



# CAN マルチネットワークボード 取扱説明書

---

ルネサス エレクトロニクス社 RX231, RL78/F15, RA2L1 搭載  
HSB シリーズ応用キット

-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.1.0.0.0

目 次

注意事項 .....	1
安全上のご注意 .....	2
特徴 .....	4
HSB_CAN_MULTI ボード共通概要 .....	5
HSB_CAN_MULTI_1 概要 .....	5
HSB_CAN_MULTI_2 概要 .....	5
HSB_CAN_MULTI_3 概要 .....	5
HSB_CAN_MULTI_4 概要 .....	5
製品内容 .....	6
別売オプション .....	8
1. 基本的な接続形態 .....	11
2. ボード毎の仕様 .....	14
2.1. HSB_CAN_MULTI_1 .....	14
2.2. HSB_CAN_MULTI_2 .....	16
2.3. HSB_CAN_MULTI_3 .....	18
2.4. HSB_CAN_MULTI_4 .....	20
2.5. CPU_CARD .....	22
2.6. HSB_LIN_COMM .....	24
3. ボード間の接続 .....	26
3.1. 電源供給 .....	26
3.2. CAN 接続 .....	30
3.3. LIN 接続 .....	32
3.4. PC 接続 .....	38
4. 詳細 .....	40
4.1. 共通仕様 .....	40
4.1.1. DC 電源コネクタ(J3)、DC 電源ジャック(J4) .....	40
4.1.2. CAN 通信コネクタ(J5, J6) .....	42
4.1.3. エミュレータインタフェース(J7) .....	43
4.1.4. リセットスイッチ(SW1) .....	44
4.2. HSB_CAN_MULTI_1 .....	45
4.2.1. モータドライブ回路 .....	45
4.2.2. エンコーダ回路 .....	48
4.2.1. 評価用スイッチ .....	49
4.3. HSB_CAN_MULTI_2 .....	50

4.3.1.	マトリックススイッチ .....	50
4.3.2.	キャラクタ型 LCD ディスプレイ.....	52
4.4.	HSB_CAN_MULTI_3.....	56
4.4.1.	フォトダイオード(D4).....	56
4.4.2.	SPI バス .....	57
4.4.3.	I2C バス .....	60
4.4.4.	SPI, I2C バス向け電源レギュレータ .....	63
4.5.	HSB_CAN_MULTI_4.....	64
4.5.1.	USB-Serial インタフェース(J11) .....	64
4.5.2.	LIN 通信コネクタ(J8).....	66
4.6.	CPU_CARD.....	70
4.7.	HSB_LIN_COMM.....	74
4.7.1.	LIN 通信コネクタ(J1).....	74
4.7.2.	エミュレータコネクタ(J2).....	76
4.7.3.	フォトダイオード(D1).....	77
4.7.4.	モニタ LED(LED1-LED4).....	78
4.7.5.	リセットスイッチ(S1).....	78
4.7.6.	DIP スイッチ(S2).....	79
4.7.7.	信号観測用スルーホール(TXD1) .....	79
4.7.8.	マイコン信号表(U1).....	80
4.7.9.	ボードへの電源供給に関して .....	81
<b>5.</b>	<b>ボード寸法.....</b>	<b>82</b>
<b>6.</b>	<b>キャラクタ LCD(SC1602)参考資料.....</b>	<b>84</b>
	取扱説明書改定記録 .....	87
	お問合せ窓口 .....	87



## 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



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、アクセスランプ点灯中に電源の切断を行わないでください。

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、当社製品である「マルチネットワークボード」の後継製品となります。

マルチネットワークボードでは、複数台のボードを CAN ネットワークで接続して、情報のやり取りを行う仕様となっていました。本製品でも同様の仕様となっています。マルチネットワークボードは、搭載マイコンが R8C/23 となっていました。本製品では、

- ・RX シリーズ(RX231)
- ・RL78 シリーズ(RL78/F15)
- ・RA シリーズ(RA2L1)

の中から、マイコンを選択できる様になっています。

現時点で、4 種類のボードがランナップされており、

### ・HSB\_CAN\_MULTI\_1

- DC モータ(Hドライブ回路で駆動)
- モータエンコーダセンサ(回転数、回転方向の取得)

### ・HSB\_CAN\_MULTI\_2

- マトリックスキー(入力デバイス)
- キャラクタ LCD(出力デバイス)

### ・HSB\_CAN\_MULTI\_3

- 明るさセンサー(A/D 変換)
- フラッシュメモリ(SPI インタフェース)
- 温度センサ(I2C インタフェース)

### ・HSB\_CAN\_MULTI\_4

- USB-Serial(PC とのインタフェース)
- LIN(別売の LIN 通信基板(HSB\_LIN\_COMM)と接続して LIN の通信動作が確認可能)

4 台のボードを組み合わせて、CAN, LIN の動作、SPI, I2C, UART 等の通信動作に関して理解を深める事ができます。

## HSB\_CAN\_MULTI ボード共通概要

- ・ RX231(48ピン), RL78/F15(64ピン), RA2L1(64ピン)のいずれかのマイコンを搭載可能
- ・ エミュレータインタフェース(14P)搭載  
[RX, RL78 マイコン搭載時(E1/E20/E2/E2Lite 向け)], [RA マイコン搭載時(E2/E2Lite 向け)]
- ・ CAN インタフェース(4P) (CANトランシーバ IC 実装), 2ポート(同一のCANバスに接続)
- ・ 電源 LED
- ・ リセットスイッチ搭載
- ・ 電源入力コネクタ(JST-2P または DC ジャック)

## HSB\_CAN\_MULTI\_1 概要

- ・ モータ用 Hブリッジ回路搭載
- ・ DC モータ搭載
- ・ モータエンコーダセンサ搭載
- ・ プッシュ SW(2個)搭載

## HSB\_CAN\_MULTI\_2 概要

- ・ マトリックススイッチ(12個)搭載
- ・ キャラクタ LCD(16文字×2行)搭載

## HSB\_CAN\_MULTI\_3 概要

- ・ 明るさセンサ(フォトダイオード)搭載
- ・ SPI フラッシュメモリ搭載
- ・ I2C 温度センサ搭載

## HSB\_CAN\_MULTI\_4 概要

- ・ USB-Serial インタフェース搭載
- ・ LIN インタフェース搭載

## 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。

製品名	
HSB_CAN_MULTI_1(RX231)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・HSB_CAN_MULTI_1 ベースボード</li> <li>・CPU_CARD_RX231-48(*)</li> <li>・DC 電源ケーブル(2P コネクタ片側圧着済み:30cm JST)</li> <li>・CAN 通信ケーブル(4P コネクタ両側圧着済み:20cm JST)</li> <li>・回路図</li> </ul>
HSB_CAN_MULTI_2(RX231)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・HSB_CAN_MULTI_2 ベースボード</li> <li>・CPU_CARD_RX231-48(*)</li> <li>・DC 電源ケーブル(2P コネクタ片側圧着済み:30cm JST)</li> <li>・CAN 通信ケーブル(4P コネクタ両側圧着済み:20cm JST)</li> <li>・回路図</li> </ul>
HSB_CAN_MULTI_3(RX231)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・HSB_CAN_MULTI_3 ベースボード</li> <li>・CPU_CARD_RX231-48(*)</li> <li>・DC 電源ケーブル(2P コネクタ片側圧着済み:30cm JST)</li> <li>・CAN 通信ケーブル(4P コネクタ両側圧着済み:20cm JST)</li> <li>・回路図</li> </ul>
HSB_CAN_MULTI_4(RX231)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・HSB_CAN_MULTI_4 ベースボード</li> <li>・CPU_CARD_RX231-48(*)</li> <li>・DC 電源ケーブル(2P コネクタ片側圧着済み:30cm JST)</li> <li>・CAN 通信ケーブル(4P コネクタ両側圧着済み:20cm JST)</li> <li>・USB ケーブル(A-miniB)</li> <li>・回路図</li> </ul>

製品名	
HSB_CAN_MULTI_1(RL78F15)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・HSB_CAN_MULTI_1 ベースボード</li> <li>・CPU_CARD_RL78F15-64(*)</li> <li>・DC 電源ケーブル(2P コネクタ片側圧着済み:30cm JST)</li> <li>・CAN 通信ケーブル(4P コネクタ両側圧着済み:20cm JST)</li> <li>・回路図</li> </ul>
HSB_CAN_MULTI_2(RL78F15)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・HSB_CAN_MULTI_2 ベースボード</li> <li>・CPU_CARD_RL78F15-64(*)</li> <li>・DC 電源ケーブル(2P コネクタ片側圧着済み:30cm JST)</li> <li>・CAN 通信ケーブル(4P コネクタ両側圧着済み:20cm JST)</li> <li>・回路図</li> </ul>
HSB_CAN_MULTI_3(RL78F15)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・HSB_CAN_MULTI_3 ベースボード</li> <li>・CPU_CARD_RL78F15-64(*)</li> <li>・DC 電源ケーブル(2P コネクタ片側圧着済み:30cm JST)</li> <li>・CAN 通信ケーブル(4P コネクタ両側圧着済み:20cm JST)</li> <li>・回路図</li> </ul>
HSB_CAN_MULTI_4(RL78F15)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・HSB_CAN_MULTI_4 ベースボード</li> <li>・CPU_CARD_RL78F15-64(*)</li> <li>・DC 電源ケーブル(2P コネクタ片側圧着済み:30cm JST)</li> <li>・CAN 通信ケーブル(4P コネクタ両側圧着済み:20cm JST)</li> <li>・USB ケーブル(A-miniB)</li> <li>・回路図</li> </ul>

製品名	
HSB_CAN_MULTI_1(RA2L1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・HSB_CAN_MULTI_1 ベースボード</li> <li>・CPU_CARD_RA2L1-64(*)</li> <li>・DC 電源ケーブル(2P コネクタ片側圧着済み:30cm JST)</li> <li>・CAN 通信ケーブル(4P コネクタ両側圧着済み:20cm JST)</li> <li>・回路図</li> </ul>
HSB_CAN_MULTI_2(RA2L1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・HSB_CAN_MULTI_2 ベースボード</li> <li>・CPU_CARD_RA2L1-64(*)</li> <li>・DC 電源ケーブル(2P コネクタ片側圧着済み:30cm JST)</li> <li>・CAN 通信ケーブル(4P コネクタ両側圧着済み:20cm JST)</li> <li>・回路図</li> </ul>
HSB_CAN_MULTI_3(RA2L1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・HSB_CAN_MULTI_3 ベースボード</li> <li>・CPU_CARD_RA2L1-64(*)</li> <li>・DC 電源ケーブル(2P コネクタ片側圧着済み:30cm JST)</li> <li>・CAN 通信ケーブル(4P コネクタ両側圧着済み:20cm JST)</li> <li>・回路図</li> </ul>
HSB_CAN_MULTI_4(RA2L1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・HSB_CAN_MULTI_4 ベースボード</li> <li>・CPU_CARD_RA2L1-64(*)</li> <li>・DC 電源ケーブル(2P コネクタ片側圧着済み:30cm JST)</li> <li>・CAN 通信ケーブル(4P コネクタ両側圧着済み:20cm JST)</li> <li>・USB ケーブル(A-miniB)</li> <li>・回路図</li> </ul>

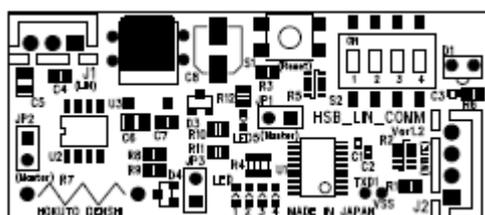
(\*)ベースボードに差し込まれた状態での出荷となります

## 別売オプション

### ・AC アダプタ+5V(JST)

HSB\_CAN\_MULTI\_4 が構成に含まれる場合、USB から給電が可能です  
 USB 以外から給電する場合で、電源装置等、電源供給源がない場合お求めください。

### ・HSB\_LIN\_COMM

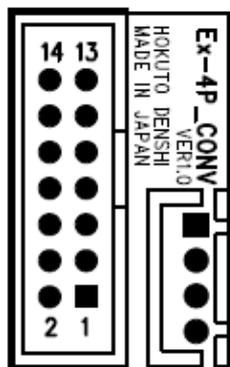


HSB\_CAN\_MULTI\_4 と組み合わせて、LIN 通信動作を見ることができます。LIN について実動作を確認したい場合ご用意ください。

#### －製品内容－

製品名	
HSB_LIN_COMM	<ul style="list-style-type: none"> <li>・HSB_LIN_COMM ボード</li> <li>・LIN 通信ケーブル (3P, コネクタ両端圧着済み, 20cm(JST))</li> <li>・回路図</li> </ul>

### ・Ex-4P 変換アダプタ

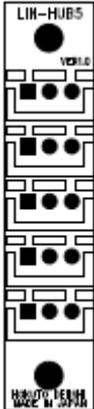


HSB\_LIN\_COMM に書き込まれているプログラムの書き換え、デバッグに使用可能なアダプタです。  
 (プログラムの書き換えには、別途 E1, E2, E2Lite もしくは MULTI\_WRITER が必要です)  
 (デバッグには、別途 E1, E2, E2Lite, E20 が必要です)

—製品内容—

製品名	
Ex-4P 変換アダプタ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・Ex-4P 変換アダプタボード</li> <li>・4P ケーブル(4P, コネクタ両端圧着済み, 20cm(JST))</li> </ul>

・LIN-HUB5

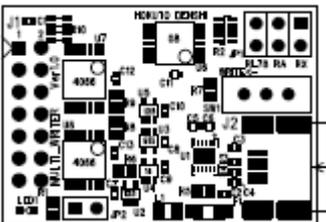


HSB\_LIN\_COMM を複数台接続する場合にご用意ください。

—製品内容—

製品名	
LIN-HUB5	・LIN-HUB5 ボード

・MULTI\_WRITER



ルネサス製 E1/E2/E2Lite/E20 をお持ちでない場合で、ボードにプログラムを書き込む場合に必要です。

—製品内容—

製品名	
MULTI_WRITER	<ul style="list-style-type: none"> <li>・MULTI_WRITER ボード</li> <li>・USB-A - miniB ケーブル</li> </ul>

## ・CAN マルチネットワーク ソースコード CD

- ・CPU\_CARD\_RX231-48 向け CS+プロジェクト(\*1)
- ・CPU\_CARD\_RL78F15-64 向け CS+プロジェクト(\*1)
- ・CPU\_CARD\_RA2L1-64 向け e2studio プロジェクト(\*1)
- ・HSB\_LIN\_COMM 向け CS+プロジェクト
- ・PC 向けデモプログラム VisualStudio 向けプロジェクト(C#)(2 種類)

が含まれます。

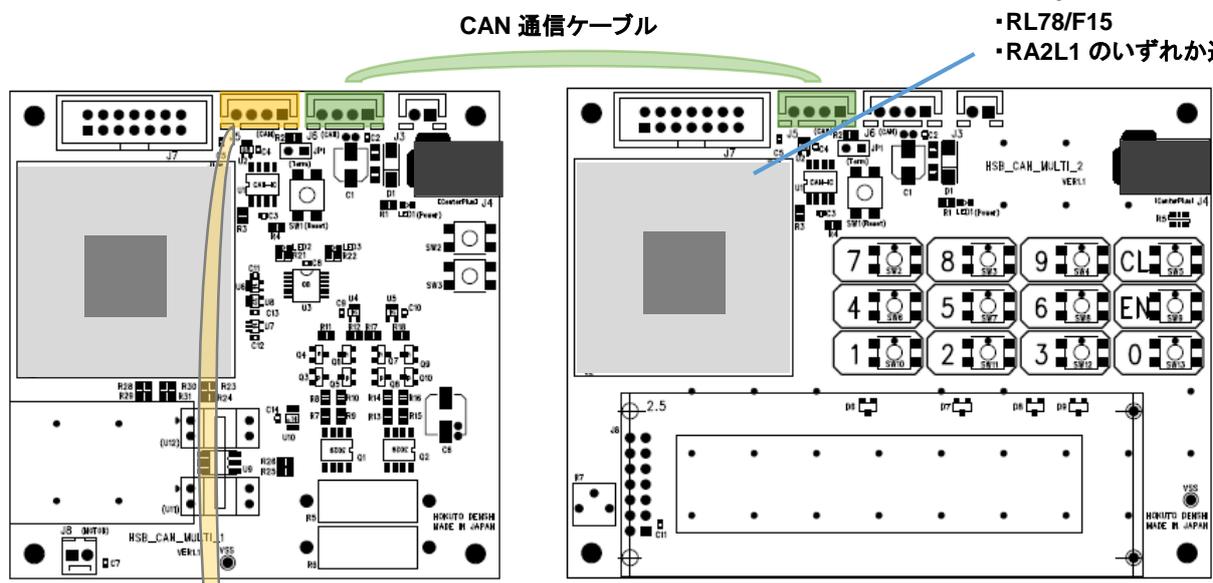
(\*1)定数定義を変更する事により、1つのプロジェクトで、HSB\_CAN\_MULTI\_1 ~ HSB\_CAN\_MULTI\_4 の4種のバイナリ(マイコンボードに書き込む mot ファイル)を出力可能です

### — 製品内容 —

製品名	
CAN マルチネットワーク ソースコード CD	・CD-R 1 枚

# 1. 基本的な接続形態

CPUカードは  
 ・RX231  
 ・RL78/F15  
 ・RA2L1 のいずれか選択

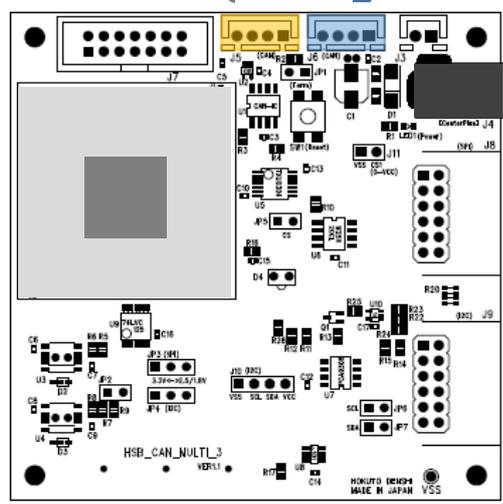


HSB\_CAN\_MULTI\_1

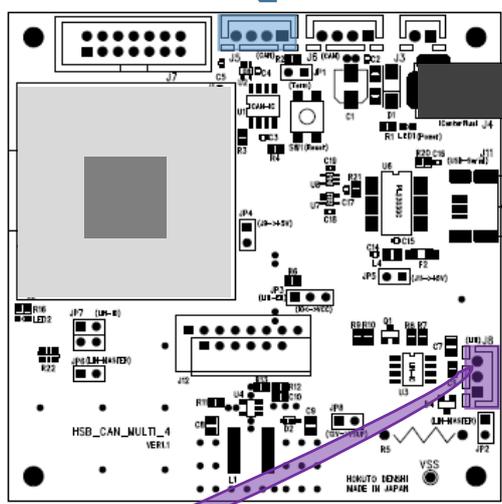
HSB\_CAN\_MULTI\_2

CAN 通信ケーブル

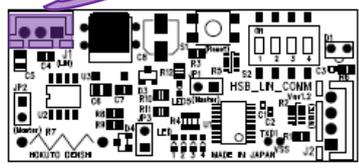
CAN 通信ケーブル



HSB\_CAN\_MULTI\_3

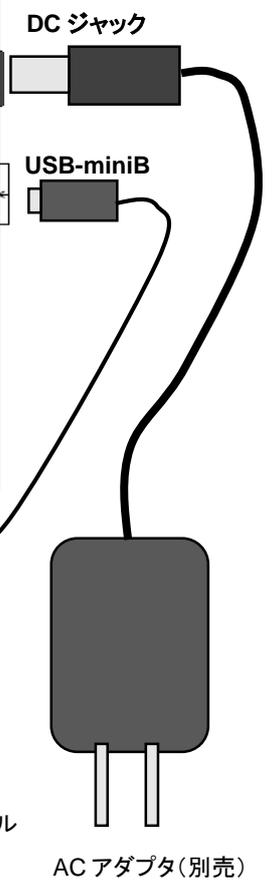


HSB\_CAN\_MULTI\_4



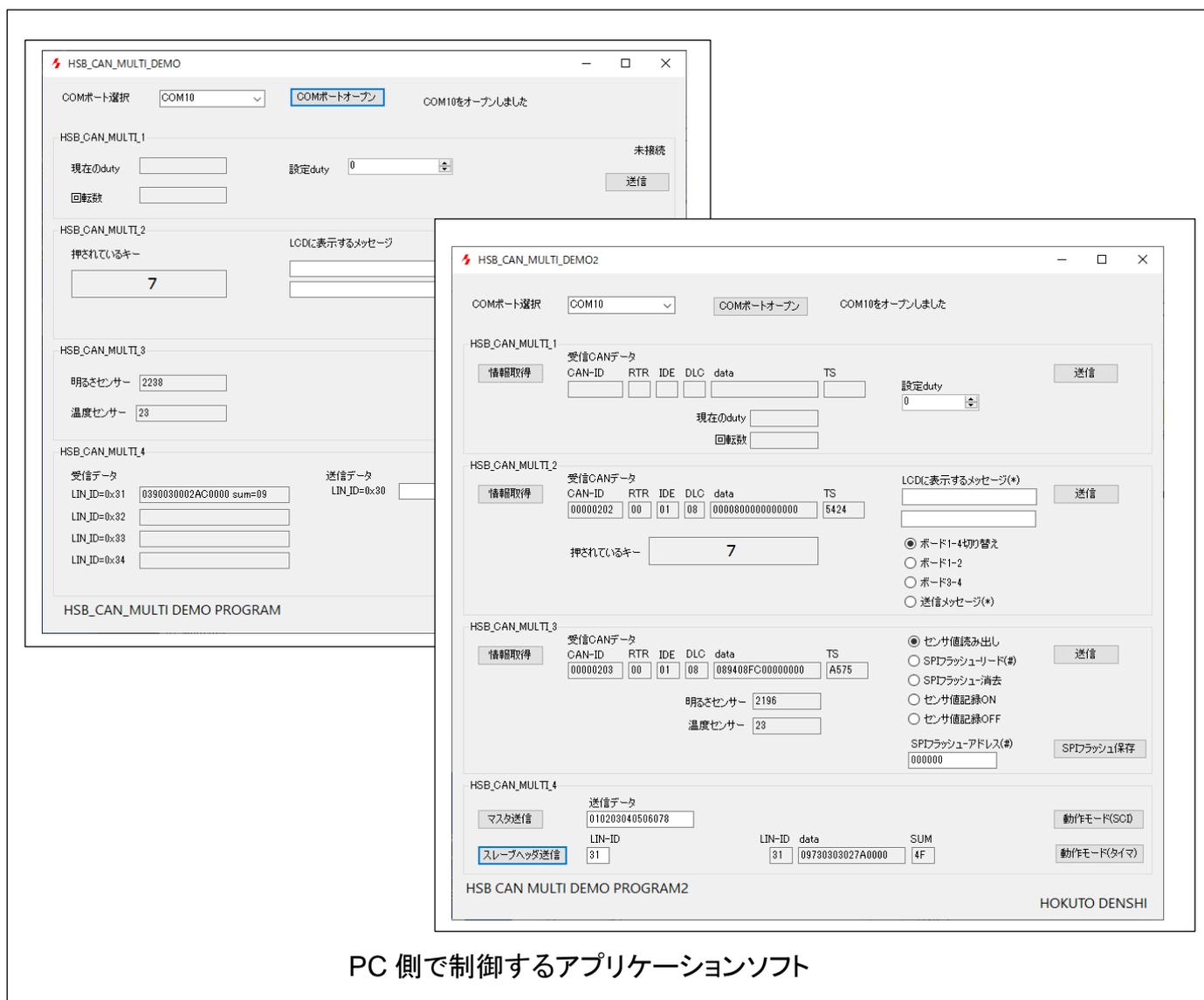
HSB\_LIN\_COMM

LIN 通信ケーブル



USB-miniB ケーブル  
 [PC に接続]

AC アダプタ(別売)



PC 側で制御するアプリケーションソフト

ハードウェアの接続例を前頁に示します。

—接続に関して—

OHSB\_CAN\_MULTI\_1~HSB\_CAN\_MULTI\_4 を CAN 通信ケーブルで接続

必ずしも 4 台接続する必要はありません

(4 台のボードは搭載している機能が異なりますので、使用したいボードを選んで接続)

CAN 通信ケーブルはデジチェーン(一筆書きの接続形態)で接続

O電源をいずれか 1 台に接続

(他のボードは CAN 通信ケーブル経由で給電されます)

OHSB\_CAN\_MULTI\_4 を PC と接続

※オプションを変更して、プログラムを再ビルドすれば PC と接続するボードは変更可能

—特徴—

○CAN 通信を使用して接続されたボード間で通信を行います

○PC 上のアプリケーションでボードの情報を表示したりボードに対して指示を出す事ができます  
各 HSB\_CAN\_MULTI ボードに対して、CAN 通信を使い、情報の送受信を行う事が可能。

○各 HSB\_CAN\_MULTI ボードは任意の CPU カードを挿す事が可能

RX(RX231), RL78(RL78/F15), RA(RA2L1)の 3 種類の CPU カードを用意しています。CPU タイプは、混在も可能です。

○HSB\_LIN\_COMM を組み合わせれば LIN 通信動作が見られます

HSB\_CAN\_MULTI\_4 と HSB\_LIN\_COMM を接続する事により LIN の通信に関してもサポートします。

## 2. ボード毎の仕様

### 2.1. HSB\_CAN\_MULTI\_1

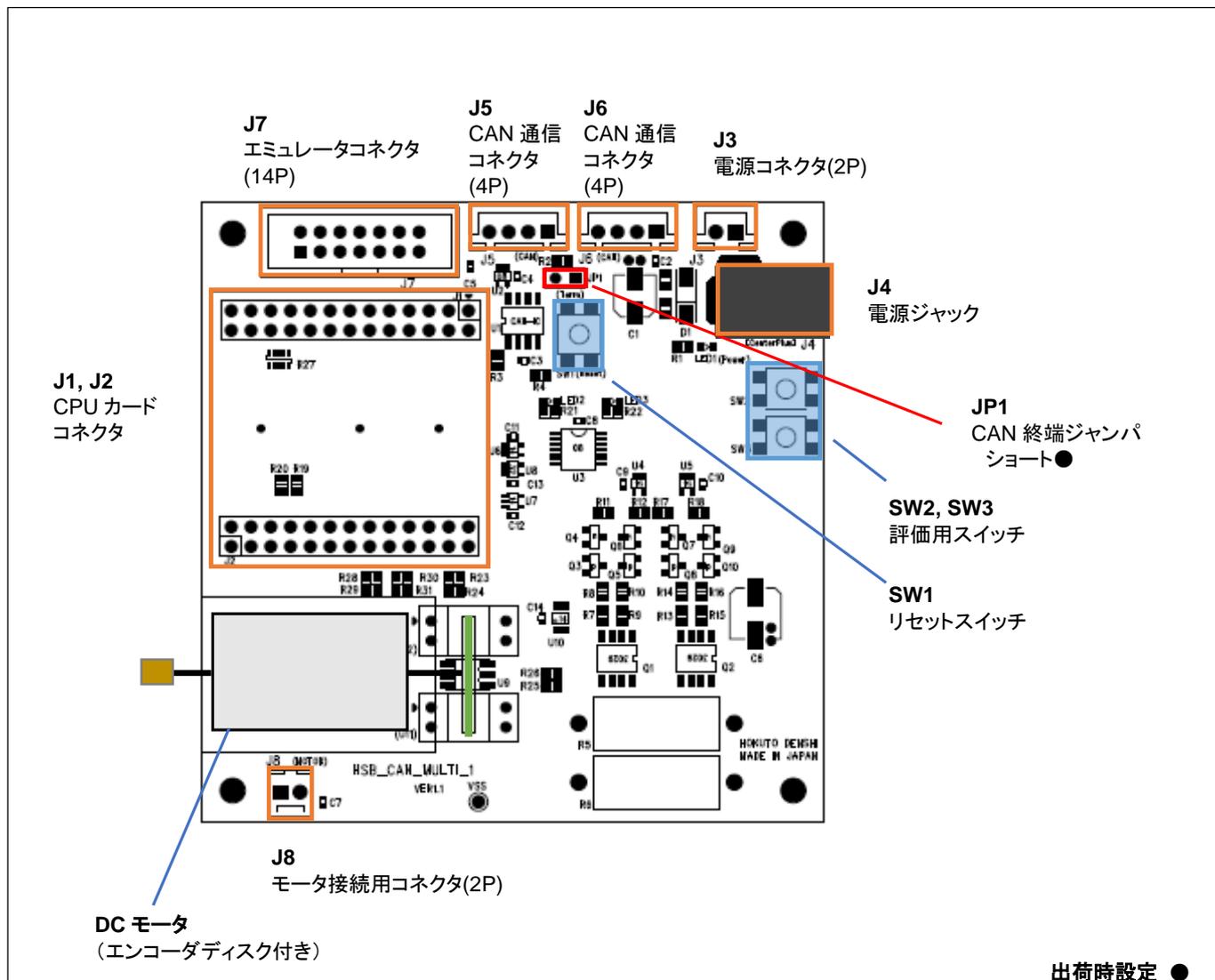
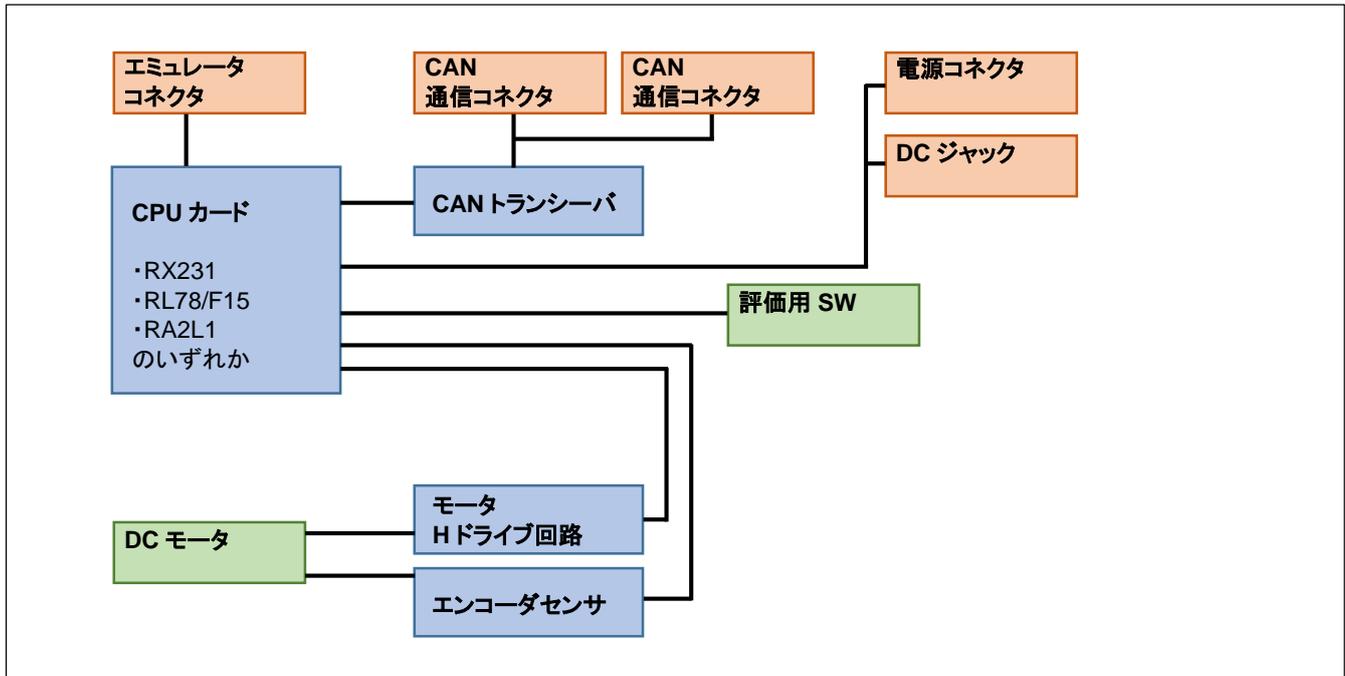


