

3. マルチメディアに影響度が高い業界の動向

先に示したマルチメディアによる影響が大きいと考えられる業界について、これまでのマルチメディア化の流れとマルチメディアによる職務内容の変化、さらには将来の方向性等の視点を踏まえてまとめた。

(1)通信業

従来、電話、電信、テレックスなどの通信は別々のアナログ通信網で伝送していたが、1980年のCCITT（旧・国際電信電話諮問委員会；Comite Consultatif International Telegraphique et Telephonique）総会でISDN（統合サービスデジタル通信網；Integrated Service Digital Network）の基本概念が発表され、デジタルによる統合化の流れが生まれた。90年代に入りこのデジタル化はさらに進展し、電話網の交換機はアナログ方式からデジタル方式に切り替えが進められている。

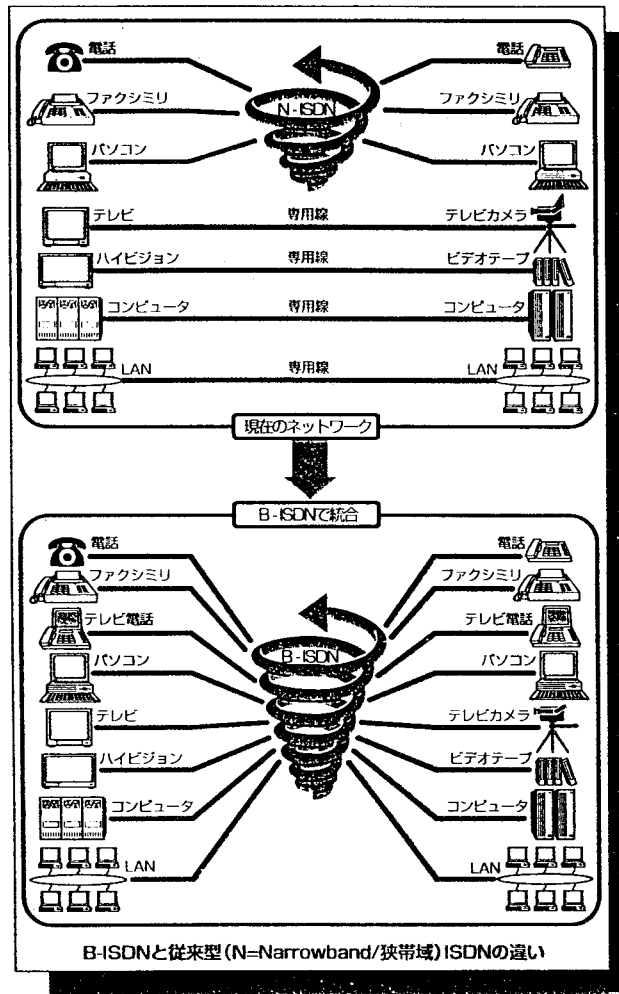
一方、長期間に渡り主流とされていた地上有線網に対し、移動体通信、衛星通信など無線伝送路が新たに加わってきた。ここでも広帯域で伝送性能に優れるデジタル方式が使われている。しかし、情報がマルチメディア化されるに従い、音声、動画像、コンピュータデータなど要求される伝送量はますます肥大化しており、通信のインフラ整備は大きな課題となってきた。そのような課題に対し、例えば、米国では1993年クリントン・ゴア政権は「全米情報基盤（NII構想）」を発表し、2010年までに広帯域双方向情報ネットワークを構築する目標を示した。また、日本でも2010年までに光ファイバー網を整備するという目標が挙げられた。これら新しい情報ネットワーク整備では、従来の交換機による階層化された網によって形成されるピラミッド型のネットワーク（電話型）ではなく水平分散型のネットワーク（インターネット型）による構築を目指すものである。

新しい情報ネットワークは、有線網では光ファイバーを利用した基本ビットレートが156Mビット/秒となるB-ISDN（高速広帯域ISDN；Broadband-ISDN）の構築が進められている。この光ファイバー網を使ってインターネット型ネットワーク化を進めていく技術としてATM（非同期転送モード；Asynchronous Transfer Mode）が挙げられる。ATMは音声、画像、データなどのメディアの違う情報を「セル」とよばれる固定長のブロックに分解して多重化して転送するものである。多重化により従来型の回線占有に比較し、伝送路の利用効率を上げることが可能となる。

無線網については、1995年8月に通信衛星（CS）N-STARが打ち上げられ、災害時の補完電話回線、離島との通信の他にマルチメディア情報への有益性を検証するために様々な利用実験（遠隔講義、遠隔診療）が進められている。また、デジタル携帯電話、PHS（簡易型携帯電話；Personal Handyphone System）を利用したデータ通信も普及し始めている。

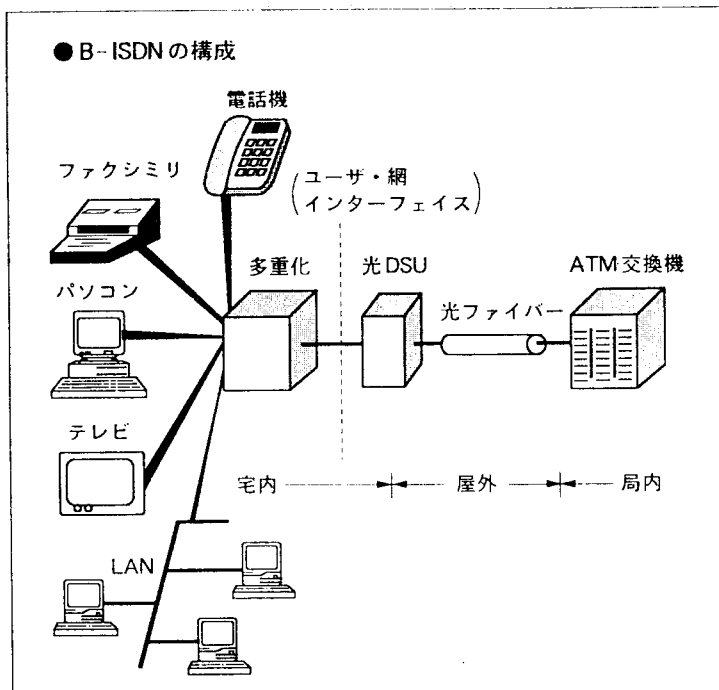
今後、このデジタル化、インターネット型ネットワーク化、無線化が進んでいく通信事業は、特に動画像が注目されるマルチメディア情報通信では無線系の通信衛星と有線系のISDNを融合した形での通信サービスの拡大が予想される。

図表 3-1 B-ISDNと従来のISDNの違い



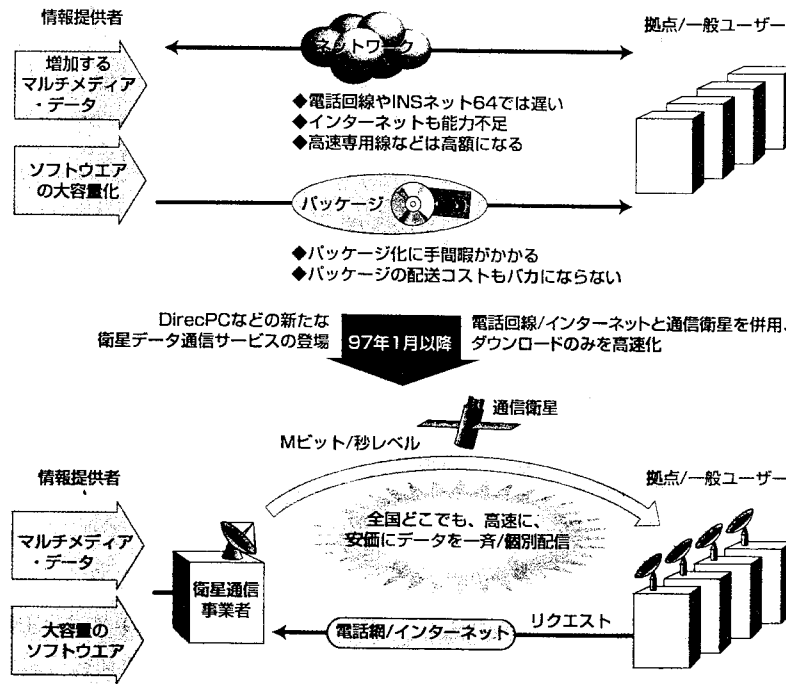
(出所; 「マルチメディアとビジネストレンド」、中央経済社)

図表 3-2 B-ISDNネットワーク網の構成



(出所; 「よく耳にする最先端情報・通信用語72」、生産性出版)

図表 3-3 衛星デジタルデータ通信サービス構成例



(出所；「日経マルチメディア」、1997.2)

(2)放送業

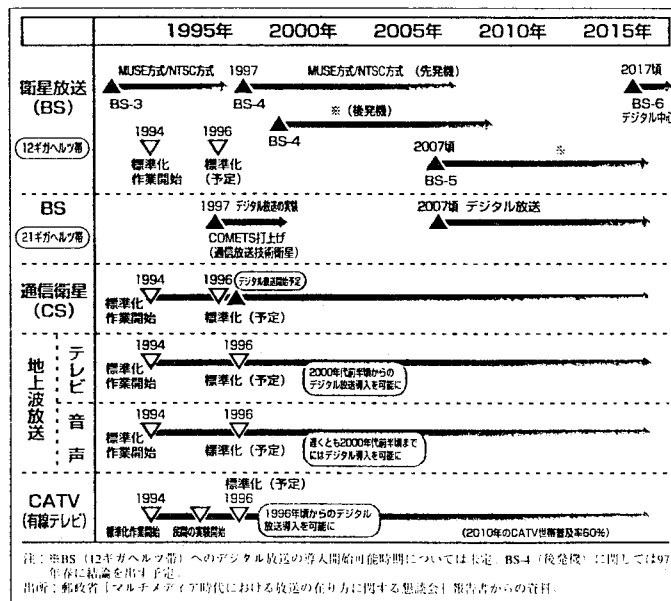
80年代、テレビジョン放送界での技術革新は、画質の向上を目的としたHDTV（高品位テレビ；High Definition Television）を中心に行われ、91年11月から試験放送が開始された。HDTVの伝送方式はアナログであり、MUSE（デジタル帯域圧縮技術、多重サブサンプリング方式；Multiple sub-Nyquist Sampling Encoding）方式によって帯域圧縮されている。しかし、マルチメディア化の急速な進展すなわちデジタル化の波が放送業界にもおよび、技術開発の方向性もアナログからデジタルへ重点が移り始めた。その一つとして、アナログ方式HDTVからデジタル方式HDTVに移行する動きが、次期放送衛星BS-4の4チャンネル割り当てをめぐる論議されるようになった。デジタル放送のメリットは、多少のノイズに強く画面を乱れない、受信アンテナの小型化が可能、さらに、データの圧縮が可能であるためアナログ放送では1チャンネル分しか送れない周波数帯域に最大で8チャンネルから10チャンネル送れるようになることが挙げられる。また、コンピュータネットワークとの融合、放送の双方向化（インタラクティブ）も可能となる。画像圧縮技術としてMPEG（カラー動画蓄積用符号化方式の標準化をすすめる組織；Moving Picture Experts Group）が採用されている。

現在の世界的動向ではテレビ放送のデジタル化が進んでいる。日本では、デジタル衛星放送は通信衛星（CS）を利用して96年10月から開始され、97年度中には様々な放送媒体から延べで300チャンネル以上になると予測されている。また、光ファイバー網が家庭につながるようになれば、CATVを利用したデジタル放送の配信も可能となる。特に双方向性とコンピュータネットワークとの親和性においては現在の地上波テレビに対しCATVが優位に立っている。見たい番組をオー

ダーするとその番組をみることができるビデオ・オン・デマンド（番組を利用者側で要求することができるシステム；Video On Demand）などCATVでは試験運用が先行している。

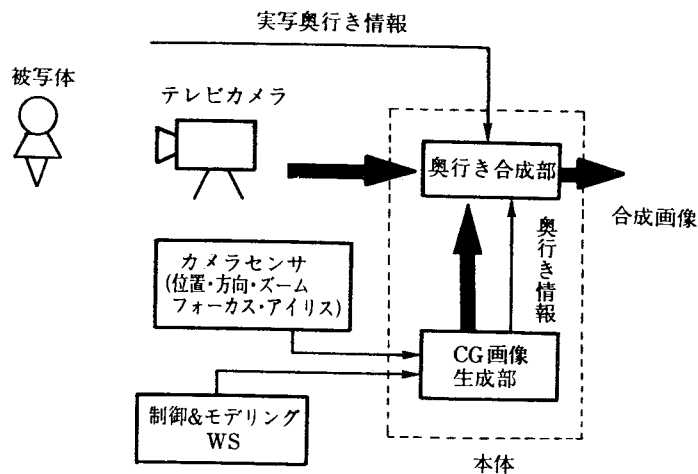
デジタル多チャンネル化が進む放送は、コンテンツ配給では現在の視聴者への一方通行である放送がデジタル化に伴い、コンピュータネットワークと融合した双方向化することが可能となる。その結果、インタラクティブ番組など双方向性のあるコンテンツ配給が要求される。また、企画制作面では、300チャンネル以上の番組を配給するためには、低コストで手間のかからない番組制作が必要となってくる。そのために、企画制作段階の放送システムにおいてもデジタル化が始まってきており、放送全体においてはデジタル技術を使うことが求められてくる。

図表3-4 放送業界のデジタル化の流れ



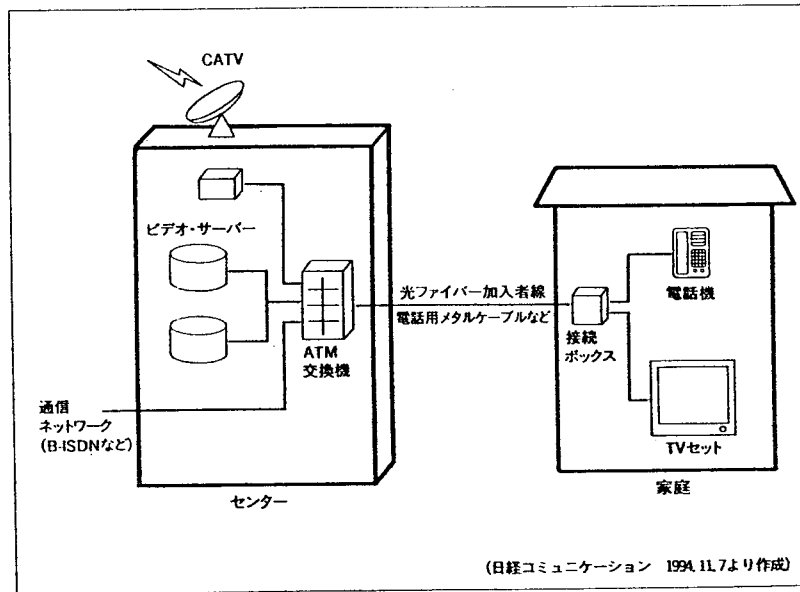
(出所；「日経大予測」、日本経済新聞社)

