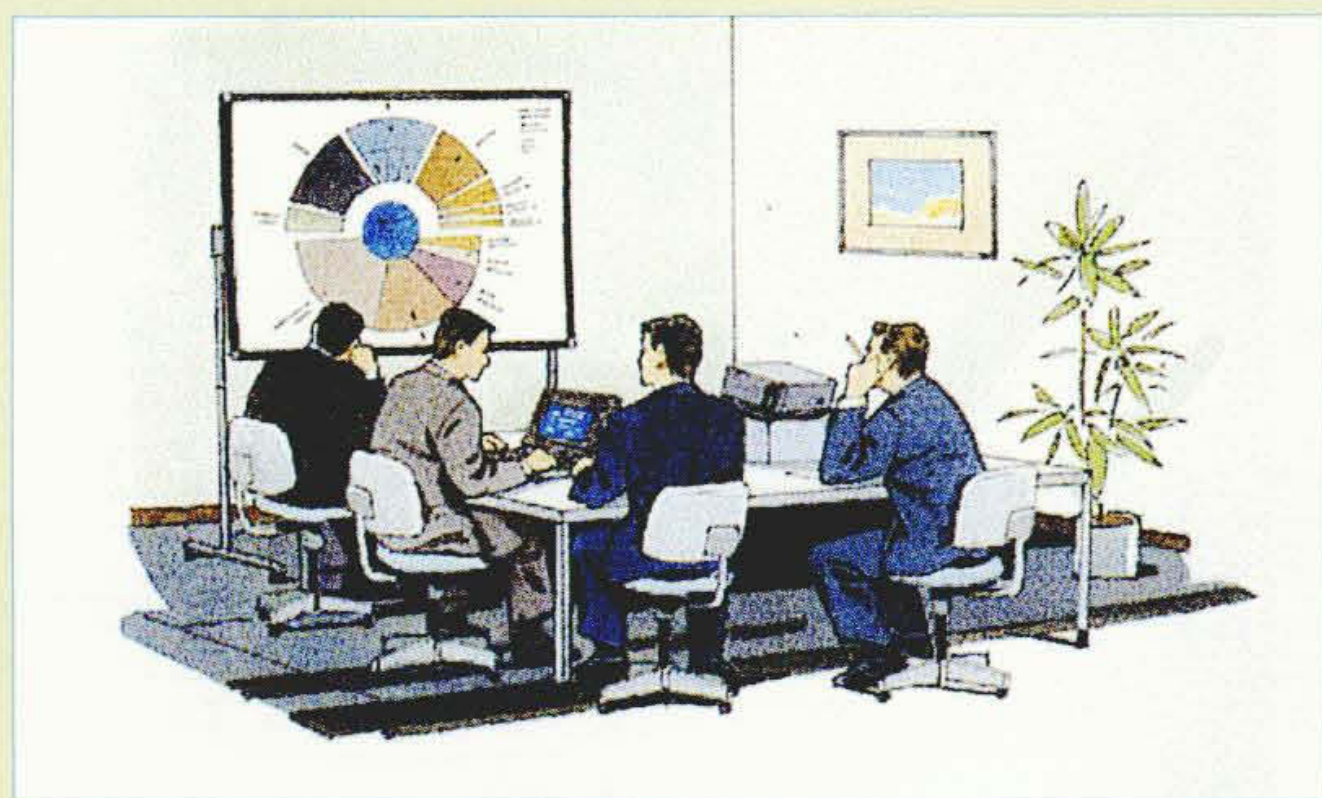


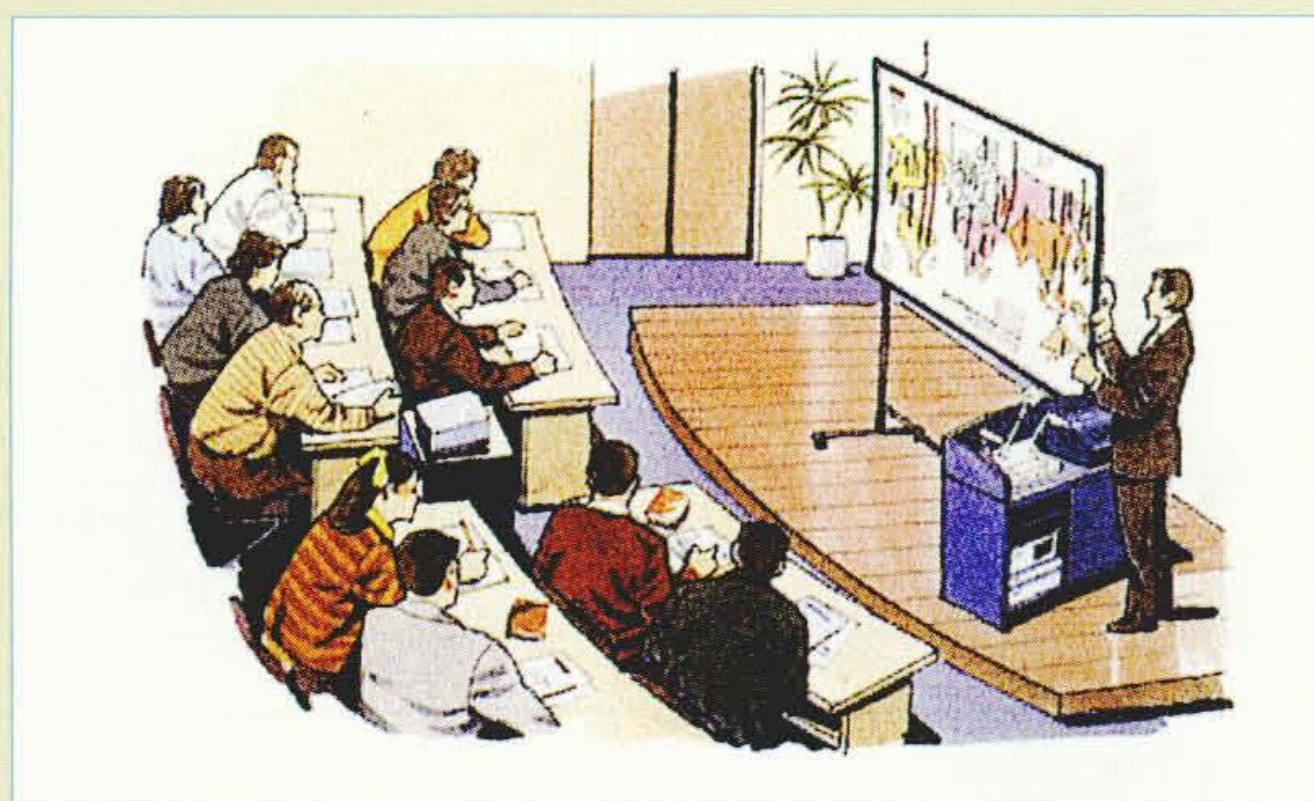
SVGA対応の高輝度可搬型液晶プロジェクタ

SVGA High-Brightness Portable LCD Projector

