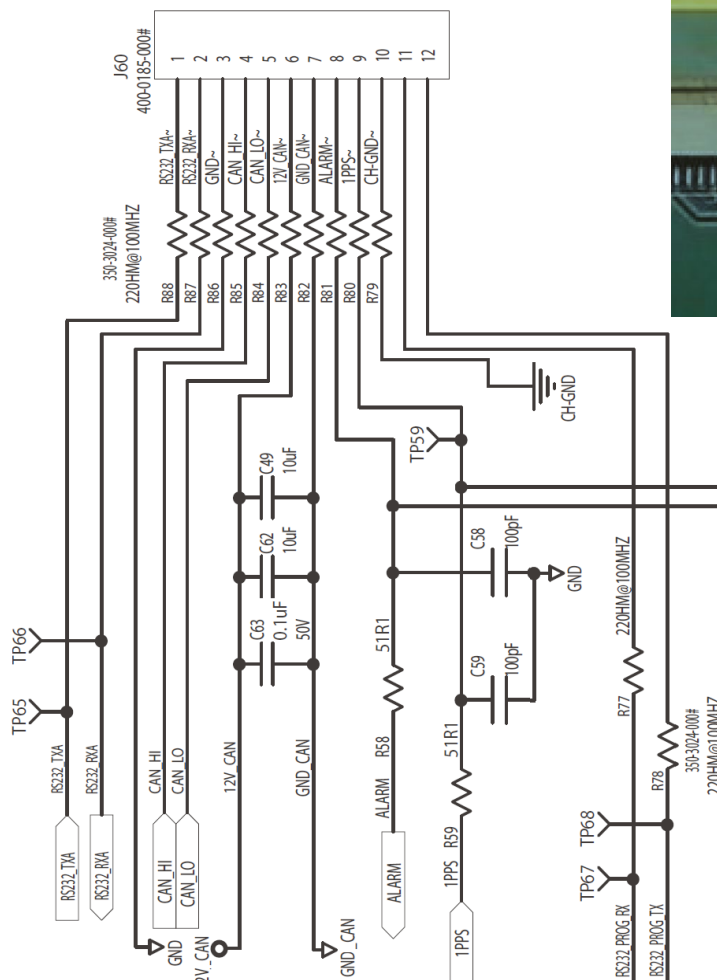
入力電圧	入力電流	消費電力
9- 36VDC	240mA @ 12VDC	最大 3W

NMEA2000の環境で使用する場合は、標準的なドロップケーブルに要求される5ピンのコネクタを使ってNMEA2000のネットワークと接続してください。

外部接続インタフェース

H102と外部を接続するインタフェースは、ボード上のJ60の位置にあるコネクタを使用します。詳細インタフェースを図2-6に示します。

外部接続コネクタには、シリアル・インタフェースとNMEA2000インタフェースの信号が混在して定義されていますが、接続するケーブルは両モードの信号を混在させないことが原則です（NMEA2000モードでは規定に従ったドロップケーブルを使用してください）。また未使用の信号は、ケーブル上の信号線と接続しないでください。



(J60 コネクタ)

Pin	Description
1	Tx Port A, RS-232 (Output from H102)
2	Rx Port A, RS-232 (Input to H102)
3	GND (Power, RS-232)
4	CAN high
5	CAN low
6	12 V (Power In, NMEA 2000)
7	CAN ground
8	Alarm
9	PPS
10	No connect
11	Rx Port C, RS-232 (Input to H102)
12	Tx Port C, RS-232 (Output from H102)

(インタフェース信号)

図2-6 インタフェース詳細

シリアル・インタフェース

H102は、2つのRS232準拠のシリアル・ポート（Port_A、Port_C）を用意しています。いずれのポートも全二重通信が可能で、測位結果の出力やH102の設定に使用します。

通信速度やメッセージの出力周期などは、各種コマンド（付録）によって変更可能ですが、以下の計算方法によりデータ量を算出してください。

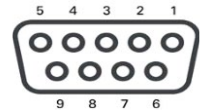
（出力バイト数）＝（メッセージ更新レート）＊（メッセージ長：バイト数）＊（1バイトのビット数）

注）1バイト＝8ビット＋2ビット（スタートビットとストップビット）です。

よく使用するメッセージの長さは2．5項を参照してください。

標準的な使用方法では、Port_Aですべての操作を行ってください。

Port_Cは、初期設定でシリアル・インタフェースになっていますが、NMEA2000で使用する場合は以下のコマンドをPort_Aから発行して動作モードを変更してください。



項	RS232信号	Dsub上	J60上の配置
1	Tx	2ピン	1(Port_A)、12(Port_C)
2	Rx	3ピン	2(Port_A)、11(Port_C)
3	SG	5ピン	3

図 2－7 Dsub-9ピンとの信号対応

（入力） \$JRELAY,PORTC,\$JN2KMODE<Enter>
（応答） \$>JN2KMODE,ENABLED
\$>resetting

注：Port_Cをシリアル・インタフェースに戻す場合は、以下のコマンドを使用します。

（入力） \$JRELAY,PORTC,\$JSERIALMODE<Enter>
（応答） \$>JSERIALMODE,ENABLED
\$>resetting

NMEA2000モード

H102は、NMEA2000モードに設定するとPort_Cをシリアル・インタフェースとして使用することはできません。動作モードの変更は、前記コマンドにて行ってください。

H102が、発行するリクエストを表 2－1 に示します。

これらリクエストは、必要により発行するもので定期的に使用するものではありません。

表 2－1 H102がサポートするNMEA2000リクエスト

PGN（16進）	内容	更新レート(Hz)
059392(00E800)	ISO acknowledge	
059904(00EA00)	ISO request	
060928(00EE00)	Address claim	
126996(01ED)	Product Information	
126464(01F0)	Receive/transmit PGNs group function	
129538(01F1)	GNSS Control Status	
129545(01F8)	GNSS RAIM Output	
129546(01F8)	GNSS RAIM Settings	

H102が、送信するメッセージを表 2－2 に示します。

これらリクエストは、必要により発行するもので定期的に使用するものではありません。

表 2－2 H102がサポートするNMEA2000メッセージ

PGN（16進）	内容	更新レート(Hz)
126992(01F010)	System Time	1 (GPZDA相当)
127250(01F1)	Machine Heading	10
127251(01F1)	Rate of Turn	10
127257(01F119)	Altitude	1
127258(01F11A)	Magnetic variation	1
127259(01F11B)	Speed	1
129025(01F801)	Position, Rapid update	10 (GPGLL相当)
129026(01F802)	COG & SOG, Rapid update	4 (GPVTG相当)
129027(01F803)	Position delta, high precision, Rapid update	10
129028(01F804)	Altitude, High precision, Rapid update	10
129029(01F805)	GNSS position data	1 (GPGGA相当)
129033(01F809)	Time and date	1 (GPZDA相当)
129539(01FA03)	GNSS DOP's	1
129540(01FA04)	GNSS Sats in view	1 (GPGSA/GSV相当)

注) NMEA2000は、National Marine Electronics Associationが船舶関連産業拡充のために策定した統合化された規格です。

- ・通信速度： 250kbps
- ・ケーブル長： 最大200m（上記通信速度の場合）

初期設定値

シリアル・インタフェースのメッセージの最大更新レートは20Hz（オプション）です。
設定可能なシリアルポートの通信速度および最大DGPSエイジと仰角マスクの初期値は右表の通りです。

通信速度 (bps)	
4800 , 9600 , 19200 , 38400 , 57600 , 115200	
最大DGPSエイジ	仰角マスク
2.700秒	5°

