

Habitable Worlds Observatory (HWO)計画 参画に向けた活動状況報告

2026年7月13日

宇宙航空研究開発機構

宇宙科学研究所

1. ISASの宇宙科学・探査におけるHWOの位置づけ (1/2)

①宇宙基本計画（令和5年6月13日）

【宇宙物理学】

我が国単独では実施が困難な大型の海外計画への存在感を持った形で参画を目指す。このため、JAXA や宇宙物理学分野の研究者のコミュニティが一体となった協力体制を構築し、国際動向の情報収集を行い、長期戦略を立案して必要な技術開発を行っていく。また、国際的な大型計画とも相補的でかつ独創的・先鋭的な技術を活用した、我が国としての、科学的にユニークな中・小型のミッションの創出を目指す。

②宇宙科学・探査ロードマップ

天文学・宇宙物理類分野：「宇宙の空間と物質の原理」、「宇宙における生命の可能性の探求」

我々の宇宙の成り立ちの理解にかかわる課題：宇宙の時空間と構造の起源（インフレーション、宇宙の加速膨張）、多様な天体の形成過程（銀河の形成、星・惑星の形成、元素合成）、宇宙における生命の可能性（太陽系外惑星）など。

太陽系科学分野：「太陽系と生命がどの様に生まれ、進化して、現在に至ったかを解明する」

太陽系の形成・進化、太陽圏と惑星大気プラズマのダイナミクス、地球外での生命活動の可能性・痕跡

宇宙物理分野と太陽科学分野が連携し、「生命存在可能環境の解明」を目指す。



1. ISASの宇宙科学・探査におけるHWOの位置づけ (2/2)



③国立天文台サイエンスロードマップ (2026年5月31日版)

提案の優先度 (青字は現行の国立天文台プロジェクト)

(ii) 宇宙望遠鏡・探査機プロジェクト (原則としてJAXA主導) への協力の提案 国立天文台は、宇宙航空研究開発機構 (JAXA) との連携のもと、宇宙望遠鏡・探査機プロジェクトもさまざまな形で推進している。現在国立天文台が「Aプロジェクト」として推進する宇宙望遠鏡計画 SOLAR-CとJASMINEは、その科学的意義や国際競争力が高く評価され、継続的に推進していくことが望ましい。また、**2040年代打ち上げを目指すNASAの宇宙望遠鏡計画HWOについても、科学的意義や国際競争力、および国立天文台がその中で果たしうる役割が高く評価された。**ただし、国立天文台の貢献規模は未定であり、JAXAとの役割分担を明確にし、国立天文台での実施内容の具体化が求められる。

	プロジェクトの規模や質で分類			
	(i) 地上望遠鏡プロジェクトの提案	(ii) 宇宙望遠鏡・探査機プロジェクト(原則としてJAXA主導)への協力の提案	(iii) その他の国立天文台内組織の提案	(iv) 国立天文台の設備を利用する提案
レベル1 優先度が極めて高い	ID13_TMT ID20_ASTE ID21_アルマ2 ID22_すばる2-3 ID44_重力波観測 ² ID01_SKA1 ID09_ngVLA	ID26_JASMINE ID38_SOLAR-C ID17_NASA HWO	ID24_CfCA ID23_MMA拠点	ID07_Ultra-Doppler ID14_銀河化学動力学進化 ID28_系外惑星特徴付け ID29_超精密分光観測 ID31_すばる SCEXAO and TMT-PSI ID43_すばる HSC-MB+PFSサーベイ
レベル2 優先度が高い	ID03_OISTER ID04_大学VLBI連携 ID32_岡山光赤外望遠鏡群 ID33_野辺山45m鏡 ID40_太陽活動の継続的観測 ID41_東アジア・グローバルVLBI ID30_LST/AiLAST計画	ID42_惑星測地学 ID12_LAPYUTA ID16_SILVIA ID34_GREX-PLUS ID35_TSUKUYOMI ID37_太陽フレアX線集光撮像分光	ID10_宇宙論研究拠点 ID11_国際滞在型研究会・スクール ID15_銀河形成研究拠点 ID18_系外惑星研究拠点 ID19_星惑星形成研究 ID27_大規模広視野	
レベル3 さらなる検討を要する	ID25_遠赤外線テラヘルツ干渉計 ID36_南極30mテラヘルツ望遠鏡	ID39_大型宇宙光学赤外線望遠鏡		

