

SMOKA の現状と今後の計画

小野里宏樹

中島康、内山久和、小澤武揚、
古澤久徳、市川伸一

(国立天文台天文データセンター)



- 日本の光赤外望遠鏡の天文観測データのアーカイブシステム
 - <https://smoka.nao.ac.jp/index.jsp>
- 35 観測装置、3763 万フレーム、399 TB (2023 年 5 月 26 日現在)
 - **すばる望遠鏡**: Suprime-Cam, FOCAS, HDS, OHS/CISCO, IRCS, CIAO, COMICS, CAC, MIRTOS, MOIRCS, Kyoto-3DII, HiCIAO, FMOS, HSC, CHARIS, IRD, SWIMS, MIMIZUKU, VAMPIRES
 - **岡山 188 cm**: ISLE, KOOLS, HIDES, OASIS, SNG, MuSCAT
 - **木曾シュミット**: 1kCCD, 2kCCD, KWFC
 - **MITSuME**: MTA (明野), MTO (岡山)
 - **かなた望遠鏡**: HOWPol, HONIR
 - **なゆた望遠鏡**: NIC
 - **せいめい望遠鏡**: KOOLS-IFU, TriCCS

写真乾板のデジタル化データ、
Tomo-e Gozen の stacked data、
全天モニタ画像も
類似のシステムにより公開

検索機能

- シンプル検索 (天体名)
- アドバンスド検索 (座標、観測モードなど)
- Suprime-Cam 専用検索 (品質)
- HSC 専用検索 (品質)
- ピンポイント検索
- カレンダー検索
- 全項目検索

