

走査線1,125本方式レーザ ディスプレイ

A 1,125-Scanning-Line Laser Display

山本 学* *Manabu Yamamoto*

A description is given of the laser display system laying particular stress on the recently developed 1,125-scanning-line laser color-TV projector. The raster is generated by a horizontal beam scanner using a rotating polygonal mirror and a vertical scanner using a galvanometer. The polygon is driven by a synchronous motor with a shaft supported by a magnetic thrust bearing and gas-dynamic radial bearings. A cylindrical lens system is incorporated in the horizontal beam scanning system to compensate for raster irregularity. A horizontal resolution of 800 TV lines per picture height is obtained by using an electrooptic light modulation system of 29-MHz video bandwidth. The vertical resolution is 700 TV lines. A 100-lm light flux is available on the screen from a krypton-ion laser generating the red primary and an argon-ion laser generating the green and blue primaries.

1 緒 言

昭和48年に開催された「日立技術展」の未来技術部門で、画面の横幅約2 m、走査線数1,125本の大画面・高精細度カラーテレビが公開された（我が国のテレビ放送の標準方式は走査線数525本）。これは赤・緑・青の三原色レーザ光線でスクリーンを走査しながら、その輝度を映像信号で変調して画像を描く、いわゆるレーザ ディスプレイ装置で、日立製作所が日本放送協会（以下、NHKと略す）総合技術研究所との共同研究によって開発したものであり、高精細度方式のものとしては世界でも初めてのものである^{(1)~(10)}。

映画発達歴史が示すように、テレビもまた将来大画面・高品位化を志向して進歩するものと予想される⁽¹¹⁾。そして各種の大画面テレビ方式が発表されている中で、高解像度が要求される用途にはレーザ方式が最も有利と考えられている。それはレーザ光線の指向性が鋭いために、スクリーン上に焦点を結ぶ微小スポットによって画像の走査ができること及び三原色光線を完全に同一直線上にそろえることができるので色ずれのない完全なレジストレーション（三色画像の重ね合わせ）がとれることなどの理由によるものである。その他、レーザ光の単色性もカラー画像の色純度を高める効果があり、更に任意の大きさのスクリーンに映写できるという点で、ブラウン管の場合のような画面寸法に関する制約を受けずに済む。このような長所があるために、レーザ ディスプレイは将来テレビの高品位化と大画面化を進めるうえに有力な技術の一つと見られている。

レーザ ディスプレイに関する研究は、可視光で連続波（CW）発振するレーザ光線の出現がその契機となった。ヘリウムネオンレーザの赤色光での発振の成功（昭和37年）や、可視域各色で発振する希ガスイオンレーザの発明（昭和39年）が報じられたころから、アメリカではTexas Instruments, Zenith Radio, General Telephone and Electronics Laboratoriesなどの各社が開発に着手した^{(12)~(16)}。そして、電気光学効果や音響光学効果を利用する光の変調・偏向技術、

回転鏡や振動鏡による光の偏向技術などの進歩に支えられて、昭和45年ごろまでには画面面積1m²程度で標準方式テレビ放送並みの画質が得られるようになってきた。

我が国では日立製作所とNHK総合技術研究所とがそれぞれ独自の立場で研究に着手した。日立製作所での研究はレーザ、光変調器、光偏向器など主要素子のすべてにわたる技術開発を含むものであったが、中でも大画面化に必要な高出力レーザの開発に最も重点が置かれた。そして当時、希ガスイオンレーザの技術的難問とされていた放電プラズマの不安定現象を解決することにより、光出力の大幅な増強に成功し⁽¹⁷⁾、このレーザを光源とする画面面積約10m²の大画面テレビが昭和45年の万国博覧会に出展されて、標準方式テレビ放送の公開受像実験が行なわれた^{(18) (19)}。

NHK総合技術研究所の研究^{(20)~(25)}は高品位テレビ研究の一環として行なわれ、高精細度光ビーム走査方式、広帯域光変調方式など独自性の高い技術が開発された。そして昭和45年には走査線数1,125本の高精細度レーザ ディスプレイが公開されている。

このように我が国では日立製作所においては高品位化を、NHK総合技術研究所においては高精細度を主眼とする研究がそれぞれ独自に行なわれてきたが、昭和46年以降両者は共同研究を行ない、ついに標準方式のわくを越えて、以下に述べるような従来のディスプレイ技術では得られなかった大画面・高精細度のカラーテレビの実現を見るに至った。

