

901iS 搭載 アプリケーション機能 — PDF 閲覧機能 / 高機能ブラウザ —

FOMA 901iS シリーズにおいて、新規アプリケーション機能として、PDF 閲覧機能および高機能ブラウザを開発した。

ひらまつ よしあき うえだ まこと
平松 孝朗 上田 誠
いのうえ ゆうさく わかまつ み え こ
井上 雄策 若松三恵子

1. まえがき

移動端末上のアプリケーション機能の高度化が飛躍的に進んでおり、PC 上で閲覧しているコンテンツと同様のコンテンツを移動端末上でも閲覧したいという要求が日に日に高まっている。

この要求を満たすために、今回2つのアプローチにより機能拡充を図った。1つは、既存 i-mode ブラウザでのコンテンツ閲覧機能の拡充である。具体的には、PDF (Portable Document Format) の閲覧機能を i-mode ブラウザのプラグインとして開発した。もう1つは、i-mode ブラウザとは別に、PC 向けブラウザ並みのホームページ閲覧を可能とするために、Script、CSS (Cascading Style Sheets)^{*1}、Cookie などの機能に対応した高機能ブラウザを開発した。

本稿では、この2つの開発機能の概要を解説する。

2. PDF 閲覧機能

2.1 サービスコンセプト

PC 環境で閲覧可能なドキュメントフォーマットの中でも一般的に広く普及している PDF を、FOMA 端末上において閲覧可能とするために、PDF の解析 / 処理機能を i-mode ブラウザにプラグインした。PDF の解析処理機能として、米国 Adobe Systems Inc. の Adobe Reader LE^{TM*2} を採用し、i-mode ブラウザにより、PDF の取得 / 閲覧を可能とした。

2.2 PDF 取得に関する主な追加機能

(1) HTTP における Range Request 対応

従来、i-mode のコンテンツは、原則としてファイルを全取得しなければ表示できなかった。したがって、コン

*1 CSS : HTML 文書の表示方法 (見栄えの部分) を指定する仕組み。

*2 Adobe Reader LE は Adobe Systems Inc. の米国およびその他の国における商標または登録商標。

テンツごとに規定されたファイルサイズの上限值を超えるコンテンツは表示できなかった。今回、閲覧対象となるPDFはそのフォーマット規定において、web上での閲覧に最適化された状態（Web Optimized）で移動端末に保存することが可能となっている。具体的には、Web Optimizedで保存した場合、表示に必要な情報がファイル内にオブジェクト単位で配置される。また、各オブジェクトの配置情報は、ファイルのヘッダ部とフッタ部に配置される。PDFのあるページを表示する場合には、このオブジェクトの配置情報を基に、表示に必要なオブジェクトのみを取得することにより、ファイルすべてを取得することなく指定ページを表示することが可能となる。つまり、ドキュメントのXページ目を表示するには、Xページ目を表示するために必要なオブジェクトのみを取得すれば、表示可能となる。そのため、今回のPDF表示においては、ユーザが閲覧したいページに必要なオブジェクトのみを取得できるよう、取得プロトコルのHTTPにおいて、Range Requestに対応した。このことにより、比較的大きなサイズのPDFを閲覧する際においても、ユーザは閲覧したいページのみデータを効率よく取得し、表示することが可能となった。Range Requestによる取得動作を図1に示す。まず、HTML内に記述されたPDF取得のリンクを選択する(①)。この状態では、移動端末からサーバに対して、通常のコンテンツ取得要求が送出される。移動端末は、サーバからの応答でPDFであることを判別(②)すると、PDFのヘッダ部に配置された各オブジェクトの配置情報から、1ページ目表示に必要なオブジェクトがPDF内のどの位置に配置されているかを解析し(③)、ファイルの部分取得要求を送出する。その結果、表示に必要なオブジェクトがすべて取

得できると、1ページ目を表示する(④)。その後、さらにPDFの別ページの閲覧をする操作がされた場合には、同様のファイルの部分取得動作を繰り返し、指定ページの表示を行う。また、このまま、部分表示可能なオブジェクトを断片ファイルとして保存(⑤)することも可能である。

