

2021年6月23日(水) 9:00-(12:00)

- 報告
  - US-ELTPにおける検討状況 (青木和光)
  - Geminiの運用スタイルの紹介 (小山佑世)
  - 東アジアALMA地域センターの役割と活動 (深川美里)
  - HSC/PFSのデータアーカイブ (田中賢幸)
- 議論

2021.6.23.  
TMT科学運用検討ワークショップ

1. 検討経緯・予定
2. TMT運用基本プラン
3. US-ELT program
4. 日本としての要検討事項

# 1. TMT運用検討 経緯と予定

2020年

12月22日 TMT科学諮問委員会で科学運用検討WG設置

2021年

2月 9日 TMT科学諮問委員会で議論

2月10日 [AURA/NOIRLab との協議](#)

2月18日 すばる科学諮問委員会で報告

3月 3日 科学運用検討WG

3月 5日 すばるユーザーズミーティングで報告

3月 9日 [TIOとの協議](#)

3月23日 TIO SACで議論

3月26日 科学運用検討WG

4月14日 TMT科学諮問委員会

5月18-19日 [US-ELTP 内部レビュー](#)

6月2-3日 [TIO内部レビュー \(Green Team Review\)](#)

6月11日 科学運用検討WG

6月14日 TMT科学諮問委員会

6月23日 [ミニワークショップ](#)

