

5C-6

# 携帯電話機用サーバ・クライアント型ブラウザの開発

置田 誠† 山口 典男† 重松 隆之† 高橋 修‡ 宮本 衛市‡

†日本ヒューレット・パカード株式会社 ‡公立はこだて未来大学

## 1. はじめに

近年、携帯電話機によるインターネットのウェブブラウジングが急速に普及してきており、PC 向けに作られた一般のウェブページを携帯電話機で閲覧したいという要求が高まってきている。しかし、携帯電話機に搭載されているウェブブラウザは機能が限定されているため、一般のウェブページのほとんどをそのまま閲覧することができない。携帯電話機は PC や PDA に比べ、システムリソースが少ないため、PC と同等のウェブブラウザの機能を携帯電話機に搭載するためには何らかのアプローチが必要である。そこで筆者らはウェブブラウザの機能をサーバ側に置き、クライアント（携帯電話機）側で画面表示を行うサーバ・クライアント型ブラウザ方式を着想した。

本稿では、同方式について述べ、実装と動作実験結果を報告する。

## 2. 関連する研究と事例

携帯電話機でサーバの画面を閲覧する方式として「モバイル向けシンクライアントシステムの検討」[1]があり、VNC を用いサーバの画面をクライアント（携帯電話機）で表示し閲覧する実装を行っている。これに対し、筆者らはウェブページの表示に特化したアプローチとしてサーバでウェブページのレイアウト処理を行い、作成された画面イメージをクライアントで表示する方式を考案した。

また、携帯電話機で一般のウェブページを閲覧できるブラウザの取組みとして、Opera[2]や jig ブラウザ[3]などがあるが、これらはクライアントでウェブページのレイアウト処理を行っているため、本アプローチとは異なる。

## 3. サーバ・クライアント型ブラウザ方式の提案

本稿で提案するサーバ・クライアント型のブ

Implementation of Web Browser for Mobile Phone using Server-Client Architecture

†Makoto OKITA, †Norio YAMAGUCHI, †Takayuki SHIGEMATSU,

‡Osamu TAKAHASHI, ‡Eiichi MIYAMOTO

†HEWLETT-PACKARD Japan, Ltd.,

‡FUTURE UNIVERSITY-HAKODATE

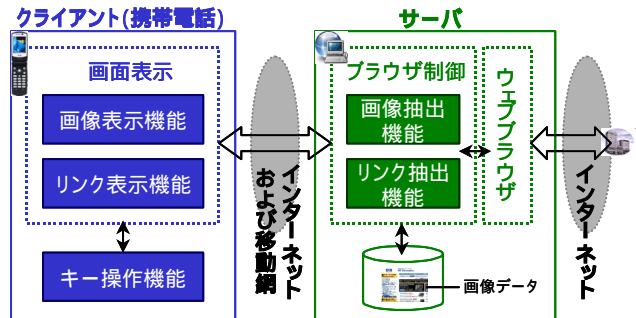


図1. サーバクライアント型ブラウザ方式

ブラウザ方式を図1に示す。本方式ではサーバにウェブブラウザが配置され、ウェブサイトへのアクセス、ウェブページのレイアウト等、ウェブブラウジングに必要な処理が全て行われる。また、ブラウザ制御部がウェブブラウザからイメージ及びリンクの情報を抽出しクライアントに転送する。クライアントは画面表示に特化し、サーバから転送された画像を表示し、ハイパーリンクを画面の画像上に重ねて表示する。

### 3.1 処理手順

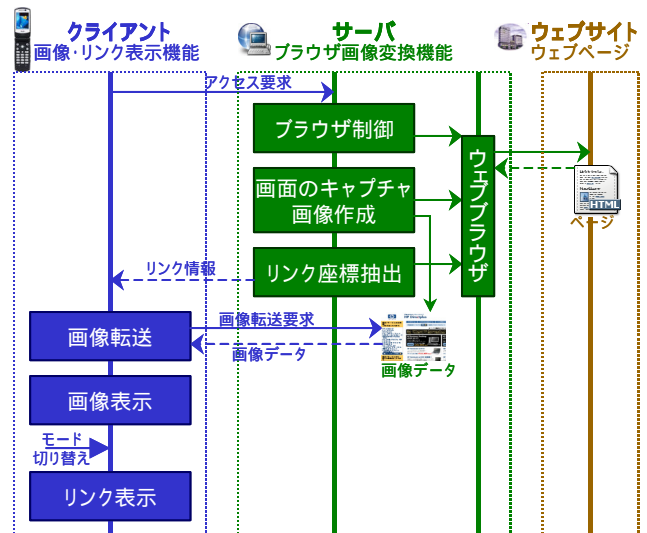


図2. 処理手順

処理手順を図2に示す。手順は次の通りである。

- (1) 利用者がクライアント（携帯電話機）で URL を入力すると、クライアントはサーバに URL を送信しアクセス要求を行う。
- (2) サーバは要求を受けると、ブラウザ制御部

