

生活ケータイのさらなる多様化を具現化する技術特集

## より快適な生活ケータイスタイルの実現を目指す 端末アプリケーション技術開発

携帯電話は第3世代への移行に伴い大容量・高速化だけではなく、インターネット接続による各種コミュニケーション機能の搭載、音楽再生などのエンターテインメント機能の搭載、おサイフケータイをはじめとする生活インフラ機能の搭載などで多機能化が進んだ。多機能化を実現した端末アプリケーション技術について解説する。

移動機開発部  
わたなべ のぶゆき つだ まさゆき  
渡邊 信之 津田 雅之  
あさの こういち おおせき えりこ  
浅野 浩一 大関 江利子  
うえだ まこと こんどう だいすけ  
上田 誠 近藤 大輔

### 1. まえがき

携帯電話サービスは、当初、電話（音声通信）を主体とした通信サービスであった。その後、インターネット接続により、電子メールや各種情報提供者からの情報取得など、データ通信ができるようになった。また、カメラ付き移動端末の登場により画像伝送もできるようになり、携帯電話サービスは、通信サービスから情報処理サービスへと進んだ。さらに、iアプリによるゲーム、おサイフケータイなどの電子マネーによる商品の購入、AV（Audio Visual）機能の進化による音楽再生・ダウンロード、テレビ（ワンセグ放送）の受信などが可能となった。携帯電話サービスは情報処理サービスからエンターテインメント向けのサービスへと進化する一方で、移動端末自体が日常生活のインフラの一部として、なくて

はならないツールになりつつあり、今なお進化を続けている。

このような状況の中で、大きく進化してきた携帯電話サービスを実現するための中心的な機能となるのが、移動端末に搭載される各種アプリケーションである。

本稿では、移動端末に搭載されるソフトウェアのうち、モバイルでのインターネットアクセスなど、特定機能向け応用ソフトウェアとしてのアプリケーションと、アプリケーションが共通して利用するソフトウェアとなるミドルウェアの技術に焦点を当て、「インターネットアクセス機能」、「メール機能」、「アプリケーションのダウンロード・実行環境」、「AV機能」、「安心・安全機能」の現在までの進化と今後の展開について解説する。

### 2. インターネットアクセス機能の進化

インターネットアクセス機能であるブラウザは、mova 501iシリーズのi-modeサービス当初から搭載され、現在に至るまでにさまざまな変化を遂げている。ブラウザの機能の進化と今後の展開について以下に解説する。

#### 2.1 ブラウザ解析処理機能の進化

mova 501iシリーズのi-modeサービス開始当初、ブラウザ機能としては、HTML（HyperText Markup Language）とGIF（Graphic Interchange Format）<sup>\*1</sup>画像をサポートする程度であった。しかし、HTMLといっても、すべての機能（要素・属性）をサポートしているわけではなく、当初は必要最小限の機能のみのサポートであり、表現力も限られていた。また、表現力

\*1 GIF：256色以下の色で表すことのできる画像ファイルフォーマットの1つ。

を高めるために必要となるハードウェア能力も当時は低いものであったため、文字情報を中心とした画面表示となっていた。

その後、ハードウェア能力の向上とともに、ソフトウェアとしての機能も年々進化を遂げることになる。

1年後の mova 502i シリーズにて、カラー液晶が搭載され、JPEG (Joint Photographic Experts Group) 画像の表示にも対応した。

その後、コンテンツサービスの拡大のため音楽ファイルや動画ファイル、iアプリなど、ダウンロード可能なコンテンツ種類を拡大した。さらには、FOMA 900i シリーズにて FLASH<sup>®</sup> Player<sup>\*2</sup> を搭載し、コンテンツのリッチ化を図り、FOMA 901iS シリーズにおいてはフルブラウザ<sup>\*3</sup>、PDF (Portable Document Format) Viewer<sup>\*4</sup> の搭載によって、PCのブラウザと同程度の機能をサポートし、インターネット上のPC向け情報へのアクセスを可能とした。

特に、フルブラウザ対応については、HTMLの要素、属性をフルサポートとして機能対応範囲を広げるとともに、CSS (Cascading Style Sheets)<sup>\*5</sup> や Script<sup>\*6</sup>、DOM (Document Object Model)<sup>\*7</sup> 機能などPCの機能のキャッチアップを行うことにより、より動的なコンテンツの表現を可能とするなど、ブラウザ解析処理機能は急激に進化を遂げた。これまでのブラウザの進化を図1に、i-modeブラウザとフルブラウザの機能比較を表1に示す。

## 2.2 高速化・大容量化

W-CDMAの導入による無線の高速化と移動端末のメモリの増大に伴い、ブラウザとしてもより多くのデータを取り扱えるようになった。データサイズだけでみれば、movaの数キロバイトから一気に100kBへとアップさせ

た。さらに、フルブラウザでは300～500kBへと拡張を行い、見栄えのよいコンテンツの提供を可能とした。

2006年にはHSDPA (High Speed Downlink Packet Access)<sup>\*8</sup>が導入され、通信速度が飛躍的に向上したが、この高速通信ネットワークを最大限活

