

モバイルユーザのニーズを考慮した Web 情報の配信

荒木 祐人[†] 内田 理^{††} 中西 祥八郎^{††}

近年、インターネット接続が可能な携帯電話が爆発的なスピードで普及しており、インターネットアクセスが日常的なものとなった。しかし、携帯電話からのインターネットアクセスによって得られる情報は、PCからのアクセスに比べると圧倒的に少ないのが現状である。これは、多くのPC向けWebページが携帯電話から表示できないことに起因する。そこで本研究では、PC向けWebページの情報を携帯電話からでも容易に取得することを可能とするシステムの構築を試みた。システムの構築においては、操作性や表示方法など、モバイルユーザのニーズを特に考慮している。なお、本システムでは、ユーザのリクエストに応じて動的にページを作成する必要があるため、JSP(Java Server Pages)の技術を利用した。

Delivery of Information Customized to Mobile User's Taste from WebPages

Yuto Araki[†] Osamu Uchida^{††} Shohachiro Nakanishi^{††}

In late years, cellular phones that can access the Internet have spread explosively. However, the amount of information obtained from the Internet access using cellular phones is by far smaller than that obtained from the Internet access using PC. This arises from that cellular phones can not display a lot of web pages for PC. In this paper, we implement a system that enables acquisition of information from web pages for PC using cellular phone easily.

1. はじめに

近年、インターネット接続が可能な携帯電話が爆発的なスピードで普及している。2003年12月末時点で、携帯電話の契約数は7900万強であるが、このうちインターネット接続可能な携帯電話は6700万を超え、全携帯電話契約数に対する割合は約85%にもなっている[1]。NTTドコモがサービスを行っているiモード

の契約数は2003年12月末現在で4500万を突破し、世界最大級のインターネットサービスプロバイダーにまで成長した。また、第三代携帯電話のサービスが普及しつつあり、現在では最大2.4Mbpsでのパケット通信を行うことも可能となっている。このような背景から、携帯電話によるインターネットへのアクセスは日常的なものとなりつつあり、利用用途は電子メールのみならず、ニュースや娯楽情報等の情報サービス、チケット購入や銀行取引等の電子商取引、着信用の音楽やゲームのダウンロードなど、非常に多様化している。それにとともに、携帯電話で利用できる専用サイトの数が増加しているが、未だ携帯電話ユーザ向け専用サイトはWeb全体の1%以下であり、必要な情報

[†]東海大学大学院工学研究科
〒259-1292 神奈川県平塚市北金目 1117
Faculty of Engineering, Tokai University
1117 Kitakaname, Hiratsuka, Kanagawa, 259-1292
Japan

^{††}東海大学電子情報学部情報科学科
School of Information Technology and Electronics,
Tokai University

を手に入れられない場合も多い。このような問題を解決するため、一般のPC向けサイトを、携帯電話をはじめとするモバイル端末向けに加工、配信する技術に関して、様々な研究が開始されている[2][3][4][5]。文献[5]などでも指摘されているように、モバイルユーザ向けの情報提供サービスを実現するためには、ユーザが欲しい情報を簡単に得られるような情報選別技術が重要となる。なぜなら、携帯電話等のモバイル端末は画面が小さく、キー入力が不便であり、さらに基本的には受信パケットごとに課金されるからである。

本稿では、Web上にある情報を加工することにより、携帯電話からでもWeb上の情報を容易に取得できるシステムの構築を試みた。本システムにより、モバイルユーザは今までとほとんど変わらない要領・コストで、今まで以上に多くの情報を手にすることが可能となる。

2. モバイルユーザ向けの情報配信

前節で述べたとおり、全携帯電話契約数の約85%にあたる6700万人強がiモードなどのモバイルインターネットサービスを利用している。しかしこれだけ多くのユーザがいるにもかかわらず、携帯電話専用サイトはWeb全体の1%以下である。しかも、携帯電話のキャリアごとに見ることのできるサイトは分かれている場合が多く、実際にモバイルユーザが見ることのできるページはさらに少ないことになる。従って、携帯電話によるインターネットアクセスでは必要な情報を手に入れられない場合も多い。このような問題点を解決するため、一般のPC用サイトを携帯電話からでも利用可能となるシステムの構築を目指すこととした。もし、PC用サイトを携帯電話でも利用できるようになれば、モバイルユーザにとって、今まで以上に価値ある情報を手にすることが可能となる。

