



VSOP-2 の現状

土居明広 (Akihiro DOI)

ASTRO-G プロジェクト

ISAS/JAXA

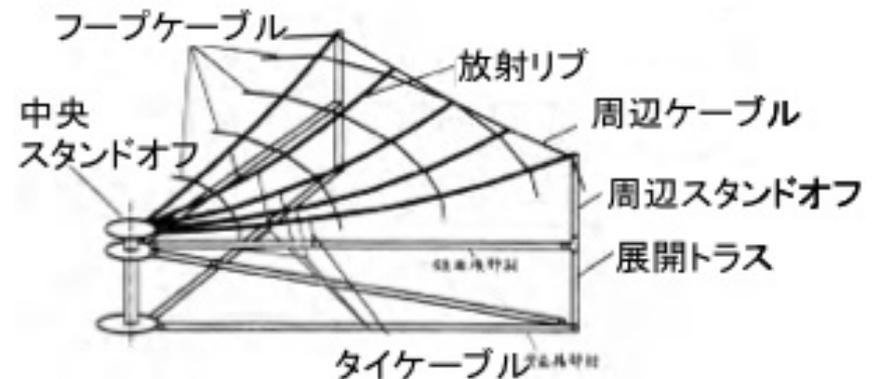
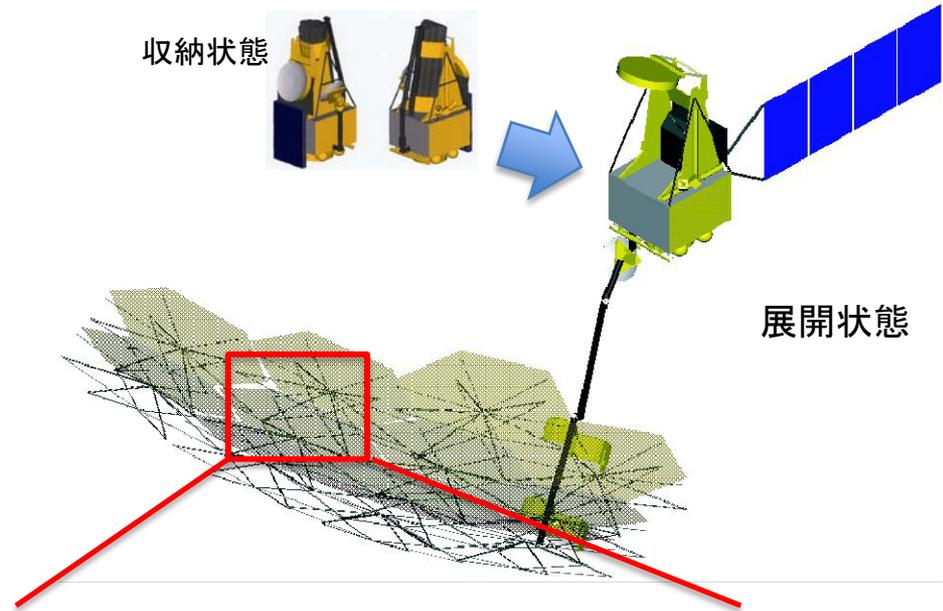
この1年間の進捗

- 大型展開アンテナの鏡面精度に関する技術課題が判明
大型展開アンテナ以外の作業はホールド
- 2009年8月： ISAS内独立評価チームによる問題点の洗い出し
(アンテナ以外も含めたプロジェクトの総合的な評価)
- 「ASTRO-G技術実証チーム」(プロジェクトを含む)を設置し、2009年10月までに以下の作業を実施。
 - ・サイエンス要求の再整理・システム要求の改訂
 - ・ミッション成立性検証のための作業計画の検討
- 2009年11月から：プロジェクト活動全体をホールドし、課題の解決に注力
 - ・ 4つの技術課題について(アンテナ鏡面精度ほか)、2010年6月末まで、技術実証チーム(含プロジェクト員)による検討活動
 - ・ 並行して、国立天文台が中心となって国際協力体制を早期に確立するよう(特に100m望遠鏡の確保)、NRAO等との調整活動
- 技術実証チームによる検討結果の報告(2010年7月)

