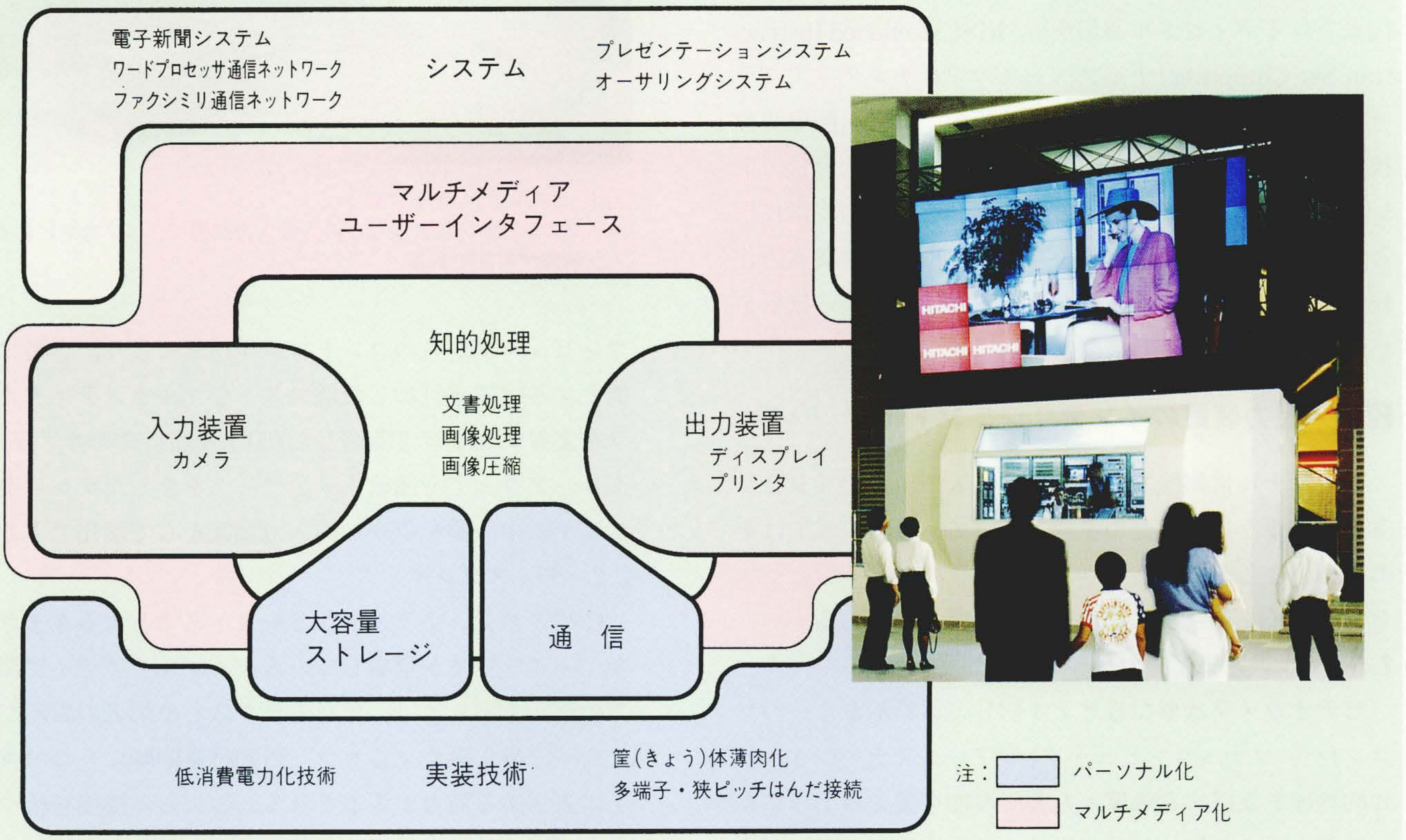
オフィス情報機器のマルチメディア化を支える要素技術

Multimedia System and Its Basic Technologies

岸本清治*　*Kiyoharu Kishimoto*
山下　経**　*Kei Yamashita*
中村省三***　*Shôzô Nakamura*



マルチメディア処理の概念図　オフィス情報機器のマルチメディア化を支える要素技術とメディア処理の関連を示す。写真は，平成５年７月に高島屋シンガポールに納入した24面マルチスクリーンディスプレイシステム(240型，5.3 m×2.7 m)で，複数の一般テレビ映像と高精細映像が表示でき，各種のイベントに利用されている。

