

大形・高精細画像プレゼンテーションシステムの動向

State of the Art of High Definition, Large Screen Image Presentation Systems

電気信号を信号源として利用する大形ディスプレイは、コンピュータを含む各種の映像を自由に投写できるため、そのニーズが急速に拡大し、約1,000本の走査線を持つ高精細の装置が実用に供されるようになってきた。投写形ディスプレイには、一般に使用される自発光のCRT投写形と、輝度がきわめて高いライバルブ形がある。また、それらは映画のように、スクリーンからの反射光を観視する前面投写形と、手元照明などの周囲光によるコントラスト劣化が少なく、日立製作所が力を入れて製品化してきた背面投写形に分類できる。

プレゼンテーションシステムの信号源としては、ビデオ系、コンピュータ系および通信系があり、高精細化装置、コントローラなどの周辺機器の充実がその効果を高めることになる。

斎藤 嘉博* *Yoshihiro Saitō*
岩崎 忠彦** *Tadahiko Iwasaki*
安藤 久仁夫*** *Kunio Andō*
荻野 正規**** *Masanori Ogino*

1 緒言

ハイビジョンの開発を契機に、電子信号を信号源として利用する大形ディスプレイへのニーズが急速に大きくなってきた。従来、大形映像の分野はフィルムを使用する映画に依存してきた。しかし、現像過程を必要とせず、リアルタイムにカメラ、ディスクあるいはコンピュータなどからの映像を自由に切り替えて映し出す便利さを持つ映像ディスプレイは、きわめて多様な方面にその利用価値を持っているとよいであろう。

家庭で使用するテレビジョン受像機は、近年大形化の傾向が著しいが、大画面はこれまでの小形なCRT表示に比べて臨場感と迫力のある映像を映し出すことができる。博覧会展示場では多くの人々に大形映像を用いて変化に富んだ説明を展開することによって観客の理解を容易にし、心をとらえ、人々の間に共感を生み出すことができる。産業界では、コンピュータからのデータ、画像、システムの状態表示をリアルタイムに呈示するとともに、この画面を中心にして複数の人々が討論し意見の交換をすることができるという利点がある。

この特集号では、大画面ディスプレイをそうした形で利用するいくつかの実例について解説するが、この論文では個々の例に入る前に一般的な現状を展望して、次編以下への導入部としたい。

2 大形・高精細画像プレゼンテーションシステムの動向

2.1 ニーズの考察

情報化社会の進展に伴って、多数の人々に大画面によって高精細な情報を提示するというニーズが高まりつつある。映画以外の一般産業用途で、高精細な情報を提示するのは、通常、屋内の明室環境での産業活動の場と想定される。したがって、この特集号では屋内用を対象を絞って述べる。また、平面的な文字と図形だけから成る静止画だけを提示すればよいという分野もあるが、より効果的な情報伝達という立場から、実在物の立体的で微妙な色合いや濃淡を提示でき、しかも生命感にあふれた動画をも提示可能なプレゼンテーションシステムが望まれよう。従来は、このようなニーズにこたえられるハードウェアは、カラーの動画にも対応可能なものとなると、映画フィルムプロジェクトに代表される純光学式のものに限定されていた。

電子式ディスプレイの分野では、テレビジョン受像機の画面の大形化の手段として近年急速に投写形テレビジョン受像機の技術が進展しつつある。しかし、通常の現行テレビジョン方式では、その有効走査線の本数が240本/フィールドと制約されているため、高精細な画像情報を表示伝達するには不十分であった。近年走査線の本数を約2倍に向上し、かつ一画面当たりの画素数を約5倍に向上するハイビジョン方式が提案されるに及び、35 mmフィルムの高精細度と対等なものとして囑望されている。

一方、コンピュータの世界では、半導体技術の進歩の土台

* 日立製作所 家電事業本部 ** 日立製作所 情報映像事業部 *** 日立製作所 家電研究所 **** 日立製作所 情報映像工場部 工学博士

の上に、その先端では走査線の数約1,000本/フィールドという高精細画像フォーマットが採用されている。この領域では、平面的な文字、図形情報の高精細表示だけでなく、自然物および工業製品の実体図を立体的に陰影を付けて表現(三次元グラフィックスと称されている)することも可能となっている。このような背景のもとに、同時に多数の人々に大形・高精細画像を提示することによって、効率的かつ効果的に情報と感動を伝達するというニーズが高まっている。このようなニーズに適応できるディスプレイの具備すべき条件を表1にまとめて示す。同表の内容は照明工学の知見、および日立製

表1 大形・高精細ディスプレイの具備すべき条件 明室での使用には、外観が黒く見えるスクリーンが必要である。

項目	ニーズ	備考
1. 画面サイズ (会議室用に約58~70形、講堂用には110形以上が適する。)	部屋の広さとのバランス ⇒最大視距離が画面の有効高さHの約7倍程度	最適視距離は約3H (文字の太さがH/500程度以上の場合)
2. 走査線数 (35mmフィルム映写1,000本相当 現行テレビジョン方式 240本/フィールド ハイビジョン 520本/フィールド コンピュータ 400~1,000本/フィールド)	約500~1,000本/フィールド 画素数換算 約30万~100万画素 ⇒現行方式のビデオソフトを生かすためには、走査線数を2倍化する高精細化装置が必要である。	⇒各種多彩な信号源に対応できるマルチスキャン機能および使い勝手の良い信号切替用コントローラが必要となる。 ⇒現行テレビジョン方式の約5倍以上の画素数を表現できる必要がある。このため、高解像度かつ色ずれの少ないことが必要である。
3. 画面輝度 (映画フィルムプロジェクト ¹⁾ の場合は、目の分解能上35 cd/m ² 以上が必要で、かつ映画特有のフリッカを避けるため65 cd/m ² 以下とされている。)	部屋の照明とのバランス ⇒画面白ピーク輝度70~500 cd/m ² (平均輝度換算約22~160 cd/m ²)に対して、机上照度は70~500 lxが適切である。	500 lxの照明下に真っ白い紙を置くと、その輝度は約160 cd/m ² となる。よって、左記の意味は机上の紙と画面とがほぼ同輝度のため快適の意である。これは目安であって、机上照度は左記の3倍程度まで許容できる。ただしその際は、スクリーン面照度の上昇を防ぐこと。
4. コントラスト比 (深い色合いの表現力および文字の読みやすさに関係する。いわゆるダイナミックレジンに相当する。)	100以上 ⇒このためには、電源断時のスクリーン輝度が画面平均輝度の約1%以下とする。 明室では黒いスクリーンが必須(す)となる。	⇒高性能ブラックストライプスクリーンを用いた場合でも、画面平均輝度22~160 cd/m ² に対して、スクリーン面の許容入射照度は、22~160 lxと小さい。 ⇒すなわち、机上照度に比べてスクリーン面照度を低くする必要がある(いわゆるOA照明)。
5. スクリーンの周囲の壁の輝度	電源断時のスクリーン輝度の約2倍程度	画面を鮮やかに引き立たせるための配慮
6. フィールド周波数	フリッカが少ないこと。	⇒マルチスキャン機能

