調査診断風景

北海道A市

北海道B市

東京都A市

東京都A市

東京都A市

東京都A市

東京都A市

東京都A市

千葉県A市

神奈川県A市

神奈川県B市

静岡県A市

兵庫県A市

兵庫県A市

道路占有も
省スペース

占有時間短縮
迅速な調査

数字で分かる
正確な診断

説明会東京都

説明会東京都

説明会千葉県

相談窓口

積水化学工業株式会社 環境・ライフラインカンパニー
インフラ土木システム事業部 東京都港区虎ノ門2丁目3番17号（虎ノ門2丁目タワー） 〒105-8450

東　北　支　店
土木システム営業所　022(217)0607

東日本支店 土木営業部
東京土木システム営業所　03(5521)0588
関東土木システム営業所　048(646)0160

中　部　支　店
土木システム営業所　052(957)5305

西日本支店 土木営業部
近畿土木システム営業所　06(6365)4532
中国土木システム営業所　082(224)6219

九　州　支　店
土木システム営業所　092(271)1314

積水化学北海道（株）
営　業　本　部　011(737)6330

株式会社リハビリ・リサーチ・ラボラトリー **http://www.rrl.jp**
〒102-0082　東京都千代田区一番町6 相模屋本社ビル3F
TEL：03-3234-3775
〒530-8565　大阪府大阪市北区西天満2-4-4 堂島関電ビル4F
TEL：06-6365-6303
〒812-0025　福岡市博多区店屋町1-35 博多三井ビルディング2号館３F

エスロンタイムズ on the Web
http://www.eslontimes.com

＊印刷のため製品の色調は実物とは異なる場合があります。
＊記載事項は予告なく変更する場合があります。
不許転載

2014年12月　初　　版
2015年10月　初　　版-3刷

下水道管路調査診断システム
衝撃弾性波検査法カタログ

積水化学工業株式会社
インフラ土木システム事業部

ツールコード
No. 06740
2015. 10. 1TH TX

SEKISUI

2014.12 初　版

下水道管路調査診断システム

衝撃弾性波検査法

衝撃弾性波検査法は非破壊検査です。

コンコンコン…!
叩けばわかることがある!!

衝撃弾性波検査法による管路診断
技術資料
－2012年3月－

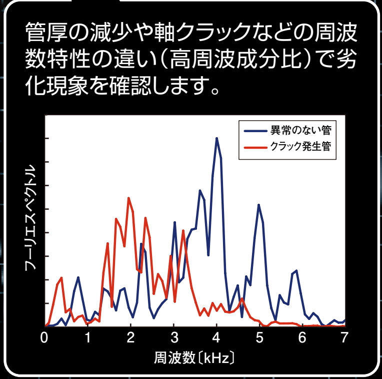
2012年3月、衝撃弾性波検査法は、
公益財団法人 日本下水道新技術機構
から技術資料が発行されています。

