

# トラクタで利用できる 浅層暗渠施工器

改訂版

～暗渠の施工と排水機能の維持管理～

50psの  
トラクタでも  
できる!



# トラクタで利用できる浅層暗渠施工器

近年、水田で麦、大豆、野菜などの畑作物を栽培する機会が増えてきています。

水田を畑として利用し、多くの収量を得るには、暗渠などを施工して水田の地下から余分な水を排水することが不可欠です。



排水不良による湿害



一般的な暗渠工事

しかし、農家が排水機能を強化するための暗渠を施工する手段は、ほとんどありません。

そこで、農家の所有するトラクタで容易に暗渠を施工できる浅層暗渠施工器を開発しました。

## 開発した浅層暗渠施工器



## 設計のコンセプト

- ★**気軽さ**：営農作業として水田の掘削から暗渠管敷設、疎水材投入までを一連作業で行えます。
- ★**低コスト**：本体は地域の鉄工場等において安価に製作できるシンプルな構造です。
- ★**施工と維持管理**：暗渠管を地下約50cm程度に敷設できます。暗渠の排水機能維持のための、弾丸暗渠や心土破碎による補助暗渠を地下40cm程度に施工するのに必要な深さです。暗渠の施工のみならず、疎水材の再投入による排水機能の再生にも使用可能です。



## 暗渠の施工



暗渠の施工状況(48PSトラクタ)



暗渠の施工状況  
(85PSセミクローラ型トラクタ)

- ★耕起される土層の下にもみ殻疎水材が投入され、最下部に暗渠管が敷設されます。
- ★水田の地下に「水みち」を確保することが水田の排水において最も重要です。

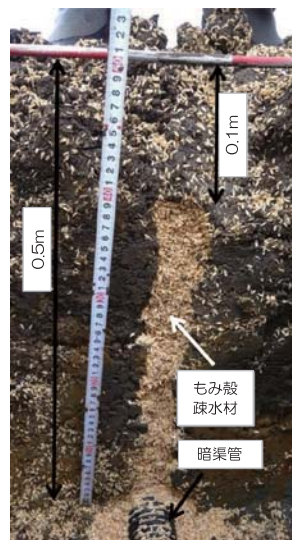


### ■施工には48PS以上のトラクタが必要です。

- ★牽引抵抗を減らすために、暗渠施工箇所を事前に掘削することが必要です。
- ★事前掘削には2つの方法があります。
  - ①溝掘り機で30~40cm掘削する。
  - ②弾丸暗渠などの心土破碎機で50cm程度掘削する。

### ■②の心土破碎による方法では、暗渠を施工する際に85PS以上のセミクローラ型トラクタが必要になります。

- ★機械装備に応じて、施工方法を選択しますが、圃場が軟弱な場合は、50PS程度のトラクタの方が作業しやすくなります。下層土の土を掘り上げたくない場合などは、85PS以上のセミクローラ型トラクタで施工します。



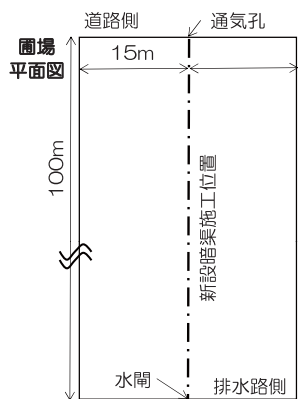
暗渠の施工断面

## 畑作物栽培での排水効果

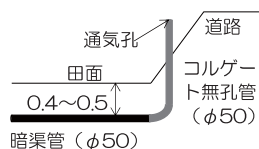
- ★暗渠が施工されることによって降雨後に余分な水を速やかに排水することが可能になります。
- ★そのため作物の生育環境が良好になり、生産性の向上が期待できます。

# 浅層暗渠施工器による暗渠の施工

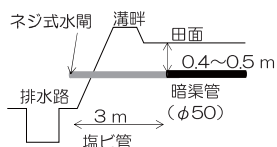
## 施工図



圃場 (30a) 平面図



道路側 断面図



排水路側 断面図

★30aに暗渠1本の設置でも、暗渠に直行して補助暗渠（弾丸暗渠等）を施工することにより、高い排水効果が期待できます。



★田面と排水路の落差が大きい場合は、排水路法面から排水口（水閘）を出すことができませんが、排水口がコンクリート水路の側面に当たる場合は、コンクリートに穴を開ける必要があります（その場合は、排水路管理者（土地改良区等）へ連絡を忘れずに）。



