

# 常時稼動情報提供アナウンサーエージェント

## における表出モデル設計と印象評価

### ～文章朗読におけるうなずきとまばたきについて～

Design of nonverbal expression model in an announcer agent for all day

and night ～Analysis of the nod and blink in text reading～

荒堀拓哉<sup>1</sup> 片上大輔<sup>1</sup> 角所考<sup>2</sup>

Takuya Arabori<sup>1</sup>, Daisuke Katagami<sup>1</sup>, Koh Kakusho<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 東京工芸大学工学部

<sup>1</sup>Tokyo Polytechnic University, Faculty of technology

<sup>2</sup> 関西学院大学工学部

<sup>2</sup>Kwansei Gakuin University, Faculty of technology

Abstract:

In this research, we develop an full-time information service agent "smart caster 24 (TWENTY FOUR)" for the design of the expressional model as a life-like agent which enables to watch for a long time. The smart caster 24 is a life-like agent who presents news information on the Internet in the form of human newscaster. We analyzed total of 90 news reading motions of 18 human active newscaster and designed the nonverbal expression model for the smart caster. Expressional model is designed about the nod and the blink in the agent. As a result of the experiments, it was validated to give the impression like human newscaster.

## 1. はじめに

近年、ロボットと人間、エージェントと人間がインタラクションをする機会が格段に増えており、また研究も盛んに行われている。特にエージェントと人間とのインタラクションは一般ユーザにとって非常に身近なものとなりつつある。しかし、実際にロボットやエージェントを日常生活に取り入れて、お互いのコミュニケーションについて研究した報告は、先に上げた研究に比べ多くない。例とし

ても商用の手段としての目的が強く[1][2]、一般ユーザの生活に密着する形でのエージェントを取り入れる研究はまだまだ発展途上である。

そこで、本研究では人間と擬人化エージェントが長時間インタラクションを行うにあたり、擬人化情報提供エージェントとしての表出モデルの要素を調査設計し、擬人化エージェントへの実装を目的とする。常時稼動を想定した擬人化情報提供エージェントを設計するにあたり実在のニュースキャスターのうな

ずきとまばたきの2つの動作に焦点を置き、擬人化エージェントに動作を実装する。ユーザが擬人化エージェント動作から受ける印象を評価・分析し、日常的にユーザと関わることを想定したエージェントを設計する際の指標を示す。

## 2. 情報提供メディア

### 2.1. ニュースキャスター

ニュースキャスターは、基礎的な特性として「読む」「聞く」「実況する」という技能を持つ、本論文で定義するニュースキャスターとして、一般ユーザに様々な情報を提供するにあたり、話し言葉の標準の使い手であること、ニュースキャスター自身の主観を交えず、淡々として、しかも上品に情報を伝達することであるとする[3]。

### 2.2. 常時稼働情報提供エージェント

エージェントを開発するにあたり、人間とインタラクションを行うエージェントに自然な動作を実装すれば、エージェントとユーザとの円滑なコミュニケーションを実現することができると考えられる[4][5][6][7]。擬人化エージェントが情報提供を行う事で、新聞紙等文字媒体を読むのが困難になった高齢者や、デジタルデバイド緩和を目的として、高齢者とエージェントがインタラクションを自然に行えるようになり、また情報を受け入れることができると考える。上記のような情報提供を行う擬人化エージェントは、人間の多様なライフスタイルに合わせ、24時間稼働させる事が重要である。そのために常時稼働という前提で情報提供を行わせる擬人化エージェントを開発する。

## 3. スマートキャスター24の提案

### 3.1. 常時稼働の情報提供

本論文で開発する常時稼働アナウンサーエージェントは、長時間ニュースなどの情報提供を違和感なく人間に提供することを目的としたエージェントなので、人間が活動している時間、場所において稼働させることが重要である。そこで本研究では長時間稼働させる、前述の目的を持つ情報提供エージェントシステムのことを、スマートキャスター(図1)と定義する。