作所の実績や経験に基づいて設定したものである。同表で特に注意を要する点は、スクリーンの外観は極力黒く見えるものが望ましいということである。一般に絵画の常識から言うと、白いキャンバスに絵を描くため白いスクリーンが常識と考えられやすい。絵画は減色法という原理に基づいているのに対し、ディスプレイは逆に加色法に基づいている。したがって、黒く見えるスクリーンを用いないと深い色合いが再現できなくなり、かつ表示文字も読みにくくなる。

従来の光学式大画面ディスプレイの代表としての映画プロジェクタと、電子式大画面ディスプレイの代表としてのCRTプロジェクタとを比較して表2に示す。

表2で、二重矢印(⇒)は、CRTプロジェクタを産業用に展開するために必要とされる方向を示す。最右欄は必要とされる方向を具現化するための固有技術を示す。同表中、1. 信号源(使い勝手)の欄は広義に「多彩化」の方向と記した。これは狭義の信号源の種類の多彩化だけでなく、その背景にある情報生成加工手段の多彩性、容易性および伝達媒体(ビデオパッケージ、有線、無線、紙)の多彩性、即時性をも意味している。この広義の多彩性が電子式ディスプレイの将来の発展の原動力となっていくものと考えられる。同表中2.1の光量/1台欄に示すとおり、残念ながら現時点で、CRTプロジェクタの光量は、1台当たり約300 lm程度であり、映画プロジェクタに比べて大幅に劣っている。このため、CRTプロジェクタは効率の良いスクリーンとともに用いて、会議室ないし講演室規模の部屋への応用が主体となっている。約250形以上の映画並みの大スクリーンで高輝度画面を提示するためには、数台のCRTプロジェクタを並列に同期して用いる必要がある¹⁾。

表2中、固有技術の欄に記した技術は、日立製作所が率先先行して開発してきたものである²⁾。

3 大形画像ディスプレイの技術動向

3.1 大形画像ディスプレイの分類と位置づけ

プレゼンテーション用ディスプレイの画面サイズとしては、少なくとも50インチ程度は必要であり、大きいものでは数百インチが必要となる。このような大形ディスプレイは、従来のカラーブラウン管では実現が難しく(現状でカラーブラウン管の最大サイズは45インチである)、(1)小さな画面を拡大投写する投写形ディスプレイ(プロジェクタ)、または(2)小形表示素子をマトリックス状に配列した平面パネル形ディスプレイなどにより実現している。大画面ディスプレイの方式分類を図1に示す。

図2は大画面ディスプレイの位置づけを示している。博覧会や競技場など屋外で用いられる超大画面ディスプレイ用としては、明るい昼光下でも視認できる高輝度自発光形の平面パネル形ディスプレイが主に用いられる。展示場や式場など屋内で用いられ、かつ奥行きが薄いことが重要な場合には、

表2 映画フィルムプロジェクタとCRTプロジェクタの比較 ⇒印は産業用に应用するために必要とされる方向を示す。

項目	映画プロジェクタ	CRTプロジェクタ	固有技術, 備考	
1. 信号源 (使い勝手)	△ フィルムに限定される。	△ 従来は, テレビジョン系だけ ↓ ◎ 多彩化 { コンピュータ 光ディスク 書画カメラ }	マルチスキャン技術 (水平走査周波数 15~70 kHz)	
2. 明るさ(輝度)	2.1 光量/1台	◎ 約10倍	△ 1基準	
	2.2 スクリーン	→ 並みスクリーン (利得≒1)	→ 特殊スクリーン (利得≒3)	
	2.3 馬力増大の可能性と手段	△ 明るくするとフリッカ大(目が疲れる)。 ……24齣(コマ)/秒の場合	○ 明るくしてもフリッカ小。良。 明るくするには⇒多段の並列同期 運転が必要。	多段積み画像合わせ技術 (250インチの場合, 4段積みで 映画並み以上。)
3. 色の純度・読みやすさ	3.1 暗室で	○ 良	△ フレア(迷光) ↓ ◎ フレア除去	オプティカルカップリング
	3.2 明室で	△ 白スクリーン(反射式)	△ 白スクリーン ↓ ◎ 黒スクリーン(透過式)	ブラックストライプスクリーン技術
4. 解像度	○ 良	△ → ◎ テレビジョン EWS	超高精細マルチスキャン技術	

注: 略語説明など EWS(Engineering Work Station)
◎(非常に良い), ○(良い), △(劣る)

