



RX71M 24V モータキット 取扱説明書

HSBRX71M100, HSBRX71M100-MIF, BLM_EV2 モータ制御キット

-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(RX71M 24V モータキット)	6
1.2. 全体構成(RX71M 24V モータカップリング フルキット)	6
1.3. 別途ご用意頂く必要があるもの	7
1.3.1. モータ	7
1.3.2. 電源	7
1.3.3. オシロスコープ	7
1.3.4. 開発環境	7
1.3.5. デバッガ	8
1.3.6. プログラム書き込み環境	8
2. 組み立て	9
2.1. 製品に含まれるもの	9
2.2. RX71M 24V モータキットの組み立て	11
2.3. RX71M 24V モータカップリング フルキットの組み立て	14
3. モータの駆動	15
3.1. マイコンボード設定	15
3.2. 電源の投入	16
3.3. モータ始動	17
4. ハードウェア詳細	19
4.1. 全体ブロック図	19
4.2. 24V モータドライバボード(BLM_EV2)	20
4.2.1. インタフェース	21
4.2.2. ボードレイアウト	22
4.2.3. モータ駆動回路	24
4.2.1. エンコーダセンサ回路	25
4.2.2. 電流センサ(電源電流)	25
4.2.3. 電流センサ(相電流)	26
4.2.4. 電源回路(16V)	27
4.2.5. DC-DC コンバータ	27
4.2.6. 温度センサ	27
4.2.1. 電源電圧モニタ	28
4.2.2. LPF	29

4.2.3. ポリユーム.....	30
4.3. 接続ボード.....	30
4.3.1. インタフェース.....	30
4.3.2. ボードレイアウト.....	32
4.3.3. D/A コンバータ.....	33
4.3.4. USB-Serial.....	33
4.4. マイコンボード.....	34
4.4.1. USB ブートモードでのプログラムの書き込み手順.....	36
5. マイコン使用ポート一覧.....	40
5.1. モータ制御で使用するポート.....	40
6. 使用上の注意点.....	42
6.1. モータ駆動回路内での電源ショート.....	42
6.2. モータのコイルを通しての電源ショート.....	42
6.3. モータ駆動回路での発熱.....	43
6.4. モータで発生する起電力.....	43
6.5. モータの回転時の巻き込み.....	43
本製品に関して.....	44
取扱説明書改定記録.....	45
お問合せ窓口.....	45

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

	<p>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</p>		<p>一般禁止 一般的な禁止事項を示します</p>
	<p>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</p>		<p>一般注意 一般的な注意を示しています</p>

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、アクセスランプの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キットとなっており、ブラシレスモータ制御のアプリケーション開発を行う事を目的としています。

モータ制御には、ルネサスエレクトロニクス製 RX71M マイコン(QFP-100 ピン)を使用し、3 相相補 PWM 制御を想定したハードウェア構成となっています。

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。

・RX71M 24V モータキット

・マイコンボード(HSBRX71M100).....	1 枚
・24V モータドライバボード(BLM_EV2)	1 枚
・接続ボード(HSBRX71M100-MIF)	1 枚
・サンプルソフトウェア CD	1 枚
・モータ駆動ケーブル	1 本
・エンコーダセンサケーブル	1 本
・インタフェースケーブル(26P).....	1 本
・回路図	1 部

※モータは別売品となります(別途ご用意ください)

添付のサンプルソフトウェアでターゲットとしているのは、
多摩川精機製 TBL-III シリーズの AC サーボモータで、
TS4602N15xxE520
となります。(xx は軸の仕様となり、任意の型番のものが使用できます)

※電源は 24V 出力が可能な安定化電源等をご用意ください

・RX71M 24V モータカップリング フルキット

2 台のモータをカップリング(結合)して、動作させるキットです。

電源装置やモータを結合させるベンチ台がセットになっている製品です。

・マイコンボード(HSBRX71M100).....	2 枚
・24V モータドライバボード(BLM_EV2)	2 枚
・接続ボード(HSBRX71M100-MIF)	2 枚
・サンプルソフトウェア CD	1 枚
・モータ駆動ケーブル	2 本
・エンコーダセンサケーブル	2 本
・インタフェースケーブル(26P).....	2 本
・電源装置(24V 300W スイッチング電源).....	1 台
・電源用ダイオードモジュール	1 台
・AC ケーブル	1 本
・電源接続用ケーブル	1 式
・モータカップリング	1 個
・モータベンチ台	1 式
・回路図	1 部

※モータは別売品となります(別途ご用意ください)

多摩川精機製 TBL-III シリーズの AC サーボモータ、

TS4602N1501E520

2 台が必要です

1. キット内容

1.1. 全体構成 (RX71M 24V モータキット)

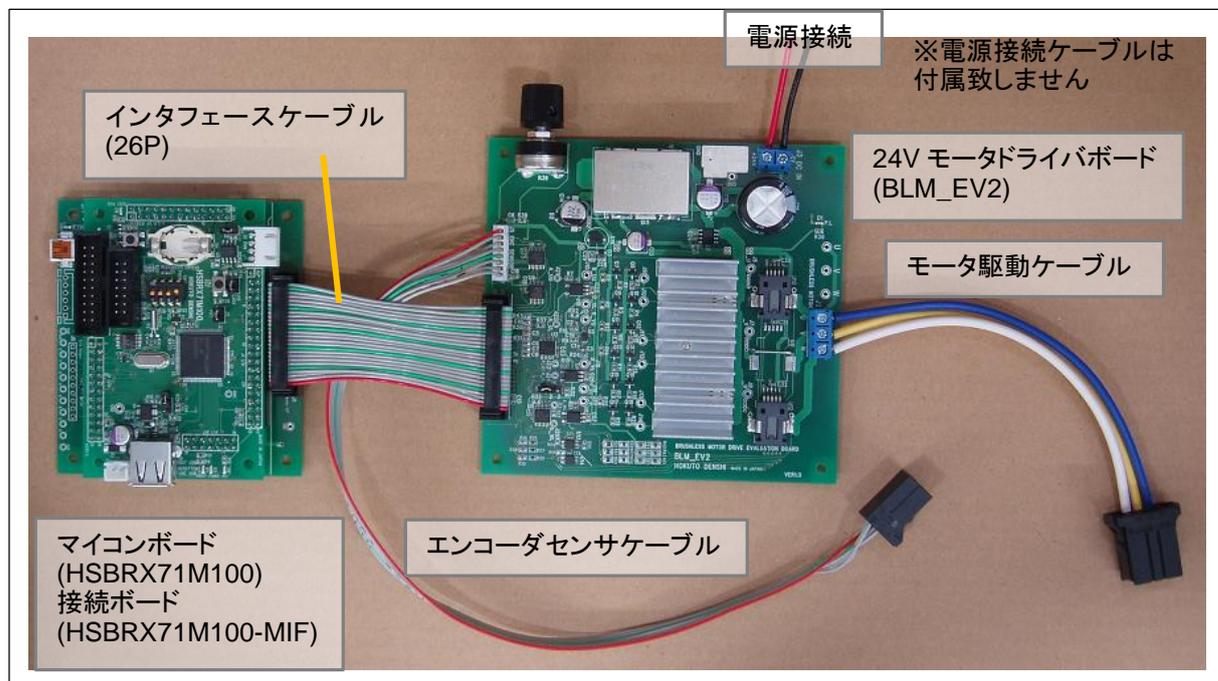


図 1-1 RX71M 24V モータキット全体構成

1.2. 全体構成 (RX71M 24V モータカップリング フルキット)

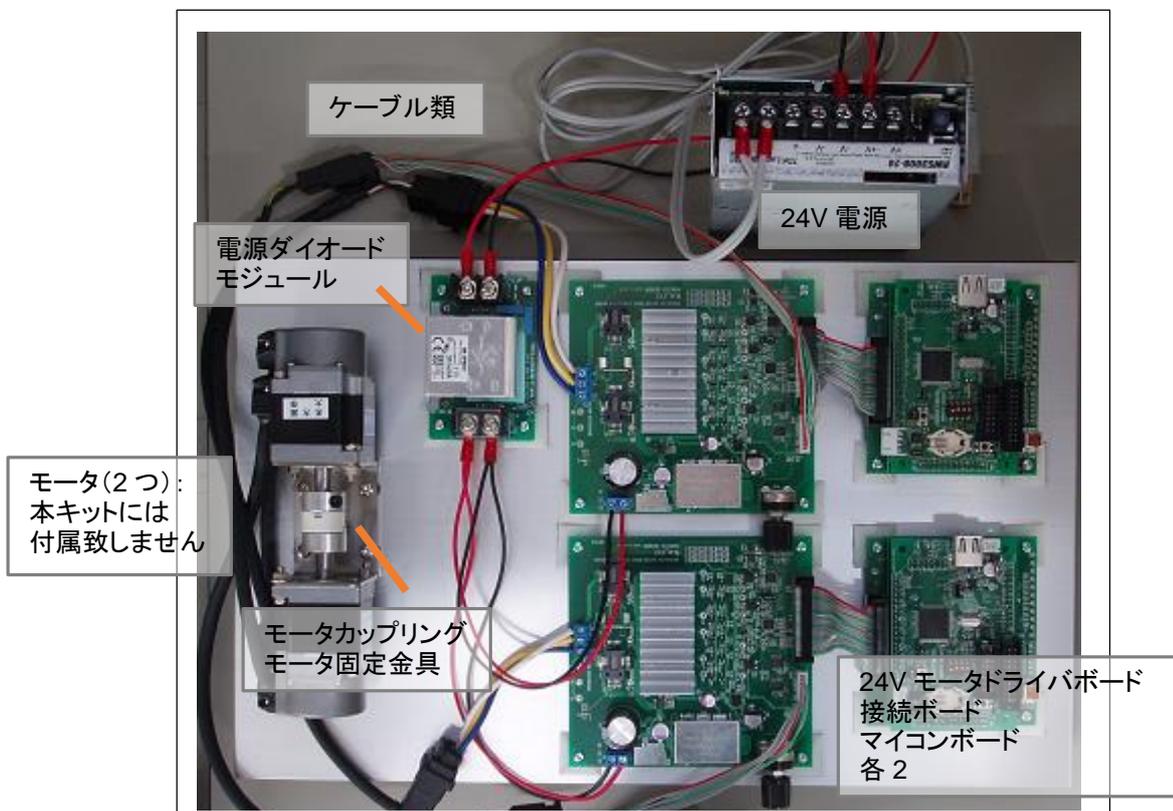


図 1-1 RX71M 24V モータカップリングフルキット全体構成

1.3. 別途ご用意頂く必要があるもの

1.3.1. モータ

本キットには、ブラシレスモータは含まれておりません。

2 台のモータをカップリングさせて動作させる場合は、

多摩川精機製 TBL-III シリーズの AC サーボモータ、

TS4602N1501E520

2 台が必要です。

1 台のモータで動作させる場合は、TS4602N15xxE520 (xx:軸仕様は任意)が必要です。

別途、ご用意ください。

1.3.2. 電源

「RX71M 24V モータカップリング フルキット」の場合は、電源装置がセットになっていますので、別途ご用意頂く必要はありません。「RX71M 24V モータキット」の場合は、

24V 2~3A 程度

の出力が可能な安定化電源をご用意ください。

1.3.3. オシロスコープ

モータ駆動波形のモニタ、インタフェースボードの D/A コンバータの出力を観測する際に必要です。

オシロスコープの使用は必須ではありませんが、プログラムのデバッグ時には波形をモニタする事を推奨致します。

1.3.4. 開発環境

ルネサスエレクトロニクス製、CS+(CS+forCC)が使用可能です。RX71M に対応した開発環境であれば、ルネサス e2Studio やサードパーティ製開発環境、GNU-RX の使用も可能です。

なお、付属 CD のサンプルプログラムは、CS+向けのプロジェクトとなっています。

1.3.5. デバッガ

ルネサスエレクトロニクス製、E1/E2/E2Lite/E20 等、RX71M に対応したデバッガをご利用ください。

デバッガの使用は必須ではありませんが、プログラム作成時にはデバッガの使用を推奨致します。

1.3.6. プログラム書き込み環境

デバッガを使用している場合は、デバッガからキット付属のマイコンボード(HSBRX71M100)にプログラムの書き込みが可能です。

デバッガ未使用時は、USB ケーブル(USB-A - USB-miniB)で、PC とマイコンボードを接続する事により、マイコンボード(HSBRX71M100)のプログラムの書き換えが可能です。