ダウンサイジングとネットワーキングという大きな潮流の中で，オフィスの情報処理あるいは情報の共有化が飛躍的に進んでいる。この潮流をさらに加速する鍵(かぎ)が，マルチメディア化，パーソナル化である。このマルチメディア化の一つの切り口として，オーディオビジュアル技術を駆使したマルチメディアユーザーインタフェース技術があげられる。これにより，表現力豊かでわかりやすいユーザーインタフェースが実現し，これまで専門ユーザーだけが享受してきた高度な情報処理の恩恵を，だれもが受けられる情報機器が実用化されつつある。

これらを支えているのは，ディジタル化により高度な機能の実現が可能になった映像入出力技術や，知的文書画像処理技術などの要素技術と，システム化やタイトル制作支援などの総合的システム技術である。またビデオカメラや携帯電話などを中心に飛躍的に進化している小型実装技術はこれら情報機器のパーソナル化を推進し，電子出版や広域通信などインフラストラクチャの普及に伴って，利用者の飛躍的拡大が実現する。

* 日立製作所 映像メディア研究所 工学博士　** 日立製作所 映像メディア研究所　*** 日立製作所 生産技術研究所 工学博士

1 はじめに

オフィスの生産性向上のためのキーワードは，マルチメディア化とパーソナル化である。マルチメディア化の要素技術として，現在日立製作所が開発を進めているのは，カメラ，ディスプレイなどの入出力装置技術，無線通信やISDN(Integrated Services Digital Network)に代表されるディジタル通信技術，RISC(Reduced Instruction Set Computer)チップベースのマルチメディアプラットフォーム技術，また画像圧縮技術，文書・画像処理技術，さらに磁気テープ，光ディスクなどの大容量ストレージ技術などである。一方，パーソナル化の要素技術として開発しているのは，小型実装技術，低消費電力化技術である。ここでは，これらの要素技術とこの技術をベースとしたシステム展開について述べる。

2 入出力装置のインテリジェント化

パーソナル情報機器で，入出力装置のインテリジェント化が重要な技術開発の課題となっている。本章ではその代表例として，ビデオカメラ，ディスプレイおよびプリンタのインテリジェント化技術について述べる。

2.1 マルチメディアカメラ

ビデオカメラは単なるビデオ信号の供給源から，パソコン(パーソナルコンピュータ)やワークステーションの知的処理を支援する画像入力装置機能を備えるようになってきた。これは，ビデオカメラの信号処理がディジタル化されてきたことによるところが大である。これを一歩進め，パソコンへのディジタル画像の出力はもとより，出力画像の画質調整，電子ズームなどのカメラ機能を，

図1 マルチメディアカメラ
パソコン，テレビ会議などの画像入力装置で，パソコンによるカメラ制御が可能である。

コンピュータからのコントロール信号により，容易に可能とする機能を付加した低コストなマルチメディアカメラを業界に先駆けて開発した(**図1**参照)。このカメラは，グループウェアや通信ネットワークを介したテレビ会議システムの一翼を担う知的入力装置として活用できる。

2.2 ディスプレイ

CRT，液晶，プラズマなどを表示素子とするさまざまなディスプレイが登場しているが，マルチメディア環境でのディスプレイは，単なるテキストや図表の表示だけでなく，静止画やフルカラーの動画を同時に一つの画面上に表示する能力が要求される。これらの機能を持つディスプレイは，多機能であるがために操作が煩雑になりがちなので，対応するコンピュータとの親和性が高く，使い勝手の良い機能を持ったディスプレイが望まれる。このようなニーズにこたえるため，色温度(**図2**参照)，

(a) 色温度6,500 Kの画像例　　(b) 色温度9,300 Kの画像例

図2 色温度補正画像例　一般のテレビ画像は色温度6,500 Kで，またCG(Computer Graphics)画像はコンピュータ用標準色温度9,300 Kで表示することにより，原画像に忠実で自然な色合いの画像が得られる。

コントラストなどのビデオ信号制御，スキャン周波数，画面サイズなどのスキャン制御，省電力化のためのパワーセーブ制御などの各種制御を，ビデオ入力信号に応じて自動的に実行したり，外部のコンピュータから制御できる機能を付加したディスプレイシステムを開発した。

2.3　プリンタ

マルチメディアの重要な出力装置であるフルカラープリンタとしては，銀塩写真方式，レーザ方式，インクジェット方式など，さまざまな方式のプリンタが普及している。低価格で，かつ高画質の得られる昇華方式のプリンタ(VYシリーズ)[1]でも，

(a)　アナログビデオ信号や，パソコン，ワークステーションからのディジタル信号などの各入力に対するインタフェース機能の充実

(b)　プリント時間の短縮化(データ高速転送を含む。)

