

研究論文

Web 閲覧と連動したアンビエントな家電操作方式の提案

渡部 智樹^{1,a)} 青木 良輔¹ 小林 透¹ 小林 稔¹ 一色 正男²

受付日 2011年12月16日, 採録日 2012年4月13日

概要: ユーザに負担をかけることなく, 好みや状況に応じた家電制御を可能とするアンビエントな家電操作環境の実現を目指している. このような環境の実現にあたっては, ① 様々な家電をユーザの負担がなく操作でき, ユーザの操作履歴からユーザの好みや状況を把握する方法と, ② 好みや状況に応じたさりげない家電操作をレコメンドする方法の確立が必要である. 本論文では, ②を実現する手段として, Web ページの閲覧内容に応じた「家電操作タグ」を Web ページに重畳させることで, ユーザにさりげないレコメンドと簡易な家電操作を実現する家電操作方式を提案する. プロトタイプとして, Web ページにその閲覧内容と関連した TV 番組の視聴あるいは予約を促す家電操作タグを重畳させ, 簡易な操作で実行するシステムを開発した. これにより提案方式は, 従来の意識的な個々の家電操作と比較して, ユーザに負担をかけないという観点で優れていると確認できた.

キーワード: 家電操作, Web, 重畳表示, レコメンド, リモコン

Proposal of Ambient Appliance Operation Method Interlocked Web Pages

TOMOKI WATANABE^{1,a)} RYOSUKE AOKI¹ TORU KOBAYASHI¹
MINORU KOBAYASHI¹ MASAO ISHIKI²

Received: December 16, 2011, Accepted: April 13, 2012

Abstract: We aim at a realization of the Ambient household appliance operating environment. It does not make a user feel loads and enables household appliance control according to liking or a situation. In order to realize this environment, we need two methods. One is how to control various household appliances appropriately and the other is how to operate a household appliance easily according to liking or a situation. In this paper, we propose “Tags Layer” system which realizes casual recommendation and simple operation.

Keywords: household appliance control, Web, overlay, recommendation, remote control

1. はじめに

近年, 家電機器の高機能化が加速している. 特に TV や HDD レコーダにおいては, 2011 年 7 月の地上デジタル放送への完全移行により, 番組の録画予約機能や他の機器との連携など, 便利な機能が提供されるようになった. その

一方で, 操作手順は次第に複雑になってきており, 誰でもこれらの機能を使いこなせるような状況にはない. また, 少子高齢化時代を迎え, 比率が高くなりつつある高齢者にとってはさらに難しく, 一部のユーザしか便利な機能を使いこなせていない.

そこで著者らは, ユーザの好みや周囲の状況を判断し, ユーザの操作負担を軽減する, アンビエントな家電操作環境の実現を目指している. この実現にあたっては, ① 身の回りにある任意の家電機器を負担なく制御し, 家電の利用状況からユーザの好みや状況を把握する方法, ② 把握した状況に応じてユーザが所望する操作をレコメンドとして提示する方法の確立が必要である.

¹ 日本電信電話株式会社 NTT サイバーソリューション研究所
NTT Cyber Solutions Laboratories, NTT Corporation,
Yokosuka, Kanagawa 239-0847, Japan

² 神奈川工科大学
Kanagawa Institute of Technology, Atsugi, Kanagawa 243-0292, Japan

^{a)} watanabe.tomoki@lab.ntt.co.jp

本論文では、②を実現する手段として、Web ページの閲覧内容に応じた「家電操作タグ」を Web ページに重畳させることで、ユーザにさりげないレコメンドと簡易な家電操作を実現する家電操作方式を提案する。

具体的な構成としては、一般家庭に急速に普及してきているタブレット端末と、①の家電制御を実現する「リモコン信号プロキシ [6], [7] (以降、「RC プロキシ」)」を利用する。タブレット端末は、ノート PC などと比較して可搬性が良く、また操作が直感的で分かりやすいというメリットがある。そのため、昨今では幅広い年齢層に浸透しており、今後の普及が期待されている。このタブレット端末のブラウザにおいて、閲覧している情報に対し誘発されると思われる家電操作を推定し、その操作実行が可能な家電操作タグをその Web ページに重畳させて表示する。このように提案方式は、家電機器の新たな利用手段を提供し、タブレット端末の利用者拡大と相まって広く市場に導入されることが期待できる。

また、提案方式のプロトタイプを開発し、実現可能であることを示す。具体的には、閲覧している Web ページにユーザが登録した TV 番組名があると、TV での視聴を促す家電操作タグを重畳させて表示し、部屋にある TV のチャンネルをその番組に合わせる、といった動作を実現する。さらに、このプロトタイプを用いた実験を行い、提案方式が、従来の意識的な家電操作と比較して、ユーザに負担をかけないという観点で優れていることを示す。