図表3-5 仮想スタジオ構成図



(出所；「マルチメディア技術のはなし」、工業調査会)

図表3-6 VODシステム構成例



(出所；「マルチメディアの仕事」、竹村出版)

(3) コンピュータ／周辺機器産業、家電産業

1971年、最初のマイクロプロセッサが登場、それ以来、トランジスタの集積度は2年で2倍という割合で増している。90年代にはいり、パソコンでも動画データ処理が可能となり情報のマルチメディア化の普及の先頭に立つようになった。DSP（デジタル信号処理；Digital Signal Processor）等の専用チップも開発され、実装してきた。さらに、96年には、MMXテクノロジーを備えたCPU（中央演算処理装置；Central Processing Unit）を利用したパソコンを開発された。MMX（マルチメディア情報まで拡張処理；MulutiMedia eXtension）はCPUに動画、サウンドなどの処理機能を持たせたもので、これまでCPUの周辺のチップで処理していたものをCPU内部に取り込んだものである。様々な機能ブロックを1個のシリコンチップ上に超高密度に集積し、システム全体の機能を1チップに集積する技術をシステム・オン・チップ技術と呼ばれ、今後の半導体開発の主流になる技術である。

また、マルチメディアデータを再生するメディアとしてCD-ROM（読み込みのみが可能であるCDによるコンピュータの記録媒体のこと；Compact Disk-Read Only Memory）が開発された。88年にISOでファイル形式が標準化されることがきっかけになり、CD-ROMを利用したマルチメディアソフト配布が一般的に浸透してきた。ただ、動画データなど大容量を必要とされるマルチメディアデータは、CD-ROMの容量ではすでに不足しており、CD-ROM以外の大容量化メディアも研究開発が進められている。96年には、CD-ROMの容量の7倍以上の4.7GBのデータが記録できるDVD-ROM（読み込みのみが可能であるDVDによるコンピュータの記録媒体のこと；Digital Video Disk-Read Only Memory）及びそのドライブが開発された。

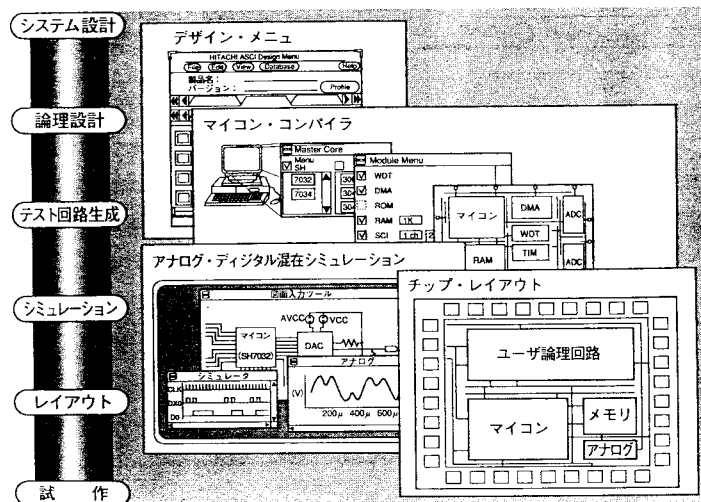
一方、インタラクティブ、ネットワーク化の進展に伴うWWW（インターネットに接続されたコンピュータ上の情報を自由にアクセス可能としたシステム；World Wide Web）ブラウザの登場により、インターネットによるマルチメディアネット

ワークの活用が可能となった。パソコンでダイヤルアップIP（インターネット接続のための通信方式；Internet Protocol）接続をするインターネットユーザが急速に増加し、高速モデム（パソコンなどの端末を通信回路に接続、データの送受信を行うための変復調装置；MOdulator DEModulator）電話内蔵型や、一部機種ではさらに高速な通信が可能なISDNターミナルアダプタ（ISDNを利用するための接続装置；Terminal Adaptor）を内蔵するパソコンも商品化されている。

また、マルチメディアデータは個人がコンテンツ（マルチメディアデータを構成する部品；Contents）を収集し、加工することが容易となるスキャナー（走査機；Scanner）やデジタルカメラも登場してきた。スキャナーは絵や写真をマルチメディアデータに変換することができる機器であり、デジタルカメラやデジタルビデオカメラは記録したデータ自体がデジタルデータとなっており、直接パソコンに入力し、マルチメディアデータとして加工・編集を簡易にした機器である。

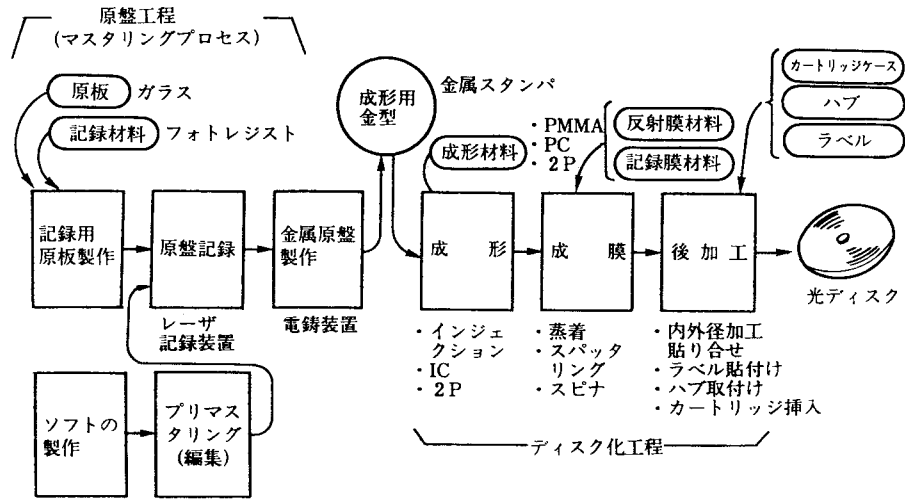
今後、通信機能、動画再生機能、マルチメディア入力・加工機能といったマルチメディアデータを再生、加工することが可能となるパソコンはごく一般的なものとなり、一部の人が持っていたいわゆるコンピュータという概念を破り家庭電化製品の一種へと変容していくことが予想される。その一つの現象として、インターネットテレビが投入された。インターネットテレビはパソコンのような汎用的な処理能力は持たないがインターネットへの接続に特化しており、キーボード、マウスなどを使わずテレビのリモコンで操作できるので家庭内のユーザにとっては使いやすいユーザインターフェース（ユーザに優しい画面設計；User Interface）を実現しているといえる。

図表3-7 マイクロプロセッサ設計フロー



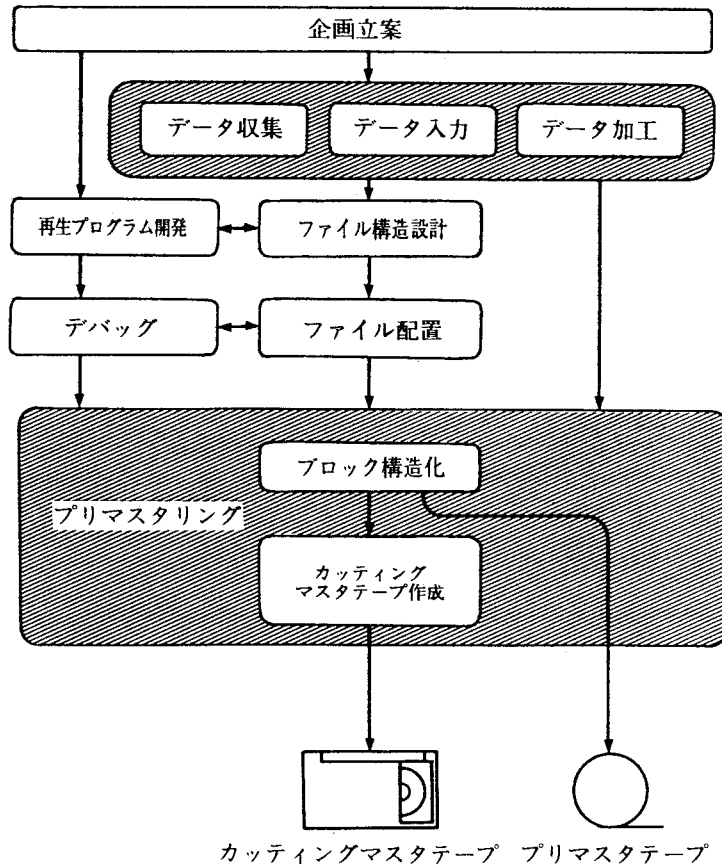
(出所；「デザインウェーブマガジンNo.7」、CQ出版社)

図表 3-8 光ディスクの製造課程



(出所；「マルチメディア技術のはなし」、工業調査会)

図表 3-9 CD-ROMのデータ作成とマスターリング



(出所；「マルチメディア技術のはなし」、工業調査会)

(4)情報処理サービス産業

企業を対象とした処理サービスは、受託計算、データ入力、システム・インテグレーション（企業の経営戦略から情報システムの企画・設計、開発、保守を一括受託；System Integration）等であり、コンピュータの黎明期において、情報処理サービスは大型コンピュータを利用した統計分析等の多量のデータ処理及びデータ処理結果の提供等が主要な業務であった。その後、ダウンサイジング（大型汎用コンピュータ中心のシステム構築からパソコン・ワークステーション中心のシステム構築に移行すること；Downsizing）の進行、ネットワーク化とデータ通信の発達等によってシステム構築の考え方が、大量一括処理であるホストを中心としたシステムから分散処理であるクライアントサーバー（パソコン・ワークステーション中心のシステム構築；Client-Server）への移行、さらには1990年代に急速に普及してきたインターネットの活用、等より大きな変革が引き起こされた。

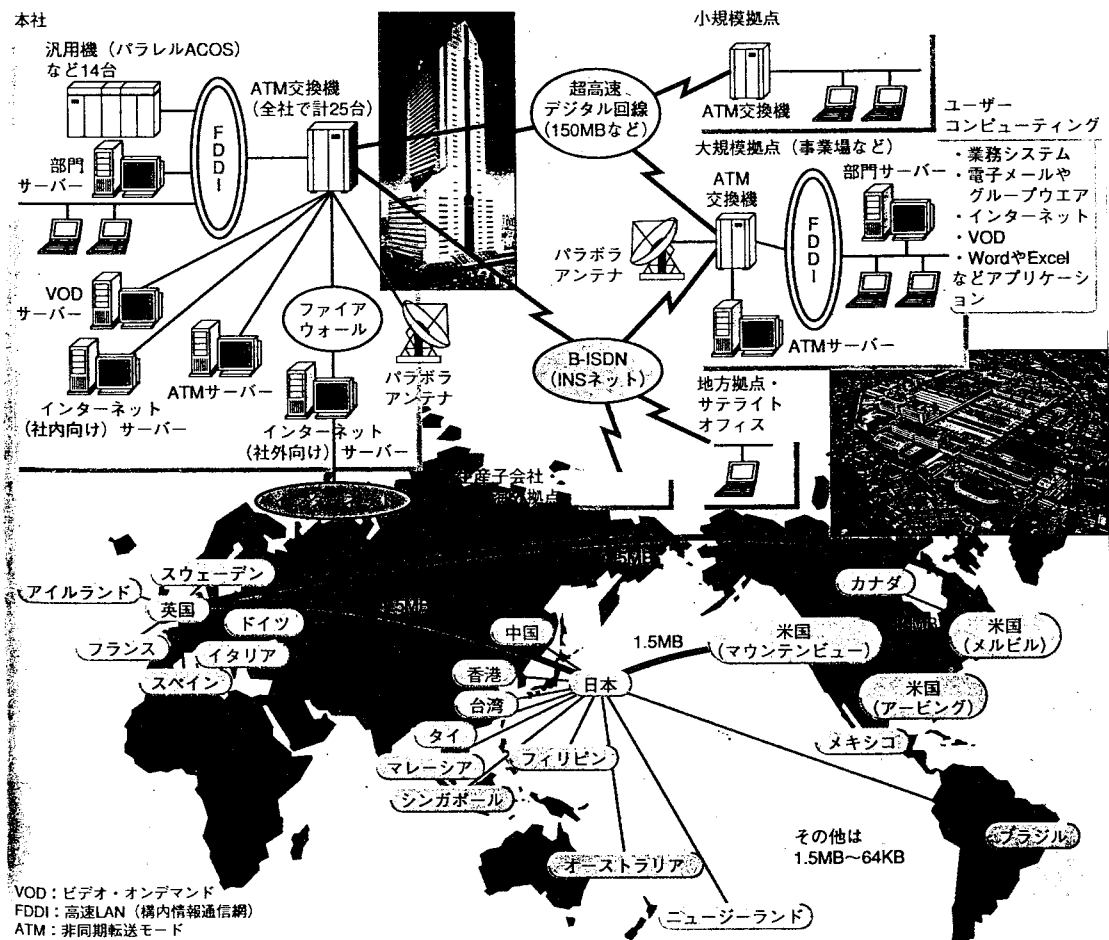
従来、システムの構築、運用サービスは、コンピュータメーカー毎に異なったオペレーティング・システム（コンピュータを効率的稼働させるための基本ソフト；Operating System）を所持しているため、それぞれ固有の業務用アプリケーション・ソフト（実際の仕事を処理するプログラム；Application Software）を提供するサービスが主流であった。すなわち、サービスはコンピュータメーカーと専属のソフトウェア開発企業によってサービスが提供される構造になっていた。しかし、ダウンサイジングとネットワークの発達により、標準的なソフトウェアを利用してオープンで迅速な構築が可能となった。ユーザは、従来からのホストを中心としたシステムからクライアント/サーバ型システムまで、自社の業務内容に最適なシステム構成を検討することが可能となった。その中で、コンピュータメーカーに依存しないシステムインテグレーションに特化した企業も出現した。さらに、インターネットの急速な発達により、企業のシステム化の目的が「業務の効率化、省力化」といったものから「顧客サービスのための情報提供」という目的も加えられた。この顧客サービスのための情報システムは、例えばインターネットホームページを利用した情報提供等、マルチメディアデータのコンテンツを中心とした情報提供が中心になっている。このような変化から、情報処理サービス業は、情報発信・受信のためのネットワークの構築、コンテンツの作成支援およびその提供手段のコンサルタント等も業務の幅が広がった。パーソナルコンピュータを導入し、イントラネット（インターネット接続方式による企業内情報ネットワークシステム；Intra-net）を構築、インターネット接続、企業間接続、等インターネットを中心とした支援業務も多くなっている。この中では、イントラネット/インターネットのためのコンテンツ制作サービスやネットワーク管理、顧客間とのコミュニケーション管理等を行うウェブマスター（インターネット管理者；Web Master）業務を代行するサービスまで登場してきている。

