

すばる望遠鏡の 超高精度のひみつ

すばる望遠鏡は、観測条件のよいハワイ島マウナケア山頂（標高4200m）にある大型の光学赤外線望遠鏡です。一枚鏡のものとしては世界最大で、8.2mという有効口径を誇ります。すばる望遠鏡は、光を集める鏡の大きさばかりでなく、画期的な観測性能を達成するために数々の新しい技術革新で装われた、新世代の望遠鏡です。前人未到の高い鏡面精度を維持する能動光学をはじめ、空気の乱れを押さえる新型ドーム、4つの焦点それぞれに備えられた独自の観測装置やそれらを効果的に用いるための自動交換システムなどがあります。

この望遠鏡の紙模型を作りつつ、最新鋭の望遠鏡の構造を理解し、その超高精度の秘密について探ってみましょう。

セルリエトラス：
構造がたわんでも主鏡と副鏡の位置関係が変わらないように骨組の強度を設計。

波面補償光学装置：
赤外線領域で星のまたたきを止める。

スパイダー：
ブロッキングを軽減する薄型形状。

すばる望遠鏡の主要な性能諸元

主鏡直径： 8.2m （焦点距離：15m）
重 量： 555ton （全回転部分）
研磨誤差： $0.012\mu\text{m}$
追尾誤差： 0.1秒角 (1° の1/36000) 以下
総合星像： 0.2秒角
最大速度： $0.5^\circ/\text{s}$
マウント： 経緯台式

薄メニスカス鏡：
製造に3年かけた超低熱膨張（ULE）ガラスを4年がかりで高精度研磨し、アルミ蒸着。

能動支持機構：
261本のアクチュエータで主鏡面の形状をリアルタイムで高精度に制御。

円筒型ドーム：

数値シミュレーションと水流実験により設計され、外部の擾乱を含んだ空気を持ち込まず、内部の熱を効果的に排出。

親子で作るすばる望遠鏡紙模型 初級者コース

用意するもの：

型紙、この説明書、カッターまたはハサミ、定規、キッチンアルミ箔、のり（木工用ボンドがよい）、厚紙（なくてもよい）

準備：

- ・型紙をケント紙などの厚紙にはる。
- ・主鏡②の裏面（色のついていない面）にアルミ箔をはる。
- ・太線のところは切り込みを入れ、×印があるところは中をくり抜く
 - *カッターを使えない場合は、鏡筒の穴と架台とナスミス台の切り込みは切らなくてもよい
 - *所要時間—1時間以上