2 原理と構成^{(26) (27)}

レーザ ディスプレイ装置は、図1に示すように、次の三つの主要構成素子から成り立っている。

- (1) レーザ光源
- (2) 光変調系
- (3) 光偏向系

レーザ光源から出る光ビームは、光変調器によって映像信号

* 日立製作所中央研究所 理学博士

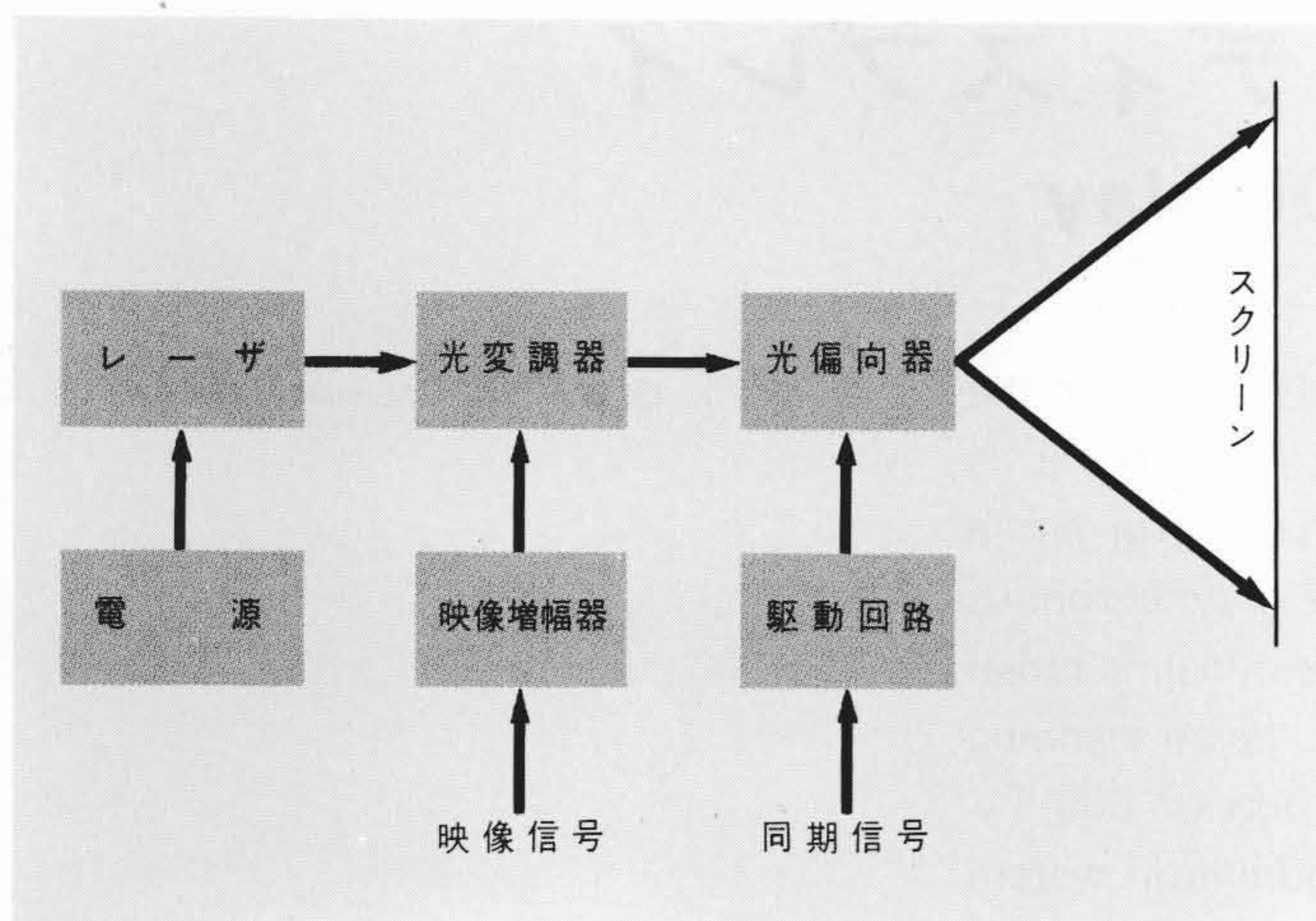


図1 レーザディスプレイの基本的構成 レーザ光線をテレビの映像信号で輝度変調し、水平・垂直両方向に偏向してスクリーンに画像を映し出す。

Fig. 1 Laser Display System

に応じて輝度変調を受け、光偏向器によって水平及び垂直偏向を受けてスクリーン上に画像を描く。

光変調器²⁸⁾には電気光学効果式のものと音響光学効果式のものとがある。電気光学効果とは、物質に外部から電場を加えると光学的異方性を生ずる現象で、このような媒質に例えば直線偏光の光を通すと、通過光は電場の強弱に応じて偏光状態が変化するから、適当な方位角に配置した検光子と組み合わせることによって、輝度変調された光を得ることができる。屈折率異方性が電場に比例するものをポッケルス(Pockels)効果と呼び、電場の二乗に比例するものをカー(Kerr)効果と呼ぶが、現在広く実用化されているのはADP(Ammonium Dihydrogen Phosphate)、KDP(Potassium Dihydrogen Phosphate)などの結晶を用いるポッケルス効果光変調器である。

音響光学効果とは、媒質の中を伝搬する音響疎密波によって生ずる密度の周期的変化が、入射光に対して一種の回折格子として作用し光の回折を生ずる現象で、回折光の強度が音波の強度に依存すること及び回折光の出射角度が格子定数、すなわち音波の振動数に依存することが、それぞれ光の輝度変調及び光偏向に応用される。音響光学材料としては、ガラス、モリブデン酸鉛、二酸化テルルなどが比較的小さい音響パワーで大きい回折効率が得られる材料として知られている⁽²⁹⁾。

光偏向器としては、前述の音響光学効果を利用することも可能であるが、機械的偏向法、例えば回転鏡や振動鏡のほうが偏向角に光波長依存性がないこと、偏向角が大きいので解像力が高いことなど実用上重要な利点を具備している。

スクリーンは、適当な反射指向性（利得 2 ～ 5 程度）を持つ白色拡散面が適しており、普通の映写スクリーンのような反射形のものでも、背面投射形（透過形）³⁰⁾のものでもよい。

■ 3 1,125本方式レーザ ディスプレイ装置

今までに述べたことを基礎に、本章ではレーザディスプレイの最新の技術である1,125本方式レーザカラーディスプレイ装置について、その構成、動作及び性能について述べる。

3.1. 装置の概要^{(1) (5) (10)}

図2は、装置全系の構成を示すものである。光源は2本の希ガスイオンレーザで、一つは赤色光で発振する Kr^+ （クリプトン・イオン）レーザ、他の一つは緑ないし青色光の領域で多色発振する Ar^+ （アルゴン・イオン）レーザである。後者の多色発振線の中から、緑及び青の原色光に適した波長の2本の線をプリズムで分離し、赤色光とともにそれぞれの光変調器に導く。緑の光路中に置かれた光減衰器は、他の2色との輝度のバランスをとるために必要である。

