

D-15

光切断センサを用いた地上コイル表面傷・配線形状の三次元計測技術

ガイドウェイに設置された地上コイルの保守の効率化を目的として、光切断センサを用いた可搬型三次元計測装置を開発。幅1mm・深さ0.25mm以上の表面傷を非接触で計測可能なことを確認。

研究の背景と目的

- 労働人口減少に伴い、鉄道設備の保守ではデジタル技術を活用した効率化・省力化が求められている。本研究では、光切断法による三次元計測と画像解析を組み合わせ、地上コイルの表面傷を定量評価し、進展を監視する技術を開発し、鉄道設備の保守の効率化を目指す。

研究成果

■ 可搬型三次元計測装置を開発

- 光切断センサと磁気式エンコーダを組み合わせた、可搬型三次元計測装置を開発
- 地上コイル表面傷を非接触で計測

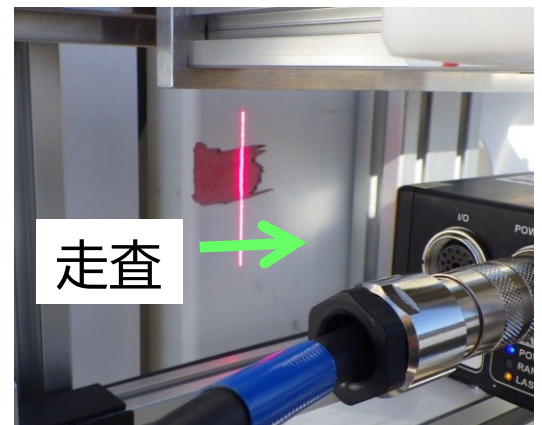
■ 表面傷検出性能を確認

- 幅1mm、深さ0.25mm以上の表面傷を検出
- 断面形状の測定精度は顕微鏡と概ね一致
- 地上コイルの模擬表面傷の定量評価を検証

■ 配線形状計測への応用

- 可搬式線なり測定装置を開発
- 地上コイル配線形状の連続三次元計測を実現

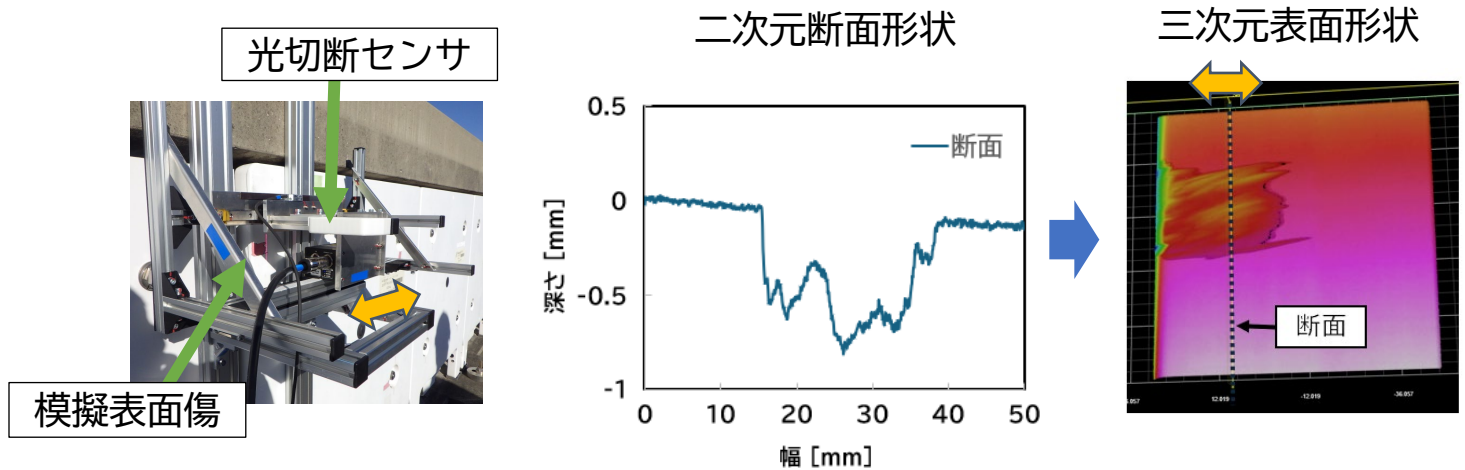
可搬型三次元計測装置



今後の展開

- 光切断法による三次元計測技術を鉄道の保守業務へ展開し、地上コイル表面傷の定量評価と進展監視を実現する。さらに、取得した計測データを活用し、交換・補修時期の適切な判断による状態基準保全(CBM)の実現を目指す。

