

VS-RC003 用ジャイロ/加速度/コンパスボード
「VS-IX012」取扱説明書

－ 目次 －

1. 概要	3
2. ソフトウェアのバージョンについて	3
3. 「ジャイロ/加速度/コンパスボード」の基本設定	4
3-1. 基本設定の手順	4
3-2. 基本設定の詳細説明	6
4. 加速度センサの使用法	7
5. ジャイロセンサの使用法	11
5-1. サーボモータの出力式の変更	11
5-2. ゲイン調整用のポーズスライダの設定	13
5-3. ポーズスライダの補間方法設定	15
6. ハードウェア仕様	17
6-1. 接続コネクタ	17
6-2. センサの座標系	18
6-3. 回路図・レイアウト	19
7. 困ったときは	20

1. 概要

本説明書は、ロボット用小型 CPU ボード「VS-RC003」にジャイロ/加速度/コンパスボード「VS-IX012」を接続し、RobovieMaker2 で各種設定を行うための説明書です。

VS-IX012 は、3 軸加速度センサ・3 軸ジャイロセンサ、3 軸地磁気センサと温度センサの情報を取得できます。

取得した情報は CPU ボードの変数に書き込まれ、この情報を利用して加速度センサからロボットの転倒を検出しモーションを自動的に再生させたり、ジャイロセンサの情報をサーボモータにフィードバックさせたりすることが可能です。

以降の説明では、一部語句の記述をそれぞれ以下のように統一します。

- ・ **RobovieMaker2** 本ソフトウェア
- ・ **VS-RC003/HV** CPU ボード
- ・ **VS-IX012** ジャイロ/加速度/コンパスボード

2. ソフトウェアのバージョンについて

ジャイロ/加速度/コンパスボードは、本ソフトウェアのバージョンが 1.0.0.11 (Release13) 以降、CPU ボードのファームウェアのバージョンが ver.1.00(18) 以降に対応しています。本ソフトウェアのバージョンを調べる場合は、メニューより「ヘルプ」→「バージョン情報」をクリックし、「バージョン情報」ダイアログをご確認ください。

CPU ボードのファームウェアのバージョンを調べる場合は、本ソフトウェアのメニューより「プロジェクトの設定」→「CPU の設定」をクリックし、「CPU の設定」ダイアログより「ファームウェアのバージョン」の欄をご確認ください。

本ソフトウェアおよび CPU ボードのファームウェアの最新版は、VS-RC003HV サポートページからダウンロードできます。

VS-RC003HV サポートページ URL:

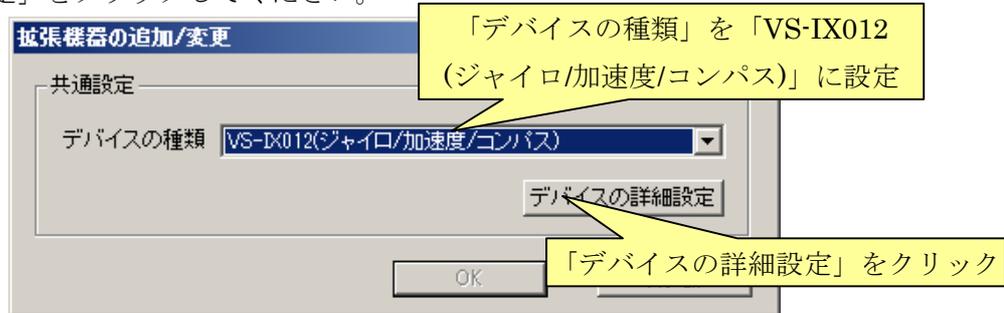
http://www.vstone.co.jp/products/vs_rc003hv/qa.html

3. 「ジャイロ/加速度/コンパスボード」の基本設定

3-1.基本設定の手順

ジャイロ/加速度/コンパスボードを使用する場合は、最初にデバイスの読み書きに使用する変数などの設定を行います。

- ① CPU ボードとジャイロ/加速度/コンパスボードを接続してください。
接続ケーブルは、「拡張ボード接続ケーブル作成説明書」を参照してください。
- ② 本ソフトウェアを起動します。
ツールバーの ボタンをクリックし、通信を開始してください。
- ③ メニューより「プロジェクトの設定」→「CPU の設定」をクリックしてください。
- ④ 「追加」ボタンをクリックすると「拡張機器の追加/変更」ダイアログが開きます。
「デバイスの種類」に「VS-IX012(ジャイロ/加速度/コンパス)」を選択し、「デバイスの詳細設定」をクリックしてください。



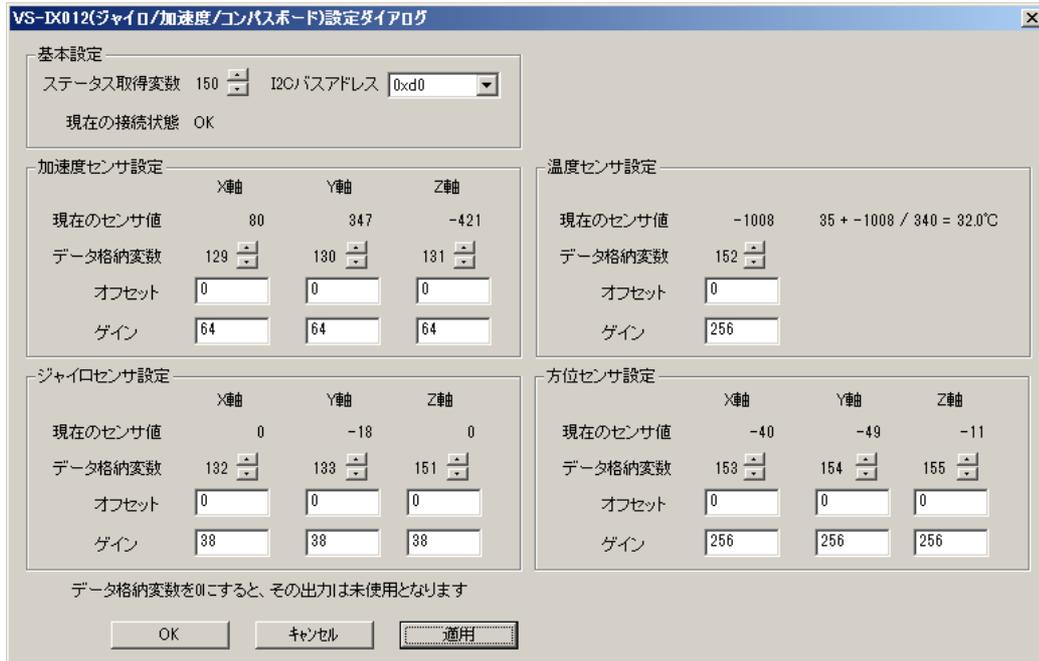
- ⑤ ジャイロ/加速度/コンパスボードの詳細設定を行うダイアログが開きます。
ダイアログ下の「適用」をクリックしてください。
確認画面を開くので、「OK」をクリックしてください。
設定が適用されてジャイロ/加速度/コンパスボードとの通信を開始します。

