

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

200 inch Multi-Screen Display as Used at Tokyo Metropolitan Disaster Prevention System

新見博英* *Hirohide Niimi*
東出康宏** *Yasuhiro Higashide*
山田健勇*** *Takeo Yamada*
黒田祥二*** *Shōji Kuroda*



200形マルチスクリーンディスプレイ(中央2面) 東京都防災センター災害対策本部室に設置されたもので、ヘリコプターテレビジョン、コンピュータ映像など多彩な映像情報表示が可能である。両端の2面はLED(発光ダイオード)を使用した情報表示盤である(他社製)。

防災情報システムでは、気象・地震など災害対策に必要な情報を収集・分析するとともに、その結果を対策の立案者・決定者に対して、迅速かつ的確に伝達する必要がある。

このための手段として、データのグラフ・図形化、あるいは現地映像のリアルタイム表示といったビジュアル化が図られてきている。また、これら情報の表示装置も、多人数での同時監視、各種映像ソースへの対応の必要性から、大形で省スペース、かつ高

機能なものが求められている。

そこで日立製作所は、奥行き2.7mという省スペース、極小化したスクリーン継目、ビデオ信号からコンピュータ信号に至るマルチメディア対応、画面分割表示可能といった特長を持つ200形マルチスクリーンディスプレイシステムを開発した。

このシステムは平成3年3月に東京都防災センター災害対策本部室に設置され、同年4月から稼動を開始している。

* 日立製作所 情報映像事業部 ** 日立製作所 システム事業部 *** 日立製作所 情報映像開発センタ

1 はじめに

東京都庁防災情報システムは、災害情報・地震被害判読・地図情報などの各システムと、これらの情報を統合表示する映像システムで構成している。

このうち、災害対策本部室に設置される映像システムでは、在室者全員が的確に情報を読み取れるよう200形相当の表示装置とすること、およびヘリコプターテレビジョンなどのビデオ映像、地図・気象情報をはじめとする各種コンピュータ映像の切換表示を可能とすることが求められた。

また、表示装置は、スペースやレイアウト上の制約から、保守スペースを含めて奥行き3m以内にする必要があった。

ここでは、これらのニーズを背景として日立製作所が開発した200形マルチスクリーンディスプレイについて、主要技術を中心に述べる。

2 200形マルチスクリーンディスプレイ

背面投写形ディスプレイで、奥行きの最小化と大画面化という相反する条件を同時に満足させる手段として、マルチスクリーン方式¹⁾がある。200形の場合、50形投写ユニットの縦4段、横4列の配置が合理的であり、奥行きも3m以内とすることが可能である。

しかし、マルチスクリーン方式には、各画面間の輝度むら・色むら・幾何学的ひずみの発生、およびスクリーン継目部での情報欠落という問題があり、これらの解決

が実用化に向けての最重要課題となった。

また、広範囲に鮮明な映像を提供するための広視野角化、スクリーンをはじめとする耐震強度の確保も重要な開発課題であった。

上記課題に対して行った技術開発について次に述べる。

2.1 光学系

2.1.1 非球面短投写光学系

50形投写ユニットの奥行き低減のため、非球面蛍光面を持つCRTと非球面レンズを用いた短投写光学系を開発し、投写距離を従来の70%に短縮した。

また、58形用として設計した投写レンズの中央部分を使用することによって周辺光量を増加させ、輝度むらを低減すると同時にフォーカス性能の向上を図った。非球面短投写光学系の概略を図1に示す。

2.1.2 スクリーン

災害対策本部室の座席は、前ページの写真で示すとおり横長に配置されている。これらの座席に均一に光を配分するため、水平方向はフロントシート²⁾、垂直方向はプリズムシートとフレネルシート²⁾によって光学ビームを制御するスクリーン構成とし、水平140度、垂直60度という広い適視範囲を確保した。

スクリーンの継目を最小化する構造としては、図2(a)に示すように各シートを縦4段の短冊状とし、それぞれのシートを極細ワイヤとばねで補強板に固定・一体化する方式とした。さらに、同図(b)に示すつり下げ構造により、このスクリーンブロックを互いに密着させて保持するとともに、温湿度変化に伴うスクリーンの伸縮はレールによる滑り構造で吸収するようにした。以上により、スクリーンの継目を常時2mm以下にすることが可能と

