

## TV 番組推薦システムの構築とその有用性の検証

土屋 誠司†, 佐竹 純二‡, 近間 正樹‡, 上田 博唯‡,  
大倉 計美†, 蚊野 浩†, 安田 昌司†

† 三洋電機株式会社 研究開発本部 ヒューマンエコロジー研究所  
‡ 情報通信研究機構 けいはんな情報通信融合研究センター

**概要** 我々は、ユーザが視聴する TV 番組の履歴を基に、ユーザの好む TV 番組を推薦するシステムの開発を行っている。本システムは、EPG から得られる言語情報（番組タイトル、出演者名、番組概要文章）を利用して、ユーザの嗜好を推定し、ユーザが好むと思われる TV 番組を推薦する。本研究では、システムを NICT のユビキタスホームにおける実サービスとして実装し、生活実証実験の中でテスト運用した結果に基づいて、その有用性とシステムがユーザの嗜好に与える影響などについて検討を行う。

## A Study of Effectiveness of the TV Program Recommendation System

Seiji TSUCHIYA †, Junji SATAKE ‡, Masaki CHIKAMA ‡, Hirotada UEDA ‡,  
Kazumi OHKURA †, Hiroshi KANO †, Masasi YASUDA †

† Human Ecology Research Center, R&D H.Q., Sanyo Electric Co., Ltd.  
‡ National Institute of Information and Communications Technology

**Abstract** We developed a TV program recommendation system based on user's TV watching history. This system estimates user's interests using data of EPG such as TV program's titles, performer names and summaries of TV program, and then recommends the suitable TV programs for the user's interests. We implemented the system as one of application services in the Ubiquitous Home of NICT. In this study, we show the experimental results on the Ubiquitous Home and discuss problems about the influence of the system upon user's interests and the effectiveness of the system.

### 1. はじめに

今日、家電製品を含む情報機器（アプライアンス）は、非常に便利なものであると万人に認知されている。一方で、多機能化、複雑化がいつそう進み、必ずしも万人にとって使い勝手のよいものであるとはいえなくなっている。「使いやすい」という印象は、人それぞれ異なり、ある人が「使いやすい」と感じるものが別の人も同じように「使いやすい」と感じるとは一概にはいえない。あらゆる人にとって「使いやすい」アプライアンスを提供するためには、その人個人に合わせた機能・サービスを提供する必要がある。

そこで我々は、ユーザの行動・状況などを理

解し、その状況下で最も適したインタフェースを用いて、ユーザ個人に適応した機能・サービスを提供できるコンテキストウェア技術の研究・開発を行っている。また、独立行政法人情報研究機構（以下、NICT）内に、「ユビキタスホーム」と名づけた実証実験ルームを構築し、実生活を通じたデータ収集を行っている。図1に、「ユビキタスホーム」にて実現しているコンテキストウェアサービス生成の構成を示す。

「ユビキタスホーム」では、カメラ、マイク、床センサなどが設置されており、生活する人の行動や状態などの情報を収集することができる。得られた情報は、逐次「分散環境行動デー