6月30日 TIO SAC サブコミッティ会合

8月 US-ELTP (TMT/GMT) 内部レビュー

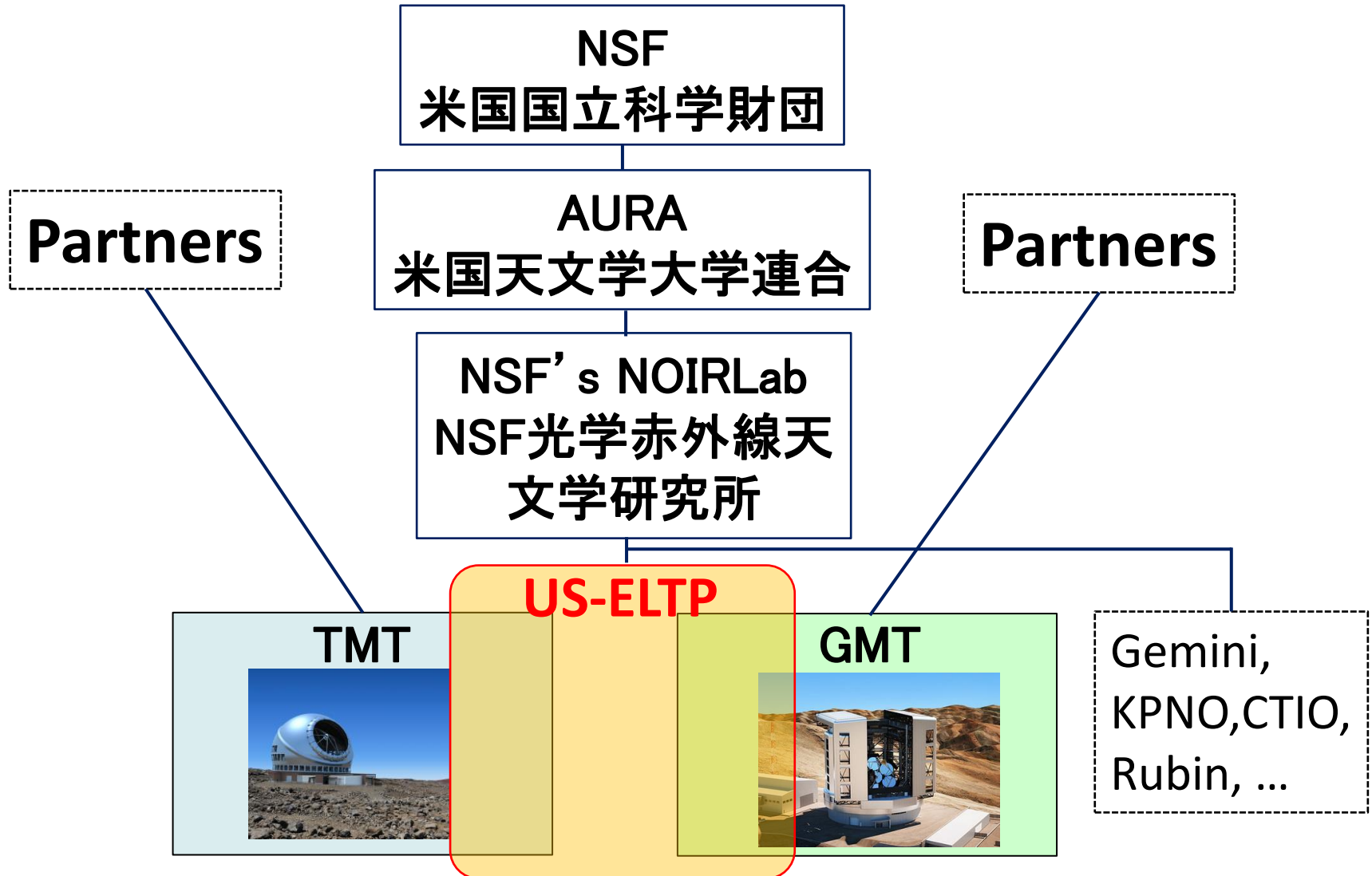


# US-ELTP: US Extremely Large Telescope Program

- US-ELT program by NOIRLab, TMT and GMT
  - TMT, GMT の時間を25%以上確保し、南北半球からの観測機会を米国研究者に提供
- Planning-stage: Proposal was submitted to NSF in 2020. Preliminary Design Review (PDR) is planned in 2021. Operation plans **will be** included in the review.
- The plan covers operations for the US (NSF) observing time and support/archive for US community. However, the purpose and requirements could be common to all partners.



# US-ELTP 関連機関



## TIO 内部レビュー Green Team Review

- 2021.6.2-3 (PDT)
- 運用プラン、データ管理、スタッフ、コミッショニング等の文書を審査

TMT Operations Plan  
TMT Data Management Plan  
TMT Data Rates and Storage  
TMT Maintenance Planning Process and Guidelines  
TMT Operations Cost Estimates  
TMT Science and Operations Commissioning Planning Process and Guidelines  
TMT Staffing Plan

## US-ELTP 内部レビュー Internal Requirements Review (IRR)

- 2021.5.19-20 (PDT)に開催
- US-ELTPの運用プラン、コスト評価、リスク評価などを審査
- US-ELTPのサイエンス
- Requirements flowdown
- NOIRLabの役割
- UPP (US-ELP Program Platform)

