

読書体験を豊かにするための本の拡張に関する研究

稲川暢浩[†] 藤波香織[‡][†]東京農工大学 工学部 情報コミュニケーション工学科[‡]東京農工大学大学院 共生科学技術研究院 先端情報科学部門

1 はじめに

近年、電子書籍の登場により携帯やPCといった電子端末で、漫画や小説といったコンテンツを楽しめるようになった。これらの特徴として、場面に合わせた音や動画などを再生させることによって既存の本より高いエンタテインメント性を得られる点が挙げられる。しかしながら、広く普及しているとは言い難く、有料の電子書籍になると全ての世代で利用した事のある割合は10%を下回っている。普及に至っていない理由として、権利関係が複雑なためのコンテンツ不足、表示領域の問題や長時間利用した場合の目の疲労といったディスプレイを利用した読書の問題点が挙げられる。そこで本稿では、既存の本を電子書籍のようにエンタテインメント性を高めるシステムについて述べる。

2 システム

2.1 システム概要

本システムでは、既存の本を読む際に現在読んでいるページの内容に沿った、音や画像といったコンテンツをTVやPCモニターなどの表示装置やスピーカーを通して提供する。これはコンテンツ提供のタイミング(ページ番号)を記述した命令を処理することによって実現される。類似研究として本の各ページにタグを埋め込んで、ページを把握する研究[1]や、特殊なディスプレイ越しに本を見ることで立体的な映像を提供する研究[2]などが存在するが、これらは元の本自体の加工や、ユーザー側のデバイス装着が必要であることから本システムのように既存の本を用いて通常の読書形態を維持できないと考えられる。

2.2 システム構成

本システムの構成を図1に示す。本システムでは読書の開始に先立ち音や画像といったコンテンツと、その提供のタイミングを記述した命令を外部の命令管理サーバより、PCや携帯電話といったブックサーバにダウンロードする。本に装着されたデバイスは一定間隔でセンサ値をブックサーバ側に送信し、そこでページをめくったと判断した場合、現在のページ数を1つ

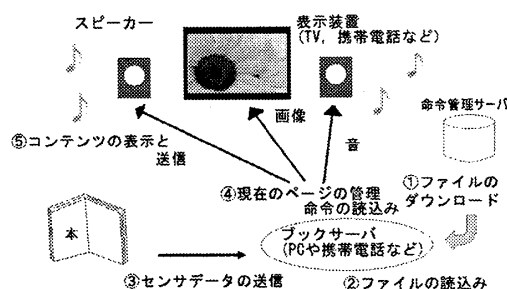


図1: システム構成

進め、命令に該当するページになった時はその命令内容に従って音と画像をスピーカーと表示装置に送信して表示する。なお、ブックサーバはホームサーバのようなものを想定している。このシステムを構築する事で、既存の本を利用しながら音や映像といったエンタテインメント性を高めた読書体験をすることが可能となる。

2.3 デバイス構成と比較

本システムでは図2および図3のようなブックカバー型としおり型の2つのデバイスを考案した。ブックカバー型はページをめくる際に同時にブックカバーを持ち上げることでページの認識を行い、しおり型はページをめくる際に本の紙自体でしおりを持ち上げてページの認識を行う。ブックカバー型は本来の読書動作にカバーを持ち上げるといった余分な動作が加わるが、本のめくりかたによる認識の方法違いが出にくい。短所としては一度読み進めたページを見直すことができないといった点や、一度に複数のページを読み進めてしまった場合の修正方法がないといったことが挙げられる。しおり型は読書の際に新たな動作を追加する必要がないが、しおり自体が持ち上がらないめくりかたが存在するため一定の学習が必要となるが、一度読み進めたページを見直すことが可能で、誤って複数ページを一度に進めた場合でも、ページを挟みなおすことが可能である。また持ち上がったことを認識するためにどちらの型にも後述のように2つの3軸加速度センサが搭載されている。センサからの生データはマイクロコントローラ(PIC16F88)を介して50ms間隔でZigBee通信モジュールによりブックサーバ(PC)に送信される。

A system for rich experience with a book

NOBUHIRO INAGAWA[†] Kaori FUJINAMI[‡][†]Department of Computer and Information Sciences[‡]Department of Computer, Information and Communication Sciences, Tokyo University of Agriculture and Technology
fujinami@cc.tuat.ac.jp

