

ROTACOD

出力回路とフィールドバスインターフェース

SSI (Synchronous Serial Interface=同期式シリアルインターフェースの頭文字) は、マスターとスレーブ間の単一方向のデータ送信用に設計された、2地点間の同期式のシリアルインターフェースです。1980年代前半に開発され、RS-422シリアル規格に基づいています。最も特徴的なのは、マスターとスレーブ装置の両方を、コントローラーにより生成された共通のクロック信号に同期させることによって、データ送信を行う点です。このようにして、各コントローラーの要求を受けて、出力情報がクロック出力されます。また、データおよびクロック信号には2本のツイストペア線のみが使用されるため、6線式のワイヤーケーブルが必要です。



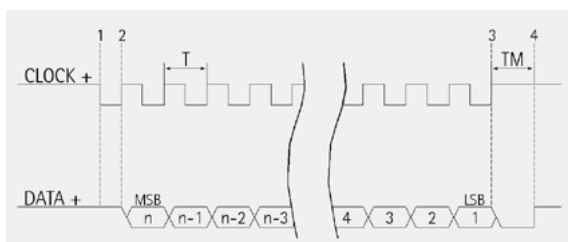
パラレルデータ送信や非同期送信と比較した場合の主な利点：

- 伝送に必要なコンダクタが少ない
- 電子部品が少ない
- オプトカプラーにより、電氣的に回路を絶縁できる可能性
- 高いデータ伝送周波数
- アブソリュートエンコーダの分解能から独立したハードウェアインターフェース

さらに、ディファレンシャル伝送により、雑音排除性が高まり、雑音を減らせます。複数のエンコーダからの多重化が可能のため、よりシンプルなライン設計と簡単なデータ管理ができ、より信頼性の高いプロセス制御が可能です。

データは以下の要領で送信されます。

クロック信号の最初の立ち下りエッジ (1、論理レベルがハイからローに移行) で、絶対位置値が保存され、次の立ち上がりエッジ (2) で、データ情報の伝送がMSBから開始されます。



各クロック信号の変化と、それに続く立ち上がりエッジ (2) で、一回に1ビットがLSBまでクロック出力され、データワードの伝送を完了します。

周期は、クロック信号の最後の立ち上がりエッジ (3) で終了します。つまり、それぞれのデータワードの伝送に対して、クロック信号の立ち上がりエッジは $n+1$ まで必要になります (n はビット分解能)。たとえば、13ビットエンコーダには、14クロックエッジが必要です。クロック数がデータワードのビット数よりも大きい場合、システムはそれぞれの追加のクロックで、ゼロ (ロー論理レベル信号) を送信します。ゼロはデータワードをリード (右詰めプロトコル) またはフォロー (左詰めプロトコル) するか、データワードのリードとフォローの両方を実行します (ツリー形式のプロトコル)。クロック信号の伝送の終わりから計算した、一般的には持続時間が $12\mu\text{sec}$ のモノフロップタイム T_m 期間終了後、エンコーダは次の伝送の準備に入り、データ信号はハイに移行します。

SSIインターフェースのデータ伝送周波数の範囲は、100kHz~2MHzです。

クロック周波数 (ボーレート) は、ケーブルの長さにより変わります。また、以下の表に記載された技術情報に適合していなければなりません。

最大ケーブル長 m [ft] @	400 [1310]	200 [655]	100 [330]	60 [200]	30 [100]	15 [50]
クロック周波数 [kHz]	100	200	300	500	900	1800

周囲温度 (23°C)

クロック信号の一般的な論理レベルは5Vであり、これはRS-422規格に準拠した通常5Vの論理レベルを持つ出力信号と同じです。

単回転の分解能が13ビットを下回る場合、プロトコルは13クロック信号 (前述したように+1エッジ) を出力します。単回転の分解能が13ビットを上回る場合、プロトコルは代わりに25クロック信号を出力します。

多回転エンコーダは、データワード (ビット分解能) の長さにより、25または32クロック信号を出力します。出力コードは、バイナリーまたはグレイのいずれかとなります。