図2-9に、標準的なH102の各種パラメータの定方法を示します。

図中のコマンド詳細は「Hemisphere GNSS GPS Technical reference」をご覧ください。

注) ここでは、H102の各種設定値の標準的な値を使用しています。

通常の使用においては値を変更せずにご使用ください。

```
$JRELAY,PORTC,$JN2KMODE
$JOFF,PORTA
$JOFF,PORTB
$JOFF,PORTC
```

```
$JBAUD,19200,PORTA
$JBAUD,19200,PORTB
$JBAUD,19200,PORTC
```

```
$JAGE,2700
$JLIMIT,10
$JMASK,5
$JNP,5
$JWAASPRN,AUTO
$JDIFF,WAAS
$JPOS.59.0.18.0
$JSMOOTH, LONG
$JTAU, COG, 0.00
$JTAU, SPEED, 0.00
$JAIR,AUTO
$JALT, NEVER
```

```
$JATT,HTAU,2.0
$JATT,HRTAU,2.0
$JATT,COGTAU,0.0
$JATT,MSEP,0.275
$JATT,GYROAID,YES
$JATT,TILTAID,YES
$JATT,LEVEL,NO
$JATT,EXACT,NO
$JATT,HIGHMP,NO
$JATT,FLIPBRD,YES
$JATT,HBIAS,0.0
$JATT,NEG TILT,NO
$JATT,NMEAHE,0
$JATT,PBIAS,0.0
$JATT,PTAU,0.5
$JATT,ROLL,NO
$JATT,SPDTAU,0.0
$JASC,GPGGA,1,PORTA
$JASC,GPGGA,1,PORTB
$JASC,GPGGA,1,PORTC
$JASC,GPRMC,5,PORTA
$JASC,GPRMC,5,PORTB
$JASC,GPRMC,5,PORTC
$JASC,GPZDA,1,PORTA
$JASC,GPZDA,1,PORTB
$JASC,GPZDA,1,PORTC
```

出荷時のシリアルポートの通信速度と出力メッセージは以下の通りです。

通信速度

```
Port_A 19,200 bps
Port_C 19,200 bps
```

出力設定 (Port_A、Port_C共)

```
$JASC,GPGGA,1
$JASC,HEHDT,1
```

図2-9 H102の初期設定値



3： 操 作

GPS概要

H102の詳細

コマンドおよびメッセージ

時定数の設定

■3.1 GPS概要

H102は、出荷時にGPSとSBAS動作に関する初期設定がされており、最初の起動（電源投入）時から、利用可能なGPS衛星の捕捉とSBASディファレンシャルサービスにより測位動作が可能（コールドスタート）です。

GPS動作

GPSの基本動作は、ディファレンシャルモードであるかどうかとは無関係に常に動作しています。また、ディファレンシャル動作やその状態は、位置情報には影響するものの方位・ピッチ・ロールの測定には関係しません。

H102は、その時点で測位に必要なGPS衛星の条件を満たせば自動的に測位動作を開始します。測位精度は、通常の単独測位では2.5 m程度、ディファレンシャルモードで1 m程度になります。

ディファレンシャル動作

ディファレンシャルモードの動作は、測位時のさまざまな誤差を除去して測位精度を改善することにあります。

H102ではサブメータの精度を達成するために、内蔵されているSBAS補正情報受信機能、または外部からのRTCM補正情報受信機能を利用することができます。

更に、RTK Roverオプションを使用するとサブインチの精度を得ることが可能になります。

H102ではSBAS（WAAS、EGNOS、MSASなど）情報を取得するため常時2チャンネルを割り当てており、SBASからの補正情報を安定して利用できる（SBASロック）状態をできる限り長く保つ機能があります。

■3.2 H102の詳細

H102の特長は、より速い更新レートで正確かつ信頼性のある方位角と位置情報を提供することにあります。これを達成するため、高性能エンジンと2つのアンテナ（一方を‘Primary’アンテナ、他方を‘Secondary’アンテナと呼ぶ）を使用しています。

位置情報はこの‘Primary’アンテナの位相中心（‘Phase Center’）の値を示しており、また方位角は‘Primary’アンテナから‘Secondary’アンテナを見たときの方位を示しています。尚、この方位は、H102ケースの裏（下部）側の凹みのある矢印で示しており、この矢印のある部分が‘Secondary’アンテナのある位置（端）になっています。

基地局移動RTK

方位角は、L1のC/AコードとL1搬送波の位相情報を使って、‘Primary’アンテナ位置から‘Secondary’アンテナ位置を計算することで決定されます。仮に‘Primary’アンテナが移動している場合でも、‘Secondary’アンテナが基準点から常に27.5 cmの球面上に位置することを考慮して「基地局移動RTK(Moving Base Station RTK)」の高度な技術で精度の高い方位を算出します。

尚、H102はこの方位算出にディファレンシャル補正情報は使用していません。

補間センサー

H102には、GPS信号遮断時にも方位および位置情報を補間するために、2つの傾斜計と1個のジャイロを搭載しています。初期値は、これらのセンサーによる補間が有効となるように設定されています（センサーの有効／無効は個々に設定変更可能）。

通常、方位・ヒープ・ピッチはGPSを利用して計算されます。一方、GPS信号が正常に捕捉できない場合およびロールについては、補間センサーの値を使用します。

注：上記は船軸方向に設置し、Pitchを測定する場合。船軸に垂直方向に設置し、Rollを測定する場合、上記のPitchとRollに関する情報は逆になります。

これらのセンサーを活用することで、初期化時間の短縮やGPS衛星の受信状態の悪い環境での再捕捉時間の短縮が可能になります。

傾斜計を利用すると、図3-1に示すようにおおよその傾斜角が分かれば、アンテナ間距離が固定（0.275m）の'Secondary'アンテナの位置計算量を大幅に削減できます。

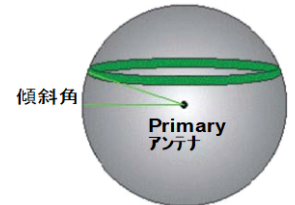


図3-1 傾斜計の役割

更に、ジャイロを使用すると、最後に計算した位置からの相対的な変化量を絞り込むことが可能になるため、傾斜計と組み合わせることでRTKによる計算時間を飛躍的に減少させることができます。

ジャイロを使用すると、どちらかのアンテナの受信状態が悪くなった場合でも、3分程度は方位精度 1° 以下を維持することができます。ただし、3分を超えても衛星状態が回復しない場合は、方位出力データは'null'出力となります。

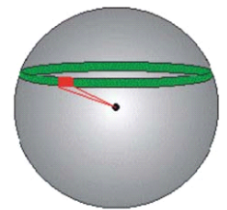


図3-2 変化量の絞り込み

ジャイロは、電源投入時、本体の初期化時、あるいはコマンドによるキャリブレーション中に初期化されます。この初期化には実際の運用環境に即した動きを5～10分程度与えることが必要です。適切な方位出力を得るためには'HTAU'値を方位の変化量に合わせて設定する必要がありますが、詳細は'Technical Reference'マニュアルを参照してください。

各種時定数

H102には、方位やスピードの適切な計測値を得るために、以下に示すさまざまな時定数が設定できるよう考慮されています。

'Heading time'（方位用）の時定数は、\$JATT,HTAUコマンドで設定可能です。方位測定結果を'\$HEHDT'メッセージに反映する時間が変化します。初期設定では、ジャイロ有効かつ本時定数：10秒です。ジャイロ無効時には本設定値を0.5秒に手動変更操作が必要です。本時定数を大きくすると方位出力値は'滑らか'になりますが、時間差（タイムラグ）が増加します。

'Pitch time'（ピッチ用）の時定数は、\$JATT,PTAUコマンドで設定可能です。ピッチ測定結果を'\$PSAT,HPR'メッセージに反映する時間が変化します。初期値は0.5秒です。この時定数を大きく設定すると、ピッチ出力値は'滑らか'になりますが、時間差（タイムラグ）も増加します。

'Heading rate time'（方位変化用）の時定数は、\$JATT,HRTAUコマンドで設定可能です。'\$HEROT'メッセージ出力に反映されます。初期値は2.0秒です。この時定数を大きく設定すると方位変化は'滑らか'になります。

'Course over Ground(移動方向: COG) time'の時定数は、\$JATT,COGTAUコマンドで設定可能です。'\$GPVTG'メッセージ出力に反映されます。初期値は0.0秒です。

'Speed time'（対地速度用）の時定数は、\$JATT,SPDTAUコマンドで設定可能です。'\$GPVTG'メッセージ出力に反映されます。初期値は、0.0秒です。

ウォッチドッグ

ウォッチドッグはHeadingが失われた場合、監視するソフトによって制御されるタイマで

す。ウォッチドッグソフトウェアは、IEC 60495に準拠しています。

■3.3 コマンドおよびメッセージ

各種コマンド

コマンドの発行あるいはメッセージの表示や保存にはPC上のユーティリティ（Windows XPの場合Hyperterminalなど）が利用できますが、PocketMAX (<http://www.hemgps.com>上からダウンロード可能)、または付属CD上のEGSet など利用できます。