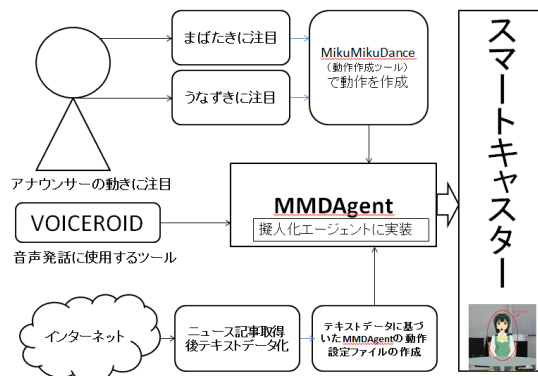


図1 スマートキャスターの概要

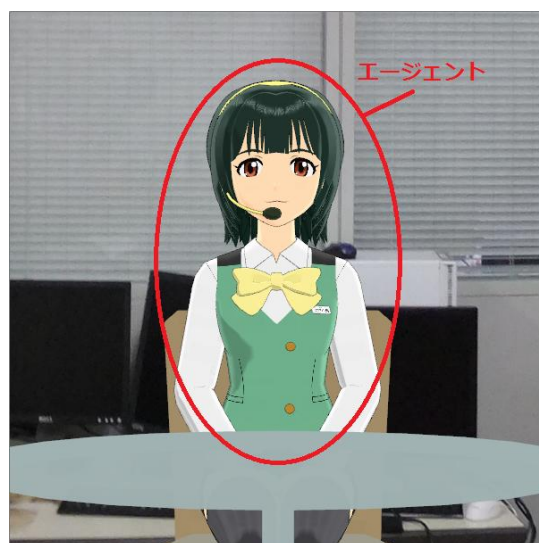


図2 スマートキャスター24の画面

### 3.2. アナウンサーエージェントの設計

アナウンサーエージェントを設計するにあたり、本研究では一般ユーザに情報を提供するプロゲSSIONナルであるニュースキャスターの動作を参考にし、ニュースキャスターの動作をエージェントに実装することを前提とする。動作を載せるエージェントを作るプラットフォームとして、本研究ではMMDAgent[8]を用いる。MMDAgentとは、名古屋工業大学国際音声技術研究所によって開発された、オープンソースの音声インタラクションシステム構成ツールキットであり、音声に合わせて唇の形状を変化させるリップシンクロナイゼーションシステムを搭載している。また、Miku MikuDance[9]と互換性があり、モデルデータや、作成したモーションデータをMMDAgentに使用することが可能である。この拡張性の高さからMMDAgentを採用し、仮想空間の中から人間に対し、長期間に渡って違和感なく、ニュースなどの情報提供を行う擬人化エージェントを開発した。これをスマートキャスター24と呼ぶこととする。

### 3.3. エージェントの容姿設定

本研究のスマートキャスターに使用するモデルとして、自然にインタラクションができるように配慮し、自然な格好であり、スムーズに情報提供を行うにふさわしい容姿のエージェントを選択した結果、司会進行などを務めるキャラクターのモデル[10]を使用することとした。

### 3.4. エージェントの発話音声設定

エージェントがユーザに情報提供を行う際、発話の音声は一般的に重要な要素である。今回の実験ではMMDAgentにプラグイン[11]を

追加し、VOICEROID[12]を使用し発話させる。理由として、MMDAgentにデフォルトで実装されているOpenJTalk[13]では機械的な発話の印象が拭えなく、実験の際に印象評価に大きな影響をもたらすと予想したためである。

## 4. アナウンサー表出モデル設計

### 4.1 アナウンサーの動作要素

本実験でのエージェントに実装する動作として、注目したのが実際のニュースキャスターの「うなずき」のタイミングと「まばたき」の回数である。この2つの動作に注目した理由として、一つ目に先行研究[14]としてエージェント同士で会話させ、ユーザに情報提供を行うというコンセプトで、片方のエージェントにニュースの朗読を、もう片方のエージェントに相槌という形で「うなずき」動作をいれた実験が行われた。その結果、会話内におけるエージェントの身体動作が、ユーザの会話内容の解釈や印象付けに大きく影響することが判明している。そのため、本研究では相槌以外にも様々な場面で日常的に行われているうなずきという動作に注目する。そして2つ目にまばたきというプリミティブな動作をエージェントに実装した際、人間への印象が大きく残るという調査報告があるため[15]である。まばたきという動作はプリミティブな動作でありながら、自分でコントロールが可能な動作でもあるという背反した動作である。卓球のプロプレイヤーはラリーの最中に意図的にまばたきを行わない、という報告がある。本研究では、ニュースキャスターも同様に、ニュース内容を報道する上で無意識的にまばたきという動作を制御しているのではないかと考えまばたきもニュースキャス