CPU ボードに設定を適用すると、「VS-IX012(ジャイロ/加速度/コンパス)設定ダイアログ」中の「現在のセンサ値」に、データ格納変数で設定した変数の現在値がリアルタイムで表示されるようになります（下画像参照）。

なお、「現在の接続状態」に「NG」が表示される場合、CPU ボードとジャイロ/加速度/コンパスボードの接続に問題が無いかご確認ください。

また、CPU ボードのファームウェアが古い場合、ダイアログ右上に「ファームウェアのリビジョンを 18 以上にアップデートしてください」と表示されます。

「2 ソフトウェアのバージョンについて」をご確認ください。



センサ値の変化を大きくしたい場合はゲインを大きく、小さくしたい場合はゲインを小さく設定します。

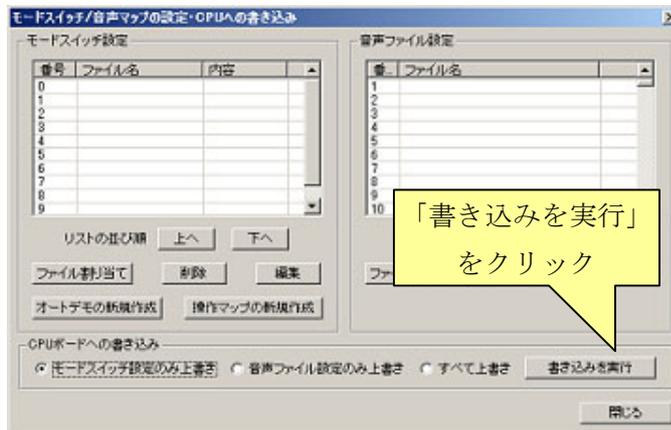
オフセットやゲインの加算方法については、後述の「3-1 基本設定の手順」を参照してください。

次に CPU ボードの RAM に反映した設定を CPU ボードの ROM に書き込みます。

- ⑥ メニューの「プロジェクトの設定」→「モードスイッチ/音声の設定・書き込み」、またはツールバーの  ボタンをクリックしてください。

「モードスイッチ/音声の設定・CPU への書き込み」ダイアログが開きます。

- ⑦ 「書き込みを実行」をクリックしてください。



3-2.基本設定の詳細説明

ジャイロ/加速度/コンパスボードの各種設定項目の詳細について説明します。

加速度センサを利用したモーションの自動再生を行いたい場合は、「4 加速度センサの使用
方法」にお進みください。

ジャイロセンサのサーボモータへのフィードバックを行いたい場合は「5 ジャイロセンサの
使用方法」へお進みください。

- ・ **ステータス取得変数**

拡張機器の状態を出力する変数の番号を設定します。

ジャイロ/加速度/コンパスボードのステータス変数は「150」に定義されています。

- ・ **I2C バスアドレス**

CPU ボードに接続された各種拡張機器について、それぞれを区別するための設定です。

ジャイロ/加速度/コンパスボードの I2C バスアドレスは「0xD0」に定義されています。

- ・ **データ格納変数**

センサの各軸の情報を出力する変数を設定します。

それぞれの出力に対応した変数の初期値は以下のとおり設定されています。

なお、使用しない軸は 0 に設定してください。

◇ 加速度センサ	…	X:129	Y:130	Z:131
◇ ジャイロセンサ	…	X:132	Y:133	Z:151
◇ 方位センサ	…	X:153	Y:154	Z:155
◇ 温度センサ	…	152		

- ・ **オフセット**

各軸から取得したセンサの生データに対するオフセット値を設定します。

-32768~32767 の範囲で設定してください。

- ・ **ゲイン**

各軸から取得したセンサの生データに対するゲインを設定します。

数値が大きいほど入力が敏感になります。

-32768~32767 の範囲で設定してください。

- ・ **現在のセンサ値**

現在のセンサの情報を数値で表示します。

現在のセンサ値は、センサの生データの値から以下の式で計算されます。

$$[\text{現在のセンサ値}] = [\text{ゲイン}] \times \frac{[\text{センサの生データ}] - [\text{オフセット}]}{256}$$