その場合、ルネサスエレクトロニクス製 RenesasFlashProgrammer を使用しますので、予めインストール願います。

※USB ケーブル(USB-A - USB-miniB)は、別途ご用意ください。

2. 組み立て

2.1. 製品に含まれるもの

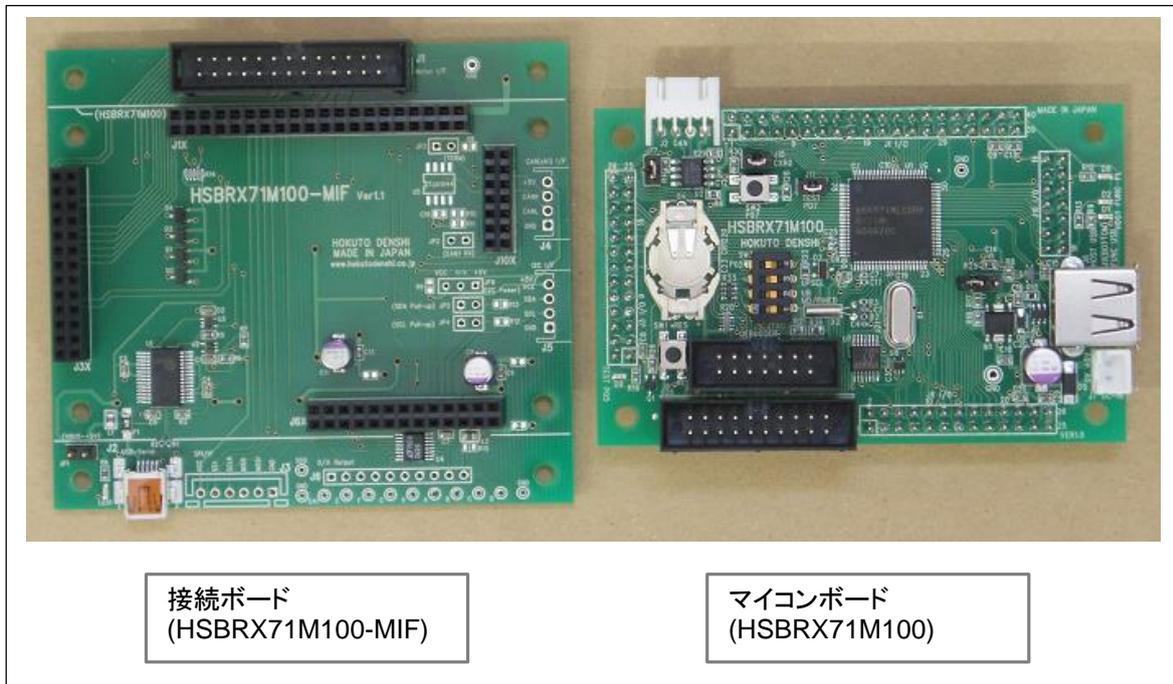


図 2-1 接続ボードとマイコンボード

・マイコンボード(HSBRX71M100)

RX71M マイコンを搭載した汎用のマイコンボードとなります。(単体での販売も行っております)

本キットでは、モータの制御プログラムを実行し、モータ制御の核となります。

マイコンボード上には、デバッグインタフェース(E1/E2/E2Lite)、CAN、USB Host、USB function 等の通信インタフェースや RTC 等が実装されています。マイコンボードの詳細は、マイコンボードの取扱説明書を参照頂きたく。

・接続ボード(HSBRX71M100-MIF)

「マイコンボード」と「24V モータドライバボード」の橋渡しを行うボードとなります。

本ボード上には、8ch の D/A コンバータが搭載されており、モータの相電圧や相電流といった情報やマイコンで演算した計算結果等、任意の最大 8 本のアナログ信号をモニタ用途等で使用可能です。

また、USB-Serial インタフェース(コネクタは、USB-miniB 端子)を搭載しており、モータ制御時の情報出力や外部からの指令の送受信が行えます。

※接続ボードには、未実装パターンが存在します

(未実装パターンに部品を搭載する事により、CAN ch1, I2C, SPI の各信号を外部に引き出す事が可能です)

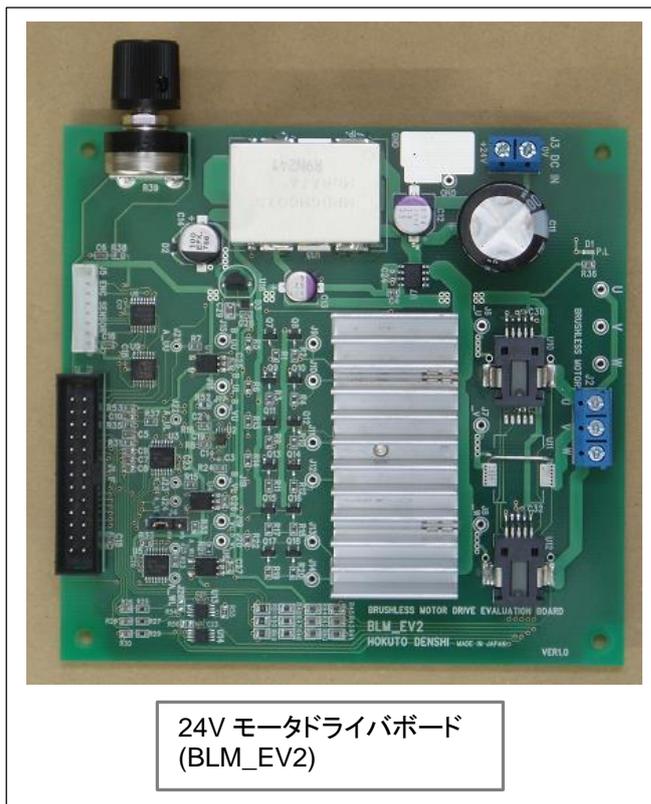


図 2-2 24V モータドライバボード

・24V モータドライバボード

モータを駆動する MOS FET や、電流センサ、エンコーダ入力回路、電源回路等が搭載されたボードとなります。ボード上に搭載している、ボリューム(可変抵抗)は、汎用のアナログ入力として任意の用途で使用可能です。

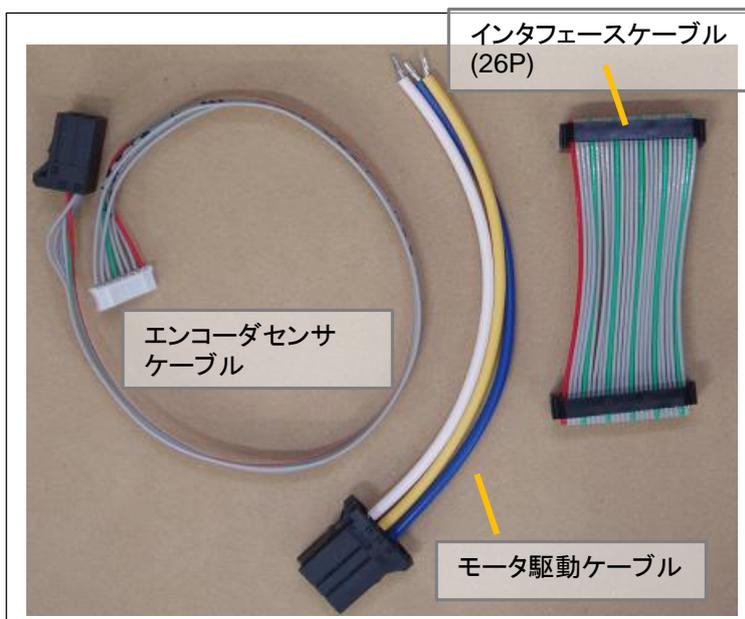


図 2-3 接続ケーブル類

- ・インタフェースケーブル(26P)
26ピンのフラットケーブルで、「接続ボード」「24V モータドライバボード」間を接続します。
- ・モータ接続ケーブル
「24V モータドライバボード」とモータ(別売)間を接続します。
モータの駆動ラインとなります。
- ・エンコーダセンサケーブル
「24V モータドライバボード」とモータ(別売)間を接続します。
モータ内蔵のエンコーダセンサの信号を、「24V モータドライバボード」に伝えます。

2.2. RX71M 24V モータキットの組み立て

(1) インタフェースボードとマイコンボードの結合

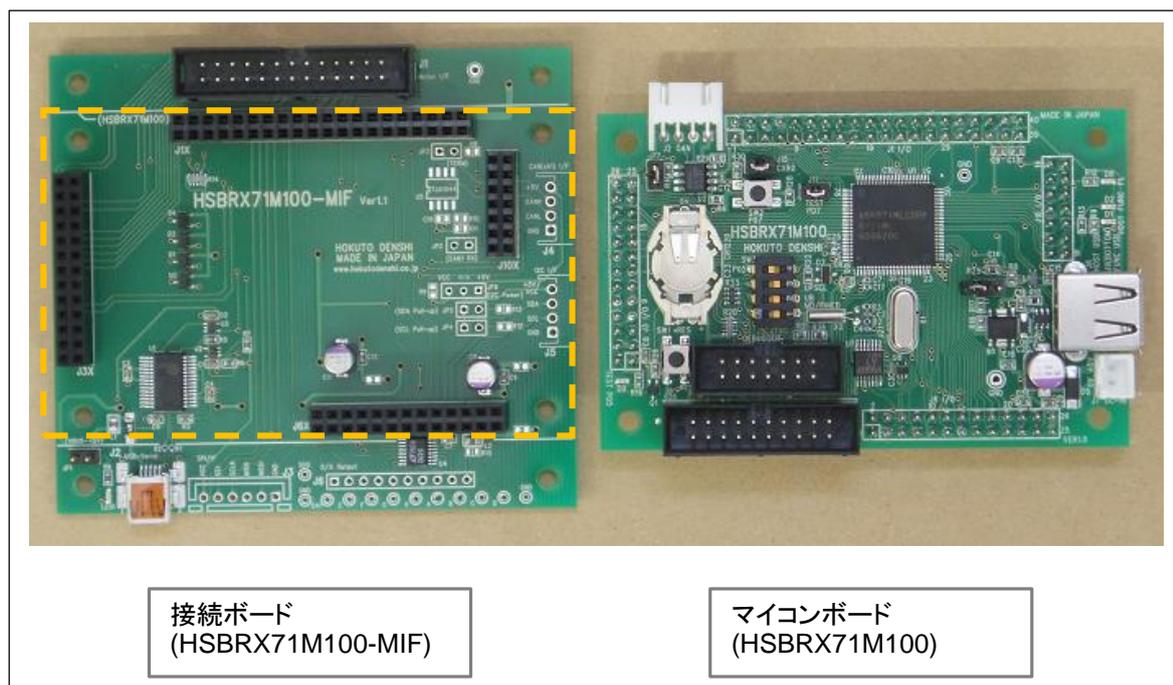


図 2-4 接続ボードとマイコンボードの結合

「接続ボード」の点線枠内に、上から「マイコンボード」を接合させてください。

※出荷時には、接続ボードとマイコンボードは接合済みです。2枚のボードを分離した場合は本手順で組み立ててください。

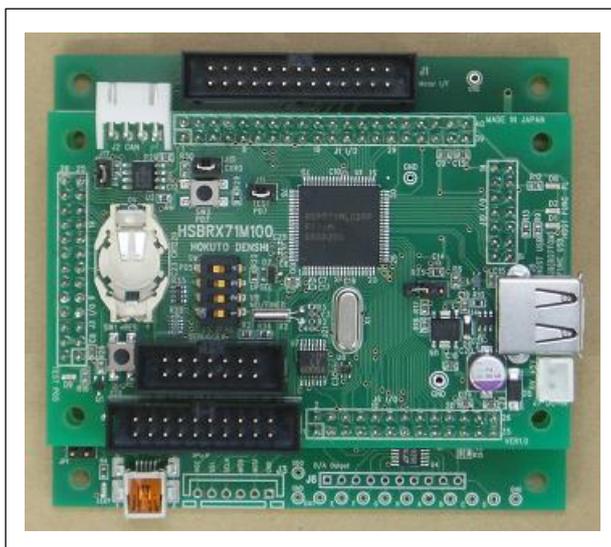


図 2-5 接合後

接合後は、上図の様になります。

(2)接続ボードと 24V モータドライバボードとの接続

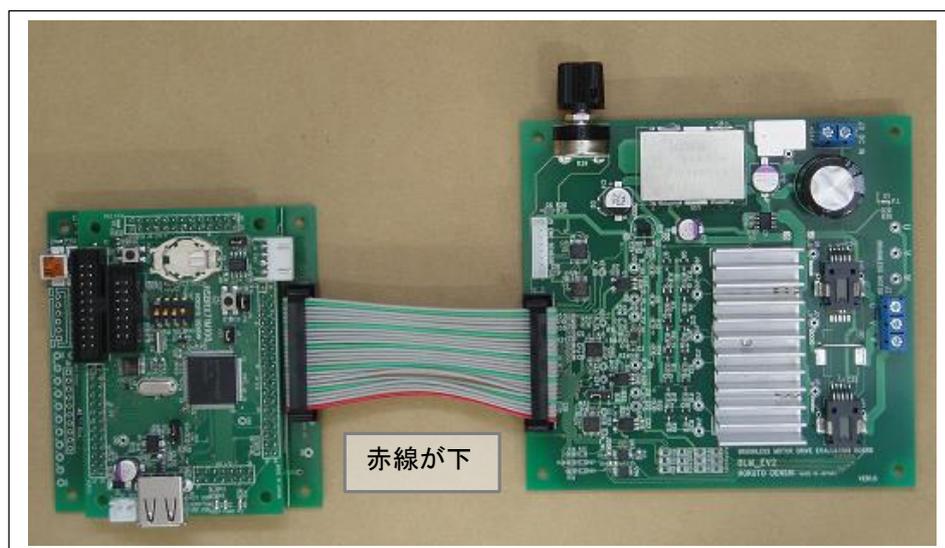


図 2-6 接続ボードと 24V モータドライバボード

「接続ボード」と、「24V モータドライバボード」を「インタフェースケーブル(26P)」で接続します。その際、ケーブルの赤線が上図の方向になる様に接続してください。(コネクタには、切り欠けがあり、逆には挿さらない様になっています。)