以下、2 章では関連研究をあげ、従来技術の課題を明らかにする。3 章では提案する方式を述べ、4 章では開発したプロトタイプ、5 章ではそれを用いた実験と考察について述べ、6 章でまとめる。

2. 関連技術

家電を操作する方法として、大きく、何らかの機器を利用する場合と、何ら特別な機器を利用しない場合に分けられる。機器を利用する場合は、専用リモコンを利用する場合と、スマートフォンなど汎用の端末を利用する場合に分けられる。汎用の端末を用いる場合は、端末から直接家電を操作する場合と、中継装置を用いて家電を操作する場合がある。

専用リモコンを利用する場合、たとえば、家電機器ごとにリモコンがあると、数が増えて散らかったり、リモコンが紛失しやすかったりするため、ユニバーサルリモコンを使うことで複数のリモコン機能を 1 つにまとめることができる。しかし、家電によって異なる操作を、モードを切り替えて 1 つのボタンで操作させるため、ボタンの形状や名称が一致していない場合があり、使い勝手が悪い。

汎用の端末を利用して家電を直接操作する場合、その多くは、家電機器の操作を行う独自のアプリケーションや独自のネットワークサービスを各メーカーが提供してい

る [1], [3], [4]。物理的には 1 つの端末内で複数の家電を操作できるようになるが、使いたい機器に応じてアプリケーションを切り替える必要があり煩わしい。また、すべての家電メーカーからすべての機種に対応するアプリケーションが提供されているわけではないため、すでに設置してある任意の家電を使えない。

汎用の端末から中継装置を利用して家電を操作する場合、身の回りの多くの家電で使われている赤外線方式によるリモコンに対応させるものがある。たとえば、Nakamura らの研究 [2] では、Web-API を備えた IrRC (infrared remote controller) 装置を使って、Web からのアセシビリティを向上しようとする研究が行われている。このような赤外線を中継する装置を利用すれば、Web から任意のリモコン操作が可能となり有効である。しかしながら、家電操作を目的としたアプリケーションや専用の Web ページを利用しなければならないとすると、現在使っている画面を切り替える必要があり、使い勝手が良くない。

特別な機器を利用しない場合として、手を使わずに音声を使った方法がある。たとえば、榊原らの研究 [5] では音声認識を用いて操作コマンドを実行する研究が、内田らの研究 [8] では自由な発声内容を理解し、家電操作を行う研究が報告されている。これらの研究によれば、家電の状態やユーザの意図を理解し操作することができるが、操作のためにユーザが能動的に発声しなければならない。

以上に述べたように従来技術では、家電を操作するために画面を切り替えたり、またユーザが操作のために能動的な行動をおこなう必要があったりするという課題があった。

3. 提案する家電操作方式

3.1 タグレイヤ重畳方式

ユーザから能動的に操作を始めるのではなく、受動的に操作のレコメンドを受け、簡易に家電を操作できる方法について、著者らは図 1 に示すタグレイヤ重畳方式を提案する。

この方式は、タブレット端末に表示されている Web ブラウザの上に「タグレイヤ」と呼ぶレイヤを重畳させ、このタグレイヤに「家電操作タグ」と呼ぶ家電操作のためのタグを配置することが特徴である。

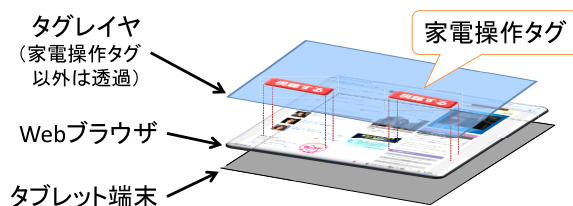


図 1 タグレイヤ重畳方式

Fig. 1 The method of overlapping with “Tags Layer”.

タグレイヤは、ユーザの好みや周囲の状況に応じて家電操作タグの配置や表示方法を制御し、閲覧している Web ページの情報に応じてユーザに気づきを与える。そして、ユーザがその情報を見て通常リモコンで行うと予測される操作を、家電操作タグのタッチ操作により実行できるように構成する。タグレイヤを用いることで、画面を切り替えることなく家電を操作することが可能で、同じ Web ページを閲覧していても、ユーザごとにカスタマイズされた操作のレコメンドの提示が可能となる。

このような方式を提案するに至った背景について述べる。リビングでタブレット端末を使っているとき、家電を操作したくなることが多々ある。たとえば、インターネット検索やブログで知った新番組の情報から HDD レコーダの番組予約を行う、Twitter でサッカー中継が生放送されていることを知り TV のチャンネルを合わせる、膨大に録画した番組の中からニュースで話題になっている未視聴の番組を再生する、といったような場面である。