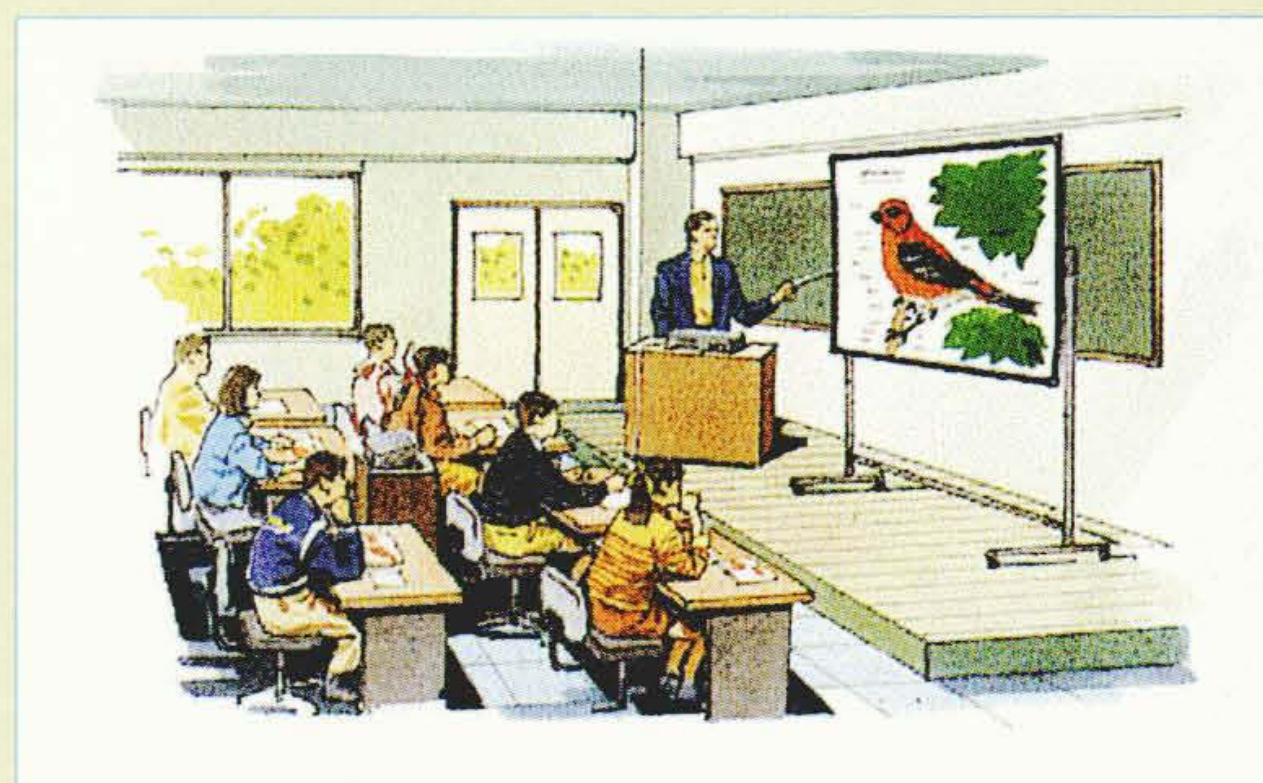
小沼順弘 Nobuhiro Konuma 御園秀雄 Hideo Misono
出口雅晴 Masaharu Deguchi 綿貫清司 Kiyoshi Watanuki



