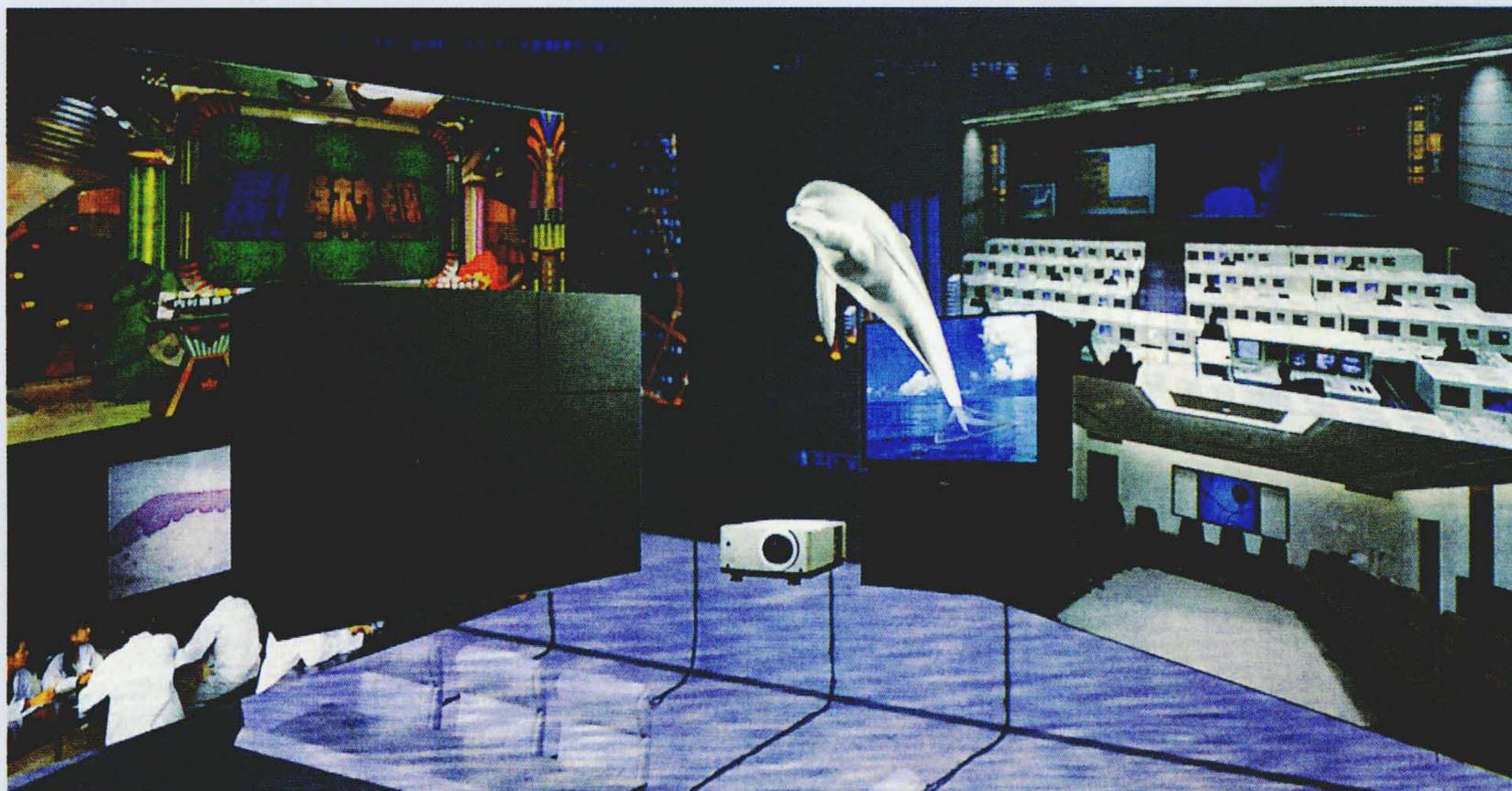


# マルチメディア時代におけるディスプレイの動向

Recent Trends of Displays

船川克夫\* *Katsuo Funakawa* 松下哲郎\* *Tetsurô Matsushita*  
川口孝一\* *Kôichi Kawaguchi* 井本義之\* *Yoshiyuki Imoto*



## マルチメディア時代をリードする多様なディスプレイ

パソコンやワークステーションの普及に伴ってマルチメディアを表示するディスプレイが広い範囲で使用されている。

近年、パソコンの普及に伴って、その情報を表示する各種のディスプレイが多数使用されている。中でも、省スペース、省エネルギーの面から平面ディスプレイの需要が増加している。現在は液晶ディスプレイが主であるが、広視野角の大型液晶ディスプレイやプラズマディスプレイが実用化段階に入ってきた。

また、パソコンを用いたプレゼンテーションのために、パソコンに容易に接続できる高輝度の液晶プロジェクタが出現し、明るい部屋でも大画面の表示が可能になった。

産業分野で大型ディスプレイの導入が進み、電力系統

や道路交通状況の監視システム・ネットワーク管理システム・防災情報監視システムなどに背面投写型の大型スクリーンやマルチスクリーンを用いた高精細ディスプレイが採用されている。

