

## 電子メールを利用したマイコン制御についての研究

苫小牧工業高等専門学校 ○坂本 桂矢, 阿部 司, 吉村 斎, 大橋 智志

### 概要

本研究では、電子メールを利用したマイコン制御のアプリケーションについて研究を行う。本研究を進めることで、一般的な通信手段である電子メールを利用した、ユーザに簡易的な遠隔制御手段を提供できる。現在、マイコン側の POP3 クライアントを作成した。これにより、マイコンはメールサーバと通信を行うことでメールを受信できる。

### 1. はじめに

近年、家電機器などの組込み機器が増加している。これは、利用者が利便性の向上と稼働状況の確認方法を求めたためである。

そこで、ユーザがネットワーク化に対応した組込み機器を操作するための汎用性が高く、簡単に機器の操作を行う方法が必要である。

そのため、本研究では電子メールを利用したマイコン制御方法について研究を行っている。電子メールは、携帯電話、スマートフォン、タブレット端末、PCなど一般に普及している機器に標準で搭載されている汎用性の高い通信機能であり、ユーザとマイコン間の通信手段として利用性が高い。

本研究の目的は、マイコンとメールサーバ間で通信を行うことで、機器を制御するマイコンのアプリケーションを作成することである。

ンは、RS-232C を用いて通信を行っている。

マイコンについては、以下のものを使用している

#### ①ハードウェア

マイコン : H8/3069F

#### ②ソフトウェア

リアルタイム OS : TOPPERS/JSP カーネル

TCP/IP プロトコルスタック : TINET

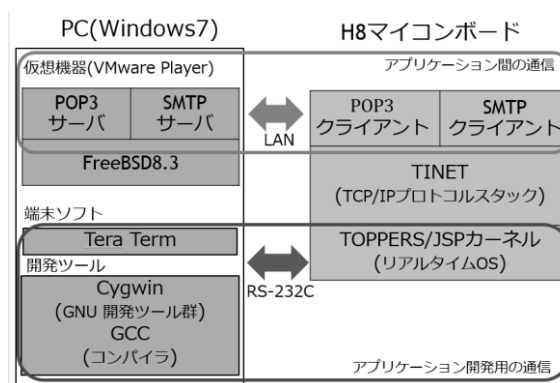


図1 実行環境

### 2. 研究内容

#### 2.1 実行環境

図1に実行環境を示す。

本研究では、Windows PC 側で仮想ソフトVMware Playerを使用し、FreeBSD8.3のインストールを行った。

その後、FreeBSD上にメールサーバとして使用するPOP3(Post Office Protocol version3)サーバとSMTP(Send Mail Transfer Protocol)サーバの構築を行った。

メールサーバとマイコンはネットワークを用いて、アプリケーション間の通信を行っている。

開発ツールには、実行環境であるCygwinを、コンパイラにはGCCを使用している。また、端末ソフトにはTera Termを使用している。開発ツール、端末ソフトとマイコ

#### 2.2 概要

図2に研究の概要図を、図3に通信の流れを示す。

本研究では、以下の流れで動作するマイコンのアプリケーションとメールサーバを作成する。

- ①ユーザはインターネットを介してマイコンのメールアドレスにメールを送信する。
- ②マイコンはメールサーバへログインし、メールを受信する。
- ③マイコンはメールサーバからメールを受け取ると、ユーザへメールを受け取った通知メールを送信する。
- ④マイコンは受信したメールの内容にしたがって、ユーザの指定した機器の制御を行う。