商談・会議に



プロモーション・発表会で



教育・研修に

SVGA対応のマルチメディア液晶プロジェクタ“CP-L750”

SVGA(Super Video Graphics Array)表示をクリアに再現するマルチメディア液晶プロジェクタは、ノートパソコンと組み合わせることにより、プレゼンテーションのツールとして会議や教育などに広く活用できる。

パソコンと液晶プロジェクタを用いたプレゼンテーションの需要の増大に対応して、設置・調整が簡単なポータブルタイプで、照明された明るい部屋でも使える、高輝度の液晶プロジェクタをすでに製品化している。一方、最近、パソコン本体、その中でもノートパソコンの表示では、VGA(Video Graphics Array)に代わってSVGA(Super Video Graphics Array)が主流になってきた。このため、その解像度をクリアに表示できる液晶プロジェクタ“CP-L750”を製品化した。

CP-L750では、小型の1.3インチポリシリコンTFT(Thin Film Transistor)液晶パネルを用いている。独自

の高輝度光学系の開発とその改善により、当社従来機比で容積72%と小型化し、明るさを10%向上して550 lmの高輝度化を図った。ダイクロイックプリズムを用いた色合成系や、凹レンズ一体化マルチレンズを含む照明系の配置のくふうにより、視聴者に不快な熱風が当たらない前方排気と、持ち運びやすい投射レンズ収納デザインを実現した。また、各種のプレゼンテーションでの操作性を高めるため、XGA[※](Extended Graphics Array)表示に対するウィンドウ表示や簡易再生の機能、リモートコントローラによるマウス操作機能などを持つ。

※) XGAは、米国IBM Corp.の登録商標である。

1. はじめに

液晶プロジェクタは、パソコンとの組合せによって質の高いプレゼンテーションが容易にできるため、会議や学校などで従来使用されていたOHPと置き換えられようとしている(図1参照)。

設置・調整が簡単なポータブルタイプで、照明された明るい部屋でも使える高輝度の液晶プロジェクタとして、VGA(Video Graphics Array)対応の、明るさ300 lmの“CP-L100”，および明るさ500 lmに改良した“CP-L550”をすでに製品化している。一方、最近、パソコン本体，その中でもノートパソコンでは，SVGA(Super Video Graphics Array)が表示の主流になってきた¹⁾。このため今回，SVGA対応の液晶プロジェクタ“CP-L750”を開発した。

ここでは，“CP-L750”の特徴と，その小型化・高輝度化技術について述べる。

2. CP-L750の特徴

1.3インチポリシリコンTFT(Thin Film Transistor)液晶プロジェクタ“CP-L750”の主な仕様を表1に示す。その主な特徴について以下に述べる。

(1) 高輝度550 ANSI lm

独自の複合リフレクタ方式の光学系，高出力(250 W)短アーク長メタル ハライド ランプ，および低F値(F2.3)投射レンズを採用し，当社“CP-L550”比で明るさを10%向上した550 ANSI lmを実現した。また，オプティカルインテグレータを採用し，約80%の周辺照度比を達成した。

