

新技術調査表 (1)

		登録番号	0901014			
名 称	埋設管マッピングシステム			作成年月日	2009年9月30日	
				更新年月日	2015年12月7日	
副 題	埋設状況を連続的に把握できる非破壊探査技術			開発年月日	2003年7月1日	
分 野	1 共 通 3 公 園 5 海 岸 7 その他	② 道 路 4 河 川 6 砂 防	区 分	1 材 料 2 工 法 3 製 品 4 機 械 ⑤ その他	大 分 類	特 記 項 目
				電線共同溝	断面寸法：φ50mm以上 土被り：1.5m程度	
開 発 者 等	開 発 会 社	会社等名	ジオ・サーチ株式会社		担当部署	減災事業部
		担当者名	藤井邦男		TEL	03-5710-0200
	提 案 会 社 兼 問 い 合 せ 先	会社等名	ジオ・サーチ株式会社		担当部署	減災事業部
		担当者名	藤井邦男	〒 144-0051	TEL	03-5710-0200
		住 所	東京都大田区西蒲田7-37-10		FAX	03-5710-0211
ホームページ	http://www.geosearch.co.jp		e-mail	k-fujii@geosearch.co.jp		

【概 要】

埋設管マッピングシステムは、

- ・ 地中レーダ(注1)を用いて掘削対象区域を面的に非破壊で探査し、埋設管や残置管の3次元位置を連続的に地図上へ表示するものです。
- ・ 多配列アンテナを搭載したレーダ機器を専用車により計測することで、面的データを効率的に取得できます。
- ・ 専用解析プログラムとレーダ解析に熟練した技術者によって、埋設管や残置管の3次元位置を的確に把握します。
- ・ 計測深度は、地表面から1.5m程度です。

(注1) 地中レーダとは

地中レーダとは電磁波を地中に向けて放射し、電気的特性(誘電率、導電率など)の異なる物質(埋設管や空洞)の境界で反射波を生じる性質を利用して、その反射波の影像を解析することによって、地中の様子を探査するものである。

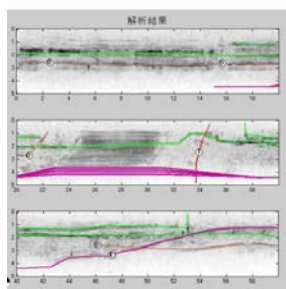
電磁波は伝播する媒質中の電気的性質の違いによってその速度が異なる。一般的に物質中での電磁波速度は、真空中の秒速30万kmに比べ小さく、およそ1/3程度である。これらの物質中での電磁波速度を用いて時間を距離に変換すれば、その距離(深度)が推定できる。

【特 徴】

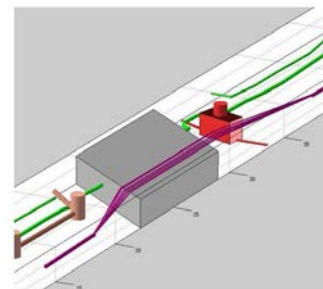
面的な探査によって連続性のある情報提供が可能となり、埋設管の平面・縦断線形の局所的な変化点や横断管・残置管(予期せぬ情報)も把握できることから、掘削工事等の工期短縮、コスト縮減、安全性向上に役立つ。



