

■創立40周年記念講演

平成12年10月20日, 虎ノ門パストラル

移動通信とIT

立川 敬二

(株) NTTドコモ



情報処理学会はコンピュータが日本に入ってから間もない時期に設立されたと伺いますが、今や隆盛のコンピュータの世界を思いますとき、皆様は先見の明をお持ちでしたと申し上げます。このコンピュータパワーを我々、移動通信の方でも大いに活用させていただこうと思っておりますし、現実には最近ではもっぱらコンピュータ関連のビジネスが盛んになっているといえると思います。

今日は、ITとの絡みも踏まえて、「移動通信とIT」ということでお話を申し上げたいと思います。

■移動通信の歩んだ道

移動通信は、現在、大変活況を呈しておりますが、歴史的に見ますとコンピュータの世界に比べて大変新しい技術分野といえると思います。日本の移動通信の最初は1959年の船舶電話でした。その後1968年にポケットベルが導入され、自動車電話が1979年、現在の携帯電話の最初は1987年でした。携帯電話はまだ13年間しか経っていないこととなります。この13年間を見ますと(図-1)、1993年まではずっと停滞して加入数も100万程度といった状況でしたが、1994年に爆発が起きました。1994年度は対前年比が倍に伸び、95、96年も倍増し、96年から現在まで日本では1年間に1,000万ずつ増えています。この3月には5,680万まで来たということです。

固定電話の方はすでに110年の歴史があるわけです。これは現在ISDNを加えると7,000万を超えている状況です。いわゆるアナログ電話だけで比べますとこの3月に5,600万を下回り、世の中で固定電話より携帯電話等が上回ったという話が出たわけです。実際にはISDNも電話が可能ですから、それを加えれば固定電話の方も少しずつは伸びています。

90年代のもう1つの特徴はやはりインターネットだと思

います。これも最近急激に立ち上がり、この3月末では2,700万になっております。そのうち約1,000万がモバイルからのアクセスというのが日本の特徴かと思えます。このインターネットをさらに日本でも増やそうというのが、現在のIT促進策です。郵政省では2005年に約7,700万に増えるだろう、そのうちのかなりの部分がワイヤレスではないかという予想を立てられ、2005年には普及率でアメリカを超えようという話になっているわけです。

携帯電話の方も7,800~7,900万程度を狙って現在進んでいます。今後どのくらい伸びていくかです。現在の電話を主体にした移動通信の普及率は、フィンランドが一番で76%、次いで香港69%、スウェーデン65%と、主として北欧3国で大変普及が進んでいます。アジアですと香港の69%、シンガポール59%、韓国56%、日本が47%で、最新の情報では50%位になっています。この数字を見ますと、ドイツ、フランスよりは日本の方が普及率は高いことになっています。特にアメリカの30%の普及率は、携帯電話ではアメリカより日本の方が進んでいると言われる所以です。

しかしインターネットに関して見れば、アメリカはすでに54%の人口普及率ですが、日本は残念ながらまだ21%と低迷をしています。携帯電話もフィンランドの76%に到達するためには、まだ26%もあるわけです。インターネットについて見れば、アメリカに追いつくためには、まだ倍以上発展の余地があると思います。

マーケットサイズとして見ますと、日本の電気通信事業全部で1年間の総売上が1999年度で約16兆円になります。そのうち、移動通信関係が7兆円弱ということで、全体に占める割合も大変高くなっています。では今後どの程度伸びていくかということです。我々は、今の音声通信(電話)を中心にした移動通信はそのうちにサチュレートすると想

