

カメラ付き携帯電話におけるレイアウトを有する文章の とばし読みに適した閲覧手法

山下 大二[†] 金 大雄[‡] 牛尼 剛聡[‡]

[†]九州大学大学院芸術工学府 〒815-8504 福岡県福岡市南区塩原 4-9-1

[‡]九州大学大学院芸術工学研究院 〒815-8504 福岡県福岡市南区塩原 4-9-1

E-mail: [†] daiji@gospel.aid.design.kyushu-u.ac.jp, [‡] {dwkim,ushiama}@design.kyushu-u.ac.jp

あらまし 近年、携帯電話上で情報量の多いコンテンツを閲覧できる環境が整ってきた。しかし、携帯電話のディスプレイの小ささと操作インターフェースの貧弱さにより効果的なコンテンツ閲覧は困難な場合がある。そこで、本手法では、我々が先行研究で開発した虫眼鏡メタファに基づく閲覧手法を利用して、携帯電話のカメラ機能を用いて小さい画面でも効率よくコンテンツを閲覧できる手法を提案する。閲覧対象としては、新聞・雑誌等のレイアウトを持ったコンテンツのとばし読みに適したシステムの開発を行う。具体的にはコンテンツの拡大率にかかわらず文字の大きさを一定に保つことにより、縮小して全体を俯瞰する場合でも文章を認識出来るようにすることで、より効率のよいコンテンツを閲覧可能な手法を提案する。

キーワード 携帯電話, カメラ, 虫メガネメタファ, とばし読み

A Method for Browsing Content Suitable for Skimming Text with Layout on Mobile Camera Phone

Daiji YAMASHITA[†] Daewoong KIM[‡] and Taketoshi USHIAMA[‡]

[†] Graduate School of Design, Kyushu University 4-9-1 Shiobaru, Minami-ku, Fukuoka-shi, Fukuoka, 815-8504 Japan

[‡] Faculty of Design, Kyushu University 4-9-1 Shiobaru, Minami-ku, Fukuoka-shi, Fukuoka, 815-8504 Japan

E-mail: [†] 2DS09101R@s.kyushu-u.ac.jp, [‡] {ushiama,dwkim}@design.kyushu-u.ac.jp

Abstract In recent years, mobile phones are able to be used to browse varieties kinds of digital contents. However, their displays are small and their input interfaces do not provide enough usability for browsing rich contents. We have developed a technique that support users to browses various types of digital content easily and intuitively using magnifying glass metaphor. In this paper we introduce an approach which is appropriate for skimming of text-based contents with their layouts such as newspapers and the magazines. Our approach supports users to browse various types of digital content easily and intuitively by keeping the size of the character regardless of the zooming ratio.

Keyword Mobile Phone, Camera, Magnifying Metaphor, Skimming Text

1. はじめに

近年、携帯電話はめざましい発展を遂げ、携帯電話の主機能である電話機能以外にも、インターネットを利用したデータ通信を利用することで、Web上の様々なコンテンツを閲覧可能となった。また、近年ではスマートフォンと呼ばれる携帯電話に注目が集まっている。スマートフォンでは、従来型の携帯電話とは異なる操作体系とインターフェースを備えている。多くのスマートフォンでは入力用のキーを廃止し、端末の表面全体をタッチディスプレイとしている。そして、キー操作の代わりに、タッチスクリーン上のジェスチャによってさまざまな操作を実現可能である。

また、近年、携帯電話やスマートフォンにおいて、

電子書籍の閲覧ができるようになってきた。例えば、代表的なスマートフォンであるiPhoneでは、新聞や雑誌を閲覧するアプリケーションが提供されている[1][2]。携帯電話やスマートフォンといった小型携帯端末上で新聞や雑誌といった文書を閲覧できることは利便性が高い。

従来、紙媒体を中心に提供されてきた新聞や雑誌では、効率的な情報取得のために、一覧性が高いレイアウトが与えられ、それぞれの記事の重要性が効率的に判断できる。例えば、重要な記事ほど、多くのスペースが与えられ、図や写真が同時に掲載されることも多く、一見して話題性のある重要な記事であることがわかる。また、新聞の場合には、タイトルの大きさやデ