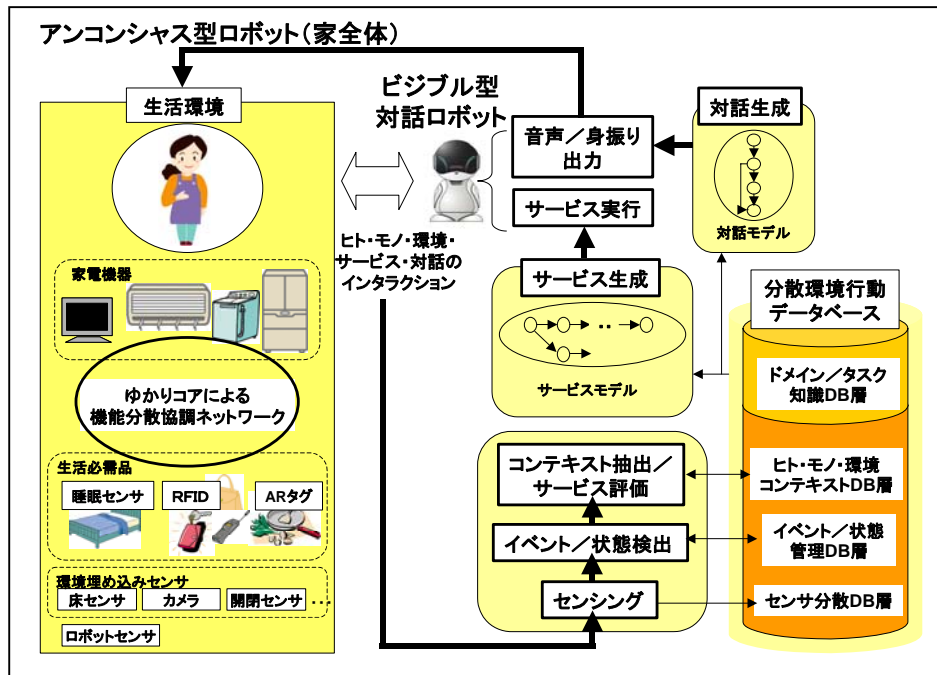


図 1. コンテキストウェアサービス生成の構成図

データベース」に格納され、各機器は「分散環境行動データベース」に格納されたデータを参照・解析することができる。さらに、各機器が解析した結果を「分散環境行動データベース」に登録することにより、他の機器とデータを共有することができる。このように、ユーザの行動や状況から各種サービスを生成し、ユーザに提供する構造になっている。これらのサービスは、我々が開発してきたネットワークである「ゆかりコア」上に構築されている[1]-[7]。

本論では、「ユビキタスホーム」のサービスのひとつである TV 番組推薦システムに関するアルゴリズムと、実証実験を通して得られた結果について報告する。

## 2. TV 番組推薦システム

### 2.1 TV 番組推薦システムの狙い

一般成人における TV の視聴時間は、一日平均約 5 時間 25 分にも上り、起床している時間の 1/3 以上を占めている[8]。そのため、普段何気なく行っている TV の視聴行動には、ユーザの好み色が濃く含まれていると考えることができる。また、放送と通信の融合、一般家庭への高速インターネット回線の普及に伴う VOD(Video On Demand)の登場やデジタル TV 放送の開始に伴い、ユーザが視聴できるチャンネルは膨大な量になる。多チャンネル化が起

ると、ユーザはこれまでのように、自分が視聴したい番組を容易に見つけ出すことはできなくなると予想される。

そこで、ユーザの TV 視聴履歴を解析することにより、ユーザの嗜好を推測し、それに基づき、ユーザの好む TV 番組を推薦するシステムを構築した。これにより、ユーザは自分が視聴したいと思う TV 番組を見逃すことなく視聴でき、有意義な余暇を過ごすための支援ができる。また逆に、ユーザの視聴履歴に現れない番組を推薦することにより、ユーザに新たな発見を起こさせるきっかけを与えることができる。

### 2.2 TV 番組推薦システムの概要

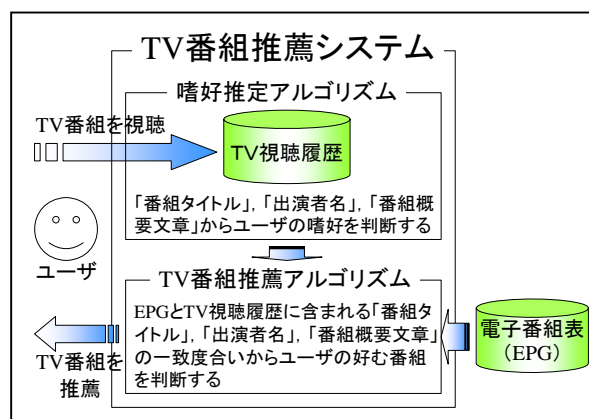


図 2. TV 番組推薦システムの概要図

TV番組推薦システムは、図2に示すように、ユーザが視聴したTV番組に関連付けられている情報を基にユーザの嗜好を推定する「嗜好推定アルゴリズム」と、推定した嗜好に沿ったTV番組を判別しユーザに提供する「TV番組推薦アルゴリズム」により構成されている。

### 2.3 嗜好推定アルゴリズム

ユーザの嗜好を推定するにあたり、電子番組表（以下、EPG）に記載されている情報を利用する。ユーザが視聴したTV番組に関連付けられているEPGの情報から抽出されたキーワードの集合をユーザの嗜好であると定義した。

なお、EPGには様々な種類・形態のものが存在するが、一般的には各番組に対して、放送日、放送時間、ジャンル、番組タイトル、出演者名、番組概要文章などが記載されている。本研究では、EPGに対する依存性を排除するために、これらの情報の中で、各EPGに普遍的に存在する項目である「番組タイトル」、「出演者名」、「番組概要文章」を利用する。

