

モバイル環境に適した検索結果の提示法に関する研究

A Web-Search Results Presentation Method for Mobile Environments

奥石 純子[♦] 佐藤 哲司[♦]

Junko KOSHIISHI Tetsuji SATOH

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制約から、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。本研究では、情報の比較や把握が不可欠である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。提案法では、検索要求で与えられたクエリに着目してタイトルを短縮すること、および、表示する文字種を変換することで、ページタイトルを短縮する。タイトル短縮率の評価と利用者実験により、提案するタイトル短縮手法の有効性を確認した。

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 are still limited. Therefore, comparison and grasp of information on mobile environments are harder than on personal computer ones. Particularly, they are essential in web search sites when users select information.

This paper proposes a method of shortening site titles based on both query words replacement and text-font conversion 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.

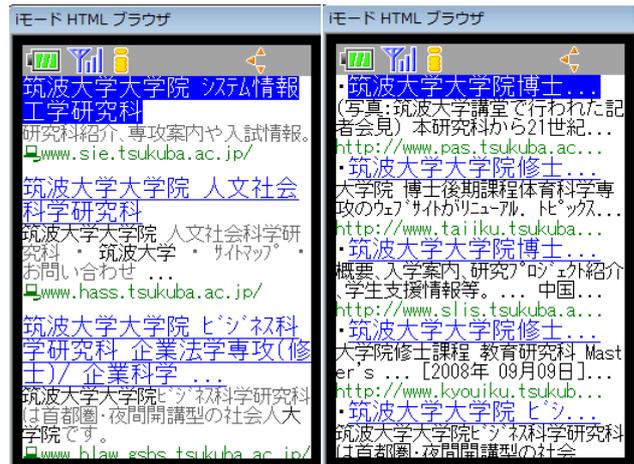
1. はじめに

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、画面の表示面積が小さい、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。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。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環境下と比べて格段に情報の比較や把握が困難であるという問題がある。

[♦] 非会員 AJS 株式会社

[♦] 正会員 筑波大学大学院図書館情報メディア研究科
satoh@slis.tsukuba.ac.jp



(a) Google mobile

(b) Yahoo! mobile

図1 検索サイトの検索結果提示例
Fig.1 Representation of Search Results

こうした問題は、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ない、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、特に検索結果を一覧するための情報提示方法を検討する。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、あるいは、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など、検索結果の比較や把握を繰り返し実行している。このため、モバイル環境でも的確に選択・把握できる情報の提示方法が強く求められる。

以下、本研究で取り組む課題の明確化と、従来研究について概観した後に、提案するタイトル短縮手法を詳述する。提案手法を実装したシステムについて述べ、提案法の定量的な評価、ならびに、利用者実験によって明らかとなったことを報告する。

2. 本研究の課題と先行研究

2.1 検索結果の提示に関する課題

現状のモバイル検索サイトにおける検索結果の提示例を図1示す。この例は、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)があるかを調べる状況を想定し、「筑波大学 大学院」をクエリとしている。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、両者の提示法の相違点についてまとめる。Googleの提示法(図1(a))は、一件あたりの記述量が多く内容が把握しやすいといえる。しかし、一画面に3件の提示では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、Yahoo!の提示法(図1(b))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一行に統一されている。しかし、一件目と三件目に同一の文字列「筑波大学大学院博士」が提示されてしまい、内容の把握のしやすさに関して課題が残っている。このため、情報の比較を重視した提示法であると言える。

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とする。

2.2 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。これらの研究は、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し、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盛んになされている[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に関するもので、これらとは異なる。

3. 検索結果の提示法とタイトル短縮手法

3.1 検索結果の提示法

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、インターネットユーザの検索行動調



(a) 全文表示 (b) 一件一行表示

図2 タイトルのみの提示例
Fig.2 Title List of Search Results

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」を最も重視し、続いて「スニペット」、「URL」の順で参考にして選択している。

