

セッション2: 現在進行中の国際計画

現在推進されている各大型プロジェクトの現状と今後、コミュニティの協力や参画について期待することをレビューしていただきます。

30m光学赤外線望遠鏡計画TMT

臼田知史

岩田生, 青木和光, 齋藤正雄, 山下卓也, 早野裕, 能丸淳一,
藤縄俊之, 関口和寛, 井口聖, 常田佐久 他 (国立天文台),
Henry Yang, Edward Stone, Suijian Xue, Eswar Reddy,
Luc Simard, Fengchuan Liu 他 (TMT国際天文台)

Outline

- ◆ TMT計画の概要
- ◆ TMT計画参加までの過去の経緯
- ◆ TMTの国際的枠組み
- ◆ TMTにおける国際協力の経験とそれを踏まえたTMTプロジェクトの見解

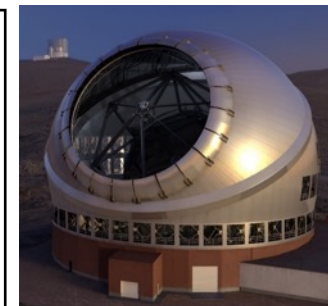
TMT計画の概要



30m光学赤外線望遠鏡(TMT) 計画の概要



日本、米国、カナダ、インド、中国の国際共同科学事業として、
ハワイ島マウナケア山頂に口径30m光学赤外線望遠鏡TMTを建設する。
日本は望遠鏡本体や主鏡、観測装置の製作などを担当する。
従来の地上大型望遠鏡に対し、**10倍以上の集光力**、**3倍以上の解像度**、
星のような点光源に対しては**100倍以上の感度向上**を達成する。



- 計画期間：2014年度～2032年度
- 大規模学術フロンティア促進事業
- 建設費総額：約26億ドル（2600億円）
（日本の建設費 375億円+国内経費 40億円）

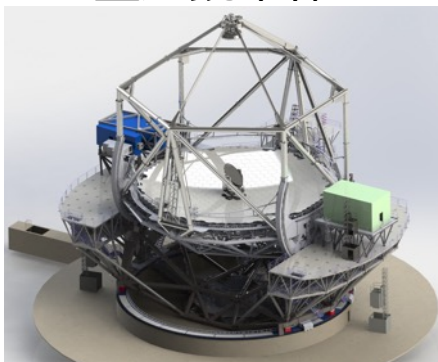
注）総建設費は2020年NSFへの設計段階提案時の値。フロンティア事業の計画上は18億ドル(約1,800億円)。現時点での総建設費は検討中。一部ドル建てのため為替レートによって変動がある。

主要科学目標

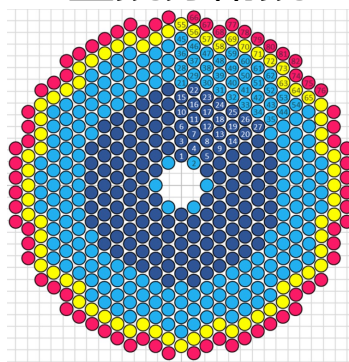
- 1) 地球型系外惑星の直接検出と生命の兆候探査
- 2) 宇宙最初の天体の解明
- 3) ダークエネルギーの性質の解明
- 4) マルチメッセンジャー天文学の発展

日本が製作を担当する部位

望遠鏡本体



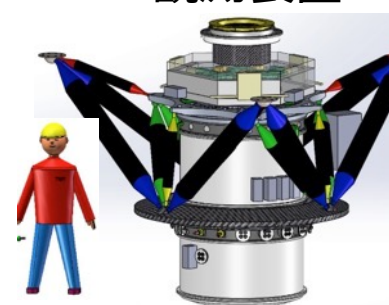
主鏡分割鏡



研磨加工分担



観測装置



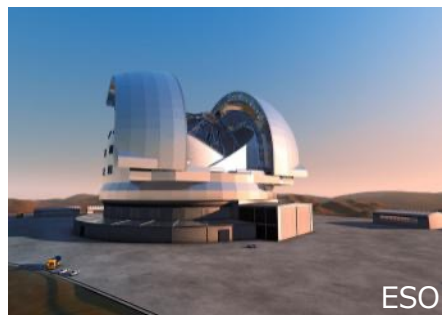
低次波面センサー
(カナダ)

撮像モード
(日本)

面分光モード
(米国)

他の超大型望遠鏡の状況

E-ELT (ヨーロッパ超大型望遠鏡)



- ◆ 欧州南天天文台、ブラジル、チリ
- ◆ 口径39m、チリに建設中*
- ◆ 主鏡分割鏡の製造開始(2020年末までに104枚の鏡材製造、望遠鏡・ドーム・観測装置(一部)の最終設計段階

* 新型コロナウイルスの影響で現地工事は遅延している。

GMT (巨大マゼラン望遠鏡)



- 米国(カーネギー天文台、アリゾナ大ほか)、韓国、オーストラリア等
- 口径8.4mの鏡7枚 (24.5m相当)、チリに建設中*同上
- 主鏡の製造中、望遠鏡・ドーム・観測装置(一部)の最終設計段階
- US-ELTプログラムとして、TMTおよびNOIRLabと協力し、データ解析・アーカイブ・運用体制等を共同で検討中

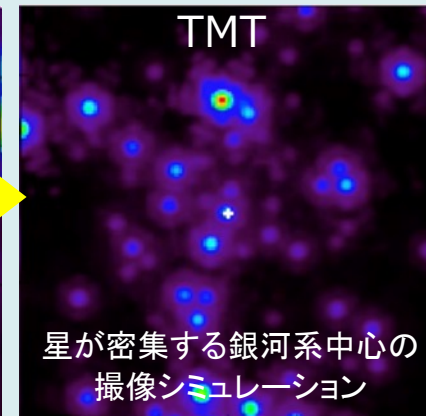
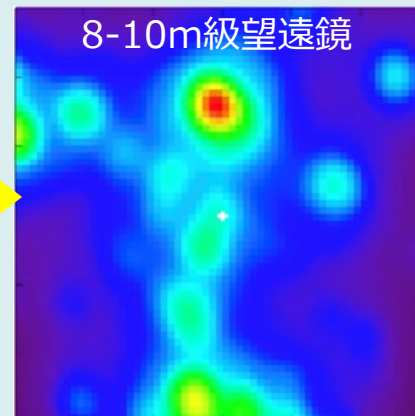
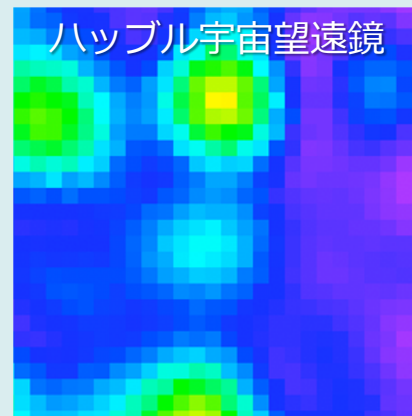
- TMTだけが北半球に建設され、**北の天空を観測**する。
- TMTは**完成時から**補償光学によって**回折限界の空間分解能を達成**する。

