

W18b 電波天文衛星用フィルムレンズアンテナ

氏原 秀樹 (総研大)、近田 義広 (国立天文台)

屈折光学系は、反射式に比べて鏡面精度の影響を受けにくい。我々は電波のフレネルレンズである、フィルムレンズアンテナを研究している。これは、誘電体の厚みによる遅延の代わりに、誘電体フィルム上に導電体で共振回路を設けて透過波の位相をずらし、焦点をつくる。大口径の電波望遠鏡を非常に軽量、かつ安価につくれる可能性がある。特に、軽量である点は衛星搭載用に向いている。また、面精度の制限が緩いため、共振回路の製作精度さえ確保できれば、86GHz 程度の周波数でも衛星搭載用のアンテナが製作可能である。

従来、低開口能率、狭帯域といった難点が指摘されていたが、数値計算と試作レンズ片による測定の結果、克服の見通しが得られた。多周波対応についても、2-3 周波程度なら、それを実現するアイデアはある。

我々は昨年度末、VERA 計画用 2 ビーム受信機を用いて、単周波用フィルムレンズ素片の位相シフト量および透過率の測定を行った。この結果は前回の学会で報告したが、さらに数値計算の検討を検討し計算と実測の一致が良くなったので、改めて報告する。

また、この測定結果をもとにしたフィルムレンズの特性評価を行い、計算上は開口能率が 50 % 程度の結果を得た。測定結果を検討すると、まだまだ能率の向上の余地がある。また、焦点面での電場分布の計算を行い、F 比や口径と波長との関係を調べた。また、鏡面変形の影響も調べた。これらの結果、我々は実用的な開口能率を持つフィルムレンズアンテナの製作は可能であると結論し、数 m 口径のプロトタイプ製作を予定している。

今回の発表では、これまでの研究結果をまとめ、口径 20-60m 程度の電波天文衛星を想定したレンズアンテナの検討を行う。