

V138b 広帯域フィードの開発(II)

氏原秀樹、市川隆一(情報通信研究機構)、木村公洋、小川英夫(大阪府立大学)、貴島政親(広島大学)、大野剛志(日本通信機)、中川亜紀治(鹿児島大学)、三谷友彦(京都大学)

SKA や VLBI2010 など広帯域アンテナへの応用を目指した広帯域フィードの開発を行っている。目標とする比帯域は 10 程度であるが、単一素子で一定幅のビームを実現するのは難しい。VLBI2010 では全帯域を同時に全て受信するわけではなく、4 つ程度の帯域を切り出して郡遅延測定を行えばいいので、受信帯域ごとに最適化しても実用上は構わない。それでも難しいことには変わりないが、相対的には SKA よりは開発は容易であろう。

昨年度末に高周波用基板を用いた小型のビバルディアンテナを試作したが、その一種で初期に検討したテーパスロットアンテナ(TSA)ではインピーダンスの計算が難しく、また、基板内で電場が捻れるので扱いにくい。一方で根本にアンプを直結できるのがメリットと考えられたが、アンプのマウント部につながるグランド面と、それに対抗する放射素子がアンテナとなり意図せぬ方向への不要輻射を産むうえ、アンプの出力がフィードに漏れ込むリスクもある。よって、TSA は不適當であると判断し、基板の片面にのみ放射素子を設けた進行波アンテナ(TWA)を基本素子とすることにした。測定においては、アンテナや測定ケーブルの配置を検討した結果、バランは不要であると結論した。もちろん、TSA で「テーパバラン」と称する部分はバランとしての機能がなかったが、非平衡電流対策に留意すればバラン自体が不要である。日本の電波天文ではコルゲートホーン以外のフィードの設計・測定ノウハウの蓄積が不十分だったが、これまでの広帯域フィードに関する研究で改善されてきている。今年度は直線 2 偏波受信可能な 4 素子、8 素子など多素子の TWA アレイを試作し、ビームパターンの測定を行った。素子が大きい場合は回折ローブが目立つが、素子の小型化を図り密度を向上すれば改善できる。