

Technology Reports

2009年FOMA搭載新機能 —進化する Web アプリケーション—

日常生活やビジネスシーンに欠かせないツールとなった携帯電話の利用シーンを拡大し、より便利で快適な機能を提供することが求められている。そこで、2009年夏モデル搭載機能として、ブラウザ高機能化、電池表示の高機能化、設定情報一括バックアップ機能、iアプリからのコンテンツ個別課金機能、ハイブリッド音声認識機能を開発した。

移動機開発部
 もろ た さ と る お お く ほ な お と
 茂 呂 田 聡 大 久 保 直 人
 た か つ と し き お お も と ひ ろ き
 高 津 利 樹 大 本 比 呂 希
 ふ る か わ ひ ろ た か
 古 川 博 崇

まえがき

携帯電話が日常生活やビジネスシーンにおいて欠かせないツールとして定着した現在、携帯電話事業者として、より「便利」で「快適」な機能を提供することが求められる。また、前モデルよりもさらに「最先端」で「高機能」なサービスを付加することにより、携帯電話の利用シーンを拡大していくことも必要となる。こうした背景から、2009年夏モデル（写真1）では、「ブラウザ高機能化」として、iモードブラウザ内で動画再生を可能とする「ムービーインライン表示機能」を実現した。

また、電池残量も精密に表示する「電池残量表示の高機能化」、機種変更時の煩わしさを解消する「設定情報一括バックアップ機能」など、ユーザをサポートする機能を一層充実させた。さらに、個人で所有し使用するという携帯電話の利点を活かし、

従来の「音声認識機能」をユーザに特化して、使用される人名や固有名詞にも対応可能な「ハイブリッド音声認識機能」へと拡張し、メール作成などへの入力インターフェースの拡充を図った。

一方、ユーザの利用シーンの拡大には、個人ユーザだけでなくコンテンツサービス提供者（CP：Contents Provider）のビジネスチャンス拡大に向けた取組みも、重要な要素として求められる。従来個々のコンテン

ツに対する課金はiモードブラウザによってダウンロードされるときのみ可能であったが、iアプリからコンテンツをダウンロードする際も可能とすべく「iアプリからのコンテンツ個別課金機能」を新たに開発した。

本稿では、4つのシリーズのコンセプトに合わせて2009年夏モデルへ搭載した新機能の中から、これらの5つの新機能概要について解説する。



1. ブラウザ高機能化

1.1 導入背景

1999年に移動端末にiモードブラウザを搭載して携帯電話向けコンテンツを閲覧できる機能を提供し、2005年には移動端末にフルブラウザを搭載してPC向けコンテンツを閲覧できる機能を提供した。

2009年夏モデルにおいては、iモードブラウザでもPC向けコンテンツに近い表現力豊かなコンテンツを閲覧できるようにするため、iモードブラウザの機能を大幅に向上させた。

1.2 iモードブラウザの高機能化

iモードブラウザにおいて次の機能向上を実施した。

- ・コンテンツサイズの拡大

従来の100kBから500kBへコンテンツサイズを拡大して、従来では難しかった表現力豊かな情報量の多いコンテンツの閲覧を可能にした。

- ・スクリーンキャプチャ機能

動的なコンテンツの実行結果を画像として保存する機能に対応した。既存の画面メモ機能はコンテンツ自身を保存することはできないが、動的なコンテンツの実行結果を保存することはできない。本機能により、今回のブラウザ使用時にあらかじめ通信やコンテンツ操作をすること

なく実行結果を閲覧をすることができる。

- ・フルブラウザ導入済み機能の対応

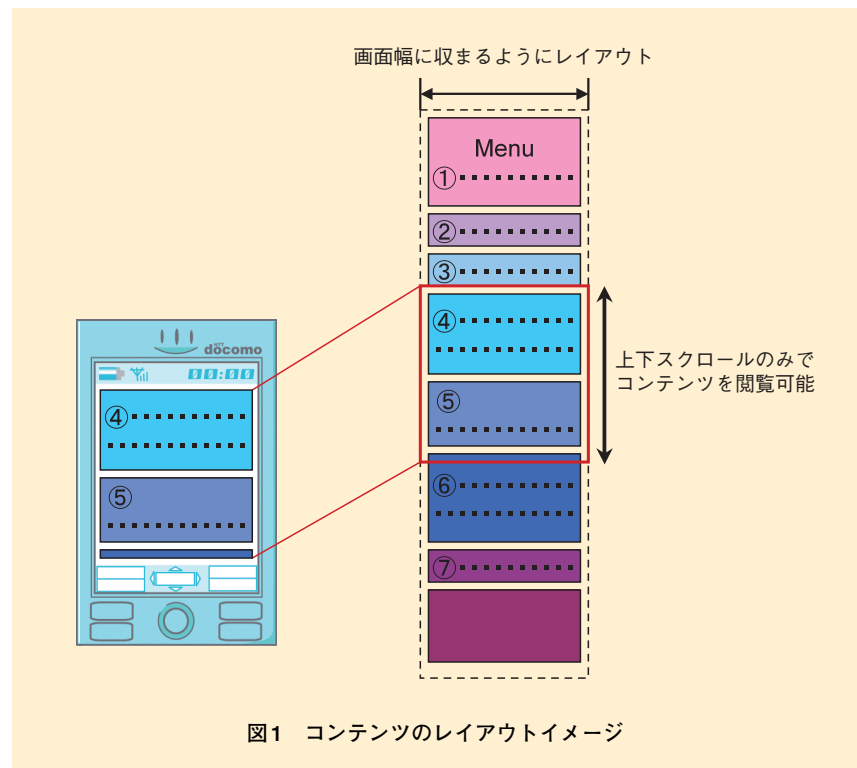
HTMLのタグに使用できる要素の追加、CSS (Cascading Style Sheets)*¹、Flash[®]*² Videoの対応を行い、携帯電話向けに最適化されPC向けコンテンツと同等にリッチなコンテンツを閲覧することができるようになった。