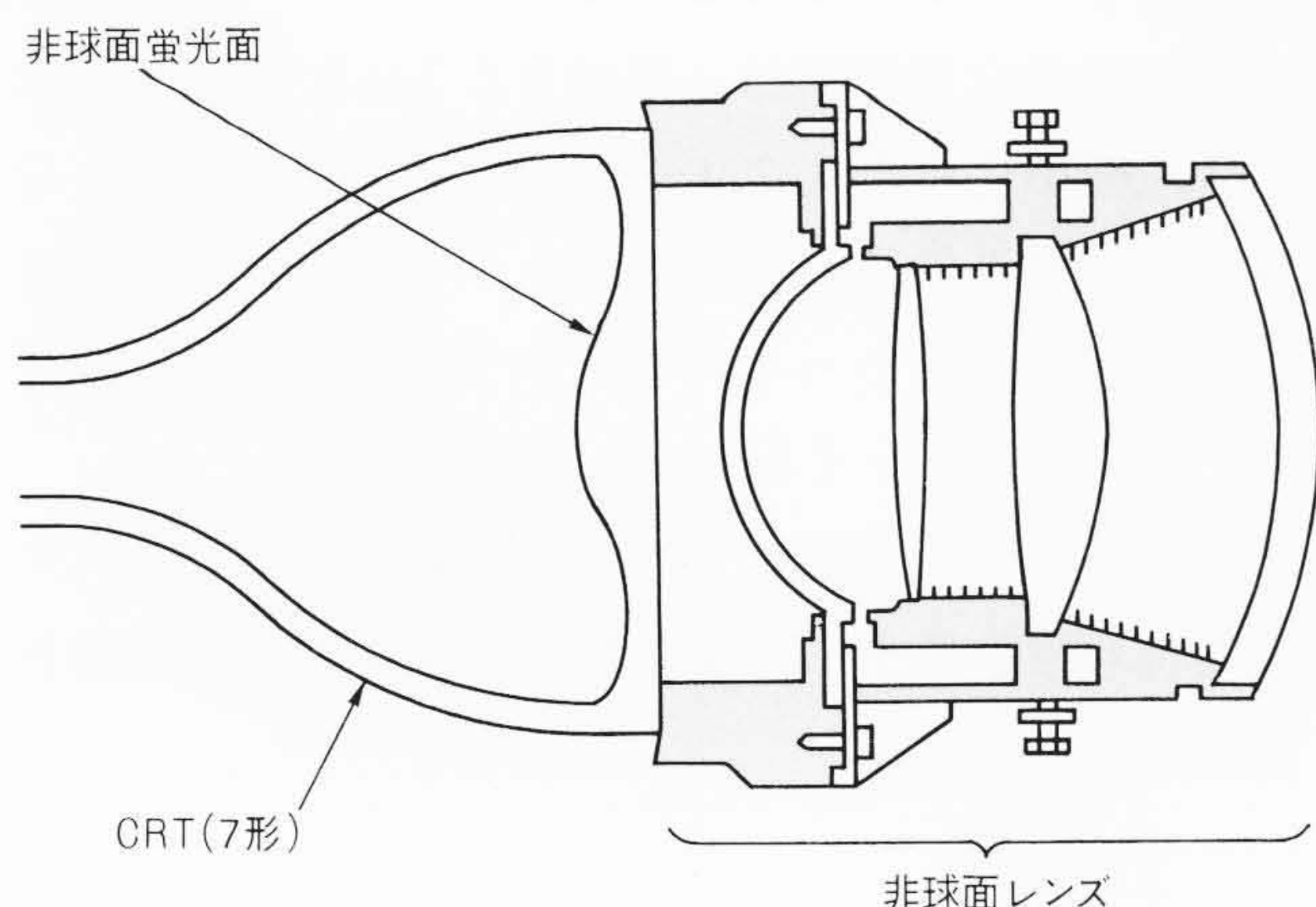


図1 非球面短投写光学系 奥行き低減に大きな効果を持つものである。

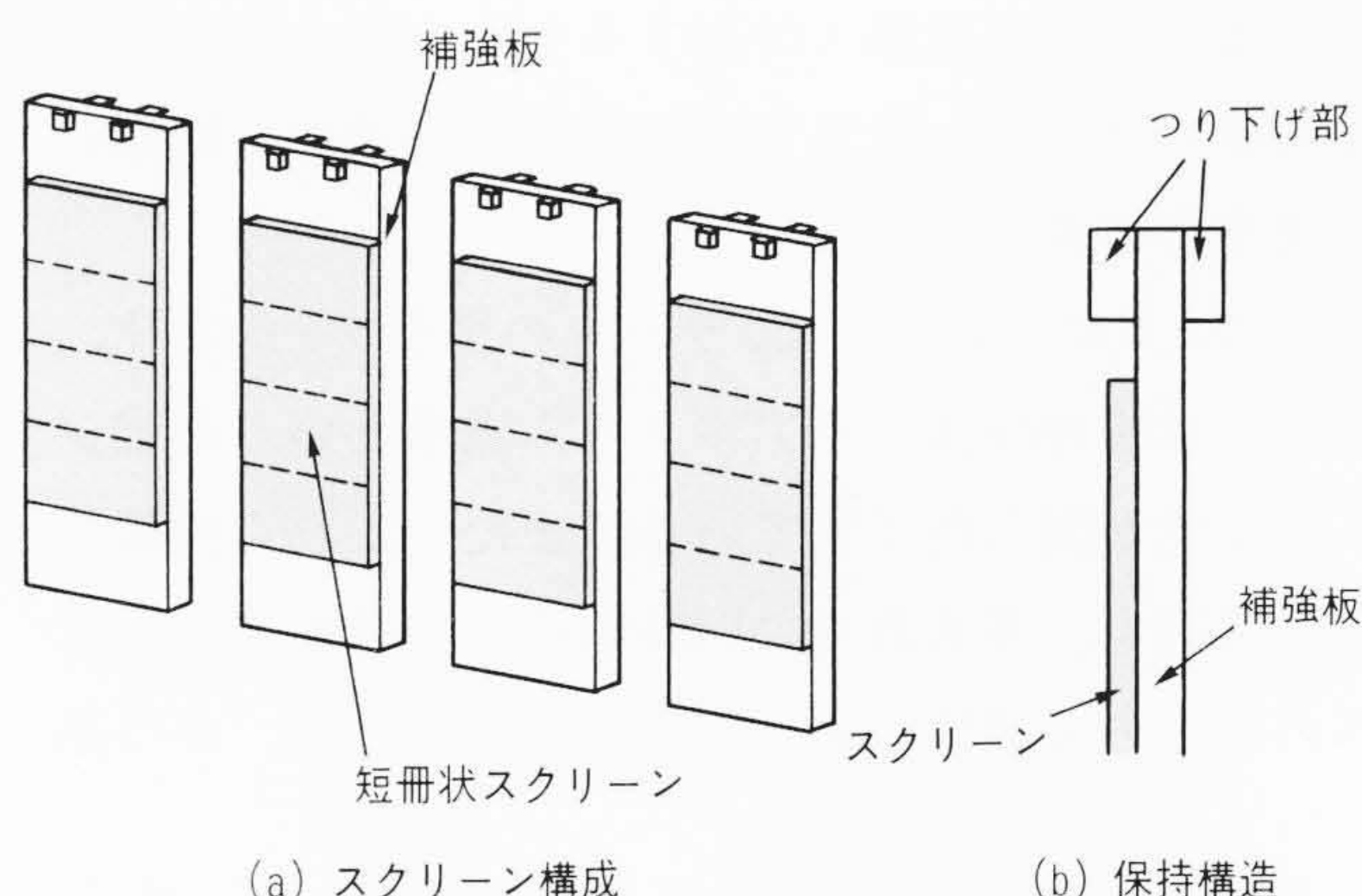


図2 スクリーン構造 広視野および強度の確保、継目極小化のために開発した特殊構造のスクリーンである。

なった。

2.2 回路

回路の基本構成は末尾の参考文献2)の(図10)に示したものと同等である。ここでは、マルチスクリーンディスプレイ用として画面の連続性、均一性向上のため開発した回路について述べる。

2.2.1 高精度曲線補間方式デジタルコンバーゼンス回路

先の2.1.1で述べた非球面短投写光学系の画像ひずみは、高次かつ大きなものとなる。

画像ひずみの補正はデジタルコンバーゼンス回路²⁾で行うが、従来方式では補正点間の走査線に対して、直線近似で補正值を与えていた。このため、ある点に補正を加えると走査線が粗密となる現象(密度変調)が生じ、大きな画像ひずみを補正すると密度変調が顕著に現れるという問題があった。このようすを図3に示す。

