

視聴映像の時間長を考慮した家電制御システム

渡部智樹^{†1,†2} 望月理香^{†1} 小林透^{†3} 杉村博^{†2} 一色正男^{†2}

近年、日常生活におけるインターネット利用が増えており、家庭内での Web アクセスや動画視聴などに傾注している時間が多い。また、家庭でのユーザはその合間を縫って、家事など生活に関わる作業を行っている。しかし、インターネットに集中しているときに人手を要する作業が発生してしまうと、その注意集中が妨げられてしまう。一方、家電のネットワーク化が進み、ネットワークを介して家電の状態把握や操作が可能となってきた。そこで我々は、ユーザのインターネット利用と家電の状態を調停し、インターネット利用を中断させることなく家電を利用できる「家電制御システム」を提案する。本論文では、昨今盛んになってきたインターネットでの動画視聴を対象に、ユーザの行動と予測される家電の状態変化との調停方法について、システム構築のための要件を抽出し、プロトタイプの構築とその評価結果について述べる。

Home Appliance Arbitration System for Concentrating Internet Services

TOMOKI WATANABE^{†1,†2} RIKA MOCHIZUKI^{†1}
TORU KOBAYASHI^{†3} HIROSHI SUGIMURA^{†2} MASAO ISSHIKI^{†2}

Recently, the opportunity of Web browsing and video watching, etc. in a home is increasing. Therefore, users are enjoying the Internet, while making some home appliance operate. However, if the work of some home appliance is completed, the concentration task for the Internet service must be interrupted by next work that the user has to do. On the other hand, home appliances are connected to LAN, and users can confirm status and operate them via LAN. We propose "home appliance control system". This system arbitrates the home appliances and users action, so that user's concentration task of Internet services may not be interrupted by changing the state of home appliances. As the method of the arbitration, this system shows the change of state of home appliances to the user before work of a user's concentration. In this paper, we describe the notification method about the change of home appliances state before enjoying video via internet. Then, we show the implementation and the evaluation of a prototype system.

1. はじめに

近年、一般家庭におけるインターネットの利用時間が増加してきている。例えば、ショッピングサイトで商品を比較検討し購入したり、動画サイトで気に行った動画を視聴したりといった利用が日常的に行われている。特に映像視聴は、プロが制作したものやライブ放送などの長編コンテンツも多く視聴されている。このような映像視聴は、テレビのネットワーク化[12]により利用機会が増加すると予測される。すなわち、このような長時間続けてインターネットを利用する場面が今後増えてくると考えられる。

一方、家電の機能が向上し、人手による操作が減ってきているが、人手による作業が全くなくなったわけではない。例えば、オープンレンジでの調理が完了し出来上がった料理を取りに行く、節電のために乾燥機を使わずに脱水が終わったら外に干す、などが挙げられる。また、ビデオを見終わった後のことを考えて、すぐに風呂に入れるように湯

沸かしを入れたり、寝室のエアコンスイッチを入れたりといった作業をビデオの視聴を中断して行う場合もある。このようにインターネットサービスを利用している最中に家電の操作や家電運転後の人手による作業が発生すると、注意集中が妨げられてしまう。

ところで、昨今増加しているスマホやタブレットにおけるインターネットサービスの利用形態としては、Web ブラウザを使うものや、アプリをインストールして利用するものがある。アプリを利用するためには、OS 毎に開発する必要があり、サービス提供側の負担がある。一方、2014 年に最終勧告となる HTML5 が注目されており、今後のインターネットサービスは Web を中心とした形態に移行すると予測されている[10]。

そこで著者らは Web サービス、特に昨今急増している映像視聴サービスにおいて、動画視聴に集中しようとするときに、そのユーザの集中を妨げないように家電とユーザの行動を調停する家電制御システムを提案する。以下、関連する技術について説明した後、提案するシステムの概要と構成を述べ、実装したプロトタイプによる提案システムの評価とアンケートによるユーザ評価の結果を示す。

*†1 日本電信電話株式会社 NTT サービスエボリューション研究所
NTT Service Evolution Laboratories, NTT Corporation

†2 神奈川工科大学
Kanagawa Institute of Technology

†3 国立大学法人 長崎大学(2013 年 3 月まで NTT に在籍)
Nagasaki University

2. 関連技術

提案するシステムの関連技術として、白物家電の状態把握と操作の手段と、それらの家電の連携技術に関する先行技術について述べる。

白物家電の状態把握と操作を行う規格として ECHONET Lite[1]がある。ECHONET Lite は洗濯機や冷蔵庫などの白物家電やセンサを対象とした規格で、Web ブラウザから電力使用量や運転状態の把握、電源の ON/OFF やタイマ設定といった操作をインターネットを介して実行できる。また松本ら[15]は、DLNA, ZigBee, Bluetooth 等に対応した機器を Web から制御するアーキテクチャの提案を行っている。一方、東芝は「ホームクラウドサービス」と呼ぶコンセプトデモを 2013 年の CES で紹介している[9]。これは電気の使用量がある閾値を超えないように、他の家電の使用状況を見ながら連携して使用状態を自律的に制御するものである。また井垣ら[14]は、各機器が自己の機能をサービスとしてネットワークに公開し、他の機器と互いに連携する仕組みを提案している。

