

植物をモチーフとしたアクチュエーティングディスプレイにおける 効率性を考慮した表現手法

塚本 裕介^{†1} 馬場 哲晃^{†2} 串山 久美子^{†2}

概要：本研究は、多数の人工の造草を用いたアクチュエータを一括で効率的に制御することによって、ディスプレイとしての表現の幅や規模の拡大を容易に行う事を目的としている。近年、映像等のディスプレイには不可能な、実体物の構成要素の動きや変形によって情報提示を行う装置、ディスプレイが human machine interface の分野において多数報告されている。中でも植物の動きは非常に興味深く、例えば一面に広がった草原が風になびく時、人は自然の情景や生物の美しさに感動を覚える瞬間がある。そういった植物の動きに基づいた研究作品は多くある一方で、葉や茎、花びら一本一本の動きを制御し、全体の動きとする表現方法にはまだまだ検討の余地がある。そこで本稿は複数のアクチュエータを効率的に制御したディスプレイの表現方法を提案する。

Expression Method Considering Efficiency in an Actuating Display with Motif of Plant

YUSUKE TSUKAMOTO^{†1} TETSUAKI BABA^{†2} KUMIKO KUSHIYAMA^{†2}

Abstract: The purpose of this research is to facilitate expansion of the range and the scale of expression as a display by efficiently controlling actuators using artificial weeds at once. In recent years, many devices and displays that present information by movement and deformation of constituent elements of real objects, which are impossible for display of images and the like, are often reported in the field of human machine interface. Especially, the movement of plants is very interesting, for example, when the grassland spreading to one-side winds in the wind, people have a moment to be moved by the scenes of nature and the beauty of living things. While there are many research works based on the movement of such plants, there is stillroom for consideration in the expression method to control the movements of leaves, stems, and petals one by one and to make it the whole movement. In this paper, I propose a representation method of display, which efficiently controls multiple actuators.

1. はじめに

機械の動きによって、まるで物が生きているような存在感が生まれる表現はそれだけで人の興味を引きつける魅力がある。例えば人形劇のように仕掛けは明らかであっても、人形の生きているような姿を面白く感じるのと同様に、機械構造物に、生物のような存在感を生み出し、エンターテインメントやアートとしての表現を実体のあるディスプレイに応用することによってより情報出力の幅が広がり、より人の目を引きつける。さらに実体のあるディスプレイは映像のディスプレイと異なり、視覚情報だけではなく構成要素の動きや物自体の存在感を持つものである。それらによって肉体を持つ人間が実体のあるディスプレイを利用する事によって、より直感的に情報提示を行う事が可能である。

2. 背景

近年、植物をモチーフにした、あるいは植物の働きや営みからインスピレーションを受けているインターフェース

やアート作品が多く報告されている。なぜなら植物の動きは非常に興味深く、例えば一面に広がった草原が風になびく時、人は自然の情景や生物の美しさに感動を覚える瞬間がある。その現実で起こる現象を実体のあるディスプレイの表現として取り入れることによって鑑賞者の感情に訴える表現が可能になることは Nakayasu [1]らによって証明されている。しかし、その一方で多くのアクチュエータを一つ一つ制御し、全体として表現するには非常に現実的ではないと考えた。

3. 関連研究

(1) 形状記憶合金アクチュエータを利用した実体ディスプレイ

Nakayasu らの Shape Memory Alloy Motion Display (SMD) では形状記憶合金アクチュエータが曲がる事によって、装置全体で「葉群のざわめき」や「触手の蠢き」の表現を行う実体ディスプレイを実現している。構成要素の形状記憶合金アクチュエータが柔らかく曲がるのが特徴であり、電圧を加えるだけで駆動することによって、駆動系の装置や機構を排除することができている。

(2) 多数の毛状デバイスによる視触覚ディスプレイ

串山らの Fur-Fly[2]は多数の毛状デバイスにより構成さ

^{†1} 首都大学東京 システムデザイン学部
Faculty of System Design Tokyo Metropolitan University

^{†2} 首都大学東京 システムデザイン研究科
Graduate School of System Design Tokyo Metropolitan University

れ、個々の毛を複雑に制御し、生物のようなふわふわ感覚に映像と組み合わせることによってインタラクティブなディスプレイ表示を可能にしている。

4. 設計の提案

上記の参考研究作品では駆動部の機構がやや複雑であり、特に多くの草を必要とする草のざわめきにて形状記憶合金アクチュエータを利用した場合、一つ一つの草に対して動きを制御することとなる。

草のざわめきのような動きとはそもそも一つ一つの草が動きあい全体の動きとなっているが、50mm 四方の芝生でさえも数十株の草が生えているように、規模を拡大した場合に一株一株を制御することは現実的ではない。

