

## 科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成24年5月10日現在

機関番号：17501

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2009～2011

課題番号：21500103

研究課題名（和文） 多数の絵本をグループで扱える電子テーブルを設置した子どものための新読書環境の実現

研究課題名（英文） Realizing a New Environment for Browsing/Reading Many and Various Picture Books by Setting a Digital Table in a Children's Room

研究代表者

伊藤 哲郎 (ITO TETSURO)

大分大学・工学部・教授

研究者番号：30029558

研究成果の概要（和文）：図書館の子ども室にブラウズリーダを搭載したPCが乗った読書テーブルを設置して「新読書環境」を実現する。そこでは、子どもたちは家族や友達と一緒に、電子化絵本、ウェブ絵本あるいは冊子体絵本の中から望むものをブラウジング主体で探し出して読むことができる。ブラウズリーダ設計のコンセプトは、「多数で多様の絵本が通常の図書館でのようにブラウジングできる」と、「電子化絵本やウェブ絵本が冊子体絵本のように読める」である。前者のためには、代替絵本に続き抽象化絵本棚という概念を導入し、代替絵本を抽象化絵本棚に線形に並べて表示するようにする。後者のためには、統一化ビューという概念を導入し、どのような代替絵本でも冊子体絵本のように単純なページめくりで読めるようにする。新読書環境は、大分県立図書館や別府大学附属幼稚園の他、大分県内の5か所の図書館の子ども室で実現している。

研究成果の概要（英文）：We aim to build a new browsing/reading environment, in which children's browsing and reading of picture books together with families and/or friends is steadily enhanced, by installing the BrowsReader in the children's room of a public library or a kindergarten. The children, by gathering around the BrowsReader, can browse many and various picture books and then choose and read a book by flipping pages on it. After reproducing each printed, digitized or web picture book as a surrogate picture book, we first introduce two basic notions; an abstracted bookshelf, which presents the front-cover images of the surrogate picture books in the form where all are linearly arranged, with some of the images bundled in places, and a unified view, which presents each page of any surrogate picture book in a form that seems like a printed picture book's page. We realized multiple new browsing/reading environments in the children's rooms of Oita Prefectural library, Beppu University attached kindergarten, etc., and clarified the effects of the BrowsReader in the children's activity in browsing/reading together.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	1,100,000	330,000	1,430,000
2010年度	600,000	180,000	780,000
2011年度	700,000	210,000	910,000
総計	2,400,000	720,000	3,120,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：情報学，メディア情報学・データベース

キーワード：電子図書館，子ども室，絵本，セルフブラウザ，ブックリーダ，グループ読書，統一化ビュー，読書環境

## 1. 研究開始当初の背景

幼児期の子どもたちを対象にした絵本の読み聞かせや家族との絵本の読書は、子どもたちの感情や情動を司る脳の部位を発達させるのに大きく役立つ。一方で、小学校低学年の子どもたちにとって、友達と一緒に絵本を声に出して読むことは、思考や創造を司る脳の部位を発達させるのに役立つ。すなわち、子どもたちが絵本を家族や友達と一緒に読むことは、その後の人生に良い影響を及ぼすということである。

家族や友達との絵本の読書に最適な場所の1つとして、図書館や幼稚園のこども室があげられる。そこに多数で多様な絵本が蔵書されていればそれだけ、子どもたちにとってよい環境が形成されているといえる。しかしながら、小規模な図書館や幼稚園のこども室では絵本の蔵書数は少なく、規模の大きな図書館では、今度は、子どもたちが望みの絵本を見つけ出すのに苦労するという欠点が生じる。本研究では、小規模図書館で生じる問題解決のため、従来からの冊子体絵本の蔵書に電子化絵本(冊子体絵本を電子化した絵本)やウェブ絵本(ウェブ上に公開されている絵本)を加えるという方法と、大規模図書館のこども室で生じる問題解決のため、絵本棚全体をディスプレイ装置上で一瞥しながらブラウジング主体で望みの絵本を見つけ出す方法を組み入れたブラウズリーダを開発し、これを搭載したPCをこども室の読書テーブルに置いて解決することを提案する。

