イメージオルシコンカメラ

UDC 621.397.612

〔論文〕

現在、テレビ放送局で使用されているイメージオルシコンカメラ装置の機械的部分である。カメラヘッド機構部、クレードルヘッドフリクションヘッド、トライポード、カメラベデスタルについて、その構造を述べる。

東京芝浦電気株式会社

鈴木 勲

イメージオルシコンカメラ装置の機構部

イメージオルシコンカメラ装置の機構部分についてその構造を説明した報告は現在まであまり見られない。筆者はイメージオルシコンカメラ装置の機構部の代表的なものについて解説し、特にカメラベデスタルに重点を置いて説明する。カット写真はイメージオルシコンカメラの外観の一例を示す。

イメージオルシコンカメラヘッドの機構部

イメージオルシコンカメラの機構部は大別して、レンズターレット機構と、焦点調整機構とがある。第1図はターレット機構、第2図は、焦点調整機構の構造を示している。

1. レンズターレット機構

レンズターレット機構は、通常4コのレンズを取付けて必要に応じて選択使用する機構で、ターレット回転部レンズ絞り駆動部およびフィルタ部がある。ターレット回転部は図のようにターレット板をベアリングで支持し、その中心をターレット軸に締付ネジで固定している。ターレット軸は後部のベアリングで支持され、ハンドルを取付けて、これにより手動回転させる。ハンドルをにぎることによりターレットストッパーははずれる。ターレット軸は中空になっており、スタジオ用ズームレンズの操作棒が通るようにできている。ターレットを回転させる方法はこのようにターレットハンドルと直結して手動で行なう方法以外に押ボタンにより操作し、電動機により駆動する方式、ゼネパギヤーを使用し、ターレットの回転加速度の急変をさけるよう工夫されたものなど

が実用化されている。レンズ絞りの開閉には各種の方法があるが、一例として図示した構造のものは、マイクロモーターを使用して、スパーギヤーによりレンズの絞り用ギヤーを駆動している。またスパーギヤーと軸とはフリクションで結合してマイクロモーターおよび、レンズの絞り機構を保護する構造になっている。絞りの指示を行なうために、レンズ絞りカムに接しているローラーを有し、レンズ絞りの回転によりローラーと1体となっている絞り指示金物は上下し、その上先端についているラックとピニオンにより、電流計と直列に接続されているバリウムを回転して、電流計の目盛りにより絞り値が遠隔監視しうる構造となっている。これらの部品はターレット板裏面の基板に固定されている。レンズチェンジの際ハンドルをにぎることによりカムを引き、この基板を上に移動させレンズ絞りギヤーのかみ合わせをはずす。またにぎりをはなせばスプリングの作用により基板は下に移動し、アイリスギヤーはかみ合う構造になっている。フィルタは主として焦点深度を変えないで光量を調節する場合に使用されるもので、図示した例ではターレット板の後方の円板上に数個装着し、この円板を回転して必要な種類のものを選択使用する。

2. 焦点調整機構

焦点調整を行なうにはレンズとオルシコン面との相対距離を変化させればよい。したがってこの目的のためにはレンズを可動にする方法とイメージオルシコンを可動にする方法とがある。白黒用カメラでは後者の方が簡単であるので、もっぱらこの方法が採用されている。白黒用カメラの焦点調整機構はイメージオルシコンアセンブリーをのせる移動台と、この台を移動させる駆動部とか

“MECHANISM OF THE IMAGE ORTHICON CAMERA EQUIPMENT”
by Isao Suzuki.

