

RTD テラヘルツ発振器を用いた OCT 方式レーダーシステムの 誤差の評価および低減

Error evaluation and reduction of an OCT radar system based on an RTD terahertz oscillator

東工大, °今野 弘樹, ドブロユ アドリアン, 鈴木 左文, 浅田 雅洋

Tokyo Tech, °Hiroki Konno, Adrian Dobroiu, Safumi Suzuki and Masahiro Asada

E-mail: asada@pe.titech.ac.jp

【はじめに】我々はこれまでに、共鳴トンネルダイオード (RTD) テラヘルツ (THz) 発振器を用いた複数対象物の測距を可能とするサブキャリアを利用した光コヒーレンストモグラフィ (OCT) 方式を提案し、単一対象物の場合において測距の原理検証に成功した[1]。今回は、引き続き単一対象物に対して測距を行い、対象物の実際の位置を算出することに成功し、また、その算出においてデータ処理をすることで、その誤差を低減できたので報告する。

【実験】Fig. 1 に実験系を示す。シグナルジェネレータ (SG) からの数 GHz の信号を 2 つに分割し、一方を RTD 発振器の出力を振幅変調する測定信号、他方を SG の信号そのものである参照信号とする。測定信号で振幅変調した THz 波を対象物で反射させ、FMBD で復調する。復調した測定信号と参照信号は位相が異なるので、IQ ミキサでこれら 2 つをかけ合わせることで位相差が得られるが、SG の信号の周波数を変えることで、その位相差は伝搬時間に応じて変化する。そのため、IQ 信号に干渉波形として現れ、これを逆フーリエ変換すると伝搬時間、すなわち対象物までの距離を測定できる。本実験では、SG の信号周波数を 3-9 GHz まで掃引し測定した。Fig. 2 に対象物の実際の位置を横軸、実験で得た距離を縦軸としたグラフを示す。IQ 信号にガウス窓関数をかけた場合とかけていない場合の 2 通りを示している。横軸は、信号の伝搬距離が最短となる位置を 0 とした。窓関数をかけない場合、グラフが波状になり、測定結果の標準誤差は 3.37 mm であった。一方、IQ 信号に標準偏差 0.107 GHz のガウス窓関数をかけ算し、これを逆フーリエ変換して現れたピーク点をガウシアンフィッティングすることで、標準誤差を 0.586 mm に改善できた。今後は複数対象物の測距や、その際の対象物間の測距可能な最小間隔を求める。

[1] H. Konno, A. Dobroiu, S. Suzuki, and M. Asada, *JSAP Spring Meeting*, 13a-B508-8 (2020).

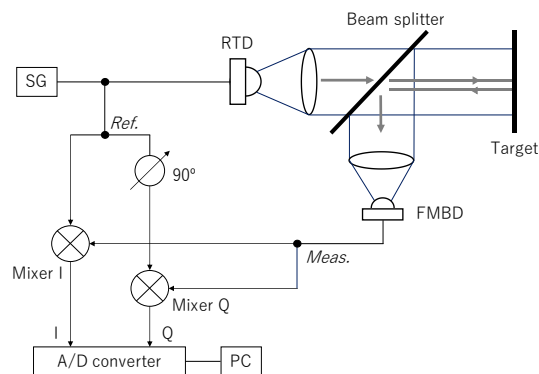


Fig. 1. Schematic of the experimental setup [1]

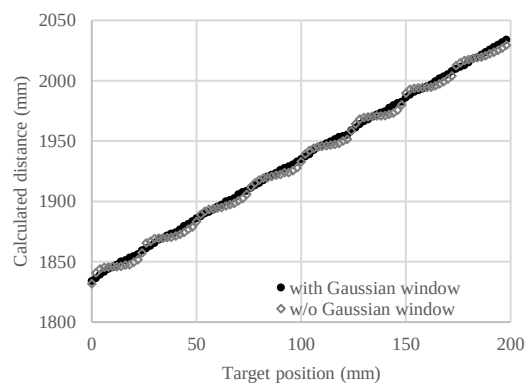


Fig. 2. Measurement result