このように家電をネットワーク経由で利用し、自律的に制御する技術開発は行われているが、ユーザの行動と家電を調停する取り組みはなされていなかった。

3. ユーザ行動と家電を調停する家電制御システム

インターネットサービスを集中して利用している最中に、周囲の家電の状態変化により、そのサービス利用を阻害されない仕組みを提供する家電制御システムを提案する。以下、提案システムの利用イメージを示した後、必要となる要件を抽出し、具体的なアーキテクチャとシステム設計を導く。

3.1 利用イメージ

提案システムでは、例えばオープンレンジの調理完了間際にインターネットの動画を視聴しようとする時、図 1 のようなダイアログを表示し、調理が完了してから視聴することを促す。これを見たユーザは、調理が完了するのを待機してから視聴してもよいし、そのままにしても構わなければ、すぐ視聴を選択し視聴を開始してもよい。

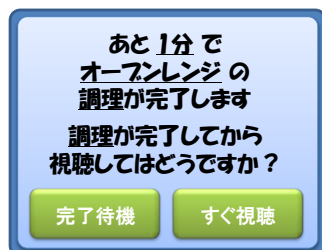


図 1 利用イメージにおける画面表示

Figure 1 An example of dialog in a use-case.

3.2 設計要件

上記で説明した利用イメージを実現するためのポイン

トは以下の 3 つである。

- ① 家電の状態が変化するまでの時間の予測
- ② ユーザが集中する時間を予測
- ③ ユーザの集中が阻害される可能性を判断し通知

まず、要件①では、対象とする家電の状態が変化する時間を予測する。知らせて欲しい家電あるいはその状態変化はユーザによって異なると考えられる。また時間帯や他のユーザの所在有無によっても異なるであろう。したがって、表示させたい家電と状態変化をユーザ毎に任意に登録できる必要がある。そのため、対象とする各家電の状態を常時監視し、ユーザによる操作やタイマ動作等により家電がいつどのような状態になるかを予測できるようにする（現在時刻からその家電の状態変化までの時間を「家電状態変化時間」と呼ぶ）。

要件②では、インターネットを利用しているユーザが集中しようとする場面と、集中する時間（「集中作業時間」と呼ぶ）を予測する。例えば、インターネットで動画サイトを閲覧している場面では、その動画視聴に集中すると予測し、動画の時間長を集中作業時間として取得する。

要件③では、要件②の集中作業時間と、要件①の家電状態変化時間とが以下の条件式(1)となる場合、ユーザの集中が阻害されると判定し、ユーザに通知する。

$$\text{家電状態変化時間} < \text{集中作業時間} \cdots (1)$$

以下では、具体的な実装方法について述べる。

3.3 システム設計

3.2 節で述べた設計要件に基づく実現方法について述べる。本論文では、設計要件を満たす 1 つの具体例として、Web ブラウザにおけるインターネットの動画視聴において、家電の状態変化のために視聴が阻害されないように、視聴前にユーザへ通知するシステムを実現する。

現在インターネットの動画視聴は専用アプリを用いることもあるが我々は Web ブラウザをベースとして考える。その理由として、2014 年に最終勧告となる HTML5 への期待がある。HTML5 は、1 つのコンテンツを多数のデバイスで利用するワンソース・マルチユースが実現可能となり、コンテンツ提供者の負担を軽減する。またユーザもデバイスに合わせたコンテンツの表現が可能となる。例えば、スマートフォンでアクセスした映像を、HTML5 ブラウザが搭載されたテレビで視聴することが可能となる。このように、今後の映像コンテンツは HTML5 により提供され、Web ブラウザを使って視聴する機会が増すと考えられる。

そこで、提案システムの実現にあたっては、Web ブラウザによる映像視聴の環境を前提とし、以下の 3 つの機能を実現することにより 3.2 節で述べた要件を満たす。

- ① ホームサーバを設置し、家電の状態を常時監視
- ② ユーザの映像視聴を予測するため、閲覧中の Web ページを解析
- ③ ユーザが集中作業に入る前にユーザに通知

これらの機能を有するシステム構成を図 2 に示し、それぞれの機能を実現する手段についてそれぞれ説明する。

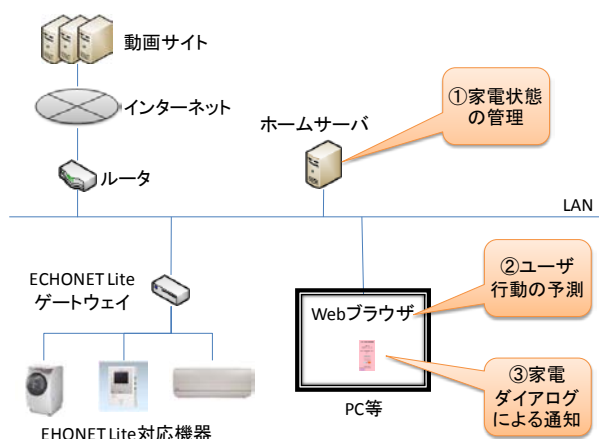


図 2 システム構成図

Figure 2 Architecture of Proposal System.