3本の光線は光変調器と検光子を通過することによって、それぞれの映像信号に応じて輝度変調を受けた後、ダイクロイック鏡（特定の波長の光を反射し、他は透過する鏡）の組

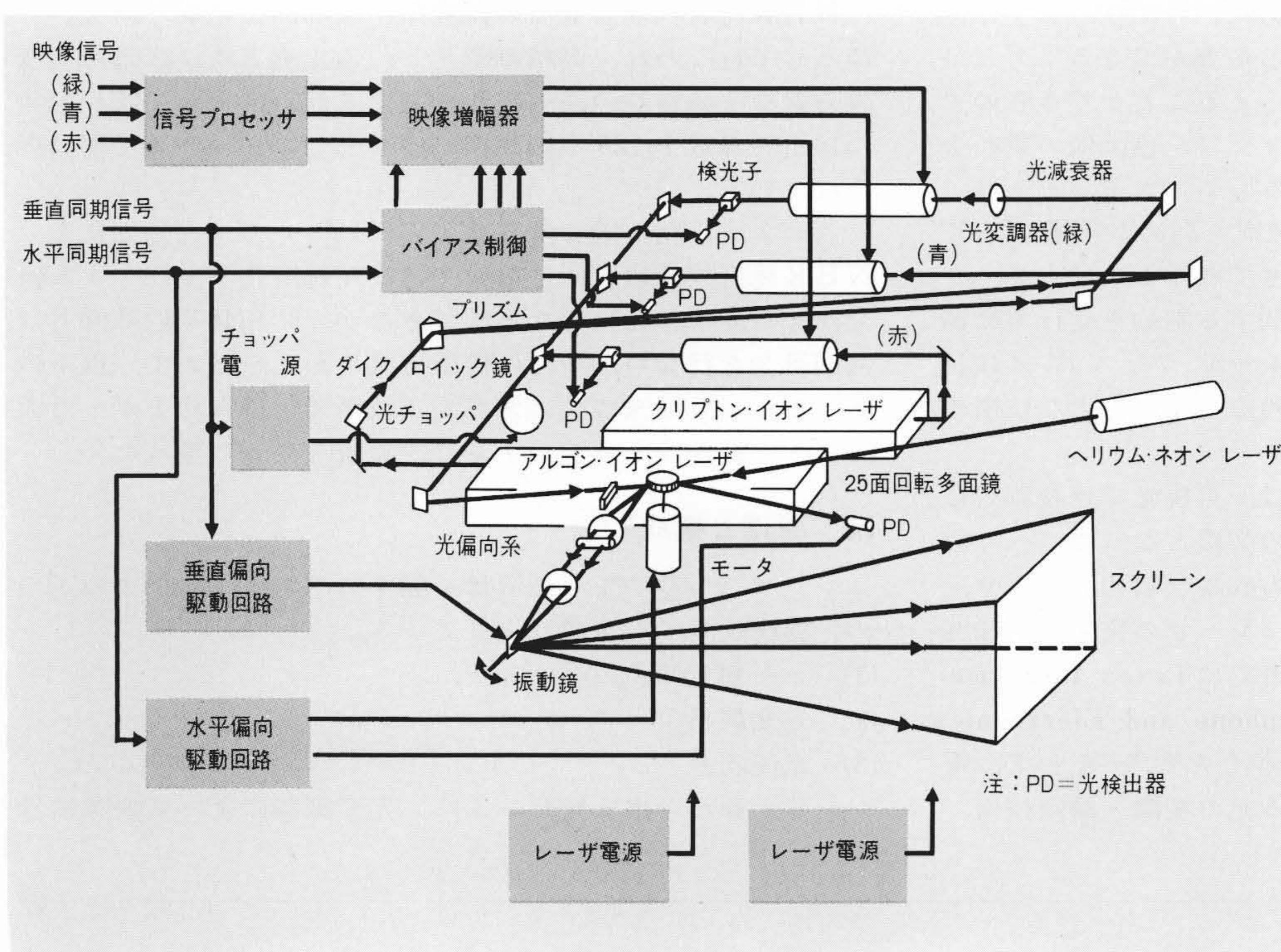


図2 1,125本方式レーザ カラー
テレビのシステム構成 三原色
のレーザ光線を変調、偏向して高精細度
テレビ画像をスクリーンに映し出す。

Fig. 2 Schematic Diagram of a 1,125-Scanning-Line Laser Color-TV Display

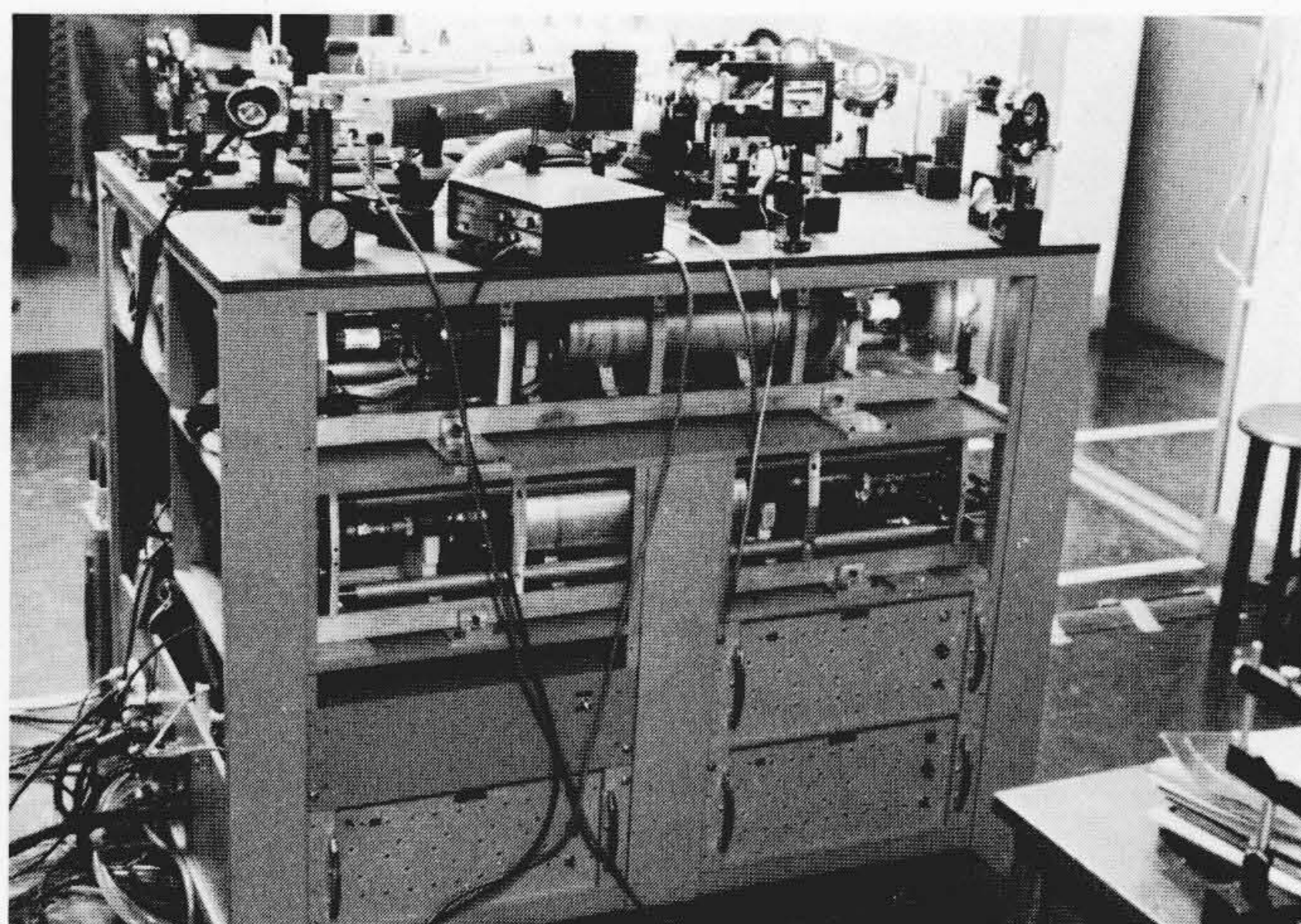


図3 レーザ ディスプレイ装置 上部に光学系、その下に2本のレーザーが見える。

Fig. 3 Laser Color-TV Projector

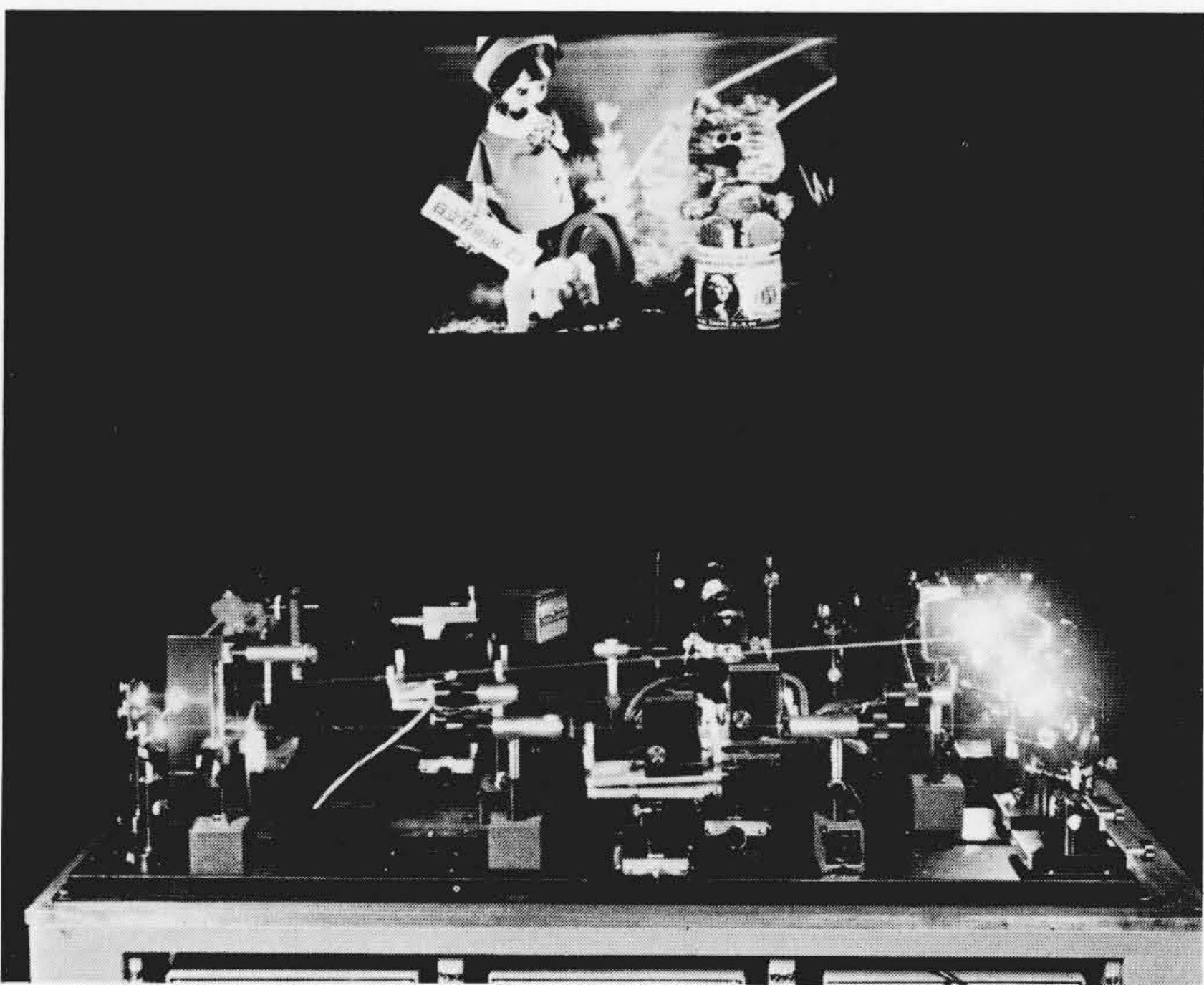


図4 レーザ ディスプレイ装置と画像 装置からスクリーンまでの距離約5m、画面横幅2m、映像信号源は走査線1,125本方式カラー テレビカメラ。

Fig. 4 A 1125-Scanning-Line Laser Color-TV Projector in Operation

合せから成る集光系によって1本の光線に合成され光偏向器に入射する。光偏向器は、水平走査用の回転多面鏡と垂直走査用の振動鏡(ガルバノメータ)とから成り、その運動はそれぞれテレビの水平及び垂直同期信号によって制御されている。小形ヘリウムネオンレーザーの光線を回転鏡面に当て、反射光により回転位相を検出して駆動回路にフィードバックすることにより、水平走査のジッタを防止している。チョップは垂直同期信号によって制御され、画面に帰線が現われるのを防止する。スクリーンは、普通のスライド投影用のものと同質の指向性利得約4の白色拡散面で、寸法は縦1.5m、横2mである。図3は装置の背面を、図4は装置の正面からスクリーンを見たものである。