この問題を解決するため、滑らかな補間が可能な曲線補間方式を採用した。開発した回路のブロック図を図4に示す。

2.2.2 自動白・黒バランス回路

マルチスクリーンディスプレイでは、単体のディスプレイに比べ各画面の白色、黒色が異なると、画面間での対比効果でその差がはっきり目立つ。このため、容易にかつ精度高く調整可能で、調整後の安定度を従来(当社製品)比10倍に向上させた自動白・黒バランス回路を開発した。回路のブロック図を図5に示す。

ビデオアンプはIC化することにより、各投写ユニット間の黒色から白色に至るまでのトラッキングのばらつきを最小化した。このビデオアンプには、光学的指向性に

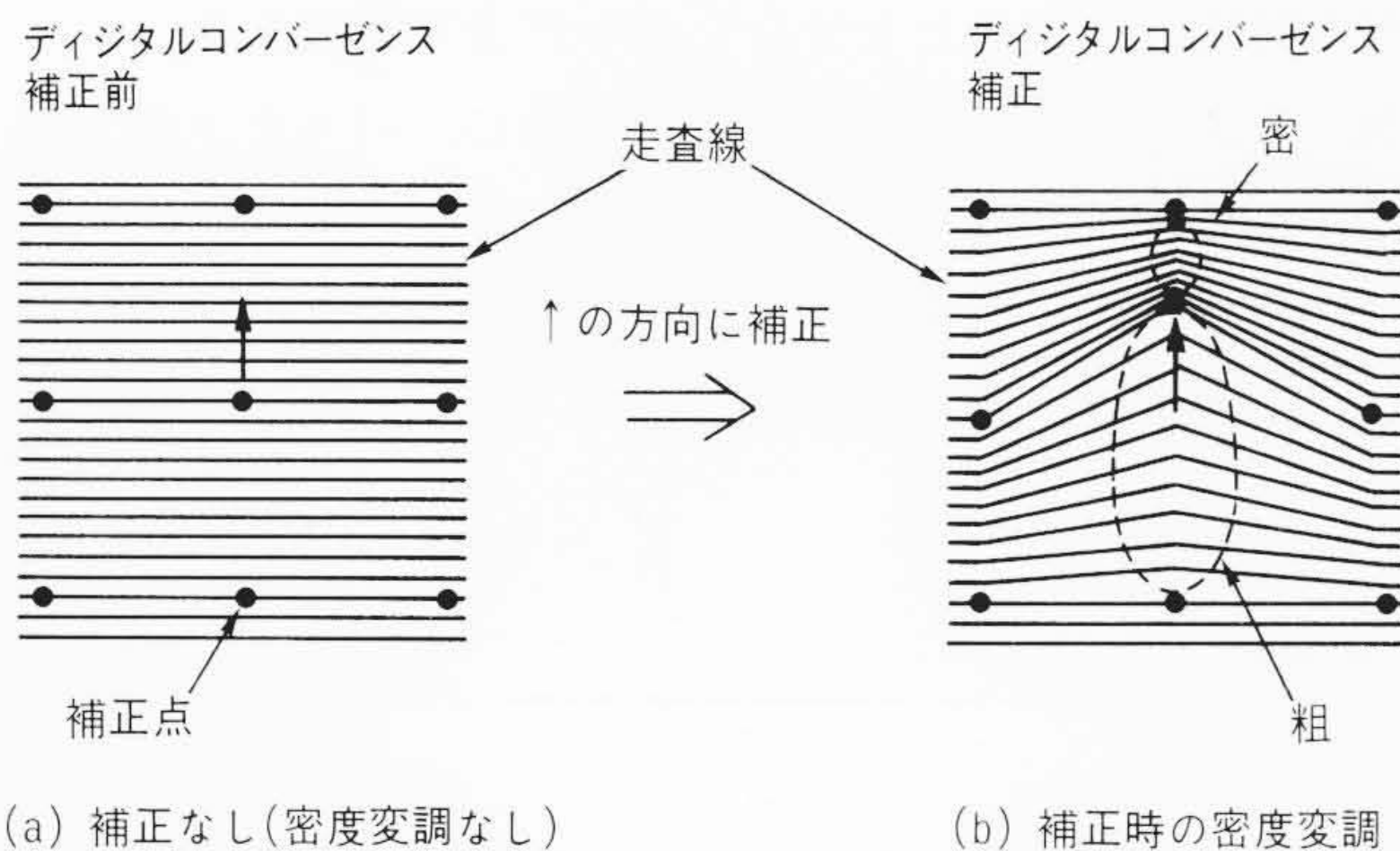
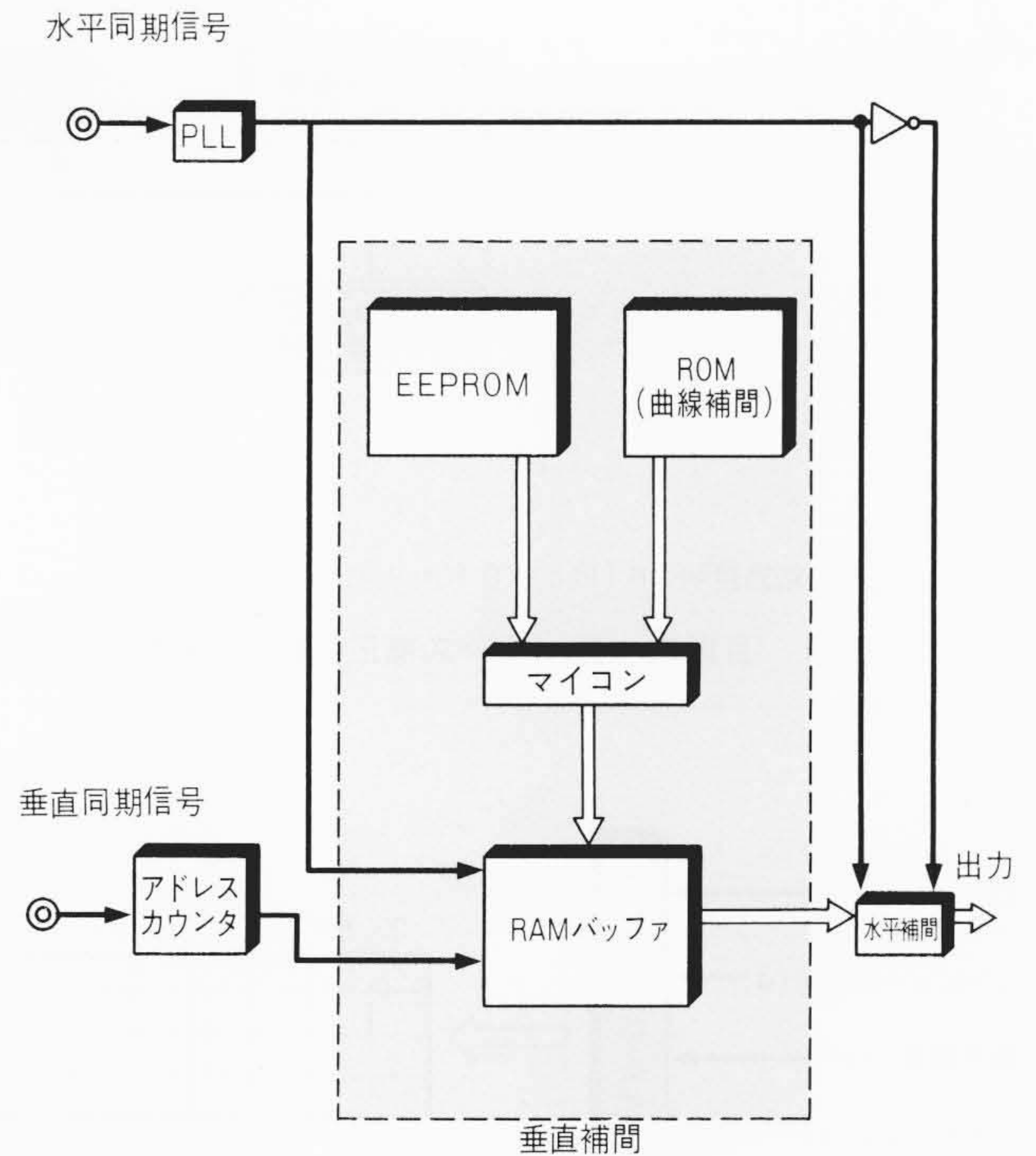


図3 密度変調 従来のデジタルコンバーゼンス回路で発生する現象である。



注：略語説明 PLL (Phase Lock Loop)
EEPROM (Electrically Erasable and Programmable Read Only Memory)
マイコン (マイクロコンピュータ)