3.3.1 ホームサーバによる家電状態の監視

家電の状態変化のためにユーザの行動が強いられるのは、特に白物家電と呼ばれる洗濯機や調理器具、空調器等が多いと考えられる。白物家電を中心とした状態把握が可能な仕組みとして ECHONET Lite が挙げられる。ECHONET Lite は、エコーネットコンソーシアムが策定した通信プロトコルであり、スマートハウス向け制御プロトコルおよびセンサーネットプロトコルとして、ISO 規格および IEC 規格において国際標準化されている。さらに、日本国内でのスマートメータと HEMS[2] を繋ぐ標準プロトコルとして、2012 年経済産業省により認定されたことから、今後の普及が期待されている。そこで、機能①として挙げたホームサーバを設置し、ECHONET Lite を使った家電状態の常時監視を実現する。

次に、家電の状態変化とその時間を予測する。予測の方法としては、ECHONET Lite により、例えばオープンレンジの調理時間といった、終了までの所要時間を明示的に取得できる場合や、洗濯乾燥機のすすぎから脱水、乾燥といった順に目安となる所要時間から算出することもできる。あるいは、川原らの研究[3]や山田らの研究[5]のように行動履歴から予測することも可能である。このように様々な状態変化の予測手法を組合せて適用できることは有効であると考え、本論文では組合せによる適用が可能なようにシステムを設計し、それらにより家電状態変化の時間が予測・管理されているものとして進める。

3.3.2 ユーザの映像視聴に関する予測

ユーザが集中する作業を予測するために、ユーザが映像視聴できるかどうかを判断する。そのため、機能②では、ユーザが閲覧している Web ページ内に映像があるかを分析し、ある場合はその時間長を取得する。このような分析を行うためには、ユーザが閲覧している Web ページの中に

分析モジュールが組み込まれていなければならないが、ユーザが視聴するすべての映像提供サイトに組み込むことは現実的ではない。そこで、提供されている Web ブラウザに分析モジュールを組み込む方式を採用する。昨今の主要 Web ブラウザである Google Chrome[18]では、既存のブラウザに JavaScript で記述した機能モジュールを拡張機能として追加できる。本論文では、機能②の分析モジュールを JavaScript で実装し、拡張機能として Web ブラウザに追加する。JavaScript で実装しておくことで、動画サイト提供側であらかじめ組み込むことが可能になるという利点がある。なお、Web ページ内の映像の有無と映像の時間長の取得については提供される映像コンテンツの形式によって異なるため、それらの形式を考慮した上で検出する必要がある。詳細については次章で述べる。

3.3.3 集中作業前のユーザへの通知

機能③で挙げたユーザへの通知については、通知の必要性判断と Web ブラウザでの表示を実現する。通知の必要性については、閲覧 Web ページ内の映像時間長とホームサーバで管理する家電状態変化時間とを比較して、映像視聴が阻害される場合、その家電がいつどのように変わるかをユーザに通知する。

表示方法については、任意の家電の様々な状態変化に対応できるように、テンプレートからメッセージを生成し、家電ダイアログとして Web 上に表示する。閲覧中の Web ページが移動しないように、著者らが提案している「タグレイヤ重畳方式[3]」を採用することで、ホームサーバからの指示により現在表示中の Web 上に重畳させて表示する。タグレイヤ重畳方式は、図 3 に示すように任意の Web ページに関連する家電情報(図中の家電操作タグ)を重畳して表示する仕組みであり、JavaScript で実現されている。本論文では、家電情報の代わりに家電ダイアログを表示するように拡張した JavaScript のモジュールを 3.3.2 項で述べた Web ブラウザの機能拡張により実行させる。

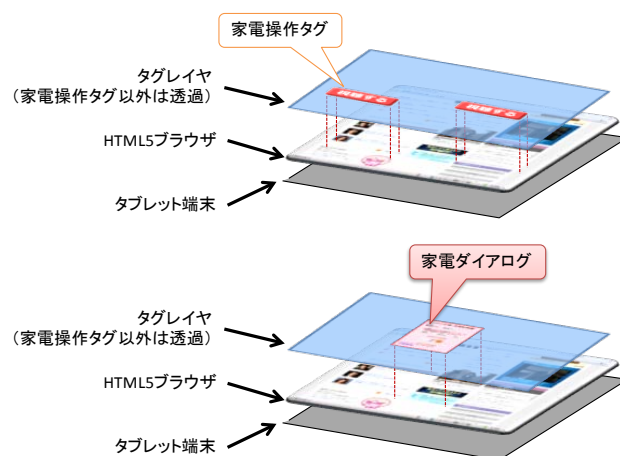


図 3 タグレイヤ重畳方式
(上：従来、下：今回の拡張)

Figure 3 Method of overlapping with "Tags Layer".