請求機能

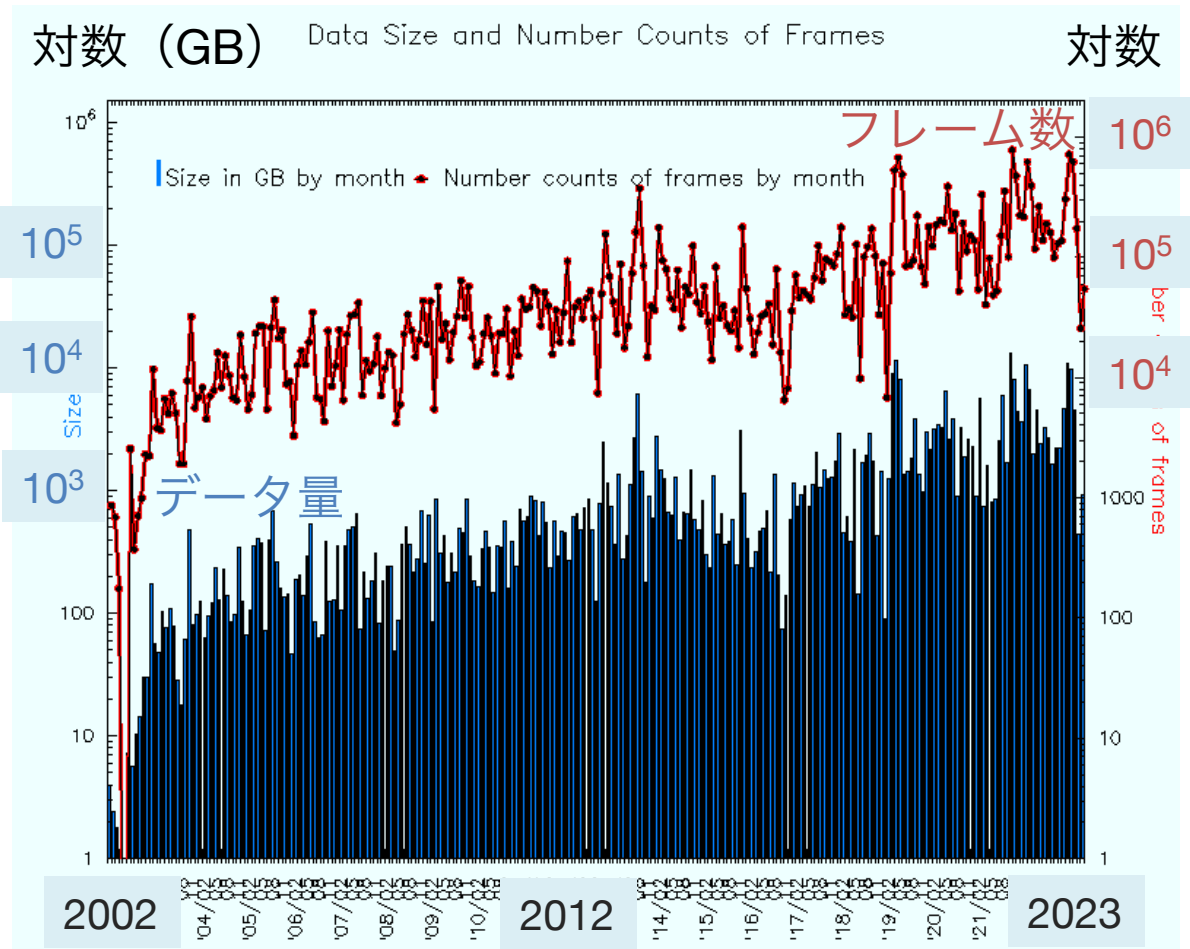
- 検索結果画面からの請求
- メール請求

The screenshot displays the SMOKA search interface, divided into three main sections:

- Search Conditions:** Includes fields for Object Name, Resolver (SIMBAD, NED, Don't Resolve), Coordinate System (Equatorial, Circular, Equinox J2000), Field of View (arcmin, auto, Rectangle), Observation Date, Exp Time (sec), Observer, Frame ID, Exposure ID, Output Format (TABLE, ASCII), and Frame or Shot mode (FRAME, SHOT).
- Instruments/Filters:** Shows a table with columns for Instruments, Observation Mode, Data Type, and Observation Category. It includes a Filter lists / Wavelength dropdown.
- Output Options:** Features Output columns (All, None, Reset), Order by (FRAMEID, reverse), Maximum number of hits (100), Output Equinox (J2000), and a checkbox for Show SQL Query.