(3)ケーブル類の接続

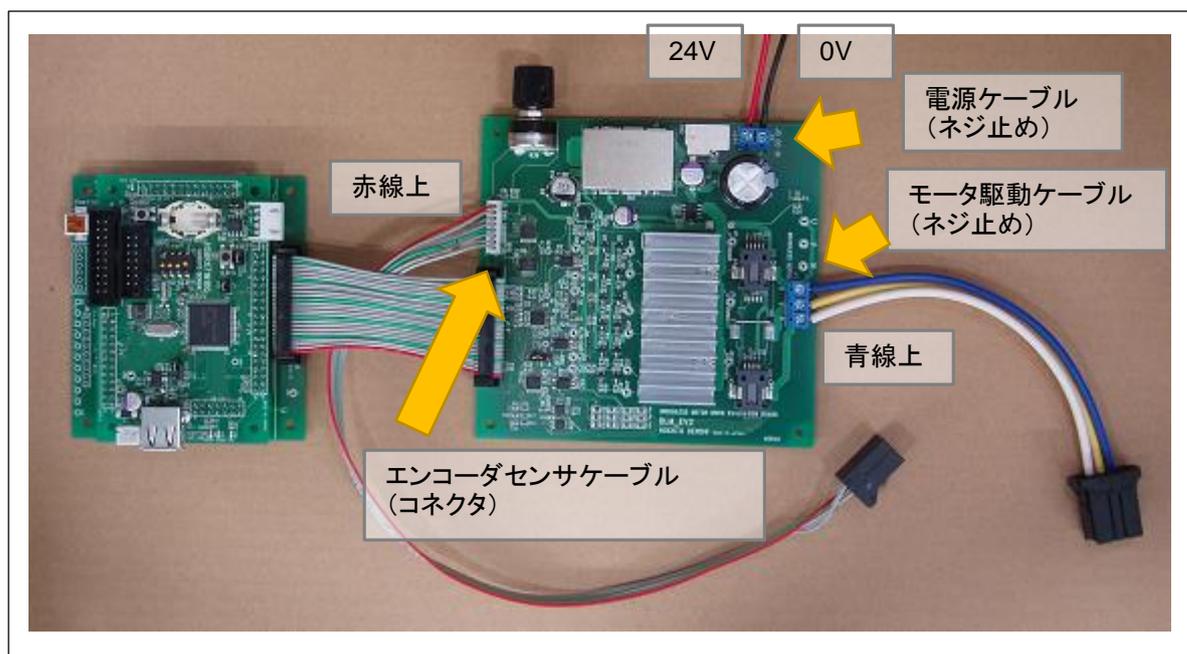


図 2-7 ケーブル類の接続

・モータ駆動ケーブル

U	青
V	黄
W	白

モータ接続ケーブルは、「24V モータドライバボード」のターミナルブロック(J2)に、ネジ止めする形となります。接続の対応は上記表の通りとしてください。

・エンコーダセンサケーブル

エンコーダセンサケーブルは、「24V モータドライバボード」の J5 にコネクタ接続となります。(コネクタは、逆挿しが出来ないようになっていますが、赤線(1P)が写真の方向では上となります)

・電源ケーブル

電源ケーブルは、「RX71M 24V モータキット」には付属致しませんので、別途ご用意ください。「24V モータドライバボード」のターミナルブロック(J3)にネジ止めする形となります。写真の、右側が 0V(GND)、左側が 24V の電源に接続してください。

なお、「RX71M 24V モータカップリング フルキット」には、電源ケーブルが付属致します。

(4)モータの接続



図 2-8 モータの接続

モータ(別売, 写真のモータは、多摩川精機製 TS4602N1501E520)には、予め「モータ接続ケーブル」「エンコーダセンサケーブル)と接続できるコネクタが付いていますので、2つのコネクタを接続してください。

2.3. RX71M 24V モータカップリング フルキットの組み立て

各ボード間の接続等は、2.2 章での説明と同様です。2 台のモータをカップリング(接続)する方法等は、

「24V モータキットベンチ組み立て手順 資料」

24VMOTOR_KIT_ASSEMBLY_REV_x_x_x_x_s.pdf (x:バージョン番号)

を参照してください、

3. モータの駆動

3.1. マイコンボード設定

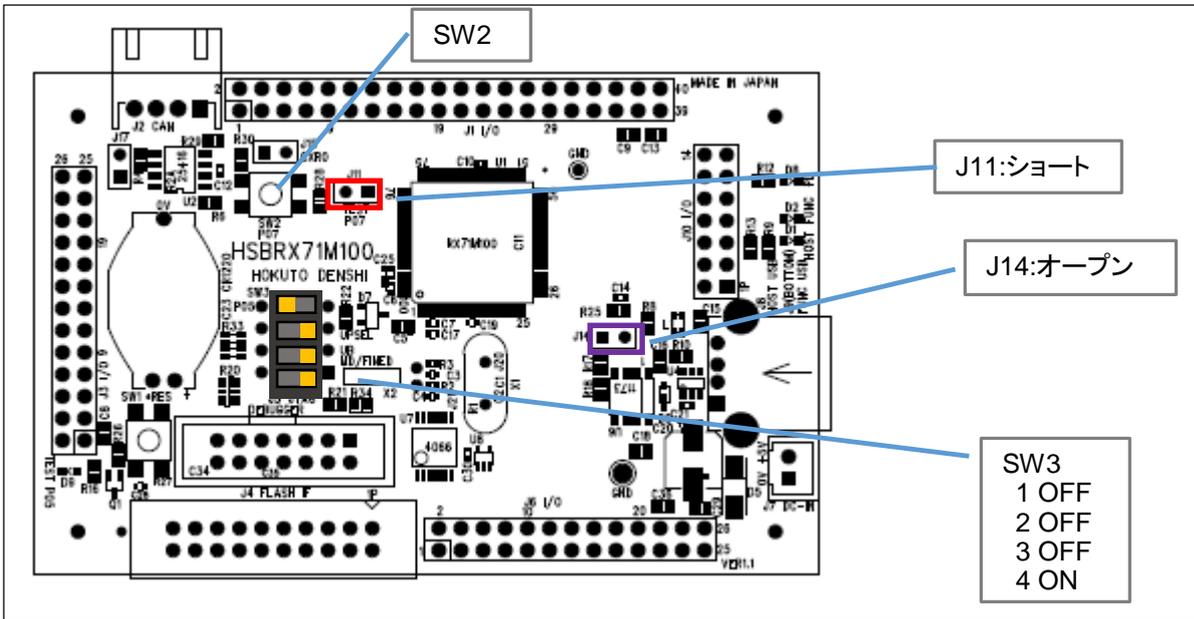


図 3-1 マイコンボード設定

マイコンボードのジャンパ、DIP-SW(SW3)は、上記の設定としてください。(CAN のジャンパ、J15, J17 は任意です)

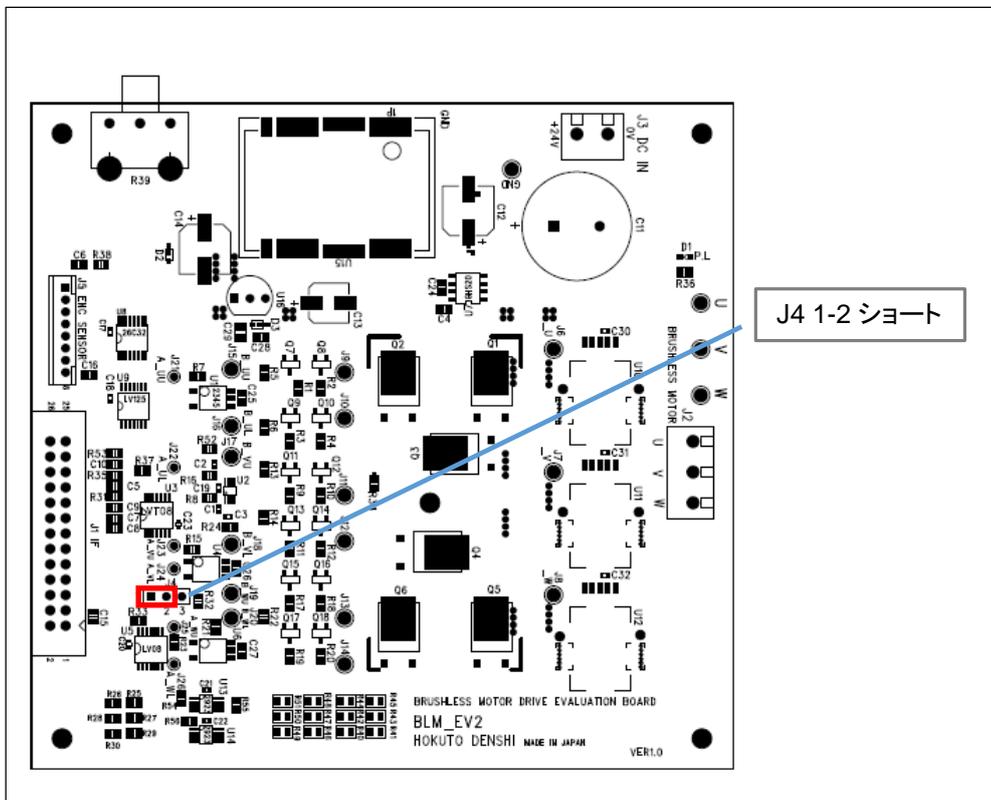


図 3-2 24V モータドライバボード設定

J4 を 1-2 ショートに設定してください。

3.2. 電源の投入

24V モータドライバボードに接続している電源装置から電源を投入してください。

電圧値は、24V(typ)ですが、最低は 17V となります(17V 未満では動作致しません)。

電流リミットの掛けられるタイプの電源であれば、電流リミットを 2~3A 程度に設定してください。

マイコンボードの電源は、24V モータドライバボード側から供給されますので、別途供給する必要はありません。
(マイコンボードに別途電源を供給しないでください)



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 17~24V+5%の範囲になるようにご注意ください。

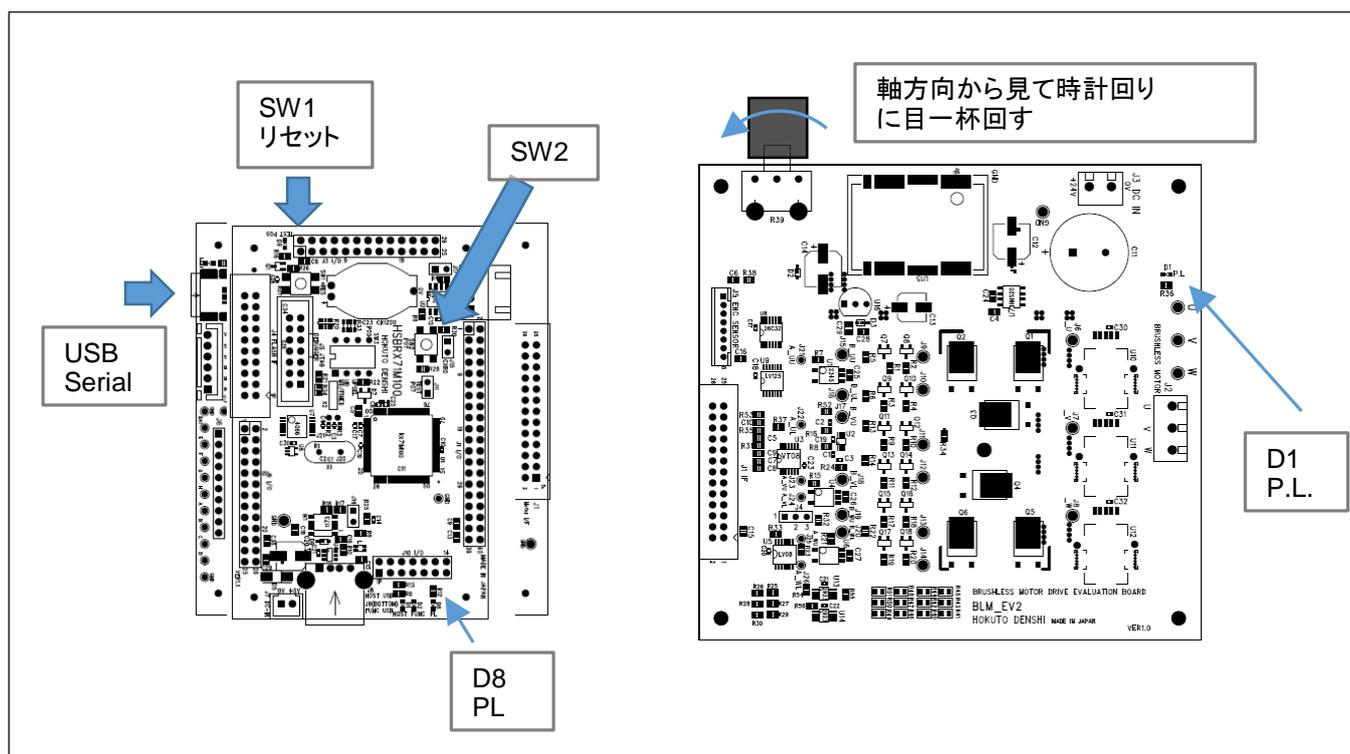


図 3-3 ボード全体

電源を供給すると、24V モータドライバボード LED(D1)とマイコンボード LED(D8)が点灯となります。

24V モータドライバボード LED(D1)が点灯しない場合は、電源を即切断して、極性や出力電圧を確認してください。
マイコンボード LED(D8)が点灯しない場合は、インタフェースケーブルの接続を確認してください。

3.3. モータ始動

製品出荷時は、モータを駆動するサンプルプログラムが書き込まれています。お客様側でプログラムの消去や、別なプログラムを書き込んだ場合は、付属 CD 内のサンプルプログラムを予め書き込んでおいてください。

(プログラムの書き込み方法は後述)

(可能であれば)PC と、接続ボード J2(USB-Serial)を USB-A - USB-miniB ケーブル(*1)接続し、PC 上で、

115,200bps, 8bit, パリティなし, ストップ 1bit

で仮想端末を開いてください。

(*1)製品には添付されていないので、別途ご用意ください

SW1(リセットスイッチを押してください)

```
Copyright (C) 2018 HokutoDenshi. All Rights Reserved.  
BLM_EV2, 24V Motor Test Program for RX71M(HSBRX71M100) [REV1].  
[DRIVE SIDE]
```

端末を接続している場合は、端末に上記メッセージが表示されます。

(表示されない場合は、端末の接続先(COMn)と、所定のサンプルプログラムが書き込まれているかを確認してください)

