

## パーソナルTVナビシステムの開発と評価結果

磯部忠<sup>†</sup>, 藤原正雄<sup>†</sup>, 金田裕之<sup>†</sup>, 森田寿哉<sup>†</sup>, 浦谷則好<sup>†</sup>, 鹿喰善明<sup>‡</sup>, 原由美子<sup>‡</sup>, 中里秀則<sup>¶</sup>

†(財)NHK エンジニアリングサービス 〒157-8540 世田谷区砵 1-10-11 NHK技研内、‡NHK、¶早稲田大学  
E-mail: † {isobe, fujiwara, kaneta, morita}@nes.or.jp, ‡ {uratani.n-fc, shishikui.y-hw, hara.y-ig}@nhk.or.jp,  
¶ nakazato@giti.waseda.ac.jp

あらまし デジタル化によりテレビ放送のチャンネル数が急速に増大し、それらの中からユーザーが番組を的確に選ぶことが難しくなっている。幅広い視聴者が容易な操作で、その時の気分に応じて、テレビを楽しむことができるような、テレビ受信ナビゲーションシステムを開発している。ユーザーの生活時間帯に応じて番組を推奨し、関心事に応じて個人化した番組表を提示し、さらに人名、地名などからの放送予定を検索するなどの機能を組み合わせ、選択結果に応じてパーソナル化する受信ナビシステムの実験装置を開発した。実際の放送内容を素材としてこの実験システムを用いて主観評価実験を実施した。

キーワード デジタルテレビ, 受信ナビゲーション, 番組推奨, パーソナル化, EPG

## Development and Tests of a TV Navigation System Personalized with User Viewing Habits

Tadashi ISOBE<sup>†</sup> Masao FUJIWARA<sup>†</sup> Hiroyuki KANETA<sup>†</sup> Toshiya MORITA<sup>†</sup>, Noriyoshi URATANI<sup>‡</sup>  
Yoshiaki SHISHIKUI<sup>‡</sup> Yumiko HARA<sup>‡</sup> and Hidenori NAKAZATO<sup>¶</sup>

†NHK Engineering Services, Inc. c/o NHK-STRL, 1-10-11 Kinuta, Setagaya-ku, Tokyo, 157-8540 Japan  
‡NHK (Japan Broadcasting Corporation), ¶Waseda University

E-mail: † {isobe, fujiwara, kaneta, morita}@nes.or.jp, ‡ {uratani.n-fc, shishikui.y-hw, hara.y-ig}@nhk.or.jp,  
¶ nakazato@giti.waseda.ac.jp

**Abstract** The number of TV broadcasting channels has rapidly grown because of digitalization. This makes viewers difficult to select channels among them. A TV navigation system has thus been developed that enables a variety of viewers to enjoy TV programs in accordance with occasional mood and preferences with easy operations. The experimental TV navigation system developed provides combined facilities of recommending programs suited for viewers' daily life plan, presenting the program timetable personalized for their interests and retrieving program information in advance using names of persons and places. Evaluation tests have been accomplished on the experimental system with actual broadcasting contents.

**Keyword** digital TV, TV navigation, program selection, personalization, EPG

### 1. はじめに

BS、CS、地上波で開始されたデジタル放送は、HDTVの高精細な画像や音声とインタラクティブ機能を持つデータサービスをテレビに付け加え、新たなサービスへと飛躍した。同時にテレビのチャンネル数は増し、豊富なコンテンツを提供することができるようになった。老若男女、幅広い視聴者が気軽に容易な操作でテレビを視聴できるように、テレビの受信案内＝ナビゲーションの必要性が高まりつつある[1-4]。筆者らはそのキーとなるテレビ番組の選択を支援する方法について検討し、視聴者の日頃の視聴習慣やその時の

気分に応じて、受信機が番組を薦める「番組推奨」を含む受信ナビシステムを提案した[5]。その基本機能を実験的に検討するために実験システムを開発し、高齢者を含む視聴者による主観評価実験を行い、番組推奨が有効との結果を得た[6-8]。

今回さらに視聴者ごとの初期設定（カスタム化）や使用履歴から番組の選択基準を修正するパーソナル化機能を含んだ第2次受信ナビ実験システムを開発・改良し、実際の放送番組データを使って評価した。なお、実験システムのパラメータを設定するために根拠とした視聴態様に関しても併せて報告する。

