

W16b ASTRO-G 衛星オフセットカセグレンアンテナ光学系の再検討

木村 公洋、黒岩 宏一、海田 正大、小川 英夫 (大阪府立大学)、氏原 秀樹 (国立天文台)、村田 泰宏、坪井 昌人 (ISAS/JAXA)、春日 隆 (法政大学)、三谷 友彦 (京都大学)

VSOP-2 計画に用いられる天文衛星に搭載される大型展開アンテナはオフセットカセグレン系である。その展開される主鏡 (放物面) は、一辺が約 2 m の六角形メッシュ鏡面からなるモジュール 7 個からなり、投影面積等価直径は約 9 m、焦点距離は 7 m となっている。このカセグレン焦点面に 8 GHz, 22 GHz 帯, 43 GHz 帯受信機のマルチモードホーンを並置することにより、3 周波数帯の観測が可能となっている。

現在、43GHz 帯と 22GHz 帯は焦点を挟んでそれぞれホーンが配置されている。そのため、焦点上にホーンを配置した場合に対してそれぞれアンテナ能率が低下している。43GHz 帯のアンテナパターン特性を物理光学をもちいで計算したところ、スピルオーバー能率およびテーパー能率のみを考慮したアンテナ能率は約 0.68 となっている。この値に、副鏡の反射率や主鏡表面粗さ (目標 0.4 mm r.m.s) などを考慮すると、実際のアンテナ能率は 0.4 前後になる見通しである。

そこで、3 周波数の中で最も優先順位が高い 43GHz 帯の性能を最優先する様に、ホーン位置、形状の再検討した。まず、現在の 43GHz 帯ホーンを光軸上の焦点に配置して計算を行った結果、0.69 と約 1% 弱の能率向上が見られた。さらにマルチモードホーンの形状を再検討し (氏原他、本年会)、能率の向上を目指したところ、アンテナ能率 0.75 を達成できた。また、このホーン配置にした場合の 22GHz 帯や 8GHz 帯アンテナ特性の影響についても、ホーンの再設計を含めて検討を進めている。