

自然流下式TVカメラによる長距離大口径下水道管渠調査技術の適用性検討

復建調査設計株式会社 正会員 ○今井田 敏宏
 復建調査設計株式会社 原 君治
 復建調査設計株式会社 古市 昌平
 株式会社ジオデザイン 菊池 信夫
 株式会社ゲット 遠藤 茂

1. はじめに

長距離大口径下水道管渠（管径 2,200mm～2,600mm，4 スパン，延長 3.16km）で，流量が多く調査員が入坑不可能な区間において，自然流下式TVカメラ（船型調査ロボット，ケーブルレス）を使用して，調査対象区間の全線一括調査を実施し，管渠内面の撮影映像から本管調査記録表や写真帳の作成，健全度の評価・報告を行ったので，その概要及び適用性について報告する。

2. 調査技術の概要

(1)船型調査ロボットの概要と調査手順

船型調査ロボットの主要諸元を表-1 に，調査方法の概要を図-1 に示す。

表-1 船型調査ロボット主要諸元

項目	主要諸元
外形寸法	幅 0.45m 長 1.00m 高 0.35m
重量	約 35kg
主要材質	SUS FRP アクリル ほか
TVカメラ	4台 (38万画素カラー)
主要装備	照明 映像記録装置 電源装置 ほか
適用範囲	管径：1.0m (最小) ～4.0m 程度 (最大) 延長：最長約 9km 程度 (流速 1.0m/s 時)

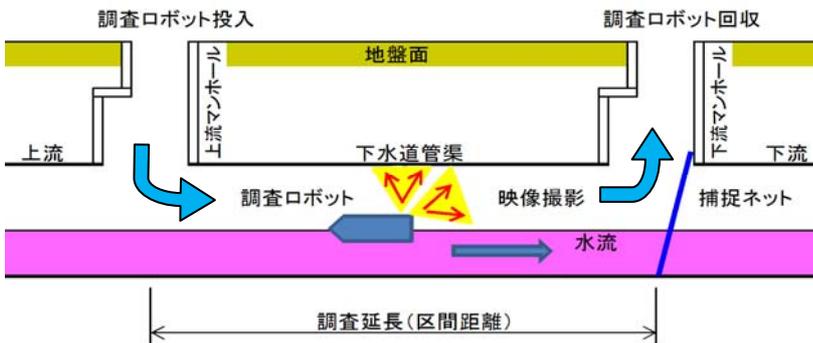


図-1 調査方法概要図

調査の手順は，①仮設設置(足場，捕捉ネット等設置：2日)，②予備調査(模擬浮体流下調査3回，球型TVカメラ流下調査1回：1日)，③本調査(船型ロボット調査2回：1日)，④後片付け(1日)で，現地調査作業は5日で完了した。調査能率は，約600m/日であった。

(2)撮影映像の概要

映像撮影範囲を図-2～図-4 に，撮影映像の例を写真-1～写真-4 に示す。

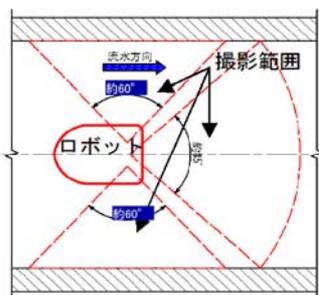


図-2 撮影範囲平面図

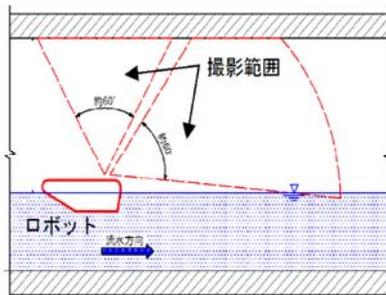


図-3 撮影範囲側面図

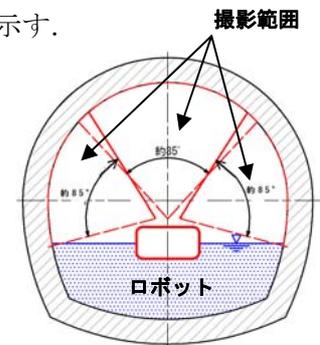


図-4 撮影範囲横断面図

キーワード 下水道，幹線，管渠，TVカメラ，点検，調査，劣化，損傷

連絡先 〒732-0052 広島市東区光町 2-10-11 復建調査設計株式会社 保全構造部 TEL 082-506-1814



写真-1 下流方向映像

写真-2 左側壁映像例

写真-3 天井映像例

写真-4 右側壁映像例

3. 調査結果の概要

(1)本管調査記録表及び写真帳の作成

撮影映像から、本管部及び継手部の劣化損傷を抽出し、本管調査記録表(図-5)及び劣化損傷写真帳(写真-1~写真-4)を作成した。映像の位置は、管路内の流速、曲線部通過時間、マンホール通過時間等から計算して割り付けを行った。調査対象区間はシールド工法で築造されているので、二次覆工のコンクリート施工目地を本管継手と見なして、本管調査記録表を作成した。

