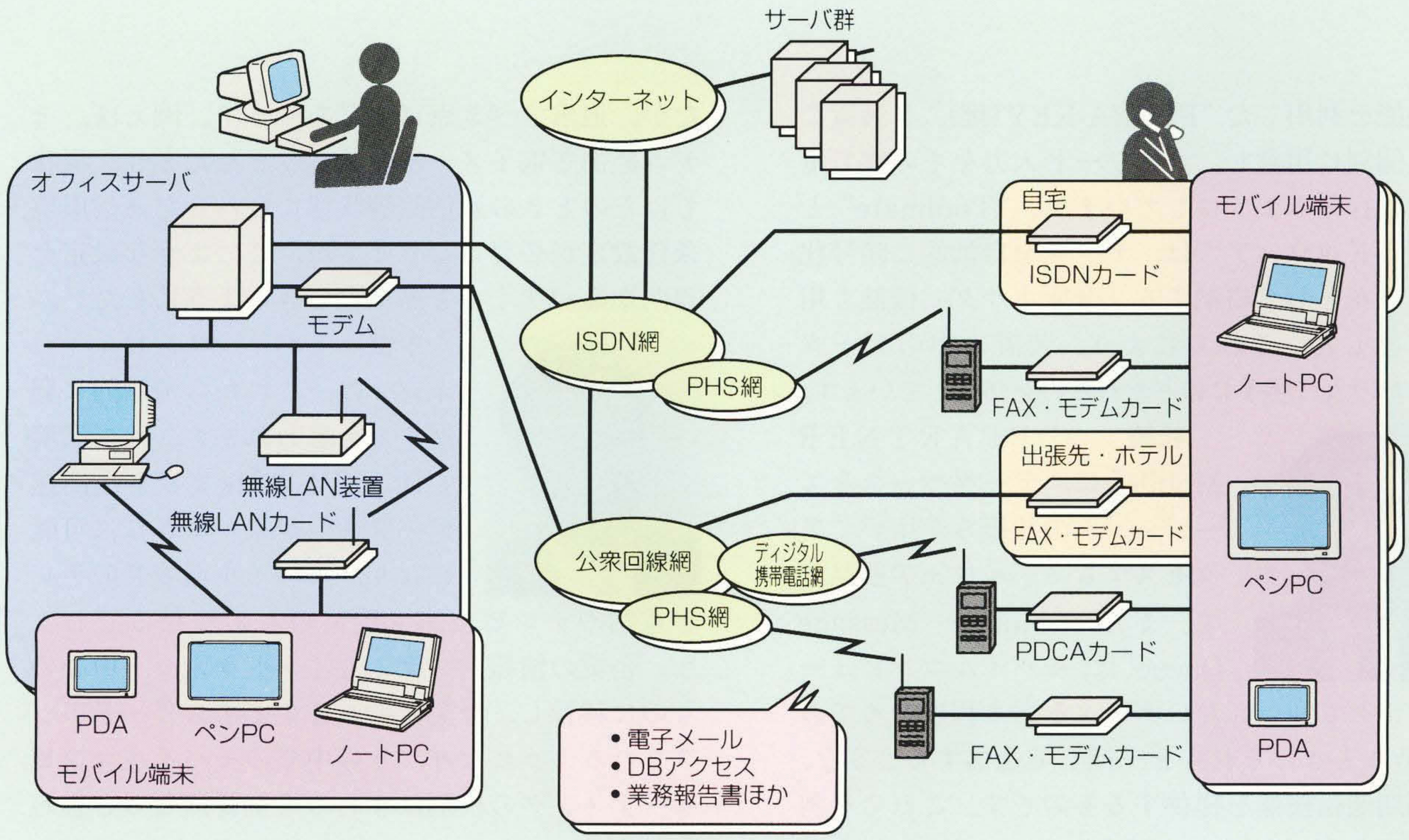
モバイルコンピューティングの動向と日立製作所の対応

Trends in the Mobile Computing System and Hitachi's Related Products

中根啓一*　*Keiichi Nakane*



注：略語説明　PDA(Personal Digital Assistant)，ノートPC(ノートブック型 Personal Computer)
ISDN(Integrated Services Digital Network)，PHS(Personal Handyphone System)
PDCA(Personal Digital Cellular Adapter)

モバイル コンピューティング システム
外出先からの電子メール交換，データ入力，データベースへのアクセスなどをさまざまなネットワークを介して行い，業務効率の向上を図る。

