

V219c 炭素繊維複合材を用いた軽量鏡基板の開発

樽田順（京都産業大学）, 奥明栄（東レ・カーボンマジック）, 大屋真（国立天文台）, 池田優二（フォトコーティング/京都産業大学）

京都産業大学では炭素繊維複合材（CFRP）を用いた天文学用途の高精度鏡の開発を行っている。CFRPは軽量高剛性、高熱伝導率といった優れた特性を持つため、従来から天体望遠鏡の鏡材として用いられてきたガラス鏡に代わる基板材料として、地上用途のみならず宇宙望遠鏡用として期待されている。このCFRPは、炭素繊維に樹脂を含浸させたシート（プリプレグ）の積層による型成形を基本とするため反復成形が可能で、光学研磨が施された「型」を用いることでレプリカ製法による非球面球面鏡の量産が可能のため、研磨工程に長時間を要するガラス鏡の製法と比較して大幅な低コスト化が実現できる。これは小口径望遠鏡のみならず、同じ形状の鏡を複数枚並べるセグメント方式の大口径望遠鏡に対しても非常に有効である。またCFRPは鏡基板の薄型化が容易であることから、能動光学や補償光学用可変形鏡への応用も期待できる。しかし、可視赤外光用の鏡として要求される形状精度（ $< \lambda/20$ ）を実現するにあたり、熱可塑成型による基板全体の歪みや運用環境変化による面精度の劣化、マトリックス材であるエポキシ樹脂の体積収縮（ヒケ）による面粗度の劣化（プリントスルー）などの解決すべき事項が存在する。そこで、我々はレプリカ製法とレジンコーティングを組み合わせた直径10cmのテスト平面鏡を試作し、積層構成や硬化時間、温度勾配といったパラメータ空間に対して、最適な製造解の探索を行っている。発表では望遠鏡用CFRP鏡の天文学応用における可能性を紹介するとともに、現在の開発状況および見込みについて報告する。