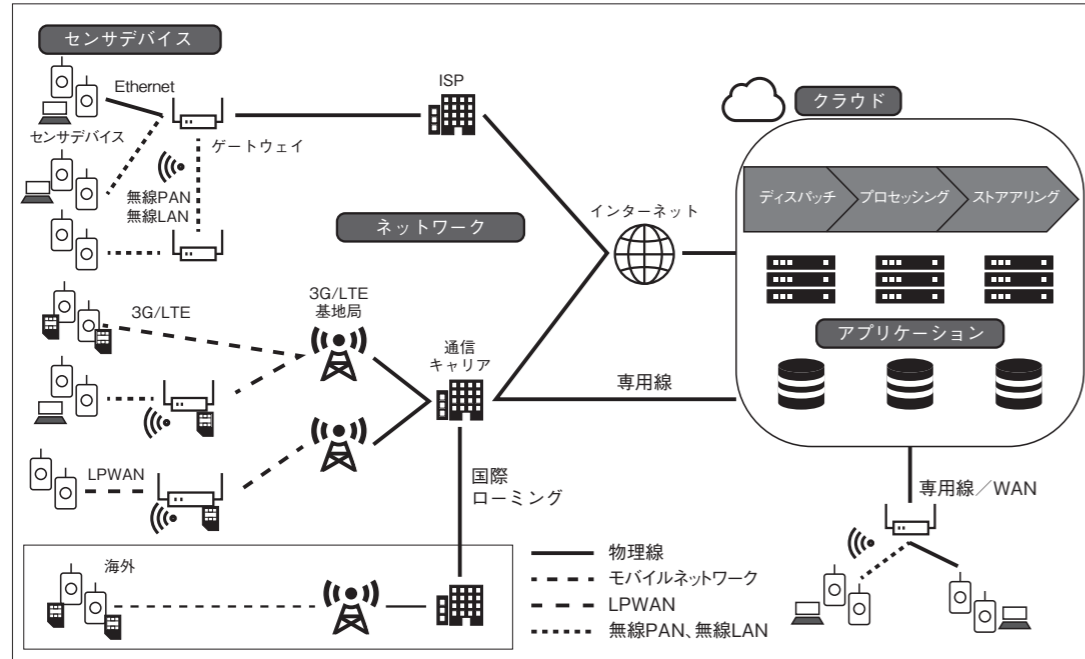


はじめに

図2-1はIoTシステムの全体像で、さまざまな形でセンサやデバイスが接続され、データがクラウド上に集まり、そのデータに対して処理が行われるこ

とを示しています。IoTシステムでは、大きく分けて「センサデバイス」「ネットワーク」「クラウド」「アプリケーション」のセグメントがあり、またそれを包括する形で「セキュリティ」のセグメントがあります。これら各セグメントについて説明します。

■図2-1: IoTシステムの全体像



センサデバイス

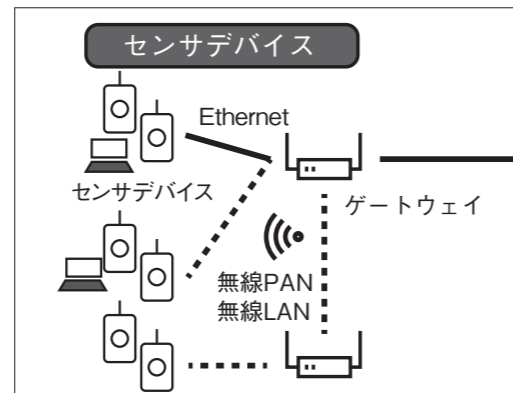
図2-1で、一番左側に位置するのが「センサデバイス」(図2-2)です。物理世界につながり、実際のデータを取得したり、クラウドからのフィードバックを受けてモーターやポンプ、LEDなど、物理世界で稼働するモノ(アクチュエータ)を動作させたりします。

センサで取得できる情報は多種多様で、例えば次のような情報が取得できます。

- 生体情報
- 振動
- 音声/周波数
- ON/OFF 状態

- 位置情報 (GPS)
- 重量/体積/密度
- 圧力/衝撃力
- 加速度/角速度
- 方向/距離
- 画像/動画
- 光量/色
- 磁力
- 電流/電圧
- 温度/湿度
- 成分量
- 流量

■図2-2: センサデバイス



センサはI2C^{注1}やGPIO^{注2}といった物理インタフェースでデバイスに接続され、デバイス上のプログラムから読み取りが行われます(図2-3)。また同様に、サーボモーターなどのアクチュエータを動作させます。