ノートPCやPDA(Personal Digital Assistant：携帯情報端末)などはますます小型・軽量・高性能になり，またネットワーク環境も高速・低価格化の傾向にある。さらに今やインターネットの時代と言われ，ネットワークコンピューティングが急速に進展している。このような状況の中で，外出先や自宅からネットワークを介して，電子メールの交換，オフィスに伝送するデータの入力，オフィスのDBへのアクセスなどを行う，いわゆるモバイルコンピューティングが，さまざまな業種での業務効率向上に有効であるとして注目されている。

モバイルコンピューティングでは，LAN中心のオフィス内システムに比べて，(1) 通信速度が遅い，(2) 通信料金が高い，(3) セキュリティが低い，(4) 通信媒体が多様である，(5) 電話接続・エラー処理などの操作が簡単ではないといったことが問題となる。

日立製作所は，これらの問題を解決するため，モバイルPCやPDAをはじめとして，各種の通信環境に対応したPCカード，ネットワーク装置，ネットワークソフトウェア，モバイル用ミドルウェア，およびソリューションパッケージなどの特徴ある製品群を開発した。これらの製品により，基幹情報システムから一般業務システムまでのさまざまなシステムに適用可能なモバイルコンピューティングシステムが構築でき，業務効率の向上に貢献できる。

* 日立製作所 情報事業本部

1　はじめに

モバイルコンピューティングは，情報機器の小型・軽量・高性能化，ネットワーク環境の進展，およびホワイトカラーの生産性向上への企業要求などが相まって，その必要性が高まりつつある。

ここでは，モバイルコンピューティングの市場動向とその課題，および日立製作所のシステムの特徴と関連製品について述べる。

2　モバイルコンピューティングの市場動向

近年，ノートPC市場の成長は目覚ましく，社団法人日本電子工業振興協会によれば，国内出荷台数は1995年度166万台，1996年度予想260万台であり，年率57%の伸びが予想される。PDA市場の成長も目覚ましく，国内出荷台数は1995年度54万台，1996年度予想67万台であり，年率24%の伸びが予想される。

また，ネットワーク環境の進展も目覚ましく，国内オフィス内PCのLAN接続率は，1995年が35%，1998年は現在の米国並みの75%になると予想される。

移動体通信環境も急速に発展し，携帯電話の国内累計加入台数は1995年度1,020万台，1996年度は1,670万台になると予想され，PHSの加入実績も1995年の140万台から1996年は540万台と予想される。通信速度も向上し，携帯電話は1995年春に9.6kビット/sになり，1996年中に28.8kビット/sのパケット交換を行う予定であり，PHSも1997年春に32kビット/sのデータ通信を開始する予定である。

PC通信人口も急増しており，ニフティサーブ会員は1995年は150万人を超えたとしている。また最近では，周知のようにインターネット人口が急激に増えつつある。

以上のようなノートPCやPDAなどのモバイル端末の発展とLANや公衆通信網などのネットワークの発展により，オフィスのPC操作環境と同じように仕事ができるモバイルコンピューティングが実用可能になりつつある。

3　モバイルコンピューティングにおける要求と課題

3.1　ユーザーの要求

ユーザーの要求は，(1) 電子メールやDBなどのような共有データへのアクセス，(2) モバイル端末に格納できない巨大データへのアクセス，(3) デスクトップPC上データなどへのアクセス，(4) トランザクション処理，(5) インターネットアクセスの五つに要約できる。

また，ユーザーが期待するアクセス形態は，(1) LANの任意場所からの接続，(2) 無線LAN接続，(3) 外出先や自宅での電話回線接続，(4) 移動体電話接続，(5) 出張先でのLAN接続(**図1**参照)の五つに要約できる。

