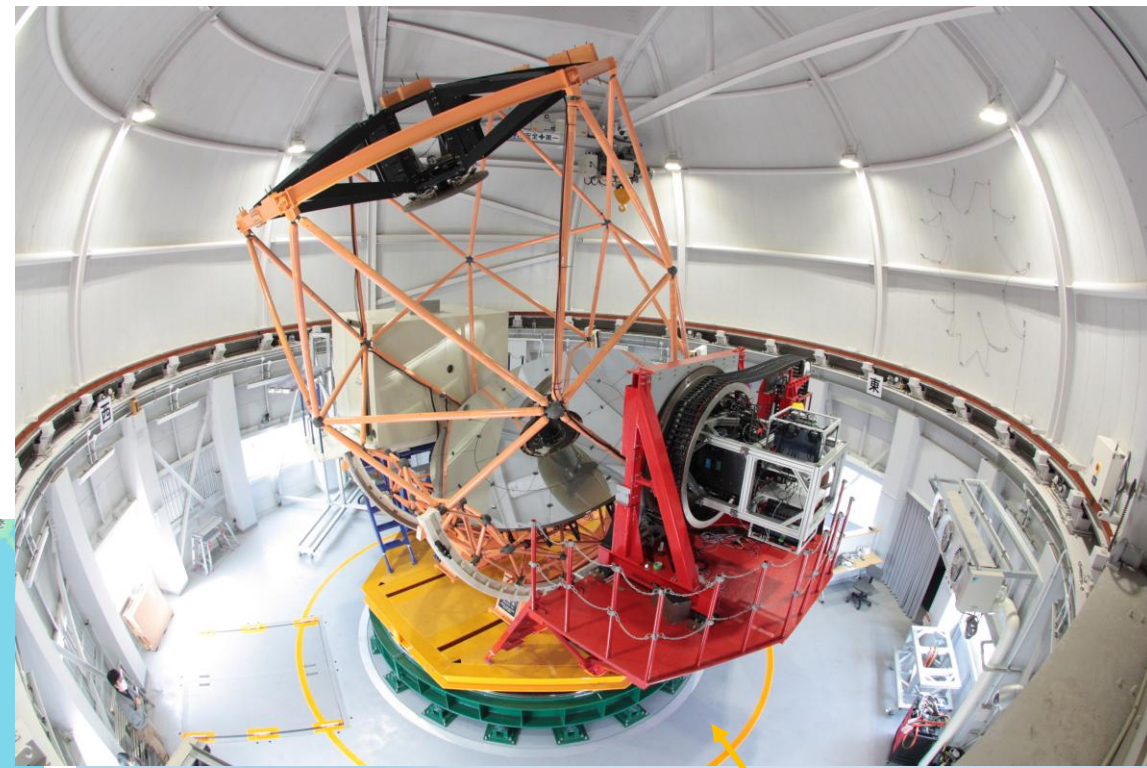


せいめい望遠鏡用
自動観測システムの開発状況
Tomo-e Gozen突発天体サーベイとの連携に向けて

前原裕之（国立天文台）

3.8-m せいめい望遠鏡

- 国内最大口径の光赤外線望遠鏡
 - 京都大学によって岡山県浅口市に2018年に設置され、2019年から科学観測を開始
 - 分割主鏡（18枚）の望遠鏡
 - 望遠鏡時間の50%を国立天文台による共同利用を通じて研究者に提供



自動観測で目指すもの (1)

即時ToO観測

- 他の望遠鏡での発見情報をもとに観測天体をデータベースに登録



- データベースから天体の情報を取り出して観測の可否を決定



- コマンドをキューに登録



- 観測を実行

自動観測・キュー観測
システムが実施

ToO課題のPI
が実施

観測評価プログラム
(コマンドの自動生成)

観測コマンド登録

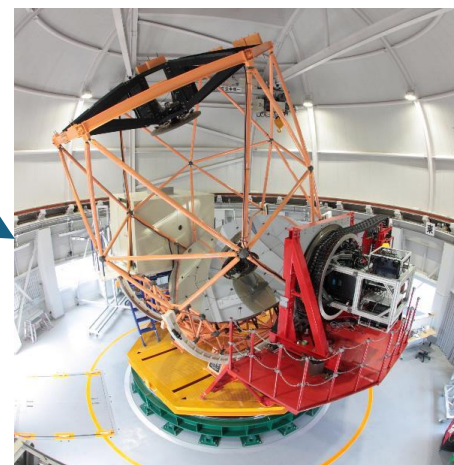
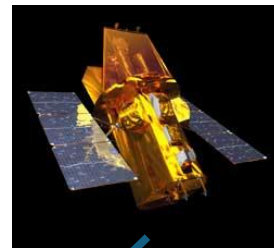
キューシステム

観測実行

天体情報登録

観測天体DB

天体情報取り出し・
観測可否評価



自動観測で目指すもの（2）

- 高頻度・長期モニター観測

- 高頻度・長期間の観測（たとえば1日30分、5年で~1000回観測する）が必要なサイエンスは現在のように観測者が岡山現地まで来て観測するスタイルでは実現が難しい
- リモート観測でも相当な労力が必要

