

色の調味料容器：食卓インタラクションのためのインタフェースデバイス

理学専攻 情報科学コース 甲藤 仁美 (指導教員：椎尾 一郎)

1 はじめに

日常生活におけるコンピュータ利用として、食卓におけるインタラクションが多数提案されてきた。本研究では、食卓上で使用する一般的な容器を模したデバイスと、これを用いた例として、食卓上で料理に色を投影するアプリケーションを開発したので報告する。

2 関連研究

食卓におけるコンピュータインタラクションを実現しようとした研究は多数ある。例えば、鳴海ら [1] は HMD (Head Mount Display) を装着したユーザが手にした食品の見た目の大きさを変化させることで、食品を摂取した際の満腹感が変わることを検証している。門村ら [2] は子供の食生活を改善する目的として、スマートフォン用アプリケーションである腹ペコバンドと、フォーク内部に電極やマイコンを組み込んだ SensingFork を開発した。森ら [3] は料理を美味しく見せるために、食器の色や種類によって味が異なって感じられる後光効果を利用し、料理皿にプロジェクションを行うシステム、いろどりんを開発した。

本研究では、食事中においても違和感のない多様なコンピュータ操作を実現することを目指した。そこで、食卓上で使用する一般的な容器を模したデバイスと、これを用いた例として、食卓上で料理に色を投影するアプリケーションを開発したので報告する。

3 システム概要

筆者らは、食卓上部に設置されたプロジェクタから料理に色を投影することで、食事に仮想的な色をつけて彩るシステムを開発している。ユーザの思いのままに料理やテーブルに色を添えることで、食事が楽しくなり、食事に集中できない幼児などにも効果があると考えている。このシステムのために、食卓にふさわしいユーザインタフェースを設計しようと考えた。

本システムの構成図を図 1 に示す。食卓の上部にプロジェクタ、赤外線カメラを設置し、パーソナルコンピュータ (PC) と接続した。赤外線カメラは、通常の USB 接続 web カメラを分解し、赤外線遮断フィルタを取り取り外し、可視光遮断フィルタ (赤外線透過フィルタ) を取り付けただけのものである。PC には openFrameworks と OpenCV ライブラリを導入し、C++ 言語によりシステムを開発した。プロジェクタからは、ユーザが指定した部分に色を投影する。

このシステムのために、後述する調味料容器型インタフェースデバイスを開発した。食卓に座ったユーザは、調味料容器型デバイスを操作して料理やテーブルの上に、色をつけたり文字や絵を描くことができる。

このシステムは、本学キャンパス内にある実験住宅「Ocha House」のダイニングルームに設置した。Ocha House は、家庭におけるユビキタスコンピューティング研究のために建設された実験住宅である。システム

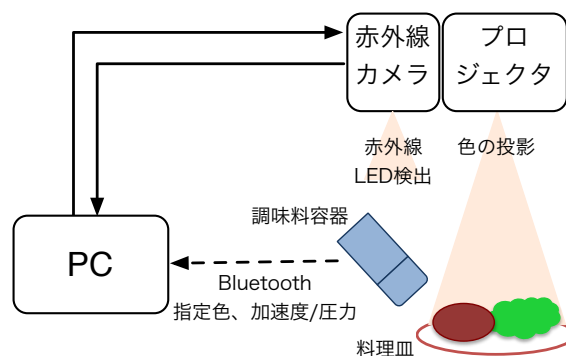


図 1: システム構成図



図 2: 実験住宅に設置したシステム

の外観を図 2 に示す。

4 色の調味料容器

食卓の場にふさわしい形とメタファを備えたユーザインタフェースデバイスとして、3 種類の調味料容器型デバイスを開発した。これを色の調味料容器と名付けた。

これらのデバイスは、調味料容器特有の操作方法により動作し、「色の調味料」を加える対象物に色をつけることができる。これによりユーザは、各調味料容器のメタファから得られる手がかりを利用し、わかりやすく直感的な操作を行うことができる。

各調味料容器デバイスについて、表 1 に示す。料理によって使われる調味料容器の種類は異なってくる。今回は日常で使われる頻度の高い容器を模した胡椒瓶型、マヨネーズチューブ型、醤油瓶型の 3 種類のデバイスを実装した。デバイスの写真を図 3 に示す。