ターを特徴付ける要素の一つとした。

## 4.2. アナウンサーのニュース読み上げ動作調査

事前調査として、実際のニュースキャスターの動作の確認があげられるニュースキャスターの動作の様子を確認するために、男性9名、女性9名、計18人のANN系列番組のニュースキャスター[16]がそれぞれ約10秒のニュースを5本、計90本を読み上げているシーンを動画形式で保存し、比較したところ、ニュースキャスターを演出するのに必要な動作は上記の「うなずき」(図3)「まばたき」(図4)の2動作であると判断した。上記2動作の計測にあたり、「眉毛の動き」も判断材料に加え、同じく調査を行ったが、後述するクラスター分析結果に影響を与えなかったため、今回は除外した。また、まばたきの回数については、平常状態の成人が一分間につき約20回と言われており、調査データ内のニュースキャスターの一分あたりのまばたきの回数と大きくことなる場合が大多数出会った。読み上げているニュースを文章にテキスト形式で書き起こし調査した結果、うなずいているタイミングには法則性があり、文の読点前後三文字以内でうなずく場合が多いと判明した。そこから、ニュースキャスターごとに一つのニュースでうなずく回数から読点の前後三文字以内でうなずく確率を算出した。図4,5の表の縦列は調査したニュースキャスターをイニシャルで表し、入社年次順にソートしたものである。まばたきの回数については、ニュースキャスターやニュースの時間によってばらつきがあるが、平均して6.4回/1ニュースという結果が出た。ニュースキャスターの読点でうなずく確率(u)と一分毎のまばたきの回

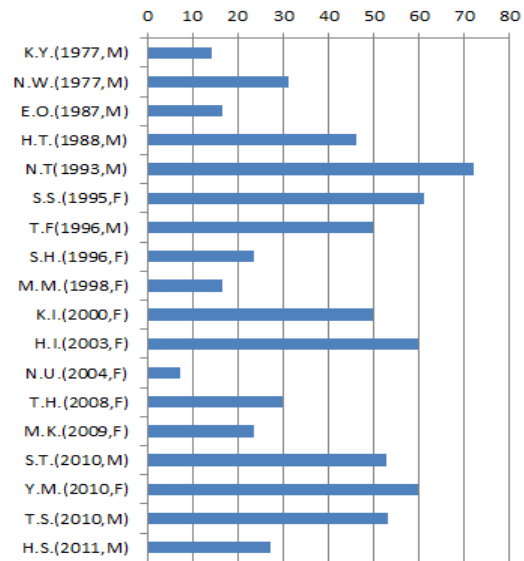


図3 各ニュースキャスターのうなずく確率

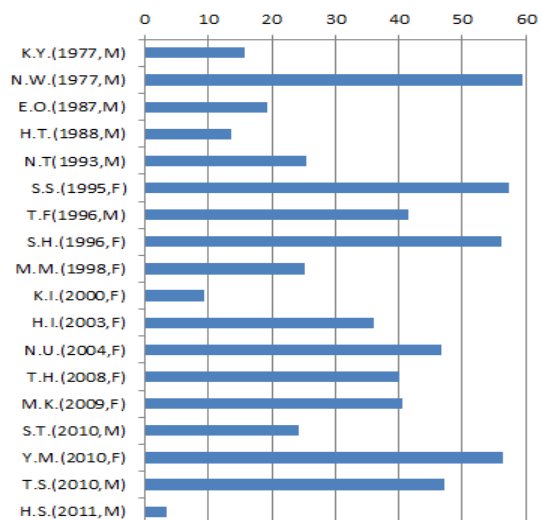


図4 各ニュースキャスターの一分毎のまばたきの回数

数(m)をクラスター分析にかけ、4グループに分け、各クラスターの標準偏差を表記した(表1)。また、クラスター分析結果のデンドログラムを図5として記載する。Y軸がアナウンサーのID番号を表す。その結果から近似値の女性ニュースキャスターを選出し、ニュースキャスターと比較実験を行うために、スマートキャスターに読ませるニュースを選定する。