## 2. テレビ視聴の現状

最近の調査によるとテレビの1日の視聴時間（週平均）は4時間5分ほどであった。視聴率の調査が始まって以来3時間台後半で推移してきた視聴時間が初めて4時間を超えた[9]。視聴の動機や目的、行動を包括して視聴態様と呼ぶ。この視聴態様も次第に変化している。目的を持って選んだ番組を注視する従来の視聴形態は減る傾向にあり、「とくにするこもないし、テレビでも見て楽しい時間を過ごそうか」とする気楽ながら視聴が増える傾向にある。視聴態様のこの現代的側面を「時間快適化視聴」と捉え、テレビは「環境家具化」したとも言われる[10]。この傾向は物心ついた時からテレビがあった世代のみに顕著な傾向というわけではなく、広い年齢層で現代的な視聴が増えている。また、よく見る番組の嗜好や放送局の好みなどの類型も性別、年齢層、職業などによらない個人の嗜好もある[11]。以上のようなテレビ視聴の現状から、受信ナビ実験システムでは目的視聴ばかりでなく、何気ないながら視聴にも対応し、しかも視聴者の嗜好に合わせてパーソナル化して育つシステムをめざす。

## 3. TV受信ナビシステムの開発

デジタルテレビ受信機に受信ナビゲーションシステムを組み込んだ全体構成を図1に示す。デジタルテレビ受信機の基本構成として、信号の復調、画像と音声を復号するデコーダ、それらを表示するディスプレイがある。また、受信表示する番組を選択する場合に操作するリモコンとその情報をディスプレイに表示するためのグラフィック・ディスプレイ・コントローラ GDC などがある。

受信ナビシステムは、受信ナビメインと番組情報 SI、ユーザープロフィール PF を記憶するメモリ及びユーザーが番組選択操作するための対話制御から成る。今回はスタンドアロン型の受信ナビシステムとして、受信ナビメインの PC と、XML ブラウザベースのユーザー操作対話制御の PC の 2 台構成で開発した。

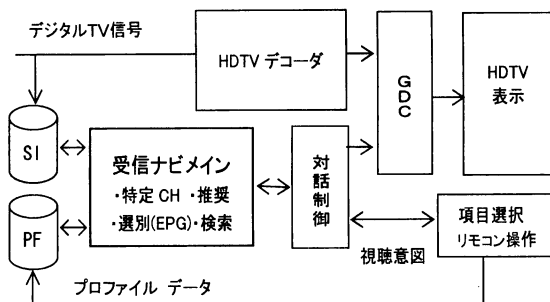


図1 テレビ受信ナビゲーションシステムの構成

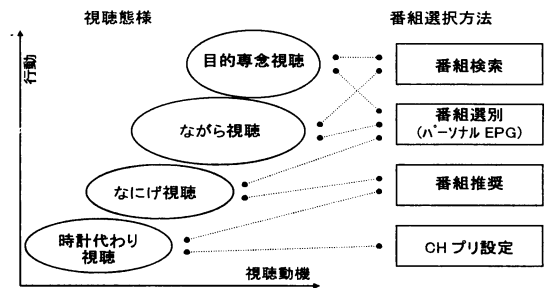


図2 テレビ視聴と番組選択

ネットワークにより各視聴者の視聴データを集めたり、その集計結果を各受信機が利用して判断するネットワーク型の受信ナビシステムもあるが[1]、スタンドアロン型での番組推奨などの検討はそれらに適用可能と考える。

受信ナビメインの機能として、1)CH プリ設定、2)番組推奨、3)番組選別 4)番組検索の4つの番組選択方法に対応する。番組視聴とこれらの対応を図2に示す。デジタルテレビ信号に含まれる番組配列情報(SI)とユーザー設定や操作内容の履歴からなるプロフィール(PF)とを比較して受信ナビメインが4つの選択方法に対応してユーザーの番組選択を支援する。

