

## 泥炭性軟弱地盤に埋設されたダクトイル鉄管の布設後 500 日の挙動 Behavior of Ductile Iron Pipes Buried in Peat Ground for 500 days after Installation

○竹谷和志\* 井谷昌功\* 藤田信夫\* 岡田裕太\*\* 安田大夢\*\*

TAKEYA Kazushi, ITANI Yoshinori, FUJITA Nobuo, OKADA Yuta, YASUDA Hiromu

### 1. はじめに

泥炭性軟弱地盤では圧密沈下に起因する埋設パイプラインの継手離脱や管体破損などが課題とされている。ここでは泥炭地盤に無基礎工法で布設されたダクトイル鉄管を対象に、布設から 500 日経過までに観測された管の挙動を報告する。

### 2. 調査管路及び地質の概要

調査管路は北海道内の呼び径 800、最大通水量  $Q=約 0.89m^3/s$  (代かき期)、最大静水圧 0.16MPa の配水系クローズドパイプラインである。不同沈下が予測される道路横断部などには NS 形 (離脱防止機能を有する鎖構造継手)、それ以外は ALW 形 (柔構造継手) を採用している。地区内の水田土壌は 7 割以上が泥炭由来であり、ボーリング調査では表土以下、シルト質粘土層厚約 1m、泥炭土層厚約 5m、更に N 値 5 未満の粘土やシルトの軟弱層が約 10m 確認されている。管路の基礎材及び埋戻し材は現地発生土 (泥炭)、盛土材は購入土 (粘性土質礫質砂) で、管理設時には従来からの泥炭性軟弱地盤での工事に倣い、掘削溝の縦断方向に不同沈下抑制シートを設置している。

### 3. 挙動観測の概要

観測は図 1 に示す「区間 1 : 道路横断後を起点とする約 48m (NS 形と ALW 形)」と約 100m 離れた「区間 2 : 田面高さ (上載荷重) の変化点を含む約 36m (ALW 形)」を対象とし、以下の 4 項目について実施した。

1) 管路の沈下 管 1 本毎に沈下測量用の立上げ管 (S1~S15) を取付け、レベル測量。

2) 継手の動き 各継手 (J1~J12) に変位計 (3 箇所/継手) を設置し、インターバル計測した伸縮量から屈曲角度を算出。

3) 地下水位の変化 4 箇所の管底位置に水位計 (W1~W4) を設置し、インターバル計測。

4) 周辺地盤の変化 管路と並行した地山の 4 箇所に GL-0.6m 深さで平板と立上げ管 (G1~G4) を設置し、レベル測量。

### 4. 挙動観測結果

4 項目の計測結果を管布設からの経過日数で整理し、対比して図 2 に示す。

1) 管路の沈下 15 箇所の計測値を管の種類 (NS 形:S1~S4、ALW 形:S5~S9) および用水付帯盛土の高さ (S10~S12、S13~S15) で 4 つに区分し、平均した結果を示す。区間 2 の

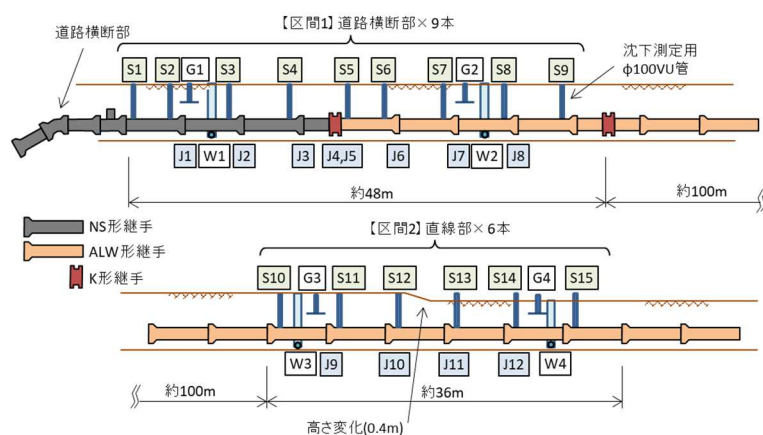


図 1 挙動観測区間及び計測位置

Fig.1 Observation section and measurement position

\* (株)クボタ Kubota Corporation、\*\*北海道開発局札幌開発建設部岩見沢農業事務所 Iwamizawa Agriculture Office, Hokkaido Regional Development Bureau

キーワード: パイプライン、軟弱地盤、沈下

S10～S12 で大きな沈下が確認された。この区間は他と比べて盛土が約 0.4m 高く設定された分だけ上載荷重の影響が大きいと推察される。500 日経過時には約 350mm の沈下量であるが収束傾向が窺える。それ以外の区間 1 (S1～S4・S5～S9)、区間 2 (S13～S15) では布設直後から 1 年目の積雪期までに主な沈下が発生している。通水の影響は小さく、2 年目の積雪期を迎えた 500 日あたりではほぼ収束している。

