



# ニュースレター

VOLUME 24 - NO.6

11月-12月 2012

編集 : Dr. Tom Catherall

---

## Central Station バス

コンピュータアーキテクチャ、およびCS2(2つのマイコンが入っている)では、バスは、コンピュータ内の部品間、またはコンピュータ間でデータ転送するためのサブシステムです。初期のコンピュータバスは、複数の配線を備えた並列電気接続でしたが、現在、これは、パラレルバスと呼ばれています。最新のコンピュータバスは、パラレル方式とシリアル方式の両方を使用でき、マルチドロップ(芋づる的並列)またはデジィチェーントポロジで接続するか、USBの場合のようにハブで接続されます。

コンピュータシステムは、一般に、データを処理する中央処理装置(CPU)、処理するデータを保持するメインメモリ、およびそのデータを外界と通信するためのさまざまな周辺回路の3つの主要部分で構成されます。初期のコンピュータは、真空管を手作業で配線したCPU、メインメモリ用の磁気ドラム、およびデータの読み取りと書き込み用のパンチテープとプリンターを使用していました。最新のシステムでは、マルチコアCPU、メモリ用のDDR3 SDRAM、オフラインデータ用のハードドライブ、ディスプレイシステムとしてのグラフィックカードとLCDディスプレイ、マンマシンインターフェース用のマウスとキーボード、および ネットワーキング。どの例でも、形式を問わず、コンピュータバスは、これらすべてのデバイス間でデータを転送します。

1970年代に私が最初に作ったコンピュータはImsai8085で、S100バスを使用していました。その後のユニットはSCSIバスを使用し、現在はUSBが一般的です。

6020 Control Unitとその左右に接続された周辺機器で構成される最初のメルクリンデジタルシステムは、I2Cと呼ばれるバスを使用していました。図1に示すように、ケースの側面にある16ピンコネクタを使用しました。

I2Cバスは、同じ回路基板上にあるコンポーネント間の通信を容易にするために、1980年代初頭にフィリップスによって開発されました。I2Cという名前は "Inter IC" の略で、IICまたはI2C(アイスクエアシー)バスと呼ばれます。I2Cは、単一の基板上で使用されるだけでなく、ケーブルで接続されるようなコンポーネント間を接続するためにも使用されます。シンプルさと柔軟性は、このバスを多くのアプリケーションにとって魅力的なものにする重要な特性です。

I2Cバスの最も重要な機能は次のとおりです。

- ・バスは2本のみ必要
- ・RS232のような厳密なボーレート要件はなく、マスターはバスクロックを生成
- ・すべてのコンポーネント間に単純なマスター/スレーブ関係が存在
- ・バスに接続されている各デバイスは、一意のアドレスによってソフトウェアでアドレス指定
- ・アービトレーションと衝突検出を提供する真のマルチマスターバス



図 1

## Central Station 2 (60213, 60214, 60215) はCANバスを採用

CAN(コントローラエリアネットワークの略)バスは、マイクロコントローラとデバイスがホストコンピューターなしで相互に通信できるように設計された、主として車載用のバス規格です。

CANバスはメッセージベースのプロトコルであり、当初自動車用途向けに設計されましたが、現在は、産業オートメーション、医療機器、メルクリンCSなどの他の分野でも使用されています。

CANバスの開発は、1983年にRobert Bosch GmbHで開始されました。このプロトコルは、1986年にミシガン州デトロイトで開催されたSociety of Automotive Engineers(SAE)会議で正式にリリースされました。IntelとPhilipsによって製造された最初のCANコントローラチップは1987年に発売されました。Boschは1991年にCAN2.0仕様を公開しました。

CANバスは、OBD-II車両診断規格で使用されている5つのプロトコルの1つです。OBD-II基準は、1996年以降、米国で販売されるすべての自動車と小型トラックに義務付けられており、EOBD基準は、2001年以降、欧州連合で販売されるすべてのガソリン車と、2004年以降すべてのディーゼル車に義務付けられています。

