

V319b 炭素繊維強化プラスチック(CFRP)へのX線反射面形成法の開発Ⅴ

粟木久光, 相田望, 龜谷紀香, 今村竜太, 久保実生(愛媛大学), 松本浩典(大阪大学), 石田 学, 前田良知(ISAS/JAXA)

CFRP(炭素繊維強化プラスチック)は、炭素繊維と樹脂から構成される複合材料であり、その物理特性は望遠鏡の大型化軽量化に適したものである。CFRPは成型性の良さも特徴であり、我々は宇宙観測用望遠鏡の候補としてWolter 1型形状をもつCFRP反射鏡の開発を進めてきた。具体的には、精密加工した金型を準備し、その上にプリプレグシートを積層し、CFRPを成形するというものである。出来上がったCFRPの母線形状誤差は $\sigma \sim 1\mu m$ に達し、金型の精度の高さと金型を写し取ることでこの精度まで成形可能なことを示すことができている。

2020年春季年会では、この上に平滑な($\sigma \sim 0.4\text{ nm}$)超薄板ガラスを貼り付ける方法を報告した。前回の試作からCFRP成形時に使用した精密金型を用いたハウジングへのCFRP基板の格納を行なっており、今回はハウジングとして精密加工したものを使用した。また、現有の形状測定システムを改良することでサブミクロンの精度での形状評価が可能となった。今回試作したタングステンを成膜したCFRP反射鏡の母線形状誤差は、基板と同程度($\sigma \sim 1\mu m$)であり、レプリカ法よりも容易に鏡面形成可能であることを確認した。しかし、表面にはサブミクロンの凹凸が存在し、その傾きから予想される結像性能は150秒角程度(HPD)となる。このHPDはSPring-8でのX線評価の結果と一致していた。現在、凹凸の原因として、金型の形状精度、ガラス貼り付け時に発生する凹凸、反射面形成時に発生する内部応力による凹凸を考えており、前者の2候補についての対策を検討している。本講演では開発の現状と対策について報告する。