

時系列管理データを用いた農業用パイプラインの漏水事故実態分析

Actual Condition Analysis of the Water Leakage Accident in the Pipeline for Agriculture using Time Series Data

○大沢侑祐*, 大里耕司**, 三春浩一***, 中 達雄****

Osawa Yusuke, Osato Koji, Miharu Koichi, Naka Tatsuo

1. はじめに

パイプラインは開水路と異なり、地中に埋設されており、日常管理において目視による状態監視が困難な施設である。従来の保安全管理では、経年劣化や施設を取り巻く環境の変化による機能の低下や施設の損傷に対し、事後保全にとどまっていた。しかし、一旦漏水事故が発生すると①送水停止②受益者への損害補償③復旧費用等の多大な影響が及ぶ。

本報告では、パイプラインの信頼性研究の一環として、事例地区における漏水事故歴を調査分析した結果を報告する。

2. 事例地区の概要

事例地区は、南九州の1市3町にまたがる畑地灌漑ならびに水田灌漑を目的とし、受益面積は約3,000haでA～Nの14の幹線水路から構成されている。そのうち、D～Nまでの11の幹線水路がクローズドタイプパイプラインであり、総延長は約52kmである。着工から約50年が経過し、近年になり造成された用水施設の老朽化による漏水事故が多発し、施設の信頼性が低下している。このため、維持管理費の低減と農業生産の維持及び農業経営の安定化を図るために、平成13年から二期事業を開始し、施設の全面的改修を行っている。漏水事故原因は、おもに管路継手部のゴムの劣化による直接的、間接的漏水によるものである。

3. 漏水事故の実態分析

本地区において、土地改良区が保有する1981年1月から2006年9月(26年間)までの漏水事故歴ならびに平成6年度における用水の時系列管理データを収集した。パイプラインの漏水事故として186件が報告されている。その中でも管体が破裂した事故(全10件)は被害が大きく、補修費は一件当たり500万円前後に及ぶ。本報は、この186件を漏水事故履歴管理データとして取り扱う。J幹線、H幹線、G幹線の3幹線水路で全体の約80%を占めている

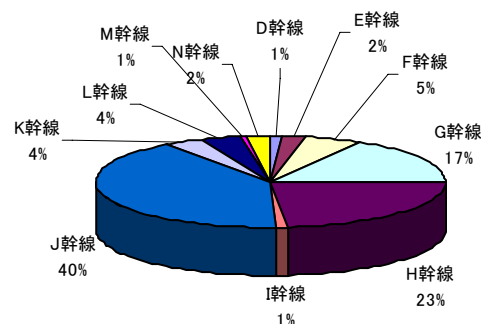


Fig.1 幹線水路別事故発生件数

(Fig.1)。最も発生件数の多いJ幹線水路を例にとり、管中心高を結んだ線上に漏水カ所をマークした縦断面図を示した。起伏の激しい下流部に漏水事故が集中していることがわかる (Fig.2)。

*東京農工大学大学院農学府 The Graduate School of Agriculture, Tokyo Univ. of A & T

東京農工大学 Tokyo Univ. of A & T * (株) 三祐コンサルタント SANYU Consultants Inc.

****農村工学研究所 National Institute for Rural Engineering

キーワード: パイプライン, 漏水事故, 用水管理

補修費を 1981 年から年ごとに集計して比較すると増加傾向にあることがわかる。ただし、直近の 5 年間は二期工事が始まり、一部幹線が新管路で供用開始されたこともあり減少している。また、J 幹線は件数では最多であるが一件あたりの補修費は小さい。F 幹線が大きい値をとるのは、管体破裂事故全 10 件中の 5 件がこの幹線で発生していることが原因である (Fig. 3)。漏水事故の発生を時期で比較すると (経過日数は、各幹線の竣工年月日から事故発生年月日までの日数を算出した)、竣工から 9,000 日あたりまでは横這いであるが、9,000 日を超えるあたりから事故件数が急増する (Fig. 4)。ここから、本事例地区におけるパイプラインの耐用日数は 9,000 日程度であると推定できる。

つぎに、1994 年 (平成 6 年) の一年間、毎日の各幹線における流量、取水量を記録した用水管理データを基に考察を行う。日平均流量から幹線別に流速を求め、各幹線における末端部での静水頭を算出し、各幹線における月別漏水事故発生件数との比較を行った。H 幹線水路においては静水頭の高い時期と漏水事故の多発する時期がよく合っている。漏水事故全体の約 2/3 程度が静水頭の高い時期に起こっている (Fig. 5)。また、破裂事故も全 10 件中 8 件が 6~9 月に集中しており、これも静水頭の高くなる時期と符合している。

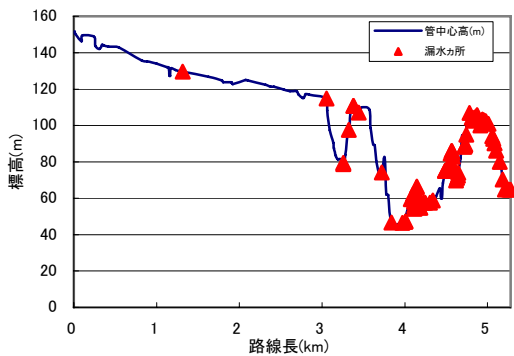


Fig.2 J幹線縦断面図

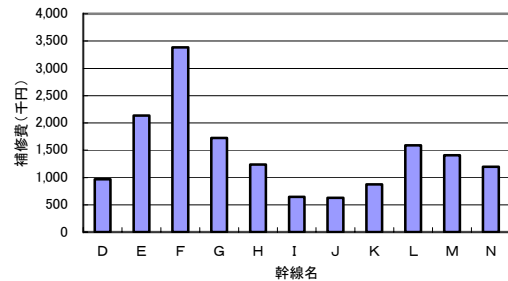


Fig.3 幹線別平均補修費

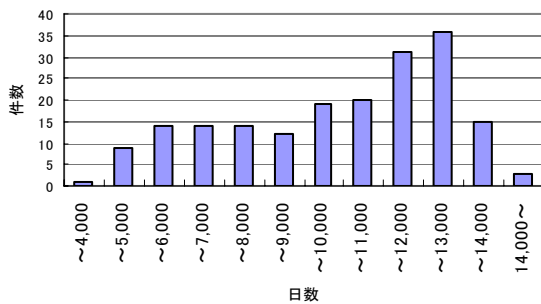


Fig.4 竣工から漏水事故までの経過日数

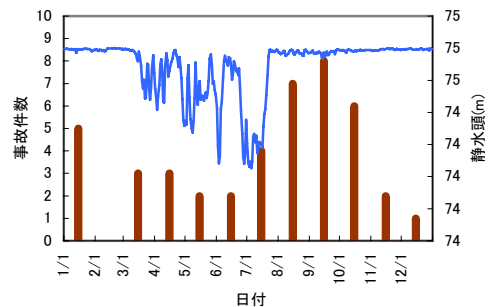


Fig.5 H幹線水路における静水頭と漏水事故件数

4. まとめ

- ・パイプラインの漏水事故では、件数の多少や破裂事故の有無など地域差が顕著に現れる。
- ・本事例地区において、漏水事故履歴管理データから算出されるパイプラインの耐用年数は約 25 年 (9,000 日) と推定できる。
- ・漏水事故はその約 7 割が流量の少ない時期、すなわち、静水頭が高い時期に集中している。
- ・破裂事故は静水頭が低い時期から高い時期に移行するときに関わりやすい。