

# 携帯端末による情報家電のリモート制御方式の検討

片桐佐季 池田淳 君塚健太 桑島孝佳 長名優子 松永俊雄

東京工科大学 工学部 情報工学科

## 1 はじめに

近年、世界的な規模でネットワークの普及が進んでいる。一般家庭へもネットワークが広く普及し、外部とつながる環境も整いつつある。家電をネットワークと結びつけ、家庭外から家電を操作することは、ユビキタスネットワーク構想として、様々な研究機関や企業で研究されており、近い将来実現すると考えられる。ここでは、遠隔地からのリモート操作を実現し、その中でサーバを設置する場合と設置しない場合でどのような得失があるかを検討する。

## 2 システムの概要

### 2.1 システムの構成

本検討におけるシステムは図1のような構成である。

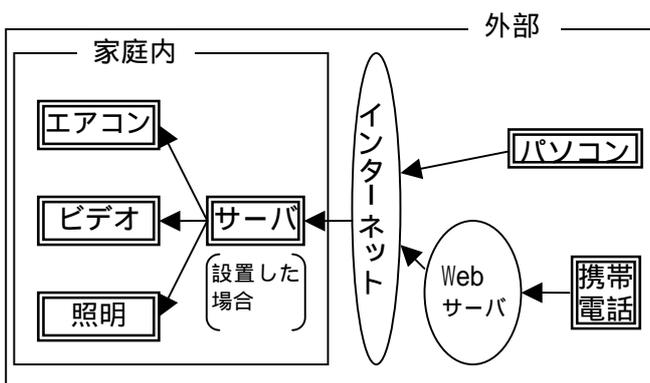


図1 システムの構成

システムは、携帯電話、パソコンなどの外部からの操作部と、家庭内のサーバ部、家電部に分けられる。家電部は外部の操作部からコード化された信号を受信して動作の制御を可能にする。家電のネットワーク化を実現する方法として、各家電にグローバル IP アドレスを持たせる方法も考えられるが、一方において、グローバル IP アドレスを持ったサーバを家庭内においた場合には家電にはローカル IP アドレスを割り当て、外部から家電への信号の送受信はサーバ経由とすることができる。

Remote control system for network appliances by handy terminals

Saki Katagiri, Jun Ikeda, Kenta Kimitsuka, Takayoshi Kuwajima, Yuko Osana and Toshio Matsunaga  
Tokyo University of Technology

### 2.2 家電部のネットワーク機能

家電部のネットワーク機能はシリアルポートと 12 個の汎用 I/O ポートの入出力機能を持ったチップ (Webplug : アルファ・オメガソフト社) を使用した。このチップは IP アドレスを持たせることができ、家電につなげることで家電を容易にネットワークに接続することができる。ここでは、汎用 I/O ポートのみを使用を考え、12bit のコードで家電を操作する。

## 3 操作コード

### 3.1 コード化

信号に使用する 12 ビットのコードは基本的に機能コードとなる上位 4 ビットと設定部分の低位 8 ビットに分ける。例えばエアコンの風力をセットするコードは上位 4 ビットが 0011、オートスイングにセットしたい場合はこれに 00000000 を付与し、001100000000 というコードとした。

リモート操作可能な機能をエアコンでは、電源 (ON/OFF)、設定温度、設定湿度、運転モード、風向き、風量、現在の設定確認とした。ビデオについては電源 (ON/OFF)、操作 (再生/停止など)などを可能にした。制御用のコードは、家電共通の操作 (例えば電源の ON/OFF) は同一コードとし、家電固有の操作については、個別に設定することとした。その上で、ビデオや、DVD レコーダ、HD レコーダなど、共通の操作がある部分については共通の規格を作り、複数の家電の同時操作を可能とすることで利便性を上げることができる (図2)。制御用のコードについては、対象家電の分類、操作機能の分類などを体系的にコード化することによって家電管理や操作プログラムの作成の共通化が図れる。