ROTACOD

出力回路とフィールドバスインターフェース

「ツリー形式」は最も一般的なプロトコルおよびSSI規格です。

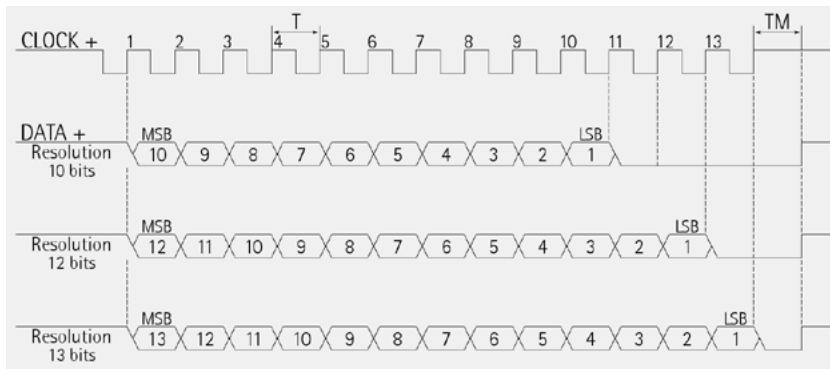
通常は、分解能13ビットまでの単回転エンコーダ、および分解能25ビットまでの多回転エンコーダで使用されます(13ビットの単回転+12ビットの多回転)。全伝送データは、回転数情報のみを扱う中央軸の左側で12ビットに分割され、さらに、一回転あたりのカウント数情報のみを扱う軸の右側で13ビットに分割されます(図2参照)。

したがって、まず多回転情報が先に伝送されます。13+12ビット以下が要求される場合、使用されていないビットが強制的に論理レベルロー(0)になります。それらは、一方で多回転情報をリードし、もう一方で単回転情報をフォローします。

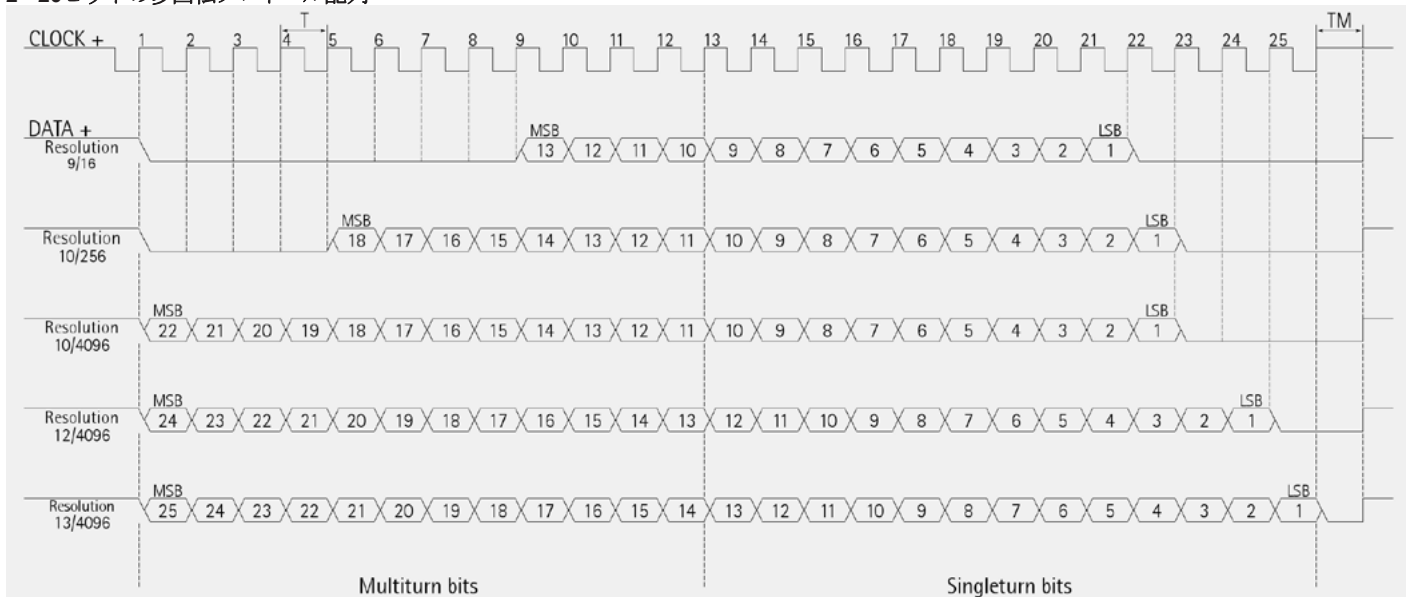
ご想像のように、「ツリー形式」のプロトコルは、13ビット以上の分解能を有する単回転エンコーダや、合計分解能25ビット以上かつ13ビット以上の単回転情報を有する多回転エンコーダと互換性はありません。このプロトコルは、単回転エンコーダでは13クロック信号を、また多回転エンコーダでは25クロック信号を出力します。