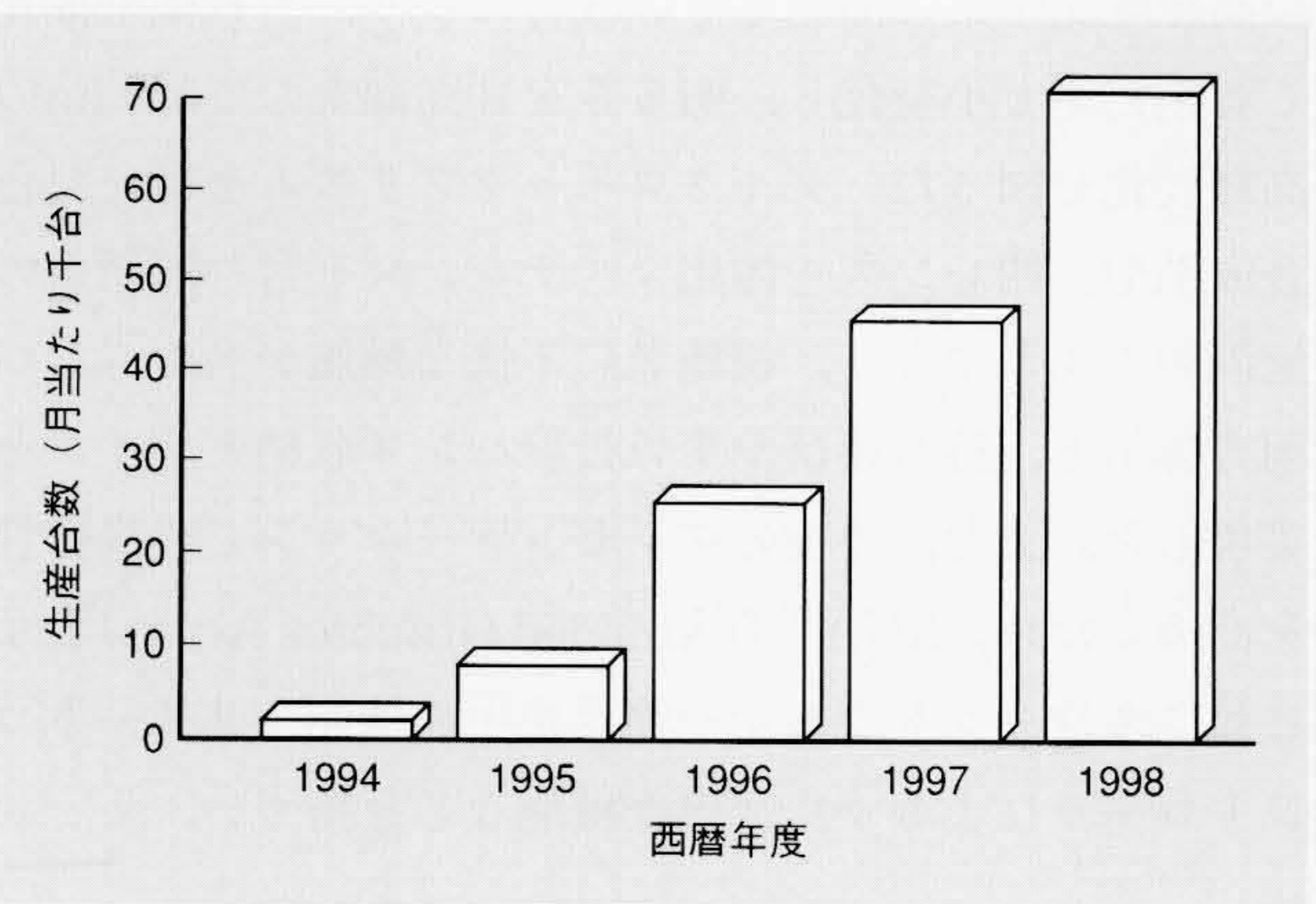


図1 液晶プロジェクタの国内市場動向
パソコンと接続したプレゼンテーション用途として，液晶プロジェクタの生産台数は急激に伸びている。

表1 CP-L750の主な仕様
オプティカルインテグレータとF2.3の投射レンズを採用して550 ANSI lmの光束量を実現している。

項 目		仕 様
表示方式		液晶パネル3板三原色光シャッタ方式
液晶パネル	サイズ	1.3インチ
	駆動方式	TFTアクティブマトリックス
	画素数	519,168画素(水平832×垂直624)
投射レンズ		ズームレンズ F2.3～F3.0 f=48.1～72.1
光源ランプ		メタル ハライド ランプ 250 W
明るさ(光束量)		550 ANSI lm
色再現性		フルカラー
ズーム		電動ズーム(1:1.5)
フォーカス		電動フォーカス
映像左右反転		あり
映像上下反転		あり
音声出力, スピーカ寸法		2 W + 2 W(ステレオ), 4 × 7 (cm)
電 源		AC100 V(50/60Hz)
消費電力		350 W
外形寸法		(幅)404×(奥行き)307×(高さ)146(mm)
質 量		7.9 kg
ビデオ信号入力		S映像2系統: ミニDIN 4 ピン 映像2系統: RCAジャック 音声(左, 右)2系統: RCAジャック
コンピュータ 信号入力		アナログRGB 2系統: 15ピンミニD-sub 音声2系統: ヘッドホンジャック
コンピュータ 信号出力		アナログRGB 1系統: 15ピンミニD-sub 音声1系統: ヘッドホンジャック
コントロール信号		RS-232C: 15ピンミニD-Sub(おす)

注：略語説明
ANSI(American National Standards)
S(S-band)，RGB(Red，Green，Blue)

(2) 小型化(18 L)

