

§ 39 Video Projector 用スクリーン

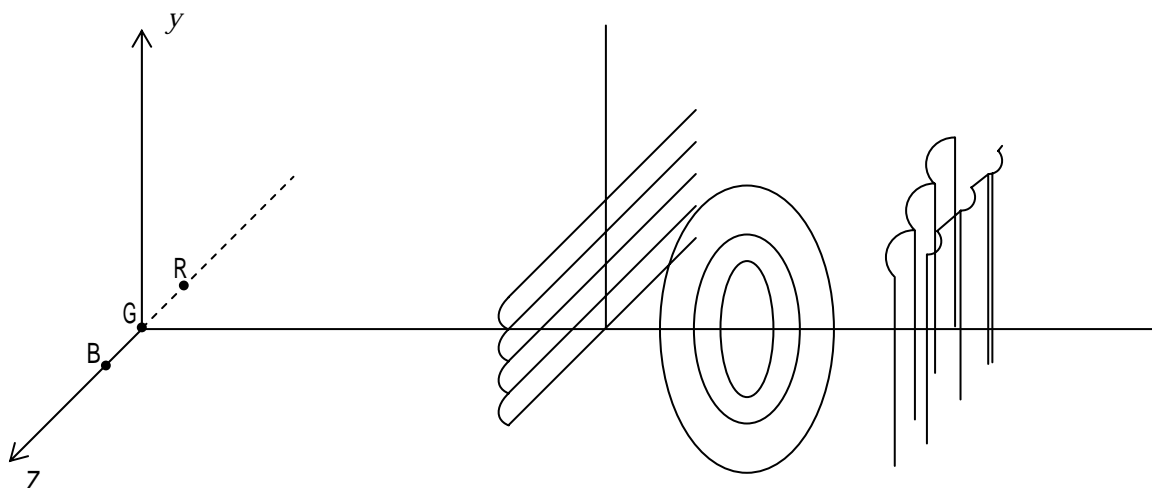


図 39-1

この章では、test data 中の[SCREEN.TST]を用いて話を進めることにする。

§ 39-1 軸上物点軸上セル

三管式ビデオプロジェクターは、図の如く BGR の CRT が 150mm 巾で置かれ、それより 800mm 前方に 2 枚(4 面)より成るスクリーンが置かれる。第一面は水平方向($R_y=0.2$, $R_z=$, $pitch=0.1$)のレンチキュラーレンズで $h_y=0.05$, $h_z=1000$ の矩形開口を持っている。これより、26, 28, 54 コラムに 1 を入れ 2 行の追加 data(KSQPPL, NLENT 対応)を入れる。この面は上下方向の配光を与えるものである。次に第 2 面は主光線を中心方向にまげる役割を果すフレネルレンズ($R=400$, $zero-zone\ height=1.5$, $pitch=0.15$)であり、母曲面は放物面($KONIC=1$, $RININ=0.0$)となっている。第 3 面は鉛直方向のレンチキュラー($R_y=$, $R_z=0.7$, $pitch=1.0$)であり、 $h_y=1000$, $h_z=0.5$ の矩形開口を持っている。この時の面番行、追加行などは第 1 面と同じである。第 4 面は $R_z=-0.4$, $h_z=0.3$ である以外は第 3 面と同じである。以上の外に $d_1=3.0$, $d_2=0.01$, $d_3=1.24$ とし、素材(PMMA)の屈折率として