- ・iモードブラウザの互換性を考慮した機能 (横スクロールの抑止)

iモードブラウザをフルブラウザに近づけたが、iモードブラウザの操作性を保つために横

スクロールをしなくてもよいようにレイアウト調整を行い、上下のスクロールのみでコンテンツのすべてを閲覧できるようにした。コンテンツのレイアウトイメージを図1に示す。

これらの機能を利用することにより、iモードブラウザでのムービーインライン表示を提供することが可能となった。具体的には、Flash Videoをページ内にレイアウトして、HTMLに記載された文字情報を表示しながらの動画が再生可能となった。



*1 CSS : Webページの表示方法を指定するための仕様。

*2 Flash[®] : 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。

1.3 iモードブラウザと

フルブラウザの連携強化

PC向けコンテンツと携帯電話向けコンテンツとの間をシームレスに移動できるようにした。ユーザがフルブラウザで検索を行い、検索結果としてiモード向けコンテンツを候補とする場合や、一度iモード向けコンテンツを表示した後に再度フルブラウザで検索を行う場合などに、シームレスに移動できるようにして利便性の向上を図った。

- ・フルブラウザをiモードブラウザに切り替えるib属性に対応

従来からiモードブラウザからフルブラウザに切り替えるifb属性に対応していたが、今回のモデルではフルブラウザ起動中に、ib属性が付与されたリンクを選択することにより、フルブ

ブラウザからiモードブラウザに切り替える機能にも対応した。

ib属性の記述例を図2に示す。

- ・iモードブラウザ・フルブラウザ間の切替え時のキャッシュ保持に対応

従来はiモードブラウザからフルブラウザに切り替える場合にiモードブラウザのキャッシュを破棄していた。そのため、iモードブラウザに戻る場合はあらためてコンテンツを取得する必要があった。今回切替え後

もキャッシュを保持するようにして履歴操作^{*3}によりブラウザ間を行き来する際に通信することなくコンテンツを表示できるようにした。動作イメージを図3に示す。

1.4 課題と今後の展開

iモードブラウザの機能向上、ブラウザ間連携強化により、携帯電話でのブラウザの利便性が飛躍的に向上した。ユーザの利便性を追求すべく今後も機能拡張を行っていく予定である。

フルブラウザからiモードブラウザに切り替えて
http://yyy/yyy.htmを開く場合の記述

```
<a href="http://xx.xx/" ib="http://yyy/yyy.htm">  
リンク</a>
```

