

モバイル環境に適した情報提示方法に関する研究

奥石 純子[†] 佐藤 哲司^{††}

[†] 筑波大学図書館情報専門学群 〒305-8550 茨城県つくば市春日 1-2

^{††} 筑波大学大学院図書館情報メディア研究科 〒305-8550 茨城県つくば市春日 1-2

E-mail: ^{††}satoh@slis.tsukuba.ac.jp

あらまし 近年, モバイル端末の高機能化や高い携帯性から, モバイル環境下でのインターネット利用が増加している。しかし, モバイル環境では, 表示画面の大きさや操作インタフェースが限定されるなどの特徴を持ち, PC 環境と比べて情報の比較や把握が困難であるという問題がある。特に検索サイトでは, 情報を選択する際に, 検索結果の比較や把握が不可欠である。そこで本研究では, 検索サイトの検索結果の提示方法を例に, モバイル環境で比較や把握を容易とする情報の提示方法を提案する。具体的には, 情報検索特有のクエリに着目したタイトル短縮手法を提案することで, ページタイトルを一件一行で一覧性を高めて提示し, ユーザの情報選択を容易にする。タイトル短縮率の評価と利用者実験を行うことで, 提案するタイトル短縮手法の有効性を確認したので報告する。

キーワード モバイル, Web 情報検索, ユーザインタフェース

A Presentation Method for Web Search Results in Mobile Environments

Junko KOSHIISHI[†] and Tetsuji SATOH^{††}

[†] School of Library and Information Science University of Tsukuba
1-2, Kasuga, Tsukuba, Ibaraki, 305-8550 Japan

^{††} Graduate School of Library, Information and Media Studies, University of Tsukuba
1-2, Kasuga, Tsukuba, Ibaraki, 305-8550 Japan

E-mail: ^{††}satoh@slis.tsukuba.ac.jp

Abstract Many people access the Internet via mobile phones in recent years because the mobile phone is improved its performance and has high portability. However, the screen size and the operation interface of the mobile phone are still limited. Therefore, comparison and grasp of information on mobile environments are harder than on personal computer environments. Particularly, they are essential in web search sites when users select information. In this paper, we propose a method of shortening site titles based-on a query word to facilitate comparison and grasp of web search results. By this method, we present the titles by one line per one title. Our sophisticated experiments show the effectiveness of this method.

Key words mobile, web information retrieval, user interface

1. はじめに

近年, PC 環境だけでなくモバイル環境でのインターネット利用が増加している [1]。その理由として, モバイルの利点である高い携帯性や PC サイトビューア機能などのモバイル端末の高機能化が挙げられる。

しかし, 携帯性を重視するモバイルの利用環境は, 表示画面が小さい, 操作インタフェースが限定されるなど, PC の利用環境と比べて制約が大きい。また, 歩行中など画面に集中できない状況での利用も想定され, PC 環境下と比べて情報の比較

や把握が困難であるという問題がある。画面の小さなモバイル端末では, 一画面に表示される情報が少なく, 画面サイズを超えるページを閲覧するにはスクロールなどの付加的な操作が必要となり, 情報の比較や把握を困難とする大きな要因になっている。

これらの問題は, 携帯性や歩行中などでも気軽に情報にアクセスできるというモバイルの利点を考えると, 単に画面サイズを拡大すれば解決するものではない。画面サイズを拡大することは携帯性を損なうことにつながり, また PC サイトビューア機能などが向上しても, 歩行中などのモバイル環境で利用者が

複雑な操作を使いこなすことは困難を伴う。そのため、PC 環境とは異なるモバイル環境に適した情報の提示を行うことで、情報の比較や把握の難しさを改善する必要がある。

本研究では、情報アクセスのポータルとして重要な検索サイトを題材に、モバイル環境に適した情報の提示方法を提案する。検索サイトの利用者は、提示された検索結果から情報を選択したり、クエリ（一度の検索で検索エンジンに送られる文字列）を変更し再検索を行う場合に、検索結果の比較や把握を繰り返しており、モバイル環境に適した情報の提示方法が強く求められる。

以下、2. で本研究で取り組む課題について詳説する。3. で先行研究を概観し、本研究の位置づけを明確にする。4. で提案する提示法とタイトル短縮手法を説明する。5. で提案手法を実装したシステムについて説明する。6. でタイトル短縮率などの定量的評価を行い、7. で情報選択のしやすさに関する利用者実験を行うことで、タイトル短縮手法の有効性を確認する。8. で評価結果を考察し、9. で本論文をまとめる。

2. 本研究で取り組む課題

現状のモバイル検索サイトの検索結果提示例を示す。Google モバイル^(注1)は図 1、Yahoo!モバイル^(注2)は図 2 である。この例では、大学院進学希望者が、筑波大学の大学院にはどのような専攻（研究科）があるのかを調べるという状況を想定し、「筑波大学 大学院」をクエリとして入力している。両検索サイトとも、PC 向けの提示法と同様に、検索結果一件につき“タイトル・スニペット（説明文）・URL”の順で情報が提示されている。

