ブラシレスモータスタータキット(RA6T3/RA4T1)
取扱説明書

ルネサス エレクトロニクス社 RA6T3/RA4T1(QFP-64 ピン)搭載
ブラシレスモータスタータキット

-本書を必ずよく読み、ご理解された上でご利用ください

株式会社北斗電子

REV.1.1.0.0

ー目　次ー

注意事項 **1**

安全上のご注意 **2**

特徴 **4**

製品内容 **4**

1.　キット内容 **5**

1.1.　全体構成 5

1.1.1.　(1)マイコンボード 5

1.1.2.　(2)接続ボード 6

1.1.3.　(3)モータドライバボード(3.3V 仕様) 6

1.1.4.　(4)ホールセンサー付きブラシレスモータ 6

1.1.5.　(5)(6)(7)接続に使用するケーブル類 7

1.2.　お客様にご用意頂く必要があるもの 7

1.2.1.　電源 7

1.2.2.　オシロスコープ 7

1.2.3.　開発環境 7

1.2.4.　プログラム書き込み環境 8

2.　組み立て **9**

2.1.　組み立て手順 9

3.　動作 **13**

3.1.　初期設定 13

3.2.　電源を投入する 15

3.3.　モータを動かす 16

4.　接続ボード **18**

4.1.　概要 18

4.2.　ボードレイアウト 19

4.3.　電源系 20

4.4.　接続ボード(HSBRA6T3/4T1-MIF)信号接続 21

4.4.1.　SW 21

4.4.2.　LED 21

4.4.3.　電源ジャンパ 21

4.4.4.　J3 モータドライバボード接続端子 CH-1 22

4.4.5.　J4 モータドライバボード接続端子 CH-2 23

4.5.　モータ駆動信号に関して 25

取扱説明書改定記録 26

お問合せ窓口 26

注意事項

本書を必ずよく読み、ご理解された上でご利用ください

【ご利用にあたって】

1. 本製品をご利用になる前には必ず取扱説明書をよく読んで下さい。また、本書は必ず保管し、使用上不明な点がある場合は再読し、よく理解して使用して下さい。
2. 本書は株式会社北斗電子製マイコンボードの使用方法について説明するものであり、ユーザシステムは対象ではありません。
3. 本書及び製品は著作権及び工業所有権によって保護されており、全ての権利は弊社に帰属します。本書の無断複写・複製・転載はできません。
4. 弊社のマイコンボードの仕様は全て使用しているマイコンの仕様に準じております。マイコンの仕様に関しましては製造元にお問い合わせ下さい。弊社製品のデザイン・機能・仕様は性能や安全性の向上を目的に、予告無しに変更することがあります。また価格を変更する場合や本書の図は実物と異なる場合もありますので、御了承下さい。
5. 本製品のご使用にあたっては、十分に評価の上ご使用下さい。
6. 未実装の部品に関してはサポート対象外です。お客様の責任においてご使用下さい。

【限定保証】

1. 弊社は本製品が頒布されているご利用条件に従って製造されたもので、本書に記載された動作を保証致します。
2. 本製品の保証期間は購入戴いた日から1年間です。

【保証規定】

保証期間内でも次のような場合は保証対象外となり有料修理となります

1. 火災・地震・第三者による行為その他の事故により本製品に不具合が生じた場合
2. お客様の故意・過失・誤用・異常な条件でのご利用で本製品に不具合が生じた場合
3. 本製品及び付属品のご利用方法に起因した損害が発生した場合
4. お客様によって本製品及び付属品へ改造・修理がなされた場合

【免責事項】

弊社は特定の目的･用途に関する保証や特許権侵害に対する保証等、本保証条件以外のものは明示・黙示に拘わらず一切の保証は致し兼ねます。また、直接的・間接的損害金もしくは欠陥製品や製品の使用方法に起因する損失金・費用には一切責任を負いません。損害の発生についてあらかじめ知らされていた場合でも保証は致し兼ねます。
ただし、明示的に保証責任または担保責任を負う場合でも、その理由のいかんを問わず、累積的な損害賠償責任は、弊社が受領した対価を上限とします。本製品は「現状」で販売されているものであり、使用に際してはお客様がその結果に一切の責任を負うものとします。弊社は使用または使用不能から生ずる損害に関して一切責任を負いません。
保証は最初の購入者であるお客様ご本人にのみ適用され、お客様が転売された第三者には適用されません。よって転売による第三者またはその為になすお客様からのいかなる請求についても責任を負いません。
本製品を使った二次製品の保証は致し兼ねます。

安全上のご注意

製品を安全にお使いいただくための項目を次のように記載しています。絵表示の意味をよく理解した上でお読み下さい。

表記の意味

⚠ 警告	取扱を誤った場合、人が死亡または重傷を負う危険が切迫して生じる可能性がある事が想定される
⚠ 注意	取扱を誤った場合、人が軽傷を負う可能性又は、物的損害のみを引き起こすが可能性がある事が想定される

絵記号の意味

	一般指示 使用者に対して指示に基づく行為を強制するものを示します		**一般禁止** 一般的な禁止事項を示します
	電源プラグを抜く 使用者に対して電源プラグをコンセントから抜くように指示します		**一般注意** 一般的な注意を示しています

⚠ 警告

以下の警告に反する操作をされた場合、本製品及びユーザシステムの破壊・発煙・発火の危険があります。マイコン内蔵プログラムを破壊する場合もあります。

1. 本製品及びユーザシステムに電源が入ったままケーブルの抜き差しを行わないでください。
2. 本製品及びユーザシステムに電源が入ったままで、ユーザシステム上に実装されたマイコンまたはIC等の抜き差しを行わないでください。
3. 本製品及びユーザシステムは規定の電圧範囲でご利用ください。
4. 本製品及びユーザシステムは、コネクタのピン番号及びユーザシステム上のマイコンとの接続を確認の上正しく扱ってください。

発煙・異音・異臭にお気付きの際はすぐに使用を中止してください。

電源がある場合は電源を切って、コンセントから電源プラグを抜いてください。そのままご使用すると火災や感電の原因になります。

⚠注意

以下のことをされると故障の原因となる場合があります。

1. 静電気が流れ、部品が破壊される恐れがありますので、ボード製品のコネクタ部分や部品面には直接手を触れないでください。
2. 次の様な場所での使用、保管をしないでください。

   ホコリが多い場所、長時間直射日光があたる場所、不安定な場所、衝撃や振動が加わる場所、落下の可能性がある場所、水分や湿気の多い場所、磁気を発するものの近く
3. 落としたり、衝撃を与えたり、重いものを乗せないでください。
4. 製品の上に水などの液体や、クリップなどの金属を置かないでください。
5. 製品の傍で飲食や喫煙をしないでください。

ボード製品では、裏面にハンダ付けの跡があり、尖っている場合があります。

取り付け、取り外しの際は製品の両端を持ってください。裏面のハンダ付け跡で、誤って手など怪我をする場合があります。

CD メディア、フロッピーディスク付属の製品では、故障に備えてバックアップ(複製)をお取りください。

製品をご使用中にデータなどが消失した場合、データなどの保証は一切致しかねます。

アクセスランプがある製品では、アクセスランプ点灯中に電源を切ったり、パソコンをリセットをしないでください。

製品の故障や、データの消失の原因となります。

本製品は、医療、航空宇宙、原子力、輸送などの人命に関わる機器やシステム及び高度な信頼性を必要とする設備や機器などに用いられる事を目的として、設計及び製造されておりません。

医療、航空宇宙、原子力、輸送などの設備や機器、システムなどに本製品を使用され、本製品の故障により、人身や火災事故、社会的な損害などが生じても、弊社では責任を負いかねます。お客様ご自身にて対策を期されるようご注意ください。

特徴

本製品は、ブラシレスモータの制御を学習する目的のスタータキットです。

制御用マイコンボード（HSBRA6T3F64 もしくは HSBRA4T1F64）及び、モータドライバボード、ブラシレスモータがセットになっており、ブラシレスモータ制御のアプリケーション開発を行うことが出来ます。

キットに含まれるマイコンボードは、フラッシュメモリ内蔵のルネサス エレクトロニクス製 RA6T3 もしくは RA4T1（QFP-64 ピン）マイコン搭載ボードです。

キットに付属するブラシレスモータは、模型用のモータを採用しており、この種のキットとしては比較的お求め易い製品となっております。（製品の定格内であれば、本キットを用いお客様で用意されたモータを駆動することも可能です）

