

TMT計画 - 進捗報告

2026年3月10日
第3回TMTウェビナー

国立天文台TMTプロジェクト

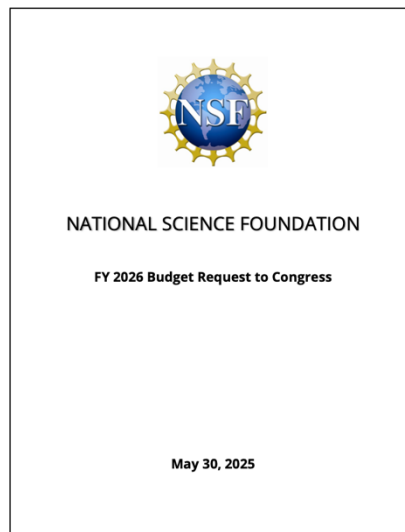
- 2025年5月30日（現地時間）に、米国National Science Foundation(NSF)より、2026年度の予算教書が米国議会へ提出した。本書のp11 (Overview - 5) には、TMT/GMTを含む米国の超大型望遠鏡計画(US-ELT Program)に関する以下の記載がある：

Design of Potential New Major Facility Construction Project. Given the unaffordability of continuing funding two different multi-billion dollar telescopes, NSF will advance the Giant Magellan Telescope (GMT) into the Major Facility Final Design Phase, but the Thirty Meter Telescope (TMT) will not advance to the Final Design Phase and will not receive additional commitment of funds from NSF. NSF has received assurances from the GMT project that it can complete the final design phase without further investments. Moving into the final design phase does not guarantee that a project will be approved for construction, and doing so does not obligate the agency to provide any further funding. The FY 2026 Request supports continued design of a single telescope within the U.S. Extremely Large Telescope (ELT) program.
- 和訳：2つの異なる望遠鏡への継続的な資金提供が不可能であることから、NSFはGMTを最終設計段階に進めますが、**TMTは最終設計段階には進まず、NSFは追加資金提供を約束しないという方針**です。NSFはGMTから、追加投資なしに最終設計段階を完了できるという確約を得ています。最終設計段階への移行は、プロジェクトの建設承認を保証するものではなく、NSFが追加資金を提供する義務を負うものでもありません。**2026年度予算要求は、米国の超大型望遠鏡(US-ELT)プログラムにおいて一基の望遠鏡の設計継続を支援**します。

NSFによる2026年度予算内容の発表について

国立天文台TMTプロジェクト

2025/6/10



Zoom会合による説明会
(2025年6月)

天文月報2025年8月号

ASTRO NEWS

米国国立科学財団による 2026年度予算教書の発表について

土居 守¹・進藤 美和²・臼田 知史³・
青木 和光⁴

<^{1,2,3,4} 国立天文台 〒181-8588 東京都三鷹市大沢 2-21-1>

e-mail: ¹naoj.dg@nao.ac.jp, ²miwa.shindo@nao.ac.jp, ³tomo.usuda@nao.ac.jp, ⁴aoki.wako@nao.ac.jp

米国国立科学財団（NSF）は5月末に公表された予算教書で、TMTを最終設計段階に進めず、追加の資金提供を約束しないという方針を示しました。この予算教書は、連邦議会が歳出法案を作成する際の参考資料との位置づけであり、議会は自ら作成した歳出法案を可決し、大統領の署名を得ることで歳出法を成立させます。そのため、今後の議会の動向を注視しながら、コミュニティから強い支援の声を上げていくことが重要です。昨年のNSFの予算教書においても、US-ELTプログラムとしては、2基のうち1基を残す方針が示されましたが、上下両院の歳出委員会は2基の建設を支持する方針を表明しました。過去にはJWSTやローマン宇宙望遠鏡のように、行政府の予算教書には盛り込まれなかったものが連邦議会での審議を経て予算措置された事例も多くあります。TMTという世界最高水準の望遠鏡建設が我が国の科学技術の進展に極めて多くの貢献をもたらす重要な計画であることも踏まえ、国立天文台としては引き続き同計画の実現に向けて取り組んでまいりますので、皆様からもご支援いただきますようお願い申し上げます。