次に、Google モバイルと Yahoo!モバイルの提示法の相違点についてまとめる。Google の提示法（図 1）は、一件一件の記述量が多く、内容が把握しやすい。一方で、一画面に提示できる件数は僅か 3 件で選択候補の一覧性は低く、複数の検索結果を比較して目的の情報を選択するという利用には不向きである。このため、内容の把握を重視した提示法であるといえる。一方、

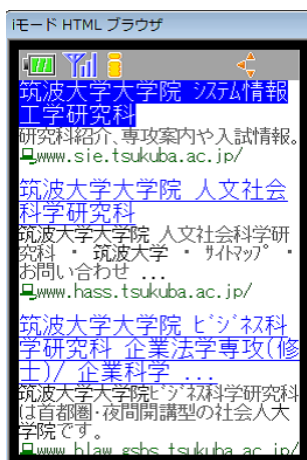


図 1 Google モバイル

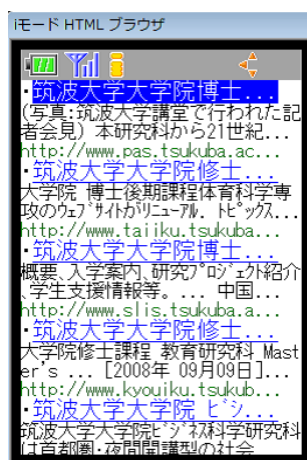


図 2 Yahoo!モバイル

Yahoo!の提示法（図 2）は一画面に 5 件提示され、一件がタイトル一行・スニペット二行・URL 一行で統一されているため、一覧性が高まり選択候補の比較が容易になっている。このことから、情報の比較を重視した提示法であると言える。ただし、一件目と三件目のタイトル「筑波大学大学院博士...」に見られるように、タイトルが同一になり、スニペットや URL から情報も特定できないような場合もあり、内容の把握のしやすさに関して課題が残っている。

以上、Google の提示法も Yahoo!の提示法も、情報の比較や把握に一長一短があり、モバイルの利用環境を考慮した新たな情報の提示方法が求められている。

本研究では、検索結果のタイトルの一覧を提示することで、検索者の検索結果の比較や把握を容易にし、更に一覧性を向上させるために、タイトルを一件一行で提示するタイトル短縮手法を提案する。ここで、本研究でいう「一覧性が高い提示」とは、検索結果の件数が一画面により多く提示されて比較が容易であること、また一件一行の内容が把握しやすいこと、これらの結果として検索結果から目的の情報を選択しやすい提示である。

3. 先行研究

検索結果の提示に関する先行研究では、検索エンジンから返される情報（タイトル・スニペット・URL）のうち、スニペットに着目した研究がある。高見ら [2] は、検索者の検索対象についての知識の度合いや検索目的に応じてスニペットを再生成する手法を提案している。砂山ら [3] は、検索者が文脈を掴みやすいようにスニペットを文単位で出力するための、HTML テキスト分割システムを提案している。高見らと砂山らの研究は、モバイル検索に限定せずに情報検索全般を支援することを目的としている。一方、目木 [4] は、モバイル検索に着目した研究を行っている。モバイル環境では、ブロードバンド環境と比較して、Web ページの読み込みに長い時間が掛かるため、スニペットのみで目的の情報を得られるよう、必要に応じて通常のスニペット（二、三行）より長いスニペットを返す柔軟な表示法を提案している。また、検索結果の一覧に対して、各ページの特徴語を付加して提示するための研究もなされている [5]。しかし、スニペットやページの特徴語を提示すると、端末の一画面に提示できる件数が減少するため、一覧性が低下しスクロール操作が増大する。本研究は、タイトルに着目してタイトルを短縮して提示する点で、これらの研究と異なる。

また、モバイル向けの情報提示に関する先行研究では、稲垣ら [6] が、情報量をなるべく落とさず一覧性を高めたメッセージ要約手法を提案している。長谷川ら [7] は、PC での閲覧を前提にしたメールをモバイル向けに要約する手法を提案している。更に、表データをモバイルで快適に閲覧するための研究も多い [8] [9]。本研究は、モバイル環境における情報検索結果の一覧性向上を目的として、比較や把握を容易にする情報の提示法を提案する。

(注1): <http://www.google.co.jp/m/>

(注2): <http://portal.mobile.yahoo.co.jp/>

4. 検索結果の提示法とタイトル短縮手法

4.1 検索結果の提示法

本研究では、検索結果の提示法を検討するにあたり、モバイル向けページの特徴を把握するための予備調査として、同一サイトのPC向けページとモバイル向けページを比較した。その結果、モバイル向けのトップページはアンカーテキスト(リンクを張ったテキスト)を中心に構成され、テンキーでの操作・アクセスを考慮して一項目ずつ一覧性を高めた提示形式であることが分かった。

また、(株)アイレップSEM総合研究所と(株)クロス・マーケティングによるインターネットユーザの検索行動調査[10]によると、検索者が検索結果からクリックするサイトを選ぶ際、「タイトル」を最重要視し、続いて「スニペット」、「URL」の順に重視していることも知られている。

以上から、本研究では、検索者が情報選択を行う際には「タイトル」が最も重要と考え、タイトルを一覧で提示し、スニペット・URLはリンクを付けて別ページに提示させることとする。こうすることで、検索者はタイトルから情報を絞り込み、必要に応じてスニペットやURLを確認して、情報を選択することができる。

