小形イメージオルシコンカラー・カメラ

NHK 技術研究所 十 東 義 昌
 " 徳 田 泰 造
 " 佐 藤 俊 夫

NHK 技研では、さきにイメージオルシコンカラー・カメラ 1 号機を試作し、本誌にその概要を発表したが、このたび、その経験と資料をもとに非常に小形で、性能のすぐれた 2 号機を製作し、国産による実用化に成功した。

このカメラは、光学系を 1 号機のそれと形式の異ったものに改善して小形化し、これにともない電気系を合理的に配置してスペースを有効に利用したもので、小形で取扱い易く、保守点検も非常に便利になっている。なお、カメラのほかに、プロセス増幅器、カラー・コーダーなども含めて 1 系統を試作したのであわせて簡単に紹介する。

本カメラ装置の構成はつぎの通りである（写真 1 参照）。

カメラ	1
カメラベデスタルおよび雲台	1
カメラ制御卓 カメラ制御器	1
プロセス増幅器	1
制御卓コネクター板	1
モニター卓 マスターモニター	1
電源遠隔制御パネル	1

構成および定格

写真 1 TK 30-1 形 310 カラー・カメラ装置

"Small Image Orthicon Color Camera" by Yoshimasa Totuka, Taizo TOKUDA, Toshio, Sato

- カラーコーダー盤 カラーコーダー 1
 アバーチャ補償器…………… 1
 電源盤 開閉器コネクター板…………… 1
 計器板…………… 1
 安定電源整流部…………… 2
 安定電源制御部…………… 5
 センタリング電源…………… 1
 ホーカス電源…………… 1
 各機器間の接続はコネクター板を設けて、すべてコネクター接続とした。

本装置の定格はつぎの通りで、実景を撮像して NTSC 方式の標準合成カラー信号を送出する。

同期信号入力

- 水平駆動信号……………4Vp-p 負極性
 垂直駆動信号……………4Vp-p 負極性
 帰線消去信号……………4Vp-p 負極性
 複合同期信号……………4Vp-p 負極性
 パーストフラグ……………4Vp-p 負極性
 色副搬送波……………2Vp-p 負極性

附属信号入力

- 較正パルス信号……………0.7Vp-p
 カラーバー信号……………0.7Vp-p

映像信号出力

- 合成カラー信号……………V 1.0Vp-p 正極性
 または VS 1.4Vp-p
 トーリー入力……………DC 24V
 電源入力……………100V 23A

カ メ ラ

1. 構 造

概略構造を第1図に示す。きょう体は光学系の基台をかねたアルミニウムのいものを基体とし、これに前後面

第1図 カメラヘッド概略構造

のパネルをとりつけ、パネル間を二本のパイプで接続して全体の強度をもたしている。さらにこの二本のパイプに金具を渡して、前置増幅器やフィラメントトランス、コンデンサ取付けシャーシなどを保持している。前置増幅器は、取扱いの便利のように真空管を外側に向け、三台のうち二台を左側面、一台を右側面に取付けてある。イメージオルシコンアセンブリーは、後から見て左から BLUE, GREEN, RED と配置しており、光学系の構造上 G のアセンブリーの軸は、B, R に比して約 60 mm 低くなっている。またオルシコンの交換をするために、B と R のアセンブリーは側面から取外し、G のアセンブリーは後面パネルの取出し口から後に引出すようになっている。これら各アセンブリーの取付け、取外しは容易であり、またホーカストラッキングのために、取付け状態で前後位置の微細調整ができるようになっている。オルシコン冷却用送風機は、それぞれ一台ずつ用意されている。調整に必要なボリュームやスイッチ類は後面パネルに

写真2 カメラヘッド右側面

写真3 カメラヘッド(シャーシを展開した所)

第2図 光学系概略構成図

T: 撮影レンズ	L2: 第2リレーレンズ
F: フィールドレンズ	M: 全反射ミラー
R2: 赤外カットフィルタ	R1: 赤チャンネル補正フィルタ
S: リレーレンズ絞り	G: 緑 //
L1: 第1リレーレンズ	B: 青 //
D1: ダイクロイックミラー赤反射	N: ニュートラルデンシティブィルタ
D2: ダイクロイックミラー青反射	L3: 補正レンズ

取付けてあるが、水平偏向回路、高圧発生回路は左側面、垂直偏向回路、ターゲットブランキング発生回路は右側面の前にシャーンを設けて収容している。このシャーンは、外側に開出すことができ、さらにコネクタを外せばそっくり取外すこともできる。

