

携帯電話における高精細ドキュメントビューアの開発

大谷 洋*, 池谷 直樹**, 上杉 英司**, 浅井 有人*, 瀬川 英生*, 羽田 典久*

High Quality Document Viewer on Mobile Phones

Hiroshi OHTANI*, Naoki IKEYA**, Eiji UESUGI**, Arito ASAI*,
Hideo SEGAWA*, and Norihisa HANEDA*

Abstract

We have developed a document viewer named “GT-Document” for various Japanese mobile phones. “GT-Document” displays high quality document images converted from the original documents by our document converter engine. “GT-Document” shows the best performance at document downloading or opening speed and fidelity of the original documents compared with pre-installed document viewers on mobile phones.

“GT-Document” is incorporated into “Keitai Remote” service which helps you to securely access office network data such as e-mails, schedules and files via mobile phones.

1. はじめに

近年、携帯端末の処理能力向上やデータ通信帯域拡大に伴い、従来はパーソナルコンピュータ（PC）で処理していた、ドキュメント・画像・動画ファイルが携帯端末でも処理できるようになってきた。

携帯電話やスマートフォンなどの携帯端末は、ノートPCに代わるビジネスツールとしての可能性を秘めている。これには、二つの大きな理由がある。一つは、情報セキュリティに対する関心の高まりにより、万が一端末を紛失した場合でも端末からの情報流出を防ぐ遠隔ロック機能が携帯電話・スマートフォンに搭載されたこと、もう一つは、企業活動に深刻な影響を与えると予想される新型インフルエンザのパンデミック対策として、緊急連絡機能とともに、オフィスに行けなくても日常業務がこなせるリモートアクセス機能が注目を集めていることである。

こうした背景から、われわれは携帯電話でセキュアにオフィス内のドキュメントを閲覧したいというニーズが高まっていると判断し、携帯電話向けのドキュメント閲覧ソフトウェア（ドキュメントビューア）であるGT-Document（略称GT-Doc）を開発した。

2. 概要

GT-Docシステムは大きく分けると、文書を画像に変換するサーバ（GT-Docサーバ）と、サーバからその画像をインターネットを介して取得し、それを携帯電話の画面に表示するクライアントアプリケーション（GT-Docビューア）の二つから構成される（以下、GT-Docという単語単独で表記する場合は、GT-Docビューアを指すものとする）。

本誌投稿論文（受理2009年12月29日）

*富士フイルム（株）ネット応用ビジネス推進部
〒106-8620 東京都港区西麻布2-26-30

*Internet Business Development Division
FUJIFILM Corporation
Nishiazabu, Minato-ku, Tokyo 106-8620, Japan

**富士フイルムソフトウェア（株）

〒222-0033 神奈川県横浜市港北区新横浜2-10-23

**FUJIFILM Software Co., Ltd.

Shinyokohama, Kouhoku-ku, Yokohama, Kanagawa
222-0033, Japan

GT-Docビューアは、NTTドコモ・KDDI・ソフトバンクモバイルのいわゆる第三世代（3G）携帯電話の上で動作するアプリケーションである。携帯電話画面での文書画像の表示イメージをFig. 1に示す。



Fig. 1 “GT-Doc” viewer showing a document image.

最近の携帯電話には、他社製のドキュメントビューアが付属していることも少なくない。しかし、そのようなビューアが付属していない、比較的古めで処理性能が低い機種でも、GT-Docは軽快に動作する。現時点でGT-Docが対応している携帯電話は、上述三社の合計約400機種に及ぶ（2009年11月27日現在）。

これは、ほとんどの携帯電話に画像処理プロセッサが搭載されているため、携帯電話にとっては文書そのものよりも画像の方が扱いやすいことによる。

Table 1 Japanese mobile network operators, their service brands, applications, application platforms and the number of phones on which our “GT-Doc” viewer works.