以上のことから、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。

検索結果をタイトルのみ提示した例を図2に示す。クエリは、「筑波大学 大学院」である。従来の提示例である図1では一画面に3件と5件の提示であったが、タイトルのみすることで一画面に6件が提示され、一覧性が向上している。また、図1(b)で課題とした、同一文字列のタイトルが表示されてしまうことも、図2(a)では「筑波大学大学院博士」以降の文字列が提示されることで比較が容易となっている。

しかし、図2(a)では、タイトル一件を複数行で提示することから、端末の一画面に提示できる件数が限定され選択候補の一覧性が十分に高いとはいえない。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、単に一行に納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のでは、図1(b)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、利用者に情報の選択と把握を容易とするためのタイトル文字列の短縮手法を検討する。

3.2 タイトル短縮手法

タイトル文字列を短縮する手法として、以下に示す文字種変換法とシンボル置換法を考案した。

(a) 文字種変換法

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。この変換は、わずかに字形は変わるが検索者への負担増は僅かであると考えられる。

(b) シンボル置換法

クエリで指定する検索語がタイトル中に出現した場合にあらかじめ設定したシンボルに置換する。大学名や企業名であればシンボルマークに置換するなどが考えられるが、ここでは最も単純で応用が制限されない半角数字へ

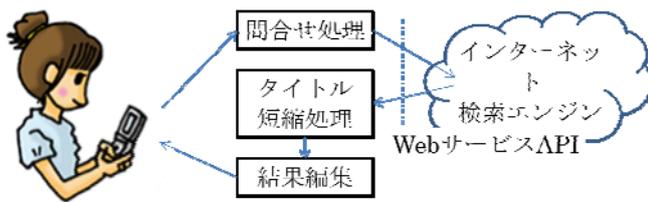


図3 システム構成図
Fig.2 System Configuration

の置換を考える。

シンボル置換法は、利用者がクエリとして入力した検索語を検索結果のリストから削除することであるから、削除される語は利用者が既に把握している文字列である。また、検索語に関連するタイトルがリストされることは自明であり、検索者は検索語そのものよりも、タイトル中の前後の文字列などを検索の手がかりとしている。例えば「筑波大学大学院」で検索した場合に、

- 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
- が検索されたとする。この場合、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、それに引き続き「教育」「システム情報」「図書館情報メディア」などがタイトル選択の手がかりになると考えられる。

次に、複数の検索語が与えられた際のシンボル置換法について考える。例えば「筑波大学」と「大学院」のように、2つの検索語が与えられた場合に、以下の3種類の置換法が考えられる。

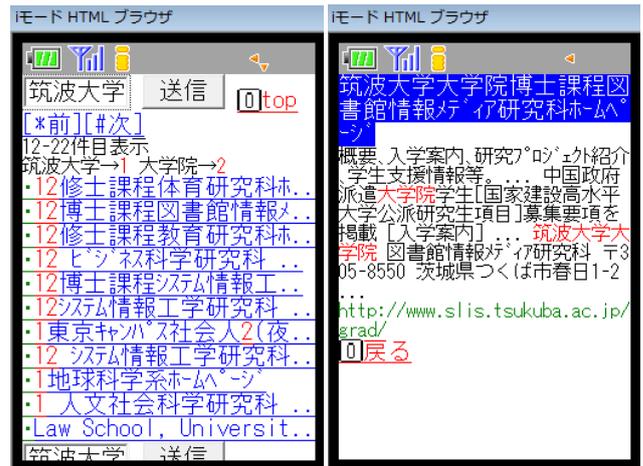
- (b-1) クエリとして与えられた全ての検索語を置換。
 - (b-2) クエリの先頭に位置する第一検索語のみ置換。
 - (b-3) 最も多くのタイトルに出現する検索語のみ置換。
- 方式(b-1)は、タイトルを最も短縮できる置換法である。図2(b)は、図2(a)に上述のタイトル短縮手法を適用した提示例である。「筑波大学」を「1」に、「大学院」を「2」に置換することで一画面に16件が提示でき、一覧性が向上し比較が容易になることが判る。ただし、さらに多くの検索語が入力されると、タイトル中に置換されたシンボルが増え、内容の把握が難しくなる方法と考えられる。