作り方：

1. 鏡筒①と主鏡②を紙から切り離す。鏡筒①は丸めて接着し、主鏡②を下部に糊付けする。



筒型になった鏡筒



主鏡が貼り付けられた鏡筒

2. スパイダー③を鏡筒①の骨組みと交差する位置に鏡筒の内側から糊付けする。（写真参照）



3. 架台④、ナスミス台⑤、ナスミス台支持⑥を紙から切り離し、それぞれを折り目で折っておく。ナスミス台⑤とナスミス台支持⑥を貼り合わせる（写真参照）。



ナスミス支持台ののりしろとナスミス台を貼り付ける

4. 3で張り合わせたものを**架台④**側面に貼り付ける。

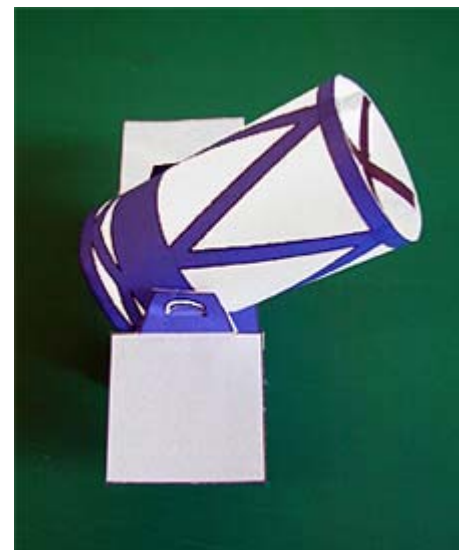


5. **架台④**の高度軸の部分(逆U字型)を内側に折り曲げ、**鏡筒①**の穴に差し込む。



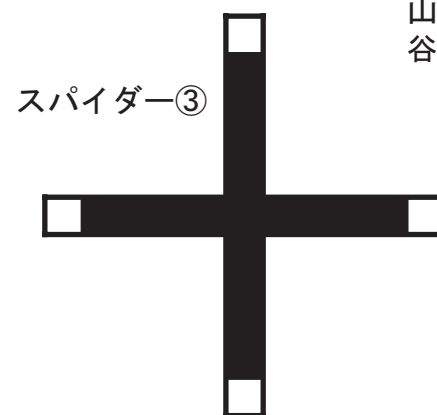
◆ カッターを使わず、**鏡筒①**の穴と**架台④**と**ナスミス台⑤**の切り込みをしていない場合は、鏡筒の白い円部分と架台の白い逆U字部分を好みの角度で糊付けする。

完 成！

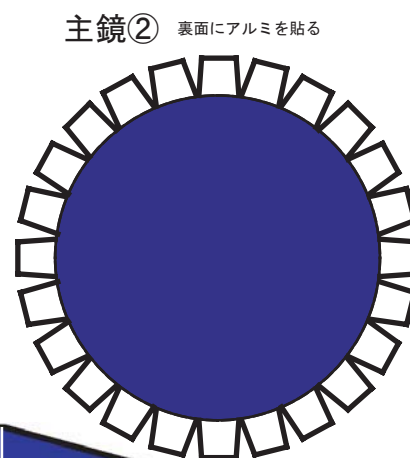


親子で作るすばる望遠鏡紙模型 初級者コース

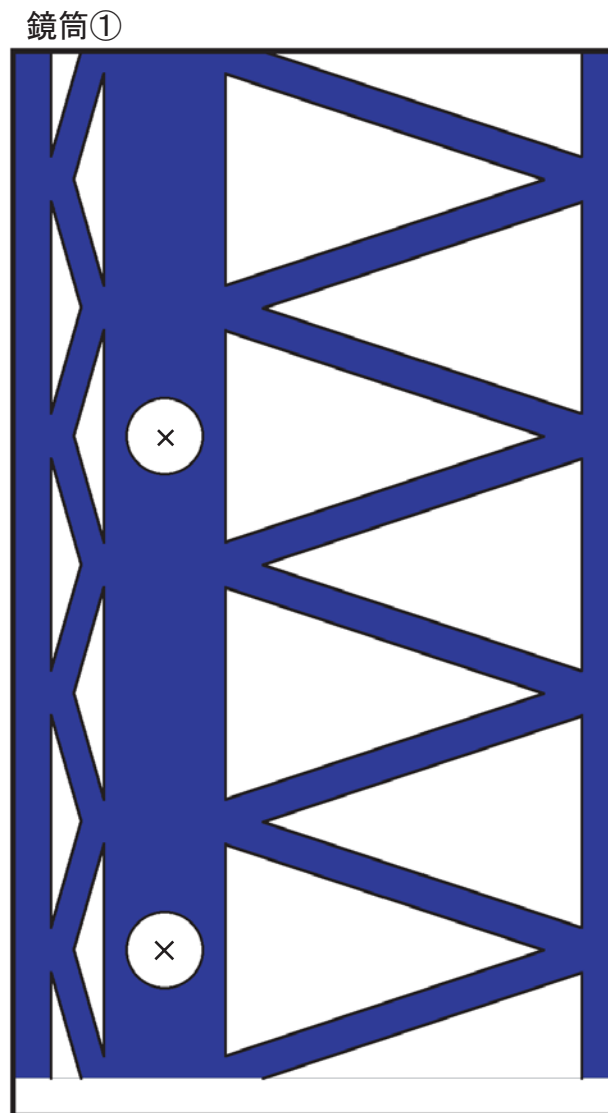
山折り — — — 切る ——— 2cm = 4m
谷折り — — — 切り抜く ×