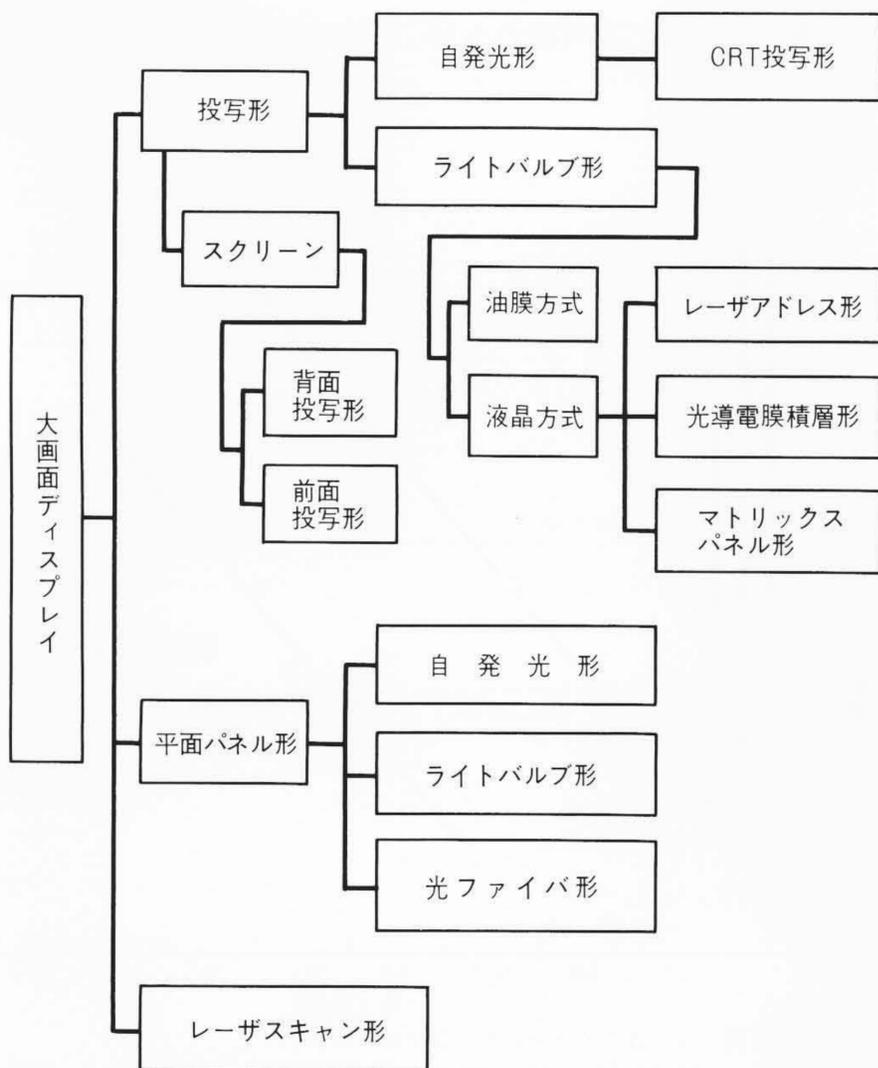


図1 大画面ディスプレイの方式分類 大画面ディスプレイは, 投写形, 平面パネル形などに分類でき, それぞれに自発光形, ライトバルブ形などがある。

上記自発光形のほか, ライトバルブ形の平面パネル形ディスプレイなどが用いられる。劇場用や産業用監視システムなど, 屋内用でありかつ高解像度が要求される用途には, 主に投写形ディスプレイが用いられている。以下に, これらの現状と動向について述べる。

3.2 CRT投写形ディスプレイ

投写形ディスプレイは, 自発光形のCRT投写形とライトバ

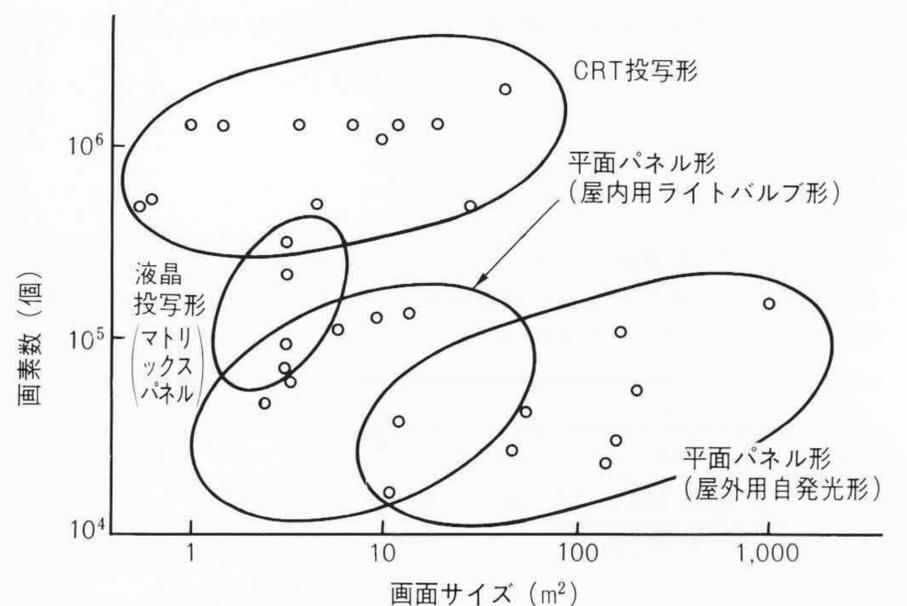


図2 大画面ディスプレイの位置づけ 平面パネル形は超大画面用途に適し, 投写形は大画面・高精細用途に適する。

ルブ形に分類できる。CRT投写形ディスプレイは古くから知られているが、投写光学系などの技術レベルが低く、画質が不十分で長い間実用化されなかった。しかし、高性能スクリーン、電磁集束投写ブラウン管、高解像度投写レンズ、広帯域ビデオ出力回路など、最近の急速な技術進歩には目覚ましいものがあり、現状ではハイビジョンレベルの動画フルカラー高精細画像を、大画面で実現できる最有力の手段となっている。

投写形ディスプレイには、スクリーンからの反射光を観視する前面投写形ディスプレイ(フロントプロジェクタ)と、透過光を観視する背面投写形ディスプレイ(リアプロジェクタ)があるが、日立製作所では手元照明などの周囲光によるコントラスト劣化が比較的少ない背面投写形ディスプレイを、54形から250形まで製品化している。これらの性能を表3に示す。日立製作所のリアプロジェクタの大きな特徴は高コントラスト特性にある。これを実現するために、(1)投写ブラウン管と投写レンズの間の光の多重反射を防止し、かつ蛍光面を冷却するための液冷直結方式¹⁾を業界に先駆けて採用し、また(2)ファインピッチブラックストライプ付リアスクリーン^{3),4)}を用いている。また業務用プロジェクタとして、多様な各種入力信号に対応できるように、マルチ偏向周波数対応¹⁾となっている。

投写形ディスプレイの今後の動向であるが、いっそうの性能向上(大画面高輝度化)と、設置場所の制約を少なくするための薄形化に向けて努力が払われるものと考えられる。高輝度化の技術シーズとして、蛍光体と前面パネルの間に光学多層膜を設けて、投写管の発光光束を前方へ集中させる新方式投写管⁵⁾が大きな注目を集めている。また薄形化のために、非球面プラスチックレンズを併用した短投写距離レンズが高精細プロジェクタ用として実現されるであろう。さらに、大画面・高輝度薄形化を同時に達成する方法として、小形のプロジェクタを多面に並べたマルチスクリーンプロジェクタがあるが、現状の約10mm程度の継ぎ目を細くし、目立たなくするための継ぎ目処理技術の開発に向けての努力が払われるであろう。

