

V45a

LEO衛星を利用した電波望遠鏡のビームパターン計測

西尾 正則、蒲原 龍一、面高 俊宏 (鹿児島大学理)、久保 大史、宮崎智行 (鹿児島大学工)

大型アンテナのビームパターン計測は、通常、アンテナから遠く離れた固定電波源に対してアンテナビームを走査することにより行なわれる。大型パラボラアンテナでは、仰角によりビーム形状が変化するので、様々な仰角で計測を行うことが必要である。高い仰角に対しては、電波源の設置が困難なことから、静止衛星のビーコン電波や太陽を用いた方法が使われている。我々は、これらに代わる方法として、高度数百 km の低軌道を周回する人工衛星 (LEO 衛星) のビーコン波を利用した方法について検討を行ったので報告する。

LEO 衛星を使ったビームパターンの計測の場合、衛星が高速で移動することから衛星の軌道をあらかじめ予測し、その軌道上で衛星を待ち受け、衛星がビーム内を通過したときの信号強度の変化からビームパターンを推定する方法をとる。LEO 衛星は地上から見て様々な軌道で飛行しており、電波源である衛星はアンテナのビーム面内を様々な方向で横切る。したがって、ビーム面内の異なる方向での応答特性を得ることができる。2次元のビームパターンは、仰角を一定に固定して多数回計測を行うことにより得ることができる。

アンテナの周囲の風や温度のによってアンテナのビームが変化することが予想されるので、なるべく短時間で計測を終わらせる必要がある。そこで今回我々は、LEO 衛星のひとつである IRIDIUM 衛星 (高度約 800 km、衛星数 66 個、信号周波数 19.5 GHz、現在は運用停止中) の軌道データを使って、ビームパターン計測に必要とされる時間、衛星軌道予測の精度の推定を行なった。口径 10 m のアンテナの場合、データのサンプルを 0.1 秒ごとに行なうとして半値幅内でおおよそ 5 点のサンプル点が得られる。仰角 30 度の場合、1 時間程度で衛星を 4 ~ 5 回計測することができ、2次元ビームパターンを求めることができるかと予想される。

謝辞：この研究は、平成 11 年度国立天文台共同開発研究による補助のもとに進められた。