### 運営の基本プラン

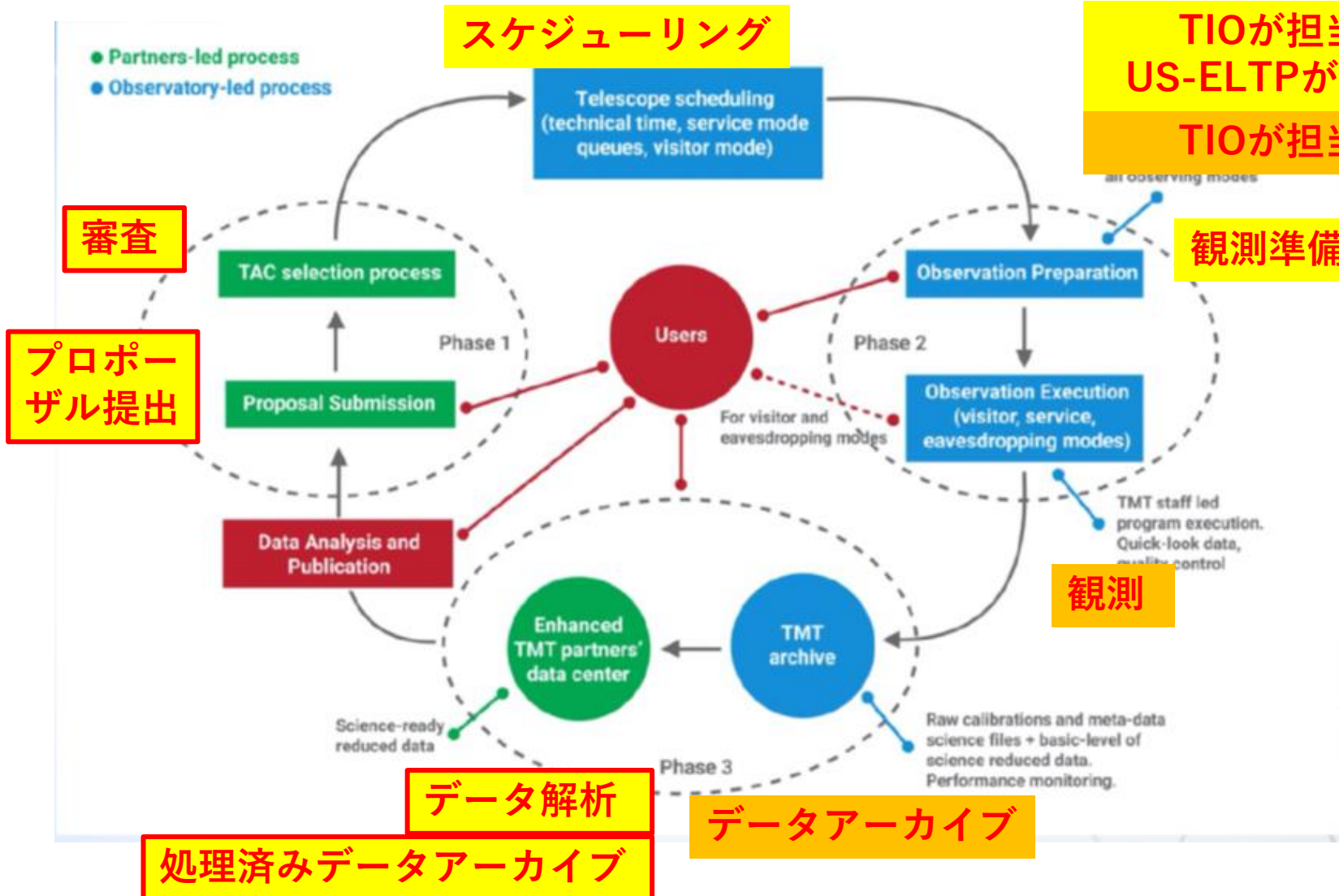
- **望遠鏡運用はTMT国際天文台（TIO）が行う**  
日本の義務は分担金の支払い
- **各メンバー（日本など）の観測時間の共同利用サポートは独自に行う**  
観測提案受付・時間配分、観測サポート、データ解析サポート、独自のデータアーカイブなど  
**→これに必要なツール・ソフトウェアを米国（US-ELTP）が開発し、提供する**

# 運用における役割分担と US-ELT Program

パートナーが担当  
(US-ELTPが開発)

TIOが担当  
US-ELTPが開発

TIOが担当





## 1. Introduction

原則、前提条件  
US-ELTPとの関係  
初期運用

## 2. Operations staffing

観測所組織（スタッフ）

## 3. Operations facilities

観測所施設（山頂・山麓）

## 4. Engineering operations

エンジニアリング（保守）

## 5. Science Operations

観測時間、観測のプロセス、観測所によるサポート、  
観測モード、さまざまな観測プログラム、  
ユーザサポート

## 6. Staffing transition from CAIV to Early-operations

## 7. Collaboration with existing Maunakea observatories

# TMT Operations Plan : Science Operation

- 観測時間  
半年ごとの運用を仮定。科学観測に約1500時間。
- 観測提案の技術審査は、各パートナーのTACで選ばれてきた提案に対してTIOのスタッフが行う。それが終わってからTIOのスケジュールリングが行われる。
- パートナーにまたがる提案は、それぞれの合意に基づき審査される。
- セメスターをまたぐプログラムの選考はパートナーの判断。
- 所長時間(DDT)は年6夜。装置GTの方針は未定。(この時間は観測時間のパートナーへの割り振り前に除外される)

<u>Time</u>	<u>Hours Per Semester</u>
Possible Observing per Semester	1,734
Engineering Time	-120
General Instrument Calibrations performed by TIO	-17
New Instrument Commissioning Time	-45
Director Discretionary Time	-30
<u>TOTAL AVAILABLE HOURS per Semester</u>	1,518

