

ファルコン装置によるタンク側板探傷

○概要

昨今、タンク側板検査の必要性が取り上げられている。現在のタンク側板の検査方法は、主に昇降階段等の手の届く場所からの肉厚計による定点測定で、その結果から全体を評価している状況である。仮に、全面を探傷するならば足場設置が必要となるので、莫大なコストがかかる。それが原因で側板全面を探傷したタンクは全国的に数が少なく、実際のタンク側板の減肉傾向は正確に知られていない。側板は内外面から腐食減肉が進行して漏洩に繋がる。内面減肉は、気相部と乾湿の繰り返し部、およびライニングの劣化部に発生する。外面減肉は日照条件の悪い北側や雨水の溜まりやすい部位に発生する。タンク側板は内外面の腐食減肉が発生する部位なのである。

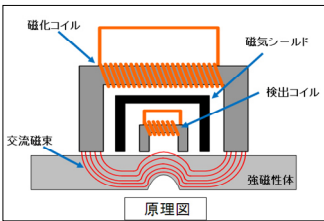
弊社の「ファルコン装置による側板探傷」は足場を設置なしで全面を探傷できる。従来の昇降階段からの定点による肉厚測定ではなく、全面を探傷する検査である。この検査をすることで全体の減肉傾向を把握することができ、提出される報告書は、タンクの維持管理をしていく上で貴重な情報資料となる。

この技術資料はその「ファルコン装置によるタンク側板探傷」を紹介するものである。



○ファルコン装置の原理(低周波電磁誘導法)

磁化コイルから低周波数(5~27Hz)で交流磁束を銅板に与え、減肉が存在した箇所では交流磁束の流れに変化が生じるので、それを検出コイルでピックアップする検査方法である。内外面の減肉を検出することが可能となる。

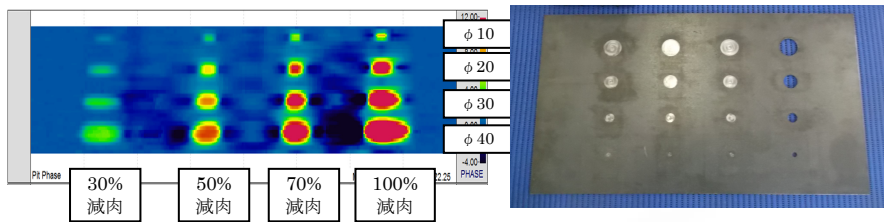


○特長

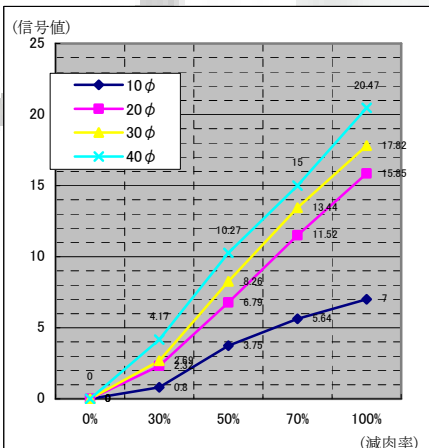
- 1. 足場設置コストを抑えることができる**
ウインチによる吊り上げ走査をするため、足場を必要としない。
- 2. 全面探傷が可能**
磁場が全体に広がることにより検出コイル間のブラインドスポットがなく、全面探傷が可能となる。この探傷で使用するスキャナーは幅400mmで32ch(1ch/12.5mm)の検出コイルを装備している。側板全面の減肉傾向を把握することができる。
- 3. 表面状態の影響を受けにくい**
非接触探傷なので錆スケール・コーティング上からの探傷も可能。側板のゆがみにも対応することができる。接触媒体が不要。前処理が不要な場合が多い。
- 4. 局部減肉の検出能力が高い**
局部的また残肉の小さい減肉は変化量が顕著であるので漏洩寸前の減肉を明瞭に検出する。漏洩を未然に防止する。

○ファルコン装置の特性(キャリブレーションデータ)

裏面減肉を対象としたキャリブレーションを紹介する。試験片は、t=6mm、減肉サイズがφ10、φ20、φ30、φ40、減肉率が30%、50%、70%、100%の減肉が機械加工されている。検出された信号値は、減肉サイズおよび減肉率と相関関係が成り立っている。減肉サイズが大きくなるほど、また減肉率が高くなるほど、つまり磁束の流れを遮る減肉になるほど信号が大きくなる。これが低周波電磁誘導法の特性である。減肉率の評価は信号値と減肉幅から算出される。