図3に、検索結果をタイトルのみ提示した例を示す。ここで、従来の提示例(図1・図2)とタイトルのみの提示例(図3)を比較する。クエリは、「筑波大学 大学院」である。図1は一画面に3件のみの提示であるが、図3では一画面に6件提示され、一度に2倍の件数を比較できている。また、図2では、同一文字列のタイトルがあり情報を特定することが困難であったが、図3では「筑波大学大学院博士」以降の文字列も提示されているため、情報の特定やページごとに扱う内容の把握が容易になっているといえる。

しかし、図3のように、タイトル一件を複数行で提示すると選択候補の一覧性の低下につながり、端末の一画面に提示できる件数も減少する。このため、各タイトルを一行で提示することが考えられるが、単に一行に収まらない部分を削除して、先頭から一行分のみを提示するだけでは、図2と同様に内容の把握

が困難になると思われる。そこで、なるべく情報を落とさずにタイトルを一件一行で提示するためのタイトル短縮手法を提案することとした。

4.2 タイトル短縮手法

タイトル短縮手法として、以下の2つを組み合わせたものを提案する。

- タイトル中の全角カタカナ・全角アルファベット・全角数字・全角記号をそれぞれ半角に変換する。
- クエリで指定する検索語がタイトル中出现した場合、シンボルに置換する。具体的には、半角数字に置換する。

また、後者のクエリの置換に関して、例えば「筑波大学 大学院」のように、AND検索で複数の検索語を含むクエリの場合は、以下の三つの置換法を考案した。

- (1) クエリを検索語に分解して全ての検索語を置換する。
 - (2) 第一検索語のみを置換する。
 - (3) 最も多くのタイトル中出现する検索語のみを置換する。
- 置換法(2)・(3)は、入力した複数の検索語が全て置換された場合に、置換前よりタイトルの内容が分かりづらくなり、検索者の情報選択に支障が出ることを考慮したものである。

4.3 タイトル短縮手法の提案理由

全角カタカナ・全角アルファベット・全角数字・全角記号を半角に変換することの提案理由は、検索者への負担をほとんどかけることなく、タイトルを短縮できるためである。

クエリを置換することの提案理由は以下の通りである。

- (1) クエリに関するページが検索結果として返されるのは自明である。
- (2) クエリは検索者が既に把握している文字列である。
- (3) 検索者はクエリそのものより、クエリの使われ方や共起する単語を参考に情報を選択する。

例えば「筑波大学 大学院」で検索した場合、筑波大学大学院に関するページが検索結果に提示されることは自明であり、クエリは検索者自身が入力した文字列であるため、検索者は予め把握している。また本研究では、検索者が情報を選択する際には、クエリ以外の文字列を参考にして情報を選択していると考ええる。例えば「筑波大学 大学院」で検索した場合、「筑波大学大学院」という文字列ではなく、筑波大学大学院のどのような研究科のページなのかが情報選択の際には重要となる。クエリ「筑波大学 大学院」で検索し、検索結果に以下のタイトルが提示されたとする。

- 筑波大学大学院教育研究科
- 筑波大学大学院システム情報工学研究科
- 筑波大学大学院図書館情報メディア研究科

この場合、クエリに含まれる「筑波大学」や「大学院」といった文字列は、ページごとに扱う内容を把握したり、ページを比較する際に用いることは難しい。実際に情報を選択する際には、「教育」を学ぶ研究科のページなのか、「システムや情報」を学ぶ研究科のページなのか、「図書館情報」を学ぶ研究科のページなのかが重要である。クエリを置換することによって、「教育」や「システム」、「図書館」など情報選択の際に重要な、サイトの判別性が高い語を提示でき、モバイル端末の小さな画面を有

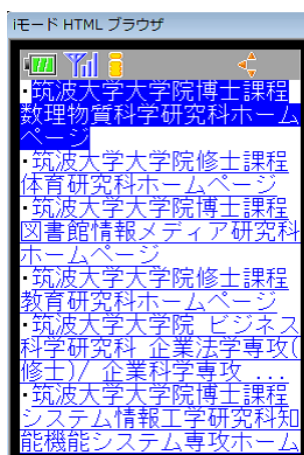


図3 タイトルのみの提示例

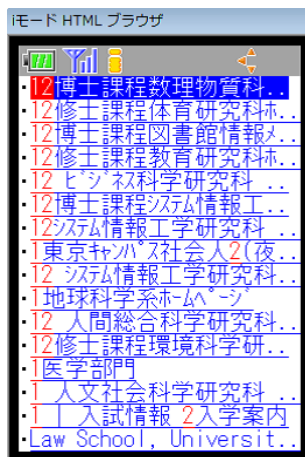


図 4 タイトル短縮法適用例

効に使い、一覧性を高めた提示が可能になる。図 4 は、図 3 にタイトル短縮手法を適用した提示例である。ここでは、「筑波大学」が「1」に「大学院」が「2」に置換されている。一覧性が高く、一画面に 16 件提示され、比較が容易になっている。また、タイトル短縮手法を適用しても一行を超えるタイトルに関しては、一覧性を重視するため、図 4 のように「..」を付与して先頭から一行分のみを提示する。

