

木曾観測所報告

東京大学 木曾観測所

新納 悠, 近藤 莊平



目次

1. 木曽シュミット望遠鏡とTomo-e Gozenカメラ

2. 整備・保守

- 大型整備・保守
- 定期的な保守、点検
- 更新、不具合点改良

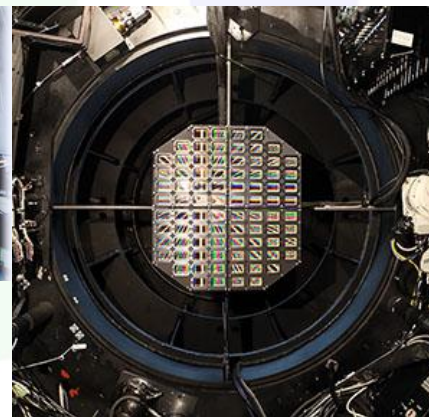
3. 環境整備



1. 木曽シュミットとTomo-e Gozen

木曽105cmシュミット望遠鏡

- 1974年10月完成
 - 50年間、研究の第一線で活躍



観測装置 Tomo-e Gozen Camera

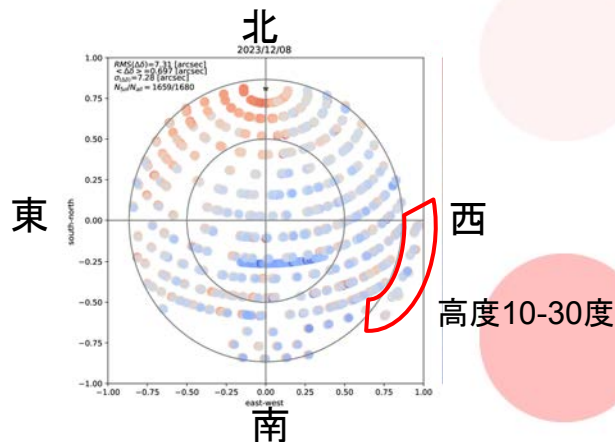
- 4ユニット望遠鏡搭載(フルモデル完成) 2019年 4月
- フルモデルによる自動サーベイ観測開始 2019年10月～
- マイナーな改修を繰り返し安定化、向上化へ
 - エレキボードの修理、交換
 - センサ保護窓枠更新
 - DAQソフト不具合修正
 - アーカイブ用HDDの容量拡大
 - 松本DCを経由してSINET6に接続(2023年3月)
 - >5Gbpsのパフォーマンスが定常的(2023年10月)



2.整備・保守:大型整備・保守

Twilight-Surveyへの対応

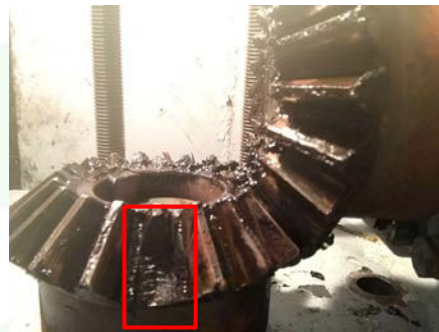
- 2023/9から実施。夕方のtwilight直後の西の低い空のサーベイ観測
- 1)gain = lowモードのバグ修正
 - データ転送が極端に遅くなる不具合が存在していたことが発覚
 - pythonとライブラリのバージョンを上げることで対応
- 2)低高度への望遠鏡動作対応
 - 赤道儀の特性で、低高度の北西から低高度の南西へ移動する際(逆も)、一度低高度からの脱出が必要
 - 今までの厳しい条件から、このサーベイ使用に耐えられるように、本来の定義あわせて再実装
- 3)低い高度(<10度)のレシピが投げられたときの対処
 - エラーとして観測停止の扱いを、レシピを捨てるだけで、継続するように変更



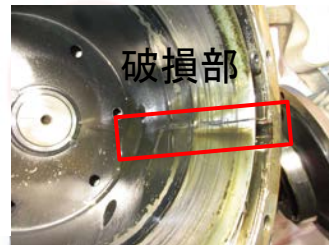
2.整備・保守:大型整備・保守

ドーム回転用モーター不具合

- ドーム回転用モーターの1つが過負荷になりサーマルリレーが働き、観測の中断が頻出
 - かさ歯車の不良を確認
→ 交換したが解決ならず
- モーターを取り外し、中を確認
 - 減速ギヤに経年劣化で生じたと考えられる破損を確認
- 対処
 - 問題のモーターを取り外し、現在、7/8で運用
 - モーターと減速ギヤは規格が古すぎるため、部品交換や同じ機器への交換が出来なくなっている
 - 8つのモーター類のすべての同時交換が必要
 - 残りのモーターの寿命を伸ばす
(その他保守を参照)



破損部



破損部



破損部



2.整備・保守:定期的な保守、点検

ポインティング精度

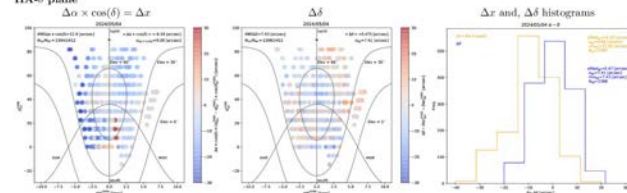
- ポインティング精度維持
 - 平均: 10-15 arcsec
 - pointing精度のレポートは毎朝にslackに自動報告
 - システムチックなずれが継続し始めた場合
 - PAパラメータを微修正して対処(1回/2-4ヶ月)