RA6T3/RA4T1 は、モータ制御向けにタイマや、A/D コンバータ、三角関数演算機能等の機能を持っています。

製品内容

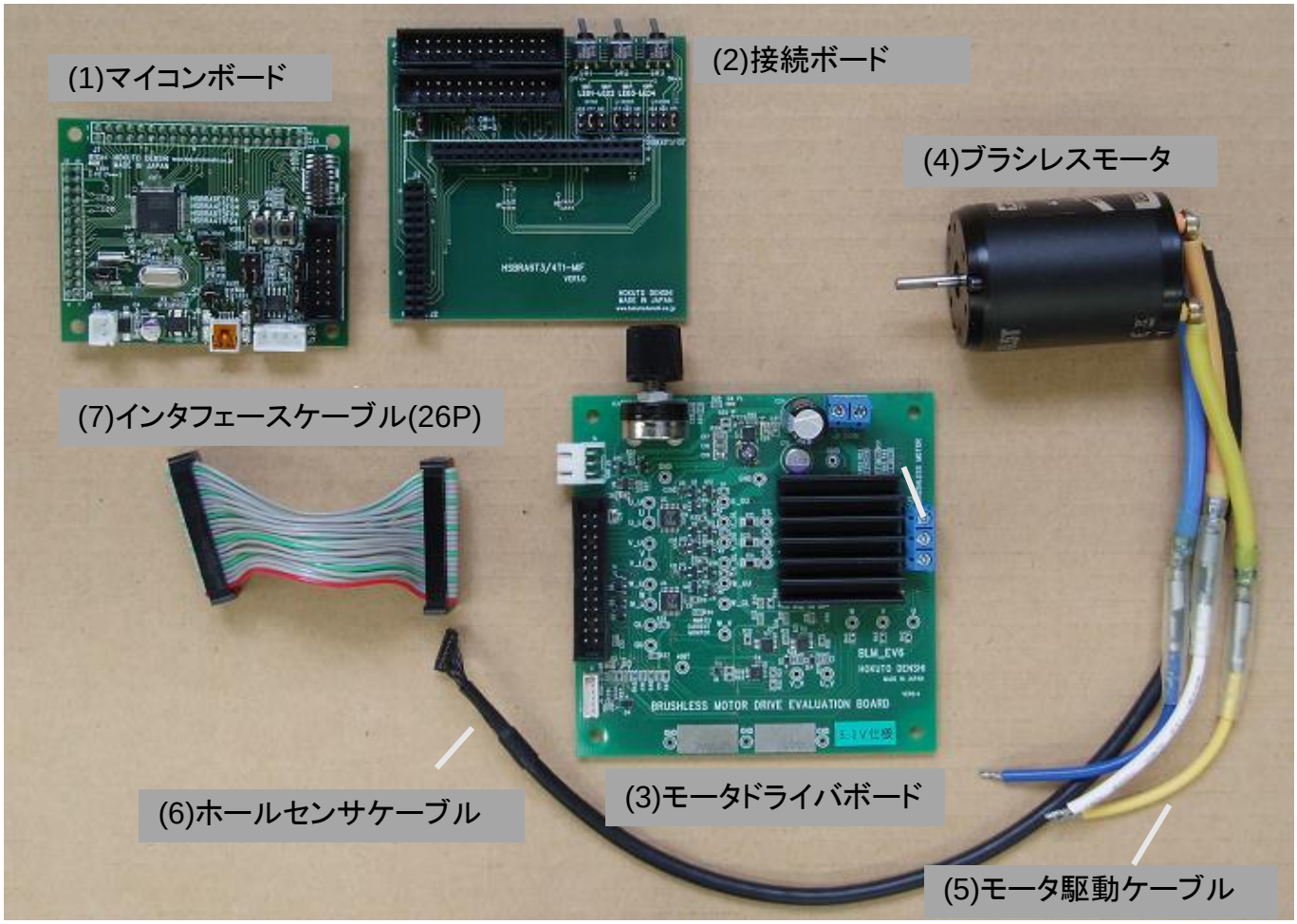
本製品は、下記の品が同梱されております。ご使用前に必ず内容物をご確認ください。

- ・マイコンボード(*1) ..... 1 枚
- ・接続ボード(HSBRA6T3/4T1-MIF) ..... 1 枚
- ・モータドライバボード(BLM_EV6[3.3V 仕様]) ..... 1 枚
- ・ブラシレスモータ(TBLM-02S) ..... 1 個
- ・モータ駆動ケーブル(3 相) ..... 1 組
- ・ホールセンサケーブル ..... 1 本
- ・インタフェースケーブル(26P) ..... 1 本
- ・ソフトウェア CD ..... 1 枚
- ・回路図 ..... 1 部

(*1)ブラシレスモータスタータキット(RA6T3)では、HSBRA6T3F64
ブラシレスモータスタータキット(RA4T1)では、HSBRA4T1F64
となります。

1. キット内容

1.1. 全体構成



1.1.1. (1)マイコンボード

RA6T3 マイコンを搭載した HSBRA6T3F64 です。マイコンボード詳細は、HSBRA6T3F64 取扱説明書を参照ください。

※写真のボードは 20P オプションコネクタ搭載品(HSBRA6T3F64-20P)です。標準仕様品では、ハーフピッチ 20P コネクタ未実装です。

※ブラシレスモータスタータキット(RA4T1)の場合は、付属マイコンボードが HSBRA4T1F64 になります。

1.1.2. (2)接続ボード

マイコンボードの I/O 端子で、モータ制御に必要なものを、モータドライバボードに引き出して接続するためのボードです。（ボードシルク：HSBRA6T3/4T1-MIF）

マイコンボード用コネクタ(40P, 26P)、モータドライバボード用ボックスコネクタ(26P)×2、スイッチ（3 つ）及びモニタ LED（4 つ）が付いています。

1.1.3. (3)モータドライバボード(3.3V 仕様)

ブラシレスモータの駆動に必要なハードウェアを備えたボードです。

・モータ駆動用 FET
・相電圧モニタ
・相電流モニタ
・ホールセンサインタフェース
・電源回路

等の機能を実装しています。

モータドライバボード詳細は、ブラシレスモータドライバボード取扱説明書

BLUSHLESS_MOTOR_DRIVER_BOARD_s.pdf

を参照ください。

1.1.4. (4)ホールセンサー付きブラシレスモータ

キット付属のモータは、タミヤの TBLM-02S となっています。

定格電圧は、7.2V となっており、ラジコンカー向けに設計された、ホールセンサ内蔵のブラシレスモータで、大きさの割りに大きな駆動力を持っています。

モータは、キット付属のモータ以外でも接続する事が出来ます。

1.1.5. (5)(6)(7)接続に使用するケーブル類

ボード間やモータを接続するケーブルです。

1.2. お客様にご用意頂く必要があるもの

1.2.1. 電源

電源は、7.2V 2A程度を出力可能なものをご用意ください。

※電流制限機能を持つ電源装置を推奨致します

7.2V を出力できる電源をお持ちでない場合は、別売オプションとして、DC12V から 7.2V に変換する

「ブラシレスモータ用 7.2V 電源接続ボード」

を用意していますので、別途お求めください。(「ブラシレスモータ用 7.2V 電源接続ボード」をお使いになる場合でも、12V の電源は、お客様側で用意頂く必要があります。

1.2.2. オシロスコープ

モータドライバボード上には、各部電圧波形が観測できるよう、観測端子を設けてあります。オシロスコープを接続すると、モータ動作時の波形を観測することが出来ます。

※オシロスコープは、本キットを使用するにあたり、必須なものではありませんが、リアルタイムで波形観測される場合は、ご用意ください。

1.2.3. 開発環境

RA6T3/RA4T1 向けのプログラムが作成できる環境が必要になります。

WindowsPC 及び、ルネサスエレクトロニクス社の e2studio+FSP(*1)が必要になります。
(*1)ルネサスエレクトロニクス社の Web からダウンロード可能

※付属のサンプルソフトは、e2studio+FSP 向けのプロジェクトファイルとなっています
※FSP はバージョン 5.0 以降をご用意ください(サンプルプロジェクトは、FSP version5.0 で作成されています)

1.2.4. プログラム書き込み環境

書き込みソフトウェアは、ルネサスエレクトロニクス社の RenesasFlashProgrammer(*1)を使用します。
書き込みに使用するハードウェアとして、以下の(1)~(3)のいずれかをご用意ください。

(1)USB-ADAPTER-RX14（北斗電子製）を使用する
(2)ルネサス E2, E2Lite を使用する
(3)市販の USB-Serial 変換アダプタを使用する
(4)USB ケーブル（USB-A – USB-miniB）を使用する　※ブラシレスモータスタータキット(RA6T3)のみ対応

※プログラムのデバッグを行う場合は、ルネサス E2, E2Lite を使用してください
（ルネサス E2, E2Lite と e2studio のデバッグ機能を使う場合、RenesasFlashProgrammer は不要です）

