

VR1000 GNSS Compass

取扱説明書

Rev. A1-2

株式会社 hemitech

準拠

この製品は FCC 規則パート 15 に準拠しています。本機の実作にあたっては、(1) 他の機器への電波干渉を引き起こさないこと、(2) 本機が電波干渉を受けることにより予期しない動作を起こし得ることを理解した上でご使用ください。

この製品は 2014/53/EU 指令の基本要件および関連する規定に準拠しています。適合宣言は以下から取得できます。

<https://hemispheregnss.com/About-Us/Quality-Commitment>

著作権表示

Copyright Hemisphere GNSS, Inc. (2019). All rights reserved.

このマニュアルを Hemisphere GNSS 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

Hemisphere GNSS® とそのロゴ、TRACER™, Crescent®, Eclipse™, e-Dif®, L-Dif™, PocketMax4™, S320™, SBX-4™, Vector™, XF1™, XF2™ は、Hemisphere GNSS 社の登録商標です。また、本マニュアルに記載のその他の商標はそれぞれの所有者に帰属します。

特許

Hemisphere GNSS 製品は、次の各特許によって保護されています。

Patents			
6111549	6876920	7400956	8000381
6397147	7142956	7429952	8018376
6469663	7162348	7437230	8085196
6501346	7277792	7460942	8102325
6539303	7292185	7689354	8138970
6549091	7292186	7808428	8140223
6711501	7373231	7835832	8174437
6744404	7388539	7885745	8184050
6865465	7400294	7948769	8190337
8214111	8217833	8265826	8271194
8307535	8311696	8334804	RE41358

Australia Patents	
2002244539	2002325645
2004320401	

本マニュアルは、Hemisphere GNSS が発行した「Vector VR1000 GNSS Receiver User Guide Revision A1 (875-0377-0)」の内容を日本国内での使用を想定して意識したものです。本機の使用目的以外に流用することを禁止します。

目次

VR1000 用語と定義	5
はじめに	6
1.1 製品の概要	7
1.2 製品の特徴	8
1.3 同梱物	8
VR1000 の設置	9
2.1 本機の実付け	10
2.2 シリアルポート	15
2.3 電源/データケーブル	15
VR1000 の詳細	17
3.1 ディファレンシャル動作	18
3.2 SBAS	18
3.3 Athena RTK	18
3.4 Atlas L-band	18
3.5 衛星システム	19
3.6 センサー	19
3.7 時定数	20
VR1000 の動作	21
4.1 電源の投入	22
4.2 LED	22
4.3 WebUI を用いた設定	23
1. Status	23
2. Tracking	24
3. Information	25

4. Files	26
5. System.....	27
6. Settings	28
付録	40
付録 A：トラブルシューティング	41
付録 B：製品仕様	42
End User License Agreement.....	48
Warranty Notice.....	53

VR1000 用語と定義

用語	定義
1PPS	正確に 1 秒おきに受信機から出力するパルスで、ハードウェアの同期に用いる
アクティベーション	追加購入した機能を有効化すること
Atlas	Hemisphere が提供するサブスクリプションサービスで、基地局やデータ通信無しで 10cm 以下レベルの精度を実現する
Atlas 周波数	Atlas サービスによる補正情報の周波数
基地局	既知のポイントに置かれた受信機で、リアルタイムの補正情報を近くの移動局に UHF 無線やインターネットを用いて送信する
BeiDou	中国のグローバルナビゲーション衛星システム
ビットエラーレート	時間あたりのビットエラー数。受信機の L-band 受信状況を表す。最大値は 500 で、理想は 0。
キャリアロック	L-band の信号をトラッキングしている状態
DGPS/DGNSS	ディファレンシャル補正情報を用いた測位
ディファレンシャル補正情報	近くにある 2 つの受信機は同じような誤差を生じる。基地局は既知のポイントに置かれているため誤差を逆算することができる。こうして求めた誤差を近くの移動局に適用する。これは RTK とは異なる。
DSP ロック	Atlas が収束しているかどうかにかかわらず L-band を使用していれば 0。SBAS 信号を使用して測位していれば 1。
仰角マスク	受信機が使用する衛星と地平線との最小の角度
ファームウェア	受信機に搭載したソフトウェアで、受信機の各機能や GNSS エンジンを制御する
フレーム同期	メッセージのデータワードが揃うと Yes となる。
GALILEO	EU のグローバルナビゲーション衛星システム
GLONASS	ロシアのグローバルナビゲーション衛星システム
GNSS	緯度・経度・高さからなる 3D の測位と高精度な時刻同期を可能にするグローバルナビゲーション衛星システム
GPS	アメリカ合衆国のグローバルナビゲーション衛星システム
方位	受信機が求めたプライマリーアンテナからセカンダリーアンテナに向かうベクトルと真北とのなす角
方位バイアス	受信機が算出した方位に適用するオフセット値
マルチパス	GNSS 信号が複数のパスでアンテナに到達すること。誤った擬似距離計測の原因となり、精度を低下させる。
NMEA	National Marine Electronics Association の略称で、マリン関連の電子機器の標準規格を作成する組織
ROX	Hemisphere GNSS 独自の RTK メッセージフォーマット。
RTCM	Radio Technical Commission for Maritime Services の略で RTK メッセージフォーマットの標準規格
RTK	リアルタイムのディファレンシャル測位の方法で、ディファレンシャル補正情報よりも高精度な測位を提供する
SBAS	Satellite Based Augmentation System の略で、衛星から広範な地域を対象にディファレンシャル補正情報を提供する
ソース	L-band 補正情報のソース（例：Atlas）
サブスクリプション	期間限定で利用できる機能。サブスクリプションの有効期限になると機能が使えなくなる。
WAAS	Wide Area Augmentation System の略で、北米で提供されている SBAS



はじめに

製品の概要

製品の特徴

同梱物

1.1 製品の概要

VR1000 GNSSコンパスは高精度な方位とRTK測位が必要なマシンコントロールアプリケーションのためにデザインされました。Hemisphere GNSS製のEclipse Vector GNSSモジュールと最大20m間隔に設置できる2個のアンテナを備え、 0.01° (RMS) の方位精度を実現します (アンテナ間隔と環境に依存します)。



図 1-1 VR1000

VR1000の2つのアンテナのうち1つはプライマリーアンテナでもう一つはセカンダリーアンテナです。VR1000はプライマリーアンテナの位相中心の位置を測位します。プライマリーアンテナの位相中心からセカンダリーアンテナの位相中心へのベクトルの向きを方位として算出します。GPS、GLONASS、Galileo、QZSS、IRNSS、BeiDouに対応し、またAthena RTKエンジンを備えています。オプション購入によりAtlas L-Band補正サービスにも対応します。

Athena RTKはHemisphere GNSSの先進的なRTKソフトウェアで、EclipseベースのGNSS受信機で使用可能でVR1000では標準で備えています。Athena RTKは以下の特徴を持ちます。

- ・ 初期化時間の改善
- ・ 厳しい動作環境への対応
- ・ 長基線への対応

Atlas L-bandはHemisphere GNSS社の補正情報サービスで、VR1000でも利用することができます。Atlas L-bandは以下の利点があります。

- ・ 測位精度 – 最高で 4cm RMSを実現します。
- ・ 測位の持続 – Hemisphere GNSSの特許技術により補正信号の欠落時でも位置精度の品質を保ちます。

- ・ スケーラブルなサービス - 4cmから50cmまでのレベルの精度を提供します。
- ・ 収束時間 - 業界トップレベルの10～40分で最高精度に収束します。

GPS に関して更に詳細が必要な場合は「Hemisphere GNSS Technical Reference」マニュアルをご覧ください。以下のリンク先から取得できます。

<https://hemispheregnss.com/Resources-Support/Technical-Documentation>

1.2 製品の特徴

VR1000の特徴は以下の通りです。

- ・ Athena RTK、Atlas L-band、SBASによる高精度測位
- ・ Athena RTKによる高いRTKパフォーマンス
- ・ Atlas L-Band補正サービスの利用（要Subscription購入）
- ・ 30 cm RMS（DGNSS）、10 cm（RTK）のヒープ精度
- ・ 1° RMS以下のピッチ/ロール精度
- ・ 最高で0.01° の方位精度

1.3 同梱物

本機をお買い上げ頂きますと、以下のコンポーネントが同梱されます。

パーツ番号	内容	数
752-0030-10	VR1000	1
5231000001	メインケーブル	1
710-0161-10	マグネットマウントキット	1

また、以下をオプションでご購入いただけます。

パーツ番号	内容



VR1000の設置

本機の実付け

シリアルポート

電源/データケーブル

2.1 本機の取付け

VR1000 を設置するにあたっては、以下の点を考慮してください。

- ・ 上空が開けた場所であること。GNSS 衛星および L-Band 衛星からの信号が遮られると性能が低下します。
- ・ VR1000 は本体内部の 2 つのアンテナの内 'Primary (主)' アンテナの位置を出力します。
- ・ 携帯電話や無線機器からの電波による干渉で GPS の動作に影響がでる可能性があるため、送信アンテナから数メートル離してください。
- ・ 適切な長さのケーブルを使用してください。
- ・ 使用条件および保管条件等の詳細は、付録 B を参照してください。

Hemisphere GNSS 社の製品は厳しい環境にも耐えるように設計されていますが、以下にご注意ください。

- ・ 動作温度：-40°C から 70°C
- ・ 保存温度：-40°C から 85°C
- ・ 湿度：IEC 16750-4:2010 Section 5.6 Humid head, cyclic test に準拠

VR1000 は設置方向に関係なく方位、ピッチ、ロール情報を出力できます。マシンとアンテナの向きによってバイアス値の設定が必要になる場合があります。

VR1000 は 'Primary' アンテナ位置と '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) マシンの中心軸方向に設置する場合

マシンの中心軸方向に平行に設置する方法です。Primary アンテナを基準に Secondary アンテナをマシンの前方向に配置します。

このときジャイロコンパスを利用して、ジャイロコンパスと VR1000 の方位角を揃える必要があるときは、VR1000 の方位角とジャイロコンパスの方位角の差分をバイアス値として設定することができます。また、VR1000 が水平に設置されていない場合はその傾斜角を設定することでピッチやロール情報も補正できます。

2) マシンの中心軸方向と直角に設置する場合

もう一つはマシンの中心軸方向に直角に設置する方法です。このとき、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 VR1000 の WebUI から出力補正処理を行います。

方位角の補正は、'Primary' アンテナがマシンの右側の場合は方位角のバイアスを +90°、'Primary' アンテナがマシンの左側の場合は -90° をバイアス値として設定してください。

