

# VBOX 3i 100Hz GPS Data Logger

## User Guide(日本語説明書)



VBOX JAPAN 株式会社  
〒222-0035 横浜市港北区鳥山町 237  
カーサ-鳥山 202  
TEL: 045-475-3703 FAX: 045-475-3704  
E-mail: vboxsupport@vboxjapan.co.jp

## もくじ

もくじ.....	2
はじめに.....	4
仕様.....	5
スタートガイド.....	6
VBOX 3iのパッケージ内容.....	8
オプション.....	8
電源.....	9
フロントパネルボタン.....	10
ロギング.....	11
メモリーカード.....	11
LED.....	12
アンテナの種類と取り付け位置.....	14
GPS アンテナ.....	14
デジタル出力とアナログ出力(AD1, AD2).....	15
デジタル入力.....	16
アナログ入力.....	17
VCI(車両 CAN インターフェース):.....	19
CAN termination.....	19
CAN パススルー.....	20
CANVEL.....	21
Satellite Elevation Mask.....	22
<b>USB.....</b>	<b>23</b>
Bluetooth.....	24
Audio.....	25
<b>VBOXTools ソフトウェア.....</b>	<b>27</b>
<b>IMU 補正.....</b>	<b>29</b>



---

<b>ファームウェアのアップグレード</b> .....	<b>33</b>
ファームウェアのアップグレード方法 .....	33
<b>仕様</b> .....	<b>34</b>
<b>ピン配列</b> .....	<b>36</b>
<b>アナログ入力コネクタ</b> .....	<b>38</b>
CAN Bus データフォーマット .....	39
<b>製造メーカー</b> .....	<b>41</b>
<b>日本販売代理店</b> .....	<b>41</b>

---

## はじめに

VBOX3i は Racelogic 社によって開発された車両テスト用の高精度 GPS 測定システムです。100Hz の高性能 GPS エンジンを搭載しており、加速試験やブレーキ停止距離測定・ラップタイム測定・横 G 評価など様々なパフォーマンス評価試験に利用できます。VBOX3i は、非常にコンパクトに設計されていて、車両への搭載も簡単です。また、車やバイク・オフロード車・ボートなど様々な移動体評価にも適しています。

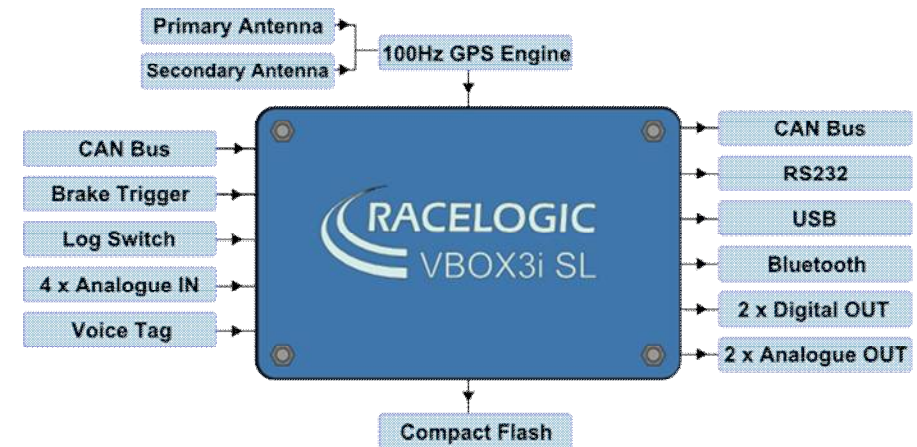
VBOX3i には、4 つのアナログ入力と 16ch 外部車両 CAN 入インターフェース(VCI)を備えていて、外部センサーのデータを GPS データと共に記録することができます。また、マルチファンクションディスプレイや ADC03, TC8, FIM03, ヨーセンサー, IMU 等の VBOX オプションモジュールと互換性があり、機能を拡張することができます。

## 仕様

- 100Hz GPS エンジン搭載
- IMU(3軸加速度計+3軸ジャイロ)による GPS 補正の利用が可能
- 非常に短い計算遅れ 6.75ms
- 4 x 24bit アナログ入力(入力範囲±50V)
- 100Khz, 10ns の高分解能ブレーキトリガー
- 音声タグ入力
- 2 x CAN インターフェース(VCI, Racelogic CAN)
- USB/シリアルインターフェース (セットアップ、リアルタイム表示)
- Blue Tooth インターフェース
- CF カードによる記録
- 2 x 16bit アナログ出力 (速度・加速度のみ)
- 2 x デジタル出力(速度のみ)
- 入力電源 7V - 30V\*
- ログレートを 100, 50, 20, 10, 5, 1Hz に変更可能
- 固定基地局と共に使用することで位置精度の向上が可能(最大 2cm CEP) \*\*

\* RACELOGIC オプションモジュールと共に使用する場合は、入力電圧に注意が必要です。例えば、マルチファンクションディスプレイは 12v の入力電圧が必要で、15v 以上の入力をしてしまうと故障の原因となってしまう。

\*\*2cm 95% CEP の位置精度を利用するには VBOX3i R10G10 へのアップグレードと RLVBBS4 ベースステーションが必要です。



## スタートガイド

### 必要なもの

- ・ VBOX 3i
- ・ USB ケーブル
- ・ シガーライター電源ケーブル
- ・ VBOX Tools ソフトウェア CD
- ・ GPS アンテナ
- ・ CF カード
- ・ PC

#### 1.ソフトウェアをインストールします



#### 2.VBOX を車内に設置します



#### 3.アンテナケーブルを VBOX に接続します



#### 4. GPS アンテナを車両ルーフに取り付けます



#### 5.USB ケーブルを PC に接続します



#### 6. USB ケーブルの反対側のコネクタを VBOX に接続します



## 7. 電源ケーブルを VBOX に接続します



## 8. シガーライター電源ケーブルを車両へ接続します



9. 電源を投入して起動が終了すると、VBOX 3i はすぐに衛星を探し始めます。衛星を捕捉するとフロントパネルの“SAT” LED は、赤色から緑色の点灯に変わり、緑色の LED の点灯回数が現在捕捉している衛星の数になります。適切な精度で測定を行うには、最低 5 つの衛星が必要です。(衛星を捕捉するまでに掛かる時間はおよそ 5 分程度です。)

VBOX を初めて使用する場合、数カ月間使用していなかった場合、直前に使用した場所が現在の位置から遠く離れている場合は GPS コールドスタートを実施する必要があります。

コールドスタートは、フロントパネルの“LOG”ボタンを 5 秒間以上長押しすることで実施できます。

GPS コールドスタートを実行したら、VBOX のアンテナを空が広く見える位置に設置し、適切な衛星数を補足するまで電源を入れたままで待ちます。この操作では、衛星を補足するまでに 10 分程必要です。

適切な数の衛星を捕捉したら、VBOX3i に CF カードを差し込み、車両を 0.5km/h 以上の速度で走行すると自動的に記録を開始します。(デフォルト設定) データの記録中は “CF” LED が青色で点滅します。

## VBOX 3i のパッケージ内容

内容	Qty	Racelogic Part #	内容	Qty	Racelogic Part #
VBOX 3i 100Hz データロガー	1	RLVBOX 3i	シリアル接続ケーブル	1	RLVBCAB001
AC 電源	1	RLVBACS020	25 Way D コネクタ	1	ADC25IPCON
シガーライターDC 電源ケーブル	1	RLVBCAB010	VBOX 3i マニュアル	1	RLVBACS030
GPS アンテナ	1	RLVBACS156	Bluetooth アンテナ	1	RLACS119
4 GB コンパクトフラッシュカード	1	RLVBACS107	USB 2.0 ケーブル	1	RLVBCAB066
メディアカードリーダー	1	RLACS163	運搬ケース	1	RLVBACS013
VBOX Tools ソフトウェア CD	1	RLVBACS030	VBOX 3i オーディオヘッドセット	1	RLACS120

## オプション

内容	Racelogic Part #	内容	Racelogic Part
ブレーキトリガー	RLVBACS004	4 Ch デジタル入力モジュール	RLVBFIM03
手持ち用ブレーキトリガー	RLVBACS009	16 Ch 車両 CAN インターフェース	RLVBCAN02
ログスタート/ストップスイッチ	RLVBACS010	8 Ch 温度入力モジュール	RLVBTC8
GPS アンテナ x 5	RLVBACS0505	CAN-アナログ変換モジュール	RLVBDAC01
GPS アンテナ x 10	RLVBACS05010	ヨーセンサー + 2 軸 G センサー	RLVBYAW03
マルチファンクションディスプレイ	RLVBDSP03	IMU(3 軸加速度計+3 軸ジャイロ) *	RLVBIMU02
8 Ch アナログ入力モジュール	RLVBADC03	ベースステーション	RLVBBS4

\*VBOX3i の IMU 補正機能を利用するには RLVBIMU02 ユニットが必要です。



## 電源

VBOX3i は、7 – 30V DC の幅広い範囲で動作し、車両のシガーアダプターやオプションのバッテリーパック、外部入力電源の利用が可能です。ただし、入力電圧が30V DC を超えてしまうと、センサーの故障の原因となりますのでご注意ください。

### 警 告

VBOX3i は、ADC03, ADC02, TC8, FIM02/3, マルチファンクションディスプレイのようなオプションモジュールと接続することができます。これらのモジュールを VBOX3i に接続すると、VBOX3i は入力された電圧をそのままオプションモジュールに入力します。しかし、オプションモジュールの入力電圧範囲は最大 15VDC となっているため、それを超えた電圧入力をするとう故障の原因となりますので、ご注意ください。