蔵書を増やすために単純に市販の電子絵本を購入するというのは、図書館の経費を圧迫するため解決法とはならない。著作権保護の切れた絵本を電子化して読めるようにする方法や、種々の絵本を納めた世界規模のこども電子図書館を構築する方法も幾つか提案されている。これらの方法で蔵書数が増えても、大規模の図書館で見られた問題点はそのまま残る。これには、蔵書検索システムを設置しキーワード入力やカテゴリ選択で絵本が選べるようにするのが一般的な解決策であろうが、絵本へのキーワード付けやカテゴリ設定は困難で、子どもたちにとって両者とも扱いづらい。キーワード検索は、もともと、既に読みたい絵本を知っていて、そのありかを探し出すのに有効な方法である。

## 2. 研究の目的

図書館や幼稚園のこども室の読書机上に、本研究で開発したブラウズリーダを搭載したPCをセットし、幼児期から小学校低学年の子どもたちの家族や友達と一緒に「絵本のブラウジング・

読書活動」を高めるのが目的である。ブラウズリーダは、ブラウジングに際しては、1次情報と2次情報の違いを認識せずに大量の絵本が扱え、読書に際しては、電子化絵本やウェブ絵本であっても冊子体絵本のように読めるようにするコンピュータソフトウェアである。以下に開発に際して留意した点をまとめて示す。

- 冊子体絵本、電子化絵本やウェブ絵本を代替絵本として再表現することで、これらを同じように扱う。
- 子どもたちは、多数の絵本の表紙画像を納めた抽象化絵本棚を通常のこども室でと同じようにブラウジングし、望みの絵本を探し出せる。
- 子どもたちは、探し出した絵本が電子化絵本あるいはウェブ絵本であっても、それらを冊子体絵本と同じように、ページめくりで読むことができる。
- 各州絵本の扱いは著作権を侵害しない。

ブラウズリーダが搭載されているPCのディスプレイ装置として、子どもたちがその周囲に集まれるよう、大きめのサイズ(30インチ)のものを使う。

## 3. 研究の方法

本節では、ブラウズリーダ設計の基本的な考え方、ブラウズリーダの実装法、こども室に合わせたカスタマイズ法それぞれについて、順を追って説明する。

### (1) 基本的な考え方

ブラウズリーダの設計時におけるコンセプトは、代替絵本のブラウジングを容易にするための抽象化絵本棚と、代替絵本の各ページを冊子体絵本のページのように見せる統一化ビュー機構である。

抽象化絵本棚中では、代替絵本の表紙画像がブラウズリーダを設置しているこども室での冊子体絵本の並び順で配置される。並び順は、色ラベルによる大まかな大分類とタイトルの辞書順での小分類に従う線形並びである。このとき、ディスプレイ装置の限られた表示領域を有効利用するために、注意の所在の対象にならない代替絵本の表紙画像は縮小表示される。表紙画像に加えて、代替絵本のタイトルのうち縮小表示されていない表紙画像のタイトルもKWIC索引のような形で整理されて出力される。表示タイトル数が多い間は、似たつづりのタイトルは1つにスーパーインポーズされる。

統一化ビュー機構は、電子化絵本やウェブ絵本を冊子体絵本のように扱うための仕組みである。電子化絵本やウェブ絵本は、絵本ごとに表示様式

やページめくり方式が違っていたりするため、冊子体絵本の読み方との統一感が生まれにくい。著作権保護に抵触しない形で代替絵本を冊子体絵本に似せたものに置き換え、この不都合を解消する。

