

人形モデルの操作・表示方法の違いによる操作感に関する検討

高 欣然[†] 服部 峻^{†‡} 久保村 千明^{‡‡} 亀田 弘之[‡]

[†] 東京工科大学大学院バイオ・情報メディア研究科 〒 192-0982 東京都八王子市片倉町 1404-1

[‡] 東京工科大学コンピュータサイエンス学部 〒 192-0982 東京都八王子市片倉町 1404-1

^{‡‡} 山野美容芸術短期大学美容総合学科 〒 192-0396 東京都八王子市鎌水 530

^{†‡} 室蘭工業大学大学院工学研究科 〒 050-8585 北海道室蘭市水元町 27-1

E-mail: [†] g21110231d@st.teu.ac.jp, [‡] kameda@cs.teu.ac.jp, ^{‡‡} ckubomura@yamano.ac.jp, ^{†‡} hattori@csse.muroran-it.ac.jp

あらまし RPG等のゲーム内に描かれる人形キャラクターに対し、その操作方法およびモデル表示の精緻度が操作感に及ぼす影響について調べた結果を報告する。コントローラを介した手操作コントロール方式と音声認識を使用したコントロール方式のそれぞれに関して、プレイヤーに与える感情変化の差異をアンケート調査し、分析・考察した。また、操作対象となる人形モデルのポリゴン数等の外見を変更することにより、その差異が人の感情に与える影響も調べた。いずれの場合も感情に差異があることが確認された。

キーワード 操作感, 感情, HCI, インタラクション

1. はじめに

今日の我々は生まれながらにして、様々なゲームをする機会が与えられている。ただ一口にゲームと言っても様々なジャンルや種類、形態が存在する。トランプや将棋、チェスといったような各国古くから存在するボードゲームは、誰しも一度は触れたことがあるだろう。このような古くからあるゲームが存在する一方で、近年急激に増加しているデジタルゲームも我々の生活に欠かせないものとなっている。

近年の著しい技術の発展により、デジタル機器は我々の身近なものとなっている。それに伴い、デジタルゲームも日常生活に浸透してきている。日本では1970年代にゲームセンターなどでインベーダやパックマンといったような単純で面白いゲームから始まり、今日に至るまで様々な進化を遂げている。やがて家庭用ゲーム機の登場により、さらにデジタルゲームは家庭に浸透していった。現在ではスマートフォンと呼ばれる携帯端末も登場し、いつでもどこでも気軽にゲームが出来る様になってきた。ゲームのユビキタス化とも言えるだろう。

このような流れの中で、人それぞれによりゲームに対する思い入れもある。ゲームの評価も様々な視点から行われている。どのようにすればよりゲームが楽しくなるのだろうと日々模索している人たちもいる。そこで本研究ではどのようにしてゲームが良くなるのだろうと考え、新しく操作感という概念を定め、その有用の確認を行った。

注目するのは人の感情である。我々が生活する上で

感情は常につきまとっている。この感情の如何により、生活の質そのものが変化することも考えられる。もちろん人により感情の変化に差異があることは容易に察せられるが、変化しないことよりは良いだろうと著者らは考えている。少なくとも、退屈かどうかに関しては、変化がある方が物事に面白みを与えるだろう。従って、感情が変化する要因を与え、変化の有無・様相を確認する必要がある。

本研究では、RPG系のゲームやネットのオンラインゲームに限定して感情変化を考える。プレイヤーがいて、操作するキャラクターがいる。操作するキャラクターは仮想空間内の町やダンジョンを散策する。また、複数人が協力プレーする場合（主にオンラインゲーム）では、相互にコミュニケーションがとれる。これはテキストチャットやボイスチャット、また身振り手振りといった行動で行うものもある。このような状況の中で、操作方法の違いやキャラクターの外見的精緻度がプレイヤーの感情に与える差異を本研究では調べた。