1 night=9.5 hour

# TMT Operations Plan : Science Operation

- Phase 1  
観測提案募集・応募、審査  
スケジューリング
- Phase 2  
観測準備、実行、データ品質評価
- Phase 3  
データ解析、データアーカイブ
- パスワード管理で一貫したユーザサポート
- NOIRLab がすべてのTIOユーザコミュニティにツール・サービスを提供

Phase	Process	Software developer & maintenance	User of service	Science user support provided by
Phase 1	Proposal handling and submission	NOIRLab	Science users	NOIRLab (US/AURA users) TIO SOPS (other users)
	Proposal evaluation	NOIRLab	Partner TAC	N/A
	Proposal ranking and scheduling	NOIRLab	TIO	N/A
Phase 2	Program preparation (service)	NOIRLab	Science users	NOIRLab (US/AURA users) TIO SOPS (other users)
	Program preparation (visitor)	NOIRLab	Science users	TIO SOPS
	Program execution	ITCC (India)/TIO	TIO SOPS	N/A
	Adaptive scheduling (service)	NOIRLab	TIO SOPS	N/A
	Reporting daily activities and night time activities (Night log, Day log)	NOIRLab	TIO EOPS, SOPS, SPE and SWIT	N/A
	Quality Control (realtime)	TIO	TIO SOPS	N/A
Phase 3	Data archiving (Raw science, calibration, metadata, science-ready data-products)	NOIRLab	Science users	NOIRLab (US/AURA users) TIO SOPS (other users)
	Data-reduction	NOIRLab	Science users	NOIRLab (US/AURA users) TIO SOPS (other users)
	Quality control (raw and reduced)	NOIRLab	TMT SOPS Science users	NOIRLab (US/AURA users) TIO SOPS (other users)
	Data-reduction pipeline maintenance	NOIRLab, TIO SOPS, TIO Instrument team	NOIRLab	N/A

# TMT Operations Plan : Phase 1

- 観測提案準備←exposure time calculator, 装置や設定を提案するソフトウェア
- 各パートナーのTACでランクづけ
- パートナーをまたぐプログラム、重複プログラムはパートナー間の合意で取り扱う (TIOは関与しない)
- TIOはスケジューリングに先立ちパートナーからのランク付けされたプログラムをnormalize
- ビジターモードはvisibilityや装置の都合でスケジューリング
- サービスモードのpriority : ランク、time criticality、観測条件、パートナー間の時間配分、プログラムの完結、オーバーヘッド抑制
- パートナー間でdark,gray,brightの時間が均衡するように配分。時間単位でカウントし、プログラムの完了状況は期ごとに報告
- サービスモードは2種類 : 標準とfiller (悪条件でも実行可能なもの)
- パートナーのTACはTIOに採択されたプログラムを提出 (そのためのツールは供給される) 。最終的にはTIOスタッフが技術審査。

# TMT Operations Plan : Phase 2

- 採択されたプログラムについて観測準備
- ユーザは望遠鏡・装置、観測条件、ガイド星、キャリブレーション等の情報を提出
- Science/Calibration Observing Blocks を生成
- TMTはサービスモードのプログラムをリアルタイムで優先づけ
- Scheduling engine はNOIRLabが作成
- 観測後、SAが予備的なデータ品質評価。日中にSOPS staffが品質コントロールを行う。

# TMT Operations Plan : Phase 3

- TIOはData Management System (DMS)でサイエンス・エンジニアリングのデータを管理・アーカイブ
- DMSアーカイブは3 とおり :
  - 内部サイエンスアーカイブ
  - UL-ELTP サイエンスアーカイブ : raw data, science ready data
  - 内部エンジニアリングアーカイブ
- DMSは取得されたデータを転送し、プロポーザル情報などと統合)

- サービスモード

観測所スタッフが実行：

キュー観測

“eavesdropping mode”(PIがリモートで接続)

**Adaptive scheduling engine** がpriority をつけた観測実行を支援

パートナーの配分, dark/bright, ranking, time-criticality, condition  
Observing blocks (OBs)をためておく→実行と同時にパートナー時間に  
カウント

