## 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(3)

Structural feature extraction of THz pulses by Time-frequency Analysis (3) スペクトルデザイン<sup>1</sup>,東工大<sup>2</sup> 〇高橋 功将<sup>1</sup>,深澤 亮一<sup>1</sup>,碇 智文<sup>1</sup>,大島 誉寿<sup>2</sup>,

水谷 義弘<sup>2</sup>

Spectra Design Ltd.<sup>1</sup>, Tokyo Tech.<sup>2</sup>, <sup>o</sup>Norimasa Takahashi<sup>1</sup>, Ryoichi Fukasawa<sup>1</sup>,

Tomofumi Ikari<sup>1</sup>, Takahisa Oshima<sup>2</sup>, Yoshihiro Mizutani<sup>2</sup>

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内部構造 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に由来する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]を用いた波形処理の有効性を、微小構造を持つブロックを用いて検証してきた[3]。 今回、我々は産業現場で課題となっている目視やX線検査機では検出が困難である微小な金属や樹脂の異物の排 除に着目し、その課題への適用例として、実製品を模擬した粉末内部の金属球の検出を試みた結果を報告する。

実製品を模擬した測定試料として、図1のようなアルミニウム製のプレートに直径0.5mm、0.4mm、0.3mm、0.1mm の銅製の金属球を配置し、粉末を施したものを準備した。直径0.3mmの金属球配置箇所と金属球が無い箇所から 得られたテラヘルツパルス波の反射波に対しウェーブレット変換を施した結果を図2に示す。時間-周波数空間上 で直径0.3mm金属球による変化が強調されていることが分かる。また、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が図3である。図3から、直径0.5mmから0.1mmまでの金属球の配置箇所が全て明瞭 になっている。従って、テラヘルツパルス波形に対しウェーブレット変換を用いた波形処理が、粉末内部の微小 金属の検出にとっても大変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。

[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75回応用物理学会秋季学術講演会, 20p-C6-6 (2014)