図 2-1 HSB CAN MULTI 1 ボード配置図

シンボル	用途	備考
J1, J2	CPU カード用コネクタ	ご注文時に指定した CPU カードが挿入されています
J3	電源コネクタ	※後述「3.1 電源供給」の項を参照ください
J4	DC ジャック	※後述「3.1 電源供給」の項を参照ください
J5, J6	CAN 通信コネクタ	CAN 通信ケーブルを使用して他の HSB_CAN_MULTI ボードと接続(電源分配も兼ねる)
J7	エミュレータコネクタ	ルネサス製 E1/E2/E2Lite/E20 エミュレータを接続 (CPU カードが RA の場合は、E2/E2Lite を接続)
J8	モータ接続用コネクタ	出荷時 DC モータが接続済みです
JP1	CAN 終端ジャンパ	本ボードが末端となる場合ショート
SW1	リセットスイッチ	ボードをリセットする場合押下

シンボル	用途	備考
SW2,SW3	評価用スイッチ	汎用入力として使用可能 出荷時のデモプログラムでは、モータの回転数を変える用途で使用
DC モータ	評価用	エンコーダディスク付きで回転数検出可能

－ブロック図－



組み合わせる CPU カード	ボード消費電流 [参考値]
CPU_CARD_RX231	70[mA](モータ停止時) 340[mA](モータ duty100%時)(突入電流含まず)
CPU_CARD_RL78F15	60[mA](モータ停止時) 320[mA](モータ duty100%時)(突入電流含まず)
CPU_CARD_RA2L1	40[mA](モータ停止時) 300[mA](モータ duty100%時)(突入電流含まず)

## 2.2. HSB\_CAN\_MULTI\_2

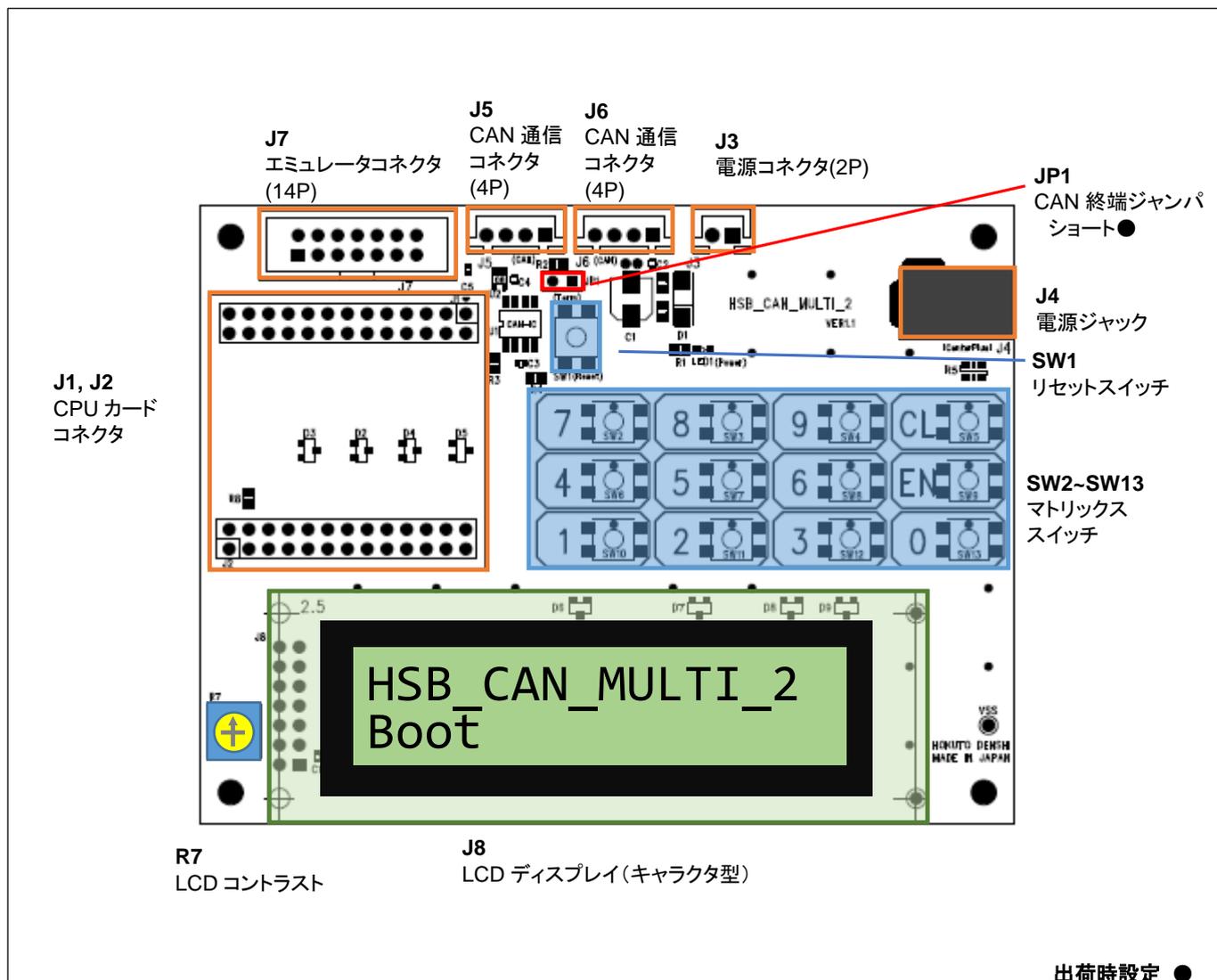
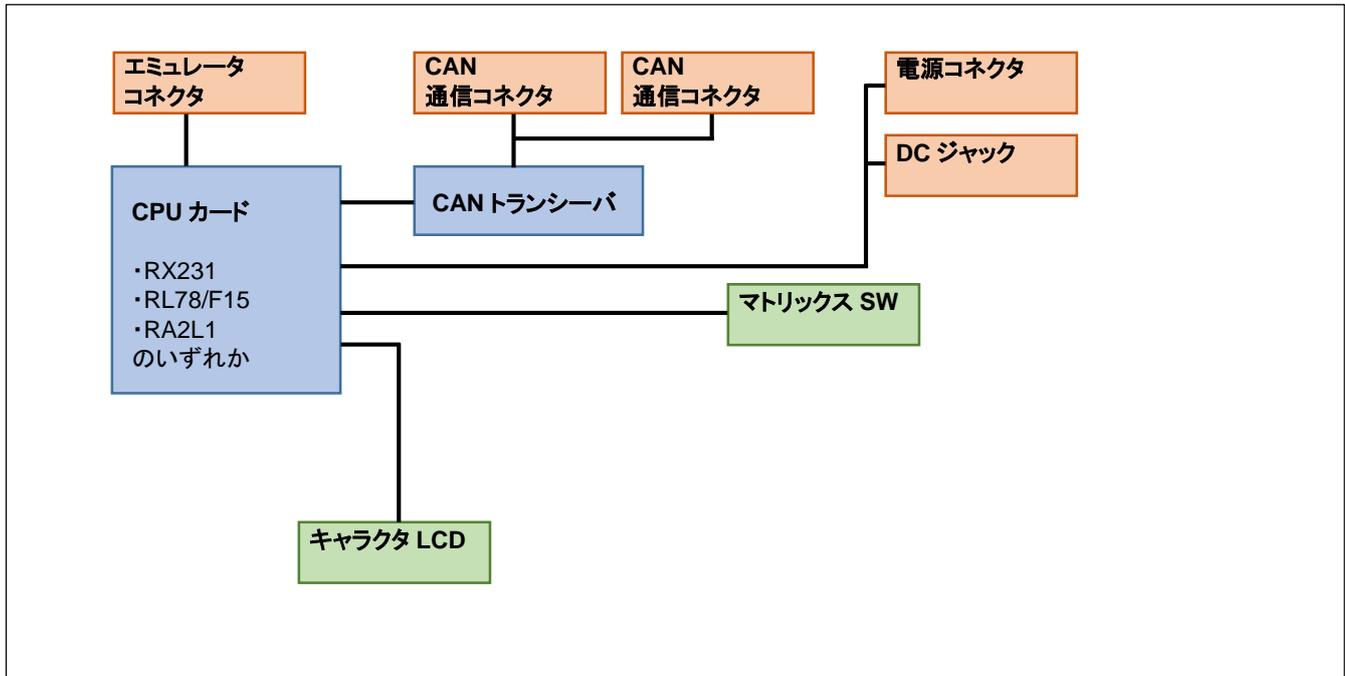


図 2-2 HSB\_CAN\_MULTI\_2 ボード配置図

シンボル	用途	備考
J1,J2	CPU カード用コネクタ	ご注文時に指定した CPU カードが挿入されています
J3	電源コネクタ	※後述「3.1 電源供給」の項を参照ください
J4	DC ジャック	※後述「3.1 電源供給」の項を参照ください
J5, J6	CAN 通信コネクタ	CAN 通信ケーブルを使用して他の HSB_CAN_MULTI ボードと接続(電源分配も兼ねる)
J7	エミュレータコネクタ	ルネサス製 E1/E2/E2Lite/E20 エミュレータを接続 (CPU カードが RA の場合は、E2/E2Lite を接続)
J8	LCD 接続用コネクタ	16 文字 × 2 行のキャラクタ LCD が接続済み
JP1	CAN 終端ジャンパ	本ボードが末端となる場合ショート
SW1	リセットスイッチ	ボードをリセットする場合押下

シンボル	用途	備考
SW2~SW13	マトリックススイッチ	4x3 のマトリックススイッチを構成 (CPU カードと7本の信号線で接続)
R7	LCD コントラスト調整	LCD がちょうど良い濃淡となる様に調整してください

ーブロック図ー



組み合わせる CPU カード	ボード消費電流 [参考値]
CPU_CARD_RX231	50[mA]
CPU_CARD_RL78F15	40[mA]
CPU_CARD_RA2L1	20[mA]

## 2.3. HSB\_CAN\_MULTI\_3

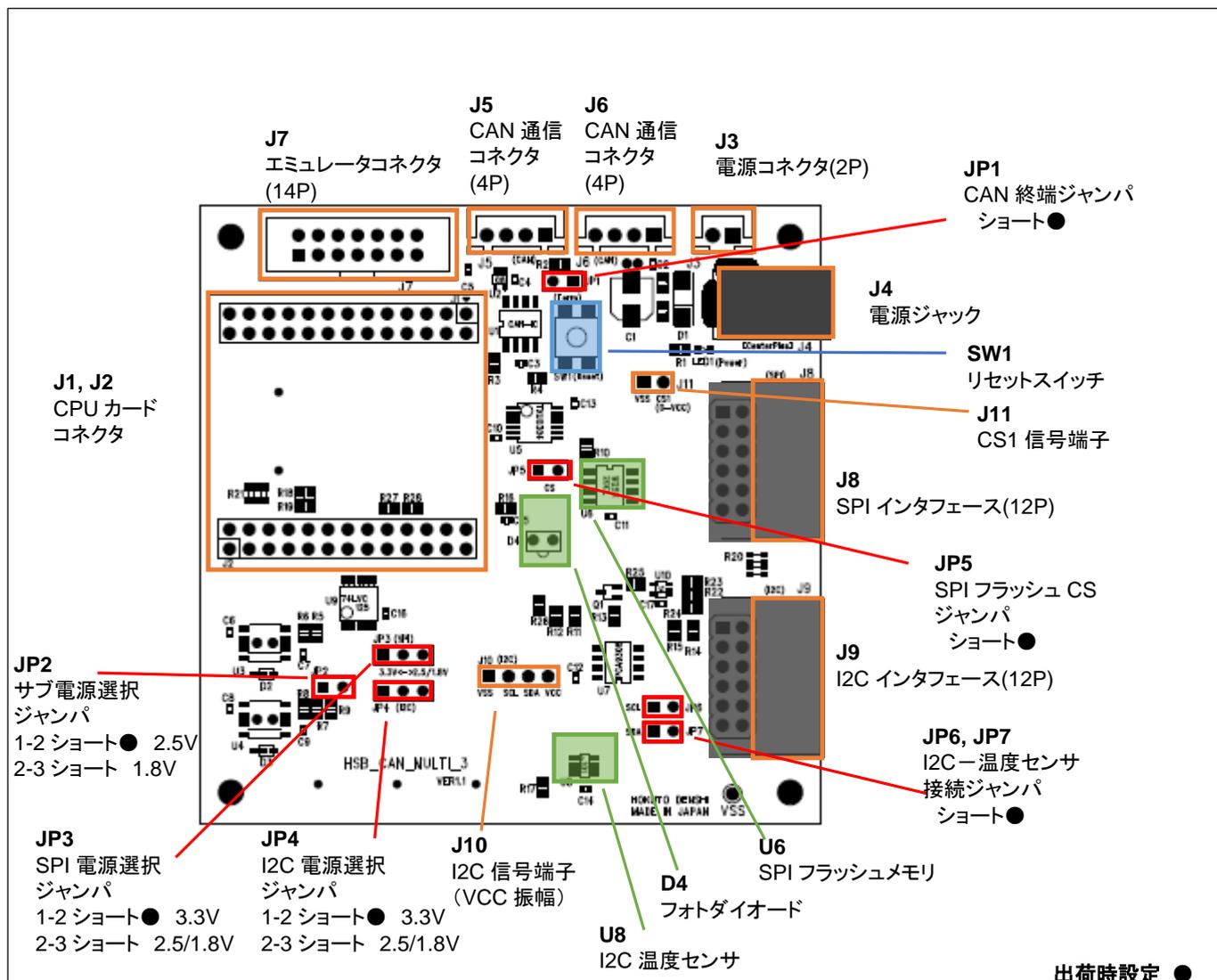
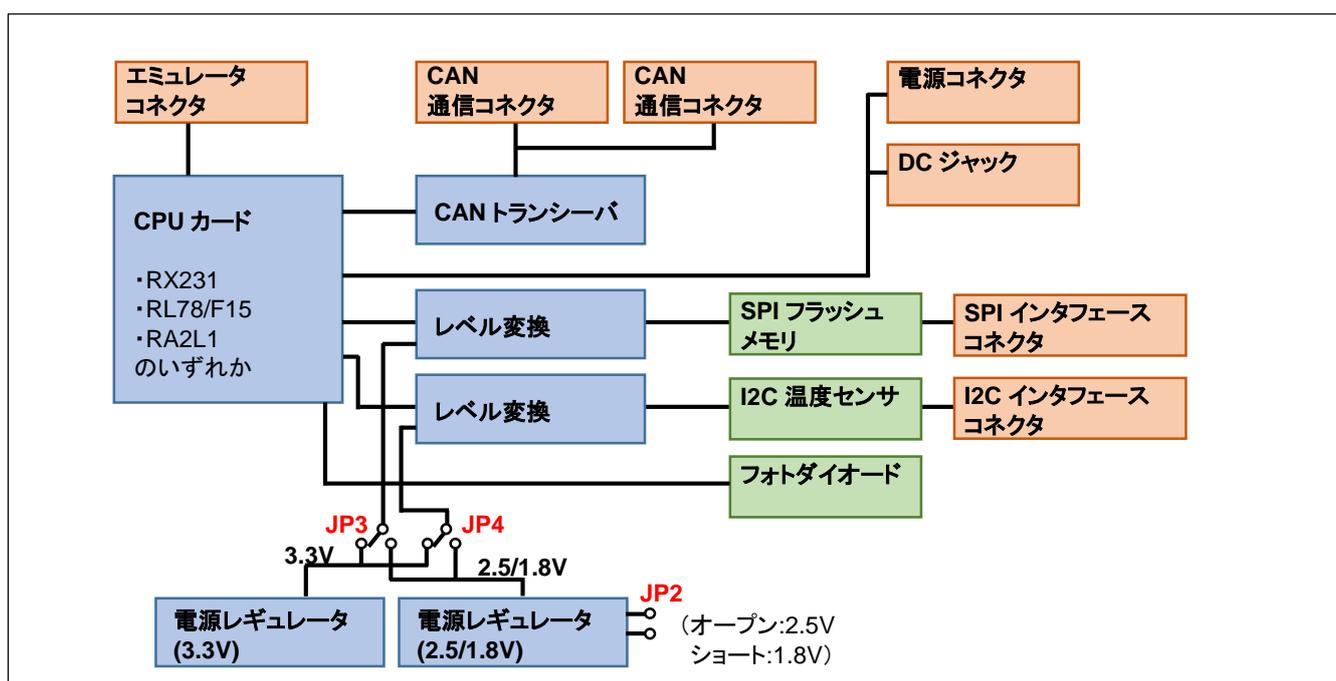


図 2-3 HSB\_CAN\_MULTI\_3 ボード配置図

シンボル	用途	備考
J1, J2	CPU カード用コネクタ	ご注文時に指定した CPU カードが挿入されています
J3	電源コネクタ	※後述「3.1 電源供給」の項を参照ください
J4	DC ジャック	※後述「3.1 電源供給」の項を参照ください
J5, J6	CAN 通信コネクタ	CAN 通信ケーブルを使用して他の HSB_CAN_MULTI ボードと接続(電源分配も兼ねる)
J7	エミュレータコネクタ	ルネサス製 E1/E2/E2Lite/E20 エミュレータを接続 (CPU カードが RA の場合は、E2/E2Lite を接続)
J8	SPI インタフェース	PMOD™ (Type-2A)に準拠した SPI モジュールを接続可能
J9	I2C インタフェース	PMOD™ (Type-6A)に準拠した I2C モジュールを接続可能
J10	I2C 接続端子	I2C (VCC 振幅)の信号を取り出す際に使用
J11	CS1 接続端子	CS1 (VCC 振幅)の信号を取り出す際に使用

シンボル	用途	備考
JP1	CAN 終端ジャンパ	本ボードが末端となる場合ショート
JP2	電源選択ジャンパ	SPI/I2C のサブ電源の電圧を 2.5V とするか 1.8V とするか選択
JP3	SPI 電源選択ジャンパ	SPI の電源電圧を 3.3V とするかサブ電源とするか選択
JP4	I2C 電源選択ジャンパ	I2C の電源電圧を 3.3V とするかサブ電源とするか選択
JP5	CS 接続ジャンパ	SPI フラッシュメモリを有効化する場合ショート
JP6, JP7	I2C 接続ジャンパ	I2C の信号をボード上の温度センサに接続する場合ショート
D4	明るさ検出	フォトダイオードにより明るさセンサーとして動作
U6	データの記録	SPI フラッシュメモリによりセンサデータの記録が可能
U8	温度検出	I2C 接続の温度センサにより温度の検出が可能
SW1	リセットスイッチ	ボードをリセットする場合押下

ーブロック図ー



組み合わせる CPU カード	ボード消費電流 [参考値]
CPU_CARD_RX231	50[mA]
CPU_CARD_RL78F15	40[mA]
CPU_CARD_RA2L1	20[mA]

## 2.4. HSB\_CAN\_MULTI\_4

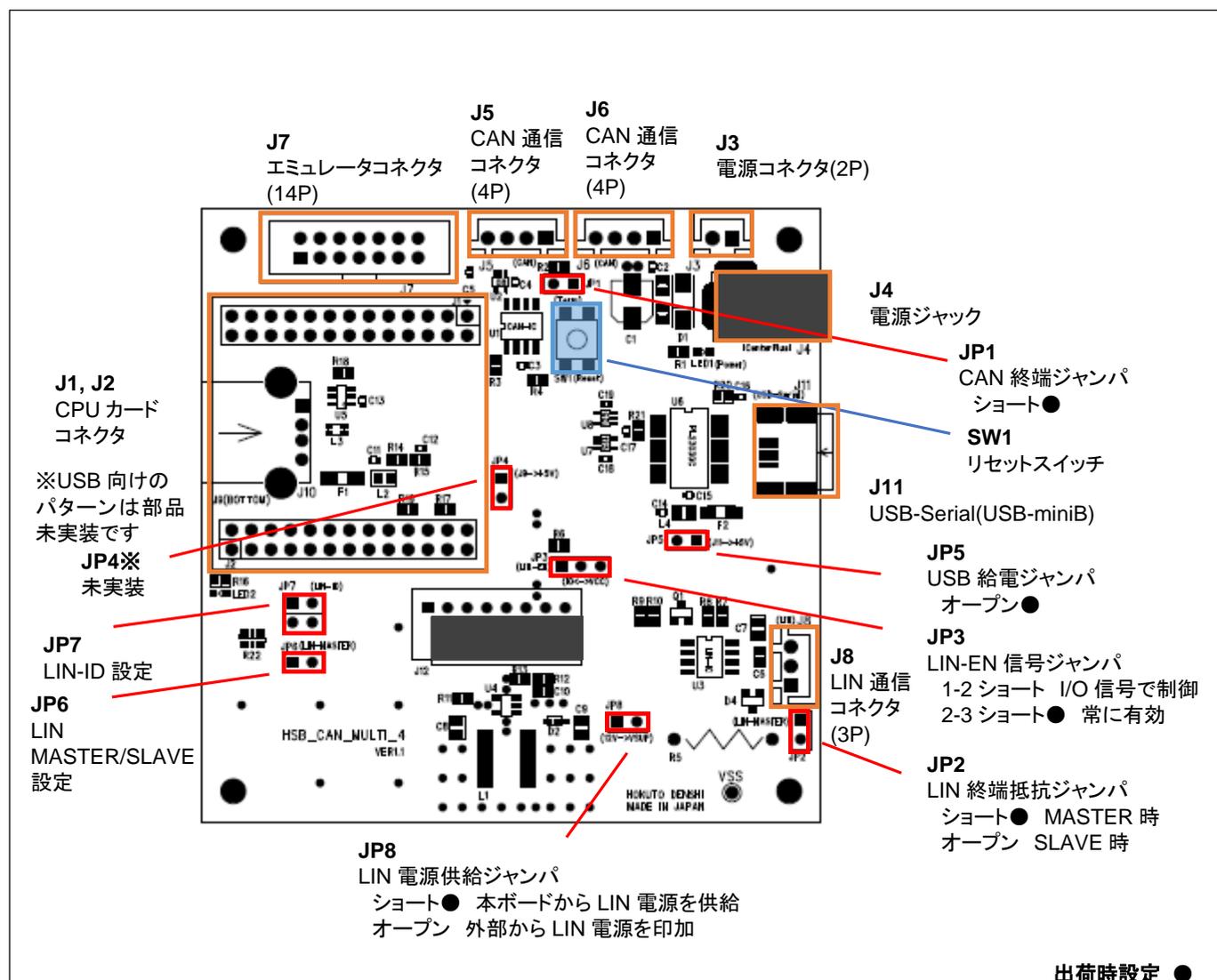
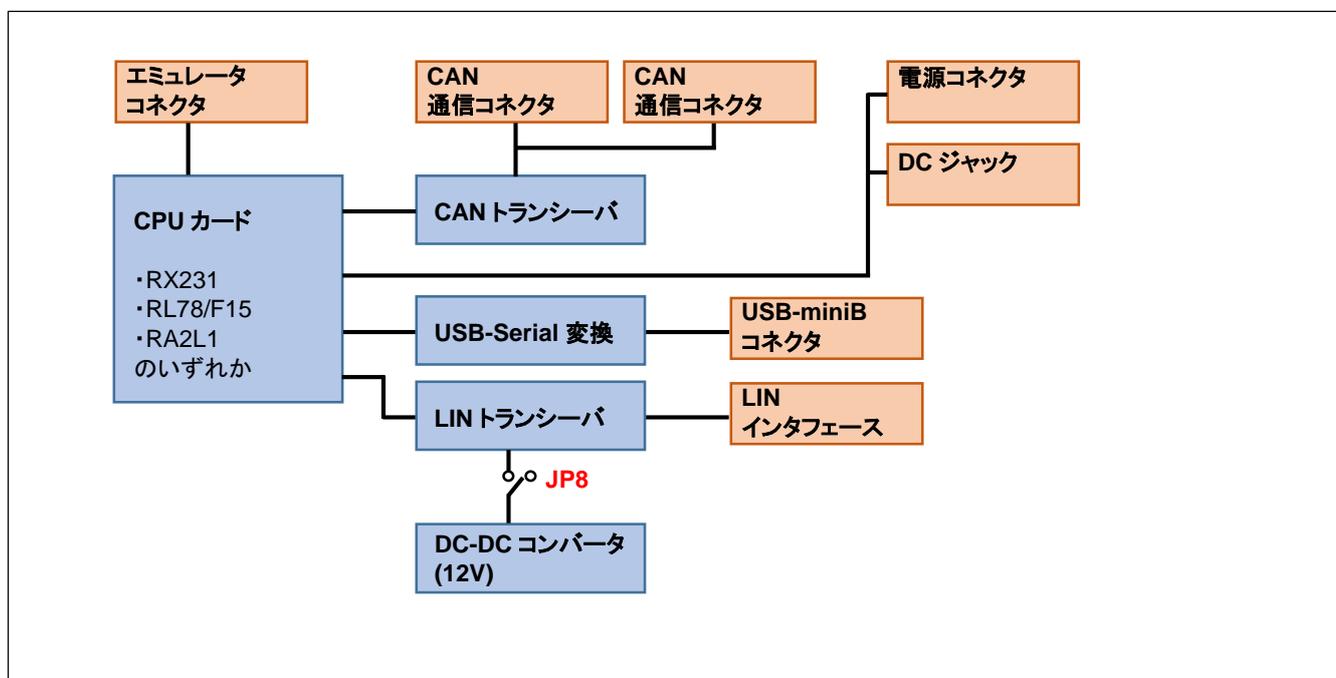


図 2-4 HSB\_CAN\_MULTI\_4 ボード配置図

シンボル	用途	備考
J1,J2	CPU カード用コネクタ	ご注文時に指定した CPU カードが挿入されています
J3	電源コネクタ	※後述「3.1 電源供給」の項を参照ください
J4	DC ジャック	※後述「3.1 電源供給」の項を参照ください
J5, J6	CAN 通信コネクタ	CAN 通信ケーブルを使用して他の HSB_CAN_MULTI ボードと接続(電源分配も兼ねる)
J7	エミュレータコネクタ	ルネサス製 E1/E2/E2Lite/E20 エミュレータを接続 (CPU カードが RA の場合は、E2/E2Lite を接続)
J8	LIN 通信コネクタ	LIN 通信ケーブルを使用して HSB_LIN_COMM 等と接続 (外部への電源供給も兼ねる)
J11	USB-Serial コネクタ	PC と情報のやり取りを行うポート

シンボル	用途	備考
JP1	CAN 終端ジャンパ	本ボードが末端となる場合ショート
JP2	LIN 終端抵抗ジャンパ	LIN の終端を本ボードで行う場合ショート (MASTER 動作時ショート, SLAVE 動作時オープン)
JP3	LIN-EN 信号ジャンパ	LIN の EN を I/O ポートで制御する場合 1-2 ショート, 常にインネーブル状態とする場合 2-3 ショート
JP5	USB 給電ジャンパ	ボードの電源を J11(USB-miniB)から行う場合ショート
JP6	LIN-MASTER/SLAVE ジャンパ	プログラム上 LIN の動作モード(MASTER/SLAVE)を決めるジャンパ, ショート時 MASTER, オープン時 SLAVE
JP7	LIN-ID ジャンパ	プログラム上 SLAVE 時 LIN の ID を決定するジャンパ
JP8	LIN 電源供給ジャンパ	本ボード上で生成した電源(12V)を LIN 電源に供給する場合ショート
SW1	リセットスイッチ	ボードをリセットする場合押下

—ブロック図—



組み合わせる CPU カード	ボード消費電流 [参考値]
CPU_CARD_RX231	100[mA](LIN 電源無負荷時) 310[mA](LIN 電源最大負荷(*1)時)
CPU_CARD_RL78F15	70[mA](LIN 電源無負荷時) 280[mA](LIN 電源最大負荷(*1)時)
CPU_CARD_RA2L1	50[mA](LIN 電源無負荷時) 270[mA](LIN 電源最大負荷(*1)時)

(\*1)12V 系 LIN 電源に 80mA の負荷を接続した場合

## 2.5. CPU\_CARD

本製品は、マイコン部分が分離されており、同じベースボード(HSB\_CAN\_MULTI)に対し、色々なマイコンを接続して利用できるのが特徴となっています。現時点では3種類のマイコン子基板(CPUカード)を用意しています。

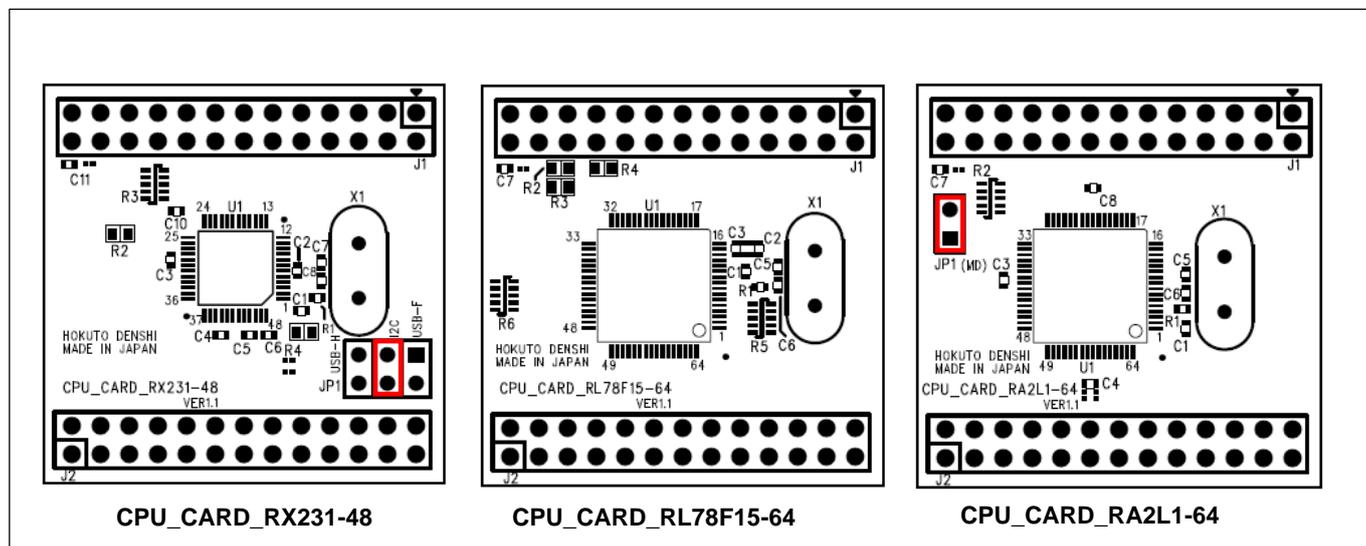


図 2-5 CPUカード ボード配置図

HSB\_CAN\_MULTI\_1(RX231)には、CPU\_CARD\_RX231-48 が付属致します。同様に、同(RL78F15)には CPU\_CARD\_RL78F15-64、同(RA2L1)には CPU\_CARD\_RA2L1-64 が付属致します。

これらの CPU カードは、ベースボード(HSB\_CAN\_MULTI\_x)のピンソケットに挿入された状態で出荷されますので、取り外し、交換する事も可能です。

CPU カードは、同種のマイコンでネットワークを構成(複数台の HSB\_CAN\_MULTI ボードを接続)しても良いですし、マイコン種を混在させたネットワークを構成しても問題ありません。

### OCPU\_CARD\_RX231-48

表 2-1 搭載マイコン [CPU CARD RX231-48]

製品基板名	搭載マイコン型名 (*1)	Code Flash	RAM	Data Flash	動作周波数	マイコン電圧(*2)	ピン数
CPU_CARD_RX231-48	R5F52315ADFL (RXv2 core)	128KB	32KB	8KB	54MHz	5V (1.8~5.5V)	48pin
	R5F52316ADFL (RXv2 core)	256KB					

(\*1)どちらかのマイコンが搭載されます

(\*2)本製品では、マイコンは 5V で駆動されます(マイコンの動作電圧範囲は、1.8~5.5V です)