また、VR1000 が水平に設置されていない場合はその傾斜角を設定することでピッチやロール情報も補正できます。

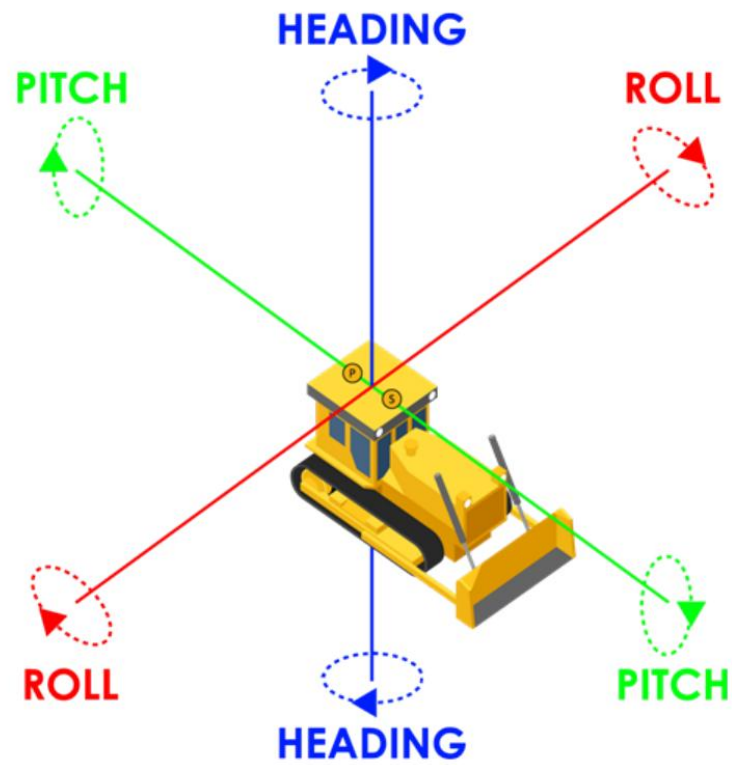


図 2-1 VR1000 の設置方向と方位、ピッチ、ロールの値（バイアス無し）

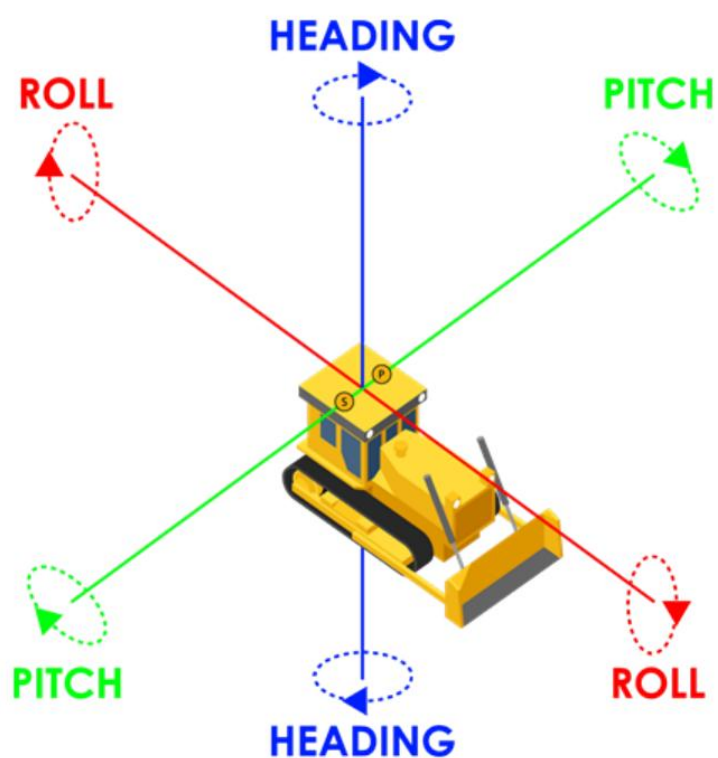


図 2-2 VR1000 の設置方向と方位、ピッチ、ロールの値（バイアス 90° ）

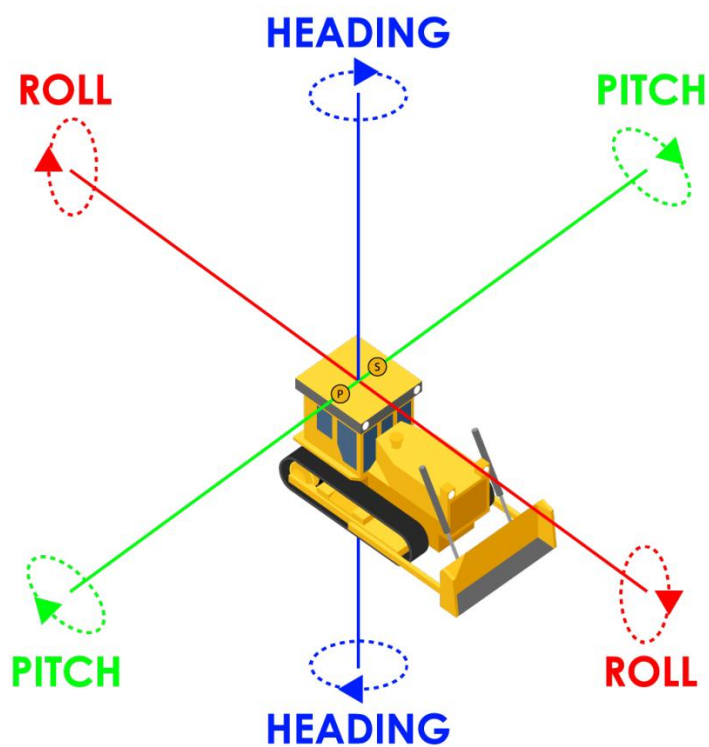


図 2-3 VR1000 の設置方向と方位、ピッチ、ロールの値（バイアス -90° ）

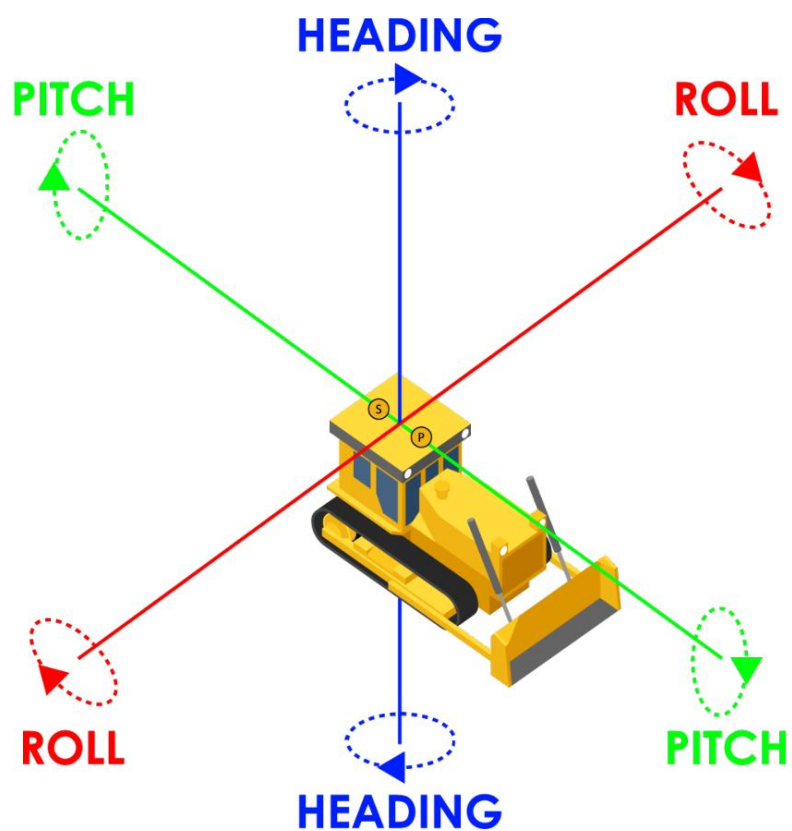


図 2-4 VR1000 の設置方向と方位、ピッチ、ロールの値（バイアス 180° ）

VR1000の寸法図を図2-5に示します。

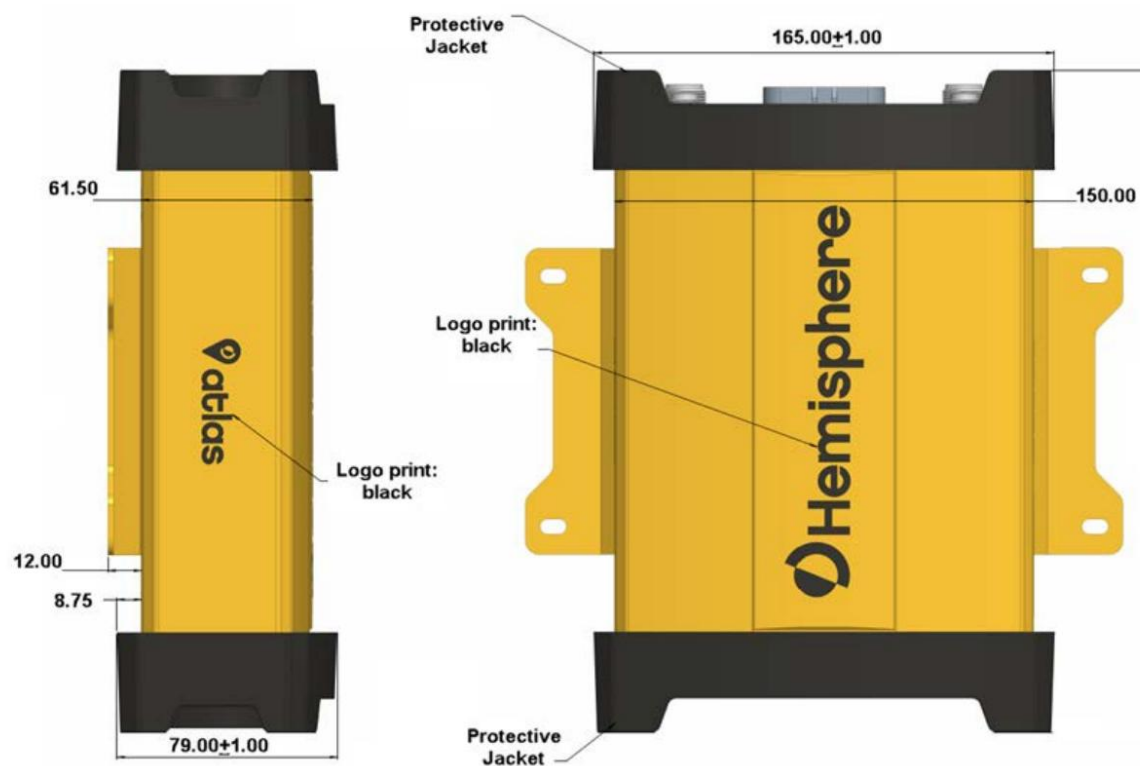


図 2-5 VR1000 の寸法図

VR1000の固定方法は、次の2通りあります。

- ・ ボルトで固定する方法
- ・ マグネットマウントを使用する方法

データ兼電源ケーブル設置の際は以下に注意してください。

- ・ 熱源の近くや腐食性薬品から遠ざける。
- ・ 回転運動をする機械からケーブルを離す。
- ・ ケーブルを過度に捻ったり曲げたりしない。
- ・ ケーブルから受信機までの間の弛みを無くす。