このような変化は同時に情報処理サービス業に従事する人材にも変化を生んでいる。マルチメディアコンテンツを主体に業務を行う人材は、単なるコンピュータ操作技術を身につけた専門家より、コンテンツに対する企画力、デザイン能力等クリエイターの要素をもつ人材が求められるようになってきたのである。逆にいえば、マルチメディアコンテンツを主体としたサービスでは、優れた人材が集まれば少人数でも従来の大規模なシステムインテグレータ以上のサービス提供が可能となるような業務体系の変化が起こっている。

その他に、氾濫している多量の情報データベースの中から必要なものを利用者

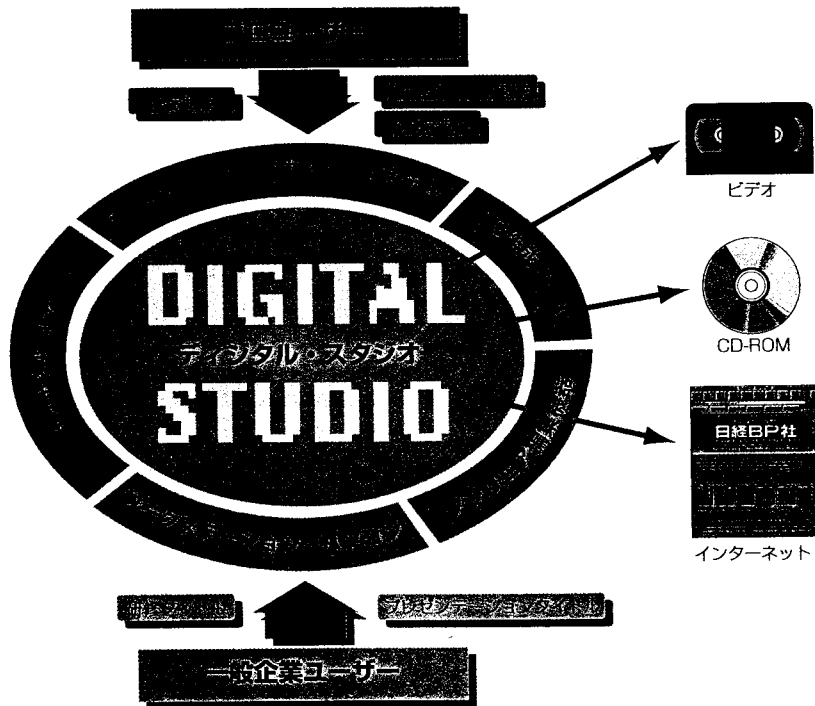
に代わって検索を行う専門業者（サーチャー）も登場している。また、文字情報から画像、音声まで含めたマルチメディアコンテンツの作成に関わる支援業務も急速に拡大している。さらには、マルチメディアスタジオと呼ばれる画像、音声等のコンテンツ作成の器材を揃えたスタジオを提供サービス等も誕生している。データベース化の支援業務も画像データ、音声データを扱うようになってきているので端末からのキー入力代行サービスという枠では対応できないのである。今後、ネットワーク化の発達により、SOHO（小規模オフィス化・自宅オフィス化；Small Office Home Office）が増加することにより情報処理サービス業にとっての顧客は、従来考えにくかった小規模事務所まで対象となる可能性がある。そうすると小規模のLAN構築支援、通信設備を含む最新の事務機器販売等への対応転換も必要となる。

図表3-10 インターネットを中心としたマルチメディアネットワーク構築例



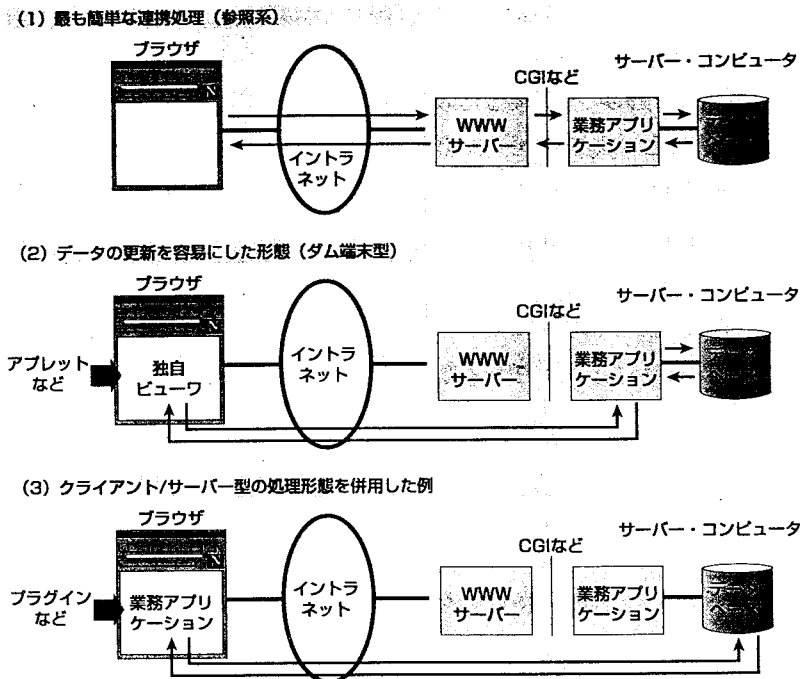
(出所；「日経情報ストラテジー」、1995.10)

図表 3-11 デジタルスタジオの機能



(出所；「日経マルチメディア」、1995.8)

図表 3-12 イン트라ネットによる業務システム構築例



(出所；「日経マルチメディア」、1996.11)

(5)建設業

建設業は80年代、CAD（コンピュータを利用した設計・製図システム；Computer Aided Design）が導入され始めた。ただ、この時期の利用は主に手作業による図面作成を電子の道具に置き換えたレベルであった。90年代に入ると、設計・建設現場での熟練者不足、人手不足を背景に、省力化を狙った設計及び建設工法の連携した自動化が進んできた。例えば、施工図を作成するCADと実際の作業を行うロボットを組合せ、CADで設計された施工図に従ってロボットに自動的に作業させるシステム（CAM；Computer Aided Manufacturing）が利用され始めた。また、要求仕様データ入力を質問に答える形の対話形式のパソコン入力のみで実行できるユーザインタフェースも開発され、設計者に対する熟練度の要求が低減された。

一方、この時期からコンピュータの処理能力は格段に進歩し始め、CA（建設の自動化；Construction Automation）やCIC（コンピュータ統合建設；Computer Integrated Construction）が施工合理化システムへの牽引力となった。自動化施工を目的とした構造設計、施工手順及び工期のシミュレーションを可能とするコンピュータ支援技術も、CAE（設計プロセス全体にコンピュータを利用しようとするもの；Computer Aided Engineering）・CAD・CAMの連動が必要とされ、データのネットワーク連結が欠かせないものとなってきた。建設業では製造業と異なり、作業現場がプロジェクト毎に変わる。また、非常に多くの業者がそのたびに入り組んで参加する。そのためネットワーク化は、例えば製造業での工場設備設計に比べると、より柔軟さが要求される。その結果、建設現場に関わる全ての事業者、小規模な設計事務所から、設計本部、部材供給業者、建設業者、そして作業現場までネットワークで結ばれることとなった。

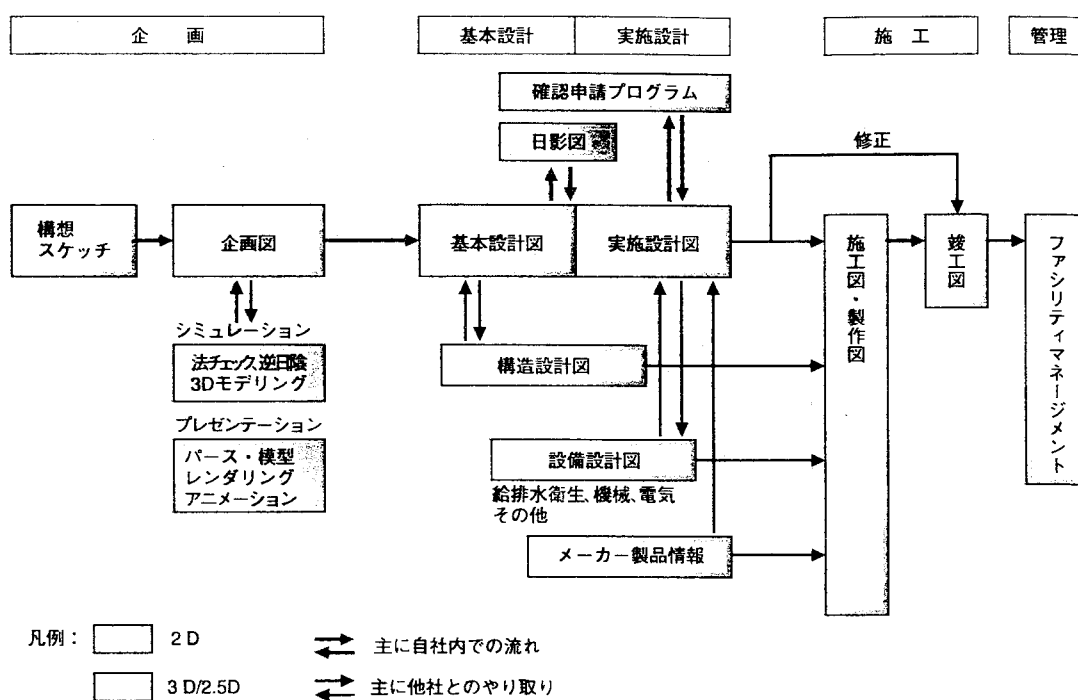
土木建設では、現場の事前測量、工事中のリアルタイム測量、作業計画支援システムも発展してきた。GPS（全地球的位置決定システム；Global Positioning System）を利用し高精度の測量を行ったデータをもとに、建設プランの打ち合わせ段階からコンピュータシミュレーションにより様々な設計案を比較検討できるシステムが実用化されている。また、建設現場でもGPSによるブルドーザー等建設機械の位置を測定してナビゲーション（運行誘導）するシステムも開発された。これにより、建設機械の稼働状況の管理が容易となり、建設機械の運転者も簡単に位置を確認できるようになる。さらに95年になるとVR（仮想現実感システム；Virtual Reality）技術を使って、建設ロボットを高精度に遠隔操作する技術の研究も始められている。大きなゴーグルをかけた研究スタッフが手や指の位置、動きを検知する操作卓を動かすと遠くの現場でロボットが動作する。この技術は、危険の伴う高所、厳しい環境における作業を簡便にすることが期待されている。

VR技術は住宅の営業サポートツールとしての利用も検討されている。住宅完成後のイメージを三次元CG（コンピュータによる画像処理；Computer Graphics）で映像化し、企画設計段階でも居室の広さや天井の高さ等を体感させるシステムや、注文住宅の顧客への提案段階で設計案をもとに建物をCG化し大画面スクリーンと三次元眼鏡で住宅内部を見学させるシステム等である。3次元グラフィックによるリアルなプレゼンテーションは従来の図面とパース図面によるものからより直感的になりかつ省力化を実現するものである。また、住宅内部を見学させるシステムでは、内部を自由に移動でき、各室の広さを空間的にとらえることができるため、顧客の意志決定を迅速にする効果が期待されている。

以上のように、建設業でのマルチメディア化は、道具としての2次元CAD利用

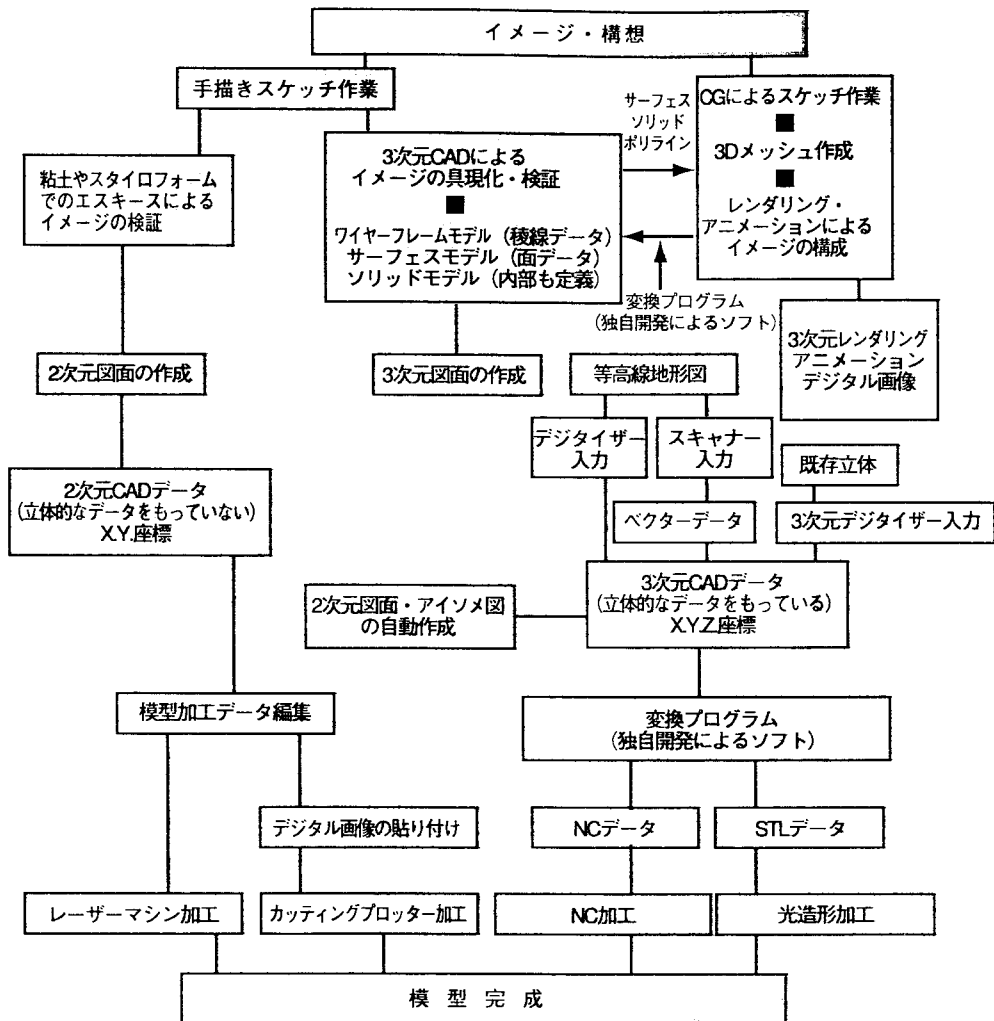
からスタートし、設計工程業務のみではなく、全工程を統合し、複雑で巨大なイメージデータ、図面データ、測量データ、工程管理データ等あらゆる情報処理を行うものまでなっている。また、世界的な規模で進められているEDI（企業間電子商取引；Electronic Data Interchange）、CALS（生産・調達・運用支援統合情報システム；Commerce At Light Speed）も実施へ向けて取り組みが始まっている。総合建設会社を中心となって取り組んでいる建設産業のEDIであるCI-NET（建設産業情報ネットワーク；Construction Industry Network）では、資材調達のための取引データだけでなく、CAD図面のデータ等も伝送する計画も進められている。

