

第4回新天体搜索者会議 発表

超新星の自動掃天システム

徳岡 修二



SN2021afsj in UGC4671

2021/12/4 0.3mF4 reflector

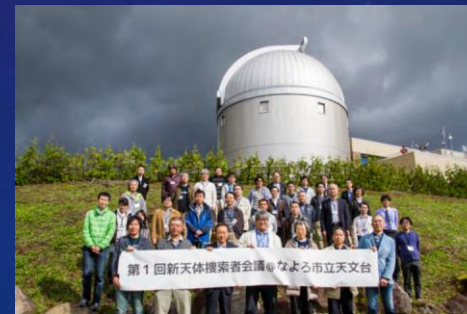
私の観測スタイル

- 環境

- ①平日は仕事 → 夜はぐっすり寝たい
- ②住所は大阪 → 夜空は明るい、遠征は困難
- ③周囲に天文ファン（観測家）がない → 情報源が少ない

- 対応手段

- ①電子化で自動観測
- ②CCDで自宅から観測
- ③SNS、会合などで情報収集



試行錯誤の日々

- 2011 マンションの狭小ベランダにcom制御望遠鏡を設置して銀河を撮影
- 2013 ルーフバルコニーのあるマンションに引っ越し手動ドームに望遠鏡を設置
- 2014 超新星のフォローアップ観測
- 2015 電動スライディングルーフなどに変更
第一回新天体搜索者会議に参加
自動掃天システムに着手
- 2018 運用開始
- 2021.11.29 SN2021afsj発見



勝手に発見してくれる
わけではありません

超新星の自動掃天システムの概要

1. 撮影銀河の選定

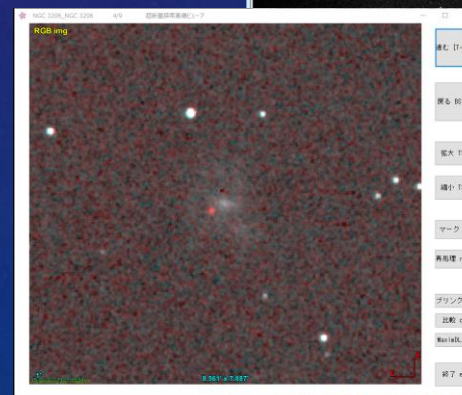
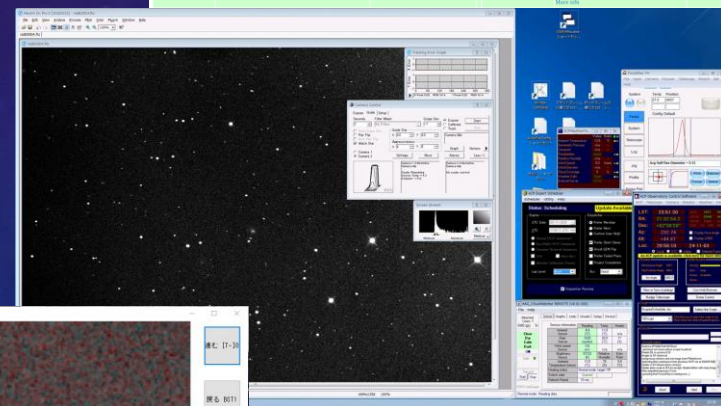
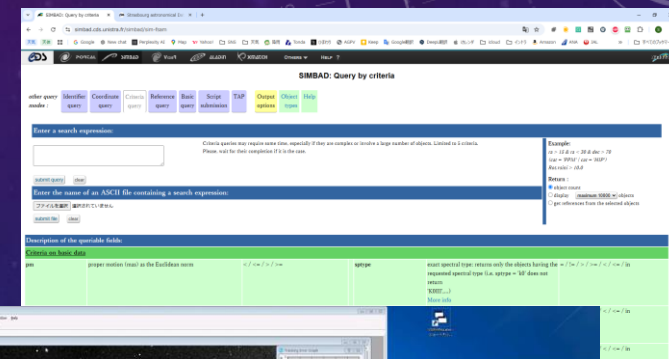
- 候補銀河のリスト
- 候補リストからスケジューラーリストを作成

2. 自動撮影

- スケジューリング

3. 撮影画像のチェック

- 短時間でチェック
- 怪しい天体の確認が簡易迅速



SN 2024bch (16)

