

V118a アルマバンド 8v2 受信機アップグレードプロジェクトの概要

小嶋 崇文, 南谷 哲宏, 坂井 了, 今田 大皓, 金子 慶子, 増井 翔, 上水 和典, 牧瀬 圭正, 宮地 晃平, 江崎 翔平, 田村 友範 (国立天文台)

アルマ望遠鏡は多くの観測成果を創出し続けている一方で、今後も引き続き天文学を牽引していくために、観測機能の高度化を行う「アルマ2」計画がスタートした。アルマ2では観測システムの同時受信周波数の広帯域幅化が最重要項目の一つとして掲げられている。国立天文台ではアルマバンド8 (観測周波数 RF: 385-500 GHz) 受信機カートリッジのアップグレードに着手し、現在の間周波数 (IF) 4-8 GHz から2倍以上の広帯域幅化に加え、大幅な高感度化も併せて目指す。また、現在運用中のバンド8受信機についても解析を進め、明らかになっている課題を設計にフィードバックする予定である。アルマ2における本開発をバンド8 version2 (バンド8v2) 受信機アップグレードプロジェクトと呼ぶ。

アルマ望遠鏡の本格運用開始以降、国立天文台では広帯域受信機技術の開発研究を推進してきた。受信機のキーコンポーネントであるヘテロダインミキサについては、高臨界電流密度接合を用いた SIS (超伝導体-絶縁体-超伝導体) ミキサと冷却低雑音アンプの低雑音広帯域化の恩恵を受け、サブミリ波帯受信機の IF 広帯域化や低雑音化を実証してきた。また、RF 導波管回路についても、設計や微細加工の高精度化に加え、測定技術の向上により、現在搭載されている部品に比べて高性能化しており、製造品質の向上が期待される。バンド8v2では、これらの開発で得られた技術的知見やノウハウを適用し、バンド8受信機に最適化して設計を進めている。

本講演ではアルマバンド8v2受信機の開発計画や、SIS ミキサをはじめとする RF や IF コンポーネントの開発状況について説明する。