図1左側に合計1265冊の代替絵本(内訳:冊子体絵本1111冊、電子化絵本79冊、ウェブ絵本75冊)の表紙画像を納めた抽象化絵本棚を示す。多数の代替絵本を扱えるようにするため、並び順で隣り合った代替絵本の表紙画像のうちそれらのタイトルが似たもの(最大2x2枚を)を1つの絵本箱に入れまとめて扱うようにしている。代替絵本の並びは絵本箱の並びにそのまま反映される。図1の右側は、タイトルにひらがな「う」と「さ」を含む代替絵本の表紙画像とタイトルを拡大表示し、それら以外を縮小表示した抽象化絵本棚を示す。ひらがな入力、ブラウジング対象を注意の所在となるものだけに限定する働きをもつ。

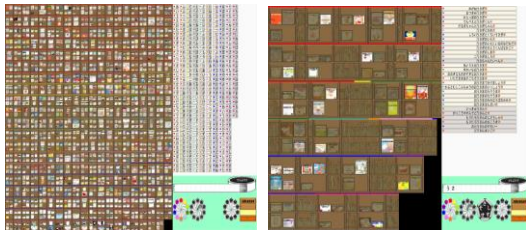


図1 抽象化絵本棚

図2の左側は、各種絵本(左上から、時計回りに、冊子体絵本、ウェブ絵本、電子化絵本)の表紙画像を、市場のビューアで表示した状況である。図2の右側では、統一化ビューで表示し直してある。統一化ビュー機構を使うと、どのような絵本でも同じように扱える。画像の移動、回転、拡大・縮小も可能になる。ブラウザリーダ上ではある子どもが読書中であっても、別な子どもがブラウジングや読書したりできる。

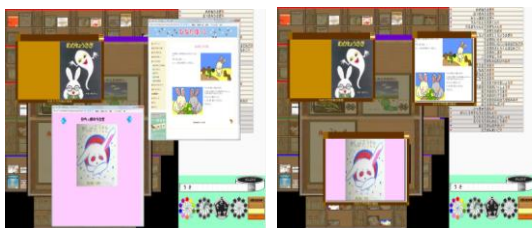


図2 代替絵本の統一化ビュー表示

## (2) 実装法

### ① 抽象化絵本棚のブラウジング

子ども室での冊子体絵本の蔵書数からすると、ブラウザリーダは10,000冊の代替絵本は扱えるようになっていなければならない。また、すべての表紙画像が一度に見渡せなければならない、絵本箱並びは、いくつかを縮小されても、線形順を保っていないなければならない。

### 〔表紙画像の扱い〕

抽象化絵本棚中の表紙画像が小さすぎてそれらの識別が困難な場合には、必要な絵本箱だけを拡大し、残りを縮小する。これには2つの方法がある。1つは、これと思う絵本箱にタッチしてそれを拡大表示する方法である。もう1つは、これと思うひらがなを入力し、それ(ら)を含むタイトルをもつ代替絵本の表紙画像を納めている絵本箱だけを拡大表示する方法である。

ひらがな入力のためには、図1や図2の右下に示すようなひらがなアイコンを用意している。子どもたちは好きなようにアイコンをドラッグすればよい。対応するひらがなが白テープ状の場所に再表示され、ことばとして編集できるようになる。

ひらがな入力によりいくつかは拡大され残りが縮小されても、絵本箱の線形並び順は不変であるが、このことを子どもたちに明示的に伝えるため、スパイラルアップ・ダウン法によるアニメーションを開発し組み込んでいる。

### 〔タイトルの扱い〕

抽象化絵本棚の右側のタイトル索引は、絵本箱中の画像が小さい場合に特に有効に働く。入力したひらがなを中心にその前後のタイトル文字列が辞書順で表示される。表示されるタイトルの数が限られることから、各ひらがなのフォントは十分大きなものになる。表示されたタイトルをタッチして白テープ上に移し、そこでのひらがな並びを自由に編集してもよい。ことばをよく知っている子どもたちにとっては、白テープは通常の検索システムの入力ウィンドウになる。