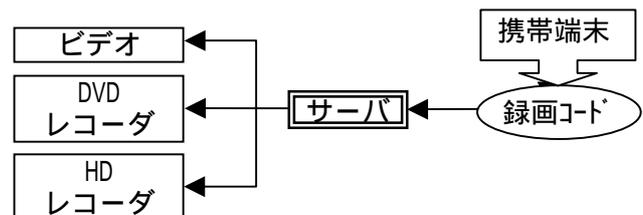


図2 共通コード

### 3.2 家電部 操作部間のコードのやり取り

家電部では操作コードを受け取ると、そのコードに対応する動作を行い、その結果をコード化してサーバ部に返す。サーバ部はそれを中継して操作部に送る。

## 4 サーバの有無による違い

### 4.1 家電の選択

サーバが無い場合、操作部分で対象家電の IP アドレスを知らなければアクセスは不可能である。IPv6 の今後の普及により、各家電に固定のグローバル IP を持たせることは可能になると考えられるが、個々の家電に対してアクセス制御する必要があり、またセキュリティ面では問題がある。

サーバがある場合、操作側はサーバにどの家電を操作するかを伝えて信号を送信する。サーバは送られてきた信号を指定の家電へ流す。サーバに家電を識別する情報を載せておけば操作側はその情報を読みとり、ユーザに伝え、ユーザはその情報の中から家電を選択できる。

### 4.2 ユーザ別の設定

サーバがある場合、ユーザによって家電のプライオリティ・アクセス権の制御を行うこともできる。たとえば、子供の ID でログインした場合、リビングと子供部屋の家電のみの操作に限定する。また、家族の中で操作に対する優先権を設定することにより、親が操作した後一定時間は子供がその家電を操作できないようにすることも可能となる。

### 4.3 認証

家電の操作権のない他人に操作されることを防ぐため、認証機能は必要であると考えられる。認証機能を実装する部分として操作部・サーバ部・家電部のそれぞれが考えられる。

家電部に認証機能を持たせた場合、各家電へのユーザ登録が必要となるが、すでに発売されている家電にそのような機能をつけるのは現実的ではない。操作部に認証機能をつける場合は、認証機能のついた操作プログラムを使い、操作の制御が可能であるが、認証機能を持たない操作プログラムを使用して家電へ信号を送ることも可能であり、認証なしの操作ができる。サーバ部に認証機能を持たせた場合は、ネットワークで認証されたコネクタからの信号だけを通すようにし、認証できなかった操作プログラムはサーバ側からコネクタを切断することができる。したがって、サーバ部に認証機能を持たせるこ

とが最適であると考えられる。

### 4.4 稼働率

家庭内に制御用サーバがある場合は、システム制御に対する安全性は高まるが、サーバの停止によって、すべての家電が操作できない状態になる。一方、サーバを使用しない場合は、家電に直接アクセスするので、家電ひとつが停止しても他の家電へアクセスできなくなることは無くなるが、認証やアクセス権設定などが家電ごとに必要となる。

## 5 システムの評価

サーバの有無により、応答時間（コードを送信し、返ってくるまでの時間）にどの程度差がでるか測定を行った。操作部、サーバ部、家電部ともに同一 LAN に接続し、操作部から家電部に操作信号を送出し、応答信号が返ってくるまでを測定した。

その結果、サーバを介した場合は平均 93.7[ms]で、サーバを通さない場合は平均 60.9[ms]となり、その差は 32.8[ms]と少なく、ユーザにとっては大きな問題とはならないことが分かった。ただし、家電部内の処理時間は無視している。しかし、実際に実用化される場合には、ひとつの画面を表示するために、多くのコードのやりとりが行われることがある。例えば、今回作成したビデオの予約確認画面を携帯端末で表示させる場合、最高 60 個のコードのやり取りを行っており、その場合には差は約 2 秒となる。その差を長いと感じるかは、個人や状況にもよると思うが、安全性を考えると、サーバがある場合の方が望ましい。

## 6 あとがき

本検討では、ユーザ側からの家電の操作や家電の状態の取得などを想定して行った。今後、家電側から、家電の状態が変化した場合に、ユーザにメールで知らせるといった機能の拡張も考えられる。また、複数の家電の連携した動作の実現なども期待できる。例えば、クーラーをつけると日差しを避けるためにカーテンを閉めるなどさまざまな用途が考えられる。

## 参考文献

- [1] 日経エレクトロニクス  
日経 BP 社(2002年7月15日号)
- [2] 情報化白書 2002  
(<http://www.jipdec.jp/chosa/hakusho2002/>)