

パソコン操作を助けるぬいぐるみ型デバイスの開発

池田彩乃[†] 千葉祐貴[†] 羽田久一[†]

SNS やメールなど速報性のあるコミュニケーション手段の一般化により、人々はいつもディスプレイから離れることが出来ないでいる。本研究ではディスプレイの見過ぎから生じる問題を解決するために、ディスプレイを見た疲れを癒しつつメールや SNS 上のメッセージの新着の確認や返信などの操作が出来るぬいぐるみ型操作デバイスを提案し実装を行った。本システムではぬいぐるみに特定の動作をさせることでコンピュータにコマンドを送り、音声合成によりメッセージを確認することが出来る。さらにメッセージの返信には音声認識を用いることでぬいぐるみと遊ぶ感覚で画面を利用せずにネットワークコミュニケーションを行うことが可能となる。

Stuffed toy as non-display interaction devices

AYANO IKEDA[†] YUKI CHIBA[†]
HISAKAZU HADA[†]

With the vast spread of rapid communication tools such as SNS and e-mails, many people are more addicted to device displays. The authors have developed and demonstrated a stuffed toy device, which heals people's fatigue from gazing displays, yet at the same time, enables people to receive notifications from SNS. Notifications can be checked by a device user letting the stuffed toy to operate certain movements to send commands to computer. In addition, by using speech recognition when replying to messages, network communication is realized in such a way to play with the toy, not by using displays.

1. はじめに

現代人は身体に何かしらの異常を抱えて生活している。その多くが「肩こり」「腰痛」「目の疲れ」である。その原因はどこにあるのだろうか。我々はディスプレイの見すぎだと考えた。だが、そんなにも疲れているというのに、現代人はディスプレイから離れることをしない。それは人との連絡、コミュニケーション手段が電子化され、ディスプレイを通してやり取りを行うのが普通になってしまったからである。誰もが癒しの時間を欲しいと思っているのに、常にメールや SNS の新着を気にしてディスプレイから離れることが出来ないでいる。

上記の問題を解決するために、本研究ではぬいぐるみを用いて癒しを与え、ディスプレイを見ることなく気になる新着を確認できるデバイスを提案する。このデバイスを使用することでディスプレイを使っていた時の疲労やストレスを、ぬいぐるみから得た癒しにより軽減させることが可能である。

本稿の構成は以下のとおりである。まず次章で関連研究として柔軟物体にセンサを取り付けたインターフェイスについて述べ、3 章ではぬいぐるみ型操作デバイスについて述べる。4 章ではぬいぐるみの動きと PC 操作上での関連性

について説明する。5 章ではシステム設計について述べ、6 章では本デバイスを用いて行ったデモ展示について述べる最後に本研究のまとめと今後の課題について述べて本稿のまとめとする。

2. 関連研究

柔軟物体に対するインタラクションはこれまでにいくつか提案されている。米澤ら[1]は、ぬいぐるみの内側に 7 種類のセンサを取り付けることで、ユーザとのインタラクションの頻度や強度に応じて楽曲が生成されるアプリケーションを実装した。これはぬいぐるみに取り付けるセンサの数を多く使っているため処理が煩雑になり、システム設計が難しくなる。そのため我々はセンサの数を減らし、少ないセンサで同じような動きを感知させることができないかと考えた。

杉浦ら[2]は綿が充填されている柔軟物体に対する計測手法を提案している。これは柔軟物体の表面に機械的に接触するセンサを取り付けることなく、綿にかかる圧力変化を計測するモジュールを実装した。一方でこの手法は複雑な形状をした柔軟物体での計測は難しく、モジュールにしているのをひとつひとつが大きくなってしまい、ぬいぐるみに投入すると触るたびにモジュールが気になり、ぬいぐるみ独自の柔らかさが失われてしまう。本研究ではぬいぐるみの形状と動きを活かし、小ささを重点において開発する。

富永ら[3]は柔らかい感触の入力インターフェイスを提案

[†] 東京工科大学メディア学部
Tokyo University of Technology, School of Media Science

した。これはぬいぐるみ独特のふわふわした感触を活かし、家電や照明などの様々なデバイスの操作を撫でることで行うインターフェイスである。フェルト羊毛で作成したクッションに導電性糸を縫い付けタッチセンサ IC でその静電容量を監視することで、柔らかな感触を維持しつつ、触れたことを感知することができる。

