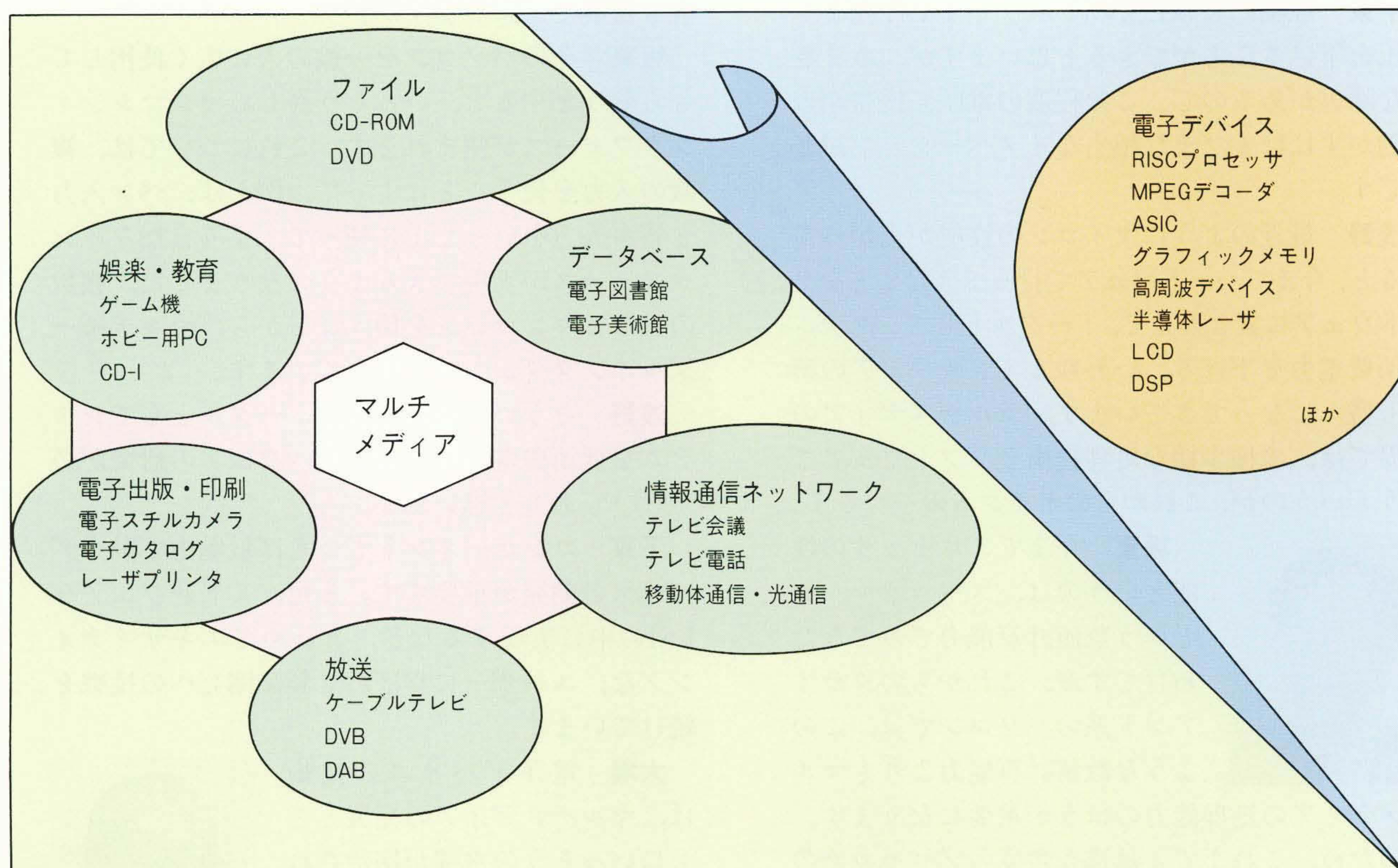


電子デバイスが開くマルチメディアの世界

Multimedia Opened by Electronic Devices

秋武勇夫* Isao Akitake

浅野陽一* Yōichi Asano



注：略語説明 CD-ROM (Compact Disc-Read Only Memory), CD-I (Compact Disc-Interactive Media), PC (Personal Computer)
DVB (Digital Video Broadcasting), DAB (Digital Audio Broadcasting), RISC (Reduced Instruction Set Computer)
DSP (Digital Signal Processor), MPEG (Moving Picture Experts Group), LCD (Liquid Crystal Display)