表 3-1 各種コマンド

コマンド	説明
\$JASC	ASCIIメッセージ出力の指示を行います(表3-3参照)。 \$ JASC,msg,r[,OTHER]<CR><LF>: msg=下記メッセージの指定、r=更新レート、[OTHER]=別ポート msg=GPGGA/GPGLL/GPGSA/GPGST/GPRMC/GPPRE/GPVTG/GPZDA/HDT/ROT/INTLT/HPR/
\$JAPP	インストールされているファームウェアの確認を行います。 \$JAPP<CR><LF>: (応答は以下の通り) >\$JAPP,current,other current: 現在動作中アプリ、other: 第2アプリ
\$JDIFF	ディファレンシャル・タイプの確認ができます。 \$JDIFF<CR><LF>: (応答は“\$JDIFF,WAAS”)であれば、SBASモードであることを表す)
\$JBAUD	RS232・RS422の通信速度指定を行います。 \$ JBAUD,R[,OTHER]<CR><LF>: R=以下の通信速度から選択、[OTHER]=別ポート 設定可能な通信速度: 4,800/9,600/19,200/38,400/57,600/115,200 bps
\$JBIN	バイナリ出力が指定できます(表3-4参照)。 \$ JBIN,msg,r<CR><LF>: msg=表3-4のメッセージ指定、r=更新レート
\$JI	シリアル番号、ファームウェア版数の確認ができます(お問合せ等で必要な場合があります)。
\$JAGE	ディファレンシャル動作に使用する補正情報の有効期間を指定します(衛星からの補正情報取得が困難な場合でも独自技術で最後に取得した補正情報で処理を継続します)。 \$ JAGE,age<CR><LF>: age: 制限時間(秒)を指定(初期設定値: 2,700 のままご使用ください。)
\$JGEO	測位に使用しているSBAS衛星の周波数・位置・PRN番号などを出力します \$ JGEO,SENT=1575.4200,USED=1575.4200,PRN=prn,LON=lon,EL=ele,AZ=az
\$JASC,D1	測位に使用しているSBAS衛星の診断情報を出力します。 \$ JASC,D1,R[,OTHER]<CR><LF>: R: メッセージ出力有効なら“1”、無効: “0”(応答は“\$>”)
\$JOFF	バイナリデータを含むすべてのメッセージ出力をオフに設定します、 \$ JOFF[,OTHER] <CR><LF>: [OTHER]で別ポートからのメッセージ出力オフを指示
\$GPMSK	ビーコン調整用のコマンドです(詳細はビーコンコマンドを参照してください)。 \$GPMSK,fff.f,F,mmm,M,n<CR><LF> :fff.f: ビーコン周波数、F: 周波数選択(M: 手動、A: 自動) ..
\$GPCRQ,MSS	ビーコンの受信状態の確認に使用します(詳細はビーコンコマンドを参照してください)。
\$JQUERY,GUIDE	電源投入時などに受信機が動作可能になったか確認するとき使用します(ウォームスタート後、5分程度経過しても有効な出力が得られない時などに使用できます)。 \$ JQUERY,GUIDE<CR><LF>: 応答が\$ JQUERY,GUIDE,YES<CR><LF>なら正常動作可の意味)
\$JRESET	設定内容のリセット(デフォルトに設定)に使用します。 注)本コマンド発行後は、\$JATT,FLIPBRD,YESで内部Vectorボードの設定指示が必要です。
\$JSAVE	設定した内容を内部不揮発メモリに保存します(次の電源投入時にも設定を有効にします)。
\$JSHOW	現在の設定内容を表示します(設定内容の確認に利用できます)。
\$JT	受信機のプロセッサタイプの確認ができます(応答が“SX2A”であれば正常です)。
\$ JWAASPRN	SBAS(WAAS)情報を出力します。 \$ JWAASPRN <CR><LF>: (応答)\$>JWAASPRN,prn1,prn2 prn1,2=第 1, 2 PRN 番号 日本上空は、MSAS 番号(prn1,2=129, 137)となります。 \$ JWAASPRN[,sv1[,sv2]]<CR><LF>: sv1,2 で prn1,prn2 を強制的に指定できます。 \$ JWAASPRN,AUTO<CR><LF>: SBAS 衛星を自動捕捉する指定です。
\$ JMASK	水平線に近い衛星を捕捉しないよう仰角を設定するとき使います。 \$ JMASK,e <CR><LF>: e でカットする仰角(°)を指定(初期設定値: 5°)
\$ J4STRING	4 種のメッセージ(GPGGA,GPVTG,GPGSA,GPZDA)を本コマンド一つで出力指示する。 \$ J4STRING[,r[,OTHER] <CR><LF>: r: 更新レート、[OTHER]で別ポートを指定 ※尚、本コマンドを発行すると、ボーレートは自動的に4,800bpsに変更されます。
\$ JATT	主に、コンパス方位に関連する各種設定の変更または状態確認に使用します。 詳細は、“JATTコマンド(詳細)”を参照してください。

JATTコマンド(詳細)

表 3-2 \$ J A T T コマンドの詳細

コマンド	説明
\$JATT,SUMMARY	現在設定されている時定数(TAUなど)が確認できます(次の“コマンド補足”の項を参照)。
\$ JATT,COGTAU	移動体の速度変位のバラツキ抑止のための時間が設定できます \$ JATT,COGTAU,cogtau <CR><LF>: cogtau は 0.0 から 3,600 まで指定可 (通常 0.0)
\$ JATT,CSEP	測定結果から算出した現在のアンテナ間距離(m表示)を出力します(出力が安定していることで受信状態の良否判定の参考になる場合があります)。
\$ JATT,MSEP	アンテナ間距離の変更に使用します(V102は、27.5cm固定のため変更できません)。 \$ JATT,MSEP,sep <CR><LF>: sep でアンテナ間距離(m)指定
\$ JATT,GYROAID	ジャイロの有効／無効の設定／確認に使用します(出荷時は YES に設定されています)。 \$JATT,GYROAID,YES[NO]<CR><LF>: ジャイロの有効(YES)／無効(NO)指示 \$JATT,GYROAID<CR><LF>: 現在のジャイロの状態出力 ※ジャイロは、衛星信号遮断状態から復旧した時の方位再測定時間の短縮、あるいは信号遮断時検出から3分間の方位データの補正出力(方位精度は1度)に使用します。
\$ JATT,HBIAS	方位計測で、真の方位とのズレを補正するための設定に使用します。 \$ JATT,HBIAS,x <CR><LF>: 修正方位量: x は-180～+180 を指定 (指定なし場合現在値)
\$ JATT,HIGHMP	マルチパス環境下で有効(YES)指定できますが、方位確定時間が増加します(通常無効)。
\$ JATT,HRTAU	回頭角速度計測で、角速度変位のバラツキ抑止のための時間が設定できます。 \$ JATT,HRTAU,hrtau <CR><LF>: hrtau は 0.0 から 3,600 までを指定 (通常 2.0)
\$ JATT,HTAU	方位計測で、回頭速度変位のバラツキ抑止のための時間が設定できます。 \$ JATT,HTAU,htau <CR><LF>: htau は 0.0 から 3,600 まで指定可(通常は 10、ジャイロ・オフなら 0.5)
\$ JATT,LEVEL	水平動作モードの有効(YES)／無効(NO)指定ができます。(通常、無効) \$ JATT,LEVEL,k<CD><LF>: k=NO(オフ)／YES(オン)、k を指定しない時は現在状態を表示。
\$ JATT,NEG TILT	ピッチ／ロール角のマイナス符号角の修正指示を指定できます \$ JATT, NEG TILT,k <CR><LF>: k=YES(符号が反転)／NO(無効)、指定なしは現在値 ※ 第2アンテナが第1アンテナより低い場合に利用します。
\$ JATT,NMEAHE	NMEA メッセージの接頭子を“HE”または“GP”のどちらにするか指示するとき使います。 \$ JATT,NMEAHE,x<CD><LF>: x=1(HE)／0(GP)
\$ JATT,PBIAS	ピッチ計測で、真のピッチとのズレを補正するため設定に使用します。 \$ JATT,PBIAS,x <CR><LF>: 修正ピッチ量: x は-15～+15 を指定 (指定なしは現在値)
\$ JATT,PTAU	ピッチ計測で、ピッチ角変位のバラツキ抑止のための時間が設定できます。 \$ JATT,PTAU,ptau <CR><LF>: ptau は 0.0 から 3,600 までを指定(通常 0.5)
\$ JATT,ROLL	アンテナを船軸に直角に設置してロール角計測時に使用します。 \$ JATT,ROLL,k <CR><LF>: k=YES(ロール角測定)／NO(無効)、指定なし場合は現在値
\$ JATT,SEARCH	現在の方位計測を一度キャンセルし、再計測の開始を指示します。 \$ JATT,SEARCH <CR><LF>: RTK 計測の再スタート
\$ JATT,SPDTAU	対地速度計測で、速度変位のバラツキ抑止のための時間を設定します。 \$ JATT,SPDTAU,spdttau <CR><LF>: spdttau は 0.0 から 3,600 までを指定 (通常 0.0)
\$ JATT,TILTAID	傾斜計の有効／無効指示(YES: 有効、NO: 無効)に使用します。 \$JATT,TILTAID<CR><LF>: 現在の傾斜計の状態出力 ※傾斜計は、方位計算設定時間の短縮化に有効。
\$ JATT,TILTCAL	傾斜計キャリブレーションを行います(V102 を必ず水平に設置してください)。 \$JATT,TILTCAL<CR><LF>: 傾斜計の水平キャリブレーション指示 ※時間は約2秒かかり、その時の値を記憶。
\$ JATT,FLIPBRD	内蔵されている Vector モジュールが上下反転して設置されているかを指定します。 \$ JATT,FLIPBRD,k <CR><LF>: k=YES(上下反転)／NO(無効)、指定しない場合は現在値 * V102は、出荷時の設定で“反転”状態(YES)になっています。