データ格納変数を 0 に設定した場合は数値を表示しません。

4. 加速度センサの使用方法

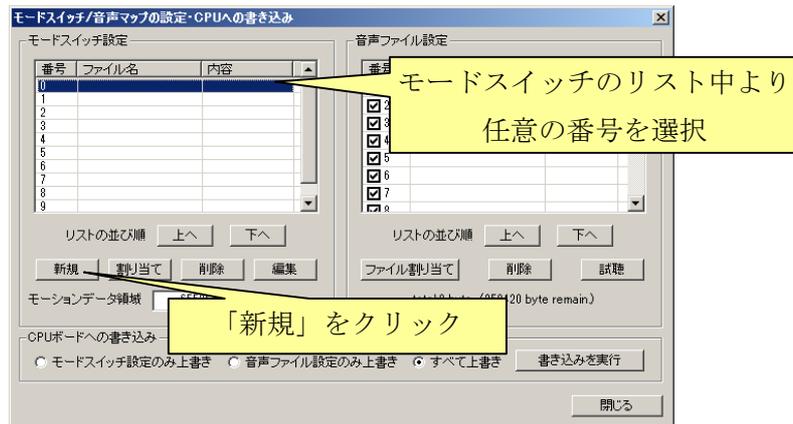
加速度センサの値に応じてロボットにモーションを再生させるには、「操作マップ」の設定を使用します。

操作マップの「アナログ入力設定」の項目によって、任意の変数が一定の条件を満たした場合に自動的にモーションを再生させることができます。

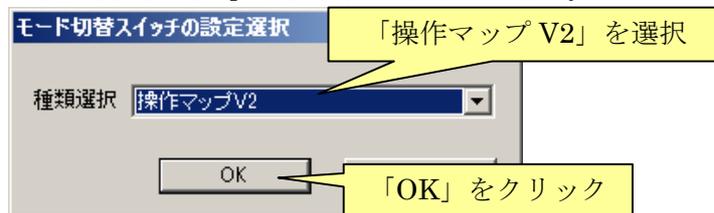
ここでは、操作マップ V2 での設定について説明します。

操作マップの設定に関する詳細な説明は「RobovieMaker2 取扱説明書」をご参照ください。

- ① 操作マップの設定ダイアログを開きます。本ソフトウェアのツールバーより  ボタンをクリックしてください。
「モードスイッチ/音声マップの設定・CPUへの書き込み」ダイアログが開きます。
- ② 左側の「モードスイッチ設定」リストより任意の番号をクリックして選択し、「操作マップの新規作成」をクリックしてください。



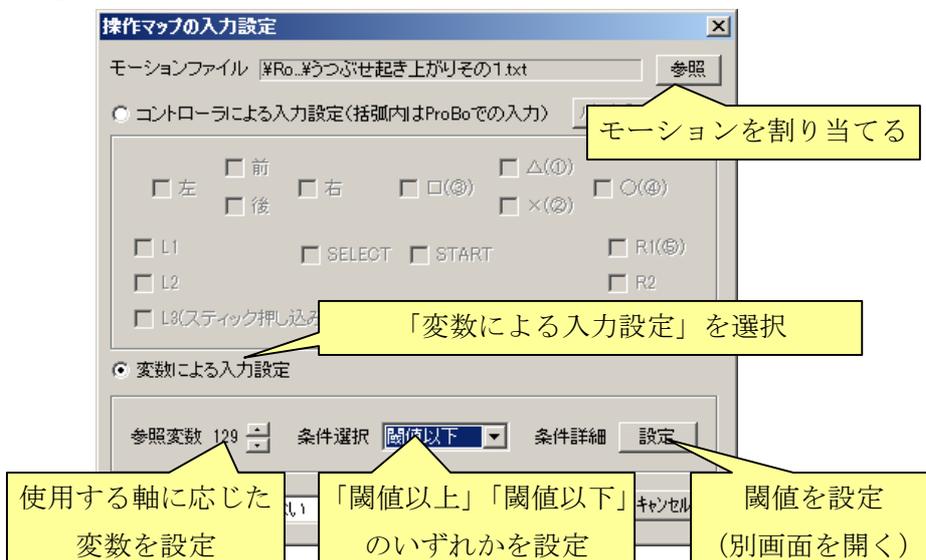
- ③ 「モード切替スイッチの設定選択」ダイアログが開きます。
「操作マップ V2」を選択して「OK」をクリックしてください。



- ④ 「操作マップの設定」ダイアログが開きます。
「モーションの追加/削除/変更」の「追加」をクリックしてください。

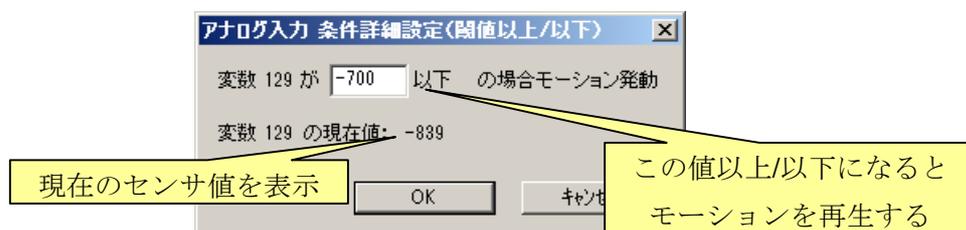


- ⑤ 「操作マップの入力設定」ダイアログが開きます。
「参照」から割り当てるモーションファイルを設定してください。



- ⑥ 「変数による入力設定」をクリックして選択し、「参照変数」を設定してください。
参照変数には、ロボットに取り付けたジャイロ/加速度/コンパスボードの向きから使用する加速度センサの軸を確認し、使う軸に応じた変数を設定してください。
(X=129,Y=130,Z=131)。

- ⑦ 「条件選択」「条件詳細」を設定します。
「条件選択」は「閾値以上」「閾値以下」のいずれかを選択してください。
これは、センサが一定の値以上/以下になったときに割り当てたモーションを再生する条件です。
- ⑧ 「条件詳細」をクリックし、「アナログ入力 条件詳細設定 (閾値以上/以下)」ダイアログを開きます。
この時 CPU ボードと通信していると、現在のセンサ値をリアルタイムで確認できます。



