

2-9. 治山ダムの断面

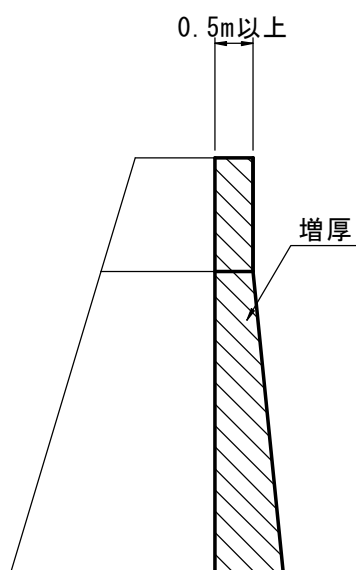
2-9-1. 重力式治山ダムの断面決定

重力式治山ダムの断面は、下流のり及び天端厚を決定し、次いで安定条件を満たす断面となるように上流のりを決定するものとする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 99 を参照

【鳥取県基準】

- ・既設治山ダムを増厚する場合の幅は、施工上必要幅の確保を考慮し、0.5m以上とする。
また、チップングや接着剤、差し筋等によって確実な一体化を図ること。



2-9-1-1. 重力式治山ダムの下流のり

重力式治山ダムの下流のりは、放水路を越流して落下する石礫等により、損傷を受けないようにしなければならない。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 99 を参照

2-9-1-2. 重力式治山ダムの天端厚

重力式治山ダムの天端厚は、流送砂礫の大きさ、越流水深、上流側の勾配等を考慮して決定しなければならない。土石流等による衝撃を考慮する必要がある場合の天端厚は、石礫、流木等の衝突によって破壊されないよう考慮して決定するものとする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 100 を参照

2-9-1-3. 重力式治山ダムの安定計算に用いる荷重

重力式治山ダムの安定計算に用いる荷重は、治山ダムの目的、構造特性等を考慮して適切に設定しなければならない。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 100 を参照

【鳥取県基準】

- ・安定計算に用いる越流水の高さは、0.1m単位（直近上位）とする。

※治山技術指針（平成 22 年 3 月、鳥取県）

2-9-1-4. 重力式治山ダムの安定条件

重力式治山ダムの断面は、次の条件のすべてを満たすものでなければならない。

1 転倒に対する安定

堤体が転倒を引き起こさないこと。

2 滑動に対する安定

堤体が滑動を引き起こさないこと。

3 堤体の破壊に対する安定

堤体の最大応力に対して破壊を引き起こさないこと。

4 基礎地盤に対する安定

堤体の最大応力に対して基礎地盤の地耐力が十分であること。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 105 を参照

【鳥取県基準】

- ・治山ダムの断面の決定は、治山ダム安定計算 Excel 計算シート（平成 30 年 3 月、林野庁）にて行う。

2-9-2. アーチ式治山ダムの断面決定

アーチ式治山ダムの断面は、ダムの中心角、アーチ半径及び厚さを適切に選定し、安定を検討して決定するものとする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 109 を参照

2-9-3. 枠式治山ダムの断面決定

枠式治山ダムの断面は、構造特性を考慮して安定する断面を決定するものとする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 109 を参照

2-9-4. バットレス式治山ダムの断面決定

バットレス式治山ダムは、主壁、扶壁、基礎版から構成される構造物全体を一体化した構造として安定するように断面を決定するものとする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 110 を参照

2-9-5. スリット式治山ダムの断面決定

スリット式治山ダムは、堤体に透過部を含めた一体構造として安定する断面を決定するものとする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 111 を参照

2-9-6. その他の型式の治山ダムの断面決定

その他の型式の治山ダムの断面は、堤体に作用する外力に対して安定を保つものでなければならない。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 111 を参照

2-10. 治山ダムの基礎

2-10-1. 治山ダムの基礎地盤

治山ダムの基礎地盤は、十分な支持力、摩擦抵抗力を有するとともに、治山ダム下流のり先の洗掘、パイピング等による破壊に対しても安全でなければならない。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 111 を参照