自動撮影システムに特有の課題

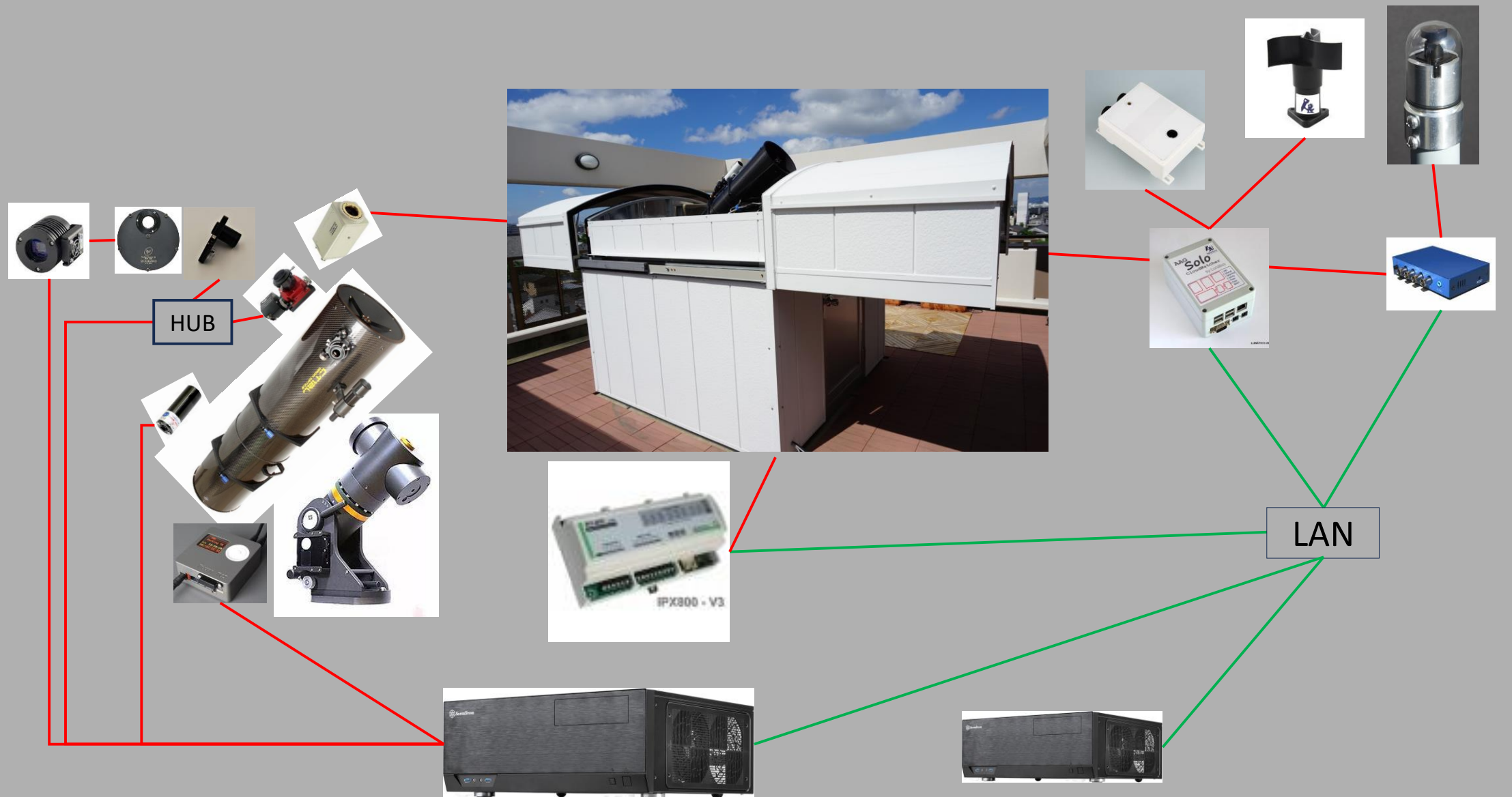
- 天候判断
 - 雲、雨への対応 → 雨、雲、風センサー
 - 異常終了時 → 雨天ループ開時は警報音
- 安定稼働
 - 安全確認 → ホームポジションにマグネットセンサー
 - ケーブルの絡まり → ケーブル取り回し
 - トラブルへの対応 → ネットワーク、動作、コンピュータへの即応
 - 追尾エラー → 原因追及（ソフトアップデート、ハードメンテナンスなど）
 - 環境維持 → 除湿器
 - アップデート・メンテ → OSアップデートのタイミング、交換部品の確保

