

複数の本を関連付けて読むための 電子書籍アプリケーションの提案

吉越将紘[†] 久住あも[†] 天野ほのか[†] 吉田享子[†]

近年、Apple Inc.のiPadやAmazon.com社のKindleなどの電子書籍リーダーの登場やコンテンツの増加により電子書籍の普及が拡大してきている。電子書籍の利点としては紙の書籍と比較して膨大な量のコンテンツをコンパクトにまとめられることや、文字だけでなく複合的なメディアによる表現が可能である等といった点が挙げられている。一方、電子書籍には、読書の方法や使い方の自由度などの点でまだ紙の書籍には及ばない面も多くある。今後は、電子書籍の利点を生かしながら、紙の書籍で可能な使い方にも対応できるものが必要となると考えられる。本稿では、電子書籍のためのツールとして、複数の電子書籍をユーザの用途に合わせて関連付けて並行して読んだり、複数の本から必要なページを抽出して新しい電子書籍を作成できるアプリケーションを提案する。

Proposal of e-book application for linking several books

Masahiro Yoshikoshi[†] Amo kusumi[†] Honoka Amano[†]
Kyoko Yoshida[†]

In recent years, electronic books are becoming popular due to the introduction of new devices like iPad from apple.inc, or Kindle from Amazon. There are several advantages of these new reading devices. For one thing, they are able to contain a lot of information in their small body compared to the ordinary paper made book. Another point is that electronic books can provide us information not only by words but also by using multimedia. However, the electronic devices have no functions like reading many books at the same time or picking up selecting the important part of the books by comparing them, which is very easy to do by using ordinary books. We hope that the electronic books must also have functions that the ordinary books have. In this paper we propose the electronic book application which has functions to link several books and read them at the same time, and function to make our own new book by choosing several pages from different books.

1. はじめに

近年、Apple Inc.のiPadやAmazon.com社のKindleなどの電子書籍リーダーの登場やコンテンツの増加により電子書籍の普及が拡大してきている。電子書籍の利点としては紙の書籍と比較して膨大な量のコンテンツをコンパクトにまとめられることや、文字だけでなく複合的なメディアによる表現が可能である等といった点が挙げられている[1]。一方、電子書籍には、読書の方法や使い方の自由度などの点でまだ紙の書籍には及ばない面も多くある。今後は、電子書籍の利点を生かしながら、紙の書籍で可能な使い方にも対応できるものが必要となると考えられる。

本稿では、電子書籍のためのツールとして、複数の電子書籍をユーザの用途に合わせて関連付けて並行して読んだり、複数の本から必要なページを抽出して新しい電子書籍を作成できるアプリケーションを提案する。

2. 背景

電子書籍の市場規模は今後大きく成長することが期待されている。電子書籍市場を牽引する電子書籍専用端末やタブレット PCなどの端末の累積出荷台数は2015年で1500万台程度の規模まで成長すると予測されている。また、国内の電子書籍コンテンツの市場規模は2015年には2500億円を超えると期待されている。国内の出版業界でも電子書籍事業への参入が加速し、文芸書・ビジネス書などの書籍、コミック、写真集などの電子書籍での発売も開始されている[2]。

教育現場でも電子書籍の導入が進んでおり、特に米国では学校の教科書の電子書籍化は2015年には、ほぼ100%になると予測されている[3]。日本においては、小学校で各教科に電子教科書の導入が始まっている。これは米国のように電子書籍などの端末を使うものではなく電子黒板を用いたものであるが、動画などのコンテンツも付加されており教育効果が上がることが期待される。米国と比較すれば国内の教科書の電子化は遅れてはいるが、コンテンツの充実とともに教育現場における電子書籍の普及は今後拡大すると予想される[4]。

電子書籍に関する研究としては電子書籍への情報を付加するためにアノテーションを利用した知識共有型電子書籍などの研究がある[5]。これは、コメントやブックマークなどの書籍に関連したアノテーションを他のユーザと共有することで、書籍の特定の箇所に関わる議論や疑問の解決や要点抽出など、電子書籍ならではの新しい書籍の読み方を提案しているものである。