VBOX をバッテリーで動作させる場合、バッテリーの残量が減ってくると VBOX は警告音を発生することがあります。この場合は、計測をいったん中断してバッテリーの充電を行う必要があります。

VBOX 3i は出来るだけ熱を発生しないように設計されていますが、車載する際にはできるだけ涼しいところへの設置を心がけてください。

VBOX に電源を投入する前に必ず GPS アンテナ を接続してください。これは、VBOX がアンテナのゲインを自動で調節しているためです。

## フロントパネルボタン

VBOX3i のフロントパネルには、**LOG** と **FANC** の二つのボタンがあります。LOG ボタンはロギングのスタート/ストップを実行します。FANC ボタンは 20Hz と 100Hz のサンプリングレートを切り替えることができます。

### LOG:

LOG ボタンはコンパクトフラッシュカードへのデータの記録のスタート/ストップを実行します。

もし、VBOX の設定で“Log only when moving(走行中のみデータを記録する)”を選択している場合は、走行中に押すことでデータの記録のストップを実行します。

“Log continuously(連続ログ)”を選択している場合は、スタート/ストップを実行します。LOG ボタンを押して記録を開始するたびに、新しいファイルが作成されます。

データの記録中は CF LED が青色で点滅します。

**注：** CF LED が点滅中は CF カードを抜かないように注意をしてください。データが壊れる恐れがあります。

### FANC:

FANC ボタンを押すことで、現在のサンプリングレートの確認を行えます。

FANC ボタンを押した後に LED がゆっくりと点滅 (1 回/s) した場合は、20Hz サンプリングを示しています。LED が速く点滅(5 回/s)した場合は 100Hz サンプリングを示します。

FANC ボタンを 5 秒間長押しをすることで、100Hz, 20Hz を切り替える事ができます。

### デフォルト設定:

FANC と LOG ボタンを同時に 5 秒間長押しすることで、VBOX の設定をデフォルト状態に戻すことができます。

### コールドスタート:

LOG ボタンを 5 秒間長押しすることで、GPS のコールドスタートを実行することができます。

## ロギング

VB3i には 3 種類のロギングモードがあります:

**Log only when moving** : このモードでは、VBOX が速度 0.5km/h 以上を検出すると記録を開始します。

**Log continuously** : このモードでは、データは常に CF カードに記録され続けます。

### Advanced :

VBOX3i では記録しているチャンネルすべてをロギングのトリガーとして利用できます。

この設定は VBOXTools の VBOX Set-up から行います。

Advanced 設定では、選択したチャンネルのトリガーとして ">" もしくは "<" を利用できます。

複数のチャンネルを組み合わせて、特殊なロギング条件を設定することも可能です。

## メモリーカード

VB3i は測定したデータをコンパクトフラッシュカードへ記録します。製品購入時に付属してくる CF カードは既にフォーマットされていて、すぐに利用が可能です。CF カードを新しく導入された場合や、VBOX3i に差し込むとエラーが発生する場合は、Windows で CF カードのフォーマットを実施する必要があります。

VBOX3i は以下のフォーマットに対応しています。

- FAT
- FAT16
- FAT32

Racelogic では、以下のメーカーの CF カードの利用を強く推奨しています。

**SanDisk Kingston Lexar Ultra PQi**

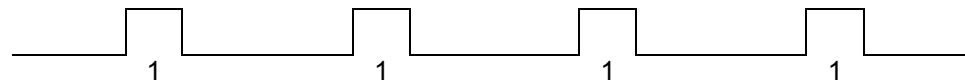
## LED

VBOX3i は多数の LED が設置されています。それらの機能は以下ようになります。

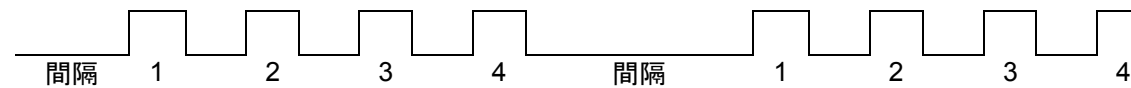
### GPS:

- 赤色で点滅している場合は、衛星を捕捉していません。
- 緑色で周期的に点滅している場合は、現在捕捉している GPS 衛星数を示しています。間隔の空いた後に点滅した回数が捕捉している衛星数です。
- 赤色で周期的に点滅している場合は、現在捕捉している Glonass 衛星数を示しています。間隔の空いた後に点滅した回数が捕捉している衛星数です。

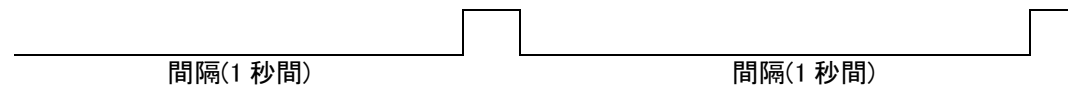
衛星を 1 つ補足している場合



衛星を 4 つ捕捉している場合



衛星を捕捉していない場合



**DIFF:**

- オレンジ色で点灯している場合は DGPS 測位を意味します。  
(WAAS/EGNOS もしくは 40cm ローカル DGPS 測位)
- 緑色で点灯している場合は 2cm 'Fixed' RTK 測位を意味します。

**PWR:**

- 緑色で点灯している場合は適切な電源供給がされていることを意味します。
- 赤色で点灯している状態は、まだ起動が完了していないか、エラーが発生している状態を意味します。

**D IN:**

- 緑色で点灯した場合は、ブレーキトリガーが認識されたことを意味します。

**CAN:**

- 黄色で点滅している場合は、適切に設定された CAN データが入力されていて、そのデータを記録している事を意味します。
- 緑色で点滅している場合は、シリアルデータが通信されている事を意味します。

**SER:**

- 黄色で点滅している場合は、適切に設定された CAN データが入力されていて、そのデータを記録している事を意味します。
- 緑色で点滅している場合は、シリアルデータが通信されている事を意味します。

**BLUETOOTH:**

- 青色で点滅している場合は、Bluetooth 通信はスタンバイ中で PC からの応答を待っている状態です。
- 青色で点灯している場合は、Bluetooth 通信が行われている事を意味します。

**CF:**

- 青色で点灯している場合は、データの書き込み中です。

**LOG:**

- 緑色で点灯している場合は、CFカードへデータの記録中です。
- FANC ボタンを押した後に点滅する赤色の LED は現在のサンプリングレートを指し示します。

## アンテナの種類と取り付け位置

GPS アンテナは地面からの反射波を防ぐために、金属板の上に設置する必要があります。GPS 信号の反射波はマルチパスと呼ばれ、GPS 測定でのエラーの原因となっています。通常、車両のルーフは金属で出来ていますので、その上に取り付ける場合は問題ありません。しかし、右図のようにタイヤの真上など特定の場所で測定する場合は、アンテナが車両ルーフから飛び出してしまう可能性があります。この場合は、Racelogic 社がオプションとして販売しているマッシュルーム型の Ground Plane アンテナを利用する必要があります。Ground Plane アンテナは、アンテナ自体が路面からの反射波を防ぐ機能を持っています。Ground Plane アンテナの製品番号は RLVBACS065 です。詳しくは、VBOX JAPAN(株)までお問い合わせください。

### GPS アンテナ

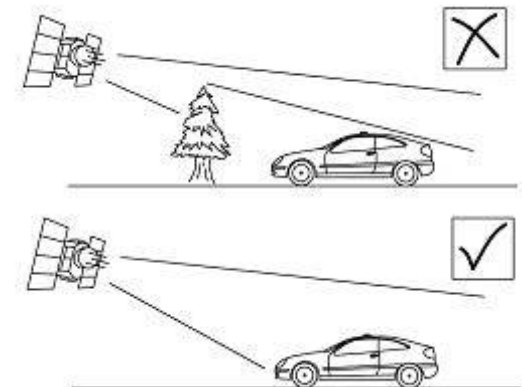
VBOX3i では 5V のアクティブアンテナを利用しています。アンテナのコネクタを VBOX に接続する前には、最適な信号を得るために、アンテナのコネクタに埃などが付いていないことを確認してください。交換用のアンテナは、VBOX JAPAN(株)にて販売をしています。

VBOX 製品ではマグネットタイプのアンテナを使用しています。アンテナを車両に取り付ける場合は、出来るだけ車両の高い位置に設置してください。また、周りに信号の受信を妨害するような障害物がないことを確認してください。アンテナは、車両ルーフなどの金属板の上に必ず設置してください。

また、GPS 製品を利用する場合は、空が広く見える場所で使用してください。市街地や森など、障害物の多いエリアで使用すると、衛星の補足数が減ったり、マルチパスの影響を受け、測定精度が低下してしまいます。

VBOX3i はブレーキトリガー入力を行うことができます。これにより、VBOX3i は速度を測定するだけでなく、ブレーキ停止距離測定に必要なトリガー速度、トリガーからの距離、トリガーからの時間を測定することもできます。これらのデータは CF カードへの記録したり、CAN bus 通信や USB/シリアル 通信を利用して PC 等に記録/表示することが可能です。

**注)** ブレーキ停止距離測定を行う場合は、フロントパネルメニューの GPS optimisation で “High” を選択してください。また、速度 (Velocity) の Kalman filter を 0 (zero) に設定してください。