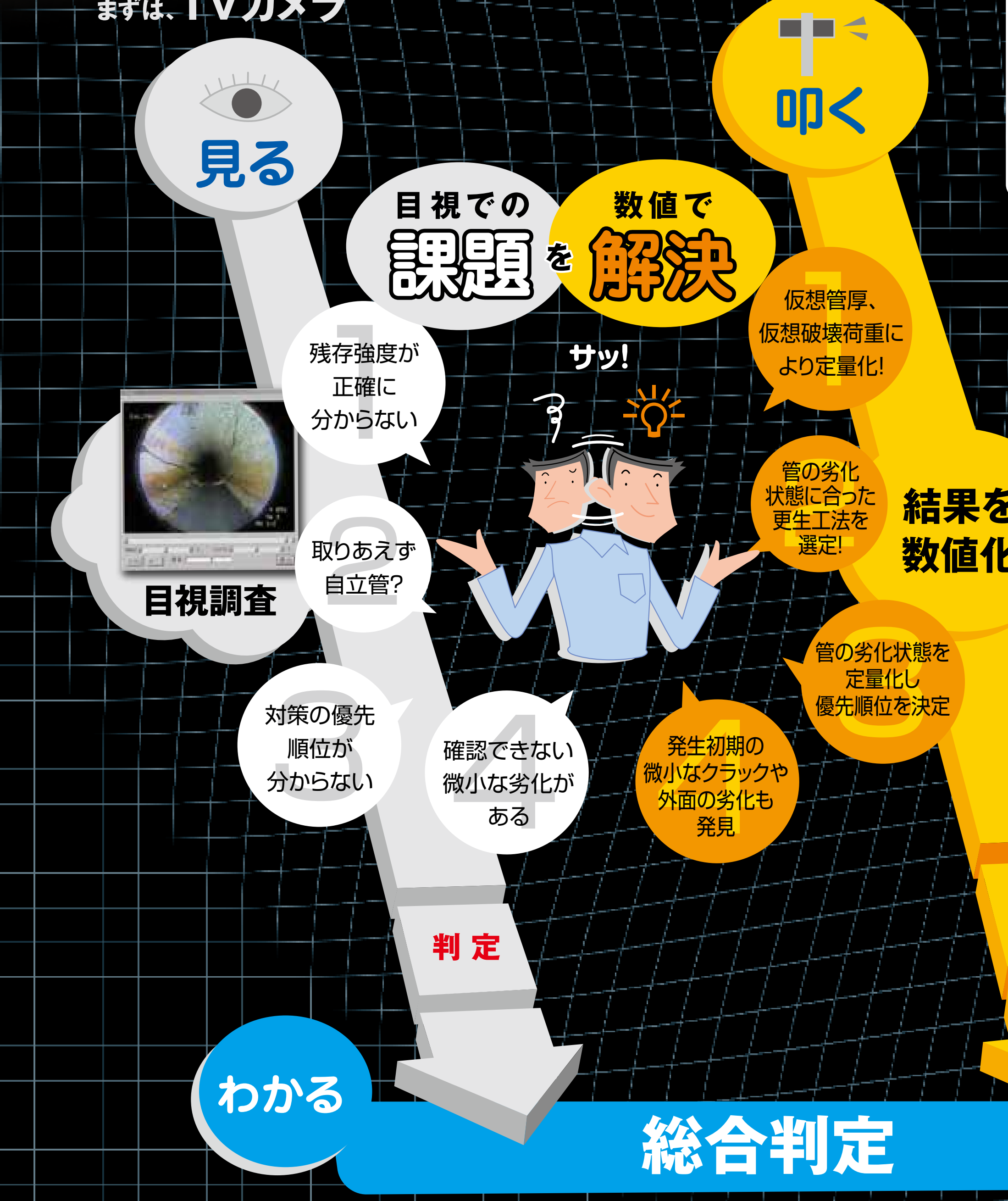
まずは 見る…。
次に叩くと更にわかる事があります。

老朽化した管路が増加し、社会問題にまでなっている下水道。下水道の老朽管路の調査を正確にすることは、管路の改築や補修方法を選定する上でとても大切です。人が入れないような口径の下水管の中の管路調査診断は一般的に状況映像を撮る「TVカメラ検査」が用いられます。

積水化学では、TVカメラ調査に加えて、管に軽い衝撃を与えるだけで、その振動から厚みおよび破壊荷重を推定する非破壊検査の「衝撃弾性波検査法」を開発。より正確に管の状況を数値化して把握することができるようになりました。

管厚の減少や軸クラックなどの周波数特性の違い（高周波成分比）で劣化現象を確認します。





目視での**課題**を 数値で**解決**

1. 残存強度が正確に分からない
2. 取りあえず自立管?
3. 対策の優先順位が分からない
4. 確認できない微小な劣化がある

1. 仮想管厚、仮想破壊荷重により定量化!
2. 管の劣化状態に合った更生工法を選定!
3. 管の劣化状態を定量化し優先順位を決定
4. 発生初期の微小なクラックや外面の劣化も発見