そこで複数の草を一つと捉え、それらをまとめて制御することによって効率的に草のゆらぎを表現する手法を提案したい。

5. プロトタイプの実装

本研究で提案するシステムを検証するためのプロトタイプシステムを制作した。本システムは三角錐(20mm×20mm×50mm)で構成されており、上の突起物(計15本)に樹脂製の造草を取り付ける仕組みとなっている。

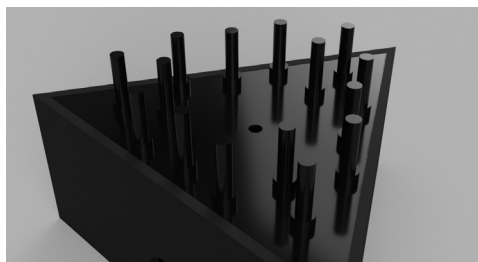


図1 草を取り付けていない装置
Figure 1 Equipment not equipped with grass

また、上の突起物に人工の造草を取り付け、テグスを利用し、内側からテグスを引っ張る。そうすることによって上に取り付けられている造草が絞られるように動き、全体のゆらぎとなる仕組みである。

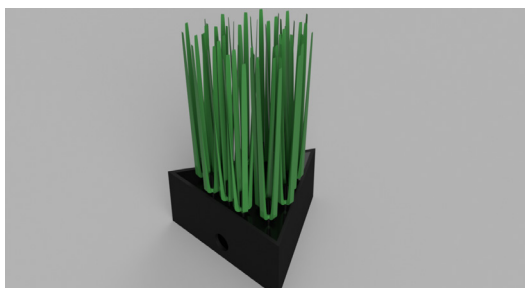


図2 造草を取り付けた装置の外観
Figure 2 Appearance of grass mounted equipment

上部の計15本の突起物をすべて動かさずに、円形に配置された6つの突起物にテグスが巻かれ、一定の間隔でテグスを巻く、広げる、巻く、広げる...を繰り返すことによっ

て簡易的な方法で草のゆらぎを表現することができる。

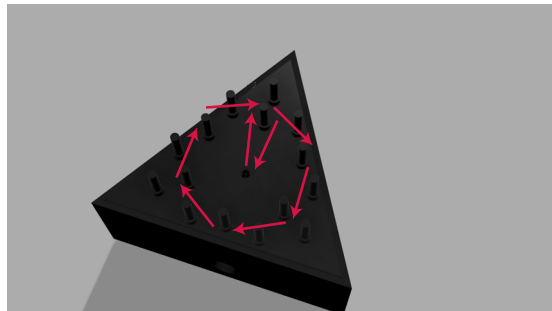


図3 装置の上部

Figure 3 Upper part of the device

三角錐の中にはマイクロコンピュータとステッピングモーターを設置し、テグスを制御している。電源はACアダプターから取り、複数を連携して利用する場合も電源を一つのみで実現できるように設計した。それによって三角形のユニットを組み合わせによって多様な形を構成する事が可能となり、さらに表現の幅を広げることができる。

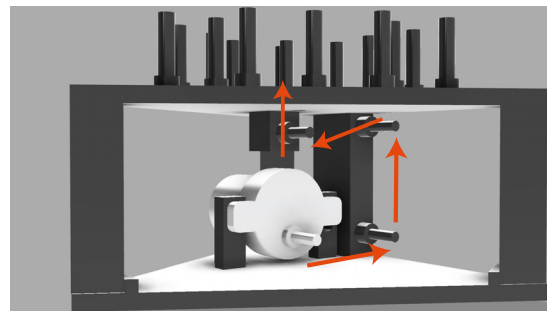


図4 装置の内部

Figure 4 Inside the device

6. アンビエントメディアとしての応用

人々の日常生活の中で必要な情報を出力するメディアが私達の周りには溢れているが、人々の自然環境に溶け込み情報提示を実現できるものとしてアンビエントメディアとしての価値を見出せないかと考えている。

生活の中で情報(温度/湿度/日付/時刻等)をスムーズに出力できる要素の一つとして、植物の様な外観を持つことにより、人のストレス緩和効果を期待できるからである。そしてもう一つは私たちの注意と周辺の双方に人を引きつけることによって、近年いわれている情報過多を軽減する技術を表現することができる。

参考文献

- [1] Akira Nakayasu and Kiyoshi Tomimatsu. 2010. SMA motion display: plant. In ACM SIGGRAPH 2010 Posters (SIGGRAPH '10). ACM, New York, NY, USA, , Article 29 , 1 pages. DOI=10.1145/1836845.1836876 <http://doi.acm.org/10.1145/1836845.1836876>
- [2] 串山 久美子, 笹田 晋司. Fur-Fly : 生物感覚を提示する毛状視触覚ディスプレイ, 日本バーチャルリアリティ学会大会論文集, Vol.15, No.3, 2010