大型展開アンテナ

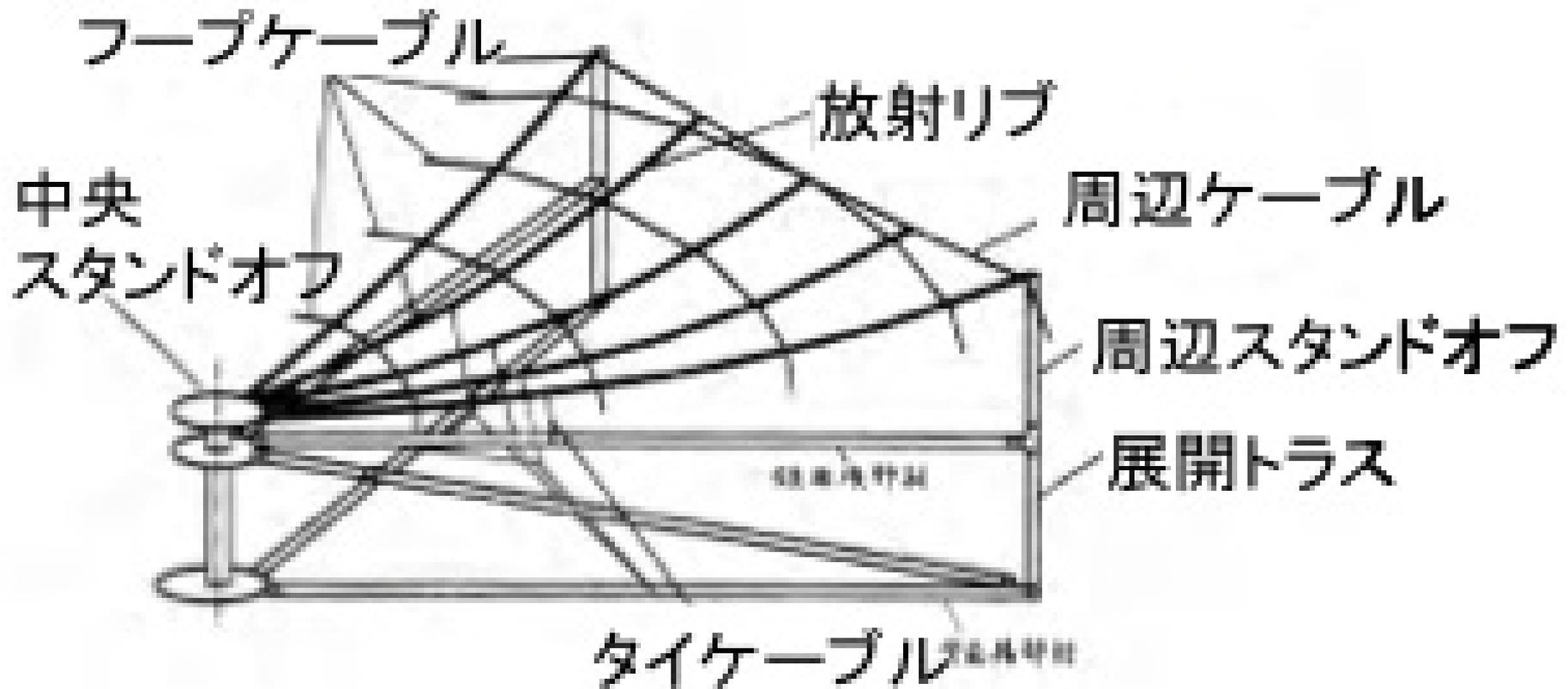


大型展開アンテナ主鏡 1 モジュールEM。裏面からみた構造。
(熱真空試験時)



放射リブ／フープケーブル方式

大型展開アンテナの構造



放射リブ / フープケーブル方式

観測感度要求を満たす鏡面精度達成の見通し

長さ変化の少ないケーブルの開発

従来品

ケーブル長変化が
鏡面精度劣化の主な原因

カシメ



撚りありコーツケーブル
(カシメによるループ)



新規開発品

長さ変化の小さな
ケーブルの開発

端部保護

ヒンジ



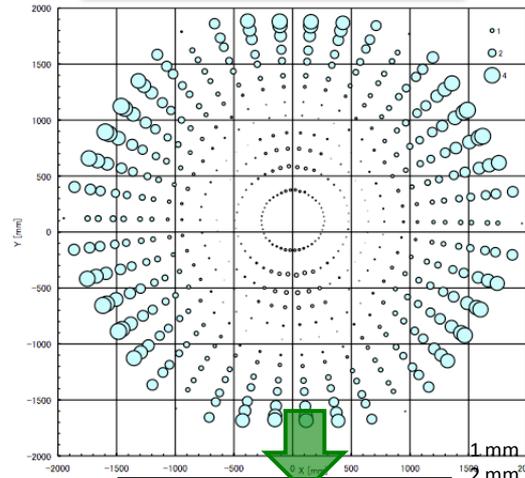
撚りなしCFケーブル
(ヒンジ金具への接着)