ロボットをうつ伏せ・仰向けで寝かせるなどモーションを発動させたい状態にして、センサ値の変化を確認してください。

- ⑨ 設定が完了したら、「操作マップの設定」ダイアログの「保存ファイル名」よりファイル名を設定し、「保存」をクリックしてファイルに保存し、「閉じる」をクリックしてダイアログを閉じてください。



- ⑩ 「操作マップの設定」ダイアログを閉じると、モードスイッチ設定のリストに自動的に保存した操作マップが登録されます。

そのまま「すべて上書き」→「書き込みを実行」をクリックしてCPUボードに操作マップを書き込んでください。



以上で設定は完了です。

正しく設定できているか、ロボットをコントローラから操作して動作確認してください。

5. ジャイロセンサの使用法

ロボットのサーボモータにジャイロセンサの値をフィードバックさせ、ロボットの姿勢を安定させる方法について説明します。

なお、ここでは X,Y 軸について説明しています。

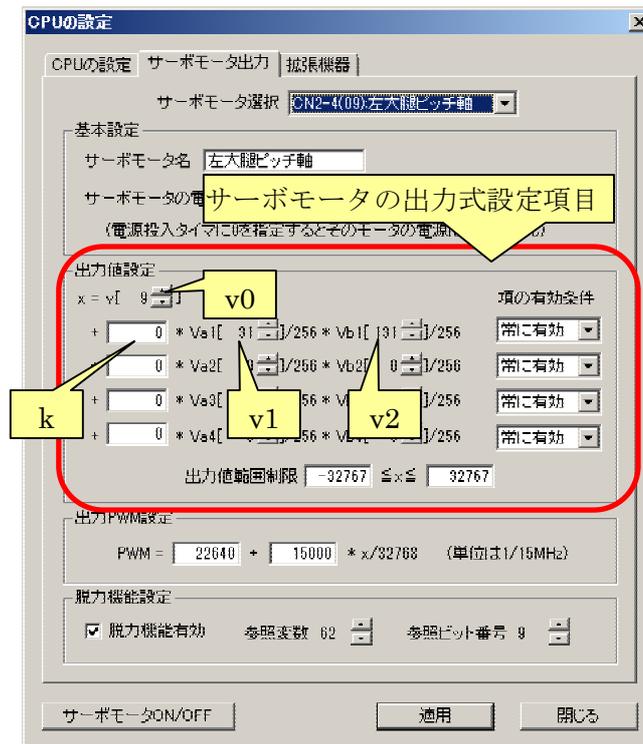
5-1. サーボモータの出力式の変更

CPU ボードが各サーボモータに出力する値は、複数の変数とそれに対する係数によって計算されています。

新しく作成したロボットプロジェクトなどでは、サーボモータに対応するポーズスライダの値だけが反映される設定になっています。

これにジャイロセンサ値を加えることによって、フィードバックを実現できます。

- ① メニューの「プロジェクトの設定」→「サーボモータ出力」をクリックして「CPU の設定」ダイアログを開き、「サーボモータ出力」のタブをクリックしてください。ダイアログの表示が切り替わり、中央に出力値設定を行う項目が表示されます。



サーボモータの出力値は以下の計算式で算出されます。

$$x = [\text{変数}v0\text{の値}] + k \times \frac{[\text{変数}v1\text{の値}]}{256} \times \frac{[\text{変数}v2\text{の値}]}{256}$$

v0～v2 には参照する変数の番号、k にはポーズスライダに対するゲインを設定します。
それぞれの項目の詳細は以下の通りです。

v0 . . .

サーボモータのポーズスライダ番号です。

この項目はあらかじめ適切な値に設定されているので変更しないでください。

v1 . . .

ジャイロセンサのゲイン設定を行うポーズスライダ番号を設定します。

X 軸を使用する場合は「31」、Y 軸を使用する場合は「32」を設定してください。

v2 . . .

ジャイロセンサの各軸に設定したデータ格納変数の番号を設定します。

X 軸を使用する場合は「132」、Y 軸を使用する場合は「133」を設定してください。

k

サーボモータに対するゲインを設定します。

ここには変数の番号ではなく実際の式に使用する数値を設定します。

数値が大きいほどセンサの作用が大きくなります。

サーボモータの動作に応じてこの数値を調整してください。

フィードバックさせないサーボモータの場合は、この設定を「0」にしてください。

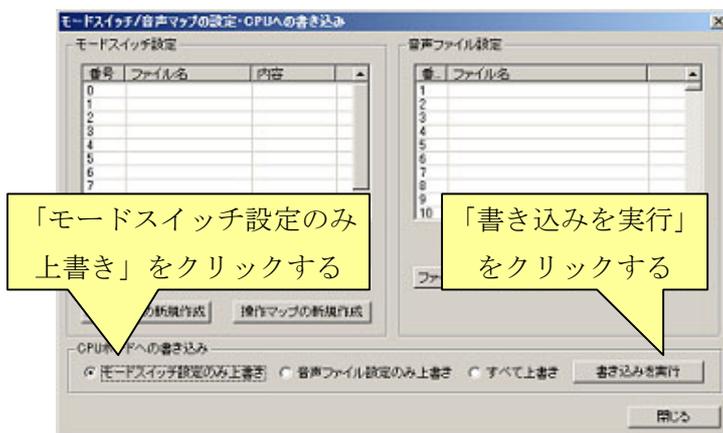
② 設定が完了したら「適用」をクリックして CPU ボードの RAM に設定を反映させます。