24V モータドライバボード上のボリューム(R39)を軸方向から見て時計回りに目一杯回してください。

マイコンボード上の、SW2 を 1 回押してください。

4. ハードウェア詳細

4.1. 全体ブロック図

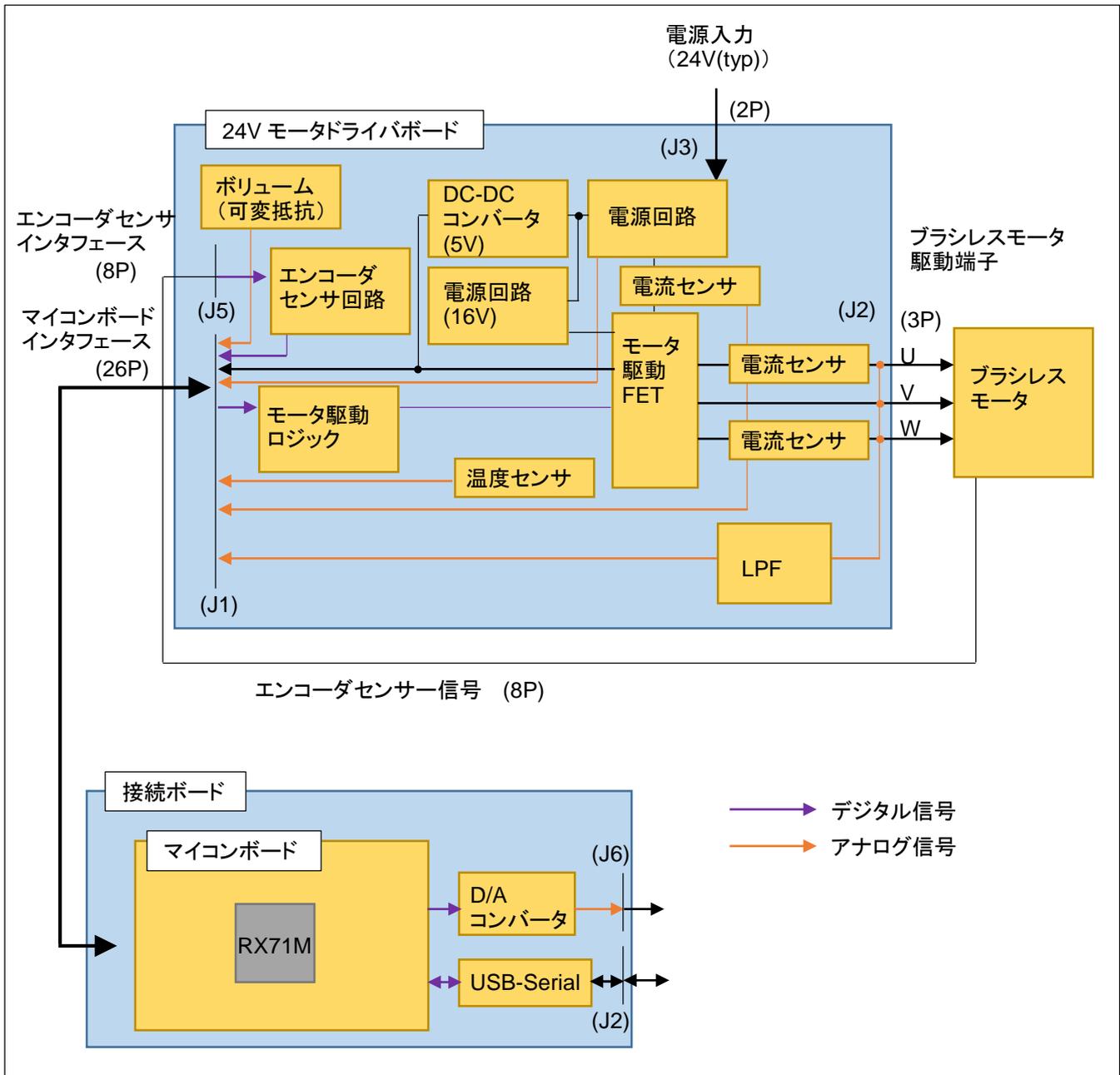


図 4-1 全体ブロック図

全体のブロック図を、図 4-1 に示します。

4.2. 24V モータドライバボード(BLM_EV2)

24V モータドライバボードは、以下の機能を持っています。

- ・モータ駆動ロジック

マイコンボードから入力された、3相(U,V,W)のH側L側(合計6信号)を基に、モータ駆動FETを駆動する信号を生成します。

- ・モータ駆動FET

モータ駆動に必要な大電流を制御します。

本ボードでは、pMOS FETとnMOS FETを組み合わせた、CMOSタイプでの制御となっています。

- ・エンコーダセンサ回路

モータ側のエンコーダセンサに電力(5V)を供給し、エンコーダセンサの出力(ラインドライバ系)を、マイコンの汎用ポートで受け取れる様、レベル変換を行います。

- ・電流センサ(電源電流)

モータで消費するトータルの消費電流をモニタし、アナログレベルでマイコンに信号を出力します。

- ・電流センサ(相電流)

各相(U及びW相)の電流をモニタし、アナログレベルでマイコンに信号を出力します。

- ・電源回路(16V)

モータ駆動FETのうち、pMOS FET向けの電源として、16Vを使用しています。24Vからリニアレギュレータで、16Vを生成しています。

- ・DC-DCコンバータ

本ボードの5V系、及びマイコンボードに供給する5Vを生成します。24-5Vの電位差が大きいため、ドロップ型ではなく、DC-DCコンバータを搭載しています。

- ・温度センサ

モータ駆動FETの近傍に配置されており、異常な過熱が生じた際に検出ができる様になっています。

- ・電源電圧モニタ

電源電圧を抵抗分圧後、マイコンに接続しています。マイコン側のADCで、電源電圧(typ値で24V)をモニタ可能です。

- ・LPF

モータのUVW各相の電圧をLPF通過後、マイコンに信号を伝達します。モータをPWM波形でパルス駆動した場合でも、平均電圧がマイコン側でモニタできる様になっています。

- ・ボリューム

任意に使用可能なアナログ入力デバイスとして用意されています。サンプルプログラムでは、モータの回転数制御に使用していますが、その他の用途で使用する事も可能です。

4.2.1. インタフェース

(1)マイコンボードインタフェース(J1)

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	用途	備考
1	GND	-	-		GND	
2	GND	-	-		GND	
3	+5V	OUT	-		+5V マイコンボード電源	
4	+5V	OUT	-		+5V マイコンボード電源	
5	UH	IN	Digital	PE5/GTIOC0A	U 相 H 側駆動信号	
6	UL	IN	Digital	PE2/GTIOC0B	U 相 L 側駆動信号	
7	VH	IN	Digital	PE4/GTIOC1A	V 相 H 側駆動信号	
8	VL	IN	Digital	PE1/GTIOC1B	V 相 L 側駆動信号	
9	WH	IN	Digital	PE3/GTIOC2A	W 相 H 側駆動信号	
10	WL	IN	Digital	PE0/GTIOC2B	W 相 L 側駆動信号	
11	EN	IN	Digital	PE6	イネーブル信号	
12	(NC)					
13	VR	OUT	Analog	PD0/AN108	可変抵抗出力	
14	(NC)					
15	UV	OUT	Analog	P40/AN000	U 相電圧	LPF 通過後, 抵抗分割
16	VV	OUT	Analog	P41/AN001	V 相電圧	LPF 通過後, 抵抗分割
17	WV	OUT	Analog	P42/AN002	W 相電圧	LPF 通過後, 抵抗分割
18	UI	OUT	Analog	P43/AN003	U 相駆動電流	オペアンプ増幅後
19	VI	OUT	Analog	P44/AN004	V 相駆動電流	オペアンプ増幅後
20	WI	OUT	Analog	P45/AN005	W 相駆動電流	オペアンプ増幅後
21	TEMP	OUT	Analog	PD3/AN111	温度センサー出力	
22	PV	OUT	Analog	P46/AN006	電源電圧モニタ出力	抵抗分割
23	PI	OUT	Analog	P47/AN007	電源電流モニタ出力	
24	ENCA	OUT	Digital	P14/MTCLKA	エンコーダセンサ A 相出力	オープンドレイン
25	ENCB	OUT	Digital	P15/MTCLKB	エンコーダセンサ B 相出力	オープンドレイン
26	ENCZ	OUT	Digital	P20/MTIOC1A	エンコーダセンサ Z 相出力	オープンドレイン

(2)モータ駆動端子(J2)

信号名	入出力区分	用途	備考
U	OUT(IN)	U 相駆動電圧	電圧モニタにも使用
V	OUT(IN)	V 相駆動電圧	電圧モニタにも使用
W	OUT(IN)	W 相駆動電圧	電圧モニタにも使用

(3)電源入力端子(J3)

信号名	入出力区分	用途	備考
+24V	IN	+側入力	24V(typ), 17V(min)
0V	IN	GND	

(4)エンコーダセンサ入力端子(J5)

端子番号	信号名	入出力区分	アナログ／デジタル	用途	備考
1	GND	-	-	GND	
2	A	IN	Digital	A 相信号入力	
3	*A	IN	Digital	A 相反転信号入力	
4	B	IN	Digital	B 相信号入力	
5	*B	IN	Digital	B 相反転信号入力	
6	Z	IN	Digital	Z 相信号入力	
7	*Z	IN	Digital	Z 相反転信号入力	
8	+5V	OUT			+5V を供給

*は負論理を表す

4.2.2. ボードレイアウト

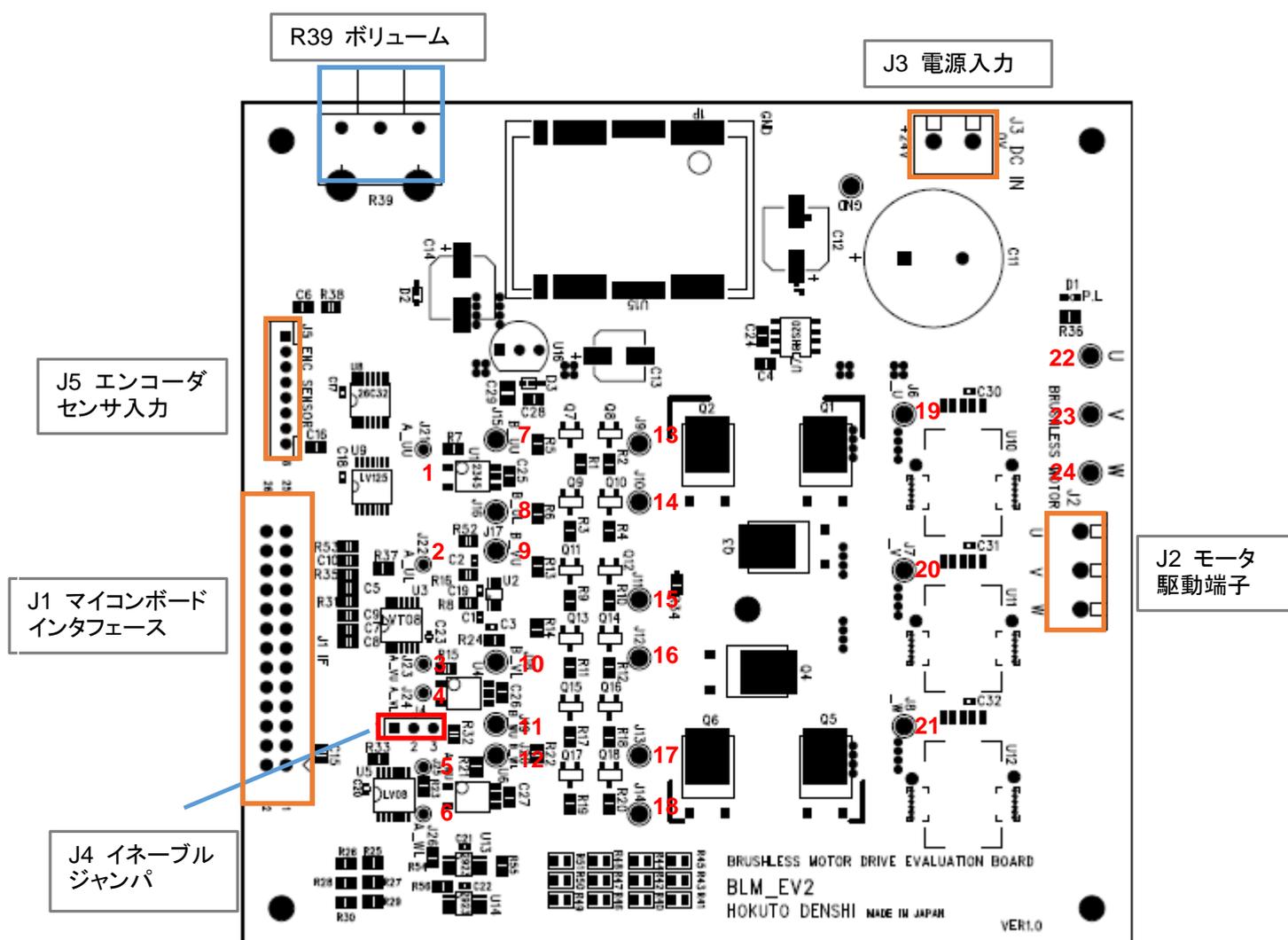


図 4-2 24V モータードライバボード

・ジャンパ

J4: イネーブル制御

No	接続	設定	備考
J4	1-2 ショート●	EN 信号(J1-11)を使用してモータを制御する	PE6=H でイネーブル
	2-3 ショート	常にイネーブル状態とする	
	オープン	常にディスエーブル(Hi-Z)状態とする	

●: 出荷時設定

J4 を 1-2 ショートとした場合は、J1-11(EN), マイコン側は PE6 を使用して、モータドライバ回路全体のイネーブル制御が可能となります。PE6=H とした場合は、モータ駆動回路は、UH,UL,VH,VL,WH,WL の 6 本の信号で制御されます。PE6=L とした場合は、UH,UL,VH,VL,WH,WL の 6 本の信号レベルに拘わらず、モータ駆動 FET が全て OFF 制御されます。

J4 を、2-3 ショートとした場合は、モータ駆動回路は、UH,UL,VH,VL,WH,WL の 6 本の信号で制御されます。モータを停止する場合は、6 本の信号を適切に固定する必要があります。