図2 ib属性の記述例

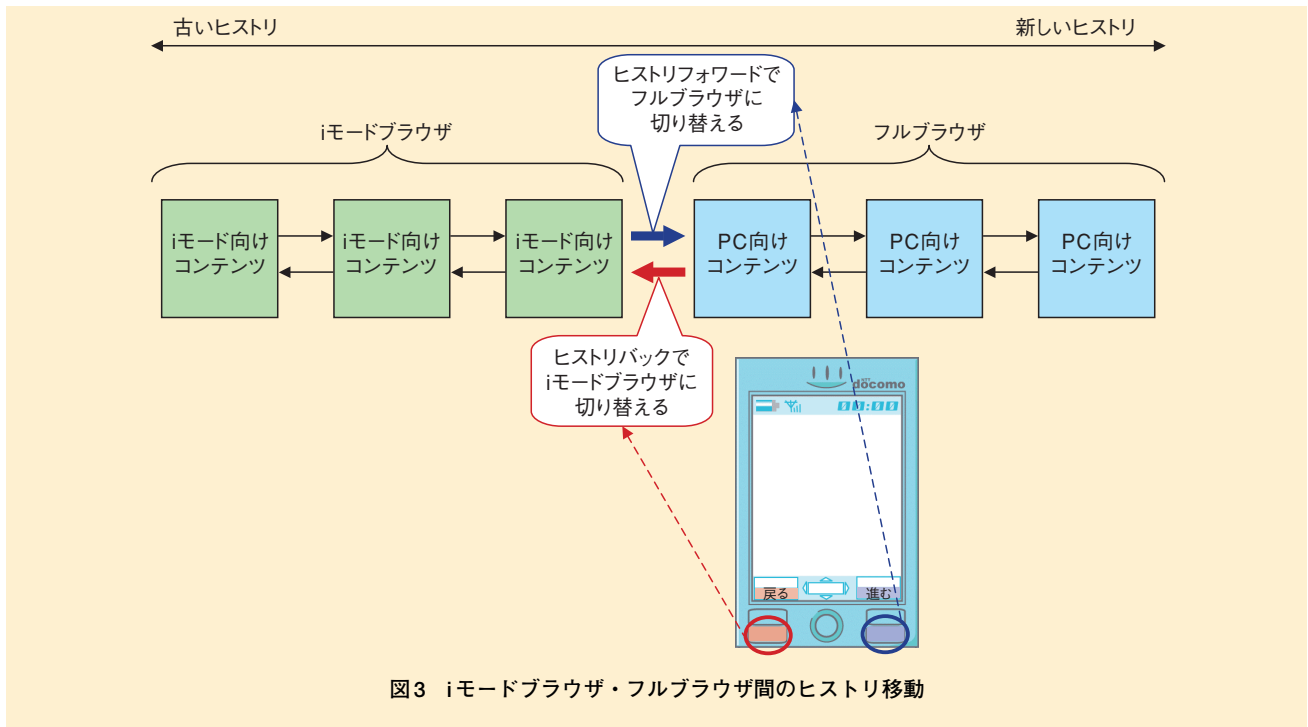


図3 iモードブラウザ・フルブラウザ間の履歴移動

*3 履歴操作：ブラウザの閲覧履歴を保持して、履歴からページを閲覧する機能。

2. 電池残量表示の高機能化

2.1 導入背景

移動端末における電池残量の表示は、FOMA導入以前から3段階のアイコンが用いられてきた。2009年夏モデルにおいては、ユーザが電池残量に応じて移動端末の利用の仕方をより細やかに選択できるよう、従来の表示を一新して最大100段階での電池残量表示を提供する。

従来の3段階表示の電池アイコン(図4(a))では、電池残量の2本表示、1本表示と比較して3本表示の期間が長く、3本表示であっても満充電に近いのか、2本表示に切り換わる直前なのかは、ユーザが推測する必要があった。この実装では、電池残量の減少への不安から、電力消費を抑えるべくユーザがサービスの利用を控えてしまう傾向があった。

また、外出などでしばらく充電する機会がなくなる場合に、従来の3段階で3本表示されている状態では、外出前に充電すべきかどうかを判断しにくい状況にあった。これらはいずれもユーザの感覚に判断を委ねる形となっており、利便性、快適性の面で必ずしも十分とはいえなかった。これを解消すべく、現状の電池残量をきめ細かくユーザに通知することで、ユーザがサービスの利用可否や充電するタイミングを容易に判断できる環境を提供する。また、さらに利便性を高めるため充電中の電池残量表示も提供する。

2.2 電池残量表示の詳細化

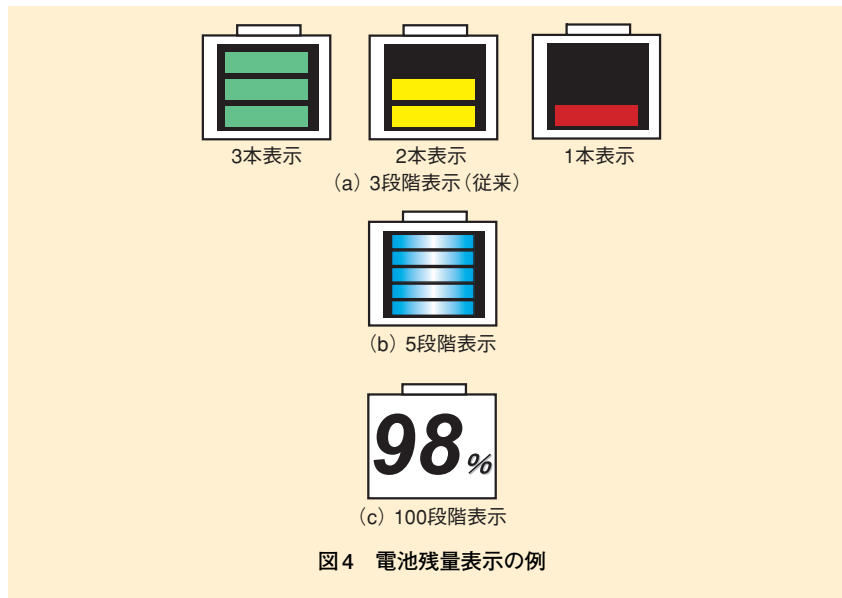
従来の3段階表示を、最低5段階(図4(b))、最大100段階(図4(c))の

表示に詳細化する。従来の表示では、3本、2本、1本それぞれが表す電池残量の比率は一定ではなかったが、新たな規定では各本数の表示値はすべて等分とする。すなわち、5段階なら20%ずつ5等分、100段階なら1%ずつ100等分となる。等分とすることで、ユーザは電池残量をありのままに知ることができ、従来のように表示本数によるバランスの違いをユーザが使用感から予測する必要がなくなる。

