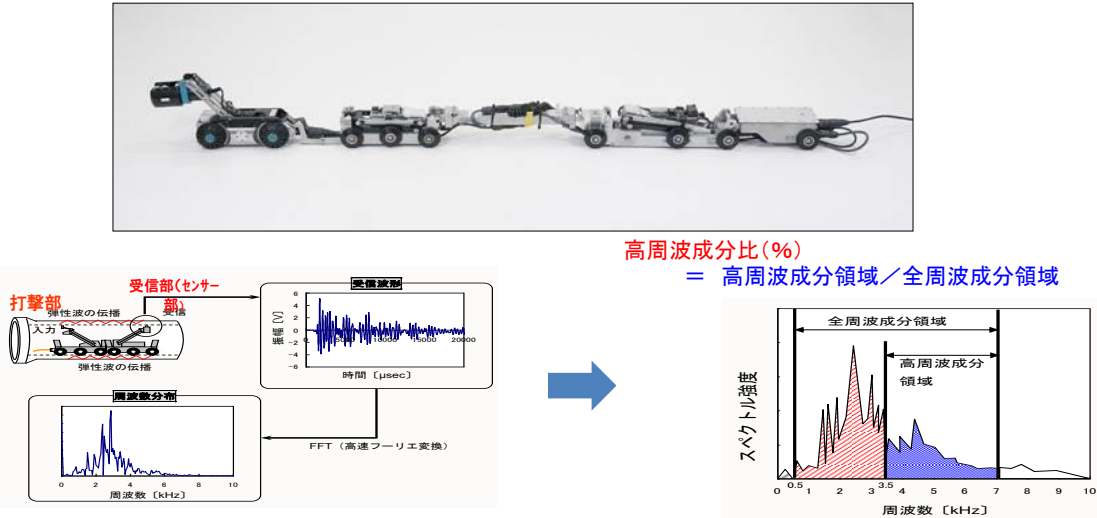


# 衝撃弾性波検査法について

## 1 衝撃弾性波検査法とは(非破壊・非開削での調査)

<管に軽い衝撃を与えることにより発生する振動を加速度センサ等により計測を行い、得られた波形や周波数特性等から対象物の状態を評価する手法>

◆得られた周波数成分のうち、3.5kHz以上の高周波成分領域が、全体(0.5~7kHz)の周波数成分に占める割合(高周波成分比)から、実験式により管の仮想破壊荷重・仮想管厚を算出し、管1本毎・スパン全体の評価を行う。



## 2 衝撃弾性波検査法の利点

- ① 小口径管路(Φ800mm未満)については、TVカメラ調査で劣化状態を把握できても、残存強度を定量的に把握できないため、衝撃弾性波検査法により、非破壊で管の強度が定量的に数値で把握できる**唯一の技術である。(オンリーワン技術)**
- ② 管の経過年数と管の健全度(強度)から耐用年数が過ぎていてもまだ使えるということにより、事業の平準化につなげ長期的な修繕・改築計画が策定できる。改築事業に対し、適切に対応(**無駄な改築をしない**)ができ、ストックマネジメント支援制度から、計画的な点検・調査及び長寿命化対策に寄与し、維持管理を起点としたマネジメントサイクルの確立に役立つ。
- ③ 更生工法における適正な工法の選定(複合管・自立管)が可能となり、LCC削減の効果が期待できる。具体的には、構造計算に必要な**コンクリート圧縮強度、引張り強度、ヤング係数**の基礎数値が算出できる。
- ④ 災害拠点病院、緊急輸送路、広域避難所等の重要路線について残存強度を得ることによる対策の優先順位、早急な対策の実施が可能であり、安心・安全の確保として活用できる。**(選択と集中でピックアップ調査で調査費の削減)**
- ⑤ ピケスト協会技術委員会において衝撃弾性波検査法を活用した**耐震診断**について検討され「下水道総合地震対策事業」にも活用できるようになった。(仮想管厚、仮想破壊荷重のほか仮想ひび割れ荷重の算出によるレベル1、レベル2の照査が可能)
- ⑥ 「衝撃弾性波検査法診断技士資格認定証」を発行。正しいデータを得るにはロボットの取扱いはもちろんのこと測定条件や検査法の原理などを十分に理解することが不可欠であり、衝撃弾性波検査法の資格認定制度を制定し、講習試験ののち合格者に発行しています。(現在100名)

## 3 適用範囲

☆本技術は人の入れない、小口径下水道管路の劣化診断に適用する。

1. 管種: 鉄筋コンクリート管(JSWAS A-1およびJIS A5372) 1種管、2種管
2. 呼び径: 200~700(本管) (\*2種管は200~600mmまで)
3. 長さ: 規格長さ(呼び径350mmまでは2.0m、400~700mmは2.43m)