表 1 クラスタ分析結果

| 規模・平均値表 | クラスタ分析の結果 |        |                         |          |                          |
|---------|-----------|--------|-------------------------|----------|--------------------------|
|         | クラスタNo.   | 規模     | うなずく確率<br>( $\bar{u}$ ) | 標準<br>偏差 | まばたきの<br>回数( $\bar{m}$ ) |
| クラスタ1   | 5         | 23.090 | 9.6                     | 48.574   | 8.8                      |
| クラスタ2   | 4         | 18.723 | 5.8                     | 15.862   | 9.1                      |
| クラスタ3   | 4         | 55.329 | 11.5                    | 18.165   | 7.8                      |
| クラスタ4   | 5         | 56.889 | 4.9                     | 47.735   | 9.2                      |

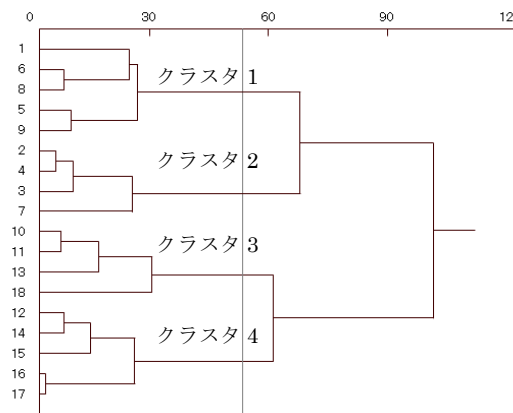


図 5 クラスタ分析結果のデンドログラム

女性ニュースキャスターに限定した理由としては、今回の実験で用意できる 3DCG モデルに情報提供を数にふさわしい形の男性モデルが少ないことと、VOICEROID は現在リリースされているソフトの中に成人男性をモデルとした発話ソフトがないためである。スマートキャスターに読ませるニュースを読んでいるニュースキャスター選出方法としては、(1)式で求める。

$$f = \frac{|u - \bar{u}|}{u_{max}} + \frac{|m - \bar{m}|}{m_{max}} \dots (1)$$

$u$  は実際のニュースキャスター一人の読点でうなずく確率を示しており、 $m$  はニュースキャスター一人の一分毎のまばたきの回数を示す。 $\bar{u}$ 、 $\bar{m}$  は各クラスタ毎のうなずく確率、まばたきの回数の平均値を示す。 $u_{max}$ 、

$m_{max}$  は 18 人のニュースキャスターの中で、うなずく確率、まばたきの回数が一番高い人、多い人の数値を表す。スマートキャスターに動作を実装するにあたり、うなずくタイミングについては、読み上げさせるニュースの各読点で、上記の確率でうなずかせる。次に瞬かせるタイミングについては、表 1 の結果から、何秒に何回まばたきをしているのかを導き出し、まばたかせるモーションを作成、スマートキャスター実装した。

## 5. 実験

### 5.1. 実験目的

ニュースキャスターの動作を分析した結果をスマートキャスターに実装し、比較を行う。比較対象は、スマートキャスターに動作を実装するのが有意なことかを証明するために動作を実装せず、読ませるだけのエージェントとスマートキャスターである。次に、動作を実装したスマートキャスターとニュースキャスターとを比較させる。なお、実験では情報提供エージェントを常時稼働させる前段階として、情報を提供するエージェントがどのような動作をすれば人間により近い印象を人間に与え、情報提供をスムーズに行えるのかを調べる実験のため、常時稼働を前提としつつ、エージェントの動作面を重視した実験を目的とする。

### 5.2. 実験設定

はじめに被験者にスマートキャスターがニュースを読み上げている様子を録画した動画を見せる。次に動作を実装していないエージェントを録画した動画を見せ、アンケートに回答してもらう。最後に、ニュースキャスタ

一が報道している様子をまとめた動画を見せ、同じくアンケートに回答してもらう。アンケート内容については、特性形容詞尺度[17]にオリジナルの印象評価を追加したものと CMC における印象評定尺度[17]に回答してもらう。特性形容詞尺度は、個人が他者と接した時、その他者が「個人的親しみやすさ」「社会的望ましさ」「活動性」のどのパーソナリティ特性を感じているかを測定する 7 件法尺度である。オリジナルの印象評定は、北出氏の論文[3]から「正確な・不正確な」「没個性的な・個性的な」「読んでいる・話している」の三つの項目を使用した。ここでは、「正確な」「没個性的な」「読んでいる」が「ニュースキャスターらしさ」を表す項目となる。CMC における印象評定尺度は、インターネットによる電子メールやチャットを用いたコミュニケーションを通して形成される印象を測定するための尺度である。順序効果を考慮し、半分の者には逆の順序で動画を提示する。