自動掃天システムのハード、ソフトの概要

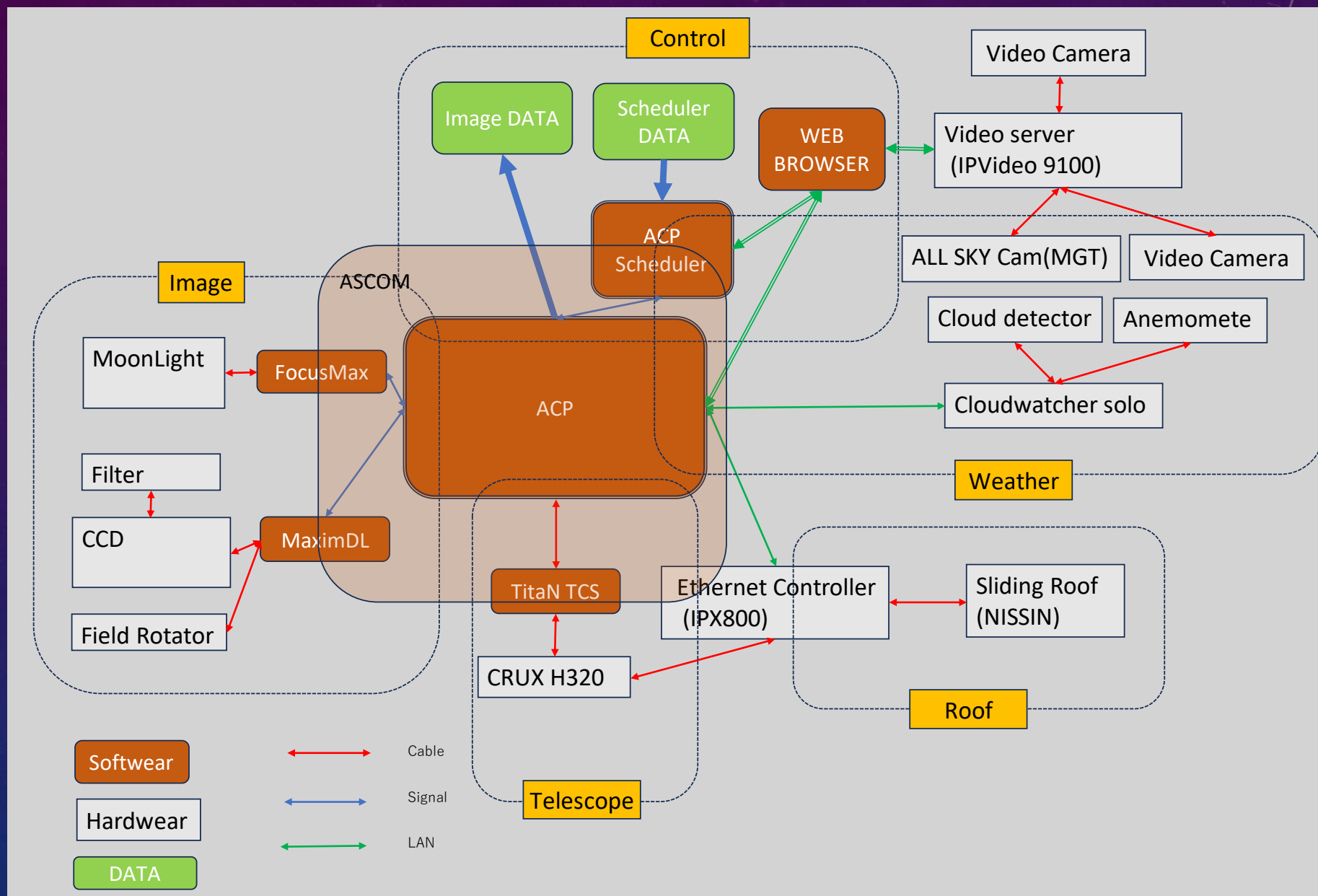
- ハードウェア
 - スライディングルーフ NISSIN SRS2020
 - 赤道儀 Hobym CRUX320HD (ハーモニックドライブ)
 - 鏡筒 Orion CT-12 (0.3mF4)
 - CCDカメラ (ローテーター、フィルターホイール)
 - 雨天センサー Lunatico Astronomia (AAG)
 - 全天カメラ、ルーフカメラ
- ソフトウェア
 - 撮影制御 ACP(DC-3 Dreams)
 - スケジューラー ACP Scheduler
 - チェック Aladin Sky Atlas+自作プログラム (日本語プログラミング言語「なでしこ」)

