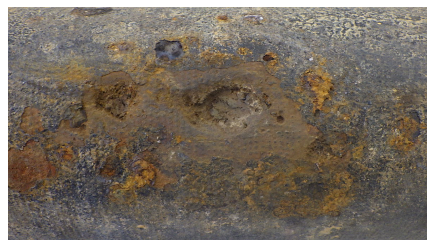


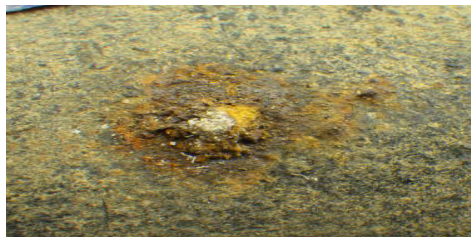
ファルコン2000による埋設部ダクタイル鋳鉄管の減肉検査

○概要

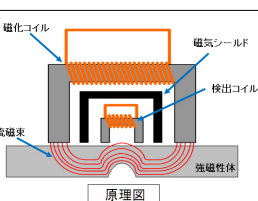
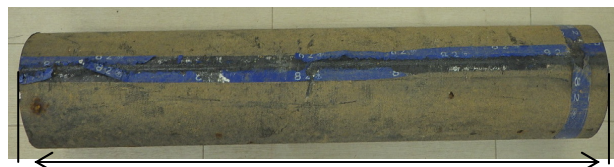
ファルコン2000装置により、埋設されていたダクタイル鋳鉄管サンプル(右写真)で外面腐食減肉を対象とした室内試験を実施した。ファルコン2000は配管やタンク底板等の腐食減肉を検出するために開発された装置で、原理は低周波電磁誘導法(LFET)である。特長は数多くあるが、特に漏洩寸前の腐食減肉の検出能力の高さおよび検査前の表面処理の簡易さに優れている。埋設部のダクタイル鋳鉄管は鋳を伴う外面腐食が発生し、内部流体の圧力により漏洩が発生するが、配管表面の汚れや錆により目視検査では減肉の検出・評価ができない場合が多い。ファルコン2000はこのような腐食減肉を明瞭に検出する能力を有している。本書はファルコン2000の埋設環境におけるダクタイル鋳鉄管の外面減肉検出能力を紹介する資料である。



配管下部に著しい錆コブ腐食が発生している。



呼び径:100mm 管厚:7.5mm ライニング厚:4.0mm



○原理

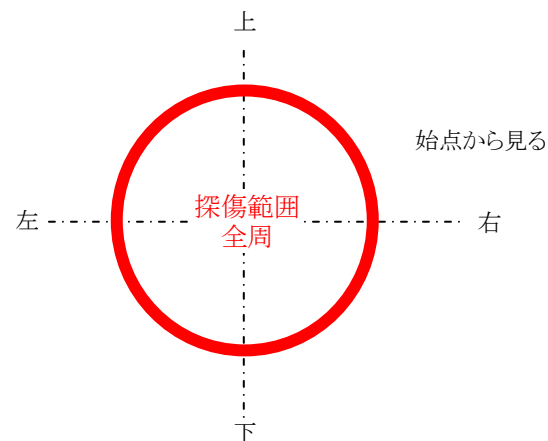
低周波電磁誘導法 (LFET) とは磁化コイルから低い周波数 (5～27Hz) を鋼板に与え、減肉があった場合、交流磁束の流れに変化が生じ、その変化を検出コイルでピックアップする検査方法である。通常の渦流探傷と異なり低い周波数を使用することで検査対象物全体の磁場の浸透がより均等になり、内外面の減肉を検出することが可能となる。

○特長

- 1. 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。
- 2. 表面状態の影響を受けにくい**
非接触探傷なので錆コブ・コーティング上からの探傷も可能。接触媒体が不要。
- 3. 全面探傷が可能**
磁場が全体に広がることによりセンサー間のブラインドスポットがなく減肉の見落としがない。
- 4. 内容物の影響を受けない**
配管内部の流体や堆積物の影響がないので、水道の供給を停止することなく検査が可能。

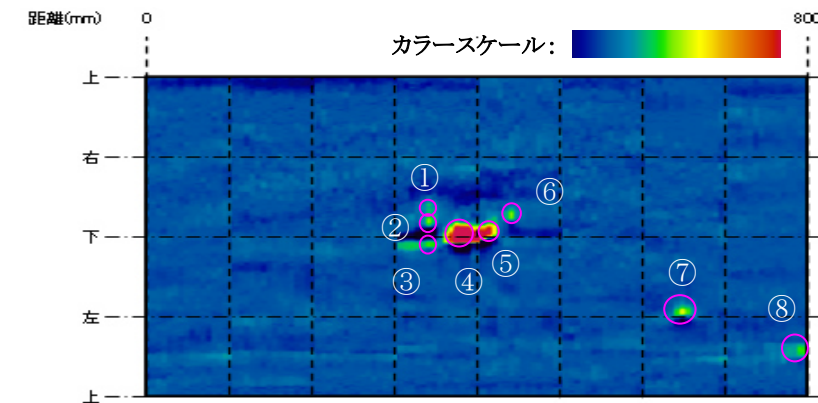
○探傷方法

ファルコンJrスキャナー(探傷幅100mm)を配管にセットして、配管上側から円周方向に回転走査させながらデータを記録した(下記写真参照)。データ記録後、ファルコン信号検出部をデプスゲージにより、外面減肉値の計測を行い、近傍肉厚から残肉値を算出した。その際、配管に錆が付着している箇所は、すべて除去してから計測を行った。