らになっている。駆動の方法にはアームによって行なう方法と、送りネジとハーフナットによって送りネジを駆動する方法との二種類がある。RC A TK-II 形は前者を採用し、また第2図は後者の方法について図示してある。図について説明すると、ハンドルを回転させることにより、スパイラルギヤーによって回転方向を変換し、角ネジを回転させ移動台に連結されているナットを前後に移動させている。機構のガタはできる限り少なくなるように考慮が払われ、ネジとハーフナットの間のガタは、ハーフナットのバックラッシュ止めによって調整することができる。カラーカメラではイメージオルシコンを3本使用するのでこれらを同時に移動させることは機構が大きくなり、また相互の誤差を許容値以内に入れることも1本の場合より困難である。したがってレンズ系を可動にする方法が実用化され、レンズターレットを前後に動かして焦点調整を行なっている。

雲 台

カメラヘッドを取り付けて、水平および垂直軸の旋回運動を行なわせるものである。カメラヘッドの重心を垂直軸上に置けば、後者すなわちパンに対して重心位置の移動は問題にならない。前者すなわちティルトに対しては重心位置が変わることにより操作棒に加わる力が変わ

第2図 焦点調整機構々造図

写真1 クレーデルヘッド

り、操作しにくくなる。この対策として、水平軸を重心位置に置いたクレーデルヘッドと水平軸と重心位置は一致しないが、ティルトによる重心位置の変化をスプリングでバランスさせるフリクションヘッドが実用化されている。

1. クレーデルヘッド

クレーデルヘッドは写真1のような外観をしている。カメラを上下に傾斜する時はクレーデルの回転中心のまわりに回転し、カメラの重心は大体クレーデルの回転中心に一致するようになっているので、バランス用スプリングを使用することなしにいつもバランスが保持されている構造になっている。クレーデルヘッドの設計上考慮すべき点は、軽量でしかも円滑に上下

第1図 レンズターレット機構々造図

第3図 バネとカメラ重心移動の関係図

に傾斜することで、このためヘッド構成材料の選択およびクレードルの滑り面の仕上精度が重要になってくる。滑り面の材料は磷青銅またはステンレス鋼が適当である。また滑り面をすべるローラーの中に入っているボールベアリングの精度も考慮しなければならない。かつ野外で使用する場合にゴミの入らないようにローラーの中のボールベアリングの両端はシールされている。

2. フリクションヘッド

フリクションヘッドはスプリングによってバランスする方式で、フリクションヘッドの傾斜の角度とトルクの特性は第3図に示すようになる。図について説明すると直線はバネのねじり特性を示し、曲線はカメラおよびフリクションヘッドの総合重心の移動によって生ずるトルクで傾斜角度を θ とすると $\sin\theta$ に比例する。この両者がほぼ一致するようにバネを設計すればフリクションヘッドは常にバランスして使用できることになるが、実際は直線と曲線であるので一致しない。そのため、バネ特性をどのように選択するかということが、設計上問題になってくる。写真2はフリクションヘッドの外観を示している。

スタジオカメラペDESTAL

スタジオカメラペDESTALは、カメラをスタジオで使

写真2 フリクションヘッド

用する場合カメラに機動性を与え、カメラマンのみによって円滑かつ迅速に移動およびカメラを上下でき、かつクレードルヘッドまたはフリクションヘッドにより水平、垂直の旋回が行なえるものでなければならない。カメラペDESTALの性能上主として問題になるのは、(1)カメラペDESTALの走行抵抗、(2)カメラを上下に移動する場合のカメラ重量のバランス方式、の2点である。以下この点について説明する。カメラペDESTALの走行抵抗 w (kg)はスタジオ内の床の状態と、カメラペDESTALの全重量とに関係し、およそ次式で表わされる。

$$w = \mu G$$

ここに G : ペDESTALの全重量 (kg)

μ : ころがり係数で、一般に 0.02~0.04 の間にある。

ころがり係数 μ は、スタジオ床の状態とペDESTAL車輪の状態によって変化する係数である。車輪タイヤのゴム硬度を90度にした場合、TVスタジオで測定した一例では $\mu=0.01$ になったが、スタジオ内の床の凹凸による微細な振動がカメラに伝わり好ましくないため、この値をあまり小さくすることはできない。したがって走行抵抗を少なくするためには、ペDESTAL総重量 G を軽くすることが効果的である。 G を検討するにはカメラ重量のバランス方式が問題になってくる。バランス方式としては(1)カウンターウェイトを使用する方式(2)ニューマチックによる方式(3)スプリングによる方式などが実用化されている。カウンターウェイトを使用する方式では、カメラ部重量およびクレードルヘッドの和に等しいウェイトを使用し、カメラの上下運動と逆方向に移動させてバランスをとるので、その量だけ重量が増加する。ニューマチックによる方式はカウンターウェイト方式に比べて軽くなる利点があるが、保守の点から見れば小型のコンプレッサの設備が必要になってくる欠点