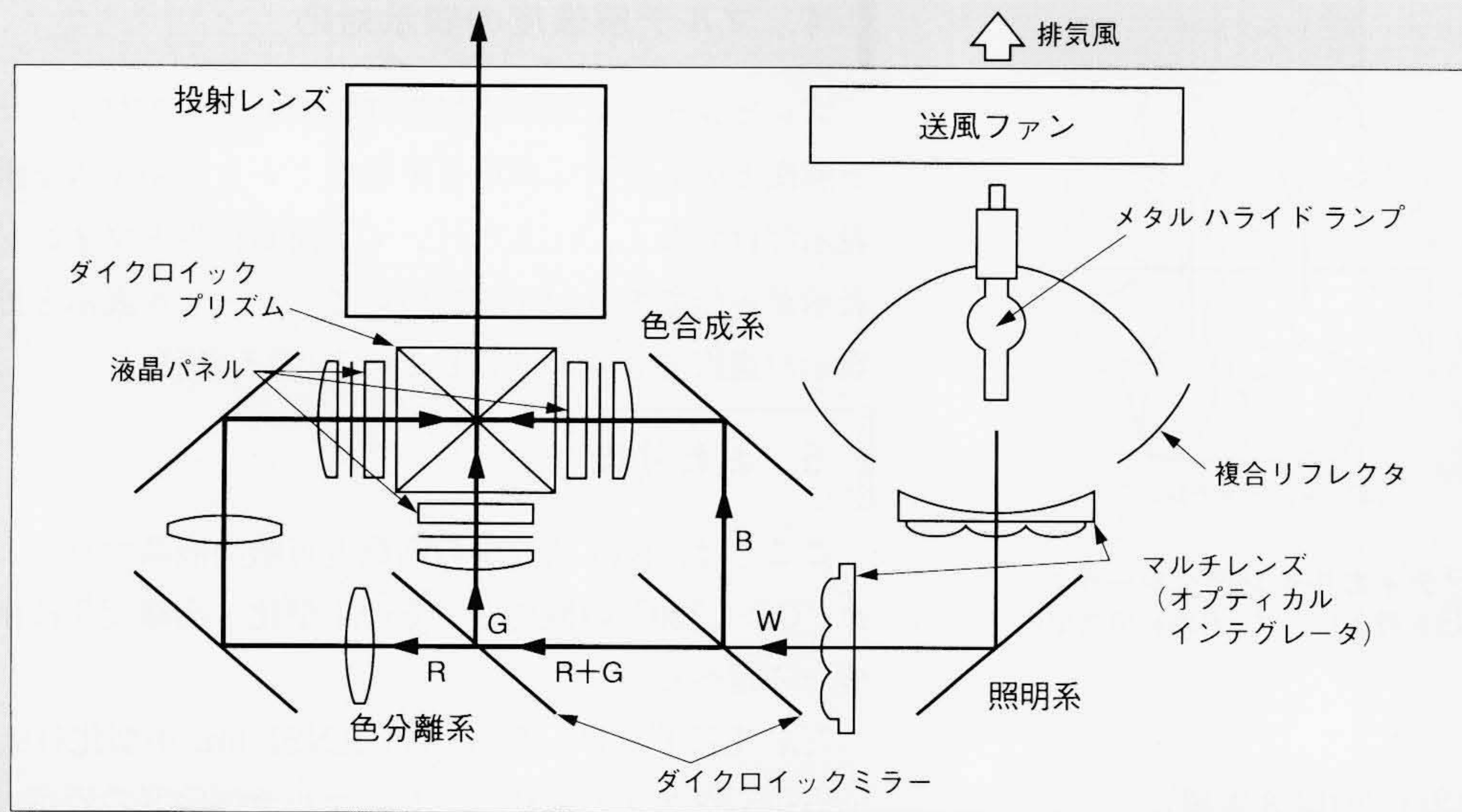
光学系の配置のくふうなどにより，持ち運びに便利な投射レンズ収納デザインとし，“CP-L550”比で容積(幅×奥行き×高さ)を28%削減し，小型化(18 L)を達成した。

(3) 前方排気システム

液晶プロジェクタの視聴者に不快な熱風が当たらないようにするため，排気口を前面に設けた。

(4) 優れた操作性

プレゼンテーションの操作性を向上させるため，(a) XGA(Extended Graphics Array)からVGAまでのフレキシブルな解像度の表示機能，(b) リモートコントローラによるスムーズなマウス操作機能，(c) パソコン，ビデオ入力端子をおのの2系統備えるインタフェース機能，(d) NTSC・PAL・SECAM方式のテレビ信号をフリッカの少ない高画質な映像で再生する機能などを搭載した。



注：略語説明
W (White)

図2 小型・高輝度光学系
ダイクロイックプリズムを用いた色合成系と、凹レンズを含む新マルチレンズを用いた照明系の配置のくふうにより、小型化と高輝度化を実現した。

3. 小型化・高輝度化技術

光学系を改善して、従来機比10%増の550 lmを実現した。液晶パネルの透過率は、VGAが25%に対してSVGAが20%なので、光学系自体では従来機比37.5%の効率向上を実現したことになる。開発した光学系を図2に示す。

光学系は、ランプ光束を液晶パネルに照明する照明系、R (Red), G (Green), B (Blue) 3色に分離する色分離系、3色の液晶パネルの画像を合成する色合成系、および液晶パネル上の映像をスクリーンに投影する投射レンズで構成している。これらの開発技術について以下に述べる。

(1) ダイクロイックプリズムの採用

色合成系にダイクロイックミラーの代わりにプリズムを採用することにより、液晶パネルから投射レンズまでの距離を短縮し、投射レンズの小型化を実現した。

(2) 低F値投射レンズの開発

ポータブルな機種ではトップクラスの明るさの低F値 (F2.3) のマルチコーティング投射レンズを開発した。

(3) 複合リフレクタ照明系の改善

複合リフレクタ照明系を図3に示す。複合リフレクタ方式²⁾では、主リフレクタで捕そくできずに発散する光束を、新たに設けたサブリフレクタで再度光源に戻し、主リフレクタで反射して、液晶パネル上に収束させた。つまり、各リフレクタの形状を最適化し、サブリフレクタで捕そくされた光束がマルチレンズの中央付近のレンズセルの明るさを向上させるようにして、投射レンズのひとみ内に効率よく光が入射するように改善した。