表 2-2 その他主な実装部品

部品番号	部品	型名	メーカー	備考
X1	水晶振動子	HC-49/S3 8MHz		メインクロック

OCPU\_CARD\_RL78F15-64

表 2-3 搭載マイコン [CPU CARD RL78F15-64]

製品基板名	搭載マイコン型名 (*1)	Code Flash	RAM	Data Flash	動作 周波数	マイコン 電圧(*2)	ピン数
CPU_CARD_RL78F15-64	R5F113LLCLFB R5F113LLLLFB	512KB	32KB	16KB	32MHz	5V (2.7~5.5V)	64pin

(\*1)どちらかのマイコンが搭載されます

(\*2)本製品では、マイコンは 5V で駆動されます(マイコンの動作電圧範囲は、2.7~5.5V です)

表 2-4 その他主な実装部品

部品番号	部品	型名	メーカー	備考
X1	水晶振動子	HC-49/S3 8MHz		メインクロック

OCPU\_CARD\_RA2L1-64

表 2-4 搭載マイコン [CPU CARD RA2L1-64]

製品基板名	搭載マイコン型名	Code Flash	RAM	Data Flash	動作 周波数	マイコン 電圧(*3)	ピン数
CPU_CARD_RA2L1-64	R7FA2L1AB2DFM (Cortex-M23)	256KB	32KB	8KB	48MHz	5V (1.6~5.5V)	64pin

(\*3)本製品では、マイコンは 5V で駆動されます(マイコンの動作電圧範囲は、1.6~5.5V です)

表 2-5 その他主な実装部品

部品番号	部品	型名	メーカー	備考
X1	水晶振動子	HC-49/S3 20MHz		メインクロック

## 2.6. HSB\_LIN\_COMM

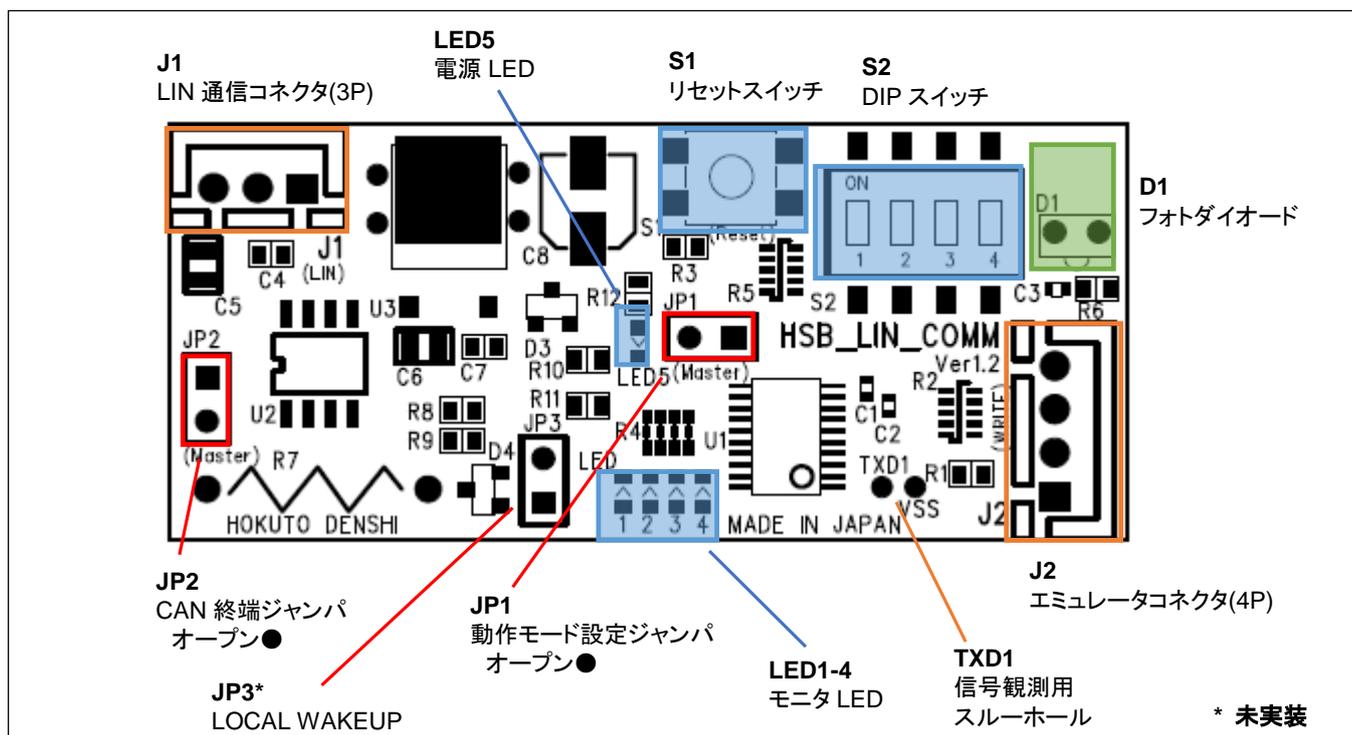


図 2-6 HSB\_LIN\_COMM ボード配置図

シンボル	用途	備考
J1	LIN 通信コネクタ	LIN 通信ケーブルで他のボードと接続
J2	エミュレータコネクタ	エミュレータ接続、プログラムの書き込みに使用
JP1	LIN 動作ジャンパ	MASTER モードの時ショート、SLAVE モードの時オープン
JP2	LIN 終端ジャンパ	MASTER モードの時ショート、SLAVE モードの時オープン
JP3 (未実装)	LOCAL WAKEUP ジャンパ	ショート時 LOCAL WAKE-UP
S1	リセットスイッチ	ボードをリセットする場合押下
S2	DIP スイッチ	LIN-ID 決定、LIN 送出パケットのデータを変えるのに使用
LED1-4	モニタ LED	LIN 受信パケットで点灯パターンが変わる
LED5	電源 LED	電源が投入されている場合点灯
D1	フォトダイオード	明るさセンサとして動作

### ブロック図

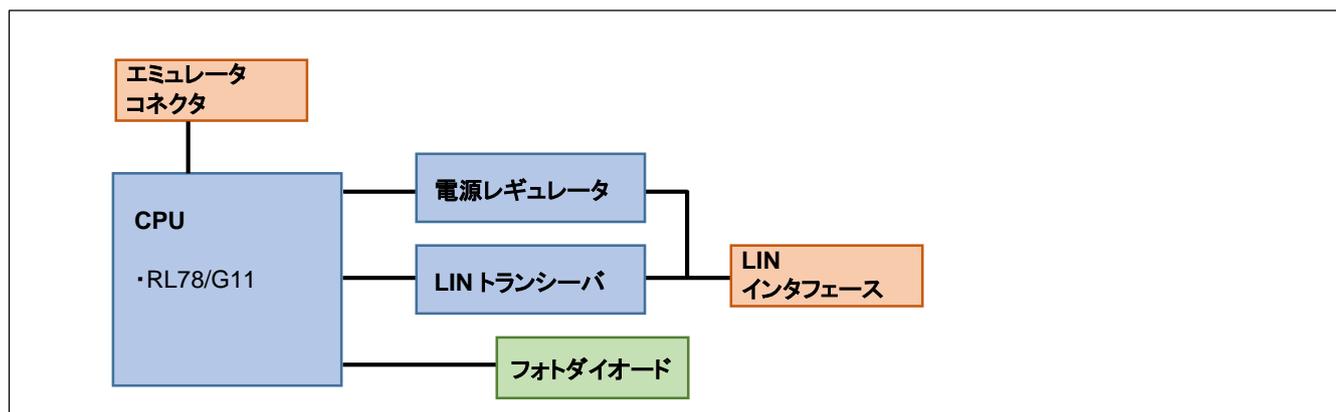


表 2-6 搭載マイコン [HSB LIN COMM]

製品基板名	搭載マイコン型名	Code Flash	RAM	Data Flash	動作周波数	マイコン電圧(*1)	ピン数
HSB_LIN_COMM	R5F1056AASP	16KB	1.5KB	2KB	24MHz	1.6~5.5V	20

(\*1)本ボードでは 5V での動作となります

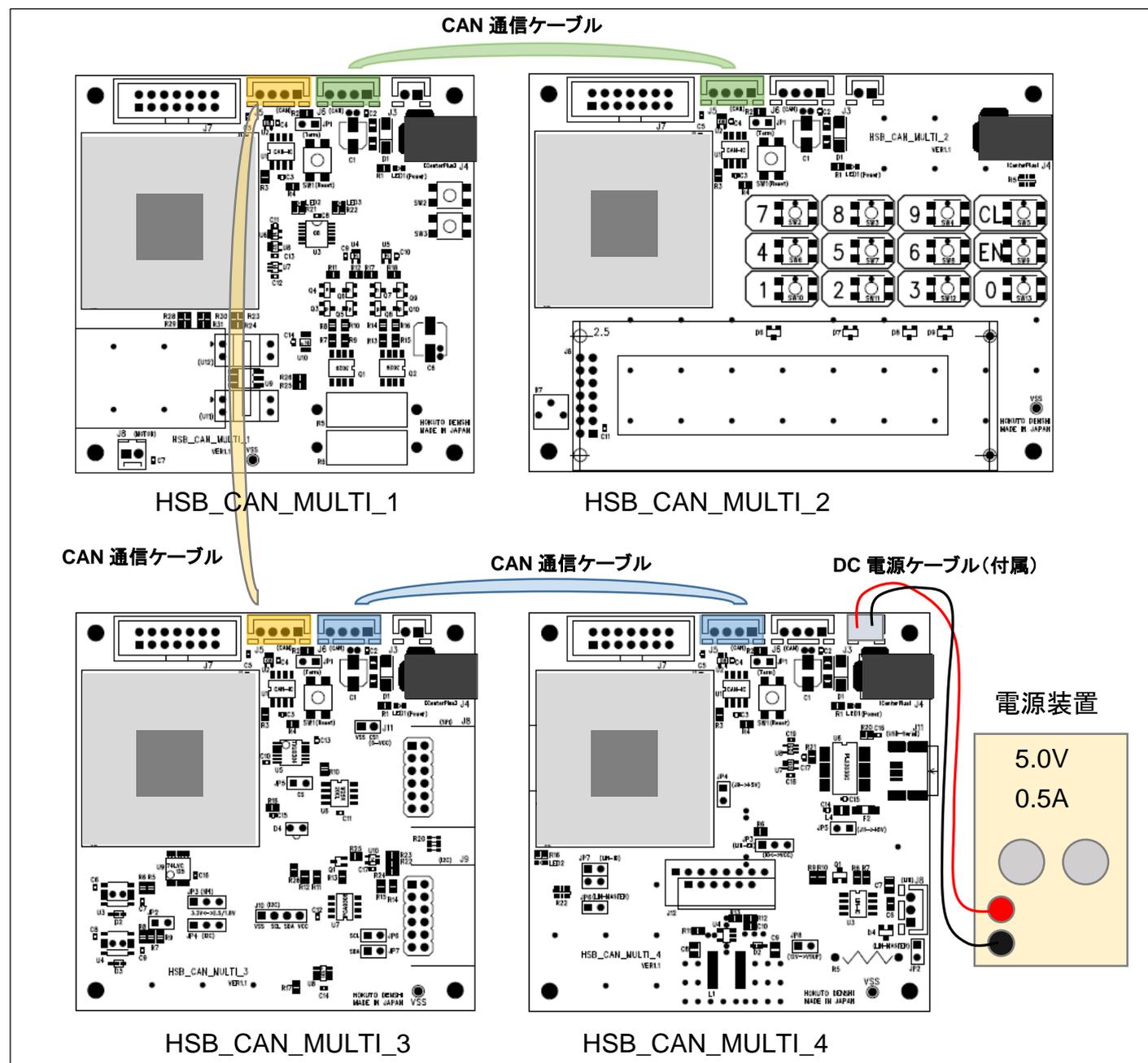
	ボード消費電流 [参考値]
HSB_LIN_COMM	12~17[mA](VSUP=12V)

### 3. ボード間の接続

#### 3.1. 電源供給

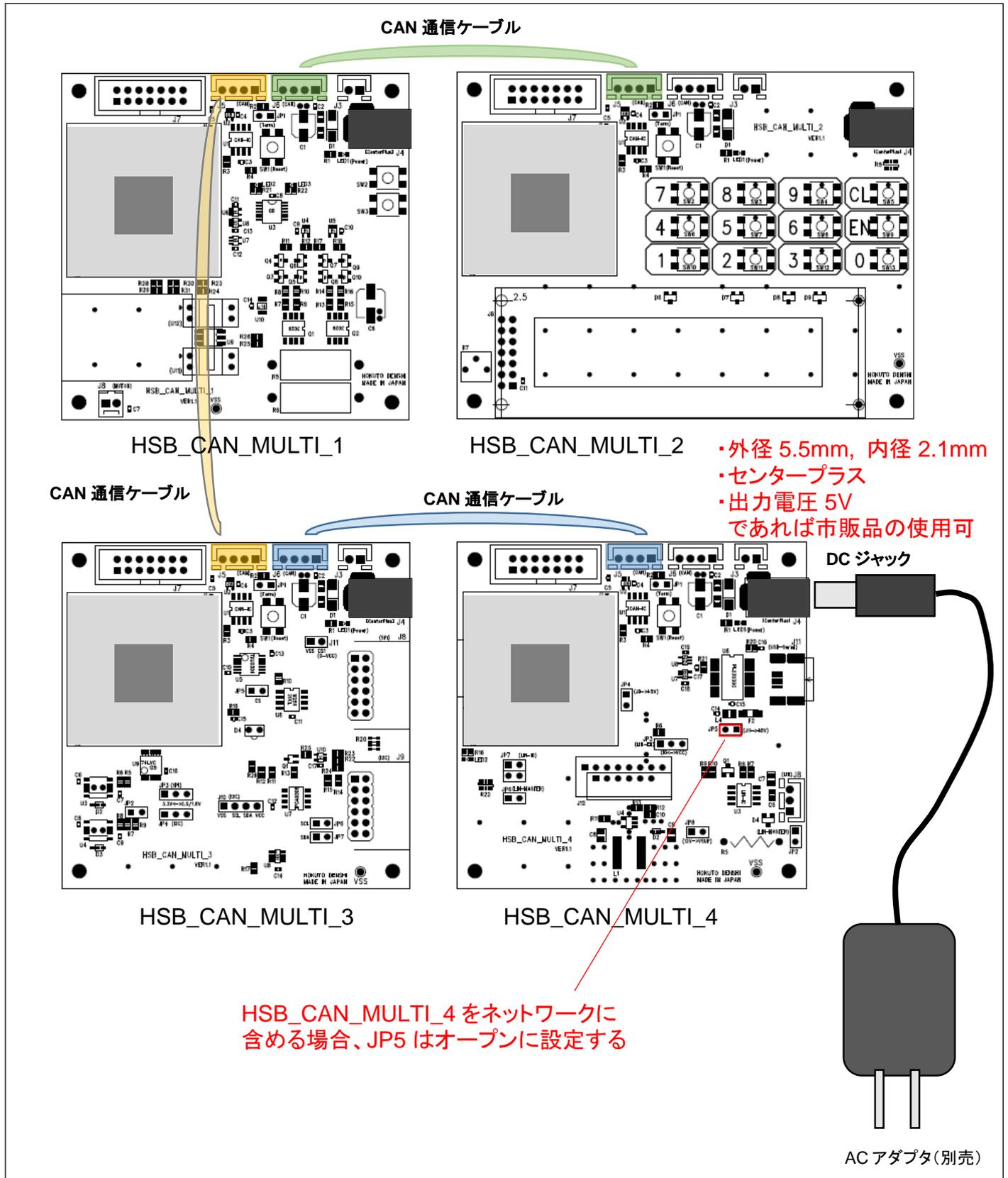
電源供給は複数の方式がありますが、基本的なルールとして、電源は必ず 1 箇所から供給する様にしてください。  
 (複数箇所からの供給があると、電源間のショートを引き起こします。)

##### (1)電源装置を使用する場合



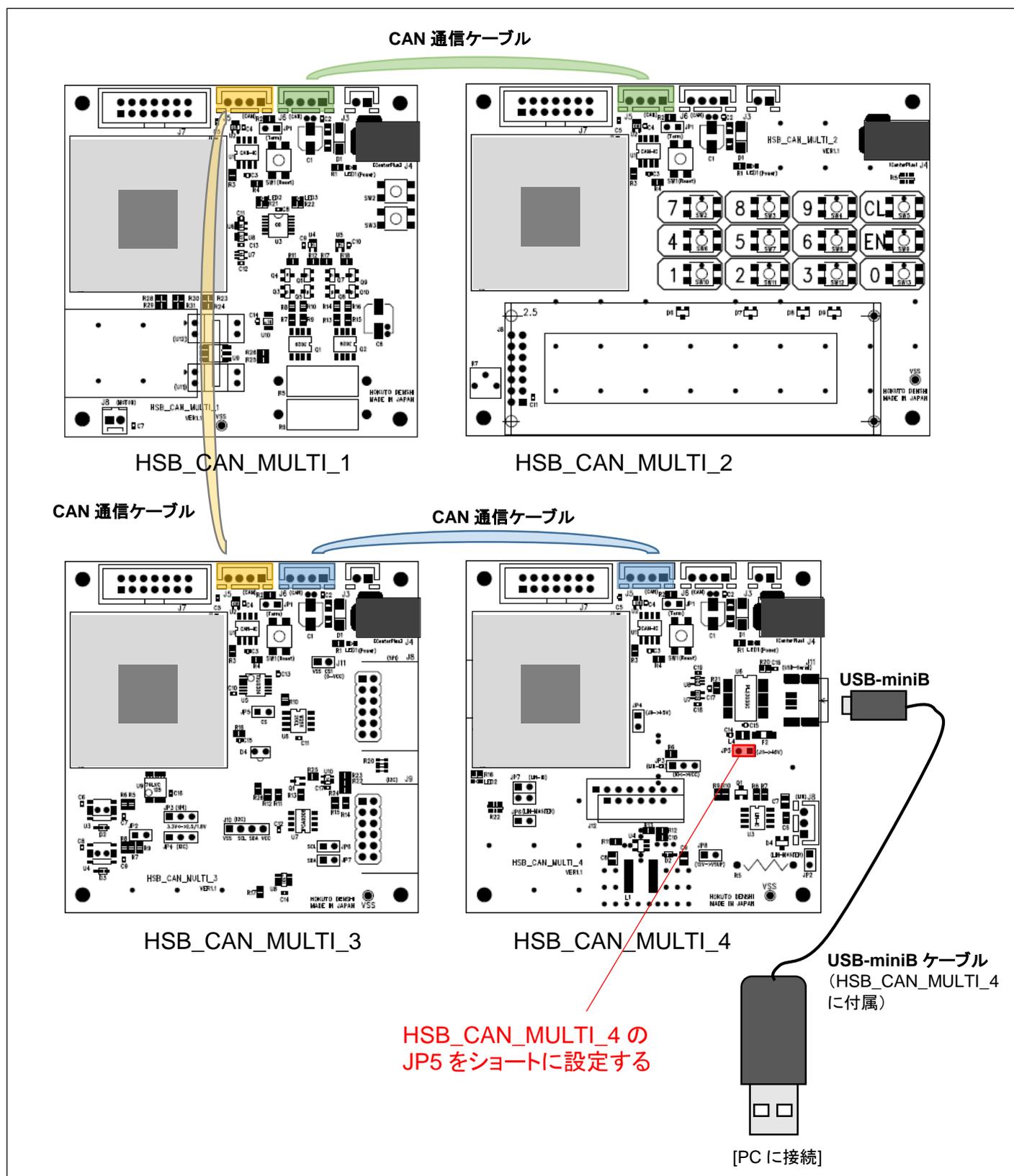
ネットワークを構成する HSB\_CAN\_MULTI ボードのいずれか 1 台に、製品付属の「DC 電源ケーブル」を使用して電源を供給してください。上図の例では、電源コネクタを接続していない HSB\_CAN\_MULTI\_1~HSB\_CAN\_MULTI\_3 に対しては、CAN 通信ケーブル経由で給電されます。電源装置の出力は 5V、電流リミットは 0.5A~0.8A 程度に(接続負荷に応じて)設定してください。

(2)AC アダプタ(別売)を使用する場合



ネットワークを構成する HSB\_CAN\_MULTI ボードのいずれか 1 台に、別売の AC アダプタを使い電源を供給してください。

(3)USB 端子を使用する場合(※制約事項あり)



HSB\_CAN\_MULTI\_4 がネットワークに含まれる場合、製品付属の USB-miniB ケーブルを使い PC と接続。  
 HSB\_CAN\_MULTI\_4 の JP5 をショートに設定する事で、給電が可能です。  
 (HSB\_CAN\_MULTI\_4 上のポリヒューズにより、電源供給は 500mA に制限されます)

USB から電源供給を行う場合は、系全体の消費電流が 500mA に制限されます。

消費電流は、接続する CPU カードやボード搭載機能の使用に応じて変わります。

	消費電流[参考値]	備考
HSB_CAN_MULTI_1	40 ~ 340[mA]	DC モータが回転数に応じて最大 300mA 程度消費
HSB_CAN_MULTI_2	20 ~ 50[mA]	
HSB_CAN_MULTI_3	20 ~ 50[mA]	
HSB_CAN_MULTI_4	50 ~ 310[mA]	LIN(12V)電源の負荷に応じて 250mA 程度変動
合計	130 ~ 750[mA]	

(1)HSB\_CAN\_MULTI\_4 に LIN 電源を消費する外部負荷(3.3 章参照)を接続

(2)モータを 100%のパワーで回転させる

(1)(2)の条件が重なると、全体の消費電流は 500mA を上回ります。そのようなケースでは、J3 電源コネクタ、または D4 の DC ジャックからの給電を行ってください。

LIN とモータをフル回転させる場合でなければ、USB からの給電でも問題ありません。

## 3.2. CAN 接続

HSB\_CAN\_MULTI ボードの CAN インタフェースは 4P コネクタで、信号線(CANH, CANL)に加え、電源供給(+5V)も兼ねています。

2つの CAN コネクタ(J5 と J6)は、相互に接続されていますので、どちらにケーブルを接続しても等価です。

表 3-1 CAN0 インタフェース信号表 (J5, J6)

No	信号名	備考
1	VSS	
2	CANL	CAN トランシーバ IC を介して マイコン CAN 信号(CTX, CRX)に接続
3	CANH	
4	+5V	

・CAN 関連ジャンパ

JP1: 終端抵抗

No	接続	設定	備考
JP1	ショート●	CAN の終端抵抗を有効化	
	オープン	CAN の終端抵抗を無効化	

●: 出荷時設定

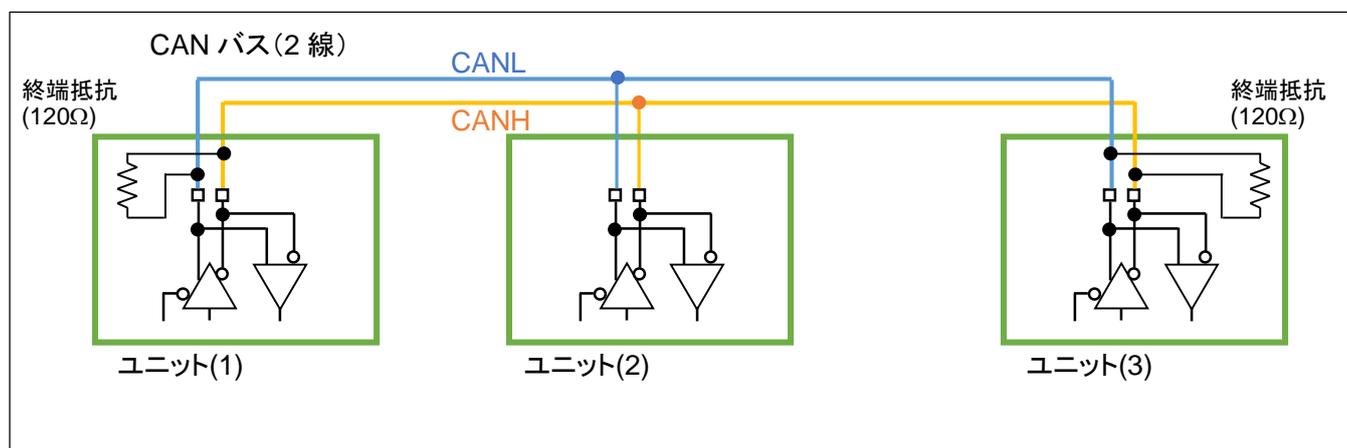
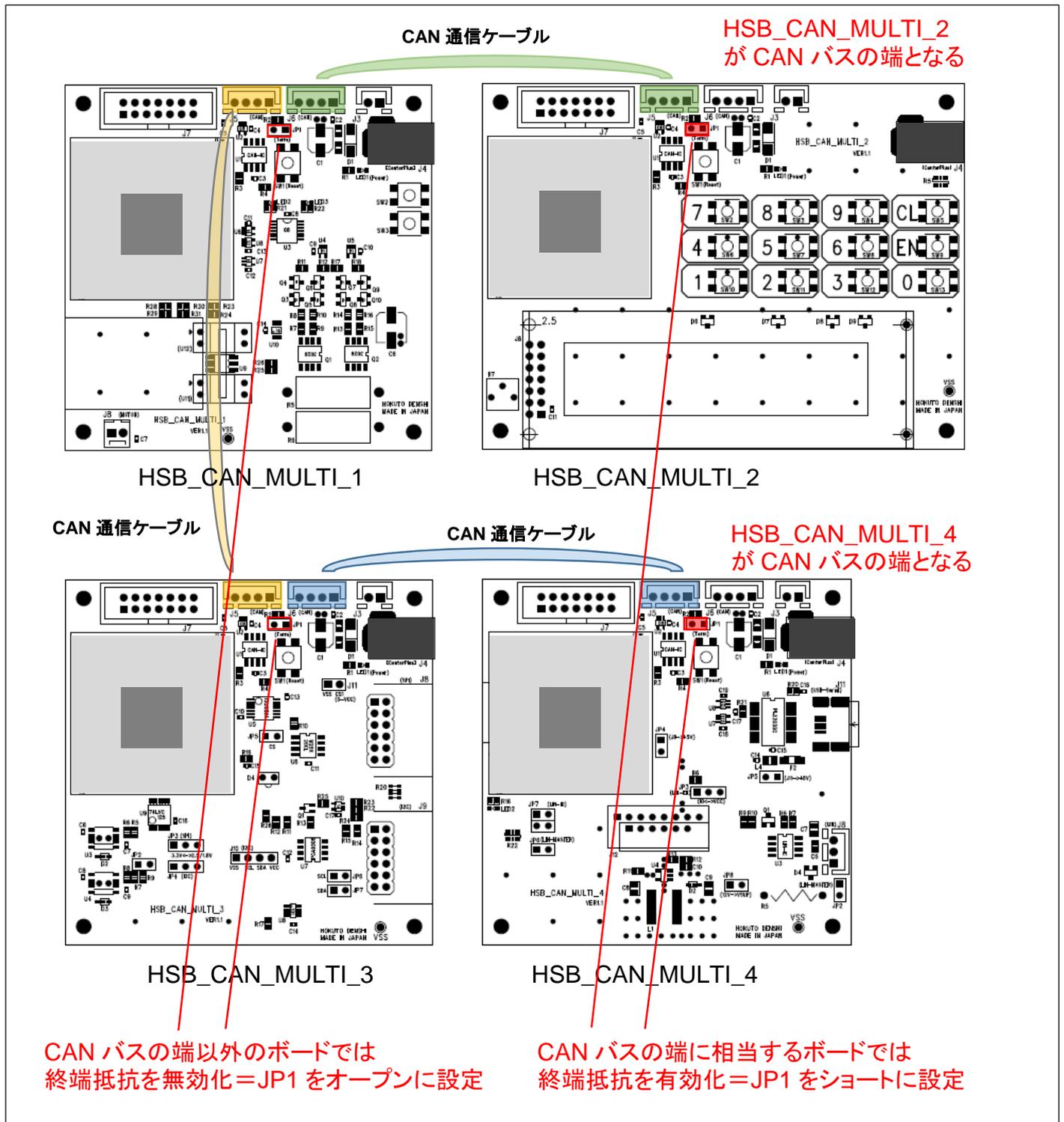


図 3-1 CAN 接続形態

CAN は、CAN バスが

- ・一筆書きとなる様に接続
- ・CANH/CANL の 2 本の差動信号線で接続
- ・両端でそれぞれ終端する

というのが、基本的な接続ルールです。



CAN コネクタの J5, J6 を両方使用した場合は、JP1 をオープン。J5, J6 の片方にケーブルがささっていない場合は、JP1 をショートという使い方となります。

[参考] 当社製マイコンボードの CAN コネクタもピン配置は同一ですので、HSB\_CAN\_MULTI ボードと当社製マイコンボードの CAN インタフェースを接続する事が可能です。

### 3.3. LIN 接続

HSB\_CAN\_MULTI\_4 の LIN インタフェースは 3P コネクタで、信号線に加え、電源供給(+12V, typ)も兼ねています。

表 3-2 LIN バスインタフェース信号表 (HSB CAN MULTI 4, J8)

No	信号名	備考
1	VSS	
2	LIN	LIN トランシーバを介してマイコンに接続
3	VSUP	LIN 電源 12V(typ)

・LIN 関連ジャンパ(HSB\_CAN\_MULTI\_4)

JP2: LIN 終端抵抗, JP8: LIN 電源供給

No	接続	設定	備考
JP2	ショート●	LIN の終端抵抗を有効化	MASTER 設定
	オープン	LIN の終端抵抗を無効化	SLAVE 設定

No	接続	設定	備考
JP8	ショート●	本ボードの DC-DC コンバータで生成した電源(12V)を LIN 電源(VSUP)に供給	
	オープン	外部から LIN 電源を供給する	