5. 検索結果提示システム

5.1 システムの概要

本研究で提案する検索結果提示システムの構成を図 5 に示す。検索結果の入手には、Yahoo! 検索 Web サービス^(注3)を使用した。実装には Java, JSP を使用している。

本システムでは、タイトル短縮手法の適用や各タイトルの表

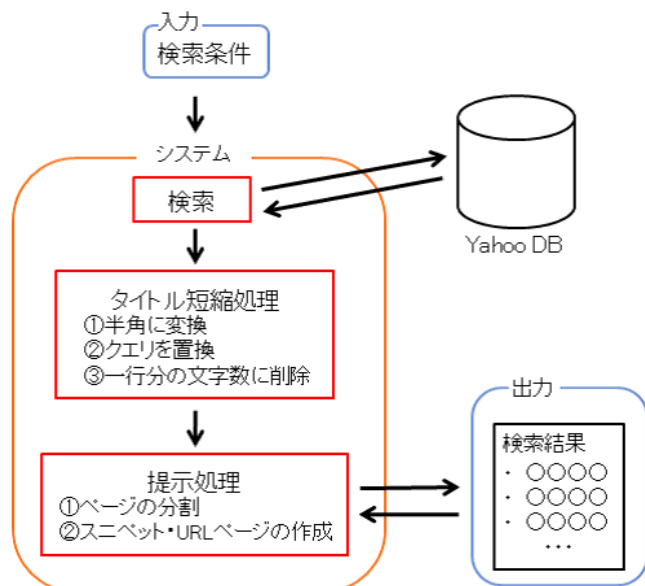


図 5 システム構成

示行数に関して指定することができ、検索結果の提示法の違いを容易に比較できるよう構築した。検索者は、入力画面で検索条件を指定する。検索条件とは、クエリと検索結果の提示に関する設定のことである。検索条件がシステムに入力されると、システムはクエリをもとに検索を行い、検索結果を入手する。次に提示に関する設定に応じて、タイトル短縮処理を施し、提示処理を行った後に、検索結果が出力される。なお提示処理は、検索者が次のページに提示される検索結果を閲覧する場合、またスニペット・URL ページを閲覧する場合などにも行われる処理である。

5.2 システムの処理の流れ

図 6 は本システムの入力画面である。本研究での提案法は、タイトル一件一行での提示であった。しかし、モバイル端末ごと、更には文字サイズ設定ごとに一行に表示できる文字数は異なる。そこで、一行に収まる文字数を検索者が指定することで、システムは半角文字は 0.5 文字分・全角文字は 1 文字分として一件一行に収まる文字数を計算する。また本システムでは、通常の検索結果提示ページで必要となるスクロール操作をなくし、一画面に入らない検索結果は次のページに表示する形式をとる(ページ送り形式)。検索者が使用している端末の一画面に表示できる行数を指定することで、システムはモバイル端末の一画面に表示できる件数ごとに検索結果を分割する。更に、タイトル短縮に関しての設定やタイトルの表示行数に関しての設定に応じて、タイトル短縮処理を施し、提示処理を経て、検索結果が提示される。

システムの出力は、本研究で提案する提示法を適用して図 7 のようになる。図 7 の設定は「1 行 12 文字、1 画面 16 行、半角+検索語全て置換、1 件 1 行」、クエリには「筑波大学 大学院」と入力している。検索結果ページ(図 7)でそれぞれのタイトルの先頭の「..」をクリックすると、スニペット・URL ページ(図 8)が表示される。このページは、スニペット・URL、更にはタイトルから構成され、タイトルからページ本体へのリンクも張ってある。

