

研究の概要

本研究開発では、防災・減災等に貢献する常時地球観測システムの実現を目指し、静止軌道で運用する人工衛星に搭載可能な口径3.6m級の大口徑光学アンテナの技術開発を行います（2025年8月から2030年3月予定）。キーとなる技術は衛星搭載の光学アンテナの主鏡に分割鏡技術を用いることで、可視光領域では未だに世界で実現されていない技術です。そこで、人工衛星搭載に必須となる軽量性と耐環境性を併せ持つ素材を用いた分割主鏡を開発します。さらに、それを組み込んだ実スケールの光学アンテナを設計し、機能実証モデルを製造、光学試験（合成開口試験）等を実施し実現可能性を評価します。

併せて、試験環境における光学検査手法や軌道上光学調整技術等の要素技術も実証します。さらに、開発プロセスの効率化等を実現する宇宙機デジタルツインの基盤技術を構築します。これらの世界最先端の技術開発を通して、「超高分解能常時観測を実現する光学アンテナ技術」に関する研究開発構想の実現を目指します。

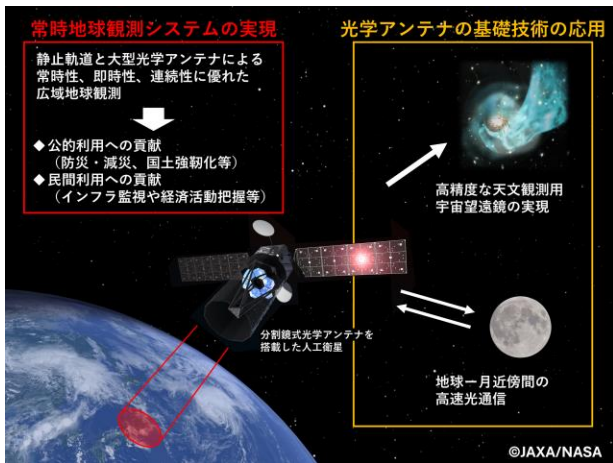


図1、大口徑光学アンテナの研究開発が可能にする未来の宇宙利用（想像図）。静止軌道から地球を、防災対応等で求められる地表面分解能（直下7m以下）で観測する。この開発により、日本が世界でトップレベルの大口徑可視光宇宙望遠鏡の技術を獲得することができ、将来は、月との高速光通信、天体観測等への応用が期待される。

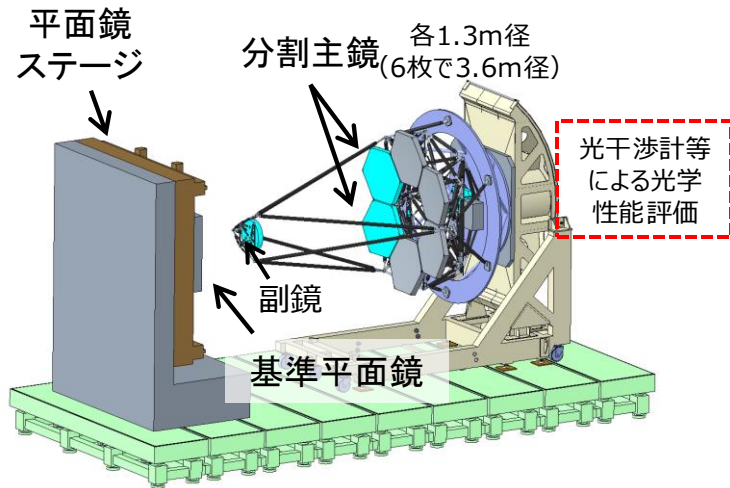


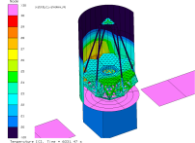
図2、実スケール（全口径3.6m）の機能実証モデルに対する光学試験配置（予定図）。本研究開発では、全6枚中2枚の分割主鏡で実証し、回折限界を目指した光学性能の評価を行う。新たに製作する基準平面鏡（口径約1m）をスキャンして必要な開口をカバーする。

軌道上のセンサ情報
(温度、画像等)



デジタルモデル

(構造変形、結像性能等)



分割望遠鏡の状態予測・
運用計画の更新



図3、宇宙機デジタルツインの軌道上運用イメージ。精密なデジタルモデルを用いた光学アンテナ開発を行い、開発プロセスを効率化する。さらに、宇宙での運用時には、宇宙空間で取得したデータとデジタルモデルを使って、アンテナの状態予測や、運用パラメータの更新、機器の調整を行い、運用中に最良の性能の実現と維持を可能にする。

国立天文台の取組み（の一部）

大型凸面波面計測技術の研究開発

大口徑可視光宇宙望遠鏡を実現するためには、大型凸面副鏡の面形状を望遠鏡の試験環境において高精度に計測することが必要である。しかし、技術的難度が高いうえ、従来手法ではコストが非常に高い。

→計測手法の検討、計測システム的设计・製作・評価を行う

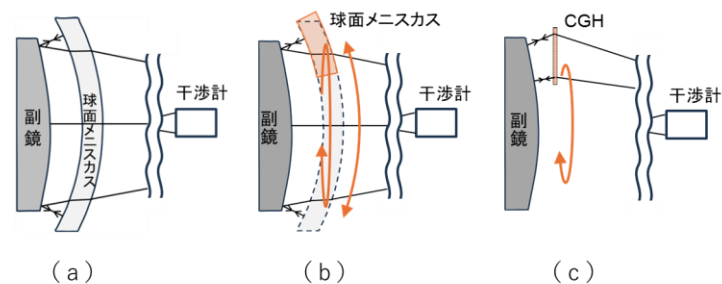


図4、凸面副鏡の計測方式の例

- (a) 単光光学系として球面メニスカスを用い全面を一括で測定する（従来）
- (b) 部分球面メニスカスをスキャンし全面を複数に分割して測定する
- (c) 部分CGHをスキャンし全面を複数に分割して測定する

ATCにて計測システムの開発と副鏡の実測を行う