抽象化絵本棚の左側と右側の動きは常に同期が取られ、子どもたちが1次情報と2次情報との違いに気づかなくてもよいよう配慮されている。

## ②代替絵本の読書

### 〔著作権保護への対処〕

代替絵本は、表紙画像の後ろに、絵本のページ画像か絵本の配架場所の写真を載せた画像が連なったものとして表現される。著作権保護の観点からすると、冊子体絵本の表紙画像とウェブ絵本の表紙・ページ画像の扱いには注意が要る。ブラウザリーダでは、これらの画像の表示が必要になる度に、当該画像の保存されているウェブページにアクセスするようにしている。

### 〔統一化ビューの提供〕

各代替絵本について図2の右側のような表示とするために、統一化ビューを提供する仕組みを備えている。原理は、市場のビューアに表示される絵本の表紙画像やページ画像の必要な部分のみをトリミングしてブラウザリーダの読書機構で見せる。一方、読書機構上でのページめくり操作は、

市場のビューアでの必要なボタン操作に変換する。トリミングや操作変換は、これまでに開発してきたコラボトレイの技術を使って行う。著作権保護への対応から、統一化ビュー機構には画像を保存する機能はない。

表紙画像がタッチされると、対応する代替絵本が読みやすいサイズで表示される。この代替絵本が電子化絵本かウェブ絵本ならば、ページ画像をめくりながら読み進めることができる。代替絵本が冊子体絵本ならば、写っている絵本棚を見て、子ども室の絵本棚から冊子体絵本を取り出して読めばよい。複数の代替絵本を見つけて、同時に読むこともできる。

### (3) カスタマイズ

ブラウズリーダーはいろいろな子ども室に設置されるため、代替絵本や抽象化絵本棚のカスタマイズが容易になっている必要がある。

電子化絵本の代替絵本の作成には、それらの表紙と各ページをディジタイザでスキャンすればよい。デジタルデータがあればそれを利用する。ウェブ絵本の代替絵本の作成には、これら絵本に対する URL アドレス、統一化ビューのためのデータ、タイトルや大分類のためのラベル色の登録が要る。冊子体絵本の代替絵本の作成には、これら表紙画像の URL アドレス、配架されている子ども室の絵本棚の写真、タイトルやラベル色の登録が要る。蔵書データベース探索や絵本の ISBN 番号を基にしたウェブ探索を通じて、これらデータを取得する。ウェブ上で表紙画像が見つからなければ、写真を撮ってぼかし表紙画像を作る。抽象化絵本棚は取得したラベル色とタイトルを基に表紙画像を線形に並べて作る。

最もコストのかかる作業は、ウェブ絵本に対する統一化ビューを作るためのデータ登録と、冊子体絵本のぼかし表紙画像の作成である。これらには、専用のデータベースを用意し、カスタマイズの度に更新するようしておけば、後でのカスタマイズ要求に対する作業は大きくならに済む。

## 4. 研究成果

### (1) ブラウズリーダー KNT-Oita と KND-Beppu

開発したブラウズリーダーは、大分大学学術情報拠点子どもコーナー、大分県立図書館、大分市民図書館、別府市立図書館、由布市立図書館、宇佐市民図書館および別府大学附属幼稚園それぞれの子ども室、合計7か所、に設置している。以下では、大分県立図書館および別府大学附属幼稚園の子ども室に設置したブラウズリーダーの利用状況を比較対照する。また、そこでの司書や保育士たちの声についてもまとめて示す。個人情報保護の観点から、利用状況のビデオ収録はできないため、

ブラウズリーダーにタッチ操作やドラッグ操作に係わるログ記録を取る機能を備えて対処した。

別府大学附属幼稚園子ども室では、幼稚園の年間スケジュールの都合上、2011年2月から3月までの間のデータしか収集できなかった。大分県立図書館子ども室では、2010年10月の設置当初から約1年間半継続的に利用されてきているが、ここでは、設置当初から2011年3月までの間に収集したデータについての議論とする。