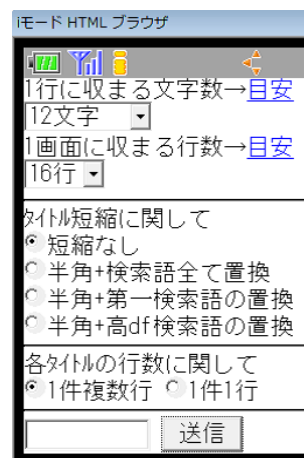


図 6 入力画面

(注3): <http://developer.yahoo.co.jp/>

Yahoo! Web 検索の検索結果(タイトル・スニペット・URL)が XML 形式で取得できるため、様々なプログラミング言語で利用できる。

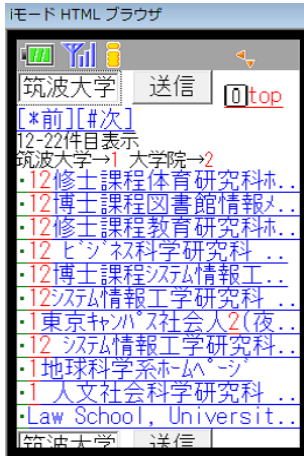


図 7 出力画面

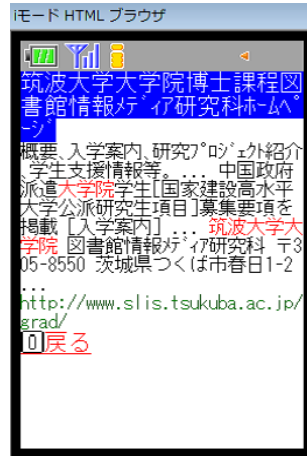


図 8 スニペット・URL ページ

6. タイトル短縮に関する評価

6.1 概 要

本研究では、クエリに着目したタイトル短縮手法を提案した。そこで、提案手法の有効性を確認するための定量的評価を行う。6.2 では、検索結果中、より多くのタイトルに出現する語を調査することで、クエリを置換対象としたことを評価し、6.3 では、タイトル短縮率とタイトルが一行に収まる割合を評価する。評価には、本研究で作成した評価データを使用した。評価データを作成するに当たり、199 語のクエリを収集した。このクエリは、10 種類の検索キーワードランキングサイト^(注4)に示されている検索上位語のうち、重複を除いて収集したものである。どのクエリも一単語で構成され、平均 8 バイトである。この 199 語のクエリについて、一クエリにつき検索結果 50 件分のタイトルを入手し、約一万件のタイトル集合を評価データとしている。検索結果の入手には、Yahoo!検索 Web サービス (Yahoo API)^(注5)を使用した。

6.2 単語の出現タイトル数

クエリごとに収集した 50 件のタイトル集合中、より多くのタイトルに出現する語はどのような語であるか、特にクエリと一致する文字列は何件のタイトルに出現するのかを把握することで、クエリを置換対象としたことの評価を行う。評価方法は、タイトル中でクエリと一致する文字列は一単語として扱い、それ以外の文字列は形態素解析器 Mecab^(注6)で単語に分割した。

(注4): <http://searchranking.yahoo.co.jp/ranking2007/vertical.html>
http://ranking.goo.ne.jp/ranking/065/key2007_mobile.keyword/
http://www.froute.co.jp/news/froute.keyword_20071226.pdf
http://blog.livedoor.jp/ld_search/archives/51089198.html
<http://searchranking.yahoo.co.jp/ranking2007/general.html>
<http://www.itmedia.co.jp/news/articles/0712/19/news094.html>
http://ranking.goo.ne.jp/ranking/001/key2007_top100_01goo/
http://blog.livedoor.jp/ld_search/archives/51078641.html
http://ranking.www.infoseek.co.jp/keyword/year/2007/ranking2007_top.html
<http://searchranking.yahoo.co.jp/ranking2008firshalf/general.html>
(注5): <http://developer.yahoo.co.jp/>
(注6): <http://mecab.sourceforge.net/>

表 1 クエリ「筑波大学 大学院」におけるタイトル短縮率

提示法	短縮率
半角変換処理のみ	7.7%
クエリ置換処理のみ	26.2%
半角変換処理とクエリ置換処理	34.0%

そして、各単語が 50 件中何件のタイトルに出現したかを数え、199 語のクエリに対して、出現タイトル数が高い単語はどの単語であるのかを把握した。

その結果、199 クエリ中 184 クエリ (92.5%) に関して、クエリが最も多くのタイトルに出現する単語であることが分かった。この結果より、クエリと一致する文字列を置換対象にすることで、クエリに依存することなくタイトルの短縮効果が期待できることが分かる。

6.3 タイトル短縮率とタイトルが一行に収まる割合

6.3.1 評価方法

本研究で提案するタイトル短縮手法が、どの程度タイトルを短縮することができたのかに関する評価を行った。評価には、6.1 で説明した評価データの他に、クエリの例として本論文で使用してきた「筑波大学 大学院」の検索結果 50 件分のタイトル集合を使用した。

以下の 4 つの提示法に関して評価を行う。

- (1) Yahoo API から取得したタイトル (評価データ)
- (2) 上記 (1) に半角変換処理のみを施したタイトル
- (3) 上記 (1) にクエリ置換処理のみを施したタイトル
- (4) 上記 (1) に半角変換処理とクエリ置換処理の両方 (本研究でのタイトル短縮手法) を施したタイトル

評価項目は以下の二項目である。

- タイトル短縮率
- タイトルが一行に収まる割合

また、短縮率の計算式は次の通りである。

$$\text{短縮率} = (A - B) / A$$

ここで、A は上記 4 つの提示法のうち、(1)Yahoo API から取得したタイトル (評価データ) のバイト数であり、B は (2)・(3)・(4) それぞれの提示法を適用したタイトルのバイト数を表している。

6.3.2 評価結果

クエリ「筑波大学 大学院」の 50 件分のタイトル短縮率の平均値を表 1 に示す。クエリの置換方法は、クエリを検索語に分割して全て置換する方法をとった。

半角変換処理とクエリ置換処理の両方を施したタイトルの短縮率は 34.0%であった。これは、Yahoo API から取得したタイトルの 34.0%を短縮できたことを表し、評価データのタイトルの 66.0%で表現できたことを意味する。この結果より、本研究で提案するタイトル短縮手法 (半角変換処理とクエリ置換処理の両方を行う手法) を適用すると、大幅にタイトルを短縮できることが分かる。また、クエリ「筑波大学 大学院」の場合は、タイトルに漢字が多く出現するため、半角変換処理よりもクエリ置換処理の効果の方が大きかった。

