

# つぼてるみん

遠藤 美輝 沖 真帆 塚田 浩二\*

**概要.** 本研究では、つぼ押しマッサージの指圧行為に合わせて音によるフィードバックを返すことでつぼ押しマッサージを拡張するシステム「つぼてるみん」を提案する。今回、足つぼマッサージに着目し、「足つぼソックス」と「指圧棒」の2種類のプロトタイプを作成した。

## 1 はじめに

人間の体には無数のつぼが存在すると言われており、つぼを刺激することで、身体の不調の改善に役立つとされる。特に、足つぼマッサージが広く知られ、専門書籍も多く出版されている。足つぼの数は60箇所以上存在し、身体の各部位に対応している(図1)。さらに、決まった順序でつぼを指圧することで、特定の症状を改善する効果があるとされる。たとえば、頭痛改善に効果的なつぼ指圧順序は、脳→頸椎→肩とされる[1]。このように、足つぼの場所／指圧順序は数多くあるため、素人が正しいつぼの位置を把握するのは難しく、マッサージの際には書籍等を参照する必要があった。また、どれくらいの強さで押せばいいのかもわかりにくかった。

我々は、つぼを指圧する行為に着目し、マッサージの指圧具合に応じて音を提示するシステム「つぼてるみん」を提案する。音によりつぼを押し場所／順序／押し込み具合を知ることができる。

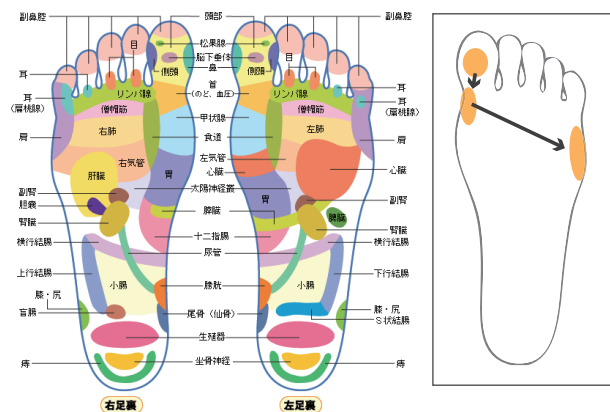


図 1. 足つぼの一覧と頭痛のつぼの一例<sup>1</sup>

Copyright is held by the author(s).

\* Miki Endo, Maho Oki, and Koji Tsukada 公立はこだて未来大学 システム情報科学部 情報アーキテクチャ学科

<sup>1</sup> <http://asiura.info/asiura.htm>

## 2 つぼてるみん

つぼ押しマッサージの際に、指圧場所／指圧具合に合わせて音のフィードバックを返すシステム「つぼてるみん」を提案する。今回、足つぼマッサージに着目し、足つぼの指圧位置を検出する足つぼソックス、および指圧の押し込み具合を検出する指圧棒のプロトタイプを作成した(図2)。

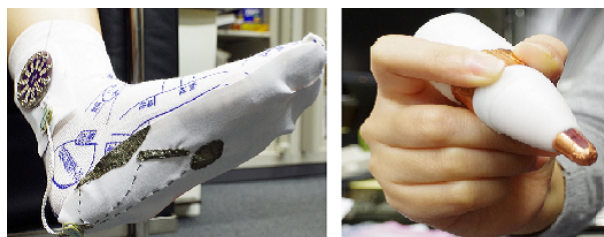


図 2. つぼてるみんのプロトタイプ (左: 足つぼソックス型, 右: 指圧棒型)

### 2.1 足つぼソックス

足つぼソックス型のプロトタイプは、特定のつぼ領域を足裏にマーキングした靴下で、その領域を指／金属棒で指圧すると押された場所に合った音を提示する。たとえば、正しい順番で指圧すると心地よい音が鳴り、その順番から外れると不快な音が鳴る。このように、ユーザは音によってつぼの位置／正しい指圧順序を把握しながら、マッサージを行うことができる。以下、実装方法について述べる。

足つぼソックスは、足つぼシート、制御シート、および金属製指圧棒から構成される(図3)。足つぼシートは、身体の症例に対応したつぼ領域を導電性布を切り出して作成し、足裏型のシートに縫い付けたものである(図3右)。制御シートには、LilyPad Arduino[2] (以下、LilyPad と記述)、バッテリー、スピーカーを導電糸で布に縫い付けた(図3左)。制御シートの上部には導電性リボンを接続し、肌に電極として接触させる。足つぼシートと LilyPad は、導電性リボンとスナップボタン<sup>2</sup>を用いて電氣的に

