

買う前に読む!

3G携帯電話のホントのところ

3rd Generation



「あなたの携帯電話は何Gですか?」と聞かれて答えられる人は少ないだろう。メガピクセルカメラが付いているから、Javaアプリが動くから、3G? そうではありません。505iも2Gです! ここでは、3Gってどんな携帯なんだというところから、現在国内使える3G携帯電話のメリット、デメリット。3Gだからこそできるサービス、そして3.5G携帯電話のさわりまでを紹介。これを読んで、2Gから1世代アップさせるかどうかを検討しよう。

協力=杉本照彦(シード・ブランニング) text: 編集部

ところで3G携帯電話ってどんなケータイなんだ

W-CDMAやcdma2000を通信方式に採用していればすべて3G

結論から言ってしまうと、通信方式にW-CDMAやcdma2000のいずれかを採用していれば、たとえJavaアプリが動かなくても、カメラが付いていなくても、それは3G(第3世代)携帯電話だ。問題は、W-CDMAやcdma2000がどのような通信方式なのかという点だが、それはこれまでの第1世代、第2世代の通信方式から、どのように第3世代に移行してきたかを見ればわかるだろう。

第1世代ではFDMA(周波数分割多重接続)という通信技術が使われたのだが、この原理はアマチュア無線やトランシーバーと同じで、携帯電話用に割り当てられた周波数帯(800MHz帯など)を使用を電話機ごとに「スロット」と呼ばれる領域に分割し、各電話機はその「スロット」を占有して音声通信する方法だ。この方式では、電話機が増えるにつれて「スロット」の数が増え、周波数帯が足りなくなるという欠点があった。そこで考え出されたのがTDMA(時分割多重接続)という第2世代の通信技術。これは、音声データをデジタルデータ化することで可能になった技術だ。簡単に説明すると、複数の電話機が割り当てられた周波数帯(800MHz、

900MHz、1.5GHzなど、国によってまちまち)の1つの「スロット」を何百分の1秒という短時間で交代しながら使用する方式だ。この技術を使い日本独自のPDC方式や世界的に普及しているGSM方式などの通信規格が生まれている。

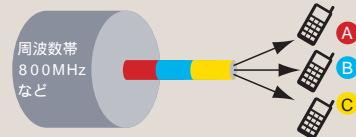
そして第3世代の携帯電話だが、これはCDMA(符号分割多重接続)という技術を使ったもので、簡単に言ってしまうと周波数帯を「スロット」に分割せずに、割り当てられた周波数帯(3Gの場合2GHz帯)を使ってデータを一気に送ってしまい、高速通信を実現するものだ。このCDMAという技術を使って、現在cdma2000と、W-CDMAという規格が現れていて、これらの規格に対応した携帯電話が、つまり3G携帯電話といえるのだ。第3世代携帯電話は単純に、伝送できるデータの量が格段に増えた携帯電話だと思ってよいだろう。

このほか、この第2世代の技術を発展させた「2.5世代(2.5G)」という通信方式も存在している。厳密な定義があるわけではないが、第2世代と同じ周波数帯域(800MHzなど)やインフラを使いながらも、データ通信速度を上げているもので、「cdmaOne」や「GPRS」などが2.5Gに当たる。「cdmaOne」は3Gと同じくCDMA技術を使っているのだが、大きな違いは「マルチキャリア伝送方式」を使っていな

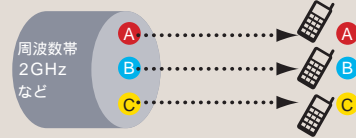
第1世代(FDMA技術を使用)
「TACS」「AMPS」などの規格が存在



第2世代(TDMA技術を使用)
「GSM」「PDC」などの規格が存在



第3世代(CDMA技術を使用)
「cdma2000」「W-CDMA」などの規格が存在



いところだ。後で説明するが、3G規格のcdma2000は周波数帯を1.25MHzに区切り送信、受信に割り当てて通信をしている。その1.25MHz幅の周波数帯1つを使って通信をするのが「cdmaOne」で、複数

使って通信する（これが「マルチキャリア方式」）のがcdma2000だと考えればわかりやすい。また「GPRS」は2G規格のGSM方式の携帯電話網を使ったデータ伝送技術だ。GSMの音声で使う「スロット」の中で空いているものを見つけたら、そこを一瞬だけ占有して一気にデータを送るという仕組みで、最大115kbpsのデータ通信を実現している。

