

VS-RC003 用 LED 拡張ボード「VS-IX004」

取扱説明書

株式会社国際電気通信基礎技術研究所
ヴイストーン株式会社

本説明書は、ロボット用小型 CPU ボード「VS-RC003」に LED 拡張ボード「VS-IX004」を接続し、RobovieMaker for VS-RC003 で各種設定を行うための説明書です。

VS-IX004 は、最大 16ch の LED を制御することができます。VS-IX004 には二つの PWM 出力器が備わっており、各 LED の ch は設定により個別に両者のどちらかの PWM に従って点灯します。また、PWM に従わずに「常時点灯」「常時消灯」を選択することもできます。PWM の出力器については、個別に PWM の周期やデューティ比を設定できます。

これらの設定値は CPU ボードの任意の変数を参照するため、ロボットのモーションや他のデバイスなどに合わせて各 LED の点滅パターンを変更することができます。

なお、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。

- ・ **RobovieMaker for VS-RC003** 本ソフトウェア
- ・ **VS-RC003** CPU ボード
- ・ **VS-IX004** LED 拡張ボード

本説明書は、CPU ボードのファームウェアのバージョンが 1.00(2) 以降、また、本ソフトウェアのバージョンが Release3 以降を前提としています。これに満たない環境の場合、一部の機能が制限されます。これらの最新版をお持ちで無い場合は、公式サポートページよりダウンロードしてください。

本ソフト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「ヘルプ」「バージョン情報」を選択して開くダイアログより、「コメント」の欄をご確認ください。また、CPU ボード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」を選択して開くダイアログより「ファームウェアのバージョン」の欄をご確認ください。

公式サポートページ URL:

【http://www.vstone.co.jp/top/products/robot/support_i.html】


1.LED 拡張ボードの基本設定

1-1.基本設定の手順説明

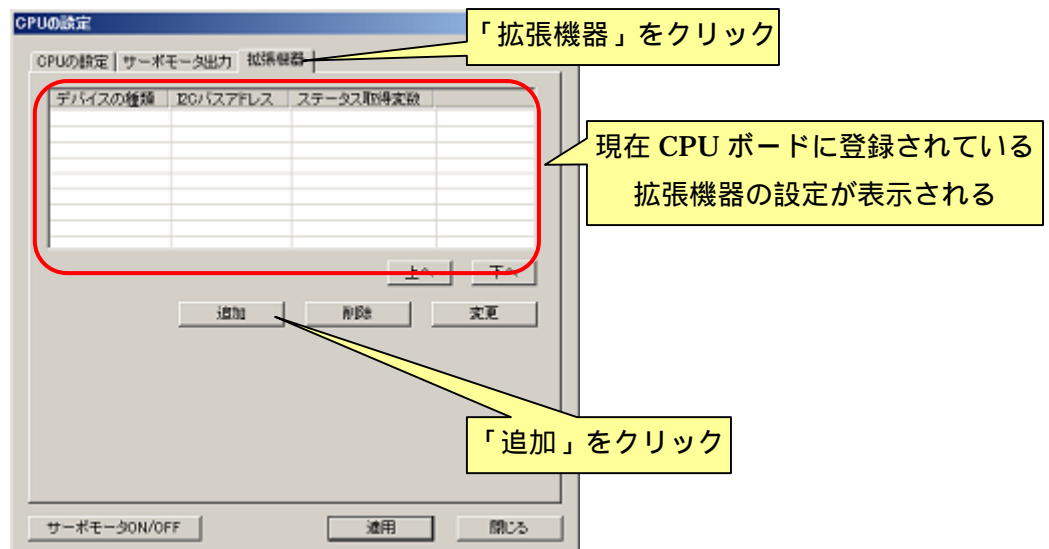
LED 拡張ボードを使用する場合は、最初にデバイスのバスアドレス、読み書きに使用する変数などの設定を行います。まず、LED 拡張ボードの基板上にあるディップスイッチを、下記写真と同じ状態に合わせてください（数字や文字の方向に注意して、必ず同じ設定にしてください）