《JATTコマンドの補足説明》

・ JATT,SUMMARYコマンド

時定数の設定内容を確認するためには、\$ JATT,SUMMARYコマンドを使用します。
(応答は以下の形式)

```
$>JATT,SUMMARY,htau,hrtau,ptau,cogtau,spdttau,hbias,pbias,hexflag<CR><LF>
```

以下は、実際の応答例です。

```
(応答) $JATT, SUMMARY,TAU:H=2.00,HR=2.00,P=0.50,COG=0.00,SPD=0.00,  
BIAS:H=0.00,P=0.00,FLAG_HEX:HFGN-RMTL=62<CR><LF>
```

応答の中に、それぞれの時定数の現在値が表示されます。
ただし、最後の“HEX:HFGN-RMTL=62”は、下図のように“HDMTRUE”から“LEVEL”までの先頭の文字に重み付けをして8ビットに並べた時のON（1）／OFF（0）を16進数で表示した意味になります。

例題の16進表示“62”はビット列で“0110 0010”を意味するので、

- ・ FLIPBRD ON
- ・ GYROAID ON
- ・ TILTAID ON

を意味します。

注) 時定数算出は3.4節を参照してください。

(ビット列)								(定義)
7	6	5	4	3	2	1	0	HDMTRUE
H	F	G	N	R	M	T	L	FLIPBRD
1	1	1	1	1	1	1	1	GYROAID
OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	NEG TILT
0	0	0	0	0	0	0	0	ROLL
								M
								TILTAID
								LEVEL
(MSB)				(LSB)				

JASCコマンド(詳細)

JASCコマンドで有効なNMEA0183の各種データメッセージを活用できます。それぞれの詳細は付録Dをご覧ください。

表3-3 出力メッセージ (一覧)

メッセージ	タイプ	概要
\$GPGGA	P	GPS測位情報(時刻、緯度、経度、測位状態など)
\$GPGLL	P	緯度・経度情報
\$GPGNS	P	GNSS測位情報(GPGGAとほぼ同等の情報)
\$GPGRS	S	測位情報(時刻、各衛星の擬似距離補正量)
\$GPGSA	S	DOP、測位状況など
\$GPGST	S	疑似距離(DGPS)誤差の標準偏差など
\$GPGSV	S	衛星の位置や信号強度など
\$GPHDT	H	方位情報
\$GPHEV	H	ヒープ情報
\$GPRMC	P	測位情報の要約
\$GPROT	H	回頭角速度
\$GPRRE	S	計算による距離と計測値からの距離の誤差など
\$GPVTG	V	速度および進行方向
\$GPZDA	V	標準時
\$PSAT,GBS	S	RAIM(GPS衛星のインテグリティの確認)
\$PSAT,HPR	H	方位、ピッチ、ロール(メーカー独自仕様)
\$PSAT,INTLT	H	傾斜計のピッチ・ロール(メーカー独自仕様)
\$PCSI,1	S	ビーコン関連情報
\$RD1	S	SBAS関連情報

注) 表中のタイプは以下の分類による。
P = Position(測位情報)
V = Velocity, Time(速度や時間)
H = Heading, Altitude(方位や高さ)
S = Satellite, Quality(衛星情報など)

(使用例)

A. メッセージの出力指示／出力停止指示

(通常、入力コマンドと同一のメッセージ・ヘッダーでデータが出力される)

\$JASC, GPGGA,1<enter> : GPGGAメッセージの出力有効 (“1” は更新レート)

\$JASC, GPGGA,0<enter> : GPGGAメッセージの出力無効 (停止)

(出力指示により以下のようにメッセージが出力されます)

\$GPGGA,hhmmss.ss, . . . *cc<CR><LF>

hhmmss.ss : UTC時刻、*cc : チェックサム、<CR><LF> : 改行指示

B. 入力コマンドとメッセージ・ヘッダーが異なる場合 (例)

\$JASC, GPGBS, 1<enter> : RAIM出力指示

(出力) \$PSAT,GBS,hhmmss.ss, . . . *cc<CR><LF>

hhmmss.ss : UTC時刻、*cc : チェックサム、<CR><LF> : 改行

\$JASC, GPHPR, 1 <enter> : RAIM出力指示（入力“1”は更新レート）
 （出力）\$PSAT,HPR,hhmmss.ss, . . . *cc<CR><LF>
 hhmmss.ss : UTC時刻、*cc : チェックサム、<CR><LF> : 改行

\$JASC, INTLT, 1 <enter> : 傾斜計の値出力指示
 （出力）\$PSAT,INTLT,pitch,roll*cc<CR><LF>
 pitch: ピッチ、roll:ロール、*cc : チェックサム、<CR><LF> : 改行

ビーコン・コマンド

- ・ \$ GPMSK (ビーコン受信調整用のコマンド)
 \$GPMSK,fff.f,F,mmm,M,n<CR><LF>
 fff.f: ビーコン周波数、F: 周波数選択 (M:手動、A:自動)、
 mmm: MSK ビットレート、M: MSK 選択 (M:手動、A:自動)、n: 出力レート
 (応答)\$PCSI,ACK,GPMSK,fff.f,F,mmm,M,n<CR><LF>
- ・ \$ GPCRQ,MSS<CR><LF> (ビーコン受信状態の確認用コマンド)
 (応答)\$CRMSS,xx,yy,fff.f,ddd*cc<CR><LF>
 xx: 信号強度(dB μ V/m)、yy: SNR(dB)、fff.f: ビーコン周波数、ddd: MSK ビットレート

バイナリーコマンド

バイナリーメッセージは、8 バイトのヘッダー（4 バイト: \$ BIN、2 バイト: ID、2 バイト: データ長）、データ、チェックサム（2 バイト）、およびキャリッジリターン・ラインフィード（2 バイト: 0 x 0 D、0 x 0 A）で構成されます。

表 3-4 バイナリーメッセージ詳細

注) バイナリーメッセージは、本製品独自のフォーマットになっております。

メッセージ	説明
\$JBIN1	GPS 衛星の位置情報
\$JBIN2	GPS 衛星のDOP情報
\$JBIN80	SBAS(WAAS)衛星の基本情報
\$JBIN93	SBAS(WAAS)衛星暦情報
\$JBIN94	電離層やUTC時間の基本情報
\$JBIN95	12個のGPS暦・軌道の基本情報
\$JBIN96	搬送波位相・CAコードなどの基本情報
\$JBIN97	統計情報
\$JBIN98	GPS全衛星の軌道情報
\$JBIN99	GPS衛星の健康状態