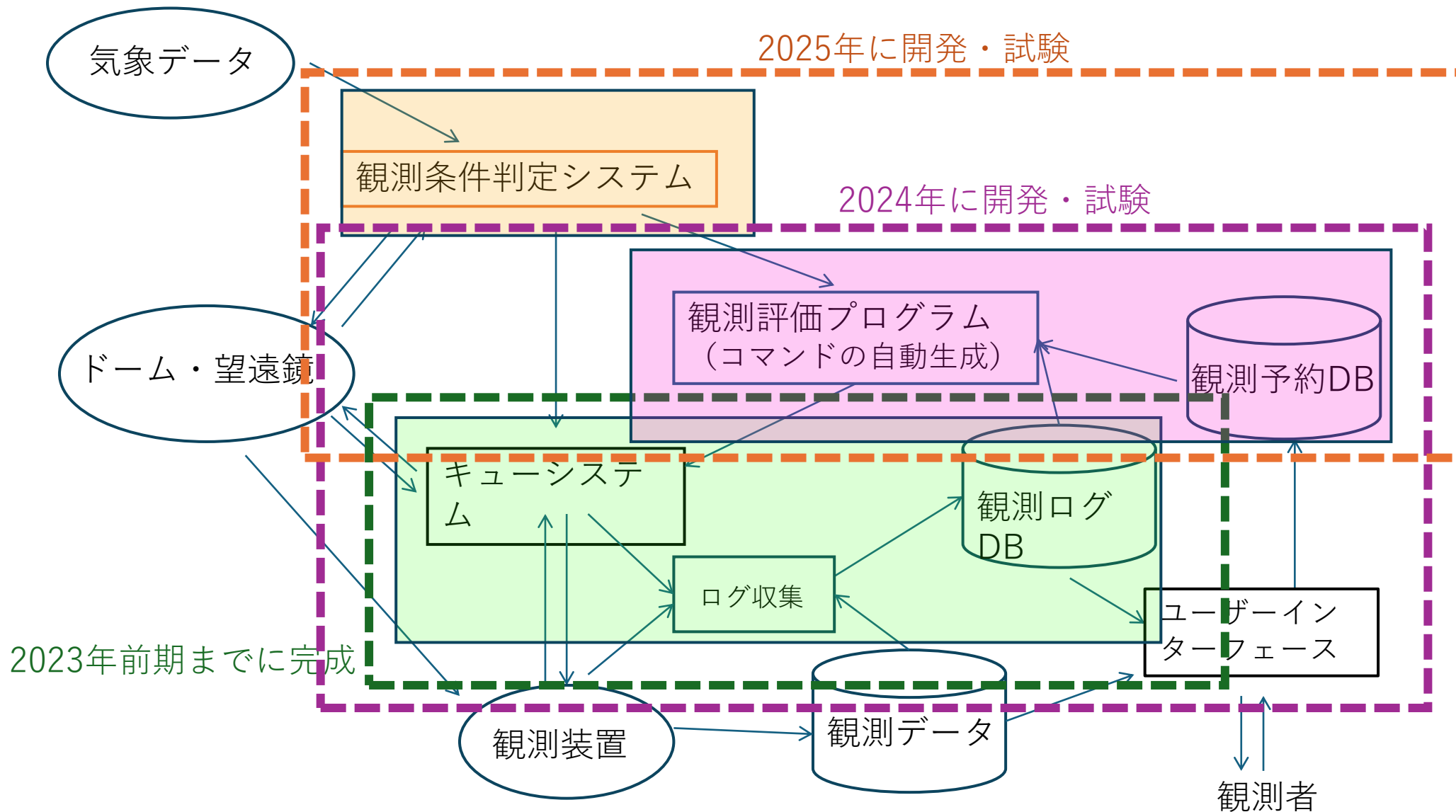
- すき間時間の活用

- 短時間で済む観測（を高頻度で行う場合）では現状の0.125夜単位の割り当てでも無駄な時間が発生してしまう

- 観測効率の向上・省力化

- 一晩で多数の天体を撮る場合は手動観測よりは時間効率が向上、観測者が操作しなくて良いので省力化できる

せいめい望遠鏡用自動観測システムの全体像



2024年～2025年の進捗

- 2024年
 - TriCCS（スリット分光モード）のキューシステムへの対応
 - 2024Aから試験観測開始、2025Aから共同利用で公開
 - 自動観測システム（の一部機能）の開発・試験観測
 - 観測天体リストから観測できる天体を選んでキューにコマンドを登録して観測を実施する機能の開発・試験を開始
 - 観測者による観測可能条件の判断で動作（気象条件の自動判断は未実装）



- 2025年
 - 完全自動観測システムの開発・試験観測
 - 気象条件を自動判断し、ドームの開閉や観測開始・中断・終了を観測者の判断なしに実行可能
 - 観測装置（KOOLS-IFU, TriCCSに対応）の自動起動・終了と必要な校正光源の自動取得 + 観測終了時に望遠鏡の終了処理を自動実行

2026年前期の進捗

- 2026A

- 完全自動観測システムのリスクシェアでの公開

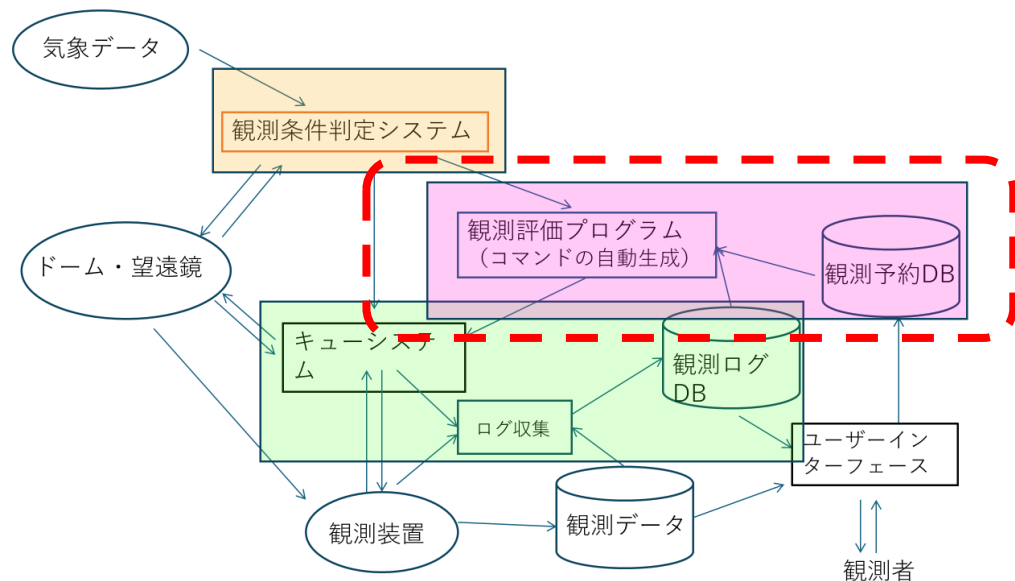
- KOOLS-IFUおよびTriCCSを使った観測のみ対応
 - 観測スケジュールと連動した優先度管理の仕組みを構築
 - ステータス確認用のWebページやドキュメント@共同利用wikiを整備

- 新装置への対応

- Ca II HK/H α 専用中分散分光器 (MIDSSAR) のキューシステム経由での観測を試験中
 - 26B前半には自動観測システムへ組み込み予定
 - 視線速度測定用高分散分光器 (GAOES-RV) への対応も26B中にキューシステム経由での観測に対応予定

