

日本光学製

91センチ天体反射鏡写真機について

昭和35年、東京天文台岡山天体物理観測所に91センチ光電赤道儀を納入設置した日本光学では、引続き東京天文台の要求で、約3年の期日を費やして、今回91センチ天体反射鏡写真機を完成した。

この写真機は星座写真撮影を主目的とするために、前回の光電赤道儀とくらべて鏡

面の仕上程度、駆動精度などにさらに高精度のものが要求され、わが国において初めて本格的な高性能の天体反射鏡写真機として完成したものである。したがって今後のわが国の天体観測の分野において、新威力を発揮するものと考えられる。

なおこの写真機は埼玉県の倉平山(標高

約1メートル)に新設される東京天文台の新観測所に設置される。

概 要

この写真機は、主焦点およびカセグレン焦点の二箇所、20等星までの天体の写真撮影がおこなえ、主焦点では主として恒星、小惑星、星雲、星団などを写真撮影し、それらの位置を測定したり、光度の決定をおこなったり、形状の研究などがおこなわれるものである。

また、カセグレン焦点では、恒星視差や二重星の写真測定や、月や惑星、衛星などの写真観測がおこなわれるほか、別に製作中のグレーティング式分光器により天体のスペクトル観測をはじめ、光電管受光装置で天体の光電測定などをおこなうことができる。

主要部は主望遠鏡、主焦点写真撮影装置、カセグレン焦点写真撮影装置、ファイナダー、赤道儀架台、駆動装置および制御台からなり、主望遠鏡はカセグレン式反射望遠鏡で、赤道儀架台はイギリス式を採用している。

使用に際しては、制御台上の星の赤経および赤緯のセットをおこなえば、望遠鏡は概略その星に向くから、さらにファイナダーを使用して、ハンドコントロール・スイッチによって粗動および微動調整をおこなう。目標の星を正確に望遠鏡の中央で捉える。また時計駆動は、制御台内にある水晶発振器で制御された同期電動機により、星を正確に追尾する。

写真撮影は主焦点およびカセグレン焦点でおこない、主焦点写真撮影装置はハン

ドコントロール・スイッチによって、主焦点および主鏡側のどちらでも、写真撮影をコントロールすることができる。主要寸法は外形図のとおりで、望遠鏡の長さ約5.6メートル、天頂を向いたときの望遠鏡の高さは床から約7.8メートル、総重量は約10トンである。

性 能

1 主望遠鏡

カセグレン式反射望遠鏡で、主鏡は放物面鏡、副鏡は双曲面鏡で、いずれも表面にアルミメッキが施されている。ガラス材料は日本光学製の膨脹係数の小さい(20×10⁻⁶)耐熱ガラスで、磨込方式によって作られている。

研磨された鏡の表面は理想的な放物面にたいして10万分の5ミリ、すなわち光の波長の1/10以上の違いはないようにできている。

主鏡の有効口径………314ミリ

焦点距離………4.6メートル

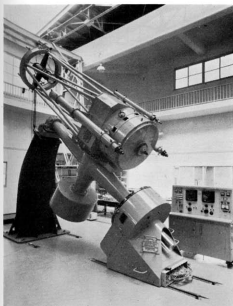
明るさ………f 5

カセグレン焦点距離………16.5メートル

明るさ………f 18

虹彩絞り………最小200ミリ

主鏡の重量は約20キログラムで、その支持方法は裏面り点、側面9点の個別平衡支持方式を採用して、望遠鏡がいかなる方向に向いても常に光軸が正しく保たれ、しかも主鏡に歪の生じないように支持されている。また主鏡には12枚の花びら形の閉閉ふたが取り付けられている。カセグレン焦点では写真撮影装置と交換してf160ミリの接眼レン



