

V321a 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 IV

栗木久光, 大上千智, 相田望, 亀谷紀香 (愛媛大学), 松本浩典 (大阪大学), 三石郁之, 中澤知洋 (名古屋大学), 石田 学, 前田良知, 中庭望 (ISAS/JAXA), 杉田聡司 (青山学院大学)

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 $\sigma \sim 1\mu\text{m}$ 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。

前回の年会では、この上に平滑な ($\sigma \sim 0.4 \text{ nm}$) 超薄板ガラスを CFRP 基板に貼り付ける方法を報告した。ガラス全面を CFRP 基板に接着することで、CFRP 基板単体と同程度の角度分解能に達することが明らかとなった。ガラスを貼った基板に X 線反射膜 (タングステン) を成膜し、ピエゾを使って位置調整しながらハウジングに納めたところ、形状が大きく変形していた。形状劣化の要因はタングステン成膜時に発生した内部応力、ならびに位置調整がうまく行かなかったことが考えられる。我々は、ピエゾによる位置調整をやめ、CFRP 成形時に使用した精密金型を用いてハウジングへの CFRP 基板の格納を行なった。双曲面側の一部で 20 秒角から 60 秒角への変化はあったものの、この手法は概ね良好であり、CFRP 基板の結像性能、ハウジングに固定した直後、X 線反射面を形成した後の結像性能は、各段それぞれ 20~40 秒角程度であった。12 月中頃に X 線を用いた評価試験を実施する予定であり、本講演では反射面形成に至る手順ならびに X 線での評価結果について報告する。