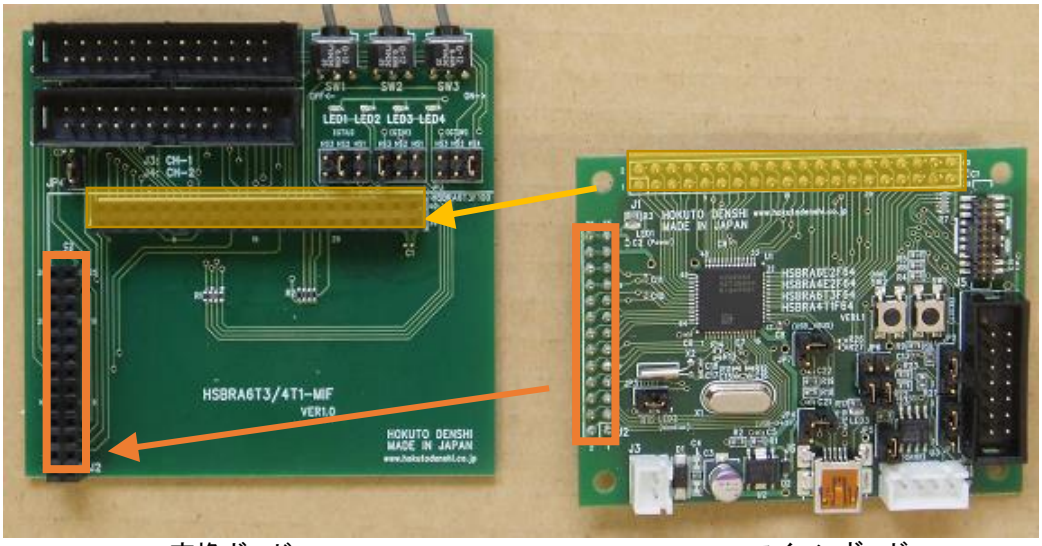
(*1)ルネサスエレクトロニクス社の Web よりダウンロード可能

2. 組み立て

2.1. 組み立て手順

(1)マイコンボードと変換ボードを組み合わせる

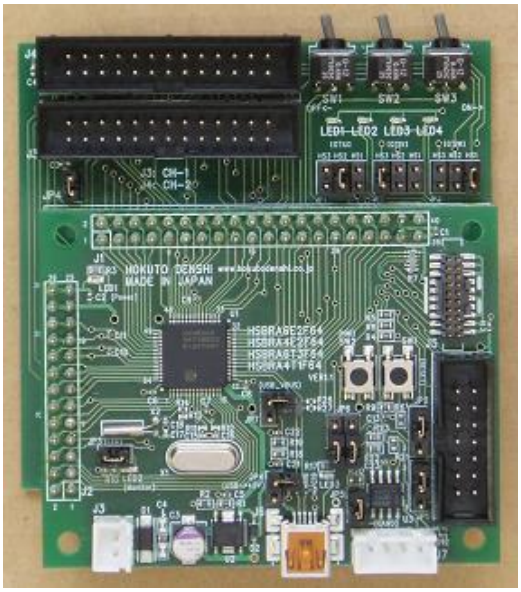
マイコンボード（HSBRA6T3F64/HSBRA4T1F64）と変換ボードで、変換ボードが下、マイコンボードが上となるようコネクタを合わせて差し込んでください。※出荷時は組み合わせ済みです。お客様側で外した場合、組み合わせて使用ください。



変換ボード　　マイコンボード

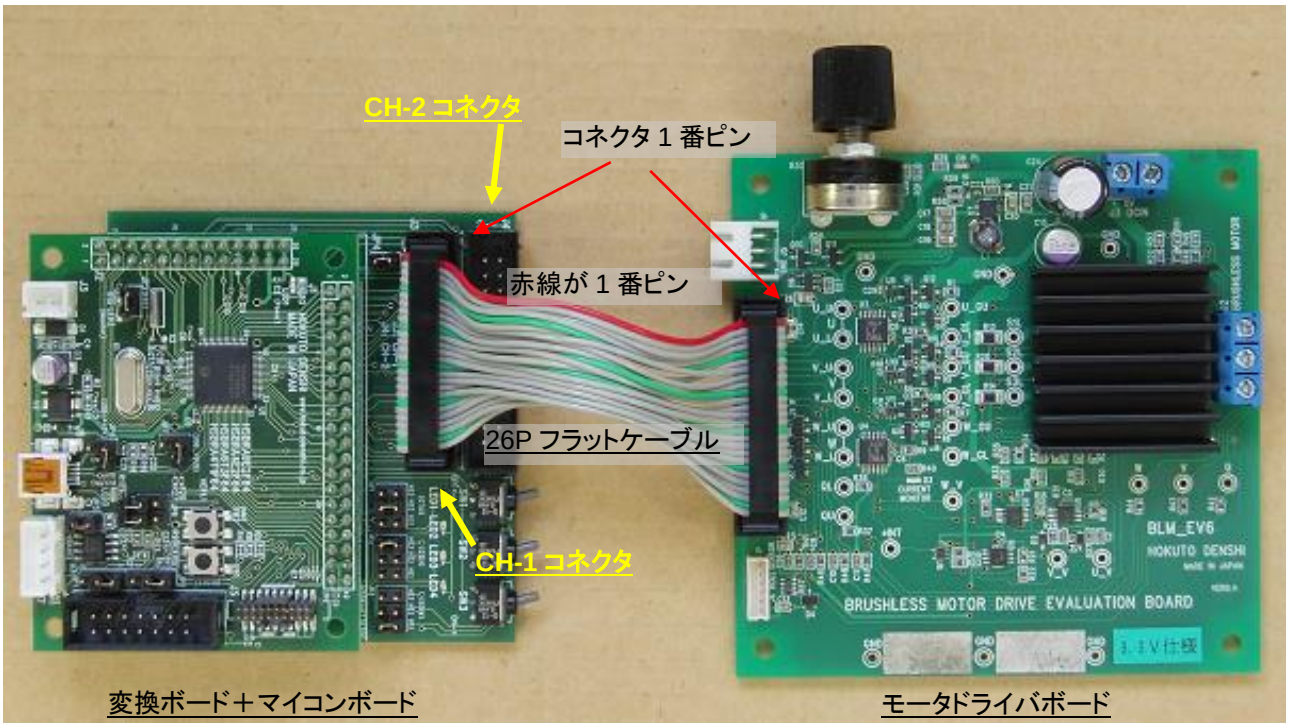
変換ボードには、メスコネクタ。マイコンボードには、ボード裏面にピンヘッダが予め実装されています。

・組み合わせ後



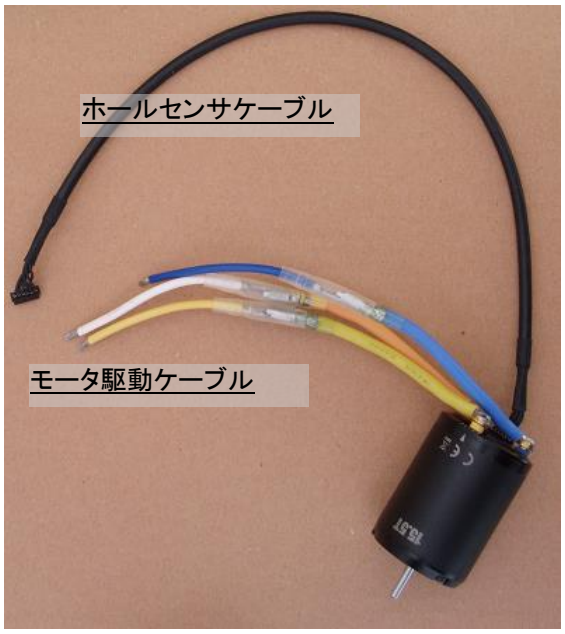
(2)変換ボードとモータドライバボードをフラットケーブルで接続する

変換ボードの CH-1 とモータドライバボードの 26P コネクタを、付属のフラットケーブルで接続してください。その際 1 番ピン同士が接続されるようにしてください。（フラットケーブルの赤線が 1 番ピンです）



※変換ボードには、CH-1, CH-2 と 2 つの 26P のボックスコネクタがありますが、通常は CH-1 側にモータドライバボード接続してください。CH-2 は特定のチュートリアルで使用します。（以降、基本的には CH-1 を使用する写真で説明します。）

(3)ブラシレスモータにケーブルを接続する



ブラシレスモータに、モータ駆動ケーブルの先端の被覆を剥き、

モータ駆動ケーブル－ブラシレスモータ

青線　－　青線(A)

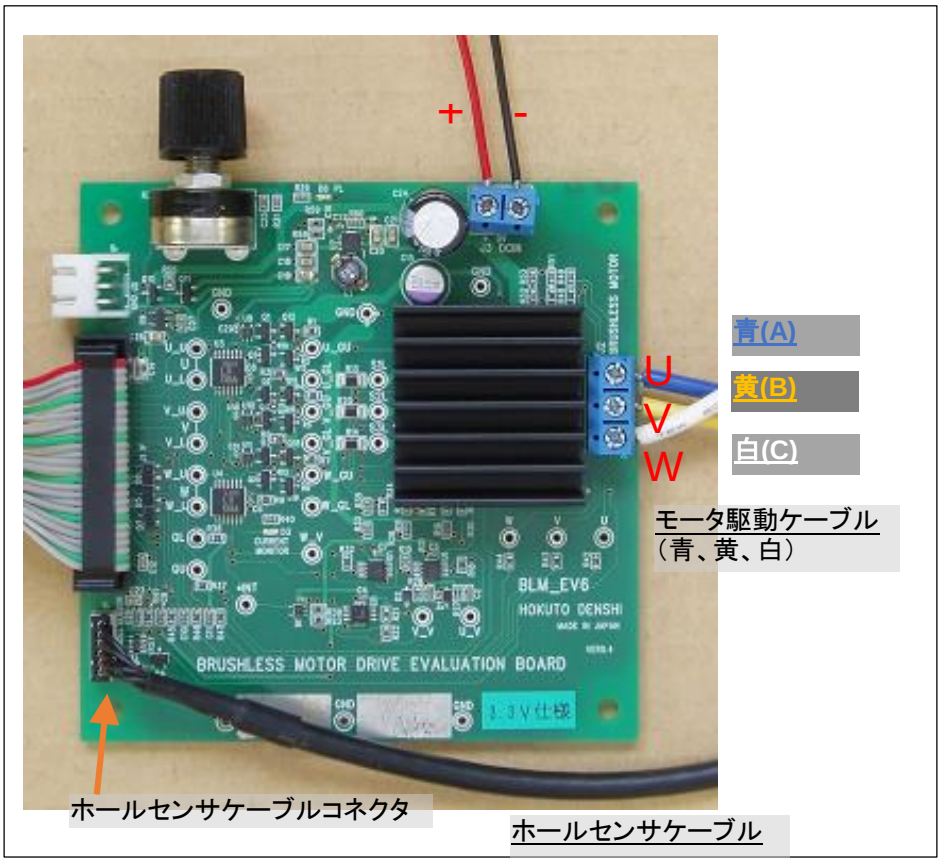
黄線　－　黄線(B)