現地計測のイメージ図



専用解析プログラムの画像例



解析結果の3次元表示例

新技術調査表（2）

実績件数	東京都： 0件 国土交通省： 55件 その他公共機関： 2件 民間： 5件	(内 東京都)	建設局： 件 都市整備局： 件 港湾局： 件	水道局： 件 下水道局： 件 交通局： 件 その他： 件
特 許	1 有り	2 出願中	3 出願予定	④無し (番号：)
実用新案	1 有り	2 出願中	3 出願予定	④無し (番号：)
評価・証明	1 技術審査 (番号：) 2 民間開発建設技術 (番号：) ・証明年月日 () ・証明年月日 () ・証明機関 () 3 新技術情報提供システム[NETIS] 4 その他 () (番号：CG-040028-V 登録年月日：2008.09.26)			
キーワード	①安全・安心 2 環境 3 ゆとりと福祉 ④コスト削減・生産性の向上 ⑤公共工事の品質確保・向上 6 リサイクル 7 景観			
	自由記入 地中レーダ 非破壊の地下埋設物探査 地下埋設物損傷事故 工期短縮			
開発目標 (選択)	①省人化 ②省力化 ③作業効率向上 ④施工精度向上 5 耐久性向上 ⑥安全性向上 7 作業環境の向上 8 周辺環境への影響抑制 9 地球環境への影響抑制 10. 省資源・省エネルギー ⑪ 出来ばえの向上 12. リサイクル性向上 13. その他			
従来との比較	従来の材料名・工法名：ハンディ型地中レーダ(従来型シングルアンテナ)による代表断面調査 1 工 程 【1短縮 (%) ②同程度 3 増加 (%)】 (現地計測+解析工程の範囲) 2 省 人 化 【①向上 (30%) 2同程度 3 低下 (%)】 (現地計測+解析工程の範囲) 3 経 済 性 【①向上 (41%) 2同程度 3 低下 (%)】 (計測・解析の生産性の向上) 4 施工管理 【1向 上 ②同程度 3 低下】 (従来と同様に非破壊調査) 5 安 全 性 【①向 上 2同程度 3 低下】 (現地工程減で規制期間も減) 6 施 工 性 【①向 上 2同程度 3 低下】 (データ一括取得で現地工程減) 7 環 境 【1向 上 ②同程度 3 低下】 (従来と同様に非破壊調査) 8 汎 用 性 【1向 上 ②同程度 3 低下】 (レーダ探査原理は従来と同様) 9 品 質 【①向 上 2同程度 3 低下】 (面的調査で連続性の把握可) 10 そ の 他 ()			
【歩掛り表】 標準 ・ 暫定 (自社歩掛) <参考とする積算資料>社団法人 全国地質調査業協会連合会 「全国標準積算資料(土質調査・地質調査)平成20年度改訂歩掛版」 pp. IV-37~41 第IV編 探査・計測・試験 第1章 物理探査 1-4 地中レーダ探査 【施工単価等】 調査数量および現場条件により変動 約1,000~3,000円/m ² (調査対象面積当たり) 【省人化・経済性の比較の算出根拠データ】 基準とする数量：1,000m ² (都市部の歩道、昼間作業)				
	現地計測	解 析	合 計	摘 要
従来技術	10.655人工	17.775人工	28.43人工	L=2.0m(幅)×50断面(1断面で2測線)
新 技 術	6.0人工	14.0人工	20.0人工	L=500m(延長)×3回計測(1回計測で10測線)
	現地計測	解 析	合 計	摘 要
従来技術	570,000円	3,930,000円	4,500,000円	L=2.0m(幅)×50断面(1断面で2測線)
新 技 術	310,000円	2,335,000円	2,645,000円	L=500m(延長)×3回計測(1回計測で10測線)
【施工上・使用上の留意点】 ・アンテナ設置面は、できる限り平坦であることが好ましい。 ・計測場所に段差が存在する場合は、分割したデータ取得により対応する必要がある。 ・降雨時、路面滞水箇所、踏掛版のような鉄筋量の多いコンクリート構造物の下部の探査は不可。 ・地下水位より下部の埋設管の探査可能深度および探査精度は共に低下する。 ・電波障害が著しいと予測される場所(東京タワー(電波塔)周辺等)で探査を行う場合は留意が必要。 ・埋設管が輻輳する箇所や局所的な位置での詳細把握が必要な場合は、試掘を併用することが好ましい。				
【参考資料】 「埋設管マッピング調査 現場マニュアル」(平成19年7月 ジオ・サーチ株式会社)				

新技術調査表 (3)

検 査 ・ 試 験 デ ー タ 等	<p><実現場での試掘による探査精度・適用条件・使用効果の検証(2008. 10~2008. 11)></p> <p>〔目的〕 実際の調査現場におけるマッピング結果と掘削工事前の試掘結果を比較することによる探査精度、適用条件の整理、使用効果の検証。</p> <p>〔内容〕 (財)東京都道路整備保全公社発注の「主要地方道第316号線(東品川一)電線共同溝詳細設計及び試掘調査」における試掘箇所37箇所(66管路)について、埋設管マッピングシステムによる探査を実施し、探査結果と試掘結果の比較検討を行った。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>探査状況</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>試掘状況</p> </div> </div> <p>〔結果〕 <u>水平誤差の平均値：8.8cm、水平誤差20cm以内の探査率：95%</u> <u>土被り誤差の平均値：8.3cm、土被り誤差20cm以内の探査率：94%</u> <u>埋設管の検知が困難となる条件：①下水道管(材質：ヒューム管)</u> <u>②管路周辺に集水している場合(高含水比)</u></p> <p><自社テストフィールドにおける探査精度実証試験(2004. 04. 13~2004. 04. 21)></p> <p>〔目的〕 実大モデルでの多配列アンテナによるレーダ探査精度・誤差の検証</p> <p>〔内容〕 テストピット(長さ18.35m×幅3.0m×深さ3.5m)にφ25~300mmの管材料(鋼管、塩ビ管、ヒューム管、コルゲート管)を土被り0.5~2.0mで埋設(埋戻し材料:山砂、アスファルト厚さ:10~15cm)した後、計測・解析より埋設管位置をマッピング、精度・誤差を確認した。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>実大モデル施工状況</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>計測状況</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>解析結果の表示例</p> </div> </div> <p>〔結果〕 <u>水平方向の誤差：10~20cm程度以下、深度方向の精度：±10%以内</u></p>
建 設 局 事 業 へ の 適 用 性	<p>電線類地中化事業を推進するに当たり、電線共同溝の敷設計画・設計・施工の各段階において、既存の埋設管の線形(平面・縦断・横断)把握に本技術の適用が考えられる。</p>

