

解説

地下埋設物探査装置「エスパー」を使用した埋設物探査について

たきた しゅういち
滝田 秀一
エスパー探査協会
会員

1 はじめに

道路の地下空間には、都市生活を支える上水道、下水道、ガス、電力、通信の管路が埋設されています。このような箇所では、新規設や維持修繕工事を行う際には、実施設計前に既設埋設管路の位置を確認することが極めて重要です。

従来の埋設物調査は、埋設管路関係事業者の設備台帳記載事項と現地のマンホール位置などを照合することにより、埋設物の位置を推定し、必要により開削での試掘調査を行い、設計図面に反映していました。しかし、台帳に基づく調査では、詳細な記載基準のない設備台帳の不正確な地下情報であり、また、試掘には経費と時間的な制約があるため、工事着手後の手戻り等を招き、最悪の場合は地下埋設物損傷事故に陥る要因となっていました。

本稿ではこのような背景を踏まえ、当社が取り組んでいる地下埋設物探査装置「エスパー」を用いた探査技術の取り組みについて紹介します。

2 エスパー探査の概要

2.1 エスパー探査技術

エスパー探査技術とは、道路を掘削することなく、非開削にて地中に存在する埋設物等の位置や深度の情

報を、電磁波法を中心に電磁誘導法等の各種探査技術を施工環境により使い分け、可能な限り正確に探査する技術を指します。

以下、電磁波法と電磁誘導法の技術を説明します。

(1) 電磁波法

電磁波法とは、電磁波が各種の物体の界面で反射する性質を用いて、地中に埋設されている見えない物体の位置を検知する技術です。

電磁波法を用いた地中レーダには、いくつかの異なる技術がありますが、ここで記述するのは「パルスレーダ法」という技術で、地中レーダの中では最もポピュラーなものです。通常、単に地中レーダといえばパルスレーダ法のことを指し、「GPR」(Ground Penetrating Radar) という略称で呼ばれることもあります。

図-1に、パルスレーダ法の原理を示します。パルスレーダ法の装置は、電磁波を送受信するアンテナとその送受信信号を処理する本体装置から構成されており、送信アンテナから地中に向けて電磁波パルスを送信します。地中に入った電磁波パルスは減衰しながら地中を伝搬していきませんが、その途中に電気的性質が異なる界面で反射します。この反射波を受信アンテナで捉え、送信から受信までの時間を計測することで、物体の存在と深さを知ることができます。

写真-1は地下埋設物探査装置エスパーで、エスパーを用いて取得した探査画像を図-2に示します。

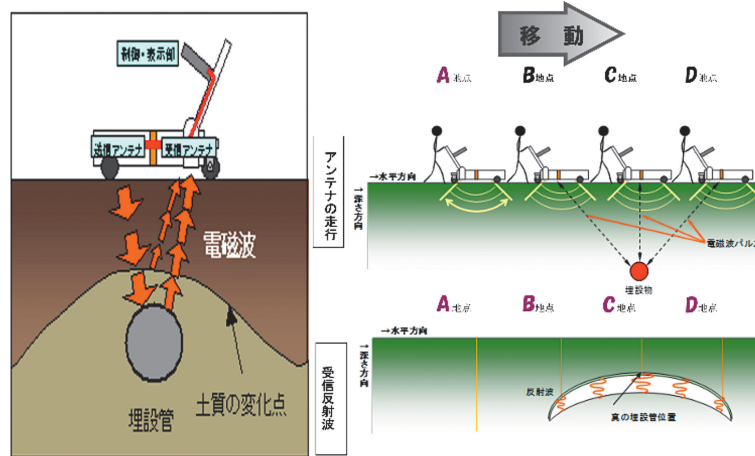


図-1 パルスレーダの原理



写真-1 地下埋設物探査装置「エスパー」
(iエスパー・R) アイレック技建株式会社

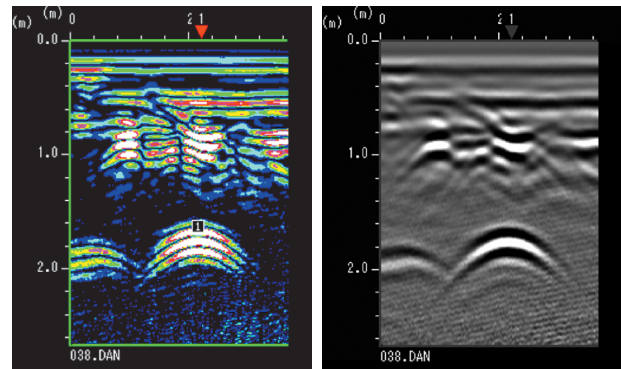


図-2 探査画像

(2) 電磁誘導法

エスパーによる探査を補完する技術として、電磁誘導法があります(写真-2)。地中に存在するケーブル、あるいは金属管に微弱な電流を送信して地中に誘導磁界を形成し、路上の受信器により誘導磁界の位置を探査する手法です。



写真-2 電磁誘導法探知機 (MPL-H11P) 高千穂産業株式会社

誘導磁界の送信方法は、①直接法②通線③送信機端末法④ゾンデ・プローブ法⑤間接法があり、探査対象物や施工環境に応じた送信方法を選択します。

2.2 エスパー探査技術の主な適用と特徴

エスパー探査技術は、地中に存在する埋設物はもとより、路面下空洞探査および構造物内外部の空洞探査、土層の変化や地中残置物等の探査、鉄筋探査等においても適用可能であり、以下に記載の通り幅広く利用することができます。

①埋設物調査

設計時の事前調査、設備台帳の確認調査、掘削工事前浅層埋設探査、地質ボーリング削孔前の事故防止対策

②空洞調査

推進工事前後の調査、維持修繕計画の調査、路面変状の初動調査