

平成 10 年度

モバイルコンピューティングの現状と動向

平成 11 年 3 月

モバイル・コンピューティング研究部会

モバイルコンピューティング研究部会報告書

モバイルコンピューティングの現状と動向

【目次】

はじめに	
第1章 モバイル コンピューティングとは	1. 1 なぜモバイルコンピューティングがもてはやされているか
	1. 2 モバイルコンピューティングは誰のためにあるか
	1. 3 SFA(Sales Force Automation)のインパクト
	1. 4 モバイルコンピューティングの定義
	1. 5 理想的携帯情報端末とは
	1. 6 モバイルコンピューティングにおける落とし穴
	1. 7 まとめ
第2章 インフラの現状と動向	2. 1 通信インフラの現状と問題点
	2. 2 インフラの選択のポイントは何か
	2. 3 通信インフラは今後どうなるのか
	2. 4 まとめ
第3章 携帯情報端末の現状	3. 1 ハードウェア
	3. 2 ソフトウェア
	3. 3 携帯情報端末使用事例
	3. 4 まとめ
第4章 サーバーシステムの 現状と動向	4. 1 リモートアクセスの特徴とシステム構成
	4. 2 仕組みとして必要な機能
	4. 3 運用規約の作成
	4. 4 事例[1]
	4. 5 事例[2]
	4. 6 今後の動向
	4. 7 まとめ

(注)本報告書に記載されている料金やサービスの表示は 1998 年3月 31 日現在のものです。

はじめに

モバイルコンピューティング研究部会は、平成9年度に新たに発足した部会である。乗り物中から携帯電話で連絡をとったり、サブノートパソコンから電子メールのやりとりを行う姿も目にするようになった。そこで今後、さらに発展していくであろうモバイルコンピューティングを多角的な角度から研究する目的で本研究部会が発足した。

急速に発達しつつある移動体通信技術が中心となって普及しているモバイルコンピューティングが、企業の特に営業活動に変化を与えている現状を踏まえ、テーマとして「モバイル機器利用と業務の効率化の研究」を取り上げた。技術的観点からだけではなく、利用者の観点からどのような方法でモバイル機器を業務に取り入れれば効率化が図れるのか、トレンドを大事にしながらも、ユーザーが目先の情報に左右されることがなく、的確な流れを掴めることに留意しながら1年間研究活動を続けてきた。

年間の活動スケジュールは以下のとおりである。

第1回	1997年7月15日	キックオフ・ミーティング
第2回	8月20日	研究テーマ打ち合わせ
第3回	9月20日～21日	合宿
第4回	10月15日	各分科会から研究状況の報告および議論
第5回	11月11日	各分科会から研究状況の報告および議論
第6回	12月3日	各分科会から研究状況の報告および議論
第7回	1998年1月14日	講演会
第8回	2月17日	報告書ドラフト版作成
第9回	3月11日	最終打ち合わせ

ここにあらためて講演いただいた企業各社に謝意を表すとともに、本研究報告書が会員各位のモバイルコンピューティング導入への一助になれば幸いである。

モバイルコンピューティング研究部会 部会長 岩田好廣

第1章 モバイルコンピューティングとは？

1.1 なぜモバイルコンピューティングがもてはやされているか

【はじめに】

現在モバイルコンピューティングがもてはやされている理由として、さまざまなものがあげられると考えられるが、その要因として、ここでは「インフラの充実」「社会環境の変化」「業界の思惑と企業の期待」の3つの観点より、簡単に考察を行う。この節では「携帯情報端末」「モバイルPC」「PDA」という言葉を、以下のようなものとして用いている。

- 携帯情報端末: モバイルPC、PDA、PIMを包含する概念とする
- モバイルPC: 重量1kg程度で自宅ないし会社のデスクトップ環境をそのまま持ち歩けるPC
- PDA: PCとは別の独自アーキテクチャに基づく重量500g前後の情報処理機器

【なぜモバイルコンピューティングがもてはやされているか？】

まず理由の第1として、「インフラの充実」があげられる。これは大きく分けて「インターネットの爆発的普及」「移動体通信インフラの整備」「携帯情報端末技術の開花」の3つがある。

- インターネットの爆発的普及
インターネットが普及することによって「いつでも、どこでもコミュニケーション」の上に、さらに「誰とでも」の要因をプラスすることができるようになった。
- 移動体通信インフラの整備
携帯電話、PHSの普及と利用料金の低価格化により、個人にとっても企業にとっても移動体通信を絡めた利用を検討するに足る環境が整いつつある。
- 携帯情報端末技術の開花
PCメーカー、家電メーカー各社による「より小さく、軽く、高性能な」モバイルPCとPDAの開発競争によって、3年前とは比べものにならないほどのコストパフォーマンスを実現したハードウェアが続々と市場に投入されている。

これらの状況下において、さらに次の理由としては「社会環境の変化」があげられる。これは「情報リテラシーの浸透」と、それに伴う「第三の波の到来」に代表されると考えられる。

- 情報リテラシーの浸透
日本ではDOS/Vの発売に端を発したここ数年のパソコンブームにより、それまでキーボードやマウスに触れたこともなかった高年者や事務職等のマシンに関係のない人々が、マシンを利用した情報処理を日常のことと受け止めるようになった。これにより、デスクトップでの情報処理の延長としてのモバイルコンピューティングも、よりスムーズに受け入れられる土壌が整った。またリテラシーの向上によって

「情報を紙で処理することの 不便さ、大変さ」と、その裏返しの「電子化された情報の便利さ」に人々が気づきはじめてきている。

- 第三の波の到来

トフラーが予言した社会が到来しつつある。「エレクトリック・コテージ」での仕事を行うことが可能になり、企業内のITインフラの延長としての在宅勤務や自宅を仕事場に してしまうSOHO文化の芽生え、といった「テレワーク」という概念のもたらず社会・文化への大きなインパクトによって、「いつでも、どこでも仕事ができる」「いつでも、どこでも欲しい情報を手に入れることができる」「いつでも、どこでもコミュニケーションができる」等々の想いを個人個人が抱きつつある。特に日本の場合は「遠い、狭い」住宅事情を反映して、都市部の労働者が感じている「モバイルによって通勤の苦痛を緩和できるのではないか」という期待が膨らみつつあるものと思われる。また、作業スペースのコストなど「テレワーク」を行っているとき、空間、時間に対する概念が変化しつつあると考えられる。

最後の理由は「業界の思惑と企業の期待」である。

- メーカーとキャリアの思惑

「モバイルコンピューティング」や「モバイルコミュニケーション」を標榜することによって、自社の規格をデファクトとし市場での優位を確立しようとするメーカー、キャリア、ベンダーの思惑がぴたりと一致し、マスコミもそれを煽っている。それは、今年の雑誌等による『モバイル××××』特集に代表されているのではないだろうか。

- 企業の期待

低成長期の社会において経営者が考える次の手として、リエンジニアリングの聖域であった営業マン、サービスマン等の外勤社員の業務効率を向上させることができるが、モバイルコンピューティングがそのための切り札になるのではないかと企業経営者(正確には業務改革部門)の期待が膨らんでいる。

ここまでは「モバイルする人の周辺」の要因について述べたが、では実際にモバイルコンピューティングを何らかの形で実践している人の意識はどうであろうか。

まず、今、モバイルしている人はなぜPCやPDAを持ち歩き利用するのであろうか。それは必ずしも上記で述べたような前向きな理由によるものばかりではないのではないだろうか。例えば、よく言われる「横並び意識(他社がやっている、同僚が始めた…)」はないだろうか。またグループウェア(スケジュール情報共有やワークフローアプリ)の台頭によって、「いやでもPCを持ち歩かなければならない」状況が発生しつつあるのではないだろうか。現に管理職の「日曜の午後症候群」(日曜日の午後になると自宅のPCに向かい電子メールのチェックを始めてしまう)に代表されるように、部下から、または部下以外の日本特有のネゴシエーションのため、電子メールを「どこでも処理しなければならない」状況になりつつあるのではないか。

このような状況を考えると、従来は受信者主体であった情報伝達に関わる文化が、電子メ

ールの浸透により、情報の受け手主体から送り手主体の文化に変容しつつあるように思われる。

1.2 モバイルコンピューティングは誰のためにあるか

最近、自由な働き方を許す反面、プロセスよりも成果を問うという日本企業が増えつつある。ここで求められるのはプロセスではなく、個人あるいはチームの成果である。このような質の高い成果を出すためには個人やチームの努力も大切であるが、柔軟な発想・アイデアを最大限に引き出すような仕掛けも重要となってくる。この仕掛けとして最も重要なものに、働き方と働く環境が挙げられる。それは、今までのような管理された環境ではなく、ワーカー個人やチームにとって働き方に対する環境という意味で自由度を高める環境が重要になってくるといえる。

ここでは、モバイルのブームによって、誰がメリットを得るのか、個人の視点、企業の視点から考察する。

(1)個人の視点

従来の物理的なオフィスという場、そしてそこでの働き方には生産性を阻害する要素が非常に多い。特に、どんな仕事でも固定された場所(個人席)で行わなくてはならず、時間まで制約をかけられている。固定された場所ということは物理的にそこに行かなければ使用できない。また組織の中では、集中とコミュニケーションを自分の判断でとりづらいため、生産性のみならず、発想・アイデアなどが出しづらい環境といえる。

物理的移動時間の節約、余裕時間の創出といったこと、つまり働き方と働く環境の自由度を高める方法の一つがモバイルコンピューティングではないだろうか。情報技術がこれだけ発展した今、最初は個人の私的な便利さ楽しみのために電子手帳などの情報機器を利用していた。しかし、外でもオフィス内でも携帯可能なコンピュータや電話を持って、仕事内容や気分に合わせて自分で場所を選択できるような、自由度の高い働き方を求めるのは自然なことである。さらに、移動するという行為自体が発想を誘発する重要な要素であることはよく言われることであり、移動するという働き方の利便性を高め、発想し表現するときに必要な電子データがすぐに利用できることが、個人にとってもモバイルの大きなメリットであろう。

(2)企業の視点

企業活動の効率化はITを利用することで今までさまざまに行われてきた。これらの効率化はすべて事業所内の、なかば固定された場所によって提供されてきた。これは経営者にとって考えやすい生産現場での効率化であり、つまりブルーカラーの生産性の向上から始まる。ついで事務処理の効率化、ホワイトカラーの生産性向上、そしてメタルカラーの生産性の向上・知的生産性の向上へと、企業活動の各段階へITの利用による生産性向上が広まっていった。しかし外部で主に作業する外勤職員の効率化は、これらの職種に比べると遅れており、また技術的にも遅れていた。特にその遅れが顕著だったのは営業職である。最近ではモバイルコンピューティングを使用することにより、移動によるロスの効率化が図

られ、直行直帰の頻度が高まり、顧客面談時間の総計を延ばすことで顧客の信頼を勝ち取ることも可能になり、また質の高い情報収集も可能となると考えられている。

最近では営業活動の効率化に対し、さらに総合的な効率化に注力したSFA(Sales Force Automation)という考えも出てきている。また、知的生産性をさらに高めようとスタッフ系の職員がモバイルコンピューティングを使用する場合、オフィスの内外を問わず、よりアクティブに動き回ることが可能となり、フォーマル、インフォーマルなコミュニケーションや社内外のデータベースから質の高い情報の収集加工を行い生産性を高めることが可能となる。このようにモバイルコンピューティングの活用には企業としての競争力の強化、他社との差別化といった効果も可能となるであろう。

また、このような環境の変化の中で、働き方でのオフィスの位置づけはどのように変化するであろうか。オフィスも社員の席を置く場ではなく、ライブラリー、プロジェクトルーム、ミーティングルーム、ワークブースなど、社員の働き方に対して必要な要素を共用スペースとして提供する(サービスする)場となり、さらにショールームなどの企業の広告の場へ変化していくと思われる。当然、従来のように社員の人数に対して施設を拡張していく必要はなく、スペースコストの適正化が図られるであろう。

このように企業の象徴であったスペース(オフィス)の変化や、経験やコネ等の効率化ができなかった業務に対しモバイルによって効率化が可能となってきている。

次に、企業にとって最大の差別化である営業力に対するSFAに対し考察を行ってみた。

1.3 SFA(Sales Force Automation) のインパクト

(1) 経営者が何を求めているか、また企業として何を効率化しようとしているか

経営者にとって、企業運営を行う上での大きな目標は利益をいかに確保するかということであり、これは当然ではあるが2つの面を持っている。それは売上げとコストの関係であり、そのバランスによって利益の確保があることは当然である。コストの面では、社内努力として効率化が古くから実施されているが、売上げの面では、市場を相手にニーズの調査、商品の差別化、販売戦略など人的要因が大きい部分であり、効率化が進まない部分であった。さらに営業部門では勘、経験、根性といわれるように人が中心であった。

経営者にとって、不況の時代の中でいかに利益を上げるか、そのためにコストの効率化の次に取り組むべきものは、やはり販売活動における効率化であろう。米国中心に新しいコンピュータのアプリケーションとして広まってきたSFAは、営業活動に情報技術を適用して営業業務全体を変革し営業の生産性をドラスティックに向上しようというもので、日本でも最近大いに注目されている。

しかし、営業活動は科学的なアプローチが過去とられておらず、情報化についても積極的に進められていないこともあり、米国流のSFAのやり方がそのまま受け入れられ難い状況である。

SFAも情報システムである以上、本来、ユーザーである営業にメリットがないと、上からの強制だけではなかなか普及定着するものではなく、営業にとって役に立つもの、助けになるものでなければならない。SFAは「営業支援システム」とも呼べるものでなければ成功の見込みが薄いであろう。

(2) モバイルコンピューティングでSFA

営業の作業を分析してみると、実際に顧客に会って商談をしているよりも移動等にかかる時間の割合が非常に大きいという統計がある。つまり時間の有効活用は何よりも営業にとってメリットがあるが、それを実現するのがモバイルコンピューティングであろう。

モバイルコンピューティングにより、具体的には次のようなことが可能になる。連絡、報告、相談、資料入手や事務処理のためにオフィスに行く必要がなくなると、直行直帰が可能となり、結果として顧客との接触時間を増やすことができる。また顧客の面前で顧客のニーズに即応した最新の情報を提供することや、商談の上で必要になる諸々の情報を即時入手できることにより、商談が迅速かつ効率的に行われ、顧客満足度も向上し、結果として売り上げが増大する。

このように大きなメリットが期待できるモバイルコンピューティングの採用によってSFA導入を成功させ営業の生産性向上を図ることが可能となる。

1.4 モバイルコンピューティングの定義

(1) モバイルコンピューティングとモバイルコミュニケーションとの違い

モバイルコンピューティングとモバイルコミュニケーション、この両者は重なる部分も大きい。そのため混同されることも多いが、明らかに異なるものであると考える。前者は移動しながらコンピュータを扱うことであり、その際においては通信で接続されている必要はない。その一方で後者は移動しながら通信によるコミュニケーションを行うことであり、それにはコンピュータを使う必要はない。すなわち、手元の携帯端末のワープロソフトを使って文書を作成するのはモバイルコンピューティングであるが、モバイルコミュニケーションではない。一方、携帯電話で通話することはモバイルコミュニケーションではあるが、モバイルコンピューティングではないと定義することができる。

モバイルコンピューティングのブームは、インフラ(移動体通信)が整備されたからなのか、携帯端末、携帯パソコンの軽量化によるものか、モバイルコンピューティングを考えると重要なことである。

今までの話を踏まえ、モバイルコンピューティングは以下の要件を満たすコンピュータ活用と定義し考察する。

- 移動先あるいは移動しながら、情報交換(コンピュータ利用)が可能である。
- そのため機器そのものは携帯性があり、自由に持ち運びが可能である必要がある。
- また、それ自体通信機能を持つ、もしくは通信機器との接続が可能である。

1つ目に述べた情報交換(コンピュータ利用)は、単にノートPCでの入力だけではなく、入力したデータをホストコンピュータで処理したり、逆にホストコンピュータやサーバーで保持するデータを携帯端末で活用するなど、提供元または提供先として相互に交換したデータを利用することといえる。

また2つ目にあげたモバイルコンピューティングの要件(機器の携帯性、端末を自由に持

ち運ぶため)には、コンピュータそのものの小型化及び軽量化が真っ先にあげられる。そのため端末の携帯性・軽量化はモバイルコンピューティングに対する要求が生み出した結果であるともいえる。

ノート型PCによってPCが持ち運び可能な大きさとなり、実際に社外や自宅外に持ち出して使用する人間が増えてくるとともに、携帯端末の重量というのは深刻な問題として文字どおりユーザーの肩にのしかかってくる。短時間の持ち運びであれば大したことはない重量であっても、それを持って1日中移動するとなると結構辛いというのが従来のノート型PCの重量であった。それからというもの、携帯端末の軽量化、小型化は飛躍的に進み、現在ではノート型PCでも2kgを切るもの、携帯端末に関しては1kgを切るものが世に出ている。これはとりもなおさず端末の重量というものがモバイルコンピューティングに非常に大きな影響を与えている証拠であると言えよう。

そしてもう3つ目の要素、それ自体通信機能を持つ、もしくは通信機器との接続が可能であるというには、ある程度高速かつ安定したデータ通信が適正価格で行えなければならない。この点では、現在の移動体通信インフラはあくまでも通話が主であり、データ通信を主体とするコンピュータ活用のインフラとしては不十分と言えるのではないかと。現状の移動体通信によってまかなうことのできる通信速度は最速のPHSですら32Kbps、携帯電話に至ってはパケット通信サービスでも28.8Kbpsしか出ないため、電子メールなどの文書ベースでの通信であれば十分かもしれないが、WWWなどのイントラネットへの接続という側面を考慮すると、まだ通信速度と費用面に不満が残る(情報交換ができない)と言わざるを得ない。

つまり、以上のようにモバイルコンピューティングの定義に照らした実行環境は、あくまで移動体通信ではテキストの電子メール用途に限定される。通信機能とし移動体通信を利用した場合に企業内と同等の情報交換を求めるには、定義の「可能である」の前に「なんとか」「かろうじて」といった形容詞をつけざるを得ない。言い換えれば「できる」にはできるが「使えない」「使用用途が制限される」と言う方が適切であろう。

そして、現状の「モバイルコンピュータ」の氾濫は、移動体通信のキャリア、ハード機器・ソフトウェアベンダーの需要喚起によるものであり、現時点では実際の活用を通じた市場評価を経ていない点で注意が必要であると言えるであろう。しかし、後章で述べるように今後のインフラの整備動向によっては大きく変化すると考えている。

1.5 理想的携帯情報端末とは

携帯情報端末に求められる要件としてはいくつかあるが、その中で互いに矛盾する要件も存在するため、すべてを満たすのは事実上不可能であると言わざるを得ない。故に、どの部分をより重要視するかという点によって、他の部分では妥協する必要があるだろう。以下に携帯情報端末に求められる要件を挙げてみたい。

- 性能
携帯情報端末であってもコンピュータである以上、性能が高い方がよいのは当然である。

- 重量
長時間携帯する必要がある以上、端末の重量が大きな問題となるのは先にも触れたとおりである。
- バッテリーの持ち時間
携帯するとなると、電源がある場所で作業ができるとは限らない。よってバッテリーの持続時間はそのまま端末の使用可能時間、ひいては作業可能時間に直結するため重要であるのは明らかであろう。ただ、仮にバッテリーの持ちが悪くても、乾電池などを使って簡単に電源の確保ができる場合はそれを補うことは可能であると思われる。
- 入力方法
携帯性を重視すると、どうしても大きさに限界があるのは明らかである。その限定された大きさの中では普通のデスクトップPCと同じようなキーボードやマウスは使えないため、入力方法にも影響は少なからずあると言えよう。入力方法というのは実際にデータを入力したり、端末を扱う際に使い勝手となって大きく影響するため、これも重要な要素としてあげられるであろう。
- 価格
性能を重視すると必然的に価格も上昇する。いくらよい端末であっても導入コストがあまりにも高いのであれば、それは使いものにはならないと言わざるを得ない。

携帯端末を導入するのであれば、少なくとも上記のような部分のうち自分にとってどの要素が一番重要なのか、という点は考慮した方がよいであろう。現在の端末の現状、また動向に関しては後章にて詳しく調査をし、まとめたので参考にして欲しい。

1.6 モバイルコンピューティングにおける落とし穴

今までモバイルコンピューティングのハード面について書いてきたが、モバイルコンピューティングを導入する際のソフト面で注意しなければならない点も記述する。

SFAなどによって会社のLANにアクセスできる環境を手元に持つ以上、携帯端末、及びその中にある情報の管理はきちんと行わねばならないという点である。盗難、置き忘れなどによって無関係の他者の手に携帯端末が渡ってしまうと、そこから会社のLANなどにアクセスされ、重要なデータを覗かれる、破壊される、改ざんされるといった可能性も否定できない。特にパスワードを端末自身が覚えている状態にしてあるとアクセスがしやすくなるため、よりその可能性は大きくなってしまふ。また公衆の場において作業を行う際に、その作業の中身をもとに企業秘密が漏洩するという状態も十分に考える。

しかしセキュリティを強化しようとする、それに比例してユーザーの使い勝手は悪くなるのも事実であり、それはモバイルコンピューティング導入への妨げになるのもまた事実である。理想としては、携帯端末を持つ個人がきちんとセキュリティの重要性を把握し、端末の管理をしっかりと行うことなのであるが、ユーザーはそこまで理解せず、パスワードの管理ですら安直に行ってしまうことが多いのが実状である。

1.7 まとめ

企業がモバイルコンピューティングに求めるものとしては、まずは社外における活動の省力化というのが一番大きな目的となる。その目的からすれば、まずは携帯端末を使うことによって仕事が楽にならなければ、まるで無意味であるし、むしろ余計なPCの操作を覚えなくてはならなくなる分だけマイナスになるとも言える。そのためにはやはり使いやすいアプリケーションの充実というのは必須要件であるし、そのアプリケーションで得られるコンテンツもまた価値あるものでなくてはならないであろう。ここで言うコンテンツとは仕事上のものばかりではなく、プライベートで使用する場合というのもモバイルコンピューティングに対するユーザーの抵抗感をなくすという意味では含まれる。

またモバイルコミュニケーションを行うにあたっては、データ通信に対するコストの削減というのは非常に重要な要件になる。現状、通話と同じ料金制度で課金されているが、データ通信を行うにあたっては、通信コストにおける定額制の導入や、接続時間ではなく実際に転送したデータ量に対して課金するパケット通信制度など、より一層のコストを削減する方向に持っていかないと、積極的な利用は見込めないと思われる。

他にもPCを使うだけがモバイルコミュニケーションではない以上、携帯電話、PHS、ページャなどの他の通信機器との連動を行うことによって、より一層のコミュニケーションの広がりを持たせることが可能なのではないかと思われる。具体的には電子メールをページャで受け取ることができるようにすることによって、電子メールのやや弱い部分であった即時性をカバーするなどといった方法があるであろう。

本章ではモバイルコンピューティングに対し、導入的な内容としてまとめたが、モバイルコンピューティングにおいてインフラ、端末(携帯情報端末)、端末のOS、コンテンツ、サーバー、セキュリティ等いくつかの要素があり、それぞれ問題を含んでいると考え、各要素ごとに以下の章で調査報告を行う。