会社名	NTT ドコモ	KDDI	ソフトバンクモバイル
ブランド名	docomo	au	SoftBank
アプリケーション名	iアプリ	EZアプリ	S!アプリ
プラットフォーム名	DoJa, STAR	BREW	MIDP
対応機種数	179	128	89

また、GT-Docはほかの携帯アプリケーションと同様に、携帯ブラウザと連携し、ウェブページ内のリンクをクリックするだけでインターネットからダウンロードすると同時にインストールあるいは起動が開始される（Fig. 2）。

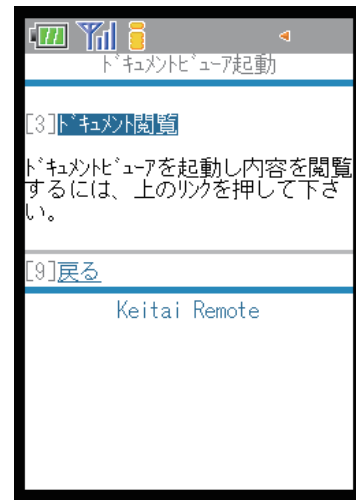


Fig. 2 Launching “GT-Doc” viewer from hyperlink in a browser on a mobile phone.

したがって、他社製ドキュメントビューアが付属していない機種でも、GT-Docをダウンロードすれば多くの種類の文書ファイルを閲覧することが可能となる（ただし、GT-Docを組み込んだサービスを契約しているユーザーのみに利用は制限される。後述）。

GT-Docで閲覧可能な文書・画像の形式は以下のとおりである（2009年11月27日現在）。

また、富士ゼロックス（株）が提供しているネットプリントサービスとも連携しており、GT-Docから全国のセブン-イレブンの店舗に設置された複合機で文書をプリントすることもできる。

Table 2 Supported document formats on “GT-Doc” viewer.

アプリケーション名	拡張子
Microsoft Office	doc
	xls
	ppt
Microsoft Office 2007	docx
	xlsx
	pptx
Adobe Acrobat	pdf
Fuji Xerox DocuWorks	xdw
(汎用テキスト形式)	txt
(汎用画像形式)	jpeg
	jpg
	gif
	png

ビューアとサーバ間の通信は暗号化されていること、ドキュメントは画像化されて扱われることから、通信経路での盗聴やビューアでのコピーアンドペーストは困難である。さらに、ビューアではドキュメントの画像を不揮発性のメモリやディスクに一切保存しないため、画像ファイルとしても情報が流出することはない。

3. 技術

3.1 システム構成

GT-Docシステム全体の構成をFig. 3に示す。前述のように、サーバ・クライアントシステムを採用している。GT-Docサーバは、実際には、ビューアからの文書閲覧要求を直接受け付けるドキュメント変換サーバ（以下、変換サーバ）と、ドキュメント変換サーバによる制御により、文書を画像に変換するドキュメント変換エンジン（以下、変換エンジン）という二つの要素から成る。変換サーバは、変換エンジンの制御のほか、他のサーバからのドキュメントの取得、ネットプリント予約の管理といった役割も担う。

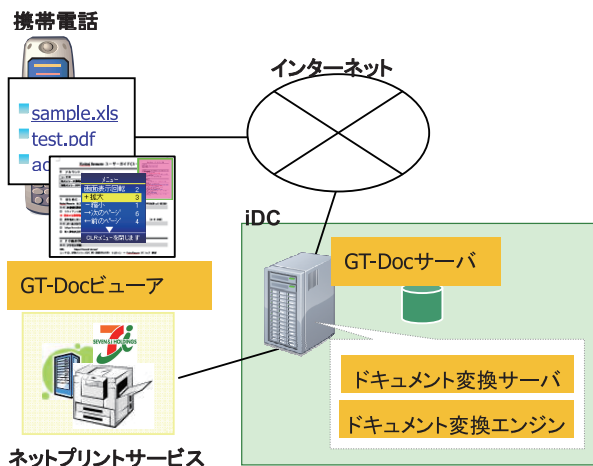


Fig. 3 The structure of "GT-Doc" system.