### 3.1. 番組選択の動作アルゴリズム

各選択方法の基本的な動作アルゴリズムは次の通りである。

- (1) CH プリ設定：PF の CH プリ設定表にしたがい、特定の時間帯に予め指定されたチャンネルを SI のサービス id を参照して選局する。
- (2) 番組推奨：PF に記憶した、時間帯毎の視聴の気分的な好み（気楽、情報、感動の3因子）の重み付け（生活情報パターンと呼ぶ）と、SI の一部として送られる放送予定番組のコンテンツ記述子に記載されるジャンル指定（ジャンル1とジャンル2）から求めた3因子の値の内積を番組の推奨度合として、上位7番組を推奨する。推奨度合は番組名や番組記述内の言葉で補正する場合もある。
- (3) 番組選別：PF に記憶したユーザーのテレビ視聴の8タイプ分けと、それに対応する番組ジャンル毎の関心の大きさを設定する。SI に含まれるジャンル指定から各番組の関心度合を求めて、該当時間帯の全番組を順序つける。関心度の順に8番組／1画面で構成される番組表（パーソナル EPG）により、全番組を案内する。関心度合はジャンルのほか、PF に記憶した関心字句等により補正する。
- (4) 番組検索：ユーザーの指定する期間、例えば7日

先までの放送予定番組の番組名、番組記述をSIのEITスケジュールから求めて単語に分割し、人名、地名、単語などを50音順に検索語候補を提示する。この中から検索したい単語を決めて番組放送予定を検索する。また、ジャンル1及びジャンル2を指定して該当の番組を一覧することもできる。さらに、PFに特定の登録語を登録すれば、それらについて検索することができる。

### 3.2 番組選択にとまなうパーソナル化

番組選択の基本動作に加え、ユーザーが番組を決定する毎に、次のように自動的なパーソナル化を行う。

- (1) 番組推奨におけるパーソナル化：番組推奨により番組を決定した時、推奨順位が低いものが選ばれた場合は生活情報パターンを修正する。この修正は当該時間だけでなく、近接する時間帯の値も重み付けして修正する。
- (2) 番組選別におけるパーソナル化：番組選別で決定した時はユーザーの関心分野を示すジャンルごとの関心の大きさを修正する。視聴態様の8タイプ分けて初期値が設定される関心分野は使いこむとユーザー独自のものとなって行く。
- (3) 番組検索におけるパーソナル化：番組検索で決定したときは、積極的な番組選択であることをベースに上述の生活情報パターンと関心分野との両者を修正する。

以上のような番組選択毎のパーソナル化と4つの番組選択方法を兼ね備えたテレビ受信ナビシステムの実験装置を開発した。

## 4. 評価実験

開発したテレビ受信ナビ実験装置を用いてテレビ受信ナビシステムの機能を評価する主観評価実験を行った。実験での番組情報SIはBS、CS、地上波(関東地方)で実際に放送された番組情報を04/10/5から04/10/10まで記録して使用した。また、ユーザープロフィールデータPFは主観評価試験の被験者への事前アンケートを行い、それに従って被験者毎に設定した。

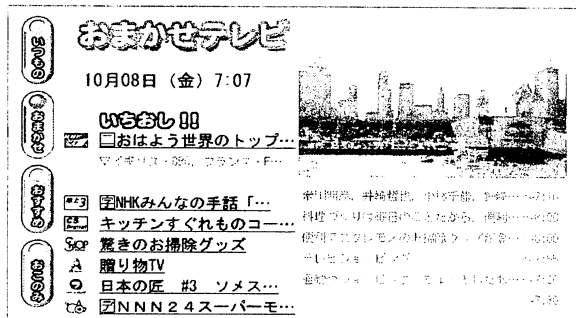


図3 受信ナビシステムの表示画面例(番組推奨)

受信ナビメインと対話制御で使う表示コンテンツは新たに制作した。表示画面の一例を図3に示す。コンテンツ制作にあたってシステムの分かり易さを考慮し、CHプリ設定:「いつもの」、番組推奨:「おまかせ」、番組選別(パーソナルEPG):「おすすめ」、番組検索:「おこのみ」と愛称を用いた。教示では寿司店のカウンターに座って注文する場面を例に説明した。

対話的な操作で番組を選択する機能の主観評価であるため、2台の実験システムを2名の被験者がそれぞれ用いて並行して実験した。被験者は合計38名であり、2,30代の若年層(平均29才)と50代以上の高齢層(平均64才)の被験者をほぼ半数づつとして比較した。なお、被験者の男女比も半々とした。