●: 出荷時設定

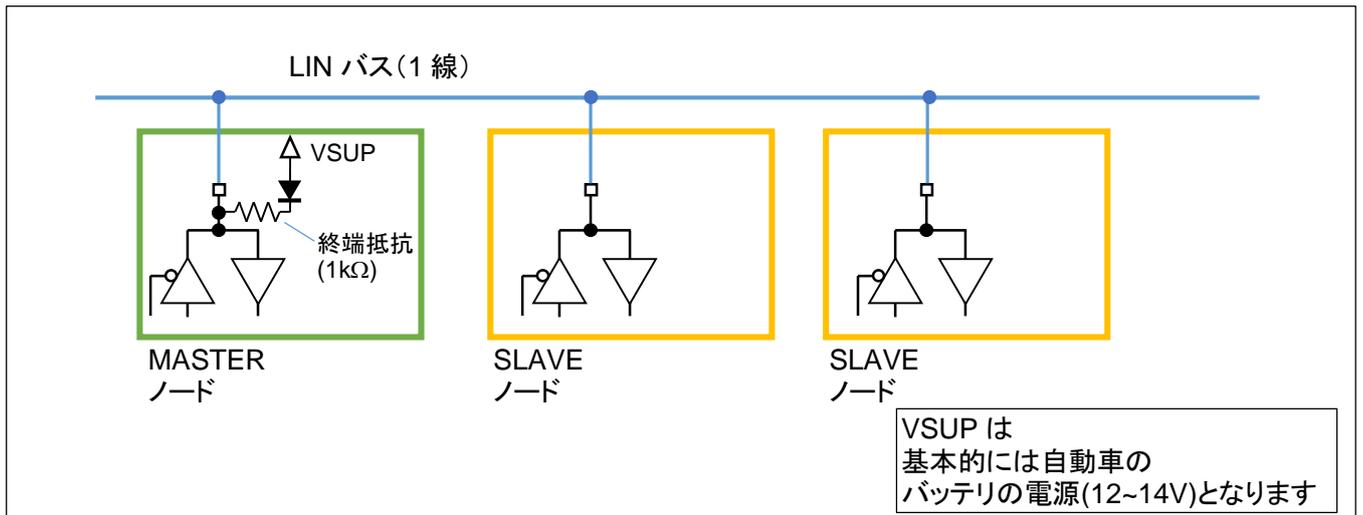
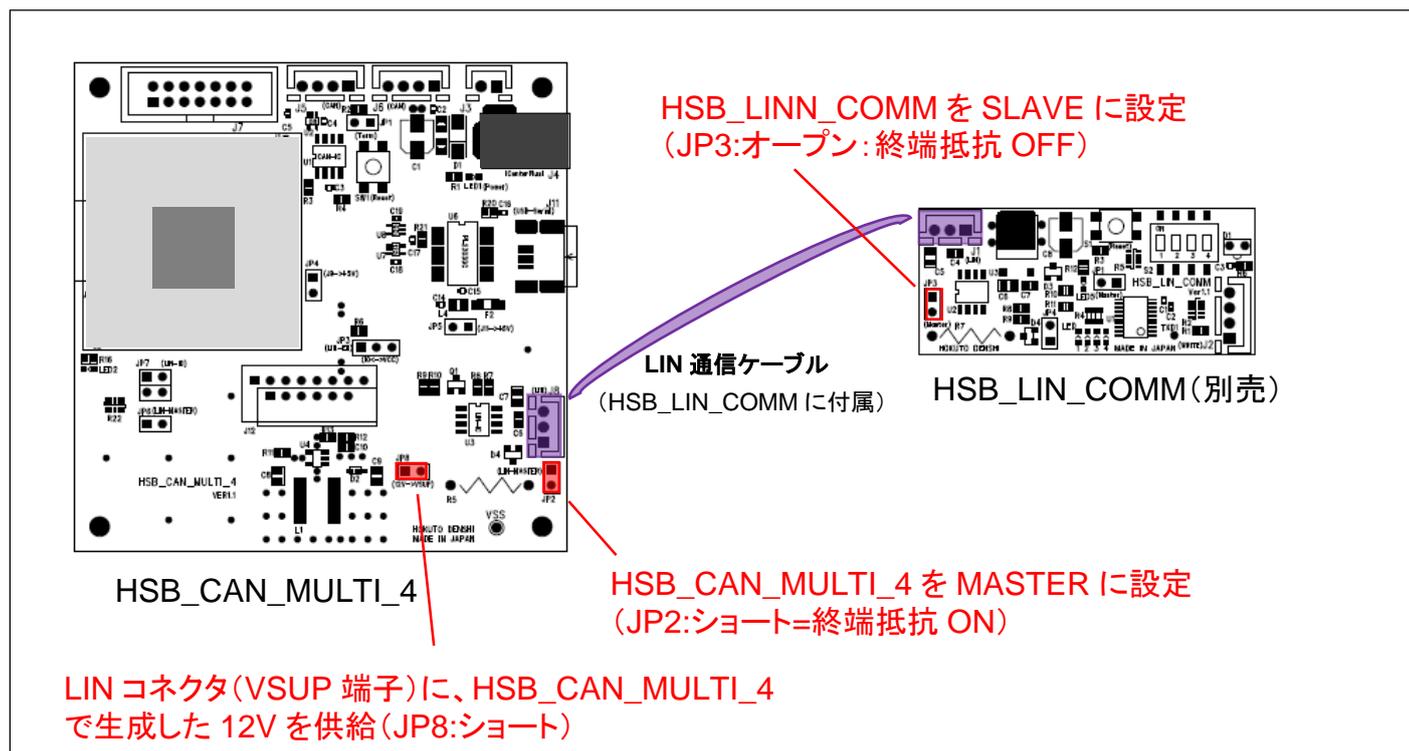


図 3-2 LIN 接続形態

LIN バスは

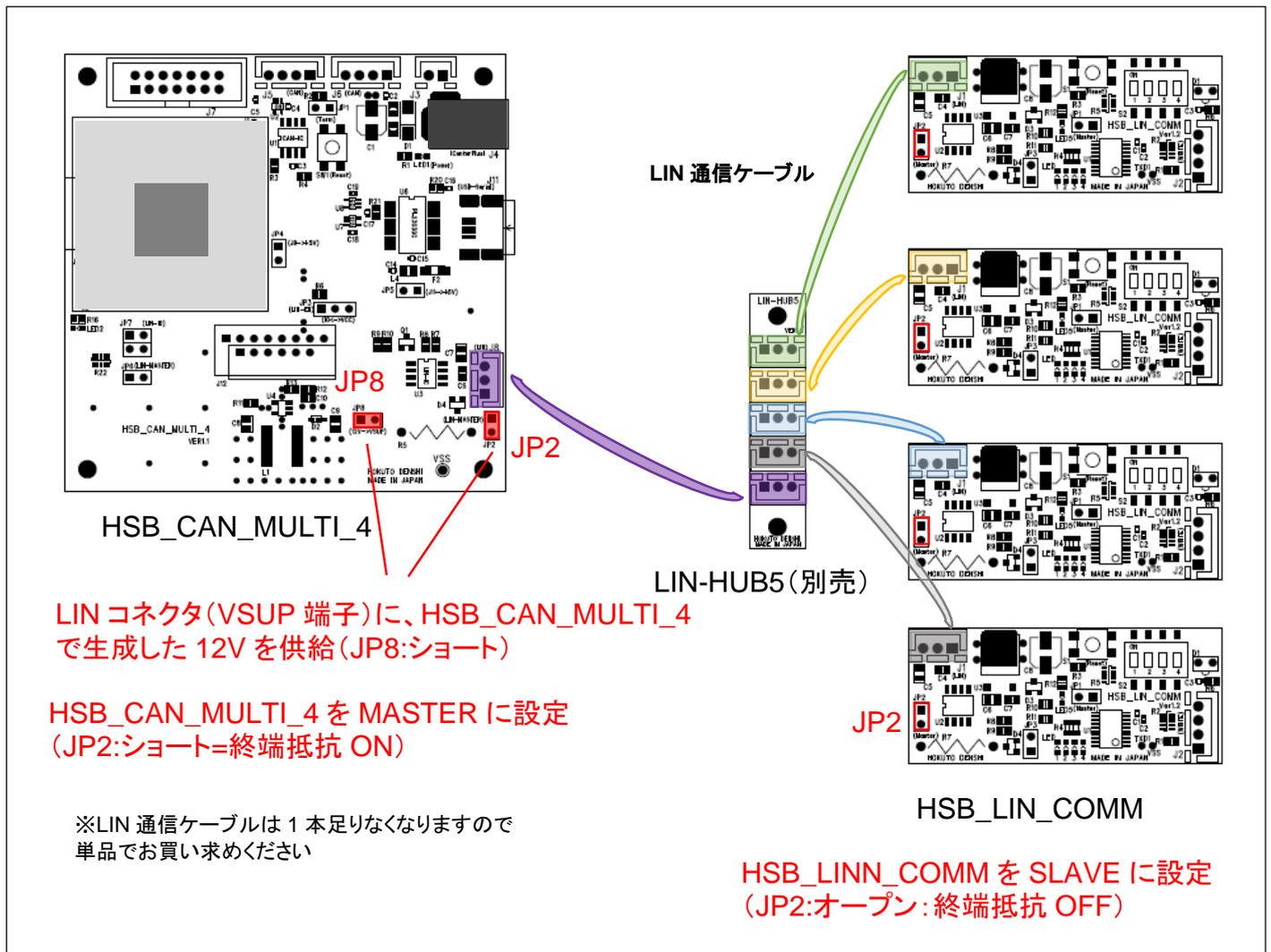
- ・1 本の信号線で、データの送受信を行う
  - ・MASTER ノードと SLAVE ノードに分かれる
  - ・MASTER ノードは、1 つのバスに 1 つのみ
  - ・SLAVE ノードは、1 つのバスに複数存在してよい
  - ・バスの終端は MASTER ノードで行う
- というのが、基本的な接続ルールです。



基本的な使用方法としては、HSB\_CAN\_MULTI\_4 側を MASTER、HSB\_LIN\_COMM 側を SLAVE に設定するという使い方です。

[参考]製品のデモプログラムが、HSB\_CAN\_MULTI\_4:MASTER, HSB\_LIN\_COMM:SLAVE で構成されているというだけで、ハード的にはどちらを MASTER に設定しても構いません。

—3 台以上の LIN ネットワークを構成する場合—



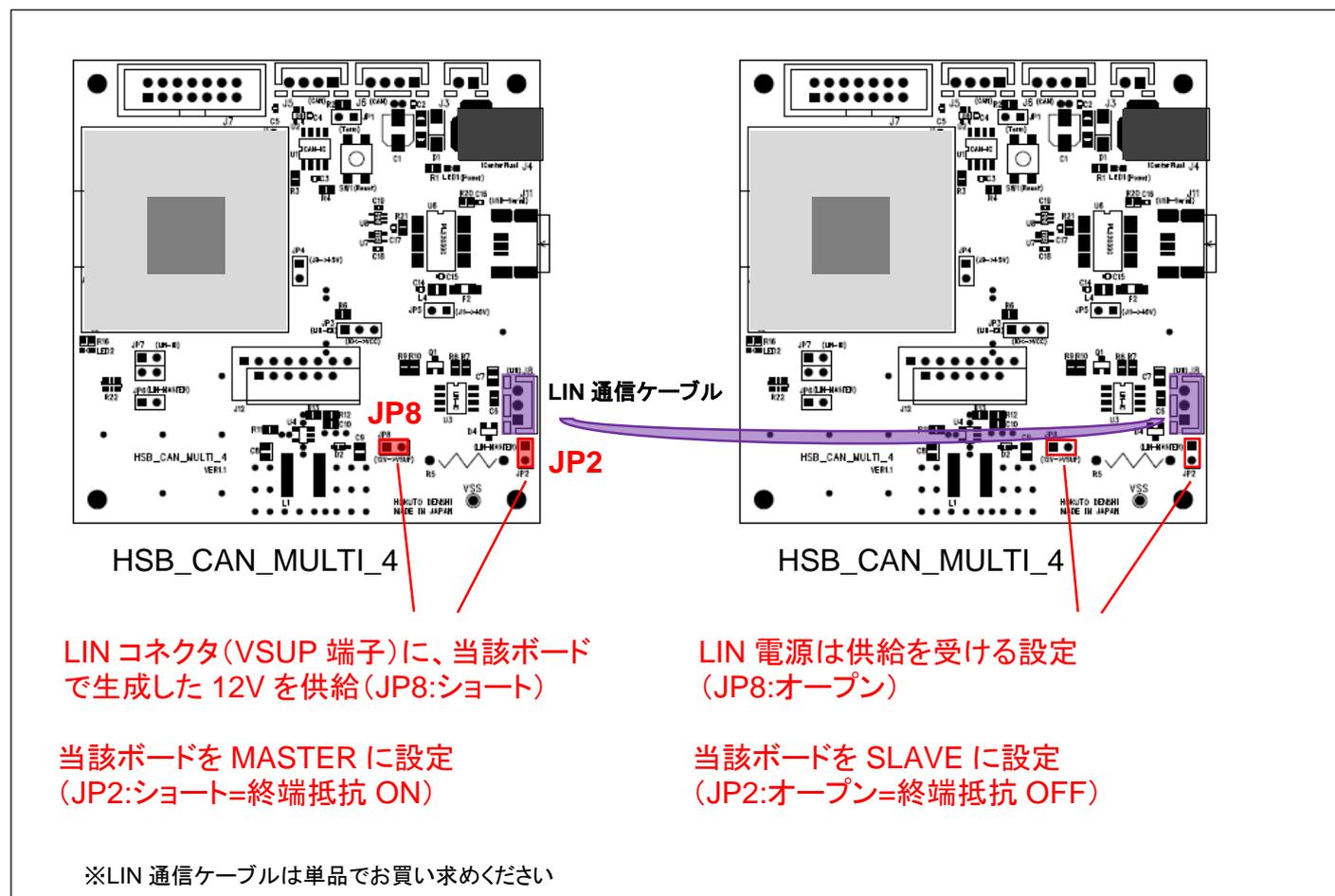
製品のデモプログラムでは、最大 4 台の LIN-SLAVE デバイスをサポートしています。デモプログラム上の最大構成となるのが上図の接続です。

(デモプログラムの修正を行えば、4 台以上の SLAVE デバイスを接続する事も可能です)

(HSB\_CAN\_MULTI\_4 の VSUP(12V)の供給能力は 80mA 程度となりますので、接続台数が多い場合、外部から VSUP の供給が必要です。)

※HSB\_LIN\_COMM の消費電流は 12~17mA 程度ですので、4 台であれば HSB\_CAN\_MULTI\_4 から電源供給が可能です

ー2 台の HSB\_CAN\_MULTI\_4 で LIN ネットワークを構成する場合ー



2 台の HSB\_CAN\_MULTI\_4 を使用して、LIN ネットワークを構成する事も可能です。

- ・MASTER は、ネットワーク上に 1 つのみ
  - ・LIN 電源 (VSUB) の供給元は 1 箇所
- というルールを守れば良く、電源供給と MASTER/SLAVE の設定はリンクする訳ではありません。

[参考]

当社の LIN インタフェース搭載ボード (HSBRL78F15-100 など) と、HSB\_CAN\_MULTI\_4 を接続する事も可能です。

—LIN の電源供給に関して—

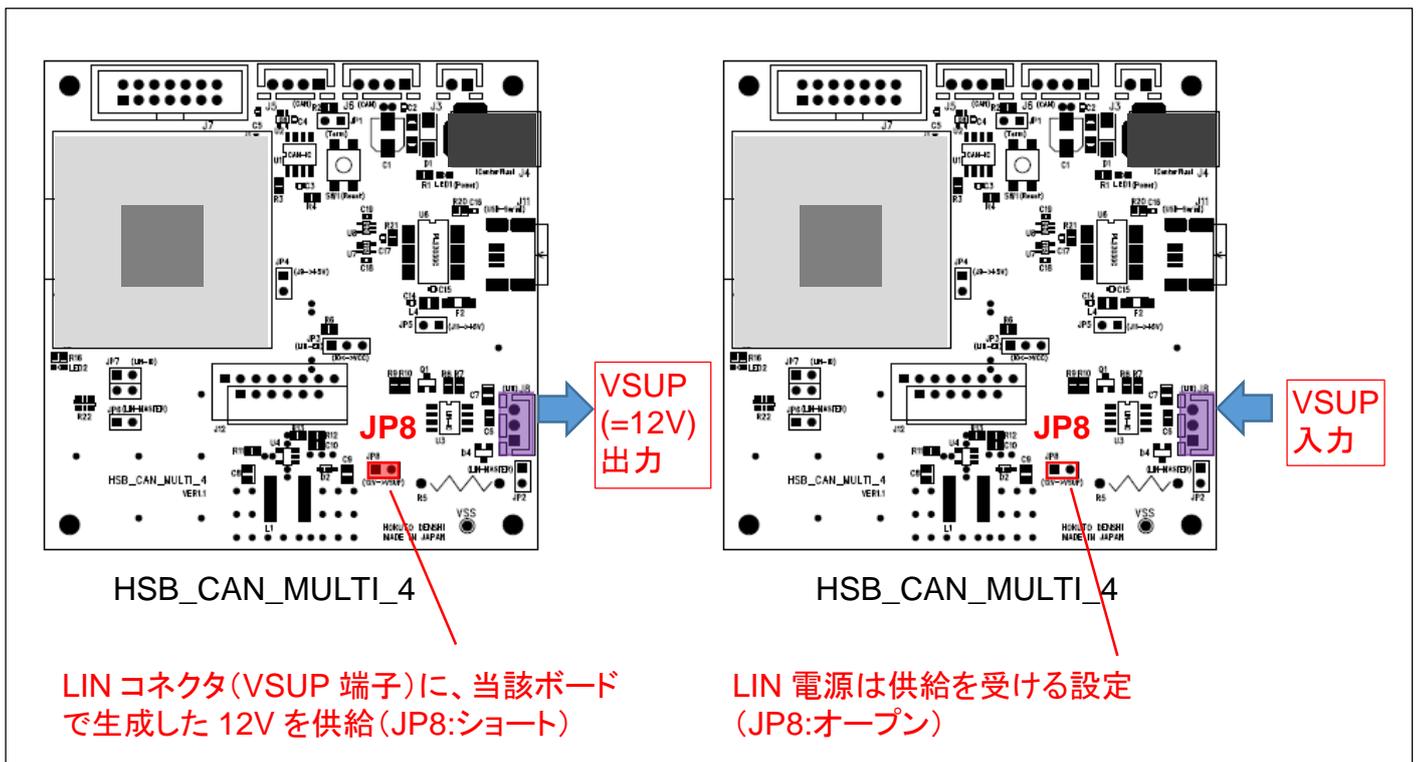
LIN を動作させるためには、LIN 電源(VSUP, 12V(typ))が必要になります。HSB\_CAN\_MULTI\_4 は、DC-DC コンバータを搭載しており、LIN 電源(12V)を生成可能です。

LIN 電源は、

- (1)HSB\_CAN\_MULTI\_4 ボード上で生成した電源を使用する(JP8:ショート)
  - (2)外部から印加する(JP8:オープン)
- のどちらかとなります。

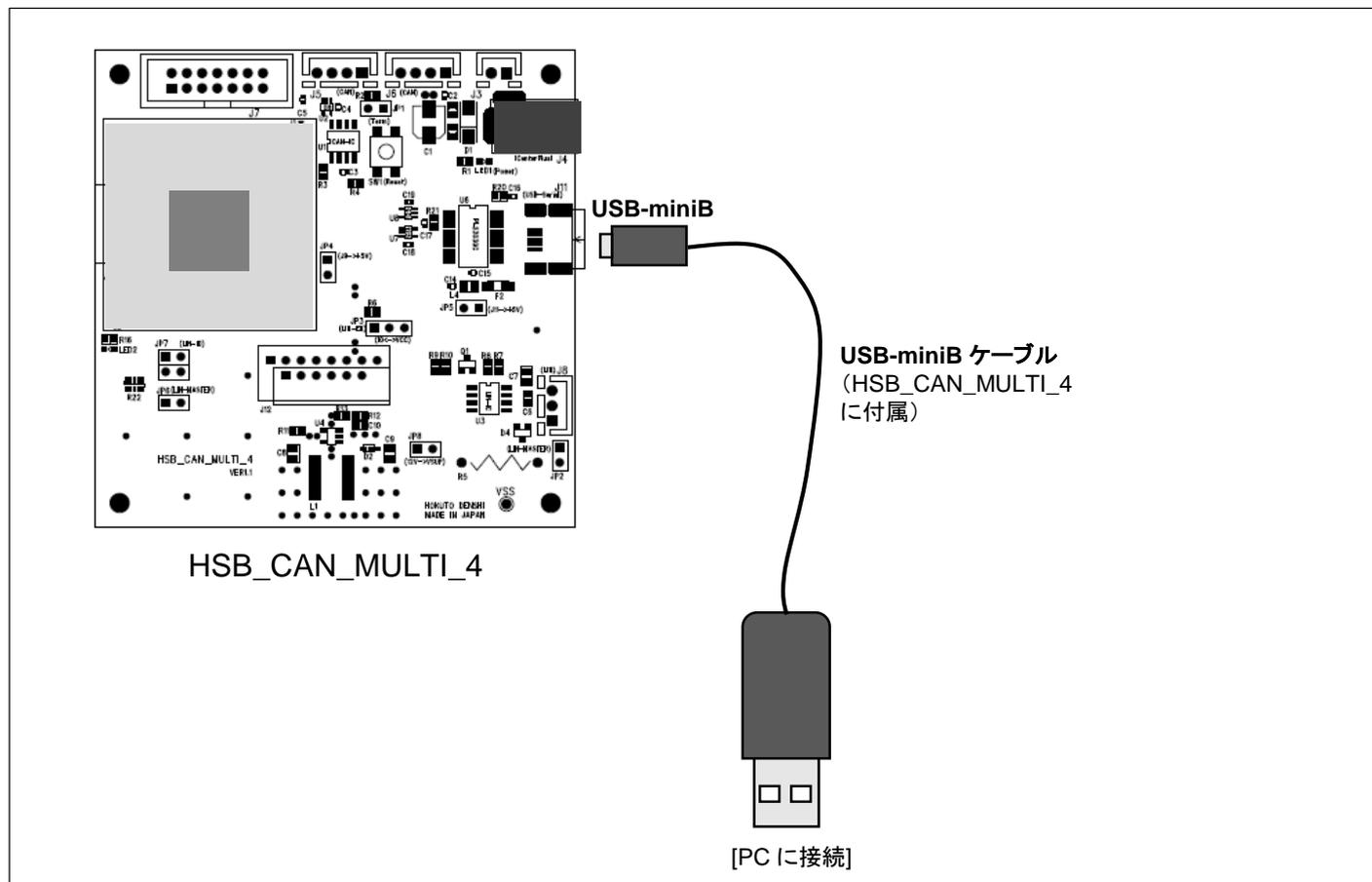
(1)の場合は、HSB\_CAN\_MULTI\_4 が VSUP(=12Vtyp)を LIN の 3P コネクタに出力する動作となります。同一 LIN バス上に、他に VSUP を供給するデバイスが存在しないようにしてください。

(2)の場合は、VSUP=9~18V(最大 27V)を LIN の 3P コネクタから入力してください。

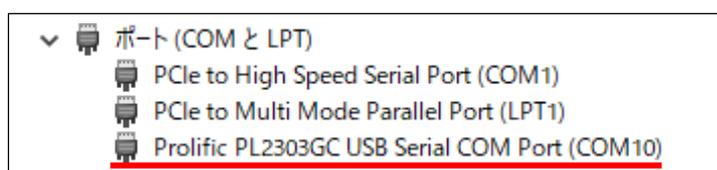


### 3.4. PC 接続

HSB\_CAN\_MULTI\_4 が PC と接続するインタフェース(USB-miniB 端子)を持っています。



USB ケーブルで接続した際、PC からは、



Prolific PL2303GC USB Serial COM Port(COM?)として見えますので、デモプログラム(後述)では、この番号のポートを選んで接続してください。上記では、COM10 となっていますが、この番号は環境によって異なります。

Windows 上でデバイスが認識されない場合は、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)

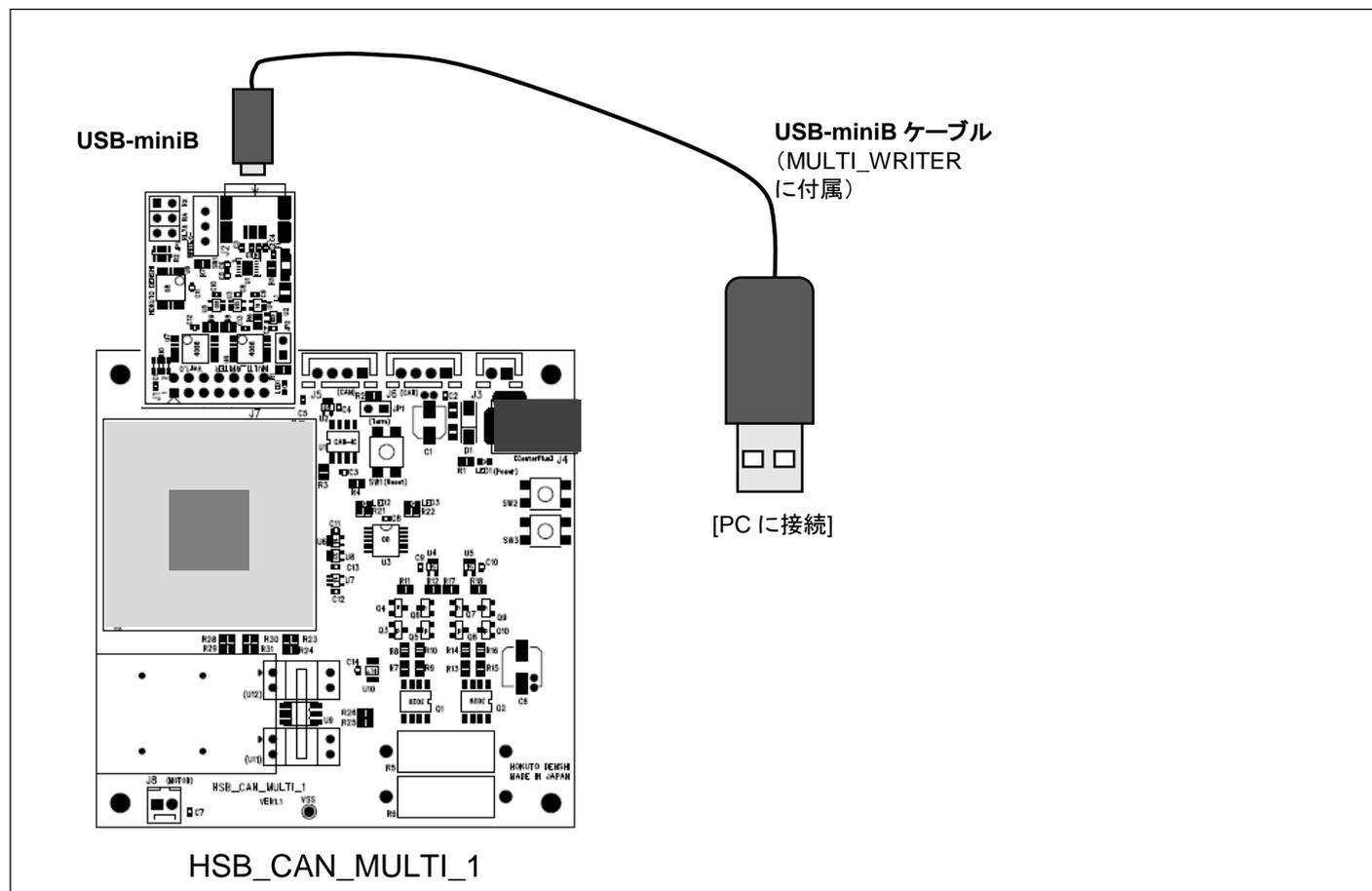
USB to UART/Serial/Printer

PL2303G Windows Driver Download

HSB\_CAN\_MULTI\_4 が構成に含まれない場合は、HSB\_CAN\_MULTI\_1~ HSB\_CAN\_MULTI\_3 のエミュレータコネクタ(14P)に

- ・MULTI\_WRITER
- ・USB-ADAPTER-RX14

のいずれかを接続して、PC と接続する事も可能です。



この場合、

- ・CPU カードとして CPU\_CARD\_RL78F15-64 は使用できない
- ・マイコンボード側で実行されるプログラムの再ビルド(及びマイコンへの書き込み)が必要
- ・デモプログラムで一部の機能が使用できない

という制約が付きます。

※MULTI\_WRITER は、ルネサス製エミュレータ(E1/E2/E2Lite/E20)との併用不可、USB-ADAPTER-RX14 はエミュレータとの併用可となります

## 4. 詳細

### 4.1. 共通仕様

HSB\_CAN\_MULTI\_1 ~ HSB\_CAN\_MULTI\_4 で共通となる詳細仕様を示します。

#### 4.1.1. DC 電源コネクタ(J3)、DC 電源ジャック(J4)

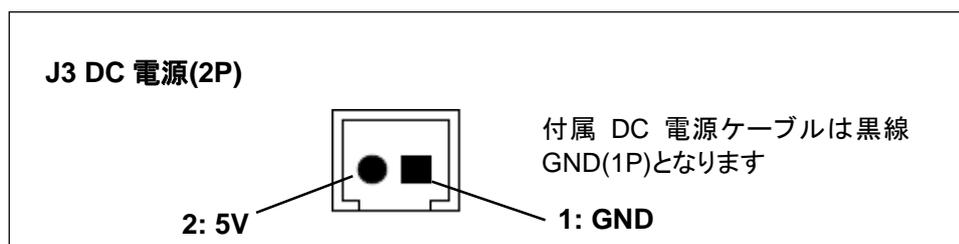


図 4-1-1 DC 電源コネクタ

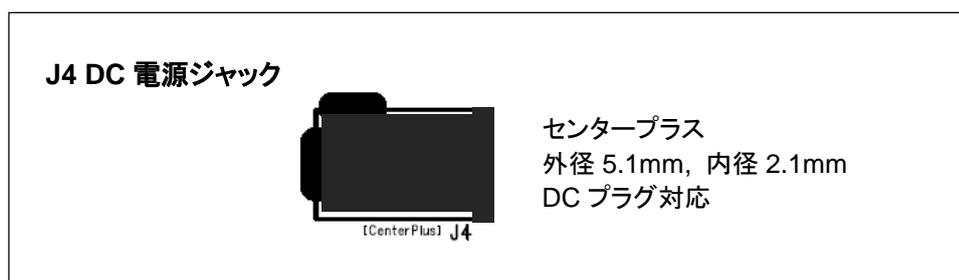


図 4-1-2 DC 電源ジャック



#### 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 5V (±0.5V)になるようにご注意ください。

電源供給のイメージを図 4-3 に示します。

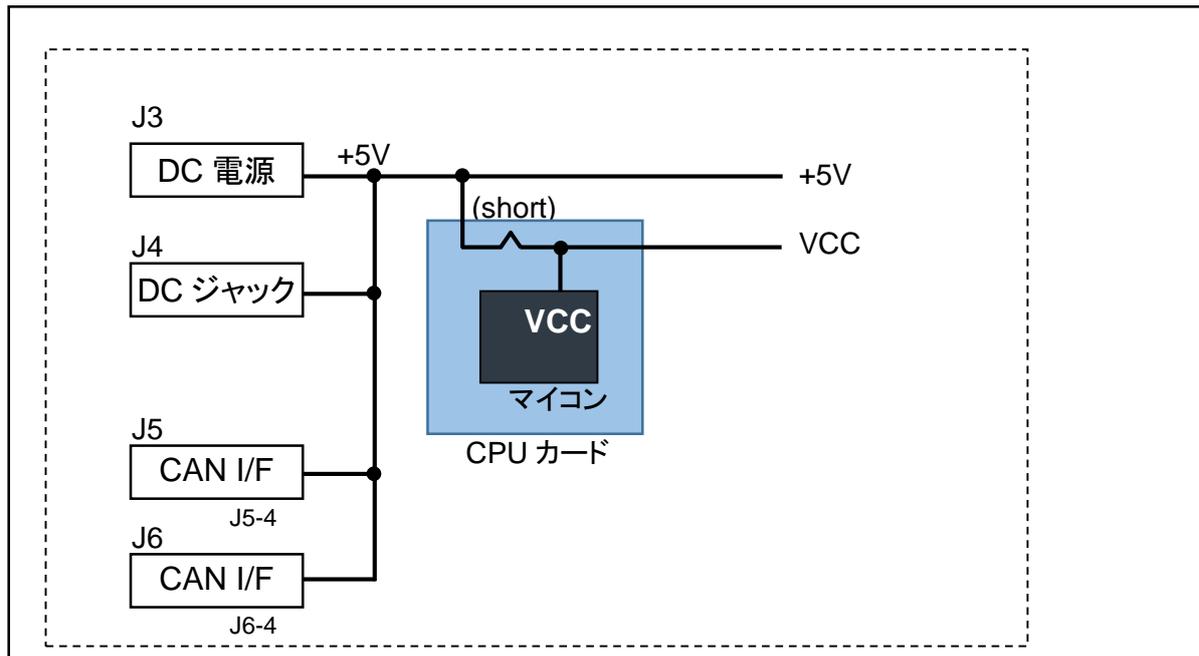


図 4-1-3 電源供給方法イメージ図

HSB\_CAN\_MULTI ボードには、外部から 5V を給電します。電源供給は、3.1 にも記載がありますが、

- ・DC 電源コネクタ(J3)
- ・DC ジャック(J4)
- ・CAN コネクタ(J5 または J6)

のいずれか 1 箇所から給電してください。

回路図では、+5V(=外部印加電源)と VCC(マイコン印加電圧)とノード名が分かれています。CPU カードとして

- ・CPU\_CARD\_RX231-48
- ・CPU\_CARD\_RL78F15-64
- ・CPU\_CARD\_RA2L1-64

を接続する限りは、VCC=+5V となります。

#### 4.1.2. CAN 通信コネクタ(J5, J6)

表 4-1-1 CAN 通信コネクタ信号表 (J5, J6)

No	信号名	備考
1	VSS	
2	CANL	CAN トランシーバ IC を介して マイコン CAN 信号 (CTX, CRX) に接続
3	CANH	
4	+5V	

