

北海道の畑作地帯における排水路の性能低下予測に関する一考察

An examination on performance estimation of drainage canal in the upland field area in Hokkaido

○中村和正*・佐藤智*・金田敏和*・石神暁郎*・澤田和男**・末永俊雄**・林保慎也**

NAKAMURA Kazumasa, SATO Satoshi, KANETA Toshikazu, ISHIGAM AkioI,
SAWADA Kazuo, SUENAGA Toshio and RIMPO Shinya

1. はじめに

寒冷地の畑地における排水対策は、①過剰な土壌水分の排除のほか、②融雪の促進による農耕期間の確保、③地温上昇による作物生育の促進、④土壌凍結の軽減による表土流亡の抑制など、作物栽培にとって不可欠な効果をもたらす。それゆえ、国内の典型的な大規模畑作地帯を有する北海道では排水施設の整備が必須であり、1960年代から80年代にかけて国営の排水路整備が盛んに実施された。現在までの整備延長はのべ約4千kmに及んでおり、今後は適切な維持管理が必要である。

排水路の機能診断は、農業水利施設の機能保全の手引き「開水路」¹⁾(以下、手引きと略記する)を主に用いて行われる。手引きでは、国内で一般的な形式の開水路に関する記述はあるが、地域性のある水路形式やそこでの性能低下要因については詳述されていない。そのため、筆者らは北海道内の明渠排水路の機能診断結果を用いて、北海道でよく用いられる形式の排水路の性能低下について、要因分析や単一劣化曲線モデルの適用を試みた。

2. 方法

1)機能診断データの収集

北海道内の基幹的な明渠排水路から、施工時期や形式が様々なものを含むように46条を選定した。施工時期は昭和30年代から近年までにわたり、形式は連結ブロック型(26条)、積ブロック型(7条)、鋼矢板型(5条)、コンクリート柵渠型(8条)の4種類である。

2)性能低下要因の想定と現場データとの対比

手引きでは、「鉄筋コンクリート開水路」と「無筋コンクリート開水路及びその他開水路」に対して、性能低下とその要因が図示されている(手引き、pp.13-14)。これらを参考にして、上記の4種類の排水路の性能低下とその要因として考え得るものを図化した。得られた図と、収集した機能診断データに含まれる性能低下事例を対比して、図に不足していた性能低下と要因を補足した。

3)単一劣化曲線モデルの検討

収集データを用いて、施設の経過年数と健全度の関係を4種類の形式ごとに整理した。

3. 結果と考察

性能低下とその要因の整理結果を、連結ブロック型を例として図-1に示す。最上段に記している変状の要因の中の「法面の変状」や「水路底面の変状」や、2段目の変状の現象

* (独)土木研究所寒地土木研究所 (Civil Engineering Research Institute for Cold Region, PWRI)、** (株)フロンティア技研 (FRONTIER-Giken Co.,Ltd.) キーワード：排水施設、維持管理、機能診断

の中の「含銅線の劣化・損傷」が含まれていることが特徴的である。

次に収集データから近似した単一劣化曲線の例を図-2に示す。図中には、手引きに示されている鉄筋コン

クリート開水路を対象とした劣化曲線も合わせて示した。連結ブロック型や積ブロック型の単一劣化曲線は、鉄筋コンクリート開水路のものに近いところに位置した。鋼矢板型とコンクリート柵渠型では、データ数が少ないこともあり、鉄筋コンクリート開水路の劣化曲線との類似性は判然としなかった。

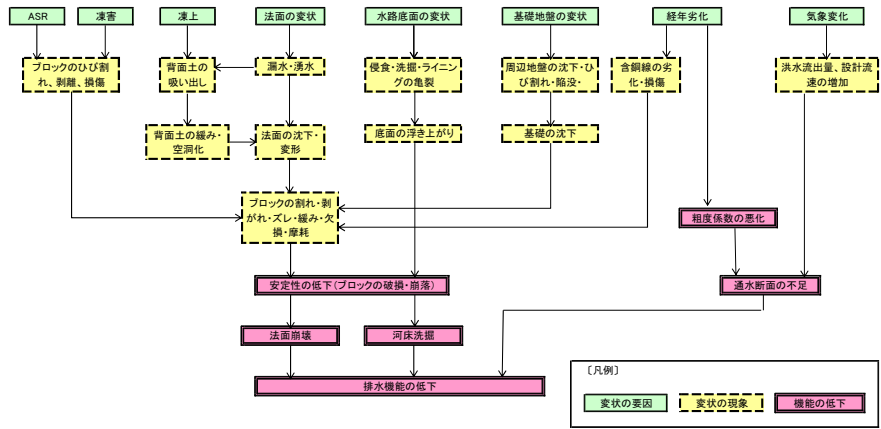


図-1 性能低下とその要因(連結ブロック型の例)
Performance degradation and their factors of connected block type canal

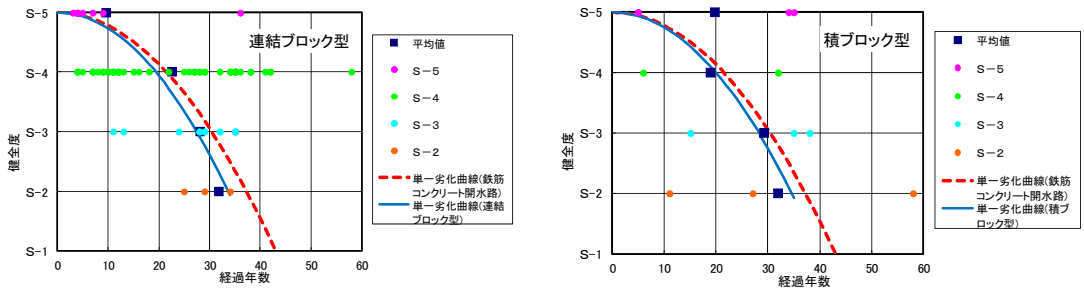


図-2 施設の経過年数と健全度の関係
Operation period and soundness of drainage canal

排水路の性能低下には、経過年数の増に伴うものと大きな流出時に急速に進行するものがある。それゆえ性能低下予測においては、単一劣化曲線の利用だけでなく、図-1のような因果関係を反映させた予測を行う必要がある。今後、一部の排水路では2回目の機能診断が行われる予定であり、それらの結果も活用して性能低下予測手法の検討を深めたい。

4. おわりに

本研究を進めるに当たり、北海道開発局から貴重なデータの提供を受けた。関係各位に深く感謝申し上げます。

引用文献

1)食料・農業・農村政策審議会農業農村振興整備部会技術小委員会(2010)、農業水利施設の機能保全の手引き「開水路」