一方、置換する検索語を1個に限定する方法が (b-2) および (b-3) である。方法 (b-3) は、多くのタイトルに出現する語を置換することで、平均的にタイトル短縮率を高くする方法である。長い文字列長の検索語を選んで置き換える方法も考えられるが、入力される検索語に短縮率が大きく依存することから、本研究では、検索結果に出現する頻度が高いものを置換することとした。なお、方法 (b-3) は、検索結果のタイトルリストを得てから、検索語の出現頻度を求めて置換する処理が必要になるが、計算量は僅かであり結果提示までの遅れ時間が大きく増大することはないと考えられる。

4. 検索結果提示システムの実装と評価

4.1 システムの概要

提案法を実装した検索結果提示システムの構成を図3に示す。実装はJava, JSPで行い、検索結果の取得はYahoo!検索



(a) 検索結果ページ (b) 詳細表示ページ

図4 提案法による出力画面のイメージ
Fig.4 Display Images of Search Results

Web サービス¹⁾(Web サービス API と称する)を使用した。

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示行数を指定でき、検索結果の提示法の違いを容易に比較できる。検索者が入力したクエリは、問合せ処理部において検索語に分解され、Web サービス API を介してインターネット上にある検索エンジンに渡される。得られた検索結果からタイトルだけを抜き出して3章に示したタイトル短縮処理を行う。比較のための短縮なし、文字種変換法(a)と全ての検索語を置換する方法(b-1)の組合せ、(a)と(b-2)、(a)と(b-3)の組合せなど、様々な短縮法を指定できる。

結果編集部では、短縮されたタイトルのリストを画面イメージに合わせて編集する。具体的には、あらかじめ指定された、一行の文字数、一画面に(スクロール無しで)表示できる行数を用いて提示画面をレイアウトする。一行に表示できる文字数は、モバイル端末の機種毎に、更には文字サイズ設定毎に異なることから、利用者が、その時に表示できる文字数を指定することとした。与えられた文字数から、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納まる文字数を計算する。

一方、一画面に表示できる行数は、その行数を超えたページを出力すれば、閲覧にスクロールが必要になり、少ない行数で出力すればスクロールなしのページ送り形式となる。そこで、与えられた行数となるように、短縮処理された検索結果を分割して端末に送るようにレイアウトする。

本研究で提案する提示法を適用して得られる検索結果を図4に示す。この図は「一行12文字、一件一行、一画面16行、文字種変換法(a)+検索語全て置換(b-1)」、クエリには「筑波大学 大学院」と入力した場合の例である。

検索結果ページ(図4(a))でそれぞれのタイトルの先頭の「・」をクリックすると、詳細ページ(図4(b))が表示される。この詳細ページは、スニペット、URL およびタイトル全文で構成され、タイトルからページ本体へのリンクも付与してある。

¹ <http://developer.yahoo.co.jp/>

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

4.2 タイトル短縮に関する評価

提案したタイトル短縮手法の有効性を評価するために、商用のモバイル検索で実際に使われている検索語を用いて評価を行った。評価用のデータ、すなわち、タイトル文字列の集合は、以下の手順で収集した。まず、商用のモバイル検索サイトで公開されている 10 種類の検索キーワードランキング²から高頻度で入力されている検索語を抽出し、重複を除いて検索語の集合を作成する。得られた 199 語をそれぞれ検索クエリとして、Web サービス API を介して検索結果の上位 50 件のタイトルを収集する。得られた約 1 万件(正確には 9,950 件)のタイトル集合を評価データとする。

