

# Prologue 付属マイコン基板をネットワークにどうつなく?何に使う?

## Ethernetで広がる世界

編集部

### ● ネットワーク対応でなければコンピュータ機器にあらず?

一人1台といえるほど携帯電話は普及しました。ビジネスマンでは、仕事用/個人用の2台を持ち歩く人も珍しくありません。この携帯電話も、そのほとんどがメールを読み書きできる機能や、iモードなどの携帯向けインターネット・アクセス機能を備えています。中にはパソコンと同等のWebブラウザを搭載した端末も少なくありません。

光ファイバやケーブルTV、ADSLなどのブロードバンドの世帯普及率も全国平均で50%を超えています。固定電話と同じように、家庭用ルータ(後述)も一家に1台の時代を迎えています。

これまで、家庭内でインターネットにアクセスする機器はパソコンくらいでした。しかし現在では、液晶TVやハード・ディスク・ドライブ(HDD)、ビデオ・レコーダ、

ゲーム機器など、さまざまな情報家電機器がネットワークにつながります。もはやネットワーク対応でなければコンピュータ機器とはいえない…というのはいい過ぎでしょうか。

インターネットは全世界で普及しています。あなたの手元から地球の裏側にあるネットワーク機器とだって通信することができるのです。

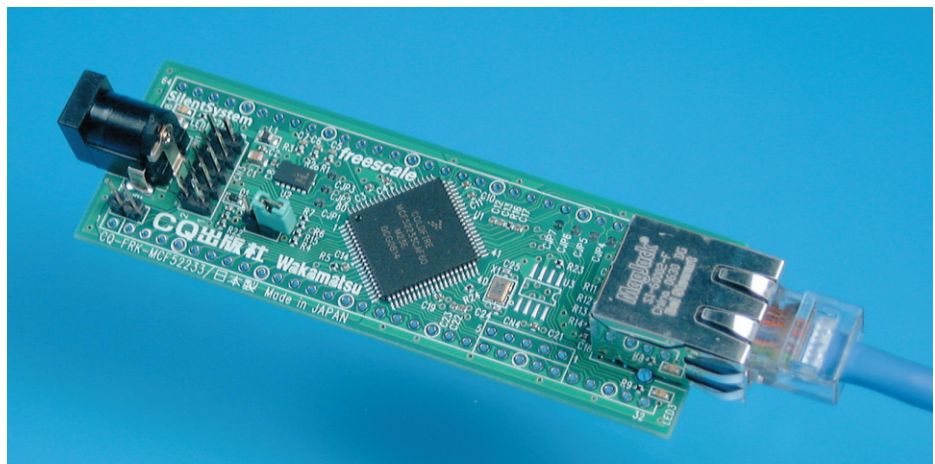
### ● Ethernetとは

携帯電話やモバイル・パソコンは、電波を使って通信します。家庭や会社に据え置いて使うパソコンやネットワーク機器は、ケーブルを使ってネットワークに接続します。

ケーブル接続のネットワークにも幾つか種類があるのですが、最も広く普及しているのがEthernetと呼ばれる規格です。

Ethernetは米国Xerox社が開発し、現在ではIEEE

写真1  
付属 Cold Fire マイコン基板



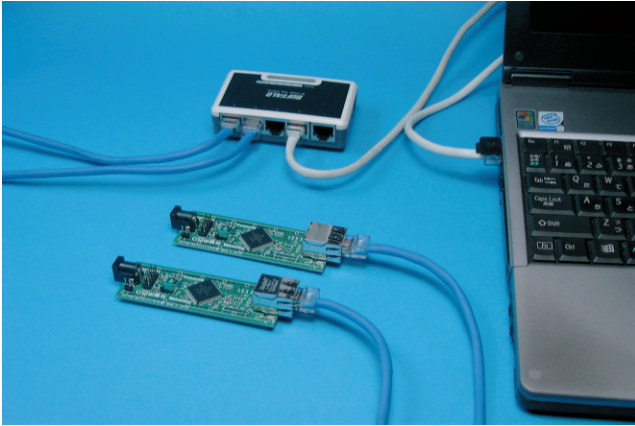


写真2 付属 ColdFire マイコン基板とパソコン、ハブの接続

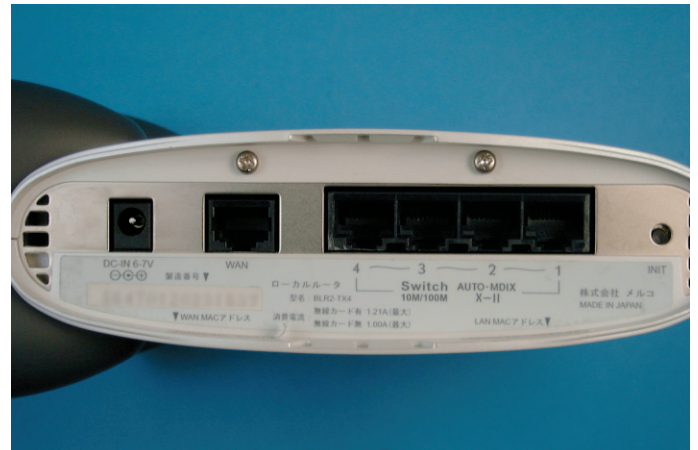


写真3 ルータ背面の端子表示

802.3として規格化されているネットワークです。Ethernetと一口にいっても、使用するケーブルの種類によってさらに幾つかに分類できます。

今月号の付属 ColdFire マイコン基板(写真1)は、Ethernetの中で現在最も普及している、10Base-Tおよび100Base-TXに対応しています。