(2)ドキュメント定義ファイル

断片ファイルを保存して閲覧を終了した後に、再度同一のPDFをネットワークから取得する場合、再度ネットワークから、オブジェクトを重複して取得することなしに、継続して続きのページを閲覧可能とする。これを実現するために、保存された断片ファイルの元ファイルであるPDFとネットワークから取得するPDFが同一であることを確認する必要がある。そのため、移動端末に保存されているPDF（部分表示のための断片ファイルを含む）に1対1で対応するドキュメント定義ファイルを規定した。ドキュメント定義ファイルは、ファイル名、ファイルサイズ、URI（Uniform Resource Identifier）情報などを保持し、それらの情報を基に数値演算したチェックサムを用いて、ファイル取得に先立ち、ファイルの同一性確認を実施する。ファイルが同一であることが確認された場合、移動端末内に保存されている断片ファイルを表示し、ユーザ操作に伴いネットワークから未取得のページのみ追加取得を行う。

また、ドキュメント定義ファイルには先に示した情報のほかに、しおり情報や目印情報などの保存/追加が可能である。これにより、ユーザやコンテンツプロバイダは、ドキュメントの表示/表現能力を拡張することが可能となっている。

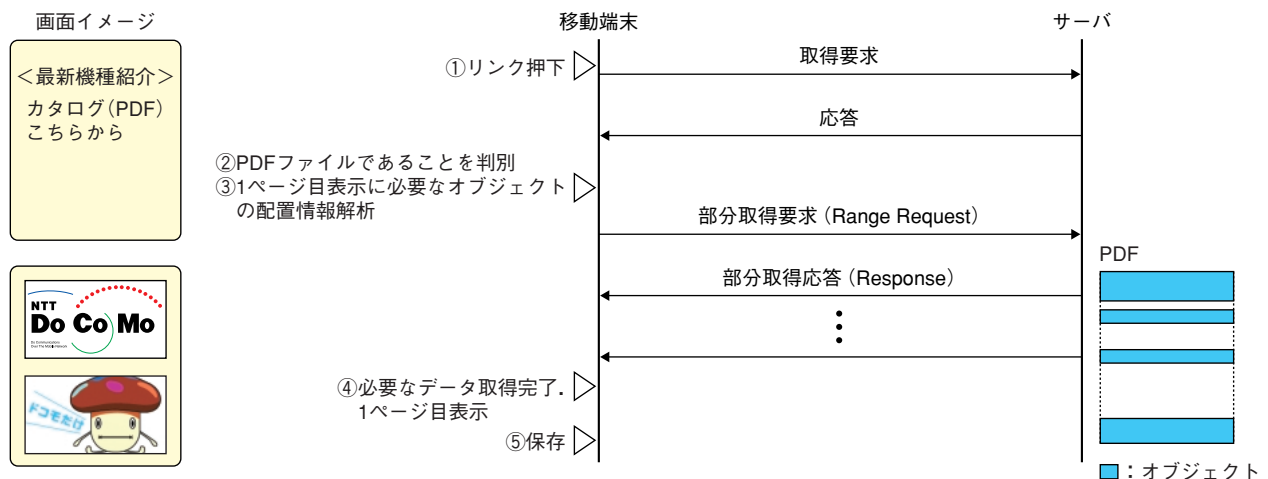


図1 Range Requestによるデータ取得例

2.3 PDF 閲覧中の主な機能

(1) ドキュメント閲覧モード

① 拡大縮小機能

901iSでは、全機種にスケーラブルフォントを搭載した。PCと同様、任意の倍率による拡大／縮小表示を可能としている。

② 検索機能

PDF閲覧中に、ユーザがサブメニューから文字列検索機能を利用することを可能としている。検索範囲は、ファイルの全体を取得し表示している場合にはファイル全体で、ファイルの一部を取得して表示している場合には、表示中のページ内である。この範囲内で、任意の文字列を検索することが可能となっている。