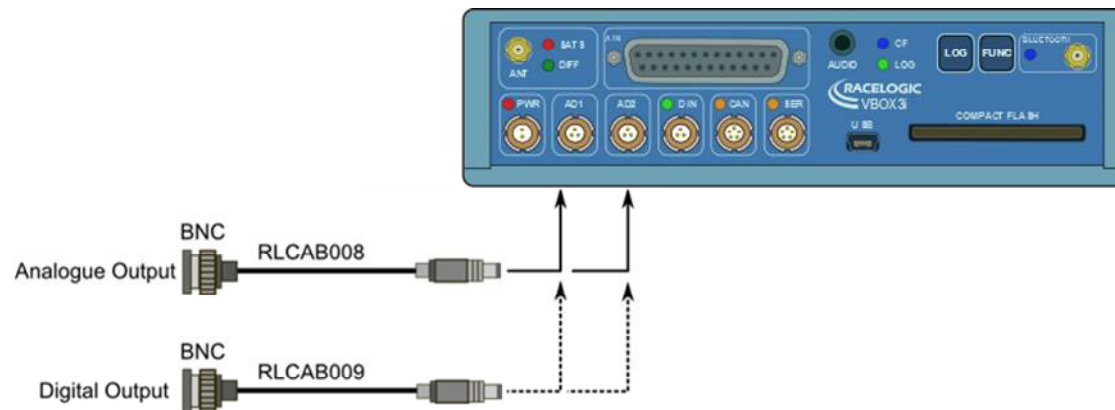
## デジタル出力とアナログ出力(AD1, AD2)

速度のデジタル信号はAD2 から周波数/パルスで出力されます。パルス/m は VBOXTools ソフトウェアのセットアップメニューから設定変更できます。デジタル出力には RLVBCAB09 ケーブルを利用します。

AD1 のデジタル出力は、シンプルな ON もしくは OFF のステータス情報を出力します。この ON/OFF の境界は VBOX3iSL で記録しているデータをトリガーとして設定できます。なお、ON の場合は 5V, OFF の場合は 0 V で出力されます。例えば、速度 40km/h を境界として設定した場合、速度が 40km/h より速い場合は 5V、速度が 40km/h 以下の場合は 0V が出力されます。

速度のアナログ信号は AD1 もしくは AD2 から 0-5V DC で出力されます。速度/V は VBOXTools ソフトウェアのセットアップメニューから設定変更できます。

アナログ出力には RLVBCAB08 ケーブルを利用します。

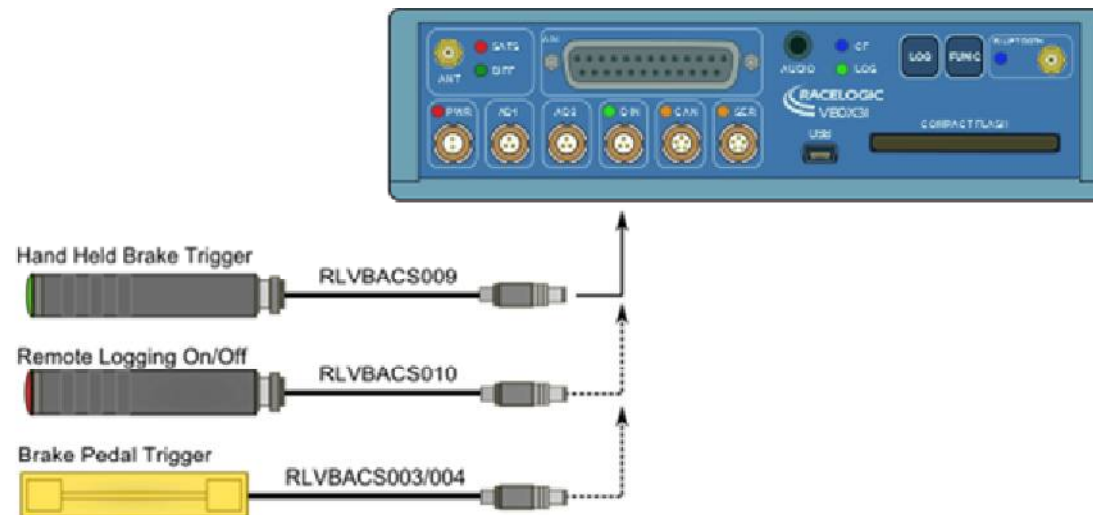


## デジタル入力

D IN コネクタは2種類のデジタル入力を提供します。1つ目のデジタル入力はブレーキトリガー入力です。ブレーキトリガー入力は、VBOX3iSL 本体内部のタイムキャプチャモジュールに接続されていて、ブレーキ距離を正確に測定するため正確なイベントタイムを記録しています。このトリガーイベントタイムは、GPSのサンプルリングタイムからイベント発生までの時間を10 $\mu$ sのオーダーで記録されます。

手持ち用トリガーもイベントマーカーとして利用できます。

ログスタート/ストップスイッチも利用できます。フロントパネルに手が届かない場合に有効です

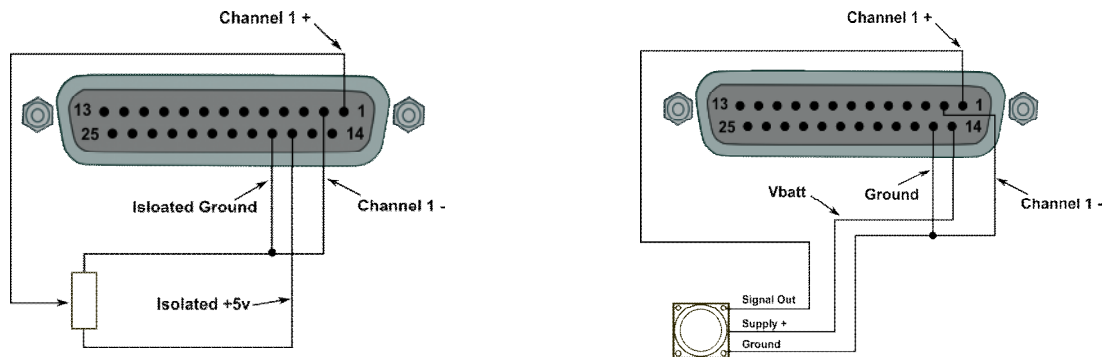




## アナログ入力

VBOX3i には 100Hz で記録できる 24bit のアナログ入力を 4ch 備えています。入力電圧は±50V です。オプションモジュールの ADC03 とは異なり、VBOX3i のアナログ入力は各チャンネルが絶縁されていないので、ご注意ください。

アナログ入力用のコネクタには、外部センサーに DC 電源を供給するための電源出力もあります。電源出力には絶縁された 5VDC の出力と VBOX3i に入力されている電圧と同じ電圧を出力する電源出力の 2 種類があります。どちらの電源出力も 100mA までのヒューズが取り付けられています。配線に関してはアナログインプットコネクタのピン配列の項目を参照してください。



VBOXTools ソフトウェアの VBOX Set-up を利用して、アナログ入力チャンネルの設定を行うことができます。アナログ入力の設定では、チャンネル名・単位・スケール・オフセットを設定することができます。

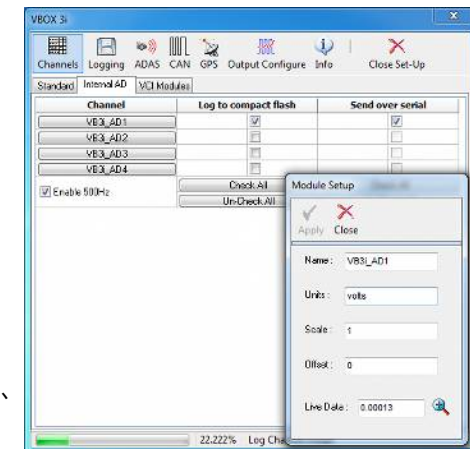
スケールは 1V の時の測定値を入力してください。

設定後 Apply をクリックすることで設定が反映され、Live Data の項目で現在のリアルタイムのアナログ入力値を確認することができます。

**注：5VDC を利用するためには VBOX3i に 8.5V 以上の電圧入力が必要です。**

### 500Hz logging

VBOX3i のアナログ入力は 500Hz のサンプリングレートでのロギングが可能です。しかしながらこの仕様を用いたときのファイルサイズは大変大きいものとなります。(500Hz でサンプリングしたデータを VBOX Tools でロードする場合は、VBOX Tools が最新のものになっていることを確認してから行って下さい。)

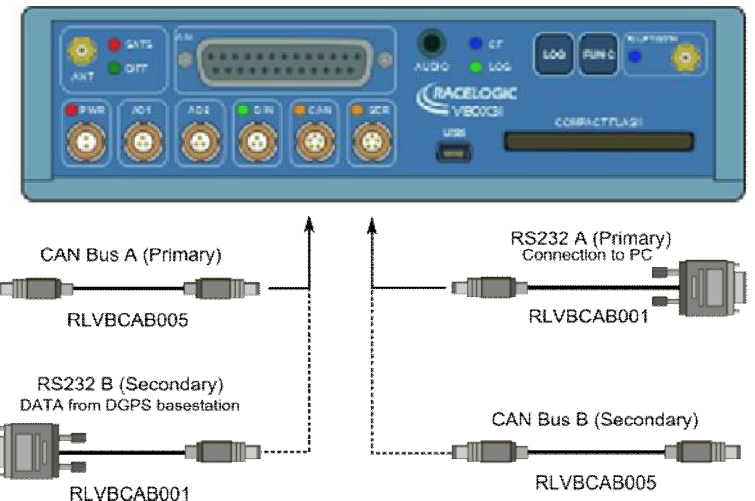


## シリアル RS232 / CAN

VBOX3i は 2 つの CAN ポートと 2 つのシリアルポートを備えています。

### シリアル通信:

- フロントパネルで RS232 と記載されたポートのシリアル通信は VBOX と PC の通信に利用します。RS232 ポートは VBOX から PC へ、リアルタイムでデータを送信することができるため、PC 上にデータを表示しながらテストを行うことができます。シリアル通信を利用したリアルタイム表示は、全データを通信する場合、20Hz までに制限されていますのでご注意ください。50Hz を利用する場合は、標準 GPS チャンネルのみの通信に制限をしてください。100Hz を利用する場合は、Sats・Time・Speed・Trigger Event Time の 4ch のみに制限をしてください。制限以上のチャンネルを選択するとデータの欠損が発生するので、ご注意ください。
- フロントパネルで CAN と記載されたポートでもシリアル通信を行うことができます。このポートは無線機を接続をして、VBOX オプションの DGPS ベースステーションからの補正信号を受信するために利用します。