上記の評価データに対して、収集で使用した検索語が当該 50 件のタイトル中にどの程度出現するかを調査することで、シンボル置換によるタイトルの短縮効果を評価する。評価は、タイトル中で検索語と完全一致する文字列は一単語として扱い、それ以外のテキストは形態素解析器 Mecab を用いて単語に分割する。

検索語 199 個のそれぞれに対して、対応する 50 件のタイトルの中に出現する単語の分布を調査したところ、184 個の検索語(184/199=92.5%)において、検索で使用した単語が最も頻出していることがわかった。このことは、検索語をシンボル置換することが、タイトル短縮に有効に機能することを表している。

次に、提案法によるタイトル短縮率を評価する。全評価データは、収集した 9,950 件の評価データに、クエリの例として本論文の例題として使用してきた「筑波大学 大学院」の検索結果 50 件分を加えた 1 万件のタイトル集合を使用する。

評価は、以下の 4 つの提示法について行った。

- (1) 評価データ(Web サービス API で取得したタイトル集合)
- (2) 上記(a)に文字種変換法のみを適用したタイトル
- (3) 上記(a)にシンボル置換法のみを適用したタイトル
- (4) 上記(a)に文字種変換法とシンボル置換法の両方を適用したタイトル

評価項目は以下の二項目である。

● **タイトル短縮率: β**

$$\beta = (A - B) / A$$

ここで、A は評価データのバイト数であり、B は上記 4 つの提示法(a)から(d)を提供したタイトルのバイト数である。したがって、上記(a)の短縮率は 0%である。

● **タイトルが一行に納まる割合: γ**

$$\gamma = C / (50 * 200)$$

ここで、C は一行に提示できるタイトルの件数であり、あらかじめ指定された 1 行に表示できる文字数より短い文字数となるタイトルの件数である。また、分母は、評価データの全件数(50 タイトル×200 クエリ)である。

表 1 タイトル短縮率の評価結果
Table 1 Title Shortening Ratio

	「筑波大学 大学院」	全評価データ	
	β	β	γ
(1) 評価データ	—	—	32.0%
(2) 文字種変換法	7.7%	15.1%	42.7%
(3) シンボル置換法	26.2%	16.9%	42.8%
(4) 上記(2)+(3)	34.0%	31.4%	53.7%

クエリ「筑波大学 大学院」で検索した 50 件の検索結果タイトルに、提案法を適用した場合の短縮率の平均値を表 1 の「筑波大学 大学院」の欄に示す。ここで、シンボル置換法は、クエリで指定された「筑波大学」と「大学院」を、半角の数字'1','2'に置き換えている。このクエリで得られた 50 件のタイトル中出现するカタカナ等は僅かであり、文字種変換法で得られる短縮率は平均 7.7%であった。これにシンボル置換法を組み合わせると 34.0%の短縮率を達成でき、タイトルの文字列長を、平均 66.0%まで短縮できている。

全ての評価データを対象に、タイトル短縮率 β と一行に納まる割合 γ の平均値を表 1 の「全評価データ」欄に示す。クエリ「筑波大学 大学院」の結果と比較すると、シンボル置換法の効果は小さく、逆に文字種置換法の効果は大きい。このため、両手法を組み合わせることで、平均 31.4%の短縮率を達成できている。シンボル置換法の効果が小さい要因は、評価データ収集に使用したクエリが 1 語の検索語であり、シンボルに置き換えられる文字列長が、「筑波大学 大学院」の 7 文字より平均的に短かいためと考えられる。

タイトルが一行に納まる割合 γ を求めるのに際して、現状の携帯電話³で幅広く使用できる 11 文字(22 バイト)を一行の長さとした。提案法に示した文字種変換法とシンボル置換法を適用することで、過半数のタイトルが 1 行で表示できることがわかる。