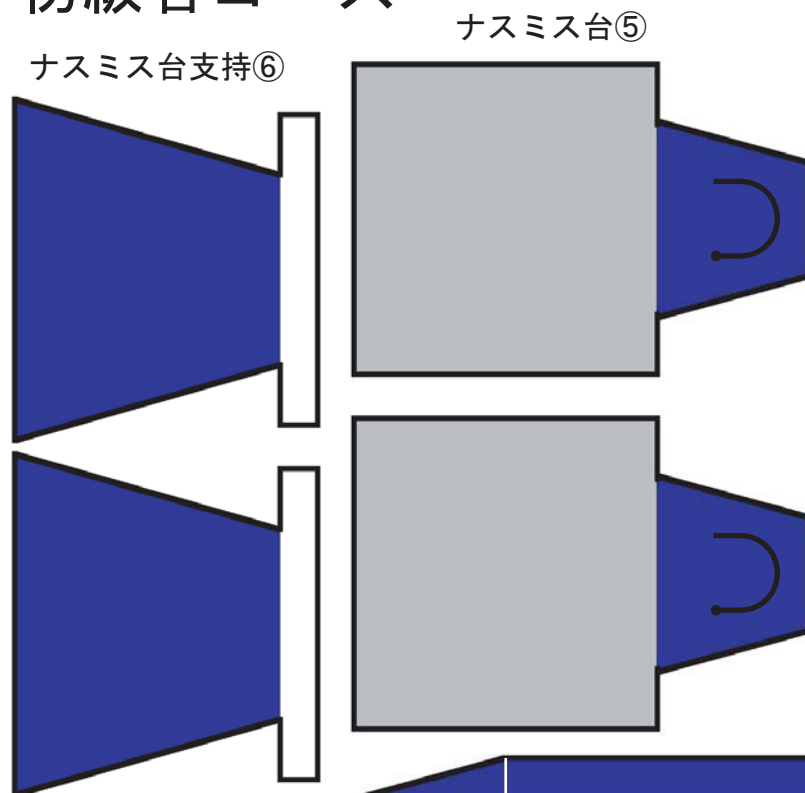
スパイダー③



主鏡② 裏面にアルミを貼る

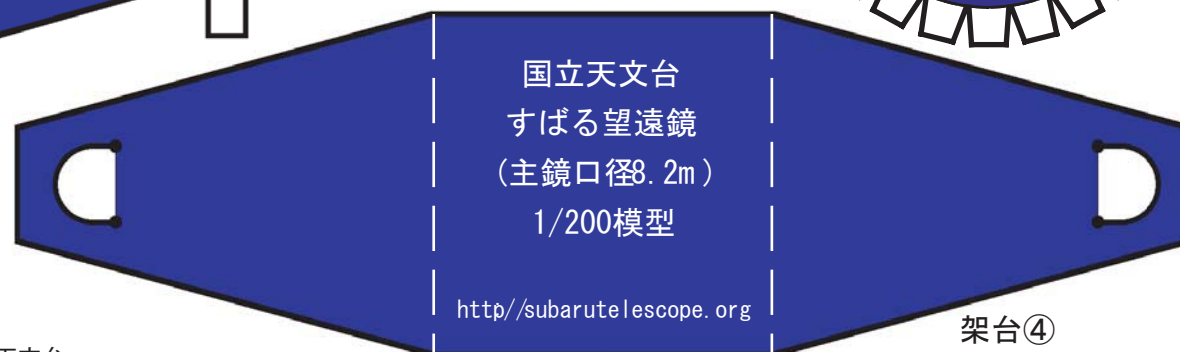


鏡筒①



ナスミス台⑤

ナスミス台支持⑥



架台④