Vol.2017-CE-138 No.7
2017/2/11

子どもを対象としたタブレット端末によるインタラクティブ英語ストーリーシステムの試作

辻悠輔[†1]　越智徹[†1]　今井正文[†2]　倉橋農[†3]　中西通雄[†1]　倉本充子[†4]

概要：次期学習指導要領では英語が小学校の正式な教科となる方向であり，教材開発が盛んに行われている．我々は，幼稚園児から小学校低学年までを対象とした英語入門教材としてデジタル絵本の開発を進めている．この絵本は，タブレットのブラウザ上で動作するアプリケーションであり，1) アニメーションの再生，2) 英語音声の読み上げ，3) 日本文と英文の切替え表示ができるほか，4) 児童が背景とキャラクターとせりふを選択して絵本を作成することもできる．5 人の児童にこのデジタル絵本のプロトタイプを約 3 時間使用してもらった結果，児童はあまり戸惑うことなく直感的に操作できており，英語にも関心をもって使っている様子がうかがえた．

キーワード：英語環境，英語絵本，自作絵本，タブレット

Prototype system of interactive English stories for children using tablet computers

YUSUKE TSUJI[†1]　TORU OCHI[†1]　MASAFUMI IMAI[†2]
MINORI KURAHASI[†3]　MICHIO NAKANISHI[†1]　ATSUKO KURAMOTO[†4]

Abstract: The new curriculum guidelines enacted by the Ministry of Education, Culture, Sports, Science, and Technology (MEXT) have demonstrated the English Education Reform Plan, which includes the official introduction of compulsory English education for students after the third year at all elementary schools in 2020. In keeping with these MEXT guidelines, various kinds of educational materials for the new elementary school curriculum are being developed. We have focused on digital picture books targeting pre-school and lower elementary school children who are starting to learn English as a foreign language. We have been developing an application which runs on a web browser to realize these children's picture books: 1) running the picture and its story by a child on the web browser; 2) voicing the story in English; 3) switching between Japanese and English using the button on the web browser; and 4) making a new picture book by choosing a background, characters, and utterances. Five pre-school and elementary school children tried the prototype of this application for about three hours and they had no trouble using it. They were able to use it intuitively and enjoyably. Besides this, they also showed interest in English itself.

Keywords: English-language environments, English picture book, own story, tablet device

1. はじめに

文部科学省は，2003 年に「英語が使える日本人」の育成のための行動計画を策定し，2011 年には「国際共通語としての英語力向上のための 5 つの提言と具体的方策」により英語教育の方向性を提言し，英語教育のための ICT 活用を促してきた．これらに基づき，学校教材を主とするコンテンツ作成が進んでいるが，本論においては，幼児・児童が家庭においての日常的な英語への接触の機会を増やし，運用力養成への自然な流れを導き出すことを目標とした．

1980 年代半ばから認知理論の一つとして注目されている状況論的学習論[1]では，知識は個人の頭脳の中に留まるものではなく，実際に生活をするコミュニティにおけるアーチファクト(人工物)や同じ時空間に生活する人々との相互作用において集積されるとしている．また，1999 年開始の未来開拓学術プロジェクトにおいて乾[2]は，工学の立場から言語の研究を進め「身体と環境の相互の関係の中で認識というものを考えよ」と述べている．これらの立場を背景に，一般への普及率が高くなっており，子どもらも容易に扱うことのできるタブレット端末を活用した，英語での子どもら自身によるコンテンツおよび作話アプリケーションのプロトタイプ作成を試みた．

このプロトタイプシステムの概要と，本システムを実際に子どもに試用させた結果について報告する．

2. システム

本システムは，クライアントとサーバで構成されている．クライアント，サーバの双方ともに，一般的な Web サービスに対応したものを想定している．図 1 にシステム概要を示す．

†1 大阪工業大学
Osaka Institute of Technology
†2 豊橋創造大学
Toyohashi Sozo University
†3 大阪大学
Osaka University
†4 広島国際大学
Hiroshima International University