⑤マイコンは処理の終了をユーザへメールを送信する。

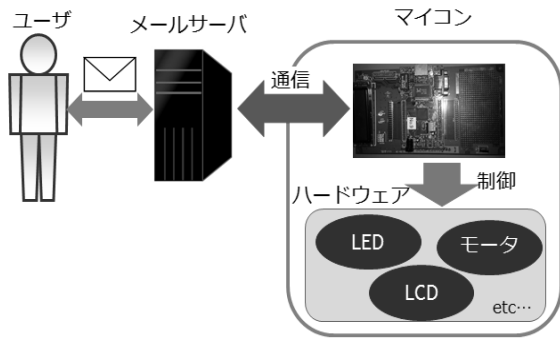


図2 本研究の概要図

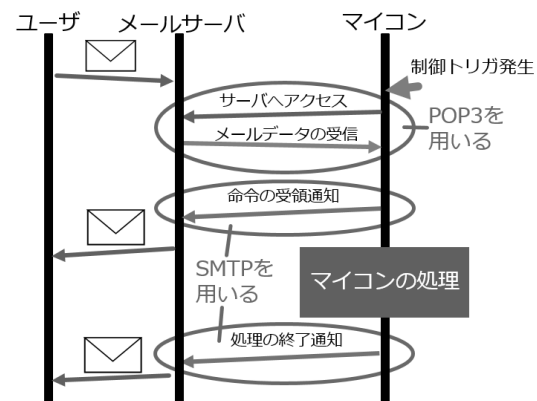


図3 通信の流れ

### 3. 成果

端末ソフトを利用して H8 マイコンからメールサーバへの入力と、メールサーバから H8 マイコンへの応答を表示する POP3 クライアントを作成し、結果の確認を行った。

リスト1は、マイコンからメールサーバへ接続の要求を行い、ユーザの認証を行ったログデータである。

POP3 のコマンド表[1]から、入力したコマンドに対する応答を取得、表示できた。しかし、メールサーバにコマンド送信した後、‘Yn’をメールサーバに送信しコマンドの終わりを知らせなければならないという不具合が発生しており、現在対策を検討中である。

また、コマンドの応答には今までのコマンドの応答も表示されていることがわかった。

### リスト1 POP3 クライアントの実行結果

```
H8 -> Server :
172.25.8.106
Server -> H8:
+OK Qpopper (version 4.1.0) at keimail.jo.tomakomai-ct.ac.jp starting.
<2510.1406841197@keimail.jo.tomakomai-ct.ac.jp>

H8 -> Server :
USER sk13806
Server -> H8 :
+OK Qpopper (version 4.1.0) at keimail.jo.tomakomai-ct.ac.jp starting.
<2510.1406841197@keimail.jo.tomakomai-ct.ac.jp>
H8 -> Server : 'Yn'を入力
Server -> H8 :
+OK Qpopper (version 4.1.0) at keimail.jo.tomakomai-ct.ac.jp starting.
<2510.1406841197@keimail.jo.tomakomai-ct.ac.jp>
+OK Password required for sk13806.

H8 -> Server :
PASS ap13806
Server -> H8 :
+OK Qpopper (version 4.1.0) at keimail.jo.tomakomai-ct.ac.jp starting.
<2510.1406841197@keimail.jo.tomakomai-ct.ac.jp>
+OK Password required for sk13806.
H8 -> Server : 'Yn'を入力
Server -> H8 :
+OK Qpopper (version 4.1.0) at keimail.jo.tomakomai-ct.ac.jp starting.
<2510.1406841197@keimail.jo.tomakomai-ct.ac.jp>
+OK Password required for sk13806.
+OK sk13806 has 0 visible messages (0 hidden) in 0 octets.
```

### 4. 今後の課題

今後の課題は以下のとおりである。

- ①POP3 クライアントを完成させる
- ②SMTP クライアントを作成する。
- ③電子メールの内容を解読する機能の実装する。
- ④通信路の暗号化の検討する。

### 5. 研究助成

本研究は「総務省北海道総合通信局」様より委託を受けて実施した「ユビキタスサービスプラットフォームに対応した組み込みシステム用 TCP/IP プロトコルスタックとサポートシステムの研究開発」の成果と現在貸与されている装置を利用しています。

また、「株式会社 I・TEC ソリューションズ」様からの寄付金の一部を活用しております。

### 6. 参考文献

- [1]小高 知宏 「TCP/IP で学ぶネットワークシステム」  
PP. 115-117