

LIFT-THE-FLAP

センサー内蔵仕掛け絵本作成のためのツールキット

小林茂[†] イムミンジュ^{††} 吉田麻実子^{††}

LIFT-THE-FLAP

A Toolkit to Create Lift-the-flap Books with Embedded Sensors

SHIGERU KOBAYASHI,[†] MINJU YIM^{††} and MAMIKO YOSHIDA^{††}

1. はじめに

子供用の仕掛け絵本では、スピーカやLEDを内蔵し、操作に応じて音（音声や音楽）や光を再生するというものが多数市販されている。多くの場合、次のようにして音や光を再生するきっかけを取得している。

- 絵本のページとは独立したボタンをユーザが押す
- ドットパターンとして埋め込まれたバーコードをペン型のリーダーなどで読み取る

こうした方法では、確実にユーザの操作を検出できる。しかし、通常の「本を読む」という体験とは別の操作が要求されることになり、自然なインタラクションとはいえない。本研究では、仕掛け絵本のタブの中にタッチセンサを埋込むことにより実現する、自然なインタラクションを提案する。また、タッチセンサからメディア再生までを含めたツールキットとして提供し、デザイナーやアーティストが手軽にセンサ内蔵の絵本を制作するという可能性を提案する。

2. 関連研究

通常の紙に情報を関連づける方法として、様々なものが提案されている¹⁾²⁾。Ultra Magic Key³⁾はページを識別するために鍵型のシンボルを使用している。このシステムでは、カメラによるコンピュータ・ビジョンが用いられている。

FiledMouse⁴⁾のアプリケーションの1つとして提

案された Active Book は、バーコード・リーダーとマウスを利用している。ユーザは、バーコード・リーダーでIDを読み取り、次にそのIDからマウスでドラッグするという方法を用いている。

Listen Reader⁵⁾は、ページ識別のためにRFIDを、ユーザの操作を認識するために電界センサを用いたハイブリッド型のシステムである。

3. 実装

3.1 PCとのインタフェース

システム全体の構成を図1に示す。PCとのインタフェースにはGAINER⁶⁾を使用した。GAINERはインタフェースのプロトタイピングなどを目的として開発された環境で、USB接続のI/OモジュールとPC側のソフトウェア・ライブラリなどから構成される。

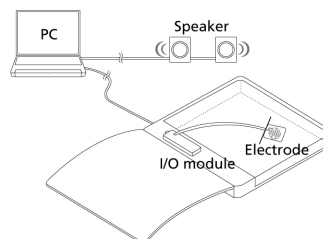


図1 ツールキット全体の構成

3.2 タッチセンサ

薄い紙の間に挟み込んでも違和感が無いようにするため、図2の様にタッチセンサ用の電極部分にはフレキシブル基板を使用した。この電極を仕掛け絵本のタブの間に挟み、ケーブルでI/Oモジュールの入力ま

[†] 岐阜県立国際情報科学芸術アカデミー
International Academy of Media Arts and Sciences
^{††} 情報科学芸術大学院大学
Institute of Advanced Media Arts and Sciences

で接続した。この電極と、外付けの抵抗器と I/O モジュール内蔵のコンパレータの組み合わせにより、弛緩発振方式のタッチセンサを形成する。タッチセンサの感度は、タブを両側から指でつまんだ時に反応するよう調整し、ベースラインは起動時に自動でキャリブレーションするようにした。

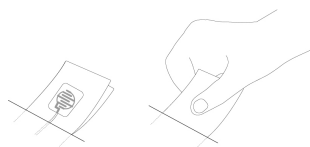


図 2 タッチセンサを埋込んだタブ部分の構造

3.3 メディア再生

メディア再生およびサウンドファイルをアサインするための GUI は、Cycling'74 社の Max/MSP⁷⁾ を用いて実装した。あらかじめ用意したサウンドを、簡単なボタン操作によってそれぞれのタブにアサインできるようにした。

4. 結 果

本ツールキットを用いて実際に制作した簡単な仕掛け絵本の例を図 3 に示す。この例では、コンテンツの作成からセンサーを組込んだ製本まで数日間で行っている。仕掛け絵本を操作するためにタブを触るという自然な操作に対して、それぞれのタブに対応するサウンドが再生されることにより、自然なインタラクションを実現できた。これ以外に、モータを本の内部に組込んだものなど、いくつかのプロトタイプを作成した。



図 3 ツールキットを使用して作成した仕掛け絵本の例

センサ部分の安定性に関して、21 才から 32 才までの男女 10 名によるユーザテストを行った。ほとんどの場合で期待通りに動作したが、電極からのケーブル上に手を置いてしまった場合などに誤動作が見受けられた。

5. 考 察

本ツールキットにより、短時間でデザイナーやアーティスト自身がセンサを内蔵した仕掛け絵本を作るという、新しい制作スタイルを提案した。現時点でのツールキットは、PC が再生時に必要となるため、完全に通常の本と同じスタイルというわけではない。しかし、プロトタイピングの段階では、PC による豊富なメディア再生能力を利用できるというメリットもある。

タッチセンサ部分は、専用 IC ではなく電極のみで構成できるため、近い将来にインクジェットプリンタでの回路形成が実用化されれば、より低価格でより手軽に実現できるものと思われる。センサの誤動作に関しては、ケーブルのシールドや引き回し方法の工夫などにより、改善できるものと思われる。

6. 今後の展望

今後の展望として以下のような点を中心に進めていきたいと考えている。

- 長時間安定動作するワイヤレス通信の実装
- 導電性インクを使用したタッチセンサの検証
- ツールキットを使用したワークショップの開催
- デザイナーやアーティストへの提案

参 考 文 献

- 1) Arai, T., Aust, D., and Huson, S. Paperlink: A technique for hyperlinking from real paper to electronic content. In Proceedings of CHI '97, pp.327-334 (1997).
- 2) Stifelman, L. Augmenting real-world objects: A paper-based audio notebook. In CHI'96 Conference Companion, ACM, pp.199-200 (1996).
- 3) Usuda, H., and Miyazaki, M. The multimedia interface using epaperf: Ultra Magic Key. In Proceedings of APCHI '98, IEEE, pp.393-397 (1998).
- 4) 椎尾一郎, 増井俊之, 福地健太郎: FieldMouse による実世界指向インタフェース. コンピュータソフトウェア, Vol.18, No.1, pp.28-38 (2001).
- 5) Back, M., Cohen, J., Gold, R., Harrison, S., Minneman, S: Listen Reader: an electronically augmented paper-based book, Proceedings of CHI 2001, ACM Press, pp.23-29 (2001).
- 6) Kobayashi, S., Endo, T., Harada, K., Oishi, S.: GAINER: A reconfigurable I/O module and software libraries for education, NIME'06, pp. 346-351 (2006).
- 7) 赤松正行, 佐近田展康: 2061:Max オデッセイ, リットーミュージック (2006).