(4) 新形状マルチレンズの開発

開発したオプティカルインテグレータであるマルチレンズを図4に示す。第1マルチレンズのセルの形状は、液晶パネルと同じアスペクト比の長方形として、円形のランプ光束に内接するように配置した。ランプ発光分布を精密にモデル化した光線追跡によるシミュレーションにより、第2マルチレンズの各セルの形状を最適にして、光の利用効率を向上させた。3 mmのアーチ長の光源スポットの寸法がレンズセル内にちょうど収まるようにするため、10分割マルチレンズを採用した。液晶パネル上に10個のセルで形成される光量分布を重畳させることにより、液晶パネルに照射する光束の均一性が実現でき、画面の中心部と周辺部の明るさの均一性を図った。

また、第1マルチレンズのランプ側を凹レンズ面として一体化し、ランプからマルチレンズまでの光路長を短

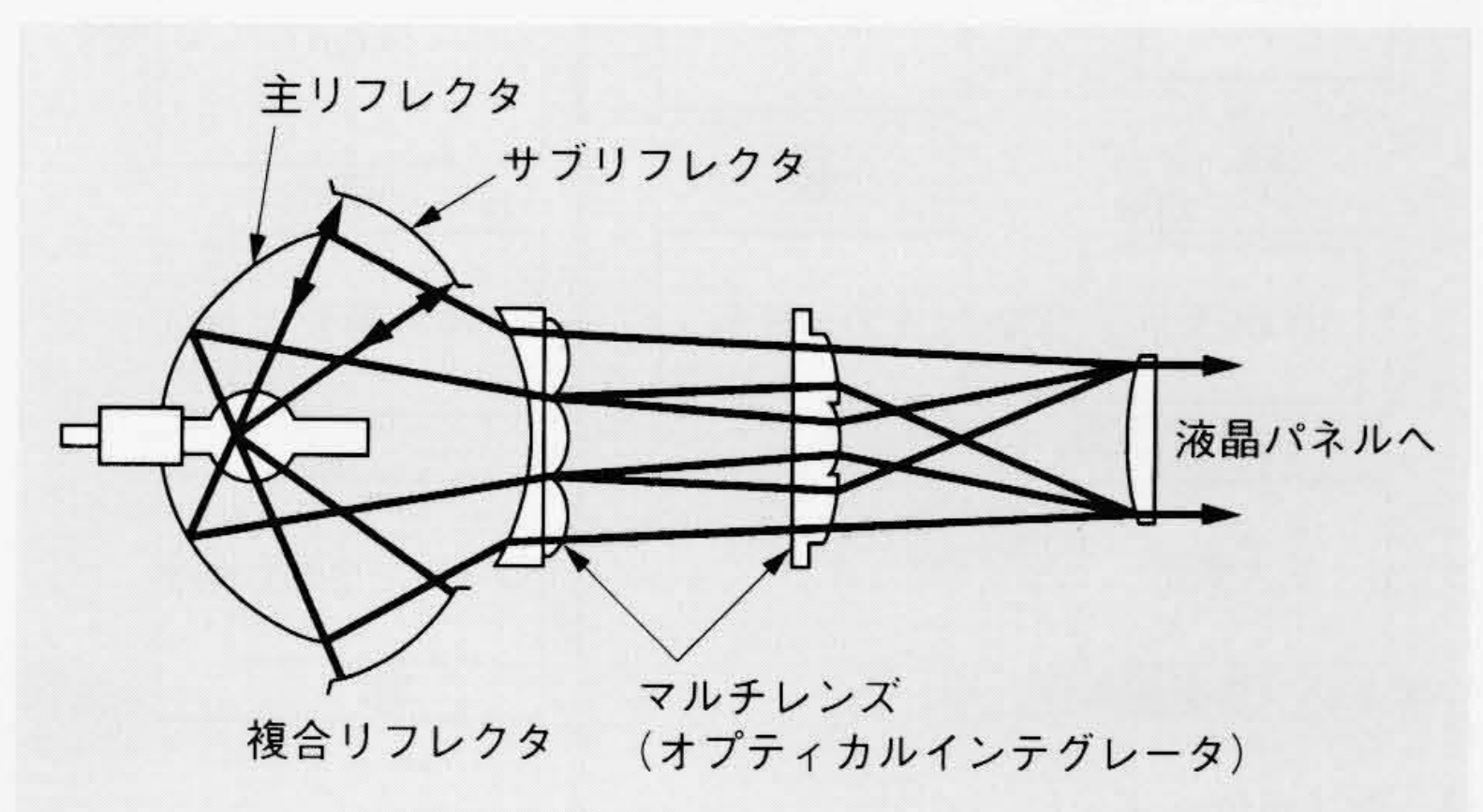


図3 複合リフレクタ照明系

従来利用できなかった光束を捕そくするサブリフレクタと、形状を改良した主リフレクタにより、光の利用効率を向上させた。

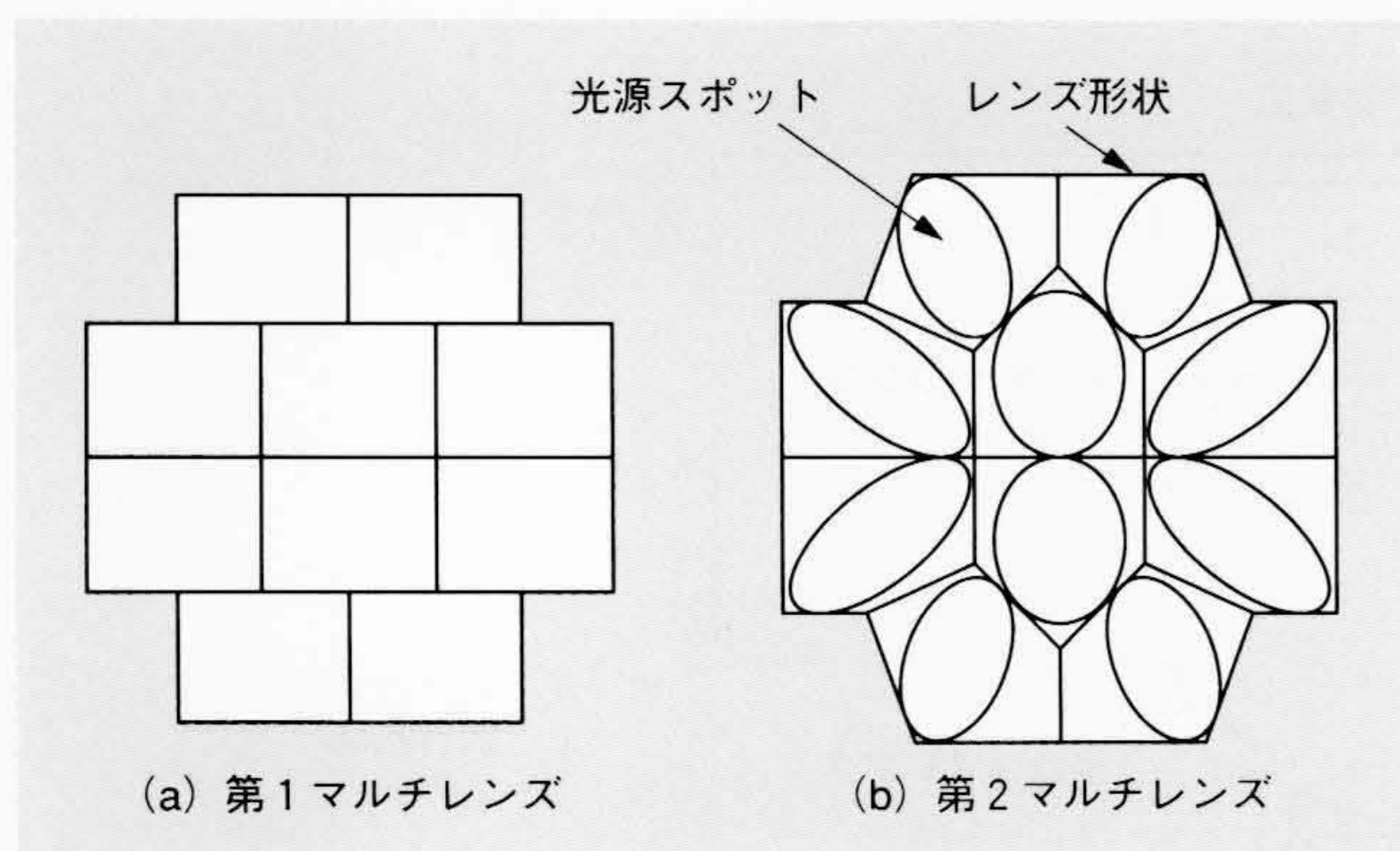


図4 新形状マルチレンズ(オプティカルインテグレータ)
第2マルチレンズの各セルの形状を最適にして、光の利用効率を向上させた。

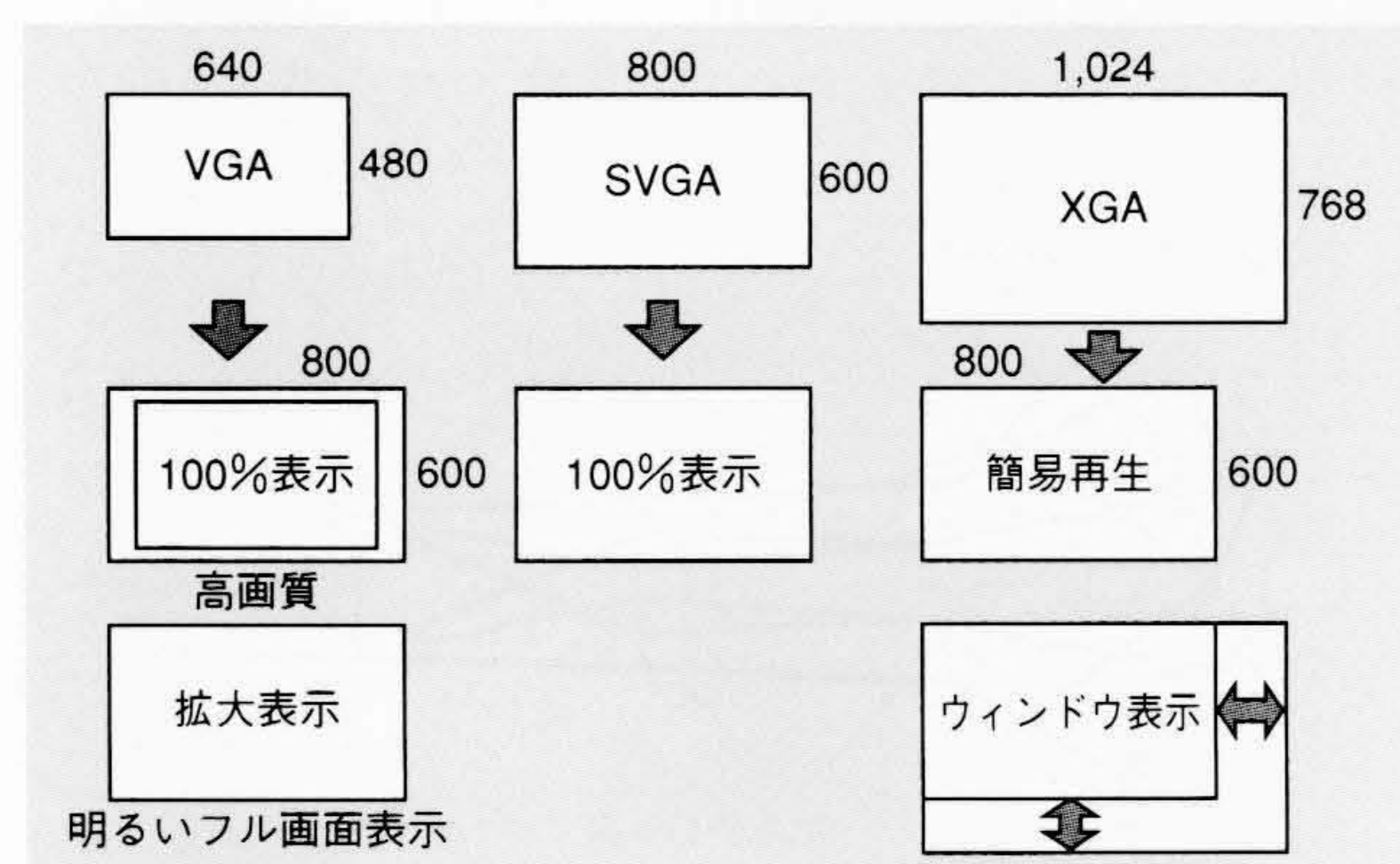
縮して、照明系の小型化を実現した(図3参照)。