このように、自宅でもタブレット端末を利用する機会が増えると、ブラウザで閲覧している Web ページで知りえた情報をきっかけに家電操作を行う機会がますます増えてくる。しかも、オススメ番組が紹介されているような自分専用の Web ページではなく、誰もが同じように閲覧する Web ページから知りうる機会が多くなると考えられる。

そこで、任意の Web ページを閲覧している中でユーザが興味を持つ情報があったらすぐに家電を操作できるようにすれば、簡易で即時性が高く、また人間が操作するよりもミスの少ない操作が可能であると考えた。

なお、タグレイヤ重畳方式は TV や HDD レコーダ、照明、エアコンなど、多様な家電機器への適用が可能であるが、本論文では TV 番組の視聴あるいは録画予約を行うための TV と HDD レコーダの操作にフォーカスし、その実現性について論じることとする。

3.2 設計指針

タグレイヤ重畳方式を実現するための設計指針を示す。

- (1) ユーザが興味を持つ TV 番組を抽出し、操作のレコメンドが与えられること
- (2) 閲覧していた Web ページの表現に影響を与えずに、家電操作タグが表示できること
- (3) 家電操作タグを使って Web 経由で既存の家電を操作できること

まず (1) について説明する。ユーザ専用の Web ページであればお勧めする内容にそって番組を表示することができるが、提案方式では万人に共通した一般の Web ページも対象としているため、その Web ページの中から番組名を探し、それを見て興味があるかどうかを判断しなければならない。そして、もし興味があれば、その TV 番組をすぐに TV で視聴したくなったり、HDD レコーダに予約し

たくなったりするであろう。そこで、ユーザにとって興味のある TV 番組名を閲覧中の Web ページから自動的に検索し、その傍にこれらの操作が可能な家電操作タグを表示するといった操作のレコメンドを行う。

(2) は家電操作タグの表示の方法に関する指針である。一般の Web ページの中に家電操作タグを挿入して表示すると、元々のレイアウトが崩れ、読みにくくなる可能性がある。そこで、元の Web ページに重畳させて家電操作タグを表示する方法を検討する。重畳させることにより、元の Web ページを変えずに表示しておくことができるが、家電操作タグが多すぎたり大きすぎたりすると、元の Web ページが隠されてしまい見えにくくなってしまう。よって、家電操作タグの数やサイズに関して適切に制御する重畳方式にしなければならない。

一方、タグレイヤ重畳方式を利用するために、既存の家電機器を買い替えるのは現実的ではない。そのため、(3) では既存の家電に広く利用されている赤外線を用いてリモコン操作する手段の採用をあげる。

次節では、これらの設計指針を満たすアーキテクチャについて述べる。

3.3 アーキテクチャ

本節では前節で述べた設計指針に基づくタグレイヤ重畳方式のアーキテクチャを示す (図 2)。それぞれの設計指針は、(1) 操作レコメンド処理部、(2) タグレイヤ処理部、(3) 家電操作処理部に対応した構成になっている。

(1)、(2) については、興味を持っている TV 番組というプライバシーに関わる情報を扱うため、個人が所有するタブレット端末の Web ブラウザ上で動作するアドオンにより実行する。(3) については、操作対象としている家電機器

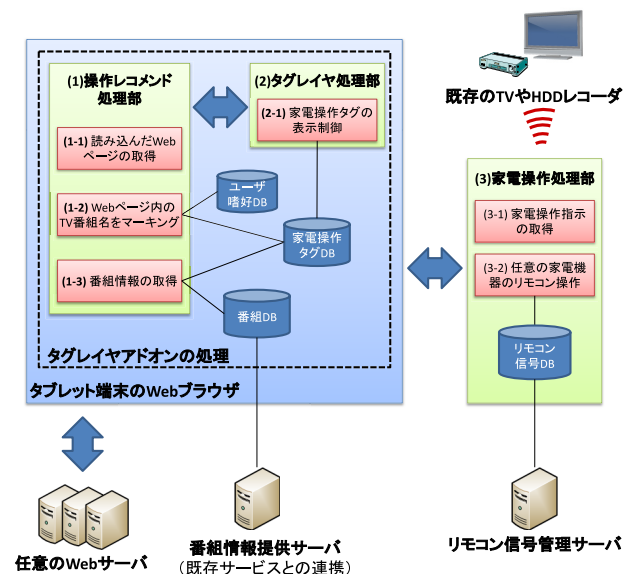


図 2 タグレイヤ重畳方式のアーキテクチャ

Fig. 2 The architecture of "Tags Layer".