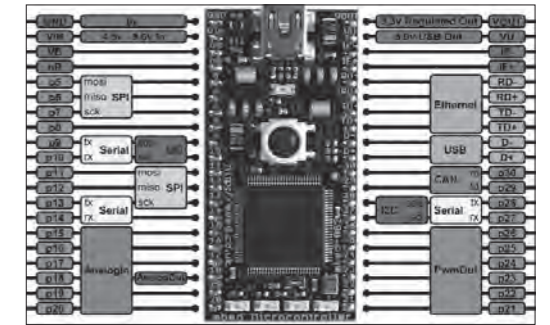
デバイスはセンサからデータを受け取り、ネットワークを経由してサーバと通信を行います。このため、デバイスには演算能力とネットワーク接続が必要となります。

演算用のプロセッサとして多く使われているのが、ARMアーキテクチャのプロセッサです。2016年にソフトバンクが買収したニュースで一躍有名となりましたが、このARM社が開発したCPUのアーキテクチャが、多くのIoTデバイスで使われています。

図2-4は、32bitのARMプロセッサの乗った製品です。CPUの処理性能としてはクロック周波数96MHz、32KB RAMと、処理能力は高くありません。mbed OSと呼ばれるOSが載っていますが、WindowsやLinuxのようなGUIやコマンドラインインタフェースはなく、C言語で書いた単一のプログラ

注1) I2C(Inter-Integrated Circuit)：センサとデバイスを結ぶシリアル通信用のインタフェース。2本の物理線で接続する。
 注2) GPIO(General Purpose Input/Output)：デジタル信号と電圧の入出力が行えるインタフェース。GPIOは、入力される電圧をソフトウェアで読み取ったり、指定したりできる。またによって0か1かを読み取り、ソフトウェアからその値を取得することができる。またデジタル入出力(0 or 1での入出力)を行うことができるため、ソフトウェアと接続されるセンサやアクチュエータとの取り決めを行えば、自由に入出力が行える。

■図2-4: mbed LPC1768

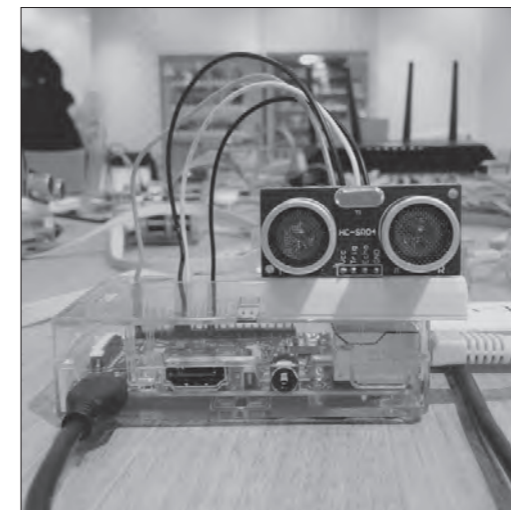


ムを実行し続けるようなものになっています。図2-4からもわかるとおり、I2Cなどのデバイスとの入出力ポートや、ルーターなどの接続するためのEthernetポート、シリアル通信ポートなどがついているため、IoTデバイスとして使う場合は、センサの情報を取得し、データを加工してEthernetなどで指定のサーバに送るような動作をさせる形になります。

またARMプロセッサ以外では、PCなどでおなじみのインテルアーキテクチャのプロセッサが使われるデバイスもあります。

図2-5は、インテルのAtomプロセッサが使われた「Intel Edison」というモジュールが搭載されています。クロック周波数が500MHz、1G RAMと、一昔前のPC並の処理能力となっており、OSもLinuxが動作するため、CやPythonなどで作られた複数のプログラムを動作させることが可能です。

■図2-3: GPIOで接続された超音波センサ



■図2-5: OpenBlocks BX1



デバイス (マイコン)

第3章では代表的なマイコンとして「Arduino」と「Raspberry Pi」が紹介されていました。本章では、ネットワークへの接続性や利用できるプログラム言語の自由度が高いため、Raspberry Pi (図8-1)を前提とします。

Raspberry PiはLinuxやBSDなどのUnix系OS、Windows IoT Coreなど、さまざまなOSを実行できますが、本章では最も広く利用されていると思われるDebianベースの「Raspbian」というデスクトップビューションを利用します。

最低限必要なもの

Raspberry Piを使用するには、次のものが最低限必要です。必要なものがセットになったスターターキットのようなものもありますので、そちらを購入することも検討してください。