ⓒ2017 Information Processing Society of Japan

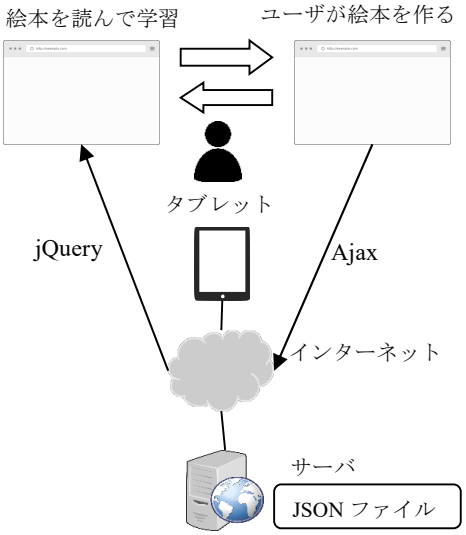

図 1　システム概要
Figure 1　System overview

2.1 クライアント

クライアントは HTML5 をサポートした Web ブラウザが稼働すればよい．また，本システムは，スマートフォン用のネイティブアプリケーションではなく，Web で動作するいわゆる Web アプリケーションである．一般に，スマートフォン用のネイティブアプリケーションでは，スタンドアローンで動作させたり，各機種用 OS のインターフェイスを最大限に活かすことが可能であるが，現段階で iOS，Android それぞれのネイティブアプリを作成する負荷が大きいこと，iOS でも Android でも動作する，といった汎用性とを考慮し，Web アプリでプロトタイプを作成している．

実験をスムーズに進めるため，協力者が日頃から Web ブラウザやゲームアプリを差し支えなく利用している，iPad をプロトタイプ開発のターゲットとして採用した．使用する Web ブラウザについては，iPad に標準 Web ブラウザとして搭載されている Safari を採用した．

2.2 サーバ

サーバは Web サーバが稼動すればよい．同時接続数や保持できる画像・音声ファイルの数などは考慮していない．使用するサーバの環境を表 1 に示す．

表 1　サーバの環境
Table 1 The server environment

OS	CentOS 6.8
メモリ	16GB
アプリケーション	Apache/2.2.15

2.3 実現方法

クライアントは，閲覧画面と作成画面の 2 つの Web ページから構成されている．閲覧画面はデジタル絵本を閲覧でき，作成画面はデジタル絵本を作成できる．

クライアント側の開発言語は JavaScript と HTML5 である．閲覧画面では jQuery を用いてサーバ上の JSON ファイル内の各パラメータを読み込む．作成画面では，JSON ファイル内の各パラメータに対応した JavaScript のパラメータを用意し，ユーザの操作に応じてパラメータを変更し，サーバに送信する．JavaScript は仕様上の制限により，サーバ上に JSON ファイルを生成することができない．そのため，作成画面では，Ajax を用いてサーバ上に JSON ファイルを生成している．JSON ファイル内の各パラメータと内容を表 2 に示す．

表 2　JSON ファイル内の各パラメータと内容
Table 2　Parameters and contents in JSON file

パラメータ名	内容
background	背景画像のパス
snd	音声のパス
parts1	キャラクター（1 つ目）のパス
parts2	キャラクター（2 つ目）のパス
move1	キャラクター（1 つ目）の動き
move2	キャラクター（2 つ目）の動き
left1	キャラクター（1 つ目）の位置
bottom1	
left2	キャラクター（2 つ目）の位置
bottom2	
txt1	日本文
txt2	英文

2.4 閲覧画面

閲覧画面では，あらかじめサーバ上に生成した JSON ファイルを読み込むことで，デジタル絵本を閲覧できる．図 2 に閲覧画面，表 3 に画面内の各部分の名称を示す．