2.1 携帯電話の現状と携帯電話によるインターネット利用時の問題点

一般のPC用サイトを携帯電話からでも利用可能とするシステムの構築に向け、まず、携帯電話の現状や携帯電話からPC用サイトを利用する際の問題点、およびその対策法を調査

した。すべての携帯電話からアクセスできるような汎用なシステムにするには、以下に述べるような点に留意する必要がある。

2.1.1 ブラウザの大きさ

PC用サイトは、最低でもVGA(640×480ピクセル)程度の解像度を想定して作成されている場合が多いが、携帯電話では、横幅120ピクセル程度の機種が多く、一画面に収まるデータの量はかなり少なくなる。従って、情報を表示する際は、携帯電話の小さい画面でも見やすくする工夫が必要となる。

2.1.2 ファイルサイズ

携帯電話のブラウザは、1回に読み込めるファイルのサイズに制限があり、5KB以内に制限されている機種も存在する。しかし、PC用サイトの多くは5KB以上であるため、携帯電話で表示させるためには、なるべく無駄なものは削除し、ファイルサイズを小さくしなければならない。

2.1.3 タグの記述言語

どのキャリアでも区別無く利用可能な汎用サイトを作成するために最も考慮しなければならないのは、タグの記述言語である。各キャリアが使用する言語は、iモードがiモード対応HTML、EZwebがHDMLとXHTML Basic、Vodafone live! がボーダフォンライブ!向けHTMLとなっている。このように、それぞれのキャリアごとに違った言語を使用しているため、キャリアごとの専用サイトが存在するのである。ただし、iモード対応サイトを作成すれば、EZwebやVodafone live!からでもある程度表示することは可能である。

2.1.4 入力インターフェイス

PCであればキーボードやマウスを使うことができるが、携帯電話には十数個のボタンしかない。そこで入力フォームを作るときは、ユーザになるべく負担がかからないような工夫が必要になる。

2.1.5 料金システム

携帯電話からインターネットに接続する場合の料金システムは、多くの場合パケット課金方式を採用している。一番高いもので、パケット料金は0.3円/パケットになる。この場合、1パケットは128バイトであるため、5KBの

ページを見るためには 12 円かかる計算になる。そこで情報を提供する時には、利用者になるべく料金的負担のかからないような工夫をしなければならない。

2.2 モバイルユーザのニーズ

次に、モバイルユーザに的確に情報を配信するために、モバイルユーザの要求がどのようなものであるか検討した。以下に述べる、これらの要求を満たしていくことにより、システムの完成度が高まることが期待される。

2.2.1 提供する情報の内容

外出先での使用が想定されるため、その時点で欲しい情報が多く含まれているリアルタイムな Web ページでなければならない。

2.2.2 操作性

2.1.1 や 2.1.4 で述べたとおり、PC と比較すると画面サイズが小さく、キー操作が不便なため、情報を提供する場合には、内容を見やすく、簡単な操作で的確な情報を配信する必要がある。

3. Web ページの加工

3.1 JSP (Java Server Pages)

目標とするシステムを実現するには、ユーザから要求されたページを携帯電話で参照できる形に加工し、その結果を表示する技術が必要となる。そのような技術はいくつかあるが、本システムでは、Java 言語を利用してサーバ上で動的に Web ページを生成し、ユーザに送信することのできる JSP の技術を用いる事とした。JSP では図 1 のように、HTML ファイルの中に Java プログラムを埋め込んでおくことにより、ユーザの要求に応じてプログラムを実行し、処理結果のみをユーザに送信することができる。

