

V44b 電波ヘリオグラフ 2 周波光学系改修-II : 全面 FSS 型副鏡の詳細

関口英昭、川島進、齋藤泰文、篠原徳之、中島弘、(国立天文台)、鷹野敏明(千葉大工)

電波ヘリオグラフ二周波光学系改修に伴う全面 FSS(周波数選択膜) 型副鏡の製作と性能の詳細について報告する。電波ヘリオグラフの副鏡は、17GHz の信号は反射し、34GHz の信号は透過してそれぞれのホーン + 受信機に入射するように設計されている。従来の副鏡では FSS を副鏡の中心半分にのみ形成していたが、今回副鏡の全面に形成することにより、素子アンテナのビームの改良を行うことが出来た。全面 FSS 副鏡の詳細は、以下の通りである。

1. セラミック素材は、精密加工に使われ、強度が強く、かつ高周波特性もよい、99 % アルミナを選定した。
2. 金膜パターンは、Ti+Pd の下処理の上に金を真空蒸着によりつけ、エッチングでエルサレムクロスパターンを形成した。双曲面への精度のよいパターン形成のために、エッチング用のマスクパターンの素材、治具を工夫した。金膜の厚みは、透過損失が十分小さくなる 1.6 μm とした。
3. 34GHz における挿入損失を最小にするため、エルサレムクロスパターンのサイズとセラミック厚みを実験的に求めた。
4. 副鏡の FSS パターン面を保護するために、挿入損失、耐候性等を種々の下塗り、上塗りの塗料の組合せで実験した結果、上塗りには 4 フッ素系塗料を採用した。

以上の結果、17GHz における挿入損 (0.2dB 以下) を損なうことなく、34GHz における挿入損は大部分に対し、1dB 以下を達成することが出来た。