「番組タイトル」は、同一番組であれば基本的に不変である。よって、ユーザが見たことのある番組は、「番組タイトル」から分かり、いつも見ている番組を推薦することができる。

EPGの「出演者名」は、ある番組に出演している人物を網羅的に記載しているものではなく、その番組においてキー的存在の人物の名前が記載されている。そのため、同じタイトルの番組であっても、番組の内容によりその都度記載されている「出演者名」は異なる。よって、ユーザのTV視聴履歴に含まれる「出演者名」は、ユーザの好みを反映しているといえる。

「番組概要文章」は、番組の内容を文章として表現したものであり、「出演者名」と同じ意味をもっているといえる。

上記3つの情報のうち、「番組タイトル」と「出演者名」は、そのもの自体をキーワードとして扱うことができるが、「番組概要文章」は文章であるために、キーワードとなる単語を抽出する必要がある。そこで、ユーザのTV視聴履歴に含まれる「番組タイトル」と「出演者名」はすべてユーザの嗜好として扱い、「番組概要文章」は次節で説明する処理によりキーワードと判断された単語をユーザの嗜好として扱う。

### 2.4 「番組概要文章」に含まれるキーワードの抽出方法

「番組概要文章」に対して形態素解析を行い、

キーワードの候補として自立語を抽出する。自立語は、一般的に文章表現において最も重要な単語として位置づけされている。しかし、如何に重要な単語とされている自立語を抽出したとしても、すべての自立語が、番組の内容を適切に表現している語であると言い切ることができない。つまり、抽出した自立語を単純にユーザの嗜好として扱うと、ユーザの嗜好にとって雑音となる自立語をキーワードとして使用することになる。そこで、雑音除去のために、情報検索分野で一般的に用いられている頻出さと稀さに着目したTF・IDFによる重み付け手法を模して、以下に示す計算式により番組のジャンルごとに、各自立語に重み(WAa)を付与する。イメージ的には、図3のようになる。

$$WA_a = \frac{A_a}{U_a} \times \frac{A}{A_a}$$

$U_a$  : 全ジャンルにおける単語「a」の出現回数  
 $A$  : ジャンル「A」における全単語の出現回数  
 $A_a$  : ジャンル「A」における単語「a」の出現回数  
 $WA_a$  : ジャンル「A」における単語「a」の重み

上記の計算式によりすべての自立語に対して重み(WAa)を求め、それらを母集団として標準偏差を算出する。計算した標準偏差を偏差値化し、設定した閾値(Th)以上の自立語をユーザの嗜好として扱うキーワードとする。なお、閾値の設定については、2.6節で詳しく説明する。

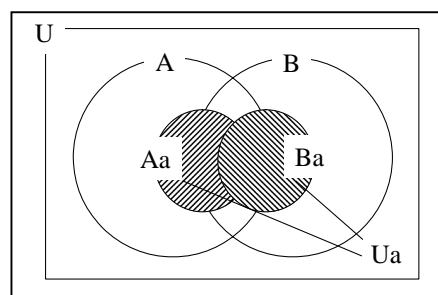


図3. 重み付けのイメージ図

### 2.5 番組推薦アルゴリズム

ユーザのTV視聴履歴と推薦対象となるTV番組に関連付けられている2.3節で説明した3つの情報について、それぞれ一致度合いを算出し、その合計が最大となる番組をユーザに推薦する。数式的に表現すると以下のようなになる。数式に現れるパラメータ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ )の設定

については、2.6 節で詳しく説明する。

$$\text{推薦重み} = \alpha \times (\text{一致した番組タイトル数}) + \beta \times (\text{一致した出演者名の合計}) + \gamma \times (\text{概要中の自立語の一致度合いによる重み})$$

なお、「番組概要文章」に含まれる自立語の一致については、単純な完全一致では対処が難しい。これは、「番組概要文章」がごく少数の言葉により効率的に表現されており、一般的な文章よりも表現ゆれが大きいという EPG の特徴に起因している。そこで、得られた自立語を同・類義語へ展開することにより、表記のゆれに対応する。展開には、シソーラス辞書を利用し、一致度合いによってパラメータ  $\gamma$  の値を増減させる。具体的には、図 4 のように、シソーラス上の距離を利用して同・類義語を扱い[9]、距離が「0」の場合を同義語、距離が「1」の場合を類義語、距離が「2」の場合を関連語と定義する。

