

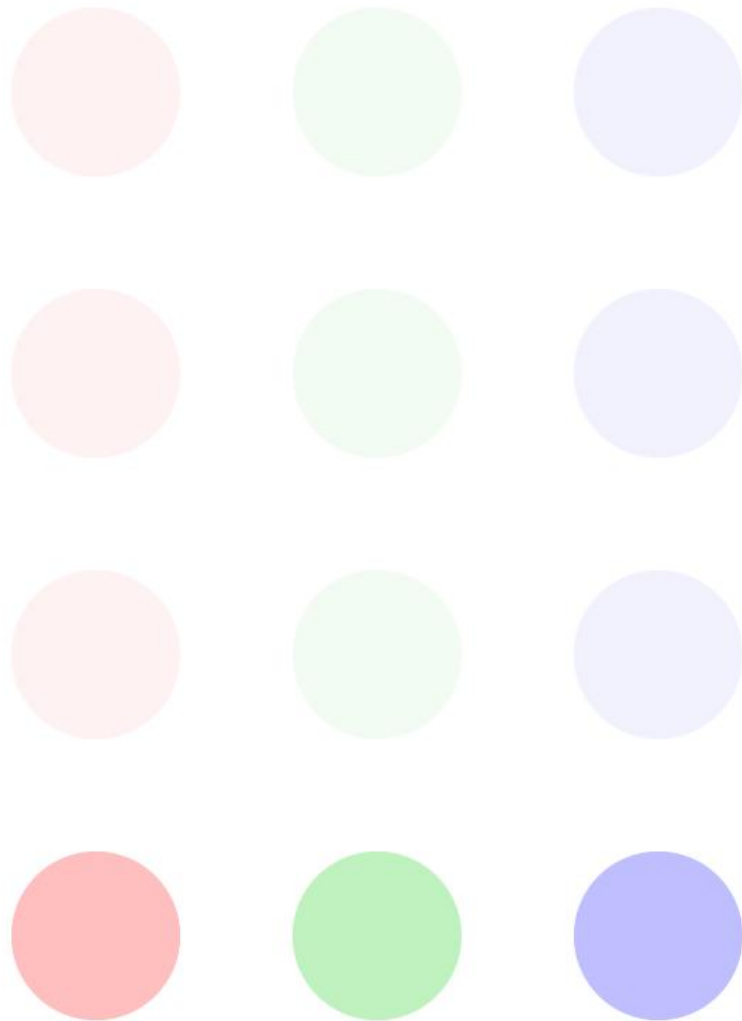


木曾觀測所報告

木曾觀測所
新納 悠, 近藤 莊平



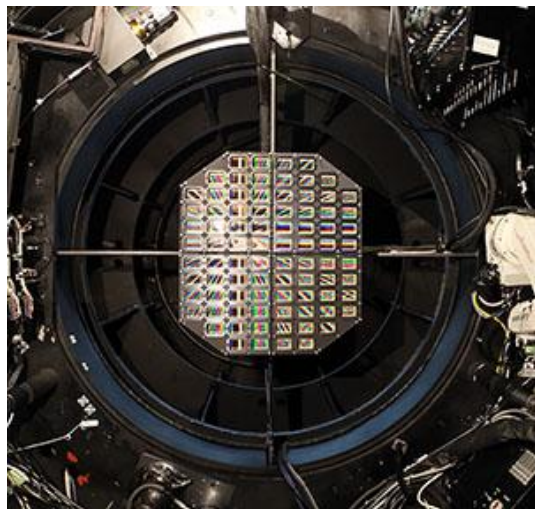
1. 開発
2. 整備・保守
3. 環境整備



1.開発

観測装置 Tomo-e Gozen Camera

- Q1ユニット望遠鏡搭載 2018年 2月
- Q1ユニットの改修 2018年 7月-8月
- Q1ユニットの改修・望遠鏡搭載 9月
- Q3ユニット望遠鏡搭載 2019年11月
- Q2ユニット望遠鏡搭載 2019年 2月
- 4ユニット望遠鏡搭載 2019年 4月
- **フルモデル完成**
- フルモデルによる自動サーベイ観測開始 2019年10月～



