

泥炭地盤に埋設する農業用管水路の縦断方向の沈下推定に関する研究

研究予算：運営費交付金

研究期間：令 4 ～令 7

担当チーム：水利基盤チーム

研究担当者：大久保天、星野香織、佐藤友孝、
南雲人、萩原大生

北海道では、広範囲に分布する泥炭地盤に農業用管水路が埋設されており、時間経過に伴い管体の不同沈下が進行し、漏水事故に至る場合がある。特に構造物接続部等では基礎形式の違いにより縦断的な不同沈下が生じることから管水路の漏水事故が多く発生している。このため、管水路の縦断的な沈下量が予測できれば、施工において効率的な対策が実施できる。

基盤研究「泥炭性軟弱地域等におけるパイプラインの更新技術に関する研究」(H29～R2)において、泥炭地盤における管水路の縦断的な沈下を推定する数理モデル（以下、「沈下モデル」）を考案したが、本モデルの有効性を検証するためには、管水路の縦断方向の沈下量や泥炭層厚等のデータが必要である。

本研究では、泥炭地盤に管水路を施工する際に層別沈下計を設置し、管水路の施工直後から経年的な管体及び基礎地盤の沈下過程を観測した^③。また、泥炭地盤に建設後 20 年以上経過した管水路を対象に構造物接続部と一般部で縦断的な沈下状況を調査^④するとともに、工事の完了図書等から管水路のスパン割や泥炭層圧を把握した。その後、沈下モデルに管水路および地盤データを入力し計算値を求め、沈下状況調査の結果（実測値）と比較した^⑤。その結果、構造物接続部では可とう管が大きく沈下し構造物から離れるに従って等沈下となる傾向が実測値と計算値で概ね一致した箇所がある一方で、実測値と計算値が乖離する場合もあり、モデルの適用条件などの検討を進める必要があることが分かった。一般部では計算値と実測値が概ね一致した。以上から、本研究により縦断沈下モデルの一定の妥当性が示唆された。

キーワード：パイプライン、泥炭、不同沈下、沈下予測

A Study on the Estimating Longitudinal Settlement of Agricultural Pipelines Installed in Peat Ground

Research Period: FY2022-2025

Research Team: Irrigation and Drainage Facilities Research Team,
Cold-Region Agricultural Development Research Group

Author: OHKUBO Takashi

HOSHINO Kaori

SATO Tomotaka

NAGUMO Hitoshi

HAGIWARA Taiki

In Hokkaido, agricultural pipelines are widely installed in peat ground distributed over large areas. Over time, differential settlement of the pipelines may progress and eventually lead to leakage accidents. In particular, many leakage accidents occur at structural connection sections due to longitudinal differential settlement caused by differences in foundation types. Therefore, if the longitudinal settlement of pipelines can be estimated, effective countermeasures can be implemented efficiently during construction.

In the basic research project “Study on Pipeline Rehabilitation Technologies in Peat Soft Ground Areas” (FY2017–FY2020), a mathematical model for estimating the longitudinal settlement of pipelines in peat ground (hereinafter referred to as the “settlement model”) was developed. However, in order to verify the validity of this model, data such as longitudinal settlement of pipelines and peat layer thickness are required.

In this study, settlement gauges were installed during the construction of pipelines in peat ground, and the long-term settlement behavior of both the pipelines and the foundation ground was monitored from immediately after construction. In addition, longitudinal settlement conditions at both structural connection sections and general sections were investigated for pipelines that had been in service for more than 20 years. Information on pipeline span arrangement and peat layer thickness was also obtained from construction completion documents and related records.

Subsequently, pipeline and ground data were input into the settlement model to obtain calculated values, which were compared with measured values obtained from the settlement investigation. As a result, at some structural connection sections, both the measured and calculated values showed similar tendencies: flexible pipes exhibited large settlement near the structures, and the settlement gradually approached uniform settlement with increasing distance from the structures. On the other hand, there were also cases in which the measured and calculated values differed significantly, indicating that further examination of the applicability conditions of the model is necessary. In the general sections, the calculated values generally agreed with the measured values.

These results suggest a certain degree of validity of the longitudinal settlement model proposed in this study.

Keywords: Pipelines, Peat Ground, Differential Settlement, Settlement Estimation

論文リスト

● 学術誌等による成果普及

学会発表等その他（発表済 計 5 本、発表予定 計 1 本）

- e-1) 南雲人、寺田健司、今泉祐治：泥炭地における農業用管水路の布設直後の沈下、第 71 回農業農村工学会大会講演会講演要旨集、pp2-13、2022
- e-2) 南雲人、大久保天：泥炭地盤に埋設された農業用管水路の沈下量の回帰分析評価、第 72 回農業農村工学会大会講演会講演要旨集、pp2-43、2023
- e-3) 大久保天、南雲人、萩原大生：泥炭地盤における施工直後の農業用管水路の沈下過程、第 72 回農業農村工学会大会講演会講演要旨集、pp2-44、2023
- e-4) 星野香織、萩原大生、大久保天：農業用管水路を埋設した泥炭等軟弱地盤の挙動、第 68 回（2024 年度）北海道開発技術研究発表会論文、2024
- e-5) 星野香織、佐藤友孝、大久保天：泥炭地盤に埋設した農業用管水路における縦断方向の沈下挙動、第 69 回（2025 年度）北海道開発技術研究発表会論文、2025
- e-6) 星野香織、佐藤友孝、大久保天：泥炭地盤に埋設された農業用管水路の縦断方向の沈下実態と数値解析、第 75 回農業農村工学会大会講演会講演要旨集、2026（発表予定）

土研刊行物（計 3 本）

- f-1) 南雲人、寺田健司、大久保天：泥炭地盤における農業用管水路の沈下に関する広域的観測、寒地土木研究所月報、No.831、pp45-48、2022
- f-2) 南雲人、萩原大生、大久保天：泥炭地盤に埋設した農業用管水路の挙動、寒地土木研究所月報、No.853、pp63-68、2024
- f-3) 星野香織、佐藤友孝、大久保天：泥炭地盤に埋設した農業用管水路の縦断方向沈下挙動、寒地土木研究所月報、No.878、pp36-40、2026