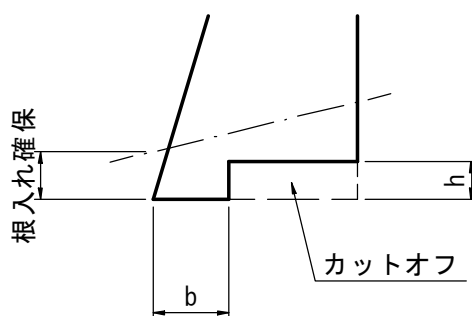
2-10-2. 治山ダム基礎の根入れ

治山ダムの基礎の根入れの深さは、地盤の不均質性や風化の速度等を考慮して、安全な深さとなるように決定しなければならない。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 112 を参照

【鳥取県基準】

- ・治山ダム基礎のカットオフは、原則行わないこととする。
ただし、やむを得ない場合は、未風化の良好な中硬岩以上の場合のみ、カットオフをすることが出来る。



b (幅) : 堤底厚の 1/3 以上 (0.1m 単位)、最小幅 1.0m

h (高さ) : 0.5m 以上 (0.1m 単位)

[理由]

「平成 21 年林野庁事務連絡」より、基礎のカットオフは、原則行わない。
ただし、やむを得ない場合のカットオフの条件は、鳥取県を除く中国地方 4 県の情報及び「砂防技術指針 (令和 5 年 3 月、鳥取県)」を参考とした。

2-10-3. 治山ダムの間詰等

治山ダムの間詰等は、堤体の地山への取付のため掘削し、堤体取付部とならなかった残余の地山掘削面の風化等を防止するように設置しなければならない。

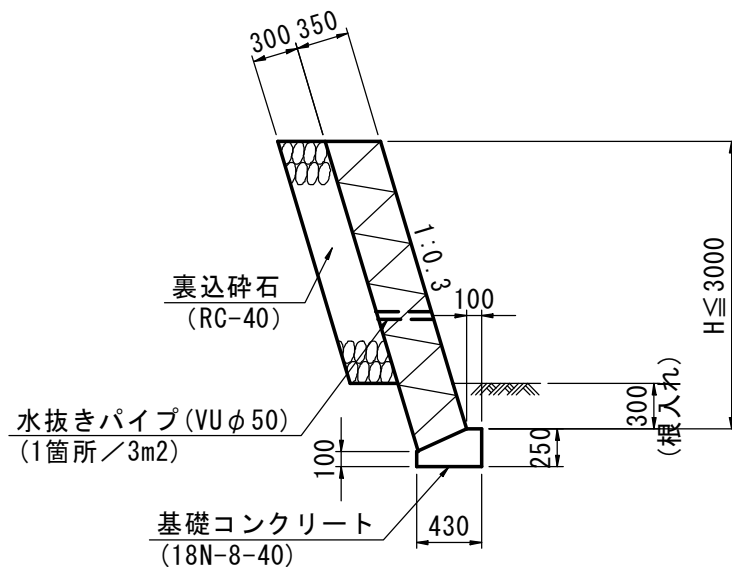
治山技術基準 総則・山地治山編 P.112 を参照

【鳥取県基準】

- ・間詰ブロックは、経験的に断面を決定しているため、高さは3.0m以下とする。
なお、高さが3.0mを超えるものや、背面に相当の土圧が作用するような場合においては、必要に応じて安定計算を行うものとする。