10Base-Tおよび100Base-TXによるEthernetは、ツイストペア・ケーブルと呼ばれるネットワーク・ケーブルを使って接続します。複数のネットワーク機器の接続には、ハブを使います(写真2)。接続する機器を増やしたいとき、つまりハブのポート数を増やしたい場合は、ハブをカスケードに接続してポートを増設することも容易です。

また、パソコンと付属マイコン基板を接続する場合、つまりハブを介さずネットワーク機器を直接接続したい場合は、クロス・ケーブルを使います。

パソコンと付属 ColdFire マイコン基板とを接続した場合など、最低限2台の機器をつなげば、それはれっきとしたネットワークです。この状態のネットワークを Local Area Network (LAN) と呼びます。

LANに対する言葉として、Wide Area Network(WAN)があります。インターネットがこれに相当します。

### ● ルータとは

先ほど家庭用ルータという言葉を出しました。ルータとは何でしょうか。

ルータとは、ネットワークとネットワークの境界に使用するネットワーク接続機器を指します。一般的には、LAN

とWANの接続に使います。付属 ColdFire マイコン基板を使えば地球の裏側のネットワーク機器と通信できるといっても、インターネットに直接接続できるわけではありません。

インターネットに接続するには、一般的にインターネット・サービス・プロバイダ (Internet Service Provide ; ISP) と契約する必要があります。また、複数のネットワーク機器を接続するにはハブを使うことを説明しました。

ルータは、ハブからISPへ接続する間に挟み込んで使用する機器といえます。ルータから端末側がLAN、インターネット側がWANとなります。ルータの端子にも、WANとLANの区別があるので(写真3)、間違えないように接続する必要があります。

LANとWANを含めたネットワーク全体の構成イメージを図1に示します。

### ● 付属 ColdFire マイコン基板をインターネット経由で通信

付属 ColdFire マイコン基板はLAN内でパソコンと通信するだけでなく、図1のようにインターネットを経由した遠方と通信することもできます。

例えば遠方に設置した付属 ColdFire マイコン基板にセンサを取り付け、その状態を監視するようなシステムを構築できます。センサで収集した情報を定期的にサーバ・プログラムを動作させるパソコンに送ったり、何らかの異常な状態を検出した場合は管理者の携帯電話にメールで知らせることも可能になります。