表 4-1-2 搭載部品

部品番号	部品	型名	メーカー	備考
U1	CAN トランシーバ	TJA1044	NXP	

・CAN 関連ジャンパ

JP1: 終端抵抗

No	接続	設定	備考
JP1	ショート●	CAN の終端抵抗を有効化	
	オープン	CAN の終端抵抗を無効化	

●: 出荷時設定

2 つの CAN 通信コネクタ (J5, J6) は並列接続となっており、3.2 に示す通り、バスの端となるボードの終端抵抗を有効化して使用してください。

CAN トランシーバ IC は、マイコンの CAN 端子 (CTX, CRX) に接続されており、CPU カード毎の接続端子を下記に示します。

表 4-1-3a CAN マイコン側接続 (CPU CARD RX231-48)

CAN トランシーバ IC	マイコン	備考
TXD(1)	P14/CTXD0(16)	
RXD(4)	P15/CRXD0(15)	

表 4-1-3b CAN マイコン側接続 (CPU CARD RL78F15-64)

CAN トランシーバ IC	マイコン	備考
TXD(1)	P10/CTXD0(46)	
RXD(4)	P11/CRXD0(45)	

表 4-1-3c CAN マイコン側接続 (CPU CARD RA2L1-64)

CAN トランシーバ IC	マイコン	備考
TXD(1)	P401/CTX0(2)	
RXD(4)	P402/CRX0(3)	

()内はピン番号を表す

### 4.1.3. エミュレータインタフェース(J7)

J7 はエミュレータインタフェースとなっており、CPU カードが RX, RL78 の場合、ルネサス製 E1/E2/E2Lite/E20 エミュレータが使用可能です。CPU カードが RA の場合は、ルネサス製 E2/E2Lite が使用可能です。

**表 4-1-4a エミュレータインタフェース信号表 (J7) (CPU CARD RX231-48)**

No	マイコン ピン番号	信号名	No	マイコン ピン番号	信号名
1	-	(NC)	2	-	VSS
3	-	(NC)	4	-	(NC)
5	12	P26/TXD1	6	-	(NC)
7	2	MD/FINED	8	-	VCC
9	-	(NC)	10	21	PC7/UB
11	10	P30/RXD1	12	-	VSS
13	3	*RES	14	-	VSS

**表 4-1-4b エミュレータインタフェース信号表 (J7) (CPU CARD RL78F15-64)**

No	マイコン ピン番号	信号名	No	マイコン ピン番号	信号名
1	-	(NC)	2	-	VSS
3	-	(NC)	4	-	(NC)
5	5	P40/TOOL0	6	-	T_RES
7	-	(NC)	8	-	VCC
9	-	VCC	10	6	*RESET
11	-	(NC)	12	-	VSS
13	6	*RESET	14	-	VSS

**表 4-1-4c エミュレータインタフェース信号表 (J7) (CPU CARD RA2L1-64)**

No	マイコン ピン番号	信号名	No	マイコン ピン番号	信号名
1	32	P300/SWCLK	2	-	VSS
3	-	(NC)	4	-	(NC)
5	34	P109/TXD9	6	-	(NC)
7	33	P108/SWDIO	8	-	VCC
9	33	P108/SWDIO	10	-	(NC)
11	35	P110/RXD9	12	-	VSS
13	25	*RES	14	-	VSS

\*は負論理です。(NC)は未接続です。

#### 4.1.4. リセットスイッチ(SW1)

SW1 はリセットスイッチとなっており、押下でマイコンをリセットする動作になります。

**表 4-1-5a リセットスイッチ信号表 (SW1) (CPU\_CARD\_RX231-48)**

スイッチ	マイコン ピン番号	信号名	備考
SW1	3	*RES	リセット

**表 4-1-5b リセットスイッチ信号表 (SW1) (CPU\_CARD\_RL78F15-64)**

スイッチ	マイコン ピン番号	信号名	備考
SW1	6	*RESET	リセット

**表 4-1-5c リセットスイッチ信号表 (SW1) (CPU\_CARD\_RA2L1-64)**

スイッチ	マイコン ピン番号	信号名	備考
SW1	25	*RESET	リセット

\*は負論理です。

## 4.2. HSB\_CAN\_MULTI\_1

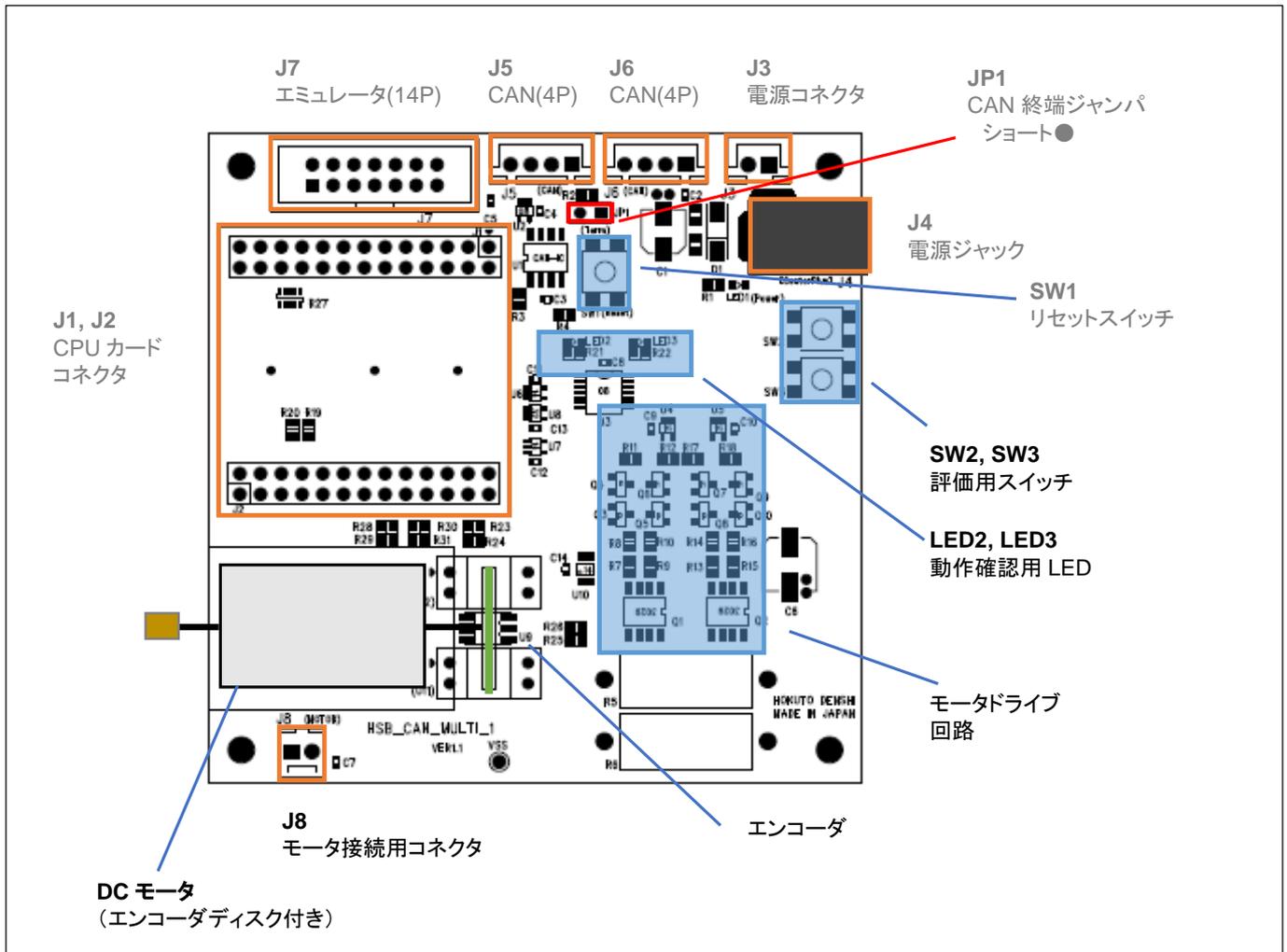


図 4-2-1 HSB CAN MULTI 1 ボード配置図

### 4.2.1. モータドライブ回路

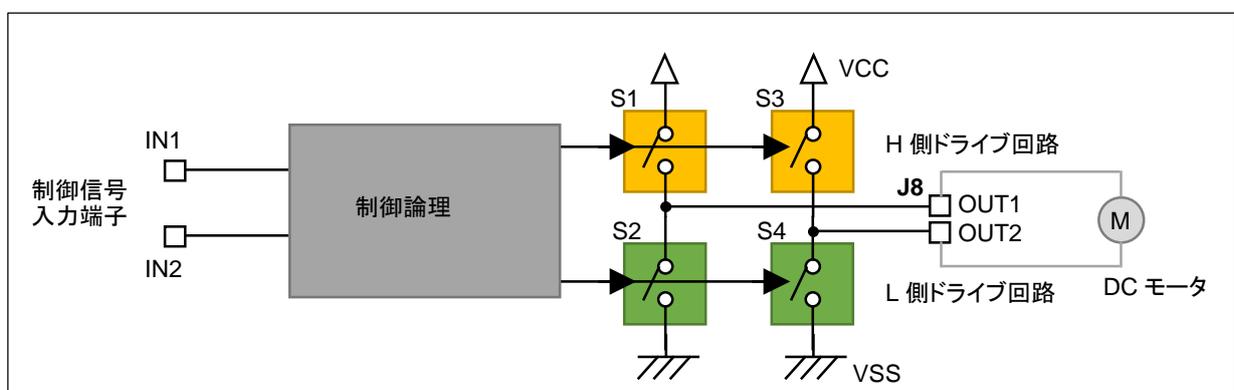


図 4-2-2 モータドライブ回路 ブロック図

ボード上のモータドライバ回路は、2 入力、2 出力の端子を持っており、出力端子は、モータと直接接続します。入力端子(IN1, IN2)を制御する事により。モータに流す電流の向きや大きさを制御可能です。

出力端子には、S1~S4 のスイッチング素子が接続されており、この 4 つのスイッチにより、モータに流す電流を制御します。

表 4-2-1 モータドライバ回路 スwitchの条件

条件	S1	S2	S3	S4	動作
(1)	OFF	OFF	OFF	OFF	停止 (フリー)
(2)	ON	OFF	OFF	ON	OUT1→OUT2 に電流を流す (正転)
(3)	OFF	ON	ON	OFF	OUT2→OUT1 に電流を流す (逆転)
(4)	OFF	ON	OFF	ON	OUT1, OUT2 ショート (ブレーキ)

モータドライバ回路は、上記の 4 条件を実現できる様に設計されています。

なお、S1=S2=ON の条件は、ドライバ回路内で電流を流すだけですので、その様な制御は不要(禁止)となります。

4 条件に IN1, IN2 を割り当てた、全体回路の構成と真理値表は、以下となります。

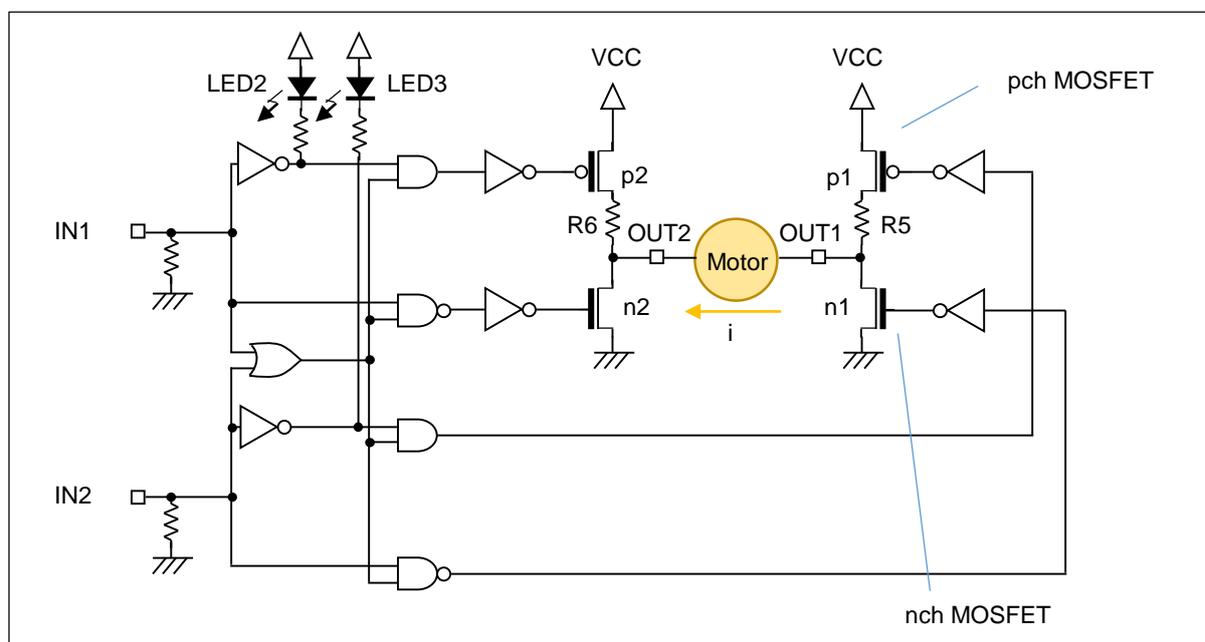


図 4-2-3 モータドライバ回路の回路構成

4 つのスイッチ素子(p1,p2,n1,n2)とモータをつなぐ部分がアルファベットの H に似ている事から、このような回路を H 型ドライバ回路と呼ばれる事があります。

—真理値表—

条件	IN1	IN2	OUT1	OUT2	動作
(1)	0	0	Hi-Z	Hi-Z	停止
(2)	0	1	L	H	正転
(3)	1	0	H	L	逆転
(4)	1	1	L	L	ブレーキ

R1, R2 は、OUT1, OUT2 がショートした際、電流を制限し素子の焼損を防ぐための保護に入れてあります。抵抗値は、10Ω です。

出力のスイッチは、MOSFET で行っており、使用素子は、HAT3029R です。pch と nch の MOSFET デバイスが 1 つのパッケージに入っているもので、電流の最大定格は、pch, nch とも 6A です。

LED2, LED3 は、入力端子のモニタで、IN が H 入力時 LED が点灯します。

モータに流す電流の大きさを変える場合は、IN1, IN2 の入力を PWM (Pulse Width Modulation, パルス幅変調) で制御する事で可能です。

※付属モータは、推奨動作電圧~3V のモータとなりますので、電源電圧 5V で使用する際は、PWM のデューティ比 60%未満を目安としてください。

(デモプログラムでは、100%までデューティ比を設定する事が可能になっています。長時間高デューティ比で回転させ続けることのない様にしてください。)

**表 4-2-2a モータドライブ回路マイコン側接続(CPU CARD RX231-48)**

モータドライブ回路	マイコン	備考
IN1	PB5/PC3/MTIOC2A(25) [IO1]	
IN2	PB3/PC2/MTIOC0A(26) [IO2]	

**表 4-2-2b モータドライブ回路マイコン側接続(CPU CARD RL78F15-64)**

モータドライブ回路	マイコン	備考
IN1	P32/TO16(32) [IO1]	
IN2	P30/TO01(33) [IO2]	

**表 4-2-2c モータドライブ回路マイコン側接続(CPU CARD RA2L1-64)**

モータドライブ回路	マイコン	備考
IN1	P111/GTIOC3A(36) [IO1]	
IN2	P112/GTIOC3B(37) [IO2]	

( )内はピン番号を表す, [ ]内は CPU カード側信号名

#### 4.2.2. エンコーダ回路

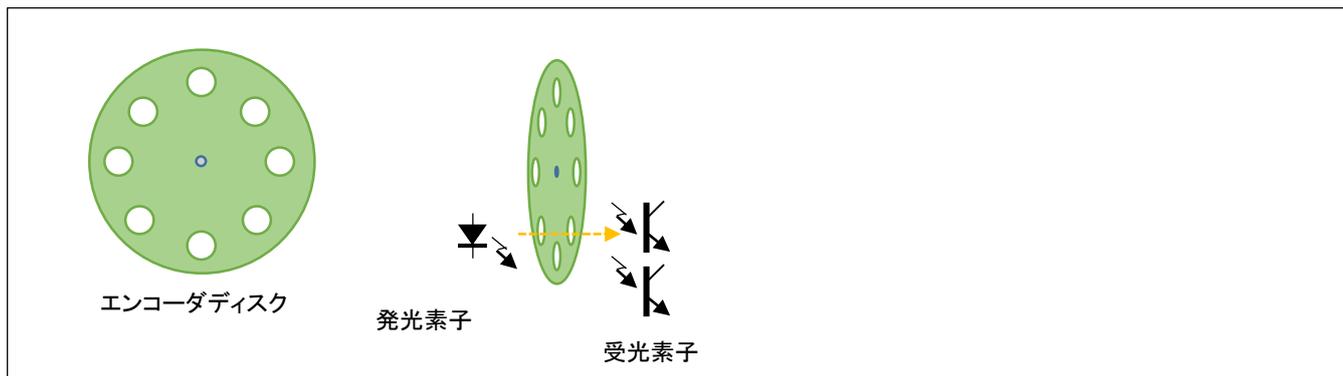


図 4-2-4 エンコーダ部の構成

エンコーダは、穴の空いたエンコーダディスクと発光素子、受光素子のペアで構成されます。受光素子は、2 素子で構成され、光を受けるタイミングの位相差により回転数と回転方向を計測する事ができます。

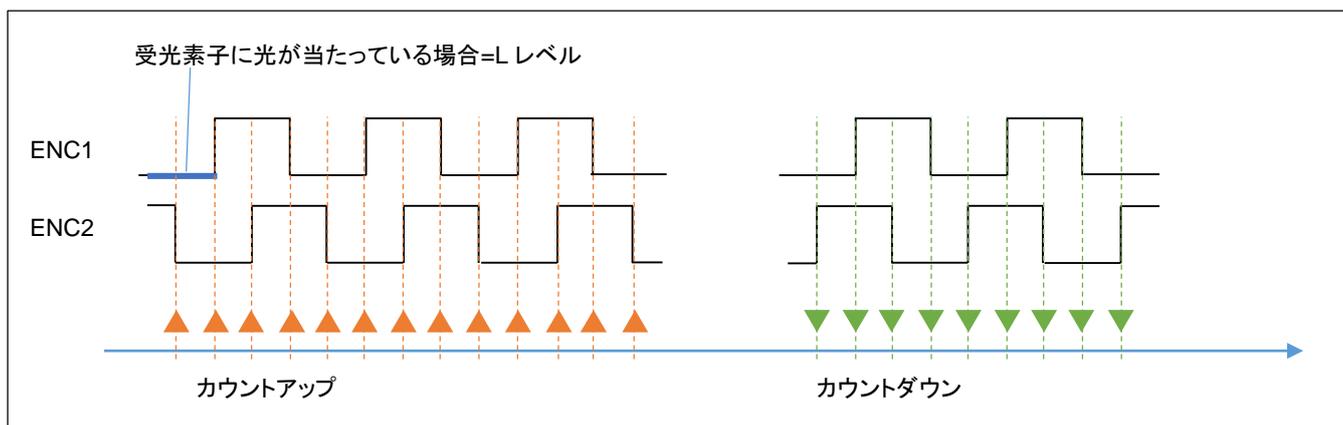


図 4-2-4 エンコーダ部の構成

受光素子の 2 つの出力(ENC1, ENC2)は位相差の付いたパルス出力となります。

・カウントアップ条件

ENC1=H	ENC2= ↑
ENC1=L	ENC2= ↓
ENC1= ↑	ENC2=L
ENC1= ↓	ENC2=H

・カウントダウン条件

ENC1=H	ENC2= ↓
ENC1=L	ENC2= ↑
ENC1= ↑	ENC2=H
ENC1= ↓	ENC2=L

例えば上記の様に、ENC1, ENC2 の切り替わりの際のもう一方の ENC のレベルによりカウントアップ、カウントダウンを行うと回転方向により、カウントが増えていく、減っていくという動作となります。

この場合、8 穴のエンコーダディスクを使うと 1 回転につき、カウンタが 32 増減するので、一定時間のカウンタ数/32 が、一定時間の回転数になります。

**表 4-2-3a エンコーダ回路マイコン側接続(CPU CARD RX231-48)**

エンコーダ回路	マイコン	備考
ENC1	PA6/MTCLKB(31) [IO5]	
ENC2	PA4/MTCLKA(32) [IO6]	

**表 4-2-3b エンコーダ回路マイコン側接続(CPU CARD RL78F15-64)**

エンコーダ回路	マイコン	備考
ENC1	P50/(INTP3)(38) [IO5]	INTP3 を使用する場合 PIOR の設定要
ENC2	P51/INTP11(39) [IO6]	

**表 4-2-3c エンコーダ回路マイコン側接続(CPU CARD RA2L1-64)**

エンコーダ回路	マイコン	備考
ENC1	P500/GTIOC2A(49) [IO5]	
ENC2	P501/GTIOC2B(50) [IO6]	

( )内はピン番号を表す, [ ]内は CPU カード側信号名

#### 4.2.1. 評価用スイッチ

ボード上には、SW2, SW3 の 2 つのプッシュスイッチが設けられています。デモプログラムでは、モータに与えるデューティ比の増減に使用していますが、プログラムを変更すれば任意の用途で使用可能です。

**表 4-2-4a 評価用スイッチ接続(CPU CARD RX231-48)**

スイッチ	マイコン	備考
SW2	PB1/PC1(27) [IO3]	
SW3	PB0/PC0(29) [IO4]	

**表 4-2-4b 評価用スイッチ接続(CPU CARD RL78F15-64)**

スイッチ	マイコン	備考
SW2	P17(34) [IO3]	
SW3	P31(37) [IO4]	

**表 4-2-4c 評価用スイッチ接続(CPU CARD RA2L1-64)**

スイッチ	マイコン	備考
SW2	P107(41) [IO3]	
SW3	P106(42) [IO4]	

( )内はピン番号を表す, [ ]内は CPU カード側信号名

### 4.3. HSB\_CAN\_MULTI\_2

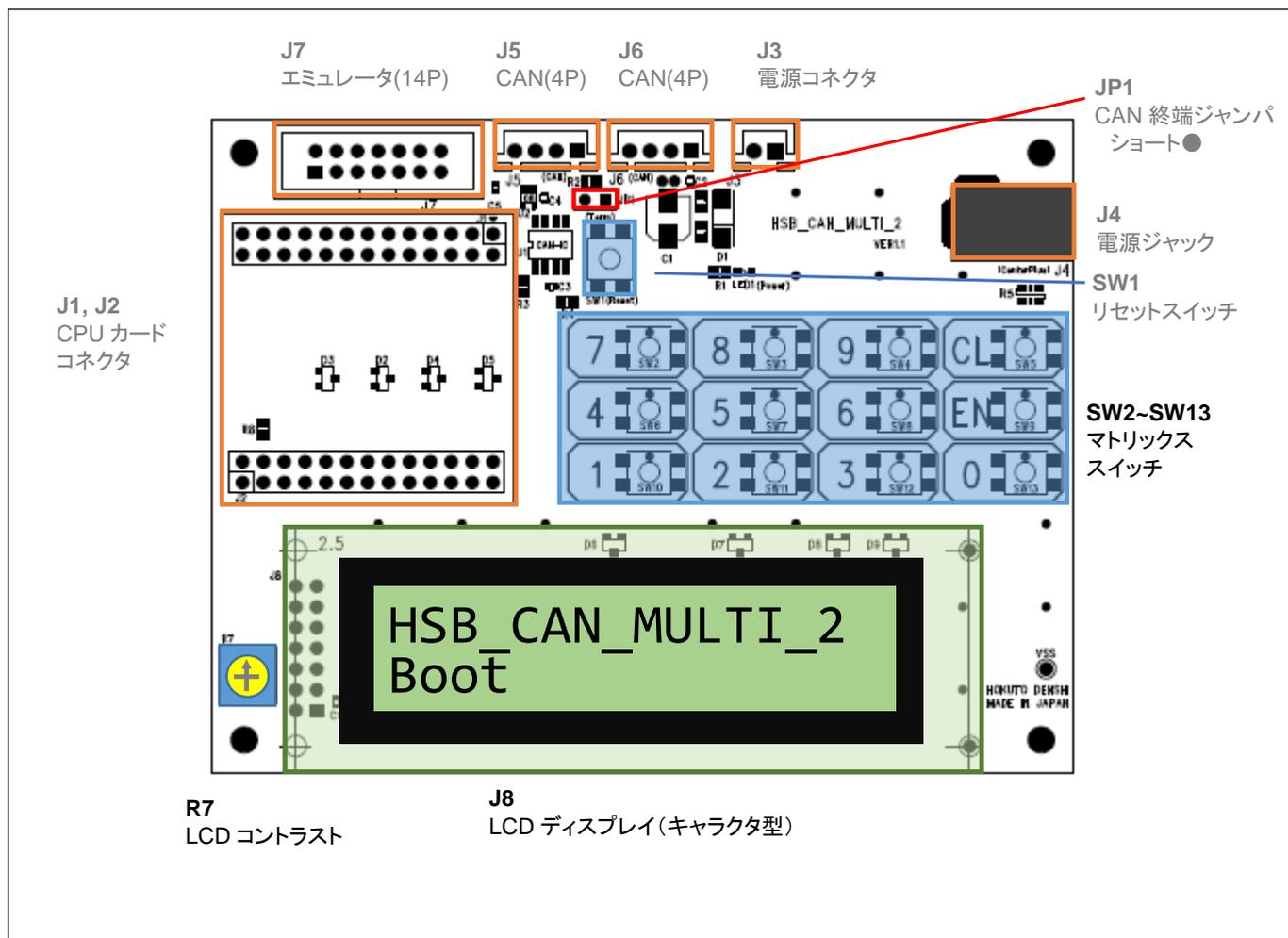


図 4-3-1 HSB CAN MULTI 2 ボード配置図

#### 4.3.1. マトリックススイッチ

マトリックススイッチは、3x4 の 12 個のスイッチで構成されています。通常、12 個のスイッチを読み取るためには、マイコンと 12 本の信号線で接続する必要がありますが、マトリックス化すると 3+4=7 本の信号線で接続することができます。

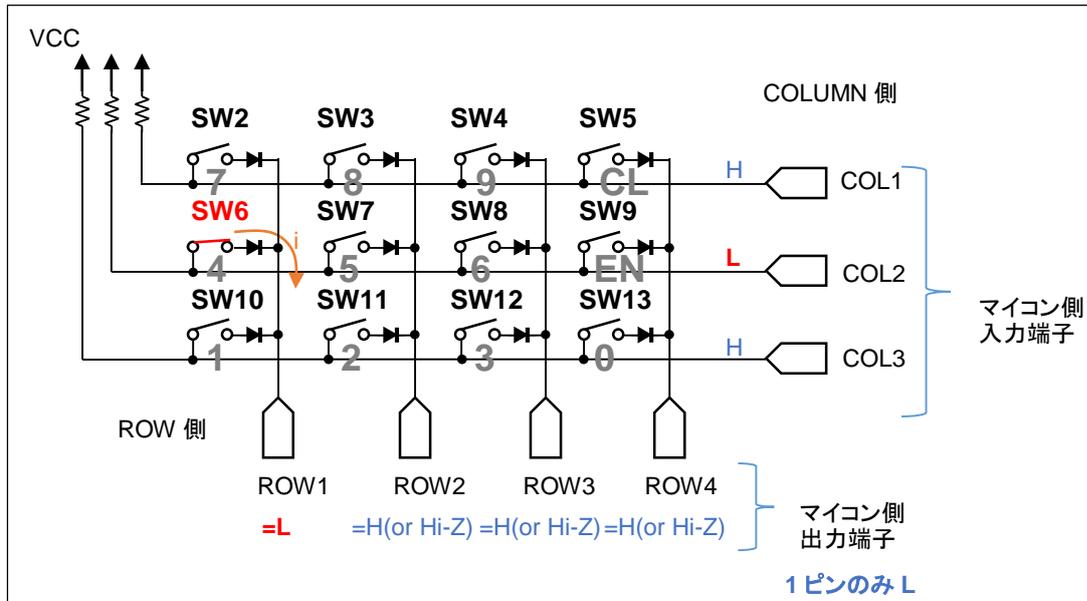


図 4-3-2 マトリックススイッチの接続

マトリックススイッチは3行×4列で構成され、VCCから抵抗を介し、スイッチダイオードを経てROW側のマイコン端子に接続されています。ROW1-ROW4のROW側の端子を1つL出力制御し、COL1-COL3のCOL側の端子を読み取りを行う事により、選択している(=L出力している)ROWに対応するCOLのON/OFF状態が読み取れます。

例えばROW1をL、ROW2-ROW4をH出力制御した場合、SW2, SW6, SW10のON/OFF状態がCOL1-COL3端子のレベル(L/H)に現れます。同様に、ROW2=L, ROW1, ROW3, ROW4=Hとした場合は、SW3, SW7, SW11の状態を読み出す事ができます。

時分割で、ROW側端子のL制御を切り替える事で、12キーの押下状態を読み出す事が可能です。

表 4-3-1a マトリックススイッチ接続(CPU CARD RX231-48)

信号線	マイコン	備考
COL1	PA3(33) [IO7]	入力に設定
COL2	PA1(34) [IO8]	入力に設定
COL3	PE4(35) [IO9]	入力に設定
ROW1	PE3(36) [IO10]	出力に設定
ROW2	PE2(37) [IO11]	出力に設定
ROW3	PE1(38) [IO12]	出力に設定
ROW4	P46(40) [IO13]	出力に設定

表 4-3-1b マトリックススイッチ接続(CPU CARD RL78F15-64)

信号線	マイコン	備考
COL1	P52(40) [IO7]	入力に設定
COL2	P53(41) [IO8]	入力に設定
COL3	P33(47) [IO9]	入力に設定
ROW1	P34(48) [IO10]	出力に設定
ROW2	P80(49) [IO11]	出力に設定
ROW3	P81(50) [IO12]	出力に設定
ROW4	P82(51) [IO13]	出力に設定

表 4-3-1c マトリックススイッチ接続(CPU CARD RA2L1-64)

信号線	マイコン	備考
COL1	P502(51) [IO7]	入力に設定
COL2	P015(52) [IO8]	入力に設定
COL3	P014(53) [IO9]	入力に設定
ROW1	P013(54) [IO10]	出力に設定
ROW2	P012(55) [IO11]	出力に設定
ROW3	P011(58) [IO12]	出力に設定
ROW4	P010(59) [IO13]	出力に設定