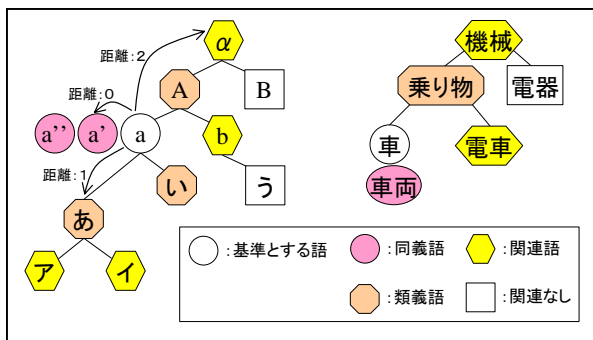


図 4. シソーラスの距離を利用した同・類義語の判別

## 2.6 パラメータの最適化

予備実験として、大学院生 4 名の TV 番組視聴に関するデータを使用して、2.4 節の閾値 ( $Th$ ) および 2.5 節のパラメータ ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ) の設定を行った。学生からは、TV 番組の視聴履歴を 35 日分、アルゴリズムの評価のためのテストデータを 14 日分収集した。テストデータとしては、丸一日 TV 番組を視聴すると仮定した場合に、どの TV 番組を視聴するかというデータを収集した。なお、同時に複数視聴したい番組が存在する場合には、視聴したい番組の順にランキングをつけている。

最適なパラメータの値とは、TV 番組の推薦成功率が最大るときであると定義した。推薦成功率は、被験者が視聴したいと思う TV 番組をどれだけ推薦できたかの割合と定義した。こ

で、推薦成功率を算出するにあたり、TV 番組の開始時間は TV 番組ごとに異なっているため、どのタイミングでの推薦の結果を基に判断を下すべきかという問題が生じる。そこで、人の生活リズム[10][11]、TV 番組の放送形態などを基に、一日を 7 つの時間帯に分割し、各時間帯においてアルゴリズムが最も推薦する番組を被験者が視聴したいか否かの判断を行うことにより推薦成功率を算出することとした。

上記の手順により、最適なパラメータを算出した。結果から、 $Th$  は 50、 $\alpha$  は 1000、 $\beta$  は 200、 $\gamma$  については、同義語の場合は 3、類義語の場合は 2、関連語の場合は 1 と設定した。この条件での推薦成功率は約 40%であった。

## 3. 実証実験の概要

被験者が実際に NICT に設置されているユビキタスホームで生活するという環境で行った実証実験によって、2 章で構築した TV 番組推薦システムの評価を行った。

TV 視聴履歴としては、被験者が実際に視聴した実証実験前の 2 週間分の TV 番組情報を使用した。

被験者は、「ユビキタスホーム」に設置されている、簡単な会話と機器の制御を行うことができるロボット「フィノ」を通して、TV 番組推薦サービスを受けることができる。被験者が「フィノ」に TV 番組を推薦して欲しい旨を伝えると、TV 番組推薦システムが導き出した被験者の好む番組を「フィノ」が推薦する。なお、一回のリクエストに対して推薦する番組は 1 番組に限定される。

被験者には毎日、「好んで視聴した番組」、「仕方なく視聴した番組」、「気づいていたが視聴できなかった番組」、「気づかずに見逃した番組」を記録してもらった。また、TV 番組推薦サービスについての簡単なアンケートも実施した。

なお、一般家庭において、リビングの大型 TV は家族みんなで視聴することが多いと考えたことと、顔認識などによる人物同定の性能が高くないため、今回の実証実験では、個人別の推薦を行わず、家族全員の嗜好をまとめて扱い、家族の嗜好に沿うものを推薦する仕様で実験を行った。

## 4. 実証実験

### 4. 1 実験条件

実証実験の期間は12日間であり、年4回行われる番組編成時期ではない平常時に行った。なお、被験者の構成は、父、母、子供（3歳）であった。

### 4. 2 結果

推薦成功率は、被験者が好む番組が放送されている際に、被験者が「フィノ」にTV番組の推薦をリクエストした場合、システムが推薦した番組を被験者が視聴した時を成功とカウントし算出する。結果を表1に示す。