### CAN 通信:

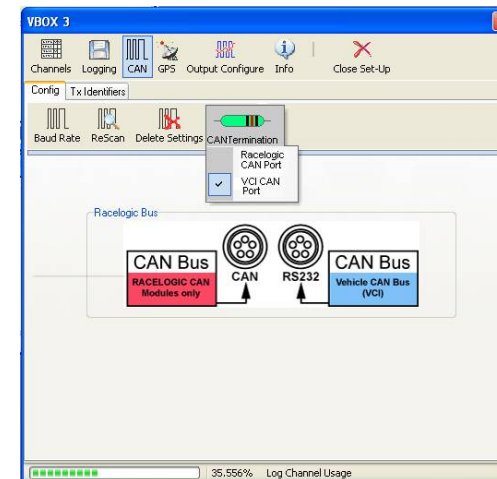
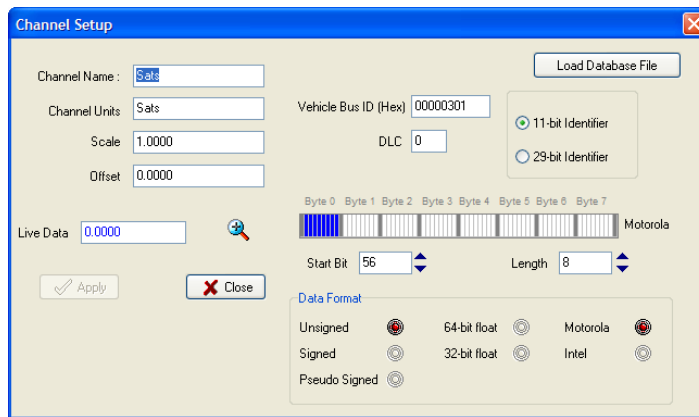
- CAN 通信のポートも 2 種類あり、CAN と RS232 のソケットに割り当てられています。デフォルト設定では、VBOX のオプションモジュールと接続するための CAN(Racelogic CAN) は CAN ソケットに割り当てられていて、外部の CAN(VCI CAN)と通信するためのポートは RS232 に割り当てられています。

**VBOX モジュールへの電源は CAN, RS232 ソケットを通じて供給されます。VBOX3i に入力されている電圧がそのまま VBOX モジュールへも入力されるため、MFD や ADC03 等のモジュールを接続する場合は 15VDC を超えていないかどうか注意して下さい。**

## VCI(車両 CAN インターフェース):

VBOX3i では外部の CAN 入力(車両 CAN 等)を最大 16 データまで設定して記録することができます。設定は VBOXTools の VBOX Set-up > Log Channels>VCI Module タブより行うことができます。CAN の設定は、マニュアルで設定することもできますが、DBC ファイルを読み込むことも可能です。

また、Racelogic 社が独自に解析を行った自動車別の CAN データベースファイルを利用することができます。データベースファイル(CANALLCAR.REF) は、Racelogic Web よりダウンロードすることができます。



## CAN termination

VBOX3i では 120Ωの抵抗を設置するかしないかを VBOXTools を利用して設定することができます。外部センサーの CAN 信号を取り込む際に、外部センサー内に 120Ωの抵抗が設置されていない場合は抵抗を有効にしてください。

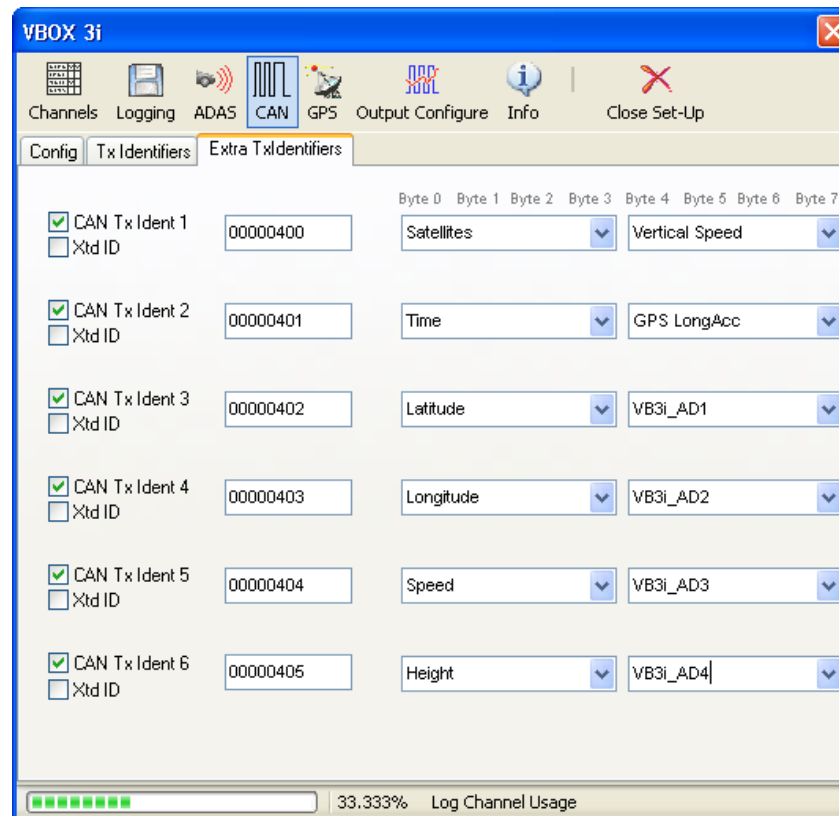
## CAN パススルー

VCI ポートから外部入力モジュール等のデータを CAN で出力することが可能です。

例えば、IMU のデータを VBOX3i で記録しながら、VCI ポートから CAN 出力も行って外部のデータロガーで記録することも可能です。

VBOX3i は任意の ID で 6 つの CAN メッセージを出力することができます。最大で 12ch のデータを出力することが可能です。

**注：CAN チャンネルは 32bit IEEE float フォーマットで出力されます。29bit 拡張機能も利用できます。CAN メッセージを受け取るには acknowledge を返す必要があります。**



## CANVEL

衛星が捕捉できない区間において、速度信号の欠損を無くすために、GPS 速度を別の信号(CAN 信号-車輪速など)で補う機能です。任意の速度チャンネルのチャンネル名を“CANVEL”と設定すると、GPS 信号が遮断された場合の速度の補正信号として利用できます。本機能は以下の状況の時に機能します。

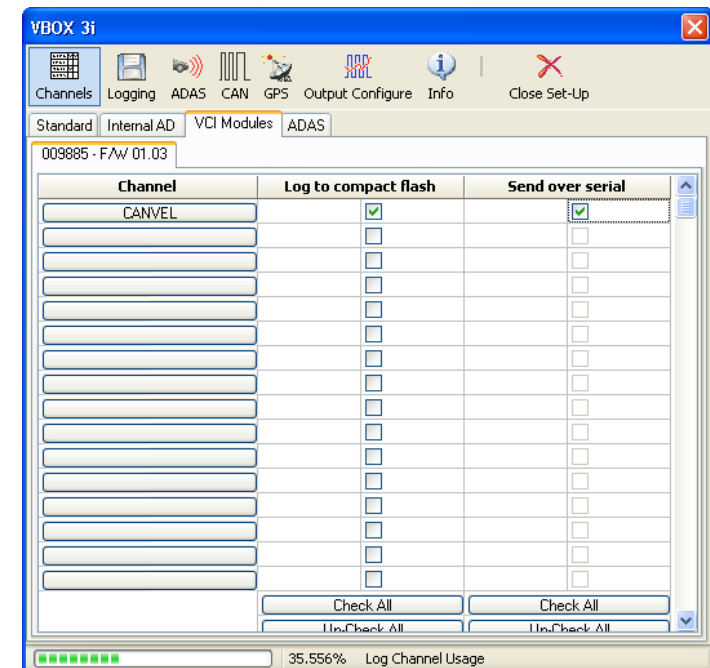
- IMU 補正が無効になっている時 かつ
- 衛星信号が受信できず VBOX3i が速度を算出できない場合（完全な信号ドロップアウトの場合のみ）

