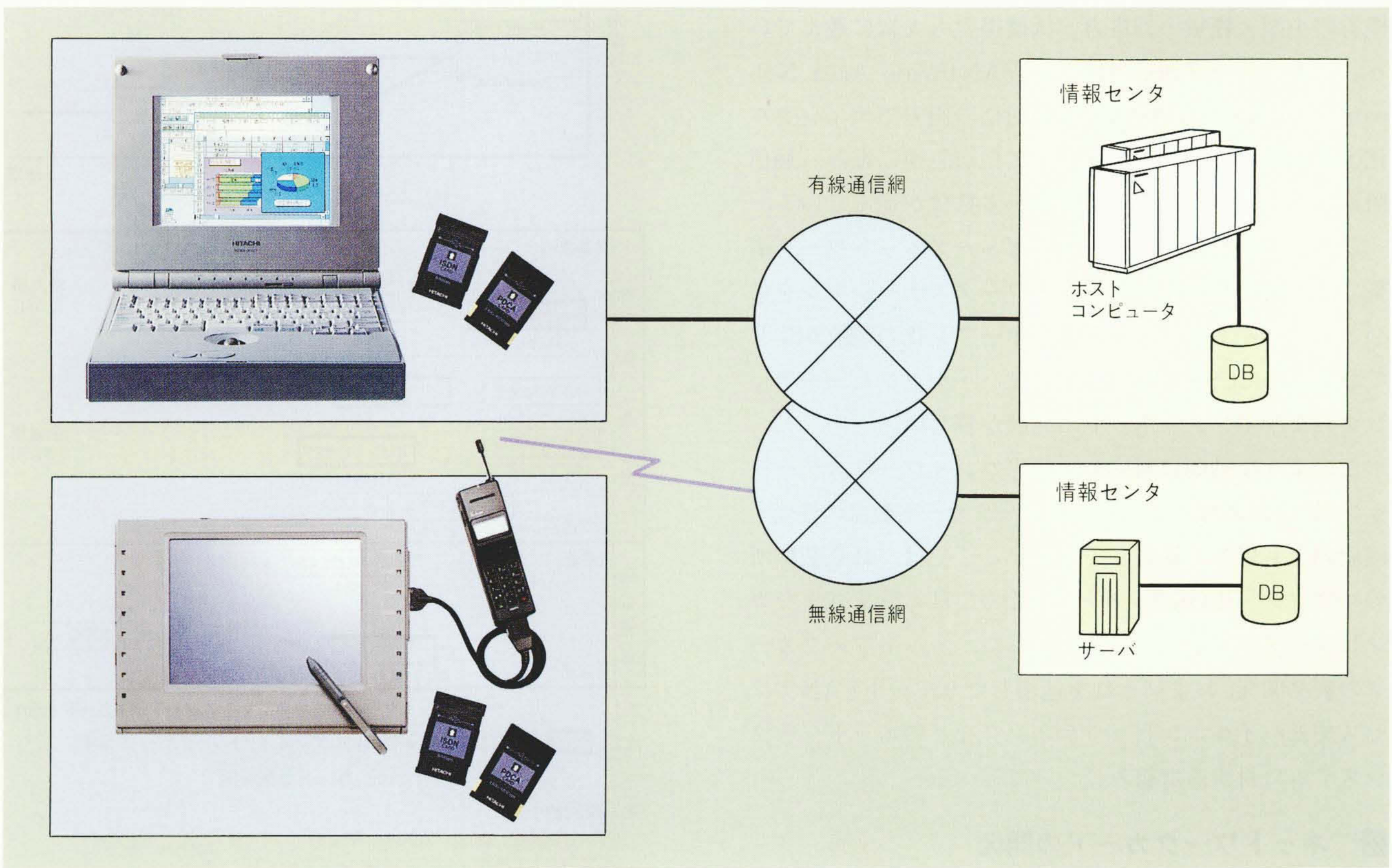
多様な通信形態に対応するネットワークカード

Network Cards Family for Next Generation Digital Communication System

宮島清太郎* Seitarô Miyajima
松井　進** Susumu Matsui



ネットワークカード
パソコン(パーソナルコンピュータ)のPCカードスロットに装着するネットワークPCカード製品を示す。日立製作所は，LAN，モデム，ISDN，ディジタルセルラーなど多様な品ぞろえを進めており，ユーザーの要求に合わせてさまざまな通信網を使ったネットワークシステムを構築している。

