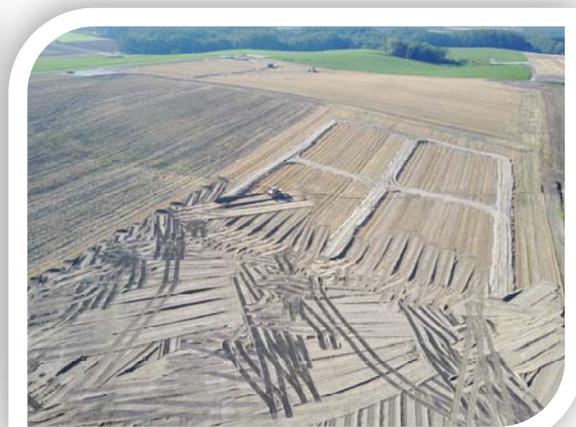
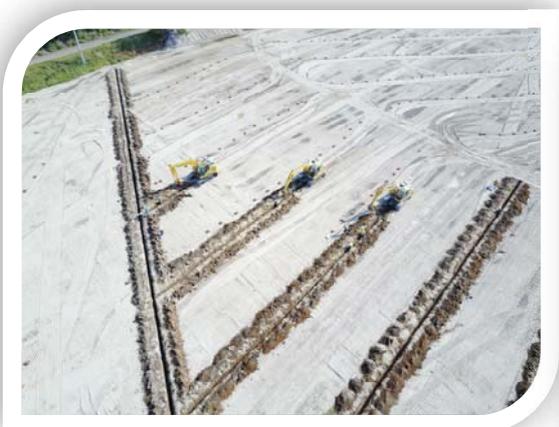


農業土木工事における 土砂流出防止対策技術資料



令和5年10月

オホーツク総合振興局東部耕地出張所

目次

○はじめに	1
○適用範囲	1
○営農と一体的な土砂流出防止対策	2
I. 区画整理	
1. 盛土の基本的な考え方	
1-1 土砂流出防止対策及び安定解析	3
区画整理谷地・沢地の盛土概念図	4~5
排水処理イメージ図	6
1-2 畦畔及びせり上げ	7
せり上げ標準図	8
承水路参考図	9
呑口柵参考図	10~11
1-3 盛土の管理方法	12
2. 法面の基本的な考え方	
2-1 盛土・切土法面	13
2-2 法面整形	14
2-3 法面保護工法の選定について	15
(参考) 法面保護工選定フロー図	16
2-4 法面保護工法一覧表 (参考)	17
2-5 法面保護工施工事例	18~29
(参考) ヤナギの挿木までの手順方法	30
3. 沈砂池の基本的な考え方	
3-1 沈砂池の必要なほ場条件	31
3-2 沈砂池の選定フロー	31~32
3-3 容量	33
3-4 集水面積	33
3-5 設置位置	33~35
砂防工	36
3-6 タイプ別沈砂池参考図	37~40
3-7 施工中の対策	41
3-8 施工後及び維持管理	41
4. その他	
4-1 湧水処理	42
4-2 流末処理	43
4-3 取付道路表面排水	44
II. 土層改良 (客土・心土破碎・土壌改良)	
1. 客土	45
2. 客土土取場	46
3. 心土破碎	46~47
4. 有機質資材散布	48
III. 暗渠排水	
1. 暗渠排水の有効性	49~50
2. 落口部の流末処理	51
IV. 営農における対策	
1. 現実的に対応可能な営農的対策	52~57
2. 生産性・作業に影響が大きい営農的対策	58
【標準設計図集】	58
【参考資料】	
・対策事例シート	1~7
・大雨から農地をまもるために (土砂の流出を防止するために)	
<オホーツク総合振興局東部耕地出張所改訂版>	
・大雨から農林地を守るために (概要版)	
<オホーツク総合振興局東部耕地出張所改訂版>	

はじめに

近年、台風や大雨、融雪時において、農地への冠水や土壌流亡などの農業被害、斜面崩壊による河川等への土砂流出などさまざまな被害が発生しています。

東部耕地出張所管内は、特殊土壌と呼ばれる泥炭土・火山性土・重粘土が大半を占めている地域で、特に軽石流堆積物として厚く堆積した火山性土は、侵食を受けやすい土壌とされています。

また、管内には網走川をはじめ中小の河川や網走湖、能取湖、藻琴湖、濤沸湖などの海跡湖が多く、農地やその周辺から河川等への土砂流出を未然に防止することが、河川や湖沼の環境保全に寄与し、ひいては漁業への影響を最小限に食い止めることに繋がります。

このため、東部耕地出張所では所内に「農業土木工事における土砂流出防止対策WG」を設置し、農地や草地の改良工事（区画整理、客土、暗渠排水、草地造成など）における土砂流出防止対策について、出張所の基本的な考え方を決めました。

事業実施後の営農における土砂流出防止の意識を高め、受益者と一体となった持続的な河川環境保全に取り組んでいきたいと考えています。

適用範囲

本書は、東部耕地出張所管内で実施する農地や草地の改良工事（区画整理、客土、暗渠排水、草地造成など）の調査設計や施工中、施工後における土砂流出防止対策に関する基本的な事項について標準的な考え方を定めたもので、所内取決事項として適用します。

ただし、工事規模や施工条件などによっては、本書によらずそれぞれの現場条件に合致した防止対策を採用できるものとします。

＜なお、河川に関連する工事（橋梁工事、排水路工事など）については、河川管理者等と協議の上、個別に土砂流出防止対策を実施することになります。＞

営農と一体的な土砂流出防止対策

○生産能力の高いほ場を作り維持していくためには、区画整理工や暗渠排水工、客土工、心土破碎工等の「土木的な土地改良」が効果的です。

○しかし、整備されたほ場の生産能力を維持・発展させていくためには、サブソイラーによる土壌間隙構造の再生や緑肥・堆肥等の有機物資材の投入などの「営農的な土地改良」が必要不可欠です。

○土砂流出防止対策を的確に実施するには、農業土木的対策と営農的対策を総合的に実施することが効果発現の要件であり、その効果の持続には、適切な維持管理を実施していくことが大切です。

総合的な土砂流出防止対策のイメージ

勾配のきついほ場
耕盤層が発達し排水不良のほ場 等

なにもしない

表土の流亡
土壌の固結化
収量・品質のダウン

ほ場の整備をする

農業土木的な対策

- 区画整理・暗渠排水・心土破碎等の土地改良と予防対策。
- ・勾配を緩やかにする。沈砂池を設置する。
 - ・暗渠排水などの排水対策をする。

営農的な対策をしない（数年後）

営農的な対策をする

営農からできる対策

- ・農地の点検や暗渠落口の点検管理
- ・沈砂池や法面の維持管理
- ・有機物の施用や緑肥・サブソイラー等の土づくり
- ・等高線栽培や適切な耕うん管理などの工夫