白線　－　橙線(C)

の組み合わせで、端子（ギボシ端子）を差し込んでください。

ホールセンサケーブルは、モータの SENSOR PORT に挿してください。コネクタは表、裏の区分はあります（逆には挿さらないようになっています）。ケーブルの両端は同じコネクタです（ケーブルの方向はありません）。

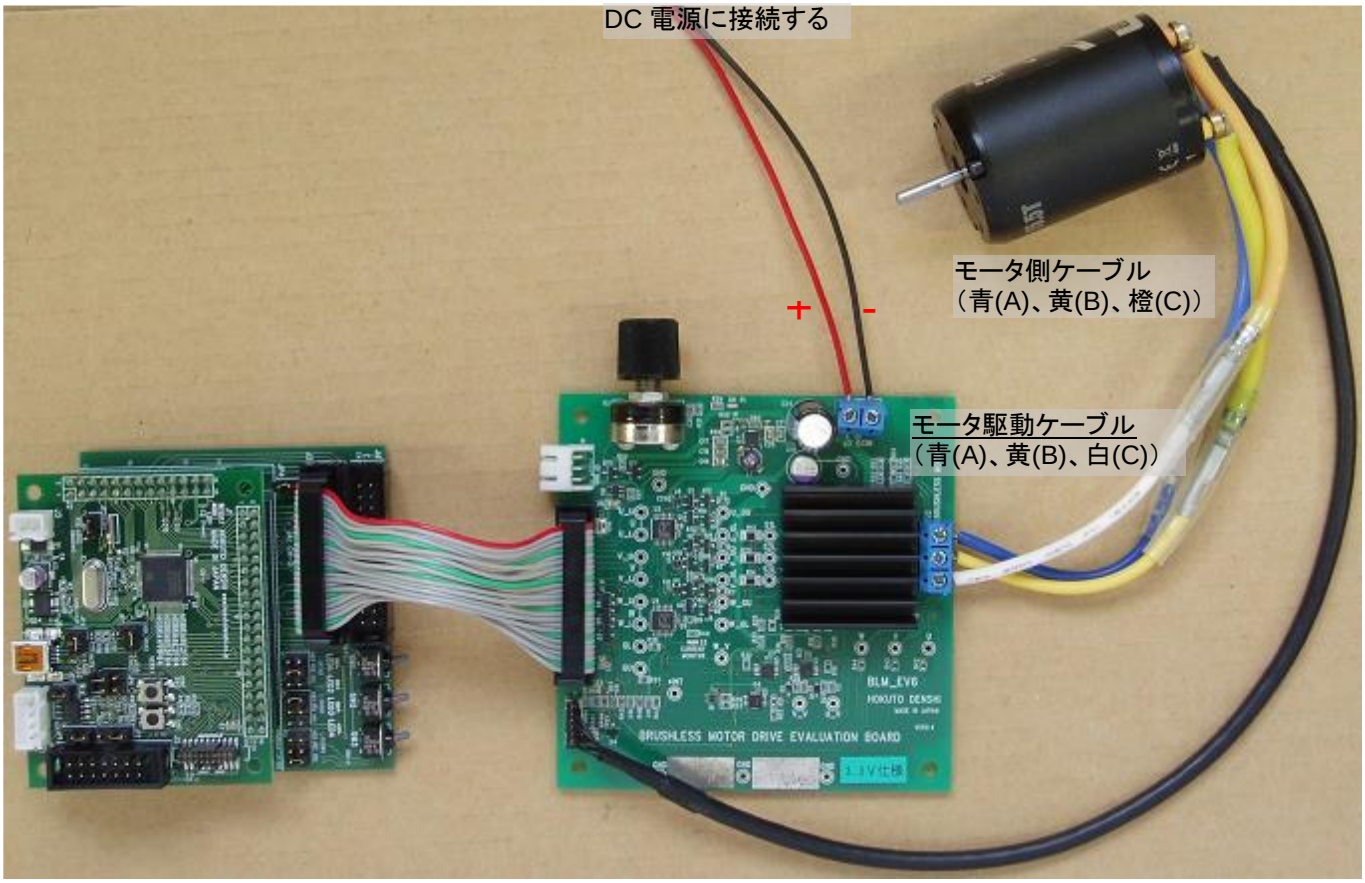
(4)モータドライバボードにモータを接続する



モータの A 端子（青－モータ青線）を、モータドライバボードコネクタブロックの U 端子（一番上）に接続。モータ B 端子（黄－モータ黄線）と V 端子（真ん中）、モータ C 端子（白－モータ橙線）と W 端子（一番下）を接続してください。コネクタブロックは、小型のプラスドライバで線を挟むようにネジを閉めてください。

