

Arctanbler: 空中でも水平を得られる計量カップ

尾高陽太[†] 渡邊恵太[†]

本研究では調理における計量作業をより円滑にするシステム Arctanbler を提案する。Arctanbler は容器に目盛りが振られていない代わりに、取り付けられた携帯情報端末のディスプレイ上にどこまで液体を入れたら良いか示されるシステムである。水平に静地させずともどこまで入れたら良いかがダイナミックに示されるようになっているので、ユーザはスムーズに作業を進められる。本論文では Arctanbler の提案と実装について紹介し、その利用について議論する。

Arctanbler: measuring cup that enables to get horizon

YOTA ODAKA[†] KEITA WATANABE[†]

We propose a novel system of measuring cup called "Arctanbler", which can make the process of measuring during cooking smoother. In spite of Arctanbler has no scale on any side part, a mobile information equipment which is attached to this container shows how much users need to pour to this container on display. Since this display shows how much should pour dynamically without leaving at rest on horizontal place, users can do their cooking process smoothly. In this paper, we introduce and discuss "Arctanbler" and use the device.

1. はじめに

「計量」という行為は、しばしば私たちの日常で必要のなる行為であり、その結果が正確でないと不都合が生じることがある。計量は正確性を求められ、ある程度の集中力を人に要求するため、わずらわしい行動の一つである。

特に、調理において「計量」は必ず必要な作業であり、その出来栄に大きく影響する場合がある。たとえば計量カップで液体を計るとき、液体を注いだ後、カップを水平なところに置き、水面が静まるのを待ってから数字の並んだ目盛りとにらめっこして、その量を確認する。多ければ少しこぼし、少なければ少し足し、再び静置して確認し、と、これを繰り返すことは、計量カップを使用する際のわずらわしさの所在のひとつである。

そこで本研究では、目盛りを見ることなくスムーズに計量することを可能にする Arctanbler を提案する。

2. Arctanbler

Arctanbler は計量カップの背面に携帯情報端末を取り付けたものである（図1）。端末に計りたい量を入力すると、実際に液体を入れたときの水面の高さが、ディスプレイにダイナミックに表示される。ユーザは表示された線まで液体を注ぎ入れるだけで計量できる。Arctanbler は、容器の傾きを三次元的に取得し、計りたい量の液体が入っていると仮定した時の水面の高さをディスプレイに更新する。そ

のためユーザは手に持ちながら正確に計量をすることができ（図2）。

また、ディスプレイに端的な図形のみを表示させることにより、入れるべき量のみを示すので、いくつも数値と線が並ぶということがなく、ユーザに対し「どこまで入れたら良いか」が明示的になり、直感的な計量が可能になる。



図1 Arctanbler：動的に入れる量が示される計量カップ

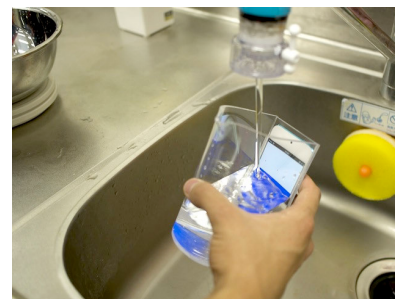


図2 手に持って傾いた状態で使用している様子

2.1 システム実装

プロトタイプの実装は、熱さ 3mm のアクリル板を加工した容器と iPod touch で構成した。容器には、これもアクリル板を加工して、iPod touch が入るポケットを取り付け、

[†] 明治大学総合数理学部先端メディアサイエンス学科
Department of Frontier Media Science, Faculty of Interdisciplinary
Mathematic Science at Meiji University

そこに iPod touch を置くようになっている。ディスプレイには、入れた量の液体を実際に入れた時の水面の高さを動的に示した線が表示される。これは、iPod touch の加速度センサを利用して、計量カップの傾きを随時取得することにより、内部で容積に対する水面の高さを逆算してレンダリングしている。図3により簡単にその計算方法を示す。iPod touch は、図3右のように座標軸をとる。xy 平面、zy 平面について、加速度センサの各成分値から逆正接関数を取り、図3左の θ にあたる角度を取得する (Arctanbler の名の由来である)。初期値である V (計る容積) と S (容器の断面積) と x 方向、 z 方向の両方向を考慮し得た二つの θ から H , h (水面の高さ) を得る。これを元にディスプレイに容量となる水平線を表示することで、さまざまな角度に傾いていても、ユーザはどこまで入れればいいのか判断出来る仕組みを実現した。