[†] 専修大学ネットワーク情報学部
School of Network and Information, Senshu-University

電子書籍には、多くの利点がある一方で、読書の方法や使い方の自由度などの点でまだ紙の書籍には及ばない面も多くある。例えば、紙の書籍を使って学習する場合、複数の本を並べて関連した項目を見比べて調べたり、それらの中から必要な情報を抽出してノートにまとめるなどの方法で作業を進めることが多い。しかし、電子書籍の場合は1冊の本を読むことが前提となっているため、複数の本を並べて読み比べることや複数の本に対応したノート機能などはない。本稿では、学習の場面で、1冊の電子書籍だけでなく複数の電子書籍を見比べながら勉強することを想定して、電子書籍を用いた学習ツールとして「ぶくりんく」を提案する。「ぶくりんく」は、電子書籍のページの情報を別の電子書籍のページとリンク付けすることによって、異なる電子書籍間のページを関連付けて読むことができる、複数の本の情報を抽出して別の書籍としてまとめることができる、などの機能をもつアプリケーションとなっている。

3. 「ぶくりんく」の概要

書籍を使って知識を得たり理解したりする際には、1冊の本だけを参考にするのではなく、関連する複数の本を読みながら学習することも多い。例えば、古典の学習の場合では、原文・訳文・関連資料・参考文献などの本を見比べることでより深く理解を進めることができる。また、ある本に書かれている項目の説明がわからなければ、別の本を開いて同じ項目を読んで理解するなどの学習方法をとる。本研究では上述のようなケースを想定して、電子書籍リンクシステム「ぶくりんく」を開発した。

「ぶくりんく」は、紙の書籍を使って学習する場合と同様の学習環境を実現させるため、複数の本を同時に扱えるようにしている。異なる電子書籍の関連する項目同士にリンクを張ることで、複数の本の関連した項目を見比べることができるようにしている。また、複数の電子書籍の中から関連する項目を抽出して集め、それらの情報をまとめて新しい1冊の電子書籍とすることができる。これらの関連付けられた電子書籍を読むためのビュー機能も提供している。なお、「ぶくりんく」では著作権の問題を考慮して、使用する電子書籍はユーザ自身が購入したものを前提とし、スタンドアロンで動くアプリケーションとして作成した。電子書籍の形式は epub[6] を使用している。また、今回は電子書籍のサンプルとして、古典の学習を想定して、「源氏物語」の原本・現代語訳・英語訳を用いている。

3.1 「ぶくりんく」の機能

「ぶくりんく」は、電子書籍の関連する項目をリンク付けする「リンク Book 作成機能」、電子書籍の好きなページをピックアップしそれらをまとめて1冊の電子書籍にする「オリジナル Book 作成機能」、各 Book を読んだり、書いたメモをノートとして作成した Book と関連付けたりすることができる「ビューの機能」から成る(図1)。

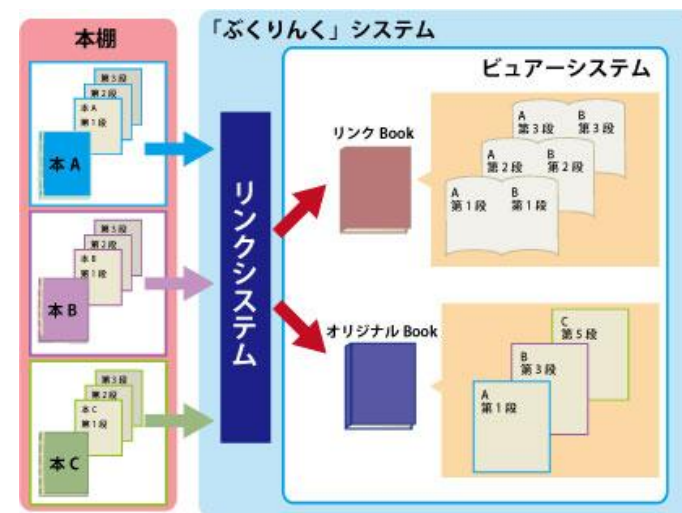


図1 「ぶくりんく」の概念図

(1) リンク Book 作成機能

リンク Book 作成機能は、複数の本のページを自由に行き来することが可能になる機能である。関連した項目が書かれている本のページ同士をリンクしてつなげることで、複数の本の関連するページを同時に比較しながら見ることができる。リンクの設定方法としては、「ぶくりんく」システムが自動で設定する自動リンクと、ユーザが手動で設定する手動リンクの方法がある(図2)。