数年実施

ほ場からの土砂流出が防止される
生産性の高いほ場が維持される

I. 区画整理

1. 盛土の基本的な考え方

1-1 土砂流出防止対策及び安定解析

- 区画整理や草地造成において、盛土の安定には十分留意し、盛土高さは10m程度までを目安とする。
- やむをえず想定盛土高さが10mを超える場合や軟弱地盤が想定される場合は、スウェーデン式貫入試験を行い、盛土地盤の確認調査を行うことを基本とし、必要に応じて盛土法面勾配の安定解析を行う。
- また、盛土を行う場合は、次の事項に留意して土砂流出防止対策を十分に検討することが必要である。
 - ・ 区画整理するほ場の土質等を考慮した適正なほ場勾配の検討
 - ・ 表流水の分散や盛土法頭の排水処理の検討（「1-2 畦畔及びせり上げ」を参照）
 - ・ 土質による盛土法面勾配や法面植生・法尻等の検討（「2. 法面の基本的な考え方」を参照）
 - ・ 沈砂池の検討（「3. 沈砂池の検討」を参照）
 - ・ 表流水や湧水処理の検討（「4. その他」を参照）

<留意事項>

- * 調査設計時に軟弱地盤が確認された場合、スウェーデン式貫入試験及び安定解析を設計変更で追加する。
- * 想定盛高10mについては明確な基準に基づくものではないが、土砂流出の影響が大きいことが想定されるため10m以上の盛土については安定解析を行うことを基本とする。

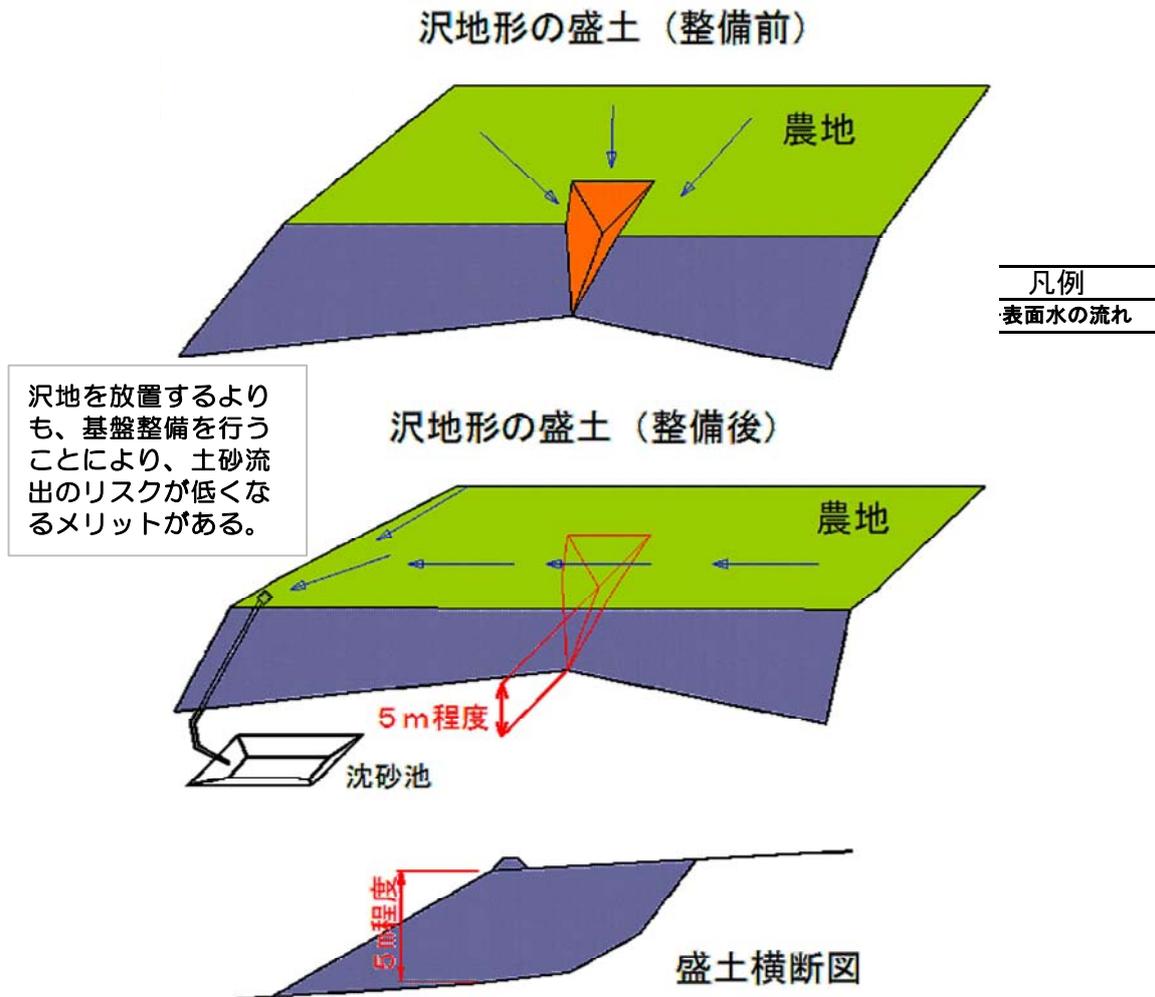


盛高H=10mを超える盛土における土砂流出防止対策の一事例
—法尻に帯梢柵及びフトン籠を設置—

－ 区画整理工 谷地・沢地の盛土概念図 －

沢地への盛土は将来の侵食、崩落を誘発する恐れがあることから無計画に行うものではない。したがって、区画整理上、やむを得ず沢地への盛土が必要なほ場においては、地形条件や対策工法を十分に検討し計画・設計するものとする。

- **沢地の盛土は最大5m程度とする。**
- 盛土箇所に表面水が集中しない設計を基本とし、畦畔盛土、承水路、沈砂池、基盤排水等の排水対策を実施する。
- 地形条件等で、上記基準に依りがたい場合は、現場状況を十分考慮し検討を行う。