に確実にリモコン信号が届くように、タブレット端末からのリモコン操作の指示を中継させる構成とした。また、リモコン信号のデータについては、柔軟なデータの追加拡張が可能のように、インターネット上に共有のリモコン信号管理サーバを設置し、そこから各家庭に設置されている家電のリモコン信号データを取得し、リモコン信号 DB に格納することとした。

ユーザが興味を持っている TV 番組は上述のとおりアドオン内で処理するが、リモコン操作をするために放送チャンネルや放送時間に関する番組情報が必要である。この番組情報はインターネット上ですでに提供されているサービスとの連携を前提とする。これにより、システム構築の効率性を高めた。

全体の動作としては、

- Web ブラウザのアドオンで取得した Web ページの中からユーザが興味を持っている TV 番組名を検索し、その番組情報を取得する。
 - 番組情報を埋め込んだ家電操作タグの数や配置を制御して Web ページに重畳表示する。
 - 家電操作タグのタッチ操作により受信した番組情報をもとにリモコン信号を選択し赤外線信号を送出する。
- という流れとなる。各処理部における詳細な処理内容について次節で述べる。

3.4 システム設計

前節で述べたアーキテクチャの実装にあたっての前提条件とポイントとなる処理の実現方法について述べる。

まずシステム構築の前提として、ユーザ嗜好 DB と番組 DB は事前にデータが格納されているものとする。すなわち、ユーザ嗜好 DB にはユーザが興味を持っている TV 番組名とその興味度を事前にユーザごとに登録してもらう。番組 DB は、外部にある番組情報提供サーバから提供される番組表を基に、番組情報の各要素 (TV 番組名、放送局のチャンネル番号、番組開始日時、番組終了日時) をバッチ処理により抽出し格納しておく。また、家電操作処理部では、操作対象とする TV や HDD レコーダのメーカーおよび機種をユーザに選択してもらい、リモコン信号管理サーバから該当するリモコン信号をリモコン信号 DB に登録しておく。

以下では、各処理部の実現方法を述べる。

(1) 操作レコメンド処理部

Web ブラウザで読み込んだ Web ページをブラウザのアドオンで取得する (図 2 の 1-1)。その Web ページの中からユーザ嗜好 DB に登録されている TV 番組名 (テキスト) をキーワードマッチングにより検索する。その TV 番組名の位置に家電操作タグを重畳できるように、固有の ID を付けたダミーの HTML タグを挿入しマーキングする (図 2 の 1-2)。一方、家電操作に必要なチャンネル番号などの番

組情報を、その TV 番組名をキーとして番組 DB から取得する。そして、上述の固有の ID と合わせて番組情報を家電操作タグ DB に記録する (図 2 の 1-3)。

(2) タグレイヤ処理部

タグレイヤは CSS (Cascading Style Sheets) と DOM (Document Object Model) を使って家電操作タグの表示位置、数、順序に関わる表示を制御する (図 2 の 2-1)。表示する位置は、操作レコメンド処理部で挿入したダミーの HTML タグを DOM により参照し、TV 番組名にかぶさらないようにあらかじめ定めた方向にずらして重畳させる。

次に、家電操作タグを表示する TV 番組名とその順番を決定する。まず家電操作タグ DB に登録されている TV 番組名が家電操作タグの表示候補となる。しかし Web ページの全体が Web ブラウザに表示されていない状況においては、表示されている領域の中の TV 番組名に表示候補を絞り込む。そして、表示候補となった TV 番組名のうち、ユーザの興味度の高いものから順に、あらかじめ指定した同時表示数分の TV 番組名を選択し、それに対し家電操作タグを表示する。ただし、興味度が同じ場合はユーザ嗜好 DB 登録の順とする。

(3) 家電操作処理部

ユーザのタッチ操作によりタブレット端末から送信された番組情報を取得する (図 2 の 3-1) と、その中の番組開始/終了日時から現在放送中か否かを判断し、放送中であれば TV での視聴を、未放送であれば HDD レコーダでの録画予約をするようにリモコン信号を設定し送信する (図 2 の 3-2)。

4. プロトタイプシステムの開発

本章では、前章で提案したコンセプトの実現可能性を検証するために開発したプロトタイプシステム (以降、「プロトタイプ」と呼ぶ) について述べる。

4.1 概要

プロトタイプでは、Web ブラウザで見ている Web ページに事前に登録した TV 番組名があると下方向にずらして家電操作タグを重畳表示し、それをタッチ操作するだけで TV のチャンネル操作あるいは HDD レコーダの予約を実行する、という動作を実現する。

4.2 システム構成

プロトタイプのシステム構成図を図 3 に示す。タブレット端末には ONKYO 製タブレット PC TW317 (CPU: Intel Atom N450, ディスプレイ: マルチタッチ 11.6 型ワイド液晶, OS: Windows7 Home Premium, 重量: 1.0 kg) を利用し、ブラウザとして Firefox 3.6.13 を選択し、この上で動作するタグレイヤアドオンを開発しインストールした。任意の家電機器の操作には後述の RC プロキシを設置した。