埼玉草堂平山の東京天文台新観測所に設置される日本光学製91センチ天体反射鏡写真機

ズをとりつけ、星像を直接観測することもできるほか、グレートリング分光器や、光電受光装置などとの交換使用もできるようになっている。

2 写真撮影装置

写真撮影は主焦点およびカセグレン焦点でおこなわれるが、双方とも縦横任意に撮り枠を細かく動かす装置(ダブルスライドプレートキャリヤ)がついて、撮影することができ、主焦点写真撮影装置は放物面鏡の主焦点で写真撮影がおこなわれるばかりでなく、放物面鏡のコマ収差および後面の彎曲を、広い視野にわたって補正する2枚玉のロス補正レンズを主焦点の直前に挿入する写真装置をもっている。

(イ) 主焦点写真撮影装置

- ・プレートの大きさ、手札判(82×100ミリ)すなわち写野の広さ約1.4°
- ・プレートの移動、ダブルスライドキャリヤ・移動量20ミリ
- ・シャッター、バルブおよびタイムの2種
- ・ロス補正レンズ付き(着脱任意)口径100ミリ
- ・主焦点側および主鏡側にそれぞれプレート上の星像による案内眼鏡付、倍率10倍と20倍、天頂プリズム(主鏡側)付
- ・主焦点側に主焦点合用眼鏡付
- ・プレートの移動および撮影操作は主焦点および主鏡側のいずれでもハンドコントロールスイッチによる遠隔操作
- (ロ) カセグレン焦点写真撮影装置
- ・プレートの大きさ、手札判(82×100ミリ)すなわち写野の広さ約1.4°
- ・プレート上の移動、ダブルスライドキャリヤ、マイクローメータースクリーンによる

手動操作

- ・シャッター、バルブおよびタイムの二種
- ・回転セクター装置付(明るい星と暗い星を同時撮影するために、明るい星を減光するのに使用する)
- ・プレート上の星像による案内眼鏡装置付、倍率10倍および20倍、天頂プリズム付
- ・焦点合わせ用ルーペ付

3 ファインダー

ファインダーは望遠鏡がいかなる位置でも視線しやすいうように主鏡筒をはさんで2本取付けられている。

- 型式……………屈折式
- 個数……………2本

対物レンズ口径……………150ミリ、アクロマート
対物レンズ焦点距離……………2.5メートル
接眼レンズ……………焦点距離 25ミリ、80ミリ
倍率……………90倍、28倍

十字線および加減照度装置付、別に三頭
レボルバー用として、11.40ミリ、18ミリ、
13ミリの接眼レンズ付、ほかに主焦点撮影
のさい、便利のようにし型の小ファインダ
ー(口径50ミリ、倍率15倍、視界3度21分)
が副鏡筒に取付けられている。

4 赤道儀架台

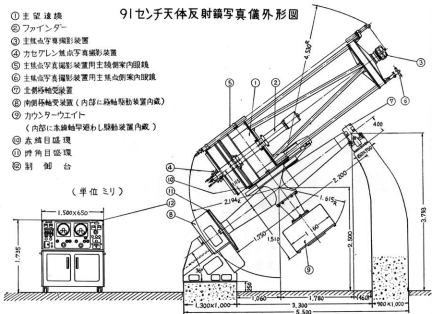
- 型式……………イギリス式
- 緯度……………35度2分

岡山天体物理観測所の91センチ光電赤道儀の型式はフォーク式であるが、この赤道儀はイギリス式で、極軸には時計駆動用ウオームギヤ、早回し用ギヤおよび時角目盛を有し、赤緯軸には早回し用ギヤおよび赤緯目盛がある。極軸北端には、上下左右の