本体と接続する場合、ケーブル側コネクタのキー位置を VR1000 本体側コネクタのキーに合わせて接続します。

2.2 シリアルポート

VR1000 には以下の 2 つのシリアルポートがあります。

- ・ Port A : 全二重 RS-232
- ・ Port B : 全二重 RS-232 または RS-422

Port A (全二重 RS-232) または Port B (全二重 RS-232 または RS-422) を使ってディファレンシャル補正データを受信することができます。これらのポートはファームウェアの更新に使用できます。VR1000 のシリアルポートのボーレートの最大値は 115200 です。

Port A と Port B は別々のメッセージ出力設定、メッセージ出力レート設定、ボーレート設定をすることができます。

ボーレートと出力メッセージを選択する際は以下のように各メッセージの 1 秒あたりのビット数の合計からボーレートを決定してください。

$$\text{メッセージ出力レート} * \text{メッセージ長 (バイト)} * 10 = \text{ビット数/秒}$$

RS422 で外部機器と接続する際は極性にご注意ください。

2.3 電源/データケーブル

VR1000 は 3m の一本のケーブルで電源供給とデータ送受信を行います。受信機側は 23 ピンのコネクタで接続します。反対側には複数のコネクタがあります。PWR-/B- 線をフレームグラウンド (シャーシアース) に接続してください。**バッテリーのグラウンドには接続しないでください。**

背面パネルのピン配置については以下の表と図を参照ください。

表 2-1 VR1000 の背面パネルコネクタ定義

背面パネル	コネクタ
PWR/Comm	23 ピン x1
RADIO	TNC x1
BT/Wi-Fi	TNC x1
GNSS ANT	N-Type x2

表 2-2 VR1000 ピン出力仕様

ピン	内容
1	CAN2 LOW
2	CAN1 High
3	Ethernet RX-
4	Ethernet TX-
5	RS232 Port A Rx

6	1PPS OUT
7	Port B RS422 TX+/SPEED OUT
8	Power Ground
9	CAN2 High
10	CAN1 Low
11	Ethernet RX+
12	Ethernet TX+
13	RS232 Port A Tx
14	Port B RS422 RX-/EVENT MARK
15	Power Ground
16	CAN2 Shield
17	CAN1 Shield
18/19	Signal Ground
20	Port B RS232 TX/RS422 TX-
21	Port B RS232 RX/RS422 RX+
22/23	Power Positive



図 2-6 VR1000 背面パネル ピン出力

#	コネクタ
1	Prim Ant : GNSS プライマリー RF +5V
2	Sec Ant : GNSS セカンダリー RF +5V
3	Radio : 無線 RF
4	BT/Wi-Fi : BT/Wi-Fi RF



VR1000の詳細

ディファレンシャル動作

SBAS

Athena RTK

Atlas L-band

衛星システム

センサー

時定数

3.1 ディファレンシャル動作

VR1000 は電源を投入すると利用可能な GNSS 衛星の捕捉を始めます。位置と方位の精度は場所と環境によって変わります。位置精度は RTK や DGNSS によって向上します。DGNSS や RTK は位置精度、ヒープ精度を改善しますが、方位、ピッチ、ロールの精度には影響しません。

VR1000 の単独測位での位置精度は 2.5m 95% ですが、SBAS、ビーコン、Atlas L-band、RTCM 補正情報の受信によるディファレンシャル補正により 0.6m 95% を実現します。

3.2 SBAS

SBAS は VR1000 の標準機能でサブスクリプションコードは必要ありません。VR1000 は自動的に SBAS 衛星を探索し追尾します。VR1000 は SBAS 衛星追尾用に 2 チャンネルを用意しています。

Note: VR1000 の方位計測アルゴリズムは GNSS 衛星のみを使用します。ディファレンシャル補正情報や RTK 補正情報は方位計測には使用しないため、方位精度に影響しません。

3.3 Athena RTK

Athena RTK エンジンによる RTK 測位では移動局と移動局に補正情報を配信する固定された基地局と 2 つの受信機を用います。VR1000 は 2 つのどちらかのシリアルポートを使って RTK 測位を行うことができます。VR1000 は RTK 補正情報がシリアルポートから入力されるとメッセージを読み取ります。

基地局からどの種類の補正情報が配信されているか不明な場合は、RTCM3、ROX、CMR を設定してください。すべての種類の RTK 補正情報を設定しておいても問題ありません。

RTK 補正情報を入力するポートのボーレートを正しく設定し、また、出力側のシリアルポート設定を 8 ビット、1 ストップビット、ノンパリティ、フロー制御無しに設定してください。

3.4 Atlas L-band

Atlas L-band 補正情報サービスは世界中で利用可能です。Atlas を利用すれば基地局の距離によって精度が劣化することはありません。また、RTK が単一の基地局の情報を使うのに対し、

Atlas はモニター局ネットワーク全体の情報を使います。

VR1000 は Atlas 補正情報を使って 4 cm RMS（水平）精度の位置を 20 分程で測位します。Atlas を使用するためにはサブスクリプションの購入が必要です。

3.5 衛星システム

VR1000 は標準ですべての衛星システム、衛星信号を使用可能で、GPS、GLONASS、Galileo、BeiDou の各衛星システムの信号を組み合わせることで方位を計測します。

3.6 センサー

VR1000 は起動時の方位計測高速化と GNSS 信号遮断時の再捕捉高速化のためのセンサーを搭載しています。センサーの機能はデフォルトで有効になっていますが無効に設定することもできます。

傾きセンサーを利用することで図 3-1 に示すように Primary アンテナに対する Secondary アンテナの方向のおおよその傾斜角が分かるので、アンテナを探索する範囲が緑色のリング上に絞り込まれます。これにより起動時の方位計測時間と再捕捉時間が削減できます。

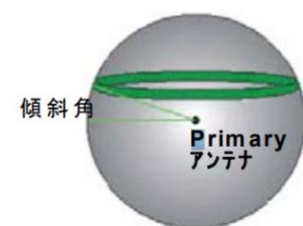


図 3-1 傾きセンサーの役割

さらに、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きセンサーと組み合わせることで計算時間を飛躍的に減少させることができます。

ジャイロは精度を保ったまま方位と回転角速度（ROT）の出力をスムージングします。

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 1 分あたり 1° 以下の精度劣化を維持することができます。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。

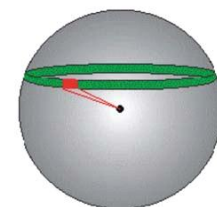


図 3-2 ジャイロの役割

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。詳細は'Technical Reference'マニュアルを参照してください。

3.7 時定数

VR1000 には方位、ピッチ、回転角速度、進行方向、スピードの計測値をスムージングするために以下に示すさまざまな時定数が設定できます。これらのパラメータを船舶等の動き方に合わせて設定することができます。例えば、船舶等が大きくてそれほど速くは回転できない場合、ピッチの変化スピードも遅い場合には時定数を大きくします。その結果、計測値からノイズが減少し安定した値が得られるようになります。もし船舶等がすばやく動く場合は時定数が大きいと計測値にタイムラグが生じます。

時定数の設定の仕方の詳細は'Technical Reference'マニュアルを参照してください。設定方法が不明な場合はデフォルト値のままのご使用をお奨めします。

方位の時定数は、\$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の値は 0.1 秒です。ジャイロ無効時には本設定値を 0.5 秒に設定します。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。

ピッチの時定数は、\$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。

回転角速度の時定数は、\$JATT,HRTAU コマンドで設定可能です。'\$HEROT'メッセージ出力に反映する時間が変化します。初期値は 2.0 秒です。この時定数を大きく設定すると回転角速度は滑らかになります。

進行方向の時定数は、\$JATT,COGTAU コマンドで設定可能です。'\$GPVTG'メッセージ出力に反映する時間が変化します。初期値は 0.0 秒です。進行方向（COG）は Primary アンテナのみで計測され、精度は移動速度に依存します（誤差は 1/速度に比例します）。

進行方向の値は船舶等が静止しているときは無効となります。

対地速度の時定数は、\$JATT,SPDTAU コマンドで設定可能です。'\$GPVTG'メッセージ出力に反映する時間が変化します。初期値は 0.0 秒です。



VR1000の動作

電源の投入

LED

WebUIを用いた設定

4.1 電源の投入

良好なパフォーマンスを得るために 9～32VDC の安定した電源を供給してください。

VR1000 は電源端子の逆付けから内部回路を保護する機能を備えていますが、電源端子の誤接続をしないよう十分注意してください。電源の仕様については付録 B を参照してください。

32VDC 以上の電圧を供給しないでください。受信機の故障の原因となります。これによる故障は保証対象外です。

VR1000 は電源が供給されると動作を開始します。最初の起動時の測位には場所によって 5 分から 15 分程度かかります。以後は場所や最後の測位からの時間経過の長さにより、測位結果の出力まで 1 分から 5 分程度かかります。

VR1000 は SBAS の電離層マップを取得するのに 5 分程度要し、その後に高精度な位置が得られるようになります。

VR1000 の電源供給は通信ラインから絶縁されています。また、ケースが電子機器を絶縁することにより電気分解を防いでいます。

4.2 LED

VR1000 は前面に 12 個の LED が付いています。それぞれの LED の機能を以下に示します。



図 4-1 VR1000 の LED

表 4-1 VR1000 の LED 表示

LED	説明
Power	電源が入ると緑の点灯
Primary GNSS	Primary アンテナが 4 個以上の衛星を追尾すると緑の点灯 衛星数が 0 個のときは赤の点灯
Secondary GNSS	Secondary アンテナが 4 個以上の衛星を追尾すると緑の点灯 衛星数が 0 個のときは赤の点灯
Heading	GNSS による方位出力時、緑の点灯 センサーによる方位出力時、黄色の点灯
Quality	RTK FIX: 緑の点灯 DGPS または RTK Float : 緑の点滅 単独測位 : 黄色の点灯 測位無し : 黄色の点滅 衛星無し : 赤の点灯
Atlas	Atlas メッセージの受信 : 緑の点滅 Atlas ロック : 緑の点灯 Atlas が有効だがロックしていない : 黄色の点灯
Bluetooth	Bluetooth On : 青の点灯 Bluetooth 接続 : 青の点滅
Wi-Fi	Wi-Fi On : 緑の点灯 Wi-Fi 接続 : 緑の点滅
CAN1	CAN 有効 : 緑の点灯 CAN 通信中 : 緑の点滅
CAN2	CAN 有効 : 緑の点灯 CAN 通信中 : 緑の点滅
Ethernet	Ethernet 有効 : 緑の点灯 Ethernet 通信中 : 緑の点滅
Radio	(日本では使用できません)

