

大口径管路の変異を定量計測する 計測技術の開発

キーワード

直接的定量調査, 調査診断技術, 高画質画像展開システム, 内径測定システム, 光通信制御



1. 要旨

埋設管等の調査では、管内面からTVカメラを用いるあるいは人が入坑する視覚調査がある。このTVカメラを用いる方法は、小口径や作業の安全衛生の面から推進されてきた。入坑が可能な大口径では人力によって調査している。視覚による調査は、変状を把握しやすいが判断によって評価に影響が生じる。このため定量的診断技術の開発が追求され、小口径型(φ200~300mm)を対象にした管内径を連続的に計測する技術を2003年に開発して以来、翌年にはφ200~700mmまでの装置の開発を行った。2007年に、施工性の改良や計測精度の改良型を世に出した。2011年、農林水産省の官民連携新技術開発事業で対象口径φ800~1500mmの長距離自走式TVカメラ付き計測装置を開発した。

本装置は、最長500mの全方位ハイビジョン画像と任意の間隔での管周4方向の連続した内径計測値を得る。

装置は防水仕様であり、水中での計測も可能である。取得画像はPCで展開画像化し、取得計測値からたわみ率のグラフを作成し、PC画面に展開画と連動して表示が可能である。データは電子データおよび帳票に出力する。

2. はじめに

上下水道、農業用水等の水利施設の機能保全とライフサイクルコストの低減を図るためには、適切かつ効率的に対策の実施時期、工法等の選定が求められる。

調査は、対象施設の特性に応じた調査診断技術が適切に実施されることが必要である。調査診断に当たってはパイプラインの変状を流量や圧力あるいは漏水量などを調査する間接的定量調査、管内へのTVカメラ等による視覚情報や漏水探知機器類による直接的定量調査、さらに試掘等による詳細調査が行われている。管内からの調査では、ひび割れ、塗装の劣化、発錆、継手の異常、変形度合いなどを継続的に収集・蓄積することで変状の進行性の把握や劣化予測の検討が可能となる。近年、合成樹脂系管(PVC、FRPM等)が多用されてきたが、この可撓性管のたわみ量の指標は、管路を連続的に計測することで変状の発見や、経年比較が可能となる。

しかしながら、管内からの調査の現状は、TVカメラによる視覚調査や人力による管1本ごとに1カ所程度のたわみを計測するなどに限られており、詳細な視覚調査と変形を連続的に(例:数cmごとに)計測することは限定的にしか実施されていない。

本研究開発は、調査の作業効率や作業環境の安全性に劣るφ800~1500mmのパイプラインを対象に変状を把握するために、ひび割れ、塗装の劣化、発錆、継手部の状況など管内面側の変状を画像展開システムによって、変形等たわみ量を計測ロボットシステムによって、さらに自走型ロボットと光通信システムによる長距離化によって、パイプライン特有の変状情報を効率的かつ合理的に調査診断するシステムを構築した。

本稿では、それらの内容を紹介する。なお、本研究開発は農林水産省の官民連携新技術開発事業により積水化学工業(株)と野沢電子工業(株)との共同研究開発である。