「ツリー形式」のプロトコル(規格)

1 - 13ビットの単回転プロトコル配列



2 - 25ビットの多回転プロトコル配列



多回転ビット

単回転ビット

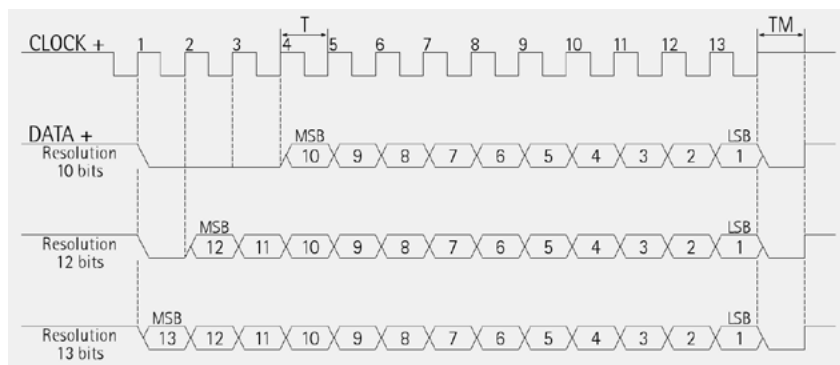
ROTACOD

出力回路とフィールドバスインターフェース

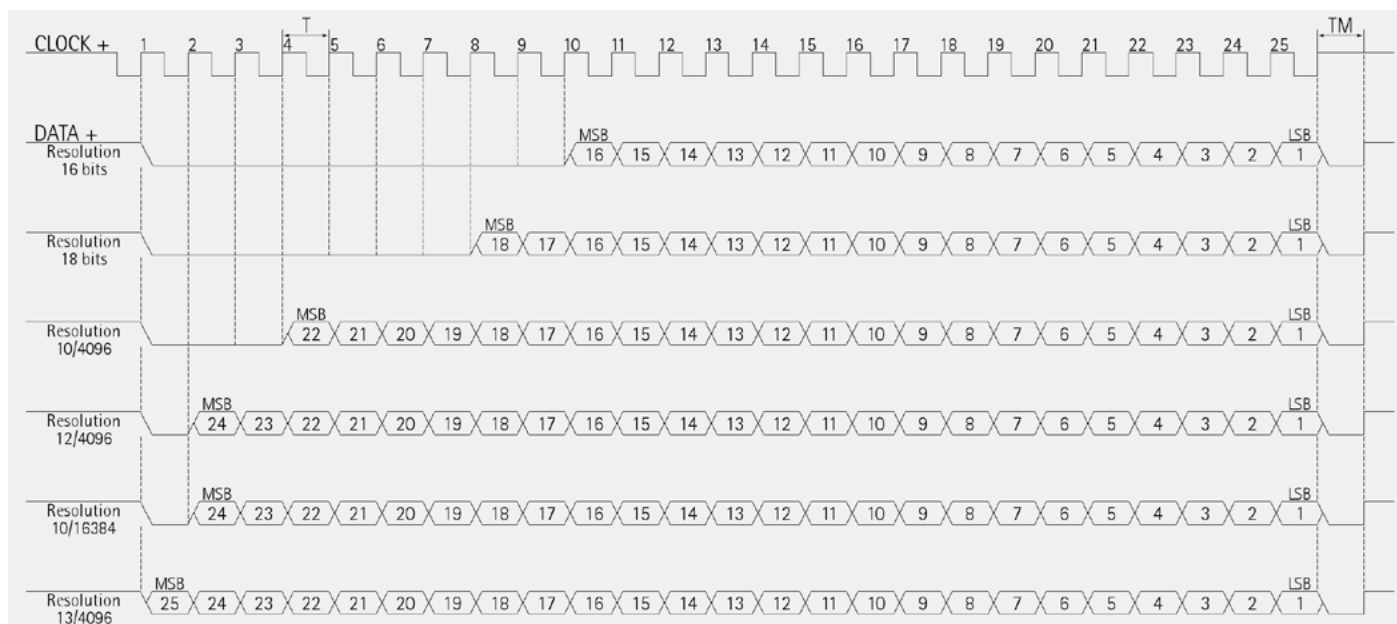
「LSB-右詰め」プロトコルは、「ツリー形式」プロトコルの代わりに使用され、MSBからLSBに向かってビットを右側に揃えます。その後、LSBが最後のクロック周期で送信されます。クロック信号数がデータビットよりも大きい場合、使用されていないビットは強制的に論理レベルロー（0）となり、データワードをリードします。このプロトコルはあらゆる分解能のエンコーダで使用することが可能です。情報は単回転および多回転モデル共に様々な形で配列できます。エンコーダの合計分解能が13ビットよりも小さい場合、このプロトコルは13個のクロック信号を出力します。13ビットから25ビットの間の場合、25個のクロック信号を出力します。25ビットよりも大きい場合は、代わりに32個のクロック信号を出力します。