3.2　モバイルコンピューティングの課題

3.2.1　利用形態

一般にモバイルコンピューティングを活用するユーザーはデスクトップPC環境に慣れており，モバイル環境下

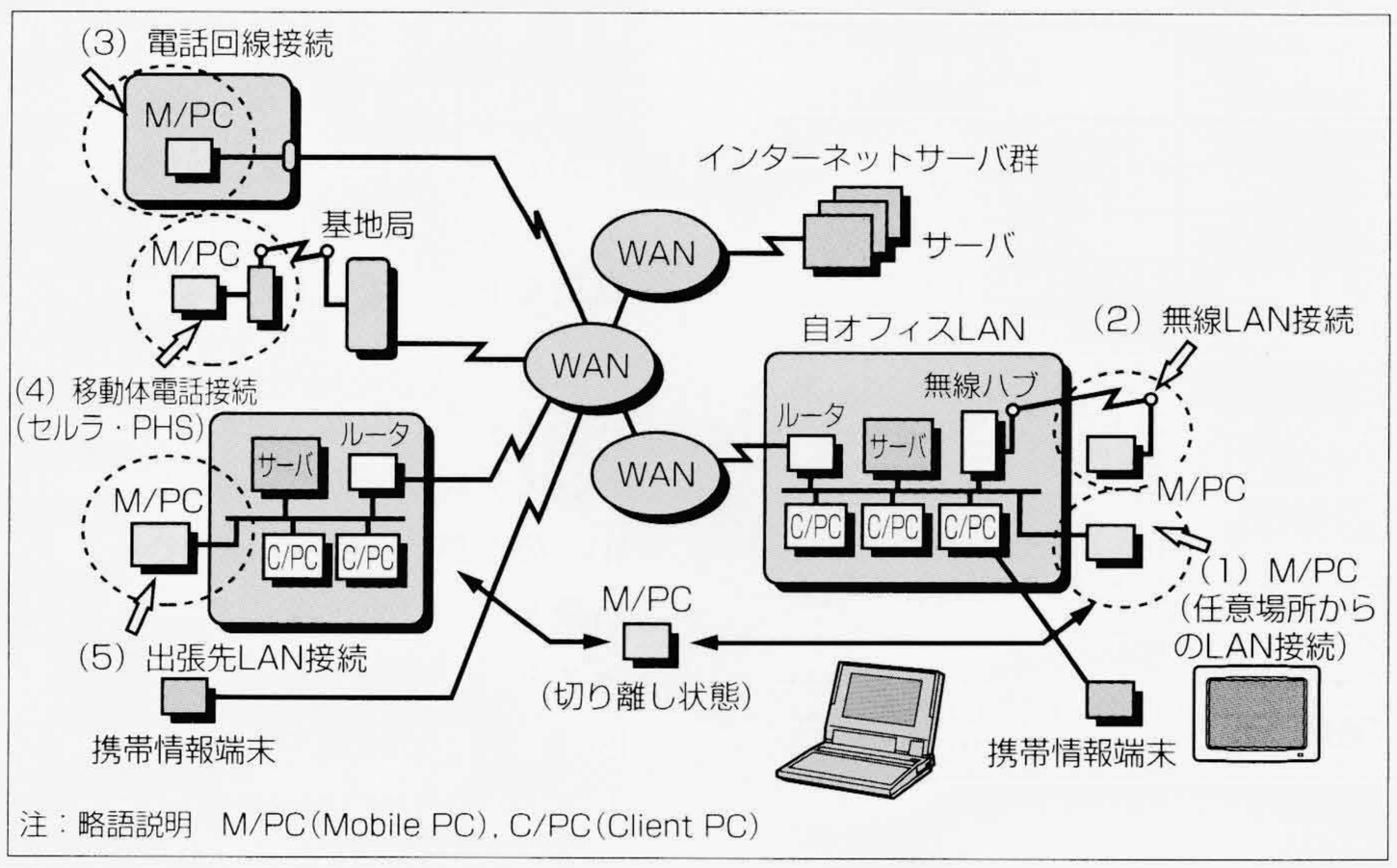


図1　モバイルコンピューティングのアクセス形態
ユーザーにとっては自分のオフィス内でも，外出先や自宅からでも，必要なデータの取り出し，データの入力・伝送ができることが望ましい。

でもオフィスと同じ利用形態を期待するが，ほとんどの既存のモバイルアクセス方法はLAN接続のデスクトップPCの利用形態と異なる。したがって，モバイルネットワーク種別やアプリケーション種別に依存しないアクセス形態が望ましい。

3.2.2 通信性能・通信コスト

モバイルネットワークはLANに比べて伝送速度が遅く，携帯電話，アナログ電話回線，ISDNなどは，イーサネット*1)LANに比べて2，3けたの違いがある(**表1**参照)。

また，通信費が無料なLANに対し，モバイルネットワークは有料で高価である。ちなみに，電話は3分間10円，携帯電話は平日昼間で3分間200円，低価格なPHSでも3分間40円である。

さらに，ネットワーク接続にも4～5秒の接続時間を要し，常に接続できる保証はなく，接続できても通信中に異常切断されることがある。セキュリティも低く，盗聴のおそれもある。

このため，通信データの必要最小限化，データの圧縮通信，通信頻度の最小限化，通信エラー時の自動回復，近接アクセスポイントからの低価格通信路の選択，および暗号化通信などを実現することが望ましい。