■3.4 時定数の設定

時定数は通常初期設定値を使いますが、使用環境によっては変更することも可能です。表 3-5 に各時定数の設定方法の概要を示します。

表 3-5 時定数

時定数	目的	範囲	計算式
COGTAU	移動体が大きく、動きが遅い場合は変更可能。	0 ~ 3600	COGTAU(sec) = 10/max rate of change of course(°/sec)
HRTAU	移動体が大きく、動きが遅い場合は変更可能。	0 ~ 3600	HRTAU(sec) = 10/max rate of rate of turn(°/sec ²)
HTAU	移動体が大きく、動きが遅い場合は変更可能。	0 ~ 3600	HTAU(sec) = 40/max rate of turn (°/sec) - Gyro ON - HTAU(sec) = 10/max rate of turn (°/sec) - Gyro OFF -
PTAU	移動体が大きく、動きが遅い場合は変更可能。	0 ~ 3600	PTAU(sec) = 10/max rate of pitch (°/sec)
SPDTAU	移動体が大きく、動きが遅い場合は変更可能。	0 ~ 3600	SPDTAU(sec) = 10/max acceleration (°/sec ²)



付録

A：トラブルシューティング

B：製品仕様

C：データメッセージ詳細

ソフトウェア使用許諾書

付録A：トラブルシューティング(本機によく起こるトラブルとその解決方法)

表A-1：トラブルシューティング

事 象	対 策
電源が入らない	・±電極の取付が正しいことを確認。 ・電源コネクタ／ケーブルが正しく接続されていることを確認。 ・入力電圧が正しいことを確認(9～36VDC)。 ・電源電流の制限値を確認(1A以上供給可能であること)。
データ出力がない	・受信機の電源が入っていることを確認(電流計を使って確認できます)。 ・期待するデータ出力に設定されているか確認(\$JSHOWコマンドなどを使う)。 ・通信速度が正しいか確認。 ・ケーブル接続が正しいか確認。
解読できない出力	・RTCMやバイナリ出力に設定されていないか確認(\$JSHOWコマンドを使用)。 ・通信速度が正しいか確認。 ・通信速度と出力データの総量の関係を確認(通信速度を速く／遅くしてみる)。
GPSがロックしない SBASがロックしない	・本機(アンテナ)の上空が遮蔽されていないことを確認。 ・GPS衛星の状態を確認(PocketMAXなどを利用)。 ・ケーブルが正しく接続されているか確認。 ・\$JWAASPRN,AUTO(衛星を自動捕捉)になっているか確認。
方位データが正しくない	・マルチパス等の影響がないか確認(例えば"CSEP"値が安定しているか)。 ・アンテナ間距離が正しく設定されているか確認(cmまで入力)。 ・出力が安定しない場合は、\$JATT,TILTCALで再キャリブレーションを実行。 ・PrimaryアンテナとSecondaryアンテナの方位が正しいか確認。
外部RTCMが動作しない	・入力ポートの通信速度などが設定値と合っているか確認。 ・入出力信号端子が正しいか確認。 ・補正情報の入力ポート設定を確認(\$JDIFF.PORTCコマンド)。

付録B：製品仕様

表B-1：GPS仕様

項 目	仕 様
受信機タイプ	L1, C/Aコード、搬送波位相スージング
チャンネル	12チャンネル x 2、パラレル・トラッキング(SBAS使用時は10チャンネル)
更新レート	標準 10 Hz (オプション 20 Hz)
水平精度	< 1.0 m (DGPS)、< 2.5 m (単独測位)
方位精度	< 0.75° rms
ヒープ／精度ピッチ／ロール	< 30 cm(ヒープ)、< 1.5° rms(ピッチ／ロール精度)
回頭速度	最大 90° / Sec
補正情報	SBAS、RTCM SC104
スタート時間(標準)	< 60 秒(コールド)、< 20 秒(ウォーム)、< 1 秒(ホット)
Heading Fix時間	< 10 秒(位置情報取得時)
動作可能速度／高度	1850 kph(速度)／18,288 m(高度)
入力電圧	9 - 36 VDC(極性反転防止：有)
消費電力	3.0 W (消費電流：240 mA-12.0 VDC供給時)
筐体仕様	抗UV仕様 (白色プラスチック AES HW 600G)
筐体寸法	37.5 (L) x 10.5 (W) x 1.2 (H) cm
重量	250 g
動作条件	-30 - 70 °C
保管条件	-40 - 85 °C (湿度 100% 結露なし)
衝撃と振動	IEC 60945
EMC	FCC Part 15, Subpart B, CISPR22, IEC 60945(CE)
注) 測位精度：マルチパス、衛星数とその配置、電離層などの影響を受けます。	

表B-2：通信 (インタフェース)

項 目	仕 様
シリアルポート	x 2 (全二重RS232、通信速度：4,800 - 115,200 bps)
補正情報プロトコル	RTCM SC-104
データプロトコル	NMEA 0183、バイナリ、NMEA 2000

付録C：データメッセージ詳細

C1. データメッセージ（詳細）

- 基本的に、それぞれのメッセージの先頭にはGPSメッセージを示す“\$GP”が付きます。メッセージの更新レートは、標準で10Hzまで可能です。

注)以下の表記 *CCはチェックサム、<CR><LF>はキャリッジリターン & ラインフィードの意味です。

- \$GPHDT** ^(Vec) (True heading of the vessel)
 \$GPHDT,x.x,T*cc<CR><LF> ※ T：true Heading の意味
 • x.x 方位 (°)
- \$GPROT** ^(Vec) (Vessel's Rate of Turn: ROT)
 \$GPROT,x.x,A*cc<CR><LF> ※ A：「x.x 値が有効」の意味
 • x.x 船の方向回転角速度 (°/分：マイナス値は、ポート側への回転)
- \$PSAT, HPR** ^(Vec) (Proprietary NMEA message)
 \$PSAT,HPR,time,heading,pitch,roll,type*cc<CR><LF>
 • time GPS time(HHMMSS)
 • heading 方位 (°)
 • pitch ピッチ角 (°)
 • roll ロール角 (°)
 • type 方位の由来 (N：GPS 計測値、G：Gyro 計測値)
- \$PSAT, GBS** ^(Vec) (RAIM: Receiver Autonomous Integrity Monitoring)
 \$PSAT,GBS,hhmmss.ss,ll.l,LL.L,aa.a,ID,p.pppp,b.b,s.s,f*cc<CR><LF>
 • hhmmss.ss 測位時刻 (UTC)
 • ll.l/LL.L/aa.a 緯度/経度/標高のエラー予測
 • ID 異常衛星の ID
 • p.pppp HPR 出力異常の確率
 • b.b 異常衛星の予測許容値
 • s.s 標準的な許容偏差値
 • f Integrity 判定 (0：良好、1：警告、2：異常)
- \$PSAT, INTLT** ^(Vec) (Proprietary NMEA message)
 \$PSAT,INTLT,pitch,roll*cc<CR><LF> 傾斜計のピッチ (°) とロール (°) 情報
- \$GPGGA** (GPS Position information)
 \$GPGGA,hhmmss.ss,ddmm.mmmm,s,dddmm.mmmm,s,n,qq,pp.p,aaaa.aa,M,±xx.xxxx,M,sss,aaaa*cc<CR><LF>
 • hhmmss.ss 測位時刻 (UTC)
 • ddmm.mmmm 緯度 (度分)
 • s N：北緯 S：南緯
 • dddmm.mmmm 経度 (度分)
 • s E：東経 W：西経
 • n 測位モード(0:測位不能、1:単独測位、2:DGPS)
 • qq 受信衛星数
 • pp.p HDOP
 • aaaa.aa アンテナ高(m)
 • M M=メートル
 • ±xxxx.xx ジオイド高(m)
 • M M=メートル
 • sss DGPS データのエイジ(秒)
 • aaaa DGPS 局の ID
- \$GPGLL** (Latitude and Longitude)

\$GPGLL,ddmm.mmmm,s,dddmm.mmmm,s,hhmmss.ss,s*cc<CR><LF>

- ddmm.mmmm 緯度 (度分)
- s N : 北緯 S : 南緯
- dddmm.mmmm 経度 (度分)
- s E : 東経 W : 西経
- hhmmss.ss 測位時刻 (UTC)
- s ステータス (A : 有効 V : 無効)

8) \$GPGRS (Receiver Autonomous Integrity Monitoring : RAIM)

\$GPGRS,hhmmss.ss,m,x.x,x.x,x.x, . . . ,x.x*cc<CR><LF>

- hhmmss.ss 時刻
- m モード : (0 : GGA 計算値から算出、1 : GGA 計算値とは無関係)
- x.x Range residual (受信衛星ごとの観測値に対する補正量 : メートル)

9) \$GPGSA (GPS DOP and active satellite information)