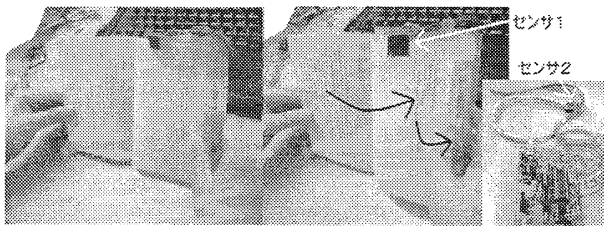


図 2: カバー型デバイス

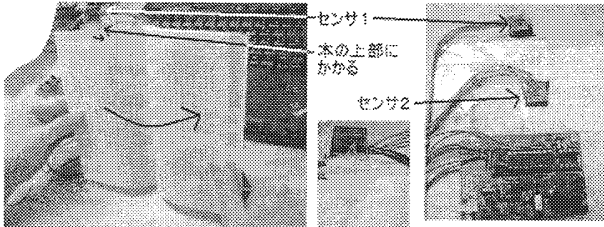


図 3: しおり型デバイス

3 センサによるページめくりの認識

3.1 二つの加速度センサによる計測

図 2 および図 3 に見られるように、カバー型はめくる部分と表紙部分、しおり型は本を押さえる部分と裏表紙の計 2 箇所 に 3 軸加速度センサを搭載する。めくる部分のセンサのみでめくる動作の検出は可能だが、本を動かした場合にもめくった様な値を出す場合がある。表紙部分にもセンサを装着することで、本自体を動かした場合は 2 つのセンサ値は似た値になり、めくった場合にはめくる部分のセンサのみ値が大きく変化し、ページの進みを認識できる。

3.2 センサによるページめくりの認識

実際にカバー型デバイスを装着して、本を 10 ページめくり、センサの 3 軸の分散値の平均を計測すると図 4 のような結果となった。しおり型も似たような波形を示したため省略する。どちらもページをめくる時にセンサ 1 の値が大きく変化するので、センサ 1 と 2 の比が一定の閾値に達しさらにセンサ 1 の値がある程度大きい値の場合にカバーが持ち上がったと認識することができる。なお、閾値は数人の被験者にデバイスを使用してもらったうえで経験的に決めた。分散値を用いたのは、本の向きによるセンサ値の変化を気にする必要がなく、値の変化が大きいため閾値を決めやすいためである。このように 2 種類のデバイスは同じ手法を用いて認識を行う事が可能と考えられるが、カバー型の問題点として読書の際に右手で本を持つ箇所にセンサがついているため、指のちょっとした動作で誤認識してしまう場合があることである。

4 評価

2.3 節で提案した 2 つのデバイスのページめくり認識能力を評価するために、5 人の被験者に使用方法を説明せず使ってもらい、次に説明をした上で本が平置き、斜め置き、空中で自由に持つという状態で 20 ページの読書を行ってもらった。結果は表 1 となり、どちらも使用方法を説明しない場合は低い認識率となり、しお

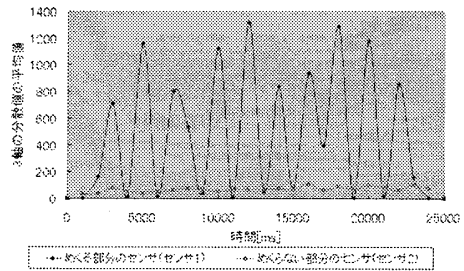


図 4: 3 軸加速度センサの 3 軸の分散値の平均値の例

	しおり型	カバー型
説明なし	29%	63%
平置き	84%	86%
斜め置き	99%	90%
空中	97%	90%

表 1: 各状態における認識率

り型は極端に低くなった。しおり型の場合は多くの人の普段のページのめくりかたには反応せず、カバー型の場合は持ち上げてページを挟むという使い方がわからずに本を読むケースがあるなど直感性に関して問題点があると考えられる。説明後はどちらも認識率は向上し、しおり型は平置きの状態を覗きカバー型よりも高い認識率となった。得られた意見としてしおり型は平置きの際に本を押さえている部分が浮くので使いづらいといったものや普段のめくり方ができないといったもの、めくりかたを意識しなければいけないといった意見が得られた。他にもどのデバイスもページをめくる方法が制限されるため普通に本を読む場合と比較して使いづらくなるといったユーザビリティの問題点が指摘されたが、読書体験を豊かにするという考えについてはデモにおいて良い反応を得た。

5 まとめと今後の展開

本稿では既存の本にセンサデバイスを装着し、ページ管理を行い本の内容に沿った音や映像を提供するシステムを考案した。今後の展開として、使用ユーザーの手動によるページ補正機能の追加、加速度センサ以外のセンサの利用やニューラルネットワークを用いたページめくりパターン認識などといった認識率の向上などが挙げられる。デバイスにおける改善点としては、直感的で説明なしでより高い認識率を得ることや、本のめくり方をなるべく制限しないようにする点が挙げられる。またユーザビリティの概念から、慣れによる使用感の変化についても今後調査を行う予定である。

謝辞

本研究は、科学技術振興調整費「若手研究者の自立的研究環境整備促進事業」の援助を受けた。

参考文献

- [1] Maribeth J.Back, Jonathan Cohen: Page Detection Using Embedded Tags, In Proc. of UIST2000, pp159-160 (2000).
- [2] Raphael Grasset: MagicBook Mixed Reality Book, Human Interface Technology New Zealand (2006).