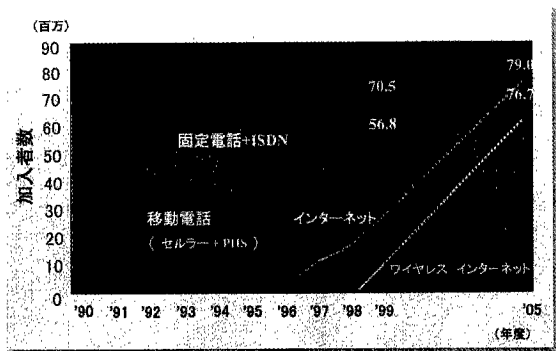


図-1 移動電話と固定電話の加入者数

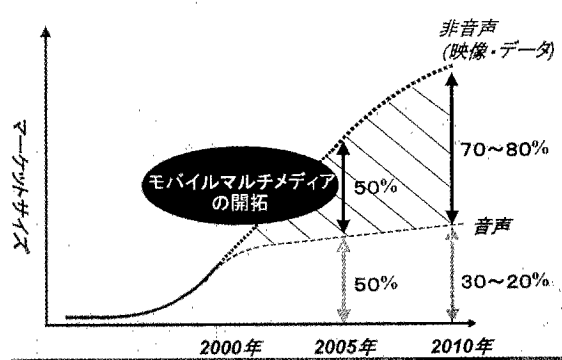


図-2 音声通信から非音声通信へ

定しています。むしろ移動通信を使って非音声、いわゆる映像やデータ情報をやりとりする通信が今後増えてくると想定しています。図-2に示しますように、現在は非音声は全体の約5%程度ですが、5年後の2005年には音声と非音声の比率が50%対50%くらいになると予想しています。2010年ごろになると非音声が70~80%を占めるのではないかと予想しています。非音声といえば当然これはコンピュータで処理された情報が多いと思います。

■モバイルマルチメディアとモバイルインターネット

使われ方を見ますと(図-3)、我々はモバイルマルチメディアと称していますが、このモバイルマルチメディアの方向は現在の人間対人間の通信に加えて、さらに人間対機械、あるいは機械対機械の通信に発展していくと予想しています。インターネットをとってみても、これは人間対機械の通信です。音楽配信などもそれに該当すると思いますし、映像配信もそうだと思います。片方に人間がいてセンター側が機械という形になります。さらにもう一つ、機械対機械の通信も今後の発展の可能性が大きい分野と考えています。自動車ITS関係もそれに該当すると思います。高速道路における自動運転などは機械対機械通信で実現可能だと思っています。そのほかにテレメータリングや、テレコントロールなどのサービスも考えられると思います。このようにモバイルマルチメディアの方向としては、音声から非音声へ、さらに人間対人間の通信から人間対機械、機械対機械の通信へ発展すると予想しています。したがってこの方向に対応すべく我々は新しいサービスの開発あるいはネットワークの改善に努力をしています。

具体例としてモバイルインターネットを取り上げてみます(図-4)。モバイルインターネットを実現するためには、まずネットワークをデジタル化(パケット化)するのは当然ですが、それに加えて端末も対応する必要があります。

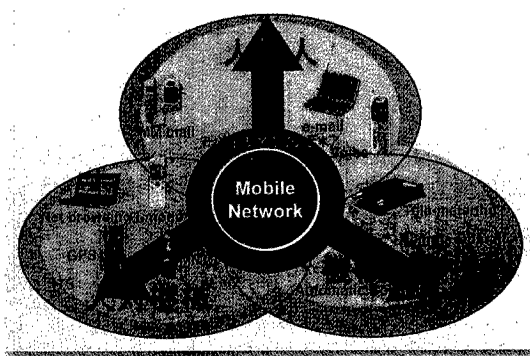


図-3 モバイルマルチメディアの方向

ます。多機能にする、あるいはE-mailやブラウジングができる端末が必要となります。ネットワークと端末を用意しただけでは、このモバイルインターネットは実現できないと思います。我々はネットワークサービスと称していますが、いわゆるポータルセンターなどがあって初めてモバイルインターネットが実現できると考えております。

■iモードの誕生と今後の展開

端末系の方でモバイルインターネットを実現する方法を模索して最初に考えたことは、携帯電話+パソコン、あるいは携帯電話+PDAという形です。ネットワークのデジタル化を終えたのが1995年で、1996年頃からこの形でインターネットアクセスやメールのやりとりなどを移動通信を使ってできるようにしたわけです。