「LSB-右詰め」プロトコル

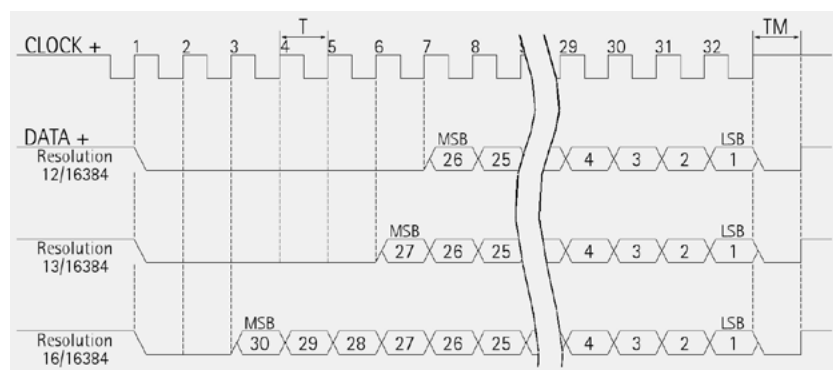
3 - 13ビットまでの単回転のLSB右詰めプロトコル配列



4 - 25ビットまでの単回転および多回転のLSB右詰めプロトコル配列



5 - 25ビット以上の多回転のLSB右詰めプロトコル配列



ROTACOD

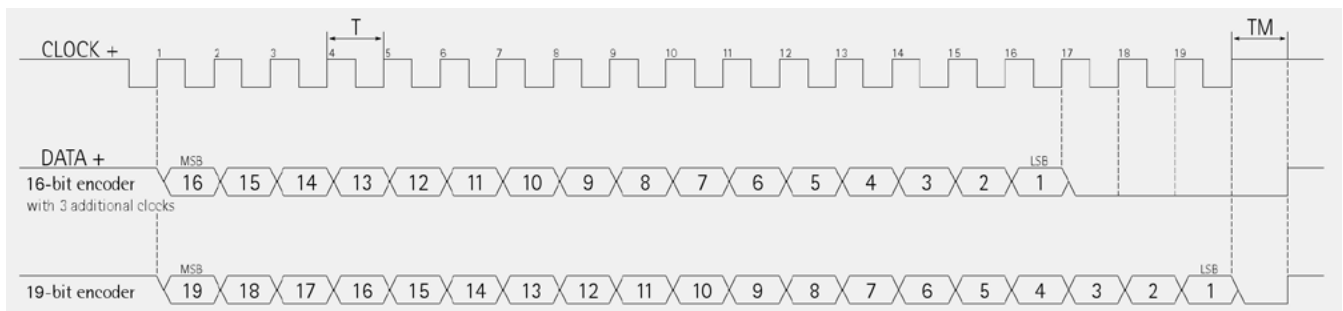
出力回路とフィールドバスインターフェース

「MSB-左詰め」プロトコルも、「ツリー形式」プロトコルの代わりに使用され、MSBからLSBに向かってビットを左側に揃えます。その後、MSBが最初のクロック周期で送信されます。クロック信号数がデータビットよりも大きい場合、使用されていないビットは強制的に論理レベルロー(0)となり、データワードをフォローします。このプロトコルはあらゆる分解能のエンコーダで使用することが可能です。情報は単回転および多回転モデル共に、様々な形で配列できます。