## 自動車

現代の自動車には、さまざまな目的に70もの電子制御ユニット(ECU)が搭載されている場合があります。通常、最大のプロセッサはエンジン制御ユニットです(エンジン制御モジュールECMまたはパワートレイン制御モジュールPCMとも言います)。その他は、トランスミッション、エアバッグ、アンチロックブレーキABS、クルーズコントロール、電動パワーステアリングEPS、オーディオシステム、窓、ドア、ミラー調整、ハイブリッド/電気自動車のバッテリーおよび充電システムなどに使用されます。これらは、独立したサブシステムを形成しますが、それらの相互コミュニケーションは不可欠です。サブシステムは、アクチュエーターを制御したり、センサーからフィードバックを受け取ったりする必要がある場合があります。CAN規格は、このニーズを満たすために考案されました。CANバスは、車両でエンジンコントロールユニットとトランスミッションを接続するために、または、それとは別のバスでドアロック、エアコン制御、シートコントロールなどを接続するために使用されます。現在、CANコントローラーおよびプロセッサのコストが低くなったため、自動車以外の一般的な自動化環境でもフィールドバスとして使用されています。

CANは、電子制御ユニット(ECU)を接続するためのマルチマスターブロードキャストシリアルバス規格です。

各ノードはメッセージを送受信できますが、同時にはできません。メッセージは、主にメッセージの優先度を表すID(識別子)と最大8データバイトで構成され、バスにシリアルに送信されます。この信号パターンはNRZ(非ゼロ復帰符号)でエンコードされ、すべてのノードによって検出されます。CANネットワークで接続されるデバイスは、通常、センサー、アクチュエーター、およびその他の制御デバイスです。これらのデバイスはバスに直接接続されませんが、プロセッサとCANコントローラーを介して接続されます。

バスが空いている場合、どのノードも送信を開始できます。2つ以上のノードが同時にメッセージの送信を開始すると、より優勢な(ドミナントビット、つまりゼロが多い)IDを持つメッセージが他のノードからの劣勢なIDのメッセージを上書きするため、最終的に(このIDによる調停の後)支配的なメッセージのみが送信され、すべてのノードで受信されます。このメカニズムは、優先度ベースのバスアービトラーションと呼ばれます。IDの値が数値的に小さいメッセージは優先度が高く、最初に送信されます。

CS2とコンピューター間の通信には、メッセージをCAN言語にコーディングする必要があります。CANバスのプロトコルは、Maerklin.de Webサイトでドイツ語で入手できます。

[http://www.maerklin.de/de/produkte/tools\\_downloads/software\\_updates.html](http://www.maerklin.de/de/produkte/tools_downloads/software_updates.html)



- » [ChangeLog.html \(26,95 kb\)](#)
- » [cs2CAN-Protokoll-2\\_0.pdf \(957,59 kb\)](#)
- » [cs2update.tgz \(5.694,83 kb\)](#)
- » [cs2update\\_V1.4.0.tgz \(7.106,86 kb\)](#)
- » [cs2update\\_V1.6.4.tgz \(18.308,18 kb\)](#)
- » [cs2update\\_gfp1.36.tgz \(17,38 kb\)](#)

これは、ソフトウェアアップデートとともに一覧表示されます。プロトコルの最初のページを図2に示します。



図 2

Railroad & Co.のような最新のコンピュータ制御ソフトウェアのいくつかは、これらのプロトコルを使用することになります。

CANバスのもう1つの興味深い用途として、CS2とMS2用のアクセサリ機器が開発されました。それらは、下記から利用可能です。

**[www.can-digital-bahn.com](http://www.can-digital-bahn.com)**

**Contact E-Mail: [info@can-digital-bahn.com](mailto:info@can-digital-bahn.com)**

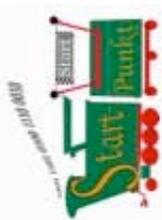
図3は、Webサイトにリストされているコンポーネントのリストの一部を示しています。



[ CC-Schritte 2.0 ]



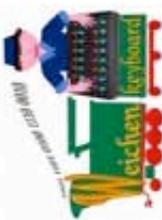
[ NotStopp DE ]



[ StartPunkt ]



[ SwitchMann T1 DE ]



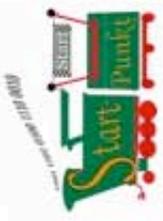
[ WeichenKeyboard ]



[ GleisMonitor deluxe DE ]