<sup>2</sup> <http://www.fabrick.it/>

接続する。足つぼシートと制御シートは、裏に薄型マジックテープ（3 M, メカニカルファスナー）を縫い付けており、それぞれ一般的なソックスにそのまま貼りつけることができる。ユーザはソックスをはき、足つぼ／制御シートをソックスに装着した後、制御シートから延びる電極をソックスと肌の間に挟んで使用する。金属棒は市販の木製指圧棒を参考に、3DCADを用いて設計し、DMMの3Dプリントサービス<sup>3</sup>を用いて、金属（チタン）で作成した。手でつぼを押しても音を鳴らすことは出来るが、金属棒を用いることで電氣的接触が安定し、狙ったつぼも押しやすくなる。ここで、金属棒でつぼ領域を押すと、「導電布（つぼ領域）→LilyPad→肌（LilyPadから延びる電極）→手→金属棒」の間に回路が成立する。LilyPadはその間の抵抗値や、指圧順序／時間に応じて、様々な音をスピーカーから提示する。シートを直接ソックスに縫い付けず、手軽に交換可能にすることで様々な症状を改善する足つぼマッサージに対応できるよう、配慮した。



図 3. ソックス型プロトタイプの外観。左から、LilyPadシート、チタン製指圧棒、症状別足つぼシート（白：疲労回復用、黒：頭痛改善用）

## 2.2 指圧棒

指圧棒型プロトタイプはつぼを指圧するとビープ音を発し、押し込み具合に応じて音の高低がインタラクティブに変化する。音生成の仕組みとして、Drawdio<sup>4</sup>の等価回路を利用した。Drawdioは電極を二つ備えており、電極を導電性物質でつないだ際に、その電氣的抵抗値に合わせて異なる周波数の音を生成する。図4に指圧棒のプロトタイプを示す。Drawdioの電極1に、銅テープを貼りつけた木製指圧棒先端を取りつけた。持ち手部分にも銅テープを巻き、Drawdioの電極2とつないだ。これにより、本デバイスでツボを押した際に、「指圧棒の先端（電

極1）→肌→手→指圧棒の持ち手（電極2）」の間の抵抗値の変化にあわせて音が変わる。指圧棒の筐体は、3DCADを用いて設計し、3Dプリンタで出力したものを使用した。なお、ここで電気抵抗値が高いと音は低く、電気抵抗値が低いと音は高くなる。つまり、指圧棒を強く押し込むほど電気抵抗値は低くなり、小気味よい高音が鳴る。

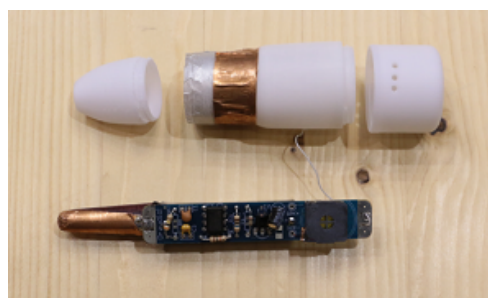


図 4. 指圧棒型プロトタイプの筐体（上）と内部基板

## 3 関連研究

イーテルミン[3]は、食べ物を食べる時に音を奏でるフォーク型のデバイスである。食べ物の抵抗値に応じて音を生成することで、子供の食育支援を目的としている。中村らは、電気を流した飲食物を飲む事で、味を変化させるシステムを提案している[4]。本研究では、つぼ押しマッサージの指圧行為に着目し、音によるフィードバックを提示することでマッサージを支援する。

## 謝辞

本研究はJSPS科研費25700019の支援を受けた。

## 参考文献

- [1] 福辻 鋭記, 痛みを改善する足もみ, 足もみ整体, pp.58-59, 新星出版社, 2013.
- [2] Leah Buechley, Mike Eisenberg, Jaime Catchen, and Ali Crockett. The LilyPad Arduino: using computational textiles to investigate engagement, aesthetics, and diversity in computer science education. In Proceedings of CHI '08. ACM, pp.423-432, 2008.
- [3] Azusa Kadomura, Koji Tsukada, Itiro Siio, EducaTableware: Sound Emitting Tableware for Encouraging Dietary Education, Journal of Information Processing, Vol.22 No.2, 2014.
- [4] Hiromi Nakamura, Homei Miyashita: Augmented Gustation using Electricity, ACM Augmented Human International Conference 2011 (AH2011), 34:1-2, 2011.

<sup>3</sup> <http://make.dmm.com>

<sup>4</sup> <https://learn.adafruit.com/drawdio>