

2020 年度 第 6 回 国立天文台 TMT 科学諮問委員会 議事概要(案)

■日時

2020 年 12 月 22 日(火)9:00-12:00

■場所

国立天文台(三鷹)すばる棟 2 階 TV 会議室 / Zoom

■議題

1. プロジェクト報告
2. SAC 報告 (望遠鏡 UV 仕様について科学課題から)
3. 科学運用についての論点整理、すばる UM での紹介、NOIRLab との議論に向けて

■資料

1. 20201222_02TMT 現状報告.pptx
2. akiyama_TMTJSAC_20201222_SAC.pdf
3. narita_exoplanet_subcommittee_status_201222.pdf
4. iwata1_20201221_03TMT_data_pipeline_archive.pdf
 - a. iwata2_TMTOpsPlan_v18_4.pdf
 - b. iwata3_USELTP joint TMT-GMT SAC meeting 20201006.pdf
5. 20201222 科学運用検討 aoki.pdf

■参加者(所属別名前順、敬称略)

TMT 科学諮問委員会委員(TV 会議):

秋山、大朝、川端、小山、住、田中、田村、富永、長尾、成田、藤井、吉田

国立天文台 TMT プロジェクト(TV 会議):青木、岩田、臼田、安井、山下

国立天文台天文データセンター(TV 会議):古澤

議事録:中島

■次回 TMT 科学諮問委員会予定

2021 年 2 月 9 日(火)9:00-12:00

■議事内容(発言者敬称略)

1. プロジェクト報告(資料1、臼田)

TMT 計画は、サイエンスのみでなくマネジメントや予算等に関しても他分野への影響が大きいと、広く TMT の現状を知ってもらおう活動をしている。9 月に光学赤外線天文連絡会シンポジウムで説明を行い、12 月には、高エネルギー宇宙物理学研究会(ポスターセッション)、宇宙電波懇談会、太陽研究者連絡会、理論天文学宇宙物理学懇談会のシンポジウムで順次報告を行っている。

TMT 計画の現状

- プロジェクトマネージャ
 - TMT 国際天文台のプロジェクトマネージャである Gary Sanders 氏が高齢のため 2021 年 1 月 4 日付で辞職する。
 - これまで副プロジェクトマネージャであった Fengchuan Liu 氏がプロジェクトマネージャ代行に就任する。Liu 氏は 2015 年から TMT 計画に参加。TIO の実務面でのマネジメントはこれまでも Liu 氏が担当しており、12/10 の臨時評議員会にも出席した。
 - 正式なプロジェクトマネージャ任命は、TIO のエグゼクティブディレクターが選出し、評議員会で承認するというプロセスが必要。Liu 氏がそのままプロジェクトマネージャになる可能性もある。
- TMT の国際天文台(TIO)評議員会
 - 日本時間 12/10 に臨時 TIO 評議員会を Zoom 開催した。議題は、Hawaii Engagement Committee を常設委員会として設置するという決議の承認と、NSF が TMT 計画に参入した後の TIO のガバナンスモデルについて検討するワーキンググループ(以降、WG)を設立する決議の承認の 2 点。
 - Hawaii Engagement Committee の設置
 - 建設サイトの評価結果をメンバー会議用の資料(ブリーフィングペーパー)としてまとめるため、WG において様々な検討を実施していた。日本からは臼田氏、関口氏、岩田氏の 3 名が議論に参加。20 回超の議論を経て、10 月の評議員会で下記提言を提出した。
 - Ho'oponopono の継続
 - 評議員会下にハワイの戦略について議論する常設委員会の設置
 - Hilo Observatory HQ の充実および適切な人員配置
 - TIO Hilo Observatory Manager (現在、検討中)
 - Hawaii Community Relations Director (現在、人事選考中)
 - Community Advisory Council の設置(地元ハワイの有識者から評議員会への提言)
 - Cultural Awareness Training、Community Benefits の充実
 - 上述サイト評価 WG からの提言を受けて、12/10 に、まずは常設委員会として評議員会下に Hawaii Engagement Committee を設置することを全会一致で承認した。
 - サイト評価 WG でチェアを行っているカリフォルニア工科大学の Tom Soifer 氏が委員長となり、日本は臼田氏が委員として参加する。
 - TIO ガバナンスモデルの検討 WG 設立に対する決議案
 - NSF Preliminary Design Review(以降、PDR)に向けて、MREFC 予算が認められ、NSF が TMT 計画に参入した後の TIO のガバナンスモデルについて検討する WG を設立する決議案と綱領案が提出された。
 - 現在の TIO 協定書では、観測時間割合は、現物貢献と現金貢献を価値換算し建設完了時点での貢献分に応じて確定する。算出ルールは、米国内のインフレを考慮しドルベースで計算する。現物貢献でも現金貢献でも、インフレの影響が入る。さらに、初期投資は重要であるという位置付けから、現金貢献についてはプレミアムファクターとして年 4%の付加価値を設定している。すなわち、先に現金貢献した場合、インフレ分 3.7%とプレミアムファクターの 4%分が複利計算で増えていくことになる。
 - この貢献度算出ルールに則ると、NSF は後から現金貢献するためプレミアムファクターの恩恵を受けない。その点について NSF から懸念が既にあげられている。NSF は現金貢献の金額を貢献として認める 1 対 1 モデルを主張している。
 - NSF と TIO の間でガバナンスモデルを合意する必要があると、その検討のための WG を設置することになった。
 - 日本からは下記の通り質問とコメントした。議論を行った上で、決議文を改訂のうえ可決した。
 - NSF 審査完了前に TIO が NSF と交渉することができるのか。