ちなみに現在 au が採用している cdma2000 は、3G と謳っているにもかかわらず、2GHz 帯ではなく、cdmaOne と同じ 800MHz 帯を使っている。このため 2.5G 携帯と呼ばれることもある。

W-CDMA と cdma2000 は利用する周波数帯域幅が違う

もともと、3G 携帯電話は ITU (国際電気通信連合) が打ち出した「IMT-2000」という規格がベースとなっている。これは「国際的に使える(グローバルティール)」「個人に向けたサービスを行うための仕組みを作る(パーソナリティール)」「インタラクティブな高速通信が可能(マルチメディア)」といった目標を実現しようとしているもので、その実現手段として具体的に W-CDMA と cdma2000 という規格が出てきている。

では、この2つの規格はどこが違うのか。周波数帯に 2GHz 帯を使うこと、前出の CDMA 技術を使うという点は同じなのだが、データの送受信方法が大きく違っている。まず W-CDMA だが、これは 2GHz 帯を 5MHz 幅に分割して、それぞれを送信、受信の伝送帯域として使う。通信速度は現状では上り 64k ~ 128kbps で、下りが 384kbps となっているが、技術的には下り 2Mbps の速度まで拡張可能だ(FOMA では携帯電話で大量のデータを送ることはないとして、送信側を低速に設定している)。対する cdma2000 は 2GHz 帯もしくは 800MHz 帯を 1.25MHz 幅に分割し、それぞれを送信用、受信用の伝送帯域にしている。通信速度は上り下り最大で 144kbps だ。

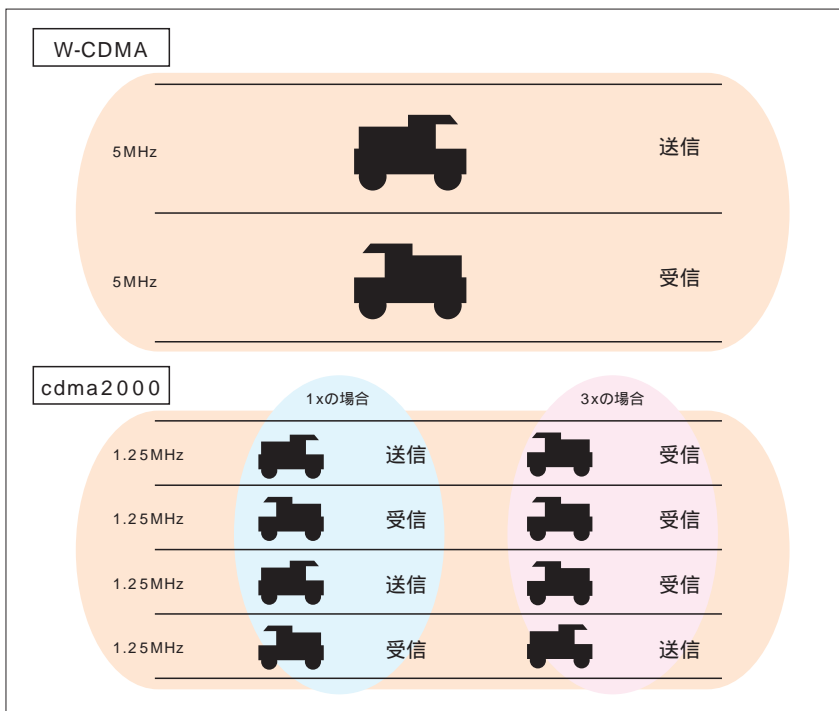
cdma2000 には「1x」などの記号が付いていることがあるが、これは、1.25MHz 幅

の帯域の1つずつを送信、受信に使っていることを意味していて、今後は受信側に送信側の3倍の1.25MHz幅を割り当てて受信速度を向上させる「3x」などが登場する可能性もある。

国内では NTT DoCoMo と J-PHONE が W-CDMA を、au が cdma2000 を採用しているが、ここで気になるのが今後どちらの規格が主流になるかという点だ。現時点では、この白黒を予想するのは難し

いが W-CDMA 陣営、cdma2000 陣営各々が採る「グローバルティール」「パーソナリティール」「マルチメディア」の分野からその進化を見れば、自ずと自分がどちらの陣営の携帯電話に移行するべきかが理解できてくるだろう。以降のページでは、3G 携帯電話の目指す「グローバルティール」「パーソナリティール」「マルチメディア」がどのようなものかを探っていく。

