

技術概要書

更生管の非破壊検査

衝撃弾性波検査法

建設技術審査証明書
[開発目標型]

技術名称：衝撃弾性波検査法
(更生管の非破壊検査)

審査証明第 1721 号

(開発の趣旨)
老朽化した下水道管に対して実施される更生工法は、現場で更生管を構築することが多く、品質管理が重要になる。従来から更生管の品質に関しては、マンホール口から視検済や見てみ材を採取して物性試験を実施している。このような方法は、現場施工された材料の物性を正確に測定できるという利点があるものの、マンホール口のゲータであることから、施工パン内の任意位置での硬化あるいは応えん状態を計る手段がない。今後の課題として、更生管の任意位置での品質を確認する方法を確立する必要がある。そこで、施工パン内の任意位置での更生管の品質を確認するための衝撃弾性波検査法を開発した。専用の検査ロボットが管路内を走行しながら検査を実施するため、任意位置での品質確認ができる。検査データから得られる高周波成分比から更生管の硬化状態、また打撃反力から更生管の応えん状態を確認する。本検査法はTVカメラ観測と同時実施が可能であり、簡単に検査できる利点を持つ。

(開発目標)
本技術の開発目標は、次に示すとおりである。
(1) 施工性：次の条件でCIPP(現場硬化型)対象工法は、シーメンスシステム工法、バルムSZ工法、ホースライニング工法、SGICP工法、SGICP-G工法、オールライナー工法、オールライナーZ工法、FFT-S工法、ノーディバイブ工法、SDライナー工法の1工法)、および複合管(対象工法は、SPR工法の1工法)の検査ができること。
①適用口径：230～600mm(CIPP) 250～700mm(複合管)
②管 曲 率：2°以下(口径250mm未満) 10°以下(口径250mm以上)
③管 ズレ：10mm以下(口径250mm未満) 30mm以下(口径250mm以上)
(2) 硬化確認および応えん確認
①更生管内において打撃部と受検部の間におけるCIPPの硬化確認ができること。
②更生管内において打撃位置における複合管の応えん確認ができること。

(公財)日本下水道新技術機構の建設技術審査証明事業(下水道技術)実施要領に基づき、依頼のあった「衝撃弾性波検査法」の技術内容について以下のとおり証明する。
なお、この技術は2011年3月8日に審査証明を取得し、更新された技術である。
2018年3月9日

建設技術審査証明事業実施機関
公益財団法人 日本下水道新技術機構
理事長 江 藤 隆

記

- 審査の結果
本技術の開発目標を満たしていることが認められる。
- 審査証明の前提
(1) 提出された資料には事実と異なる記載がないものとする。
(2) 本技術の施工は、標準実施要領に従い、適正な施工管理のもとで行われるものとする。
- 審査証明の範囲
審査証明は、依頼書から提出のあった開発目標に対して設定した審査方法により確認した範囲とする。
- 留意事項および付帯
(1) 硬化確認については、現地の技術で判断が困難となる高周波成分の領域(選擇領域)を設定した。また見てみ確認についても同様には、判断が困難となる打撃反力の領域を設定した。測定データがこの領域に存在する場合、測定箇所経緯で追加測定を実施し、複数のデータから硬化あるいは見てみの判断を行う。
なお、非破壊試験のみで判断が困難である場合は、コア採取等を行うことを推奨する。
(2) 本技術は非破壊試験方法であり、物性を正確に測定するものではない。測定結果から更生管の硬化あるいは見てみの状態を判定するものである。曲げ強度や曲げ弾性係数等が必要な場合は別途測定する必要がある。
- 審査証明の詳細
(建設技術審査証明(下水道技術)報告書参照)
- 審査証明の有効期間
2023年3月31日
- 審査証明の依頼者
芦森工業株式会社 (大阪府大阪市土佐堀一丁目4番8号)
足立建設工業株式会社 (東京都豊島区東池袋三丁目7番9号)
株式会社湘南合成樹脂製作所 (神奈川県平塚市代官町31番27号)
積水化学工業株式会社 (東京都港区虎ノ門二丁目3番17号)
東亜グラウト工業株式会社 (東京都新宿区四谷二丁目10番地)

建設技術審査証明事業実施機関

公益財団法人 日本下水道新技術機構



衝撃弾性波検査法は非破壊検査方法で、更生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ーで検知し、その波形を解析することで得られる周波数分布を数値化した高周波成分比から更生管の硬化状態を確認できる。また打撃反力のデータから打撃位置での充てん状態を確認することができる。

