

# トントンセンサ；キッチン向け入力インタフェースの開発

早樋 沙織

(指導教官：椎尾 一郎)

## 1 はじめに

近年の、コンピュータやインターネットの普及に伴い、生活環境のあらゆる場所に情報通信環境が埋め込まれ、あらゆる場面でコンピュータを利用できることを実現する社会、つまりユビキタス社会が現実的になりつつある。この流れから、家庭内にも、生活支援のためにコンピュータやディスプレイ等を組み込む研究、開発が進んでおり、ユビキタスコンピューティングが浸透しつつある。

そこで本研究は、家庭内でも、人間にとって必要不可欠な食生活が営まれる場所であるキッチンに注目し、そこにあらゆるコンピュータテクノロジーを導入し、単に調理の効率化を図るだけでなく、コミュニケーションや学び場として利用しようと考えた。本研究室が開発している、キッチンにディスプレイやスイッチなどを組み込んだ未来型キッチン Kitchen of the Future では、学習やコミュニケーションの支援が実現可能である。[1] 調理過程の記録、公開、再生するアプリケーション [2]、レシピと映像を1ステップずつ対応させ、画面に提示することで、ユーザが映像と同時進行で短時間かつ最適に作業できるように支援するアプリケーション Happy Cooking[3] がある。

また、本研究の Kitchen of the Future システムでは、4箇所の作業スペース(ガスコンロ、テーブル、シンク、まな板)それぞれにディスプレイとテープ型フットスイッチを設置した。(図1) ユーザが各エリアに移動する度に、常に目の前のディスプレイに表示される情報で、最適な調理支援を実現した。また、ユーザがその場にあるフットスイッチを踏むことで、アプリケーション操作が可能となった。これは、キッチンでは、調理中に手が汚れたり、両手が塞がっている状態が多いので、足元にスイッチがあると最適であると考えられる。しかし、HappyCookingなどのマルチメディアコンテンツを操作するには、多くの入力装置が必要になる。

## 2 トントンセンサ

### 2.1 概要

キッチンでの入力操作の条件としては、調理中でも、できるだけ調理に差し支えない方法があげられる。また、キッチンの中での入力操作は、食料を洗ったり、切ったり



図1: Kitchen of the Future. 壁にLCD, 足元にフットスイッチが組み込まれている。

等さまざまな作業が行われ、手が汚れていたり、濡れた状態で入力操作を行う必要がある。

そこで本研究は、キッチンの中で、躊躇なく手で叩いて、入力操作ができる場所として、シンクに注目した。シンクの内側は、キッチン内におけるさまざまな作業の中でも、自然と触れる機会がすくない。また、シンクの内側は、すぐに洗い流すことができるので、汚れた手で叩いても、シンクが汚れるだけで、これは水ですぐ洗うことで解決できる。当然、シンクは湿気に影響を受けない。そこで本研究では、シンクを利用してアプリケーション操作を行うインタフェースを提案する。

トントンセンサとは、シンクを叩く振動でコンピュータに入力する、装置である。(図2) 2つのセンサを作業台に配置し、その近くの作業台を叩いた振動を検知しコンピュータに入力する方法である。センサを一つだけ使用すると、一個の入力操作しかできないが、センサを二つ使用すれば、叩かれた位置に応じての入力操作が可能となる。例えば、料理番組のDVDを再生中には、早送りや巻き戻しなどが必要とされる場合など、複数のアプリケーション操作が必要であるときに便利である。ここでは、位置センサとして、二個のスピーカー (TRIPLE RE1601:4  $\Omega$ , 0.25W) を使用する。(図??) シンクを叩くと、センサに振動に応じた電圧が生じる。これらを電子回路のマイクアンプ (ELELIT NT-5) により増幅する。コンパレータ (LM311) を用いて閾値以上の電圧の入力があつた場合、TTL レベルに変換した。2つのセンサからの信号をTTLに変換し、早く来た信号をFlip-Flop回路にて保持した。センサからの信号をPIC BASICが読み込み、セ