4.1 胡椒瓶型デバイス

本デバイスは、胡椒や塩が入った調味料瓶を模したデバイスで、逆さにして上下に振る動作により、容器口の下に粒子が散布したようなパターンの色を加えることができる。

¹Kionix 社 KR94-2050 モジュール

²Freescale Semiconductor 社 MPL116A2

³Kionix 社 ADXL-335 モジュール

表 1: 3 種の調味料容器デバイス

	胡椒瓶	チューブ	醤油瓶
実際の内容物	塩や胡椒	マヨネーズやソース	醤油や酢
行う動作	上下に振る	握る	傾ける
使用したセンサ	加速度センサ ¹	気圧センサ ²	加速度センサ ³
投影される形状	粒状の固体	粘性の高い紐状の線	粘性の低い液体
赤外線 LED の位置	容器底部	容器先端	容器上部投影口の裏側



図 3: 調味料容器型デバイス



図 4: 本システムを投影した例

4.2 マヨネーズチューブ型デバイス

本デバイスは、マヨネーズやソースが入った調味料チューブを模したデバイスで、手で握る動作により、容器口の先の位置に、粘性のある液体による紐のような線を描くことができる。また、圧力を加えることで線の太さが変化する。

4.3 醤油瓶型デバイス

本デバイスは、醤油や酢が入った調味料瓶を模したデバイスで、傾ける動作により、容器口の下に低粘性の液体を垂らしたような形状に色を加えることができる。また、傾きを大きくしたり、同位置で静止することで液体の流出量が変わる。

それぞれの調味料容器型デバイスには、各種センサ、無線モジュール (Bluetooth Mate Gold)、ロータリーエンコーダ、バッテリー、赤外線 LED が内蔵されている。

センサから検出された値は、無線モジュールを使って前述の PC に送信される。PC では、取得したセンサ値が閾値以上であった場合にデバイスが動作していると判断し、動作している場合はデバイスの先端の位

置にプロジェクタから色を投影する。センサ閾値は筆者が実験を行い、適切な値を設定した。

色を投影する場所の特定には、調味料デバイスに取り付けられた赤外線 LED の光を利用する。内容物が容器直下に着地する胡椒瓶型と醤油瓶型は直接光、圧力を加えた際に直線的に内容物が射出されるマヨネーズチューブ型は反射光を使用した。

この輝点を赤外線カメラで取得し、撮影した画像の輝度値が適切な閾値以上である場合、その点を LED の場所と判断し、デバイスの座標として PC に値を送信する。

本システムの投影例を図 4 に示す。食卓の左下部には円形のカラーパレットが表示され、パレット中心部には現在使用しているデバイスの名前、周囲には選択できる色を描画し、現在使用している色は白い縁で囲っている。

それぞれの調味料容器型デバイスのロータリーエンコーダに取り付けられたダイヤルをユーザが回すことで、使用する色を変更することができる。

以上の仕組みにより、ユーザはこれらの調味料容器デバイスを用いて料理に味をつけるように、振る・握る・傾けるという動作をすることで色をつけることができる。

5 まとめと今後の展望

料理に仮想的に色をつけるシステムを実装し、また食卓で使うのにふさわしいユーザインタフェースデバイスとして、色の調味料容器と名付けた 3 種類の調味料容器型デバイスを開発した。

本デバイスを使用して筆者が動作確認をしたところ、料理に対してそれぞれのデバイス特有の色を加えることができた。

今後、実際の食卓の場で評価実験を行い、有用性を確認するとともに、改良を加えていきたい。

また、食事に集中できない傾向のある幼児に使ってもらい、食行動改善の効果を確認したり、パーティのような場で、食事を彩ることで食卓を楽しくするデバイスとして利用できるか検証したい。

参考文献

- [1] Narumi T., Nishizaka S., Kajinami T., Tanikawa T., Hirose M.: Meta cookie+: an illusion-based gustatory display. In Virtual and Mixed Reality-New Trends 260-269(2011). Springer Berlin Heidelberg.
- [2] Kadamura A., Li C. Y., Chen Y. C., Tsukada K., Siiro I., Chu H. H.: Sensing Fork: eating behavior detection utensil and mobile persuasive game. In CHI'13 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems 1551-1556(2013).
- [3] 森麻紀, 栗原一貴, 塚田浩二, 椎尾一郎.: いろいろん: 食卓の彩り支援システム (料理メディア研究会特別セッション). 電子情報通信学会技術研究報告. MVE, マルチメディア・仮想環境基礎, 107(454), 69-72.