

幼児向け AR と Kinect による言葉あそび支援システム

西田 裕己^{†1} 西村 拓哉^{†1} 伴 碧^{†2} 菅谷みどり^{†1}

幼児向けの言葉の学習には、幼児期の子どもの興味・関心を引き出し、楽しみながら文字の学習を行う環境づくりが望まれる。本研究では、こうした幼児の向けの Augmented Reality(AR, 拡張現実)を用いた想像力を拡張する多様な言葉遊びシステムを開発した。本システムは PC に接続した Kinect カメラで、ひらがなが書かれた正方形のマーカーを撮影すると、PC 画面上では、このマーカー上に、文字が表現する形状のものが 3 次元 CG 上で表示されることで、幼児の文字学習の支援を行う。

Wordplay Support System by AR and Kinect for Children

YUKI NISHIDA^{†1} TAKUYA NISHIMURA^{†1}
MIDORI BAN^{†2} MIDORI SUGYAYA^{†1}

On learning of words for infants, pull out the children's interests of childhood, creating an environment that performs learning of character while enjoying is desired. In this study, we have developed Augmented Reality (AR, augmented reality) of towards these young children a variety of word play system that extends the imagination that was used. In the present system Kinect camera connected to the PC, and when you shoot the marker square hiragana was written, on the PC screen, on this marker, that those of shape the character to express is displayed on the three-dimensional CG in, to perform the support of the infant's character learning.

1. はじめに ^{a*}

「読み・書き・そろばん」という言葉にもあるように、日本では文字に関する学習が古くから重要視されてきた。文字の学習は、教育課程において小学校入学以降に指導される。しかし近年では、発達加速現象と呼ばれるように、読み書きを取得し始めるのは 3 から 4 歳にかけてであり、5 歳になる頃には、ほとんどの子どもが読み書きできるようになっている[1]。

幼児期の文字の学習について、幼稚園教育要領での直接的な表現はないものの、「イメージや考えを言葉で表現しながら、遊びを通して文字の意味や役割を認識したり、記号としての文字を獲得する必要性を理解したりし、必要に応じて具体的な物と対応させて、文字を読んだり、書いたりする」ことを、幼児期の終わりまでに育って欲しい幼児の具体的な姿として挙げている[2]。しかし実際、子どもが言葉のみからイメージを喚起することは困難である。また、文字を読めたとしても、文字が持つ意味や内容を理解しなければ知識にはつながらない。記号としての文字の詰め込みではなく、興味・関心をもたせるような形の遊びとして言葉を取り込むことが重要となる[3]。そのため、幼児期の

子どもの興味・肝心を引き出し、楽しみながら文字の学習を行う環境づくりが望まれる。

本研究では、こうした幼児期の言葉あそびの環境を提供するため、幼児の向けの Augmented Reality(AR, 拡張現実)を用いた多様な言葉遊びシステムを開発した。本システムは PC に接続した Kinect カメラで、ひらがなが書かれた正方形のマーカーを撮影すると、PC 画面上では、このマーカー上に、文字が表現する形状のものが 3 次元 CG 上で表示されるシステムとした。予備実験は 3 歳 3 ヶ月の男児で実施し、子どもが本システムでより多くの時間遊んだり、後から文字で遊ぶ様子がみうけられた。本論文の構成は、2 節で提案システムについて、3 節にて設計と実装、4 節にて予備実験、最後 5 節でまとめと今後の課題とした。

2. AR と Kinect の言葉遊びシステム

2.1 システム概要

本研究で提案する AR と Kinect のシステムは下記の通りである。1 枚 1 枚、50 音の 1 文字が表示された AR マーカーの文字カードを Kinect にかざす。PC 上のプログラムを通じて、その文字に対応する 3D の画像が表示される。図 1 にシステム概要を示した。

日本語の言葉は、同じ言葉も順番を変更するとイメージが変化する。例えば、「イカ」と「カイ」は両者とも同じ「イ」「カ」という二つの文字を組み合わせているが、それによ

^{†1} 芝浦工業大学 情報工学科

Shibaura Institute of Technology, Information Science and Engineering

^{†2} 同志社大学 心理学部 University of Doshisha, Faculty of Psychology.

