

Solar-B/MTM 機械環境試験時の可視光望遠鏡光学測定

Solar-B 機械環境試験モデル衛星の振動・衝撃試験の後、可視光望遠鏡（SOT）の光学測定を ISAS 新クリーンルームにて行った。目的は、望遠鏡部（OTA）と焦点面観測装置部（FPP）間のアライメント測定方法に問題がないことの確認及び測定、OTA 光学系の偏移が衛星取付け後振動・衝撃を経て、許容量内に収まっていることの確認である。結果、測定方法に問題がないこと、OTA 光学系の偏移はデフォーカス量に変化しているが、焦点調節機能により調整可能な範囲に収まっていることが確認できた。測定に必要な第 2 試験タワーの組立から、測定器のセットアップ、測定、第 2 試験タワーの撤収と、2002 年 6 月 11 日より 6 月 25 日まで作業を行った。

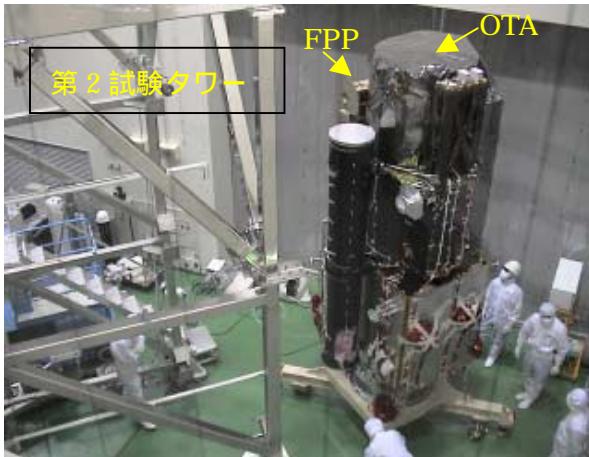


写真 1 .組立てられた第 2 試験タワーに衛星を入れる。

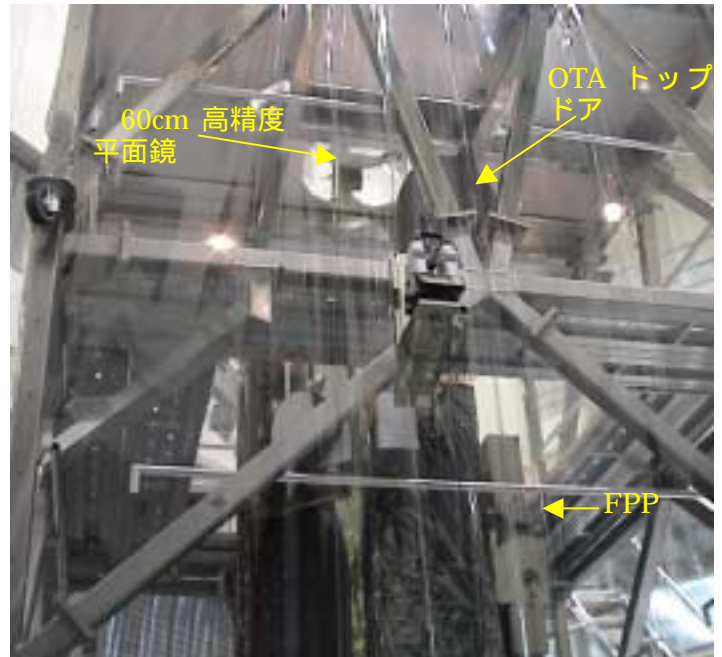


写真 2 .衛星搬入後、第 2 試験タワーはクリーンブース化され、OTA のトップドアが開かれた。第 2 試験タワーの天板に波面測定用の高精度平面鏡が OTA の中心に合わせて設置されている。

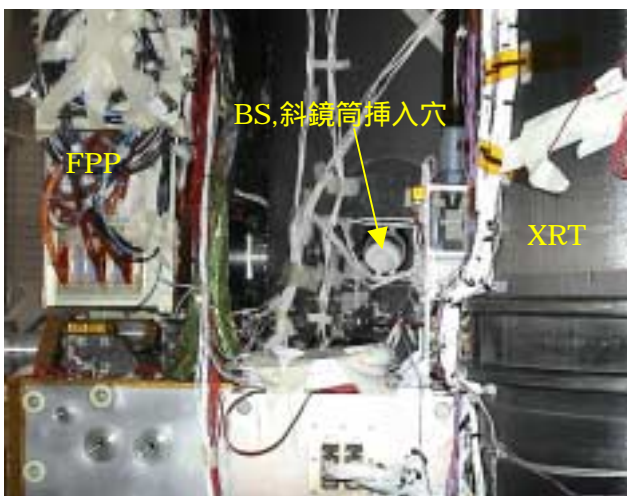


写真 3 . OTA と FPP を結ぶ光軸上にビームスプリッター（BS）斜鏡をいれる挿入穴。



写真 4 . OTA 内部を照らすため開口に散乱用のスクリーンを置く。

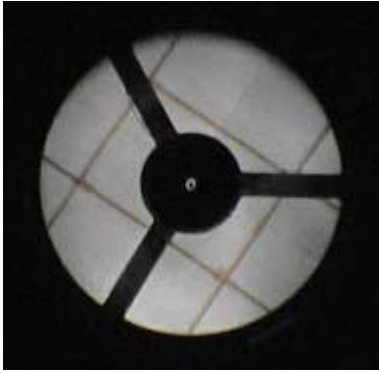


写真 5 . 挿入穴より BS を介してみた OTA 瞳像。中心部に排熱鏡穴、その中に 2 次絞りが見える。



写真 6 .OTA-FPP 間アライメント測定用のビームスプリッター。FPP 側の面には発光ダイオードが取付けられている。

写真 6 のビームスプリッターを用いてまず、セオドライト (写真 7) により OTA の射出指向軸を測定、セオドライト光軸を射出指向軸に合わせる。この状態で次に FPP の光軸を測定し、OTA 射出軸とのずれを求める。測定に必要な OTA 瞳、視野絞り、FPP 側光軸目印が問題なく測れることが確認できた。MTM では FPP 内に光学系はなく、光軸目印のみでしかも機械精度のみの取り付けであった