表1. 実証実験におけるTV番組推薦の結果

	回数	リクエストに対する割合	視聴したい番組がある場合の割合
推薦した番組を視聴	2回	7.7%	22.2%
異なる番組を視聴	7回	26.9%	77.8%
好みの番組がない(TVを視聴せず)	17回	65.4%	—

表1の「視聴したい番組がある場合の割合」とは、「推薦した番組を視聴」した場合と「異なる番組を視聴」した場合を母数とした際の割合である。これは、被験者の好む番組が放送されていない場合には、どのような番組を推薦したとしても、被験者には受け入れられないからである。

被験者が好む番組を放送している場合を集計すると、12日間の実証実験中に被験者は9回のリクエストを行い、その内2回被験者の好むTV番組を推薦することに成功した。推薦成功率は約22.2%であり、2.6節のTV推薦アルゴリズムのパラメータ設定で得られた推薦成功率の約半分の精度となった。

また、アンケートでは、「いつも視聴している番組を推薦してくれる」ことが良い反面、「自分にとって意外性のある番組を推薦して欲しい」との意見が出た。

### 4. 3 考察

推薦成功率が約22.2%という低い結果になった原因を調べたところ、被験者が偶然視聴した番組（一回のみ視聴した番組）を優先的に推薦したことと、推薦する際の時間設定に問題が

あることが分かった。

2.6節で求めたパラメータ値は、「番組タイトル」がTV番組推薦において、最も重要な要素として扱われるように設定されている。具体的には、「番組タイトル」に対するパラメータは1000になっており、次に大きなパラメータの値である「出演者名」の5倍、「番組概要文章」の自立語に対しては300~1000倍に相当する。これは、TV視聴履歴に含まれる「番組タイトル」がEPGに含まれる場合、その番組をほぼ100%推薦することを意味している。つまり、偶然視聴した番組であったとしても、被験者が毎回視聴する番組に値すると判断し、誤ったTV番組を推薦していた。

もう一つの原因である、推薦する際の時間設定について、以下で考察する。

本システムは、被験者からTV番組推薦のリクエストがあった場合、その時間に放送されている番組の中で、被験者のTV視聴履歴の情報との一致度合いが最も大きな番組を推薦する。EPGには番組の開始・終了時間が記載されているが、CMなどが放送される関係から、EPGに記載されている時刻と実際に番組が開始・終了する時刻との間には差異が生じる。そのため、番組の開始直前、終了直後に、被験者からTV番組推薦のリクエストがあった場合、すでに放送が終了している番組を推薦するという問題が発生していた。

## 5. TV番組推薦システムの改良

4章でTV番組推薦システムの問題点として挙げた被験者が偶然視聴した番組を優先的に推薦する問題に対処するため、2.4節で説明した「番組概要文章」に含まれる自立語の雑音除去の手法を「番組タイトル」にも適用した。また、4章の結果からは問題とはならなかったが、「出演者名」についても同様の問題が生じることが予想されるため、同手法を適用した。

さらに、「自分にとって意外性のある番組を推薦して欲しい」という要求に応えるために、「番組タイトル」、「出演者名」、「番組概要文章」の自立語を等価に扱えるように $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$ の値に偏差値の値を使用した。これは、「番組タイトル」、「出演者名」、「番組概要文章」の自立語すべてに対して雑音除去を行うことにより、各情報を等価に扱うことができるためである。つまり、パラメータには各情報で一致したものごと算出されている偏差値を用いる。ただし、

「出演者名」と「番組概要文章」の自立語については、一つの番組に複数の情報が記載されていることがあるため、パラメータとして使用する偏差値を正規化して利用する。改良した TV 番組推薦アルゴリズムを数式的に表現すると以下のようになる。

$$\text{推薦重み} = \frac{(\text{一致した番組タイトルの偏差値}) + \sum (\text{一致した出演者名の偏差値}) / (\text{一致した出演者名の合計}) + \sum (\text{一致した概要中の自立語の偏差値} \times \text{一致度合いによる重み} \gamma) / (\text{概要中の自立語の一致数})}{1}$$

2.6 節で示したデータを用いた再実験より、雑音除去で使用する閾値 ( $Th$ ) を 50, 「番組概要文章」に含まる自立語の一致度合いによる重み ( $\gamma$ ) については、同義語の場合は 1, 類義語の場合は 0.5, 関連語の場合は 0.25 と設定した。このように改良した TV 番組推薦システムを、2.6 節で使用した学生 4 名のデータにより評価した結果、推薦成功率は約 80% となった。

