

V134b 15–29 GHz 観測用広フレアフィードの性能評価

宮崎正成、角越仰、亀山晃、小川英夫、大西利和 (大阪公立大学)、新沼浩太郎 (山口大学)、砂田和良、山崎康正 (国立天文台)、小林秀行 (NARIT)

現在、SKA-Mid や ngVLA のような次世代大型干渉計計画が進められており、非常に広帯域で低雑音な受信機が必要になっている。また、これらの計画ではオフセットグレゴリアンアンテナが採用されており、フィードから副鏡への見込み角が大きいため、ホーンフレア角が大きくなる。我々は SKA Observatory Development Program の枠組みで検討されている SKA-Mid Band 6 の周波数帯である、15–29 GHz (比帯域 64%) のフィードシステムの基礎研究を行ってきた。ホーンの形状は、単純な構造を持ち製造が安易で優れたビーム対称性を持つ axially-corrugated horn を採用し、電磁界シミュレーションを用いて最適化を行った。その結果、15–29 GHz において開口能率 70%、反射損失 20 dB 以上を達成した (山崎 2023 春季年会)。

本研究では設計したホーンを金属加工で製造し、種々の性能評価を行った。同軸導波管の周波数帯域である 17.6–26.7 GHz において、ホーンの反射損失は概ね 20 dB 以上であった。また、ビームパターン測定を平面走査法で行い、ホーンが放射する電場の x 成分 y 成分のデータを取得した。ビームパターン測定は複数回行ったが、1 回目の測定ではシミュレーションには見られなかったノイズやパターンが現れるなどの問題が生じた (宮崎 2025 秋季年会)。それを踏まえ、2 回目の測定では被測定ホーンから見えていたスキャナの金属部分をより多くの電波吸収体で覆い、測定データ点を 4 倍に増やすなどして、ノイズ等の影響を小さくすることができた。この 2 回目の測定で得られたデータをシミュレーションと比較し、ビームパターンの強度や位相の違いなどについて報告する。