③ 適用した設定を CPU ボードに設定を書き込みます。

メニューの「プロジェクトの設定」→「モードスイッチ/音声の設定・書き込み」、またはツールバーの  ボタンをクリックしてください。

「モードスイッチ/音声の設定・CPU への書き込み」ダイアログが開きます。

④ 「モードスイッチ設定のみ上書き」→「書き込みを実行」をクリックしてください。



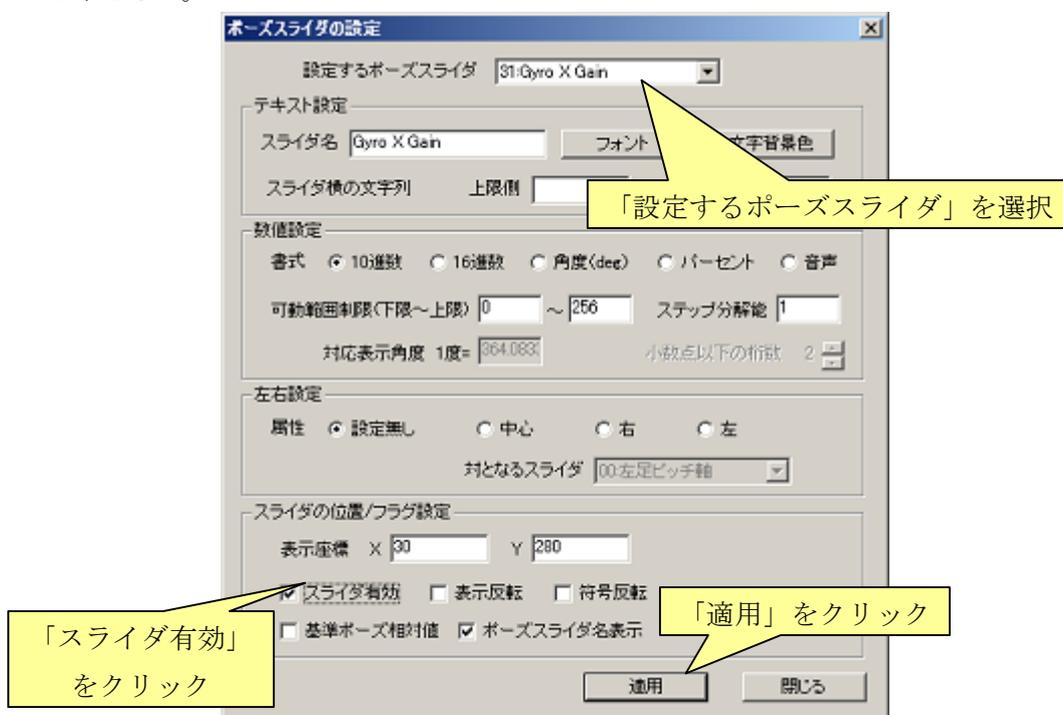
5-2.ゲイン調整用のポーズスライダの設定

サーボモータの出力式において、v1 に設定した番号のポーズスライダは、モーション中におけるジャイロセンサのゲインを設定するためのものです。ジャイロセンサをサーボモータにフィードバックさせる場合は、サーボモータの出力式設定と合わせて、このポーズスライダを有効に設定する必要があります。

- ① メニューより「ポーズ」→「ポーズスライダのプロパティ」をクリックし、「ポーズスライダの設定」ダイアログを開いてください。

ジャイロセンサのゲイン設定のポーズスライダは X 軸が 31,Y 軸が 32 に定義されています。

「設定するポーズスライダ」にこれらの番号を選択し、「スライダ有効」をクリックしてください。



- ② 設定が完了したら「適用」ボタンをクリックして設定を適用してください。
これを追加したいスライダの数だけ繰り返します。

- ③ すべてのポーズスライダの設定が完了したら、「閉じる」をクリックしてダイアログを閉じてください。

ポーズスライダの設定を変更すると、ポーズエリアに変更したポーズスライダを表示します。このポーズスライダを操作して値を大きくするほどジャイロセンサの影響が大きくなります。

ポーズスライダの値が0の場合はジャイロセンサの値が反映されません。

「表示座標」の設定によっては、ポーズスライダがポーズエリアの端などの見づらい位置に表示される場合があります。

その場合は、ダイアログの「表示座標」を設定しなおして、ポーズスライダを見やすい位置に動かしてください。

5-3. ポーズスライダの補間方法設定

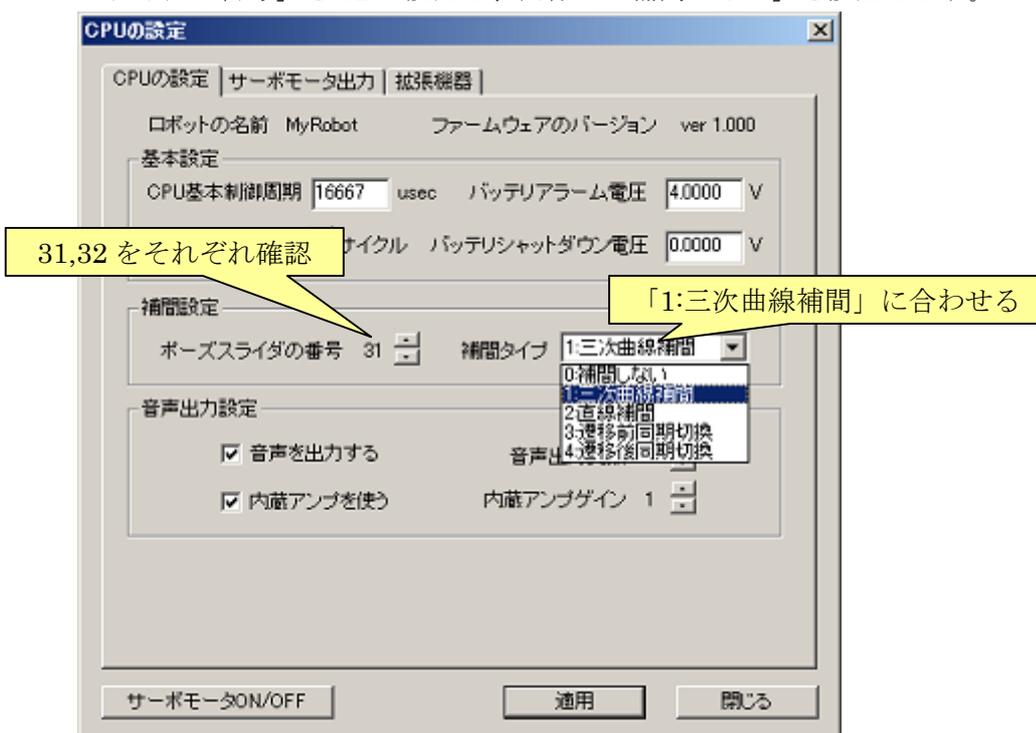
ゲイン設定のポーズスライダの補間タイプを「0.補間しない」に設定していると、ポーズスライダの数値を変更しても実際の数値が0から変化しません。