2. 新しい操作感とは

本研究の考えに対する誤解を避けるため、一般的な操作感[1-3]と、本研究での操作感についての説明を行う。

一般的に我々はデバイスを使って何かを操作する時に、“操作性”という用語を使っている。操作性とは実用日本語表現辞典[4]で次のように記述されている。

『操作のしやすさや、使いやすさ、などを幅広く指す言い回し。「操作性が良い」「操作性が悪い」な

どといった具合に使う。』

また、“操作感”については次のように記述されている。

『機械などを操作した時の感覚。または、操作のしやすさ。自動車であれば、ステアリングの固さや入力に対するレスポンスのよさなど。』

これらは、“操作”というものに対するの効率や感覚についての説明の定義を与えている。しかしながら、ゲームプレーにおいて人が何か行動を起こす時には、様々な感情の発生・消滅・変化が伴うものである。そして、感情の変化や種類によって、現在行っている行動に影響を及ぼすことがあるのも保険的事実である。以上のような理由により、本研究ではこの感情の変化も操作感に組み込む必要があると考え、操作感[5]という言葉を決定的に次のように定義する。

『何かを操作するうえで、操作方法や操作結果に影響されて、ひとの心の中に生じる感覚や感情のこと。』

このように操作感の感とは感覚の感だけではなく、感情の感も含まれるものとする。

3. 既存システムの問題点

感情変化に焦点を当てつつ、RPG等のゲームでプレイヤーがゲーム内のキャラクタを操作する上での問題点を挙げる。まず、一般的なコントローラでは、操作する過程において感情の変化が不足している。例としてPS3のコントローラとWiiリモコンについて説明する。

● PS3 コントローラの場合

PS3 コントローラには14個のボタンがある。また、振動機能や6軸検出システムも搭載されている。ユーザはこれらの装備を使用してゲーム内のキャラクタを操作するが、どのようなゲームでもプレイヤーの脳がボタンを押せといった命令を出し、ただそれを実行しているものでしかない。ここでボタンを押す動作だけでは感情の変化が得られることは少なく、感情の変化を目的とする場合効果は不十分である。

● Wii リモコンの場合

Wii リモコンはモーションセンサー以外の機能としてポインター、スピーカー、振動機能を備え持つが、注目すべきなのはやはり、モーションセンサーである。プレイヤーは主にWiiリモコンを振り回すことによりゲームをプレーする。この振り回す作業は身体全体の

運動であるため、前途のPS3コントローラのようなボタン式と比べると斬新で、楽しく感じるかもしれないが、人間の感情面から見ると、まだまだ感情に与える影響は少ない。

4. 提案手法

感情の変化に焦点を当て、仮想空間上の人型キャラクタをプレイヤーが操作する際に、どのような状況で感情が変化するかを確認するための方法が必要である。以下に本研究で考えた手法について述べる。

4.1. 操作方法による差異

感情変化の差異を調べるには異なる刺激に対する反応を調べる必要がある。そこで本研究では手操作コントローラで操作したとき、言葉（自然言語）で操作したときの感情変化の差異を調べた。なお、言葉を用いた理由は、自然言語は我々人類が頻繁に使用する手段の1つであり、人間存在の根源的なものであるからである。人は自然言語を用いて思考をし、思考のプロセスや結果に伴って感情の変化が生まれる。もちろん情動的に感情の変化が得られることもあるが、言葉を介してより明確に感情が形成されると思われる。

4.2. 操作対象による差異

操作方法以外に、操作対象となるキャラクタ（以下、“モデル”とも記す）もプレイヤーの感情変化に大きく関わって来るものと思われる。これは我々人間が視覚情報を重要視していることが関係していると考えられる。

なお以下では、操作対象となるキャラクタは人型とする。なぜなら人間が最も感情を変化させるのは対人の時であると考えられるからである。犬や猫といったペットとの交流時にも感情の変化は生じるが、人間社会において、人との触れ合いの方が圧倒的に多い。

4.3. 感情変化を確認する手法の流れ

ゲームの流れの概要を図1に示す。

初めにプレイヤーがやりたいこと、どのような命令をキャラクタに対してするのかを脳内で思考する。それを外部情報（発信する情報）として伝えるために言語表現化する。音声として発することによりプレイヤー側で行うことは終了する。