引用元 : <https://www.nao.ac.jp/about/reports/naoj-future-plan/>

系外惑星における生命可能性の探査は超大型望遠鏡・観測装置が必須となるため、国際協力として大型計画HWOへ主体的な参画機会を獲得することは非常に重要

2. 日本が関わる主な系外惑星関連宇宙ミッション

21世紀前半の集大成としての
HWOコロナグラフへの参画

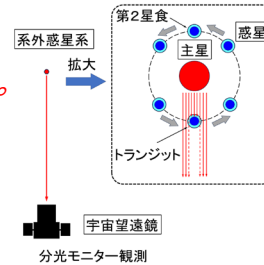
～ 複数ミッションで段階的・複合的に、世界と共に
究極を目指す。ひとつのミッションは、ひとつのピース。

●トランジット法(惑星・主星の遮蔽現象を利用)

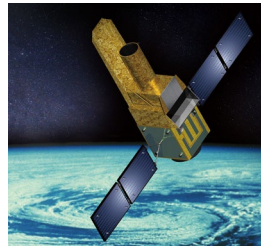
- ・高い安定性が必要→宇宙望遠鏡。
- ・今ある技術で可能
- ・地球型惑星の大気分光までは困難

●コロナグラフ法(直接観測)

- ・極限的な波面精度、安定性、コロナグラフ技術および大口径望遠鏡が必要
- ・挑戦的な技術開発
- ・地球型惑星の検出および大気分光による生命関連分子までを目指す

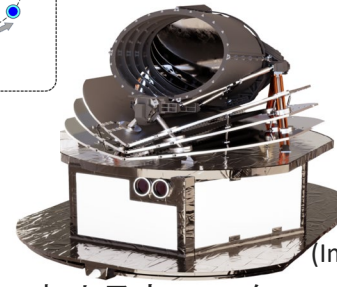


JASMINE



- ・打上予定: 2031年
- ・リード: JAXA
- ・望遠鏡口径: 36 cm
- ・系外惑星観測: トランジット法による検出・発見
- ・当初の主目的は位置天文学。ただし、そのための観測は1年のうち半年が不可能。その半年を活用することにより系外惑星観測に活路を見出した

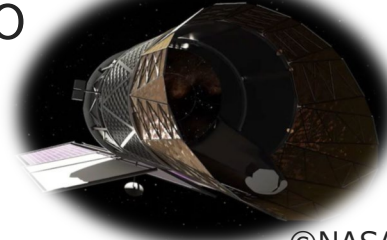
Ariel



(Image Credit: Airbus)

- ・打上予定: 2031年
- ・リード: ESA
- ・望遠鏡口径: 約 1 m (楕円)
- ・系外惑星観測: トランジット法を利用した大気分光。約1000個ものターゲットを観測。ただし地球型惑星の大気分光までは困難
- ・日本の技術および科学テーマの立て方が評価され、日本はCo-PI国(共同主催国)として参画

HWO



©NASA

極限的コロナグラフを搭載し、ハビタブルゾーン内の地球型惑星の検出・および大気分光により生命関連分子の検出を目指す。

Roman宇宙望遠鏡



©NASA

- ・打上予定: 2026年
- ・リード: NASA
- ・望遠鏡口径: 2.4 m
- ・系外惑星観測: コロナグラフ技術の実証
- ・日本は、初めての旗艦宇宙望遠鏡への参画のため、光学素子・基板材料の提供等を行い参画を実現

日本のコロナグラフ開発のバックグラウンド

～ 相補的な①②③をベースにHWOに参画

- ① Roman宇宙望遠鏡への光学素子・材料基盤の提供
- ② SCEXAO: 国立天文台すばる望遠鏡で稼働中のシステム
- ③ 赤外線天文衛星SPICA(キャンセル)コロナグラフ装置開発で得た技術・経験・知見