[ PowerBox ]



[ StartPunkt 2 ]



[ SwitchMannT2 DE ]



[ GleisReporter CS2 DE ]



[ RangierControl DE ]

[ Stecker DE ]



[ SwitchPad DE ]



[ GleisReporter deLuxe ]



[ RelaisChef ]



[ SternPunkt ]



[ TachoMesser DE ]



[ ModulBooster DE ]



[ SignalChef DE ]



[ StromSniffer CS2 DE ]



[ WeichenChefs ]

各コンポーネントは、以下のコントローラーで使用可能です。

- Central Station 1
- Central Station 1 reloaded
- Central Station 2
- Mobile Station 2

名前の後に (DE) が付いているモジュールはドイツ語のみで、その他のモジュールには英語のマニュアルがあります。

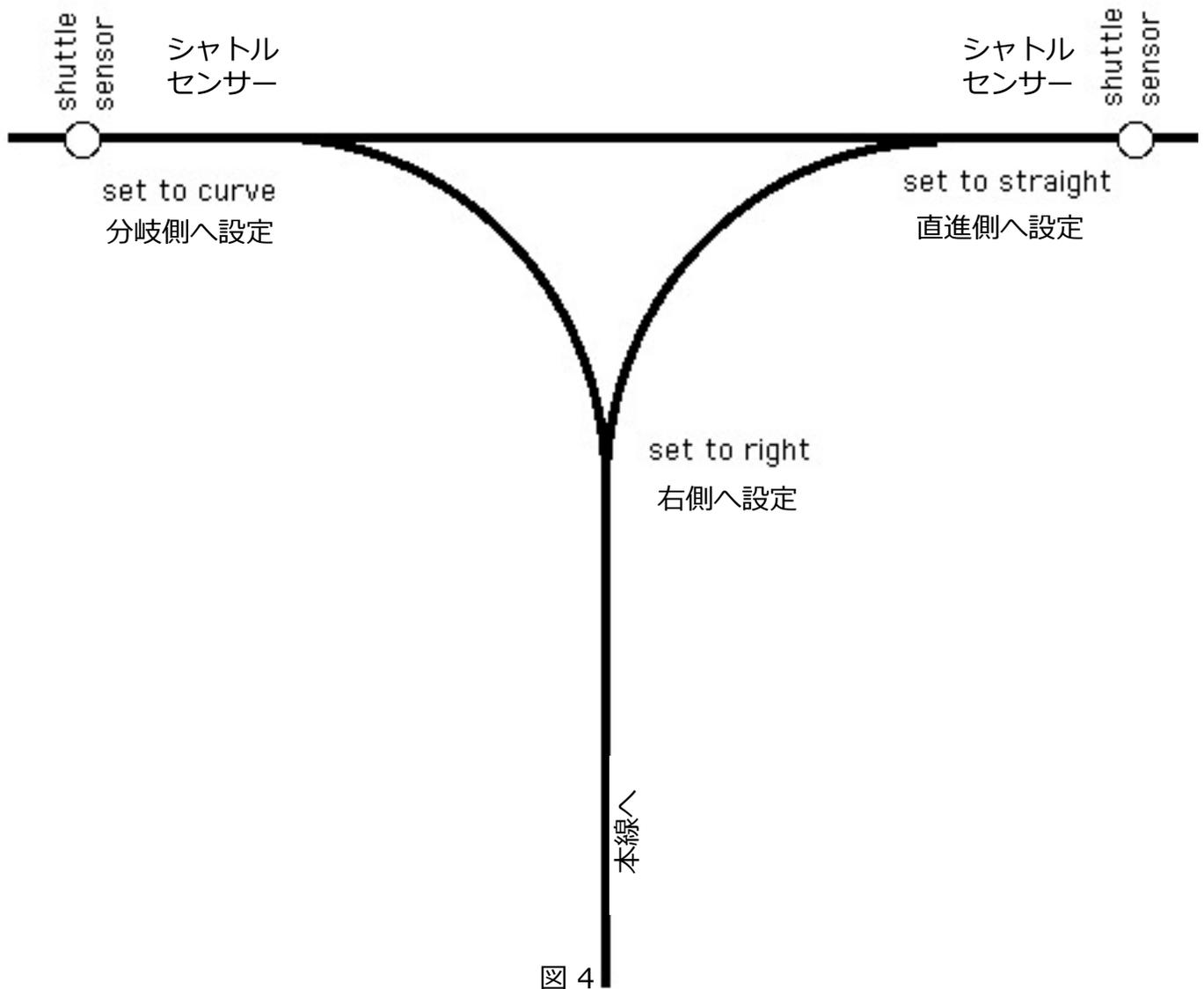
CANシステムの利点：

- 三十年以上実績のある、産業用に標準化されたバスシステム
- 鉄道模型の世界でも利用開始
- 双方向のデータ交換
- 非常に高い伝送信頼性、対ノイズ性
- 優先順に信号を送信
- ケーブルスパゲッティの削減：スイッチング、駆動、フィードバック用のケーブル2本
- モジュラーレイアウトに最適
- トングレール位置監視を備えたポイントデコーダー
- さまざまなアプリケーション分野：すべての情報は、すべてのコントロールパネルおよびすべてのオペレーターが利用可能

## Shuttle運転

デジタルニュースレターの以前の号では、CS2でのシャトル運転について説明しました。一般的には、ある駅から別の駅へと列車またはトロリーを行き来することです。これは、一方が山の駅、もう一方が大きな駅であることありますが、他のケースでは、洗車、水補給、石炭補給、砂補給などのサービスヤードを通る蒸気機関車が含まれる可能性があります。シャトル運転では、センサーは通常は両端の終点到に配置されますが、中間点への設置も可能です。左側の終点到駅と右側の終点到駅の間に中間停止点を置くことができます。タイミングも可変であるため、停止は長くても短くてもかまいません。

デジタルニュースレターで紹介された別のアプリケーションは、山を登るスイッチバックに関するものでした。この場合、左側終点到センサーはすべて結合されています(右側も同様)。センサーは両端にあるので、機関車は端から端まで移動します。ポイントは分岐側に設定されているため、直進側からポイントに入る機関車はトングレールを押して進入しますが、方向転換後分岐側に出ます。もちろん、これは一方通行のみとなり、スイッチバックを降りる場合は、すべてのポイントを反対方向に切り換える必要があります。