保護金具

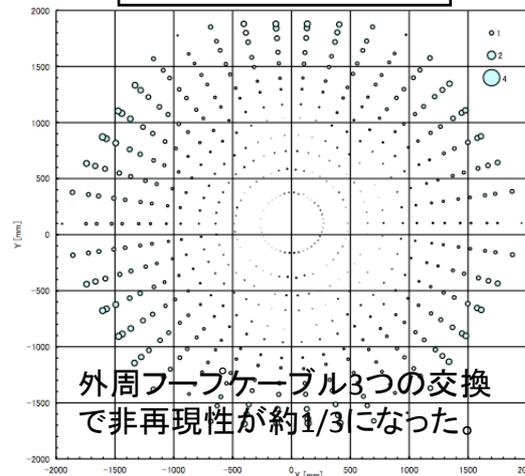


接着端面の曲げ破断に
対する保護

展開非再現性の改善

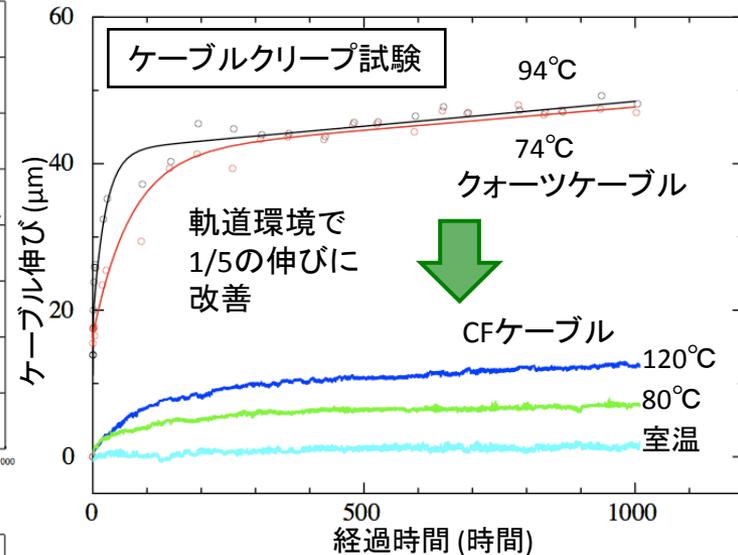


展開前後の鏡面変化



外周フープケーブル3つの交換
で非再現性が約1/3になった。

経年鏡面劣化の改善



ケーブルクリープ試験

94°C

74°C

コーツケーブル

軌道環境で
1/5の伸びに
改善

CFケーブル

120°C

80°C

室温

経過時間 (時間)

長さ変化の少ないケーブルを開発した
環境温度での強度要求を満たす。

- EM 1モジュールにより展開非再現性が1/3程度に低減する事を確認。
- 1000時間のクリープ試験により経年的な長さ変化が軌道環境で1/5となる事を確認。

観測感度要求を満たす鏡面精度

実証チームとしての結論

- 実証チームが提示する対策を確実に実施することで、観測要求である「打ち上げから $\frac{1}{2}$ EOL(=1.5年)まで等価 rms 1.0 mm以下の鏡面精度」の実現できる見通しが得られた。
 - ノミナル推定値は、0.57 mm rms (BOL)から、0.75 mm rms (1/2 EOL)。
 - 最悪推定値は、1/2 EOLで1.2 mm rms。これは様々な物性値が推定誤算の範囲で特別な組み合わせとなった場合で、その確率は低い。
 - 放射リブのCFRP配向方向の最適化などにより、最悪推定値を改善できる可能性が高い。
- 等価 rms 0.7 mm 以下の鏡面精度達成の可能性はあるが、実現には更なる開発が必要。
 - ノミナル推定値でぎりぎりのレベルで、マージンがない。
 - 実現には、物性値の推定誤差と数学モデルの不確定性の低減が必須。
 - 加えて、今回の技術検証ではまだ視野に入っていない、構造物性の環境劣化低減などによるマージンの確保を図る必要がある。

(Users Meetingでは、ASTRO-Gは現在中断状態にあり今後の予定や各種委員会での議論が紹介されたが、収録に掲載するのは不適當なものもありますので、ここでは割愛します)