実設備に設置された地上コイルへの適用性を実証

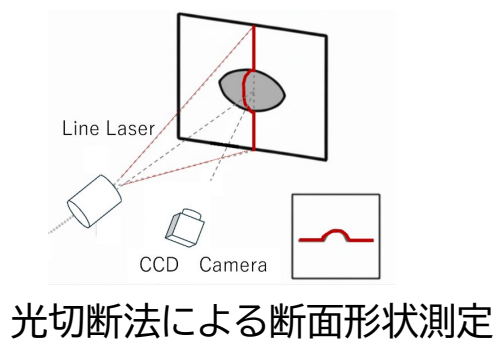


(a) 可搬型表面傷測定装置

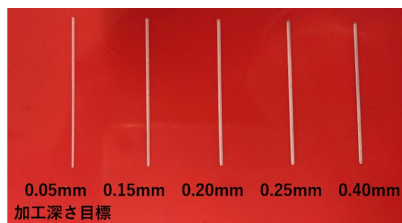
(b) 模擬表面傷の三次元形状測定結果

3次元形状測定精度の検証

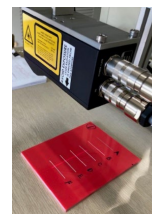
深さ0.25mm以上の表面傷を検出、光切断センサと顕微鏡の測定結果は概ね一致



光切断法による断面形状測定



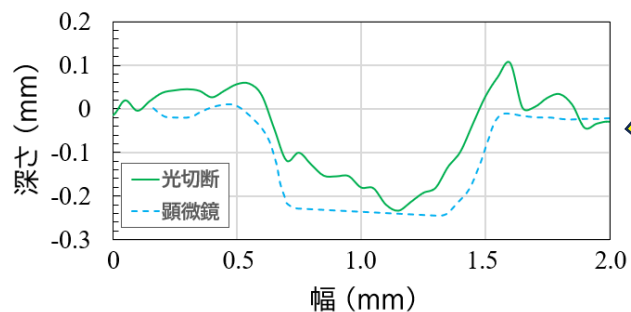
模擬傷入りコイル樹脂板



光切断測定

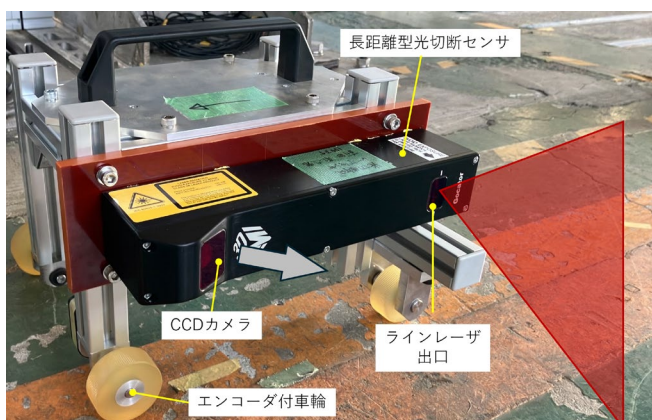


顕微鏡観察

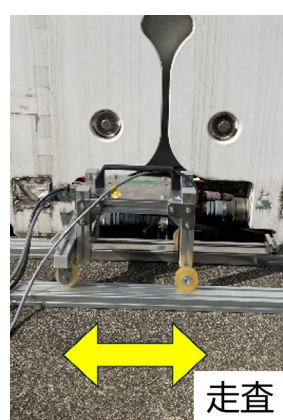


断面形状測定結果比較(深さ目標0.25m)

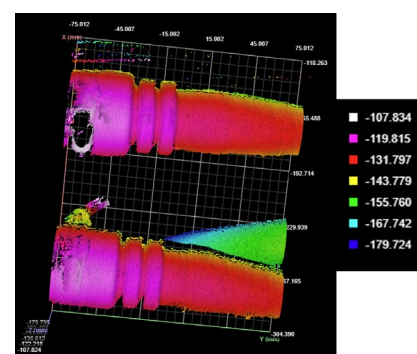
配線形状計測への応用



(a) 配線形状測定装置



(b) 測定状況



(c) 三次元配線形状