4. 映像視聴に着目したプロトタイプシステム

4.1 概要

3章で述べた家電制御システムをプロトタイプとして実現し、その動作を確認する。具体的には、ユーザが Web ブラウザで動画サイトの映像を閲覧しようとする時、ホームサーバで管理されている家電の状態変化の中から映像時間長よりも短い状態変化をシステムが抽出し Web ブラウザに重畳表示する。

4.2 モジュール構成と全体動作

プロトタイプのモジュール構成を図 4 に示し、順に図中の動作の流れを説明する。まずホームサーバでは、LAN 等により接続された家電の状態を常時管理し、家電状態管理 DB に保持する。保持された家電の状態は、3.3.1 項で述べた家電状態の変化時間を予測するツール等により変化する時間を算出し合わせて保持する。

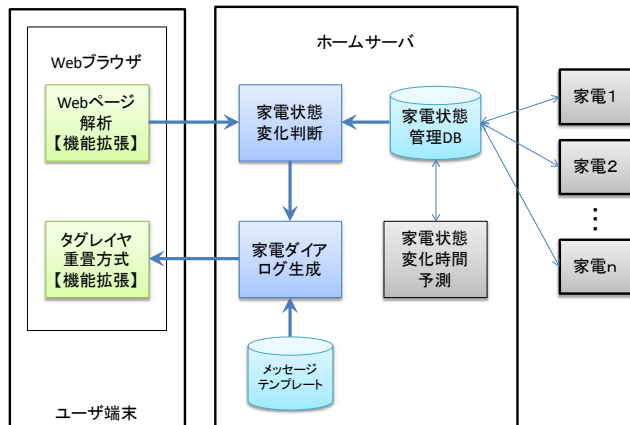


図 4 プロトタイプのモジュール構成

Figure 4 Modules Structure of Prototype System

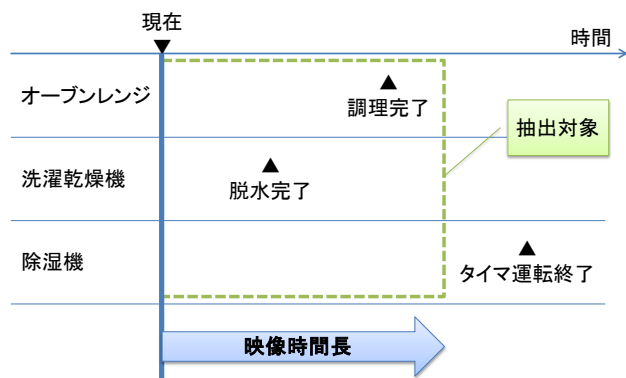


図 5 家電状態変化の抽出イメージ

Figure 5 Image of Picking up for a Status Changing Timing of Home Appliances.

一方、ユーザ端末の Web ブラウザでは、その機能拡張として組み込んだ Web ページの解析モジュールにより表示している Web ページ内の映像の有無を分析する。映像がある場合は、その映像時間長を取得し、ホームサーバの家電状態変化判断に映像時間長を通知する。ホームサーバは、

上記で保持されている家電状態管理 DB の中から、図 5 のイメージのように映像時間長に含まれる家電の状態変化を抽出する。このとき複数の状態変化がある場合も考えられる。その場合の対応方法として、(1)現在に近いものを 1 つだけ抽出 (図中の脱水完了のみ)、(2)家電や状態に優先度を設定し高いものを 1 つだけ抽出 (例えば、オープンレンジの方が洗濯乾燥機よりも優先度が高い場合は調理完了を抽出)、(3)抽出対象にある全てを抽出、などの方法が考えられる。ただし、(3)の場合は表示内容が多くなるため煩雑にならないよう 1 つずつ順番に出すなどの工夫が必要である。なお、プロトタイプでは(1)の方法を実装した。

抽出した家電状態変化について、家電ダイアログ生成ではその家電のメッセージテンプレートを用いて家電ダイアログの通知文を生成する。Web ブラウザのタグレイヤ重畳モジュールとホームサーバとの間は WebSocket[16]で接続されており、生成された通知文をタグレイヤ重畳モジュールへ送信すると現在の Web ページに重畳して表示する。

以上、モジュール構成と全体動作を説明したが、以下では各処理における詳細な実現方法について述べる。

4.3 Web ページ解析による映像検出

Web の映像視聴サイトは多数存在する。3.3 節で述べた HTML5 では HTML5 Video の HTML タグの有無により動画を検出することができる。しかし、日本では現在 YouTube[19]やニコニコ動画[20]などが代表的[17]である。そこで、現在提供されている動画サイトにも対応できるように、Flash Video と Open Graph Protocol (OGP) [8]に着目する。