エンコーダに送信されるクロック数は、少なくともデータ数と同じにし、前述したように、それよりも高くすることもできます。ツリー形式やLSB右詰め形式に比べ、このプロトコルは、タイムロス を最小限に抑えてデータを送信でき、追加のクロック信号がなくても、モノフリップタイム T_m をデータビット直後に続けられるといった大きなメリットがあります。

「MSB-左詰め」プロトコル

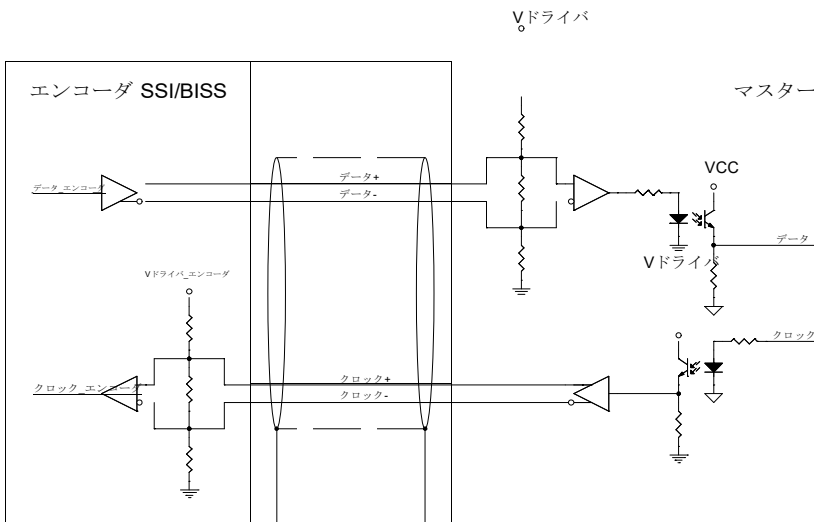
6 - MSB左詰めプロトコル配列



メリット：シンプル、効率的、コスト効率が低い、コンダクタが少ない、電子部品が少ない、最高2Mbpsの伝送レート、オプโตカプラーにより電氣的に回路を絶縁可能、高い雑音排除性、長いケーブル配線

デメリット：2地点アーキテクチャ、パラレルインターフェースよりも遅い伝送速度

推奨入力回路



テクノロジーリンク株式会社
TECHNOLOGY LINK, LTD.
〒171-0022 東京都豊島区南池袋 3-18-35
OKビル 2階
Tel: 03-5924-6750 Fax: 03-5924-6751
E-mail: sales@technology-l.com
URL: <http://www.technology-link.jp>