ホールセンサケーブルを使いモータとモータドライバボードのホールセンサ端子同士を接続してください。（向きに注意。逆向きの場合は刺さりません。）

ー全体の結線後のイメージー

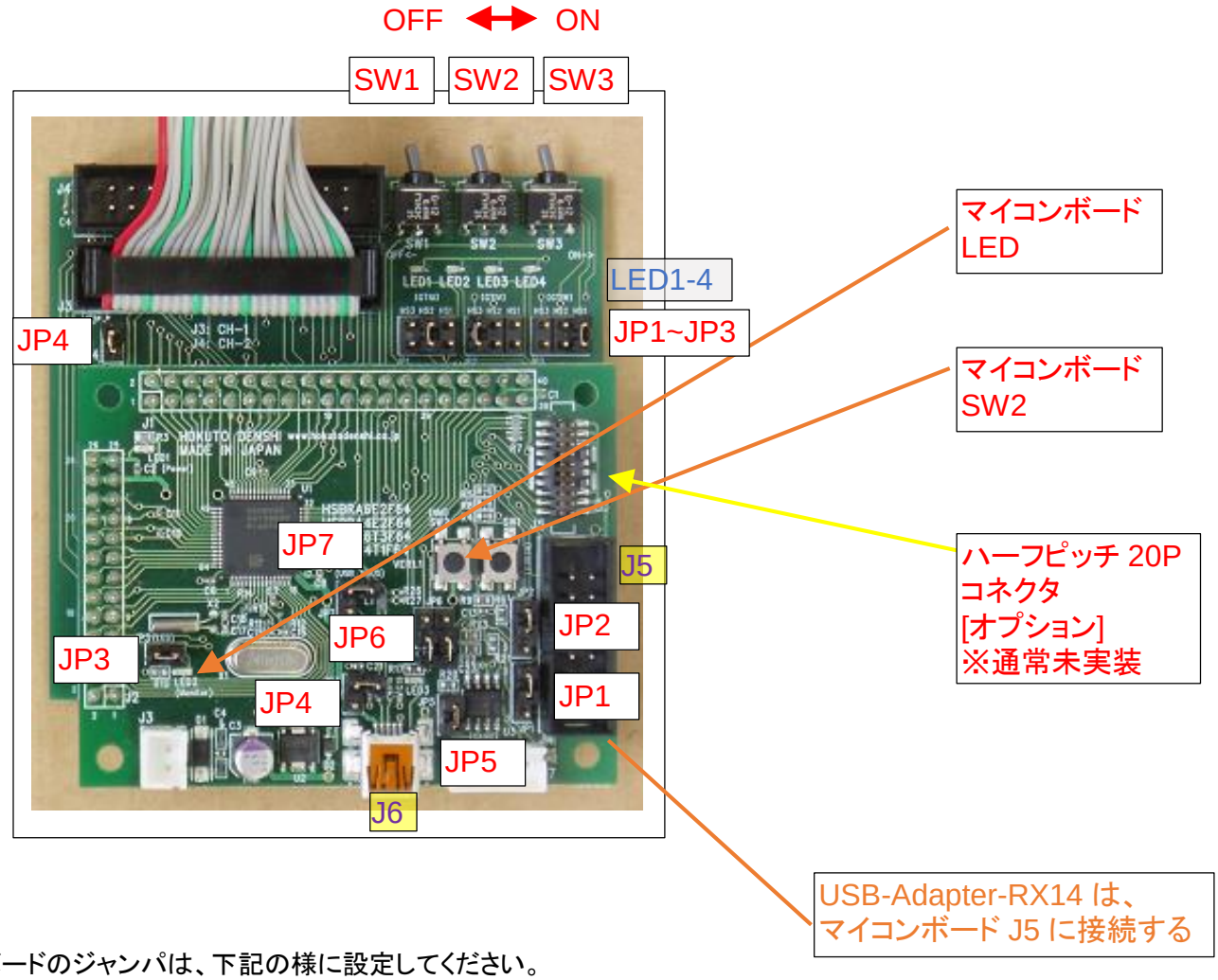


DC 電源ケーブル（お客様で用意ください）を、DC 電源に接続してください。

DC 電源は、図の左側が+、右側が-となります、

3. 動作

3.1. 初期設定

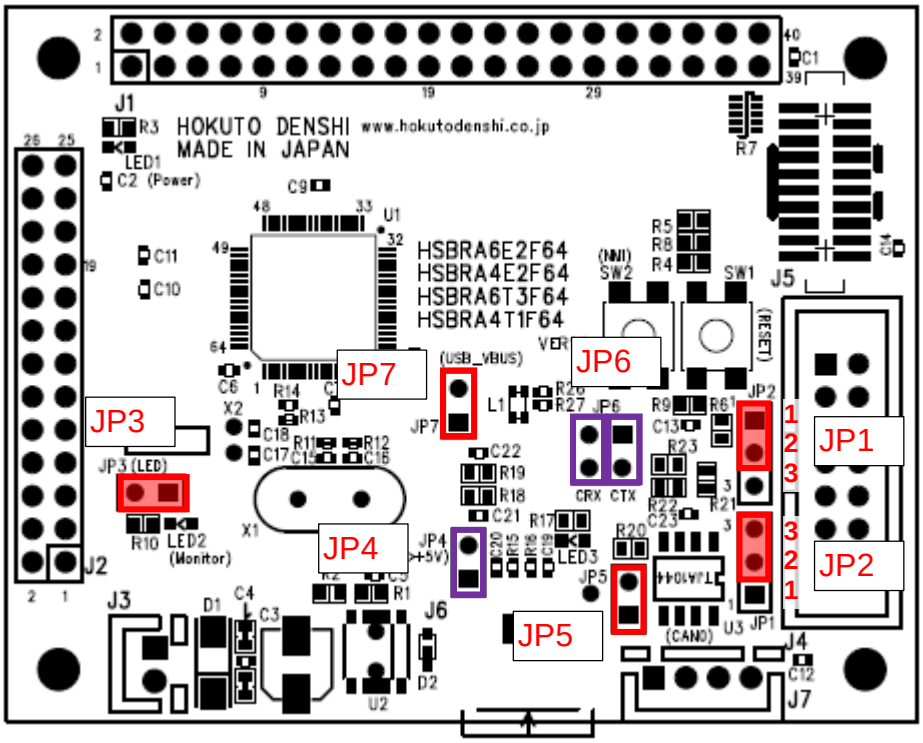


マイコンボードのジャンパは、下記の様に設定してください。

ジャンパ	設定	備考
JP1	上側ショート	E2Lite 使用時
	下側ショート	E2 使用時
JP2	上側ショート●	プログラム実行モード、E2, E2Lite 使用時設定
	下側ショート	プログラム書き込みモード
	オープン	プログラム実行モード（E2, E2Lite 接続不可）
JP3	ショート	ボード上の LED 使用設定
JP4	オープン●	電源コネクタから給電する （USB 端子からボードに給電する際にショート） ※HSBRA4T1F64 では未実装
JP5	任意	CAN の終端抵抗ジャンパ 本キットでは未使用
JP6	オープン● （2 ピンとも）	CAN の信号接続 P103/CTX0, P102/CRX0 はモータ制御で使用しているので、 ジャンパをオープンとして CAN の回路からは切り離す

ジャンパ	設定	備考
JP7	任意	USB の信号接続 P407/USB_VBUS はモータ制御に無関係なのでジャンパ設定は任意 ※HSBRA4T1F64 では未実装

●は設定が必要なジャンパを示します



挿す必要がある（挿すことを推奨）

任意

抜く必要がある

JP6 のジャンパは必ず抜く必要があります。

チュートリアルの UART を使用した文字出力を利用する場合は、マイコンボード J5(14P)に、「USB-ADAPTER-RX14（別売）」を接続してください。市販の USB-Serial 変換機器を使用する事も可能です（その場合、TXD9, RXD9 端子に、USB-Serial 変換機器を接続してください）。

デバッガ（ルネサス、E2, E2Lite）使用時は、接続するデバッガに合わせて、JP1 の設定が必要です。

接続モード上の、JP1~3 は、チュートリアル A で使用しますので、具体的な設定はソフトウェア編マニュアル「チュートリアル A」の項を参照してください。

3.2. 電源を投入する

DC 電源の出力は、7.2V に設定してください。電流リミットが掛けられるタイプの電源では、2A 程度のリミットを掛けてください。

※電源を入れると、モータドライバボード上の D8(PL)が点灯します（点灯しない場合は、電源の極性等が間違っている可能性があるので、直ちに電源を切ってください

※電源投入前に、変換ボード上の SW1~SW4 は OFF としてください

※マイコンボードには、モータドライバボードから電源が供給されます

⚠注意

電源の極性及び過電圧には十分にご注意下さい

・ボードに電源を供給する場合は、複数個所からの電源供給を行わないで下さい。製品の破損、故障の原因となります。
・極性を誤ったり、規定以上の電圧がかかると、製品の破損、故障、発煙、火災の原因となります。
・ボード破損を避けるために、電圧を印加する場合には 5～7.2V の範囲になるようにご注意下さい。

※7.2V 以上の電圧を入力しないでください

－電源に関して－

電源は、以下のいずれかを使用してください。

(1)電源装置を使用する

電圧、電流リミットが自由に設定できるタイプの電源装置を使用する事を推奨します。

(2)12V 電源と「ブラシレスモータ用 7.2V 電源接続ボード（別売オプション）」の組み合わせで使用する

12V 2A 以上出力できる電源（シリーズ電源、スイッチング電源、AC アダプタ等）と「ブラシレスモータ用 7.2V 電源接続ボード」を組み合わせて、7.2V の電源を生成することが出来ます。

(3)5V 電源を使用する

付属モータを使用する場合は、モータの能力を引き出すことが出来ませんが、動作を見る分には問題ありません。

(4)ラジコン用の 7.2V バッテリを使用する

市販のラジコン用のバッテリを接続して使用することも出来ます。

但し、ラジコン用のバッテリは電流供給能力が高く、ショートした場合非常に大きな電流が流れ、発火や火傷の原因となりますので、ラジコン用バッテリを使用する場合は

ヒューズ等を電源ラインに挿入して過電流保護を行う

事を、強く推奨します。

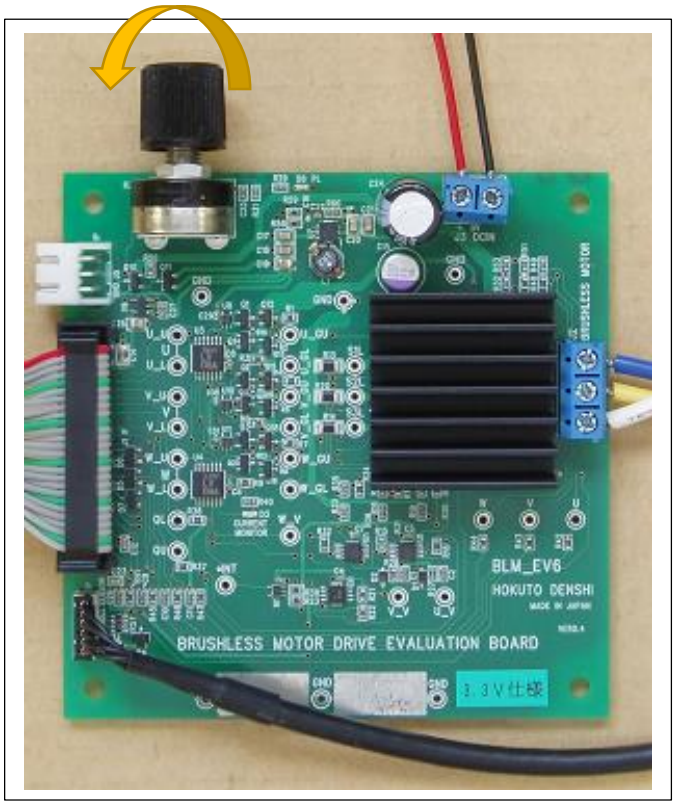
3.3. モータを動かす

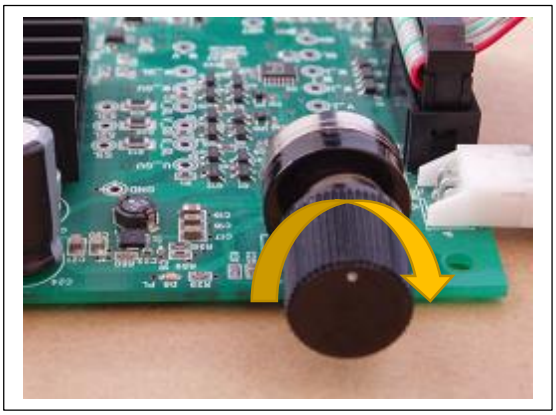
モータドライバボード上の VR を軸方向から見て目一杯時計回りに回す。

変換ボード上の SW1 を ON に切り替えます。(SW3 は OFF 方向)

この時点でモータが回転するはずです。(※マイコンボードに、出荷時のサンプルプログラムが書き込まれている場合)