従来の端子電圧からの電池残量測定では、3段階を超える表示をしようとしても表示値が絶えず変動するなど、正確な残量表示は困難であった。しかし、PCなどの電池残量表示で用いられている、電池電圧と充放電電流の積算量から高精度に電池の容量や残量などを測定する専用ICを利用することで、最大100段階の高精度な残量表示を実現している。

2.3 充電中の電池残量表示

従来、充電中であることは電池アイコンの点滅で表示していた。しかし、その際の電池アイコンは電池残量を示してはならず、ユーザが電池残量を知るには、充電を中断または完了させる必要があった。今回の追加機能では、充電中も電池アイコンで電池残量を表示し、どこまで充電できているかを常時確認できるようにした。これにより、充電時間があ



まり取れない場合にも、充電を中断するタイミングの判断が容易になると考えている。

2.4 課題と今後の展開

電池残量表示の詳細化および充電中の電池残量表示の実現により、ユーザにとっての利便性を向上させるこ

とができた。今後も電池情報に関する表示について、さらなる利便性、快適性の向上を図っていく予定である。

3. 設定情報一括バックアップ機能

3.1 導入背景

移動端末の高機能化に伴い、ユーザが使用する際に移動端末に設定する機能項目が多くなってきている。これら各種の機能設定項目は、ユーザが機種変更のたびに手入力で設定する必要があり、機種変更時の煩わしさの一因となっている。そのため、電話帳の移行と同様に手間のかかる移動端末の機能設定項目についても、ユーザから一括移行を望む声が上がっている。

そこで、2009年夏モデルでは、ドコモの移動端末間で機種変更した際のユーザ利便性を向上するために、ユーザがよく利用し、かつ、設定するのに手間がかかる機能設定項目について、機種変更時に設定値を移行できる「設定情報一括バックアップ機能」を開発した。

本機能は2007年秋冬モデルにて開発した「ユーザメモリー一括バックアップ」機能[1]のバックアップ対象データに、移動端末に設定する機能設定データを含めることにより、ユーザメモリー一括バックアップをメニューから実施するだけで、PIM (Personal Information Manager) データ^{*4}

と一緒に機能設定項目も移行することができる。

3.2 機能設定項目移行のフォーマット

現状の移動端末における機能設定項目の設定値保持については、移動端末ごとに異なっており、これを単純に出力するだけでは、設定値を正しく移行できるのが同一機種間もしくは一部の機種間に限られることになる。本機能では、異なる機種間での機能設定項目の移行を可能とする必要がある。そこで、移行対象とする機能設定項目について、各メーカー共通のフォーマット規定を行った。

移動端末の構成イメージ、バックアップ/復元する機能設定データの概要を図5に示す。

機能設定項目の記述方法については、デバイス管理の標準規格としてOMA (Open Mobile Alliance)^{*5}-DM (Device Management)^{*6}-TND (Tree and Description)^{*7}において基本的な枠組みが規定されており、デバイス内の各設定項目をXML (Extensible Markup Language) 形式で階層化して記述することを特徴とする。XML

形式で記述された機能設定項目は、MO (Management Object) と呼ばれる。

設定情報一括バックアップ機能では、将来の機能拡張性を考慮して、OMA-DM-TNDの記述方法を採用し、バックアップ対象の設定情報の記述フォーマットを規定した。

2009年夏モデルでは、メール機能設定項目、発着信機能設定項目、アラーム機能設定項目、文字入力機能設定項目をバックアップ対象としているため、これらの機能設定項目をMO規定の範囲とした。

バックアップの際には、このMOに沿って設定項目のユーザ設定値を格納したXMLデータを出力し、復元の際には、XMLデータから各設定値を読み出し、移行先の移動端末に反映する。