3.2 ドキュメント変換エンジン

ドキュメントを画像に変換する変換エンジンでは、変換サーバから送られてきたドキュメントを画像に変換するほか、同様に変換サーバから送られてきた変換済みのドキュメント画像の一部を切り出すなどの画像処理を行っている。

まず、ドキュメントを画像に変換する処理について説明する。変換エンジンには、ドキュメントを処理する独自のアプリケーションとプリンタドライバがインストールされている。アプリケーションからは、仮想的なプリンタが存在するように見えており、アプリケーションを介してドキュメントをこの仮想プリンタで画像としてプリントして、ドキュメント画像を得る。こうすることで、ちょうどPCでドキュメントを通常のプリンタでプリントした

ときとほぼ同じ品質のドキュメント画像を得ることが出来る。こうして得られたドキュメント画像は、変換サーバに返され、変換サーバで一時的にキャッシュとして保存される。

次に、ドキュメント画像の一部を切り出す画像処理について説明する。GT-Docビューアでドキュメント画像を閲覧している際に、ユーザが表示領域の移動や拡大・縮小といった操作を行なうと、GT-Docビューアは処理サーバに対して、表示領域の画像を要求する。要求を受けた処理サーバは、上記で変換済みのドキュメント画像を再度処理エンジンに送信する。処理エンジンはこのドキュメント画像から要求された領域を切り出し、必要に応じて縮小を施して変換サーバに返す。この部分縮小画像は、変換サーバを介して、最終的にGT-Docビューアに送られる。

この部分切り出しや縮小には、われわれが以前から開発を続けている超高速コーデック¹⁾を用いており、変換エンジンの負荷を低減しつつも、携帯電話で表示するのに最適な品質とデータサイズを持った画像が得られる。

3.3 ドキュメント変換サーバ

変換サーバでは、変換エンジンとのドキュメントおよび変換済みドキュメントの送受信、GT-Docビューアとの部分縮小画像の送受信とこれらに関する変換エンジンの状態管理が主な仕事である。

これ以外に、外部のウェブサーバからドキュメントをダウンロードしたり、富士ゼロックス（株）が展開しているネットプリントサービスに対しては、ドキュメントをアップロードするなど、オリジナルドキュメントの送受信を担当する。

データ送受信の際に用いるプロトコルには一般的なHTTP(S)を採用しているため、ネットプリントサービス以外のウェブサービスと連携したり、他のサービスプロバイダがGT-Docを組み込んだシステムを構築することも可能となっている。

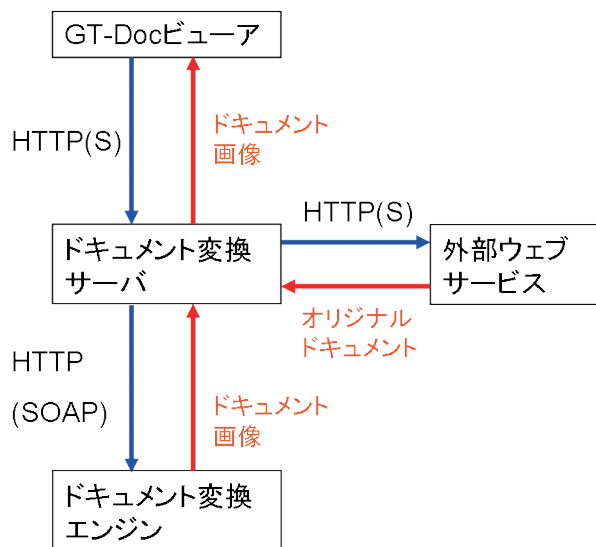


Fig. 4 The data flow in the "GT-Doc" system.