★既に暗渠があってもその効果が低下している圃場では、既設暗渠の水閘に接続することも有効です。

## 必要資材

・暗渠吸水管：コルゲート有孔管 φ50mm



管の表面に1mm程度の幅のスリットが入っています。



φ50mmでは1巻100mで市販されています。

・水閘（水こう）：ネジ式水閘  
または 水平水閘



・通气孔部・水閘取り付け部：  
コルゲート無孔管  
または 塩ビ管およびエルボ

・継ぎ手類：コルゲート・塩ビソケット、  
コルゲート管ソケット 等

・もみ殻（疎水材）：25～30体/100m  
（市販のもみ殻用ポリ袋）

## 施工順序

- ① 水閘部掘削（バックホー）
- ② 事前掘削（溝掘り、心土破碎）
- ③ 掘削深度確認（暗渠施工器）
- ④ 管敷設・もみ殻投入（暗渠施工器）
- ⑤ 通气孔部掘削、設置、埋め戻し（バックホー）
- ⑥ 水閘部埋め戻し（バックホー）
- ⑦ 暗渠施工部地表面トラクタ踏圧

★1本の暗渠を施工する場合、暗渠管の敷設には約0.3～0.5時間、作業全体では約2.3～3.5時間を要します。



★予めもみ殻袋を施工する位置に沿って並べておくと、スムーズに作業できます。暗渠管リールと反対側（進行方向左側）に配置します。



## 暗渠の施工方法



- ① 小型バックホーで暗渠下流端（水閘部）を掘削します（畦畔部分2～3m）。



水閘部は塩ビ管またはコルゲート管を設置します。

- ② 浅層暗渠施工器にかかる牽引抵抗を低減させるために、暗渠を施工するトラクタにあわせて、暗渠施工位置にガイドとなる溝を事前に掘削します。

### 50PS程度のトラクタ を利用する場合

溝掘り機で30～40cmの溝を掘ります。



溝掘り機のオーガをオプションパーツで延長することで40cm近くまで掘削できます。

掘削土は、埋め戻しが大変になるので、なるべく飛ばさないように、溝の近くに配置します。多少溝に落ちて構いません。

### 85PS以上のセミクローラ型トラクタ を利用する場合

弾丸暗渠、チゼルプラウなどで50cm程度まで心土破碎をします。



心土破碎の施工深さがほぼ暗渠の埋設深さになります。



- ③ 暗渠管敷設後の修正ができないので、暗渠管敷設前に暗渠施工器による開削のみを行い、暗渠管が埋設される深さを事前に確認します。

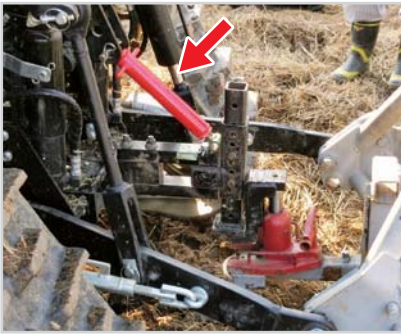


### 掘削深制御部の接続

油圧ジャッキをトラクタのスイングドローバーに接触させます。作業開始時の油圧ジャッキはシリンダーを最大に伸ばした状態にします。

油圧ジャッキを伸ばさない状態で接続すると、施工終了時に油圧ジャッキを外す際、上向きの力が作用しているため、ジャッキを引き抜くことができなくなるので注意が必要です。