図表 3-13 建設業務の中での情報の流れ



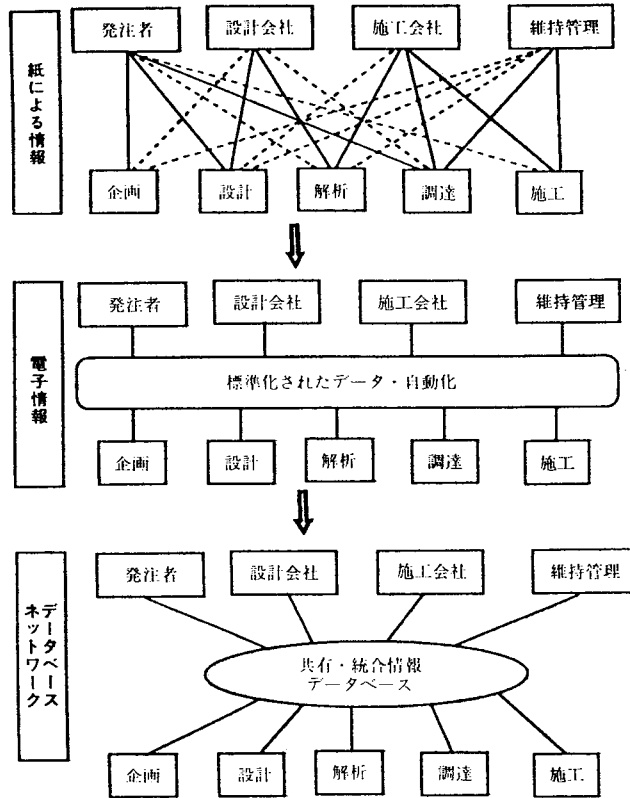
(出所；「建築CAD賢い使い方」、日経BPMック)

図表 3-14 CAD/CAM制御模型製作システム フローチャート



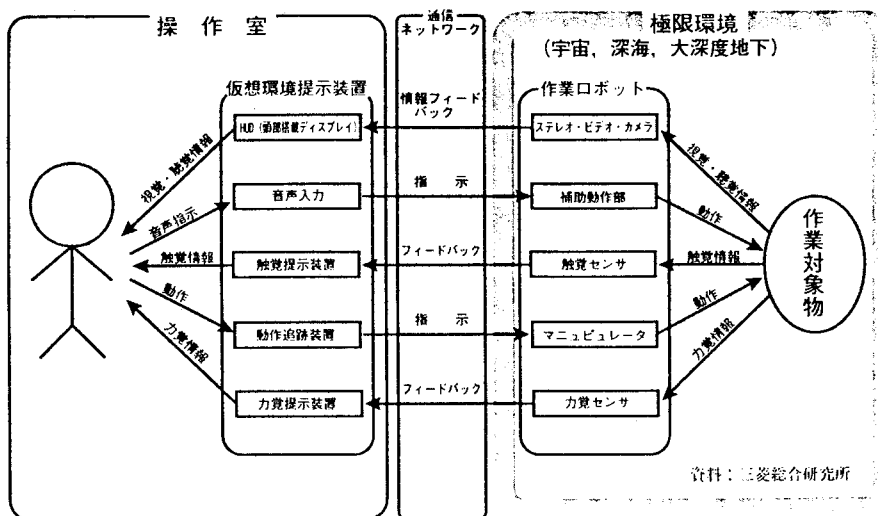
(出所；「建築CAD賢い使い方」、日経BPムック)

図表3-15 CALSの概念



(出所；「CALSがもたらす高度情報通信会社と建設産業」、山海堂)

図表3-16 VR技術を用いた極限環境作業のイメージ



(出所；「全予測先端技術」、ダイヤモンド社)

(6)出版／印刷業

印刷・出版業界では、1960年代末における電算写植システムから電子化（コンピューター化）の動きが始まった。この電算写植システム（Computerized Typesetting System）は、今まで手作業で行っていた文書入力、校正、組版及び出力作業をセットにして、コンピューター上で可能にしたシステムである。1980年代になると、この電算写植システムやスキャナーが本格的に普及する一方、電子組版システムといった新しいシステムが登場し、生産設備の電子化が急速に進展した。電子組版システムは、入力、編集、校正、組版、出力が全てがセットになったシステムであった。1990年代になると、出版業界といった分野を中心にDTP（コンピュータによって文書・画像を扱う印刷システム；Desk Top Publishing system）が登場するようになった。これにより、印刷・出版工程における印刷用情報の電子化が進むと共に、印刷業界においてもDTPが普及するようになった。この結果、

- ・現在では文書入力や編集、校正、組版等といった作業が全てコンピューター上で行えるようになった
- ・従来では工程毎に細分化・専門化されていた作業を1人でおこなうことが可能となった
- ・従来では別々に扱っていた文字情報と画像情報（静止画、写真等）が、同じ画面上で処理（組版等）できるようになった

等の業務環境の変化が起き、制作物の品質向上や製版日程の短縮化ももたらされた。

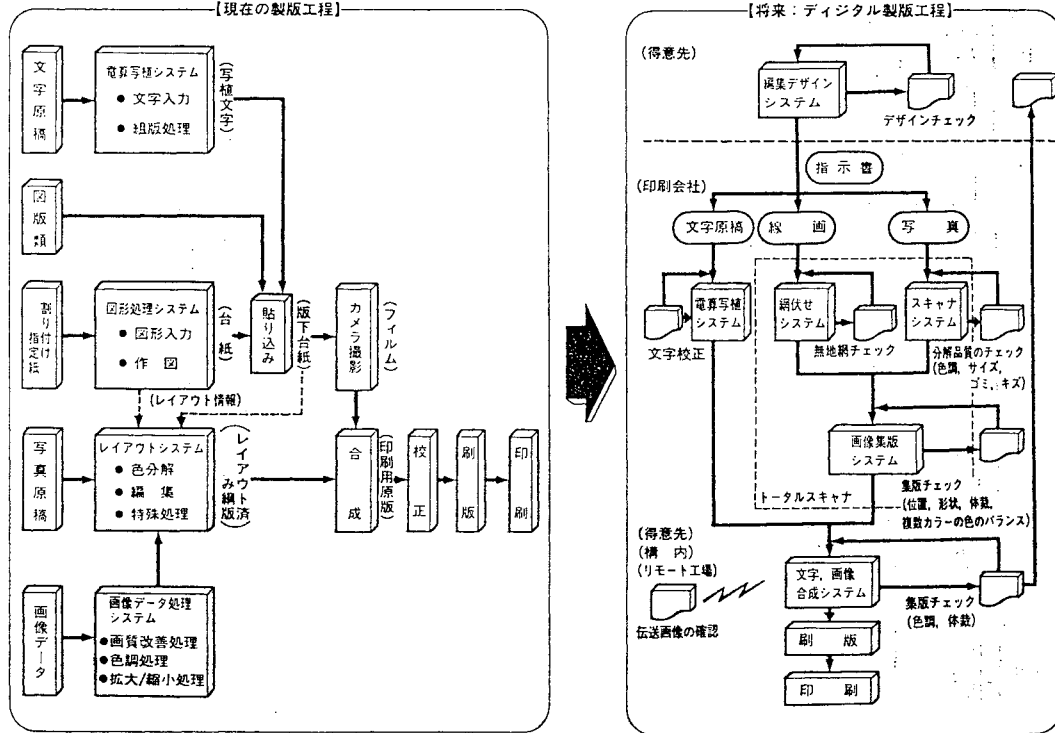
最近では、この分野のデジタル化を受けて、版下段階で作成されたデータを従来のようなフィルムという形を通さないCTP（直接刷版出力システム；Computer To Plate system）技術が注目されている。また、このデジタルデータを直接紙等に印刷するCTP（オンデマンド印刷；Computer To Print System）技術も開発されており、今後利用が拡大していくことが予想される。また現在、これらデジタル化されて蓄積された文書情報や画像情報に対するデータ圧縮・伸張技術、通信技術、データベース化の開発が行われ、業務用システムとして実用化段階に移りつつある。

以上のようなコンピュータ化・マルチメディア化の動きが進む一方で、印刷・出版業界では、最終生産の段階においても、別の形のマルチメディア化の動きが進んでいる。その典型的な動きが、出力メディアの多様化である。従来は、印刷用情報（活字、イラスト、図表、写真等）の出力メディア（最終生産物）は、紙という形態しか存在しなかった。ところが近年のメディア技術の進歩やパソコンの普及により、CD-ROMのような電子パッケージの利用が拡大している。また、インターネットの発展等を受けて、例えば電子メールを利用した電子新聞や、WWWホームページといった形での電子的な新しい出力メディアも出現している。このような動きに対応して、出版・印刷業界では、既存の印刷用情報を変換・加工して、この種の新しい電子メディア・パッケージで利用するという動きも出てきている。

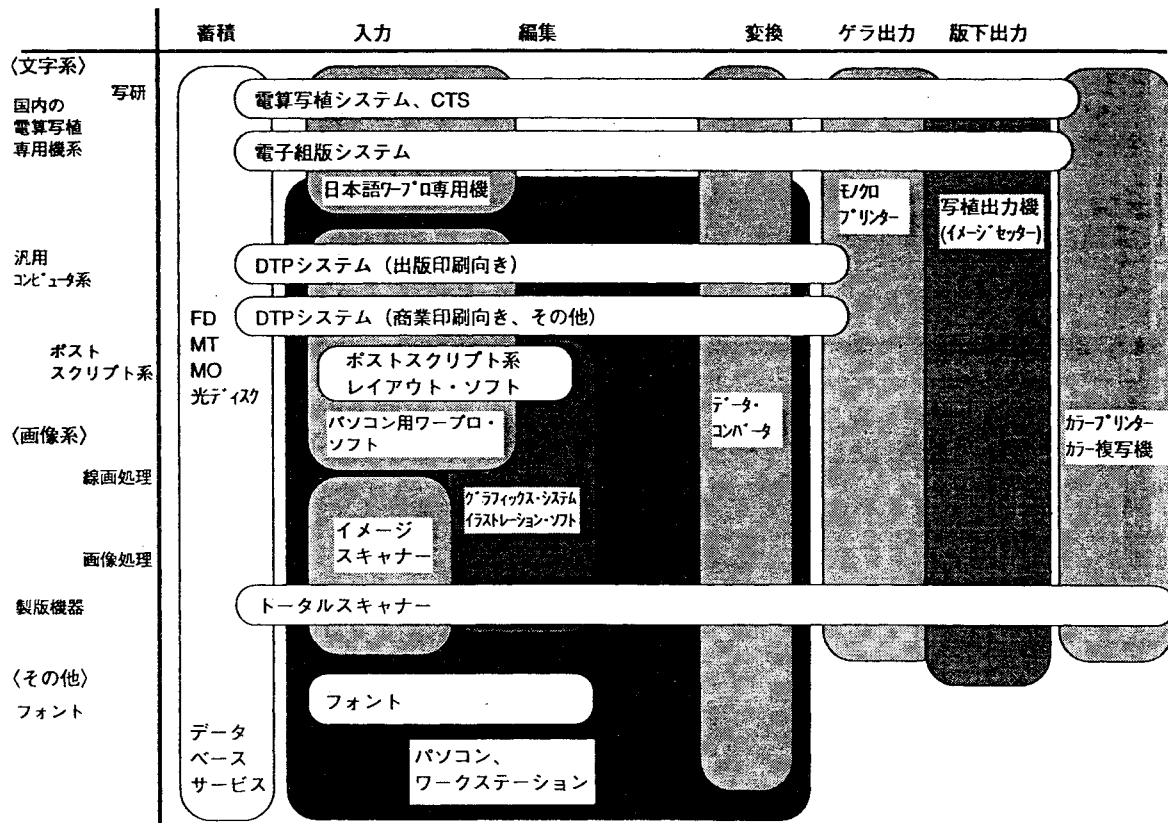
特に、ISDN等のネットワークやマルチメディア端末の整備・普及が進展し、一般的なライフスタイルにおいても、紙メディアで視聴していた情報を電子メディアで視聴するようになると、電子パッケージが紙メディアを代替・補完しながら、その流通は拡大していくものと予想される。この動きに合わせて、印刷・出版業界の中で、従来の紙メディアに新しい電子メディアを加えた広い意味でのパッケージ