4.3 WebUIを用いた設定

VR1000 の WebUI は Chrome と Firefox に対応しています。まず Bluetooth/WiFi アンテナを装着してください。タブレットや PC 等で VR1000 の WiFi に接続してください。パスワードは hgnss1234 です。

接続したらブラウザで 192.168.100.1 にアクセスしてください。

1. Status

Status タブでは RX Info、Position、Heading、Tracking、L-band/SBAS の状態を表示することができます。

Hemisphere

VR1000

2019-03-27 18:01:58

STATUS
TRACKING
INFORMATION
FILES
SYSTEM
SETTINGS

Basic Status

Time

UTC	2019-03-27 18:01:58
Local	2019-03-27 11:01:58

Position

latitude	33° 38' 36.01320" N
Longitude	111° 53' 43.5336" W
Altitude	455.129 m

Heading

Heading	69.80°
COG	276.62°
ROT	-0.20°/min
YAW	-153.18°
Pitch	87.55°
Roll	0.08°
Heave	0.01m
Speed	0.03km/h
Compass rose (hdg vs cog)	-206.82°

Advanced Status

Precision

Satellites Used	15
3D Accuracy	0.00 m 1σ (0.01 m 2σ)
2D Accuracy	0.3 cm 1σ (0.6 cm 2σ)
HDOP	0.7

Solution Status

Solution Type	RTK Fixed
Differential Data Source	ROX
Age of Differential	2 seconds

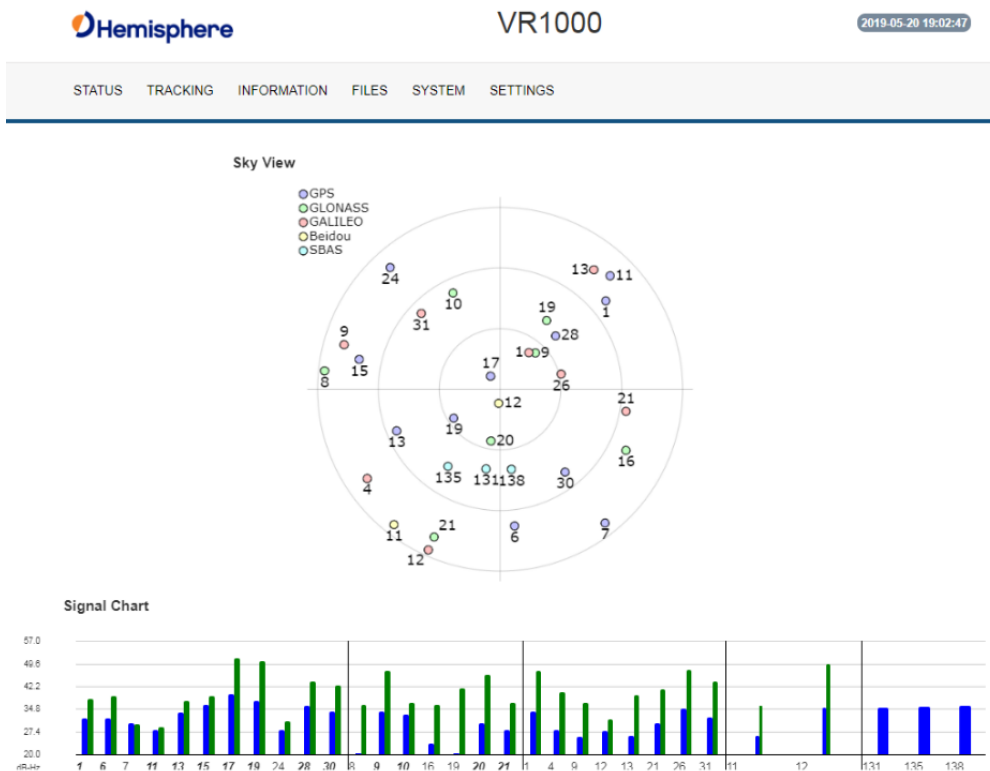
L-BAND/SBAS

Frequency	1545.9150 MHz	Signal Strength	89
Source	Atlas	DDS	982.7
Bit Error Rate	0 (OK)	Baud Rate	600bps
Carrier Lock	Yes	Satellite Longitude	-98°
DSP Lock	Yes	Configured Frequency	1545.9150 MHz
Frame Sync	Yes		

Link	説明
Time	衛星から得られた UTC 時刻、ローカル時刻
Position	緯度、経度、高さ
Heading	方位、COG、ROT、YAW、ピッチ、ロール、ヒープ、速度、方位と COG の差異
Precision	測位に使用している衛星、3D 精度、2D 精度、HDOP
Solution Status	測位種別、補正情報ソース、補正情報遅延
L-band/SBAS	Atlas 周波数、ソース、ビットエラーレート、キャリアロック、DSP ロック、フレーム同期

2. Tracking

Tracking タブでは、スカイプロットにより追尾衛星の方位角、仰角、SNR 値を表示します。



3. Information

Information タブでは、受信機のシリアル番号、ボードタイプ、ボードファームウェア、サブスクリプション、デバイス、RX info、ポート情報を表示します。有効なサブスクリプションは緑色です。

サブスクリプションを購入した時は System タブからサブスクリプションコードを入力し、矢印のボタンをクリックしてください



VR1000

2019-05-20 19:29:47

[STATUS](#) [TRACKING](#) [INFORMATION](#) [FILES](#) [SYSTEM](#) [SETTINGS](#)

Basic

Firmware Version: V1.00.04

Device Mode: Rover

Device Type: VR1000

Disk Space: 3.5G/3.5G

Time Zone: (UTC -7) Phoenix - USA

Receiver

Serial Number: 19501122

Board Type: H328

Board Firmware: 5.9Aa06

Subscriptions:

20Hz	eDif	RTK
Multi-Frequency	Multi-GNSS	Beidou B3

Atlas: H10 (L-Band + IP) until 12/31/2019

Devices

Serial	CAN	Radio	Network
Port	Type		Baud Rate
A	RS232		115200bps
B	RS232/RS422		115200bps

4. Files

Files タブではファイルをアップロードしたりログファイルをダウンロードしたりできます。



VR1000

0-00-00 00:00:00

[STATUS](#) [TRACKING](#) [INFORMATION](#) [FILES](#) [SYSTEM](#) [SETTINGS](#)

Files Tables

Directory Select

Uploads ▾

File Name	Type	Size	Time	Operation
Showing 0 to 0 of 0 entries				

Previous

Next

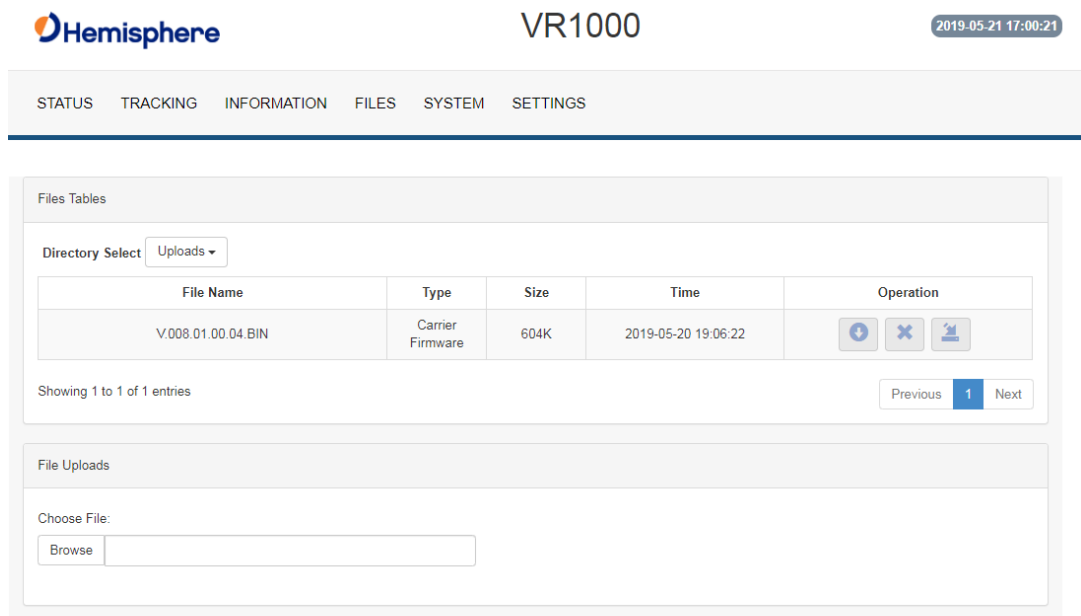
File Uploads

Choose File:

Browse

ファームウェアのインストールは以下の手順で行います。

1. Browse をクリックしてアップロードするファイルを選択します。アップロードしたファイルが表示されます。
2. Directory Select の隣にある Uploads のドロップダウンメニューを開きファイルを選択します。
3. ファイル名、ファイルタイプ、サイズ、アップロード時刻、操作メニューが表示されます。下向き矢印をクリックするとダウンロード、X をクリックすると削除できます。
4. 斜め下向きのボタンをクリックするとファームウェアファイルをインストールできます。



5. System

System タブでは、GNSS ファームウェアおよびキャリアボードファームウェアをアップグレードできます。また、サブスクリプションコードを追加できます。

画面下部のボタンを使います。

- Format Disk — 内蔵ストレージをフォーマットします
- Self Test — 受信機の自己テストを実行します
- Factory Restore — 工場出荷時設定に戻します
- Reboot — 受信機を再起動します

The screenshot shows the Hemisphere VR1000 web interface. At the top, there's a header with the Hemisphere logo, the model name 'VR1000', and a timer '0-00-00 00:00:00'. Below the header is a navigation bar with links: STATUS, TRACKING, INFORMATION, FILES, SYSTEM, and SETTINGS. The main content area is divided into two sections: 'Firmware Upgrade' and 'GNSS Subscription'. The 'Firmware Upgrade' section has a 'Browse' button next to an input field for the 'Upgrade File:', a 'Firmware Info' section with 'Type:' and 'Size:' labels, a 'Progress' bar at 0%, and an 'Upgrade' button. The 'GNSS Subscription' section has a 'Subscription:' label with the text '(OPT=50Hz, RTK, L2_L5, MULTI_GNSS, ATLAS_LBAND)', an 'Update:' label with an input field and a refresh icon. Below these sections are four buttons: 'Format Disk', 'Self Test', 'Factory Restore', and 'Reset'.

