

鉛筆削りに着目した触覚的心地よさ提示デバイス

小島 雄一郎^{*1} 橋本 悠希^{*1} 梶本 裕之^{*1}

A Simple Rotational Tactile Display to Present a Sensation of Sharpening a Pencil

Yuichiro Kojima^{*1} Yuki Hashimoto^{*1} and Hiroyuki Kajimoto^{*1}

Abstract We propose novel tactile device to present a certain “satisfaction”. In the past many tactile studies have been proposed to present shapes, elasticity, viscosity, and other physical properties of the environment. On the other hand, tactile modality has an ability to produce satisfaction through sensation. Elements such as softness, vibration, reaction force are related to tactile satisfaction, as well as the feeling of accomplishment. As an example we made a simple 1-DOF system that can record and replay the motion of the pencil sharpener. In this paper, we recorded force and sound of the real pencil sharpener to present a sharpening sensation.

Keywords : Tactile Display, Pencil Sharpener, Satisfaction

1. はじめに

従来の触覚ディスプレイは視覚障害者支援を目的としたピンアレイ型ディスプレイ[1]や、バーチャル空間内の物体を触ることを目的としたペン型[2]、装着型[3]のディスプレイのように、主に触覚的に環境情報を取得する事を目的として研究された。一方で触覚には心地よさ、気持ち悪さといった情動を生起するようなものも存在する。本研究では触覚の心地よさを提示するデバイスを提案し、心地よさの要因を検討する。

触覚の心地よさは現在一種の癒しツールとして着目されている。エアパッキンを無限に潰すことができる「 ∞ (むげん)プチプチ」[4]は、押して潰す入力を無限に繰り返すことで触覚的な癒しを無限に手に入れるというコンセプトの商品である。この商品は、

- (1)触覚的な心地よさのみを求めること自体が触覚ディスプレイの目的となり得ること
 - (2)触覚的な心地よさが繰り返し、言い換えれば若干の中毒性を伴うこと、
 - (3)その中 Toxicity が、「エアパッキンがなかなか割れない抵抗感」と「割れたときの達成感」という組み合わせによって成立していること。
- を示したと言える。

また McLean らは人間が生物に触れる際の癒し効果に着目して研究を行っている[5]。

そこで我々は抵抗感、達成感を持つ日常的な触覚デバイスとして、手動の鉛筆削りに着目した。本論文では鉛筆削りの感覚を記録、再生するデバイスについて述べる。



図 1 提案するデバイス

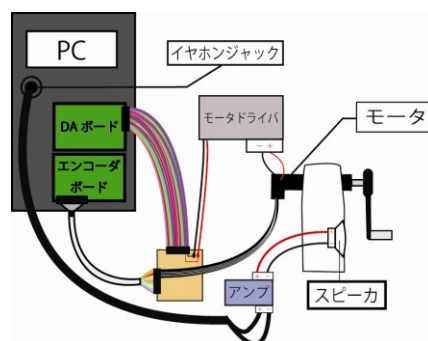


図 2 システム構成

2. 実験

図 1 に試作デバイスを、図 2 にシステム構成を示す。鉛筆削りの力覚、振動感覚を提示するためにデバイスのハンドル部分の軸に MAXON 社製エンコーダ付き 10W DC モータ(ギア比 19:1)を取り付けた。エンコーダボード及び DA ボードは Interface 社製の PCI-6205C, PCI-3523A を使用した。モータドライバは Okatech 社の JW-143-2 を使用した。鉛筆を削った際に生じる音を提示するために

^{*1}: 電気通信大学大学院, {kojima, hashimoto, kajimoto} @kaji-lab.jp
^{*1}: Graduate School, University of Electro-Communications

スピーカを取り付けた。

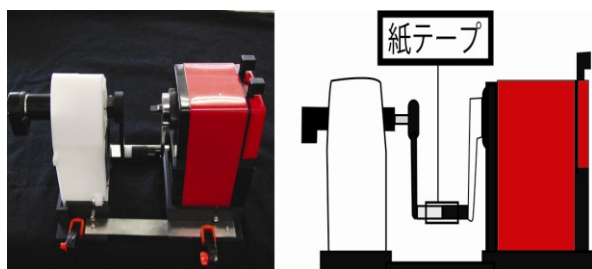


図 3 実物を用いた計測時の構成

鉛筆を削る際、入力される情報はユーザが鉛筆を削る力と角速度である。この二つを計測すれば鉛筆削り特有の力覚と触覚が提示可能になると考えられる。また鉛筆を削ると音が生成されるため、録音も必要と考えられる。

ここでは実物の鉛筆削りの振動と音を、試作デバイスによって記録する事を試みた。図 3 に示すように実物の手動鉛筆削りの把持部分と試作デバイスの把持部分を伸縮性の低い紙テープで巻きつけ地面に固定した。試作デバイスのモータに電流を流すことで実際に鉛筆を削らせ実験を行った。鉛筆は三菱鉛筆社の uni-star(硬度 HB) を使用した。一定の角速度になるように PID 制御をかけながらモータの速度とモータに印加される電流を計測した。この場合、モータに印加される電流が鉛筆削りのハンドルを回す力に相当すると期待される。

