

農業用パイプラインの事故要因分析 An investigation for influences of several factors on safety of pipelines

○谷中 文哉* ・ 西山 竜朗*
Fumiya Taninaka* and Tatsuro Nishiyama*

1. はじめに

昨今の老朽化による農業水利施設の突発事故の約 70%がパイプラインに生じており¹⁾、その対策・予防のためにはライフサイクルコスト低減に資する基礎的な検討が必要とされている。パイプラインの研究は、上水道については管に関する力学的な研究の他に事故の実態に関する研究が進められており^{例えば 2)}、農業用水についても同様の取り組みが望まれている。本研究では、パイプラインの適切な設計・維持管理に貢献することを目的とし、事故の実態を明らかにしようとした。

2. 手法

上水道の事故の実態に関する調査を行った細井ら²⁾に倣い、パイプラインにおける事故の起こりやすさの指標となる事故率(件/km/年)すなわち延長 1 km あたりにおける 1 年あたりでの事故件数を求めることを基本とした。例えば管種別や口径別に事故率を算出することによって、各条件下での事故の起こりやすさを明らかにしようとした。このような検討を行うには、各条件下における事故件数と延長を知る必要がある。情報提供の承諾を受けた月光川土地改良区、日向川土地改良区、びわこ揚水土地改良区を対象とし、これらの管理団体において保管されている複数年にわたる事故履歴を抽出した。なお、管体および継手に不具合があったものを事故として取り扱い、他工事に起因するものや付帯施設の不具合は除外して考えた。

3. 事故の実態

月光川土地改良区管内では総延長 323 km における 9 年分(平成 15~23 年度)の資料を対象とした。管種別の事故件数や詳細情報は得られたものの、管種別の延長が得られず、事故率による検討は行えなかった。

日向川土地改良区管内では総延長 712 km における 2 年分(平成 22~23 年度)の資料を対象とした。石綿管と塩化ビニル管では後者の事故率が高い、その中でも口径が小さいほど事故率が高い(図 1)、河川から近いところで事故が起こりやすい、という傾向が現れた。

びわこ揚水土地改良区管内では総延長 26 km における 19 年分(平成 5~23 年度)の資料を対象とした。計 8 件の事故における管種はすべて強化プラスチック複合管(以下 FRPM 管)であり、うち 5 件は軟弱地盤と思われる地域で発生していた。ダクタイル鉄管は FRPM 管より長い延長を有するが、事故件数は 0 であった。

全地域を総括して管種別の事故件数および延長を表 1 に示す。さらに、事故率の母数すなわち対象期間と延長が明確なものだけを取り出し、全地域にまたがる事故率を求めた。管種別の事故率では塩化ビニル管の事故率が最も高い(図 2)。また、図 3 から、塩化ビニル管は長期供用する場合に事故率が上昇する可能性が推察され、FRPM 管は他管種と比べ

* 愛媛大学 Ehime University

キーワード: パイプライン, 維持管理, 劣化

表 1 管種別の事故件数および延長
Numbers of accidents and length

地域 (対象期間)	石綿管		コンクリート管		塩化ビニル管		FRPM管		鋼管		铸铁管		ダクタイル鉄管		合計	
	件数	延長 (km)	件数	延長 (km)	件数	延長 (km)	件数	延長 (km)	件数	延長 (km)	件数	延長 (km)	件数	延長 (km)	件数	延長 (km)
月光川 (9年)	-	0.000	2	不明	24	不明	2	不明	4	不明	-	不明	1	不明	33	323.597
日向川 (2年)	7	128.885	2	不明	91	583.122	-	不明	9	不明	1	不明	-	不明	110	712.007
びわこ揚水 (19年)	-	0.000	-	0.000	0	1.466	8	10.538	0	0.132	-	0.000	0	14.604	8	26.740
合計	7	128.885	4	0.000	115	584.588	10	10.538	13	0.132	1	0.000	1	14.604	151	1062.344

