THz パルス波を用いた非破壊検査の現場

## Nondestructive Testing by using THz pulse technique in practice

福永 香<sup>1</sup> 阪上隆英<sup>2</sup> 布施則一<sup>3</sup> 福地哲生<sup>3</sup>

Kaori FUKUNAGA<sup>1</sup> Takahide SAKAGAMI<sup>2</sup> Norikazu FUSE<sup>3</sup> and Tetsuo FUKUCHI<sup>3</sup>

1 情報通信研究機構 2 神戸大学 3 電力中央研究所

1 NICT 2 Kobe University 3 CRIEPI

## 概要

電磁波のマイクロ波から X 線に至る帯域は,非接触でモノの内部構造や構成物質を調べる非破壊検査 に用いられている。本報告は,これまで未開拓周波数と呼ばれていた THz 波(サブミリ波,遠赤外線) も非破壊検査用途に使えるか検討している経過を報告するものである。ただし,専門家によるチャンピ オンデータの紹介ではなく,市販の THz イメージング装置を用いて「THz 波帯で観測しやすい,少なく とも他の既存の手法の足しになると期待できる」結果が得られた例を挙げている。ただし,見えただけ で,診断に役立つか確証を得られていない例も含まれる。

THz 波帯では吸収スペクトルを持つ材料もあり,製薬業界等では分析に用いられている。THz 波帯の分 光器は、国内外で多くの種類が製造販売されているが、本報告では主に超短パルスのエコーを用いた時 間領域のイメージング手法(Time of Flight)を用いた、内部構造の観測技術(切らずに断面を見る方法) について述べる。下左図は、実際の非破壊検査現場の状況例で、可搬型かつ短時間で準備のできる装置 を用いている。下右図は、ガスタービン翼の遮熱コーティング材の厚さを THz 波による断面観察から算 出した値と、切断して顕微鏡観測により実測した値を比較したものでよく一致している。遮熱コーティ ング材はセラミック製で赤外線は透過しにくく、マイクロ波では分解能不足のため、THz 波による観測 が有用な試験法となり得る。その他、塗装下の錆検出の例を紹介する。



図 THz 波を用いたフィールド実験状況例



## Abstract

The electromagnetic wave of which frequency range is from microwave to X-ray, has been widely used for the nondestructive test (NDT). Terahertz (THz) waves are expected to give new information which cannot be obtained by existing NDT methods. This report introduces examples of practical applications by using a commercial THz time-domain imaging system which operates based on a time of flight method. The THz pulse penetrate an opaque object and the reflection pulse sequence indicates the internal structure, resulting in non-destructive cross section observation.