

ホーム向けユビキタスコントローラ“ウェブリモコン”の開発

横田 登志美†, 鈴木 英明†, 小嶋 康行†, 船木 覚†, 川澄敏郎††, 齊藤, 雅彦†
†(株)日立製作所日立研究所 ††日立ホーム・アンド・ライフ・ソリューション(株)

Web サーバ機能と赤外線リモコン機能を搭載した、ホーム向けユビキタスコントローラ“ウェブリモコン”を開発した。インターネットを介してユーザからの操作を受け付け、赤外線信号を発光する。これにより、ネットワーク機能を持たない従来型の家電機器をインターネットを介して操作可能とする。

多様な家電機器の赤外線信号に対応するため、ウェブリモコンの Web サーバ機能には、機種や操作に合わせた赤外線信号情報を汎用的に指定できる CGI 関数を備えたほか、赤外線信号の学習／再生機能を備えた。また、現在状態を画面表示するために、HTML 中に特殊なタグで示すことで、HTML 中に状態変数値を差し込み指定できるようにした。

Development of Web-based Controllers Named “Web remocon” for Home Network

Toshimi Yokota†, Hideaki Suzuki†, Yasuyuki Kojima†, Satoru Funaki†,
Toshio Kawasumi††, Masahiko Saito†
†Hitachi Research Laboratory, ††Hitachi Home & Life Solutions, Inc

1. はじめに

近年、インターネットの普及とともに、PC だけでなく携帯電話等の様々な通信端末を用いて容易にインターネットアクセスが可能となってきた。こうした IP/Web 技術によるユビキタス情報社会は、単に情報を入手するだけにとどまらず、産業、社会インフラといった制御分野や、ビル、ホーム等における様々な機器を監視・制御可能とするべく、発展しつつある。今後、システム LSI による低消費電力化・低価格化や IPv6(Internet

Protocol Version 6)の普及により、住宅やビル内に設置されている様々な機器がインターネットに接続され、相互に協調動作するようになると予想される。

機器をインターネットに接続し、インターネットを介して機器を監視・制御できるようにするための端末を、我々はユビキタスコントローラと呼び、様々な研究開発を行っている。¹⁾²⁾

こうした背景のもと、ホーム向けとして、ネットワーク機能を搭載した家電機器が製品化されつつ

あるが³⁾、家電機器の買い替えサイクルを考慮すると、このようなネットワーク家電が一般家庭に普及するには時間がかかると予想される。

そこで、それまでの期間、ネットワーク機能を持たない従来型の家電機器を操作対象とするために、赤外線リモコンに着目したデバイスが提案されている。

赤外線リモコン信号を利用して遠隔地から家電機器を操作するデバイスとしては、パソコンとUSB 接続して赤外線信号を出す製品⁴⁾があるが、常時パソコンを立ち上げておく必要があり、消費電力が大きい。また、コントローラ単体で動作するもの⁵⁾があるが、これは、対象を VTR としている。しかし、より多くの家電機器に対応できることが望まれ、この際、ユーザがすでに持っている機器に合わせて画面や赤外線発光信号にカスタマイズできる必要がある。

そこで、赤外線リモコン信号を利用して多様な家電機器を操作できるユビキタスコントローラとして“ウェブリモコン®”を開発した。

これにより、住宅内に設置された赤外線リモコンで制御する従来型の家電機器を、あたかもネットワーク家電のように、Web ブラウザから監視・制御可能とする。例えば外出先で携帯電話の Web ブラウザから住宅内の家電機器の運転・停止を行うことができる。

2. 開発課題

2.1 機能概要

“ウェブリモコン”には、Web サーバ機能を搭

載し、HTML/XML 等の情報系標準インターフェースで通信することにした。Web サーバ機能を搭載することで、特殊な端末でなく、一般のウェブブラウザからアクセスできる利点がある。

また、家電機器を操作するために赤外線リモコン機能を搭載する。(図 1)