ⓒ2017 Information Processing Society of Japan

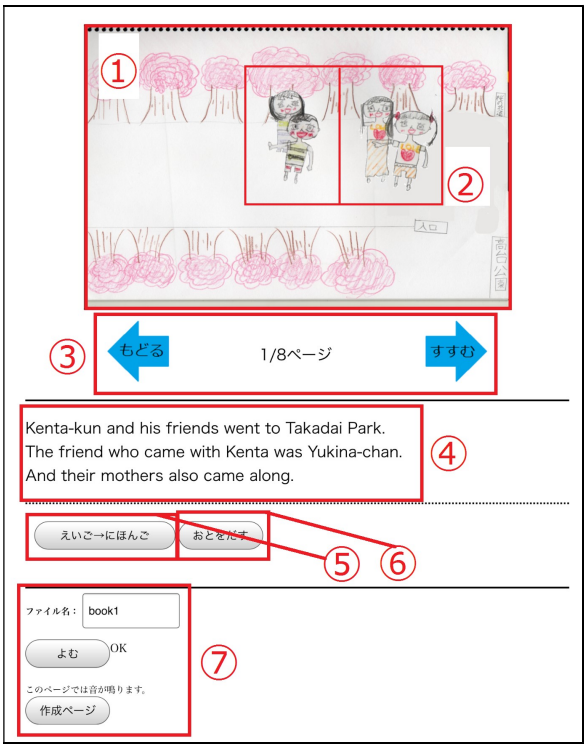

図 2　閲覧画面

Figure 2 The viewing screen

表 3　閲覧画面内の各部分の名称

Table 3 Part names in the viewing screen

	名称
①	スクリーン
②	パーツ
③	ページ切り替えボタン
④	字幕部分
⑤	言語切り替えボタン
⑥	音声再生ボタン
⑦	読み込み部分

ユーザが閲覧画面内の入力フォーム⑦に”book1”を入力し，「よむ」ボタンを押すことで画面上部に画像が表示される．画面上部には背景画像①と 2 つのキャラクター②が表示される．キャラクターは上下または左右に動く．児童の興味を引くために，キャラクターが動くアニメーションを実装した．ページの読み込み速度と画面の大きさを考慮し，1 ページ内のキャラクターは 2 つまでとした．言語切り替えボタン⑤を押すと，英文と日本文が切り替わる．閲覧画面内では，音声再生ボタン⑥を押すことで英語の音声が再生される．この音声は，あらかじめ録音したものをサーバ上に保存して使用している．日本語の音声の再生機能は無い．英語への接触の機会を増やすために日本語の音声は実装しなかった．音声の再生が終わると次のページに進むボタンが強調される(図 3)．この仕組みにより，音声の終わりがわかり，次のページへスムーズに移行できる．

図 3　強調された「すすむ」ボタン

Figure 3 "Next" button highlighted

2.5 作成画面

図 4 に作成画面，表 4 に画面内の各部分の名称を示す．

作成画面では，ユーザは 1 ページにつき，背景と 1 つのキャラクター，あいさつを選び，計 2 ページのデジタル絵本を作成できる．背景とキャラクター，あいさつはそれぞれ 3 種類から選ぶ．図 5~7 に背景，キャラクター，あいさつを示す．

