

Fuchi-Furin : 遠隔地の「風」を伝える電子風鈴

幸野 朋美^{†1,a)} 小嶋 秀樹^{†1,b)}

概要: 本稿は、遠隔地の風をさりげなく感じるための風鈴型インタフェースを提案する。遠隔地にある風鈴の舌（風を受けて揺れる部分）の動きをセンシングし、手元にある別の風鈴によってその動きを再現する。センシング、及び動きの再現には永久磁石とソレノイドを用いる。この風鈴を通して離れた場所の風を再現することで、使用者が涼しさや情緒を感じることが期待される。本稿では、システムの基本設計と実装、及び今後の展望について述べる。

Fuchi-Furin : An Electronic Wind Bell for Sharing Breeze with Distant Places

TOMOMI KONO^{†1,a)} HIDEKI KOZIMA^{†1,b)}

Abstract: This paper presents Fuchi-Furin, a wind-bell-like interface for sharing breeze with distant places. The system senses the motion of a "Zetsu" being moved by the breeze; the motion is reproduced by another Furin at a distant place. It employs permanent magnets and solenoids for sensing and reproduction of the motion. We expect that users feel the remote atmosphere and coolness from the sound reproduced by the system. This paper describes the detail of design and implementations of the interface, and its future prospects.

1. はじめに

テレビやインターネットによって遠隔地の天気を知ることではできるが、涼しさや情緒といった感性的な情報までを得ることは難しい。ある場所で次々と変化する風の強さや方向は、その場所に居る人だけが身体を通して感じることができる情報である。風鈴は、風という多様な情報を含んだ現象を音に変換しその音を聞いた人に涼しさや情緒を感じさせる。

本稿では、風の持つ感性的な情報を遠隔地と分かち合うための仕組みとして、風鈴型インタフェース「風知風鈴 (Fuchi-Furin)」を提案する。本稿で言う「風」とは、気象情報として扱われるような平均化された風向、及び風速ではなく、その場所で次々と変化する空気の流れを直接肌で感じることで得られる感性的な情報である。

風知風鈴は、ある場所 P_1 に置かれた風鈴 F_1 でとらえた「風」を、別の場所 P_2 にある風鈴 F_2 でリアルタイムに再現する。ただし、再現されるものは F_1 によってピックアップされた「舌」の動きである。その動きに応じて F_2 は自分の「舌」を駆動する。ハードウェア的には F_1 も F_2 も全く同じであるが、ソフトウェアによってピックアップ動作と再現動作を切り替えて使用する。通常の風鈴は、本体や舌に金属やガラスを用いるが、風知風鈴では本体に非磁性体、舌には永久磁石を使用する。舌とは風鈴の中から吊り下がっている小片のことである。これに糸を通し短冊などが付

けられている。風鈴の本体を囲むようにソレノイドを4つ配置する。ピックアップ動作時は風、あるいは風を受けた短冊の動きによって舌が揺れ、電磁誘導によってソレノイドに生じた起電力をマイコンで読み取る。再現動作時は、無線あるいは有線で伝送されたピックアップ情報にもとづいてソレノイドに電流を流し、生じた磁界によって舌を動かす (図1)。

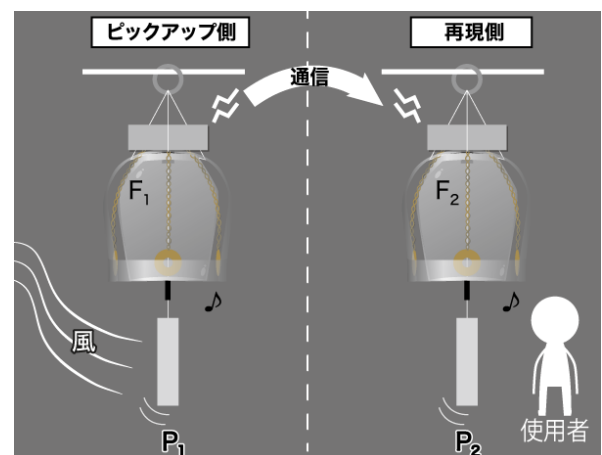


図1 システム概要

使用者は、風知風鈴によって遠隔地の「風」を音や動きとして知覚し、本来であればその場でしか感じ取れない感性的な情報を連想することができる。使用者が感じる音や動きは、過去に記録したものでもアルゴリズムに生成したものでもなく、いま遠隔地で実際に動いている風に起