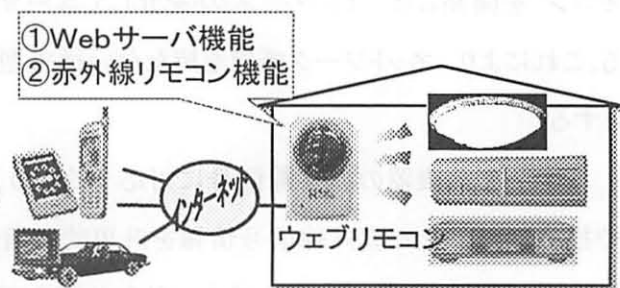


図 1 ウェブリモコンの機能

2.2 多様な家電機器への対応

家電機器のリモコン赤外線信号はフォーマットが統一されておらず、メーカー、機種によって様々である。そこで、ユーザが持っている家電機器にあわせて、赤外線信号を簡単に換えられる仕様にする必要がある。

また、未知の赤外線信号であっても対応するために、信号を学習する機能を付加する。

2.3 操作画面のカスタマイズと状態表示

ユーザはブラウザにて表示した操作画面から操作するが、Web ブラウザの画面サイズ等によって、操作画面のデザインをカスタマイズできる必要がある。

また、家電機器から現在状態を受け取って表示する機能が望まれる。赤外線信号は、リモコンから家電機器への片方向が多いが、双方向のものも存在する⁶⁾。一般的には HTML ファイルを差し替えることで操作画面のカスタマイズができ

るが、操作画面中に現在状態を表示するためには、静的な HTML ファイルのみでは表示できない。

そこで、HTML 内に現在状態値を差し込める機能をつけることにした。

3. ハードウェアの開発

今回開発したウェブリモコンの外観写真を図 2 に、ハードウェア構成を図 3 に示す。ウェブリモコンは、次の特徴を有している。

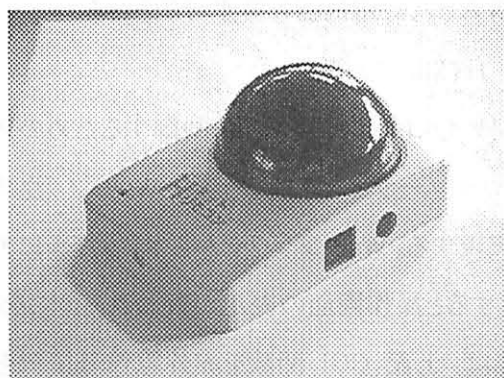


図 2 外観写真

(1) Ethernet

CPU はイーサネットコントローラ(MAC 層)を搭載した SH7615(SH2-Ether)⁷⁾を搭載した。PHY は、比較的安価に入手できる DAVICOM 社の DM9161⁸⁾を採用した。

(2) 赤外線発光部

赤外線リモコン操作を可能にする赤外線発光部(赤外線出力端子)を装備した。赤外線による通信は、指向特性を考慮しなければならないが、同一部屋内の異なる場所に設置された複数の機器を操作可能とするために、上方および 5 方

向に向けて、スペーサーで固定した6個の赤外線発光部を装備している。

(3) 赤外線受光部

リモコン信号を学習するため、また、赤外線双方向通信を可能とするために、赤外線受光部(赤外線受光端子)を備えた。

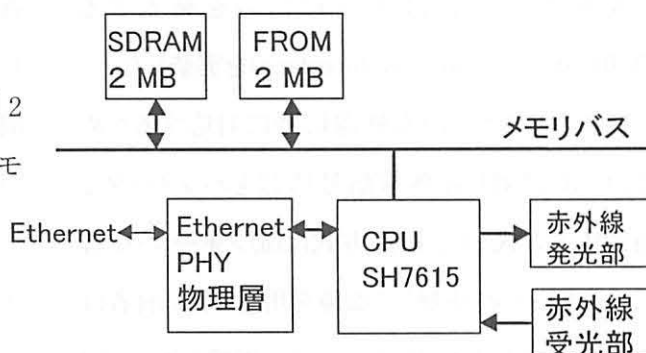


図 3 ハード構成

4. ソフトウェアの開発

ウェブリモコンのソフトウェア構成を図 4 に示す。

(1) μ TRON

OS として、 μ TRON4.0 仕様準拠のミスポ社製リアルタイム OS“NORTi® version 4”⁹⁾を搭載した。

(2) TCP/IP プロトコルスタック

TCP/IP プロトコルスタックは、Ethernet による通信を実現するためのソフトウェアであり、本開発では、IPv4 を採用し、NORTi version 4 に付属したものを利用した¹⁰⁾。