3.2 レーザ光源⁽²⁾

2本の希ガスイオンレーザー、すなわち Ar^+ 及び Kr^+ レーザーは、ほぼ同一の構造で、水冷ベリリヤ細管製レーザー活性領域を有する熱陰極直流アーク放電管と、それをはさんで約

1mの間隔で対向させた一対の反射鏡共振器から構成されている。放電管入力12kWのとき、光出力は Kr^+ 6,471Å(赤)が2W、 Ar^+ 5,145Å(緑)が3W、 Ar^+ 4,765Å(青)が1Wである。輝度バランスとしては、赤2.0W、緑0.73W、青0.87Wの合成によってCIE標準C光源に相当する白色光が得られる。そのときの光束は540lmである。図5は、レーザー及びNTSC(National Television Systems Committee)標準方式の色域を示すものである。レーザーの出力は単一基本モードではないが、比較的低次のモードである。

3.3 光変調系⁽³⁾

光変調系は変調器、変調器駆動用映像増幅器及び信号プロセッサ(色度変換マトリックス及び階調補正回路)から構成される。変調器としては電気光学形(アメリカ、ISOMET社製TFM-535形)と音響光学形(アメリカ、DALIGHT社製DLM-20形)を目的に応じて使い分けた。電気光学形は変調可能周波数帯域が広いが、その駆動のためには特別に設計された低出力インピーダンス・広帯域で、かつ高出力の映像増幅器を開発する必要があった(変調器の静電容量は230pF、半波長電圧は波長6,328Åにおいて85V)。電気光学形光変調系の全系としての周波数特性は、27MHz以下では偏差±1dB以内、29MHzで-3dBであった。電気光学変調器は温度変化によって動作特性が変化し、コントラストが低下しやすい欠点があるので、その補償のために図2に示すように、検光子(ビームスプリッタを挿入してもよい)で分離された不要偏光成分を光検出器(PD)で受光して変調器の動作特性をモニタし、動作点の変動を補償するように映像信号の直流バイアスを制御している。この「自動黒レベル固定法」の詳細については別に発表されている⁽²⁴⁾。このような対策をとることによって、電気光学変調系で約30対1のコントラストを得ることができる。

音響光学変調器は、電気光学形に比べ変調可能帯域幅が一般に狭く、本装置に使用した形のもので17MHz(-3dB)であった。しかし動作特性が安定で、かつ容易に30対1以上の