- ビジターモード

**観測者がSAとともにリアルタイムで判断して観測 (山麓施設より)**

全夜、半夜、1-2時間のOBの割り当て

**リモート観測**：パートナーのremote observing center からビジターモード  
観測を実施する可能性もある。

SAとはリモートでコミュニケーション

全期間を通してのユーザサポートを提供することができる

- **Time criticalなプログラム**

- Cadence observing → サービス観測モード
- **ToO パートナー間の観測中断・時間精算についてポリシーが必要** (未定)

Protected program 以外のすべての観測モードに適用

ビジターモード: PIは観測中断の義務はない。同意したら観測所スタッフがToO観測を実行

サービスモード: ToOプログラムをadaptive schedulingに含めておく

- **Backup observing programs**

- サービスモードでは不要。悪天候時はfiller queueを実行
- ビジターモードでは観測者がbackupを準備してよい。要事前申請



- **NOIRLabがプラットフォームを提供**  
on-line documentation, observing simulators, exposure time calculators, preparation tools for the implementation of the observing program, FAQ Forum, etc.  
**Helpdesk : TIOが米国以外のユーザを直接対応。パートナーが独自に構築してもよい**
- TIOサイエンススタッフがパートナーのユーザのトレーニング・支援の機会をもつ
- 観測所関連ソフトウェア利用サポート
- サポートに対する評価とフィードバック
- パートナー機関からのビジターをTIOとして受け入れる

