

機関番号：12611

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2009～2010

課題番号：21700132

研究課題名(和文)

オノマトペを用いたインタラクション手法の研究

研究課題名(英文)

A study on a novel interaction technique using onomatopoeia

研究代表者

神原 啓介 (KAMBARA KEISUKE)

お茶の水女子大学・お茶大アカデミック・プロダクション・特任リサーチフェロー

研究者番号：90532705

研究成果の概要(和文)：

本研究では、オノマトペを用いた新しいヒューマンコンピュータインタラクション手法を提案し、それを実現する複数のシステムを作成、評価、発表した。オノマトペとは「ざわざわ」「ぐるぐる」といった擬音語・擬態語のことで、日常的な会話や文章の中で多く用いられている。オノマトペは、ものの様子や動き、感覚、感情を生き活きと表現できることや、柔らかく親しみやすい表現といったことが特徴となっている。このオノマトペをインタフェースに採り入れることで、コンピュータが苦手としてきた「感覚的」で「親しみやすい」インタフェースを実現することが本研究の目的である。そこで本研究では「オノマトペを声に出しながらポインティングすることで、そのオノマトペに応じた操作を行える」というマルチモーダルインタラクション手法を提案し、具体的な応用として、ペイントシステムとゲーム操作に本提案手法を適用した。また、これらのシステムをユーザテストによって評価した後、国内および国際学会で発表した。

研究成果の概要(英文)：

I propose an interactive technique using onomatopoeia. Onomatopoeia are imitative words such as "Zig-zag" and "Tick-tock". Some Asian languages, especially Japanese and Korean, have many onomatopoeia words, which are frequently used in ordinary conversation, as well as in the written language. Almost all onomatopoeic words represent the texture of materials, the state of things and emotions. I consider that onomatopoeia helps users transmit emotions and sensuous information to computers more effectively than ordinary input devices. In this study, I propose a multimodal interaction technique using pointing and onomatopoeic voice. I applied the proposed technique to a painting system and a video game, and developed prototypes of these systems. Then I evaluated the effectiveness by user testing. Finally I published papers and presented the results at international and domestic conferences.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	1,000,000	300,000	1,300,000
2010年度	1,000,000	300,000	1,300,000
総計	2,000,000	600,000	2,600,000

研究分野：ヒューマンコンピュータインタラクション

科研費の分科・細目：メディア情報学・データベース

キーワード：オノマトペ, ユーザインタフェース, 感性情報, マルチモーダルインタラクション, 音声認識, ペイントシステム

1. 研究開始当初の背景

現在のコンピュータのユーザインタフェースでは、キー入力やボタonClick、コマンド入力、数値指定、スライダー調節といった「機械的で正確な入力」を求められることが多い。また、これらの入力ではコンピュータ操作に特有の用語や表現を用いることが多く、日常的なコミュニケーションに用いる用語や表現とは異なっている。すなわち、現在のコンピュータは「感覚的で曖昧な入力」や「親しみのある表現による入力」が難しい。

一方、普段の人間同士の会話や文章の中では感覚的で曖昧な表現が多く用いられており、その中でも特に感覚的な表現が「ざわざわ」「ぐるぐる」といった「オノマトペ（擬音語・擬態語の総称）」である。オノマトペはものの様子や動き、感覚、感情を生き活きと表現することができ、柔らかく親しみやすいという特徴を持つ。また、幼児が車のことを「ブーブー」と言ったり、犬のことを「ワンワン」と言ったりするように、言葉を単純化・反復することで、子供でも覚えやすく発音しやすい言葉が多いという特徴を持つ。

オノマトペは日常会話や文章表現などで多用されているが、コンピュータとのインタラクションにはあまり活用されてこなかった。また、音声情報や自然言語を用いたインタフェースの研究は数多く行われてきたが、オノマトペに焦点を当てたものはほとんど無かった。

2. 研究の目的

オノマトペをコンピュータとのインタラクションに採り入れることで、これまでコンピュータが苦手としてきた「感覚的」で「親しみやすい」インタラクションを実現することが本研究の目的である。

