

Living Textiles: アニマシーインタラクションのための動的変形機能を有するテキスタイル

上野 道彦[†] 脇田 玲[†]

Living Textiles: Smart Textile with active deformation for Animacy Interaction

MICHIHIKO UENO[†] AKIRA WAKITA[†]

1. はじめに

近年、テキスタイルにセンサやアクチュエータを組み込み、テキスタイルを智能化させるスマートテキスタイルの研究が注目されている。スマートテキスタイルの研究は大きく分けて2種類の方向性がある。1つはテキスタイルにセンサー類を埋め込みインターフェイスとしての機能を持たせた研究である。もう1つはLEDや液晶インク、形状記憶合金等のソフトアクチュエータをテキスタイルに組み込み、テキスタイル自身を変化させる研究である。この分野の多くは布の色といった表面上の変化に焦点を当てた研究が行われている。一方でテキスタイルという素材が持つ柔らかさを活かして、ソフトアクチュエータをテキスタイルに組み込んで形状を変化させる研究が行われてきている。そうした研究の事例として Kukkia and Vulkas[1]と Surfex[2]がある。前者は XSlab によって制作されたニチノールを組み込んだオーナメントである。後者は MIT Media lab による研究で、テキスタイルを変形させて自由に曲面を生成することを目的としている。本研究では、テキスタイルが持つ柔らかさという特徴をより活かしたこれら変形機能を有したスマートテキスタイルに着目すると共に、従来の研究にはなかったアニメーションという観点から提案を行っていきたい。

物体の動きが人に与える様々な影響のうち、本研究では特に「アニマシー知覚」に着目した。アニマシー知覚を簡潔に述べると、人が物に対して感じる生物らしさである。この点に着目し、我々は生物らしさをもった布、Living Textiles を開発している。テキスタイルという身近な素材に生物らしさという要素を加え

ることによって、これまでの人工物からでは得られなかった新しいインタラクションが可能になると考えられる。以後の本稿では筆者らが行ったアニマシー知覚の実験に基づいた動きのデザイン、そして今後想定されるアプリケーションについて述べていく。

2. Living Textiles

Living Textiles は、生き物の様に動くテキスタイルである。非生物であるテキスタイルに生物らしさを付与する為に、構造のデザインと動きのデザインの2点に注力して開発を行った。

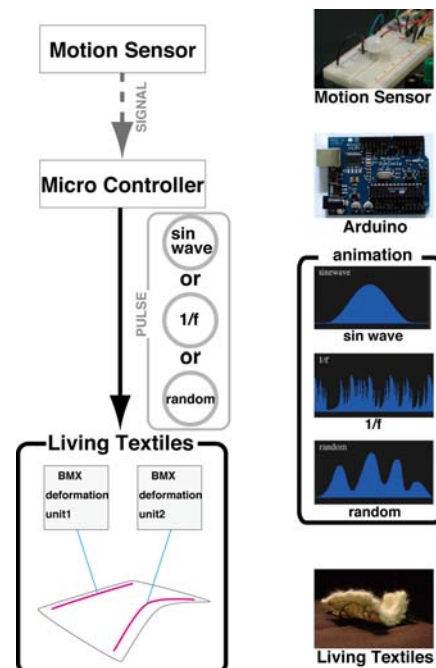


図1 Living Textiles のシステム図

2.1 概要

Living Textiles と通常のインタラクションを行う

[†] 慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科
Keio University Graduate School of Media and Governance

場合にはセンサを用いる。センサには **napion** を用いる事で人の動きを感知する。センサからの情報はコントローラである **arduino** に伝わり、**arduino** は2種類の動きを発生させる。その動き方については後述する。**arduino** から送られる電気信号は導電性糸を介して、それに直結している人工筋肉へと伝わる。アクチュエータとなる人工筋肉にはトキ・コーポレーション製のバイオメタルヘリックス(BMX)150 を用いている。人工筋肉はその信号を受けて、収縮しながら周りの糸を引っ張り、布全体を変形させる。以上が **Living Textiles** の構成要素と変形までの流れである。