4.3.1 Flash Video の映像検出と広告の除外

Flash Video はブラウザのプラグインあるいは Active X として埋め込まれる[7]ため、埋め込み用のタグを検索することによって検出可能である。ところが、同時に Flash 形式の広告も検出してしまうため、広告の特徴情報を元に広告を除外する。現在の多くのバナー広告は、縦横サイズがほぼ固定値となっている。これは、IAB (Interactive Advertising Bureau)[13]においてバナー広告のサイズ等を規定していることによる (詳細は付録を参照)。そこで、縦横サイズを広告の 1 つの特徴とみなす。ただし、IAB で規定されているサイズは広告を表示するフレームのサイズであり Flash オブジェクト本体のサイズではないため、チェックするサイズは 10 ピクセル程度のマージンを取ってチェックする。さらに、広告は一般的な動画と比較して、縦長あるいは縦・横ともに小さいという特徴がある。以上 2 点の特徴を組合せて広告を除外する。

4.3.2 OGP による映像検出

OGP とは、その Web ページに何が書かれているかを HTML 内に明示的に記述する規格であり、Facebook[21]によって策定されたが、現在主要なソーシャルメディアでもサポートされている。OGP は例えば、

<meta property="og:type" content="video" />
と記述され、この記述[a]を検出すれば動画の有無を判断できる。表 1 に OGP に現在対応しているサイトの例を示す。

表 1 OGP に対応した動画サイト例[b]

Table 1 Movie Web Site using OGP.

サイト名	URL
YouTube	http://www.youtube.com/
ニコニコ動画	http://www.nicovideo.jp/
Dailymotion	http://www.dailymotion.com/jp/
FC2 動画	http://video.fc2.com/ja/

4.4 動画再生時間長の取得

動画の再生時間長を取得する方式として次の 2 つが考えられる。次項で詳細を説明する。

1. Web ページ内のメタデータから解析
2. 動画サイトの API の利用

4.4.1 メタデータ・属性値・イベント等による取得

HTML5 Video や OGP に対応している動画サイトであれば Web ページ内に動画の再生時間が埋め込まれており、その値によって取得可能である。以下は OGP の記述例である。

```
<meta itemprop="name" content="UC episode 6">
<meta itemprop="description" content="UC episode 6">
<meta itemprop="duration" content="PT1M30S"> ← 1分30秒
<meta itemprop="unlisted" content="False">
<meta itemprop="paid" content="False">
<meta itemprop="playerType" content="Flash">
<meta itemprop="width" content="640">
<meta itemprop="height" content="360">
<meta itemprop="isFamilyFriendly" content="True">
<meta itemprop="regionsAllowed" content="JP">
```

図 6 OGP の記述例

Figure 6 An Example Form using OGP.

4.4.2 動画サイトの API を利用した取得

それぞれの動画サイトが API を提供していれば、これを使って再生時間を取得できる。例えば、YouTube では YouTube Data API [11] を提供しており、動画 ID を指定するとその動画の再生時間長を取得できる。なお、動画 ID は Web ページの URL 記述から取得できる。

このように動画サイトの種類を判別し、それぞれの API を利用することで再生時間長を取得できる。ただし、API を提供している動画サイトは限定的であり、継続して提供されずとは限らない点に注意が必要である。

4.5 テンプレートによる家電状態変化の通知

ユーザに通知する家電ダイアログは、図 7 に示すテンプレートに表 2 に示す家電情報の値を用いて生成する。なお、これらの値は ECHONET Lite で取得できる情報を参考に設

計した。

```
<p>$DATETIME$に$DEVNAME$の$PROPNAME$が$PROPVAL$になります。<br/>続行しますか？</p>
<p><br/>&nbsp;<br/></p>
<p><a href="http://$HOMESERVER$/UserControlReception.rb?uid=$UUID&propname=$PROPNAME&propval=$PROPVAL"$>OK</a>&nbsp;&nbsp;&nbsp;<a href="$CLOSE"$>閉じる</a></p>
```

図 7 家電ダイアログのメッセージテンプレート例

Figure 7 Template for Message in Home Appliance Dialog.

表 2 家電ダイアログの表示に適用可能な変数

Table 2 Parameters for Dialog of Home Appliances.

変数	適用される値
\$DATETIME\$	イベント日時
\$DEVNAME\$	デバイス名 (Friendly Name)
\$PROPNAME\$	プロパティ名
\$PROPVAL\$	プロパティ値
\$DEVTYPE\$	デバイスタイプ
\$UUID\$	デバイスの UUID
\$HOMESERVER\$	家電制御サーバアドレス

5. プロトタイプシステムの実装

4 章に述べたシステム設計に基づくプロトタイプを作成し、提案システムを構築する。表 3 は、プロトタイプシステムの仕様である。

表 3 プロトタイプシステムの仕様

Table 3 Specific of Prototype System.