3. 研究の方法

上記の目的を達成するインタラクション手法として、本研究では「オノマトペを声に出しながらポインティングすることで、そのオノマトペに応じた操作を行える」というマルチモーダルインタラクション手法を提案した。

本提案手法の主な特徴は、(1) 入力操作と機能の感覚的な対応付け (2) マルチモーダル性 (3) エンターテイメント性 の3点である。

1つめの「入力操作と機能の感覚的な対応付け」は、表現力の豊かなオノマトペを用いることで、入力操作と機能の対応付けをイメージしやすくなるということである。それにより、たくさんのボタンやメニューからコマ

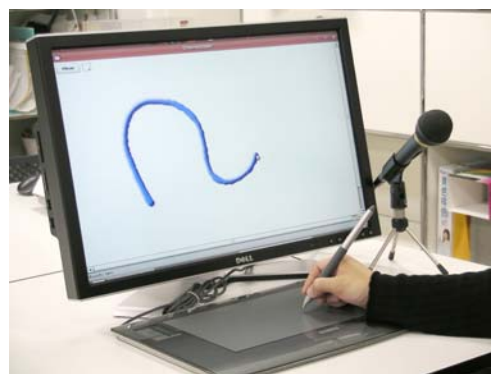
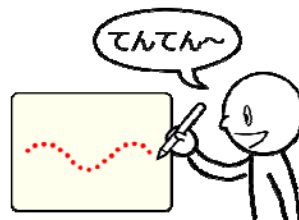
ンドを選択する場合と比べて、複数の機能をより感覚的に使い分けられるようになる。

2つめの「マルチモーダル性」は、音声入力とポインティング操作を同時に行うマルチモーダルな操作によって、一度により多くの情報を入力できるようになるというものである。それによって、「最初にボタンでモードを切り替えてから次にポインティング操作をする」というような明示的なモード切替手順が不要になり、ボタンを減らしたシンプルで素早い操作を可能にする。

3つめの「エンターテイメント性」は、オノマトペの親しみやすさや表現の柔らかさ、生き生きとした感覚的な表現によって、操作に楽しさを加えるということである。

本研究ではこのインタラクション手法をペイント操作とゲーム操作に適用し、それぞれシステムを試作した。そして、それらのシステムをユーザ評価することで、提案手法の効果や課題を検証した。

4. 研究成果



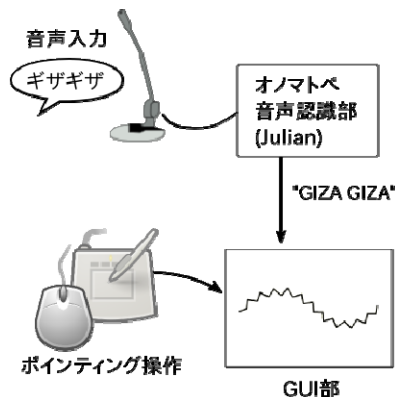
提案手法をペイントシステムに適用し、質感を表すオノマトペを音声入力することで、その質感のブラシで描くことのできるペイントシステム「オノマトペン」を試作した。

例えば点線を描きたい場合、「てんてん」と言いながらペンやマウスで線を引くと点線を描ける。同様に様々なオノマトペを声に出すだけで、ブラシを切り替えや編集操作、画像加工といったペイントツールの各種機能を使うことができる。このオノマトペによって「日常的な言葉で質感や状態を表現する」「ボタンを使わず素早く感覚的にブラシや機能を切り替える」といった操作を実現した。さらに、日本語のオノマトペだけでなく、英語や韓国語のオノマトペにも対応した。

次に、提案手法をゲームの操作に適用し、動きを表すオノマトペを音声入力することでキャラクターを操作する横スクロール型のアクションゲームを作成した。例えば「シュシュツ」と言う忍者風のキャラクターが手裏剣を投げ、「びょーん」と言うジャンプするといった操作方法になっている。このような操作によって「動きを表すオノマトペを用いたリアルタイムな操作」「音声によって素早く複数の道具を使い分ける」といったオノマトペや音声の特徴を活かした新しい遊び方を実現した。



