

大型高精細映像システムの展開

Evolution of High-Resolution, Large-Screen Image Presentation Systems

藤田正厚* *Masaatsu Fujita* 岩本哲夫* *Tetsuo Iwamoto*
池田 幸* *Miyuki Ikeda* 渋谷 敏* *Satoshi Shibuya*



愛知県警察本部での新しい交通管制システム

愛知県警察本部に納入した50型48面のマルチスクリーンディスプレイは、円滑な交通流の誘導・分散に活躍している。

大型の高精細ディスプレイが、会議・教育研修・プレゼンテーション、監視・制御、広報・宣伝やエンタテインメントに至るまで、広い分野にわたって利用されるようになって久しい。近年では、映像ソースとしてのパソコンやエンジニアリングワークステーションのハードウェア、ソフトウェア両面での発展に伴って、ますますその利用分野が広がっている。

大型高精細ディスプレイは現在もCRT投写方式が主流であり、日立製作所は、明るさや解像度などの性能の

改善、表示の際の使いやすさの改良、形状のコンパクト化、多段積みにしたマルチスクリーンの構造開発、その表示制御方法の新開発など、ユーザーがより利用しやすくなるための多くの技術開発に取り組んできている。

これらの技術を取り入れた大型の高精細ディスプレイは、特に監視・制御分野で表示内容が固定した、LED (Light Emitting Diode) のモザイクで構成する従来の表示盤に代わるマルチユースの可変表示装置として注目を集めている。

*日立製作所 映像情報メディア事業部

1. はじめに

大型高精細ディスプレイは、当初70型や110型のスクリーンサイズを持った単一画面のものが、企業内の会議室などで利用され始めた。そして最近のマルチメディア社会での情報のビジュアル化のニーズの高まりの中で、公共機関の監視・制御分野や広報・宣伝分野、あるいはエンタテインメントの世界にまで広範に使われるようになった。この利用拡大には、CRT投写方式による高精細ディスプレイの機能・性能の向上^{1),2)}が大きく寄与している。特に大型化のニーズに対しては、スクリーンを縦横に何列何段にも積み重ねたマルチスクリーン方式が提供されるに至り、その利用は監視・制御の分野で格段に広がったと思われる。

これら一連の技術や利用の実態については、これまでも広く紹介した^{3)~9)}。

ここではさらに、大型高精細ディスプレイに対するニーズと、新しい技術について述べる。

2. 大型高精細ディスプレイに対するニーズ

2.1 監視・制御分野でのニーズ

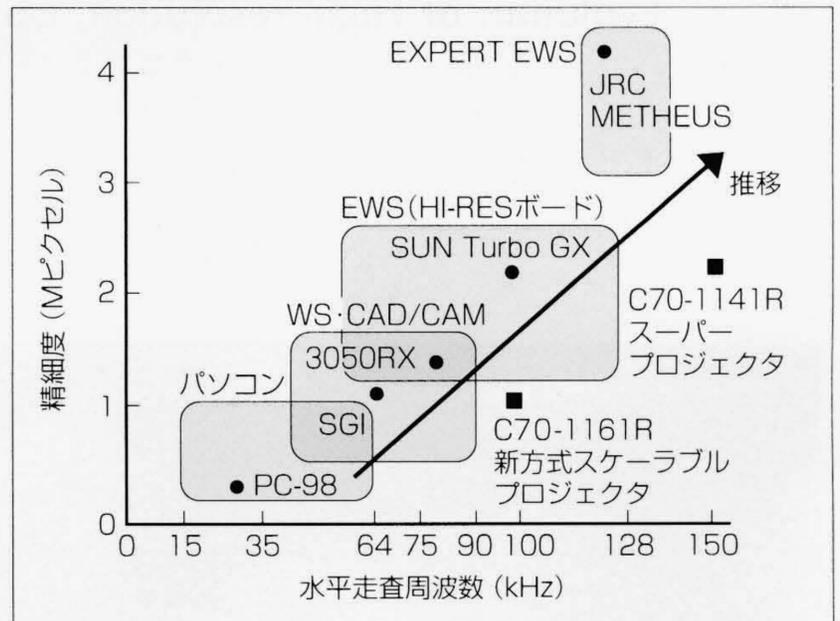
近年、急速にその利用が拡大されてきたのは、監視・制御分野である。コンピュータ、エンジニアリングワークステーションの発展に伴い、画面表示の画素数も1Mピクセルから2Mピクセルへ、またさらに高解像度へと変化してきた。当然、大型ディスプレイにも相応の超高解像度の表示能力が必要となる。これを実現するためにスーパープロジェクタを開発した。