マルチメディアの世界

コンピュータ・通信・家電の分野で、すべての情報のデジタル化によってこれらが融合一体化し、マルチメディアのサービスが展開される。電子デバイスは、これらのマルチメディアの世界の幕を開く役割を果たしている。

マルチメディアの世界とは、コンピュータ、通信、放送からエンターテインメント機器などのすべての情報が、デジタル化という共通要素によって、各種のメディア上で融合一体化したものであると考える。ユーザーにとって便利で、有益なさまざまなサービス形態が出現すると思われる。

それは、双方向CATV (Cable Television) を利用したビデオ オン デマンドであり、在宅医療、ホームバンキング、ホームショッピング、在宅教育であ

り、またインテリジェンス向上を目的とした電子美術館、図書館であり、コミュニケーションを目的としたテレビ会議、テレビ電話などである。このような多種多様なサービスを支えるマルチメディア機器、そして大容量画像情報処理技術、大容量情報伝達技術、大容量情報蓄積記憶技術などの技術を実現するのが、電子デバイス技術である。電子デバイス技術の現状と将来を展望し、その動向について概観する。

* 日立製作所 半導体事業部

1 はじめに

通信・家電・コンピュータが融合する時代が始まっている。ここでは、文字、音声、図形、画像、映像などのあらゆる情報がデジタル化され、「いつでも・だれでも・どこでも・どのような情報でも」容易に扱うことができる。このコンセプトは、時間と空間を超越した生活であり、より快適な生活スタイルへの変革である。交通に例えると、列車は決められた時間に決められた場所へしか移動できないのに比べて、自動車は、いつでも・どこへでも移動できる。この自動車によって生活が大きく変わったように、マルチメディアによっても今までにない新しいサービスや環境が期待される。

このような変革に対応したマルチメディア機器を開発するには、多量の情報を記録したり高速処理する画像処理デバイスや通信用デバイスなどが重要である。これらのデバイスをサポートするため部品や要素技術の開発がますます重要になり、しかも、従来の回路を単に高集積化するというだけでなく、ソフトウェアをも取り込む必要がある。ここでは、マルチメディアを支えるこれら電子デバイス技術とその動向について述べる。

2 電子デバイスが開くマルチメディア社会

マルチメディア社会を支えるインフラストラクチャであるネットワークングを図1に示す。大都市間は光幹線(2.4 Gビット/s)で接続されており、いわゆる光通信ネットワークを形成している。また、各家庭まで光ファイバが敷設される計画(Fiber-to-the-Home)もある。基幹網

ではATMが中心となる装置であり、画像、音声、データなど種々のビット速度の情報を扱っている。さらに領域が小さくなると、PBXや無線基地局がそれぞれの領域内の通信管理を行っており、その中で、移動体通信、パソコン(パーソナルコンピュータ)、またはノマディック(「遊牧民の」という意味で、モバイルコンピューティングとも呼ばれている)コンピュータが使われる。

このような構造の社会では、今までにない新しいサービスや利用形態が考えられている。具体的には、ネットワークを利用した在宅医療、ホームショッピング、電子決済、遠く離れた友人とのゲームなど、また、家庭への映像サービスでは、衛星放送やCATVを利用したビデオオンデマンドが進められている。

また、テレビ会議を利用したグループ作業や、ビデオによる電子メールなどが実用化されつつある。これらは、自分の都合の良い時間に通信することで、「時間と空間を超越」する道具となる。一方、コンピュータの使い勝手が急速に進歩し、計算機を意識させない環境や自分に固有の計算機使用環境を、海外などの離れた場所でも容易に実現できるようになる。環境の共有化、携帯化である。

