

無線トランシーバとアナ/ディジPLDを内蔵する マイコンを使って手軽に無線通信を実現

桑野 雅彦

シンプルな無線のデータ通路として、小規模なマイコンでも手軽に利用できるように目指した Cypress Semiconductor 社の WirelessUSB 仕様について説明する。また、本仕様に対応した無線トランシーバとプログラマブルなアナログ/ディジタル回路を内蔵する同社の 8 ビット・マイコン (PRoC) を使って、1 対 1 の無線通信を実現した実験例を紹介する。

(編集部)

Cypress Semiconductor 社では、以前から「PSoC (Programmable System on a Chip) マイコン^{注1}」の開発に力を入れています。これは、PLD (Programmable Logic Device) や FPGA (Field Programmable Gate Array) のようにプログラマブルなディジタル回路およびアナログ回路のブロックと、8 ビット CPU コアを組み合わせたマイコンです。さらに最近では、この PSoC に Cypress 社独自の無線通信方式である WirelessUSB^{注2} 仕様のトランシーバ (送受信回路) を搭載した「PRoC (Programmable Radio System on a Chip)」と呼ぶ LSI を製品化しています。「USB」という名前が付いていますが、パソコン周辺機器のインターフェースとして使われている USB 規格とはまったく別物なので、注意してください。

ここでは WirelessUSB 技術の概要と、PRoC を利用した無線通信の実験例を紹介します。

● 手軽に使えるシンプルな通信路を志向

現在では、実にさまざまな無線通信方式が利用されています。図1はパソコンなどで比較よく利用されている無線通信の方式を区分けして、WirelessUSB の位置付けを示したものです。上にいくほど、一般に高コストで複雑なものになります。

それぞれの無線通信方式は、得意とする分野や用途が異

なります。UWB (Ultra Wideband) は、比較的近距离で高速な伝送を目指しています。IEEE 802.11 は、有線 LAN の置き換えとして登場しました。Bluetooth は、携帯電話や PDA (携帯端末)、ヘッドセットなどの間の接続を想定しています。

これらの高機能で高速な無線通信方式に対して、ZigBee はセンサ機器や制御機器のネットワーク化を想定した規格です。通信速度は 200kbps 程度と、それほど高速というわけではありませんが、低消費電力であることと、マルチホップと呼ばれるパケット・リレー式の伝送中継機能があるため、直接通信できない相手ともデータを受け渡せることなどが特徴です。なお、ZigBee ネットワークには、PAN (Personal Area Network) コーディネータと呼ばれるネットワーク管理機能を備えた端末が必要になります。

ZigBee よりもさらにシンプルなデータ通路として小

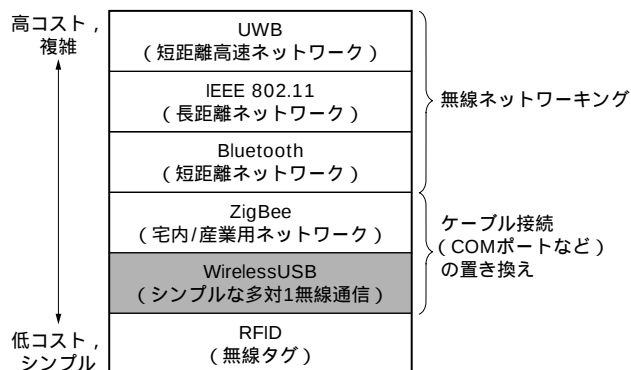


図1 無線通信方式と WirelessUSB の位置付け

WirelessUSB はマイコン間のケーブル接続によるシリアル通信を置き換える無線通信方式として位置付けられる、比較的低コストでシンプルな方式で、無線 LAN (IEEE 802.11) などと競合するものではない

注1: Cypress 社では PSoC を「マイコン」にカテゴライズしたくないようで、同社の Web サイト上では「PSoC Mixed Signal Array」と呼んでいる。

注2: WirelessUSB の商標は Cypress 社が持っている。Intel 社や NEC などが共同で策定した「Wireless USB」(Wireless と USB の間にスペースが入る。きちんと区別するために、「Certified Wireless USB」と表記することが多い)とはまったく別物の規格である。



規模なマイコンでも手軽に利用できるように考えられたのが WirelessUSB で、マウスやリモコンなどの周辺装置に利用できるように考えられています。このような比較的軽いデータ転送しか行わない周辺装置や、ごく単純なセンサ・データを取り込む用途では、ZigBee のように高度なネットワーク・プロトコルは必要ありません。

ちょうどネットワーク指向の強いほかの方式と、RFID (Radio Frequency Identification) のような極小規模の無線チップの間を補完するものとして位置付けられます。イメージとしては、パケット単位で通信できる無線版 RS-232-C ポートのようなものと考えると分かりやすいでしょう。

