

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 10 日現在

機関番号：17401

研究種目：研究活動スタート支援

研究期間：2012～2013

課題番号：24800009

研究課題名(和文) ユーザによる触覚コンテンツの制作・配信・共有・鑑賞を支援するシステムの構築

研究課題名(英文) A study of haptic content creation and sharing framework by users

研究代表者

中妻 啓 (Nakatsuma, Kei)

熊本大学・自然科学研究科・助教

研究者番号：40635645

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,300,000円、(間接経費) 690,000円

研究成果の概要(和文)：触覚的表現を誰もが簡単に制作し配信・共有・鑑賞が可能となるシステムを目指し、手掌部上のなぞり動作(運筆動作)を触覚コンテンツとし、これをスマートフォンをはじめとするポインティング入力機能を持つデバイスにより制作するウェブアプリケーションを実現した。また、これを画像フォーマットに記録する触覚情報符号化し、画像としてTwitterを利用して配信・共有・拡散することを可能とした。さらにこのコンテンツを鑑賞する触覚ディスプレイも実装した。応用としてテキストメッセージ中に制作した触覚コンテンツを挿入し感情表現を強化する「触覚絵文字」システムを提案した。

研究成果の概要(英文)：The research realized a web application on which a user can create a haptic content by using a conventional pointing input device such as a smart phone. We employed a stroking motion for our haptic contents. Additionally, we developed an algorithm to encode the haptic content into an image format so that the content can be shared through SNS. We also fabricated a haptic device to display the content on a user's skin. As an application, we proposed "Haptic-Emoticon" system which enhances text based message emotionally.

研究分野：総合領域

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：ヒューマンインターフェイス 触覚共有システム 触覚インタフェース コンテンツ 触覚ディスプレイ

## 1. 研究開始当初の背景

従来、コンテンツは専門の作り手が制作しこれをユーザ・消費者が鑑賞するという形式が一般的であった。しかし近年、インターネットを介して画像や動画を容易に送受信可能になったこと、Social Network Service (SNS)をはじめとする不特定多数のユーザ間でのコミュニケーションを支援するサービスが一般化したことなどを契機に、ユーザ自身が制作したコンテンツをユーザ同士で鑑賞・批評して楽しむという User Generated Content (UGC)の活動が注目を集めている。特に日本においては歌声合成ソフトウェア「初音ミク」の歌う自動合成楽曲を動画コミュニティである「ニコニコ動画」によってコメントを付けながら楽しむことが盛んに行われている。単にコンテンツの提供者と享受者がいるだけでなく、あるユーザが楽曲を提供すれば別のユーザが映像を提供するといった「N次創作」や、コンテンツに対するコメントそのものをコンテンツとして楽しむ(「まとめサイト」など)といったコンテンツ創作の連鎖反応も興味深い。

本研究ではこうした UGC の枠組みに従来の視聴覚情報だけでなく、触覚情報を導入することを狙っている。近年、多くの研究者や表現者が、芸術作品や他者とのコミュニケーションにおけるより豊かな感情表現を実現する手段の一つとして触覚刺激に注目している。例えばテーマパークなどで見られる“4D Theater”では、観客への振動などの物理刺激を取り入れた映像作品が上映されている。さらに、握手や抱擁をはじめとして、多くの文化では身体接触は信頼感や親密さを表現する手段として用いられている。そのため、身体的刺激を伝送する遠隔コミュニケーションは多くの触覚ディスプレイ技術にとって主要な応用の一つである。

このように触覚情報が感情表現やコミュニケーションの手段として注目される一方で、視聴覚表現と比較して触覚を利用した表現を扱うには最先端の研究で用いられているような高機能かつ高価な触覚デバイスが必要であり、ユーザは気軽に購入することができない。これまで多くの触覚ディスプレイやセンシング技術が提案されているが、それらを用いてユーザが楽しめる作品を創作することは極めて困難だけでなく、触覚そのものを用いたコンテンツや芸術作品が映画や音楽と同様に成立しうるか否かも現状では不明瞭である。そこで本研究では触覚を利用したコンテンツがユーザにとって魅力的なものであるか、あるいは魅力的であるための条件や状況を探るため UGC の枠組みを利用することを考案した。以下に述べるシステムを実現することで触覚コンテンツの可能性を示すことができれば、今後の触覚デバイス技術の発展の方向性を示すうえで重要な貢献になりうると考えている。

