



紙媒体と Web の特徴を融合した複合型電子メディアに関する研究

田中陽菜^{*1}

The research of hybrid e-media combining features of papers and Web

Haruna Tanaka^{*1}

Abstract - In recent years, many book publications and newspaper articles have been electronized inspired by spread of e-book readers such as iPad and Kindle. While e-book readers get popular because of the advantages like portability and convenience, papers still have to be read by a lot of people for many reasons. It is supposed to be main current way of information acquisition that people use e-book readers with papers well.

In this research, I propose the model of using e-book readers (tablet) together with papers to generate synergy of understanding information for users by taking advantages of the strength of e-books readers and papers. In addition, I design new user interface of e-book readers assumed of using with papers.

I call this UI “hybrid e-media”, which have unique feature united by both advantages of papers and web. This UI have paper-like layout and link function not only to-text but also to-sound and to-movie so that user gets higher effect of information acquisition like nonverbal information. In concrete terms, I introduce “sound link”, which is interface of image-to-sound-to-text, and “movie link”, which is interface of image-to-movie. Using this UI, users can get information effectively utilizing link function like web and reading smoothly like paper.

Keywords: multimodal interface, nonverbal interface, e-book reader, information design, regional information

1. はじめに

かつての 4 大マスメディアと言われた新聞、テレビ、ラジオ、雑誌に加え、IT 技術が発達した現代では電子書籍、Web サイト、動画サイト等、様々なメディアが生まれてきた。

電子書籍に限定すると、1990 年にソニーが初の電子書籍端末「電子ブックリーダー」を発売して以来、Kindle や iPad など、様々な電子書籍端末が普及した。また、文部科学省が 2011 年に発表した「教育の情報化ビジョン」¹では、「2020 年までにすべての学校で 1 人 1 台のタブレットを導入した IT 授業を実現する」という目標を掲げており、今後電子書籍端末やタブレットはますます普及していくと考えられる。

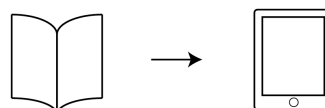
一方で、電子書籍がすべて紙に取って代わるという事態はまだ起きていない。紙媒体はいまだ優れたメディアとして人々に使われ続けている。その要因として、のちに詳しく述べるが、紙媒体は電子媒体が持ち合わせていない強みがいくつかあることが挙げられる。たとえば、小林、池内の研究²によれば、文章理解において紙媒体は

電子書籍端末よりも優位性があることがわかっている。

以上のことから、今後も電子書籍端末が普及する一方で、紙媒体もなくなることはないと考えられる。すなわち、今までに言われてきた「紙か電子か」ではなく、「紙も電子も」の時代が来ていると言えよう。すなわち紙媒体と電子媒体（タブレット）を併用しそれぞれの媒体の強みを生かすことで、情報の受け取りに相乗効果を生み出すようなモデルを考え、それを踏まえて紙媒体のレイアウトや電子媒体のユーザインタフェースを設計する必要がある。

本研究では紙媒体と併用することを想定し、これまでの電子書籍端末と異なる独自の特徴を持ち合わせた媒体である「複合型電子メディア」について提案したい。

これまでの電子書籍端末



紙媒体のコンテンツをそのまま

電子書籍端末でも見られるようにしたのみ

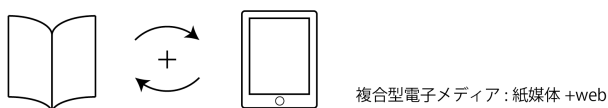
図 1 これまでの電子書籍端末 (Fig.1 existing e-book reader)

^{*1} 早稲田大学大学院基幹理工学研究科表現工学専攻

^{*1} Graduate School of Science & Engineering, Waseda University

(1) 文部科学省「教育の情報化ビジョン」

(2) 情報処理学会研究報告「表示媒体が文章理解と記憶に及ぼす影響—電子書籍端末と紙媒体の比較—」小林亮太、池内淳



併用することで
情報の受け取りに相乗効果を生み出す

図2 提案する複合型電子メディア(Fig.2 hybrid e-media)

図1に見られるように、現存の電子書籍は、紙媒体のページをそのまま画面上でも同じように見られるようにしただけのものが多いが、提案する「複合型電子メディア」(図2)では、電子ならではの強みを生かし、紙媒体とWebの長所を取り込んでいる。