3. ぬいぐるみ型操作デバイスの提案

本研究では軽微なパソコン操作のために通常のキーボード、マウス、ディスプレイといったデバイスの代わりにぬいぐるみを使用することを提案する。現代人はパソコンディスプレイを見すぎてストレスを溜めている。休憩してもメールや SNS の新着が気になってしまい、本当に肉体的、精神的に安らぐことができない。そこで我々は、ディスプレイを見た疲れを癒しつつ新着の確認や操作が出来るぬいぐるみ型操作デバイスを提案する。ぬいぐるみの動作により Twitter のツイートをし、リプライを読み上げてそれに対する返信も行えるようになった。さらに Gmail ではメールの開封をしてメールの内容を読み上げることが出来る。

3.1 パソコン操作によるストレス

現代人が抱える「肩こり」「腰痛」「目の疲れ」は、パソコンディスプレイの見すぎによるものである。ディスプレイを長時間注視しながら操作を続けることで、目の疲れや肩こりなどの疲労感がでてくる。これを Visual Display Terminal (ビジュアル・ディスプレイ・ターミナル) 症候群と呼ばれる。このような症状が現れるほどディスプレイを凝視しているにも関わらず、SNS やメール確認といった軽作業でさえやめることが出来ない。それは、コミュニケーションが電子化されたことで遣り取りが高速化し、早く返信しなければいけない、といった強迫観念のような思想が根底にあるからではないだろうか。

3.2 パソコンと癒し

癒しとは肉体的、精神的に疲労している状態において疲労回復をもたらす心地よいと感じることの出来る物事・要素のことである。近年アニマルセラピーという動物を使ったセラピー手法が医療に用いられている。動物と触れ合うことでその人に内在するストレスを軽減させ、自信を持たせるといったことを通じて精神的な健康を回復させる手法である。これは動物が苦手な人や動物恐怖症の人にもいるため、環境に配慮して慎重に行う必要がある。そしてロボットセラピーという手法もあり、実際にメンタルコミットロボット「パロ」[4]が活用されている。これはアニマルセラピーで研究されてきたさまざまな効用をロボットで実現することを目的としている。人に対する反応を示し、さらに撫でられたり名前を呼ばれたりするとその刺激情報を学習する。ロボットセラピーは環境に配慮して慎重に行う必要はないため、実際の動物に比べて取り入れやすい。また、ぬいぐるみセラピーという手法も存在する。ぬいぐるみセ

ラピーとは柔らかいぬいぐるみと接触し、抱くことで内在するストレスを発散させる癒し効果があるとされる手法である。幼い頃にぬいぐるみを抱きしめたり、枕元に置いて一緒に寝たりという経験をしているため、ぬいぐるみに対して感情移入しやすく、愛着がわくと考えられている。

本研究ではぬいぐるみを抱いて Twitter や Gmail の操作を行う。柔らかいぬいぐるみを抱くことで落ち着くことができ、ぬいぐるみと話をするかのように Twitter のツイートをし、リプライを受け取ったりすることで擬似コミュニケーションをしてぬいぐるみとの精神的距離を近づけさせることができる。さらにぬいぐるみを動かすことによってそれぞれの操作を行うことで、幼い頃に擬人化して用いたままごとのように、ひとつの個体としてぬいぐるみを扱い、より親密なパートナーとして愛着を与えることが出来る。このようなことから、本研究ではぬいぐるみセラピーを採用し、ディスプレイを見ることによる疲労感をなくすと同時に癒し効果を与えられる手法を提案する。

3.3 柔らかい手触りのインターフェイス

家庭内のリビングルームやベッドルームといった、リラックスするための場所においては木材のような有機物や、布のように柔らかい感触を持った物体が好まれることが多い。しかしながら、コンピュータはその形状、外観ともに無機質なものが多く、リラックスするための空間に調和して存在するような物体ではない。特に情報の出力に使うディスプレイは自らが発光するため、目に刺激を与える。また、キーボードやマウスといった入力機器も多数のスイッチから構成されたプラスチックや金属の塊でありその触感は無機質な印象を与えるものである。そこで我々は柔らかい手触りをもつ、日常のリラックスするための空間に調和するようなデバイスを提案する。デバイスそのものが柔らかい手触りである場合の利点として、触ることで癒しを得ることが出来ると考えている。また、その柔らかな手触りがキーボードやマウス、スマートフォンとは違い、ディスプレイを使用する動作を連想しにくくする効果もある。