※治山技術指針（平成22年3月、鳥取県）

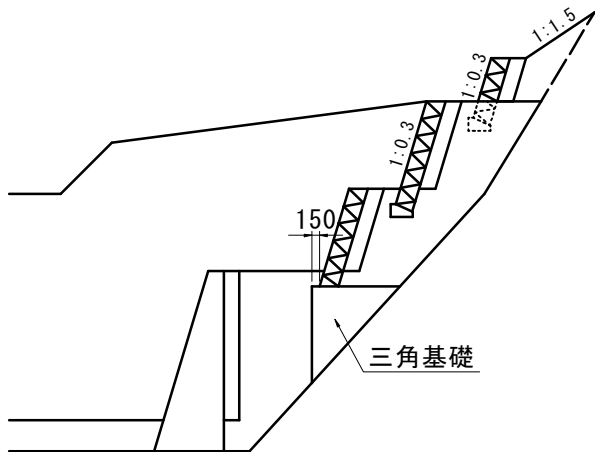
- ・間詰ブロックの形状を、下図に示す。



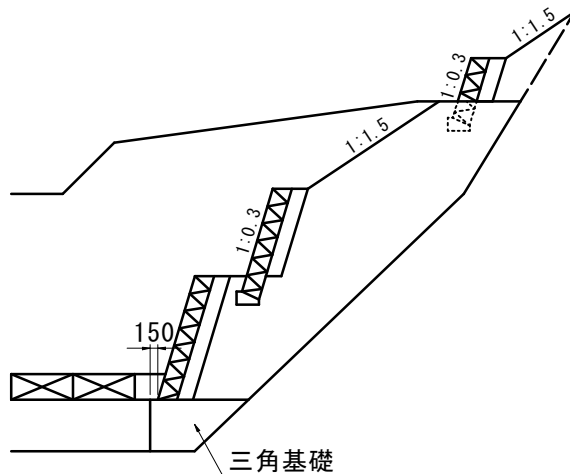
以下の場合には、三角基礎を設けることができる。

- ① 多段積みとなる場合の最下段の間詰ブロック。(沈下や変位等が懸念される場合)
- ② 前庭保護がふとん箆の場合の堤底部。

(多段積みの場合)



(前庭保護がふとん箆の場合)



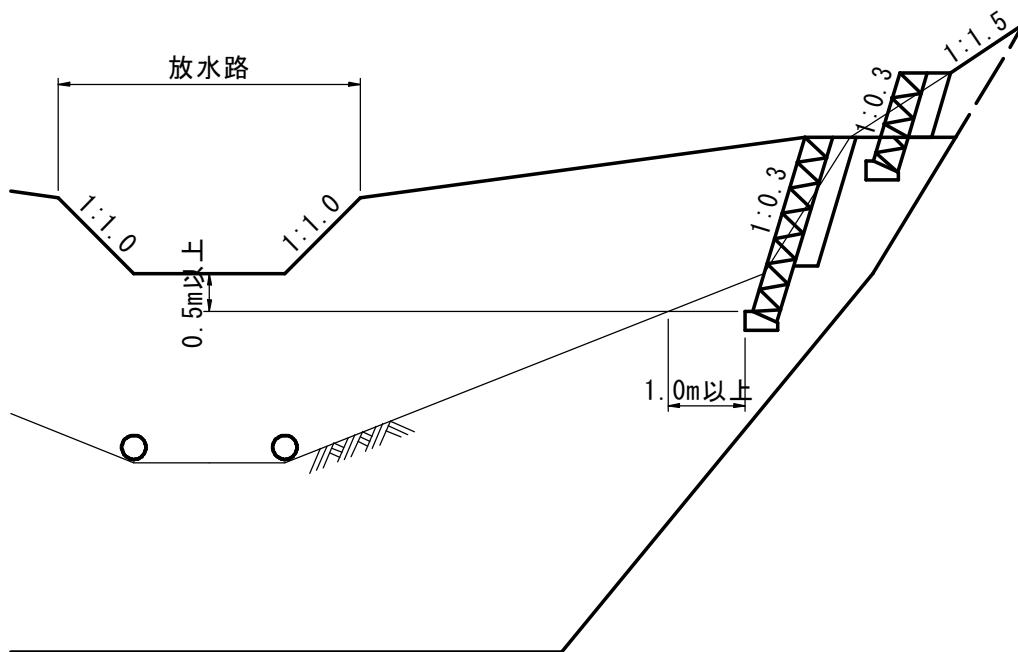
[理由]