このように、マルチメディアとは情報革命そのものを導くものということができる。

3 マルチメディアを支えるシステム、ソフトウェア技術

3.1 システム技術

社会全体に大きな変化をもたらすマルチメディアで必要なシステム技術としては、(1) 高度なヒューマンインタ

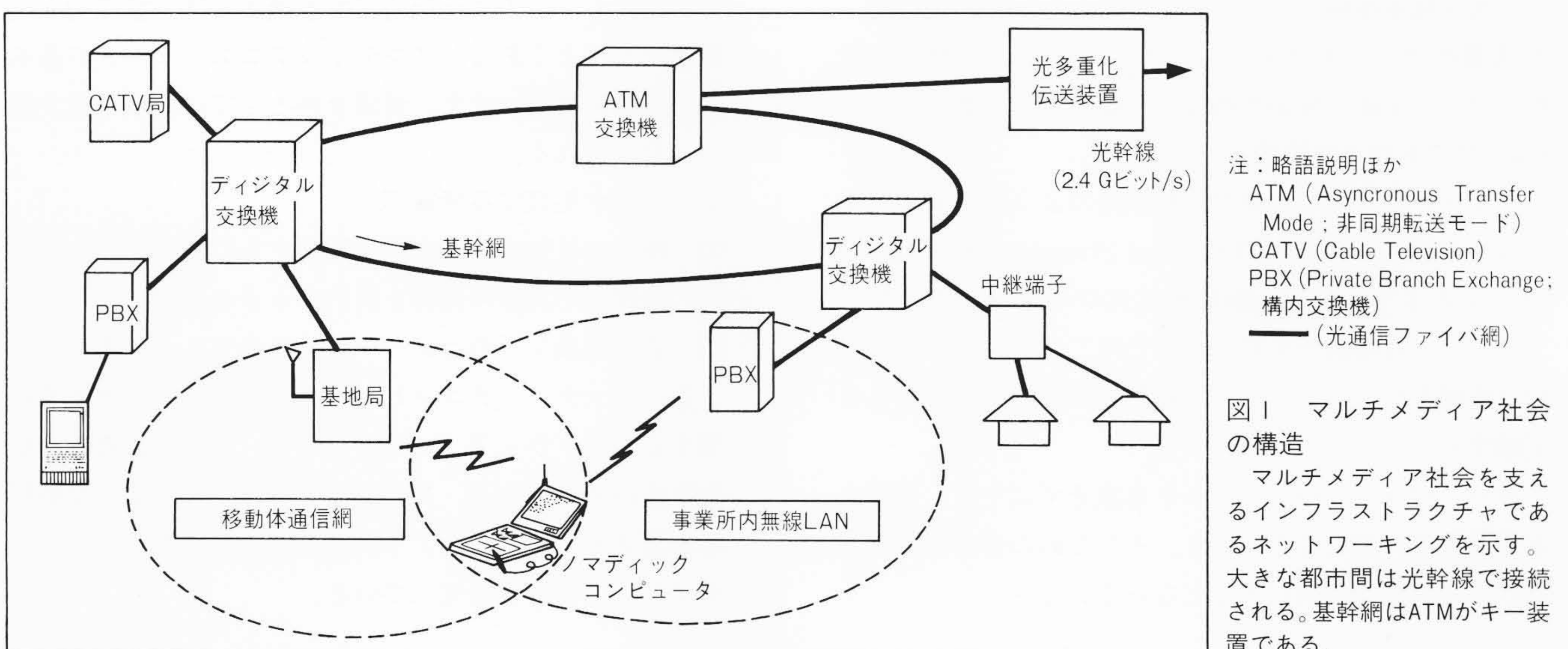


表1 マルチメディアを支える技術
システム技術を支える電子部品、要素技術の中でも、半導体技術の果たす役割は大きい。

分類	内容	技術	電子デバイス
新サービス	ビデオ オン デマンド 電子図書 ホームショッピング 電子決済 ゲーム・カラオケ配信	暗号 ファイルサーバ ビデオファイル	不揮発メモリ内蔵マイコン RISCプロセッサ 画像処理LSI, 三次元画像表示 高精細TFTパネル
ネットワーク	マルチメディアネットワーク管理 インテリジェントネットワーク 光通信, 無線通信, 移動体通信	ATM交換 ATM-LAN 光モジュール 音声圧縮	半導体レーザ DSP
放送	CATV デジタル放送(DVB, DAB)	ディジタル変復調 帯域圧縮	QAM MPEG RISCプロセッサ
ソフトウェア	帯域圧縮 音声認識 パターン認識	MPEG JPEG ADPCM	RISCプロセッサ DSP
ファイル	CD-ROM ディジタル ビデオ ディスク ハードディスク	高密度・高速信号処理 高精度サーボ	データ チャンネル プロセッサ PRML モータドライバ
入出力装置	カラープリンタ カラー液晶表示 ディジタルカメラ	カラー処理 高精細	RISCプロセッサ 液晶ドライバ

注：略語説明
ADPCM(Adaptive Differential Pulse-code Modulation)
TFT(Thin Film Transistor)
QAM(Quadrature Amplitude Modulation)
PRML(Partial Response Maximum Likelihood)
マイコン(マイクロコンピュータ)

フェース技術, すなわち, インテリジェント性が高い計算機技術, (2) 新しいサービスを配信・管理するシステム技術, (3) ますます複雑になるネットワーク管理技術やインテリジェントネットワーク技術などが不可欠な要素となる。また, それに伴って, (4) ATM交換機技術, ATM-LAN技術, (5) 無線通信技術などが重要となっている。

