

暗渠管の洗浄と排水機能の診断

Cleaning of Underdrainage Pipes and Evaluation of Drainage Functions

山梨 光訓^{*}・川崎 宏^{**}・新家 憲^{*}・成田 保三郎^{*}・多田 達実^{***}

Mitsunori YAMANASHI^{*}・Hiroshi KAWASAKI^{**}・Ken ARAYA^{*}・Yasusaburo NARITA^{*}・Tatsumi TADA^{***}

1. はじめに

暗渠排水管の機能の持続性については、従来機能が低減することを是認する形で、特別に管理することを技術的に論じることが少なかったと見られる。一方で暗渠排水管の材質は土管とともに樹脂管の使用が増加しているようである。近年の施工技術の向上と、材質の劣化が少ないうえ樹脂管を考え合わせると、暗渠管の機能の経年変化に対する維持管理の手段があれば農地の地下に堆積していく使用済み暗渠管の増加を減らすことで環境面での見直しが可能と思われる。また、資源の有効利用にもつながると考えられる。そこで、暗渠排水管を維持管理、更新の判断をするための方策を暗渠管内に堆積した物質の除去と、除去作業に伴わせて可能となる暗渠管の劣化状態の計測を行って、排水機能回復と機能の診断を試みたので報告するものである。



写真1 暗渠管用の首振り洗浄ノズルとカメラ

Photo1 Flexible cleaning nozzle & camera

2. 洗浄ノズルの開発と暗渠管の洗浄

暗渠管の排水機能の不全をもたらす大きな要因として、暗渠管内の土砂や化合物などの堆積とみられるので、これらを清掃することによって暗渠管の長期間の利用も可能となると考え、川崎・多田らは水力推進型の洗浄ノズルの開発を行ってきた。写真1は首振り型の洗浄ノズルで、先端にはカメラもついている。この水力による自走ロボットノズルを利用して写真2のように暗渠排水管の出口から噴射する水流によって洗浄作業を進め、堆積物を洗浄することができた。洗浄の際には写真3のように管内に堆積した土砂などの状態、管内に浸入した植物の根などを確認できた。水田畑の中には分岐した暗渠管も多く使われているが、首振りノズルはそのような場合も自在に洗浄ができ、延長距離も100m以上がとれることが実験で得られている。



写真2 洗浄作業

Photo2 Cleaning of pipes

3. 暗渠管洗浄・管路位置調査システム

暗渠管の洗浄が終わった手筈で管路の劣化状態の経年変化を調べる目的で洗浄ノズルを管内に残した状態で暗渠管の配向に沿って電磁探査機を用いて暗渠管の位置を計測した。測定位置を地表面に印した後、この位置に対してGPSを利用した圃場の測量を行って暗渠管の現況平面配置と暗渠管敷設高と圃場地盤高を求めることとした(写真4)。

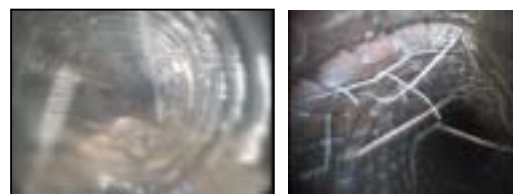


写真3 暗渠管内の画像情報:堆積土砂と植物根

Photo3 Image processing :Sedimentation & plant roots

^{*}専修大学北海道学院大学 Hokkaido College, Senshu University

^{**}川崎建設株式会社 Kawasaki Construction Co. Ltd.