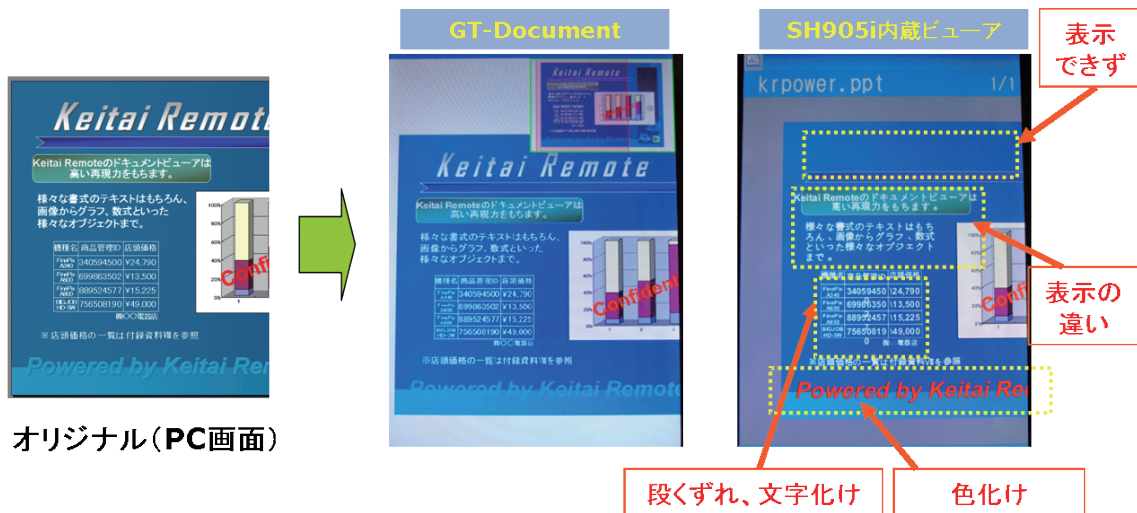


Fig. 5 Fidelity comparison between “GT-Doc” viewer and PDF viewer pre-installed on the mobile phone, SH905i.

3.4 GT-Docビューア

ビューアでは変換サーバからのドキュメント画像の受信および携帯電話の画面への表示を行なう。携帯電話の十字キーによってページ内の上下左右移動、数字キーによって拡大・縮小、ページ送り・戻り、ページ一覧のサムネイル画面への切替などの操作を行なう。このほか、メニューからネットプリントの予約・予約解除、ヘルプの表示もできる。

これらの操作は、ほとんどのタッチパネル対応機種で、タッチパネルによる直感的な操作が可能である。

前述のように、多種多様な携帯電話での動作の保証と、端末に一切データを残さない仕組みがGT-Docの大きな特長となっている。

4. 評価

本章では、携帯端末やスマートフォンに付属している他社製ドキュメントビューアとの性能比較を行なった結果について述べる。

4.1 再現性

Fig. 5に同一のPowerPointファイルをGT-Docと携帯電話付属ビューアで閲覧したときの比較画像を示す。付属ビューアでは、ドキュメントのレイアウトやデザインが変わってしまっているのに対し、GT-Docでは忠実にそれらを表現できていることがわかる。

4.2 速度

次に、ドキュメントをダウンロードし、それを表示するまでの速度を計測した結果をFig. 6に示す。この実験では、約1MBのA4サイズ1ページのPDFファイルを用い、GT-Docの起動リンクをクリックしてから、ドキュメント画像が画面に表示されるまでのダウンロード時間（青色）と、ページ一覧のサムネイル画面で特定の1ページを選択してから実際にそのページの画像が表示される