(c)　カラー調整，輪郭補正などの画像処理機能の内蔵化と外部制御の可能化

などのインテリジェント化を進め，パソコン，ワークステーションに表示された画像を高画質で，簡単にプリントできるようにした。

3　文書・画像処理技術

オフィスのペーパーレス化およびマルチメディア化にとって，前章のようなハードウェアのインテリジェント化とともに，文字，文書，画像などの処理技術開発も重要である。ここでは，代表的な各処理技術について述べる。

3.1　モードレス日本語入力

日立ワードプロセッサ“with me”に搭載した日本語処理技術としての，AI仮名漢字変換とモードレス入力機能について述べる。

(1)　AI仮名漢字変換

日本語文章を入力する方法としては，仮名漢字変換(日本語文の読みから漢字仮名交じりの文に変換するソフト)が一般的であり，初期の単文節単位変換から複数文節単位変換，自動変換へと進歩してきた。この中で，格文法を用いた構文意味解析技術をベースに，AI仮名漢字変換を開発した(**図3**参照)。これは，意味のつながる語を関係づけて処理することにより，正しい同音異義語を変換の第1位に示す技術である。主語と述語の対を辞書に持っておく程度のAI機能を，AI仮名漢字変換と一般的に呼ぶが，この新しい方式は，主語文節，目的語文節などの文の構造や，これらの文節間の意味的なつながり関係を日本語の格関係文法に基づいて解析する。その結果，関係づける文節が離れている場合でも正しく変換する「飛び越しかかりAI」まで拡大していることが特徴である。

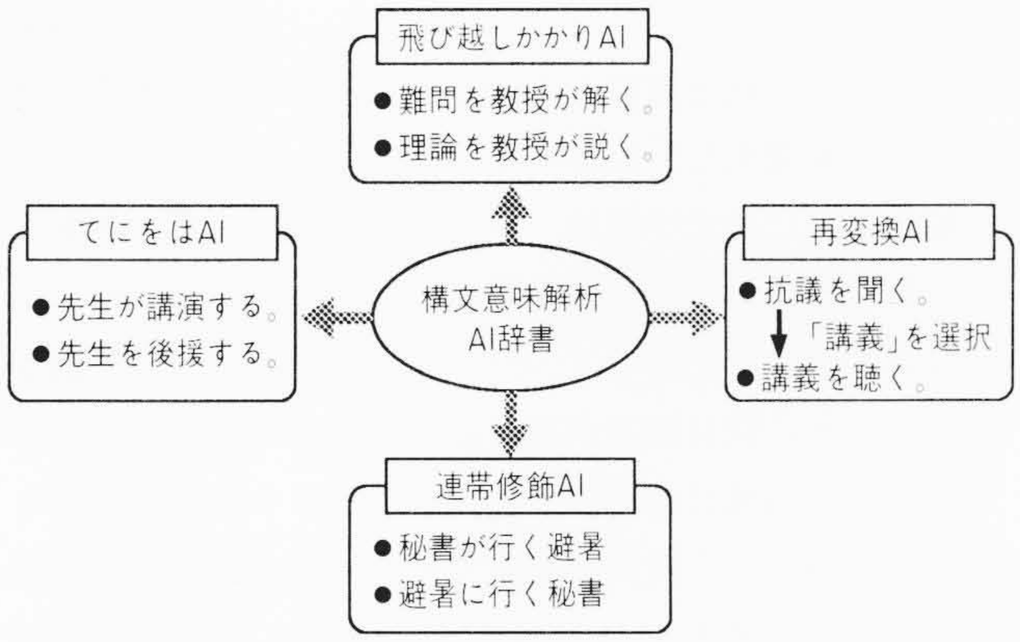


図3　AI仮名漢字変換
構文意味解析技術により，離れた文節までも正しく仮名漢字変換を可能とした。

(2)　「モードレス入力」[2]

業界に先駆けて開発したモードレス入力機能は，「仮名入力」や「ローマ字入力」などの入力モード設定ミスを自動的に検出し，正しいモードに直す機能である。

例えば，**図4**に示すように「英数モード」で入力を始め，そのままのモードでローマ字を続けて入力する。モードレス機能がローマ字の部分を検出し，ローマ字部分を「仮名表示」に，モードを「ローマ字入力」へ自動的に直す。この機能は，ユーザーが英略語入力の後，モードを戻し忘れることが多いというアンケート結果に基づいて開発したものである。「仮名」，「ローマ字」などのモードにより，各文字の出現頻度が異なることに着目してモードを自動的に判定している。