ビューファインダーは本体の上のせて使用する。コネクタ接続であるから、そっくり取外すこともできるし、写真3のように展開することもできる。

レンズターゲットは二重シャフトで、カメラ後方から操作される。内軸は後面パネル中央のハンドルにつながり、ターゲット回転に使われる。外軸は左右のパンハンドルのうち、右側のハンドルにつながり、ハンドルのにぎりを回すと外軸が回転して撮影レンズ枠が前後に移動し、フォーカスがとれるようになっている。また、ター

第3図 ダイクロイックミラー分光特性

第4図 フィルタの分光特性

ットはストップピンにより常時はクランプされており、ターゲットハンドルを握るとマグネットスイッチが働いてピンを引抜き、回転をフリーにする機構になっている。

カメラの外形寸法は、456(幅)×887(長さ)×503(高さ)mmで、重量は約134kgである。

2. 光学系

本カメラの光学系の構成を第2図に示す。この光学系の特徴は、三色分解系のダイクロイックミラーが、第1リレーレンズと第2リレーレンズの間にあって、平行光束中に置かれていることである。このためにつぎのような利点がある。

(1) ダイクロイックミラーの裏面反射によるゴースト像は、本来の像と最終像面において一致し、ゴーストとして現われない。

(2) ダイクロイックミラーによって生ずる非点収差は最終像に影響を与えないので、非点収差補正板を必要としない。

また光学系の全長を短くするため、Gチャンネルのみ第2リレーレンズの後に全反射ミラーを二枚置いて、光路を下方に約60mm折曲げている。この結果、フィールドレンズから最終像面までの軸方向の距離は、約470

第5図 チャンネル別の分光特性
(点線は理想値の正の部分を示す)

写真 4 光学系
(三色分解部)

mm となっている。

撮影レンズは $f=50, 85, 135$ mm の三本を標準とし、他に適当な望遠またはズームレンズを装置できるように、レンズターレットには四個のレンズマウントを設けてある。フィールドレンズは、各撮影レンズに適したものを一個ずつ撮影レンズの焦点面に配置しており、ターレット操作の際は撮影レンズと一緒に回転する。

第1リレーレンズは、ダブレット構成で $f \approx 203$ mm、フィールドレンズ中に結んだ像を平行光としてダイクロイックミラーに送る。

リレーレンズ絞りは、第1リレーレンズのすぐ前にあり、セルシンモーターによりカメラ制御器で遠隔制御される。Fナンバーは4.5から32まで連続可変である。

ダイクロイックミラーにより赤、緑、青の三原色に分けられた光は、第2リレーレンズによって、それぞれのチャンネルの撮像管の光電面上に結像される。第2リレーレンズは、ダブレット構成で $f \approx 180$ mm である。

第2リレーレンズを通った光は、全反射ミラーによっ

て反射され、各チャンネルの光軸は平行になる。赤と青のチャンネルに入っているミラーは、外から微細調節ができるようになっており、オルシコン光電面上の光学像の位置調整を行う。

ミラーで反射された光は、最後にフィルタと補正レンズを通る。補正レンズは、フィールドレンズによる像面彎曲を補正する凹レンズである。最終像面は補正レンズ鏡筒端から約7.7 mmの位置にあり、像の大きさは対角線1.6吋たてよこ比3:4の矩形である。

フィルタは、赤外カットフィルタがフィールドレンズの後に入っており、色補正フィルタと光量調整用フィルタは、同じ枠に入れて補正レンズのすぐ前に外から差込むようになっている。

ダイクロイックミラー、各フィルタの分光透過率特性および各チャンネルの分光感度特性を第3~5図に示す。光学系全体としての解像力は第1表の通りで、また画面内の照度分布は周辺で85%以上である。

3. 電気系

カメラ本体の系統図を第6図に示す。三本のイメージオルシコン、三つの前置増幅器、水平垂直偏向回路、ターゲットブランキング回路、高圧発生回路、イメージオルシコン保護回路、それにビューファインダーが主要なものである。

(1) イメージオルシコンおよびアセンブリ

オルシコンはカラー用の6474/1854を使用した。アセンブリは技研製で、白黒カメラに使用しているものと

第1表 光学系の解像度

レ ン ズ	中 心	周 辺
$f=50$ mm F. 2	70 本/mm 以上	15 本/mm 以上
$f=85$ mm F. 2	40 " "	20 " "
$f=135$ mm F. 4	40 " "	18 " "

