

4Q-10

RFID を用いた家電の識別・制御システム

海老原 宏樹[†] 伊藤 雅仁[‡] 松下 温[‡]

[†]東京工科大学 工学部情報工学科

[‡]東京工科大学 コンピュータサイエンス学部

1. はじめに

近年，家電に通信機能を実装させた「情報家電」とこれを利用した「省エネ」の需要が高まっている．しかし，利用者がこうした情報家電を利用するには，既存の機器を新たに買い換えなければならない問題がある．これらの問題を解決するためにスマートコンセントと呼ばれるコンセントが研究されている．スマートコンセントは，既存の機器のまま家電の制御が可能なシステムである．本研究ではスマートコンセントを RFID を用いて改良するシステムを提案する．

2. スマートコンセントの概要

スマートコンセントの概要を図 1 に示す．スマートコンセントは消費電流から家電機器の機種，動作状態を検出し，家電の識別，制御を行うシステムである．

コンセントには LAN インターフェイスが実装されており，家電機器の電流特徴量が LAN を用いてホームサーバに送信される．ホームサーバでは機器の特徴量を受信し，あらかじめ学習済みの機器の特徴量と比較し，その際コンセントに接続されている家電の機種が何かを判別する．機器の判別を行った後，必要に応じて電源コンセントに指示を送信し，制御を行う．利用者が

携帯電話などのインターネットを利用して，機器の動作状態の確認や，制御を行うことが可能である．

3. 現段階でのスマートコンセントの問題点

- ・似ている特徴量をもった家電の機種判別に時間がかかってしまう．
- ・同機種の判別ができない．
- ・電源が OFF のときの，コンセントの抜き差しの判別ができない．

4. 問題点の解決法及びシステム概要

4.1 RFID による問題点の解決

本研究では RFID タグを家電のコンセントプラグに取り付けることにより，スマートコンセントの 3. で述べたような問題点を解決する．

本システムでは IC タグにはあらかじめ固有 ID が書き込まれているものとし(利用者が書き込むのではない)，RFID リーダ・ライタでタグの情報を読み取る．読み取った情報はホームサーバへ送信され，データベースに加えられる．利用者はアプリケーション上で，固有 ID に対して家電の機種名，型番，場所などの情報をデータベース上に加えていく(図 2)．これにより，ある家電がスマートコンセントに差し込まれているとき，データベース上で，タグに書き込まれている固有 ID から一致するデータを参照することで，機

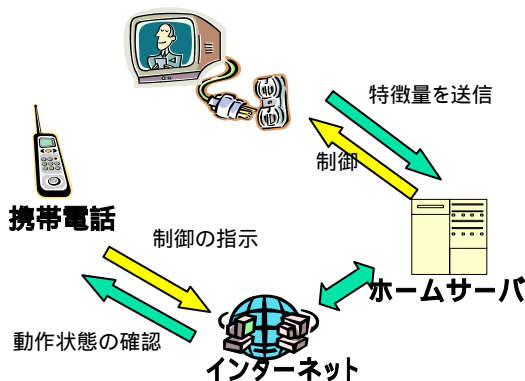


図1 スマートコンセントの概要

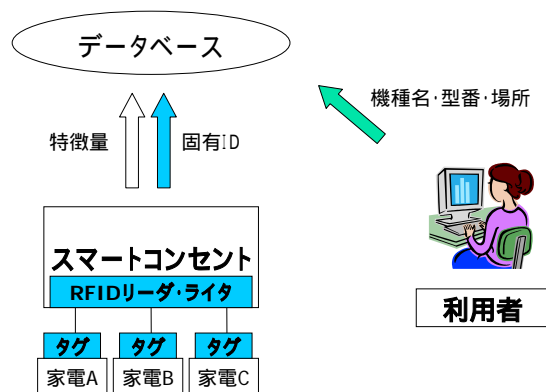


図2 タグに書き込まれる情報

A system of appliance detection and control using RFID
Hiroki Ebihara; Masahito Ito; Yutaka Matsushita
Tokyo University of Technology

