

非開削による埋設パイプラインの 自走型塗覆装診断システム「MS マイケル」

キーワード

埋設パイプライン, 塗覆装, 電位勾配法, M系列信号

原賀 健一

HARAGA Kenichi

JFEエンジニアリング(株)
ガス導管部技術開発室



1. はじめに

エネルギー供給や通信など社会インフラの整備とともに、ガス、水道などの各種パイプラインが地下に敷設されてきた。これらの埋設パイプラインは、東日本大震災時の早期復旧の必要性に見られるように極めて重要であり、その健全性を常に確認しておく必要がある。また、この中には長期にわたり埋設されているものもあり、安定運用のために定期的な診断を行うことが要求される。一方で、埋設環境からパイプライン本体を遮断する塗覆装材料には、絶縁性の高いポリエチレンが用いられることが多くなってきたが、それに伴い、塗覆装損傷部の面積が微小な場合でも交流腐食や落雷、地絡への懸念事項も増えることとなった。

埋設パイプラインの多くは、塗覆装と電気防食を併用することにより防食を施している。そのため、他工事による塗覆装損傷や、沈下による他構造物との接触が万が一発生しても、運用上は直ちに問題とはならないが、長期的な維持管理を考慮すると好ましくない状態にある。そこで、塗覆装損傷部で生じる電気信号の変化を、地表を走査する受信器で検出する電位勾配法による定期的な診断が多く適用されている¹⁾。その技術の一例として、自走型塗覆装診断システム（MS マイケル）を紹介する。

2. 埋設環境に即した 塗覆装診断技術の必要性

日本では都市部などに埋設パイプラインが集中していることが多く、さらに地中には電鉄や交流誘導に起

因するノイズが多く迷走している。そのため、従来多く用いられていた、電位勾配法において直流電源を信号源とする直流電位勾配法（DCVG法）では、地表における微小な電気信号変化を検出するのが困難な状況にある。そこでこれらノイズと所望の電気信号変化を弁別することが比較的容易な、交流電位勾配法（ACVG法）が多く行われている¹⁾。このACVG法は交流信号を埋設パイプラインに通電し、バンドパスフィルタや同期検波信号処理装置によるノイズ弁別を行うことができる特徴がある。

さらに日本のパイプラインの埋設事情として、狭い道路や起伏が激しい場所、舗装道路以外の下に敷設されることも多々ある。電位勾配法では埋設パイプライン直上の地表を移動しながら調査する必要があるため、これらの環境の変化に適応した技術が必要である。

そこで、これら埋設環境に対応するために開発した、迷走ノイズとの弁別性に優れたM系列信号処理技術、および高機動力、省力化を目指した電動駆動カート搭載小型信号処理機について述べる。

3. M系列信号処理技術

前述の電位勾配法による塗覆装診断において、信号源に直流電源を用いる場合には、直流電気鉄道や土壤電位などに起因する迷走電流の影響を受けやすく、また、アスファルト舗装道路上では小さな塗覆装損傷を検出するのが困難である。そこで特定周波数の交流信号を信号源として埋設パイプラインに印加し、受信部においてロックインアンプやバンドパスフィルタなど