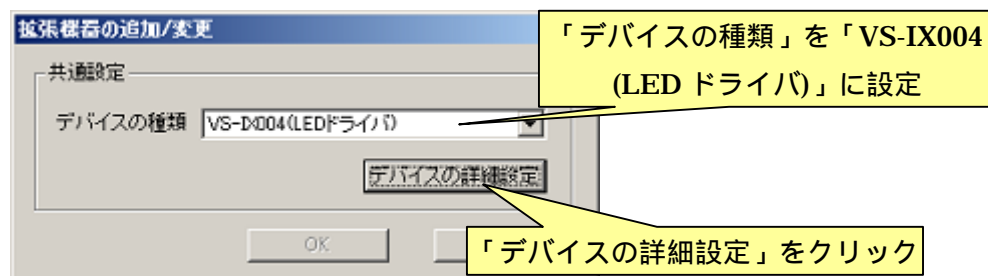
基板上的ディップスイッチ。
必ず写真と同じ状態に設定する

次に CPU ボードと LED 拡張ボードを接続してください（接続に使用するケーブルは、別途資料をご参照の上自作してください）。接続したら本ソフトウェアを起動して、ツールバーの  ボタンをクリックして CPU ボードとの通信を開始してください。次に、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。

クリックすると以下のようなダイアログが開くので、「拡張機器」のタブインデックスをクリックしてダイアログの内容を切り替え、ダイアログ中に現れる「追加」ボタンをクリックしてください。



「追加」ボタンをクリックすると以下のダイアログが開くので、「デバイスの種類」に「VS-IX004(LED ドライバ)」を選択し、続いて「デバイスの詳細設定」をクリックしてください。



「デバイスの詳細設定」をクリックすると LED 拡張ボードの詳細設定を行う以下のダイアログが開きます（本ソフトウェアのバージョンによってダイアログの内容が異なる場合があります）。内容の詳細な説明は後述するので、まずはダイアログの内容を下画像の通りに設定してください。


LED 拡張ボードを二枚以上接続する場合は、二枚とも同じ設定にすると変数やバスアドレスが重複するため、必ず別の数値を割り当ててください

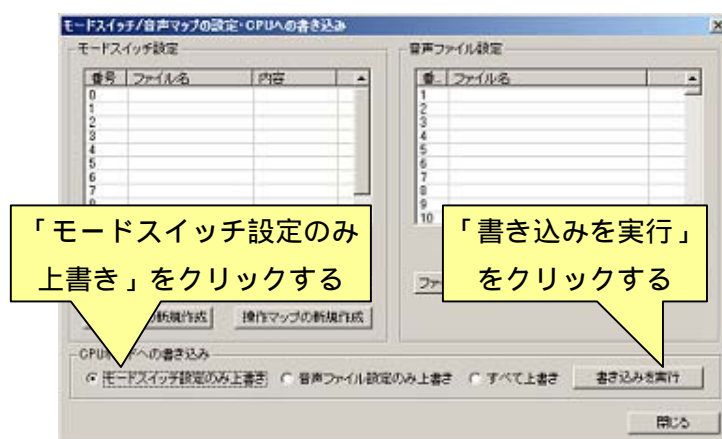


設定が完了したらダイアログの「適用」をクリックしてください。すると、以下のダイアログが開き、CPU ボードに設定が適用されます。CPU ボードに設定を適用したら「OK」をクリックしてダイアログを閉じてください。



続いて「VS-IX004(LED ドライバ)設定ダイアログ」「拡張機器の追加/変更」のダイアログもそれぞれ「OK」をクリックしてダイアログを閉じ、「CPU の設定」ダイアログの「閉じる」をクリックして、本ソフトウェアのすべてのダイアログを閉じてください。

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。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」、及びツールバーの  ボタンをクリックし、以下のダイアログを開いてください。ダイアログを開いたら、「モードスイッチ設定のみ上書き」「書き込みを実行」の順でクリックしてください。



