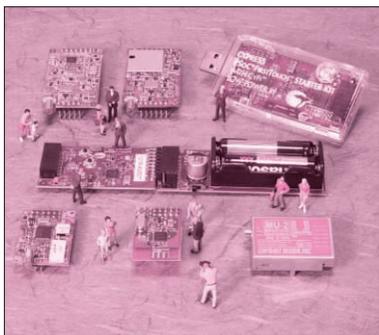


特集



第2章 2.4 GHz帯, 最大1 Mbpsで10 m程度でデータ伝送できる“CyFi ロー・パワー RF”登場!

RF データ・トランシーバ
CYRF7936 のテクノロジー松添 信宏
Nobuhiro Matsuzoe

■ はじめに

2.4 GHz帯無線データ・トランシーバICの集積化が進み、シリアル・インターフェースを内蔵するトランシーバICが普及してきています。本稿ではサイプレス・セミコンダクタ社(以降、サイプレス社)からリリースされた“CyFi Low Power RF”の概要とそのコアとなるRFトランシーバICを紹介します。距離10 mにおいて、データ・レート250 kbps(最大1 Mbps)の通信が可能です。図1のような1:Nのスター形ネットワーク・プロトコルが無償で付属するため、EIA-232(RS-232)等の低速シリアル通信で接続するシステムを無線化することが容易です。

写真1はCyFiトランシーバ(CYRF7936)を搭載した小型モジュールの外観です。CYRF7936は各国の無線通信規格に適合しています。代表的な適合規格を以下に挙げます。

▶ ヨーロッパ

ETSI EN 301 489-1V1.41

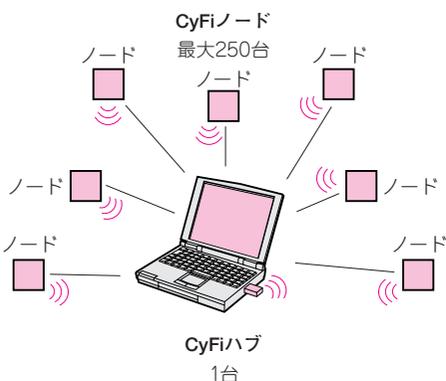
ETSI EN 300 328-1V1.3.1

▶ アメリカ, カナダ

FCC CFR 47 Part 18

▶ 日本

ARIB STD-T66



〈図1〉 CyFiの1:Nのスター形ネットワーク・トポロジ

ネットワーク・プロトコルが付属する
RFデータ通信インターフェース“CyFi”の概要

■ CyFi の構成

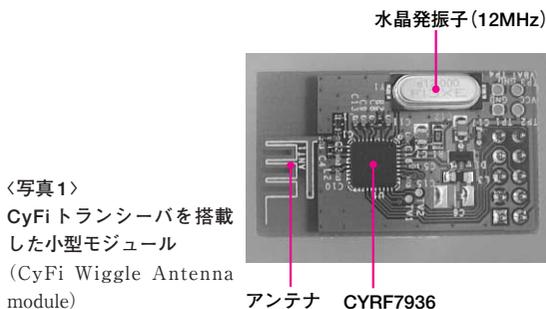
サイプレス社の2.4 GHz帯ワンチップ・トランシーバIC CYRF7936は“Star Network”と呼ばれる、同社が提供する1:250でスター形のネットワーク・プロトコルをサポートする専用の無線デバイスです。同社はパソコンのワイヤレス・マウスやワイヤレス・キーボード向けに同じ周波数帯を使う“WirelessUSB”を2002年から発売しており、すでに広く使われています。CyFiとWirelessUSBは、表1のようにサポートするプロトコルによって差別化が図られています。

CyFiはパソコン向け一般HID用途ではなく、産業機器や民生機器用などの一般用途向けといえるでしょう。

図2がCyFiの構成です。CyFiはコントローラIC(PSoC CY8C2xxxx), Star Networkプロトコル・スタック, RFトランシーバIC(CYRF7936)で構成され、Star Networkプロトコル・スタックはPSoC上で動作します。

■ CyFi のハードウェア

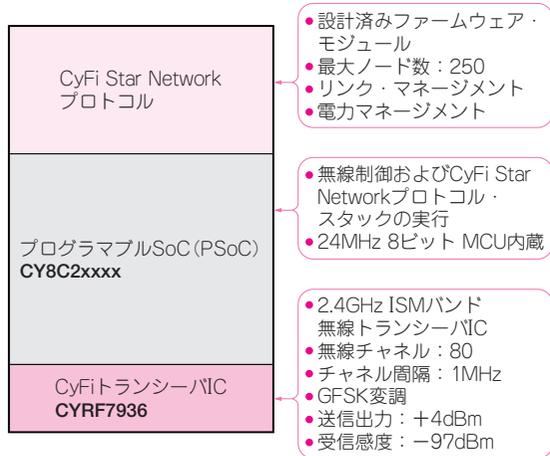
CyFiを搭載した無線データ・トランシーバのハードウェア構成を見てみましょう。写真2がCyFiを搭載した基板の例で、図3がその構成です。コントローラICとRFトランシーバICのチップ・セットで構成