提案法によるタイトル短縮効果を詳細に分析した結果を図 5(1)~(4)に示す。使用したクエリは「筑波大学 大学院」である。

同図(1)は、Web サービス API から取得したタイトル、すなわち、提案するタイトル短縮法を適用する前の評価データのバイト数分布を示している。図の横軸はバイト数であり、破線の位置は携帯電話で 1 行に表示できるとした 11 文字(22 バイト)の位置を示している。この破線よりバイト数が少ない(左側に位置する)タイトルは一行に表示でき、タイトル短縮前の評価データでは、18%のタイトルが一行に表示できることを表している。また、この図から表示が 4 行(66 バイト越え)となるタイトルが 4 件あることもわかる。

同図(2)は文字種変換法のみを適用後の、(3)はシンボル置換法のみを適用後の、(4)は文字種置換法とシンボル置換法を同時に適用後のタイトルのバイト数分布である。これらの結果から、提案法によるタイトル短縮の効果を確認できた。提案した 2 種類の短縮法を適用することで、一行に表示できるタイトルの割合が 38%まで向上できている。なお、短縮後

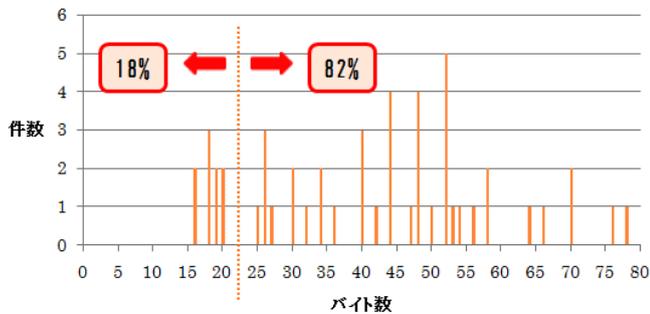
² 公表されている以下の 10 サイトの情報を用いた。
<http://searchranking.yahoo.co.jp/ranking2007/vertical.html>
http://ranking.goo.ne.jp/ranking/065/key2007_mobile_keyword/
http://www.froute.co.jp/news/froute_keyword_20071226.pdf
http://blog.livedoor.jp/ld_search/archives/51089198.html
<http://searchranking.yahoo.co.jp/ranking2007/general.html>
<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/ranking2008firsthalf/general.html>

³docomo: http://www.nttdocomo.co.jp/service/imode/make/content/spec/screen_area/index.html,
 au: http://www.au.kddi.com/ezfactory/tec/spec/new_win/ezki-shu.html

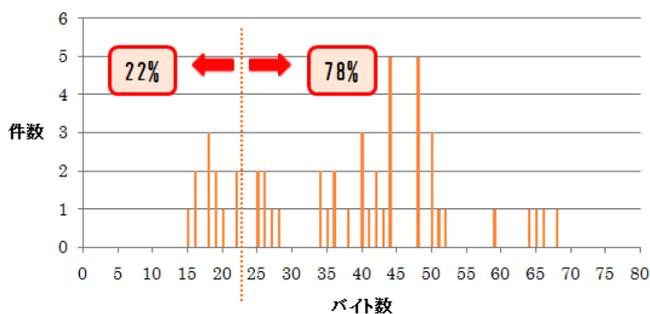
においても3行(44バイト以上)となる長いタイトルが5件あり、一定以上の長さのタイトルは切り捨て処理が必要であることもわかる。

Table 2 Number of answers, Correct ratio, and Response time

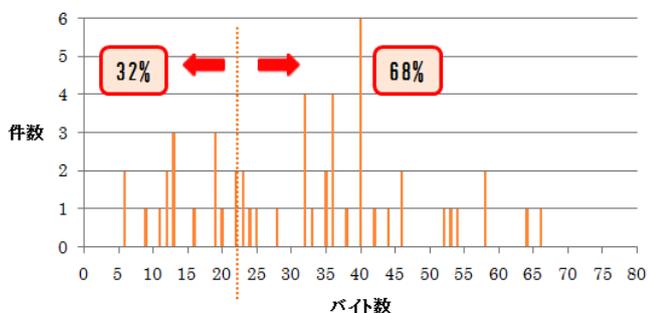
	回答数	正解数	正解率	平均検索時間
複数行	29問	23問	79%	24.79秒
一行先頭	30問	21問	70%	20.17秒
提案法	32問	25問	78%	16.52秒



