

OnStep-SB ポルタ経緯台用で 31 cm ドブソニアンを自動導入化！ 他

内容：『天体時計誕生秘話』出版後にバージョンアップした 2 台の望遠鏡 上原 秀夫

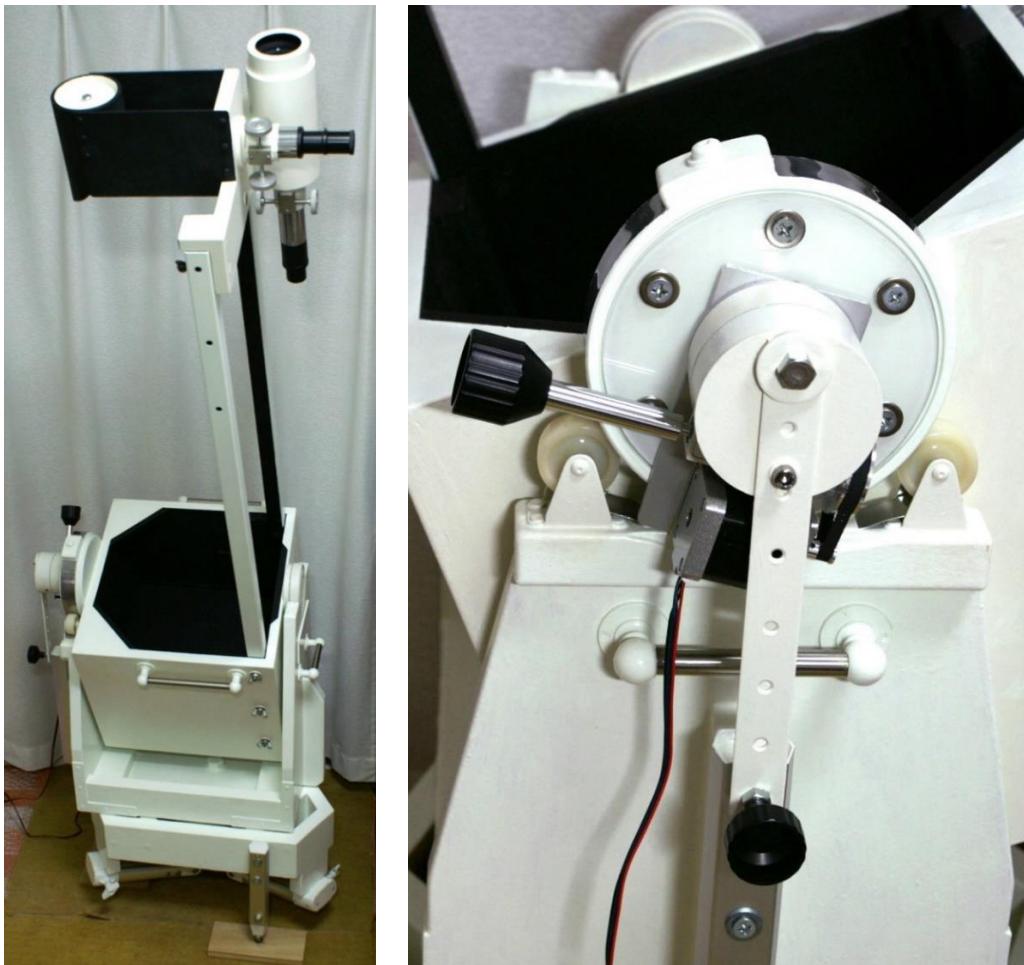
(株)輝星さんから発売開始直後のビクセン製ポルタ経緯台用の自動導入／自動追尾 OnStep-SB キットを 2024 年 12 月に購入し、そのパワフルなモーター駆動力に衝撃を受けました。そこで、ポルタ経緯台と OnStep-SB キットを最大限に活用し、40 年前に自作した 31 cm ドブソニアンの自動導入／自動追尾への改造に挑んでみました。