第2章 インフラの現状と動向

2.1 通信インフラの現状と問題点

(1)インフラの種類と現状

1)携帯電話

1. 現状

モバイルコンピューティングに使える機能としては、データ通信やファックス通信、移動体パケット通信がある。現状では9600bpsのデータ通信が全事業者で可能になっている。また、97年3月にNTTドコモが「最高伝送速度28.8Kbpsの無線パケット通信サービス「DoPa」」を始めた。ただし、無線区間の伝送路を共有する仕組みなので、複数ユーザーが同時に使用すれば28.8Kbpsはでない。このサービスはインターネット接続やイントラネットとの通信を想定したもので、利用できるプロトコルはTCP/IPである。携帯電話としては初めて情報量課金が可能となった。イントラネットと接続する場合、ユーザーがNTTドコモの網と専用線やISDN回線で接続する必要がある。また無線パケット通信サービス対応の携帯電話を必要とする。サービスエリアは東京圏など限定されているが、順次拡大される予定である。利用にあたっては事業者のサービスエリア案内書などでよく確認する必要がある。

最近、携帯電話事業者自らがインターネットサービスを提供している。ツーカーホン関西やドコモがその例である。メールアドレス料込み千数百円程度でインターネット接続ができる。

表2-1-1

表2-1-1 インフラの特徴

特徴	携帯電話	PHS	衛星電話	ページャ
サービスエリア	広い(基本的に全国で利用可能)	狭い	広い(概念的にはカバーできないところはない)	広い(基本的に全国で利用可能)
データ通信速度	9600bps パケット通信:28.8Kbps	32.2Kbps		
移動中の通信	高速移動中も可能	歩行速度が限度	基本的に可能	片方向であるが可能
地下街での通信	範囲が限定されるが可能	基本的に可能	基本的に可能	基本的に可能
過疎地での通信	基地局建設が必要	基地局建設が必要	基本的に問題ない	電波の強さに左右される

2. 特徴と問題点 通信速度の面では、9600bps時代はPHSに劣っていたが、28.8kbps無線パケット通信サービスが可能となってからは遜色がなくなった。携帯電話の特徴は、いつでも、どこでもコミュニケーションできるということである。よく言われることではあるが、高速移動中に利用できるということが大きな特徴である。ただし高速走行中におけるニーズがどの程度なのかという面からみれば、移動中のメリットはあまり生かせないかもしれない。一方、着信があつては困る場所、例え

ば会議中、電車の中、自動車運転中などでもかかってくるという欠点も持っているが、これらについては留守録機能、ドライブモード等で解消しようとしている。またモバイルコンピューティングの利便性支援機能として、接続断時の再接続機能や受信時通報機能等をもつモバイルエージェント機能などが登場している。また、これらを容易化するミドルソフトも利用されている。

2) PHS

1. 現状

PHSは国内の無線通信規格を標準化している電波産業会(ARIB)によって通信方式が統一されている(PIAFS規格)。利用周波数も1.9GHz帯だけである。このためPHS電話機そのものは複数事業者で共通に使える(ただし登録が必要)。PHSは無線区間の帯域幅が広いので32Kbpsの高速データ伝送が可能であり、品質もよい。PHSとノートパソコンやPDAを通信アダプタ経由で接続すれば、高速データ通信が可能である。また、すでにPHSを使った動画伝送端末も登場している。しかしサービスエリアはまだ発展段階であり、虫食い状態のところもあるので、利用にあたっては確認を要する。

2. 特徴と問題点

PHSは高速データ通信が売り物であったが、なぜか加入者の純増が落ち込むなどユーザーの側からの評価は芳しくない。しかし32Kbpsの通信速度は魅力である。また通信品質の高さもある。最近では通信料金が安いという点だけでなく、PHSの特徴を生かしたサービス(所在地を確認するドラエホン)等、携帯電話との差別化の努力がみられる。また移動中においては切れることもあるが、利用シーンが停止の場合が多いので問題にならないという見解もある。

3) 衛星携帯電話

1. 現状

現在提供されている衛星携帯電話には、NTTドコモの衛星移動通信サービスがある。2機の静止衛星(NSTAR)が高度36000kmの赤道上空から日本全土をカバーしている。従来の携帯電話では届かなかった山間部や離島などにおいても電話が可能になっている。上空の衛星を利用しているため災害に強く、特に非常時に威力を発揮する。音声だけでなく、4800bps級のファックス通信やデータ通信が可能である。このサービスを利用するには専用の「サテライト・ポータブルホン」が必要である。

2. 特徴と問題点

静止衛星は高度が高く電波の減衰を補う必要から大きい端末を必要としている。やはり携帯できないのが難点である。しかし山間部や離島などにおいて静止して利用する場合や、車の中で利用する場合は問題にならない。今、話題のイリジウム

計画があるが、これは約 1000km 上空の衛星を使うので、端末も今の携帯電話並みに小さくなるという。こうなると携帯できないという問題もなくなる。

4)ポケベル

1. 現状

ポケベルの方式は従来、「NTT方式」「POCSAG」の2方式であったが、96年からは、電波の有効利用と伝送速度の向上を狙った国内標準方式「FLEX-TD」がサービス開始された。97年10月の時点で26社がこの方式を導入している。ポケベル端末は現在漢字表示式が当たり前になっており、インターネットのE-mailの受信端末として使われるようになってきている。ただし現状では受信専用である。

2. 特徴と問題点

端末が軽量で携帯に便利、利用料金が安い等の特徴がある。最近、ポケベルの同報性を生かした情報配信サービスが始まっている。これはポケベル網を情報提供者へ提供するサービスであり、企業等が情報プロバイダーとなって、ポケベルユーザー向けにコンテンツを配信するのである。これまでのスタイルからかなりの変貌を遂げている。米国ではすでに双方向ポケベルがサービスされているが、日本においても実現に向けて準備が進んでいる。双方向ポケベルが実現すると、メール送受信に重点をおいたモバイルコンピューティング端末としてかなり使えるかもしれない。

5)リモートアクセスインフラ

1. 現状

リモートアクセスとは、遠隔にあるパソコンや小規模LANから中央の大規模なネットワーク(LAN、WAN)へ公衆回線を利用して接続することをいう。このリモートアクセスが本格化したのは、WAN用のプロトコルであるダイヤルアップPPPが標準化された(1995年)ことと、さまざまなアプリケーションユーザーからのアクセスを1台のサーバーで受付可能なリモートアクセスサーバーと呼ばれる機器が導入されたからと言える。モバイルコンピューティング用携帯端末から利用できるリモートアクセスインフラとしてはISDN公衆電話回線、携帯電話、移動体パケット通信、PHS等がある。さらにこれらのインフラをアクセスポイントと専用線などの回線網で組み合わせセットで提供するビジネスも登場している。

2. 特徴と問題点

外出中にリモートアクセスサーバーにアクセスする方法には、携帯電話やPHSの他にISDN公衆電話を利用する方法がある。電話ボックスの上にISDNと表記されたグレーの公衆電話である。この電話の下の方にアナログ端子とデジタル端子があり、通常のもでムであればアナログ端子に、ISDNカードやTAであればデジタル端子

に接続して使用できる。ISDN公衆電話は、いつでもどこでも通信できるというわけにはいかないが、通信料は安く、かつ伝送速度が速いというメリットがある。

(2) モバイルコンピューティングインフラとしての問題点

モバイルコンピューティングを実施する上で、インフラ面で問題となるのは通信速度である。固定インフラなみの速度の実現が待たれる。モバイル利用シーンでは、現在、電子メールの送受信が主流であるとは言え、今後、データの送受信、動画情報の送受信が主流となっていくことは、近年のインターネットの普及をみれば明らかである。

通信事業者の立場から考えると、問題点は、いかにして低コストで高品質のサービスを提供できるかということである。ユーザーの立場から考えると、通信料金が高いこと、固定網なみの伝送速度をもったインフラがない点である。早く固定網なみのモバイル環境で仕事ができるようにインフラの実現を期待したい。いずれにしても、今後解決されていくべき重要な課題は通信速度と通信料金であろう。

2.2 インフラの選択のポイントは何か

(1) 利用料金の特徴と選択法

1) 携帯電話網

1. 携帯電話料金の特徴

◎携帯電話にはさまざまな料金プランがある

携帯電話にはさまざまな料金プランがある。どの料金プランを選択しても契約事務手数料は2700～3000円程度である。料金プランは大別すると「標準型」「ハイコール型」「ローコール型」がある。ハイコール型は発信の頻度が多いユーザー向け、ローコール型は発信の頻度が少なく着信中心に利用するユーザー向けのプランである。ローコール型は標準型に比べて、月額基本料が安い代わりに通話料が高くなっている。標準型の月額基本料は4500円程度であるが、ローコール型の場合は3500円程度である。ローコール型の場合の通話料は標準プランの1.5倍程度で各事業者が定めている。ハイコール型の料金プランは文字どおりローコール型の反対で、月額基本料が標準型より高いが、通話料は割安になっている。

◎通話料は相手先によって異なっている

通話料は一般に発信や着信の相手先によって料金体系が異なっている。具体的に相手先の種類を示すと次のとおりである。

- NTT加入電話への発信
- 携帯電話への発信
- PHSへの発信
- NTT加入電話からの着信
- 公衆電話からの着信
- 国際電話への発信

一般に同一会社の携帯電話相互間の通話料金は割安になっている。モバイル環境を構築するユーザーは、これらの料金の差、インフラ事業者の差等を確認し、通信料等ランニングコストのミニマム化を考慮すべきである。

2. 携帯電話を使ったデータ通信メニューはいろいろある

97年7月から全事業者で9.6Kbpsのデータ通信が可能となった。また97年3月から移動体パケット通信が可能となった。商品名は「DoPa」でドコモが提供している。伝送速度は最高28.8Kbpsである。このサービスはインターネット接続やイントラネットとの接続を想定したもので、プロトコルはTCP/IPである。携帯電話では初めて情報量課金を採用した。このサービスを利用するには月額3000円の基本料が必要で、この中には512Kバイト分の情報料金も含まれている。これを超えた場合、128バイト毎に0.5円である。イントラネットとの通信に利用するにはユーザーはNTTドコモ網とイントラネットとの間に専用線やISDN回線をつないでおく必要がある。これにより網側のボトルネックをミニマムに抑えることができる。主なデータ通信メニューを表2-2-1に示す。

表 2 - 2 - 1 移動体データ通信サービスの種類

サービス種類	サービス例	提供者	内容
9.6Kbps データ通信	9.6Kbps データ通信	全事業者	デジタル携帯電話で9.6Kbpsのデータ通信が可能
データ通信専用 サービス	データレート	ドコモ	データ通信料を昼間/ 夜間/ 深夜それぞれ1分あたり15円/13円/10円で通信可能
	サイバレート	フーカセルラー	データ通信料を昼間/ 夜間/ 深夜とも1分あたり10円で通信可能(エグゼクティブの場合)。
インターネット メール	10円 メール	ドコモ	約2Kバイト迄10円で通信可能
パケット通信	DoPa	ドコモ	月額3000円で512Kバイト迄通信可能。超過分は128バイト毎0.5円
パケット通信による インターネット	DoPa インターネット	ドコモ	インターネット接続料は月額1500円、通信料はDoPaと同じ。

3. サービスの選び方

携帯電話を使ってモバイルコンピューティングをする場合は、事業者の料金プランをよく比較して決める必要がある。ホスト側のインフラが何であるかによってベストチョイスが変わってくる。データ量、通信回数、端末数等ユーザーの条件を考慮して、料金表等(事業者が配布している=図2-2-1)を参考に綿密な経済比較をして選択する必要がある。

図2-2-1 携帯電話の割引サービス例

【同じ業者を使い続けるケース】

①長期利用割引
：一定期間以上継続して携帯電話を利用すれば、月額基本料や通話料が安くなる

●100「長期優待割引」

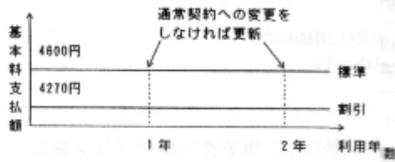
	割引率	基本料金
1年・標準	5%	4370円
2年	7%	4278円
4年	15%	3910円

標準：4800円

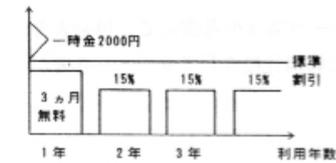
②長期利用契約割引

：一定期間継続して利用する契約を結ぶことで、その期間の月額基本料が安くなる。あるいは一時金を払うと、支払いから一定期間後の月額基本料が安くなる

●ツーカーホン関西「1年契約」



●Jフォン「ロングウェイサポート」

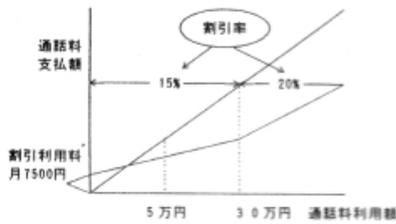


【複数の携帯電話を使う】

①複数回線割引

●ツーカーセラー東京「ツーカー法人バック」

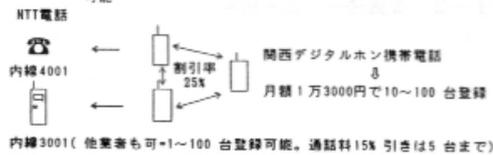
：同一名称かつ同一請求先で一括払いができる複数の携帯電話の通話料を割引



②VPN（仮想内線網）割引

●関西デジタルホン「バーチャネット」

：複数の携帯電話で短縮番号を使うVPNを設定。内線通話を割引。また他事業者の携帯電話やNTT加入電話への発信に適用可能

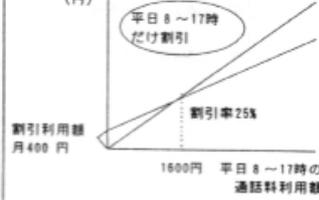


【特定の時間帯の通話が多い】

①特定時間帯通話割引

●Jフォン「デイトタイムコールライト」

：月額固定の割引料金を払うと、特定時間帯の通話が一定率で割引

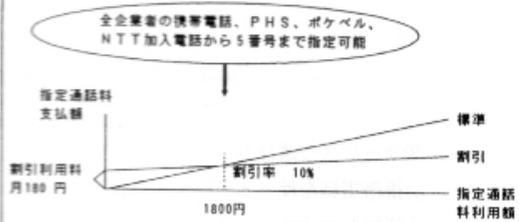


【特定の相手への発信が多い】

①指定通話先割引

●NTTドコモ「ゆうゆうコール」

：事前指定した通話先への発信を割引

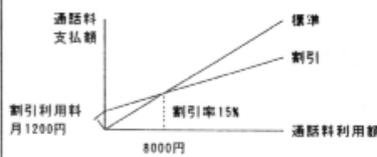


【時間帯に関係なく利用頻度が高い】

①終日利用割引

●IDO「コール15」

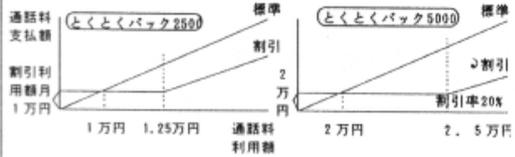
：月額固定の割引利用を支払うと、すべての通話が一定の率で割引



②かけ放題割引

●関西セラー電話「セラーとくとくバック」

：月額固定の割引利用を支払うと、一定額までかけ放題。超過分は通常料金の場合と割引料金となる場合がある



③高額利用割引

●NTTドコモ「ボリュームディスカウント」

：月額利用率が一定額を超えることに支払額が安くなる

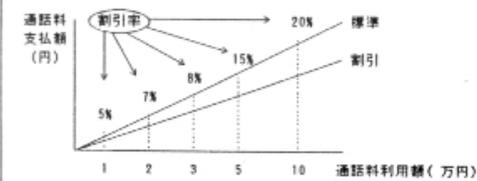


図2-2-1

2) PHS網

1. PHS料金の特徴

◎PHS料金メニューはまだ少ない

PHS事業者のほとんどは複数の料金プランを用意していない。ただNTTパーソナルが97年7月からローコール型の料金プランを開始した。またアステル四国だけ

は発信専用 プランを用意している。今後、他事業者も複数の料金プランを提供するだろう。たえずウ オッチングをして選択するとよい。

◎通話料は公衆電話のみ

通話料は一般に発信や着信の相手先によって料金体系が異なっている。具体的に相手先 の種類を示すと次のとおりである。

1. NTT加入電話との発着信及びNTT網依存型PHSへの発信
2. 同じ事業者のPHS同士の発着信
3. NTT網接続型PHSへの発信
4. 公衆電話からの着信
5. 携帯電話への発信
6. 国際電話への発信

1)のNTT加入電話との発着信及びNTT網依存型PHSへの発信は、公衆電話なみの 料金水準である。事業者毎に料金体系は多少異なるが、1通話について 10 円の接続料がかかる点は同じである。モバイル環境を構築するには、各インフラの料金表を比較検討し、ランニングコストのミニマム化を考慮する必要がある。

◎割引サービスはまだ少ない

PHSでは割引サービスは少ない。97年10月時点では、NTTパーソナル通信網各社の「ホーム割引」とアステル東京の「複数回線割引」だけである。今後、メニューが携帯電 話並みに増えていこう。

2. 高速データ通信ができる

97年4月の時点でPHS各社のデータ通信環境が整った。データ通信の規格は2種類ある。「αDATA」と「PIAFS」である。データ通信速度は「αDATA」規格・ が 28.8Kbps、「PIAFS」が 29.2Kbps である。また、両規格をサポートする「αDAT A32」もあり、対応の製品が登場している。

いずれの事業者も、これらのデータ通信を利用する際には付加料金は不要である。一方、移動体パケット「DoPa」の伝送速度は 28.8Kbps であり、PHSと同等である。どちらにするかは、データ量、通信回数、保留時間等から、通信料金の見込み、設備費、運用 費等を総合的に勘案して決めることになろう。

図2-2-2 PHSの割引サービス

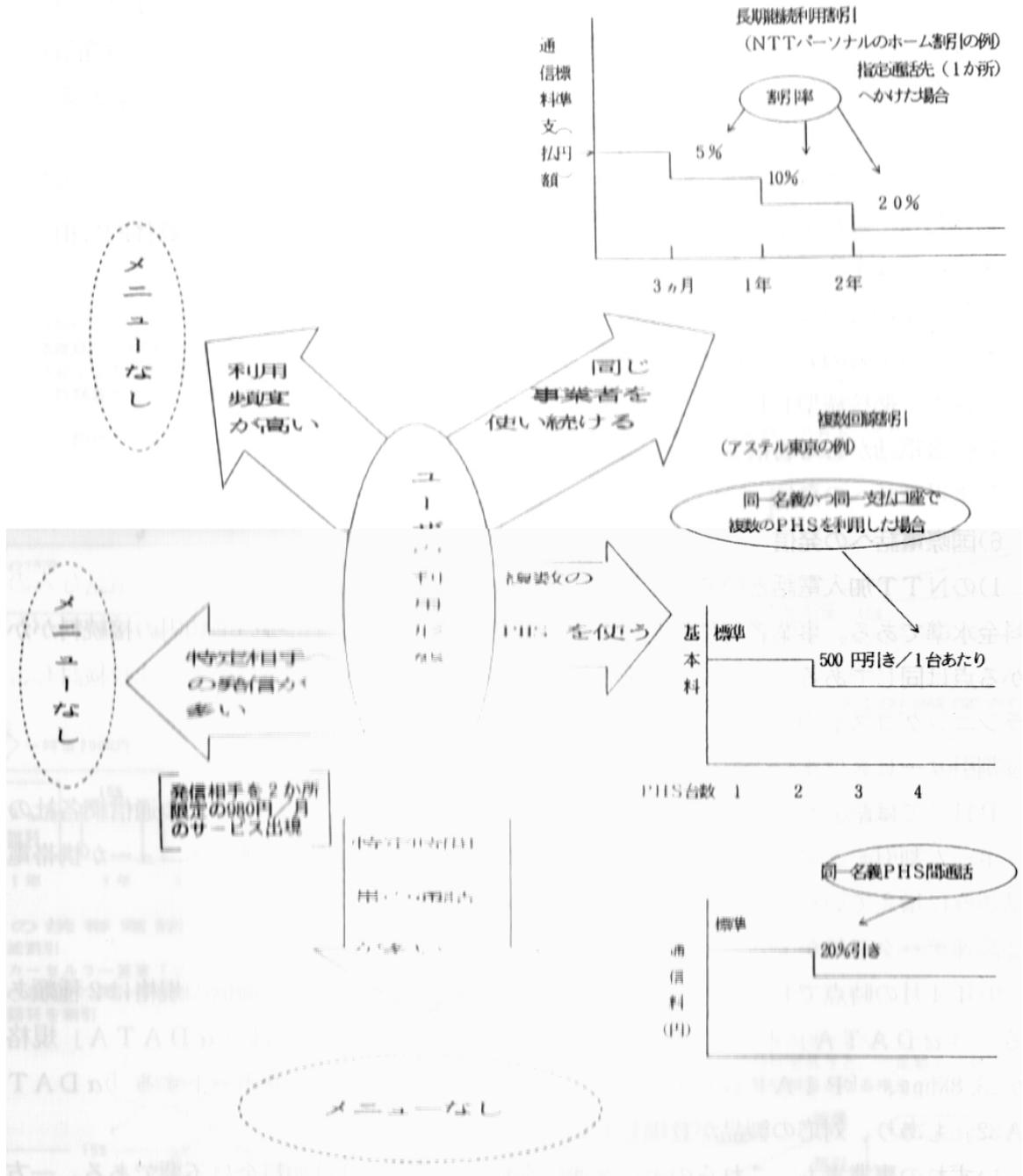


図2-2-2

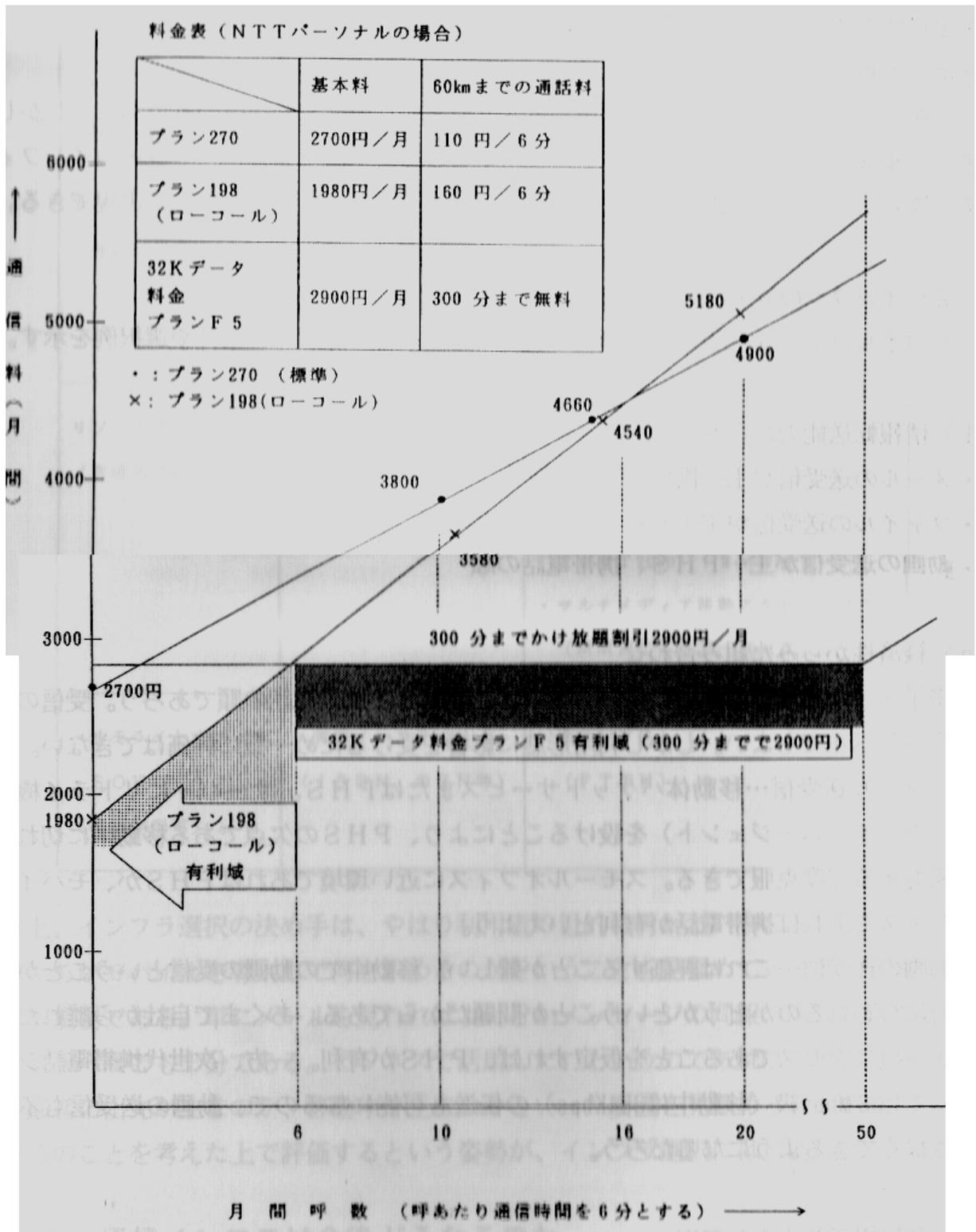


図2-2-3

3)その他の網

1. 衛星携帯電話

NSTAR衛星を使ってデータ通信を行うドコモの衛星移動通信サービスがある。伝送速度は4800bpsで、今までデータ通信ができなかった山間部等からでも、パソコン等を接続することによりデータ通信を行うことができる。このサービスを利用するには専用の端末「サテライト・ポータブルホン」が必要である。これにパソコンやデジタルカメラやビデオカメラを接続してデータ通信や画像通信を行うことができる。通信料は全国どこへかけても昼間6秒10円である。携帯電話の倍であるが(携帯電話から加入電話へかける場合、最遠距離で昼間11秒10円である)、報道機関による写真伝送、火山等の危険地域の監視システムや無人島における動植物の生体観測等に利用できる。また携帯電話の電波が届かないリゾート地でのビジネス(リゾートオフィス)用インフラとしても利用できる。日本中、いつでもどこでも(海上でも)使えることが特徴となっている。陸上の携帯電話網の電波が届く地点では一般の携帯電話に切り替えて使うこともできる。