$$n_d(\text{green})=1.49403$$

$$n_g(\text{blue})=1.49807$$

$$n_c(\text{red})=1.48928$$

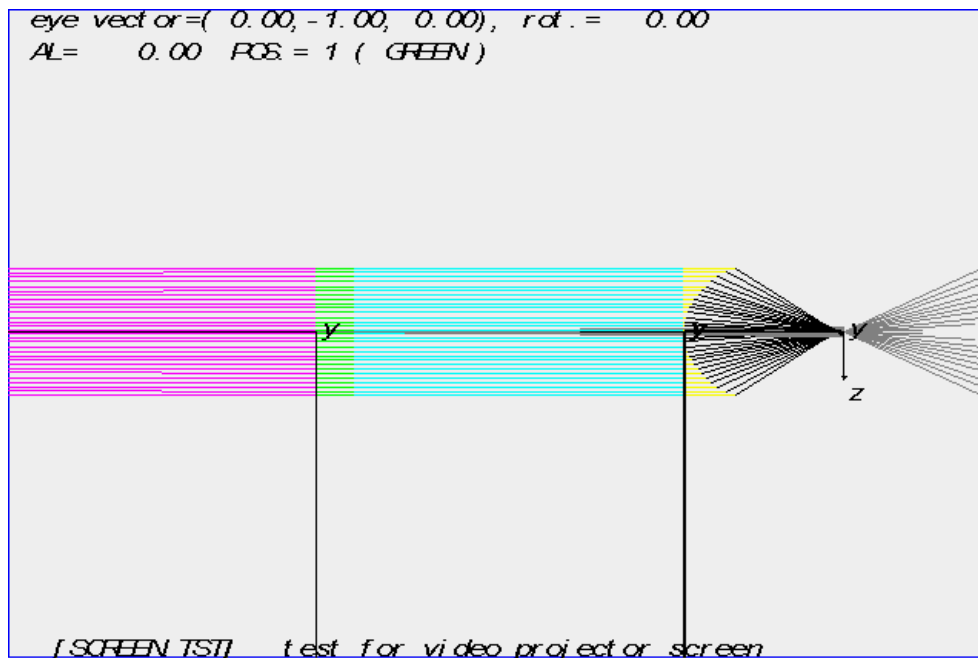
とし、KAXSG=-1 として、data を作り、LFig3D.EXE を動かし、menu 上で

NRAYMD=2 , KPSEXV=1 , NOLFIG=1 , KATSHF=1

ZSCALE=30 , Ex=0 , Ey=-1 , Ez=0

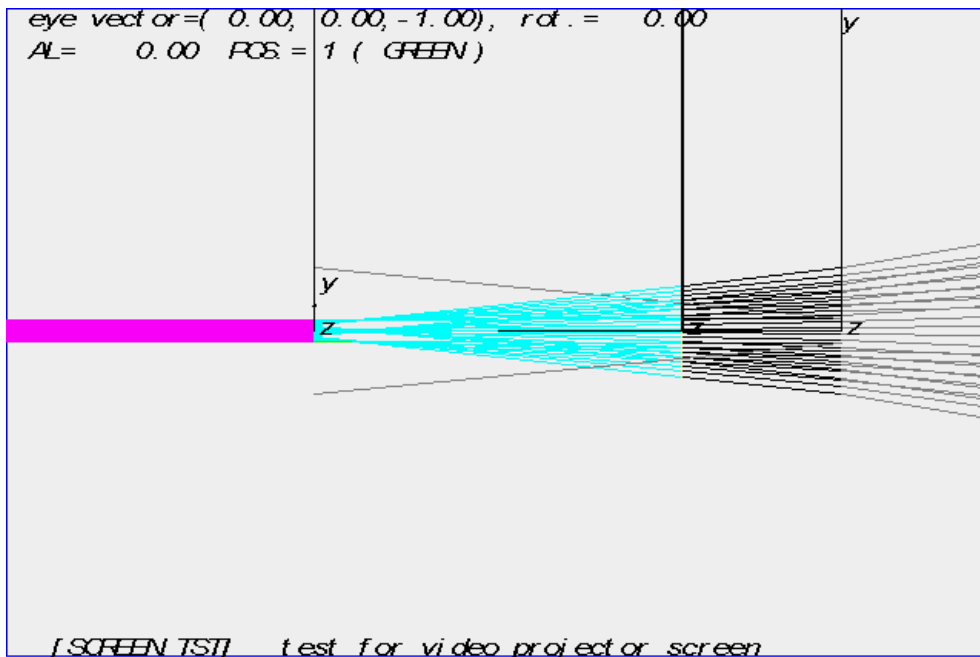
FDJS=50 , BDIS=3000

と data 入力の後で(E)を選べば、物体情報の入力があるので 2 回の改行を行えば、(0.05 , 0.5)と矩形開口を右上が与えられるので 1~10 コラムを消し、次に左下が与えられるので同様の処置をすれば画面上に



が現れる。

これは x - z 平面内での光線の軌跡を表している。さらにこれ等光線群の数値データが欲しい時は、KPRNT=1 としておく。次に(C)を選び $E_x=0.0$, $E_y=0.0$, $E_z=-1.0$ とし、開口上の始点終点の指定で 11~20 コラムを消せば



が得られ、これは x - y 平面内、即ち水平断面内での光束の様子を表している。

以上によって、軸上の物点即ち green CRT に対する光束は得られるが、次に軸外物点の取扱いである。まず物点を三次元入力するために KOBJXZ=1 とし、[ZC-3] の次に空白行と (150, -150) の data を入れる。このことは軸外物点の y 成分、 x 成分、 Z 成分の順序での入力に対応している。