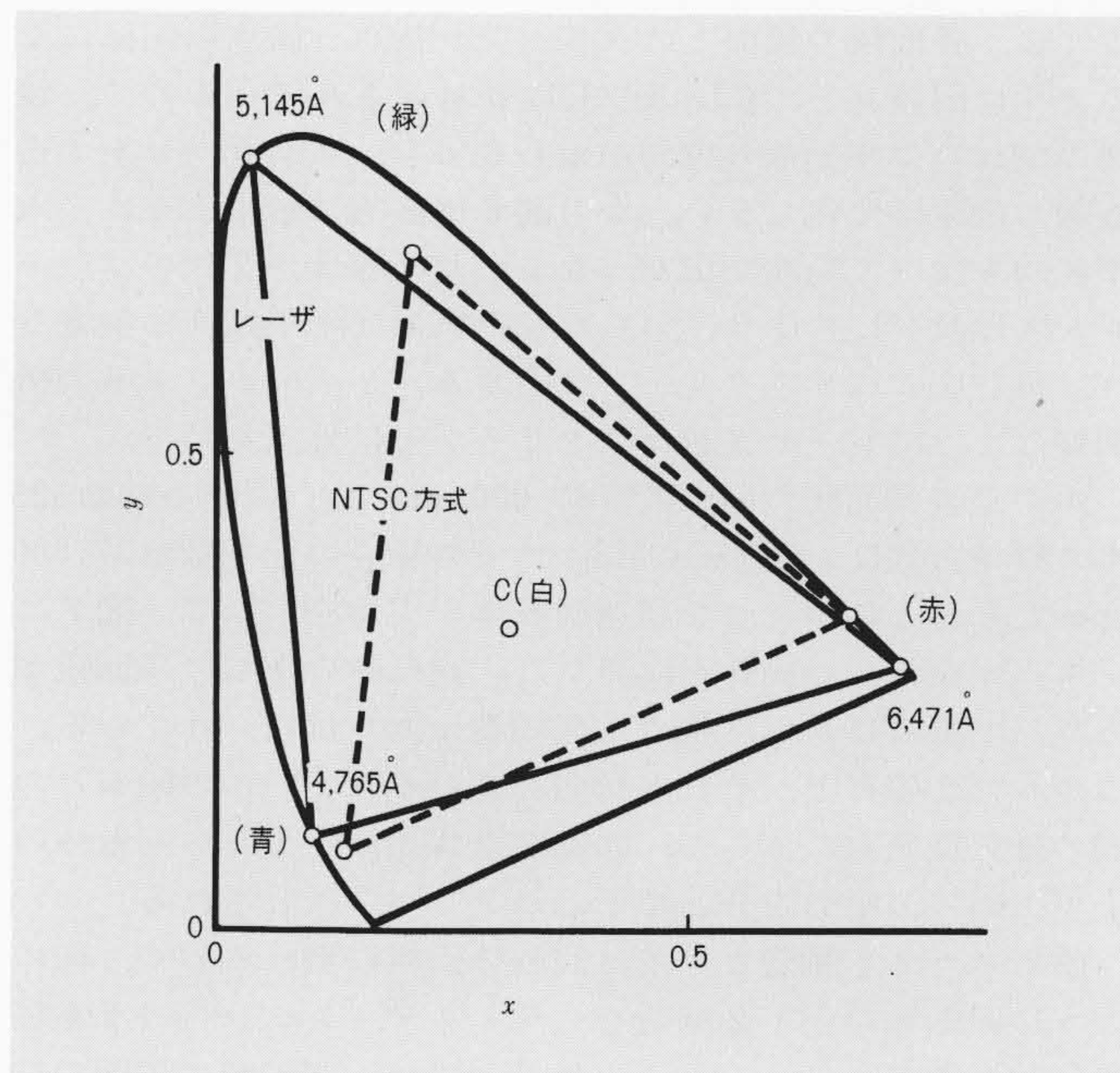


図5 レーザ ディスプレイの色域 NTSC標準方式とほぼ一致した色再現特性が得られる。

Fig. 5 Color Gamut of Laser Display

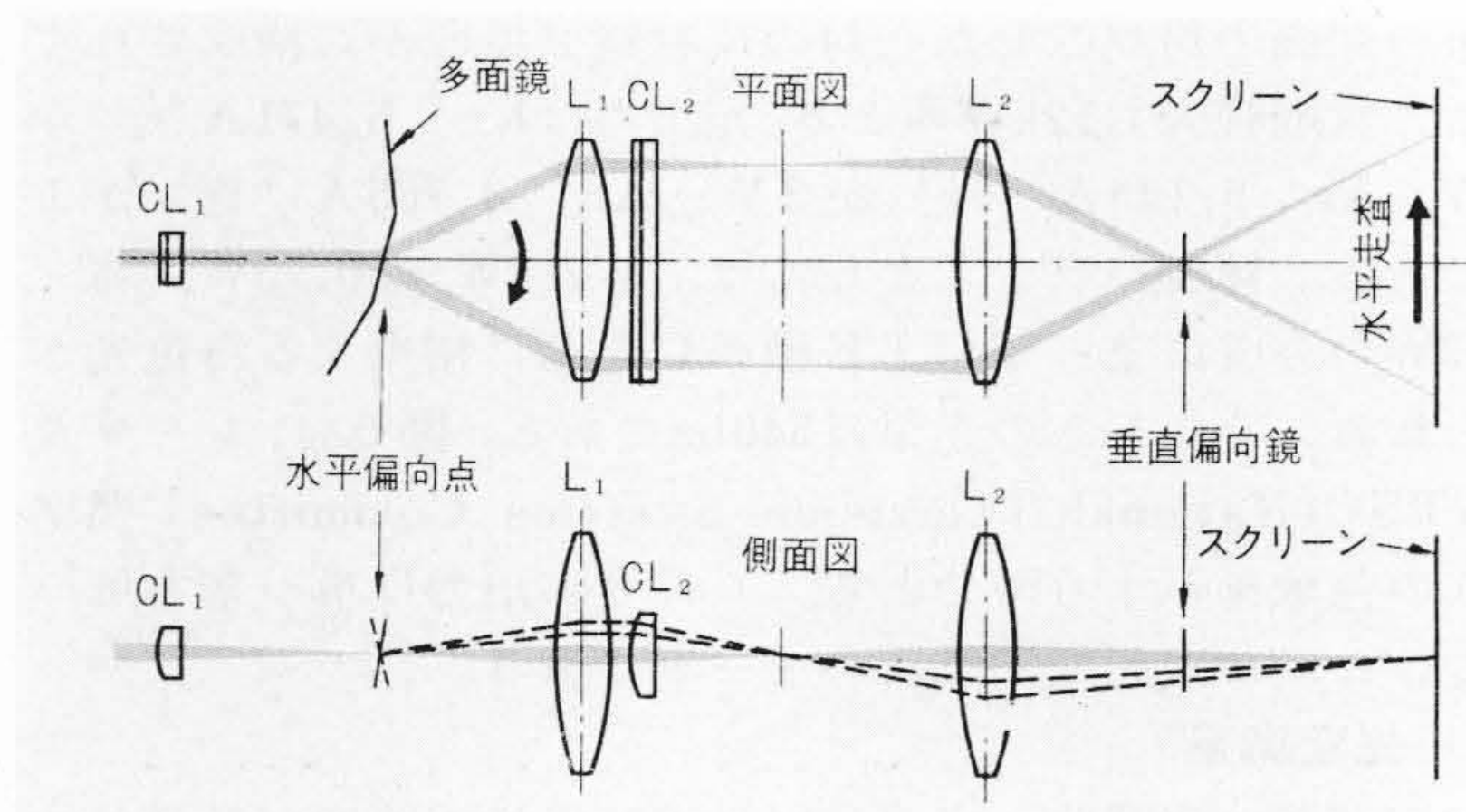


図6 ピッチむら補正光学系 2枚の円筒レンズの組合せで、側面図から分かったとおり回転鏡面の倒れによる光線のずれが補正される。

Fig. 6 Optical System for Raster-Irregularity Compensation

良いコントラストが得られること及び駆動回路が電気光学形に比べて簡単であることなど実用上の利点を備えている。

このディスプレイ装置の信号源としては、NHK総合技術研究所で開発された広帯域輪郭補償器⁽³⁾つき3Vカラーカメラ⁽²⁾を用いている。このカメラの三原色信号出力は、色度変換マトリックスによってNTSC方式とレーザとの三原色の若干のずれに対する補正がなされ、更に非線形前置増幅器により階調特性が補正されている⁽³⁾⁽⁷⁾。

3.4 光偏向系⁽⁴⁾

光偏向系は、水平走査用回転多面鏡、垂直走査用振動鏡及びそれらの駆動回路から成る。多面鏡の面数は25で、走査線の整数分の1になっているため、スクリーン上には走査線が静止した安定なラスタが現われる。その代わり鏡面一つ一つの回転軸に対する平行度の誤差が走査線のピッチむらとなって目立つので、それを補正する「走査線ピッチむら補正光学系」が本装置には組み込まれている。図2で回転多面鏡の前後に置かれた2枚の円筒レンズがこれに相当し、その原理は図6に示すとおりである。側面図中の点線は、回転多面鏡の面が倒れている場合の光線の軌跡を示すものである。このように、多面鏡の鏡面とスクリーンが物点と像点の関係になるように円筒レンズCL₁及びCL₂が挿入されているので、鏡面の倒れにより光線の変化がスクリーン上で走査線の位置は変化しない。なお図6平面図に示すように、水平偏向を受けて角度が広がったレーザ光線は、2枚のリレーレンズL₁及びL₂により、いったん垂直偏向用小鏡面に集光され、再び広がってスクリーンに達する。リレーレンズ系の微調整によってレーザ光線はスクリーン上に焦点を結ぶ。

水平走査多面鏡の回転数は81,000rpmである(走査線数525本の標準方式による運転も可能で、その場合の回転数は37,800rpmである)。このような高速回転体の支持法として、図7に示すような新しい軸受を開発した。回転軸の上端に多面鏡があり、下端にはリング状の永久磁石が取り付けられている。このリング磁石と、それと対向しているもう一つの磁石との間の磁気反発力によって、回転部全体が浮上する。回転体の上下振動は、磁力を介して下部のダンパに吸収される。

磁気スラスト軸受だけでは回転体が横に倒れるので、図のように回転軸の上下2箇所を、ティルティングパッド形動圧空気軸受で支えている。この軸受方式は、回転時に周囲の空気をパッドと回転軸の間に巻き込んでその空隙の圧力を上げ回転軸を非接触に支持するので、静圧形空気軸受のように外部から高圧空気を供給する必要はない。ただし、起動のとき

のみ短時間空気を吹き込むと円滑に始動する。

多面鏡は直径約40mm、厚さ5mmで、母材はアルミニウム合金である。駆動モータは三相二極ヒステリシスシンクロナスマータで、駆動サーボ系の制御特性と多面鏡の角度分割誤差を合わせた水平偏向ジッタは±20nsである。

垂直偏向器は一辺5mmの正方形反射鏡を有するガルバノメータ(アメリカ・General Scanning社製G-108形)で、垂直ジッタはほとんど検知できないほど小さい。

3.5 得られた性能

精密加工された回転多面鏡とピッチむら補正光学系の使用により、均一性の優れたラスタを描くことができた。走査線は完全に分離し、ピッチむらはほとんど知覚できない。図8はスクリーンに投射した解像度テストパターンを示すもので、水平解像度は800TV本である(これは、画面垂直高さ当たりへの換算値で、水平走査線長当たりで換算すると約1,100TV本)。また、垂直解像度は700TV本である(理論限界値は、約750TV本)。図9はスクリーン上で測定した、入力信号周波数に対する装置応答特性である。応答特性の実測値が理論限界に達しない理由は、レーザ出力光が完全なTEM₀₀モードでないため、スクリーン上のスポット径が理想的な回折限界値より大きくなることによるものと考えられる。

以上の解像度測定結果は、電気光学変調器を用いたときのもので、音響光学変調器に換えると水平解像度は上記の値から20~30%低下するが、垂直解像度はほとんど変化しない。

