非接触型渦流探傷装置（RTD-INCOTEST）による港湾鋼構造物の維持管理



川村 京太
若築建設株式会社
技術部 技術研究所

1. 背景

港湾鋼構造物の肉厚点検は、超音波厚さ計による測定が実務の標準となっている。しかしながら、鋼材表面に付着した貝類や被覆材を事前に除去するケレン作業が必要となり、作業時間の増加や、産業廃棄物の発生が課題になる。さらに、ケレン時の表面損傷による腐食促進といった課題も生じる。こうした課題に対し、補完手段として非接触型渦流探傷装置（RTD-INCOTEST、以下INCOTEST）の活用が有効である。

2. INCOTESTの概要

INCOTESTは、低周波パルス磁場により渦電流を鋼材内に発生させ、渦流の継続時間や減衰特性の変化を板厚の相対差として評価する手法である。リフトオフ（プローブと測定対象の離隔）は、通常50～150mm程度の範囲で最も再現性が高く、被磁性体の付着物や薄い被覆の上から非破壊で連続的に測定できる。現場での適用において、一般的な超音波厚さ計よりも測定する面積が広いため、局所的な腐食の進行を相対的に把握すること、つまり一次スクリーニングとしての調査において特に有効である。

実海域での適用事例では、INCOTESTは超音波厚さ計との比較で多くの測点において±5%以内の相関を示し、局所的に著しい減肉がある箇所を抽出できた。また測定速度は超音波に比べて速く、1箇所当たりの所要時間が短縮されるため、広範囲点検の生産性向上に寄与することを確認できた。さらにケレンを伴わないため殻処分がほとんど発生せず、環境負荷の低減にもつながったと考えられる。

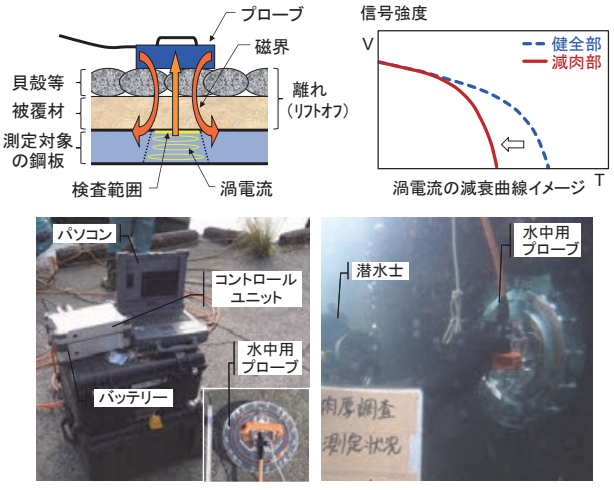


図1　装置の概要及び構成

一方で注意点もある。INCOTESTは相対評価装置であり絶対厚さを直接示さないため、絶対厚さを知るためには基準箇所での超音波厚さ計による校正が不可欠である。また、測定精度は、プローブと測定対象との隙間や相対角度の影響を受けるとともに、電気防食装置など他の構造物（磁性体）の付近では、測定精度が低下する。このため、運用時はこれらのことに注意を払わなければならない。さらに1回の測定面積が広いことから、極小な孔食などは平均化され検出されにくい点を踏まえ、詳細評価には超音波厚さ計との併用が望ましい。

3. INCOTESTの運用

実務への導入方針としては、(1) 定期点検でINCOTESTにより全体を迅速にスクリーニングする、(2) 相対肉厚が低い箇所を選定して超音波厚さ計で精査・絶対値確認する、(3) プローブと測定対象との離隔管理やプローブの角度保持治具、電気防食配置などの運用ルールを整備することとする。また、点検データは時系列で管理し、劣化予測に活用することが望ましい。

4. まとめ

結論として、INCOTESTは「速く・広く・非破壊で評価する」手段として港湾鋼構造物の維持管理に有効であり、超音波厚さ計など既存手法との役割分担と運用方針の整備により、点検効率・精度・環境負荷の三面で実用的な改善が期待できる。また、今後の展望については、水中ROVへの搭載や、AIによる異常判定との組合せなどにより、更なる点検の効率化と早期検出が可能になると考えられる。