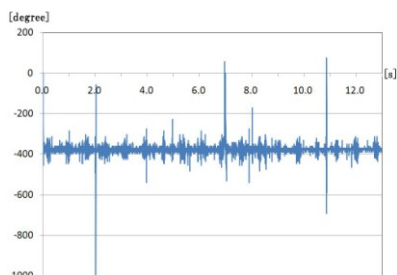


図 4 計測した角速度

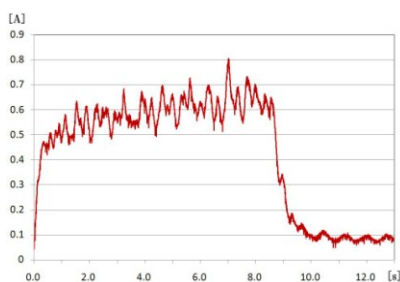


図 5 計測した電流値

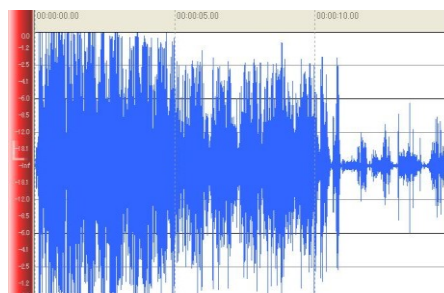


図 6 鉛筆を削った際に生じた音

図 4 に計測した際のモータの角速度を示す。図 5 に計測した際に流れた電流を示す。図 6 に録音した音の波形を示す。

鉛筆の芯先を折った状態から約 10 秒で削り終わり、電流値が一定になっている事が分かる。計測した角速度にはスパイクが含まれていたが、ある程度一定の角速度で回した場合の電流特性と生じる音が計測できた。この手法によって速度を固定した際の電流、音を数種類計測し、ユーザの入力に合わせて提示することにより自然な削り感覚を提示する事が可能になると考えられる。

3. 終わりに

本研究では触覚における心地よさ提示デバイスとして手動で鉛筆を削る感覚に着目し、現象の計測を行った。今後はユーザの入力に対応した出力を可能とするために速度条件を変化させ計測を行っていく。

参考文献

- [1]. 海老名毅, 猪木誠二, 三宅輝久, 高橋寛子: 触覚ディスプレイを用いた GUI オブジェクトの探索法, 電子情報通信学会論文誌, pp2007-2016, 1997
- [2]. PHANTOM:
<http://www.sensable.com/index.htm>
- [3]. 池井寧, 毛利之重, 福田収一: 指先装着型触覚ディスプレイによる仮想物体の特徴提示と操作支援, 日本機械学会論文集, pp195-201, 2000
- [4]. ∞(むげん)プチプチ:
<http://www.asovision.com/putiputi/>
- [5]. Yohanan, S., Maclean, K. E.: The Haptic Creature Project: Social Human-Robot Interaction through Affective Touch, in Proceedings of the AISB 2008 Symposium on the Reign of Catz & Dogs: The Second AISB Symposium on the Role of Virtual Creatures in a Computerised Society, vol. 1, pages 7-11, Aberdeen, Scotland, UK, April 2008.

フロアプラン

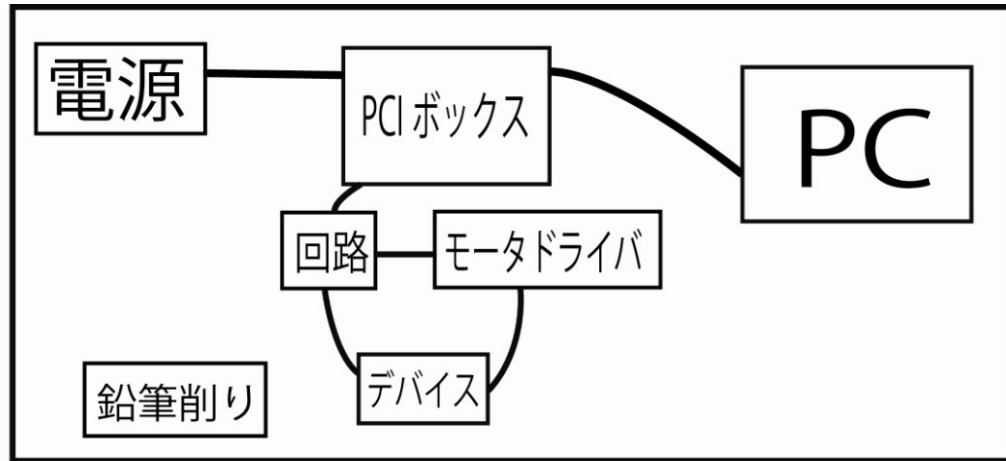


図 1. 上面図



図 2. デモイメージ