TMT計画にとって厳しい記載内容ですが、米国の予算は、歳出権限を唯一持つ米国連邦議会が決定するので、今後の議会の動向が重要です。昨年、上下両院の歳出委員会は2基によるUS-ELTプログラムへの支持が明記されました。過去には、JWSTやローマン宇宙望遠鏡のように、当初の行政府の予算提案には盛り込まれなかったものの、米国連邦議会での審議を経て大型予算が措置された前例もあります。

● NSFや米国議会関係者等への働きかけ

- TIOはNSF、OSTP（科学技術政策局）、OMB（行政管理予算局）に対し、TMTを最終設計段階に進めるよう要請するレターを送付。歳出委員会所属の議員・関係者と面会し、計画推進を推奨する文言が歳出法案に入るよう要請。国立天文台もこれに全面的に協力。
- 米国のTMTに関心のある研究者から、各機関および議員と連携したTMTへの支持拡大に取り組んでいる。カナダ天文学会（CASCA）・カナダ大学天文学研究協会（ACURA）は共同でTMTを支持する意見書をNSFへ提出。

● 日本の取り組み

- 6月19日に川合自然科学研究機構長からNSFへ書簡を送付。
- 常田自然科学研究機構特任教授（TIO評議員会共同議長）が主導。
- 文部科学省を通じて外務省・在米大使館等から多大な支援を受け、米国の議会関係者、ハワイ州および郡関係者等へ直接働きかけを行っている。
- 日本政府の支援も受け、カナダ（NRC理事長）、インド（DST長官）との会談等、TMTパートナーとの情報交換や協議を進めている。

- 2025年5月に発表された2026年度NSF予算教書において、GMTを最終設計段階に進める一方で、TMTは同段階に進めないと記載された。これに対し、TMT国際天文台・国立天文台は、予算作成権限をもつ米国連邦議会関係者等への働きかけに取り組んできた。
- 2026年1月23日、**連邦議会は「NSFは、両望遠鏡プロジェクトを直ちに最終設計段階へと進めなければならない」という強い文言の入った合同声明書を伴った2026年度歳出法案を可決、大統領が署名し歳出法が成立した。**
- 合同声明は、NSFに対し、同法が有効になってから45日以内に、議会が示した方針をどう実施する意向か、報告することを指示。NSFは、法に基づいてプロセスを進めるという立場を示している。

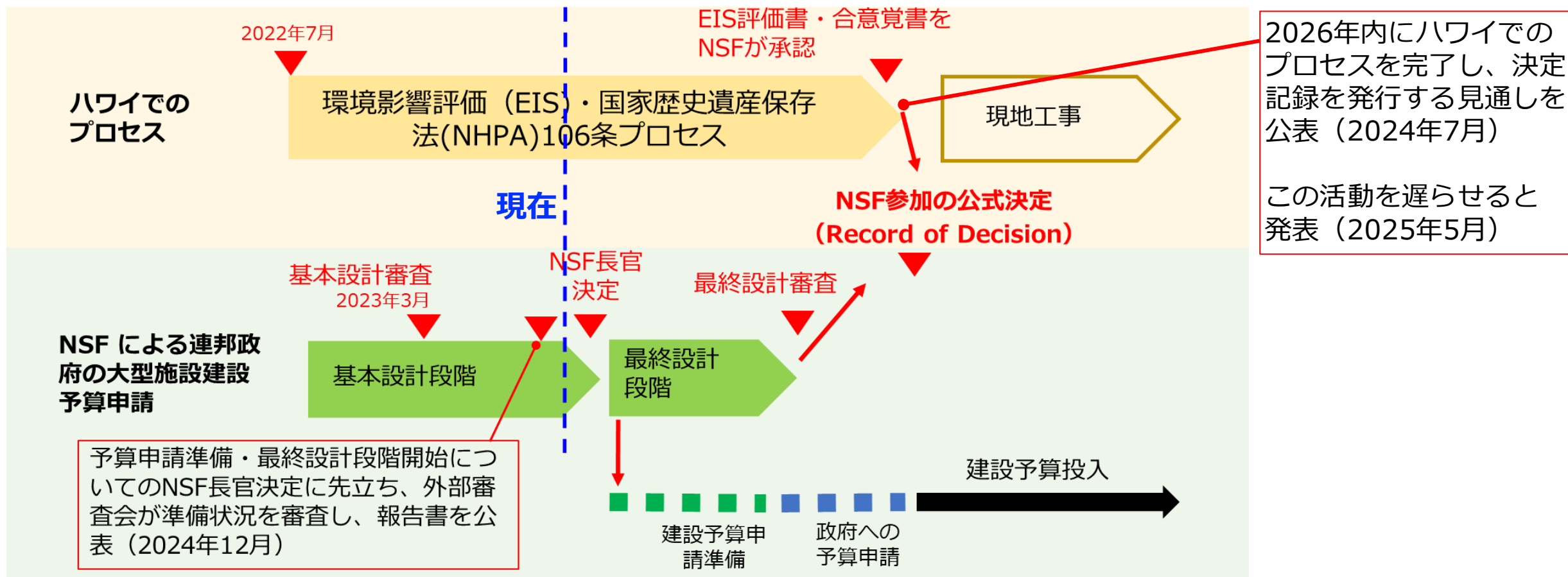
【参考】NSF全体予算は\$8.75B。予算教書(\$3.9B) に対してこれまでと同規模まで回復