2. ポケベル

ポケベルは着信のみで発信は不可である。網側からの片方向通信のみである。しかし電子メール(e-mail)をポケベル端末に表示することも可能になった(ドコモのインフォシティ等)ので、50文字程度の一方通行型のメール送信システムなら安価に実現できる。

(2)インフラの経済的な選択方法

モバイルコンピューティング環境の構築にあたって考慮すべき条件や選択例を示す。

1)情報転送能力からみた選択

- メール送受信が主…携帯電話、PHS(ポケベル)の順
- ファイル送受信が主…PHS、携帯電話の順
- 動画送受信が主…PHS、携帯電話の順

2)経済性からみた組み合わせ

- 電子メール送受信…通信料金からみれば、PHS、携帯電話の順であろう。受信のみならポケベルでもよい。しかし利用形態に影響を受けるため一概に評価はできない。
- ファイル送受信…移動体パケットサービスまたはPHS。サーバーにリトライ機能等(モバイルエージェント)を設けることにより、PHSの欠点である移動中に切れる現象もある程度克服できる。スモールオフィスに近い環境であればPHSが、モバイルオフィスであれば携帯電話が有利といえよう。

- 動画の送受信…これは評価することが難しい。移動中での動画の受信ということが現実的に行われるのかどうかということが問題だからである。あくまで自社から離れた場所からのアクセスであることを仮定すれば、PHSが有利。一方、次世代携帯電話システムでは2Mbps級(移動中は384Kbps)の伝送も可能になるので、動画の送受信も不自然さなくできるようになるだろう。

3) 利用場所からみた選択

企業サイドからは相変わらず生産性向上が目標となっているが、個人サイドからは自分の時間の拡大が話題となっている。そのためには、従来のように必ずしも本社ビルへ出勤して仕事をするメリットが少なくなっているといえる。そこで登場しているのがサテライトオフィス、モバイルオフィス、リゾートオフィスである。この場合のインフラとしては、有線が使える場所ではISDNやOCN等が有利である。しかし有線が使えない場所ではPHS、携帯電話、衛星携帯電話を、その電波状況に応じて使うことになる。無線系インフラも21世紀初頭に向けて通信速度の高速化が計画されているが、現在では工夫をしながら利用せざるを得ない(表2-2-2参照)。

表2-2-2

表 3 . 利用場所別インフラ選択例

インフラ 利用形態	現 状	将 来 (2000年～2010年)
モバイルオフィス (有線利用不可)	<ul style="list-style-type: none"> ・携帯電話 ・PHS 	<ul style="list-style-type: none"> ・次世代移動通信システム (IMT2000) : 2Mbps ・マルチメディア移動アクセスシステム (MMAC) : 25~30Mbps
リゾートオフィス (有線利用困難)	<ul style="list-style-type: none"> ・衛星携帯電話 ・携帯電話 ・PHS 	<ul style="list-style-type: none"> ・低軌道周回衛星システム (LEO) ・次世代移動通信システム (IMT2000) : 2Mbps ・マルチメディア移動アクセスシステム (MMAC) : 25~30Mbps
<ul style="list-style-type: none"> ・サテライトオフィス ・SOHO (有線利用可)	<ul style="list-style-type: none"> ・有線インフラ (ISDN, OCN等) 	<ul style="list-style-type: none"> ・光インフラ (FTTH)

以上、インフラ選択の決め手は、やはり利用者の目的は何かということになるだろう。自分たちがモバイルを導入して何を求めるのかということを見極めてインフラを選択することが重要である。単にメールを見ればよいかメッセージの同報や周知のみでよければ、ポケベルでも十分である。ビジネスで活用したいというのであれば、自分が使うシーンが顧客の出先が主なのか、移動中が主なのかといった要因を見極めることが重要である。これらのことを考えた上で評価するという姿勢が、インフラ選択には重要なことである。

2.3 通信インフラは今後どうなるのか

(1)21世紀のネットワークはどうなるのか

1)トータルデジタルネットワークが完成

明治以来、百数十年かけて構築し続けてきた情報通信ネットワークは高度情報通信社会を支える重要な社会基盤(インフラ)となっている。そのインフラが2010年ごろまでにどのよ

うに変化するのだろうか。現状では有線と無線、放送等、通信の手段別に情報伝達の 方法が異なり、共通の端末で利用することはできない。トータルデジタルネットワークで はこうした壁を取り除き、情報がネットワーク上で自由に交信できるようになる。これに より世界 共通の小型携帯端末で動画のやり取りや超高速データ通信等が可能になる。以下 にトー タルデジタルネットワークを構成する新しいネットワークインフラの特徴を説明する

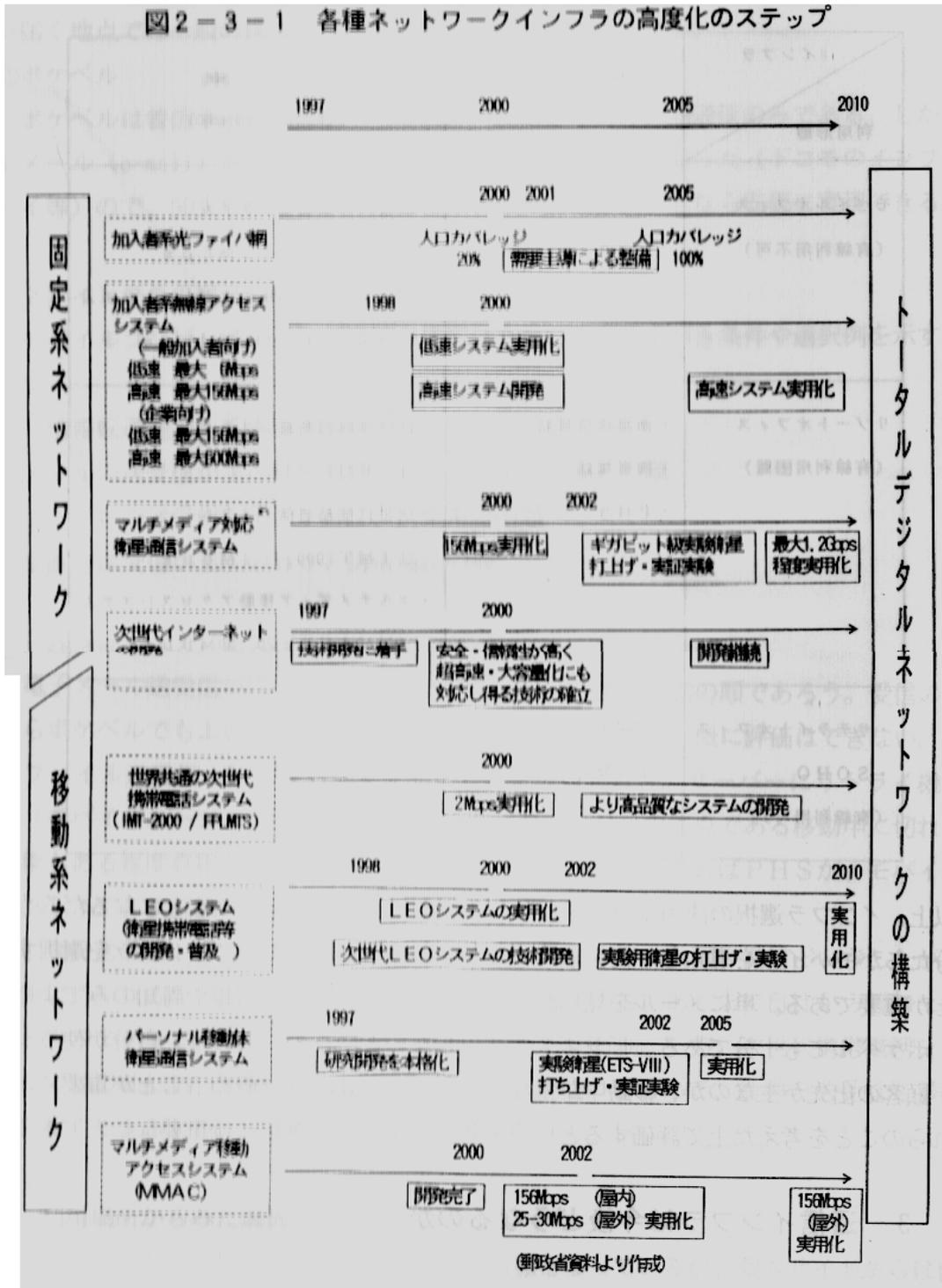


図2-3-1

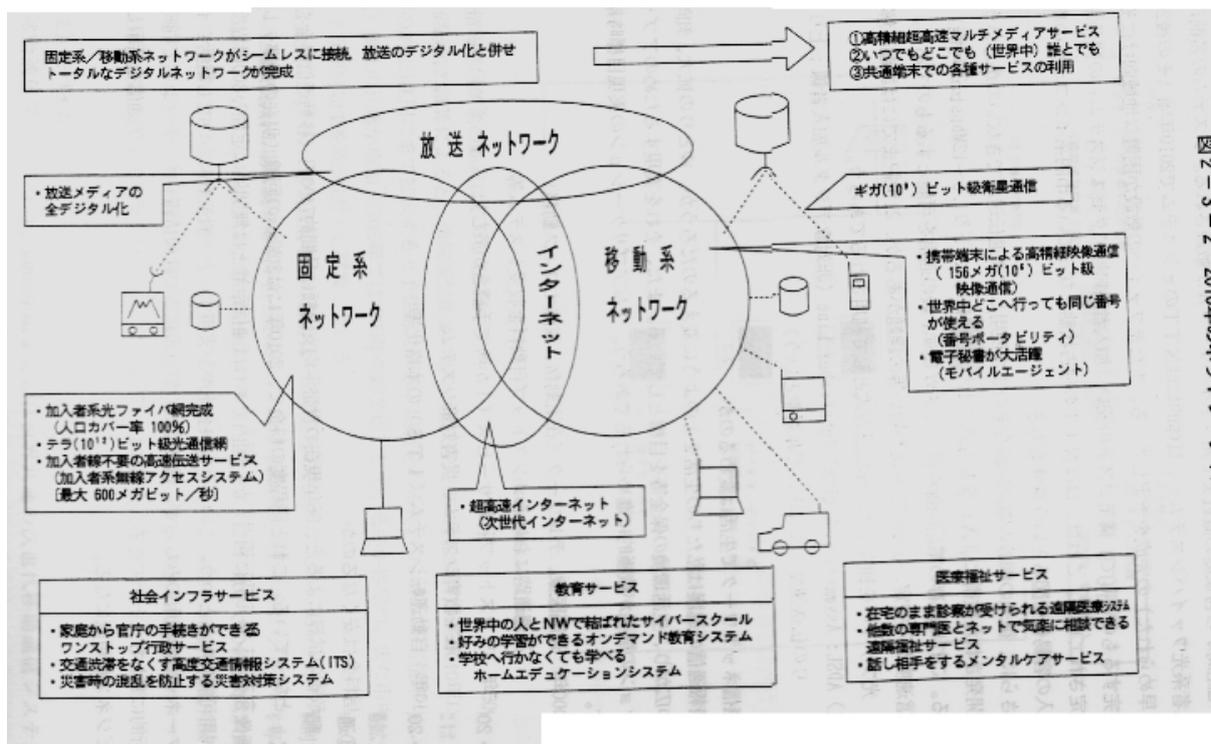


図2-3-2

1. 固定系インフラはどうなるのか

電話局から各家庭の直近まで光ファイバケーブルが敷設される。システムの名前は「加入者系光ファイバシステム」。具体的にはNTTのπシステムで2010年頃(その後2005年に早められた)の完成を予定している。また光ファイバの敷設が困難な地域向けにそれを補完するものとして、構築コストの安い「加入者系無線アクセスシステム」の開発導入も予定されている。これは、ほぼNTTの独占状態となっている市内系インフラへの事業者参入の容易化を図るという意味もある。

さらに、従来の銅線の電話回線をそのまま使用して高速伝送ができないのかという発想で開発された技術に「ADSL方式(上り16~64Kbps、下り1.5~12Mbps 伝送可能)」がある。これは既存の電話回線を使ってメガビット級の通信を可能とするものである。現在、通信速度が不安定、伝送可能距離が短い等の課題があるが、21世紀までには課題も解決され、光ファイバを補完する高速伝送方式として利用されるであろう。

(注) ADSL: Asymmetric Digital Subscriber Line(非対象デジタル加入者線; 上りと下りの伝送速度が異なるので非対象という)

2. 通信ネットワークで生活は変わるのか

情報通信の進展は私たちの生活をどのように変えるのだろうか。ゆとりの拡大、知的活動の広がり、生活環境の保全等を目標としている。また、それを実現するため

のアプリケーションの開発が積極的に進められるであろう。主なアプリケーションの実現目標時期を示す。

- 2000年 遠隔医療、テレワーク(在宅勤務、遠隔オフィス勤務)
高速道路におけるノンストップ自動料金収受システム等
- 2005年 ワンストップ行政サービス(1か所で手続きが済む)
在宅教育システム、災害対策システム
- 2010年 自動運転システム(ITS)の本格化等

3. 通信料金は安くなるのか

郵政省の試算によると、96年現在の世帯平均支出額は月間約7400円(移動通信料金を除く)となっている。これと同程度の料金で、2010年には20Mbpsの回線(現在の標準テレビ画像3チャンネル分に相当)が、国内であれば通信距離とは無関係に月額7,800円程度で利用可能になるという。このような料金水準が実現すると一般家庭においても電話やインターネットの利用のみならず、娯楽番組や教育番組等の映像情報をオンデマンドで同時並行的に楽しむことができる。企業においては、低コストでマルチメディア通信を活用したビジネスが可能になる。

図 2-3-3 2010年における通信料金水準

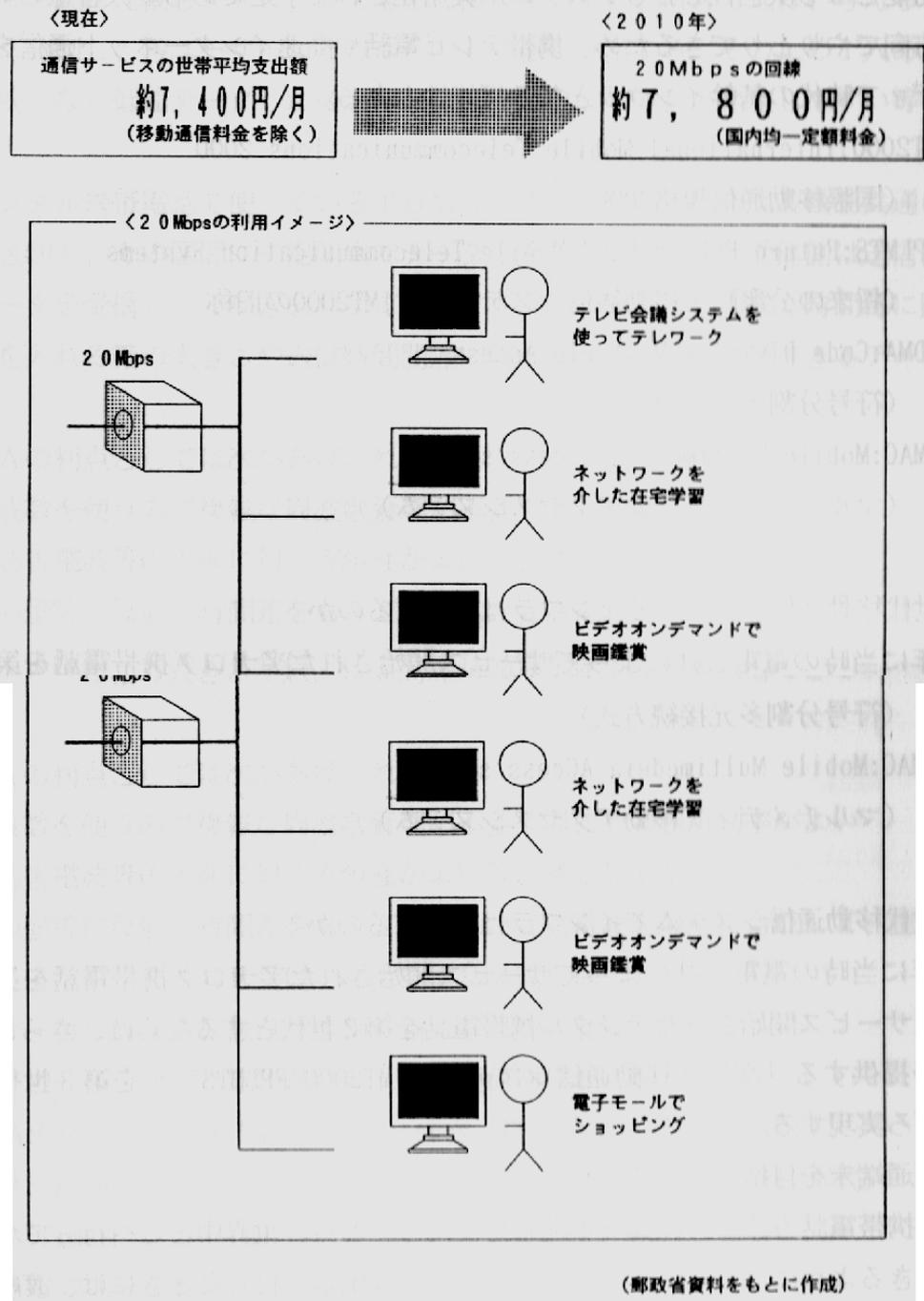


図2-3-3

4. 情報通信産業の動向はどうなるのか

郵政省の試算によると、情報通信産業の市場規模は1995年の約29兆円から2010年には4倍の約125兆円にまで拡大すると予想している。内訳をみると、コンテンツ（情報サービス）事業の比重が増加（2010年では1995年の約2倍）しているのが目立つ。また市場拡大に伴う雇用効果を約244万人と試算している。

1985年に行われた電気通信事業の自由化や電電公社の民営化により、従来、独占体制であった電気通信市場に競争体制が持ち込まれ、料金の低廉化、移動体通信分野の発展等の成果があった(これを第1次情報通信改革という)。これから2010年までの約10年間で行われる改革は第2次情報通信改革といわれ、国際競争力の強化、経済の活性化、生活面でのゆとりの拡大等を実現するための改革であるといえる。通信・放送の枠を超えたメディアの再編成による市場規模の拡大と多くのビジネスチャンスが期待できる。

(2) モバイルコンピューティングインフラはどうなるのか

移動通信系インフラは、2000年頃までには世界共通の次世代移動通信システム(IMT2000/FPLMTS)が実用化される。2Mbps級の高速通信が可能で携帯テレビ電話や移動オフィス(モバイルオフィス)も可能になるであろう。一方、PHSシステムの高速化技術(MM A C: マルチメディア移動アクセスシステム)も実現する。計画では屋外で25Mbpsから30Mbps程度の高速通信を実現する。

衛星システムでは、2000年頃までに世界中のどこからでも共通の端末で通話が可能な「低軌道周回衛星システム(LEO)」が、さらに携帯端末で映像伝送等のマルチメディア通信が可能となる次世代LEOシステムが実用化される予定である。大容量のデジタル情報を双方向でやりとりできるため、携帯テレビ電話や高速インターネット通信をはじめマルチメディア時代の基幹インフラとなる可能性もある。

(注)IMT2000:International Mobile Telecommunications 2000 (国際移動通信規格2000)
FPLMTS:Future Public Land Mobile Telecommunication Systems (将来の公衆陸上移動通信システム)、IMT2000の旧称

CDMA:Code Division Multiple Access (符号分割多元接続方式)

MMAC:Mobile Multimedia Access system (マルチメディア移動アクセスシステム)

1) 次世代移動通信システムでインフラはどうなるのか

1987年に当時の電電公社によってサービス開始されたアナログ携帯電話を第1世代、1993年にサービス開始されたデジタル携帯電話を第2世代とするならば、さらに高度なサービスを提供する「次世代移動通信システム(IMT2000/FPLMTS)」を第3世代といい、2000年ごろ実現する。

◎世界共通端末を目指している

現在は携帯電話方式ごとに異なる端末を使用しており、世界中どこへ行っても同じ端末を使用できるようになっていない。海外旅行や海外出張に行ったときには、渡航先の国の事業者から携帯電話を借用しなければならず不便である。次世代移動通信システムでは、国際連合の標準化機関である国際電気通信連合(ITU:International Telecommunication Union)を中心とし、日本では電信電話技術委員会(TTC)や電波産業会(ARIB)が、世界中どこへ行っても同じ端末が使える世界共通規格の実現に向けて活動している。

NTTドコモで推奨するW-CDMA方式、米国のIS-95(w-cdmaOne)方式、欧州のGSMをベースとしたTD-CDMA方式等が候補となっており、各国のキャリア、メーカー、ベン

ダーが熾烈な主導権争いを展開。すでに欧州はW-CDMA方式に賛同、98年秋には米国を含め世界標準方式が決定する予定である。

◎基本技術はCDMAだ

次世代移動通信システム(IMT2000/FPLMTS)のベースとなる基本技術は無線電波有効利用技術の一つであるCDMAである。日本語では符号分割多元接続と言う。これはデジタル携帯電話機と無線基地局の間を結ぶ電波に、複数ユーザーの通話データを効率的に乗せる方式(無線アクセス方式)の一つである。