ブラウズリーダーの評価の基本は、それを設置した現実の子ども室で、子どもたちが家族や友達と一緒に長期に渡って使ったかどうかを見ることである。間接的なデータとしてのログ記録と直接的なデータとしての司書や保育士たちへの質問・インタビューへの回答を基に評価した。

子どもたちが絵本箱等を頻度高くタッチしていると、ブラウズリーダーはブラウジング活動を促進するのに役立ったと判断し、子どもたちが、家族や友達と一緒に比較的長時間（予備実験から2～5分間とした）同じ絵本のページをめくっていると、読書活動を促進するのに役立ったと判断した。これら活動が家族や友たちと一緒にであったかどうかは、質問やインタビューで確認した。

以下、大分県立図書館の子ども室に設置したブラウズリーダーを KNT-Oita、別府大学附属幼稚園の子ども室に設置したブラウズリーダーを KND-Beppu と呼び、それぞれに関する特徴づけを表1にまとめて示す。

表1 KNT-Oita と KND-Beppu の設置

	KNT-Oita	KND-Beppu
設置年月	2010年10月	2011年2月
観察期間	2010/10/27~2011/3/26	2011/2/9~2011/3/26
利用者年齢	幼稚園児他と小学校低学年生 (3歳-9歳)	幼稚園児 (3歳-6歳)

KNT-Oita と KND-Beppu で扱える代替絵本の数等については、それぞれ、表2(a)と2(b)に示す。代替絵本の数は、月日が経つごとに少しずつ増やして行った。表3に、司書や保育士たちへの質問項目を示す。

表2(a) KNT-Oita の代替絵本の数

	2010/10/27	2010/11/26	2010/12/3	2011/2/25
冊子体	7,745	7,745	9,459	9,459
電子化	53	51	46	79
ウェブ	293	946	1,061	1,002
合計	8,091	8,742	10,566	10,540

表 2(b) KND-Beppu の代替絵本の数

	2011/2/8	2011/2/9
冊子体	1,111	1,111
電子化	79	79
ウェブ	75	779
合計	1,265	1,969

表 3 質問項目

Questions
Q1: 子どもたちのおよその年齢は?
Q2: 子どもたちは KNT-Oita/KND-Beppu を家族や友人と一緒に使っていましたか?
Q3: 子どもたちは KNT-Oita/KND-Beppu を使った後、館内の絵本棚の所に行っているのを見ましたか?
Q4: 子どもたちは KNT-Oita/KND-Beppu を使って家族や友人と一緒に絵本をよんでいましたか?

## (2) KNT-Oita 上でのブラウジングと読書

図3の左側は月ごとのKNT-Oitaの利用状況を示す。各棒での表示について、上段、中段および下段にそれぞれ、ウェブ絵本、電子化絵本および冊子体絵本に対する代替絵本の表紙画像をタッチした回数を示す。休日分のみでの平均値である。休日には、子どもたちは友達以外に家族と一緒に図書館を訪れるため、KNT-Oitaの利用率は平日と比べて高い。冊子体絵本に対するタッチ回数が多いのは、これらに対する代替絵本が数多く登録されているからである。長期に渡って利用統計が安定していることから、KNT-Oitaの設置は、ブラウジング活動を活発するのに役立つといえる。

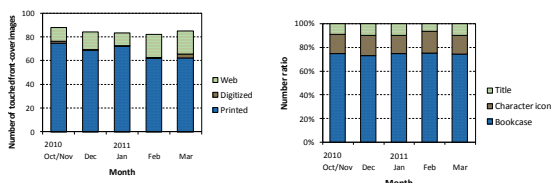


図3 KNT-Oitaの利用状況とブラウジング手段

図3の右側に、子どもたちがブラウジング時に、タイトルのタッチ、ひらがなの入力あるいは絵本箱のタッチのうち、どれを使ったかを数えた割合を、各棒の上から順に示す。KNT-Oitaでは多数の代替絵本が扱われるため、絵本箱中の代替絵本の表示画像が小さくなってしまふ。にもかかわらず、子どもたちは、絵本箱をタッチして絵本を探すのを好んだことが分かる。この結果は、従来からの研究で指摘されている事実と符合する。また、実験に先立って幼児はひらがな入力ができないのではないかと想定していたが、表からは、幼児でも(家族や友達と一緒にのためか、ことばは知らなくてもひらがなは知っているためか)ひらがな入

