

V07b ALMA-Band8 受信機の First Local Oscillator の評価試験

飯塚 吉三、佐藤 直久、関本 裕太郎、神庭 利彰、上田 暁俊、山田 真澄(国立天文台)、
鳥羽 弘之、富村 優、神蔵 護(東大理)

ALMA-Band8(385 - 500GHz) 受信機開発グループでは、2004年12月に米国インテグレーションセンターに送る予定の1台目のQM (Qualification Model) 受信機カートリッジの開発を行っている。QM 受信機の局部発振信号(LO)は、フォトミキサで生成されたWバンド帯の電波(78.6 GHz - 99 GHz)をパワーアンプで増幅してマジックティで分岐する。分岐した電波を再度パワーアンプ [1] で増幅して、真空フランジを通して冷却デュアー内へ導き、断熱導波管(WR10)を使って12 Kステージに置いた5逓倍器に供給する。5逓倍器から出力された電波(393 GHz - 492 GHz)はテーパ導波管(WR2-WR4)、オーバーサイズ断熱導波管(WR4)、テーパ・バンド導波管(WR4-WR2)、LOカップラーを介して超伝導ミキサに供給されて周波数変換に用いられる。

First Local Oscillatorの信号伝達に用いる個々の部品が設計値を満たしているか、評価を進めている。個々の評価を進めるとともに、ガン発振器 + パワーアンプ + 5逓倍器の雑音特性を超伝導受信機で評価する実験を行い、古典的なGunn + 5逓倍器と比較して受信機雑音温度が変化しないことを確認した。また、カートリッジ試験デュアーを用いて5逓倍器を冷却し、出力特性を調べた。その結果、200 K ~ 19 Kにかけて出力は一定で、常温での出力に対して120 %程度の出力であった。これら一連のLO関係の評価試験について、方法および結果を報告する。

[1]T. Kosugi et al. Tech. Dig. 2004 Asia-Pacific Workshop on Fundamentals and Application of Advanced Semiconductor Devices, 35 (2004)