・自動リンク

自動リンクでは、本を構成する最小単位である見出しを用い自動的にリンクを設定することができる。今回は電子書籍の目次を見出しとして使用している。リンク付けするために、複数の本を読み込んだうえで、各本を見出し単位でページ分割し、本を相互にリンクさせるための表を作成しこれを用いて本の間を相互に移動できるようにしている。

・手動リンク

手動リンクでは、ユーザが複数の本のページ同士に手動でリンクを設定させることができる。この手動リンクでは、読んでいる本のページの途中でユーザにページ区切りの指標となる「区切りマーク」を挿入してもらう。ユーザが手動で挿入した「区切りマーク」を基にページが分割され、本のページを相互にリンクすることが可能となる。

(2) オリジナル Book 作成機能

オリジナル Book 作成機能は、複数の本から選択したページを集めて 1 冊の電子書籍を作成することができる機能である。ブラウザで使うブックマーク機能に似たもので、ユーザはビューアで本を読んでいる時に、気に入ったページを抽出しオリジナル Book のページとして登録し、それらをまとめて本にする。オリジナル Book として登録された本は 1 冊の電子書籍として扱うことができる。また、この本の利点は、登録されたオリジナル Book のページを順に読むことができるだけでなく、オリジナル Book のページに登録する以前の電子書籍に戻ってその書籍のページの前後も移動できるという点である (図 3)

例えば、本 A、本 B、本 C の三冊からそれぞれページを抽出し、本 X というオリジナル Book を作成したとする。オリジナル Book の本 X は作成されたページの順番にページをめくって読むことができる。また、読んでいる本 X のページから原本である本 A、本 B、本 C に移動してそれらの本の前後のページを読むこともできる (図 4)。

(3) ビュアー機能

「ぶくりんく」のビューアは、リンク付けされた電子書籍を読むために使用することを目的として作成した。ビューアには、一般的に書籍ビューアにある、電子書籍を読む、しおりをはさむ、などの機能のほか、「2 画面機能」や「ノート機能」がある。

「2 画面機能」は 2 つの書籍を見比べながら読むことのできる機能で、画面の左の本のページと対応関係にある (リンク付けされた) 別の書籍のページを右に表示することができる。2 つの画面で表示されている書籍はリンク付けされているため、一方のページを捲るともう一方のページも自動的に捲られる。「ノート機能」は、読んでいるページに対してメモをとることができ、ページにリンク付けされたノートを作成することができる機能である。これにより、メモは複数の書籍と関連付けられたノートとして活用できる (図 5)。