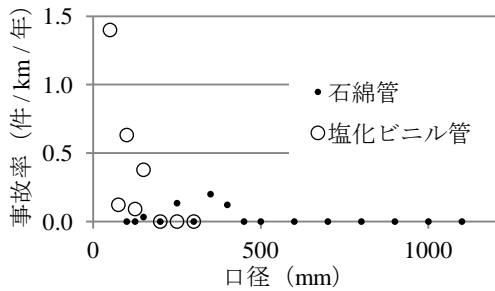


図1 石綿管と塩化ビニル管の口径別事故率
(日向川土地改良区内)
Accident ratio for each diameter of asbestos cement
pipes and polyvinyl chloride pipes

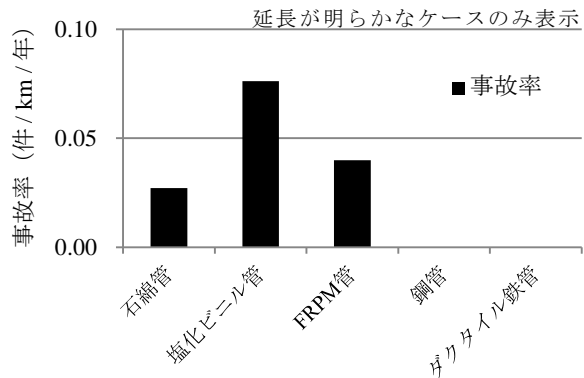


図2 管種別事故率 (全地域)
Accident ratio for each pipe material

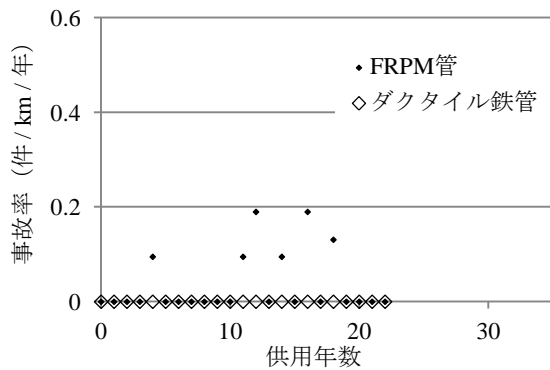
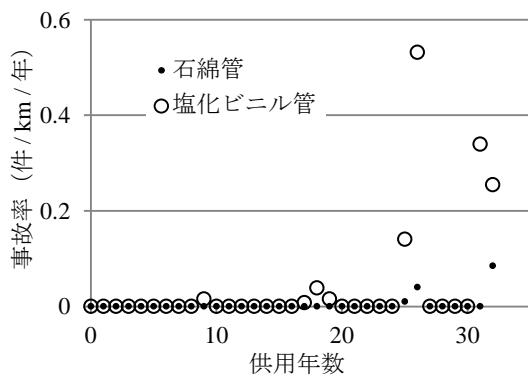


図3 供用年数と事故率の関係 (全地域)
Relation between in-service period and accident ratio

て早い時期に事故が発生する可能性があるといえる。

4. 結論

管種ごとの事故率に差異があることが確認された。本研究で行った情報整理から、パイプラインの事故はさまざまな要因が重なって起きていることが分かり、ライフサイクルコスト把握に貢献し得る成果を得るためには、より多くのサンプルに対する事故要因分析が必要であることが改めて確認された。一方で、個々の事故について、本研究では触れなかった埋設環境や運用条件を考慮してより詳しい分析を行う必要もあると考えられる。本研究では、月光川土地改良区、日向川土地改良区、びわこ揚水土地改良区、山形県土地改良事業団体連合会にご協力頂いた。ここに記し、深謝の意を表す。

参考文献：1) 室本(2011). 農業水利施設ストックの老朽化の現状と将来動向について. JAGREE82, pp. 30-33. 2) 細井ら(1988). 徳島市水道における配水管の破損特性に関する研究. 水道協会雑誌第 57 巻第 8 号(第 647 号), pp. 2-11.