今回「複合型電子メディア」に取り入れた電子ならではの強みとは具体的には、リンク機能である。これまでWebには「テキスト→テキスト」のリンクは多用されてきたが、「複合型電子メディア」では、独自に「画像→音情報→テキスト」のインタフェースである「音リンク」や「画像→動画」のインタフェースである「動画リンク」を取り込む。

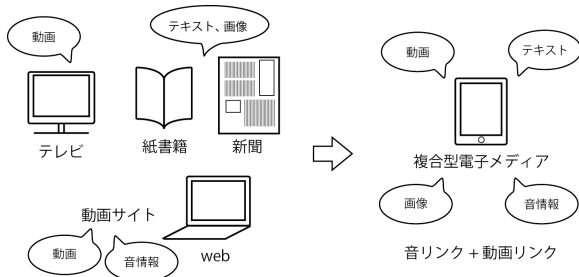


図3 これまでのメディアと複合型電子メディア
(Fig.3 existing media and hybrid e-media)

雑誌、新聞はテキストと画像、テレビや動画サイトは動画等、これまで各メディアに棲み分けられてきた情報表現メディア(文字、画像、動画、音声等)を一挙に画面上に集積することを目的としている。

これにより、ユーザが内容の理解を深めたり、多角的に情報を受け取ることができる等、より高い効果を期待できる。

まずはじめに紙媒体とWebの特徴について論じ、その後それぞれの強みを取り入れた「複合型電子メディア」を提案する。

2. メディアの特性

2.1 電子書籍端末と紙媒体の特徴

複合型電子メディアを提案するにあたって、まずは現存の電子書籍端末の特徴を、紙媒体と比較しながら述べる。

まずはじめに、「読みやすさ」について論じる。小林、池内が行った紙と電子書籍端末(ここではiPadを用いている)の主観評価²⁾によると、読みやすかった媒体について、「iPad」と答えた人は30.6%、「紙」と答えた人は

38.9%、「どちらも変わらない」と答えた人は30.6%となっており、このことから「読みやすさ」という観点においては、電子書籍端末は紙媒体とほぼ同程度の効果があるということがわかる。

2.1.1 電子書籍端末の特徴

また、2010年の楽天の「電子書籍に関する調査」³⁾によれば、電子書籍の利用について、「利用したこともあるし、今後も利用したい」と答えた人は10.8%、「利用したことはないが、今後利用したい」と答えた人は53.5%となっており、合わせて今後利用したいと考えている人は64.3%となっていることがわかる。

また、今後利用したいと考えている理由として、一番多かったものが「何冊も書籍を持ち運ぶ必要がなく、手軽になるから」(64.5%)、次に多かったものが「すぐに欲しい書籍を購入し、手元にダウンロードすることができるから」(52.4%)、そしてその次に「1冊当たりの単価が下がり、購入するコストを抑えることができるようになると思うから」(48.4%)という結果になっている。この結果から、人々は携帯性、利便性、そしてコストがかからないという点で電子書籍を利用したいと考えていることがわかる。また5番目に多かった理由として、「動画や音楽、インターネットなど従来と異なるコンテンツの連動が可能だから」(13.2%)が挙げられており、人々が電子書籍端末に従来の読書体験とは異なる新たな機能を求めていることも伺える。

一方、「電子書籍を今後利用したくない」と答えている人が理由としてあげているのは、一番多かったものが「電子画面で文字を読むのが疲れるから」(61.3%)、続いて「紙で読む習慣がついているから」(55.5%)、「読んだ気がしないから」(25.8%)という結果となっている。これらの層の人に関しては、電子書籍端末上で文字を読むことに少し抵抗があるため、長時間の利用は向いていないと考えられる。

2.1.2 紙媒体の特徴

次に、紙媒体の持つ特徴について述べる。「読書端末はなぜ普及しないのか」⁴⁾において、筑瀬は紙の書籍の効用として以下をあげている。

- ①読む前に、書籍を持ったり中身に目を通したりすることで書かれている情報の分量や難易度がわかる
 - ②それによって読み通すために必要な時間が推定できる
 - ③読んでいる途中で、全体のどのぐらいまで読み進んだかが直感的にわかる
 - ④読み返す必要が生じた際、どこに戻ればいいのかが大雑把にわかる
- ・・・(後略)

このように、紙媒体は電子書籍端末にはない強みとな

(2)情報処理学会研究報告「表示媒体が文章理解と記憶に及ぼす影響—電子書籍端末と紙媒体の比較—」小林亮太、池内淳

(3)楽天自主調査レポート「電子書籍に関する調査」

(4)読書端末はなぜ普及しないのか

る特徴を持っている。それは「直感的な書籍情報（分量、難易度等）と位置の把握」である。これは紙媒体にしか持ち得ない特徴であり、電子書籍端末で再現することは難しいと考えられる。