コンピュータネットワークでのデータ通信インフラストラクチャは，21世紀に向けて広域・構内の有線通信・無線通信の両面で大きな変革期を迎えようとしている。

コンピュータでは小型・高性能化の進展により，パソコン・ワークステーションを中心としたCSS(Client Server System)が急速に普及・拡大している。

無線通信ではさまざまな新サービスの予定があり，携帯型端末によるモバイルコンピューティングが今後急速に拡大する気配である。さらに，通信回線のディジタル・高速化技術の発展によって多様なサービスが提供され，最近の応用面ではマルチメディア通信が増えてきている。

一方，ユーザーの情報システムでは，いつでも，どこからでも情報をアクセスできる戦略的ビジネス展開の構築が最重要課題となっている。このような情報システム構築の柔軟性を実現するため，パソコンおよびネットワークカードの利用が拡大してきている。

そのため，日立製作所はさまざまな用途に適応した高性能・高機能なネットワークカード製品をそろえ，コストパフォーマンスの高いシステム構築を可能としている。

* 日立製作所 オフィスシステム事業部　** 日立製作所 システム開発研究所

1 はじめに

近年，半導体・高密度実装技術などの著しい発展に伴い，パソコン・ワークステーションの処理能力，蓄積能力および周辺制御機能が大幅にパワーアップし，また，機器の小型・軽量・省電力・低価格化も大幅に進んでいる。一方，データ通信の世界はWAN(Wide Area Network)・LANの有線通信，無線通信の両方でディジタル化・高速化およびマルチメディア化が急速に進み，通信回線もグローバルな環境で多種・多様化が進んでいる。

このような状況により，コンピュータネットワーク構築で，小回りが利くパソコン・ワークステーションを中心としたライトサイジング化，オープン化の潮流が生じており，特にCSS，PC LAN，モバイルコンピューティングおよびインターネットの発展が著しい。

このような動向に対応し，パソコン・ワークステーション周辺制御機構であるネットワークカード製品の性能・機能向上も著しく進展している。ここでは，日立製作所のパソコン「FLORAシリーズ」でのこれらさまざまなコンピュータネットワークに対応した，ネットワークカードの製品開発，およびそれを適用したリモートLANアクセスやモバイルコンピューティングなどのネットワークシステムに対する取組みについて述べる。