3.3 機能設定データの入出力経路について

移動端末を使いこなし、機種変更ごとに機能設定項目のカスタマイズ項目が多いユーザによる利用と、移動端末の操作に不慣れで設定作業が毎回困難だと感じているユーザによ

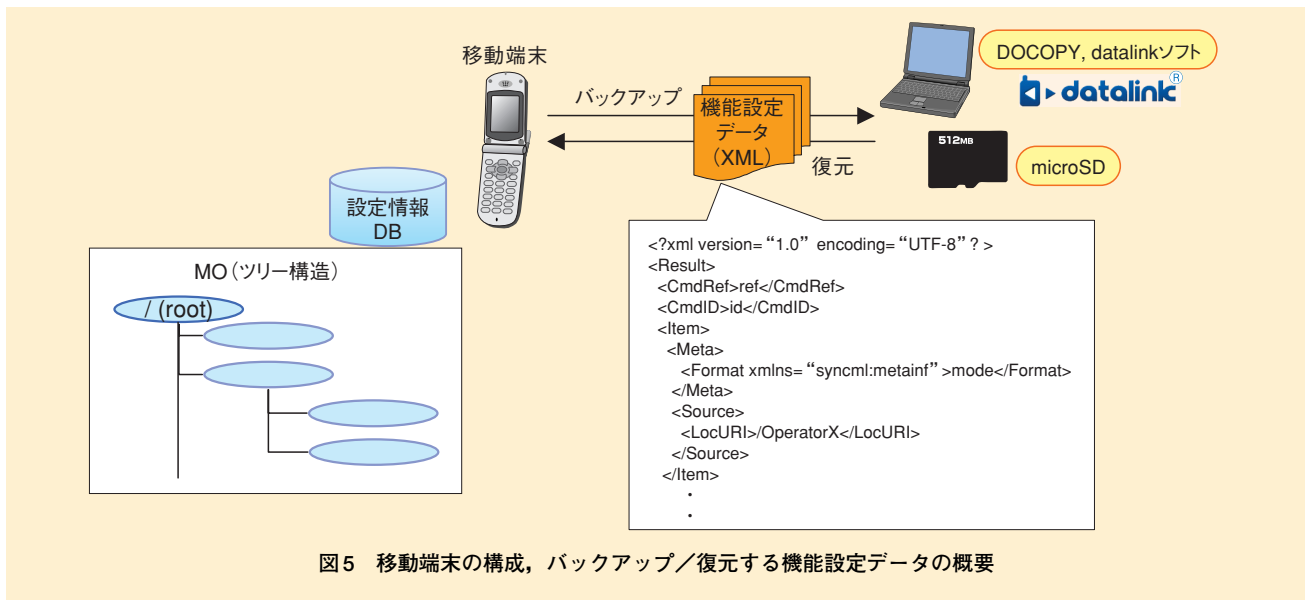
*4 PIM データ：本稿では、5種類のデータ種別（電話帳、ブックマーク、メール、スケジュール、テキストメモ）のデータを指す。

*5 OMA：移動通信向けのサービス、アプリケーション実現技術の標準化および相互接続性の確保を目的とした業界標準化団体。

*6 OMA-DM：携帯端末のデバイスなどを遠隔で制御するための標準的な仕様。

*7 OMA-DM-TND：携帯端末上のデバイス情

報を記述する標準的な仕様。



る利用の双方を考慮し、ユーザー一括バックアップによる microSD と、USB 通信を介した DOCOPY^{*8} やドコモケータイ datalink^{*9} ソフトウェアへの機能設定データの入出力を行うこととした。

これら入出力経路の選択には、PIM データと一緒に復元することができるといった背景も存在する。例えば、指定メモリ着信許可/拒否設定では、ユーザーが許可/拒否を指定している電話番号と、実際の移動端末の電話帳内の電話番号に不整合が生じた場合、ユーザーが許可していた電話番号からの着信が拒否になってしまう、または、ユーザーが拒否していた電話番号からの着信が許可になってしまうという大きな不利益を与えることとなる。これに対し、指定メモリの電話番号を、直前に一緒に復元した PIM 電話帳データ内の登録電話番号と照合して復元することで、誤った設定値となることを避け

ることとしている。

3.4 復元成功項目の表示

ユーザーが本機能を利用するときの移行状況を容易に把握するため、バックアップしたデータを復元した際に、復元成功項目一覧画面を表示する。

この復元成功項目一覧では、どの機能設定項目が正しく移行できたかを確認することができる。発着信履歴など複数件のレコードを有する機能設定項目では、復元できた件数表示も行うこととした。

3.5 課題と今後の展開

課題として、移行対象とする機能設定項目の拡張が挙げられる。本モデルでは主に全メーカー共通となる機能設定項目を移行対象としており、移動端末全体の機能設定項目と比較するとまだ少ない。ユーザーの利便性をさらに高めるためには、全メーカー共通ではない機能設定項目にも移行

対象項目を拡張することが望まれるが、正常に移行できない機能設定項目などをユーザーに分かりやすく案内する仕組みが必要となる。

また、今回開発した機能の一部を活かし、今後、関連サービスの拡充が可能と考えている。本機能で定めた機能設定項目移行のフォーマットデータを「ケータイデータお預かりサービス」でサーバに預けることで、移動端末紛失時にもデータをバックアップしておくことができる。これを実現するためには、機能設定項目のバックアップデータを PIM データと切り離しても、問題なくバックアップ/復元できるようにする必要がある。また、本機能で定めた MO に対して OMA-DM コマンドをサーバから送信することで、移動端末の操作に不慣れなユーザーに対して、遠隔で機能設定項目の設定値変更を代行するサービスも展開することができる。

*8 DOCOPY：ドコモショップに設置されているバックアップ用端末、CD-ROM などの各種データバックアップのほか、携帯電話へのメモリコピー、iC お引こしサービスなどが利用可能。

*9 ドコモケータイ datalink：USB ケーブル

でパソコンと携帯電話を接続し、携帯電話のさまざまなデータをパソコン上で閲覧・編集することができるソフトウェア。datalink のロゴは(株)NTTドコモの登録商標。