体育館や屋外競技場などにも超大型ディスプレイが導入され、自発光型蛍光放電管や小型CRTに次いで、フルカラーLED(Light Emitting Diode)によるディスプレイの実用化も間近になった。

多彩な用途に使用されるマルチメディアディスプレイの大きな市場が創出されつつある。

## 1. はじめに

デバイス技術、デジタル画像処理技術の進歩・発展とパソコンやWS(Workstation)の急激な普及により、情報表示のデジタル化が進んでいる。マルチメディアでは映像、図形、文字を見やすく、わかりやすく、だれでも使えるようにするため、情報コンテンツのビジュアル化が進んでいる。

官公庁・企業・学校での会議・研修・プレゼンテーション、電力・通信・交通分野での監視・制御、博物館・美術館・図書館での展示・回覧、競技場・公共施設でのイベント・エンタテインメントなどに多様なディスプレイが使用されている。

その中で、省スペース、省エネルギーに対応した広視野角の液晶ディスプレイ、壁掛型プラズマディスプレイ、高輝度・高精細液晶プロジェクタ、およびマルチスクリーン型ディスプレイが注目されている。

ここでは、マルチメディア時代のディスプレイの現状と将来の動向をユーザーの視点で展望する。

## 2. 壁掛・平面ディスプレイ

### 2.1 CRT型と平面型ディスプレイの市場ニーズ

CRTは、現在でも輝度、解像度、色再現性など高品位な画質面と価格面で、ディスプレイの主流である。しかし、パソコンやWSが官公庁、会社、設計事務所、大学などに多数導入されるのに伴い、その省スペース、省エネ

ルギーが重要な課題になってきた。

北米市場を中心とするグリーンPC<sup>\*)</sup>(Personal Computer)では、省スペースで従来比50%、省エネルギーで従来比12%、発熱量で従来比25%、ノイズレベルで従来比20 dBの低減をそれぞれ目指しており、世界各国がこの方向を支持し始めている。省スペース、省エネルギーは世界共通の課題になっている。

このため、LCD(Liquid Crystal Display)やPDP(Plasma Display Panel)などの壁掛・平面ディスプレイが注目されつつある。

LCDは、視野角、大型化、価格の点で、直ちにCRTに取って代わるものではない。しかし、TFT(Thin Film Transistor)LCDでは、横電界方式による広視野角化、サブミクロンの加工技術による大画面51 cm(20型)化、歩留り向上による低価格化が急速に進んでいる。

### 2.2 新製品の動向

平面ディスプレイとしては、10型から21型クラスはLCDが、25型以上55型クラスはPDPがそれぞれ適していると考えられる(図1参照)。

60型以上は超小型LCDである高温p-Si TFT-LCD、

\*) グリーンPC：1993年、米国環境保護局がエナジースタープログラム(Energy Star Program)を発表し、省電力・省スペース奨励策を推進中である。IBM社がグリーンPC“PS/55E”を発売して先行している。米国政府関連のオフィスではグリーンPCでないとは購入できない。

