

第3章

お話その3…接続の自動認識，データの送受信，アナログ回路の制御

USB 端末のマイコンをプログラミングする

森田 義一 Yoshikazu Morita

第2章までで製作したUSB簡易測定器のマイコンのプログラムの作り方を解説します。USB通信の難しさは接続時の自動認識(プラグ・アンド・プレイ)にあるので，最低限の処理を分かりやすく解説します。

USBマイコン側の二つの処理

● USB通信とアナログ信号処理

今回USB簡易測定器を製作するために使用したUSB対応H8マイコン(H8SX/1653)で行う処理は図1に示すように二つだけです。この二つの処理を実現するために以下の三つの機能を利用しており，その機能を動作させるためにマイコン側のソフトウェアを作成します。

① USBを使ったデータ通信処理

USBデバイス機能(USBファンクション・モジュール)

② アナログ回路の駆動処理

D-A変換機能(D-A変換モジュール)

A-D変換機能(A-D変換モジュール)

USB経由でパソコンから送られてくる測定条件(電圧・電流の設定値)を「USBを使ったデータ通信」部分で受信し，「アナログ回路の駆動処理」で設定値通りに加えます。そして測定した結果を再び，USBを通じてパソコンへ返送します(図2)。

このうち難しいのはUSB接続時の自動認識(プラグ・アンド・プレイ)とUSB通信なので，本稿ではそれを重点的に解説します。

H8SXマイコンに内蔵されたUSBファンクション・モジュールの働き

● 通信時だけ動作する

USB通信を行うためには，H8SX/1653に内蔵している周辺機能の一つのUSBファンクション・モジュールを利用します。周辺機能は，H8SXの中核となるCPU部分とは独立に用意されており，マイコンによってさまざまな組み合わせがあります。

基本的に周辺機能は，利用時にのみ動作させます。電源投入直後，ほとんどすべての周辺機能は停止(ク

ロックの停止も含む)しており，低消費電力状態(モジュール・ストップ・モード)になっています。

今回利用する周辺機能を図3に示します。

● USB通信の下位の処理を行う

USBファンクション・モジュールの中核をなすのは，USBデバイス・コントローラ(UDC)です。低レベル層となるUSB通信のフレーム管理および，接続したUSBデバイスの自動認識(プラグ・アンド・プレイ)時に用いられる設定コマンド(セットアップ・コマンド)の多くを処理します。

従って，ユーザが作るソフトウェアでは，USB通信レイヤの上位レベル層(エンドポイントと呼ばれる

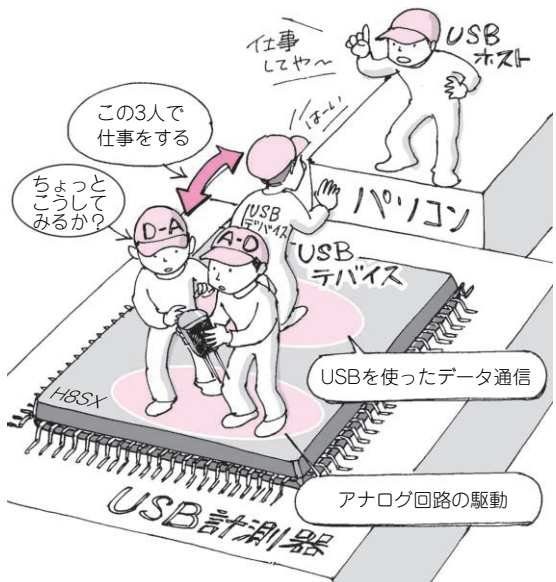


図1 H8SXマイコンはUSB通信とアナログ信号処理を担当するD-A変換機能とA-D変換機能は力合わせてトランジスタを調べて，その結果はUSB機能を使ってパソコンへ送信する。