

# TeaTheremin：食事体験を豊かにするインタラクティブな茶器の提案

門村 亜珠沙 塚田 浩二 椎尾 一郎\*

**概要.** 我々は、飲み物を飲む際に様々な効果音を生成することで、食事を楽しむインタラクティブな茶器、「TeaTheremin」を提案・試作した。TeaThereminは、ユーザが「飲み物を飲む／注ぐ」際に、ユーザの人体を通じて微弱な電流を流すことで飲み物の抵抗値を検出し、抵抗値に基づいて多彩な音フィードバックを生成できる。本論文では、TeaThereminのコンセプト／実装を紹介し、応用／展望について議論する。

## 1 はじめに

食事は生活の中でも大きな比重を占めており、ユビキタスコンピューティングの分野においても、食事を支援する様々なシステムが提案されている [2] [3]。こうした既存研究では、食卓そのものにセンサ／カメラ／プロジェクトなどを内蔵させた大掛かりなシステムが中心であったが、我々はフォークやスプーンなどの食器自体にセンサやコンピュータを内蔵し、食事を支援する手法に取り組んでいる。例えば、EaThereminは、食事を食べる際に多様な音を奏でるフォーク&スプーンである [1]。本論文では、水／茶／コーヒーなどの食卓に欠かせない飲み物に着目し、飲み物を「注ぎ」「飲む」際に多様な効果音を奏でる茶器型デバイス「TeaTheremin」を提案する。



図 1. TeaTheremin の使用風景

音を生成するインタラクティブな茶器型デバイスである (図 1)。本システムの特徴は、「飲食行為の検出」「多様なサウンド生成」「食器単体での動作」の三点である。第一点は、ユーザの飲食行為を特別な操作なしに検出することである。そのために、我々はコップの側面 (持ち手) と内側底面に 2 つの電極を設けた。ユーザが特定の行為 (飲む／注ぐ) をした際に、人体と液体を通して微弱な電流が流れることで、こうした行為をシステムが認識することができる (図 2)。第二点は、行為や飲食物に応じて多様な効果音を生成することで、エンターティメント性を高めることである。本システムでは、飲み物の抵抗値や、コップの状態 (例: 傾き) に応じて、多様な音を生成できる。第三点は、食器単体でシステムを完結させることで、日常の食卓で利用可能な構成とすることである。本システムはセンサ、マイコン、バッテリー、スピーカーを内蔵し、スタンドアロンで動作させることができる。

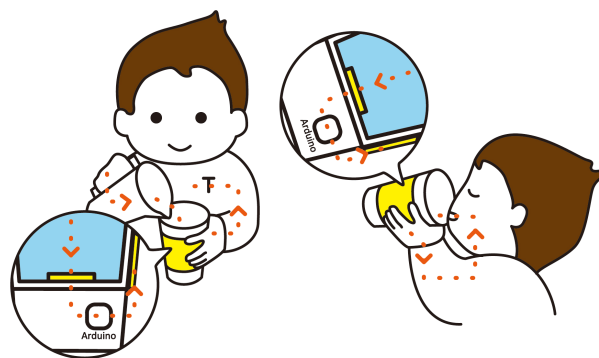


図 2. 『注ぐ・飲む』の基本動作

## 2 TeaTheremin

### 2.1 コンセプト

TeaThereminは、ユーザがコップに注いだ飲み物の抵抗値の変化に応じて、飲む・注ぐ時に様々な

Copyright is held by the author(s).

\* Azusa KADOMURA and Itiro SHIO, お茶の水女子大学大学院 人間文化創成科学研究科 理学専攻, Koji TSUKADA, 科学技術振興機構 さきがけ

### 2.2 実装

ここでは、プロトタイプの実装について説明する (図 3)。プロトタイプは、主にカップ型デバイスと金属ポットで構成されている。カップ型デバイスは、飲み物を入れるカップ部とハードウェアを格納するためのデバイス部から構成される (図 4)。前述のよ