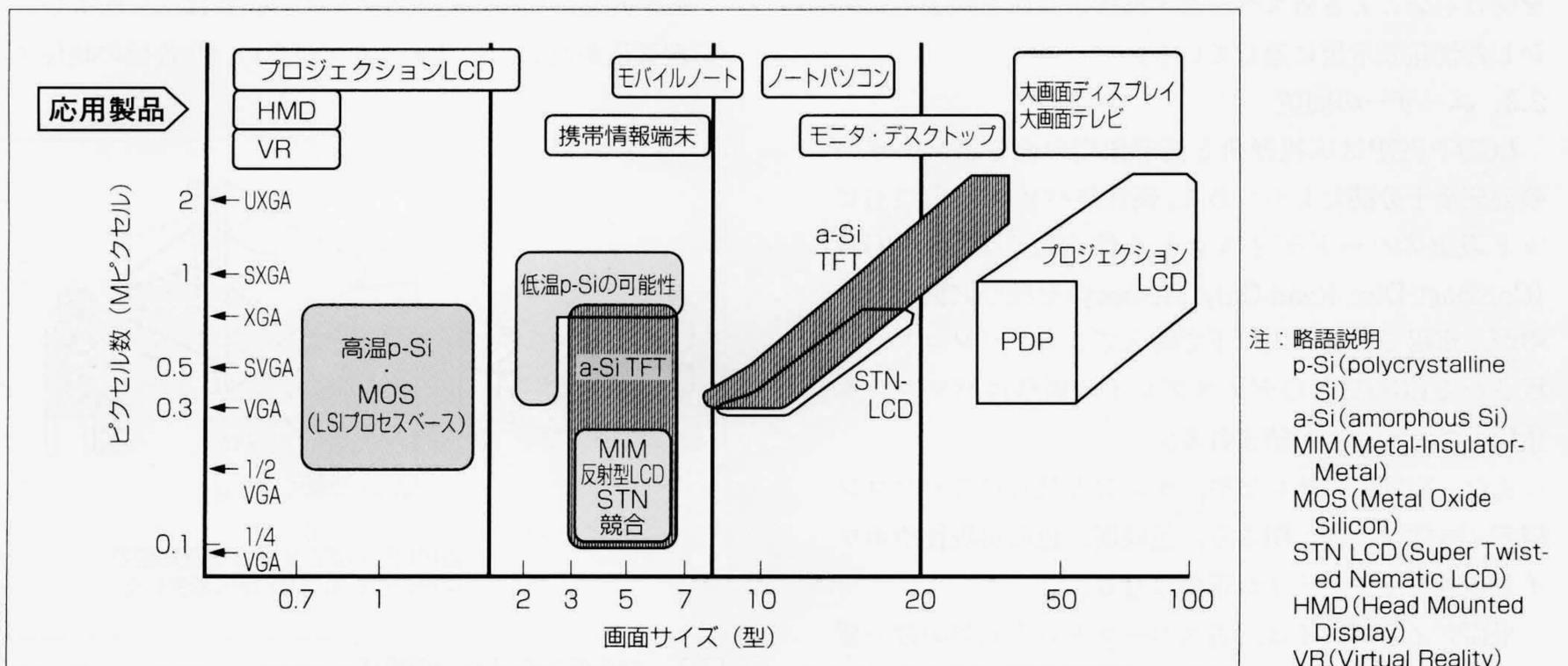


図1 平面ディスプレイデバイスのすみ分け

LCD, LCDプロジェクション, PDPを採用した薄型・平面ディスプレイの用途が、携帯端末から大画面ディスプレイまで広がっている。

MOS駆動LCDを利用したリア(背面投写)型やフロント(前面投写)型プロジェクタの活用範囲が広がり、1998年には、高輝度・高解像度モデルと超小型および軽量モデルが市場に投入され、オフィスから家庭まで広い範囲で使用されて大きな市場が創出されると予想する。

また、携帯情報端末などの中小型ディスプレイの分野では各種のLCDが競合している。現状は、STN-LCD、a-Si TFT-LCD、MIM-LCDが用途別、価格別に使い分けられている。一方、最近の低温p-Si TFT-LCDは、周辺回路が内蔵できるところから、近い将来に中小型LCDの主力になると期待されている。

日立製作所が1995年10月に発表し、1996年から量産化したアモルファスシリコンTFT液晶パネル13.3型は上下視野角が140度(従来は60度から80度)、左右視野角が140度(従来は90度から100度)と広い。LCDの広視野角技術は、CRTに代わるパソコン用ディスプレイから一気に家庭用壁掛・平面テレビの時代を切り開く革新的なものとして高く評価されている。

市場では、LCDがノートパソコンや省スペース型デスクトップパソコン用ディスプレイとして採用されてきている。

PDPは40型、42型が1996年の秋から市場に投入される。最初の解像度は640×480ドットのVGA(Video Graphics Array)レベルであるが、1998年には1,024×768ドットのXGA(Extended Graphics Array)レベルになると思われる。最初は42型であり、120万から150万円程度で産業用に使用される可能性が高い。地磁気の影響を受けないことと省スペース・壁掛の長所を最大限に生かした情報表示板に適している。

### 2.3 ユーザーの要望

LCDやPDPは広視野角と高解像度の面ではユーザーの要望を十分満たしつつある。高性能パソコンは、1Gビット以上のハードディスクと8倍速以上のCD-ROM(Compact Disc Read-Only Memory)を標準装備したものが、市場では20万円以下で購入できる。パソコンに使用されるLCDなどのディスプレイの価格はパソコン本体以下であることが望まれる。

また、家庭用のテレビや、テレビも見られるパソコン用ディスプレイは、明るさ、色純度、色の再現性やホワイトユニフォーミティが重要になる。

平面ディスプレイは、省スペースという長年の強い要望を満足させるものであり、低価格によって普及が早まる傾向にある。

42型から55型のPDPは地磁気の影響を受けないというメリットを生かして、駅の案内などの情報表示板やバス、飛行機、船舶などの移動体の中の情報・映像表示板としての需要が伸び始めている。また、1998年の長野五輪をきっかけとして、家庭用横長テレビとしての需要が喚起されると思われる。

## 3. マルチスクリーンディスプレイ

### 3.1 高精細マルチスクリーン

監視・制御の分野で情報表示、制御支援、遠隔監視などに使用されるコンピュータやWS、パソコンの解像度・画像処理速度は、ここ数年来急速に高速化されてきた。これに伴い、表示用の電子ディスプレイの高解像度化・大画面化が要求されてきた。

映像からコンピュータ表示までできるCRT方式の高精細プロジェクタは、解像度、明るさ、表示速度の面で優れている。しかし、画面が大きくなると奥行きが長くなり、保守・サービスのスペースを含めると、さらに大きなスペースを必要とするという問題があった。