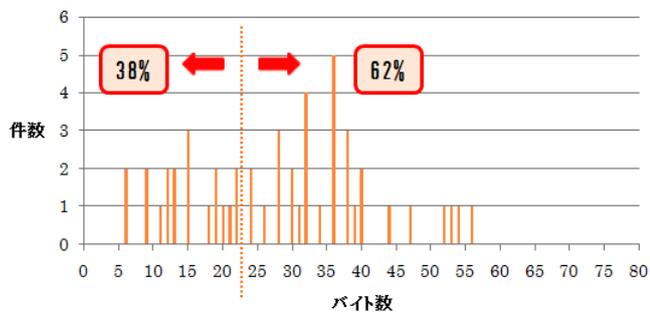
(1) 評価データ



(2) 文字種変換法を適用



(3) シンボル置換法を適用



(4) 文字種変換法とシンボル置換法を同時に適用

図5 提示するタイトルのバイト数分布

Fig.5 Dispersion of Title Length

表2 提示法ごとの回答数と正答率, 検索時間

5. 情報選択のしやすさに関する利用者実験

5.1 実験概要

検索結果のタイトルを短縮して一覧できるタイトル数を増やすことが、情報の選びやすさや検索時間、検索に関する負荷など、利用者の検索行動に与える影響を調べる利用者実験を行った。実験参加者は、20代前半の学生6名であり、全員が日頃からPCを用いた情報検索を頻繁に行っており、情報検索には習熟している。

タイトルの短縮表示が検索に与える影響を評価するために、実験参加者は、検索結果の画面に表示されたタイトルの文字列を見て選択を行う。提示されるタイトル画面は、スクロール無しとなるように画面サイズを設定し、一画面に入りきれない検索結果は、ページ送りボタンをクリックして前後のページに遷移しながら、所望のタイトル(ページ)を選択する。

比較評価する提示法は以下の3種類である。

(1)複数行 利用者が入力したクエリをWebサービスAPIを介してインターネット検索し、得られた結果のタイトル部分だけを表示する。タイトル文字列が長い場合は一件が複数行の表示となる。

(2)一行先頭 上記と同様に検索結果のタイトルを取得するが、指定された画面サイズに基づいて一件一行となるように、タイトルの先頭部分を表示する。

(3)提案法 取得したタイトルに、文字種変換法とシンボル置換法の2つのタイトル短縮法を適用し、タイトルの先頭から一件一行で表示する。クエリに複数の検索語が入力された場合は、3章で述べた(b-3)法を適用した。

利用者はモバイル端末から本システムにアクセスし、7分間でより多くの検索課題を解く課題を3セット実施した。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、選択したページをブックマークに保存する。課題が理解できないなどの場合は、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。

利用者がブックマークしたページが正解であるかの判定は、実験終了後に当該ページを閲覧し、課題に関する答が記述されているかによった。

実験に用いた検索課題を以下に抜粋する。

- ピ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。
- 備長炭の「備長」の意味を調べる。

いずれの課題も、モバイル環境での検索を考慮し、移動中などに外界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課題とした。

5.2 実験結果

提示法ごとに6名の実験参加者が携帯電話を使って回答した回答数、正解数と正解率、各課題に要した検索時間の平均を表2に示す。検索時間は、計測した検索時間は、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

表 3 タイトル短縮手法に関するアンケート結果
Table 3 Emotional Evaluation

	複数行	一行先頭	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	3.0	1.7	3.3
検索時のストレスの少なさ	3.0	3.3	3.5
作業時間の体感的な短さ	3.5	2.8	3.3