前庭保護がふとん箆の場合は、最下段間詰ブロックの安定性を確保する。

- ・ 間詰ブロックの鉛直根入れは 0.3m とする。

ただし、治山ダム上流側は、流水による洗掘を考慮し、放水路下面から 0.5m 以上かつ水平根入れ 1.0m 以上とする。

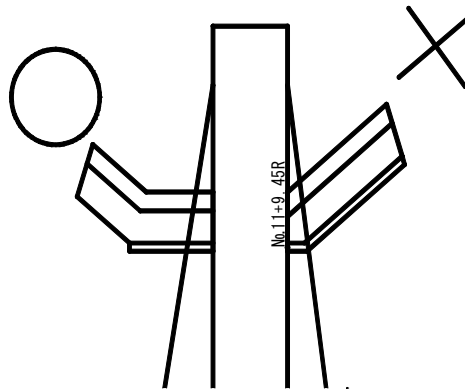
(治山ダム上流側)



- ・間詰、袖隠しは、堤体に直角に取り付けること。

なお、浮いて地盤に密着しない場合が多いので、巻き込みを必ず付け、しっかりと地山に取り付けること。

※治山技術指針（平成 22 年 3 月、鳥取県）



- ・構造物による間詰構造は、間詰ブロックを標準としているが、間詰ブロックと同機能を持ち、経済性及び施工性の観点からも検討し、現場状況に応じた構造物を積極的に使用すること。

2-10-4. 治山ダムの基礎の処理

治山ダムの基礎地盤が十分な強度を得られない場合は、その状況に応じて基礎処理をしなければならない。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 113 を参照

2-10-4-1. 治山ダムの杭基礎

治山ダムの基礎地盤が軟弱で、杭により基礎処理をする場合は、基礎地盤の土質及び深さに応じて、適切な杭を決定するものとする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 113 を参照

2-10-4-2. 治山ダム基礎のパイピング等の防止

治山ダムの基礎地盤が、クイックサンド又はパイピングを生じさせるおそれのある場合には、適切な処置を講ずるものとする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 114 を参照

2-11. 治山ダムの水抜き

治山ダムの水抜きは、施工中の排水及び堆砂後の浸透水圧の軽減が可能となるように設置する。また、堤体の弱点とならないようにその位置、大きさに配慮しなければならない。

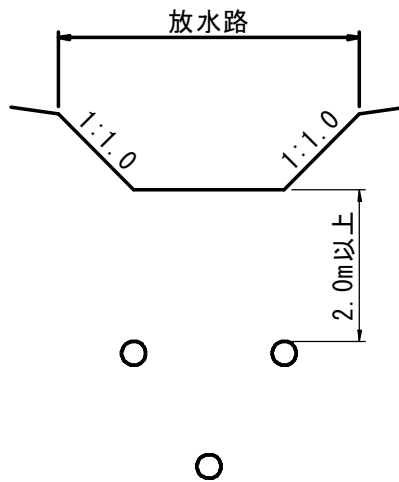
治山技術基準 総則・山地治山編 P. 116 を参照

【鳥取県基準】

- ・水抜き管は、VU ϕ 300mm、原則 2 本とする。

(標準図)

(治山技術指針 (平成 22 年 3 月、鳥取県))



- ・水抜き管の水表側（堤体上流側）は、堆積土砂流出防止を適切に行うこと。

(参考)