ホームサーバ	
ハードウェア	EPSON 社製 Endeavor MR3500
OS	Linux OS (CentOS 5.8 Final)
HTTP サーバ	apache 2.2.3
データベース	MySQL 5.0.95
Web-CGI	ruby 1.9.3p194
ユーザ端末	
ハードウェア	Panasonic 社製 Let's Note CF-W8
OS	Windows 7 Professional
Web ブラウザ	Google Chrome 27.0.1453.47 beta-m
機能拡張	Tampermonkey v2.12.3124.188[6] を使って以下のモジュールを追加 ・映像検出モジュール(JavaScript) ・タグレイヤ重畳モジュール

a) 属性値(content)は movie となる場合もある。
b) 2013 年 3 月の調査に基づく。

5.1 家電状態の管理と通知メッセージ

ECHONET Lite 対応機器を準備できなかったため、家電とその状態をホームサーバ上のデータベースで管理する。表 4 は家電のリスト、表 5 は家電状態を管理しているデータベースの抜粋である。家電状態は、いつ(time)、どの家電(uuid)が、どのような状態(state_variable, value)になるかを 1 件ずつレコードで登録し管理する。

表 4 データベースによる家電のリスト管理

Table 4 Management of Home Appliances in Database.

id	uuid	home	friendly_name	device_type
1	123456789	myhome	Washer1	urn:echonet-gr-jp:device:ECHONET_WasherAndDryer:1
2	123456666	myhome	MicrowaveOven1	urn:echonet-gr-jp:device:ECHONET_MicrowaveOven:1
...

表 5 データベースによる家電状態の管理

Table 5 Management of Home Appliances State in Database.

id	uuid	time	state_variable	value
19	123456789	2013/3/13 20:08:01	OperationStatus	ON
21	123456789	2013/3/13 20:10:11	WashAndDryStatus	Stop
22	123456666	2013/3/13 20:24:58	OperationStatus	ON
23	123456666	2013/3/13 20:25:48	OperationStatus	OFF
24	123456789	2013/3/13 21:00:11	WashAndDryStatus	Dry
...

5.2 プロトタイプの動作

図 8 はプロトタイプにおいて YouTube の動画にアクセスした画面である。アクセスすると画面中央に家電ダイアログを重畳表示し、その中にはテンプレートで生成された「04月16日 21:00に Washer1 の WashAndDryStatus が Dry になります。続行しますか?」というメッセージが表示された。続けて表示された「OK」ボタンを押せばそのまま待機し、「閉じる」ボタンを押すと家電ダイアログを閉じて、背面に隠れていた元々アクセスした Web ページが表示されることを確認した (図 9)。

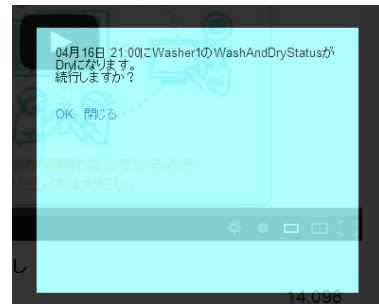


図 8 プロトタイプでの家電ダイアログ表示 (上: PC 画面全体, 下: ダイアログ拡大)

Figure 8 Home Appliance Dialog in Prototype System.



図 9 ユーザがアクセスした動画サイト

Figure 9 Accessed Movie Web Site.

6. プロトタイプのシステム評価

6.1 概要

プロトタイプを用いて YouTube と他 3 つの動画サイトにアクセスし、提案システムの適用有無による時間比較を行った。

6.2 結果

各動画サイトにアクセスした時点から、(1)動画が再生されるまで (適用なし)、(2)家電ダイアログが表示されるまで (適用あり)、の時間をそれぞれ 5 回計測し、平均した結果を表 6 に示す。その結果、適用有無の差は動画サイトにより 1 秒程度から 9 秒程度まで幅があることが分かった。

表 6 動画サイトにおける所要時間

Table 6 Time until Starting Movie or Displaying Dialog after accessing a Movie Web Site.

動画サイト	提案システムの適用有無による 平均所要時間 (秒)		
	適用なし	適用あり	適用有無の差
Youtube [c]	5.2	6.4	1.2
Dailymotion [d]	7.0	12.6	5.6
FC2 [e]	4.8	9.6	4.8
Yahoo!video [f]	4.0	13.0	9.0

6.3 考察

表 6 の結果で、提案システムの適用有無で所要時間に差が生じたのは Web ページ内の動画検出と映像時間長の取得にかかる時間が動画サイトにより異なっていたためと考えられる。また、今回評価した以外の動画サイトで動作を確認したところ、時間長を取得できないサイトが多くこのままでは対応できないことが分かった。今後の HTML5 による動画配信が普及することにより、本システムの適用範囲が広がるのが期待されるが、サービス提供側と連携するなど、時間長取得の方法を検討する必要がある。

7. ユーザアンケートによるユーザ評価

具体的な場面を想定した提案システムの利用意向と家電状態変化のタイミングに関するアンケートを実施した。

7.1 アンケート実施概要

20～50 代の男女 30 名（男性：27 名，女性：3 名）に家庭でのインターネットサービスと家電の同時利用について質問した。今回は利用シーンが思い浮かびやすいように、電子レンジとオーブンレンジでの調理中にインターネットを利用するという場面を設定した。

7.2 アンケート結果

調理が終わって映像視聴を一旦中断しなければならないことについての回答結果を図 10 に示す。「不快に思う」と「やや不快に思う」を足しても 30% しかなく、「何とも思わない」との回答が 44% となり上回った。一方で、提案システムで実現される「映像を視聴する前に調理が終わることを知らせる機能」の質問については、図 11 に示すように「ぜひ使ってみよう」と「使ってみよう」を合わせて 57% となり半数以上の意向があることが分かった。