ザイン等でも、一見して違いを見て取ることができる。そのため、読者は、興味がある記事を効率よく判断し、とばし読みにより効率的に概要を取得できる。

しかし、現状の携帯電話上での新聞・雑誌閲覧では、拡大や縮小を行って閲覧をする際、縮小して全体を俯瞰すると全体の構成は確認できるが、縮小した際に文字サイズも小さくなるため、文字が小さすぎて判別できず、文章の内容を理解できない。そのため、全体のレイアウトを理解しても個々の文章が把握できないため、効率的な内容理解につながらないことがある。また、文字が読み取れるほど大きく拡大した状態ではレイアウトをうまく見ることができずに一覧性が低くなってしまい、効率よく閲覧することができないという問題がある。

上記の問題を解決するために、本論文では携帯電話等の小型端末上でレイアウトを有する文書のとばし読みに適した閲覧手法を提案する。具体的には、コンテンツの拡大率にかかわらず、携帯端末上のディスプレイに表示する文字の大きさを一定に保つことによって、縮小して全体を俯瞰する場合でも文章を認識出来るようにすることで、レイアウトを有する文書コンテンツを効率的に閲覧可能とする手法を提案する。

筆者ら[3]は、これまで、実世界に存在するオブジェクトに対してコンテンツを仮想的に貼りつけて、それを携帯電話でのぞくように見ることでコンテンツを効率的に閲覧する虫眼鏡メタファに基づいた閲覧手法を提案している。我々は、虫眼鏡メタファに基づいた閲覧手法において、縮小時にも画面上の文字のサイズを一定とすることで、小さいディスプレイであっても直感的な操作で効率よく大きなコンテンツを閲覧することができる考えた。本論文では、こうしたアプローチを利用して、新聞や雑誌などのレイアウト構造を有する文書を効率的に閲覧する手法を提案する。

本論文は以下のように構成される。2では関連研究について考察する。3ではとばし読みに適した閲覧手法について述べ、4でまとめとする。

2. 関連研究

近年、多くの携帯電話の端末上で電子書籍等を読むことが可能となってきている。

現在利用されているスマートフォンの中で代表的な製品として Apple 社の iPhone[4]がある。iPhone は、画面に触れて操作する「タッチスクリーン」や加速度センサ等の機能を備えたスマートフォンである。スクロールするためには、画面をドラッグする操作があり、素早くスクロールするフリックと呼ばれる指で画面をはじくような操作がある。また、表示中のコンテンツの拡大・縮小のために、ピンチ（2本の指で押し開くまたは閉じる）操作、ダブルタップ（素早く2回軽く

叩く）操作がある。iPhone は、従来のキーを利用した携帯電話の操作方式よりも利用しやすい操作体系を採用しているが、ピンチ操作やフリック操作のように操作方法を知らなければ操作ができないような、発見的に操作を習得することがしにくいという欠点がある。また、縮小時に文字が読み取れないことに関する対応はなされていない。

松川ら[5]は小型ディスプレイに合わせた文章コンテンツの表現を行うために組版ルールを定めることで文章の見やすさを向上させている。本研究では、文章を含むコンテンツの拡大縮小時における文章の把握を目的としている。

綾瀬[6]らは携帯電話における web コンテンツの閲覧のために、それぞれのボタンに割り当てられた機能を用いることによって効率よく閲覧する手法を提案している。Web コンテンツも雑誌等と同じでレイアウトを持つ文章集合であると考えられるが、綾瀬らの手法では表示される内容の把握と文章の大きさを目的としていない点で本研究と異なる。