pro

1

app 1

2

app 2

3

4

app 3

app 4

5

app 5

6

app 6

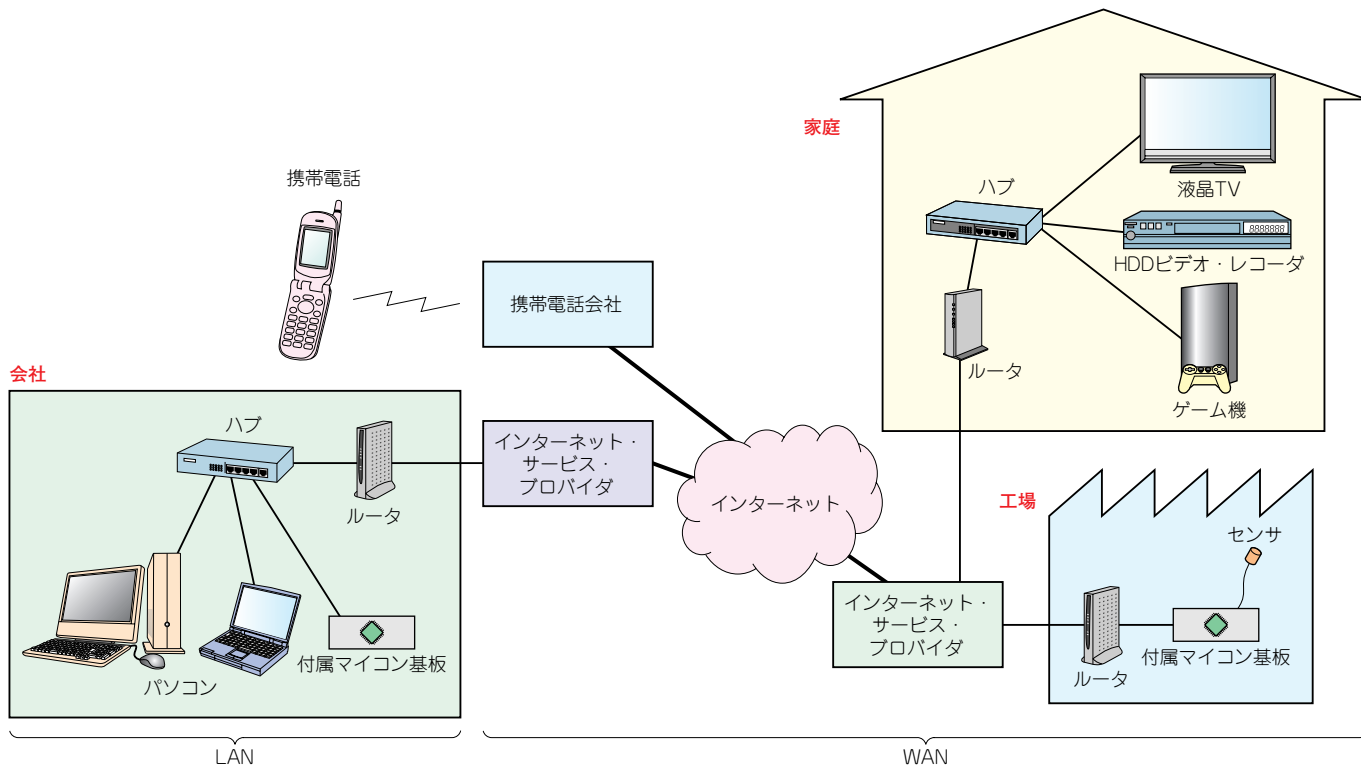


図1 付属マイコン基板をインターネットに接続する例

### ● MACアドレスとは

ネットワーク上に複数の機器が接続されているとき、どのようにして通信相手を区別するのでしょうか。

MACアドレスはEthernetデバイスに付けられた世界で唯一固有のアドレスです。送信先アドレスに相手のMACアドレスを指定することでデータを送信できます。

そのためには、すべての通信相手のMACアドレスを知っておく必要があります。つまり、世界中のネットワーク機器と通信するには世界中のすべての機器のMACアドレスを知っておく必要がありますが、それは現実的ではありません。

また全部で48ビットあるMACアドレスのうち、上位24ビットはネットワーク機器のメーカーごとに番号が決められています。しかし、下位24ビットはどのような順番で割り当てられているか分かりません。

なお、MACアドレスについての詳細は、第6章の解説を参照してください。

### ● IPアドレスとは

MACアドレスとは別に、ネットワークを階層的に管理できる仕組みが必要です。そこでIPアドレスが登場します。

IPアドレスではネットワークの階層的な管理が可能です。「階層的」というのは、例えば東京都-豊島区-巣鴨のような管理方法です。アドレスの上の方から大分類・小分類のように分類できます。

IPアドレスの場合、大分類として「ネットワーク」、小分類として「ホスト」があります。IPアドレスの先頭 $n$ けた(けた数は場合によって異なる)を見れば、どのネットワークに所属するかが分かり、残りの末尾 $n$ けたがそのネットワークの中のどのホストを指すのかが分かります。

簡単な例を見てみましょう。IPアドレスが192.168.0.1だ

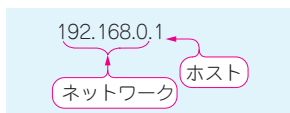


図2 ネットワーク・アドレス (その1)

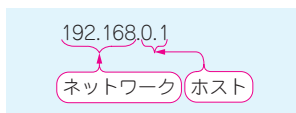


図3 ネットワーク・アドレス (その2)