アドバンスド検索の検索画面

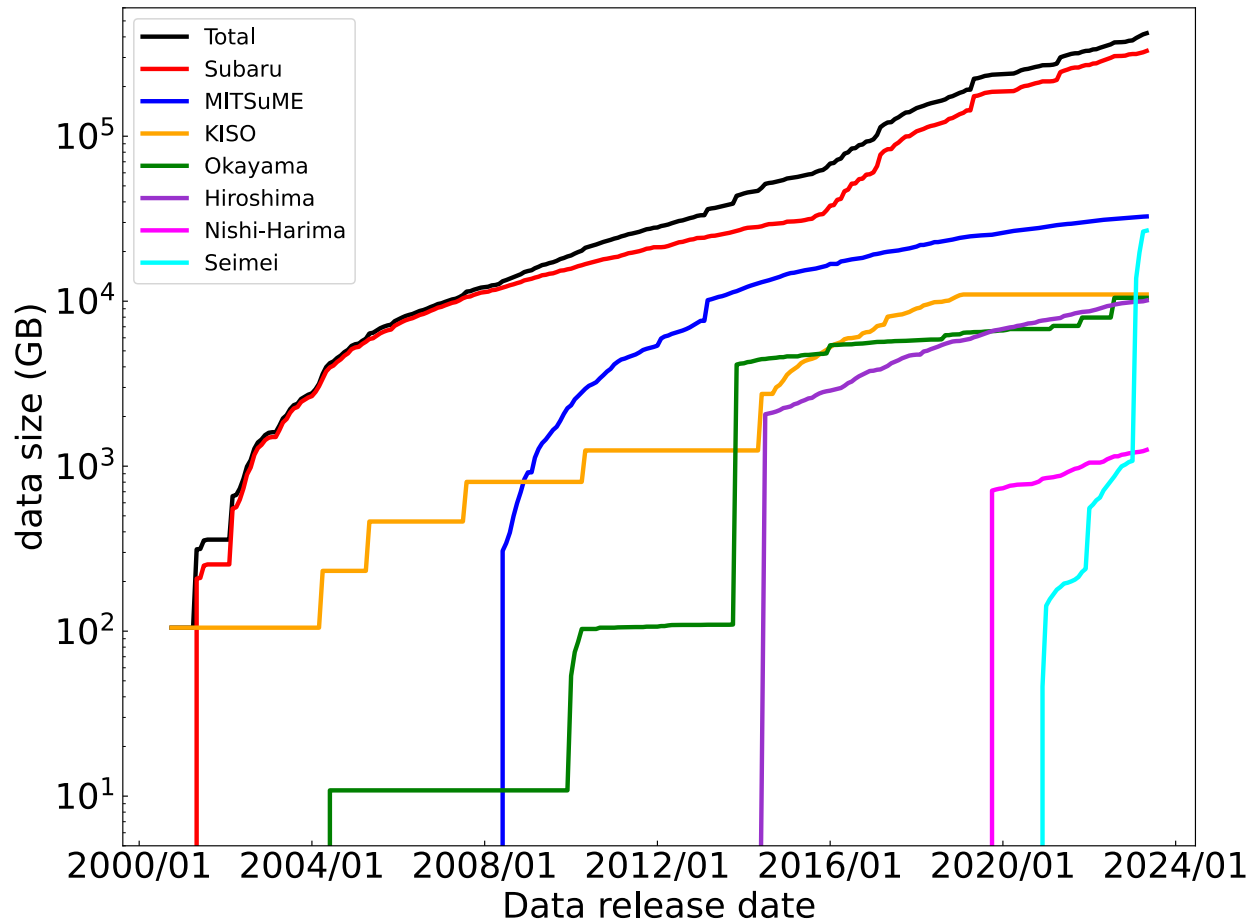
- 利用登録者数
 - ~250 名
 - 毎年度リセット
- データ請求量
 - フレーム数
~ 10^5 - 10^6 / 月
 - データ量
~1-10 TB / 月