簡単に言うと、与えられた電波に低速データも高速データも同時に乗せ、各データには識別符号(拡散符号)をつけて識別できるようにする。受信側では識別符号を見て自分に必要なデータのみ受け取り、つなぎ合わせてデータを再現する仕組みのことである。

CDMAでは、音声のような小さなデータから動画のような大きなデータを帯域幅一杯に広げて一緒に混ぜて運ぶので、高速大量なマルチメディア情報が運べるのである(拡散符号によりユーザーのデータ信号を帯域幅一杯に広げる拡散技術による)。

CDMA方式に比較しアナログ携帯電話で使っているFDMA方式は、与えられた周波数を細かく分割し、各ユーザーにそのうちの1つを割り当てる。そのため1人あたりの電波の幅が狭くなり低速データしか送れないし、また混信や雑音が発生しやすい等の問題があった。またデジタル携帯電話で使っているTDMA方式は、与えられた周波数を共通に使い、時間毎に区切り、その区間に一定間隔でデータを流す方式である。受信側は送信側と同じ間隔でデータを受信し、つなぎあわせてデータを再現する。この方式も時間毎に区切られたデータを入れる箱の大きさや送信時間間隔に限りがあるため、送信できるデータ量に限りがある。

CDMAの利点としては次があげられる。

1. 同一周波数を使うので複雑な周波数管理が不要で周波数の利用効率がよい
2. 混信や妨害電波等の干渉に対する耐性がよい等、通話品質がよい (ビルの壁等に反射し時間差をもって到着した受信電波を最適に合成して、歪みを最小限に抑える技術-RAKE受信-)により通話品質を保っている)
3. 各ユーザー毎に異なる拡散符号を割り当てるため秘話性に優れる
4. 周波数帯域一杯を使った連続送信による過負荷通信が可能

(注)CDMA:Code Division Multiple Access(符号分割多元接続方式)

FDMA:frequency Division Multiple Access(周波数分割多元接続方式)

TDMA:Time Division Multiple Access(時分割多元接続方式)

◎グローバルでボーダレスな通信を目指す次世代移動通信システム

世界中どこでも境界を意識することなく携帯端末が使用可能で、しかも音声やデータ、画像など各種マルチメディアサービスが利用できるシステムを目指している、NTTドコモが進めている広帯域CDMA方式(W-CDMA)の特徴を以下に示す。

1. 多様な品質のサービスが提供できる(8Kbps の音声から2Mbps マルチメディアサービスまで)
2. 高品質伝送が可能(誤り率 10^{-3} (8k 音声)~ 10^{-6} (静止時)程度)
3. 高速に移動しても無瞬断で通話ができる(携帯電話の移動に合わせ交換機の通話路を 機械式切替によらずソフト的に切り換える方式(ソフトハンドオーバ技術)を使い瞬断を防止している)
4. 同一周波数を使っているので設備設計(周波数設計等)が容易

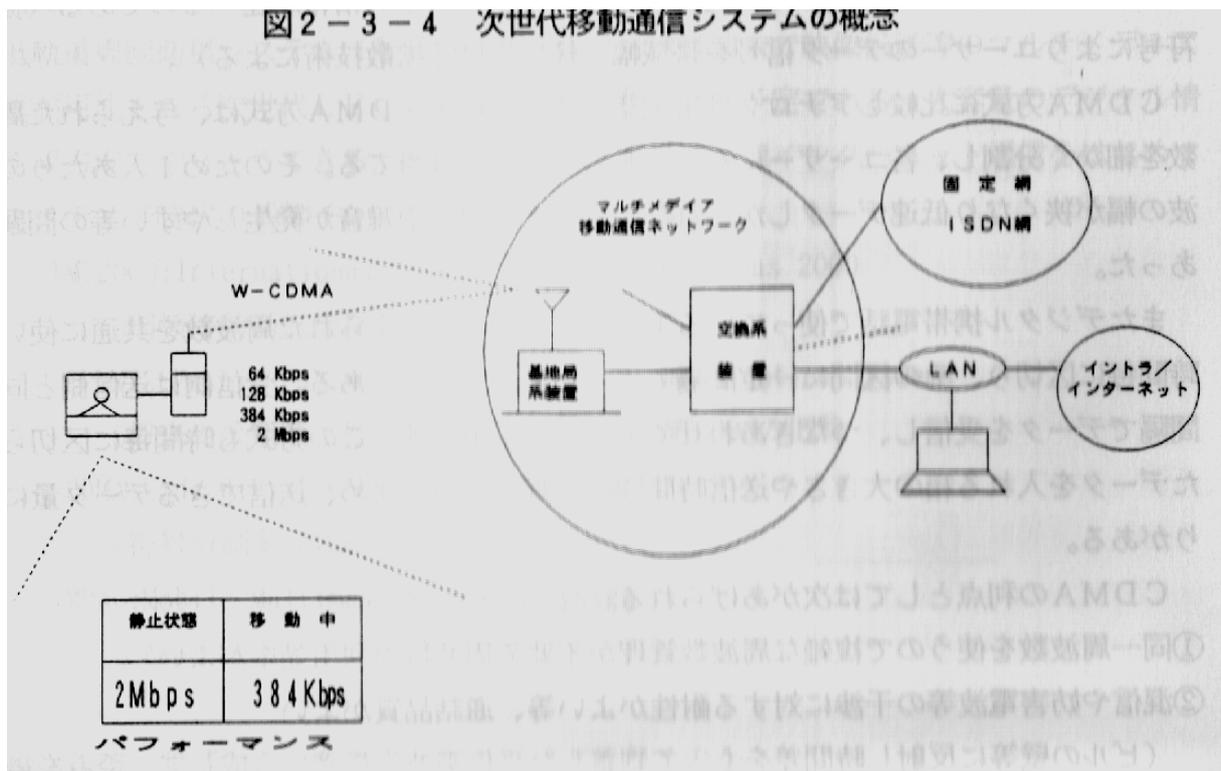


図2-3-4

2)次世代移動通信システムで利用できるサービス

次世代移動通信システムの特徴についてNTT移動通信網・(NTTドコモ)のW-C DMA方式をみると、次のようになる。この方式の最大の特徴は、2Mb/s(移動中は384K b/s)の動画像の伝送ができることである。90年代後半の携帯電話の200倍、一般電話と比較しても31倍の伝送速度をもっている。つまり90年代後半の携帯電話では9600b/sの静止画しか伝送できなかったものが、動画像を2Mb/sで伝送可能となり、いわゆる高速携帯情報端末が登場するのである。品質面についても、デジタル携帯電話の10倍から1000倍(静止使用状態)よくなるという。活用方法は、携帯テレビ電話、動画つき電子メールのやりとり、オンデマンドによる映画やスポーツ観戦、ショッピング等を自分の好きな時に好きな場所で楽しむことができる。さらに遠隔医療や災害時のリアルタイムな映像速報等の公

共サービスメディアとしても十分に使えるような性能をもっている。想定されるサービスは次のようなものである。

1. 私生活で利用できるサービス
 - 好きな時、好きな場所で、好きな映画、スポーツ、カラオケ等が楽しめるオンデマンド型映像サービス
 - 好きな時、好きな場所で、最新の新聞、雑誌を携帯端末で読める
2. ビジネスで利用できるサービス
 - 会社に出勤しなくても効率的な仕事ができる(テレワーク、モバイルオフィス、リゾートオフィスの活用)
 - 携帯テレビ電話による会議
 - 携帯情報端末によるデータベース参照、電子報告
3. 公共・福祉として利用できるサービス
 - 災害現場からの映像中継
 - 忘れ物がすぐ発見できるシステム
 - 迷子(子供、高齢者等)を発見するシステム
 - 道案内システム(歩行者ナビゲーションシステム)
 - 携帯情報端末から市役所等への手続き

2.4 まとめ

本章では、モバイルコンピューティングに使用できる通信インフラの現状がどうなっているのか、問題点は何か、まだまだ十分とは言えない通信インフラの選択のポイントは何か、さらに今後、通信インフラはどうなるのかを述べた。移動体通信のユーザー数は平成10年2月現在で3000万ユーザーを越えた。各キャリアはインフラの整備拡充、新サービスの導入、新しい料金プラン等を次から次へと発表しているので、日々、新聞雑誌の紹介記事などに注意され、自社のモバイルコンピューティングインフラのランニングコストの低減、コストパフォーマンスの向上に配慮されることをお勧めする。

[参考資料]

- 情報通信 21世紀ビジョン最終答申、平成9年6月、郵政省
- 日経コミュニケーション、平成9年10月6日、日経BP社
- 通信サービス利用ガイドブック '98、日経BP社

[本章の用語]

- CDMA : Code Division Multiple Access
符号分割多元接続方式
- FDMA : frequency Division Multiple Access
周波数分割多元接続方式

- TDMA : Time Division Multiple Access
時分割多元接続方式
- リモートアクセス
遠隔にあるパソコンや小規模 LAN から中央の大規模なネットワーク(LAN、WAN)へ
公衆回線を利用して接続することをいう。
- DoPa
NTTドコモの移動体パケット通信サービス名。最高伝送速度 28.8Kbps。
- PIAFS
PHS の国内標準化通信方式。電波産業会 (ARIB)によって通信方式が統一された。
- IMT2000 : International Mobile Telecommunications 2000
国際移動通信規格 2000
- FPLMTS : Future Public Land Mobile Telecommunication Systems
(将来の公衆陸上移動通信システム)の略で IMT2000 の旧称
- MMAC : Mobile Multimedia Access system
マルチメディア移動アクセスシステム
- ハイコール型、ローコール型
料金プランの1種。ハイコールは発信の頻度が多いユーザー向け、ローコールは発
信の 頻度が少なく着信中心に利用するユーザー向け。

第3章 携帯情報端末の現状

3.1 ハードウェア

(1) 携帯情報端末の種類

現在、携帯情報端末と呼ばれる数多くの製品が市場で販売されている。携帯電話の延長上の製品から軽量の Windows パソコンまで、その種類は実に多種多様である。

当然ながら、これらの製品のハードウェア上のスペックの際から、その製品上で利用できるサービスや実行可能なアプリケーションは異なってくる。モバイルコンピューティングを実施しようとする際に、持ち運び可能とするような物理的な制約からハードウェアの選定を行うことも可能であるが、それ以上にモバイルコンピューティングによって企業の求めようとする解によっても、それを実現させうるだけの能力を持つハードウェアを選ばなければならない。例えばカスタムアプリケーションを実行する必要がある場合には、開発環境のあるハードウェアを選ばざるを得ないし、将来的な機能拡張等を必要とする場合、それに耐えうるものを選ばなければならない。

現在の市場においては、ハードウェアはほぼ5つの分野に分かれると考えられる（図3-1-1参照）。

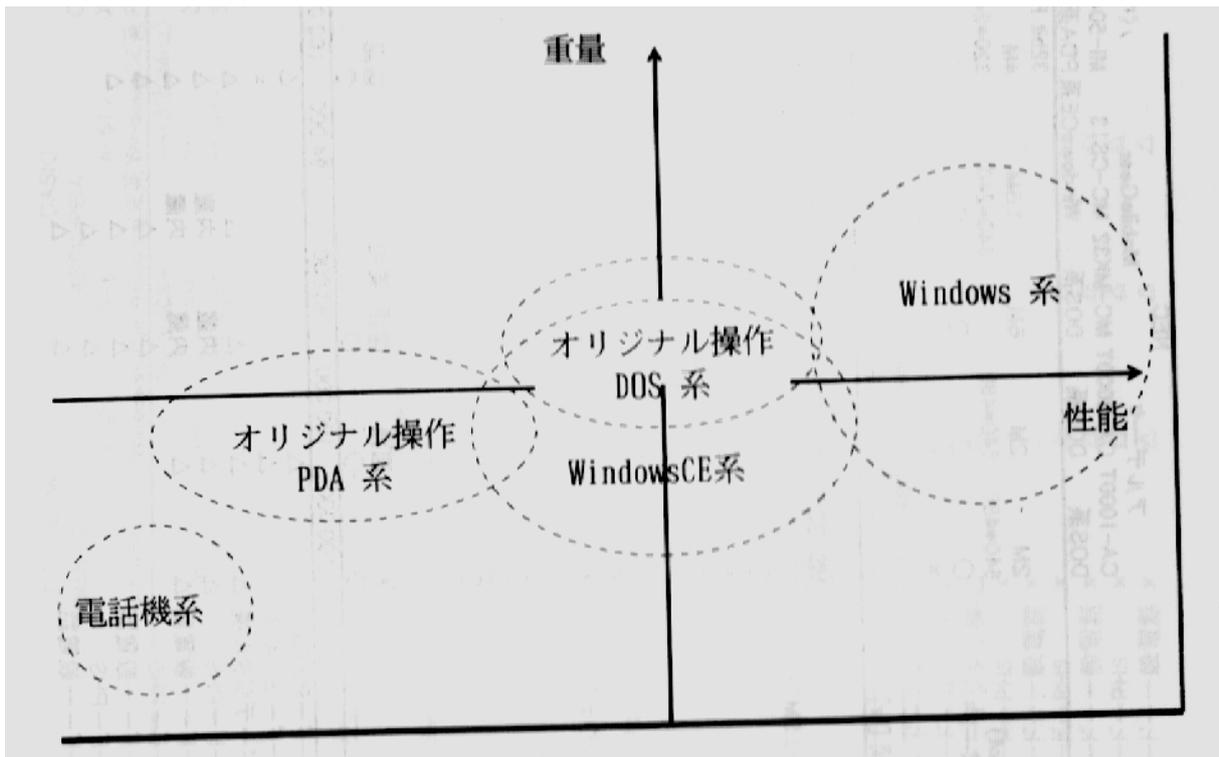


図3-1-1

それぞれ、

1. PHS等の電話機本体に機能を付加した電話機系
2. オリジナルのOSを搭載し、独自のユーザーインターフェース付加したPDA系

3. MS-DOSをベースとして、独自のユーザーインターフェース付加したDOS系
4. Windows CE をベースとした、Windows CE 系
5. Windows95/NT をベースとした、Windows 系

である。

一般的に言って、上位に挙げたものほど軽量ではあるが機能的に制限され、下位になるほど重たくなるが高機能になる。

これらの詳細については、表3-1-1 [a,b,c](#) を参照のこと。

(2) 携帯情報端末をネットワーク(有線/無線)に接続時に必要な設備

前述の5種類の機器分類についてネットワークに接続して利用時の携帯を図示する。

1) 電話機系

本体自身がPHSなので、別途必要となる機器はない(図3-1-2)。

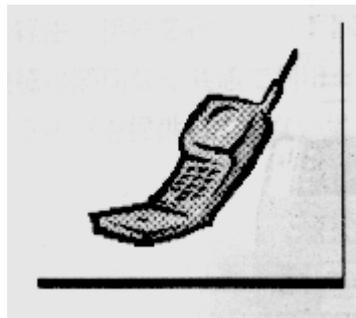


図3-1-2

2) PDA系

PCカードスロットを持つ機種はPCカードが使える場合もあるが、その機種用の専用 のドライバが必要になる。ドライバは本体にすでに組み込まれており、対応PCカードと いう形で公表しているメーカーもある。コネクタしかない機種では、別途接続用の専用 ケーブルを必要とする(図3-1-3)。

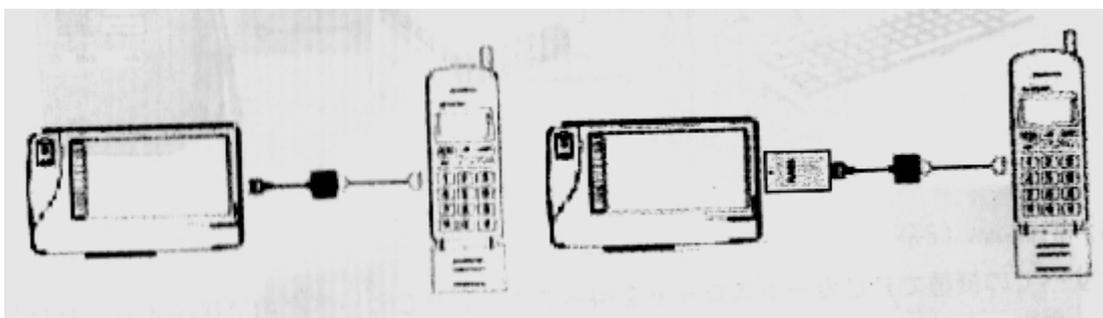


図3-1-3

3)DOS系

ほとんどの機種でPCカードスロットを持っており、PCカード経由で接続する。ただし、その機種用の専用のドライバが必要になる場合がある。PCカードスロットを持たない機種については、RS-232Cポートに接続したモデム経由の接続を行う。ただしPCカードと同様に機種用の専用のドライバが必要になる場合がある（図3-1-4）。

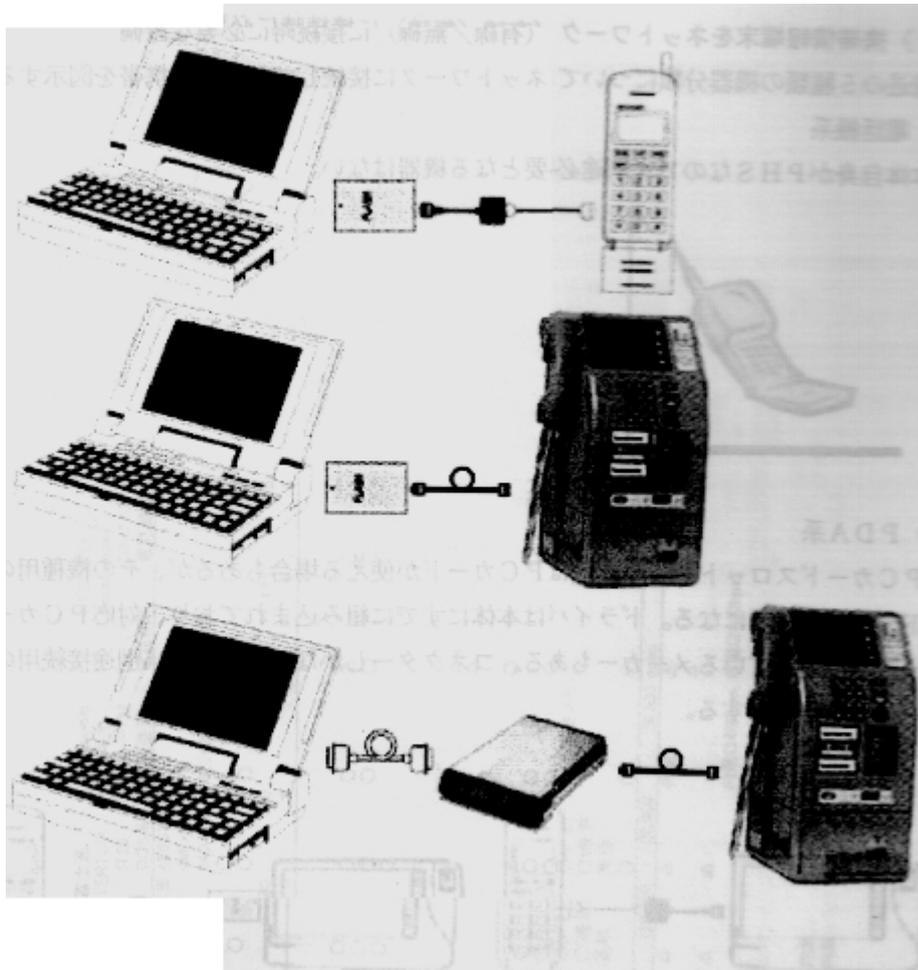


図3-1-4

4)Windows CE系

すべての機種でPCカードスロットを持っており、PCカード経由で接続する。ただし、その機種用の専用のドライバが必要になる場合がある（図3-1-5）。

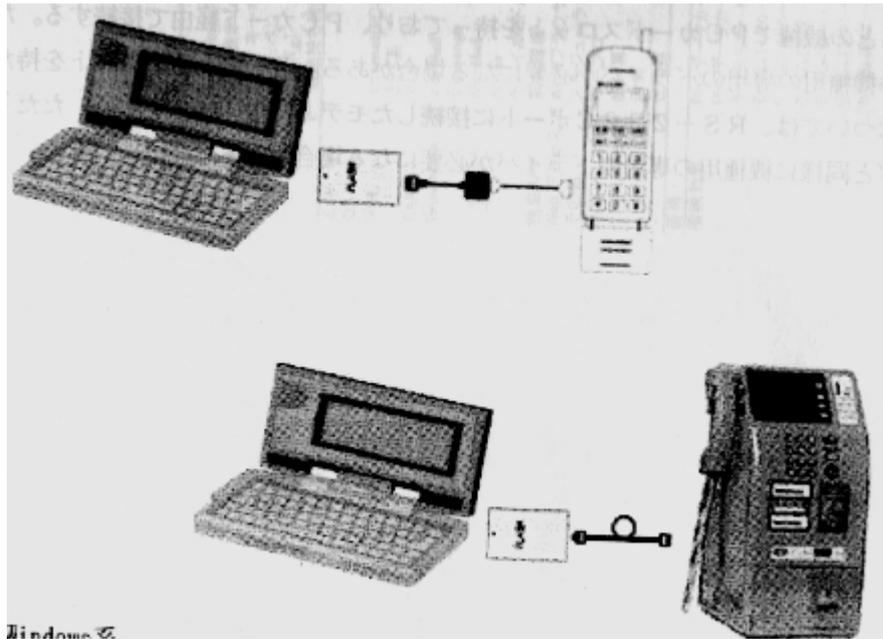


図3-1-5

5)Windows 系

携帯型のノートパソコンであれば、ほぼすべての機種でPCカードスロットを持っており、PCカード経由で接続する。PCカード側でWindows用のドライバを提供しているのが一般的で、機種に関係なく共通で利用可能である。ただしWindows NT用にはドライバを提供していない場合もある。

PCカードスロットを持たない機種については、RS-232Cポートに接続したモデム経由の接続を行う。モデム側で、Windows用のドライバを提供しているのが一般的で、機種に関係なく共通で利用可能である。ただし、PCカードと同様に、WindowsNT用にはドライバを提供していない場合もあるので注意が必要である（図3-1-6）。