3. 虫眼鏡メタファに基づくコンテンツ閲覧

本論文では、携帯電話上でレイアウトを有する文書の効率的な内容の理解を実現するために、とばし読みに適した閲覧手法を提案する。本研究は、我々が開発した虫眼鏡メタファを利用したコンテンツ閲覧手法を利用する。虫眼鏡メタファに基づくコンテンツ閲覧手法では、ユーザは、直感的にわかりやすい操作で、コンテンツの拡大・縮小、スクロールを効率的に行うことができる。本論文で提案する手法では、コンテンツの拡大率にかかわらず文字の大きさを一定に保って表示させる。こうすることで縮小して全体を俯瞰する場合でも文章を認識出来るようになり、効率的にコンテンツを閲覧できる。

本章では、まず、虫眼鏡メタファに基づいたコンテンツ閲覧手法について説明する。

3.1. アプローチ

虫眼鏡メタファに基づいた閲覧手法では、携帯電話を仮想的な虫メガネとしてコンテンツを閲覧する。具体的には、携帯電話に搭載されたカメラを用いて撮影した実世界の風景に存在する矩形領域にコンテンツを仮想的に貼り付ける。携帯電話本体を矩形領域に対して上下左右に移動させると、画面に映っている矩形領域が上下左右に移動するため、矩形領域にマッピングされているコンテンツが移動しスクロール操作を実現できる。また、携帯電話本体を矩形領域に対して近づけたり遠ざけたりすることで、コンテンツを拡大・縮小できる。