ファイルシステムは Bluetooth 有効時は使えません。

が
し
イルのダウンロード
ose File をクリック

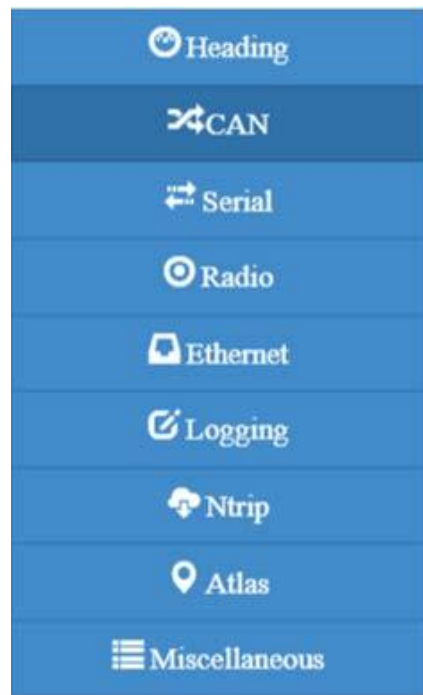
6. Settings

ポップアップダイアログが表示されるので、ユーザ名とパスワードを入れます。ユーザ名は admin 、パスワードは Hemi3384 です。

以下の項目を設定することができます。

- ・ 方位
- ・ CAN
- ・ シリアルポート
- ・ 無線
- ・ Ethernet

- ロギング
- Ntrip
- Atlas
- その他



Heading

さまざまな方位に関する設定をすることができます。入力欄をクリックして設定値を入力してください。

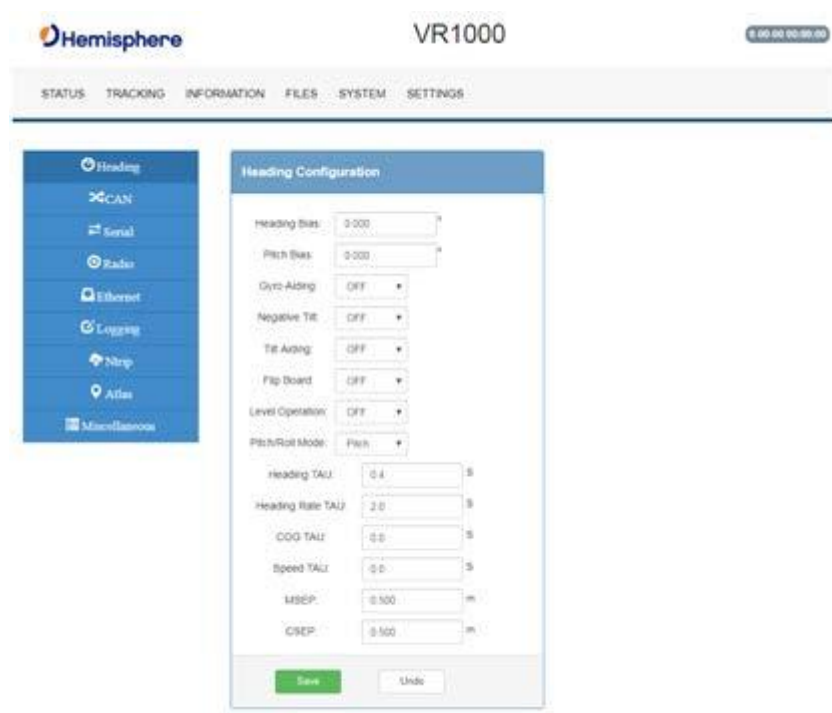


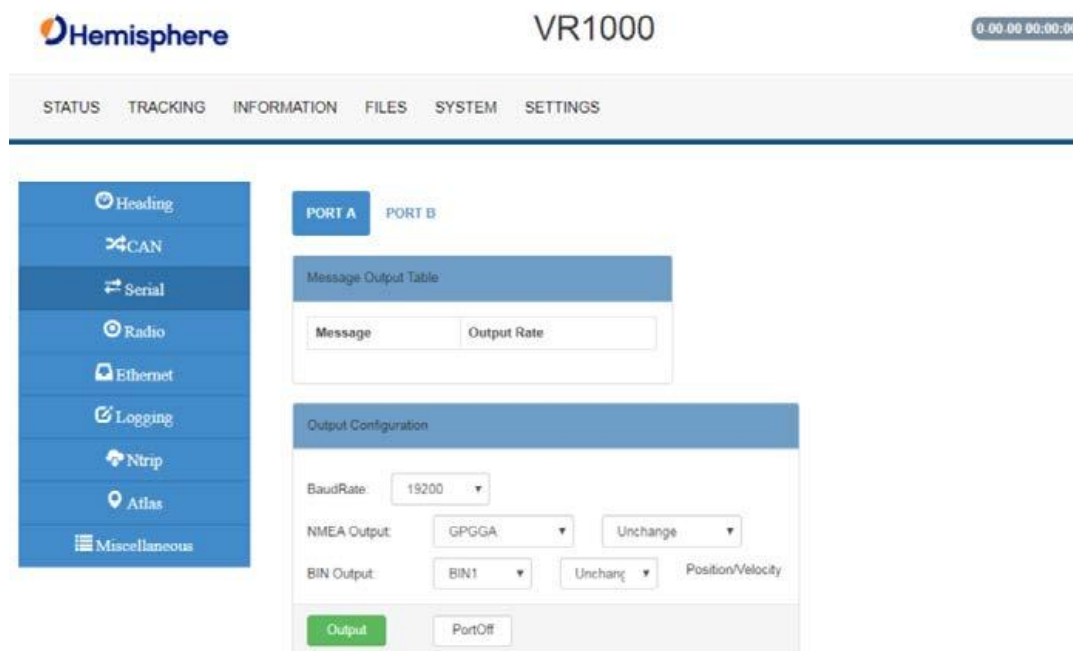
表 4-3 方位設定

方位設定	内容
Heading Bias	方位出力にバイアス値を加えます。方位はプライマリーアンテナからセカンダリーアンテナへ向かうベクトルと真北とのなす角です。 範囲：-180 ～ +180
Pitch Bias	ピッチ出力にバイアス値を加えます。受信機がロールモードの時はロール出力にバイアス値を加えます。 範囲：-15 ～ +15
Gyro Aiding	ジャイロを有効にすると内蔵ジャイロセンサーを使って GNSS 遮断時に最大 3 分間方位を出力します。また GNSS 信号遮断時に GNSS 方位が無くなってからの再補足時間を短縮します。
Negative Tilt	ピッチ/ロールの正負を反転させます。
Tilt Aiding	傾きセンサーを On/Off します。On の場合、センサーにより RTK 探索空間が狭まり方位計測までの時間と再補足時間が短縮します。
Flip Board	N/A
Level Operation	受信機が +/-10° 以内の水平面にある場合は、このモードを使用すると安定性が増し、方位計測時間が早くなることがあります。
Pitch/Roll Mode	アンテナ方向がピッチ方向ならば PITCH に設定します。ロール方向ならば ROLL に設定します。(HBIAS が-90 または+90 の場合は ROLL に、0 または 180 の場合 PITCH に設定します)

Heading TAU	方位の応答速度を調整します。受信機を設置する機械が大き く、転回速度が遅い場合は値を大きくします。長い基線長(10m) に対しては HTAU は 0.1~0.5 が適切です。 デフォルト値：0.1 (ジャイロ有効時) 範囲： 0~60 秒 計算式： $htau(\text{秒}) = 40 / \text{最大転回速度} (^\circ / \text{秒})$ (ジャイロ有 効時) $htau(\text{秒}) = 10 / \text{最大転回速度} (^\circ / \text{秒})$ (ジャイロ無 効時)
Heading Rate TAU	転回時の応答速度を調整します。受信機を設置する機械が大き く、転回速度が遅い場合は値を大きくします。 デフォルト値：2.0 (ジャイロ有効時) 範囲： 0~60 秒 計算式： $hrtau(\text{秒}) = 10 / \text{最大転回速度変化} (^\circ / \text{秒}^2)$
COG TAU	機器の進行方向の応答速度を調整します。受信機を設置する機 械が小さく素早く方向を変える場合この値を 0.0 秒に設定しま す。機械が大きく動きが鈍い場合はこの値を大きくします。 デフォルト値：0.0 秒 範囲：0.0 ~60 秒 計算式： $cogtau(\text{秒}) = 10 / \text{最大転回速度} (^\circ / \text{秒})$
Speed TAU	機器の速度 km/h の応答を調整します。受信機を設置する機械 が小さく素早く方向を変える場合この値を 0.0 秒に設定しま す。機械が大きく動きが鈍い場合はこの値を大きくします。 デフォルト値：0.0 秒 範囲：0.0~60 秒 計算式： $spdtau(\text{秒}) = 10 / \text{最大加速度} (\text{m} / \text{秒}^2)$
MSEP	プライマリーアンテナとセカンダリーアンテナとの距離の計 測値。2cm 以内の精度で入力すること。
CSEP	受信機が計算したプライマリーアンテナとセカンダリーアン テナの距離。CSEP と MSEP の値の差が 0.02m 以内であるこ とを確認してください。CSEP が 0 のときは受信機は方位の算 出ができていません。

