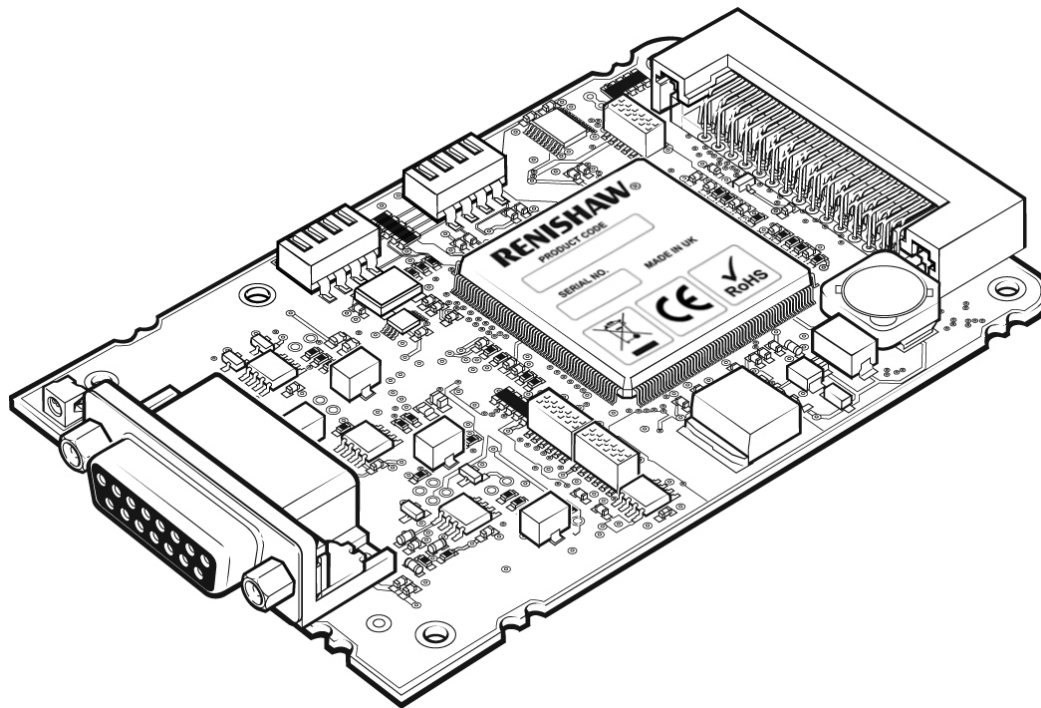


RPI20 パラレルインターフェース



© 2007-2017 Renishaw plc. All rights reserved.

Renishaw の書面による許可を受けずに、本文書の全部または一部をコピー、複製、他のメディアへの転写、他の言語への翻訳を行うことを禁止します。

本文書に掲載された内容は、Renishaw plc の特許権の使用許可を意味するものではありません。

本書内容の保証放棄

レニショーでは、本書作成にあたり細心の注意を払っておりますが、誤記等により発生するいかなる損害の責任を負うものではありません。また、本書作成にあたり、細心の注意を払っておりますが、誤記等により発生するいかなる損害の責任を負うものではありません。

商標

RENISHAW® および **RENISHAW** ロゴに使用されているプローブシンボルは、英国およびその他の国においても Renishaw plc の登録商標です。

apply innovation は、Renishaw plc の商標です。

本文書内で使用されているその他のブランド名、製品名は、それぞれ各々のオーナーの商品名、標章、商標、または登録商標です。

装置のケア

Renishaw パーツ番号: M-9904-2442-06-A

発行日: 2017

RPI20 パラレルインターフェースには精密電子部品が使用されています。水がかからないように注意してください。接続、切断、取り扱い、スイッチ設定変更は、電源を切ってから行ってください。



警告: RPI20 製品に触れる際には、静電気 (ESD) による損傷を防ぐために、取り扱いには十分注意してください。

Renishaw 製品の変更

Renishaw plc は、既に販売・流通している Renishaw の装置に変更を加える義務を生じることなく、製品や説明書に改良、変更、修正を加える権利を有します。

保証

Renishaw plc は、関連する Renishaw の説明書に定義されているように据え付けられていることを条件として、その装置を保証します。

安全性

RPI20 パラレルインターフェースを安全に使用する上で、受信側の電気機器によるいかなる種類の誤信号が発生した場合、それがいかなる原因であっても、装置の安全性を脅かさないように保証することはメーカーやエンコーダシステム取り付け責任者の責任です。また、ユーザーが、Renishaw の製品説明書に記載されている危険性を含めて、操作に伴うあらゆる危険性をよく認識していること、適切な防具とセーフティーインターロックを設置すること、メーカーまたは取り付け責任者の責任です。

機械の位置決めシステムの中の一部として RPI20 を使用する際には、機器の設置方法と設置場所を考慮して、圧迫や損傷の危険性がないように気をつけてください。

安全性に関する詳細は、付録 B に記載されています。

RPI20 は、RLE レーザーエンコーダ専用設計されています。その他のエンコーダシステムと使用する場合にはサポートしておりません。

FCC

本製品は、FCC規格の15章に準拠しています。本製品の運用にあたっては下記の条件の対象となります。(1) 本製品が、他の製品に対し有害な干渉を引き起こさない (2) 本製品は、意図しない操作から引き起こされた干渉をはじめとする、いかなる干渉を受信しても受容できること。

この装置はFCC規格の15章による、Class Aデジタル素子の限界についてテストされ明確化されています。これらの限界は、この装置が商業的な環境下において操作された場合においても、有害な通信に対する合理的な保護を供給するよう設計されます。この装置は、無線周波数エネルギーを発生・使用・放射する可能性があるため、もしもインストレーションマニュアルに従ってインストール・使用しなかった場合、無線のコミュニケーションへ有害な電波を発信する可能性があります。

EC規定の準拠について



Renishaw plc は RPI20 パラレルインターフェースと VME ホスト PCB が指令、基準及び規格に準拠していることを宣言いたします。EC 規格適合宣言書のコピーは、次のアドレスからご利用いただくことができます。

www.renishaw.com/RLECE

WEEE



レニショーの製品や付随文書にこのシンボルが使用されている場合は、一般の家庭ごみと一緒に製品を廃棄してはならないことを示します。この製品を廃棄用電気・電子製品 (WEEE) の指定回収場所に持ち込み、再利用またはリサイクリングができるようにすることは、エンドユーザーの責任に委ねられます。この製品を正しく廃棄することにより、貴重な資源を有効活用し、環境に対する悪影響を防止することができます。詳細については、各地の廃棄処分サービスまたはレニショーの販売店にお問い合わせください。

