

管水路の漏水位置を特定する カプセル型漏水探査装置



(国研)農研機構 (NARO)

キーワード

農業用パイプライン、漏水、漏水探査装置



中嶋 勇
NAKAJIMA Isamu

(国研)農研機構 (NARO)
農村工学研究部門施設工学研究領域
施設保全ユニット長

1. はじめに

農業用パイプラインは昭和40年代から本格的に整備が始まり、基幹的な施設のストックは全国で約1万2千kmに達する。農業用パイプラインの特徴は、①内径が100mm未満のものから2,000mmを超えるものまで大小さまざまな管が存在すること、②管種が多様であること、である。文献¹⁾によれば、国営造成施設の管種構成はダクタイル鋳鉄管 (DCIP) 54%, 塩化ビニル管 (PVC) 19%, 強化プラスチック複合管 (FRPM) 12%, プレストレスコンクリート管 (PC) 5%の順となり、そのほかにも鋼管 (SP), 遠心力鉄筋コンクリート管 (RC) 等が使用されている。

農業用パイプラインの突発事故は年々増加傾向にあり、平成5年度から平成26年度までの事故報告事例をみると、農業水利施設全体の事故件数10,816件のうち、パイプラインの事故件数は6,739件と全体の約6割程度を占める²⁾。突発事故の発生原因は使用管種別に異なり、PC管・RC管では継手部変状による漏水が7割を占め、鋼管では管体腐食による漏水が8割を占めると報告されている¹⁾。一方、パイプラインの事故の約7割は人が入坑できない内径800mm未満の管で発生している。通常パイプラインは土中に埋設されるため、地表部に水が浸み出す等の変状が発見されてはじめて漏水に気づくことが多い。漏水を事前に察知することは現状では難しく、これが突発事故の増加につながっている。パイプラインの突発事故は農業用水の取水停止などの営農面だけでなく、交通遮断などの第三者被害を含めた二次被害のリスクを高める原因となる。

管水路の漏水に起因する突発事故を減少させるためには、漏水を初期段階で発見し大規模な事故が生じる前に適切な対策を講じることが望ましい。そのためには管水路の漏水発生位置を特定する技術の開発が必要である。管水路の漏水位置検出技術としては、振動センサ等を利用した相関法³⁾、管路に水を張り漏水を調べる水張り試験、管内にボール状の収音装置を投入し漏水音から位置を特定する方法等⁴⁾が試行されているが、探査精度、調査にかかる労力・コストの面から一般的な技術としては確立されていない。

ここでは、戦略的イノベーション創造プログラム (SIP) において開発中のカプセル型の漏水探査装置を用いた漏水探査技術に関する開発状況を報告する。

2. 漏水位置の検出手法

2-1 漏水位置検出手法の概要

漏水探査装置のコンセプトを図-1に示す。管水路内を転がって移動する従来の探査装置に比較すると擦過音などのノイズが少なく、泥などの障害物の影響を受けにくいことが特徴である。探査装置は管水路に設置された空気弁からの投入・回収を考えている。空気弁からの投入・回収ができればパイプラインを通水中でも漏水調査が可能となる。

漏水探査の手順は、①空気弁から探査装置を管内に投入する、②探査装置は管内を自由流下しながら管内の音響データを逐次収集する、③空気弁から探査装置を回収する、④SDカードに収録された音響データを分析し、異常音の中から漏水音を判別する、⑤漏水音