また、大型化のニーズに対してはマルチスクリーンで対応できるが、これまでは映像元としてのコンピュータを画面の数だけ用意しなければならず、映像を表示するうえで必ずしも使いやすいものではなかった。これに対応する新しい技術「マルチグラフィックシステム」も開発した。

2.2 会議・研修・教育分野でのニーズ

この分野では、従来、高解像度化、高輝度化などのニーズに対して飛躍的に改良が加えられてきた。コンパクト化(特にディスプレイ本体の奥行き)の薄さ、低価格化、操作・調整の容易性は今もって強く求められている。

また、CRT投写管は磁場の変化の影響を受けやすいため、移動して使用したり、移動体の中に設置するには不向きであったが、現在では投写管の磁気シールドや、地磁気を補正するオートセットアップ技術などにより、



注：略語説明

EWS (Engineering Workstation)

PC-98 (日本電気株式会社製のパソコン)

SGI (Silicon Graphic社製ワークステーション)

3050RX (日立のワークステーション)

SUN Turbo GX (Sun Microsystems社製のワークステーション)

JRC (日本無線株式会社製の4Mピクセル グラフィック プロセッサ)

METHEUS (Metheus社製の4Mピクセル グラフィック プロセッサ)

図1 コンピュータ表示画面の高精細化推移

画面の精細度は年々上がっている。機種によっては4Mピクセルの表示機能を持つものもある。

この問題は解決されている。さらに、もう一つの難点であった投写管の焼きつき^{※1)}も、複数の焼きつき防止策を組み合わせることにより、大幅に改善できるようになった。次章では、これらのニーズに対応できる新しいスケーラブル方式の大型高精細ディスプレイについて紹介する。

3. 大型高精細ディスプレイの新しい技術

3.1 監視・制御分野用スーパープロジェクタ

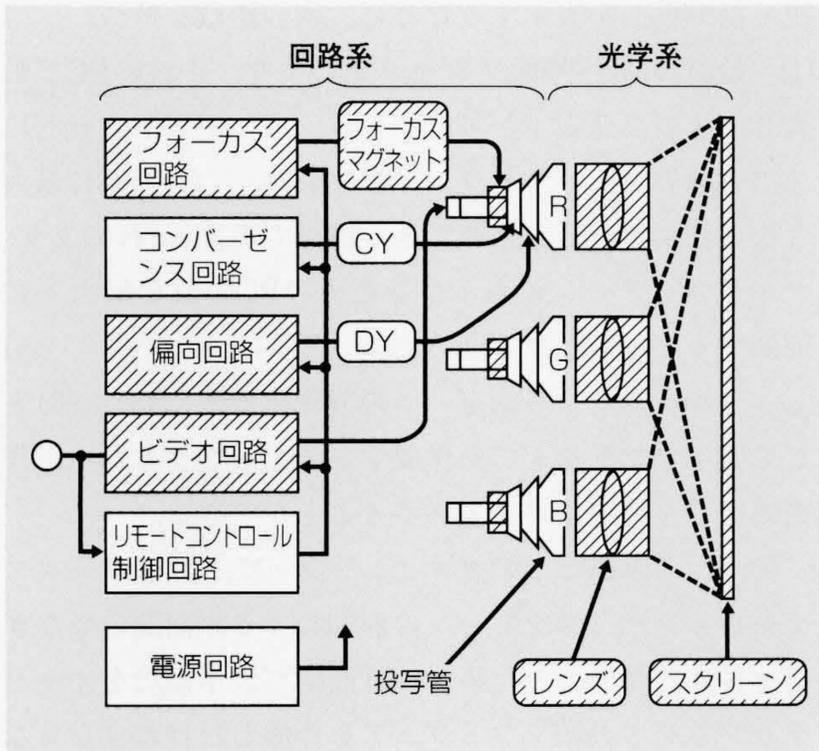
監視・制御分野で使われるコンピュータ表示画面の高精細化推移に対応するため、2Mピクセル表示のディスプレイの開発が急務となった。コンピュータ表示画面の高精細化推移を図1に示す。