パッケージの材質について

EC 指令 2011/65/EU (RoHS) 準拠

パッケージのコンポーネント	材質	ISO 11469	リサイクルの可否
外箱	ボール紙	N/A	リサイクル可
緩衝材	低密度ポリウレタンフォーム	LDPU	リサイクル可
袋	ポリウレタン	LDPE	リサイクル可

目次

1	システム概要	2
2	インストール	5
2.1	取り扱い上の注意	5
2.2	アナログ矩形波信号インターフェース	5
2.3	パラレルバスインターフェース	7
3	設定	8
3.1	RLE セットアップ – ディップスイッチ	8
3.2	RPI20 セットアップ – ディップスイッチ	9
3.3	/エラーライン	12
3.4	ステータスLED	12
4	パラレルバスでの通信	13
4.1	パラレルバス	13
4.2	機能	15
4.3	タイミングチャート	18
	付録 A – 仕様	20
	付録 B – 安全性に関する情報	21
	付録 C – スタンドアロン構成での RPI20 の取り付け	23
	付録 D – VME ホストを介した RPI20 の取り付け	25

1 システム概要

RPI20 は、RLE レーザー干渉計エンコーダシステムからの 1Vpp アナログ矩形波信号を位置読取値に変換します。この値はパラレルバス経由で取得することができます。VME ホストPCB に 2 枚の RPI20 を取り付けけた典型的なシステムセットアップを、図 1 に示します。

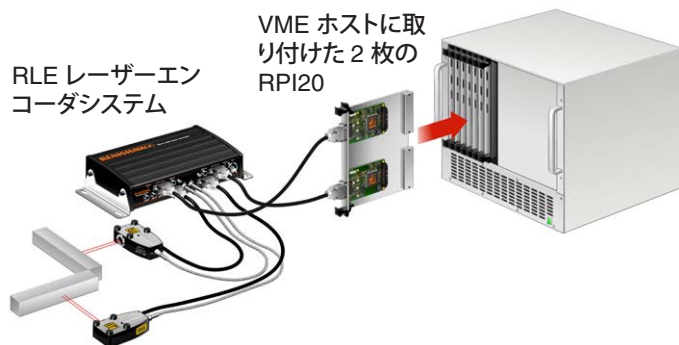


図 1 - 典型的な RPI20 のセットアップ

RPI20 は、軸の位置とステータスの両方を TTL 互換のバスで出力します。位置は 36 ビットのパラレルワードとして取得が可能で、最下位ビット (LSB) の分解能を選択できます。信号強度とエラーフラグもステータス出力情報に含まれます。

RPI20 には、設定に使用する 8 個のディップスイッチがあります。3 個は独自のベースアドレス設定用で、1 つの共有バスで最高 7 枚までの RPI20 を使用できるようにするものです。残りのスイッチは、RPI20 の出力設定を行います。RPI20 単体は、図 2 に示す通りです。

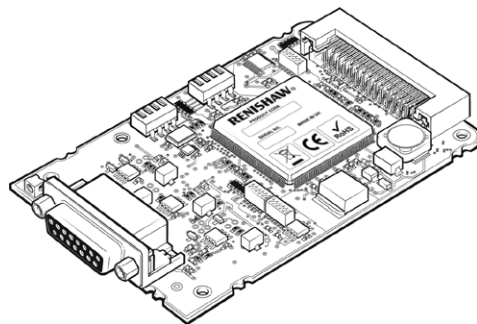


図 2 - RPI20 パラレルインターフェース

VME ホスト PCB を使って、6U サイズ の 1 枚の VME カードに 1 枚もしくは 2 枚の RPI20 を取り付けることができます。この詳細については付録 D をご覧ください。

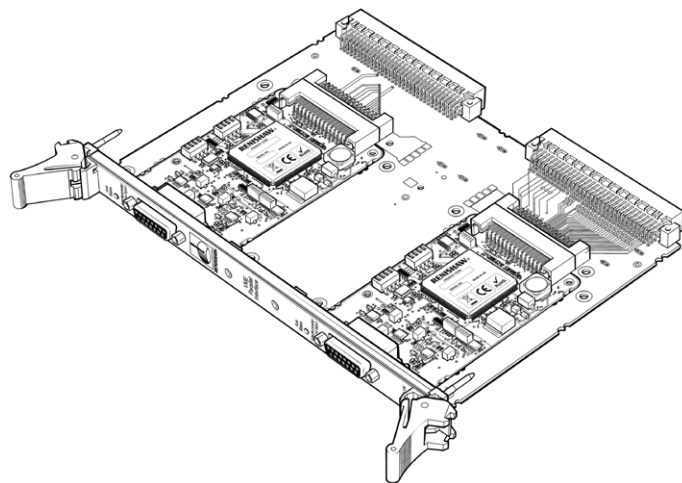
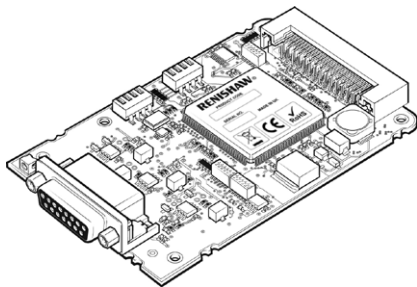


図 3 – VME ホスト PCB に取り付けた 2 枚の RPI20

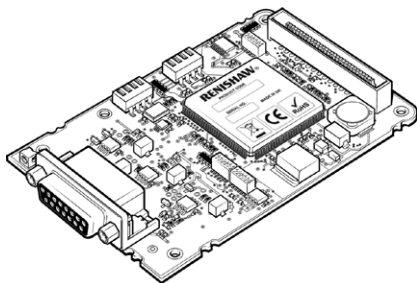
パーツ一覧

販売パーツのパーツ番号は次の通りです。

- RPI20-P9-XX RPI20 パラレルインターフェース (90° コネクタ)



- RPI20-P0-XX RPI20 パラレルインターフェース (0° コネクタ)