日立製作所は、1991年から積極的に顧客のニーズをとらえ、超大型画面のマルチスクリーンディスプレイ構成を進めてきた。

マルチスクリーンの基本構成を図2に示す。マルチスクリーンでは横長な画面が構築できることや、広い視覚範囲から多人数で時々刻々変化する情報を監視できるため、電力の系統図、電車の運行状態図、通信の回線状態図などの情報表示板に適している。

マルチスクリーンディスプレイの長所は、(1)明るい、(2)解像度が高い、(3)フォーカスがよい、(4)各種の映像・

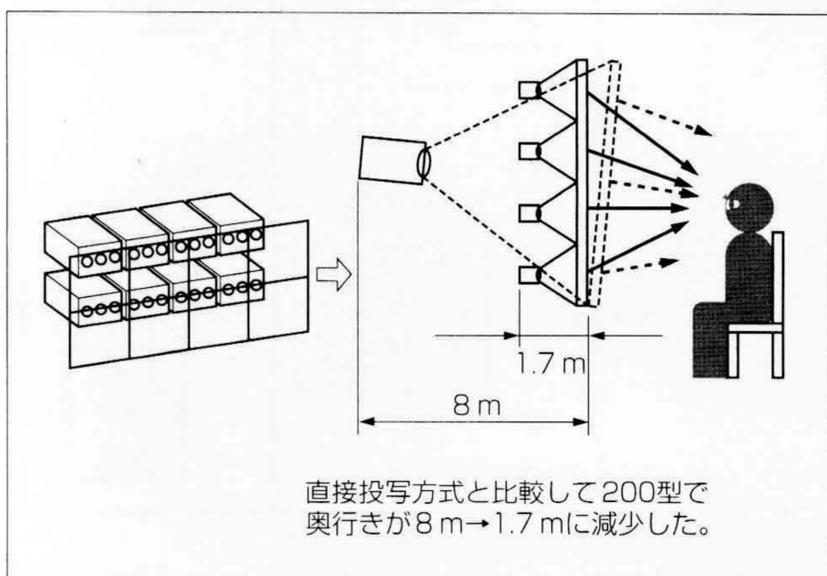


図2 マルチスクリーンの構成

パソコン、WSの映像情報を大画面、省スペースで瞬時に表示できるマルチスクリーンの需要が伸びている。

情報が表示できる、(5)内容の異なる多画面表示ができる、(6)横長表示板を構成することができるなどである。

反面、その短所は、(1)画面のつなぎ目に構造上すきまができ、中の光が外に漏れる、(2)上記(1)の理由によって表示情報の欠落が発生する、(3)多画面であるため画面の品質を均一にするのが難しい、(4)保守・サービス時の画面の性能調整に時間がかかるなどである。

上記の短所は次のような技術で解決した。

(1) 画面と画面のつなぎめ(上下、左右の画面の合わせ)は、スクリーンの収縮・膨張に合わせた滑り機構や構造体の強度保持機構により、仕様2mm以下の極小化を達成している。

(2) 上下、左右の画面の情報の欠落は、ドット単位的位置補正処理回路によって1,000本の走査線に対し、0.05% (0.5本走査線)以下の画面間ずれに抑えている。

この補正技術は、超高安定水平発振回路、画面サイズ固定回路、高安定高圧回路などの回路技術で構成している。

(3) 映像系の画質調整・高安定化回路により、多画面の色再現性、コンバーゼンス、画質の均一性を保持している。

(4) 保守・メンテナンス時間と維持費用の軽減は、各画面を構成する投写型プロジェクタが持っている初期調整データ保持機能と自己診断機能によって達成している。

このマルチスクリーンシステムは、衛星放送を使用した大学や予備校などでの教育分野、広帯域通信回線による医療分野などで幅広く活用されている。

### 3.2 普及型マルチスクリーン

普通のテレビやビデオの映像、ハイビジョンの映像からパソコンの画像情報まで表示できる大画面マルチスクリーンが広告・宣伝、案内・サービス、会議・教室、ショー・イベントの分野で使用されている。

日立製作所は、高島屋シンガポールのショッピングセンターの24面(240型)をはじめ、新東京国際空港公団の成田空港第2旅客ターミナルの12面(160型)、千歳市のサケのふるさと館の27面(370型)、大阪ワールドトレードセンターの30面、ロンドンの中心街ピカデリーサーカスの108面など多数のマルチスクリーンの納入実績を持っている。

マルチスクリーンは、画面サイズが44型から50型の投写管ユニット(キューブ形)を架台に組み合わせて大型画面を作る構成で、視野角が左右方向で150度、上下方向で60度、明るさ(白ピーク)は2,300 cd/m<sup>2</sup>であり、会議室・教室やホテル・銀行などのロビーにも設置されている。