J4 をオープン(ジャンパピンを抜く)として場合は、モータ駆動 FET が全て OFF 制御されます。緊急停止を行いたい場合や、デバッグでプログラムを停止させる場合等、UH,UL,VH,VL,WH,WL の 6 本の信号が適切に固定されない状態で、モータ駆動 FET を OFF 制御する場合に使用できます。

— 観測用端子 —

番号	インスタンス	信号名	用途	備考
1	J21	A_UU	U 相 H 側信号入力段	0-5V 系
2	J22	A_UL	U 相 L 側信号入力段	0-5V 系
3	J23	A_VU	V 相 H 側信号入力段	0-5V 系
4	J24	A_VL	V 相 L 側信号入力段	0-5V 系
5	J25	A_WU	W 相 H 側信号入力段	0-5V 系
6	J26	A_WL	W 相 L 側信号入力段	0-5V 系
7	J15	B_UU	U 相 H 側信号レベル変換後	16-24V 系
8	J16	B_UL	U 相 L 側信号	0-5V 系
9	J17	B_VU	V 相 H 側信号レベル変換後	16-24V 系
10	J18	B_VL	V 相 L 側信号	0-5V 系
11	J19	B_WU	W 相 H 側信号レベル変換後	16-24V 系
12	J20	B_WL	W 相 L 側信号	0-5V 系
13	J9		U 相 pMOS ゲート	16-24V 系
14	J10		U 相 nMOS ゲート	0-5V 系
15	J11		V 相 pMOS ゲート	16-24V 系
16	J12		V 相 nMOS ゲート	0-5V 系
17	J13		W 相 pMOS ゲート	16-24V 系
18	J14		W 相 nMOS ゲート	0-5V 系
19	J6	_U	モータ U 相端子(電流センサ通過前)	
20	J7	_V	モータ V 相端子(=V)	
21	J8	_W	モータ W 相端子(電流センサ通過前)	
22		U	モータ U 相端子	
23		V	モータ V 相端子	
24		W	モータ W 相端子	

ボード上には観測用端子が用意されていますので、適切なタイミングでモータ駆動 FET が制御されているか、観測する事が可能です。

—モニタ LED—

インスタンス	信号名	用途	備考
D1	P.L.	電源	

ボード上には、電源 LED が搭載されていますので、電源が入力されているかの確認が可能です。

—ボリューム—

インスタンス	接続先	用途	備考
R39	J1-13	汎用	接続先 PD0/AN108

ボード上のボリュームは、マイコンの ADC ポートに接続されていますので、任意の用途で使用可能です。

4.2.3. モータ駆動回路

モータ駆動回路(モータ駆動ロジック+モータ駆動 FET)を示します。

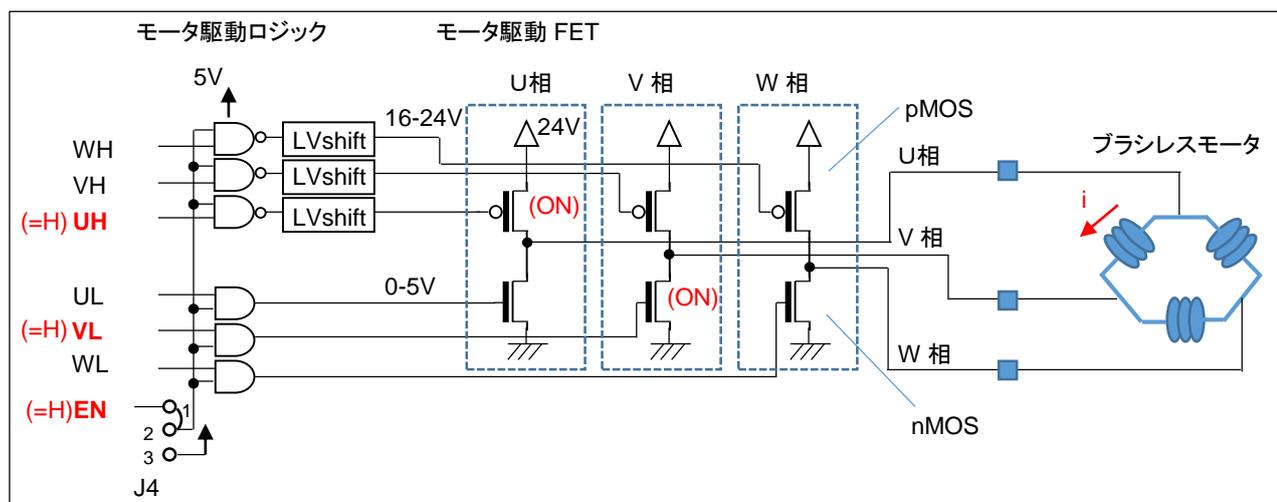


図 4-3 モータ駆動回路

モータ駆動 FET は、CMOS(pMOS + nMOS)構成となっています。pMOS は、レベル変換回路を挟み、ゲートの電圧を 16-24V で駆動しています。nMOS のゲートは、0-5V 系の電圧で駆動しています。

J4 1-2 ショート時は、EN(PE6)1 本の信号で、モータ駆動 FET (6 つ) の OFF 制御が可能となっています。これは、プログラム上、緊急停止の手順を簡略化する場合等に使用できます。

UH=UL=H (VH=VL=H, WH=WL=H も同様)として、U 相の pMOS, nMOS を両方 ON させる制御は禁止です。電源(24V)と GND が MOS FET を介してショート状態となり、非常に大きな電流が流れるので FET, 基板の焼損、電源装置の故障につながります。

24V モータドライバボードは取り扱っている電圧が高い(24V)ため、特に電源間ショートを引き起こす組み合わせでの、FET が ON しないようにご注意ください。

また、モータのコイルを経由して電流が流れる制御(UH=VL=H, U 相から V 相に対して電流が流れる)は、通常の制御となりますが、同じ状態が続くと(DC 的な制御の場合)コイルのインピーダンスが下がり、過大な電流が流れる事となりますので、常に電流は変化する様制御を行ってください。

※本キットのモータ駆動回路は、ハードウェアとしてのデッドタイム制御や、ハードウェア的に ON する FET の組み合わせをブロックするような制御を行っておりません。ハードウェア的な保護が入っておりませんので、制御プログラムのデバッグ時にはご注意ください。

4.2.1. エンコーダセンサ回路

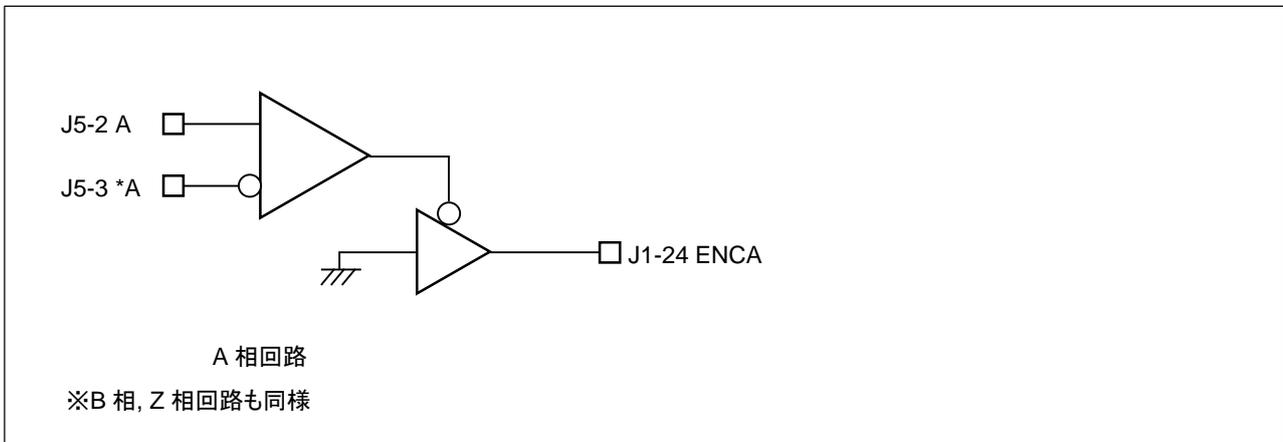


図 4-4 エンコーダセンサ回路

エンコーダセンサは、ラインドライバ系の信号をオープンドレインに変換して受け渡しを行います。

4.2.2. 電流センサ(電源電流)

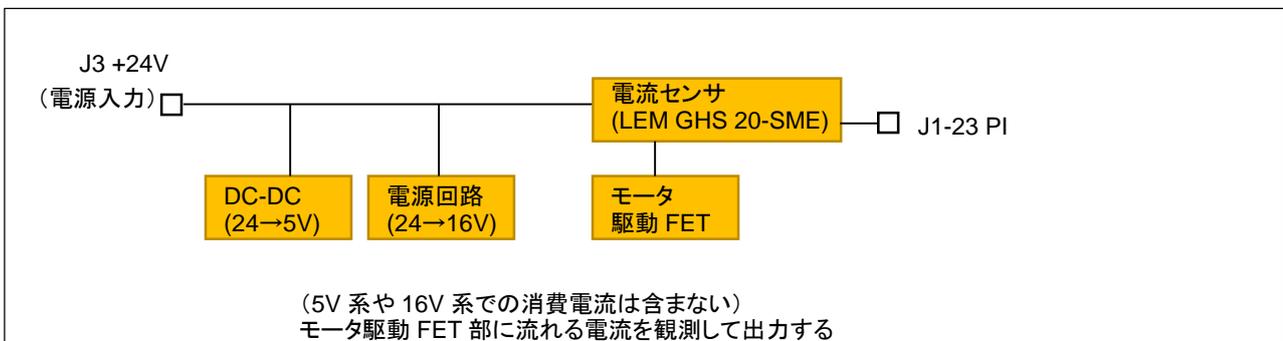


図 4-5 電源電流センサ回路

24V 電源の消費電流の内モータ駆動部で流れる電流をモニタします。電流センサは、GHS 20-SME(LEM)を搭載しています。

センサ出力は、J1-23 に接続されており、マイコン側では P47/AN007 で観測可能です。

出力電位 (0A 時)	感度
2.5V	40mV/A

※20A で 3.3V 出力となります

※ADC 変換値を正確に計算する場合、RX71M マイコンの AVCC=3.2V で計算してください

原理的には、電圧の絶対値で電流観測が行えますが、センサ出力の電圧オフセット誤差をキャンセルするために、モータ駆動 FET を全て OFF 制御した状態での電圧値(V0)を取得し、V0 からの差分で電流値を測定する事を推奨致します。

4.2.3. 電流センサ(相電流)

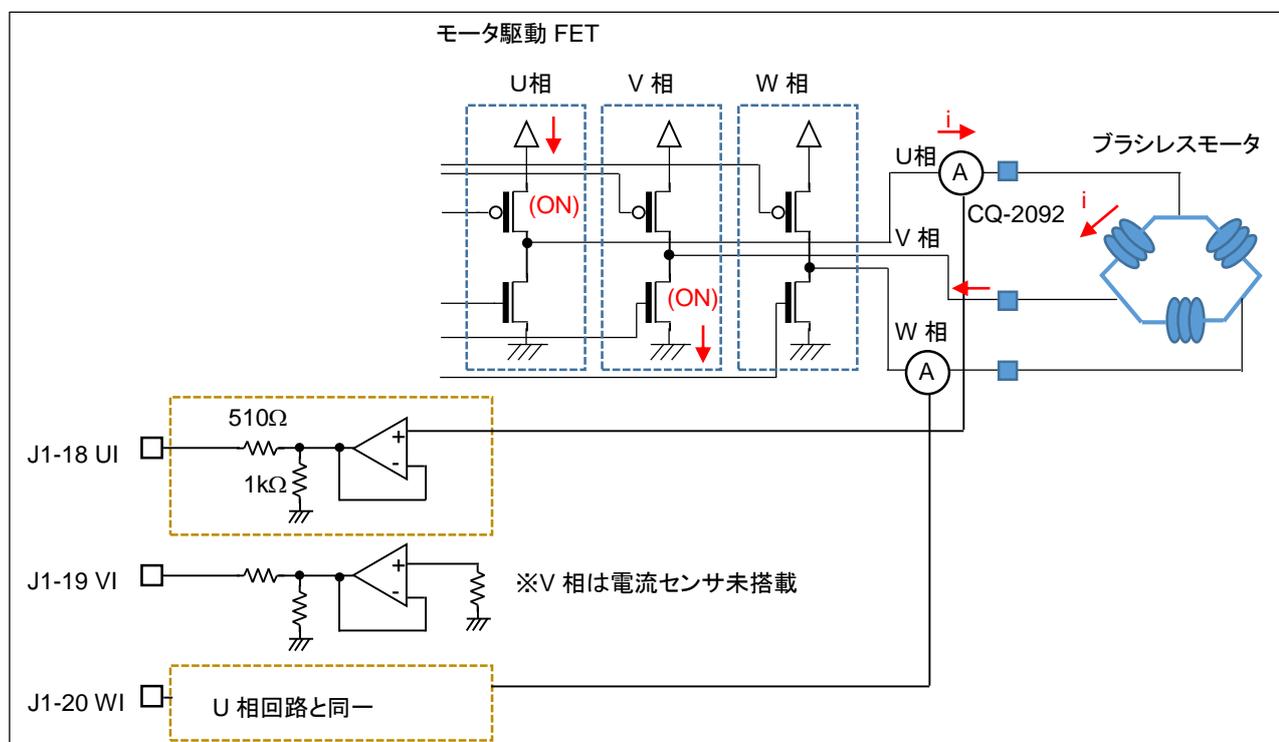


図 4-6 相電流観測回路

相電流の観測は、電流センサ CQ-2092(旭化成)を使用しています。U 相と W 相の出力部に搭載されています。
 ※V 相は、基板パターンとしては電流センサを搭載する事ができるようになっていますが、製品の仕様では未搭載です (J1-19 VI, マイコン側 P44/AN004 には電流値の情報は出力されません)