- A-9904-2255 RPI20 VME ホスト PCB

注: RPI20 VME ホスト PCB は、90° コネクタタイプの RPI20 専用です。

そのほかに、RPI20 パラレルバスに対応するコネクタも Renishaw で扱っています。販売パーツのパーツ番号は次の通りです。

- A-9904-2256 RPI20 コネクタ 0°
- A-9904-2257 RPI20 コネクタ 90°

これらのコネクタの詳細については付録 C をご覧ください。

2 インストール

RPI20 は、スタンドアロン構成、もしくは VME ホスト PCB に組み込んでインストールすることができます。この章では、両方の構成に共通するインストールに関しての必要事項について説明します。

RPI20 をスタンドアロン構成のインストール時のみに必要な取り付け手順については、付録 C で説明します。

RPI20 を VME ホスト PCB にインストールする場合のみに必要な取り付け手順については、付録 D で説明します。

 **警告:** RPI20 のポテンシオメーターを調整しないでください。ポテンシオメーターは、出荷時に最適な状態に設定されています。ポテンシオメーターを調整すると、システム性能が低下し、入力信号 (SIN/COS) の検出の信頼性を妨げることがあり、不正確な位置データの出力につながります。

2.1 取り扱い上の注意

 **警告:** RPI20 システムに触れる際には、ESD (静電気放電) による損傷を防ぐために、適切な取り扱いを行ってください。

2.2 アナログ矩形波信号インターフェース

RPI20 は、RLE からの公称 1Vpp アナログ矩形波信号を受信します。信号終端は、RPI20 に内蔵されています。別途、終端を行う必要はありません。

ケーブル

このアプリケーションでは、ケーブルの選択は非常に重要です。個別シールドを行ったツイストペアケーブルの使用をお勧めします。例えば、最適なケーブルとして Belden 8164 があります。最大推奨ケーブル長は 10 メートルです。

信号配線は表 1 の通りとしてください。

表 1 – RLE と RPI20 間の信号配線

信号	機能
第 1 ツイストペア	SIN、/SIN
第 2 ツイストペア	COS、/COS
第 3 ツイストペア	エラー、/エラー
個別シールド	0V (両端)
外側シールド	ケース (両端)

 **警告:** RLE システムにエラーが発生した場合に RPI20 がこれを認識できるように、エラーライン入力を接続するようにしてください。アナログ矩形波信号の配線が正しくない場合、それでもシステムは作動することはありますが、予想外の速度と予想外の距離に動き、予想される向きと反対方向に移動することがあります。信号に $\pm 7V$ を超える電圧をかけると、装置に損傷をきたす場合があります。

 **警告:** 個々の信号線がショートしないように、十分な注意を払ってください。ジョイント部分にはすべてスリーブを付けることをお勧めします。入力信号線がショートしている場合、位置出力の信頼性が低下し、エラー信号が正確に機能しなくなる場合があります。

コネクタのピン配列

アナログ矩形波信号入力コネクタのピン配列は表 2 に示す通りです。ピンはすべて $\pm 7V$ まで保護されます。RPI20 のコネクタは、15 ピン D サブメス型です。図 4 では、これに対応する D サブコネクタを示しています。

表 2 – アナログ矩形波入力 (15 ピン D サブオス型)

ピン番号	機能
1	0V
2	–
3	エラー
4	–
5	SIN
6	COS
7	–
8	–
9	–
10	/エラー
11	–
12	/SIN
13	/COS
14	–
15	–
ケース	シャシーアース

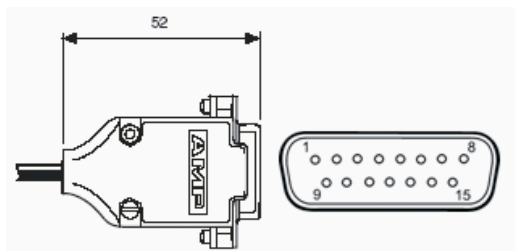


図 4 - アナログ矩形波入力部のコネクタ (15 ピン D サブオス型)

2.3 パラレルバスインターフェース

RPI20 をスタンドアロン構成で使用する場合と VME ホスト PCB に組み込んで使用する場合のバックプレーン条件については、それぞれ付録 C と付録 D に説明があります。ただし、データバスで最適性能を達成するためのガイドラインは、スタンドアロン構成でも、VME ホスト PCB を使用する場合でも同様です。これについて以下に説明します。

パラレルバスに関する全般的な情報

RPI20 は TTL バスドライバを使用します。使用電源は 3.3V ですが、許容範囲は 5V です。ドライバの IOH および IOL の仕様は、24mA です。このタイプのドライバとして、Fairchild Semiconductor や Motorola の 74LCX シリーズがあります。

バスで問題なく高速の信号転送を行うためには、VME64 の仕様に記載されているガイドラインに従うことをお勧めします。ここでは要約を記します。

両端のバックプレーンに終端を内蔵させ、トラックインピーダンスをうまく制御する必要があります。このことにより、反射を最小に抑えることができます。

受動回路またはアクティブ回路終端を使用することができます。受動回路終端の例は、図 5 に示す通りです。

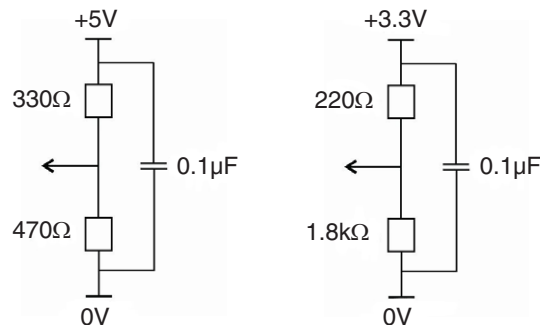


図 5 - パッシブバス終端例

Microstrip または Stripline のテクニックを使って、信号バスのトラックインピーダンスは 100Ω までとしてください。このことは、信号間のクロストークを最小に抑えることにもなります。

3 設定

3.1 RLE セットアップ – ディップスイッチ

RPI20 を RLE システムとともにに使用する場合は、十分な注意を払って、RLE 設定を正しくセットアップしてください。

RLE スイッチ 5 は、アナログ矩形波を出力するように、DOWN に設定してください。

RLE スイッチ 11 は、RLE がエラー時に矩形波をトリステートすることのないように、DOWN に設定してください。

RLE スイッチ 12 は、(RPI20 のパラレル位置データ出力に加えて) RLE からのファインデジタル矩形波出力も必要な場合を除き、UP に設定してください。

