

# テラヘルツ技術の先駆者：TeraMetrix

## テラヘルツ (THz)とは？

テラヘルツ放射はマイクロ波と遠赤外線の間にある電磁スペクトルの一部です。この領域の周波数は **0.1~10 THz**で、波長は **3 mm~0.03 mm**です。このスペクトル領域は、これらの周波数が電氣的（アンテナによる電界の測定）及び光学的（光学検出



器によるパワーの測定)の生成方法の間にあるため、しばしば“Terahertz gap：テラヘルツギャップ”と呼ばれています。過去20年にわたり、TeraMetrix社はこのスペクトル領域をの研究・活用するための高度な技術と機器を開発してきました。

## テラヘルツによるアプリケーション

### 産業用プロセス制御と非破壊検査

耐久性の高いシステムを構築する事により、パルス状テラヘルツは連続製造ライン又はコーティング厚測定での製品の高精度測定に使用されています。

アプリケーションの一部は以下の通りです：

- 密度
- 坪量
- 構造健全性
- 単層/複層の厚み
- 製品の一様性
- コーティング厚

### 材質の透過イメージング

X線イメージングと同様に、テラヘルツ波長はほとんどの非導電性材料を透過し、ポイド、クラック、密度変動などの欠陥を容易に明らかにします。テラヘルツは、放射波が非電離放射線のため完全に安全です。そのため、X線に比べて大きな利点があります。イメージングアプリケーションの例には、スペースシャトルプログラム用の発泡断熱材（SOFI）での欠陥検出、複合材料の欠陥検出、古代の壁画の基礎構造の検出が含まれます。

### 分光測定

時間領域パルステラヘルツエネルギー源には、広帯域周波数成分が含まれています。従って、分光測定（指紋領域）が可能であり、目的の対象物（爆発物、生物剤など）を識別できます。分光機能を使用してイメージを生成する事は、テラヘルツにおける特に強力なアプリケーションです。テラヘルツ光子のエネルギーにより、低エネルギー遷移（分子回転、タンパク質折り畳み、固体材料のフォノン、電気回路特性）の調査と研究が可能になります。

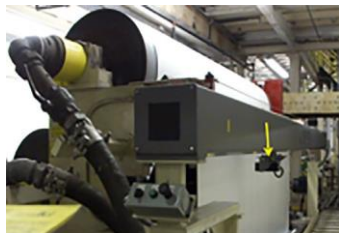
テラヘルツ分光分析の進歩には、次の分野でのイノベーションが含まれます：

- 脅威物質の検出（例：爆発物、武器など）
- バイオメディカルアプリケーション（例：皮膚癌の検出）
- 環境センシング（特にガスの検出）
- コンシューマ製品の含水量

## TeraMetrix社に関して

TeraMetrix社は、産業、非破壊検査及びリサーチ市場のニーズに答えています。1992年にPicometrix社として設立され、最初の商用テラヘルツシステムを開発しました。Lunaは2015年にPicometrix社を買収し、TeraMetrix社としてリブランドしました。現在、第5世代のテラヘルツシステムを製造しているTeraMetrix社は、オンライン測定用のパルステラヘルツ機器の開発・販売における世界的リーダーです。医薬品からアスファルト板に至るまでの全てを製造する工場でグローバルに使用されているこれら製品は、市場で最も先進的なパルステラヘルツシステムとして認識されています。TeraMetrix社システムは、複数の特殊な航空機の品質管理で使用するために、米国国防総省によって認定されています。

## 産業業界への展開 プロセスコントロール



THzは、TPO屋根材の両方の層厚みを制御し、層間剥離を検出するために使用されます。自動ダイ制御により、 $\pm 6.35\mu\text{m}$  ( $3\sigma$ )のトップ層平坦性が達成されます。

2つのTHzセンサを使用し、テキスタイルとスチールコードの両方のタイヤプライの合計厚さとバランスを測定できます。ゴム製剤のキャリブレーション係数は、複数の製品で4か月間にわたって安定している事が示されました。層の平坦性を高めると、年間100万ドル以上の節約になります。

高精度の測定により、25 $\mu\text{m}$ の薄い接着剤層の塗布を制御できます。THzセンサは、単一のセンサで粘着フォームの厚さと密度をオンラインで測定しています。



### 製品スポットライト: スタンダード オンラインセンサヘッド (HXC50yn)

HXC50ynオンラインセンサヘッドは、T-Ray®5000テラヘルツシステム用の堅牢な工場向け強化トランシーバです。厚さ、多層厚み及び坪量を反射測定で簡単に取得できます。様々なレンズを使用して、測定スポットサイズと測定距離（25.4, 76.2及び、152.4mm）を調整できます。

THXC50ynは、50 $\mu\text{m}$ までの層厚を測定するために十分な帯域幅を提供します。



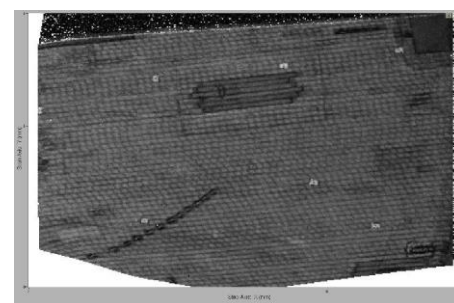
## 非破壊検査



ハンドヘルドTHzセンサは、高度な機体の特殊コーティングを測定できます。ゲージR&Rは、 $\pm 3.81\mu\text{m}$ の合計ゲージと9%の精度公差比を提供します。渦電流又は磁気センサよりもはるかに優れています。

複合レードームの内部構造は、自動化された修理作業用のロボット搭載THzセンサを使用して視覚化できます。場所と深さの情報が利用可能です。

ハンドヘルドスキャナは、リアルタイムで内部構造を表示し、表面下のファスナや欠陥を特定できます。パネルのフラッシュとギャップも自動的に測定され、画面上に報告されます。



### 製品スポットライト: ラインスキャンゲージ (LSG500n)

LSGは、50.8mm又は76.2mmのラインに沿ってビームをスキャンする事により、可搬での実用性を拡大し、テスト対象のリアルタイムの断面画像（bスキャン）を提供します。個々の波形を分析して各層の測定値を提供し、個々のb-スキャン画像又はb-スキャンビデオを取得できます。LSGは50 $\mu\text{m}$ までの層を測定できます。

