

# 地中レーダ探査

地中レーダ探査とは、地中あるいは構造物内部の埋設物や空洞、鉄筋、配筋などを正確に把握できる探査技術です。多彩な周波数帯域と数多くの探査装置を用い、実用的で幅広い用途に利用されております。



## ◆ 環境にやさしい探査技術です

### 非開削の探査技術です

- ◎ 試験掘りに比べCO<sup>2</sup>は発生量を92%削減できます
- ◎ 交通渋滞、騒音等が発生せずに埋設物の正確な位置を把握できます

### 対象物の材質を選びません

- ◎ 金属管・非金属管の他に空洞、異物も探査できます

### 高精度の探査が可能です

- ◎ 探査深度は土質にもよりますが、最高深度で2.5m程度可能です

### 高速でデータを収集します

- ◎ 高速でデータ収集できるのでコスト削減できます

## ◆ 探査原理（電磁誘導法）

電磁誘導法は、発信器から埋設管に数百Hz～200kHzの交流電流を直接または、間接的に流し、埋設管に発生する磁界を受信器にて検出し埋設管の位置及び深度を測定するものである。

◇埋設物に誘導磁界を発生させる方法により5種類の方法に分類される。

- (1) 直接法 (2) 間接法  
(3) ソンデ法 (4) 外磁コイル法  
(5) 通線法

◇電磁誘導法の特徴

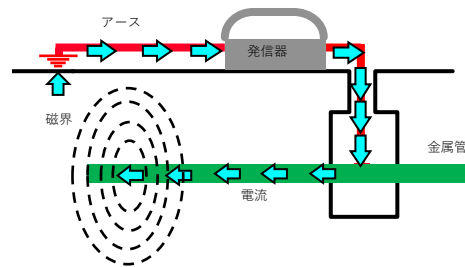
- (1) 面的調査ができ線形が把握できる  
(2) 埋設企業を特定できる  
(3) 技術的な熟練を要さない

### (1) 直接法

金属埋設物に直接接続して信号電流を送信する方法。

(特徴)

- ・金属埋設物に使用する。
- ・周辺埋設物の影響を受けにくく、測定対象の特定が可能である。
- ・多条管の測定でも信号電流を送信した管路だけを測定出来る。

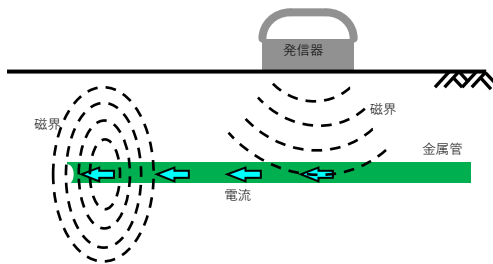


### (2) 間接法

地上の送信器より地中に磁界を発生させ、地中の金属埋設物もしくはメタルケーブルに生じる二次磁界により探査する方法。

(特徴)

- ・金属埋設物もしくはメタルケーブルに使用する。
- ・送信器を金属埋設物もしくはメタルケーブルが想定される位置に置き、測定する。
- ・簡易に測定ができるが、確実な探査はできない。(管路が輻射している場所では特に注意が必要)

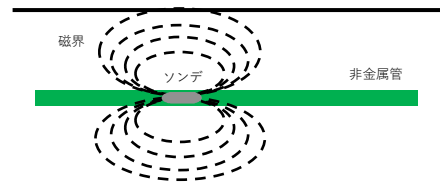


### (3) ソンデ法

小型発信器（ソルデ）を非金属埋設管に通し、その位置を探査する方法。

(特徴)

- ・非金属管に使用する。（金属管では電磁遮断現象により使用できない）
- ・他の埋設物の影響を受けなため探査精度が高い。
- ・発信器は必要ない。

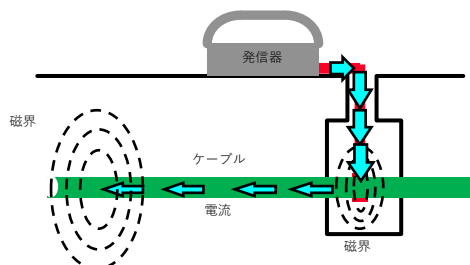


### (4) 外磁コイル法

電話、電気ケーブルの露出部（電柱立上り部、マンホール配電盤等）にコイルをセットし、ケーブル内部の導体に信号電流を送信する方法。

(特徴)