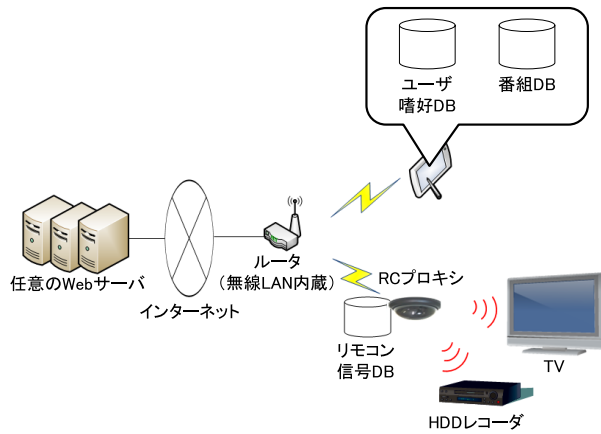


図 3 プロトタイプシステムの構成

Fig. 3 The structure of prototype system.

```

{"items":[
  {
    "name":"NTT ニュース 21",
    "priority":10,
    "name":"グルメマップ",
    "priority":5,
    ...
  ]
}

```

図 4 ユーザ嗜好 DB の一例

Fig. 4 A sample of users favorite DB for TV programs.

タブレット端末と RC プロキシはルータ内蔵の無線 LAN (802.11b/g) により接続され、B フレッツによりインターネットと接続する。また、操作対象機器として、Panasonic 製 TV TH-42PZ800, 東芝製 HDD レコーダ RD-BR600 を設置した。

ユーザ嗜好 DB と番組 DB については、あらかじめタブレット端末に配置する。ユーザ嗜好 DB は、興味のある TV 番組名とその興味度を登録する (図 4)。興味度は初期値として 0 から 10 までの 11 段階で、それぞれの TV 番組名の興味度の合いを数値で設定する。一方、番組 DB には、TV 番組名とその番組開始日時、番組終了日時、放送局のチャンネル番号を登録する (図 5)。

以降では、家電操作タグと RC プロキシ、番組興味度の更新について詳細を述べる。

4.2.1 家電操作タグ

家電操作タグは図 6 のようなボタンアイコンを用いる。そして、それぞれの家電操作タグには、図 7 に示すような HTTP の GET メソッドによりチャンネル番号や番組開始日時などの情報を RC プロキシに送る URL をリンク情報として設定する。

4.2.2 RC プロキシ

任意の家電機器のリモコン操作には、著者らが開発した RC プロキシを採用する。本項ではこの RC プロキシにつ

```

{"items":[
  {
    "name":"NTT ニュース 21",
    "starttime":"2011-02-28 21:00",
    "endtime":"2011-02-28 21:59",
    "channel":"011",
    ...
  },
  {
    "name":"グルメマップ",
    "starttime":"2011-02-28 22:00",
    "endtime":"2011-02-28 22:24",
    "channel":"021",
    ...
  }
]
}

```

図 5 番組 DB の一例

Fig. 5 A sample of TV programs DB.

視聴する

図 6 家電操作タグ

Fig. 6 Remote Controller Tag (RC Tag).

<http://192.168.1.16/rcproxy/sendir.php?channel=011&name=URL エンコードされた番組名>

図 7 家電操作タグに設定するリンク情報 (例)

Fig. 7 A sample of RC Tag's link.



図 8 RC プロキシの外観・設置図

Fig. 8 The overview of "RC Proxy".

いて、タグレイヤ重畳方式を実現するのに必要となる機能を説明する。

プロトタイプでは、図 8 に示すシーリングライト内蔵タイプの RC プロキシを採用した。赤外線には指向性があるため、部屋にある複数の家電機器に確実に伝達できるように見通しの良い天井に設置することを考え、既存のシーリングライトに機能を内蔵したタイプを用いる。このタイプは、赤外線送出のモジュールを 8 方向に向けて備えており、部屋の中にある家電を 1 台の RC プロキシで制御できるようにしている。



図 9 TV 番組表でのプロトタイプの実行例

Fig. 9 Sample of execution of prototype system on TV program guide.