( )内はピン番号を表す, [ ]内は CPU カード側信号名

### 4.3.2. キャラクタ型 LCD ディスプレイ

本ボードには、16 桁 2 行の SC1602 タイプのキャラクタ型 LCD が搭載されています。

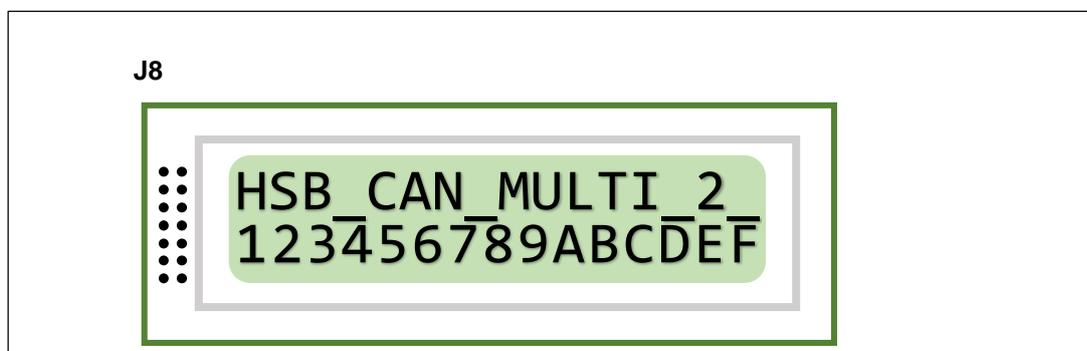


図 4-3-3 キャラクタ型 LCD

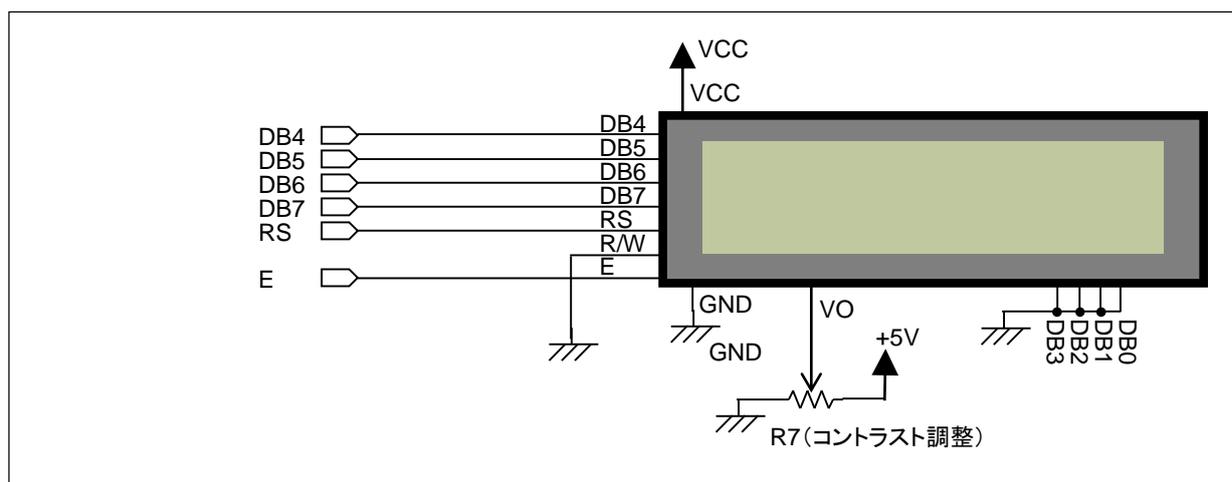


図 4-3-4 LCD 周辺回路

SC1602 タイプの LCD は、マイコンからコマンドを送る事により、表示や画面のクリアを行います。

DB0~DB7 の 8bit 幅でアクセスする手法と、DB4~DB7 の 4bit 幅でアクセスする手法がありますが、本ボードでは後者の手法としています。(マイコンからの信号は、合計 6 本でのアクセスとなります)

基本的に、キャラクタ(A-Z, a-z, 0-9, 記号)は、8bitの文字コードを持っていますので、1文字を送るのに、4bitで2回に分けて送る方式となります。

R7はコントラスト調整用の可変抵抗で、時計回りに回す事により「表示が薄く」、反時計回りに回す事により「表示が濃く」なります。

**表 4-3-2a キャラクタLCD インタフェース信号表 (J8) (CPU CARD RX231-48)**

No	信号名	接続先	備考
1	VCC	VCC	
2	GND	VSS	
3	VO	コントラスト電位	
4	RS	PB5/PC3(25) [IO1]	
5	R/W	VSS	
6	E	PB3/PC2(26) [IO2]	
7	DB0	VSS	
8	DB1	VSS	
9	DB2	VSS	
10	DB3	VSS	
11	DB4	PB1/PC1(27) [IO3]	
12	DB5	PB0/PC0(29) [IO4]	
13	DB6	PA6(31) [IO5]	
14	DB7	PA4(32) [IO6]	

**表 4-3-2b キャラクタLCD インタフェース信号表 (J8) (CPU CARD RL78F15-64)**

No	信号名	接続先	備考
1	VCC	VCC	
2	GND	VSS	
3	VO	コントラスト電位	
4	RS	P32(32) [IO1]	
5	R/W	VSS	
6	E	P30(33) [IO2]	
7	DB0	VSS	
8	DB1	VSS	
9	DB2	VSS	
10	DB3	VSS	
11	DB4	P17(34) [IO3]	
12	DB5	P31(37) [IO4]	
13	DB6	P50(38) [IO5]	
14	DB7	P51(39) [IO6]	

表 4-3-2c キャラクタ LCD インタフェース信号表 (J8) (CPU CARD RA2L1-64)

No	信号名	接続先	備考
1	VCC	VCC	
2	GND	VSS	
3	VO	コントラスト電位	
4	RS	P111(36) [IO1]	
5	R/W	VSS	
6	E	P112(37) [IO2]	
7	DB0	VSS	
8	DB1	VSS	
9	DB2	VSS	
10	DB3	VSS	
11	DB4	P107(41) [IO3]	
12	DB5	P106(42) [IO4]	
13	DB6	P500(49) [IO5]	
14	DB7	P501(50) [IO6]	

( )内はピン番号を表す, [ ]内は CPU カード側信号名

LCD の仕様は、巻末に付録として記載します。

- ・R/W=L のときは、マイコン→LCD へデータを送る
- ・R/W=H のときは、LCD→マイコンにデータを送る (R/W はボードで L 固定しているのでこのモードは使用できない)
- ・RS=L のときは、コマンド (画面のクリアやカーソルの移動) を送るモード
- ・RS=H のときは、データ (画面に表示する文字) を送るモード
- ・E (イネーブル) が、クロックの役割を行う (E 信号の「立下りエッジ」でデータのキャプチャ)
- ・DB4-7 が送信データ

となります。

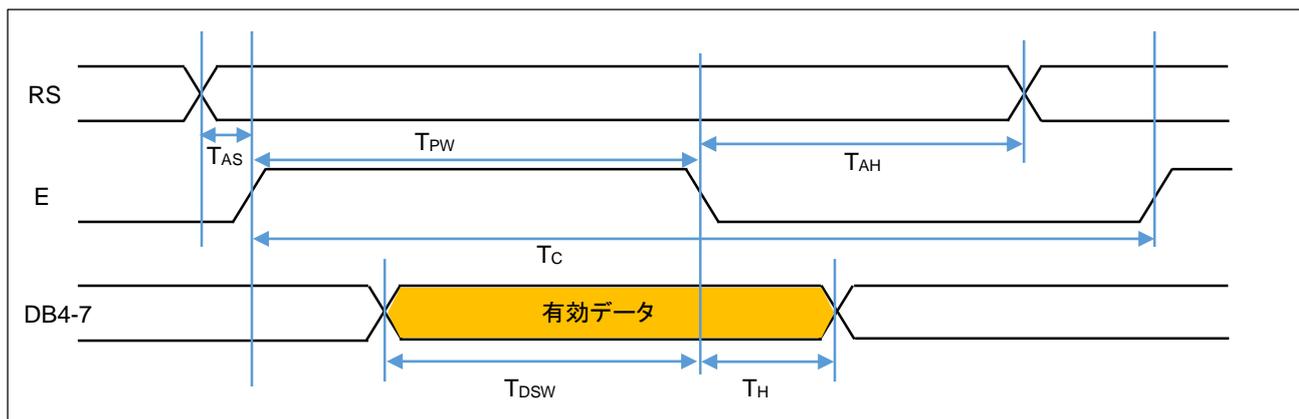


図 4-3-5 SC1602 LCD ユニット 制御波形

表 4-3-3 SC1602 LCD ユニット タイミング

シンボル	項目	min	typ	max	Unit
$T_{AS}$	RS セットアップ時間	0			[ns]
$T_{AH}$	RS ホールド時間	10			[ns]
$T_C$	E (イネーブル) 周期	1200			[ns]
$T_{PW}$	E (イネーブル) パルス幅	140			[ns]
$T_{DSW}$	データセットアップ時間	40			[ns]
$T_H$	データホールド時間	10			[ns]

規定されている波形と、タイミングを示します。ここで見るべきポイントですが、

- ・DB4-7 にデータをセット(L/H を確定)させてから、E を H→L に変化させると、LCD ユニットはデータを取り込む
- ・E の H 期間は、140ns 以上必要(TPW の規定)
- ・E の周期は、1200ns 以上必要(TC の規定)
- ・RS を確定させてから、E を L→H に変化させるタイミングは 0ns 以上であればよい(TAS の規定)
- ・E を H→L に変化させてから、RS は最低 10ns は変化させてはいけない(TAH の規定)
- ・DB4-7 を確定させてから、E を H→L に変化させるタイミングは最低 40ns 以上取らなければならない(TDSW の規定)
- ・E を H→L に変化させてから、DB4-7 は最低 10ns は変化させてはいけない(TH の規定)
- ・上記タイミング規定は min 側の規定なので、時間を長く取る分には問題はない

となります。

## 4.4. HSB\_CAN\_MULTI\_3

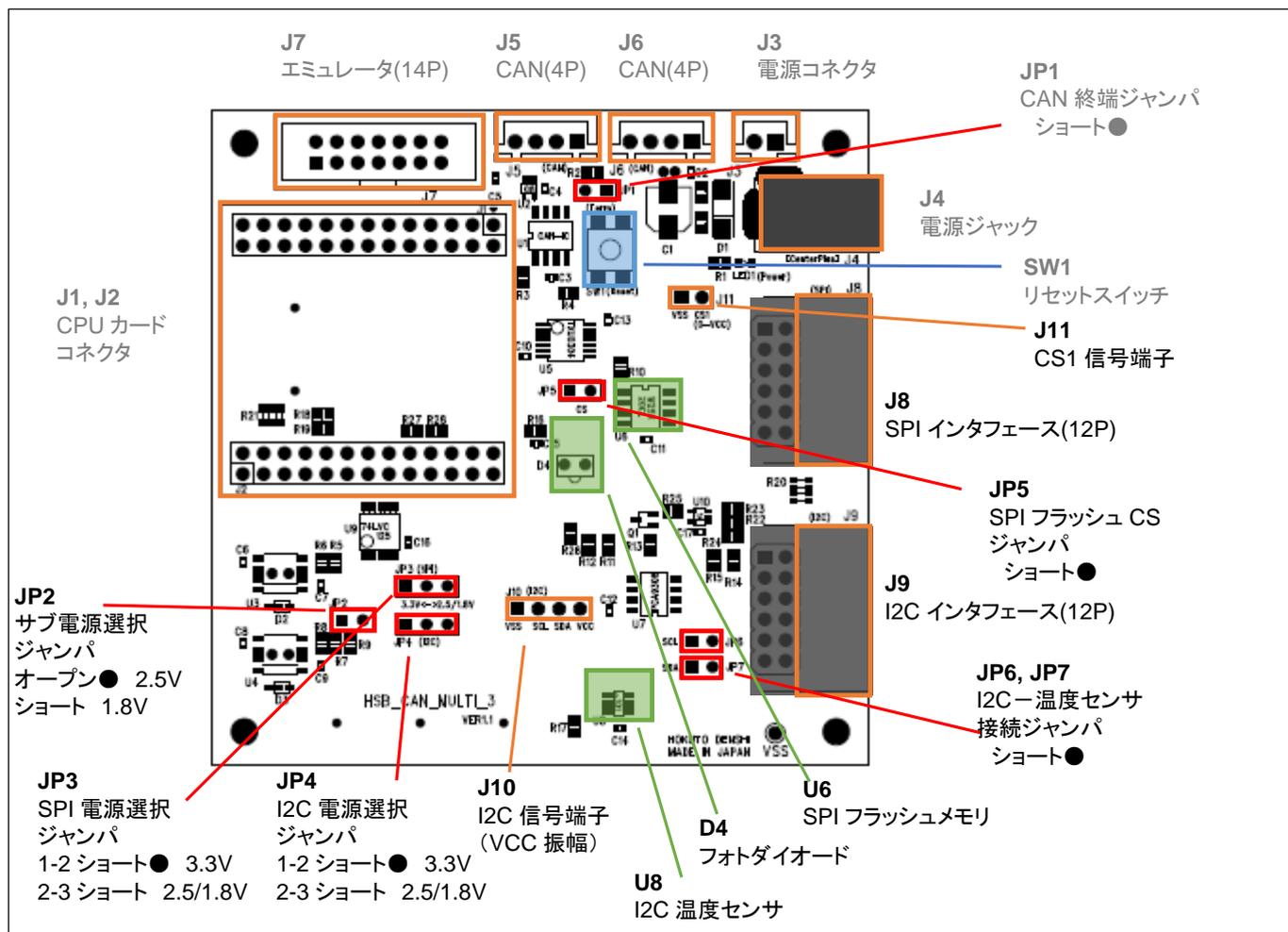


図 4-4-1 HSB CAN MULTI 3 ボード配置図

### 4.4.1. フोटダイオード(D4)

本ボードには、明るさの検出を行うフोटダイオードが搭載されています。

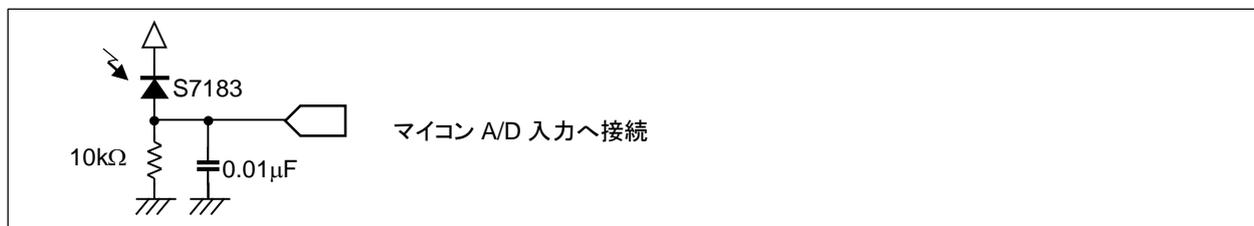


図 4-4-2 フोटダイオード回路図

フोटダイオードの出力は、アナログ電位となりますのでマイコンの A/D 変換機能を使用して電圧観測を行ってください。

表 4-4-1a フォトダイオード接続(CPU CARD RX231-48)

フォトダイオード	マイコン	備考
D4	PE4/AN020(35) [IO9]	

表 4-4-1b フォトダイオード接続(CPU CARD RL78F15-64)

フォトダイオード	マイコン	備考
D4	P33/ANI0(47) [IO9]	

表 4-4-1c フォトダイオード接続(CPU CARD RA2L1-64)

フォトダイオード	マイコン	備考
D4	P014/AN009(53) [IO9]	

( )内はピン番号を表す, [ ]内は CPU カード側信号名

表 4-4-2 搭載部品

部品番号	部品	型名	メーカー	備考
D4	フォトダイオード	S7183	浜松ホトニクス	

#### 4.4.2. SPI バス

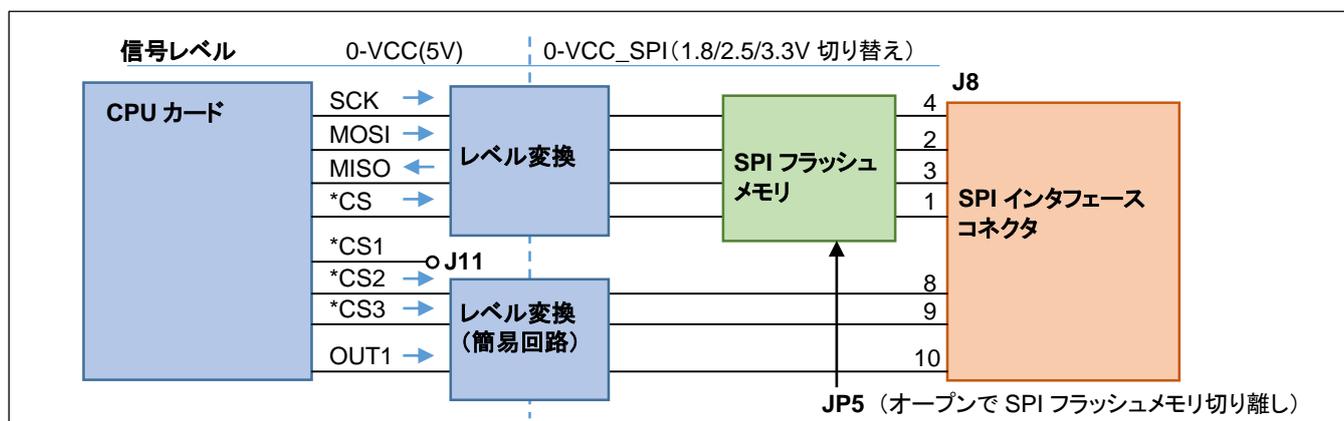


図 4-4-3 SPI バスブロック図

SPI バスには、SPI フラッシュメモリが搭載されており、データの書き込み・読み出しが可能です。また、SPI インタフェースコネクタ(J8)は PMOD™(Type-2A)のコネクタとなっており、市販の SPI モジュールを接続可能です。(外部に SPI モジュールを接続する際は、JP5 を抜いて SPI フラッシュメモリを切り離す必要があります。)

SPI バスの電源電圧は、後述の電源レギュレータにより、3.3V/2.5V/1.8V から選択可能です(出荷時 3.3V 設定)。

表 4-4-2a SPI バス信号表(CPU CARD RX231-48)

信号名	マイコン	備考
SCK	PC5/RSPCKA(23)	
MOSI	PC6/MOSI(22)	
MISO	PC7/MISO(21)	
*CS	PC4/SSLA0(24)	
*CS1	PA1(34)	接続先 J11-2
*CS2	PB5/PC3(25) [IO1]	
*CS3	PB0/PC0(29) [IO4]	
OUT1	PB1/PC1(27) [IO3]	汎用出力

表 4-4-2b SPI バス信号表(CPU CARD RL78F15-64)

信号名	マイコン	備考
SCK	P71/SCK(30)	
MOSI	P72/SO(29)	
MISO	P70/SI(31)	
*CS	P73(28)	汎用出力で CS 制御
*CS1	P74(27)	接続先 J11-2
*CS2	P32(32) [IO1]	
*CS3	P31(37) [IO4]	
OUT1	P17(34) [IO3]	汎用出力

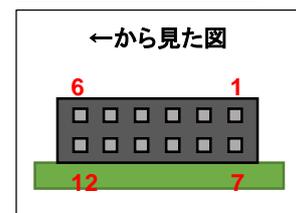
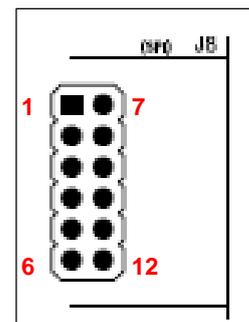
表 4-4-2c SPI バス信号表(CPU CARD RA2L1-64)

信号名	マイコン	備考
SCK	P102/RSPCKA(46)	
MOSI	P101/MOSI(47)	
MISO	P100/MISO(48)	
*CS	P103/SSLA0(45)	
*CS1	P104(44)	接続先 J11-2
*CS2	P111(36) [IO1]	
*CS3	P106(42) [IO4]	
OUT1	P107(41) [IO3]	汎用出力

( )内はピン番号を表す, [ ]内は CPU カード側信号名

表 4-4-3 SPI インタフェース信号表 (J8)

No	信号名	備考
1	*CS	
2	MOSI	
3	MISO	
4	SCK	
5	VSS	
6	VCC_SPI	3.3/2.5/1.8V 切り替え
7	(NC)	
8	*CS2	
9	*CS3	
10	OUT1	
11	VSS	
12	VCC_SPI	3.3/2.5/1.8V 切り替え



J8 SPI インタフェースの信号を上表に示します。VCC\_SPI は外部モジュールに対する給電端子(出力)です。(12P インタフェースのピン番号の数は、14P コネクタと異なりますのでご注意ください。)

表 4-4-4 I2C インタフェース信号表 (J11)

No	信号名	備考
1	VSS	
2	*CS1	VCC レベル信号(汎用入出力)

J11 には、0-VCC 振幅の\*CS1 信号が引き出せるスルーホールが用意されています。外部デバイスを制御したり、外部から信号を受ける必要がある場合に使用可能です。(信号振幅に注意願います)

表 4-4-5 搭載部品

部品番号	部品	型名	メーカー	備考
U5	レベル変換	TXU0304	TI	
U6	SPI フラッシュメモリ	W25X20CL	Winbond	2Mbit

SPI バスには、レベル変換回路と SPI フラッシュメモリが接続されています。レベル変換回路は、マイコン VCC と、SPI デバイス電源 (VCC\_SPI=3.3/2.5/1.8 切り替え) のレベル変換を行います。

SPI フラッシュメモリは、2Mbit(256kBytes)の不揮発性メモリで、SPI 通信を使い、データの読み書きを行います。詳細な仕様は、W25X20CL のデータシートを参照してください。SPI フラッシュのアクセス方法は、ソフトウェア編のマニュアルに記載があります。

デモプログラムでは、本ボードに搭載されている明るさのセンサと温度センサの測定値を記録する用途で使用しています。

・SPI バス関連ジャンパ

JP5: SPI フラッシュメモリ CS

No	接続	設定	備考
JP5	ショート●	SPI フラッシュメモリを使用する	
	オープン	SPI フラッシュメモリを切り離す	J8に外部デバイス接続時

●: 出荷時設定

### 4.4.3. I2C バス

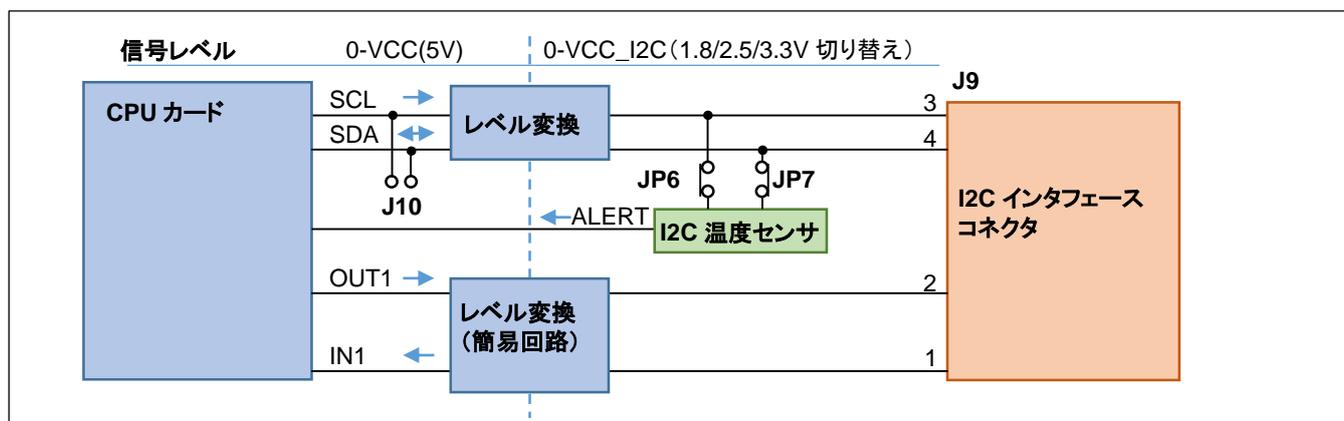


図 4-4-4 I2C バスブロック図

SPI バスには、温度センサが搭載されており、I2C 経由で温度データの読み出しが行えます。また、SPI インタフェースコネクタ(J9)は PMOD™ のコネクタとなっており、市販の I2C モジュールを接続可能です。

(外部に I2C モジュールを接続する際は、アドレスの重複が無い限りは、温度センサと同時接続が可能です。JP6, JP7 を抜いて温度センサを完全に I2C バスから切り離す事も可能です。)

I2C バスの電源電圧は、後述の電源レギュレータにより、3.3V/2.5V/1.8V から選択可能です(出荷時 3.3V 設定)。

表 4-4-5a I2C バス信号表(CPU CARD RX231-48)

信号名	マイコン	備考
SCL	P16/SCL(14)	
SDA	P17/SDA(13)	
OUT1	PB3/PC2(26) [IO2]	
IN1	P31/IRQ1(9) [IO17] P35/NMI(8) [IO19]	※マイコン側は 2 端子に接続
ALERT	PA3/IRQ6(33) [IO7] PA1(24) [IO8]	温度センサの出力信号 プルアップ先 VCC_I2C(*1) ※マイコン側は 2 端子に接続

表 4-4-5b I2C バス信号表(CPU CARD RL78F15-64)

信号名	マイコン	備考
SCL	P62/SCLA0(19)	
SDA	P63/SDAA0(20)	
OUT1	P30(33) [IO2]	
IN1	P86(55) [IO17] P125/INTP4(64) [IO19]	※マイコン側は 2 端子に接続
ALERT	P52(40) [IO7] P53/INTP10(41) [IO8]	温度センサの出力信号 プルアップ先 VCC_I2C(*1) ※マイコン側は 2 端子に接続

表 4-4-5c I2C バス信号表(CPU CARD RA2L1-64)

信号名	マイコン	備考
SCL	P205/SCL1(23)	
SDA	P206/SDA1(22)	
OUT1	P112(37) [IO2]	
IN1	P001/IRQ7(63) [IO17] P409/IRQ6(14) [IO19]	※マイコン側は 2 端子に接続
ALERT	P502(51) [IO7] P015/IRQ7(52) [IO8]	温度センサの出力信号 プルアップ先 VCC_I2C(*1) ※マイコン側は 2 端子に接続

( )内はピン番号を表す, [ ]内は CPU カード側信号名

(\*1)ALERT はオープンドレイン系の出力端子です

信号のプルアップ先は、VCC\_I2C、当該端子を使用する場合は VCC\_I2C として 3.3V を選択してください  
(RX231, RA の場合はスペック上は ViH(min)を満たしません実用上は動作します。RL78/F15 の場合は当該端子の閾値 Schmitt1 側を選択してください。)

表 4-4-6 I2C インタフェース信号表 (J9)

No	信号名	備考
1	IN1	
2	OUT1	
3	SCL	
4	SDA	
5	VSS	
6	VCC_I2C	3.3/2.5/1.8V 切り替え
7	(IN1)	R23(未実装)ショート時 IN1 と接続
8	(NC)	
9	(NC)	
10	(NC)	
11	VSS	
12	VCC_I2C	3.3/2.5/1.8V 切り替え

J8 SPI インタフェースの信号を上表に示します。VCC\_I2C は外部モジュールに対する給電端子(出力)です。

表 4-4-7 I2C インタフェース信号表 (J10)

No	信号名	備考
1	VSS	
2	SCL	VCC レベル
3	SDA	VCC レベル
4	VCC	

J10 には、SCL, SDA のマイコン端子(レベル変換前)が引き出されています。VCC 振幅で外部接続を行う場合に使用可能です。(J9 は、3.3/2.5/1.8V 振幅での外部とのやり取りができますが、VCC(5V)振幅で外部とやり取りを行う場合に J10 を使用してください。)

表 4-4-8 搭載部品

部品番号	部品	型名	メーカ	備考
U7	レベル変換	PCA9306	NXP	
U8	温度センサ	TMP101	TI	SLAVE アドレス 0x4A

I2C バスには、レベル変換回路と温度センサが接続されています。レベル変換回路は、マイコン VCC と、I2C デバイス電源 (VCC\_I2C=3.3/2.5/1.8 切り替え) のレベル変換を行います。

温度センサは、I2C 通信を使い、レジスタの読み書きを行い、温度情報を取得します。詳細な仕様は、TMP101 のデータシートを参照してください。温度センサのアクセス方法は、ソフトウェア編のマニュアルに記載があります。

・I2C バス関連ジャンパ

JP6, JP7: 温度センサ接続ジャンパ

No	接続	設定	備考
JP6	ショート●	SCL と温度センサを接続する	
	オープン	SCL と温度センサを切り離す	

No	接続	設定	備考
JP7	ショート●	SDA と温度センサを接続する	
	オープン	SDA と温度センサを切り離す	

●: 出荷時設定

#### 4.4.4. SPI, I2C バス向け電源レギュレータ

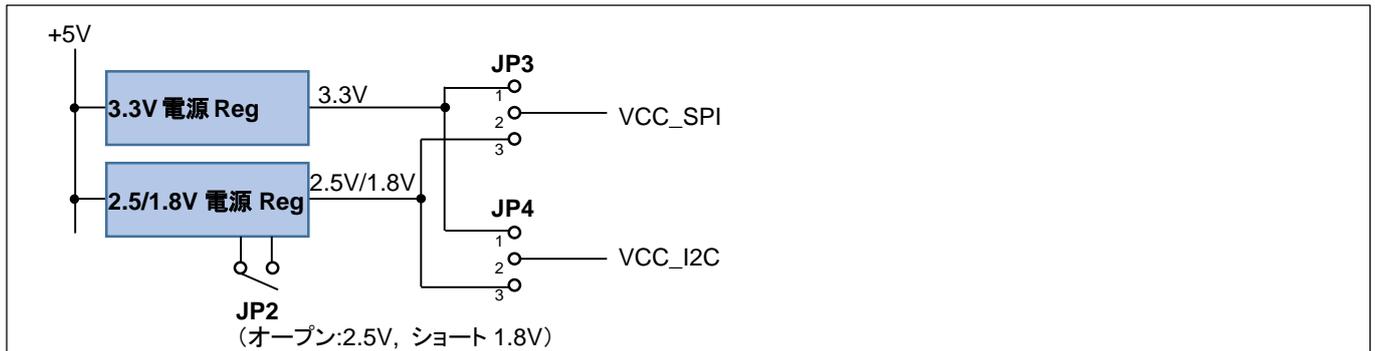


図 4-4-5 電源レギュレータブロック図

SPI, I2C バス駆動電圧として、3.3V, 2.5V, 1.8V を選択可能です(2.5V と 1.8V は排他利用)。

・電源レギュレータ関連ジャンパ

JP2: 電圧選択ジャンパ

No	接続	設定	備考
JP2	ショート	2.5/1.8V ラインは 1.8V	
	オープン●	2.5/1.8V ラインは 2.5V	

JP3, JP4: SPI, I2C バス向け電源選択ジャンパ

No	接続	設定	備考
JP3	1-2 ショート●	SPI バスの電源は 3.3V	
	2-3 ショート	SPI バスの電源は 2.5/1.8V	

No	接続	設定	備考
JP4	1-2 ショート●	I2C バスの電源は 3.3V	
	2-3 ショート	I2C バスの電源は 2.5/1.8V	

●: 出荷時設定

## 4.5. HSB\_CAN\_MULTI\_4

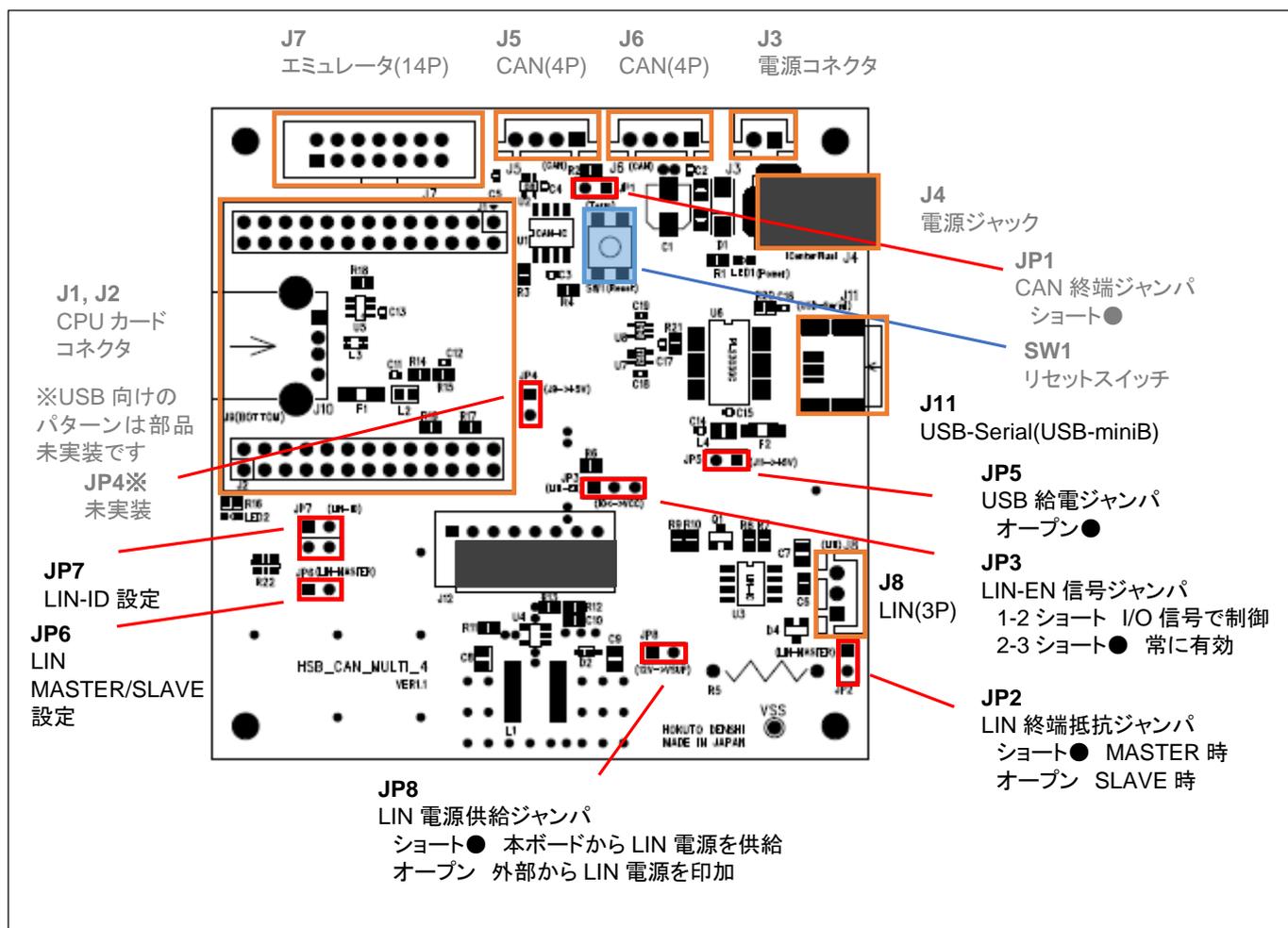


図 4-5-1 HSB CAN MULTI 4 ボード配置図

### 4.5.1. USB-Serial インタフェース(J11)

PC と UART(SCI)を使い通信を行う端子です。

表 4-5-1a USB-Serial 接続信号表(J11) (CPU CARD RX231-48)