^{†1} 宮城大学
Miyagi University
a) p1222035@myu.ac.jp
b) xkozima@myu.ac.jp

因するものである。風知風鈴は、風を物理的な空気の動きとして再現するのではなく、その風から得られる感性的な情報を感じさせることを意図している。この点で、風知風鈴は人と実世界の新たな感性的な関係性を創出することができると思う。

2. 関連研究

人の認知的性質を考慮して人の非意識下に影響を与えるアンビエントインタフェースが研究されている[1][2][3]。これは会話など人のフォアグラウンドの活動を阻害しない情報提示をするものである。日常生活の背後で人を持続的に支援するために重要な方法である。

人は暮らしの中で会話などフォアグラウンドの情報に加え、バックグラウンドで環境の明るさ、音、におい、温かさ等の現象から多くの情報を知覚している。こういった人の認知的性質を考慮する場合には、いかに誰にでもわかりやすく誤解を招かない情報の提示方法となっているかが重要となる。例えば翌日の天気予報を提示するデバイスを考える際には、ただ天気に応じた色のランプが点灯するという提示方法では赤が晴れなのか雨なのか使用者の捉え方によって様々な意味に受け取られる恐れがある。ランプの何色か何の天気を表しているのか記載された説明書を添えれば使用者は天気の情報を読み取れるかもしれないが、それでは直感的な提示方法とは言えないだろう。アンビエントインタフェースは、環境になじみ、かつ誤解を招かないシンプルで機能と提示方法が望まれる。

本研究では風鈴の音色によって記号的な情報を表示するのではなく、センシングした風鈴の舌の動きを別の場所にある風鈴の舌の動きで再現する。それによって生成される音や動きによって涼しさや情緒を使用者の意識下にもたらし、このようなアンビエント的な情報提示により使用者が感性的な情報を得られる、直感的なインタフェースの実現を狙う。

3. 提案システム

3.1 基本設計

風知風鈴は2つで1セットである。ある場所での風鈴の舌の動きをセンシングし、その動きを別の場所の風鈴により再現して音を鳴らす。

制御は Arduino で行う。風のピックアップ側では、ソレノイドに生じる起電力を Arduino で扱える電力に増幅するためオペアンプを使用する。風の再現側では、ソレノイドに流す電流を制御するため H ブリッジの回路を使用する。ピックアップ側と再現側との通信には Bluetooth モジュールを使用する (図2)。

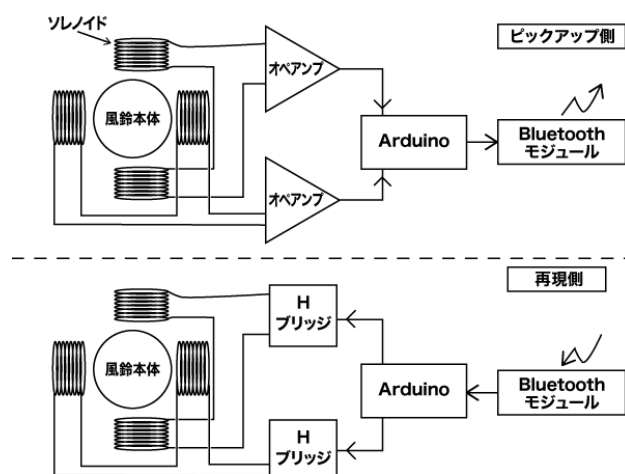


図2 基本設計

3.2 実装方法

鉄器の風鈴なども存在するがソレノイド、及び配線への影響を考慮し舌以外には非磁性体を使用する。風鈴本体はガラスで、風鈴を鳴らす舌は永久磁石で製作する。風鈴の舌の周りに4つのソレノイドを配置する。このソレノイドを風鈴本体に直接貼り付けてしまうと風鈴の音が響かなくなってしまうため、風鈴本体を囲む覆いを透明な樹脂で作成し、この覆いの内側にソレノイドを配置する。電源には電池を使用し、風知風鈴を制御する Arduino と一緒に風鈴本体の上の箱に設置する (図3)。小型化のため Arduino は互換機を制作し、オペアンプと H ブリッジの回路を加える。