さらに, マルチメディアでは一方的な情報でなく, 欲しい情報を欲しいときにアクセスする(ビデオ オン デマンド)ことがポイントであり, (6) DAB, DVBなどのディジタル放送技術, (7) 多チャンネル化の進むCATV技術, (8) 大量のデータを効率よく管理するファイルサーバ技術, データ圧縮・伸張技術などが鍵(かぎ)である。

3.2 ソフトウェア技術

マルチメディアではカラー動画像のような大量の情報を扱うため, MPEGやJPEG(Joint Photographic Experts Group)のような帯域圧縮技術は欠かせないものとなっている。これは信号を幾つかまとめてフーリエ変換し余分な情報を削る方式であり, 結果的に帯域を $\frac{1}{10}$ から $\frac{1}{30}$ に圧縮する¹⁾。

また, パソコンやシステムを意識せずにやさしく使えることも不可欠な要素であり, そのための音声認識技術やパターン認識技術が重要となっている。

4 マルチメディアを支える電子部品技術

以上述べたマルチメディアのための各装置やシステム技術を支えるためには, 表1に示すような電子部品および要素技術が必要である。マルチメディアは基本的にはディジタル信号処理技術であり, したがって半導体LSIの果たす役割は大きい。

4.1 ノマディックコンピュータ

ノマディックコンピュータとは, いつでも, どこでも, だれとでも, どのような情報でも扱える携帯型の個人情報端末のことである。ノマディックコンピュータの基本的な構成を図2に示す。装置全体としては以下に示す四つに分けられる。

- (1) 電波を処理する無線部
- (2) 種々の情報を適当な形に処理するCPU部
- (3) 画像など大量の情報を格納するメモリ部
- (4) 音声認識などのヒューマンインタフェース部

このノマディックコンピュータではマルチメディアに関するハードウェア, ソフトウェア, システムのあらゆる技術が必要である。日立グループは, どのような情報でも扱えるこのノマディックコンピュータを中心にマルチメディア技術を開発している。

