

# 子供向け電子絵本における集中力持続のための マルチモーダル・インタフェースの提案

栗飯原萌 小林貴之 村上雄太郎 菅原祐人 花村成慶 武田智裕 古市昌一

日本大学 生産工学部 数理情報工学科

## 1. はじめに

本研究は、訓練・教育等を目的としたシリアスゲーム（SG）構築技術の、教育支援用電子絵本への応用法に関するものである。本電子絵本は就学前の幼児を対象とし、社会性や言語教育等の支援を目的とする。幼児の集中力を持続させるため、映像と音とが組み合わさってインタラクティブにストーリーが進行することを特長とする電子絵本の実現を目指し、タッチとジェスチャによる操作を組み合わせたマルチモーダル・インタフェース（MMI）を実現した。

一般的に、就学前の幼児は一つの事象に対する集中力は短時間しか持続しないのが一般的である。この特徴を活かすことにより、変化のある連続して発生する事象を電子絵本の基本的な操作として実現することにより、集中力を維持できるのではないかと我々は考えた。そこで、幼児が電子絵本との間で複数の手段でインタラクションを繰り返すことによってストーリーが進行・展開することを特長とした、電子絵本のMMIを提案する。本MMIでは、電子絵本中の複数の登場人物を一人または複数の人により同時に操作できることを特長とし、拡張現実（AR）と OpenCV を用いたジェスチャ認識及びマルチユーザタッチパネルを利用したユーザ認識技術を複合的に利用する。本稿では、方式の提案及び試作の概要について述べる。

## 2. 従来方式と問題点

既存の電子絵本の実現形態を大別すると、PCの画面上に電子化した絵本を表示する方法[1]と、印刷された絵本をカメラにより拡張現実処理を行ってPC画面上に映す方法[2, 3]とがある。前者の場合はマウスやタッチパネルにより操作し、後者の場合は絵本の絵柄等から特徴点を抽出することによって3次的にキャラクタを重畳したものを画面上に表示したり[2]、絵本の内容を読み聞かせること[3]等が特徴である。[3]の方法では4歳の幼児が50分間一人で絵本を操作していたと報告されており、単に一人で絵本を読むよりも、他の手段を組み合わせることによって、集中力を持続させることができること

を示唆している。

しかし、後者の方法は実際の絵本を必要とするため、繰り返し使用すると劣化する点や、保管スペース等の問題が発生することから、全てが電子データにより実現された電子絵本が、教育支援用電子絵本として望まれると考える。

## 3. 提案方式

前節で示した問題点を解消するため、我々は電子絵本を構成する全ての部分を電子的に実現するとともに、集中力を持続させるために、以下に示す3つの操作を組み合わせて操作を行うMMIを提案する。

- (1) タッチ操作によるARマーカの電子的実現
- (2) 複数ユーザによる複数ARマーカ操作の実現
- (3) ハンドジェスチャによる効果音制御の実現

本提案方式により実現する電子絵本のシステム操作イメージを図1に示す。

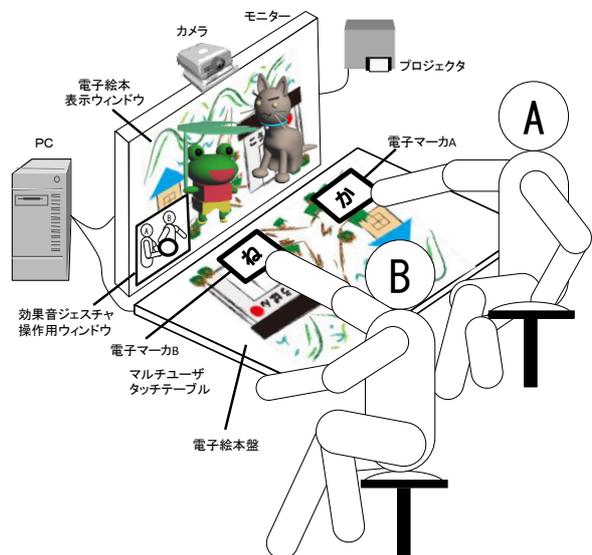


図1 提案方式による電子絵本の操作イメージ図  
図が示す通り、本電子絵本システムは複数の幼児がテーブルとモニターに向かって着座姿勢で操作することを基本とする。

テーブルは、PC画面を投影するためのプロジェクタのスクリーンとなっているとともに、タッチパネルになっている。テーブル上には、絵本の背景画像が表示され、その背景の中に登場するキャラクタ

を操作するためのARマーカが、電子的に表示される（以後電子マーカと呼ぶ）。操作を開始する時に各幼児はそれぞれが担当するキャラクタを決め、その幼児がタッチパネルに触れた時には、その幼児が担当するキャラクタの電子マーカが表示される。操作する幼児を認識するためには、タッチパネルが備えるユーザ認識機能[4,5]を用いる。