が、OTA との軸ずれは 0.3mm 程度と許容量 $\pm 2\text{mm}$ 内に収まっていた。



写真 7 .セオドライトによるアライメント測定。

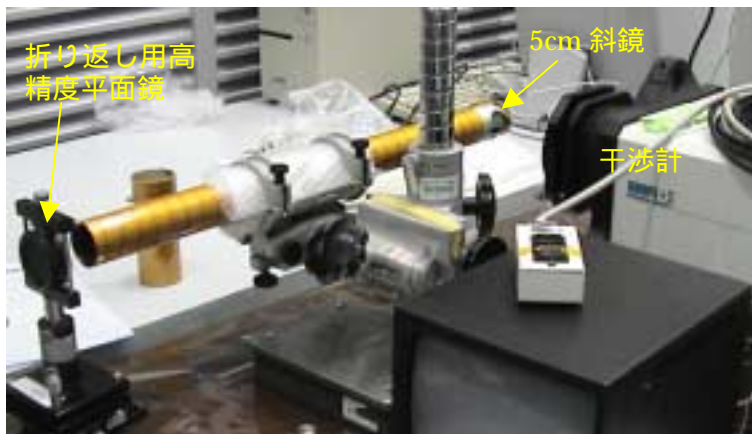


写真 8 . OTA 波面測定に用いる斜鏡 (直径 5cm) の波面誤差測定。OTA 測定時と同じ状態で測定、OTA の射出瞳直径 3cm の範囲では rms 波面誤差 0.02 と十分小さいものであった。

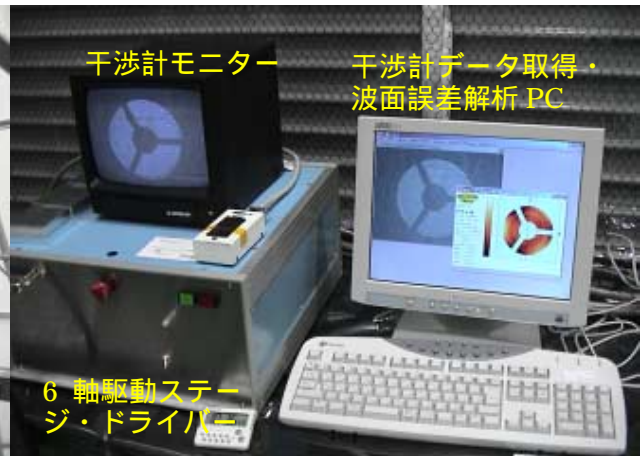
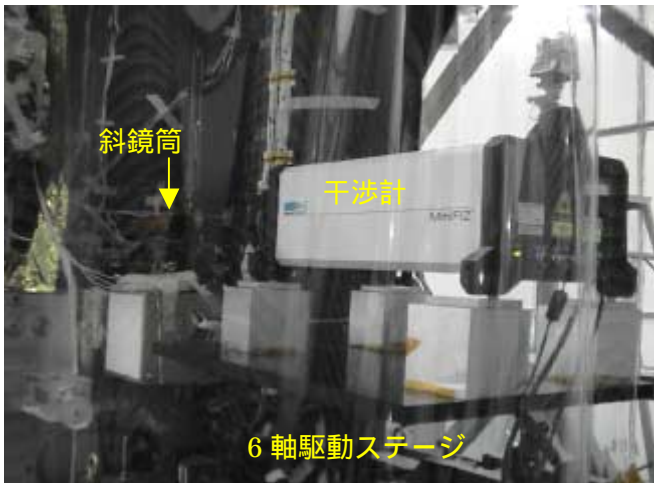


写真 9 .BS に代えて斜鏡を、セオドライトに代えて干渉計をセット。OTA の波面誤差測定を行う。

写真 10 . 干渉計のアライメント微調整は PC 制御の 6 軸駆動ステージで行う。干渉計データも同じ PC で取得、解析される。

干渉計測定のために斜鏡を挿入穴にセット、OTA 開口部のスクリーンを外して折り返し用の 60cm 高精度平面鏡を用いる。干渉計を OTA 視野中心にセットして波面誤差測定を行う。斜鏡の調整は難航を極めたが、調整方法を見出し波面測定は問題なく行うことができた。第 2 試験タワーの揺れが心配であったが、これも問題なかった。OTA 波面誤差解析の結果、ゼルニキ・デフォーカス係数 A20 が衛星搭載前と比べて 0.36 (シングルパス) 変化している。一方、コマ収差は検出できず有意な副鏡の横ずれ、傾き変化は生じていないことが確認できた。先のデフォーカス量は、主鏡・副鏡間の光軸方向ずれに換算して $20\mu\text{m}$ に対応し、これは FPP 側の焦点調節機構 (ストローク $\pm 50\mu\text{m}$) で調整可能な範囲である。衛星機械環境試験終了後、OTA を衛星より取り出し、単体での光学測定を行い、デフォーカスの要因を追求する。