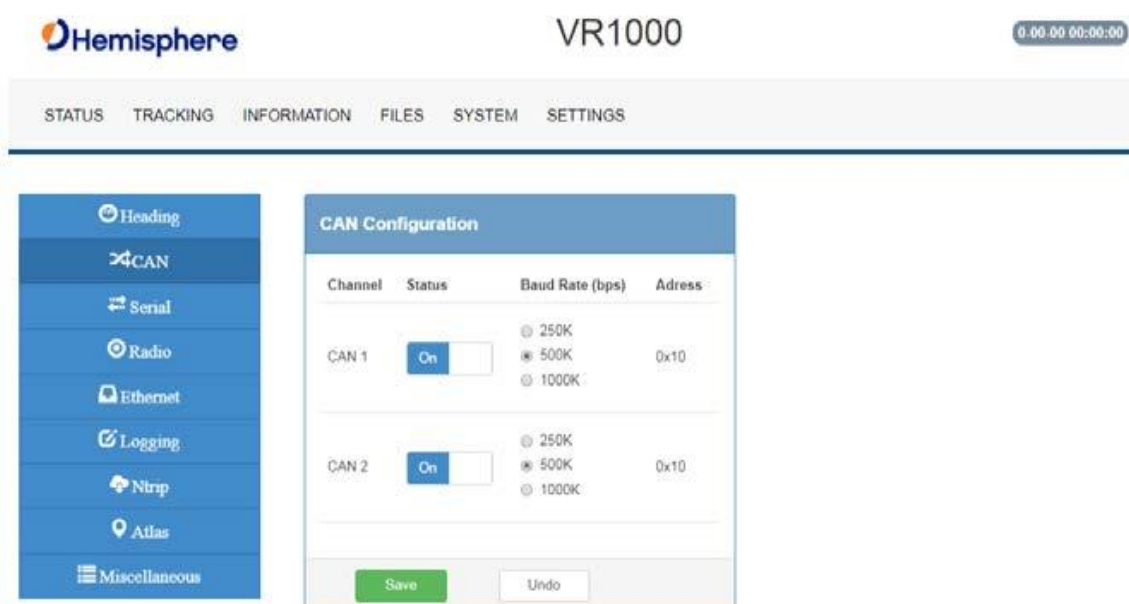
CAN Configuration

CAN Configuration 画面では CAN の On/Off とボーレートの設定 (250 kbps, 500 kbps, 1000 kbps) ができます。



Serial

Serial 画面では、各シリアルポートのボーレートと、特定の NMEA0183 メッセージの On/Off、特定の Hemisphere 独自バイナリメッセージの On/Off の設定ができます。また、Port B の RS232 と RS422 の切替ができます。



Radio

日本では VR1000 の無線は使用できません。

Ethernet

Wi-Fi、Ethernet、Bluetooth — WiFi アクセス名、暗号モード、暗号キー、Bluetooth の PIN などが設定できます。

TCP Server — リスニングポートの設定ができます。

Bluetooth が有効になっていると VR1000 のファイルシステムを使ってファイルをダウンロードすることができません。

VR1000

2019-05-20 19:41:16

STATUSTRACKINGINFORMATIONFILESSYSTEMSETTINGS

Heading

CAN

Serial

Radio

Ethernet

Logging

Ntrip

Atlas

Miscellaneous

Ethernet

DHCPOn

IP Address:

192

168

1

10

Subnet Mask:

255

255

255

0

Gateway:

192

168

1

1

SaveUndo

TCP Server

ON

Listening Port:

8080

Save

WiFi

On

SSID:

vr1000_19501122

Encryption Mode:

WPA2

Encryption Key:

hgns1234

SaveUndo

BlueTooth

Off

Match Name:

vr1000_19501122

Match PIN:

1234

SaveUndo

Logging

内蔵メモリへのログや保存したログのダウンロードを行います。

VR1000 ユーザーガイド Rev. A1

34

Hemisphere VR1000 0:00:00 00:00:00

STATUS TRACKING INFORMATION FILES SYSTEM SETTINGS

Logging Configuration Log File

Status: No logging proceed.

GPGGA: OFF

Position/Velocity: OFF

Observations: OFF

Heading: OFF

Ephemeris: OFF

Corrections: OFF

High Speed: OFF

Duration: 1 Hour

File Splitting: Hour(s)

File Name: (format:xxxx-YYYYMMDD-HHMM.log)

Start

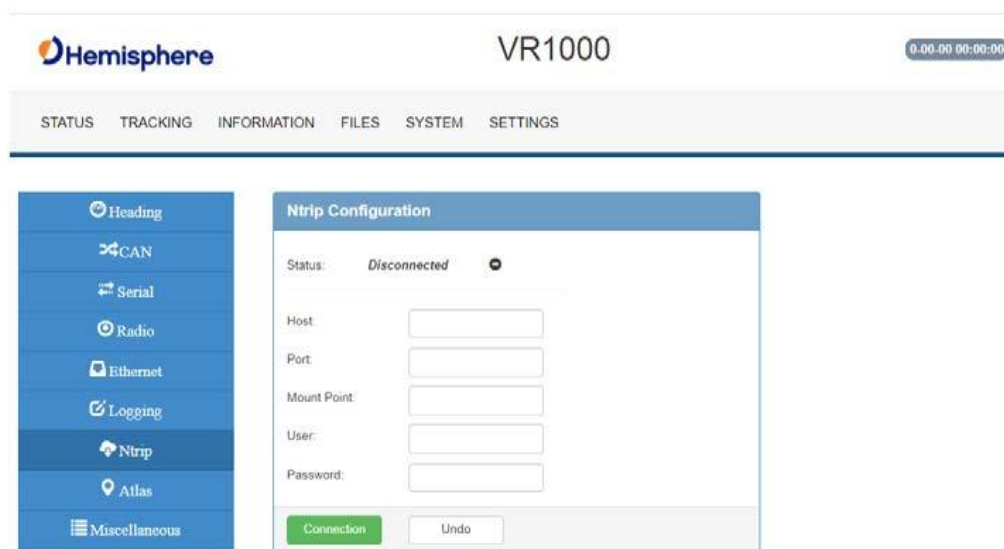
項目	説明
GPGGA	GGA メッセージ出力を 0.2Hz、1Hz、10Hz、20Hz のいずれかでログします。(10Hz と 20Hz が可能かどうかはアクティベーションによります)
Position/Velocity	測位情報と速度情報を 0.2Hz、1Hz、10Hz、20Hz のいずれかでログします。(10Hz と 20Hz が可能かどうかはアクティベーションによります)
Observations * * Raw アクティベーションがある時のみ有効です	観測データを 0.2Hz、1Hz、10Hz、20Hz のいずれかでログします。(10Hz と 20Hz が可能かどうかはアクティベーションによります)
Heading	方位関連のメッセージ (HDT,HDM,HDG,HPR,Bin3) をログします。
Ephemeris	エフェメリス (Bin94,Bin95,Bin35,Bin65) をログします。
Corrections	SBAS 補正データ (Bin80) をログします。
High Speed	診断用データ (Bin97, Bin101+GGA+Corrections+Ephemeris) をログします。High Speed を On にすると GGA, Corrections, Ephemeris も On になります。
Duration	データをログする時間を設定します
File Splitting	一定の時間ごとにログファイルを閉じて、新しいログファイルを作成します。ファイル分割機能により 1 つのファイルサイズが小さくなり、全データを失うリスクが減ります。
Filename	ファイル名を指定します。ファイル名の後ろに自動的に日付と時刻が付加されます。

ログを停止するには、Enabled チェックボックスのチェックを外して Save Settings をクリックしてください。

(注意) ログを停止させずに受信機の電源を切るとログファイルが壊れます。

Ntrip Configuration

Ntrip Configuration 画面では Ntrip キャスターからの補正情報受信の設定ができます。



Atlas

Atlas 補正情報サービスの周波数とバンド幅の設定ができます。手動で入力する他、Auto ボタンをクリックすると自動で設定できます。

Hemisphere

VR1000

0-00:00 00:00:00

STATUS

TRACKING

INFORMATION

FILES

SYSTEM

SETTINGS

Heading

CAN

Serial

Radio

Ethernet

Logging

Ntrip

Atlas

Miscellaneous

Atlas LBand

Auto

Frequency: 1545.9150

Bps: 600

Save

Undo

Atlas Datum

Datum Type: ☒ ITRF08 (default)
☐ GDA94
☐ Local Reference Frame
(enter offset below)

Local Offset: X (m): 0.000
Y (m): 0.000
Z (m): 0.000

Save

Undo

Atlas Datum

Atlas 補正情報サービス利用時の測地系のデフォルト値は ITRF08 です。GDA94 やその他のカスタムリファレンスフレームに変更できます。

The screenshot shows the Hemisphere VR1000 web interface. At the top, the Hemisphere logo is on the left, 'VR1000' is in the center, and a timer '0:00:00 00:00:00' is on the right. Below this is a navigation bar with links: STATUS, TRACKING, INFORMATION, FILES, SYSTEM, and SETTINGS. On the left side, there is a vertical menu with icons and labels: Heading, CAN, Serial, Radio, Ethernet, Logging, Ntrip, Atlas, and Miscellaneous. The 'Miscellaneous' option is currently selected. The main content area displays two configuration panels. The 'Atlas LBand' panel has a title bar with an 'Auto' button. It contains input fields for 'Frequency:' (1545.9150) and 'Bps:' (600), with 'Save' and 'Undo' buttons at the bottom. The 'Atlas Datum' panel also has a title bar. It shows 'Datum Type:' with three radio button options: 'ITRF08 (default)' (selected), 'GDA94', and 'Local Reference Frame' (with a note to 'enter offset below'). Below this are input fields for 'Local Offset: X (m):', 'Y (m):', and 'Z (m):', all set to '0.000'. 'Save' and 'Undo' buttons are at the bottom of this panel as well.

Miscellaneous

Time Zone — 下記画面の例では UTC-10,Honolulu – USA time に設定されています。タイムゾーンを変更するには下向き矢印をクリックし、タイムゾーンを選択します。タイムゾーンを変更しても NMEA メッセージの UTC 時刻は変化しません。

Orientation — 受信機の設置方向を選択します。

Device Name — 画面の上部に表示するデバイス名を設定します。



VR1000

2019-05-20 19:53:56

STATUS TRACKING INFORMATION FILES SYSTEM SETTINGS

- Heading
- CAN
- Serial
- Radio
- Ethernet
- Logging
- Ntrip
- Atlas
- Miscellaneous