自動観測システムの構成要素

- 観測天体リストから観測コマンドを自動生成する機能
 - 観測評価プログラム
 - 観測予約DBとユーザーインターフェース
 - 観測可能かどうかを判定する機能の一部も実装
 - ドームスリット、リモートモード、人感センサー、ドーム内照明、雨、湿度がOKの場合のみ観測コマンドを生成・登録



2024年後期から
試験観測を実施

観測評価プログラム

- 観測可能な状態かどうかを判定
 - ドームスリット、リモートモード、人感センサー、ドーム内照明、雨、湿度がOKか？
- 観測予約DBから天体のデータを取得
- 観測可否を判定
 - 望遠鏡が向けられる位置か？
 - 指定された期間や天体/太陽の高度の条件を満たす間に観測が終了するか？
- 優先度、残り観測可能時間、現在の望遠鏡位置からの距離を基に次に観測する天体を決定
- 観測コマンドを生成してキューに登録
 - 観測が成功した場合は観測予約DBを更新
- 上記を繰り返し実行する（評価間隔～10秒）

せいめい望遠鏡はポインティング・ドーム回転速度が速い
→次に撮るべき最善の天体を選ぶ、という思想で設計

※188cm望遠鏡はドーム回転が遅い
→方位角方向の移動が最小になるように7天体先まで先読みして観測順序を決定し、最初の4天体までをキューに登録

観測天体登録フォーム

← → ↻ 🔍 o.kwasan.kyoto-u.ac.jp/queue/auto_obs/target_list.py?prop_id=26A-N-CT18&mode=print_kools_form 🔍 ☆ 📌 🚫 ⋮

KOOLS-IFU observation request form

Proposal ID:

Observer(s):

Object data (cont380 format)	Grism/Exp. time/# of Exp.				M1 alignment	Pointing correction	Auto Guide	Offset	Priority	Start date/time (UT)	End date/time (UT)	Object elev. limit (deg)	Sun elev. limit (deg)
	Grism	Exp. time (s)	Num. of Exp.	Sky Exp. time (s)									
 Blank sky: ☐ Yes (Object:Sky = 1:1 ▾) Sky (cont380 format):	VPH-blue ▾	☐ No wipe	☐ Cont.		☒ Yes ☐ No	☒ Yes ☐ No	☒ Yes ☐ No	dX: 0 dY: 0 d_theta: 0	2 ▾	2026-01-19 00:00:00	2026-01-19 23:59:59	25	-15
	VPH-blue ▾	☐ No wipe	☐ Cont.										
	VPH-blue ▾	☐ No wipe	☐ Cont.										
	VPH-blue ▾	☐ No wipe	☐ Cont.										

insert Clear

▼ TriCCS observation request form: x +

← → ↻ 🔍 o.kwasan.kyoto-u.ac.jp/queue/auto_obs/target_list.py?prop_id=26A-N-CT18&mode=print_triccs_form 🔍 ☆ 📌 🚫 ⋮

TriCCS observation request form

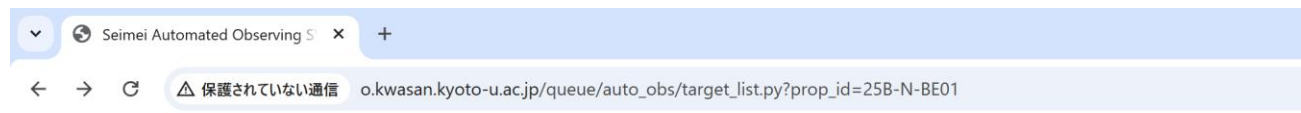
Proposal ID:

Observer(s):

Object data (cont380 format)	filter	Gain	Exp. time	Frames/Exp.	Num. of Exp.	M1 alignment	Pointing correction	Auto Guide	Offset	Priority	Start date/time (UT)	End date/time (UT)	Object elev. limit (deg)	Sun elev. limit (deg)
						☒ Yes ☐ No	☐ Yes ☒ No	☒ Yes (Offset guider) ☐ Yes (Slit viewer) ☐ No	dX: 0 dY: 0 d_theta: 0	2 ▾	2026-01-09 00:00:00	2026-01-09 23:59:59	25	-15
	g/r/i ▾	auto ▾			☐ Cont.									

