

老朽導水施設の継続調査に基づく健全度評価

日本工営（株） 正会員 ○沢田 陽佑
日本工営（株） 正会員 小谷 拓

1. はじめに

農業水利施設は、地域の農業生産を支える役割と共に、浸水被害防止等の住民の安全・安心を保つ重要な役割を果たしている。しかし、近年、高度成長期を経て建設された施設の老朽化が急激に進行しており、施設機能の損失による突発事故の発生件数は増加傾向にある。そのため、点検等による施設の適切な維持管理が急務となっている。

本稿において報告する施設は、農業用水を導水するための導水管で、建設後 20 年以上経過した老朽施設であり、H26 年度に 1 度調査が実施されている。H26 年度調査では、たわみ測定結果、継手間隔計測結果において規格値を超える値が確認された。そのため、当区間について、H26 年度調査から 1 年後の状態を確認するため、H27 年度に継続調査を実施し、施設の健全度を評価した事例について紹介する。

2. 過年度（H26 年度）調査結果について

過年度（H26 年度）調査は、全長約 14.0km に及ぶ農業用水路のうち、延長約 2.8km、内径φ1.1m～1.2m の区間に対して、目視調査、たわみ測定等の調査が実施されていた。当区間の管種は FRPM 管、ダクタイル鋳鉄管（以下、DCIP 管と称す）、鋼管で構成されており、FRPM 管は主に開削埋め戻し工法箇所、DCIP 管や鋼管は推進工法箇所適用されている。また、施設は昭和 61 年度～平成 7 年度にかけて施工され、建設後経過年数は 21 年～30 年である。

表-1 過年度（H26 年度）の調査内容

調査項目	調査対象
①目視調査	内面のひび割れ、凹凸、漏水・滞水
②管底高測定	導水管の沈下・蛇行
③たわみ測定	変形状況
④継手間隔計測	抜け出し量
⑤塗膜厚測定	鋼管内面塗装剥がれや減厚量
⑥可とう管調査	ゴム製可とう管の変形・変質状況

過年度（H26 年度）調査項目を表-1 に示す。調査項目の中で、たわみ測定では、水平たわみ率において許容値の 5.0%を超える箇所が、起点から 800m、850m、950m に位置する FRPM 管の 3 箇所確認された。また、継手間隔調査では、施工の管理基準値（+35mm～-33mm）を超える箇所が DCIP 管の区間で 6 箇所確認された。その他、目視調査、管底高測定、塗膜厚測定、可とう管調査結果については、特に問題ないと判断されていた。

3. 継続調査結果

継続調査（H27 年度）では、過年度調査実施区間の中で、たわみ率及び継手間隔が規格値を超えていた箇所に限定し、延長 0.5km を対象範囲とした。継続調査の調査項目は、たわみ測定、継手間隔計測とし、たわみ測定は、規格値を超えていた箇所のたわみの進行状況について確認を行うとともに、中間地点である 900m 地点でのたわみ率の確認も行った。また、継手間隔計測についても規格値を超えていた箇所の抜け出しの進行状況について確認を行った。

継続調査を実施した結果、たわみ測定については、たわみ率が 5.0%以上となっていた地点で、水平たわみが 1.5%（800m 地点）、1.7%（850m 地点）、1.8%（950m 地点）に減少していた。また、鉛直たわみ率についても、-3.7%（800m 地点）、-3.8%（850m 地点）、-1.5%（950m 地点）と計測され、たわみ率 5.0%を超える値は、水平たわみ、鉛直たわみともに確認されなかった。継手間隔計測では、H26 年度同様、継手間隔の規格値を超えていた箇所が確認されたものの、進行は確認されなかった。



図-1 たわみ測定状況

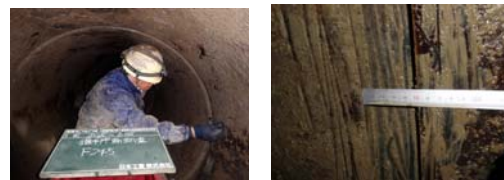


図-2 継手間隔計測状況

キーワード 導水施設、維持管理、健全度調査、劣化診断

連絡先 〒812-0007 福岡県福岡市博多区東比恵 1-2-12 日本工営株式会社福岡支店技術第二部 TEL092-475-7127

4. 施設の健全度評価

施設の健全度評価は、「FRPM 管・塩ビ管の調査・診断マニュアル（案）【平成 24 年度版】（平成 25 年 2 月）独立行政法人水資源機構」（以下、調査・診断マニュアル（案）と称す）を参考とした。

たわみ測定について、H27 年度調査の結果は、許容値の 5.0%を超えておらず、全て許容たわみ率内にあるが、H26 年度調査結果とのたわみ率の変化量が大きいため、b 判定とした。今後の出水の危険度については、継続的な観察を行うことにより、たわみ値の増加傾向の有無を検証することが重要と考え、当区間の出水危険度はⅢ（要経過観察（当面 1 回/年程度））と評価した。