この開発にあたっては解像度の向上に主眼を置き、図2に示す斜線の部分を重点開発した。その結果、以下に示す開発を完了し、解像度1,600×1,280ドット、コントラスト比180:1の性能を達成した。

(1) 非球面ハイブリッドレンズの開発

非球面プラスチックレンズを採用して周辺部収差を、

※1) 投写管の焼きつき：長時間変化のない静止画面を表示し続けると、CRTの蛍光面にその画面パターンが焼きついてしまう現象



注：略語説明
 CY(Convergence Yoke), DY(Deflection Yoke)
 R(Red), G(Green), B(Blue)

図2 スーパープロジェクタ“C70-1141R”のブロック図
 斜線の部分を重点開発し、スーパープロジェクタを実現した。

レンズ保持機構への弾性リング付加によって温湿度変化時のレンズ変形をそれぞれ改善した。

(2) 投写管・レンズ間液結部の開発

液結部の見直しによってコントラスト比を160：1から180：1に改善し、さらに、蛍光面傾き補正機構開発により、周辺部フォーカスを改善した。

(3) ファインピッチスクリーンの開発

スクリーンピッチ0.72mmに対して0.52mmのファインピッチスクリーンを開発した。ファインピッチ化時の問題であるスクリーンの耐環境性では、スクリーン保持機構を新たに開発して改善した。

(4) フォーカス回路の開発

消去コイルの新規追加によるフォーカスマグネットの不要磁束キャンセル、さらに偏向ヨークの磁界のひずみに起因した電子ビームの変形をデジタル的に補正し、高性能かつ低消費電力を実現した。

(5) 偏向回路の開発

誤差二乗補正回路を用いた新方式水平発振回路により、水平走査周波数20k~150kHzの広帯域をオートロック可能とした。

(6) ビデオ回路の開発

カソード・第一グリッド差動ドライブ方式を採用して、広帯域大振幅を実現した。

(7) 付加機能追加による使い勝手向上

ケーブル補償機能、および投写管焼きつき低減回路を内蔵した(蛍光体焼きつきエッジの緩和)。

3.2 会議・研修等分野用新方式プロジェクタ

(1) スケーラブルスキャン方式

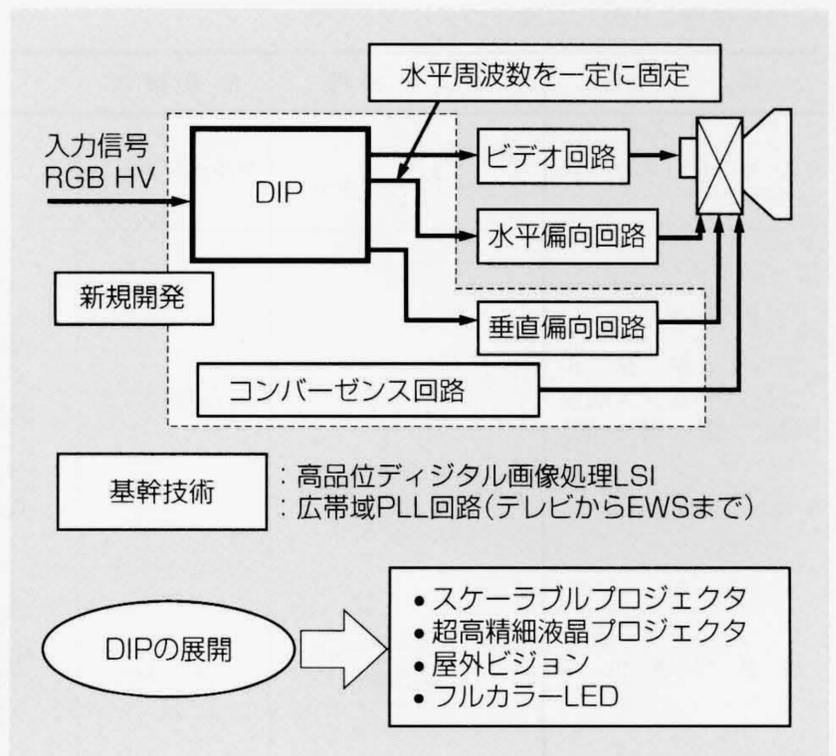
会議・研修分野で、ユーザーにとってより使いやすく、しかも低価格となることを目標にして、従来のマルチスキャン方式プロジェクタとは異なる新方式のスケラブルプロジェクタを開発した。

