

V字刃で掘削・管理設するトラクタ用本暗渠機カットドレーナー Tractor Underdrainage Machine “Cut Drainer” with the V-shape blade for digging soil and burying pipe

○北川巖*
KITAGAWA Iwao

1. はじめに

麦や大豆、野菜などの畑作物の本作化のための生産性向上技術が求められるなかで、圃場の排水性を抜本的に改善する技術の必要性は依然として高い。しかしながら、石礫の多い沖積地、中山間地の堅密な洪積地などにも対応できる営農による暗渠排水の施工技術の開発が求められていた。そこで、多様な主体が迅速・簡単・低コストに利用でき、従来のトラクタによる暗渠施工技術を改善し、石礫や堅密な土層でも利用でき、かつ、深い深度に暗渠管と疎水材を埋設できる本暗渠機を実用化した。

2. 本暗渠機の概要

(1) 構造

V字刃本暗渠機「カットドレーナー」(ア)は、土壌の切断・持上げ・破砕部となるV字刃を前面に配置し、直列の溝開削部と暗渠管挿入部、疎水材投入部の構造を有する(Photo 1)。これにより、トラクタの走行に応じて資材が自然に埋設され、資材の補充作業以外はトラクタのオペレーター1名で施工が可能であった。本機は、三点リンクを有する90~150馬力の大型農業トラクタ(イ・ウ)や農耕ブルドーザにより活用。

(2) 施工方法

本暗渠機による施工手順をFig. 1に示す。本暗渠施工前の(A)事前準備として(a)表面処理を施して圃場の地耐力を高める必要がある。その後、(B)本暗渠施工として本機を一度走行させるだけで、(b) V字刃により土壌を切断・持上げにより本機を深く挿入すると同時に、土中に最大60cm幅のV字状の破砕溝を構築、(c)後方の開削ユニットにより膨軟になったV字状の破砕溝内に開削溝を開き、(d)同時に暗渠管とモミガラなどの疎水材を埋設・配置する。本機の通過後に、(C)後処理としてロータリなどで耕耘することで、(e)開削された溝を耕耘や溝埋め作業により地表面を埋戻すことで、本暗渠を構築。

3. 施工試験の結果

本機により施工された本暗渠は、Photo 2のとおり、石礫のある(ア)礫質灰色低地土と中山間地の(イ)礫質灰色台地土においても施工可能であった。土壌が軽しゅうで心土犁の挿入が困難な(ウ)黒ボク土においても、暗渠管を深層まで埋設できた。

望ましい施工速度は1km/h以下、4輪駆動トラクタの低速ギアー低速度でエンジン回転により調整する。作業能率の目安は3名(オペレーター含む)でモミガラ疎水材使用の10m間隔で施工の場合、土壌条件により異なるが0.4~0.8時間/10aであった。

*農研機構 農村工学研究部門 Institute of Rural Engineering, NARO
キーワード：本暗渠機, V字刃, 開削

4. 本機の活用

適用土壌は、概ね全ての土壌であり、30cm以下の石礫が5%未満であれば施工できる。ただし埋木のある圃場では使用できない。施工の間隔は本暗渠と同様に5~10mを標準とする。水閘を設置するには配置部位を掘削するか、排水路法面から施工する場合は水平水閘を埋設する暗渠管に沿わせて挿入し、遮水板を用いる。

4. おわりに

本機は2022年7月以降にトラクタ販売店で販売予定。予定価格250万円(税込、オプション別)。生産者や地域組織、多様な主体がリースや請負作業により利用。



ア. 本暗渠機の外観



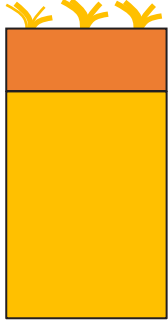
イ. トラクタへの接続事例 (150馬力ホイールトラクタ)



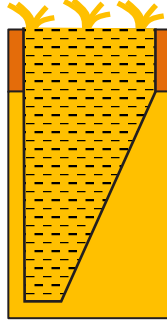
ウ. 水田の施工状況 (フレコンでモミガラ疎水材無人投入)

Photo 1 本暗渠機「カットドレーナー」の外観

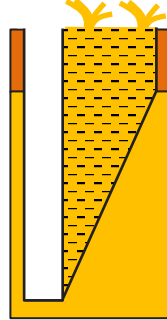
残渣処理と表面排水
刈株残置+溝掘り



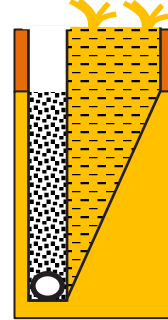
a. 表面処理



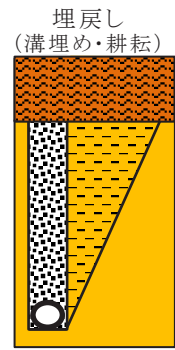
b. 切断・持上げ・破碎



c. 開削



d. 管+疎水材配置



e. 埋戻し (溝埋め・耕耘)

A. 事前準備

B. 本暗渠施工

C. 後処理

Fig.1 カットドレーナーの施工手順



ア. 礫質灰色低地, 埋設深: 管下 80cm
イ. 礫質灰色台地土, 埋設深: 管下 50cm
ウ. 黒ボク土, 埋設深: 管下 80cm

Photo 2 施工後の土壌断面