メディアに対して、情報を制作・加工・提供する情報産業に変化していく企業が誕生する可能性も考えられる。

図表3-17 印刷/出版事業における製版工程のデジタル化

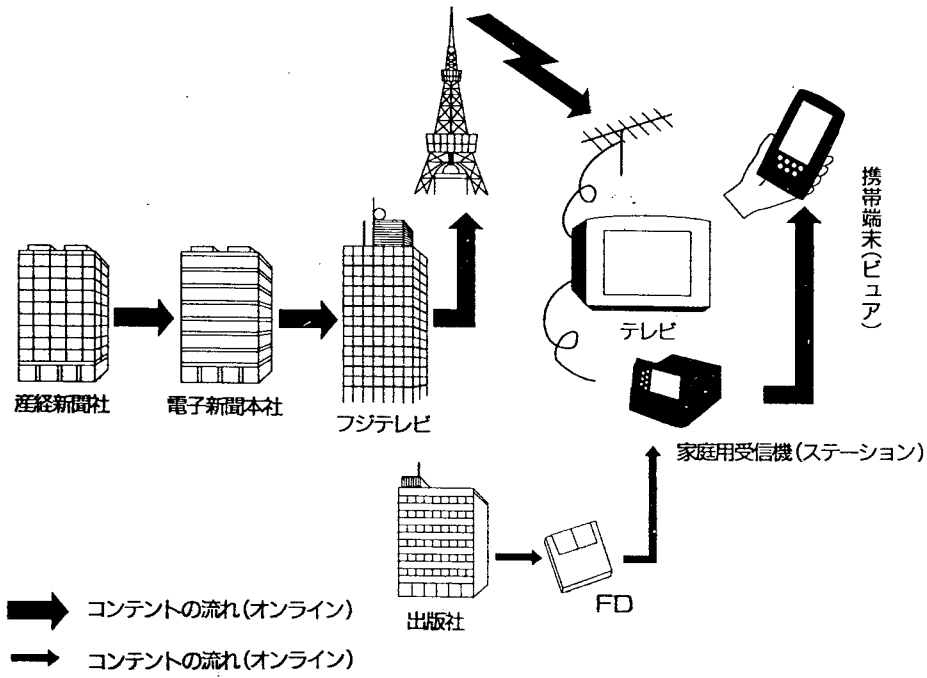


図表3-18 印刷/出版職務のマルチメディア化の進展



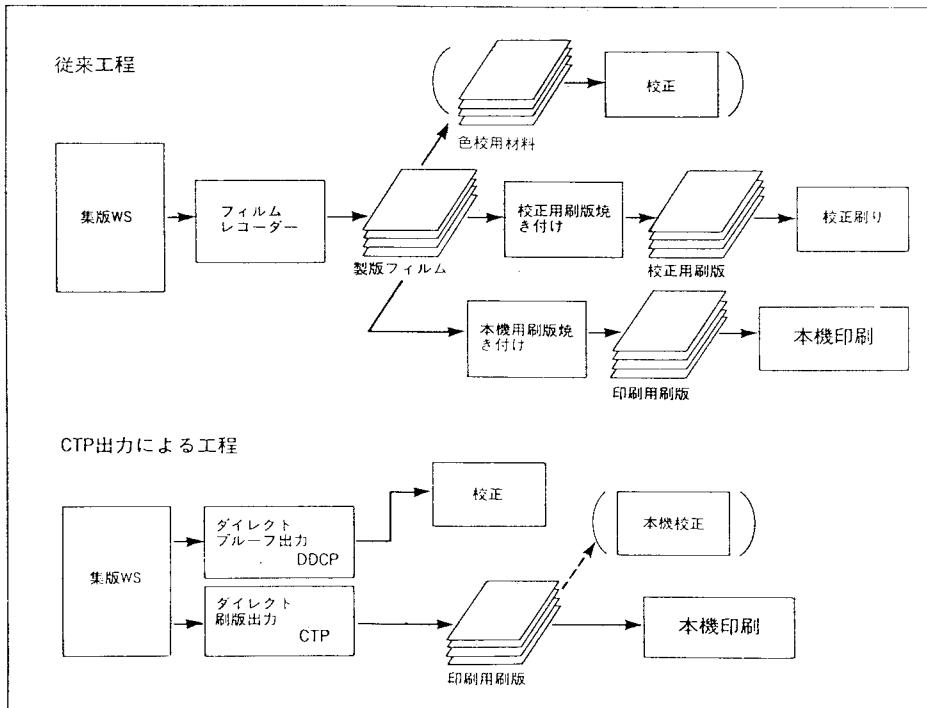
(出所；各種資料よりNRI作成)

図表 3-19 電子新聞サービスのシステム構成



(出所；「日経ニューメディア」、1996.1)

図表 3-20 従来工程とCTP採用工程の比較



(出所；「日本印刷年鑑96」、日本印刷出版社)

(7) アパレル産業

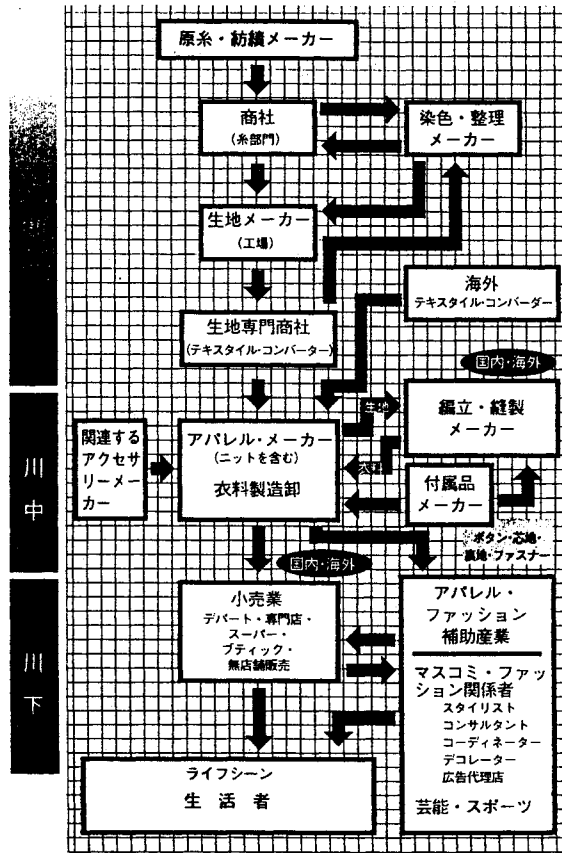
アパレル産業がハイテクで武装し、24時間体制で生産に対応できるアパレル生産システムの構想は、1960年代からはじまった。アパレルの工程は大きく分けると、デザイン→パターンメイキング（型紙づくり）→グレーディング（サイズの拡大・縮小）→マーキング（型紙の最適配置）→裁断→縫製→仕上げの7段階になる。まず、このうちのパターンメイキングからマーキングまでを対象にしたいわゆる縫製準備（企画・設計）工程が、コンピュータ化の対象として着目されはじめた。労働集約的なこの作業はCAD（Computer Aided Design）によって軽減された。さらに、コンピュータの支援による開発・設計・製造は、CADからCAMを利用する方向へと進んだ。アパレル業界では、1970年代後半からCAD/CAMの積極的な導入が進み、1980年代に入り、縫製の準備工程（パターンメイキングからマーキングまで）をコンピュータ利用で自動化する動きまで発展した。ファッションの多様化、個性化、高級化、それに生産工程の複雑化、商品の使用サイクル短縮化の流れのなかで、多品種少量生産をしながら、経験の浅い人でも熟練者なみの型紙や柄デザインを自動作成できるCADは大幅な経費削減につながり、生産コストを引き下げた。CADの周辺装置としては、型紙を入力するための図面自動読取システムが開発された。画像読み取り装置（スキャナー）とミニコンピュータ、グラフィックディスプレイを組み合わせることで、人手で型紙の線をなぞりながら入力していた従来の方式に比べ大幅な省力化が図られた。また、高価格であるCADの導入が投資的に難しい中小規模のアパレルや縫製業者を対象にCAD型紙作成のサービスセンターをフランチャイズ方式で全国展開し始める企業も出現した。

一方、1980年後半に入ると、アパレル業界は情報ネットワーク化が始まり、大きな変革を遂げた。工場と販売店等を結ぶアパレルVAN（付加価値通信網）にCADを組み込んだ製販一体ネットワーク、国内と海外のCAD/CAM端末を結びネットワーク化することによるパターンメイキングの自動化、オンライン裁断等が開発された。また、画像処理技術、AI（人工知能；Artificial Intelligence）の利用も進んできた。CIM（コンピュータによる統合生産管理システム；Computer Integrated Manufacturing）の導入による製造工程の合理化、省力化を目指す動きが加速してきた。CAD/CAMシステムと生産現場をコンピュータで統合、CIMへの発展を図ろうとする企業が増えてきた。さらに、デザインから物流管理まで一貫した生産システムを構築する動きも出てきた。

1990年代に入り、CIM市場はさらに大きな広がりを見せている。CAD/CAMと裁断・縫製・仕上げ等の各工程を結んで衣料品を一貫生産する自動縫製システムは、多様化する一方の顧客ニーズにきめ細かく対応する「変種変量」生産に適しており、生産現場での熟練工の不足、省力化が相まって大企業ばかりでなくアパレルのデザイン事務所等中小企業、個人事務所でも活用しはじめている。

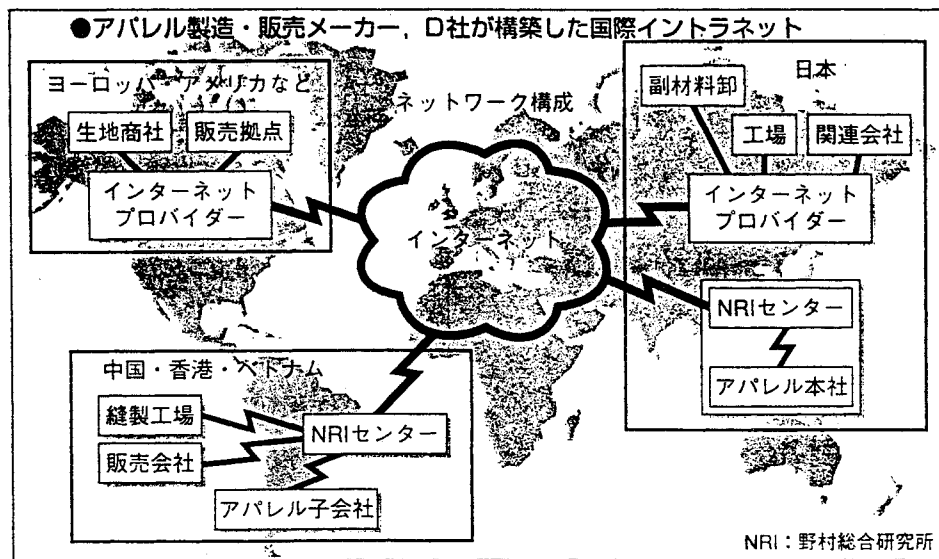
将来は、多品種少量のデザイン、パターンメイキング、グレーディングから縫製、試着までをVR技術を活用してコンピュータ上で行うことにより従来難しかった多様化するユーザの要求に迅速に対応した製品作りが可能となると考えられる。

図表 3-21 アパレル商品の生産・流通のしくみ



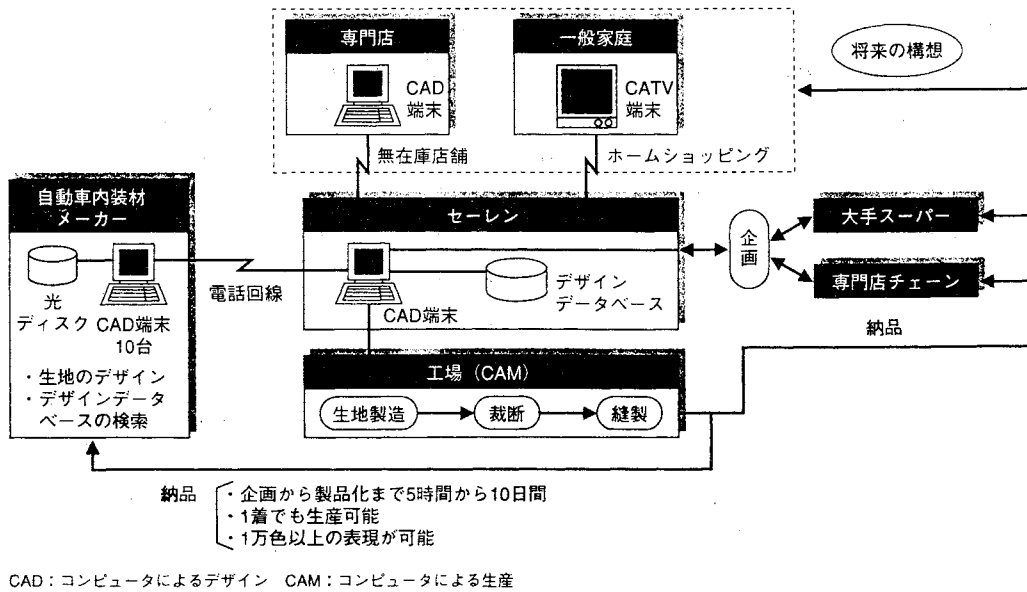
(出所；「よくわかるアパレル業界」、日本実業出版社)

図表 3-22 国際イントラネットの構築例



(出所；野村総合研究所)

図表 3-23 CAD/CAM連動システム



(出所; 「日経情報ストラテジー」、1994.9)

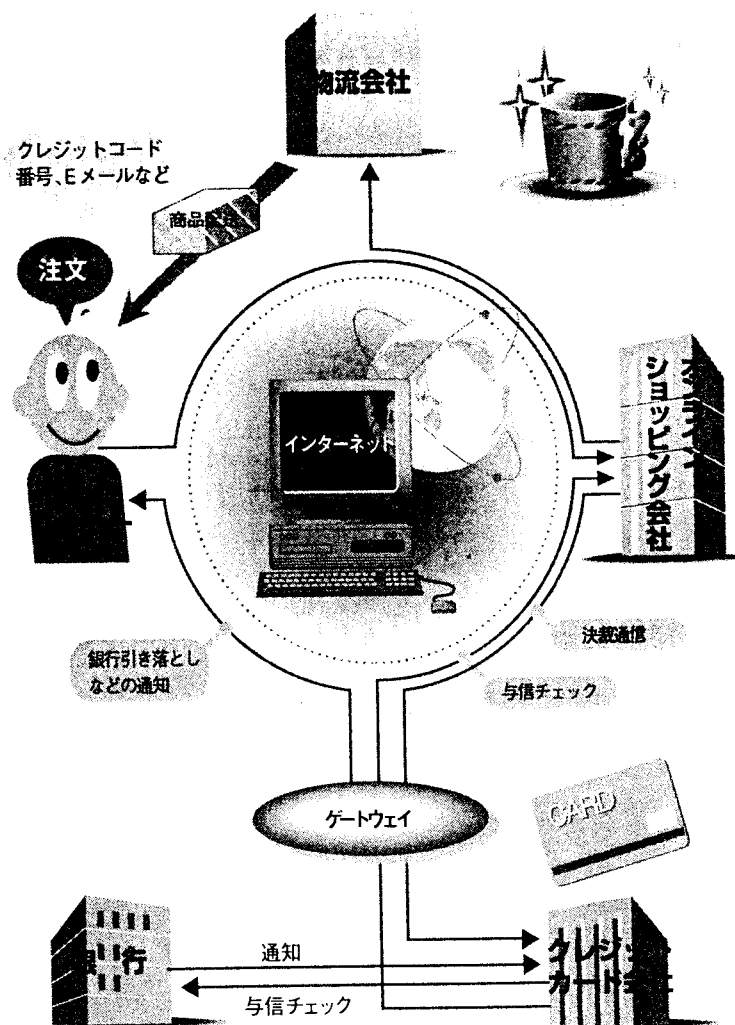
(8)流通業

流通の基本機能には売買・輸送・保管があるが、これに情報が加わることで流通はさらに円滑に展開される。1960年代の流通業における「第一次流通革命」はスーパーの台頭による流通システムの変革だった。1980年代からの「第二次流通革命」は、郊外型店舗・ディスカウントショップ・ホームセンター・ドラッグストア・通信販売・コンビニエンスストア等、販売形態、業態の変革であった。また、コンピュータ化も、QR（納期短縮; Quick Response）やECR（効率的な消費者対応; Efficient Consumer Response）を目指して、メーカーと流通業者間のオンラインネットワークとして始まった。POS（販売時点情報管理システム; Point of Sales System）やEOS（オンライン受発注システム; Electronic Ordering System）がその代表で、発注から納品までのリードタイム短縮、品切れによる販売機会の損失をなくすことが可能となった。そして1990年代以降、インターネットを中心としたマルチメディア情報ネットワークが流通業に「第三次流通革命」として、大きな影響を及ぼしている。