Time Zone

Zone Select: Phoenix - USA ▼

Save

Orientation

Install Orientation: direction A ▼

Save

Device Name

Name: VR1000

Save



付録

A：トラブルシューティング

B：製品仕様

付録A：トラブルシューティング

表 A-1 に、本機によく起こるトラブルとその解決方法を示します。

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	・ 電源LEDを確認する ・ プラスおよびマイナス電極の取付が正しいことを確認する ・ 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する ・ 入力電圧を確認する（9～32VDC） ・ ケーブルのコネクタ側での電圧供給を確認する ・ 電源電流の制限値を確認する（1.0A以上供給可能であること）
データ出力がない	・ 電源が入っていることを確認する ・ 必要なメッセージが出力されるよう設定されているか確認する（PocketMax4やWebUI、もしくは\$JSHOWコマンドで確認できます） ・ ボーレートが正しいか確認する ・ ケーブル接続が正しいか確認する
解読できない出力	・ RTCMまたはバイナリメッセージを出力していないか確認する（WebUIで確認できます） ・ ボーレートが正しいか確認する ・ ボーレートと出力データの合計サイズの関係を確認する。
GNSSがロックしない SBASがロックしない	・ VR1000の上空が開いていることを確認する。 ・ GNSS衛星の状態を確認する（PocketMax4やWebUIを利用する） ・ SBASモードを\$JWAASPRN,AUTOコマンドで自動にする
Atlas補正情報が利用できない	・ Atlas サブスクリプションが有効かどうかをWebUIで確認する ・ Atlas衛星の設定を確認する（WebUIで確認できます）
方位が出ない か間違っている	・ MSEPの値が正しいことを確認する（2cm以内） ・ CSEPの値の変化が±1cmであることを確認する（大きく異なる場合、マルチパスが発生している可能性があります） ・ \$JATT,SEARCHコマンドで強制的に最探索させる（ジャイロ無効時のみ） ・ ジャイロを有効にして3分間のGNSS信号遮断時に方位が出力できるようにする ・ 傾きセンサーを有効にして方位の探索時間を削減する ・ PocketMax4などを利用して衛星の状態を確認する。 ・ 方位バイアス値を確認する。
RTK FIXしない	・ RTK補正情報遅延を確認する。RTK FloatになりRTK補正情報の遅延が増大する場合は、通常、設定は正しいが補正情報受信環境が悪いことが多い。 ・ RTK補正情報の遅延が常に1であるのにFloatにしかない場合、RTKオプションが有効かどうか確認する
特定の衛星システムを使用しない	・ RTK時にVR1000が特定の衛星システムを使用しない場合、基地局の衛星システムを確認する（RTKでは基地局が使用している衛星システムのみを使用します） ・ \$JSIGNALコマンドで衛星システムが無効化されていないか確認する ・ WebUIでmultiGNSSオプションが有効であることを確認する

付録B：製品仕様

表B-1 GNSS仕様

項目	仕様															
受信機タイプ	Vector GNSS RTK 受信機															
受信信号	GPS, GLONASS, BeiDou, Galileo, QZSS, IRNSS, Atlas ⁶															
GPS 感度	-142 dBm															
SBAS トラッキング	3 チャンネル、パラレルトラッキング															
更新レート	10Hz (標準)、20Hz(オプション)															
タイミング (1PPS) 精度	20 ns															
回転角速度	最大 100° /秒															
コールドスタート	< 40 秒 (通常時：アルマナックと RTC が無い時)															
ウォームスタート	< 20 秒 (通常時：アルマナックと RTC がある時)															
ホットスタート	< 5 秒 (通常時：アルマナック、RTC、位置情報がある時)															
アンテナ入力インピーダンス	50Ω															
最大速度	1,850 kph															
最大高度	18,288 m															
ディファレンシャル	SBAS, Atlas(L-band)、RTK															
位置精度	<table><tr><td></td><td>水平 (95%)</td><td>垂直 (95%)</td></tr><tr><td>RTK¹</td><td>10mm+1ppm</td><td>20mm+2ppm</td></tr><tr><td>Atlas^{2, 3}</td><td>0.04m</td><td>0.08m</td></tr><tr><td>SBAS²</td><td>0.25m</td><td>0.5m</td></tr><tr><td>単独測位²</td><td>1.2m</td><td>2.5m</td></tr></table>		水平 (95%)	垂直 (95%)	RTK ¹	10mm+1ppm	20mm+2ppm	Atlas ^{2, 3}	0.04m	0.08m	SBAS ²	0.25m	0.5m	単独測位 ²	1.2m	2.5m
	水平 (95%)	垂直 (95%)														
RTK ¹	10mm+1ppm	20mm+2ppm														
Atlas ^{2, 3}	0.04m	0.08m														
SBAS ²	0.25m	0.5m														
単独測位 ²	1.2m	2.5m														
方位精度 (RMS)	<0.2° @0.5m <0.1° @1.0m <0.05° @2.0m <0.02° @5.0m <0.01° @10.0m															
ヒープ精度 (RMS)	30cm (DGPS) ³ , 10cm (RTK) ³															
ピッチ/ロール精度	<1° RMS															

表B-2 通信 (インタフェース)

項目	仕様
ポート	RS-232 / RS422 (全二重) x1 RS-232 (全二重) x 1 CAN x2 Ethernet x1
ボーレート	4800 — 115200
補正情報プロトコル	Atlas, Hemisphere GNSS独自, RTCMv2.3(DGPS), RTCM v3 (RTK), CMR, CMR+ ³
データプロトコル	NMEA 0183、Hemisphere GNSS独自バイナリ
タイミング出力	1PPS, COMS, active high, rising edge sync, 10 kΩ, 10 pF load
イベントマーカー入力	CMOS, active low, falling edge sync, 10 kΩ, 10 pF load
無線インタフェース	Bluetooth 2.0 (Class 2), Wi-Fi 2.4 GHz, UHF (400 MHz)

表B-3 電源仕様

項目	仕様
入力電圧	9～32 VDC
消費電力	～10.8W
消費電流	～1.2A

表B-4 動作環境

項目	仕様
動作温度	-40℃～70℃
保存温度	-40℃～85℃
湿度	95% 結露無きこと
衝撃	50Gs, 11ms half sine pulse (MIL-STD-810G w/Change 1 Method 516.7 Procedure 1)
振動	7.7Grms(MIL-STD-810G w/Change 1 Method Category 24)
EMC	CE (ISO 14982/EN13309/ISO13766/IEC60945), Radio Equipment Directive 2014/53/EU, E-Mark, RCM
ケース	IP69K

表B-5 機構仕様

項目	仕様
寸法	23.2 L x 16.5 W x 7.9 H (cm) (マウント無し) 23.2 L x 21.4 W x 8.3 H (cm) (マウント有り)
状態表示LED	電源、プライマリーアンテナ、セカンダリーアンテナ、方位、測位状態、Atlas、Bluetooth、Wi-Fi、CAN1、CAN2、Ethernet、無線
電源/データコネクタ	23ピン

表B-6 L-band

項目	仕様
チャンネル	1530～1560 MHz
感度	-140 dBm
チャンネル間隔	5 kHz
衛星選択	手動または自動
再捕捉時間	15秒 (標準)

表B-7 センサー

項目	仕様
ジャイロ	ジャイロにより方位出力の円滑化、再捕捉時間の短縮をします。また、GPS信号が失われた時に最大3分まで<0.5°/分の精度劣化を保ちます ⁴ 。
傾きセンサー	ピッチ、ロールの値を取得します。また、方位の取得時間を短縮します。

¹ マルチパス環境、衛星数、衛星配置、電離層の活動状況に依存します。

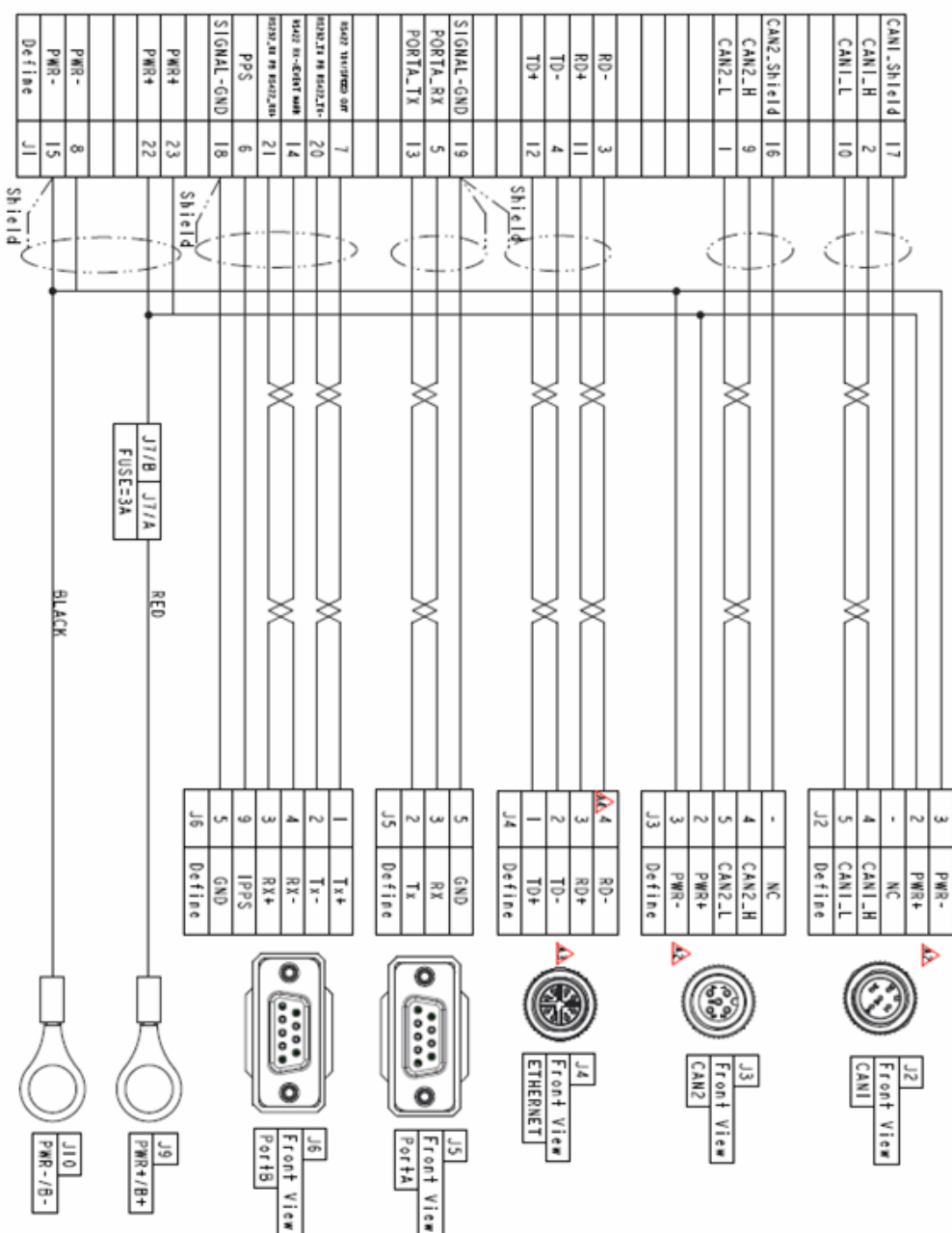
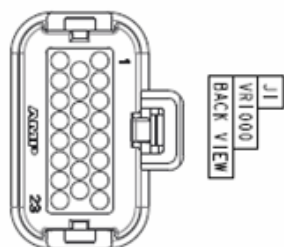
² マルチパス環境、衛星数、衛星配置、SBAS に依存します。

³ サブスクリプションが必要です。

⁴ マルチパス環境、衛星数、衛星配置、基線長、電離層の活動状況に依存します。

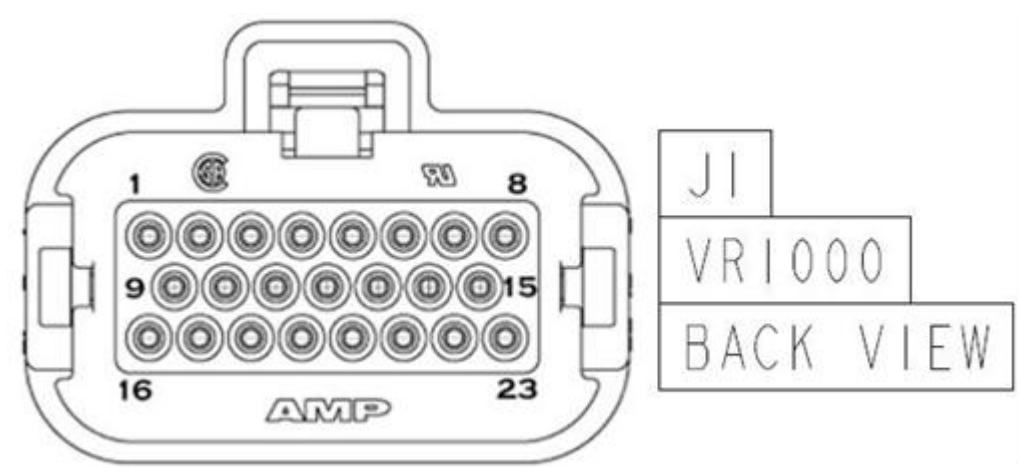
Important Dimensions To Check.
Design Changes Marked.

