



# ブラシレスモータスタータキット(RA6T2) 取扱説明書

---

ルネサス エレクトロニクス社 RA6T2(QFP-100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

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	6
1.1. 全体構成	6
1.1.1. (1)マイコンボード	6
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)	7
1.1.4. (4)電源接続アダプタ	7
1.1.5. (5)ホールセンサー付きブラシレスモータ	7
1.1.6. (6)(7)(8)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	8
1.2.1. 電源	8
1.2.2. オシロスコープ	8
1.2.3. 開発環境	8
1.2.4. プログラム書き込み環境	9
2. 組み立て	10
2.1. 組み立て手順	10
2.2. 2~3個のモータを接続する場合	14
3. 動作	15
3.1. 初期設定	15
3.2. 電源を投入する	17
3.3. モータを動かす	18
4. 接続ボード	20
4.1. 概要	20
4.2. ボードレイアウト	21
4.3. 電源系	22
4.4. 接続ボード(HSBRA6T2-MIF)信号接続	24
4.4.1. SW	24
4.4.2. LED	24
4.4.3. 電源ジャンパ	24
4.4.4. J4 モータドライバボード接続端子 CH-1	25
4.4.5. J5 モータドライバボード接続端子 CH-2	27
4.4.6. J6 モータドライバボード接続端子 CH-3	28
4.5. モータ駆動信号に関して	29
取扱説明書改定記録	31





## 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。本書の無断複製・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



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



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

	<b>一般指示</b> 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		<b>一般禁止</b> 一般的な禁止事項を示します
	<b>電源プラグを抜く</b> 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		<b>一般注意</b> 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があります。

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・異臭にお気づ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、長時間直射日光が当たる場所、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、アクセスランプが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(HSBRA6T2F100)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できます。

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 RA6T2(QFP-100 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小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)

RA6T2 は、モータ制御機能を持ったマイコンで、複数のモータを動かす十分な機能を持っています。

本キットは、モータを駆動するためのモータドライバボード及びブラシレスモータが各 1 つ付属していますが、別売の「ブラシレスモータ拡張キット」をお求めいただきますと、最大 3 つのブラシレスモータを同時に、独立で制御することができます。

## 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(HSBRA6T2F100) .....	1 枚
・接続ボード(HSBRA6T2-MIF) .....	1 枚
・モータドライバボード(BLM_EV6[3.3V 仕様]) .....	1 枚
・電源接続アダプタ(BLSM_5V_ADAPTER).....	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

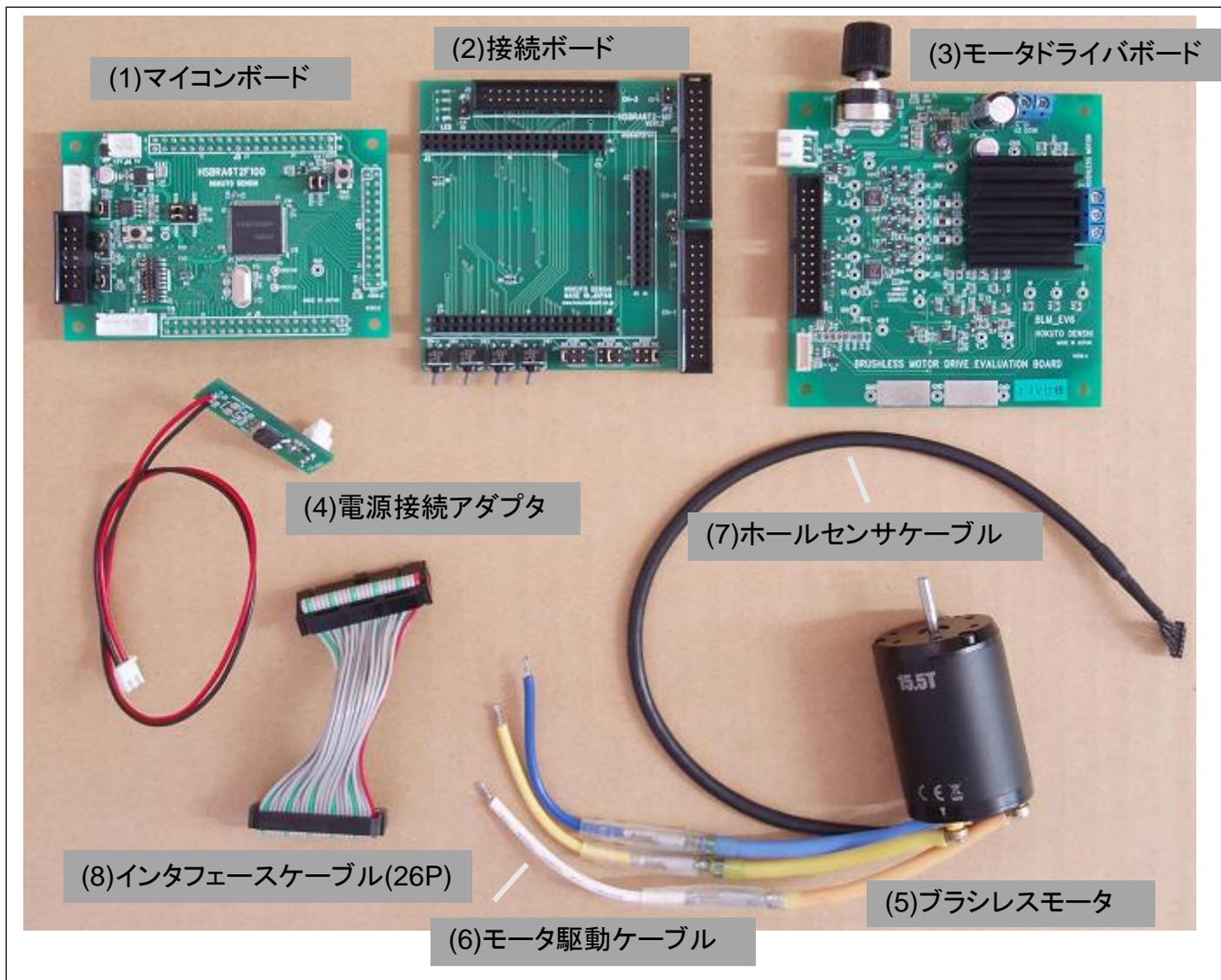
・ブラシレスモータ拡張キット[3.3V仕様] ※別売品

・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
・回路図.....	1部

本キットで、3台のモータを同時に回す場合、「ブラシレスモータ拡張キット[3.3V仕様]」が2セット必要になります。

# 1. キット内容

## 1.1. 全体構成



### 1.1.1. (1)マイコンボード

RA6T2 マイコンを搭載した HSBRA6T2F100 です。マイコンボード詳細は、HSBRA6T2F100 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(HSBRA6T2F100-20P)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。

### 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: HSBRA6T2-MIF)

マイコンボード用コネクタ(40Px2, 26P)、モータドライバボード用ボックスコネクタ×3(26P)、スイッチ(4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)電源接続アダプタ

マイコンボード向けの電源を生成するボードです。

### 1.1.5. (5)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。

### 1.1.6. (6)(7)(8)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

※モータ1つあたり2A程度、モータを3台駆動する場合は6A以上の電源が必要です

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、ご注意ください。

### 1.2.3. 開発環境

RA6T2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のWebからダウンロード可能

※付属のサンプルソフトは、e2studio向けのプロジェクトファイルとなっています

#### 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 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, USB-1S(JST)(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

