

氏 名	中 井 善 寛 なか い よし ひろ
学位の種類	理 学 博 士
学位記番号	論 理 博 第 512 号
学位授与の日付	昭 和 51 年 1 月 23 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 5 条 第 2 項 該 当
学位論文題目	Astronomical Considerations to the 65-cm Refractor, its Facilities and Photometer of the Hida Observatory (飛騨天文台65cm屈折望遠鏡と測光装置の性能に関する天文学的考察)

論文調査委員 (主 査)
教 授 川 口 市 郎 教 授 宮 本 正 太 郎 教 授 加 藤 正 二

論 文 内 容 の 要 旨

この論文は1972年飛騨天文台に新設された 65cm 屈折望遠鏡にともなうドーム、光学系、測光系に関する総合報告である。この望遠鏡の主目的は惑星面の微細構造の観測にある。そのためにはドーム、光学系及び測光系に最高レベルの質が要求されるが申請者の天文機械学における広い知識と独創的考案がこの要求に合致した新しい望遠鏡の誕生にみちびいた。以下、このドーム、光学系及び測光系について、その独創的と思われる点についてのみ記する。

I ドーム。良好な天文学上のシーイングを得るためには、第一に所謂気流の安定した場所の選定が第一条件である。次にドームの設計は、この良好なシーイングを保持する上に細心の注意が払われねばならない。何故ならば昼間外の気温の変化や太陽直射によってドームが暖められれば、ドーム熱慣性のため夜間外気温との温度差が生じ、乱気流が発生するからである。このためのドーム内の気温日変化は 1° 以下におさえることが惑星面の精密観測をするための必要条件となる。

申請者はこのためドーム壁を二重構造にするという従来方式の上に、下部建物の外側にも金属遮蔽板を設け、上部二重構造と連結して垂直通気管を作り、太陽熱射の絶縁を意図する新ドームモデルを提唱した。この新ドームと在来ドームの優劣を比較するため太陽日射による等価気温の積算量を解析した。この計算は終日日射量が年間最大値を示す夏至について行ない、在本ドームに対しては壁に対する終日日射量の影響は外気温による影響の $\frac{1}{2}$ であるが、新ドームによるとその値は約 $\frac{1}{5}$ 以下に減少することが示された。従って新ドームに対しては、ドーム内の気温日変化は外気温日変化による熱流量だけを考慮すればよく、ドームの内の日中温度上昇は約 1° となり、在来ドームに対する温度上昇約 2° に較べると約 $\frac{1}{2}$ におちることがたしかめられた。

飛騨天文台における新ドームは申請者の提唱したドームによって建設され、ドーム内の気温変化の実測値は最高で $1^{\circ}.3$ あった。この原因として申請者はドーム下部建物に作られた窓による外部との熱交換によるものと推定している。

Ⅱ 65cm 屈折赤道儀はカール・ツァイス社の製造になる。その主体物レンズ及び赤道儀の追跡装置に対して種々の検査が行なわれた。その結果は対物レンズについて(i)レーマン・テグ造カルコスタンド = 0.1, (ii)波面誤差は全体としては $\lambda/5$ 以下, 62.3cm ϕ 以内では $\lambda/16$ となっており, 充分レーリーの条件を満足するが, 申請者によれば惑星の最も精密の観測には 62cm に絞る必要があるであろうという。申請者は又, この波面誤差の三次元的新表示を提唱しているが, これは従来からある定性的なフォーコ写真とトポグラフィックマップの長所を採用したものである。又追跡誤差は望遠鏡のウォーム軸にエンコーダーを取り付け, フリー解析を行い 0".057/2分, 0".28/12分という結果を得ている。これは 65cm 対物鏡の分解能力以下であることを示した。

Ⅲ 従来の光電測光装置は電氣的なノイズレベルの高いドーム内で, アナログ信号を伝送し, 且環境の悪いドーム内にアナログ的に積分していた。そのため 0.001mag の精度を測定範囲で要求することは困難であった。これに対する解として申請者は光電管のアノード付近で光電流を増巾し, V/E 交換器でパルスに変換し, 伝送ラインで送り, これを積分する新しい方法を開発した。このため一夜内の観測では広いダイナミックレンジに亘り, 測光は 0.001mag 以下という精度がえられるようになった。

以上3点にわたり飛弾天文台に新設された 65cm 新屈折望遠鏡は, 十分に惑星精密観測に耐えることが示された。

論文審査の結果の要旨

申請者は1972年飛弾天文台速新設された 65cm 屈折望遠鏡及びその格納ドーム, 光電測光系の設計に当たり斬新なアイデアにもとづき高性能の惑星観測装置に仕上げた。申請論文はその総合報告であり, 天文機械学の発展に寄与するところ大である。

ドームは単に天体望遠鏡を格納するだけでなく, 観測に際して最良のシーイングを確保するような機構を有しなければならない。気温の日変化や太陽直射光によるドームの加熱により, 夜間観測に当ってドームの内外に温度差を生じ, 望遠鏡周辺に二次的乱流が発生し, シーイングを乱すことがあり得る。この影響を最小限度にするため, 在来ドームはコンクリートビルディングの上に通風機構として二重構造のアルミ板で覆いが作られている。この装置により在来ドーム内では昼夜間の温度差を 2~3° おさえることができる。しかしながらこまかい観測を使命とする惑星観測にはこの温度差を 1° 以内にすることが望ましいとされてきた。

申請者は新ドーム設計に当たり24時間に亘るドーム内の熱流量をくわしく考察している。それによると外気温の日変化, 太陽光によるドーム, 建物の加熱, ドーム内での人工的な熱源, 隣接建物から通路を通ってくる熱流入の4種類に分けられる。このうち外気温の日変化による熱流入はさけ得ないとして他の三つのソースによる熱流入を最小限におさえるよう努めた。申請者の熱流入量の解析によるとドームの下にあるコンクリート建物はコンクリートの熱容量のきわめて大きいため, 太陽日射の一層強い夏至の頃加熱されたコンクリート建物のドーム内への熱流量は気温日変化による熱流量の約 $\frac{1}{3}$ になる。申請者はドーム下部建物の外側にも金属遮蔽板を設け, 上部と連絡した垂直通気層によって日射の絶縁をはかり, 他のソースに対する熱絶縁の効果と共に新ドームの昼夜間温度変化を約1°におさえることに成功した。

新ドーム建設後の温度変化の実測によると最高 $1^{\circ}.3$ で申請者の推定よりやや大きいが、この理由はコンクリート建物に設けられた窓による影響であるとしている。この新ドームは熱絶縁にすぐれた効果をあげたので、このアイデアは最近建設された東京大学木曽観測所にも用いられている。更に申請者の開発した光電測光系は V/F 変換器を使用して、低ノイズレベルが確保され、広いダイナミックレンジに亘り 0.001 等級の精度で測光できるという特性を有している。

申請者は天文機械学に造詣が深く、参考論文、「新太陽望遠鏡と分光器」(1964)、「60cm 反射赤道儀」(1967)にみられるように常に天文台の新設器機の設計に関係し、申請論文とともに天文機械学への寄与は少なくない。

よって、本論文は理学博士の学位論文として価値あるものと認める。