結果を数値化

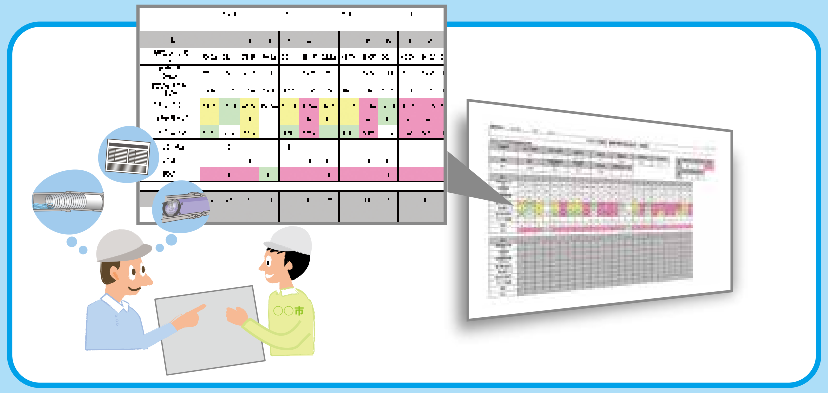
高周波成分比(%)	83.1
仮想管厚(mm)	30.0
仮想破壊荷重(kN/m)	40.6
管の健全度(%)	100.0
管の安全度	3.78

