

やわらかセンサ：柔らかな入出力デバイスの提案

浅羽昌二[†] 市野昌宏[†] 古山善将[†] 清水都花[†] 赤羽亨[†] 鈴木宣也[†]

柔軟な素材を用いて入出力を行うインタフェース「やわらかセンサ」を提案する。これまでインタフェースのセンサや人と接する素材は、金属やガラスなど固形物で構成され樹脂などで被膜されている。そこで本研究では、柔らかい素材を用いることで、視覚的に接触することを促し、触覚的にフィジカルな体験をもたらすことを可能とし、インタフェースとユーザとの関係に新たな側面を見いだすことができるのではないかと考えた。電解水で満たされたラテックス製のインタフェースを用い、距離に応じて発光し、触れると振動する、素材特有のインタラクションを実現し、柔らかな感触を視覚・触覚で体験させることを試みた。

Yawaraka-Sensor: A Proposal for A Tender Input Output Device

SHOJI ASABA[†] MASAHIRO ICHINO[†] YOSHIMASA FURUYAMA[†]
HIROKA SHIMIZU[†] KYO AKABANE[†] NOBUYA SUZUKI[†]

In this paper, we will introduce the "Yawaraka-Sensor" - an input/output interface device made of a tender material. Sensors for interface devices and materials for human contact have hitherto been made with hard materials like metal and glass and coated in resin. In this research, we believe that by using tender materials, it will visually prompt users to touch the device, make it possible to haptically bring about a physical experience, and thereby uncover a new aspect of the relationship between interface device and user. For the interface device, we used a latex bag filled with electrolyzed water, which glows depending on distance and vibrates when touched. We also tried to achieve an interaction that is peculiar to the materials, and give users the chance to visually and haptically experience soft textures.

1. はじめに

これまでインタフェースのセンサや人と接する素材は、金属やガラスなど固形物で構成され樹脂などで被膜されている。しかし、本来ユーザが触れる対象は固形物に限らない。衣服やソファなどの生活用品や、ハンドルやスマートフォンへのカバーなど、硬い素材を柔らかい素材で包み触れる場合がある。そこで本研究では、柔らかい素材を用いることで、視覚的に接触することを促し、触覚的にフィジカルな体験をもたらすことを可能とすることで、インタフェースとユーザとの関係に新たな側面を見いだすことができるのではないかと考えた。

そこで、電解水で満たされたラテックス製のインタフェースを用い、距離に応じて発光し、触れると振動する、素材特有のインタラクションを実現し、柔らかな感触を視覚・触覚で体験させる「やわらかセンサ」の実現を試みることにした。

2. システム構成

電解水で満たされたラテックス製の氷嚢を入出力のインタフェースとして利用する。氷嚢自体をセンサとして利用するために、電磁場変動センサ[1]を用いた。電磁場変動センサとは、人体を電磁場で包み込み、人体から放出する電磁場の強度を受信することができる仕組みである。

システムの構成を図1に示す。ArduinoUnoを用いて電磁

場変動センサからの値を取得し、コントローラを通じた振動モーターの制御と、LEDの発光の制御を行う。電磁場の強度から、氷嚢からの距離や接触を検出することが可能である。振動モーターは科学教材社のDC振動ユニットを用いて氷嚢を振動させることとした。振動させるためには、氷嚢と振動モーターを接するだけでは外装により運動を妨げられブルブルとした振動を実現することができなかつたため、氷嚢とそれを設置する外装内に図2のようなバネを用いた構造を設計することで実現した。

図3は電磁場を発生させる送信機の外観である。長さ130mm、下の太さが60mmと上が35mmの筒型の形状で、細い部分に電極が仕込まれており、そこから電磁場が身体を覆う。図4は「やわらかセンサ」の外観図である。



図1 システム構成

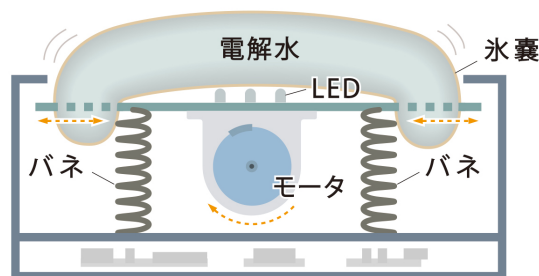


図2 バネを用いた機構構造

[†] 情報科学芸術大学院大学
Institute of Advanced Media Arts and Sciences.