- WG がメンバーに直接推奨事項を伝えるのは適切でなく、評議員会が議論の上方針をまとめてメンバーに諮るべきである。この意見は取り入れられることになった。
 - NSF は既存の TIO のガバナンスモデルにとらわれたいと考えられるため、既存モデルを前提とした議論はすべきでない。
 - カリフォルニア工科大学の Jonas Zmuidzinas 氏が WG の委員長となる。米国のカリフォルニア大学とカリフォルニア工科大学が務めると利益相反になるのではないかという意見もあったが、アメリカ国内の問題であり、米国機関から委員長を出すべきという話で落ち着いた。日本からは臼田氏が委員として参加する。
- 日本担当部分の進捗
 - 望遠鏡本体 : 概算予算では製造開始を含んでおらず、製造に向けた準備として、リスク低減のための試作や試験を行っている状況。
 - 主鏡分割鏡 : 製造再開に向けた準備として、リスク低減のための試作や試験を進めており、来年度も技術的なリスク低減活動を継続予定。
 - 観測装置
 - IRIS : 詳細設計を行い、来年最終設計審査の予定であり、順調に進んでいる。
 - WFOS : 概念設計を進めており、来年概念設計審査の予定。
 - MODHIS : 第一期装置に認定され、概念設計を進めている。寺田准教授が PM に就任。カリフォルニア工科大学と協力しながら進めている。アストロバイオロジーセンターの田村氏、成田氏、小谷氏も設計・検討に参加している。
- 広報・普及活動
 - コロナ禍が長期化しているため、オンラインをメインの活動をしながら新たな普及活動を構築中。
 - ClubTMT と協力し、科学館やプラネタリウム関係者向けのオンライン講演を実施した。
 - 「ふれあい天文学」をはじめ遠隔授業を実施している。カリフォルニアやハワイから講演・授業の機会を増やしている。