1-2.基本設定の詳細説明

LED 拡張ボードの各種設定項目の詳細について説明します（とりあえず LED を光らせたい場合は、「2.ポーズスライダの設定」にお進みください）。

- ・ **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。LED 拡張ボードのステータス取得変数は「134」に定義されています。他の変数と競合しないように注意してください。
- ・ **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。LED 拡張ボードの I2C バスアドレスは「0xc0」に定義されています。ダイアログ上の設定に合わせて、基板上のディップスイッチも設定を変更してください。
- ・ **DUTY0/ DUTY1**・・・各 LED 制御系統の PWM のデューティ比を参照する変数を設定します。DUTY0 は「33」、DUTY1 は「34」に定義されています。比率の換算式は $n/256$ で、n には参照する変数の値を符号無し 8bit(0~255)に変換したものが代入されます。0 を設定すると、デフォルトの値としてデューティ比が 128/256 に固定されます
- ・ **PSC0/PSC1**・・・・・・各 LED 制御系統の PWM の周期を設定します。PSC0 は「35」、PSC1 は「36」に定義されています（ダイアログ中のデフォルトの値は「0」ですが、変数を設定する場合は必ず前述の値にしてください）。周期を秒に換算すると $(n+1)/152$ となり、n には参照する変数の値を符号無し 8bit(0~255)に変換したものが代入されます。0 を設定すると、デフォルトの値として周期が 1/152 秒に固定されます
- ・ **SEL0/SEL1**・・・・・・各 LED 出力の状態を設定します。SEL0 は「37」、SEL1 は「38」に定義されています（ダイアログ中のデフォルトの値は「0」ですが、変数を設定する場合は必ず前述の値にしてください）。ひとつの ch の設定は 2bit で表し、参照する変数を 16bit の符号無しの数値とみなして、一つの設定値の各 bit に 8ch 分の設定を割り振ります。SEL0 が 0~7ch、SEL1 が 8~15ch に対応し、下位 bit より ch の小さい LED が順番に割り当てられます。数値に対する出力の設定は以下のようになります（下記数値は 2 進数表記です）
 - **00**：常に LED が消灯する
 - **01**：常に LED が点灯する
 - **10**：DUTY0/PSC0 の設定を反映する
 - **11**：DUTY1/PSC1 の設定を反映するSEL0 に 0 を設定すると、0~7ch がすべて DUTY0/PSC0 の設定を反映するようになります（0xaaaa が設定された状態です）。また、SEL1 に 0 を設定すると、8~15ch がす

べて DUTY1/PSC1 の設定を反映するようになります(0xffff が設定された状態です)。

LED 設定式

「LED 設定式」は、PSC0/PSC1 で参照する PWM のデューティ比を加工するための計算式です。この設定の用例として、バッテリー残量に合わせて LED の明るさを変えるなどのことが可能です。現在のバッテリー電圧を記録する変数(239 番)はバッテリー電圧がミリボルト単位で代入されるため、1.0V=1000 になり 0~255 の範囲に収まりません。そこで、LED 設定式を利用して数値を範囲内に収まるように換算します。ちなみに、LED の設定式は以下になります。

$$\text{PSC} = \text{limit}(\text{v}[\text{vi_psc}] + \text{base}) * \text{k} / 0\text{x}1000$$

LED 設定式を使用する場合は、ダイアログ中の「LED 設定式を有効にする」にチェックを入れてください。また、この設定は、参照する変数の番号ではなく実数値をそのまま設定します。

v[vi_pcs]は取得した変数の設定値、base は設定値に対するオフセット値です。v[vi_pcs] と base の加算値に任意の範囲制限をかけ、(k/0x1000) を乗算した値が最終的なデューティ比の設定値になります。base 及び k は-32768~32767 の範囲で設定してください。また、v[vi_pcs]+base の範囲制限は 0~255 の範囲で設定してください。

2.ポーズスライダの設定

2-1.ポーズスライダのプロパティ設定

基本設定に引き続き、参照変数に合わせてポーズスライダの設定を行う必要があります。メニューより「ポーズ」「ポーズスライダのプロパティ」をクリックしてポーズスライダの設定ダイアログを表示し、33~34 のポーズスライダを以下のダイアログの通りに設定してください（各ポーズスライダは基本的に以下の内容にはじめから設定されています。ただし、「スライダの位置/フラグ設定」の「スライダ有効」にはチェックが入っていないので、ここでチェックを入れてください）。

ポーズスライダの設定

設定するポーズスライダ 33LED DUTY0

テキスト設定

スライダ名 LED DUTY0 フォント 文字背景色

スライダ横の文字列 上限値 下限値

数値設定

書式 ☒ 10進数 ☐ 16進数 ☐ 角度(deg) ☐ パーセント ☐ 音声

可動範囲制限(下限~上限) 0 ~ 255 ステップ分解能 1

対応表示角度 1度= 364.083 小数点以下の桁数 2

左右設定

属性 ☒ 設定無し ☐ 中心 ☐ 右 ☐ 左

対となるスライダ 00左足ピッチ軸

スライダの位置/フラグ設定

表示座標 X 30 Y 350

☒ スライダ有効 ☐ 表示反転 ☐ 符号反転

☐ 基準ポーズ相対値 ☒ ポーズスライダ名表示

適用 閉じる

DUTY0,DUTY1 (33~34) の場合

ひとつのポーズスライダの設定が完了したら「適用」ボタンをクリックして設定を適用してください。また、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。

