

V30b

ALMA プロトタイプ受信機の開発 (IV)

横川創造 (総研大三鷹)、関本裕太郎 (国立天文台)、関口朋彦 (国立天文台)、野口卓 (国立天文台)、小川英夫 (大阪府立大)、他 ALMA グループ

ALMA (Atacama Large Millimeter/submillimeter Array) のためのプロトタイプ受信機の開発を行っているので、その進捗状況について報告する。

ALMA は口径 12m のアンテナ 64 台 + 口径 7m のアンテナ 12 台、計 76 台の高精度アンテナからなるミリ波・サブミリ波干渉計である。それぞれのアンテナには 30~950 GHz までの帯域をカバーする 10 個の受信機が搭載される。各受信機はカートリッジと呼ばれる直径 $\phi 170\text{mm}$ もしくは $\phi 140\text{mm}$ の筒に納まるように設計され、10 本のカートリッジは 1 つのデュワーに装填される。カートリッジ方式を採用してインターフェイスを共通化することにより、複数のグループが受信機開発を独立に行えるようにする。また、修理やメンテナンスを効率的に行えるというメリットもある。

我々は、ALMA 受信機開発のための技術蓄積 (特にカートリッジ方式受信機を一早い実現。)、アンテナを含めたシステムでの現地性能評価、更には ALMA に先駆けた南天での広域試験観測を行うため、ALMA プロトタイプ受信機の開発を行っている。冷却試験の結果、従来のネジによって熱アンカを取る方式を用いない我々の自動熱接触スイッチ方式は十分な冷凍能力を持つことが分かった。また除振構造を採用したデュワー設計により、冷凍機コールドヘッドの振動をミキサー部分上では $2\mu\text{m}$ (peak to peak) にまで減少させる事に成功した。自動熱リンクシステムの動作評価、冷凍機周辺での磁場強度測定、振動測定、450GHz ミキサーの性能評価などについても併せて報告する。