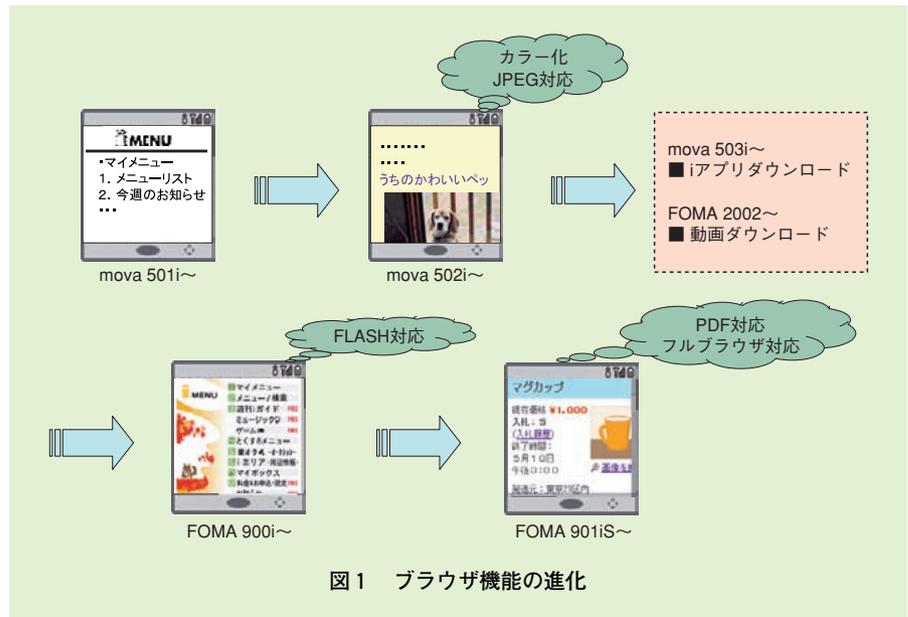


図1 ブラウザ機能の進化

表1 i-modeブラウザとフルブラウザの機能比較表

対応機能	i-modeブラウザ	フルブラウザ
HTML4.01	△	○
CSS	△ (style属性)	○
Script	×	○
DOM	×	○
Cookie	×	○
対応メディア (静止画)	JPEG, GIF	JPEG, GIF, BMP, PNG
SSL	SSL2.0/3.0	SSL2.0/3.0, TLS1.0
ファイルアップロード	×	○
1ページ最大サイズ	100kB	300kB
キャッシュサイズ	500kB	1 MB
フレームページ	×	○
マルチウィンドウ	×	○ (最大5ウィンドウ)

BMP: windows Bitmap Image  
PNG: Portable Network Graphics  
TLS: Transport Layer Security

\*2 **FLASH<sup>®</sup> Player** : ベクターイメージ再生環境。  
FLASHはAdobe Systems Inc.の登録商標。  
\*3 **フルブラウザ** : 移動端末用PC向けウェブサイト閲覧ブラウザ。  
\*4 **PDF Viewer** : PC環境で利用されているド

キュメントフォーマットの1つ。  
\*5 **CSS** : HTML, XMLなどとともに利用され、各要素の表現 (表示) 方法を示す仕様。  
\*6 **Script** : 簡易的なプログラミング言語。  
\*7 **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ーフェース仕様。

\*8 **HSDPA** : W-CDMAを拡張した高速パケット通信規格。

かすため、フルブラウザの通信プロトコルについても高速化を行った。具体的には、HTTPのリクエストパイプライン機能という、複数のHTTPリクエストデータを同時に送信し、それらに対応するすべてのレスポンスデータを連続して受信する機能に対応した。本技術の導入により、約40%程度の表示速度向上を実現した。

## 2.3 今後の展開

一言にブラウザといっても、現在では利用用途が多様化してきた。近年では、移動端末に搭載されている地上波デジタル放送、いわゆるワンセグのデータ放送を表示するツールおよび通信手段としても利用されている。これに伴い、番組連動型コンテンツなどをはじめとし、通常のテレビ視聴というスタイルが徐々に変化し始めている。また、ワンセグとiアプリとを連携させたり、FeliCa<sup>®</sup>サービス<sup>\*9</sup>との連携としてトルカ<sup>\*10</sup>のダウンロードを可能としたりと、ドコモのサービスと連携させることにより、放送と通信の融合を目指し、開発を進めている。

ここ数年間、ブラウザ自体の機能拡張を行うのはもちろんのこと、ブラウザに他のアプリケーションをPlug-inとして組み込んだり、他のアプリケーションからの通信手段などとして利用されてきている。これからは、生活ケータイの中における重要なツールとしてさらなる発展をしていくことになる。

## 3. メール機能の進化

今や携帯電話に欠かせないサービスとなっているメールサービスである

が、単なるテキストの送受信からデコメール<sup>\*11</sup>に至るまで、数々の進化を遂げている。メール機能の進化について以下に解説する。

### 3.1 メールサービスの多様化

メール機能の進化のイメージを図2に示す。

mova 501iシリーズのi-modeサービスとして搭載されたメール機能は、当初、全角250文字までのテキストメッセージを送受信できるサービスであった。ただ、それまでのメールサービスといえば、ショートメールと称し、全角50文字のテキストを送受信するサービスであったため、i-mode用の絵文字が加わったことや、送受信方式を大幅に変更したことなども考えると、i-modeメールの搭載については、当時はかなりの進化だったともいえる。