	①	②	③
装置規模か?	-	○	○
宇宙用か?	○	-	○
完成に至ったか?	○	○	-

3. 日本の宇宙科学ミッションによる紫外観測

再掲：宇宙科学・探査小委員会 第70回会合資料



太陽系探査

主要観測技術として
継続的な開発

宇宙望遠鏡

地球上層大気

紫外線（特に遠紫外線・極端紫外線）領域の観測装置開発には豊富な実績があり、国内だけでなく海外の探査計画(赤字)にも日本から提供した紫外線観測装置が搭載されている

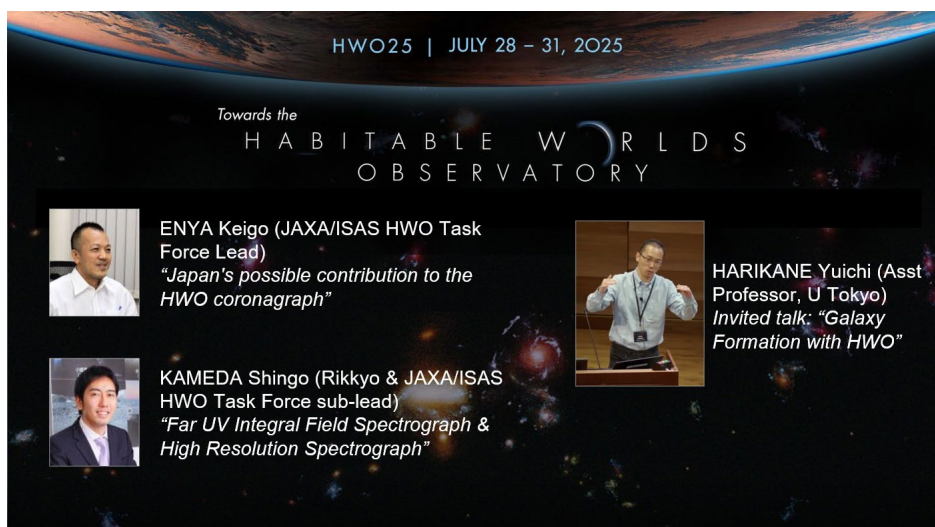
HWOへ日本から提供する紫外線観測装置により、「地球類似惑星・生命を持つ惑星、そして、それを有する恒星系はどのようにできたのか？」という問いを追求し、地球そして人類の宇宙における普遍性/特殊性に迫る。 4

4. 国内の活動状況



- 宇宙基本計画に明記されている「大型の海外計画への存在感を持った形での参画を目指す」への対応とし、2025年度に宇宙科学研究所（ISAS）内にHWO所内検討タスクフォース（TF）を設置。日本でのとりまとめ及びNASAとのPOCの役割を担い、またHWOに関連する国内外の学会・会議等で積極的に議論・発表を実施。
- ISASを中心に国立天文台含む国内のコミュニティと密に連携し、日本からのハードウェア貢献として、日本の強みを活かせる下記の2つの装置（①近赤外線コロナグラフ装置、②紫外線分光装置）での寄与を目指す。2025年度より技術のフロントローディングで開発を開始し、2030年頃に実施されるMCR（Mission Concept Review）に向け検討を加速中。
- 2つの装置での参画に向けて、海外との共同開発の可能性やサイエンスへの参画も視野に、NASAとの議論等を実施中。NASAの依頼を受け、ISAS推薦で新たに科学検討への貢献のためCSIT※1 ex officio 1名、ハードウェア貢献に関するPoint of Contact 2名を決定。
- 国立天文台や大学等のコミュニティメンバーとの協力体制を強化するため、TFを「HWO所内検討チーム」にアップグレードする予定。
- Arielの経験を踏まえると、搭載機器だけでなく日本ならではの系外惑星科学の深化も重要。

※1 HWO Community Science and Instrument Team (CSIT)に参加し、関連するサイエンス全般に関する広い知見を生かして活動し、TMPOが提供する科学機器のコンセプトを分析し、機器の決定支援。活動期間は2030年に予定されているMission Concept Review (MCR) まで。



HWO25の登壇の様子

5. NASAの日本に対する期待(1/2)



- HWO所内検討タスクフォース（TF）は、NASAとのPOCとなり協力に向けた議論を実施
- HWOの進捗と資金状況はいずれも良好であり、NASAもHWOおよびフラッグシップ全般に非常に前向きである
- 今年春の常田宇宙政策委員会代理をヘッドとしたHWOにおける日本関係メンバー（HWO TF（JAXA）、NAOJ他）による訪米において、装置開発における主要な協力分野として、①近赤外線コロナグラフ、②紫外線から可視光波長域にかけての面分光器（IFS）。装置レベルから小規模のコンポーネント提供まで、様々なレベルでの協力形態が議論を実施。 **NASAから日本から協力に対する強い期待が示された。**