※モータが動かないときは、配線をチェックしてください

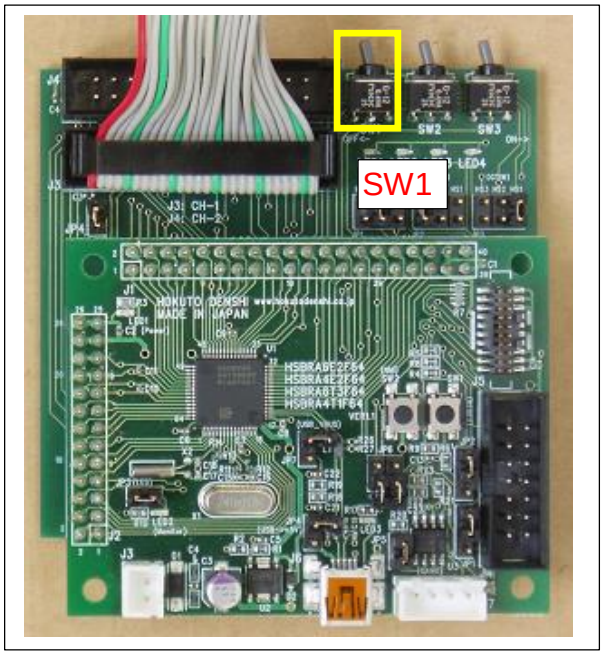




時計回り:回転数を落とす方向

反時計回り:回転数を上げる方向

ON



モータドライバボード上の VR を回すと、モータの回転数が変化します。
変換ボード上の SW1 を OFF にすると、モータの回転は止まります。
モータ停止時に、マイコンボード上の SW2 を切り替えると、モータの回転方向が変わります。
モータ回転時に、SW3 を ON にすると、モータにブレーキが掛かります。（OFF でブレーキ解除）

※本キットの出荷時にはモータを動かすプログラムが書き込まれていますが、お客様のプログラムをダウンロード（マイコンの ROM に書き込む）した場合は上記動作とはなりません

※お客様のプログラムを書き込んだ後でも、CD-R に格納されている「サンプルプログラム」を再度書き込むと、上記動作となります

※変換ボード上の LED4 が点灯した場合は、過電流保護機構によりモータが停止されていますので、VR を回して（軸方向からみて時計回り、回転数を下げる方向）SW1 を一度 OFF にした後 ON にして再始動してください
（マイコンボードのリセットスイッチ(SW1)を押す、または電源を一度落として再投入でも再始動します）

SW1 を ON にした際、変換ボード上の LED1 が点灯しない場合は、出荷時のプログラム(RA6T3_BLMKIT_SAMPLE.srec、または RA4T1_BLMKIT_SAMPLE.srec が書き込まれているかを確認してください（再度書き込んでみてください）。

モータが回った場合は、本キットの接続及び基本動作に関しては問題ありません。

モータドライバボードの詳細はモータドライバボードの説明書を参照してください。
なお、ソフトウェアの説明は、本書とは別の「ソフトウェア編」マニュアルを参照してください。

ソフトウェアマニュアルには、モータを回すまでのチュートリアルが含まれていますので、ブラシレスモータにはじめて触れる方は、チュートリアルを参考にしてみてください。

出荷時に書き込まれているサンプルプログラムの動作は、

SW1→回転 ON/OFF
SW2→回転方向切り替え（OFF 時 CCW, ON 時 CW） ※モータ停止時に切り替え有効
SW3→ON にした場合、ブレーキ

となっています。

4. 接続ボード

4.1. 概要

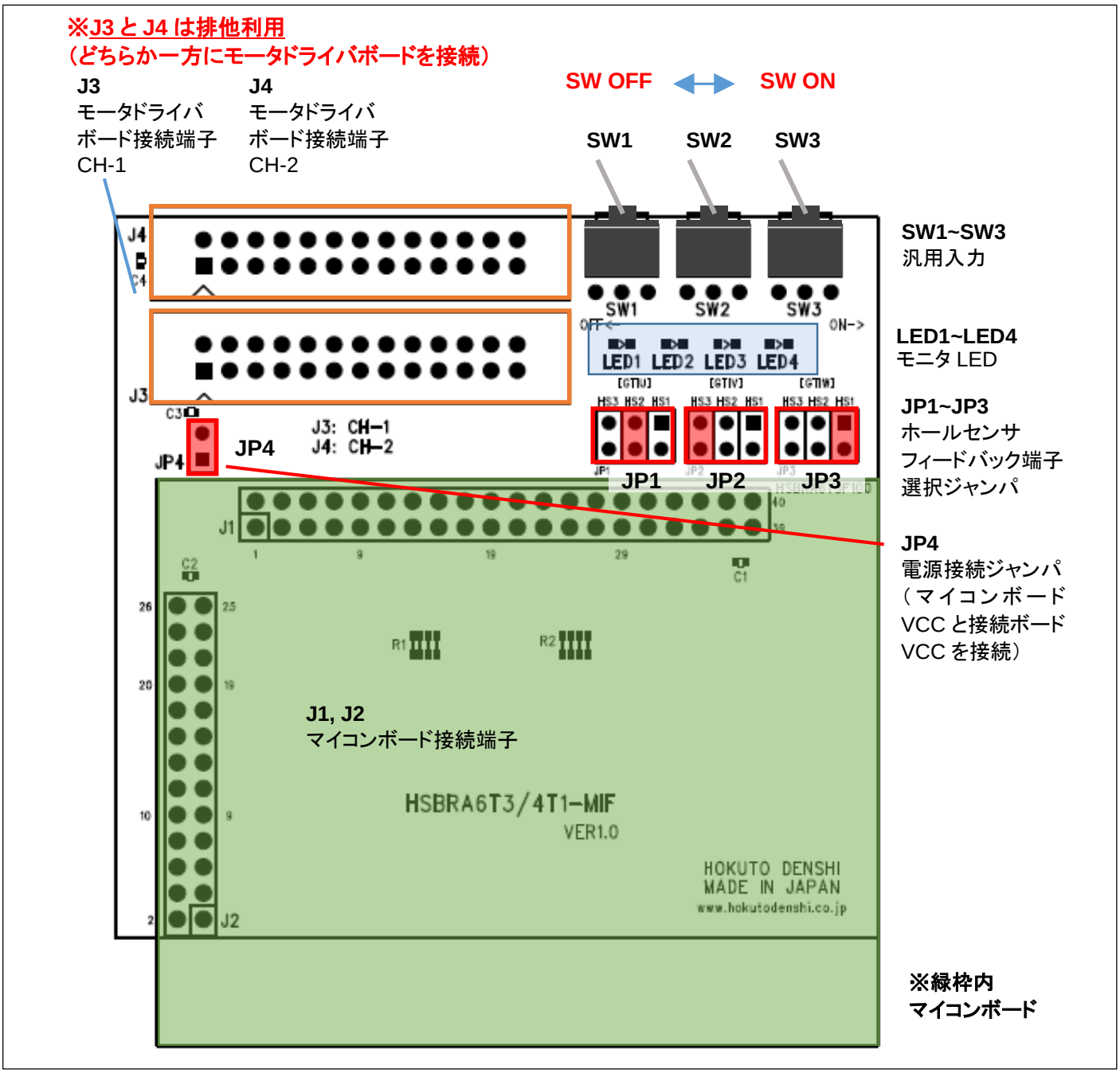
接続ボード(HSBRA6T3/4T1-MIF)は、以下の端子を持ちます。

・マイコンボードインタフェース(J1-40P)
・マイコンボードインタフェース(J2-26P)
・モータ制御ボードインタフェース CH-1(J4-26P)
・モータ制御ボードインタフェース CH-2(J5-26P)

また、以下の機能を有しています。

・トグルスイッチ(SW1~SW3)
3 つのトグルスイッチでマイコンボードを制御
・モニタ LED(LED1~LED4)
4 つのモニタ LED を任意の用途で利用可能

4.2. ボードレイアウト



接続ボードのレイアウトを上図に示します。

J1~J2（ピンコネクタ）は、マイコンボードと接合するためのコネクタです。

J3, J4（26P ボックスコネクタ）は、モータドライバボードと接続するためのコネクタです。

その他、3 つのトグルスイッチ(SW1~SW3)、4 つのモニタ LED(LED1~LED4)と、ホールセンサフィードバック端子選択ジャンパ(JP1~JP3)、電源接続ジャンパ(JP4)があります。ジャンパは、次ページ以降を参照してください。

4.3. 電源系

モータドライバボード上で生成した 3.3V 電源をマイコンボードに供給して動作させます。
その場合、変換ボード上の JP4 をショートさせる事により、マイコンボードに給電を行います。