水抜き管の水表側（堤体上流側）に吸出防止材の設置や、水抜き管周辺を礫等により埋戻をする。

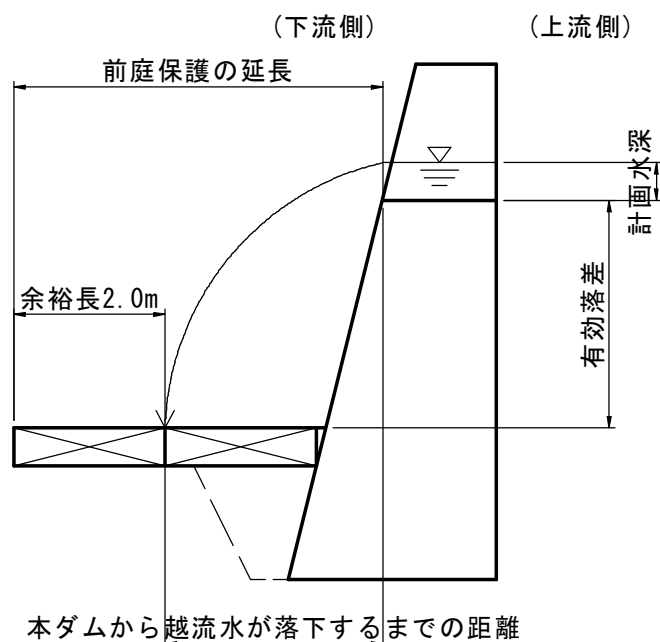
2-12. 治山ダムの洗掘防止

治山ダムの基礎地盤が洗掘されるおそれがある場合は、洗掘防止を図るものとする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P.117 を参照

【鳥取県基準】

- ・階段上に治山ダムを設置する場合においても、治山ダムの下流のり先の洗掘防止について配慮すること。
※治山技術指針（平成 22 年 3 月、鳥取県）
- ・常水が無い場合においても、洪水時に洗掘されないように配慮すること。
※治山技術指針（平成 22 年 3 月、鳥取県）
- ・治山ダムの下流のり先の洗掘防止としてふとん箆を設ける場合の条件は、流域面積が小さく、表流水が無い又は極めて少ない場合とする。



計算で求められた本ダムから越流水が落下するまでの距離（治山技術基準総則・山地治山編 P.119 を参照）に、余裕長 2.0m を加えた延長を前庭保護の延長とする。

※治山技術指針（平成 22 年 3 月、鳥取県）、治山設計指針（昭和 60 年 9 月、鳥取県）

- ・ふとん箆の敷設は、治山ダム基礎の根入れを確保した上で、1 段を標準とする。
ただし、越流水の落下高さ（有効落差）が高くなる場合は、ふとん箆の段数、構造等を検討すること。

2-12-1. 副ダムによる洗掘防止

2-12-1-1. 副ダムの構造

副ダムの構造は、本ダムの構造を参考に決定する。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 117 を参照

2-12-1-2. 本ダムと副ダムの重複高

本ダムと副ダムとの重複高は、本ダムの基礎地盤の洗掘防止を図ることのできる高さとする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 118 を参照

2-12-1-3. 本ダムと副ダムの間隔

本ダムと副ダムの間隔は、治山ダムの基礎地盤の洗掘、下流側の溪床低下の防止、落水等の衝突に配慮して、必要な距離を確保するものとする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 118 を参照

2-12-2. 水叩きによる洗掘防止

2-12-2-1. 水叩きの長さ

水叩きの長さは、流水の水力条件、パイピングに対する安全性を考慮して決定するものとする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 120 を参照

2-12-2-2. 水叩きの厚さ

水叩きの厚さは、安定性等を考慮して決定するものとする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 120 を参照

【鳥取県基準】

- ・水叩きの厚さは、0.1m単位（直近上位）とする。

※治山技術指針（平成22年3月、鳥取県）

2-12-2-3. 水叩きの勾配

水叩きの勾配は、現地の状況を考慮して決定するものとする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P.121 を参照

