

# 地下レーダーによる石綿管の調査事例

八洲開発(株) ○松山 建 井芹 伸郎

## 1. はじめに

管径75～300mm, 埋設深度80～200cm の農業用導水管位置を確認するための地下レーダー探査の依頼があったので、埋設深が想定可能なマンホールの前後で誘電率のキャリブレーションを兼ねた予備調査を行い明瞭な波形が検出できることを確認した上で、全線に探査を展開した。その結果、道路造成地盤や崩積土分布域に含まれる礫の影響で一部石綿管の検出が不明瞭な箇所もあったが、概ね良好な結果が得られたのでその結果を紹介する。

## 2. 地下レーダー探査器

地下レーダー探査では、送信アンテナから地中に向けて電磁パルスを送信し、空洞や埋設物から反射してくる信号が受信アンテナに到達するまでの時間を計測して、探査対象の深さと位置を推定する。今回は、写真-1に示す300MHz と800MHz アンテナを一体化した高性能デジタル地下レーダーである GSSI 製の「ユーティリティスキャン DF」(表-1参照)を使用して探査を行った。

表-1 機器の仕様及び性能

<p>＜ユーティリティスキャンDFの仕様・性能＞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・形式: デジタル2周波スマートアンテナ</li> <li>・周波数: 300MHz, 800MHz(シールドケース内蔵)</li> <li>・スキャンレート: 150スキャン/秒 (512サンプル/スキャンの場合)</li> <li>・スキャン間隔: 50スキャン/m, 100スキャン/m</li> <li>・測定深度: 10～300cm(土質・環境によって変化します)</li> <li>・深度レンジ: 5レンジ</li> <li>・本体寸法: 横617mm×縦1024mm×高さ1000mm</li> <li>・総重量: 26kg</li> </ul>
--



写真-1 探査状況及び探査器

## 3. 調査概要及びその方法

調査概要は以下の通りである。

- ・探査路線全長: 4,144m
- ・対象探査位置: アスファルト舗装道, 砂利道, 未舗装里道, 農地

- ・対象管種: 石綿管(径100～300mm)  
VP管(径75～100mm)
- ・想定土質: ローム質粘性土や非溶結～弱溶結凝灰岩, 礫混り粘性土, 礫混り火山灰質粘性土
- ・想定埋設深度: 0.5～3.0m

調査の流れを図-1に示した。この調査過程においては、水道管やガス管等の既往ライフライン調査と合わせ、地元土地改良区や農区長、地元長老さんへの聞き取り調査が最も重要であった。それらを聞き取り情報図にまとめ解析時の基礎資料として活用できた。

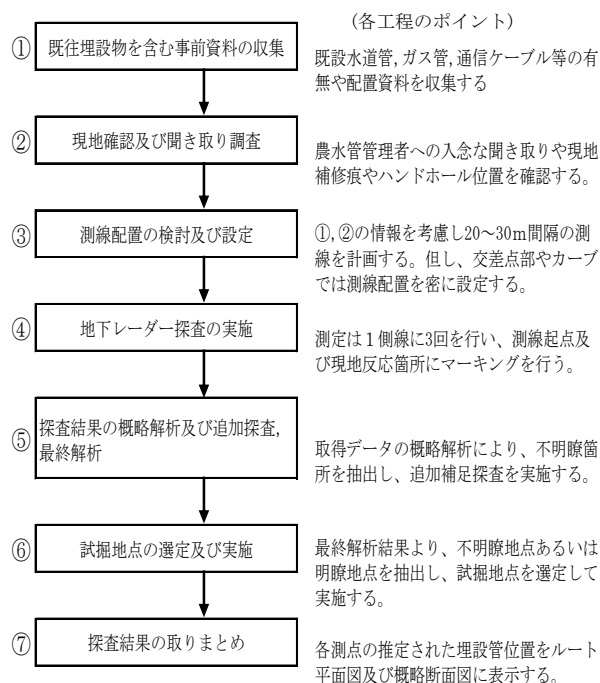


図-1 調査の流れ図

## 4. 調査区域の地盤状況

調査区域は地形的に台地部, 台地間の低平地部, 河川に近い段丘部の大きく3地区に区分される。表層は道路舗装や人工埋め土であるが、台地部はローム質粘性土や非溶結～弱溶結凝灰岩が分布し、台地間の低平地部では沖積層の礫混り粘性土, 段丘部では段丘堆積物に属する礫混り火山灰質粘性土が分布している。

## 5. 調査結果

地下レーダー探査は282測線で実施し、結果は「各測線の解析画像」, 「推定埋設深さを示した簡易横断図」, 「測定状況写真」に整理し、表-2に示した地下レーダー探査測定結果表(例)にまとめた。