【訪問概要】

訪問先：

- ✓ NASA GSFC (Goddard Space Flight Center)
- ✓ STScI (Space Telescope Science Institute)
- ✓ APL (Applied Physics Laboratory)

訪問メンバー：常田宇宙政策委員会代理、塩谷・亀田（HWO TF）、宮崎・生駒・Guyon・Packham（NAOJ）、住（阪大/CSIT日本代表）



NASA Goddard Space Flight Center(GSFC) 訪問の様子



【今年春の訪米で示された日本への期待】

- 装置開発における主要な協力分野として① 近赤外（NIR）コロナグラフ② 紫外（UV）から可視域にかけての面分光器（IFS）の2つがNASAからも挙げられた。
- NASAは日本の研究施設・基盤の活用可能性は極めて魅力的と認識。特に以下の点で日本は高く評価された。
 - ✓ 宇宙科学研究所（ISAS）の米国ミッションとの長年にわたる深い協力実績による高い信頼関係。特に、HWO協力に向けたISAS初期段階での技術開発へ取組み（技術フロントローディング）。
 - ✓ 宇宙開発で培ってきた日本の企業の技術力（キャノン、浜松ホトニクス、島津製作所等）。主要な装置コンポーネントの供給において重要となる技術の保有。
 - ✓ すばる望遠鏡の保有（コロナグラフ技術の実証に理想的かつ他に類を見ない試験基盤）
 - ✓ 日本の宇宙科学及び天文学の強固なコミュニティの存在。日本における系外惑星関連の他分野（地質学、化学、生物学等）との連携の重要性。
 - ✓ 日本の研究者の今回訪問した複数の機関において客員研究者として受け入れることへの期待（長期的な関係構築に寄与）

6. HWO参画に向けた検討



- 宇宙科学・探査小委員会 第65回会合（2025年1月24日）での報告で示した今後の対応方針のうち、宇宙科学研究所として下記の2点について対応した。

2. 所内検討タスクフォースの立ち上げ

NASAとのPOCおよび日本国内のとりまとめの立場として、NASAとの密な調整を開始。新たにCSITへの派遣を決定する等、積極的な対応を実施

3. 技術フロントローディングによるTRLの向上

FY2025年度からFL活動開始

- 掲げている以下の2つの方針実行に向けて下記の課題を解決することが必要

1. 組織的な参画の検討の実施

4. 戦略的な参画内容に関する検討及び絞り込み

- HWOがもたらすインパクト考えれば、従来の海外計画参加のように観測機器に紐づいたチームを構築するだけでなく、大きな視野で系外惑星科学を盛り上げていくこと、その活動において「日本ならではの」フレイヴァーを出し世界からの期待に応えること、更には、系外惑星に限らずHWOが実現する高性能天文観測結果がもたらす天文学の展開を意識したコミュニティ活動を進めていく。
- 直近の方策としては、タスクフォースから所内検討チームへと進化させ、国立天文台との連携をより組織的なものとする体制を整備する。

7. まとめ



- 宇宙基本計画及び宇宙科学・探査ロードマップに明示されているとおり、超大型望遠鏡・観測装置が必須となる系外惑星における生命可能性の探査の実施のためには、HWOのようなJWST規模の大型計画へ主体的に国際協力として参画する機会を獲得することは非常に重要
- JWSTには参画できなかったが、同じく大型計画であるRoman宇宙望遠鏡には小型ながらも貢献していることが、ISASへの信頼関係への高い評価につながっている。長年の日本における宇宙開発の実績及び信頼関係によりNASAを始めとする米国の機関からHWO参画に強い期待が示されているため、NASA-JAXAの国際的信頼関係の観点からも期待に応えることは重要
- NASAからも期待され挙げられている日本が宇宙開発で培ってきた近赤外コロナグラフ及び紫外観測装置提供含む協力の可能性について引き続き議論を行い理解を深める
- 2030年頃に実施されるMCRに向けて着実にTRLを高めるための開発活動を引続き実施する
- HWOに日本として主体的に参画するために、国立天文台と共に日本のコミュニティを牽引し、戦略的中型計画規模のインパクトをもたらす科学成果を目指すミッションとして定義することを目指す