### 5.3. 特性形容詞尺度アンケート結果

被験者の数は男性 20 名、女性 8 名の計 28 人（平均年齢 20.9 歳）に対し、5.2 節の形で実験を行った。うち 2 名の回答は不備のものであった。両グループを合わせた結果を図 6 に示す。

#### 5.3.1. 特性形容詞尺度結果についての考察

全体的にスマートキャスターは、動作を実装していないエージェントよりもニュースキャスターにより近いという結果が出た。動作未実装エージェントについては「近づきたい」「非社会的な」「沈んだ」「無気力な」「没個性的な」「読んでいる」の項目において特に大きな値をとっている。次にニュースキャスターについて、どの数値も基本的に小さい値

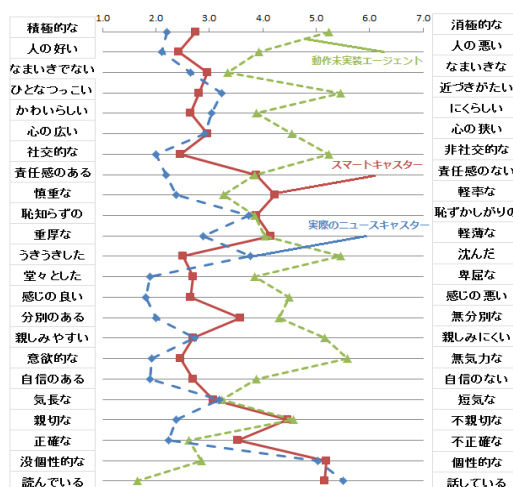


図 6 特性形容詞尺度結果

をとっており、大体の被験者において好印象を与える結果となったが「読んでいる、話している」項目においては、圧倒的に話している印象を受けている被験者が多かった。これは近年のニュースキャスターの個性化によるものと推測される。次にスマートキャスターについてだが、ニュースキャスターに比べ、「責任感がない」「不親切である」という印象を受けている。「責任感がない」の項目については、「あくまでもプログラムに従って動いている物」と認識されており、ニュースキャスターに比べ責任感を感じることができなかつたためと思われる。「不親切」の項目については、動作未実装のエージェントとスマートキャスターは、ほぼ同じ数値を出しており、人間とエージェントとの間に壁があることが伺える。

#### 5.3.2. CMC における印象評定尺度アンケート結果

特性形容詞尺度と同じく、被験者の数は男性 20 名、女性 8 名の計 28 人（平均年齢 20.9 歳）に対し、5.2 節の形で実験を行った。う

ち2名の回答は不備のものであった。両グループを合わせた結果を図7に示す。

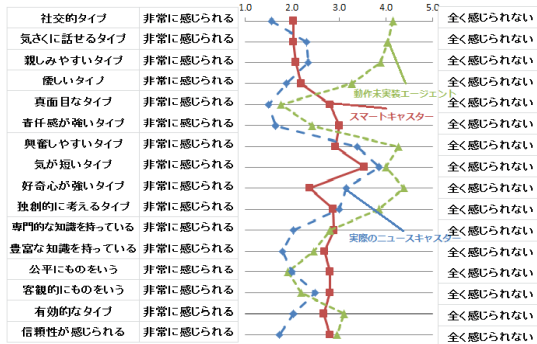


図7 CMCにおける印象評定尺度アンケート結果

### 5.3.3. CMCにおける印象評定尺度結果についての考察

全体的にどの項目についても、スマートキャスター、動作未実装エージェント、実際のニュースキャスターに大きな差は見られなかった。しかし「社交的タイプ」「気さくに話せるタイプ」「親しみやすいタイプ」の項目においては、動作未実装エージェントの数値が明確に高くなっている。原因として、動作を実装しないことにより、一般的に言われる「近寄りやすい」という印象を持ったためと思われる。また、この3項目の数値が高いほど「近寄りやすい」という印象を持つことが伺える。更に、エージェントに動作を実装することによって「社交的な」「気さくに話せる」「親しみやすい」印象を受けることが伺えた。