TMTが実現する飛躍

従来の望遠鏡の3倍以上の解像度、10倍以上の集光力、100倍以上の感度

解像度の向上

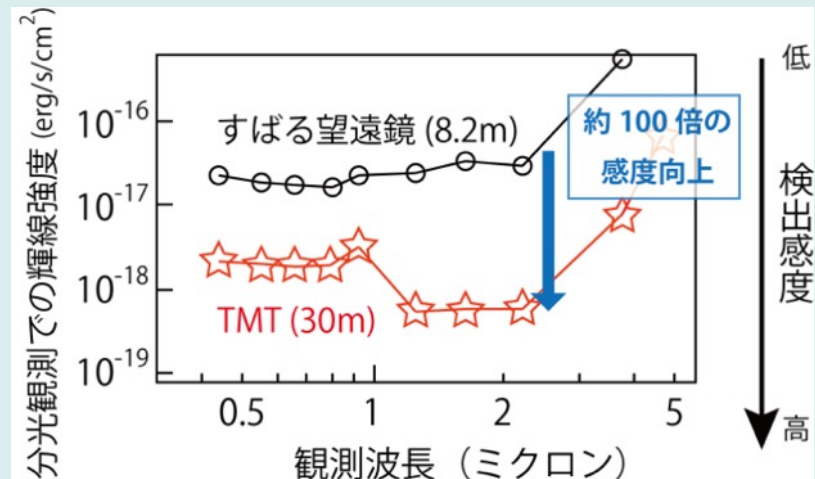
大口径と補償光学技術によりハッブル宇宙望遠鏡の10倍、従来の地上望遠鏡の3倍以上の解像度を実現



