

アタカマ大型ミリ波サブミリ波干渉計用バンド 10 受信機全 73 台の性能

Performance of a total of 73 Band 10 receivers for the ALMA

国立天文台¹, 大阪府大², 情通機構³, [○]鶴澤佳徳¹, 藤井泰範¹, クロッグ マティアス¹, 金子

慶子¹, 小嶋崇文¹, ゴンザレス アルバロ¹, 黒岩宏一^{1,2}, 宮地晃平¹, 牧瀬圭正³, 王鎮³

NAOJ¹, OPU², NICT³, [○]Y. Uzawa¹, Y. Fujii¹, M. Kroug¹, K. Kaneko¹, T. Kojima¹, A. Gonzalez¹, K.

Kuroiwa^{1,2}, A. Miyachi¹, K. Makise³, and Z. Wang³

E-mail: y.uzawa@nao.ac.jp



Fig. 1. A photograph of the Array Operation Site (AOS) located at an altitude of 5,000 m.

南米チリに誕生した ALMA (Atacama Large Millimeter/submillimeter Array) 電波望遠鏡では、最後の 66 台目となるアンテナが合同 ALMA 観測所 (JAO) に引き渡された (図 1 は標高 5,000 m の山頂施設 (AOS))。国立天文台では、これらの全てのアンテナに搭載されるミリ波、サブミリ波帯ヘテロダイン受信機のうち、バンド 4 (125-163 GHz)、バンド 8 (385-500 GHz)、バンド 10 (787-950 GHz)用の超伝導受信機の開発・製造を行ってきた[1]。スペアを含めると各バンドでの製造台数は 73 台となる。このうちバンド 10 受信機の開発は、2005 年 10 月から始まり、2013 年 12 月に全 73 台の製造・試験が終了した。今回、その性能を総括する。

ALMA から要求されている性能仕様は、雑音温度、入力光学特性、偏波特性、振幅・位相安定性、利得特性など多岐にわたる。これらの電氣的仕様に加えて、機械的強度に対しても仕様が定められている。電氣的仕様に対しては、製造した全ての受信機に対して性能試験を行い、全ての仕様を満足している必要がある。受信機は、直交する 2 偏波を同時に観測可能とするために SIS ミキサーを 2 台搭載しており、両

偏波に対して性能試験を実施する必要がある。図 2 に全 73 台の受信機 (146 台の SIS ミキサー) の雑音温度性能を示す。低周波領域の雑音増加は LO 源からの過剰雑音によるもので、受信機単体の性能に問題はないことがわかっており、全ての受信機で ALMA の仕様を満足した。AOS において、バンド 10 受信機を搭載したアンテナ 2 台を用いて実施した世界初となるテラヘルツ帯での干渉試験にも成功しており[2]、その優れた性能が実証されている。

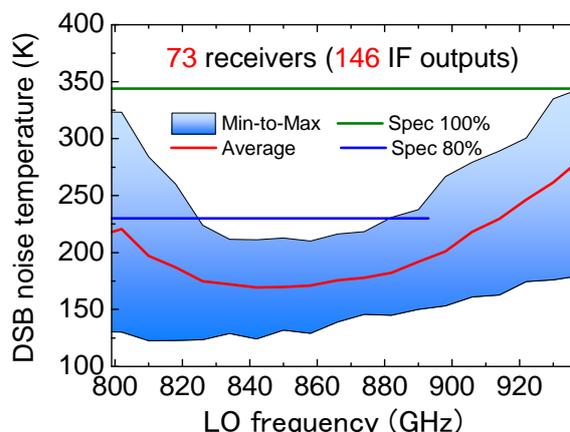


Fig. 2. A summary of noise performance for 73 Band 10 receivers (146 SIS mixers).

[1] 第 60 回応用物理学会春季講演会, 28a-PA2-23 (2013 年)

[2] <http://alma.mtk.nao.ac.jp/j/>