4.2 マイクロプロセッサ

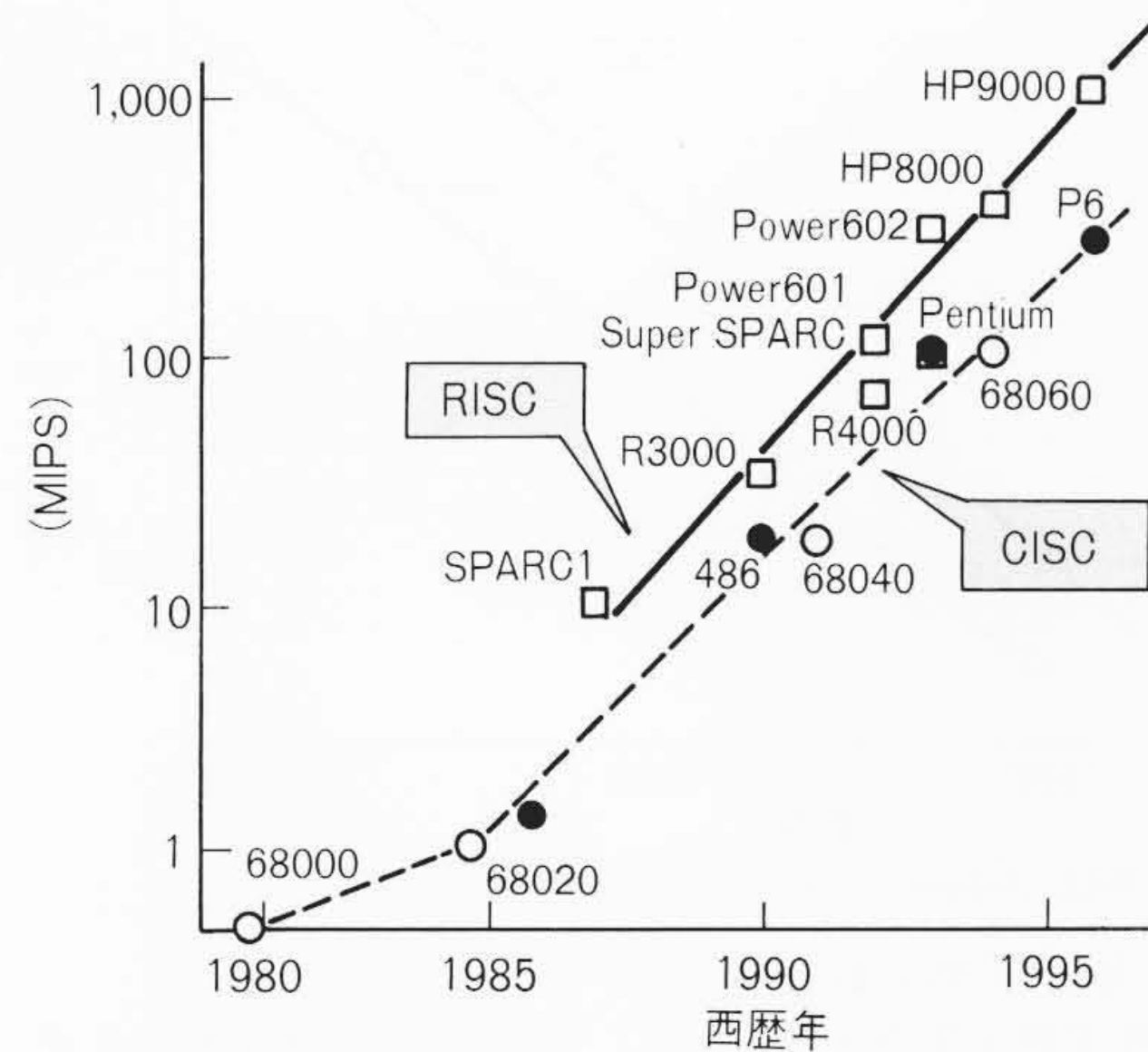
大量の動画像データを高速に処理したり、使い勝手の良い装置を提供したりするデバイスの中心はマイクロプロセッサである。マルチメディアパソコンやノマディックコンピュータなどに使われるマイクロプロセッサの性能のトレンドを図3に示す。同図から、マイクロプロセッサの性能は10年で約100倍に向上していることがわかる。

