

V101a 次世代太陽風観測装置の開発：327MHz帯の広視野フェーズドアレイアンテナ

岩井一正, 藤木謙一, 竹原大智, 加賀尾勇典, 渡部温 (名古屋大学)

太陽風中の擾乱が電波を散乱することで惑星間空間シンチレーション (IPS) 現象が発生する。地上の電波望遠鏡を用いて太陽系外の電波天体を観測することで得られる IPS データはグローバルな太陽圏構造の理解に貢献することに加え、惑星間空間を伝搬中の太陽風擾乱現象を効率良く検出し、その地球への到来予測を可能とすることで、宇宙天気予報の高精度化にも貢献してきた。名古屋大学では、327MHz帯域において約40年の継続したIPS観測を行ってきた。これまでの研究から、太陽風の加速過程の理解や、太陽風予測の高精度化にはIPS観測の稠密化が必要であることがわかってきた。そこでIPS観測性能を格段に向上させ次世代の太陽圏研究・宇宙天気予報をリードする「次世代太陽風観測装置」の計画が進められている。本計画では国内3か所にそれぞれ約4000平方メートルの物理開口面積を持つ広視野平面フェーズドアレイアンテナを建設し、そこに独自に開発したデジタルフェーズドアレイ装置を搭載することで、既存装置の10倍のIPS観測能力を持つ電波観測装置を開発する。本講演ではその進捗について報告する。

信号処理系は多数のFPGAを接続することで多数の入力信号を合成し独立した8ビームを同時に合成するデジタルバックエンドの開発が完了し量産体制が整った。現在最初のアレイの信号処理を受け持つ64ch分の装置の性能測定試験が進められている。アンテナ系ではダイポールアンテナおよび2素子八木アンテナを検討し、試作アレイアンテナを開発した。これらのアレイアンテナは300-350MHzの帯域で要求性能を満たす一方、デジタル系の負荷を減らすために最大16系統の信号をアナログで合成する必要がある。そこで信号合成系の検討を行い、16系統のアナログ信号を0.5dB未満の損失で合成できる合成器を開発した。