3.2　2値画文書処理

2値画文書を扱うオフィス機器としてファクシミリが最も一般的であり，文字と画像の混在した文書の高画質化処理をコストアップなしで実現することは大きな課題

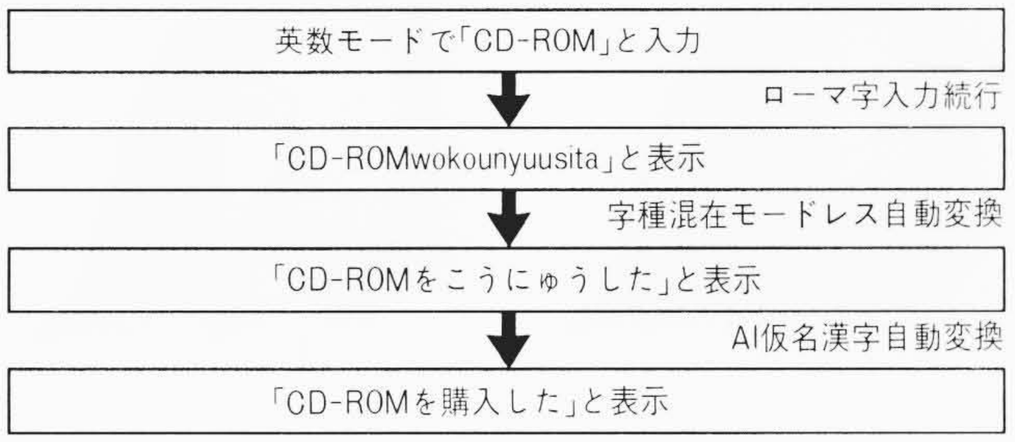


図4　モードレス入力
入力モードを誤って設定した場合でも，自動的に正しいモードに変換し，そのまま自動変換で文章を作成できる。

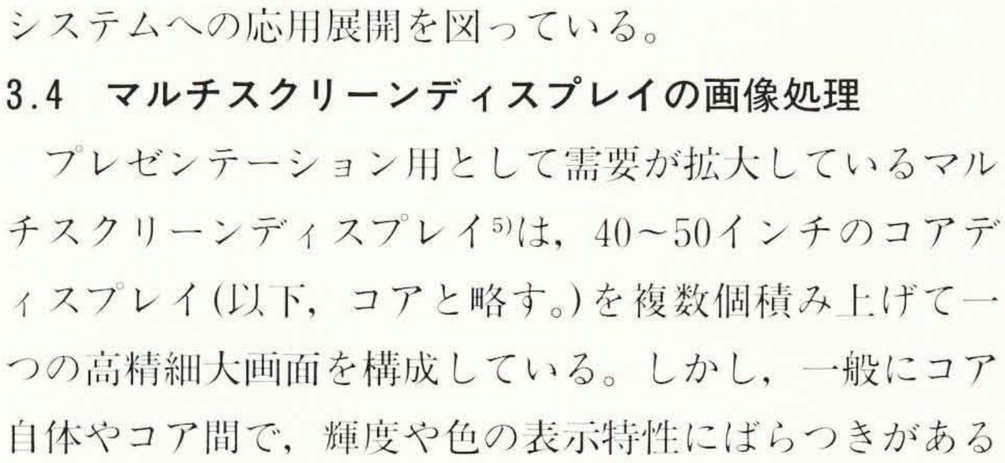
である。従来一般的に行われているのは，エッジ強調処理であり，これと擬似中間調処理を併用すると網点領域でモアレを発生し，画質劣化を生じることがある。これを解決するには文字領域，写真領域，網点領域を判断してそれぞれの領域に最適な画像処理を行えばよいが，これはコストアップになる。そのために開発したのが，**図5**に示すように注目画素が網点領域にあれば平滑特性を示し，エッジ領域にあれば強調特性を示すモアレ抑圧エッジ強調処理と，2画素平均誤差拡散処理で構成する2値画文書用高画質化処理方式[3]である(日立パーソナルファクシミリ「美写文」シリーズに搭載)。

3.3 ビデオカメラにおける画像抽出処理

ビデオ画像のセグメンテーション，すなわち人物や特定の物体の抽出は，画像処理で最も重要な技術の一つである。そのため，色と輝度情報を利用した動画像のセグメンテーション，抽出物体のラベル付け，大きさ位置などの特徴計算をリアルタイムで実行する画像抽出処理方式[4]を開発した。この機能は，人物抽出，背景消去(**図6**参照)，自動追尾，情報圧縮などを可能とし，ビデオカメラ，テレビ電話などをはじめとして広くマルチメディアシステムへの応用展開を図っている。

