

# キャラが媒介するマルチストーリー型デジタル絵本の提案

A Digital Picture Book with Sub-stories guided by “Illustrated Characters”

金田 重郎\*<sup>1</sup>  
Shigeo KANEDA

上野 康治\*<sup>2</sup>  
Koji UENO

高橋 一夫\*<sup>3</sup>  
Kazuo TAKAHASHI

\*<sup>1</sup>同志社大学大学院・理工学研究科  
Graduate School of Science and Engineering, Doshisha University

\*<sup>2</sup>同志社大学プロジェクト科目担当  
Lecturer of Project Class, Doshisha University

\*<sup>3</sup>常磐会短期大学幼児教育科  
Early Childhood Education, Tokiwakai College

A picture book for children is a suitable domain for e-books or tablet type computers, both being widely spread recently. Because, the story can be flexibly changed in these type of devices. Also, these devices have Web camera. The camera can detect the user status automatically. In order to make the best use of these devices, this paper proposes a new digital picture book system. The proposed system has two notable features. One is a flexible story change by using sub-stories guided by “illustrated characters.” The parents or teachers can change the story flexibly in the act of reading. The other one is real time feedback function of the child’s line of sight. The parents/teachers can recognize the response from the child. A prototype system was implemented and practically applied at a kindergarten school. The evaluation result shows that the real time feedback is appreciated by the teachers. However, the multi story was not effective to attract the child’s attention. This result suggests that most contemporary children are not interested in “deep story”, but also expect “movement” or “illustrated character” in the picture book.

## 1. はじめに

著者らは、子どもへの絵本「読み聞かせ」において、動画処理やセンサを用いて、子どもの集中度を自動検出し、保育者の支援を行うことを試みて来た [上坂 11][湯川 11]. この中で、集団読み聞かせにおいては、集中度の目安として、保育者が子どもの視線を最重要視していることを示した [上坂 11]. ただし、本既存研究は、紙の絵本を前提としている. そこで、1対1の読み聞かせに Web カメラを装着したデジタル絵本を導入した [湯川 11]. そして、子どもの視線や体の動かし方が、絵本への興味（集中）と関係深いことを確認した.

本稿では、従来研究を踏まえて、デジタル絵本と Web カメラによる視線抽出を前提として、以下の 2 機能をデジタル絵本に導入する.

- **リアルタイムフィードバック**: 子どもの視線を、読み聞かせを行う保育者/保護者に対して、リアルタイムにフィードバックする. これにより、保育者/保護者を支援する.
- **お話しのマルチストーリー化**: デジタル絵本の特性を利用して、興味を持ちそうな「キャラ」を仲介として、メインストーリーからサブストーリー（今回は幼児向けのドリル）へとつなぐ. これにより、ドリルをより深く興味を持って解いてくれることを期待する.

提案手法を実現するプロトタイプシステムを、Web カメラをつけたタブレット PC と、マイクロソフト社の Kinect [Kinect] で実現した. 実際に幼児への読み聞かせに利用してもらった結果、特に、リアルタイムの視線フィードバックに対して、好意的な反応を得た.

以下、第 2 章では、著者らの従来研究について振り返る. 第 3 章では、提案システムの構成を述べる. 第 4 章では、実際に

連絡先: 金田重郎, 同志社大学理工学部,

E-mail: skaneda@mail.doshisha.ac.jp

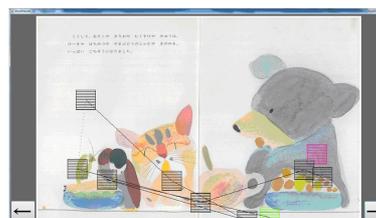


図 1: 興味を持った絵の視視点



図 2: 興味を持てなかった絵の視視点

読み聞かせを行った評価実験について紹介する. 第 5 章はまとめである.

## 2. 従来研究（子どもの視線と集中度）

著者らはユビキタスセンシング技術を用いて、保育者/保護者の絵本の読み聞かせプロセスを分析し、その知見を応用して、保育者養成校の学生が、高い読み聞かせスキルを早期に身につけるための支援システム提供の可能性を追究している. その中で、上坂 [上坂 11] は、保育現場における複数の子ども達への読み聞かせにおいて、保育者が、子どもが聞いているかどうかを判定するために、「子どもの視線」を最重要視していることを決定木学習を用いて示している.