- ・埋設ケーブルに使用する。
- ・金属管の中に収容されているケーブルでも探査可能。
- ・多条管の測定でも、信号電流を送信したケーブルだけを測定できる。

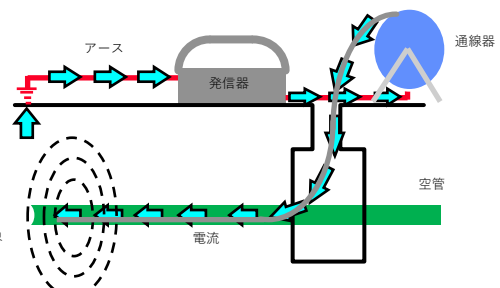


### (5) 通線法

空管路にロケーティングロッドを挿入し、そのロッドに信号電流を送信する方法。

(特徴)

- ・直接接続出来ない空管路に使用する。
- ・多条管の測定でも信号電流を送信したロッドの管だけを測定できる。



## ◆ 探査原理（電磁波法）

電磁波法は、電磁波をアンテナから地中に向けて放射し、その電磁波が土と電気的性質の異なる物質、たとえば埋設管、空洞、地下水などの反射物体との境界面で反射され、再び地表に出て地表近くに置いた受信アンテナに到達するまでの時間から、反射物体までの距離（深さ）を計り、アンテナを地表面で移動することにより、水平位置を測定するものである。

### ◇ 地中レーダ移動による反射波の形状

送信アンテナから発射される電磁波は45°方向に広がってでているため、埋設管の直上でない状態でも反射信号を受信する。但し埋設管の直上の時に比べ反射信号の受信に時間がかかるため、反射信号が三日月型（双曲線状）の信号になる。