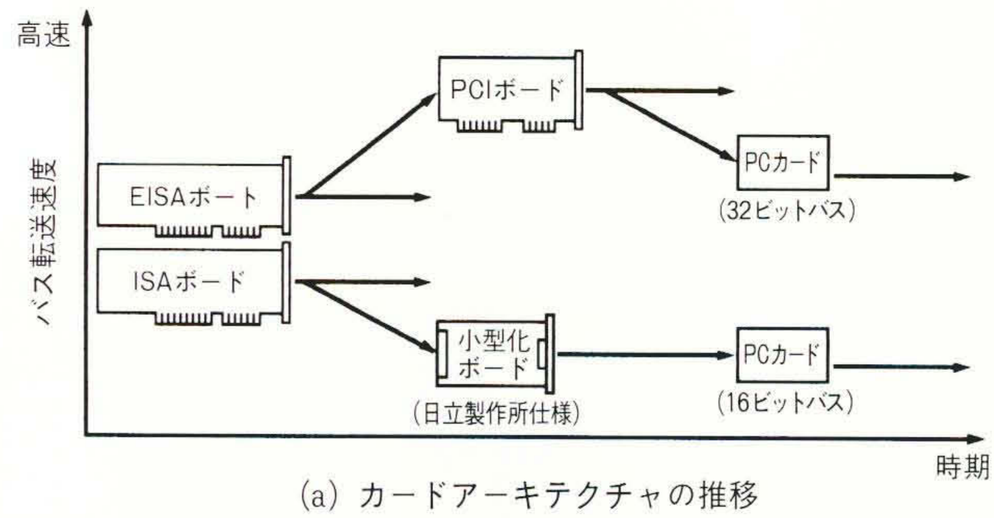
2 ネットワークカードの開発

2.1 パソコンカードへの取組み

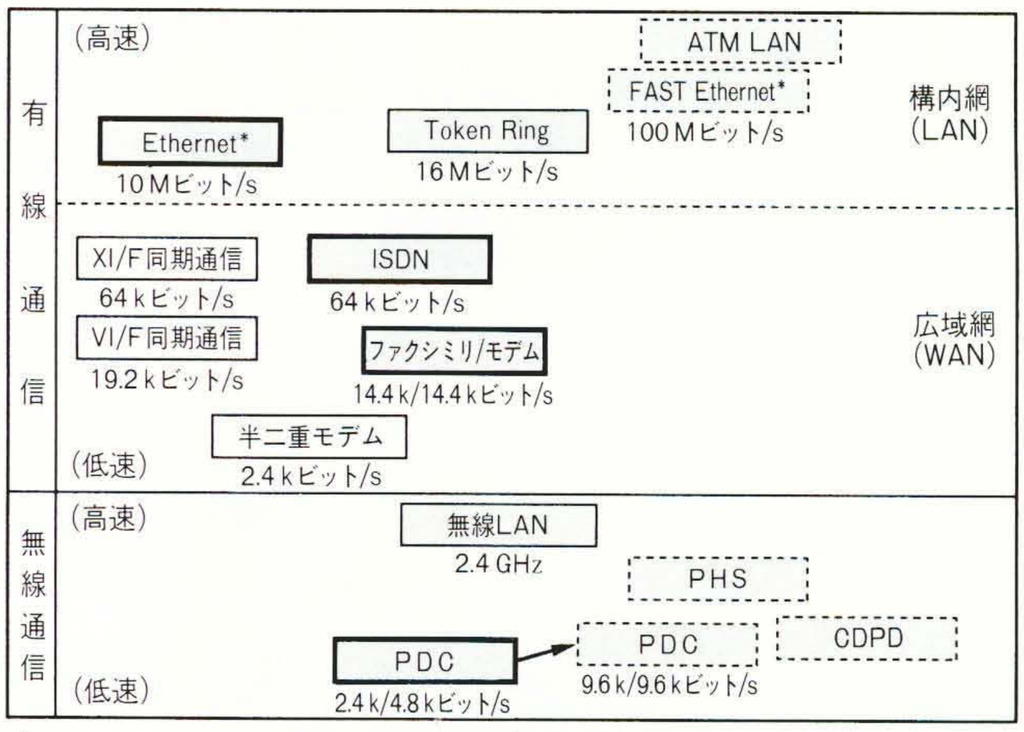
FLORAシリーズはパソコン市場で実質的に世界標準となっているPC/AT※1)互換機アーキテクチャ製品であり，ネットワークカードはこのアーキテクチャのISA(Industry Standard Architecture)ボード仕様で製品をそろえている。しかし，近年ノートブック型パソコンに代表されるようにパソコン本体の小型化，携帯型化が急速に進んでおり，ネットワークカードを，この小型パソコンに内蔵できるように小型・軽量・省電力化することが必要である。

以上を目的に業界標準としてICカードサイズのJEIDA(社団法人 日本電子工業振興協会)/PCMCIA(Personal Computer Memory Card International Association)仕様PCカードが採用され，日立製作所はこのPCカード仕様ネットワークカードの製品化に積極的に取り組んでいる〔**図1**(a)参照〕。