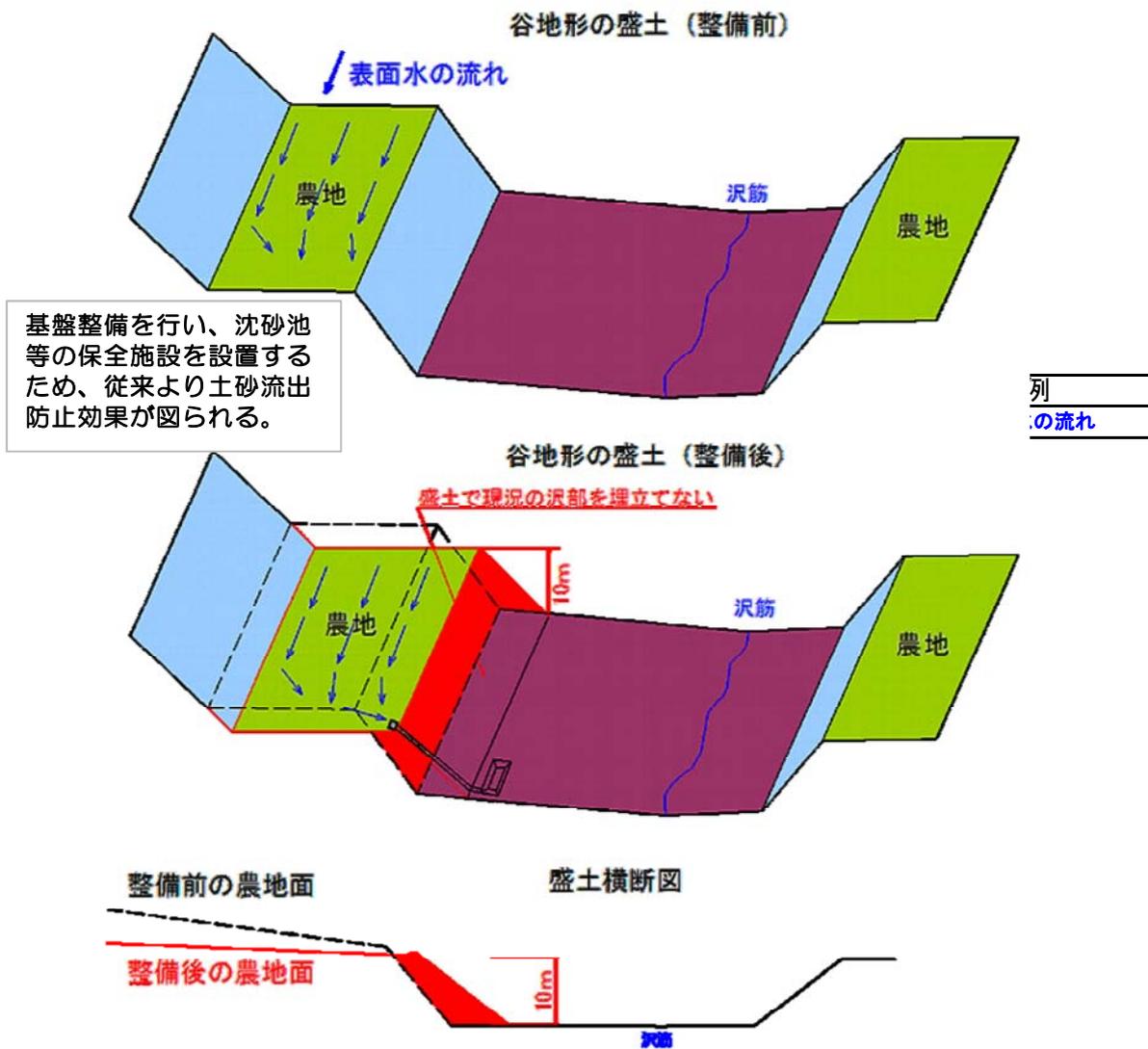
- 5mの基準の考え方
近年整備した健全なほ場を調査した結果6.1mの平均盛土高であったため、安全を見て5mとする。