しかし、デジタルであっても回線交換でコンピュータ通信をするのでは、接続した時間で料金をいただきますから料金が高くなるという問題があります。そこでこれをパケット交換でやったらどうかということになりまして、1997年にパケットネットワークを作りました。

さらに昨年の2月にはiモードを開発しました。パソコンに電源を入れてOSが動き出して、それから回線を接続して相手にまで繋がるのにかなり時間がかかるわけです。

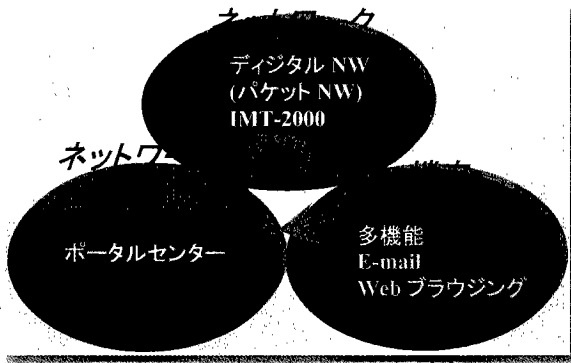


図4 モバイルインターネット

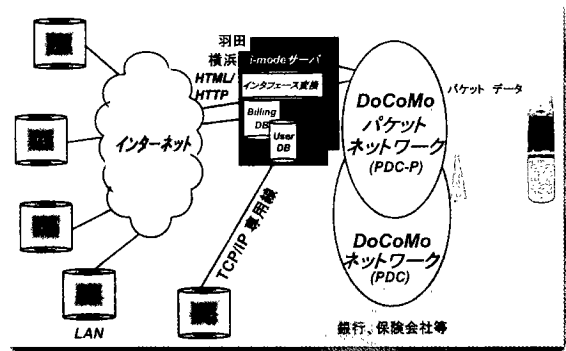


図5 iモードの特徴

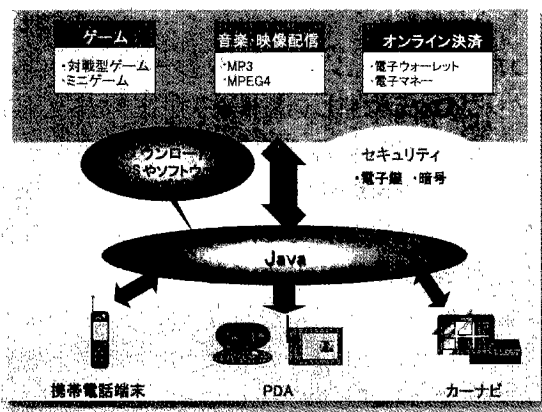


図6 携帯電話搭載Javaの基本機能

もっと手軽にインターネットにアクセスできないかという要求が大変強かったわけです。携帯電話という端末がこれだけ普及しているのだから端末と一体化したらどうかということ。もう一つは接続に時間がかかるのは回線交換を使っているからで、これをパケットネットワークにして常時回線が繋がる状態にしておいて、情報のやりとりのときだけパケットで送れば、利用者は常にインターネットに接続されている状態を体験でき、かつ料金は情報をやりとりしたときだけしかかからないわけです。その結果、自分の必要な情報にアクセスするのはクリックを2~3回するだけでできるという便利さが生まれました。たくさんの情報をやりとりするのではなく、むしろ簡単な情報を移動中にちょっと見たいとか、あるいは暇があるからちょっとゲームをしたいとか、そういうためにお使いになることを想定して開発したわけです。同時に移動中でもパソコンを使いたい方のために作ったのが、PCのカードスロット用PHS端末でした。これはモデムカードに無線機がついたものを差し込むだけで64kbpsの回線が設定できます。携帯電話ですと9.6kbpsですが、PHSを活用すれば64kbpsが可能です。結果としてPHSは、データのトラフィックが約60%に達しています。

iモードのネットワーク構成としては図-5に示すように携帯電話ネットワークの上にパケットネットワークをオーバーレイして作ってあります。iモードのセンターでインタフェース変換、Billing、ユーザデータベースを保有するという格好でサービスを提供しています。