各被験者には日頃のテレビを視聴についてアンケート調査した。テレビを見る視聴類型は文献[11]に従い、笑い刺激型、熱中トレンド型、ロマンフィクション型、息抜きザッピング型、気楽オトク型、健康実用型、報道教養型、関係希薄型に8タイプ分けした。文献[11]に比べて、関係希薄型が少なく、報道教養型、息抜きザッピング型が多い。また、視聴する可能性のある時間帯で視聴動機を大まかに、気楽、情報、感動の3因子に分けた情報生活パターンの全被験者の平均を図4に示す。文献[9]の視聴率調査結果に視聴する時間帯は付合している。各被験者のテレビ視聴動機は自身の生活時間帯の中で変化している。また、関心のある事項としてあげられた字句の数は、一人あたり平均で4.8、標準偏差2.4であった。この点については若年齢層、高齢層に顕著な差が無かった。

### 4.1. 評価実験の方法

主観評価実験は主観評価実験のガイダンス、事前アンケート内容の確認と受信ナビシステムの操作説明・操作練習を行い、次の4つの評価実験を行った。

- 1) 番組推奨の評価：情報生活パターンをa. 固定パターンとb. ユーザー向けに設定した場合を1対比較した。朝1(7:45)、朝2(8:15)、昼(12:46)、晩1(20:35)、晩2(22:45)の5場面でa, bをランダム順に提示し、100点満点の絶対評価と使いたい方を選ぶ相対比較を行った。

表1 必要性の評価

5段階評価：

評価	コメント
5	ぜひ欲しい
4	欲しい
3	どちらとも言えない
2	なくても良い
1	要らない

相対評価:「チャンネル設定、番組推奨、番組選別(パーソナルEPG)、番組検索の4つの番組選択方法のなかで使いたい順番」

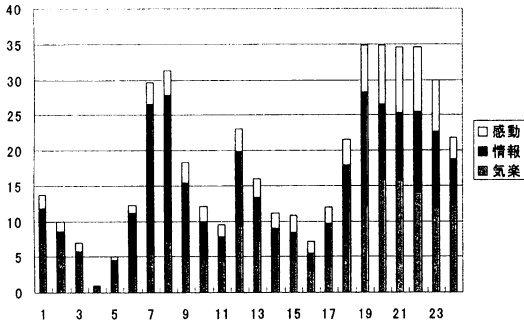
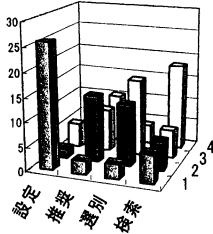
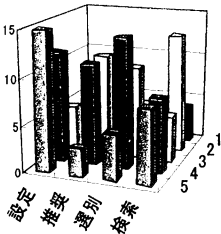


図4 情報生活パターン

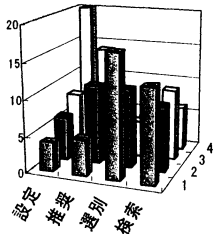
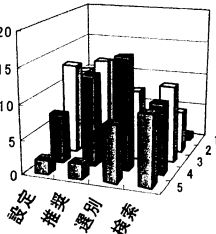
(a) 朝 5段階評価

使いたい順位



(b) 昼 5段階評価

使いたい順位



(c) 晩 5段階評価

使いたい順位

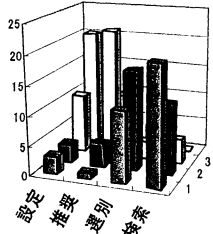
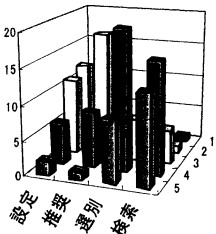


図5 番組選択方法の総合評価

- また、システム使用感=使った時の印象を24対の形容詞対で評価した[12]。以下も同様に印象評価。
- 番組選別の評価：前者と同様の手順で a. 全体平均の固定値に設定した場合と b. 各ユーザー毎に適応するよう設定した場合を1対比較。
  - 番組推奨と番組選別の比較：2選択方法をそれぞれ使って、比較評価。
  - 総合評価：4つの番組選択方法を朝昼晩の3場面で使って必要性を表1に示す尺度で5段階評価した。併せて使いたい順を相対評価。