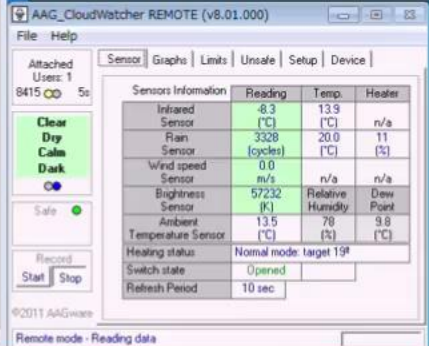
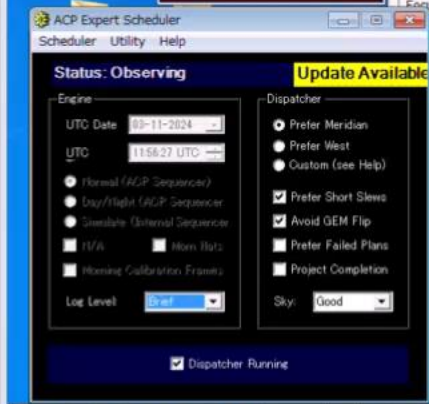
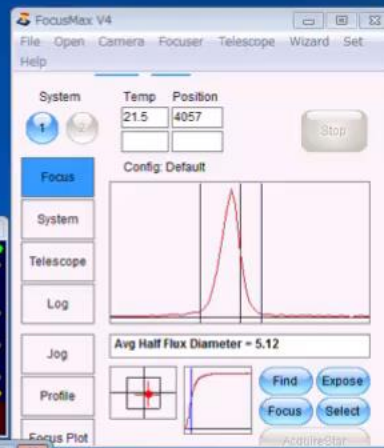
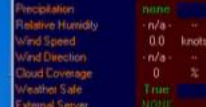
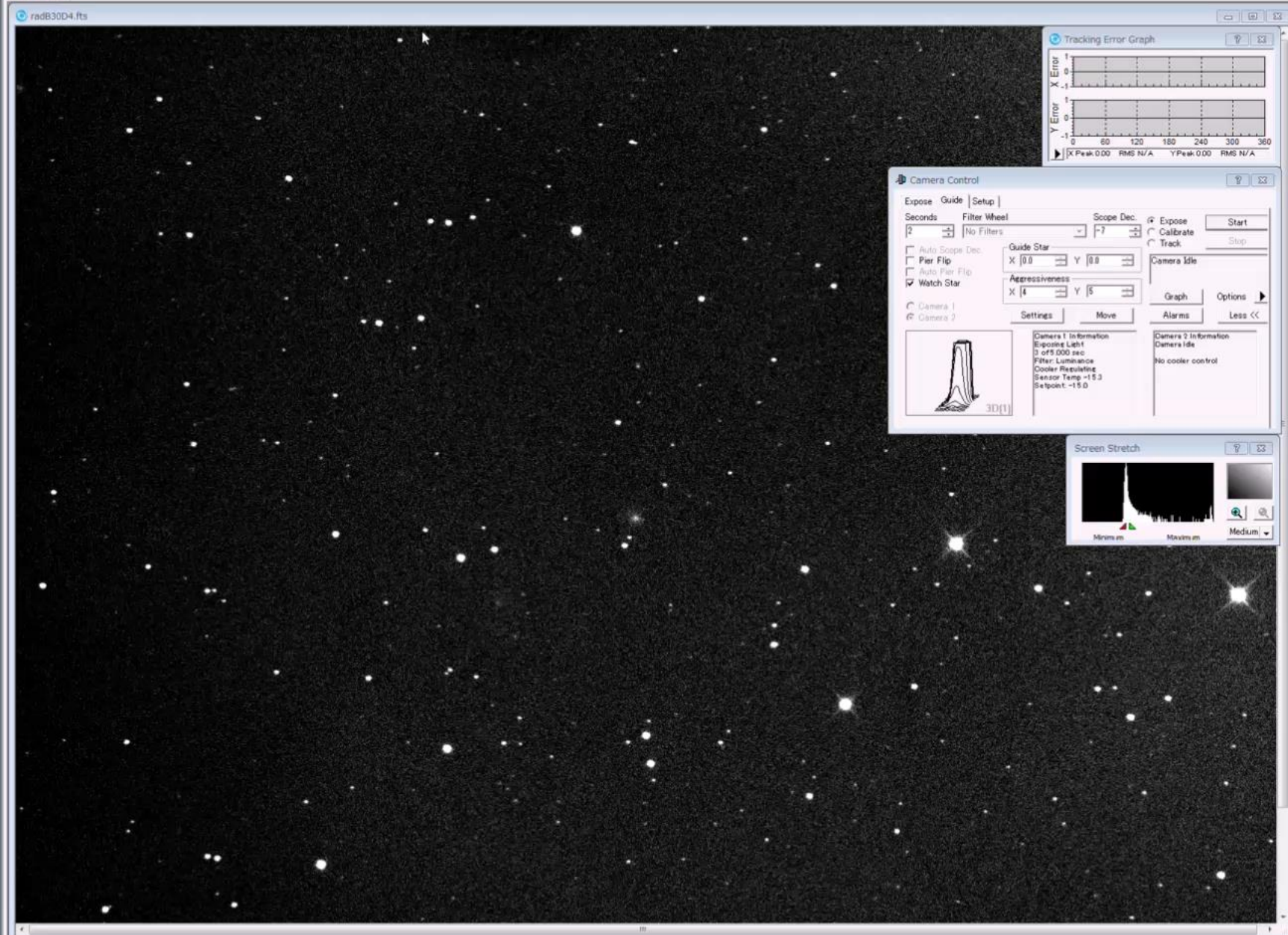