(5) 色分離系のR光の光利用効率向上

ダイクロイックミラー色分離系では、R、Bのいずれかの光路長が長くなる。Rの光路はG、Bのそれに比べて長く、ミラー、レンズの部品が多くてRの光量が減衰する。そこで、Rの光利用効率を向上させるために、ダイクロイックミラーの透過成分の多いP偏光成分を採用($\frac{1}{2}$ 波長板で偏光を回転)するとともに、P偏光用反射ミラーとして開発した、反射率98%以上の高反射ミラーを採用した。

(6) 照明系と投射レンズの隣接配置

ダイクロイックプリズムを用いた色合成系と投射レンズの並びと、ランプ・マルチレンズを含む照明系と排気用の送風ファンの並びが隣接するように配置することにより、視聴者に不快な熱風が当たらない前方排気と、持ち運びやすい投射レンズ収納デザインを実現した。



注：数字単位=ドット

図5 マルチ解像度の表示対応

SVGAモードに100%対応するとともに、XGAからVGAまでフレキシブルに対応できる。

4. マルチ解像度の表示対応

プレゼンテーションの操作性を向上させるため、マルチ解像度の表示対応機能を搭載している。SVGA全画面表示だけでなく、XGAについても簡易再生とウィンドウ表示が可能であり、VGAについてもノーマル表示と拡大表示が選択できるようにしている(図5参照)。

5. おわりに

ここでは、SVGA対応の高輝度可搬型液晶プロジェクタ“CP-L750”の概要と、その小型化・高輝度化技術について述べた。

