

W27b フィルムレンズアンテナの受信実験

氏原秀樹、近田義広(国立天文台)、西堀俊幸(JAXA)

フィルムレンズアンテナはフィルム基板上に形成した位相シフトを利用した、回折型のレンズアンテナである。通常のレンズと異なり、波長に比べて薄く、折り畳めるのが利点である。また、反射鏡に比べると面精度への要求が緩いため、大口径アンテナを作りやすいが、フレネルレンズなので比帯域は狭い。しかし、本レンズでは表裏のフィルム基板上の回路間の結合を利用して、従来のフレネルレンズよりは開口能率を向上させているため、周波数が上がるか開口径が大きくなれば、反射鏡より有利となるはずである。

22GHz にひきつづき 43GHz レンズの試作を行ったが、太陽を使った受信実験では、43GHz レンズではほとんど受信パターンが得られなかった。現行方式は開口直径 900mm を中心対称に 4 分割し、同一デザインのフィルム基板を張り合わせて 1 枚のレンズにする構造だが、貼り合わせ精度が悪くて各パネルの焦点が大きくずれたり、表裏の回路の位置もずれによって、透過率が下がり、位相シフト量もずれた可能性もある。そこで、フィルム基板に位置決め穴を設けて精度向上をはかった。また、比較用に両面基板を利用したもの、回路パターンを変えたものを試作した。架台の剛性も向上させ、鏡筒のバランスの改善を行い、受信器系にはフィルタを入れてレンズで集光できる帯域外の雑音を低減するなど、これまでの実験結果と検討を踏まえた実験システム全体の改良を行ったので経過を報告する。なお、このレンズはフレネルレンズなので、輪帯の数が少ない場合、焦点像が輪帯中の位相シフトの構造や輪帯配置の影響を受けやすくなり、ホーンとのマッチングが悪くなる可能性がある。多モードホーンでは、同一口径でも内部構造を変えることで開口面の電磁界分布と、これに対応するビームパターンを変えることができるので、試作した多モードホーンでの比較実験を考えている。