「W-CDMA」と「cdma2000」が利用する帯域幅



国内の3G携帯サービス

規格	W-CDMA		cdma2000
事業者	NTT DoCoMo	J-PHONE	au
サービス名	FOMA	VGS(Vodafone Global Standard)	次世代ケータイ
代表機種	F 2102V (富士通)	NOKIA6650 (ノキア)	A5402S (ソニーエリクソン)
通信速度	パケット通信 下り 384kbps 上り最大 64kbps	パケット通信 下り 384kbps 上り最大 64kbps	パケット通信 上下 144kbps
概要	「映像メール」「テレビ電話」といった高速通信を活かしたサービスを搭載し、2Gとはまったく違う高性能携帯電話として展開	事実上世界標準の2G携帯電話「GSM」とデュアルモード端末を提供することで、国際ローミングが可能な点を最大のウリとして展開	2.5Gからスムーズに移行。「ムービーメール」やGPS機能を搭載した3G端末がすでにすべての端末の50パーセント以上の普及率になっている

世界の動向をチェックしなければベストバイはないのだ

世界市場は北米方式cdma2000が大幅リード

3G携帯電話最大の特徴は「グローバルティー」。つまり、1つの通信規格を利用することで、世界のどこに行っても、同じ携帯電話、同じ電話番号で通話できるというものだ。そのためITUは3Gの規格を1つに絞り込む予定だったが、結局はcdma2000、W-CDMAの2つの規格が並び立ってしまった。この2つの規格は非常に近い技術を使っているため、将来的には、違う規格でも国際ローミングができる可能性はあるのだが、世界のキャリアがどちらの規格を採用しているかによって、その地域でのローミングサービスの開始が遅れる可能性もある。そこで、現在世界的にcdma2000とW-CDMAのどちらの規

格が有利なのか、市場を見ながら考えてみよう。

現在、加入者を増加させているのはcdma2000方式の3G携帯電話だ。cdma2000は、アジア、北米、南米を中心に順調に拡大を続けていて、すでに3000万人の加入者を集めている。国際ローミングに関しては、下位規格「cdmaOne」での通信になるが、すでに北米南米を中心にauがサービスを開始している。今後、順調にcdma2000によるサービスが開始されれば、そのまま3Gでの国際ローミングに移行していこう。

対するW-CDMA方式は、日本と欧州の一部でサービスが開始されているが、欧州の主要キャリアがサービスを開始するのは早くも来年になると予想されている。というのも、欧州における3Gの周波数帯

利用免許は獲得コストが大きく、キャリアの経営を圧迫して、なかなかサービスが開始されないからだ。したがってW-CDMAを採用するNTT DoCoMoの欧州における国際ローミングも、これら欧州キャリアの本格的な3Gサービスを待ってからということになる。同じくW-CDMAを採用しているJ-PHONEだが、こちらは積極的に国際ローミングを進めている。ただし、J-PHONEの国際ローミングは純粋に3Gでのサービスというわけではなく、端末をW-CDMAと、2G携帯電話において世界的な標準規格となっている「GSM」のデュアルモードにすることで、日本人の渡航先の94パーセントをカバーするというものだ。

これらの状況を見ると、3Gによる国際ローミングではcdma2000が一歩リードしていることがわかる。

他人の電話を自分の電話として利用できる3G携帯電話

先ほどcdma2000とW-CDMAの異なる方式を採用した国の間で同一の電話機をそのまま利用する国際ローミングはできないとしたが、実は技術的には異なる方式の電話機であっても、共通のICカードを差し替えて使用することで、電話番号などをそのまま引き継いで使う方法がある。ここで使うICカードこそ、3Gのもう一つの目標「パーソナリティー」を実現するUIMカードのことだ。つまり、国内でW-CDMA方式の携帯電話を使っている場合、UIMカードを端末から抜き出し、cdma2000方式の携帯電話に差し込めば、同じ電話番号で通話できるようになるのだ。ちなみに、このようにUIMカードを差し替えてローミングすることを、プラスチックローミングという。

