ひずみ測定によるFRPM管の機能診断手法

研究のポイント

- 農業用パイプラインに広く利用されている強化プラスチック複合管（FRPM管）の局所的な変形や破壊に対する安全性を定量的に診断する手法を開発しました。
- 曲率測定装置により計測した曲率からひずみを計算し、診断表を参照することにより、対策の要否を判定できます。

研究の背景

- FRPM管は土圧を受けて変形しており、従来は全体の変形の程度（たわみ量：図1）を計測して、安全性を診断しています。
- しかし、地下水や地盤沈下などにより管周辺の土が不均一になると、局所的に変形して、破損に至る場合があります。
- そのため、たわみ率だけでは安全性を正確に診断することができませんでした。

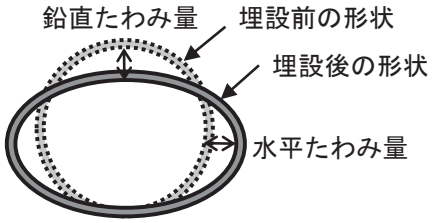

図1　たわみ量

ひずみの測定方法

- 地中に埋設されたFRPM管は土圧による曲げによってひずみ（図2）が発生しています。
- 図3に示すように、曲率測定装置（図4）を管の内面から押し当て、ベースの底面から管の内面までの距離 d を計測して、曲率を求めます。次に、曲り梁の曲率と曲げモーメントの関係から、ひずみを計算します。
- 現場での測定事例（図5）に示すように、管の変形を詳細に把握できます。

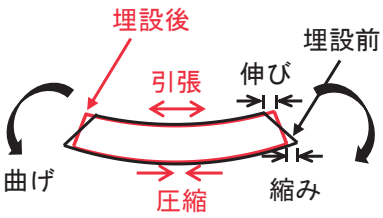

図2　曲げによるひずみ

図3　測定状況

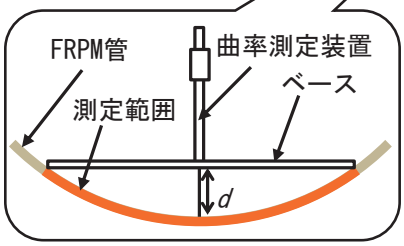

図4　曲率測定装置

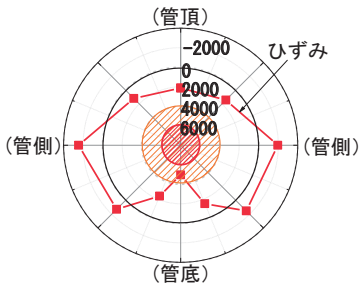

図5　現場での測定事例

安全性の診断

- 測定したひずみの値を表1の診断表に示す閾値と比較して、定量的に安全性を診断できます。この閾値は、FRPM管の長期強度に関する試験（ISO10471）の結果に基づいて設定しています。

表1　ひずみを指標としたFRPM管（FW成形）の診断表

ひずみ（μ）	対策の目安
6000以上	新管による敷設替え/管路更生
4000以上-6000未満	2年毎に点検、補修の検討
2000以上-4000未満	5年毎に点検
2000未満	10年毎に点検

農研機構 NARO 国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構

農村工学研究部門　施設工学研究領域
施設保全グループ