VBOX3i は自動で単位を認識することができます。認識可能な単位は以下の通りです。

- MPH
- KM/H
- KPH
- Knots
- m/s
- ms-1

**注：**もし単位を入力しなかった場合は、信号は KPH として認識されます。

本機能は高いビルの多い市街地走行において効果的です。

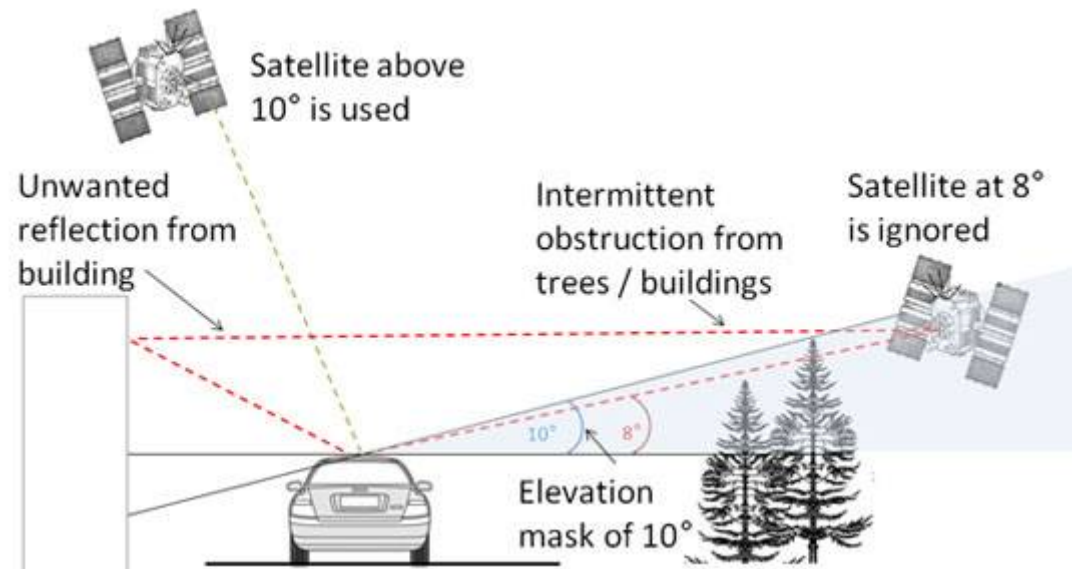


## Satellite Elevation Mask

衛星をロックするための視野範囲を設定できるようになりました。(下図参照)

本機能は、林や建物の多い場所で視野範囲を狭くすることで、エラー信号(マルチパス)の受信を減らすことができ、結果として測定精度を向上させることができます。

一方で、衛星の捕捉数が減少しますのでご注意ください。



## VBOX Tools

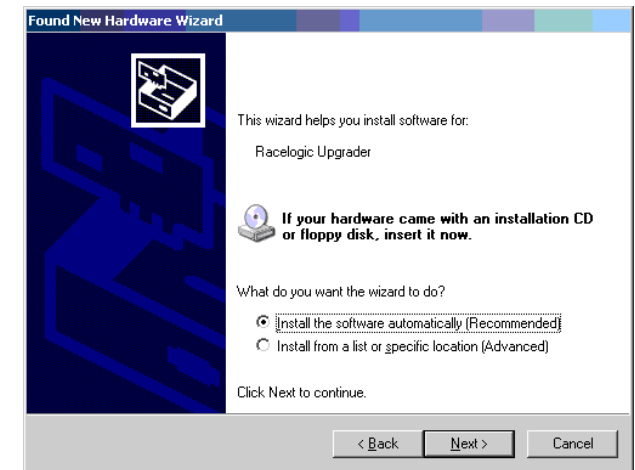
本機能を利用するには、バージョン 2.2.2b42 以上の VBOXTools が必要です。

## USB

VBOX3i は USB インターフェースを備えています。USB 通信を利用して、VBOX のセットアップを行うことができます。また、100Hz のシリアルデータをリアルタイムで送信することができるため、VBOXTools でデータを表示したり、PC のハードディスクに記録することができます。

初めて USB ケーブルを接続する場合は、以下の手順でドライバーのインストールが必要になります。

- VBOXTools ソフトウェアを PC にインストールします。
- VBOX3i と PC を USB ケーブルで接続します。
- PC は自動的に新しいハードウェアを認識し、[新しいハードウェアを認識しました] ウィザードが現れますので、[コンピューターを参照してドライバーソフトウェアをインストールする]を選択して、'Next'をクリックします。



- ドライバーのあるディレクトリーを指定するウィンドウが現れますので、“参照”をクリックして C:\¥program files¥Racelogic¥Drivers¥ VB3i Comms Drivers を選択して、“検索する”をします。
- 新しくソフトウェアドライバーのインストールの確認ウィンドウが現れますので、[続行する]を選択します。（左図を参照）
- 最後のウィンドウで[完了]をクリックすれば、インストールの完了です。ドライバーのインストールは 2 度行わないといけな場合があります。
- ドライバーのインストールが完了したら、一度 VBOX3i の電源を切り、再度、電源を入れてください。これで、PC は VBOX3i を認識し、VBOXTools software では USB 接続が利用できます。

**注:** ドライバーのインストール中に、FTDILang.dll の更新を要求される場合があります。この場合は、“はい。実行します。”を選択してください。

---

## Bluetooth

VB3i には Bluetooth 通信機能がついています。Bluetooth 通信機能を持つ PC やデータロガーをお持ちの場合、遠隔でリアルタイムにシリアルデータを取得することが可能です。

Bluetooth 通信を行う場合は、付属の専用アンテナを必ず取り付けて下さい。

### ペアリング

Bluetooth 通信を有効にするには、VB3i と PC もしくはデータロガー間の「ペアリング」を行う必要があります。

ペアリングの設定は、コントロールパネル>デバイスとプリンターから「デバイスの追加(VB3i)」で行って下さい。適切に設定がなされた場合、VB3i はシリアルポートを介してデータを PC もしくはデータロガーに送信します。(通信時には Bluetooth の LED が青色に点灯します。)

**注** : ペアリングの際にコードを入力するよう要求された場合は「1234」と入力して下さい。



---

## Audio

### 音声タグ

VB3iSLには、VBOXデータ・ファイルに0.5秒の精度で同期できる音声タグ機能がついています。録音された音声はVBOX Toolsで記録されたデータと共に簡単に再生する事が可能です。音声ファイルはWAVファイルとしてVBOXデータファイル(VBO.ファイル)と共にCFカードに記録されます。付属のマイクロフォンのスイッチで録音の開始/停止が行えます。

### 記録方法

マイクロフォンのスイッチを押すとビープ音が鳴り、録音が始まります。記録を止めるには再度スイッチを押して下さい。記録を停止した際もビープ音で確認が出来ます。スイッチを一度押し、そのままにしておけば、VB3iSLは30秒間の録音を行った後、自動的に録音を停止します。

### VBOX Toolsでの音声ファイルの再生

ログされたデータはVBOX Toolsで見る事ができます。音声ファイルはグラフィック画面の中に緑色の円で示されますので、再生したい場合はこの部分をクリックして下さい。

**NOTE:** グラフィック画面の中に赤い円が示される場合は、WAVファイルと一緒に記録されたVBO.ファイルと同じフォルダに存在していないことを表します。音声ファイルを再生する場合、VBO.ファイルとWAVファイルは同じフォルダに存在する必要があります。

## VBOX3i .VBO ファイルフォーマット

VBOX3i で測定されたデータは.VBO ファイルとして記録されます。このデータファイルはスペース切りのテキストファイルです。このデータファイルは、Microsoft Word などの外部アプリケーションで簡単に読み込むことができます。

ファイルはチャンネル名やコメントなどが記載された[header]セクションと実際のデータからなる[data]セクションで構成されています。

[Column names]では、データセクションのパラメーター名が順に記載されています。

右の表は.VBO ファイルのサンプルです。

注) ファイル作成日として記載される時刻はグリニッジの世界標準時です。日本の時刻に換算するには、+9 時間を足してください。

**Satellite:** 十進法で衛星の補足数を表示します。ブレーキトリガー入力時には 64 が足されます。DGPS 利用時には 128 が足されます。

**Time:** UTC time です。フォーマットは HHMMSS.SS

**Latitude:** フォーマットは分で表示されます: mmmm.mmmmm

**Longitude:** フォーマットは分で: mmmmm.mmmmm

**Velocity:** 十進法で速度を表示します。000.000

**Heading:** 十進法で方位を報じます。0-360deg, 000.00

**Height:** 十進法で高さ(M)を表示します。0000.00

**Event 1 time:** トリガーイベントタイムを秒(s)で表示します。トリガーが発生した時刻は、その列の時刻(UTC Time 等)からトリガーイベントタイムを引いた時刻です。0.00000。

**Additional CAN module channels:** 指数表示で表示されます。

e.g 1.234567E-02 = 0.01234567

File created on 15/04/2004 @ 08:21

[header]  
satellites  
time  
latitude  
longitude  
velocity knots  
heading  
height  
Vertical velocity m/s  
Event 1 time

[channel units]

[comments]  
(c)2001 - 2009 Racelogic  
GPS Firmware : 3.0.0b19 Sep,10,2008  
VBOX 3i version 0001.0000 build 0013  
Serial Number : 00009882  
Log Rate (Hz) : 100  
Kalman Filter - Pos : 0 Vel : 0

[module information]