その後、mova 502iシリーズにおける着メロ<sup>®</sup><sup>\*12</sup>のサービスとともに、相

手の移動端末にメロディを送信できる機能も追加した。また、mova 503iシリーズのころには、全角250文字のテキストでは文字数が足りないというユーザーのために、サーバ機能を利用し、250文字以上のメールを分割して受信移動端末に送ることに対応し、最大で全角2,000文字までのメールを受信できるようになった。

その後、カメラ付き移動端末の普及に伴い、自移動端末で撮影した写真など、画像を送信できる機能をmova 251iシリーズより取り入れた。また、そのころには、平行してFOMAのメール機能の開発が行われていたが、movaにおけるテキスト情報量の不足とPCのメーラとの親和性なども考慮し、送信最大サイズを10kB（全角5,000文字）に引き上げた。さらに、複数のあて先への送信、ファイル（GIF、JPEG、SMF（Standard MIDI File））の添付を可能とし、FOMA 2001、2101V

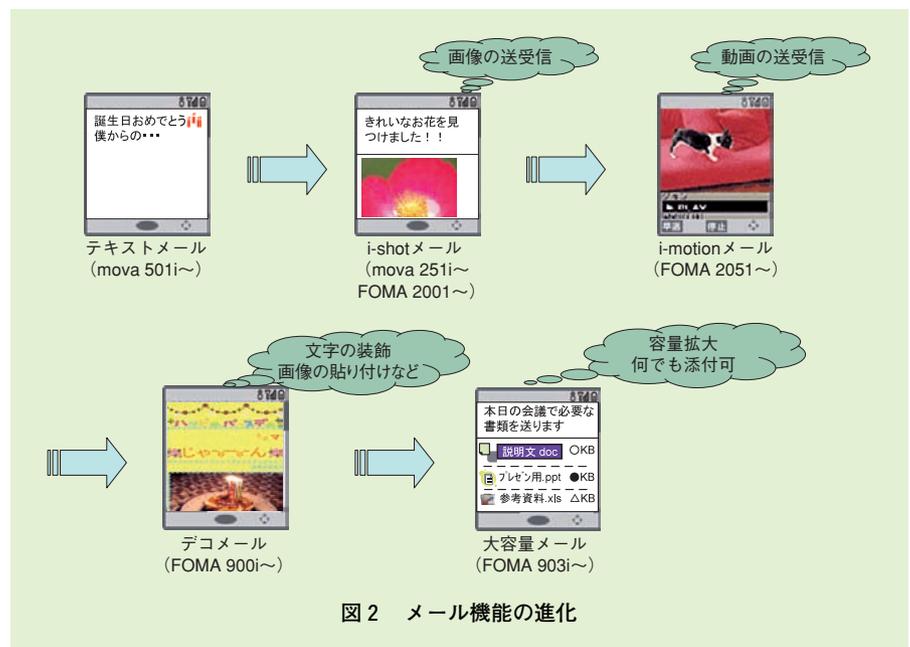


図2 メール機能の進化

\*9 FeliCa<sup>®</sup>: ソニー(株)が開発した非接触型ICカード技術方式。同社の登録商標。

\*10 トルカ: レストランカードやクーポンなどを移動端末に保存するサービス。

\*11 デコメール: 移動端末向けHTML形式メールサービス。

\*12 着メロ<sup>®</sup>: (株)YOZANの登録商標。

のメールサービスをスタートさせた。

また、その翌年、FOMA 2051シリーズにて動画サービスが提供されるのを契機として、最大100kBの動画ファイルの添付に対応した。加えて、movaのi-shotサービスに並ぶように、100kBのJPEGも添付可能とした。

その後、FOMA 900iシリーズでは、今までのテキストベースのメールサービスを一新させ、デコメール機能を搭載した。デコメールでは、HTMLの要素と属性を利用し、文字の色やサイズ、表示位置の指定、画像や写真の張り付けを可能とした。その結果、デコメール機能は、メール送信者側の感情をより豊かに表現するサービスおよび日本における携帯電話によるメールサービスのデファクトとして世の中に広まった。

### 3.2 今後の展開

現在におけるデコメールは、FOMA 900iシリーズと比較し、メールサイズを約10倍に拡大し、デコメ絵文字を追加して、ユーザの利便性向上を図ってきた。また、並行して、メール全体の機能としても、あらゆるファイルの添付を可能とし、送受信サイズを2MBにまで拡大して、PCユーザなどに対しても、使いやすいものを目指して開発してきた。

今後、移動端末が、さまざまな機器やサービスと連携した生活ケータイとなっていく中で、メール機能はさらなる感情表現や情報伝達を行うコミュニケーションツールとして、日々進化していくこととなる。

## 4. アプリケーションのダウンロード・実行環境の進化

i-mode端末で対応しているアプリケーションダウンロード・実行環境は、iアプリと呼ばれ親しまれている。iアプリはJava<sup>®</sup>\*13言語でプログラムされたソフトウェアを、移動端末にユーザがダウンロードし利用するサービスである。2001年に発売されたmova 503iシリーズにJava実行環境が初めて搭載され、サービスが始まった。その後、機能追加や性能向上によりiアプリで実現しているサービスは、メガゲームや直感ゲームなどのエンターテインメント系サービスから電子マネーやクレジットなどの生活系サービスまで広がった。iアプリのこれまでの進化と今後の展開について以下に解説する。

