

V124a 次世代太陽風観測装置の開発状況：327MHz 帯域フェーズドアレイアンテナ

岩井一正, 藤木謙一, 竹原大智 (名古屋大学)

太陽風中のプラズマ擾乱は電波を散乱する性質があり、電波天体の観測において惑星間空間シンチレーション (IPS) 現象として検出される。地上の電波望遠鏡を用いた IPS 観測はグローバルな太陽圏構造の研究や宇宙天気予報の高精度化に貢献してきた。名古屋大学では IPS 観測の高度化を目的として、次世代太陽風観測装置プロジェクトを進めている。本計画では、国内3箇所に約4000平方メートルの物理開口面積を持ち、327MHzに感度を有する2次元フェーズドアレイアンテナを建設し、そこにデジタルフェーズドアレイ装置を搭載することで、多数の方向を同時に観測できる次世代太陽風観測装置を開発する。これを用いた太陽風の多方向同時観測で、既存装置の10倍の太陽風観測を実現する。本計画は2024年度に基盤研究(S)に採択され、建設に向けて大きく前進した。現在Phase-IIプロジェクトとして最初の基地局となる富士観測所に計画の約30%に相当する規模のアレイの開発を行っており、本発表ではその進捗を報告する。

アレイは金属平面上に設置する。金属平面は大きさ約2m x 約1m、ピッチ約3cmの金属メッシュが地上高約1mになるようタイルを設計し、ステンレスを用いて試作した。多数のタイルを連結することで目標の面積を達成するよう構成する。構成するアンテナエレメントにはダイポールアンテナを選定し、観測帯域である327MHzに最適化したアンテナを試作した。アンテナエレメントは16本をアナログ系で合成し、増幅する。そのための低雑音な受信系を検討し、試作を行った。合成信号はアナログ受信系の近くでADCにてデジタル化し、デジタル信号は光ファイバーでFPGAで構成された信号処理装置に伝送され、8ビームが同時に合成される。較正信号を用いた実験では信号処理装置が適切に動作することが分かり、現在量産に向けた準備を進めている。