視野約0.5秒角

感度の向上

解像度向上により背景光の影響が抑えられる。星や惑星、最遠方銀河のような点光源の分光観測の感度は従来の望遠鏡の100倍以上に達する。



解像度と感度の飛躍的向上で、これまで見えなかった宇宙を捉える



日本が担当する観測装置IRIS撮像系が TMTのファーストライト画像を提供する

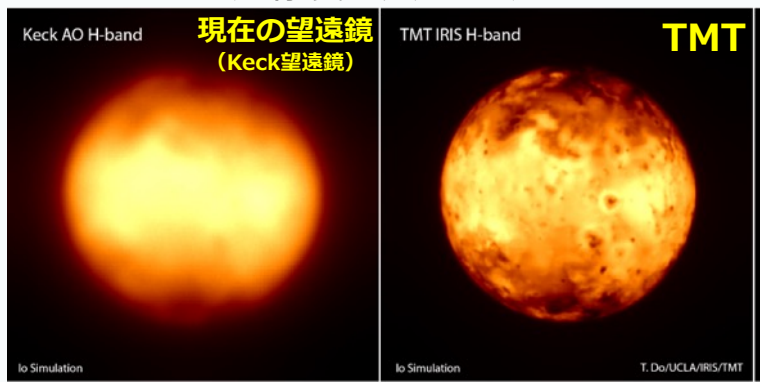


- 超大型望遠鏡の威力は補償光学による高解像度・高感度観測で発揮される
- 望遠鏡始動時に搭載されるIRIS撮像系が最初の高解像度画像を得る

IRISによる撮像観測シミュレーション

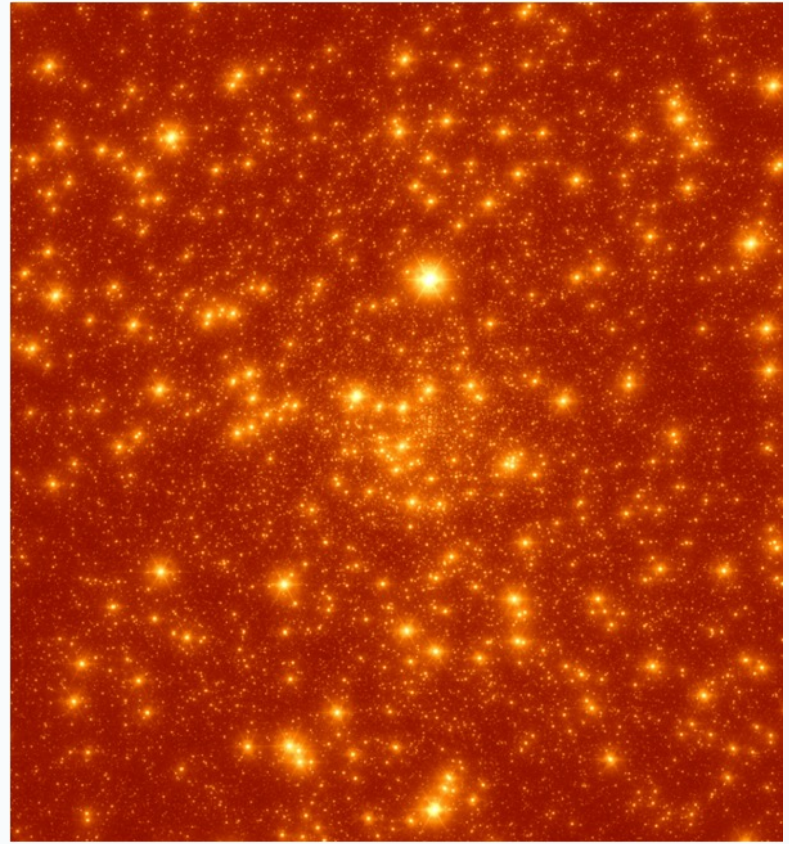
木星の衛星イオ

探査機並みの解像度で火山活動をモニター



天の川銀河中心

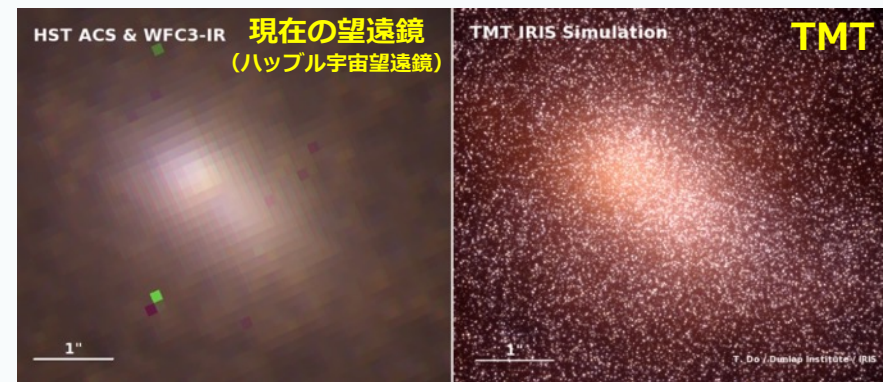
0.5分角×0.5分角の範囲で5万個の星を検出



(画像クレジット: UC San Diego IRIS Team)

アンドロメダ銀河中心

230万光年先の銀河の星を分離して動きをとらえる





TMT計画参加までの過去の経緯

JELT構想

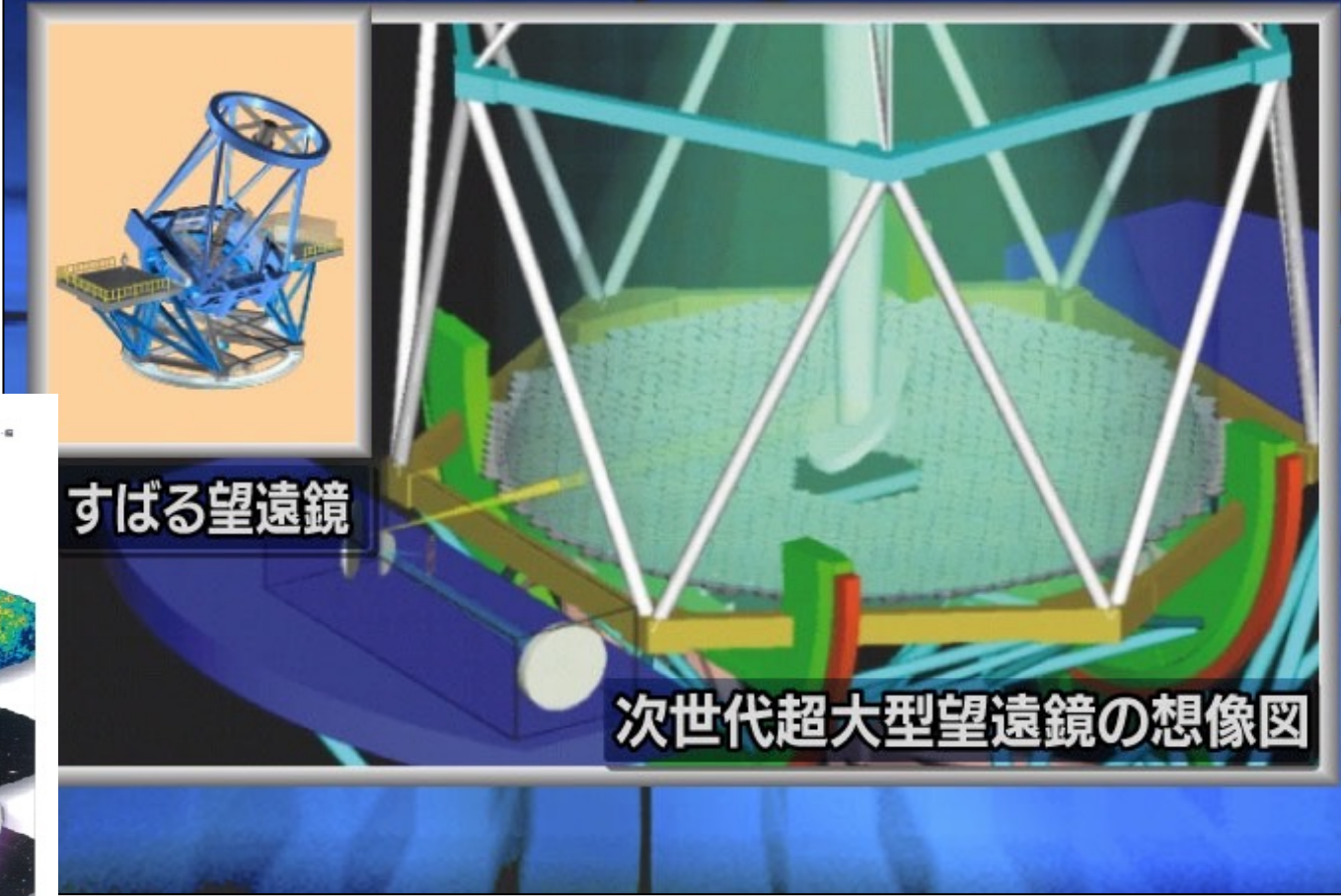
30m光学赤外線望遠鏡

家 正則 (国立天文台)
地上望遠鏡班 (土居、本原、高見、臼田、他
56名)

JELTプロジェクト検討室
(国立天文台Phase-A projectとして発足を認可)

(2005 March 8)