4. iアプリの個別課金機能

4.1 導入背景

iモードブラウザを使ってダウンロードした個々のコンテンツに対して課金を行う機能（個別課金機能）がすでに導入されているが、iアプリの通信によって取得するコンテンツに対しては、これまでiアプリだけでは課金処理を行うことができなかった。このため、iアプリ利用中に課金処理が必要となった場合には、そのたびにiアプリからiモードブラウザを連携起動し、課金処理を行わせて、再びiアプリに戻る必要があった。iアプリ上での操作が分断されるだけでなく、画面レイアウトとしてもブラウザとiアプリとの間で統一感を出すことが難しく、ユーザーにもCPにも不都合であったため、iアプリだけでコンテンツ取得と課金処理を可能とすべく、iアプリが行う個々のデータ通信に対する課金機能を開発した。

4.2 機能概要

iアプリの個別課金機能は次の3つの処理により構成される（図6）。

①課金前処理

課金前処理では、これから取得しようとするデータに対しては、正しく課金処理できるものであるかどうか事前確認し、ユーザーに対しては、iモードパスワードによる認証を行う。前処理で問題がなければ、データ取

得を開始するかを確認する画面を表示する。

②データ取得処理

ユーザーのデータ取得開始操作によりデータ取得を開始する。iアプリが取得するデータは、動画像ファイルのようにフォーマットが規定されているものばかりでなく、iアプリ内のポイントやゲームのアイテム、マップデータなど、さまざまなものが考えられるため、取得するデ

ータの内容に依存した処理は行わない。

③課金処理

すべてのデータを正常に取得したことを、課金処理を行うサーバへ通知することで課金処理が開始する。課金処理を受け付けたサーバは移動端末に課金完了を通知する。この課金完了通知の受信をもって、iアプリは当該データを利用できるようになり、すべての処理が完了する。

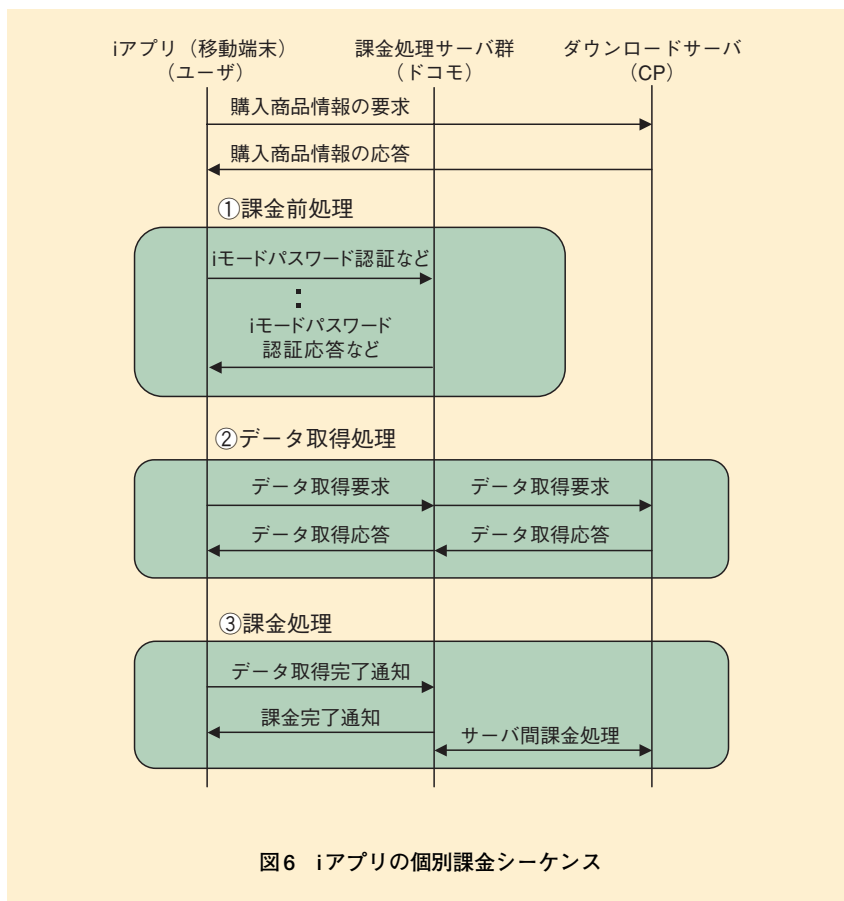


図6 iアプリの個別課金シーケンス

4.3 iアプリからの 個別課金機能の利用例

ユーザが望むデータを課金対象とし、前節②で述べたデータ取得処理の中でそのデータを取得することもできるが、iアプリが何か処理を実行する前に個別課金機能を使うことにより、例えば、データ取得処理では取得できないフル楽曲や、ゲーム内でのアイテム取得やゲームの利用そのものを課金対象とすることができる。

(1)フル楽曲購入アプリ

2009年夏モデルでは、本機能と合わせて、iアプリに対してフル楽曲取得機能を追加している。これにより、例えば、データ取得処理で楽曲データのダウンロード先URLを課金対象データとしてデータ取得処理により取得させ、いったん課金処理を完了させた後、フル楽曲取得機能を使って楽曲データを取得するよう

なiアプリを作れば、課金処理と購入楽曲データの取得がiアプリの一連の操作で可能となる。これにより、新曲やお勧め曲を紹介するiアプリ上で、楽曲の購入とダウンロードが可能となる。