オノマトペおよびアクションゲームの基本的なシステム構成はほぼ共通しており、主に「音声認識部」と、描画やマウス操作を行う「GUI部」からなる。音声認識には音声認識エンジン Julian を利用した。Julian では認識用文法を記述することで独自の認識エンジンを作ることができ、今回はオノマト



ペの単語とその繰り返しを認識するような文法を指定した。Julian は Socket サーバとして動作し、オノマトペの認識結果をクライアントである GUI 部にリアルタイムで送信する。GUI 部は Adobe AIR を用いて実装し、音声認識部から送られるオノマトペに応じて機能や描画を変更する。例えばオノマトペであればブラシやエフェクトを変え、アクションゲームであれば武器や動きを変える。

さらにオノマトペでは「音声認識誤りの訂正処理」を行っている。音声認識では時々認識誤りがあるため、オノマトペの認識結果をそのままブラシに反映するとストロークの途中で意図しないブラシに切り替わってしまう。そこでオノマトペでは、ストローク開始時からオノマトペ単語ごとに認識された単語数を数え、最も多い単語を現在のブラシとするようにした。さらにストロークの途中でブラシの種類が変化した場合、ストロークの頭から新しいブラシで描画し直すという処理を行っている。こうすることでストローク中（特に発声を始めた時）に認識誤りがあり、意図しない線が描かれてしまった場合でも、何度か繰り返し言い続けていれば徐々に認識誤りの単語の割合が減ってゆき意図通りの線が描かれる。



上記のシステムをそれぞれユーザテストによって評価した。多くのユーザはいずれの操作もすぐに覚えることができ、操作に関して「自然と感じた」と答えていたことから、入力操作と機能が感覚的に対応付けられた直感的なインタフェースと言える。また、既存のペイントツールやゲーム操作の習熟度に関係なく覚えやすいことや、従来の操作に比べて楽しく感じるというエンターテインメント性の高さを確認した。一方で、オノマトペからイメージする質感や機能には個人差があり、被験者がオノマトペからイメージする機能と実際の機能との間にずれがあることや、オノマトペによっては（特に短いオノマトペでは）音声を誤認識しやすく操作に失敗してしまう問題、また、ゲームのようにリ

アルタイム性が求められる操作では、音声入力と対応する操作結果に時間のずれが生じるとユーザが不自然に感じるといった課題が明らかになった。

これらのシステムの試作後やユーザ評価後は随時対外発表を行い、ジャーナル論文 1 本/国際学会 1 件/国内学会 2 件の発表を行った。

プロダクション・特任リサーチフェロー
研究者番号：90532705

(2) 研究分担者
無し

(3) 連携研究者
無し

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 1 件)

① 神原啓介, 塚田浩二, “オノマトペン”, 日本ソフトウェア科学会論文誌 (コンピュータソフトウェア), Vol. 27, No. 1, pp. 48-55, 岩波書店, Feb. 2010. 査読有り

[学会発表] (計 3 件)

① 神原啓介, 塚田浩二, “オノマトペを用いたマルチモーダルインタラクション”, 2011 年度 (第 25 回) 人工知能学会全国大会 (JSAI2011) 論文集, 演題番号 1C2-0S4b-12, アイーナ いわて県民情報交流センター (岩手県盛岡市), Jun. 2011.

② Keisuke Kambara, and Koji Tsukada, “Onomatopen: Painting Using Onomatopoeia”, Proceedings of 9th International Conference on Entertainment Computing (ICEC 2010), pp. 43-54, COEX (韓国ソウル市), Sep. 2010.

③ 神原啓介, 塚田浩二, “オノマトペン”, 日本ソフトウェア科学会 WISS2008 登壇発表, pp. 79-84, 神戸ポートピアホテル (兵庫県神戸市), Nov. 2008.

[その他]

ホームページ:

<http://sappari.org/onomatopen.html>

(上記システムとそのソースコード、デモ動画などを公開)

6. 研究組織

(1) 研究代表者

神原 啓介 (KAMBARA KEISUKE)

お茶の水女子大学・お茶大アカデミック・