その場合、ポーズスライダの補間タイプを設定しなおす必要があります。

通常、各ポーズスライダの補間タイプは適切な内容に設定されていますが、本ソフトウェアのバージョンやお使いの環境によっては再設定を行う必要がある場合があります。

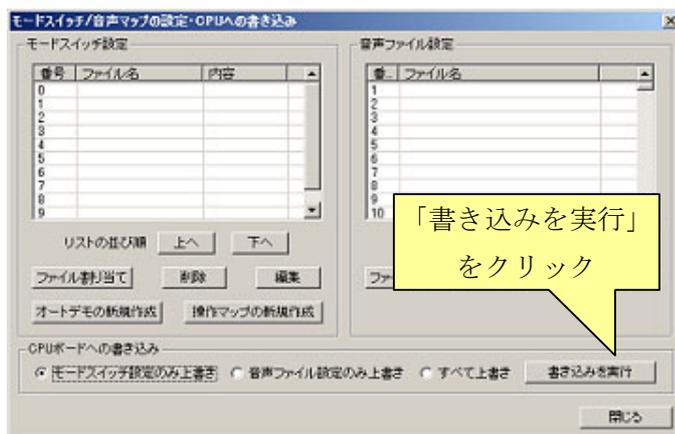
念のためご確認ください。

- ① メニューの「プロジェクトの設定」→「CPUの設定」をクリックして「CPUの設定」ダイアログを表示し、「CPUの設定」のタブをクリックしてください。
- ② 「ポーズスライダの番号」を31に設定し、「補間タイプ」を「1:三次曲線補間」に設定します。
「ポーズスライダの番号」を32に設定し、同様に「補間タイプ」を設定します。



- ③ 補間タイプの設定が完了したら「適用」をクリックして CPU ボードの RAM に設定を反映してください。

- ④ 適用した設定を CPU ボードに設定を書き込みます。
メニューの「プロジェクトの設定」→「モードスイッチ/音声の設定・書き込み」、またはツールバーの  ボタンをクリックしてください。
「モードスイッチ/音声の設定・CPU への書き込み」ダイアログが開きます。
- ⑤ 「書き込みを実行」をクリックしてください。



6. ハードウェア仕様

ジャイロ/加速度/コンパスボードのハードウェア仕様について説明します。

6-1. 接続コネクタ

● CN1 IXPBUS

CPU ボードと接続するためのコネクタです。

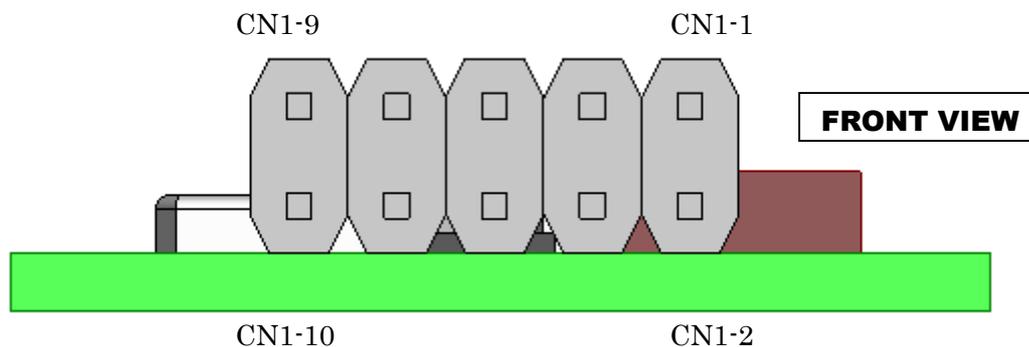
IXBUS はフィリップス社の提唱する I²C バスと UART、電源(バッテリー電圧、5V、3.3V)、リセット信号等から成り、豊富な拡張性を確保しています。

接続の際には逆刺しにご注意下さい。また、接続は電源を切った状態で行って下さい。

適合コネクタ： Omron XG4M-1030 他

◆ 端子名

ピン番号	端子名
CN1-1	P0.0/TXD0
CN1-2	P0.1/RXD0 + P0.25/AD0.4/Aout
CN1-3	RESET
CN1-4	P0.14/EINT1/SDA1
CN1-5	P0.2/SCL0
CN1-6	P0.3/SDA0
CN1-7	VBATTD
CN1-8	+5V
CN1-9	+3.3V
CN1-10	GND