③ しおり機能

PDF内の任意の位置および倍率情報を指定した情報である「しおり」が、PDF作成者によってあらかじめ設定されている場合、PCと同様に「しおり」の一覧を表示する「しおり表示」機能を利用できる。ユーザは、「しおり表示」で表示される任意の「しおり」を選択することにより、選択した「しおり」の情報に従ってドキュメントを表示させることが可能である。

また、ユーザがドキュメント閲覧中に「しおり」を設定し、「ユーザしおり」として追加することも可能である。なお、「ユーザしおり」はドキュメント定義ファイル内で管理される。

④ 目印機能

ユーザは、PDF内に目印情報を設定できる。目印情報は指定した位置にマークを表示することが可能なため、地図情報などを表示する際、ユーザが任意に設定した目印を重ねて表示することが可能である。「目印情報」はドキュメント定義ファイル内で管理される。

(2) リンクモード

PDFではHTMLと同様に、ドキュメント内でタグ指定することにより、ユーザがリンク機能を利用することを可能としている。リンク機能の操作においては、画面表示幅を超えてPDFを拡大表示した際、ユーザによる上下左右のスクロール操作とリンクフォーカスが追従して動作し、操作が複雑になるばかりでなく、ユーザの意図しない表示動作をする可能性があった。そこで、前述のドキュメント閲覧モードとは別にドキュメント表示画面を固定して、表示画面内のリンクを操作することが可能なリンクモードを用意した。リンクモードは、ブラウザを呼び出すweb to機能、メーラを呼び出すmail to機能、電話／TV電話機能を呼び出すphone to機能を提供している。

3. 高機能ブラウザ

3.1 サービスコンセプト

PC向けの汎用ブラウザ用で作成されているホームページを、限られたリソースの移動端末上でも閲覧可能とする高機能ブラウザを提供する。これにより、PCと移動端末とのシームレスな関係を築くことができ、PCと差異のないサービス提供を可能とする。

3.2 高機能ブラウザの機能

高機能ブラウザとi-modeブラウザの仕様比較を表1に示す。

(1) HTML 4.01 対応

既存の移動端末に搭載されているi-modeブラウザで対応しているc-HTML (Compact-HTML) に加え、新たに追加した要素を以下に示す。

① input 要素 type=file 属性対応

静止画 (GIF (Graphic Interchange Format), JPEG (Joint Photographic Experts Group)) ファイルをサイトへアップロードする機能への対応。これにより、画像付き掲示板などへの対応が可能となる。

② table 要素対応

PCブラウザ用に汎用的に利用されている表形式のコンテンツ表示への対応。これにより、画面表示を縦・横容易に規則的に並べることが可能となる。

③ frameset, frame 要素対応

コンテンツの画面構成として用いられるフレーム分割形式表示への対応。これにより、コンテンツをいくつかに分割させて、フレーム単位で画面の制御を行うことが可能となる。

④ script 要素対応

ECMAScript^{*3}対応。これにより、ユーザ操作のキーイベントなどを契機とし、ページの一部分の動的な変更・表示などが可能となる。

(2) CSS1.0/2.0 対応

既存のi-modeブラウザでもCSS機能には対応しているが、一部の機能に限定され、XHTML-MP (eXtended HTML-Mobile Profile)+CSSの組合せと、HTML文書内にあらかじめ記載されている形式にのみ対応してきた。

本高機能ブラウザでは、PC用として汎用的に利用されているHTML+CSSもサポートし、かつ、HTML文書とは別文書となる単独ファイルとして定義が可能な外部スタイルシートにも対応した。これにより、より多くのPC

*3 ECMAScript : ECMA (European Computer Manufacturer Association) が仕様を標準化した JavaScript の標準規格。

表1 高機能ブラウザとi-modeブラウザの仕様比較

仕様	高機能ブラウザ	i-modeブラウザ
HTML4.01	○	△
CSS	○	△ (style 属性)
Script機能	○	—
DOM	○	—
Cookie機能	○	—
対応ファイルフォーマット (静止画)	JPEG, GIF, BMP, PNG	JPEG, GIF
SSL	SSL2.0/3.0, TLS1.0	SSL2.0/3.0
ファイルアップロード機能	○	—
1ページ最大サイズ	300 kB	100 kB
キャッシュサイズ	1 MB	500 kB
フレームページ	○	—
マルチウィンドウ	○ (最大5ウィンドウ)	—

