

V80a 那須パルサー観測所固定球面鏡の理論的放射パターンの導出と解析

田中泰、中溝尚道、古川匠哉、貴田寿美子、青木貴弘、赤松秀一、今井章人、宮田英明、伊香賀淳、尾臺啓司、山田陽三、大師堂経明(早稲田大学)、遊馬邦之(鳩ヶ谷高校)

那須パルサー観測所に設置されている固定球面鏡の放射パターン解析を行った。那須パルサー観測所の運用開始から6年間、天体信号解析による20m干渉計と30m単一鏡の放射パターンの導出が行われてきた(石川、2008年秋季年会、今井、2009年秋季年会)。しかしながら理論的な計算に関しては、設計時に一次放射器としてガウシアンパターンを仮定した電界照度分布のシミュレーションは行われたものの(Takeuchi et al. 2005)、現在使用しているHPBWが15度のTE₁₁モード矩形ホーンを考慮した計算は行われてこなかった。今後30m鏡への導入計画が進行している円錐ホーン(田中、2009年秋季年会)を実際に導入した場合のシミュレーションやアンテナの観測方向精密測定実験等を行う上で、固定球面鏡の理論的放射パターンの計算は必要不可欠である。このような理由から、現在20m鏡で使用されている非対称グレゴリアン型副鏡(Daishido et al. 2000)を用いた球面鏡の放射パターンの理論的計算を行った。この計算の際には設計時に使われた数値微分法を改めて、実際に微分形を導出して値を構築する方法をとる事で計算精度を上げた。その計算結果はHPBWがE面、H面共に0.60度程度となり、20m鏡の観測結果(0.61度)とよく一致している事を確認した。また計算アルゴリズムをC++のクラスとしてまとめたため、干渉計の方向精度シミュレーション(中溝、本年会)や観測解析ソフトウェアへの容易な導入が可能となった。今後はこの計算を取り入れた新たな解析手法の開発が期待できる。本年会にて20m鏡の計算結果、円錐ホーンを導入した場合の30m鏡のシミュレーションについて報告を行う。