図4 高精度曲線補間方式デジタルコンバーゼンス回路 マイクロコンピュータにより、滑らかな曲線補間を実現した。

起因する画面の中央部と周辺部の輝度むらを補正する回路も付加し、画面の均一性を向上させた。

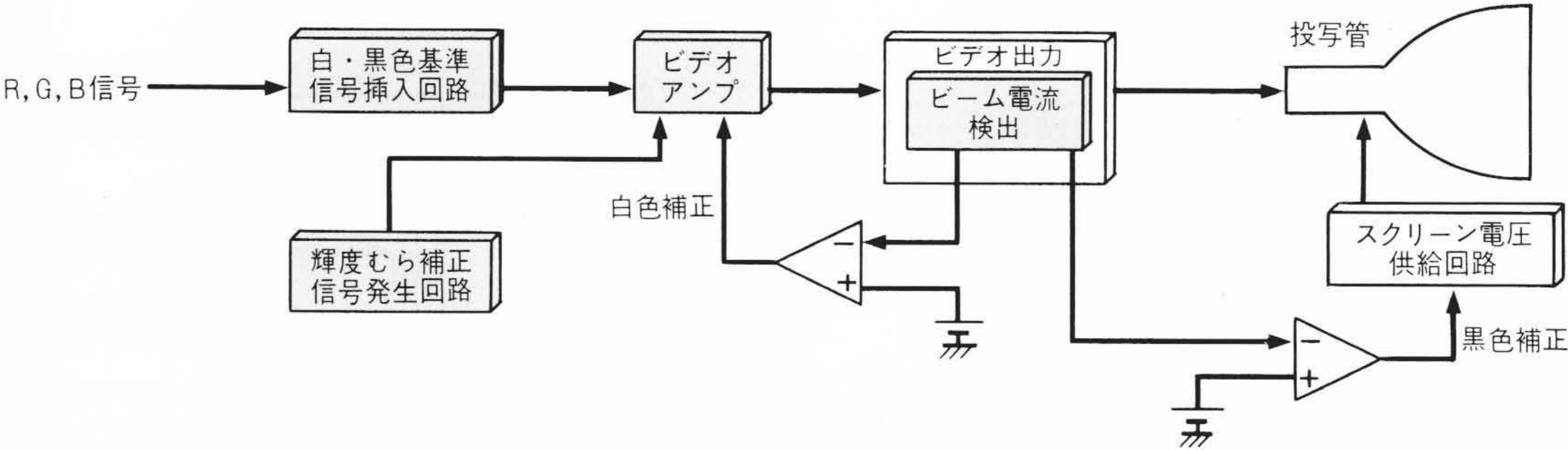
以上の開発によって実現したマルチスクリーンディスプレイの仕様を表1に示す。

3 システム構成

システムは200形マルチスクリーンディスプレイ2台と、これを制御するマルチビデオプロセッサを中心に構成している〔図6(a)〕。