### ◇ 探査精度

探査可能深度：2.50m（対象物の管径や土質により変動）

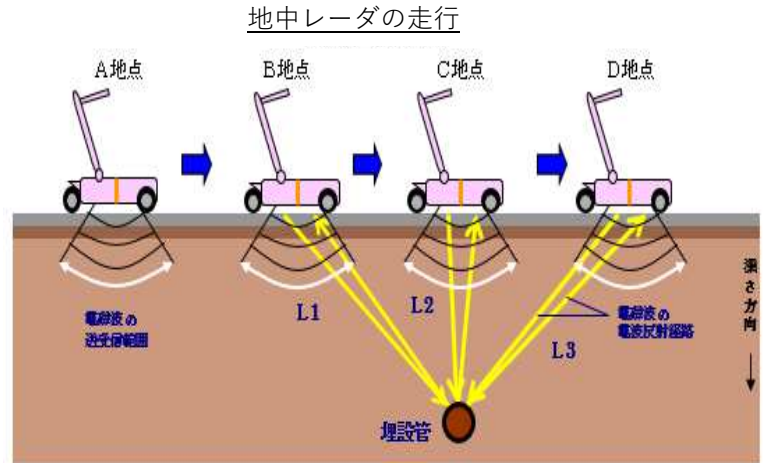
探査精度：平面位置 ±10cm以内  
深度方向 ±10%以内

### ◇ 電磁波法の特徴

管種を問わず探査できる。  
周辺の影響を受けにくい。  
技術と経験を要す。

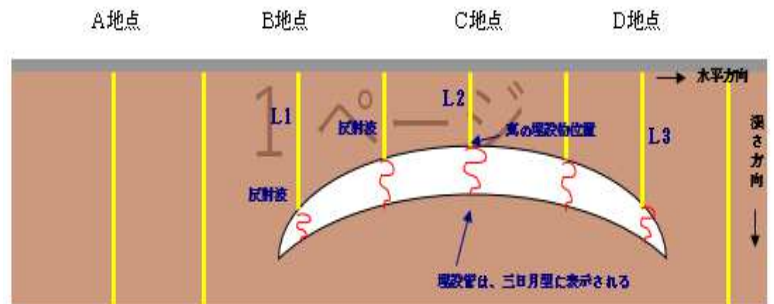
### ◇ 空洞調査も可能

埋設管探査と同様に電磁波が土と異なる物質の境界面で反射した信号を感知することから空洞（空気）も同様の原理で探査が可能である。

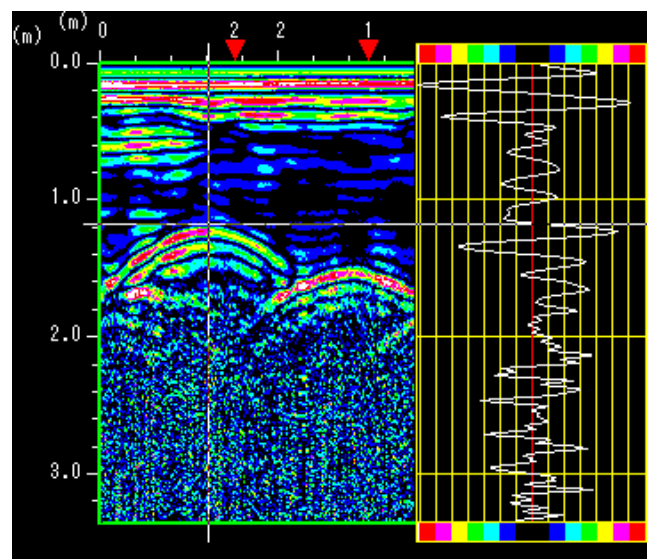


●埋設管からの反射信号は、電磁波の送受信範囲内であれば受信でき、反射波は測定点の直下にあるものとして表示する。

### 受信反射波の形状



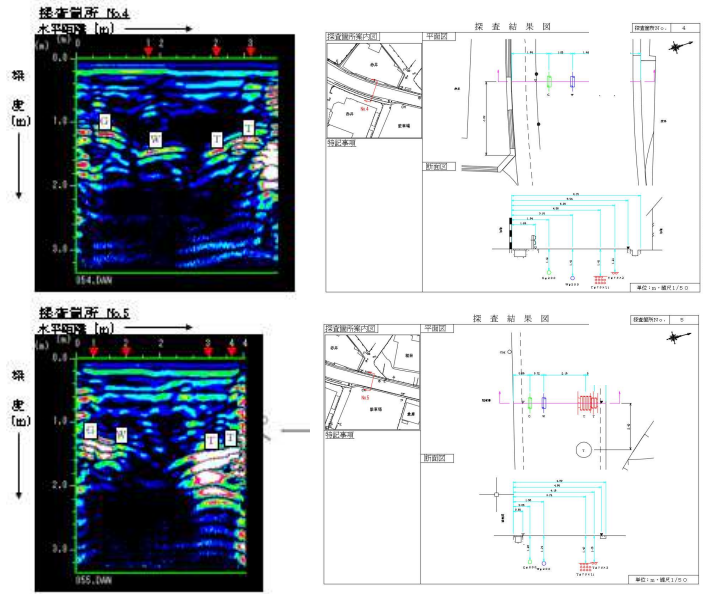
### 埋設管からの反射信号



# ◆ 探査事例

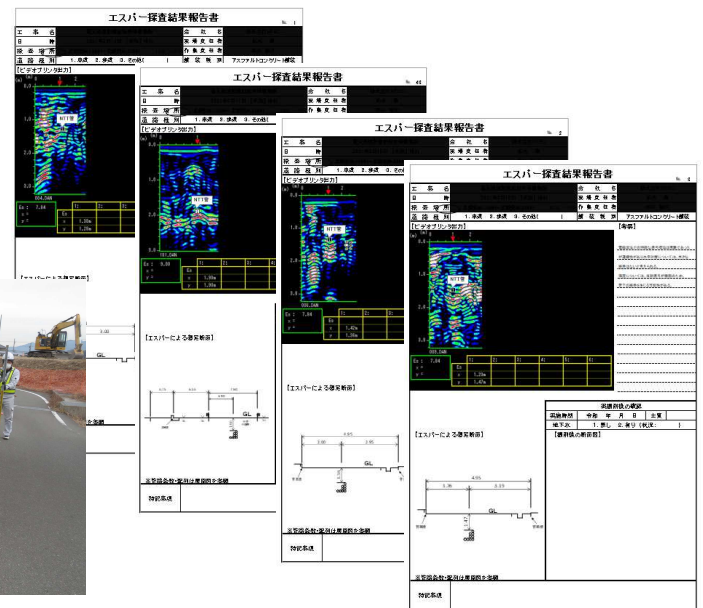
◇ 下水道管の設計に伴う事前調査として、地中レーダ等を利用し地下埋設物探査を行った。