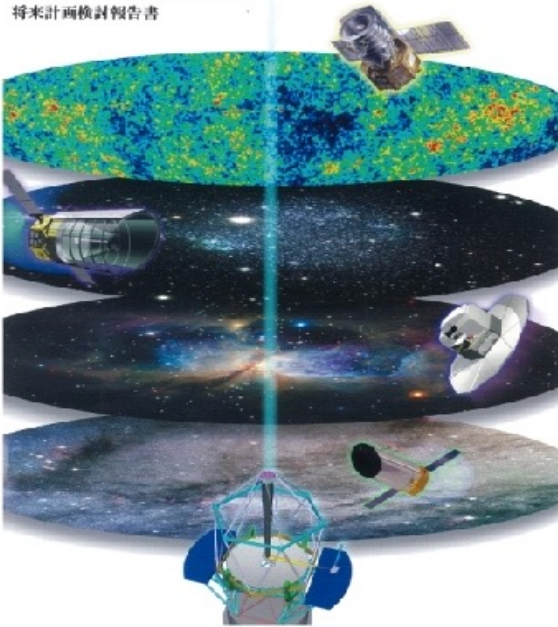
8mすばる望遠鏡の次は30m次世代望遠鏡



すばる望遠鏡

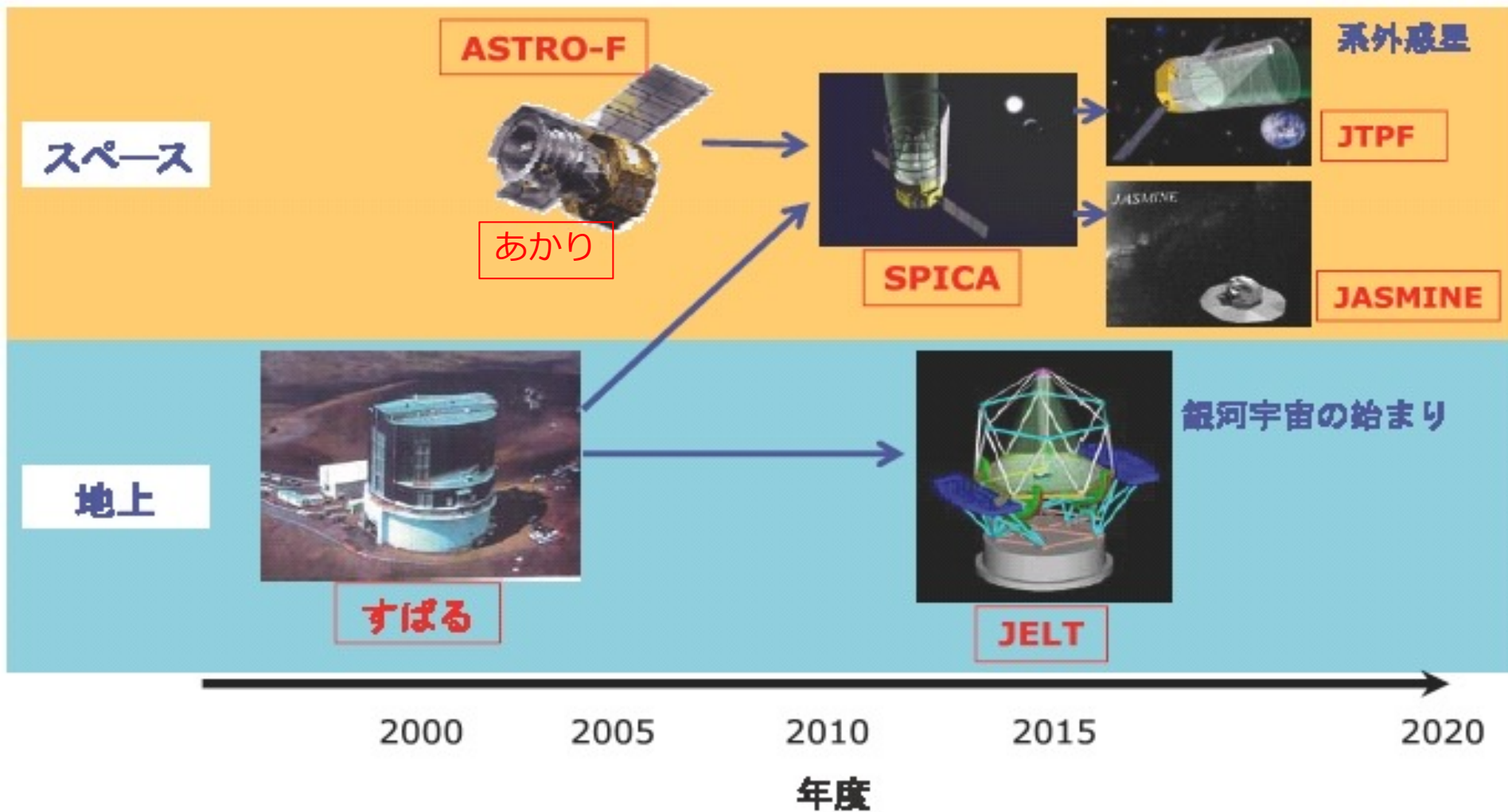
次世代超大型望遠鏡の想像図

2010年代の
光赤外天文学
将来計画検討報告書



コミュニティ主体で「2010年代の光赤外天文学」
を発行

光赤天連2010年代ロードマップ (2005)



TMT計画のこれまでの主な動き

2002年	JELT活動開始 CELT, OWL, GSMT等と個人的なコンタクト開始
2004年	4者合意Caltech、UC、Canada、NSF
2006年4月	TMTボードから観山台長へ手紙
5月	家、臼田、岩室がTMT会議に初参加
11月	光赤天連提言 「地上30m級光学赤外線望遠鏡計画の推進について」
12月	NSFが4者から撤退表明
2007年1月	光赤天連によるTMT@Hawaii参画方針の了承
7月	TMTボード会議への参加開始（家、山田、高見）
8月	ハワイ州知事、ハワイ大学長にTMT首脳と面会
11月	観山天文台台長とTMTボード議長との会談
12月	ムーア財団が\$200M 支援公表
2008年11月	観山天文台台長 TMT参加意向表明書に署名
2009年7月	建設サイトをハワイ・マウナケア山頂に決定

光学赤外線天文連絡会からの要望書

国立天文台・台長様

国立天文台・光赤外専門委員会・委員長様

地上 30m 級光学赤外線望遠鏡計画の推進について

2006年11月

光学赤外線天文連絡会

1. はじめに

可視赤外線波長域は、恒星からの放射のピークに当たり、多くの原子・分子遷移線が存在するなど、宇宙を理解するための基本的な波長域となっている。地上の大型観測機器は、この重要な波長域で精密な観測を実施するために必須である。事実、すばる望遠鏡に代表される 8-10m 級の大型光学赤外線望遠鏡の登場は、天文学のあらゆる分野に大きなインパクトを与え、人類の宇宙に対する理解を飛躍的に高めた。日本の光学赤外線天文学の研究コミュニティの連絡組織である光学赤外線天文連絡会（以下、光赤天連）は、2005 年に「2010 年代の光赤外天文学」と題する報告書をまとめ、地上からの観測とスペースからの観測という両者を視野に入れたわが国の光学赤外線天文学の総合的な将来計画案を提示した。ここでは、すばる望遠鏡に続く地上 30m 級光学赤外線望遠鏡の実現に関して、国立天文台に対し、その積極的な推進と実行体制の整備を要望するものである。