表1 モバイルネットワーク
モバイルコンピューティングの利用形態，使用地域，用途によってどの通信媒体が最適なのかを考慮する必要がある。数種をサポートすることが望まれる。

モバイル通信媒体(利用形態)		通信速度
LAN接続		10Mビット/s～100Mビット/s
無線LAN接続		2Mビット/s～4Mビット/s
ダイヤルアップ接続	アナログ	～28.8kビット/s
	ディジタル(ISDN)	64kビット/s～
移動体電話接続	アナログセルラ	2.4kビット/s
	ディジタルセルラ	2.4～9.6kビット/s，28.8kビット/s(パケット通信，1997年春以降)
	PHS(データ通信)	2.4～4.8kビット/s(モデム経由)，32kビット/s(データ通信，1997年春以降)
IrDA(赤外線データ通信)		115kビット/s，1.152Mビット/s，4Mビット/s，10Mビット/s

※1) イーサネットは，富士ゼロックス株式会社の商品名称である。

3.2.3 使い勝手

現状のモバイルアクセス可能な製品はモバイル特有の操作方法を必要とする。また，ユーザーはサーバなどからネットワーク経由でモバイル端末に情報を入手した後，ネットワークから切り離して処理することが多い。その結果，処理が終了した時点でモバイル端末とサーバなどに同じデータが異なる状態で存在することになるため，それらのデータの同期化が必要になる。

このため，モバイル端末とサーバ間のファイル内容の自動一致化方法を提供することが望ましく，これにはエージェント指向ソフトウェア技術の適用が期待される。

3.2.4 柔軟性

現在の国内市場で利用可能なモバイル通信媒体を**表1**に示す。公衆網，特に移動体電話網は，おのおののサービス地域が異なる。したがって，全国どこででもモバイルコンピューティングを行うには，複数の通信媒体に対応することが望ましい。

3.2.5 セキュリティ

セキュリティ保証の方法は，ユーザーID(Identifier)とパスワードによる認証が一般的である。しかし，モバイル端末の盗難や通信時の盗聴による情報漏洩(えい)に対しては，この方法では万全ではない。このため，パスワードやデータの暗号化，およびモバイル装置の電子施錠が望ましい。

4 モバイルコンピューティングの取組みと特徴

4.1 モバイルコンピューティングの取組み

日立製作所は，実績を積んだCSS(Client Server System)環境や今後のシステム基盤となるイントラネット・インターネット環境で，ノートPCやPDAを用いて，通信可能な環境であれば業務処理が可能な「モバイルオフィス」環境を提供することを目標に，モバイルコンピューティングに取り組んでいる。

システムや関連製品の提供計画は以下のとおりである。

(1) 第1期(1996年9月まで)：経済性と安全性の向上を特徴とし，対象は電子メールとリモート ファイル アクセスとする。

(2) 第2期(1996年10月以降)：使い勝手の向上を特徴とし，対象をDB処理とトランザクション処理に拡大する。

(3) 第3期(1997年4月以降)：マルチメディア対応とし，新しいアプリケーションを提供する予定である。

4.2　モバイルコンピューティングの特徴

(1)　高速・低価格な通信

データの圧縮と暗号処理を同時実行する圧縮暗号方式を開発し，圧縮暗号通信方式とともに低価格通信路の選択などによって経済的な通信を用意する。

(2)　安全な通信

圧縮暗号通信方式の実現により，セキュアな通信とともに，モバイル端末やファイルにも適用して通信盗聴と装置盗難時の情報漏洩を防止する“SecurePC”を実現し，安全なモバイル コンピューティング システムを構築する。

(3)　柔軟な環境

さまざまなユーザー要求に対応できるように，ノートPC，ペンPC，および各種のPDAの多様なモバイル端末を用意する。また，多様なネットワークに対応できるように，現在利用可能なほとんどの通信媒体に対応するPCカードを用意する。

(4)　簡単な操作法

LAN接続のデスクトップPCの操作感覚でモバイル操作が可能な環境と，モバイルエージェントの開発による，簡単で高効率な通信環境を構築する。

5　モバイルコンピューティングを支える製品群

5.1　モバイルPC

モバイルコンピューティング用の薄型軽量ノートPCとして開発した“FLORA-NS 1”などのノートPC“FLORA-N”シリーズと，携帯性に優れペン入力が可能なカラーペンPC“FLORA PEN”を製品化した[1](**図 2** 参照)。