請求データ量、フレーム数の推移

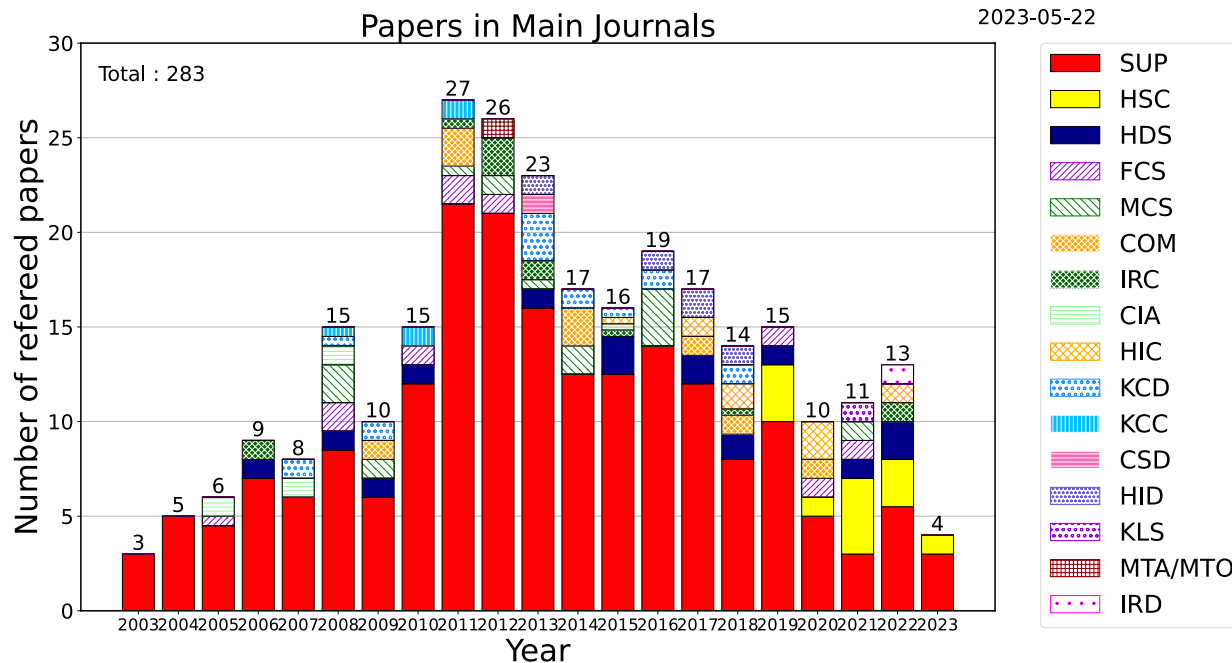
公開データ量の推移

5

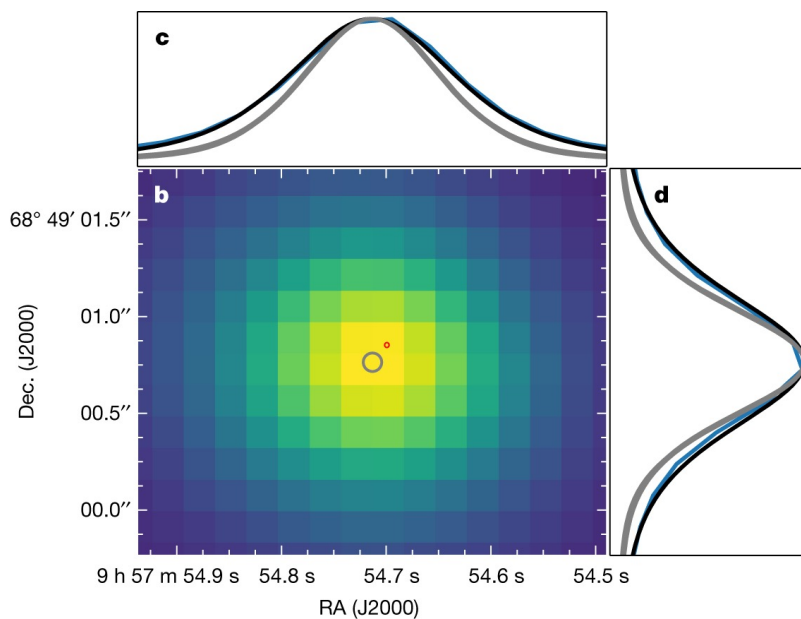
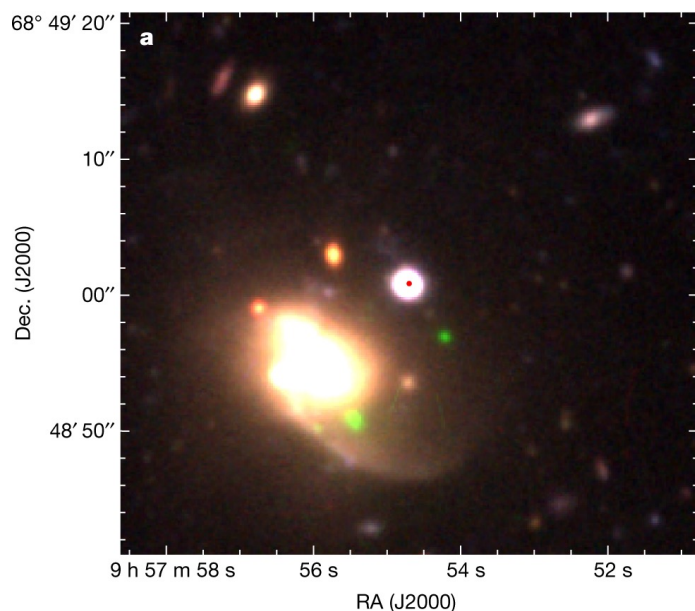