日本がTMTに参加する意義



2005年時の説明

- ★ すばる望遠鏡で第一線に躍り出た日本の光赤外線天文学を更に発展させ、日本が中心的な役割を担って世界の天文学をリード
- ★ すばる望遠鏡で培われた日本のハイテック望遠鏡技術を、最先端の次世代望遠鏡に生かす。望遠鏡心臓部の望遠鏡本体・主鏡には、日本企業が開発したゼロ膨張ガラスを使用
- ★ すばる望遠鏡での実績をもとに、日本でも特徴的な観測装置を開発・製作して、世界の天文学の発展に寄与
- ★ ハワイ観測所での経験を生かし、天文学分野における国際協力を推進
 - ← 具体的には、ハワイ現地での雇用、現地会社との契約、マウナケア国際観測所の一員として経験など

『日本の光赤外天文学コミュニティは、 ELT時代にどう取り組んで行くのか?』

JAPAN EXTREMELY LARGE TELESCOPE

▶ 光赤天連シンポジウム (光赤天連と共催)

- 2007年2月
- 約120名参加 (含すばるUM)

ELTをどのように実現するのか? 海外(TMT, E-ELT, GMT)と連携? 独自ELT? そもそもELTは必要か?

集録: http://harbor.scitec.kobe-u.ac.jp/~yitoh/subaruUM/index_j.html

▶ 決議

- マウナケアへのTMT誘致・参加、すばるとの連携 (装置・AO分担他) (ELTプロジェクト室、ハワイ観測所の提案)
- コミュニティの意向を国立天文台長・研連に伝え、対応を依頼

『TMT@マウナケア』実現に向けてTMTとの連携を強化



TMT計画のこれまでの主な動き



2013年3月	NSF連携計画資金の助成決定
2013年4月	ハワイ州TMT建設地使用許可
2013年7月	主協定書に基本合意
2014年4月	最終合意書群正式署名
2014年5月	TMT国際天文台 (TIO) 設立
2014年7月	ハワイ州が建設開始最終許可
2014年10月7日	TMT起工式
2014年12月	インドがTIOに正式参加
2015年4月	カナダがTIOに正式参加
2015年4月	現地工事が抗議活動を受け中断
2015年12月	ハワイ州最高裁がCDUP無効判断
2016年	ハワイでの建設が不可能になった場合に備えて コミュニティへの説明と代替建設地の検討を実施し、 結論としてラパルマを選定
2017年	CDUPをハワイ州が再承認
2018年	ハワイ州最高裁判断の結果、CDUP有効が確定
2019年7月	現地工事再開を予定したが、TMT建設に反対する人々が 道路を封鎖し、再開できず。



光赤天連をはじめとする研究者の 広範な支持を受けた計画の推進



北半球における次世代超大型望遠鏡の必要性は光赤外線天文学コミュニティの総意として繰り返し表明されてきた。すばる望遠鏡を用いた研究分野の広がりを受け、惑星科学や宇宙物理学等の分野でもTMTは次期大型計画として認知されている。

- 2006年11月：光赤外線天文連絡会（光赤天連）提言「地上30m級光学赤外線望遠鏡計画の推進について」
- 2016年：建設地ハワイの状況説明と代替建設候補地についての合意形成（光赤天連等）
- 2018年10月：光赤天連声明「日本が建設に参加しているTMTがハワイに建設されることを強く支持する」
- 2018年12月：光赤天連からマスタープラン2020に向けて「総合評価S」として推薦

コミュニティの支持のもと、TMT計画は以下のように評価され、推進されてきた。

- 学術会議マスタープラン2011で学術の大型施設計画と位置付けられ、マスタープラン2014・2017では区分II（現在実施中の計画）とされた。
- 科学技術・学術審議会 学術分科会 研究環境基盤部会 学術研究の大型プロジェクトに関する作業部会によるロードマップ2012では「基本的な要件が満たされており、一定の優先度が認められる計画」と評価され、2013年度から「大規模学術フロンティア促進事業」に位置付けられ、建設予算を措置されてきた。ロードマップ2014・2017には「これまでのロードマップに記載され、財源が確保されて推進中の計画」として掲載された。

国立天文台ではTMTプロジェクト、先端技術センターを中心に、TMT計画を推進してきた。



TMTの国際的枠組み



TMT国際合意への三段階



Letter of Intent (LOI) 意向表明書

2011年10月に五者署名。TMT協力評議会を発足させ、国立天文台からも三名の評議員が投票権を持つ等資格メンバーとなった。TMT協力評議会において、パートナーの役割分担やTMT天文台の運営枠組みについて議論を開始。

Memorandum of Understanding (MOU) 覚書

2012年4月に六者署名。TMT協力評議会での合意事項を文書化。次の段階のPartners Agreementの署名に至るまでのTMT協力評議会の運営を規定。TMT協力評議会での議論を反映したPartners Agreement文書の下書きとなる。