り表現されるイメージは全く異なる。幼児にとっては、こうしたイメージの違いについては、必ずしも本物をみて理解するという経験があるとは限らず、イメージすることが難しい。これに対して、本システムをもちいることで、イメージを具体的に喚起し、イメージと文字をむすびつけて理解することを促すものとなる。

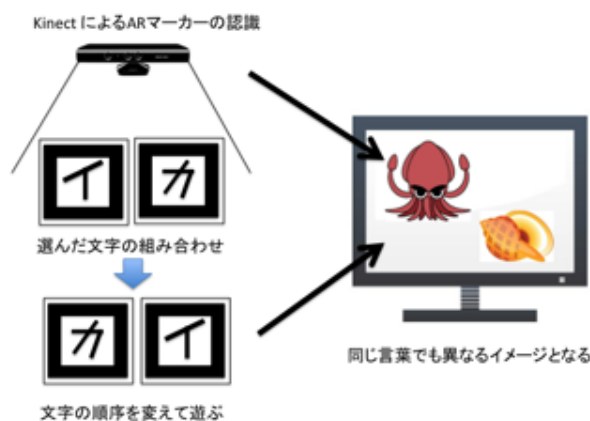


図1 システム概要

3. 設計および実装

AR マーカを用いた設計について説明する。Kinect から AR マーカを利用するためには、NyARToolkit [4]ライブラリを用いた。また、画面に表示する 3D 画像は、Metasequoia[5] で作ったものを用いた。3D 画像を用いた理由は、2D 画像よりも 3D 画像の方がより立体感があることから、幼児の理解の促進に役立つと考えたためである。

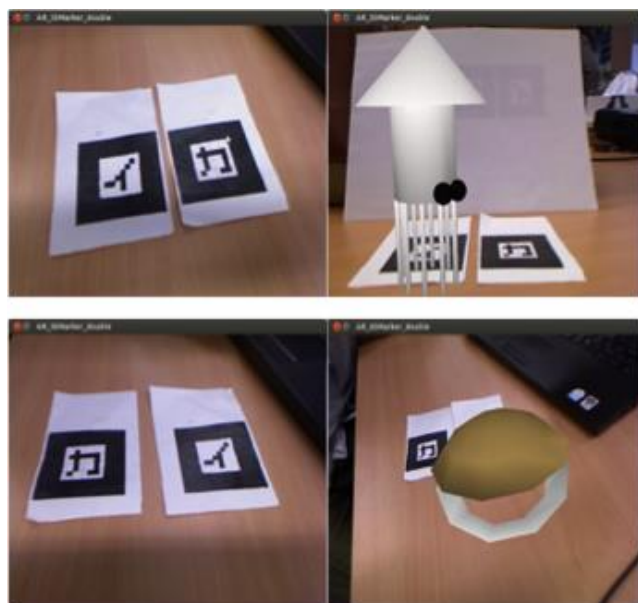


図2 実際のマーカと 3D 画像が表示される様子

4. 予備実験

今回、被験者がカタカナを読むことができない3歳3ヶ月

月の幼児1名を対象とし、予備実験を実施した。実験では主に「イカ」「カイ」の二つの言葉と AR マーカを用いて、これらの文字の学習と、その意欲を提案システムなし、ありのどちらがより効果的であるかを比較するものとした。2つの実験を行う際に、事前に時間をもって「イ」はひらがなの「い」、「カ」はひらがなの「か」という知識を教えたものとする。

実験1（提案システムなし）

席に座ってもらった被験者に対してカタカナで「イ」と「カ」が書き込まれている AR マーカを渡し、それらで単語を組み立ててもらおう。その後、組み立ててもらった単語を被験者に確認してもらいその時の反応を記録する。

実験2（提案システムあり）

本研究のシステムを起動しながら、席に座ってもらった被験者に対して実験1と同じようにカタカナが書き込まれている AR マーカを複数枚渡し単語を組み立ててもらおう。その後 Kinect を利用して被験者に組み立ててもらった単語を映す。PC 上に表示された画面を被験者に確認してもらい、その時の反応を記録する。

上記の2つの実験で得られたデータを比較する。

実験結果

実験1は単語を組み立ててもらうことができたが、組み立て終わった瞬間に首を回し周りの様子伺ったり、席から離れて周囲を歩き回ったりなど、組み立てた単語に対して興味を示すような反応を得ることができなかった。