また，他社にないモバイルPCの特徴として，圧縮暗号機能を活用した“SecurePC”機能を搭載する予定である。SecurePCは，(1) ICカードを個人認証用IDと暗号鍵生成に利用し，そのICカードで，(2) PCの電子ロック開錠とPCの自動立ち上げ，(3) PC内ファイルの暗号化，および，(4) データ圧縮暗号通信を特徴としてPC盗難や通信盗聴による情報漏洩を防ぐことができる。

5.2　PDA

自社製と他社製のPDAによって高いシステム拡張性をねらう。自社製PDAには，“NomadicPad”と“Possible”[2]がある(**図 3** 参照)。NomadicPadは業務専用プログラムのカスタマイズが前提のPDAであり，PossibleはPC通信やFAX送受信，電子メールなどの標準組込みの通信機能でシステムに対応するPDAとして位置づける。

FLORA-NS1	FLORA PEN
• モバイルコンピューティングに最適な薄型軽量カラーノートPC • Pentium* 120, 100, 90 MHz • 厚さ 38 mm, 重さ 2.5 kg, 薄型軽量化 • 28.8 kビット/s FAX, データモデム内蔵 • リチウムイオン電池で約5時間駆動	• 携帯性に優れ，ペン入力ができるカラーペンPC • 重さ 1.5 kg, 厚さ 29 mm, A4サイズのコンパクト設計 • 486*DX2相当 66 MHz, 高速グラフィックアクセラレータ • リチウムイオン電池で2～6時間駆動

注：＊Pentium, 486は米国Intel Corp.の商標である。

図 2　モバイルPC
利用形態により，薄型軽量ノートPCまたはペンPCを選択することができる。

NomadicPad	Possible
• 上位機と高速データ通信(895 kビット/s光通信)可能な転送ステーションなど豊富な周辺機器で業務利用に威力発揮 • 乾電池で41時間以上駆動 • OSにMS-DOS*を採用, Windows*PCでのアプリケーションの開発が可能	• PC通信やFAX送受信, 電子メールなど充実した通信機能でビジネス, パーソナルに威力発揮 • PC通信やFAXにデータが見やすい1行40字表示の大画面 • 9.6 kビット/sのモデム内蔵でFAX送受信, PC通信, 電子メールが可能 • PCやワープロとのデータ交換が可能

注：＊MS-DOS, Windowsは, 米国Microsoft Corp.の登録商標である。

図3 PDA
業務特化型のNomadicPad, およびビジネス, パーソナル両用型のPossibleの2種を用意している。

また, オフィスでの共同作業を支援する統合型グループウェア"Groupmax"では, それらに加えてシャープ株式会社の"ZAURUS"も利用できる。

5.3 PCMCIAカード(PCカード)

現在, 国内で利用可能なほとんどの通信媒体に対応する以下のPCMCIA(Personal Computer Memory Card International Association)カード(PCカード)を用意する：(1) 2Mビット/s無線LAN, (2) 14.4kビット/s高速FAX・データモデム(PCには28.8kビット/sモデムを内蔵), (3) 64kビット/s ISDN, (4) 9.6kビット/s PDCAと2.4kビット/s PDCA, (5) 115kビット/sと1.152Mビット/s IrDA(赤外線データ通信)

現状のPHSは, 上記(2)の高速モデムカードによるみなし音声通信で2.4～9.6kビット/sの通信速度になる。

5.4 ネットワーク機器

ネットワーク機器には, リモート アクセス サーバ, ルータ, およびNOS(Network Operating System)サーバがある。これらのモバイル対応機能は, 多回線サポート, DHCP〔動的IP(Internet Protocol)割当〕機能, PPP(Point-to-Point Dial-up IP)機能, およびモバイルIP機能である。

5.5 ネットワークソフトウェア

モバイルコンピューティングには, オフィスのサーバ上にDHCP機能やPPP機能を搭載したNOSを用意する。これにより, TCP/IP(Transmission Control Protocol/Internet Protocol)搭載のモバイル端末はLAN接続のPCと同じCSS処理が可能になる。また, TCP/IPを搭載していないモバイル端末にはNOSに無手順通信インタフェースとPDAとのデータ変換ゲートウェイ機能を設けることが必要である。

最近のNOSはこれらの機能を含むリモートLANアクセス機能を標準でサポートしており, NetWare*2), NetWare Connect, Windows NT/AS, またはWindows 95などを用いれば基本的なリモートLANアクセス処理ができる。