➡ フルモデルの4年間の運用でハードウェアのバグだしとその修正はほぼ完了

1.開発

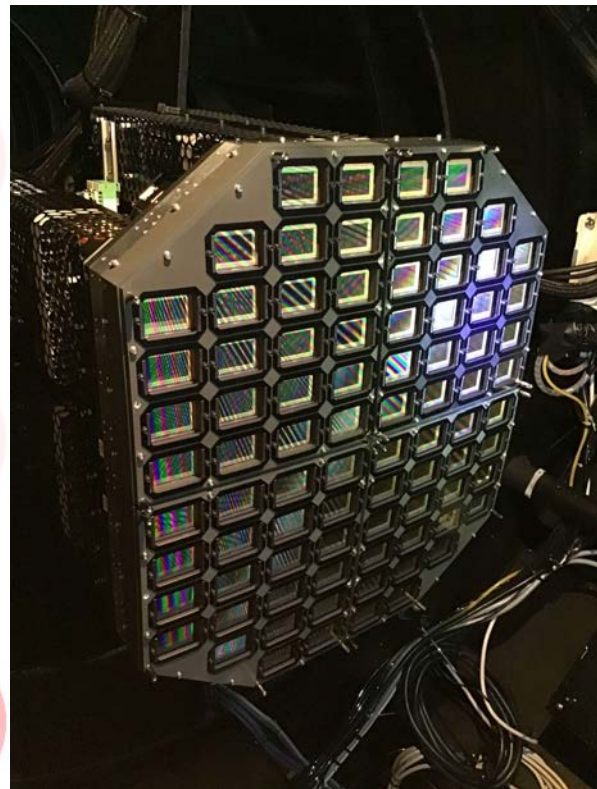
新窓枠

- 湾曲した焦点面形状
- 3Dプリンターを使った造形
- Q1ユニット 2022年8月
- Q2,3,4ユニット 2023年5月
→詳細は高橋の講演

Q2,3,4ユニット



すべて置き換わった窓枠

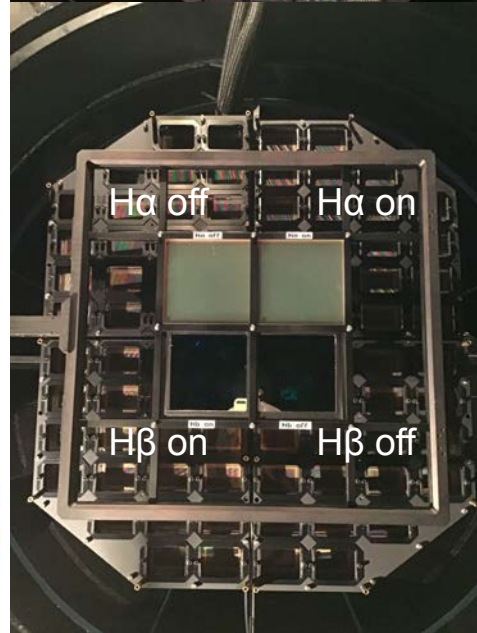
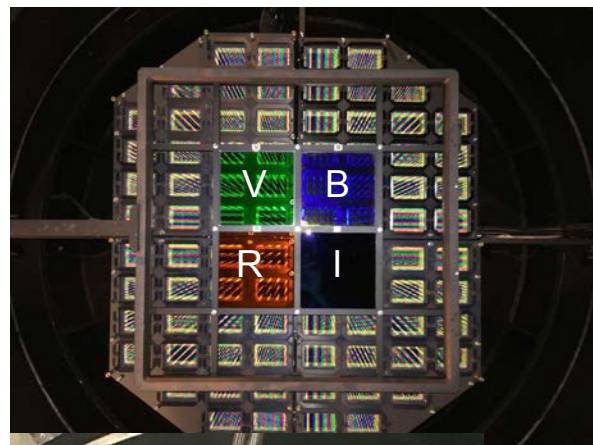