USB-Serial 変換 IC	マイコン	備考
TXD(1)	P26/TXD1(16)	
RXD(5)	P30/RXD1(14)	

表 4-5-1b USB-Serial 接続信号表(J11) (CPU CARD RL78F15-64)

USB-Serial 変換 IC	マイコン	備考
TXD(1)	P15/TXD0(36)	
RXD(5)	P16/RXD0(35)	

表 4-5-1c USB-Serial 接続信号表(J11) (CPU CARD RA2L1-64)

USB-Serial 変換 IC	マイコン	備考
TXD(1)	P109/TXD9(34)	
RXD(5)	P110/RXD9(35)	

( )内はピン番号を表す

USB-Serial インタフェースは、  
 RX231: SCI1  
 RL78/F15: UART0  
 RA2L1: SCI9  
 で接続されています。

表 4-5-2 搭載部品

部品番号	部品	型名	メーカー	備考
U6	USB-Serial 変換	PL-2303GC	Prolific	

USB-Serial 変換 IC は、Prolific 社製のチップが使用されています。PC と接続した際にデバイスが自動で認識されなかった場合は、3.4 に記載のドライバをインストールしてください。

PC の USB 電源をボードに給電する事も可能です。3.1 の電源接続を参照して、給電方法を選択してください。

- ・USB-Serial 関連ジャンパ  
 JP5: 給電選択ジャンパ

No	接続	設定	備考
JP5	ショート	J11(USB-miniB)からボードに給電を行う	
	オープン●	J11 以外からボードに給電を行う	

J11(USB-miniB)から給電を行う場合は、供給電流は 500mA に制限されます。(ボード上に、ポリヒューズ(自動復帰型のヒューズ)が搭載されています。)

モータを高回転で駆動する場合や、複数の LIN デバイスを接続する場合は、J11(USB-miniB)からの供給では、供給能力不足となりますので、電源コネクタや DC ジャックから電源を供給してください。

## 4.5.2. LIN 通信コネクタ(J8)

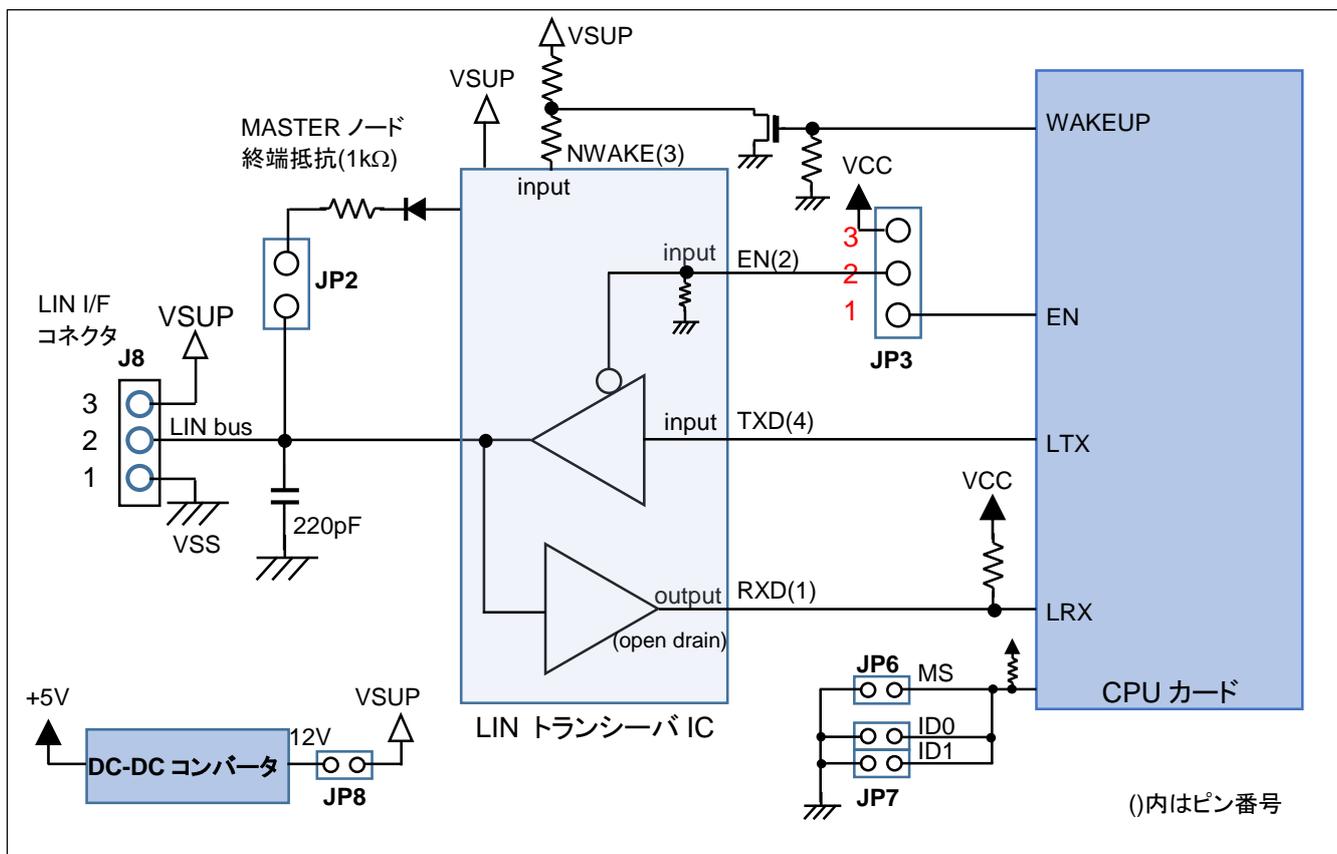


図 4-5-2 LIN インタフェースブロック図

ボード上には LIN トランシーバ IC が搭載されており、マイコンの LTX(出力)と LRX(入力)の信号と、LIN の 1 線式信号間の変換を行います。

JP2 は、本ボードが LIN MASTER の場合ショート(本ボードで LIN バスを終端)としてください。SLAVE の場合は、オープンです。また、本ボードには、DC-DC コンバータが搭載されており、LIN 電源(VSUP)を生成します。3.3 を参照し、本ボードが LIN 電源の供給元となる場合はショート。外部から LIN 電源の供給を受ける場合オープンとしてください。

LIN トランシーバの出力イネーブル制御は、JP3 で常に出力が有効の場合 2-3 ショート、マイコンからディスエーブル制御を行いたい場合は 1-2 ショートとします。WAKEUP は、ローカルウェイクアップ信号で、外からの信号ではなく、本ボード上でウェイクアップさせたい場合、H 制御としてください。ローカルウェイクアップを使わない場合は、L または Hi-Z 制御としてください。

JP6, JP7 は、デモプログラムでは MASTER/SLAVE 動作、SLAVE の場合 LIN-ID を決めるのに使用していますが、用途が決められている訳ではないので、ユーザプログラムでは自由に使用可能です。

表 4-5-3a LIN 信号表(CPU CARD RX231-48)

信号名	マイコン	備考
LTX	PE1/TXD12(50)	
LRX	PE2/RXD12(49)	
EN	PB5/PC3(25) [IO1]	
MS	PB3/PC2(26) [IO2]	JP6, 本ボード上ではプルアップ
ID0	PB1/PC1(27) [IO3]	JP7-A(1-2), 本ボード上ではプルアップ
ID1	PB0/PC0(29) [IO4]	JP7-B(3-4), 本ボード上ではプルアップ
WAKEUP	PA6(31) [IO5]	

表 4-5-3b LIN 信号表(CPU CARD RL78F15-64)

信号名	マイコン	備考
LTX	P13/LTXD0(43)	
LRX	P14/LRXD0(42)	
EN	P32(32) [IO1]	
MS	P30(33) [IO2]	JP6, 本ボード上ではプルアップ
ID0	P17(34) [IO3]	JP7-A(1-2), 本ボード上ではプルアップ
ID1	P31(37) [IO4]	JP7-B(3-4), 本ボード上ではプルアップ
WAKEUP	P50(38) [IO5]	

表 4-5-3c LIN 信号表(CPU CARD RA2L1-64)

信号名	マイコン	備考
LTX	P411/TXD0(16)	
LRX	P410/RXD0(17)	
EN	P111(36) [IO1]	
MS	P112(37) [IO2]	JP6, 本ボード上ではプルアップ
ID0	P107(41) [IO3]	JP7-A(1-2), 本ボード上ではプルアップ
ID1	P106(42) [IO4]	JP7-B(3-4), 本ボード上ではプルアップ
WAKEUP	P500(49) [IO5]	

( )内はピン番号を表す, [ ]内は CPU カード側信号名

表 4-5-4 LIN 通信コネクタ信号表 (J8)

No	信号名	備考
1	VSS	
2	LIN	LIN バスライン
3	VSUP	12V(typ)※無負荷時は 15V 程度の出力電圧 最大供給電流 80mA

表 4-5-5 搭載部品

部品番号	部品	型名	メーカー	備考
U3	LIN トランシーバ	SN65HVDA100-Q1	TI	どちらかの IC が搭載され れます
		TJA1021T	NXP	

・LIN 関連ジャンパ

JP2: LIN 終端抵抗ジャンパ

No	接続	設定	備考
JP2	ショート●	本ボードで LIN バスを終端する	MASTER 時
	オープン	終端抵抗を切り離す	SLAVE 時

JP2 は、LIN バスの終端抵抗ジャンパとなります。本ボードを LIN-MASTER で動かす場合は、ショート。LIN-SLAVE で動かす場合は、オープンとしてください。

JP3: EN 信号選択ジャンパ

No	接続	設定	備考
JP3	1-2 ショート	マイコンから LIN の EN 信号を制御	
	2-3 オープン●	EN 信号をイネーブル方向に固定	

JP6: MASTER/SLAVE 設定ジャンパ

No	接続	設定	備考
JP6	ショート●	本ボードを LIN-MASTER に設定する	ID=0x30 に設定
	オープン	本ボードを LIN-SLAVE に設定する	

JP7: LIN-SLAVE 時 ID 設定ジャンパ

No	接続	設定	備考
JP7	1-2 オープン● 3-4 オープン●	ID=0x31 に設定	
	1-2 オープン 3-4 ショート	ID=0x32 に設定	
	1-2 ショート 3-4 オープン	ID=0x33 に設定	
	1-2 ショート 3-4 ショート	ID=0x34 に設定	

JP6, JP7 はマイコン側は汎用入出力端子に接続されており、デモプログラムでは上記の様に設定に使用しています。ハード的に用途が固定されている訳ではありませんので、ユーザプログラムでは別な用途で使用する事もできます。

## JP8: LIN 電源選択ジャンパ

No	接続	設定	備考
JP8	ショート●	本ボードから VSUP に電源供給を行う	VSUP=12V
	オープン	外部から LIN 電源(VSUP)の供給を受ける	

J8-3(VSUP)は、LIN 電源端子で、本ジャンパの設定で出力または入力となります。本ジャンパをショートに設定した状態で、外部から VSUP が印加される事が無い様に設定してください。本ボードに搭載されている DC-DC コンバータは、12V, 1W 出力のタイプで外部に対しての供給能力は 80mA(max)となります。VSUP に接続される負荷が多い場合は、外部から VSUP を供給してください。(HSB\_LIN\_COMM を外部に 4 台接続する程度であれば、本ボードの DC-DC コンバータから電源供給が可能です。)(無負荷時は 15V 程度の出力電圧となります。)

VSUP を外部から供給する場合は、7~18V の範囲(最大 27V)としてください。

表 4-5-6 LIN 電源

電源	印加電圧範囲[V]			最大印加電圧 [V]	備考
	min	typ	max		
VSUP	7	12	18	27	

## 4.6. CPU\_CARD

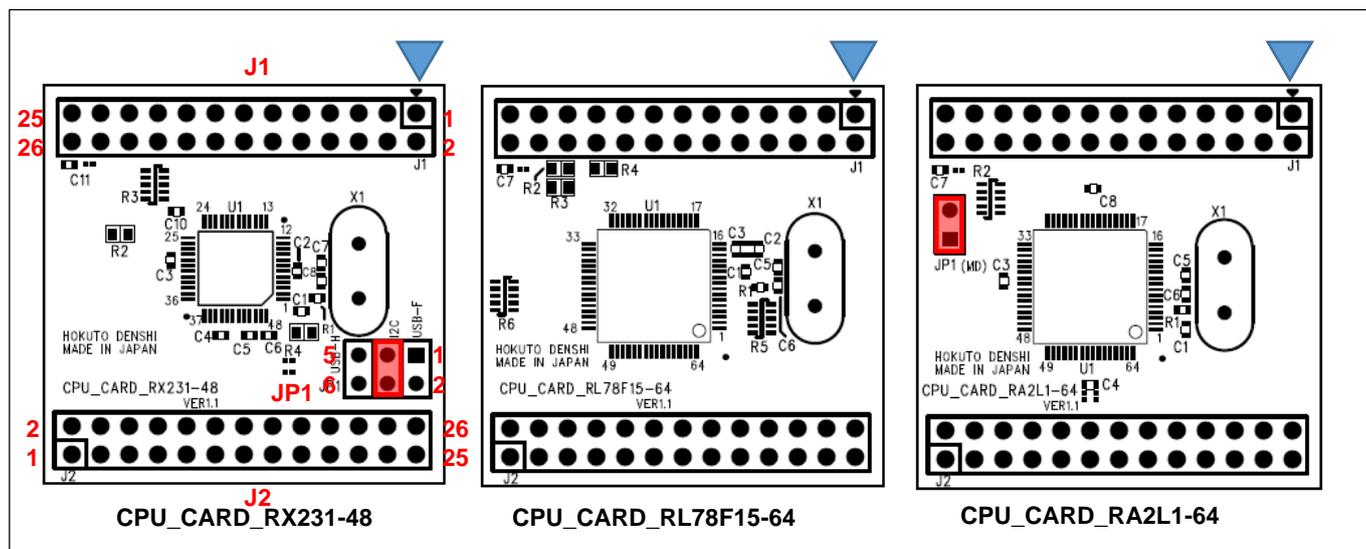


図 4-6-1 CPUカード ボード配置図

CPU カードは、J1(26P), J2(26P)コネクタでベース側ボード(HSB\_CAN\_MULTI)に接合される様になっており、ユーザ側で交換も可能です。HSB\_CAN\_MULTI に挿す場合は、J1 を上側、三角のマークを HSB\_CAN\_MULTI の三角のマークと合わせるように差し込んでください。

表 4-6-1a I/O インタフェース信号表 (J1) (CPU\_CARD RX231-48)

No	信号名	マイコン ピン番号	マイコン信号名	No	信号名	マイコン ピン番号	マイコン信号名
1	VSS	-	VSS	2	VSS	-	VSS
3	USB_DP	19	USB_DP	4	USB_DM	18	USB_DM
5	USB_VBUS	(14)	(P16/SCL/USB_VBUS/ USB_EN)(*1)	6	SPI_CS	24	PC4/SSLA0
7	SPI_CS1	34	PA1	8	SPI_SCK	23	PC5/RSPCKA
9	SPI_MOSI	22	PC6/MOSI	10	SPI_MISO	21	PC7/UB/MISO
11	CAN_CRX	15	P15/CRXD0	12	CAN_CTX	16	P14/CTXD0
13	UART_RXD	10	P30/RXD1	14	UART_TXD	12	P26/TXD1
15	DEBUG_13	3	*RES	16	DEBUG_11	10	P30/RXD1
17	DEBUG_10	21	PC7/UB/MISO	18	DEBUG_9	-	(NC)
19	DEBUG_7	2	MD	20	DEBUG_6	-	(NC)
21	DEBUG_5	12	P26/TXD1	22	DEBUG_1	-	(NC)
23	VCC	-	VCC	24	VCC	-	VCC
25	+5V	-	+5V	26	+5V	-	+5V

(\*1)ジャンパの設定で接続されます

表 4-6-1b I/O インタフェース信号表 (J1) (CPU CARD RL78F15-64)

No	信号名	マイコン ピン番号	マイコン信号名	No	信号名	マイコン ピン番号	マイコン信号名
1	VSS	-	VSS	2	VSS	-	VSS
3	USB_DP	-	(NC)	4	USB_DM	-	(NC)
5	USB_VBUS	-	(NC)	6	SPI_CS	28	P73
7	SPI_CS1	27	P74	8	SPI_SCK	30	P71/SCK11
9	SPI_MOSI	29	P72/SO11	10	SPI_MISO	31	P70/SI11
11	CAN_CRX	45	P11/CRXD0	12	CAN_CTX	46	P10/CTXD0
13	UART_RXD	35	P16/RXD0	14	UART_TXD	36	P15/TXD0
15	DEBUG_13	6	*RESET	16	DEBUG_11	-	(NC)
17	DEBUG_10	6	*RESET	18	DEBUG_9	-	VCC
19	DEBUG_7	-	(NC)	20	DEBUG_6	-	T_RES
21	DEBUG_5	5	P40/TOOL0	22	DEBUG_1	-	(NC)
23	VCC	-	VCC	24	VCC	-	VCC
25	+5V	-	+5V	26	+5V	-	+5V

表 4-6-1c I/O インタフェース信号表 (J1) (CPU CARD RA2L1-64)

No	信号名	マイコン ピン番号	マイコン信号名	No	信号名	マイコン ピン番号	マイコン信号名
1	VSS	-	VSS	2	VSS	-	VSS
3	USB_DP	-	(NC)	4	USB_DM	-	(NC)
5	USB_VBUS	-	(NC)	6	SPI_CS	45	P103/SSLA0
7	SPI_CS1	44	P104/SSLA1	8	SPI_SCK	46	P102/RSPCKA
9	SPI_MOSI	47	P101/MOSI	10	SPI_MISO	48	P100/MISO
11	CAN_CRX	3	P402/CRX0	12	CAN_CTX	2	P401/CTX0
13	UART_RXD	35	P110/RXD9	14	UART_TXD	34	P109/TXD9
15	DEBUG_13	25	*RES	16	DEBUG_11	35	P110/RXD9
17	DEBUG_10	-	(NC)	18	DEBUG_9	33	P108/SWDIO
19	DEBUG_7	33	P108/SWDIO	20	DEBUG_6	-	(NC)
21	DEBUG_5	34	P109/TXD9	22	DEBUG_1	32	P300/SWCLK
23	VCC	-	VCC	24	VCC	-	VCC
25	+5V	-	+5V	26	+5V	-	+5V

\*は負論理です。(NC)は未接続です。

表 4-6-2a I/O インタフェース信号表 (J2) (CPU CARD RX231-48)

No	信号名	マイコン ピン番号	マイコン信号名	No	信号名	マイコン ピン番号	マイコン信号名
1	VSS	-	VSS	2	VSS	-	VSS
3	IO1	25	PB5/PC3	4	IO2	26	PB3/PC2
5	IO3	27	PB1/PC1	6	IO4	29	PB0/PC0
7	IO5	31	PA6	8	IO6	32	PA4
9	IO7	33	PA3	10	IO8	34	PA1
11	IO9	35	PE4	12	IO10	36	PE3
13	IO11	37	PE2	14	IO12	38	PE1
15	IO13	40	P46	16	IO14	42	P42
17	IO15	43	P41	18	IO16	45	P40
19	IO17	9	P31	20	IO18	11	P27
21	IO19	8	P35	22	IO20	(14)	(P16/SCL/USB_VBUS/ USB_EN)(*1)
23	I2C_SDA	13	P17/SDA	24	I2C_SCL	(14)	(P16/SCL/USB_VBUS/ USB_EN)(*1)
25	LIN_LRX	37	PE2/RXD12	26	LIN_LTX	38	PE1/TXD12

(\*1)ジャンパの設定で接続されます

表 4-6-2b I/O インタフェース信号表 (J2) (CPU CARD RL78F15-64)

No	信号名	マイコン ピン番号	マイコン信号名	No	信号名	マイコン ピン番号	マイコン信号名
1	VSS	-	VSS	2	VSS	-	VSS
3	IO1	32	P32	4	IO2	33	P30
5	IO3	34	P17	6	IO4	37	P31
7	IO5	38	P50	8	IO6	39	P51
9	IO7	40	P52	10	IO8	41	P53
11	IO9	47	P33	12	IO10	48	P34
13	IO11	49	P80	14	IO12	50	P81
15	IO13	51	P82	16	IO14	52	P83
17	IO15	53	P84	18	IO16	54	P85
19	IO17	55	P86	20	IO18	56	P87
21	IO19	64	P125	22	IO20	1	P120
23	I2C_SDA	20	P63/SDAA0	24	I2C_SCL	19	P62/SCLA0
25	LIN_LRX	42	P14/LRXD0	26	LIN_LTX	43	P13/LTXD0

表 4-6-2c I/O インタフェース信号表 (J2) (CPU\_CARD RA2L1-64)

No	信号名	マイコン ピン番号	マイコン信号名	No	信号名	マイコン ピン番号	マイコン信号名
1	VSS	-	VSS	2	VSS	-	VSS
3	IO1	36	P111	4	IO2	37	P112
5	IO3	41	P107	6	IO4	42	P106
7	IO5	49	P500	8	IO6	50	P501
9	IO7	51	P502	10	IO8	52	P015
11	IO9	53	P014	12	IO10	54	P013
13	IO11	55	P012	14	IO12	58	P011
15	IO13	59	P010	16	IO14	60	P004
17	IO15	61	P003	18	IO16	62	P002
19	IO17	63	P001	20	IO18	64	P000
21	IO19	14	P409	22	IO20	11	P408
23	I2C_SDA	22	P206/SDA1	24	I2C_SCL	23	P205/SCL1
25	LIN_LRX	13	P410/TXD0	26	LIN_LTX	12	P411/RXD0

・CPU カード上のジャンパ

CPU\_CARD\_RX231-48 JP1: P16 信号選択ジャンパ

No	接続	設定	備考
JP1	1-2 ショート	P16 を USB_VBUS に接続	USB-Function
	3-4 ショート●	P16 を I2C_SCL に接続	I2C
	5-6 ショート	P16 を IO20(USB_VBUS_EN)に接続	USB-Host

基本的には、3-4 ショート(3 列の真ん中 2 本をショート)の設定のままで問題ありません。

HSB\_CAN\_MULTI\_4 には、USB-Host/Function の基板パターン(回路は未実装)が存在し、USB の機能を使用する際に信号を切り替えられるようにするためのジャンパです。

CPU\_CARD\_RA2L1-64 JP1: MD-SWCLK 接続ジャンパ

No	接続	設定	備考
JP1	ショート●	MD と SWCLK を接続	
	オープン	MD と SWCLK を切り離す	

基本的には、ショートで使用してください。CPU カードにプログラムを書き込む際は、ショートとする必要があります。

## 4.7. HSB\_LIN\_COMM

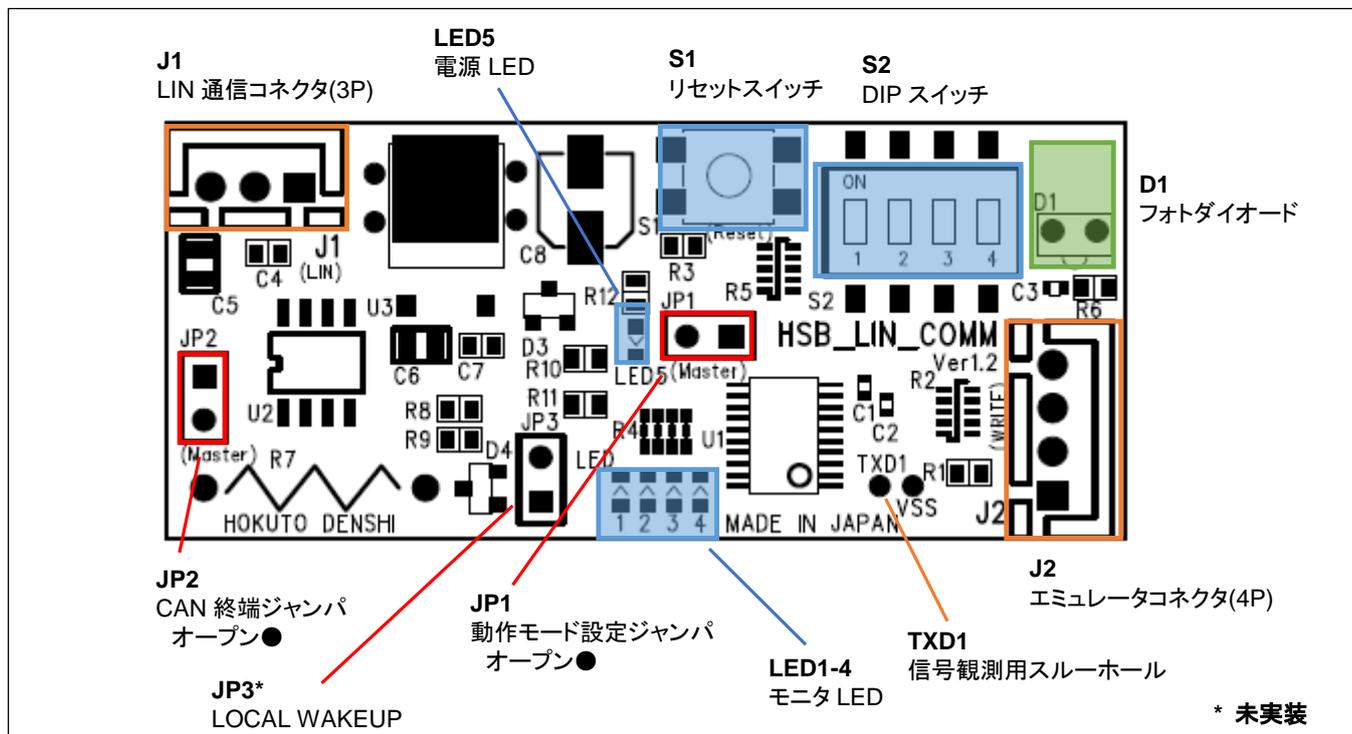


図 4-7-1 HSB LIN COMM ボード配置図

### 4.7.1. LIN 通信コネクタ(J1)

ボード上には LIN トランシーバ IC が搭載されており、マイコンの LTX(出力)と LRX(入力)の信号と、LIN の 1 線式信号間の変換を行います。

JP3 は、本ボードが LIN MASTER の場合ショート(本ボードで LIN バスを終端)としてください。SLAVE の場合は、オープンです。

本ボードは、J1 から電源の供給を受ける形となりますので、J1-3(VSUP)に外部から電源を供給してください。

JP4 は、ローカルウェイクアップジャンパで、ローカルウェイクアップを行わせたい場合ショートさせてください。(信号振幅が $\sim$ VSUP となりますので、5V 系のマイコンの I/O 端子で直接接続して制御する事はできません。)ローカルウェイクアップを使わない場合は、オープンのままで問題ありません。

JP1 は、出荷時に書き込まれているプログラムでは MASTER/SLAVE 動作を決めるのに使用しています。

S2 は、出荷時に書き込まれているプログラムでは、SLAVE の場合 LIN-ID を決めるのに使用しています。また、S2 の状態を LIN の通信パケットに反映させる動作としています。

JP1, S2 はマイコンでは I/O 端子に接続されており、ハード的に用途が決められている訳ではないので、ユーザプログラムでは自由に使用可能です。

表 4-7-1 LIN 信号コネクタ信号表 (J1)

No	信号名	備考
1	VSS	
2	LIN	LIN バスライン
3	VSUP	12V(typ) ※ボード電源入力

表 4-7-2 LIN マイコン側接続

LIN トランシーバ IC	マイコン	備考
RXD(1)	P55/RXD0(12)	
TXD(4)	P54/TXD0(11)	

( )内はピン番号を表す

表 4-7-3 搭載部品

部品番号	部品	型名	メーカ	備考
U2	LIN トランシーバ	SN65HVDA100-Q1	TI	どちらかの IC が搭載されます
		TJA1021T	NXP	

・LIN 関連ジャンパ

JP1: MASTER/SLAVE 設定ジャンパ

No	接続	設定	備考
JP1	ショート●	本ボードを LIN-MASTER に設定する	ID=0x30 に設定
	オープン	本ボードを LIN-SLAVE に設定する	S2 で ID 決定

表 4-7-4 ジャンパ接続信号表 (S1)

ジャンパ	マイコン ピン番号	信号名	備考
JP1	15	P31	プルアップ, ジャンパショートで L

※プログラム上 JP1 を読み込んで動作を決定

JP3: LIN 終端抵抗ジャンパ

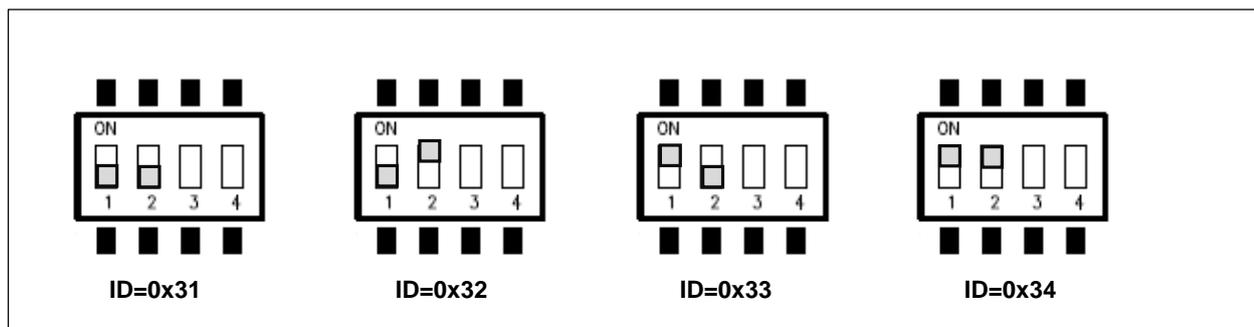
No	接続	設定	備考
JP2	ショート●	本ボードで LIN バスを終端する	MASTER 時
	オープン	終端抵抗を切り離す	SLAVE 時

JP2 は、LIN バスの終端抵抗ジャンパとなります。本ボードを LIN-MASTER で動かす場合は、ショート。LIN-SLAVE で動かす場合は、オープンとしてください。

JP4: LOCAL WAKEUP ジャンパ[未実装]

No	接続	設定	備考
JP3	ショート	LOCAL WAKEUP 信号生成	
	オープン●		

S2: LIN-SLAVE 時 ID 設定スイッチ



出荷時に書き込まれているプログラムでは、電源投入(もしくはリセット)時、S2 の 1,2 の設定で SLAVE の ID を決定します。(本ボードが MASTER 設定の場合、S2 の 1,2 で設定した ID からのデータを、LED1-4 に反映させる動作となります。)