3.4 マルチスクリーンディスプレイの画像処理

プレゼンテーション用として需要が拡大しているマルチスクリーンディスプレイ[5]は，40～50インチのコアディスプレイ(以下，コアと略す。)を複数個積み上げて一つの高精細大画面を構成している。しかし，一般にコア自体やコア間で，輝度や色の表示特性にばらつきがあるため，大画面全体で良好な画像を得るには，据付け時にこれらのばらつきを吸収する必要がある。そのため，必要な補正データを初期調整時にメモリに入力，保存し，そのデータに従って輝度や色むらを常時解消するように



(a) 従来のエッジ強調　　(b) 今回の開発方式

図5　ファクシミリプリント出力例
網点画像をこの開発方式で処理し，従来例(a)の斑点状のモアレを抑圧した。

(a) 消去前　　(b) 消去後

図6　背景消去機能の例
色と輝度情報を利用した画像抽出処理により，動画像から人物領域をリアルタイムで抽出した。

映像信号を変調，制御するディジタル補正方式と，滑らかに連続した補正ができるスムージング技術を開発し，従来のアナログ方式だけでは吸収できなかった局所的な輝度や色むらも補正し，良質な画像が提供できるようにした(9ページの写真参照)。

4 小型実装技術

最近の電子機器は，低価格化をはじめとする製品競争力強化のため，軽薄短小化がますます熾(し)烈を極めている。その中で，より高密度実装を図るには，部品，基板，レイアウトなどの実装設計段階からの総合的・システム的な開発が不可欠である。本章では，その代表例として以下の二つの技術概要について述べる。

4.1 筐体の薄肉化技術

筐体の薄肉化のために二つの新規技術を開発した。その第一は**図7**に示す高剛性設計方法である。この技術の特徴は筐体の肉厚が薄くなると必然的に低下する剛性を補うため，本来剛性の高い液晶表示素子を構造部材として活用させた点にある。第二は，**図8**に示すように，射出成形に用いる金型の最適樹脂注入方法である。これは，成形品を薄くすると発生しやすくなる樹脂の充てん不足，反り変形の問題をシミュレーションし，高流動で，強靱な樹脂を選定するとともに，成形品の反り変形量を小さくするための適正な樹脂注入方法を検討したものである。以上の技術をノート型ワープロ“with me BF-1”の開発に適用し，筐体全体の厚さを従来品の$\frac{1}{2}$に薄くすることができた。

4.2 0.3 mmピッチQFPはんだ接続技術

電子部品・機器の小型・多機能化に伴い，LSIと基板との多端子・狭ピッチ接続技術の開発が必須(す)であった。そのため，端子ピッチが0.3 mmと狭い344ピンのプラスチックQFP(Quad Flat Package)の一括リフロー