○探傷結果

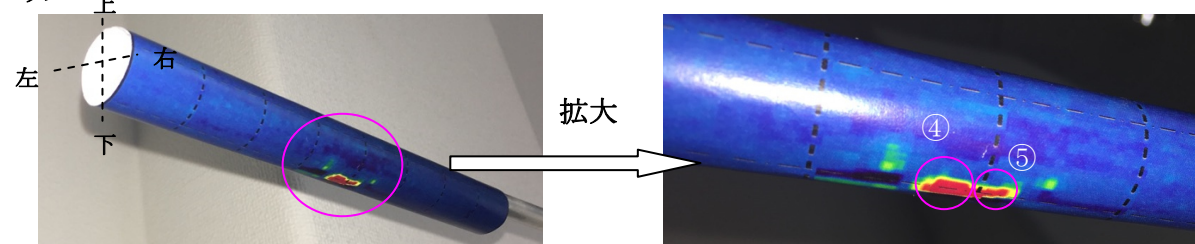
・減肉マップ



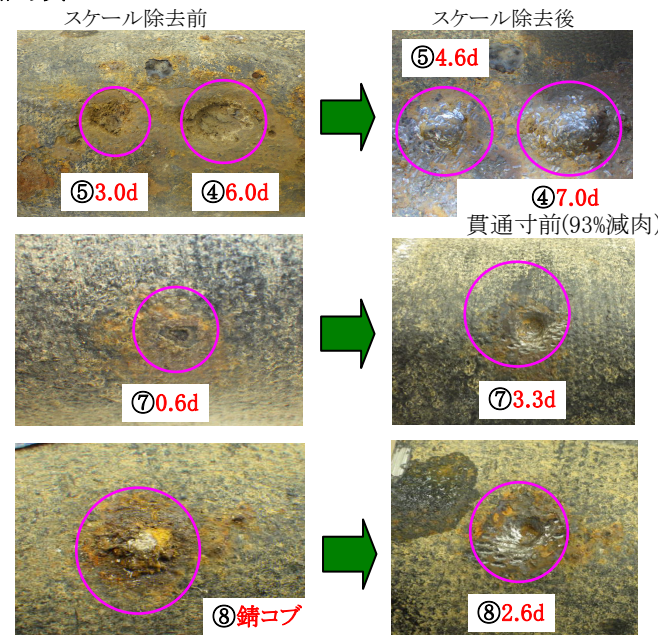
・各信号部における外面減肉値及び残肉率 単位: mm
(近傍肉厚 :7.5 mm)

No.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
外面減肉値 スケール除去前	1.0	1.8	錆コブ	6.0	3.0	1.5	0.6	錆コブ
外面減肉値 スケール除去後	1.0	1.8	1.0	7.0	4.6	1.5	3.3	2.6
残肉値	6.5	5.7	6.5	0.5	2.9	6.0	4.2	4.9
減肉率 (%)	13	24	13	93	61	20	44	35

・立体減肉マップ



・詳細写真



・結果

- 貫通寸前 (93%減肉) の減肉を明瞭に検出(No.④)。
- 目視・触手確認で、健全と判断されるような箇所でも、ファルコン減肉信号が検出され、ハンマーで叩いた結果、3.3dの減肉が検出された(No.⑦)。
- 錆コブ上からの探傷で錆コブ下の減肉を明瞭に検出(No.③,⑧)。
- 深い減肉になるに従い、大きな信号となる。
- 減肉マップから減肉傾向・減肉深さがビジュアル的に確認できる。

○考察

今回の室内検査は水道管に使用されるダクタイル鋳鉄管を対象としたものであった。一般にダクタイル鋳鉄管は通常の炭素鋼より腐食に強いとされているが、外面防食を施していない場合、ダクタイル鋳鉄管でも通常の炭素鋼と同様に、自然界における酸化作用により腐食の影響を受ける。今回の対象サンプルでも錆コブが密に付着した外面腐食が発生していた。ファルコン2000による探傷の結果、減肉率93%(7.0d)の貫通寸前の大きな減肉を検出した。ファルコン2000はこのような大きな減肉になるに従い、磁束の変化が顕著になる特性があり、それらの減肉を見落とさず明瞭に検出できる。また、目視・触手で判断できないような減肉形状であっても信号として検出され、同様に、錆コブ下の減肉も確実に検出できている。ファルコン2000では錆コブの影響を受けず、ケレンなしで錆コブ上からの探傷が可能である。以上に挙げた減肉は錆コブや錆が固着しているため、目視検査では検出および評価が困難な減肉である。ファルコン2000を用いて、錆コブやスケールの除去の可否の判断が可能である。今回の結果から、水道管においては目視検査だけでなく、ファルコン2000を用いた検査を行うことが有効であると考えられる。