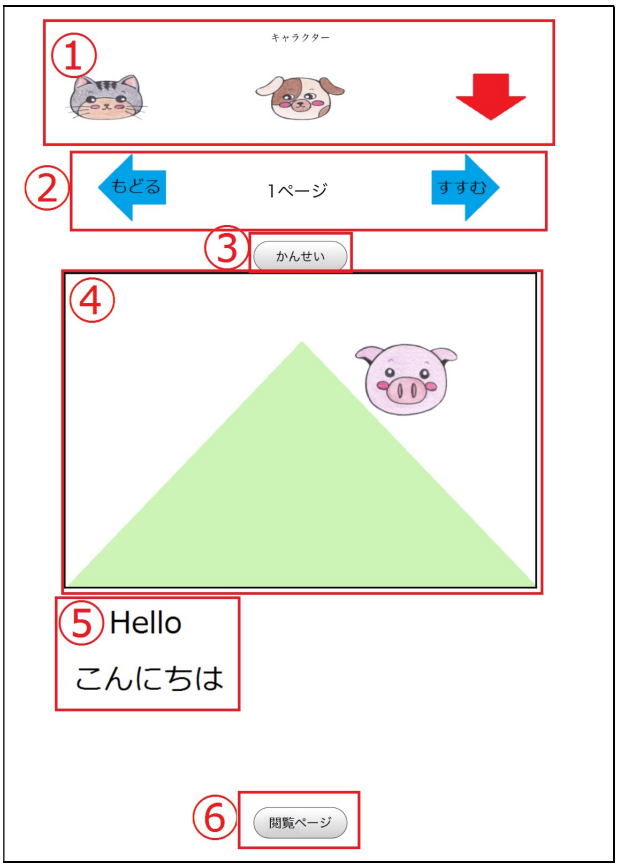

図 4　作成画面

Figure 4 The composition screen

ⓒ2017 Information Processing Society of Japan

表 4　作成画面内の各部分の名称
Table 4 Part names in the composition screen

	名称
①	選択メニュー
②	ページ切り替えボタン
③	「かんせい」ボタン
④	スクリーン
⑤	言語切り替えボタン
⑥	遷移ボタン

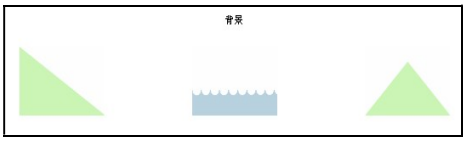

図 5　背景
Figure 5 Backgrounds

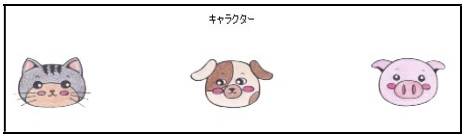

図 6　キャラクター
Figure 6 Characters

図 7　あいさつ
Figure 7 Greetings

各項目において，選択されたものが，JavaScript のパラメータに格納される．「かんせい」ボタンを押すと，Ajax により，パラメータがサーバ上の Test.json というファイル名で上書きされる．これにより，作成したデジタル絵本が閲覧画面で閲覧できる．なお，この JSON ファイル内のパラメータにおいて，キャラクターの動きとキャラクターの初期位置については変更できず，選択できるキャラクターも 1 つだけである．また，作成できるページ数は 2 ページである．さらに，作成する JSON ファイルは常に上書きされる．これは，プロトタイプとして運用するにあたり，最低限の機能しか実装しなかったからである．
作成中にユーザが選択メニューの項目で押したのものが，スクリーン④に表示される．「すすむ」，「もどる」の各ボタンを押すことで，選択メニュー①の項目が，1 ページ目のキャラクター → 1 ページ目の背景 → 1 ページ目のあいさつ → 2 ページ目のキャラクター → ･･･と切り替わる．

3. 実験方法と結果

3.1 実験方法

試用時及びそれに続くインタビュー時に，ビデオカメラにより，画面操作の確認が可能な斜め後方より撮影を行った(図 8).

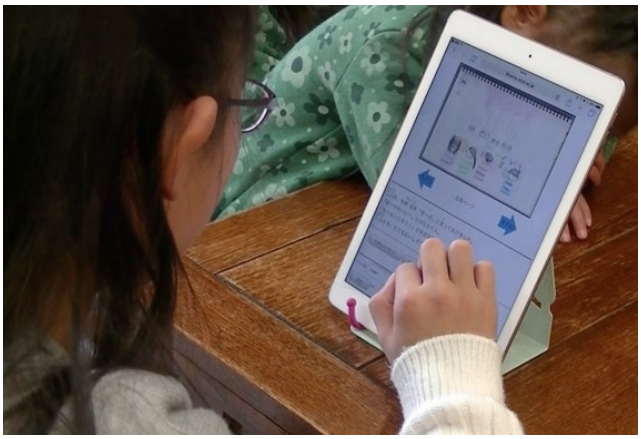

図 8　画面操作を行う協力者（斜め後方）
Figure 8 Participant working on the tablet (diagonally from behind)

事前に用意したコンテンツを用いて，閲覧画面の試用およびインタビューを同一端末にて協力者別に行い，続けて作成画面でも同様に試用とインタビューを行った．
協力者には，事前に利用中に自由に意見・感想，改善希望点などを述べるように指示し，アプリケーションの開始画面を表示した上で協力者にタブレットを提示し，試用を開始した．利用後，改めて意見・感想，改善の希望についてインタビューが行われた．
利用方法について事前の説明は行わず，利用中にも，何らかの操作や発言を行うよう促す他は，具体的な指示を与えていない．また，他の協力者が使用している間，利用中の画面や操作を見ないよう指示しており，使用開始時，全ての協力者は利用方法に関して未知の状態である．

3.2 協力者と環境

日本語を母語とする健常児で，普段からゲーム等でタブレット機器，特に実験で利用した iPad の操作に慣れている 4 歳から 12 歳の女子 5 名（4 歳児 2 名，7~12 歳の小学生 3 名）．
アプリケーションの実行環境は次のとおりである．

- タブレット：Apple iPad Air 2（対角 9.7 インチ，2,048x1,536 ピクセル，264ppi）
- OS：iOS 10.2 (14C92)
- Web ブラウザ：Safari

