

成績概要書（2004 年 1 月作成）

課題分類：

研究課題：ホイール型トレンチャを利用した補助暗渠施工技術

（ホイール型トレンチャ利用による低コスト暗渠施工技術の確立）

担当部署：根釧農試 研究部 酪農施設科、草地環境科

協力分担：

予算区分：受 託

研究期間：2002～2003 年度

1．目 的

新たに開発されたトラクタ直装式ホイール型トレンチャ（以下、ホイール型トレンチャまたはトレンチャと略す）並びに牽引式疎水材埋設機（以下、疎水材埋設機と略す）を利用した暗渠施工法について、作業機の性能と、その排水効果を明らかにする。

2．方 法

1）ホイール型トレンチャおよび疎水材埋設機の暗渠施工性能

（1）供試機 トレンチャ：SYT-900、疎水材埋設機：SYF-5200（疎水材：火山れき）

（2）試験期日 平成 14 年 9 月～11 月

（3）試験場所および土壌区分 清水町（泥炭土） 根室市、標津町（湿性火山性土）

（4）調査項目 機体諸元、作業速度、作業精度、掘削時動力

2）暗渠の排水効果

（1）調査期間 平成 15 年 4 月～11 月

（2）調査圃場 湿性火山性土の草地（標津町）

圃場区画：260×45m（うち調査区画：約 30×45m（高低差約 190cm））

暗渠間隔：10m

暗渠本数：3（高い方から配線、配線、配線）

）各配線は隣接する明渠に対して約 108°

（3）調査項目 排水量、地下水位

3．結果の概要

1）農家独自で暗渠が施工可能なホイール型トレンチャおよび牽引式疎水材埋設機を用い、泥炭土および湿性火山性土の圃場で火山れきを疎水材とする有材トレンチ型の疎水材暗渠を施工した。施工は安定しており、掘削深は 909～930mm、幅は 155～170mm、疎水材層の厚さは 586～637mm であった。

2）平均掘削速度は 216～396m/h、平均疎水材埋設速度は 336m/h（標津町）であった。ブルドーザでの表土埋め戻し作業能率は約 556m/h であり、湿性火山性土における施工システム全体の作業能率は、200～300m/h 程度である。

3）湿性火山性土の圃場（根室市）における掘削時所要動力は、平均 101.8PS、最大 126.7PS であった。

4）融雪期の排水量は 59.8～2506.4L/h（3.2～133.7mm/day、集水面積 450m²）であり、気温の変動に対応して変化する傾向がみられた。また降雨（三日間で約 180mm）後の排水量は 5.1～365.2L/h（0.3～19.5mm/day、集水面積 450m²）であり、排水性は良好であった。

5）火山れきを疎水材とする疎水材暗渠により、排水不良地点（配線 付近）においては一日あたり最大で 13.5cm の地下水位の低下がみられた。

6）排水不良地点（配線 付近）の深さ 5～40cm における土壌硬度は、施工時は 4.4～11.2kgf/cm² であったが、施工 10 ヶ月後には 8.8～12.7kgf/cm² と増加していた。

以上の結果より、トラクタ直装ホイール型トレンチャおよび牽引式疎水材埋設機による火山れきを疎水材とする疎水材暗渠の施工は安定しており、施工した暗渠により融雪水が排水され、降雨後に地下水位が低下し、土壌硬度が上昇する効果があることを確認した。

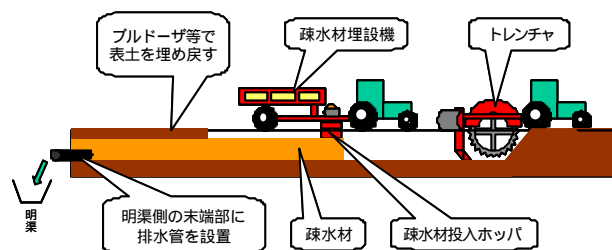


図1 施工の流れ（模式図）

表1 疎水材埋設機主要諸元

型式名	SYF-5200 掻き出し装置			
機体寸法	掻き出し方式			
機体寸法	全長 (mm)	5677	スレバ寸法	幅 50
	全幅 (mm)	2600		長さ 1482
	全高 (mm)	2000		板厚 9
重量	総重量 (kg)	1787	スレバ数量	(個) 22
荷台囲壁寸法	長さ (mm)	3600	搬送装置	
	幅 (mm)	2000	搬送方式	ベルトコンベア (荷送り)
	高さ (mm)	750	コンベア駆動方式	油圧駆動
	有効容積 (m ³)	5.24	コンベア寸法	幅 (mm) 400
投入ホッパ内容積	(m ³)	0.25	ブーリア間長 (mm)	3200