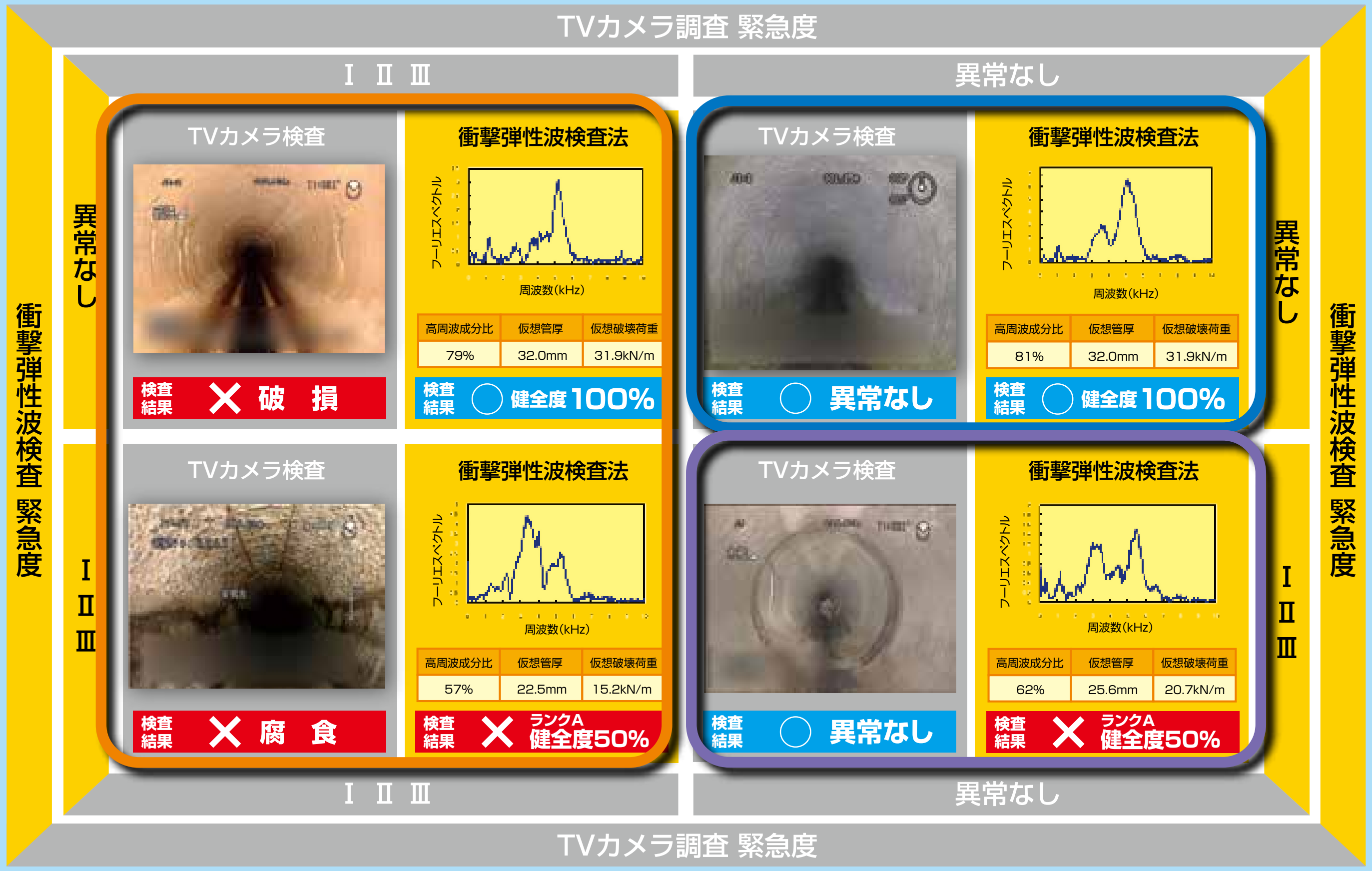
詳しくはP.4参照

総合判定

調査診断の数値化で判定力アップ

TVカメラ調査と衝撃弾性波検査法を合わせることで、管路状況に適したよりきめ細かな対策が取れるようになります。例えば規格値に対する劣化の度合い（健全度）や、埋設状態における安全性（安全度）がわかるようになるため、管の補修における適正な工法選定に活用できます。




TVカメラ調査 緊急度
Ⅰ Ⅱ Ⅲ
異常なし
衝撃弾性波検査 緊急度
異常なし
Ⅰ Ⅱ Ⅲ
フーリエスペクトル
周波数(kHz)