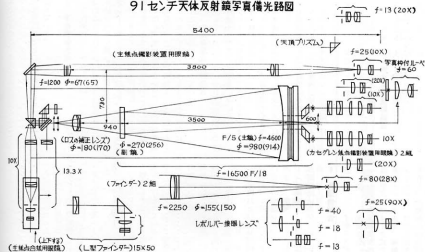
91センチ天体反射鏡写真儀外形図

- ① 主望遠鏡
- ② ファインダー
- ③ 主焦点写真撮影装置
- ④ カセグレン焦点写真撮影装置
- ⑤ 主焦点写真撮影装置用主鏡側案内眼鏡
- ⑥ 主焦点写真撮影装置用主鏡側案内眼鏡
- ⑦ 主鏡側受装置
- ⑧ 南側極軸受装置(内部に磁軸駆動装置内蔵)
- ⑨ カウンターウエイト
(内部に赤緯軸早回し駆動装置内蔵)
- ⑩ 赤緯目盛環
- ⑪ 時角目盛環
- ⑫ 制御台

(単位:ミリ)



9 | センチ天体反射鏡写真備光路図



据付で修正装置がある。

5 駆動装置

駆動装置は星を正確に追尾するための時計駆動装置および星をすみやかに望遠鏡にとらえるための早回しと、粗微動駆動装置からなっている。

(A) 時計駆動

星を追尾するために別に設けられた、制御台中の水晶発振器によって作られた所定周波数の交流電源に制御される同期電動機を回転して、極軸の精密ウオームギヤを駆動する。ウォームギヤはピッチ、歯数即ちの超精密ギヤを使用している。なお、周波数は所定数にたいして、

の間は連続に変えることができ、このほかにも1.5%、2.5%、3.5%、6%ちがった周波数による駆動にステップ式に切換えることができるようになっていて、また粗微動用ハンドコントロールボックス中のスイッチで、時計駆動だけを停止することもできる。

(B) 早回し駆動

制御台上の操作で、赤経と赤緯の測定をおこなない、望遠鏡の概略セッティングをおこなうもので、極軸および赤緯軸上の早回し用ギヤを電動機によって駆動する。速度は極軸、赤緯軸共約100rpmである。なお早回し駆動は望遠鏡側の早回し用ハンドコントロールスイッチで行うものである。

(C) 粗動駆動

ファインダーを見ながら星を視野中央に導くように、望遠鏡側にあるハンドコントロールスイッチで操作し、極軸の超精密ウォームギヤや、赤緯軸のタンジエンシャルスクリーンを電動機で駆動する。タンジエンシャルスクリーンには、自動中央復帰装置がついている。速度は極軸約40rpm、赤緯軸約100rpmである。なお、コントロールスイッチは主焦点側およびカセレン焦点側であり、また制御台上の押しボタンによっても粗動をおこなうことができる。

(D) 微動駆動

ファインダーで星を見ながら最終の精密な微動調整をおこなうもので、前記粗動駆動用のハンドコントロールスイッチの粗動を微動に切換えて操作する。速度は極軸約100rpm、赤緯軸約200rpmである。

6 手動装置

極軸および赤緯軸のクランプはずしは手動でもでき、このとき手で望遠鏡を動かすことができる。

7 安全装置

望遠鏡が運転中水平位置以下になる場合や、北端ビアーに接近する場合には、すべて駆動電動機の電源が切れて、警報ブザーが鳴るようになっていて、また粗微動用と、早回し用ハンドコントロール・スイッチの中には、万一の場合のエマージェンシー・スイッチもあるから安全である。

8 制御台

望遠鏡とは別に設け、時計駆動、早回しならびに粗微動駆動をリモートコントロールするもので、正面中央に赤経、赤緯目盛板、恒星時計目盛板および測定ハンドルの指示計器、水晶発振器の周波数目盛、周波数検定用モニターなどが取付けられている。内側には赤経、赤緯の測定機構、水晶発振器、恒星時計装置、電源部、駆動用リレーなど必要な電気関係部品一式、安全装置などが含まれている。

むすび

以上のような高性能の天体反射鏡写真機を完成したが、日本光学では現在これらの経験に基づいて、さらに大口径の天体望遠鏡、シームレス型の天体写真機、その他各種の天文機械などを製作するよう研究準備がなされている。