### 4.1 iアプリ実行環境概要

移動端末に搭載されているiアプリの実行環境を図3に示す。その構成は、KVM (K Virtual Machine)、CLDC (Connected Limited Device Configuration) というJava標準クラスライブラリと、ドコモのサービスに特化したJavaクラスライブラリであるDoJa (DoCoMo Java)<sup>\*14</sup>、iアプリの起動などを制御するJAM (Java Application Manager) からなる。KVMおよびCLDCは標準仕様を採用し互換性を確保するとともに、ドコモ独自サービスの実現のためDoJaの開発を行ってきた。このため、iアプリによるサービスの広がりにはDoJaでの機能開発が担うところが大きい。

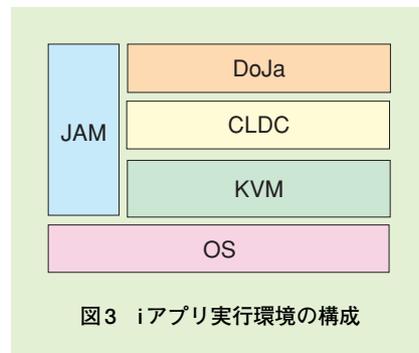


図3 iアプリ実行環境の構成

### 4.2 DoJaの機能とその拡張

DoJaのパッケージ構成を表2に、DoJaの概要を図4に示す。DoJaはiアプリの基底クラス、そのiアプリが利用する機能クラス、データストレージであるスクラッチパッドに分類される。基底クラスはiアプリのひな形となるクラスであり、プログラマはこの基底クラスを継承してiアプリをプログラムしなければならない。そして、機能クラスはAPI (Application Programming Interface) を通じてiアプリが呼び出す形で利用される。スクラッチパッドもまたiアプリがAPIを通じてアクセスすることで、データの読み書きに利用される。

iアプリ基底クラスの特徴は、音声着信やメール受信などの移動端末特有の割込みをiアプリ作成者に隠ぺいする形でライフサイクル (実行、中断、再開、終了) を規定している点である。例えば、音声着信があった場合にiアプリは自動的に処理が中断され、通話終了後に処理が再開される。中断時のリソース解放などの処理をiアプリ作成者は意識する必要はなく、再開時のiアプリ側の処理だけをプログラムすればよいプログラムモデルとなっている。

スクラッチパッドはメモリ上に展開

\*13 Java<sup>®</sup>: 米国Sun Microsystems, Inc.の登録商標。

\*14 DoJa: iアプリが利用する機能群をJavaプログラムの部品群としてまとめたもの。

表2 DoJaのパッケージ構成

パッケージ名	概要
com.nttdocomo.ui	アプリケーションの基底クラスやユーザインタフェース機能、グラフィックス機能のクラスが集まったパッケージ
com.nttdocomo.device	カメラや FeliCa, 赤外線などのデバイス制御するクラスが集まったパッケージ
com.nttdocomo.io	通信やデータ入出力などを扱うクラスが集まったパッケージ
com.nttdocomo.lang	メモリ管理機能にアクセスする手段やドコモ独自のオブジェクトの基底クラスが集まったパッケージ
com.nttdocomo.net	ネットワーク通信時の文字列処理に関するクラスが集まったパッケージ
com.nttdocomo.security	デジタル署名や暗号などを扱うクラスが集まったパッケージ
com.nttdocomo.util	電話帳機能やタイマなどのユーティリティクラスが集まったパッケージ
com.nttdocomo.system	電話帳機能やメール機能などネイティブ機能を利用するクラスが集まったパッケージ
com.nttdocomo.fs	ストレージデバイスを扱う際のストレージデバイス上のファイルシステムに関するクラスが集まったパッケージ