insert Clear

登録した観測天体リスト



Seimei Automated Observing SYSTEM

obs_id	object	R.A.	Decl.	Inst.(exp_id)	Start (UT)	End (UT)	Priority	flg_done
710	UV_Cet	01:39:01.6334059	-17:57:01.121866	TriCCS (408)	2025-08-21 00:00:00	2025-08-21 23:59:59	3	expired
709	UV_Cet	01:39:01.6334059	-17:57:01.121866	TriCCS (407)	2025-08-21 00:00:00	2025-08-21 23:59:59	3	expired
708	UV_Cet	01:39:01.6334059	-17:57:01.121866	TriCCS (406)	2025-08-21 00:00:00	2025-08-21 23:59:59	3	expired
706	HR9087	00:01:49.4	-03:01:39	KOOLS-IFU (266)	2025-08-21 00:00:00	2025-08-21 23:59:59	0	completed
705	HR9087	00:01:49.4	-03:01:39	KOOLS-IFU (265)	2025-08-21 00:00:00	2025-08-21 23:59:59	0	completed
704	HR9087	00:01:49.4	-03:01:39	TriCCS (405)	2025-08-21 00:00:00	2025-08-21 23:59:59	0	completed
703	HR9087	00:01:49.4	-03:01:39	TriCCS (404)	2025-08-21 00:00:00	2025-08-21 23:59:59	0	completed
702	UV_Cet	01:39:01.6334059	-17:57:01.121866	TriCCS (403)	2025-08-21 00:00:00	2025-08-21 23:59:59	0	completed
701	UV_Cet	01:39:01.6334059	-17:57:01.121866	TriCCS (402)	2025-08-21 00:00:00	2025-08-21 23:59:59	0	completed
700	UV_Cet	01:39:01.6334059	-17:57:01.121866	KOOLS-IFU (264)	2025-08-21 00:00:00	2025-08-21 23:59:59	0	completed
699	V388_Cas	01:03:19.83	+62:21:55.8	KOOLS-IFU (263)	2025-08-21 00:00:00	2025-08-21 23:59:59	1	expired
698	EQ_Peg	23:31:52.17898	+19:56:14.1505	KOOLS-IFU (262)	2025-08-21 00:00:00	2025-08-21 23:59:59	1	completed
697	EQ_Peg	23:31:52.17898	+19:56:14.1505	KOOLS-IFU (261)	2025-08-21 00:00:00	2025-08-21 23:59:59	1	completed
696	TCPJ22135399+3015357	22:13:53.69	+30:15:42.1	KOOLS-IFU (260)	2025-08-21 00:00:00	2025-08-21 23:59:59	0	completed
695	TCPJ22135399+3015357	22:13:53.99	+30:15:35.7	KOOLS-IFU (259)	2025-08-21 00:00:00	2025-08-21 23:59:59	0	completed
689	V889_Her	18:34:20.1030244	+18:41:24.234582	KOOLS-IFU (256)	2025-08-21 00:00:00	2025-08-21 23:59:59	1	expired
688	EV_Lac	22:46:49.7311740	+44:20:02.372223	KOOLS-IFU (255)	2025-08-21 00:00:00	2025-08-21 23:59:59	1	expired
687	V430_Cep	21:33:01.0681034	+62:00:08.829064	KOOLS-IFU (254)	2025-08-21 00:00:00	2025-08-21 23:59:59	1	expired
686	V430_Cep	21:33:01.0681034	+62:00:08.829064	KOOLS-IFU (253)	2025-08-21 00:00:00	2025-08-21 23:59:59	1	partially completed
685	LP349-25	00:27:56.0057038	+22:19:32.635434	KOOLS-IFU (252)	2025-08-21 00:00:00	2025-08-21 23:59:59	1	completed
684	EQ_Peg	23:31:52.17898	+19:56:14.1505	KOOLS-IFU (251)	2025-08-21 00:00:00	2025-08-21 23:59:59	1	completed
676	EV_Lac	22:46:49.7311740	+44:20:02.372223	KOOLS-IFU (244)	2025-08-06 00:00:00	2025-08-06 23:59:59	1	expired
675	EK_Dra	14:39:00.21	+64:17:30.0	TriCCS (397)	2025-08-06 00:00:00	2025-08-06 12:59:59	1	expired
673	V1017_Sgr	18:32:04.4738065	-29:23:12.593851	KOOLS-IFU (242)	2025-08-06 09:00:00	2025-08-06 09:59:59	1	expired
672	V388_Cas	01:03:19.83	+62:21:55.8	TriCCS (396)	2025-08-05 00:00:00	2025-08-05 23:59:59	0	completed
671	V388_Cas	01:03:19.83	+62:21:55.8	TriCCS (395)	2025-08-05 00:00:00	2025-08-05 23:59:59	1	expired
659	V1017_Sgr	18:32:04.4738065	-29:23:12.593851	KOOLS-IFU (231)	2025-08-05 00:00:00	2025-08-05 23:59:59	2	expired
658	T_CrB	15:59:30.1622265	+25:55:12.613382	TriCCS (393)	2025-08-05 00:00:00	2025-08-05 23:59:59	1	completed
657	EV_Lac	22:46:49.7311740	+44:20:02.372223	KOOLS-IFU (230)	2025-08-05 00:00:00	2025-08-05 23:59:59	2	expired (partially completed)
656	EK_Dra	14:39:00.21	+64:17:30.0	KOOLS-IFU (229)	2025-08-05 00:00:00	2025-08-05 23:59:59	2	completed
655	G 11243	19:51:09.3	+46:29:00	KOOLS-IFU (228)	2025-08-05 00:00:00	2025-08-05 23:59:59	2	expired (partially completed)

- 観測天体リスト上では観測が完了した天体とそうでない天体を区別して表示
- 各リンクから実施する積分の詳細を表示したり、登録した観測天体を削除できる

Seimei Automated Observi

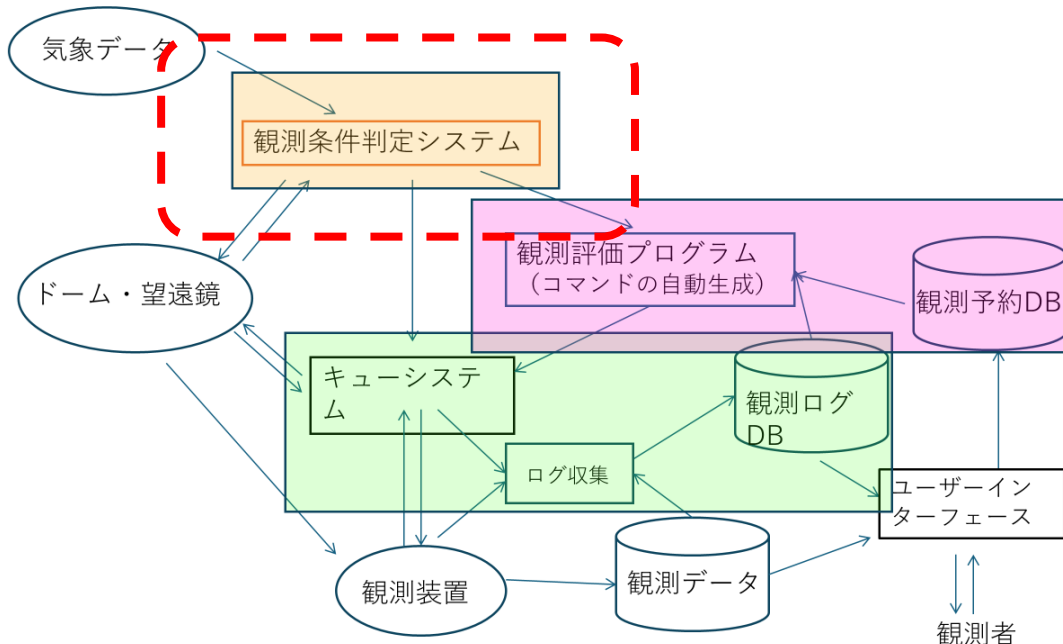
obs_id	702
PROP-ID	25B-N-BE01
Observer	Maehara
Object	UV_Cet
RA (pm)	01:39:01.6334059 (3.1830 arcsec/yr)
DEC (pm)	-17:57:01.121866 (0.5920 arcsec/yr)
Equinox	2000.0
Obs. start	2025-08-21 00:00:00
Obs. end	2025-08-21 23:59:59
M1 alignment	YES
Auto Guide	YES
Pointing corr.	NO
Rot. Offset	56.1
Pointing Offset	dX=0, dY=0
Priority	0
Exposures	TriCCS (403)
DONE	completed