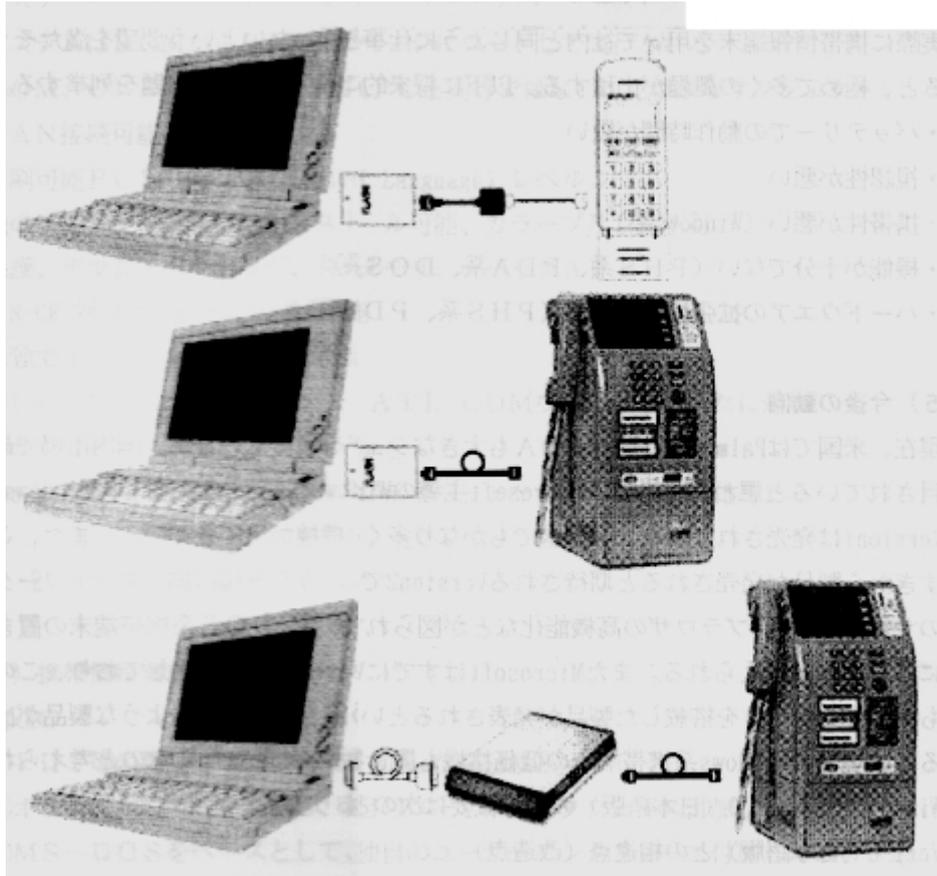


図3-1-6

(3)イニシャルコスト

考えられるコストとしては、携帯端末本体の価格、PCカードの価格、接続ケーブルの価格、電話機の価格が挙げられる。以下それぞれについて、非常に大雑把であるが価格帯の目安を挙げる。

1. 携帯端末本体

機器分類	概算価格(定価)
電話機系	～40,000 円
PDA 系	50,000 円～100,000 円
DOS 系	80,000 円～150,000 円
WinCE 系	70,000 円～90,000 円
Win 系	200,000 円～

2. PCカード

機能にもよるが 20,000 円～50,000 円

3. 接続ケーブル
一般的には数千円
4. 電話機
無料～30,000円

(4) 携帯情報端末の現状の問題点

実際に携帯情報端末を用いて社内と同じように仕事をやりたいという要望を満たそうとすると、極めて多くの難題が山積する。以下に将来的に解決すべき課題を列挙する。

- バッテリーでの動作時間が短い
- 視認性が悪い
- 携帯性が悪い(Windows系)
- 機能が十分でない(PHS系、PDA系、DOS系)
- ハードウェアの拡張性が少ない(PHS系、PDA系)

(5) 今後の動向

現在、米国ではPalm Pilot等のPDAも大きなシェアを占めているが、国内市場で最も注目されていると思われるのは、Microsoft主導のWindows CEである。すでにWindows CEのVersion1は発売されており、諸外国でもかなり多くの機種が出てきている。また、この春すぎから製品が発売されると期待されるVersion2では、カラー化に加えネットワーク機能のサポート、Webブラウザの高機能化などが図られており、DOS系携帯端末の置き換えになるものと考えられる。またMicrosoftはすでにVersion3の規格化しており、この夏にも米国でこのOSを搭載した製品が発表されるという話もある。このような製品が出てくると、現在のWindows系携帯端末の低価格機も置き換えの対象になるものと考えられる。

Windows CE Ver2.0(日本語版)の仕様概要は次のとおりである。

◎Ver1.0(日本語版)との相違点(改造点)

第1世代のHPC(ハンドヘルドPC)の改善についての企業ユーザーの要望は、

- カラーディスプレイ
- セキュリティの伴った、より多くの接続オプション
- 電子メールの送付ファイルと電子メールメッセージによるグループスケジューリングのサポート
- HPCとデスクトップPCの同期の強化
- HPCからの直接印刷
- オフィスのPCだけでなく、自宅のPCともHPCを同期させるである。

これらのニーズと要望を踏まえて、第2世代WIN-CEベースのHPCの設計思想は次のように設定された。

- 使いやすさ
- 接続性の向上
- 容易な同期
- 強化された Pocket バージョンのアプリケーション

具体的には次のような改造を行い機能強化した。

- 情報をデスクトップPCとハンドヘルドPCで自動的に同期がとれる
- カラー256色までのカラー画面がサポートされるようになった
- 文字を見やすくするためのズーム機能追加
- タスクバーを自動的に隠す機能
- カスケードメニュー、トップモストウインドウズ
- システムはROMからRAMへのページにロードして実行される
- COM、OLE、ActiveX の追加(PCと同等ではないごく小さなサブジェクト)
- LAN接続可能
- 印刷可能PCL(Printer Control Language)レベル3 他のプリンタドライバをインストール可能、カラープリンタ不可
- 保護、デマンドページング、共有メモリ、デバッグAPI
- WIN-CE 対 WIN-CE 同士の通信可能
- 単独でインターネットへ接続可能
- ActiveX コントロールウィザード、ATL COMウィザードを新たに追加
- スケジューラの制御
- Pocket アプリケーションの強化(プライベートセキュリティの強化等)

3.2 ソフトウェア

(1) 携帯情報端末のOS

前述の

1. PHS等の電話機本体に機能を付加した電話機系
2. オリジナルのOSを搭載し、独自のユーザーインターフェース付加したPDA系
3. MS-DOSをベースとして、独自のユーザーインターフェース付加したDOS系
4. Windows CE をベースとした、Windows CE 系
5. Windows 95/NT をベースとした、Windows 系

が、そのままOSの分類となる。

以下にそれぞれのOSの長所、短所を挙げる。

◎Windows 95

長所: Desktop のPCと同様のOSのためデータ互換は最も高い

既存の資産(各種ドライバなど)をそのまま使用できる

短所:稼働環境のハードスペックが高くなる。そのため動作時間も短くなる

* オフィス内で使用しているシステムをそのまま使用することを考えるユーザー向け

◎Windows CE

長所:ハードスペックをそれほど必要としないため、軽量小型化が容易。動作時間も長い

短所:Windows 95 とデータ互換は完全ではない。各種ドライバの提供がまだ少ない。

* 必要なシステムを切り出して使用するユーザー向け。ただし基幹システムの連動・使用は難しいかもしれない

◎DOS

長所:ハードスペックをそれほど必要としないため、軽量小型化が容易。動作時間も長い

既存のDOS用ドライバ類も使用可能

短所:設定は専用アプリがないとかなりの知識を要する

データ互換性も不透明な部分が多い

* 必要なシステムを切り出して使用するユーザー向け。ただしアプリによる制限は大きい。基幹システムの連動・使用は難しいかもしれない

◎独自OS

長所:ハード専用が開発されている

短所:バージョンアップ等のサポートが不明。データ互換性も不透明な部分が多い

* 必要なシステムを切り出して使用するユーザー向け。ただしアプリによる制限は大きい。基幹システムの連動・使用は難しいかもしれない

社内で使用しているシステムをモバイル環境ですべて使用したいとするならば、システムが稼働しているOSを使用するか、別OSでも使用できる別のサブシステムを構築するかのどちらかになると思われる。ただし、これ以外に通信環境が社内に比べて脆弱であるため、それを補うサブシステムも必要となるであろう。

(2) 携帯情報端末上で動作させるアプリケーションの種類

◎通信機能が不要:ワープロ・表計算(一般OAアプリケーション)

- 時間の空いたときに書類を作成したい

◎通信機能が必要:電子メール、Web ブラウザ、ftp アプリ、News ビューワ

- 外にいても各種の情報、データを得たい
グループウェア(notes、exchange など)、社内独自アプリケーション、DBアクセスアプリケーション
- オフィス内にいるのと同様にシステムを使用したい
エージェント機能、通信用ミドルウェア

- オフィス内にいるのと同様に快適に効率よくシステムを使用したい
telnet、各種管理ツール
- オフィスにいなくてもサーバーや機器の管理を行いたい
(システム管理者向け)

モバイル環境でどこまでの業務をするかによって、必要なアプリケーションは自ずと選定されてくる。また、そのアプリが単純に使用できればいいのか、快適に効率よく使用したいのかによって、通信機能にさらにアプリの付加が必要になってくる。

以下に、実際の携帯端末上に搭載されているアプリケーションについて調査した結果を記す。

ハードウェア(特に主記憶メモリ、補助記憶装置)の制約上、実行可能となるアプリケーションが、それぞれの分類によって異なってくる。携帯端末の分類により利用可能となるアプリケーションの目安を表3-2-1にまとめる。

表3-2-1

	PHS系	PDA系	DOS系	WindowsCE系	Windows系
電子メール	△	○	○	○	○
グループウェア	×	△	△	△	○
ブラウザ	×	△	○	○	○
スケジューラ	×	○	○	○	○
ワープロ、表計算	×	△	△	○	○
辞典	×	○	○	○	○
住所録	×	○	○	○	○
開発環境	×	×	△	○	○
モバイルミドルウェア	×	×	△	△	○

1) 電子メール(インターネットメール、パソコン通信メール)

現在、モバイルコンピューティングとして最も多く利用されると思われる電子メールの送受信については、ほぼすべての機種において何らかの形で実現している。詳細を見てみると、PHS系においては、受信はできるものの送信ができない場合が多いが、それ以外のものではまず送受信が可能である。また端末が高機能化するほど、無手順を利用したパソコン通信経由でのメールでの送受信以外にも、ダイヤルアップを利用したインターネットプロ

バイダ経由での送受信、直接社内システムへの接続による送受信が可能になってくる。また Windows CE 系、Windows 系以外の場合、添付ファイルの展開ができないことや、展開可能であっても中身を見ることができないことがあるので、注意が必要である。さらにモバイルにおいては、現状の通信環境や通話料金の問題からできるだけ通信時間を短縮することが望ましい。このためには、電子メールのヘッダ(差出人、題名、発信日時、サイズ)のみを受信し、必要となるメールだけを選択的にダウンロード可能とする機能が必須になってくる。かなりの機種において、こういった機能が実現されてきているが、一部にはない機種もあるので注意が必要である。

2) グループウェア(前身のメールシステム含む)

企業によっては電子メールは電子メール単体では用いず、グループウェアの一環として利用されている場合がある。現在、国内で用いられているグループウェア(前身のメールシステム)の代表的な例として、Lotus Notes(cc:Mail)、Microsoft Exchange・(MS-Mail)がある。社外においても、これらのグループウェアを用いた社内システムに接続可能とすることは極めて有益ではあるが、Windows 系以外の端末では、専用のメールゲートウェイなどの付加的なソフトウェアを必要とする場合が多い。また、こういったソフトウェアが提供されていない端末もあるので、モバイルシステムとグループウェアとの連携を行いたい場合には注意が必要である。

3) ブラウザ

WWWの普及と共に、Webベースの社内イントラネットを採用している会社も数多くある。このようなシステムにアクセスするためには Web ブラウザが必須になる。Windows 系以外の携帯端末に搭載されているブラウザでは、最新のHTML規格に準拠していない場合があるので、Web ページを作成する際にも注意が必要である。またPHS系では Web ブラウザ自体が搭載されていなかったり、PDA系でも Web ブラウザは搭載されているもののテキスト表示のみ可能となっている場合もある。

4) スケジューラ

PHS系を除くほとんどの機種で利用が可能である。ただし本体上の制約から利用可能な件数の上限が決まっている場合がある。社内で利用しているスケジュール管理と連動させたい場合には、別途ソフトウェアが必要になる場合が多い。

5) ワープロ、表計算

PHS系を除くと、何らかの形でメモ帳、ワープロ機能といった文書作成用のツールを提供するものが多い。ただし社内で通常利用しているワープロとの互換性を求めると、必然的に高機能機種でしか実現ができない。また表計算ソフトは Windows CE 系、Windows 系以外では利用が困難である。

6) 辞典

搭載されている辞書の種類としては国語、漢和、英和、和英が一般的である。ただし本

の制約から、これら4種類すべてを搭載していなかったり、搭載していても語量が少な かったりする場合がある。

7)住所録

PHS系を除くほとんどの機種で利用が可能である。ただし本体上の制約から、利用可 能な件数の上限が決まっている場合がある。社内で利用している住所録と連動させたい場 合には、別途ソフトウェアが必要になる場合が多い。

8)開発環境

社内でカスタムアプリケーションを利用しており、それをモバイル環境でも利用したい という場合には、別途開発環境が必要となる。PHS系ではその利用はほぼ不可能である 。P DA系では公式に発表されていない場合もあるが、サードパーティーからのソフトウェアが 発売されている例もあるので、メーカーに問い合わせる必要がある。DOS系では、従来か らある開発環境が利用可能である。ただし機種によっては画面表示周りの仕様が異なる 場合もあるので、そのままでは利用できない場合もある。Windows CE 系では Micros oft から VisualC++での開発環境が提供されている。しかし C++ということでは簡単に開発 を行うに は敷居が若干高く、VisualBASIC での開発環境の提供が待たれる。Windows 系で は市販 の数多くある開発環境をそのまま利用可能である。

9)モバイルミドルウェア

一般的にモバイルでの通信環境は、良好な通信状態を長時間保持するのが困難である。 またデータ通信特有の 100%正常に受信できないものはまた0%からの受信を行う必要が あるという特性上、小規模なデータの送受信でも何回か再試行を繰り返していると、トー タルでははるかに大量のデータの送受信を行えるはずの時間にわたって通信を行っている 場合もある。このようなことを防ぎ、通信途中からの再接続を可能とするソフトウェアが い くつか販売されている。こういったソフトウェアはサーバー側とクライアント側の両方 にイン ストールされる必要がある。また、ほとんどの場合 Windows 系、Windows CE 系でし かサポ ートされていない。表3-2-2に製品をいくつかあげる。

表3-2-2

表 3-2-2 主なモバイル用途のミドルウェア					
分類	製品名	開発/販売元	製品概要	対応OS	価格
ホスト接続/ Notes 接続用 ミドルウェア	Mobile Computer Agent Version J1.1 (MCAと略)	日本IBM	通信制御機能などを備えるエージェントを組み込んだホスト接続、ネットワーク接続用ミドルウェア。REXX、ObjectREXX、C言語でモバイル用ソフトを開発。	サーバー側: Windows NT3.5 以上、Windows95、OS/2 Warp V3.0日本版版、クライアント: Windows3.1、Windows95、OS/2 J2.11 以上、ほか携帯情報端末にも移植している。	20万円、クライアント・ライセンス1ユーザー1万円(ほかクライアント数により設定あり)。
汎用ミドルウェア/ 開発用ライブラリ	Mobile Message Queue	日立製作所	通信制御機能、メッセージ連携機能を備えたミドルウェア。サーバー側はC言語、COROL(予定)、クライアント側はVisual Basicでモバイル用ソフトを開発可能。日比型ミドルウェアとの連携が可能。	サーバー側: 日立型日立型MPC10、IP-III、Windows NT、クライアント側: Windows95	サーバー: 20万円、クライアント: 2万円、ライセンス数により異なる。
DBアクセス用 ミドルウェア	Sol Nexus	システムコンサルタント	通信制御機能などを備えるエージェントを用い、DBアクセス機能なども組み込んだミドルウェア。メールサーバー連携機能などもオプションで対応(8月バージョン出荷)、日比型ミドルウェアとの連携が可能。	サーバー側: Windows NT Server4.0 Solaris2.5、クライアント: Windows95/NT4.0	サーバー側: 基本ライセンス (DBクライアント・ライセンス込み) Sol Nexus 20万円、DB接続20万円、クライアント側: 10ユーザーまで7万8000円、サーバー、クライアントともライセンス数により価格設定あり。
モバイル関連 ソフト群	SuperMobileシリーズ (仮称)	富士通	通信制御用ミドルウェア、開発、連携、移植、セキュリティなどモバイル・コンピュータ用ミドルウェア群。	サーバー側: Windows NT、富士通型MPC10、クライアント側: Windows95/NT	未定 (07年末より順次出荷予定)
WWWアクセス用 ミドルウェア	NetWitator Communication Server	株式会社 Net-伊藤三太郎・サイエンス	通信制御機能などを備えるエージェントを用いたWWWアクセス用ソフト、日比型用の開発キットも提供。	サーバー側: Windows NT Server4.0 / IBM AIX4.3.3、クライアント側: Windows95/NT	3万円3000円 (1サーバー、10クライアント)、ほかライセンス数により設定あり
汎用ミドルウェア/ 開発用ライブラリ	Oracle Mobile Agents R2.0 (OMAと略)	オラクル/ 日本オラクル	各種通信経路の差を吸収し、通信制御機能を備えたモバイル用アプリケーション作成のためのライブラリおよびメッセージ連携機能を提供。	メッセージ・ゲートウェイ/エージェント: Sun OS4.1.3 以上、Solaris2.4以上、Windows NT3.51、同4.0、クライアント: Windows3.1、Windows95、ほか携帯情報端末にも移植している。	基本パッケージ (5エージェント同時ユーザー・ライセンス、10クライアントライセンス、1デバイス) ライセンス、マニュアル) 75万8000円、ほか価格設定あり
OMAを利用した WWWアクセス用 ミドルウェア	OMA Extension Ver1.0	ソリトンシステムズ	OMAを用いて開発したWWWアクセスなどのためのミドルウェア	OMAに準拠	65万円 (10クライアント/5同時アクセス、OMAのライセンス含む)
RDBMS	Sybase SQL Anywhere5.5	米Sybase/ サイベース	レプリケーション機能を備えた軽量のRDBMS	Windows3.1、同95、同NT3.51、同NT4.0、他業務用ザウルスなど携帯情報端末にも移植している。	Sybase SQL Anywhere professionalは基本パッケージ+1クライアント・ライセンスで8万8000円

(出典: 日経R&D社編「日経オープンシステム」P.951 1997年9月)

(3)イニシャルコスト

一般的に、PHS系、PDA系、DOS系では、すべてのアプリケーションが本体に付 属しているが、開発環境が一般的に入手可能な Windows CE 系や Windows 系では市販アプリケーションが多い。これらを用いる場合には別途ソフトウェア費用を考慮する必要がある。

(4)携帯情報端末上で動作させるアプリケーションの持つべき機能

携帯情報端末を持つ場合、個人的に使用する、いわば手帳のように使用する場合と、企業として社員に企業のシステムの一部として持たせる場合があると考えられる。企業ユーザーを主に考えると、その持つべき機能は各業務段階で異なってくる。詳細は(2)で記述したとおりであるが、モバイル環境で大きなメリットの1つになっているのは「欲しいときに欲しいデータをいつでもどこでも取り出せる」ということである。このことを実現するために通信機能は前提条件である。また社内システムそのものが稼働できる端末か、または社内システムによって得られるデータを得ることのできるサブシステムを社内に構築し、それにアクセスできる仕組みが端末には必要である。これらの場合、データを得るために使い勝手のよいシステムにするために、エージェント機能のようなミドルウェア的なシステムが必要にもなってくる。

その他、無線回線の通信品質の不良を補うミドルウェアも必要である。例えば、受信電波状態を検知し送信データの長さを受信電波の状態に応じて自由に設定できるかなどであ

る。また現状の携帯情報端末では、利用できるメモリスペースには制限がある。そのためプログラムサイズも極力小さくする必要がある。今後は大容量のメモリ等を搭載した携帯情報端末が出現し、かなりの規模のプログラムが利用できることを望みたい。特にディスク装置を搭載していないPDA系、Windows CE系端末には改良が必要である。さらには、デジタル無線系では送受信データはデジタル信号のためセキュリティは保障されていると言えるが、もっと十分な対策をするにはデータの暗号化のソフトが必要になる。一方、通信料金のコストダウン及び通信時間の短縮化の側面からは、送信データの圧縮機能も有効であり、そのようなソフトも今後望まれる。

3.3 携帯情報端末使用事例

モバイルコンピューティング導入事例を主体にして調査した。急速な普及が予想されるモバイルコンピューティングであるが、使い勝手をさらによくするためには解決すべき課題が多い。

- 通信時間の短縮化(通信回線速度が遅い)
- 安定した通信環境(通信品質が悪い/通信サービスエリアの充実)
- バッテリーの長時間化
- 軽いOSと大容量メモリー化
- PDA端末と携帯電話機が一体型で、かつ軽量型ハンドヘルド向きの端末の実現

等であるが、営業面での外勤率の向上/効果的な客先での提案/グループウェアによる意思決定の迅速化等の効果が期待でき、それにより経営のスピード化が図れることが考えられるため、徐々に社会に浸透しつつある。

このモバイルコンピューティングの利用分野として多種多様であるが、

- グループウェアを使用した社内意思決定
- カタログ検索による商品照会(SFA-営業活動支援-の分野)
- 受発注及び在庫管理業務と売上集計報告業務(同上)
- 客先でのデモンストレーションやプレゼンテーション(同上)
- 地図データを利用するビジネス及び設備保守、点検

等に大別される。

(1)国内使用事例

通信インフラの観点から、携帯電話回線、PHS回線を利用したモバイルコンピューティング事例だけでなく、衛星通信、MCA(マルチチャネルアクセス)及びテレターミナルの回線を利用した事例についても調査した。表3-3-1(・~・)に示す(国内使用事例での一部の紹介である)。

また業種別の動向では、モバイルコンピューティング事例の全数を調査していないので一概に言えないが、物流業/一般製造業/食品業が比較的普及している。物流業では、セ

ールドライバー等の現場業務の効率化支援のため移動ビジネス環境を必要とするのが原因と考えられる。一般製造業／食品業の分野では、店頭での効率的な宣伝活動の実現と外回り営業マンの情報支援が主眼となっているためである。

これら事例では、「Windows-CE Ver2.0 システム環境」を使用した件数は入っていない。平成10年度にリリースが予定されているこのシステム環境が普及すれば、上記以外の業種でも大規模な採用が想定されよう。

電機メーカー関係、報道

表3-3-1 業種別・業務へのモバイルコンピューティング導入事例一覧

(1)電機メーカー関係

業種	対象業務	システム内容	導入時期	利用端末機種・数
コンピュータのシステム保守・開発サービス	CEの現場保守業務支援	「カスタマーエンジニア支援システム」 客先の障害履歴や、当該機器の技術情報検索等でコンピュータ補修作業のスピードアップ化を実現。	90年	NECサブノートパソコン
電機製造	営業支援	外出先からの社内コミュニケーション、営業活動の報告等、情報の受発進・共有化を実現。	94年	DEC「Ultra HiNote」
コンピュータ保守サービス・システム開発他	コンピュータ保守サービスの業務効率化と顧客満足度向上を図る。	「カスタマサポートシステム」 フィールドエンジニアがサブノートパソコン・デジタル携帯電話・携帯プリンタを持ち歩き、必要に応じて本社にアクセスし、顧客情報・メンテナンスの手順等技術支援情報を取得する。	96年4月より本稼働	東芝「タイナブックSS」 NTTドコモ「HYPER9600」 キヤノン「BJ-30」 全国のフィールドエンジニア700名に1台ずつ
電子機器製造	営業が外出先よりオフィスのPC作業に近い環境を創造	営業への各目1台のPCに加え、全国30カ所に訪問者専用の「モバイルオフィス」、本社より40km以内の7カ所に「サテライトオフィス」を設置するなどの、顧客密着型の拡大を図る「テレワーク」を導入。	96年10月	NEC「モバイルギアMC-MK12」90台
電子機器製造	営業活動の報告、受注等の営業活動の効率化	社外より、営業情報データベース（顧客情報、営業活動記録、受注・失注等）を利用することにより、営業力の強化、タイムリーな営業アドバイス、事務引継時間短縮等を実現	97年7月試行、同10月本格導入	東芝「Libretto50」約30台、NTT「DOCOMO」携帯電話