(2)健全度の評価

劣化損傷の種類と程度に応じた評価点を設定し、管路の健全度を定量的に評価した。

(図-5)

5年毎に実施する定期点検の評価結果から経年劣化を把握し、補修工事の要否検討の判断材料とする。

No.3		本管用調査記録表																		H122	
上流人孔 No.		No.18						管種						下流人孔 No.						No.19(変口A-5)	
人孔種別	人孔径φ	管径φ	人孔蓋種別	管種	管径	管延長	人孔種別	人孔径φ	管径φ	管延長	人孔種別	人孔径φ	管径φ	管延長	人孔種別	人孔径φ	管径φ	管延長			
特殊人孔	14.33	11.56	鋼鉄	シールド工法・Co二次覆工	φ 2,400mm	953.5	特殊人孔	15.86	12.74	鋼鉄											
人孔内点検																		人孔内点検			
内容		ID 80		ID 80		ID 80		ID 80		ID 80		ID 80		ID 80		ID 80		ID 80			
写真番号		53		54		55		56		57		58		59		60		61			
内容		IC 8C		IC 8C		IC 8C		IC 8C		IC 8C		IC 8C		IC 8C		IC 8C		IC 8C			
写真番号		50 51,52		53		54		55		56		57		58		59		60			
検出箇所		73		74		75		76		77		78		79		80		81			
内容		IC 8C		IC 2		IC 8C		IC 2		IC 8C		IC 2		IC 8C		IC 2		IC 8C			
写真番号		50		51,52		53		54		55		56		57		58		59			
検出箇所		73		74		75		76		77		78		79		80		81			
内容		IC 8C		IC 2		IC 8C		IC 2		IC 8C		IC 2		IC 8C		IC 2		IC 8C			
写真番号		50		51,52		53		54		55		56		57		58		59			
検出箇所		73		74		75		76		77		78		79		80		81			
内容		IC 8C		IC 2		IC 8C		IC 2		IC 8C		IC 2		IC 8C		IC 2		IC 8C			
写真番号		50		51,52		53		54		55		56		57		58		59			
検出箇所		73		74		75		76		77		78		79		80		81			
内容		IC 8C		IC 2		IC 8C		IC 2		IC 8C		IC 2		IC 8C		IC 2		IC 8C			
写真番号		50		51,52		53		54		55		56		57		58		59			
検出箇所		73		74		75		76		77		78		79		80		81			
内容		IC 8C		IC 2		IC 8C		IC 2		IC 8C		IC 2		IC 8C		IC 2		IC 8C			
写真番号		50		51,52		53		54		55		56		57		58		59			
検出箇所		73		74		75		76		77		78		79		80		81			
内容		IC 8C		IC 2		IC 8C		IC 2		IC 8C		IC 2		IC 8C		IC 2		IC 8C			
写真番号		50		51,52		53		54		55		56		57		58		59			
検出箇所		73		74		75		76		77		78		79		80		81			
内容		IC 8C		IC 2		IC 8C		IC 2		IC 8C		IC 2		IC 8C		IC 2		IC 8C			
写真番号		50		51,52		53		54		55		56		57		58		59			
検出箇所		73		74		75		76		77		78		79		80		81			
内容		IC 8C		IC 2		IC 8C		IC 2		IC 8C		IC 2		IC 8C		IC 2		IC 8C			
写真番号		50		51,52		53		54		55		56		57		58		59			
検出箇所		73		74		75		76		77		78		79		80		81			
内容		IC 8C		IC 2		IC 8C		IC 2		IC 8C		IC 2		IC 8C		IC 2		IC 8C			
写真番号		50		51,52		53		54		55		56		57		58		59			
検出箇所		73		74		75		76		77		78		79		80		81			
内容		IC 8C		IC 2		IC 8C		IC 2		IC 8C		IC 2		IC 8C		IC 2		IC 8C			
写真番号		50		51,52		53		54		55		56		57		58		59			
検出箇所		73		74		75		76		77		78		79		80		81			
内容		IC 8C		IC 2		IC 8C		IC 2		IC 8C		IC 2		IC 8C		IC 2		IC 8C			
写真番号		50		51,52		53		54		55		56		57		58		59			
検出箇所		73		74		75		76		77		78		79		80		81			
内容		IC 8C		IC 2		IC 8C		IC 2		IC 8C		IC 2		IC 8C		IC 2		IC 8C			
写真番号		50		51,52		53		54		55		56		57		58		59			