Partners Agreement 合意契約

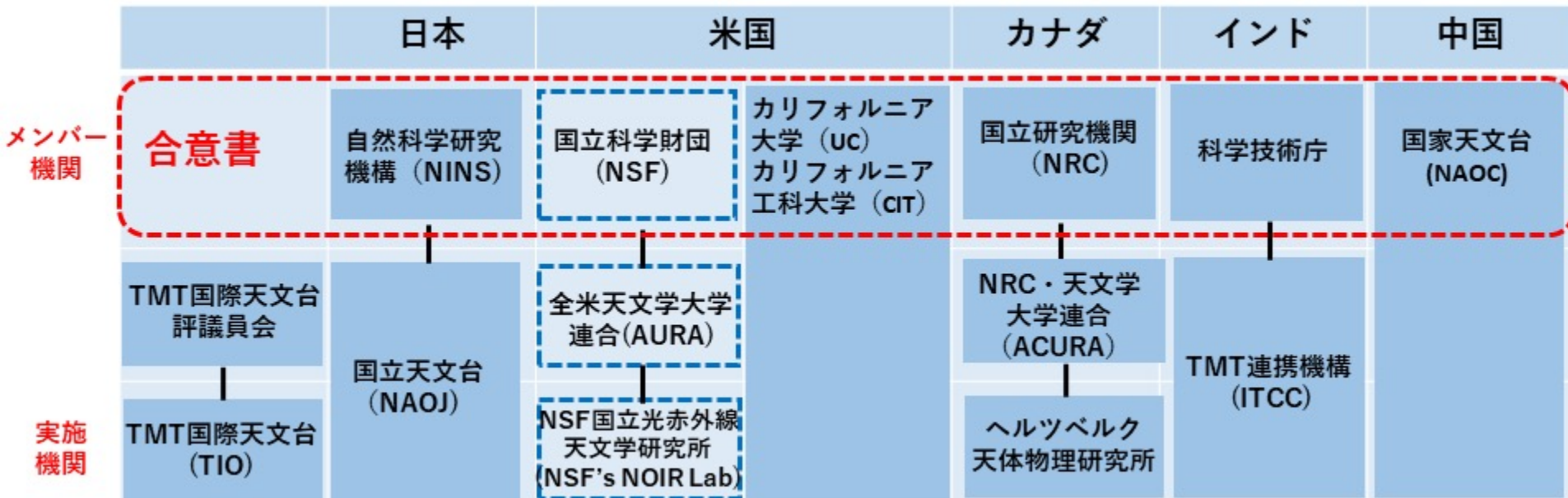
2014年度からの建設開始を目指し、2013年度内の合意契約締結を目指して準備する契約書。パートナーの会計年度のずれがあり、また予算交付決定時期にもずれが見込まれるので、どの時点で署名するかも含め、今後協議する。契約書にあたり、国際的義務と権利が発生する。



TMT国際協力の枠組みと TMT国際天文台



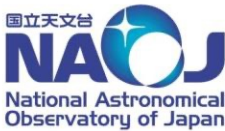
- TMT国際天文台(TIO)を2014年に米国で法人登記・設立した。TIOは建設期には建設計画全体の統括、現地工事等を担い、完成後は運用を担う。
- 各メンバー機関が任命した代表で構成されるTMT評議員会が意思決定を行う。
- 各国の実施機関は担当箇所の製作とTIOの活動、現地工事のための分担金支払いを担う。



- 米NSFの正式参加に向けた審査が進行中。
現在はAURAが準メンバーとして参加。



TMT合意書体系



メンバー間で署名

主協定書

- 有限責任会社
合意書
- ・ 用語定義
 - ・ 細則
 - ・ 保険

初版：2013年7月台長署名
改正および再記述書：
2014年5月機構長署名
第2改正書：
2015年3月機構長署名

TMT建設・運用を担うTMT国際天文台（TIO）を設立

最終責任者（機構長）が署名

実行機関担当者が署名

参加メンバー
評議員会

TMT
国際天文台

- 貢献合意書
- ・ 別紙 1 現金貢献
 - ・ 別紙 2 物納貢献
 - ・ 別紙 3 WPA書式
 - ・ 別紙 4 WPA条項
貸与貢献条項

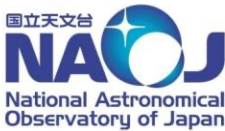
ワークパッケージ
合意書（WPA） 1

ワークパッケージ
合意書（WPA） 2

参加メンバー



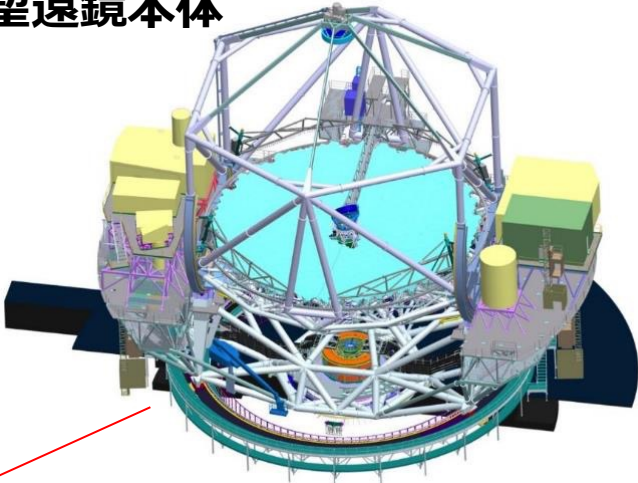
TMT計画における日本の役割



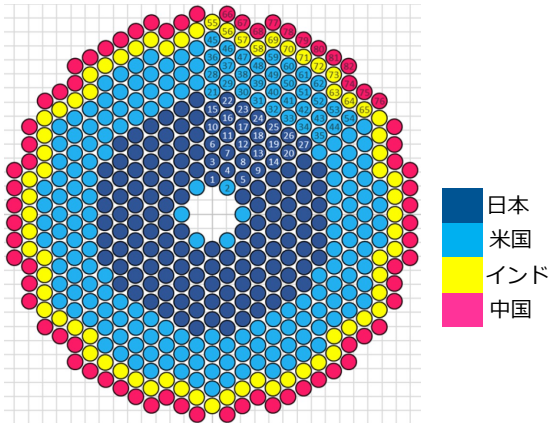
建設における役割分担：
日本は枢要部分である望遠鏡本体
と主鏡を分担

	日本	米国	カナダ	中国	インド
山頂施設	○	○	○	○	○
山麓施設	○	○	○	○	○
ドーム			○		
望遠鏡本体	○				
主鏡材	○				
主鏡研磨	○	○		○	○
主鏡支持機構					○
副鏡		○			
第三鏡				○	
鏡洗浄蒸着機構					○
主鏡制御		○			○
望遠鏡制御	○				○
補償光学システム			○		
観測装置	○	○	○	○	○
天文台運営費等	○	○	○	○	○