2.2 構造のデザイン

構造をデザインする際に目標としたのは、アクチュエータとテキスタイルの一体化である。従来のテキスタイルと比べて、視覚的にも触覚的にも遜色がない構造を目指した。経糸として **BMX2** 本をテキスタイルの縁に配置し、残りを通常の織糸で構成する。緯糸には織糸だけを用いる。織糸のテンションだけで変形した際の形状を維持しているのが骨格となるものが存在しない。そのことが **Living Textiles** の柔軟さをもたらしている。先行事例の構造の多くは、布の表面や重ねた布の間にアクチュエータを仕込んでおり、布と分離していた。テキスタイルとアクチュエータを一体化させ、構造を不可視にすることで外皮に覆われている生物と同様の不思議さを引き出すことにつとめた。

2.3 動きのデザイン

2点目は、生物らしさを感じる動きのデザインである。まず、ものに生命をやどす手法としてディズニーのアニメーションを考察した。ディズニーアニメーションのケーススタディでは小麦袋に半分小麦がつまったものを想定して、その形を変形させる事で様々な感情を表現している[3]。このことから非物質であっても、体の曲げ方により生物らしさを感じることができるのではないかと考えた。そのように我々が感じる生物らしさを科学的に論じているのがアニメシー知覚である。実際に動きを制作する際には、アニメシー知覚に関して植田らが行った実験[4]を参考に、テキスタイルに一定のリズムの反復、1/f ゆらぎ、ランダムの種類3の動きのリズムを持たせた。それを15人の被験者を対象に実験を行い、どの動きが最も生物らしさを感じたかのアンケートを集計した。アンケートには生物性、意図性、反応の3つの尺度に沿って設問を用意し、それぞれを5段階で評価してもらい、総得点を平均した中で、最も生物性が高く評価された動きは1/f ゆらぎであった。このように3種類の動きの考察からテキスタイルがあたかも生きているかの様に感じ

る動きを制作した。テキスタイルが体を曲げ、体を伸ばすという動きによって、呼吸をしているかのような感覚を観察者に与えることが出来た。

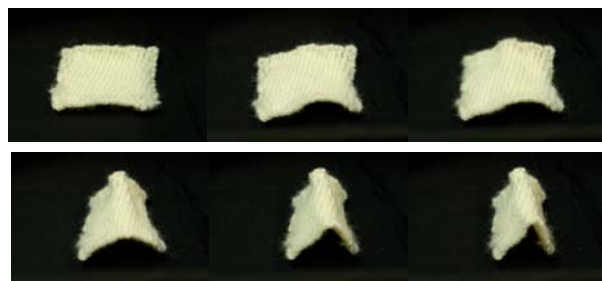


図2 Living Textiles の変形過程

3. 今後の展開

いくつかの先行事例の知見を応用することによって、**Living Textiles** という生物らしさを感じるテキスタイルを制作した。今後、本研究をインテリアやファッション、ロボットの皮膚への応用や布型ロボットへの応用を考えている。その時重要になってくるのは、動きの多様性であると考えている。現在では3種類の動きを用意して、最も生物らしさを感じる動きを選択したが、このテキスタイルが応用されるメディアが変われば、当然求められる動きも変わってくるのが想定される。そのため、現在、動きを自身で生成する為のソフトウェアを開発している[図2]。動きを波形で表すことによって視覚的にわかりやすい GUI を考えている。今後この波をユーザーが自由に操作できる環境を作ることによって、それぞれの目的に合った動きを生成し、適切な生物らしさとのインタラクシオンが生まれるのではないかと考えている。

参考文献

- 1) Joanna Berzowska, Marcelo Coelho "Kukkia and Vilkas: Kinetic Electronic Garments" ISWC 2005
- 2) Marcelo Coelho, Surfex: A Programmable Surface for the Design of Tangible Interfaces SIGCHI 2008
- 3) フランク・トーマス, オーリー・ジョンストン, 高畑勲: 「ディズニーアニメーション 生命を吹き込む魔法 — The Illusion of Life」, 徳間書店 p52-53, 2002.
- 4) 植田一博, 福田玄明: 「対象の運動に対する関わりがアニメシー知覚に与える影響」, 日本人工知能学会, 2007