

W19b ピーニング加工による X 線望遠鏡用反射鏡の製作

窪田 廉 (首都大)、大熊 哲、早川 彰、鈴木 真樹、大熊 隼人 (都立大)、石田 學 (首都大/都立大)、井上 裕彦、岡田 俊策、前田 良知 (ISAS/JAXA)、國枝 秀世 (名古屋大)

我が国の X 線天文衛星に採用されている多重薄板型 X 線望遠鏡には、極薄の反射鏡を極限まで積層することにより、小型・軽量でありながら大きな有効面積を実現できるという利点があるが、その反面、設計値どおりの角度分解能の達成が技術的に困難であるという欠点がある。例えば Astro-E2 衛星の X 線望遠鏡の角度分解能は、設計値の 0.3 分角に対し、1.9 分角に留まっている。この角度分解能の劣化の原因には、反射鏡個々の形状誤差と、反射鏡の位置決め誤差が大きな割合を占めていることがわかっている。そこで我々は、ピーニング加工の導入により、反射鏡の形状誤差を抑えることを試みた。Astro-E2 用 X 線望遠鏡の反射鏡には、厚さ 150 μm のアルミニウム板が用いられている。反射鏡を製作するには、まずこのアルミニウム板を放電加工により反射鏡のサイズに切り出し、さらに熱成形を施すことで円錐型の反射鏡基板を製作しなければならない。この際、アルミニウム板の縁に生じたバリは、熱成形の際に基板の形状を歪めてしまうので、熱成形前に人の手でルーター等を用いて取り除いておく必要がある。我々はこの工程にピーニング加工を採用し、基板の縁の形状を向上させることを試みた。ピーニング加工は、大きさ 20 μm ほどの粉体粒子を高速で基板に吹き付けることにより、基板の形状を歪めることなく、縁のバリだけを削り取る方法である。本講演では、ピーニング加工を用いることによるアルミニウム基板の形状の改善の結果と、それが反射鏡の性能に与える影響について報告する。