1999年2月にサービスを開始してから、出足は好調だったわけではありませんが、端末の品揃えができてきて以来、急激に興味を持っていただきました。この9月末で加入数は約1,260万になっています。1日当たりの平均販売数は45,000~50,000台です。

もう一つ、このiモードのビジネスモデルとして有効だったと思っていますのは、iモードネットワークをオープンにしたことです。どなたでもホームページ、あるいはWWWサイトをお作りいただいてiモードネットワークに接続していただけるようにしました。その結果、一般サイト数は9月末で24,000を超えています。これも月々1,000~2,000のオーダーで増えています。この意味するところはコンテンツが大変豊富であることです。コンテンツが増えればお客様が増えます。お客様がいればコンテンツプロバイダがどんどん参入します。その結果、このようにサイト数も増え、加入数も増えてきたと分析をしています。ネットワークとコンテンツプロバイダの間にはウィンウィンの関係ができていると考えています。お互いにそれぞれの意向で稼げる場所は自分で稼ぐスキームを作ったわけです。

今後の展開として、我々はこの冬頃にはJava技術をiモードに搭載したいと考えています(図-6)。それにより従来よりも機能が向上し、特にセキュリティが高まると考えます。さらにプログラムのダウンロードが可能になるため、ゲームあるいは音楽や映像配信にも適していますし、オンライン決済にもセキュリティの向上が図れると考えています。

先般AOLと提携しましたが、その目的は移動通信と有線

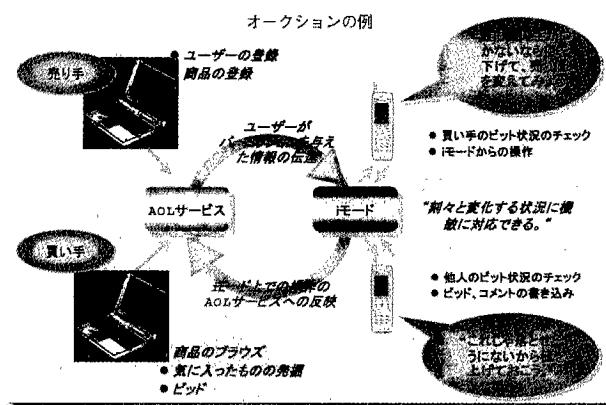


図-7 FMCのサービスイメージ

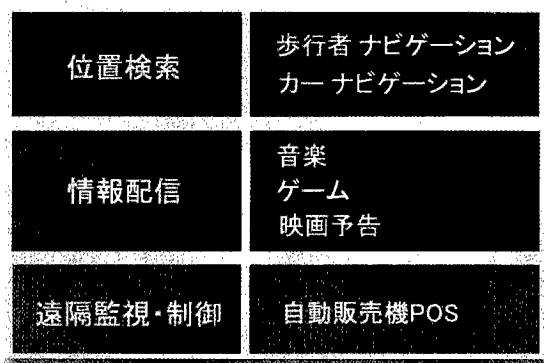


図-8 多様なモバイルマルチメディアサービス

のインターネットアクセスに関するシームレス化です(図-7)。これをフィクスト・モバイル・コンバージェンス(FMC)と呼んでいます。移動中でも、家の中からも同じようにアクセスできて、どちらから見ても同じように使えることを目指すものです。将来、利用者にとっては有線で繋がっているか、無線で繋がっているかは意識しなくてもよく、自分の好きな方法でアクセスできるようになるということです。

■広がるモバイルマルチメディアサービス

モバイルマルチメディアとしてほかにもさまざまなサービスを考えています。そのうちの主なものとしてご紹介したいのは位置情報、情報配信、遠隔監視・制御に関するサービスです(図-8)。

位置情報は移動通信の特徴の1つで、利用者がどこにいるかが分かるわけです。現在の携帯電話のネットワークだけですと位置は数百mの誤差があります。したがってGPS衛星を使って精度を高め、10~20m程度の誤差で自分の位置が分かるサービスを提供しています。自分の位置が地図上で分かって、近辺の必要な情報を得られるようにしようという発想です。このサービスは修学旅行の生徒さんなどには大変便利に使われています。