1. 開発

実習用フィルタ

- 写真乾板用フィルタ挿入機構を再利用
 - フィルタが入った窓枠と交換する従来の方法では、カメラに触れるため静電気等の危険があったがそれを回避
- 2022年8月より運用開始
- 2つの枠を使用
 - 枠1: B, V, R, I
 - 枠3: H α on/off, H β on/off
(2022年8月から2023年2月まではg, R, I, H α)
- 学部実習、銀河学校で使用

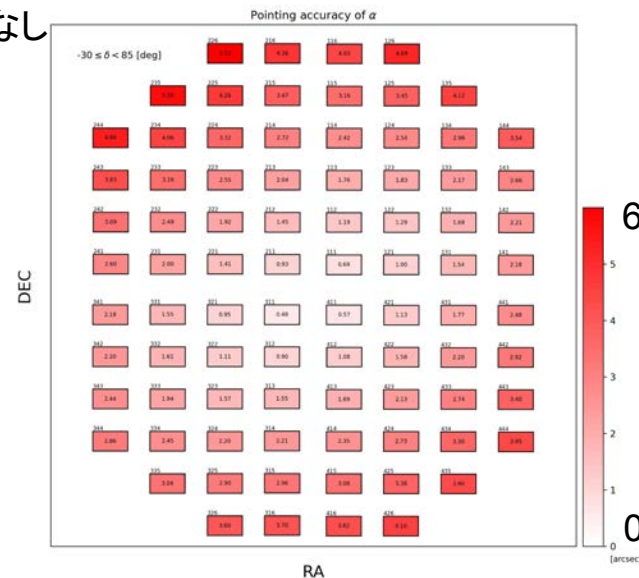
M33 (g, R, Iの3色合成図)



1.開発

新しいpointing方法:PointSensor

- "PointSensor"を実装
- 任意のセンサの任意の位置に天体を導入するモード
 - 通常のポインティングでは望遠鏡の視野中心に天体が導入されるため、そこにセンサがないので、目的天体がすぐには撮れない
- 導入精度
 - 中心の4つのセンサでは、通常の導入精度からの劣化なし
- 特定の天体の観測時に有効
 - センサの一部を利用した高速読み出しにも対応出来る
- ツールの中身
 - 天体の座標から望遠鏡の視野中心の座標に変換する関数を観測データから求める