機関車を反転させるための興味深いアプリケーションは、「Y」型デルタ線でシャトル機能を使用することです。図4はそのような配置を示しています。これは、面積的にリバースループにする余裕がない場合に利用されます。列車全体では各辺をかなり長くする必要があるので、機関車単機を反転させる場合にのみ特に便利です。列車の場合は、リバースループの方が良いでしょう。繰り返しになりますが、スイッチバックの場合と同様に、ポイントは一方向に設定されており、変更する必要はありません。1つは直進側に設定され、もう1つは分岐側に設定されます。どちらを直進側に設定するかは、機関車がデルタ線に入る方向によって異なります。機関車が進入する側の辺のポイントが直進側設定となります。

デルタ線は実際には「Y」形状である必要はありません。不規則な形状のレイアウトに収まるように、辺を変形することができます。

**デジタル、技術、および製品について、問い合わせるには：**

**Phone: 650-569-1318 Hours: 6:00am – 9:00pm PST. Monday through Friday.**

**E-mail [digital@marklin.com](mailto:digital@marklin.com)**

## **The Märklin World Wide Web**

次回ブラウジングするときは、インターネットでメルクリンUSAの「ホームページ」を探してください ([www.marklin.com](http://www.marklin.com))。このサイトには、歴史、新しいアイテム、店舗へのスタッフの訪問のスケジュール、北米周辺のショー、デジタルおよびデルタの情報などが満載です。質問は、ホームページから「ウェブマスター」に電子メールで送信することもできます。

Märklin, Inc. (North America) on the World Wide Web = <http://www.marklin.com>

Märklin, GmbH (Germany) on the World Wide Web = <http://www.maerklin.de>

## **Trix Web Site**

<http://www.trixtrains.com>

**Märklin Digital Club · 1406 Creek Trail Drive · Jefferson City, MO 65109**

©2012 Tom Catherall@Märklin, Inc.

Translated by H.Inoue@The Maerklin Chuff-Chuff Club of Nagoya.