■ 谷地の盛土は、従来どおり10mを上限として整備し、沢地の盛土と同等の対策対策を行う。

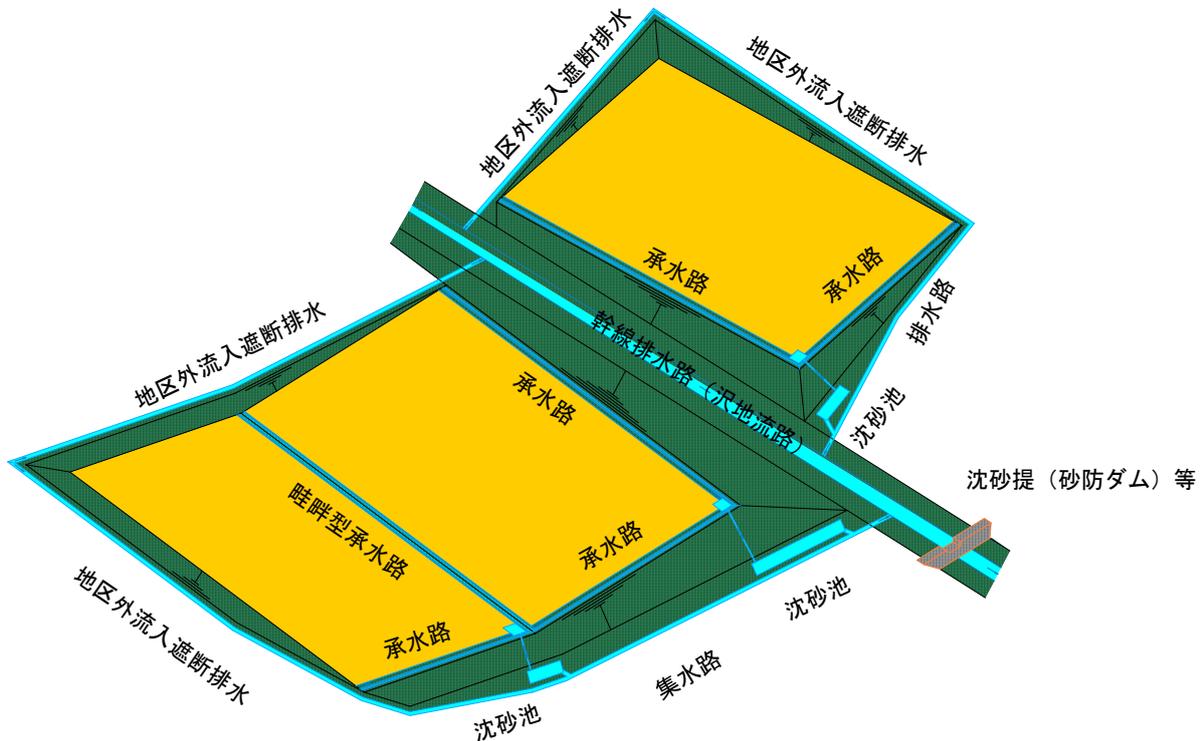
○ 10mの基準の考え方

・盛土内への表面水・地下水の流入が無く、沢地の盛土と比べて崩落リスクが低いため。

※ 谷地とは盛土位置に流水が無く、右図のような沢を含む地形を全面で埋め立てない場合とする。



一 排水処理イメージ図 一



【 承水路 】

承水路は、ほ場内の地表水を排除する施設であり、等高線とほぼ平行に配置され水路勾配は緩やかであり、一般的には1/50～1/30程度である。

【 集水路 】

集水路は、ほ場内承水路からの流出水やほ場外からの流入水を受け、下流の沈砂池や幹線排水路に導く。

【 地区外流入遮断排水 】

ほ場内に流入する地表水をキャッチし、ほ場内には流下せず集水路などに導く。

【 沈砂池 】

承水路からの流水を貯留し放水、もしくは浸透させる施設である。

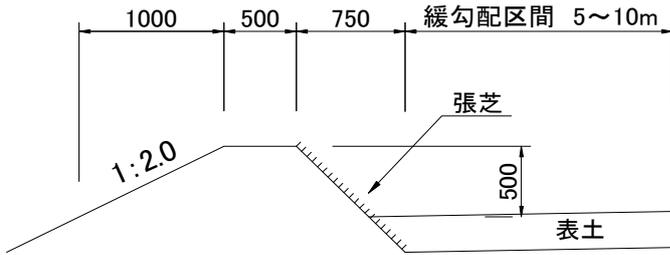
【 沈砂堤 】

沈砂池が作れない場合、又は10mを超える盛土を行う際の補助的施設として設置する。

1-2 畦畔及びせり上げ

畦畔及びせり上げの標準図は次のとおりとし、メリット・デメリットを参考に現場条件を考慮して適宜採用すること。また、呑口柵の設置については、柵の底版や両サイドに表面水が流入しないよう留意する必要がある。

畦畔盛土標準図



- <メリット> 1) 農作業機械の転落防止を兼ねる事ができる
 <デメリット> 1) 作付面積が少なくなる
 2) 作業性が悪い

畦畔設置例

* 畦畔設置の注意事項

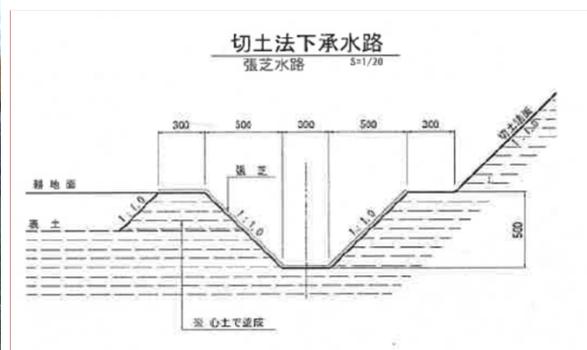
- 1) 盛土後に後付で畦畔を造成した場合、表面水等に対してウィークポイントになりやすいため、先付(削取造成)での造成とする。
- 2) 畦畔の先付造成については、特記仕様書や図面等に表示する。
- 3) 畦畔手前5~10m区間で緩勾配区間を設ける。

* 共通する留意事項

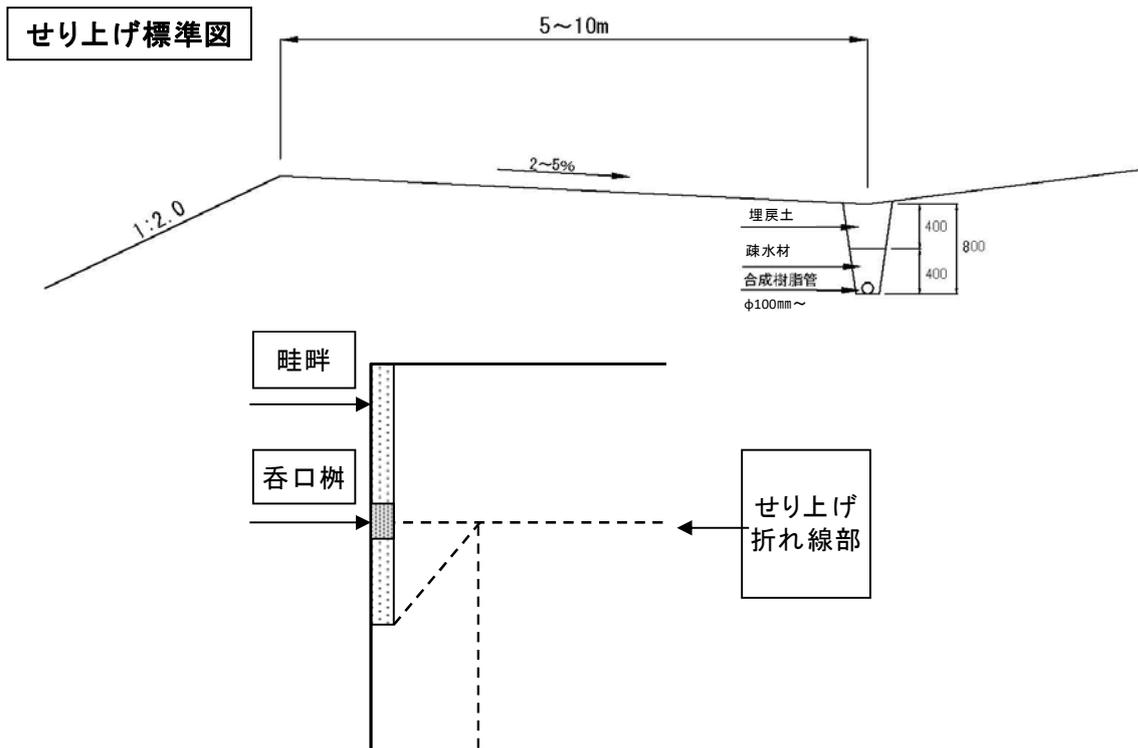
- 1) 出来るだけ地山に近い場所で表面水を沈砂池へ導く。
- 2) 高盛土となる場合、小段の設置、盛土内の水抜き対策等を検討すること。
- 3) 表面水処理に必要な呑口柵設置にあたり、植生土のうや流入路により確実に柵へ導くよう注意すること。