# TMT Operations Plan : マウナケア天文台の協力

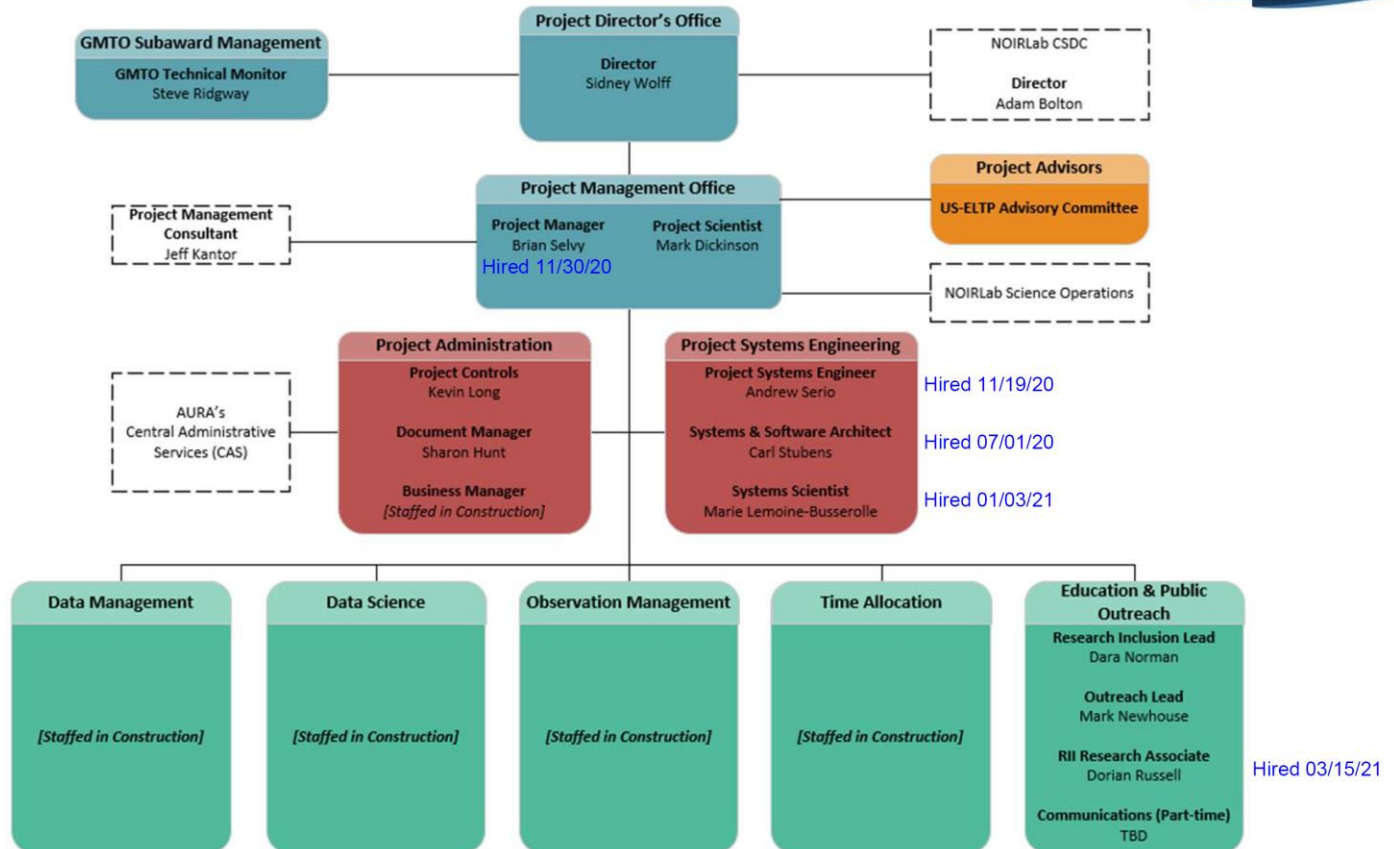
運用上必要な物、人、サービス等を共有する可能性

- 高額なスペア品、
- 山頂への移動、車両、
- 天候モニター
- レーザーガイド星の航空機への影響モニター
- 廃棄物処理、冷却材・ガス等の調達
- エンジニアリングのスペース、稀に使う特殊装置
- エンジニアリングスタッフ

# (参考)US-ELTP組織

## NOIRLab's US-ELTP Org Chart

USELTP



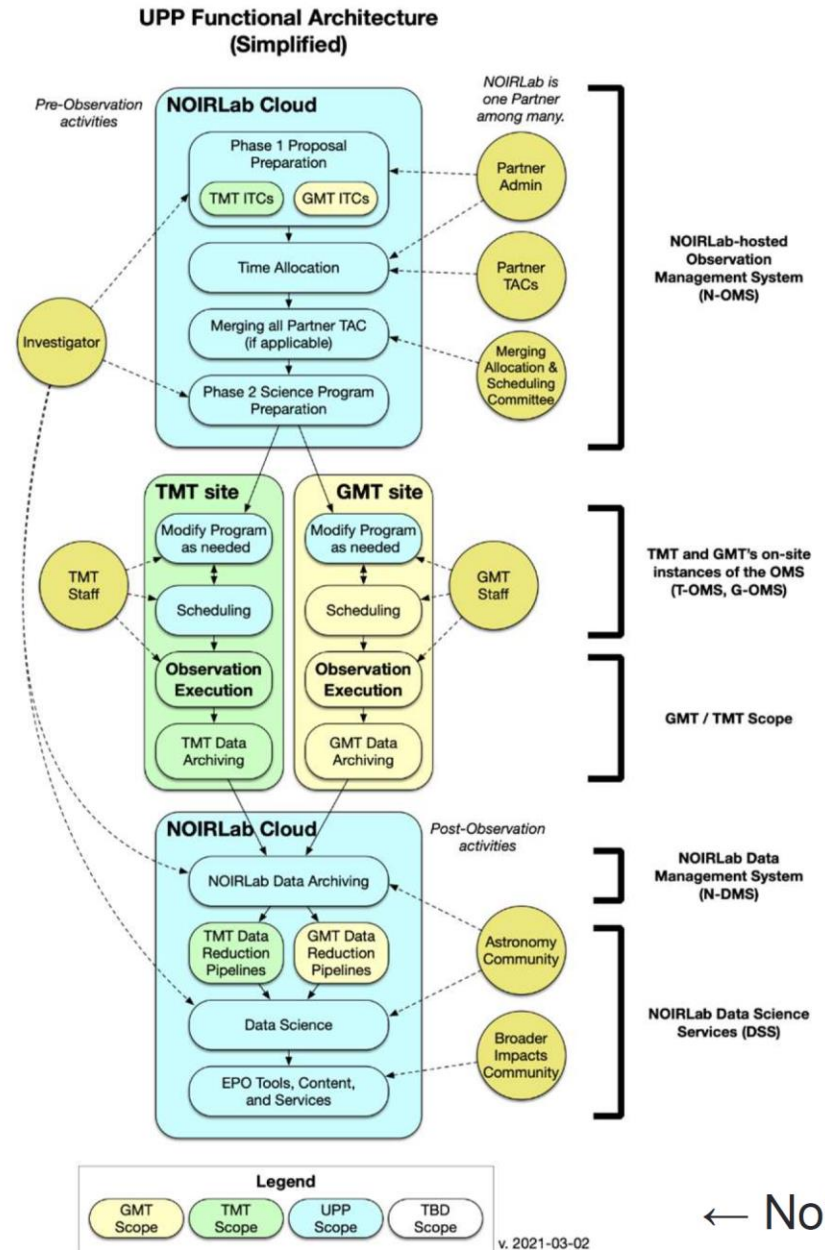
- **Key Science Program (KSP)**  
大規模・革新的な研究  
**US時間の半分以上を利用** (TMT/GMT 80夜以上/年)
  - Exoplanets
  - Dark universe / physics beyond the standard model
  - Extreme gravity (GW/BHs)
  - Galaxy evolution
  - … selected by peer-review
- **Discovery Science Programs (DSPs)**  
PI-class proposals
- **Archival research**