今後の見込み

- NSFがTMTを最終設計段階に進めると、1年程度で最終設計審査が実施される。
- 環境影響評価・国家歴史遺産保存法のプロセスも再開され、2027年にかけて実施される。
- 並行して、連邦政府の建設予算要求の準備が進められる。

建設地ハワイと連邦政府予算措置に向けた NSFのプロセス

- TMT建設には米国連邦政府予算によるNSFの参加が必要であり、TMT計画はUS-ELTプログラムとして提案されている。NSFによるハワイにおける環境影響評価・国家歴史遺産保存法のプロセスと建設予算措置にむけたプロジェクトの審査が平行して進められている。
- NSFはUS-ELTプログラムとして最終設計段階に進める計画を決定するための審査を実施し、審査報告書を公表（2024年12月）。**TMT・GMTとも最終設計段階（FDP）に進む準備ができていると評価。**

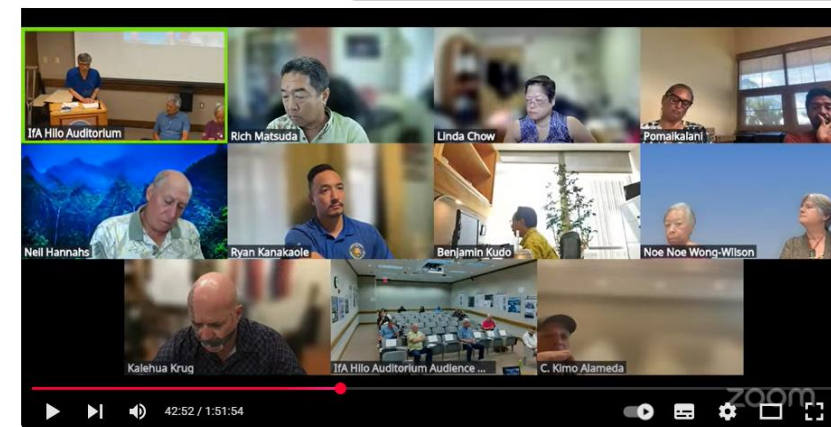


- スペインから受けている提案内容
 - 産業技術開発センター（CDTI : Centro para el Desarrollo Tecnológico e Innovación）を通じスペイン科学・イノベーション・大学省から出資する（最大400Mユーロ）
 - スペイン国内で使用することが前提で、現地建設費等に使用される。一部はスペイン国外でも利用可能で、TIO運営費にも使用可能
 - TMTの観測権はCDTIが販売し、その収益はCDTIの出資持分の買い戻しに充てられる。
 - ヨーロッパ投資銀行（EIB）から融資等（約1000Mユーロ）
 - 融資の返済は、スペイン及び欧州諸国によって30年間をかけて返済。返済の原資は、欧州諸国や米国の大学などへの観測権の販売によって確保する。
- スペイン提案の検討状況
 - 提案内容について、TIOでは評議員会・執行部が協力して適宜会合をもって検討中
 - TIOは、CDTI・IAC（カナリア天体物理研究所）、EIBとの会合も隔週で実施中