スイングドローバーに大きな力が加わると、変形する可能性があるため、短いトップリンクロッドなどを使用して補強します。

掘削抵抗が増加し、トラクタの履帯がスリップする場合には、油圧ジャッキのシリンダーを2, 3cm程度下げるなどスペースを確保し、暗渠施工器本体を上昇させます。

作業終了時には、油圧ジャッキの油圧を解放し、シリンダーを下げて油圧ジャッキ全体をスライドさせ元の位置に戻します。



④ 下流側から暗渠管の敷設と疎水材の投入を行います。終了時には、通気孔部の暗渠管を余分（6～7m程度）に残して管を切断します。



⑤⑥ 通気孔部を掘削して、暗渠管を敷設し疎水材を投入します。通気孔部および水閘部を埋め戻します。



⑦ 掘削した位置をトラクタで踏圧します。



施工完了

# 浅層暗渠施工器製作のポイント

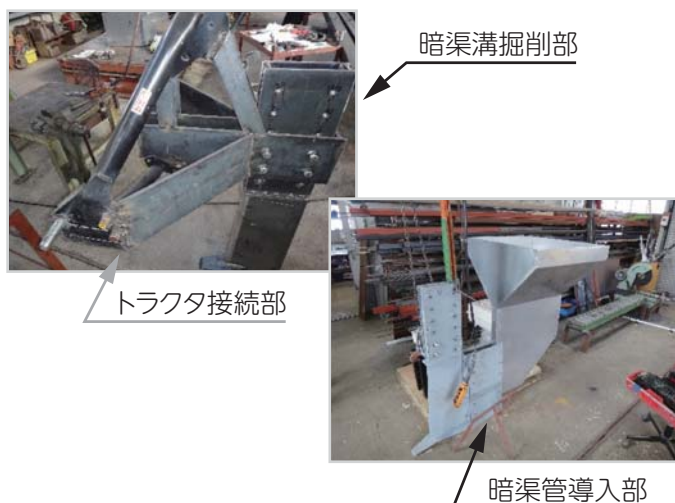
## トラクタ接続部

- ★ロータリ耕うん機などで使用するカプラを用いるとトラクタに接続する3点がそのまま決まります。
- ★トップリンクの長さ、トップリンクの角度に合わせてカプラの角度を調整する必要があります。
- ★作業時はトラクタ接続部下部が地表面から40cm程度になります。



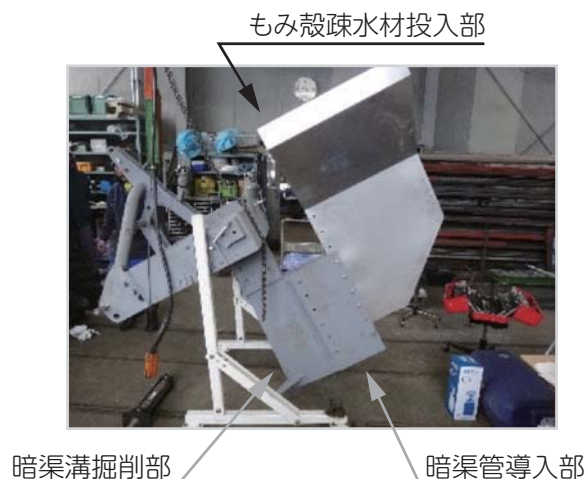
## 暗渠溝掘削部

- ★トラクタ接続部と暗渠溝掘削部をボルトまたはピンで接続します。
- ★暗渠溝掘削部の後方に暗渠管を引き込むスペースを確保するため、暗渠管導入部をボルトで取り付けます。



## 疎水材投入部

- ★暗渠管導入部の後方に、もみ殻疎水材投入部をボルトで取り付けます。
- ★圃場に暗渠管を埋設せずにもみ殻投入のみを行う場合のために、暗渠溝掘削部に直接疎水材投入部を取り付けられるようネジ穴を切ります。
- ★心土破碎機などに用いられているスタンドが利用できるため、スタンドのピンに合うネジ穴を取り付けます。





## 暗渠管リール台

- ★スタンド用のねじ穴を利用して、暗渠管リール台を接続します。
- ★圃場内で暗渠管リール台を本体に取り付けることが可能です。



暗渠管リール台



スタンド用ねじ穴



## リール接続部品

- ★暗渠管リール（市販品）の下部にリール台とリールを固定するための部品を取り付けます。
- ★暗渠管リールは長さを指定して購入できるアルミパイプ構造材を組み合わせて製作することも可能です。