また，記録用のビデオ撮影のため，タブレット端末をスタンドで机上に固定した．

ⓒ2017 Information Processing Society of Japan

3.3 結果

実験中の観察結果と，協力者のインタビュー結果を閲覧画面と作成画面に分けて示す．

(1) **閲覧画面**

・ **観察**

4 歳児を含めた全ての協力者が戸惑うことなく操作を行っていた．また，本文表示には日本語を用いていた．

・ **利用時の発言およびインタビュー**

インターフェイスについて大きな不満は見られず，困難であると予想された，本文の日英切り替えについても，問題ないとの意見が得られた．絵および本文のページが表示された後，音声再生時に「さいせい」というボタンを押す必要があるが，この表現の意図が分かりにくく，またそもそも，画面切り替え時にすぐ音声が再生されてほしいとの要望が複数の児童からあった．

その他，端末を横向きに置いたときにも使えるように，との要望があった．

・ **改善の方針**

画面切り替え時の音声再生については，初期段階で必要性を論じていたが，技術的に複雑となる可能性があり，実装を進めていなかった．今回の実験結果により，必要な機能と認められるため，優先的に改善を行う．

画面を横向きに対応させた場合，絵が大きく視認性の向上が期待される一方，操作ボタンや字幕の配置が問題となる．現在，インターフェースデザインの検討を行っている状態である．

(2) **作成画面**

・ **観察**

操作方法について戸惑いが見られ，特に 4 歳児については，アプリケーションの意図自体が理解できていない様子であった．

・ **利用時の発言およびインタビュー**

4 歳児 2 名を除く全ての児童から，登場人物・背景・セリフなど，絵本素材のバリエーションが欲しいという要望があった．

また，登場人物を複数にしたい，ページ数を固定しないでほしい，吹き出しを用意してセリフを入れたい，顔に表情をつけたい，ハートなど「スタンプ」を入れたいという希望があり，全体的に自由度を上げたいという傾向がみられる．

その他，インターフェイスに関する問題として，「ほぞん」で再生画面に遷移してほしい，現在どのページを編集しているかわかりにくい，という指摘があった．

・ **改善の方針**

絵本の素材に関して，今回のプロトタイプでは選択肢が少なかったが，基本的には単にデータ量を増やすことで対応が可能である．登場人物の数については，数を固定することで対応を考えている．

定形の画像を選択して位置を指定する，いわゆるスタンプの実装は技術的に困難が少ない上，表情や背景にも応用でき，自由度を上げるのに適しているため，開発を進めている．

セリフを吹き出しに入れることは，字数の問題や言語の切り替えなどがあるため，単純に実装することは困難である．文字数を限定して入れ込むことは可能かもしれないが，英語に触れるという本来の目的に鑑み，必要性自体を検討している．

現在どのページ，どの段階の作業を行っているかわかりにくいというのは，児童が操作を行う上で大きな問題であり，優先的な対処が必要と考えられる．ページが変更になったことがはっきりわかるような画面やボタンを挿入すること，画面下部に作成途中のサムネイルを表示すること，全体ページ数と現在作業中のページ数を表示することを検討している．

4. まとめと今後の予定

本研究は，まだプロトタイプによる実験を行った段階であり，発展途中のため，今後本格的な展開として，閲覧画面と作成画面について，それぞれ以下のように予定している．

- **閲覧コンテンツの拡充**

コンテンツを 10 作程度用意し，また英語のみならず，今後ますます需要が拡大されると見込まれる中国語など，システムとコンテンツの多言語対応を考えている．

また，現在字幕は単にテキストとして表示されるだけなので，音声と可能な限り同期を取り，ハイライト表示を行うことを考えている．

- **作成システムの改善**

作成システムは，まだまだ機能が不足しているため，キャラクターにふきだしや表情を追加し，作成により自由度を上げる予定である．これにより，児童の製作意欲が高まり，本システムの利用時間が増えるとおのずと英語に触れる機会が増えると考えている．

さらに，サーバを介して，ユーザが作成したデジタル絵本をユーザ間で共有する機能の搭載も予定している．

謝辞 本研究は JSPS 科研費 16K12567 の助成を受けたものです．

参考文献

[1] Lave,J. & Wenger, E. Situated learning legitimate peripheral participation. Cambridge University Press. (1991).
[2] 乾敏郎．『脳科学から見る子どもの心の育ち』．ミネルヴァ書房．（2013）

ⓒ2017 Information Processing Society of Japan