このインターネットの利用により販売システムの新たな大規模市場変革が予想される。例えば、従来のカタログ通信販売は、インターネットの画像・双方向通信といったマルチメディア技術によりオンライン・ショッピングへと変貌し、顧客への訴求力を増加していくと考えられる。ただ、現在インターネット上では通信速度の制限から商品の概観や詳細情報を十分にはユーザに提供しにくいという問題があり、商品情報はCD-ROMで提供し、注文はインターネット上で行うというやり方もみられる。また、インターネット上に展開されるサイバーショッピングモール（仮想商店街）では、仮想ショップへの移動が実空間さながらの三次元的感覚で行われる技術や、実際に商品を手にとったかのように様々な角度から商品を眺められる技術等の実験も始まっている。インターネットを介して消費者や企業が商品の販売や

購買、決済等を行う取引については、EC（電子商取引；Electronic Commerce）と呼ばれる手段が、今後の主流となると考えられている。決済方法では、従来の銀行振込、クレジットカード決済等も利用されるであろうが、電子マネーという利用した新しい決済方法も現在研究されている。EC利用のメリットには、広告、販売、料金回収、顧客管理等の販売流通に関わるコストの軽減があげられる。インターネットでのECは国境のない取引であり、問屋等を介さず、商品購入に関わる者同士が直接取引するので、既存の流通チャネルに変革をもたらすことも予測されている。電子マネーは、ネットワーク上の売買だけでなく、現実社会の売買でも活用が期待され、地域を限定して電子マネーの技術的検証や運営方法の検討のための社会実験がおこなわれている。また、コンピュータが一般家庭に普及し、デジタルコンテンツという新商品が出現しつつある。通信で直接ダウンロードできるコンピュータのプログラム、特にゲームプログラム等のデジタルコンテンツは、物流を伴わない価値の販売である。このデジタルコンテンツの取引には、ソフトウェア利用時間、履歴の記録・監視から自動的な課金と料金の決済をするシステムを利用して、一括買取、従量制の課金等様々な課金方法の実現を可能とする流通形態も研究されている。

図表3-24 インターネットショッピング概念図



(出所；「エンターテイメント・ソフト業界」、オーエス出版社)

(9)機械産業／その他製造業

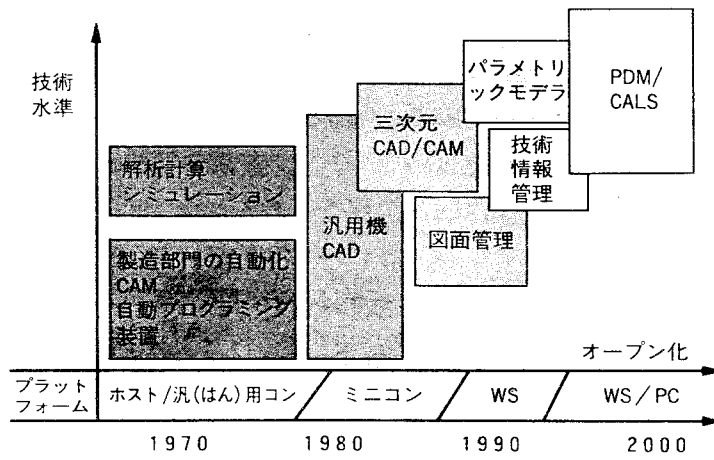
機械産業には、1980年代にミニコンを利用した2次元CADが導入されはじめた。1985年頃からは、ワークステーションが登場し、2次元CADが普及期にはいった。その後、コンピュータの処理能力と低価格化の結果、パーソナルコンピュータによる業務用2次元CADシステムが登場してきた。ただ、2次元CADは製図板に変わる図面を作成する電子の道具にすぎず、業務内容の変革を引き起こすために1990年代から3次元CADを中心としたマルチメディア化へと発展してきた。

これまでの2次元CADによる製品製造では、新製品のデザインから構想設計、基本設計、試作、構造解析、金型設計、量産設計そして製造といった重要な工程での検討資料は2次元の図面を利用して行われていた。2次元の製図化は、熟練者のノウハウが要求されることが多く、生産性の向上、製品開発期間の短縮化が難しかった。3次元CADは、設計されたものが可視化されることによって意志決定のスピードが速まるだけでなく、構想設計から量産設計、さらに製造ラインの自動化までデータを共有化することが可能となり、一連の工程を一続きとすることで製品開発過程を短縮することができる。

コンピュータの処理能力が急進している現在、3次元CADはVR技術を利用する研究も行われている。データグローブという入力装置を装着し、コンピュータの中に用意された工作機械で仮想試作をする。仮想試作品は木工モデルと同等に扱え、各種解析、シミュレーション、検証を行いながら修正でき、開発から量産へ短期間で移行させることができる。非線型解析、金型設計にかかわる金型の冷却解析等もこの段階で検討が可能となる。

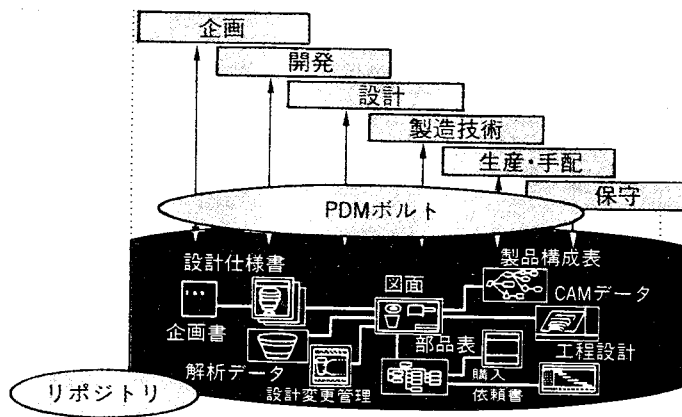
さらに製品の設計から生産までを効率化するためには、国際標準化が進められているCAL Sへの対応も必要となっている。ここでは、PDM（製品のトータルサイクルにかかわるデータの統合的管理システム；Product Data Management）と称されるシステムにも注目が集まっている。このシステムは、CADやCAMのような機能のシステム化ではなく、製品の企画から最終的の製品に対するサービスまで製品のライフサイクル全体を統合的に管理するシステムである。関係する事業所は3次元のCAE/CAD/CAM及びPDMが結合され、新製品のデザインから概念設計、強度等の解析、詳細設計、製図、製造までの各工程をワークステーション上でデータ交換しながら同時並行的に進めることができる。そのためには商品企画部門、設計・開発部門、製造部門、営業部門が3次元データを共有しながら業務を遂行することが可能となる。

図表3-27 CAE/CAD/CAMシステムの動向



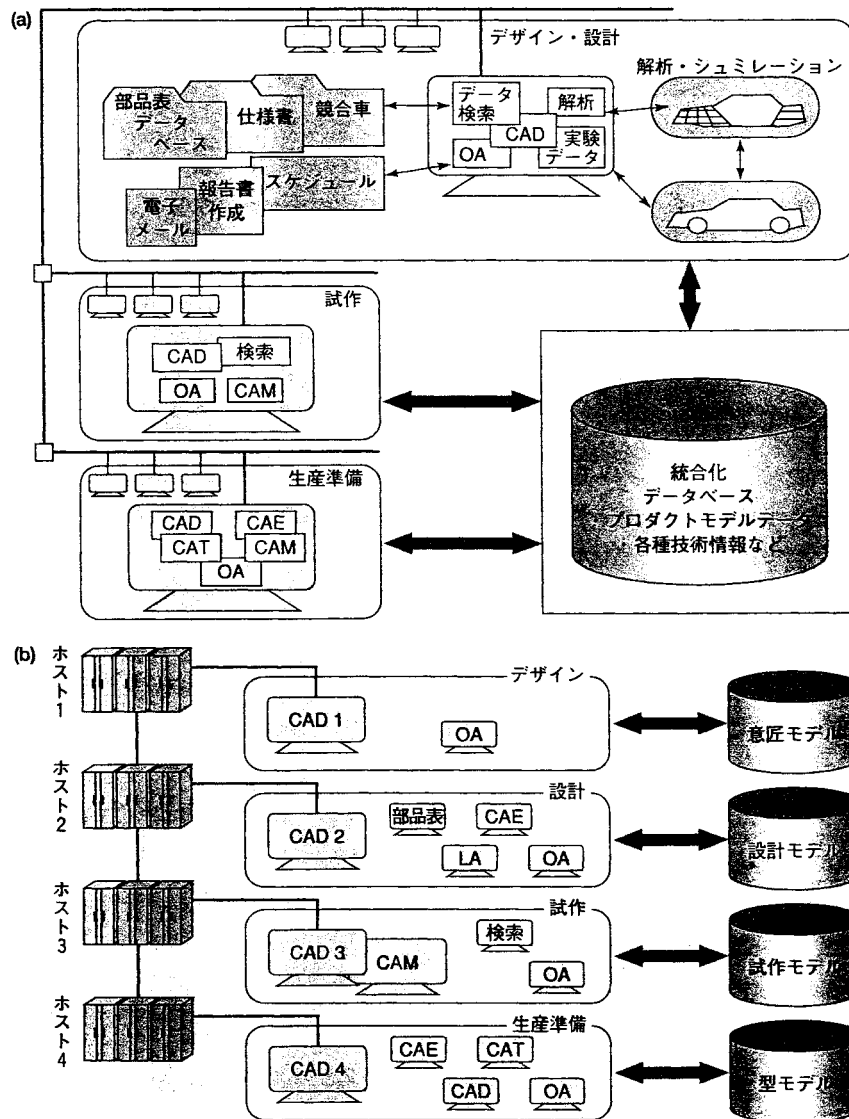
(出所；「東芝レビュー」、1996 VOL.51 No.4)

図表3-28 PDMシステムの概念



(出所；「東芝レビュー」、1996 VOL.51 No.4)

図表 3-29 現状と将来のCAE/CAD/CAMシステム



(a) が将来のシステム、(b) が現状のシステム

(出所；「デジタルファクトリ」、日経BP社)

(10) 電力業

電力会社では、発電から各戸への配電までの各種設備の管理、顧客の電力料金計算業務まで、膨大なデータを扱うため情報システム化は1960年代より進められてきた。当初は、ホストコンピュータを中心にした集中処理、文字数値情報を主体としたものであったが、最近では、クライアント・サーバーによる分散処理方式に移行しており、事業所、営業所ベースでの高度な分散処理が可能になってきている。

発電部門では、安全性の向上と効率的な運転制御を実現するために早期の段階から、システム化、ビジュアル化による制御システムの向上を図ってきた。とりわけ原子力発電所では、随所にマルチメディア技術が応用されている。以下にその例を

示す。

- ①従来、発電所を設計するときはイメージを描いて配管等の配置等を検討し、その後、実物大の模型を作って詳細な設計に使っていたが、この設計評価段階にVR技術を利用したシミュレーションシステムが研究されている。開発期間の短縮、さらに事故防止等のための操作性の評価も可能となってきている。
- ②制御盤の動きをリアルタイムで表示するCGと、原子炉の動きを計算するシミュレーションシステムを結び付けて、操作する人の視線や動きに合わせて画面が変わり、画面上での操作で本物と同じように原子炉の反応を計器が表示するようなものも研究されている。
- ③定期点検、事故や故障が起こった時に迅速に故障箇所を確認して対策を取るための3次元CG表示システム等も考えられている。発電所の3次元CADモデルを使って、プラント内部の様子を3次元CGで表示できるようにしたものである。
- ④プラント内等劣悪な環境には自動監視ロボットの利用方法も考えられている。テレビカメラやマイク、赤外線カメラを搭載して、画像や音響、温度の変化を調べる。正常に機能している状態を記録したデータベースの情報と比較して異常を監視する。

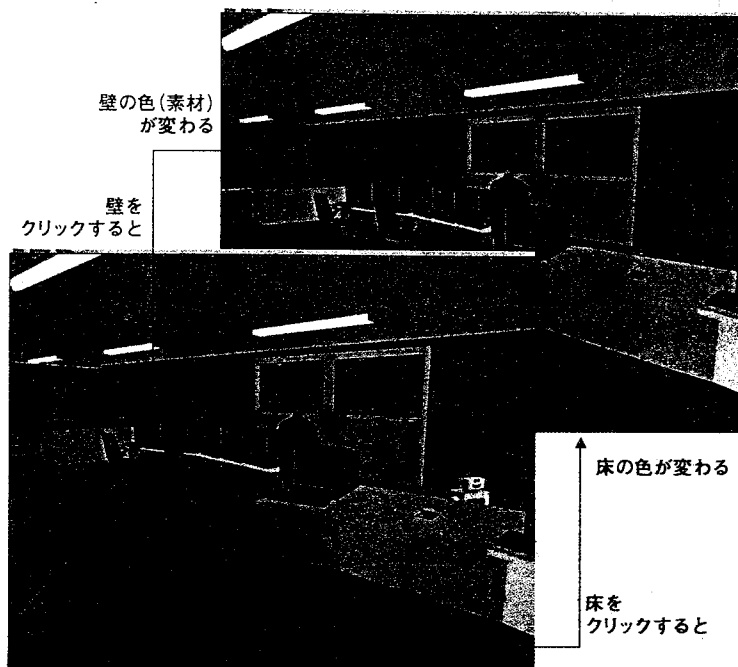
このように放射能の危険性があり、非常に複雑なプラント設備の保守、点検、維持をするのに際しマルチメディア技術は不可欠なものとなっている。

また、クライアントサーバー方式の移行によって事業所ごとにサーバをもつことができるので、各種図面、写真等のビジュアル情報や工事予定、施工情報等営業所毎の独自データをローカルデータベースに蓄積している。これにより対顧客サービス面で、電力料金の迅速な確認、新築の際の電気引込工事の迅速処理等が可能となってきている。配電部門では、マッピングシステム（設備図面管理）を中心にコンピュータを利用したシステム化が進んでいる。電力会社では10万点以上の設備図面原図等を管理しているが、これらをデジタルデータ化しデータベースに蓄積することが進められている。データは地形図、設備図面等であるが、今後は装柱写真、設備データ、保全データ、近隣顧客情報までも含め一元化管理が進められる。携帯型パーソナルコンピュータと移動体通信を利用することで現場でも即時にデータベースを利用しビジュアルな画像データも検索、照会を可能とする。巡視作業担当員は現場で端末を見ながら設備の劣化や破損状況等を点検し、巡視計画書や結果報告書等も自動的に作成、ホストコンピュータへのデータ移動もその場で容易に行える。図面管理については、さらにネットワークを使ったCALSにも連携し、資材調達等をEDIで行うといった取り組みも開始されている。