2. TMT-SAC 報告（資料 2、秋山）

10/21 TMT-SAC 報告

- プロジェクトマネージャーからの報告として新しい建設開始時期を想定し、建設計画の再構築を行っている。
- NIFIRAOS の現状について
 - フランスの CILAS DM の開発が順調であり、駆動回路系の開発も進められている。
 - レーザーガイド星波面センサーの検出器として極座標系検出器 (polar coordinate detector という CCD 検出器) を開発していたが、1/4 象限の開発まで出来たところから先の開発を進めていない。今後も開発要素が大きい予定であり、民生品の CMOS 検出器へ移行して検討を進める。Sony 1600x1100 480 fps CMOS 検出器などが候補になっている。
- IRIS の現状について
 - Final Design Review (以降、FDR) は 2020 年末から 2021 年初に延期した。
 - SPIE での発表の中で、IRIS の設計を生かして Keck 用面分光装置 Liger の提案を行ってという報告があった。Liger は、2026 年にケック望遠鏡でファーストライトを目指して提案されている。TMT に向けた開発の資産を生かした装置の実証というアプローチも重要である。

11/11 TIO-SAC 報告

- International Science Definition Team (ISDT)
 - TIO-SAC の下に科学観測について議論する ISDT と呼ばれるチームがある。9 つの科学分野で、パートナー国の若手からシニアまで合計 275 人で TMT サイエンスフォーラムの場を中心に議論してきた。毎年メンバーを確認・更新しながら 10 年以上続いている検討の枠組みである。
 - コロナ禍で TMT サイエンスフォーラムの開催が止まっている。ISDT も新規メンバーの募集がされておらず今後の ISDT の活動の進め方が議題にあげられた。
 - ISDT のメンバー更新については Decadal Survey の結果が出るタイミング、すなわちサイエンスをより具体化しようという機運が高まるタイミングで、次の募集をかけるという案が出されている。
 - 一方で SAC での議論のため、それぞれの分野の ISDT からインプットしてほしいとされている議題が下記の通りにある。

- IRIS のフィルターおよびグレーティングの優先順位付けについて。IRIS は高精度のアストロメトリの実現を目指しており、メンテナンスのために装置を開けて温度を常温に戻す機会を極力減らそうとしている。その場合、最初に搭載したフィルターとグレーティングを長く使うことになるので、最初に何を付けるかが重要になる。
- WFOS と UV 反射率について。望遠鏡の主鏡などの紫外線の反射率について懸念がある。(議論後述)
- NOIRLab によるアーカイブとパイプライン
 - 観測装置チームが提供するパイプラインを NOIRLab がレポジトリにアーカイブすることが想定されている。データはパイプラインの標準解析が必要とする校正データとともにアーカイブされる。
 - データリダクション／キャリブレーション／二次解析というステップを踏んで、それぞれに必要な仕様を検討する予定。
 - NOIRLab は、TMT/GMT のパートナーを含めてシステムの最適化を進めたいと述べている。パートナー共同利用部分と各パートナー担当部分をどこで切り分けるかはこれから議論される。現時点では、ヘルプデスクのような窓口は各パートナーで対応することを想定している。
- MODHIS 紹介
 - 系外惑星の分光観測を想定している装置だが、他のサイエンスにも展開できるとの紹介があった。系外銀河や遠方天体の観測にも使い得る検出限界になっている。
 - SNR=10、4 時間の観測で YJHK=20 等が達成できる。波長分解能 $R=105,000\text{--}135,000$ 。
 - 複数ファイバーを使った分光器により、多天体同時観測ができるように提案されている。そのマルチオブジェクトモードの必要性についてサイエンスに基づいて検討している。多天体同時観測がどの程度必要かという議論が紹介された。
 - 変動天体の変動を参照天体の明るさと比べてより精度良く求める、系外惑星のトランジットで分光観測を精度のよく行う、赤外線での観測に重要な大気吸収線補正に同時に参照星を観測する、銀河中心にあるブラックホール周り天体の多天体分光を行う、というようなサイエンスに関する議論が紹介され、それに基づき機能を検討している。
- WFOS 紹介
 - PI であった Kevin Bundy 氏が退任し、Chuck Steidel 氏が引き継ぐという報告あり。
 - 2021 年夏に概念設計レビュー予定。
 - ナスミス台の上に人の数倍の高さの分光器が搭載される予定。マルチスリットのためのスリットストッカーやキャリブレーションユニットが装置の上部に載っている。望遠鏡の光は M3 鏡から装置に入り、分光器で分光される。直近の大きな設計変更点として、装置の回転軸が水平から鉛直方向になったと報告された。鉛直軸に回転することによって装置内機器のたわみの影響を軽減できるという大きなメリットがある。
 - 機能紹介としては、視野の説明があった。8.3 分 × 3.0 分の視野で多天体分光ができる。これは、すばる望遠鏡の FOCAS で使われている視野よりやや広い。
 - 望遠鏡の鏡のコーティングと UV 反射率については、議論が必要。(議論については、後述「11/17 TIO-SAC co-chair 報告」参照)