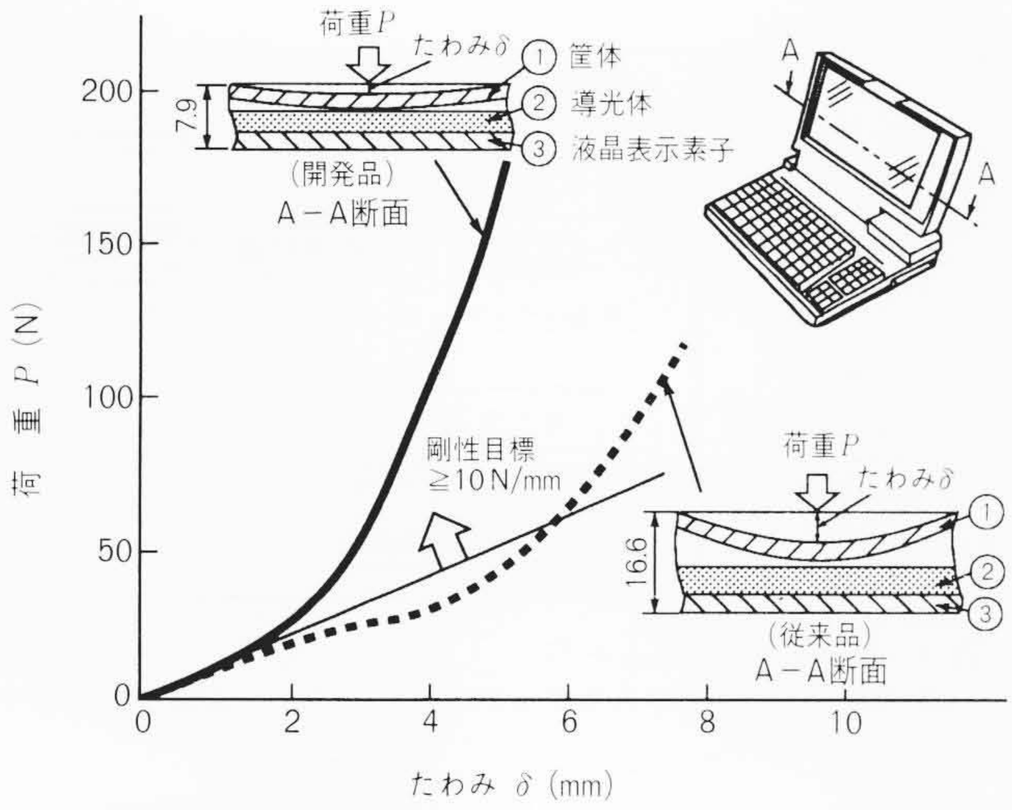


図7　筐体の高剛性設計方法

従来品の筐体①，導光体②の間隔を狭くし，筐体，導光体および液晶表示素子③を強度部材とし，筐体の薄型化を図った。

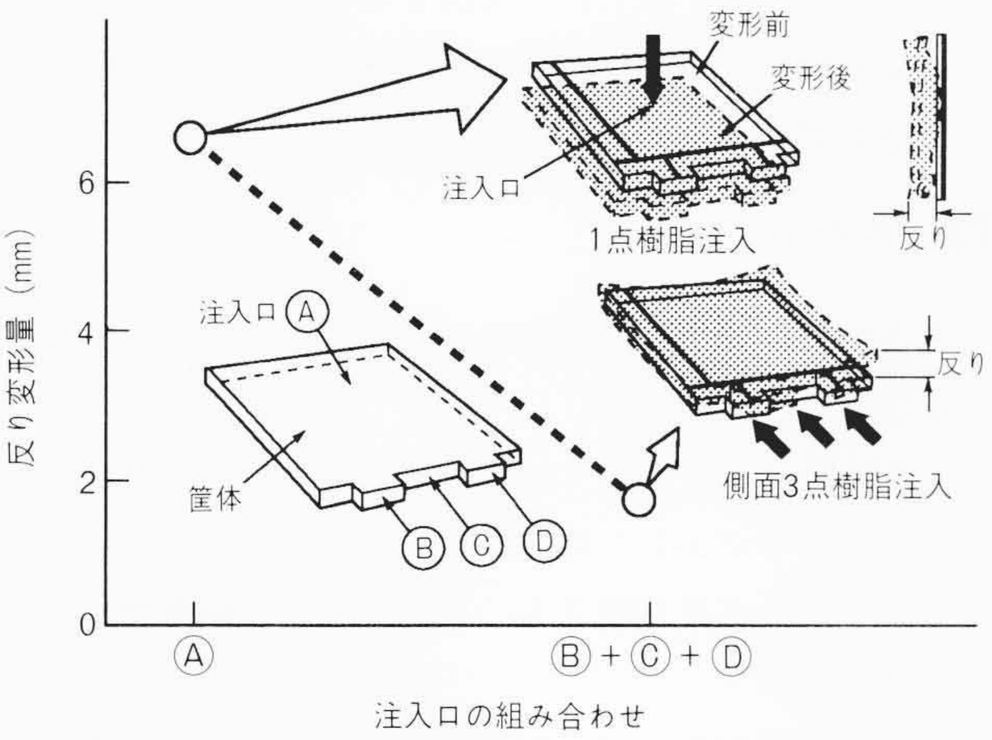


図8　金型の樹脂注入方法

画面中央1点注入口Ⓐを廃し，側面3点注入法とすることによって成形後の反り変形を防止した。

はんだ接続技術[6]を開発した。この技術を，業界で初めて1993年出荷の日立ワークステーション“3050RX/100C”と「同200」のCMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor)ゲートアレーに採用した。はんだ接続部の代表例を**図9**に示す。この技術開発の中では，はんだ接続強度の評価・解析とともに，接続信頼性や従来にない高精度化を実現している。

5　システム展開

マルチメディアシステムは，ユーザーの立場に立った機能サービスの実現，情報提供の方法など，総合的な環境として実現されなければならない。CD-ROM(Compact Disk-ROM)による新聞の電子縮刷システム，ワープロ通信ネットワーク，ファクシミリ通信ネットワーク，