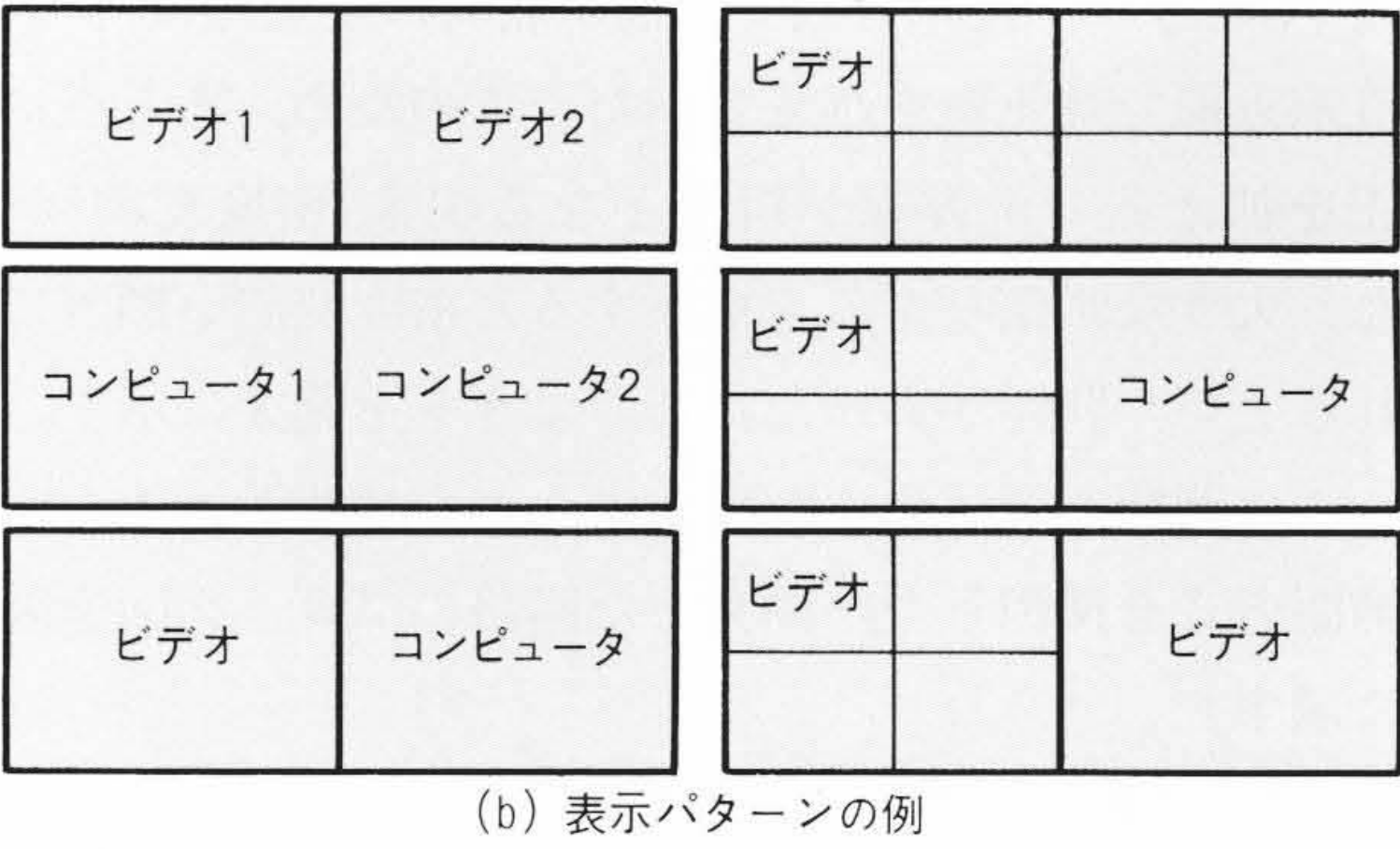
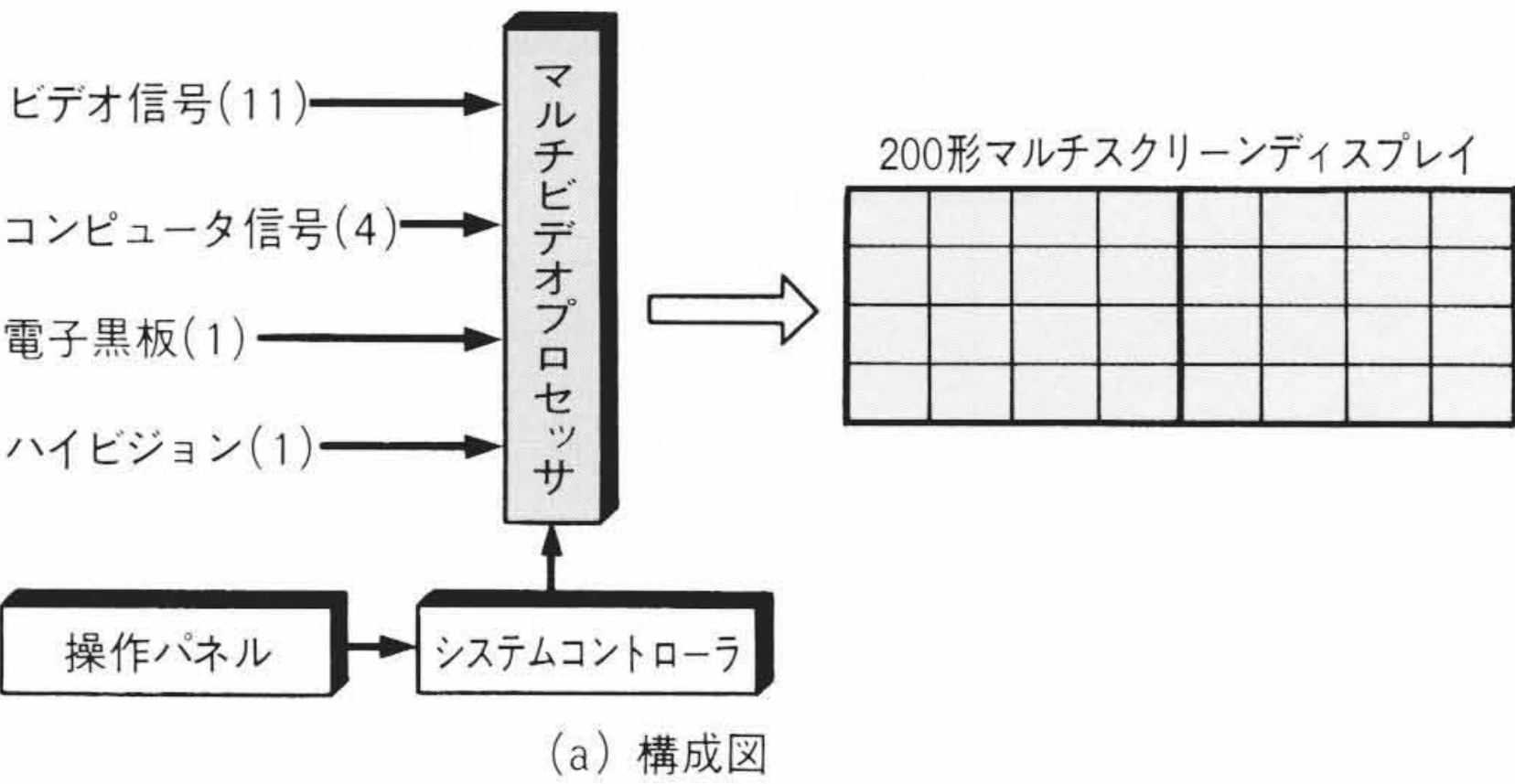
マルチビデオプロセッサは、入力信号を選択する機能、選択された入力信号を、4面・16面拡大表示用に変換処理する機能、および選択・処理された入力信号と表示モード制御信号を各ディスプレイユニットに対して出力する機能を持つ。入力としてはビデオ信号からハイビジョン、さらには超高精細グラフィックコンピュータに至るまで幅広い信号に対応可能となっている。