2.2 Web の特徴

電子書籍端末はその特性上、Web サイトの機能を取り入れやすい。複合型電子メディアでは電子ならではの機能として、Web の特徴を取り入れる。そのためこの項においては Web の特徴について述べる。

Web の強みのひとつとして「リンク性」が挙げられる。しかし従来の Web はテキストリンク（「テキスト→テキスト」）がメインであった。

これまでも動画や音情報とのリンクは存在したが、それは動画サイトへ飛ぶものであったり、Web 上のテキスト情報をそのまま音声情報にただけのものであったりした。

提案する複合型電子メディアでは、あくまで自分の読んでいる画面上で動画を見ることができたり、音リンクでは画面上の情報にはない付加情報を得られたり、情報取得の際の感情を音によって促したりする。

3. 提案する複合型電子メディア

3.1 複合型電子メディア

これまでに紙媒体、電子書籍端末、Web の特徴を述べてきた。これらを踏まえて、本研究では紙媒体と Web それぞれの媒体の持つ長所をうまく融合した新しい複合型電子メディアである「Hi-per（Hybrid paper）」を提案する。Hi-per の特徴は大きく 3 つある。

- (1)レイアウトは限りなく紙媒体に近い
- (2)音情報、動画等含むリンクを配置
- (3)直感的な操作

また Hi-per の構成要素として、独自に考えた、音リンク（「画像- 音情報- テキスト」のインタフェース）と動画リンク（「画像- 動画」のインタフェース）を提案する。

雑誌を読んでいるような感覚で情報を得ながら、より詳しい追加情報や、聴覚など視覚以外の感覚器から情報を得たりすることができるインタフェースである。本論文では音リンクに焦点を当て、ユーザインタフェースを考える。

4.2 音リンク（音情報を中心にしたインタフェース）

本項では、音情報を中心に、画像、テキストをコンテンツとしたインタフェースに焦点を絞る。これを音リンク（「画像- 音情報- テキスト」のインタフェース）と名付ける。

特に、海外観光客に向け日本の文化情報を発信する場合を題材にして、インタフェースを提案したい。

本インタフェースは非言語情報をメインとしている。非言語情報は、言語によらない情報伝達の手段のため、

異なる言語を用いるユーザに対しても直感的なアプローチが期待できる。

3.2.1 地域文化情報を外国人へ発信する

2020 年東京オリンピックの開催が決まり、日本に多くの海外観光客が訪れることや、海外の人の日本に対する興味関心がさらに高まることが予測される。

一方でそこには「言語の壁」が存在し、言語情報を中心としたインタフェースは海外ユーザにとっては使いづらいものであると想定できる。

そこで非言語情報を媒介としてユーザの興味を引き、コンテンツとユーザをつなぐインタフェースを提案したい。「音」を媒介にすることで、日本にある魅力的な地域や文化を海外ユーザに伝えていく。

今回は風鈴の音、花火の音、祭りの賑やかさ、ししおどしの響き、鶯のさえずり等の、日本の文化が感じられるような音声情報を非言語情報として、文化情報などの言語情報とユーザをつなぐ。

3.2.2 音リンクを用いたインタフェース

音リンクを取り入れた、日本の音を通じて文化情報を知ることのできるインタフェースである「Japanote」を提案する。今回は iPad を例にインタフェースを考案した。「Japanote」は音声中心型インタフェースであり、その構成要素は、音声、画像、テキストである。

Objective-C を用いて、プロトタイプを作成した。作成方法は以下の通りである。

①サウンドライブラリを作成する

日本の文化を象徴するような音を集め、ライブラリ化する。（サウンドライブラリの具体例：風鈴の音、ししおどしの響き、鶯のさえずり、木魚の音、歌舞伎の声、祭りの賑やかさ等）

それぞれの音に対応するイメージの画像を用意し、アイコン（「note」と呼ぶ）とする。



図 4 Japanote のサウンドライブラリ表示画面
(Fig.4 display screen of sound library, Japanote)