新方式のプロジェクタのブロック図を図3に示す。このプロジェクタは、入力部に基幹技術として開発したDIPを内蔵したものである。DIPは、このスケラブル方式プロジェクタ以外にも、超高精細液晶プロジェクタ、屋外ビジョン、フルカラーLEDディスプレイなどにも展開できる新技術である。

スケラブルスキャン方式のこのプロジェクタでは、走査周波数の異なる入力信号はすべてDIPで一つの水平周波数に変換して表示する。垂直周波数はライン補間による画質劣化を発生させないために、入力表示ライン数に従って可変する方式とした。この技術により、プロジェクタ部の水平偏向回路をシングルスキャンにでき、大幅な回路の合理化を図ることできた。

(2) DIPによる新機能

DIPを内蔵したこのディスプレイの開発で、表1に示



注：略語説明
 H(Horizontal Synchronizing Signal), V(Vertical Synchronizing Signal)
 DIP(Digital Image Processor), PLL(Phase-Locked Loop)

図3 新方式スケラブルプロジェクタ“C70-1161R”

このプロジェクタ用に開発したDIPはほかの方式のディスプレイにも応用できる。

すような機能向上を図ることができた。

3.3 マルチグラフィックスシステム

従来、グラフィックパネルなどの固定表示盤で行われてきた監視・制御の分野では、表示内容を自由に変更される大画面(マルチスクリーンで構成)を使った可変表示盤が主流になってきた。しかし、マルチスクリーンを使った表示システムでは、各画面に対応した多数のコンピュータが必要で、画面間の表示同期信号のばらつきによるちらつきの発生や、複数画面にまたがるソフトウェア作りの難しさなどの問題があった。

MGS(Multi-Graphics System)は、これらの問題を解決し、1台の表示PC(Personal Computer)で複数スクリーン(最大6面)に監視・制御データをリアルタイムに表示することができ、マルチスクリーンに適した画面の絵作りを含めたトータル表示システムを提供するものである。

3.3.1 MGSの応用分野

MGSが応用されるのは、大規模でシームレスなマルチスクリーンを使った監視・制御が必要な分野であり、4.1節に後述するように、その応用分野は非常に多岐にわたる。

3.3.2 MGSの特徴

MGSは、大規模なシームレスマルチスクリーンで監

視・制御画面を表示するために、次の特徴を持つ。

(1) 最新のMGS描画プロセッサにより、1台のPCで最大6面まで高速表示が可能である。一つの表示ボードに2出力分の表示ハードウェアを実装し、1台のPCに最大3枚の表示ボードが搭載できる構成である。これにより、マルチスクリーンに表示するためのPCの数を最大 $\frac{1}{6}$ に削減することができる。

