

非同期光サンプリング法を用いた実時間テラヘルツ time-of-flight レーダーの開発

Real-time, terahertz time-of-flight radar using asynchronous optical sampling technique

阪大院基礎工 ○安井武史, 壁谷泰宏, 横山修子, 荒木勉

Grad. Sch. Engg. Sci., Osaka Univ. ○Takeshi Yasui, Yasuhiro Kabetani, Shuko Yokoyama, and Tsutomu Araki

E-mail: t-yasui@me.es.osaka-u.ac.jp <http://sml.me.es.osaka-u.ac.jp/>

車載レーダー技術は、前方車両との距離・速度の検知によるクルーズコントロールなど安全性向上のために重要である。これまでも光波（近赤外光）を用いたレーザーレーダー方式や電波（ミリ波）を用いたミリ波レーダー方式が実用化されているが、前者は雨・雪・霧による散乱減衰の影響を受け易く、後者は高精度な測距が困難であった。ここで、光波と電波の境界に位置し双方の性質を有するテラヘルツ (THz) 波を用いれば、両レーダー方式の問題点を克服したレーダー技術が実現できると考えられる。THz パルスの time-of-flight (TOF) 法に基づいたインパルス・レーダー (THz-TOF レーダー) は、航空機等のスケールモデルシミュレーターとして実験室レベルで利用されているが [1]、従来の THz パルス計測では、機械式時間遅延走査に起因する長い測定時間や遠隔リモート計測の制限のため、現実的なレーダーとしての利用が困難であった。本研究では、機械式時間遅延走査が不要な非同期光サンプリング

(AOS) 法 [2] を THz-TOF レーダーに適用することにより、THz レーダー技術の実時間化と遠隔リモート計測化を試みた。図 1 は実験装置を示しており、従来の透過型 AOS-THz-TDS 装置を反射配置に修正した。測定レートは毎秒 10 回である。1m 先に設置された測定ターゲット (アルミ板) を機械式ステージで連続的に遠ざけていったときの、移動変位量と測定変位量の間を良好な線形関係が得られていることが分かる。両者の測定誤差 (図 2 右側垂直軸) の平均値から、相対的な測距精度は移動距離 20cm に対して $550\mu\text{m}$ であった。

[1] R. A. Cheville et al, Appl. Phys. Lett., 67, 1960 (1995).

[2] T. Yasui et al, Appl. Phys. Lett., 87, 061101 (2005).

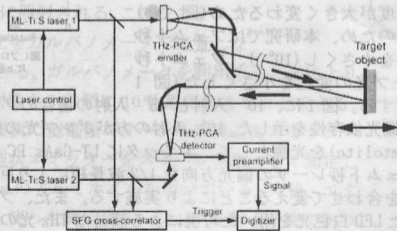


図 1 実験装置

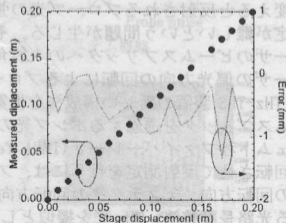


図 2 測定結果