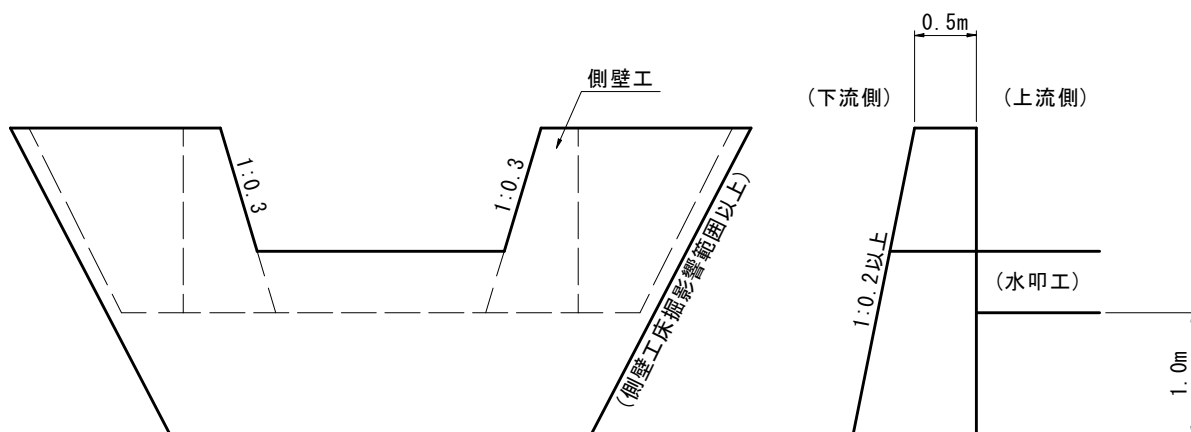
2-12-2-4. 水叩きの垂直壁

水叩きの垂直壁は、現地の状況を考慮して、適切な構造を決定するものとする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P.122 を参照

【鳥取県基準】

- ・垂直壁の形状は、袖天端幅は最小の 0.5m、下流のりは 1 : 0.2 以上で安定計算によって決定する。
なお、下流のりは、袖天端から下流のり先までを示す。
- ・堤底部根入れ（横断方向）は、側壁工の床掘影響範囲以上とする。



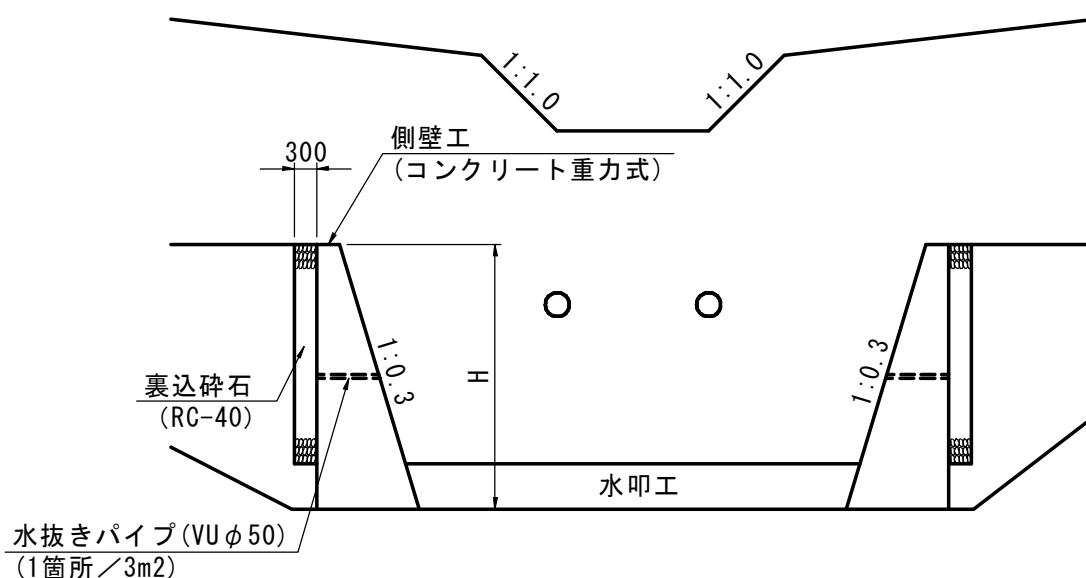
2-12-3. 治山ダムの側壁

治山ダムの側壁は、兩岸の侵食防止又は流路の規制を目的として設置するものとする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P.122 を参照

【鳥取県基準】

- ・側壁工の構造は、コンクリート重力式を標準とする。
なお、適用は水叩工が必要な範囲とする。
(谷止工～副ダム (垂直壁)、床固工～垂直壁、落差工～垂直壁)



[理由]

