

住友金属工業(株) 制御技術センタ 川口清彦, 坂本隆秀, 松本重明
中央技術研究所 広島龍夫

1. 緒言

近年, 石油, 化学プラント, 発電設備等の熱交換器の健全性評価の為に In-Survice Inspection (ISI, 供用中検査) が重要視されている。これら熱交換器チューブの検査には内挿コイルを用いた渦流探傷法が採用されているが, この技術が確立している対象は非磁性管に限定されており, 炭素鋼管への適用拡大が望まれていた。筆者等は炭素鋼管へも適用可能な新型プローブを開発し, 熱交換器の ISI に適用しているので概要を報告する。

2. 強磁性管用内挿プローブ

2.1 構造と特性

開発したプローブコイルは従来の電磁石式, 永久磁石式に比し著しく磁化性能の向上を計っている。新型プローブの特徴はこの高い磁化性能を得るための高性能な希土類磁石と磁束の方向が管径方向となるような新しい磁気回路の採用にある。図1に新型プローブの外観と構造を示す。

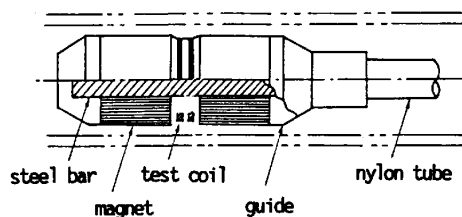


Fig. 1 Structure of New Type Probe

2.2 人工欠陥検出能

- (1) 自己比較法による疵検出: ドリルホールを用いて新型プローブの検出力を調査した結果を図2に示した。図より従来の電磁石式プローブに比し検出力が優れていることがわかる。
- (2) 標準比較法による肉厚測定: 肉厚の異なる試験管を作成し, 肉厚測定性能を調査した結果を図3に示す。肉厚3mm迄の範囲では信号出力は肉厚と直線的関係があり管の平均肉厚を測定できることがわかる。

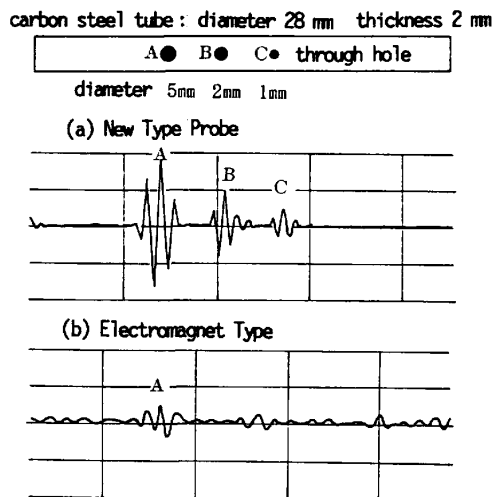


Fig. 2 Comparison of Detectability

3. 実際熱交換器への適用

炭素鋼管の腐蝕形態は, 全面腐蝕と局部腐蝕が複合された場合が一般的である。この様な腐蝕状態を非破壊的に内挿コイル渦流探傷により測定する場合, 自己比較法, 標準比較法単独では忠実に腐蝕形態を捉えられず両者の併用が必要となる。図4は両者併用の例でありかなり忠実に腐蝕形態を表わしている。

4. 結言

今回開発の新型プローブは従来検査不能とされていた磁性管の ISI を可能としプラントの健全性の確認, 寿命延長に大きく寄与するものと考えられる。

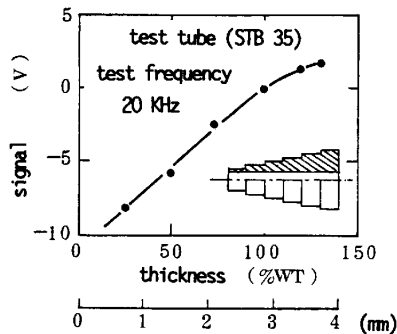


Fig. 3 Result of Standard Comparison Method

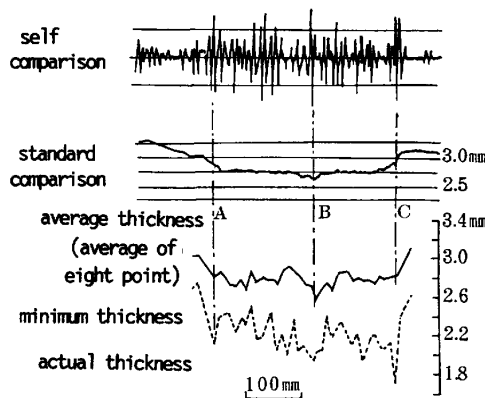


Fig. 4 Result of Insurvice Inspection for Heat Exchange Tube (diameter 25.4 mm, nominal thickness 3.2 mm)