TVカメラ調査 緊急度 Ⅰ Ⅱ Ⅲ／衝撃弾性波検査 緊急度 異常なし

- TVカメラ検査：検査結果 ✕ 破 損
- 衝撃弾性波検査法：

高周波成分比	仮想管厚	仮想破壊荷重
79%	32.0mm	31.9kN/m

検査結果 ○ 健全度100%

TVカメラ調査 緊急度 異常なし／衝撃弾性波検査 緊急度 異常なし

- TVカメラ検査：検査結果 ○ 異常なし
- 衝撃弾性波検査法：

高周波成分比	仮想管厚	仮想破壊荷重
81%	32.0mm	31.9kN/m

検査結果 ○ 健全度100%

TVカメラ調査 緊急度 Ⅰ Ⅱ Ⅲ／衝撃弾性波検査 緊急度 Ⅰ Ⅱ Ⅲ

- TVカメラ検査：検査結果 ✕ 腐 食
- 衝撃弾性波検査法：

高周波成分比	仮想管厚	仮想破壊荷重
57%	22.5mm	15.2kN/m

検査結果 ✕ ランクA 健全度50%

TVカメラ調査 緊急度 異常なし／衝撃弾性波検査 緊急度 Ⅰ Ⅱ Ⅲ

- TVカメラ検査：検査結果 ○ 異常なし
- 衝撃弾性波検査法：

高周波成分比	仮想管厚	仮想破壊荷重
62%	25.6mm	20.7kN/m

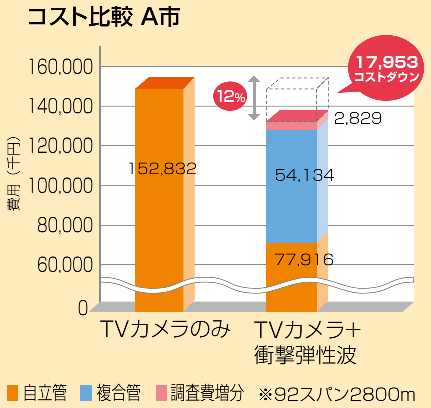
検査結果 ✕ ランクA 健全度50%

判定による効果

管路の改築コストの低減

適正な工法選定ができます。そのため、複合管などの選択肢を有効に使え、改築コストの低減につながります。

コスト比較 A市



※92スパン2800m

健全施設の継続利用

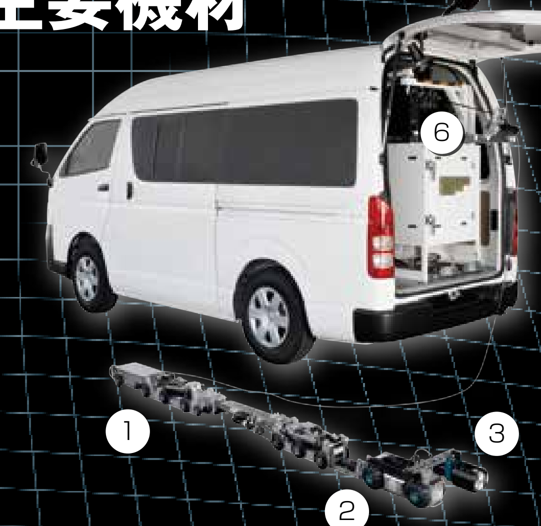
今まで50年経てば更新していましたが、50年でもまだまだ健全な管に対して継続利用させることができます。無駄な更新を減らすこともできます。

道路陥没などの事故の未然防止

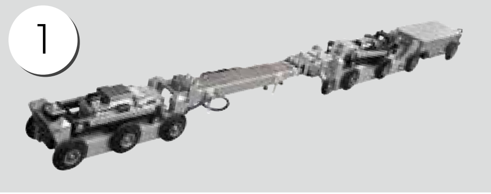
TVカメラなど目視では見つけづらかった劣化がより精度高く見つけられます。見た目は健全でも、中身が劣化した管などを発見し、早期に対応がえます。

下水道管路調査診断システム

主要機材



TVカメラ調査ロボット、衝撃弾性波検査ロボット、画像展開ロボット、リアルタイムデータ分析機器を搭載したワンボックスカーを下水道管路調査システムとして販売しています。



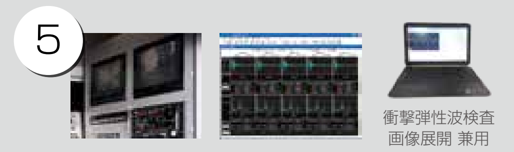
衝撃弾性波検査ロボット

TVカメラ検査ロボット

TVカメラヘッド

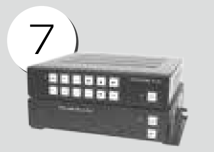
画像展開カメラヘッド

コントローラー



パソコンモニター

ケーブルドラム



キャプチャー／アナライザー

調　査

現　場

止　水

パッカーなどで調査箇所への下水の流入を止水します。
※必要に応じて行う。

現　場

洗　浄

高圧洗浄車などを使用し、事前に管路内の洗浄を行います。

現　場

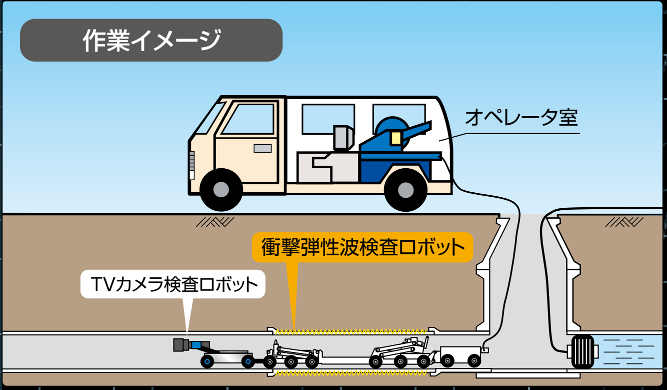
調　査

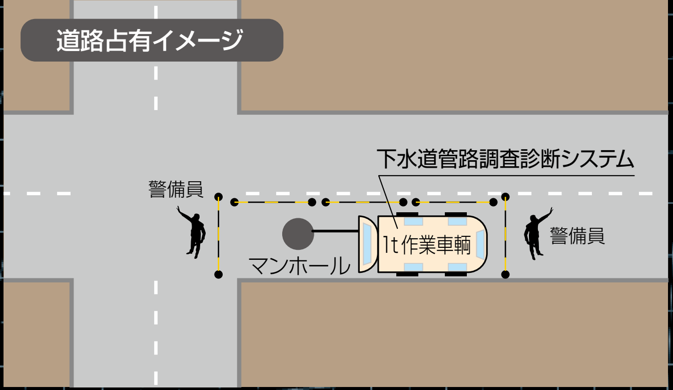
TVカメラ検査ロボットで管内状況を確認し、衝撃弾性波検査法により、定量的に調査します。

事務所

診　断

計測データの解析を実施。劣化診断、報告書の作成を行います。


作業イメージ
オペレータ室
衝撃弾性波検査ロボット
TVカメラ検査ロボット



衝撃弾性波検査ロボット φ200〜700mm

ロボットが管路状態を調査・測定!