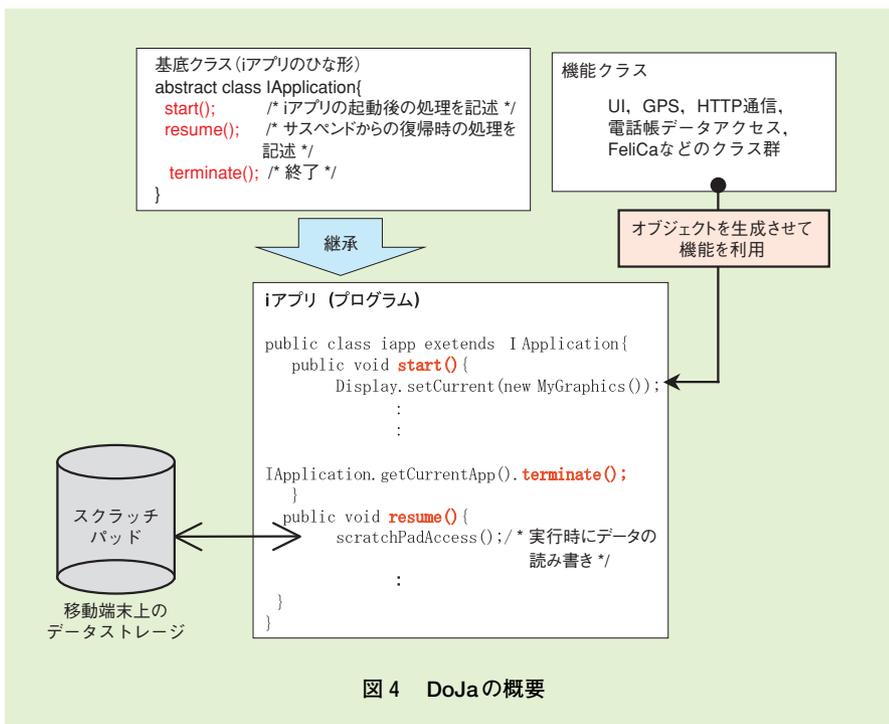


図4 DoJaの概要

される仮想的なデータストレージであり、画像やデータの保存に利用されている。

DoJaは2001年のmovia 503iシリーズから2007年11月末に販売されたFOMA 905iシリーズまでの間に5回のメジャーバージョンアップと3回のマ

イナーバージョンアップを行い、機能追加やiアプリサイズ、スクラッチパッドサイズを拡大してきた。主たるDoJaのバージョンと対応機種、機能、iアプリサイズ、スクラッチパッドサイズを表3に示す。

iアプリ/スクラッチパッドのサイ

ズの拡大は、コンテンツの動向や移動端末に搭載可能なメモリ容量の動向を踏まえて、その値を決めてきた。

DoJaの機能開発には3つの方向性があった。DoJa3.0までは移動端末のネイティブソフトウェア（ブラウザ、メール、電話帳など）のiアプリによる利用が主たる機能拡張であった。

これらネイティブソフトウェアを経由して、それらソフトウェアが扱うデータにセキュアにアクセスする必要があるためにトラステッド機能<sup>\*15</sup>を独自に開発する必要がある。DoJa4.0からは移動端末に搭載されているデバイス（例えば、SD (Secure Digital) メモリカード、GPS (Global Positioning System)、Bluetooth<sup>®</sup><sup>\*16</sup>など）の利用が主たる機能開発であった。そして、DoJa5.0以降は、直感ゲーム（動作認識、音声認識）にみられるようにユーザインタフェースに応用できる認識技術が主たる機能開発項目であった。

これらの開発がiアプリサービスの発展に3つの転換点を与えた。1つ目はトラステッド機能であり、2つ目はFeliCaの利用であり、3つ目はSD-BindingとOpenGL ES (OpenGraphics Library for Embedded Systems) の利用である。トラステッド機能の搭載により、移動端末の機能に対して許可権限が付与されたiアプリのみがアクセスできる仕組みが出来上がり、iアプリが扱うデータやデバイスの種類を大幅に増やすことが可能となった。この結果、例えば、地図を使ったナビアプリケーションなどの実用系サービスが可能となった。FeliCaの利用は、電子マネーやクレジットなど生活ケータイ向

\*15 トラステッド機能：認定されたiアプリのみに使用を許可する機能。

\*16 Bluetooth<sup>®</sup>：米国Bluetooth SIG Inc.の登録商標。

けのアプリケーションの開発を可能とした。SD-BindingとOpenGL ESはゲームアプリケーションの高性能化を可能とした。具体的には、SD-Bindingにより移動端末に保存が難しかった数十メガバイトのゲームの画像データをSDメモリに格納することができるようになり、また、OpenGL ESの利用によりGPU (Graphics Processing Unit)をiアプリが直接利用できるようになった。この結果、専用ゲーム機並みのリアルな3DCG (3 Dimensional Computer Graphics)が実現できるようになった。

### 4.3 iアプリ実行環境の性能向上

DoJaでは機能開発だけではなく、性能向上にも力を入れて開発してきた。これは、主にゲームにおいて高い処理性能（特に高速な描画処理性能）が求められてきたためである。要望されている性能に近づけることで、多くのゲームがドコモ向けに提供され、その結果、ユーザの選択肢が増えることになる。そこで、各機種種の処理性能の底上げを図ることを目的に、計測項目を選定し、ベンチマークコンテンツを作り、開発中の移動端末での測定とチューニングを実施し、性能向上を図ってきた。移動端末に搭載されてい

るCPUの向上によるところもあるが、例えばFOMA P902iとFOMA P905iの描画性能を比較すると、約3倍性能が向上した。

単なる性能向上だけではなく、iアプリの起動時間の短縮にも取り組んできた。これは、起動時間の短縮を望むユーザの声が多かったためである。iアプリの起動は、iアプリ実行環境の立ち上げ（KVMの起動、iアプリロード、start()メソッドがKVMで実行されるまで）とiアプリ自体による処理の開始（start()メソッド実行後）からなる。iアプリ自体による処理の開始は、そのiアプリ作成者に依存する。このため起動時間の短縮は、iアプリ