また、PCS0,PCS1,SEL0,SEL1 も参照変数を設定した場合は、35~38 のポーズスライダを次ページの通りに設定してください。

PCS0,PCS1 (35~36) の場合

SEL0,SEL1 (37~38) の場合

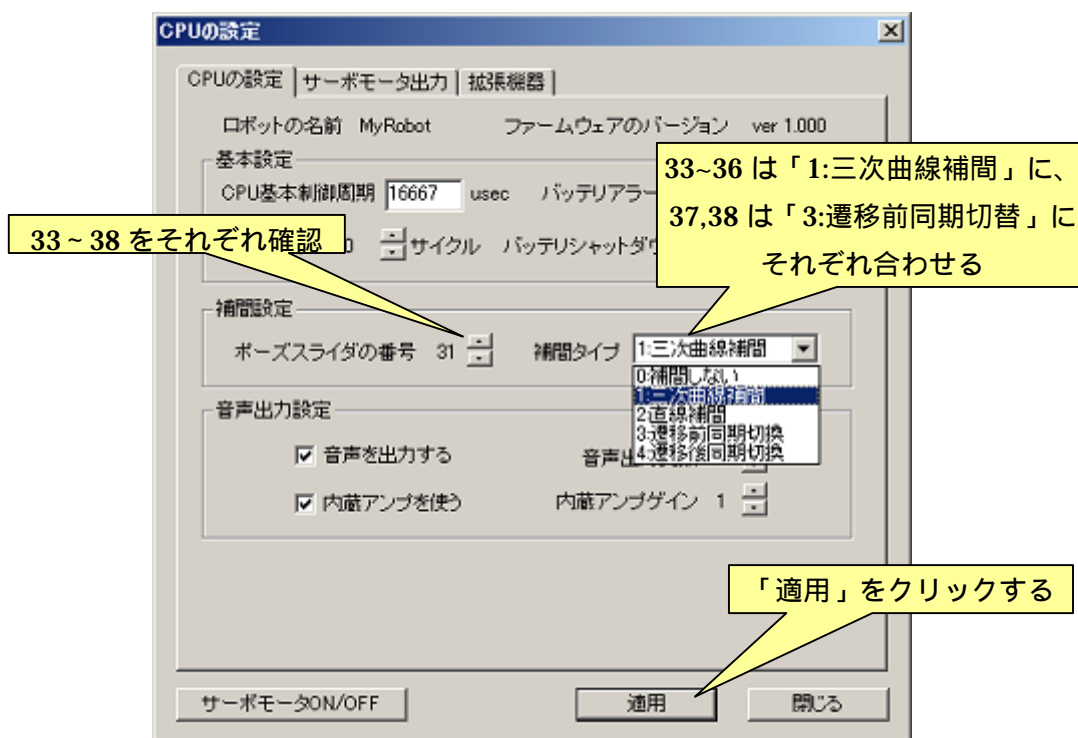
画像の通りにポーズスライドの設定を変更すると、ポーズエリアに変更したポーズスライドを表示します。このとき、表示座標の設定によっては、ポーズスライドがポーズエリアの端などの見づらい位置に表示される場合があります。その場合は、前述のダイアログより表示座標を設定しなおして、ポーズスライドを見やすい位置に動かしてください。

以上で LED 拡張ボードの設定は完了です。ここまでの設定で、DUTY0,DUTY1 に 33~34 を設定している場合は、ポーズエリアの 33~34 のポーズスライドを操作すると LED の明るさが変わります。また、ポーズスライドを操作しても値が変化しない場合は、ポーズスライドの補間タイプの設定を行う必要があります。次項を参考に設定を行ってください。


2-2. ポーズスライダの補間方法設定

参照変数に使用する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以下のように再設定を行う必要があります）。

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」のタブインデックスをクリックしてください。ダイアログの内容は、以下の指示に従って設定してください。