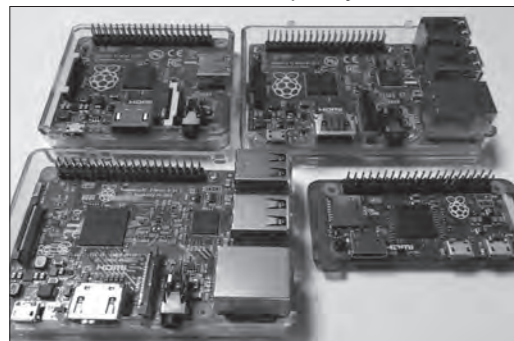
❖Raspberry Pi本体

これまでにいろいろなバージョンのRaspberry Piが発売されていますが、これから入手するのであれば一番標準的な「Raspberry Pi 3」をお勧めします。

❖USB電源とMicro USBケーブル

アンペア数の高いもの(2A以上)を推奨します。Raspberry Pi 3を使う場合には、2.5Aの専用アダプタとなるべく太めで品質の良いケーブルを用意しましょう。

■図8-1: 筆者の所有するRaspberry Piファミリ



❖SDカード

基本的にはMicroSDカードを買えばよいでしょう(初代Raspberry Piのみ通常のSDカードですが、変換アダプタが同梱されているケースが多いです)。容量は最低2GBあればよいですが、これから買い求める場合には入手性が高く価格も十分こなれているので、16GBのものを買うとよいでしょう。

お手持ちのパソコンにSDカードリーダーが付いていない場合には、USBのSDカードリーダーを用意する必要があります。

❖LANケーブル

Raspberry Piと作業するPCを繋ぐためのLANケーブルです。Raspberry Pi 3であればWi-Fiに対応しているの必要ないように思うかもしれませんが、無線LANの設定を投入するまで接続ができないので、あったほうがよいでしょう。

無線LANルータがあれば、無線LANルータのLAN端子に繋ぐのがよいですが、ない場合にはパソコンと直接繋いで、インターネット共有機能などを使って設定を進めるという手段もあります。

あるとよいもの

❖ケース

基板そのままでもRaspberry Piを使うことはもちろん可能ですが、持ち運びする際に心配ですので、ケースを買っておきましょう。GPIO端子にアクセスしやすいものを選ぶと後々の作業が楽になります。

❖HDMIの接続できるモニターとHDMIケーブル、USBキーボード

これらを使うことで、Raspberry Piにネットワークログインしなくても設定を進めることができます(例えばWi-Fiの設定をするなど)。また起動後の画面でIPアドレスが表示されるので、ネットワークログインを行う接続先が確実にわかります。

❖USBマウス

もしRaspberry PiでGUIを使いたい場合には、こちらも用意しておきましょう。

❖USB Wi-Fiアダプタ

Raspberry Pi 3以外を使っている場合には、1つ持っておくと便利です。

電子部品

本章で必要となる部品を説明します。

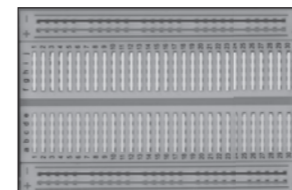
❖ブレッドボード(図8-2)

電子回路を試作する際に使うはんだ付けが不要な基板のことで、樹脂製の板にたくさんの穴が空いています。5個ずつ並んだ穴は互いにつながっており、同じ列に刺したコードや部品の足同士は、はんだ付けを行わなくても通電(電氣的につながっている)状態となります(図8-3)。また外周部に「+」や「-」と書かれて線が引かれている穴の列がある場合は、電源のプラスとマイナス端子に繋いで使うと便利です。

■図8-2: よく見かけるタイプのブレッドボード



■図8-3: ブレッドボード配線図



■図8-6: タクトスイッチ



❖ジャンパコード(図8-4)

ブレッドボードに配線を行うためのコードで、Raspberry Piの端子がオス、ブレッドボードがメスなので、本章では主にオス-メスのタイプを使います。ブレッドボード内の配線には、オス-オスのタイプを使います。

❖発光ダイオード(LED)(図8-5)

ダイオードの一種で、順方向に電圧を加えた際に発光する半導体素子です。さまざまな色のLEDが売られています。

❖タクトスイッチ(図8-6)

ブレッドボード上に直接刺せるタイプがよいでしょう。中央のボタンを押すと、2本の足が通電状態となります。

■図8-4: ジャンパコード(オス-メスタイプ)



■図8-5: 発光ダイオード(LED)