車に乗っている方はカーナビゲーションが日本で400万台を超え、どんどんこれから普及していくと思います。これに無線機能をつけると、渋滞情報も容易に得られて、どの道を選んだらよいということもリアルタイムにカーナビゲーションが判断して運転者に教えてくれます。さらに最寄りのレストランをiモードで見つけて、カーナビゲーションがそのレストランまでガイドしてくれるサービスが可能です。これは今年の4月からできています。

音楽配信サービスは現在モニタ実験中です。好みの音楽をどこでもいつでも容易に得られ、しかもダウンロードした後は好きなように繰り返しプレイができることを

想定したものです。これはメモリカードあるいはメモリスティックのような新しい蓄積素子ができたことも1つの理由かと思えます。音楽を音楽提供会社からサーバに移して、そこから好きな音楽を引き出していただくということです。まずPHSで始めて、後ほど申し上げます第3世代ではメインのサービスになると考えています。12月頃には実際に商用のサービスに移したいと考えています。

それから先ほど申し上げたJavaを用いたゲーム配信です。これによって新しいゲームを一気にダウンロードして、回線は切つて後は自由に楽しむこともできますし、回線を繋いでおいて友達同士とネットワークを介してゲームを戦わせることもできるようになると考えています。

また映画予告サービスのようなものも考えられます。iモードで映画を検索して予告編を見ということです。それによって行きたい映画を決めて、映画館のチケットも予約してしまう。将来はそこで決済もできるように期待しています。同じようにテレビのオンデマンドサービスもできると思っています。たとえば、巨人阪神戦を見たいとします。それでチェックするとスコア等の結果が出てきます。では得点経緯を見たいということになれば、その分だけダウンロードすることも可能です。

少し変わったところでは、iモードに広告サービスも提供します。これは6月に電通さんと会社を作り、現在、企画をしています。iモードの表示画面に広告を入れるなり、そこへインデックスを入れてクリックして広告を見る形を考えています。従来のようにプッシュ型の広告ではなく、アクセスする形の広告になると想定しています。当然、広告を見に行くための通信費もかかりますから、たぶんこの広告は新しい発想の広告になるのではないかと思います。広告を見ることによって、より有効な情報が見られると同時に、その情報を見ることによって得をするようなことがいろいろ考えられています。たとえば懸賞付きであったり、通信料を負けてあげるなど、さまざまな効用を持たせ

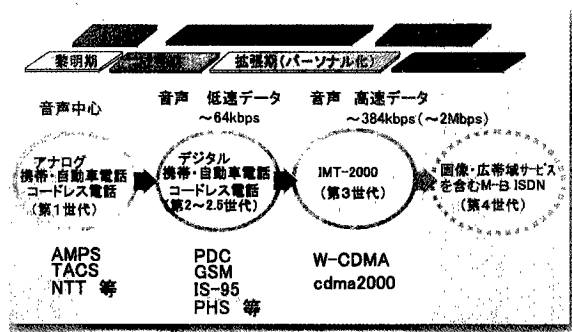


図-9 ネットワークの進歩

た広告が出てくると考えています。

それからこれは機械対機械通信の1つのサービスですが、今、自動販売機が日本に500万台もあります。この管理は人が現地に行って何がどのくらい残っているかをチェックしているわけで効率が悪いわけです。これに無線機をつけて、常時POS管理ができるようにしました。すでにサービスを開始しており、業務の効率化になっていると思います。たとえば、ウィークデーがどのような売り上げで、土日はどうなるかも分かりますし、雨の日かどうか、あるいは午前中と午後と夜とでどうかといった、マーケティングの情報としても大変有効に使えます。同時に、在庫切れがいつ発生するかが簡単に予測できますから、それに対応したデリバリー計画が簡単に立てられます。