望遠鏡本体



主鏡分割鏡：鏡材すべてと
175枚の研磨を分担



主鏡研磨分担:日本は中央部を分担



本シンポの開催趣旨



近年、天文学・宇宙物理学観測計画は大型化が顕著で、必然的に国際計画が多くなっています。我が国が大型計画を実現するには国際パートナーが必須という状況になりつつあり、日本主導、対等参加、あるいは海外主導計画への部分参加が考えられます。本シンポジウムでは、**これまでの国際計画での経験や、それを踏まえて将来の計画を実現するためにコミュニティに期待することをレビューしていただいた上で、現在進行中、あるいは計画立案中の国際計画を概観し、実現まで至らせるために今後すべきことを議論する**予定です。

今年度のシンポジウムは以下の4セッションで構成されます。

セッション2: 現在進行中の国際計画

現在推進されている各大型プロジェクトの現状と今後、**コミュニティの協力や参画について期待すること**をレビューしていただきます。

これに対して、TMTにおける国際協力の経験とそれを踏まえたTMTプロジェクトの見解を以下に説明します。

TMTの国際協力の経験とそれを 踏まえたTMTプロジェクトの見解

- ◆ TMTは対等参加型の国際プロジェクト
- ◆ 現物貢献は受入側がコストを意識しないので予算内で完了させるのが極めて難しい。他方、日本の強みを提供でき、貢献した技術が残り、うまくやれるとコスト以上のValueも得られると言った長所もある。

そのために

- ◆ 審査会、合格基準、試験方法、安全など考え方を最初にすり合わせておく
- ◆ インターフェースについては最も影響が深刻なサブシステムを中心に据えて考える
- ◆ 相手が設計、こちらが製造とするようなものは製造コストまで含めて詳細設計審査する
- ◆ コストのcontingencyを持つ
などの注意が必要である。

望遠鏡

望遠鏡の価値（Value：観測時間に相当）が決まっていて、国立天文台の予算がどれだけかかっても要求仕様を満たすものをTIOへ納入する必要がある。

- ◆ TIOがメーカと契約するわけではないので、コスト意識が低かった。そのためcost-effectiveになるように要求に対して交渉し着地点を探っている。
 - 審査会の持ち方、安全、品質、提供する文書などシステム要求が国立天文台とメーカの進め方と矛盾がある場合がある。
 - 当初想定していた技術仕様の中には極めて厳しいものがあり、設計審査会の合格条件として相当な試験を要求されたケースもある。
 - 望遠鏡構造の設計は先行しているため、フェーズが遅れている他サブシステムとのインターフェースは調整に苦労している。
 - Keck、Gemini、GMTでの失敗経験が生きる場合もあるが、過度な懸念から過大な要求につながるケースもある。
 - 望遠鏡建設スケジュールがサイト、ドームの依存性が大きく、かなり細かい調整が必要で大きなリスクとなっている。
- ◆ ALMAの望遠鏡の進め方は仕様やインタフェースが設計前にかかなり決まっており、設計開始以降の変更は少なかった。また日米欧の望遠鏡は並行建設だったため、建設、試験スケジュールを自分たちで管理できた。

◆ 貢献の価値 (Value) などの決め方

- 全体の合意書の発案からサインまでの日程が限られており（日本の予算要求のタイムスケジュールも関連）、日本の主張が十分に反映できなかった。主鏡の研磨は実際には4つのパートナーで行われるが、1つのパートナーで研磨した場合の見積もりを元にしていて実際よりは低い。
- ただし、数年後には見直す約束になっている（まだ見直しは行われていない）。

◆ 技術開発（開発・量産スケジュールの不一致）

- 主鏡に関しては同じ分割鏡のKeckの製造経験（米国）があったが日本には経験がなかった。しかし、現実には日本が主鏡研磨の（スケジュール的に）最先端を走り多くの技術的開発を苦勞して貢献してきた。
- 日本がすでに開発に取り組んでいる項目についての仕様改訂がある場合がある。

- ◆ WP（ワークパッケージ）・技術資料や進捗の管理等はシステム化されていて、学ぶところは多い。
 - 管理ソフトが準備されていて、担当者が進捗等を入力して報告する。
 - 資料の管理も徹底している。バージョン管理や更新の意思決定手順がプロジェクト全体で統一・明確化されている。
 - プロジェクトが大きくなると、全体を把握するために必須
- ◆ 貢献物のアクセプタンス
 - （海外パートナーが研磨するものを含む）メニスカス鏡材と非球面研磨済み鏡材のアクセプタンスを受けたが、準備する資料が非常に多い。なかには、過剰と思えるようなものもあるが、思い違いや抜けを防止する観点からは必要だと思われる。
 - （日本が最初であったこともあり）研磨について仕様値の評価手法についての合意を得るのに時間と手間を要した。

運用経験や予算状況などの大きく異なるパートナーの協力のもと運用を行うためには検討事項が多数ある。現在の案はパートナーの独立性を認めることで問題をパートナー内やパートナー間の個別の協力で解決するという仕組みといえる。

- 観測時間：建設時の貢献割合で各パートナーに配分し、観測プログラムは各パートナーで審査・選考する（現時点の案）
 - ・ 各国の重点サイエンスや置かれている状況（他の望遠鏡との共同など）を反映できる。重複提案の扱いをはじめ科学成果の最大化には課題あり。
 - ・ パートナー間の合同プログラム、大規模プログラムの枠組はそれぞれで相談して設定する。
- 役割分担：
 - ・ TMT国際天文台：プログラムのスケジュールリング、望遠鏡運用、生データの保存・配布
 - ・ 各パートナー（国立天文台など）：観測プログラムの選考、観測準備・データ解析のユーザサポート、解析済みデータの提供→NSFの参加にむけ、米国でユーザサポート・データアーカイブ等のプラットフォーム・ツールを開発し、提供する案が検討されている。

広報・普及・教育・人材育成

TMT国際天文台において検討委員会を組織：

WEPOC=Workforce development, Education, Public Outreach, Communication

- 各国の教育・普及活動等の状況を交流
- ハワイでの教育、TMTを担う人材の育成プログラム

東京でのWEPOC
会合（2016年）

TenQ訪問



世界天文コミュニ
ケーション会
議（CAP）で
ワークショップ
開催（2018年）



TMT Early-Career Initiative (TECI)
若手向けの1週間余の研修会



ハワイでの教育・人材育成支援
Akamai Program への協力
THINK Fund (奨学金等教育支援)