力をするということが分かった。

子どもたちが実際に電子化絵本やウェブ絵本を読んだかどうかを、ログ記録をもとに調べた(ブラウズリーダーでのブラウジングの後、冊子体絵本を絵本棚から取り出して読んだかどうかはログ記録から調べられない)。4(1)節で述べた基準でこれら絵本を読んだかどうか判断した。ウェブ絵本の本数が少ないこともあるが、休日には平均1.4冊読んでいた。KNT-Oitaを設置した段階では、子どもたちは、あまりウェブ絵本を読まないのではないかと想定していたことと符合していた。しかしながら、図3の左側からは、日が経つと次第に電子化絵本やウェブ絵本の代替絵本の表紙画像がタッチされる回数が増えてきていることも読み取れる。ブラウズリーダーに所蔵する電子化絵本とウェブ絵本の本数を冊子体絵本の数くらいまで増やすと、このことが明確になると考えられる。ブラウズリーダーの利用に当たって、特段のマニュアルは準備していない。見よう見まねで子供たちの間に使い方が伝わって行くとの考えである。KNT-Oitaの利用ではこのことが実証された。

## (3) KND-Beppu 上でのブラウジングと読書

図4の左側と右側はそれぞれ、KND-Beppuの登園日での平均での利用状況とブラウジング状況を示す。利用状況をKNT-Oitaの場合と比較すると、電子化絵本やウェブ絵本に対するタッチ回数が総体的に高いのは、幼稚園の子ども室には冊子体絵本と同程度の数の電子化絵本やウェブ絵本に対する代替絵本が蔵書されていたためである。園児は年齢によって、年少組(3,4歳)、年中組(4,5歳)および年長組(5,6歳)に分けられているが、組の違いによるブラウズリーダーの利用の目立った違いはなかった。年少組の子どもでも、友達と一緒にひらがな入力していた。ブラウジング手段に関する考察は、KNT-Oitaと同様である。

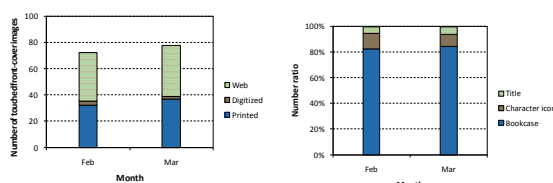


図4 KND-Beppuの利用状況とブラウジング手段

ウェブ絵本の読書に関しては、利用時間が午前中だけと限られていたにも拘らず、登園日あたり平均3.2冊読んでいた。これは、電子化絵本とウェブ絵本の本数が冊子体絵本の数ぐらゐ登録されていたことに加え、子どもたちはもともと電子化絵本や冊子体絵本を読むのが好きであったということが原因と考えられる。保育士たちへのインタビ

ユーでも、子どもたちは電子の絵本を読むのが好き、との意見であった。

#### (4) まとめと今後の展望

表4は表3に示す質問項目への司書や保育士たちの回答をまとめたものである。ブラウズリーダーは、子どもたちの絵本のブラウジングおよび読書を活発にするのに大きく役立ったことが認められたことが分かる。同じ様なことは司書や保育士たちへのインタビューからも再確認されている。

表4 質問項目への回答

	KNT-Oita	KND-Beppu
Q1	およそ3歳から9歳	3歳から6歳
Q2	はい。お母さんと一緒に	はい。普段は友達と一緒に
Q3	はい。多くの子どもたちが、ちよくちよく	はい。見たときには、幾人かが
Q4	はい。比較的頻度高く	はい。普段は友達と一緒に読んでいました