(注) high contrast 白黒チャート使用、距離1.5 m 絞り開放、イメージオルシコンの光電面の位置に像を結ばセルベで読みとった値。

写真 5 カメラ制御器

写真 6 プロセス増幅器

写真 7 プロセス増幅器のプラグイン映像増幅部

ほとんど同じであるが、ターゲットヒーターはなく、水平偏向コイルは直列接続になっている。また磁気シールドはとくに厳重にして、地磁気の影響を防いでいる。アライメントは直交する二組のコイルを用いた全電気式でカメラ制御器でコントロールする。

(2) 前置増幅器

白黒カメラに使用しているものと同じである。系統図を第 7 図に示す。第二段、第三段のカソードで、高域中域の補償を行い、周波数特性は 7 Mc までフラットである。出力は 51 Ω のカメラケーブルに 0.4 V、ビューファインダー (470 Ω 端絡) に約 0.8 V で送出される。

(3) 偏向回路

垂直偏向出力段は 6V6 のプッシュプル接続で、トランスの二次側から負帰還をかけている。また出力トランスには三次、四次巻線を設け、水平垂直両偏向コイルの直交性のずれを電氣的に補正するのに必要なスキュー電圧を取出している。

水平偏向回路は 5 極管ダンパー方式で、6CB5 二本をドライバーに、6CB5 一本をダンパーに使用している。偏向の負荷回路は第 8 図に示した通りで、水平垂直の偏向コイルは、いずれもアセンブリー内部で直列にしたものを RGB 三つ並列に接続している。したがって、水平偏向コイルには平衡用のトリマーコンデンサを附加して、リンギングを押えている。また偏向コイルに直列に入っているボリュームとコイルは、RGB 個々の偏向振幅と直線性を調整し、像の重合わせを行うためのものである。水平垂直とも全体の振幅調節は、のこぎり波発生電圧を変えて行っている。

(4) 高圧発生回路

高圧発生回路は、オルシコンの電子増倍用の +1300 V とイメージセクション用の -500 V を水平走査に同期したフライバック方式で得ている。-500 V の変動は像の重合わせに影響するので、負帰還をかけて安定化している。

第 6 図
カメラ本体
系統図

(5) ターゲットブランキング回路

水平垂直両駆動信号を増幅混合成形して、約 16 V のターゲットブランキング波形を作っている。

(6) オルシコン保護回路

水平垂直いずれの偏向が止っても、オルシコンのカソード電位を正に保持してビームを遮断すると同時に、高圧発生管のスクリーン電圧を下げて出力を低下させ、オルシコンを保護するようになっている。

(7) ビューファインダー

7 TP 4 を使用している。白黒カメラの場合ととくに異っているのは、映像信号の選択混合回路がついている点で、映像増幅回路の前にある三本の混合管のバイアスをプッシュボタンで適当に切替えて、RGB 各像を単独、または重ね合わせて見るができる。

カメラ制御卓

NHK の標準仕様書 (BSS) による 3 形映像調整台 (幅 560mm) を使用し、これにカメラ制御器 (写真 5) とプロセス増幅器 (写真 6) を収容している。

カメラ制御器には、アライメント-1、アライメント-2 水平センタリング、垂直センタリング、イメージホークス、イメージアクセラレーター、オルシコンホークス、マルチホークス、ターゲット、ビームの各調整器が RGB

第 7 図 偏向負荷回路接続図

写真 8

カラー・コー
ダー裏面

各チャネルについて 10 個づつ合計 30 個とその他ベデスタル調整器、カメラのレンズ絞り調整器などがついている。カメラとは 24 心カメラケーブル (白黒テレビで使用しているケーブルと同じもの) 三本で接続する。

プロセス増幅器は、主シャーシとプラグイン式の映像増幅部 (写真 7) 四個とからなり、RGB 各チャネルについて、映像信号の成形、ケーブル損失補償、クランプブランキング挿入、シェーディング補正、ガンマ補正などを行う。

またその他、監視調整に必要な較正パルス発生回路 20 c/s 階段波形発生回路、モニタ信号スイッチング回路および選択回路などが組込まれている。

モニタ卓

NHK 標準仕様書 (BSS) による 2 形映像調整台 (幅 340mm) を使用し、これにマスターモニタを収容し、卓下には電源遠隔制御パネルを設けてある。

マスターモニタは、白黒テレビで使用している NHK の MM 10-2 形と外形寸法、回路構成はほとんど同じであるが、つぎの点が異っている。

(1) 波形モニタ広帯域周波数特性が副搬送波を観測する必要上 5.5 Mc まで ± 0.5 dB に規格されており、また 3.58 Mc のレスポンスはとくに正確に調整してある。

