

# PHS経由でネットに接続できる Ethernetアダプタのファームウェアをハック

中編

今回は、Ethernetアダプタ「OSX-1」をLANにつなぎ、メールの送信や自動返信、電源投入時の自動実行などを実現する。メールを使えば、ファイア・ウォールを飛び越えて外部からアクセスできる。例えば、組み込み機器における遠隔制御や遠隔監視などのアプリケーションに利用できる。(編集部)

本稿の前編(本誌2007年8月号, pp.128-135)では、ウィルコム(PHS)のモジュール「W-SIM」を利用してインターネットに接続できるEthernetアダプタ「OSX-1(愛称:つないでイーサ)」をハックし、開発環境を導入して簡単なテスト・プログラムを動作させてみました(写真1)。本機の魅力は、場所を選ばずインターネットに接続できることです。今回は、この機能を活用してメールを送受信する方法について説明します。

このような機器でメールを利用する利点として、ファイア・ウォールを越えて外部からアクセスできることが挙げられます。今後、この方法は組み込み機器においても重要なアクセス手段になると思います。

携帯電話で部屋の冷房を制御するのは意外と難しい。メールを利用するシステムの代表例として、部屋の冷房を携帯電話でコントロールする事例を考えてみましょう。

ここでは、携帯電話で現在の室温やクーラの運転状態をモニタし、例えば室温が30℃を超えたときに運転を開始することを考えます。この場合、携帯電話を使って、どうやってこのシステムにアクセスするかが問題となります。

このような場合、部屋の中にLinuxなどを利用したWebサーバを立ち上げ、パソコンや携帯電話からこのWebサーバ

にアクセスし、CGI(Common Gateway Interface)を利用してポートをコントロールしようとする方が多いと思います。しかしこの方法だと、想像以上にさまざまな問題を解決しなければ、期待する動作を実現することは困難です。例えば、設定するWebページのURLはどこにすれば良いのでしょうか?

一般のプロバイダ経由でインターネットに接続する場合、接続のたびに異なるIPアドレスが割り当てられます。ダイナミックDNS(Domain Name System)を利用すれば、IPアドレスが変動してもURLを元にしてサーバにアクセスできますが、仮にアクセスできたとしても、通常はルータがファイア・ウォールとして動作するので、外部から内側にある機器へアクセスできません。それが、悪意のある外部からのアクセスを防止するファイア・ウォールの本領なので、こればかりはどうしようもありません。ルータを細かく設定し、ポート・フォワーディング機能を利用して内部へアクセスするトンネルを作り、ようやく家庭内にあるサーバへアクセスできるようになります。

ケーブル・テレビ局や一部のプロバイダを利用している方は、プロバイダ自身のファイア・ウォールが存在するので、外部からアクセス可能なサーバを設置することそのものが不可能な場合もあります。

こうした課題は「ファイア・ウォール越え問題」と呼ばれ、組み込み機器を扱う技術者にとって、頭の痛い問題となっています。つまり、Webサーバを利用して携帯電話から部屋の中に設置した機器を制御することはかなり難しいのです。

メールは組み込み機器にマッチしたアクセス手段。筆者は、組み込み機器をコントロールするためにはメールを利用するのが最も便利だと考えています。携帯電話でメールを作成することは、当たり前の操作になっています。



写真1  
OSX-1の外觀

W-SIMを利用して、いつでもどこでもパソコンなしでインターネットに接続して、Ethernetを利用できる。内部のファームウェアを書き換えることで、さまざまな応用が可能。価格は16,000円前後。

組み込み機器にメール・アドレスを一つ与えて、メールの件名や本文中にコントロールする内容を書いて送信すれば操作可能です。また、機器に対して空メールを送信すれば、現在の状態をレポートするメールを自動返信してくれるという使い方になります。この方法ならば、割り当てられた IP アドレスは何でも構いません。

メールを利用する最大のメリットは、プロバイダのメール・サーバを利用できることです。自分でサーバを設置する必要はありません。メール・サーバはほとんどのプロバイダが用意しています。このメール・サーバには固定されたグローバルな IP アドレスが割り当てられているので、世界中からアクセスが可能です。また、組み込み機器がメール・サーバへアクセスする際には、ファイア・ウォールの内側から通信を開始します。これでファイア・ウォール越え問題を解決できます。皆さんも、ふだん使っていないメール・アドレスの一つを本機のメール・アドレスに割り当ててください。