現場においては、専用の計測ロボットを管内に挿入し、地上に設置したコントローラおよびパーソナルコンピュータにより計測を実施する。

従来、更生管の品質は、人孔管口での厚み計測や硬化確認、物性計測等を確認してきたが、本検査法をもちいることにより、管路内の任意位置で硬化確認および充てん状態の確認が可能である。また、非破壊検査であるため更生管の削孔や加工が不要であり、迅速に調査が実施できる。

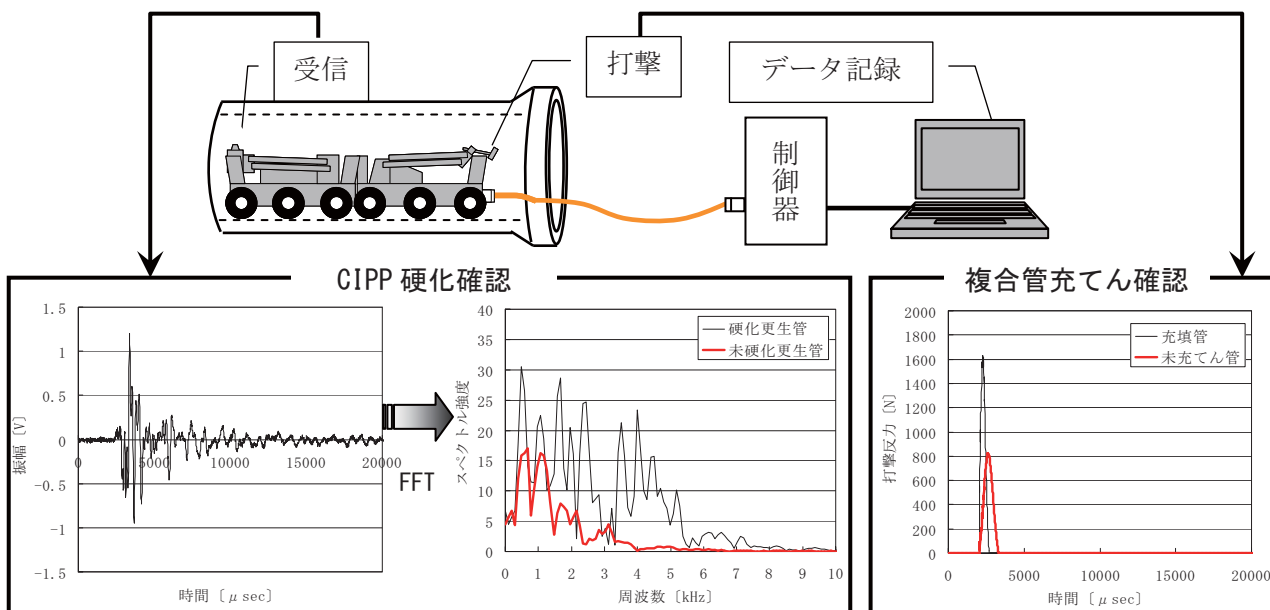


図-1 衝撃弾性波検査概略説明

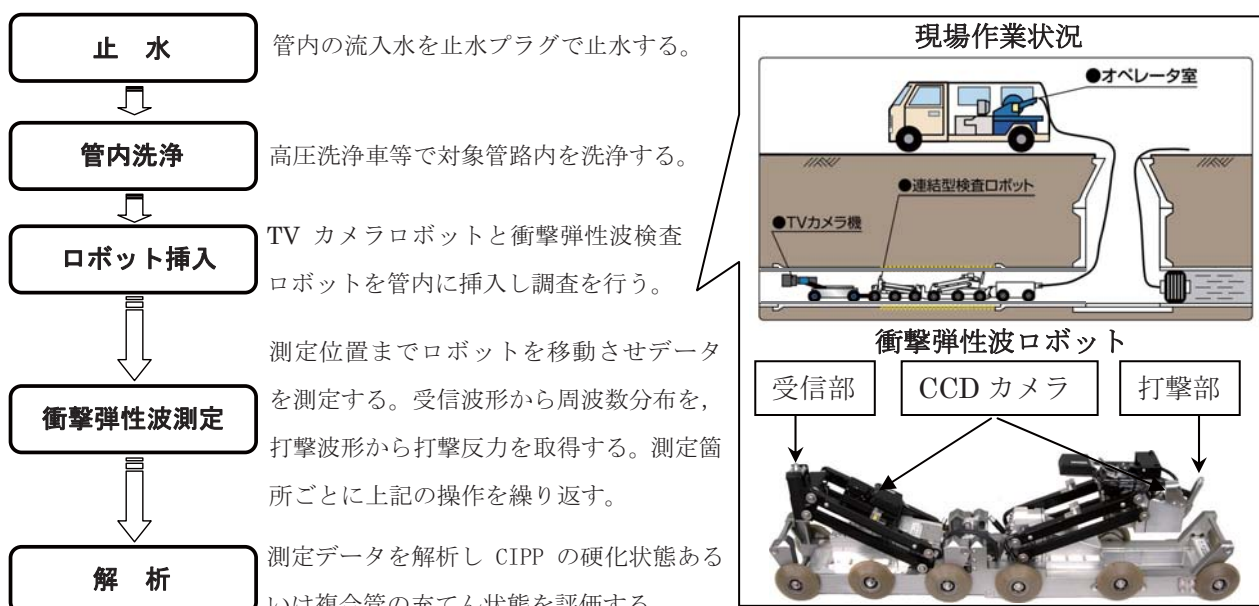


図-2 衝撃弾性波検査作業手順と概要図

技術の特長

技術の特長を以下に示す。

(1) 次の条件でCIPP（現場硬化管）および複合管の検査ができる。

- ①適用口径：230～600 mm（CIPP）
250～700 mm（複合管）
- ②屈曲角：10°以下（口径250以上）
2°以下（口径250未満）
- ③管ズレ：30 mm以下（口径250以上）
10 mm以下（口径250未満）



写真－1 施工性確認状況

(2) 次の確認ができる。

- ①更生管内において打撃部と受信部の間におけるCIPPの硬化確認ができる
- ②更生管内において打撃位置における複合管の充てん確認ができる



写真－2 CIPP 硬化確認状況



写真－3 複合管充てん確認状況

表－1 硬化・充てん確認試験結果〔代表例〕

硬化確認		確認結果	充てん確認		確認結果
硬化管	高周波成分比： 82.4 %	高周波成分比にて打撃部と受信部の間におけるCIPPの硬化が確認できると認められる	充てん管	打撃反力： 2371.5 N	打撃反力にて打撃位置における複合管の充てん確認ができると認められる
未硬化管	高周波成分比： 47.5 %		未充てん管	打撃反力： 627.9 N	

技術の適用範囲

対象更生管：CIPP（現場硬化管）、複合管

適用口径：既設管呼び径 230～600（CIPP）、250～700（複合管）

対象工法：・CIPP（現場硬化管）

シームレスシステム工法，パルテムSZ工法，ホースライニング工法，SGICP工法，SGICP-G工法，オールライナー工法，オールライナーZ工法，FFT-S工法，ノーディパイプ工法，SDライナー工法

・複合管