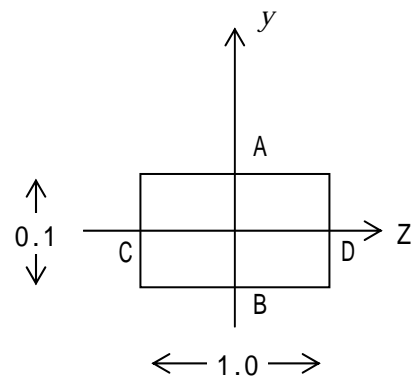
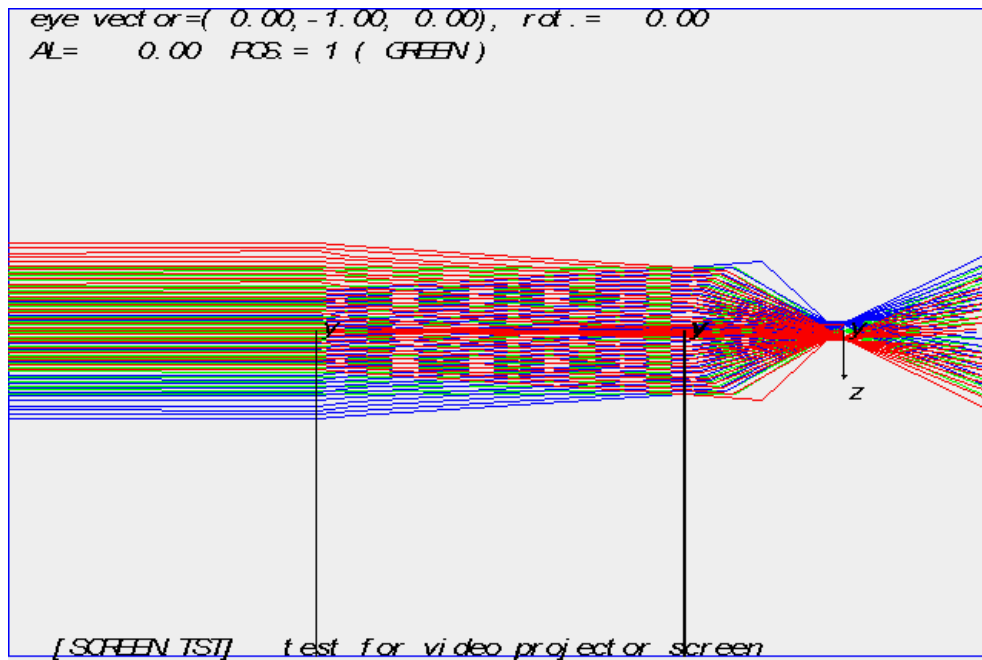


図 39-2

§ 39-2 軸外物点軸上セル

次に入射瞳を考えると軸外物点に対しては Z 方向にずれているため、これを指示するため KPPSHF=2 とし、そのずれ量の y, z を [ZC-8] の後に 2 行追加する。この場合は空白行で良い。図 39-2 に示された cell が光軸近傍にある時は KPPSHF=1 (追加行なし) でも良いが、今後取扱う大きく離れた cell (光軸から 500mm 位離れる) の場合、通過光束の決定 (これを H-捜しと呼ぶ) を光軸から出発していたのでは時間がかかり過ぎるためその初期値を与えるためである。

さらに cell の大きさを考慮して HSAGPT=0.1, HGOSA=0.0001 を用いることにする。次に $Z=150$ mm の物点を使う時は第 2 屈折率 n_d 、 $z=-150$ mm の物点を追跡する時は n_c を用いるために KSCREEN=1 とし [LC-13] の後に 2 行空白を追加して居く (内容は後述)。以上の準備の後 LFig3D を動かす、三つの物点を同時に動かすために KASALL=1 とすれば



が得られる。

§ 39-3 軸外セルの取扱い

さて、これまでは通過セルを光軸上に限って来たが、これを CRT から見て右端 $y=20$, $z=500$ と上 $y=300$ $z=500$ 真上 ($y=300$, $z=0$) と右端 ($y=0$, $z=300$) に移動した場合を取扱う。これを行うには $NZOOM=3$ とし第 1 position 軸上、第 2 position 真上、第 3 position 右端とし、それぞれの position に対応して $KSQPPL$ で指示される矩形固定絞りを移動させることにする。このように position 毎に移動する時は $KSQPZM$ (square pupil zoom) に 1 を入れ、本来一行であった矩形開口情報を $NZOOM$ 行入れることにする。第 1 面の場合は hy , hz , Sy , Sz に対応し