コンクリート重力式とコンクリートブロック重力式の経済性での差は少なく、コンクリートブロック重力式は施工性が悪く、施工時には承諾でコンクリート重力式に変更していること、鳥取県を除く中国地方4県も施工性等からコンクリート重力式を標準としていることから、施工性に配慮した。

- ・側壁工の断面の決定は、治山ダム・土留工断面表 (平成 11 年 9 月発行) に添付されている Excel 計算シートにて行う。

2-12-3-1. 側壁の高さ

側壁の高さは、計画高水流量が安全に流下する断面が得られるように決定しなければならない。

治山技術基準 総則・山地治山編 P.122 を参照

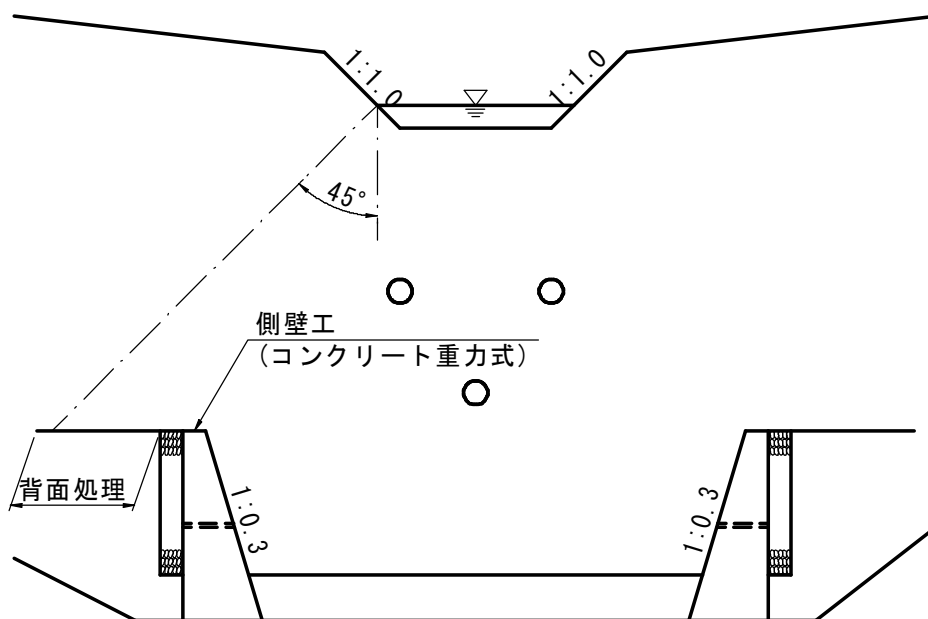
2-12-3-2. 側壁の基礎と天端

側壁の基礎は、治山ダムの放水路から落下する越流水に対して安全であることを考慮して決定するものとする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P.122 を参照

【鳥取県基準】

- ・ダム高さに対して側壁工高さが著しく低い場合は、越流水の拡がり（ 45° ）を参考に側壁工背面処理（張コンクリート等）を検討すること。
- ・なお、背面処理を行う場合は、縦断方向下流の副ダム又は垂直壁までとする。



2-13. 治山ダムの伸縮継目

伸縮継目は、コンクリートのひび割れ軽減を目的として設けるものとする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P.123 を参照