11/17 TIO-SAC co-chair 報告

- 各パートナー国からの代表のみで co-chair の会議を行っている。11/11 の SAC での議論を受けて、議論を行った。WFOS や可視光・紫外線の観測装置に関わる望遠鏡の紫外線効率に対する懸念が主な議題であった。
- Chuck Steidel 氏は UV の 400nm(特に 350nm)よりも短波長での望遠鏡主鏡の反射率の仕様が緩和された(低くても許容する)ことを問題視している。赤外の反射率を高く保つこと(反射率が落ちると背景放射の増大に効く)、UV での高い反射率を実現すること、屋外の大型の鏡への安定した蒸着が可能であること、の条件を満たすことが難しい。Gemini 望遠鏡で用いられていると同様のコーティングが現在想定されているが、望遠鏡の目標とする仕様や WFOS では UV での高い効率を目指した装置設計を行っている点とあてはまらない。
- コーティングの開発にはそれなりの時間と予算がかかる。NSF preMREFC への申請は検討されていた。開発の解があるかどうか不明ではない。国立天文台のグループで科研費の申請を行っている。そのような状況で、TIO SAC の下に小委員会を構成するかという議論になっている。
- TMT のミラーコーティングでは、近赤外線では 98%という高い反射率を実現して熱放射をおさえているが、400nm 以下で 80%を切り始める。アルミニウム蒸着だと、紫外線の反射率は高いが、赤外線の熱放射の成分が問題になる。
- ポイントとしては、日本のコミュニティが紫外線観測をどこまで重視するか、観測課題があるかということ。また、E-ELT や GMT と比べてユニークな観測と想定されることを考慮しても紫外線の透過率・反射率の仕様緩和をすべきかということ。その判断のため、紫外線波長域の観測が重要だというサイエンスがあれば今あげていただきたい。かつて TMT

推進小委員会で WFOS の構成をファイバーにするかマルチスリットにするかという議論をした際に UV での性能やサイエンスケースをどこまで重視するかも話したが、日本コミュニティとして紫外線観測の強いサイエンスニーズは出なかった。しかし本日改めて、具体的に何か重要なサイエンスがあればあげていただきたい。

系外惑星小委員会報告（資料 3、成田）

- 検討体制
 - メンバーは、各パートナー国から 1 名ずつ、議長は成田氏。
 - TMT SAC 議長である Greg Herczeg 氏、Eric Chisholm 氏、Christophe Dumas 氏の 3 名も加えて、8 月から月 1 回集まり、装置の現状ヒアリングおよび議論を行っている。
 - 後述の 3 名と小委員会議長の成田氏で隔週の議論を行っている。
- 小委員会の任務
 - 系外惑星に対する TMT のサイエンスゴールと優先順位付けを行う。これに現在取り組んでいる。
 - サイエンスからのインプットに対して、優先順位と要望を装置チームと議論する。関係者と広く議論を行い要望を集める。1-3 月に行う予定。
 - Decadal Survey 結果出た後、なるべく早く、リスクも考慮した上で系外惑星観測装置のロードマップという形にまとめて TMT-SAC に提示する。TMT-SAC として推薦するロードマップを出すと言われている。4 月以降に取り組む予定。
- 任務に対する現在の活動
 - コミュニティに対してサイエンスの要望を集めるための質問を作成中。遅くとも年明けには光赤天連や tennet に展開して意見を集める予定なので、ご協力いただきたい。今質問を作っているところなので、質問に入れてほしいことがあればコメントが欲しい。
- 今後の活動
 - 次回小委員会は来年 TMT-SAC の翌日・翌々日あたり(1/20-22 頃)を予定している。
 - 小委員会の意見をまとめ、次回 TMT 科学諮問委員会でも紹介する。
 - サイエンスの要望を集めた結果は、2 月以降の TMT-SAC で中間報告する予定。
 - Decadal Survey 後に観測装置のロードマップを提言としてまとめる予定。
- 次回 TMT-SAC は 1/20(日本時間)開催予定。