(2) 波形モニタの CRT は 5 UP 1 のかわりに 5 ABP 1 を使用して感度を上げ、波形モニタの振幅直線性を改善している。

(3) 波形モニタで RGB 3 チャネルの信号を同時に比較観測するために、プロセス増幅器から 20 c/s の階段波形を貰って時間軸掃引をするようになっている。

(4) 映像モニタと波形モニタの入力は、白黒の場合並列になっていて同一の信号をモニタするが、カラー用

第 8 図 前置増幅器系統図

として使用する場合は、それぞれ単独に別個の信号をモニタするようになっている。

カラーコーダー盤

NHK 標準規格 (BTS) による 2 号キャビネットラックに、高さ 650 mm の V 形シャーンの色コーダーと、高さ 50 mm の V 形シャーンに組んだアパーチャー補償器を収容している。

カラーコーダーには、RGB 信号から YIQ 信号への変換マトリックス回路、IQ 信号用フィルタ回路、IQ 信号用二重平衡変調回路、色副搬送波移相回路、バースト発生回路、YIQ バースト混合回路、自動副搬送波平衡回路、出力回路などの諸回路が含まれている。出力は合成カラー信号 1.0 Vp-p で、75 Ω 負荷系統に供給できる。カラーコーダーの裏面を写真 8 に示す。

アパーチャー補償器は、3.5 Mc 附近でブースト最大になるように設計しており、最大ブースト量は約 10 dB である。

電源盤

NHK 標準規格 (BTS) による 2 号キャビネットラック

クに、本装置に必要な諸電源を収容し、さらに開閉器コネクター板と計器板を付設して電源盤を構成している。

1. 安定化 B 電源

二台の整流部と五台の制御部からなる。整流部はセレン単相ブリッジ整流により、制御部に整流出力 350 V 1.5 A を供給する。

制御部は 6AS7 G 三本を直列管として使用し、安定化出力 280 V、600 mA を供給できるユニットで、二台または五台を整流部一台と組合わせて使用する。本カメラ装置では、安定化 280 V をカメラ、プロセス増幅器、カラーコーダー、マスターモニタに供給しなければならないが、それぞれ別々の制御部を通して第 2 表のように使用している。

2. ホーカス電源

オルシコンのホーカスコイルおよびアライメント調整回路を、RBG 直列にした負荷約 6.6 k Ω に対して 75 mA の定電流を供給する。ハム含有率は 0.0007% 以下、電源変動 ± 5 V、負荷抵抗 +500 Ω —1 k Ω の範囲で安定である。

3. センタリング電源

トランジスタを用いた定電圧電源で、出力電圧は -8

第 2 表 安定化電源

シャーン	定 格	シャーン	定 格	実際値	供 給 機 器
整流部-1	1.5 A	制御部-1	400 mA	330 mA	プロセス増幅器
		" -2	600 mA	530 mA	マスターモニタ
		" -3	400 mA	360 mA	カラー・コーダー
整流部-2	1.5 A	制御部-4	600 mA	380 mA	カメラ偏向回路他
		" -5	600 mA	480 mA	カメラ前置増幅器ビ ューファインダー

小形投写型テレビ完成

—五藤光学研究所

五藤光学研究所 (東京都世田谷区新町 1 の 15) では 7 年以前より小形の投写型テレビの研究を行っていたがこのほど試作品を完成、3 月 15 日~22 日まで名古屋松坂屋で開催された原子力展覧会場で公開した。

投写型テレビは、わが国では NHK がシュミットレンズ (580 mm ϕ) 方式のものを試作し、各地で公開実験を行なったが、価格がかさむ上、投写距離も最大 62 フィート (約 18.8 m) しかとれなかったため一般には使用されなかった。

また海外でも RCA、フィリップス、GE などが、シュミットレンズ方式またはアイドホール方式などで試作実験を行なったが、装置が複雑でいずれも価格がかさむ上投写距離を余り長くとれない、などのことにより実用化するに至らなかった。

今度五藤光学で完成されたものについては、詳細はまだ未発表なのでわからないが、ブラウン管で得られた明るさを 100% 利用できるよう工夫されている屈折レンズを使用して、従来のいずれの装置よりも簡単で

小形のものである。本装置はムラード社の 2.5 インチブラウン管 (加速電圧 2.5 kv、電磁フォーカス、電磁偏向) を使用し、本体は二つのきょう体より構成されている。すなわち受像機および電源は縦 450 mm、横 350 mm、高さ 530 mm のきょう体に、ブラウン管およびレンズ系は縦 350 mm、横 200 mm、高さ 260 mm および 4 ϕ ×300 mm のきょう体に収容されている。