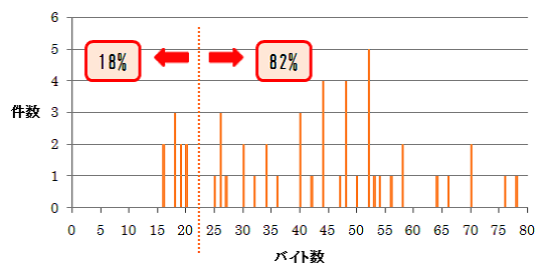


図 9 Yahoo API で取得したタイトルのバイト数分布

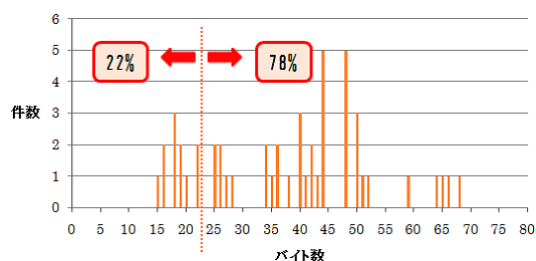


図 10 半角変換処理後のタイトルのバイト数分布

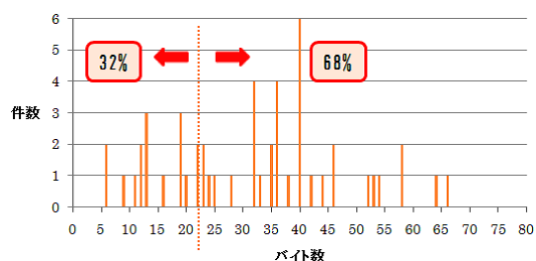


図 11 クエリ置換処理後のタイトルのバイト数分布

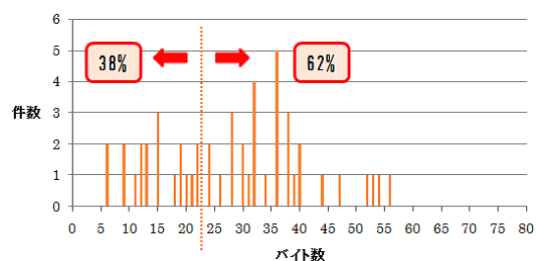


図 12 タイトル短縮手法適用後のタイトルのバイト数分布

評価データのタイトル短縮率の平均値を表 2 に示す．タイトル短縮手法により，30%以上の短縮率が確認できた．

次に，タイトルが一行に収まる割合について評価する．ここでは，端末の一行に収まる文字数を，docomo^(注7)と au^(注8)で最も多く採用されている 11 文字 (22 バイト) と仮定して評価した．図 9 は，クエリ「筑波大学 大学院」の場合の，Yahoo API から取得したタイトルのバイト数分布を表わし，11 文字 (22 バイト) の位置を点線で示している．同様に，図 10 は半角変換処理のみを施したタイトルのバイト数分布，図 11 はクエ

表 2 評価データにおけるタイトル短縮率

提示法	短縮率
半角変換処理のみ	15.1%
クエリ置換処理のみ	16.9%
半角変換処理とクエリ置換処理	31.4%

表 3 評価データにおける端末の一行に収まるタイトルの割合

提示法	一行に収まる割合
Yahoo API	32.0%
半角変換処理のみ	42.7%
クエリ置換処理のみ	42.8%
半角変換処理とクエリ置換処理	53.7%

リ置換処理のみを施したタイトルのバイト数分布，図 12 は半角変換処理とクエリ置換処理の両方 (タイトル短縮手法) を施したタイトルのバイト数分布を表している．

図 9，図 10，図 11，図 12 を比較すると，グラフが徐々に左に分布しており，手法の短縮効果が確認できる．Yahoo API から取得したタイトルでは一行に収まる割合が 18%であったのに対し，タイトル短縮手法の適用後のタイトルは 38%に向上した．評価データが一行に収まる割合の平均値を表 3 に示す．

7. 情報選択のしやすさに関する利用者実験

7.1 実験目的

本実験の目的は，タイトルに短縮手法を適用して一件一行にし，モバイル端末の画面により多くの検索結果を提示することで，情報の選びやすさや検索者の検索に関する負担の軽減，更には検索時間の短縮に，どの程度効果があるのかを評価することである．

7.2 実験方法と評価項目

本研究の提案手法を実装したシステムを用いて利用者実験を行った．利用者は，学部生 4 名，大学院生 2 名の計 6 名である．なお，この 6 名は，日頃から PC を用いた情報検索を頻繁に行っており，情報検索には慣れている．利用者にモバイル端末から本システムにアクセスさせ，7 分間でより多くの検索課題を解くということをも 3 セットしてもらった．更に，実験の最後に選択式と自由記述式のアンケートを依頼した．1 セットの検索課題は 10 問を用意し，7 分間で解くには十分な数として，課題が理解できないなどの際に，その課題をパスして次の課題に進んでも良いこととした．また，実験開始前には，利用者にシステムに慣れてもらうための試行時間と実験の流れを把握するための練習問題も用意した．

今回は，Yahoo API を使用して入手したタイトルに関して，以下の三種類の提示法を比較対象とする．

- (1) 複数行 そのまま提示する方法
(長いタイトルは，複数行で提示)
- (2) 先頭一行 一件一行で提示する方法
(長いタイトルは，先頭から一行分のみ提示)
- (3) 提案法 タイトル短縮手法を適用した上で，一件一行で提示する方法
(最も多くのタイトルに出現する検索語のみ置換)