KNR-Oitaは2011年4月以降も、同様の傾向でよく利用されていた。ブラウズリーダーは他の図書館の子ども室へも設置した。設置時期は、別府市立図書館：2011年9月、大分市民図書館2011年10月、由布市立図書館2011年12月、宇佐市民図書館2012年2月である。利用状況については、図書館の立地条件に依存しており、都市部では休日に特によく利用されており、地方では休日でも平日も同じくらい利用されていた。

今後の研究の方向として、子どもたちが電子化絵本やウェブ絵本を読むかどうかを具体的なデータをもとに確認することがあげられる。このためには、以下のような方法を採用する。まず、ブラウズリーダーを設置する図書館や幼稚園の数を増やすと同時に、司書や保育士以外に子ども室を訪れる子どもたちの親が、電子化絵本の創作やウェブ絵本の収集に加わるようにすることがあげられる。システム開発の面からは、ブラウズリーダーに子どもたちが家族や友達と一緒に絵本を読んでいることを音声で判断する機構を組み入れるなど、ログ記録のための機能を充実させることがあげられる。

複数のブラウズリーダーをサーバで繋ぎ、個々の図書館の独自性を保ちながら、そこが有する絵本情報を世界に発信できる、子ども電子絵本図書館を構築することも課題としたい。

#### 5. 主な発表論文等

[雑誌論文] (計2件)

- ① J. Liu, T. Ito, N. Toyokuni, K. Sato, and M. Nakashima: Enhancing children's activity in browsing/reading together by the installation of the BrowsReader in

the children's room of a library. Information Processing and Management, (査読有) 2012年, Online (DOI: 10.1016/j.ipm.2012.02.005).

- ② Y. Abe, K. Matsusako, K. Kirimura, M. Tamura, and M. Nakashima, T. Ito: Tolerant Sharing of a Single-user Application Among Multiple Users in Collaborative Work. Adjunct Proceedings of CSCW2010, Savannah, Georgia, USA (査読有) 2010年, 555-556.

[学会発表] (計6件)

- ① 浅野仁彦: ブラウズリーダー上の電子絵本を手にとって読むためのタブレット PC を用いた読書機構。電気関係学会九州支部連合会, 2011年9月27日, 佐賀。
- ② 結城竜也: ブラウズリーダーで冊子体絵本を扱うための絵本情報の表示法。電子情報通信学会九州支部学生会講演会, 2011年9月28日, 佐賀。
- ③ 浅野仁彦: 大量の絵本を納めた絵本棚の作成と同時メニューの考えを取り入れた絵本棚ブラウジング。インタラクシオン, 2011年3月11日, 東京。
- ④ 豊国菜々: ウェブ絵本に対する統一化ビューの考えを取り入れた子ども電子図書室での蔵書の充実, 情報科学技術フォーラム, 2010年9月8日, 福岡。
- ⑤ 益吉和哉: 子ども電子図書室における絵本情報の相互提供とウェブ絵本への対応。火の国シンポジウム, 2010年3月4日, 宮崎。
- ⑥ 三原光貴: 子ども電子図書室への配架を目指した絵本表紙画像の自動取得。電子情報通信学会九州支部学生会講演会, 2009年9月30日, 飯塚。

[その他]

- ①□ 毎日新聞: 2010年10月28日(地方版)。
- ②□ 大分合同新聞: 2012年2月25日(宇佐版), 2011年9月15日(別府版), 2010年10月28日(大分版), 2011年12月25日(由布版)。
- ③ 今日新聞: 2011年9月12日(夕刊)。

#### 6. 研究組織

##### (1) 研究代表者

伊藤 哲郎 (ITO TETSURO)  
大分大学・工学部・教授  
研究者番号: 30029558

##### (2) 研究分担者

中島 誠 (NAKASHIMA MAKOTO)  
大分大学・工学部・准教授  
研究者番号: 00253774

##### (3) 研究分担者

佐藤允昭 (MASAAKI SATO)  
別府大学・文学部・教授  
研究者番号: 30162473