(2)報道

業種	対象業務	システム内容	導入時期	利用端末機種・数
放送	取材・撮影スケジュール管理、伝送回線予約調整、映像管理情報検索、原稿作成、商用データベース検索	記者、撮影クルー、報道センター要員などがリアルタイムで、スケジュール確認・調整、資料請求・検索・更新、原稿作成・送稿を迅速・効率的に正確に行えるシステム	95年8月	Macintosh「Powerbook」 NTT DoCoMoデジタル携帯電話約80台

エネルギー

(3)エネルギー

業種	対象業務	システム内容	導入時期	利用端末機種・数
ガス供給	緊急保安業務支援	ガス導入管のマップ情報データベースとGPSを組み合わせ、ガス漏れなど緊急保安業務の迅速な対応を実現。	97年	A4型パソコン、自動車電話、GPS等

建設・土木・不動産業

(4)建設・土木・不動産業

業種	対象業務	システム内容	導入時期	利用端末機種・数
建設業	仕上げ検査	「仕上げ検設システム」 検査結果を電子手帳に入力し、ホストへつないで迅速に書類化	91年	シャープ「PA-9600」 *ソフトはパッケージ販売
建設業	工事の進捗に合わせた検査集計業務の効率化を図る	「建設施工状況管理システム」 携帯端末を工事現場に持ち込み、①安全管理、②鉄筋検査、③型枠検査、④鉄骨検査、⑤コンクリート検査、⑥仕上げ検査などの検査記録を作成する。	93年	ソニー「PalmTop」 約50台用意し、情報システム部が管理、必要に応じて貸し出す
建設業	仕上げ工事管理	「仕上げ工事管理システム」 建築現場における仕上げ段階での手直しのチェックや補修指示等の実施	93年10月	京セラ「リファロプロ」
建設業	測量支援	「高精度位置測定システム」 GPSとテレターミナルを利用して首都圏のどこでも誤差1m以内で位置測定を行う	94年	ノートPC
建築・土木	建設業務におけるデータの収集・管理	工事現場における各工事のデータを元に、揚重（工専用運搬エレベーター）作業の効率化を図り、また進捗管理に利用	95年4月	アルプス電気「スタウティ」約10台
建設・土木	現場業務のサポート	CADデータや、現場写真の転送を行い、現場業務の支援を行う	97年1月	コンパクト製ノート型PC 6台、PHS（PIAFS）、携帯電話

通信

(5)通信

業種	対象業務	システム内容	導入時期	利用端末機種・数
情報通信	営業のスケジュール管理、営業支援情報提供	営業の外出先からのスケジュール管理、事務処理等の効率化とプレゼンテーションツールとしても利用	97年	ノートPC、PIAFS 対応 PHS 25台

製造業

業種	対象業務	システム内容	導入時期	利用端末機種・数
化学工業	営業の外出先からの情報検索、コミュニケーションツールとして利用	社内LANの端末という発想のシステムで、外出先からの情報検索、社内コミュニケーションのツールとして利用	90年	電子手帳、ポケット型ワープロ、ノートPCと携帯電話
ベアリングの製造	営業の商談、受発注支援	MAGMAシステムと呼称。ムーバとモデム、ノートPCを接続して外出先でもオフィスと同じ仕事環境を提供	91年7月	東芝「ダイナブック」100台
交通システム機器	設計技術者の業務進捗管理	技術者が直接データを入力し、出張先のオフィスからでもデータをやりとりする。	91年10月	シャープ「PA-9500」約100台
薬粧製品製造	営業活動支援	「LIONET」 受注出荷・在庫管理、売上進捗管理、売掛金管理等を柱に各種データを規格・分析などの情報化・二次加工化できる情報化システム	95年5月	DECサブノートパソコン約50台
科学薬粧製造	営業支援	販売店の在庫数を把握し、欠品をなくすことを実現。送信した在庫データはすぐに発注し、配送システムと連動。	95年11月	セイコー「Brain Pad」400台
アルミニウム製品の製造・販売	新社屋移転に際し、デジタルコードレスシステムを中核とするインテリジェントオフィス化を図る	社内電話の約半数をデジタルコードレスホン（PHS）にすることにより、組織替え・レイアウト変更の効率化、電話配線換えが不要なコスト削減を実現。また、社内でコードレスホンを持ち歩くことにより、担当者と連絡が取れやすくなる	96年2月	NTTドコモ「パッケージ」 コードレス端末370台、固定電話510台
トイレタリー製品製造	営業の卸と量販店の流通データ管理・分析	営業のための卸と量販店の販売状況、商品管理情報、社内コミュニケーション等共有化とプレゼンテーションツールとしても利用	96年7月	東芝「ダイナブック730XCDT」約300台
ライセンス事業、キャラクター商品販売	営業の在庫情報、注文書送付、営業状況報告等の営業支援	外出先からの社内コミュニケーション、商品在庫状況検索、注文書送信、顧客情報受発信等の営業活動の効率化と情報の共有化を実現	97年4月	MC-MK12 70台 PHS（PIAFS 対応）70台
建設機械製造	営業支援	顧客情報、商品管理情報、営業活動情報等、営業活動の支援システム	97年5月	IBM「Think Pad」等×314支店×5～10台

サービス

(7)サービス

業種	対象業務	システム内容	導入時期	利用端末機種・数
フィットネスジム	インストラクターへ会員の健康状態・運動プログラムのデータ作成	利用毎にホストから会員のデータをI-Cカードのダウンロード、メニューに沿ってエクササイズを行う	02年7月	シャープ「PA-S1」50セット
旅行代理店	ツアーコンダクターの経費清算	電子手帳をツアーに携帯し、収支情報を入力しツアー終了後面倒な業務だった借入金清算を効率化	02年7月	松下電器産業「U1」300台
市場調査・情報処理	アンケート調査の回答入力、集計の効率化を図る	街頭アンケートの回答入力、本部への送信を確実に効率よく行うことを実現	05年10月	シャープ「ザウルスPI-4500」30台
ホテル・リゾート・旅行代理店	営業の活動情報支援	各営業の日報入力と営業情報検索による情報の共有化と資産化、事務処理軽減を実現	07年1月	シャープ「ザウルスPI-6500」210台
高付加価値個人向け情報サービス	情報提供サービス支援	メンバーシップの会員に端末を貸与し、会員はインターネットやパソコン通信を利用できる	07年4月	セイコー電子工業「プレインパッドT1P0」

物流

8) 物流

業種	対象業務	システム内容	導入時期	利用端末機種・数
石油・医薬品 輸送	運行管理	ドライブ情報がPCカードに記憶され、これによって運行情報を分析、最適業務を推進	91年6月	ソフトはエヌプラン製
宅配便	貨物追跡	「NEKOシステム」 プリンタとICカードを内蔵した端末でデータ入力と伝票発行を現場で完結している	93年4月	端末「PP」
社団法人	配送受注支援	「フラミンゴ」 予め決められたメッセージ項目のコード番号（日時、車種、積載容量、荷物の種類、出発地、仕向地、発信者）を割り振り、ポケベルへ発信。受発注を迅速かつ正確に行える	93年6月	NEC「インフォネクストD-11」（ポケベル）
バイク宅配業	宅配業務の効率化	MCA無線を使い宅配業務の配送手配を効率的かつ迅速・正確に行えるシステム	93年11月	カシオDT8500 20台
国際物流	法人ニーズを中心とする重量物専門の営業に情報の支援	国際物流において依頼荷物の現在状況を顧客先からリアルタイムで確認する国際的なデータベース	94年	NTTドコモデジタル+富士通製ノートPC 20台
総合物流	配達留守宅対象システム	「不在置きポケコン」 留守がちな受け取り荷主の希望する配達時間帯や不在時に近所へ預ける等を顧客情報としてデータベース化し、ドライバーはいつでも照会可能	95年9月	カシオ「CASIO POCKET TERMINAL PX-C」 3,800台
バイク宅配業	宅配業務の効率化	宅配業務の配送手配を効率的かつ迅速・正確に行えるシステム	96年4月	日本シティメディア「テレターミナル」130台
航空・海上貨物運輸	外出先からの貨物情報管理、顧客情報等の営業マン支援	営業先で為替レート、貨物到着確認、出荷状況などの情報を元に商談が可能	97年1月	A4画面のノートPC 8台、ツーカーセルラー携帯電話
石油輸送	運行管理	ドライブ情報がPCカードに記憶され、これによって運行情報を分析、最適業務を推進		端末は富士通
宅急便	顧客情報の検索	中部地区のみ 届け先等の顧客情報を運転手が地図とともに検索できる		NEC-POT60H
運送業	小荷物の集荷指示情報の伝達	セールスドライバーに顧客の小荷物を集荷するのに必要な情報を伝達する		デジタルMCA無線を使用した、車載専用端末（全乗配車両台数分）

食品

(9)食品

業種	対象業務	システム内容	導入時期	利用端末機種・数
商品販売・レストラン	売上管理	売上情報と発注データをオンラインで工場、本社、店舗の共有	80年	リコーRF-1
菓子製造	営業の情報支援	店舗の売れ行きや在庫状況をリアルタイムでオンラインし、商品管理と販路管理に役立つ	84年12月	カシオPB-7000 95年からドコモデジタルと組み合わせる 500台
食品流通・倉庫	入出庫管理	商品や薬剤などの500アイテム、20万ケースの在庫管理と入出庫管理をリアルタイムで管理・連携を実現	90年6月	無線一体型ハンディターミナル15台
薬品卸売	営業活動の省力化、合理化を図る	営業マンの外出先からリアルタイムで商品在庫、販売管理等の情報検索が可能	96年2月	PHS（NTTパーソナル）、PHS「パルディオ」、カシオ「PA-100」各約1000台
食品製造	営業の顧客情報、商品管理情報、社内コミュニケーション支援	営業マンの外出先からの各情報検索、事務処理、社内コミュニケーション等の効率化とプレゼンテーションのツールとして利用	96年5月	IBM（Think Pad760EL）約500台
冷凍食品・酒類の製造販売	ルート販売における受発注支援	情報管理の徹底によって低温流通でもジャストインタイムを実現	—	シャープ「RZ5540」「RZ5550」「FH-100」「ハンディメート」900台
総合卸	販売情報の提供による営業支援	販売速報と販売実績を分析、照会することにより、的確なコンサルティングセールスを行う	—	ノートPC
ビール	マーケット調査	「マーケットレイ」で各駅分、店頭別の調査結果をリアルタイム共有	—	カシオ「PB-900」1800台
ビール	営業支援	訪問先や日時等の管理や受発注処理のリアルタイム実施	—	ノートPC 700台
乳製品製造	製品の配送車両の運行状況把握	配送車両の運行状況の即時把握と、地図データベースを基にした運行実績把握	—	衛生通信（オムニトラックス）及びGPS回線を使用、全配送車両台数分の専用端末を使用

金融・保険

業種	対象業務	システム内容	導入時期	利用端末機種・数
信用金庫	渉外担当者の情報提供・業務支援	顧客データの収集、活用、訪問予定の構築	86年10月	キャノン「HT-8000」
相互会社	営業支援	顧客先での商品プレゼンテーションと帰店後の営業事務処理に、全営業職員が利用	90年	マイクロシステムズ社が設計、松下電器産業が製作したオリジナルノートPC（ハンディアイ） 32,000台
銀行	渉外担当者の情報・業務支援	金利の計算、顧客リストの保持、商品のダイガンズ等	90年6月	シャープ電子手帳「PA-8600」
保険会社	見積発行システム	カーインスペクター（担当者）が修理工場を訪問し、その場で見積もりを提示する	93年春	IBM ThinkPad550+キャノンFAX「MF-200」、モデム携帯電話のセット 27人が使用
生命保険	顧客サービスの充実、保険営業支援	顧客情報の検索、更新、新規入力などの営業支援。保険設計書をその場で変更し、即回答ができ、活動能率の向上を実現	95年4月	ザウルスを元に開発した「ポケ丸」 約80,000台
金融情報サービス	取材記者の情報提供と、営業の情報検索	記者による金融情報発信と、営業の最新情報受信システムを確立	95年10月	IBM「Think Pad」、ツーカーセルラー携帯電話
生命保険	営業支援	ライフプランナー（営業）の情報武装化として、保険設計書・顧客管理システム、法人関係・税務対象情報の資産化・共有化を実現	96年1月	富士通「FMV-B1BL04100NL/T」 約4000台
信用金庫	渉外担当者の情報提供・業務支援	顧客先で集金などの支援	-	キャノン「HT/-8000」
生命保険	営業支援	顧客先で、保険に関するプレゼンテーション、見積書/発注書作成を行う	97年6月	IBMに特注した「ペン・コンピューター」 約12,000台 通信インフラはLAN使用

流通

①流通

業種	対象業務	システム内容	導入時期	利用端末機種・数
スーパーマーケット	発注作業の効率化	売場別の商品情報が過去4週間分実績と在庫が確認できる。パートタイマー等のミスを防止する	90年	独自のバーコードをR/Wする端末
スーパーマーケット	販売員の発注適正化・効率化	発注に必要な様々な情報を参照しながら商品の発注を行う	91年	NEC・野村総合研究所の共同開発GOT 24,000台
書籍卸	営業が得意先でのオーダーエントリーや在庫管理	ハンディターミナルを使用したオンライン注文品処理システム 営業マンが携帯	92年	キヤノン「HT-プロ」 40台
スーパーマーケット	売上実績参照と全種類の発注	商品バーコードを端末のスクリーンでなぞって発注画面を表示、発注数を入力。過去5週間分の実績が参照可能	93年	「レインボー端末」(富士通ハンディターミナルF361の改良型) 80店で使用
スーパーマーケット	EOB+GOTで売場の生産性向上	発注業務のほか、売場の配置やMD等の管理業務にも使用	93年	日本電気と共同開発「POT100H」
百貨店	各従業員を持ち歩く内線電話として利用	各売場の密接な連絡(在庫などの商品情報)、即時的なサービスアップ、緊急時のコミュニケーション等の円滑かつ迅速なサービス提供を実現	96年10月	PHS「NTT パルディオ」 約160台
家電販売	仕入れ業務と外販業務の効率化	販売員が契約から店頭陳列までの行程を圧縮するため公衆回線から直接ホストへアクセスし発注処理	-	ノートPC

薬品

12薬品

業種	対象業務	システム内容	導入時期	利用端末機種・数
医薬品卸	経理・オーダーエントリー等の営業支援	ホストから必要な情報をリアルタイムで入手、自分の情報はアップロード	90年10月	NEC「98NOTE」 1800台
医薬品製造・販売	顧客・営業・製品情報データベースへの照会	キーボード操作の必要な入力業務は行わず、ペンとテンキーでデータベースにアクセス	90年10月	NEC「98NOTE」 1300台
医薬品製造・販売	受注・出荷、販売実績・在庫照会	「RESS」という営業携帯端末システム	91年7月	東芝 Dynabook 150台
医薬品製造・販売	直販営業部門の受注処理と売上管理	データをノートPCに入力、公衆回線を通じてVAN最寄りのアクセスポイントから受発信	93年4月	IBM PS/55 NOTE 300台
医薬品卸	商品の照会、受注、配送支援	MCA無線を使って、オーダーエントリーを行う	93年4月	フルノシステムズ 「PI-3000」
医薬品製造・販売	医薬品情報・学術情報・売上げ実績・営業活動報告・経費清算処理	営業マンが外出先で必要な業務をすべて完結できる仕組み	93年4月	IBM PS/55 NOTE 650台
医薬品卸	商品の照会、受注、配送支援	MCA無線を使い、オーダーエントリーを行う	93年12月	キヤノン「HP-PRO」 150台
医薬品配置販売	カウンセリング漢方薬調合支援	営業がデジタルカメラで症状の画像を伝送し、常駐の漢方薬調剤師がこれを参考にカウンセリングし、調合する	96年7月	リコー「DC-2V」 40台
歯科材料卸業	歯科材料受注に関する営業支援	材料に関するカタログ情報参照、受発注、見積作成を行う	96年12月	IBM Think Pad 70台 携帯電話回線
医薬品卸業	営業支援	医薬品の受注、在庫照会、検索、得意先参照を行う	97年8月	カシオ「PA-100」305台 PHS (PIAFS)

その他

③その他

業種	対象業務	システム内容	導入時期	利用端末機種・数
ソフトウェア 開発・販売	役員秘書業務支援	各役員及び役員秘書が、①スケジュール管理、②メール、③会議室・備品管理、④掲示板、⑤セクレタリーなどの情報を効率的に共有することを可能にしたシステム	95年	オラクル・モバイル・エージェント対象機器
テーマパーク	本部スタッフ間の業務連絡、防災等の緊急連絡用	スタッフ各自1つ端末を持つことで、業務連絡の迅速な対応、組織変更に伴う大がかりな工事不要でコスト削減等が実現	95年10月	京セラ「SP-20K」、DDIポケット「KP-01」50台
医療法人	病棟看護婦の臨床業務効率化	総合病院情報システム「NuseAid」 ①ドクターの指示や患者情報の取り込み、②ベッドサイドで指示内容を表示し確認、処理後のチェック、③取得した内容を送信、④パソコンで加工した情報を帳票出力 以上の流れで各情報の共有化や効率化が図れる	96年4月	「Newton MessagePad 120」5台
大学	キャンパス内の無線LAN	公衆サービスには接続できないが、サービスエリア内から2～3秒でLANに接続できる	96年7月	松下電器「レッツノートミニ」50台
公営地方競馬場	PHS端末による勝馬投票システム	ハンディターミナルとPHSを一つにしたポケット通信機器で、大井/川崎/船橋/浦和の4競馬場の勝馬投票が行える	97年4月	松下通信工業・松下電器産業「JT-P1」
不特定多数の企業		<ul style="list-style-type: none"> 電子メール 在庫状況照会 交通情報照会 販売予約 自動販売機の売上状況把握 		テレターミナルシステム（無線パケット伝送方式）を利用した専用端末

文献

- (1)モバイル・コミュニケーション研究会編：業務におけるモバイル・コンピューティングの総括、
p. 1 - p. 11（平成9年10月23日 研究会発表資料）
(2)日経BP社編：日経オープンシステム、p. 254 - p. 255（1997年9月 No.54）

(2)海外使用事例

モバイルコンピューティングの先進国と考えられる米国の使用事例を中心に紹介する（表3-3-2）。

表3-3-2

事例 業種	項目		システム概要	使用機器	使用通信機器回線
	適用業務	製品名			
水道局	Miami-Dade 上下水道		上下水道局の供給管理サービス 溜まるばかりの注文書の整理。	Norand Handheld Pen based computer	LAN, Dial-up connections, Cellular Digital Packet Data (CDPD) networks, ARDIS, RAM Mobile Data, Satellite
病院	Baylor 大学病院		患者の健康チェックの代行。 医師と看護婦相互の決定指示。 ウェブサイトへのデータ管理。	Nokia 9000 Wireless pager-sized Communicator	GSM, Internet, Personal Information Management Tool
運送業界	Cone Software		輸送機関のサービス。 ダイヤルイン管理（至急便等）	Wireless Telexon Pen computer	Bell Atlantic Mobile CDPD Wireless Network
保険業	フロリダ州 公共 保険		交通事故で、相互の主張による保 険給付金に迅速に便宜をはかる 顧客サービス。	Fujitsu Proxim	LAN, WAN RF wireless Spread-spectrum technology
保守	Boston Edison Co.		非効率な厚いケーブルの持ち歩き の改善、文書業務。 (pilot test)	Norand PEN*KEY 6600	RAM Mobile Data
サービス	Atlantic Energy Inc.		ニュージャージーの電力の配送に 関わるサービスに重要なことを 専門家が指示する。	16-bit-Windows-based Norand 6100	Bell Atlantic Mobile's CDPD Wireless packet data network
教育	Jones Education Co.		コンピュータの教育、コスト報告 複雑さ故の顧客サービス等。	MobileLogic	AT&T Wireless Services' CDPD RAM Mobile Data
警察	New Jersey Parking Authority		ニュージャージーでの 駐車違反 取り締まりチケット発行。	Symbol tablets	RAM Mobile Data
サービス	CPCS		California Professional Cleaning Services クリーニング店の供給と契約管理。	Motorola Marco	ARDIS
保守	Gas, Water & sewer		GIS, GPS を使って、 公共施設の管理、保全。	Hammerhead 586	Motorola Encore's 8-channel Receiver, Satellite

* GPS (Global Positioning System) 測位 GIS (Geographical Information System) 地理情報システム

事例調査方法は、専門雑誌から使用事例を検索することで対処した(出典・参考文献: 米国の専門雑誌 "Pen Computing Magazine" p.24-31 December 1997)。

その他、米国においてはモバイル端末を取り入れたSFA(営業支援システム)を導入している業種・企業は表3-3-3のとおりであり、その導入する企業の割合は年々増加している。また、このSFAの導入により売上高を対前年度比で15%増加させた企業も存在する。その理由として、顧客訪問時間(FACE TIME)が、このモバイル端末の導入により増大したことがあげられる。

表3-3-3

Software	Hardware	Process
BMC Software	Compaq Computer	Halliburton
Informix Software	Cranel	The Dow Chemical Company
Mentor Graphics	Digital Equipment Corporation	
MITI	Exabyte	Finance
Pure Software	Hewlett Packard, Japan	Charles Schwab Corp.
PeopleSoft	Liveworks	Frank Russell Company
Software AG(Espana)	Pioneer Standard	Nationwide Insurance
Software AG(U. S.)	Pyramid	Montgomery Securities
Sybase	Stratus Computer	Texas Commerce Bank
	Unysis Corporation	Travelers Group
Networking		Nations Bank Corp
Cisco Systems	Transportation	
Newbridge Networks	American President Lines	CPG(Consumer Packaged Goods)
	Viking Freight System	British-American Tobacco
Electronics		The Dial Corp
AMP Incorporated	Utility	The Quaker Oats Company
LSI Logic Corporation	American Electric Power	

3.4 まとめ

携帯情報端末の導入により、モバイルコンピューティングを検討したいユーザーの方々にとって参考と思われる携帯情報端末のハードウェア、その端末上で動作するソフトウェアに関する仕様について解説し、さらに国内・海外のモバイルコンピューティングの導入事例についても紹介した。これにより、できる限り導入の実務を行う場合の参考になるように心がけた。

携帯情報端末のハードウェアに関しては、市販されている端末の種類、通信回線への接続時に必要なPCカード等の必要性、それらの市場での価格範囲について述べた。

また携帯情報端末を使用する場合は、通信基盤のインフラ等の整備や端末の開発技術動向等により課題も存在していることも事実である。これらの課題について列挙し、ユーザーの立場から見て望ましい仕様像にも触れた。さらに今後、どのような端末が出現するのかを想定してみた。

携帯情報端末のソフトウェアに関しては、それに組み込まれる端末用のOSの大別とその特徴、市販されている端末用アプリケーションの種類・仕様等について解説した。また携帯情報端末の使用環境の観点から、望ましいソフトウェア機能についても解説した。

導入事例に関しては、国内での使用事例の一例について、業界・業種別に対象業務、システム概要、導入時期及び端末機種等の事項を紹介した。また海外の使用事例では、米国での最近動向の一部について触れた。

[本章の用語]