- **TMT/GMT users のサポート:US-ELT Program Platform (UPP)**  
TMT and GMTの統一的なインターフェースを用意する。  
パートナーにも提供。パートナーは選んで使用できる。  
パートナーごとのレビューに対応  
パートナーはアーカイブにアクセス可能。ソフトウェアも使用可能。  
(パートナーはそれぞれのユーザのサポートを担当)
- **Research inclusion Initiative (RII)**  
(米国内の) 厳しい条件にある研究者をもれなくサポート  
Science ready データを提供  
アーカイブデータ活用  
Data Science Suite → トレーニングとデータ解析の基盤  
KSPへの参加 (inclusion はKSPの評価基準のひとつ)

# TMT UPP (US-ELT Program Platform)

THIRTY METER TELESCOPE

- Pre-call for proposal (P1P: Phase 1 Preparation)
- TAS: Time Allocation System
- Phase 2 Science Program (P2SPs)
- GMT/TMT on-site への引き渡し
- Data Management System (DMS)



# 運用における役割分担と US-ELT Program

現在のすばる

パートナーが担当  
(US-ELTPが開発)

TIOが担当  
US-ELTPが開発

TIOが担当

スケジューリング

Telescope scheduling  
(technical time, service mode  
queues, visitor mode)

観測準備

Observation Preparation  
Observation Execution  
(visitor, service,  
eavesdropping modes)