■ IMT-2000の展望

今後、移動通信を活用した多様なサービスは企業用のみならずB to Cという形でも出てくるだろうと期待しています。そういうサービスを実現するためには現在のネットワークでは不十分です。これまでのネットワークは第1世代、第2世代と進歩してきましたが、あくまで音声を対象にしたネットワークでした。したがって現在では最高でも64kbpsしか送れないという問題があります。そこで今後の非音声通信を対象にしたネットワークを構築する必要から、1980年代に構想が出て、昨年1999年末にようやく世界的な標準化ができたところです。その標準化に基づいて来年から新しいネットワークの構築が世界的に進むわけです。最大の特徴は高速広帯化したことです。最低で64kbpsから平均で384kbpsの通信速度を持っています。喫茶店でパソコンに接続したような静止状態ならば最高2Mbpsまで可能です。現在の9.6kbpsに比べますと最低で6倍、平均で40倍、最高では200倍になります。これだけの電送スピードがあれば、より高度なコンピュータ通信、映像通信にも使えるのではないかと考えています(図-9)。

そうした期待のもとに第3世代方式の導入をこれから進

めるわけです。ドコモでは2001年5月にサービスを開始したいと考えています。従来のネットワークですと電話という1カテゴリーでしかなかったわけですが、IMT-2000においては次の5つのカテゴリーの端末が出てくると考えています。

- 携帯電話 (高い通話品質, iモード)
- ビジュアルフォン
- 音楽配信用端末
- データ専用端末
- モバイルマルチメディア・カーナビ

もちろん音声用の携帯電話は出てまいりますが、これには当然iモードもついています。通信速度は最低でも64kbpsで、今の9.6kbpsに比べれば6倍になりますから、添付資料も送れるようになります。次にビジュアルフォンというのは映像付きという意味です。テレビ電話だけではなく、カメラがついているので中継用にもお使いいただけます。音声やiモードの機能も載っているとご理解いただければと思います。3つ目には音楽配信用の端末ですが、これはレコードプレーヤもついている端末になると考えています。4つ目のデータ専用端末というのはコンピュータ通信専用の端末で、モデムカード+無線機が384kbpsとか2Mbpsの通信能力を持つことです。最後にカーナビ型の端末ですが、現在、10社に15機種程度の端末の開発をお願いしていて、2001年早々にはこれらの端末もできあがってくると考えています。

このように2001年5月にIMT-2000の導入を計画していますが、どのように全国展開するかというと、約3年でだいたい全国的にカバーできるのではないかと考えています。できるだけ早く全国カバーに持っていきたいということで、こういう計画を立てたわけですが、この期間に要するお金は約1兆円です。

■ モバイルコマースの展望

このようにぜひITという面で移動通信を活用していただきたいと思っています。我々としては移動通信を活用したビジネスモデルをいろいろ提案したいと考えています。その一例をお示ししたいと思います(図-10)。

B to B, B to C, あるいはB to B to Cというようにいろいろな形態が考えられますが、我々の最終のねらいはeコマースです。eコマースのうちモバイルで処理するものをモバイルコマースと称しています。移動通信で利用するような例は、B to Bでも業務の効率化にいろいろお使いいただけると考えております。荷主と運送会社との関係では移動通信を活用することによってより効率があげられると