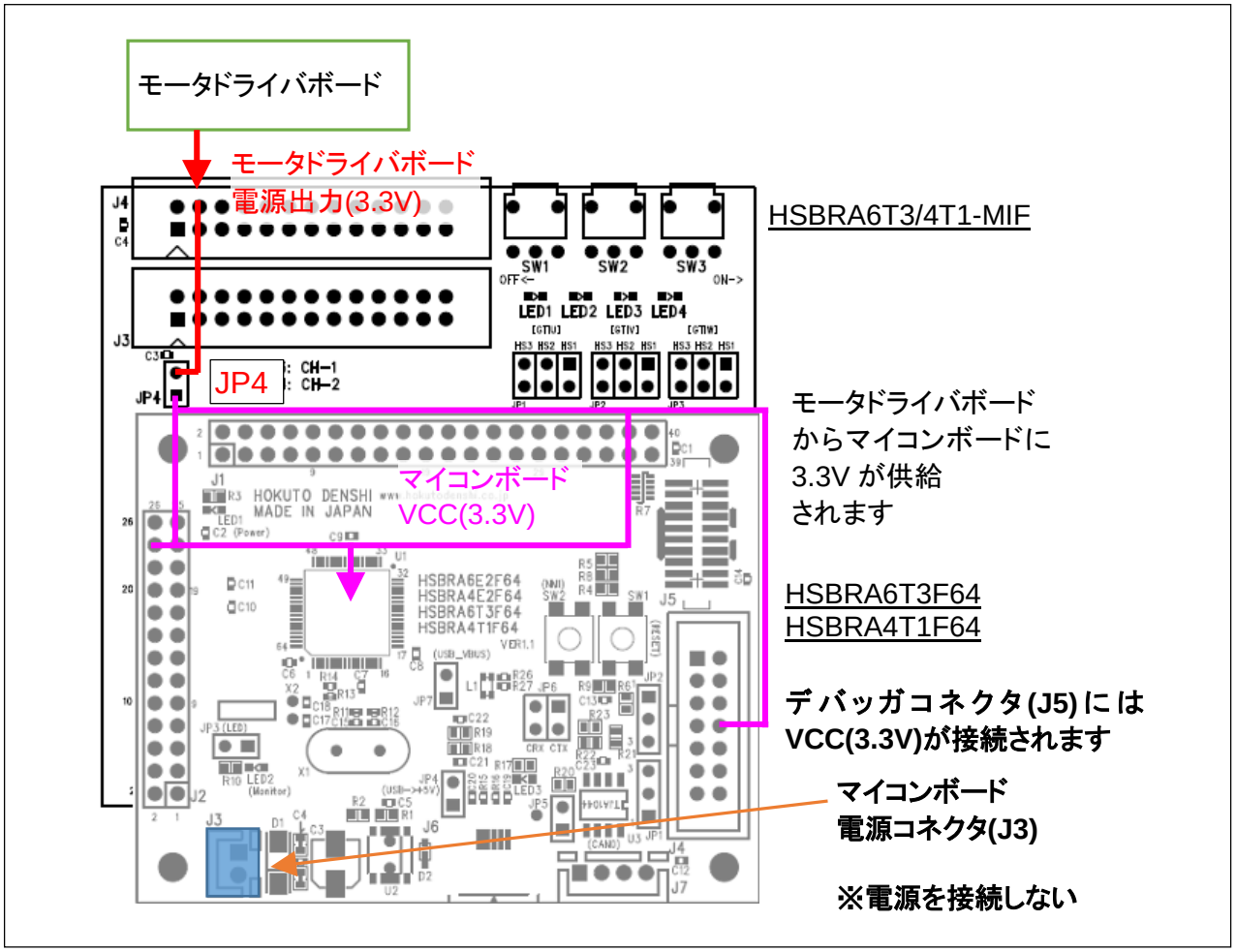


図　電源供給方法イメージ図

マイコンボード(HSBRA6T3F64/HSBRA4T1F64)に対しての給電は、接続ボード(HSBRA6T3/4T1-MIF)を通して行われます。マイコンボードの電源コネクタ(J3)には電源を接続しないでください。

接続ボード JP4 をショートに設定してください。CH-1(J3), CH-2(J4)の 26P コネクタ経由でマイコンボードに電源が供給されます。

※マイコンボード J5（デバッガコネクタ）にエミュレータ接続を行う場合は、エミュレータからの電源供給を「いいえ」に設定して、エミュレータから電源を供給しない様にしてください（e2studio のデフォルトは「はい」になっています）

※マイコンボードの J3 に別途電源(5V)を供給する場合は、接続ボード JP4 はオープンの設定としてください

マイコンボード VCC に複数の箇所から電源が印加される事が無い様ジャンパを設定願います。

4.4. 接続ボード(HSBRA6T3/4T1-MIF)信号接続

4.4.1. SW

スイッチは、マイコンボードに指令を与える等の目的で使用します。ON 方向（ボード手前側から見て：右方向）に倒すと H レベル、OFF 方向（左方向）で L レベルとなります。（回路上の結線は ON で open, OFF で GND 接続）

部品	マイコン側信号名（ピン番号）	用途	備考
SW1	P200/NMI(27)	汎用入力	pull-up
SW2	P304/IRQ9(28)	汎用入力	pull-up
SW3	P303(29)	汎用入力	pull-up

[参考]マイコンボード上プッシュスイッチ(SW2)

部品	マイコン側信号名（ピン番号）	用途	備考
SW2	P200/NMI(27)	汎用入力	pull-up，押下で L 接続ボード上 SW1 と接続

※SW1, SW2 はプログラムで割り込み信号として判断する事も可能です

4.4.2. LED

LED は、マイコンの動作状態等をモニタする用途で使用します。H 駆動で LED が ON します。

部品	マイコン側信号名（ピン番号）	用途	備考
LED1	P113(38)	モニタ	H 出力で点灯
LED2	P107(41)	モニタ	H 出力で点灯
LED3	P106(42)	モニタ	H 出力で点灯
LED4	P105(43)	モニタ	H 出力で点灯

[参考]マイコンボード上 LED(LED2)

部品	マイコン側信号名（ピン番号）	ジャンパ	用途	備考
LED2	P400(1)	マイコンボード JP3	モニタ	H 出力で点灯

4.4.3. 電源ジャンパ

モータドライバボードからマイコンボードに給電を行うジャンパです。基本ショートで使用してください。

部品	マイコン側信号名	用途	備考
JP4	VCC	マイコンボード電源	モータドライバボードから マイコンボード VCC を供給

※マイコンボードに別途電源を供給する場合はオープンの設定とする

4.4.4. J3 モータドライバボード接続端子 CH-1

端子番号	信号名	入出力区分	アナログ／デジタル	マイコン側信号名（ピン番号）	用途	備考
1	GND	-	-		Ground	
2	GND	-	-		Ground	
3	+3.3V	-	-		マイコンボード電源	(*1)
4	+3.3V	-	-		マイコンボード電源	(*1)
5	Q1U	OUT	Digital	P409/GTIOC1A(14)	U 相 H 側駆動信号	
6	Q1L	OUT	Digital	P408/GTIOC1B(15)	U 相 L 側駆動信号	
7	Q2U	OUT	Digital	P103/GTIOC2A/GTOWUP(45)	V 相 H 側駆動信号	(*2)
8	Q2L	OUT	Digital	P102/GTIOC2B/GTOWLO(46)	V 相 L 側駆動信号	(*2)
9	Q3U	OUT	Digital	P111/GTIOC3A(36)	W 相 H 側駆動信号	
10	Q3L	OUT	Digital	P112/GTIOC3B(37)	W 相 L 側駆動信号	
11	QU	OUT	Digital	P101/GTIOC5A(47)	H 側駆動信号	UVW 3 相まとめて制御
12	QL	OUT	Digital	P100/GTIOC5B(48)	L 側駆動信号	UVW 3 相まとめて制御
13	VR	IN	Analog	P005/AN005(60)	可変抵抗出力	
14	(NC)			-		
15	AD0	IN	Analog	P500/AN016(49)	U 相電圧	
16	AD1	IN	Analog	P014/AN012(53)	V 相電圧	
17	AD2	IN	Analog	P013/AN011(54)	W 相電圧	
18	AD3	IN	Analog	P000/AN000(64)	U 相駆動電流	
19	AD4	IN	Analog	P001/AN001(63)	V 相駆動電流	
20	AD5	IN	Analog	P002/AN002(62)	W 相駆動電流	
21	AD6	IN	Analog	P003/AN007(55)	温度センサ入力	
22	AD003	IN	Analog	P004/AN004(61)	入力電源電圧モニタ入力	
23	*INT	IN	Digital	P104/IRQ1/GTETRGB(44)	過電流割り込み信号	
24	HS1	IN	Digital	P008/IRQ12(50)	ホールセンサ 1 入力	
25	HS2	IN	Digital	P006//IRQ11(51)	ホールセンサ 2 入力	
26	HS3	IN	Digital	P015/IRQ13(52)	ホールセンサ 3 入力	

*は負論理を表す

※入出力区分は、マイコン端子基準です

(*1)JP4 ショート時、このポートからマイコンボードに給電を行います

(*2)マイコンボード JP6 で P103, P102 は CAN トランシーバ IC と接続する事が出来ますが、モータ駆動時はマイコンボード上の JP6 をオープンに設定して、P103, P102 をモータ制御に使用する設定としてください