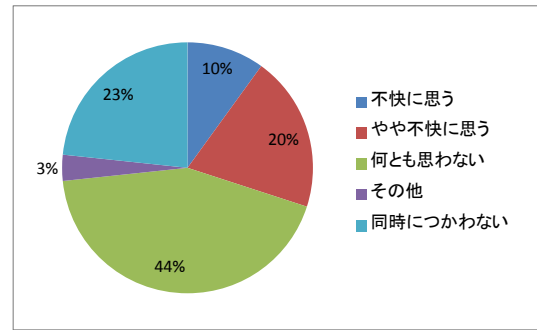


図 10 調理完了通知によるインターネット利用の中断に対する意識

Figure 10 User Consciousness when the Notice about a Cooking Completion Interrupts Use of Internet Services.

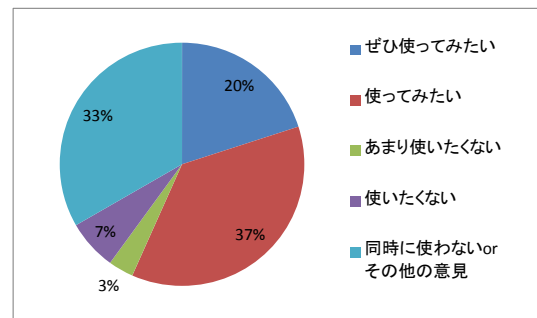


図 11 提案システムの利用意向

Figure 11 Needs of the Proposed System.

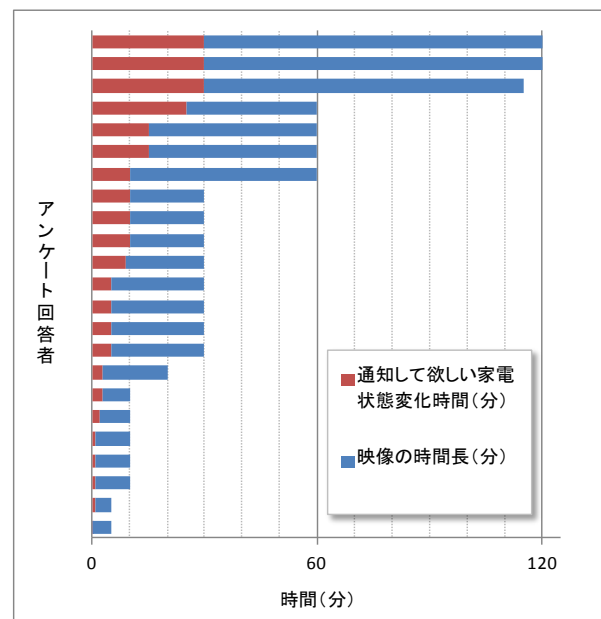


図 12 映像時間長と通知して欲しい状態変化時間

Figure 12 Relation between Time Length of Movie and Time until Changing some Home Appliance State.

加えて、映像の時間長に対する家電状態の変化通知のタイミングについて質問した。図 12 はその結果を分析したものである。アンケート回答者（縦軸）に対し、映像の時間長と通知して欲しいタイミングを横軸に示している。こ

c) http://www.youtube.com/watch?v=ASO_zypdnsQ
d) http://www.dailymotion.com/video/xcsvd7_bleach-super-good-feeling_music
e) http://video.fc2.com/content/20130417NAU23QFm&t_normal
f) <http://screen.yahoo.com/episode-14-box-11000011.html>

の結果から、映像時間長に関係なく 30 分以内の状態変化時間を通知することが分かった。

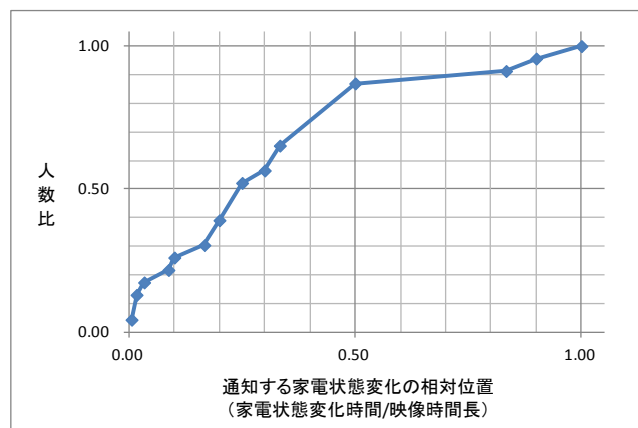


図 13 映像時間長と状態変化の事前通知の要望

Figure 13 Relation between Time Length of Movie and Rate of Time until Changing some Home Appliance State.