第4図 Negator Springの力および伸びの関係図

← 写真3 スタジオカメラペDESTAL

写真4 トライポッドおよびドリー

がある。以上の点から軽量バランス方式として考えられたのが特殊スプリングによりバランスさせる方式で、この方式によると、従来から発表されている米国 Houston 社製のニューマチックバランス方式によるベDESTAL よりさらに軽量になる。

特殊スプリングとは、第4図に示すような性質を有するスプリングで Negator spring と称せられる。これはスプリングの伸びと引張力が大体一定なので、カウンターウェイトに置きかえられる。このスプリング1本の力は4~5kgで、バランスさせる重量に相当する数量のスプリングが用いられる。この装置でバランス重量を80~90kgに選択してスプリングの数は20~24本程度となっている。カメラにレンズを取付けた場合の微細な調整は、カウンターウェイト(最少補正単位1kg)を若干加えることによって補正ができるようになってくる。このスプリングの引張力 P (kg) は、理論的に次式で表わされる。

$$P = \frac{Ebt^3}{24R_m^2}$$

ここに E : ヤング率 (kg/mm²)

b : スプリングの幅 (mm)

t : スプリングの厚さ (mm)

R_m : スプリングの最少半径 (mm)

P を4~5kgにするには b , t , R_m を適当に選択すればよい。またスプリングの材質は、ステンレス材を使用し、防錆に万全を期するようにしてある。実際には第4図で明かなように、若干の P の変動があるが、この変動範囲が少ない場合にはベDESTALを上下させる内外筒に摩擦力があつてこれとバランスするため、全体としてのバランスには問題がない。現在は微細調整を補正用カウンターウェイトによっているが、将来はこの補正も Negator spring に置き換える可能性もある。写真3は特殊スプリングバランス方式によるカメラベDESTALのカバーをはずし内部を示したものである。

三 脚

三脚はカメラベDESTALと同様イメージオルシコンカメラを載せて撮像するために使用されるものである。三脚の高さは三脚のそれぞれの脚を伸縮することによってあらかじめ調整できるが、カメラ操作中、上下に移量させることはできない。また、固定位置で使用するのが普通であり、軽くて携帯に便利のように設計されている。主として中継に使用されるので、この場合に適するよう折畳むことができ、持運び容易な構造になっている。この三脚は、写真4に外観を示すような構造で三脚の下についている三輪はトライポッドドリーで平坦な中継地で簡単に位置の移動ができるように車輪を付したもので、車輪の横にあるストッパーを下げることにより固定できる。

む す び

以上イメージオルシコンカメラ装置の機構部品について概要を説明した。機構部品の設計の良否は直接オペレーターの操作難易に影響するものであるから、われわれは絶えずオペレーターと密接な連絡をとり、よりよい設計にもっていきたいと考えている。

「電 子 技 術」5 月 号

特集 マイクロ波技術は発展する

マイクロ波技術の応用分野.....	東大	岡村 総 吾
マイクロ波通信.....	電電公社	松本 高 士
マイクロ波レーダー.....	三菱電機	井上 義 男
マイクロ波電子計算機.....	東大	大越 孝 敬
マイクロ波と加速器		川上彰二郎
おおよびプラズマ研究.....	東大	西川 哲 治
マイクロ波と物理研究.....	東大	矢島 達 夫
マイクロ波調理器および治療器		
.....	東芝	五十嵐重朗

非直線抵抗器とその応用.....	新潟大	津 端 一 郎
宇宙通信はこうして行なう...	国際電電	佐 藤 敏 雄

〔電子部品・材料〕

プリント配線のハンダ付けと材料の問題		
.....	タムラ化学	窪 田 規
饋還増幅器の実際.....	通研	太 田 實
ブリッジ回路.....	都立大	酒 井 洋
パルス技術入門講座.....	通研	川 又 晃

B 5 判 116 頁 150 円

日 刊 工 業 新 聞 社