\$GPGSA,a,b,cc,dd,ee,ff,gg,hh,ii,jj,kk,mm,nn,oo,p.p,q.q,r.r,ID*cc<CR><LF>

- a 測位モード (M : 手動で 2D/3D を設定、A : 自動)
- b モード (1 : 測位不能、2 : 2D fix、3 : 3D fix)
- cc から oo まで 測位に関与した衛星番号 (null データはチャネル未使用の意味)
- p.p PDOP
- q.q HDOP
- r.r VDOP
- ID SystemID 1: GPS 2: GLONASS(V4.1 only)

10) \$GPGST (GNSS pseudorange error statistics & position accuracy)

\$GPGST,hhmmss.ss,a,a,b,b,c,c,d,d,e,e,f,f,g,g*cc<CR><LF>

- hhmmss.ss 測位時刻 (UTC)
- a.a 航法処理へ入力の標準偏差 (rms)
- b.b 誤差楕円の長軸標準偏差 (メートル)
- c.c 誤差楕円の短軸標準偏差 (メートル)
- d.d 誤差楕円の長軸方向 (度)
- e.e 緯度誤差標準偏差 (メートル)
- f.f 経度誤差標準偏差 (メートル)
- g.g 高さ誤差標準偏差 (メートル)

11) \$GPGSV (GNSS satellite information) 受信衛星数によりデータ数は変化

\$GPGSV,t,m,n,ii,ee,aaa,ss,SID*cc<CR><LF>

- t 全メッセージ数
- m メッセージ番号 m=1---3
- n 受信可能衛星数
- ii 衛星番号
- ee 衛星仰角 (°)
- aaa 衛星方位角 (°)
- ss SNR(dB) + 30
- SID SignalID 1: L1CA 0:L1+L2 (V4.1 only)

12) \$GPRMC (Recommended minimum specific GNSS data)

\$GPRMC,hhmmss.ss,a,ddmm.mmm,n,dddmm.mmm,w,z,z,y,y,ddmmyy,d,d,v,m,s*cc<CR><LF>

- hhmmss.ss 測位時刻 (UTC)
- a ステータス (A : 有効 V : 無効)
- ddmm.mmm 緯度 (度分)
- n N : 北緯 S : 南緯
- dddmm.mmm 経度 (度分)
- w E : 東経 W : 西経
- z.z 対地速度 (ノット)
- y.y 進行方向 (度)、基準は真北

- ddmmyy 日付 (UTC)
- d.d 地磁気の偏角 (度)
- v 変位の向き (E: 東 W: 西)
- m A: 単独 D: dgps E: estimated S: simulator N: date not valid
P: precise R: RTK F: float (V4.1 only)
- s Nav. status(S: safe C: Caution U: Unsafe V: not valid (V4.1 only))

13) \$GPRRE (各衛星の残差と位置の精度: 標準偏差)

\$GPRRE,n,ii,rr,hhh.h,vvv.v*cc<CR><LF>

- n 位置計算に用いた衛星数
- ii 衛星番号
- rr 距離残差 (メートル)
- hhh.h 水平位置標準偏差 (メートル)
- vvv.v 高さ標準偏差 (メートル)

14) \$GPVTG (Velocity and course information)

\$GPVTG,ttt,c,ttt,c,ggg.gg,u,ggg.gg,u,a*cc<CR><LF>

- ttt 進行方位 (度) 基準真北
- c 常時 T
- ttt 進行方位 (度) 基準磁北
- c 常時 M
- ggg.gg 対地速度 (ノット/h)
- u N (ノットの意味)
- ggg.gg 対地速度 (km/h)
- u K (キロメートルの意味)
- a A: 単独測位、D: DGPS、N: 無効、P: Precise(V4.1 only)

15) \$GPZDA (Universal time information)

\$GPZDA,hhmmss.ss,dd,mm,yyyy,xx,vv*cc<CR><LF>

- hhmmss.ss 測位時刻 (UTC)
- dd 日 (UTC)
- mm 月 (UTC)
- yyyy 西暦 (UTC)
- xx ローカル時間 (時)
- vv ローカル時間 (分)

16) \$RD1 (SBAS diagnostic information)

\$RD1,SecOfWeek,WeekNum,FreqMHz,DSPLocked,BER-BER2,AGC,DDS,
Doppler,DSPStat,ARMStat,DiffStatus,NavCondition*cc<CR><LF>

- SecOfWeek GPS 週(秒)
- WeekNum GPS 週番号
- FreqMHz Lバンド周波数(SBAS では 1475.42MHz)
- DSPLocked N/A
- BER-BER2 ビットエラー比
- AGC Lバンドの電波強度
- DDS 0.0 (SBAS の場合)
- Doppler 0 (SBAS の場合)
- DSPStat DSP の SBAS 補足状況
- ARMStat ARM の処理状況
- DiffStatus SBAS(使用中)の PRN 番号
- NavCondition 16 進表示
(右から左に読む: 右図参照)

NavCondition(HEX)	
例: データが 179889A の場合	
A	ロックした衛星数
9	計算に使用できる衛星数
8	状況の良い衛星数
8	状況がよく、仰角もよい衛星数
9	仰角内の衛星数
7	ディファレンシャルの衛星数
1	ディファレンシャルでない衛星数

17) \$PCSI,1,1 (Beacon Status Command)

\$PCSI,CS0,PXXX-Y.YYY,SN,fff.f,M,ddd,R,SS,SNR,MTP,WER,ID,H,T,G

- CS0 チャンネル 0

• PXXX-Y.YYY	ビーコンボードのバージョン
• S/N	シリアル番号
• fff.f	チャンネル0のビーコン周波数
• M	受信モード（自動：A, 手動：M）
• ddd	MSK ビットレート（変調信号ビットレート）
• R	RTCM データ出力頻度
• SS	受信電波強度
• SNR	信号対雑音比
• MTP	メッセージ出力処理量
• Q	最新 25 ワード中の 30 ビット RTCM ワードのエラー率
• ID	ビーコン局 ID
• H	ビーコン電波の良否状態（0-7）
• T	このメッセージの出力間隔（0---99）
• G	AGC ゲイン（db： 0 - 48 db）

18) \$PSAT,RTKSTAT (RTK Status Command)

\$PSAT,RTKSTAT,MODE,TYP,AGE,SUBOPT,DIST,SYS,NUM,SNR,RSF,BSF,HAG*CC<CR><LF>

• MODE	受信モード（FIX,FLT,DIF,AUT,NO）
• TYP	補正データタイプ（DFX,ROX,CMR,RTCM3,CMR+,...）
• AGE	ディファレンシャル補正情報のエイジ
• SUBOPT	購入オプション
• DIST	ベース局から離れた距離（キロメートル）
• SYS	使っている衛星 -GPS: L1, L2, L5 -GLONASS: G1, G2 -Galileo: E5a, E5b, E5a+b, E6
• NUM	各システムが捕捉した衛星数
• SNR	各システム衛星の信号対雑音比 -A は>20 dB 時 -B は>18 dB 時 -C は>15 dB 時 -D は 15 dB 以下時
• RSF	ローバースリップフラグ
• BSF	ベーススリップフラグ
• HAG	予測水平精度

(例) **\$PSAT,RTKSTAT,FIX,RTCM3,1,007F,15.2,(L1,L2,G1,G2),(6,6,8,6),(A,A,A,C),0,0,0.037,00C*19**

GPS(L1/L2) & GLONASS(G1/G2) Band

衛星数

SNR level (A:good > B > C > D)

C2. GNSS対応コマンド（GLONASSモードが有効な場合のみ使用可）

1) \$JNMEA,GGAALLGNSS (GLONASS 情報を GGA メッセージに反映)

\$JNMEA,GGAALLGNSS,YES[NO]<CR><LF>

GLONASS情報を有効（YES）／無効（NO）の指示。

\$JNMEA,GGAALLGNSS<CR><LF>

現在の有効／無効状態を確認する。

(注) GPS/GLONASSまたは両衛星に関連付けられるGNSSコマンド

以下の対応表を参考してください。

コマンド	更新レート	詳細
\$GNGNS \$GPGNS \$GLGNS	20,10,2,1,0 or 0.2	GNSS 測位情報 GPS 測位情報 GLONASS 測位情報
\$GNGGA \$GPGGA \$GLGGA	20,10,2,1,0 or 0.2	GNSS 測位情報 GPS 測位情報 GLONASS 測位情報
\$GNGLL \$GPGLL \$GLGLL	20,10,2,1,0 or 0.2	GNSS による緯度、経度、UTC時間情報 GPS による緯度、経度、UTC時間情報 GLONASS による緯度、経度、UTC時間情報
\$GNGSA \$GPGSA \$GLGSA	1 or 0	GNSS DOP及び受信衛星番号 GPS DOP及び受信衛星番号 GLONASS DOP及び受信衛星番号
\$GNGSV \$GPGSV \$GLGSV	1 or 0	GPS 各衛星受信状況 GPS 各衛星受信状況 GLONASS 各衛星受信状況

ソフトウェア使用許諾契約書

本製品に関連するソフトウェアを使用するにあたっては、以下の使用許諾契約書に合意したものとみなされます。

HEMISPHERE GPS END USER LICENSE AGREEMENT

IMPORTANT - This is an agreement (the "**Agreement**") between you, the end purchaser ("**Licensee**") and Hemisphere GPS Inc. ("**Hemisphere**") which permits Licensee to use the Hemisphere software (the "**Software**") that accompanies this Agreement. This Software may be licensed on a standalone basis or may be embedded in a Product. Please read and ensure that you understand this Agreement before installing or using the Software Update or using a Product.