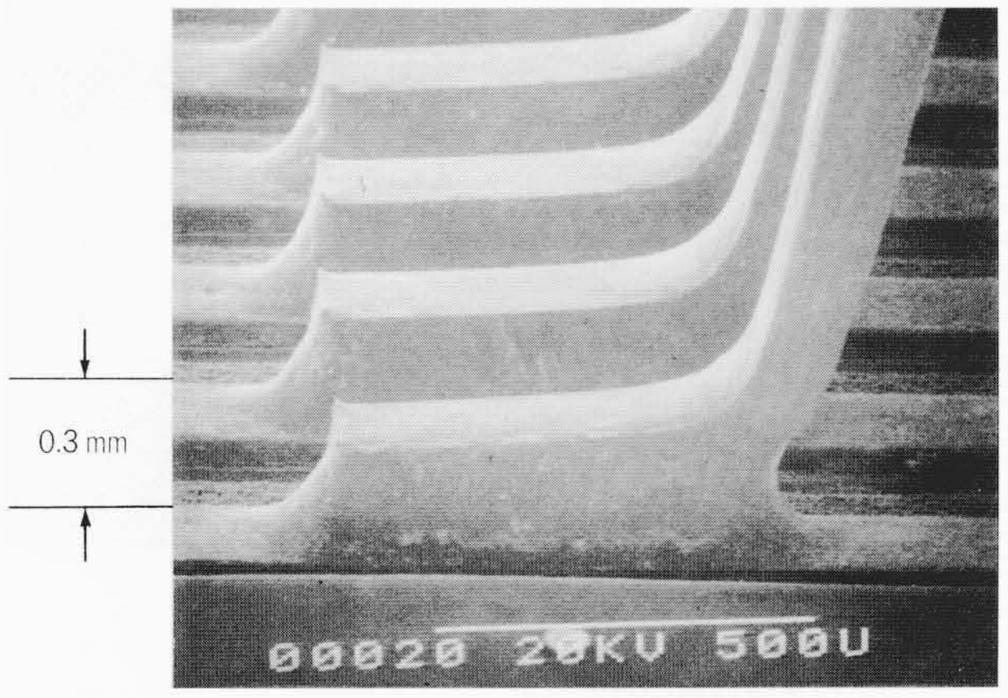


図9　QFPのはんだ接続部

344ピン，0.3 mmピッチQFPのリードはんだ付け部の走査電子顕微鏡写真を示す。

テレビ電話システムなどについてはこの特集号の他論文で取り上げている。本章では，現在検討中のシステムのいくつかについて述べる。

5.1　大型映像プレゼンテーションシステム用簡単操作のユーザーインタフェース

このプレゼンテーションシステムは，書画装置を搭載した講演卓と大型ディスプレイで構成し，簡単操作のユーザーインタフェースがOHPの操作と同じ利便性で資料を提示したり，黒板と同じ感覚での書込みを実現する(**図10**参照)。書画装置上の原稿は，カラー液晶ディスプレイと大型ディスプレイの両方に表示される。ユーザーはタッチパネルを使ってアイコン操作で液晶ディスプレイ上で「画面にアンダーラインや円を描く」，「画面に矢印を出す」などの操作を行う。大型ディスプレイ上には，これらユーザーの操作に応じた画像がスーパーインポーズ表示され，簡単な操作で効果的なプレゼンテーションを実現している。

5.2　CD-ROM/XAビューワシステム[7]

射出成形による大量複製を可能にしたCD-ROMは，そのデータ記憶容量からマルチメディア電子出版媒体として注目を集めている。CD-ROMマルチメディアのベースとなっているCD-ROM/XA規格では，ステレオ音声(4時間以上の圧縮音声)・静止画像(パソコン画像2,000枚)・動画〔MPEG 1：Motion Picture Expert Group；ISO(国際標準化機構)で規格化された動画圧縮規格で1時間〕・データ(640 Mバイト)を自由に組み合わせてディスク上に混在記録させることができる。

ビューワは，これらのマルチメディア情報を利用してスライドショーやムービー，マルチメディアデータベー

図10 プレゼンテーションシステム
講演卓と大型ディスプレイによるプレゼンテーションシステムは，OHP感覚の資料提示やタッチパネルを使った黒板感覚の書込みを実現する。