(3) Web サーバ

Web サーバは、TCP/IP プロトコルスタックのアプリケーションレイヤ上で HTTP(HyperText

Transfer Protocol)を実現するソフトウェアである。ウェブリモコンは、Web サーバ機能を用いてクライアントの Web ブラウザから接続要求を受け、要求された HTML ファイルをクライアントに送信する。

(4) CGI 関数

Web サーバには赤外線信号を発光する CGI(Common Gateway Interface)を実装した。

様々なリモコンの赤外線信号に対応するために、CGI に対し赤外線信号情報をパラメータで指定する方式とし、指定方式は(a)フォーマット有り、(b)フォーマット無しの2種を用意した。前者は仕様を入手した信号について、省略したパラメータで指定できる。後者は赤外線信号のキャリア周波数および信号の Low/High 時間間隔列を指定し、あらゆる赤外線信号を再現できる。

パラメータを換えることで多様な赤外線信号を指定できるため、操作対象の家電機器を追加し

たい場合にも CGI 関数を追加することなく容易に対応できる。

さらに、未知の赤外線信号にも対応できるように、赤外線入力ドライバにより読み込んだ信号に名前を付加して保存する CGI 関数を用意して、学習リモコン機能を実現した。この機能では、赤外線受光素子からの信号の立ち上がりエッジと立ち下がりエッジを検出し、これを Low/High 時間間隔列に置き換えて、前述の(b)フォーマット無し

の指定方式で信号を保存しておく。

未知の赤外線信号にも対応できるため、ユーザが購入した家電機器も操作可能となる。

(5) HTML ファイル

本ファイルは、機器を監視・制御するためのグラフィカルユーザインタフェースを Web ブラウザ上に実現する。Web ブラウザから本ファイルにアクセスすると操作画面の表示が行われる。本ファイルには、上記 CGI 関数を赤外線信号情報をパラメータで指定して呼び出す機能を組み込む。これにより、ユーザが所定のボタンを押すことで、Web サーバにて上記 CGI 関数が起動される。すなわち、赤外線信号情報をパラメータで指定した本ファイルを追加することで、対応した機種にカスタマイズできる。

また、表示画面中に家電の現在状態を表示できるようにするために、HTML 中、特殊なタグで囲った状態変数名を記述すると、その部分を変数値で置き換えて画面を表示する機能を付加した。

図5に、現在の温度と湿度をリモコンに知らせる機能がついたエアコンの操作画面の例を示す。

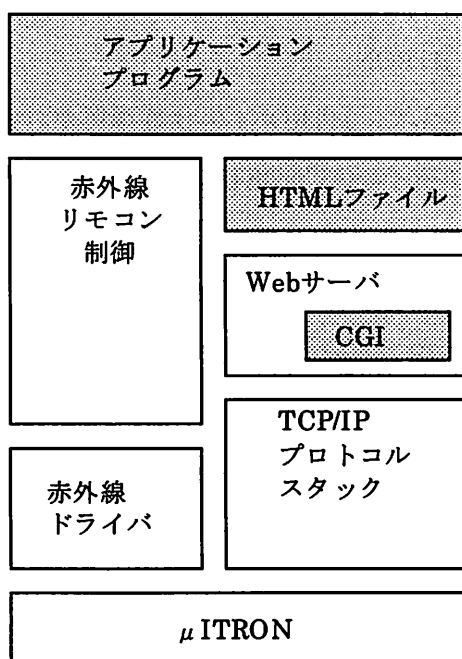


図4 ソフトウェア構成

エアコン側からの信号を受けて現在の温度と湿度を状態変数に蓄えておき、画面表示の際に、画面に表示している。

図6は、図5左側画面の2-3行目の表示部分の HTML 記述を示している。特殊なタグ"<%s=","%>"で囲われた部分を状態変数名と解釈し、状態変数の値に置き換えている。