(2)ゲームアプリへの適用

ゲーム内でアイテムを購入する際に、そのアイテム画像データをデータ取得処理により取得しユーザに課金したり、次のステージに進む際の決済だけが目的で特定のデータを取得する必要がなくても、本機能を使うことで、ユーザは支払いのためにゲームをいったん終了させずにゲームの中でも支払うことが可能となる。

そのほか、現在iアプリ上で利用料が月額で徴収されているサービスについて本機能を適用することで、サービス利用のたびに課金することも可能となり、CPやユーザの利便

性向上、ビジネスチャンスの拡大が期待される。

4.4 課題と今後の展開

課金処理と組み合わせる機能例の1つとしてフル楽曲取得機能などを挙げたが、いろいろなコンテンツをiアプリから購入できるように、取得できるコンテンツの種類を増やしていくことが期待される。現在、iアプリが使用できるメモリ容量や通信の制約により、iアプリから取得することが困難な最大10MBの大容量iモーションを簡易に取得できるようにすべく開発を進めている。また、組み合わせる機能をコンテンツ取得に関係する機能に限る必要はなく、引き続きCPやユーザの利便性向上、ビジネスチャンス拡大のため、iアプリのさらなる高機能化が期待される。

5. ハイブリッド音声認識機能

5.1 導入背景

ドコモでは、移動端末内の処理だけでは実現の難しい大規模語彙の音声認識機能を実現するために、移動端末とサーバとを連携させた分散型音声認識（DSR：Distributed Speech Recognition）^{*10} 機能をFOMA 905iシリーズからiアプリに導入し、旅行会話日英／英日翻訳iアプリなどで利用されている[2]。さらに、らくら

くホンプレミアム以降のらくらくホンシリーズでは、FOMA 905iの仕組みを基に、メール作成に対して音声で文字入力ができる「音声入力メール」サービスを行っている。

分散型音声認識サービスでは、サーバにある共通の認識辞書を利用しているため、必ずしも各ユーザに対して最適な音声認識を実現できていくわけではない。特に、特別な読み

も多い人名などの固有名詞については、共通の認識辞書に登録されにくく、認識結果に含まれない未知語^{*11}となるため、誤認識の問題につながる。そのため、メールなどのアプリケーションで各ユーザが利用する個別情報に即した音声入力を実現するには、共通辞書だけでなく、ユーザごとに用意するユーザ辞書に登録されている単語と連携することが有用

*10 分散型音声認識（DSR）：入力音声からの音声特徴量抽出処理は移動端末で行い、音声特徴量からの認識結果変換処理をサーバで行う音声認識。

*11 未知語：音声認識辞書に含まれない単語。特に固有名詞などを指す。

であり、各ユーザに適した認識精度の向上が期待できる。

そこで2009年夏モデルでは、ユーザごとに適切な音声認識サービスを提供するため、サーバ側の認識エンジンに未知語を抽出する機能を設け、未知語に対してユーザ辞書を用いた音声認識を行う移動端末内音声認識（LSR：Local Speech Recognition）と連携させる「ハイブリッド音声認識機能」を開発した。

5.2 未知語の音声認識

ハイブリッド音声認識は、DSRとLSRとの音声認識処理を併用し、DSRで未知語と判定した部分に対してLSRを用いて認識することを特徴とする。

一般的に音声認識では、音素^{*12}の

並び方をモデル化した言語モデルを用いて辞書データを参照することで、文節あるいは単語を判別する。DSRバックエンド（BE：Back End）に未知語と判別するためのモデルを併せもつことで、認識結果に未知語であるという情報を付与できるようになる。また、各文節の時間情報（発話開始からの経過時間）も併せて取得し、認識結果に付与して移動端末に返す。

移動端末では、DSR BEからの認識結果を受信した後、認識結果に付与された未知語情報および文節時間情報を参照して、未知語に該当する区間の音声特徴量を切り出し、移動端末内に登録された未知語辞書を有するLSR BEに対して認識を行う。