SPR工法

施工実績(抜粋)

構造形式	実施年度	更生工法	地域	口径 〔mm〕	管路延長 〔m〕
C I P P	2008	シームレスシステム工法	広島県広島市内	500	63.00
			その他2件	300~400	53.81
		オールライナー工法	広島県広島市内	250~350	238.64
		S G I C P-G工法	神奈川県平塚市内	300	12.39
	2009	パルテムSZ工法	東京都内, 大阪市内	250~300	84.53
		ノーディパイプ工法	広島県内	380	11.19
	2010	オールライナーZ工法	広島県広島市内	700	52.75
		シームレスシステム工法	東京都内	250	12.55
	2011	パルテムSZ工法	東京都内	250~300	47.00
	2012	シームレスシステム工法	神戸市内	250	31.94
複合管	2007	S P R工法	東京都内	250~400	197.30
	2008	S P R工法	広島県広島市内	600~700	227.00
	2009	S P R工法	東京都内	250~600	145.22
		S P R工法	大阪府東大阪市内	500	26.70
	2010	S P R工法	東京都内	250~700	251.00
合計					1455.02

技術保有会社および連絡先

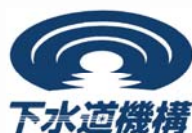
【技術保有会社】	芦森工業株式会社	http://www.ashimori.co.jp/
	足立建設工業株式会社	http://www.adachi-tokyo.co.jp/
	株式会社湘南合成樹脂製作所	http://www.shonan-gousei.co.jp/
	積水化学工業株式会社	http://www.eslontimes.com/
	東亜グラウト工業株式会社	http://www.toa-g.co.jp/

【問合せ先】	積水化学工業株式会社	
	環境・ライフラインカンパニー管路更生事業部	TEL 03-5521-0756

審査証明有効年月日

2018年3月9日~2023年3月31日

インターネットによる情報公開



- ・公益財団法人 日本下水道新技術機構 <http://www.jiwet.jp/>
- ・建設技術審査証明協議会 <http://www.jacic.or.jp/sinsa/>