自動掃天システム（撮影）のハードウェア

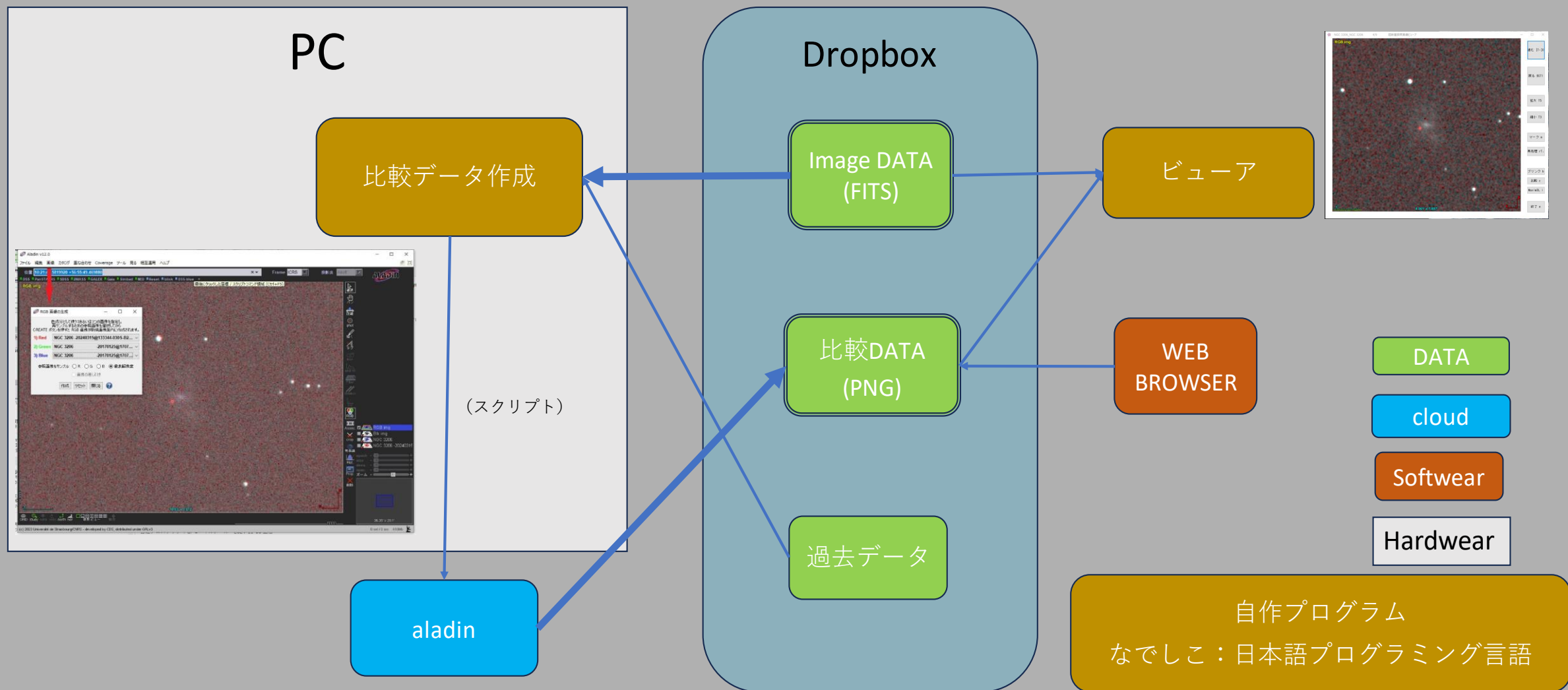


自動掃天システム（撮影）のソフトウェア





自動掃天システム（解析）のソフトウェア



終了

10/15

Aladin v12.0

ファイル 編集 画像 カタログ 重ね合わせ Coverage ツール 見る 相互運用 ヘルプ

位置

Frame ICRS

投影法

Aitoff

Aladin Sky Atlas - v12.0

ALADIN
Aladin
oooooooooooooooooooooooooooo
oooooooooooooooooooooooooooo
oooooooooooooooooooooooooooo

Quick start...

oooooooo "oooo" oooooooooo *(ex: M1 or 13:29:53 +47:11:48)

by Pierre Fernique,
Thomas Boch & Francis Bonnarel
(c) UMR CNRS 1999-2008

(c) 2023 Université de Strasbourg/CNRS - developed by CDS, distributed under GPLv3

GRID study wink redo north hdr 観測ビュー 整合

Bienvenue sur Aladin - v12.0

Aladinコンソール

Date	Type	Description
11/11/24 14:09:59	Cmd	NGC 2692
11/11/24 14:10:08	Cmd	mview 4
11/11/24 14:10:08	Cmd	cvview 1 B1
11/11/24 14:10:08	Cmd	zoom 4 arcmin
11/11/24 14:10:08	Cmd	cvview 2 A1
11/11/24 14:10:08	Cmd	zoom 4 arcmin
11/11/24 14:10:08	Cmd	cvview "Blk img" B2