## 2. 研究の目的

本研究の狙いは、触覚を積極的に利用したコンテンツをテキスト情報や画像と同様にウェブを介して配信・伝達可能な形式で扱うことを可能とする枠組みを確立することである。現在日常で我々が体験するコンテンツは文章・画像・映像・音声など視聴覚情報に限られているが、触覚の導入による、より豊かな表現の可能性が注目されている。本研究ではまずユーザが簡単に利用可能な触覚コンテンツ制作・配信・共有支援システムを提供することを目的とする。そしてこれを用い、ユーザ同士に作品制作だけでなく作品に対しコメントや評価を加えるといったコミュニケーションを促すことで触覚コンテンツが成立する状況や応用例を探っていく。

## 3. 研究の方法

まず提案するシステムをコンテンツ生成・共有・鑑賞部に分け以下の通り手法を確立した。

(1) 触覚コンテンツ生成部：特殊なデバイスを使用せずに触覚コンテンツを制作可能とする表現手法の考案し制作システムを実現する

(2) 触覚コンテンツ共有部：容易に共有・拡散を可能とする触覚情報記録フォーマットを確立し、その共有・拡散システムを実現する

(3) 触覚コンテンツ鑑賞部：比較的容易に入手・製作可能であり上記コンテンツの再生に十分な性能を持つ触覚ディスプレイを設計する

これらの手法の開発に加え、以下の応用展開について着想しシステムの構築を行った。

(4) 触覚絵文字システム：テキストメッセージ中に触覚コンテンツを挿入し感情表現を強化する「触覚絵文字」システムの実現

## 4. 研究成果

本研究の主な研究成果は以下の通りである。

(1) 特殊なデバイスを用いずに触覚コンテンツ生成を可能とするため、提案システムで使用するコンテンツとして手掌部におけるなぞり動作(運筆動作)による触覚表現を採用した。運筆動作は2次元面上の点軌跡であるため、絵や文字の描画と同様の仕組みでユーザが所望のコンテンツを制作することができる。本研究では既存のポインティング入力デバイスを用いてこの運筆動作の制作を行うためのウェブアプリケーションを開発した。これはHTML5により実装されており、

スマートフォン、タブレット、PC などポインティング入力機能を持つ情報端末から利用可能である。

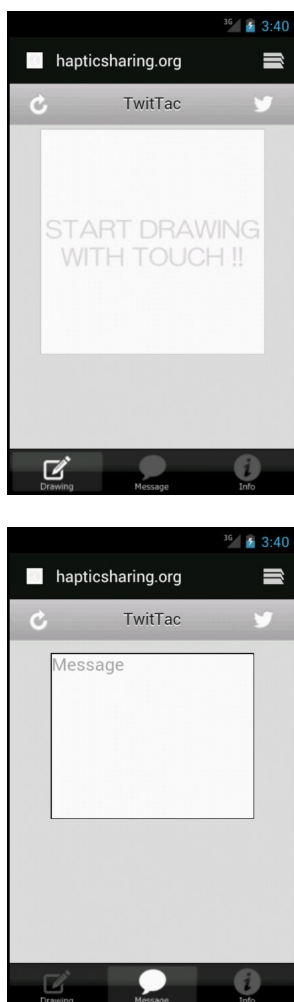


図 1 触覚コンテンツとしての運筆動作を入力するウェブアプリケーションの外観。ユーザは枠内への描画で運筆軌跡の入力(上) Twitter 投稿用のテキスト情報の入力(下)を行う。

(2) 運筆軌跡として制作された触覚コンテンツを符号化し既存の画像フォーマットに記録する手法を考案した。この手法は上記ウェブアプリケーションに実装されており、Twitter を利用して配信・共有・拡散が可能である。

(3) 制作した触覚コンテンツを手掌部上に提示するシステムを実現した。触覚情報提示ディスプレイとしては振動子を複数個配置した振動子アレイを設計し製作した。また、画像として保存された触覚コンテンツから振動子アレイの駆動強度を決定するアルゴリズムを検討した。