3. 科学運用についての論点整理、すばる UM での紹介、NOIRLab との議論に向けて

科学運用についてフレームワーク（議論の背景について）（資料 2、秋山）

- NOIRLab では TMT/GMT をあわせた US コミュニティ向けの科学運用の議論が進められている。アーカイブ、パイプラインのみならず、プロポーザル準備、処理済みデータの公開も含め、幅広く TMT 科学運用に関わる部分を US コミュニティ向けにどのように構築していくかという議論をしている。Decadal Survey には、TMT/GMT と、それを束ねて US コミュニティ向け運用を行う US-ELTP という組織があり、NOIRLab が US コミュニティ向けの科学運用を担当する、という 3 つのパッケージの組み合わせで提案されており、ユーザ向け科学運用も一つの大きい柱になっている。科学運用をどのように実装していくかという具体的な議論が US-ELTP の中で進んでいるので、日本コミュニティとしてどのように考えてこの議論に加わっていくかを議論したい。
- US-ELTP においては US コミュニティをターゲットにしているが、パートナー含めてシステムの最適化を進めたいとのこと。
 - AURA、NOIRLab、US-ELTP での科学運用について青写真を描き実装を具体化するという議論が US-ELTP-TIO の間で進められている。2021 年末あたりにこの議論を収束してユーザインターフェイスをどうするか固まってくることになる。
 - そのスケジュールに合わせて、日本コミュニティとしても科学運用に対してどのような形を希望するかを検討しておく必要がある。
- 議論のベースラインは、どのようにすれば競争力・生産性の高い科学運用となるか、ということだと考えている。計画立案から論文作成の過程において、観測後すぐに論文作成に取りかけられるようなアウトプットを高める仕組みとして、以下のようなことが考えられる。
 - プロポーザル作成：マニュアル整備や露光時間計算の支援に基づくしっかりした観測計画

- 審査 : 審査に集中できるシステム
- 観測プログラム作成 : キュー観測が中心になる場合、キューのブロックを作成するプログラム提供
- 観測実施 : 観測実行の効率化、ロスのない観測実行(観測環境予測)
 - 例えば観測途中から曇ると最初の晴れている間の観測データが無駄になるので効率的ではない。ロスのない観測実行のためにどのような情報が必要になるか。数時間の間で環境がどのように変化するか、周囲の状況と天気予報から予測しながら観測を実行することも今後求められる。晴や曇り以上にシーイングの時間変化が一つの重要なパラメータであり、VLT ではかなり精力的にシーイング予報の検討を進めていると聞いている。
- 解析済みデータ配布とデータの幅広い活用
- 論文作成 : 結果の再現性と解析済みデータアーカイブのリンク
 - 論文として公表する結果に対して求められる再現性の要求レベルが近年上がっている。様々な分野でも同じように変化しており、TMT の科学運用として重要な視点であると考えている。
- 日本のコミュニティとして
 - 大規模な観測プログラムの実行にあたって、コミュニティとしての環境整備が必要である。例えば、キープログラムとして実行が決まったものに関してはある程度プロジェクトを実行する予算を措置し、研究員とともにグループでプログラムを実施していくような枠組みを考えてもよいのではないか。
- TMT 全体として
 - シングル TAC とすべきかマルチ TAC とすべきかは、E-ELT や GMT と比較して TMT が第一線の成果を出すためにどちらが良いかという観点で検討する必要がある。パートナー毎に TAC を持つか、パートナー全体として TAC を持つか、ということは TMT 全体の生産性のために議論が必要。
- 今後の検討予定
 - 2/9 の TMT 科学諮問委員会での議論を経て、3/3-5 開催予定のすばるユーザズミーティング(UM)での幅広い議論につなげたい。
 - AURA とともに年明けから小グループでミーティングをする予定であるため、それに向けて議論を進めたい。