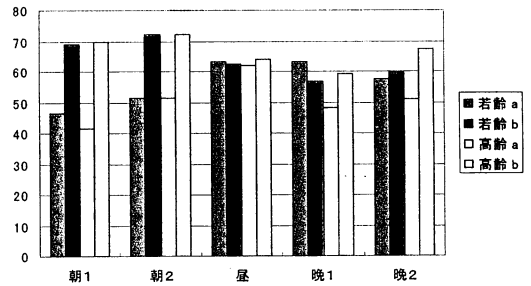
#### 4.2. 実験結果

(1) 番組選択方法の5段階評価と相対評価：

朝、昼、晩における番組選択方法に関する評価結果を図5に示す。縦軸は人数を示す。特定の時間帯で指定されたチャンネルを受信する「CH プリ設定」は朝に必要性が高く、晩では必要性が低い。この傾向は絶対評価でも相対評価でも、また、若齢、高齢でも共通している。「検索」は晩に必要性が高く、朝には必要性が低い。また、「推奨」と「選別」は時間帯による変化が少なく、常に必要とされている。この結果は2004年2月に実施の評価実験結果[8]と共通している。

(2) 番組推奨におけるパーソナル化の効果：

朝昼晩の生活場面情報生活パターンをユーザーに合わせた効果を図6に示す。朝では顕著な差異があり、情報因子が高い朝に、それに合わせるパーソナル化の効果が出ていることが分かる。



1:a(固定)が良い 2:どちらとも言えない 3:b(ユーザ適応)が良い

図6 番組推奨におけるパーソナル化の効果

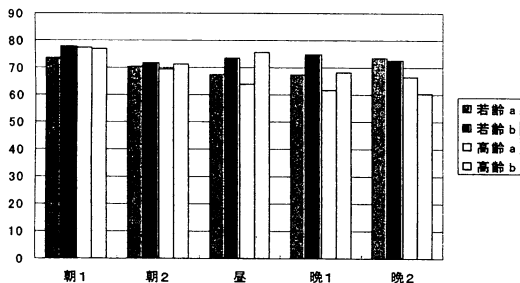


図7 番組選別における効果

他方、昼、夜では3因子の傾向に際だった偏りが無いめ、パーソナル化の効果は少ない。

(3)番組選別 (パーソナル EPG) における効果:

テレビ視聴類型の8タイプ(笑い刺激、熱中トレンド、ロマンフィクション、息抜きザッピング、気楽オトク、健康実用、報道教養、関係希薄)に応じて、ジャンル・関心度合の重みを変えた場合と、全平均値とした場合の差異を図7に示す。パーソナル化の効果は番組推奨の場合ほど顕著でないが、晩2の場合を除いて若干の効果が分かる。

(4)番組選択方法の印象評価

各番組選択方法を評価する際にどのような観点から

評価されているかを知るために印象評価を併せて行った。朝、昼、晩に番組推奨など4つの番組選択方法で受信ナビシステムを使った印象を実験1)~実験4)の各々で、表2に示す形容詞対により評価した。

形容詞対毎にどちらが該当するかを5段階の目盛のある線上に記入し、印象評価とした。被験者全員の全評価実験の印象評価データを、主成分分析して求めた主成分係数を表3に示す。

第1主成分は「選びやすい」、「能率良い」、「使いやすい」などであり、「選びやすさ」とまとめられ、その情報吸収量は50.6%となった。第2主成分は「豊富な」、「楽しい」、「おもしろい」、などで「豊かな楽しさ」とまとめられ8.1%、第3主成分は「のんびりした」、「自由な」、「優雅な」、で「暢気さ」とまとめられ5.6%となった。第3主成分までの累計は64.3%となる。

印象評価データを年齢層別に2分し、主成分分析して各係数をみると、ほぼ共通して若齢、高齢の顕著な差異はなかった。

また、第1主成分「選びやすさ」と第2主成分「豊かな楽しさ」の2軸により、主成分得点の平均値を、若齢層と高齢層とに分けて、図8に示す。推奨、選別、総合とも高齢層では第1主成分「選びやすさ」が高く、若齢層では比較的は第1主成分が低く、第2主成分「豊かな楽しさ」が総合で高く、推奨との差異がある。