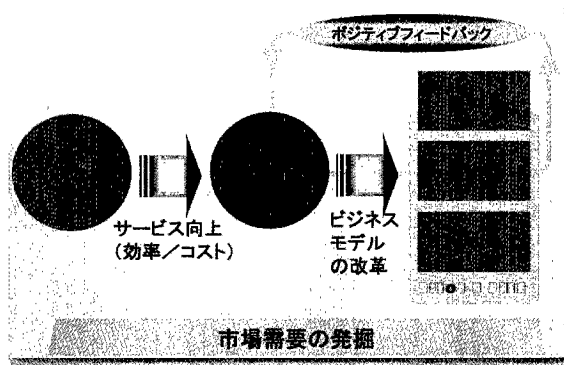


図-10 ITとビジネスモデルの進展

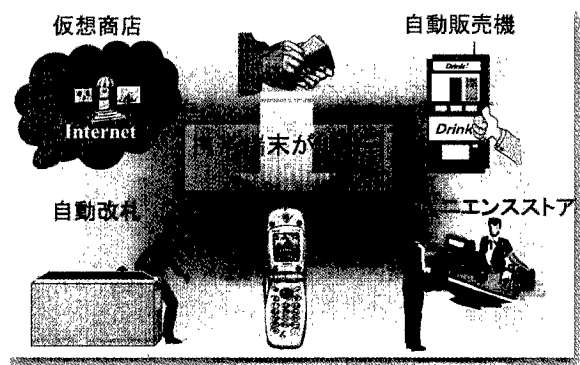


図-11 モバイルeコマース—モバイル決済—

考えています。公開のネットオークションによって物の調達や取引が企業間でより効率よく行えると考えられます。最終的には携帯端末が財布の代わりになるようにしたいと思っています(図-11)。

我々が期待するモバイルコマースの市場規模は、1999年度では1,729億円位しかありませんが、2005年には4兆5,000億円位になるという予想が出ています(通信白書)。これは捕らぬ狸の皮算用かもしれませんが、モバイルコマースのマーケットのみならず、それに関連するビジネスもあるのでこれだけの規模になっているわけです。我々としてはこのモバイルコマースで決済される代金の決済手数料をいただくというのが1つのビジネスになるわけです。

■2010年のモバイルマルチメディア社会

こうした状態になると、我々が目指すのはもはや単なる電話サービスの提供ではなく、多様なモバイルマルチメディアサービスの提供です。2010年頃を想定しますと、いわゆる電話で使われるような端末は8,000万位です。これは

日本の人口が1億2,000万ですから2/3の方がそういう端末をお持ちになるという想定になります。それに対して非音声端末は1人当たりいくつかお持ちいただけるのではないかと期待しています。平均的な例でいえば自動車をお持ちの方は自動車にカーナビゲーションと一緒に無線機がついているでしょうし、携帯パソコンをお持ちの方は無線機がついているでしょう。家にお帰りになればペットをお飼いの方はペットにも無線端末がついているとイメージしまして、自転車にもつけ、ヨットをお持ちならばヨットにもついていると期待しています。これらの非音声端末は音声端末の倍、1億6,000万位になると想定しています。したがって2010年時点における端末の数は2億4,000万位になり、人口が1億2,000万ですから人口普及率は200%になると期待をしています。

このように我々のビジネスは今後とも発展の可能性がありますが、それは大部分が無線とコンピュータの融合でサービスが提供される考えております。皆様方とぜひ、協調して新しいサービスを生み出してまいりたいと思っています。

ご静聴ありがとうございました(拍手)。

■ 質疑応答 ■

Q 2010年のバラ色の話は大変嬉しく伺いました。ぜひそうなるっていただきたいと思うのですが、心配な点は電池でして、その点にはどのような見通しを持っていらっしゃるかお聞かせください。

立川: 我々は、電池メーカーさんに効率のよい電池を作ってほしいということでこれまでやってきました。同時に我々も知恵を出して電池の消費量を下げてきたわけです。ちなみに携帯電話は常時は電源をONにしてあっても電波は出しません。受信機はどのくらい動いているかというと、700ミリ秒のうちのせいぜい20ミリ秒の間だけがONになっています。その繰り返して受信機は働

いていますから、1/35位しか実際には動いていません。これを間欠受信と呼んでいます。この結果、電池の寿命が伸びたわけです。ですから現在の端末機は待ち受け時間でずとだいたい400時間までとなっています。このようにシステムとしても消費量を下げ、電池の専門家の方は電池の高密度化をやっていたために、その結果、現在になっているわけです。今後はもっと消費電力は増える可能性があります。大きいディスプレイを使いますし、カラーにしますから当然消費電力は増えると思いますので、確かにその辺は問題です。したがってビジュアルフォンは400時間はとてももたず、また充電期間が短くなるのはご勘弁いた

だかなければならないかなと思っています。我々は電池関係の開発者にはもっと効率のいい電池をお願いしているところです。

Q：実際に使っていると、僻地で使えない、つまり山へ行ったりしたときに使えないのは残念なのですが、解消される方向は考えておられるのでしょうか？ 人間が集積化しているところでしか使えないのは何となく矛盾を感じるのですけれども...

