

## 望遠鏡を作って宇宙を覗こう

星野高校天文部:栗原 蒼二郎、岡本 脩吾、川杉 博丈(高2)、遠藤 笙、大底 祐輝、大野 真誠、長澤 勝己、成毛 晴輝、真野 壮汰、吉田 雅隆、橋詰 航雅(高1)【星野高等学校】

### 要 旨

114mm・焦点距離900mmの主鏡を用いたニュートン式望遠鏡の自作を試みる。鏡筒に塩ビ管を用いるなど望遠鏡の部品の多くをホームセンターで購入可能な材料にする。

## 1. 目的

ほとんどホームセンターなどで購入できる比較的身近な商品から部品を作り組み立てることで、手軽に自作できる望遠鏡の作成と、望遠鏡の構造理解を深めることを目的とする。塩化ビニル管など身近な材料を使用することで、天体観測機器が製作可能であることを確認する。市販の望遠鏡は精密機器として完成した形であるが、主鏡部や副鏡部などを自作することで、望遠鏡がどのような部品によって構成されているのか実際の製作を通して学ぶ。また、光学設計の基本原則を理解することを目指す。さらに、自作した望遠鏡で天体観測が可能であることを確認する。

## 2. 方法

[1]材料の種類、寸法(図1)

主鏡(114mm、焦点距離900mm)、副鏡(短径31mm)、塩ビ管(内径125mm)、主鏡→副鏡(700mm)、副鏡→接眼部(200mm)※図1、3、5における破線は塩ビ管

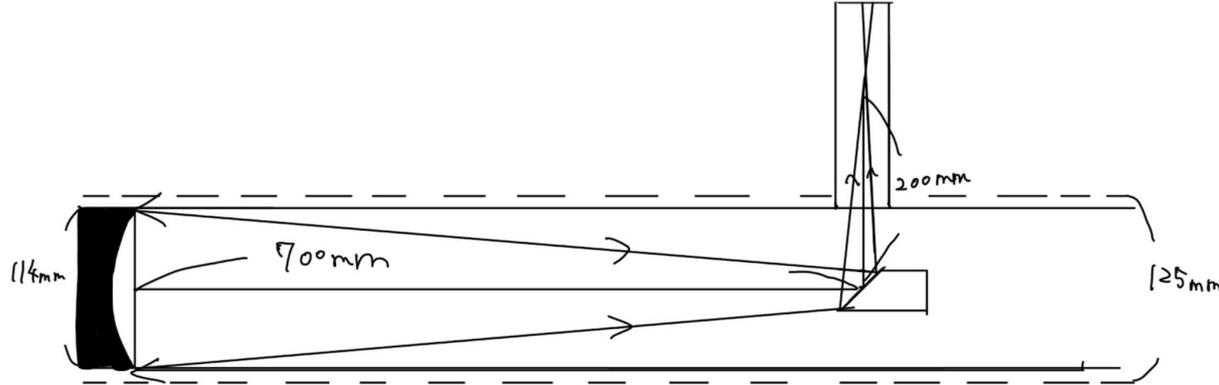


図1 光路および大まかな全体の設計図

[2]各部品の作成 ※ボルトとナットの規格はM8

①主鏡部:ボルトを回すことで主鏡も回しながら押して微調整できる機構を作成する。円形に切った木材2枚を用い、一方は塩ビ管に固定し、一方は主鏡セルとして用いた。主鏡セルとナットとボルトは一体化させている(図2)(図3)。

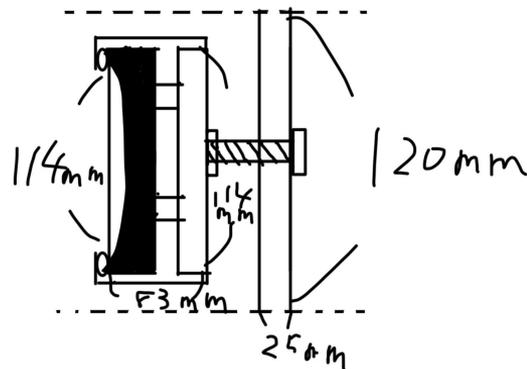


図2 主鏡部の設計図

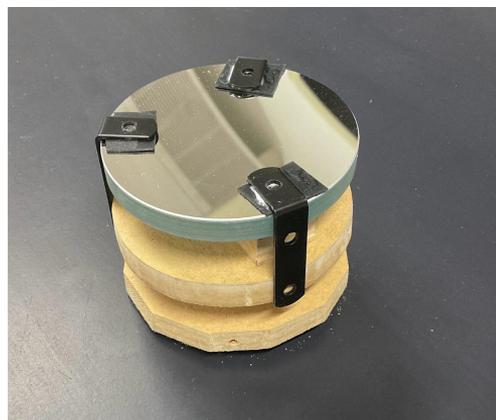


図3 主鏡部の完成品

②副鏡部:木材で縦方向の穴によって副鏡を微調整できる機構を作成する。ナットを両方から閉めることでボルトを固定している。木材のナットと副鏡セルのナットを緩めボルトと副鏡セルを回しながら調節すれば前後の調節も可能である(図4)(図5)。