また、湯川・今城は [湯川 11] は、1対1の読み聞かせに、e-Book を導入（プロトタイプではタブレット PC を利用）し

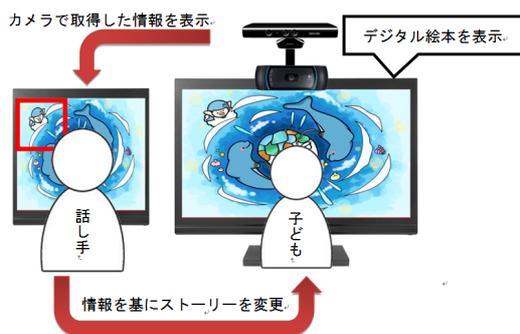


図 3: 提案システムのコンセプト

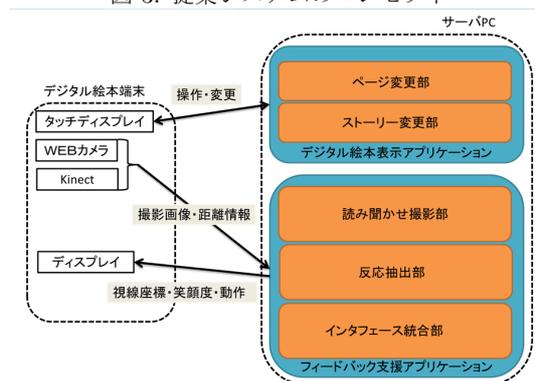


図 4: 提案システムのブロック構成

た. ここでは, 子どもが絵本上の一定の狭い領域を, 時間をかけて (0.5sec 以上) 見ている場合に着目し, これを「注視点」と呼んだ. そして, 注視点の動きから, 子どもの興味度を推定できることを示している. 図 1 は, その例であり, 興味を持った子どもは, 絵本のストーリーに登場する動物を注視している. 一方, 図 2 は, 興味を持ってなかった子どもの例である. 本来のストーリーとは無関係なところを見ている.

そこで, 本稿では, これら従来研究を一步進めて, 以下の機能を持つ, デジタル絵本を提案する.

1. **Kinect を用いた動作判別**: 従来 of 今城の研究 [湯川 11] では, 子どもの体の動きを動画処理のみで検出していたため, 距離の測定に手間が掛かっていた\*1. そこで, マイクロソフト社の Kinect を導入し, 3D 判別機能や, 骨格の抽出機能を用いて, 動きの検出を検出する.
2. **リアルタイム視線フィードバック**: 従来研究から, 子どもの視線情報が重要であることが分かっている. 今回は, 子どもの視線情報 (絵のどこを見ているか), 体の動きをリアルタイムに読み手 (保育者/保護者) にフィードバックして, 読み手への支援として有効か否かを確認することとした.
3. **マルチストーリー化**: デジタル絵本では, ストーリーをフレキシブルに変更することができる. この特徴を生かした試みとして, メインストーリー中に出てくるキャラが案内するサブストーリー (今回は, 幼児向けのドリル) を準備した.

以上の方針の下に, 次章のマルチストーリー型のデジタル絵本構成を構築した.

\*1 立体的な位置がでないため, 被験者との距離を物差しで測り, 体の特徴が持つ画面上のピクセル数の変化から, 体の動きを求めていた.

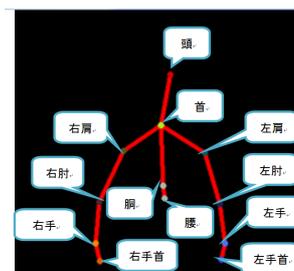


図 5: Kinect で抽出された子どもの骨格



図 6: 保育者/保護者用フィードバック画面

### 3. 提案システム

以上の検討から構築した提案システムについてその概要を説明する. 図 3 は提案システムの基本概念である. 絵本パートと, センシング・フィードバックパートは分離されている. 子どもが絵本をみている画面とは別に, 保育者/保護者にリアルタイムに子どもの様子をフィードバックする保育者/保護者用画面を具備している. 図 4 は, 提案システムの内部構造を示す. 絵本パートと, センシングパートはそれぞれ独立して動作するように, 分離されている.