★ 地中レーダ及び電磁誘導法を併用し既設の埋設管の調査を行った。



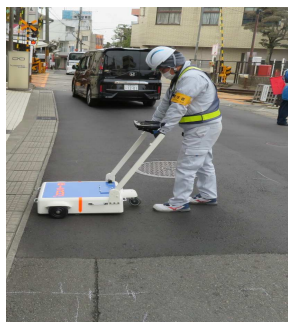
◇ NTT管路の横断面図・縦断面図作成に伴い、地中レーダ等を利用し地下埋設物探査を行った。

★ 地中レーダ及び電磁誘導法を併用し既設の埋設管の調査を行い縦断測量を行った。



◇ 埋設管上部の空洞状況確認に伴い、地中レーダを利用し空洞探査を行った。

★ 地中レーダを利用し、埋設管上部の空洞調査を行った。



## ◆ 安全の取組み

【KY活動実施】



危険予知活動表		月	日
グループ作業内容			
危険のポイント	私達はこうします		
本日の安全目標			
会社名	リーダー名	作業員 名	

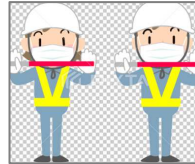
【安全帽・チョッキ】



【道路使用取得】

道路使用許可	
工事等の名称	
許可の期間 及び時間帯	自 ~ 迄
申請者 住所 氏名	
許可年月日 番号・警察署	平成 年 月 日 第 号 警察署

【交通誘導員の配置】



【熱中症対策】



【コロナ対策】



## ◆ 使用機器

◇電磁誘導法探査機（ケーブルロケータ-vLoc3-Pro）VIVAXMETROTECH社製

名称	仕様	メーカー
vLoc3-Pro	(1)方式 : 電磁誘導方式	Vivax-Metrotech Corporation
	(2)周波数帯域 : 512Hz 640Hz 8kHz 33kHz 65kHz 83.1kHz 131kHz	
	(2)最大出力 : 10W	
	(4)外形寸法 : 332 × 182 × 185mm	
	(5)重量 : 4.4kg	
受信器	(1)外形寸法 : 321 × 124 × 676mm	Vivax-Metrotech Corporation
	(2)重量 : 2.1kg	



VIVAXMETROTECH  
社製

◇地中レーダ探査機（iスパー-R）

名称	仕様	メーカー
本体表示部	(1)方式 : パルスレーダ方式	アイレック技建株式会社
	(2)探査深度 : 約 2.5m	
	(3)測定レンジ : 20~200 nsec	
	(4)測定間隔 : 最小5mm	
	(5)補助記録装置 : 200GByte	
	(6)外部記録媒体 : マイクロSDメモリーカード	
	(7)インストールOS : Windows10 Pro	
	(8)液晶画面サイズ : 12.0インチ(149mm×265mm)	
	(9)中心周波数 : 400 MHz	
	(10)外形寸法 : 702(W)×881(D)×290(H) mm	
	(11)重量 : 約 23.9Kg(タブレット、バッテリー含む)	



アイレック技建株式会社製

## ◆ 当社実績

エスパー探査協会加盟

◇2022年度

下水道設計関係 探査長：386.0m  
 通信設備関係 探査箇所：147箇所  
 空洞調査関係 探査箇所：19箇所

◇2021年度

下水道設計関係 探査長：157.0m  
 通信設備関係 探査箇所：148箇所  
 空洞調査関係 探査箇所：12箇所

◇2020年度

下水道設計関係 探査長：178.0m  
 通信設備関係 探査箇所：278箇所  
 空洞調査関係 探査箇所：54箇所



測量・設計・調査  
 テクノサポート株式会社

〒553-0004 大阪市福島区玉川1-8-9  
 TEL：06-6443-5401 FAX：06-6443-4262  
 URL: <http://technosupport-c.co.jp>