表2 印象評価用の形容詞対

No	形容詞の対
1	使いやすい-使いにくい
2	選びやすい-選びにくい
3	整理された-混乱した
4	明瞭な-不明瞭な
5	分かりやすい-分かりにくい
6	なじみやすい-なじみにくい
7	見やすい-見にくい
8	単純な-複雑な
9	ほっとする-いらいらする
10	能率がよい-能率がわるい
11	やさしい-難しい
12	のんびりした-あわただしい
13	すばやい-遅い
14	斬新な-陳腐な
15	かっこいい-かっこわるい
16	うれしい-かなしい
17	おもしろい-つまらない
18	楽しい-退屈な
19	あたたかい-つめたい
20	豊富な-貧弱な
21	自由な-不自由な
22	軽やかな-重々しい
23	陽気な-陰気な
24	優雅な-がさつな

表3 主成分係数 - 全4セッション、全評定者(38名)

第1主成分 50.6%		第2主成分 8.1%		第3主成分 5.6%	
選びやすさ		豊かな楽しさ		暢気さ	
選びやすい	0.291	豊富な	0.468	のんびりした	0.339
能率良い	0.287	楽しい	0.330	自由な	0.312
使いやすい	0.278	おもしろい	0.245	優雅な	0.300
見やすい	0.257	自由な	0.235	見やすい	0.233
なじみやすい	0.255	斬新な	0.132	やさしい	0.212
分かりやすい	0.255	うれしい	0.120	あたたかい	0.154
整理された	0.241	ほっとする	0.116	軽やかな	0.146
楽しい	0.223	陽気な	0.114	うれしい	0.121
明瞭か	0.222	あたたかい	0.101	能率良い	0.089
すばやい	0.217	選びやすい	0.072	使いやすい	0.088
自由な	0.205	明瞭か	0.064	かっこいい	0.079
単純な	0.202	優雅な	0.051	斬新な	0.073
ほっとする	0.201	かっこいい	0.050	ほっとする	0.063
豊富な	0.186	軽やかな	0.030	選びやすい	0.045
おもしろい	0.179	使いやすい	-0.044	なじみやすい	0.032
やさしい	0.170	能率良い	-0.081	おもしろい	-0.019
斬新な	0.163	整理された	-0.104	単純な	-0.137
軽やかな	0.145	なじみやすい	-0.112	分かりやすい	-0.154
のんびりした	0.134	のんびりした	-0.123	豊富な	-0.164
優雅な	0.124	分かりやすい	-0.134	陽気な	-0.166
陽気な	0.121	見やすい	-0.178	楽しい	-0.219
あたたかい	0.119	すばやい	-0.277	すばやい	-0.259
かっこいい	0.118	やさしい	-0.285	明瞭か	-0.302
うれしい	0.113	単純な	-0.468	整理された	-0.448

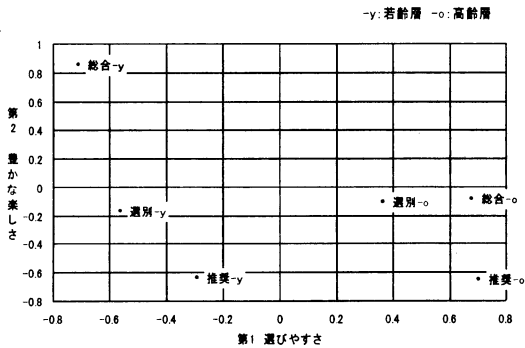


図8 主成分得点の平均値による若齢・高齢の比較

また、それらの傾向は番組推奨、番組選別、4方法の総合でも共通の傾向にあり、受信ナビシステムの評価における年齢層による着眼点の差異と見なすことができる。

## 5. 実験結果の検討と考察：

CHプリ設定、番組推奨、番組選別(パーソナルEPG)、番組検索の4つの選択方法は、テレビ視聴者や使用する時間帯によって必要性が異なり、全ての時間帯を通して不要なものはない。同じ視聴者でも時間帯・気分によって使いたい番組選択方法が変化する。CHプリ設定は朝に、番組検索は晩に必要性が高い傾向にあり、若齢でも高齢でもその傾向は変わらない。番組推奨や番組選別におけるパーソナル化は効果がある。朝の時間帯では視聴動機に情報重視の傾向があり、それに応じて推奨する番組をジャンル指定にしたがって順位付けすることにより高い評点を得た。これらの実験結果からジャンル指定による番組適合の判断が可能であるといえよう。主観評価にあたって高齢層では「選びやすさ」を、若齢層では「豊かな楽しさ」も考慮して評価したことが印象評価の結果からうかがえる。