RLE スイッチ 13 は、RLE がエラーをラッチすることのないように、DOWN に設定してください。RPI20 は、エラーフラグがたつと、これをラッチします。

注：RLE 軸方向反転スイッチ 6 および 7 は、RLE からのデジタル矩形波の方向に影響を与えますが、アナログ矩形波には影響しません。

注：RLE は、必要なデジタル矩形波の更新速度が RLE のデジタル更新速度制限を超えるレベルに測定速度が達すると、エラーフラグを出力します。デジタル更新速度制限は、RLE ディップスイッチで選択されたデジタル矩形波の分解能と最大更新速度によって異なります。デジタル矩形波の分解能とデジタル更新速度は、RLE 測定速度制限がアプリケーションに充分であるように選択する必要があります。このことから、RLE スイッチ 12 を UP に設定して、ファイン矩形波をオフにすることをお勧めします。

RLE フロントパネルスイッチの詳細については、RLE マニュアル (M-5225-0701) を参照してください。

3.2 RPI20 セットアップ – ディップスイッチ

RPI20 には、出力設定に使用するディップスイッチが 8 個あります。スイッチは 4 個ずつ、2 つのバンクに分かれていて、「SWA」、「SWB」とラベル表示されています。



図 6 – RPI20 のディップスイッチ機能

スイッチ A4 – リザーブ済

このスイッチは、製造過程において Renishaw plc の専用にリザーブされています。このスイッチは常にオフの状態にしておいて下さい。

ベースアドレス (スイッチ A1、A2、A3)

これらのスイッチは、RPI20 パラレルインターフェースのベースアドレスを設定するために使用します。RPI20 は、1 から 7 までのベースアドレスを持つように設定することができます。ベースアドレス 0 は、同じバス上で全カードを同時にアドレス指定するために使用するように設定されているため、選択することはできません。表 3 に示すように、スイッチ A3 は最上位ビット (MSB)、スイッチ A1 は最下位ビット (LSB) です。



警告: 同じバスで使用される RPI20 ユニットのすべて、異なるベースアドレスを持つように設定してください。これを守らないと、RPI20 ユニットの損傷をきたす場合があります。

表 3 – ベースアドレスの選択

スイッチ			RPI20 ベースアドレス
A1 (LSB)	A2	A3 (MSB)	
OFF	OFF	OFF	設定済 – 使用不可
ON	OFF	OFF	1
OFF	ON	OFF	2
ON	ON	OFF	3
OFF	OFF	ON	4
ON	OFF	ON	5
OFF	ON	ON	6
ON	ON	ON	7

LSB 分解能 (スイッチ B3、B4)

表 4 に示すように、スイッチ B3 と B4 は、パラレル位置データの LSB の分解能を設定します。

表 4 – LSB 分解能の選択

スイッチ		LSB 分解能 (pm)	
B3	B4	PMI/DI RLD	RRI RLD
OFF	OFF	38.6	77.2
ON	OFF	77.2	154.4
OFF	ON	154.4	308.8
ON	ON	308.8	617.6

 **警告:** レーザーシステムを閉ループシステムに組み込んで使用する場合には、充分注意を払ってこれらのスイッチを設定してください。不適切な設定を行うと、予想外の動きや速度で移動することがあります。

注: 表 4 に示すように、LSB 分解能は使用する RLD のタイプによって異なります。

 **警告:** RPI20 の位置範囲制限を超えると、位置データは反転します。これを考慮して、ステージコントローラーをプログラムする必要があります。RPI20 の範囲は、選択した LSB 分解能と使用する RLD のタイプによって異なります。範囲値は表 5 に示す通りです。

表 5 – 位置範囲制限

スイッチ		範囲 (±m)*	
B3	B4	平面鏡	反射鏡
OFF	OFF	1.3	2.6
ON	OFF	2.6	5.3
OFF	ON	5.3	10.6
ON	ON	10.6	21.2

*実際の使用可能な長さは、御使用のレーザーシステムの仕様によります。

軸方向 (スイッチ B2)

このスイッチをオフにして、COS 信号が SIN 信号をリードする状態で、移動方向は前方に定義され、平行位置が 0x0、0x1、0x2 のように移動します。

 **警告:** 方向検知を正しく設定することは非常に重要です。この設定が正しくないと、機械が予想とは逆方向に動き出し、軸限界に達するまで加速してしまうことがあります。平行ツインレールドライブの場合は、マスター軸とスレーブ軸の方向検知を最適にするように設定することが重要です。これを誤ると、クロスメンバーの両端が逆の方向に動いて、機械を損傷することがあります。

スイッチパリティ (スイッチ B1)

安全機能として、スイッチパリティが提供されています。これは、偶然起こるスイッチの設定ミスを防止するための検出機能です。このスイッチを含めて、オン (上) の状態のスイッチが偶数個になるように設定してください。このスイッチの設定が正しくないと、エラー信号が出力され、LED ステータスインジケータが赤く点灯します。

出荷時のデフォルトスイッチ設定

出荷時には、設定スイッチはデフォルトで表 6 に示す設定になっています。

表 6 – 設定スイッチのデフォルト設定

スイッチ	A1	A2	A3	A4
状態	OFF	OFF	OFF	OFF
スイッチ	B1	B2	B3	B4
状態	ON	OFF	OFF	OFF

注: 出荷時のデフォルトスイッチ設定では、操作できない設定になっており、この設定で RPI20 が使用されると、パリティエラーとしてエラーフラグが検出されます。これは、RPI20 を使用する前に、スイッチ設定を行う必要があることをユーザーに知らせるためです。

3.3 /エラーライン

パラレルバスには、アクティブローの /エラーラインが備わっています。RLE または RPI20 のいずれかでエラーが起こると、/エラーラインがエラーの発生を検出します。エラーが発生すると /エラーラインがラッチされるので、リセットを使用して /エラーをクリアして下さい。/エラーラインはオープンコレクター出力です。信号ラインは、図 7 に示すように、バックプレーンに $4.7\text{k}\Omega$ 以上の抵抗を配置し、5V に近づける必要があります。