5.6 ミドルウェア

モバイルコンピューティングに必要な大部分の機能は次の二つのミドルウェアで実現できる。一つは, モバイル分野で先行する米国の先進的流通ソフトウェアの積極的採用である。もう一つは, 日立のモバイル用ミドルウェアの独自開発である。

5.6.1 導入モバイル用ミドルウェア製品群

次のモバイル機能には他社製モバイル用ソフトウェアを導入する：(1) リモート ファイル アクセス, (2) リモート電子メール, (3) オンライン アクセス サービス, (4) インターネットアクセス, (5) FAX送受信, (6) リモート制

※2) NetWareは, 米国Novell, Inc. の登録商標である。

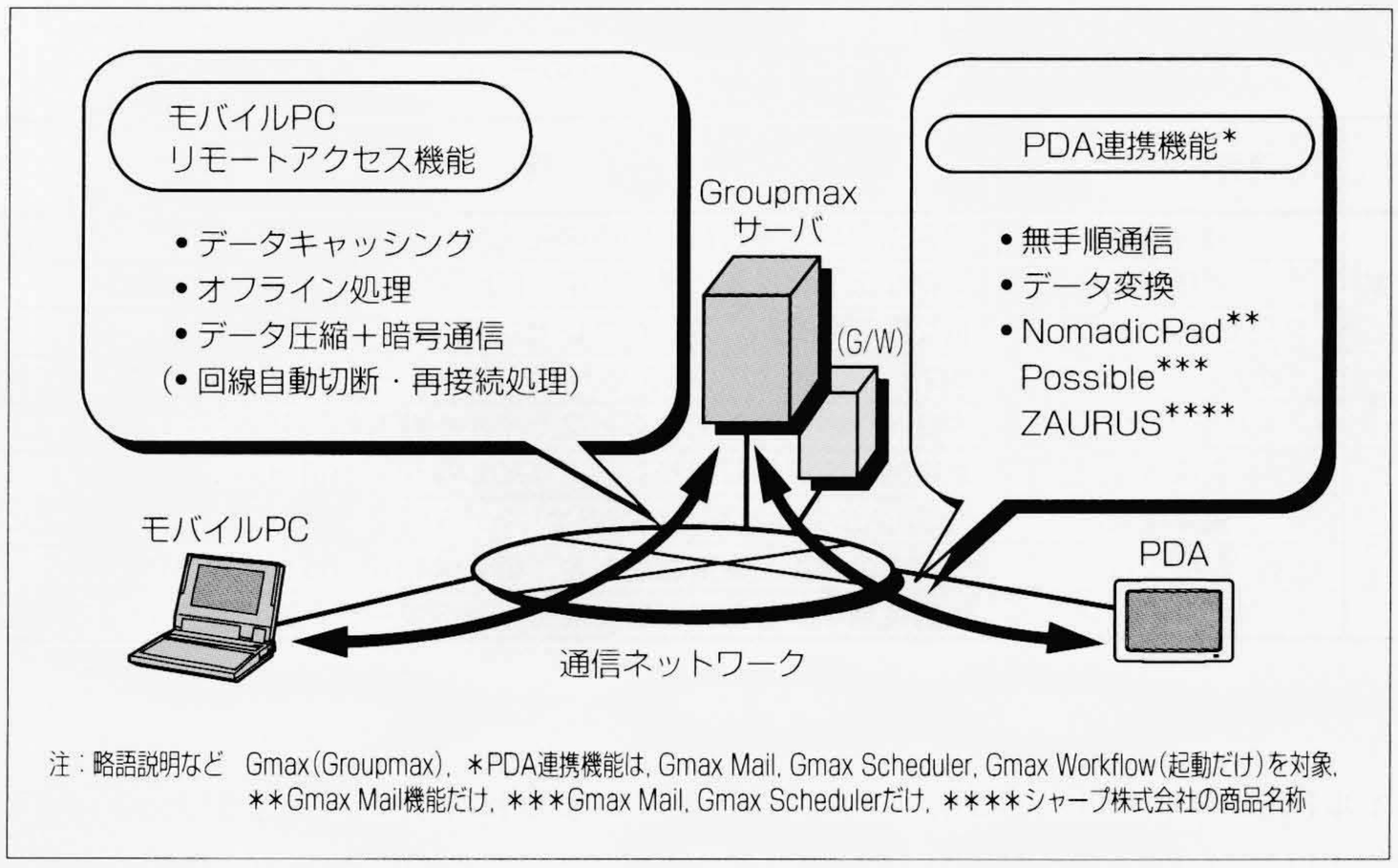


図4　Groupmax Version 2のモバイル機能
統合型グループウェア"Groupmax Version 2"では，モバイルPCおよびPDAからのモバイルコンピューティング機能を強化している。