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。

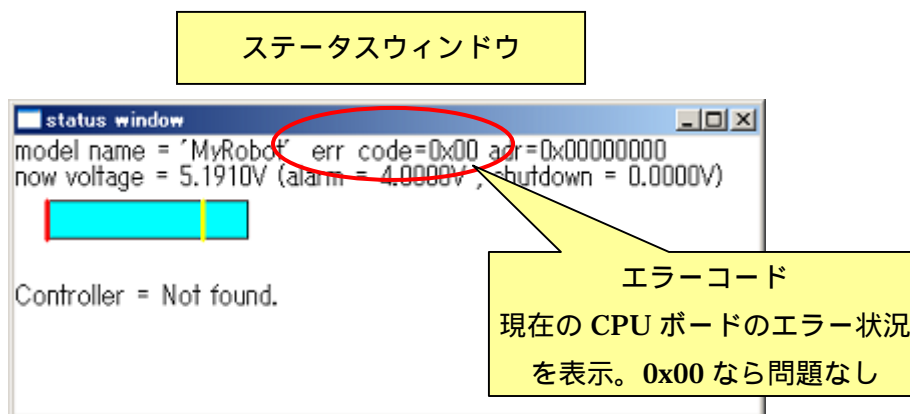
また、設定した補間タイプを CPU ボードの ROM にも書き込むため、「1-1.基本設定の手順説明」の最後に説明している手順と同じ方法で、ツールバーの  ボタンをクリックして表示するダイアログより CPU ボードに設定を書き込んでください。

3.トラブルシューティング

LED 拡張ボードの取り扱いに関して、以下のような問題が見られた場合は、それぞれに記述した対処を行ってください。それでも状況が改善しない場合、もしくは以下に該当しない問題が発生した場合は、お手数ですが本説明書末尾の宛先までお問い合わせください。また、最新のサポート情報は末尾 web サイト中にも公開しておりますので合わせてご参照ください。

エラーコードについて

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（下画像参照）。エラーコードには現在設定されている拡張機器に関するものも含まれます。



拡張機器の設定に関するエラーコードは 0x0a ~ 0x0c です。エラーコードにこの値が表示されている場合、以下についてご確認ください。

- ・ LED 拡張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
- ・ I2C バスアドレスの設定が LED 拡張ボードの基板上のディップスイッチと一致しない、もしくは他の拡張デバイスと競合している可能性が考えられます
- ・ 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

エラーコードに問題なく、且つ以下の不具合が見られる場合は、それぞれに記述したような原因が考えられます。

LED が光らない場合

- ・ ハードウェア面で考えられる要因

- CPU ボードの外部電源を ON にしていないと LED が点灯しません。外部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。
- LED 拡張ボードと 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。
- I2C バスアドレスのディップスイッチの設定がソフトウェア上の設定と一致していないと LED 拡張ボードが正しく動作しません。本説明書の「1-1.基本設定の手順説明」より正しい設定をご確認ください。

- ・ ソフトウェア面で考えられる要因

- ステータス取得変数、I2C バスアドレス、参照変数の各設定に問題があると LED 拡張ボードが正しく動作しません。本説明書の「1-1.基本設定の手順説明」より正しい設定をご確認ください。
- ポーズスライダの補間タイプが「0:補間しない」に設定されていると、そのポーズスライダは値が 0 から変化しません。「2-2.ポーズスライダの補間方法設定」を参考にポーズスライダの補間タイプを設定してください。
- ポーズスライダのプロパティの設定が間違っており、数値の可動範囲に問題があると、LED が光る値に設定できない場合があります。「2-1.ポーズスライダのプロパティ設定」の説明どおりにポーズスライダを設定してください。
- LED 設定式に、解が必ず 0 になるような数値が設定されていると、LED は光りません。また、「LED 設定式を有効にする」にチェックを入れていると、必ず式の内容が反映されるため、LED 設定式を利用しない場合はチェックを外してください。

LED の光り方が、画面上の操作とタイミングが異なるなど、動作に異常が見られる場合

- ・ LED 拡張ボードで使用する変数が他の目的と干渉している場合、その影響を受けて異常な動作が起こる可能性があります。LED 拡張ボードの設定以外にも、現在 CPU ボードに接続しているすべての機器の変数設定や、別資料の変数表などを確認し、変数の設定に問題が無いか確認してください。

PC が CPU ボードと通信できなくなった場合

- ・ LED 拡張ボードと CPU ボードの接続について、コネクタが半分ずれていたり、逆方向に接続している場合、PC が CPU ボードと通信できなくなる場合があります。LED 拡張ボードの接続について問題ないかご確認ください。

なお、LED 拡張ボードに搭載している IC の詳細資料については、メーカーの web サイト (<http://www.semiconductors.philips.com/pip/PCA9532.html>) をご参照ください。

ヴイストーン株式会社

住所：〒554-0024 大阪府大阪市此花区島屋 4-4-11

e-mail：infodesk@vstone.co.jp

URL：<http://www.vstone.co.jp/>

製品サポート情報 URL：http://www.vstone.co.jp/top/products/robot/support_i.html

TEL：06-6467-6601 FAX：06-6467-6602

(2006.9.26)