● サイエンス

- TMTを用いてどのようなサイエンスを行うのか？国際協力の可能性は？などについて議論するため、TIO-SACメンバーを中心に、ISDT (International Science Development Teams) を設立し、各パートナーからメンバーが参加し200名を超える研究者が参加。日本からも多数が参加。
- サブグループ：Fundamental Physics & Cosmology, High-z galaxies (T.Kodama), SMBH, Milky Way & Nearby Galaxies, Formation of stars & planets, Exoplanets (N.Narita), Solar System (T.Sekiguchi), Time Domain (M.Tanaka)。日本の研究者がコンビナーを担当。
- DSC (Detailed Science Case) を発行
- TMT計画全体のスケジュール遅延により、最近の活動は少ないが、Astro2020の結果公表後の活動再開に期待。

● 第二期観測装置

- 日本は戦略基礎開発経費や科研費などを用いて、第二期観測装置に必要な要素技術開発を進めている。様々な大学の研究者と協力して、検討。
- TMT計画全体のスケジュール遅延により、最近の活動は少ないが、Astro2020の結果公表後の活動再開に期待。

TMT計画の意思決定における コミュニティからのインプット

- ◆ TMT計画は重大な局面にあり、時々刻々と今後を左右する決断を迫られる状況にある。国立天文台は、日本におけるTMT計画の実施主体として、TIO評議員会に3名の代表（常田台長、井口副台長、臼田プロジェクト長）を出している。また評議員会の下の各種委員会（SAC、ハワイでのTIO取組みを議論する委員会、財務委員会、NSF参加後のTIOのガバナンス体制について議論するワーキンググループ、弁護士会議等）にも参加している。これらの会議において国立天文台は、日本の利益を確保すべく発言を行い、TIOの意思決定に重要な貢献を果たしている。また、単に会議で報告・説明を聞き、意見を出すだけでなく、ハワイや米国、他のパートナー国での動向について情報収集・分析し、TIOの会議以外の場合でも他のパートナー機関と意見交換をし、すり合わせを行って、TIOの意思決定が適切に行われるように努めている。
- ◆ その時に、日本の研究者コミュニティと情報共有し、コミュニティの意見を適切に反映することが重要である。その意味で、TMT科学諮問委員会は極めて重要な位置にある。国立天文台TMTプロジェクトとしては、TMT科学諮問委員会とできる限りの情報共有を継続していくが、TMT科学諮問委員会は、幅広いコミュニティからの意見の吸い上げをより活発に行って頂く必要があると考える。さらに、国立天文台としては、2015-2016年の代替建設地の検討や、2019年以降のハワイの状況について行っているように、必要に応じて広く研究者コミュニティへの状況説明の機会を設け、コミュニティから直接意見を出して頂く機会を今後も確保し続ける。

大型プロジェクトの社会的問題

- 率直に言って、これまでのTIOおよびその参加機関としての自然科学研究機構、国立天文台の対応は、後手に回り、十分なものではなかった。究極的には、TMTが直面する問題は米国およびハワイに起因するものであり、米国内での推進体制構築の失敗（連邦政府レベルの機関の参加が遅れた）、およびハワイ州政府やハワイ大学の対応のまずさが原因であるが、TIO参加機関として、日本の大型科学研究プロジェクト推進の立場から、国立天文台はよりプロアクティブに事態に対処すべきであった。現在は、国立天文台執行部がTMT計画の推進において中心的役割を果たし、事態打開に向けて全台をあげて取り組んでおり、自然科学研究機構長もTMT計画に深くコミットしている状況であるが、10年前により積極的な対応を行っていたのではないかと考える。
- TMTが現在直面する問題は、自然科学研究の大型プロジェクトとしても、おそらくこれまでに遭遇したことのない、社会的な問題をはらんだ事態となっている。（ハワイや世界の他の地域、および日本においても、類似のケースが皆無という訳ではなく、それらの過去のケースから知見を得ることも重要である）まさに手探りで対応を行っているところであるが、TMTに限らず、今後大型化した国際プロジェクトは社会とのより深い関わりを求められると考えられ、国立天文台のみならず、天文学研究者コミュニティはそのような面での対応力をどう強化していくか、考える必要がある。

ハワイの問題について

日本の天文学コミュニティが出来ることは何か？

- なぜハワイに建設したいのか（他の土地ではだめなのか）は繰り返し問われており、これに明快に答え続けるのは天文学者の責務。
- ハワイの文化やネイティブハワイアンの主張を理解する努力やそのための対話は重要だが、現状では安易にそれらを理解する・理解していると言うことはできない。
- 日本の天文学コミュニティは、国内の民族問題などにも積極的に声を上げてきたといった歴史はないため、カナダの天文学会のような原住民の権利に関する声明を拙速に作成しても効果が高いとはいえない。それを行うには議論を積む必要がある。
- 任意であつまったグループや、個人レベルで自身の意見を表明することは自由であるが、TMT計画にどのような影響を与えるかは考慮して注意深く判断と準備をしていただきたい。

日本の天文コミュニティにとってTMT計画が高い支持を得たプロジェクトであること、マウナケアが他に代えられない適地であることをサイエンスを背景にして発信していくことが最重要と思います。

まとめ

- ◆ TMT計画は、2002年にJELT計画から検討を開始し、幅広いコミュニティの支持の基、2006年に「地上30m級光学赤外線望遠鏡計画の推進について」の提言を光赤天連から受け、正式に国立天文台のプロジェクトとして開始。
- ◆ 米国・カナダ・インド・中国との国際共同科学事業として、ハワイ島マウナケア山頂の建設を目指し、日本が担当する望遠鏡本体や主鏡、観測装置の製作などを国際協力に進めてきた。2015年および2019年に現地山頂工事が開始が出来ておらず、スケジュールは大幅に遅延している。
- ◆ このような状況下に、コミュニティの支持が明確化できず、適切な予算措置もされない場合、TMT計画が実現できないのみならず、これまでにTMT計画に投じてきた国費に対する国立天文台の責任を問われると共に、フロンティア促進事業という制度にも深刻な影響を与える。その影響は、天文学全体、自然科学研究全体にまで及んでしまう。

国立天文台としては、そのような事態を避けるべく、全力で取り組んでいる。光赤天連をはじめとするコミュニティの皆さんのご理解・ご協力をお願いしたい。

Mahalo !