人が入れない下水道管を衝撃弾性波検査ロボットが走行し、管の状態を数値化。数値基準データをもとに健全度や安全度を測定します。

■ 特　長

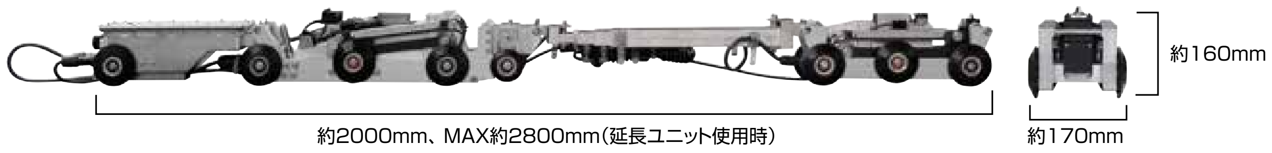
- ■ **人が入れない**下水道管内を走行させ調査できます。
- ■ 計測された波形の周波数分布を解析することで、**管体の劣化を定量的に判定できます。**

φ200〜350mm
（打撃ー受信間距離:1450mm）

φ400〜700
（打撃ー受信間距離:2200mm）

パソコン

衝撃弾性波検査／画像展開 兼用可能



適用範囲

管　　種	鉄筋コンクリート管 1種管	単 管 長	2000mm φ200〜350mm 2430mm φ400〜700mm

機器の仕様

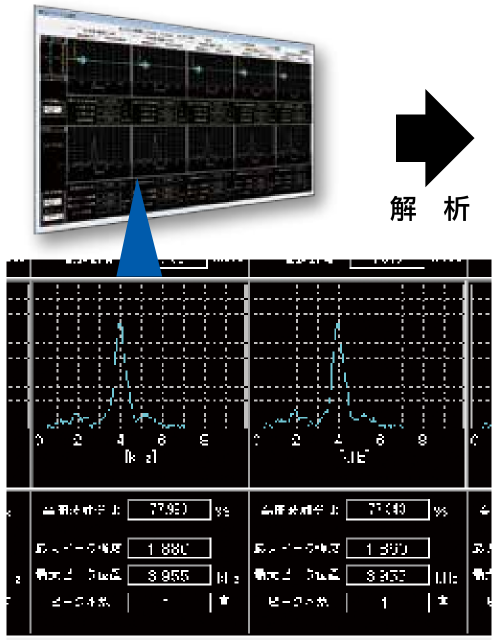
材　　質	アルミニウム、ステンレス	電　　源	AC100V

実績と独自のノウハウで管路状態を多角的に分析!

検出データ

■ 調査結果

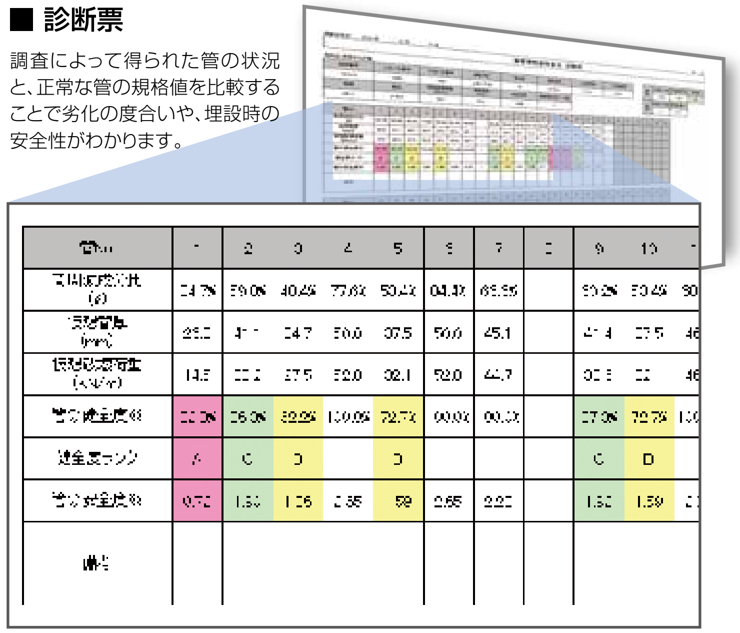
管を叩き、管体の１本の周波数特性の違いを確認します。



解　析

■ 診断票

調査によって得られた管の状況と、正常な管の規格値を比較することで劣化の度合いや、埋設時の安全性がわかります。



■ 高周波成分比(%)