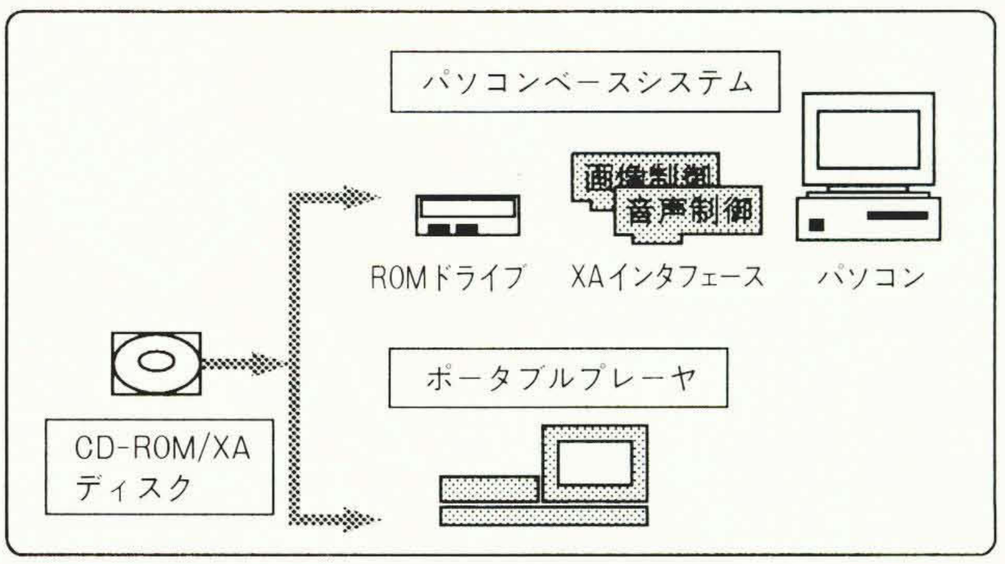


図11 CD-ROM/XAビューワ
CD-ROM/XAで実現されるマルチプラットフォーム電子出版とそのビューワを示す。

スなどの機能によってわかりやすいユーザーインタフェースを提供するプレーヤである。電子カタログ，プレゼンテーションシステム，教育，ゲームなどは有力なCD-ROMのマルチメディア応用である。これを再生するCD-ROM/XAビューワはパソコンベースシステム，テレビベースプレーヤ，オールインワンのポータブルプレーヤなどその用途や使う人，使う場所に合わせた展開を進めている(**図11**参照)。

5.3 マルチメディアオーサリングシステム

マルチメディアシステムでは，情報源となるタイトルソフト制作支援も重要な開発課題である。

タイトルの制作には，従来のデータベースや制御プログラムなどに加えて音声・画像などオーディオビジュアルな制作文化の協調による制作が必要になる。特にオーディオビジュアルの情報には，より高度な表現力が求められて扱う情報量は膨大な量になる。

タイトル制作は下記の部分で構成する。

(1) 企画に始まり写真撮影・録音などの素材制作を行うクリエイティブ制作

(2) 素材情報をディジタル化して，シナリオに基づいて編集シミュレーションを行うポスト処理

(3) プレーヤや媒体の信号規格に合わせて媒体を製作する媒体製作

これらの部分を統合的に支援することにより，タイトル品質の確保，生産性の確保を実現することを目的にオーサリングシステムの開発を進めている。

6 おわりに

ここでは，オフィス情報機器のマルチメディア化を支える，

(1) マルチメディアカメラ，ディスプレイおよびプリンタのインテリジェント化技術

(2) モードレス日本語入力，2値画文書，画像抽出などの処理技術

(3) 筐体の薄肉化，はんだ接続の狭ピッチ化に代表される小型実装技術

(4) 映像プレゼンテーション用のユーザーインタフェース，マルチメディアオーサリングなどのシステム

について述べた。

今後，オフィスのいっそうの生産性向上を目指して，これらの技術を情報機器に適用し，マルチメディアオフィス情報システムに展開していく。

参考文献

1) 小堀，外：Color Hard Copy and Graphic Arts II，SPIE Proceeding，Vol. 1912，pp. 265～270(1993)
2) 中島，外：日本語ワープロにおける入力モード自動変更方式，情報処理学会論文誌，第35巻第2号，(1994-2)
3) 本多，外：Compacting Technologies for Small Size Personal Facsimile，IEEE CE.Vol.38 No.3，pp. 417～423 Aug. 1992
4) 西村，外：画像抽出処理カメラ，テレビジョン学会技術報告，Vol.18，No.8，pp.13～18，Jan.1994
5) 近藤，外：日立薄型6面ハイビジョンマルチシステム，映像情報，Vol.24，産業開発機構(株)(1992年7月)
6) M.Honda，et al.：Analysis of Peel Force on 0.3 mm Pitch Soldered Gull-Wing Leads and its Application to Manufacturing，8th IMC Proceeding，April，1994，pp.139～144
7) 織田，外：CD-ROM Player for Business Presentations，IEEE CE Vol. 39，pp. 57～62，Feb.1993