3.4 ぬいぐるみとパペット

ぬいぐるみを手にとった場合に一個体であるぬいぐるみとコミュニケーションを取っているという実感がわく理由は、ぬいぐるみが動物の形状をした物体ではなく、そこに何らかの擬人化が行われているからである。さらに人間の形状ではなく動物であることで、接しているのが人間ではなく動物であるという点から癒し効果が得ることが出来る。人間と対面して話すよりも、動物と対面して話す方がストレスなく話すことが可能である。

そしてぬいぐるみの様な柔らかい素材と、擬人化された形状で他にあげられるのはパペット人形である。パペット人形は動きを出す際に腕に嵌めて行うため、ぬいぐるみよりも簡単に動かすことができ、細かい動作も可能である。人形の顔と対面しながら操作が行えることで、よりパペッ

ト人形との距離を縮めることが出来る。しかし、使用する度に腕に装着しなければならないのはとても手間であり、日常生活で常に装着しているのも不便である。そして、自分の腕に装着するのは自分とパペット人形というよりも、自分と自分の延長という認識になる。自分の一部である腕に装着するということで、自分とパペット人形の距離はゼロに近く、且つもう一人の自分と認識してしまうと考える。これは、パーソナル・スペース[5]が要因にあげられる。パーソナル・スペースは自己防衛する必要がどの程度あるかについての意識的あるいは無意識的な知覚に応じて、縮小したり拡大したりする自我の延長であるとみなすことができる。パペットはパーソナル・スペースから出せる距離に限られ、尚且つ装着していることによりそのパーソナル・スペースはゼロ距離である。一方ぬいぐるみは自分の身体から遠ざけることが可能であり、そのことから対人とのコミュニケーションに近いものになる。そしてぬいぐるみは日常生活に溶け込みやすく、置いてあるだけでも自然である。抱く、膝の上に置く、机の上に置くといった三点の距離でも自然である。誰も幼い頃にぬいぐるみを擬人化して遊んだり、擬似コミュニケーションでままごとを行ったりするのに用いた経験があるため、ぬいぐるみをひとつの個体として捉えることが出来る。

3.5 ぬいぐるみの良い点

ぬいぐるみはパペット人形と違い、自分の延長にならずに別の人格をもった個体として対面して扱える。ディスプレイの文字を読むよりも、可愛いぬいぐるみと対面して話すことでストレスを溜めることなく癒し効果を得ることが可能である。さらにぬいぐるみの柔らかさや触り心地はパペット人形にはないものである。本研究では柔らかさで癒しを与えられるぬいぐるみを、近い心理的距離感を保ちつつコンピュータの操作に利用することを提案する。

3.6 ぬいぐるみが能動であるべきか、受動であるべきか

本研究ではぬいぐるみは能動ではなく、受動を採用している。ぬいぐるみ自ら動くのはビジュアル的にはとても可愛いですが、受動であるからこそ操作する人が触れて、柔らかさを実感し、癒しを得ることができるのである。そして自らが動かすことにより擬似コミュニケーションを取ることによって親近感を与え、抱えている精神的な問題から距離を置くことが可能になるのである。そのため、本研究ではぬいぐるみは受動を採用する。

3.7 ぬいぐるみ型デバイスの提案

本研究では、ぬいぐるみ型デバイスを用いることで従来のキーボードやマウス、ディスプレイを使用したパソコン操作とは違うリラックスした状況にむいたコンピュータの操作手法を提案する。ぬいぐるみ型デバイスは、センサを内蔵したぬいぐるみを動かすことでコンピュータへの入力を行う身体的なインタラクションと、音声合成と音声認識



図 1 ぬいぐるみの動作によるアプリケーションの操作図

を使用し、言葉を介したインタラクションをとることが出来る。この2つのインタラクションが使用者に一般的なPCを利用した場合とは異なった操作感を与え、SNSやメールの操作をディスプレイを介さずに行うことが出来る。

4. ぬいぐるみの動きとPC上での操作の関連性

本研究ではぬいぐるみの動きにより操作する対象をTwitterとGmailのみに限定した。SNSやメールを確認する動作は日常的に頻繁に行われるため、その確認回数だけディスプレイを見る機会が増える。これらの確認作業において端末のディスプレイを使用せず操作ができるよう、音声認識での操作とセンサを使用した操作の2つを採用した。Twitterは他のSNSと違い気軽に使えるSNSとして流通し、リアルタイムに更新されることが多く、一度に投稿する文字数が他のSNSと比べ少ない点が特徴である。リアルタイム性のある投稿が多くなされるため、利用者はなるべくリアルタイムで投稿を閲覧しようとする傾向がある。また、Gmailは他のフリーメールサービスに比べて世界で利用者が多い点が特徴である。本研究ではメールサービスへのウェブAPIからのアクセスしやすさとともに、利用者が多い点を考慮しGmailを採用した。