がサーバ内部のウェブブラウザを起動し要求された URL に対してウェブアクセスを行うようにウェブブラウザの制御を行う。ウェブブラウザは実際のウェブサイトへのアクセス、レンダリング処理を行い、ウェブページのイメージを作成する(図2)。

- (3)サーバはウェブブラウザから作成されたページ全体のイメージをキャプチャし、JPEG 画像に変換し、画像データとしてディスクに保存する(図2)。
- (4)サーバはウェブブラウザからページ内に存在する全てのリンク先の URL 及びリンクを示すイメージ上の座標位置 (X,Y,H,W) を抽出し、リンク情報としてクライアントに転送する(図2)。
- (5)クライアントは表示に必要な画像データをサーバに要求し受け取る(図2)。
- (6)クライアントは転送された画像データをクライアント画面に表示する。利用者はキー操作により、画面の表示領域を拡大縮小及び上下左右に移動することができる(図2)。
- (7)利用者がリンク表示モードに変更することにより、(4)で送られたリンク情報を参照し、画像上のリンク位置に該当する領域を四角で囲い表示する(図2)。キー操作により、リンク表示が移動し選択される。実行キーにより、選択されているウェブページを表示できる((1)の処理に戻る)。

### 3.2 画像転送方式

ウェブページ全体の画像領域が大きい場合、通信時間短縮のため画像全体を分割し、分割された画像部分から最初に表示すべき部分を抽出し転送を行う。例えば、画像の幅を 800pix に固定し、これを 200x200pix の画像に分割を行い、最初の表示ページの上部 800x800pix(16 セル)の画像領域の転送を行い表示する。領域外の画像を表示する必要になった時点で、さらに追加分の画像をサーバより転送し、クライアントで画像を結合し表示を行う。

### 4. 実装結果と評価

前述の方式に従い実機にて実装を行い動作を確認した。携帯電話機は NTT ドコモの 3G 端末 FOMA を用い DoJa3.5 上の Java 環境を用いた アプリとして実装した。中間サーバは Linux 上で PHP 及び C++、レンダリングエンジンとして KDE の KHTML[4]を用いて実装を行い、実験開発を行った。

クライアントのアプリケーションのサイズを

約 10KB に抑さえ、既存の携帯電話機に十分搭載できるサイズにすることができた。実行画面を図3に示す。

処理時間はクライアントからリクエストを行いページの最初の部分(800x800)を表示するまでの時間の計測を行った。表示するサイトによって変換される画像のサイズが異なるため、3つのウェブサイトと比較を行った。

また、サーバとクライアントの通信に FOMA 網を利用しているが、画像サイズに関わらず計測ごとの通信時間のばらつきが大きいため最短と最長の計測範囲としている。表示するサイトと画像サイズ及び処理時間の関係を図4に示す。

サイト名	画像サイズ	サーバ処理時間	通信時間	クライアント処理時間
Yahoo	142KB	3.9s	5s	1.7s
HP.com	76KB	4.9s	~	1.2s
Google	34KB	3.4s	15s	0.9s

画像サイズは800x800pixの領域分  
図4. 画像サイズと処理時間

利用者が要求してから最初の表示までに有する時間が 10 秒前後と実用に耐えうる動作速度を得ることができた。また、画像として表示されるため、クライアントにフォントが無くても多言語の表示が可能となった。

### 5. まとめ

本稿ではウェブブラウザの機能を 2 つに分割し、それぞれサーバコンピュータと携帯電話機に分散配置することにより、同方式が有効な動作をすることを報告した。

今後はウェブページだけでなく、リンク先の PDF や Office のドキュメントをサーバで画像に変換し携帯電話機で閲覧できるようにすること、さらに、動画など様々なコンテンツをサーバで携帯電話機に具備されたフォーマットに変換し、閲覧できるようにする方向で検討している。

### 参考文献

- [1]高橋竜男, 高橋修, 水野忠則: "モバイル向けシンクライアントシステムの検討", 情報処理学会論文誌, Vol45, No.5(2004).
- [2]Opera software, Opera for Mobile, <http://www.opera.com/products/mobile>
- [3]jig.jp, jig browser, <http://br.jig.jp/pc>
- [4]KDE, KHTML, <http://developer.kde.org/documentation/library/kdeqt/kde3arch/khtml>

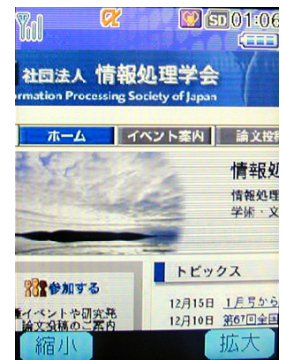


図3. 実行画面