

暗渠の機能回復を図る「ドレーン・リフレッシュ工法」の開発 Development of new technique 'Drain Refresher Method' for functional recovery on underdrainage

○若杉晃介*, 小野寺恒雄**

○WAKASUGI Kousuke*, ONODERA Tsuneo**

1. はじめに

近年、稲・麦・大豆以外に野菜作を取り入れた水田高度利用の需要が高まっており、それに伴い暗渠排水整備の必要性も高まっている。一般的な吸水渠（暗渠）の構造は掘削した溝に吸水管（暗渠管）を敷設し、その上部に疎水材を充填する。疎水材は暗渠の断面を大きくすることで暗渠周辺部の通水性を良好にして暗渠排水の機能を高めること、及び暗渠管内への土砂の流入を防止するフィルタ的な役割をもつ（農水省，2017）。また、疎水材の部分に弾丸暗渠等の補助暗渠を交差することで排水性はさらに高まることから、暗渠排水において疎水材の機能を維持することが不可欠となる。

疎水材は透水性が良いことや安価であること、耐久性、運搬の容易さなどを考慮して選択され、一般的に安価なモミガラが使用されることが多い。しかし、モミガラは転作を繰り返すことで分解が進み、疎水材の機能低下に伴い、暗渠の排水性も低下してしまう。一方で、暗渠管は耐久性のあるポリ塩化ビニル製のコルゲート管が用いられることが多く、管内の土砂の堆積を防げば半永久的に利用が可能である。そこで、本研究では機能が低下した疎水材を暗渠管の直上に再充填することで暗渠機能を低コストに再生するドレーン・リフレッシュ工法開発した（図1）。



図1 ドレーン・リフレッシュ工法による施工状況

2. 新工法の概要

(1) 作業機の概要

作業機はブルドーザーやトレンチャーといった施工機械と平行リンクを介して連結される（図2）。また、作業機の設備はモミガラを投入するホッパー部と地下の既設暗渠の溝を開削するための

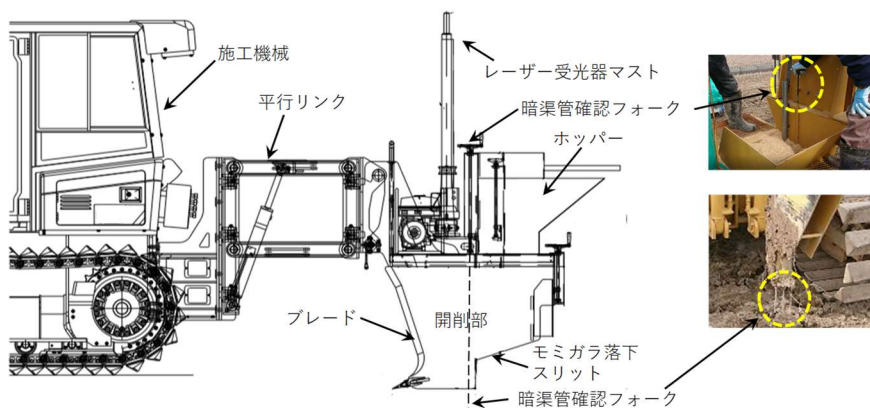


図2 ドレーン・リフレッシュ工法作業機の概要

のブレードを備えた開削部で構成されている。ホッパー部はモミガラを投入するための作業テーブルや暗渠管の位置を確認するための装置（暗渠確認フォーク）のハンドルが備わっている。開削部は開削した溝へ瞬時にモミガラを再充填するための落下スリットがあり、その前部に暗渠管確認フォークが備わっている。

*農研機構農村工学研究部門 Institute for Rural Engineering, NARO

** (株)パディ研究所 Paddy Research Co., Ltd. キーワード：圃場整備，暗渠排水，疎水材

(2) 特徴

暗渠を施工する際に設計通り直線に埋設することは実際には困難である。そのため、埋設位置の施工管理基準は±50 cmとされており、上下流端と中間点の3カ所で測定される。また、再充填の施工時も地下の既設暗渠の位置が分からないため、施工時と同じ位置を走行することは困難である。一般的な暗渠の施工はトレンチャーやバックホーで掘削して施工されることから、疎水材を投入した部分は分解した疎水材または空洞となっているため、周囲の土壌とは異なり柔らかい物性を有している。そこで、本工法は施工機械と作業機の間を左右方向にスライドすることができる平行リンクを連結することで、施工時と同じ走行ラインを辿らなくても選択的に柔らかい部分に開削部が入り、既設暗渠の直上をトレースしながら施工することができる（図3）。また、深さの確認はブレード後方に備わる暗渠管確認フォークを開削した溝内に作業員が押し込み、暗渠管の位置を確認しながら施工することで、確実に既設暗渠直上に疎水材を再充填することができる。

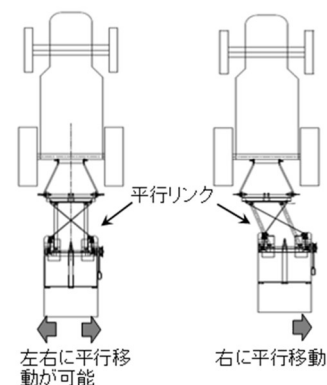


図3 平行リンクの概要

(3) 施工手順

- ①既設暗渠の水閘の位置や設計図を基に暗渠の上下流端、中間点を試掘して埋設している暗渠管の位置出しを行う。
- ②位置出した地点に向かって施工機械を走行させ、モミガラを再充填する。
- ③走行中、最低2mごとに暗渠管確認フォークで既設暗渠管をチェックして施工する。
- ④地上部にある暗渠の水閘は劣化しているため、別途交換を行う。

3. 試験施工

暗渠排水を施工して約25年経過した宮城県M地区において、本工法による試験施工を行った。本地区の暗渠排水は深さ70~90cm（傾斜1/500）、幅15cmで設計され、疎水材はモミガラ、暗渠管はコルゲート管であった。施工前に暗渠管を試掘したところ、管内に土砂の堆積はほとんどなく、通水性は十分に保たれていた（図4）。一方、モミガラは分解が進んでおり、僅かに形状を保つ状態であった。そこで、本工法を上記の手順で施工したところ、既設暗渠の直上にモミガラが再充填されており、問題なく施工されていることを確認した（図5）。



図4 既設暗渠の経年変化状況



図5 新工法による暗渠再生状況

暗渠排水は耐用年数15~20年程度で積算されるため、耐用年数が過ぎる頃には疎水材（モミガラなどの有機資材の場合）が分解されて排水機能が低下することが多くある。その場合、疎水材を再生する技術がなかったため、暗渠排水を再度施工するのが一般的であったが、本工法を用いることで、既設の暗渠管を有効利用することができ、大幅に施工コストを下げることが可能になる。今後、本工法の普及により、多くの既設暗渠が再生され、水田の高度利用の促進が図られることを期待したい。