表3 日立超高精細投写形ディスプレイの性能仕様 周囲光によるコントラスト劣化が少ない背面投写形で、画面サイズは6種類用意されている。また、アスペクト比16:9の54形および66形も用意されている。

項目		仕様					
画面サイズ(形)		58	70	110	150	200	250
白ピーク輝度(cd/m ²)		540	340	170	90	80	70
走査周波数	水平(kHz)	24~70(15周波対応)					
	垂直(Hz)	40~120(15周波対応)					
解像度(画素)		1,280×1,024					
コントラスト比		140:1以上					

3.3 液晶投写形ディスプレイ

ライトバルブ形は、アイトホールなどに代表される超大画面化に適した油膜方式と、液晶の電気光学効果を利用した液晶方式などに分類される。液晶方式はさらにレーザアドレス形⁶⁾、光導電膜積層形、マトリックスパネル形⁷⁾などに細分類される。

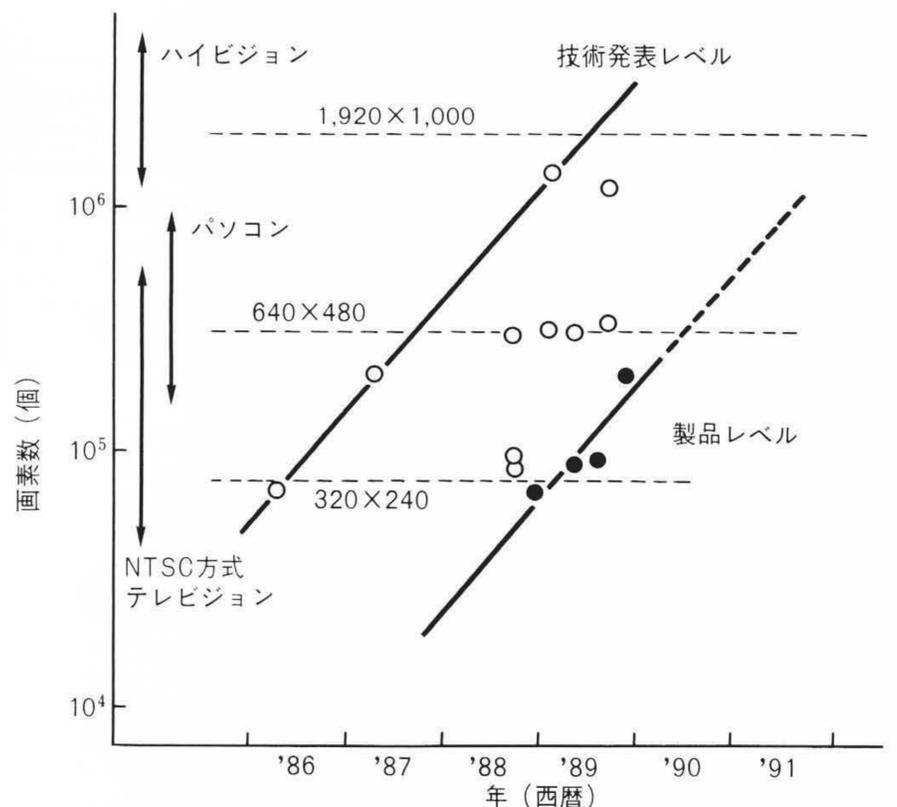
レーザアドレス形は超高解像度を実現できるのが特徴であり、4~64×10⁶画素のものが報告されている。日立製作所は、2m角の大形スクリーンに2,048×2,048画素の静止画を表示することができる、コンピュータ用超高精細マルチカラー液晶投写方式の大形ディスプレイ装置を開発している。

マトリックスパネル形は、最近性能向上の著しいTFT(Thin Film Transistor)アクティブマトリックス駆動液晶パネルを、ライトバルブとして利用した新しい方式のプロジェクタである。図3に示すように、現状の製品は解像度が十分ではないが、試作品ではハイビジョンレベルのものまで報告されており、ここ数年のうちに高解像度のものが実用化されるものと思われる。なお、強誘電性液晶単純マトリックスパネルを用いた超高精細プロジェクタの報告もある。

3.4 平面パネル形ディスプレイ

平面パネル形ディスプレイには、主に屋外用として開発された自発光形と、屋内用として高解像度化を図ったライトバルブ形や光ファイバ形がある。

屋外用自発光形大画面ディスプレイの例^{8)~10)}を表4に示す。発光素子として、高輝度の小形CRTや放電管、あるいは小形



注:略語説明 パソコン(パーソナルコンピュータ) NTSC(National Television System Committee)

図3 液晶プロジェクタの高解像度化動向 薄膜トランジスタによるアクティブマトリックス駆動液晶パネルを用いた液晶プロジェクタの高解像度化のトレンドを示す。

蛍光表示管(かん)¹⁰⁾などを用い、昼光下でも視認できるように4,000 cd/m²以上の輝度を実現している。

同じく表4に屋内用ライトバルブ形大画面ディスプレイの例¹¹⁾を示す。表示素子としてゲストホスト形液晶を用いており、100形(3.2 m²)で約6万画素、輝度は300 cd/m²程度である。

また、小画面を光ファイバで拡大することにより、180形で100万画素(ハイビジョンレベル)を実現できる大画面ディスプレイも試作レベルでは報告されている。

なお、いわゆる平面ディスプレイパネルとして、LCD(液晶)、PDP(プラズマディスプレイ)、EL(エレクトロルミネセンス)、LED(発光ダイオード)、VFD(蛍光表示)の各パネルの開発が各所で進められているが、この論文が対象としている程度の大形化は、いずれもまだ実現されていない。しかし、これら単一パネルでの大形化に向けた研究開発も各所で進められており、少しずつ大形化されていくものと思われる。

4 高精細画像用信号源と周辺機器の動向

4.1 高精細画像用信号源

電子式画像プレゼンテーションシステムの特長は、その信号源の多様性、多彩性にある。信号源を大きく分類すると、表5に示すとおりビデオ系、コンピュータ系および通信系に分類できる。

