

「自走型MSマイケル」

Coating Diagnosis Vehicle System with M-seq. Signals

1. はじめに

ガス導管などに使用される塗覆装鋼管は新規配管の埋設工事時、道路補修工事時などに付けられる塗覆装損傷で生じる鋼管腐食を防止するため電気防食が行われている。この塗覆装損傷を早期に検出し、塗覆装の補修を行うことはガス導管などの保安全管理上非常に重要であり、地表面から非開削で塗覆装損傷の位置を検知する方法が確立され、定期的な検査が行われていたが、近年の顧客検査ニーズの厳格化に伴って、より微小な塗覆装損傷の検出が求められている。

これに対して M 系列信号処理を適用するとともに、検査作業の効率化を可能とした自走型高感度塗覆装損傷検知システム「自走型 MS マイケル」を日本鋼管工事㈱と共同開発したので以下に概要を紹介する。

2. 装置の基本構成

2.1 塗覆装損傷診断システム

塗覆装鋼管の損傷を地表面にて非開削で検出する方法としては電位法と呼ばれる方法が利用されている。電位法の直流方式では、埋設鋼管と地中 (GND) との間に電圧を印加し鋼管内に電流を流入させる。塗覆装に損傷があると地中から損傷部に電流が流入し、この流入電流により地表面に電位勾配が発生する。埋設鋼管に沿った地表面の電位分布を計測することにより塗覆装損傷を検出し、その位置および大きさを特定することが可能となる (図 1)。

本システムでは、給電側の埋設鋼管への印加信号として擬似ランダム信号の一種である M 系列信号 (交流電流) を使用し、地表面における検出信号に対して相関処理を行うことにより地電流、誘導電流などのノイズ信号の影響を抑制し、高感度な信号検出を実現し、 0.1cm^2 (従来比 1/10) もの微小損傷の検出を可能としている。

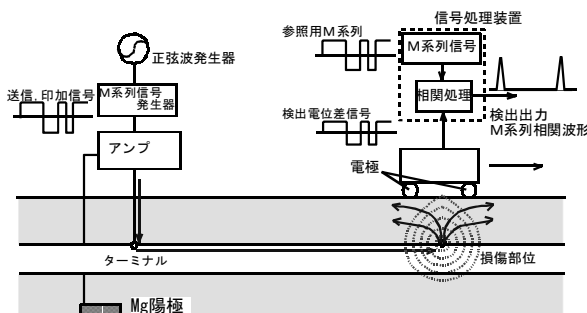


図 1 高感度塗覆装損傷検知システムの基本構成

2.2 自走型受信装置

従来の塗覆装損傷診断では、地表面電位を計測するための電極を備えた信号受信装置を人力で検査対象ライン上を走行させ、計測・診断を行っていた。また、実際の計測においては、電極と接触する地表面には散水を行う必要もあり、計測・診断には複数のオペレータが必要とされ、1日あたりの計測可能な対象ラインの距離も限られていた。

これに対して、写真 1 に示すような受信信号処理に必要な機材および、電極部への散水機構などの実ライン探査に必要な機構を搭載した電動カートタイプの自走型受信装置を開発した。



写真 1 自走型受信装置

「自走型 MS マイケル」の特徴を以下に示す。

- (1) オペレータ 1 名での診断作業が可能。
- (2) 診断時に必要な車輪型センサ部への散水機構を有する。
- (3) データをリアルタイムで確認し、損傷位置を即座に確認可能 (データを保存し詳細解析も可能)。

表 1 に受信装置を含む「自走型 MS マイケル」の主な仕様を示す。

表 1 「自走型 MS マイケル」の主な仕様

連続計測速度	1~2km/hr
計測深度	0~3m
検知損傷面積	0.1cm^2
データ保存方式	メモ리카ード

3. 適用例

本システムにより実ラインを探索した適用例を示す。調査対象管は管径 150mmφのポリエチレンライニング鋼管であり、調査は延長 600mに渡って行った。

鋼管には、電位測定用のターミナル線と電気防食用マグネシウム陽極を利用して信号発生装置から信号(M系列信号)を供給した。通電電流は1アンペアとし、自走型受信装置を埋設管路直上の地表面を走行させ、計測、塗覆装損傷位置の検知を実施している。

図2には探索結果の一例を示す。図中横軸は自走型受信装置の走行距離、縦軸は検知した電位差強度を示し、図中の赤色、緑色のラインは検知信号の極大値、極小値を示し、ラインの交差点が電位差信号の位相が反転している位置、すなわち、漏洩電流による電位が極大となっている損傷が存在する位置となる。

写真2には、診断結果を基に、実際に掘削し、確認を行った塗覆装損傷例を示す。



写真2 塗覆装損傷例 (損傷寸法 1×2cm=2cm²)

4. おわりに

本システムに関しては、日本鋼管工事㈱において、ガス導管などの塗覆装損傷診断装置として診断工事の受注、施工が行われており、実ラインにおける診断計測の実績を重ね、ガス導管などの保全管理に利用されている。

<問い合わせ先>

基盤技術研究所 計測制御研究部

Tel. 044 (322) 6255 手塚 浩一

E-mail address : ktezuka@lab.keihin.nkk.co.jp

日本鋼管工事㈱ 共通技術部 防食・診断工事室

Tel. 045 (505) 8705 千葉 修二

E-mail address : chibas@nk3.co.jp

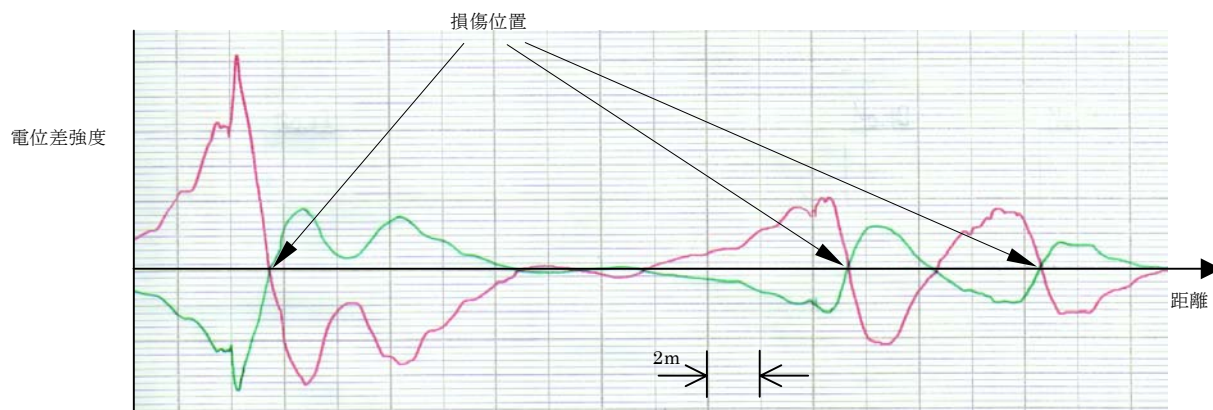


図2 塗覆装損傷診断計測結果例