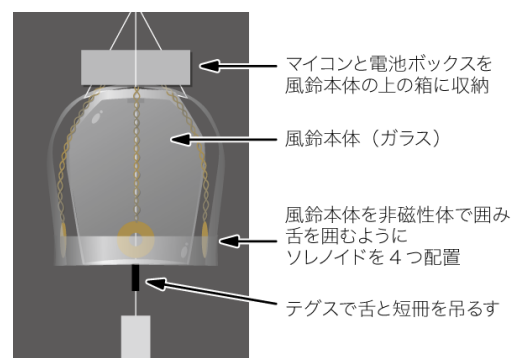


図3 外観

センシング側ではソレノイドと永久磁石で作られた舌との位置変化を計測し、再現側ではソレノイドに電流を流すことで磁界を発生させ、舌を動かす。

ソレノイドは風鈴本体を挟んで向こう側にあるソレノイド同士でペアになっており、それらを直列に繋ぐ。ペアになったソレノイドは、電流を流した際にソレノイドに同じ向きの磁界が生じるようにする (図4)。このようなペアを2つ、90度だけ向きを変えて配置している。

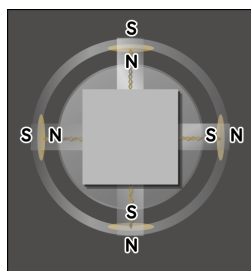


図4 上面からみたソレノイド配置と
生じる磁界の向きのイメージ

インタラクション論文集, Vol.2001, No. 5, pp. 163-164 (2001).

4) 風灯: Solar | リビングワールド,
<http://www.livingworld.net/works/wind-lit-solar/> (2015 年 12 月現在).

風センサーには、風圧式や風車型の回転式、超音波式、温度センサーを用いた熱式、及びコンデンサマイクを用いる方法があるが、風知風鈴はソレノイドと永久磁石を用いた風センサーの仕組みを採用した。その理由は下記の2点である。

1. 風鈴の元々の動きを利用してセンシングし、風鈴に影響を与える風のみをピックアップするため
2. 風のセンサー側と風の動作側との役割を反転して使用することを可能にするため。

こうして製作した風知風鈴を2つそれぞれ別の場所に設置し一方をピックアップ動作、他方を再現動作に設定して相互に接続することで、遠隔地の風を風鈴の音や舌の動きとして使用者は感じ取ることができる。

4. まとめと今後の展望

本稿で提案した風知風鈴を使うことで、使用者は遠隔地の空気をさりげなく感じられる。そして、人と場所の新たな関係性や、遠隔地に居る人同士での新たな関係性の創出が期待できる。実験室や病室といった窓を開けられない事情のある空間でも風の持つ感性的な情報を感じることが可能となる。

LivingWorld による風灯: Solar[4]のように電源に太陽光発電を用いることで、滝の近くの木や砂漠など電源の確保の難しい様々な場所の風の動きをピックアップできるようになる。ピックアップ側の風知風鈴はマイコンの動作以外には電源を必要としないため、比較的小規模な太陽光発電でも実現可能であると考えられる。

参考文献

- 1) Wisneski, C., Ishii, H., Dahley, A., Gorbet, M., Brave, S., Ullmer, B., & Yarin, P: Ambient displays: Turning architectural space into an interface between people and digital information. In Cooperative buildings: Integrating information, organization, and architecture, pp. 22-32 (1998).
- 2) Prante, T., Röcker, C., Streitz, N., Stenzel, R., Magerkurth, C., Van Alphen, D., & Plewe, D: Hello. wall-beyond ambient displays. In Adjunct Proceedings of Ubicomp, pp. 277-278 (2003).
- 3) 椎尾一郎, 美馬のゆり: Meeting pot: アンビエント表示によるコミュニケーション支援, 情報処理学会シンポジウムシリーズ,