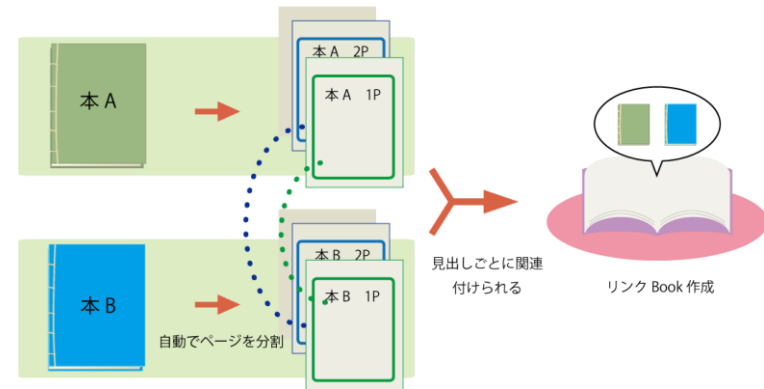


図 2 リンク Book 作成機能

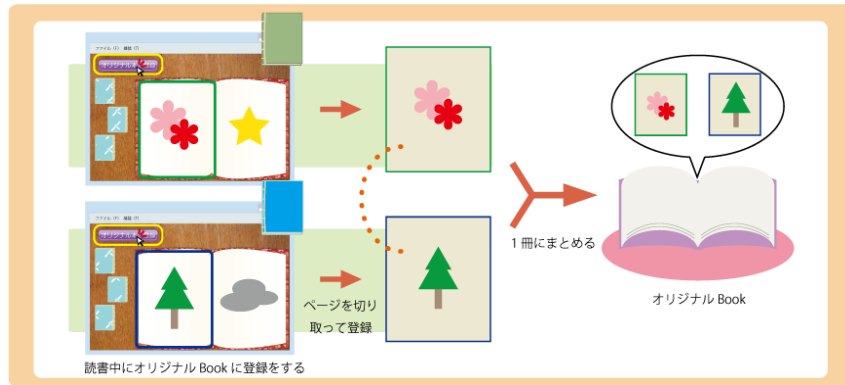


図 3 オリジナル Book 作成機能

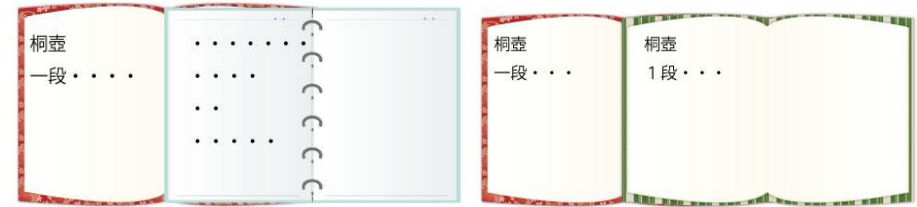


図 5 ビューアー機能 (ノートと 2 画面)

3.2 「ぶくりんく」利用の流れ

「ぶくりんく」はリンク Book とオリジナル Book を作成する本棚画面と実際に本を読むためのビューアー画面の 2 つに分けられる (図 6). 本棚画面は 2 つの本棚から成っている. 左側の本棚に作成する Book の素材となる電子書籍が表示され, 右側の本棚に作成したリンク Book 及びオリジナル Book が表示されている.

リンク Book を作成する場合, ユーザは電子書籍を複数冊本棚から選択して「作成」ボタンを押す. その後, 作成する Book の名前を入力し, 自動か手動かのリンク付けの方法を選択する. 関連付けるものが見出し (epub 形式では <h> タグで囲まれている) ならば自動を選択し, リンク Book を作成する. ユーザが任意の場所でリンク付けしたい場合は手動を選択し, ビューアー画面を起動してページを区切るための指標となるページタグをクリックして挿入していく. すべてのページタグを挿入した後, 本棚画面で実行ボタンを押すとページタグを挿入した場所で関連付けを行うことができる.

オリジナル Book を作成する場合, ユーザはまず「オリジナル Book 作成」ボタンを押す, オリジナル Book の名前を入力して作成する. 右側の本棚に新規のオリジナル Book が作成され, ビューアー画面からオリジナル Book へのページの登録が可能となる.

電子書籍または作成した Book を読む場合は本棚から該当する本を選択し「読む」ボタンを押してビューアー画面を起動すればよい.

ビューアー画面は大きく分けて上部の「メニューボタン」, 左の「電子書籍アイコン」, 右の「電子書籍表示」の 3 つから成っている. ビューアー画面を起動した後, ユーザは 1 画面で読むのか 2 画面で読むのかをメニューボタンから選択する. 2 画面を選択すると別々の本を読み比べる事が可能になる. 次にユーザは読む本の選択を行う. ビューアー画面の左側に読みこまれた電子書籍の表紙がアイコンとして並んでいるので, ユーザはここから読みたい電子書籍を選択し, 電子書籍表示画面へドラッグ&ドロップする. リンク Book を選択すると, 関連したページが連動して表示される. ビューアー画面の 2 画面機能やノート機能などを使用したい場合はメニューボタンから選択することができる.

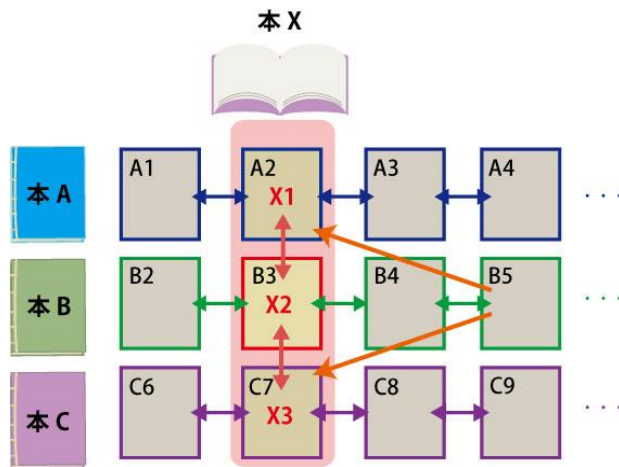


図 4 オリジナル Book のページ移動



図 6 「ぶくりんく」の利用画面

4. システムの全体像

ここでは「ぶくりんく」のシステム構成とリンク付けのためのマトリックス表について説明する。

4.1 システム構成

「ぶくりんく」システムは Link System と Viewer System の 2 つのサブシステムから構成されている (図 7)。リンク付けする電子書籍は Link System で読み込まれ Workspace というディレクトリにまとめて自動解凍される。Workspace 中のページファイルは元の電子書籍と同じ形式で解凍されている。