サウンドライブラリの音声情報、画像情報ともに非言語情報であり、海外ユーザにとってこの初期画面はわかりやすい情報であると言える。

ユーザは画面上で興味を惹きつけられた note を次々

とタッチするだけで、音声を通じて日本の音を楽しむことができる。サウンドライブラリが多くなれば、必要に応じてカテゴリ分けをするなどして情報を見やすくする。

②音情報にテキストを関連づけ、より深い理解を促す

今回のプロトタイプでは、テキスト情報として文化情報を関連付けた。

たとえば「風りんの音」の **note** を長押しすると、「日本の夏は湿気が多く、じめじめして蒸し暑い。この過ごしづらい季節をなんとか乗り越えるための日本人の工夫が、風りん。風りんの音色は透き通っていて、私たちに涼しくしてくれる」など、風りんの説明として歴史や成り立ちを文章で紹介する。これによりユーザは音を楽しむだけでなく、その背景にある文化や歴史を知ることができる。



図5 Japanote のテキスト情報画面
(Fig.5 display screen of text information, Japanote)

このように、サウンドライブラリと文化情報の二つの要素を行き来することにより、背景知識のないユーザでも、画面上で新たな概念を獲得し、知識を深めることが可能となる。

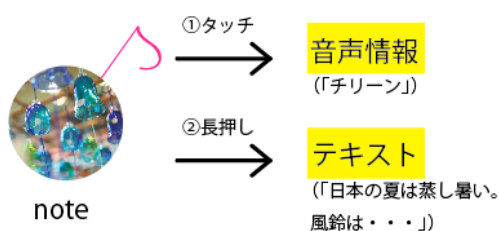


図6 音リンクのインタフェース
(Fig.6 interface of sound-link)

3.2 動画リンク（動画を中心にしたインタフェース）

本項では、動画を中心に、画像、動画をコンテンツとしたインタフェースについて述べる。これを動画リンク（「画像- 動画」のインタフェース）と名付ける。動画リンクに関しても音リンク同様、プロトタイプを今後作成する。

4. 複合型電子メディアの価値と評価

4.1 複合型電子メディアの価値

今回提案した複合型電子メディアによって、想定される新たな価値を「ユーザにとっての価値」「コンテンツ制作側にとっての価値」「社会にとっての価値」に分けて論

じる。

まずはじめに、ユーザにとっての価値について述べる。ユーザはこれまでテキスト情報と画像がほとんどであった電子書籍を、音リンクや動画リンクでより豊かに楽しむことができるようになる。また紙媒体と併用することで、情報取得や記憶により高い効果が得られることが期待できる。

続いて、コンテンツ制作側にとっての価値を述べる。複合型電子メディアは電子媒体であるが、紙のレイアウトを基本としている。そのため、コンテンツ制作側は紙と電子両方で発信したいと考えた場合、複合型電子メディアであればそれぞれでレイアウトを考え直す必要がなく、手間がかからない。

最後に社会にとっての価値について述べる。複合型電子メディアは文化情報や学術情報など、共有することで社会課題の解決につながるような情報のプラットフォームを構築するのに適している。

4.2 複合型電子メディアの評価

作成した音リンクのプロトタイプを用いて、ユーザテスト法（ユーザを被験者とし、システムやプロトタイプを使ってユーザビリティの指標を求めるもの）⁵⁾によりユーザビリティを評価する。また、動画リンクのプロトタイプを作成し、それについても同様に評価を行う。

5. おわりに

今回は音リンクに焦点をあて、コンテンツを日本の文化情報に限定した提案を行った。

しかし、本提案を応用すれば、たとえばこれまで Web 上ではテキスト情報が中心であった学術論文などで、動画等により研究内容を見られるようにすれば、ユーザは自身の探している研究をより早く、適切に見つけられるなどの効果が期待できる。

複合型電子メディアによって、「紙も電子も」併用することで、より豊かな人々の情報取得に寄与したい。

6. 参考文献

- [1] 文部科学省「教育の情報化ビジョン」
- [2] 小林亮太,池内淳:表示媒体が文章理解と記憶に及ぼす影響—電子書籍端末と紙媒体の比較—;情報処理学会研究報告.2012, vol. 2012-HCL-147
- [3] 電子書籍に関する調査;楽天自主調査レポート <http://research.rakuten.co.jp/report/20100625/>
- [4] 筑瀬重喜:読書端末はなぜ普及しないのか;情報化社会・メディア研究. 2008, vol. 5, p. 33-40.
- [5] 北原義典:イラストで学ぶ ヒューマンインタフェース;株式会社講談社サイエンティフィク.2011

(5)イラストで学ぶ ヒューマンインタフェース p.134