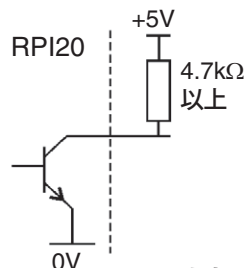


図 7 - オープンコレクターのエラー出力配線

警告： オープンコレクターの /エラーラインはフェイルセーフ機能ではありません。従って、閉ループアプリケーションにおいて安全に使用するには、追加の安全措置を講ずる必要があります。/エラーラインを絶えずモニターし、信号が出力された場合にはモーションシステムを停止させてください。

3.4 ステータスLED

ステータス LED では、RPI20 のステータスを示します。

表 7 - LED ステータスインジケータ

LED	ステータス
赤色	RPI20 の電源は投入されているが、エラーの状態にある時
緑色	RPI20 の電源は投入されているが、エラーがない状態

4 パラレルバスでの通信

RPI20 との通信はすべて、パラレルバスで行われます。RPI20 をスタンドアロンで使う場合、VME ホストを介して使用する場合でも、通信プロトコルは同じです。

パラレルバスを介して、5 つの機能を実行することができます。

1. RPI20 のすべての位置データおよびステータスデータの同時ラッチ。
2. ラッチされた位置データの読取。
3. ラッチされたステータス情報の読取。
4. 位置データのリセットと全エラーのクリア。
5. RPI20 パラレルバスへのテスト情報の有効化。

すべてのデータは、読取前にラッチされる必要があります。

4.1 パラレルバス

パラレルバスは、5 ビットのアドレスバス、36 ビットのデータバス、/イネーブルライン、/エラーラインで構成されます。

アドレスバス

アドレスバスの上位 3 ラインは、通信する RPI20 ユニットを選択するために使用されます。各 RPI20 ユニットは、セクション 3.2 で説明されているように、ディップスイッチで選択する固有のベースアドレスを持っています。ベースアドレス 0 は、バス上で全 RPI20 ユニットと同時に通信を行うために既に指定されています。

アドレスバスの下位 2 ラインは、必要な機能を定義するのに使用されます。アドレスバスの機能は表 8 に記載しています。

データバス

位置データまたはステータスデータをデータバス上に置くように RPI20 に命令をすることができます。位置データは LSB が DTA0、MSB が DTA35 である 36 ビットのワードで表現されます。ステータス情報は表 10 に記載されています。

/イネーブル

/イネーブルラインには 2 つの機能があります。まず、位置データまたはステータスデータをラッチまたはリセットする機能です。これは、/イネーブル信号の立ち下がりから開始します。次に、バス上においてデータを有効にするために使用されます。図 8 を参照してください。

/エラー

/エラーラインは、測定システムで障害が発生した際にエラー表示を行います。セクション 3.3 で詳しく説明しています。

4.2 機能

パラレルバスを介して次の5つの機能を実行することができます。

1. RPI20 の位置データおよびエラーステータスのリセット。
2. 全 RPI20 の位置データおよびステータスの同時ラッチ。
3. ラッチされた位置情報の RPI20 パラレルデータバスへの転送。
4. ラッチされたステータス情報の RPI20 パラレルバスへの転送。
5. テスト情報の RPI20 パラレルバスへの転送。

正しいレジスターを選ぶことにより必要な機能を選択することができます。機能は表8に示しています。

表 8 – RPI20 アドレスバスの機能

RPI20	アドレス位置 (ビット)					レジスタ	機能
	4	3	2	1	0		
全ユニット	0	0	0	0	0	1	全 RPI20 ユニットのラッチ
				0	1	2	指定済
				1	0	3	全 RPI20 ユニットのリセット
				1	1	4	指定済
ユニット 1	0	0	1	0	0	1	RPI20 ユニット 1 の位置データ読取
				0	1	2	RPI20 ユニット 1 のステータス読取
				1	0	3	RPI20 ユニット 1 のリセット
				1	1	4	RPI20 ユニット 1 のテスト情報読取
ユニット 2	0	1	0	0	0	1	RPI20 ユニット 2 の位置データ読取
				0	1	2	RPI20 ユニット 2 のステータス読取
				1	0	3	RPI20 ユニット 2 のリセット
				1	1	4	RPI20 ユニット 2 のテスト情報読取
ユニット 7	1	1	1	0	0	1	RPI20 ユニット 7 の位置データ読取
				0	1	2	RPI20 ユニット 7 のステータス読取
				1	0	3	RPI20 ユニット 7 のリセット
				1	1	4	RPI20 ユニット 7 のテスト情報読取

リセット

レジスター 3 は、RPI20 をリセットするのに使用されます。その時にシステムにエラーが存在しない場合、/エラーラインはリセットされ、ラッチされたエラーフラグはクリアされ、位置データ出力はゼロに設定されます。ベースアドレス0のレジスター3をアドレス指定して、/イネーブルラインをローで取り込むことにより、すべての RPI20 を同時にリセットすることができます。それぞれの RPI20 は、該当するベースアドレスのレジスター3をアドレス指定して、/イネーブルラインをローで取り込むことによりリセットすることができます。

データのラッチ

ベースアドレス 0 のレジスター1は、すべての RPI20 の位置データとステータスデータの両方を同時にラッチするために使用されます。

位置データ

RPI20 ユニットのベースアドレスのレジスター1は、ラッチされた位置データが格納されます。このレジスターをアドレスバス上で選択すると、/イネーブルラインをローで取り込んだ後、位置情報がデータバス上に置かれます。位置データ出力は表 9 に示すように、2 の補数形式で表現されます。

表 9 - 2 の補数形式での位置出力

MSN								LSN	位置
7	F	F	F	F	F	F	F	F	$(2^{35}-1 \times \text{UOR})$
0	0	0	0	0	0	0	0	2	$2 \times \text{UOR}$
0	0	0	0	0	0	0	0	1	$1 \times \text{UOR}$
0	0	0	0	0	0	0	0	0	$0 \times \text{UOR}$
F	F	F	F	F	F	F	F	F	$-1 \times \text{UOR}$
F	F	F	F	F	F	F	F	F	$-2 \times \text{UOR}$
8	0	0	0	0	0	0	0	0	$-2^{35} \times \text{UOR}$

UOR = スイッチ B1 と B2 で設定される LSB の分解能単位

MSN = 最上位 nibble

LSN = 最下位 nibble

ステータスデータ

RPI20 ユニットのレジスター 2 には、ラッチされたステータス情報が格納されます。このレジスターがアドレスバス上で選択されると、/イネーブルラインをローで取り込んだ後、ステータス情報がデータバス上に置かれます。ステータスレジスターに格納される情報は、表 10 に記載しています。