また，カードサービス※2)やソケットサービス※2)ソフトなどとの連携により，「スロットに差すだけですぐ動く」という米国マイクロソフト社が提唱する“Plug & Play”の実現を考えている。サーバ・マルチメディア対応で必要な高速バスでのネットワークカードは，現在のEISA(Extended ISA)ボード製品のほかに，今後小型・省電力のPCI(Peripheral Component Interconnect)ボード・32ビットバスPCカード製品の開発を進めていく。なお，



(a) カードアーキテクチャの推移



注1： は，クライアントサーバ環境で使用するネットワークカードを示す。
注2：□は，日立製作所が製品化しているネットワークカードを示す。

(b) カード品種展開

注：略語説明
ATM (Asynchronous Transfer Mode)
VI/F (ITU-T勧告V.24/V.28 インタフェース)
XI/F (ITU-T勧告X.21 インタフェース)
ISDN (Integrated Services Digital Network)
PDC (Personal Digital Cellular)
PHS (Personal Handy Phone System)
CDPD (Cellular Digital Packet Data)
＊ Ethernetは富士ゼロックス株式会社の登録商標である。

図1 ネットワークカードの展開
小型・軽量・省電力構造のPCカードに急速に移行しつつある。現在，実線枠製品〔(b)参照〕を提供しているが，今後破線枠で示す高速化製品展開を考えている。

※1) PC/ATは，米国IBM社の商品名称である。
※2) カードサービス，ソケットサービスは，JEIDA/PCMCIA PCカードのためのデバイスドライバである。

ISAボードとPCカード間のバス変換ボードを製品化しており，従来機種を含めFLORAシリーズ全機種でPCカードを使用できるように考えている。今後の課題としては，さらに小型・軽量・省電力化を進めるために一つのPCカードに複数の機能を搭載することを考えている。

2.2　ネットワーク機能への対応

現在，通信回線はアナログからディジタル化，伝送速度の高速化などへ，また通信プロトコルはメインフレーム中心の中央(ホスト)集中制御型からクライアントサーバ環境の水平分散型へと過渡的状況にある。ネットワークカードはこの状況に合わせ調歩同期伝送・ベーシック制御手順・HNA(Hitachi Network Architecture)・OSI(Open System Interconnection)などの対応からCSS対応まで，多種・多様の品ぞろえを図り，システムの円滑な移行を可能とするようにしている〔**図1**(b)参照〕。なお，カードを制御する各ドライバソフトは業界標準のさまざまなOS(Operating System)，NOS(Network OS)と連携し，オープンプラットフォームなAPI(Application Program Interface)で使用できるように，また，特に実使用上の性能向上に留意して開発している。

3　リモートLANアクセスへの対応

オフィス業務のシステム化，広域化が進むに従って，遠隔地の小規模な営業所，出張先，自宅などから事業所内LANのデータベースにアクセスしたり，その他の情報のやり取りをする必要性が生じてきている。遠隔地にある小規模な営業所では，LANはもとよりルータなどの導入が高価となるため，最適なネットワークカードをパソコンに差し込み，直接広域回線経由で事業所内LANに接続する低価格なリモートLANアクセス構築が必要になってきている(**図2**参照)。日立製作所は，このようなシステム構築に適したネットワークカードとして，モデム，ディジタルセルラー，ISDNなどのPCカードをそろえ，リモートLANアクセス機能を提供し，CSS上のアプリケーションを，LANの外の遠隔地から通信回線を通して実行できるようにしている。また，ISDNカードは回線交換のほかにパケット交換をサポートしており，通信データの性質に合わせた経済的なシステム構築が可能である。