参考資料

ジェームズ・ウェッブ宇宙望遠鏡、ローマン宇宙望遠鏡に続く旗艦宇宙望遠鏡として NASAが検討している2040年代実現を目指した超大型計画

- HWOは、米国のディケーダルサーベイ（Astro2020）の提言にもとづき、紫外線から近赤外線にわたる波長域で観測を行う口径6 m級の大型宇宙望遠鏡を2040年代に実現しようとする超大型計画である。打上げ時期：2040年代 予算：JWST規模（約100億USD）
- 主要な科学目標：系外惑星大気の反射光分光観測を通じて、太陽系惑星のような冷たい惑星系の多様性を理解し、太陽系の普遍性・特殊性を解明する。またこれを通じて宇宙における太陽系を含んだ惑星一般の形成を理解する。また史上最高の解像度で近傍銀河を調べることができ、銀河の詳細な構造やその進化を解明する。また、銀河間に存在するガスの観測を通じて、宇宙の物質進化を解明することができる。
- オプション機器として検討されていたUV-IFSが主要機器となり、現在、主要科学観測機器は4つ（可視光・近赤外線コロナグラフ、高分解能イメージャ、UV多天体分光器、UV-IFS）となっている。
- 2030年頃にMission Concept Review（MCR）が実施される予定であり、Pre-Phase A(=GOMAP)でフロントローディングを重視（JWST実績との比較）し、開発体制・国際協力も確定を示唆。参画に向けて各要素技術についてTRL5(NASA基準）まであげることが必須。
- NASAから近日中に米国内機関を対象とする装置スタディ公募（AO）を出される予定。

TMPO STUDIED INSTRUMENTS FOR EAC 5

Telescope	
Diameter	≥6.0 m
Bandpass	~100–2500 nm
Diff. Limit @	~500 nm



UV Integral Field Spectrometer (IFS/IFU)	
UV integral field spectroscopy	
Bandpass	~100–400 nm
Field-of-View	~3" x (1.5–3)"
Angular res.	~20 mas
R (λ/Δλ)	~4000

High-Resolution Imager	
UV / Vis and NIR imaging	
Bandpass	~200–2500 nm
Science FoV	~3' x 2'
Astrometry FoV	~12 sq. arcmin
~40 science filters & grism	

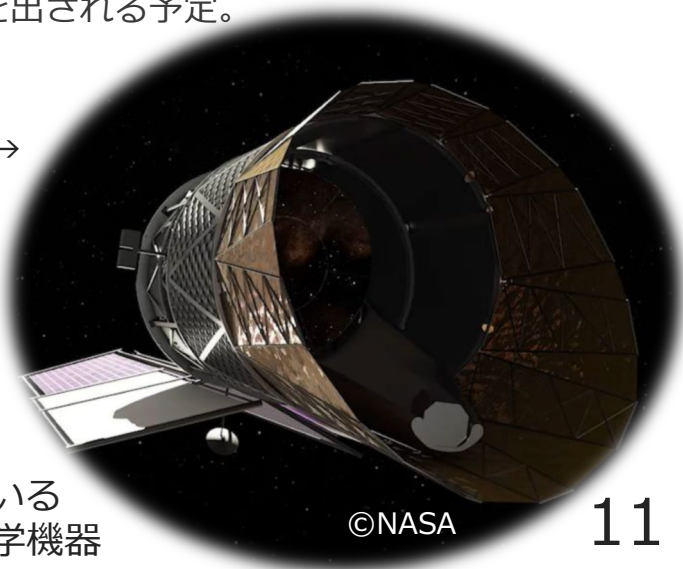
VIS / NIR Coronagraph	
High-contrast imaging and imaging spectroscopy	
Bandpass	~450–1700 nm
Contrast	≤ 1 × 10 ⁻¹⁰
R (λ/Δλ)	Vis: ~140 NIR: ~70

UV Multi-Object Spectrograph	
UV / Vis multi-object spectroscopy and FUV imaging	
Bandpass	~100–1000 nm
Field-of-View	~3' x 3'
Apertures	~840 × 420
R (λ/Δλ)	~500 & 50,000