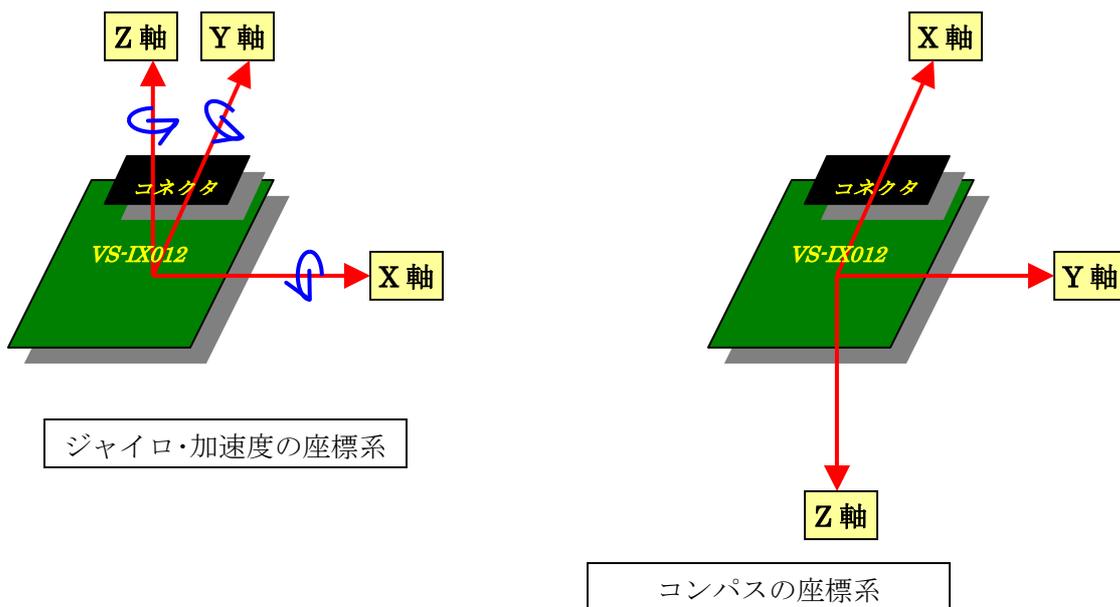


6-2. センサの座標系

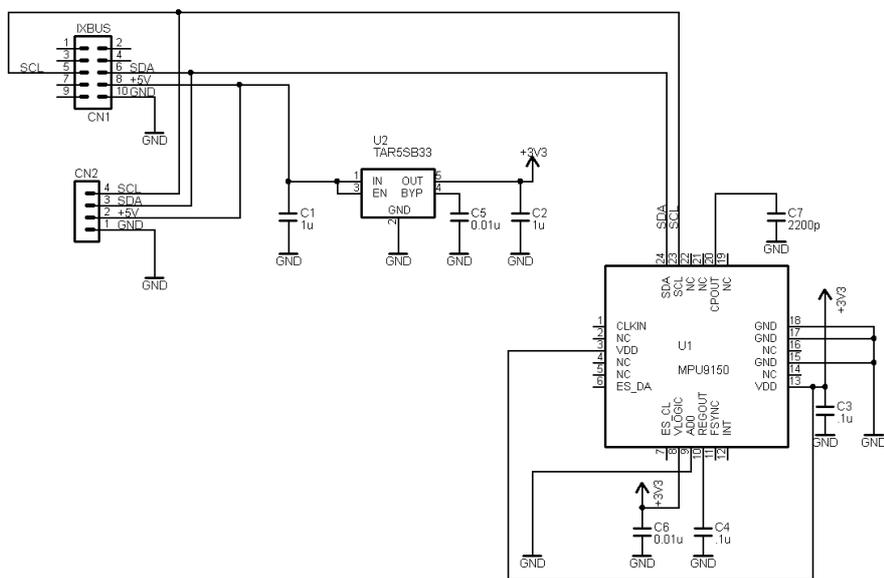
ジャイロ/加速度/コンパスボードのセンサ座標系は下図に従います。

ジャイロ・加速度の座標系とコンパスの座標系は方向が異なっているので注意してください。

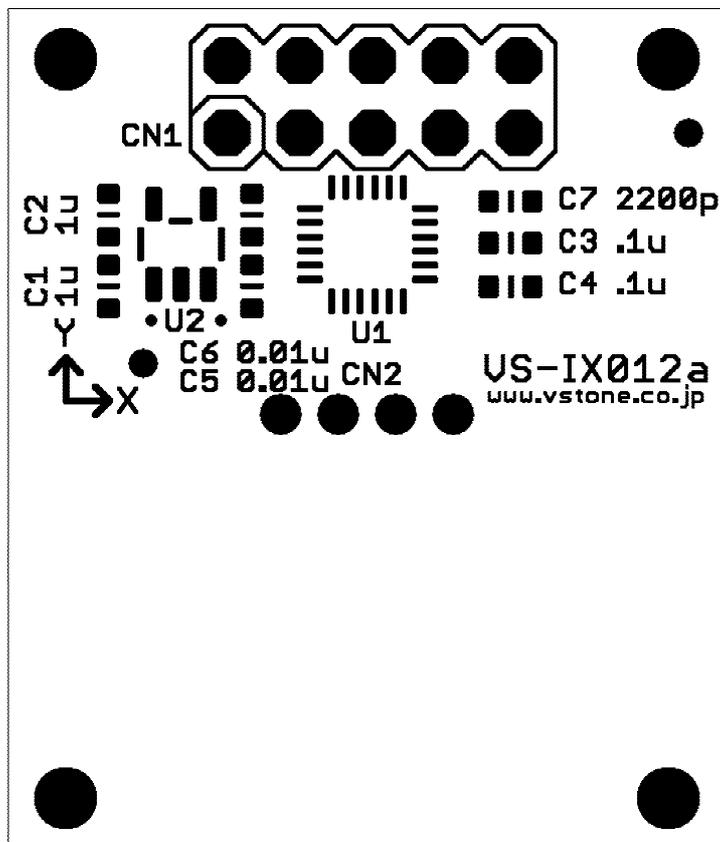
この座標系を参考に、ロボットに搭載する位置と設置方向を決定してください。



6-3.回路図・レイアウト



M1 M2



7. 困ったときは

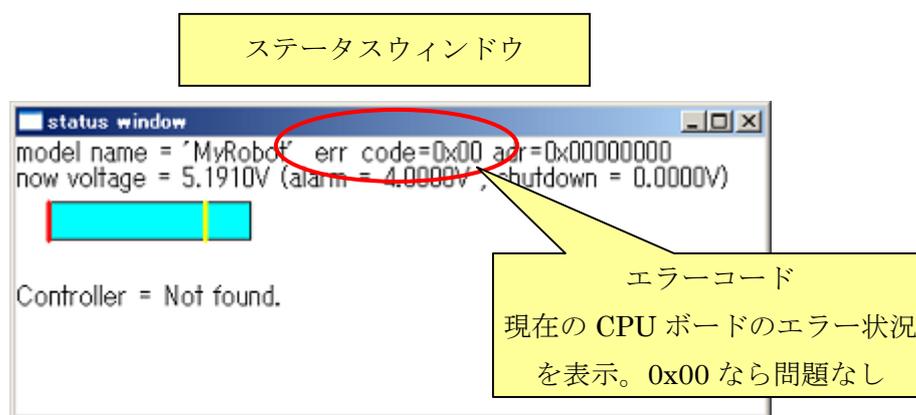
ジャイロ/加速度/コンパスボードの一般的な接続の問題を解決する方法を説明します。

また、最新のサポート情報は web サイトで公開しておりますので合わせてご確認ください。

http://www.vstone.co.jp/products/vs_rc003hv/ga.html

エラーコードに問題がある場合

本ソフトウェア上で CPU ボードと通信している時に表示されるステータスウィンドウには、現在の CPU ボードの設定における問題の状況を示すエラーコードが表示されます。



エラーコードに 0x0a、0x0b、0x0c のいずれかが表示されている場合、拡張機器に関する問題があります。

以下についてご確認ください。

- ・ ジャイロ/加速度/コンパスボードの接続に問題がある可能性が考えられます。
接続ケーブルの断線やコネクタの接触不良、コネクタの逆ざしや半ざしなどの問題がないか確認してください。
- ・ ステータス取得変数の設定が、他で使用されている変数と競合している可能性が考えられます。

「現在のセンサ値」にノイズが混ざる、またはまったく数値が変わらない場合

- ・ ハードウェアで考えられる要因
 - CPU ボードの電源を ON にしていないと入力ポートから十分な電量が供給されません。
バッテリーなど電源から正しく電力が供給されているかご確認ください。
 - ジャイロ/加速度/コンパスボードと CPU ボードの接続方法が間違っている場合、拡張基板との通信ができません。
ケーブルの断線や、コネクタを逆ざしや半ざしにしていないかご確認ください。

・ ソフトウェアで考えられる要因

- ▶ ステータス取得変数、データ格納変数の各設定に問題があるとジャイロ/加速度/コンパスボードが正しく動作しません。
「3-1 基本設定の手順」より正しい設定をご確認ください。
- ▶ ファームウェアのバージョン、RobovieMaker2 のバージョンが古いと製品に対応できません。
「2 ソフトウェアのバージョンについて」の内容をご確認ください。
- ▶ データ格納変数に設定した変数が他の目的でも使用されており、干渉している場合、同時に複数箇所から変数が上書きされ異常が発生する場合があります。