図 2: 上:シンク, 下:使用したスピーカー

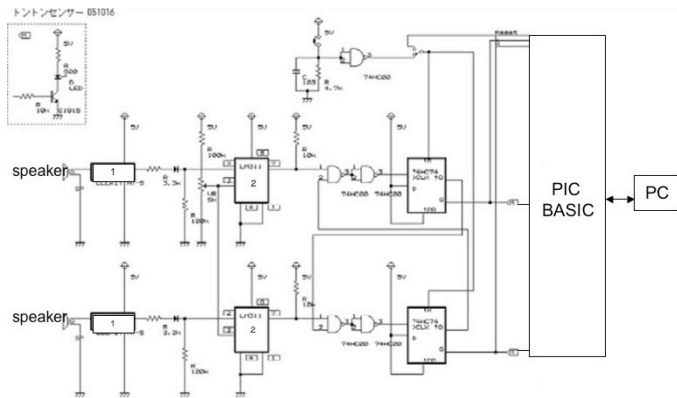


図 3: 入力方法

ンサの設置された区画の、フットスイッチの状態に応じて、シリアルポート (RS232C) 経由で PC にデータを送る。同時に、PIC-BASIC から、クリア信号を送ることで、待機状態とした。データの読み込みは、Visual Basic 6.0 ソフトにより制御する。フットスイッチと、トントンセンサのそれぞれのキーイベントを、対応するコントロールに渡すことで、アプリケーション操作を行う。(図 3) PC に送られた信号により、アクティブな Window に対して、ショートカットキーのキーイベントを送ることで DVD 再生ソフトを操作した。また、スピーカーセンサだけの動作で入力を可能にした場合、調理中に起こる動作の中でスピーカが反応し、予期せぬときにアプリケーション操作が行われる場合もあると考えられるので、既存のフットスイッチの動作と連動させ、それを解決した。(図 4) つまり、フットスイッチを踏んだ状態で、トントンセンサを叩くと入力でき、フットスイッチを踏まずに、トントンセンサを叩いても入力はできない。



図 4: フットスイッチを踏んでいる状態

### 3 まとめ

本研究では、未来型キッチン Kitchen of the Future システムのために、スピーカーセンサおよびフットスイッチを利用した、アプリケーション操作が可能であるインタフェースの提案を行った。本インタフェースは、キッチンのシンク内でのアプリケーション操作に対応でき、フットスイッチと連動させることで、単独操作よりも、機能的である。

### 4 今後の課題

今後は、ユーザによる評価実験を行い、本研究で提案したインタフェースのさらに機能的なセンサの選択、設置場所等を検証をし、最適化したい。また、Kitchen of the Future の中で提案された、Happy cooking 等のアプリケーションや、さまざまなインタフェースと連携して動作できるようにシームレスなシステムを開発していきたい。

### 謝辞

Kitchen of the Future 向けの入力インタフェースの開発にあたって、玉川大学の宮澤 寛氏の協力を得た。

### 参考文献

- [1] Siio, I., Mima, N., Frank, I., Ono, T. and Weintraub, H.: Making Recipes in the Kitchen of the Future, in *Extended abstracts of the 2004 conference on Human factors and computing systems*, pp. 1554-1554, ACM Press (2004).
- [2] 椎尾一郎, 宮澤寛, 美馬のゆり: Kitchen of the Future: 調理を記録・公開・再生するキッチン, 情報処理学会シンポジウムシリーズ, インタラクシオン論文集, Vol. 2004, No. 34, pp. 5-8 (2004).
- [3] 浜田礼子, 宮澤寛, 鈴木幸敏, 岡部淳, 佐藤真一, 坂井修一, 椎尾一郎: コンピュータ強化キッチンによるインタラクティブ調理支援, 情報処理学会シンポジウムシリーズ, インタラクシオン論文集, Vol. 2005, No. 5, pp. 49-52 (2005).