

V84a ALMA Band8 (385-500GHz) Balanced Mixer の評価

芹澤 靖隆(東大理)、関本 裕太郎、伊藤 哲也、神庭 利彰、佐藤 直久、飯塚吉三、単文磊(国立天文台)、神蔵 護、富村 優(東大理)

我々は、ALMA band8 受信機の開発、および評価を行っている。今回、ALMA Band8 (385-500GHz 帯) の quadrature hybrid 型 Balanced Mixer の開発、および評価を行った。

電波天文学において Balanced Mixer は、あまり多くの LO (局部発振器 : Local Oscillator) power を得ることのできないサブミリ波、テラヘルツ帯の受信機 (例えば ALMA Band10 受信機) に対して非常に重要な技術である。Balanced Mixer のメリットは次のようである。(1) LO power が少なくて済む (理想的には DSB Mixer に対して 10dB 程少なくてよい)。

(2) DSB signal において LO の AM (Amplitude Modulation) noise をカットできる。

同時に、デメリットとしては「component が増え、やや複雑になる」ということが挙げられる。

我々の開発した Balanced Mixer は 7-blanch の RF quadrature hybrid、2つの double sideband (DSB) SIS mixer、および IF 180 degree hybrid (4-8GHz) からなる。LO noise がカットされた DSB signal は IF 180 degree hybrid の Δ port から出力され、LO noise は Σ port から出力される。

まず、385-500GHz の導波管型の RF quadrature hybrid を設計、製作、評価し S-parameter を測定し、simulation とほぼ一致することを確認した。そして、Balanced Mixer として評価デューワーにセッティングし、Balanced Mixer の評価実験を行った。本講演では、385-500GHz Balanced Mixer の評価実験の結果および考察、さらに実験方法などについて報告する。