

W104b X線望遠鏡用CFRP基板のプリントスルーの抑制法の研究

吉岡賢哉, 栗木久光, 黄木景二, 杉田聡司, 野村美月, 三田朋希 (愛媛大学)

X線望遠鏡には大口径・高角度分解能が要求されるが、これを厳しい重量制限内で実現したものは未だできていない。軽量大口径を優先した望遠鏡として、多重薄板型望遠鏡がある。特長として、より多数枚積層することで開口効率を向上させることが可能である。しかし、反射鏡一枚一枚が薄いため変形しやすいという欠点もある。したがって、薄くて軽い、変形しにくい反射鏡の製作が必要不可欠である。そこで我々は、炭素繊維強化プラスチック (CFRP) に注目した。

CFRPは、炭素繊維をエポキシなどの樹脂で固めて成形した複合材料であり、金属やガラスより比強度が高く成形にも自由度がある。また熱膨張率も低いため高精度の成形に適している。一方で、プリントスルーと呼ばれる炭素繊維のパターンの表出や膨潤変形による形状劣化という課題も存在する。

我々は、CFRPの製作法として炭素繊維にエポキシ樹脂を含浸させた薄いシートを数枚積層し、母型に押しつけながら加熱することで形成するプリプレグ法を用いた。実際のミラー基板の形状である二段一体型円筒基板を製作し、形状精度の向上のため製作条件の調査を行った。現在、最も良い母線方向の形状は基板設計値との差のRMSで $2.4\mu\text{m}$ となり、使用している母型と同程度の形状の製作が可能となった。次に、プリントスルーの課題に挑むために、基礎研究として平板基板によるプリントスルーの抑制法の研究開発を行った。硬化条件の変更などによりプリントスルーはサブミクロンのスケールまで抑制することが可能となった。本講演ではCFRP基板開発の現状と成果について報告する。