なお、初期のマイクロプロセッサでは種々のタスクに対応するためにCISC型が主流であった。しかし、近年、命令数を減らして効率を上げることにより、特定の応用ではあるが、低消費電力でかつ高速に処理できる能力を持つRISCが提案され、特に、マルチメディア分野や携帯型端末では主流になっている。日立製作所は、消費電力当たりの性能が世界トップレベルのSuper H RISCプロセッサを製品化している²⁾。

高速で種々の処理を行う一方、電力は極力抑えることが同時に求められている。これには単にデバイスレベルだけでなく、こまめに電源を切るシステム技術や電池の性能向上が不可欠となっている。また、これに伴う低電力化CAD技術やアーキテクチャ技術も重要である。

4.3 半導体メモリ

チップ当たりのビット数のトレンドを図4に示す。3年で集積度が約4倍向上しており、2000年には量産レベルで256 Mビット、開発段階で1 Gビットメモリが期待される。2センチ四方の1 Gビットメモリチップでの0.1 μm 線幅は、サッカー場では0.5 mmの線に相当する。したがって、材料、プロセス、回路、検査などの技術のうちどれが欠けても製品実現は不可能である。



注：略語説明

MIPS (Million Instructions Per Second)

CISC (Complex Instruction Set Computer)

図3 マイクロプロセッサの性能向上トレンド

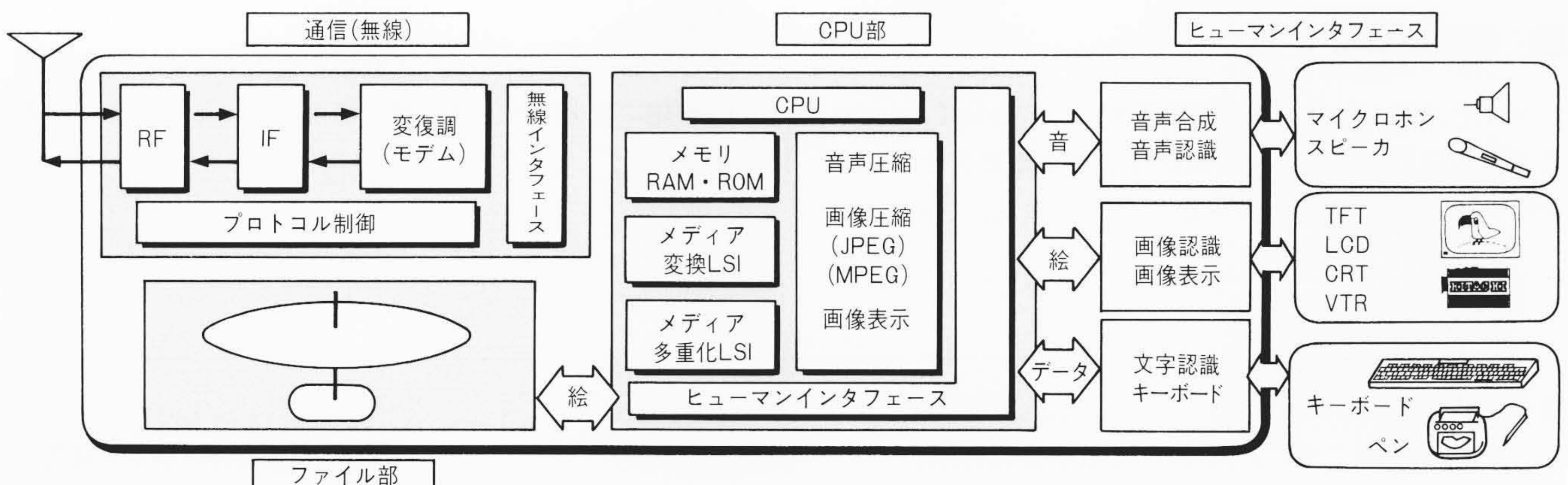
マイクロプロセッサの性能は、10年で約100倍に向上している。近年は、低消費電力で高速に処理できる能力を持つRISCが優勢であり、特に携帯型端末では主流になっている。