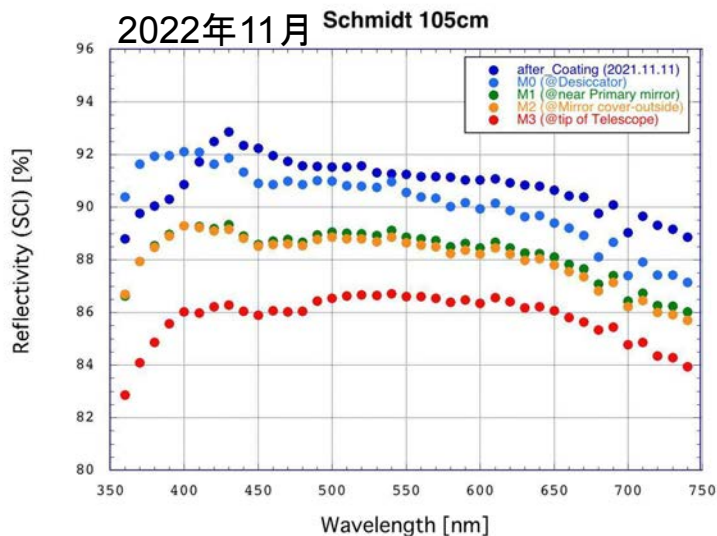


センサの違いによる赤経の導入精度

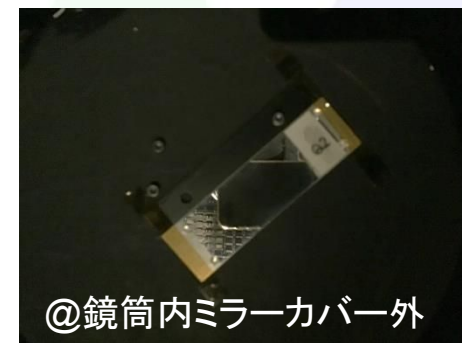
2.整備・保守

鏡の反射率

- 2021年11月に主鏡蒸着
- サンプルミラーを設置、反射率の経年劣化継続観察
- 反射率:ミラカバー内>ミラーカバー外>>鏡筒先



蒸着直後
デシケーター保管
鏡筒内ミラーカバー内
鏡筒内ミラーカバー外
鏡筒先



2. 整備・保守

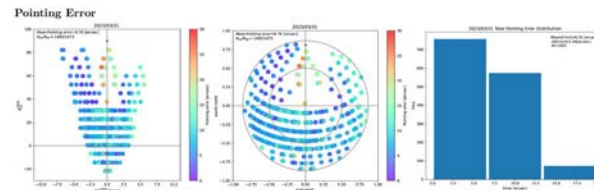
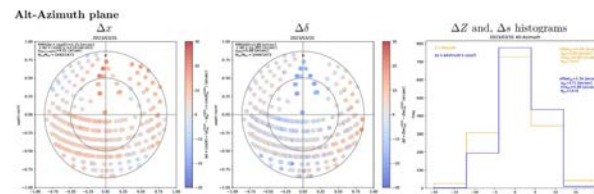
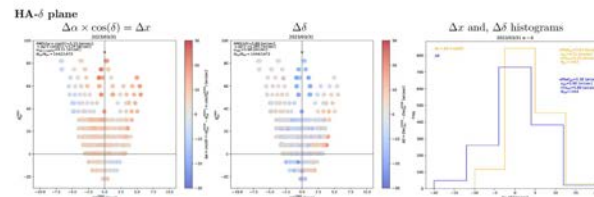
ポインティング精度

- ポインティング精度維持
 - 平均: ~10 arcsec
 - 毎日の観測の pointing 精度を slack で報告
 - 現在は手動、自動化へ向け準備中
 - ポインティングのずれが継続する場合は PA パラメータを微修正
- 精度向上
 - パラメータ最適化 (2022年12月)
 - 平均: 15 arcsec → 10 arcsec
 - 今まで2週間に一度おこなっていた望遠鏡の原点復帰を行わない方が、pointing 精度が高いことを確認
 - 星の位置で調整した方が、機械的な位置精度よりも高い

2023/03/31 observation pointing result

	RMS ¹	σ^1	offset ¹	N _{sky}	N _{off}
$\Delta\alpha$	5.15	4.01	3.24	1442	1473
$\Delta\delta$	5.89	5.88	0.38	1444	1473
	mean ¹	σ^1		N _{sky}	N _{off}
Total pointing error	6.76	3.34		1402	1473

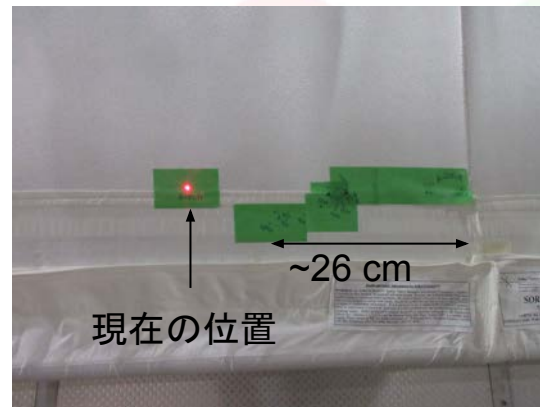
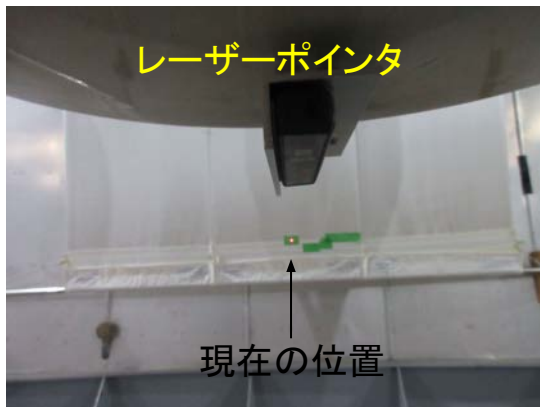
¹arcsec, $\Delta = \text{sky} - \text{telescope}$