検索結果ページが提示されている時間の総計値とし、仮名漢字変換を伴うクエリの入力時間や、サーバとの通信時間、サーバでの処理時間を除外している。このため、利用者の操作画面をビデオ撮影しておき、実験終了後に After Events Annotator[11]を用いて分析した。

表 2 の結果から、最も多くの課題を解くことができた提示法は、提案法であることがわかる。また、正答数も増えており、正解率も複数行提示とほぼ同等の 78%であった。同等の正解率を得ている複数行表示と比較して提案法は平均して約 67%(=16.52/24.79)の検索時間であったこともわかる。

実験終了後に実施したアンケートの結果を表 3 に示す。表中の数値は、数字が大きいほど高評価とした五段階評価で 6 人の平均値である。一件一行で表示する提案法は、複数行で表示する方法と比較して内容の分かりやすさは低下しているが、情報選択のしやすさや検索時のストレスが減少しているという意見が多かった。また、体感的な作業時間についても、ほぼ同等であるとの意見であった。

6. まとめと考察

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を提案した。提案法の特徴は、検索結果のタイトルに出現する文字種に着目した文字種変換法と、検索クエリとして与えられた検索語に着目したシンボル置換法を適用することで、検索結果のタイトルを短縮し一件一行で提示し、検索結果の一覧性を向上している点である。

商用のモバイル検索で実際に使われている高頻度の検索語を用いた評価により、提案法のタイトル短縮率は 30%以上であり、過半数のタイトルを一行で表示できることが明らかとなった。また、モバイル端末として普及している携帯電話を使用した利用者実験を行い、タイトル長を短縮して一件一行で表示することで、正解率をほとんど下げることなく検索時間を短縮できることが分かった。また、タイトルを複数行で提示する方法、タイトルの先頭部分だけを一行で提示する方法と比較して、回答数が増えることも明らかとなった。

本論文では、タイトル短縮手法に関しての利用者実験のみ報告したが、スニペット・URL を別ページに分離する提示方法や、ページ送りとスクロールの違いなどもモバイル環境での情報アクセスの快適性に大きく影響していると考えられ、これらの評価も行うことで利用者の行動モデルを明らかにしていきたい。また、日頃からモバイル検索、モバイル利用に習熟した利用者での評価も今後の課題である。

また、大量の検索結果の中から所望の情報を探し当てる行為は、モバイル環境に限られることなく、情報検索の普遍的な課題であるといえる。限られた表示面積の中で、一件あたりに費やす面積と、一度に表示できる件数との間にはトレードオフがあり、PC に向かって調べ事をする環境と、歩きな

がら、あるいは、電車待ちをしながらなどの「ながら環境」とでは、表示画面の最適な利用形態が異なると考えられる。本研究を橋頭堡として、利用者の情報アクセスモデルの確立と、大量な情報への分かりやすいアクセス法を明らかにすることも今後の課題である。

【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/statisti-cs05.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> (2006).
- [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, インタラクシオン 2006, ポスターセッション, No. D-424 (2006).

興石純子 Junko KOSHIISHI

平成 21(2009) 筑波大学 図書館情報専門学群 卒業。モバイル環境での情報アクセス, 個人や状況に適応した使いやすいユーザインタフェースの開発などに興味を持つ。

佐藤 哲司 Tetsuji SATOH

昭和 55(1980) 山梨大学工学部電子工学科卒業。同年日本電信電話公社武蔵野電気通信研究所に入所。以来, 論理回路の大規模一括集積技術, データベースマシン, マルチメディアデータベースの研究・開発に従事。平成 6(1994) 年工学博士(大阪大学) 取得。分散並列処理, 情報検索, 社会インタラクシオンに興味を持つ。平成 19(2007) から現職。電子情報通信学会, 情報処理学会, 日本データベース学会各会員。