(注 7): http://www.nttdocomo.co.jp/service/imode/make/content/spec/screen_area/index.html

(注 8): http://www.au.kddi.com/ezfactory/tec/spec/new_win/ezki-shu.html

また、各セットは、三種類の提示法を利用者ごとに順番を変えて実施した。これは個人差を無くし、提示法の違いで比較ができるようにするためである。人と提示法の組み合わせについては、表4の通りである。(1),(2),(3)は実験の比較対象とした提示法を表している。)各セットごとに同じ提示法で検索している利用者が2名ずついる。

実験に用いた検索課題を以下に抜粋する。

- ビーマンを使ったレシピでなるべく珍しいものを探す。
- 「内定取り消し」のニュースが多いが、現在の内定取り消し人数を調べる。

モバイル環境での検索を考慮し、移動中などに外部から何らかのヒントを得たことで、その場ですぐに調べたいところである。例えば、買い物中にピーマンの安売りを見て、ピーマンを使ったレシピを検索する課題や、駅の電光掲示板などでニュースを見て、そのニュースをより詳しく調べる課題などである。

また、評価項目は以下の通りである。

- 提示法ごとの3セット全回答数と正解率
- 課題ごとの検索結果ページの提示時間
- アンケート

また本実験では、タイトル短縮手法の有効性に絞って評価を行うため、スニペット・URL ページへのリンクは付けずにタイトルのみを一覧で提示し、どの提示法もスクロール操作を無くしたページ送り形式の提示に統一して実験を行った。また、利用者が検索課題の答えが載っていると思うページを一つ選択したところで一つの課題終了とし、ページ本体を見て課題の答えを探すということとはしない方法をとった。これは、検索結果の提示法が異なることで、情報の選びやすさや検索時間が変化するかを評価するためである。利用者には、クリックしたページをブックマークに保存してもらい、実験後にそのページに答えが載っているかを確認した。更に本実験では、課題ごとに検索開始からページ選択までにかかる時間のうち、検索結果ページが提示されている時間の総計をその課題の検索時間とした。これは、クエリの入力時間や通信時間を省き、検索結果の提示法が異なることで影響を受ける部分の時間だけを提示法ごとに比較できるようにするためである。検索結果ページが提示されている時間を計測するために、実験中のモバイル端末の画面をビデオに記録しておいた。ビデオの分析には、(独)産業技術総合研究所より提供を受けた「After Events Annotator [11]」を使用した。

7.3 実験結果

評価項目1 回答数と正解率

提示法ごとの3セット全回答数と選択したページに課題の答えが載っていたかという正解率を表5に示す。表5より、3セット中最も多く課題を解くことができた提示法は、提案法であった。また、正解率が最も高かったのは複数行の提示の79%であるが、提案法の正解率も78%であり、ほとんど差はない。

評価項目2 検索時間

提示法ごとの検索時間を比較する。利用者6人全てが回答できた課題は、1セット目で4問、2セット目で3問、3セット目で

表4 利用者と提示法の組み合わせ

利用者	A	B	C	D	E	F
1 セット目	(1)	(1)	(2)	(3)	(2)	(3)
2 セット目	(2)	(3)	(1)	(1)	(3)	(2)
3 セット目	(3)	(2)	(3)	(2)	(1)	(1)

表5 提示法ごとの回答数と正解率

	回答数	正解数	正解率
複数行	29 問	23 問	79%
先頭一行	30 問	21 問	70%
提案法	32 問	25 問	78%

表6 検索課題の平均検索時間(単位:秒)

	平均検索時間
複数行	24.79
先頭一行	20.17
提案法	16.52

表7 タイトル短縮手法に関するアンケート結果

	複数行	先頭一行	提案法
内容の分かりやすさ	4.5	1.5	2.8
選択のしやすさ	3	1.67	3.3
検索時のストレスの少なさ	3	3.3	3.5
作業時間の体感的な短さ	3.5	2.8	3.5

表8 クエリの置換に関するアンケート結果

	人数(6人中)
ページの選択が容易になった	4
情報の比較が容易になった	5
ページの違いが分かりやすくなった	2
見た目がすっきりした	6
戸惑いを感じた	2
分かりづらくなった	0
慣れればうまく使えそう	6

3問の計10問であった。提示法ごとに、10問の平均検索時間を計算した結果を表6に示す。

評価項目3 アンケート

タイトル短縮手法に関するアンケートの結果を表7に示す。五段階評価で6人の平均値である。数字が大きいほど高評価である。提案法は、複数行の提示より、内容の分かりやすさは低い。情報選択のしやすさや検索時のストレスの少なさに関して向上が見られた。

クエリの置換に対するアンケートの結果を表8に示す。

8. 考察

6.のタイトル短縮に関する評価結果より、タイトル短縮手法を適用すると、30%以上のタイトル短縮率が得られ、更に約54%のタイトルが端末の一行に収まることが確認できた。このことから、本研究の提案手法は、タイトルを短縮するための手法として、効果があることが確認できた。特に、クエリの文字列が長い場合やクエリがタイトル中に繰り返し用いられる場合は、クエリを置換する効果が高いことが分かった。