(2) マルチスクリーンを一つの論理座標系(論理空間)として表示ソフトウェアを作成することができるため、作成効率を2, 3倍にアップすることができる。

従来、各画面ごとのコンピュータ(PCまたはワークステーション)で、スクリーンの伸縮による画面間のつなぎ目を目立たなくするために、画面間で表示領域をオーバーラップさせて表示ソフトウェアを作成しなければならなかった。また、複数の表示用コンピュータを管理する管理用コンピュータが必要で、そのためのソフトウェア開発も必要であった。また、監視・制御の表示では、しばしばブリンク表示が用いられる。このために複数の表示コンピュータ間で同期を取る必要があり、そのためのソフトウェア開発も必要であった。しかし、複数の表示コンピュータを使用する場合は、それでも完全には同期を取ることができない。MGSでは、表示領域のオーバーラップはドライバソフトウェアで対応し、1台のPCで処理す

表1 DIPによる新機能

従来機種と比較して種々のメリットがある。

項目	新方式機種	従来機種	機能説明
スキャン方式	DIP内蔵 スケラブルスキャン	マルチスキャン	
デジタル コンバーゼンス調整 (調整時間)	1モード (従来比約 $\frac{1}{4}$)	入力信号ごと	水平周波数を切り換えたときのコンバーゼンスずれは、水平周波数が切り換わることによる水平偏向電流、コンバーゼンス補正信号および補正出力の周波数特性ひずみが原因である。したがって、水平周波数を一つの周波数に固定したスケラブルスキャン方式のこのディスプレイでは、デジタルコンバーゼンス調整の1モード化を可能にした。 一つのコンバーゼンスデータを使って、調整モードごとにサイズとライン数に応じてフォーマット展開する。この技術により、据付け調整対象を平均4モードとすると調整時間は約 $\frac{1}{4}$ になる。
焼きつき低減	・ドットローテーション ・リバース表示	なし	焼きつき低減機能として、従来のドットローテーション以外にリバース表示機能を実現した。画像をデジタル処理しているため、これまでコンピュータ側の表示ソフトウェア変更でしか対応できなかったリバース表示機能をディスプレイに内蔵させた。
書画プレゼンテーション	画像フリーズ機能	なし	画像フリーズ機能により、書画カメラ装置の原稿差し替え時にスマートなプレゼンテーションがサポートできる。
フリッカ	フリッカフリー (ハイリフレッシュ変換)	あり	出力水平周波数を90kHzと高速にすることにより、垂直リフレッシュ周波数が高くでき、フリッカのない表示を可能にした。

るために、ブリンクの同期、表示コンピュータ間の管理が不要となり、ソフトウェア開発効率を大幅に向上させることができる。

(3) 表示ボードは、表示画面間でちらつきを少なくするために、外部同期入力によるゲンロック機能を持つ。また解像度・表示色は、監視・制御に必要な十分な、1面当たり1,280×1,024ドット、1,670万色中の256色である。

(4) プラットホームPCは高性能・低価格な世界標準のPC/AT互換機、OS(Operating System)は信頼性が高く本格的なマルチタスクOSであるWindows NT^{※2)}、LANは現在最もよく使われている標準のイーサネット^{※3)}である。アプリケーションソフトウェアは、Windows NTのGDI(Graphic Device Interface)を使って作成する。