[column names]

sats time lat long velocity heading height vert-vel event-1

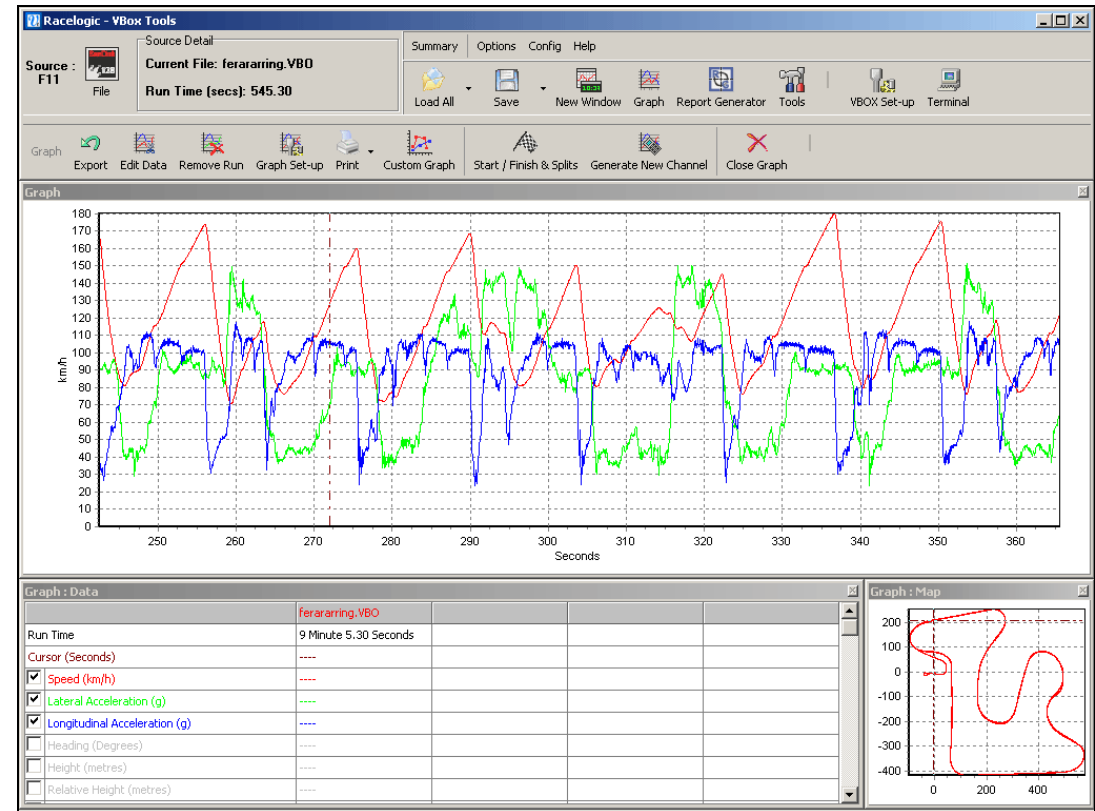
[data]

```
004 072148.26 +3119.408424 +00062.635139 015.13 356.06 +00155.27 -00000.22 0.00000
004 072148.27 +3119.408592 +00062.635104 015.17 356.02 +00147.93 -00000.37 0.00000
004 072148.28 +3119.408629 +00062.635108 015.09 355.92 +00147.92 -00000.40 0.00000
004 072148.29 +3119.408669 +00062.635115 014.98 355.64 +00147.92 -00000.35 0.00000
004 072148.30 +3119.408711 +00062.635119 015.00 355.87 +00147.91 -00000.47 0.00000
004 072148.31 +3119.408753 +00062.635122 015.03 356.11 +00147.90 -00000.61 0.00000
004 072148.32 +3119.408797 +00062.635125 015.16 356.48 +00147.88 -00000.84 0.00000
004 072148.33 +3119.408837 +00062.635130 015.06 356.32 +00147.88 -00000.67 0.00000
004 072148.34 +3119.408874 +00062.635138 014.84 355.81 +00147.91 -00000.14 0.00000
004 072148.35 +3119.408919 +00062.635144 015.03 355.84 +00147.90 -00000.28 0.00000
```

## VBOXTools ソフトウェア

VBOXTools ソフトウェアは、VBOX3i の設定や VBO ファイルのデータ解析に利用します。

VBOXTools ソフトウェアの詳細な解説は[VBOXTools Software manual] をご参照ください。



## DGPS ベースステーション

VBOX3i は DGPS ベースステーションと共に使用すると位置精度を向上させることができます。  
DGPS ベースステーションは、位置精度によってモデルが 2 種類あります。

### 位置精度 40cm:

RLVBSS4 と共に使用すると VBOX3i は位置精度 40cm 95% CEP に向上させることができます。高度の精度は 1m 95% CEP です。

### 位置精度 2cm:

RLVBSS4 を利用して、さらに VBOX3i を RTK モデルにアップグレードすることで、位置精度 2cm 95% CEP に向上させることができます。

**注 : VBOX3i の RTK モデルには以下の 2 種類があります**

**RLVB3i R2G2          RTK モードでの最大サンプリングレートは 20Hz です。**

**RLVB3i R10G10        RTK モードでの最大サンプリングレートは 100Hz です。**

## DGPS モードを有効にするには

DGPS ベースステーションによる補正は、必要な機器を設置して VBOXTools ソフトウェアから設定することができます。

- VBOXtools ソフトウェアを起動します。
- VBOX Set-up の GPS セクションに進みます。
- DGPS ボタンをクリックして、DGPS モードを選択します。
- Set-up 画面を閉じて、設定を保存します。

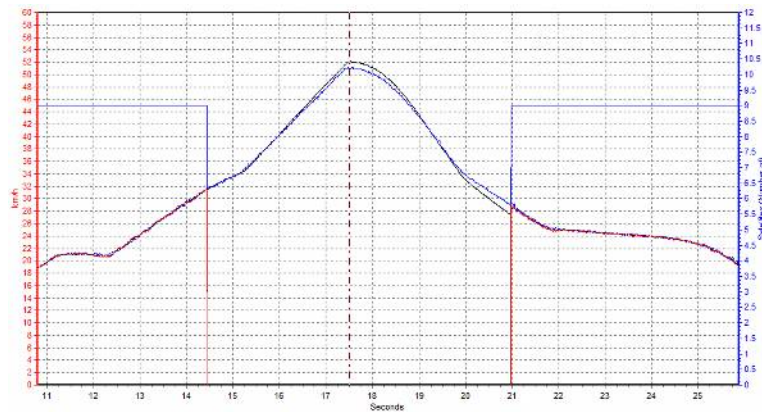
## IMU 補正

VBOX3i【GPS】はIMU02【3軸加速度計+3軸ジャイロ】と共に使用することで、加速度計・ジャイロによる補正機能を利用することができます。

IMU は、車両のあらゆる動き（挙動）を測定して、その値を積算することで短時間の測定であれば非常に精度の良い速度・位置測定を行うことができます。この測定はGPS測定よりも精度良く、非常に滑らかです。しかし、速度・位置のドリフト（時間的変化）が最大の問題点です。それに対して、GPSセンサーは衛星を4個以上ロックしている限りドリフトのない速度・位置を測定します。この2つの速度・位置測定のために100Hzのカルマンフィルターを介在させ、エラーを検出させることで、測定値を最適化させています。

この補正機能により、VBOX3iは以下のパラメーターの測定精度を向上させています。

- 経度
- 緯度
- 速度
- 方位
- 高度
- 垂直速度



右図はIMU補正を行った速度のグラフです。データは林間の道路で測定されたものです。赤のラインはGPSのみのデータ、青のラインがIMU補正を行ったデータです。

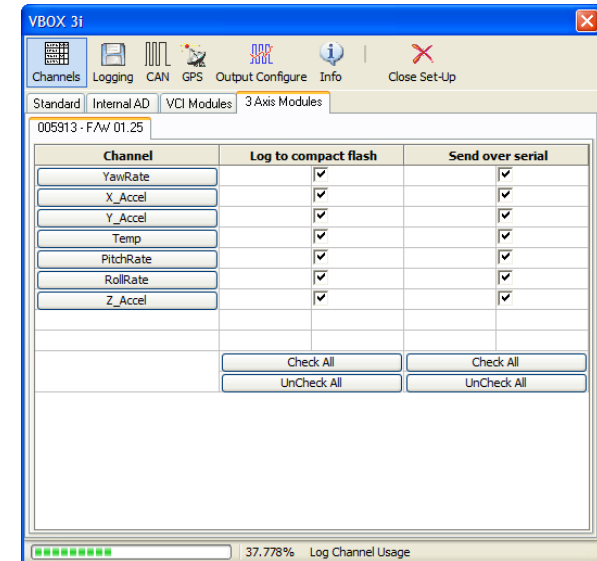
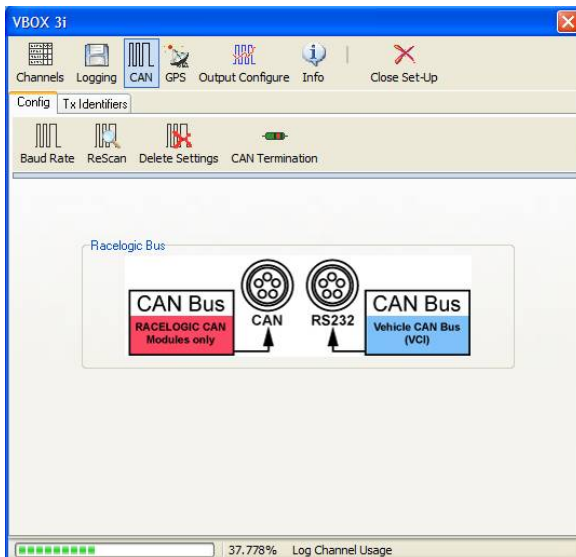