4.1.1 ビデオ系

ビデオ系の信号源は、生き生きとした実在物を大形画像に提示する手段として、きわめて重要なものである。方式上、現行放送系とハイビジョン系とに分類される。現行放送系は、その走査線数に約240本/フィールド(480本/フレーム)という制約はあるものの、近年デジタル技術などの導入によって高精細化が図られつつある¹²⁾。

4.1.2 コンピュータ系

コンピュータ系信号源は、高精細な文字・図形情報の提示手段として重要なものである。その精細度を表す画素数は、画面上で縦方向に数える走査線本数と画面上で横方向に数える画素単位のドット数との積で与えられ、現時点では図4のように分布している。画素数は半導体技術の進歩に伴って年々増加の傾向にあり、パーソナルコンピュータ(以下、パソコ

表5 信号源の分類 多彩な信号源がプレゼンテーションシステムに使用される。

大分類	小分類	備考	
1. ビデオ系	書画カメラ	印刷物、実物の即物的提示用	
	現行放送	VDP, OVDR	動画・静止画ともに可能
	ハイビジョン	VTR(S-VHS, DIIなど)	主として動画用
2. コンピュータ系	各種パソコン	記録媒体としては、磁気ディスクおよび光ディスクが使用される。 高精細な文字、図形、静止画の提示に適する。	
	各種ビジネスワークステーション		
3. 通信系	各種エンジニアリングワークステーション	広域遠隔教育システム、テレコンファレンス、各種イベントの中継シアター	
	回線、ケーブル経由		
	光ファイバ経由		
	電波経由		

注：略語説明 VDP(ビデオディスクプレーヤ)
OVDR(オプティカルビデオディスクレコーダ)

ンと略す。)でその増加の傾向が著しい。水平走査周波数は、ほぼ走査線本数と垂直走査周波数との積で与えられ、250本、500本、1,000本の方式で、おのおの約16 kHz、32 kHz、64 kHzである。

コンピュータ系信号源の近年のもうひとつの傾向は、階調処理能力の充実化である。すなわち、従来は二次元的な文字・図形処理が主体であったのに対し、三次元的な微妙な光の陰影を含む多彩な色彩の処理能力が付与されてきている。したがって、静止画の世界では、ビデオ系に劣らない実在感を表現することができ、しかも、その観視方向や照明方向を変えた画像をも計算処理により生成できるという特長を持つ。この傾向は、特にエンジニアリングワークステーションで著しい。

したがって、大形画像として提示するディスプレイ側には、多様な走査周波数に対応できるためのマルチスキャン機能に加えて、再生画像の光学的なダイナミックレンジの広いこと(高コントラスト比再現能力)が要求されてきている。

4.1.3 通信系

通信系は、先の表5に記したとおり回線、ケーブル、光ファイバおよび電波系に分類できる。その中でも、近年注目を集めているのが通信衛星を利用した電波系である。

4.2 周辺機器

上述のとおり信号源はきわめて多岐にわたるため、大形・高精細画像プレゼンテーションシステムでは、本体のディスプレイとは別に、これらの信号源を効果的に手ぎわよく活用するための周辺機器が必要となる。周辺機器の主なものを図5に示す。

以下、そのおのおのについて述べる。

表4 平面パネル形ディスプレイの例 自発光形には屋外用と屋内用があるが、ここでは屋外用ディスプレイの例を示す。なお、ライトバルブ形は屋内用の例を示す。

項目	方式			ライトバルブ形
	自発光形			
表示素子	小形CRT	放電管	小形蛍光表示管(かん) ¹⁰⁾	ゲストホスト液晶
画面サイズ(m ²)	173	213	1,000	3.2
画素数(×10 ⁴ 個)	10.8	5.3	15.1	6.2
明るさ(cd/m ²)	4,000	5,000	5,200	300

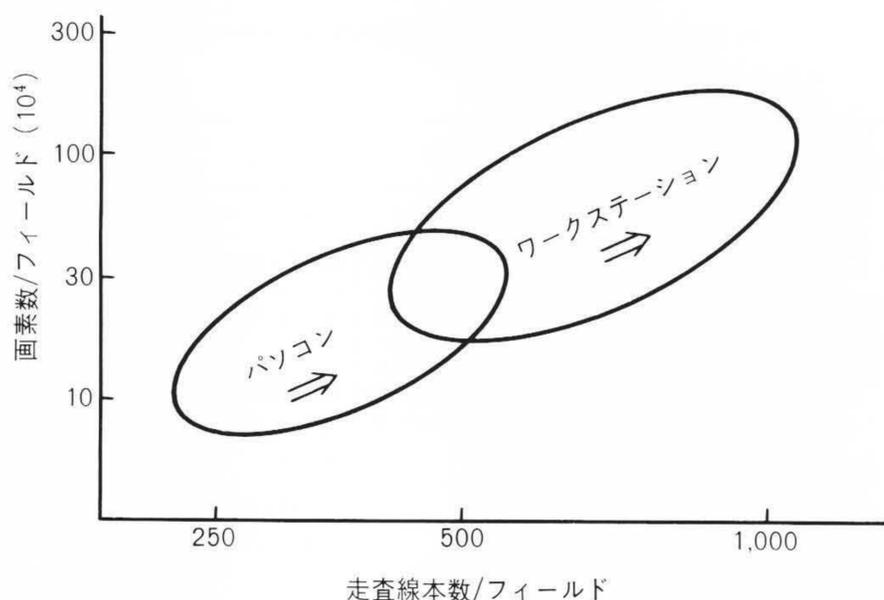


図4 コンピュータ系信号源の精細度の分布 パソコンは精細度向上の傾向が著しく、ワークステーションは多階調処理の傾向が著しい。

4.2.1 高精細化装置(HDU-200)

既述のとおり、現行方式のテレビジョン系では、その走査線の本数が240本/フィールドと制約されているために、大形画像用に用いるにはきめが粗過ぎて、画像表現能力上不足するという問題点があった。

高精細化装置は、この問題点を克服するために、日立製作所中央研究所で業界に先駆けてその原型を開発したもので¹³⁾、その技術はテレビジョン学会で丹羽高柳賞(論文賞)を受賞している。その主な機能は次のとおりである。