11/11/24 14:10:08	Cmd	zoom 4 arcmin
11/11/24 14:10:08	Cmd	match
11/11/24 14:10:20	Cmd	get hips(CDS/P/DSS2/blue) 08:56:42.70 +52:06:29.3 4.0'
11/11/24 14:10:26	Cmd	match A2

Aladin v12.0

ファイル 編集 画像 カタログ 重ね合わせ Coverage ツール 見る 相互運用 ヘルプ

位置 Frame ICRS 投影法 Tangen

DSS PanSTARRS SDSS 2MASS GALEX Gaia Simbad NED Reset blink DSS-blue +

ALADIN

Tools: 選択, 移動, 拡大, 縮小, 写真, 塗り, 消し, 線, 円, 多角形, 文字, 背景, 透明度, 色, 輝度, 対比, 反転, 補正, 変換, 比較, マーク, プリント, 保存, 読み込み, 設定, ヘルプ

epoch size dens. crop opac. スーム

GRID study wink redo north hdr 観望ビュー 整合

(c) 2023 Université de Strasbourg/CNRS - developed by CDS, distributed under GPLv3 0 sel / 0 src 296Mb

NGC 2692_NGC 2692 1/10 超新星探索画像ビューア

RGB img

進む [T-]0

戻る BST1

拡大 T5

縮小 T3

マーク m

再処理 rT.

ブリンク b

比較 c

MaximDL i

終了 e

1' 8.145" x 7.834"

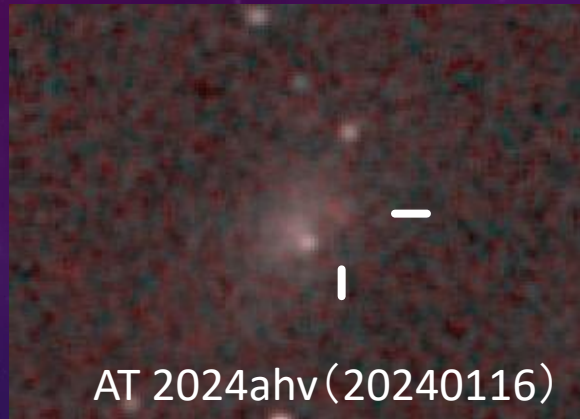
Powered by Aladin

比較データの例（2024）



SN2024ws(20240111)

板垣さん発見



AT 2024ahv(20240116)