図 3 送信機



図 4 やわらかセンサ外観図

3. 体験方法と展示

3.1 体験方法とインタラクション

テーブルに「やわらかセンサ」を3~5台配置し、ユーザは送信機を持って体験する。複数台配置したのは、一台一台は同じ機能だが、被験者と「やわらかセンサ」との位置関係による変化を明示的に示す為である。

送信機を片手に持ち近づくと、最も近い「やわらかセンサ」から距離に応じて発光する。ユーザが手をかざすと明るく発光するようになり、氷嚢自体がセンサであることを理解すると同時に、発光による出力も兼ねることとなる。更にユーザが氷嚢に触れるとプルプルとした振動を生じ、プルプルとした触感を楽しむことができる。

3.1 展示

AXIS が開催する第8回金の卵展にて、六本木と神戸で2回展示を行った。展示を行った際に得たユーザの感想や反応の一部をまとめる。

送信機を持たない状態でラテックス部分に触れ、押すなどして感触を確かめる人が多くいて、送信機を持った状態で手を近づけると発光することは最初予期しない為か一様に驚いた反応を示し、触った際に振動することに驚く場合が多かった。またその他に以下のような感想が得られた。

その他、触れた時の感触が独特で驚いた、クラゲやイソギンチャクのような海洋生物を連想する、この柔らかいもの自体がセンサだとは思わなかった、プルプルした動きが注意を引く動きである、などの感想があった。

観察より多くの人が柔らかいものが触れる前から光ること、プルプルと振動することに新鮮な感覚を覚え、無機械である機械が生き物的な印象を得ている事が見て取れた。

4. 関連研究

ここでは柔らかい素材を用いたインタフェースに関する研究について述べる。

Noisy Jelly[2]は塩分を配合したゼリーを静電容量式のタッチセンサ電極として用い、接続したPCから音が生成される。接触箇所的位置によって計測値の変化し音程や音色に反映され、柔らかい感触の楽器といえるものを提案している。Photoelastic Touch[3]は透明弾性体をディスプレイ上に配置、平面的だったタッチスクリーンに触覚や圧力の入力を付加、透明弾性体のゆがみを光学的に計測、押す・つまむなどの情報を検出してリアルタイムな反応をディスプレイから出力する。綿を内包した柔物体を利用したインタフェース[4]はクッション等の内部に反射型フォトフレクタを用いたセンサを設置、叩く・つぶす・投げるといった動作入力を検出する。ふわもにゅインタフェース[5]は柔らかいフェルト羊毛上に、伝導性糸をマトリクス状に縫い込み撫でる・たたく等の動作情報を取得する。

以上のように柔らかい入力デバイスの研究は近年複数行われているが、いずれも接触から更に圧を加えた範囲の入力であり、近づくとという非接触での距離を計測していない。Photoelastic Touchは入力に対してディスプレイで出力を返すが、「やわらかセンサ」自体動作を伴うのが本研究の特徴である。

5. まとめと今後の課題

電解水で満たされたラテックス製のインタフェースを用い、距離に応じて発光し、触れると振動する、素材特有のインタラクションを実現し、柔らかな感触を視覚・触覚で体験させる「やわらかセンサ」の実現を試みた。

今後の展望として、形状や大きさで人との関わりや印象がどう変わるか、変化する動作が光の他にも膨張収縮などの形状変化や温度など多様な動作を検討したい。また本研究では非接触による距離検出と接触の検出を実施したが、押す・揉む・摘むという柔らかいもの特有の入力動作への対応を検討することで新たなインタラクションの表現が可能であると考えている。

参考文献

- 1) 小玉亮, 宇田尚典: 電磁場変動検出を用いたジェスチャインタフェースの基礎検討, 日本バーチャルリアリティ学会大会, 11C-2, 2012.
- 2) NOISY JELLY: http://pluvinage.eu/NOISYJELLY_presskit.pdf
- 3) 久慈拓也, 佐藤俊樹, 徳井太郎, 小池英樹: リアプロジェクト方式の柔らかいテーブルトップ, 日本ソフトウェア科学会 WISS2010, 2010.
- 4) 寛豪太, 杉浦裕太, 杉本麻樹, 稲見昌彦: 綿を内包した柔物体を用いた日常生活に溶け込むインタフェース, 日本ソフトウェア科学会 WISS2010, 2010.
- 5) 冨永祐衣, 塚田浩二, 椎尾一郎: ふわもにゅインタフェース, インタラクション 2011 3CR3-14, 2011.