ぬいぐるみ型デバイスではツイートとリプライに対する返信、そしてGmailの開封をすることが出来る。そしてアナウンスに対する肯定と否定も行うことが出来る。

4.1 動きの設定

ぬいぐるみを図1のような動きで操作することで、ツイートやGmail開閉などを行う。この動きは、どうすれば使っている人がスムーズに操作できるかを考えて構成した。まずぬいぐるみは人とぬいぐるみとの距離を近づけさせる為に、抱きかかえた状態で操作させることを前提としている。Twitterに対する操作として、耳を握り話しかけるようにつぶやいてツイートし、頭を傾かせる動作が肯定の動作とする。また頭を振る動作は否定とする。リプライの動作においては「変身する」といった発想を元にこの動作を行うようにしている。Gmailの開封動作も腕を中央から外側へ開くという動きで「開く」を連想して決定した。

表 1 動きの妥当性に対するアンケート

	適切である	適切でない	わからない
ツイート	10	3	2
リプライ返信	13	1	1
Yes	15	0	0
No	15	0	0
メール開閉	13	2	0

実際に大きな動作は使う人によって異なる数値を出す場合が多いので、ぬいぐるみの動きの検証を何度か繰り返すことで、人それぞれの動きも対応していこうと考えている。

4.2 動作の妥当性の検証

ぬいぐるみの動きに対してアンケートを取り、15名の回答を得た。

その結果、表1の通り「適切だと思う」と答えた人数は、それぞれツイート動作が10名、リプライ動作が13名、YesとNoが15名、Gmailの開閉動作が13名となった。これより、アプリケーションの操作方法は妥当であるとする。

5. システム設計と実装

本システムを実現するために、ぬいぐるみの設計とシステム設計を行った。ぬいぐるみは、癒しを与えることが出来る大きさや材質を考慮し設計を行った。また、システムはtwitterとGmailを使用すること、音声認識と音声合成を利用することを踏まえて設計を行った。

5.1 ぬいぐるみの大きさ

ぬいぐるみの大きさは、日本の平均的な女性が抱きしめることができる大きさを想定し、480mm*360mmの枠に収まる物とする。この数字は、日本人人体寸法データベース[6]が算出した平均値を利用し、高さは胸骨上縁高から転子高を引いた数値を、横幅は肩峰幅の数値を使用した。

5.2 全体のシステム

TwitterとGmailのAPIを利用するために、言語としてRubyを採用し、そのライブラリを使用した。また、音声認識にはjulius[7]を使用した。そして、ぬいぐるみの動きを取得するために三軸加速度センサとフォトリフレクタを用い、Arduinoを使用してセンサの値をパソコンにシリアル送信している。音声合成にはMacのSayコマンドを利用し、ぬいぐるみ内部のBluetoothスピーカーから合成音声を生産する。

これらのセンサ、Bluetoothマイク、ライブラリを図2のような構成で接続して構成している。また、それぞれのセンサは図3のように分散してぬいぐるみの内部に配置し、先述したぬいぐるみの動きを取得する。