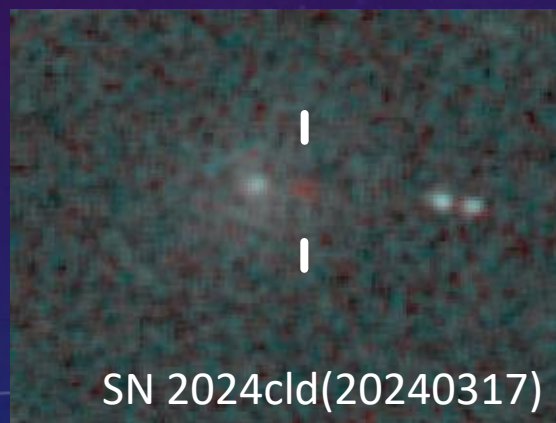
大越さん発見



SN 2024any(20240210)



SN 2024bch(20240302)



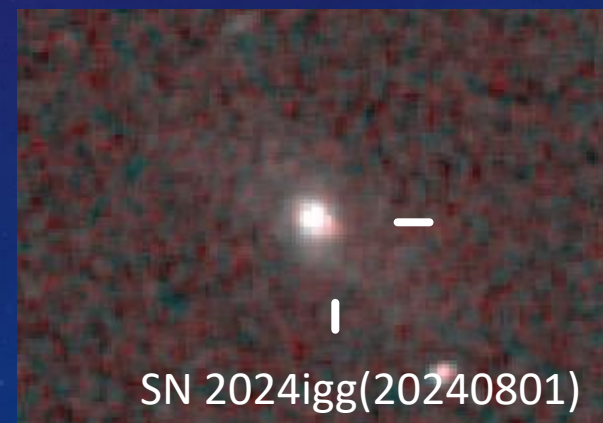
SN 2024cld(20240317)



SN 2024jlf(20240730)



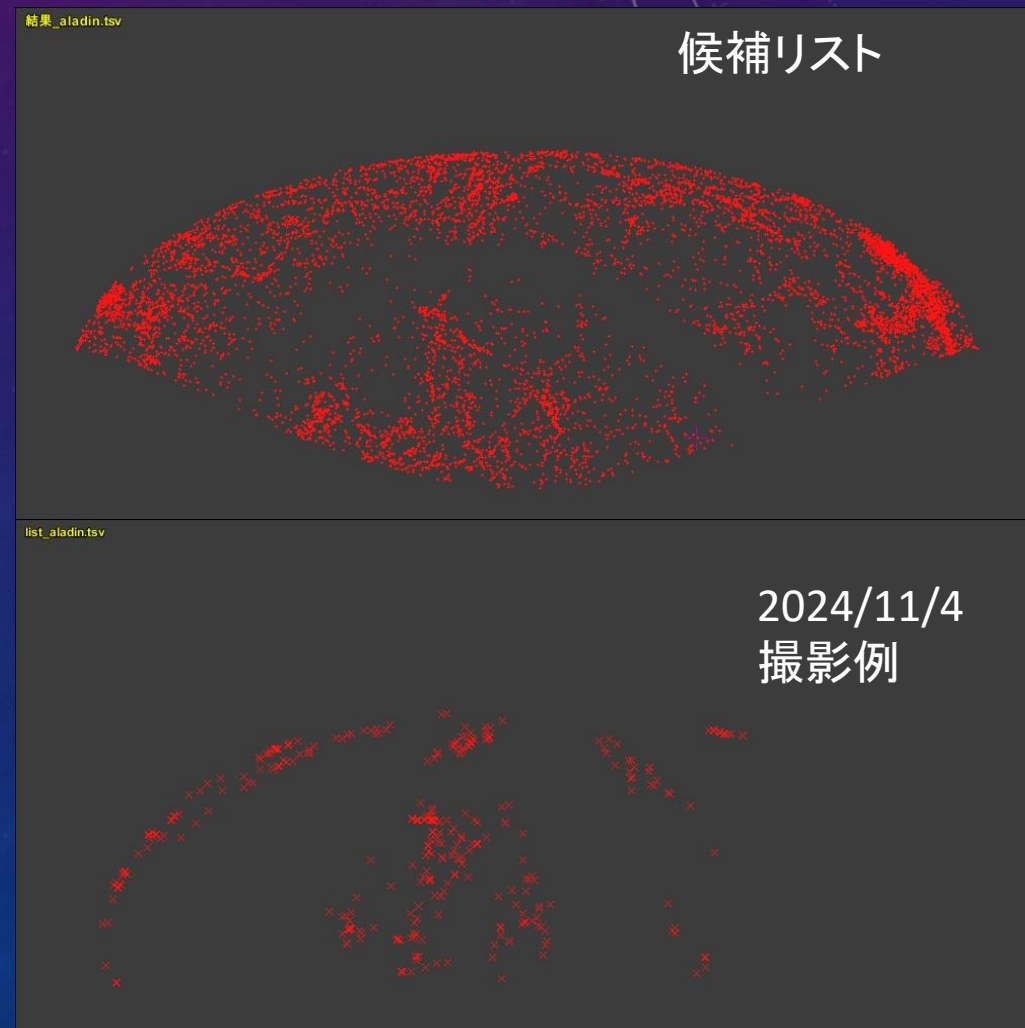
SN 2024llc(20240731)



