

クローズアップ! ワンチップ・マイコン

車載やFAのLANシステムに適した

第5回 CAN マイコンM16C/29の評価実験(後編)

永原 柊
Shu Nagahara

前編(2006年8月号)では、CANの概要とCANマイコンM16C/29、およびM16C/29を搭載したCAN評価ボードOAKS16-29CAN Board(オクス電子)について紹介しました。

後編では、OAKS16-29CAN Boardを使って、簡単なデモ・システムを作成し、CAN通信の模擬実験を行います。

車速センサ、メータ、パワー・ステアリングをイメージしたデモ・システム

このデモ・システムは、図5-1のように3枚のボードを使って構成し、自動車の車速センサ、メータ、パワー・ステアリングをイメージしています。

1枚目のボード(以下、送信ボード)は車速センサの代わりです。ボードに付いている可変抵抗で自動車の速度を指定するものと想定し、その値をA-D変換し

てLEDに表示するとともに、CANで送信します。

2枚目のボード(以下、受信ボード1)は自動車の速度メータの代わりです。CANバスから受信した車速データを、LEDにそのまま表示します。

3枚目のボード(以下、受信ボード2)はパワー・ステアリングをイメージしています。パワー・ステアリングは、ドライバが軽くハンドル操作を行えるようにアシストしますが、そのアシストの強さは車速によって異なります。停止時や低速走行時には強くアシストしますが、高速道路走行中のような高速走行時にはアシストしません。

ボードの可変抵抗をステアリングとみなし、舵角をLEDに表示します。CANバスから受信した車速データをもとに、舵角の操作を変化させています。

通信と処理の概要

● 送信ボード(車速センサ)

送信ボードは、100msごとに可変抵抗の値を8ビット値にA-D変換し、CANバスに送信します。そのメッセージのIDは、0xC9としています。送信ボードは、A-D変換値の変化の有無にかかわらず、100msごとにその値を送信します。メッセージの送信は、データ・フレームを使って行います。

メッセージを定期的に繰り返し送信するのは、信頼性の高い通信を行うための手法の一つです。何らかの理由でメッセージが消失して受信ノードに届かない場合でも、1周期待てば(この例では100ms)、次のデータが送信されてきます。逆に言えば、受信ノードが必要とする頻度の2~3倍でメッセージ送信できれば、メッセージの消失によるトラブルはかなり減らせると考えられます。

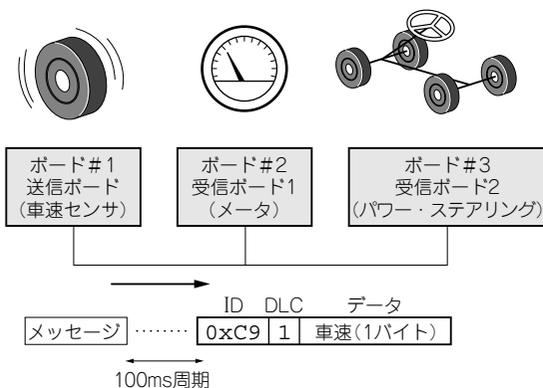


図5-1 CANデモ・システムの構成とイメージ

それぞれのボードが、自動車の車速センサ、メータ、パワー・ステアリングをイメージしている

Keywords

CAN, Controller Area Network, OAKS16-29CAN Board, M16C/29, M16C/Tiny, ECU, DeviceNet, Robert Bosch, バス型, マルチマスタ, マルチキャスト, 衝突, CSMA/CR, メッセージ, データ・フレーム, リモート・フレーム, エラー・フレーム, オーバーロード・フレーム, CANメッセージ・ボックス, メッセージ制御レジスタ

CANの特徴として、通信は**マルチキャスト**で行われるので、CANバスに接続されたノードであれば、どのノードでもこのメッセージを受信できます。このデモ・システムでも、送信ノードは定期的に車速データを送信するだけで、それがどのノードで受信されているかについては関知しません。

このデモ・システムでは、CANバスに送信するメッセージは、この1種類だけです。

● 受信ボード1(メータ)

受信ボード1はCANバスを監視し続け、IDが0xC9のメッセージが来れば受信して、そのメッセージのデータ部に格納されている車速データ取り出してLEDに表示します。