また、多彩なマルチスクリーンは各種展示会はもとよ

り、色の再現性に厳しい中古車や花のオークション用ディスプレイにも採用されている。

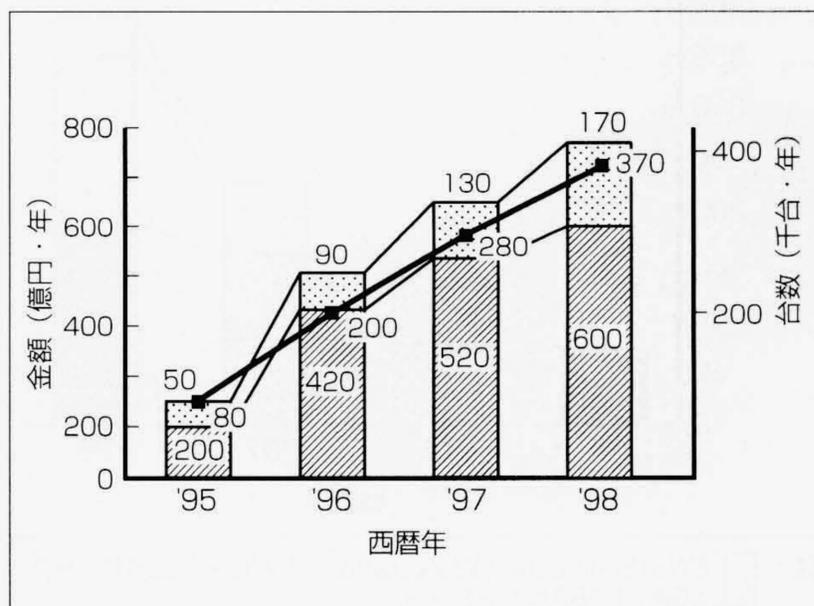
さらに、新しい用途として、このマルチスクリーンは企業のデジジョナルームにも採用され始めている。ノートパソコンを持って会議に臨んだ役員や幹部は、接続端子にノートパソコンを直接接続してマウスを操作しながら討論を開始する。マルチスクリーンに表示された情報を参加者全員に見やすいように拡大したり、多画面で比較したりして有効に活用することができる。また、テレビ会議用として遠隔地とのコミュニケーションにも使用されている。

## 4. 高輝度・高精細の液晶データプロジェクタ

### 4.1 液晶データプロジェクタの市場動向

1995年度のパソコンの世界出荷台数は6,000万台であり、わが国でも570万台に達している。これに対応し、パソコンに簡単に接続できる液晶データプロジェクタの市場が急速に伸びている。これは、パソコンで作成した資料をそのままプレゼンテーションに使用したいというユーザーニーズを反映している。ワイヤレスリモートコントローラやマウスを操作して、図形、グラフ、写真などの画像情報や、時には映像情報を高輝度の液晶データプロジェクタを用い、部屋を暗くすることなくスクリーンに投影できる。

液晶データプロジェクタが本格的に市場に投入されたのは、1995年からである。同年度の全世界の出荷台数は8万台であった。その市場規模は、1996年度は20万台(金



注: (斜線) (国内), (点線) (海外), (■) (台数)

図3 液晶データプロジェクタの市場規模

業務用途のパソコンには、0.5%の割合で液晶データプロジェクタが普及すると予測されている。

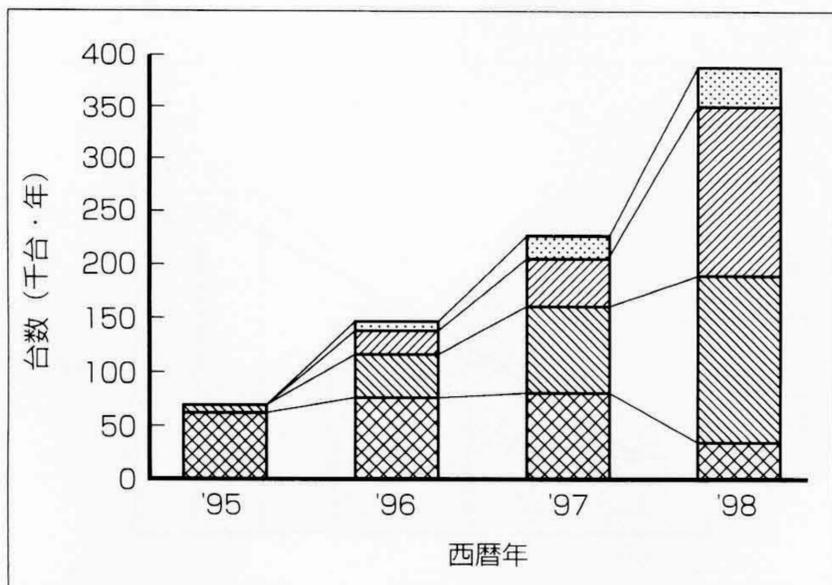
額規模は510億円), 1998年度には37万台と増大し, 市場の年間成長率は30%と予想されている。現在は北米市場の需要が多く, 世界の需要の約80%を占めている(図3参照)。

現在の解像度はVGA(640×480ドット)が主流であるが, 1996年の夏以降SVGA(Super Video Graphics Array)(800×600ドット)が登場して徐々にこれが主流になり, 1998年にはSVGAとXGA(1,024×768ドット)が全需要の80%を占めるとの予測がある(図4参照)<sup>3)</sup>。これには, パソコンやWSの解像度能力を100%表示したいという顧客ニーズが強く反映されている。