※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

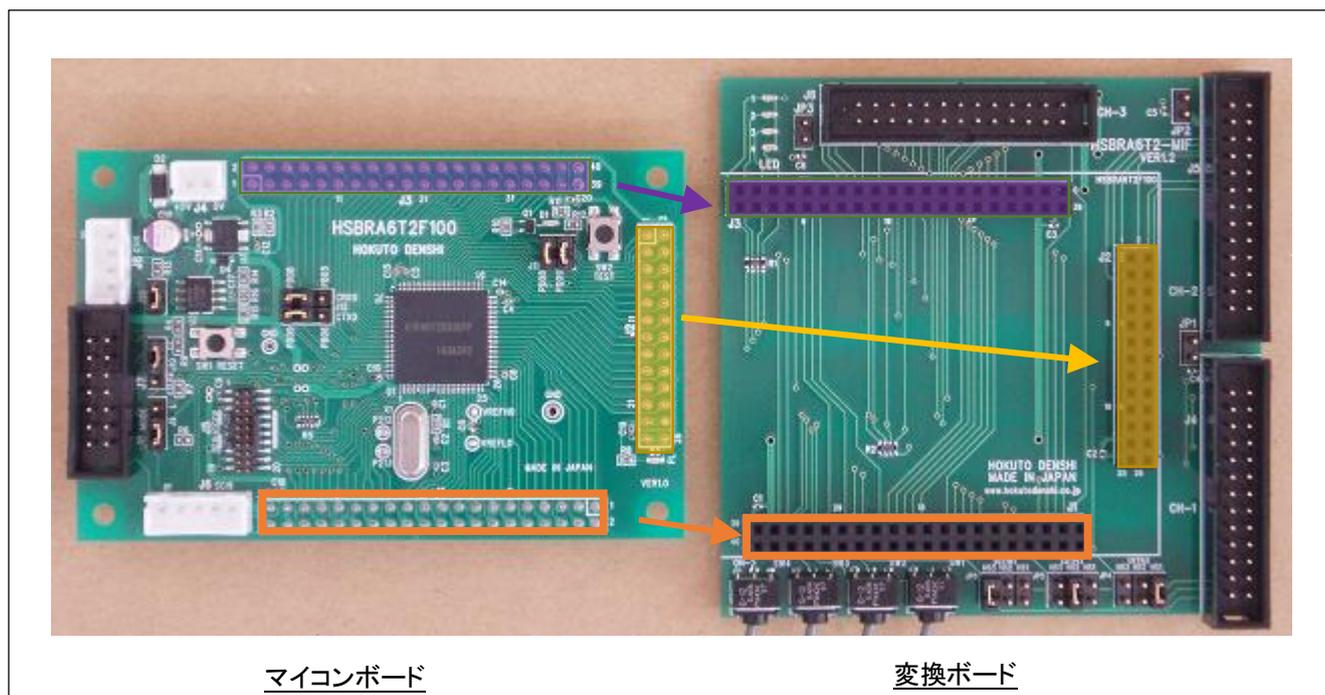
((2)のデバッガと e2studio のデバッグ機能を使う場合、RenesasFlashProgrammer は不要です)

## 2. 組み立て

### 2.1. 組み立て手順

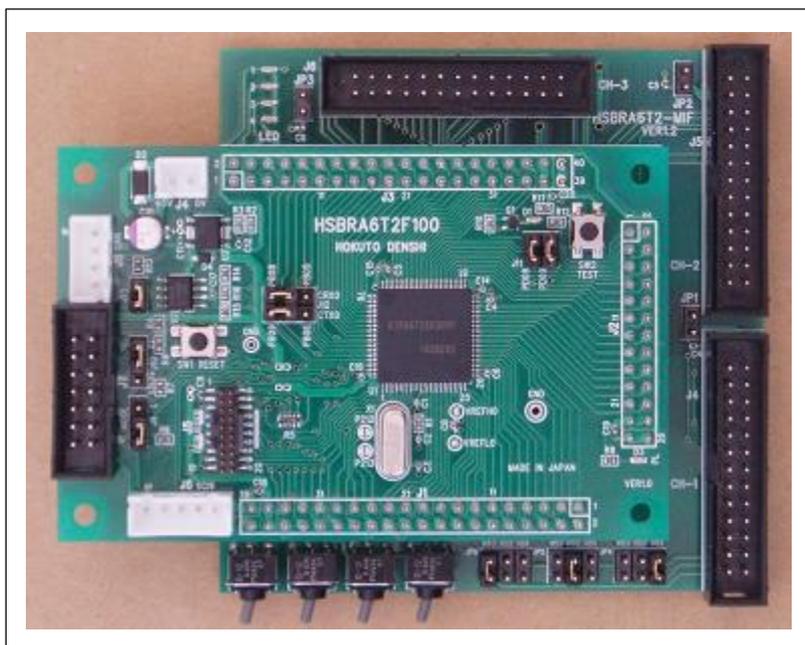
#### (1) マイコンボードと変換ボードを組み合わせる

マイコンボード(HSBRA6T2F100)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。



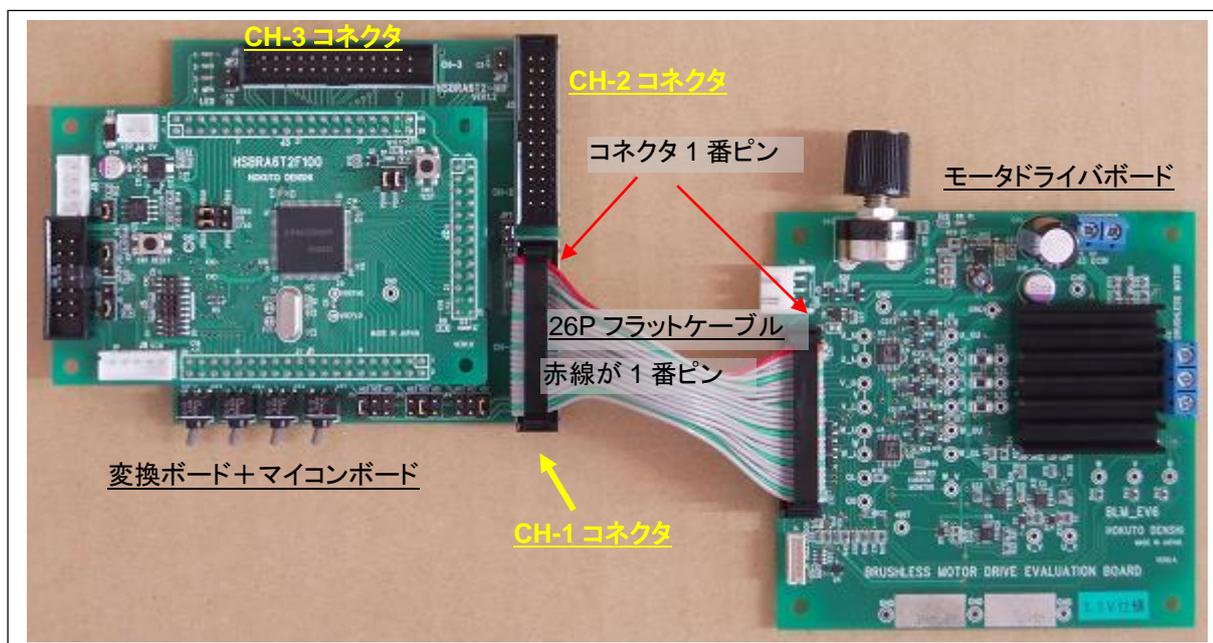
変換ボードには、メスコネクタ。マイコンボードには、ボード裏面にピンヘッダが予め実装されています。

#### ・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, CH-3 と 3 つの 26P のボックスコネクタがありますが、モータドライバボードを 1 つ接続する場合は、どの CH のコネクタに接続しても問題ありません。(以降、基本的には CH-1 を使用する写真で説明します。)

※別売の「ブラシレスモータ拡張キット」を購入頂いて複数のモータを回す場合には、複数の CH のコネクタを使用します

## (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)

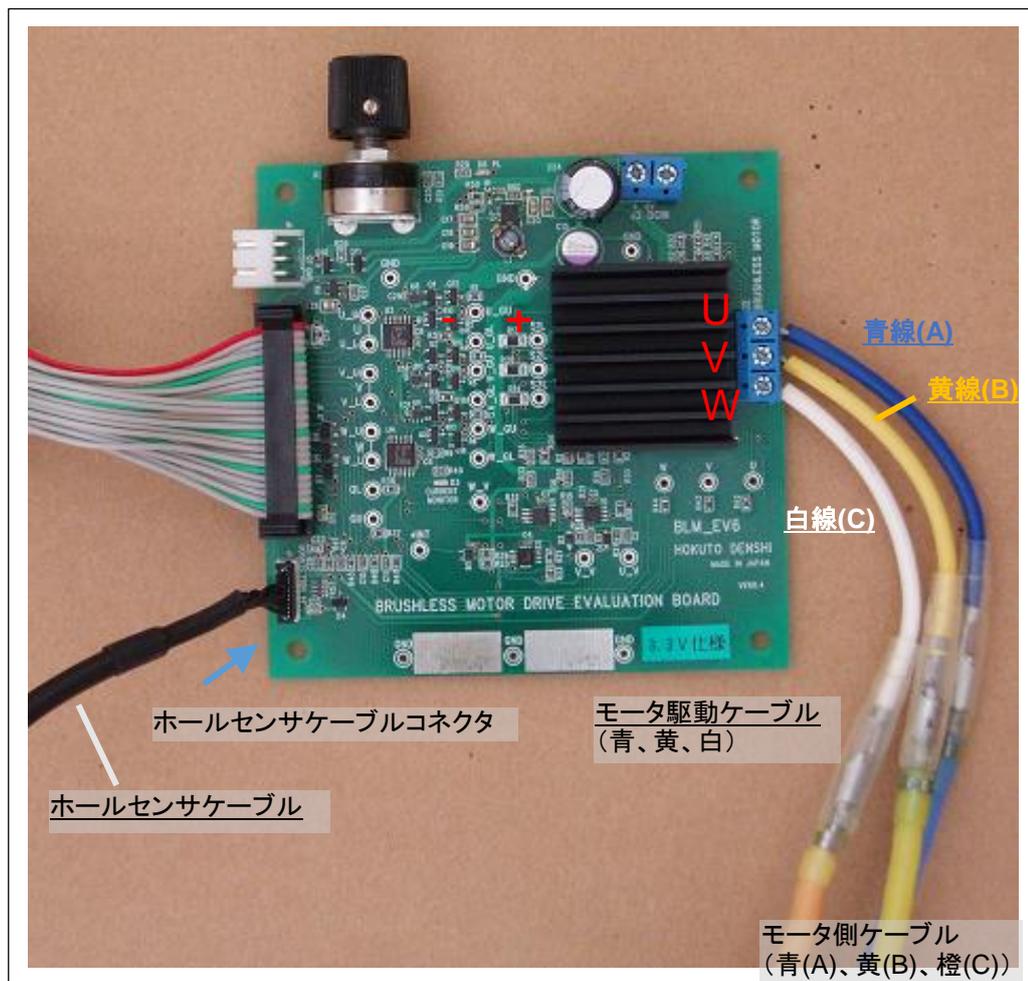
黄線 — 黄線(B)