また、7.の利用者実験の結果より、タイトル短縮手法を適用することで、正解率をほとんど下げることなく検索時間の短縮が可能であることが分かった。表6より、提案法の平均検索時間が最も短く、特に複数行の提示法と比較すると、8秒以上の検索時間短縮が確認できた。また表7より、一タイトルを端末の一行に収まる部分だけ提示することで、内容の分かりやすさは低下しているが、タイトル短縮手法により改善が見られ、情報選択のしやすさは、提案法が最も高い評価が得られている。更に利用者の検索時のストレスの軽減にも効果があった。また、クエリの置換に関してのアンケート結果(表8)では、情報の比較や選択が容易になったり、見た目がすっきりしたという感想が多く、クエリの置換の有効性が確認できた。ただし、利用者全員が「慣れればうまく使えそう」と答えていることから、今後の課題として、もう少し利用者が提案法に慣れてから実験を行うようにすることや、半角数字に置換するのではなく、もっと利用者の負担が少ない、分かりやすい文字に置換することが改善点として考えられる。アンケートの自由記述欄より、半角数字に置換するのではなく、クエリの頭文字を表示するともっと分かりやすいという意見があり、今後の参考になる。また、実験結果を分析した際、検索時間に個人差やクエリの選択の良し悪しが影響を与えていることが分かった。これらの影響を軽減するためには、実験に参加する利用者の人数を増やしたり、より長時間の利用者実験を行うことが欠かせない。今回はタイトル短縮手法に関しての利用者実験のみを行ったが、スニペット・URLを別ページに表示したことやページ送り形式の提示にしたことも、モバイル環境でのアクセス性向上に有効であると考えられることから、これらに関する評価実験を行うことも今後の課題である。

9. おわりに

本論文では、情報アクセスのポータルとして重要な検索サイトの検索結果提示方法に関して、モバイル環境に適した情報の提示方法の提案と提案法を実装したシステムの概要を述べ、提案法の有効性を確認するための評価実験の結果を報告した。提案法の特徴は、ページタイトルの一覧を提示し、検索結果特有のクエリに着目してタイトルを短縮することで、一覧性を向上している点である。また、検索者の検索対象に関する知識や検索目的に応じて、スニペット・URLを確認出来るよう、スニペット・URLページへのリンクを付け、更にスクロール操作を無くすためにページ送り形式の提示とした。そしてタイトル短縮手法に関しては、タイトル短縮率と利用者実験を行い、本手法の有効性を確認した。

今後の課題は、情報選択のしやすさに関する利用者実験について、利用者の人数を増やし、更なる評価を行うことである。また、置換文字を検索者の負担が少ない文字に改良することも考えられる。

文 献

- [1] 総務省. 通信利用動向調査 (平成 13-19).
<http://www.johotsusintokei.soumu.go.jp/statistics/statistics05.html>.
- [2] 高見真也, 田中克己. 検索目的に基づくスニペットの動的再生

- 成によるウェブ検索結果の個人適応化. 情報処理学会研究報告, No. 2007-DBS-143, pp. 283-288, 2007.
- [3] 砂山渡, 井山晃洋, 谷内田正彦. 重要文抽出による web ページ要約のための html テキスト分割. 電子情報通信学会論文誌, Vol. J87-D-I, No. 12, pp. 1089-1097, 2004.
- [4] 目木信太郎. モバイル環境における web 検索結果の柔軟な表示法. 情報処理学会研究報告, No. 2008-DBS-144, pp. 115-121, 2008.
- [5] 林祐平, 品川徳秀. 特徴語付きウェブ検索インタフェースの提案. 電子情報通信学会 第 19 回データ工学ワークショップ (DEWS2008), No. B5-6, 2008.
- [6] 稲垣博人, 早川和宏, 井上孝史, 田中一男. モバイル端末の表示特性に応じたメッセージ要約方式の提案. 情報処理学会全国大会講演論文集, 第 56 回平成 10 年前期, No. 2, pp. 255-256, 1998.
- [7] 長谷川隆明, 林良彦, 山崎毅文. 電子メールにおける重要文抽出と携帯電話向け要約システムへの適用. 情報処理学会論文誌, Vol. 45, No. 7, pp. 1745-1754, 2004.
- [8] 田島敬史. モバイル機器の小画面上での表データ表示インタフェース. 電子情報通信学会 第 19 回データ工学ワークショップ (DEWS2008), No. A4-3, 2008.
- [9] 増田英孝, 塚本修一, 安富大輔, 中川裕志. HTML の表形式データの構造認識と携帯端末表示への応用. 情報処理学会論文誌トランザクション「データベース」, Vol. 44, No. SIG12(TOD19), pp. 23-32, 2003.
- [10] 株式会社アイレップ SEM 総合研究所, 株式会社クロス・マーケティング. インターネットユーザの検索行動調査. <http://www.sem-irep.jp/info/20060626.pdf>.
- [11] 熊谷徹, 山下樹里, 片桐孝昌, 森川治, 横山和則, 北島宗雄. After events annotator- ビデオ画像イベント抽出支援ソフトウェア. インタラクション 2006, ポスターセッション, No. D-424, 2006.