#### 3.1 リアルタイムフィードバック

提案システムは, 子ども向けの画面と保護者/保育者向けの画面とをそれぞれ持っている. 子どもの画面は, 既存研究の際に開発したものをそのまま用いている (図 7). 「今この画面を見ているか」が分かるように, 表示されている画面はキャプチャーされている. 本提案システムの特徴として, 子どもの状態を, リアルタイムに保護者/保育者にフィードバックする. 図 6 は, 保護者/保育者へのフィードバック画面である. フィードバック画面は, 以下の 3 種類の情報をリアルタイムに表示できる.

1. 子どもの視線 (ただし, 精度の関係から画面を 6 分割して, どこを見ているかを表示)
2. 子どもの笑顔度
3. 子どもの動作 (後述の 6 種類)

子どもの状態は, Kinect[Kinect] の骨格抽出機能を用いて実装した (図 5). Kinect では, 全身の骨格が抽出されるが, 子どもが座っているので, 上半身の 12 箇所の部位を, マイクロソフト社が無償で提供しているツールキットによって取り出している. この部位の動きから, 「保育者/保護者を見る」「よそ見」「揺れる」「顔を触る」「手癖」「ボタンを押す」の 6 種類\*2の動作を判定している.

\*2 6 種類は, 幼児教育分野における読み聞かせ研究の結果を勘案して, 著者らがセンシング可能な範囲で選んだものである.



図 7: メインストーリーの絵 (お魚がガラスで怪我をした)



図 8: サブストーリーのドリル (お魚の怪我の処置方法を質問)

一方、動画像処理には、OMRON 社の OKAO Vision[OKAO] を用いて、実現している。笑顔度については、OKAO Vision が持つ笑顔度検出結果を用いている。視線については、OKAO Vision の視線方向検出結果を補正して用いている。技術の詳細は、文献 [湯川 11] を参照されたい。

### 3.2 マルチストーリー化

提案システムの特徴の一つは、「マルチストーリー化」である。デジタル絵本では、紙の絵本とは異なり、ストーリーを途中で変更したり、ジャンプすることが簡単にできる。そこで、その特徴を生かして、本稿のシステムでは、「ドリル」をサブストーリーとして組み込むこととした。構成は以下の通りである。

1. 絵本 (「お話」) であるメインストーリーとは別に、一般の幼児向けドリルと内容的には同一の「ドリル」を設け、メインストーリーからは関連あるドリルに自由にジャンプして、戻れるように構成した。
2. ドリルは、絵本メインストーリーに現れた「キャラクター (以下、『キャラ』と呼ぶ)」が誘導する。即ち、メインストーリーにおいてキャラがおかれた状況 (コンテキスト) への子どもの「理解」が、サブストーリー (ドリル) の理解・興味をより深いものにするのを期待した。
3. 絵本を読んで聞かせる側である保育者/保護者は、メインストーリーを語りながら、リアルタイムフィードバック機能で子どもの反応を見て、興味を持った「キャラ」がある場合には、それにリンクした、サブストーリー (ドリル) へと子どもを誘導する。

例えば、メインストーリー (図 7) では、「お魚さん」が怪我をした。そこで、「怪我をした人には、どんな対応が必要かを考え

表 1: 評価実験内容

実施場所等	A 幼稚園 (2011 年 12 月 27 日)
話し手	絵本パート (自動ナレーション) ドリルパート (保育者養成校教員)
対象	5 歳児幼児, 1 名ずつ
実験手順	(1) 絵本を 1 ページ読む (2) 絵本のページに関係する内容のドリルを解く (3) 上記の (1)(2) を絵本が終わるまで繰り返す
メインストーリー	「シーグラス (絵・文とも学生の創作)」5 ページ
ドリルパート	各絵本にページに関連するドリル 1 問・計 5 問
興味の確認	読み聞かせ終了後にヒアリング

