

電気探査を応用した新しい管路調査技術 New Technology for Inspecting pipelines with modifying Electric Scanning

○後藤幹雄
MIKIO GOTO

重光勝利
KATSUTOSHI SHIGEMITSU

1. はじめに

漏水が疑われる管の破損位置を特定し、測定及び特性分析を正確に行うことは、下水管路の維持管理において修繕・更新または改良費を抑えるために重要な意義を持つものと考えられる。本稿では、下水管の多くの管体が低い導電性であり、その性質を利用して管路の破損、クラック、継手部の不良、取付管部の接合不良などを検出する新しい調査技術と調査実施例を示す。



図-1 測定技術の概要

Fig.1 Abstract of Electro Scanning

2. システム概要

管路への浸入水は地下水位が高い場合に発生するが、地域や時期により地下水位は変動して通常のテレビカメラを使った管路調査では特定することは困難である。塩ビ管・ヒューム管・陶管・更生管などは非導電性の材質なので図-1のような管内に配置したプローブ（電極）および地上に設置した電極の間に電位を与えて、その間の電流値を測定することにより管路の破損を調査することが可能となる。管壁に破損があれば電流が外に流れ出るため、漏水箇所が存在している可能性が示される。地上には通常、金属の杭を差し込み、管路内はプローブの周囲は満水状態にしなければならない。

また、図-2のようにプローブを管路内で移動させることにより、その位置と電流値を記録し、管路内の異常を検出することが可能になる。測定した電流値がしきい値よりも高い電流波形として記録された部分は、管壁に破損があることを意味する。グラフの横軸が管路における異常の位置、縦軸は異常の大きさを示す。

調査の主な使用機材は次のとおりである。

- ・プローブ（探針）（写真-1 参照）

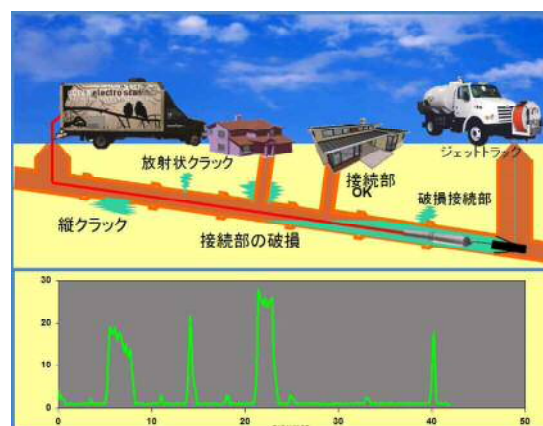


図-2 調査状況と電流波形

Fig.2 Inspection Situation & Current result

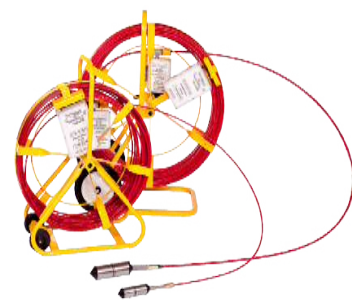


写真-1 プローブ（探針）

Photo.1 Probe

三電極配列探針で、三つの電極全てに等しい電圧がかかる構造を有しており、中央の電極からの電場が両端の電極からの電場により集中され管路内に放射される。プローブには押し込み式と牽引式の2種類がある。

- ・スマートフォン（アンドロイド）
- ・地上電極
- ・止水プラグ



写真-2 スマートフォン画面
Photo.2 Smart-Phone Display

3. 施工事例

(1) 目的

A市では処理施設での不明水量が多く、テレビカメラ調査を行っても浸入水の箇所の特定が困難であり、注水試験にて管路の状態の調査を行っているが、本調査技術により浸入水箇所の特定について有効であるかどうかの確認を行った。



写真-3 現場状況 Photo.3 Test Site

(2) 調査管路

ヒューム管、呼び径 250mm、管路延長約 30m（2スパン）

(3) 調査結果

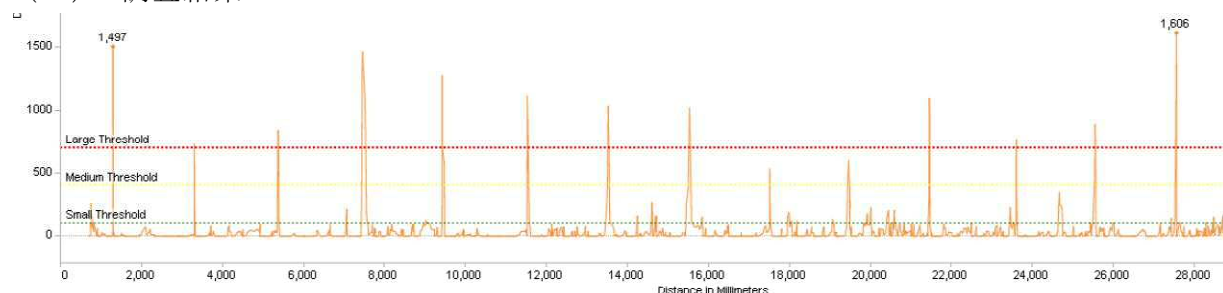


図-3 調査結果

Fig.3 Test Result

図-3のとおり、電流のピーク値が2m間隔で現れており継手部に不良が発生していることが確認できた。また、同じスパンを3回調査した結果が共に酷似した波形を示していることから、作業者の能力に影響を受けず同等の調査が行えることが確認できた。さらに、このグラフより、最も浸入水量が多い箇所は、開始人孔から7.2mから7.4mの地点で、この箇所からの浸入水量が28.9L/minであると想定することができる。

4. おわりに

管路管理は、管渠の老朽化対策の緊急実施、防災のための下水道管理手法の確立、管渠マネジメントシステム技術の実証など、取り組むべき課題が山積みとなっている。

本技術は、「従来のテレビ調査では困難だった浸入水量の測定」や「管路内が満水時の際の管路調査」、「水面下の管路内状況調査」等を可能にするなど、従来技術にはない特長を有している。今後、さらに実証実験を重ねてデータを蓄積することで、管路の維持管理に貢献出来るようにさらに努力研鑽していく所存である。