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)。

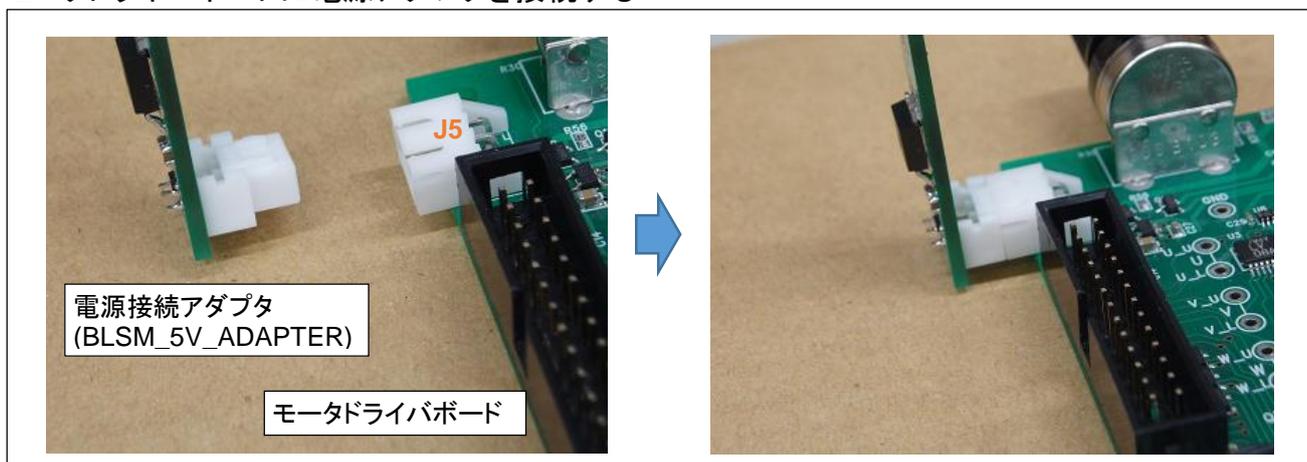
#### (4) モータドライバボードにモータを接続する



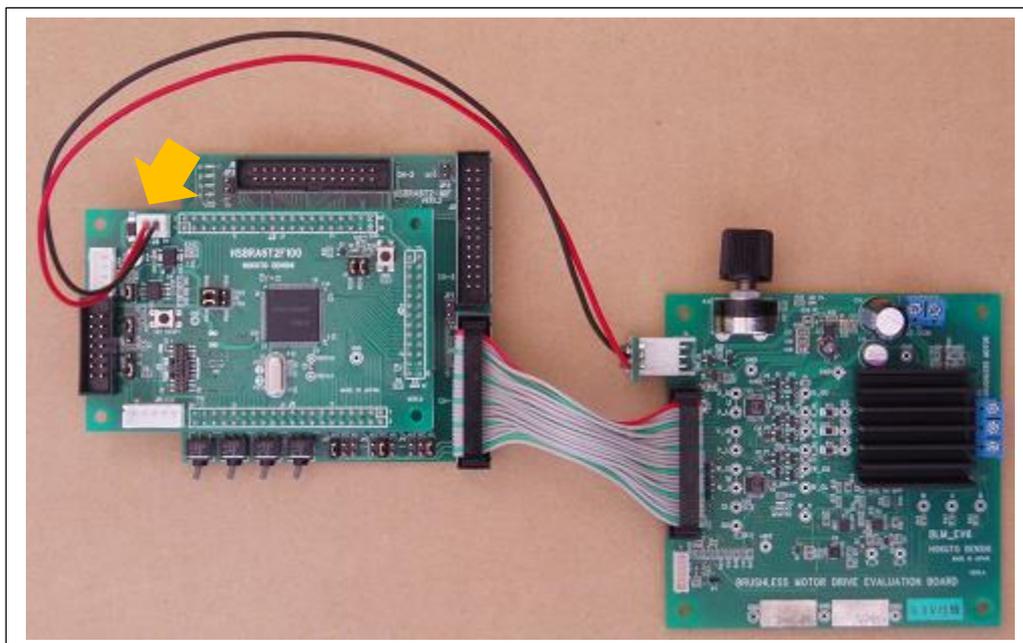
モータの A 端子(青-青線)を、モータドライバボードコネクタブロックの U 端子(一番上)に接続。モータ B 端子(黄-黄線)と V 端子(真ん中)、モータ C 端子(白-橙線)と W 端子(一番下)を接続してください。コネクタブロックは、小型のプラスドライバで線を挟むようにネジを閉めてください。

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。)