一方、発せられた音声をシステム側が取り込み、言語表現に対応した動きを返す。プレイヤーはシステムにより描写されたキャラクタの動き（アニメーション）を見て、満足感や楽しいといった様々な感情を得る。

この感情の変化を含めた操作感は今後ゲームの分野では重要になっていくと考えられる。現にインタラクティブな様々な操作法が発案され採用されている[6]。

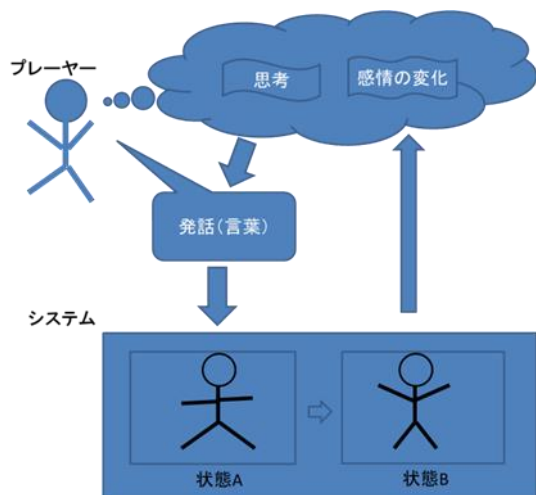


図 1 命令発話から感情変化までのプロセス

5. 言語命令システムの実装

以下著者らが言語命令システムとして開発した人型モデルの操作システム[7]の概要について述べる。

5.1. 開発環境

本研究で用いた主要なシステム開発環境を以下に示す。

- Microsoft Windows 7 SP1 64bit
- Microsoft Visual Studio 2010 Professional
- Microsoft XNA Game Studio 4.0
- Microsoft Speech SDK 5.1
- Chasen-2.3.3 (奈良先端技術大学院大学)
- Maya 2011 (Autodesk)

なお、プログラミング言語は C#を用いた。

5.2. システムの処理プロセス

図 2 に言語命令による人型モデルの操作システム(以下、“本システム”と呼ぶ)の処理プロセスを示す。

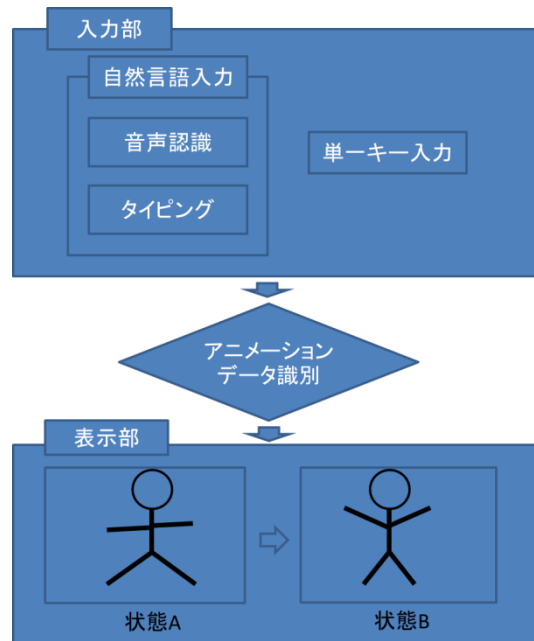


図 2 システム概要

本システムの入力部は大まかには自然言語入力部と単一キー入力部とから構成されており、自然言語入力はさらに音声認識入力部と、キーボードによるタイピング入力部から成っている。

プレイヤーはマイクを用いた音声認識による入力法と、キーボードで文字列をタイピング入力する方法により人型モデルに命令を与えることが可能である。そして、出力結果として、入力された自然言語に対応した動きが人型モデルのアニメーションとしてディスプレイ上に描画される。

単一キー入力とは、一般的なコントローラを模したものであり、キーボードの数字キーに人型モデルの動きが対応付けられている。例えばプレイヤーは数字キーの「1」を押すことにより、「1」に対応したアニメーションを呼び出すことが可能である。

この一連の流れで感情の変化を確認することが可能である。

5.3. システム実行画面

本システムは自然言語入力に対応した入力画面(図3)と人型モデルの描写画面(図4)の2つの画面を持っている。図3の上部のボックスはテキスト入力ボックスであり、プレイヤーはこの部分にキーボードで文字を打ち込む。入力内容を Enter キーで決定することで、入力内容に対応したアニメーションが描写画面に表示される。

