



## 第3章 Wi-Fiモジュールとマイコン内バッファ間のフローを制御して回線の負荷変動に柔軟対応

# 高音質放送局も音途切れなし! 920 Kbps ネット・ラジオの製作

前章でMP3オーディオ・データが扱えるようになったので、グレードアップしてMP3圧縮で配信しているインターネット放送を再生するネット・ラジオを製作しました。

写真1に示すように、IoTプログラミング学習ボードの裏面側にWi-Fiモジュールが搭載できるようになっています。このWi-FiモジュールをマイクロSDカードの代わりにします。インターネットから受信したオーディオ・データをMP3デコーダに繋ぐことで、MP3プレーヤをインターネット・ラジオにグレード・アップできます。

### ハードウェア

#### ● Wi-Fiモジュール

写真1に示したWi-Fiモジュールには、ESP-WROOM-02ネットワーク・マイコンを搭載しています。このESP-WROOM-02マイコンは、Wi-Fiネットワークの送受信回路と32ビット・マイコンを1つのモジュールにした構造をしており、TCP/IPのネットワーク・スタックとATコマンドでこのモジュールを制御するATコマンド・インストラクション・セットが書き込まれています。簡単なコマンドでSTM32F405RGマイコンからシリアル・インターフェ

ース(UART)で送ることで制御します。

IoTプログラミング学習ボードでは、このネットワーク・マイコンを小さなボードに実装し、ソケットを介して搭載します。ソケットの信号配列は、ZigBee規格の無線通信モジュールのXBeeに合わせてあります。

#### ● Wi-Fiモジュールとマイコン間の通信

シリアル・インターフェース(UART)を使って、Wi-Fiモジュールとマイコン間の通信を行います。電源を立ち上げた直後のデータ通信速度(1秒間に送受信できるビット数)は、115200 bps(bit per second)です。この転送速度は、Wi-FiモジュールとSTM32F405RGマイコンの設定を変えることで、921600 bpsまで上げられます。

ネットラジオの配信は、64 Kbpsや128 Kbpsなどが多く使われています。320 Kbpsで高音質のクラシックなどを配信しているサイトもあります。そこで、ネット・ラジオでは、最高速度921600 bpsの通信を使用します。

STM32F405RGマイコンのメモリは、大きいと言ってもパソコンのようにメガ・オーダーの通信バッファはありません。通信には図1に示すようなRTS、CTSを使って、こまめにフロー制御を行います。これでバッファが溢れる(オーバーラン)の発生を防止します。

インターネット通信では、回線が混雑することで均一なデータ伝送が難しい場合があります。マイクロSDカードの読み出し用よりも、大きなリング・バッ

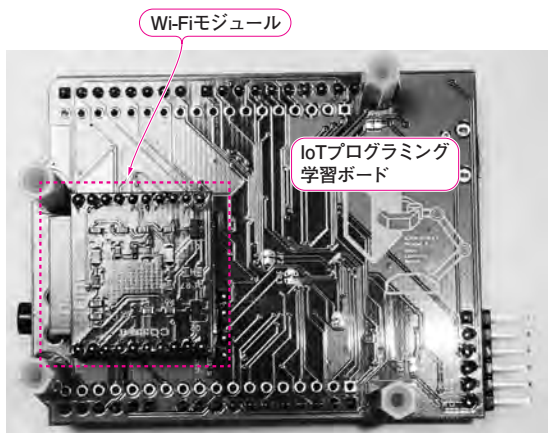


写真1 IoTプログラミング学習ボードの裏面側にWi-Fiモジュールが搭載されている

IoTプログラミング学習ボード側のバッファが一杯になったとき、RTSを送出することでWi-Fiモジュールからのデータ送出を一時停止させる

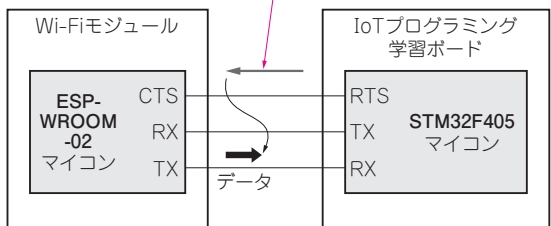


図1 Wi-Fiモジュールとマイコン間の通信にはRTSとCTSを使ったフロー制御を行う