

# 暗渠排水工における 非開削式暗渠工法の報告



## (5) 非開削式暗渠工法（タイプIV・クローラー型専用機）

削孔用切り刃とポリエチレン製管（巻物）自動敷設機、疎水材投入機を取り付けたクローラー型専用機で、削孔・管敷設・疎水材投入までを一度に行う工法である。堅い土壌の場合はリッパードーザによる先行掘り起こしが必要である。

削孔幅は最大径13cmで断面は長方形と弾丸を組み合わせたフラスコ型、削孔後は弾性回復で5cm、疎水材はモミガラ、木材チップ、貝殻、碎石が選択可能である。

削孔深はレーザー機器によって自動的に制御される。専用機の履帯はゴムであり、アスファルト舗装を走行可能である。（図-19.7）。

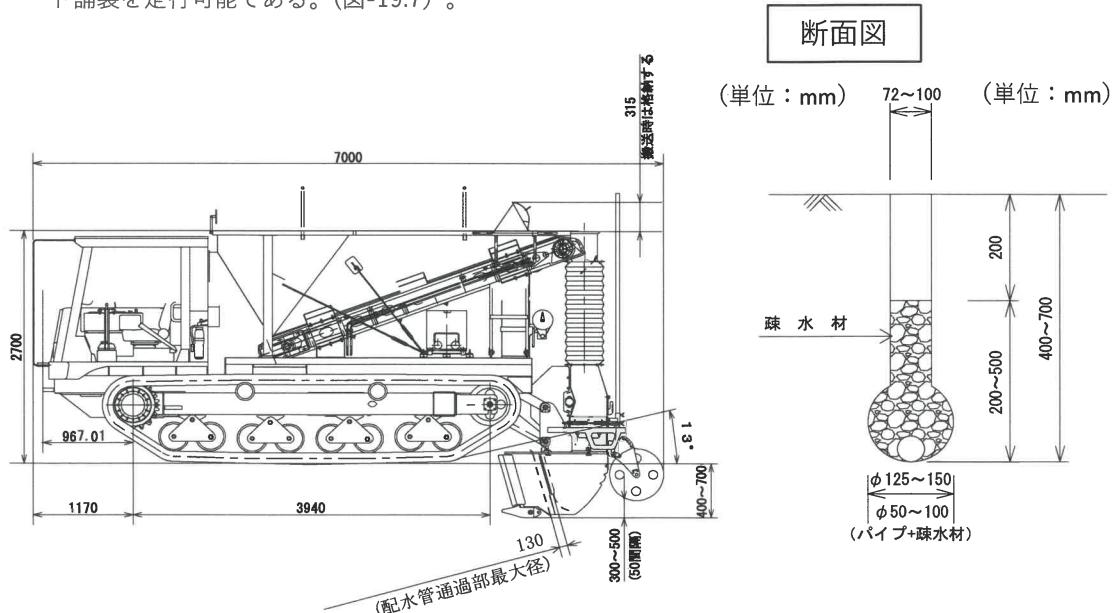


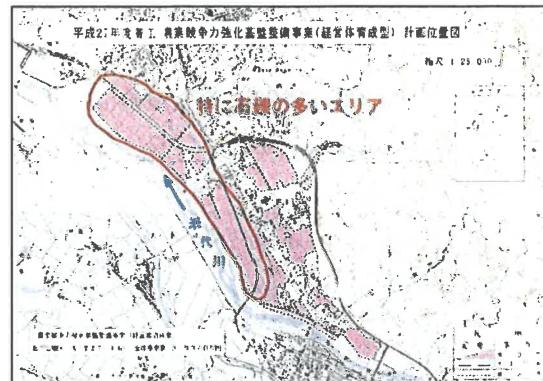
図-19.7 非開削式暗渠工法（タイプIV・クローラー型専用機）の概要

## 上川沿地区 暗渠排水工における非開削式暗渠工法の報告

R2.2 北秋田地域振興局

## 1 はじめに

- 1級河川米代川に近いエリアにおいて、基盤あるいは表土に多量の石礫が混入しており、高収益作物導入が進んでいる本地区においては、営農機械の損傷および減収に悩んでいる現状。
- 過年度（H28、H29）の暗渠排水工事では、石礫が多い工区において、BH 堀削で工事を行ったが、春工事による石礫除去の効果もなく、未だに混入石礫による損害が続いている。