In this agreement any product that has Software embedded in it at the time of sale to the Licensee shall be referred to as a "**Product**". As well, in this Agreement, the use of a Product shall be deemed to be use of the Software which is embedded in the Product.

BY INSTALLING OR USING THE SOFTWARE UPDATE OR THE PRODUCT, LICENSEE THEREBY AGREES TO BE LEGALLY BOUND BY THE TERMS OF THIS AGREEMENT. IF YOU DO NOT AGREE TO THESE TERMS, (I) DO NOT INSTALL OR USE THE SOFTWARE, AND (II) IF YOU ARE INSTALLING AN UPDATE TO THE SOFTWARE, DO NOT INSTALL THE UPDATE AND PROMPTLY DESTROY IT.

HEMISPHERE PROVIDES LIMITED WARRANTIES IN RELATION TO THE SOFTWARE. AS WELL, THOSE WHO USE THE EMBEDDED SOFTWARE DO SO AT THEIR OWN RISK. YOU SHOULD UNDERSTAND THE IMPORTANCE OF THESE AND OTHER LIMITATIONS SET OUT IN THIS AGREEMENT BEFORE INSTALLING OR USING THE SOFTWARE OR THE PRODUCT.

1. **LICENSE.** Hemisphere hereby grants to Licensee a non-transferable and non-exclusive license to use the Software as embedded in a Product and all Updates (collectively the "**Software**"), solely in binary executable form.
2. **RESTRICTIONS ON USE.** Licensee agrees that Licensee and its employees will not directly or indirectly, in any manner whatsoever:
 - a. install or use more copies of the Software than the number of copies that have been licensed;
 - b. use or install the Software in connection with any product other than the Product the Software was intended to be used or installed on as set out in the documentation that accompanies the Software.
 - c. copy any of the Software or any written materials for any purpose except as part of Licensee's normal backup processes;
 - d. modify or create derivative works based on the Software;
 - e. sub-license, rent, lease, loan or distribute the Software;
 - f. permit any third party to use the Software;
 - g. use or operate Product for the benefit of any third party in any type of service outsourcing, application service, provider service or service bureau capacity;
 - h. reverse engineer, decompile or disassemble the Software or otherwise reduce it to a human perceivable form;
 - i. Assign this Agreement or sell or otherwise transfer the Software to any other party except as part of the sale or transfer of the whole Product.
3. **UPDATES.** At Hemisphere's discretion Hemisphere may make Updates available to Licensee. An update ("**Update**") means any update to the Software that is made available to Licensee including error corrections, enhancements and other modifications. Licensee

may access, download and install Updates during the Warranty Period only. All Updates that Licensee downloads, installs or uses shall be deemed to be Software and subject to this Agreement. Hemisphere reserves the right to modify the Product without any obligation to notify, supply or install any improvements or alterations to existing Software.

4. **SUPPORT.** Hemisphere may make available directly or through its authorized dealers telephone and email support for the Software. Contact Hemisphere to find the authorized dealer near you. As well, Hemisphere may make available user and technical documentation regarding the Software. Hemisphere reserves the right to reduce and limit access to such support at any time.
5. **BACKUPS AND RECOVERY.** Licensee shall back-up all data used, created or stored by the Software on a regular basis as necessary to enable proper recovery of the data and related systems and processes in the event of a malfunction in the Software or any loss or corruption of data caused by the Software. Licensee shall assume all risks of loss or damage for any failure to comply with the foregoing.
6. **OWNERSHIP.** Hemisphere and its suppliers own all rights, title and interest in and to the Software and related materials, including all intellectual property rights. The Software is licensed to Licensee, not sold.
7. **TRADEMARKS.** "Hemisphere GPS", "Outback Guidance", "BEELINE", "Crescent", "Eclipse" and the associated logos are trademarks of Hemisphere. Other trademarks are the property of their respective owners. Licensee may not use any of these trademarks without the consent of their respective owners.
8. **LIMITED WARRANTY.** Hemisphere warrants solely to the Licensee, subject to the exclusions and procedures set forth herein below, that for a period of one (1) year from the original date of purchase of the Product in which it is embedded (the "Warranty Period"), the Software, under normal use and maintenance, will conform in all material respects to the documentation provided with the Software and any media will be free of defects in materials and workmanship. For any Update, Hemisphere warrants, for 90 days from performance or delivery, or for the balance of the original Warranty Period, whichever is greater, that the Update, under normal use and maintenance, will conform in all material respects to the documentation provided with the Update and any media will be free of defects in materials and workmanship. Notwithstanding the foregoing, Hemisphere does not warrant that the Software will meet Licensee's requirements or that its operation will be error free.
9. **WARRANTY EXCLUSIONS.** The warranty set forth in Section (8) will not apply to any deficiencies caused by (a) the Product not being used as described in the documentation supplied to Licensee, (b) the Software having been altered, modified or converted in any way by anyone other than Hemisphere approved by Hemisphere, (c) any malfunction of Licensee's equipment or other software, or (d) damage occurring in transit or due to any accident, abuse, misuse, improper installation, lightning (or other electrical discharge) or neglect other than that caused by Hemisphere. Hemisphere GPS does not warrant or guarantee the precision or accuracy of positions obtained when using the Software (whether standalone or embedded in a Product). The Product and the Software is not intended and should not be used as the primary means of navigation or for use in safety of life applications. The potential positioning and navigation accuracy obtainable with the Software as stated in the Product or Software documentation serves to provide only an estimate of achievable accuracy based on specifications provided by the US Department of Defense for GPS positioning and DGPS service provider performance specifications, where applicable.
10. **WARRANTY DISCLAIMER.** EXCEPT AS EXPRESSLY SET OUT IN THIS AGREEMENT, HEMISPHERE MAKES NO REPRESENTATION, WARRANTY OR CONDITION OF ANY KIND TO LICENSEE, WHETHER VERBAL OR WRITTEN AND HEREBY DISCLAIMS ALL

REPRESENTATIONS, WARRANTIES AND CONDITIONS OF ANY KIND INCLUDING FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE, MERCHANTABILITY, ACCURACY, RELIABILITY OR THAT THE USE OF THE SOFTWARE WILL BE UNINTERRUPTED OR ERROR-FREE AND HEREBY DISCLAIMS ALL REPRESENTATIONS, WARRANTIES AND CONDITIONS ARISING AS A RESULT OF CUSTOM, USAGE OR TRADE AND THOSE ARISING UNDER STATUTE.