0.5	1000	0	0
0.5	1000	0	0
0.5	1000	300	0

であり、第 5 面は

1000.	0.3	0.0	0.0
1000.	0.3	0.0	300
1000.	0.3	0.0	300

次に pupil shift に対応して第 1 position は空白二行であり、第 2 position は

300.0 300.0 300.0

0.0 0.0 0.0

を[ZC-8]の後に追加し、第3 positionは

0.0 0.0 0.0

300.0 300.0 300.0

を追加することになる。さらに第2面のKSQPPL=1とし(1000, 1000)のdataを追加しておく。以上のdataによってLFig3Dを動かせば前回と同様な光束断面図が得られ、スクリーンの各点の様子がシミュレーション可能となる。zoom position数は最大で14なので、スクリーン上の14点まで同時に取扱うことが可能である。

§ 39-4 精密な評価

これまでで基礎的な構造が判ったので、配光特性を詳しく調べることにする。第1面は鉛直方向の配向を決め、第3面と第4面は水平方向の配光、第2面は両者に寄与することになる。このため鉛直方向と水平方向を別々に一次的に取扱うことにする。まず追加第2行のdataとして

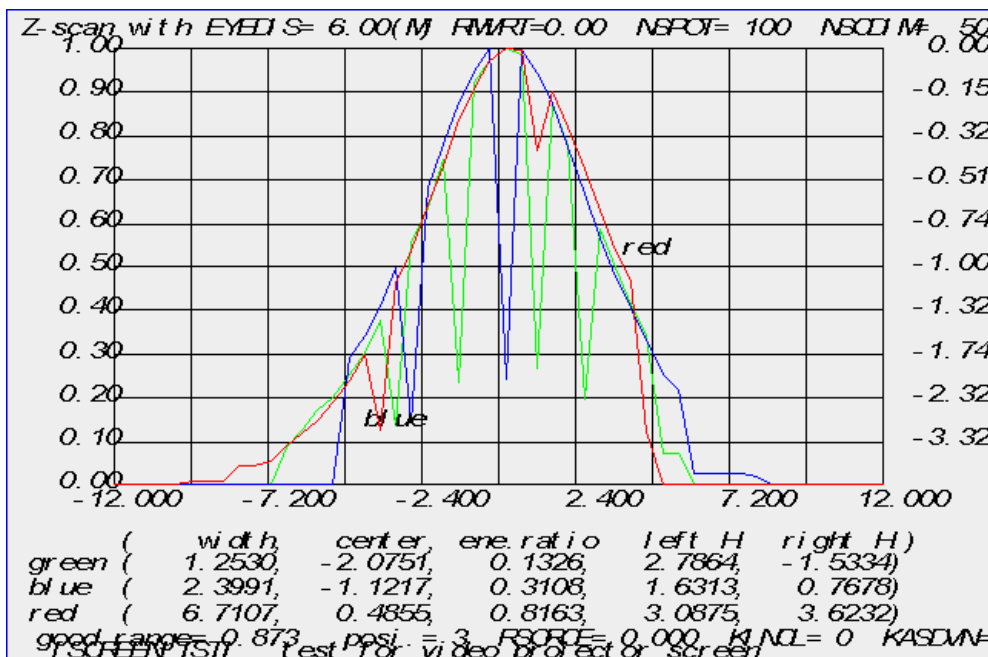
EYEDIS : 第4面から観測面までの距離

EYEMXY : 観測面Y方向の最大値