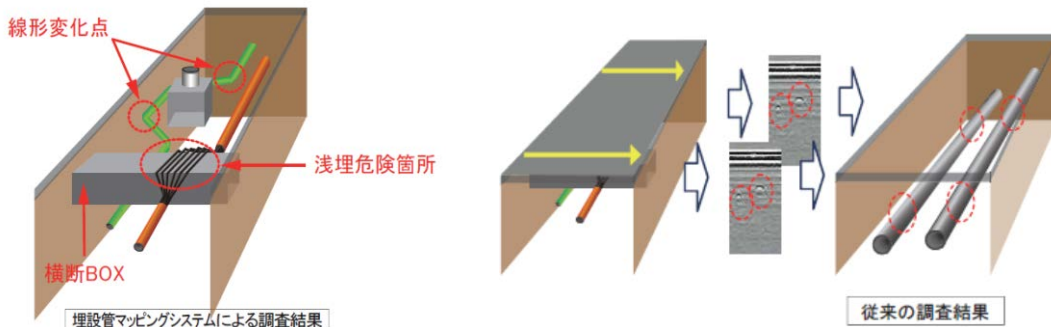
新技術調査表（４）

＜機材仕様・探査性能＞

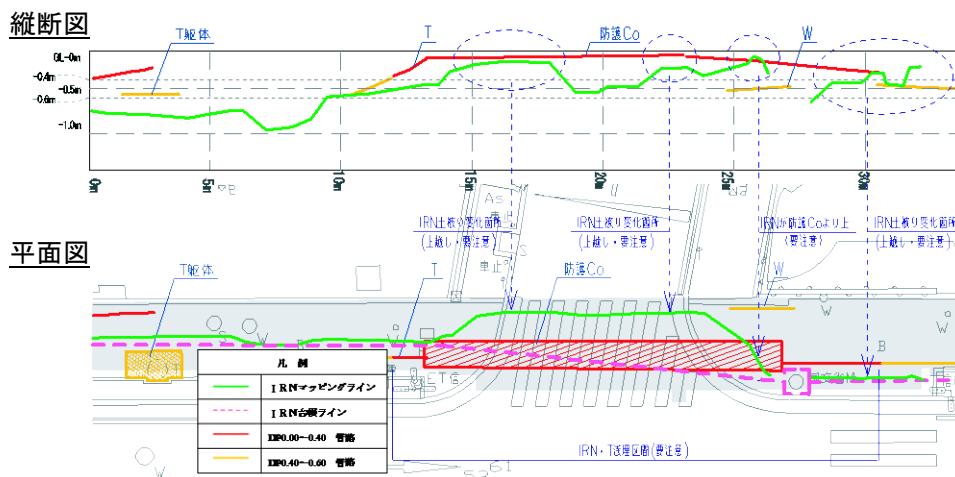
- ・機材寸法（アンテナ部）：長さ 780mm×幅 1068mm×高さ 430mm
- ・探査幅：0.8m（400MHz仕様、10測線一括データ取得）
- ・探査深度：1.5m程度（400MHz仕様）
- ・探査速度：5km/h（最大）
- ・データ取得間隔：縦断方向 10mmピッチ以上（可変）、横断方向 80mm（固定）
- ・データ計測時間：1日（約7時間）で1,000～2,000㎡のデータ計測が可能
- ・探査精度（誤差）：水平方向 ±10～20cm程度
深度方向 ±10%程度（測定箇所の変位率の影響による）

＜検知可能な対象物＞

- ・埋設管の材質：鉄筋コンクリート、塩化ビニル、FEP、金属、コンクリート、ポリエチレン、ヒューム管（実現場および自社テストフィールドにて実証）
- ・埋設管の最小口径：φ50mm程度（400MHz仕様）
（埋設管の口径が小さく、埋設深度が深くなるにしたがい現場条件の影響による検知のばらつきが大きくなる。）



断片的な情報による判断(推定)から面的な探査による3次元位置把握への改善



埋設管マッピングシステムによる調査結果の出力図例

新技術調査表（５） 《実績表》

	局名	事務所名	工事件名	施工期間	CORINS 登録 No.
東京都における施工実績					
	【評価等がある場合、その内容】				
東京都以外の施工実績 (国土交通省・地方自治体・民間等)	発注者	工事件名	施工期間	CORINS 登録 No.	
	関東地方整備局千葉国道事務所	電線共同溝詳細設計業務 19H8	2007/09/11～2008/03/31		
	九州地方整備局北九州国道事務所	前田地区電線共同溝詳細設計業務事	2007/08/21～2008/05/30		
	九州地方整備局北九州国道事務所	幸神・門司地区電線共同溝詳細設計業務	2007/08/21～2008/04/30		
	関東地方整備局千葉国道事務所	電線共同溝詳細設計業務 19H7	2007/08/09～2008/03/31		
	近畿地方整備局大阪国道事務所	26号大和川南電線共同溝設計業務	2007/08/08～2008/03/31		
	近畿地方整備局兵庫国道事務所	平成19年度電線共同溝詳細設計業務	2007/06/30～2008/03/31		
	近畿地方整備局京都国道事務所	171号久世殿城地区電線共同溝詳細設計業務	2007/06/26～2008/04/22		
関東地方整備局千葉国道事務所	電線共同溝詳細設計業務 18H・0・6	2007/03/23～2008/02/29			
【評価等がある場合、その内容】					