3.3.3 MGSの構成

MGSの構成を図4に示す。画面が6面を超える場合は、複数のMGSを管理する管理PCと、表示を担当するMGSをLAN接続することによって構成する。

3.3.4 MGSの仕様

MGSの主要項目の仕様を表2に示す。表示ドライバは、画面構成2から6面までの可能な構成すべてに対応している。

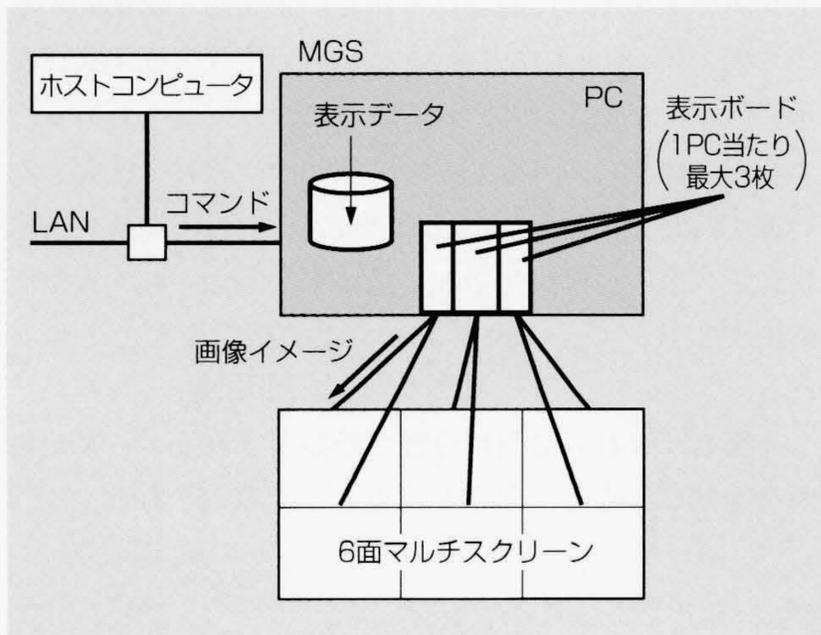


図4 MGSの構成

MGSでは、ホストコンピュータからのコマンドをLAN経由で受け取る。受け取ったコマンドを解析し、該当する自分のファイル内の表示データを表示ボードへ送ることにより、1台のPC当たり最大6面のマルチスクリーンへリアルタイムの表示を行うことができる。

※2) Windows NTは、米国Microsoft Corp.の商標である。
 ※3) イーサネットは、富士ゼロックス株式会社の商品名称である。

表2 MGSの仕様

1台のPCで、最大6面までマルチスクリーン間のちらつきなしで表示できる。

項目	仕様	
プラットフォーム PC	ハードウェア	PC/AT互換機, PCIスロット×3
	LAN	イーサネット, TCP/IP
	OS	Windows NT 3.51
表示ボード	映像出力	ボード当たり2出力, PC当たり3ボード
	解像度・表示色	1,280×1,024ドット, 1,670万色中の256色
	外部同期入力	あり
表示ドライバ	GDI	Microsoft Windows NTのGDI
	画面構成	1×2, 2×1, 1×3, 1×4, 2×2, 3×1, 4×1, 1×5, 1×6, 2×3, 3×2, 5×1, 6×1
	オーバーラップ	水平・垂直方向に4ドット単位に設定可能

注：略語説明
 PCI(Peripheral Component Interconnect)
 TCP/IP(Transmission Control Protocol/Internet Protocol)

4. 大型高精細ディスプレイの利用分野とシステム事例

4.1 監視・制御分野

監視・制御分野で大型高精細ディスプレイが利用されているこれまでのシステムの代表例を次に示す。

- (1) 都道府県警察での通信指令, 交通管制
- (2) 道路公団での道路・施設の監視・制御
- (3) 通信事業各社での通信網監視
- (4) 鉄道会社での運行管理, 運輸指令
- (5) 航空関連部門, 航空会社での航空管制, 運行管理
- (6) 国・自治体での河川情報監視, 環境監視
- (7) 防災・消防機関での常時監視, 緊急指令
- (8) 電力会社での発電プラント監視, 配電・給電の監視, 電力情報通信網監視, 情報ネットワーク総合監視
- (9) ガス会社での供給プラント監視
- (10) 上下水道でのプラント監視
- (11) ごみ焼却場でのプラント監視
- (12) ビル管理会社によるビル設備総合監視