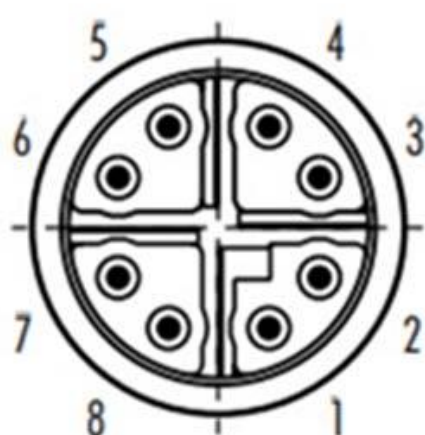
4



ケーブル図面

以下は J1ーJ6 のピン配置図です。

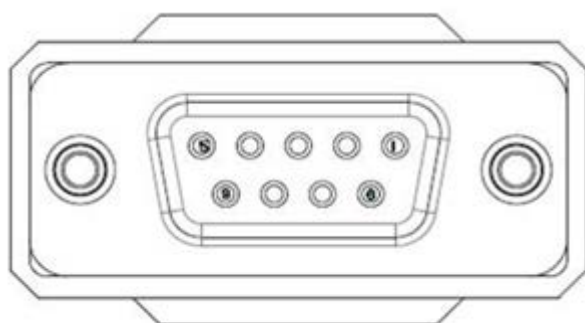




J4

Front View

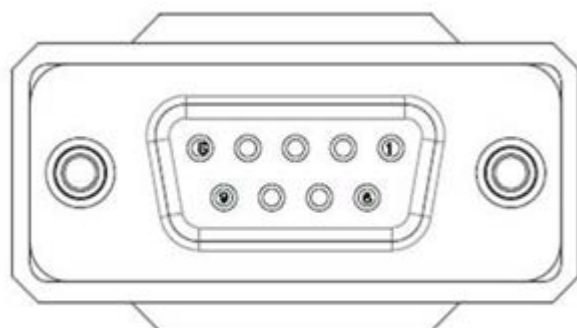
ETHERNET



J5

Front View

PortA



J6

Front View

PortB

End User License Agreement

本製品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。

IMPORTANT - This is an agreement (the "Agreement") between you, the end purchaser ("Licensee") and Hemisphere GNSS 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 anytime.

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 GNSS", "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 GNSS 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.

19. 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. **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.

21. **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.

22. **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.

23. **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.

24. **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.

25. **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.

26. **CISG.** The United Nations Convention on Contracts for the International Sale of Goods will not apply to this Agreement or any transaction hereunder.

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.

Warranty Notice

COVERED PRODUCTS: This warranty covers all products manufactured by Hemisphere GNSS and purchased by the end purchaser (the "Products"), unless otherwise specifically and expressly agreed in writing by Hemisphere GNSS.

LIMITED WARRANTY: Hemisphere GNSS warrants solely to the end purchaser of the Products, subject to the exclusions and procedures set forth below, that the Products sold to such end purchaser and its internal components shall be free, under normal use and maintenance, from defects in materials, and workmanship and will substantially conform to Hemisphere GNSS's applicable specifications for the Product, for a period of 12 months from delivery of such Product to such end purchaser (the "Warranty Period"). Repairs and replacement components for the Products are warranted, subject to the exclusions and procedures set forth below, to be free, under normal use and maintenance, from defects in material and workmanship, and will substantially conform to Hemisphere GNSS's applicable specifications for the Product, for 90 days from performance or delivery, or for the balance of the original Warranty Period, whichever is greater.

EXCLUSION OF ALL OTHER WARRANTIES. The LIMITED WARRANTY shall apply only if the Product is properly and correctly installed, configured, interfaced, maintained, stored, and operated in accordance with Hemisphere GNSS relevant User's Manual and Specifications, AND the Product is not modified or misused. The Product is provided "AS IS" and the implied warranties of MERCHANTABILITY and FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE and ALL OTHER WARRANTIES, express, implied or arising by statute, by course of dealing or by trade usage, in connection with the design, sale, installation, service or use of any products or any component thereof, are EXCLUDED from this transaction and shall not apply to the Product. The LIMITED WARRANTY is IN LIEU OF any other warranty, express or implied, including but not limited to, any warranty of MERCHANTABILITY or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE, title, and noninfringement.

LIMITATION OF REMEDIES. The purchaser's EXCLUSIVE REMEDY against Hemisphere GNSS shall be, at Hemisphere GNSS's option, the repair or replacement of any defective Product or components thereof. The purchaser shall notify Hemisphere GNSS or a Hemisphere GNSS's approved service center immediately of any defect. Repairs shall be made through a Hemisphere GNSS approved service center only. Repair, modification or service of Hemisphere GNSS products by any party other than a Hemisphere GNSS approved service center shall render this warranty null and void. The remedy in this paragraph shall only be applied in the event that the Product is properly and correctly installed, configured, interfaced, maintained, stored, and operated in accordance with Hemisphere GNSS's relevant User's Manual and Specifications, AND the Product is not modified or misused. NO OTHER REMEDY (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, SPECIAL, INDIRECT, INCIDENTAL, CONSEQUENTIAL OR CONTINGENT DAMAGES FOR LOST PROFITS, LOST SALES, INJURY TO PERSON OR PROPERTY, OR ANY OTHER INCIDENTAL OR CONSEQUENTIAL LOSS) SHALL BE AVAILABLE TO PURCHASER, even if Hemisphere GNSS has been advised of the possibility of such damages. Without limiting the foregoing, Hemisphere GNSS shall not be liable for any damages of any kind resulting from installation, use, quality, performance or accuracy of any Product.

HEMISPHERE IS NOT RESPONSIBLE FOR PURCHASER'S NEGLIGENCE OR UNAUTHORIZED USES OF THE PRODUCT. IN NO EVENT SHALL Hemisphere GNSS BE IN ANY WAY RESPONSIBLE FOR ANY DAMAGES RESULTING FROM PURCHASER'S OWN NEGLIGENCE, OR FROM OPERATION OF THE PRODUCT IN ANY WAY OTHER THAN AS SPECIFIED IN Hemisphere GNSS's RELEVANT USER'S MANUAL AND SPECIFICATIONS. Hemisphere GNSS is NOT RESPONSIBLE for defects or performance problems resulting from (1) misuse, abuse, improper installation, neglect of Product; (2) the utilization of the Product with hardware or software products, information, data, systems, interfaces or devices not made, supplied or specified by Hemisphere GNSS; (3) the operation of the Product under any specification other than, or in addition to, the specifications set forth in Hemisphere GNSS's relevant User's Manual and Specifications; (4) damage caused by accident or natural events, such as lightning (or other electrical discharge) or fresh/ salt water immersion of Product; (5) damage occurring in transit; (6) normal wear and tear; or (7) the operation or failure of operation of any satellite-based positioning system or differential correction service; or the availability or performance of any satellite-based positioning signal or differential correction signal. THE PURCHASER IS RESPONSIBLE FOR OPERATING THE VEHICLE SAFELY. The purchaser is solely responsible for the safe operation of the vehicle used in connection with the Product, and for maintaining proper system control settings. UNSAFE DRIVING OR SYSTEM CONTROL SETTINGS CAN RESULT IN PROPERTY DAMAGE, INJURY, OR DEATH.

The purchaser is solely responsible for his/her safety and for the safety of others. The purchaser is solely responsible for maintaining control of the automated steering system at all times. THE PURCHASER IS

SOLELY RESPONSIBLE FOR ENSURING THE PRODUCT IS PROPERLY AND CORRECTLY INSTALLED, CONFIGURED, INTERFACED, MAINTAINED, STORED, AND OPERATED IN ACCORDANCE WITH Hemisphere GNSS's RELEVANT USER'S MANUAL AND SPECIFICATIONS. Hemisphere GNSS does not warrant or guarantee the positioning and navigation precision or accuracy obtained when using Products. Products are not intended for primary navigation or for use in safety of life applications. The potential accuracy of Products as stated in Hemisphere GNSS literature and/or Product specifications serves to provide only an estimate of achievable accuracy based on performance specifications provided by the satellite service operator (i.e. US Department of Defense in the case of GPS and differential correction service provider. Hemisphere GNSS reserves the right to modify Products without any obligation to notify, supply or install any improvements or alterations to existing Products. GOVERNING LAW. This agreement and any disputes relating to, concerning or based upon the Product shall be governed by and interpreted in accordance with the laws of the State of Arizona. OBTAINING WARRANTY SERVICE. In order to obtain warranty service, the end purchaser must bring the Product to a Hemisphere GNSS approved service center along with the end purchaser's proof of purchase. Hemisphere GNSS does not warrant claims asserted after the end of the warranty period. For any questions regarding warranty service or to obtain information regarding the location of any of Hemisphere GNSS approved service center, contact Hemisphere GNSS at the following address:

Hemisphere GNSS
8515 E. Anderson Drive Scottsdale, AZ 85255, USA
Phone: +1-480-348-6380
Fax: +1-480-270-5070
TECHSUPPORT@HGNSS.COM
WWW.HGNSS.COM

株式会社hemitech

〒220-0022

神奈川県横浜市西区花咲町6丁目145

横浜花咲ビル12階

www.hemitech.co.jp