TMT Operations : Data Management Plans (これまでの経緯と論点) (資料 4、岩田)

- TMT オペレーションプラン(2012 年作成)の紹介(データに関する部分の抜粋)(参考資料 4-a)
 - オペレーションスタイル
 - Keck のように、PI が観測を実行することを基本とし、サービス観測やキュー観測を組み合わせることを想定している。
 - データ
 - サイエンスデータとメタデータを永久保管する。
 - FITS/VO 標準に準拠する。
 - 占有期間は 18 ヶ月だが、パートナー毎に決定できる。
 - ストレージとアーカイブ
 - 山頂とヒロのサポートファシリティに、RAW データとメタデータを保管する。
 - サイエンスデータおよびメタデータをメンテナンスし、長期アクセスを可能にするところまでは TIO のスコープだが、レジストリデータや他のアーカイブとの連携をどうするか等はスコープ外。
 - データパイプライン
 - 観測データをクイックに確認するためのものをパイプラインと呼んでおり、観測装置チームが基本的なモジュールを提供し、TIO がメンテナンスする。
 - サイエンスレディなパイプラインを作ることは想定していない。データプロセッシングについては、ユーザコミュニティに任せるのが当初の方針である。
- NOIRLab の検討状況(参考資料 4-b)
 - NSF PDR が来年後半に予定されており、NOIRLab はユーザサービスに関する部分を担当する提案者として評価を受ける。PDR であり FDR ではないとは言え、そこで一度評価されるとその後設計を大きく変えることを NSF は想定していないだろう。日本も含めた TMT パートナーとも合意した上で PDR に提示することが要求されるため、今の段階で日本にとって大事なことについては意見しておかなければ後から変更することが難しくなるだろう。従って、日本として今検討しておく必要がある。
 - データのみでなく、タイムアロケーション、観測準備、スケジュールも含めて検討が行われる。NOIRLab としては、サイエンスレディのプロダクトを米国の PI や CoI、アーカイブ利用研究者に提供することを目標としており、2012 年時点のプランとは異なった内容になっている。