さらに液晶データプロジェクタが普及するためには, 明るさの向上と低価格化がその鍵を握っている。1995年では, 明るさが300lm, 解像度VGAクラスでその市場価格は100万円であった。それが翌年には, 明るさが500lm・VGAで価格が65万円から85万円の範囲になって需要が増加し, 従来のOHP(Overhead Projector)(市場規模120万台)に置き換わる可能性も高くなってきた。

1997年以降, その解像度はSVGAが主流になり, XGAも徐々に増えてくる。これに対応した価格は, XGAを100%とするとSVGAやVGAは70~80%のレベルになると予想する。

現在, 明るさは携帯型でも500lmに向上したが, 今後, 大きなスクリーンを必要とする会議場などでの普及を考慮すると高光束化が要求され, 特に据置き型では, 急速に800lm, 1,000lmと向上していくものと思われる。ま



注: [格子] (EWS(Engineering Workstation: 1,280×1,024ドット))  
 [斜線] (XGA: 1,280×768ドット)  
 [点線] (SVGA: 800×600ドット)  
 [格子] (VGA: 640×480ドット)

図4 液晶データプロジェクタの高精細化動向<sup>3)</sup>

パソコンの出力信号が100%表示できるSVGA, XGA型液晶プロジェクタが市場の主流を占めつつある。

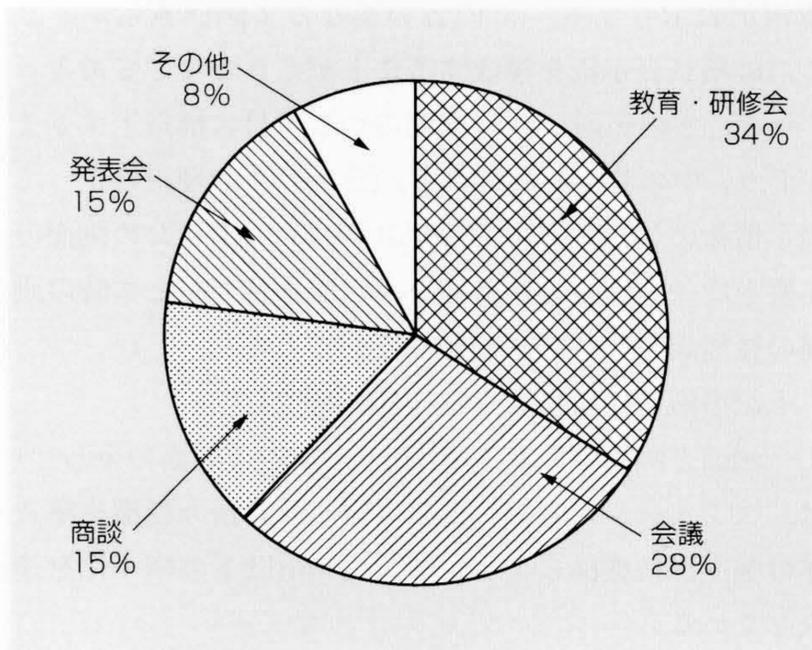


図5 液晶データプロジェクタの用途<sup>3)</sup>

会議のプレゼンテーションから, 商談や教育・研修のツールとして用途が拡大している。

た, 大スクリーン化は高解像度化も促進すると考える。

液晶データプロジェクタは, 明るさが1,000lmで, 解像度がSVGAになる製品仕様を一つの通過点として, さらに広い範囲に活用されると思われる。

現在は企業内のプレゼンテーションが中心であるが, 営業活動での製品説明, 各種トレーニング, 教育など幅広い活用が考えられる。用途の割合を図5に示す<sup>3)</sup>。購入者は一般企業46%, 学校などの教育・研究機関41%, 政府や自治体13%となっている。

#### 4.2 求められる商品動向

液晶データプロジェクタが急速に市場を伸ばしている背景には, パソコン市場の急速な普及という環境がある。その一方で, 液晶技術の飛躍的な進歩がある。

この商品の普及の鍵は, 高輝度化, 高精細化, および低価格化である。

##### (1) 高輝度化

現在は1.3型の高温p-Si液晶パネルを3枚使用する透過形光学ユニットが主流であるが, 今後は低温p-Si液晶パネルや, 反射形で放熱設計に有利なポリマー液晶パネルを使用した光学ユニットが登場してくる。

また, 解像度がSVGAやXGAで1,000~1,200lmのプロジェクタが製品化される。

##### (2) 高精細化

高性能ポリシリコン液晶パネルや高性能トランジスタのオンチップ化技術により, 精細度はSVGA, XGAが主流になり, さらにEWSへの画像がフル表示可能な液晶プロジェクタが市場に投入される。

(3) 低価格化

液晶プロジェクタの低価格化は液晶パネルを含む光学ユニットの実現にかかっている。このため、2型から3型の液晶パネルを1枚使用する単板方式が有力視されている。これにより、価格が従来比50%以下、解像度はVGAからSVGA相当、明るさ300lm程度で、小型・軽量で持ち運びのできる液晶プロジェクタが家庭からオフィスまで広範囲な場所で使用される。