「ぶくりんく」システムで使用する電子書籍のフォーマットは国際電子出版フォーラムが普及促進している epub 形式を使用した。epub 形式は XMDf や .book と違い規格がオープンであり、HTML や CSS、XHTML で構築されているため制作がしやすい等の特徴がある。また、最新の規格である epub3.0 では HTML5 に対応しているため、縦書きや音声、動画などさらにリッチな表現が可能となっている。

リンク Book 作成のためには、本棚から選択された複数の電子書籍のページ単位である xhtml ファイルを相互にリンク付けしなければならない。各書籍のページ同士をリンク付けするためには、「現在見ている書籍のページが他の各書籍のどのページとリ

ンクしているか」という情報を持つ必要がある。そこで、Link System では各書籍単位に「関連する書籍数×ページ数」分のリンク対応のための「リンク Book 用マトリックス表」を作成する。リンク Book 用マトリックス表はリンク Book 作成機能で作成される。ビューアで書籍から書籍へのリンクを辿る時にはこのリンク Book 用マトリックス表を参照する。

Viewer System は、リンク Book 用マトリックス表を参照しながらページファイルを表示させることによって、関連する複数の本を同時に読むことを可能にしている。また、オリジナル Book 作成機能では、オリジナル Book ごとに登録された書籍名とページ番号のパスが「オリジナル Book 用マトリックス表」として保存される。作成されたオリジナル Book 用マトリックス表を基にページのパスを辿っていくことで、オリジナル Book を 1 冊の本として読むことができ、該当ページの書籍のマトリックス表を参照することで、元の書籍の前後に移動することも可能となっている。

Viewer System で「ノート機能」が使用された場合、Viewer System は Note というディレクトリにノートの新規ページを作成し、そこに書き込みをする。また、Viewer System からノートが読み込まれた場合もここからノートのページを読み込む。

4.2 マトリックス表

マトリックス表とは「関連する書籍数×ページ数」で表現されるリンク対応表である。(図 8) マトリックス表を用いてリンク付けする場合、各本のページ数を同じにすることが望ましい (各本はページごとにリンク付けされており、各本のページ同士が相互リンクされるという状態が望ましいため)。各本の間でページ数を揃えるためにはどの本でも共通しているリンク付けするための分割単位が必要となるが、今回は見出し (本の目次に対応) を利用した。題材として利用した古典の源氏物語では、最小単位の目次である「段」を見出しとして利用し、リンク付けが行われている。

例えば、源氏物語の原本と A 訳をリンク付けする場合は、原本からリンク移動する場合のマトリックス表と A 訳からリンク移動する場合のマトリックス表の 2 つが必要となる。また、マトリックス表を自動作成するためには、それぞれの本は同じ見出しでページが分割されている必要がある。基となる電子書籍の作成方法は、epub 形式で作成されていても、電子書籍の作成者によって作成されるページ構成は異なる。そのため、前もってそれぞれの本を見出しである「段」ごとのページとなるよう電子書籍をリンク Book 作成機能で作成している。