盛土部畦畔設置例



切土部承水路標準図

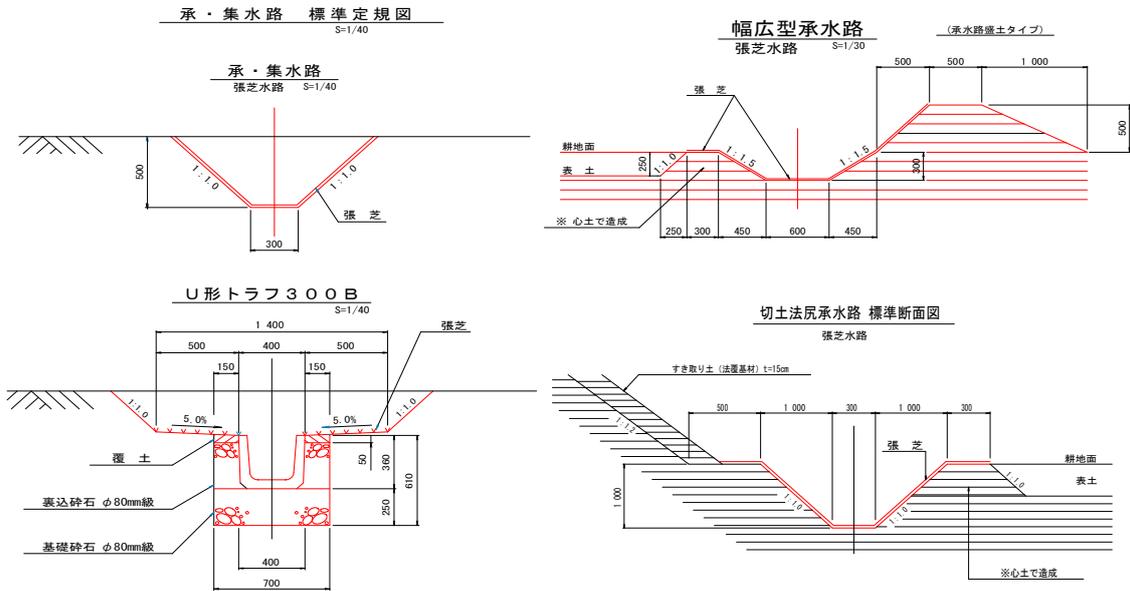


- <メリット>
 - 1) 作付面積が多くなる
 - 2) 作業性が良い
- <デメリット>
 - 1) せり上げ折れ線部に暗渠が必要
 - 2) 表面水処理の対策が必要
 - 3) 農作業機械の転落防止に配慮が必要

* せり上げ設置の注意事項

- 1) 過去の実績より、せり上げ幅5~10m、勾配2~5%とし現場状況により決定する。
- 2) 湧水処理を行うこと。また、湧水処理は基盤整地後の施工とする。
- 3) 湧水処理の流末は、沈砂池もしくは盛土部以外の場所に流下させること。
- 4) せり上げを採用する場合は、盛土高さが低い場合に適用とし、現地の状況を確認して採用する。

承水路参考図



① 計画排水量

断面決定の基礎となる計画排水量は、原則として10年に1回程度の降雨に対するピーク流出量を対象として検討する。

※土地改良事業計画指針 農地開発(改良山成畑工) 平成4年5月 P73

② 水路装工

区画内の承水路は、土砂流出防止のため張芝水路を基本とする。

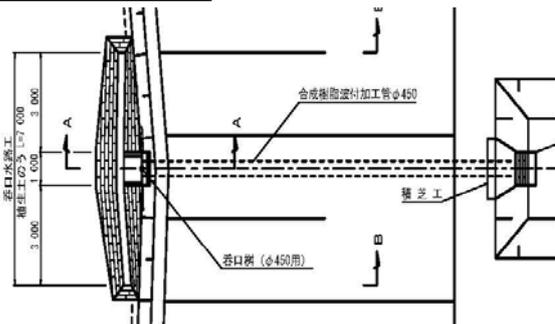
なお、土質が火山灰の場合は、張芝の継目から侵食する恐れがあるので、張芝を上下流で重ね合わせることを検討する。

なお、流速が1.0m/sを超える場合はトラフ装工等を検討する。

【解説】

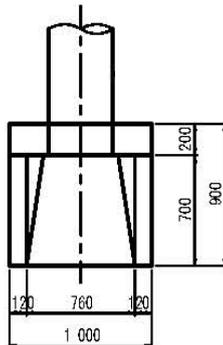
水理計算上、流速的には土水路で問題ない場合でも、火山性土における土砂流亡を防止するため、張芝水路を基本とする。

例2(柵タイプ)

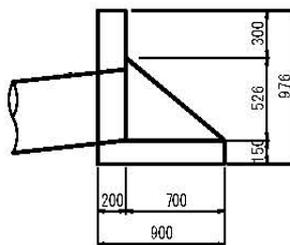


柵タイプ設置例

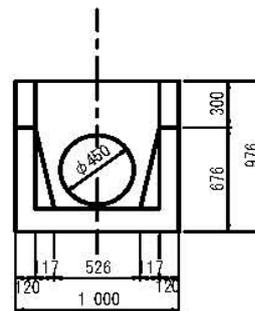
平面図



側面図



正面図



施工費：φ450型～52,100円/個
φ600型～129,000円/個

※R4積算より直接工事として算出
※資材費及び設置費込み

メリット：施工費が安い
デメリット：止水壁がないタイプのため、
底面が洗掘されやすい

* 留意事項

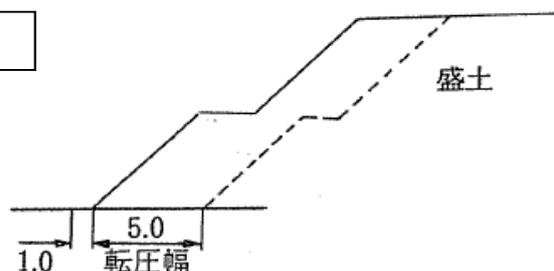
- 1) 上記の2例は呑口柵をタイプ別に分類したものであり、導水路等も含めた呑口部の形状については現地条件により選定のこと。
- 2) 上記2つのタイプとも呑口柵の両サイドや底部が流入水の弱点となるため、植生土のうなどを設置して補強対策を図る必要がある。
- 3) 特に、例2のタイプは前面の止水壁がない構造のため、呑口柵前面には植生土のうの設置や遮水シート敷設等の対策により流出防止を図る。
- 4) 例1のタイプの参考図で呑口部への導水路は示されていないが、例1タイプと同様、必要に応じて導水路を設置すること。また、導水路は出来るだけ流速を抑制するため、勾配を緩やかにすること。
- 5) 集水呑口柵の設置にあたり、維持管理も含めて総合的な判断が必要であり、雑草の繁茂や土砂の堆積により、排水不良が想定される場合は、排水路と柵のすり付け部に平板ブロックを追加して排水機能の保全も検討する。
- 6) 排水管の水理計算
排水量の水理計算は1/10年確率雨量強度で水理計算を行い設計する。
最低管径はφ450mm以上とする。
- 7) 排水施設の集水流域の検討
大区画農地における排水施設は、その流域を2.5ha程度の集水区域で排水施設を検討すること。集水区域が2.5haを超える場合は、排水システムを分散して設計を行うこと。