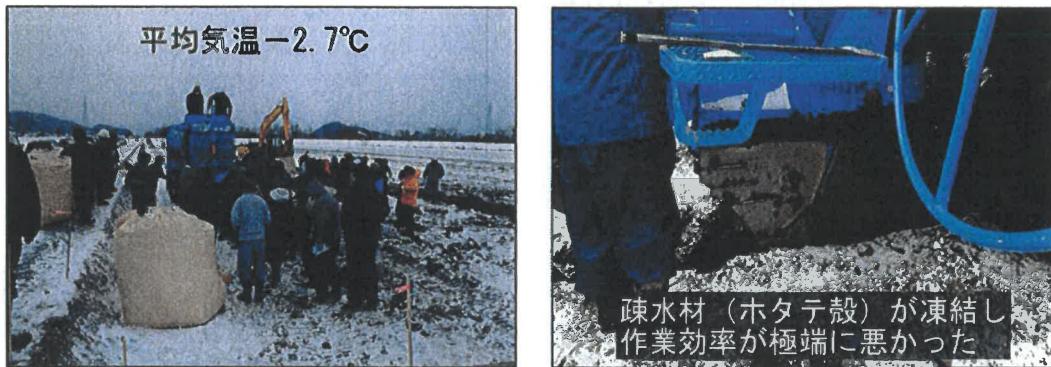


## 2 昨年度の非開削工法（いわゆるR D）試験施工 A=1.0ha (H30.12.27)

- 暗渠排水工事に対する、地元の不満・不信、業者の苦労を少しでも軽減できることを期待し、非開削式暗渠工法（技術書P63）の試験施工を実施し、農家と業者の見学会を実施。

### <結果>

- ・ 厳冬期には、疎水材がホッパー内で凍結し、スムーズな作業ができなかった
- ・ スムーズに作業が進めば、1日1ha弱の施工が可能なスピードであった
- ・ 作業員の数は、TR、BHよりも少ない



### <農家の感想>

- ・ 施工中、施工後（春）のほ場の状況がきれい（掘起した石礫の露出が少ない）
- ・ 疎水材が充填されているのか不安
- ・ 断面の幅が狭いので、地下かんがいに向いていると思う
- ・ （春の結果を見て）石礫が多いほ場では本工法をお願いしたい

### <業者の感想>

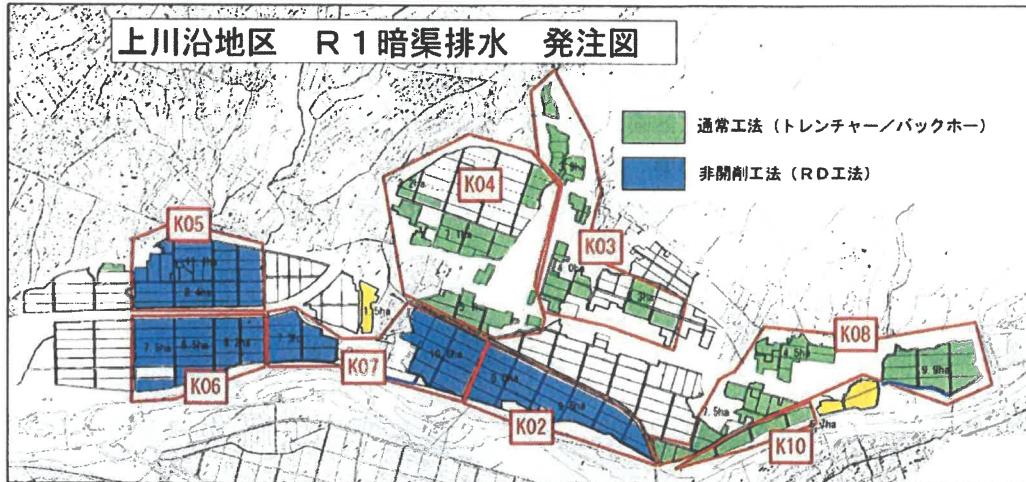
- ・ 慣れてくると効率がよい
- ・ 石礫の露出が少なく、春の仕上げも楽であった
- ・ 高速TRよりは作業スピードは遅い
- ・ ロール管であり、作業労力が軽減される
- ・ モミガラを使用しないため、資材調達の見通しが立てられる
- ・ 時期的に可能であれば、施工後のほ場のダメージが少ないので、今後は本工法で施工したい