“CP-L750”では、高輝度550 ANSI lm、小型化(18L)、前方排気システムを特徴とし、マルチ解像度の表示対応機能などの操作性の向上を実現した。

今後は、高輝度化、高精細化、小型化といったニーズにこたえた液晶プロジェクタの機種展開を図るために、それぞれに求められる技術開発を進めていく。

参考文献

- 1) 急速に進歩する液晶プロジェクタ パソコンの普及とともに市場拡大、日経バイト、1997年4号
- 2) M.Deguchi, et al. : Development of High-Brightness Compact LC Projector, IEEE, Vol. CE-41, No.3(1995-8)

執筆者紹介



小沼順弘

1979年日立製作所入社、映像情報メディア事業部
映像メディアシステム本部 液晶プロジェクタ推進センタ
所属
現在、光学系の開発に従事



出口雅晴

1985年日立製作所入社、映像情報メディア事業部
映像メディアシステム本部 液晶プロジェクタ推進センタ
所属
現在、光学系の開発に従事
映像情報メディア学会会員
E-mail: deguchi @ cm. yokohama. hitachi. co. jp



御園秀雄

1974年日立製作所入社、映像情報メディア事業部
映像メディアシステム本部 液晶プロジェクタ推進センタ
所属
現在、構造・機構の開発に従事



綿貫清司

1971年日立製作所入社、映像情報メディア事業部
映像メディアシステム本部 液晶プロジェクタ推進センタ
所属
現在、回路系の開発に従事