表-2 地下レーダー探査の測定結果表(例)

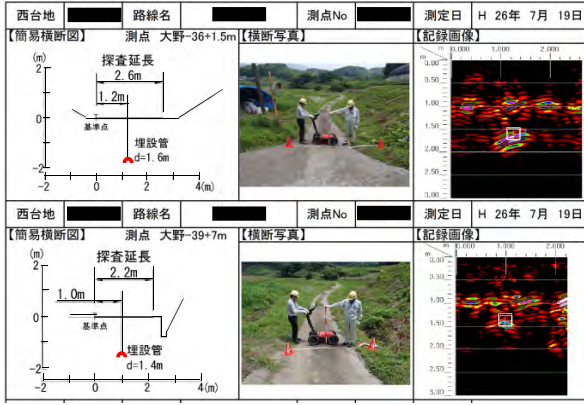


表-3 反射画像パターンの区分表

区分	波形パターン	説明
A		極めて明瞭なパターン 上に凸となる反射画像が極めて明瞭なパターン
B		明瞭なパターン 上に凸となる反射画像が明瞭なパターン
C		概ね明瞭なパターン 上に凸となる反射画像が概ね明瞭なパターン
D		不明瞭なパターン 凹凸の反射波を捉えているが上に凸となる明瞭な埋設管の反射画像は確認されないパターン

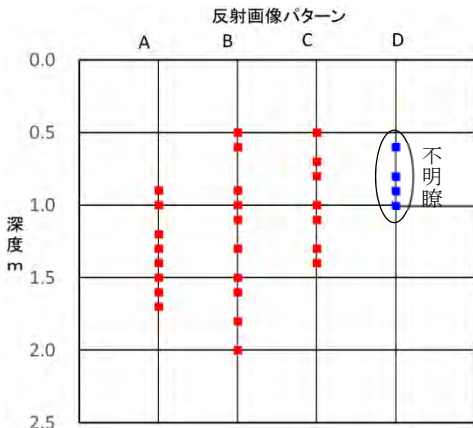


図-2 画像パターン毎の検出深度分布図

埋設物を示唆する反射画像のパターンは、表-3に示す4つのパターンで区分した。一部地区における各パターンの石綿管検出深度は図-2の通りであり、径75mmまでのものであれば深度2mまでの範囲で石綿管を捉えることが出来ている。また、対象地盤の土質と反射画像パターンの検出割合を表-4にまとめた。道路舗装や人工埋め土の影響もあるが、表からは「A(極めて明瞭)+B(明瞭)」

の割合が多い地盤は非溶結～弱溶結凝灰岩→ローム質粘土→礫混り火山灰質砂質土の順となり、均質な地盤ほど良好な反射画像パターンを捉えた結果となった。

表-4 分布地盤と反射画像パターンの検出度合い

対象土質	測線数	検出パターンの割合			
		A	B	C	D
ローム質粘土	190測線	40測線	32測線	63測線	55測線
		21.1%	16.8%	33.2%	28.9%
礫混り火山灰質砂質土	34測線	1測線	7測線	20測線	6測線
		2.9%	20.6%	58.8%	17.6%
非溶結～弱溶結凝灰岩	58測線	12測線	14測線	25測線	7測線
		20.7%	24.1%	43.1%	12.1%
合計	282測線	53測線	53測線	108測線	68測線

## 6. 試掘調査結果

実施した地下レーダー探査の解析結果から、「探査結果が概ね明瞭な所」を選定して試掘調査を行い、図-3に示した石綿管を確認した。



図-3 ローム質粘土での試掘例

## 7. おわりに

実施時の問題点としては、以下のことが考えられたのに対応策を実施した。

- ・ 調査時期が田植え前で地下水の影響が想定された。
- ・ 1測線では礫などの混入による測定結果への影響が懸念された。

対応策として水田に面する路線を優先させ、田植えに伴う地下水位上昇の影響を回避するとともに、測定は1測線ごとと少しずつした位置で3回の測定を行い、検出状況を確認しながら代表データを決定して解析の精度向上に努めた。結果として、部分的には不明瞭箇所もあったが、比較的精度の高い埋設管位置の推定が出来たと考えている。この調査を通して感じたことであるが、測線設定や解析の精度向上には、事前の聞き取り情報や修繕補修痕・ハンドホール等の現地確認が極めて重要なファクターとなることを痛感した。

## 《引用・参考文献》

- 1) 地盤工学会編: 地盤調査 基本と手引き。