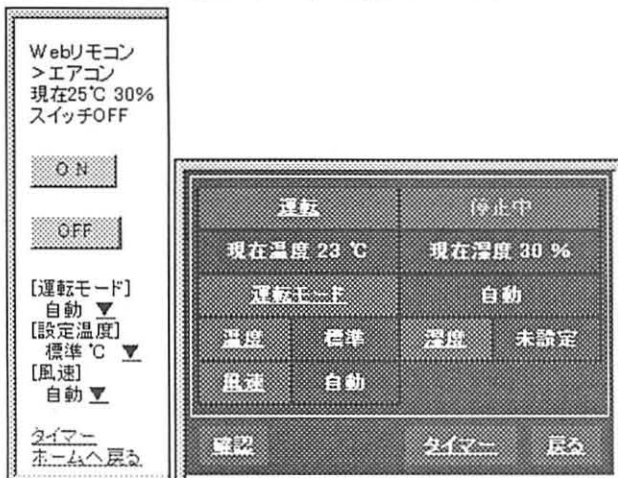


図 5 エアコン操作画面の例

```
<P>>エアコン<BR>
現在<%s=THERMO%>°C <%s=HIGRO%>%<BR>
```

図 6 状態変数値の表示の記述例

(6)赤外線ドライバ

本ドライバは、赤外線出力端子および入力端子を制御するためのソフトウェアである。

赤外線出力ドライバは赤外線リモコン機能を実現する。前述の指定方式(a)フォーマット有り、(b)フォーマット無しに対応した赤外線ドライバを作成し、(a)では入手し得た情報から NEC フォーマット、家製協フォーマットに対応した。

赤外線入力ドライバは、赤外線入力端子を制御して赤外線信号を読み込むためのソフトウ

エアである。家電機器によっては状態値をリモコン側に送信する機能があり、その値を読み取るため、および、リモコンの赤外線信号を学習するために用いる。

(7)アプリケーションソフトウェア

本ソフトウェアは、ウェブリモコン全体を制御する。

VTR 録画予約の赤外線信号は、複雑かつ多様で機器に対応するのが困難であるため、その信号を用いない方法として、ウェブリモコンにタイマー機能を持たせ、所定の時間に録画信号を発光する方式とした。そのため、タイマーをセット・解除できる CGI 関数を用意した。これにより、複雑かつ多様な VTR 録画予約をサポートできる。また、タイマー機能により複数の家電機器タイマーの一元予約も可能となる。

5. おわりに

ホーム向けユビキタスコントローラ“ウェブリモコン”について述べた。ウェブリモコンは Web サーバを搭載しており、Web ブラウザを備えたどのような通信端末からでもアクセス可能である。また、家電製品等で広く普及している赤外線リモコン端子を搭載することで、ネットワーク機能を持たない従来型の家電機器を遠隔地から操作可能である。

家電機器の赤外線信号情報をパラメータとした CGI 関数により、多様な機器に対応可能である。対応したい家電機器を追加したい場合には、HTML ファイルを追加する、あるいは、学習リモ

コンの機能を用いて行うことができる。

今後の課題としては、他のユビキタスコントローラとの連携が挙げられる。

[10]ミスポ:NORTi Version 4 ユーザーズガイド
(カーネル編) 第2版

参考文献

- [1] 齊藤雅彦:ユビキタス情報社会とユビキタスコントローラ, 電子情報通信学会誌, Vol.85, No.7, pp519-521, 2002年7月
- [2] 船木覚, 鈴木昭二他:「インターネット接続機能搭載超小型コントローラの開発」平成14年 電気学会産業応用部門大会講演論文集(Ⅱ), pp. 989-990
- [3] 齊藤健:情報家電のIT化—特にネットワーク化の観点から—, 電子情報通信学会誌, Vol.86, No.5, pp311-318, 2003年5月
- [4] <http://www.takaratoys.co.jp/flets/index.html>
- [5] <http://www.v6pc.jp/jp/wg/appWG/moderator/remocon.html>
- [6] 日立製作所:日立ルームエアコン取扱説明書RAS-2210MX形
- [7] 日立製作所:SH7615ハードウェアマニュアル
- [8] DAVICOM : DM9161 データシート
Version DM9161-DS-F02
- [9] ミスポ:NORTi Version 4 ユーザーズガイド(カーネル編) 第2版
NORTiはミスポ社の登録商標です。