

## V47b 45m 電波望遠鏡に搭載する新 2 × 2 マルチビーム受信機 Dewar の開発

片瀬徹也、木村公洋、村岡和幸、大西利和、小川英夫 (大阪府立大学)、中島拓、久野成夫、川邊良平 (国立天文台)

我々は、野辺山 45m 電波望遠鏡に新たに搭載する 2 × 2 マルチビーム受信機を開発を行っている (木村他、中島他、本年会)。この受信機を開発するにあたり、旧 4 マルチビーム受信機の Dewar を再利用し、その中に新たに 2 × 2 の 4 ビーム分の受信機を配置する。しかし、旧 4 マルチ受信機は 4 ビーム × 1 偏波 × DSB 受信であるのに対して、新マルチ受信機は 4 ビーム × 2 偏波 × 2SB 受信の計 16IF 出力が可能となっており、受信機部品点数も約 4 倍になる。そのため、熱設計や設置誤差などを考慮した Dewar 内の受信機デザインが重要となる。

今回開発を行う受信機の 1 ビーム分は、常温光学系、冷却ホーン、偏波分離器、2SB ミクサ × 2、低雑音増幅器 × 4、常温 IF 系 × 4 から構成される。この中で常温光学系と常温 IF 系以外を冷却 Dewar 内に配置する必要がある。本設計では、以下の項目について留意しながら進めた。1) 熱設計：本 Dewar に配置されるミクサ 8 台、冷却増幅器 16 台を冷却しなければならない。そこで、旧マルチ受信機に搭載されている冷凍機 (3W@4.3K) で冷却するために、IF ケーブルおよび LO 導波管からの熱流入を極力減らす熱設計を行った。2) 光学系アライメント：常温光学系と冷却ホーンとのアライメントは、設計通りのアンテナ性能を達成させるために重要である。そこで常温時と冷却時での熱収縮による冷却ホーンのずれを計算し、アライメント誤差の減少を目指した。3) 作業性：以上の様に非常に多くの受信機コンポーネントを Dewar 内に配置する必要があり、作業性も重要である。そこで 3D CAD を用いて、配線までモデル化、細部まで正確に設計した。

本講演では、以上の観点を中心に新 2 × 2 マルチビーム受信機冷却 Dewar の設計について報告を行う。