Seimei Automated O

exp_id	403
obs_id	702
Exp. Time	5.000000
Num. of Exp. per Frame	100
Num. of Frames	1
filter	grism_slit
gain	32
Time-series	NO
Object elev. limit	25
Sun elev. limit	-15
DONE	1/1 (completed)

自動観測システムの構成要素（2）

- 気象データ等から観測可否を判定し、自動でドームスリットの開閉・観測評価プログラムの実行を行う機能を開発
 - 観測終了時の望遠鏡・装置の停止処理も自動実行
 - **人の判断なしで観測を実行**



2025年前期から
試験観測を実施

自動観測の処理フロー

観測条件判定

気象データ
@岡山分室

気象データ取得

気象条件
判断

NG

OK

太陽高度計算

NG

OK

安全確認

OK

スリット開

安全確認

OK

スリット閉

何もしない

※安全確認＝人感セン
サー＋リモートモード＋
自動観測モード

観測評価

ドーム・望遠
鏡・装置ス
テータス判定

NG

観測しない

OK

天体情報取得

天体高度、観測終了時刻
までに積分が終わるか？

観測可否
判定

NG

観測しない

OK

優先順位計算

最優先天
体か？

Yes

No

キューで観
測が実行
中？

No

Yes

実行中の観
測と優先順
位を比較

観測中の天体
が上位
選択された
天体が上位

ToO割り込み

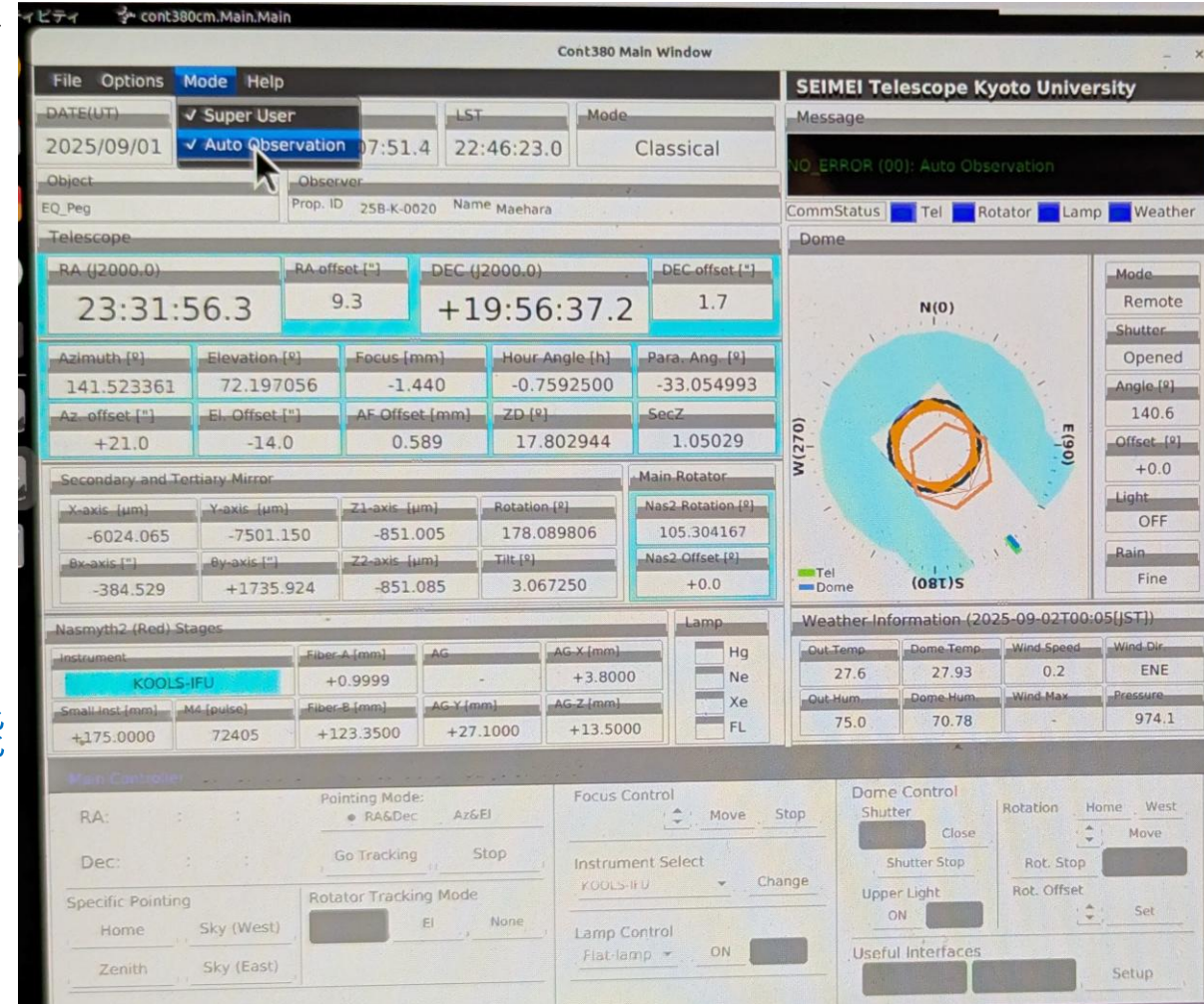
キューから観測
コマンドを削除

※実行中の積分
は終了まで待つ

キューに観測コ
マンドを追加

手動観測との共存

- 望遠鏡制御用ソフトに自動観測モードの設定機能を追加
 - 自動観測モードをONにすると、GUIからポインティング操作や装置の変更などができなくなる
 - 自動観測システムではこの機能がONになっている時のみ動くようになっている
 - 現状ではクラシカル課題の観測者、または、観測を引き継いだToO課題の観測者がONにする必要がある
 - 観測者の操作なしでONにすることも可能
 - 確認のポップアップウィンドウが出る（拒否はできない）
- 将来的はToOの発動システムから観測者の操作によらずにONにすることを検討中



観測スケジュールと連動した優先度管理

- 課題ごとに観測できる日時の範囲と優先度を設定（2026Aから）
 - Classical 課題（あらかじめ日時の決まった観測）
 - Non-time-critical：観測割当日のみにToO課題の最低優先度未満で設定
 - Time-critical：観測割当日のみせいめい小委員会の決めた優先度を設定
 - ToO課題：その期の全期間でせいめい小委員会の決めた優先度を設定
→優先度の高い観測課題の天体が優先して観測される
- 共同利用/京大時間の区別あり