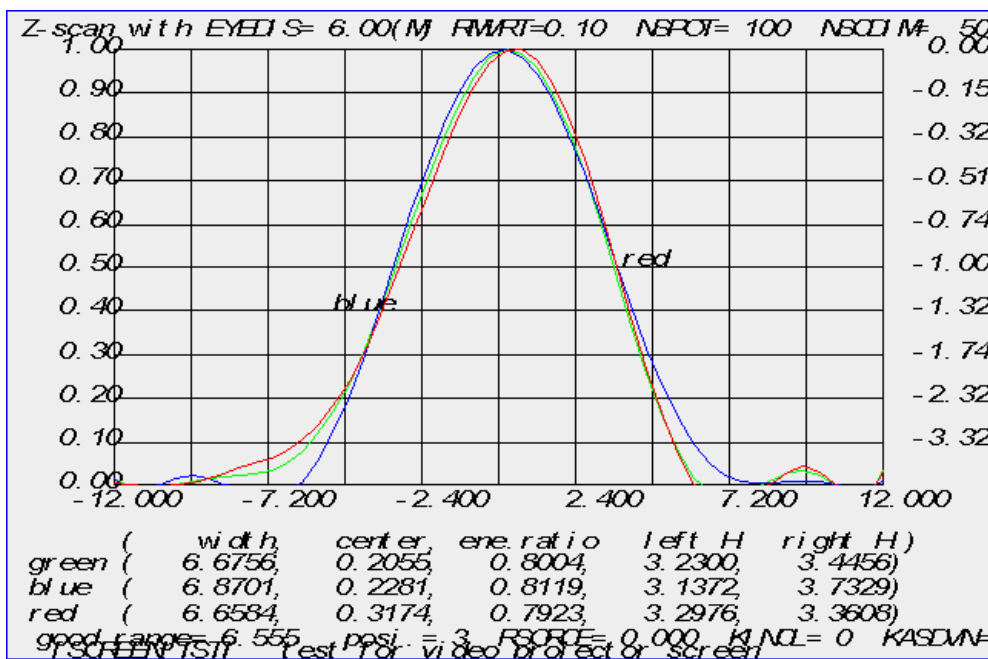
EYEMXZ : 観測面Z方向の最大値

RMVRT : 全データを加工して表示、データを作る場合廃棄すべき割合
(remove ratio)

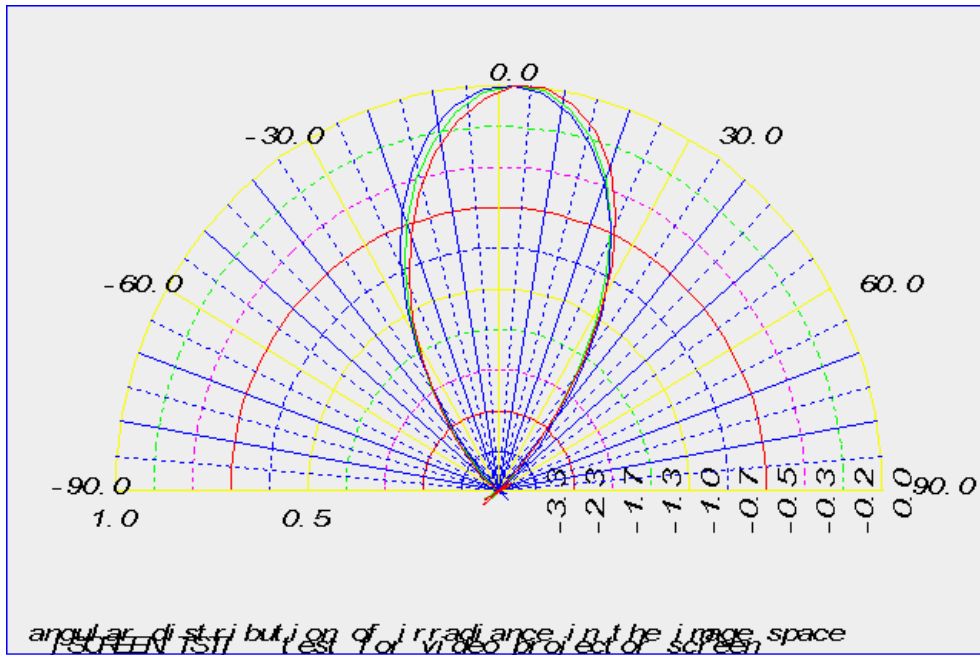
を入力する。配光特性の計算においては図39-2のAB又はCDを等分割し(NSPOT個)そこを通過し観測面との交点を求めておく。観測面にはあらかじめNSCDIM個の観測点を指示しておく。この時入射瞳上で隣り合う2本の光線が観測面上で P_1 及び P_2 で交わったとすれば、 P_1 と P_2 の間にある観測点に $1/\sqrt{P_1P_2}$ を加えるようにする。このようにして直接計算したもの(右端green)が



であり、強度分布が凹凸しているのは前節の図からも指定される通りフレネルレンズの edge によるものである。そこでこのままでは取扱いにくいので、data を加工して smoothing を行う。まず NSCDIM 個の data を 9 次の巾級数に展開して原関数を作る。次に各 data(NSCDIM 個)のこの原関数からの距離を計算し、RMVRT=0.1 の場合には最も離れた data 点から始めて 10% の data を不良 data として廃棄する。次に第二段として良好と判断された data のみを用いて再び 9 次巾級数に展開したものが