### <振興局としての考察>

- 非開削工法の採用については、その効果が不確定な部分もあるが、（思いのほか感触の良かった）農家、業者の意見を最大限に勘案し、確実な施工が可能な時期（厳冬期前）に限定（工夫）し、本工法の適用を考えた（R1施工へ）

### 3 今年度（R 1）の暗渠排水工発注状況

昨年度試験施工の結果から、季節的な問題さえクリアできれば大規模導入可能と判断



8件、 $A = 130 \text{ ha}$ を発注し、うちRDは4件 $= 70 \text{ ha}$ （青着色）

#### <工区割（RDの面積）、施工時期の調整、設計条件>

- ・ 今年度の作付状況および石礫状況から、RD工区の案は地元と協議
- ・ 地区で非開削工法を実施する場合の（現実的な）工程について打ち合わせを実施
  - ①用意できる台数-----3台（機械のみリース2台、下請け1台）
  - ②1日当たり施工面積----0.5ha/日（これまでの実績では0.7~1.0ha/日であるが、土質が礫であることから安全を見て0.5ha/日とした）
  - ③施工時期-----12月末まで（昨年の経験から1月以降は施工が困難）
  - ④設計条件----- $\phi 60 \text{ H}=500 \text{ B}=100$ （秋田県試行要領に基づく）

非開削工法 予定工事	着手	面積 (ha)	必要 日数	ほ場	非開削工法施工時期				
					8月	9月	10月	11月	12月
06005-K02	8/9~	18	36日	えだまめ		↔①リース			
06005-K06	9/6~	20	40日	水稻		↔②リース			
06005-K05	9/6~	19	38日	水稻		↔③下請け			
06005-K07	9/6~	18	38日	水稻		↔③下請け			
合計		75					場合によっては 「①リース」を回す		

#### 4 施工結果

- 12月21日でRD ( $A \approx 70\text{ha}$ ) 終了（厳冬期前に予定通りRD終了）
  - 冬工事は集水渠等のBH作業
- 0.5ha/日の計画に対し、0.5ha/日～1.2ha/日の作業量であった
  - 作業効率低・・・畑作、小区画、不整形田（端田）、石礫多、降雨でぬかる
  - 作業効率大・・・水稻、大区画、整形田、石礫少、晴天
- 作業の習熟には1～2日必要
- 作業員は7名いれば十分（段取りが良ければ4名で作業可能）

#### <作業状況（写真）>



- ・ 磯が多い場合、リッパー作業（先行掘り起こし）が重要。リッパーは単純に一度ひっかく（引っ張る）だけではRD機がスムーズに作業できるようにはならない。
- ・ 上川沿地区の場合、リッパーかけ作業は幅30cm程度を「掘り起こす」イメージで行った。その結果、磯が多くてもRD機の作業がうまくいった。

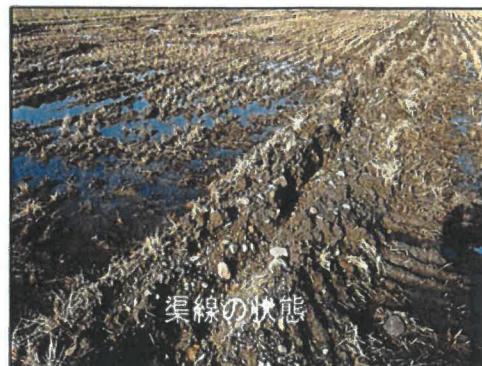


- ・ RD作業の効率（作業スピード）は、疎水材の効率に左右される。疎水材そのものの状態、RD機の疎水材タンクのベルトコンベアーやホッパーの構造、疎水材補充時間。各業者は、この時間短縮のためにそれぞれ工夫している。