☆管内有人作業については、昭和50年4月7日付、労働省基発第204号「下水道整備工事、電気通信施設建設工事等における労働災害の防止について」の通達により管内有人作業は口径800mm以上を原則とすること。

## 4 衝撃弾性波検査法の評価方法

### (1) 評価の考え方

高周波成分比から、実験式により仮想破壊荷重と仮想管厚を算出する。

仮想破壊荷重から「**管の健全度**」、仮想破壊荷重と仮想管厚から「**管の安全度**」を求めて評価を行う。

- ① 管1本ごとの評価: 「**管の健全度**」…外圧強度に着目した管の製品としての健全性。
- ② スパン全体の評価: 「**管の安全度**」…埋設状態における管の破壊に対する安全率。
- ③ コンクリートの圧縮強度、引張り強度、ヤング係数の算出が可能。

衝撃弾性波検査法によるスパン全体の評価は、「**管の安全度**」の平均値から**緊急度をランク付して判定**する。

- ① スパン全体の「**管の安全度**」の平均値および最低値の算出
- ② 「**管の安全度**」を基にした緊急度判定

### (2) テレビカメラ調査結果との総合判定により、スパンごとの緊急度を判定する。

## 5 経緯

- 2001年 衝撃弾性波検査法による、管きよの非破壊検査の共同開発に着手
- 2003年 標準化に向けて、管路品質評価システム研究会を発足
- 2006年 実用化に向けて、**管路品質評価システム協会(ピケスト協会)**を新たに発足
- 2007年 (財)下水道新技術推進機構(現(公財)日本下水道新技術機構)より**建設技術審査証明**を取得。
- 2012年 (財)下水道新技術推進機構との共同研究(2009年11月～2012年3月)を進め**新技術成果証明書**を取得。  
**「衝撃弾性波検査法による管路診断技術資料」**が発刊された。
- 2016年 土木学会技術開発賞受賞

新技術成果証明書  
2012年3月発刊  
(財)下水道新技術推進機構



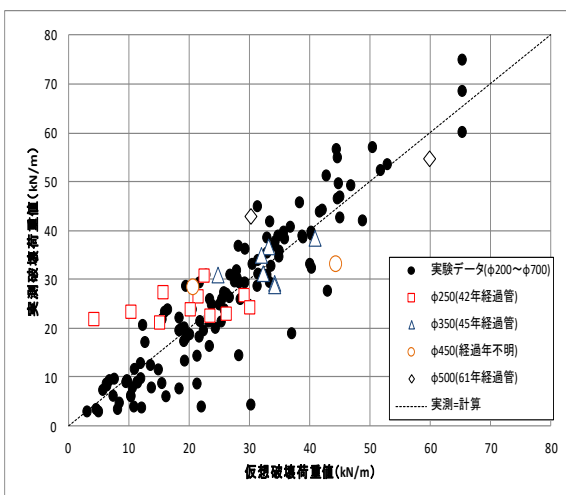
技術開発賞受賞  
2016年6月土木学会



## 6 関連図書等

- ◎衝撃弾性波検査法による管路診断技術資料 2012年3月(下水道機構)
  - ◎下水道管路施設の点検・調査マニュアル(案) 2013年6月(下水道協会)
  - ◎管きよ更生工法における設計・施工管理ガイドライン(案) 2011年12月(下水道協会)
  - ◎スクリーニング調査を核とした管渠マネジメントシステム技術導入ガイドライン(案) 2014年10月(国土技術政策総合研究所資料)
  - ◎下水道維持管理指針 2014年10月(下水道協会)
  - ◎下水道管路施設積算資料 2015年4月(管路協)
  - ◎下水道事業のストックマネジメント実施に関するガイドライン 2015年11月(国交省)
  - ◎管きよ更生工法における設計・施工管理ガイドライン 2017年7月(下水道協会)
- 【既設管(小口径)の耐力調査】として「衝撃弾性波検査法」が記載される。

## 7. 破壊荷重値の推定値と実測値の関係



破壊荷重値の推定値と実測値の関係

## 8. 衝撃弾性波検査法検査実績

2010年～2017年度までの実績は下表のとおりであり32都道府県、117自治体での実績があります。

エリア	延長m	割合	都市数
北海道	9,953	5.6%	14
東北	14,874	8.4%	20
関東	20,290	11.4%	29
甲信越	59,347	33.5%	10
中部	13,320	7.5%	5
関西	28,537	16.1%	16
中国四国	9,652	5.4%	14
九州	21,444	12.1%	9
合計	177,417	100.0%	117

採用目的内訳(全体177.4km)

長寿命化計画基礎資料	108.6km
工法選定	15.7km
その他(耐震、優先順位付け等)	53.1km
合計	177.4km

問合せ先:管路品質評価システム協会(ピケスト協会)TEL03-5511-0034 (積水化学工業(株)環境・ライフラインカンパニー内)  
検索は「ピケスト協会」でヒットします。