^{***}北海道立工業環境学 Hokkaido

Industrial Research Institute

キーワード:暗渠排水,暗渠管洗浄,排水管理

4. 暗渠管洗浄・探査結果と暗渠排水管の機能

暗渠排水管の洗浄をすることによって洗浄装置である可動性を与えたノズルにカメラをつけることで、排水機能の状況を映像で確認した。また、ノズルが暗渠管内を推進する状況を探査して管路の劣化状態まで知ることができた。管内の土砂の堆積、閉塞する物質、植物の根、管の褶曲状態を圃場を掘り起こすことなく映像と測量で把握した。暗渠管の経年劣化の有無を図1(順勾配)のように変化がない状態、図2のように褶曲(不等沈下)を表示することもでき、営農上、圃場管理の上で有用であることがわかった。



写真4 暗渠管の電磁探査機とGPS測量

Photo4 Electromagnetic detector & surveying by the GPS

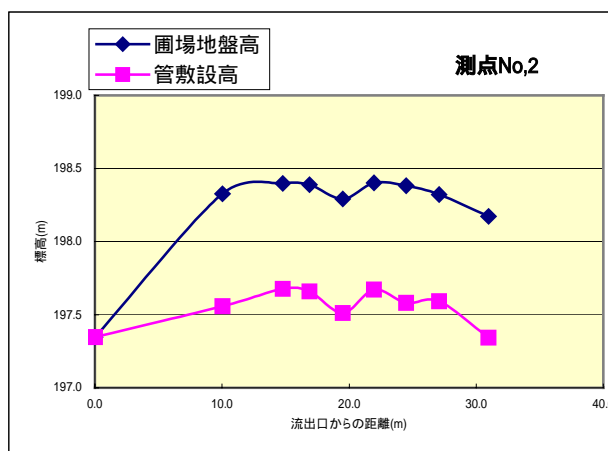
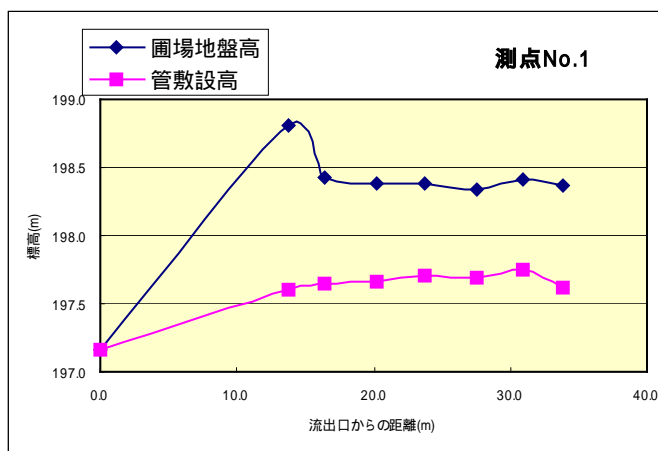


図1 調査結果1:暗渠管の劣化が順勾配の場合

図2 調査結果2:暗渠管の劣化状態に不等沈下が見られる場合

Fig.1 Result 1: Underdrainage pipes with proper incline

Fig.2 Result 2: Underdrainage pipes with inequality subsidence

5. おわりに

暗渠排水管洗浄用に開発したカメラ付き洗浄ロボットを使って排水機能の保全を図る目的で、管路延長50m超 (<150 m) の洗浄可能性と、分岐管にも有効なことを試験した。同時に、暗渠管の機能維持を構築するために劣化位置を電磁探査とGPSを併用して劣化状態の把握が可能なることも試験した。これらの方法により、暗渠機能の低下原因として、土砂の堆積、根の詰まり、管の褶曲(不等沈下)などを明示することも可能となった。

参考文献

石渡輝夫(1997)農地の造成・整備と土壌保全北農,64(3),73-83.
 兼子健男ほか(1995)動力噴霧機を利用した暗渠目詰まり除去技術,農土誌,63(10),1029-1034.
 北川巖(2005)積雪寒冷地における排水改良の現状と今後の展開,土壌の物理性,100,43-44.
 日下達朗ほか(1993)長期野営設置された土管暗渠の管内堆積土壌の状況と吸排水効果の持続性について-暗渠の排水機構と耐用性(),農土論集,168,97-104.
 多田達実ほか(2004)農業用暗渠排水管洗浄システムの開発,農業機械学会北海道支部講演要旨集,55,11-12.
 山梨 光訓ほか(2006)暗渠排水管の維持と機能保全に関する研究,専修大学北海道短期大学地域総合科学研究センター報告,1,49-56.