もう一つの問題である、番組の開始直前、終了直後における被験者からの TV 番組推薦のリクエストについては、番組の放送時間長と放送残り時間を考慮して次の番組を推薦することで対処した。これは、「番組放送時間長の 2/3 以上を視聴した場合、視聴者はその番組を視聴した」と判断する視聴率の考え方[12]を基に、残りの放送時間が番組放送時間長の 1/3 未満のタイミングで被験者から TV 番組推薦のリクエストが行われた場合、リクエスト時点で放送されている（放送されていると EPG に記載されている）番組を推薦するのではなく、次に放送される番組を推薦することで解決を試みた。

## 6. 改良した TV 番組推薦システムによる実証実験

### 6. 1 実験条件

5 章の改良版の TV 番組推薦システムを用いて 4 章と同じく実証実験を行った。4 章と同様に、実証実験開始以前の 2 週間分の視聴履歴を使用した。実証実験の期間は 2 週間であり、番組編成時と平常時の 2 つの期間で実験を行った。番組編成時は、特番や新番組が放送されるために、普段被験者が視聴している番組が放送されないことが平常時とは異なる。

平常時の被験者の構成は、父、母、子供（12 歳）であり、番組編成時の被験者の構成は、父、母、子供（3 歳、0 歳）であった。

### 6. 2 結果

平常時の結果を表 2 に、番組編成時の結果を表 3 に示す。被験者が好む番組を放送している場合を集計すると、2 週間の実証実験中、平常時では 26 回の TV 番組推薦のリクエストがあり、その内 12 回被験者の好む TV 番組を推薦することに成功した。また、番組編成時では、13 回のリクエストがあり、その内 9 回被験者の好む TV 番組を推薦することに成功した。推薦成功率は、平常時で 46.2%、番組編成時で 69.2% であった。

表 2. 平常時における番組推薦の結果

	回数	リクエストに対する割合	視聴したい番組がある場合の割合
推薦した番組を視聴	12 回	30.8%	46.2%
異なる番組を視聴	14 回	35.9%	53.8%
好みの番組がない (TV を視聴せず)	13 回	33.3%	—

表 3. 番組編成時における番組推薦の結果

	回数	リクエストに対する割合	視聴したい番組がある場合の割合
推薦した番組を視聴	9 回	29.0%	69.2%
異なる番組を視聴	4 回	12.9%	30.8%
好みの番組がない (TV を視聴せず)	18 回	58.1%	—

### 6. 3 考察

平常時と番組編成時における番組推薦の結果を比較すると、番組編成時の「視聴したい番組がある場合の割合」が、平常時よりも高くなっていることが分かる。常識的に考えると、被験者が好む番組が放送されていない番組編成時の方が平常時に比べて推薦成功率は低下するはずである。今回の結果は、その予測を覆すものである。これは、通常であれば、被験者は好む番組がないと感じるが、システムに推薦されるという行為により、薦めに従って視聴する

と、実は自分の好む番組であったことに気づく効果であると考えられる。つまり、被験者の潜在的な嗜好を被験者に気づかせる効果があったと考えることができる。これは、「自分にとって意外性のある番組を推薦して欲しい」という要求に応えるために行ったアルゴリズム改良の効果が現れた結果である。

一方、平常時の推薦成功率が低い原因は、被験者がいつも視聴している番組を視聴したいと考えている時に、「番組タイトル」ではなく、「出演者名」や「番組概要文章」から別のTV番組推薦を行ったためであると考えられる。これは、「自分にとって意外性のある番組を推薦して欲しい」という要求に応えるために行ったアルゴリズム改良が、マイナスの方向に働いた結果である。平常時は、被験者が普段視聴している番組を視聴したいためにTVをつける場合が多く、推薦された番組の内容を確認する前に、普段視聴している番組へチャンネルを切り換えてしまうため、推薦した番組が本当に被験者の嗜好に合っていないのかどうかは不明である。

今後、普段視聴している番組が存在する場合には、「番組タイトル」ではなく「出演者」や「番組概要文章」から推薦された番組が、被験者の嗜好に合っていたか否かを調べる仕組みを実験内容に盛り込む必要がある。また、被験者の心理からすると、推薦された番組の他に興味のある番組があったとしても、普段視聴している番組を視聴したいと考えることもあり得るため、TV番組推薦システムとしては、ニーズを適切に判断し、推薦を行う必要がある。