なお、マルチメディアでは画像を扱うことが多いので、近年、画像情報にアクセスしやすいように、1回のアクセスで連続した多数の情報を高速で読み出せるグラフィックメモリのニーズが増えている。

4.4 ファイルメモリ

マルチメディアパソコンではカラー動画像を扱うため、CD-ROMやHD(Hard Disc)などのファイル装置が重要な働きを担っている。各種装置のビット当たりの価格は種類に関係なく、6年で $\frac{1}{10}$ に低下している。

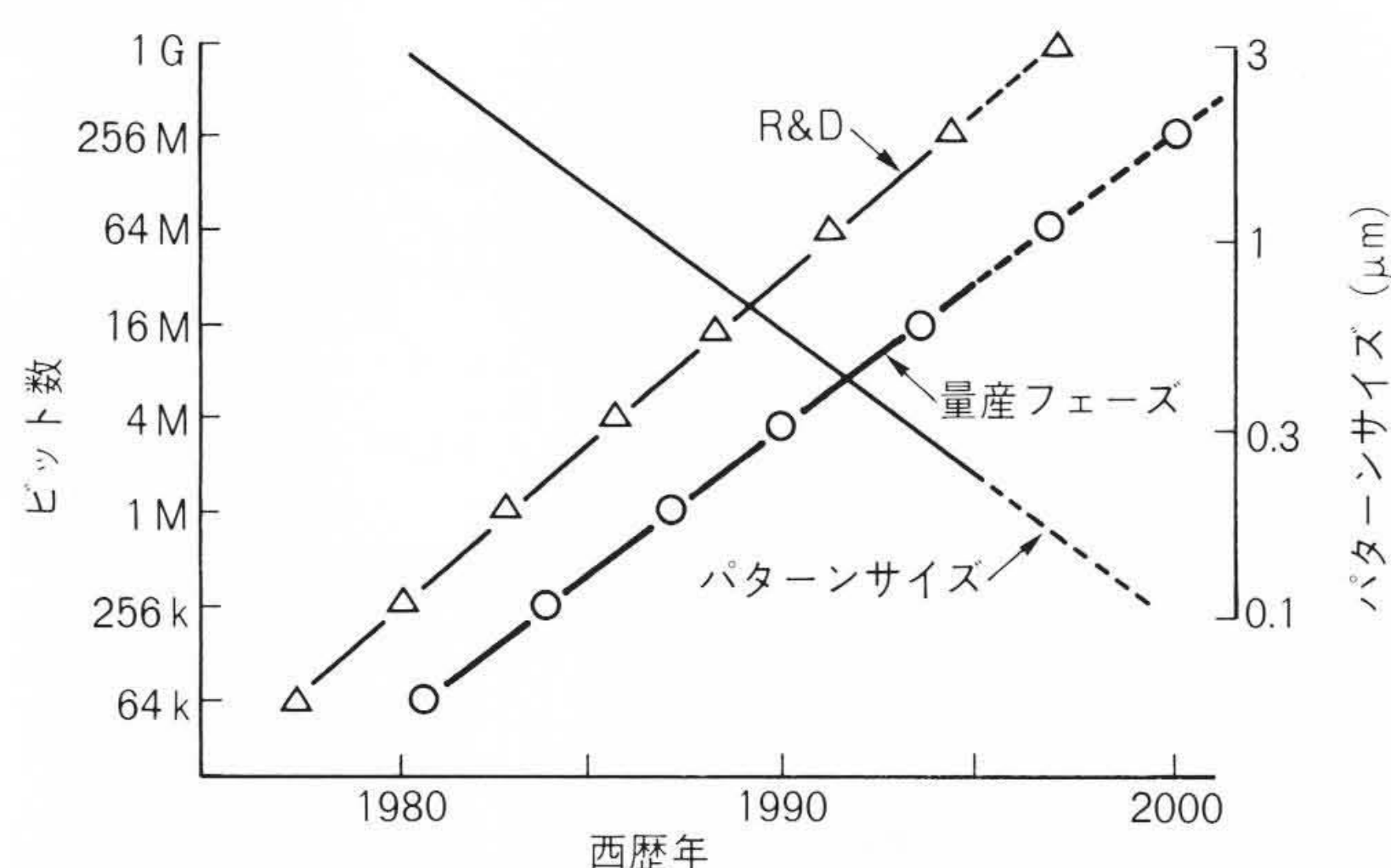
これらの装置では高密度技術・高速化技術が重要であり、年々進歩している。例えば、CDでは回転速度を従来