表 2: フィードバック機能についての教員の感想

話し手の意見
横から子どもだけを見ていても、画面の何処をみているのかが意外と確認できない。
画面のどのあたりを見ているのかが表示されると、「今はここに集中しているのだな」と改めて認識できた。
子どもが音声に合わせてストーリーを見ていることに気づいた。
動作、笑顔度などの情報が表示されているが、どう利用していいのかが分からなかった。

るドリル (図 8) を準備して、より子どもの興味を生かして、より深く学んでもらうことを期待している。

## 4. 評価実験

本稿で提案したシステムのプロトタイプで、実際に A 幼稚園において、読み聞かせの実験を行った。表 1 は、評価実験の時期・条件等である。実際の評価は、以下の手順により行った。

1. 5 名の被験者それぞれに、「シーグラス (学生自身による創作)」を用いた読み聞かせ実施。
2. 5 枚の絵本の画面を見せて、一番好きなものを選ばせる。次に、残りの 4 枚から一番好きなものを選ばせる。と続けることによって、5 枚の絵に対する嗜好順序を計測。
3. 同様にして、5 枚のサブストーリー (ドリル) についても、同様の手法により、嗜好順序を測定。
4. 一人ひとりの子どもに対して、メインストーリーの再話を促し、どの程度、メインストーリーを覚えているかを調査。

読み聞かせを行った教員にもヒアリングを実施している。その結果、教員からは表 2 のコメントを得ている。この教員は、5 名の子ども達へのヒアリングにも参加している。視線のリアルタイムフィードバックには、発展性を感じている。しかし、動作種別や笑顔度については、リアルタイムに情報提供されても、生かし方が分からないとしている。なお、今回の実験で得られた動作種別データと集中度の関係の検証は、別途実施した [柴田 12b]\*3。

表 3 は、それぞれの被験者について、1) メインストーリーのページ嗜好順序と、2) ドリルのページ嗜好順序との相関係数を取ったものである。A~D の子どもは、メインストーリーの理解度 (記憶) が低い。では、その状況で、メインストーリーやサブストーリーの嗜好順序を決める場合、明確に、「キャラの見た目の好き嫌い」で順序付けている。今回のメインストーリーの内容がやや 5 歳児には難しかったのか、5 名の被験者の中で、メインストーリーをきちんと理解していたのは、1 人のみである (表 3 「E」)。他の 4 名は、誘導しないとストーリーを思い出さず、十分に理解したとは思えない。被験者数が少ないので確定的なことは言えないが、表 3 から以下のことが言える。

\*3 先行研究 [湯川 11] では、子どもが絵本に興味を持って持つほど、子どもの体の動きが少なくなることを確認している。今回も同様の結果を得た。

表 3: 子どもの興味についての実験結果

被験者	Page#	絵本に対する興味の順位	関連ドリルに対する興味の順位	相関係数
A	1	3	4	0.7
	2	5	5	
	3	4	2	
	4	1	1	
	5	2	3	
B	1	4	3	0.9
	2	5	5	
	3	2	2	
	4	1	1	
	5	3	4	
C	1	4	4	1
	2	5	5	
	3	1	1	
	4	2	2	
	5	3	3	
D	1	1	2	0.5
	2	4	4	
	3	2	1	
	4	3	5	
	5	5	3	
E	1	5	1	-0.4
	2	4	5	
	3	3	2	
	4	1	4	
	5	2	3	

1. メインストーリーのコンテキストを理解できることは、あまり「キャラ」に興味を示していない。少なくとも、コンテキストに沿ったドリルという当初のもくろみはこの1名に関する限り、外れている。
2. 一方、多くの子どもは、ストーリーに興味を持てなくても、「キャラの好き嫌い」で楽しんでいるように思われる。しかし、それでは、メインストーリー中のキャラの置かれた境遇を生かして、ドリルへの興味を誘導するという目論見からは反している。