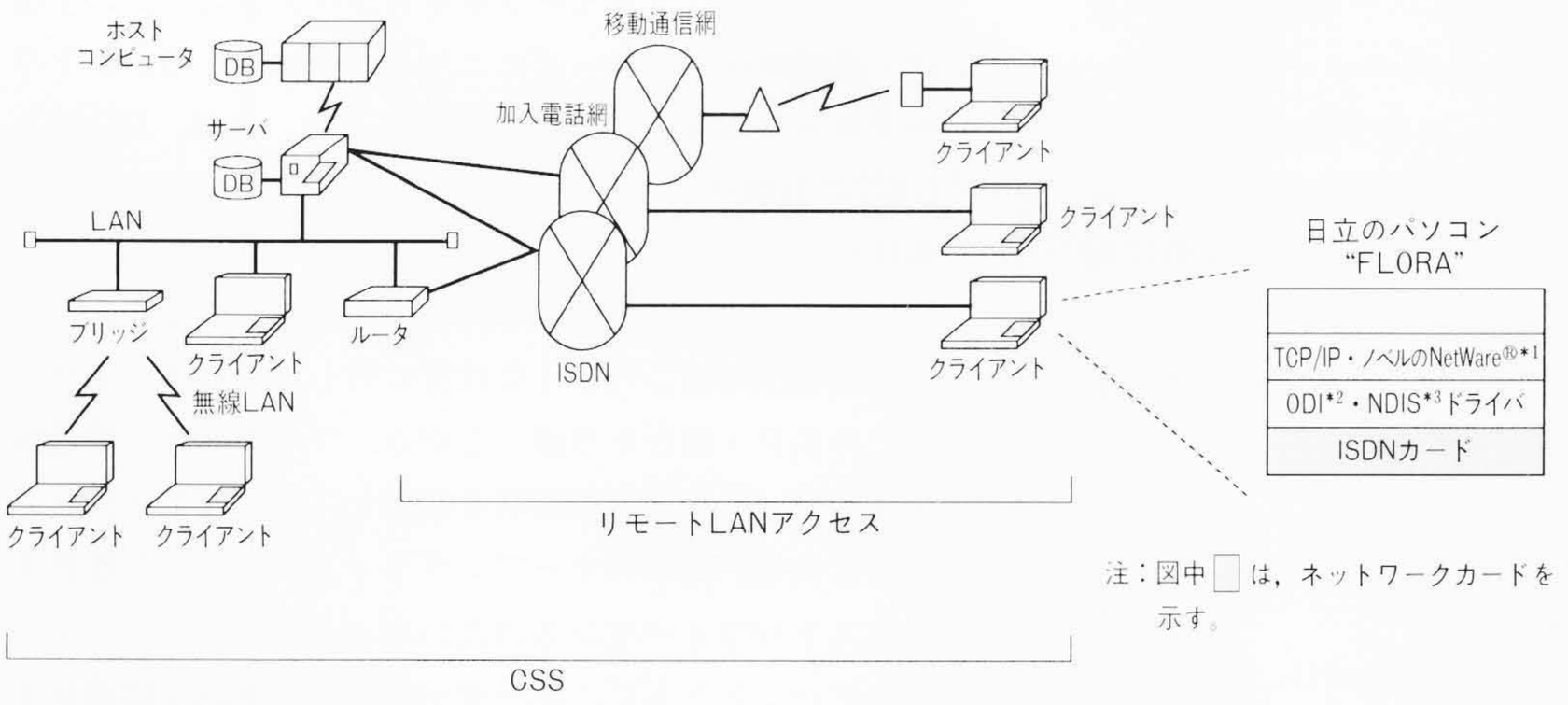
4　モバイルコンピューティングへの対応

4.1　広域無線環境

PDA(Personal Digital Assistance)，サブノートパソコンなど情報端末の小型・軽量化，PDC，PHSなど無線インフラストラクチャの整備，情報ハイウェイ，インターネットなど広域情報サービスの立ち上がりを背景として，情報処理活動での「場所の制約」からの解放を可能とするモバイルコンピューティングが注目を浴びつつある(**図3**参照)。