国立天文台は、ハワイでの建設が不可能となった場合に、TMTの建設予算および運用予算の見通しが十分に立ち次第、ラパルマへの建設地変更の手続きを開始する立場で、スペイン提案を慎重に検討している。

変更の手続きには、コミュニティへの説明等、広く議論する必要があると認識している。

2025年9月11日に開催されたMKSOA(Mauna Kea Stewardship and Oversight Authority)の月例理事会にTMT国際天文台(TIO)のFengchuan Liuプロジェクトマネージャが招待され、TMTの状況説明を行った。MKSOA理事会でTMT関係者が参加してTMTについて直接議論されたのは初めて。



MKSOA September 11, 2025 Regular Board Meeting

- Liu氏は、法的措置に重点をおいてきた過去の対応について謝罪したうえで、対話活動を通じて地元の要望を理解し、それにこたえられるよう努力してきたこと、建設は究極的にはハワイの人々が決めることであるとの立場を説明。
- 報告に続き2件の証言、および理事および証言者からの質疑が行われた。質疑では、NSFの最終設計段階に向けた審査のタイムラインと必要資金、開発済用地（望遠鏡撤去後の土地）での建設の検討状況、2010年に行われた環境影響評価の妥当性、ハワイにおけるコミュニティに対する施策や対話、国防省との関係の有無などがとりあげられ、Liu氏から状況説明や見解が示された。
- 質疑応答の最後にWong-Wilson理事副会長は「TMTが議題にあがったことに警戒心を持ったが、Liuプロジェクトマネージャが参加し率直に話してくれたことに感謝する」と発言。終了後、「タイムリーな対話であった」「長年もってきた疑問を尋ねることができたのは喜ばしい」「信頼できる回答であった」等、たいへん肯定的な反応が寄せられた。

- MKSOA公聴会の様子から推し量るハワイでの状況の改善
 - 2025年11月のMauna Kea Stewardship and Oversight Authority (MKSOA) Boardでは、州知事書簡についての公聴会（誰も証言できる）があった。多数の反対意見のなか、賛成は1件のみであった。賛成の方1名(ハワイ先住民)の証言は熱のこもったものであった。
 - こうしたパブリックイベントでは、反対派の動員もあると思われ、反対の声が出やすく目立つ。実際、MKSOAの主催する公聴会などでは反対派が目立つが、2016年のCDUP公聴会等と比べると反対の規模は、ずいぶんと小さい。場外での示威行動もない。
 - MKSOAはマウナケア管理計画（天文学方針含む）策定のため、各地でコミュニティ会合を開催。2026年2月12日時点で約1,300人参加（右上図：MKSOA Boardで示された図）。天文学に賛成派・反対派と一緒に議論するワークショップ（右下図）では、平和的に議論が行なわれており、国立天文台関係者も参加している。



10年以上にわたるTMT国際天文台および国内でのサイエンス検討を踏まえ、検討を再加速

- 若手主体のワークショップ開催

TMT ACCESS: TMT eArly Career Centered, Engineers-Scientists Synergy: a workshop organized by young scientists and engineers