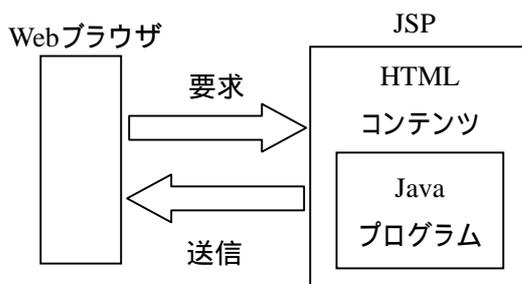


図 1 . JSP の概要

以下に、JSP を使用するメリットを幾つか紹介する。

- JSP は Java 環境の上で動作するため、Java がすでにもっている豊富なライブラリを使ってシステムを作成する事ができる。従って Web ページの加工を、柔軟に行うことが可能となる。
- JSP で処理した結果は通常の HTML 形式になるため、汎用的に表示可能なタグのみを使用することにより、汎用サイトの作成が可能となる。
- CGI は、要求のたびに Web サーバから外部プログラムを呼び出して個別に実行プロセスを起動しなければならない。しかし、JSP が動作するのはあくまでコンテナ内部になるため、プロセスが一つになり、要求のつどプロセス内部で個々が実行されることになる[6]。そのため、リソースの消費が少なく、ユーザ数の増加にも比較的強い耐性が期待できる。
- Java は、あらかじめプログラムをコンパイルしておくことが可能であるため、処理効率が良い。また JSP の場合、一度呼び出されたプログラムはメモリ上に常駐するため、2 度目以降の要求ではプログラムの呼び出し自体にかかるオーバーヘッドがない。すなわち、ユーザに情報を提供する時間を高速化することができる。

3.2 プロトタイプの作成

これまでの検討を踏まえ、まず簡単な Web ページの加工を行うプロトタイプシステムを作成した。このプロトタイプでは、最初に正規表現¹(マッチング処理をするためにパターンを表現するもので、強力なテキスト処理が可能となる仕組み[7])を用いて、Web ページのソースをタグとコンテンツに分け、それぞれを可変長の配列に格納する。その後、各配列に格納されたデータを加工して表示する。以下に、データの加工例を二つ示す。

例 1: ページ内のタグを全て削除して表示する。この場合、ファイルサイズを抑える効果

¹ JDK1.4 より正規表現が標準でサポートされている。

は高く、ある程度内容の把握も可能であるが、表示結果(図2(a))からもわかるように、Webコンテンツとしては物足りないものとなってしまう場合が多い。

例2: ページの内容を例1よりもユーザに伝えやすくするために、携帯電話でも使用可能なHTMLタグの中から、特に重要度が高いと思われるものだけを利用することとした。

利用するタグ

- ・ <html> ・ <head> ・ <title> ・ <body>
- ・
 ・ <hr> ・ <a> ・ <form>

利用しなかったタグの中でも、alt属性が含まれるものは、その内容を示している場合が多いので、alt属性の中身だけを内容として表示させた。画像はファイルサイズが大きい場合が多く、携帯電話で表示させるのは困難であるため削除を行った。しかし、画像は重要な意味を持つことが多いため、alt属性のない場合でも、ファイル名を表示することにより、どのような画像が存在したかを示す手掛かりを残すこととした(ただし、gif画像はページのレイアウト構成のために用いられることが多いため、alt属性がある場合リンクが張られている場合で無い限り削除することにした)。さらに内容と画像を区別するため、画像には記号(マーク)を付けることにした。

この加工をすることにより、ファイルのサイズを抑えつつ、そのページの内容を伝えるのに十分な表示を行うことができた。加工後の表示例を図2(b)に示す。

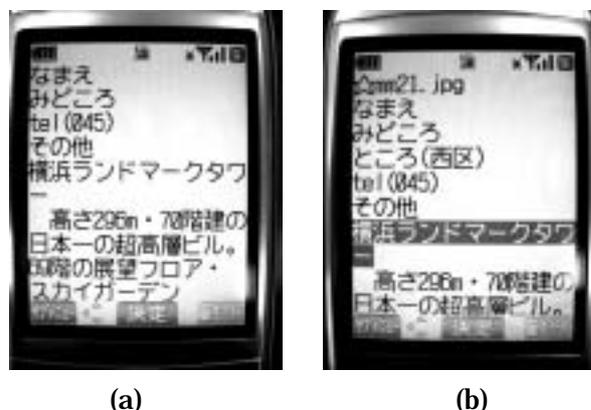


図2 . 表示結果の違い

4. モバイルユーザ向け情報配信システムの構築

4.1 GoogleAPI を利用した情報検索システム

前節で作成したプロトタイプシステムではURLを直接入力する必要があるため、参照したいページのURLを知らないと、そのページの情報を手に入れることができない。何よりURLの入力は、モバイルユーザに多くの負担をかけてしまう。そこで、GoogleAPI[8][9]を導入することによってgoogleのデータベースを利用し、通常のPC向け検索エンジンと同じように、キーワードによる検索ができるようにした。GoogleAPIを利用することによって、googleの検索結果とほぼ同様の情報を取得することが可能であるが、本システムでは、最低限必要であると思われるURL、Title、Snippet(検索文字が含まれる断片データ)のみを検索結果として表示することにした。

本システムにより、携帯電話から通常のPC向けサイトを検索することが可能となるため、PCを利用した場合とほぼ同様のWeb情報を取得することが可能となる。実際の表示例を図3に示す。