またこのタイプの RC プロキシは、送出するリモコン信号のデータ列を受け付けて赤外線信号を送出する仕様であるため、リモコン信号のデータ列ではなく番組情報を取得し、現在放送中か否かを判断できるように改造を行った。具体的には、家電機器のメーカーと機種をユーザに選択させ、それを基に放送局のチャンネル番号とリモコン信号の組をリモコン信号管理サーバから取得しリモコン信号 DB に登録する機能と、タブレット端末からの番組情報を取得しその内容に応じて TV か HDD レコーダかを判断してリモコン信号を送出する機能を追加した。

4.2.3 家電操作タグの操作履歴を用いた番組興味度の更新

家電操作タグをタッチ操作された TV 番組は、ユーザが意図的に視聴や録画の操作を行おうとしており、他の TV 番組に比べて興味の高さが高いといえる。そこで、家電操作タグがタッチ操作されるたびに、その TV 番組名の興味度を +1 するようにユーザ嗜好 DB を更新する。これにより、タッチ操作される回数が多くなると興味の高さが次第に高くなり、結果としてタッチ操作回数が多く興味の高さの家電操作タグが優先的に表示され、ユーザの使い勝手が向上する。

4.3 プロトタイプの動作確認

上記に述べたプロトタイプを使って実際の Web ページにアクセスし、提案方式であるタグレイヤ重畳表示を実行した。

図 9 はある TV 番組表、図 10 はあるニュースサイトの Web ページを閲覧中にプロトタイプの家電操作タグ表示を実行した際のブラウザの表示である。登録した TV 番組名の下に図 6 の家電操作タグが表示されている。家電操作タグの同時表示数を 5 つに設定したため、それぞれ 5 つまでの表示になっている。家電操作タグは、瞬間的に表示するのではなく、上から降ってくるような動きを入れている

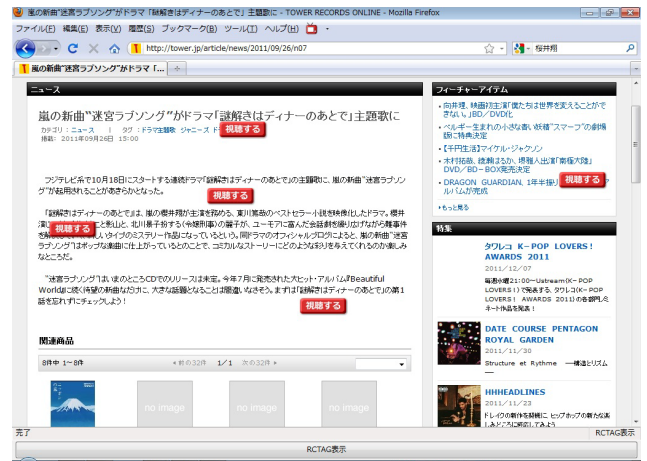


図 10 ニュース記事でのプロトタイプの実行例

Fig. 10 Sample of execution of prototype system on news.

ため視覚的に把握しやすい。これらの家電操作タグを使って、実際に TV のチャンネル切替えの操作が可能であることを確認した。

家電操作タグが TV 番組名の真上にかぶさらないように配慮して下に配置したが、TV 番組名とやや離れてしまったものもあり、配置する位置に関しては調整が必要である。また図 10 では、同じ TV 番組名にそれぞれ家電操作タグが表示されている。いずれも操作の内容は同じであり、同じ家電操作タグを複数表示する必要性について検討し、たとえば最初の家電操作タグを 1 つだけ表示する、といった処理を検討すべきと考える。

5. プロトタイプを使った実験

前章で述べたプロトタイプにより、提案するタグレイヤ重畳方式が実現可能であることを示した。本章では、このプロトタイプを用いて行った操作時間に関する評価実験について述べる。

(1) 実験計画

(ア) 目的

本研究の目的は、1 章および 2 章で述べたように、ユーザの操作負担を軽減することである。そしてその第 1 の要因は、現在表示している Web ページの閲覧をいったん止め、機器の操作を完了するまでに時間を要することであると考えた。そこで本論文では、家電操作タグによる録画予約が従来の操作と比べて、時間短縮の効果があることを確認する。

(イ) 実施概要

Web ページからの従来方式による TV 番組の録画予約操作と、提案する家電操作タグ方式による操作の時間を計測し、その時間を比較評価する。実験環境は前章で述べたプロトタイプを使用する。被験者は 10 名（研究所に勤務する 20 代～30 代の男女）とした。実験で予約してもらう TV 番組は、被験者全員同一とし、実際に存在する 5 つ {CSI,

- ◆従来方法：パナソニック DIGA 番組予約サイト
(以下、「番組予約サイト」)
- <https://dimora.jp/>
 - ※ このページから 5 つの番組を検索
- ◆提案方法：番組表、ブログ、ニュースなどの実験当時実在する以下の 5 サイト
1. <http://ja.wikipedia.org/wiki/CSI:%E7%A7%91%E5%AD%A6%E6%8D%9C%E6%9F%BB%E7%8F%AD>
 2. <http://tv.goo.ne.jp/index.html>
 3. <http://tv.moshimore.net/program/title/minnanotaisou/>
 4. <http://www.youtube.com/watch?v=r8-B0gPuPI0>
 5. <http://news.livedoor.com/article/detail/5283498/>

図 11 実験に利用した番組予約のための Web サイト

Fig. 11 The web sites for reservation of TV programs used for experiment.