#### (4) モータドライバボードに電源アダプタを接続する

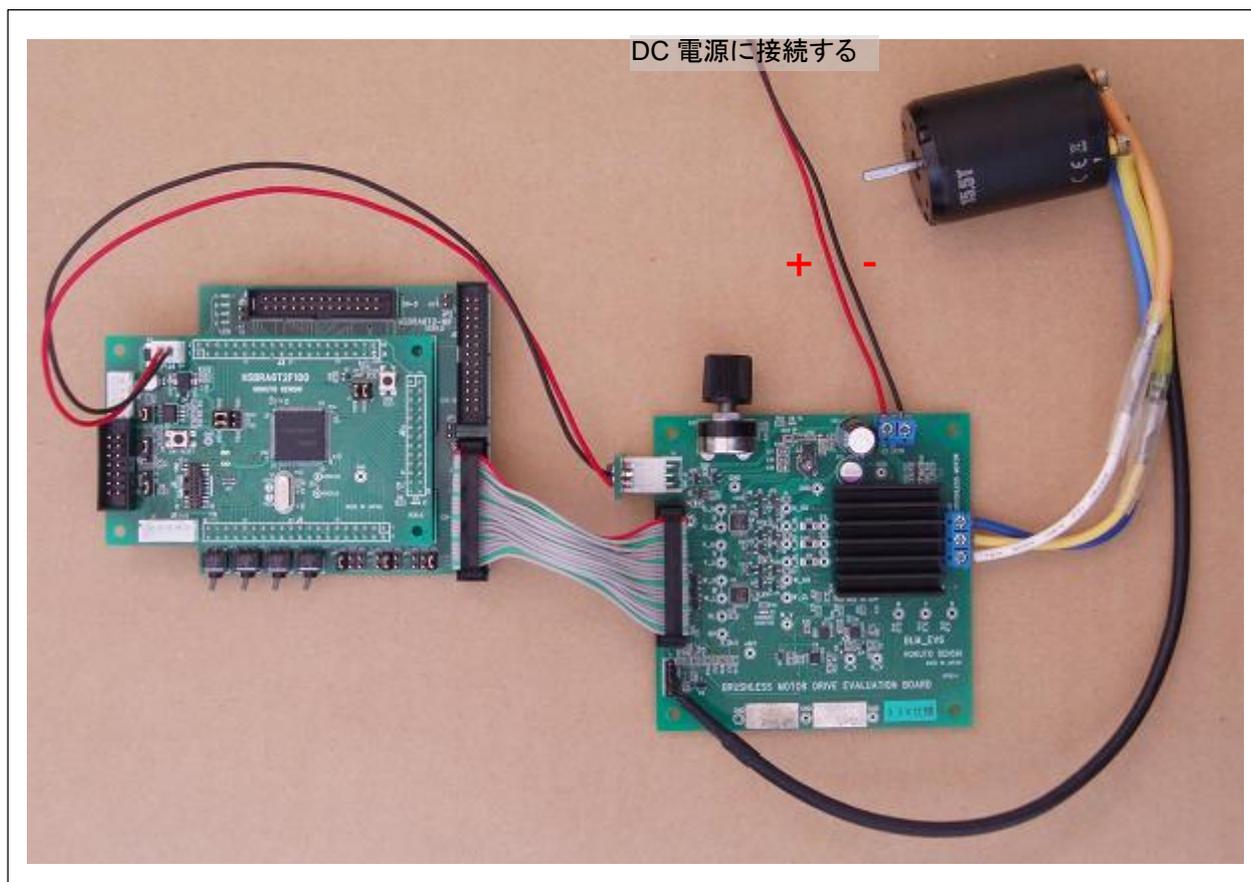


電源接続アダプタをモータドライバボードの J5 に接続してください。



電源接続アダプタの反対側のコネクタをマイコンボードの電源コネクタに挿してください。

—全体の結線後のイメージ—



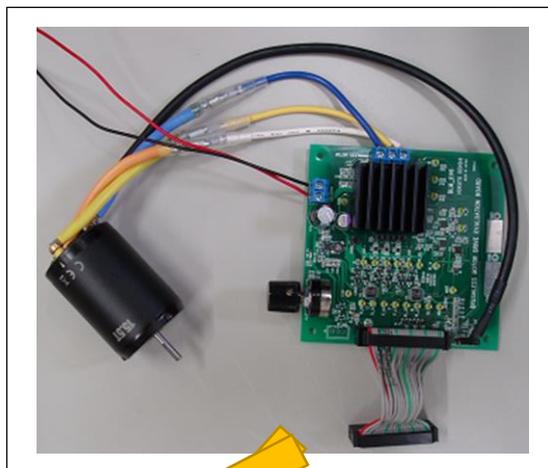
DC 電源ケーブル(お客様で用意ください)を、DC 電源に接続してください。

DC 電源は、図の左側が+、右側が-となります、

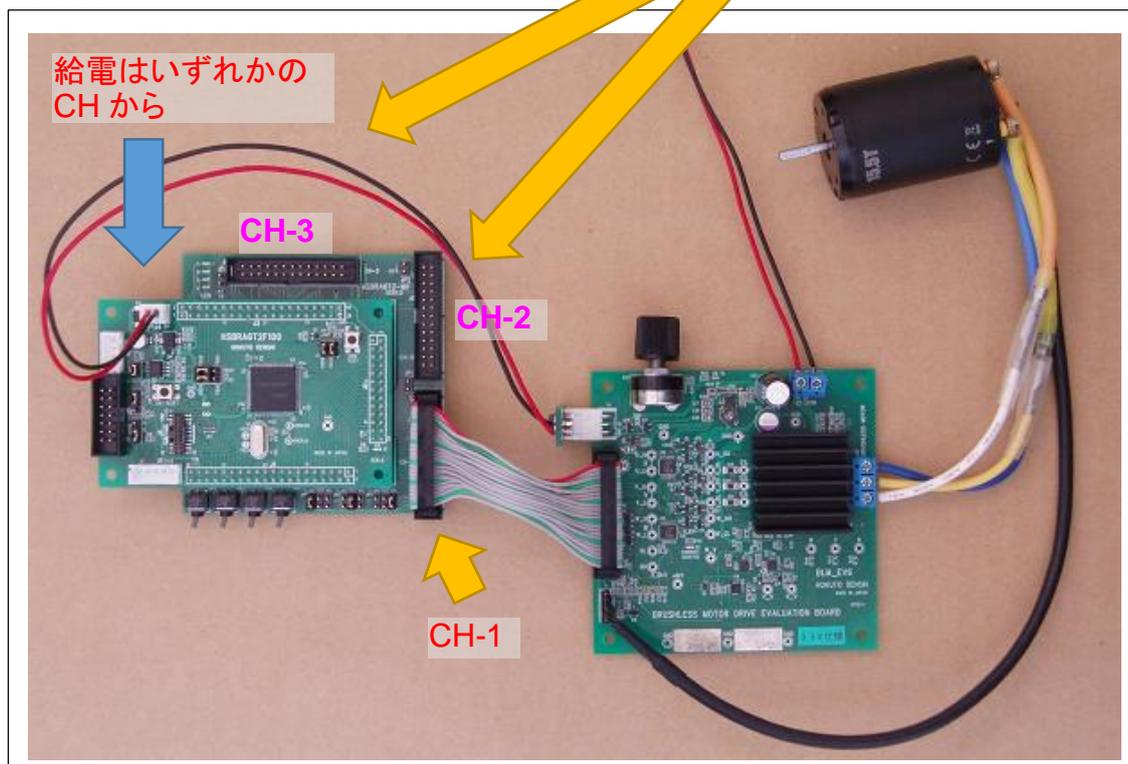
## 2.2. 2~3 個のモータを接続する場合

別売の「ブラシレスモータ拡張キット[3.3V仕様]」、をお求め頂き、本製品と接続する事により、1 台のマイコンボードで最大 3 個のモータを制御する事ができます。

ブラシレスモータ拡張キット[3.3V仕様][別売]



本製品

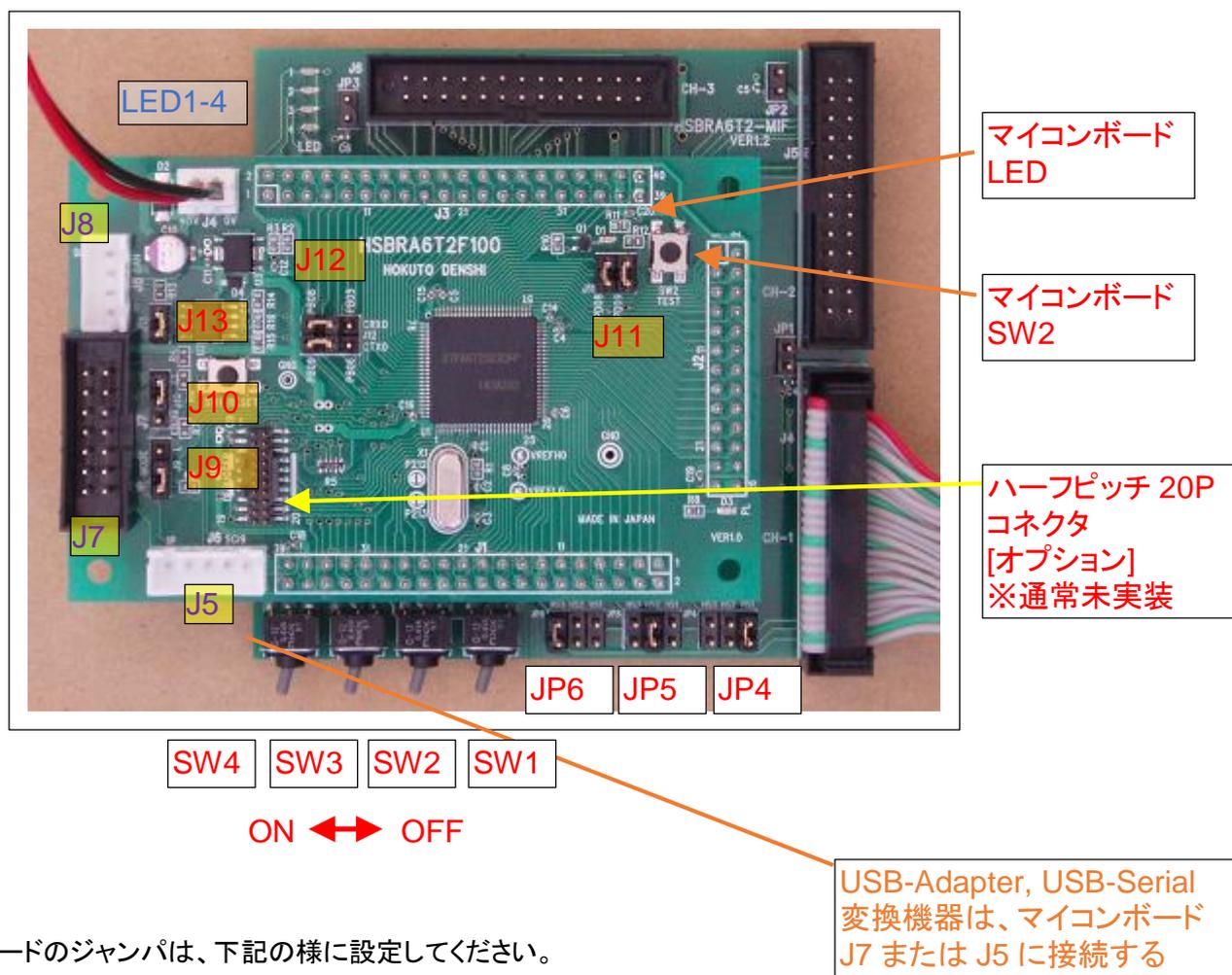


「ブラシレスモータ拡張キット[3.3V仕様]」を変換ボードの CH-2, CH-3 に接続してください。

※複数台のブラシレスモータドライバボードを接続した場合は、接続ボードの給電は 1 つの CH から行う様にしてください(どの CH のモータドライバボードからでも問題ありません)