表2 トレンチャ主要諸元

型式名	SYT-900 掘削装置			
機体寸法	掘削装置			
機体寸法	全長 (mm)	2400	ホイル寸法	外径 (mm) 1265
	全幅 (mm)	2480		板厚 (mm) 19
	全高 (mm)	1960	ホイル回転数	(rpm) 89
重量	総重量 (kg)	723	ホイル周速度	(m/s) 5.9
			爪本数	左右 (枚) 各12
			爪間隔	(mm) 162

表3 各地の施工精度および所要動力

	掘削精度(mm)		掘削幅(mm)		疎水材層厚(mm)		掘削時所要動力(平均)		
	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差	mm	kgf-m	PS
泥炭土(清水)	930	29.7	155	20.5	586	73.5	h.d.	nd.	nd.
湿性火山性土(根室)	925	62.0	170	0	637	57.0	540	135	101.8
湿性火山性土(標津)	909	39.8	170	0	625	43.1	nd.	nd.	nd.

)nd: 計測せず

表4 作業工程表

作業機	作業	オペレータ (人)	補助人員 (人)	作業能率または速度 (m/h)	資材	備考
トラクタ及びトレンチャ	掘削	1	-	216~396 (速度)		
トラクタ及び疎水材埋設機	疎水材埋設	1	1	336 (速度)		
疎水材補充機 (ホイルローダ等)	疎水材補充	(1)	-	-	必要量: 0.12m ³ /m	オペレータは埋設機と兼任可
埋め戻し機 (ブルドーザ等)	表土埋め戻し	1	-	556 (能率)		
-	末端部配管	-	(1)	-		配管は埋設補助と兼任可
計	6台	3(4)人	1(2)人	約200~300	¥180/m 火山れき(¥1500/m ³ 、運賃込み)	

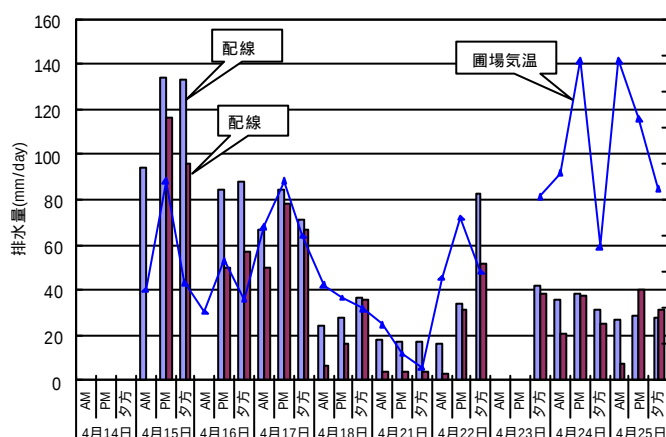


図2 融雪期の排水量と気温（各配線の集水面積：450m²）

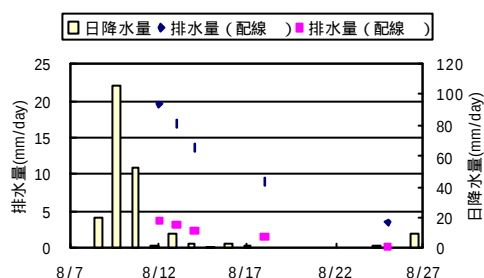


図3 日降水量と降雨後の排水量

（各配線の集水面積：450m²）

表5 各配線付近の日あたり地下水位低下量

	日あたり地下水位低下量(cm)		
	配線	配線	配線
平均	4.6	0.4	2.5
最大	13.5	8.6	7.5

) 暗渠から2.5m範囲内
調査期間 H15年8月12~25日

表6 配線 付近の施工時と10ヶ月後の土壌硬度)

深さ	平均土壌硬度(kgf/cm ²)		計測時までの日降水量
	施工時	10ヶ月後	
(cm)	H14.11.19	H15.9.8	H14：11月13～17日まで0mm、18日5mm、19日0mm H15：9月1～5日まで0mm、6日5mm、7日0mm、8日1mm
5	4.4	11.7	
10	5.1	12.2	
15	6.2	12.2	
20	6.1	8.8	
25	6.1	11.5	
30	7.5	11.5	
35	11.2	10.3	
40	10.9	12.7	

4. 成果の活用面と留意点

- 1) 適応土壌は、湿性火山性土、泥炭土である。
- 2) 適応圃場は、落水口に向かって緩やかに傾斜している圃場であり、落水口は平水位よりも高くなるように設ける。また施工間隔は、地形、滞水状況を考慮して決定する。
- 3) トレンチャの適応トラクタは、130PS以上が望ましい。
- 4) 施工前には既設暗渠の有無と位置を十分に確認する必要がある。
5. 残された問題とその対応
 - 1) トレンチャの重粘土地域への適応