

子供達の創造・表現活動支援を目的とした タンジブルなインタフェースを備えた電子絵本システムの試作

中原 拓也¹ 粟飯原 萌² 朝倉 民枝³ 古市 昌一²

¹ 日本大学 生産工学部 数理情報工学科

² 日本大学大学院 生産工学研究科 数理情報工学専攻, ³(株)グッド・グリーフ

1. はじめに

幼児期における絵本の読み聞かせは、言語能力の形成や想像力、表現力の育成に重要な役割を果たすと言われており、この支援を目的とした電子絵本“MU3-PB”を我々は開発した[1]。また、幼児期においてももう一つ重要なのが創造力と表現力を育むことであり、この支援を目的とした“ピッケのつくるえほん”は、自ら絵本を制作して他者との関わりを引き出すことを目的としたおはなしづくりソフトである[2]。

両者共通の特徴は、タッチパネルによる直感的なインタフェースにより、マニュアル等により説明を受けなくても操作することができるアフォーダンス特性を備えている点である。そこで、更にアフォーダンス特性を高めるための手段としてタンジブルなインタフェースの実現法を検討し、子供達の創造・表現活動を支援するための電子絵本を試作したので、提案方式及び試作の概要を報告する。

2. 従来方式と問題点

上述したいずれの電子絵本も、直感的なインタフェースを実現するためにタッチパネルインタフェースを基本としている。MU3-PB の場合は、キャラクターの表情選択、移動等の操作をタッチパネル上に表示された電子マークをタッチして操作する。また、ピッケのつくるえほんの場合は、タッチパネル上に表示されたキャラクター、背景、図形や編集等のためのアイコンをタッチして操作することを特徴とする。どちらも、マニュアル等を読まなくても使いながら自ら操作法を発見し操作に習熟するので、能動的学習を促進するための手段として適するため、電子絵本は効果的な教材のためのプラットフォームとして我々は期待している。

このように、タッチパネル上に可視化された情報を指で直接触れて操作するインタフェースにより、各電子絵本はアフォーダンス特性を実現しているが、更なる高度化を現場の子供達は望んでいた。例えばMU3-PB を使用する現場の子供達からは、電子マークではなく、人形の形状をしたデバイスに直接触れる

インタフェースに対する期待の声が寄せられていた。また、ピッケのつくるえほんの場合においては、本ソフトに先立って開発された“ピッケのおうちくペパドル”で子供たちが自ら制作するペパドルは人気が高かった。更に、ピッケのつくる絵本は、子供達が制作した電子絵本を紙媒体に印刷し、さわることができる紙の絵本として友達や家族に渡すことができる点も、人気が高い要素である。しかし、ピッケのえほん中のキャラクタ操作はタッチパネルによる操作に限定され、ペパドルのようなインタフェースによる操作の実現が期待されていた。

このような現場の子供達からの声は、アフォーダンス特性の向上を目指して研究が進んでいるタンジブルユーザインタフェース(以後 TUI と呼ぶ)[3]の実現に対する期待ととらえることができる。そこで、本研究においては TUI によるキャラクタの操作機能を備えた電子絵本“さわれるピッケ”を提案し、その実現可能性の確認を目的として試作を行った。

3. 提案方式

電子絵本に求められる TUI の機能を次に示す。

- (1) キャラクタの手足及び頭部のポーズ
- (2) キャラクタの感情表現(表情等)
- (3) キャラクタの衣服の着せ替え
- (4) 複数キャラクターに対する(1)~(3)
- (5) 絵本中のキャラクター以外の登場物・背景等

本研究では TUI の基本機能実現を主目的とし、上述した(1)のポーズに限定して実現方式を検討することにした。また、(2)のキャラクターの感情表現については、AR 機能による簡易的な実現を試みることにした。

まず、可動する手足及び頭部を備えたキャラクターの TUI の形状としては、ピッケのペパドルの型紙をベースにアクリル板を加工し、5自由度(足×2、手×2、頭×1)のピッケ型のタンジブルユーザインタフェース部(以下 TUI 部と呼ぶ)とした。

TUI 部はマイコンによる中央制御部を備え、関節部分は可変抵抗器による角度センサにより手足の角度と頭部傾き情報を得ることにした。また、中央制御部で把握した各可動部分の角度情報は、通信制御部を介して無線により電子絵本本体部へ送信することにした。

A Prototype of an Electric Picturebook with a Tangible Interface to Support Creativity and Expressive Activity of Children, Takuya Nakahara¹, Megumi Aibara², Tamie Asakura³, Masakazu Furuichi², Nihon University ¹College of Industrial Technology, ²Graduate School of Industrial Technology, ³Good Grief Inc.