## 5.4. 特性形容詞尺度結果の因子分析結果

評価実験結果から主因子法を用い、因子分析を行い、バリマックス回転後の結果の因子負荷量を表2に示す。表2より4つの因子が抽出された事がわかる。第一因子は「親しみやすい」「かわいらしい」「ひとなつっこい」

といった形容詞項目の因子負荷量が高かったため、親和性因子とする。以下同様に、第二因子は「責任感のある」「慎重な」「重厚な」から責任性因子、第三因子は「自信のある」「堂々とした」「積極的な」から社交性因子とした。

表2 因子分析結果

|                | 因子1    | 因子2    | 因子3    | 因子4    |
|----------------|--------|--------|--------|--------|
| 積極的な-消極的な      | 0.6876 | 0.1483 | 0.4999 | -0.031 |
| 人の好い-人の悪い      | 0.7896 | 0.2576 | 0.252  | 0.0748 |
| なまいきでない-なまいきな  | 0.5366 | 0.413  | -0.126 | -0.059 |
| ひとなつっこい-近づきがたい | 0.7901 | -0.091 | 0.2681 | 0.0167 |
| かわいらしい-にこらない   | 0.8318 | 0.1072 | -0.07  | 0.0707 |
| 心の広い-心の狭い      | 0.732  | 0.1288 | 0.108  | 0.239  |
| 社交的な-非社交的な     | 0.7514 | 0.1247 | 0.4501 | 0.0156 |
| 責任感のある-責任感のない  | 0.2922 | 0.8684 | 0.1163 | 0.196  |
| 慎重な-軽率な        | 0.0271 | 0.8351 | 0.0386 | -0.038 |
| 恥知らずの-恥ずかしがりの  | -0.171 | -0.44  | 0.3321 | -0.294 |
| 重厚な-軽薄な        | 0.0627 | 0.7513 | 0.201  | -0.06  |
| うきうきした-沈んだ     | 0.7571 | -0.121 | 0.2957 | 0.1567 |
| 堂々とした-卑屈な      | 0.4266 | 0.1652 | 0.6122 | 0.0642 |
| 感じの良い-感じの悪い    | 0.7383 | 0.382  | 0.3651 | 0.0621 |
| 分別のある-無分別な     | 0.4598 | 0.7222 | 0.2181 | 0.1294 |
| 親しみやすい-親しみにくい  | 0.8883 | 0.0914 | 0.1629 | 0.0187 |
| 意欲的な-無気力な      | 0.7619 | 0.24   | 0.4285 | 0.0157 |
| 自信のある-自信のない    | 0.2802 | 0.2857 | 0.6848 | 0.2443 |
| 気長な-短気な        | 0.1006 | 0.105  | 0.085  | 0.6669 |
| 親切な-不親切な       | 0.7856 | 0.341  | 0.1727 | 0.0037 |
| 正確な-不正確な       | -0.154 | 0.5617 | 0.1006 | 0.3601 |
| 没個性的な-個性的な     | -0.468 | -0.015 | -0.462 | 0.0201 |
| 読んでいる-話している    | -0.641 | -0.084 | -0.509 | -0.033 |

#### 5.4.1. 因子分析結果考察

因子分析の結果より、親和性因子、責任性因子、社交性因子の3つの因子が大きく影響していることが分かった。人型エージェント

を用いて情報提供をさせる際、親和性因子を特徴づけるものとして「親しみやすさ」「かわいらしさ」「ひとなつっこさ」「人の好き」「親切さ」「意欲的」「うきうきしている」「社交的」「感じの良さ」「心の広さ」「積極性」があげられる。これらは形容詞尺度のアンケート結果においてニュースキャスターを特徴づける項目とほぼ一致している。責任性因子を特徴づけるものとして「責任感」「慎重さ」「重厚感」「分別の付く」はスマートキャスターを特徴づける項目とほぼ一致している。社交性因子を特徴づけるものとして「自信のある」「堂々とした」は動作未実装エージェントを特徴づける項目と一致している。図8に因子負荷量の散布図を示す。この図は、縦軸がスマートキャスターを特徴づける因子2、横軸がニュースキャスターを特徴づける因子1を表し、その関係性を示している。図8から、スマートキャスターの特徴が強く出た項目として「慎重さ」「重厚さ」があげられる。ニュースキャスターの特徴が強く出た項目として「親しみやすさ」「かわいらしさ」があげられる。また、スマートキャスターがよりニュースキャスターに近づけた項目として「責任感」「分別の付く」「なまいきでない」があげられた。



