

V60c 太陽風観測用 UHF 電波望遠鏡フロントエンドのダイポールアレイ設計

伊集朝哉、藤木謙一、丸山益史、徳丸宗利（名古屋大学）

我々は、木曽観測所と富士観測所の太陽風観測用 UHF 電波望遠鏡で用いる 120° コーナーリフレクタ付きダイポールアレイの最適設計を行った。本報告では、分岐導体バランおよび U バランを接続したダイポールの受信電力特性の測定結果を紹介する。

名古屋大学太陽地球環境研究所では、電波天体の惑星間空間シンチレーションを利用した太陽風の観測を行うために、国内 4ヶ所に UHF 電波望遠鏡 (中心周波数 327MHz、バンド幅 10MHz) を設置し運用している。2008 年に豊川観測所の新型アンテナ「SWIFT」が観測を開始したが、太陽風速度と密度の決定精度を上げるためには豊川以外の 3 アンテナでも受信性能を向上させる必要がある。その一環として、2009 年度中に木曽観測所と富士観測所に設置しているアンテナで、受信素子の更新を行う予定である。

木曽アンテナでは 144 素子、富士アンテナでは 192 素子の半波長ダイポールが、フロントエンドの開き角 120° コーナーリフレクタ上に直線状に並べられてブロードサイドアレイを形成している。ダイポールは 2 素子ずつ合成した後プリアンプに接続されるが、電波天体からの弱い信号を効率よく受信するためには両者間のインピーダンス不整合による電力反射を極力小さくする必要がある。具体的には、観測周波数領域で反射電力を入射電力の $1/100$ 以下 ($R.L=20\text{dB}$ 以上) にしなければならない。これを目標にアレイの実験と設計検討を行った。

実験では、自作 120° コーナーリフレクタ上に分岐導体バランまたは U バランを接続したダイポールを設置し、ネットワークアナライザを用いて単体での SWR とアレイでのインピーダンスおよび受信電力特性を測定した。これを基にして受信効率最大となるエレメント長を決定し、インピーダンス整合回路の設計を行った。その結果、分岐導体バランでは最適化したエレメントと Q マッチングを用いて 327MHz で $R.L=23\text{dB}$ を達成した。