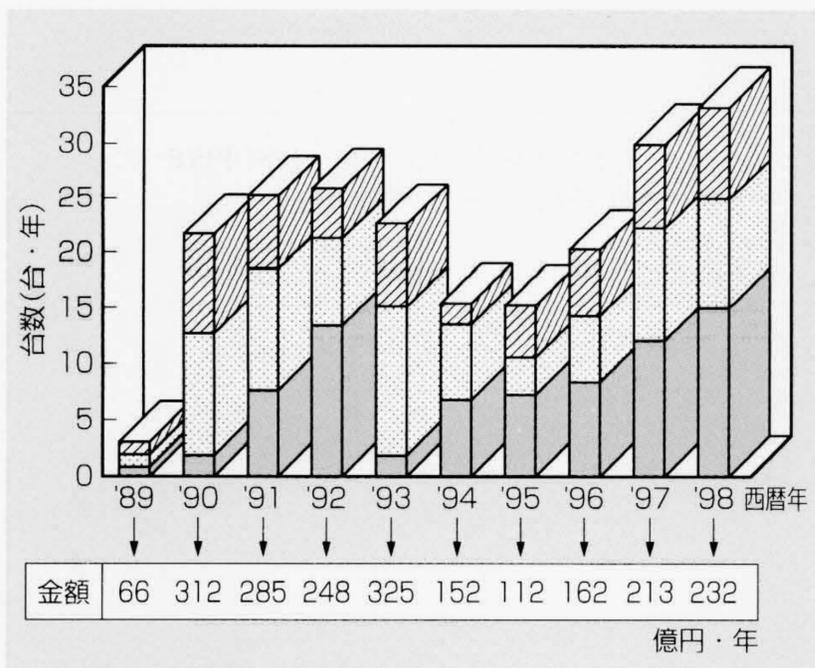
## 5. 超大型ディスプレイ

### 5.1 市場の動向

明るい超大型ディスプレイがスポーツ施設(陸上競技場、サッカー場、野球場、体育館など)、公営競技施設(競馬場、競輪場、競艇場など)や広告表示板としてビルの壁面に設置され、再度注目され始めている。

バブル経済の崩壊により、その需要は1994年から2年間は落ち込んだが、低価格化、リプレース、および自治体の地方経済刺激策によって徐々に回復してきた。その市場規模は年間200億円強であるが、ゆるやかに拡大するものと予想される(図6参照)<sup>3)</sup>。

さらに大型映像ディスプレイが、急成長するアミューズメント産業の施設に採用されている。CG(Computer Graphics)や立体映像が、VRやシミュレーションシステムの超大型・マルチスクリーンディスプレイに臨場感あふれる映像として表示されている。



注：斜線 [スポーツ：陸上競技場, 体育館]  
 点線 [公営競技：競馬, 競艇]  
 白 [ビル壁面：広告表示板]

図6 超大型ディスプレイの市場規模<sup>4)</sup>

リニューアルや自治体の地方活性化策で、市場が再び活性化してきた。

この超大型ディスプレイに使用されるデバイスは、自発光型の蛍光放電管と小型CRTが中心であった。

1995年から青色のLEDが実用化され、本格的なフルカラーLEDを使用した中小型のビルの壁面の広告表示板や空港、証券取引所などの館内情報表示板として導入され始めてきた。視野角の拡大や色再現性の改善によって新たな市場を創出するものと思われる。

### 5.2 技術の動向

超大型ディスプレイ用デバイスには、小型CRT、蛍光放電管とLEDの3種類が実用化されている。それらの特徴を表1に示す。

屋外に設置されるディスプレイは、太陽光の輝度が日中は10,000 cd/m<sup>2</sup>にもなるため、太陽を背にして設置されるが、その輝度は最低5,000 cd/m<sup>2</sup>は必要とされる。

このため、ここ数年は従来のCRTと蛍光放電管の優位は動かないが、LEDも3,000 cd/m<sup>2</sup>レベルに到達しており、30 m<sup>2</sup>以下の中小表示板から徐々にその範囲が広がるものと思われる。

日立製作所は高輝度(6,500 cd/m<sup>2</sup>以上)、コントラスト比17:1で、10,000時間以上の長寿命特性を持つ蛍光放電管を生産している。この放電管は絵素ピッチが25mmで、50 m<sup>2</sup>規模のディスプレイに適している。また、このディスプレイの左右方向の視野角は120度と広い。さらに、左右方向の視野角120度のフルカラーLEDの製品を市場に投入する考えである。

表1 超大型ディスプレイ用デバイスの特徴

50 m<sup>2</sup>以上の超大型サイズは放電管やCRTが主流である。中小サイズにはフルカラーLEDの進出が目覚ましい。

発光方式	CRT		放電管		LED	
	屋外	屋内	屋外	屋内	屋外	屋内
用途	屋外	屋内	屋外	屋内	屋外	屋内
輝度 (cd/m <sup>2</sup> )	5,000	2,000	5,000	2,000	3,000	1,200
消費電力 (kW/m <sup>2</sup> )	0.9		2~4		0.5	
表示構造*	インライン, 田の字		インライン, 田の字		デルタ, 田の字, 集合タイプ	
絵素ピッチ (mm)	17, 35, 40	15, 17	18, 30, 40	14, 18	31, 47	8, 10
寿命(h)	10,000		10,000		20,000~40,000	
画質	良好		良好		狭視野角, 色再現に難	
保守性	ほこり, 色輝度調整要		ランプ交換		良好	