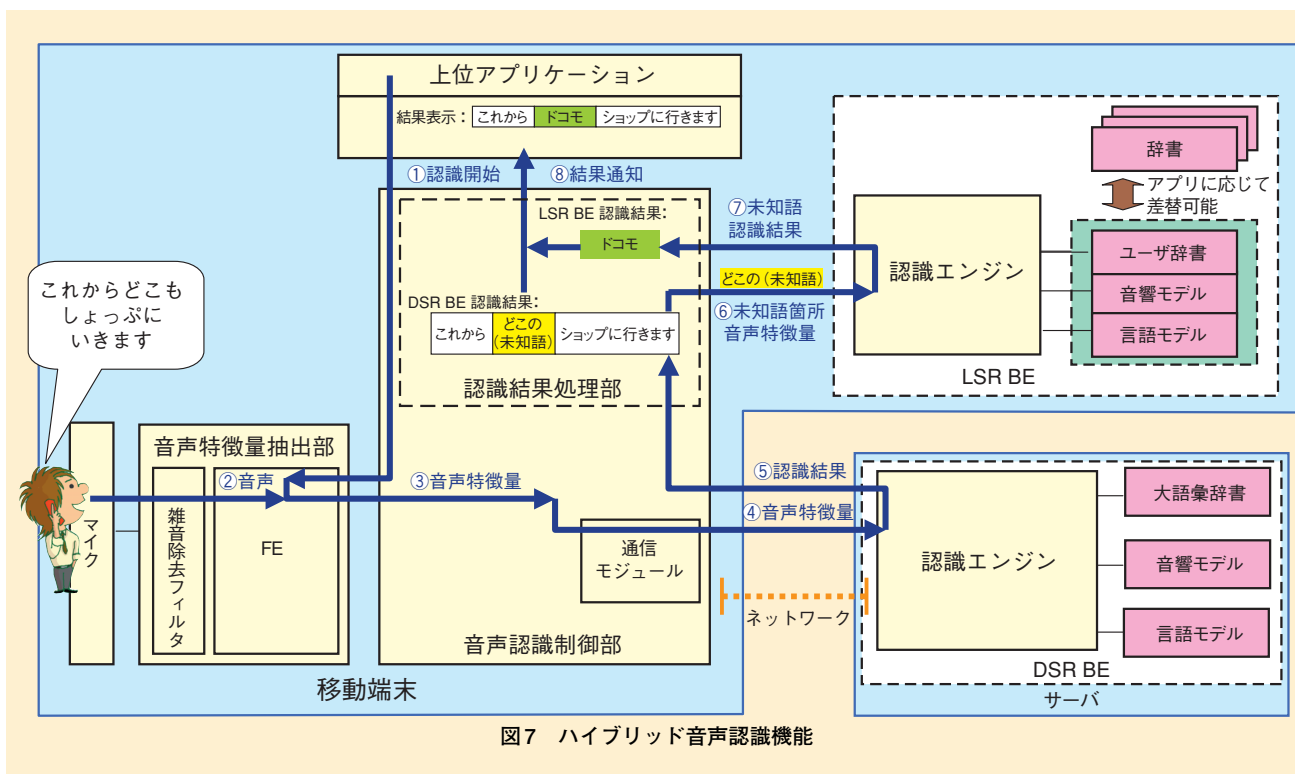
LSR BEで使用する認識辞書は、

移動端末に登録されている電話帳や送受信メールから作成することが可能であり、ユーザが手入力で辞書を作成する必要はない。また、上位アプリケーションごとに認識辞書を入れ替えることも可能であり、アプリケーションに応じた最適な辞書を利用することができる。

5.3 音声認識処理の流れ

未知語を含む音声入力の流れとして、ハイブリッド音声認識を用いた音声入力の基本的な処理の流れを図7に示す。

音声入力を利用する上位アプリケーションから音声入力機能を起動し、音声認識を開始する（図7①）。音声認識開始の合図を音声認識制御部からフロントエンド（FE：Front



*12 音素：言語における意味の弁別に用いられる最小の音の単位。

End) に通知し、マイクからの音声入力受けを開始する (図7②)。マイクから入力された音声は、FEで音声特徴量に変換され (図7③)、音声認識制御部が通信モジュールを制御することでDSR BEに音声特徴量を送信する (図7④)。DSR BEで認識された結果を音声認識制御部が受信し、認識結果処理部で未知語が含まれているか否かを判別する (図7⑤)。DSR BEからの認識結果に未知語が含まれている場合は、未知語箇所の音声特徴量をLSR BEに送信し、認識処理を行う (図7⑥)。LSR BEからの認識結果は、DSR BEからの結果と同様、認識結果処理部に通知する (図7⑦)。認識結果処理部では、DSR BEからの結果とLSR BEからの結果とを比較し、重複した認識

結果候補の削除や、LSR BEからの認識結果候補の優先順位を最上位候補として表示順序を入れ替えるなどの整形をして、音声入力用アプリケーションに通知する (図7⑧)。

5.4 課題と今後の展開

サーバ上にある共通の認識辞書では認識が困難であるユーザに特化した単語に対して、移動端末内の辞書と連携させることで、ユーザや上位アプリケーションに応じた最適な辞書を併用し、認識精度の向上を実現した。一方、認識結果候補となる単語が増えるにつれて、類似単語や同音異義語と誤認識する確率が増大するため、いかにしてユーザが意図する単語を認識結果候補として提示できるかが課題となる。

今後は、ユーザの利用シーンに応じた認識結果候補の推定や前後の文脈から適切な単語を推定するなど、さらなる認識精度の向上に取り組む。また、音声を認識した結果を文字列として返すだけでなく、認識結果を用いてWebサービスと連携させる用途も視野に入れ、音声入力の利用シーン拡大とさらなる利便性の向上のために検討を進めていく。

文献

- [1] 鈴木, ほか: “2008年秋冬モデル搭載アプリケーション機能(1)iコンシェル機能およびユーザメモリー一括バックアップ機能の開発,” 本誌, Vol.16, No.4, pp.40-45, Jan.2009.
- [2] 浜田, ほか: “FOMA 905i搭載アプリケーション機能,” 本誌, Vol.15, No.4, pp.12-17, Jan.2007.