また、音声認識入力では、プレイヤーがマイクで話した音声は随時認識され、前述のテキストボックスにリアルタイムで表示される。

一方、下方のボックスには入力されたテキストを茶筌により形態素解析した結果が表示される。



図 3 命令入力画面



図 4 モデル表示画面

6. 評価実験・考察

異なる刺激（操作方法の違い等）を与えることにより、プレイヤーの感情がどのようになっているのかを確認するために、以下に挙げる2つの実験を行った。

6.1. 操作方法の差異による影響

6.1.1. 方法と被験者

ボタン（単一キー入力）式と自然言語式という二つの操作法による感情の変化についての差異を調べた。被験者14人（大学生）に音声入力（またはタイピング）によって人型モデルに言語命令を与えてもらった。同様に、キーボードの数字キーに割り当てられた動作（歩くや踊る）を実行してもらった。この一連の過程においてどのような感情の変化が得られたのかをアンケートにより集計した。アンケートの内容は53種類の感情の状態を表す言葉を複数個選んでもらうというものである。これらのデータをもとにボタン式と自然言語式とで、どちらの方が感情の揺らぎがあるのかを統計的手法により確かめた。

6.1.2. 結果

以下図5に集計結果を示す。

なお、53種類の感情のうち、双方とも無回答のもの

は結果から省いた。

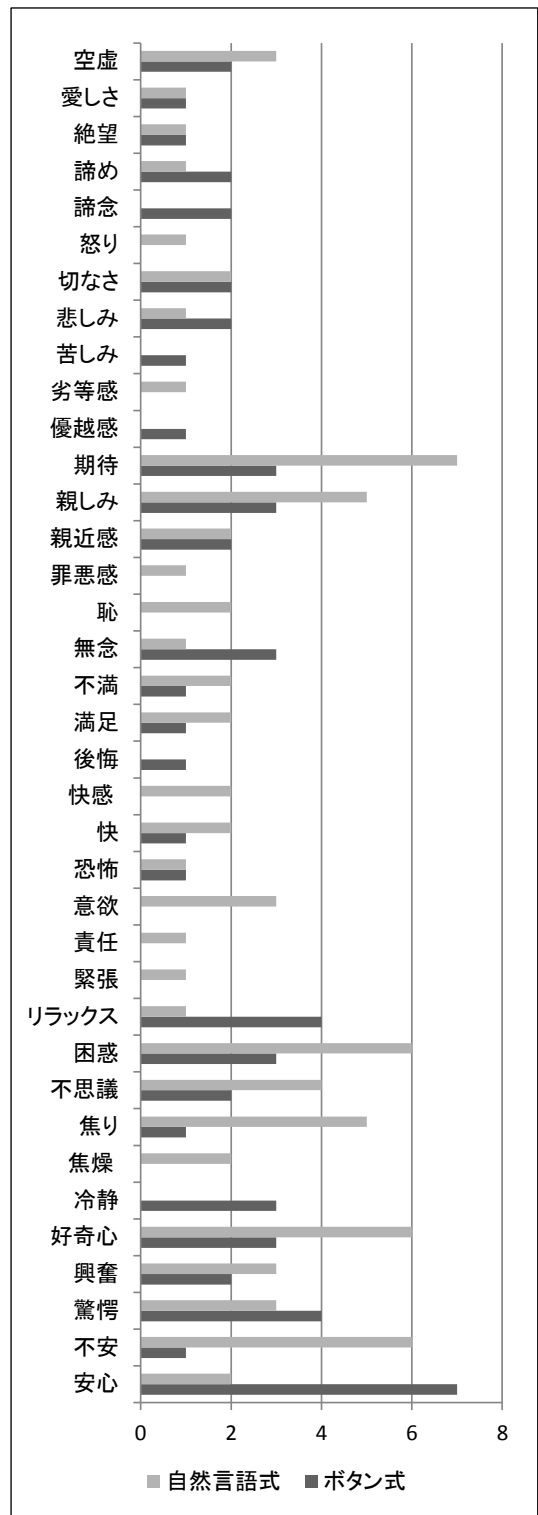


図 5 比較グラフ「感じた感情」

6.1.3. 考察

図5でボタン式と自然言語式においての差を確認することが出来る。多くの感情の種類において、自然言語式がボタン式より有意に多く（サイン検定）、また、合計した感情の個数でも、ボタン式が60個なのに対し、