立川：まず人が住んでおられるところは担保してあるのですけれども、人は勝手に動きますから困るわけです。たくさん行かれるところにはだいたい用意をしております。最近では多分富士山は使えるようにしたはずですし、日光のような観光地でも使えるようにしております。これに対してもっとユニバーサルサービス化しろというご意見はあることは承知しておりますけれども、人が少しでも行く可能性のあるところに全部つけると言われては、もたないですね。これは皆様に相当お金を払っていただかないと対応できないので、比較的よく行かれるところにはつけようということで努力をしております。逆にいうと、携帯電話の電波が入るところくらいが安全であると思っております。いただければ幸いです（笑）。

むしろ今もっと困っているのは、人が集まっているところで繋がらないところがあります。それは高層ビルと地下街です。ここまでは電波は行きませんが、したがってこの対策として今、ビル内システムというものを設置しております。ただ、公共空間は我々の手でつけられるのですが、個人でお建てになったビルの中までは保証できませんので、これはビルのオーナーの方にぜひおつけになった方がよいですということをお願いしておりますから順次こうしたことも解消されていくと思います。

司会：私は山登りを続けているのですが、最近、山小屋の電話がだんだん携帯電話に切り替わりつつあります。ほとんど入ります。最近では蛭ヶ岳山荘が090になりました。ハケ岳の赤岳山荘も090になっておりますので、立川様は遠慮されてお答えになられましたが、たぶん、尾根筋はほぼ入ると思って間違いないのではないかと思います。

立川：問題は、入らないところで災害事故が起こるわけですね...（笑）

Q：1か月前に世界コンピュータ会議が北京であり、コーヒープレイクがあると中国の方々は皆さん携帯電話で連絡をされるのです。携帯電話を所有している数（普及率ではない）は、中国が世界一になったのですね。私は北京の空港に着いたときに一番驚いたのはマレーシアのクアラルンプールよりも立派になった空港で宣伝されている携帯電話はすべてノキアなのです。ドコモの宣伝が1つもない。北京市内全部探しました。これは国際戦略、マーケティングにおいて大変なことだと思います。なるほどインターナショナルスタンダードということで北欧諸国と



いっしょになって対アメリカに苦勞をなさっているわけですが、売れる売れないという問題になりますと、こうした戦略をきちんと具体的に実施されることが大切でないかと思えます。

立川：はい、それはおっしゃるように、中国はヨーロッパGSM方式ですからヨーロッパメーカーが強いという状況にあります。この状況を打破するために第3世代方式は世界で標準化して、どのメーカーも均等に参入できるようにしようというのが標準化の狙いの1つでもあります。あとは日本のメーカーが努力をされて、それぞれのマーケットで参入をされることがよいことではないかと思っています。

我々キャリアとしては、皆様が世界中どこへ行ってもご自身の端末をそのままお使いになれるよう標準化を行ったわけです。今までは海外旅行に行くときにはその国の端末を空港で借りるか、東京から持って行かなくてはならない。結局、旅行に行くときに2台の端末を持って歩くことになるのです。この第3世代方式が普及しますと、皆さんは1台の端末で世界中どこでも旅行いただけるというのが我々の目標であり、それは今実現しつつあると思います。

さらに、ニューヨークにいてもiモードで東京の株価情報を日本語で見られる方がよいだろうと考えています。もちろんニューヨークの情報は英語で入ってよいわけですが、日本にある情報はニューヨークでも日本語で見られるというのが我々の願いです。したがってネットワークと同時にその上に展開するサービスも標準化したいと考えています。WAPフォーラムというものがありまして、プロトコルの標準化もどうかその方向が見えてまいりました。メーカーの方には標準化で機会均等になりましたから、後は頑張っていただきたいですし、我々はオペレーターとして利用者の方にさらに利便の向上を図っていきたいと考えています。

この原稿は、情報処理学会創立40周年記念式典（平成12年10月20日（金）、於：虎ノ門パストラル）での記念講演「移動通信とIT」を会誌編集委員会で編集したものである。