一方、検針業務でも、ハンディターミナルを利用して各戸の電力メーター値を検針員が入力、営業所でデータを収集、集中管理している。将来へ向けて、ケーブルテレビの光ファイバー網等を使用し、各家庭の電力データを双方向通信によりセン

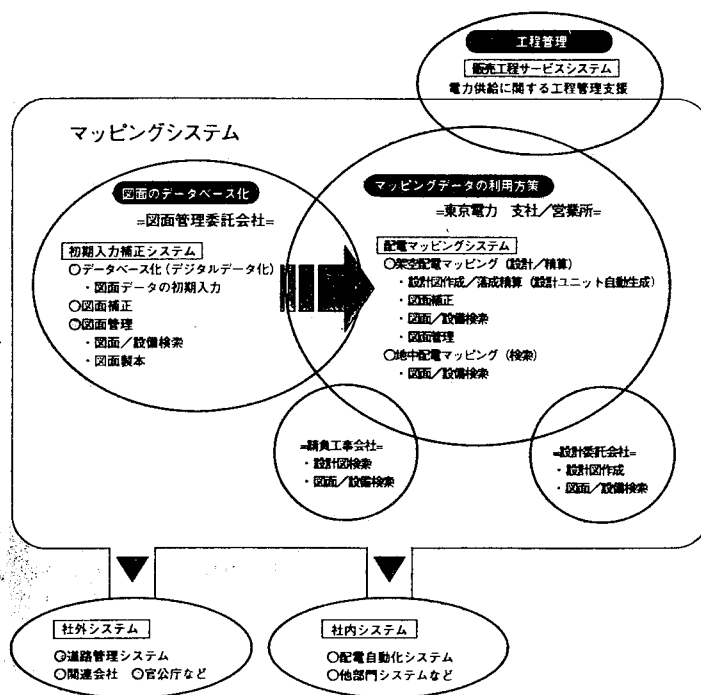
ターで収集する「遠隔検針」方式も実験が進められている。

図表 3-30 発電所設計支援のためのVR



(出所；「日経CG」、1996.6)

図表 3-31 地図情報システム の概念図



(出所；「OHM」、1995.11)

(11)アミューズメント／映像（コンテンツ）産業

映画産業では、1970年代からコンピュータの利用によるSFX（特殊効果；Special Effects）映画の制作技術が大きく進歩し、CG制作が注目された。これにより従来の実写により撮影、編集されていた技術とはまったく異なるデジタルデータの加工によって映画が製作されるようになり、映画は、コンピュータで音と映像を創造する業態へ変化していった。その後、さらにインパクトが強く、エンタテインメント性に富んだ映像がコンピュータを利用し追求されている。

また、ゲーム分野では、1979年の「インベーダーゲーム」の世界的な流行をきっかけに、マイクロプロセッサを使ったビデオゲームが注目をあびた。家庭用ゲーム機器分野では、1983年に任天堂の「ファミリーコンピュータ」が発売され、マイクロコンピュータを使った家庭用ゲームの時代がはじまった。一方、遊園地も大規模なテーマパークと呼ばれる総合遊戯場が次々に出現し、コンピュータを使った数々の映像アトラクションが登場してきた。その後ゲーム業界からもアミューズメントテーマパーク施設が登場してきた。アミューズメントテーマパーク施設はVRやCG技術を駆使したアトラクションのハイテクノロジー化が進んでいる。

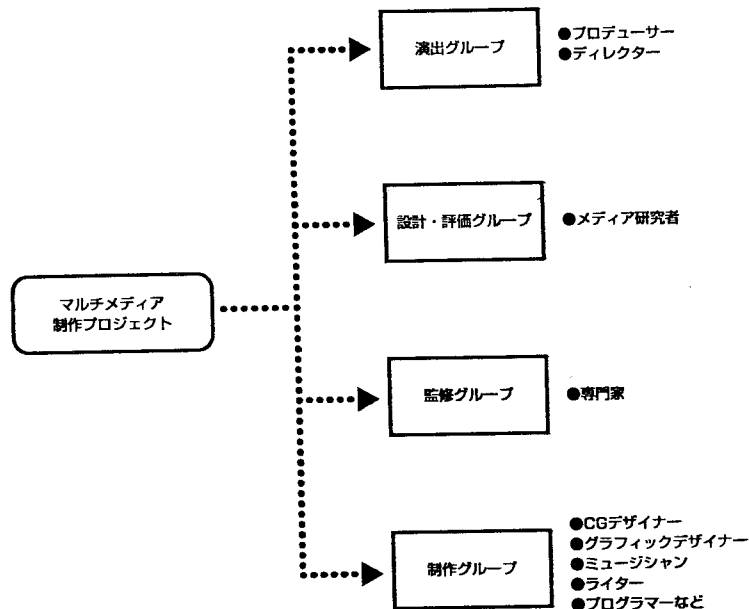
1990年代になると、それまでは各々別の流れで進展してきた前述の映画制作、ゲーム制作、アミューズメント企画制作、加えてパーソナルコンピュータCD-ROMソフトウェア制作等の業界の境界が不明瞭になってきた。これは、コンピュータ上で音と映像のコンテンツを開発するといったメインテーマが共通となったためである。このようにデジタル映像コンテンツが認知され拡大してきたという市場動向とともに、パーソナルコンピュータのマルチメディア技術面での性能向上によって、制作分野での新たな勢力が生まれた。従来、エンタテインメント性の高いCG制作は、大規模なスタジオ、高価なワークステーション等を必要とし、資金力のある大手映画会社等で行われていた。ところが最近ではパーソナルコンピュータでも高機能なものではかなり高度な3次元描画が可能となり、小規模な会社でも世界に通用する映像コンテンツを供給することができるようになってきた。

現在の映像技術は家庭用3Dゲーム機でも毎秒数十万ポリゴンといった描画機能をもち、かつては高価なグラフィック専用ワークステーションでやっと実現していた機能を実現している。また、パーソナルコンピュータ上でも液晶シャッター式のメガネを装着し、3DCG（3次元コンピュータグラフィックス）によるゲームソフト等も出現している。このような3Dしかもデジタル化されたデータ加工型映像制作は、従来の2次元映像制作ノウハウとはまったく異なるものであり、3DCGの専門家が必要とされてくる。ここに、新しい技術を駆使し、最新のアイデアから映像コンテンツを提供する「映像クリエイター」が生まれてきた。今後の映像産業は、クリエイターが主導権を持ち、コンテンツ主導で進んでいくと思われる。ただ、デジタルコンテンツ制作は、製作技術自体が未熟であるため、熟練した技能が要求される。今後のマルチメディア情報の普及によってデジタルコンテンツを作成できる人材が不足することが懸念されている。

また、コンテンツの供給形態にも変化が現れている。通信カラオケ会社、レコード会社によるインターネット上での新譜プロモーション等である。通信カラオケは従来LD等のメディアで配布していた供給形態から、センターに保有する音楽データをISDNにより供給するといった方法になり、センターの曲データのデータベースを随時更新することでいち早くユーザの要求する新曲に対応できるようになった。さらには、動画や静止画等のマルチメディアコンテンツをインターネット上で提供

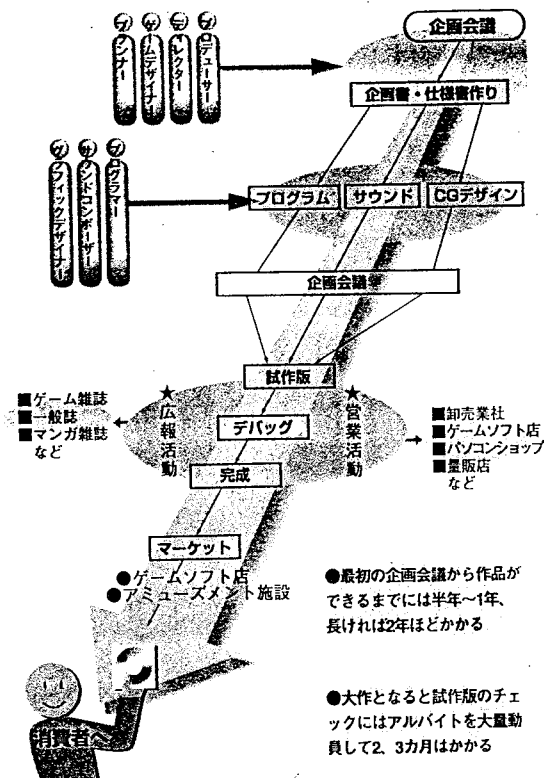
するサービスもみられ始めている。インターネットによる配信は、従来のパッケージ販売とはまったく違う流通であり、著作権、課金手段等の課題を解決する必要がある。

図表3-34 マルチメディアソフト制作スタッフの構成



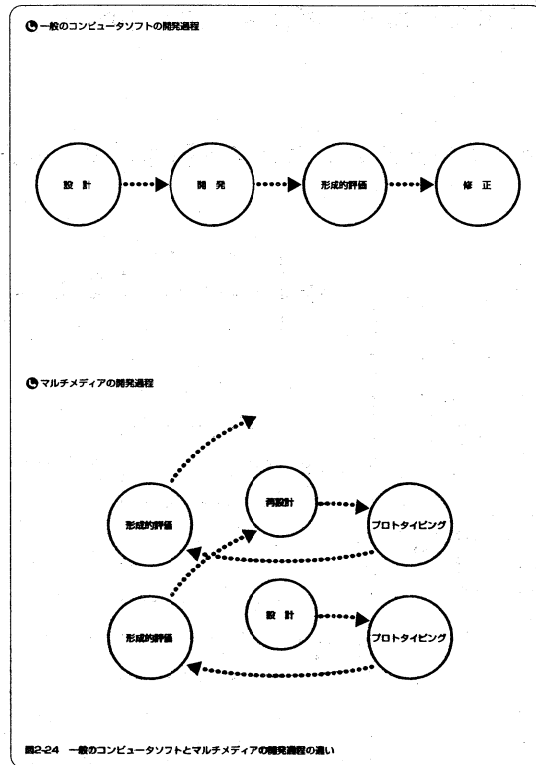
(出所; 「マルチメディアデザイン論」、アスキー)

図表3-35 マルチメディアソフト制作フロー



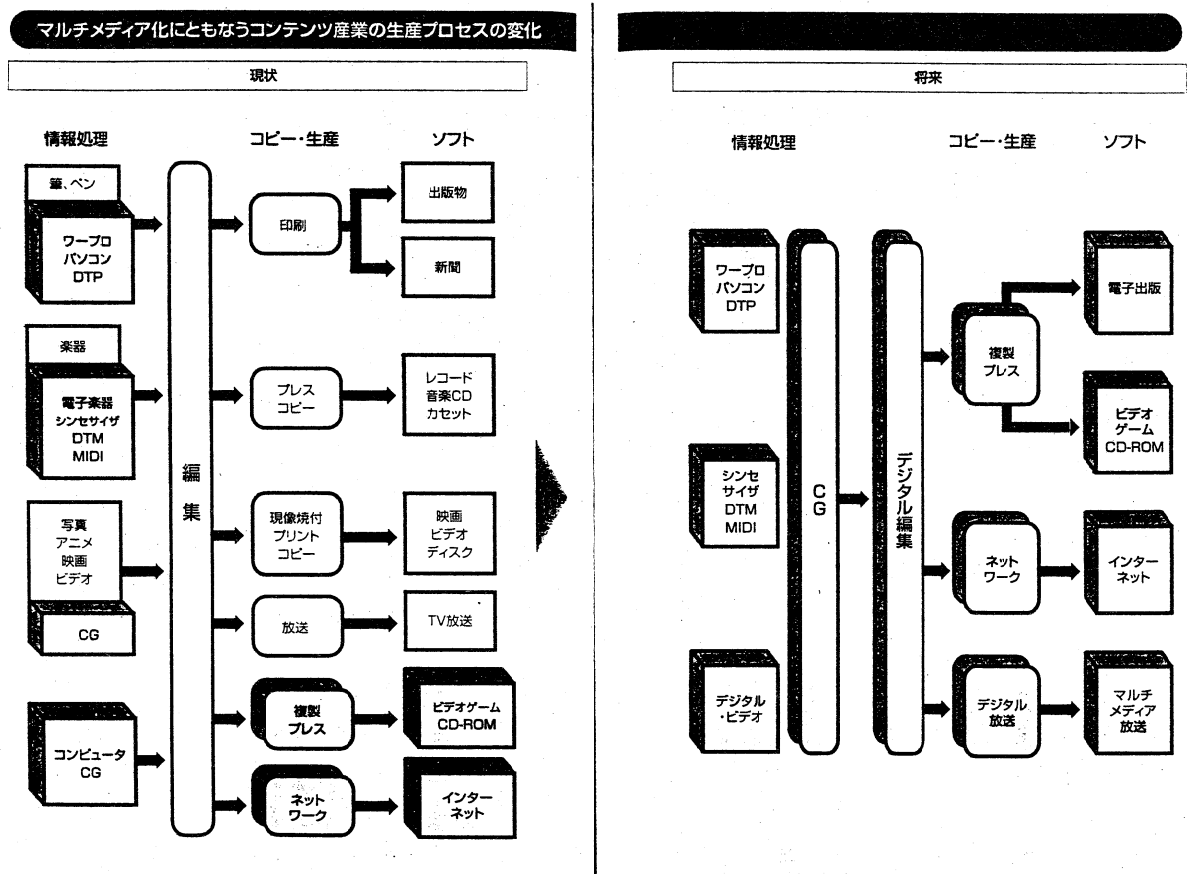
(出所; 「エンターテインメント・ソフト業界」、オーエス出版社)

図表3-36 一般のコンピュータソフトとマルチメディアソフトの製作工程の違い



(出所；「マルチメディアデザイン論」、アスキー)

図表3-37 マルチメディア化に伴うコンテンツ産業の生産プロセスの変化



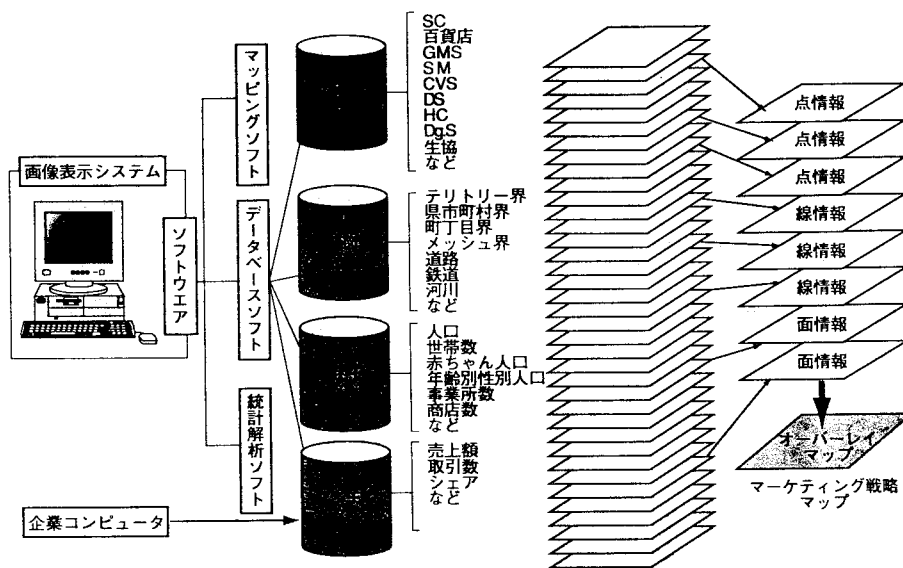
(出所；「2001年の新成長産業」、東洋経済新報社)

