

V113b GLT 搭載用 230GHz 帯両円偏波・両サイドバンド分離受信機の開発

長谷川 豊, 木村 公洋, 小川 英夫, 大西 利和, 前澤 裕之, 村岡 和幸 (大阪府立大学), 井上 允, Ming-Tang Chen (ASIAA), 落合 啓, 菊池 健一, 笠松 章史 (NICT)

台湾中央研究院 (ASIAA) では、グリーンランドにミリ波・サブミリ波帯 VLBI 用望遠鏡 GLT を建設する計画を進めており、我々はこれに搭載するカートリッジ型 230GHz 帯域用両円偏波超伝導受信機の開発を行った (長谷川他 2013 年秋季年会)。この受信機の要求仕様は次のとおりである。1. DSB 受信, 2. $T_{RX-DSB} < 50K$, 3. IF 周波数: 4-8GHz, 4. RF 周波数: 220-245 GHz, 5. 交差偏波分離度 $> 20dB$ 。この受信機は 2014 年 7 月に ASIAA に輸送され、その後は GLT Dewar に搭載した上での性能試験などが行われる予定である。

これに続いて、我々は更なる観測効率向上を目的とした上記受信機システムのアップグレードを検討している。受信機関連の主な改良内容は次のとおりである。1. 両サイドバンド分離受信, 2. サイドバンド分離比 $> 20dB$, 3. IF 周波数: 4-12GHz (4 系統とも), 4. Local 系 3 逓倍器の冷却。

このうち特に両サイドバンド分離受信については、GLT の主用途が VLBI であり、観測周波数のある程度固定できる観点から、導波管型周波数フィルタを用いて RF の段階で USB, LSB 成分を分離する「2SB フィルタミキサ」(長谷川他 2014 年春季年会) の採用を検討している。一方で、4-12GHz 帯域用の冷却アイソレータはサイズが大きいため、4K ステージ上に 4 系統分を搭載することが困難である。そこで現在は、冷却光学系を再設計して 4K ステージ上のスペースを増やすなど、いくつかの対処法を検討中である。本講演では主に、この新 230GHz 帯両円偏波・両サイドバンド分離受信機の開発状況について報告する。