その結果、ステラナビゲータ 1.2 の望遠鏡コントロールからミード LX200 指定で、このサイズのドブソニアンでもパソコンから自動導入／自動追尾ができるることを確認しました。この改造を機会に、初回コーティングの品質が悪くて著しく劣化した主鏡と僅かに劣化した当時メーカーから購入の斜鏡をジオマテック（株）に送って再コーティングを行い、塗装色もホワイトアイボリーに一新して改造を完了しました。

そこで、この OnStep-SB キットに秘められた機能による大型ドブソニアン改造の可能性を星ナビ読者の皆さんに広く知っていただくため、その概要をご報告します。

口径 31 cm で総重量が約 40 kg なので、ポルタにはそのままではとても搭載できないサイズと重量なのですが、OnStep-SB キットのハイパワーモーターを取り付けたポルタの水平上下の各駆動部分を分離し、三脚を含めたポルタ経緯台の部品を最大限に再利用しながら、最小限の部分改造で自動導入／自動追尾に機能アップできました。

先ずは、改造後の全体写真と上下駆動部です。



この写真で主鏡は保護板の下に隠れており見えません。先端部の 6 cm ファインダーを含む斜鏡および接眼部は、収納時には 2 個の固定用蝶ナットを工具レスで取り外せる構造にしてあり、2 本のステーを外した鏡筒ボックス内部への収納も可能です。

上下駆動部は、観測者の反対側にあり 2 個のプーリーで鏡筒部を支え、観測者側は、内径 60mm のラジアルボールベアリングで支える、摩擦力が極力小さい信頼性の高い構造を採用しています。プーリー下側に圧接したドブソニアン構造において適度なフリクションを与える板バネのたわみ量は、ポルタ上下駆動部に内蔵された調節可能な摩擦力が使えるので、ごく軽く触れる程度に調整して上下駆動用モーターに過度な負荷が極力かからないようにしてあります。

水平駆動部は、ポルタの三脚上部を部分的にカットしてポルタの駆動回転軸をドブソニアンの水平回転軸にダイレクト接続した構造にしてあり、鏡筒部を含めた水平回転部の全体重量を上下駆動部と同じサイズのプーリー 3 個（隠れて見えません）で支える構造にしてあります。この 3 個のプーリーにも各下側に圧接するステンレス製の板バネがありますが、ごく軽く触れる程度に調整して水平駆動用モーターに過度な負荷がかからないようにしてあります。ドブソニアンの水平回転軸は、内径 20mm のラジアルボールベアリング 2 個により上下に間隔を開けた位置で安定支持しています。

自動導入式ドブソニアンでは水平駆動軸の垂直度が特に重要なので、ポルタ経緯台三脚の各先端部に付いている硬質プラスチック部品に M8 ネジをタッピング加工後、高さ調整用のボルトとナットを付けて水平回転軸の角度が微調整できるようにしました。この新たに移設したドブソニアン架台の三脚部分もポルタの三脚先端部分をカットした部分を再利用し、最大限に有効活用しています。



改造の概要は以上ですが、主要回転部分に摩擦力が極めて小さいベアリングやプーリーを使用した元のドブソニアン構造があって可能になったものです。元のドブソニアンは今から 40 年前の 1985 年に主鏡の鏡面を含めて自作したものです。

