

携帯型渦電流探傷装置「Mobile EDDy®」の紹介

1. はじめに

日本のインフラ構造物の多くは、高度経済成長期に建設および整備されており、近年では建設後50年を超える構造物が増加し、今後急速に老朽化していくことが懸念されている。このため、インフラの検査およびメンテナンスには効率的かつ効果的な検査手法が求められている。

一般的に鉄鋼構造物に発生する表面きずへの検査には、磁気探傷試験 (MT) や浸透探傷試験 (PT) を実施しているが、これらの構造物は防錆や防食のために表面に塗装が施されていることから一度塗膜を剥離した上で検査を行う必要がある。しかし、実際に塗膜を除去した後に検査を実施した場合でもきずが検出されないことが多く、塗膜剥離や再塗装にかかるコストおよび工事期間の短縮が課題となっている。加えて、古い塗装にはPCB (ポリ塩化ビフェニル)、クロム／鉛などの重金属が含まれている場合が多く、周囲への飛散防止など安全面や環境面においても大きな負荷となっている。

そこで、当社では非接触で表面検査が可能な渦電流探傷試験 (ET) に着目し、塗膜上からの検査が可能で現場での使用が容易な小型かつ軽量の装置「Mobile EDDy®」の開発を進めてきた。次項以降で詳細について紹介する。

2. Mobile EDDy® の仕様・特徴

2.1 仕様

Mobile EDDy® は、塗膜上から表面きずの探傷が可能な装置である。装置外観を図1に、主な仕様を表1に示す。



図1 装置外観

表1 Mobile EDDy® 仕様

装置寸法	幅 120×長さ 220×高さ 37mm
装置重量	750 g (乾電池含む)
記録保存	制御器へ保存
出力形式	CSV, ビットマップ
電源	単三乾電池 (アルカリ/二次電池) 6本
駆動時間	連続 4 時間以上
通信機能	USB, Bluetooth
検出性	幅 0.3mm×長さ 10mm×深さ 1mm ^{※1} (塗膜厚さ 2mm)

※1: 当社試験体結果

2.2 特徴

Mobile EDDy[®]には、主に以下の特徴がある。

(1) 小型・軽量

現場での持ち運びを考慮して、小型・軽量な装置としている。電池駆動（アルカリ乾電池／二次電池）のため、現場へのバッテリー持参や電源ケーブルを取りまわす必要がない。また、本体と制御器はBluetoothによる無線接続のため、現場でのハンドリング性が高い。

(2) 拡張性が高い

制御器に市販のタブレットPC（OS：Windows）を採用しているため、他システムへの拡張性が高い。また、プローブやソフトウェアは当社で設計・製作しているため、ユーザーの要望に合わせたカスタマイズができる。

(3) 環境に優しい

塗膜上からの検査が可能のため、塗膜剥離や再塗装による環境負荷の低減に寄与できる。

(4) 安全性の向上

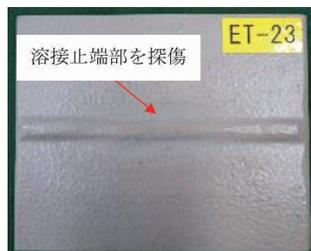
塗膜剥離時のジェットタガネやプラスト作業、あるいは剥離剤などの化学物質の使用を削減することが可能なため、安全性の向上に寄与できる。

(5) 特殊プローブによる疑似信号除去

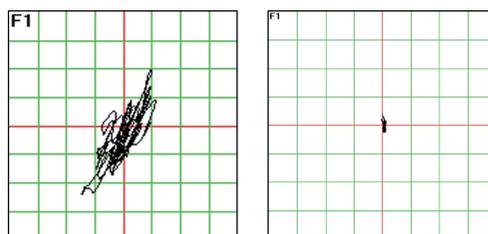
通常のプローブでは、溶接部の凹凸および塗膜（リフトオフ）によって疑似信号（ノイズ）が生じる。これを独自に開発した特殊プローブを採用することで、疑似信号を除去することが可能となる。疑似信号除去として周波数フィルターを使用する必要がないため、プローブ走査速度の変化で検出性が劣ることなく探傷することができる。図2に試験体外観、および従来プローブと特殊プローブの疑似信号波形を示す。

2.3 AI 判定機能

Mobile EDDy[®]は、操作方法が容易であり、操作の習熟に要する時間は比較的少ない。しかし、実



(a) 試験体外観



(b) 従来プローブと特殊プローブの疑似信号波形
(左：従来、右：特殊)

図2 試験体外観および従来プローブと特殊プローブの疑似信号波形

際の現場では検査箇所がさまざまであり、塗膜状態も一定ではないため、きず信号と疑似信号（ノイズ）の判別にある程度の熟練度が必要である。

そこで、検査員の負荷を減少させてきずの見逃しや検査員の技量・熟練度による判定のバラつきを低減するために、検査員の判定補助としてAIが一次判定を行う機能を構築した（本機能は特定の検査対象をベースに機械学習をさせたものであるため、適用箇所に応じて探傷データを元にした学習が必要となる）。

探傷画面や解析画面では「①き裂」「②き裂の疑い」「③正常」（探傷画面においては、正常時は空欄で表示）の3段階で表示される。実際の判定例を図3に示す。

3. 用途・適用事例

用途および適用事例として、高速道路など橋梁や鉄道台車の点検など鋼製構造物の塗膜上からの

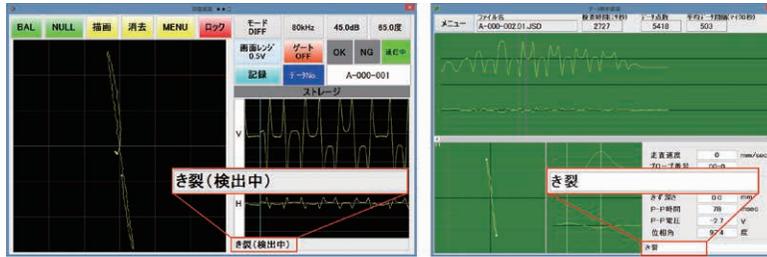


図3 AI判定例（左：探傷画面、右：解析画面）

検査、および火力発電プラント内、炉壁管の一次スクリーニングに適用されている。用途・適用事例として図4に写真を示す。



図4 用途・適用事例（左：橋梁、右：鉄道台車）

4. おわりに

本装置は、塗膜上から表面きずの探傷が可能な装置であり、一次スクリーニングに適用することで従来の検査における塗膜剥離や再塗装の工程を削減することができる。今後、検査・メンテナンスの需要が高くなっていくと思われるインフラ分野を中心に販売促進・適用拡大を進め、社会基盤の安全・安心へ貢献を図る。

文責

検査事業部 技術部 NDE グループ

北園 夏未