通信速度は、今回利用したものでは 62.5kbps (設定上は 64kbps と表記)、または 15.6kbps (同 16kbps) で、COM ポートと同程度です。ただし、最近出荷された上位の品種 (CYRF69103/69213) では、通信速度が 1Mbps まで引き上げられています。

● 汎用無線インターフェース LSI と PSoC を統合

現在 Cypress 社から出荷されている WirelessUSB 対応 LSI は、大きく次の 2 種類に分けられます。

● SPI バス接続の汎用無線インターフェース LSI

- CYWUSB6932/6934 (62.5kbps, 10m)
- CYWUSB6935 (62.5kbps, 50m)
- CYWUSB6935PAEC (62.5kbps, 200m)

● PSoC とトランシーバ回路を一体化した LSI (PRoC)

- CYWUSB6953 (62.5kbps, 50m)
- CYRF69103/69213 (1Mbps, 10m)

カッコ内の数値は最大の伝送速度と到達距離の目安です。かなり大きな値になっていますが、この到達距離はアンテナの効率や周囲の環境に大きく左右されます。今回の評価ボード (詳しくは後述) 程度のパターン・アンテナを用いた端末機器をビル内などに設置する場合は、数分の 1 程度の距離が実用範囲とおいていた方が良いでしょう。

今回は、PRoC の「CYWUSB6953」を使用しました。

● プログラマブルな機能ブロックを内蔵

図 2 は、今回使用する PRoC の内部ブロック図です。M8C は Cypress 社オリジナルの CPU コアで、ここにフラッシュ ROM や SRAM などが接続されています。一般のマイコンと少し雰囲気が異なるのは I/O 周りでしょう。PRoC は、Cypress 社の PSoC ファミリの考え方を受け継いだ LSI です。ベースとなった PSoC は、カウンタやタイマ、A-D コンバータなどの固定された機能ブロックを持つのではなく、「デジタル PSoC ブロック」、「アナログ PSoC ブロック」と呼ばれる汎用の (プログラマブルな) 回路ブロックを持ち、これらの動作モードの設定や相互結線の切り替えによって目的の機能を実現するという方法をとっています。

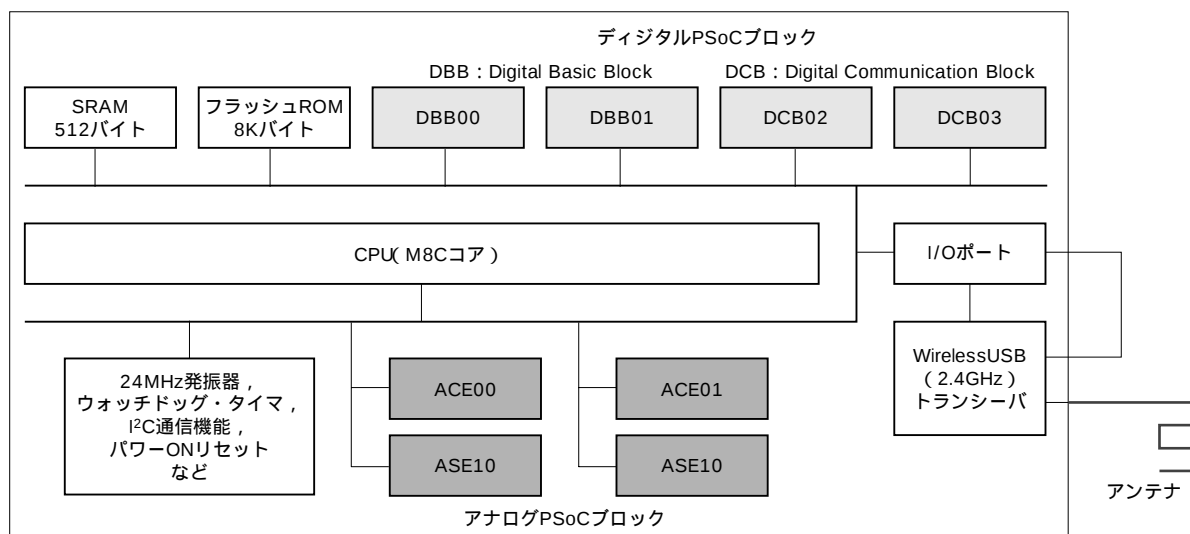


図2 PRoC の内部ブロック図

M8C コアにフラッシュ ROM や SRAM などが接続されている。さらに、デジタル PSoC ブロック、アナログ PSoC ブロックと呼ばれる汎用の (プログラマブルな) 回路ブロックを持ち、これらの動作モードの設定や相互結線の切り替えによって目的の機能を実現する