実験2では、「イカ」という単語を組み立ててもらった時に、システムによって表示された画面に対し指を差しながら「イカちゃん」と、言葉を発していた。しかし、「カイ」という単語を組み立ててもらった時にも画面に対して「イカちゃん」という言葉を発した。



図3 子どもが実験に取り組んでいる様子

また、時間を置いて、子どもに再度「こっちと、こっちどっちが楽しかった？」と確認したところ、「いかちゃん！」と即答した。また、実験時には「カイ」に対しての反応は薄かったが、時間をおいて理解ができたのか「カイ、カイ」と繰り返し述べた。

また、子どもの保護者へのアンケートでは、文字学習をさ

せるのであれば、もう少しサンプルを増やして、様々な言葉をイメージと合わせて理解させたい。また、もう少し、3D もただ画面に表示されるだけではなく、イカが泳いだり、カイがバクバク息をしたり動的な部分が出てくると、本物の動きを学習するなどの効果があるのではないかとの感想があった。

5. 今後の課題

組み立ててもらった単語に Kinect で映して画面に表示すると 3D 画像が表示させた場合、言葉だけの場合と比べて幼児の興味を大きく引くことに成功した。

今後の課題として挙げられるものが 3 つある。

1 つ目は予備実験手順の見直しおよび、被験者数を増やした実験の実施である。今回の実験では被験者がカタカナを読むことができなかったため事前にカタカナの読み方を教えたが、被験者にとって短時間で理解することが困難だったと考えられる「イカ」とは読めたが文字を逆さにした「カイ」は読めなかったので実験 2 の結果が得られたように考えられる。カタ. カナを読むことができる被験者で実験を実施すれば結果が変わっていた可能性がある。また、実験対象の人数を増やして多くのデータから結果を分析する必要がある。

2 つ目は Metasequoia の 3D 画像の質を上げることである。今回、予備実験で、特に 2 つ目の「カイ」について、言語反応が得られなかった理由として、作成した 3D 画像の質が被験者にとって認識しにくいものであったことが考えられる。単語が読めたとしても何が表示されたかわからないものであったことから、より印象の強い「」の言葉を発したと考えられる。このことから、イメージ正確かつ分かりやすく作成することが必要と考えた。

3 つ目は、表示する 3D 画像を増やす必要がある。今回用意した 3D 画像が「イカ」と「カイ」のみであったため、言葉の反応と、イメージの対応が十分であるケースと、十分ではないケースが、何に起因するものか、十分に分析することができなかった。また、子どもが、より文字の学習意欲をたかめるように今後発展させるためには、表示させる 3D 画像のパターンを増やしてゆく必要がある。さまざまな言葉遊びを、被験者が楽しむことができれば、本システムの有効性もより高まるものと期待できる。

6. まとめ

幼児向けの言葉の学習には、幼児期の子どもの興味・関心を引き出し、楽しみながら文字の学習を行う環境づくりが望まれる。本研究では、Augmented Reality(AR, 拡張現実)を用い多様な言葉遊びシステムを開発した。子どもに実際に遊んでもらう予備実験では、3D 画像を配置した本システムの有効性を確認することができた一方、画像によっては分かりづらく、それが言葉につながらないといった問題があった。今後、課題に示した内容をもとに、さらなる研究

としてまとめて行く予定である。

参考文献

- [1] 高橋登, 読み書き能力の文化的発達の理論に向けて, 心理学評論, 49 (1), 197-210, 2006.
- [2] 文部科学省 幼児期の教育と小学校教育の円滑な接続の在り方に関する調査研究協力者会議, 2010.
- [3] 内田伸子, 発達心理学—ことばの獲得と教育, 岩波書店, 1999.
- [4] NyARToolkit : <http://nyatla.jp/nyartoolkit/wp/>
- [5] Metasequoia : <http://www.metaseq.net/jp/>
- [6] 蔵田武志, 興梠正克, 大隈隆史, 酒田信親, 葛岡英明, 西村拓一: 「実世界と仮想世界」を繋ぎ「人と人」を結ぶ拡張現実インタラクション, ウェアラブルコンピューティング