

V117b 茨城 32 m 電波望遠鏡のアンテナ性能評価

齋藤悠、森智彦、Soon Kang Lou、米倉覚則、百瀬宗武、横沢正芳 (茨城大学)

茨城 32 m 電波望遠鏡のアンテナ性能評価を行った。日立アンテナでは 2010 年 9 月から指向精度評価測定を行ってきた。測定は、点源天体に対する 1.5' 間隔の 9 点十字スキャンを全天をカバーする様に多くの方位角・仰角 (Az, El) 方向で行い、8.4 GHz 帯連続波のパワーメータ出力を取得した。1 回の測定は約 50 - 100 スキャンを 2 - 4 日掛けて行った。各スキャン測定結果を Az 、 El 方向それぞれ独立にガウスフィットし、指向誤差量 ($dX = dAz \cos(El), dEl$) を求めた。これらの平均値 (AVE) 及び標準偏差 (STD) で指向精度を評価した。各指向誤差量は未定係数 (器差パラメータ) を含む Az 、 El の正弦余弦の多項モデル式によって表せる。最小二乗法により測定値をモデル式でフィットし、器差パラメータ値を推定する事で指向誤差を補正した。第 1 回目の 2010 年 11 月の測定結果では指向精度は (AVE, STD) = (0.47', 1.0') であった。上述の方法で適切な補正を 2 回行った結果、2011 年 12 月の測定値で指向精度は (0.23', 0.49') となり、改善に成功した。しかしこの時点で、当初のモデル式では再現できない 360° より短周期で変化する指向誤差の Az 依存性が顕著に現れた。そこで $\sin(2Az)$ 及び $\cos(2Az)$ の項を追加したモデル式でこの測定値をフィットし、パラメータ値を推定した。この値を用いた補正を加えて行った 2012 年 4 月の測定結果は、(0.094', 0.26') となり目標指向精度の 0.38' (8.4 GHz 帯 HPBW の 1/10) を達成した。高萩アンテナでは 2012 年 6 月に指向精度と開口能率の測定を行った。指向誤差の補正を 1 回行った結果、指向精度は (1.9', 0.79') から (0.12', 0.63') に改善した。開口能率 η_A は、天体の真のフラックス密度 S と受信フラックス密度 S_{obs} に対して $\eta_A = \frac{S_{\text{obs}}}{S}$ の関係がある事から、強度が既知の点源天体の S_{obs} を OTF 観測により測定し、求めた。その結果、 $El = 48^\circ$ で約 60 % という日立アンテナと同様の値を得た。