Observing schedule for 3.8-m SEIMEI Telescope

January 2026

Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat
28 前田補填(25B-K-0004) 0.136夜 前田追加(25B-K-0004) 0.364夜 泉浦追加(25B-K-0021) 0.5夜	29 Unallocated 1夜	30 Unallocated 1夜	31 Unallocated 1夜	1 Unallocated 1夜	2 Unallocated 1夜	3 Unallocated 1夜
4 Ki / Tr / GR 佐藤 (26A-N-CN11) 0.5夜 葛原 (26A-N-CN20) 0.5夜	5 Ki / Tr / GR 谷川 (26A-N-CN09) 0.25夜 川島 (26A-N-0033) 0.75夜	6 Ki / Tr / GR Eng. (Seica) 0.5夜 佐藤 (26A-N-CN11) 0.5夜	7 Ki / Tr / GR Eng. (Seica) 0.5夜 市原 (26A-N-CN07) 0.25夜 Budi (26A-N-CN02) 0.25夜	8 Ki / Tr / GR Eng. (Seica) 0.5夜 市原 (26A-N-CN07) 0.25夜 Budi (26A-N-CN02) 0.25夜	9 Ki / Tr / GR 市原 (26A-N-CN07) 0.5夜 田實 (26A-O-0001) 0.5夜	10 Ki / Tr / GR 田實 (26A-O-0001) 0.5夜 青木 (26A-N-CN24) 0.5夜
11 Ki / Tr / GR 妹尾 (26A-K-0015) 0.5夜 増田 (26A-N-CN18) 0.375夜 幾田 (26A-N-CN06) 0.125夜	12 Ki / Tr / GR 前原 (26A-K-0019) 0.625夜 増田 (26A-N-CN18) 0.25夜 幾田 (26A-N-CN06) 0.125夜	13 Ki / Tr / GR 前原 (26A-K-0019) 0.25夜 谷川 (26A-N-CN09) 0.25夜 幾田 (26A-N-CN18) 0.375夜 幾田 (26A-N-CN06) 0.125夜	14 Ki / Tr / GR [川嶋] 前原 (26A-K-0019) 0.25夜 前田 (26A-K-0001) 0.5夜 幾田 (26A-N-CN06) 0.125夜 左近 (26A-N-CN05) 0.125夜	15 Ki / Tr / GR 前原 (26A-K-0019) 0.625夜 泉浦追加(26A-K-0020) 0.125夜 幾田 (26A-N-CN06) 0.125夜 左近 (26A-N-CN05) 0.125夜	16 Ki / Tr / GR 前原 (26A-K-0019) 0.375夜 前田 (26A-K-0001) 0.5夜 幾田 (26A-N-CN06) 0.125夜	17 Ki / Tr / GR 前原 (26A-K-0019) 0.25夜 谷川 (26A-N-CN09) 0.25夜 前田 (26A-K-0003) 0.375夜 幾田 (26A-N-CN06) 0.125夜



```
MariaDB [obslist]> select * from prop_info where date_start > '2026-01-10' and date_end<'2026-01-10'
```

prop_id	date_start	date_end	otype	ptype	prop_rank	flg_ok
26A-N-CN24	2026-01-10 15:00:00	2026-01-10 22:00:00	N	C	50	1
26A-K-0015	2026-01-11 07:00:00	2026-01-11 15:00:00	K	C	300	1
26A-N-CN18	2026-01-11 15:00:00	2026-01-11 19:15:23	N	C	300	1
26A-N-CN06	2026-01-11 19:15:23	2026-01-11 22:00:00	N	C	300	1
26A-K-0019	2026-01-12 07:00:00	2026-01-12 16:25:08	K	C	100	1
26A-N-CN18	2026-01-12 16:25:08	2026-01-12 19:15:23	N	C	300	1
26A-N-CN06	2026-01-12 19:15:23	2026-01-12 22:00:00	N	C	300	1
26A-K-0019	2026-01-13 07:00:00	2026-01-13 12:22:31	K	C	100	1
26A-N-CN09	2026-01-13 12:22:31	2026-01-13 15:00:00	N	C	300	1
26A-N-CN18	2026-01-13 15:00:00	2026-01-13 19:15:23	N	C	300	1
26A-N-CN06	2026-01-13 19:15:23	2026-01-13 22:00:00	N	C	300	1
26A-K-0019	2026-01-14 07:00:00	2026-01-14 12:22:57	K	C	100	1
26A-K-0001	2026-01-14 12:22:57	2026-01-14 17:50:11	K	C	300	1
26A-N-CN06	2026-01-14 17:50:11	2026-01-14 19:15:17	N	C	300	1
26A-N-CN05	2026-01-14 19:15:17	2026-01-14 22:00:00	N	C	200	1
26A-K-0019	2026-01-15 07:00:00	2026-01-15 16:25:03	K	C	100	1
26A-K-0020	2026-01-15 16:25:03	2026-01-15 17:50:07	K	C	400	1
26A-N-CN06	2026-01-15 17:50:07	2026-01-15 19:15:10	N	C	300	1
26A-N-CN05	2026-01-15 19:15:10	2026-01-15 22:00:00	N	C	200	1
26A-O-0001	2026-01-10 07:00:00	2026-01-10 15:00:00	O	C	300	1

20 rows in set (0.000 sec)

自動観測システムのステータス

- Web経由で
 - 望遠鏡や装置の稼働状態
 - 観測可否の判断に使用している数値
 - 判定結果
 - 割り当てられている観測課題
- などを確認できる

← → ↺ o.kwasan.kyoto-u.ac.jp/queue/auto_obs/status.py

Seimei Telescope Auto Observation System Status

Last Update: 2026-06-01 11:05:09 (UT)

Weather Condition: **NG (Rain)-10**

Rain	Sky Temp.	Temp. (In/Out/Tel.)	Dew Temp. (In/Out)	Humidity (In/Out/OBO1/OBO2)
Detected	Wet	26.0 / 21.3 / 26.1	17.9(8.2) / 18.3(7.8)	62.7 / 81.0 / 77.0 / 75.0

Telescope and Dome

Dome sensor/switch	Running					
Human Detection	Driver Power	Remote Mode	Dome Light	Emergency Stop		
Not Detected	OFF	REMOTE	OFF	OFF		
Cont380	Not Running					
Dome Slit	Upper Light	Rain flag	Humidity flag	Auto Obs.	R.A.	Decl.
ERROR	ERROR	ERROR	ERROR	ERROR	UNKNOWN	UNKNOWN

Instruments

M1 Ctrl.	KOOLS	TriCCS	TriCCS slit viewer	GAOES-RV
Not Running	Available	Unavailable	Unavailable	Unavailable

Observing Schedule for 2026-06-01

Start(UT)	End(UT)	Prop. ID	NAOJ/Kyoto
2026-06-01 07:00:00	2026-06-01 13:28:15	26A-K-0020	Kyoto Univ.