観測

審査

TAC selection process

プロポーザル提出

Proposal Submission

PROMS

Data Analysis and  
Publication

SMOKA

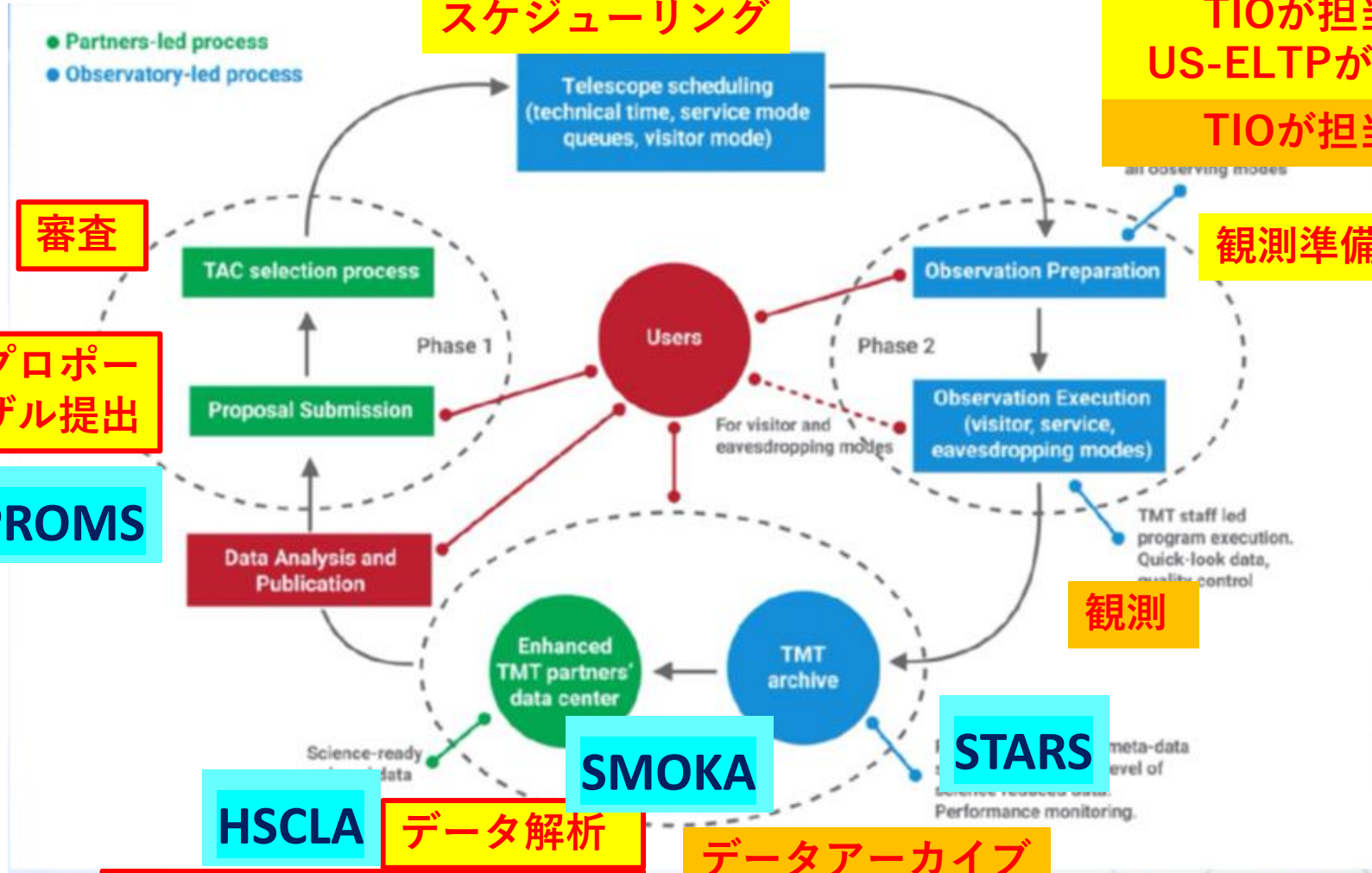
STARS

HSCLA

データ解析

データアーカイブ

処理済みデータアーカイブ





## 運用関連文書の検討

サイエンス→科学諮問委員会・運用検討WG  
観測所運用、保守等→天文台内で検討

- **Phase 1-3でのユーザサポート（→次ページ）**  
US-ELTPのツール・システムをどのように活用するか？
- **TACは本当にパートナーごとでよいか？**
- **米国のKey Science Program のような仕組みを作るか？他のパートナーと共同するか？**



# 日本のユーザサポートと US-ELTP

- Phase 1(観測前) にツールを使いたいのか？ (すばる・TMTの観測提案・審査をどの程度一体的に行いたいのか？)
- Phase 2 はUS-ELTPの用意するシステムを使うのがよいだろう。
- Phase 3：データアーカイブ (US-ELTPによる処理済みデータ) にアクセスするのでよいか？独自のシステムが欲しいか？

ユーザサポート・アーカイブの整備	利点	難点/注意点
US-ELTP のシステムを全面的に導入	<ul style="list-style-type: none"> <li>• TMTについては一貫したサポート</li> <li>• 開発のリソースを節約できる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• すばる運用との一体化には工夫が必要。すばる運用に制約がかかる恐れ</li> <li>• 技術の蓄積がはかれない</li> </ul>
独自開発を基本(すばるの経験・蓄積を活用)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• すばる利用との一体化など日本ユーザ向けの運用をはかりやすい</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• TMT運用への適合に工夫を要する</li> <li>• 開発に大きなリソースを要する</li> </ul>
US-ELTPのツールを部分的に導入	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 利点を活かして構成可能</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• インターフェースに工夫が必要</li> </ul>