2024/05/04 observation pointing result

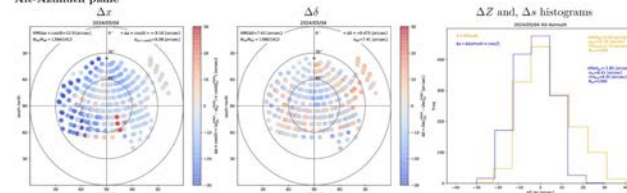
	RMS*	σ^*	offset*	N _{sky}	N _{tel}
$\Delta\alpha$	12.91	9.08	-9.18	1304	1412
$\Delta\delta$	7.43	7.41	0.47	1398	1412
	mean*	σ^*		N _{sky}	N _{tel}
Total pointing error	13.20	7.30		1306	1412

*arcsec, † Δ = sky - telescope

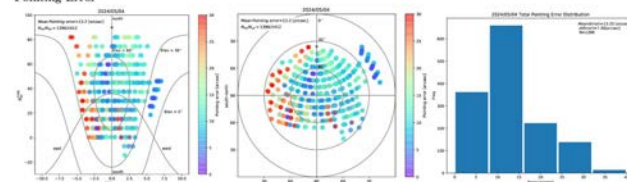
HA- δ plane



Alt-Azimuth plane



Pointing Error



2.整備・保守:定期的な保守、点検

定期メンテナンス

- 望遠鏡のRA、DEC軸回転用ギヤのグリスアップ(1回/1-2ヶ月)
- フラット位置確認(1回/1-2ヶ月)
- 補正レンズ掃除(1回/1年)
- ドーム架線確認(1回/2年)
- ドーム回転用レールへのグリスアップ(1回/2年)
- 乾燥空気供給用のコンプレッサーメンテ(1回/2年)
- (new)ドーム回転用のモーターのオイル交換
- (new)センサ保護windowの掃除
 - windowに付着したゴミを天体と誤検出される量を減らす目的
 - Q4を掃除、ゴミは9割以下に
 - 5月末にQ1,2,3のwindowを掃除予定

フラット画像比較



掃除前



掃除後

抜き出したオイル。酸化しており、微細な金属粒子も沢山存在



2.整備・保守:更新、不具合点改良

更新済みの機器・項目

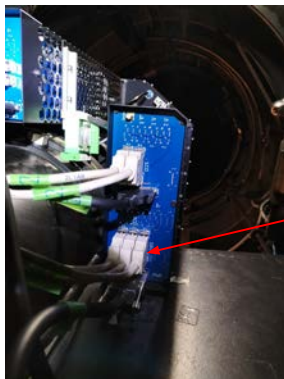
- 可視光全天カメラ
 - 制御PCとカメラ両方が故障、交換
 - 合わせて、内部除湿の方法を除湿器から乾燥剤に変更
- 雨滴センサ
 - 経年劣化による感度低下
- 朝日新聞Youtubeカメラ
 - 4K配信対応に機器更新
 - 計算機室直通の汎用のケーブル配管を準備
- 望遠鏡ミラーカバーモーターの1つ
 - 力が不足し、閉まらないケースが発生
 - ギヤヘッドの劣化のため交換
- ドームスリット用UPS
 - 故障、予備機と交換
 - UPSへの負荷を減らす→将来的に商用／UPSの自動切り替えを考えている



2.整備・保守:更新、不具合点改良

更新中の機器・項目

- 実習用フィルタホルダアーム
 - フィルタホルダアームの動作中にエラー
 - リミットスイッチ動作不良 → 交換予定(今年の整備期間)
- Tomo-e Gozenの読み出しエレキのデジタル通信
 - LVDSケーブルを用いた通信個所にエラー
 - 他のケーブルとスワップすることで回復
 - 予備のボード、予備ケーブルの確保で備える予定



問題があった
LVDS用のケーブル



2.整備・保守:更新、不具合点改良

更新中の機器・項目

- ドームスリット
 - 2022年3月UPS設置後、存在する不具合
 - 開閉の度に隙間が 7-10mm 広がる
 - 閉動作開始時に左下側のモーターに僅かな遅れがあると思われる
 - 今は毎朝手動で隙間を閉める
 - 閉動作時にスリットが適正な位置で4つあるモーターが独立に停止するようにロジック変更中(前準備と調査)
 - 電源まわりと制御の関係を整理
 - UPS200V:スリット制御
 - 商用200V:スリット以外の機器の制御
 - UPS設置時に機能停止した回路や機器をロジックから切り離しかつ物理的に取り外し
 - 機器の良くない使い方を修正
 - 4つある閉のリミットスイッチが入るタイミング(=将来的にそれぞれのモーターが停止するタイミング)を試験的にモニター
 - 今年の整備期間に完了を目指す



3. 環境整備

敷地維持・管理

- 観測環境の維持
 - ドーム周辺の木を大きくさせないことが大きな目標
 - ササユリ(長野県版レッドリストで準絶滅危惧種に指定)の保護
 - 東京大学理学系の小石川植物園の技術職員に協力
 - 小石川植物園で研究・教育と希少な植物を栽培、管理、普及啓発の目的で県の許可を得、植物園に球根と種を送る
- 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
 - 人と動物との距離を作る
 - すぐに発見出来るように



植物園で開花した
ササユリ
(小石川植物園公式
Xより)