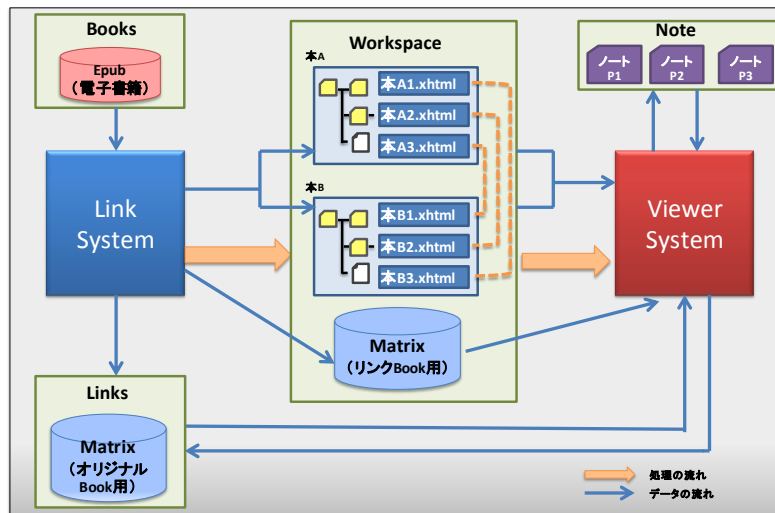


図 7 システムの全体像

5. 評価

本システムについて、PC を用いてリンク Book、オリジナル Book、ビューアの機能などについて解説しながら実演した後でアンケートを実施した。その結果、74 名（社会人 18 名、大学生 51 名、高校生 5 名）から回答を得ることができた（表 1）。

『ぶくりんく』に興味を持ってましたか」という問いに対し、87%の方から「そう思う・すごくそう思う」という回答を得た。その理由としては「難しい源氏物語の本でも、現代訳と並べて分かりやすく読め、とても便利なものだと思う」というような教育用のツールとしての有用性を評価したコメントがあった。「実際に『ぶくりんく』を使用したいと思いましたか?」という問いに対し、「そう思う・すごくそう思う」を合わせた回答は 84%であった。また、「リンク Book を使ってみてみたいと思いますか」という質問には、77%が「そう思う・すごくそう思う」と答えた。その中で自動リンクの機能については、83%が「役立つと思う・すごく思う」と回答したが、手動リンクについては 65%に減少しており、「どちらともいえない」と答えた人が 28%となっている。また、「オリジナル Book」については、72%の人が「使ってみてみたいと思う・すごくそう思う」と回答している。以上の点から、「ぶくりんく」の機能については、多くの人の評価を得ることができたが、手動リンクについては改善の余地があることがわかった。

その他、良かった点としては「画面は実用的だし利用したいと感じる」、「電子書籍の新しい使い方がおもしろい」、「電子書籍の普及率が増えるので利用価値は高いと思う」などのコメントがあった。また、改善点としては、「画面が小さくて字が読みにくい」、「デザインが粗い気がした」、「オリジナルブックの集合サイトをつくとよい」などのコメントがあった。

今後の「ぶくりんく」の改善点としては、自動リンクの機能の改良、Web アプリ化、ユーザインターフェースや使い勝手の改良などが挙げられる。

自動リンク機能の改良については、現在のリンクは本の目次に当たる見出しをキーワードとして用いて関連付けを行っている。関連付けが正しく行われるためには、2 つの本が同じキーワードを使っていることが前提となる。一般的な本の場合は同じキーワードの目次とすると制限が厳しいので、目次となるキーワードを比較して同じ意味を持つ言葉と関連づけることを検討する予定である。また、目次だけでなく、書籍の後ろにあるインデックスの項目を関連付けのためのキーワードとして使うことも考えている。インデックスは、短い単語に区切られ、各項目の記述ページを示しているため、項目の比較やページを関連付けるための検索に有効利用できると考えられる。

また「ぶくりんく」を Web アプリとする課題もある。現在は PC 上で操作するシステムとなっているが、ソフトウェアやデータをサーバーに移すことで、「いつでもどこでも」使え、利便性が高まると考えられる。電子書籍の著作権の問題については、

原文 4P		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	...
本番号										
0	原本	1	2	3	4					
1	A訳	1	3	5	7					
2	ノート									

A訳 8P		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	...
本番号										
0	原本	1	1	2	2	3	3	4	4	
1	A訳	1	2	3	4	5	6	7	8	
2	ノート									

図 8 マトリックス表

表 1 アンケート結果

アンケート内容	まったく 思わない	思わない	どちらとも いえない	そう思う	すごくそ う思う
「ぶくりんく」に興味を持 てましたか	0 (0%)	1 (1%)	7 (9%)	35 (47%)	30 (40%)
実際に「ぶくりんく」を使 用したいと思いましたか	0 (0%)	3 (4%)	8 (10%)	35 (47%)	28 (37%)
リンク Book を使ってみた いと思いましたか	0 (0%)	2 (2%)	13 (17%)	30 (40%)	28 (37%)
自動リンクは役立つと思 いましたか	1 (1%)	0 (0%)	11 (14%)	20 (27%)	42 (56%)
手動リンクは役立つと思 いましたか	1 (1%)	3 (4%)	21 (28%)	21 (28%)	28 (37%)
オリジナル Book を使って みたいと思いましたか	1 (1%)	5 (6%)	14 (18%)	22 (29%)	32 (43%)
ノート機能を使ってみた いと思いましたか	1 (1%)	7 (9%)	10 (13%)	27 (36%)	29 (39%)
2 画面機能を使ってみた いと思いましたか	1 (1%)	3 (4%)	15 (20%)	22 (29%)	33 (44%)

