

V111b 1.85 m 電波望遠鏡搭載に向けた 115 GHz 帯を含む 3 帯域同時観測

角越仰, 河本琉風, 山下晃矢, 岡本結人, 宮崎正成, 河村太星, 呉鎮宇, 松本健, 小川英夫, 大西利和 (大阪公立大学), 山崎康正 (NAOJ)

大阪公立大学電波天文学研究室が所有する 1.85 m 電波望遠鏡 (Onishi et al. 2013) はカセグレン・ナスミス式であり、230 GHz 帯と 345 GHz 帯の同時観測が可能である (Masui et al. 2021; Yamasaki et al. 2021)。我々は 115 GHz 帯も加えた 3 帯域同時観測システムを目指しており、現在はその前段階として 115 GHz 帯と 230 GHz 帯の 2 帯域同時観測可能な光学系と受信機の構築を進めている (河本他 本年会)。本講演では主に光学系設計について報告する。

光学系を伝播する電磁波がガウシアンビームに近似できるとし、特に 115 GHz と 230 GHz で高性能となるような設計とした。また、旧光学系は 230 GHz 帯と 345 GHz 帯のビームを 1 つのホーンで受信していたが、新光学系では 115 GHz 帯と 230 GHz 帯以上とのビームを準光学フィルターを用いて分離し、それぞれのホーンで受信する設計とした。設計時の条件は、スペースの関係上、副鏡以降の最初の 3 枚のミラーの位置を固定したこと、115 GHz と 230 GHz のエッジテーパ -30 dB のビームでトランケーションが発生しないことである。また、構造上の制約条件や低雑音化の点から、準光学フィルターを冷却デューワー内に配置する設計とした。さらに、それぞれの周波数帯について、フィルターでの分離後楕円鏡で反射させる必要があるため、冷却デューワー内に楕円鏡 2 枚と準光学フィルター 1 枚を設置する設計となった。GRASP でのシミュレーションから開口能率は、115 GHz 帯で約 59–64%、230 GHz 帯で約 60–63% となった。現在、常温の光学系は設置と可視光レーザーを用いたアライメントは完了し、実験室でデューワー内の光学系アライメントを行なっている。