

V339a 炭素繊維強化プラスチック (CFRP) を用いた1周X線反射鏡の開発

栗木久光, 川中榛名, 田淵 優, 谷口あゆみ, 高木利紘 (愛媛大学), 鈴木浩文 (中部大学), 松本浩典, 倉本春希, 村上海都, 高塚紗弥菜, 長尾梓生 (大阪大学), 前田良知 (ISAS/JAXA), 宇都宮真 (株式会社 テックラボ)

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る。その物理特性と成形性の良さは望遠鏡の大型化軽量化に適したものである。我々は(1)Wolter型CFRP基板の成形、(2)基板表面の平滑化、(3)CFRP反射鏡の組み上げをCFRP反射鏡の開発項目としてあげ、宇宙X線用望遠鏡として開発してきた。これまで、CFRP反射鏡の可能性を調査するために、加工が比較的容易な1/4周鏡で開発を進めてきたが、表面平滑化で用いる薄板ガラスを1周鏡用に加工できることから、現在、1周CFRP反射鏡の開発を実施している。

1周鏡の諸元は口径200mm、2段での長さ300mm、基板厚み0.23mm、焦点距離12mである。成形後の重量は67gであった。開発項目(3)を調査するために1周鏡をアライメントバーを使ってハウジング内に格納し、その結像性能を評価した。この際、アライメントバーの数を放物面側と双曲面側とでそれぞれ16,10とし、バーの数の違いによる差を評価した。その結果、放物面側、双曲面側の反射鏡の位置決め誤差は $\sigma = 11\mu\text{m}$ 、 $66\mu\text{m}$ であった。誤差の小さかった放物面側で可視平行光源を用いて結像性能を評価したところ、HPW (Half Power Width) は約94秒角であった。このHPWは反射光の中心位置のズレ(85秒角)と反射光の広がり(40秒角)の両方に起因している。中心位置のズレは双曲面側の位置決め誤差と相関があり、放物面、双曲面共に $\sigma < 4\mu\text{m}$ とすることで、中心位置のずれを10秒角以下にすることが可能である。本講演では開発の現状と対策について報告する。