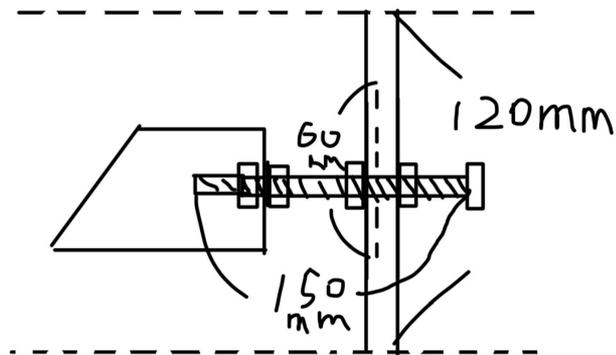


図4 副鏡部の設計図



図5 副鏡部の完成品

③接眼部:購入した接眼部フォーカサーにアイピースをつける(図6)。

④鏡筒:塩ビ管内部を艶消しし、①～③を取り付けるための穴をあける(図7)。



図6 接眼部の完成品 図7 鏡筒の完成品

⑤三脚・架台:木材で①～③を取り付けた④を支えられる三脚・架台を作成する。170×170mmの木材2枚の下に900mmの長さの木を3本接続し、その3本の木の横に支えとしての木を3本接続して三脚を作成する。架台は250×250mmの木材の上に250mmの長さの木の板を垂直に2枚接着する。三脚と架台を接続する。塩ビ管を固定するための板250×150mm、その上に棒150×40mmを250×250mmの板の延長に作成する(図8※単位は全てcm)(図9)。

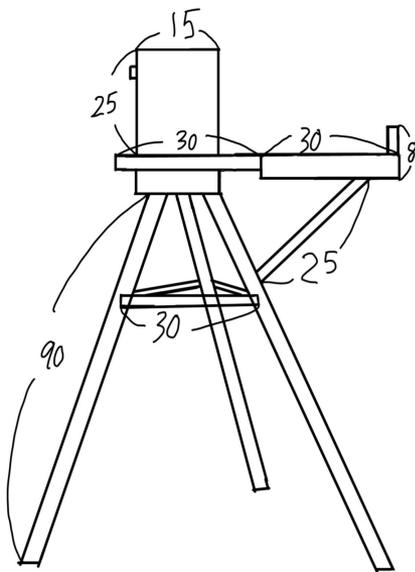


図8 架台・三脚の設計図



図9 架台・三脚の完成品

### [3] 部品の取り付け

副鏡部と同様にボルトにナットを2つつけ、ナットとナットで塩ビ管をはさんで両方からしめることで塩ビ管と各部品を固定する。また、③の仮止めとしてガムテープを使用する。三脚の上の板と架台の下の板をボンドで固定する。完成した望遠鏡を作成した三脚に、架台についている板に挟んで固定し、50度に調整した板の上に置いた。

### 3. 結果

全体の完成品(図10)。主鏡部では正確な調節が困難だった。副鏡部も正確な調節することができなかった。鏡筒の加工においては、インパクトドライバーによる穴あけを行ったが、接眼部を接着するのに十分余裕のある穴を空けることができなかった。また、2つのナットで両側からしめる固定方法では鏡筒内での作業が困難であり、しっかりとした固定ができず、不安定な状態になってしまった。三脚・架台では釘、ボンド、木材(端材)を使用し、材料費は安く済ませることができたが、架台のバランス、望遠鏡を支え切るための耐久力、予定よりもとても多くの時間を費やしたことなどの問題があった。



図10 全体の完成品

## 4. 考察とまとめ

自作であるので正確な位置の固定する技術がない分、完成後も調節できるような機構を作成したが、正確な調節は困難だった。その理由として、主鏡部では強度と角度の調節できる機構などがなかったためや、ナットによる木材と副鏡セルの間のネジの固定が強度不足であったことが考えられる。副鏡部では横方向の調節ができなかったためと考えられる。また架台に角度を調整する機能をつける予定であったが、重さが原因でつけることができなかったことも考えられる。以上の点から自作で望遠鏡を作ることは不可能ではないものの、多くの技術的な面で難しいということがわかった。しかし、この検証の結果から正確な調節ができるようにこれらの改善点を探し、問題点を直していきたい。