### 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
J9	オープン	プログラム実行モード
	上側ショート	プログラム書き込みモード
	下側ショート	E2, E2Lite 使用時
J10	上側ショート	E2 使用時
	下側ショート	E2Lite 使用時
J11	ショート	ボード上の LED, SW 使用設定
J12	左側ショート またはオープン	CAN の信号接続 右側 (PB5, PB6) はモータの制御に使用しているので 左側を選択するか、オープンとする
J13	任意	CAN 終端抵抗設定

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 J7(14P)に、「USB-ADAPTER-RX14(別売)」または、J5 に「USB-1S(JST)(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、J7 か J5 の接続のやり易い方に接続してください)。

J8 は CAN のコネクタです。CAN 通信を行う場合に使用します(本キットでは取り扱いません)。

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、J10 の設定が必要です。

JP4~6 はプログラムに合わせて設定します(具体的な設定はソフトウェア編マニュアルに記載)。

## 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 PL(D5)LED 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ため、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、複数箇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ください。

※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

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、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 バッテリーを使用する

市販のラジコン用のバッテリー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ー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ーを使用する場合は

**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。

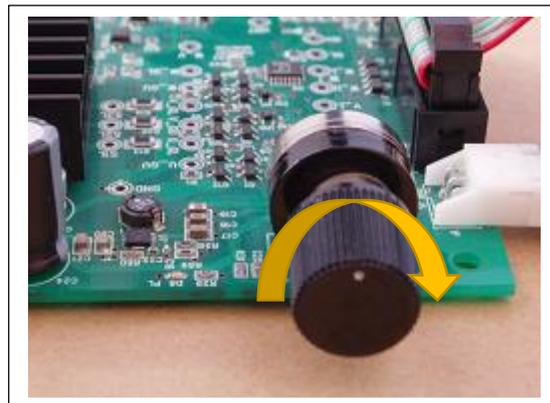
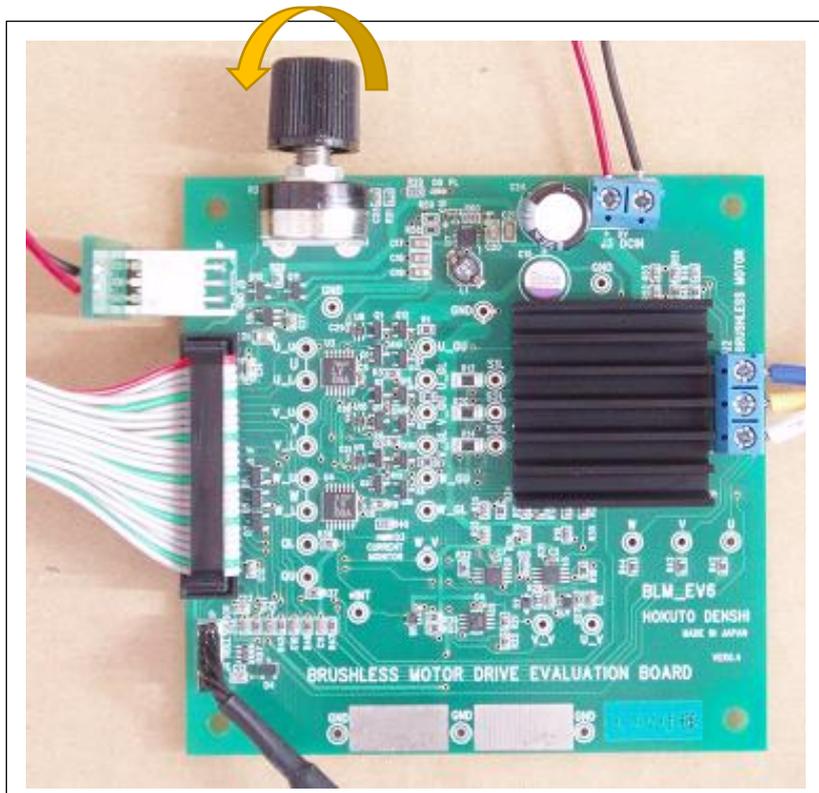
### 3.3. モータを動かす

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。

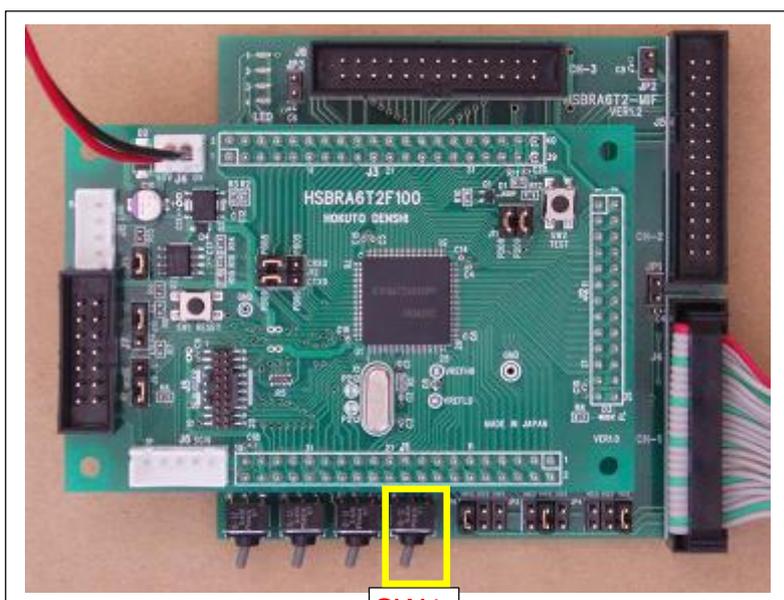
変換ボード上の SW1 を ON に切り替えます。

この時点でモータが回転するはずですが。(※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



SW1  
 → 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 SW4 を切り替えると、モータの回転方向が変わります。

※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 をまわして(軸方向からみて時計回り、回転数を下げる方向)リスタート(マイコンボードのリセットスイッチを押す)してください