もちろんUIMカードはローミングのためだけに使われるものではない。たとえば、カードの中に身分を証明できる情報を組み込み、身分証明書として携帯電話を使

う、クレジットカード情報を記録しておき、電子決済などに使うなど、さまざまな方法が実験ベースで進んでいる。さらには、携帯電話だけでなく、パソコンなどに差し込み認証ツールとして使うといった方向も検討されている。まさに、3Gの目標である「パーソナリティー」を実現するためのカードとなっているのだ。

ただし、このUIMカードは、auの



FOMAの国際ローミングサービスで貸し出されるモトローラのGSM携帯電話

現在、FOMAには「WORLD WING」という国際ローミングサービスがある。一般的なGSM携帯電話にUIMカードを挿して使うこともできるが、NTT DoCoMoでは上写真のGSM携帯電話を貸し出すサービスも行っている。

cdma2000端末には装備されていない。また今後装備されるかどうか未定のことだ。W-CDMAを使う、NTT DoCoMoとJ-PHONEの端末には装備されているが、それをcdma2000端末に挿して利用するサービスは行われておらず、現状ではプラスチックローミングであっても、利用できる相手の端末は2Gの「GSM」端末に限られている。



Vodafone Global Standard カード

携帯電話番号、電話帳(50件まで)などの情報が記憶され、携帯電話機を変更する際も、同じUIMカードを継続利用することにより、情報を維持したまま使用可能。VGS端末と2GのGSM携帯電話とのプラスチックローミングサービスをすでに開始している。

「欧州」
ほとんどのキャリアが2004年を目処にW-CDMAを商用化しようとしているが、事業中止や先送りが相次いでいる。欧州最大市場のドイツでは、スペインのキャリア「テレフォニカ」とフィンランドの「ソネラ」がライセンスを取得して3Gサービスを展開する予定だったが、結局撤退してしまった。テレフォニカはオーストリア、イタリア、スイスなどの3G市場からも撤退する予定だ。
そうした中で「ハチソン3GUK」が商用サービスを開始。また、Vodafoneが2.5Gの「GPRS」と3GのW-CDMAデュアル端末を供給し、一般向けの3Gサービスの展開を開始する予定だ。

「アジア」
現在、cdma2000規格の普及がもっとも進んでいるのが韓国だ。主要キャリア「SKテレコム」「KTF」の2社はcdma2000 1xを利用したテレビ番組配信までも行っている。また、中国においては「チャイナユニコム」が「cdma2000 1x」を提供、「チャイナモバイル」がW-CDMA方式での商用サービスを予定しているが、中国独自のTDS cdmaを利用する業者も出てくる可能性がある。香港、シンガポールは2004年末までサービスの開始を延長しているが、そのシンガポールとマレーシアでは2.5Gの「GPRS」の後継技術で、すでに広く普及している「GSM」のインフラを使う「EDGE」規格(最大で384kbpsのデータ転送が可能)を、W-CDMA開始までのつなぎで提供することが決まっている。

「日本」
auのcdma2000携帯電話が昨年末で700万ユーザーを超えているのに対しNTT DoCoMoの「FOMA(W-CDMA)」は40万ユーザーにとどまっている。
国際ローミングについては、NTT DoCoMo、J-PHONE共に2G携帯電話「GSM」とのデュアル携帯電話での提供となっており、純粋な3Gでのサービスとは言えない。auも国際ローミングは2.5G携帯電話のcdmaOne方式で提供している。

「南北アメリカ」
米国でもcdma2000方式が好調だ。まず業界1位の「ベライゾン」が全米でサービスを開始したほか、業界4位の「スプリント」、5位の「ネクステル」、6位の「オールテル」も現在の「cdmaOne」方式からcdma2000へのアップグレードを進めている。W-CDMAでは業界3位の「AT&Tワイアレス」が2004年末に一部地域でサービスを開始する予定だ。
南米については、アルゼンチン、ブラジル、チリといった国で「cdmaOne」方式からcdma2000へのアップグレードが、「CTI」「ポルトガルテレコム」「ベルサウス」といったキャリアによって進められているが、ほかの地域では2.5Gの「GPRS」に止まり、その後W-CDMAを採用するかcdma2000を採用するかは発表されていない。

まだまだ早くなる3Gのデータ通信

秋には2.4Mbpsに
2004年度末には14.2Mbpsに

さて、ここまで読んできて3G携帯電話の通信速度に疑問をもっている読者もいるのではないだろうか。特に通信速度に関してはauのcdma2000端末が最高で上下144kbps、NTT DoCoMoのW-CDMAに関して下りが最高384kbpsで、ITUが「IMT-2000」規格で明言している「マルチメディア端末として2Mbpsの通信速度が必要」という言葉にはまるで達していない。