検出箇所		73		74		75		76		77		78		79		80		81			
内容		IC 8C		IC 2		IC 8C		IC 2		IC 8C		IC 2		IC 8C		IC 2		IC 8C			
写真番号		50		51,52		53		54		55		56		57		58		59			
検出箇所		73		74		75		76		77		78		79		80		81			
内容		IC 8C		IC 2		IC 8C		IC 2		IC 8C		IC 2		IC 8C		IC 2		IC 8C			
写真番号		50		51,52		53		54		55		56		57		58		59			
検出箇所		73		74		75		76		77		78		79		80		81			
内容		IC 8C		IC 2		IC 8C		IC 2		IC 8C		IC 2		IC 8C		IC 2		IC 8C			
写真番号		50		51,52		53		54		55		56		57		58		59			
検出箇所		73		74		75		76		77		78		79		80		81			
内容		IC 8C		IC 2		IC 8C		IC 2		IC 8C		IC 2		IC 8C		IC 2		IC 8C			
写真番号		50		51,52		53		54		55		56		57		58		59			
検出箇所		73		74		75		76		77		78		79		80		81			
内容		IC 8C		IC 2		IC 8C		IC 2		IC 8C		IC 2		IC 8C		IC 2		IC 8C			
写真番号		50		51,52		53		54		55		56		57		58		59			
検出箇所		73		74		75		76		77		78		79		80		81			
内容		IC 8C		IC 2		IC 8C		IC 2		IC 8C		IC 2		IC 8C		IC 2		IC 8C			
写真番号		50		51,52		53		54		55		56		57		58		59			
検出箇所		73		74		75		76		77		78		79		80		81			
内容		IC 8C		IC 2		IC 8C		IC 2		IC 8C		IC 2		IC 8C		IC 2		IC 8C			
写真番号		50		51,52		53		54		55		56		57		58		59			
検出箇所		73		74		75		76		77		78		79		80		81			
内容		IC 8C		IC 2		IC 8C		IC 2		IC 8C		IC 2		IC 8C		IC 2		IC 8C			
写真番号		50		51,52		53		54		55		56		57		58		59			
検出箇所		73		74		75		76		77		78		79		80		81			
内容		IC 8C		IC 2		IC 8C		IC 2		IC 8C		IC 2		IC 8C		IC 2		IC 8C			
写真番号		50		51,52		53		54		55		56		57		58		59			
検出箇所		73		74		75		76		77		78		79		80		81			
内容		IC 8C		IC 2		IC 8C		IC 2		IC 8C		IC 2		IC 8C		IC 2		IC 8C			
写真番号		50		51,52		53		54		55		56		57		58		59			
検出箇所		73		74		75		76		77		78		79		80		81			
内容		IC 8C		IC 2		IC 8C		IC 2		IC 8C		IC 2		IC 8C		IC 2		IC 8C			
写真番号		50		51,52		53		54		55		56		57		58		59			
検出箇所		73		74		75		76		77		78		79		80		81			
内容		IC 8C		IC 2		IC 8C		IC 2		IC 8C		IC 2		IC 8C		IC 2		IC 8C			
写真番号		50		51,52		53		54		55		56		57		58		59			
検出箇所		73		74		75		76		77		78		79		80		81			
内容		IC 8C		IC 2		IC 8C		IC 2		IC 8C		IC 2		IC 8C		IC 2		IC 8C			
写真番号		50		51,52		53		54		55		56		57		58		59			
検出箇所		73		74		75		76		77		78		79		80		81			
内容		IC 8C		IC 2		IC 8C		IC 2		IC 8C		IC 2		IC 8C		IC 2		IC 8C			
写真番号		50		51,52		53		54		55		56		57		58		59			
検出箇所		73		74		75		76		77		78		79		80		81			
内容		IC 8C		IC 2		IC 8C		IC 2		IC 8C		IC 2		IC 8C		IC 2		IC 8C			
写真番号		50		51,52		53		54		55		56		57		58		59			
検出箇所		73		74		75		76		77		78		79		80		81			
内容		IC 8C		IC 2		IC 8C		IC 2		IC 8C		IC 2		IC 8C		IC 2		IC 8C			
写真番号		50		51,52		53		54		55		56		57		58		59			
検出箇所		73		74		75		76		77		78		79		80					