SMOKA 本体のみ (Tomo-e Gozen 等別システムは除く)

- 主要査読論文数: 283 本 (2023 年 5 月 26 日時点)
 - SMOKA から取得したデータを用いた論文
 - Data Availability 記載のものは除く
 - ~14 本 / 年
 - ApJ, ApJL, ApJS, A&A, PASJ, PASP, MNRAS, ICARUS, Nature, Science



- Kirsten et al. 2022, Nature, 602, 585
 - M81 の球状星団の中心から 2 pc の位置に repeating fast radio burst (FRB) を発見
 - Repeating FRBs の多くのモデルでは若いマグネターを必要とするが球状星団は古い種族の集まりであり、それらのモデルと矛盾
 - HSC のデータが FRB の可視光対応天体の同定に使用された



新規観測装置のデータの公開

- せいめい望遠鏡
 - TriCCS (2023-02-07)

新規観測装置のデータの公開

- すばる望遠鏡
 - Fast PDI
 - MEC
 - PFS
- せいめい望遠鏡
 - GAOES-RV
 - 近赤外線偏光撮像装置
- 木曾シュミット
 - Tomo-e Gozen の生データ
(各観測日の全天サーベイの最初の 100 ショット + フラット + ダーク)
- TAO の観測装置のデータ公開も検討予定

公開しているデータ

- 2020 年 5 月 までの一次処理済みの stacked data
 - 約 1226 万フレーム、110 TB
 - All-Sky Survey、High Cadence Survey、Supernova Survey の 3 プロジェクトのデータ
 - 観測日から 3 年 (1095 日) 過ぎたデータを公開
(2020-03-31 までのデータは観測日から 2 年、730 日過ぎたデータ)

SMOKA Tomo-e Gozen data archive

**** Dear SMOKA users ****

SMOKA account registered before 31 March 2022 has been expired.
We reset all SMOKA accounts on April 1 every year.
[Please register again via Online User Registration.](#) (2022-04-01)

This system provides Tomo-e Gozen all-sky survey stacked data.
For other data please visit to [Tomo-e Gozen official page](#).