まず、W-CDMAは理論上2Mbpsを達成する技術となっているのだが、広範囲、多ユーザーで使用すると2Mbpsが出るのはほんの数秒間のみ。それゆえに、FOMAは下りが最高384kbpsという通信速度になっているのだ。しかし、ここに来てNTT DoCoMoは2Mbpsを達成する技術革新をするのではなく、一気に14.2Mbpsを達成する技術を導入しようとしている。これは、HSDPA(High Speed Downlink Packet Access)と呼ばれるもので、NTT DoCoMoはこの技術を3.5Gと位置づけ、2004年度末にもサービスを開始したいとのことだ。

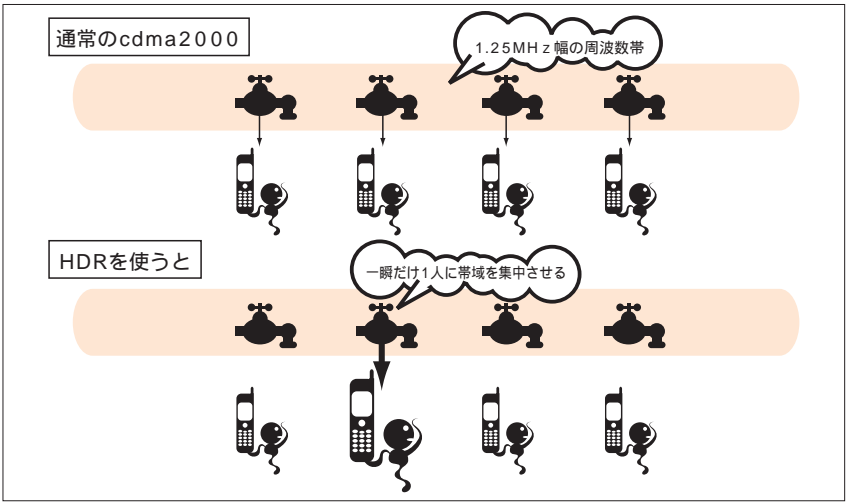
もう少し現実的な速度アップを表明し

ているのがauのcdma2000だ。現在は「cdma2000 1x」をベースにしているが、すでに下り最大2.4Mbps、上り最大153kbpsとなる「CDMA2000 1x EV-DO(Evolution Data Only)」規格の試験サービスを開始しており、秋にも一般サービスを始める予定となっている。この規格は、ベースにクアルコムが開発した「HDR(high data rate)」技術を使用している。「HDR」を簡単に説明すると、下図のように使用している帯域を、大容量のデータ

を必要としている1人のユーザーに一瞬だけ割り当てるものだ。

ちなみに、先にも述べたが、cdma2000には受信に使用する周波数帯域を3倍にする「cdma2000 3x」という規格も存在する。もし、この「cdma2000 3x」と「HDR」を組み合わせた「cdma2000 3x EV-DO」という仕様ができあがれば、さらに通信速度を高速化できるのだが、まだこれについては何の発表もされていない。

通信技術の進化



買いどきは秋か？ 3G携帯電話、国内各社の今後の戦略

NTT DoCoMo

「FOMA」

「カバーエリア」「バッテリー寿命」でシェア拡大を目論む

2001年10月に世界に先駆けて3G携帯電話の商用サービスをスタートさせたW-CDMA規格対応の「FOMA」だが、当初はサービスエリアが狭い、端末のバッテリーがもたない、高い、重いなどの理由で加入者が伸び悩み、結局2002年度の目標加入者数である138万人を32万人に下方修正せざるを得なかった。実際には、2002年度末に33万契約を達成してこの目標はクリアしたが、NTT DoCoMoの携帯電話の全体の1パーセントにも満たない数だ。

今後、このシェアを伸ばすためにNTT DoCoMoが計画しているのはサービスエリアの拡大。2003年3月には全国の人口カバー率を90パーセント以上に行っているが、この秋には97パーセントをカバーする予定だ。

