

31p-C-2 リアルタイム THz カラー scanner

Real-time THz color scanner

阪大院基礎工 安井 武史

Grad. Sch. Engg. Sci., Osaka Univ. Takeshi Yasui

e-mail: t-yasui@me.es.osaka-u.ac.jp

<http://sml.me.es.osaka-u.ac.jp/>

我々はカラー scanner を日常よく利用する。これは可視領域の分光画像を取得する機器であると言える。しかし可視光の物体浸透度の制限により表面近傍のみの情報しか得られないため、書類や写真の読み取りなどに限定されていた。このような技術を物質透過性の良好な THz 領域（周波数 0.1~10THz、波長 30 μ m~3000 μ m）まで拡張できると、物体内部の情報も取得可能になる。さらに、カラー（分光）画像も取得できるので、各種物質固有の吸収スペクトル（THz 指紋スペクトル）を利用して『どこに』『なにが』あるかを識別できる。しかし、通常の点計測に基づいた THz 分光イメージング法では、スペクトル取得（時間遅延走査）及びイメージ取得のために複数の機械的走査機構が必要となり、長い測定時間（数時間以上）を要する。その結果、測定対象が静止物体のみに限定され、実用を損ねてきた。

ここで、THz 波の光としての並列性に注目し、電気光学的時間-空間変換による実時間 THz 時間波形計測と線集光 THz 結像光学系による実時間 THz ライン・イメージングを複合すれば、機械的走査機構が不要になり大幅な時間短縮が実現できる[1]。我々は、THz ビームをサンプルに対してライン状に集光し、一般のカラー scanner と同じくラインの動き（または測定対象の動き）に合わせて実時間で分光ラインイメージを連続測定することにより、従来法と比較して 10,000 倍以上の高速化を実現した[2]。その結果、世界で初めて動体サンプルの THz 分光イメージングに成功した。図 1 は本システムによって得られたヒト歯切片（1mm 厚）の THz 分光画像を示している。各周波数による画像の差異は THz 波と歯牙結晶構造の相互作用が各周波数（各波長）で異なることを意味しており、これらの結果から様々な生体情報（例えば、虫歯や老化など）を抽出可能であると考えられる。また、生体以外にも、半導体 IC（図 2）や医薬品を始めとした各種工業製品の非破壊検査や品質評価にも適用可能であり、産業分野への応用が期待される。

本研究は科研費 18686008 及び住友財団より援助を受けた。

[1] T. Yasuda et al., Opt. Comm. **267**, pp. 128-136 (2006).

[2] T. Yasui et al., Opt. Express **16**, pp. 1208-1221 (2008).

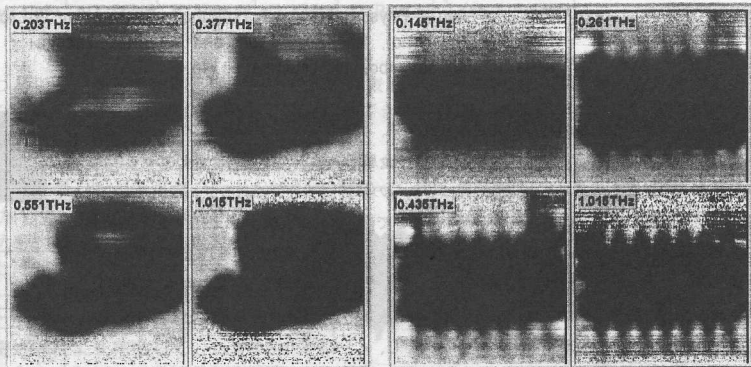


図 1 ヒト歯切片の THz 分光画像

図 2 半導体 IC の THz 分光画像