周波数分布図における全周波数成分量に対する高周波数領域成分量の割合。

■ 管の健全度(%)

仮想破壊荷重/規格破壊荷力（max100%）

■ 管の安全度

仮想破壊耐荷力/作用荷重

■ 仮想管厚(mm)

推定される管の厚さ。減肉や軸方向クラックなどの劣化現象を仮想的に管厚に置き換えて評価したもの。

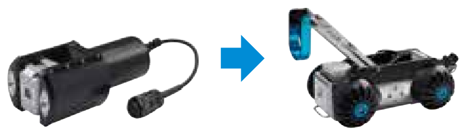
■ 仮想破壊荷重(kN/m)

推定される管の破壊荷重。減肉や軸方向クラックなどの劣化現象に仮想的に破壊荷重に置き換えて評価したもの。

TVカメラ検査ロボット φ200～700mm

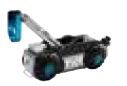
衝撃弾性波検査ロボットに対応

ヘッド部分を装着



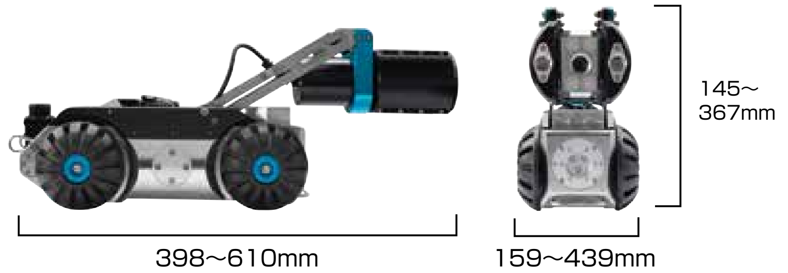
※画像展開ヘッドも取付可能です。

口径対応



φ200～350mm対応

φ500～700mm対応



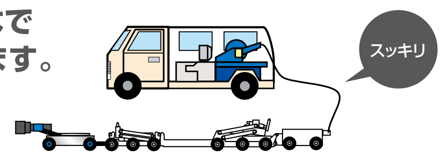
重　量	約22～27kg
材　質	ステンレス、アルミニウム

■ **特　長**

- ■ 光量UP! **約2倍**（当社従来品比）
- ■ けん引力UP! **約1.2倍**（当社従来品比）

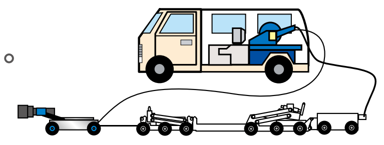
『セキスイのTVカメラ』と衝撃弾性波検査法の場合

ケーブル1本で検査ができます。



『他社のTVカメラ』と衝撃弾性波検査法の場合

ケーブルが2本必要です。



検出データ

現場作業の効率化

TVカメラ調査自動報告書作成システム

（キャプチャー／アナライザー装置が必要）

TVカメラ調査自動報告書作成システム

現場にて下水道管の異常箇所内容をキャプチャー･入力するだけ。このデータをもとに各種帳票が自動作成されます。

調　査 → **異常箇所情報をキャプチャー** → **各種帳票が自動作成**

現場で行う作業　**事務所で行う作業**

調　査 → **異常内容の記録** → **写真の記録** → **各種帳票の作成**

従来は、現場にて下水道管の異常箇所内容を手作業で記録し、映像内にも記録する必要がありました。その後、各種帳票を作成するために現場で記録した内容をデータ化する必要がありました。