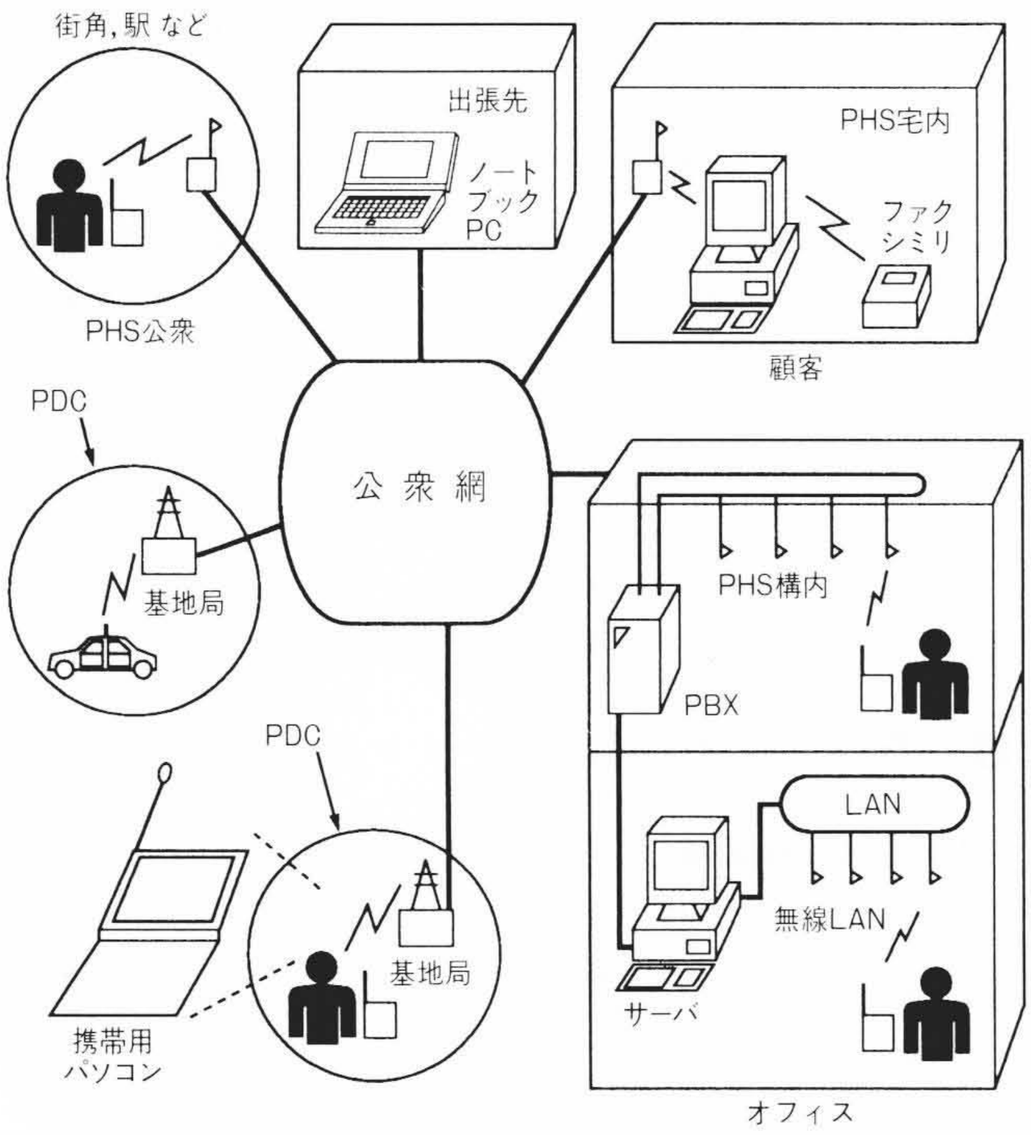
モバイルコンピューティングシステム構築のための要素技術の一つは，無線環境でのデータ通信を可能とする無線通信プロトコル技術，および無線通信プロトコルを搭載した小型端末向けネットワークカードである。

無線通信プロトコルは無線網の特性(ビット誤り率大・バースト誤り多)から，従来の有線網用の通信プロトコルとは異なるプロトコル処理が必要である。ポイントは応答フレームの消滅に対する配慮，ビット誤り訂正符号