図3 . 表示結果

4.2 システムの改良

既に述べた通り、携帯電話では受信パケット量に応じて料金が掛かるため、なるべく安い料金で目的の情報を取得させるための工夫が必要となる。この点を考慮した改良点を以下に述べる。

4.2.1 ページ分析機能

目的とする情報がどのページに含まれているかをユーザが判断する手掛かりとして、ペー

ジ分析の結果を表示することにした。以下に、ページ分析し表示する内容を示す。

- ・ **Link(Local)/Contents** - リンクとコンテンツがそれぞれどの程度含まれるか、またリンクの中で内部リンクがいくつ含まれているかをカウントして表示する。この情報は、検索されたページが、内容の多く含まれるページなのか、それともリンク集(的ページ)なのかをユーザが判断する際に非常に重要な手がかりとなる。
- ・ **PageSize** - ページのファイルサイズをKB単位で表示する。加工後のページでもファイルサイズが 5KB を超え、利用機種によっては表示できない可能性がある。そこで、ファイルサイズが 5KB を超えた場合は、"caution!!" と表示し、ユーザに注意を促すこととした。

4.2.2 フレームページの処理

調査の結果、上位に検索されるページにはフレームが含まれるページが非常に多いことがわかった。ところが、携帯電話ではこの機能をサポートしていないため、ページ分析を行った際に、もしフレームが含まれていたら各フレームにリンクを張って表示することにした。

4.2.3 絞り込み検索機能

検索結果は、上位の五件のみを表示することにした。しかし、目的の情報がその中に含まれるとは限らない。そこで検索結果を表示した最後に、絞り込み検索機能を追加した。絞り込み検索とは、現在の検索結果をさらに別のキーワードで検索することで、目的のサイトを見つけやすくする機能である。

5. システムの概要

ここで、システムの概要を述べる。本システムには次のような特徴がある。

- ・ 携帯電話の Web ブラウザから要求を受け付け、結果を携帯電話の Web ブラウザが解釈できる HTML として返す
- ・ Web ブラウザとの通信には HTTP (Hyper Text Transfer Protocol)を使用する

完成した本システムは Web サーバ、アプリケーションサーバ、データベースサーバの三つから構成されている。この中の Web サーバが

ブラウザとのやりとりを行う。アプリケーションサーバは、ブラウザからの要求を受け取った時点でコンテンツ(HTML)を動的に生成し、結果をブラウザに送り返す。また、データベースサーバは Web ページのデータを管理している。

本システムにおける情報提供の流れを図 4 に示す。

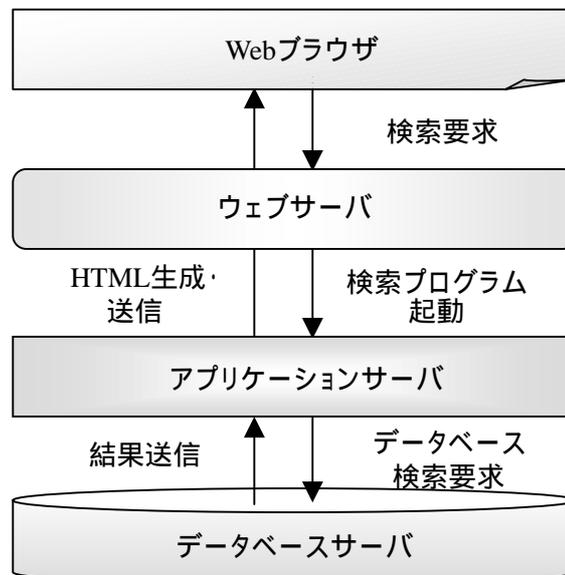


図 4 . 情報提供の流れ

6. システムの検証

前節までのシステムが実際に有益であるかどうかの検証実験を行った。本システムを実装した環境は以下の通りである。

- ・ OS - Red Hat Linux release 6.2J
- ・ JSP - Tomcat4.1.2(Servlet2.3/JSP1.2)
- ・ Java - j2dk1.4.2

今回の実験では、50キーワード(ニュース、エンターテイメント、スポーツ、趣味など)について検索を行い、ページ分析機能を手掛かりとしたページの選択や、検索結果のページからネットサーフィンすることによって得られた情報に関する満足度、および全体的な操作性や処理速度などに関して調査を行った(使用した携帯電話は NTT DoCoMo の P505is である)。

実験の結果、ページ分析機能は、各ページが欲しい情報を多く含むページかどうか、つまりそのページを参照すべきかどうかを判断する際に非常に重要な手掛かりとなることがわかった。Web ページ表示については、ほぼ全て