OPEN 2021.11.01

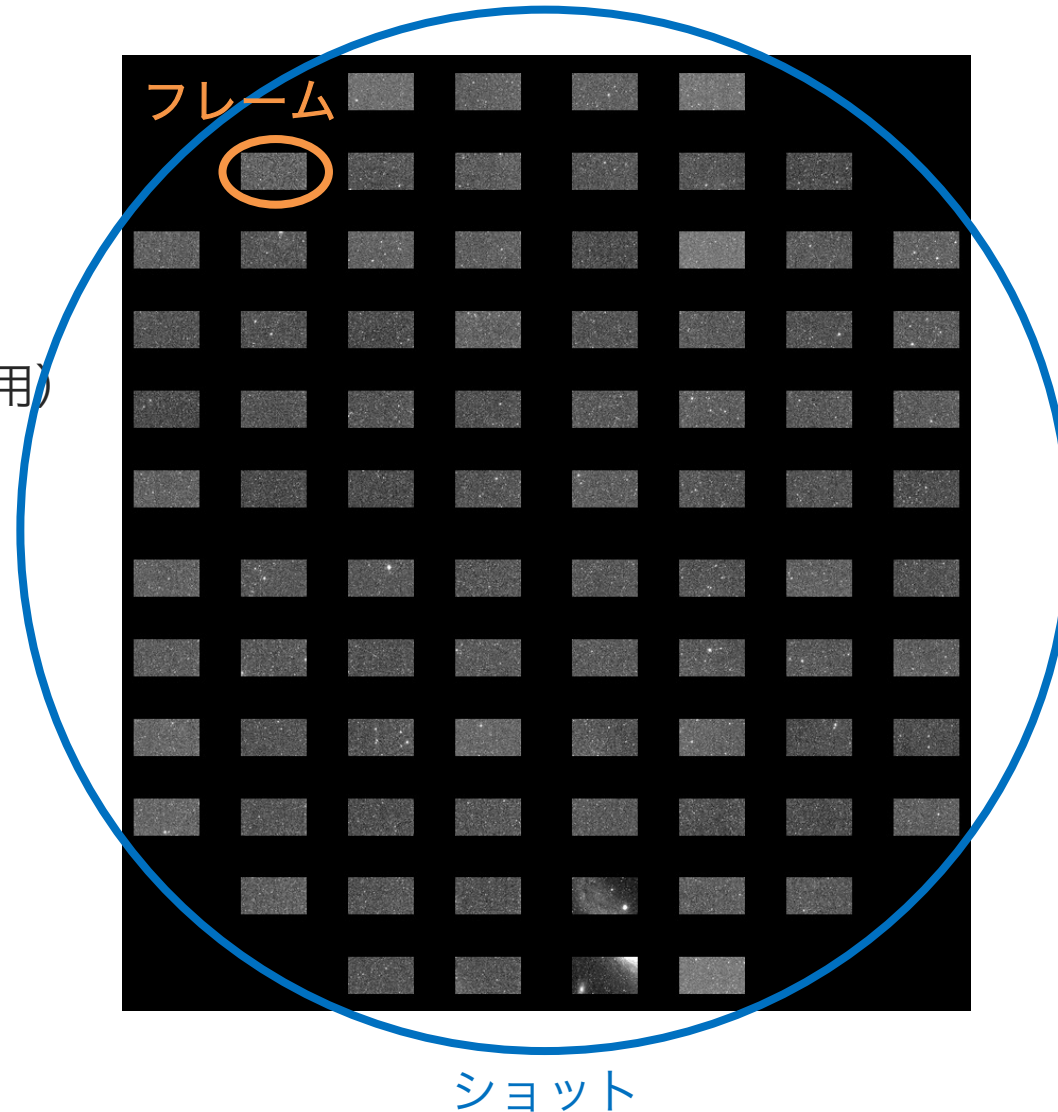
<https://archive.nao.ac.jp/tomoe/>

データ公開の特徴 (SMOKA の弱点を補う技術的挑戦)

- データの特徴
 - SIP を含めた位置較正が施されている
 - FITS ヘッダーが整備されていて、現時点で修正の必要がない
 - データ量が大量
 - データ公開での技術的挑戦
 - データ公開の作業を自動化
 - データのコピーをせず、ハードリンクにすることで処理時間、CPU 負荷の軽減とディスクスペースの削減
 - ピンポイント検索に HEALPix を利用せず、省力化
 - ヘッダーの修正を行わない
- システムの単純化により約 1 ヶ月で実装

データ検索

- ピンポイント検索
 - 入力した赤経・赤緯を含む
フレームを検索 (WCSを利用)
- ラフ検索
 - 入力した赤経・赤緯を含む
ショットを検索
(ポインティング座標を利用)
- カレンダー検索
 - 選択した観測日の
ショットを検索

