

V40a 100GHz フォトミキサの性能評価

上田暁俊（国立天文台）、岩下浩幸（国立天文台）、野口卓（国立天文台）、関本裕太郎（国立天文台）、石黒正人（国立天文台）、伊藤弘（NTT フォトニクス）、永妻忠夫（NTT フォトニクス）

国立天文台では大型ミリ波サブミリ波干渉計（ALMA）を建設する計画を推進している。この計画では、総延長 10 km に渡り電波干渉計が展開される。このアンテナで観測する周波数は $\leq 950\text{GHz}$ である。干渉計計測のため、それぞれのアンテナには、非常に周波数純度の高い局発発振信号が供給される必要がある。また、アンテナは 10 km に渡り展開されるため、電気信号ではなく、局発発振信号を、二台のレーザーの差周波に乗せて供給することを考えている。レーザーの差周波は、フォトミキサを使用し電気信号へ変換し、局発発振信号として使用する。今回、開発したフォトミキサでは、周波数 100GHz において -1.5dBm の信号発生に成功した。これは、報告されている同一方式の 20 倍の出力に相当する。また、周波数・出力特性においては、W-band(75GHz ~ 110GHz) で相対出力変化 3dB 以内であった。このフォトミキサで超伝導ミキサを駆動し、ガンダイオードとの性能比較を行った結果、雑音温度 40 ~ 50K 程度でガン発振器と同等の性能を確認した。また、このフォトミキサを使用して、雑音温度 20K レベルで超伝導ミキサを駆動できる事を確認した。今後は更に雑音温度の低い超伝導ミキサを使用し、ガンとの比較を行っていく予定である。