## 7. おわりに

本研究では、ユーザのTV番組の視聴履歴を基に、ユーザの嗜好を推定し、ユーザが好むと思われる番組を推薦するTV番組推薦システムを構築した。また、本システムの有用性をNICTに設置されている「ユビキタスホーム」での実験により検証した。

普段視聴している番組(周期的に放送される番組)を推薦するためには、「番組タイトル」を重視した推薦が効果的であり、普段とは違う番組やユーザが潜在的に好む番組を推薦する際には「出演者名」や「番組概要文章」が重要な要素となる。これら2つの視点は相反するものであり、ユーザによって、また、時と場合によって、そのニーズは変化する。そのため、ニ

ーズを適切に判断し、推薦を行う必要がある。

今回の実証実験では、一般家庭において、リビングの大型TVは家族みんなで視聴することが多いと考えたことと、顔認識などによる人物同定の性能が高くないため、個人別の推薦を行わず、家族全員の嗜好をまとめて扱い、家族の嗜好に沿うものを推薦する仕様で実験を行った。そのため、実験で行ったアンケートでは、「自分の好まない番組が推薦された」との意見があった。また、学生4名による予備実験では、推薦成功率が約80%であったのに対し、実証実験では、平常時で46.2%、番組編成時で69.2%であったことから、被験者の同定を行い、被験者ごとのTV視聴履歴から個人の好みに合った番組を推薦する必要があると思われる。今後は、被験者の同定の技術を導入し、被験者ごとに好みの番組を推薦した場合の実験を行う予定である。

## 参考文献

- [1] Tatsuya Yamazaki, Masaki Yamauchi, Yosuke Tajika: Collaborative System Construction with Networked Appliances and Networked Sensors, The Second IEEE Workshop on Embedded Networked Sensors (EmNetS- II), pp.153-155(2005)
- [2] Tatsuya Yamazaki, Atsushi Sawada, Toshikazu Nishimura, Masanori Takaoka, Yosuke Tajika, Michihiko Minoh: Distributed and Cooperative Service Platform "UKARI-Kernel" Plan for Networked Appliances, 1st Korea-Japan Joint Workshop on Ubiquitous Computing and Networking Systems (UbiCNS 2005), Vol.2005, No.60, pp.411-414(2005)
- [3] Tatsuya Yamazaki, Hirotada Ueda, Atsushi Sawada, Yosuke Tajika, Michihiko Minoh: Networked Appliances Collaboration on the Ubiquitous Home, 3rd International Conference On Smart homes and health Telematic (ICOST 2005), Vol.15, pp.135-142, (2005)
- [4] 美濃 導彦: ユビキタスホームにおける生活支援, 人工知能学会誌, Vol.20, No.5, pp.579-586(2005)
- [5] Naoko Tosa, Seigow Matsuoka, Brad Ellis, Hirotada Ueda, Ryohei Nakatsu:

- Cultural Computing with  
Context-aware Application: ZENetic  
Computer, ICEC 2005 (IFIP 4th  
International Conference on  
Entertainment Computing), pp.13-23,  
(2005)
- [6] Tetsuya Fujii, Hirotada Ueda, Michihiko  
Minoh: Looking for the object service in  
ubiquitous home, The 2nd International  
Workshop on Ubiquitous Home,  
pp.33-36, (2005)
- [7] 山崎 達也, Dongseop Kwon, 沢田 篤史,  
美濃 導彦: ホームネットワークサービス  
向けサービスシナリオ記述フレームワー  
クのエミュレータ開発, 電子情報通信学  
会コミュニケーションクオリティ研究会,  
No.CQ2005-78, pp.61-66(2005)
- [8] <http://www.eccj.or.jp/toprunner/tv/ref3.html>
- [9] 長尾 真: 岩波講座ソフトウェア科学 15  
自然言語処理, 岩波書店(1996)
- [10] [http://www.ipss.go.jp/ps-katei/j/Nsfj2/Nsfj2\\_sum.html](http://www.ipss.go.jp/ps-katei/j/Nsfj2/Nsfj2_sum.html)
- [11] [http://www1.odn.ne.jp/youth-study/research/2000\\_04\\_nichijou/](http://www1.odn.ne.jp/youth-study/research/2000_04_nichijou/)
- [12] [http://www.videor.co.jp/data/member/tv/bunnseki\\_2/index.htm](http://www.videor.co.jp/data/member/tv/bunnseki_2/index.htm)