第1回 : 2023年9月11-15日 @Pasadena

第2回 : 2024年6月10-12日 @東北大学

第3回 : 2025年7月15-18日 @国立天文台

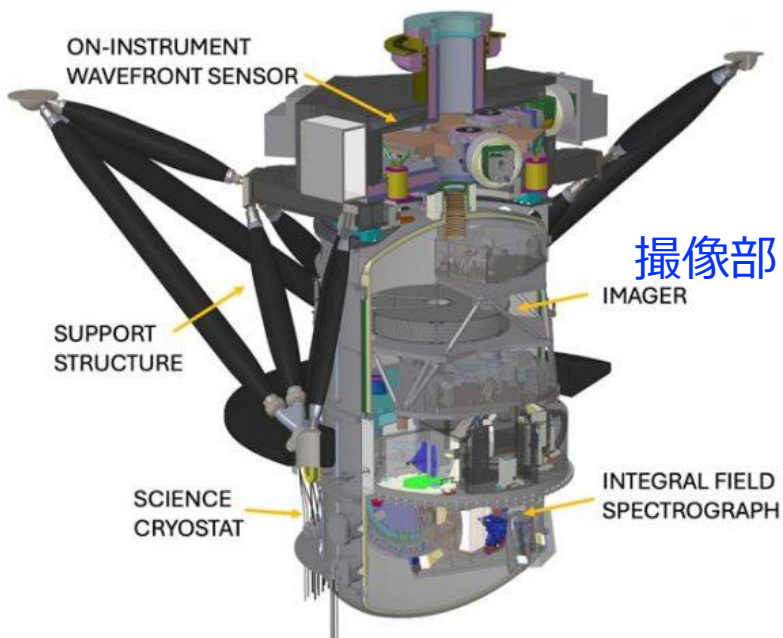
テーマ : 「極限性能を引き出すための装置開発の課題とブレークスルーに向けて」

- 43名の大学院生、若手研究者他、スタッフが参加
- 実践的な装置開発研究についての講演の他、事前アンケートで議論したい装置について、グループでTMTの次世代装置の計画を議論

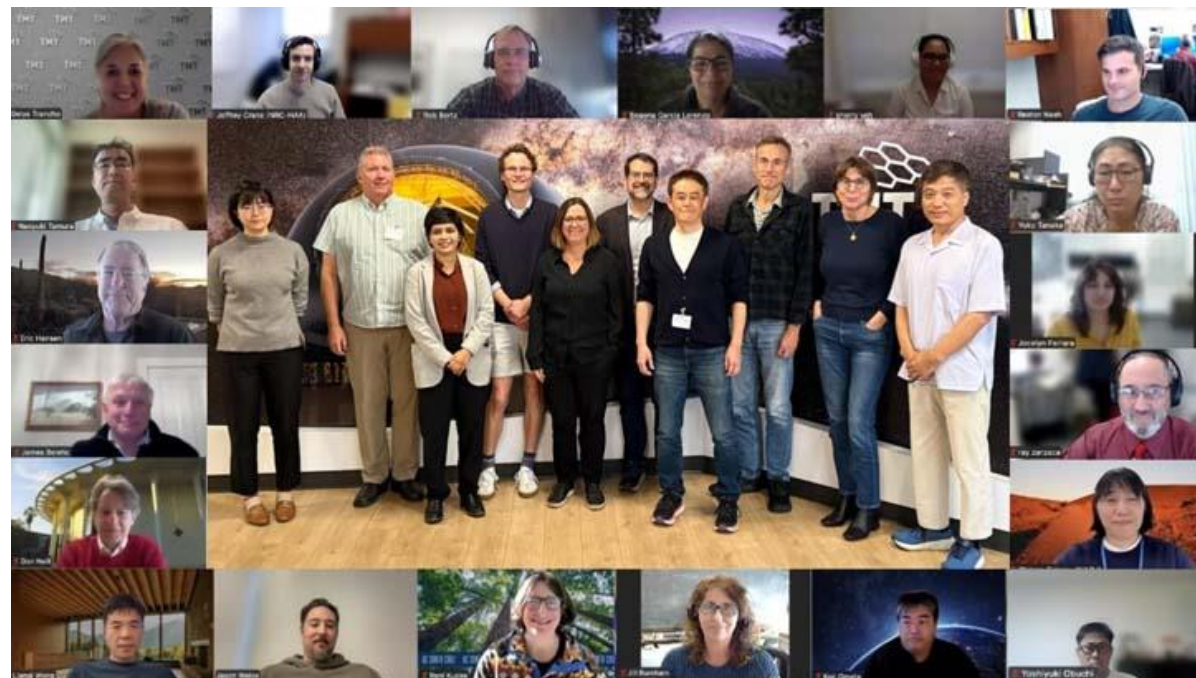


観測装置IRISの第1回最終設計審査会が完了

- TMTの第一期観測装置 IRIS：近赤外線で回折限界の撮像と超高感度分光観測を実現する装置。日本が撮像部の設計・製作を担当、先端技術センターで開発を進めている。
- 2025年12月の第1回最終設計審査会（FDR-1）でこれまでの設計、試作、解析などが国際的な審査委員会によって評価された。
- 観測装置の主要開発部分である光学系と機械系について最終設計審査を通過。
- 国立天文台の研究者・技術者（TMTプロジェクト、先端技術センター、ハワイ観測所等）が大きく貢献してきた、検出器の変更への対応、システムズエンジニアリングの手法の強化、最新の解析手法による性能評価について高い評価を得た。