表3 DoJaのバージョンと対応機能の関係

DoJa主要バージョン	対応機種	対応機能など
DoJa1.0	mova 503i/503iS FOMA 2101/2001	iアプリサイズ：10kB
		スクラッチパッドサイズ：10kB
		主な機能：HTTP/HTTPS通信、UI機能
DoJa2.0/2.1	mova 504i/504iS FOMA 2102/2051/2701	iアプリサイズ：30kB
		スクラッチパッドサイズ：100kB
		主な追加機能：待受けアプリ機能、赤外線通信、ブラウザなどとの連携、カメラ/コード認識機能
DoJa3.0	mova 505i/505iS, 506i/506iC/506iS	iアプリサイズ：30kB
		スクラッチパッドサイズ：200kB
		主な追加機能：トラステッド機能（iアプリDX）、FeliCa機能
DoJa3.5	FOMA 900i	iアプリサイズ：100kB
		スクラッチパッドサイズ：400kB
DoJa4.0	FOMA 901i/901iS	iアプリサイズ：100kB
		スクラッチパッドサイズ：400kB
		主な追加機能：3Dグラフィックス機能、3Dサウンド機能
DoJa4.1	FOMA 902i/902iS	iアプリサイズ：100kB
		スクラッチパッドサイズ：400kB
		主な追加機能：SD-Binding機能、デジタルTV機能
DoJa5.0	FOMA 903i/904i	iアプリ/スクラッチパッドサイズ：合計 1MB
		主な追加機能：GPS、Bluetooth、OpenGL ES、動作認識、加速度センサ
DoJa5.1	FOMA 905i	iアプリ/スクラッチパッドサイズ：合計 1MB
		主な追加機能：音声認識

実行環境の立上げ時間の短縮がターゲットとなった。JAMでのiアプリの選択からiアプリ実行環境の起動時間を計測し、立上げ時間の長時間化に支配的な要因分析を行い、チューニングを実施した。その結果、例えば、FOMA N900iでは立上げ時間が1秒以上要していたが、N902iではその約4分の1にまで短縮した。

#### 4.4 今後の展開

タイムリーな機能追加やさらなる性能向上以外で注力していくポイントは、iアプリ自体へのアクセスのしやすさを向上することである。より多くのユーザに使ってもらうことがiアプリの発展につながる。そのために、現状のアクセス手段（メニューからのアクセスやi-modeボタンの長押しによるアクセス）だけではなく、ユーザビリ

ティを考慮したアクセス手段を開発していく。

## 5. AV機能の進化

FOMA移動端末のAV機能の進化を図5に示す。

AV機能は、テレビ電話サービスから始まり、AVコンテンツ再生サービス、UI（User Interface）向上サービスへと適用範囲を広げてきている。

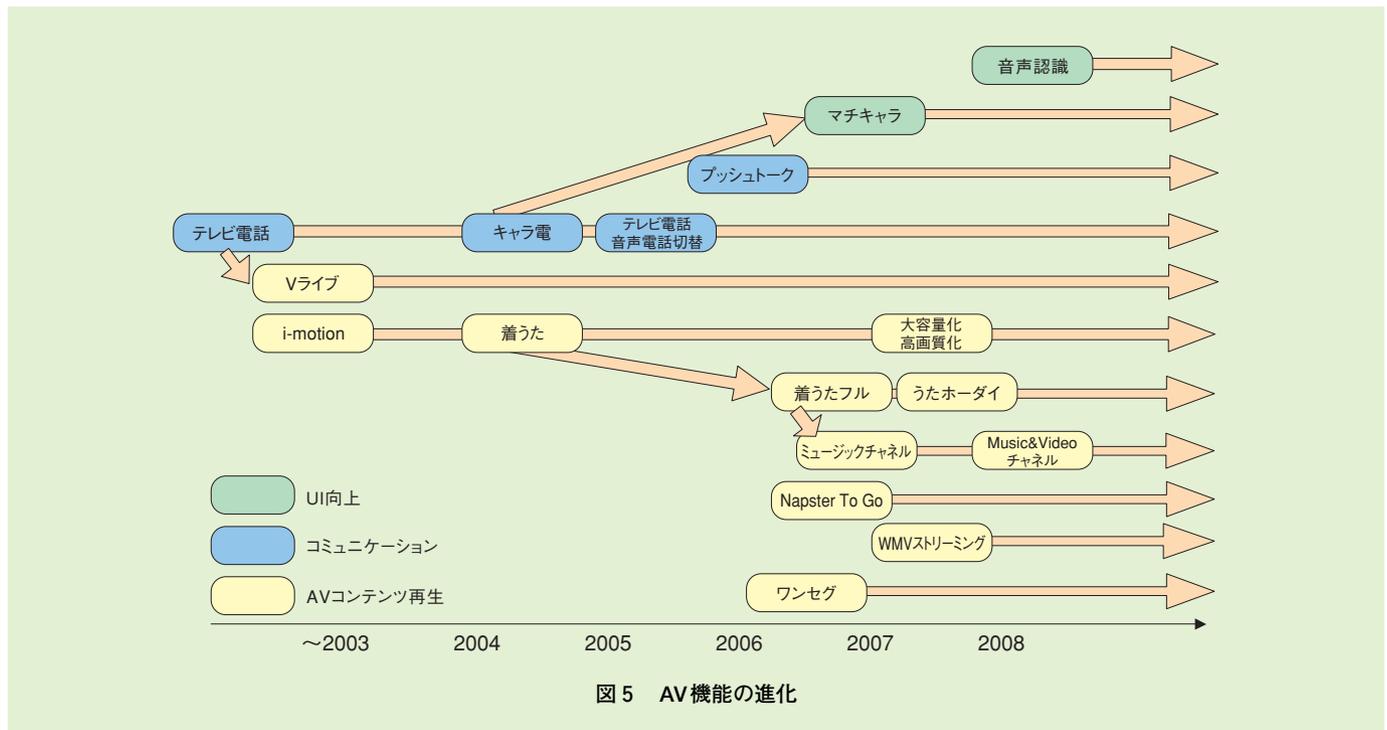
AV機能をコミュニケーション、AVコンテンツ再生、UI向上の3つの分野に分けて、これまで実現してきた機能を以下に解説する。