最大投写距離は約 10 m で、1.4 m×1.6 m の画面が得られる。この方式によると 5 インチブラウン管を使えば 20 m、7 インチブラウン管では 30 m の投写距離が得られるとのことである。実験は真暗、薄暗で行なわれたが画面はいずれも階調、解像度とも良好で走査線は全然目立たず十分観賞に耐えられた。試作品のものはスクリーンも小さく、投写距離もないため劇場テレビとしてはまだ実用されそうもないが、ゼミナーなど教育、産業、工業用テレビとして有望である。価格は未定で将来量産に移れば 80 万円ぐらいになるだろうとのことである。

〜10 V, 出力電流は 2 A 供給できる。AC 入力電圧変動 $\pm 10\text{V}$ に対し出力電圧変動 $\pm 0.15\%$, 負荷電流 1 A から 2 A の変化に対し, 出力電圧変動は $\pm 0.35\%$ 以下である。

調整試験結果

以上述べた装置について調整試験の結果は, 良好で総合解像度は約 600 本, レジストレーションのずれは画面の四隅で走査線数本程度であった。

カメラの前増幅器からプロセス増幅器の出力までの振幅直線性は十分良好であり, RGB 3 チャンネルの不揃いも 1% 以下に抑えることができた。ベダスタルもプロセス増幅器でフィードバッククランプなど行っているの

で, 十分安定である。
このように前増幅器以後については, RGB 3 チャンネルのバランスは十分にとれているので, 電気系として最終的に問題になるのはオルシコンの良否である。オルシコンは三本一組として使用するの

で, その特性のバランスはきわめて重要である。とくにガンマー特性とシェーディングの不均一は画質を非常に損うのでくせのないバランスしたものを選ぶことが必要である。シェーディングは, もちろん平坦で量の少ないものが望ましいが, 不均一になるよりは, 多少シェーディングはあっても三本揃ったものを選ぶ方が結果がよい。プロセス増幅器で, のこぎり波およびパラボラ波のシェーディング補正を行っているが, ある一定量しか補正できないので, 光量によってシェーディングの波形や量が変化する場合

には, まだいくつかの問題を残している。
すなわち, より一層の小形軽量化, カメラケーブルの一本化, 色温度変換フィルタターレットやオルシコン焼付き防止器の装備などで, 日常運用の面から見て是非考慮すべき問題である。

しかしながら, 真空管を使用する現在の方式のままで, これ以上大幅な小形軽量化は難しいから, 今後はトランジスタ化することが望ましい。

最後に本カメラの光学系の製作は富士写真光機 KK の御協力によったものであることを付記し, ここに謝意を表す。また種々御鞭達下さった関係上司, 設計調整について御指導いただいたテレビジョン研究部の関係各位および製作に携わられた関係各位に厚く感謝して筆を置く次第である。

(昭和 35 年 2 月 17 日受付)

菊水電波の測定器

L-Cメータ 231型

直流低電圧安定化電源 711型

本器はトランジスタ化した小型軽量の低電圧の安定化直流電源で, ケースと絶縁した 2.1 V ~ 15 V, 0 ~ 500 mA の直流電圧を取出すことができ, 出力電圧・電流計をそなえ, 電流計レンジと連動する電子的過負荷防止回路により, 直列トランジスタおよび出力電流計を完全に保護している。

本器は 0 ~ 300 pF の容量および 0 ~ 300 μH のインダクタンスを大型メーターで直読でき, E p 加電圧が小さく, ガード端子の使用によりストレイ容量等を消去できるので, 回路中に組込まれた部品, 真空管電極管容量等の測定に最適です。また付属の 943 型テストフィクスチャーを並用し, コンデンサやコイルの部品の迅速に検査することができます。

電 源	 100 V 50 / 60 c 約 45 VA
寸 度 重 量	 170 × 250 × 240 mm ³ 約 4.5 kg
測定範囲	... 0 ~ 3 / 10 / 30 / 100 / 300 p F および 0 ~ 300 p F ~ ∞ 0 ~ 3 / 10 / 30 / 100 / 300 μH および 0 ~ 300 μH ~ ∞
確 度	 $\pm 3\%$
測定周波数	 約 130 ~ 150 K C
E p 加電圧	C 測定 1 V 以内 L 測定 0.25 V 以内

株式会社 菊水電波

本社 東京都太田区馬込町西 4 - 67 TEL (771) 9191 代表 玉川工場 川崎市新丸子東 3 - 1175 TEL (中原047) 3073 - 6281 - 6224