(12) オフィスビジネス系業界

オフィスビジネス系業界においては、まずOA化の進展という動きが挙げられる。例えば、コピー機やファクシミリの普及等である。1975年以降、コピー機が急速にオフィスに普及し、従来では共有化が難しかった紙面上の情報が簡単に複製できるようになり、紙面情報の共有化が可能となった。また、ファクシミリの普及によって、遠隔地へもほぼリアルタイムで文字や図形情報を伝達することが可能となり情報の共有化が進展した。1980年代半ばを過ぎると、ワープロやパソコンが登場し、情報化という流れが生まれてきた。これにより、従来では手書きで作成していた文字情報や図形情報が、ワープロやパソコン上で作成されたり、処理されるようになり、情報が電子化されるようになった。この結果、ペーパレス化や効率化が進むこととなった。一方、コンピュータ技術の急速な発展により、これらワープロやパソコンの価格が急速に低下したこともあって、企業内のOA化は急速な勢いで進展した。さらに、1992年頃から、顧客満足度を高める業務改革としてBPR（既存業務の再構築；Business Process Reengineering）が注目され始め、バブル経済の崩壊後のリストラブームが追い風となって、グループウェア（企業内情報共有システム；Groupware）等の情報技術を駆使した文書情報等の共有化が脚光を浴びた。また同じ頃、インターネットが商用化され、WWWの出現と共にその利用方法が注目され、ビジネスとしてのインターネットの利用が拡大した。先進的な企業では、外部情報の参照という利用方法だけでなく、ネットワーク上での広報・宣伝活動に利用したり、自社内の情報共有化に利用するという試みが行われている。

別の動きとして、1990年代から始まったパソコンの低価格化・高性能化の波に加え、軽量化や携帯性へのニーズの高まり、持ち運び可能なパソコンが注目を浴び始めた。このようなパソコンの登場によって、移動先でコンピュータが利用できるというモバイルコンピューティング（移動中でのコンピュータ利用；Mobile Computing）の流れが出現した。さらに近年、携帯電話やPHSという移動体通信サービスの利用が急速に拡大・普及している。この移動体通信端末を使用することによって、携帯パソコンを介して、移動先と会社という遠隔地同士での情報交換も可能になった。このモバイルコンピューティングは、既に述べた企業でのネットワークを利用した情報の共有化意識の高まりを受けて、今後営業分野を中心に、さらに拡大していくと予想される。また、パソコンの低価格化・高性能化、ソフトの進歩により、ホストコンピュータやワークステーション上だけではなく、パソコン上で地図等のグラフィックデータと数値データを同時に扱えることが可能になった。これにより、営業やマーケティング分野を中心に、顧客データと地図データを組合せて情報支援が可能となるGIS（地図情報システム；Geographic Information System）の利用が広まる様相を示している。

図表3-40 GISシステム



(出所；「マッピングシステム活用法」、商業界)

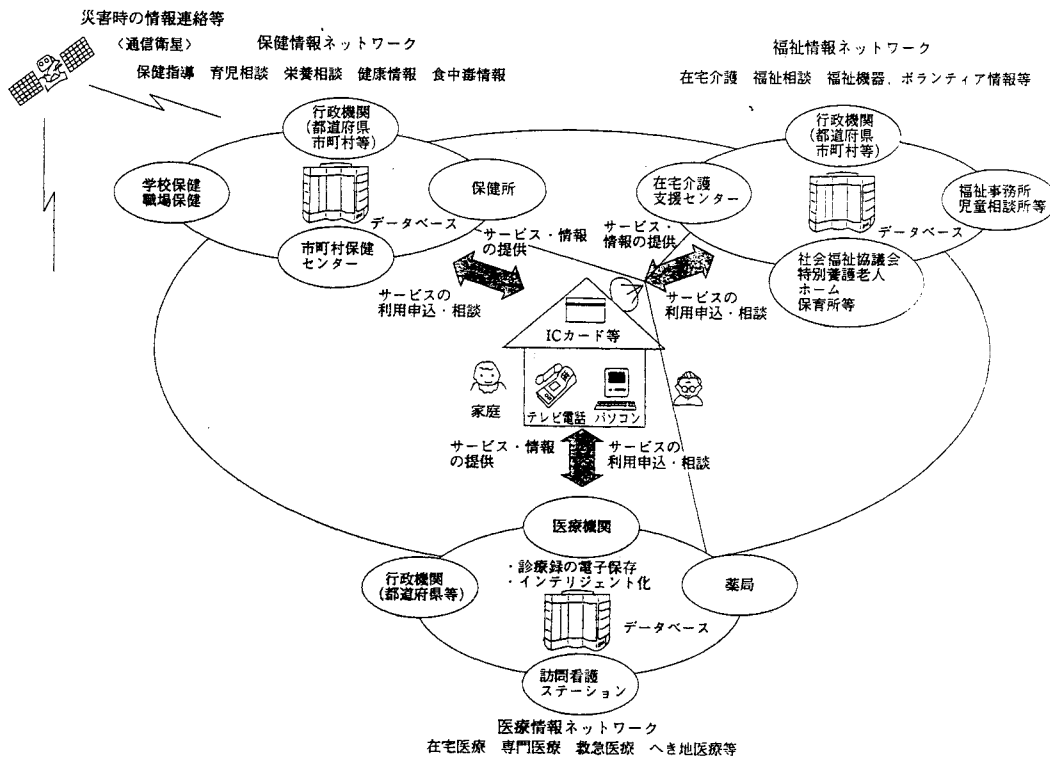
(13)社会福祉サービス

日本社会の急速な高齢化は、65歳以上の人は2000年には5.9人に1人、2025年には3.9人に1人に達する。医療の対象となる人口の急増を前に、医療サービスの向上と効率化、コスト対策、医師不足への対策等が必要とされてきている。

1980年代後半から、医師と患者を、ニューメディアを利用して接続するという医療情報ネットワークの有効性を検討するための試行がなされた。1990年代に入ると、情報通信ネットワークを利用すれば、医療に携わる人が個人の健康状態等の情報を迅速に把握、共有することができることが認識され、特に高齢化が進んでいる地方自治体を対象に高齢者支援システムが構築され始めた。このシステムは、主に双方向CATV及びISDNを情報インフラとして、テレビ電話、テレビ会議システム等による遠隔診療や在宅診療、住民の健康管理等に活用された。さらに、携帯用カメラ等を使った在宅医療システムの試験運用も始まった。携帯用カメラによって保健婦やヘルパーが携帯カメラを持って独り暮らしの家庭を訪問、CATV回線を通して映像や情報を医療機関に送信することが可能になった。また、行方不明になった老人の探査システムや遠隔健康相談システム（在宅ケアシステム）等の実用化実験にも取り組み始めた。テレビ会議システムは、遠隔診療や在宅診療での活用が期待されているが、技術的には簡単にカメラの向きを変える装置や正確に患者の顔色を知るための画面の色調の校正技術、解像度の向上、ストレスがない程度のデータ伝送量の向上等が求められている。

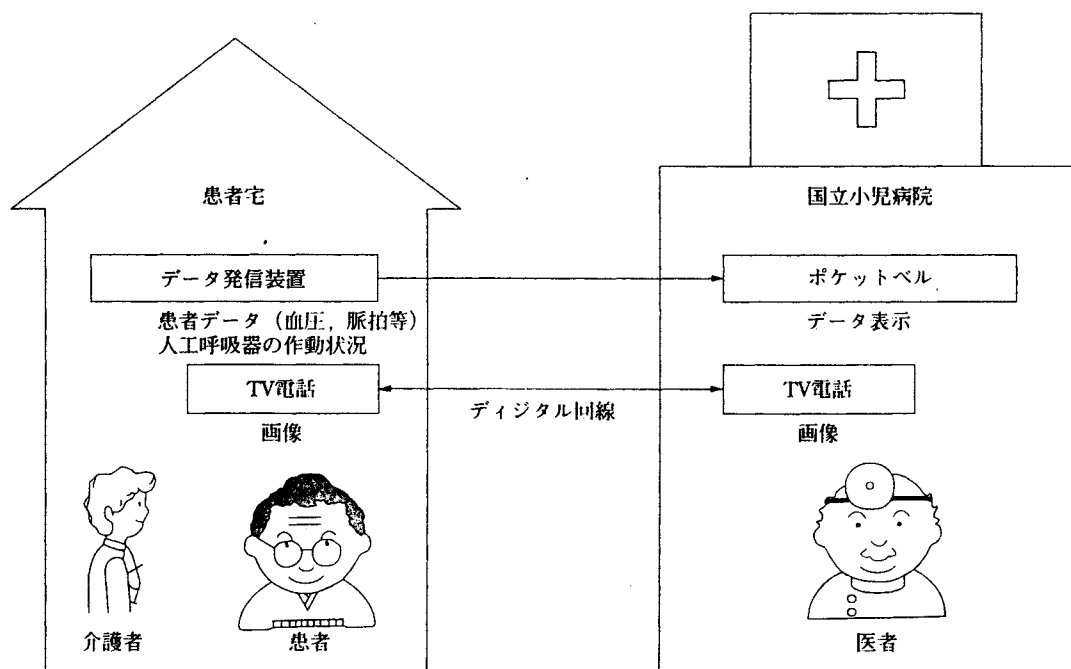
また、その他の動きとして、訪問看護婦、ホームヘルパー、医師らケアスタッフ間で最適なケアサービスを行うために携帯端末を利用した患者情報の共有化／ケア支援ツールも検討されている。リハビリ分野には、バーチャル・リアリティー（VR、仮想現実感）を使ったリハビリ機器の試作品が開発されている。

図表 3-41 保健医療福祉サービスの情報化イメージ



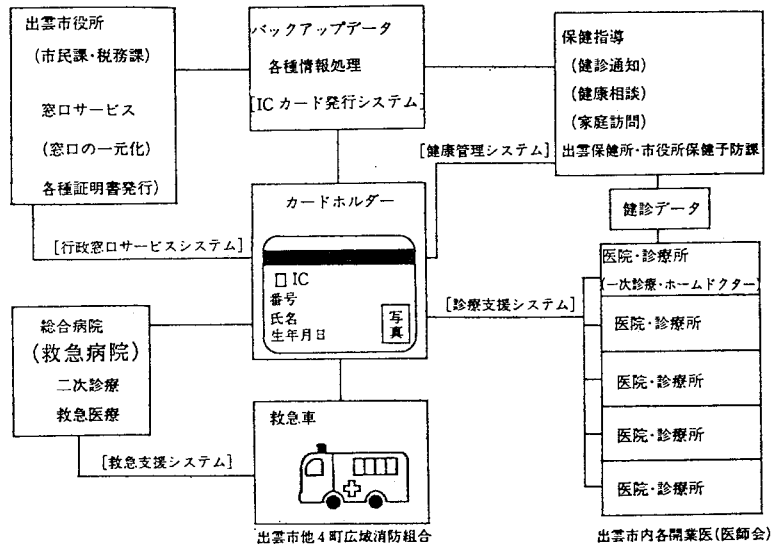
(出所；「保健医療福祉サービスの情報化に関する懇親会報告書」、厚生省、平成7年7月)

図表 3-42 国立小児病院における在宅医療支援システム概念図



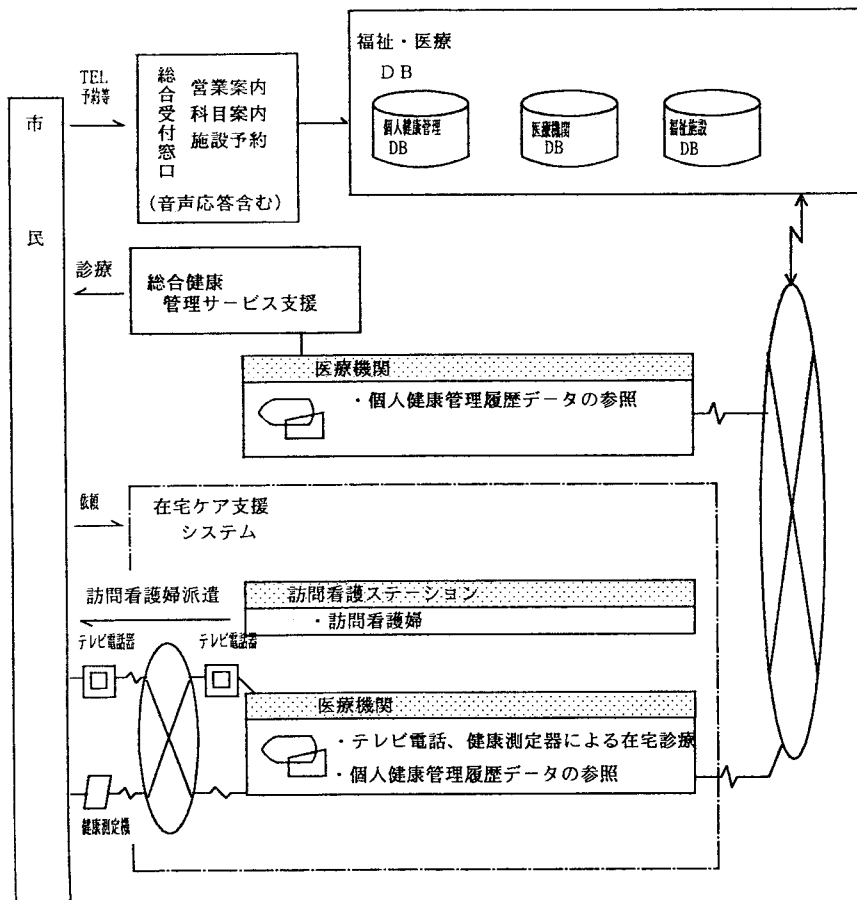
(出所；「厚生白書」、厚生省、平成7年度)

図表 3-43 福祉カードシステム構成図（出雲市）



（出所；「地域情報化システムに関する調査研究報告書」、（財）機械システム振興協会、平成7年度）

図表 3-44 医療・福祉情報システム構成図（東広島市）



（出所；「情報化未来都市システムの調査・開発報告書」、（財）ニューメディア開発協会、平成6年度）