

テラヘルツ強度干渉計を用いた強度相関データの取得

○松尾 宏¹ 江澤 元¹ 小関 知宏² 上原 彩登² 井上 翔太郎³ (1.国立天文台 2.筑波大学 3.東邦大学)

遠赤外線テラヘルツ領域の高解像度観測を目指してテラヘルツ強度干渉計の基礎開発を進めている。これまで準備を進めてきた実験室の強度干渉計実験装置を用いた強度相関信号の測定と解析を開始したので、その成果について報告する。

光源放射のボーズアインシュタイン統計に起因する光子バンチの計測を行うため、500-600GHz帯のSIS光子検出器を2個クライオスタットに搭載し、0.8Kに冷却して高感度の検出器として利用した (Fig. 1)。広帯域の信号伝送のため、0.8Kステージにガリウム砒素の接合型電界効果トランジスタ (GaAs-JFET) によりインピーダンス変換し、4KステージのGaAs-HEMTおよび広帯域アンプを経由して常温まで信号を伝送した (Fig. 2)。GaAs-HEMTの出力から直流を含む低周波数帯 (1kHz以下) の信号を取り出し検出器のIV特性評価と低周波信号の検出を行った。強度干渉計の光源として高温の黒体放射源を用い、直径600mmの球面鏡 (R=4800mm) により平面波を作り、基線長100-500mmの強度干渉光学系へ入射した (Fig. 3)。

まず、強度相関の計測を確認するため、光源を約380Hzでチョッピングし、2つの焦点面に置いたそれぞれのSIS光子検出器に導入し、低周波回路を用いてIV特性測定とバイアス調整を行い、強度相関信号の解析を行った。次に、同様の測定を高周波帯回路 (帯域10MHz) により行い、チョッピング光源による高周波回路を用いた強度相関信号を測定した (Fig. 4)。その後、高周波回路を用いた光源の広帯域測定を行い光子バンチの信号解析を進めている。

講演では、強度相関データの解析状況、強度相関を用いた遅延時間測定の精度、画像合成に向けた取り組みについて報告し、南極テラヘルツ強度干渉計およびスペース遠赤外線強度干渉計の性能について議論する。

Fig 1. Detector and Cooling system

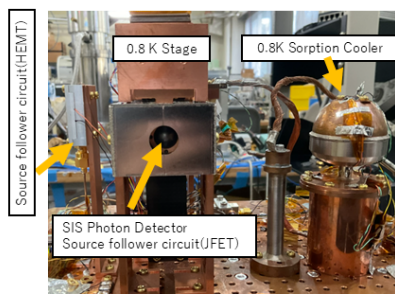


Fig 2. Cryogenic Readout Electronics

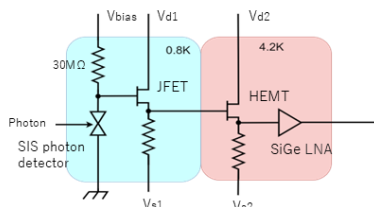


Fig 3. THz Intensity Interferometer Optics

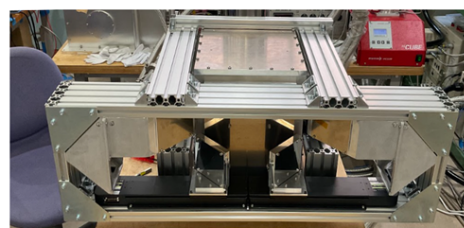


Fig 4. Cross-Correlation of Chopped Thermal Source