SSL : Secure Sockets Layer
 TLS : Transport Layer Security

用コンテンツの閲覧を可能とし、移動端末上においても、高い表現力を実現した。

(3) Cookie 対応

汎用的に利用されている Cookie 機能へ対応した。Cookie 対応については、セキュリティ面が懸念されるが、本高機能ブラウザでの対策については、3.3節で述べる。

(4) DOM (Document Object Model)^{*4} 対応

DOM Level 1/2への対応を行った。ブラウザが対応している各機能および各要素について、それぞれオブジェクト化し、ecmascriptと併せて使用することにより、より動的にコンテンツを表現することを可能とした。

(5) 対応ファイルフォーマットの追加

静止画ファイルフォーマットとして、BMP (BitMaP)、PNG (Portable Network Graphics format) へ対応し、これらの画像を表示可能とした。

3.3 高機能ブラウザの特徴

(1) マルチウィンドウ対応

i-modeブラウザを含む既存の移動端末上に搭載されているブラウザは、1つのブラウザを起動して、1つのウィンドウを表示/制御している。本高機能ブラウザは、PC上のブラウザのように、複数 (最大5) のウィンドウを立ち上げることを可能としている。また、同時に複数のウィンドウを立ち上げるとともに、各ウィンドウにおけるScript関数などの処理も並列して行うことを実現している。さらに、ウィンドウ間通信/連携も可能であり、移動端末上のブラウザとしての利用価値をより一層高めた (図2)。

なお、複数ウィンドウを立ち上げることを可能とした関係上、同時に利用するメモリ量も大幅に増え、メモリ不足が発生しやすくなる。この事象を回避する策として、新規にウィンドウを起動するごとに空きメモリ容量をチェックし、空きメモリがない場合には、新規ウィンドウを立ち上げない制御とし、メモリ不足による強制終了が発生しないようにした。

(2) 横スクロール表示対応

一般的な移動端末が搭載しているディスプレイにおいては、PC用のサイトをそのまま無理なく表現することが難しく、コンテンツによっては、非常に見づらい表示になってしまう可能性がある。

本高機能ブラウザでは前記問題を解決するために、コンテンツ表示において移動端末上のディスプレイサイズを意識せず、横800×縦600ピクセルの仮想スクリーン上にコンテンツを展開/表示することを可能とした。これにより、ユーザは、移動端末上のディスプレイを上下左右にスクロール動作させることによって、可能な限りコンテンツ作成者の意図通りの形でコンテンツを閲覧できる。さらにユーザの利用シーンに応じて、i-modeコンテンツの表示と同様の「通常表示モード」と「横スクロール表示モード」を切り替えることを可能とし、ユーザの利便性を高めた (図3)。

(3) 自動制御の抑制

Script対応により、コンテンツの表現力が大きく増した一方、サイト側から移動端末の動作を簡単に操れる可能性が出てきた。よって、本高機能ブラウザでは、コンテンツ記述により、ユーザの意思にかかわらず勝手に通信を行ったり、勝手にウィンドウを立ち上げたりという