注1：\*(表示構造)  
 (a) 田の字 (b) デルタ (c) 集合タイプ (d) インライン

注2：略語説明  
 LED(Light Emitting Diode), R(Red), G(Green), B(Blue)

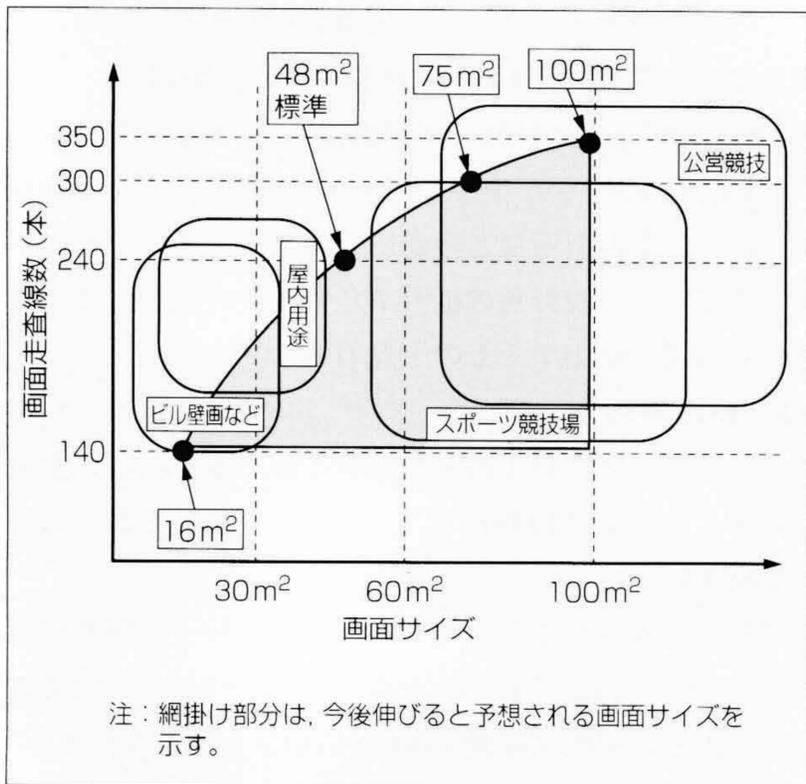


図7 超大型ディスプレイの用途

ビルの壁面や屋内に設置される画面サイズ30m<sup>2</sup>以下のディスプレイとして、フルカラーLED表示板が注目されている。

ディスプレイの大きさと使用される施設の分類を図7に示す。30m<sup>2</sup>のディスプレイはフルカラーLED、30m<sup>2</sup>から100m<sup>2</sup>のものは絵素ピッチ25mmクラスの自発光型のデバイスが、100m<sup>2</sup>以上のものはそのピッチが40mmクラスのものがそれぞれ使用される。

公共施設の超大型ディスプレイは、スポーツや娯楽・イベント情報の提供だけでなく、地域住民に密着した生活情報や災害時の防災情報・避難情報の提供にも積極的

に活用しようとする動きが主流である。屋外で使用できるディスプレイを搭載した移動車が、スポーツイベントや防災訓練に活躍している。

## 6. おわりに

ここでは、マルチメディア時代のディスプレイの現状と、ユーザーの視点からの将来動向について述べた。

マルチメディアの時代のディスプレイは、表示画面と表示される情報が1:1の個人ユースから、映像ソフトウェアからデータ情報までの複数の情報を大画面で複数のユーザーで共用して活用するM:Nのシステムに対応できるものへと進展してきた。

多種・多様な映像・情報が衛星放送やインターネット、CATVなどのネットワークを通して個人や官庁・企業・教育機関・医療機関などに提供され、ディスプレイに表示されるようになり、膨大な情報を提供する社会インフラストラクチャーの中で、パソコンのグリーン計画のように、省エネルギー、省スペースに対する社会ニーズが高まっている。

ディスプレイの平面化やマルチスクリーン化は時代の流れであり、次世代のディスプレイは基本的にマイクロプロセッサや通信機能を内蔵するものと思われる。

今後も、マルチメディア時代に要望されるさまざまな、よりインテリジェントな機能を持ったディスプレイを開発していく考えである。

## 参考文献

- 1) 日経BP社：性能・コストの両面からCRTとTFTを徹底比較，フラットパネルディスプレイ1995，146～148(平成6-12)
- 2) 竹田：市場広がるデータプロジェクタの最新動向，日経BP社液晶ディスプレイセミナー，5～13(平成7-10)
- 3) シードプランニング社：調査報告，1995年版