であり、角度分布に直したものが



3管<資料:39-4-B>の各数値は図 39-3 において強度が最高となる点と 50%になる点を A, B, C とすれば

- (1) width= \overline{CB}
- (2) center=A
- (3) ECR=全エネルギー中で BC 間に含まれるエネルギーの割合
- (4) GDR=3 管の内一番右側の C 点から一番左側の B 点までの距離、即ち、適視領域
- (5) LH= \overline{CA} (left half)
- (6) RH= \overline{AB} (right half)

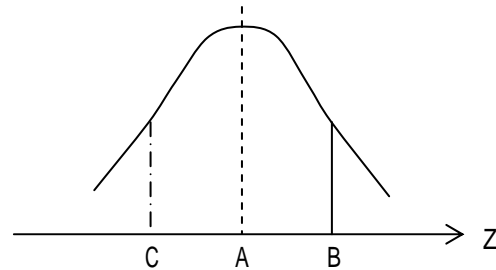


図 39-3

となっている。又自動設計においてこれらの数値を収差として選ぶには $K_1=60$ とし、 $K_2=1, 2, 3$ を green, blue, red の CRT に対応させ $K_3=1 \sim 6$ で前述の特性値を選択すればよりこの時スクリーン上のセルの位置は zoom position に対応している点に注意せねばならない。

SCREEN.EXE の main menu は

```
(R)=Return to main
(C)=change computing data
(L)=display light pipe section in X-Y plane(<- MODIFY.EXE)
```

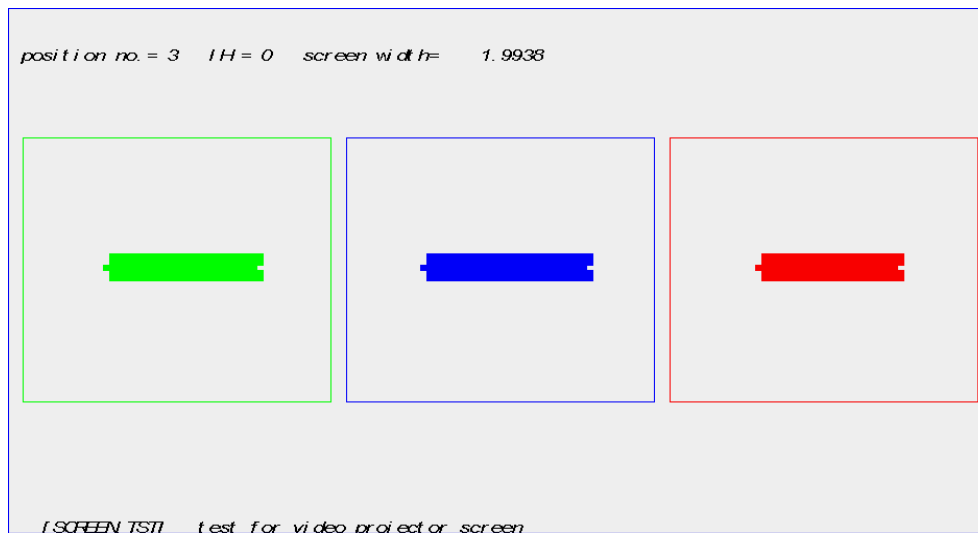
(S)=compute and display to screen
(SW)=compute and display to screen and print numeric data
(V)=print numeric intersection point of ray fun
(FC)=display source angular distribution
(SI)=display source intensity distribution

after here almost for Video Projector

(PP)=display pupil figure
(VL)=print numeric value of screen character
(VS)=display numeric value of screen character
(RDN)=R-D-N change
(PRN)=print already computed data

であるが、(PF)を選べば、

<資料:39-4-D>



のように各 CRT が通過し得る領域が示される。<資料:39-4-D>は右端に関するものであるが、軸上セルが矩形であるのに対し、かなり歪んでいる状態が判る。

§ 39-5 NVPSCR を用いた光軸変換

screen 番号を NVPSCR([LCT-3:25, 26J])(この場合は 1)に入れて、この面で NTLAX=1 とすることにより、光軸を変換することが出来るが、この場合は通常の 3 倍の data を与え、最初を green、次を blue、最後を red の CRT に対応させる。これにより、途中にレンズ系を挿入した場合にも対応出来る。