1-3 盛土の管理方法

盛土の施工及び管理方法については、下記を参考として特記すること

「盛土の法先部の転圧は、盛土高にかかわらず、農業土木工事共通仕様書「第19章農用地、草地工事 19-3-2の3の(2)」のとおり層状転圧により入念に施工しなければならない。また、施工管理については別途監督員と協議すること」など

盛土断面



<補足事項>

- * 盛土の法先部の転圧は、転圧幅=5.0m、まき出し厚30cmを標準としブルドーザー等で行う。 ※「土地改良事業標準設計 平成元年1月制定 P30、P128」より
- * 施工管理については、農業土木工事施工管理基準の道路土工(路体)に準じて最大乾燥密度の90%以上を基本とするが、規定頻度回数の密度試験は行わず、最大乾燥密度90%以上となる転圧回数を各工区最低1回試験盛土で決定し、転圧回数で管理を行う。
- * 盛土箇所の段切りについては、農業土木工事共通仕様書「第4章土工 4-3-3路体盛土工の8及び「第19章農用地、草地工事 19-3-2の2の(7)」に準じて行う。

盛土層状転圧状況



2. 法面の基本的な考え方

2-1 盛土・切土法面

- 区画整理における切土及び盛土法面保護は、土砂流出防止の観点から特に留意する必要がある。
- 切土及び盛土法面の侵食や崩壊によりほ場外へ土砂が流出する危険性がある場合は、現地状況を勘案し必要に応じて植生を行うこと。
- 工事で伐開物・伐根物等が発生する場合は、できるだけ法面保護(法覆基材)や土留材、疎水材などとして現場内で有効に活用すること。

<留意事項>

- * 盛土法面勾配は、1:2.0の勾配で設計する。盛土高さ5.0mで小段を設ける。
※道路土工指針から
- * 切土法面勾配は、1:1.0～1:1.5の範囲で設計する。切土高さ5.0mで小段を設ける。
※道路土工指針から
- * 法面の保全対策上、法面小段に排水路や排水施設は設置しないこと。
- * 法面保護の工法選定は、別紙「法面保護工選定フロー図」を参照のこと。
- * 別紙「法面保護工選定フロー図」を参考に、一般的な植生工法と植栽工(ヤナギ等埋木)、小段工、法勾配緩和工、帯梢柵工などとの組み合わせを検討すること。
- * 発生する伐開物・伐根物等についても、植生や上記工法との組み合わせを検討すること。
- * 盛土法面については特に流出の可能性が高いことから、植生を検討すること。



伐開物・伐根物等を法尻に活用



法尻に帯梢柵工とフトン籠を設置

2-2 法面整形

○ 区画整理等における法面整形については現場条件により適切に選定すること。

<留意事項>

施工が2カ年にまたがり、暫定施工となる場合は、法面侵食等に留意しブルーシートを張るなど必要な措置を検討すること。



バックホウによる法面整形状況

2-3 法面保護工法の選定について

- 東部耕地出張所管内で一般的な土壌である火山性土の場合、有機質成分が少ないことから、施工後1～5年で枯死する場合もあり、従来の一般的な植生工法と帯梢段柵工や小段工、法勾配緩和工、植栽工(ヤナギ埋木等)などとの組み合わせ工法を検討すること。
- 法面保護工法の選定は、現地条件や施工実績、地元受益者との打合せにより決定すること。

<留意事項>

* 一般的な植生工法との組み合わせについて検討のこと。(選定フロー図参照)

- ①小段工のステップを増やすことが可能か
- ②法勾配を緩和することが可能か
- ③ヤナギ植栽工等との組み合わせは可能か
- ④帯梢段柵工との組み合わせは可能か

* 法面保護工の効果については、経年変化を追跡調査することが重要となる。



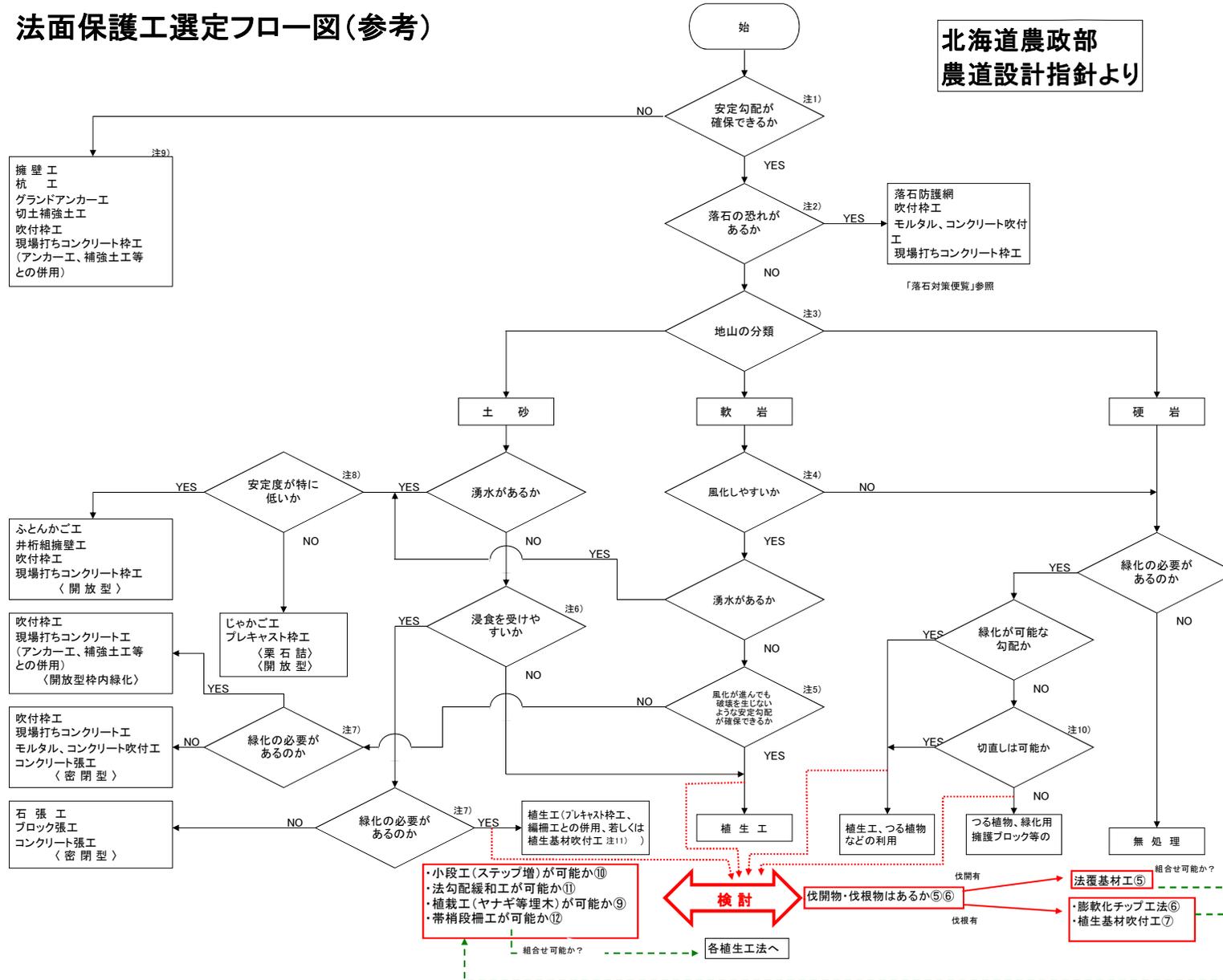
ヤナギの植栽施工例



帯梢段柵工施工例

法面保護工選定フロー図(参考)