*4 DOM : HTMLにおける文書 (情報) へのアクセス、操作のためのインタフェース仕様。

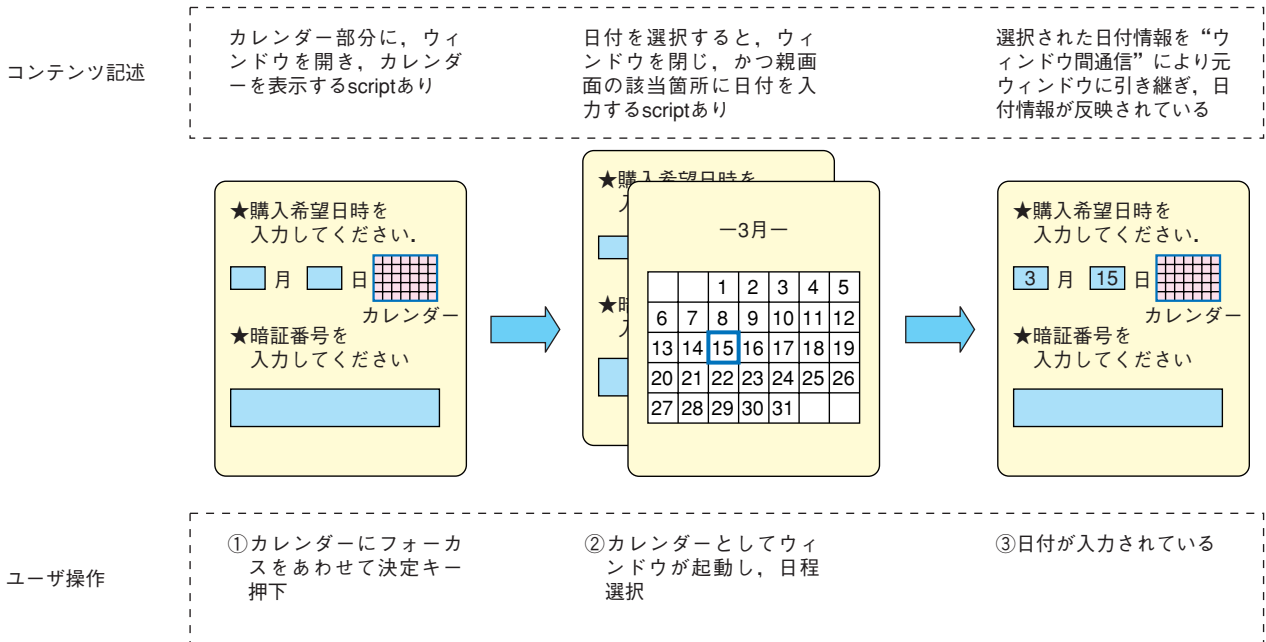


図2 マルチウィンドウ/ウィンドウ連携のイメージ



図3 表示モードによる画面閲覧イメージ

ような処理を抑えるために、自動制御時に制約をかけるユーザパーミッション機能を装備した。

(4) Cookieのセキュリティ制御

PC用サイトの閲覧を可能とするためには、Cookie機能への対応が1つの鍵であるが、Cookie情報は個人情報を含むため、セキュリティ面には十分注意する必要がある。

本高機能ブラウザでは、ユーザ設定により、Cookie情報の書込み/読出しを行う際に、確認画面を表示するという機能を設けるのはもちろんのこと、他人のUIM (User Identity Module) が挿入された時点で端末内に保存されているCookieの利用を禁止することで個人情報の安全性を確保した。

4. あとがき

移動端末上でPC用のコンテンツの閲覧を可能とするため、多様な機能をブラウザに追加していく一方、移動端末としての制約やセキュリティ／信頼性といったものを最大限考慮しつつ、ユーザビリティの高い移動端末上の高機能ブラウザの開発について述べた。

これらの機能搭載により、FOMA端末によるコンテンツ閲覧環境はさらに多様化するとともに、PCでの閲覧環境とシームレスな関係を築きあげ、ユーザに対してコンテンツ利用の利便性向上を可能とした。今後もさらなるFOMAサービスの拡大を目指し、魅力的なサービスや機能を実現できる移動端末の開発を推進していくことが必要である。

用語一覧

BMP : BitMaP
 c-HTML : Compact-HTML
 CSS : Cascading Style Sheets
 DOM : Document Object Model
 ECMA : European Computer Manufacturer Association
 GIF : Graphic Interchange Format
 JPEG : Joint Photographic Experts Group
 PDF : Portable Document Format
 PNG : Portable Network Graphics format
 SSL : Secure Sockets Layer
 TLS : Transport Layer Security
 UIM : User Identity Module
 URI : Uniform Resource Identifier
 XHTML-MP : eXtended HTML-Mobile Profile