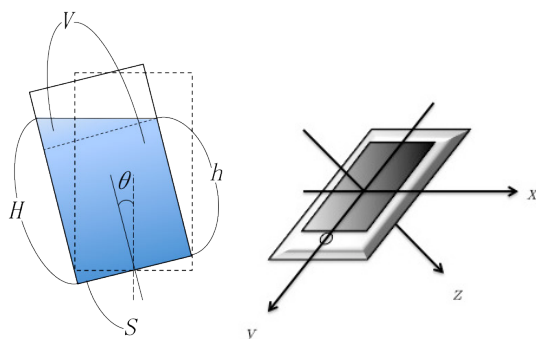


図3 水面の高さの逆算方法の参考図

3. 考察と議論

3.1 利用とその考察

Arctanbler は、目盛りを意識せずに「計量」という行為を可能にした。実際に液体が入ったことのシミュレーションをしているので、線まで水を入れたとき、ディスプレイの表示は、さまざまな角度に動かしても常に水面の高さと一致していることが確認出来た。しかしながら、実際に使う際にはディスプレイと液体の間にアクリル板の壁が挟まれる分、屈折が生じて、角度によって若干のずれが見られる。そのため、10 mL 以内の差も許されないような厳密な計量用途には不向きである。

関連研究として、物理的に計るべき容量に計量スプーンを变形させる smoon[1]があるが、smoon は計量の手軽さの一方で、アクチュエータの利用や、パーツの多さなどの構造的な面で、使用後の洗浄やメンテナンスの点から考えると課題が残る。Arctanbler は、カップ部分と iPod touch を容易に分離できるため、通常の計量カップ同様に、洗浄が可能であり、smoon と比較してメンテナンス性に優れると考える。

3.2 今後と議論

Arctanbler は、調理におけるわずらわしさを取り払い、スムーズで快適な作業を目指したものである。これを実現

するためには、計量すべき容量の入力をどのように行うかが課題である。現段階のプロトタイプでは、計りたい量を入力する UI が、容器から iPod touch を外して、そのタッチディスプレイを操作するというものしかない。解決策としては、iPod touch に搭載されている機能である、発話解析・認識インターフェース siri で音声を利用したり、イヤホンジャックや端末のサイドに付いているボタンから、音量調節機能を利用したりする方法が考えられる。また、ディスプレイに導体箔などを接触させ、それを延長して触れると入力値が変更される仕組みを検討している。いずれにしても、UI の実装のために形状を変更して、洗いにくなるなど、従来の計量カップになかった新たなわずらわしさを増やすのでは、本末転倒であることは念頭に置いておきたい。

また、Arctanbler は iPod touch などの携帯情報端末使っていることが smoon のような専用デバイスの提案に比べてメリットがあると考ええる。携帯情報端末は日々進化をしており、買い替えも多く、一世代前の携帯情報端末を持っていることが増えつつある。こうした端末は一世代前であってもネットワークに接続可能であったり、高い画面解像度やセンサなどの機能を持ち、性能的には Arctanbler に利用する点では十分である場合が多い。本研究ではこれらを活用できる点も一つの魅力であり、カップと携帯情報端末を用意すれば、現時点でもコストが低くユーザは本システムの恩恵を受けられる。

また、Arctanbler の応用として、例えば炊飯器の水分調整が挙げられる。近年炊飯器はその炊飯技術の進歩が著しいが、肝心の水の量に対するサポートには進歩が見られない。そこで Arctanbler が炊飯器と連動することで、再現性の高い炊飯が支援出来ると考えられる。他にサラダドレッシングづくり専用 (適切な醤油や酢などの量のラインが書かれている) の計量カップが市販されているが、Arctanbler においてはそれに加えて人数に応じた量へ可視化したり、ネット上の新しいドレッシングレシピの分量を即座に可視化可能になると考えられる。

4. おわりに

本研究では、調理における「計測」に伴うわずらわしさを取り除くことを目指し、容器に携帯端末を搭載した計量カップ、Arctanbler を提案、試作した。Arctanbler は、計量カップにはなくてはならないはずである目盛りや数値を取り除き、かつ、計量カップをより制約なく使用できるようにした。

参考文献

- 1) 渡邊 恵太, 松田 聖大, 佐藤 彩夏, 稲見 昌彦, 五十嵐 健夫 smoon: 計らなくて済むスプーン インタラクシオン 2011 論文集 (インタラクティブ発表), 情報処理学会シンポジウムシリーズ, ISSN 1344-0640, Vol. 2011, No. 3, pp.271--272, 2011.3.10-12.