

多機能インテリジェントコンセントの開発について

Development of Multifunctional Intelligent Outlets

和谷 優一[†] 川村 尚生^{††} 菅原 一孔^{††} 宇佐美 悟^{†††}

Yuichi Watani[†] Takao Kawamura^{††} Kazunori Sugahara^{††} Satoru Usami^{†††}

[†]鳥取大学 大学院 工学研究科 ^{††}鳥取大学 工学部 ^{†††}ジリオン・ネットワークス株式会社

1 はじめに

IT 技術の進歩により、コンピュータや通信機器だけでなく家電製品も通信機能を持つなど多機能化が試みられている。しかし、個々の家電製品を多機能化することは製品の価格上昇を生むといった問題があり実現には至っていない。本研究ではこの点を考慮し、コンセントを多機能化することを試みる。

開発するコンセントには以下のような機能を持たせる。

- 待機電力の低減を目指した Web 経由でのコンセントの遠隔制御機能。
- セキュリティの向上を目指した RFID タグによる接続機器の管理機能。
- 接続機器の利用状況のモニタリング機能。

2 システム構成

システムの構成を図 1 に示す。また、実験装置を図 2 に示す。

図中の CPU は PIC(Peripheral Interface Controller: 周辺機器接続制御用 IC) である。本研究では PIC18 シリーズを用いる。

- リレー: Web ブラウザ上の操作でオンとオフを切り替えることができ、接続機器の制御に用いている。
- タグリーダー: RFID タグを埋め込んだプラグをコンセントに差し込んだ時にタグの認証を行う。
- 電流センサ: 出力電流を電圧信号に変換している。

タグリーダーを図 3 に、RFID タグ付きプラグを図 4 にそれぞれ示す。

3 実現する機能

本研究で提案したシステムで実現する機能には以下のものである。

3.1 遠隔制御機能

Web 上から接続機器の電源をオン、オフすることにより、電源を切り忘れた場合でも遠隔制御で電源を切ることができる。

3.2 接続機器管理機能

各プラグに埋め込んだ RFID タグのコードを読み取ることにより、コンセントに接続されているプラグの認識を行う。

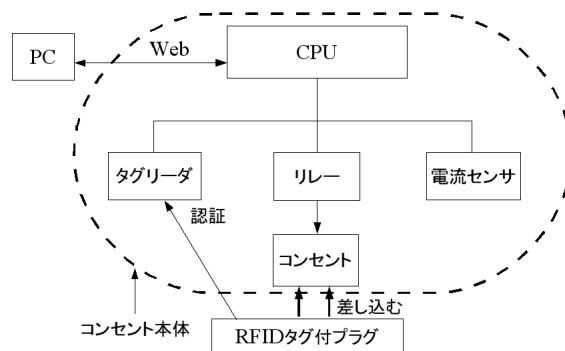


図 1: システム構成

3.3 接続機器利用状況のモニタリング機能

Web 上からコンセントに接続されている機器にかかる電力を測定することにより、接続機器の利用状況を監視することができる。

4 応用分野

本研究で提案したシステムは以下の分野への応用を考えている。

4.1 盗電防止

最近、公共のコンセントから無断で電気を使用してしまう「盗電」行為が問題となっている。そこで、コンセントに接続している機器を認識するシステムを考えた。

コンセントに接続されているプラグを認識し、特定の種類のプラグ以外が接続されても電流を流さないようにすれば盗電の防止につながる。

4.2 福祉目的への利用

最近が高齢化社会で一人暮らしの高齢者も多い。コンセント利用状況のモニタリング機能の 1 つとして、一人暮らしの高齢者の様子を、離れた場所からモニタリングするシステムの構築を考えた。