IMU補正を利用するとトンネル等のGPSが捕捉できない場所でも計測を維持することができます。計測を維持できる時間は1.5秒までです。（左図）

## IMU 補正を利用するための設定

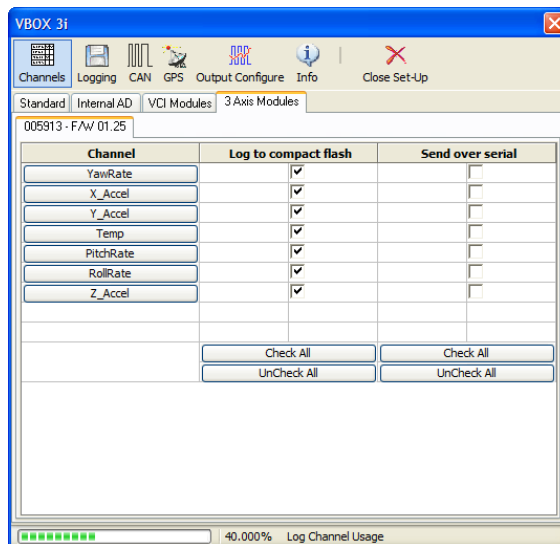
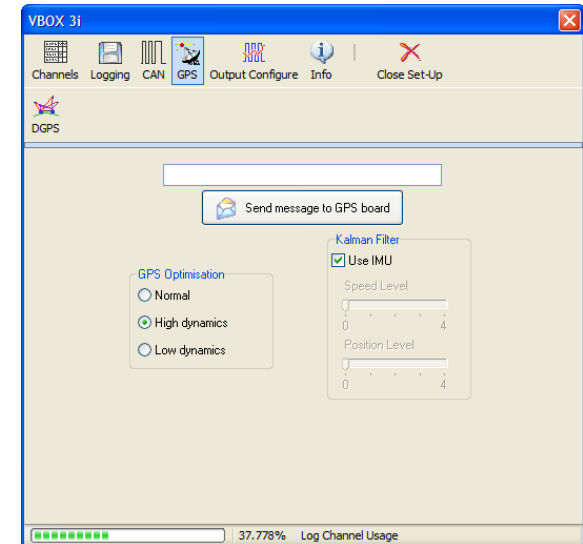
IMU 補正を利用するには、以下の順で設定を行ってください。

1. VBOX3i の CAN ポートに IMU02 を接続して電源をいれます。
2. VBOXTools を起動して、VBOX3i と PC を接続します。
3. 適切な COM ポートを選択して、シリアルデータ OK の表示が現れたら、VBOX Set-up へ進みます。
4. “Channels”タブの” 3-axis Modules”へ進み、すべてのチャンネルにチェックを入れます。



5. もし VBOX Set-up で” 3-axis Modules”が認識されない場合は、”CAN”セクションへ進み、Racelogic CAN が CAN ポートに割り当てられているかを確認してください。

6. 次に GPS セクションに進みます。
7. Kalman Filter の設定をどちらも 0 に設定して、“Use IMU”にチェックを入れます。
8. “Close Set-up”をクリックして、設定を保存すればすぐに IMU 補正を利用することができます。

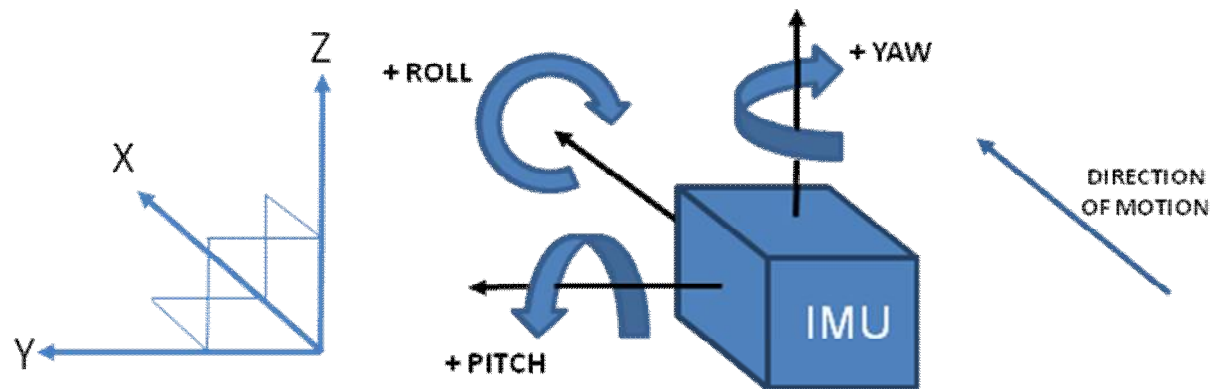


9. 一旦、IMU 補正の設定を有効にすると、CF カードには Speed Quality、IMU Kalman Filter Status、IMU チャンネルが自動的に保存されます。これらのチャンネルはトラブルシューティングをするために必要なチャンネルのため、オフにすることができません。

## 車両への設置

1. VBOX3i を通常通り車両に設置します。
2. IMU の取り付け位置を確認するために、VBOX3i と PC を接続します。
3. 車両のエンジンを止め、車両内の平らな箇所に IMU を設置します。
4. IMU は車両挙動の影響を減らすために重心点付近に取り付けるのが理想的です。
5. もし可能であれば、水準器を使って、できるだけ水平に取り付けてください。
6. VBOXTools ソフトウェアのリアルタイム表示を利用して、X-accel と Y-accel が  $0 \pm 0.01g$  の範囲で取り付けることができると、最も効果的な IMU 補正を利用できます。
7. GPS アンテナは IMU の真上に取り付けてください。

**注：** IMU の X-accel は車両前方方向です。





## ファームウェアのアップグレード

Racelogic 社では、お客様からの要望やバグ修正などにより、ファームウェアを頻繁に改良しています。そのため、定期的にファームウェアのアップデートを推奨しています。最新のファームウェアへのアップデートは、VBOX3i およびコンパクトフラッシュカードが必要です。

最新のファームウェアアップグレードファイル(.ruf) は、以下の Racelogic 社 WEB のダウンロードページから取得できます。

<http://www.racelogic.co.uk/2003/vbox/downloads.htm>

### ファームウェアのアップグレード方法

- Web からダウンロードしたファームウェアファイルをコンパクトフラッシュカードへコピーします。
- VBOX3i に電源を入れ、完全に起動が完了するまで待ちます。
- ファームウェアの入ったコンパクトフラッシュカードを VBOX3i に差し込みます。
- アップグレードプログラムが自動的に起動して、アップグレードを行います。
- プロセスが終了したら、VBOX から 2 回短いビープ音が鳴り、アップグレードの完了を知らせてくれます。
- その後、VBOX3i は通常の運用モードに戻ります。
- 何らかの理由でファームウェアのアップグレードに失敗した場合、VBOX3i のファームウェアのバージョンは以前と同じままになります。
- ファームウェアのアップデートが完了したら、一度 VBOX3i の電源を切り、再度、電源を入れてください。

アップグレードに関してご不明な点がございましたら、VBOX JAPAN(株)までお問い合わせください。

[support@vboxjapan.co.jp](mailto:support@vboxjapan.co.jp)

## 仕様

GPS			
<b>Velocity</b>		<b>Distance</b>	
Accuracy	0.1 Km/h (averaged over 4 samples)	Accuracy	0.05% (<50cm per Km)
Units	Km/h or Mph	Units	Metres / Feet
Update rate	100 Hz	Update rate	100Hz
Maximum velocity	1000 Mph	Resolution	1cm
Minimum velocity	0.1 Km/h	Height accuracy	6 Metres 95% CEP**
Resolution	0.01 Km/h	Height accuracy with DGPS	2 Metres 95% CEP**
Latency	6.75ms		
<b>Absolute Positioning</b>		<b>Brake Stop Accuracy</b>	
Accuracy	3m 95% CEP**	Accuracy	+/- 2cm
Accuracy with SBAS DGPS	>1m 95% CEP**		
Accuracy with RTCM DGPS	40cm 95% CEP**		
Accuracy with RTK DGPS***	2cm 95% CEP**		
Update rate	100 Hz	<b>Time</b>	
Resolution	1.8mm	Resolution	0.01 s
		Accuracy	0.01 s
<b>Heading</b>		<b>Power</b>	
Resolution	0.01°	Input Voltage range	7v-30v DC
Accuracy	0.1°	Power	Max 5.5 watts
<b>Acceleration</b>		<b>Environmental and physical</b>	
Accuracy	0.5%	Weight	Approx 900 grammes
Maximum	20 G	Size	170mm x 121mm x 41mm
Resolution	0.01 G	Operating temperature	-20°C to +70°C
Update rate	100Hz	Storage temperature	-30°C to +80°C
<b>Memory</b>		<b>Definitions</b>	
<b>Compact Flash</b>	Type I	** CEP = Circle of Error Probable	
Recording time	Dependent on flash card capacity*	3m 95% CEP (Circle Error Probable) とは、直径 3m の円内のどこかを 95%の確率で指し示す位置精度の単位です。	
* 100Hz の GPS 測定ではおよそ 182Mb/hr のデータ容量が必要です。			