御，(7) 赤外線通信，(8) ページャ連携

5.6.2　日立のモバイル用ミドルウェア

(1)　モバイルグループウェア

統合型グループウェア"Groupmax[3] Version 2"で，モバイルPCリモートアクセス機能とPDA連携機能を用意する(**図4**参照)。

モバイルPCリモートアクセス機能は，TCP/IP搭載のモバイルPCからGroupmaxの各種機能の効率的な利用を可能にする。例えばGroupmax Mailでは，モバイルPCでの受信メールの一括読み込み，ローカル処理，および一括メール送信を可能にし，通信を必要最小限にとどめて通信コスト削減を図ることができる。

PDA連携機能は，TCP/IPを搭載していないPDAから無手順通信方式でGroupmaxにアクセスし，各PDAとGroupmax間のデータ変換なども行う。この機能はメール，スケジューラ，ワークフロー(ただし起動だけ)に限定する。

(2)　モバイルDBアクセス機能

クライアントPCからリレーショナルDBに簡単にアクセスできる製品が"DBPARTNER"である。モバイル対

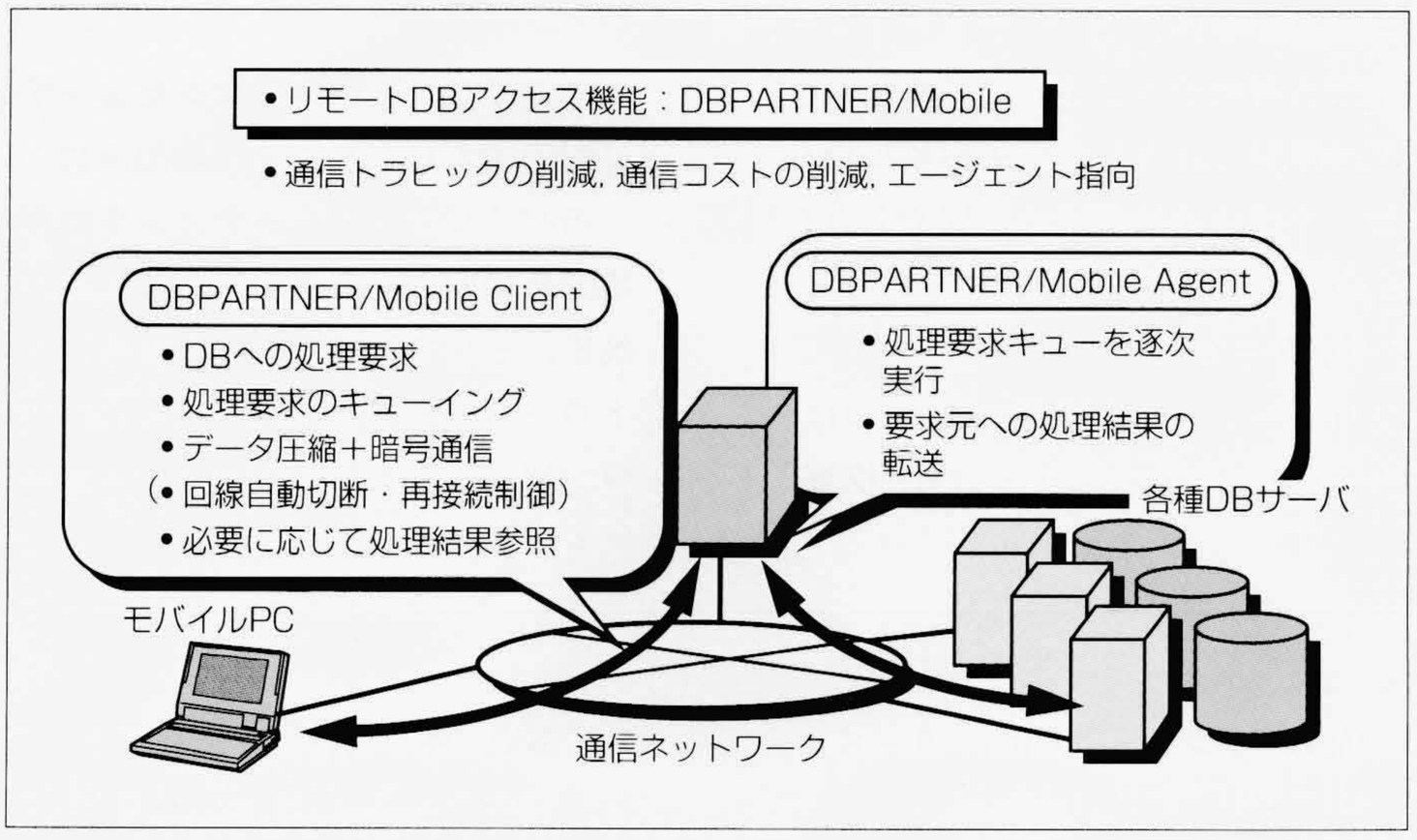


図5　モバイルDBアクセス機能
モバイルPCからのDBアクセスを低通信コストで実行することができる。

表2 モバイルコンピューティングの応用例
今後大きく期待されるモバイルコンピューティングの適用業務の一つは営業支援業務である。

分野	適用システム名	概　　要
営　業	発注支援	顧客先での在庫確認と即時の発注業務
	見積支援	必要なデータをその場で入手，即時に見積もりを作成，提案
	プレゼンテーション	急な顧客の要望に応じたプレゼンテーション
オフィス	グループウェア	オフィスで使用しているグループウェアのメール・掲示板などを外出先で利用
	データ共有	オフィス内にあるデータ・ファイルを共有し，外出先などでも使用
サービス	在庫管理	倉庫内での棚卸し業務など，移動しながらの情報収集
	生産管理	作業現場での進捗(ちょく)状況などを即座に把握し，その後の対応が迅速に可能
	診療支援	病院内の回診，在宅医療など，個人情報を話しながら直接入力
	情報サービス	予約業務などを対面だけでなくネットワークを介して利用することが可能

応機能として，モバイルPCとの非同期制御機構とエージェント機構を新たに採用し，モバイルネットワークの通信トラヒックと通信コストの削減をねらった機能を新たに用意する(**図5**参照)。

(3) モバイルアクセス基本制御機能

メッセージキューイング方式の非同期制御機構を採用し，モバイル通信時の通信トラヒックと通信コストの削減が可能な共通基盤を用意する。この機能は上述のDBPARTNERやトランザクション処理などにも適用する。