キャリブレーションデータ

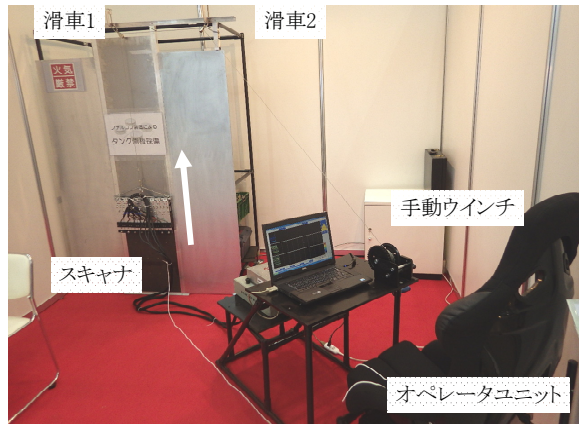


キャリブレーションデータグラフ

キャリブレーション用試験片
(裏面側)

○スキャナーおよび探傷ユニット

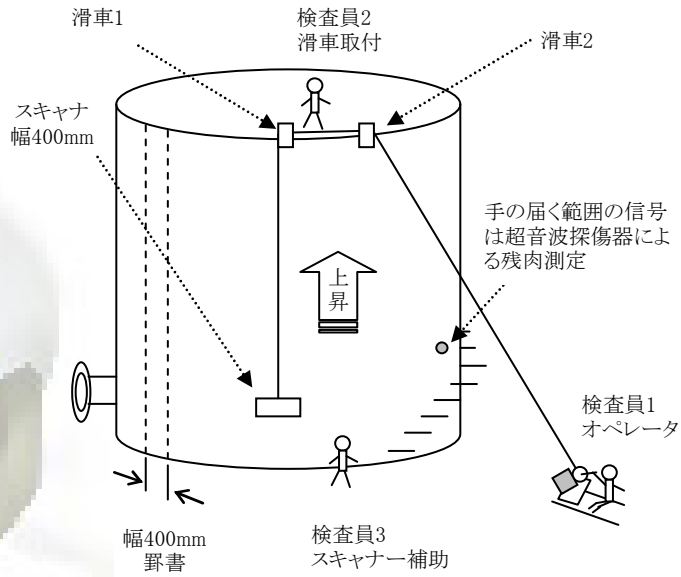
スキャナー幅は400mmで、計8個の強力マグネットの磁力で側板からの離脱を防止させる。側板の表面状態が多少粗雑な状況でも安定した上昇走査が可能となり、スキャナーと側板のギャップが均一に保たれることで精度の高いデータが記録できる。オペレーターユニットは軽量パイプを使用する。部材が軽量で短尺の為、タンクヤードに材料を搬入し、簡易に組立ることが可能である。また、手動ウインチを使用してオペレータの操作技術でスキャナーを走査させる。



○実機探傷

左図のようにオペレータを含め計3名の検査員の構成で探傷をする。天板外周ラインに幅400mmピッチで罫書線を描きスキャンNoを設定する。天板上に記した罫書線にクランプで滑車を固定(滑車1)して、地上部に設置したオペレーターユニットの手動ウインチからワイヤーを通し、側板下部にセットしたスキャナーに接続させる。ウインチでワイヤーを巻くことでスキャナーを上昇走査させ、データの記録を行う。1ライン完了後、順次隣のラインにセットして探傷する。

昇降階段や天板および地上部から手の届く範囲に減肉信号を検出した場合はその位置をマーキングし、減肉信号部を超音波探傷器で残肉厚を測定する。手の届かない範囲に減肉信号が検出された場合、ファルコンのデータより減肉率を評価する。
探傷処理能力は、約50m3/日である。

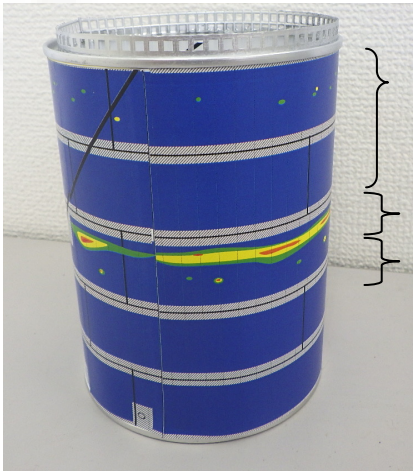


○立体減肉マップ

すべてのデータを貼り合わせ、マップ化し、全体の減肉傾向の確認をする。必要に応じて、立体減肉マップを作成する。肉厚計による点測と比較し、多くの情報を表していることがわかる。
今までの検査結果では、側板レベルにより減肉傾向が異なっていて、グループ分けができることがわかっている。気相部、液面部、湿乾繰り返し部のレベルで異なった腐食形態となる。

○考察

今後の展開として、日照条件(南側や北側)による減肉傾向の差異を細かく確認していきたいと考えている。また、特定タンク等の大型タンクではウイングガーターが障害となり、全面探傷できないが、屋根板から側板の気相部のみを探傷する等、数多く柔軟に取り組んでいきたい。



立体減肉マップ(イメージ図)

気相部
局部減肉が点在

液面部
全体減肉が発生

湿乾繰り返し部
局部減肉が点在