以上のように、特に公的機関では、われわれの生活にかかわるほとんどすべての分野で、大型高精細ディスプレイが利用されるようになってきたと言っても過言ではない。

最近のシステム導入例を図5, 6に示す。



図5 中部電力株式会社の電力情報通信網監視システム
58型10面マルチディスプレイで24時間の監視が行われる。

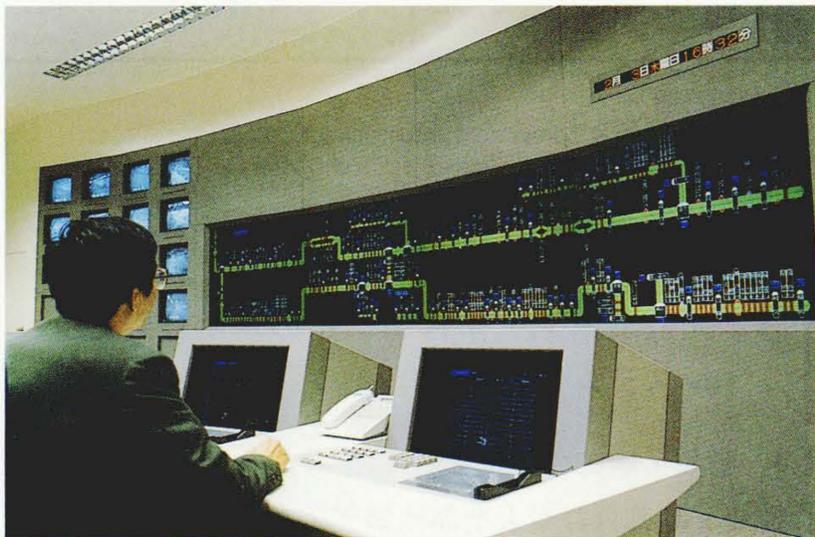


図6 日本道路公団中国支社施設管理局の集中監視制御システム
70型4面マルチディスプレイで全路線図が表示される。

4.2 会議・教育・プレゼンテーション分野

この分野でも一般企業の会議システムへの利用が広がっているが、特に近年、大学や教育機関での導入が盛んになってきた。大教室での100から200型クラスの大画面が学内情報ネットワークや衛星通信設備と接続され、遠隔講義にも利用されている。

参考文献

- 1) M.Ogino: Key Technologies for High-Definition Displays, 16th International Television Symposium Montreux(1989) pp.128~150
- 2) 荻野: CRT式投写型ディスプレイ, 光学, 25巻, 6号, 321~322(平8-2)
- 3) 斎藤, 外: 大型・高精細画像プレゼンテーションシステムの動向, 日立評論, 72, 107~114(平2-2)
- 4) 岩崎, 外: 高精細投写型ディスプレイ, 日立評論, 72, 115~122(平2-2)
- 5) 竹澤, 外: 監視・制御用画像プレゼンテーションシステム, 日立評論, 72, 133~156(平2-2)
- 6) 竹澤, 外: 情報のビジュアル化にこたえる高精細映像システム, 日立評論, 74, 544~548(平4-7)
- 7) 船川, 外: ビジュアルプレゼンテーションを担う高精細映像機器, 日立評論, 74, 549~552(平4-7)
- 8) 新見, 外: 東京都庁防災情報システムにおける200形マルチスクリーンディスプレイ, 日立評論, 74, 553~556(平4-7)
- 9) 藤田, 外: 高精細映像による公共情報サービス, 日立評論, 74, 561~566(平4-7)



図7 東京電機大学工学部の映像システム
プレゼンテーションホールでは200型高精細ディスプレイが設置され、学生大会にも使われた。

最近のシステム導入例を図7に示す。

5. おわりに

ここでは、大型高精細ディスプレイに対するニーズと、新しい技術について述べた。大型高精細ディスプレイは、機能・性能の改良により、上述のようにさまざまな分野で利用されるに至った。これは、グループウェア、イントラネットなどに代表される新しい企業内・企業間マルチメディアネットワークシステムの中核を成す共通表示装置として位置づけられるようになったからである。これからは教育の分野でも、学内LANや教材を検索するVOD(Video on Demand)などを含む、大規模な統合情報教育システムの構築が増加していくと考えられ、大型高精細ディスプレイの役割はますます高まるものと思われる。

今後も、これらの利用分野で必要とされるニーズが何かを適確にとらえ、開発を進めていく考えである。