

V105a 野辺山 45m 鏡 7 ビーム 3 帯域両偏波受信機 (7BEE) の開発 XIII

米山翔, 亀山晃, 孫赫陽, 抱江柊利, 野曾原千晟, 川下紗奈, 知念翼, 中尾優花, 松本健, 山崎康正, 増井翔, 長谷川豊, 澤田-佐藤聡子, 大西利和, 小川英夫 (大阪公大), 立松健一, 西村淳, 宮澤千栄子, 高橋敏一, 前川淳, 小嶋崇文 (国立天文台), 酒井剛 (電通大)

我々は野辺山 45m 電波望遠鏡に搭載する 72–116 GHz 7 ビーム 3 帯域両偏波受信機 (7 BEam Equipment) の開発を進めている。前春季年会では、我々が開発した直交偏波分離器 (OMT) と 3 帯域分離フィルター (Triplexer) について 7 ビーム分全ての製作と測定を終えており、測定結果は概ね設計通りであった。さらに、Horn, OMT, CLNA, Triplexer を接続した RF 系システムを立ち上げ、受信機雑音温度に問題がないことを報告した。

本年会では、その後の進捗について報告する。(1) 全 42 個 (7×2×3) の Mixer に入力する LO 系は、発振器からの信号を分配させる導波管回路で構成されている。これらの組み付けは完了し、Mixer 入力レベルが適切であることを確認した。(2) Mixer 後の IF システムでは 2–10 GHz の信号を Diplexer で分岐させた後、高周波帯の信号を Mixer によりダウンコンバートし、低周波帯の信号と合成して 2–4 GHz で出力する。本受信機の IF 出力強度は、RF 系での伝送損失等によって、低周波信号と高周波信号とで最大 10 dB の強度差が生じる。そこで、シミュレーションとして 3 bit ADC の分光計における線形性が保証される範囲を調査した結果、線形性を保つためには強度差は 5 dB 以下に抑える必要があることが確認できた。このシミュレーション結果から IF 出力強度差を抑えるため 2–10 GHz 回路ヘイコライザーの挿入を検討中である。(3) パワーメータで各ビームにおける雑音評価を行っており、受信機雑音温度はおおよそ 50–80K である。現在は楕円鏡を用いてより安定した評価システムを構築中であり、スペクトラムアナライザで周波数特性を評価する予定である。