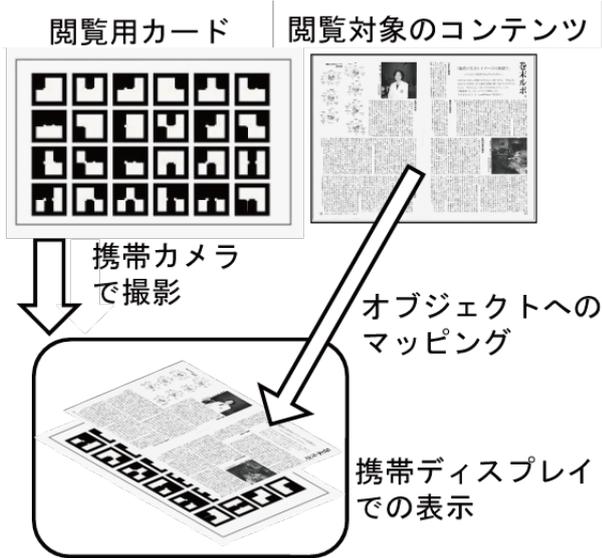


図 1：コンテンツマッピングの概要

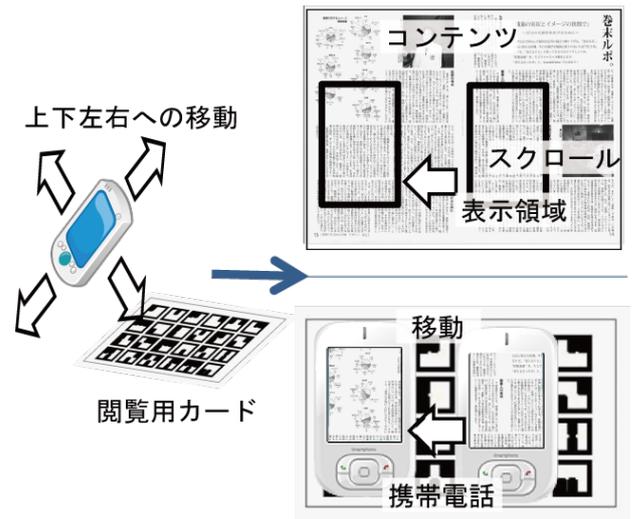


図 4：スクロールの概要

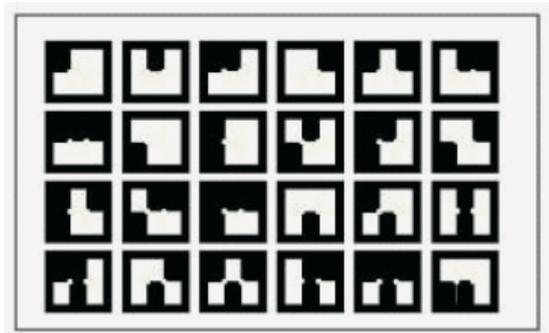


図 2：閲覧用カード

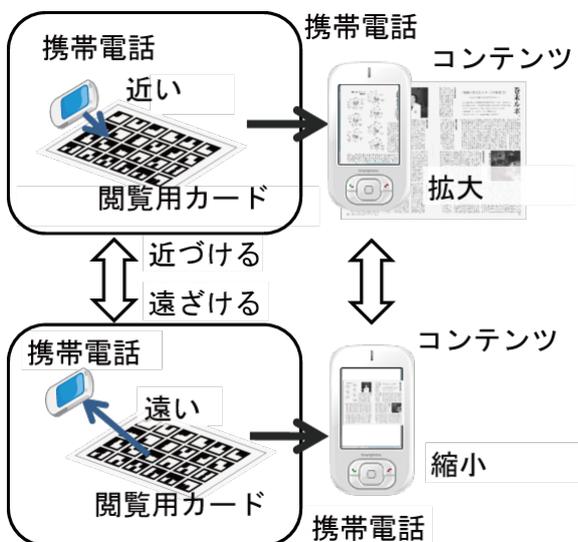


図 3：拡大・縮小の概要

このように虫メガネを介して対象を観察するような閲覧手法は連続的にボタンを押下する等の煩雑な操作を必要とせず、ユーザにとって直感的にわかりやす

い。また、操作の効率化も期待できる。

本手法では、まず、閲覧対象のコンテンツを実世界の矩形領域にマッピングをすることが必要である。この操作の概要を図 1 に示す。まず、携帯電話のカメラで、マッピング対象となる実世界上のオブジェクトを撮影する。この場合、閲覧対象となるコンテンツは、認識された矩形領域に合わせて変形され、矩形領域にマッピングされる。

マッピング対象としては、書籍等の矩形領域を有する日常的なオブジェクトを利用することが考えられる。しかし、これまでの研究において、日常的なオブジェクトを利用した場合、マッピングのために、常に矩形領域全体を撮影しなければならないという制約があるため、コンテンツの特定の一部分を画面いっぱいに拡大することが困難である。そこで、我々は、専用のブ閲覧用カードを利用した閲覧手法を提案している[1]。閲覧用カードは、名刺大の紙片であり、表面に図 2 に示すような 2 次元パターンが印刷されている。システムは 2 次元パターンを認識することで、カメラが閲覧カードのどの部分を撮影しているかを同定可能であり、閲覧カード全体に閲覧対象のコンテンツをマッピングする。マッピングされたコンテンツに対しては、携帯電話を移動させることで、以下の閲覧操作を行うことができる。

(1) 拡大・縮小

携帯電話を、対象とする実世界のオブジェクトに近づけると、携帯電話に表示される矩形領域が大きくなる。矩形領域に対してコンテンツがマッピングされているので、図 3 のように表示され拡大される。同様に携帯電話を、閲覧用カードから遠ざけると、携帯電話に表示される矩形領域が小さくなる。矩形に合わせて



図 5：従来の閲覧手法の概要



図 6：とばし読みに適した表示手法の概要

コンテンツはマッピングされているので、縮小される。

(2)スクロール

図 4 のように、携帯電話を閲覧用カードに対して上下左右に動かすことでスクロールができる。たとえば左にスクロールしたい場合、矩形領域に対して左に動かすことで、表示領域も同様に左に移動するため、スクロール操作を実現できる。

3.2. 処理の流れ

処理の流れとしては、まず、閲覧用カードのビットマップパターンを認識する。閲覧用カードにはそれぞれ異なった模様が描かれた四角形を並べたビットマップパターンが印刷され

ており、画像処理によってそれぞれの矩形を認識することによって現在カメラが閲覧用カードのどの部分を撮影しているかを推定する。それぞれの矩形の判別の仕方は、まず撮影領域に含まれる矩形領域を抽出し、矩形領域内の画素値の分布によって、ビットマップを認識する。次に得られたビットマップのパターンに基づいて、カメラが撮影している閲覧用カードの部分範囲を計算する。計算された部分範囲に合うようにコンテンツをアフィン変換し、リアルタイムでディスプレイに表示させることでユーザはコンテンツを効率よく閲覧することができる。