セキュリティの問題などの対応が必要となる。また、電子書籍専用端末やタブレット PC への対応も計画していきたい。

今回のアンケートでは、インターフェースの改善要求が多くあった。この点については、実際に使用してもらい意見を聞いたうえで改良していきたいと考えている。

6. 考察

今回は、学習利用の視点から「ぶくりんく」を提案したが、ここでは、インターネット上の Web サイトと電子書籍を比較して今後の可能性を検討する。

現在、インターネットの発達により、Web の中には多くの知識や情報が集積されている。複数のページによって構成される Web サイトは、1 冊の本として捉えることもできる。Web サイトと電子書籍を本として比較してみると、使用されている技術は基本的にどちらも HTML/CSS/JavaScript といった Web の技術であり変わらない。違う点としては、Web サイトは常時内容の変更が可能であり最新の情報を得ることができるが、電子書籍は完成された出版物であり、内容を変更することを前提とはしていない。電子書籍は、編集者による校正を経た本として、あるテーマに沿って体系的にまとめられている書作物であり、一般的には著作内容について筆者や責任の所在が明確で信

頼性は Web 情報よりも高いと考えられる。特に、初版から長く読み継がれたものは読者による評価を受けており、専門書などは知識がまとまって体系化されており価値が高いと考えられる。

また、インターネットの特性であるリンク機能を見ると、Web サイトはサイト内の別のページへ自由に移動でき、別のサイトのページとリンクして相互に行き来することもできる。電子書籍の場合は、一般的なビューアの機能としては、本内のページの移動のみを前提としており、別の電子書籍のページとリンクして移動できる機能はない。電子書籍についても、Web サイトのページリンクと同様に、異なる電子書籍間のページをリンクすることができれば、1 冊の本だけにとどまらず複数の書籍の間を相互に行き来することができる。Web の情報がリンクで結ばれることで新しい価値が付加された様に、電子書籍の情報もリンクで結ばれることで新しい価値が付加できる。Web サイトのネットサーフィンと同様に、複数の電子書籍をサーフィンするためのシステムとしても「ぶくりんく」の可能性があると考えている。

7. おわりに

本稿では、学習の場面で、1 冊の電子書籍だけでなく複数の電子書籍を見比べながら勉強することを想定して、電子書籍を用いた学習ツールとして「ぶくりんく」を提案した。「ぶくりんく」は、電子書籍のページの情報を別の電子書籍のページとリンク付けすることによって、異なる電子書籍間のページを関連付けて読むことができる、複数の本の情報を抽出して別の書籍としてまとめることができる、などの機能をもつアプリケーションとなっている。今後は、自動リンク・手動リンクシステムの改善、特に自動リンクシステムを書籍の内容とリンクさせるなどの機能を追加していきたい。また、電子書籍専用端末やタブレット PC に対するアプリケーションとすることや、ユーザインターフェースの改良などを行い、より質の高いものにしていく予定である。

参考文献

- 1) 内木哲也・明星聖子「情報システム視点からの電子書籍出版に関する考察」情報処理学会研究報告. 情報システムと社会環境研究報告 2004(53), 43-50, 2004-05-21
- 2) 野村総合研究所「2015 年の電子書籍」東洋経済新報社, 2011
- 3) WBS - 米 加速する教科書電子化 http://www.tv-tokyo.co.jp/mv/wbs/feature/post_9181
- 4) 全小中学校に「デジタル教科書」(日本経済新聞) <http://www.nikkei.com/news/headline/article/>
- 5) 秋山博紀・安村通晃「アノテーション付加による知識共有型電子書籍の提案」情報処理学会研究報告. HCI, ヒューマンコンピュータインタラクション研究会報告 2011-HCI-142(13), 1-8, 2011-03-10
- 6) International Digital Publishing Forum (国際電子出版フォーラム) <http://idpf.org/>