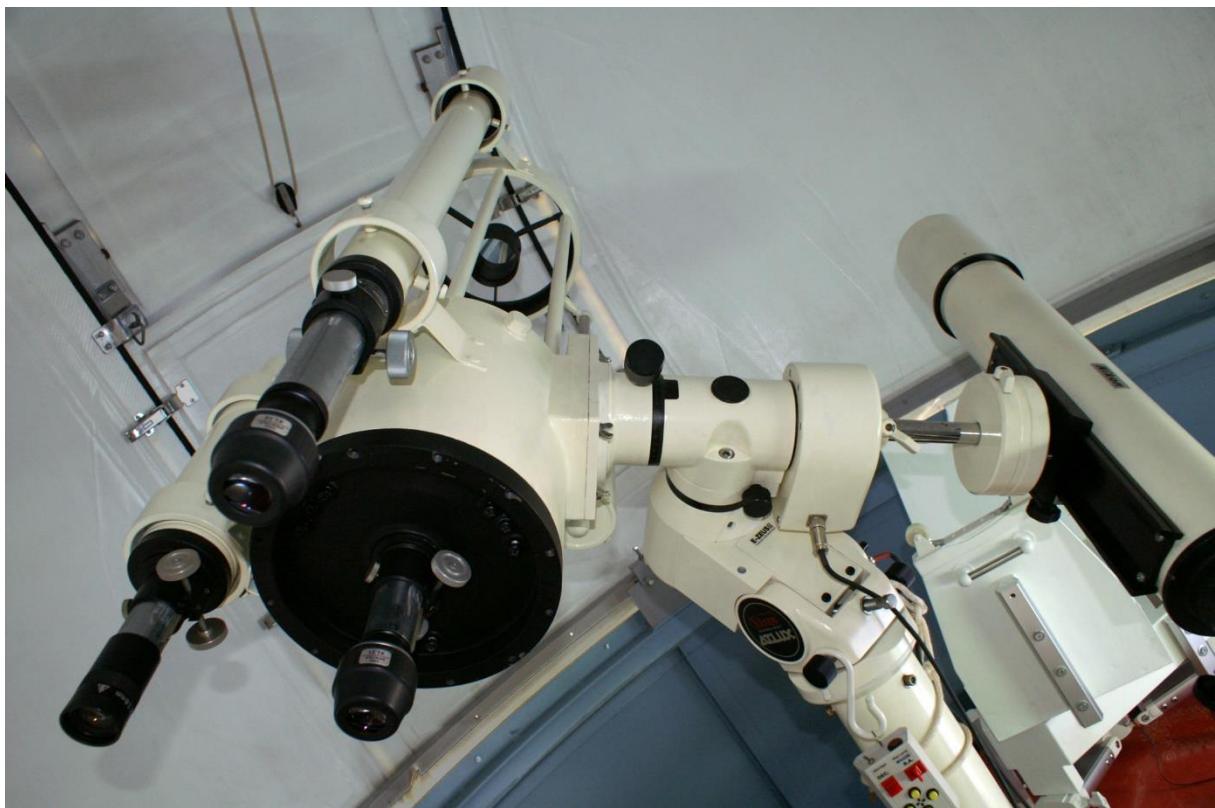
鏡筒の左右部分に両耳を付けて摩擦力で支持をする一般的な大型ドブソニアンでは、大きな摩擦力が生じるのでポルタ経緯台用 OnStep-SB キットによる駆動力ではいささか力不足であり、信頼性の高い改造が困難であることを付け加えておきます。

参考までに、改造で使わなかったポルタの不使用部品は、三脚部分の残りを含めて以下の写真の通りです。これ以外の部分は、すべて有効活用しました。



ここで、2024年6月に同じく(株)輝星さんに依頼して同社製の中型用E-ZEUSⅡで高機能化した自宅観測所内に設置してある初代アトラクス赤道儀を紹介します。この赤道儀に搭載してある21cm鏡筒も1986年製で、今回改造の31cmドブソニアンとほぼ同年代に自作したものです。製作当初は経緯台だったのですが、アトラクス赤道儀を購入した1994年にこの赤道儀に取り付け可能な形状に部分改造をしました。