- (1) デジタルメモリ約10 Mビットを活用し、走査線本数を2倍化することにより、1フィールド画面当たり情報量を2倍化して画像表現能力を向上した。
- (2) 現行放送方式特有の輝度信号と色信号の間のクロストーク妨害を解消することにより、現行方式の限界を越えた美しい画像信号を再生できる。
- (3) ビデオ系の信号とパソコン系の信号を組み合わせ、画面上で重なり合うように表示できる。

上記(3)の機能は、提示すべきビデオ系の映像に説明用の補助情報を付加するのに有効である。

4.2.2 AVコントローラ(AV-2000, AV-2050)

AVコントローラは、図5のシステム全体の使い勝手を良くするためのものである。各種信号源を手ぎわよくボタン操作ひとつであたかもテレビジョンのチャンネル選択と同様の要領で切り換え制御するとともに、ディスプレイに対してその信号源の走査フォーマットの番号を知らせるという機能を持つ。周知のとおりコンピュータ系の信号源は、そのフォーマットが標準化されていないために、画像の表示位置(同期信号と画像信号のタイミング関係)・サイズ・縦横比がおのおの異なっている。

図5に示した日立製作所のプレゼンテーションシステムで

は、これらのフォーマット情報はフォーマット番号別にあらかじめディスプレイ内に蓄積記憶させてあり、フォーマット番号の指示だけで所定のフォーマットの画面が得られるという使い勝手の良いシステムになっている。したがって、現行方式のビデオ信号源でもその画面サイズを所定の範囲内で自在に選定できる。

図5で、AV-2000は現行方式のビデオ系信号源を切り換え制御するためのものであり、AV-2050はハイビジョンおよびコンピュータ系の3原色RGB信号を切り換え制御するためのものである。同図に示すとおり、音声系統も同時に切り換え制御する機能を持つ。

日立製作所の大形・高精細画像ディスプレイは、単独で例えばハイビジョンなどの特定の信号源と接続して専用的に用いることも可能であるが、複数の信号源とこのAVコントローラを組み合わせる使用することによって、そのプレゼンテーションシステムとしての使い勝手および有効性が大幅に向上する。

4.2.3 各種インタフェースユニット(図5中のIF)

コンピュータ系の信号源は、そのフォーマットが標準化さ

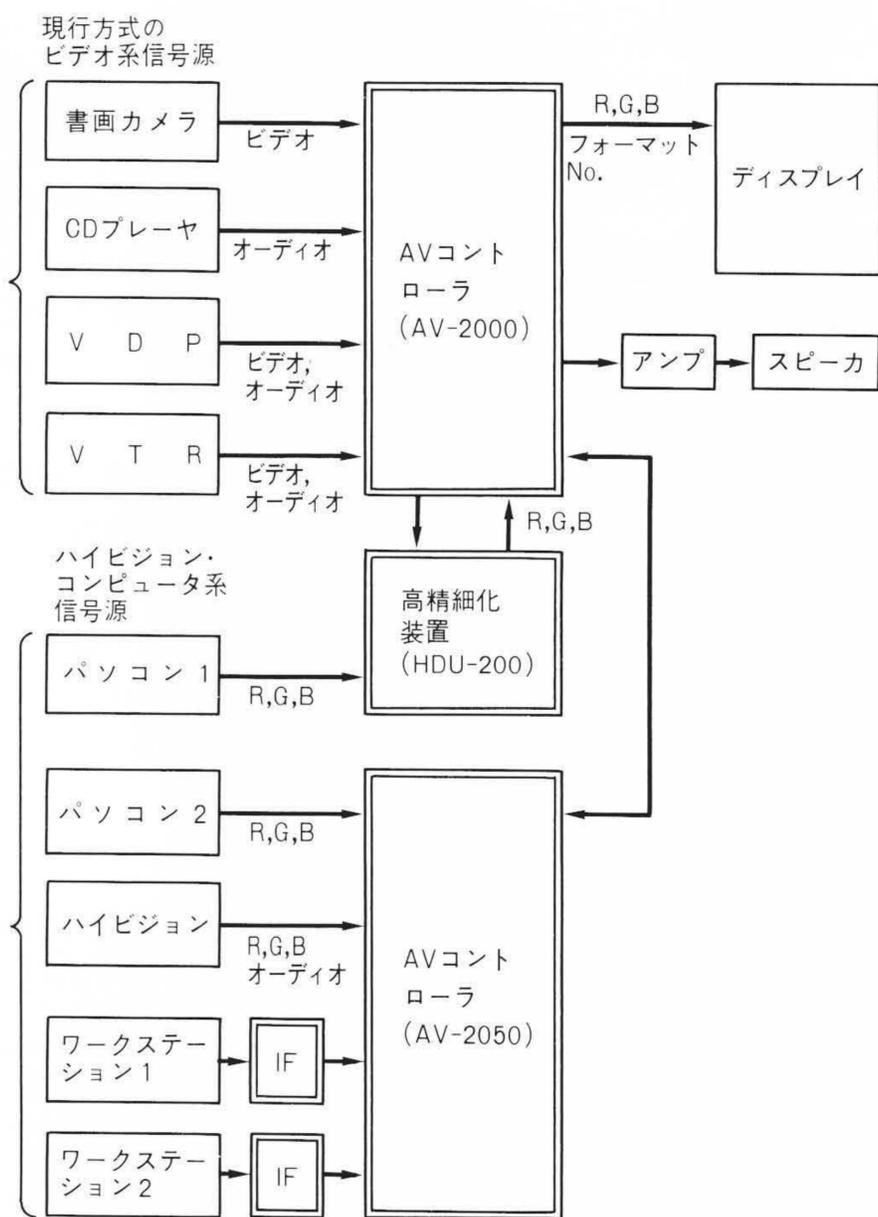
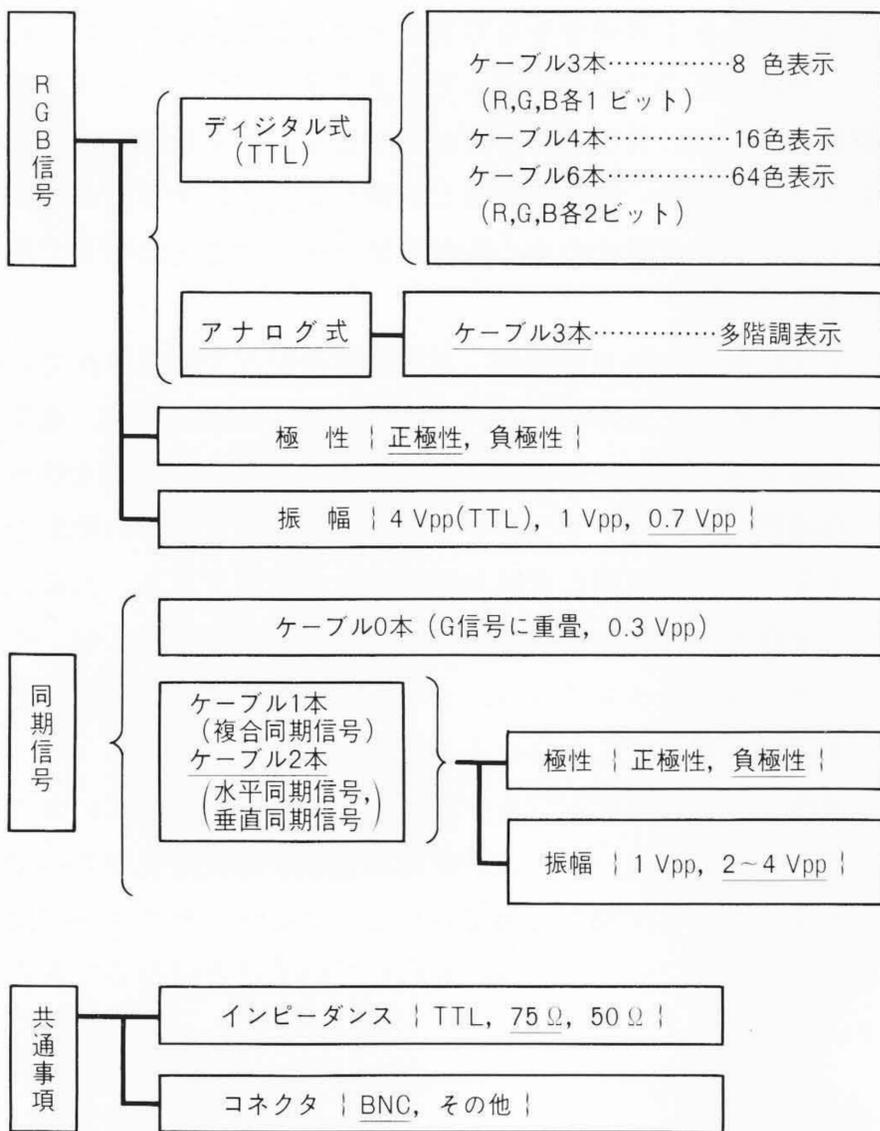