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。

SW1→CH-1 の回転 ON/OFF  
SW2→CH-2 の回転 ON/OFF  
SW3→CH-3 の回転 ON/OFF  
SW4→回転方向

となっていますので、CH-2, CH-3 のコネクタにモータドライバボードを挿した場合は、SW2, SW3 でモータの回転をスタートしてください。

## 4. 接続ボード

### 4.1. 概要

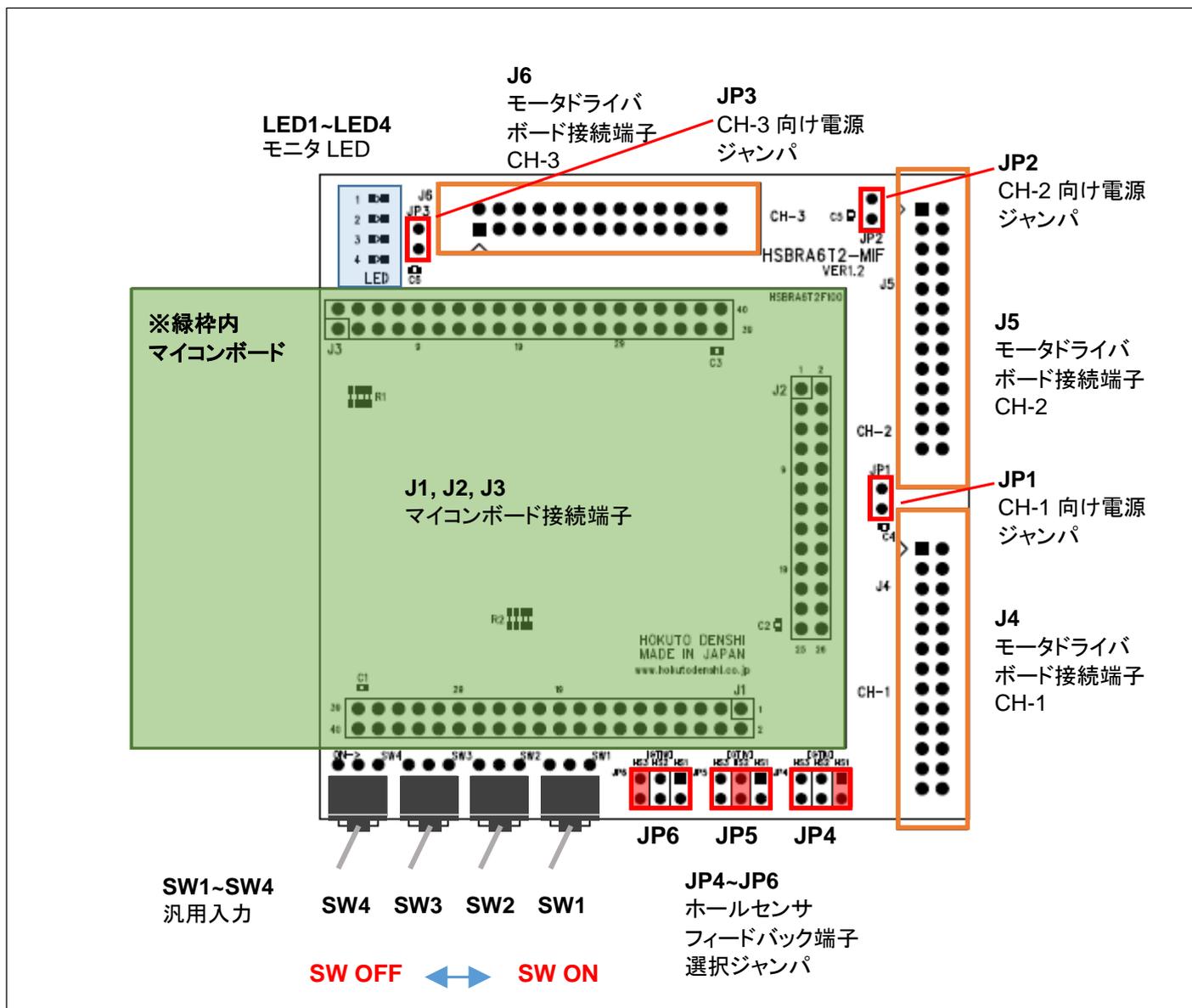
接続ボード(HSBRA6T2-MIF)は、以下の端子を持ちます。

- ・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)
- ・マイコンボードインタフェース(J3-40P)
- ・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)
- ・モータ制御ボードインタフェース CH-3(J6-26P)

また、以下の機能を有しています。

- ・トグルスイッチ(SW1~SW4)
  - 4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~J3(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。

J4, J5, J6(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、4つのトグルスイッチ(SW1~SW4)、4つのモニタLED(LED1~LED4)と、電源接続用のジャンパ(JP1, JP2, JP3)、ホールセンサフィードバック端子選択ジャンパ(JP4~JP6)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

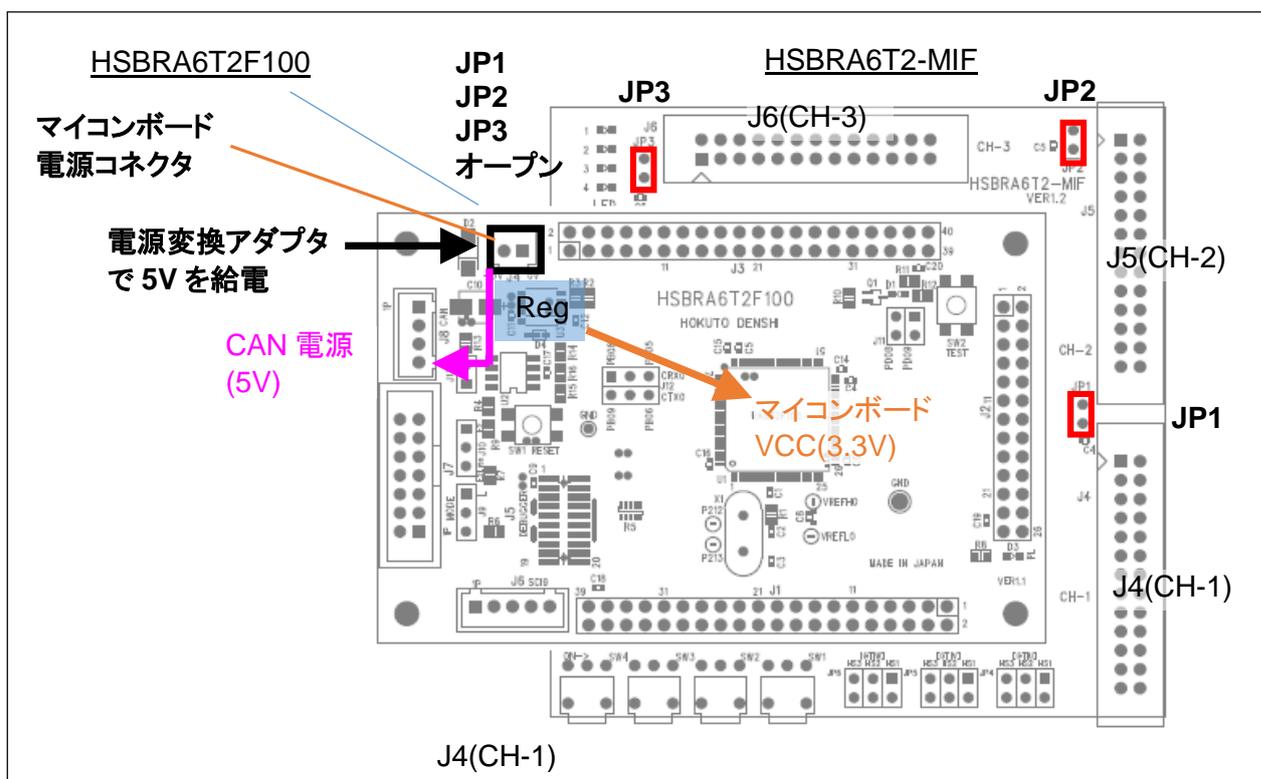


図 電源供給方法イメージ図

製品付属の電源変換アダプタで、マイコンボード電源コネクタに、5V を給電すると、マイコンボード上のレギュレータで、3.3V を生成し、マイコンに供給します。(RA6T2 のマイコンは 3.3V 動作となります)

なお、CAN には 5V が供給されます。

基本的には、本構成で使用する事を想定しています。

[参考] CAN を使用しない場合の電源供給方法(代替構成)

CAN を使用しない場合は、キット付属の電源変換ボードを使用せず、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する事が可能です。