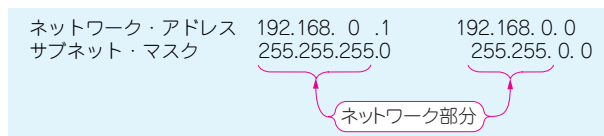


図4 ネットワーク・アドレスとサブネット・マスク

表1 IPアドレスとMACアドレスの対応例

IPアドレス	MACアドレス
192.168.0.1	AA:BB:CC:DD:EE:FF
192.168.0.2	00:11:22:33:44:55
192.168.0.3	01:23:45:67:89:AB

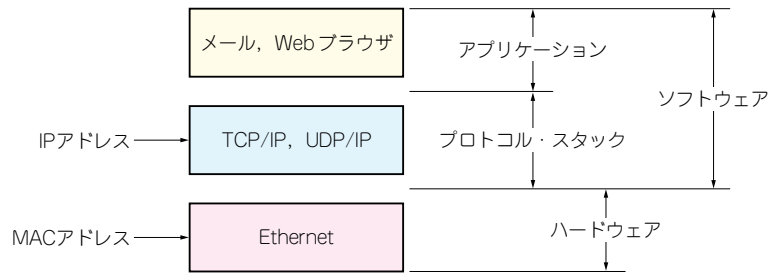


図5 ネットワーク機器内部の階層構造

とします。その場合、192.168.0.1までがネットワークのアドレスで、残りの1がホストになります(図2)。

ホストとしては1～254までの数字が使えます(0と255は特別な数字なので使えない)。例えば、192.168.0.100は、ネットワーク192.168.0.に存在するホスト100のIPアドレスということになります。

簡単にするために、この例ではIPアドレスの末尾8ビットがホストということにしましたが、IPアドレスは、ネットワーク192.168.に存在するホスト0.1のように区切ることもできます(図3)。

この場合、ホストとして1～65,534(0.1～255.254)の65,534台が指定できます。このように、見た目だけでは最大254台なのか65,534台なのかは区別が付かないため、サブネット・マスクという概念を導入します。サブネット・マスクは、ネットワーク・アドレスとして使っている部分を2進数の1で表します。例えば図2の場合は、255.255.255.0、図3の場合は255.255.0.0のようになります(図4)。

### ● IPアドレスとMACアドレスの対応

ここまでで、IPアドレスによってどのホストなのかを特定することができました。実際に通信をするためには、具体的にどのEthernetボードなのかを知る必要があります。そこでIPアドレスとMACアドレスの対応を表にしたARPテーブルが必要になります。ARPテーブルは表1のようなもので、IPアドレスからMACアドレスを引くことができます。通信相手としてIPアドレスが指定されたら、ARPテーブルからMACアドレスを引くことにより通信相手のEthernetボードを指定することもできます。

### ● 付属ColdFireマイコン基板にもMACアドレスがある

Ethernetの通信において、MACアドレスが重要であることがお分かりいただけたでしょうか。

もちろん今月号付属ColdFireマイコン基板にも、MACアドレスを割り当てています。第1章の説明に従って、MACアドレスをマイコンに設定してください。MACアドレスを設定することで、はじめて1人前のネットワーク機器として認められることになります。

### ● プロトコルとは

さて、「メールを読み書きしたり、Webブラウザでホームページやブログを読んだりする」と簡単に説明してきましたが、同じネットワーク・ケーブル上を流れるデータ(これをパケットと呼ぶ)を見て、どうやってメールなのかWebページのデータなのかを区別するのでしょうか？

ここで、プロトコルの登場です。ケーブル上を流れるパケットには、中身が何のデータであるかを示す各種情報が埋め込まれています。Ethernetでは、TCP/IPやUDP/IPと呼ばれるプロトコルがよく使われます。

付属ColdFireマイコン基板では、TCP/IPやUDP/IPの処理を行うプログラムを搭載しています。これをプロトコル・スタックと呼びます。これにより、メールなどのネットワーク・アプリケーションを簡単に作成できます。

Ethernetはハードウェア、プロトコル・スタックから上はソフトウェアによる実装となります(図5)。

ちなみに、世の中にはTCP/IPやUDP/IPの処理の一部をハードウェアで行うコントローラも存在します。

### ● 付属ColdFireマイコン基板を使ってネットワークの世界へ！

以上の説明で、ネットワークの世界にどのように付属ColdFireマイコン基板を接続するか、そしてどんなことができるか、イメージがつかめたでしょうか？

それでは無限に広がるネットワークの世界へGo！