**2) 継手の動き** 管路の沈下が比較的小さい区間 1 では各継手の動きも一定している。区間 2 では沈下量に大きな差のある S10～S12 と S13～S15 の間の継手 J11 で最も大きく屈曲しており、管路の沈下挙動と合致している。最大鉛直屈曲角度は、区間 1 で J2(NS 形)の 0.83°、区間 2 で J11(ALW 形)の 1.57°であった。それぞれ許容曲げ角度の約 38%及び約 63%であり、水密性能に問題はない。継手の動きも 500 日を経過して収束の傾向が窺える。

**3) 地下水の変化** 管布設後の地下水位の変動は小さく、500 日経過時には区間 1 : 1.7～1.8m 程度、区間 2 : 1.5～1.6m 程度で安定している。

**4) 周辺地盤の変化** G1、G2、G4 は、150～170 日経過時に積雪の影響と考えられる一時的な沈下を生じたが、管布設時よりも 5～20mm 程度隆起した値で推移している。G3 は他 3 箇所とは異なり、70mm 程度の沈下を生じている。S10～S12 の近傍であることから、盛土の上載荷重による共下がりの影響を受けていると推察される。

## 5. まとめ

布設後 500 日を経過したダクタイトル管路の挙動観測値は十分に安全な範囲であった。泥炭地盤の圧密沈下は収束傾向にあると推察されるが、今後も定期的な挙動観測を継続する。

【参考文献】金森ら(2023), 泥炭性軟弱地盤におけるダクタイトル铸铁管の挙動観測について, 第 66 回北海道開発技術研究発表会  
安田ら(2024), 泥炭性軟弱地盤におけるダクタイトル铸铁管の敷設後の挙動について, 第 67 回北海道開発技術研究発表会

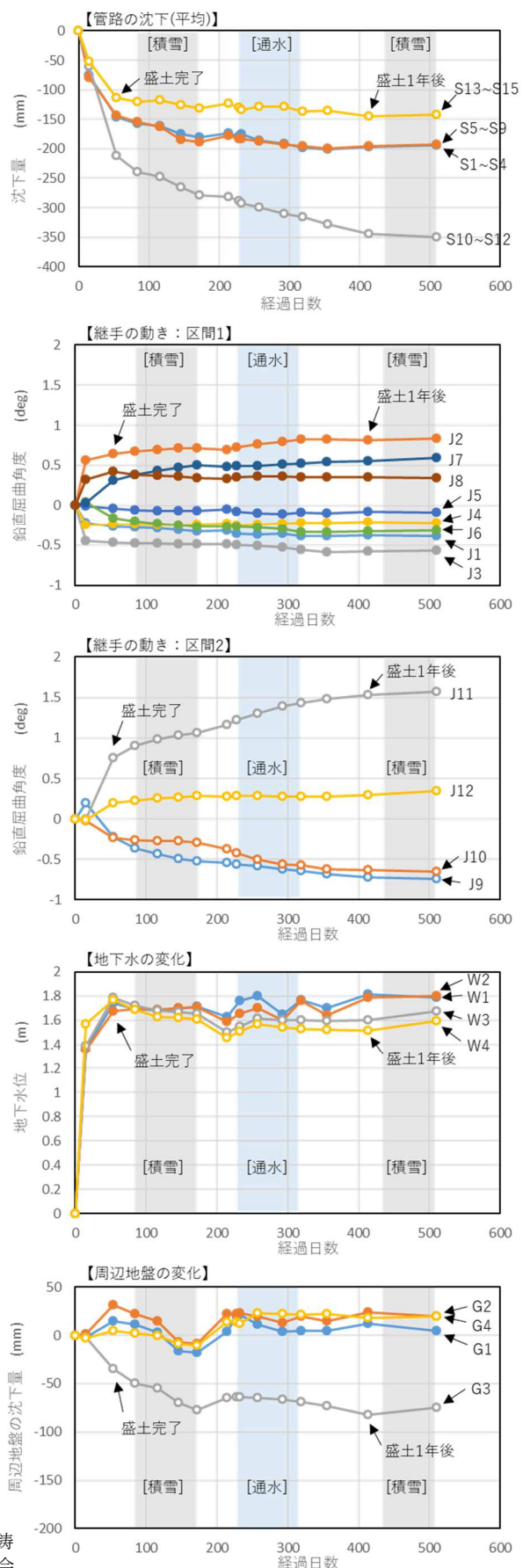


図 2 挙動観測結果  
Fig.2 Observation results