その場合、変換ボード上の JP1～JP3 のいずれか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。

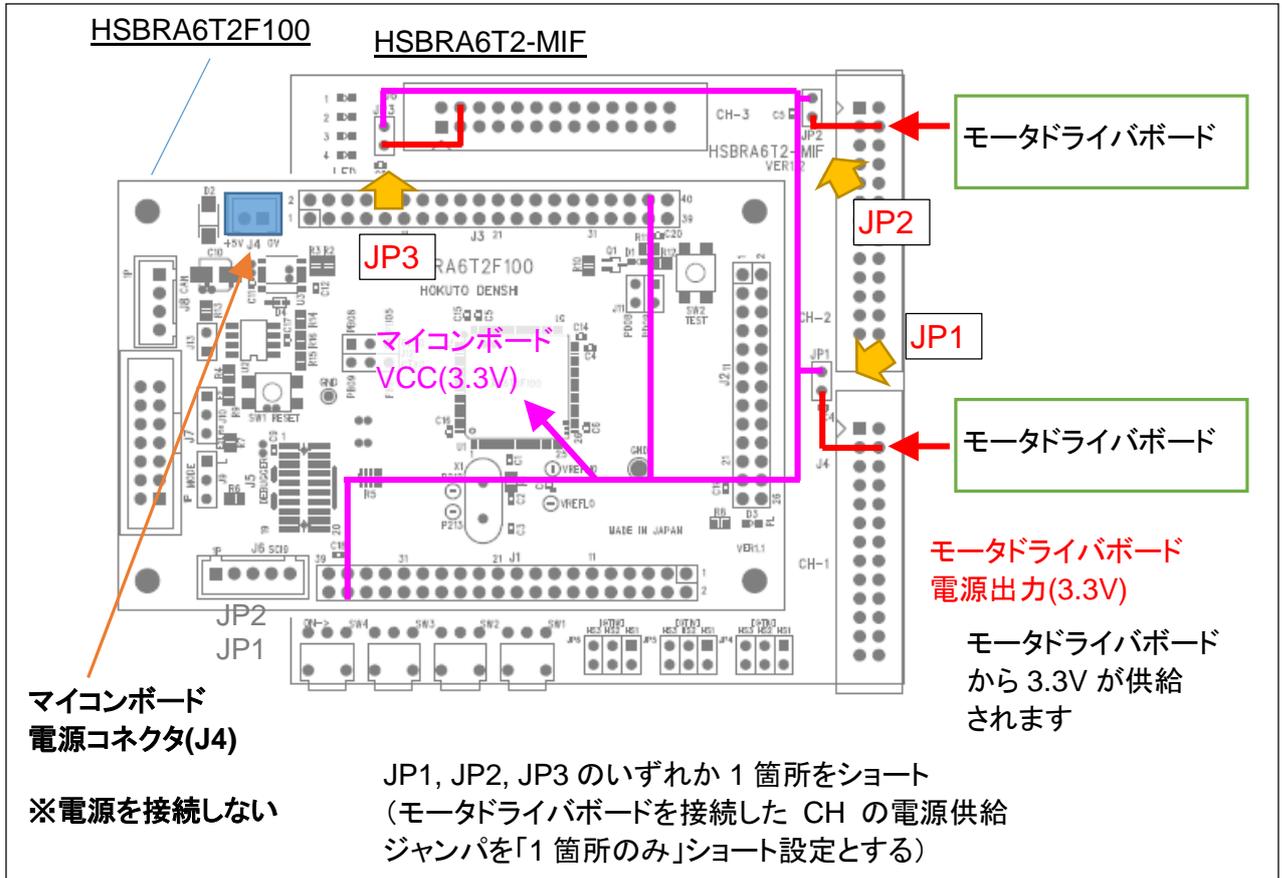


図 電源供給方法イメージ図

マイコンボード(HSBRA6T2F100)に対しての給電は、接続ボード(HSBRA6T2-MIF)を通して行われます。マイコンボードの電源コネクタ(J4)には電源を接続しないでください。

CH-1 にモータドライバボードを接続した場合は、JP1 をショートに設定してください。CH-1 の 26P コネクタ経由(J4)でマイコンボードに電源が供給されます。

CH-1 を未接続として、CH-2 にモータドライバボードを接続した場合は、JP2 をショートに設定してください。CH-2 の 26P コネクタ経由(J5)でマイコンボードに電源が供給されます。

CH-3 から電源を供給する場合は、JP3 をショートに設定してください。CH-3 の 26P コネクタ(J6)経由でマイコンボードに電源が供給されます。

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(HSBRA6T2-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(右方向)に倒すと L レベル、OFF 方向(左方向)で H レベルとなります。

部品	マイコン側信号名 (ピン番号)	用途	備考
SW1	PD00(81)	汎用入力	pull-up
SW2	PD01(82)	汎用入力	pull-up
SW3	PD03(84)	汎用入力	pull-up
SW4	PD04(85)	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)	ジャンパ	用途	備考
SW2	PD09(56)	J11-A(1-2)	汎用入力	pull-up

### 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	PB12(51)	モニタ	H 駆動で点灯
LED2	PB13(52)	モニタ	H 駆動で点灯
LED3	PB14(53)	モニタ	H 駆動で点灯
LED4	PB15(54)	モニタ	H 駆動で点灯

[参考]マイコンボード上 LED(D1)

部品	マイコン側信号名 (ピン番号)	ジャンパ	用途	備考
D1	PD08(55)	J11-B(3-4)	モニタ	H 出力で点灯

### 4.4.3. 電源ジャンパ

電源接続ボードを使用しない場合に、マイコンボードに給電を行うジャンパです。基本オープンで使用してください。

部品	マイコン側信号名	用途	備考
JP1	VCC	マイコンボード電源	CH-1 から給電
JP2	VCC	マイコンボード電源	CH-2 から給電
JP3	VCC	マイコンボード電源	CH-3 から給電

#### 4.4.4. J4 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	PE11/GTOUUP/GTIOC2B(42)	U相H側駆動信号	
6	Q1L	OUT	Digital	PE10/GTOULO/GTIOC2A(41)	U相L側駆動信号	
7	Q2U	OUT	Digital	PE13/GTOVUP/GTIOC1B(44)	V相H側駆動信号	
8	Q2L	OUT	Digital	PE12/GTOVLO/GTIOC1A(43)	V相L側駆動信号	
9	Q3U	OUT	Digital	PE15/GTOWUP/GTIOC0B(46)	W相H側駆動信号	
10	Q3L	OUT	Digital	PE14/GTOWLO/GTIOC0A(45)	W相L側駆動信号	
11	QU	OUT	Digital	PC15/AGTIO1/GTIOC3B(9)	H側駆動信号	UVW 3相まとめて制御
12	QL	OUT	Digital	PC14/AGTIO0/GTIOC3A(8)	L側駆動信号	UVW 3相まとめて制御
13	VR	IN	Analog	PC04/AN010(33)	可変抵抗出力	
14	(NC)			-		
15	AD0	IN	Analog	PA00/AN000(23)	U相電圧	
16	AD1	IN	Analog	PA01/AN001(24)	V相電圧	
17	AD2	IN	Analog	PA02/AN002(25)	W相電圧	
18	AD3	IN	Analog	PA03/AN003(26)	U相駆動電流	
19	AD4	IN	Analog	PA04/AN004(29)	V相駆動電流	
20	AD5	IN	Analog	PA05/AN005(30)	W相駆動電流	
21	AD6	IN	Analog	PA06/AN006(31)	温度センサ入力	
22	AD003	IN	Analog	PA07/AN007(32)	入力電源電圧モニタ入力	
23	*INT	IN	Digital	PB04/IRQ13(90)	過電流割り込み信号	
24	HS1	IN	Digital	PB05/GTIU/IRQ5-DS(91)	ホールセンサ1入力	(*2) 出荷時設定(*3)
25	HS2	IN	Digital	PB06/GTIV/IRQ4-DS(92)	ホールセンサ2入力	(*2) 出荷時設定(*3)
26	HS3	IN	Digital	PB07/GTIW/IRQ3-DS(93)	ホールセンサ3入力	(*2) 出荷時設定

\*は負論理を表す

※入出力区分は、マイコン端子基準です

(\*1)JP1 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) HS1~3 と GTIU, GTIV, GTIW の接続は、JP3~JP5 で任意の組み合わせとすることができます

(\*3)マイコンボード J12 で PB5, PB6 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 J12 を左側ショート(もしくはオープン)に設定して、PB5, PB6 をモータ制御に使用する設定としてください

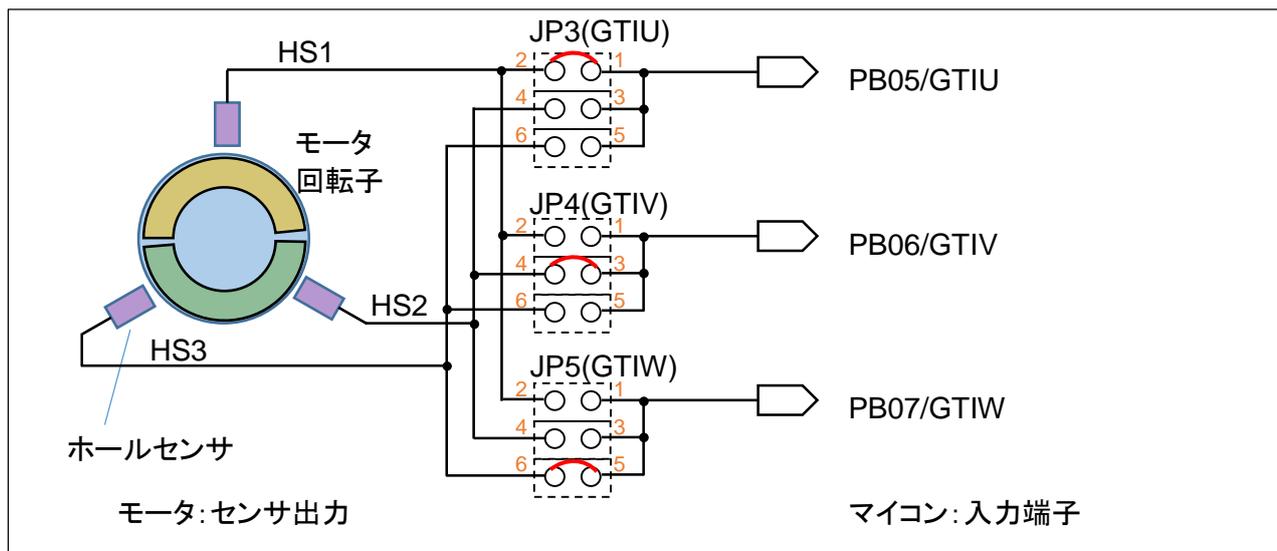


図 ホールセンサフィードバック選択イメージ図

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ようになっています。

・JP3 GTIU 選択ジャンパ

No	接続	設定	備考
JP3	1-2 ショート●	HS1 を PB05/GTIU に接続	
	3-4 ショート	HS2 を PB05/GTIU に接続	
	5-6 ショート	HS3 を PB05/GTIU に接続	