(4) セキュア通信機能

通信データの圧縮と暗号化を同時に処理する機能を用意する。業界標準のソケットインタフェースで実現するため，アプリケーションの変更は不要である。この機能は，上記のGroupmaxやDBPARTNERでのモバイルPCとサーバとの通信やファイヤウォールとの通信に適用する。

5.7 アプリケーション

日立製作所は，各種の基幹業務システムがモバイルコンピューティング環境でも利用できるように，それらを実現するミドルウェアの開発に注力した。モバイル特有のアプリケーションは，今後の通信環境の進展を考慮しながら検討を進めている。

5.8 ソリューションパッケージ

二通りのモバイルソリューションを用意する。一つは，システム構築コンサルテーション，システム設計，構築，および保守である。もう一つは，通信コスト低減のためのサービス事業であり，日立の商用インターネット“net-Space”と日立が関係するPC通信ネットワーク“People”を活用した近接アクセスポイントである。

5.9 モバイル コンピューティング システムの応用例

モバイル コンピューティング システムの適用業務を**表2**に示す。社団法人日本能率協会のユーザー調査[4]によれば，利用希望業務は，営業支援が68%と最も多く，次いで情報サービス支援，生産・物流支援，オフィス一般業務支援である。また，モバイル環境でよく利用される機能は業務報告が最も多く，次いで商品・サービス情報，電子メール，顧客情報，社内連絡である。このような業務にモバイルコンピューティングを適用することにより，営業効率の向上，顧客サービスの向上，および一般業務の効率向上を図ることができる。

6 おわりに

ここでは，モバイルコンピューティングの概要とそれに対応する日立製作所の取組みについて述べた。

モバイルコンピューティングに関する要求はますます増える傾向にある。今後も，先進の端末関連技術，通信技術，そしてネットワーク技術，さらにJavaなどのソフトウェア技術を活用し，より使い勝手のよいモバイル コンピューティング システムを開発していく考えである。

参考文献

1) 鈴木：多品種・多機能のパソコン「FLORAシリーズ」，日立評論，**78**，5，411～416(平8-5)
2) 辰野，外：携帯情報端末によるモバイルコンピューティング，日立評論，**77**，9，671～674(平7-9)
3) 藤崎，外：統合型グループウェアパッケージ—Groupmax—，日立評論，**77**，5，361～366(平7-5)
4) 社団法人日本能率協会：先進企業にみるモバイルコンピューティング実践事例集(平8-1)