- POP3 : Post Office Protocol
メールサーバーからメールをダウンロードするためのプロトコル。
- SMTP : Simple Mail Transfer Protocol
Unix の電子メール機能を実現するためのプロトコル及びソフトウェア。
- RISC : Reduced Instruction Set Computer
縮小命令セット・コンピュータをいう。命令を単純なものに限定し、アドレス方式も単純にして、各命令が1サイクルタイムで実行できるようにし、実行速度をより上げる方式を採用したコンピュータ。
- MMX : Multi Media Exchange
画像や3次元の動画データのようなマルチメディアデータは、非常に多量なデータ演算 処理を必要とする。これらのデータをインテル・アーキテクチャ(演算装置)上で、より高速に処理できる技術方式をいう。
- RS-232-C
米国電子工業会が定めたデータ端末装置とデータ通信装置間のインタフェース。パソコン同士、 パソコンと周辺装置を接続するためのインタフェースとして最も一般的な方式。
- Palm Pilot
米国の U.S.Rootics 社が開発した 160g 程度の重さの携帯型端末(PDA)。ペンによる 手書き入力認識方式でメモ帳代わりに使用でき、米国では PDA の中でベストセラーマ シンとなっている。モデムも内蔵でき通信も可能(メール通信)である。
- HPC : ハンドヘルドパーソナルコンピュータ
最近市場に出ている新しい型の携帯情報端末をいう。キーボードをサポートする最小の デバイスであるが、ペン入力も可能。その多くは Windows-CE の OS を搭載し、サーバー 機側との通信機能が強化(データ更新の周期化)され、モバイル端末を志向した設 計思想をもつ端末である。
- PDA : パーソナルデジタルアシスタント
電子手帳なみの大きさの携帯型情報端末のこと。個人向け情報管理(PIM)と通信機能 をもち、ペンタッチ入力方式を備え、モバイル端末として操作に便利な方式となっ ている。
- ftp(FTP) : ファイルトランスファープロトコル
ファイル転送プロトコル。TCP/IP ベースのネットワークでファイルを転送するのに使 われる 通信規約及びコマンドを指示す。
- HTML : Hyper Text Markup Language
ハイパーテキスト構造の文書を作るための言語。画像、音声、ビデオ等のデータを体系的にしてリンクづけをした。
- Visual Basic
マイクロソフト社が開発したウィンドウズ対応のイベント駆動型開発ツール。

- MCA : multi-channel access radio system
MCA 無線と一般にいい、1つの制御局から発する複数の周波数を多数のユーザーが利用することで、周波数の有効利用を図るシステム。
- GPS : global positioning system 全地球測位システム
米国が打ち上げた 24 個の人工衛星と地上の制御局、利用者の移動局から構成されるシステム。移動局と3つ以上の衛星との距離を計測することで、移動局自身の平面上の位置を知ることができる。
- PPP : point-to-point protocol
2点間を接続してデータ通信する場合に利用する WAN 用プロトコル。OSI7 層モデルではデータリンク層にあたる。ルータ装置では、ほぼ、この PPP をサポートしており、圧縮、認証機能を備えているものもある。
- レプリケーション: Replication
ネットワーク上にあるデータベースの複製(レプリカ)に対して、更新内容を自動的に伝播させる仕組み。
- エージェント機能
モバイルコンピューティングシステム向けのミドルウェアの一種であり、受信したいデータの条件を最初に送っておけば、後は接続を切ってもサーバー側が検索処理を継続してくれる機能。
- 通信品質
ネットワークでは、満足な通信が受けられるように接続品質、伝送品質、安定品質を品質基準として定めている。これらの3つの基準を総称した場合の言い方である。通信のよさの目安である。またデジタル通信方式では、符号誤り率が品質に影響するので、この誤り率を品質のよさの目安として用いる。
- PC カード
米国の PCMCIA と日本電子工業振興協会が共同で規格化したクレジットカードサイズの周辺機器の総称。カードの種類として機能上、メモリ、ディスク、モデム、LAN カード・SCSI 等に大別される。
- GSM : global system for mobile communication
1987 年、世界に先駆けてヨーロッパ内での統一規格をねらったデジタル自動車電話標準規格をいう。
- PCMCIA : Personal Computer Memory Card International Association
米国の IC メモリカード推進団体。

第4章 サーバシステムの現状と動向

リモート(携帯情報端末)からのアクセスを受ける側の仕組み

この章では、企業のモバイル活用を前提にして、リモートからのアクセスを受け、情報を提供する側(サーバー)の仕組みを述べる。考慮すべきポイントとともに、事例を挙げて、理解しやすいようにした。1節では特徴と一般的な構成、2節では仕組みとして必要な機能、3節では運用面のポイント、4節5節で事例(2社)、6節で今後の動向を示す。

4.1 リモートアクセスの特徴とシステム構成

(1) 携帯情報端末からアクセスを受ける／情報を提供するという意味での特徴

携帯情報端末が、社内システムのLANやWANに接続する場合には大きな2つの特徴がある。まず、社内のLANやWANといったネットワーク上には、企業活動に不可欠な重要な情報が流れているということを考慮しなければならない。これにより、携帯情報端末により社内ネットワークにアクセスした場合、社内の重要な情報を公衆網を通して共有し、また情報を発信してしまうという特徴がある。次に、携帯情報端末による社外からのアクセスを許すことで社内のネットワークに誰がアクセスしているかわからなくなってしまうという特徴がある。今までのようなLANやWANといった社内に閉じたネットワークでは、アクセスできるユーザーが社内の人だけに限定されていた。しかし携帯情報端末からのアクセスにより社外からのアクセスが可能になり、社内のネットワークに誰がアクセスしてくるかわからなくなってしまうのである。

以上のような特徴を考慮すると、携帯情報端末からのアクセスを受けたり情報を提供する場合、外部からの社内情報の盗聴や社内ネットワークへの不正なアクセス、社内データの改竄から守る必要があり(今後このことをセキュリティと呼ぶ)、そのための仕組みを構築する必要が出てくる。

(2) 携帯情報端末からアクセスを受ける／情報を提供する仕組み

社内の情報の盗聴や社内ネットワークへの不正なアクセス、社内データの改竄から守るためには、具体的に次に上げる3つの仕組みが必要となる。

- 携帯情報端末からアクセスしてきた人が、社内のネットワークやデータを利用してもいい人かの判断を行う仕組み
- 携帯情報端末からアクセスしてきた人が、どのデータにアクセスしていいのかを判断する仕組み
- 誰がどのようなアクセスをしたかの記録と問題発生時の追跡を行う仕組み

これらの3つの仕組みのことを一般的に、認証(Authentication)、認可(Authorization)、アクセスログと課金(Accounting)と呼んでいる。これら3つの仕組みのうち、どれか1つでも欠けてしまうとセキュリティが守れなくなってしまう。

(3) 仕組みを検討する上での要素

次に、これらのセキュリティの仕組みを考える上で検討しなければならない要素について考える。

1) ユーザーに提供するサービスの内容

ユーザーに提供するサービスの内容として、ユーザーにどのようなアプリケーションを提供するかということがあげられる。サービスの内容は、モバイルコンピューティングにより経営者レベルで何をするか、現場レベルで何をするかによって変わってくる。最も一般的なものとしてはメールがあげられる。メール以外にはグループウェアやデータベース、イントラネット、インターネットなどのアプリケーションが考えられる。

2) ユーザーに提供するサービスの種類

ユーザーに提供するサービスの1つとして、ユーザーがアクセスできる時間のサービスが考えられる。24時間365日対応する必要がある場合もあれば、ある特定の限られた時間のみアクセスを許可するというケースも考えられる。

3) 公開する情報によるセキュリティのレベル

ユーザーに公開する情報によりセキュリティのレベルを考える。これは提供するサービスをユーザーにどこまでやらせるかにより、セキュリティの仕組みが変わってくるからである。セキュリティをあまり考えず簡単に済ましてしまうのであれば、リモートアクセスサーバーの機能により、ある程度はセキュリティを守ることができる。しかし、しっかりとしたセキュリティや運用、メンテナンスのことも考えた場合は、リモートアクセスサーバーの機能だけでは対応できなくなってしまう。そのためには RADIUS や TACACS といった認証サーバー(詳しくは後で説明)を構築する必要がある。出てくる。

4) 基本的な考え方をまとめる

最後に、リモートからアクセスを受けるという意味での基本的な考え方をまとめる必要がある。ここでいう基本的な考え方というのは、セキュリティの考え方や運用管理の考え方、教育の考え方である。企業において社内の情報にどの程度のセキュリティをかけるかの考え方はさまざまであり、この考え方に基づきセキュリティの仕組みや、それににかかるコストも大きく変わってくる。また仕組みを構築すれば、その後の運用管理は必ずついてくる問題である。さらにユーザー教育も大きな問題である。いくらアクセスを受ける側で高いセキュリティの仕組みを構築したとしても、利用するユーザーにセキュリティの意識がなければ何も意味がないのである。

(4) 一般的なシステム構成

セキュリティの仕組みとしての一般的なシステム構成を図4-1-1に示す。

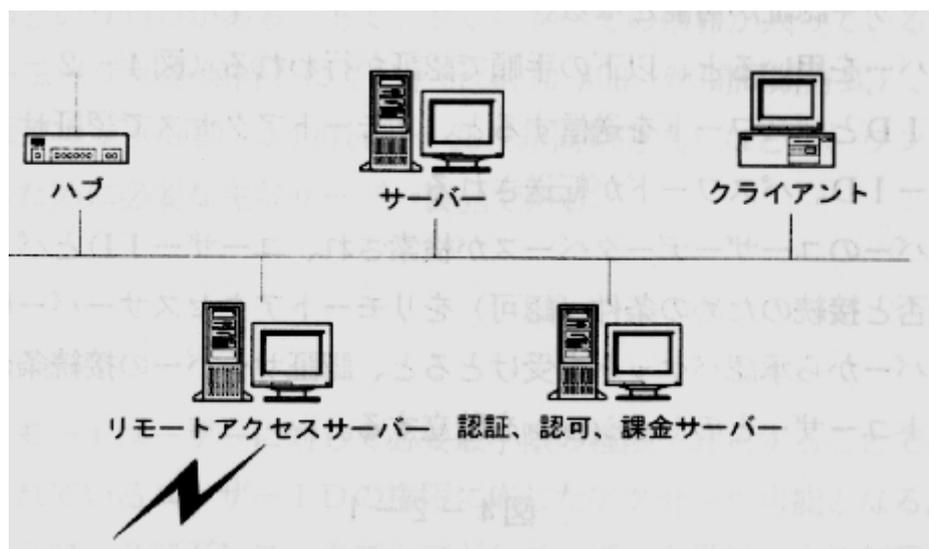


図4-1-1

システムを構成する上で必要となる機器としては、リモートアクセスサーバーと、認証 や認可、課金のためのサーバーがある。まずリモートアクセスサーバーには、PCサーバー型のものや専用ハードウェア型のものがある。PCサーバー型の代表的なものとしては WindowsNT のRAS機能がある。一方、専用ハードウェア型は独自のファームウェアやOSが搭載されたリモートアクセス専用で作られたサーバーである。一般的なシステムの流れとしては、以下のようになる。

1. ユーザーがリモートアクセスサーバーにユーザー名とパスワードを送信する
2. LAN上の認証サーバーに、ユーザー名とパスワードの認証を求める。
3. ユーザー名とパスワードが認証されれば、社内ネットワークへの接続が許可される

4. 2 仕組みとして必要な機能(意味、目的、必要最低限の機能など)

モバイルコンピューティングでは、電話回線など公共の通信網を通じて社外からのアクセスを可能とするため、不正な社内情報へのアクセスを防ぐ堅固なセキュリティが不可欠である。その手段として認証の仕組みが用いられる。認証、認可、課金の3つの行為によりセキュリティ強化を実現している。

(1) 認証

1) 認証とは

認証では、アクセスしてきた相手が正しいユーザーであるかを判断する。社内ネットワークへのアクセス時にユーザーIDとパスワードを確認する形式が主流である。他には発信者番号通知機能やコールバックといった方式でユーザーを特定する認証も可能である。ユーザー認証は、RASや認証サーバーといったネットワークの入り口やネットワークへログインした後にサービスを受けるアプリケーションサーバーの入り口で行うことができる。通常、セキュリティを高めるためネットワークでの認証後にさらにアプリケーションサーバー毎

に認証を行うことが多い。多段階のガードを固めることで、仮に一部のセキュリティが破られても被害を防ぐことができる。

2) 一般的な方法

一般的な認証の方式は、PPP接続上でPAPまたはCHAPといったユーザー認証プロトコルを用いる。PPPは2点間をLAN接続するために標準化されたプロトコルであり、PPPセッションの確立後にユーザー認証プロトコルに従い、ユーザーIDとパスワードが送信される。PAPとCHAPの違いは、PAPがユーザーID、パスワードを平文で送信するのに対し、CHAPは暗号化して送信するため、より高いセキュリティが保証される点にある。

ユーザー数が少なければ認証をアクセスサーバーのみで行うことが可能であるが、大規模ユーザーの管理や認可・課金までを含めた一括管理を行うためには専用の認証サーバーが必要となる。認証サーバーとリモートアクセス間のプロトコルとして、RADIUS、TACACS、TACACS+などがあり、これらの標準的なプロトコルを使用することによりマルチベンダー環境でのユーザー認証が可能となる。認証サーバーを用いると、以下の手順で認証が行われる（[図4-2-1](#)）。

1. ユーザーIDとパスワードを送信すると、リモートアクセスで認証せず、認証サーバーにユーザーID、パスワードが転送される。
2. 認証サーバーのユーザーデータベースが検索され、ユーザーIDとパスワードを確認後、接続の認否と接続のための条件(認可)をリモートアクセスサーバーに返信される。
3. 認証サーバーから承認パケットを受けると、認証サーバーの接続条件(認可)に基づきリモートユーザーとのセッションを確立する。

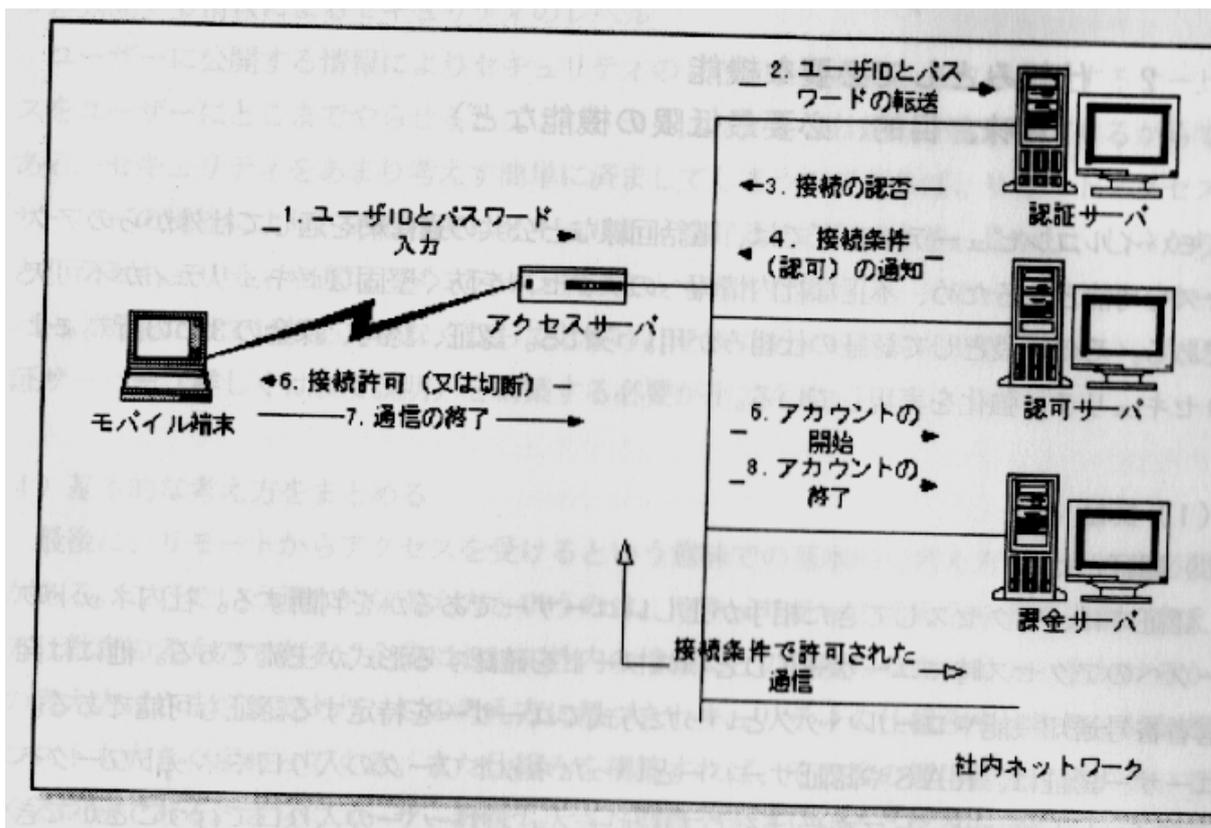


図4-2-1

3)ワンタイムパスワード

認証時に用いられるパスワードは自動的に変更されない固定パスワードの場合が多い。そのためユーザーID、パスワードが漏洩してしまうと、ユーザーになりすまされた不正なアクセスの危険性がある。ワンタイムパスワードを用いて、ログインする度にパスワードが自動的に変更される仕組みを用いれば、セキュリティをさらに強化することができる。ワンタイムパスワードでのパスワードの発行方式は、大きく分けて同期式と非同期式がある。同期式には時間同期、カウンタ同期の2種類が存在する。時間同期はCPUのクロック値からトークンを生成するが、サーバーとリモートユーザーのCPUクロックのズレが大きいとパスワードが一致しなくなる。一方、カウンタ同期はアクセス回数からトークンを生成するが、誤ってトークン生成するとサーバーとのアクセス回数がずれて一致しなくなる。非同期式のチャレンジレスポンスは、リモートユーザーのアクセス時にチャレンジコードと呼ばれる乱数がサーバーから送信される。トークン発生器にチャレンジコードを入力してトークンを生成する。同期式と比べてズレが発生しにくいいため、より堅固なセキュリティを実現できる。

ソフトウェア、ハードウェアを用いてトークンを生成できるが、ソフトウェアのトークン発生器は安価という利点がある一方で、PCにすべての情報が入っているためPC自体の盗難時にセキュリティを保持しにくい。SecurID ACE(時間同期方式)、SafeWord AS

(非同期またはカウンタ同期)、Defender SS(非同期方式)などが、ワンタイムパスワードを利用するために必要な主なサーバー製品である。

(2) 認可

1) 認可とは

認証済みのリモートユーザーに対して必要最小限の権限を許可することである。認可されると、登録されているユーザーIDの権限に応じたアクセスが可能となる。認可を実現するため、ネットワークアドレス、ホストアドレス、ポート番号による制限を実施するパケットフィルタリング、IPアドレスの指定、無通信タイムアウト、接続形態をユーザー、ユーザーグループなどごとに設定する。これらのネットワーク上の認可以外に、各アプリケーションへのログイン時に認可を行いリモートユーザーのアクセス権限も設定することも可能である。

2) 一般的な方法

認証と同様、PPP接続上でPAPまたはCHAPのユーザー認証プロトコルを用いる。PAP、CHAPでアクセスしたリモートユーザーのIDの認証時に、アクセス権限を付与する。ユーザー数が多ければ、認可サーバーを設けて一元管理が可能である。認可サーバーとアクセスサーバー間は、認証時と同様、RADIUS、TACACS、TACACS+といった認証プロトコルを用いて、認可情報がやり取りされる。

(3) 課金

1) 課金とは

接続開始から終了までの間、日時、ユーザーID、接続ポイント、接続サーバーなどの情報を記録することである。これらの情報は、各ユーザーに対して課金を行うためだけでなく、セキュリティを保持するために必要な情報である。課金情報(アカウントログ)に含まれる「いつ、誰が、ログイン/ログアウトした」という情報をもとに、ユーザーIDの不正使用の検知や、不測の事態に陥った時点で外部からの攻撃の特定に役立てることができる。この機能は監査証跡(Audit Trail)と呼ばれている。

発信者電話番号、接続回線速度、回線切断理由、セッション開始までに要した時間なども記録し、運用管理に役立てることができる。

2) 一般的な方法

認証及び認可サーバーと同様、RADIUS、TACACS、TACACS+などを利用して、課金情報を一元管理することができる。認証後、アクセスサーバーがリモートユーザーとのセッションを確立すると完了すると、課金開始情報が課金サーバーに送られる。リモートユーザーとの接続が切断されると、アクセスサーバーから課金終了情報が課金サーバーに送られる。

4.3 運用規約の作成

モバイルコンピューティングを導入するにあたり、あらかじめ決めておく事柄がある。接続する機器の種類であったり、使用法など通信上の規約を作成しなければならない。これは

ユーザーが混乱しないためや、実際のトラブルが発生した場合の対処等、さまざまなケースに対応するためである。またユーザーがアクセスできるデータをどのレベルまで認めるか等のセキュリティレベルの設定もあり、規約に含めるべき重要なものである。あらかじめアクセスについて制限を設定しなければ、なんらかのトラブルにおいて禁止せざるを得ない場合、すでに利用レベルが高い等の理由により簡単に変更ができない状況も発生するからである。

したがって、セキュリティレベルを設定する場合に実際の勤務形態も考慮する必要がある。だが結局は人の問題だという部分は事実であり、技術的対策以外に人事管理を整える必要も出てくる。これらが安全で信頼性の高いシステムを構築するために必要なことであり、モバイルコンピューティングをどこまで発展させることができるかどうかの重要な内容である。

実際は、この運用規約が初めから完全なものにならないのが現状であり、逐次修正を行える体制をとる必要がある。実際の管理者にセキュリティ管理能力をもつ人材が不足している事実もあり、管理者を養成していく環境も含め、最低限の規約を作成しなければならない。

4.4 事例[1]

(1)システム構成(概略)

- クライアントからの接続に関して、認証・認可・課金を認証サーバーにて一元管理している。
- クライアントからの通信は、現在必要なサービスのみを許可し不正アクセスを防ぐ方式を採っている。
- 通信に関する部分で、ネットワーク的に統一したプロトコルを使用している(TCP/IP)。
- アクセスサーバー及び認証サーバー構成は以下のとおりである。
アクセスサーバー : Ascend Communications 社 MAX1800(ISDN 64K8回線)
認証システム(本体) : Sun Microsystems 社 Sun SPARCstation 20 認証サーバー : Ascend Communications 社版 RADIUS
- システム概略図(図4-4-1)