4.7.2. エミュレータコネクタ(J2)

J2 は、エミュレータ接続用のコネクタとなっており、デバッグ、プログラムの書き込みに使用します。

表 4-7-5 エミュレータコネクタ信号表 (J2)

No	マイコン ピン番号	信号名	備考
1	3	P40/TOOL0	
2	4	P125/*RESET	
3	9	VSS	
4	10	VDD	

\*は負論理です

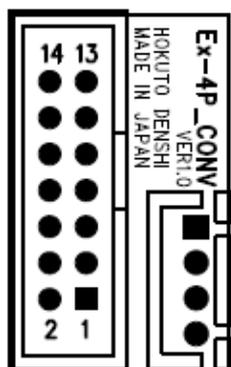
表 4-7-6 エミュレータインタフェース信号表 (E2/E2Lite/E1/E20) [参考]

No	信号名	No	信号名
1		2	VSS
3		4	
5	P40/TOOL0	6	
7		8	VDD
9	VDD	10	*RESET
11		12	VSS
13	*RESET	14	VSS

表 4-7-4 に本ボードのエミュレータコネクタの接続を示します。表 4-7-5 はエミュレータ側の信号結線ですので、同じ信号名同士を接続すれば、エミュレータ(E2/E2Lite/E1/E20)で、本ボードのデバッグやプログラムの書き込みが可能です。

オプション品で、J2 にエミュレータを接続するボード「Ex-4P 変換アダプタ」

・Ex-4P 変換アダプタ(接続ケーブル付き)



がありますので、こちらをご用意頂いた場合は、お客様側で結線を行う必要はありません。

プログラムの書き込み時は、HSB\_LIN\_COMM ボードに電源を供給する必要があります。後述の電源印加方法で、「J1 から電源を供給する」。もしくは、エミュレータコネクタ「J2 から電源を供給する」のどちらかとする必要があります。

E2, E2Lite, E1 を使用した場合は、これらのエミュレータから電源供給を行う事ができます。E20 は電源供給機能がありませんので、J1 から電源を供給する必要があります。

オプション品の MULTI\_WRITER を使って書き込みを行う際には、MULTI\_WRITER 上の JP2 をショートして J2 から電源を供給してください。

なお、J2 から電源を供給する場合、J1 はオープン (J1 から電源が供給されることが無い様に) してください。

### 4.7.3. フォトダイオード(D1)

本ボードには、明るさの検出を行うフォトダイオードが搭載されています。

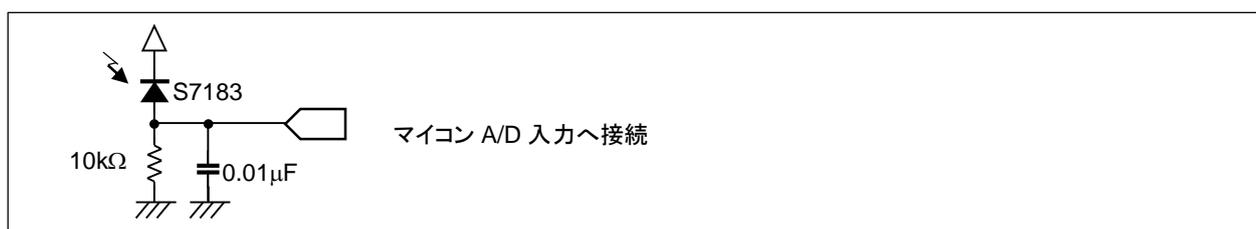


図 4-7-2 フォトダイオード回路図

フォトダイオードの出力は、アナログ電位となりますのでマイコンの A/D 変換機能を使用して電圧観測を行ってください。

表 4-7-7 フォトダイオード接続(D1)

フォトダイオード	マイコン	備考
D1	P20/ANI0(20)	

( )内はピン番号を表す

表 4-7-8 搭載部品

部品番号	部品	型名	メーカー	備考
D1	フォトダイオード	S7183	浜松ホトニクス	

#### 4.7.4. モニタ LED(LED1-LED4)

LED1-LED4 は、モニタ LED で任意の用途で使用可能です。出荷時に書き込まれているプログラムでは、受信した LIN データで点灯パターンが変わる様になっています。

表 4-7-9 モニタ LED 信号表 (LED1-LED4)

LED	マイコン ピン番号	信号名	備考
LED1	1	P01	L 出力で点灯
LED2	2	P00	L 出力で点灯
LED3	13	P56	L 出力で点灯
LED4	14	P30	L 出力で点灯

#### 4.7.5. リセットスイッチ(S1)

S1 はリセットスイッチとなっており、押下でマイコンをリセットする動作になります。

表 4-7-10 リセットスイッチ信号表 (S1)

スイッチ	マイコン ピン番号	信号名	備考
S1	4	P125/*RESET	リセット

\*は負論理です

#### 4.7.6. DIP スイッチ(S2)

S2 は DIP スイッチとなっており、任意の用途で使用可能です。

表 4-7-11 DIP スイッチ信号表 (S2)

スイッチ	マイコン ピン番号	信号名	備考
S2-1	16	P33	プルアップ, ON 側で L
S2-2	17	P23	プルアップ, ON 側で L
S2-3	18	P22	プルアップ, ON 側で L
S2-4	19	P21	プルアップ, ON 側で L

#### 4.7.7. 信号観測用スルーホール(TXD1)

TXD1 はスルーホールとなっており、信号の引き出し、観測が可能な様になっています。

表 4-7-12 信号観測用スルーホール (TXD1)

シンボル	マイコン ピン番号	信号名	備考
TXD1	1	P01/TXD1	UART 出力

デバッグ用のプログラムを書き込むことにより、本スルーホールから UART の信号出力可能となります。信号の基準電位(VSS)は、隣の VSS スルーホールや J2 等から引き出してください。

デバッグ用のプログラムを使用して、P01/TXD1 を TXD1 に設定した場合、LED1 は常時点灯(通信時点滅)となります。

#### 4.7.8. マイコン信号表(U1)

本ボードには、マイコンRL78/G11が搭載されており、LIN通信を始めとする、本ボードの各種制御を行っています。  
各 I/O 端子接続先、用途をまとめて記載します。

表 4-7-13 マイコン信号表 (U1)

pin NO	信号名	接続先	備考
1	P01/TXD1	LED1, TXD1 スルーホール	
2	P00	LED2	
3	P40/TOOL0	J2-1	
4	P125/*RESET	J2-2, S1	
5	P137/INTP0		プルアップ
6	P122/X2		プルアップ
7	P121/X1		プルアップ
8	REGC		対地容量
9	VSS	VSS	
10	VDD	VDD	
11	P54/TXD0	LIN-TX	
12	P55/RXD0	LIN-RX	
13	P56	LED3	
14	P30	LED4	
15	P31	JP1	プルアップ, JP1 ショートで L
16	P33	S2-1	プルアップ, S2-1:ON で L
17	P23	S2-2	プルアップ, S2-2:ON で L
18	P22	S2-3	プルアップ, S2-3:ON で L
19	P21	S2-4	プルアップ, S2-4:ON で L
20	P20/ANI0	D1	

#### 4.7.9. ボードへの電源供給に関して

電源供給のイメージを図 4-7-2 に示します。

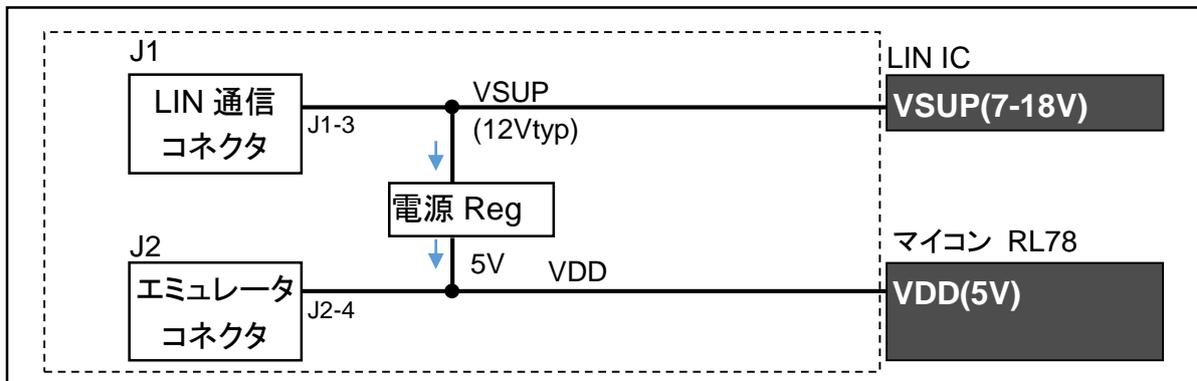


図 4-7-2 電源供給方法イメージ図

LIN の電源は、J1 コネクタの 3 番ピンが本ボードの電源入力となります。ボード上に電源レギュレータが搭載されており、LIN 電源(VSUP)より、マイコン電源(VDD, 5V)を生成します。

プログラムの書き込み時は、J2 のエミュレータコネクタ 4 番ピンから電源を印加する事も可能です。その場合は、J1 には何も接続しない様にしてください。この場合、LIN 電源は非印加の状態となりますので、LIN 通信は行えません。

J1 から VSUP、J2 から VDD が同時に印加されることの無い様にしてください。

書き込み時、ルネサス E2, E2Lite, E1 を使用する場合は、「J1 から VSUP を印加」「エミュレータから VDD を印加」の、どちらかの方法を取ることができます。

E20 使用時は、「J1 から VSUP(12V)を印加」としてください。

書き込みに、MULTI\_WRITER を使う場合は、

「J1 から VSUP を印加」 MULTI\_WRITER の JP2 オープン

「MULTI\_WRITER から VDD を印加」 MULTI\_WRITER の JP2 ショート

のどちらかとしてください。

VSUP 印加電圧は、7~18V の範囲としてください。(最大は 27V)

(HSB\_CAN\_MULTI\_4 から VSUP を供給する場合は、VSUP=12V(typ)となります。)

## 5. ボード寸法

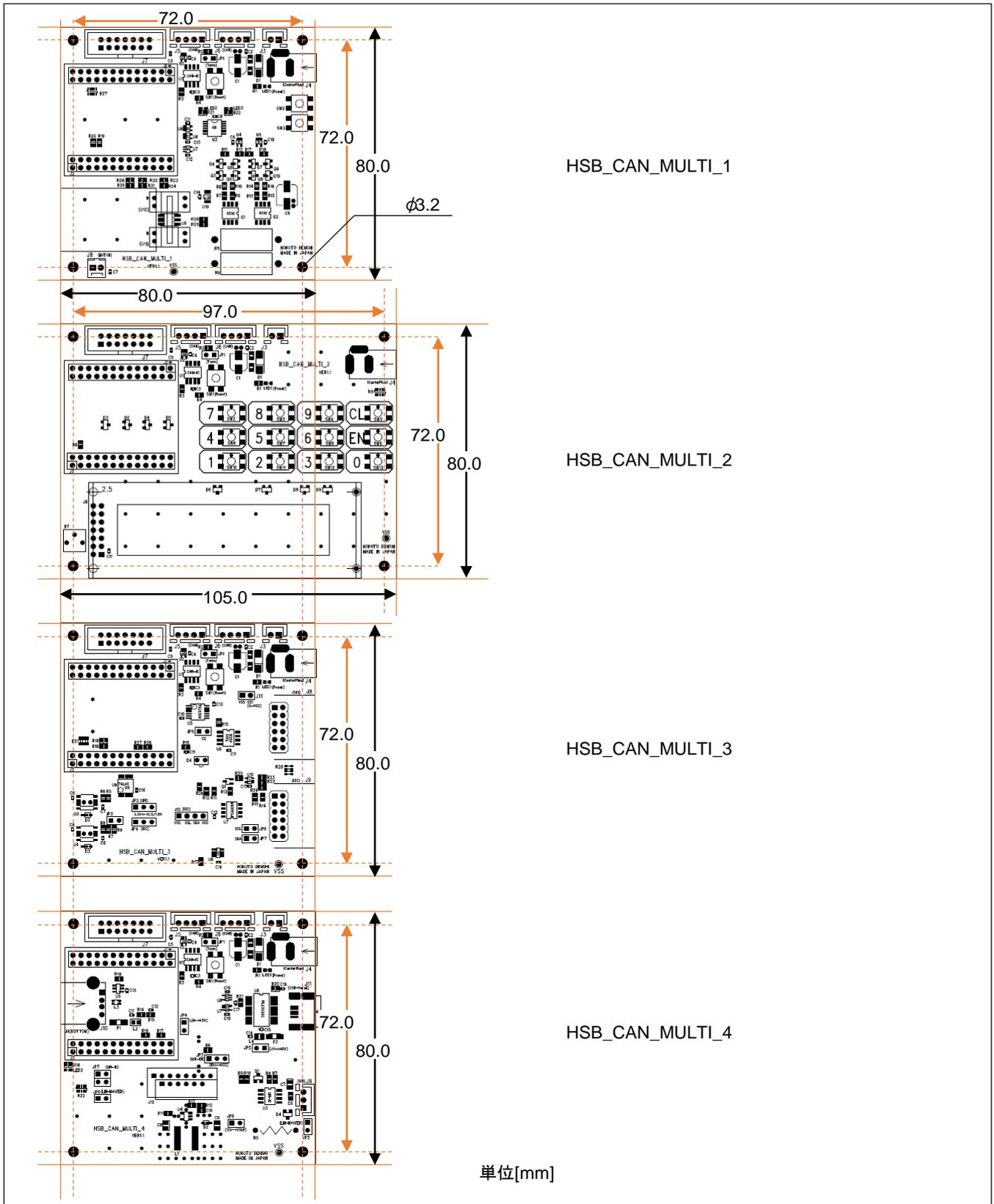


図 5-1 ボード寸法図

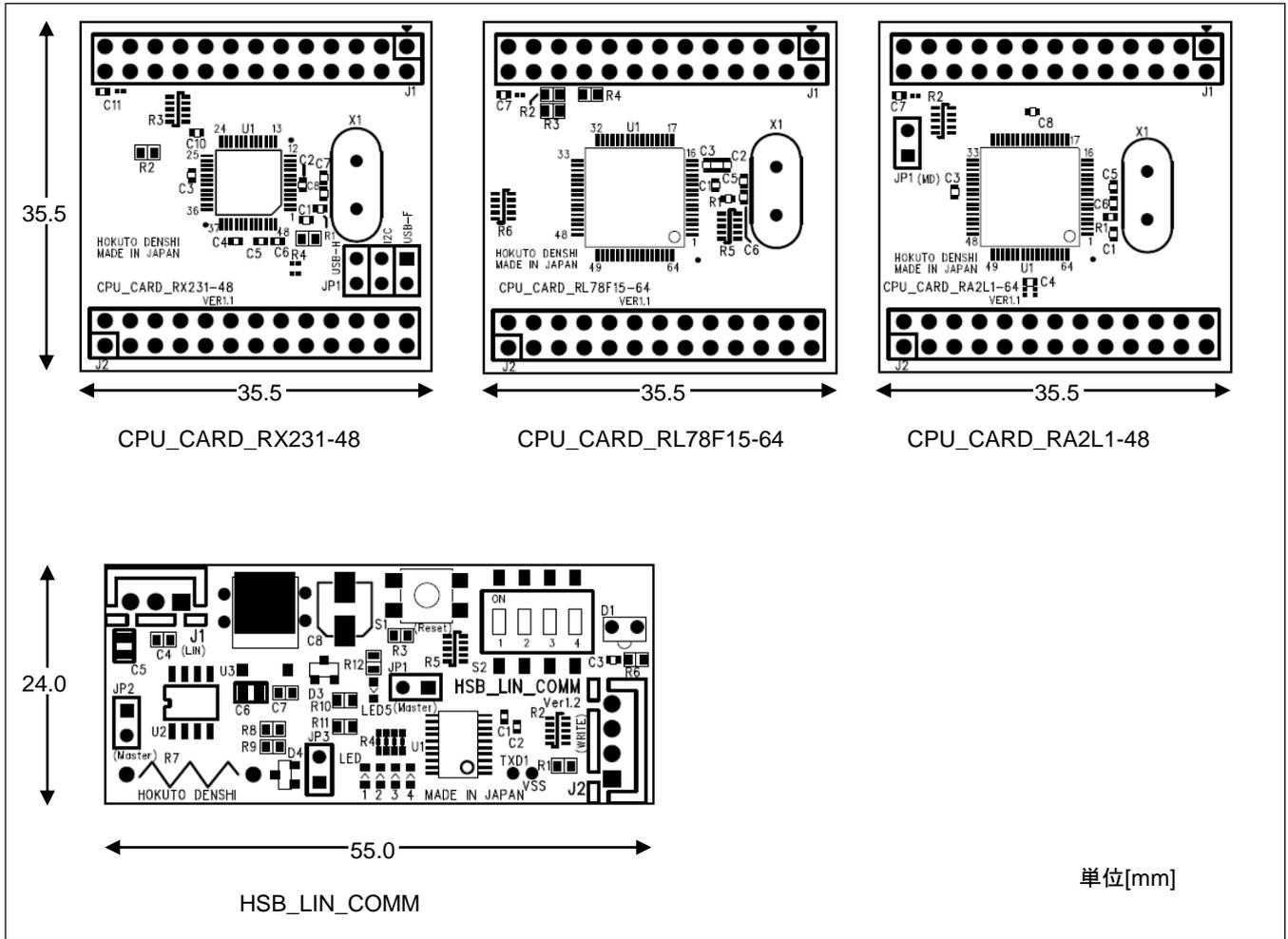


図 5-2 ボード寸法図

## 6. キャラクタ LCD(SC1602)参考資料

### <LCD 資料>

#### 資料 1 液晶部について 特長

- 5×7ドットマトリックス+カーソル、16桁×2の液晶表示
- 1/16 デューティ
- 192種のキャラクタジェネレータ ROM  
文字フォント:5×7ドットマトリックス
- プログラム書込み可能な8種のキャラクタジェネレータ RAM  
文字フォント:5×7ドットマトリックス
- 80×8ビットの表示データ RAM(最大80文字)
- 4ビット及び8ビットの MPU とのインタフェース可能
- 表示データ RAM、キャラクタジェネレータ RAM とともに MPU からの読み出しが可能
- 豊富なインストラクション機能  
表示クリア 他 資料 3 インストラクションについて参照
- 発振回路内蔵
- 5V 単一電源 ・ 動作温度範囲 0~50°C
- 電源投入時自動リセット回路内蔵
- CMOS プロセス使用

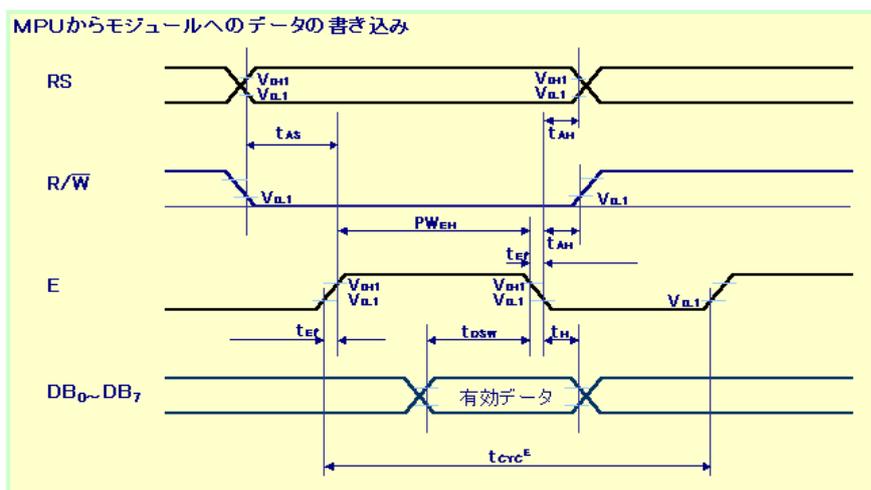
#### 資料 2 タイミング特性について

##### <タイミング>

項目	記号	MIN	MAX
イネーブルサイクル時間	tCYCE	1200	-
イネーブルパルス幅 "High"レベル	PWEH	140	-
イネーブル立上がり・ 立下り時間	tEr•tEf	-	25
セットアップ時間 RS、R/W→E	tAS	0	-
アドレスホールド時間	tAH	10	-
データセットアップ時間	tDSW	40	-
データホールド時間	tH	10	-

■書込み動作 単位:ns

VDD=5.0V±10% VSS=0V Ta=0~50



### 資料3 インストラクションについて

<機能コード一覧>

インストラクション	コード										機能	実行時間 (typ)	
	RS	R/*W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0			
表示クリア	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	全表示クリア後、カーソルをホーム位置(0番地)へ戻す	1.52ms	
カーソルホーム	0	0	0	0	0	0	0	0	1	*	カーソルをホーム位置へ戻し、シフトしていた表示も元へ戻る(DDRAMの内容は変化無し)	1.52ms	
エンタリーモード	0	0	0	0	0	0	0	1	I/D	S	カーソルの進む方向、表示をシフトするかどうかの設定(データ書き込み及びデータ読み出し時に上記動作が行われます)	37µs	
表示ON/OFFコントロール	0	0	0	0	0	0	1	D	C	B	全表示のON/OFF[D]、カーソルON/OFF[C]、カーソル位置の文字のプリンク[B]をセット	37µs	
カーソル/表示シフト	0	0	0	0	0	1	S/C	R/L	*	*	DD RAMの内容を変えずカーソルの移動、表示シフト	37µs	
ファンクションセット	0	0	0	0	1	DL	N	F	*	*	インタフェースデータ長[DL]、表示行数[N]、文字フォント[F]を設定	37µs	
CG RAM アドレスセット	0	0	0	1	ACG							CG RAMのアドレスセット(以後送受するデータはCG RAMデータ)	37µs
DD RAM アドレスセット	0	0	1	ADD								DD RAMのアドレスセット(以後送受するデータはDD RAMデータ)	37µs
BF/アドレス読出し	0	1	BF	AC								モジュールが内部動作中であることを示すBF及びACの内容を讀出し(CG RAM/DD RAM 双方可)	37µs
CG RAM/DD RAM データ書き込み	1	0	書き込みデータ									CG RAM または DD RAM にデータを書込む	37µs tADO=5.6µs
CG RAM/DD RAM データ読出し	1	1	読出しデータ									CG RAM または DD RAM にデータを讀出す	37µs tADO=5.6µs

*	: 無効のビット
ACG	: CGRAMのアドレス
ADD	: DDRAMのアドレス
AC	: アドレスカウンタ

	=1	=0
R/L	右シフト	左シフト
S	表示をシフトさせる	表示をシフトしない
N	2行表示	1行表示
F	5×10ドットマトリックス	5×7ドットマトリックス
BF	内部動作中	インストラクション受付可
S/C	表示のシフト	カーソル移動

	=1	=0
I/D	インクリメント	デクリメント
DL	8ビット	4ビット
D	表示ON	表示OFF
C	カーソルON	カーソルOFF
B	プリンクON	プリンクOFF

- クロック発振周波数 (fOSK) が変化すると実行時間も変化します  
例 fOSK=190kHz の場合 37µs × 270/190 = 53µs
- tADO 時間はクロック発振周波数 (fOSK) によって変化します  
tADO = 1.5 / (fOSK) (s)

### 資料4 文字コードと文字パターンについて

文字コードと文字パターンは下記例の通りの関係となっております (対応一覧は次の資料5 文字コード一覧をご覧ください)

<CG RAM アドレスと文字コード・文字パターン>

- CGRAM データは“1”が表示上の選択、“0”が非選択に対応します
- 文字コードビット 0-2 と CGRAM アドレスビット 3-5 が対応します (3ビット8種)
- CGRAMアドレスビット 0-2 が文字パターンの行位置を指定します
- 文字パターンの8行目はカーソル位置で、カーソルとCGRAMデータの論理和をとって表示されますので、カーソル表示を行う際は8行目のCGRAMデータを0にして下さい
- 8行目のデータを1にするとカーソルの有無に関係なく1ビットが点灯します
- 文字パターンの列位置はCGRAMデータビット 0-4 に対応し、ビット4が左端になります
- CGRAMデータビット 5-7 は表示されませんが、メモリは存在しているので、一般のデータRAMとして使用できます
- CGRAMの文字パターンを読み出すときは文字コードの4-7ビットは全て“0”を選択します
- どのパターンを読み出すかは0-2のビットで決定しますが、ビット3は無効なので“00H”と“08H”では同じ文字が選択されます

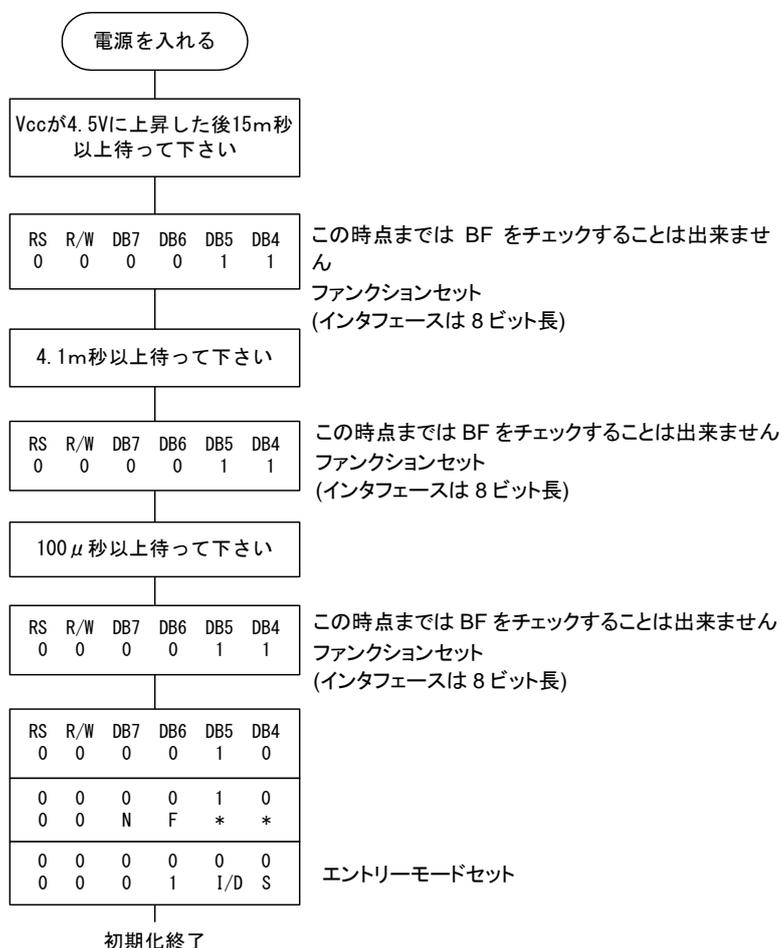
文字コード(DDRAMデータ)	CG RAMアドレス	文字パターン(CGRAMデータ)																																																																																								
7 6 5 4 3 2 1 0	5 4 3 2 1 0	7 6 5 4 3 2 1 0																																																																																								
上位ビット 下位ビット	上位ビット 下位ビット	上位ビット 下位ビット																																																																																								
0 0 0 0 · 0 0 0 0	0 0 0 0	<table border="1"> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> </table>	0	0	0	*	*	*	1	1	1	1	0	0	0	1	*	*	*	1	0	0	0	1	0	1	0	*	*	*	1	0	0	0	1	0	1	1	*	*	*	1	1	1	1	0	1	0	0	*	*	*	1	0	1	0	0	1	0	1	*	*	*	1	0	0	1	0	1	1	0	*	*	*	1	0	0	0	1	1	1	1	*	*	*	0	0	0	0	0
0	0	0	*	*	*	1	1	1	1	0																																																																																
0	0	1	*	*	*	1	0	0	0	1																																																																																
0	1	0	*	*	*	1	0	0	0	1																																																																																
0	1	1	*	*	*	1	1	1	1	0																																																																																
1	0	0	*	*	*	1	0	1	0	0																																																																																
1	0	1	*	*	*	1	0	0	1	0																																																																																
1	1	0	*	*	*	1	0	0	0	1																																																																																
1	1	1	*	*	*	0	0	0	0	0																																																																																
		←カーソル位置																																																																																								
0 0 0 0 · 0 0 0 1	0 0 0 1	<table border="1"> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> </table>	0	0	0	*	*	*	1	0	0	0	1	0	0	1	*	*	*	0	1	0	1	0	0	1	0	*	*	*	1	1	1	1	1	0	1	1	*	*	*	0	0	1	0	0	1	0	0	*	*	*	1	1	1	1	1	1	0	1	*	*	*	0	0	1	0	0	1	1	0	*	*	*	0	0	1	0	0	1	1	1	*	*	*	0	0	0	0	0
0	0	0	*	*	*	1	0	0	0	1																																																																																
0	0	1	*	*	*	0	1	0	1	0																																																																																
0	1	0	*	*	*	1	1	1	1	1																																																																																
0	1	1	*	*	*	0	0	1	0	0																																																																																
1	0	0	*	*	*	1	1	1	1	1																																																																																
1	0	1	*	*	*	0	0	1	0	0																																																																																
1	1	0	*	*	*	0	0	1	0	0																																																																																
1	1	1	*	*	*	0	0	0	0	0																																																																																
		←カーソル位置																																																																																								
0 0 0 0 · 1 1 1 1	1 1 1 1	<table border="1"> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	0	1	0	*	*	*						1	0	0	*	*	*						1	0	1	*	*	*						1	1	0	*	*	*						1	1	1	*	*	*																																						
0	1	0	*	*	*																																																																																					
1	0	0	*	*	*																																																																																					
1	0	1	*	*	*																																																																																					
1	1	0	*	*	*																																																																																					
1	1	1	*	*	*																																																																																					
		←カーソル位置																																																																																								

### 資料 5 文字コード・文字パターン対応一覧

< 文字コードと文字パターン対応表 >

上位4ビット 下位4ビット	0000	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1010	1011	1100	1101	1110	1111
xxxx	0000	CG RAM (1)	0	@	P	`	p	-	タ	ミ	α	ρ	
xxxx	0001	(2)	!	A	Q	a	q	。	ア	チ	ム	ä	q
xxxx	0010	(3)	"	B	R	b	r	「	イ	ツ	メ	β	θ
xxxx	0011	(4)	#	C	S	c	s	」	ウ	テ	モ	ε	∞
xxxx	0100	(5)	\$	D	T	d	t	、	エ	ト	ヤ	μ	Ω
xxxx	0101	(6)	%	E	U	e	u	・	オ	ナ	ユ	σ	ü
xxxx	0110	(7)	&	F	V	f	v	ヲ	カ	ニ	ヨ	ρ	Σ
xxxx	0111	(8)		G	W	g	w	ァ	キ	ヌ	ラ	g	π
xxxx	1000	(1)	(	H	X	h	x	イ	ク	ネ	リ	f	̄
xxxx	1001	(2)	)	I	Y	i	y	ウ	ケ	ノ	ル	<sup>-1</sup>	y
xxxx	1010	(3)	*	:	J	Z	j	z	エ	コ	ハ	レ	j
xxxx	1011	(4)	+	:	K	[	k	{	オ	サ	ヒ	ロ	<sup>x</sup>
xxxx	1100	(5)	.	<	L	¥	l		ヤ	シ	フ	ワ	¢
xxxx	1101	(6)	-	=	M	]	m	}	ユ	ス	ヘ	ン	£
xxxx	1110	(7)	.	>	N	^	n	→	ヨ	セ	ホ	°	ñ
xxxx	1111	(8)	/	?	O	_	o	←	ッ	ソ	マ	°	ö
													■

### 資料 6 LCD 初期化フロー



## 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	2023.6.15	—	初版発行

## 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 エレクトロニクス社 RX231, RL78/F15, RA2L1 搭載  
HSB シリーズ応用キット

# CAN マルチネットワークボード取扱説明書

株式会社 **北斗電子**

©2023 北斗電子 Printed in Japan 2023 年 6 月 15 日改訂 REV.1.0.0.0 (230615)

---