11. **LIMITS ON WARRANTY DISCLAIMER.** Some jurisdictions do not allow the exclusion of implied warranties or conditions, so some of the above exclusions may not apply to Licensee. In that case, any implied warranties or conditions which would then otherwise arise will be limited in duration to ninety (90) days from the date of the license of the Software or the purchase of the Product. The warranties given herein give Licensee specific legal rights and Licensee may have other rights which may vary from jurisdiction to jurisdiction.
12. **CHANGE TO WARRANTY.** No employee or agent of Hemisphere is authorized to change the warranty provided or the limitation or disclaimer of warranty provisions. All such changes will only be effective if pursuant to a separate agreement signed by senior officers of the respective parties.
13. **WARRANTY CLAIM.** In the event Licensee has a warranty claim Licensee must first check for and install all Updates that are made available. The warranty will not otherwise be honored. Proof of purchase may be required. Hemisphere does not honor claims asserted after the end of the Warranty Period.
14. **LICENSEE REMEDIES.** In all cases which involve a failure of the Software to conform in any material respect to the documentation during the Warranty Period or a breach of a warranty, Hemisphere's sole obligation and liability, and Licensee's sole and exclusive remedy, is for Hemisphere, at Hemisphere's option, to (a) repair the Software, (b) replace the Software with software conforming to the documentation, or (c) if Hemisphere is unable, on a reasonable commercial basis, to repair the Software or to replace the Software with conforming software within ninety (90) days, to terminate this Agreement and thereafter Licensee shall cease using the Software. Hemisphere will also issue a refund for the price paid by Licensee less an amount on account of amortization, calculated on a straight-line basis over a deemed useful life of three (3) years.
15. **LIMITATION OF LIABILITY.** IN NO EVENT WILL HEMISPHERE BE LIABLE TO LICENSEE FOR ANY INCIDENTAL, CONSEQUENTIAL, SPECIAL OR INDIRECT DAMAGES INCLUDING ARISING IN RELATION TO ANY LOSS OF DATA, INCOME, REVENUE, GOODWILL OR ANTICIPATED SAVINGS EVEN IF HEMISPHERE HAS BEEN INFORMED OF THE POSSIBILITY OF SUCH LOSS OR DAMAGE. FURTHER, IN NO EVENT WILL HEMISPHERE'S TOTAL CUMULATIVE LIABILITY HEREUNDER, FROM ALL CAUSES OF ACTION OF ANY KIND, EXCEED THE TOTAL AMOUNT PAID BY LICENSEE TO HEMISPHERE TO PURCHASE THE PRODUCT. THIS LIMITATION AND EXCLUSION APPLIES IRRESPECTIVE OF THE CAUSE OF ACTION, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO BREACH OF CONTRACT, NEGLIGENCE, STRICT LIABILITY, TORT, BREACH OF WARRANTY, MISREPRESENTATION OR ANY OTHER LEGAL THEORY AND WILL SURVIVE A FUNDAMENTAL BREACH.
16. **LIMITS ON LIMITATION OF LIABILITY.** Some jurisdictions do not allow for the limitation or exclusion of liability for incidental or consequential damages, so the above limitation or exclusion may not apply to Licensee and Licensee may also have other legal rights which may vary from jurisdiction to jurisdiction.
17. **BASIS OF BARGAIN.** Licensee agrees and acknowledges that Hemisphere has set its prices and the parties have entered into this Agreement in reliance on the limited warranties, warranty disclaimers and limitations of liability set forth herein, that the same reflect an agreed-to allocation of risk between the parties (including the risk that a remedy may fail of its essential purpose and cause consequential loss), and that the same forms an essential basis of the bargain between the parties. Licensee agrees and acknowledges that Hemisphere would not have been able to sell the Product at the amount charged on

an economic basis without such limitations.

18. **PROPRIETARY RIGHTS INDEMNITY.** Hemisphere shall indemnify, defend and hold harmless Licensee from and against any and all actions, claims, demands, proceedings, liabilities, direct damages, judgments, settlements, fines, penalties, costs and expenses, including royalties and attorneys' fees and related costs, in connection with or arising out of any actual infringement of any third party patent, copyright or other intellectual property right by the Software or by its use, in accordance with this Agreement and documentation, PROVIDED THAT: (a) Hemisphere has the right to assume full control over any action, claim, demand or proceeding, (b) Licensee shall promptly notify Hemisphere of any such action, claim, demand, or proceeding, and (c) Licensee shall give Hemisphere such reasonable assistance and tangible material as is reasonably available to Licensee for the defense of the action, claim, demand or proceeding. Licensee shall not settle or compromise any of same for which Hemisphere has agreed to assume responsibility without Hemisphere's prior written consent. Licensee may, at its sole cost and expense, retain separate counsel from the counsel utilized or retained by Hemisphere.
19. **INFRINGEMENT.** If use of the Software may be enjoined due to a claim of infringement by a third party then, at its sole discretion and expense, Hemisphere may do one of the following: (a) negotiate a license or other agreement so that the Product is no longer subject to such a potential claim, (b) modify the Product so that it becomes non-infringing, provided such modification can be accomplished without materially affecting the performance and functionality of the Product, (c) replace the Software, or the Product, with non-infringing software, or product, of equal or better performance and quality, or (d) if none of the foregoing can be done on a commercially reasonable basis, terminate this license and Licensee shall stop using the Product and Hemisphere shall refund the price paid by Licensee less an amount on account of amortization, calculated on a straight-line basis over a deemed useful life of three (3) years.
The foregoing sets out the entire liability of Hemisphere and the sole obligations of Hemisphere to Licensee in respect of any claim that the Software or its use infringes any third party rights.
20. **INDEMNIFICATION.** Except in relation to an infringement action, Licensee shall indemnify and hold Hemisphere harmless from any and all claims, damages, losses, liabilities, costs and expenses (including reasonable fees of lawyers and other professionals) arising out of or in connection with Licensee's use of the Product, whether direct or indirect, including without limiting the foregoing, loss of data, loss of profit or business interruption.
21. **TERMINATION.** Licensee may terminate this Agreement at any time without cause. Hemisphere may terminate this Agreement on 30 days notice to Licensee if Licensee fails to materially comply with each provision of this Agreement unless such default is cured within the 30 days. Any such termination by a party shall be in addition to and without prejudice to such rights and remedies as may be available, including injunction and other equitable remedies. Upon receipt by Licensee of written notice of termination from Hemisphere or termination by Licensee, Licensee shall at the end of any notice period (a) cease using the Software; and (b) return to Hemisphere (or destroy and provide a certificate of a Senior Officer attesting to such destruction) the Software and all related material and any magnetic or optical media provided to Licensee. The provisions of Sections 6), 7), 8), 9), 10), 15), 21), 26) and 27) herein shall survive the expiration or termination of this Agreement for any reason.
22. **EXPORT RESTRICTIONS.** Licensee agrees that Licensee will comply with all export control legislation of Canada, the United States, Australia and any other applicable country's laws and regulations, whether under the Arms Export Control Act, the International Traffic in Arms Regulations, the Export Administration Regulations, the regulations of the United States Departments of Commerce, State, and Treasury, or otherwise as well as the export control legislation of all other countries.

23. **PRODUCT COMPONENTS.** The Product may contain third party components. Those third party components may be subject to additional terms and conditions. Licensee is required to agree to those terms and conditions in order to use the Product.
24. **FORCE MAJEURE EVENT.** Neither party will have the right to claim damages as a result of the other's inability to perform or any delay in performance due to unforeseeable circumstances beyond its reasonable control, such as labor disputes, strikes, lockouts, war, riot, insurrection, epidemic, Internet virus attack, Internet failure, supplier failure, act of God, or governmental action not the fault of the non-performing party.
25. **FORUM FOR DISPUTES.** The parties agree that the courts located in Calgary, Alberta, Canada and the courts of appeal there from will have exclusive jurisdiction to resolve any disputes between Licensee and Hemisphere concerning this Agreement or Licensee's use or inability to use the Software and the parties hereby irrevocably agree to attorn to the jurisdiction of those courts. Notwithstanding the foregoing, either party may apply to any court of competent jurisdiction for injunctive relief.
26. **APPLICABLE LAW.** This Agreement shall be governed by the laws of the Province of Alberta, Canada, exclusive of any of its choice of law and conflicts of law jurisprudence.
27. **CISG.** The United Nations Convention on Contracts for the International Sale of Goods will not apply to this Agreement or any transaction hereunder.
28. **GENERAL.** This is the entire agreement between Licensee and Hemisphere relating to the Product and Licensee's use of the same, and supersedes all prior, collateral or contemporaneous oral or written representations, warranties or agreements regarding the same. No amendment to or modification of this Agreement will be binding unless in writing and signed by duly authorized representatives of the parties. Any and all terms and conditions set out in any correspondence between the parties or set out in a purchase order which are different from or in addition to the terms and conditions set forth herein, shall have no application and no written notice of same shall be required. In the event that one or more of the provisions of this Agreement is found to be illegal or unenforceable, this Agreement shall not be rendered inoperative but the remaining provisions shall continue in full force and effect.

株式会社 UniStrong Japan
〒141-0031
東京都品川区西五反田7-1-10
U'S-1ビル9階
TEL:03-6421-7370
FAX:03-6421-7380
www.UniStrong.jp