図5 画像プレゼンテーションシステムの構成例と周辺機器 周辺機器をこの図中の図内に示す。



注：略語説明 TTL (Transistor Transistor Logic)
 図6 コンピュータ系信号源の出力形式の分類 コンピュータ系信号源には種々の出力形式がある。

れていないだけでなく、その出力信号・ケーブルの本数および形式も標準化されていない。

これらのうち主なものを分類して図6に示す。これらのうち、最も標準的なものにアンダーラインを付けてある。

この特集号の「高精細投写形ディスプレイ」に述べる日立製作所の大形・高精細ディスプレイは、少なくともこの標準形式のものと整合する形式となっている。

その他の特殊なインタフェース形式のものに対しても、整備済みの各種インタフェースユニットによって対応できるようにしてある。

5 用途分類

プレゼンテーションシステムの用途はきわめて多彩であるが、日立製作所の実績に基づいて大まかに分類すると、会議研修用、系統監視用、広報・宣伝用およびハイビジョンシアター用に分けられる。

各用途に共通する事項として、ここでスクリーンサイズおよび所要コントラスト比について述べる。

スクリーンサイズは、その上端が設置場所の天井にぶつからない範囲で、かつその下端が視聴者の肩ごしに隠れない範囲で、見やすさの点では大きいことが望ましい。しかし、所

要経費および画面輝度の点では、大形になるほど不利となる。したがって、視聴者の平均視力と部屋の奥行きとを考慮して適切なサイズを選定する必要がある。

従来、フィルムまたはスライド投写を利用した分野で推奨されている条件の例を表6に示す。最大視距離の欄に記されている7H以内の条件は、最適視距離3Hのハイビジョンの観視条件とはほぼ合致するもので、この論文のプレゼンテーションシステム用としても妥当なものと考えられる。最大視距離とディスプレイの適切な対角サイズとの関係を図7に示す。人間の目の標準視力1.0は視角換算1分(1/60度)の弁別限界に相当する。したがって、7Hの距離から見るとスクリーン高Hの約1/500の大きさに相当する。すなわち、表示文字の太さはこの程度以上とすることが読みやすさの点で重要である。

表6に記したコントラスト比の条件100以上と机上照明の条件とは、従来の前面投写方式では、部屋の照明条件にくふうを凝らしても両立化がきわめて困難とされていた。一方、背面投写形(特にブラックストライプスクリーン式)では、スクリーンへの照明光を制限することによって容易に達成できる。

CRT投写形技術によって超大形画面を具現化する手段としては、表7に記す3種類の方式が考えられる。日立製作所では110形以上の領域には、9形投写管を用いた3管式標準プロ

表6 スライド投写条件 素材に依存して必要とされるコントラスト比が異なる。

項目	条件
1. 最大視距離	● 画面の有効高さHの約7倍以内 ● 最小文字(英・数字)サイズの視角が9分角以上であること。
2. 画像のコントラスト比	● 多階調画像および映像提示用：100以上 ● 単純図表提示用：30以上
3. 机上照明	● 100~500 lx