図8 因子負荷量の散布図

#### 5.4.2. CMCにおける印象評定尺度の因子分析結果

同じく評価実験結果から主因子法を用い、因子分析を行い、バリマックス回転後の結果の因子負荷量を表3に表す。表3より3つの因子が抽出された事がわかる。第一因子は「責任感が強いタイプ」「豊富な知識を持っている」「専門的な知識をもっている」といった項目の負荷因子量が高かったため、責任性因子とする。以下同様に、第二因子は「気さくに話せるタイプ」「親しみやすいタイプ」「社交的タイプ」から有効性因子、第三因子は「興奮しやすいタイプ」「好奇心が強いタイプ」「気が短いタイプ」から興奮性因子とした。

表3 因子分析結果

|              | 因子1     | 因子2     | 因子3     |
|--------------|---------|---------|---------|
| 社交的タイプ       | 0.2237  | 0.7451  | 0.3428  |
| 気さくに話せるタイプ   | -0.0193 | 0.908   | 0.1481  |
| 親しみやすいタイプ    | 0.0101  | 0.837   | 0.2289  |
| 優しいタイプ       | 0.2829  | 0.6236  | 0.3625  |
| 真面目なタイプ      | 0.699   | 0.0252  | -0.2607 |
| 責任感が強いタイプ    | 0.8364  | 0.1184  | -0.0861 |
| 興奮しやすいタイプ    | -0.1622 | 0.3212  | 0.6548  |
| 気が短いタイプ      | -0.2752 | 0.0737  | 0.5061  |
| 好奇心が強いタイプ    | -0.1082 | 0.6458  | 0.5281  |
| 独創的に考えるタイプ   | 0.1867  | 0.3661  | 0.4801  |
| 専門的な知識を持っている | 0.7977  | 0.167   | -0.0177 |
| 豊富な知識を持っている  | 0.8321  | 0.0093  | -0.0139 |
| 公平にものをいう     | 0.661   | -0.1407 | -0.2976 |
| 客観的にものをいう    | 0.2156  | -0.1543 | -0.438  |
| 有効的なタイプ      | 0.5194  | 0.5225  | 0.0139  |
| 信頼性を感じられる    | 0.7144  | 0.4546  | -0.1281 |



### 5.4.3. 因子分析結果考察

因子分析の結果より、責任因子、有効性因子、興奮性因子の3つの因子が大きく影響していることが分かった。人型エージェントを用いて情報提供をさせる際、責任性因子を特徴づけるものとして「責任感が強いタイプ」「豊富な知識を持っている」「専門的な知識を持っている」「信頼性が感じられる」「真面目なタイプ」「公平にものをいう」があげられる。これらはCMCにおける印象評定尺度のアンケート結果においてニュースキャスターを特徴づける項目と類似している。有効性因子を特徴づけるものとして「気さくに話せるタイプ」「親しみやすいタイプ」「社交的タイプ」「好奇心が強いタイプ」「優しいタイプ」は動作未実装エージェントを特徴づける項目と類似している。興奮性因子は「興奮しやすいタイプ」「好奇心が強いタイプ」「気が短いタイプ」「独創的に考えるタイプ」はスマートキャスターを特徴づける項目と類似している。

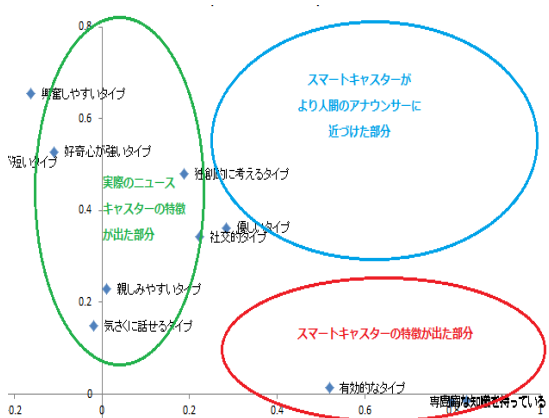


図9 因子負荷量の散布図

図9に因子負荷量の散布図を示す。この図は、縦軸がニュースキャスターを特徴づける因子1、横軸がスマートキャスターを特徴づける因子3を表し、その関係性を示している。

図9から、スマートキャスターの特徴が強く出た項目として「専門的な知識を持っている」「豊富な知識を持っている」「有効的なタイプ」があげられる。ニュースキャスターの特徴が強く出た項目として「興奮しやすいタイプ」「好奇心が強いタイプ」があげられる。また、スマートキャスターがよりニュースキャスターに近づけた項目として「独創的に考えるタイプ」があげられるが、有意な結果は得られなかった。原因として、ニュースキャスター、スマートキャスター共々CMCにおける印象評定尺度の結果に大きな違いがなかったためと思われる。