スクリーン上での光束の値は約100lmで、これはレーザ出力光束の約20%であり、他は途中の光学系での損失になる。光学系素子に対する反射防止対策を更に完全にすれば光束利用率は改善されるであろう。色再現は、色度変換マトリックスと階調補正回路を用いているのでほとんど問題は認められない。図5からも分かるように、レーザの青原色がNTSC青原色に比べてやや長波長であるが、ブラウン管と対比しない

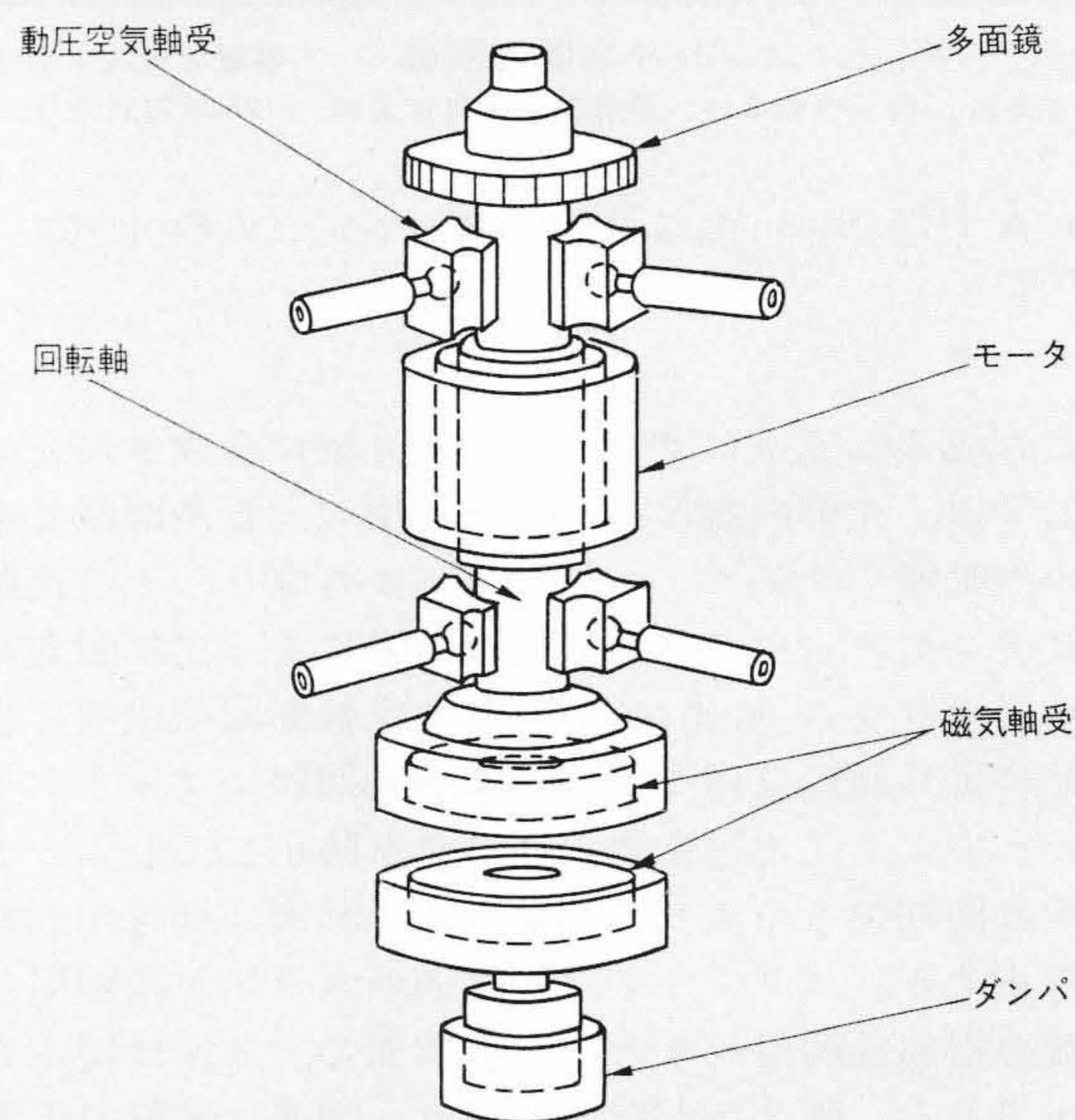


図7 回転鏡水平偏向器 回転部は磁気浮上し、動圧空気軸受によって非接触に支持される。

Fig. 7 Rotating Mirror Scanner with Magnetic and Gas-dynamic Bearings

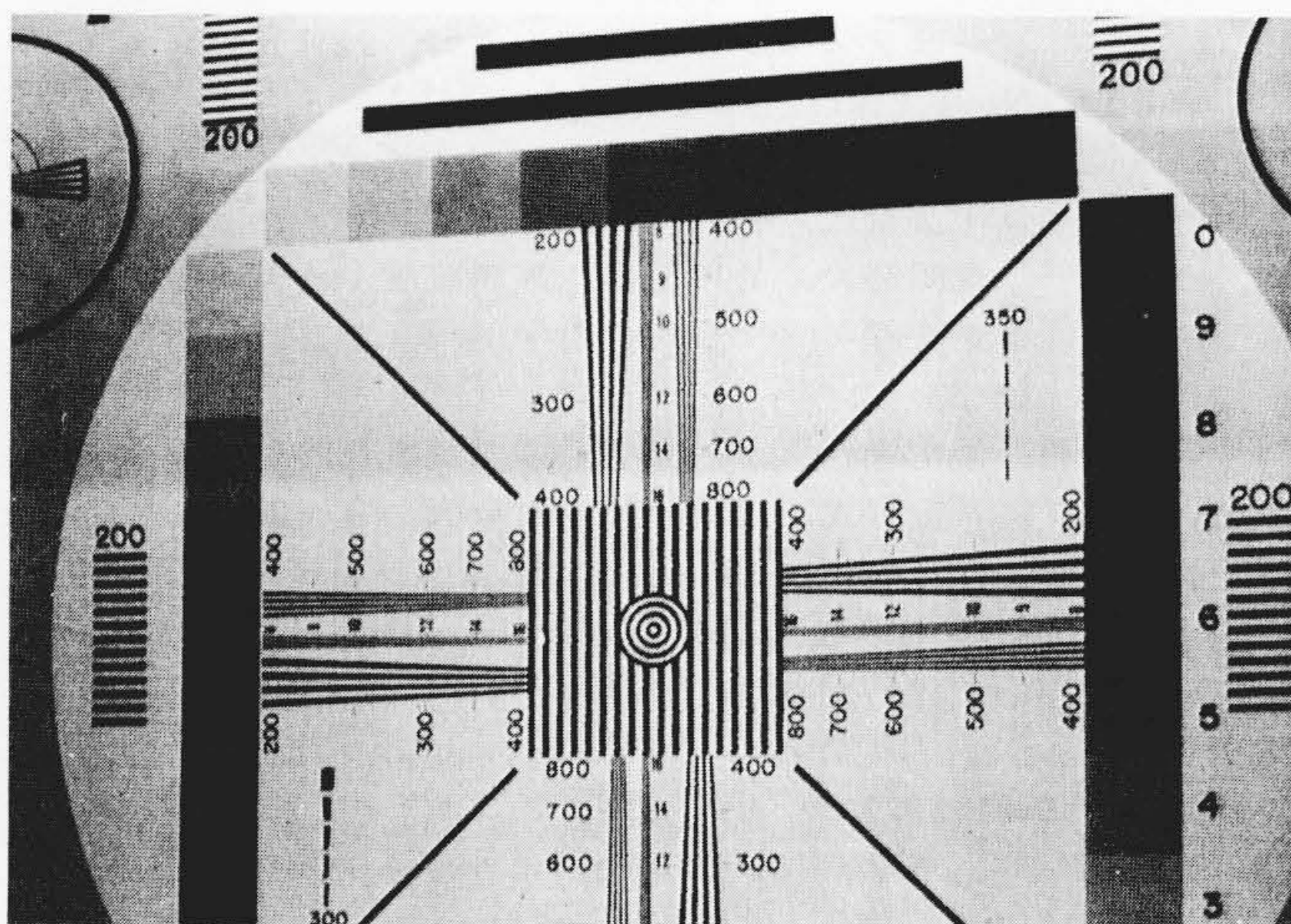


図8 解像度テストパターン 水平解像度800TV本が得られている。
Fig. 8 Central Portion of the Resolution Test Pattern

