

泥炭性軟弱地盤に埋設されたダクタイトル鉄管の挙動 Behavior of Buried Ductile Iron Pipes in Peat Ground

○竹谷和志* 井谷昌功* 藤田信夫* 清水拓郎** 金森翔** 稲場友和***

TAKEYA Kazushi, ITANI Yoshinori, FUJITA Nobuo, SHIMIZU Takuo, KANAMORI Sho, INABA Tomokazu

1. はじめに

泥炭性軟弱地盤では埋設パイプラインにおける管継手の離脱や管体の破損などが課題とされている。今回、本地盤へ無基礎工法によりダクタイトル鉄管を布設するにあたり、地盤沈下に対する管の追従性の確認を目的として、経年的な管の挙動を観測することとした。ここでは挙動観測の概要ならびに計測初期における観測結果を報告する。

2. 調査管路及び地質の概要

調査管路は、北海道内の国営農地再編整備事業で構築された呼び径 800、延長 L=約 1.2km、最大通水量 Q=約 0.89m³/s (代かき期)、最大静水圧 0.17MPa の配水系クローズドパイプラインである。道路横断部の前後など沈下が予測される区間は NS 形 (離脱防止機能を有する鎖構造継手)、それ以外の区間は 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、管埋設時には従来からの泥炭性軟弱地盤での工事に習い、掘削溝の縦断方向に不同沈下抑制シート (引張強度 6kN/m) を設置している。なお、本報告時点では管内は空虚な状態である。

3. 挙動観測の概要

挙動観測は、以下 2 区間を対象とした (図-1)。

【区間 1】道路横断部を起点とする約 48m (NS 形と ALW 形の併用区間)

【区間 2】田面高さ (上載荷重) の変化点を含む約 36m (ALW 形区間)

観測項目は a 管路の沈下、b 継手の動き、c 管の変形、d 地下水位の変化、e 周辺地盤の沈下とした。観測区間内の管には、1 本毎に沈下量を測定するための立上げ管 (S1~S15) を設置し、継手 (J1~J12) には伸縮・屈曲量を測定するための変位計を 1 継手当り 3 箇所設置した。NS 形及び ALW 形の各 1 本 (D1、D2) には、管外面の円周方向 12 点にひずみゲージを貼付けて埋設した。また、地下水位の変動を計測するため、各区間に 2 箇所ず

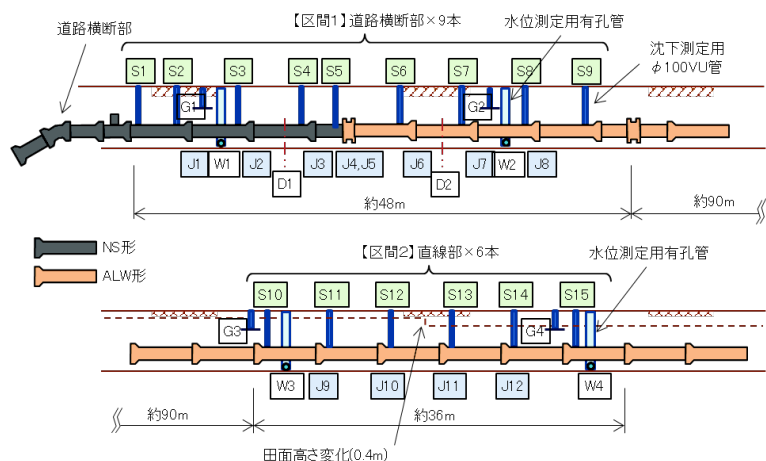


図-1 挙動観測区間及び計測位置

* (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、*** (株)アルト技研 Arutogiken Corporation
キーワード: パイプライン、軟弱地盤、沈下

つ水位計 (W1~W4) を設置するとともに、周辺地盤の変動を把握できるように計測管路と並行した4箇所にてGL-0.6mの深さで平板と立上げ管 (G1~G4) を設置した。なお、a 管路の沈下及び e 周辺地盤の沈下は計測作業によるレベル測量、b 継手の動き、c 管の変形、d 地下水位の変化はデータロガーによるインターバル計測である。

