

水道管腐食評価のための 高周波交流電気探査開発への取り組み



1. はじめに

日本では1955～73年（昭和30～48）頃の高度経済成長期に多くの水道管が敷設され、水道普及率が飛躍的に伸びた¹⁾。そのため現在多くの水道管路が法定耐久年数40年を超えつつある。しかし管路の更新は進んでおらず、老朽化に伴う漏水や破損事故が発生している。今後、急増する耐用年数超過水道管路すべてを更新するには長期間かかることが想定されている。事故を防止して水道水を安定供給するために、老朽化の進んだ管路から計画的に更新することが望まれている。

水道管路にはダクタイル鋳鉄管が多用されており、漏水や破損事故は管の老朽化や腐食、または経年劣化によっておこる。そのうちの腐食の原因の一つとして、水道管周辺の腐食性土壌があり、特に土壌の比抵抗が腐食に影響を与えていることはよく知られている。従来おこなわれてきた水道管路の外表面腐食診断は管体腐食調査と土壌分析からなり、地盤を開削して水道管路を露出させるなど、多大な労力と費用がかかるため、多数地点での実行が困難である。（国研）産業技術総合研究所（以下、産総研）は、土壌の比抵抗が極めて低い環境では激しい腐食が発生することに着目し、舗装道路上でも非破壊で地中の比抵抗分布を探査できる高周波交流電気探査装置を開発した^{2) 3)}。この装置による比抵抗分布を得ることで効率的かつ経済的に周辺土壌の腐食性を把握し、水道管路更新の計画策定に活

用することが期待できる。弊社は産総研から技術を導入し、装置を製作・開発し、実験・改良を重ねている。本稿は、開発した装置や実証実験について紹介する。

2. 高周波交流電気探査について

電気探査（比抵抗法）は、地表に設置した1対の電極（送信電極対）に電流を流したときに生じる電位分布を他の電極対（受信電極対）で測定することにより地中の電気の流れにくさ（比抵抗）の分布を調べる物理探査手法である。この比抵抗の分布から地中の地質的特性・地下水の状態などを開削せずに推測することができる。

本稿で紹介する高周波交流電気探査の特徴は、従来は路面に穴をあけて打設した金属製の電極棒に直流電流を流すことでおこなっていた電気探査を、写真-1の下側に示す吸水・保水性の高いPVA（ポリビニルアルコール）スポンジ製の電極を地表面に設置し、交流電流を流すことでアスファルト路面のような絶縁体路面上からも路面を傷つけることなく地下に通電を可能としたことである。原理は図-1に示すように1対の送信電極（送信用ダイポール電極）に交流を流すことでPVAスポンジ電極と地面の間がコンデンサと等価となり、変位電流を介して地中に電流を流すことができる。その電流によって発生する電位分布の変化を受信用ダイポール電極で受信することで従来の電気探

〈機関誌記事・論文の検索〉 ホームページ文献検索システムの技術区分検索で記事・論文をダウンロードできます。

- 推進(極小口径) 推進(小口径) 推進(大口径) HDD(誘導式水平ドリル) 管更生(小口径) 管更生(大口径) 既設管改築 位置検知・資材 地下探査・調査
 管内検査・診断・調査・清掃 耐震・長寿命化 理論解析・計測 ソーシャルコスト 海外情報・環境保全 立坑・マンホール その他 設計・調査 資産管理