2. 整備・保守

フラットポジション

- 鏡筒下から出すレーザーポイントとフラット板の位置関係を年間通してモニタ
 - 望遠鏡の向きとフラット板の位置関係を維持できる
 - ドームポジションの情報を失ったときに復帰が可能に
- 定期的に位置調整 (skyflat取得時を基準)
- 1年を通して~2度(~26cm)ずれていた
- 2023/5/16にフラット板中央に



2.整備・保守

ドーム

- ドーム回転
 - 観測時にドームの回転角度の”とび”が発生する場合がある
 - 発生後、ドームスリットの位置と望遠鏡が合わず、観測出来なくなる
 - ドーム回転数のモニタ(現在休止中)
 - 右回転-左回転 = 103N (N=0,1,2)で発生、頻度としては1年に1回
 - 発生が近づくと昼間に発生させて対処する
- ドームスリット
 - 2022年3月UPS設置後以降存在する不具合
 - 1回の開閉でスリットの隙間が7mm程度広がり、積算される
 - 今は毎朝手動で隙間を閉める
 - 開閉ロジックが変更したために発生
 - 従来のロジックに戻すと閉まる直前に過負荷がかかり、UPSやインバータが容量的に耐えられない
 - 過負荷がかからないようにスリットが適正な位置で4つのモーターが独立に停止するようにロジック変更中(今シーズンの大雨に間に合うように)
 - 先立ってリミットスイッチの交換を実施(建設時後初めて)



2.整備・保守

その他の整備

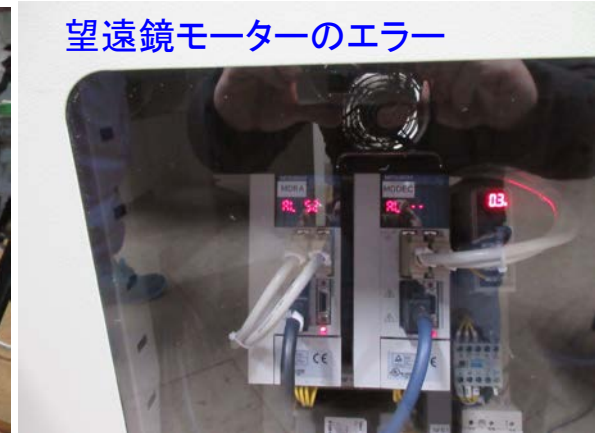
- Tomo-eカメラ操作のusb通信ボード交換(Q1~4のそれぞれに対応した4枚使用)
 - 低温度環境下 ($T \leq 0 \text{ }^{\circ}\text{C}$)で立ち上げ時の通信不良が頻発していた (~30-50%)
 - 修正後、通信不良がなくなり、それまで発生していた観測開始遅れが無くなる
- 望遠鏡コントロールソフトのバグ洗い出し
 - 例えば、ポインティングしないケースの問題個所の特定
- 気象システムの機器更新
 - 降雪への感度の高い機器を増やす (1台→3台)
- 本館とドームの計算機室の両方で2台目のエアコンを導入、空調の強化
- 望遠鏡ギアのグリスアップ、ドーム清掃



2. 整備・保守

観測トラブルとその対処

- 一ヶ月に1度の頻度で観測時間を削る何らかのトラブルが発生しています
 - ご了承下さい...
 - ただし、ほとんど当日、翌日に復帰出来ている (一晩以上のロスはない)
 - 例えば



3.環境整備

敷地維持・管理

- 観測環境の維持
 - 特にドーム周辺の木を大きくさせない
- 観測所敷地の明確化
- 熊やハチ等危険生物の出現頻度が上がっている
 - すぐに発見出来るように