実際のToO観測例 (2025B)

- ToO割り込みの実験 (突発天体TCPJ22135399+3015357の分光)
 - リスト登録後～10秒でキューに登録済みコマンドがクリアされ、ToO観測のコマンド追加が追加される
- 実行中の積分が終了後に観測開始
 - 手動観測中に自動観測のToOが入る場合も実行中の積分終了後に観測が始まる

Browser window showing the ToO observation interface. The URL is `o.kwasan.kyoto-u.ac.jp/queue/`.

Status

PID:	934257
Status:	executing
Command:	kools.py VPH-blue 20 253

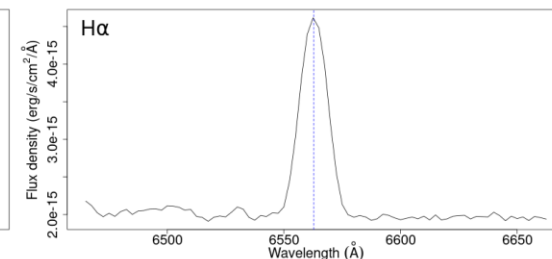
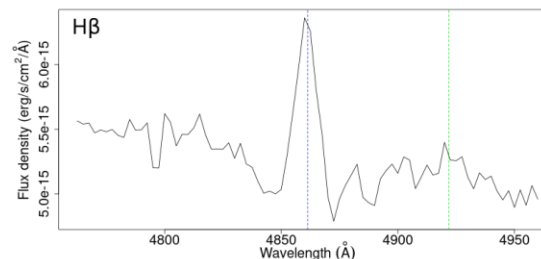
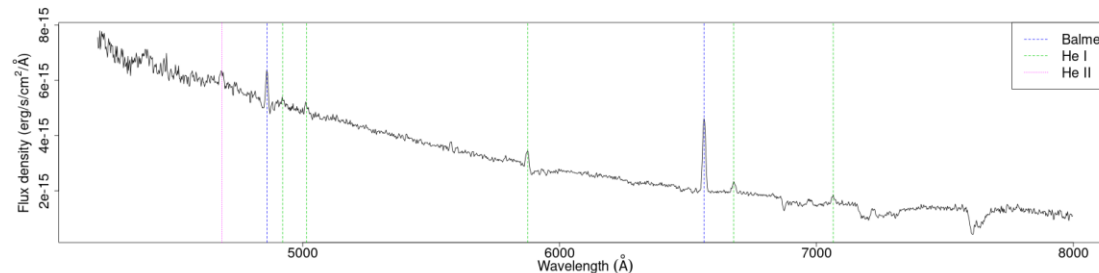
Queue command list

queue id	exec. sequence	parent queue id	command	prop. id
35791	0	35790	kools.py VPH-blue 20 253 25B-N-BE01	
35792	1	35790	kools.py VPH-blue 20 253 25B-N-BE01	
35793	2	35790	kools.py VPH-blue 20 253 25B-N-BE01	
35794	3		agctl.py --feedback=off	25B-N-BE01
35795	4		agctl.py --exp=off	25B-N-BE01

Queue command log (2025-08-21)

2025-08-20 2025-08-22

queue id	date start	date end	command	exec status
35790	2025-08-21 16:08:41	2025-08-21 16:08:42	agctl.py --feedback=on	0
35789	2025-08-21 16:08:28	2025-08-21 16:08:41	find_guidestar.py	0
35788	2025-08-21 16:08:17	2025-08-21 16:08:28	search_guidestar.py 21:33:02.41 +62:00:13.8	0
35787	2025-08-21 16:08:07	2025-08-21 16:08:17	tel_point3.py --object=V430_Cep --ra=21:33:02.41 --dec=+62:00:13.8 --rot=star --inst=kools --propid=25B-N-BE01 --observer=Maehara --nas2offset=0	0
35786	2025-08-21 16:06:50	2025-08-21 16:08:07	find_obj.py 11 10 2.0e5 2.0 VPH-blue 10	0



キューシステムの観測時間集計機能

```
MariaDB [Seimei_Queue]> select count(que_id),sum(timestampdiff(second,exec_start,exec_end)) ,prop_id from que_log where prop_id!='' and date(exec_start)>='2025-08-21' group by prop_id;
```

count(que_id)	sum(timestampdiff(second,exec_start,exec_end))	prop_id
29	2327	25B-K-0002
755	29950	25B-K-0020
294	8458	25B-N-BE01
59	3118	25B-O-0003