自然言語式の方が 81 個と多いことから、自然言語方式で命令を行った時の方が感情の発生が得られることが判明した。

また、アンケートには自由記述欄があり、作成したシステムに対しての意見を得た。内容はモデルの出来に関するものや音声認識の精度に対する意見があり、例えば、モデルの動きがおかしいといった意見などがある。これらは今後の課題である。

6.2. 異なる精緻度モデルの評価

6.2.1. 方法と被験者

操作対象となる人型モデルの精緻度がプレイヤーの感情に与える影響を SD 法[8-9]の評価方法をもとにアンケート集計した。

被験者 8 人（大学生）に独自に作成した SD 法形式のアンケートを実施した。異なる精緻度のモデル（図 6, 7 参照）を見せ、そのモデルを見て感じたことを、形容詞対という言葉で表した時に、どちらの言葉に近いのかを段階的に選んでもらった。

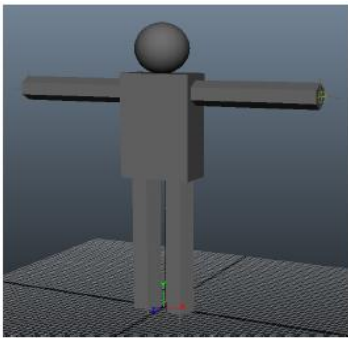


図 6 モデル A



図 7 モデル B

6.2.2. 結果

下図 8 に集計結果を示す。平均_A と平均_B はそれぞれのモデルを見た時に段階的に選んでもらった値の平均値である。

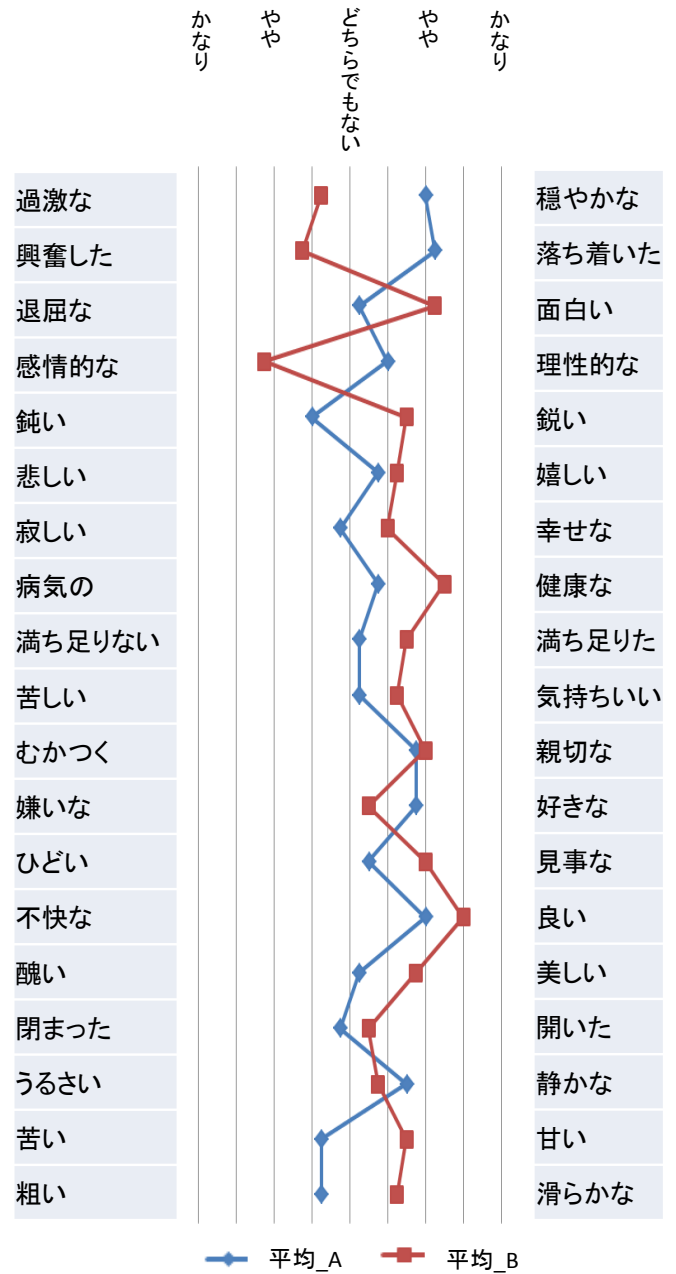


図 8 比較データ

6.2.3. 考察

平均_A と平均_B の値を見比べてみると、一致しているものがないことがわかる。傾向的に近いものもあるが、少なからず差があることが図 8 からわかる。これはモデルの外見の違い、つまり精緻度の違いが感情変化に影響を及ぼすことを示している。

形容詞対ごとにも差が表れている。「落ち着いた—興奮した」、「鋭い—鈍い」、「甘い—苦い」といった形

容詞対ではそれぞれのモデルに対して、受け取った印象が大きく異なる。これはモデルの外見により受け取る印象が真逆であることを意味する。これにより感情も連動して動くものだと思われる。

また、「好きな—嫌いな」、「美しい—醜い」といったような形容詞対では、モデルの外見によりそれほど傾向の差は出なかった。このことにより、モデルの精緻度はプレイヤーの感情に影響を及ぼしていることがわかる。

7. おわりに

感情の変化を伴う操作感がゲームをプレーする上で、考慮に値するものであるとの観点から、操作感という新しい概念を定義した。操作感に含まれる感情の変化が、命令方法の違いやモデルの精緻度の違いにより差が出ることを実験的に確認した。