注：略語説明ほか
TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol)
＊1 NetWare®は，米国Novell, Inc.の登録商標である。
＊2 ODIは，Open Data-link Interfaceの略称で，米国ノベル社で定義したデータリンク層とネットワークカード間インタフェース規約である。
＊3 NDISは，Network Driver Interface Specificationの略称であり，米国マイクロソフト社と3 Com社で定義したデータリンク層とネットワークカード間インタフェースの規約である。

図2　CSS構成
ネットワークカードにより，さまざまな通信回線をサポートし，ユーザーの多様なアプリケーションに対応できるネットワークシステム構築が可能となる。



注：略語説明 PBX (Private Branch Exchange)

図3 モービルコンピューティングシステム構成
PDC，PHS，無線LANなど無線通信と有線通信の組み合わせにより，屋内・屋外の任意のコンピュータ，携帯端末どうしで通信可能となり，多様な業務形態に対応できる。

化，およびインタリーブによるバースト誤りのランダム誤り化である。

ネットワークカードの課題は，省電力化とハード量の最小化である。日立製作所はモバイルコンピューティング対応カードとして，ディジタルセルラーカードを開発している。このカードには，上記無線通信プロトコルを搭載するとともに，CPUとして高性能RISC(SHマイコン※3))を使用することにより，通常ハードで行っていた処理のソフト処理化を行い，5 mm厚のタイプIIPCカードのサイズで実現するとともに，省電力化(0.5 W以下)をも実現している。また，将来高機能化に伴う通信プロトコルの変更に対しても，ソフトの入れ替えで柔軟に対応できる構造としている。

今後，通信事業者からCDPD※4)のような無線パケットサービスを提供されることが予想され，これに対応するネットワークカードの開発で，モービルコンピューティングの用途がさらに広がると考えている。

4.2 構内無線環境

CSS，PC LANの普及とともに，オフィスや店舗内でのLAN導入・レイアウト変更の容易化，携帯型パソコンで移動しながらの情報利用などのメリットによって，今後無線LANの大きな普及が見込まれている。

日立製作所は次の点を考慮した数メガビット/sの2.4 GHzスペクトラム拡散方式無線LAN対応ネットワークカードの製品化を進めている。

(1) 使用上，小型・軽量・省電力化が必要であり，PCカードとする。

(2) 装置間の通信は無線で直接結ぶ形態と，有線・無線を経由する形態の両方を可能とする。

(3) 通常のビジネスアプリケーションを実行するために十分な実効スループットを実現する。

(4) 複数の無線領域間を移動しながら携帯型端末の操作ができる。

(5) 有線LANでのアプリケーションソフトを，そのまま使用できる。

(6) 盗聴や妨害などに対するセキュリティを考慮する。

将来課題として，マルチメディアアプリケーションなどへの利用を可能とする，さらに高速化した無線LANを考えている。なお，今後の課題として広域無線，構内無線の両方で利用可能なPHSに対応するネットワークカードの製品化があげられる。

5 おわりに

ここでは，コンピュータネットワークシステムの多様化・高機能化したニーズにこたえたパソコンのネットワークカード開発の一端について述べた。今後，WAN，LANの有線通信，無線通信とも，さらに通信メディアの多様化・高速化・グローバル化が進展し，一方，パソコンの高性能化・高機能化も大きく進むことになる。

日立製作所はこのような状況に対し，現行ネットワークとの共存・移行を考慮しながら，マルチメディア通信を含めシームレスに機器間を接続し，アプリケーションに対し共通・標準のオープンプラットフォームを提供するコストパフォーマンスの良いネットワークカードをそろえていくとともに，ユーザーの業務効率向上に適応する多様なネットワーク構築を提案していく考えである。

※3) SHマイコンは，日立製作所のRISC型1チップマイクロプロセッサ製品の名称である。

※4) CDPD(Cellular Digital Packet Data)は，既存のアナログセルラー網にパケット通信データをオーバレイするための技術であり，米国のセルラー業者とIBM社によって開発された。