現在 CPU ボードに接続している他の拡張機器の変数設定についても、変数同士が干渉するような設定になっていないかご確認ください。
- ▶ 「現在のセンサ値」が 0 から変化しない場合、ゲインが低い場合があります。
ゲインを高め設定して数値に変化が現れるかご確認ください。

「現在のセンサ値」は取得できるが、コントローラで操作している場合に設定した条件を満たしていてもモーションが再生されない場合

- ・ 操作中の操作マップが、設定を行ったもの以外にあわせられている可能性があります。
設定を行った操作マップに合わせて、動作するかご確認ください。
操作マップは、コントローラの SELECT+△□○×のボタンで変更します。
- ・ モーションのキャンセル設定によって、別のモーションが再生中のため割り当てたモーションがなかなか再生されない場合があります。
別のモーションを再生していない状態で正しく動作するかご確認ください。
動作する場合、キャンセル設定を見なおして下さい。

PC が CPU ボードと通信できない場合

- ・ USB ケーブルが正しく接続されていない、または USB ケーブルが破損している場合、通信が出来ない場合があります。
正しく接続しなおしてから正しく動作するかご確認ください。
- ・ 接続ケーブルのコネクタが半分ずれていたり、逆方向に接続していたりすると、PC が CPU ボードと通信できなくなる場合があります。
ジャイロ/加速度/コンパスボードの接続について問題ないかご確認ください。

(2014.04.15)

■VS-RC003 関連商品に関する情報は・・・

http://www.vstone.co.jp/products/vs_rc003hv/

■オプションパーツ、関連商品のご購入は・・・

No.1 の品揃え！ ロボット関連製品、全方位センサの購入はコチラ。

<http://www.vstone.co.jp/robotshop/>

※東京、福岡の各ロボットセンター店頭でもロボット関連商品をお買い求めいただけます。

商品に関するお問い合わせ

製品に関するお問い合わせ、ご質問は
Email または Fax にてお問い合わせください。

FAX: 06-4808-8702

E-mail: infodesk@vstone.co.jp

ヴイストーン株式会社

www.vstone.co.jp

大阪本社 〒555-0012 大阪市西淀川区御幣島 2-15-28

ロボットセンター東京秋葉原店 (東京支店)

〒101-0021

東京都千代田区外神田 1-9-9 内田ビル 4F

TEL:03-3256-6676 FAX:03-3256-6686

営業時間: 平日:10:30~20:00 土日祝:10:30~19:00

年末年始を除き、年中無休

ロボットセンターロボスクエア店(福岡支店)

〒814-0001

福岡市早良区百道浜 2-3-2

TNC 放送会館 2F ロボスクエア内

営業時間:9:30~18:00 定休日:第2水曜日、年末年始

TEL:092-821-4111