Possible open bay

International contributions will be considered

HWO
イメージ図 →



Astrophysics

Decadal Survey Missions



1972
Decadal
Survey
Hubble



1982
Decadal
Survey
Chandra



1991
Decadal
Survey
Spitzer



2001
Decadal
Survey
Webb



2010
Decadal
Survey
Roman



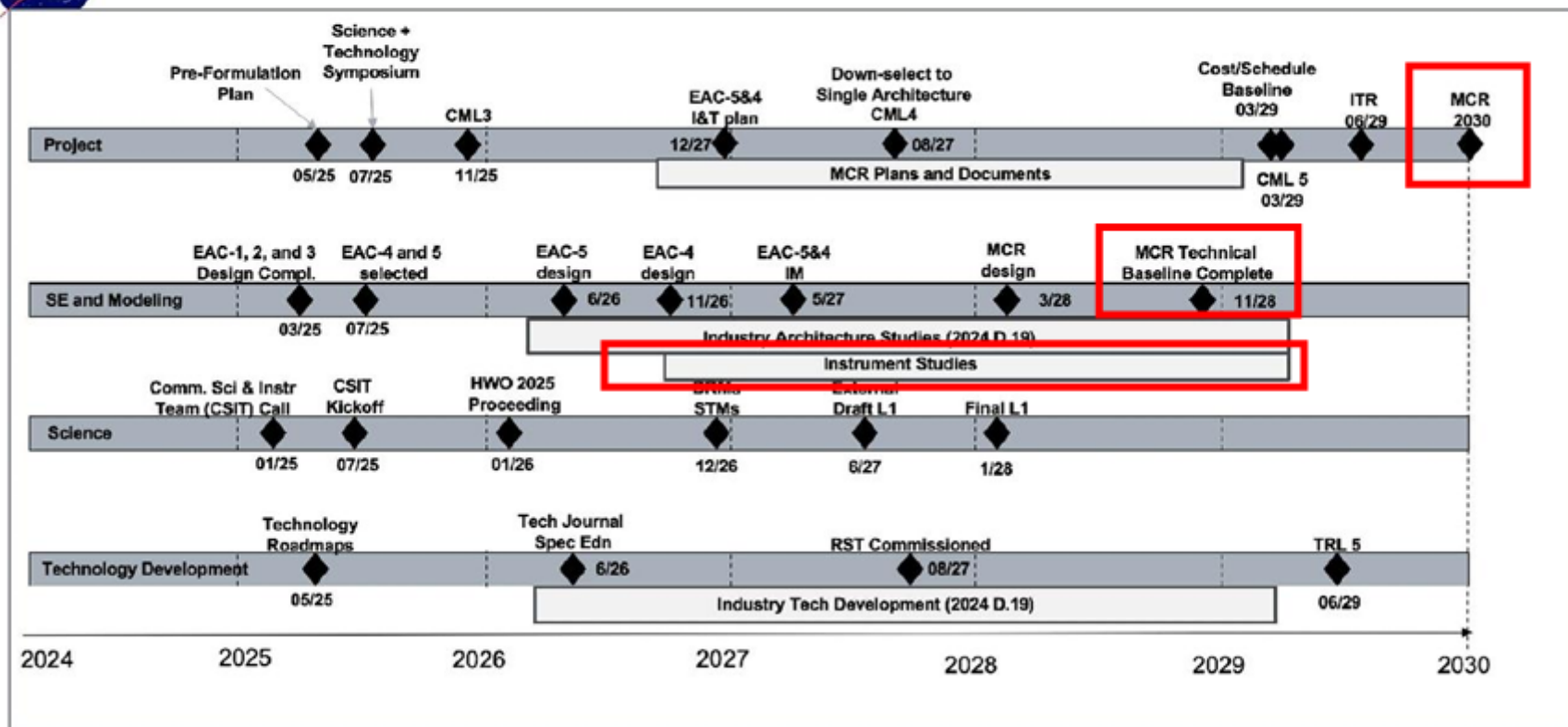
2021
Decadal
Survey

- Habitable Worlds Observatory
- Time domain and Multi-Messenger Astrophysics
- Astrophysics Probe Missions



HWO TMPO Schedule

最新情報 (2026年5月時点)



05/04/2026

*Contingent on Funding ₆

- 2026年からInstrument Studiesが開始 (近々US国内向けのAOが発出される予定)
- 2030年頃にMission Concept Review (MCR)が実施される予定。それに向けて参画に向けて各要素技術についてTRL5(NASA基準)まで上げることが必須。
- 打上げは2040年代を予定。