- パイプライン開発については、装置チームが NOIRLab の環境で実装する、と書いてある。どの程度 TMT/GMT 観測装置チームと検討状況が共有され開発に向けた合意がなされているか把握できていないが、クイックなデータ確認のためのパイプラインとは異なっているようなので、装置チームとの調整が必要だろうと思われる。パイプラインとして、インタラクティブなパイプライン、自動的に処理を流せるパイプライン、キーサイエンスプログラム（以降、KSP）を含めて統一的にプロセッシングすることを想定したパイプライン、等が考えられるが、どのような形で開発を進めていくかはまだ固まっていない。
 - NOIRLab/AURA は、観測夜を割り当てるだけでなく大規模な KSP を想定しているため、それを念頭に置いたデータプロセッシング、データアーカイブを考えていくのだろう。
 - アーキテクチャーのコンセプトとしては、TMT と GMT のデータアーカイブに対して NOIRLab が持つアーカイブを同期させると言っている。パイプラインシステムが、“Data Science Suite”と“Pipeline System”の 2 つに別れているのは、前者はハイレベルなデータの提供を想定しているのだと思う。
 - US の議論ではルービン天文台 (LSST) のメンバーも入っているので、おそらくデータアウトカムからアーカイブ・処理済みデータをデータ科学・統計科学など別のサイエンスで使うことも意識されている。“Data Science Suite”とは、解析済みデータを統計処理するようなことを想定しているのではないだろうか。天文学のためのパイプライン処理と言うよりは、外部の仕組みと連携して解析するようなイメージだろう。
 - ルービン・サイエンスプラットフォームというコンセプトがある。これは、ユーザがアクセスし、サイエンスレディな画像やカタログを高レベルな操作をして論文文化するためのユーザ環境、というイメージ。ルービン天文台の議論の延長ならそのようなものを意識されているかと思う。
- 国立天文台の観点
 - 国立天文台として方針の議論はまだできていないが、波長に関わらず国立天文台が絡んだ望遠鏡プロジェクトの観測データ利活用について、中心的な役割を担っていくよう進めていきたいと思っている、と天文データセンター長からコメントをもらっている。
 - これまですばる望遠鏡のデータ (HSC、PFS の SSP) について、解析済みデータとカタログを含め、サイエンスレディなデータの提供を進めている。
 - TMT プロジェクトとしては、すばるのサーベイデータと TMT のデータを一貫したユーザインターフェイスで提供したい。すばる望遠鏡と TMT の一体的運用の中で、両者のデータを統一的にハンドルすることを検討する。
 - 従来の光赤外線天文学ユーザにとどまらず、幅広い研究者が利用できるように整備することが必要。
- 論点
 - US-ELTP は 25%以上の時間を占有することになる。KSP に日本がどのように関わっていくのかというところを含めて日本が優先したい要件を明らかにして主張していくのがよいと思っている。国立天文台としても SAC の場で日本のサイエンスコミュニティとして重要だと思うところについてはインプットしたいと思っている。
 - UC・Caltech はクラシカルにやりたいと言うかもしれないが、日本はどのような形を望むか議論しておきたい。

NSF 参加にむけた科学運用の検討（NOIRLab との協力）（資料 5、青木）

- 検討項目として下記があげられる。（これまでのプランを併記）
 - プロポーザル準備：各国独自（すばる望遠鏡のサポートとともに行う）
 - 時間割当：各国独自（すばる望遠鏡の時間割り宛とともに行う）
 - 観測プログラム作成・実施：TIO が担当
 - ユーザサポート：各国独自（すばる望遠鏡のサポートとともに行う）
 - データアーカイブ：RAW データは TIO が担当（すばる望遠鏡データとともに行うか？）
- NOIRLab との協力の可能性についてコメントいただきたい。例えば、下記のような点があげられる。
 - プロポーザルに関わる装置等の技術情報の関連ツールは共有できるか。
 - PhaseI/II のような時間割り当てを日本も参考にするか否か。
 - TMT/GMT 両方をカバーするユーザサポートに日本も参加するか否か。
 - NOIRLab と一体を目指すか、日本として共通化されたデータアーカイブを目指すか。
- 今後の検討の進め方について
 - 来年になってから AURA から説明を受ける。そのときに日本の意見も伝えていく。

- TMT 科学諮問委員会でテクニカルな議論をするには時間が限られる。青写真を描いてからここで議論したほうがよいだろう。各コミュニティメンバーが参加するサブ WG を立ち上げ、NOIRLab での具体的な議論をキャッチアップしながら検討を進めてもらいたい。
- 上記秋山委員長の提案で、サブ WG を立ち上げることを合意した。メンバーは下記の通り。(括弧内記載は求められる役割、知見)
 - 青木氏(AURA との折衝・議論幹事)
 - 小山氏(すばる望遠鏡オペレーション)
 - 田村氏(ALMA のデータ関連ユーザインターフェイス)
 - 富永氏(時間軸天文学のサイエンスケース)
 - 成田氏(系外惑星のサイエンスケース)
 - 藤井氏(理論研究、Gaia の利用経験)
 - 古澤氏(国立天文台天文データセンター担当者とのインターフェイス)

以上