回路的には、電流センサの出力(5V 系)を RX71M マイコン (3.3V 系) で受けられる様、レベル変換を行い信号を受け渡しています。

・センサ出力

出力電位 (0A 時)	感度
2.5	100mV/A

・レベル変換後(マイコン ADC 端子部)

出力電位(0A 時)	感度
1.656V	66.23mV/A

※20A で 2.980V, -20A で 0.331V 出力となります

※10A で 2.318V, -10A で 0.993V 出力となります

原理的には、電圧の絶対値で電流観測が行えますが、センサ出力の電圧オフセット誤差をキャンセルするために、モータ駆動 FET を全て OFF 制御した状態での電圧値(V0)を取得し、V0 からの差分で電流値を測定する事を推奨致します。

4.2.4. 電源回路(16V)

モータ駆動 FET の pMOS 側を駆動する電源として、ボード上で 16V の電源を生成しています。16V 電源は、24V の電源入力からリニアレギュレータで、16V を生成しています。

4.2.5. DC-DC コンバータ

モータ駆動ロジックや電流センサ回路等ボード上の 5V 系の電源、及びマイコンボードに供給する 5V 電源を生成するため、ボード上に DC-DC コンバータ(村田製作所 MPD6M007S)を搭載しています。

24V 入力、5V 出力の DC-DC コンバータとなります。

4.2.6. 温度センサ

モータ駆動 FET 近傍に、NTC サーミスタを搭載しています。NTC サーミスタは温度が上がると、抵抗値が下がるタイプのサーミスタです。

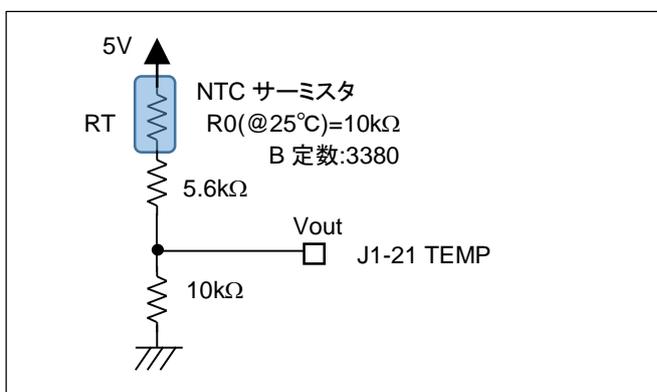


図 4-7 温度センサ回路

J1-21 の接続先は、マイコン PD3/AN111 です。

RT の値は、以下の計算式で計算できます。

$$RT = 10e^3 \times e^{3380 \times \left(\frac{1}{T+273.15} - \frac{1}{25+273.15} \right)}$$

10e3 : R0(10kΩ), 25°Cの抵抗値

3380: B 定数

T: サーミスタの温度

25: 基準温度

273.15: ケルビン変換

出力電圧 Vout は以下の式で計算できます。

$$Vout = 5 \times 10k / (15.6k + RT), [VCC=3.2V]$$

[参考]

温度[°C]	Vout[V]	A/D 変換値
0	1.140935	1460
10	1.477917	1892
20	1.802895	2308
30	2.092522	2678
40	2.335371	2989
50	2.530347	3239
60	2.682521	3434
70	2.799352	3583
80	2.888355	3697
90	2.956043	3784
100	3.007642	3850
110	3.047172	3900
120	3.077657	3939

4.2.1. 電源電圧モニタ

電源電圧(24V(typ))をモニタする回路です。

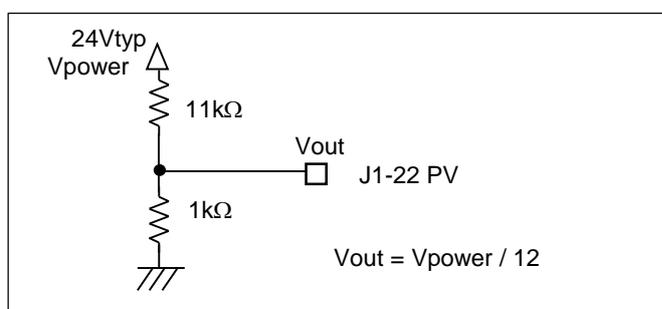


図 4-8 電源電圧モニタ

J1-22 の接続先は、マイコン P46/AN006 です。

4.2.2. LPF

U,V,W の相電圧を、LPF(Low Pass Filter)でフィルタ後マイコンの ADC 入力に与えます。

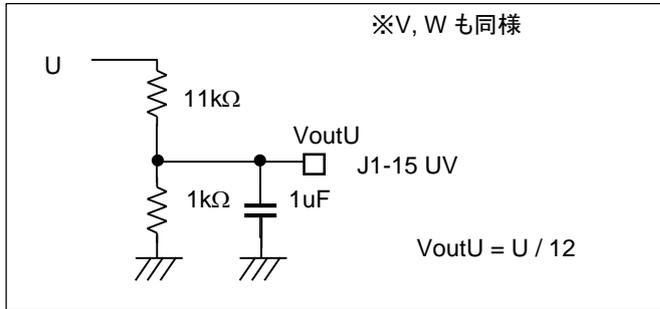
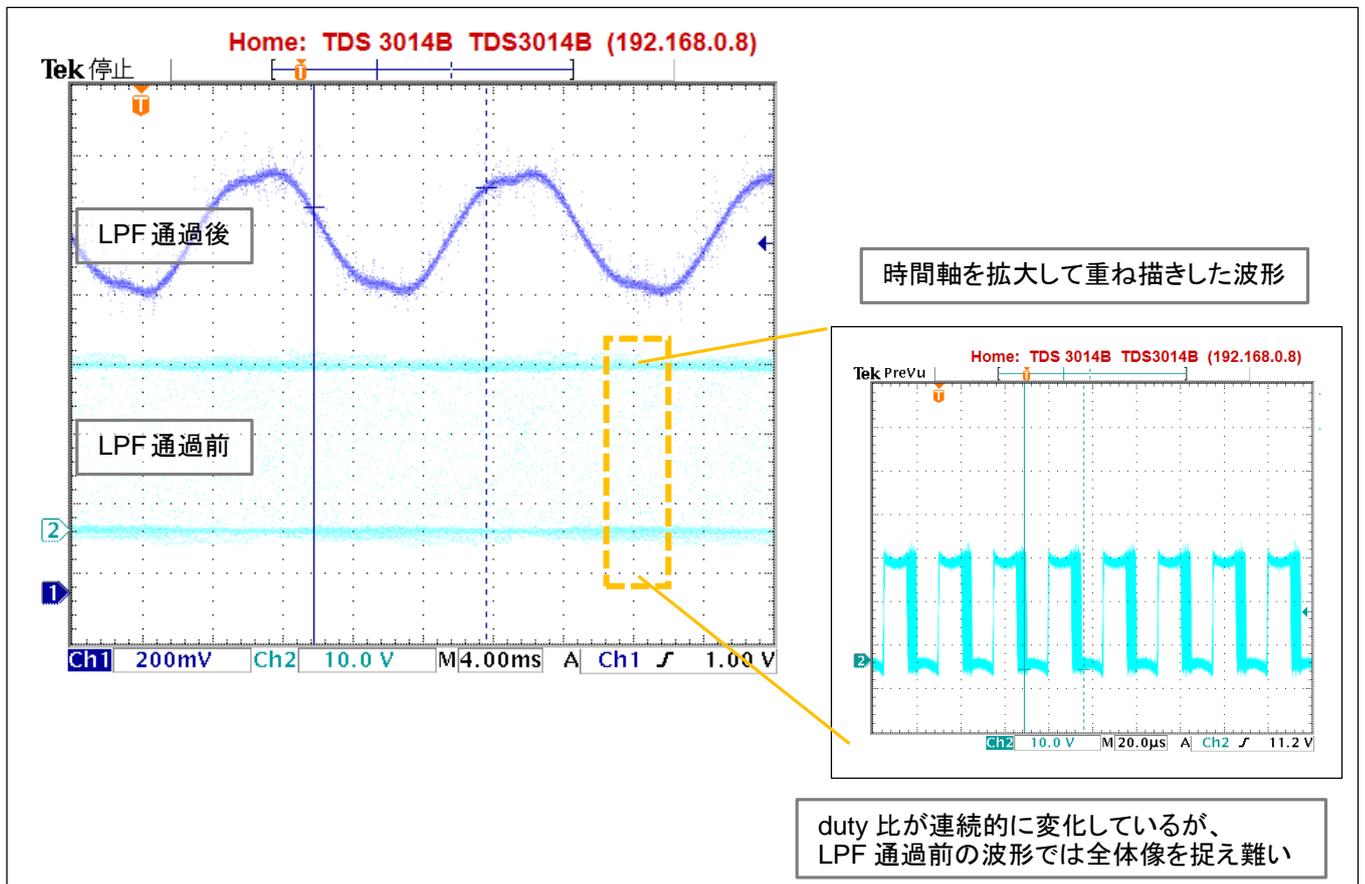


図 4-9 LPF

J1-15 UV(U 相)の接続先は、マイコン P40/AN000 です。(V 相は、P41/AN001, W 相は、P42/AN002 です)

モータ駆動を PWM 波形で行った場合、UVW の相電圧はパルス波形となりますが、LPF 通過後の波形は電圧変化が捉えやすい波形となります。

—LPF の効果 波形例—



4.2.3. ボリューム

ボリューム(可変抵抗)の抵抗分割出力を、マイコン ADC 端子に入力します。

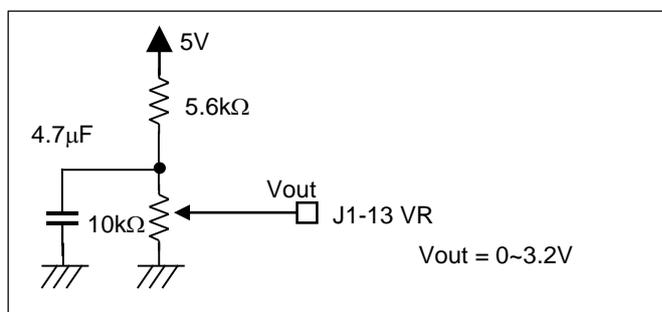


図 4-10 ボリューム

マイコン接続先は、PD0/AN108 となります。24V モータドライバボード上では、本回路はモータ制御に関わりを持たせておりません。汎用的に使用可能なアナログ入力デバイスとして用意されているものとなります。

4.3. 接続ボード

マイコンボードと 24V モータドライバボードの必要な信号線を接続するボードとなります。信号線の接続以外に下記の機能を持たせています。

・D/A コンバータ

8ch の 12bit D/A コンバータ(LTC2620, リニアテクノロジー)を搭載しており、マイコンから SPI 通信を使い、任意のアナログデータの出力が可能です。

・USB-Serial

USB-Serial チップ(PL-2303HXD, Prologic)を搭載し、マイコンの SCI(UART)信号を USB に変換しています。

4.3.1. インタフェース

(1)24V モータドライバインタフェース(J1)

※24V モータドライバボード側と同一 4.2.1(1)を参照

(2)USB-Serial(J2)

No	信号名	備考
1	VBUS	5V
2	D-	
3	D+	
4	ID(NC)	未接続
5	GND	

(3)マイコンボード接続コネクタ(J1X, J3X, J6X, J10X)

マイコンボード(HSBRX71M100)と同一 HSBRX71M100 取扱説明書参照。

(4)予約コネクタ(J3, J4, J5)

J3: SPI, J4: CAN1, J5: I2C となります。これらのコネクタ向けの部品は未実装となります。

(5)D/A 出力(J6, スルーホール A-G)

J6	スルーホール	信号名	備考
1	GND	GND	
2	DA1	DA1(RX71M-100pin)	
3	E	VoutE	
4	F	VoutF	
5	G	VoutG	
6	H	VoutH	
7	A	VoutA	
8	B	VoutB	
9	C	VoutC	
10	D	VoutD	

