

新たな内部検査技術開発に向けたOCTの応用可能性

Applicability of Optical Coherence Tomography for Development of New Internal Inspection Technology

情報システム部 岡崎 伸哉・飯島 俊匡・大村 功

■研究の背景

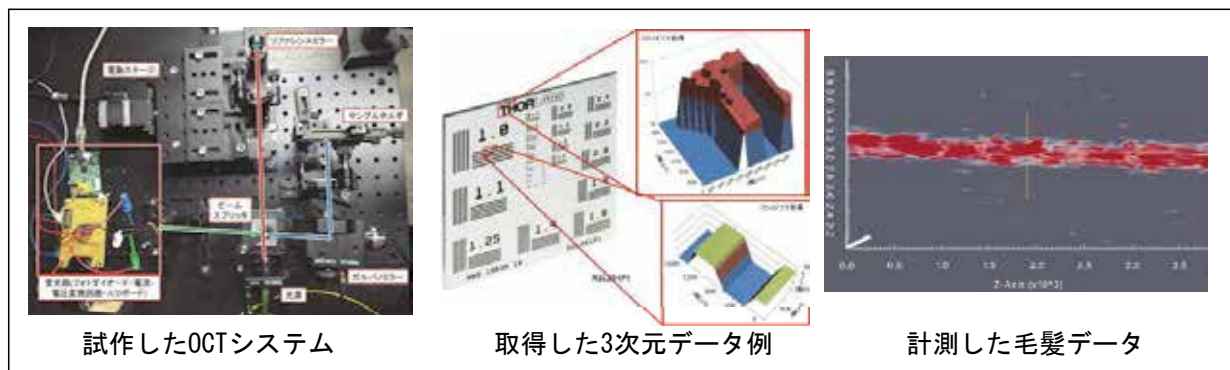
食品に混入する異物の検査においては従来、X線異物検査装置や金属検出器が用いられていますが、内部に混入した人毛やプラスチック片は検出が困難であり、これらの異物を検出する技術開発が望まれています。

この課題への対応が期待できる技術として、非接触で対象物の内部構造を測定可能な、光干渉の原理を応用した光コヒーレンストモグラフィ (Optical Coherence Tomography、以下OCT) があります。OCTは光がある程度内部に到達するサンプルに対して断層画像を取得可能な技術です。現在、網膜の断層撮影など、主に医療診断技術として実用化されています。OCTは計測できる深さが数mm程度と範囲が限定されている一方、高空間分解能 (数 μm ~ 数十 μm) という長所を有しています。

工業試験場では、OCTを用いた新たな検査技術の開発を目的として、基礎技術の獲得、および、異物検査への応用可能性について検証を進めています。

■研究の要点

1. 低コヒーレンス光源とガルバノミラーシステムを用いたOCTシステムの構築
2. 構築したOCTシステムの性能評価
3. 異物検査への応用可能性の検証



■研究の成果

1. 電動ステージにより深さ方向への走査を行うタイムドメインOCT (TD-OCT) を構築しました。また、分光器を用いることで、深さ方向への走査が不要なスペクトルドメインOCT (SD-OCT) を構築しました。
2. 構築したシステムの空間分解能を評価しました。光軸方向については、TD-OCTについては11.1 μm (理論値: 11.5 μm)、SD-OCTについては15.3 μm (理論値: 12.2 μm) と、ほぼ理論値通りの計測値が得られました。光軸方向以外についてはビーム径により決定され、本システムでは約100 μm となりました。また、3次元データの測定例として毛髪の測定を行い、SD-OCTにて測定可能であることを確認しました。
3. 計測深度の評価として、ゼラチンに牛乳の脂肪球を散乱体として混合した模擬サンプルの計測実験を行いました。模擬サンプルの透過率を指標に評価し、TD-OCTにより透過率20%の模擬サンプルに対して10mmの深さまで計測可能であることを確認しました。

※本研究で使用した光学測定装置は、JST拠点整備事業により整備されました。