

■埋設管の漏水箇所を発見する最新の調査方法を教えてください。

(関東農政局 神流川沿岸農業水利事業所 富田泰賢 様)

例えば、道路の下に埋設した管で漏水が発生した場合に、掘削せずに、漏水（破損）箇所等を特定できるでしょうか。管の内側からカメラによって破損箇所を見つける方法や、外側から超音波を使って見つける方法は聞いた事があります。ただし、管内の水を抜いたり、掘削を伴うと、管理や補修において不都合です。

□お答えします。(施設資源部長 毛利栄征)

埋設管の維持管理のなかでも、まず明らかにしなければならないことが漏水の有無です。管のたわみ量、蛇行・沈下量調査や継ぎ手部の確認は、構造的な照査になりますが断水する必要があるので、関係部局との計画的な準備が不可欠です。その点、漏水調査を地表面や構造物に設置されている弁室から実施できれば、日常的な安全管理にもつながり、大きな意味があります。

埋設管の漏水箇所を特定する技術は、様々なものが開発されております。漏水音を探査することによって、漏水箇所の特定をする「音聴技術」は、埋設管から路面や弁に伝わる音によって漏水箇所を見分ける工法です。漏水音を漏水探知器で電氣的に増幅させ、技術者の聴覚により探査する方法で、聴音できる箇所は限られておりますが、管の水抜きや通水をとめる必要はありません。

同様に、管に直接設置したセンサーで漏水音を複数箇所で捉えて、センサー間の漏水音の到達時間差から漏水地点を発見する方法があります。センサー間の距離、管種口径等のデータを用いて漏水地点までの距離を算出します。

管内に混合ガスを注入して、漏水箇所から排出されるガスを地表面から探査する「トレーサーガス工法」もあります。ガスを管に注入する必要がありますが、通常の音聴技術では検知できない漏水を発見することが可能だとされています。

「地中レーダ工法」は、管内からの漏水によって地盤が湿潤状態になり、周辺地盤と誘電率が異なることを利用して、漏水箇所を特定するものです。このため、地下水位が高いところや、パイプの詳細な漏水位置、漏水の規模を探知することは困難ですが、地表面から現状のパイプを直接診断することが可能な技術です。

RI 水分計を用いた小口径パイプラインの漏水箇所を検知する技術（パイプラインドクター、平成 16 年、農業工学研究所）の開発も実施されています。

このほか、聴音センサーを組み込んだボールを管内に挿入し、管内の流水とともに下流端に到達するまでの管内音を記録して、周波数分析によって漏水箇所を特定する工法が開発されています。水圧が作用した状態で調査するために、空気弁に特別なセンサー挿入用弁を接続して、聴音ボールを挿入する必要があります。下流端では、同様に空気弁を利用して、このボールを回収します。メモリに記録された情報から、漏水箇所や空気だまりまで特定できるとしています。同様の技術で、聴音センサーを管内に係留して、詳細に管内

音を聞き分けて漏水箇所を探知する手法も開発されています。これらの技術は、海外で開発されたもので、日本での実績はこれからですが、非常に有効な手法と思われます。

対象とするパイプラインの口径や埋設されている地区の環境によっては、聴音の困難な場合も想定されますし、地表の状況や地形も調査手法に大きな影響を与えます。漏水音から漏水箇所を特定する手法の場合、水圧の高いパイプラインからの漏水については比較的高周波の音が出やすいので識別が容易な反面、水圧の低いパイプラインでは漏水音も小さく識別は困難になります。また、パイプからの漏水による地盤の湿潤状態の変化を捉えて漏水位置を特定する方法は、元々の地盤状態の把握が重要で地下水の影響なども考慮する必要があり、調査できる地区は限定されます。

いずれにしても、調査方法の適応性については、調査距離や漏水量、水圧などの情報とともに慎重に検討する必要があります。

以上