みんなの体操、ひるおび、3 分クッキング、徹子の部屋 } を選択した。

またシステムの事前準備として、家電操作タグが振られるようにこれらの TV 番組 5 件と、これらとは別の 95 件の計 100 件の TV 番組名を番組名ファイルに登録しておく。実験でアクセスする Web ページは、従来方法として機器専用の番組予約サイト、提案方式として上記 5 つの TV 番組名がそれぞれ Web ページに含まれる 5 つの Web サイトの計 6 サイト (図 11) とし、あらかじめブラウザのブックマークに登録しておく。

(ウ) タスク

予約する TV 番組名を 1 つずつ指定し、以下の 2 通りの方法で予約を行ってもらう。

① 従来方式のタスク

被験者は、予約する TV 番組名を指示されたら、ブックマークから番組予約サイトにアクセスし、番組名のキーワードを入力し、検索された結果の中から指定された TV 番組の予約実行のボタンを押して予約を完了する。計測する時間は、ブックマークの番組予約サイトを選択した時点から、検索結果の予約実行のボタンを押すまでとする。

② 提案方式のタスク

被験者は、予約する TV 番組名を指示されたら、ブックマークから番組名に対応する Web サイトにアクセスし、そのページの中にある家電操作タグを表示し、ボタンを押して予約を完了する。計測する時間は、ブックマークの Web サイトを選択した時点から、家電操作タグのボタンを押すまでとする。

(2) 結果

予約した番組名ごとに、予約に要した時間を比較したグラフを図 12 に示す。

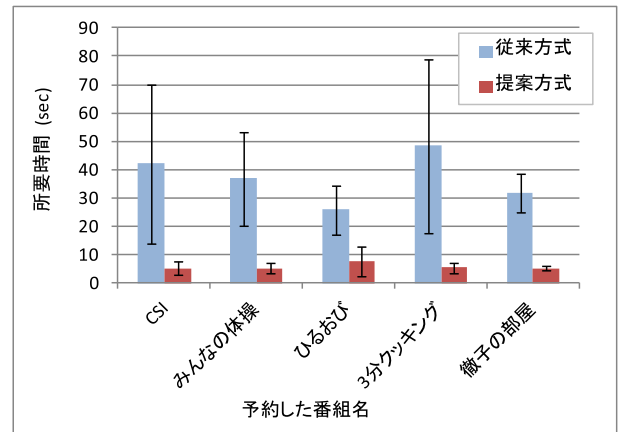


図 12 実験結果

Fig. 12 Result of experiment.

提案方式の方が、3.4~8.7 倍早く予約を完了することができた。また、提案方式では分散が小さく比較的一定であるのに対し、従来方式では分散が大きくなっている。

(3) 考察

従来方式で分散が大きくなった原因は、番組予約サイトで番組名を入力するのに時間を要してしまったためと考えられる。「CSI」以外は番組名の長さに関連が見受けられる。一方「CSI」はアルファベット入力に切り替える操作に時間を要したのではないかと考えられる。

提案方式では、100 件の番組名が登録された番組名ファイルを取得し、Web ページ内の検索、タグの付与といった一連の処理を行っているが、従来方式よりも高速に安定して予約を完了することができるといえる。

また、今回の実験では時間短縮の効果に着目し考察を行ったが、ホームネットワークシステムの先行研究 [9] で行われている評価方法を参考に、別な観点からも提案方式の有用性を評価する予定である。具体的には、制限時間内に完了したタスク項目の割合や各タスクにおけるエラーの回数によりサービスの有効性を、また従来手法と比較した場合の提案手法の満足度を 4 段階で回答するアンケートによりユーザの満足度を、それぞれ評価尺度として採用し、定量的・定性的な観点から評価を行う。

6. まとめ

本論文では、任意の Web ページを閲覧中に気になった番組を見つけ、その状況からすぐに TV 視聴や録画予約を行うことが可能な家電操作方式を提案した。プロトタイプを使った実験において実現可能性を示し、従来方式よりも早く操作を実行できることを確認した。これはユーザに負担をかけないことにつながる。

今後は、提案方式の番組への気付きに関する評価実験やフィールド実験を行い、一般ユーザによる有効性評価を実施する予定である。また、今回は TV 番組名に着目し、キーワードマッチングによる家電操作タグの重畳表示を行った