4. 計測初期における観測結果

a 管路の沈下 区間1の最大沈下量は継ぎ輪付近 S5 の 236mm であった (図-2)。管路は概ね一様に沈下していると推測される。区間2の最大沈下量は S10 の 310mm であった (図-3)。これは「泥炭性軟弱地盤対策工マニュアル」の概略式¹⁾から算出した ALW 形の空虚時概略沈下量 320mm (盛土材の単位体積重量: 18kN/m³、盛土厚: 640mm として算出) と同程度である。S10~S12 では盛土後に大きな沈下が確認されたが、これは盛土整形時の土かぶり (盛土荷重) の差によると考えられる。

b 継手の動き ここではより大きな変化が確認された区間2について示す。最大屈曲角は S13 付近の J11 における上に凸状態の 1.07° であった (図-4)。S10 及び S11 付近 (盛土後に大きく沈下している区間) の J9 及び J10 は下に凸の屈曲であり、継手の屈曲状況は管路の沈下傾向と合致している。また、各継手の伸縮量は 10mm 未満であり大きな変位は生じていない (図-5)。

c 管の変形 盛土完了から4ヶ月経過時点での管体発生ひずみの最大値は、NS形で -84×10^{-6} 、ALW形で -195×10^{-6} であった (図-6)。ひずみ分布は概ね対称であり均等な変形を示している。

5. まとめ

現状、管の挙動は十分に安全な範囲といえる。今後は融雪前後の地下水位の変化や5月初旬に予定している通水なども考慮しつつ挙動観測を継続する。

【参考文献】1) 国立研究開発法人土木研究所寒地土木研究所 (2017): 泥炭性軟弱地盤対策工マニュアル p48-49

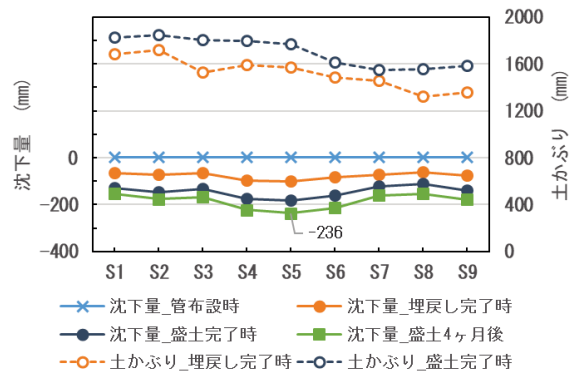


図-2 沈下量と土かぶり (区間1)

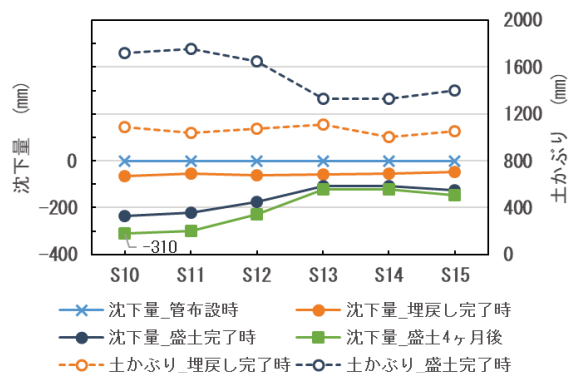


図-3 沈下量と土かぶり (区間2)

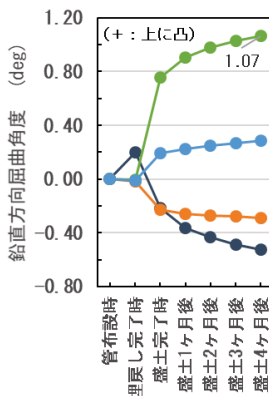


図-4 継手の縦断方向屈曲角 (区間2)

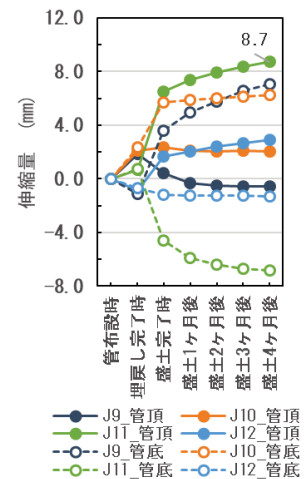


図-5 継手の伸縮量 (区間2)

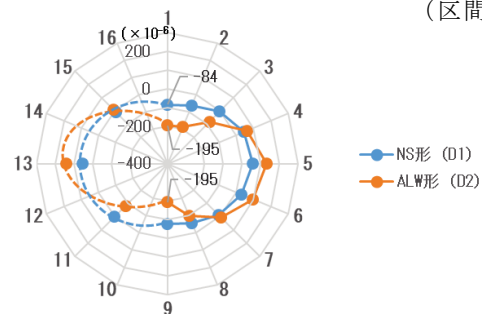


図-6 管体発生ひずみ (盛土4ヶ月後)