

電波および超音波解析技術による テラヘルツ波イメージング高分解能化の検討

Investigation of improvement of THz-wave imaging resolution by analyzing techniques of electromagnetic wave and ultrasonic wave

○水津 光司、須藤 博樹、東島 侑矢、久保田 貴之、中林 寛暁、陶 良、長 敬三 (千葉工大工)

○Koji Suizu, Hiroki Sudo, Yuya Tojima, Takayuki Kubota, Hiroaki Nakabayashi, Ryo Toh, Keizo Cho
(Chiba Institute of Technology)

E-mail: suizu.koji@it-chiba.ac.jp

1. はじめに

テラヘルツ波を用いたイメージングを実施する際、イメージング分解能と、深さ方向も含めた測定領域の大きさにはトレードオフの関係が存在する。テラヘルツ波を集光した場合、原理的には回折限界程度の高分解能が得られるが、レンズの焦点深度の問題からサンプルの深さ方向の情報を得ることが難しくなる。一方、コリメートビームを用いた場合、深さ方向の情報は比較的得やすいが、イメージング分解能はビーム径で限定される。

我々は、電波領域や超音波領域で活用されている解析技術を導入し、コリメートビームを用いながらも、回折限界程度の高分解能化を得る試みを行っている。具体的には、合成開口アレイ技術、もしくは振幅相関合成映像化法によりイメージングの高分解能化を試み、かつ、レーダポーラリメトリにより物質の判別を行う。

2. 実験系

本実験系の外観を図1に示す。コリメートされたテラヘルツ波をサンプルに照射し、受信器を円弧状に移動させて反射信号の時間波形を取得する。合成開口アレイでは周波数領域での解析、振幅相関合成映像化では時間領域での解析を実施する。この目的のために、ファイバー結合型の光伝導アンテナによるテラヘルツ波パルス発生装置を構築している。レーダポーラリメトリでは、送信テラヘルツ波および受信テラヘルツ波の偏光をVおよびHからなる4通りの組み合わせで測定を行い、偏波シグネチャの推定を行う。

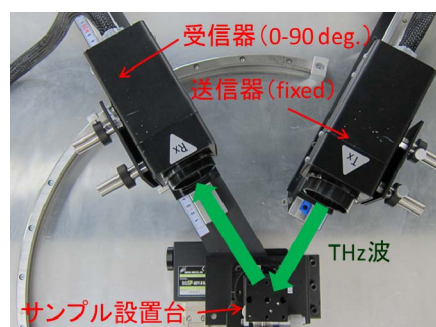


図1. 実験系外観.

3. 実験結果

金属板ターゲットに対して、合成開口アレイによる解析を実施した。アレイ素子間の受信位相特性を分析することで、反射位置の推定が可能である事が確認できた。また、市販のロンキーパターンをターゲットとして、レーダポーラリメトリによる偏波シグネチャの推定を行った。図2に示すように、金属パターンサイズとテラヘルツ波長の関係に対応した反射特性の変化が確認できた。詳細は当日報告する。

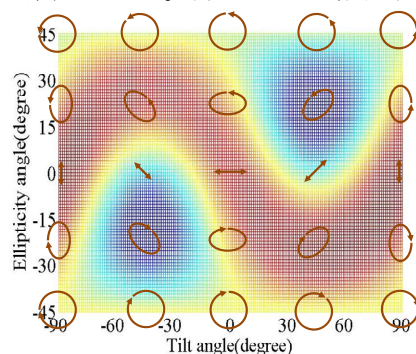


図2. ロンキーパターンの偏波シグネチャ

謝辞

本研究は、文部科学省 私立大学戦略的研究基盤形成支援事業(S1311004)の支援により実施されている。