までのオープン時間（暗赤色）を計測した。

Fig. 6から明らかなように、他社のドキュメントビューアと比較して、ダウンロード速度とオープン速度の両面でGT-Docの方が優れていると言える。

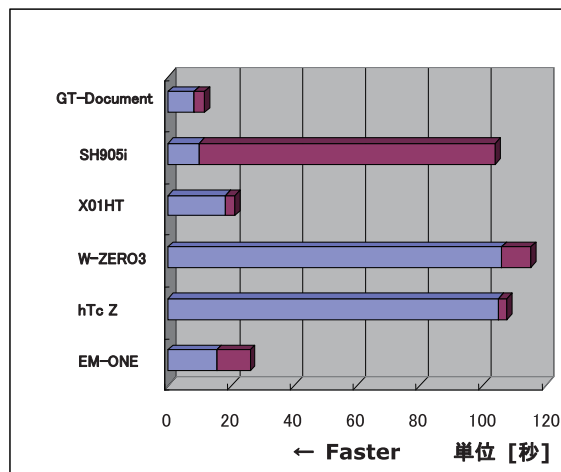


Fig. 6 Speed comparison with “GT-Doc” viewer and other document viewers (a blue portion: downloading time, a dark red portion: opening time).

5. 商品事例

5.1 beatケータイリモートサービス

beatケータイリモートサービスは富士ゼロックス(株)のbeat/basicサービスのオプションとして提供されているもので、GT-Docシステムを組み込んだ最初のサービスである。

beat/basicサービスでは、beat-boxと呼ばれる富士ゼロックス社製のアプライアンスサーバが顧客企業のネットワーク内に設置される。Keitai Remote Basicシステムは、このbeat-boxと連携し、beat-boxに保存されたメールやファイルといったデータを携帯電話から閲覧するこ

とを可能にする。このとき、GT-Docによってメールに添付されたドキュメントやbeat-boxの共有フォルダに保存されたドキュメントを閲覧できるようになっている。

5.2 Keitai Remote メールアクセス NS/ES

beatケータイリモートサービスが中・小企業をターゲットにしたサービスであったのに対し、Keitai Remote メールアクセス NS/ESは中堅・大企業をターゲットにしたサービスであり、2009年12月3日からわれわれが独自に提供を開始している。

beatケータイリモートサービスでは富士ゼロックス社のbeat-boxと接続していたが、メールアクセスNS/ESはIBM社のLotus Notes ServerおよびMicrosoft社のExchange Serverと接続し、携帯電話からメールの送受信・スケジュールの閲覧・編集ができる。GT-Docによって、メール・スケジュールの添付ファイルが閲覧できる。

6. おわりに

GT-Documentにより、オフィスのドキュメントでも自宅や外出先でもセキュアに閲覧できる環境が整った。

今後、書籍や新聞の電子化が進展することも予想されており、ますます携帯端末でドキュメントを閲覧するというライフスタイルが普通になっていくものと思われる。こうした中で、PCと携帯端末でのドキュメントの機能や表現の違いをなくすとともに、携帯端末特有のユーザインターフェースを活かした、ユーザにとって使いやすいビューアへとさらなる進化を進めて行きたい。

参考文献

- 1) 浅井有人, Ta thi Quynh Lien, 野中俊一郎, 羽田典久. 超高速JPEGコーデックの開発. 富士フィルム研究報告. No.53, 13-17 (2008).

(本報告中にある“Acrobat”, “Adobe”はAdobe Systems Inc.の登録商標です。“BREW”はQUALCOMM, Inc.の登録商標です。“Lotus Notes”はIBM Corp.の登録商標です。“Microsoft Office”, “PowerPoint”, はMicrosoft Corp.の登録商標です。“Xerox”はXerox Corp.の登録商標です。“NTTドコモ”, “docomo”, は日本電信電話(株)の登録商標です。“iアプリ”, “Doja”は(株)エヌ・ティ・ティ・ドコモの登録商標です。“au”, “EZアプリ”はKDDI(株)の登録商標です。“SoftBank”, “ソフトバンクモバイル”はソフトバンク(株)の登録商標です。“SIアプリ”はソフトバンクモバイル(株)の登録商標です。“ケータイリモート”, “Keitai Remote”は富士フィルム(株)の登録商標です。“GT-Document”, “GT-Doc”は富士フィルム(株)により商標登録出願中です。“DocuWorks”, “ネットプリント”, “beat”, “beat/basic”, “beat-box”, は富士ゼロックス(株)の登録商標です。