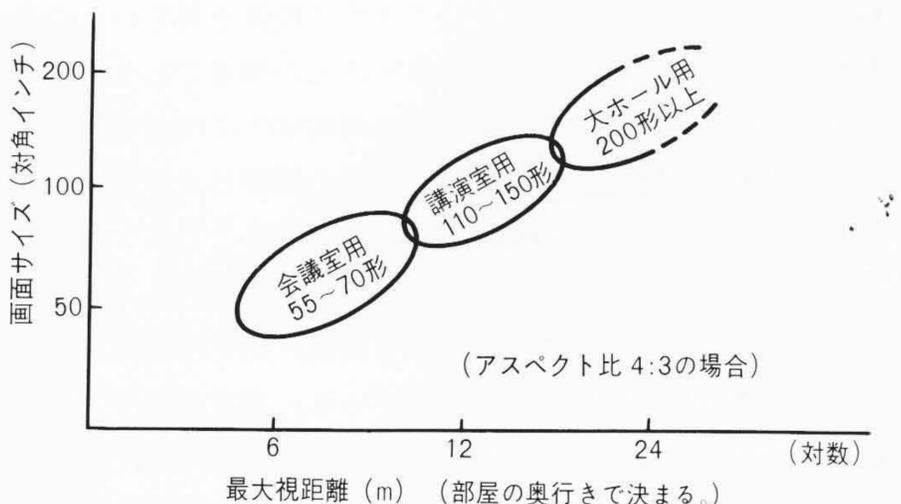
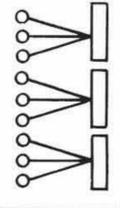
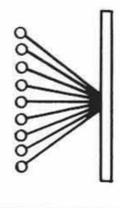
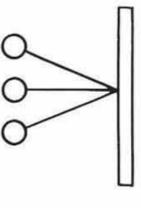


図7 最大視距離と画面サイズの関係 通常の3m高の天井の部屋の場合、110形が上限となる。110形を視距離12m以上で使用するには、オペラグラスの併用が望ましい。

表7 超大画面用CRT投写方式の分類 マルチスクリーン方式は、200万画素以上の系統監視分野に有利で、独立3管式ユニットを多段積みする方式は、故障時の冗長度の点で有利である。

			
方式	(3管式) ×マルチ スクリーン	3管式多段積み ×1スクリーン	超大CRT化 3管式 ×1スクリーン
(1)スクリーン継ぎ目	△	○	○
(2)レンズ質量,価格 CRTの寿命	○	○	△
(3)奥行き	◎	△	△
(4)精細度	◎	○	○
(5)故障時の冗長度	○	◎	△

注：記号説明 ◎ (非常に有利), ○ (有利), △ (不利)

ジェクタユニットを複数個多段積みする方式を採用している。この方式は、万一ひとつのユニットが故障しても残りのユニットだけで稼働させることができるため、ダウンタイムを避けることが重視される分野で特にその信頼を得ている。また、同表中のマルチスクリーン方式については、従来その難点とされていた単位スクリーン相互間の継ぎ目を大幅に低減する技術を開発し、200万画素以上の画素数の要求される系統監視用分野で好評を得ている。

6 結 言

この論文では2章で大形画面についてのニーズを考察するとともに、3章では大形映像についてこれをCRT投写形、液晶投写形、平面パネル形に分類し、それらについて現在の技術水準を解説した。また4章では大形ディスプレイを多角的に利用するために必要となる周辺機器の動向について、コンピュータの役割と画像の伝送を中心に記述した。

最後にディスプレイの将来について一言言及しておこう。現在われわれはスクリーン上に二次元の映像を見ているに過ぎないが、これを作り出す装置は三次元の構造であり、大きな画面を得ようとするとその構造は幾何学的に増大する。これは必然的に大きな設置空間と、大形の機構および質量を要求することになり、その利用に制約を受けることになる。そこにフラットパネルディスプレイへのニーズがあり、日立製作所の研究所ではそれに用いられる液晶、発光半導体、プラズマなどの材料の開発が進められている。現在大形ディスプレイの分野ではまだ光度、寿命などの点で実用の域に達してはいないが、将来はこれらのディスプレイが使用されるようになると思われる。

一方、コンピュータの発達も将来のディスプレイの利用に

いっそう大きな利便をもたらすことになるであろう。コンピュータは手元のデータによってさまざまなグラフィックスを制作するために使用されるばかりでなく、ディスプレイされようとする各種の映像を記憶し制御して、インテリジェントなディスプレイ構成の中心的な役割を果たすことになるであろう。

すでに最近の地方博覧会、万国博覧会などで注目されている三次元映像、立体映像のディスプレイも将来は娯楽、産業の両面で急速な普及を見ることになるであろう。三次元映像は臨場感で優れているばかりでなく、産業面ではその豊富な情報量によって正確な判断が可能になるからである。当面は偏光眼鏡を使用する両眼視立体が主流となるであろうが、やがて静止像ではホログラムによる立体映像のディスプレイも実用の域に達することになるであろう。

映像がコミュニケーションに果たす役割についてはいまさら述べる必要はないが、大形映像は進展する映像社会の中でますます重要な役割を占めていくことになり、そのニーズに沿ってディスプレイも急速に変化していくことになるであろう。

参考文献

- 1) 北村, 外: ハイビジョンシアター, 日立評論, 72, 145~150(平2-2)
- 2) 岩崎, 外: 高精細投写形ディスプレイ, 日立評論, 72, 115~122(平2-2)
- 3) M. Ogino, et al.: Key Technologies for High-Definition Displays, 16th International Television Symposium - Montreux, 128~150(1989)
- 4) K. Ando, et al.: A 54-in. (5:3) High-Contrast High-Brightness Rear-Projection Display for High-Definition TV, Proc. SID, Vol.26, No.4, 315~321(1985)
- 5) L. Vriens, et al.: The Interference Filter Projection TV CRT, SID 88 Digest, 214~217(1988)
- 6) Y. Mori, et al.: Optical System of a Multicolor Laser-Addressed Liquid-Crystal Projection Display, SID 88 Digest, 102~105(1988)
- 7) S. Morozumi, et al.: LCD Full-Color Video Projector, SID 86 Digest, 375~378(1986)
- 8) 白松, 外: フラットマトリックスCRTを配列した大画面ディスプレイの高画質化, TV学会技術報告, IDY89-18, 17~20(平1-8)
- 9) 柴野, 外: 放電管を使用した屋外大型ディスプレイ装置, TV学会技術報告, IDY89-19, 21~24(平1-8)
- 10) 島田, 外: 新発光素子による野外巨大画面装置, テレビジョン学会誌, 39巻, 7号, 571~574(昭60-7)
- 11) 太田, 外: 大形液晶ディスプレイ装置, TV学会技術報告, ID88-27, 7~12(昭63-2)
- 12) 市村, 外: 業務用VTRおよびカメラ, 日立評論, 72, 123~132(平2-2)
- 13) 阿知葉, 外: IDTV受像機のための動き適応型信号処理, テレビジョン学会誌, 41巻, 7号, 655~662(昭62-7)