表 10 - ステータス情報

ビット	機能	コメント
0-9	アナログ矩形波のサンプル - COS	これは COS 信号のデジタル化された入力値 *
10-19	アナログ矩形波のサンプル - SIN	これは SIN 信号のデジタル化された入力値 *
20-27	信号レベル	入力矩形波の振幅 (0 ~ FF、ここでの FF は信号強度 115%) *
28	エンコーダエラー (1 = エラー)	エンコーダシステムが検出したエラーフラグ
29	オーバースピードエラー (1 = エラー)	**
30	光線遮断エラー (1 = エラー)	入力矩形波振幅が低すぎます (< 12.5%)
31	パリティエラー (1 = エラー)	パリティビットの設定が不適切
32	スイッチ B3 設定 - 分解能選択	(1 = ON, 0 = OFF) ***
33	スイッチ B4 設定 - 分解能選択	(1 = ON, 0 = OFF) ***
34	スイッチ B2 設定 - 方向選択	(1 = REV, 0 = FWD) ***
35	指定済	

* ビット 0、10、20 は、デジタル化された COS、SIN、信号レベルの各値の最下位ビットです。

** オーバースピードエラーのフラグは、入力アナログ矩形波速度が RPI20 の処理能力を超えた際に検出されます。

*** スイッチ B2、B3、B4 の設定をステータスワードに含めることによって、ホストシステムにおいて、システムの動作前に分解能と方向認識が正しく設定されていることを確認できるようになります。

テストデータ

RPI20 ユニットのレジスター 4 では、オープン回路、ショート回路および不具合のあるドライバの確認として使用できるテスト情報が格納されます。テストレジスターに格納される情報は表 11 に示すように、パリティスイッチのステータスによって異なります。

表 11 - テスト情報

パリティスイッチ	テストレジスター出力
偶数組み合わせ	AAAAAAAA (hex A = '1010')
奇数組み合わせ	55555555 (hex 5 = '0101')

注: レジスター 4 のテスト情報は、電源を投入してドライブを駆動させる前に、あるべき RPI20 がすべてシステム上に存在していることを確認するために使用することができます。

4.3 タイミングチャート

2 軸の位置データの読取のタイミングチャートを下に示します。読取は 3 つの独立したステージで行われます。

1. アドレスバス 00000b (ベースアドレス 0、レジスター 1) に設定した状態で、/イネーブルに信号を出力したデータをラッチ *
2. アドレスバスを 00100b (ベースアドレス 1、レジスター 1) に設定している間に、/イネーブルをローで取り込んで軸1からの位置データを読み取る **
3. アドレスバスを 01000b (ベースアドレス 2、レジスター 1) に設定している間に、/イネーブルをローで取り込んで軸2からの位置データを読み取る **

RPI20 をリセットするためには、同じタイミングのシーケンスを行う必要があります。

注:リセット位置を読み返す前に、Tdv の遅れについて考慮するようにしてください。

* これは、以前にラッチされたすべてのデータを置き換えます。

** これは、ラッチされた位置をクリアしません。必要に応じて再び読み取ることができます。

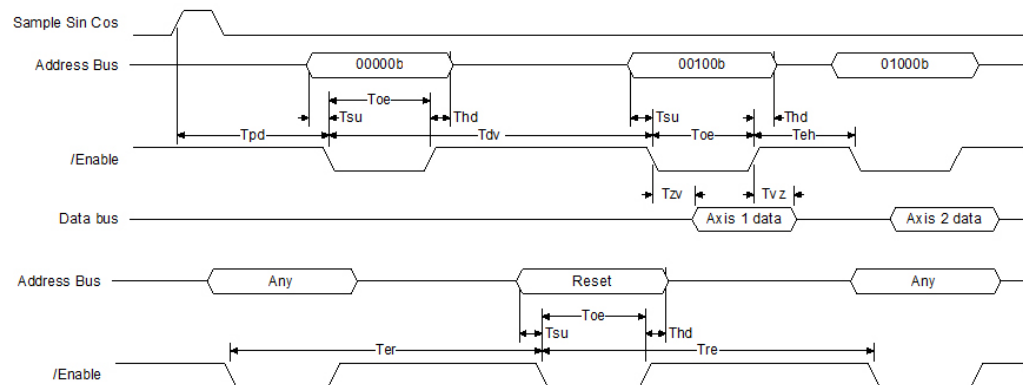


図 8 - RPI20 パラレルバスのタイミングチャート

表 12 - タイミングパラメータ

パラメータ	最小値	仕様値	最大値	単位	備考
Tsu	10			ns	/イネーブルの立ち下がり前のアドレスのセットアップ時間。
Toe	50			ns	/イネーブルがアクティブである状態が必要な最低時間。
Thd	10			ns	/イネーブルの立ち上がり後にアドレスが保持される時間。
Tzv			35	ns	/イネーブル信号入力からデータが有効となるまでの時間。
Tvz			35	ns	有効データがハイインピーダンス状態になるまでの時間。
Tpd	70	80	90	ns	データ転送遅れ。位置イベントが発生して /イネーブルが有効になる前までの時間。これは RPI20 による遅延のみを定義。
Tdv	140	150	160	ns	/イネーブルの立ち下がりから位置情報が確立するまでの遅延時間。
Tsp	100			ns	次の軸までのアクセス時間。
Teh	50			ns	前のバスアクセスとリセットの/イネーブル信号の立下りからの最低遅れ時間。
Ter	140			ns	前のバスアクセスとリセットの/イネーブル信号の立下りからの最低遅れ時間。
Tre	160			ns	/イネーブル信号のリセットの立下りと次のバスアクセス間の最低遅れ時間。

これらのタイミングに基づき、付録Aの表13に示すように位置情報読取の最大更新速度は、順番に読み取られる軸の数によって異なります。

付録 A – 仕様

この表に記載されている数値はシステム性能に対して RPI20 が寄与する値を示すものであって、レーザー干渉計システムを含めた総合的な性能を表すものではありません。

