

# Kinetic 手芸の提案

大久保 賢      梅津 周平      薛 馬各      平居あづさ      野嶋 琢也\*

**概要.** 動的なインタラクションを可能とする手芸作品の製作を容易にする kinetic 手芸ツールキットの提案をする。従来、手芸作品などにインタラクションを付加する手法は LED やスピーカ、モータを利用したものが存在する。しかしながら、これらの手法は作品制作の際に専門的な知識が必要であり、適用できる作品の構成に制限があった。工学の分野でない人でも容易に動的なインタラクション機能をもつ手芸作品の製作を可能とし、ユーザとのインタラクションが可能な作品を制作することができるツールキットを提案する。提案するシステムはセンサー一体型のアクチュエータを骨組みとして利用する手芸製作手法である。センサー一体型システムを利用することにより、作品の動きのコントロールやインタラクションデザインの自由度が高くなっている。このツールキットを利用することで、手芸作品とユーザのインタラクションといった側面に価値を持たせることができる。

## 1 はじめに

手芸は裁縫・刺繍・編み物などを中心に行う創作活動である。コンピュータの小型化や入手しやすさが増すにつれ、コンピュータ技術と手芸を組み合わせる作品の製作が行われるようになってきている[7]。これらの作品では主にマイコンや LED が用いられており、手芸素材をセンサやネットワークと繋げることにより手芸作品とユーザのインタラクションを実現させている。しかしながら、作品の一部を動かし、ユーザの接触に応じたインタラクションをするような作品は少ない。このような動的なインタラクションを実現するシステムは、モータや制御システム等構成の都合上、その大きさや重さが増し、さらに制御にも専門的な知識を必要とする。一方、手芸は幅広い人に楽しまれ、作品はアクセサリや日用品として利用することもあり、小型・軽量であることが多い。そこで、以下の項目を満たすような手芸作品支援ツールキットの提案を行う。

- ・ 小型かつ軽量
- ・ 専門知識がなくても実装可能
- ・ 動的なインタラクションを実現

このようなセンサー一体型のアクチュエータを利用することにより、我々の身の回りにある情報を利用したインタラクティブシステムを容易に実現できる。

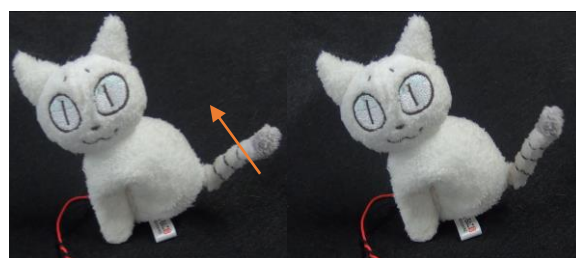


図 1 動的なインタラクションをするぬいぐるみ例  
(尻尾が上下する)

## 2 関連研究

### 2.1 手芸素材インタフェース

Lily-pad[4]に代表されるように、布地など手芸に利用される素材と電子機器をつなげるシステムが開発されている。また、Leah らはモジュール化・キット化した回路素子を素材と組み合わせ、インタラクションを実現している[1]。富永らはフェルト羊毛に導電性の糸を組み込み、入力インタフェースを構成している[10]。しかしながらこれらのインタフェースにおいてユーザへ情報を提示する手法としては LED や圧電スピーカを利用したものが多く、手芸作品を動かすような作品は少ない。一方で我々は製作したぬいぐるみなどの作品を生き物のように見立てて遊ぶことがある。このことから、手芸で製作した作品と動的なインタラクションを取ることができれば、その動かし方やインタラクションの方法を含め新しいコンテンツが生まれる可能性がある。

Copyright is held by the author(s).