## 暗渠管引き込み部

- ★暗渠管を暗渠管導入部にスムーズに引き込むための、引き込み部を取り付けます。



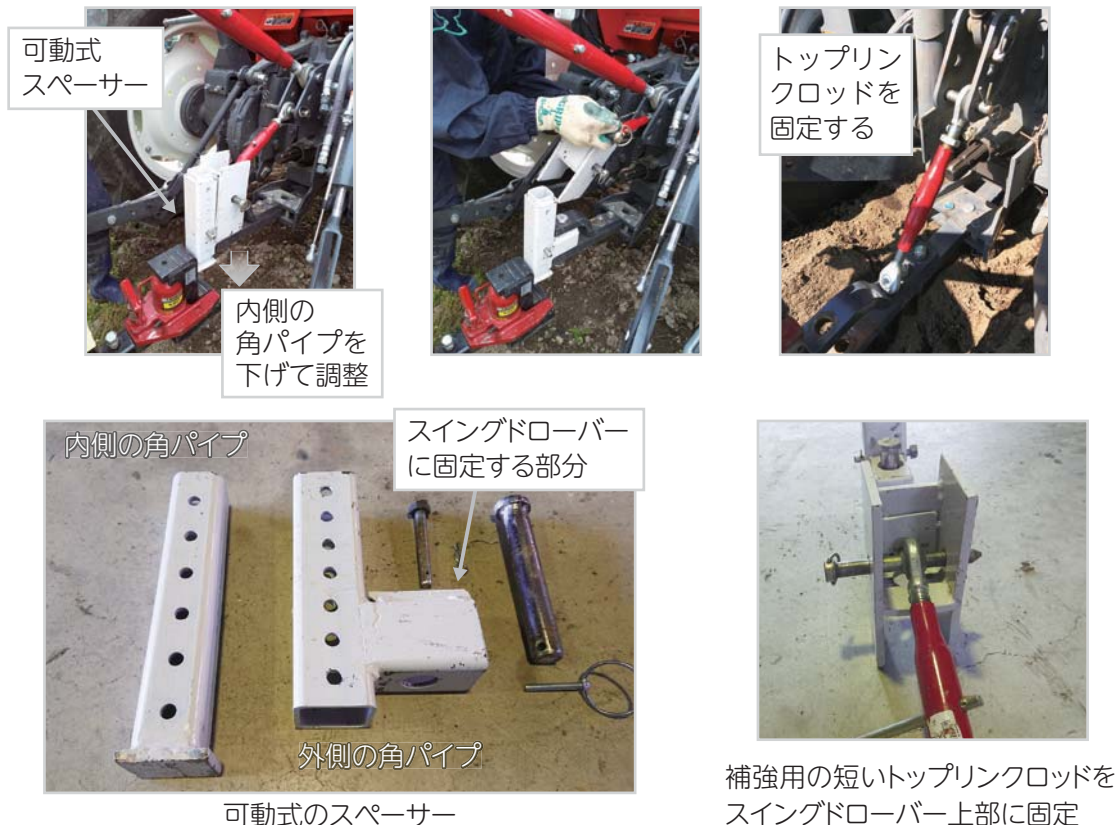


## 掘削深制御部

- ★掘削深制御部はトラクタ接続部前方に設置します。
- ★油圧ジャッキをスライド可能な構造として、使用時にはトラクタ本体またはスイングドロワーに油圧ジャッキを確実に作用させます。
- ★写真の場合、油圧ジャッキを載せた角パイプの長さは全長 630mm であり、長すぎると変形する可能性が高いので、角材の中に丸鋼を数本挿入して補強しています。



- ★トラクタのスイングドロワーと油圧ジャッキのスペースが広い場合には、角パイプなどをスペーサーとして挟み、両者が接触するように調整します。
- ★下の写真は、可動式のスペーサーを作成した例で、スイングドロワーに角パイプを取付、その角パイプ内に可動式の角パイプを挿入し、油圧ジャッキと当たるように長さを合わせてボルトで固定します。
- ★スイングドロワーを補強するために、短いトップリンクロッドをスイングドロワー上部で固定できるようにしています。



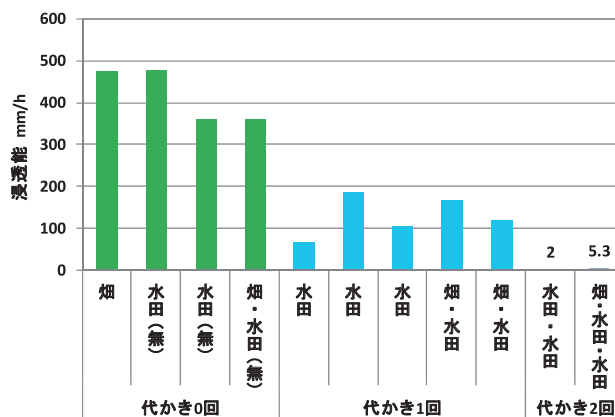
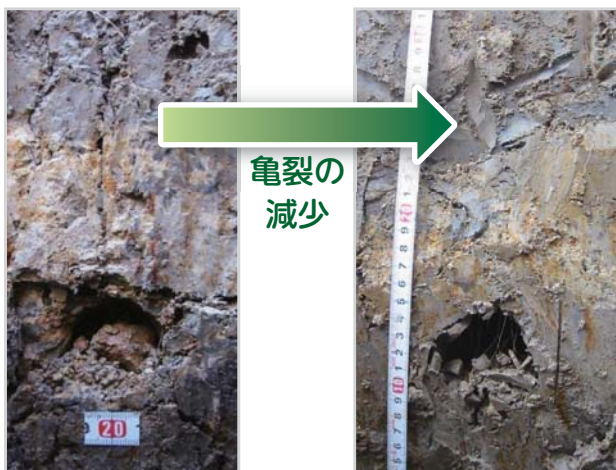