種を確定することができ、機種判別を素早く、
確実にこなえるようになる。

また、従来のスマートコンセントでは大電力
機器などでは、周囲に可燃物があるなどの場合、
検出が行われるまでに引火する危険性を考えると、
電源を OFF にすることが主体となっていた。
しかし、タグによる機種判別を行うことで、あ
らかじめ電源が OFF の状態で機種判別を行う
ことができ、出火の危険性のないものなどでは、
電源を ON にすることも可能となる。

4.3 実装

本研究では次のような RFID を用いる。周波数
帯は 13.56MHz のものを使用する。大きさが
2.5mm×2.5mm と非常に小さなタグであり、これ
により、コンセントプラグに安易にタグを取り
付けることが可能である。この RFID の通信距離
は 1.0mm～2.4mm と短い距離であり、個別の情報
を得ることが可能である。

本研究では非常に小さなタグを用いる。これ
を、家電機器のコンセントプラグに直接取り付
けるのではなく、漏電防止キャップを用いて間
接的にコンセントプラグに取り付ける。タグの
取り付けした漏電防止キャップを図 3 に示す。

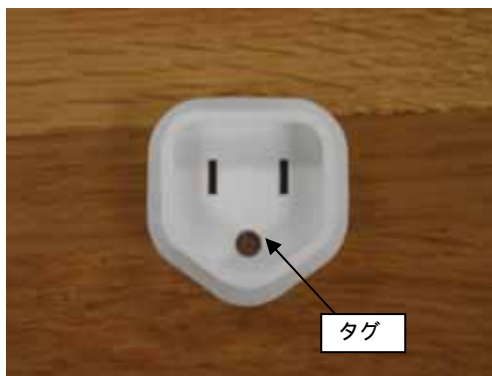


図3 RFIDの実装

RFID リーダ・ライタはスマートコンセントの
内部に取り付け、従来のスマートコンセントを
ベースに改造を行った。

実際に、スマートコンセントに RFID を実装し
たものを図 4 に示す。

利用者はアプリケーション上で、RFID リー
ダ・ライタで読み取ったタグの固有 ID に対して、
家電の機種名、型番、場所などの情報をデー
タベース上に加えていく。実際にアプリケーショ
ンの実装画面を図 5 に示す。



図4 RFIDの実装

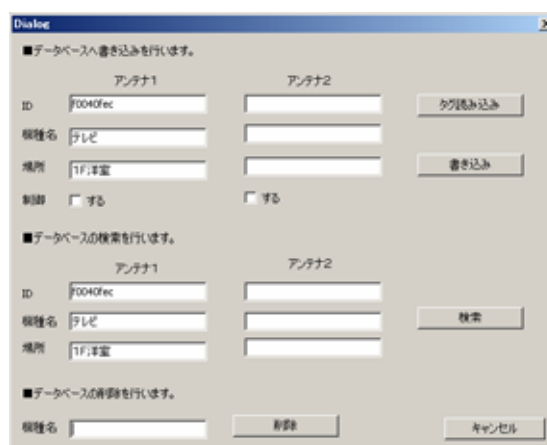


図5 実装画面

5. まとめ

本システムを使用した結果、従来のスマート
コンセントと比べ、機種判別が確実にできるよ
うになり、利用者にとってより使いやすいもの
となった。また、あらかじめ電源が OFF の状態
で機種判別を行うことが可能となった。

今後は、RFID 機能を用いて、タグに多くの情
報を書き込むことなどによって、より多くの機
能をもたせることを検討している。

6. 参考文献

- [1] 伊藤ほか：消費電流波形の特徴を利用した家
電機器検出手法と制御システム，情報処理
学会論文誌，Vol. 44，No.1，pp.95-105，
2003