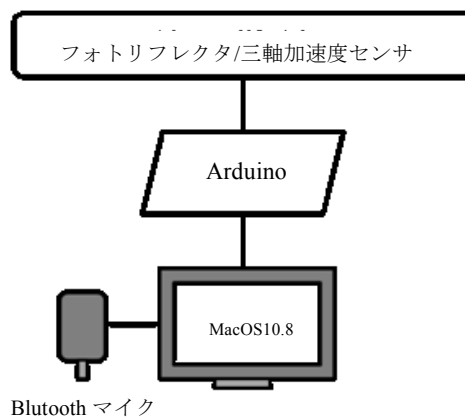


図 2 システム全体図

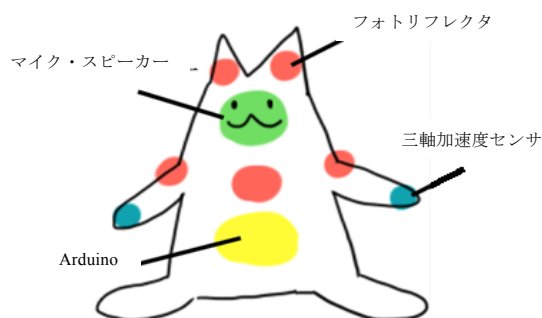


図 3 ぬいぐるみ内部のセンサの位置

5.3 音声認識と音声合成

画面を見ずにtweetをするために音声認識を利用する。音声認識のライブラリはJuliusを利用した。Juliusはモジュールモードで起動させ、Bluetoothマイクから取得した音声データを解析する。Juliusによって解析されたデータはrubyへと送られる。音声合成は主にシステム音声やメール、リプライの読み上げに使用する。これにはMac標準機能であるSayコマンドを利用している。

5.4 利用しているAPI

Twitterを利用するためにRubyのライブラリであるtwitter, tweetstreamを、Gmailを利用するためにgmailを使用している。また、Juliusを利用するためにnokogiriとsocketを使用している。

5.5 センサとArduino

ぬいぐるみの動きを特定するために、3軸加速度センサとフォトリフレクタを利用した。3軸加速度センサを腕の先端にとりつけ、腕の動きを取得する。フォトリフレクタはぬいぐるみ内部に取り付け、綿の密度からぬいぐるみのどこの部分が圧迫されているかを判断する。このフォトリフレクタは、FuwaFuwa[2]に使用されている手法を参考にした。

6. デモ展示とその結果

本デバイスの実装をデモ展示することにより、その有効



図4 デモの様子

性について検証を行うとともに、観覧者からの感想を聴取した。デモ展示は二回行われ、ひとつは卒業研究の中間発表として、もう一方はオープンキャンパスにおいてである。観覧者からの感想として「可愛い」、「女の子受けが良さそう」というぬいぐるみをデバイスとして使用することや、ぬいぐるみで行う操作の動きに対して肯定的な感想を多く貰うことが出来た。また、コンセプトである画面を見ずに操作を行うということに賛同していただいた人も多かった。このぬいぐるみデバイスの利用方法としては、お年寄りの癒しやコミュニケーションツール、親と子供の遠距離コミュニケーションツールとしての利用方法を提案していただいた。機能に対しての意見は、ぬいぐるみに意志を持たせ、ぬいぐるみからの反応が返ってきた方が楽しいといった動きを取り入れたらどうかというものもあった。

7. おわりに

本論文ではやわらかい素材のぬいぐるみを抱いてパソコンに触れることなく Twitter や Gmail の操作をするぬいぐるみ型インターフェイスを提案し実装を行った。本システムではディスプレイを見ることなく、ぬいぐるみに触れることで SNS やメールの操作を行うことが出来る。また、ぬいぐるみデバイスを利用した人からは、喜びや笑顔を引き出すことが出来た。

今後は、アンケートやデモ展示などを通してぬいぐるみが癒しを与えられているのか検証することが課題である。

参考文献

- 1) 米澤 朋子, ブライアン クラークソン, 安村 通晃, 間瀬 健二, ぬいぐるみインタフェースによる音楽コミュニケーション, http://www.irc.atr.jp/~yone/research/pdf_folder/2001sighi92-3yone.pdf
- 2) 杉浦裕太, 筑豪太, ウィタナ アヌーシャ, リーカリスト, 坂本大介, 杉本麻樹, 稲見昌彦, 五十嵐健夫, 「FuwaFuwa: 反射型光センサによる柔軟物体への接触位置および圧力の計測手法の提案とその応用」, エンタテインメントコンピューティング 2011 (EC2011), 東京, 2011 年 10 月 7-9 日
<http://www.jst.go.jp/erato/igarashi/projects/FuwaFuwa/ec2011.pdf>
- 3) 富永 祐衣, 塚田 浩二, 椎尾 一郎, ふわもにゅインターフェイス
<http://mobileinteractions.com/pub/interaction2011-fuwamonyu.pdf>

- 4) 新型セラピー用アザラシ型メンタルコミットロボット・「パロ」が登場, 株式会社 知能システム
<http://intelligent-system.jp/pls20130913.pdf>
- 5) 人と人との快適距離—パーソナル・スペースとは何か, 渋谷昌三, P35
- 6) 河内まき子, 持丸正明, 岩澤洋, 三谷誠二 (2000): 日本人人体寸法データベース 1997-98, 通商産業省工業技術院くらしと JIS センター.
- 7) 大語連続音声認識エンジン Julius
<http://julius.sourceforge.jp>