ただし、W-CDMAでは周波数の高帯域を使うために電波の直進性が強く、いくらカバーエリアが広がっても、屋内や地下では通信不能になることがある。これを改善するために、今年6月にはNECから、2G携帯電話規格の「PDC」とW-CDMAのデュアル端末が発売されている。この端末は、電波状況が悪くなるとつながりやすい「PDC」に自動的に切り替える機能を持っていて、NTT DoCoMoではFOMA加入者増大の起爆剤と考えている。

さらに携帯端末のラインナップも松下、NEC、富士通、三菱電機、東芝、シャープといったメーカーが参加して充実してきたうえ、最大のネックだったバッテリーの持ち時間も、今年の1～3月に発売された3製品では、連続待ち受け時間は170～180時間まで伸び、さらに今年7月3日に発売された富士通の「F2102V」は、連続

待ち受け時間240時間を実現している。また、今後は高機能カメラ付き携帯電話などで人気の2G端末を提供しているソニーエリクソンが、いつFOMA対応端末を投入してくるかで、FOMAのシェアも大きく変わってくると思われる。

そのほか、テレビ電話多地点接続サービス「M-stage ビジュアルネット」など、3Gならではの機能をもった端末を順次発売し、2004年3月末には146万契約を達成することを目標にしている。

国際ローミングについては、「GSM」とのローミングはすでに「WORLD WING」サービスとして展開されている。W-CDMAでのローミングは未定だが、欧州の「ハチソン3GUK」、米国の「AT&Tワイアレス」に出資していることから、これらのキャリアが3Gサービスを本格的に開始すれば、欧州と米国での国際ローミングが実現する可能性が高い。

待ち受け時間が240時間に拡大された「F2102V」(富士通)

初のFOMA/PDCデュアル端末「N2701」(NEC)



FOMAのロードマップ

	2001	2002	2003	2004
サービスエリアなど	2001.5 試験サービス開始 2001.10 都心から半径30キロメートルの範囲で商用サービス開始 2001.12 大阪、名古屋地区サービス開始	2002.3 全国主要都市へ展開 人口カバー率60パーセント	2003.3 全国展開 人口カバー率90パーセント	2004.3 人口カバー率97パーセント 2004年度 HSDPA導入予定 下り14.2Mbpsに
端末	2001.10 基本型の「N2001」(NEC)と、会話をしながらビデオ機能で相手の様子を見られるビジュアルタイプ「FOMA P2101V」(松下)発売	2002.12～2003.1 スタンダートタイプ「N2051」と「F2051」、ビジュアルタイプ「P2102V」の3機種を発売。 待ち受け時間が最長180時間に	2003.1 iモードメールサービス開始 2003.6 FOMA、PDCデュアル端末「N2701」発売 ビジュアルタイプ「F2102V」発売。待ち受け時間が240時間に	2004 ソニーエリクソン、モトローラなどが参加? 2004年度 HSDPA対応端末?
加入者数		2002.3 9万人	2003.3 32万人	2004.3 146万人(目標)

au

「次世代ケータイ」

すでに加入者の半数以上が3G
「1x EV-DO」に力を注ぐ

auが進めるcdma2000対応の3G携帯電話は、2002年4月の商用サービススタートと「FOMA」よりも後発ながらすでに700万人以上のユーザーを獲得して、auの携帯電話全体の50パーセント以上を占めている。

このように順調に「3G移行」が行われた裏には、特に3Gのブランドを際立たせることなく、auユーザーが携帯端末を買い換えるとともにその端末が3G対応になっているという状況を作り出したからだ。この状況を実現するために、auでは早くから日本独自の2G規格「PDC」を、北米と南米で普及している2.5G規格「cdmaOne」に切り替えてきた。「cdmaOne」からcdma2000へは、特に基地局、交換機などを変更する必要なく移行できる。つまり、auは「cdmaOne」を積極的に導入することで、3G移行時には特別な追加投資

なしでcdma2000対応端末を提供できるようになり、「cdmaOne」と大差ないサービス料金、サービスエリアを実現したのだ。また、初めからカメラ付きなどの端末を投入できたのも、加入者を3Gに移行させるのに重要な要素となっている。2003年度は、先に説明した「cdma2000 1x EV-DO」に約900億円程度の投資を行い、高速通信を利用したサービスを充実させていく予定だ。ちなみに同じKDDIグループのツーカーは当面3G携帯電話サービスを行う予定はない。