電子絵本本体部は PC 上で動作するソフトウェアで、TUI 部から送信された手足の角度及び頭部の傾き情報に応じて、画面上のキャラクタの動きを表示することにした。また、画面上にキャラクタを表示するにあたっては、TUI 部中央に AR マーカを貼ることにより、PC に接続したカメラを用いて AR マーカを認識し、それによってキャラクタの表示位置を制御できるようにした。また、絵本の1ページを簡易的に保存するために、画面のスクリーンショットを保存する機能を備えることにした。



図2 タンジブルインタフェース部の内部

4. 試作

前章で示した提案方式の実現可能性を確認するため、電子絵本システム“さわれるピック”を試作した。図1にシステム構成図を示す。

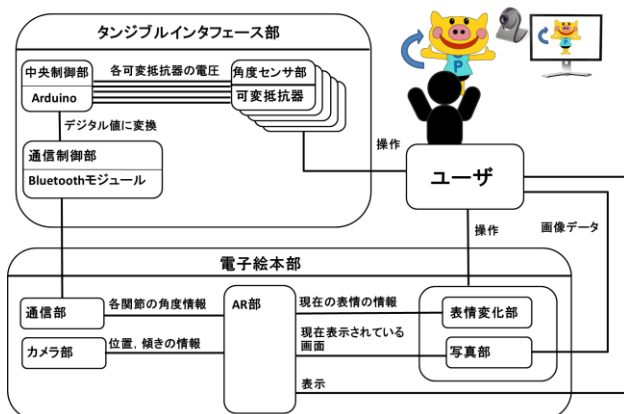


図1 システム構成図

本システムでは、タンジブルユーザインタフェース (TUI)部の中央制御部として Arduino を使い、可変抵抗器を 5 個利用して抵抗値をアナデジ変換し、Bluetooth モジュールにより構成された通信制御部で電子絵本本体部に送信する。TUI 部は高さが約 37cm で、その外観写真を図 2 に示す。

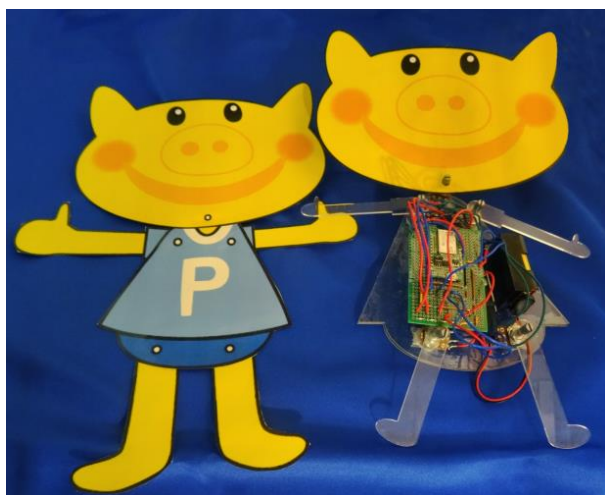


図2 タンジブルユーザインタフェース部の外観

電子絵本本体部は、TUI 部から得た手足の角度及び頭部の傾きに応じて、画面上に表示しているキャラクタのポーズを変化させる。画面上にキャラクタを表示する位置は、カメラ部によって取得した TUI 部を被写体とした画像を、AR 制御部によって処理することにより、TUI 部中央に貼られた AR マーカの位置によって決める。また、TUI 部のマーカを取り替えることによって、キャラクタの表情を変化させる (表情変化部)。加えて、さわれるピックを使って遊んでいる様子を、画面のスクリーンショットを保存する機能を用いて保存する事により、絵本の1ページを作成する (写真部)。

試作したさわれるピックを用いて上述した各機能の動作確認を実施し、タンジブルなインタフェースにより電子絵本本体部の画面上のキャラクタのポーズを変えられる事等、電子絵本としての基本的な機能が実現されていることを確認した。

5. おわりに

本稿では、タンジブルなインタフェースでキャラクタのポーズを操作できる電子絵本さわれるピックの実現方式及び試作の概要について述べた。これまでに基本的な動作確認を実施したが、実際に子供達に利用してもらえるようにするためには、システムの強度を改善する必要がある。また、マーカを取り替えることによって表情を変化させる機能に関しては、表情にマッチしたマーカの形状検討等の改善が必要であることがわかった。

今後これらの改善によりさわれるピックのシステムを完成させ、子供達に使用してもらってタンジブルユーザインタフェースの有効性を確認することが、今後の課題である。

参考文献

- [1] 栗飯原萌, 菅原祐人, 武田智裕, 古市昌一: “子供向け電子絵本における集中力持続のためのインタフェースの開発と初期評価”, 電子情報通信学会技術研究報告. ET, 教育工学, Vol. 112, No. 66, pp. 35-38, 2012 年
- [2] 朝倉民枝: “おはなしづくりソフトの開発 子どもたちの心の中に安全基地を育てたい”, 情報処理学会デジタルプラクティス Vol2, No.2, pp. 103-116, 2011 年
- [3] Hiroshi Ishii: “Tangible User Interfaces”, CHI 2006 Workshop, 2006 年