(4) 上記触覚情報提示ディスプレイについて、丸や四角などの単純な図形の認識が可能

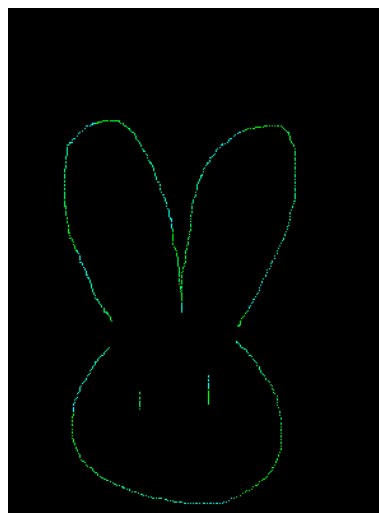
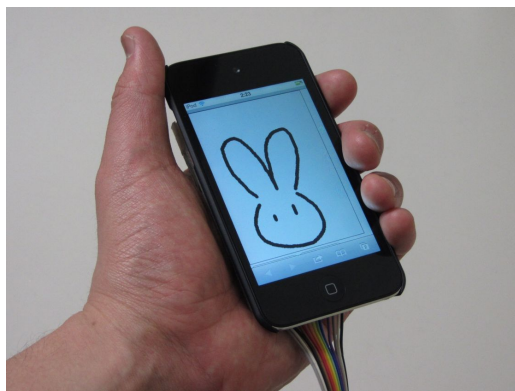


図 2 ウェブアプリケーションにより入力された運筆動作軌跡(上)と、その画像へのコーディング(下)。

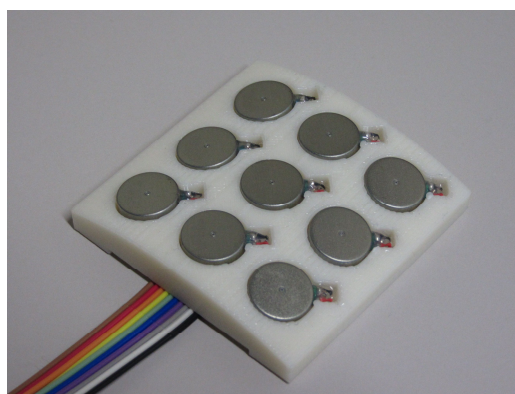


図 3 運筆軌跡を提示する振動子アレイ。曲面上に 9 個の振動子を 17 mm 間隔で配置している。

であること、複雑な運筆軌跡についても視覚情報との同時提示により十分に認識可能であることを確認した。

(5) ここまで述べた触覚コンテンツ制作・共有・鑑賞システムを応用し、テキストメッセージを絵文字で装飾するようにユーザが作成した触覚コンテンツを挿入し感情表現を強化する「触覚絵文字 (Haptic-Emoticon)」シ

ステムとして実装・提案した。

上記の研究成果は 2 件の国際会議発表、1 件の国内学会発表を通して公表している。

## 5 . 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 0 件)

〔学会発表〕(計 3 件)

1. Kei Nakatsuma, Takayuki Hoshi, Ippei Torigoe, “ Haptic-Emoticon: Haptic Content Creation and Sharing System to Enhancing Text-Based Communication,” in Proc. of SICE Annual Conference 2013, pp. 218-222, 14-17 Sep., 2013, Nagoya, Japan.
2. Kei Nakatsuma, Takayuki Hoshi, and Ippei Torigoe, “Haptic-Emoticon, a framework for creating and sharing haptic contents,” in ACM SIGGRAPH 2013 (The 40th International Conference on Computer Graphics and Interactive Techniques), Posters, 21-25 Jul., 2013, Anaheim, USA.
3. 中妻 啓, 星 貴之, 鳥越 一平, “ 触覚コンテンツの制作及び共有支援システムの提案 ~第 2 報~, ”第 13 回 SICE SI 部門講演会論文集 (SI2012), pp. 1344-1348, 18-20 Dec., 2012, 福岡国際会議場.

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕

出願状況 (計 0 件)

取得状況 (計 0 件)

〔その他〕

ホームページ等

<http://www.nakatsuma.net/>

## 6 . 研究組織

### (1)研究代表者

中妻 啓 (NAKATSUMA Kei)

熊本大学・大学院自然科学研究科・助教

研究者番号 : 40635645

### (2)研究分担者

なし

### (3)連携研究者

なし