# 暗渠の管理 ～暗渠排水機能の変化～

## ★ 短期的な暗渠機能の変化

～心土層の亀裂の変化 …… 弾丸暗渠施工部の透水性の測定例～



代かきによる地下浸透性の低下

暗渠に達する亀裂は代かき・湿潤条件での踏圧によって減少

→ 排水機能低下

## ★ 長期的な暗渠機能の変化



もみ殻疎水材の腐植による暗渠の空洞化



暗渠空洞化による田面の陥没

もみ殻疎水材は、水稲作の湛水条件下では10年以上腐植しないといわれていますが、畑条件では、腐植が進みやすく、畑転換時の条件によっては、数年で空洞化する圃場も確認されています。

もみ殻疎水材等の劣化による暗渠機能（施設自体）の低下

# 暗渠の管理 ～機能低下に応じた対策～

## ● 機能低下程度 **小**

問題点：暗渠までの水みちの減少

対応策：サブソイラー、弾丸暗渠の再施工



不透水層  
本暗渠  
弾丸暗渠

確実に疎水材部を通過させる

## ● 機能低下程度 **中**

問題点：暗渠疎水材（もみ殻）の消耗

対応策：疎水材充填器等の利用



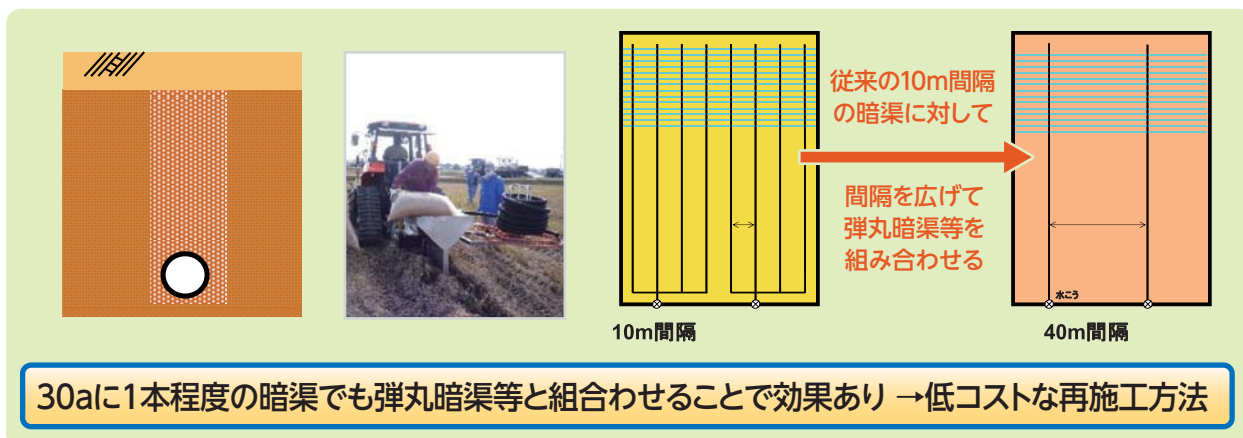
疎水材の減少  
本暗渠

下部に疎水材があれば暗渠再利用可能

## ● 機能低下程度 **大**

問題点：暗渠溝の埋没

対応策：暗渠再施工（低密度で暗渠を施工）



従来の10m間隔の暗渠に対して  
間隔を広げて弾丸暗渠等を組み合わせる

10m間隔  
40m間隔

30aに1本程度の暗渠でも弾丸暗渠等と組み合わせることで効果あり → 低コストな再施工方法

## ● 暗渠施工器利用上の注意 ●

本施工器の製作および暗渠施工は、ユーザー責任で行うことになります。

お問い合わせは

農研機構東北農業研究センター 企画部 産学連携室まで

〒020-0198 岩手県盛岡市下厨川字赤平4

電話.019-643-3414 FAX.019-643-3588

メール.www-tohoku@naro.affrc.go.jp http://www.naro.affrc.go.jp/laboratory/tarc/

東北農研

検索

リサイクル適性<sup>Ⓐ</sup>

この印刷物は、印刷用の紙へリサイクルできます。

(2019.3 3000)