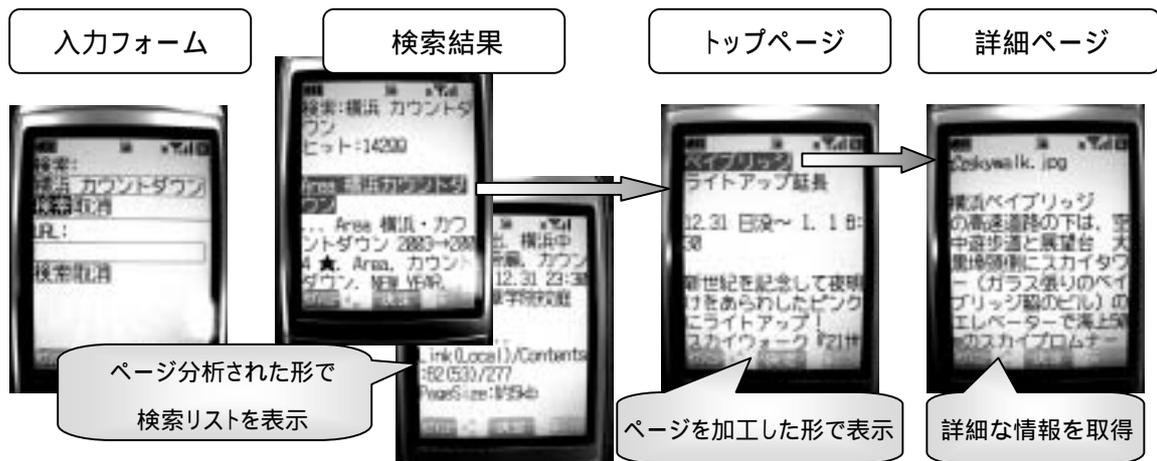


図5 . 本システムの動作の画面例

のページで可能であり、ネットサーフィンもスムーズに行うことができた。また、操作性や処理速度などに関しても満足のいくものであった(図5)。

別の携帯電話の数機種でも実験を行ったところ、NTT DoCoMoの携帯電話では、全機種で良好な動作が確認された。また、別キャリアであるauの機種でも検証したが、ほとんどの機種で同様の結果を得ることができた。

7. まとめ

本研究により、携帯電話からでもWeb上の情報を容易に取得ができるシステムを構築することができた。システム構築の際は、操作性や表示方法など、モバイルユーザのニーズを特に考慮にした。このシステムを利用することにより、モバイルユーザは今まで以上に多くの情報を取得可能となり、非常に有益であることが検証実験によって確認できた。

今後の研究課題としては、ユーザの嗜好をサーバ上に保存し、常に欲しいリアルタイム情報(気象情報など)や頻繁に利用する情報へのリンクを検索画面と同時に表示する、携帯電話版ポータルサイトを構築することなどが挙げられる。

謝辞

本研究に対し有益な御助言をいただいた、東海大学電子情報学部情報メディア学科、菊池浩明助教授に深く感謝致します。

参考文献

- [1] 社会法人 電気通信事業者協会
<http://www.tca.or.jp/>
- [2] 島健一, “位置情報流通のプラットフォーム”, 情報処理学会, Vol.42, No.4, pp.362-365, 2001.
- [3] 市村重博, 二瓶克己, 坂田一拓, 茶園 篤, 倉島顕尚, “位置情報サービス - 位置情報を用いた通知サービスの発展へ向けて -”, 情報処理学会誌, Vol.42, No.12, pp.1210-1215, 2001.
- [4] 時津直樹, 高橋邦彦, “インターネット ITS プロジェクト(実験編)”, 情報処理学会誌, Vol.43, No.4, pp.376-385, 2002.
- [5] 福島俊一, “モバイルユーザ向け情報選別配信技術”, 情報処理学会研究報告, ITS-9-6, pp. 39-43, 2002.
- [6] 宮坂雅輝, “エッセンシャル JSP”, ソフトバンク パブリッシング, 2003.
- [7] JDK1.4API パッケージ java.util.regex
<http://java.sun.com/j2se/1.4/ja/docs/ja/api/java/util/regex/package-summary.html>
- [8] Google Web APIs
<http://www.google.com/apis/>
- [9] Tara Calishain, Rael Dornfest, “Google Hacks - プロが使うテクニック&ツール 100選”, オライリー・ジャパン, 2003.