IRISクライオスタットの断面図



パサデナTIOオフィスで開催された最終設計審査（オンライン併用）

● 分割鏡材の製造再開にむけた準備

分割鏡材（オハラ社クリアセラム）は2020年度以降、量産を止めてきた。再開時には、2017年度まで製造に用いてきた熔解炉を使用予定であるが、改修が行われたため、TMT用の鏡材の仕様を満たせることの確認が必要である。2023年から2024年度にかけて試作・品質の検証が実施された。

2025年度は、球面研削加工の再開に向けた準備を進める予定。

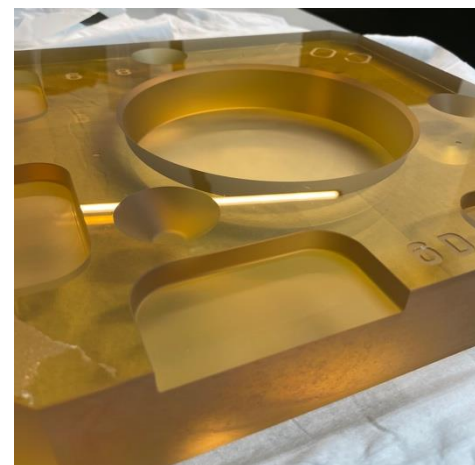


検証用に試作された主鏡分割鏡

● 外形加工の量産に向けた開発・試作

分割鏡は、非球面研磨加工後、六角形にカットされ、裏面にセンサーポケット等の加工が施される。この工程はこれから量産に入っていくため、2024年度に試作を含めた開発を進めた。（キヤノンとの契約によりクリスタル光学にて実施）

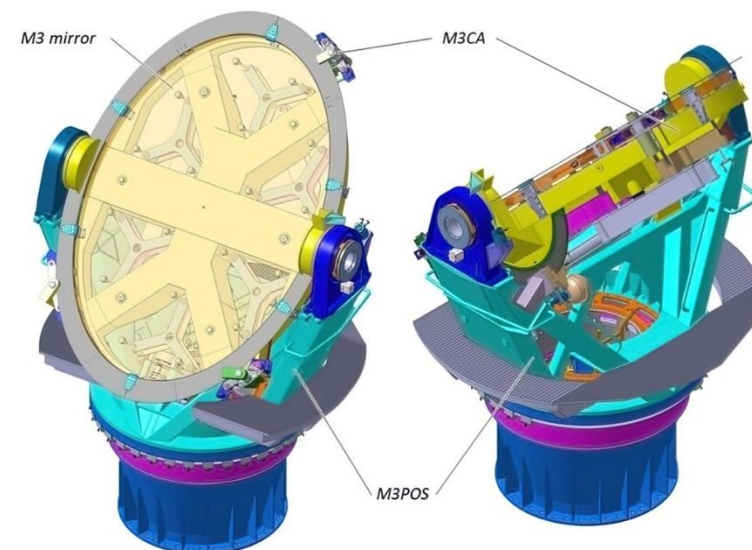
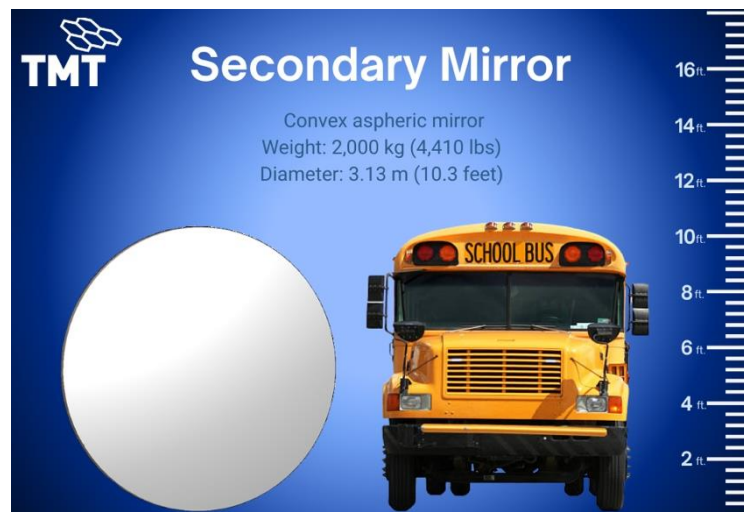
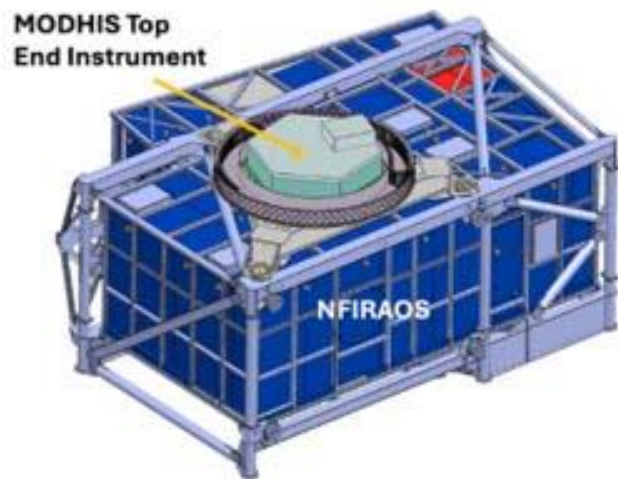
2025年度には加工機の改良を含め、引き続き試作を実施する予定。