DA1 は、マイコンの D/A 出力端子となります。VoutA~VoutH は、D/A コンバータチップの出力端子です。

4.3.2. ボードレイアウト

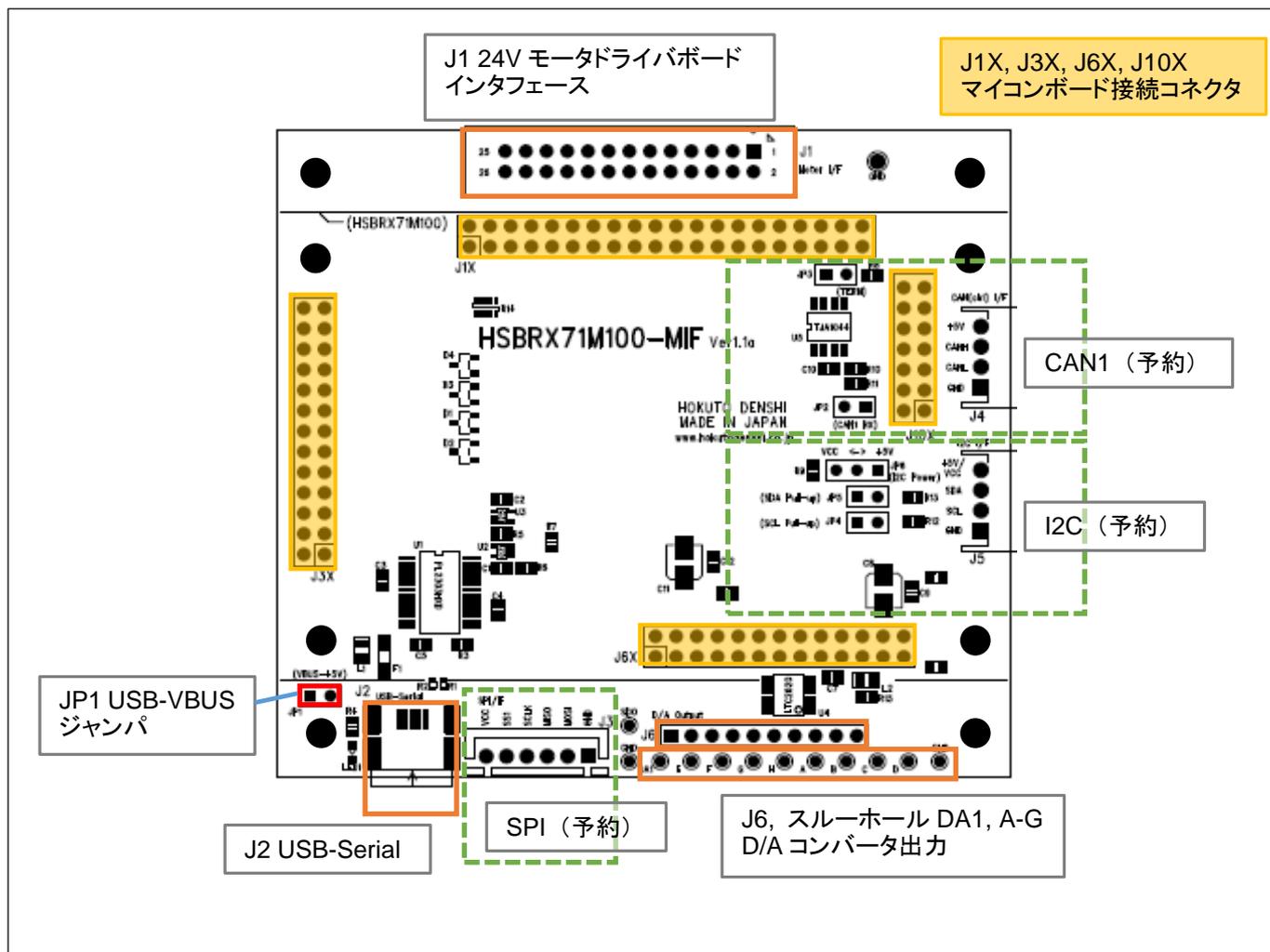


図 4-11 接続ボード(HSBRX71M100-MIF)

・ジャンパ

JP1: USB-VBUS 給電

No	接続	設定	備考
JP1	ショート	J2(USB-miniB)から 5V 系に給電を行う	
	オープン●	J2 からの給電は行わない	

●: 出荷時設定

24V モータドライバボードを接続している場合は、JP1 をショートに設定しないでください。(5V 系はモータドライバボードから供給されます)

デバッグ時等で、24V モータドライバボードを接続していない場合は、JP1 をショートに設定する事で、接続ボード及びマイコンボードに、USB 経由で 5V が供給されます。

4.3.3. D/A コンバータ

D/A コンバータチップとして、LTC2620 (リニアテクノロジー) を搭載しており、12bit の階調で、任意の 8ch のアナログデータを出力可能です。

D/A 出力のフルスケールは、5V です。

マイコンと D/A コンバータは、SPI(RSPI) インタフェースで接続されます。

マイコン端子	用途	IN/OUT	備考
PA5/RSPCKA	クロック	IN	
PA7/MISOA	MISO	IN	
PA6/MOSIA	MOSI	OUT	予約
PA4/SSLA0	SS0	IN	
PA0/SSLA1	SS1	IN	予約

※IN/OUT は接続ボード (D/A コンバータ) 基準。

マイコン側から、RSPI-ch0、上記信号を制御して、D/A コンバータチップにデータを送信する事により、J6、スルーホール A-G から、アナログ電位を出力可能です。

データのフォーマット、タイミング等は、LTC2620 のデータシートを参照してください。

4.3.4. USB-Serial

モータ制御時のデバッグ情報等の出力や、外部からの指令を受信する用途で使用可能な、USB-Serial インタフェースを搭載しています。

マイコンとUSB-Serial は、SCI2 インタフェースで接続されます。

マイコン端子	用途	IN/OUT	備考
P52/RXD2	UART 入力	OUT	
P50/TXD2	UART 出力	IN	

※IN/OUT は接続ボード基準。

マイコン側からは、SCI2 で入出力を行います。

PC 側からは、仮想 COM ポートとして認識されます。

本ボードを PC に接続した際、ハードウェアの認識が自動的に行われなかった場合は、ドライバのインストールが必要です。

上記のボードには、USB シリアル変換 IC として、prolific 社製、PL2303HXD が搭載されています。

ドライバのダウンロードは、prolific Web

<http://www.prolific.com.tw/>

から、下記を辿って、ダウンロード願います。

Products Application

SIO(Smart-IO)

USB to UART/Serial/Printer

PL2303HXD

PL2303 Windows Driver

4.4. マイコンボード

本製品で使用されているマイコンボードは、HSBRX71M100 として一般販売されています。マイコンボードの仕様、端子等の情報は、HSBRX71M100 の取扱説明書を参照ください。

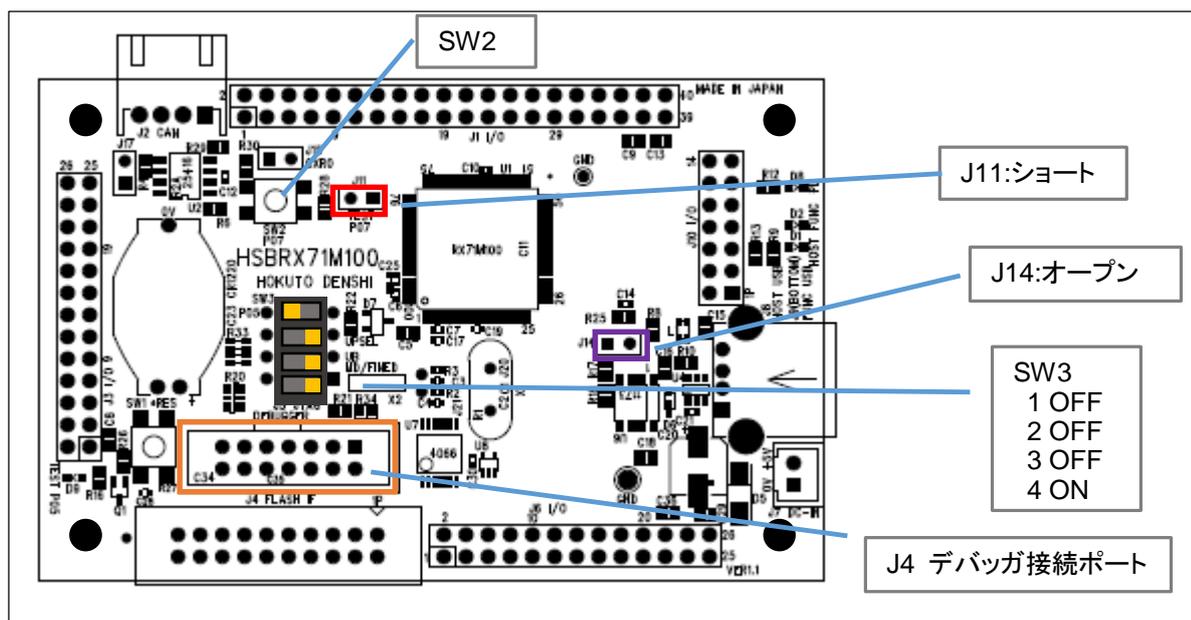


図 4-12 マイコンボード

SW3(DIP-SW)は動作モードを決めるスイッチとなります。

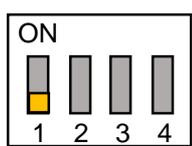
・動作モード設定

動作モード	SW3-1 MD	SW3-2 UB	SW3-3 UPSEL	備考
ブートモード (SCI ブート)	ON(L)	ON(L)	-	
ユーザブートモード USB ブートモード	ON(L)	OFF(H)	USB ブート時 ON(L):セルフパワー設定 OFF(H):バスパワー設定	
シングルチップモード	OFF(H)	-	-	

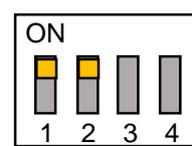
通常のプログラム実行モードは「シングルチップモード」となります。

・モード設定例

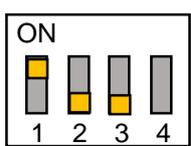
SW3 モード設定例



通常動作
(ユーザプログラム実行)



SCI ブートモード
(プログラム書き込み)



ユーザブート/USB ブート
(ユーザブートエリアからの起動)

プログラムの書き換えは、「SCI ブート」または、「USB ブート」モードに設定して行います。

※デバッガ(E1/E2/E2Lite)を使用して書き込む際は、デバッガが動作モードを制御します(SW3 の切り替えは不要です)

※USB ブートモードを使用してプログラムを書き込む際は、マイコンボード上の USB-miniB(J9)と PC を接続してください(ユーザブート領域を書き換えた場合は、USB ブートモードでのプログラムの書き換えは行えません)

SW3-4 を ON に設定した場合、マイコンボード上の D9(接続先 P05)が使用できます。P05 を DA1 に設定し、D/A コンバータ出力とする場合は、SW3-4 を OFF に設定してください。

4.4.1. USB ブートモードでのプログラムの書き込み手順

マイコンボードにプログラムを書き込む手法としては、

- ・デバッガを使用する
- ・SCI ブートモード(別途、USB-Serial 変換ボード等が必要です)
- ・USB ブートモードを使用する(USB-A - USB-miniB ケーブルが必要です)

の方法があります。ここでは、USB ケーブル 1 本で対応できる、USB ブートモードを使用した、プログラムの書き込み方法に関して記載します。

(1)24V モータドライバボードの切り離し

接続ボード、J1 からインタフェースケーブル(26P)を抜いてください。

(2)ジャンパ, DIP-SW の設定

マイコンボード、J14 をショートに設定してください。

SW3(DIP-SW)を

SW3-1: ON, SW3-2, 3-3: OFF

に設定してください。

(3)PC との接続

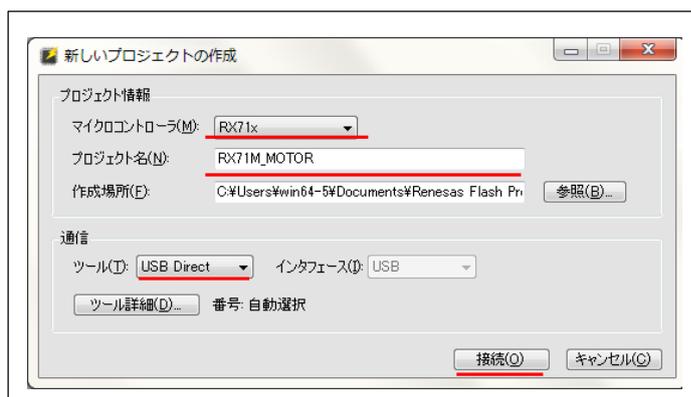
マイコンボード J9(USB-miniB, ボード裏面)と、PC を接続してください。

(4)RFP の起動、マイコンボードとの接続

PC 上で、RFP(RenesasFlashProgrammer) Ver3.x を起動してください。

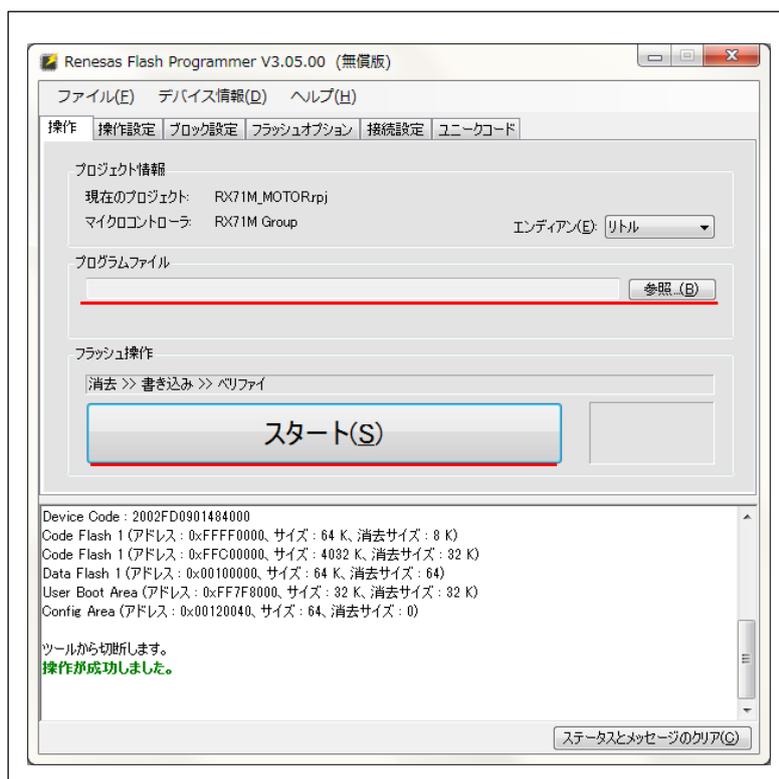
※RFP は、ルネサスエレクトロニクス社の Web ページより無償評価版がダウンロード可能です(要ユーザ登録)

ファイル新しいプロジェクトの作成



- マイクロコントローラ RX71x を選択
- プロジェクト名 任意の名称 を入力
- ツール USB Direct を選択

接続ボタンを押してください。



「操作が成功しました」という表示となれば、接続は問題ありません。

操作が失敗する場合は、マイコンボードのリセットボタン(SW1)を押して、再度(4)の接続を試してください。

※USB 経由でプログラムを書き込む際に使用する、ユーザブートエリア(マイコンのフラッシュ ROM 上の領域)は、ユーザ側で消去、書き換える事が可能です。出荷時から、ユーザブートエリアの消去や書き換えを行った場合は、この手順でのプログラムの書き込みはできません。他の手法(SCI ブートモード)を使用してください。