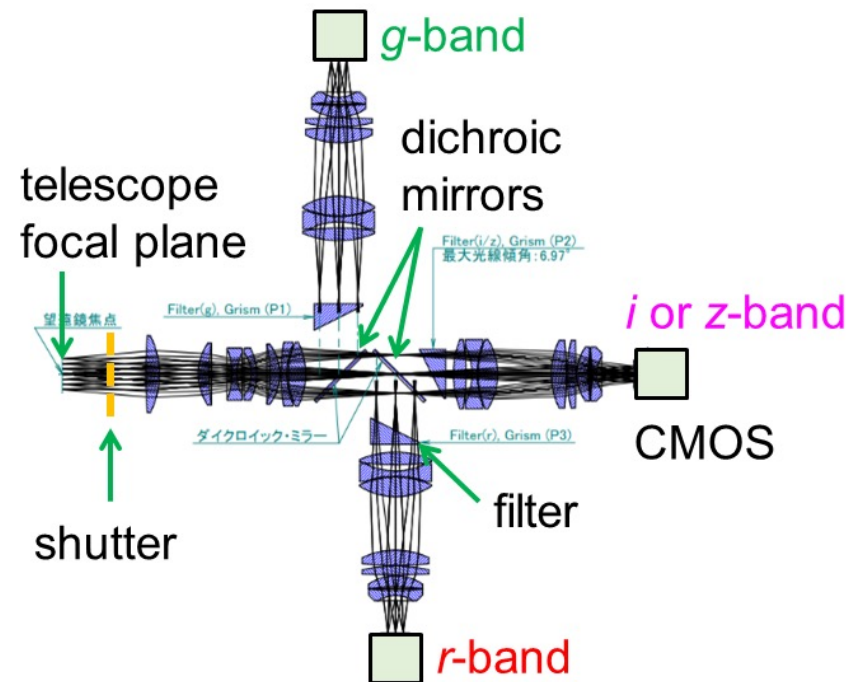


今後、公開予定のデータ

- 3プロジェクト以外のプロジェクトでプロジェクトチームとの合意が得られたもの
 - Tomo-e チーム作成のリストに従って観測日から 3 年後に公開
- 生データ
 - 各観測日の全天サーベイの最初の 100 ショット + フラット + ダーク
 - 観測日から 3 年後に公開予定
(最初の公開は 2025 年を予定)
- SMOKA に送られてきているデータ量
 - 生データ: 159 万ファイル、324 TB (gzip で圧縮後 187 TB)
 - Stacked data: 5100 万ファイル、420 TB

概要 (Tomo-e 同様高データレートの装置として)

- せいめい望遠鏡に搭載された
g、r、i or z の 3 色同時
撮像分光装置
- 視野: 12.6' x 7.5'
(2160 x 1280 pixels)
- 最大のフレームレート: 98 fps
- 1ファイルあたり最大 30 GB
- 1晩で最大約 18 TB (実績値)
(SMOKA で公開している
Suprime-Cam の全データ量に匹敵)



Tomo-e Gozen と TriCCS のデータの転送

- Tomo-e Gozen のデータは stacked data はネットワークで転送、生データは HDD で宅配便で輸送
- TriCCS のデータは 1晩 500 GB 以下の場合はネットワークで転送、それを超える場合は HDD で宅配便で輸送
- 260 本の HDD (8 TB、12 TB) を
木曾、岡山、三鷹の間でやりくり
(このうち 148 本には既にデータが書き込まれている)

- 中島 他、国立天文台報、2022、22、1-44
「光学赤外線観測データアーカイブシステムSMOKA:
20年間の開発と運用、そして将来」
- 中島 他、国立天文台報、2022、23、1-15
「SMOKA / Tomo-e Gozen データ公開システムの開発」
- 小澤 他、国立天文台報、2022、23、16-44
「光学赤外線天文観測データアーカイブシステムにおける
検索高速化の研究」
- 光赤外天文観測データベースの最適化に関する論文の続編、
TriCCS のデータ公開のための SMOKA の改良に関する論文を
執筆予定

- SMOKA は日本の光赤外観測データのアーカイブシステムであり 7 望遠鏡、35 観測装置 + Tomo-e Gozen、木曾シュミットの写真乾板のデータなどを公開している
- Tomo-e Gozen のデータの好条件を活かし、SMOKA システムの課題であった自動化、省力化に取り組んだ
- Tomo-e と同様に高時間分解能で大容量のデータとなる TriCCS についても公開を開始した
- SMOKA の運用へのご協力、研究・教育活動へのご利用を引き続きよろしく願いたします