4. とばし読みに適した表示手法

次に、上記の虫眼鏡メタファを利用した閲覧手法を利用して、レイアウトを有する文書のとばし読みに適した表示手法について述べる。

本手法の基本的なアイデアは、コンテンツを縮小し

た際に、文字サイズが小さくなり内容が理解できないという問題点を解決するために、表示中のコンテンツの拡大率に関わらず、文字の大きさを一定に保つことでレイアウトと共にそれぞれの文章の重要度を理解し内容を把握することができるようにすることである。

具体例として、新聞紙面を携帯電話（スマートフォン）で閲覧する場合を考える。まず従来の閲覧手法では、図 5 のように縮小して全体を俯瞰する場合文字が潰れてしまって内容を把握することができない。そこで、図 6 のように文字の大きさを一定にしてレイアウトの中に配置することで、拡大率にかかわらず概要を把握できる。

しかし、単に文字の大きさを一定に保つだけでは縮小して全体を俯瞰するように表示した場合、相対的に文字が大きくなるため、本来文章が収まっていた領域にすべての文字を表示させることができない。そのため、表示する文章の文字数を制限する必要がある。ここで重要なのは、ユーザは縮小して全体を表示している際は、文書のどの場所にどのような内容が書かれているかを、把握しようとしているということである。したがって、表示する文字列を減らした場合でも、文書中の特定の場所に書かれている文章の概要がわかるようにしなくてはならない。

この問題を解決するため、我々は、表示する文章を要約し、拡大率に応じて文章の長さを可変させることを考える。このようにすることで、オブジェクトとカメラの距離に応じて紙面を構成する記事の詳細度が変化させる。ユーザが記事を選別するときにはまず見るのは記事のタイトルである。ユーザは記事のタイトルを見てその記事が自分にとって興味をもつ記事かどうかを

**福岡の物流倉庫
今月末に完工**

三井物産が福岡市香椎
浜に建設していた物流倉
庫が31日完工する。九州
地区では同社初の物流倉
庫で、中国、韓国、東南

アジアなどの物流拠点
となる。日用雑貨、食品
を扱う企業とテナント契
約を結んでおり、来年1
月から稼働する予定。

名称は「香椎浜物流セ
ンター」。敷地面積は8
750平方メートル。4階建て
で延べ床面積は2万35

20平方メートル。電子部品、
自動車部品、衣料品など
幅広い分野で利用でき
る。一部の床は空いてお
り、現在交渉中。アジア
の玄関口で中国などの
取引が増えつつある九州
は物流需要が増えると思
え、倉庫建設を決めた。

図7：実際の新聞記事

判断する。つまり、記事のタイトルをクエリとする検索と同様ではないかと考えられる。そのため要約の手法として、タイトルをクエリとして、記事に含まれる文集合から検索を行い、適合率が高いことを検索結果から表示することによって、記事の表示範囲に適合した要約生成を行う。

具体的な要約の処理としては、まずタイトルを単語ごとに分解しクエリを生成する。ここで、分解した単語の名詞だけをクエリ候補とする。これは、名詞以外の単語をクエリとすると、タイトルと関係の無い箇所の文章まで抜き出してしまう可能性があるため、タイトルを端的に表していると考えられる文章部分を効率よく抜き出すために名詞のみをクエリとする。次に、クエリと同じ単語がある箇所の前後の文章を抜き出すことで要約を生成する。さらに、枠の大きさに合わせて要約の文量が動的に変化するため、細かく文章ごとに優先順位を決める必要がある。

例えば、図7に示す新聞の記事を要約することを考える。この記事のタイトルは「福岡の物流倉庫今月末に完工」であり、ここから名詞のみを抜き出して、クエリ候補として「福岡」、「物流」、「倉庫」、「今月末」、「完工」が得られる。このクエリを利用して本文記事から一致する単語が多く存在する文章を抜き出す。優先的に抜き出される文章は一番初めの一文である「三井物産が福岡市香椎浜に建設していた物流倉庫が31