\*電気通信大学情報システム学研究科

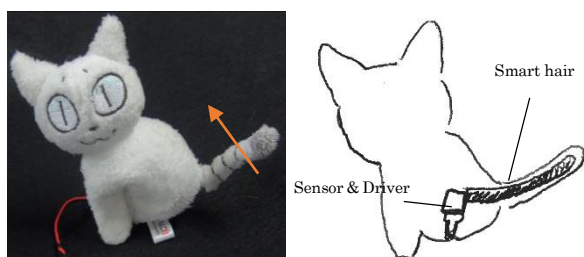


図 2 提案手法のアプリケーション例

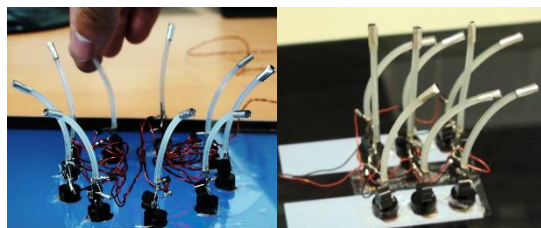


図 3 Smart Hair

## 2.2 動的な手芸素材インタフェース

布や紙など手芸に利用される素材を動かすシステムが開発されている。Coelho らの Sprout はフェルト地に形状記憶合金 (SMA) を編みこみ、動的なインタラクションを実現するインタフェースを開発した[2]。このような新しいテキスタイルは駆動制御に工学的な知識が必要であり、手芸への応用は未だ敷居の高いものとなっている。Kening らはペーパークラフトを動かすシステムを開発した[3]。しかしながらその機構や大きさが大きくなっている。杉浦らの Pinoky はぬいぐるみにリング型のデバイスを取り付け、インタラクション機能を追加するインタフェースである。このインタフェースは容易に手芸作品やぬいぐるみに動的なインタラクションを付加することができる。しかし、取り付け先の大きさなどへの対応がしづらく、動作出力のみのシステムとなっている。

## 3 提案システム

本研究で提案するツールキットシステムの概要を図 2 に示す。センサー体型のアクチュエーションシステムには Smart Hair[6]を用いた(図 3)。このツールキットを利用することにより動的なインタラクション機能を持つ作品を製作することができる。

提案するツールキットはセンサー体型のため、スマートフォンのディスプレイ上や身の回りの物理情報を利用して手芸作品を動作させることができる。そのため、複雑なシステムを必要とせず、また素子が小型軽量のためアクセサリ等の小さな手芸作品への応用も容易にすることができる。導電性の糸を利用してタッチパネル上でインタラクションをすることができる。

## 4 おわりに

本研究では動的なインタラクションを可能とする手芸作品を製作するためのツールキットの提案を行った。センサー体型のアクチュエーションシステムに SmartHair を利用し、専門的な知識を必要とせず動的なインタラクション機能を手芸作品に付加できるインタフェースシステムを実現した。今後はアクチュエータ部の装飾と動作について、トルクや応答速度などについて評価を行ってゆく。

## 参考文献

- [1] Buechley, L. and Eisenberg, M.: Fabric PCBs, electronic sequins, and socket buttons: techniques for e-textile craft, in Personal and Ubiquitous Computing, Vol. 13, No.2, pp.133-150, Springer-Verlag (2007).
- [2] Coelho, M. and Maes, P. Sprout I/O: A Texturally Rich Interface. Procs of the 2nd international conference on Tangible and Embedded Interaction, (2008), 221-222.
- [3] Kening, Z., Shengdong Z. AutoGami: a low-cost rapid prototyping toolkit for automated movable paper craft. In Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '13). ACM, New York, NY, USA, 661-670.
- [4] Lily Pad Arduino
- [5] (<https://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardLilyPad>) Visited 2015.10.19
- [6] Ohkubo, M., Ooide, Y., and Nojima, N. An Interface Composed of a Collection of "Smart Hairs". Procs of the second international workshop on Smart material interfaces, (2013), 23-26.
- [7] 杉浦裕太、リーカリスタ、尾形正泰、牧野泰才、坂本大介、稲見昌彦、五十嵐健夫、「PINOKY : ぬいぐるみを駆動するリング型のデバイス」、第 19 回インタラクティブシステムとソフトウェアに関するワークショップ (WISS2011)
- [8] テクノ手芸
- [9] (<http://techno-shugei.com/>) Visited 2015.10.19.
- [10] 富永 祐衣, 塚田 浩二, 椎尾 一郎, 「フェルト羊毛を用いた電子手芸手法の提案」 情報処理学会研究会報告 PSJ SIG Technical Report, Vol.2012-MBL-61 No.16 巻(頁 1 - 6)