高機能化への改造の概要は、初代アトラクス赤道儀に合わせた最新の改造方法で、オリエンタル社製の新型ハイパワーモーターPKP254D28A2（赤経）とPKP264（赤緯）と純正駆動回路を投入した高速自動導入化です。改造後は、中速でも恒星時駆動時の300倍速で駆動可能になり、加えてマイクロステップ駆動による静音化で恒星時駆動時の音はほとんど聞こえません。改造前に気になっていたスカイセンサー3Dからの駆動に伴う大きな鼓動音は全くなくなり極めて快適です。快晴で条件が良ければ、昼間でも太陽位置を基準に2～3等星は楽に確認できます。21cm鏡筒の反対側に同架したニコン10cmF10のアクロマート鏡筒は、バランスウェイト機能も持っています。



天体観測所の床は、計7枚のラワン合板表面に絨毯マットを貼り付けたもので、ピラー一脚部分に3個の丸穴を開けてあります。そのピラー一脚の各先端部は、3個のドーナツ状ワッシャーを介して計9本のM8ステンレスボルトで20cm角の鉄骨パイプ（厚さ8mm）に直接ネジ固定しており、大きな地震（計算上で、観測室とドームを支える3本の鉄骨角パイプを結ぶ各辺に対して垂直になる水平3方向に各1,000ガル）でもドームを含めて倒れない設計にしてあります。

赤道儀ピラーの南側には、今回改造した 31 cm ドブソニアンを載せるための頑丈な木製テーブルを設置しました。写真は、ドブソニアン鏡筒を載せる前の架台部分だけを赤道儀ピラーの南西側に仮置きした状態です。最終的には、21 cm 鏡筒の可動範囲に

影響しない方向にドブソニアン鏡筒を向けておくことができる、赤道儀ピラー柱のほぼ真南方向の中で、ドブソニアンの不動点が赤道儀の不動点よりも少し低い位置で、かつ天頂までドブソニアン鏡筒が向けられる北寄り限界点に設置しました。この位置であれば、31 cm ドブソニアン鏡筒を天球の南側半分の範囲内で高度が 20° 以上の天球範囲に加えて、月や惑星が通過する同高度以上の範囲にも向けることができます。



天体導入ソフトは、SUPER STAR V (Ver5.03 β3) です。



今回の改造に合わせて、それぞれの望遠鏡プレートもリニューアルしました。これら2枚のプレートには、私の息子達の名前他を入れた望遠鏡名と最終バージョン番号と完成年月日に加えて、自作した反射鏡の光学スペックと鏡面が完成した年月日を記載してあります。望遠鏡名の中のローマ数字は、最初に手動の経緯台として製作した当時のそれぞれの息子の年齢です。31cmドブソニアンのC.A.2 = 280mmは、鏡周の負修正部分を隠して星像をよりシャープにするための絞りを使用した時の有効口径です。21cm望遠鏡をVer.3としたのは、初代アトラクス赤道儀に搭載直後から使用していたコントローラーのスカイセンサー3Dを使用していた時期をVer.2としてカウントしたからです。

KIYOSHI III Ver.2 2025.3.4

C.A.1 = 310mm C.A.2 = 280mm F.L. = 1503mm

Parabolic mirror by Hideo Uehara 1985.3.29

SEIGA I Ver.3 2024.6.28

C.A. = 209mm C.F. = 3060mm

F.L.1 = 1018mm F.L.2 = -450mm

Ellipsoidal mirror & Spherical mirror

by Hideo Uehara 1986.9.20

パソコンで自動導入後に自動追尾を続ける改造後の大口径ドブソニアンを通して、自分の目で直に天体をリアルタイムで長時間観察できる魅力は、体験してみて初めてその本当の価値を実感できるものです。

最後に、今回の31cmドブソニアンの改造で使用したポルタ経緯台用OnStep-SBセットや、初代アトラクス赤道儀の高速自動導入化を可能にした中型用E-ZEUSⅡなどを開発している(株)輝星さんに今回の大型ドブソニアンの高速自動化の成功をご報告したところ『OnStep-SBの加工は何でも請け負います』との同社からの力強いお言葉をいただいております。改造にご興味のある方は、(株)輝星さんにご相談を！