表 13 – 測定性能

		PMI	RRI
LSB 分解能 – ユーザー選択可能		38.6, 77.2, 154.4, 308.8pm	77.2, 154.4, 308.8, 617.6pm
最高速度		1m/s	2m/s
位置データへのノイズ影響 (RMS)		< 38pm	< 77pm
SDE 影響	速度 < 50mm/s (PMI) < 100mm/s (RRI) 信号強度 > 70% かつ < 120%	< ±0.5nm	< ±1nm
	速度 > 50mm/s かつ < 1m/s (PMI) > 100mm/s かつ < 2m/s (RRI)	< ±2nm	< ±4nm
位置データフォーマット		36 ビット (2 の補数)	
データ遅れ (実際の位置をサンプリングしてから /イネーブル信号をラッチするまでの時間)		80ns	
データ遅れのばらつき		±10ns	
最大更新 速度	1 軸システム	4MHz	
	2 軸システム	2.86MHz	
	3 軸システム	2.22MHz	
	多軸システム	1 軸増えるごとに 100ns の読取時間追加	

表 14 – RPI20 の電源容量

電圧	5V ±0.25V
動作電流	0.5A
ノイズとリップル	50mVpp (DC、10MHz)

5V 電源は、EN (IEC) 60950-1 に準拠した単一故障状態を許容するものとしてください

表 15 – 環境仕様

圧力	標準大気 (650 ~ 1150mbar)	
湿度	0 ~ 95% RH (結露なし)	
温度	保管時	-20°C ~ +70°C
	動作時	+10°C ~ +40°C

付録 B – 安全性に関する情報

概要

RPI20 は、モーションシステムの位置フィードバックループへの組み込み用として設計されています。システムをインストールガイドの指示に従って取り付けることが重要になります。万一、RPI20 のパーツに障害が発生しても、モーションシステムの安全が保たれることを保証することは、システムインテグレータの責任です。

モーションシステムのパワーやスピードにより、怪我を引き起こす可能性がある場合には、設計に安全保護対策を組み込んでください。フィードバックループを閉じる前に、これらの保護対策が完全に機能することを確認することをお勧めします。安全保護対策としては、次のようなものを例として挙げることができます。アプリケーションに適した対策を行うことは、すべてシステムインテグレータの責任となります。

1. RPI20 には、エラー信号出力が提供されています。エラー信号出力が検出された場合には、モーションシステムを停止するように機械制御を設計してください。
2. 軸に物理的なリミットスイッチを配置して、エラーが発生しモーションシステムが暴走した場合でも、ダメージが発生する前に軸が停止するようにしてください (ソフトウェアの設定のみでは不十分です)。

3. モータートルクのモニター。モータートルクが予想限界を超えた場合に、軸の移動を停止するようにしてください。
4. 機械に緊急停止ボタンを設置するようにしてください。
5. エラー検出後にコントローラーの要求位置と軸のフィードバック位置の差が予想限界を超えた場合に、軸移動を停止するようにしてください。
6. ガード、のぞき窓、カバー、インターロックなどで、ユーザーが危険な領域にアクセスできないようにし、飛び出したパーツや素材から保護するようにします。
7. 機械に独立した速度フィードバックシステムがある場合、位置フィードバックとの整合をチェックしてください。例えば、速度計に軸の動きが検出されているにもかかわらず、位置フィードバックでは示されない場合には、軸の移動を停止するようにしてください。
8. 同期させた平行軸のモーションシステム (ツインレールのガントリー駆動システムなど) の場合、マスターとスレーブ軸の相対位置をモニターします。これらの差が予想限界を超えた場合に、軸の移動を停止するようにしてください。

詳しくは、該当する機械の安全規格を参照してください。

LSB 分解能

RPI20 の LSB 分解能を正しく設定することが非常に重要になります。LSB の分解能設定が正しくない場合、軸が予想外の速度で予想外の距離に動く場合があります。

方向認識

方向認識を正しく設定することが非常に重要になります。この設定が正しくないと、機械が予想とは逆方向に動き出し、軸限界に達するまで加速してしまうことがあります。平行ツインレールドライブの場合は、マスター軸とスレーブ軸の方向認識を最適にするように設定することが重要です。これを誤ると、クロスメンバーの両端が逆の方向に動いて、機械を損傷する場合があります。

/エラー信号のモニター

RPI20 パラレルインターフェースは、無効な位置決めフィードバック信号の原因となる内部エラーやエンコーダシステム内のエラーを常にチェックして、/エラーラインに信号を出力することで障害の発生を合図します。閉ループのモーションシステムの場合、操作の安全性を保证するために、この /エラーラインをモニターする必要があります。/エラーラインがローになると、位置決めフィードバック信号は正しくないことがあるため、この場合には、移動軸を必ず停止するようにしてください。

範囲外の電源

正しい供給電圧値は $5V \pm 0.25V$ です。この範囲外の電源を供給した場合、動作が不正確になったり、RPI20 ユニットの損傷する場合があります。

位置データの完全性

RPI20 がエラー信号を出力した場合は、RPI20 の位置データが正しくないものである可能性があります。再び位置フィードバックに使用する前に、システムをリセットして、再度リファレンスを取り直す必要があります。

付録 C — スタンドアロン構成での RPI20 の取り付け

RPI20 は 4 箇所の取付用ネジ穴 (A、B、C、D) に M3 ネジを使用し
て固定することができます。RPI20 の両タイプのネジ穴位置は、図
9 と図 10 に示す通りです。寸法はすべてミリメートル単位で表記し
ています。