・JP4 GTIV 選択ジャンパ

No	接続	設定	備考
JP4	1-2 ショート	HS1 を PB06/GTIV に接続	
	3-4 ショート●	HS2 を PB06/GTIV に接続	
	5-6 ショート	HS3 を PB06/GTIV に接続	

・JP5 GTIW 選択ジャンパ

No	接続	設定	備考
JP5	1-2 ショート	HS1 を PB07/GTIW に接続	
	3-4 ショート	HS2 を PB07/GTIW に接続	
	5-6 ショート●	HS3 を PB07/GTIW に接続	

●:出荷時設定

基本的には、JP3~JP5 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。

#### 4.4.5. J5 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	-	-			(*1)
4	+3.3V	-	-			(*1)
5	Q1U	OUT	Digital	PD12/GTIOC4A(59)	U 相 H 側駆動信号	
6	Q1L	OUT	Digital	PD13/GTIOC4B(60)	U 相 L 側駆動信号	
7	Q2U	OUT	Digital	PD14/GTIOC5A(61)	V 相 H 側駆動信号	
8	Q2L	OUT	Digital	PD15/GTIOC5B(62)	V 相 L 側駆動信号	
9	Q3U	OUT	Digital	PC06/GTIOC6A(63)	W 相 H 側駆動信号	
10	Q3L	OUT	Digital	PC07/GTIOC6B(64)	W 相 L 側駆動信号	
11	QU	OUT	Digital	PD10/GTIOC3A(57)	H 側駆動信号	UVW 3 相まとめて制御
12	QL	OUT	Digital	PD11/GTIOC3B(58)	L 側駆動信号	UVW 3 相まとめて制御
13	VR	IN	Analog	PC05/AN011(34)	可変抵抗出力	
14	(NC)			-		
15	AD0	IN	Analog	PC00/AN012(15)	U 相電圧	
16	AD1	IN	Analog	PC01/AN013(16)	V 相電圧	
17	AD2	IN	Analog	PC02/AN014(17)	W 相電圧	
18	AD3	IN	Analog	PC03/AN015(18)	U 相駆動電流	
19	AD4	IN	Analog	P000/AN016(19)	V 相駆動電流	
20	AD5	IN	Analog	P001/AN017(22)	W 相駆動電流	
21	AD6	IN	Analog	PB00/AN008(35)	温度センサ入力	
22	AD003	IN	Analog	PB01/AN009(36)	入力電源電圧モニタ入力	
23	*INT	IN	Digital	PD02/IRQ9-DS(83)	過電流割り込み信号	
24	HS1	IN	Digital	PC10/IRQ6-DS(78)	ホールセンサ 1 入力	
25	HS2	IN	Digital	PC11/IRQ7-DS(79)	ホールセンサ 2 入力	
26	HS3	IN	Digital	PC12/IRQ8-DS(80)	ホールセンサ 3 入力	

\*は負論理を表す

(\*1)JP2 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

#### 4.4.6. J6 モータドライバボード接続端子 CH-3

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	-	-			(*1)
4	+3.3V	-	-			(*1)
5	Q1U	OUT	Digital	PC08/GTIOC7A(65)	U 相 H 側駆動信号	
6	Q1L	OUT	Digital	PC09/GTIOC7B(66)	U 相 L 側駆動信号	
7	Q2U	OUT	Digital	PA08/GTIOC8A(67)	V 相 H 側駆動信号	
8	Q2L	OUT	Digital	PA09/GTIOC8B(68)	V 相 L 側駆動信号	
9	Q3U	OUT	Digital	PA10/GTIOC9A(69)	W 相 H 側駆動信号	
10	Q3L	OUT	Digital	PA11/GTIOC9B(70)	W 相 L 側駆動信号	
11	QU	OUT	Digital	PE00/GTIOC4A(97)	H 側駆動信号	UVW 3 相まとめて制御
12	QL	OUT	Digital	PE01/GTIOC4B(97)	L 側駆動信号	UVW 3 相まとめて制御
13	VR	IN	Analog	PB10/AN028(47)	可変抵抗出力	
14	(NC)			-		
15	AD0	IN	Analog	PB02/AN018(37)	U 相電圧	
16	AD1	IN	Analog	P002/AN019(38)	V 相電圧	
17	AD2	IN	Analog	PE08/AN020(39)	W 相電圧	
18	AD3	IN	Analog	-	U 相駆動電流	
19	AD4	IN	Analog	-	V 相駆動電流	
20	AD5	IN	Analog	-	W 相駆動電流	
21	AD6	IN	Analog	PE09/AN021(40)	温度センサ入力	
22	AD003	IN	Analog	-	入力電源電圧モニタ入力	
23	*INT	IN	Digital	PA12/IRQ12(71)	過電流割り込み信号	
24	HS1	IN	Digital	PD05(86)	ホールセンサ 1 入力	
25	HS2	IN	Digital	PD06(87)	ホールセンサ 2 入力	
26	HS3	IN	Digital	PD07(88)	ホールセンサ 3 入力	

\*は負論理を表す

(\*1)JP2 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

CH-3 のコネクタには、電流モニタ A/D 変換値 (U, V, W 相の駆動電流), 入力電源電圧モニタ用の A/D 変換値を取得する端子が割り当てられていません (A/D 変換端子数の制約等により)。これらの値をモータ制御に用いる場合は、CH-1, CH-2 を使用してください。

また、ホールセンサ入力端子は、割り込み (IRQ) 割り当てのない端子です。ホールセンサからの信号を割り込みで処理したい場合は、CH-1, CH-2 を使用してください。

## 4.5. モータ駆動信号に関して

RA6T2 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	GTIOC2 B/A	GTIOC1 B/A	GTIOC0 B/A
CH-2	GTIOC4 A/B	GTIOC5 A/B	GTIOC6 A/B
CH-3	GTIOC7 A/B	GTIOC8 A/B	GTIOC9 A/B

上記の様になります。CH-1 は、モータ駆動信号 GTOxUP/GTOxLO(x=U,V,W)と兼用できるよう割り当てた結果、信号の並び順が U,V,W に対し

GTIOC 2,1,0 (GPT2, GPT1, GPT0 タイマを使用)

となり、また

B/A

GTIOCnB = H 側 (pMOS 駆動信号)

GTIOCnA = L 側 (nMOS 駆動信号)

の順となっています。CH-2, CH-3 は GTIOC4,5,6 と GTIOC7,8,9 の順に並び、

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。CH-1 と CH-2, CH-3 で一部処理内容を変えている部分がありますが、それは信号の並び順に起因しています。プログラム作成時は、使用している信号の並び順に留意願います。

なお、ルネサスエレクトロニクス社で公開されているモータの駆動プログラムは、GTIOC4,5,6 A/B の並びになっていますので、ルネサスエレクトロニクス社のサンプルプログラムを流用する場合は、CH-2 を使うのが素直です。

(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	GTIOC3B/AGTIO1	GTIOC3A/AGTIO0
CH-2	GTIOC3A	GTIOC3B
CH-3	GTIOC4A	GTIOC4B

GPT3(GTIOC3A/B)が CH-1, CH2 に割り当てられています。

H 側と L 側の両方を GPT タイマを使って PWM 駆動する場合 (1CH あたり 2 相 PWM 制御する場合は、CH-1 または CH-2 の排他利用となります。

GPT3 を CH-2 で使用、AGT を CH-1 で使用する場合は、CH-1, CH-2 同時利用可能です。

L 側のみ PWM 駆動する場合 (サンプルプログラムの手法)では、CH-1, CH-2, CH-3 が同時利用できます。  
※サンプルプログラムでは、GTIOC3A, GTIOC3B, GTIOC4B の信号を使用しています

GPT4(GTIOC4A/B)は、CH-2 の U 相信号にも割り当てられていますので、  
 ・CH-3 を(2)の手法 (1~2 相の PWM)で駆動  
 ・CH-2 を(1)の手法 (6 相 PWM)で駆動  
 を両立する事はできません。

## 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	2022.6.15	—	初版発行
REV.1.0.1.0	2024.12.6	P27,28	CH-2 と CH-3 の端子表の入れ替え(誤記訂正)
REV.1.1.0.0	2025.3.11	P4,5	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 RA6T2(QFP-100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 (RA6T2) 取扱説明書

株式会社 **北斗電子**

©2022-2025 北斗電子 Printed in Japan 2025年3月11日改訂 REV.1.1.0.0 (250311)

---