限り、レーザディスプレイ単独の評価では青領域の色再現もほとんど問題は認められない。

画質に関連する問題としてスペックルノイズ (Speckle noise) がある。これは拡散面で反射したレーザ光が干渉して画面に微細な斑点が現われる現象で、レーザ光の可干渉性に起因する本質的な問題である。現在スクリーンを振動させるなどの対策がとられることもあるが、より洗練された解決策が望まれる。

4 結 言

以上述べた1,125本方式レーザディスプレイは、大画面、かつ高精細度のカラーテレビ画面を表示する手段としては世界でも初めてのものであり、今後いろいろの応用分野が期待できる。高品位テレビ研究のためには、本装置は走査線数1,125本までの高精細度テレビ画像を任意の大きさで表示できる手段として有効である³³⁾。航空機パイロット訓練用シミュレータなど教育・訓練用機器の分野では、以前から臨場感のある模擬視界装置が要求されてきたが³⁴⁾、本装置は大画面、かつ良画質という点で、この種の要望にこたえ得る有力な手段と見られる。更に本研究で開発されたレーザ光線の高精細度走査方式は、光を用いた情報の記録、再生、検索の基礎技術として重要なものである。

今後改良を要する点として、まずレーザ光源の効率の問題がある。カラーテレビ用のレーザ光源は、発振波長がテレビ三原色にはほぼ一致しなければならないという制約を受けるため、選択の余地が少なく、大出力用としては希ガスイオンレーザ、小出力用としてはヘリウムネオンレーザ(赤)や、カドミウムイオンレーザ(青)などが実用化されているのみである。これらは、いずれも発光効率が低く、電源消費電力が大きくなるという欠点がある^(*)。将来、高効率のレーザが開発された場合、レーザディスプレイの用途は報道、娯楽など更に広い分野へと拡大されるであろう。

終わりに臨み、本研究に対し種々御指導を賜ったNHK総合技術研究所の藤村次長、林部長、寺山運用センター長、

(*) 一般照明用光源はレーザより発光効率は高いが、その光は全立体角に発散しているため光源の輝度は低く、レーザのように小立体角にエネルギーの集中した光線はえられない。

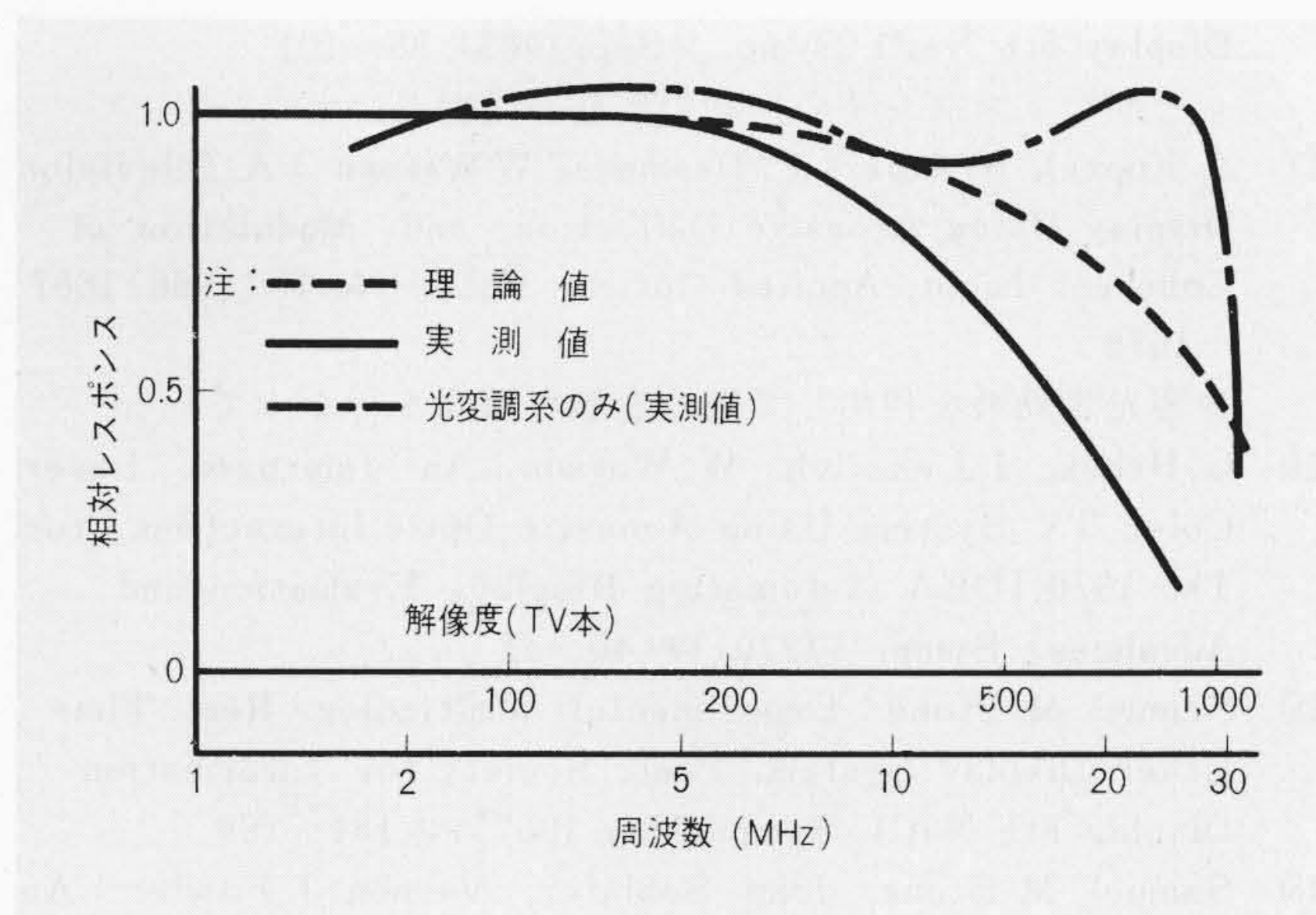


図9 入力信号周波数に対する応答特性 システム全体の周波数特性を示す(帯域幅は標準方式の約5倍)。

Fig. 9 Frequency Response of the System

亀山主管及び各部の設計と製作に御教導、御協力をいただいた種田主任研究員、竜岡主任研究員、齊藤主任研究員、愛甲、益子、三橋の3氏並びに日立製作所中央研究所の橋本主任技師、堀内技師、その他第5部、第6部、試作部及び海外駐在所の御協力に対し、感謝の意を表わす次第である。

