

時間-周波数解析によるテラヘルツパルス波からの構造情報の抽出 (2)

Structural feature extraction of THz pulses by Time-frequency Analysis (2)

スペクトルデザイン¹, 東工大² ◯高橋 功将¹, 深澤 亮一¹, 碓 智文¹, 大島 誉寿²,
水谷 義弘²

Spectra Design Ltd.¹, Tokyo Tech.², ◯Norimasa Takahashi¹, Ryoichi Fukasawa¹,
Tomofumi Ikari¹, Takahisa Oshima², Yoshihiro Mizutani²

E-mail: takahashi@spectra-dsn.co.jp

近年、テラヘルツ時間領域分光 (THz-TDS) を用いて測定されたテラヘルツパルス波形から対象物の構造を非破壊で計測することが試みられており[1]、産業応用の観点からも大変注目されている。しかしながら、実際に計測されるテラヘルツパルス波形には装置由来の雑音やパルス波の伝搬特性などの情報が複雑に含まれているために、最適な波形処理による解析が必要となる。我々はテラヘルツパルス波形に対し、時間-周波数解析手法の一種である複素ウェーブレット変換[2]を用いた微細な構造情報の抽出を提案、検証してきた[3]。本講演では、粉末に覆われた微細な構造物に対し、テラヘルツパルス波形からウェーブレット変換を用いて構造情報の抽出を試みた結果を報告する。

時間-周波数解析の有効性を試験するための測定試料として、**図 1** のような突起構造を持つアルミブロックに粉末を施したものをを用いた。この粉末に覆われたアルミブロックに、テラヘルツパルス波の照射を行い、突起有り、突起無し部位からの反射波に対して、それぞれウェーブレット変換を施した結果を**図 2** に示す。**図 2** の時間-周波数空間でのパターンをみると突起有り、突起無し部位で明らかに異なっていることが分かる。また、得られたテラヘルツパルス波形の時間-周波数空間における特徴量を用いて、2次元画像を構成した結果と突起部の特徴量の分布を示したものが**図 3** である。**図 3** から、突起有りの部位が全て明瞭になっていることが分かる。従って、微細な構造物が粉末に覆われた場合においても、ウェーブレット変換が構造情報の抽出に有効であることが示された。詳細は当日報告する。

【謝辞】本研究は経済産業省「戦略的基盤技術高度化支援事業」の援助を得て実施された。

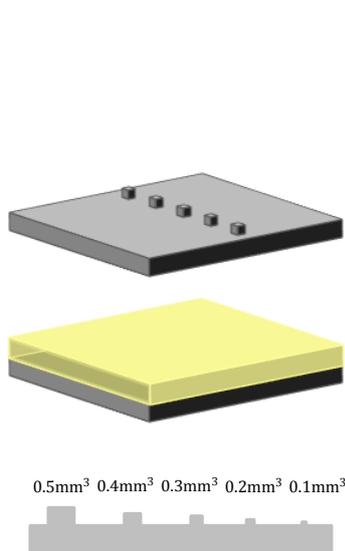


図 1 : アルミブロック模式図

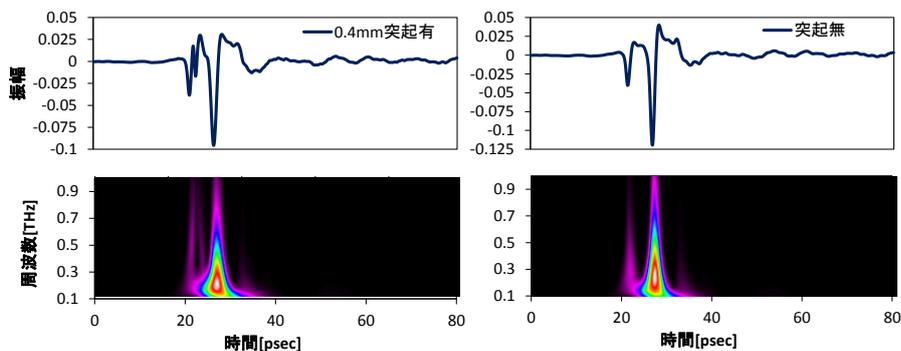


図 2 : ウェーブレット変換の結果

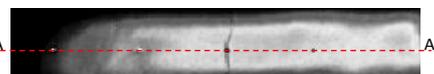
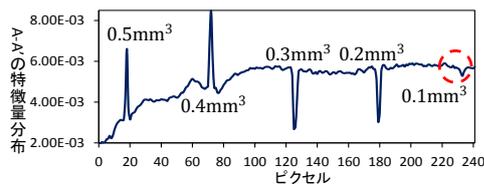


図 3 : 特徴量より構成された画像

[1]W. L. Chan, J. Deibel, and D. M. Mittleman: Rep. Prog. Phys., vol.70, 1325 (2007)

[2]黒川 他: 非破壊検査, 日本非破壊検査協会, vol.55, No.12, 635 (2006)

[3]高橋 他: 第 61 回応用物理学会春季学術講演会, 18a-E17-4 (2014)