### 5.1 コミュニケーション

2001年10月のFOMAの販売開始に合わせて、第3世代携帯電話ならではのコミュニケーション手段としてテレビ電話サービスを開始した。テレビ電

話サービスの普及には、接続先の確保や搭載端末の増加が課題であったため、回線交換網を利用したテレビ電話の標準規格である3G-324M<sup>\*17</sup>規格を採用した。また、低ビットレート・高誤り率の無線チャンネルでも品質を確保するために、ビデオおよび音声コーデックには圧縮率・誤り耐性で優れるMPEG-4（Moving Picture Experts Group phase 4）<sup>\*18</sup>およびAMR（Adaptive Multi-Rate）<sup>\*19</sup>をそれぞれ採用した。その後も、テレビ電話の利用機会向上を目指して、3Dグラフィックス技術を応用したキャラ電や、テレビ電話／音声電話の通話中切替機能を実現した。

2005年11月には、テレビ電話、音声電話の1対1コミュニケーションとは異なる1対多数のコミュニケーションとしてプッシュトークサービスを開



\*17 3G-324M：第3世代携帯電話向けの回線交換テレビ電話規格。

\*18 MPEG-4：ISO規格の動画コーデックの1つ。

\*19 AMR：音声コーデックの1つ。

始した。プッシュトークサービスは、回線交換ではなくパケット交換のベストエフォート型サービスによって実現されており、呼制御やユーザの参加状態通知にはSIP (Session Initiation Protocol) \*20、音声伝送にはRTP (Real-time Transport Protocol)、発言権制御にはRTCP (RTP Control Protocol) というIPベースのネットワークで使用される通信プロトコルを採用した。

## 5.2 AV コンテンツ再生

W-CDMAの導入による無線の高速化に伴い、パケット通信を利用し、第3世代携帯電話の標準規格である3GPP (3rd Generation Partnership Project) ファイルフォーマットをベースとした動画配信サービスi-motionを2002年10月より開始した。2004年には、i-motionを着信音に設定可能とすることで、着うた®\*21 サービスに対応した。

2004年6月にはパケット定額制が導入され、2006年3月には、すべての料金プランにおいて、パケット定額制の利用が可能になった。技術面でも、移動端末の処理能力向上、外部メモリを内部メモリの代わりに使えるSD-Binding技術の実装、高い符号化効率を有するオーディオコーデック (HE-AAC: High-Efficiency Advanced Audio Coding)、ビデオコーデック (H.264 \*22) の搭載、HSDPAによる高速パケット通信機能のサポートにより、2006年を境に携帯電話でのAVコンテンツ配信サービスは急激に変化を遂げた。

具体的には、最大5MBのオーディオファイルをダウンロードする着うたフル®\*23 サービス、着うたフルを月額固定料金で利用可能としたうた・ホーダイサービス、最大10MBのビデオコンテンツをダウンロード可能な10MB i-motion サービス、夜間配信を利用することで最大25MBのコンテンツ配信を可能としたMusic & Video チャネルサービスを開始した。これらのサービスに共通することは、携帯電話向けのフォーマットやコーデックを採用しているものの、PC向けに配信されていたような1曲単位の楽曲やビデオクリップなどの視聴用のコンテンツに対応したことである。

また、フルブラウザを利用したWMV (Windows Media®\*24 Video) ストリーミングサービスや、Napster To Go®\*25 サービス、ワンセグ機能対応などで、家電や携帯型AV専用プレーヤ、PCで視聴可能なコンテンツと同等のものが移動端末で視聴可能となってきた。

## 5.3 UI 向上

移動端末のCPU、ハードウェアアクセラレータの処理能力向上に伴い、AV機能を専用プレーヤによる利用だけではなく、3Dのキャラクタによる、ユーザに親しみやすいUIを提供するマチキャラ機能のようなUI向上分野にも適用範囲を広げてきた。2007年には、音声認識機能にも対応し、音声入力信号をiアプリで利用可能とし、ユーザにコミュニケーション以外の分野での音声入力利用を可能とした。

## 5.4 今後の展開

今後は、コンテンツを再生するプレーヤとしての改良をはじめ、さまざまなアプリケーションや機器との連携によるユーザの移動端末の操作性向上や、コミュニケーション向上につながる開発を続けていく。

## 6. 安心・安全機能の進化

ユーザに「安心・安全なサービス」を提供することが、ドコモとしての社会的責任であると考え、これまでにドコモが「安心・安全なサービス」として実現してきたいくつかの機能について以下に解説する。