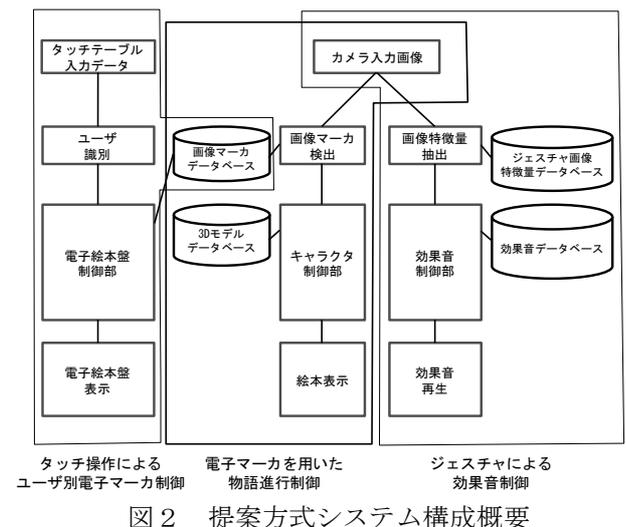
正面のモニタ上にはPCに接続されたカメラが設置されており、テーブル上と操作する幼児の手元が画角内に映る方向を向いている。カメラによる入力画像は、以下の2つの処理で使われる。（1）電子マーカを認識してキャラクタを重畳表示する。

（2）幼児の手を認識してその位置によって効果音を制御する。

（1）の処理では、テーブル上に複数表示される電子マーカの位置にキャラクタの3次元モデルを表示させる他、電子マーカを別の手で覆って一時的に見えない状態にし、再度表示することによって、同一キャラクタの別姿勢を次々と連続表示する。

（2）の処理においては、図1に示すモニタ画面左下隅に表示されている「効果音ジェスチャ制御用ウィンドウ」に表示されている画面上で、手の特徴量を示す部位に表示される円形シンボルを、手を動かすことによって移動させ、その位置に応じてあらかじめ組み込まれた効果音が次々と鳴る。

以上の各機能を実現するための提案システムの概要構成図を図2に示す。上述した（1）の処理は図中の左側の2つのブロックが担当し、（2）の処理を右側のブロックが担当する。



#### 4. 試作システムの概要

本提案方式の有効性確認のため、図2に示したシステム構成の主要な部分を、電子絵本システム“MU<sup>3</sup> PictureBook”（MU<sup>3</sup>: Multi-User Multi-

Touch Multi-Modal）として試作した。試作の容易化のため、電子マーカ処理用とジェスチャ処理用には異なるカメラを用いるとともに、モニタも2台用いた。提案方式ではテーブル上には電子マーカとその背景をプロジェクタにより投影するが、本試作では図3に示すように背景を印刷した紙をテーブル上に置くとともに、紙に印刷したマーカを用いた。また、効果音のジェスチャ操作は前章で示した通り手の認識により行うが、試作においては手以外の部分も認識したため、手の動きを工夫することによって実験を行った。

動作確認を目的として実験を行った結果、絵本中に登場するキャラクタのマーカの移動による操作を確認するとともに、手のジェスチャによる効果音の発音を確認することができ、提案方式の基本動作を確認できた。



図3 MU<sup>3</sup> PictureBook の操作例

#### 5. おわりに

本稿では、ジェスチャー入力による電子絵本の効果音制御法を提案し、“MU<sup>3</sup> Picturebook”の試作により基本動作の確認を行った。今後試作を完成させた後、実際に幼児を対象として実験を実施し、集中力の持続性に関する評価を実施することが課題である。

#### 参考文献

- [1] 新谷公朗他, “「デジタル紙芝居」: 保育現場へのマルチメディア導入”, 情報処理学会研究報告情報システムと社会環境 (IS), Vol. 84 (2001-IS-078), pp. 9-16, 2001年
- [2] 神原誠之, “拡張現実感 (AR): 1. 基礎 1: 拡張現実感 (Augmented Reality: AR) 概論”, 情報処理, Vol. 51, No. 4, pp. 367-372, 20010年
- [3] 更谷健他, “実物の絵本を用いた読み聞かせシステム”, 平成 22 年度情報処理学会関西支部支部大会講演論文集, Vol. G-07, 2010年
- [4] 武田智裕他, “複数ユーザによる AR 技術を用いた個別メニュー表示・操作可能なテーブルトップ型HMIの提案”, 第9回情報科学技術予稿集, J-002, 2010年.
- [5] Dietz, P., et al. “DiamondTouch: A Multi-User Touch Technology” ACM UIST 2001 Symposium on User Interface and Software Technology, pp. 219-226, 2001.