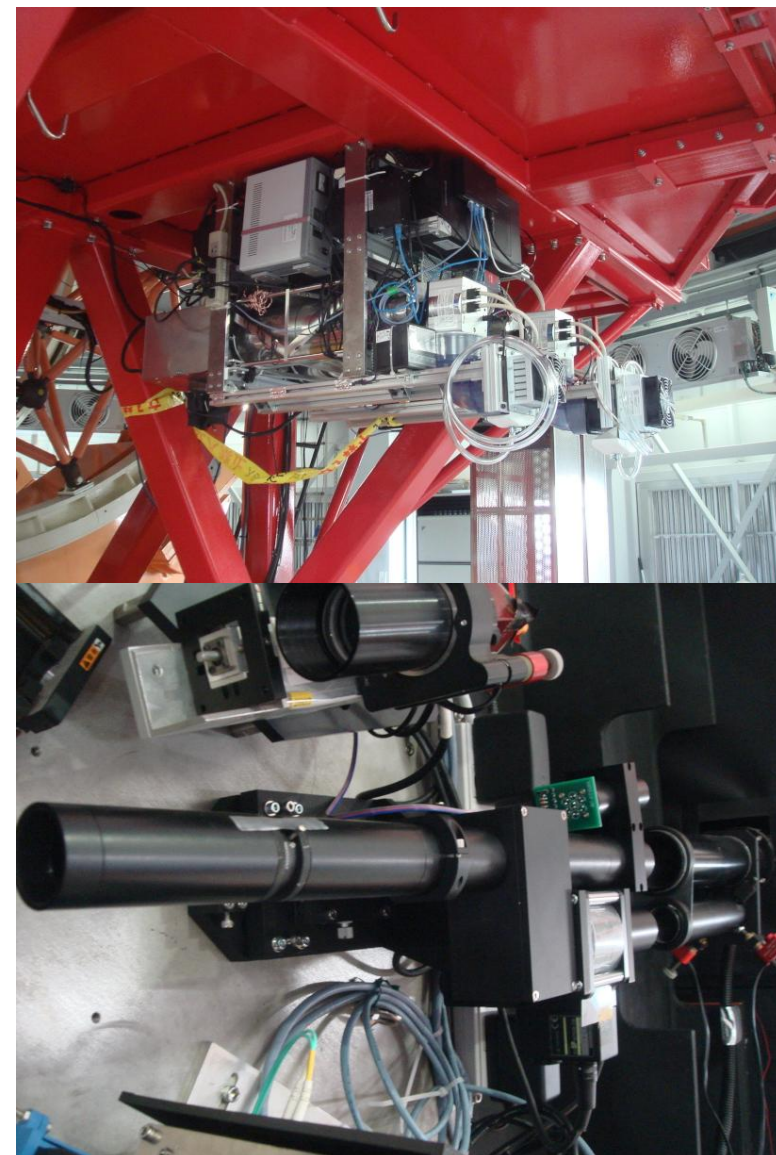
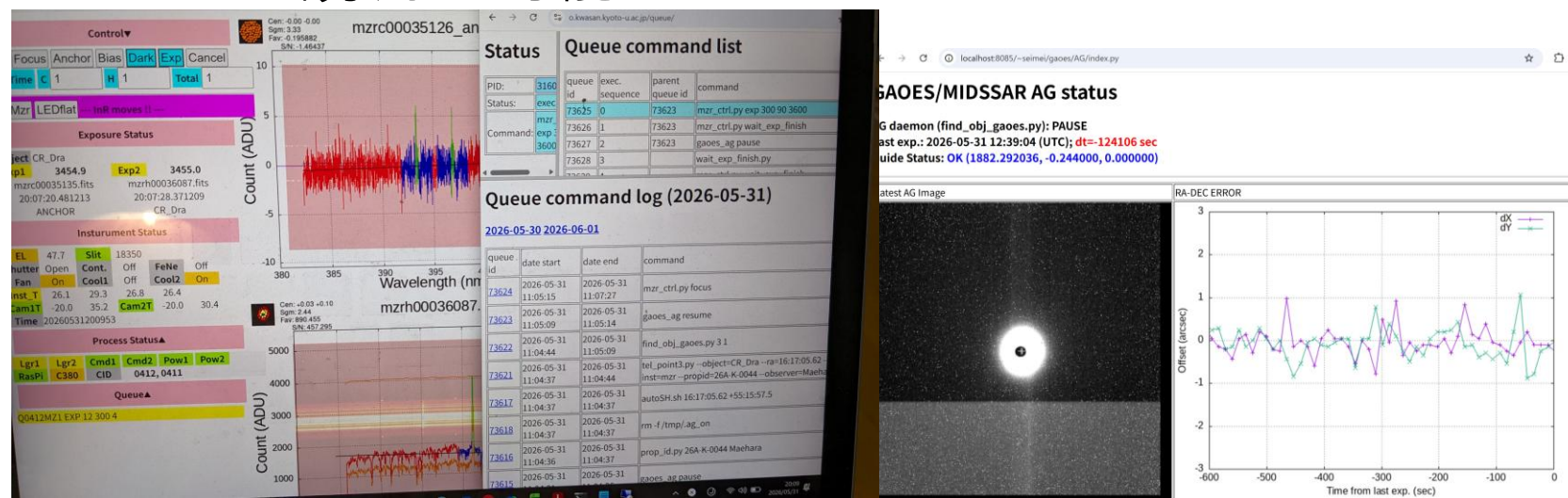
```
4 rows in set (0.006 sec)
```

```
MariaDB [Seimei_Queue]> |
```

- 将来的に複数課題が混在する状態で自動観測を実行することを見据えて、自動観測システム経由で実行したコマンドの実行時間を集計する機能は実装済み
 - 観測課題ごとの割り当て時間と使用済み時間を比較して観測実施の可否を決める機能等の実装はこれから

新装置 (MIDSSAR) への対応

- H α 線とCa II HK線付近を同時に分光可能な中分散(R $\sim$ 13,000)分光器
 - 恒星フレアの観測が主目的の科研費 $\times$ 3で製作
- 高分散分光器 (GAOES-RV) と同時使用可能
 - 天体導入・ガイド部分はGAOES-RVのものを流用
- ファイバーへの天体導入からMIDSSARによる分光までの一連の動作をキューシステム経由での観測が可能になった



まとめ

- 2026年前期までの開発状況
 - 天候判断まで含めた完全自動観測機能を実装・リスクシェアで供用開始
 - 気象センサーで取得したデータを基にドームスリットの開閉、主鏡制御ON/OFFを自動実行
 - 観測可能な条件下で、登録された情報に基づいて次に撮るべき天体を自動選択
 - キューシステムに観測コマンドを登録
 - 観測を実施 の一連の動作を全自動で実行
 - KOOLS-IFU、TriCCS(撮像・スリット分光)に対応
 - 観測終了後のキャリブレーションデータ、望遠鏡・装置の停止まで自動で実行
 - ToOの場合、リスト登録後10秒ほどで既存の観測を上書き→実行中の積分が終了後に観測開始
 - Tomo-eサーベイで発見された天体を優先順位付けしたうえで登録→ToOを発動し、自動観測モードをONにすれば、観測が実行される
 - MIDSSAR：キュー観測システムへ対応
- 2026年後期以降の予定
 - GAOES-RV・MIDSSARの自動観測システムへの対応 (2026B-)
 - 観測者の操作なしで自動観測モードをONに変更するか、実行中の積分を中断するか、UMやせいめい小委員会などで議論・審議
 - 中間赤外雲カメラ、筒先カメラの情報の観測天体選定への利用