## 6. おわりに

本研究では、人間に対し恒常的に情報提供を行うエージェント、スマートキャスターの開発を行った。その前段階として、情報提供をするに相応しいエージェントの動作として、何が必要かを調べるため、先行研究及び実際のニュースキャスター18人を参考に、「まばたき」と「うなずき」の2動作に着目して動作を作成した。作成した動作をスマートキャスターに実装し、被験者に対し情報提供の動画を見せる実験を行った。また、実験においてスマートキャスターに動作を実装するのが有意義かどうかを確かめるため、実際のニュースキャスターの動画と動作を実装していないエージェントの動画も被験者に見てもらった。各々の動画について特性形容詞尺度とCMCにおける印象評定尺度のアンケートに回答してもらい、その結果を因子分析した。両結果から、スマートキャスターに動作を実装することで、動作を実装していないエージェントに比べ、実際のニュースキャスターによ

り近い印象を受けることが判明した。アンケート結果から、より自然なインタラクションを行うスマートキャスターの開発が可能であり、一層人間が着目するであろう、エージェントのより自然な動作の開発が可能になるであろうと考えられる。

## 参考文献

- [1] 村川賀彦：ロボットによる販売促進活動の評価, HAI シンポジウム 2009, 1A-6 (2009)
- [2] 山本大介, 小林優佳, 土井美和子：高齢者対話インタフェース ー対話誘導による問診対話一, HAI シンポジウム 2010, 3C-5 (2010)
- [3] 北出真紀恵：“声”のプロフェッショナル ーアウンサー職能の変遷ー, 人文学・健康科学研究編 13, pp. 59-66 (2008)
- [4] 東野寛志, 神田智子：身体操作を実装した仮想エージェントとの持続的インタラクション評価, HAI シンポジウム 2010, 2A-1, pp. 5-6 (2010)
- [5] 角所考, 奥内啓太, 小島隆次, 片上大輔：対話シーンによる違いを反映可能な擬人化エージェントのノンバーバル表現の表出モデル検討, JSAI, 3O1-OS-3a-6, pp. 1-2 (2012)
- [6] Daisuke Katagami, Yusuke Ikeda and Katsumi Nitta : Behavior Generation and Evaluation of Negotiation Agent Based on Negotiation Dialogue Instances, Journal of Advanced Computational Intelligence and Intelligent Informatics, Vol4, No.7, pp. 840-851 (2010)
- [7] 湯浅将英, 安村禎明, 新田克己：交渉における擬人化エージェントの表情戦略, ICS, [知能と複雑系], pp. 55-60 (2003)
- [8] MMDAgent: <http://www.mmdagent.jp/>
- [9] MikuMikuDance: <http://www.geocities.jp/higuchuu4/>
- [10] くらうち氏作成：アイドルマスター 愛升式 小鳥 765 事務服 var1.3
- [11] CUBE370 氏作成プラグイン：  
<http://cube370.blog87.fc2.com/>
- [12] AH-Software 社 VOICEROID+結月ゆかり：  
<http://www.ah-soft.com/voiceroid/yukari/index.html>
- [13] OpenJTalk:<http://openhri.net/software/openjtalk/>
- [14] 高橋朋祐, 片上大輔：常時稼働を想定した情報インタフェースとしてのエージェント設計, HAI シンポジウム 2011, II-1A-2, pp.3-6, 2011
- [15] 山崎達也：擬人化エージェントの動作によるユーザ印象の評価, 映像情報メディア, Vol.56, No.10, pp.1598-1600, 2002
- [16] ANNnewsCH:  
<http://www.youtube.com/user/ANNnewsCH>
- [17] 堀 洋道(監修), 吉田 富二雄(編)：心理測定尺度集Ⅱ -人間と社会のつながりをとらえる- <対人関係・価値観>, サイエンス社, 2001