最近多用されている暖房便座に着目し、高齢者の生活パターンを得ておき、異常なパターンを発見することにより病気等への早期の対応が可能と考える。

5 実験・考察

リレー制御実験、RFID タグの認証実験を行った。

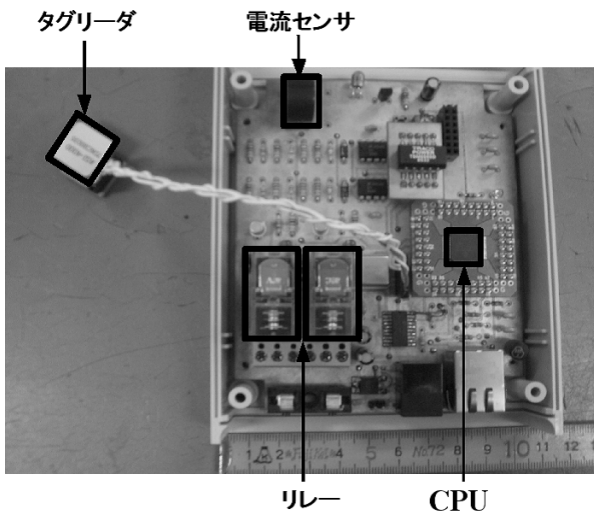


図 2: 実験装置

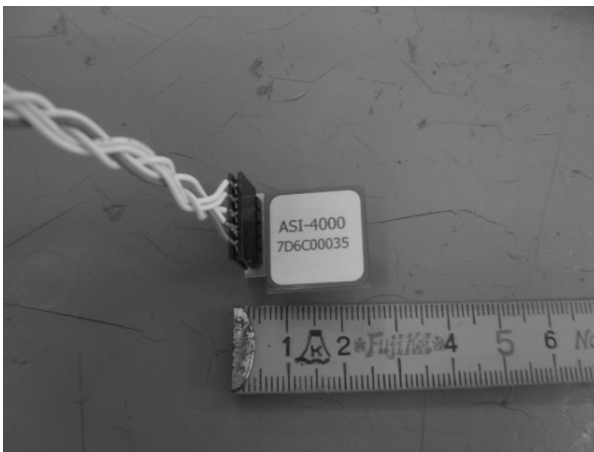


図 3: タグリーダー

5.1 リレー制御実験

リレー制御実験では、リレーを2つ用意しそれぞれ異なる家電製品のプラグに対応させた。リレーがOFFの状態では電流が流れないのでプラグをコンセントに差し込んでも利用できない。一方、リレーがONの状態の時は電流が流れるのでプラグをコンセントに差し込むと利用できる。

リレーがOFFの状態の実行画面を図5に、リレーがONの状態の実行画面を図6にそれぞれ示す。

5.2 RFID タグの認証実験

RFID タグの認証実験では、プラグにはそれぞれ固有の番号を持った RFID タグを埋め込んでいる。プラグを差し込んだ時にタグリーダーが認証を行い、特定の種類以外のプラグが差し込まれた時には電流を流さないようにしている。



図 4: RFID タグ付きプラグ

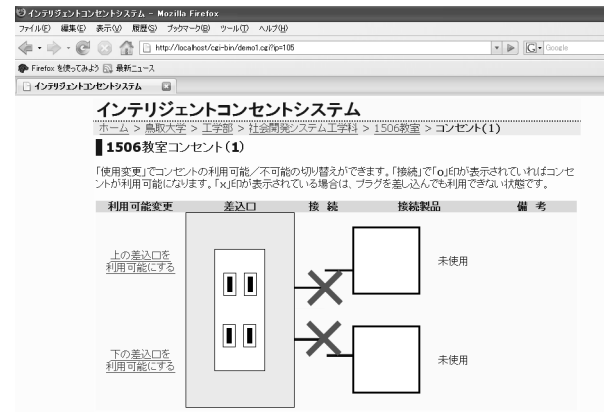


図 5: リレーが OFF の状態の実行画面

リレーがOFFの状態状態でテレビが接続されている時の実行画面を図7に、リレーがONの状態状態でテレビが接続されている時の実行画面を図8に、リレーがONの状態状態で電気ポットが接続されている時の実行画面を図9にそれぞれ示す。

