

V37b UTC フォトダイオードによるフォトニック LO 実験

高野秀路、関本裕太郎、石黒正人（国立天文台）

サブミリ波での本格的な観測を目指し、南米チリの5000m高地に大型ミリ波サブミリ波干渉計（LMSA / ALMA）を建設する計画を、国立天文台及び大学関係者で推進している。この干渉計の受信機に必要な局部発振器（LO）は多数となり、またミリ波からサブミリ波までの広い周波数範囲をカバーする必要がある。そのため、新たな方法として周波数の異なる2つのレーザー光を各アンテナに光ファイバで伝送し、各アンテナでレーザー光をフォトダイオード上に集光することにより、その差周波としてミリ波及びサブミリ波を得るフォトニック方式が有望である（関連講演：本年会 石黒他、上田他）。

今回その予備実験として、市販されているUTC (Uni-Traveling-Carrier) フォトダイオードを用いて差周波を発生させる実験を行ない、その特性を測定した。2台の狭線幅 (30-40 kHz) のDFBレーザーを用い、1550 nm 付近の赤外レーザー光を、光ファイバーを通してフォトダイオードに集光した。差周波の周波数とパワーを1 - 110GHzの範囲でスペアナで測定した結果、40 GHz以下では約1 mWのパワーが得られた。それ以上の周波数では出力は急激に減少し、110 GHzでは約0.2 μ Wであった。今回用いているフォトダイオードでは、差周波はVコネクタを通して出力されている。Vコネクタは通常60 GHz程度が使用可能な上限周波数であるため、高い周波数では減衰が大きく、急激なパワーの減少が起こったと考えられる。

2台のレーザーはフリーランであるが、差周波の短時間安定性としては、3 - 4MHzの揺らぎが数 Hzのタイムスケールで観測された。今後、2台のレーザーを位相ロックし、その性能を評価する予定である。