従来の調査方法

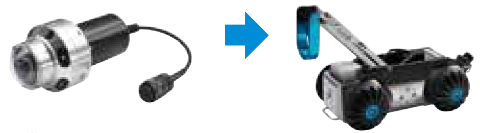
オプション販売しております。

画面例

画像展開カメラロボット φ200～700mm

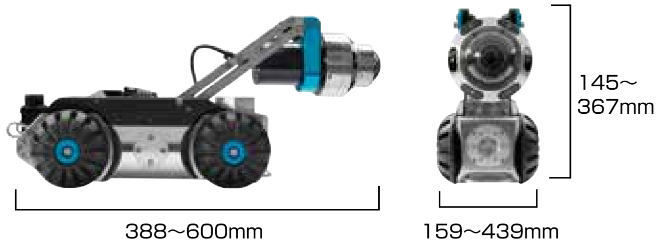
直視走行のみで管路の展開画像の出来上がり！

ヘッド部分を装着



※TVカメラヘッドも取付可能です。

衝撃弾性波検査／
画像展開　兼用可能



重　量	約21～26kg
材　質	ステンレス、アルミニウム

190°の超広角レンズを搭載したTVカメラで、管路内の全周を展開した画像を撮影。現場のパソコンでリアルタイムに展開画像が得られます。

■ **特　長**

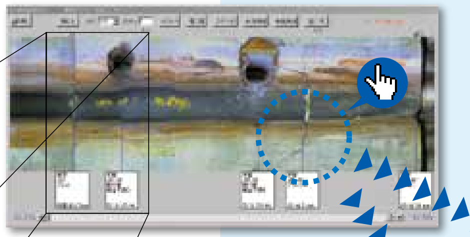
- ■ 日進量大幅アップ! **約1.5倍**（※当社計測比:TVカメラ検査との比較）
- ■ 管内を直視のまま走行するだけで管内面の**展開画像**が得られます。（異常箇所で静止する必要がありません。）
- ■ 調査後の展開画像データから**クラックや水深、突き出し、段差などのスケール（寸法）測定**が任意でできます。

検出データ

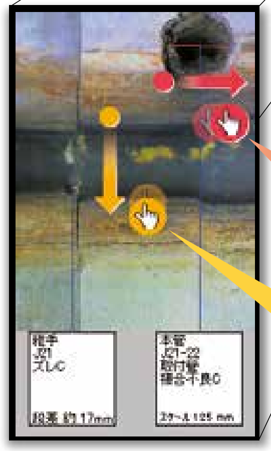
管路の全周を1枚の写真にすることで各種スケール計測や異常箇所データを記録することができます。入力された異常箇所はシートで見ることができます。

多彩なデータ入力機能!

便利な閲覧機能!!



クラック、突き出し（取付管）のスケール計測ができます。



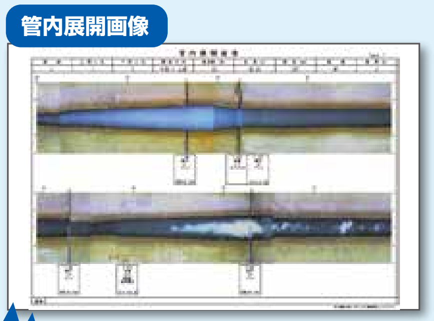
スケールの計測

展開画像上で計測したい2点をクリックすることで距離を計測できます。

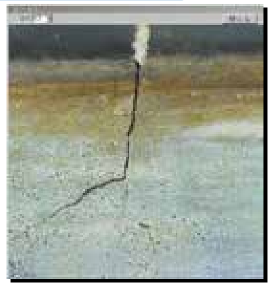
水深の計測

展開画像上で水面の両端をクリックすることで水深を算出できます。

管内展開画像

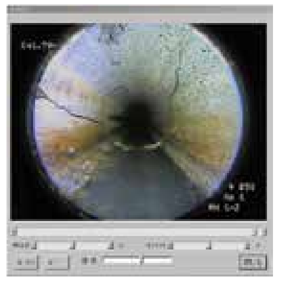


損傷箇所の拡大表示



拡大したい箇所をクリックすることで拡大表示できます。

直視映像の再生



展開画像上から直視画像を表示、再生できます。