北海道農政部
農道設計指針より



* 各番号○は、別紙法面工法一覧及び施工事例参照

2-4 法面保護工法比較一覧表(参考)

番号		工法	メリット	デメリット	単価(円/m ²)	備考
1	② 植生工法	種子吹付工 (T=1mm)	・施工費が安い	・火山性土の場合、1年程で枯れる ・施工時期が短い	221	
		腐植酸種子散布工 (T=3mm)	・施工費が安い	・火山性土の場合、1年程で枯れる ・施工時期が短い	390	
3		有機材種子散布工(客土吹付) (T=3cm)・金網含む	・法面安定	・火山性土の場合、2年程で枯れる ・施工時期が短い	4,172	
④		張芝工	・施工時期が長い	・火山性土の場合、2年程で枯れる	844	
⑤	⑦ 伐開・伐根物 再利用工法	法覆基材工(伐開物張付) (T=15cm)	・施工費が安い ・資源の有効利用	・伐開物必要 ・施工時期が短い	358	
6		膨軟化チップ工法 (T=1cm)	・施工費が安い ・資源の有効利用	・伐根物必要 ・火山性土の場合、2年程で枯れる	540	
⑦		植生基材吹付工(チップ) (T=3cm)	・産廃処分するより安価 ・資源の有効利用	・伐根物必要 ・施工時期が短い	3,971	産廃処分費で3500円/m ³ かかる
8	⑨ 組み合わせ工法	布団かご工	・法面安定	・施工費が高い ・法面が緑化とはならない	30,000	
		植栽工(ヤナギ埋木)	・施工費が安い ・資源の有効利用	・火山性土の場合、腐葉土が必要となる ・施工時期夏頃まで ・人力だと手間がかかる ・成長するまで長期間を要する		
⑩		小段工(ステップ増)	・施工費が安い(ステップ増やすだけのため)	・潰れ地が多くなる ・緑化するには他の工法との組み合わせが必要		
⑪		法勾配緩和工	・施工費が安い(法勾配を緩和するだけ)	・潰れ地が多くなる ・緑化するには他の工法との組み合わせが必要		1:2.0勾配で施工
⑫		帯梢段柵工	・施工費が安い	・緑化するには他の工法との組み合わせが必要		部分的にすき取土を使用し施工
⑬		ネット工	・法面安定	・緑化するには他の工法との組み合わせが必要	787	

〈補足事項〉

- * 1~4.....各植生工法
- * 5~7.....伐開、伐根物再利用工法
- * 8~13.....植生工法に組み合わせることにより、より効果ができる工法
- * 番号の○は、施工事例有
- * 施工時期については施工地域によって異なるため、オホーツク総合振興局管内適用設計・積算の手引き参照すること

2-5 法面保護工 施工事例

2-5-② 法面保護工 施工事例 (②:腐植酸種子散布工)