さらに、映像時間長に対する通知タイミングの割合と回答した人数比のグラフを図 13 に示す。この結果から、通知タイミングが 0.5 のときの人数比は 0.8 であった。すなわち 8 割の回答者が映像時間長の半分の時間までの状態変化であれば事前に知らせることは有効であると言える。例えば、映像時間長の半分の時間までの状態変化は事前通知、それ以降の状態変化は別な方法で通知あるいは家電を制御するといった対応が考えられる。

状態変化の抽出方法を高度化するためには、今回のプレ評価をもとにサンプル数を増やし、映像時間長や通知の仕方の観点などから検討する必要がある。

8. まとめと今後の課題

本論文では、オープンレンジの調理完了など家電の状態変化のために、集中しようとしていた作業を中断しなければならないことに着目し、これを解決する家電制御システムを提案した。特に、YouTube などの動画視聴に集中しようとする場面において、その視聴中に家電の状態が変わることを通知するシステムの設計、プロトタイプシステムの構築を行い、その評価により有効であることを確認した。また、現在動作を確認している YouTube と他 3 つの動画サイト以外に適用するためには、時間長を取得する方法を検討する必要がある。また、ユーザのアンケート結果から、提案システムに 5 割以上のニーズがあることを確認した。今後は、家電状態変化の抽出方法について、映像時間長や映像内容、家電の優先度等を考慮した高度化を進める。

参考文献

- 1) エコーネットコンソーシアム: ECHONET CONSORTIUM, <http://www.echonet.gr.jp/index.htm>
- 2) HEMS(ECHONETLite)認証センター: HEMS(ECHONETLite)認証センター, <http://sh-center.org/>

- 3) 渡部智樹, 青木良輔, 小林透, ほか: Web 閲覧と連動したアンビエントな家電操作方式の提案, 情報処理学会論文誌 コンシューマ・デバイス&システム (CDS), Vol.2, No.2, pp.73-80
- 4) 川原圭博, 司化, 猪鹿倉知広, ほか: 行動履歴と制約条件を考慮した情報家電制御機構, 情報処学会研究報告, ユビキタスコンピューティングシステム研究会(UBI-10-6), pp. 55-60, 2006
- 5) 山田祐輔, 加藤丈和, 松山隆司: スマートタップネットワークを用いた家電の電力消費パターン解析に基づく人物行動推定, 電子情報通信学会技術研究報告. USN, 111(134), 25-30, 2011-07-07
- 6) Chrome Web Store - Tampermonkey, <https://chrome.google.com/webstore/detail/tampermonkey/dhdgffkkehmkfjoejimpbldmpobfkfo>
- 7) Adobe Systems Incorporate: Flash OBJECT and EMBED tag attributes, <http://helpx.adobe.com/flash/kb/flash-object-embed-tag-attributes.html>
- 8) The Open Graph protocol: <http://ogp.me/>
- 9) 東芝: TOSHIBA CES2013 特設サイト次世代のデジタルライフを実現!, <http://www.ad-toshiba.jp/exhibition/ces2013/>
- 10) NTT: NTT 技術ジャーナル, 25(1), 42-46, 2013-01, 電気通信協会次世代 Web 上の新たなサービス連携基盤構築を目指して
- 11) Google: デベロッパー ガイド: Data API プロトコル - YouTube - Google Developers, https://developers.google.com/youtube/2.0/developers_guide_protocol?hl=ja
- 12) Phile-web: スマートテレビの普及は 2016 年度までに 770 万世帯に達する - 野村総研が予測, <http://www.phileweb.com/news/d-av/201107/20/28871.html>
- 13) Interactive Advertising Bureau: <http://www.iab.net/>
- 14) 井垣宏, 中村匡秀, 玉田春昭 ほか: サービス指向アーキテクチャを用いたネットワーク家電連携サービスの開発, 情報処理学会論文誌 46(2), 314-326, 2005-02-15
- 15) 松村剛志, 安川健太, 村上慎吾 ほか: Web とホームデバイスをつなぐプラットフォームによる新しいユーザ体験, 電子情報通信学会技術研究報告情報ネットワーク 110, 181-186, 2011/2/24
- 16) The WebSocket API: <http://www.w3.org/TR/2011/WD-websockets-20110929/>
- 17) 日経 BP コンサルティング: NBPC ニュースリリース「ソーシャルメディア利用実態調査」, 2010/7/29, <http://consult.nikkeibp.co.jp/consult/release/smm100729.html>
- 18) Chrome ブラウザ, <http://www.google.co.jp/intl/ja/chrome/browser/>
- 19) YouTube, <http://www.youtube.com/>
- 20) Niconico, <http://www.nicovideo.jp/>
- 21) Facebook, <https://ja-jp.facebook.com/>

付録

IAB と Google AdSense で定義されている動画サイズを示す。

IAB のサイズ (横×縦)	Google AdSense のサイズ (横×縦)
970 x 250	728 x 90
970 x 90	468 x 60
728 x 90	336 x 280
300 x 1050	300 x 250
300 x 600	250 x 250
300 x 250	234 x 60
180 x 150	200 x 200
160 x 600	180 x 150
120 x 60	160 x 600
88 x 31	125 x 125
	120 x 600
* 太字は双方に含まれる	120 x 240