が、Web ページ内の記事内容を把握する手段を導入し、適用範囲の拡大を図る予定である。

参考文献

- [1] CHAN-TORU 機能詳細 | ソニーのヒト・コト | ソニー, 入手先 <http://www.sony.jp/hitokoto/weblabo/chantoru/details.html>.
- [2] Nakamura, M., Tanaka, A., Igaki, H., Tamada, H. and Matsumoto, K.: Adapting Legacy Home Appliances to Home Network Systems Using Web Services, *ICWS'06* (2006).
- [3] ディーガのネットサービス「Dimora」&「Memora」, 入手先 <http://panasonic.jp/diga/dimora-memora/index.html>.
- [4] レグザ Apps コネクト, 入手先 http://www.toshiba.co.jp/regza/apps/index_j.htm.
- [5] 榎原弘記, 中村匡秀, 井垣 宏, 松本健一: ホームネットワークシステムにおける家電状態を利用した音声操作インタフェースの改善, 電子情報通信学会 CW 第 9 回研究会, pp.13-18 (2008).
- [6] 渡部智樹, 青木良輔, 井原雅行, 小林 稔, 阿部匡伸: 「リモコン信号プロキシ」を用いた機器操作ログ収集システム, 電子情報通信学会技術研究報告 LOIS, pp.23-28 (2010).
- [7] 渡部智樹, 小林 稔, 阿部匡伸: ユーザの操作を記録し活用するライフログリモコン, NTT 技術ジャーナル, Vol.22, No.7, pp.16-19 (2010).
- [8] 内田尚和ほか: 意味の位置づけを可能にする意味表現を用いた情報家電操作のための対話的インタフェース, 人工知能学会全国大会第 19 回 (2005).
- [9] 湯浅直弘, 伊原誠人, 中村匡秀, 松本健一: ホームネットワークにおける家電連携サービスのユーザビリティ評価, 電子情報通信学会技術研究報告, Vol.106, No.578, pp.399-404 (2007).



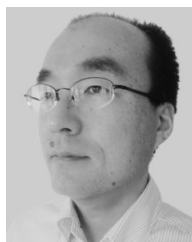
渡部 智樹 (正会員)

1992 年横浜国立大学工学部電子情報工学科卒業。同年日本電信電話 (株) 入社。NTT ヒューマンインタフェース研究所にて、放送通信連携に関わる大規模データ集配信技術の研究開発に従事。現在、NTT サイバーソリューション研究所に勤務し、家電制御に関わる研究開発に従事。



青木 良輔 (学生会員)

2005 年東北大学工学部機械知能系卒業。2007 年同大学大学院情報科学研究科博士前期課程修了。同年 NTT サイバーソリューション研究所に入社。現在、同研究所に勤務し、ヒューマンコンピュータインタラクションの研究に従事。2011 年東北大学大学院情報科学研究科博士後期 3 年の課程に入学し、在学中。ヒューマンインタフェース学会, IEEE 各会員。



小林 透 (正会員)

1985 年東北大学工学部精密機械工学科卒業。1987 年同大学大学院工学研究科修士課程修了。同年 NTT 入社。以来、ソフトウェア生産技術, ユビタスコンピューティング, 情報セキュリティ等の研究開発に従事。現在, NTT サイバーソリューション研究所, 主幹研究員。電子情報通信学会, IEEE 各会員, 博士 (工学)。



小林 稔 (正会員)

1988 年慶應義塾大学工学部計測工学科卒業。1990 年同大学大学院修士課程修了。同年日本電信電話 (株) 入社。NTT ヒューマンインタフェース研究所にて CSCW の研究に従事。1994 年より 1996 年まで、米国マサチューセッツ工科大学大学院 (Program in Media Arts and Sciences) 修士課程修了。主に、映像を用いたコミュニケーションメディア, バーチャルリアリティ, マルチモーダルインタフェース等の研究に従事。現在、サイバーソリューション研究所ヒューマンインタラクションプロジェクト主幹研究員。ACM, IEEE Computer Society, 電子情報通信学会, 画像電子学会, 日本バーチャルリアリティ学会, 可視化情報学会各会員。博士 (工学)。



一色 正男 (正会員)

東京工業大学大学院理工学研究科修了。2009 年 1 月より慶應義塾大学教授として、国際規格 W3C (World Wide Web Consortium) の Site Manager として就任。(株) 東芝で約 30 年、新規技術開発と新規事業開発を中心に働く。特に、インターネットおよび Web 活用事業について、世界初のホーム IT システム「フェミニティシリーズ」の事業責任者として、企画から立ち上げを担当。世界初の Bluetooth 無線対応の IP 家電を商品化し、Web 端末からコントロールできる、新時代の商品サービスを提供した。2011 年より神奈川工科大学教授。W3C 運営委員。情報処理学会 CDS 研究会幹事。機械学会会員, ECHONET コンソーシアム 2008 運営委員長, 現フェロー。経済産業省 HEMS タスクフォース座長。