

W07a 冷却赤外線望遠鏡用 CFRP 鏡の開発 II

尾中 敬(東大院理)、金田英宏、村上 浩、塩谷圭吾 (ISAS/JAXA)、尾崎毅志、竹谷 元
(三菱電機先端研)

衛星搭載用大型赤外線冷却望遠鏡用の鏡を目標とした、Carbon Fiber Reinforced Plastics (CFRP) 材料による鏡の開発について報告する。CFRP は、大型化が容易で、比重が小さく ($\sim 1.5\text{g cm}^{-3}$)、強度の信頼性も高く、衛星搭載用の大型鏡には有利な点が多い。また熱収縮率を低くコントロールすることが可能で、冷却を必要とする赤外線望遠鏡では、熱変形を最小に抑えることができ、将来の大型冷却鏡の材料として有望である。しかし一方、マトリックスと炭素繊維の硬度が大きく異なるため、表面を直接研磨し、十分な鏡面を得ることは困難である。本研究では、鏡の成形型(モールド)に炭素繊維に樹脂をあらかじめ含浸させたプリプレグを積層し、加圧して鏡を作るレプリカ法による CFRP 鏡の開発を行ってきた。これまで平面鏡及び球面鏡を製作し、その性能の評価及び改善を進めている。昨年度までの試作から、炭素繊維のバンドルの粗密に起因すると考えられる 0.5-1mm 周期の凹凸が、鏡面精度の劣化に支配的であることがわかった。繊維の密度にばらつきがあると、成型時に、場所により収縮率が異なり、表面の凹凸を生じていると考えられる。そこで今回は、バンドルをできるだけ拡散したプリプレグを用いて試作を行い、凹凸が半分以下 ($0.8\ \mu\text{m}$ から $0.3\ \mu\text{m(PV)}$) に改善されることを確認した。現在、さらに分散性をあげたプリプレグを用いた鏡の試作を行っている。これと平行して、表面に樹脂コーティングを施すことで、表面の粗さを大幅に改善できることも確認している。球面鏡についても、プリプレグの積層方法などの検討を行い、試作を行っている。現在、背面側にハニカム構造をつけた本格的な径 150mm の球面鏡の製作を行っており、この鏡の評価についても報告する。