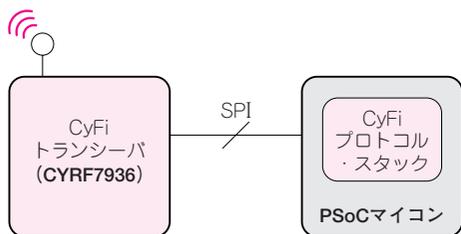
〈写真1〉
CyFiトランシーバを搭載した小型モジュール
(CyFi Wiggle Antenna module)

〈表1〉 CyFi と WirelessUSB の位置づけ

無線インターフェース	RF トランシーバ IC	ネットワーク・プロトコル	プロトコルのネットワーク構成	用途	対応するコントローラ
WirelessUSB	CYRF6936	AgileHID プロトコル V2.2	1:1 または 1:2	ワイヤレス・マウスやワイヤレス・キーボード	PSoC または SPI マスタを内蔵する汎用マイコン
CyFi	CYRF7936	Star Network プロトコル	1:250	産業・民生機器等の汎用	PSoC に限る



〈図2〉 CyFi の構成



〈図3〉 写真2の基板の概略構成

されています。コントローラICは24 MHz動作の8ビットMCUを内蔵するPSoCシリーズに限定されます。これはCyFiがRF制御用ファームウェア、通信プロトコルをチップ・セットとしてバンドルさせるためです。

次にRF部を見てみましょう。図4がその回路図です。トランシーバIC以外に必要な部品は水晶発振子、チップ・アンテナ、個別部品(抵抗やコンデンサ)13個です。

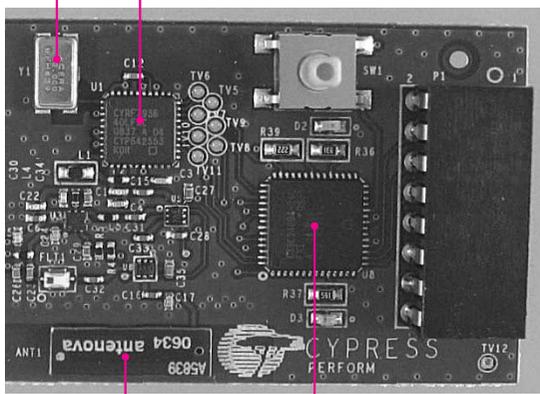
2.4 GHz 帯を使う デジタル無線データ通信の比較

2.4GHz帯には無線LANやBluetooth, ZigBee等の規格があります。ここで、CyFiの位置づけを見てみましょう。表2に代表的な2.4GHz帯の無線データ通信の種類をリストアップしました。

CyFiは1チャンネルあたりの周波数帯域幅が1MHzと狭く、Bluetoothに近いといえます。ただし、Bluetoothの無線チャンネルが毎秒1600回ホッピングす

水晶発振子(12MHz)

CyFi トランシーバ CYRF7936



チップ・アンテナ (Antenova社)

コントローラIC(PSoC)内に Star Networkプロトコルを内蔵

〈写真2〉 CyFi を搭載した基板の例

るのに対し、CyFiは干渉検出時だけチャンネル・ホッピングを行う点で異なります。また、通信速度や電波干渉の回避はZigBeeに近いといえます。

CyFiの特徴は、次の点です。

① 独自プロトコルを使う

BluetoothやZigBeeといった、すでに規格化されたものではなく、独自プロトコルを使う。

② プロトコルを無償バンドル

プロトコルはCおよびアセンブリ言語のソース・コードが提供され、無線搭載機器の開発期間と開発コストを低減可能。

これらの2点で他の無線データ通信方式との差別化を図ろうとしているといえます。

統合開発環境およびプロトコル・スタックは無償でダウンロードでき、開発の初期コストはチップ・セットとプロトコルをPSoCのフラッシュ・メモリに書き込むプログラムの費用です。

CyFiプロトコルは8ビット・マイコンで動作させますが、プロトコル・スタックのコード・サイズは5.5kバイトと小さいため、コントローラ側に上位のアプリケーション・コードを実装しやすくなっています。プロトコルの詳細は“PSoC Designer”と呼ばれる開発環境をPCにインストールすることで、データ・シートとして入手できます。