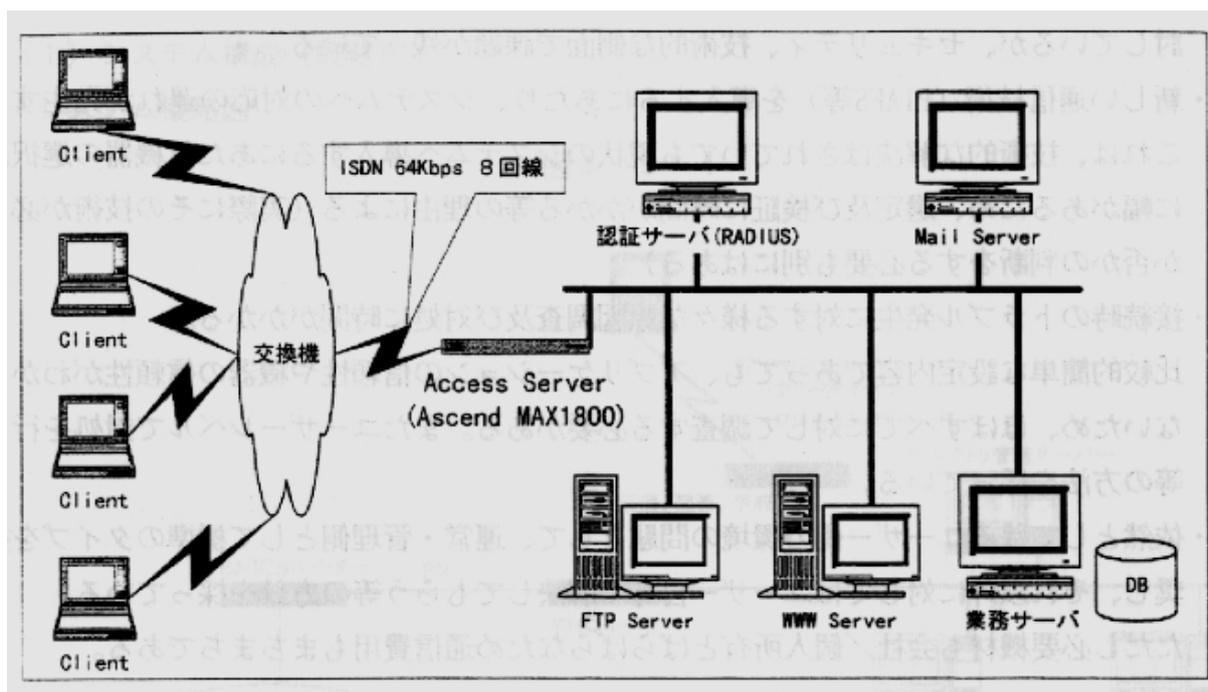


図4-4-1

(2) モバイルサービス構築にあたって

1) サービスを計画した理由

- 移動体通信技術の発達に伴い、現行のシステムの拡張という形で実現しやすい技術であった。
- 社外からも電子メール等の社内情報を利用したい等の要望があった。

2) 検討段階の実態

- 初めてのシステムであるため、技術的以外の運用面での課題が多かった。導入当初、携帯電話、PHS、自宅からの接続等利用者により環境が異なるため、結局、利用者自身の知識に頼らざるを得ず(マニュアルは画一的なため)、そのために多少の混乱が発生した。

3) スタート時の問題と解決対策

- ID/Passwordの発行に関しては、受付フォームの中に任意のID/Passwordを複数入力してもらい、その中から発行するという登録制を採っている。
- ただユーザー自身も初めてであるためパスワードを忘れる等の初歩的なトラブルが多かった(教育という解決対策もあるが、現実には根気強いユーザー対応が必要)。
- ユーザー向けのマニュアル等を参照しやすくするためにWWWを利用している。

4)その後の運営の実態・課題

- 営業からの利用が多いと思われたが、実際には技術者からの利用が増加した。
- 現在 600 余名の利用者がいるが、通信混雑等が原因によるアクセス不可能なトラブルは起きていない。
- 弊社では電子メール、FTPサーバーへのアクセス、NetNews の閲覧と社内WWW の参照に ついて許可している。今後、業務アプリケーション等の利用等、サービス 拡充も検討 しているが、セキュリティ、技術的な側面で課題が残っている。
- 新しい通信技術(PIAFS 等)を導入するにあたり、システムへの対応の遅れが発生 する。これは、技術的な解決はされていても現状のシステムへ導入するにあたり機 器の選択 肢に幅があるため、選定及び検証に時間がかかる等の理由による(実際 にその技術が必 要か否かの判断をする必要も別にはある)。
- 接続時のトラブル発生に対する様々な原因調査及び対処に時間がかかる。 比較的簡単な設定内容であっても、アプリケーションの信頼性や機器の信頼性がわ からないため、ほぼすべてに対して調査する必要がある。またユーザーレベルで 対処を行う 等の方法を採用している。
- 依然として残るユーザー側の環境の問題として、運営・管理側として標準のタイプを 推 奨し、それ以外に対してはユーザー自身で解決してもらおう等の方針を採用している。 ただし必要機材も会社／個人所有とばらばらなため通信費用もまちまちである。

5)成果

- 会社以外から社内情報を利用できるというメリットが大きく、業務効率が上がった。
- 技術者の場合、トラブル対処等のデータ利用が可能となり、社に戻る必要はほぼな く、 対処にかかる時間の短縮ができた。

6)今後の方向、テーマ

- 利用できるサービスの増加や、さまざまな技術の登場に対処すべく、ユーザーへの 使い方、 モラル、セキュリティ等について考慮していく。具体的には海外拠点から のアクセスやワンタイムパスワードの導入だが、会社としてセ キュリティに対して、 どこまで真剣に取り組むか等の姿勢も大きく影響してくる。
- サービスの質を考慮し、システムの信頼性を向上させる。

4.5 事例[2]モバイルサービス構築と継続的な改善の経緯

(1)システム構成(概略)

- システム概略図(図4-5-1)

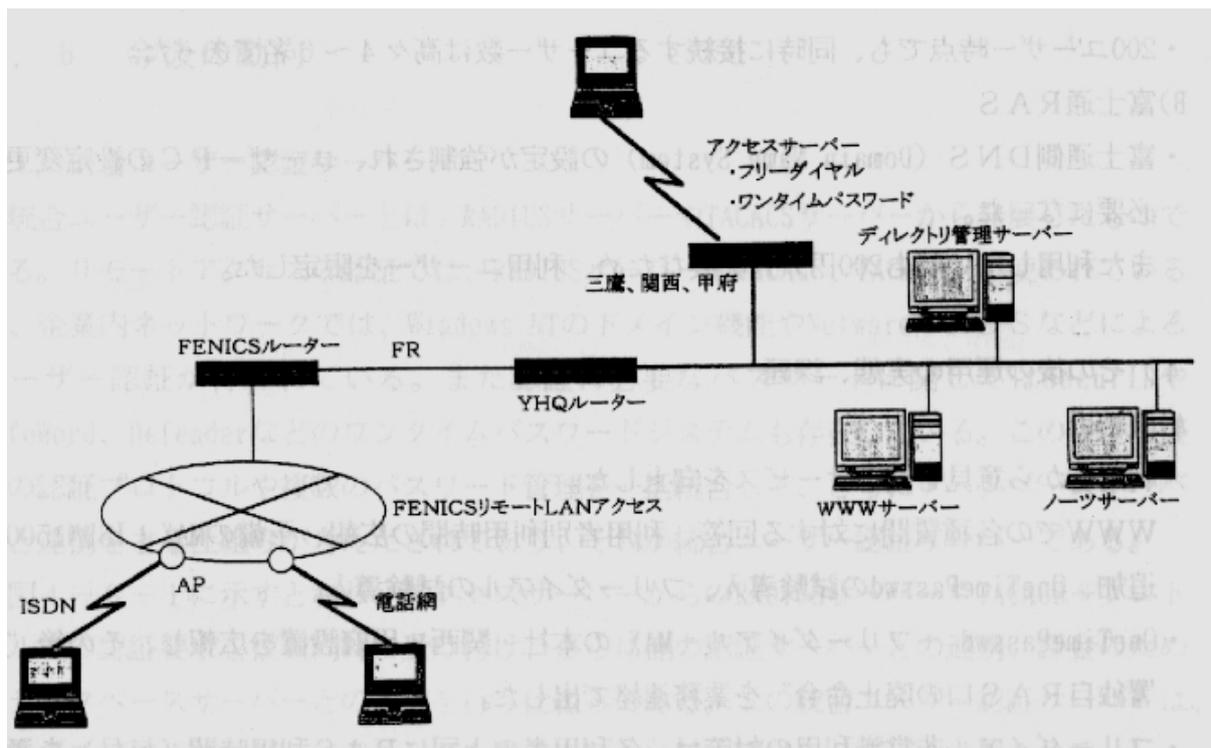


図4-5-1

(2) モバイルサービス構築にあたって

1) サービスを計画した理由

- 昔から少数の技術部署が、勝手にRAS (20~50)を構築してきた。管理部署として、これらの“独自RAS”は、ネットワークセキュリティ上の大きな問題と認識していた。
- E-mail が普及し、自宅でも出張先でも読みたい人が増えた。役員でも、モバイルコンピューティングを実践する人が出てきた。
- 最終的に構築(投資)を決定的にしたのは、会社施策として「営業のワークスタイル変更 (直行直帰)」が指示され、モバイル環境構築が必要条件になったためである。

2) 検討段階の実態

- 会社直結のRAS受け口、業者WANによるRAS受け口の二本立てを計画。業者WANを計画したのは、RAS受け口が本社のみでは“遠距離電話代金”が高いと考えたからである(業者WANの全国のアクセスポイントを活用する)。
- 直結口は、Ascend-Max+INS1500+Radius で構築した。この組み合わせを選んだ理由は、実績とコストにつきる。業者WANによるRAS受け口は、富士通 Remote Lan サービスとした。

理由は、全国に 100 箇所アクセスポイントがあり、Modem/ISDN での接続が可能である点 と、基幹系システムのWANとして実績があった点である。

3) スタート時の問題と解決対策

A) 直結口

- Ascend-Max+INS1500+Radius で、会社としてのRASを構築、開放した。ただ ID/Password だけではセキュリティが弱いので、特定のサービス (Email+Intra- /Internet-WWW) だけに限定した。イントラネットには営業部門用の Notes アプリケーションも含んでいる。
- 200 ユーザー時点でも、同時に接続するユーザー数は高々4~6名であった。

B) 富士通RAS

- 富士通側DNS (Domain Name System) の設定が強制され、ユーザーPCの設定変更が必要になった。また利用しない時も 200 円/月必要なため、利用ユーザーを限定した。

4) その後の運用の実態、課題

A) 直結口

- 利用者から意見を聞きサービスを向上した。
WWWでの各種質問に対する回答、利用者別利用時間の広報、予備の MAX+ ISDN1500 の追加、OneTimePasswd の試験導入、フリーダイアルの試験導入。
- OneTimePasswd +フリーダイアル+MAX の本社・関西・甲府設置を広報し、その後“部署独自RAS口の廃止命令”を業務連絡で出した。
- フリーダイアル非常識利用の対策は、各利用者の上司にRAS利用時間(毎月)を通知し、上司に管理(注意)してもらうことにした。

B) 富士通RAS

- DNS問題、課金問題に加え、海外では活用できないという問題が指摘され、IBM-MDNSへ切り替えを決めた。IBMは上記3問題はないが、Private-IP の Routing 不可能という課題がある。

C) 課金と不正(非常識)利用者の管理

- WWWで毎月の個人別RAS利用時間を広報している。これにより活用の宣伝とともに“非常識フリーダイアル利用者”の自粛が期待できる。
本来は組織異動に伴う変更、非常識電話代利用者を“課金”で縛る予定であったが、

RASの個別利用データを集計、課金(配賦)する仕掛け(システム)の開発費が大きくなりそうなので中止した。

5) 成果

- 会社としてのRAS口を運用できたので(長年の懸念事項であった部署独自のRAS口がなくなり)、セキュリティが向上した。
- モバイル(SOHO)環境での仕事が可能になりワークスタイルが変わりつつある。
- IBM-WANをネットワーク未接続の海外拠点に利用開放することで、Intranetの海外開放を実現できる。

6) 今後の方向、テーマ

- セキュリティ向上
One Time Passwd から認証局制へ、認証方法を切り替える予定。
- 日々変貌する通信事情(新サービス、新料金)に追従。
先を見ながら、コスト削減とサービス向上を目指さねばならない。しかし新技術にどこまで追従すべきかは、常に管理部署の悩みでもある。

4.6 今後の動向

(1) 統合ユーザー認証サーバー

統合ユーザー認証サーバーとは、RADIUSサーバーやTACACSサーバーから発展したものである。リモートアクセスの認証では、RADIUSサーバーやTACACS、TACACS+が使われているが、企業内ネットワークでは、Windows NTのドメイン機能やNetwareのNDSなどによるユーザー認証が行われている。また認証に必要なパスワードに関してはSecurIDやSafeWord、Defenderなどのワンタイムパスワードシステムも存在している。このような複数の認証プロトコルや複数のパスワード管理を一括統合して、さらにデータベースサーバーと連携をとる仕組みが考えだされており、それが統合ユーザー認証サーバーである。図4-6-1に示すとおり、アクセスサーバーからのRADIUSサーバーやTACACS+プロトコルでの認証要求を複数同時に受け付け、さらに他の認証サーバーとの連携、課金のためのデータベースサーバーとの連携を行う仕組みである。この統合ユーザー認証サーバーは、今後のモバイルコンピューティングシステムにおいて主流になっていくと思われる。

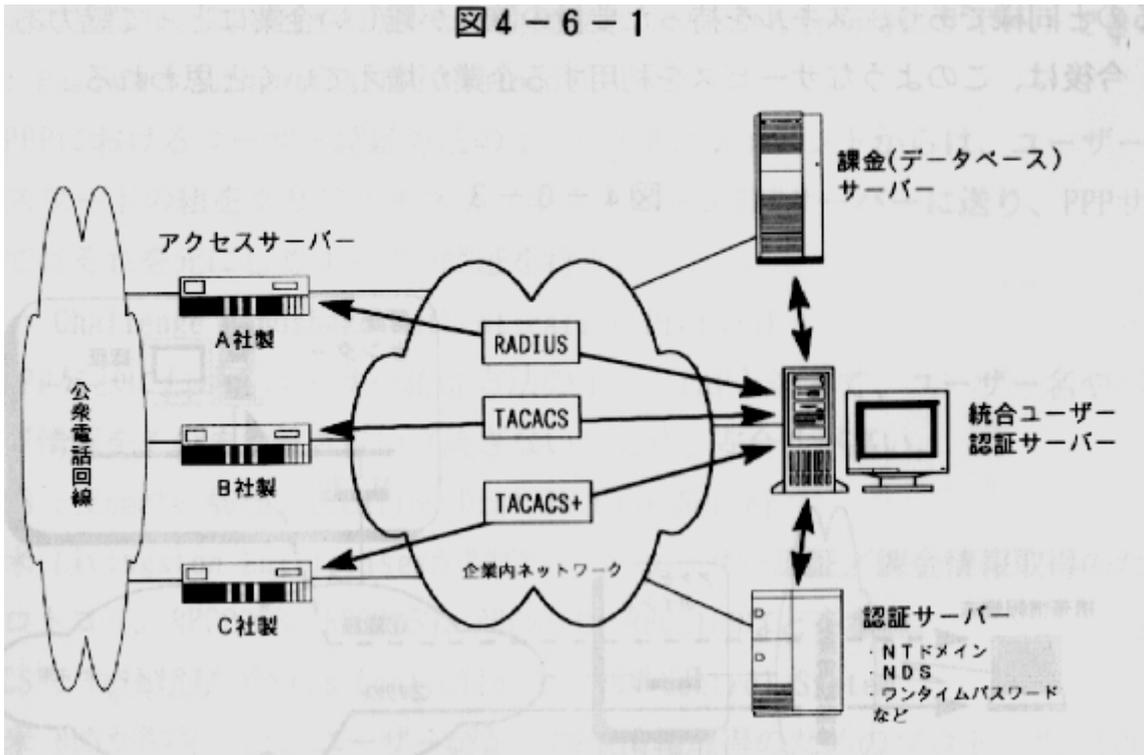


図4-6-1

(2)VPNとリモートアクセスサービス

VPNとは、特にインターネットを専用線のように使用したり、異なるアクセスポイントからアクセスしても、ローカルのアクセスポイント同様の使い方ができるローミング機能をサポートすることを目的としている。リモートアクセスにこのVPNを活用すると、インターネット間をトンネル化できる。具体的には、リモート回線からのPPPデータをそのままIPでカプセル化し、インターネットから目的のネットワーク間をあたかもプライベート回線のように使用できる(図4-6-2)。トンネル化するためのプロトコルには、メーカーが開発したPPTPやL2Fなどがあるが、L2TPとして標準化も進められている。またアプリケーションレベルでトンネル化するものもある。この技術は、これからのリモートアクセスサーバー側のシステムを考える上で注目すべきものであり、その利用も広まっていくであろう。

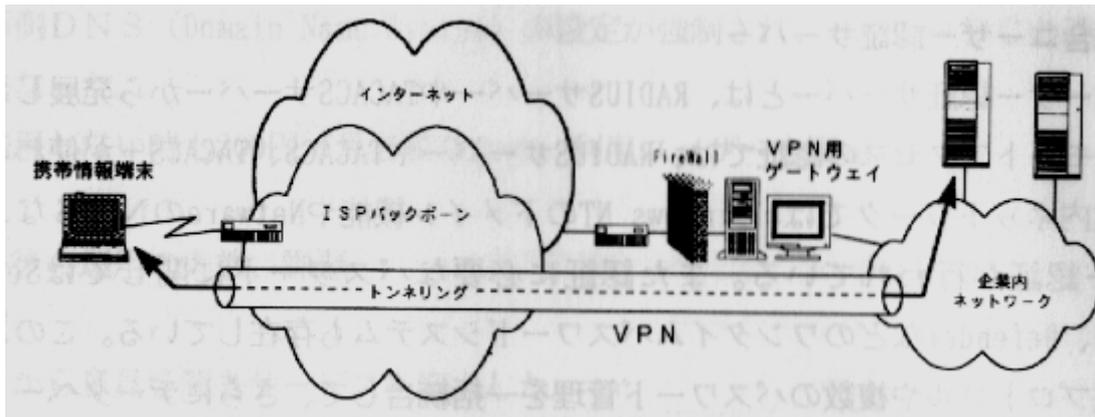


図4-6-2

一方、企業が保有する通信ネットワークを有効に活用し、プライベートなリモートアクセス環境を提供するサービスも出始めている。利用者はサービス提供者が用意するアクセスポイントへ接続すると、サービス提供者の認証センターにおいて認証が行われた後、利用者、すなわち企業ごとの専用通信経路をとおしてリモートアクセスが可能となる（図4-6-3）。このサービスはリモートアクセス・システムの構築や運用をアウトソーシングするのと同様であり、スキルを持った要員の確保が難しい企業にとって魅力あるものである。今後は、このようなサービスを利用する企業が増えていくと思われる。

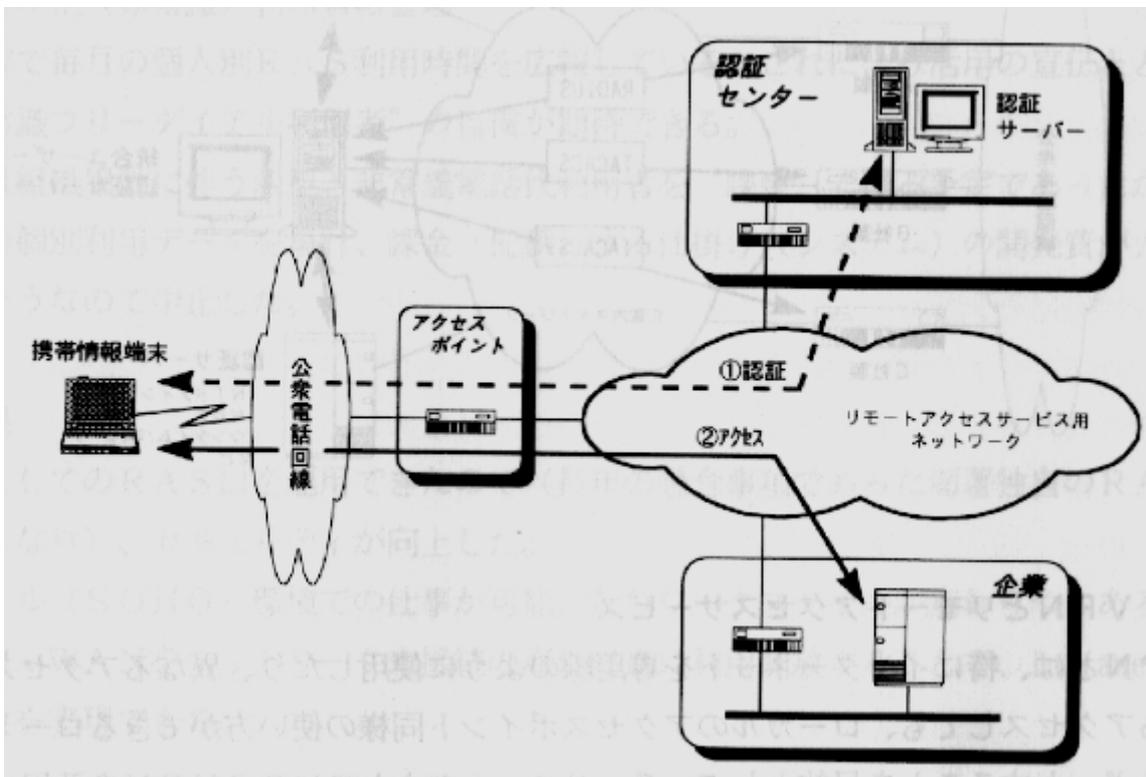


図4-6-3

VPNやリモートアクセスサービスに共通して言えることは、アクセスポイントが至る ところ にあり、それをローカルのアクセスポイント同様に使えるということである。ま たアクセスポイントにおける電話回線数等の検討や設計、アクセスサーバーの運用を行う 必要がない という点もある。各地に事業所を持っていない企業や中小企業などにとっては メリットがあり、これからは大いに活用すべきであろう。

4.7 まとめ

サーバー側のシステム構築のポイントを述べてきたが、実際の構築方法、運用方法は、企業がモバイルに何を期待し何を優先事項とするかで、さまざまである。セキュリティを 重要視すれば、その整備にかなりの投資が必要になる。逆に投資を惜しむと、思いがけな い重要な情報が社外に流出する可能性がある。モバイル活用による効果(ねらい)を明確 にするとともに、投資(ある意味での保険)を見極めて、運用ルールを改善しながら、着 実に進化させていく方法しかないであろう。

[本章の用語]

- RAS : Remote Access Service
MS-LAN Manager や Windows NT 環境でサポートされているリモートアクセス機能。電話回線やクロスケーブルによって直結されたシリアルポート、X.25 や ISDN などがサポートされている。
- PPP : Point-to-Point Protocol
シリアルラインを使って通信するための物理層/データリンク層プロトコル。SLIP とは異なり、TCP/IP や IPX、その他複数のプロトコルを同時にサポートできる。
- PAP : Password Authentication Protocol
PPP におけるユーザー認証方法の1つ。PPP クライアントからは、ユーザー名と パスワードの組をクリアテキスト(平文)のまま PPP サーバーに送り、PPP サーバーではそれを元にしてユーザー認証を行う。
- CHAP : Challenge Handshake Authentication Protocol
PPP などにおけるユーザー認証方法の1つ。PAP と違って、ユーザー名やパスワード 情報をそのまま渡さない(流さない)ため、安全性が高い。
- RADIUS : Remote Authentication Dial In User Server
米 Livingston Enterprises が開発した、ユーザー認証/課金情報取得のための プロトコル。RFC2058、RFC2059、RFC2138、RFC2139などを参照。
- TACACS : Terminal Access Controller Access Control System
米 BBN が開発した、ユーザー認証/課金情報取得のためのプロトコル。RFC1492を参照。
- TACACS+ : Terminal Access Controller Access Control System +
TACACS をベースに米 Cisco Systems が拡張した認証プロトコル。TACACS とは互換性がない。

- NDS : Netware Directory Services
米 Novell のネットワーク OS「Netware」が備えるディレクトリサービス機能。
- SecurID
米 Security Dynamics のワンタイムパスワードシステム。
- SafeWord
米 Secure Computing(旧 Enigma Logic)のワンタイムパスワードシステム。
- Defender
米 AssureNet Pathways のワンタイムパスワードシステム。
- VPN : Virtual Private Network
公衆網を専用網のように利用できるネットワークの総称。仮想閉域網または仮想私設網と呼ばれる。
- PPTP : Point to Point Transfer Protocol
米 Microsoft が提唱しているトンネリングプロトコル。
- L2F : Layer 2 Forwarding
米 Cisco Systems が提唱しているトンネリングプロトコル。
- L2TP : Layer 2 Tunneling Protocol
PPTP、L2F を統合する形で、IETF において標準化が行われているトンネリングプロトコル。