(5)プログラムの書き込み

プログラムファイル 参照ボタンを押し、書き込む MOT ファイルを指定してください。

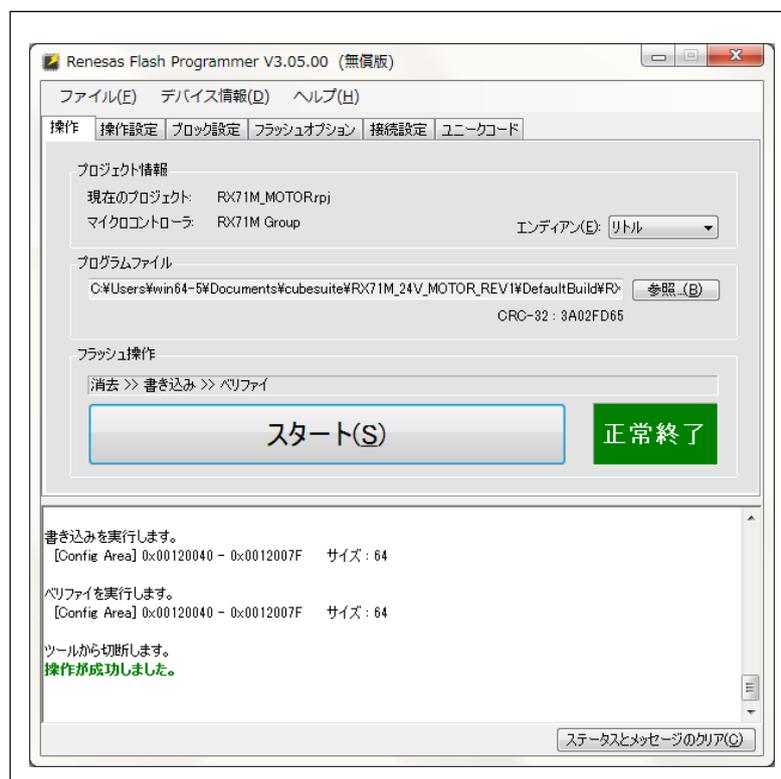
※サンプルプログラムを書き込む場合は、CD 内の

¥SOURCE¥RX71M_24V_MOTOR_REV1¥DefaultBuild¥RX71M_24V_MOTOR.mot

を指定してください。

マイコンボード上の、リセットボタン(SW1)を押してください。

スタートボタンを押してください。



正常終了

操作が成功しました

という表示が出れば、プログラムの書き込みは成功しています。

(エラーとなった場合は、リセットスイッチを押して再度スタートボタンを押してください。)

(6)ジャンパ等設定

J9 から USB ケーブルを抜く。

マイコンボード上、J14 をオープン(ジャンパピンを抜く)とする。

SW3-1 を OFF に設定する。

なお、RFP で設定したプロジェクトを保存した場合、(4)の手順は省略可能です。

5. マイコン使用ポート一覧

マイコン側で使用するポートを一覧にしたものを示します。

5.1. モータ制御で使用するポート

(1)モータ駆動

マイコン端子	用途	IN/OUT	備考
PE5/GTIOC0A	U相H側出力	OUT(Digital)	
PE2/GTIOC0B	U相L側出力	OUT(Digital)	
PE4/GTIOC1A	V相H側出力	OUT(Digital)	
PE1/GTIOC1B	V相L側出力	OUT(Digital)	
PE3/GTIOC2A	W相H側出力	OUT(Digital)	
PE0/GTIOC2B	W相L側出力	OUT(Digital)	
PE6	EN制御	OUT(Digital)	モータドライバボード側で使用・未使用 選択可

モータの駆動は、GPTタイマを使用して駆動する事を想定しています。

(PE0-PE5を汎用ポートに設定して制御する事も可能です)

※IN/OUTはマイコンボード基準です

(2)D/Aコンバータ

マイコン端子	用途	IN/OUT	備考
PA5/RSPCKA	クロック	OUT(Digital)	
PA7/MISOA	MISO	OUT(Digital)	
PA6/MOSIA	MOSI	IN(Digital)	予約
PA4/SSLA0	SS0	OUT(Digital)	
PA0/SSLA1	SS1	OUT(Digital)	予約

D/Aコンバータは、RSPI(SPI)の機能を使用して、データ送信を行います。

(3)エンコーダセンサ入力

マイコン端子	用途	IN/OUT	備考
P14/MTCLKA	A相エンコーダ	IN(Digital)	
P15/MTCLKB	B相エンコーダ	IN(Digital)	
P20/MTIOC1A	Z相エンコーダ	IN(Digital)	

エンコーダセンサは、MTU1, MTU2を使用した、カスケード接続 32ビット位相計数モードを使用する事を想定しています。

(4)アナログ入力

マイコン端子	用途	IN/OUT	備考
P40/AN000	U相電圧	IN(Analog)	
P41/AN001	V相電圧	IN(Analog)	
P42/AN002	W相電圧	IN(Analog)	
P43/AN003	U相電流	IN(Analog)	
P44/AN004	V相電流	IN(Analog)	モータドライバボード側センサ非搭載
P45/AN005	W相電流	IN(Analog)	
P46/AN006	電源電圧	IN(Analog)	
P47/AN007	電源電流	IN(Analog)	
PD3/AN111	温度センサ	IN(Analog)	
PD0/AN108	ボリューム(可変抵抗)	IN(Analog)	

アナログ信号は、S12AD0, S12AD1 を使用して、電圧値の読み取りを行います。

(5)UART

マイコン端子	用途	IN/OUT	備考
P52/RXD2	UART 入力	IN(Digital)	
P50/TXD2	UART 出力	OUT(Digital)	

SCI2 が、接続ボードの USB-Serial 経由で出力されています。

(6)予約

マイコン端子	用途	IN/OUT	備考
P54/CTXD1	CAN(ch1)出力	OUT(Digital)	
P55/CRXD1	CAN(ch1)入力	IN(Digital)	
P05/DA1	D/A 出力	OUT(Analog)	
P12/SCL0	I2C クロック	INOUT(Digital)	
P13/SDA0	I2C データ	INOUT(Digital)	

上記端子が、接続ボード上のスルーホールに接続されています。CAN, I2C 使用時には、接続ボードの未実装パターンに部品の実装が必要です。

DA1 を使用する際は、マイコンボードの SW3-4 を OFF に設定してください。(その場合、マイコンボード上の LED, D9 は使用できません)

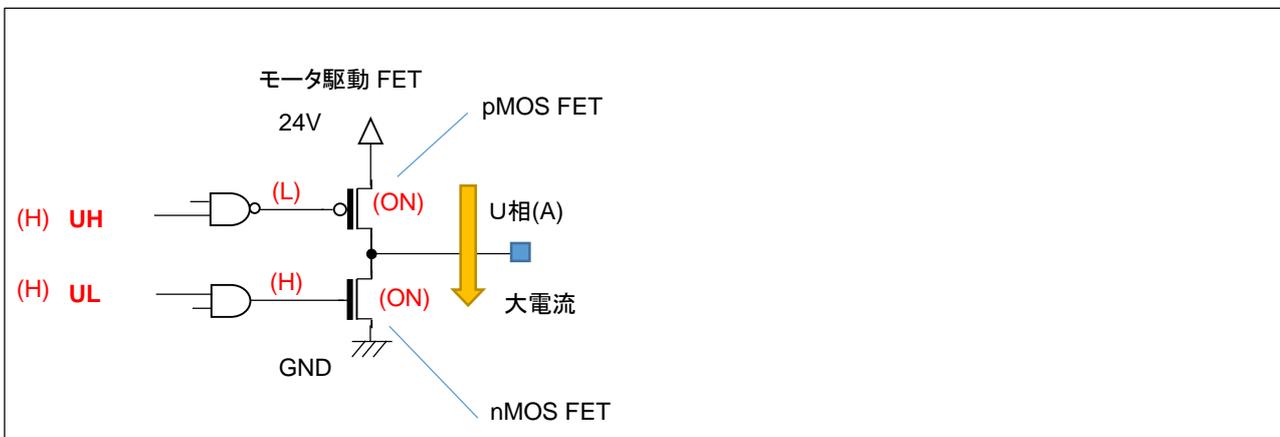
6. 使用上の注意点

6.1. モータ駆動回路内での電源ショート

モータ駆動回路は、入力信号のパターンによっては、H 側駆動回路(pch の MOS FET)から L 側駆動回路(nch の MOS FET)にダイレクトに電流が流れます。

	UH PE5	UL PE2	VH PE4	VL PE1	WH PE3	WL PE0	電流の方向
1	H	H	X	X	X	X	U 相駆動 FET でショート
2	X	X	H	H	X	X	V 相駆動 FET でショート
3	X	X	X	X	H	H	W 相駆動 FET でショート

ドライバボードのモータ駆動回路(U 相のみ)を示す。



駆動端子を上記表の組み合わせとすると 24V-GND 間の電源が非常に低いインピーダンスで導通となり、大電流が流れますので、プログラム上、上記組み合わせが出力されることのない様注意願います。

24V モータドライバボードでは、扱った電圧が高い事と、採用している pMOS, nMOS のオン抵抗が低いので、ショートが起こると、焼損や発火の可能性がありますので、特に注意ください。

※RX71Mには、POE3 という機能があり、GPT の組み合わせで上記ショートが起こると割り込みを掛ける事ができます(POE3 の詳細は、マイコンのハードウェアマニュアルを参照ください)

6.2. モータのコイルを通しての電源ショート

モータを駆動する場合は、モータのコイルに電流を流す事が必須ですが、モータのコイルに DC 的に電流を流すと、コイルのインダクタンスは低インピーダンスとなり、ショートが起こる事となります。モータのコイルに流す電流は常に変化するように制御を行ってください。

※特に、デバッグ接続時いきなりプログラムを停止すると、コイルに電流が流れたままとなることがありますので注意ください

デバッグ接続時にブレークを掛ける際は、止めても問題がない事を事前に確認を行うか、24V モータドライバボード上の J4 ジャンパを抜いてください。(J4 ジャンパを抜くと、6 つのモータ駆動 FET は OFF 制御されます)

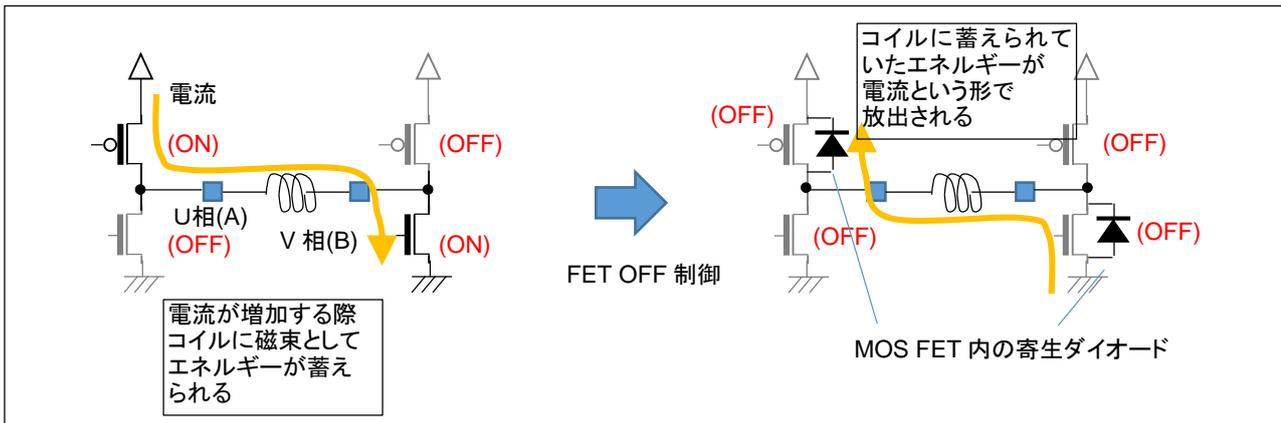
6.3. モータ駆動回路での発熱

電源から入力された電力が、モータ部で消費されている場合は、モータ駆動 FET (24V モータドライバボード上で、放熱板の付いている部分) での発熱はそう大きなものではありませんが、モータ制御プログラムによっては、入力電力がモータ駆動 FET 部で大きく消費される場合があります。その場合、モータ駆動 FET での発熱が大きく、MOS FET が焼損したり、ボード自体が焼けてしまう可能性があります。

プログラム上常に温度センサーの値を確認する等の注意が必要です。

6.4. モータで発生する起電力

モータは、主にコイル(インダクタンス)で構成されていますので、モータのコイルに流れる電流が短時間で変化した場合、大きな起電力が発生します。



コイルに流れる電流変化に伴い、コイルがエネルギーの蓄積・放出を行います。

モータ駆動 FET を OFF させた後も、コイルに蓄えられているエネルギーで電流及び電圧は残る事に注意願います。

6.5. モータの回転時の巻き込み

キットで使用を想定しているモータは 50W 出力とパワーのあるものです。モータの軸がケーブル等周囲のものを巻き込むと大変危険です。モータの回転時、周囲のものを巻き込むことがない様、十分注意願います。

本製品に関して

本製品は、

名古屋大学 大学院情報学研究科 附属組込みシステム研究センター

名古屋大学 大学院工学研究科 情報・通信工学専攻 道木研究室

中部大学 大学院工学研究科 電気電子工学専攻 長谷川研究室

との共同開発となります。

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	2019.1.28	—	初版発行
REV.1.1.0.0	2019.3.27	P11 P44	説明追記 「本製品に関して」追加

お問い合わせ窓口

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い合わせください。

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: <http://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。

HSBRX71M100, HSBRX71M100-MIF, BLM_EV2 モーター制御キット

RX71M 24V モーターキット

取扱説明書

株式会社 **北斗電子**

©2019 北斗電子 Printed in Japan 2019 年 3 月 27 日改訂 REV.1.1.0.0 (190327)