注:ネジ穴 A と B はシャーシアースに電氣的に接続されます。ネジ
穴 C と D は接続されていません。

注:固定ネジの締め付けトルクは 0.6Nm を超えないようにしてくだ
さい。

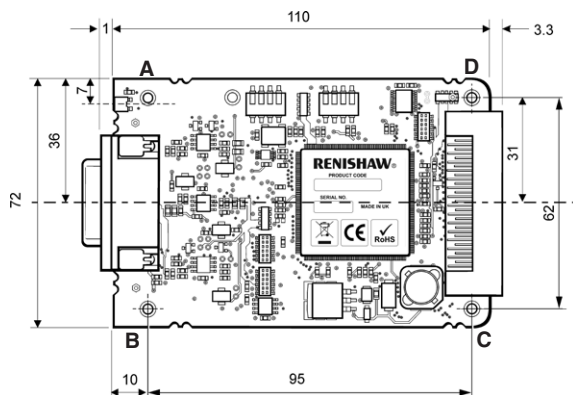


図 9 — RPI20-P9-XX

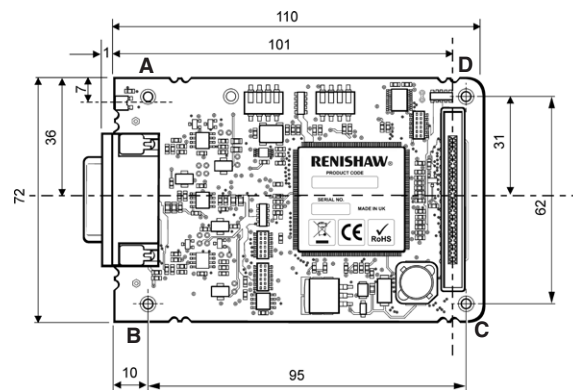


図 10 — RPI20-P0-XX

コネクタ

RPI20 パラレルバスに適切なコネクタは、JAE TX24 60R シリーズのコネクタです。コネクタは、Renishawから入手することもできます。

表 16 – RPI20 パラレルバスコネクタのピン配列

ピン	ラベル	ピン	ラベル	ピン	ラベル	ピン	ラベル
1	5V	16	DTA26	31	5V	46	DTA19
2	0V	17	DTA25	32	0V	47	DTA18
3	DTA15	18	DTA24	33	DTA7	48	DTA17
4	DTA14	19	DTA33	34	DTA6	49	DTA16
5	DTA13	20	DTA32	35	DTA5	50	DTA35
6	DTA12	21	DTA34	36	DTA4	51	指定済
7	DTA11	22	指定済	37	DTA3	52	指定済
8	DTA10	23	指定済	38	DTA2	53	指定済
9	DTA9	24	ADD4	39	DTA1	54	指定済
10	DTA8	25	ADD3	40	DTA0	55	指定済
11	DTA31	26	ADD2	41	DTA23	56	指定済
12	DTA30	27	ADD1	42	DTA22	57	指定済
13	DTA29	28	ADD0	43	DTA21	58	/イネーブル
14	/エラー (O/C)	29	0V	44	DTA20	59	0V
15	DTA27	30	5V	45	DTA28	60	5V

注: 指定済のピンには接続しないようにしてください。

表 17 - JAE コネクタのパーツ番号

説明	Renishaw パーツ番号	JAE パーツ番号
RPI20 対応 0° コネクタ	A-9904-2256	TX24-60R-6ST-H1E
RPI20 対応 90° コネクタ	A-9904-2257	TX24-60R-LT-H1E

注: RPI20 0°を接続するコネクタ、A-9904-2256を使用する場合、ボード間の間隔は12mmとなります。

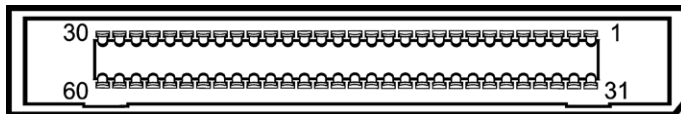


図 11 - RPI20 パラレルバス対応コネクタ (LT タイプと ST タイプ)

これ以外のボード間隔を希望される場合は、他のコネクタをご使用ください。

コネクタの詳細については、JAE のホームページをご覧ください。

www.jae-connector.com

付録 D - VME ホストを介した RPI20 の取り付け

VME ホスト PCB は、サイズ 6U の VME ラックに使用することができます。すべての通信は P2 バスを使って行われます。P1 バスで通信を行うことはできません。P1 または P2 のいずれかのバスを使って、RPI20 に電源を供給できます。

VME P2 バスは、VME 仕様に従ってバックプレーンの両側で終端を行う必要があります。

3 軸以上を必要とするアプリケーションでは、VME ホストを介した RPI20 を VME ラックの隣接するスロットに取り付けることをお勧めします。

VME ホスト PCB コネクタのピン配列

P1 コネクタ、P2 コネクタのピン配列は、表 18、表 19 に示す通りです。

表 18 – VME P1 バスコネクタのピン配列

ピン	A 列	B 列	C 列
1	–	–	–
2	–	–	–
3	–	–	–
4	–	–	–
5	–	–	–
6	–	–	–
7	–	–	–
8	–	–	–
9	0V	–	0V
10	–	–	–
11	0V	–	–
12	–	–	–
13	–	–	–
14	–	–	–
15	0V	–	–
16	–	–	–

ピン	A 列	B 列	C 列
17	0V	–	–
18	–	–	–
19	0V	–	–
20	–	0V	–
21	–	–	–
22	–	–	–
23	–	0V	–
24	–	–	–
25	–	–	–
26	–	–	–
27	–	–	–
28	–	–	–
29	–	–	–
30	–	–	–
31	–	–	–
32	+5V	+5V	+5V

表 19 – VME P2 バスコネクタのピン配列

ピン	A 列	B 列	C 列
1	/イネーブル	+5V	–
2	0V	0V	0V
3	ADD00	–	–
4	ADD01	–	–
5	ADD02	–	–
6	ADD03	–	/エラー (O/C)
7	ADD04	–	–
8	指定済	–	–
9	–	–	–
10	–	–	–
11	0V	–	0V
12	DTA32	0V	DTA34
13	DTA33	+5V	DTA35
14	0V	–	0V
15	DTA16	–	DTA24
16	DTA17	–	DTA25

ピン	A 列	B 列	C 列
17	DTA18	–	DTA26
18	DTA19	–	DTA27
19	DTA20	–	DTA28
20	DTA21	–	DTA29
21	DTA22	–	DTA30
22	DTA23	0V	DTA31
23	DTA00	–	DTA08
24	DTA01	–	DTA09
25	DTA02	–	DTA10
26	DTA03	–	DTA11
27	DTA04	–	DTA12
28	DTA05	–	DTA13
29	DTA06	–	DTA14
30	DTA07	–	DTA15
31	0V	0V	0V
32	–	+5V	–

レニショー株式会社
東京都新宿区四谷
四丁目29番地8
160-0004
日本

T +81 3 5366 5315
F +81 3 5366 5320
E japan@renishaw.com
www.renishaw.jp

RENISHAW 
apply innovation™

各国のレニショーの連絡先は、弊社ホームページ
www.renishaw.jp/contact
をご覧ください



M - 9904 - 2442 - 06