

管渠調査のための高速画像処理 TV カメラシステムの開発 Development of CCTV system equipped with high speed image analysis tool for the investigation of pipeline

山崎 尊志¹ , 浅野 雅則¹ , 山下 卓也²
Takashi Yamasaki , Masanori Asano , Takuya Yamashita

1. はじめに

下水道管渠などの暗渠を調査する手法として、従来から TV カメラロボットを用いた調査方法¹⁾が広く採用されている。また、より管渠内の状況を視覚的に把握しやすくすることを目的として、TV カメラのカメラヘッド部に広角レンズを用い、管内状況を展開画像として出力できるシステムも開発され、実用化に至っている。

従来システムはしかしながら、画像の処理に多大な時間を要するため、この処理は調査が終了した後の事後処理に頼らざるを得ず、結果（展開画像）を得るまでに時間がかかることと、調査中に展開画像の確認ができないといった問題点が存在していた。

今回新規に開発した高速画像処理 TV カメラシステムは、歪の少ない特殊な魚眼レンズを用いることと、展開処理に必要な情報をハードウェアにて処理することにより、リアルタイムで直視映像から展開画像に変換することを可能とした。このため、調査中に展開画像の確認および記録が可能であり、調査の確実性が向上するとともに、調査全体の効率化と大幅なスピードアップを可能とするものであると期待される。

本稿では、開発した高速画像処理 TV カメラシステムの特徴を示すとともに、実管路でのデータ（展開画像）取得例を紹介する。

2. TV カメラシステムの特徴および仕様

新規に開発した TV カメラロボットを図 - 1 に示す。

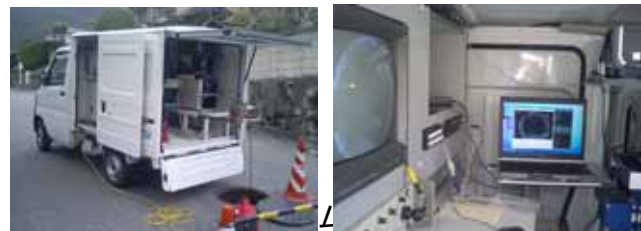
図中に示したように、カメラヘッド部に超広角魚眼レンズを採用することにより展開画像用の直視画像を取得するものである。なおロボットはケーブルを介して制御コントローラにて操作を行う。

本システムは、現場での扱いやすさと作業効率を考慮してコンパクトに設計されており、軽自動車に全ての機器類を搭載することも可能である。図 - 2 に車輜とシステムの搭載状況を示す。この図からわかるように、オペレータの作業スペースを確保しつつ、必要な機器をコンパクトに収納できるよう工夫した。

なお TV カメラロボットのカメラヘッドは脱着可能であり、超広角魚眼レンズ



図 - 1 TV カメラロボット
〔 CCTV Robot 〕



〔 Car with CCTV system 〕

1 積水化学工業株式会社 Sekisui Chemical CO., LTD.

展開画像システム，管路調査，パイプライン

2 日本ノーディングテクノロジー株式会社 Nippon No-Dig Technology LTD.

パン・チルト機構カメラの交換を容易に行うことができる。このため本システムは、1台で2役、すなわち展開カメラ画像システムとしての用途に加えて、従来のTVカメラ調査に用いることも可能である(図-3)。

調査中の画像の一例を図-4に示す。図中左側がカメラ映像(直視映像)で、この直視映像から直ちに右側の展開画像に変換することができる。



図-3 従来式 TV カメラシステム
〔 Traditional CCTV camera system 〕



図-4 展開画像の一例
〔 A example of developed image 〕

3. 実管路での適用例

実管路に本システムを投入した事例を紹介する。対象とした現場は、管種=陶管、管口径=250mm、1本あたりの管長=660mmの公共下水道管路である。図-5に本システムにより得られた展開画像の一部を示す。



図-5 現場で取得した画像
〔 Image obtained from job site 〕

この図に示すように、現場では直視をしながら走行するだけで対象スパン全体の展開画像が取得できた。また、図中の点線で囲った箇所は取付管と著しい破損が認められる。このような変状を確認する場合には、図-5下に示すように画面上の画像をクリックするだけで側視や直視画像を呼び出すことができる。また、ジョイントの継目間隔や変状の大きさなども画面上で測定することができる。

4. おわりに

本システムは、小中口径の管渠を対象としたものである。この範囲の口径の管渠は、人間が中に入ることが不可能であるため、TVカメラ等による調査が不可欠となるが、農業用水路をはじめとする膨大な延長の管渠を、効率的かつ的確に調査を行うことが求められる。本システムは現在、さまざまな現場での実使用に即した改良・開発を行っており、今後のこのような社会資産の効率的な管理手段として問題解決の一助となれば幸いである。

参考文献

- 1) 社団法人日本下水道協会：下水道管路施設テレビカメラ調査マニュアル(案), 2000.12