

V110b 野辺山 45m 鏡 7 ビーム 3 帯域両偏波受信機の開発 VII : 広帯域直交偏波分離器の設計と評価

米山翔, 増井翔, 川下紗奈, 山崎康正, 長谷川豊, 大西利和, 小川英夫 (大阪府大), 立松健一, 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)

現在、野辺山宇宙電波観測所では 45m 鏡を用いて重水素化合物をターゲットに星形成の極初期段階を探る新たな観測プロジェクトが進められており、軽・重水素化合物および CO 同位体輝線をカバーできる 72–116 GHz を観測する。観測効率向上のために、7ビーム3帯域両偏波広帯域受信機の開発が進められており、この新受信機搭載用の直交偏波分離器を新たに開発している。この直交偏波分離器に求められる特性として、広帯域性 (72–116 GHz) があり、なおかつ、直交偏波分離器の後段に取り付けられる冷却 LNA の反射が観測帯域にて $-5 \sim -10$ dB と大きいため、定在波の問題を避けるべく直交偏波分離器の反射を小さくする必要がある。本直交偏波分離器は Double-Ridge Boifot Junction 型を採用しており、計7つを製造するため寸法誤差の影響が小さくなるように設計されており、製造時の個体差を抑制している。前年会 (増井他 2021 年春季年会) では、冷却収縮も考慮して 70–116 GHz で反射損失 -25 dB を下回る低反射で広帯域な直交偏波分離器の設計について報告した。それに基づいて試作を行い、国立天文台 先端技術センターの VNA を用いて周波数特性を測定した。

本測定結果では、反射損失について大部分の帯域では目標値 -25 dB を達成したが、一部 100 GHz 付近では反射損失 -23 dB とわずかな劣化が見られた。挿入損失及び交差偏波分離度については、それぞれ -0.15 , -40 dB を下回っており、設計通りの特性が得られた。今後は、シミュレーション結果と比較しながら、上記の反射特性不一致の原因を追求していく。本講演では、この測定の詳細な結果と考察について報告する。