福岡の物流倉庫今月末完工 三井物産が福岡市香椎浜に建設していた物流倉庫が31日完工する。九州地区では同社初の物流倉庫で、中国、韓国、東南アジアなどの物流拠点となる。日用雑貨、食品を扱う企業とテナント契約を結んでおり、来年1月から稼働する予定。名称は「香椎浜物流センター」。敷地面積は8750平方メートル。4階建てで延べ床面積は2万3500平方メートル。電子部品、自動車部品、衣料品などの幅広い分野で利用できる。一部の床は空いており、現在交渉中。アジアの玄関口で中国などの取引が増えつつある九州は物流需要が増えると考え、倉庫建設を決めた。

福岡の物流倉庫今月末完工 三井物産が福岡市香椎浜に建設していた物流倉庫が31日完工する。同社初の物流倉庫で、物流拠点となる。九州は物流需要が増えると考え、倉庫建設を決めた。

福岡の物流倉庫今月末完工 三井物産が福岡市香椎浜に建設していた物流倉庫が31日完工する。

縮小

拡大

図8：拡大・縮小時の記事要約の例

日完工する」である。この文中には、クエリの内「福岡」、「物流」、「倉庫」、「完工」が文章中に存在する。次に「アジアの玄関口で…物流需要が増えると考え倉庫建設を決めた」「九州地区では同社初の物流倉庫で…」の2文が候補となる。この文中には「物流」、「倉庫」が含まれている。その次に要約を構成する候補となる文は「名称は香椎浜物流センター」であり「物流」が含まれている。このように、要約を構成する文を順位づけ、表示領域内に収まるような要約を構成する。

上記の例を利用して、レイアウトの枠に合わせて拡大・縮小したときの要約の構成例を図8に示す。このように、タイトルを分解した単語の名詞を利用して文章を要約することで、表示領域の大きさに即した要約が可能となる。

この表示法を実現することで、ユーザは効率的に自分の興味がある記事を選別し、その記事の中の必要な情報が記載されている場所を拡大することでより詳細な情報が取得可能となり、飛ばし読みを実現できる

本研究のように、とばし読みを目的として考えた場合、記事全体の内容を把握することよりも、タイトルとタイトルに即した内容の要約が必要となると考えられる。そのため、本手法は従来の要約生成手法を利用するよりもシンプルで効果的な要約が可能となり、例えば、上から順番に表示するといった単純な手法よりも有効な手法であると考えられる。

5. まとめ

本研究では、新聞や雑誌等のレイアウトを持った文章コンテンツのとばし読みに適した閲覧手法を提案した。

発展として、インターネットのニュースデータと記事の内容を比べることによって、例えばその新聞ならではの記事や、記事ごとの新しい続報、ユーザの興味があるような記事を強調したり、推薦したりできるような手法を考えている。課題としては評価実験を行い、定量的な有効性を示す必要がある。

参 考 文 献

- [1] 産経新聞 iPhone 版 : <http://www.sankei.co.jp/iphone/>
- [2] クーリエ・ジャポン : <http://courrier.jp/iphone/index.html>
- [3] 山下 大二, 牛尾 剛聡, 金 大雄 “閲覧用カード虫メガネメタファに基づく携帯電話上でのコンテンツ閲覧における専用カードの利用と効果” DEIM2010
- [4] iPhone : <http://www.apple.com/jp/iphone/>
- [5] 松川 昌洋 : “小型ディスプレイへの文書表示における組版表現の検討”, 情報処理学会 研究報告, No.11, pp.17-24, 2005.
- [6] 荒瀬 由紀, 原 隆浩, 上向 俊晃, 西尾 章治郎 : “携帯電話ユーザによる Web 閲覧のための 9 ボタンブラウジングシステム”, 日本データベース学会 Letters, Vol.5, No.4, pp. 9-12, 2007.