SN 2024igg(20240801)

スケジューラーデータの作成（探索戦略）

- ACP Scheduler →西から、子午線付近、近いもの：優先度、月との位置など設定可能
- 候補リストデータ作成
 - SIMBADから近くて明るい銀河の抽出
(約7000—NGC：1500余、UGC：2000余)
- スケジューラーデータの作成（自作プログラム）
 - 候補リストデータから夜間見えるものを抽出（約1000）
 - 銀河ごとに時角、優先度などをセット
 - 宵の口 →西側
 - 夜中 →子午線付近
 - 明け方 →東側



試行錯誤の中での課題

1. どこを見るか

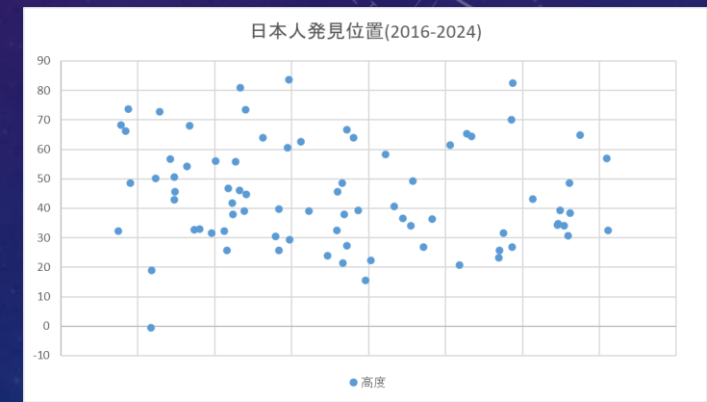
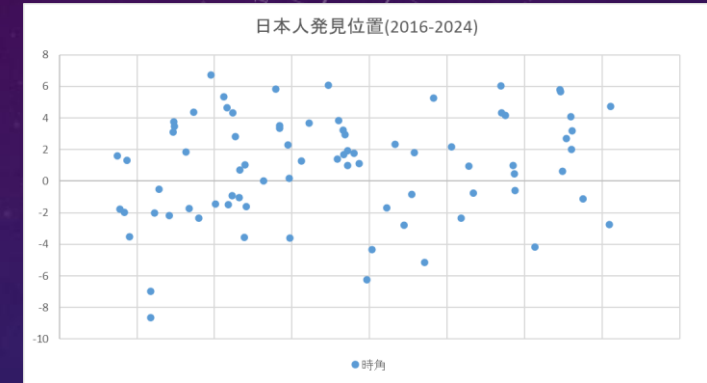
- ① 方向、時間、範囲（広く浅く、狭く深く）
- ② チームで分担は可能か

2. 確認作業はどうするか

- ① リモート望遠鏡、スマート望遠鏡の充実に期待
- ② 他の地域（外国）との連携

3. システムの安定化、改良をどう進めるか

- ① 同種システムの情報が不足 → トラブル時の孤立感
- ② システム改良と観測のバランス
- ③ 情報入手（ハード、ソフト）



ご清聴ありがとうございました！

紹介記事があります

月刊 星ナビ 2022年2月号
NewsWatch 「ぐっすり眠っている間に超新星発見」

<https://viewer-trial.bookwalker.jp/03/19/viewer.html?cid=d7974cac-6a77-42cb-835e-a94ab0d52391&cty=1>

天文月報 2023年1月号
＜2021年度日本天文学会天体発見賞＞
自作の自動掃天システムによる超新星2021afsjの発見

https://www.asj.or.jp/jp/activities/geppou/item/116-1_15.pdf

