

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（Ⅱ）

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

○大里耕司*, 千賀裕太郎*, 中 達雄**

Osato Koji, Senga Yutaro, 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、前報告¹⁾に続き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、その総延長は約42kmである。竣工から約40年が経過し、造成された用水施設の老朽化による漏水事故が、1981年以降多発し、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、2001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等による直接的、間接的漏水によるものである。本報告では、特に管種の違いによる漏水事故特性について解明する。

3. 漏水事故の実態分析

1981年1月から2006年9月（26年間）までパイプラインの漏水事故として186件が報告されている。使用管種は、AP管(Asbestos Pipe)、PC管(Prestressed Concrete Pipe)、HP管(Centrifugal Reinforced Concrete Pipe)、SP管(Steel Pipe)の4種類である。管路延長はそれぞれ、約22km、8km、8km、4kmとなっている。管種別の漏水事故発生件数割合をFig.1に示した。図からわかるようにAP管とPC管で85%を占めている。その中でも管体が破裂した事故（全10件）はすべてPC管で発生している。

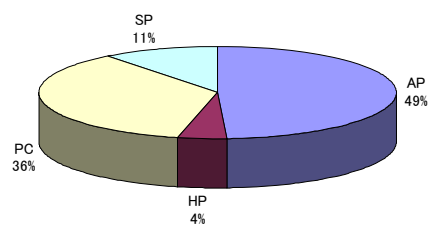


Fig.1 管種別漏水事故発生件数

Fig.2 および Fig.3 は水路縦断図に漏水事故発生箇所をプロットしたものである。さらに静水頭の値を波線で示した。静水頭は流量がゼロの時すなわち最大となる値を示した。D-E-F-G 幹線(Fig.2)と J 幹線(Fig.3)ともほぼ静水頭の値が40mを超える場所で漏水事故が発生していることがわかる。他の幹線においても同様の結果が得られた。

つぎに、管種別の漏水事故発生を経過日数（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）と補修費用との関係で比較する（Fig.4, Fig.5）。AP管では8,000日を超えるあたりから漏水事故が急激に増えていることがわかる。また、工法別では「バンド工法」等の管路継手部の補修とともに「管取り替え」の件数が増加している。「バンド工法」に比べて「管取り替え」はSP管への取り替えが多いこともあり、補修費は高額である。それに対してPC管では4,000日を超えるあたりから「バンド工法」、「管取り替え」ともに恒常的に発生していることがわかる。また、経過日数と補修費の間に正の相関もみられる。図には示していないが、HP管は8,000日を超えるあたりから事故が発生し、SP管は5,000日を超えるあたりから発生しているが、発生箇所はT字管、曲管に集中している。

前報¹⁾で報告したように、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て漏水事故全体の約2/3程度が静水頭の高い時期に起こっている。いずれの管種ともJISの試験水圧や最大使用水圧を考慮して設計・配置されているが、本地区の水使用パターンに適応した安全率を見込んだ管種・管級選定が必要であったと考えられる。

（HP管：1k, 2k, 3kの3種類, PC管：低圧1種・2種, 中圧1種・2種・3種, 高圧2種・3種の7種類, AP管：1種～5種の5種類を使用）

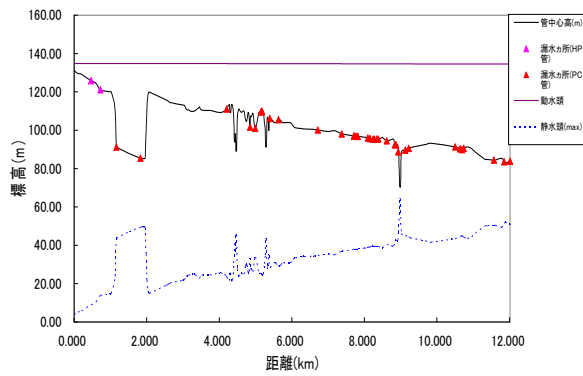


Fig.2 水路縦断面図と漏水カ所(D-E-F-G幹線)

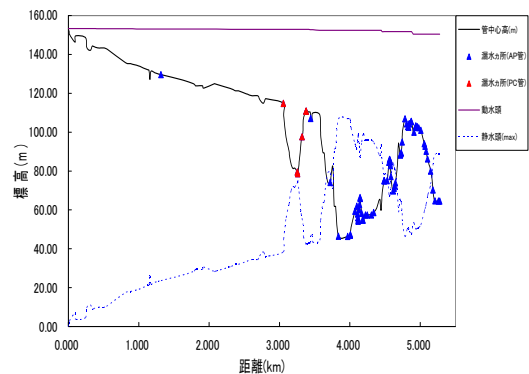


Fig.3 水路縦断面図と漏水カ所(J幹線)

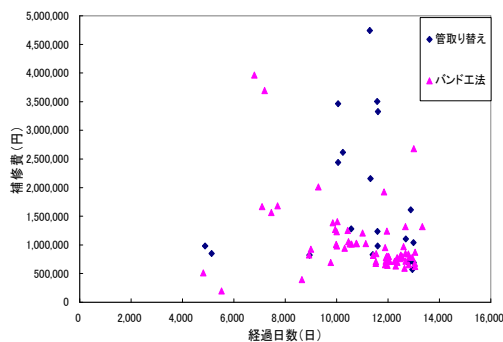


Fig.4 経過日数と補修費(AP管)

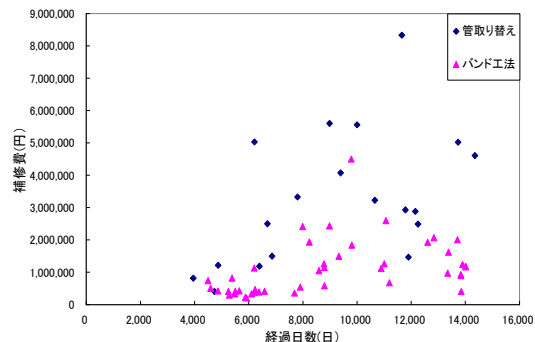


Fig.5 経過日数と補修費(PC管)

4. まとめ

- ・ 本事例地区において、使用された4種類の管種の中ではいち早くPC管に漏水事故が現れている。
- ・ 地区全体を通して、管種によらず静水頭の値にして40m以上の部分で漏水事故が発生している。

1) 大沢侑祐・大里耕司・三春浩一・中達雄(2007)：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，平成19年度農業農村工学会大会講演要旨集，284-285