【経営体 女満別豊住地区】

H19 施工



h20.4撮影

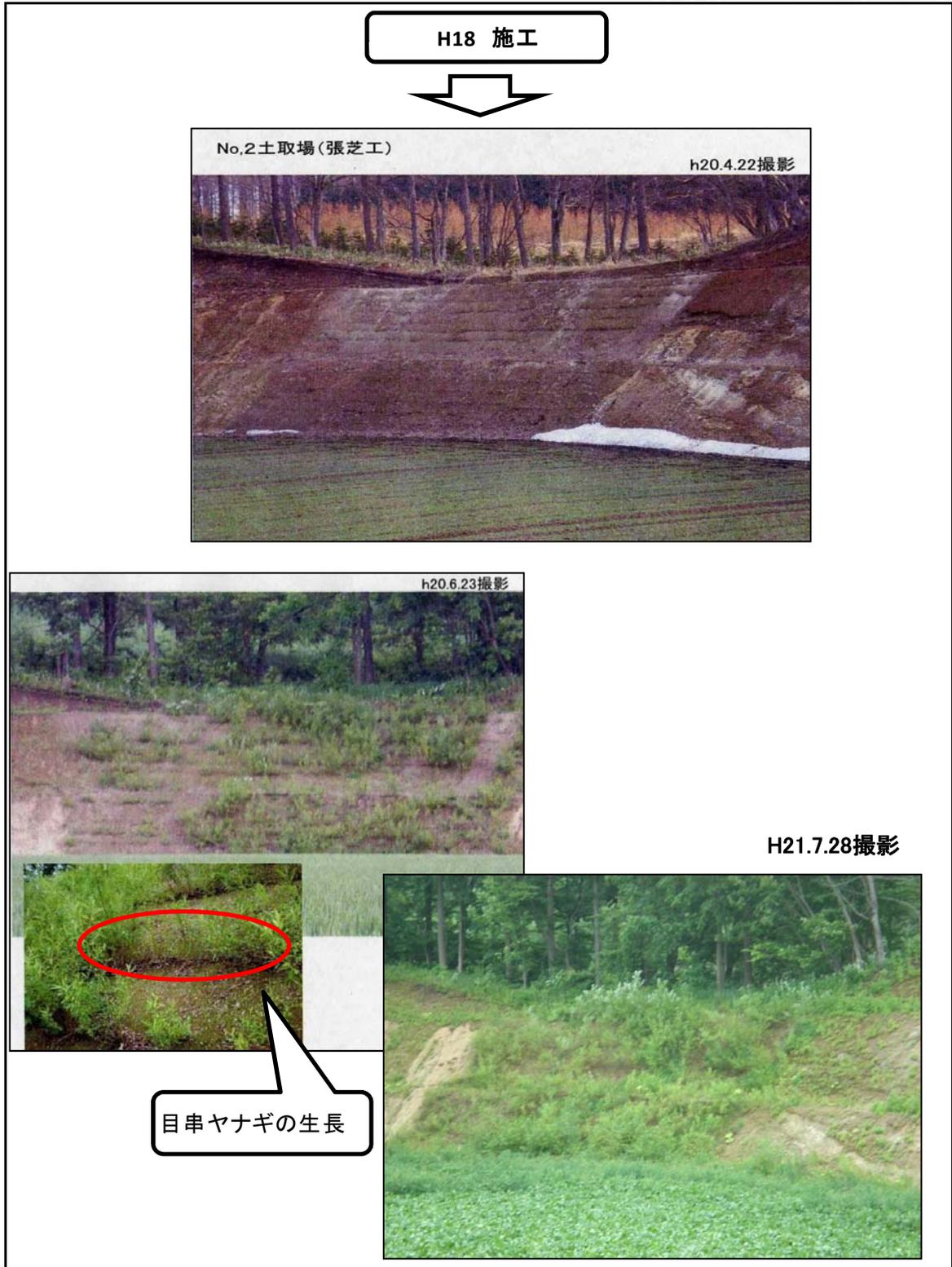


<補足事項>

* 火山性土の場合、植生は1年程で枯れてしまう。

2-5-④ 法面保護工 施工事例 (④:張芝工)

【経営体 女満別豊住地区】



<補足事項>

- * 火山性土の場合、2年程度で枯れてしまう。
- * 張芝の目串にヤナギを埋木したことにより部分的に緑化となっている。
- * 目串のヤナギの生長は著しい。

2-5-④ 法面保護工 施工事例 (④:張芝工)

【経営体 女満別豊住地区】

施工後15年以上の経過

R5.10.16撮影



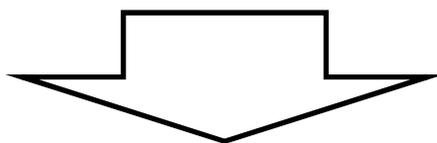
在来種と想定される樹木が法面全体に生い茂っており、安定した法面となっている。

2-5-⑤ 法面保護工 施工事例 (⑤:法覆基材工)

【H21施工:畑総 美幌稲都地区】

施工直後

H21.6月撮影



植生状況

H21.10月撮影

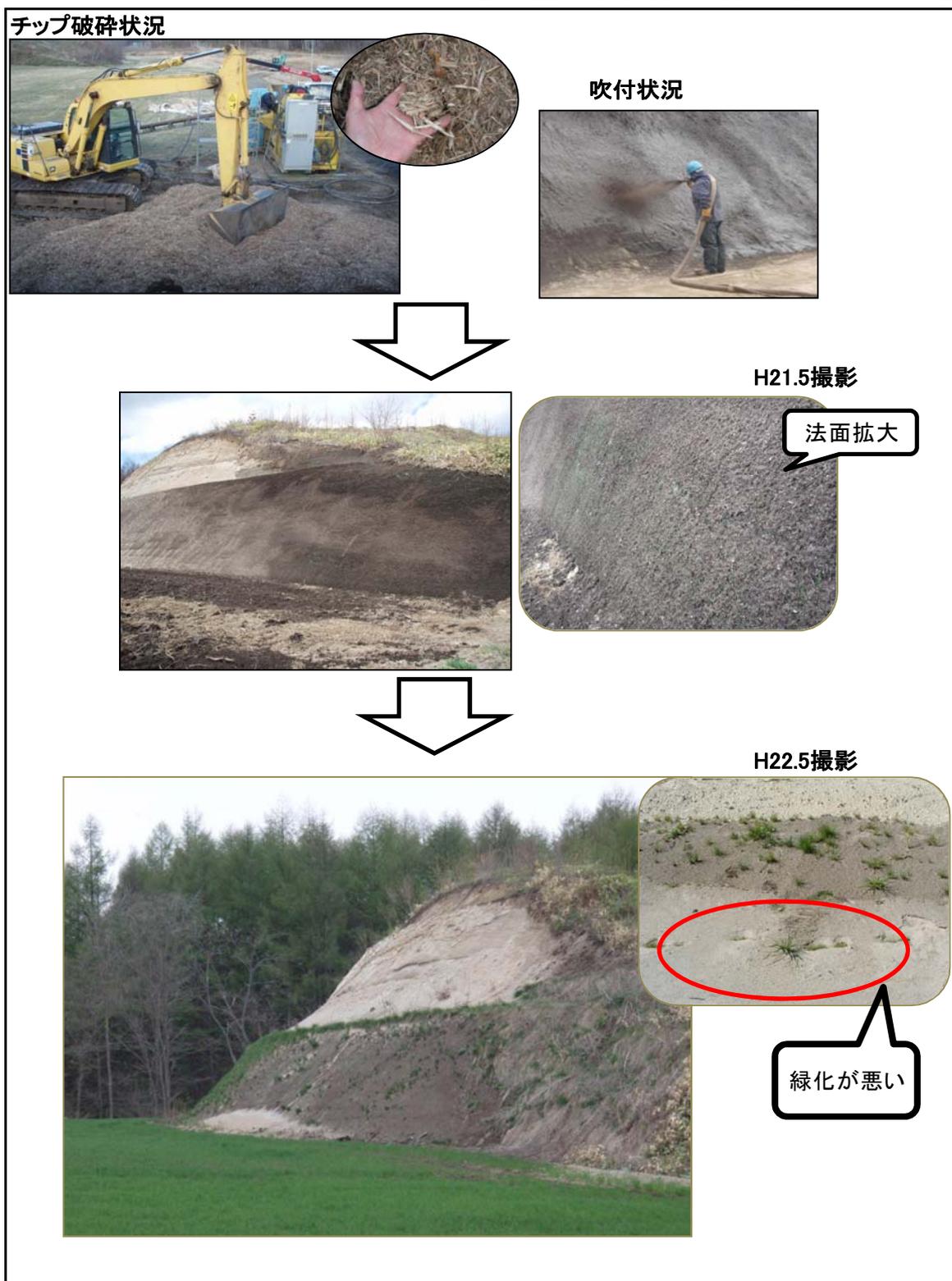


<補足事項>

- * 自生植物のため、生長は著しい
- * 法覆基材は、火山性土の法面には有効な工法である

2-5-⑦ 法面保護工 施工事例 (⑦: 植生基材チップ吹付工)

【H20施工: 経営体 女満別豊住地区1工区】



<補足事項>

- * 施工には伐根物が必要。
- * 1次2次破碎と手間と時間がかかり、施工時期が短い。
- * 法面上段から風化した火山灰がたまり緑化の支障をきたしている。

2-5-⑦ 法面保護工 施工事例 (⑦: 植生基材チップ吹付工)

【H20施工: 経営体 女満別豊住地区1工区】

施工後15年以上の経過

R5.10.16撮影



在来種と想定される樹木が法面全体に生い茂っており、安定した法面となっている。