メールを利用した場合の欠点は、操作にタイム・ラグが生じてしまうということです。皆さんがメールを受信する際には、通常、5分～10分に1回程度のメールのチェックを行っていると思います。このメール・チェックの時間がそのまま操作のタイム・ラグになります。リアルタイム性が高い用途の場合は、例えば最初のメールを引き金にして専用のデータリンク・プログラムを内側から起動するという方法を採用することで、この問題に対処できます。

#### メール送受信の一連の手順を実現

メールを受信する際には、自分のユーザ名とパスワードを POP( Post Office Protocol )サーバへ送信します。正規のユーザであると認められると、自分宛てのメールにアクセスできるようになります。また、メールを送信する場合は SMTP( Simple Mail Transfer Protocol )プロトコルに従ってメールを送信することになります。

数年前までは SMTP サーバにはユーザ認証がありませんでした。つまり、SMTP サーバを利用して誰でもメールを送信できるので、悪意のある人間が誰かになりすまして大量の迷惑メールをまき散らす、という悪行が横行していました。こうした事情から、昨今ではほとんどのプロバイダの SMTP サーバにもユーザ認証が必要となっています。

本稿では POP サーバにアクセスしてメールを受信し、SMTP サーバのユーザ認証を行い、メールを送信する、と

いう一連の手順を、本機をカスタマイズして実現します。すべてのプログラムは SilentC で書かれているので、コンソールからの操作によりソースを変更して容易にカスタマイズできます。本稿を参考に、より実用的なアプリケーションを作成していただければと思います。

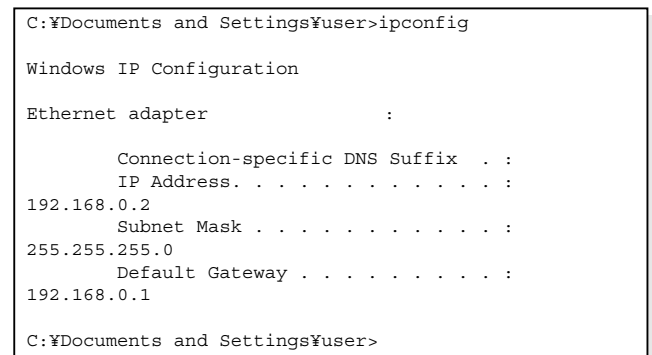
#### OSX-1 を LAN につなぐ

まず、本機からメールを送受信するプログラムを作成します。本稿の前編を参考に、サイレントシステムの Web サイトから必要なファイルをダウンロードして本機に転送し、telnet で SilentC が動作する環境を整えてください。

次に、本機からメールを送受信するために、本機をインターネットに接続する必要があります。本機はもともと W-SIM を利用して手軽にインターネット接続の機能を提供する機器ですが、W-SIM を使わずに既存の LAN 環境に接続することも可能です。ただし、このときはまったく別の手順が必要です。もちろん、別にもう1台の本機を用意してクロス・ケーブルで接続すれば、いつでもインターネットにつながれるのですが、初期の実験段階では LAN に接続してメールを送信することにします。

手順が少し複雑なので、以下の説明を見ながら一つ一つ確実に作業を進めてください。基本的には、本機の IP アドレス設定を読者の皆さんの LAN 環境に適合するように変更するための手順です。

#### 1) LAN で利用している IP アドレスを調べる

まず、自分の LAN 環境について調べます。通常はルータを利用してインターネットに接続していると思いますが、LAN で利用している IP アドレスの範囲を調べます。本機を LAN に接続する前に、のようにパソコンのコマンド・プロンプトで ipconfig というコマンドを実行します。

```
C:\Documents and Settings\user>ipconfig

Windows IP Configuration

Ethernet adapter ローカル エリア接続:

    Connection-specific DNS Suffix  . : 
    IP Address. . . . . : 192.168.0.2
    Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.0
    Default Gateway . . . . . : 192.168.0.1

C:\Documents and Settings\user>
```

図1 ipconfig の実行

自分の LAN 環境について調べる。この段階では、まだ本機を LAN に接続しない。