4.4.5. J4 モータドライバボード接続端子 CH-2

端子番号	信号名	入出力区分	アナログ／デジタル	マイコン側信号名（ピン番号）	用途	備考
1	GND	-	-		Ground	
2	GND	-	-		Ground	
3	+3.3V	-	-		マイコンボード電源	(*1)
4	+3.3V	-	-		マイコンボード電源	(*1)
5	Q1U	OUT	Digital	P302/GTOUUP(30)	U 相 H 側駆動信号	
6	Q1L	OUT	Digital	P301/GTOULO(31)	U 相 L 側駆動信号	
7	Q2U	OUT	Digital	P411/GTOVUP(12)	V 相 H 側駆動信号	
8	Q2L	OUT	Digital	P410/GTOVLO(13)	V 相 L 側駆動信号	
9	Q3U	OUT	Digital	P103/GTIOC2A/GTOWUP(45)	W 相 H 側駆動信号	(*2)
10	Q3L	OUT	Digital	P102/GTIOC2B/GTOWLO(46)	W 相 L 側駆動信号	(*2)
11	QU	OUT	Digital	P101/GTIOC5A(47)	H 側駆動信号	UVW 3 相まとめて制御
12	QL	OUT	Digital	P100/GTIOC5B(48)	L 側駆動信号	UVW 3 相まとめて制御
13	VR	IN	Analog	P005/AN005(60)	可変抵抗出力	
14	(NC)			-		
15	AD0	IN	Analog	P500/AN016(49)	U 相電圧	
16	AD1	IN	Analog	P014/AN012(53)	V 相電圧	
17	AD2	IN	Analog	P013/AN011(54)	W 相電圧	
18	AD3	IN	Analog	P000/AN000(64)	U 相駆動電流	
19	AD4	IN	Analog	P001/AN001(63)	V 相駆動電流	
20	AD5	IN	Analog	P002/AN002(62)	W 相駆動電流	
21	AD6	IN	Analog	P003/AN007(55)	温度センサ入力	
22	AD003	IN	Analog	P004/AN004(61)	入力電源電圧モニタ入力	
23	*INT	IN	Digital	P104/IRQ1/GTETRGB(44)	過電流割り込み信号	
24	HS1	IN	Digital	P206/GTIU(22)	ホールセンサ 1 入力	(*3)
25	HS2	IN	Digital	P205/GTIV(23)	ホールセンサ 2 入力	(*3)
26	HS3	IN	Digital	P207GTIW(21)	ホールセンサ 3 入力	(*3)

*は負論理を表す

※入出力区分は、マイコン端子基準です

(*1)JP4 ショート時、このポートからマイコンボードに給電を行います

(*2)マイコンボード JP6 で P103, P102 は CAN トランシーバ IC と接続する事が出来ますが、モータ駆動時は JP6 をオープンに設定して、P103, P102 をモータ制御に使用する設定としてください

(*3)HS1~3 と GTIU, GTIV, GTIW の接続は、JP1~JP3 で任意の組み合わせとする事ができます

※CH-1 と CH-2 のコネクタは、両方同時には使用できません

（どちらか一方を使用する形となります）

ーホールセンサフィードバック選択ジャンパー

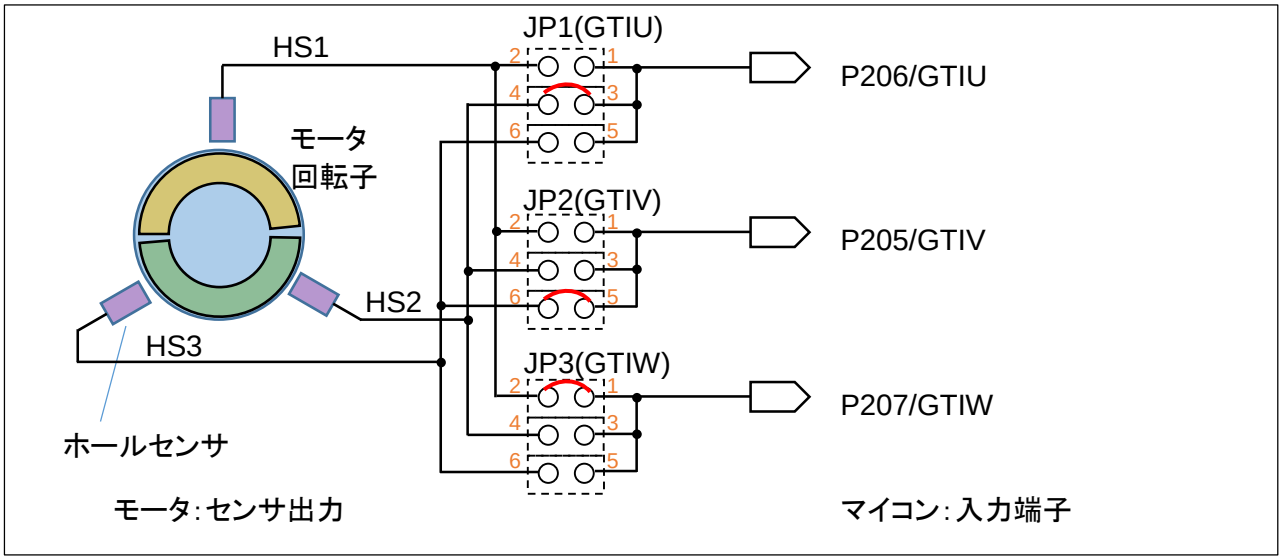


図　ホールセンサフィードバック選択イメージ図

CH-2 側の、ホールセンサの出力 HS1~HS3 とマイコンのホールセンサ入力(GTIU, GTIV, GTIW)は、任意の組み合わせで接続できる様になっています。

・**JP1** GTIU 選択ジャンパ

No	接続	設定	備考
JP1	1-2 ショート	HS1 を P206/GTIU に接続	
	3-4 ショート●	HS2 を P206/GTIU に接続	
	5-6 ショート	HS3 を P206/GTIU に接続	

・**JP2** GTIV 選択ジャンパ

No	接続	設定	備考
JP2	1-2 ショート	HS1 を P205/GTIV に接続	
	3-4 ショート	HS2 を P205/GTIV に接続	
	5-6 ショート●	HS3 を P205/GTIV に接続	

・**JP3** GTIW 選択ジャンパ

No	接続	設定	備考
JP3	1-2 ショート●	HS1 を P207/GTIW に接続	
	3-4 ショート	HS2 を P207/GTIW に接続	
	5-6 ショート	HS3 を P207/GTIW に接続	

●:出荷時設定

基本的には、JP1~JP3 で「1-2 ショート」「3-4 ショート」「5-6 ショート」を 1 つずつ選択してください。

4.5. モータ駆動信号に関して

RA6T3/RA4T1 マイコンで GPT タイマを使う場合、GPT0~GPT9 の合計 10 本となります。これらの GPT タイマと、変換ボードの端子割り当てにより、使用可能な組み合わせは決まります。

(1)UVW 相を相補 PWM 駆動する場合（6 相の PWM 信号を使用する場合）

	U 相駆動信号 H 側/L 側=Q1U/Q1L	V 相駆動信号 H 側/L 側=Q2U/Q2L	W 相駆動信号 H 側/L 側=Q3U/Q3L
CH-1	GTIOC1 A/B (GPT1)	GTIOC2 A/B (GPT2)	GTIOC3 A/B (GPT3)

CH-1 は U 相, V 相, W 相が GTIOC1,2,3 の順に接続されており、

GTIOCnA = H 側（pMOS 駆動信号）
GTIOCnB = L 側（nMOS 駆動信号）

の順となっています。

U 相, V 相, W 相の H 側, L 側の 6 本の信号線を相補 PWM 駆動する場合は、GPT1, GPT2, GPT3 の 3 種のタイマで駆動します。

(2)H 側/L 側をまとめて PWM 駆動する場合（1~2 相の PWM 信号を使用する場合）

	H 側駆動信号(=QU)	L 側駆動信号(=QL)
CH-1/CH-2	GTIOC5A	GTIOC5B

GPT5(GTIOC5A/B)が QU, QL の信号に割り当てられています。

GPT5 タイマを使用して、GTIOC5A、または GTIOC5B、もしくは GTIOC5A、GTIOC5B の両方の信号を、PWM 駆動してください。

(3)マイコンが持つハードウェア駆動方式を使用する場合

	U 相駆動信号 H 側/L 側=Q1U/Q1L	V 相駆動信号 H 側/L 側=Q2U/Q2L	W 相駆動信号 H 側/L 側=Q3U/Q3L
CH-2	GTOUUP/GTOULO	GTIVUP/GTOVLO	GTOWUP/GTOWLO

CH-2 は、モータをマイコンのハードウェアで駆動する GTOU/GTOV/GTOW の信号が接続されています。

本方式を用いる場合、GPT0 タイマと組み合わせて、6 相 PWM 駆動する事が可能です。

取扱説明書改定記録

バージョン	発行日	ページ	改定内容
REV.1.0.0.0	2023.12.1	—	初版発行
REV.1.1.0.0	2025.3.11	4	ブラシレスモータの型番変更

お問合せ窓口

最新情報については弊社ホームページをご活用ください。

ご不明点は弊社サポート窓口までお問合せください。

株式会社 北斗電子

〒060-0042 札幌市中央区大通西 16 丁目 3 番地 7

TEL 011-640-8800　FAX 011-640-8801

e-mail：support@hokutodenshi.co.jp (サポート用)、order@hokutodenshi.co.jp (ご注文用)

URL:https://www.hokutodenshi.co.jp

商標等の表記について

- 全ての商標及び登録商標はそれぞれの所有者に帰属します。
- パーソナルコンピュータを PC と称します。

ルネサス エレクトロニクス RA6T3/RA4T1(QFP-64 ピン)搭載
ブラシレスモータスタータキット

ブラシレスモータスタータキット(RA6T3)
ブラシレスモータスタータキット(RA4T1)
取扱説明書

株式会社北斗電子

©2023-2025 北斗電子 Printed in Japan 2025 年 3 月 11 日改訂 REV.1.1.0.0 (250311)