うに、カップ部には外側側面(持ち手)と内側底面に2つの電極を取り付けた。デバイス部には、デバイスの傾きを検出するための加速度センサー (KXM52-1050)、音を生成するためのスピーカー、これらのデバイスを制御するためのマイコン (Arduino Pro Mini)、充電式電池などを格納した。電極の一方を電源 (VCC) に、もう一方をマイコンのアナログ入力端子に接続する事で、抵抗値の変化を10bitのA/Dコンバーターで計測している。ここで、加速度センサを用いてデバイス自体の傾きを検出することで、「注ぐ」「飲む」という二つの行為を区別して検出する。まず、カップが置いてある状態(水平な状態)の時、ユーザが側面の電極部分を握り、金属製ポットで飲み物を注ぐと、「(側面電極)→ユーザの人体(両手)→金属製ポット→飲み物→(底面電極)」を通して微弱な電流が流れ、「注ぐ」行為を検出できる(図2左)。次に、カップを手にとって飲み物を飲むとき(傾いている状態)、「(側面電極)→ユーザの人体(手と口)→飲み物→(底面電極)」を介して微弱な電流が流れ、「飲む」行為を検出できる(図2右)。マイコンは、アナログ入力値と行為の種類に応じて、メモリに用意された効果音を再生する。スピーカーは小型アンプを介して、ArduinoのPWM端子に接続されており、システムはバイナリエンコードされたPCMサウンドを再生できる。



図 3. TeaTheremin のプロトタイプ

### 3 まとめと今後の予定

本研究では、飲み物を飲む際に様々な効果音を生成することで、食事を楽しくするインタラクティブな茶器、「TeaTheremin」を提案・試作した。

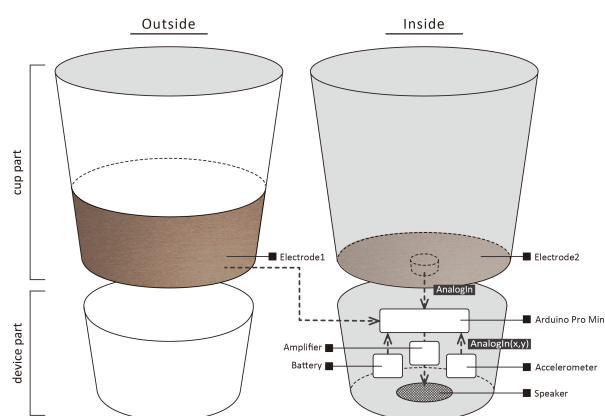


図 4. TeaTheremin のシステム構成図

現在のプロトタイプは、直径約70mm×高さ125mmとやや大きいサイズになっている。実際に、3歳～7歳の幼児(×4人)に持ってもらい、幼児やその親に持ち具合について、インタビューを行ったところ、年齢が低くなるにつれて、持つには大きすぎるとの意見を得た。本システムは子供の食育支援への応用も検討しているため、今後はコップの胴囲や持ち手を考慮したデザインの改良を進めたい。また、本デバイスはカップ間や友人間でのコミュニケーションツールとしても利用できる。ユーザ同士が手をつないだまま、飲み物を注ぐことで、TeaThereminを介して複数人で回路を構成できる。これを利用して、ユーザ同士の会話のきっかけを得たり、親近感を深めることが期待される。さらに、複数個のTeaThereminを同時に使用する場合なども含め、複数人で利用する場合のサウンドデザインや使い方も検証したい。今後も家庭内にある慣れ親しんだ食器に楽しむことのできる仕掛けを設けながら、食事の支援をしていきたい。

### 参考文献

- [1] A. Kadomura, R. Nakamori, K. Tsukada, and I. Siiro. EaTheremin. In *SIGGRAPH Asia 2011 Emerging Technologies*, SA '11, pp. 7:1–7:1. ACM, 2011.
- [2] J.-L. Lo, T.-Y. Lin, H.-H. Chu, H.-C. Chou, J.-H. Chen, J. Y.-J. Hsu, and P. Huang. Playful tray: adopting Ubicomp and persuasive techniques into play-based occupational therapy for reducing poor eating behavior in young children. In *Proceedings of the 9th international conference on Ubiquitous computing*, UbiComp '07, pp. 38–55. Springer-Verlag, 2007.
- [3] M. Mori, K. Kurihara, K. Tsukada, and I. Siiro. Dining Presenter: Augmented Reality system for a dining tabletop. In *Proceedings of the 11th international conference on Ubiquitous computing*, UbiComp '09, pp. 168–169. ACM, 2009.