6 おわりに

本研究では、Web サーバ機能を持つ多機能コンセントの開発を試みた。

コンセントに接続されているプラグを認識することにより、盗電を防止する機能を設けたり、接続機器利用状況のモニタリング機能により一人暮らしのお年寄りのトイレの利用状況を管理するという福祉目的などへの利用を想定している。

今後の課題としては、電力を測定する機能を付ける等、実環境で利用できるシステムを構築することが挙げられる。

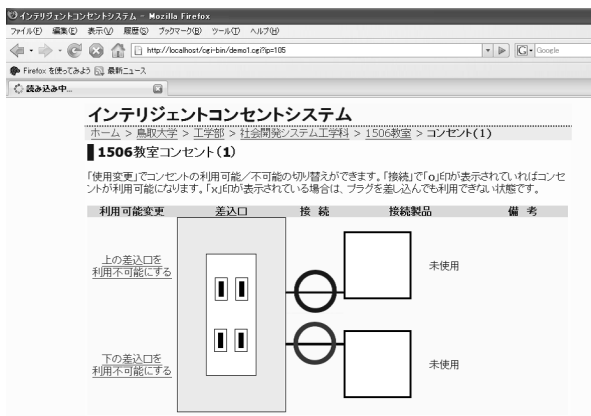


図 6: リレーが ON の状態の実行画面

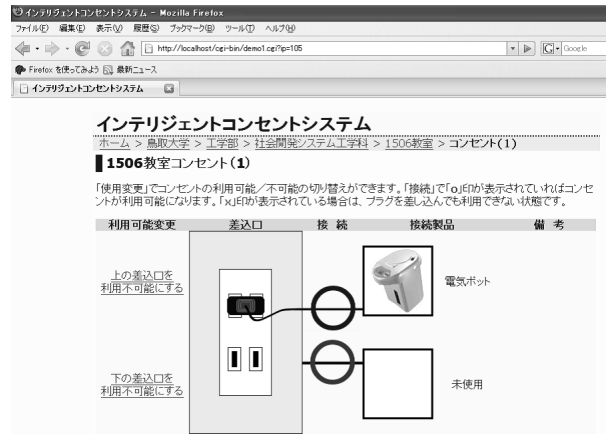


図 9: リレーが ON の状態で電気ポットが接続されている時の実行画面

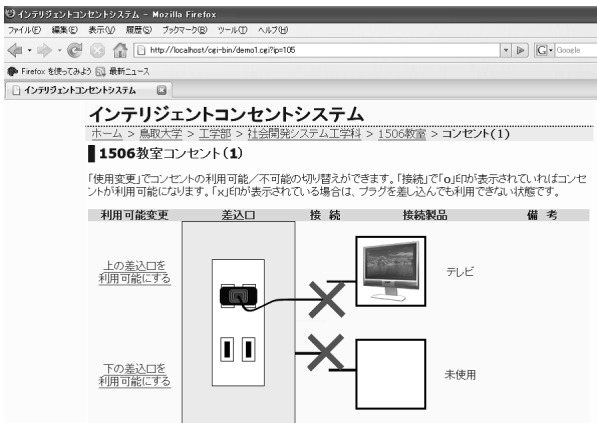


図 7: リレーが OFF の状態でテレビが接続されている時の実行画面



図 8: リレーが ON の状態でテレビが接続されている時の実行画面

参考文献

- [1] 山田 淳, “家電業界での動き: 家庭内機器のネットワーク技術 「エコネット」とその応用,” 人工知能学会誌, Vol.16, No.3, pp.349-354, 2001.
- [2] 中西 美一, “電力業界での動き: 家庭内統合サービス オープンプラネット構想について,” 人工知能学会誌, Vol.16, No.3, pp.355-360, 2001.
- [3] 伊藤 雅仁, 大亦 寿之, 井上 智史, 重野 寛, 岡田 謙一, 松下 温, “消費電力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.