

低コヒーレンスサブテラヘルツ波による煙越しのイメージング

Active imaging with incoherent sub-terahertz waves in a smoky environment

NTT 先端集積デバイス研究所¹, 東京理科大学 火災科学研究センター²

○清水 直文¹, 内田 英建², 松山 賢²

NTT Device Technology Laboratories¹,

Center for Fire Science and Technology, Tokyo University of Science²

○Naofumi Shimizu¹ Hidetake Uchida², and Ken Matsuyama²

E-mail: shimizu.naofumi@lab.ntt.co.jp

始めに：煙に対する透過性の高いサブテラヘルツ帯電磁波を用いた火災現場でのイメージングの実現を目的に我々は、低コヒーレンスサブテラヘルツ波によるアクティブイメージングを提案し、手始めにフォトミキサをアレイ化することで被写体をより明るく照らすことが出来ることを実験的に示した[1]。今回は、その低コヒーレンスサブテラヘルツ波を用いて模擬煙越しに被写体を照らす、アクティブイメージングの実験を行ったので、その結果を報告する。

実験：前回同様、低コヒーレンスサブテラヘルツ波は単一モード光と光増幅器から発生する増幅された自然放出光雑音をミキシングさせる方法により発生させた。その中心周波数は 594 GHz で、帯域幅は 40 GHz である。光信号からサブテラヘルツ波を発生させるフォトミキサにはアンテナ集積フォトミキサ[2]を用いた。フォトミキサモジュールの前に設置した凸レンズにて、発生させたサブテラヘルツ波をコリメートし、70 cm 前方に置いた被写体（アルミプレートの周辺部を電波吸収体で覆うことで作った幅 6 cm の「T」）を照らした。テラヘルツレンズ、ショットキー障壁ダイオード、2 次元スキャナーからなるサブテラヘルツ波受信器は、反射波の伝搬方向に、被写体から 60 cm 離れたところに設置した。煙には、舞台演出等に用いられるフォグマシーンから発生する模擬煙を用いた。フォトミキサ・受信器と被写体が挟む空間に、アクリル板を用いて作製した箱（図 1 参照）を設置し、その中にこの模擬煙を導入し、視認性を劣化させた空間を再現した。



図 1: 煙を閉じ込める箱とフォグマシーン

結果：図 2 は、煙が無い状態で得た可視光（左）及び低コヒーレンスサブテラヘルツ波（右）による被写体像である。電磁波の反射率が高いアルミ板露出部が、テラヘルツ帯でも明るく光っていることが図から見て取れる。図 3 は煙が有る状態である。可視光（左）では、煙によって見通しを遮られるため、被写体を確認が出来ない。これに対してテラヘルツ帯では、煙があるにもかかわらず、煙の無い場合と同じ被写体像が得られた。また煙の有無による画像データの信号対雑音比の変化はなかった。これら結果は、低コヒーレンスサブテラヘルツ波を用いたアクティブイメージングが、煙の中やその向こうを透視する有効な手段であることを示している。

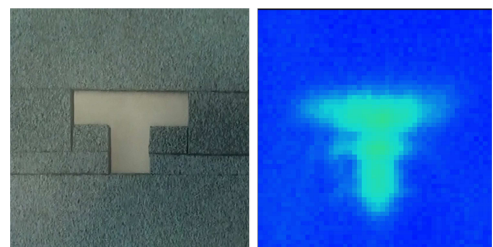


図 2: 煙が無い状態で得た可視光（左）及び低コヒーレンスサブテラヘルツ波（右）によるイメージ

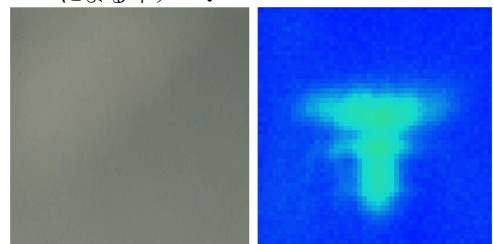


図 3: 煙がある状態で得た可視光（左）及び低コヒーレンスサブテラヘルツ波（右）によるイメージ

謝辞：本研究は、JST 先端計測分析技術・機器開発プログラムの支援を受け、実施されている。

[1] 清水他, 2014 年 第 75 回応用物理学会秋季学術講演会講演予稿集, 20p-C6-3.

[2] H. Ito et al., IEEE JLT, Vol. 23, No. 12, 2005, p. 4016.