3G携帯電話として初めてメガピクセルカメラを搭載した「A5401CA（カシオ）」auは「3G」そのものでなく、カメラ機能や「着ウタ」といった2Gでも好評な機能を売りにして、3Gへの移行を加速させた。

次世代ケータイのロードマップ

	2002	2003	2004
サービスエリアなど	2002.4 cdma2000 1x(144kbps)を全国主要都市でサービス開始 PDCからcdmaOneに集約	2003.4 cdma2000 1x EV-DO 試験サービス開始 2003.秋 cdma2000 1x EV-DO 商用サービス開始	cdmaOneからcdma2000 1xに集約2003年度後半
端末	2002.4 カメラ搭載端末4機種 スタンダードタイプ2機種発売	cdma2001x対応のA5XXシリーズが順次発売 2003.秋EV-DO対応端末発売	
加入者数	2002.12 467万人	2003.3 700万人	2004年度 ほぼすべてのauユーザー

J-PHONE

「Vodafone Global Standard」

まずは「国際ローミング」に重きを置いて展開

2002年12月に商用サービスを開始したJ-PHONEの「Vodafone Global Standard(VGS)」だが、まだまだ一般向けのサービスという位置づけではない。というのも、VGSでは2Gで好評の「写メール」も「J-SKY」も使えず、高速通信を活用したサービスは、対応機種同士で利用可能な「テレビ電話」機能くらいだからだ。J-PHONE自体もVGSの売り物を高速通信ではなく多くの国で使える「国際ローミング」としており、当面は海外に頻繁に行く人のための限られたサービスとして展開し

ていく模様だ。

今年度末に「写メール」「J-SKY」など、2Gで好評な機能を搭載した新3G端末を発売する予定だが、どちらにしても親会社のボーダフォンが欧州でW-CDMAのサービスをスタートさせなければ、身動きがとれないというのが実情だろう。



10万画素のカメラを搭載した「V-N701（NEC）」「GSM」「W-CDMA」デュアル対応で「国際ローミング」を実現している。

Vodafone Global Standardのロードマップ

	2002	2003	2004
サービスエリアなど	2002.6 試験サービス開始 2002.12 首都圏および全国主要都市でサービス開始。人口カバー率71パーセント。国際ローミング約50か国、地域	2003.秋 サービスエリア、人口カバー率95パーセント以上に	2003年度後半 J-SKY、写メールなどのサービスを開始
端末	2002.6 GSM、W-CDMAデュアル端末2機種、W-CDMA端末1機種発売		J-SKY、写メール対応端末発売
加入者数	2002年末 2万5000台	非公開	非公開



[インターネットマガジン バックナンバーアーカイブ] ご利用上の注意

このPDFファイルは、株式会社インプレスR&D(株式会社インプレスから分割)が1994年～2006年まで発行した月刊誌『インターネットマガジン』の誌面をPDF化し、「インターネットマガジン バックナンバーアーカイブ」として以下のウェブサイト「All-in-One INTERNET magazine 2.0」で公開しているものです。

<http://i.impressRD.jp/bn>

このファイルをご利用いただくにあたり、下記の注意事項を必ずお読みください。

- 記載されている内容(技術解説、URL、団体・企業名、商品名、価格、プレゼント募集、アンケートなど)は発行当時のものです。
- 収録されている内容は著作権法上の保護を受けています。著作権はそれぞれの記事の著作者(執筆者、写真の撮影者、イラストの作成者、編集部など)が保持しています。
- 著作者から許諾が得られなかった著作物は収録されていない場合があります。
- このファイルやその内容を改変したり、商用を目的として再利用することはできません。あくまで個人や企業の非商用利用での閲覧、複製、送信に限られます。
- 収録されている内容を何らかの媒体に引用としてご利用する際は、出典として媒体名および月号、該当ページ番号、発行元(株式会社インプレス R&D)、コピーライトなどの情報をご明記ください。
- オリジナルの雑誌の発行時点では、株式会社インプレス R&D(当時は株式会社インプレス)と著作権者は内容が正確なものであるように最大限に努めましたが、すべての情報が完全に正確であることは保証できません。このファイルの内容に起因する直接のおよび間接的な損害に対して、一切の責任を負いません。お客様個人の責任においてご利用ください。

このファイルに関するお問い合わせ先

株式会社インプレスR&D

All-in-One INTERNET magazine 編集部

im-info@impress.co.jp