

W16b ループアレイ型位相シフト膜の特性評価

氏原秀樹、近田義広(国立天文台)、中平勝子(早稲田大)

これまでに我々は、フィルム基盤上の共振回路による位相シフトを利用したフレネルレンズを開発し、フィルムレンズアンテナと名付け、90cmの22GHz帯用レンズを試作し、性能の検証を行った。主鏡にレンズをつかうことで、鏡よりも鏡面誤差や指向誤差に強い光学系が作れるが、それに加えて、このレンズはシート状の位相シフトを利用したフレネルレンズなので、パラボラ鏡のような曲面ではなく、平面に展開すれば集光できるのが構造上の長所である。

フレネルレンズであることを考慮して位相シフトを工夫すれば、例えば、22GHz,43GHz,86GHzといった高調波に対して集光可能なレンズにできる。今回は、そのために二種の長さの半波長ダイポールを同一基盤上に並べた試作フィルムで基礎的な評価を行い、多周波レンズが実現可能であると結論した。

一方、フレネルレンズには波長に対して口径が大きくなるか、焦点距離が短くなるにつれ、レンズ面上のフレネル輪帯の数が増え、輪帯の幅が狭くなっていくという構造上の特性がある。つまり、大口径のレンズをつくるには、輪帯が狭くなっても十分な数を保てるよう、高い面密度で配置できるコンパクトなパターンが必要である。このためには、半波長ダイポールよりも1波長ループが適していると考え、試作フィルムで検証を行った。素子長さとの比で考えれば、ループはダイポールよりも広い素子幅を選択でき、周波数特性をよりフラットにできた。つまり、ループアレイの利用で、これまで解析の簡便さで選ばれたダイポールアレイよりも広帯域で大口径のレンズをつくることのできる。