このボードは、このメッセージがどのノードから送信されたか、ほかにどのノードが受信しているかについて関知せず、受信データを使ってこのノード固有の処理を行います。

● 受信ボード2(パワー・ステアリング)

受信ボード2もCANバスを監視し続け、IDが0xC9のメッセージが来れば受信して、その車速データをもとにアシストの強さの計算を行います。

このボードも受信ボード1と同様に、どのノードか

らデータが送信されたか、ほかにどのノードが受信しているかに関知せず、ノード固有の処理を行います。

デモ・システムの処理の詳細

● 送信ボード(車速センサ)

▶ 処理の流れ

送信処理の流れを図5-2に示します。各種初期化を行った後、タイマA0により100ms経過するのを待ちます。その間、LEDをダイナミック点灯し続けます。

100ms経過すると、A-D変換を行って、可変抵抗の値を読み取ります。

最後に、A-D変換結果をCANで送信し、100ms待つ処理に戻ります。

以下では、CAN関係の主要な処理について、詳細に見ていきます。

▶ CAN機能の初期化

M16C/29の内蔵CANモジュールには、四つの動作モードがあります。通信速度などの初期設定を行うには、CANリセット/初期化モードにする必要があります。COMCTLRレジスタのResetビットを1にすることで、CANモジュールはこのモードに入ります。ただし、CANモジュールの動作状態によりCANリセッ

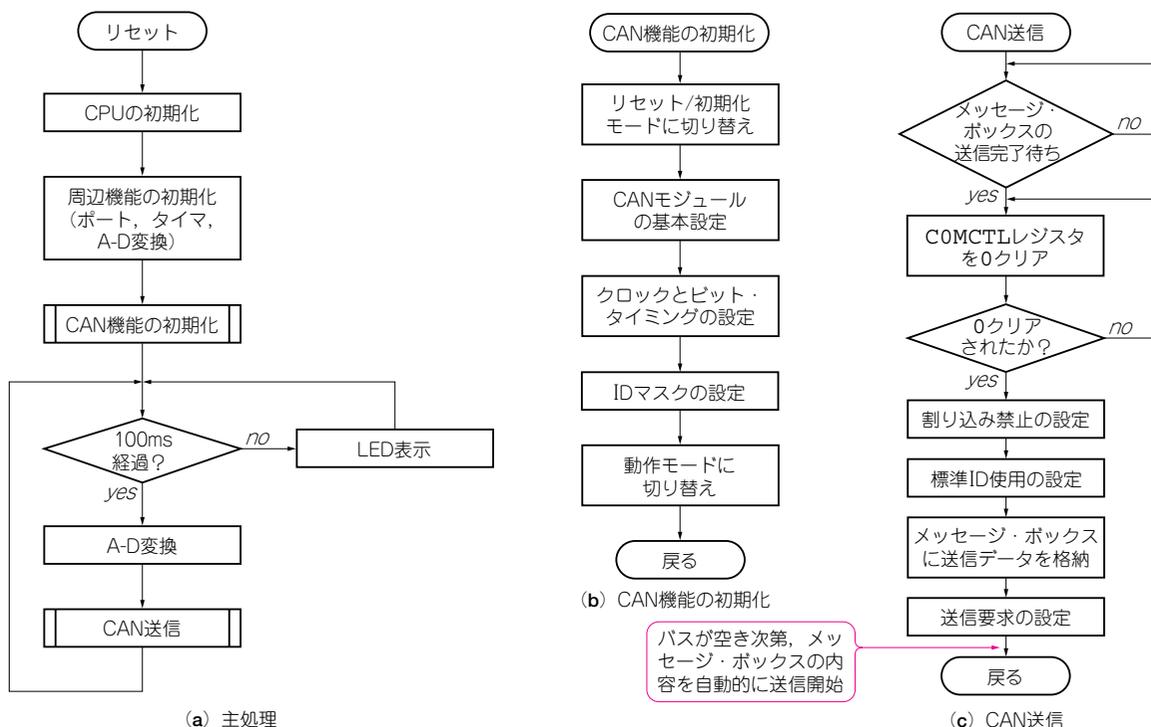


図5-2 送信処理の流れ

100msごとに可変抵抗の値を読み取りCANバスに送信する

バスが空き次第、メッセージ・ボックスの内容を自動的に送信開始