外形加工の試作：小サンプルによる裏面加工とその測定

● NSF最終設計審査にむけた準備

- 2026年2月：TMTのレーザーガイド星システム(LGSF)の第1回最終設計審査を完了
- 2025年11月：第一期観測装置の可視広視野多天体分光装置(WFOS)の第一回基本設計審査を完了。尾崎氏(国立天文台)が開発を主導している面分光ユニットが必須機能として導入すべきという結論が追加。
- 2025年10月：第一期観測装置の多目的回折限界近赤外高分散分光器(MODHIS)概念設計審査を完了。寺田氏(国立天文台)が、一昨年までプロジェクトマネージャを担当。
- 2025年9月：第三鏡(2.5m x 3.5m)の支持システム(M3SSPA)の基本設計審査が完了。
- 2025年7月：アリゾナ大学COS (College of Optical Sciences)が、副鏡(3.13m)の計測・研磨を担当し、設計・試作作業を開始。



● NSF関連の動き

- 2025年5月に発表された2026年度NSF予算教書において、TMTは最終設計段階に進めないとの記載に対し、TIOと国立天文台は、米国連邦議会関係者等への働きかけに取り組んできた。**2026年1月、連邦議会は「NSFは、両望遠鏡プロジェクトを直ちに最終設計段階へと進めなければならない」という強い文言の入った合同声明書を伴った歳出法案を可決、大統領が署名し歳出法が成立した（1月23日）。**
- 合同声明は、NSFに対し、同法が有効になってから45日以内に、議会が示した方針をどう実施する意向か、報告することを指示。NSFは、法に基づいてプロセスを進めるという立場を示しており、歳出法にもとづいて、**NSFはGMTに続きTMTも最終設計段階に進めると見込んでいる。**

● ハワイの動き

- ハワイ島郡長をはじめ州知事、上院・下院議員等は引き続きTMTを支持
- TMTのマウナケアでの建設地を開発済用地（望遠鏡撤去跡地）に変更する可能性を検討しており、それに必要な手続きがハワイ関係者の間で検討されている。

● 代替候補地ラパルマでの計画に関するスペイン提案

- スペイン科学・イノベーション・大学省大臣は、ラパルマ島にTMTを誘致するために、建設資金の一部としてCDTIを通じて最大4億ユーロを出資する提案を発表
- その内容について、TIOでは評議員会・執行部が協力して検討中

● 国内外の活動

- 若手研究者によるサイエンスや次期装置の検討ワークショップが継続中
- NSFの最終設計審査や、国内の製造再開に向けた準備が進行中