

共鳴トンネルダイオードテラヘルツ発振器を用いた振幅変調連続波方式測距システム Amplitude-Modulated Continuous Wave Ranging System with Resonant-Tunneling-Diode Terahertz Oscillator

東工大, ◯胡 霽雨, 若杉 良貴, 鈴木 左文, 浅田 雅洋

Tokyo Tech., ◯Jiyu Hu, Ryotaka Wakasugi, Safumi Suzuki and Masahiro Asada

E-mail: safumi@ee.e.titech.ac.jp

【はじめに】テラヘルツ (THz) 帯は、ミリ波に比べ波長が短く広帯域で分解能が高く、光波に比べ雪や粉塵などによって散乱されにくいいため、新たなレーダー技術として注目される。小型で室温動作可能な半導体デバイスがこれらに用いられる光源としてふさわしいが、共鳴トンネルダイオード (RTD) 発振器は小型で室温連続動作可能で、これまでに mW 級高出力発振[1]、30GHz 高速直接変調[2]等を達成しており有望と言える。RTD 発振器は大きな周波数可変特性を持つが、ミリ波レーダーで用いられる周波数変調連続波方式 (FMCW) は周波数の精密な制御が必要なため、今回、RTD 発振器の高速変調特性を利用し振幅変調連続波方式 (AMCW) で、センチメートルオーダーの分解能の距離測定に成功したので報告する。

【実験】Fig. 1 に実験系を示す。RTD 発振器は Si 半球レンズ上にマウントされパッケージ化されたものを用いた。発振周波数は 522GHz である。シグナルジェネレータ (SG) から 1GHz の信号をバイアス電圧と共に入力し RTD 発振器を AM 変調する。THz 出力はコリメートレンズにより平行光に変換され、ハーフミラーを通過してから可動ミラーで反射され戻ってきた後、ハーフミラーに反射された分をショットキーバリアダイオード (SBD) 受信器で受信する。SBD で復調された AM 信号は低雑音増幅器 (LNA) で増幅され、バンドパスフィルタを経て、オシロスコープに入力される。また、SG 変調信号の一部をリファレンスとしてオシロスコープに入力する。リファレンス信号に対する復調信号の位相差 (時間差) を測定することによって距離を測定した。Fig. 2 に可動ミラーの移動距離に対する測定距離を示す。数 cm 以下の誤差で測定出来ていることが分かり、THz 波を用いた AMCW 方式による距離測定に成功した。距離分解能は変調周波数に逆比例するため、今後、高周波変調により高分解能達成を目指す。

【謝辞】本研究は、科研費、JST ACCEL、JST CREST、総務省 SCOPE の援助を受け行われた。

[1] 笠木、他、応物秋季学術講演会、6a-PA3-2、2017. [2] Ikeda, et al., ELEX 12 (2015) 20141161.

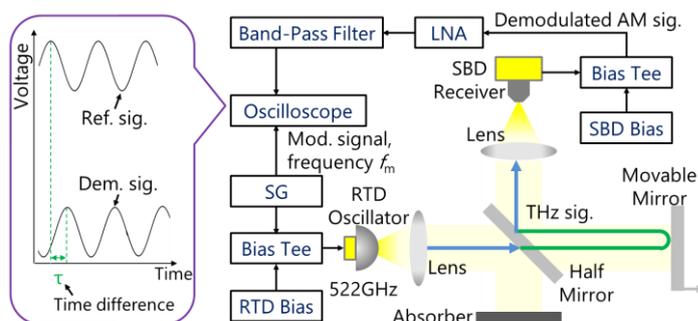


Fig. 1 Experimental setup of AMCW ranging system with Resonant-Tunneling-Diode Terahertz Oscillator.

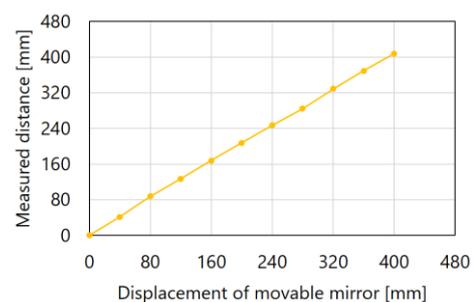


Fig. 2 Measured distance using AMCW ranging system with RTD oscillator.