表示パターンは、図6(a)、(b)に示すとおり、操作パネルからシステムコントローラ経由で切換制御を行うことにより、容易に選択することができる。



注：略語説明 R (Red), G (Green), B (Blue)

図5 自動白・黒バランス補正回路 安定度を約10倍に向上できる負帰還方式を採用した。



注：()内数字は系統数を示す。また、ハイビジョンは将来拡張用である。

図6 システム構成 マルチビデオプロセッサとの組み合わせにより、多彩な表示機能を実現している。

表1 200形マルチスクリーンディスプレイの仕様 高輝度・高コントラスト化も合わせて実現している。

項 目		仕 様
構 成	成	50形×16面
走 査 周 波 数	水 平	15～75 kHz(20周波)
	垂 直	40～120 Hz(20周波)
解 像 度		2,000ドット×2,000ライン
白 ピ ー ク 輝 度		340 cd/m ² 以上
コ ン ト ラ ス ト		70：1以上
適 視 範 囲		水平：140°p-p, 垂直60°p-p
ス ク リ ー ン 継 目		2 mm以下
消 費 電 力		9 kW
外形寸法(幅×奥行き×高さ)		9.0×2.7×4.7(m)
質 量		9,000 kg

4 おわりに

防災情報システムへの大形ディスプレイの導入は、まだその緒についたばかりであるが、今回の開発によって以下のような成果を得た。

(1) 200形ディスプレイとして、奥行き2.7 mという大幅な薄形化を達成した。

(2) 画面間の輝度むら・色むら・幾何学的ひずみおよびスクリーン継目というマルチスクリーンディスプレイ特有の問題を、実用上十分なレベルにまで改善した。

(3) スクリーン保持構造の開発を通じ、いっそうの大形化への見通しを得た。

終わりに、ご指導をいただいた東京都庁の関係各位に対し深謝する次第である。

参考文献

1) 斎藤，外：大形・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)

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)