## 6. まとめ

テレビを「何気なくながら視聴」する現代的な視聴態様にも適合し、様々な世代のユーザーに使い易いことをめざして、テレビ受信ナビゲーションシステムを開発した。このシステムでは視聴者の生活時間帯に応じて番組を推奨する、関心事に応じて個人化した番組表を提示する、さらに人名、地名などから放送予定を検索する機能があり、番組選択結果からパーソナル化する。また、「時計代わり視聴」にも対応すべく、自身が設定する時間帯は指定したチャンネルを受信・表示する機能もある。番組推奨、番組選別のために各番組

コンテンツとユーザー希望の合致度の判断にデジタル放送のSIに含まれるジャンル指定を用い、その実現性を確かめた。

これら4つの番組選択方法を朝、昼、晩を想定して評価した結果、視聴者や使用する時間帯によって必要性が異なるが、全ての時間帯で不要とされるものはなかった。同一の視聴者でも時間帯や気分によってどれかを使う可能性がある。

番組推奨と番組選別の番組を選び出すアルゴリズムと、パーソナル化のためにプロフィールデータを修正するアルゴリズムについては、実験的に有効性を確かめた。それらの最適化に関する検討は今後の重要な課題である。

この研究は独立行政法人 情報通信研究機構(旧通信・放送機構)の委託研究テーマ「次世代放送方式技術の研究開発」の一環として行ってきた。関係各位に深く謝意を表したい。

## 文 献

- [1] P. Cotter, B. Smyth, "PTV: Intelligent personalized TV guides," 17th AAAI-2000, July 2000.
- [2] Zhiwen Yu, Kingshe Zhou, "TV3P: An Adaptive Assistant for Personalized TV," IEEE Transactions on Consumer Electronics, 50(1): 393-399, Feb. 2004.
- [3] D. Goren-Bar, O. Glinansky, "FIT-recommending TV programs to family members," COMPUT GRAPH-UK 28 (2): 149-156, Apr. 2004.
- [4] L. Ardissono, C. Gena, P. Torasso, et al., "Personalized recommendation of TV programs," LECT NOTES ARTIF INT 2829: 474-486, 2003.
- [5] 磯部, 藤原, 金田, 浦谷, 森田, "テレビ受信ナビゲーションにおける番組選別の方法," 2002年映情メ学年大, 9-10, Aug. 2002
- [6] 磯部, 藤原, 金田, 鹿喰, 浦谷, 森田, 原, "番組推奨を含むテレビ受信ナビシステムの開発と主観評価結果," 映情学技報, 27巻, 14号, pp. 9-12, Feb. 2003
- [7] T. Isobe, M. Fujiwara, H. Kaneta, N. Uratani, and T. Morita, "Development and Features of a TV Navigation System," IEEE Trans. on Consumer Electronics, vol.49, no.4, pp.1035-1042, Nov. 2003
- [8] 磯部, 藤原, 金田, 鹿喰, 浦谷, 森田, 原, "視聴態様に適合するテレビ受信ナビシステムの開発," 信学技報, IE2004-9, pp. 1-6, May. 2004
- [9] "テレビ・ラジオ視聴の現況," 放送研究と調査, 54巻, 2号, pp. 102-113, Feb. 2004
- [10] 友宗, 原, "時間最適化装置としてのテレビ," 放送研究と調査, 51巻, 11号, pp. 2-17, Nov. 2001
- [11] 原, 友宗, 重森, "8つの「テレビ視聴型」とステーションイメージ," NHK放送文化調査研究年報, no. 45, pp. 165-237, Dec. 2000
- [12] 森田, 石山, 桑名, 矢野, "統合サービス型テレビの見出し画面におけるユーザビリティの検討," 信学技報, HIP98-49, pp. 71-78, Jan. 1999