また、継手間隔計測については、規格値を超える箇所が 6 箇所を確認されたが、部分的であり、H26 年度調査結果からの進行は確認されなかったため、機能上の問題はないとして c 判定とした。今後の出水の危険度については、管自体に変状は確認されないため、出水危険度はⅠ（観察を継続）と評価した。

表-2 出水の危険度判定表

危険度	説明	対策判断
I	管内変状箇所の区分が「a」の状態。変状は確認できなかったが、定期的に管の変状を確認する。	観察を継続
II	管内変状箇所の区分が「b」の状態。すぐさま出水につながると思われる変状ではないが、継続して管の変状を確認する。	要経過観察 (1 回/5 年程度)
III	管内変状箇所の区分が「b」であっても、将来の出水につながるおそれがある状態。出水の危険性を否定できないため、頻度をあげて管の状態変化に注意する。	要経過観察 (当面 1 回/年程度)
IV	管内変状箇所の区分が「a」の状態。出水の危険性が高く、緊急に対策を講じる必要がある。	要対策 (緊急)

表-3 H27 年度健全度評価結果

調査項目	変状区分	出水の危険度判定	対策判断
たわみ測定	b	Ⅲ	要経過観察 (当面 1 回/年)
継手間隔計測	c	I	観察を継続

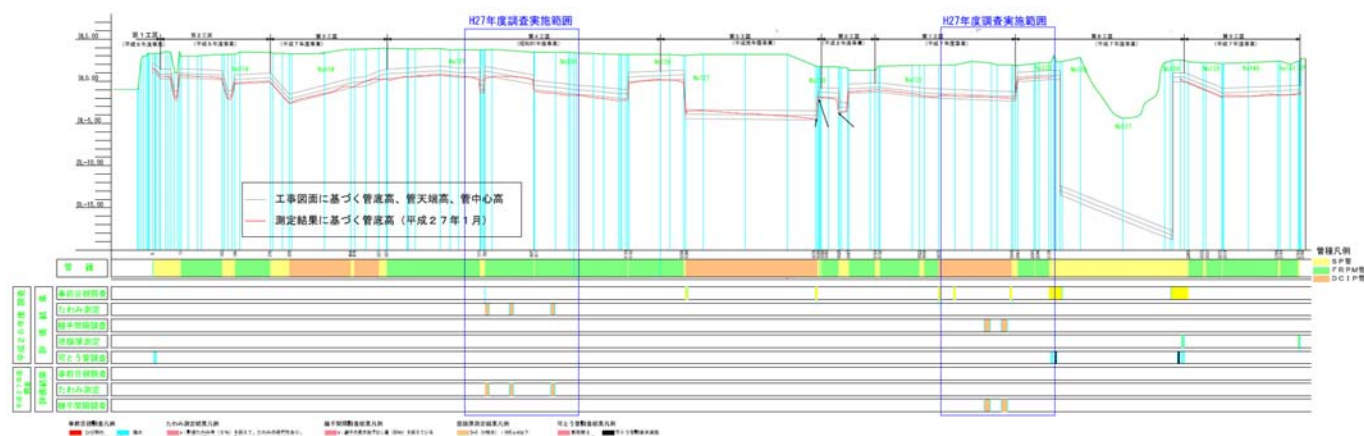


図-3 調査結果縦断図（H26 調査結果との比較）

5. 今後の課題

たわみ率について、調査・診断マニュアル（案）によると、許容たわみ率を超えて、さらにたわみの進行性が確認された場合に「要対策」と判定されるため、継続的に計測を行い、進行性の判断を行う必要がある。H27 年度調査では、たわみ率の減少が確認されたが、今後のたわみ率の増減、たわみ発生メカニズム解明や原因究明が必要であると考え。このため、早期に継続調査を行い、たわみの進行性確認と原因究明を行う必要があると考える。

たわみ率が変化する要因としては、充水、排水により管の支持部に作用する荷重が変化したことや、土圧や地下水圧が場所ごとに異なっていることが考えられる。そのため、当地点でたわみ率が大きく変化した現象を解明するためには、当該地点のひずみ計測や周辺土質の調査、支持状況の調査により情報収集する必要がある。

参考文献

- ・農業用水利施設の機能保全の手引き「パイプライン」
- ・FRPM 管・塩ビ管の調査・診断マニュアル(案)【平成 24 年度版】(平成 25 年 2 月)独立行政法人水資源機構

表-4 今後の対応

実施項目	実施時期
たわみ計測	次年度～5年後
ひずみ計測	
周辺土質調査	
支持状況の調査	

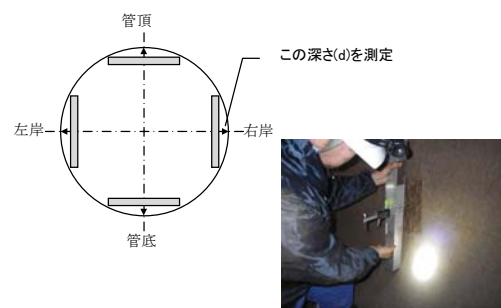


図-4 デプスゲージによるひずみ計測