〈ほ場の状態〉



発進坑の状態



渠線の状態

- ・ 発進坑の掘削により（想定通り）基盤の礫が大量に露出 → 春工事で搬出。
- ・ 渠線もリッパーで先行掘り起こした分だけ石礫が露出（上写真のような状況）。
- ・ 下写真は、標準工法（TRでなんとか施工できる程度のほ場）での施工後の状態。



標準工法の状態

## 5 まとめ

今回、上川沿地区で約70ha（4件）についてRD工法を実施した結果について、現段階での考察は次の通り

### <有効性>

- ① 石礫が多い場でも計画通りに吸水渠が施工できた（立証）
- ② 作業スピードはTRと比べて遜色ない（条件によってはTRより早い）
- ③ 作業工程（手数）がTRより少ない
- ④ 標準工法と比べ石礫の露出が少ない（後処理の手間が大幅に軽減）
- ⑤ 標準工法と比べ作業員の数が少ない（省力化）
- ⑥ 導入する機械の数（種類）が少ない（省力化）
- ⑦ 疏水材が貝殻であるため、モミガラ確保の心配がいらない  
→ 貝殻のほか、モミガラ、木材チップ、碎石にも対応
- ⑧ ロール管であるため、管接続の手間が大幅に軽減（省力化）
- ⑨ リッパー先行掘り起こしにより雑物も除去し、作業をスムーズに行える
- ⑩ その他

### <課題等>

- ① 作業時期が限定される（逆に条件の良い時期に施工できるともいえるが）
- ② 疏水材の種類に検討を要する（モミガラが一番施工性が良いらしい）
- ③ 台数の確保（現在のところ計画的な配備調整が必要）
- ④ 効き目は不明
- ⑤ 曲がりの少ない設計が必要
- ⑥ その他

以上より

課題等はあるものの、施工性、出来映え、省力化、コストの面から  
非開削式暗渠工法は有効な工法であると考えられる

ことから、R2年度より秋田県では

- ★ 機械の保有台数等により、TRやBHのような汎用機械による標準工法ではないものの、暗渠排水工の工法の一つとして採用する予定
  - 「試験施工」ではなくなる
    - ・ 石礫が多くBHで設計 → RDとして可
    - ・ 機械の調整・手配、疏水材の選定・確保が必要

## 6 その他

### <農家の反応>

- ・ 過年度の暗渠工事を見ているので、信じられないくらい綺麗
- ・ 疎水材が貝殻であり、邪魔にならないし、作物にも良さそう
- ・ 暗渠としての効き目がどうなのか不安ではある
- ・ 断面が狭いので、地下灌漑に有効だと思う

### <業者の反応>

- ・ 作業員が少なくてすむ（近年は作業員の確保に苦労している）
- ・ 板設置、管接続など人力作業が少ないので助かる
- ・ 寒冷地仕様があれば助かる（改良の余地あり）
- ・ 春の仕上げ（石礫除去）の手間は明らかに軽減されると思う
- ・ （設計にもよるが）管材納入まで時間がかかるため、できれば施工できる1ヶ月～2ヶ月前の着手（契約）にしてもらいたい（早期発注）
- ・ モミガラ確保の苦労がなくて助かった
- ・ 今後の見通しが立てば、機械を購入しても良い
- ・ 石礫が無くてもRDを採用してもいいのでは

### <他県の情報>

- ・ 発進坑／到達坑の埋め戻しはするが、渠線の埋め戻しは設計としては見ていない。本県の土質では、キャタで踏んで終了。
- ・ BHによる暗渠排水工はやらない。礫混じりの場合はRDとしている。
- ・ RDは無勾配で設計している。（たまたまなのか）地下灌漑併用であるため、地下灌漑（フォアス）の考えから無勾配の設計  
→ 施工性もよく、設計／積算も煩雑にならない
- ・ 農家からの苦情は無い



以上