更に、数名の保育者へのヒアリング調査を併せて行った。その結果も踏まえて、現状、次のように考えている。

1. 評価結果から「コンテキストを踏まえたキャラの身になって、ドリルに取り組む」ことが否定されたわけではない。しかし、むしろ問題なのは、ストーリーがわからなくなっても、キャラには興味をもち、あまりストーリーに入って行かない子どもたちが多いと言う事実である。
2. 多くの若い保育者が、「ピロッドのうさぎ (酒井駒子)」「かなしいライオン (やなせたかし)」等の「気持ちを重視した絵本」を好まず、「バムとケロシリーズ (島田ゆか)」等の、「自分が楽しい」絵本を子ども達にも読んでほしいと思っている。子供たちも、「100階だての家 (岩井俊雄)」のように、「動き」のある絵本を歓迎している。
3. 上記現象は、メディアミックスの中で考えるべきではないか。乳児期を過ぎてまずTVアニメの洗礼を受ける子どもたちが「内容を味わう」スタンスでなく、「動きを楽しむ」「パズル的な面白さを楽しむ」傾向を持っているのは、むしろ当然ではないのか。
4. だからと言って、キャラのみを追いかければ良いという訳では無いだろう。絵本 (キャラやストーリー、世界観) を構成する「構造」をキャラ好きな子どもたちでも読み解ける新たな機能が、提案システムには必要である。

## 5. おわりに

本稿では、1対1の読み聞かせを前提として、以下の2つの機能を持つデジタル絵本を提案した。

1. 子どもの視線のリアルタイムな保護者/保育者へのフィードバック
2. メインストーリーに登場するキャラが、メインストーリー中の「コンテキスト」を生かすサブストーリー (子どもが興味

を持つことを期待) を準備し、メインストーリーとサブストーリー間を自由にジャンプできるマルチストーリー化構成。

実験の結果、前者のリアルタイムフィードバックについては、(1) 視線のリアルタイムフィードバックは読み手から好評であり、発展の可能性があり、(2) 体の動き等は、振り返りの参考にはなるが、リアルタイムにフィードバックしても、読み手にそれを生かす余裕はない。との結果を得た。また、マルチストーリー化については、「キャラ」がメインストーリー中で持っている「コンテキスト」に対応したサブストーリーを準備することで、子ども達のサブストーリーへの興味を増大させる狙いがあった。しかし、コンテキストを理解している子どもはキャラに興味を持たず、逆に、コンテキストにあまり興味を示していない子どもがキャラに興味を持つ事が示された。サンプル数が少ないので、このデータからだけでは断定できないが、現代の「絵本」に対する子ども達・若い保育者の姿勢は、「心をこめて、絵本のお話しに浸る」的な価値観だけでは律し得ないと考えられ、読み聞かせ方法自体への再検討が必要である。

## 参考文献

- [上坂 11] 上坂和也, 野村悟司, 岩城拓郎, 角谷隆行, 高橋一夫, 新谷公朗, 金田重郎: 集中度自動表示が可能な「読み聞かせ」振り返り支援システムの構築と評価, 第115回・情報処理学会・情報システムと社会環境研究会, pp.1-8 2011年3月
- [湯川 11] 湯川和秀, 森山政訓, 今城和宏, 上野康治, 金田重郎: 電子書籍を用いた興味度判定サービス提供手法, 情報処理学会・コンシューマ・デバイス&システム (CDS) 研究会, トランザクション論文誌, Vol.1, No.1, pp.12-21, 2011年12月
- [Kinect] <http://www.xbox.com/ja-JP/kinect>
- [柴田 12a] 柴田邦道, 森山政訓, 湯川和秀, 上野康治, 高橋一夫, 金田重郎: 興味度の抽出機能を持つ教材埋め込み型電子絵本の提案, 情報処理学会・第74回全国大会, 3ZE-8, 2012年3月
- [柴田 12b] 柴田邦道, 森山政訓, 湯川和秀, 上野康治, 高橋一夫, 金田重郎: リアルタイム視線検出機能を持つマルチストーリー型デジタル絵本の提案情報処理学会・情報システムと社会環境研究会, 2012年3月
- [OKAO] オムロン社製, OKAO Vision, <http://www.omron.com/r-d/coretech/vision/okao.html>