

W37c **ピエゾ素子民生品の宇宙環境における動作耐久試験最終報告**

宮下正邦、熊谷収可(国立天文台)、永田伸一(京都大学)、清水敏文(宇宙航空研究開発機構)

Solar-B 衛星搭載の可視光磁場望遠鏡 (SOT) は、地上望遠鏡では達成困難な高い空間分解能 (0.2 秒角) で光球・彩層を連続的に撮像し磁場・速度場等の高い精度の観測を実現する宇宙望遠鏡である。解像度・偏光測定精度の確保のために、衛星のボディ制御に加え、望遠鏡内部に像安定化装置を持ち、焦点面像を 0.02 秒角以下で安定化させる。像安定化装置は、太陽像のずれをリアルタイムに検出するコリレーション・トラッカーと 3 つのピエゾ素子で駆動する可動鏡 (CTM-TM) およびその制御コンピュータからなる。ピエゾ素子は可動鏡の主要な電気機構素子であるが、宇宙環境での使用目的で製造されたピエゾ素子は世の中に存在しないため、自ら民生品の選定試験および宇宙環境耐性の検証 (振動・衝撃、分極反転特性評価、アウトガス、寿命駆動、放射線照射など) を行ってきた。このうち、寿命駆動試験は、衛星の寿命に見合った長い期間にわたって、真空環境下でピエゾ素子を連続動作させ、性能を定期的にもニタし、経年変化に伴う性能・特性の変化がないかを確かめる評価試験である。試験期間の短縮化を図るために、ピエゾ素子の加速条件のもとで連続動作を行った。定期的な検査では、月 1 回程度連続運転を停止させ、静的特性 (リーク電流、ヒステリシス、ストローク) および動的特性 (周波数応答特性) を測定した。本試験における累積連続動作日数は+70 条件下で 440 日以上に達し、加速度係数を考慮すると最低見積もりでも軌道上環境下で約 10 年動作させたことになる。この試験期間中、故障なく動作し続けたことは、飛翔中制御用アクチュエータとして十分宇宙環境下に耐えられる製品であると結論した。