ボタン式より自然言語式の方が感情の変化が大きくなることが確認出来たため、今後のゲームでは操作感の観点から自然言語入力の方がより重要になっていくと思われる。モデルの精緻度については作り手の技量により感情変化の度合いが変わることを示唆する結果が得られた。

以上のことにより、本研究で定義した操作感、及び、この操作感に関して実験的に得られた知見が今後のゲームにおける発展に貢献できると考える。

参 考 文 献

- [1] 若林昭徳, 加藤昇平, “身体動作によるロボットインターフェースとしての Wii リモコンの有効性”, 全国大会講演論文集 2011(1), 247-249, 2011-03-02
- [2] 折田 真一, 橋本好幸, 林昭博, “仮想空間内の視点の高さによる操作感”, 電子情報通信学会論文誌, A, 基礎・境界 J85-A(1), 134-136, 2002-01-01
- [3] 金森直希, 田中孝之, 田中一男, “装着型ロボットの操作感と制御系設計への応用”, 情報処理学会研究報告. データベース・システム研究会報告 2002(3), 31-33, 2002-01-21
- [4] 実用日本語表記辞典, <http://www.weblio.jp/content/> (2011/06).
- [5] 高 欣然, 服部 峻, 久保村 千明, 亀田 弘之, “音声入力による人型モデルの操作感の実験的検討”, 情報処理学会第 73 回全国大会, 6ZA-1, pp.4-217-218, 2011.
- [6] Tokyo Game Show, <http://tgs.cesa.or.jp/index.html>
- [7] 高 欣然, 服部 峻, 久保村 千明, 亀田 弘之: “ゲーム空間における人型モデルの操作感に関する比較研究”, 第 10 回 情報科学技術フォーラム (FIT2011), 3N-5, 函館, 2011.
- [8] Osgood, C. E., Sugi, G. J. and Tannenbaum, P. H. : The measurement of meaning. University of Illinois Press, Urbana, 1957.
- [9] 市原 茂. セマンティック・ディファレンシャル法 (SD 法) の可能性と今後の課題 . 人間工学. 2009, Vol. 45, No. 5, p.263-269.