参考文献

- (1) 種田悌一、竜岡静夫、山本学：1,125本方式レーザカラーディスプレイ〔I〕——システム設計および得られた性能——，1973年テレビ全大，12～11
- (2) 橋本章、堀内秀之、伊藤捷：同上〔II〕——レーザ光源——，同上，12～12
- (3) 愛甲明毅、中村寿、市野一夫、奥田晴康：同上〔III〕——光変調系——，同上，12～13
- (4) 益子仁、亀山晋夫、加藤重雄：同上〔IV〕——光偏向系——，同上，12～14
- (5) 堀内秀之、橋本章、伊藤嘉敏：同上〔V〕——装置の構成——，同上，12～15
- (6) T. Taneda, S. Tatuoka, H. Masuko, M. Yamamoto, A. Hashimoto, and H. Horiuchi: A 1125-Scanning-Line Laser Color-TV Display, Society for Information Display International Symposium, Digest of Technical Papers, 86～87 (1973)
- (7) 種田悌一、竜岡静夫、愛甲明毅、益子仁：1,125本方式レーザカラーディスプレイ〔I〕——システム設計，テレビジョン学会画像表示研究委員会資料（1973年9月）
- (8) 山本学、橋本章、堀内秀之、加藤重雄：同上〔II〕，同上
- (9) 愛甲明毅、堀内秀之：1,125本方式レーザカラーディスプレイ装置，テレビジョン学会方式回路研究委員会資料（1973年10月）
- (10) 種田悌一、竜岡静夫、山本学、橋本章：1,125本方式レーザカラーディスプレイ，第4回画像工学コンファレンス論文集，73-76 (1973)

以上、(1)～(10)は1,125本方式レーザディスプレイに関する最近の発表である。

- (11) 沢村吉克：将来における放送技術，テレビ誌，26巻，2号，82～87 (1972)
- (12) Charles E. Baker, Anthony D. Rugari: A Large-Screen, Real-Time, Display Technique, Proc. Society for Information

- Display 6th Nat'l Symp., (Sep. 1965) 85~101
レーザディスプレイの初期の形態が分かる。
- (13) A. Koprel, R. Adler, P. Desmars, W. Watson : A Television Display Using Acoustic Deflection and Modulation of Coherent Light, Applied Optics, Vol. 5, No. 10 (1966) 1667~1675
音響光学効果を利用して光の変調と偏向を行なっている。
- (14) G. Hrbek, J. Lekavich, W. Watson : An Improved Laser Color TV System Using Acoustic-Optic Interaction, Proc. The 1970 IDEA (Information Display, Evaluation and Advances) Symp. (1970) pp. 40~41
- (15) Samuel M. Stone : Experimental Multicolor Real-Time Laser Display System, Proc. Society for Information Display 8th Nat'l Symp. (May, 1967) pp. 161~168
- (16) Samuel M. Stone, John Schlafer, Vernon J. Fowler : An Experimental Laser Color TV Projection Display System Compatible with NTSC Standard Color Signals, Proc. Society for Information Display 9th Nat'l Symp. (Nov. 1968)
水平偏向器に特徴がある。
- (17) 山本学, 富山駿介, 齊藤進 : 高出力イオンレーザの開発, 電子通信学会量エレ研究会資料, QE69-4 (1969)
放電プラズマの安定化法について述べられている。
- (18) 山田弥彦, 山本学 : レーザ・カラーテレビの開発, 日立評論別冊, 万国博特集号 万国博出展の装置に関するもの。
- (19) Yahiko Yamada, Manabu Yamamoto, Sadao Nomura : Large Screen Laser Color TV Projector, Proc. Sixth International Quantum Electronics Conference, Kyoto, Japan (1970) pp. 242~243
- (20) 種田悌一, 益子仁 : 高解像度レーザディスプレイ, NHK 技研月報, Vol. 13, No. 3 (1970) 120~125
- (21) 益子仁 : レーザディスプレイ用光偏向器, NHK 技研月報, Vol. 14, No. 1 (1971) 23~26
- (22) 種田悌一, 益子仁 : 高精細度レーザディスプレイ, 昭和45年度電子通信学会全大, 622 (1970)
- (23) 種田悌一, 竜岡静夫, 愛甲明毅 : 高精細度レーザディスプレイにおける走査線ピッチむらの光学的補正方式, 1972年テレビ全大, 12~3
- (24) 愛甲明毅, 種田悌一 : レーザディスプレイにおける光学的黒レベル自動固定方式, 1971年テレビ全大, 9~27
- (25) T. Taneda, T. Sato, S. Tatuoka, M. Aiko, and H. Masuko : High-Quality Laser Color Television Display, J.SMPTE, Vol. 82 June (1973) pp. 470~474
- (26) 種田悌一 : レーザディスプレイ, テレビ誌, 27巻, 5号, p. 340~348 (1973)
- (27) 種田悌一, 山本学 : 高精細度レーザカラーディスプレイ, 電子技術, 16巻, 3号, 8~16 (1974)
- (28) Fang-Shang Chen : Modulators for Optical Communication, Proc. IEEE, 58, 10, p. 1,440~1,457 (1970)
- (29) N. Uchida and N. Niizeki : Acoustooptic Deflection Materials and Techniques, Proc. IEEE, 61, 8, pp. 1073~1092 (1973)
- (30) 竜岡静夫, 種田悌一, 田原純郎, 小寺時男, 長谷川博道 : 透過型レンチキュラスクリーンの特性, 応物予稿集, 51 (1973)
- (31) 三橋哲雄, 川崎健生 : 広帯域輪郭補償器, 1973年テレビ全大, 4~1
- (32) 日下秀夫, 西沢台次 : 1,125本方式3Vカラーカメラ, 1973年テレビ全大, 4~7
- (33) 林宏三 : 新しいテレビ放送技術, テレビ誌, 26, 11, 940~949 (1972)
- (34) 三浦道哉 : パイロット訓練用ビジュアルシミュレーター, テレビ誌, 26, 11, 1007~1011 (1972)



新しい輪郭強調プロセスをもったビデオ増幅IC

日立製作所 柴田 晃・荻野正規 他1名

テレビジョン学会誌 20-10, 828~833 (昭47-10)

カラーテレビの映像増幅回路はコントラスト、輝度など外部調節機能を備える必要があることや、周波数特性を補正するためのコンデンサ、ピーキングコイル、輝度信号と色信号の時間関係を一致させるためのディレイラインなどICに集積困難な部品が多いことなどから、一般的にはIC化のメリットの少ないとされており、映像増幅回路専用の本格的モノリシックICの開発例はきわめて少ない。これに対して、この開発においてはモノリシックICの特徴を生かすため能動素子を多数使用して、高性能化、多機能化を図り、IC化のメリットを発揮させたものである。

すなわち、カラーテレビ映像増幅用として9個の機能を集積した高機能モノリシックICである。このうち、コントラスト調節と画質調節はIC回路技術を駆使した、高性能でユニークな特性を有するものである。これらを他の7個の機能、すなわち映像増

幅器、輝度調節、自動輝度制限回路、自動黒レベル制御回路、自動画質調整、遅延線整合回路、ブランキング回路とともに汎用性の高い14ピンDILパッケージのICに集積することでICのメリットを出している。

このICはすべてNPNトランジスタで構成されており、コントラスト調節回路、画質調節回路、出力増幅回路の直結3段の増幅器から成っている。

このICの中心はコントラスト調節回路と画質調節回路であり次のような特徴がある。すなわち、コントラスト調節回路には、

- (1) 直結回路方式の採用により、コントラスト調節により直流伝送率が変化せず常に100%となる。
- (2) 直流制御方式の採用により、コントロールパネルへの布線を簡単にでき、動作を安定にすることができる。
- (3) 新しい回路構成の採用により、コントラストの可変範囲がばらつきなく安定に得

られる。

といった特徴があり、画質調節回路には、

- (1) 過渡応答特性におけるプリシュート、オーバシュートの大きさをバランスして変化させることができるので、自然感をそこなうことなくシャープな画像を再生することができる。
- (2) ソフトな画像からシャープな画像まで変化範囲を広くとることができる。
- (3) 比較的低い周波数から高い周波数まで幅広く強調することにより、比較的高域信号の少ないフィルム番組なども、シャープに再生することができる。
- (4) 直流制御方式なのでコントロールパネルへの布線が簡単で、かつ安定である。
- (5) 輝度信号と色度信号の時間合せ用遅延線を波形整形用に兼用しているため、ICの周辺回路を簡単にできる。

といった特徴を持っている。