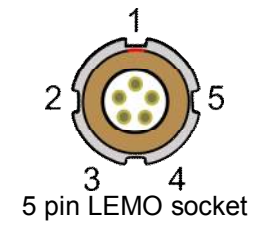
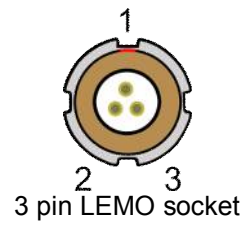
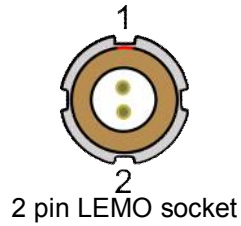
Outputs			
<b>CAN Bus</b>			
Bit rate	125Kbits, 250Kbits, 500Kbits & 1Mbit selectable baud rate		
Identifier type	Standard 11bit 2.0A		
Data available	Satellites in View, Latitude, Longitude, Velocity, Heading, Altitude, Vertical velocity, Distance, Longitudinal acceleration & lateral acceleration, Distance from trigger, Trigger time, trigger Velocity		
<b>Analogue</b>		<b>Digital</b>	
Voltage range	0 to 5Volts DC	Frequency range	DC to 44.4Khz
Default setting *	Velocity 0.0125Volts per Km/h (0 to 400Km/h)	Default setting *	25Hz per Km/h (0 to 400Km/h)
Accuracy	0.1 Km/h	Accuracy	90 pulses per metre
Update rate	100Hz	Update rate	0.1Km/h 100Hz
* VBOXTools ソフトウェアでレンジの設定を変更することが可能です。			

Inputs			
<b>CAN Bus</b>			
Racelogic modules	Up to 32 channels from any combination of ADC02, ADC03, FIM02, TC8, Yaw sensor or CAN01. Limited to 16 with the Kalman Filter enabled		
External CAN Bus	16 Channels of user definable CAN signal from external bus. Eg; vehicle CAN bus Can load signal data from industry standard DBC database file.		
<b>Analogue</b>			
Number Channels	4	Resolution	24 bit
Input range	±50v	DC Accuracy	400 µV
Channel Sample order	Synchronous		
<b>Digital</b>			
Brake/Event Trigger	10ns resolution		
On/Off Logging control	Remote log control from hand-held switch		

## ピン配列



Front View of VBOX3i



Connector	1 POWER	Type	Lemo 2 pin
PIN	In/Out	Description	Range
1	I	Power +	7V to 30V
2	I	Ground	0V

Connector	2 AD 1	Type	Lemo 3 pin
PIN	In/Out	Description	Range
1	O	Analogue 1 Output	0V to 5V
2	O	Digital 2 Output	0V to 5V
3	I	Ground	

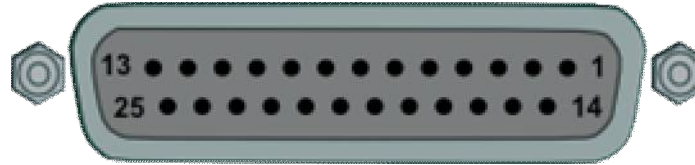
Connector		3 AD 2	Type	Lemo 3 pin
PIN	In/Out	Description	Range	
1	O	Analogue 2 Output	0V to 5V	
2	O	Digital 1 Output	0V to 5V	
3	I			

Connector		4 D IN	Type	Lemo 3 pin
PIN	In/Out	Description	Range	
1	I	Ground		
2	I	Digital Input 2. Start/Stop Logging	0V to 5V (14v tolerant)	
3	I	Digital Input 1. Brake Trigger	0V to 5V (14v tolerant)	

Connector		5 CAN	Type	Lemo 5 pin
PIN	In/Out	Description	Range	
1	O	RS232 Tx (PORT B)	$\pm 12v$	
2	I	RS232 Rx (PORT B)	$\pm 12v$	
3	I/O	CAN Bus High (PORT A)		
4	I/O	CAN Bus Low (PORT A)		
5	O	+V Power	Same as Power +	

Connector		6 SER	Type	Lemo 5 pin
PIN	In/Out	Description	Range	
1	O	RS232 Tx (PORT A)	$\pm 12v$	
2	I	RS232 Rx (PORT A)	$\pm 12v$	
3	I/O	CAN Bus High PORT B)		
4	I/O	CAN Bus Low (PORT B)		
5	O	+V Power	Same as Power +	

## アナログ入力コネクタ

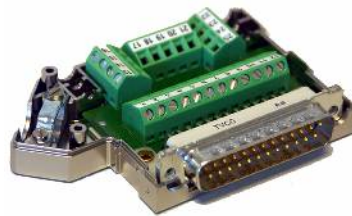


View of Socket on VBOX III

Connector: Analogue		Type: Sub-D 25-way Socket	
PIN	In/Out	Description	Range
1	I	Channel 1 +	
2	I	Channel 1 -	
3	I	Channel 2 +	
4	I	Channel 2 -	
5	I	Channel 3 +	
6	I	Channel 3 -	
7	I	Channel 4 +	
8	I	Channel 4 -	
9			
10			
11			
12			
13			

Connector: Analogue		Type: Sub-D 25-way Socket	
PIN	In/Out	Description	Range
14	O	Vbatt	Equal to Input Voltage. 100mA
15	O	GND	
16	O	Iso. 5 V Out	Isolated 5V $\pm$ 2%. 100mA
17	O	Iso. GND	Isolated Ground
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			

Note: A screw terminal connector block is available to purchase on request from your VBOX supplier.



## CAN Bus データフォーマット

The VBOX 3i has a CAN output which is present on the 5-way connector output; Data format: Motorola; Baud rate: 500Kb/s.

Format		Motorola								
ID**	Update rate *	Data Bytes								
		1	2	3	4	5	6	7	8	
<b>0x301</b>	10ms	(1) Sats in view	(2) Time since midnight UTC			(3) Position – Latitude MMMM.MMMMM				
<b>0x302</b>	10ms	(4) Position – Longitude MMMMM.MMMMM				(5) Velocity. (Knots)		(6) Heading. (Degrees)		
<b>0x303</b>	10ms	(7) Altitude. WGS 84. (Metres)			(8) Vertical velocity. (M/S)		Unused	(9) Status	(10) Status	
<b>0x304</b>	10ms	(11) Distance. (Meters)				(12) Longitudinal Accel. (G)		(13) Lateral Accel. (G)		
<b>0x305</b>	10ms	(14) Distance travelled since VBOX reset				(15) Trigger time		(16) Trigger Velocity		
<b>0x306</b>	10ms	(17) Velocity Quality		Unused		Unused		Unused		
<b>0x307</b>	10ms	Unused		Unused		Unused		Unused		
<b>0x308</b>	10ms	(18) Position latitude							(19) Status	
<b>0x309</b>	10ms	(20) Position longitude							Unused	

\*Update rate depends on GPS update rate. 10ms Update rate shown corresponds to 100Hz GPS setting.

\*\*Default Identifiers. The identifier values can be changed using the configuration software.

- (1) If Satellites in view < 3 then only Identifier 0x301 transmitted and bytes 2 to 8 are set to 0x00.
- (2) Time since midnight. This is a count of 10mS intervals since midnight UTC. (5383690 = 53836.90 seconds since midnight or 14 hours, 57 minutes and 16.90 seconds)
- (3) Position, Latitude \* 100,000 (311924579 = 51 Degrees, 59.24579 Minutes North). This is a true 32bit signed integer, North being positive.
- (4) Position, Longitude \* 100,000 (11882246 = 1 Degrees, 58.82246 Minutes West). This is a true 32bit signed integer, West being positive.
- (5) Velocity, 0.01 knots per bit.
- (6) Heading, 0.01° per bit.
- (7) Altitude, 0.01 meters per bit, signed.
- (8) Vertical Velocity, 0.01 m/s per bit, signed.
- (9) Status. 8 bit unsigned char. Bit 0=VBOX Lite, Bit 1=Open or Closed CAN Bus (1=open), 2=VBOX3
- (10) Status is an 8 bit unsigned char. Bit 0 is always set, Bit 3=brake test started, Bit 4 = Brake trigger active, Bit 5 = DGPS active
- (11) Distance, 0.000078125 meters per bit, unsigned. Corrected to trigger point.
- (12) Longitudinal Acceleration, 0.01G per bit, signed.
- (13) Lateral Acceleration, 0.01G per bit, signed.
- (14) Distance travelled in meters since VBOX reset.
- (15) Time from last brake trigger event. 0.01 Seconds per bit.
- (16) Velocity at brake trigger point in Knots.

- 
- (17) Velocity Quality, 0.01 km/h per bit
  - (18) Position, Latitude 48bit signed integer, Latitude \* 10,000,000 (minutes). North being positive.
  - (19) Bit 0 = Kalman filter status
  - (20) Position, Longitude 48bit signed integer, Longitude \* 10,000,000 (minutes). East being positive.

Racelogic VBOX のウェブサイトより、VBOX3i の CAN の DBC File をダウンロードすることができます。



## 製造メーカー

Racelogic Ltd  
Unit 10 Swan Business Centre  
Osier Way  
Buckingham  
MK18 1TB  
UK

Tel: +44 (0) 1280 823803  
Fax: +44 (0) 1280 823595

Email: [support@racelogic.co.uk](mailto:support@racelogic.co.uk)  
Web: [www.racelogic.co.uk](http://www.racelogic.co.uk)

## 日本販売代理店

VBOX JAPAN 株式会社  
222-0035 神奈川県横浜市港北区鳥山町 237  
カーサー鳥山 202

Tel: 045-475-3703  
Fax: 045-475-3704

Email: [vboxsupport@vboxjapan.co.jp](mailto:vboxsupport@vboxjapan.co.jp)  
Web: [www.vboxjapan.co.jp](http://www.vboxjapan.co.jp)

2010年4月1日より日本販売代理店が弊社（VBOX JAPAN）へと移行になりました。

前販売代理店様よりご購入頂きました VBOX 製品のサポートに関しましては、今後は弊社にてサポート及びサービスを提供させていただきますので、お気軽にお問い合わせください。