### 6.1 電子認証によるセキュア通信

多様なアプリケーションが提供される中、携帯電話を利用したインターネットショッピングや株取引など、いわゆるモバイルインターネットの利用形態の拡大に伴い、個人認証による高いセキュリティの確保がますます重要になった。

FOMAにおいては移動端末からのエンド・ツー・エンドによるサーバ認証機能として、もっとも普及しているセキュア通信\*26プロトコルであるSSL (Secure Socket Layer) \*27を利用する機能をサービス開始当初から搭載している。

また、サーバから移動端末を認証する手段としてSSLクライアント認証を実現するFirstPassを搭載した。FirstPassは、公開鍵暗号基盤 (PKI: Public Key Infrastructure) に基づくクライアント認証機能を用いた国内で初めての商用サービスとして2003年6月か

\*20 SIP: VoIP以外にもテレビ会議などで利用可能な通話制御プロトコル。

\*21 着うた®: (株)ソニー・ミュージックエンタテインメントの登録商標。

\*22 H.264: MPEG-4の画質、圧縮率をさらに向上させたITU-T規格、別名MPEG-4 AVC。

\*23 着うたフル®: (株)ソニー・ミュージックエンタテインメントの登録商標。

\*24 Windows Media®: 米国Microsoft Corporationの登録商標。

\*25 Napster To Go®: Napster, LLCの登録商標。

\*26 セキュア通信: 暗号化通信やサーバ認証、クライアント認証などによって安全な通信。

\*27 SSL: 暗号化通信を行うためのプロトコル。

らサービスを開始した。

## 6.2 電話帳お預かりサービス

移動端末の高機能・高付加価値化が進むことにより、ユーザデータの種類・容量も増大しつつある。これに伴い、ユーザデータの破損・紛失などによるユーザデータの損失のリスクが高まり、ユーザデータの保護がますます重要になってきている。サービス開始当初、FOMA端末内のユーザデータは、ユーザ自らがSDメモリなどの外部記憶媒体を用いてバックアップをとることが前提であった。しかし、移動端末の高機能・高付加価値化が進むに伴い、破損・紛失などによるユーザデータの損失は社会的にも影響が大きくなりつつあった。このため、「まさかの時の安心・安全」を実現するためのサービスの1つとして、2006年6月に、電話帳お預かりサービスを開始した。電話帳お預かりサービスでは、移動端末内に保存されている電話帳や画像、メールなどのユーザデータをドコモのサーバ装置で安全に保管し、必要な時にいつでも取り出すことを可能としている。電話帳お預かりサービスは、移動端末とサーバ間のデータ同期・更新方式としてデータ同期のため国際標準技術であるOMA (Open Mobile Alliance)-DS (Data Synchronization)<sup>\*28</sup>のバージョン1.2をベースとしている。

## 6.3 セキュリティスキャン

コンピュータウイルスは、当初PCにおいてフロッピーディスクなどの外部記憶媒体を通じてデータを破壊していくものとして現れた。その後、インターネットの普及により電子メールなどを介して、ネットワーク上を自己増殖しながら爆発的に感染を広げるワームなどが出現し社会問題となった。携帯電話においては、2004年6月、世界初の携帯電話をターゲットとしたウイルス「Cabir」が出現した。

このような状況のなか、携帯電話が攻撃のターゲットとなることを想定し、2004年12月よりセキュリティスキャン<sup>®\*29</sup>機能を搭載した。セキュリティスキャン機能は移動端末を保護するために、不具合を発生させる危険性のあるデータの使用や、悪意のある攻撃を行いユーザに不利益を与える可能性のあるコンテンツやサイトへのアクセスを未然に防ぐ機能である。

この機能は、PCの検出技術を基礎としたスキャンエンジンを小型化することにより移動端末に搭載している。

また、移動端末を保護するためのパターンデータは、移動端末ソフトウェアに対する危険性が発見されると作成され、移動端末に自動的にダウンロードされる。これにより、新たな危険性から回避することができ、移動端末のセキュリティ強化がタイムリーかつ迅速に行われる。

## 6.4 今後の展開

FOMAの安心・安全なサービスとして実現してきたいくつかのアプリケーションおよびミドルウェア機能を紹介した。ドコモでは安心・安全のためのサービスとしてほかにも、携帯電話の故障・盗難・紛失時の対策、有害サイトへのアクセス制限、災害対策など多くの機能を実現してきている。

今後も安心・安全に利用できるためのサービスを広げ、関連するアプリケーションおよびミドルウェアも進化に対応し、開発していく。

## 7. あとがき

本稿では、移動端末に搭載される各種アプリケーションおよびミドルウェアの技術として、「インターネットアクセス機能」、「メール機能」、「アプリケーションのダウンロード・実行環境」、「AV機能」、「安心・安全機能」を実現するいくつかの機能に関して、これまでの進化と今後の発展について解説した。

今後も高機能化、複雑化、高性能化が進む移動端末において、アプリケーション技術も進化を続ける。このような中、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するとともに、より安心・安全な利用を実現するため、多様なアプリケーションの開発を効率的かつタイムリーに行っていく。

\*28 OMA-DS：クライアントとサーバのデータの同期方法についてのOMAの規格。

\*29 セキュリティスキャン<sup>®</sup>：(株)NTTドコモの登録商標。