注：略語説明 RF (Radio Frequency), IF (Intermediate Frequency), RAM (Random Access Memory)

図2 ノマディックコンピュータの構成

いつでも、どこでも、どのような情報でも容易に扱える携帯型の個人情報端末である。



注：略語説明 R&D (Research & Development)

図4 メモリサイズのトレンド

集積度が3年で約4倍向上している。2000年には256 Mビットが主流になると予想される。

の4倍から8倍にしたり、HDでは光と磁気の両方を用いるヘッドや、最も確かな情報を推測する信号処理方式が提案されている。これらは、半導体技術および信号処理ソフトウェア技術に支えられている。

4.5 表示装置、出力装置

最近では、消費電力が少なく、薄くて画質の良い液晶フラットパネルが低価格で作れるようになってきた。パネルサイズは14インチと大きく、画素数も1,800×1,000になり、表示技術が急速に向上している。しかし、マルチメディアパソコンでは液晶表示部の消費電力が相対的に依然として大きく、バックライトやドライバの消費電力を下げることや、使わないときにはこまめに切るくふうがさらに必要である。

出力装置としてはカラープリンタが重要である。特に、カラー対応のソフトウェアの普及に伴い、色の情報をいかに正確に表現するかが大きな課題となっている。

5 新しい動向

マルチメディアでの次世代映像サービスとして、いつでも見たいときに好みの映像が呼び出せるビデオ オンデマンドが注目され、サービスが始まった。さらに、

デジタル ビデオ ディスクの規格が提案され、マルチメディアでの媒体として期待されている³⁾。

直径12 cmのCDの片面に5 Gバイトの容量が記録できる。これはMPEG 2 (現行テレビ放送と同様の画質)を使い、約135分の再生時間が確保できる。映像以外の用途として、パソコンなどの外部記憶媒体「大容量CD-ROM」として普及することも期待される。現在は赤色半導体レーザを用いているが、さらに将来、短波長の青色・緑色半導体レーザを使うことによって記録容量も増加し(約10 Gバイト)、HDTV (High Definition Television) 対応も可能となり、記録媒体としての応用も広がる。さらにデジタル ビデオ ディスクは、相変化光ディスク技術を利用した書き換え可能タイプとしての規格も提案され、将来のマルチメディア分野での次期大容量書き換え型情報記録媒体としての応用もあり、用途がさまざまに広がることが期待される。

6 おわりに

ここでは、マルチメディアを支える電子デバイス技術の現状と将来動向について述べた。マルチメディアサービスは、通信・家電・コンピュータが融合したまったく新しいサービスであり、電子デバイスがそれらを支えている意義は大きい。特に、従来のハードウェアの供給だけではなく、ソフトウェアを取り込んだデバイスが必要であり、システム・ソフトウェアの開発力が不可欠である。マルチメディア社会ではわれわれの生活スタイルが大きく変化しようとしており、その中でノマディック型コミュニケーション交流が基本となりつつある。そのためには携帯型のマルチメディア機器が必要となる。電子デバイスでは低電圧・低消費電力化と小型化が永遠の課題である。

今後も、マルチメディア機器を構成する電子デバイスの開発に力を注ぎ、ユーザーのニーズにこたえていく考えである。

参考文献

- 1) 藤原 洋監修：ポイント図解式最新MPEG教科書、アスキー(1994-7)
- 2) SH7700シリーズ32ビットRISCプロセッサ、日経エレクトロニクス、1995.3.27, No.632付録
- 3) デジタル・ビデオ・ディスク・マルチメディア時代に向けた日本の賭け、日経エレクトロニクス、1995.2.27, No.630