【鳥取県基準】

- ・コンクリートのひび割れ抑制対策を目的として、延長 10m 程度毎に 1 箇所鉛直打継目を設けることとする。

※コンクリート構造物ひび割れ抑制対策マニュアル（案）（平成 28 年 3 月、鳥取県）

- ・鉛直打継目の位置は、放水路中心とし、原則として放水路天端の高さまで計画するものとする。

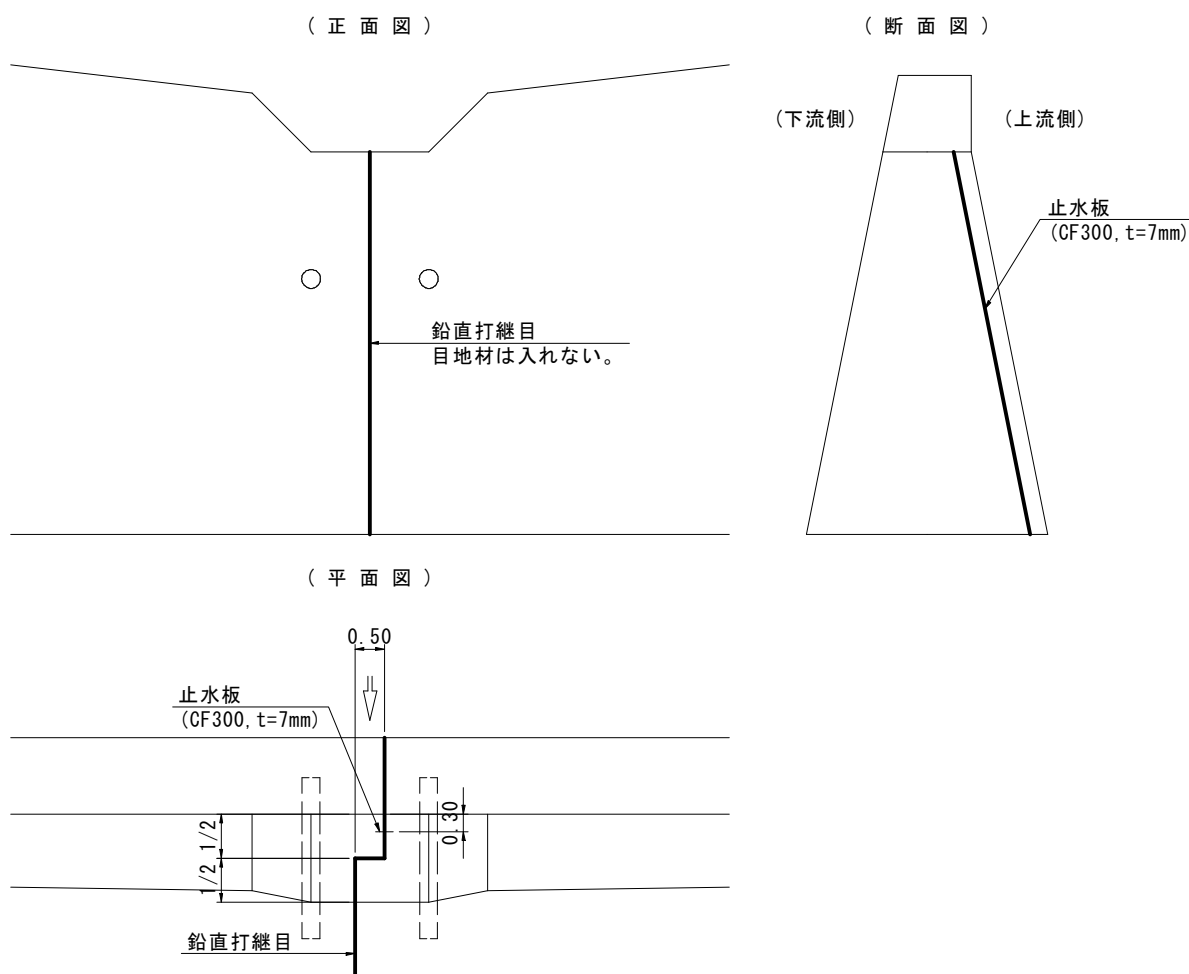
※治山技術指針（平成 22 年 3 月、鳥取県）

ただし、放水路位置と流心線との位置関係等から、鉛直打継目を放水路中心に設けることが適切でない場合は、この限りではない。

なお、その場合には、設置位置によっては打設ブロックが小さくなるなどの弱点や施工性も考慮した位置となるよう検討すること。

- ・鉛直打継目の形状は、施工性を考慮し、カギ型とする。

(標準図)



2-14. 水平打継目

重力式コンクリート治山ダムの水平打継目は、異常な荷重等に対して弱点とならないように補強を行うものとする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P.124 を参照

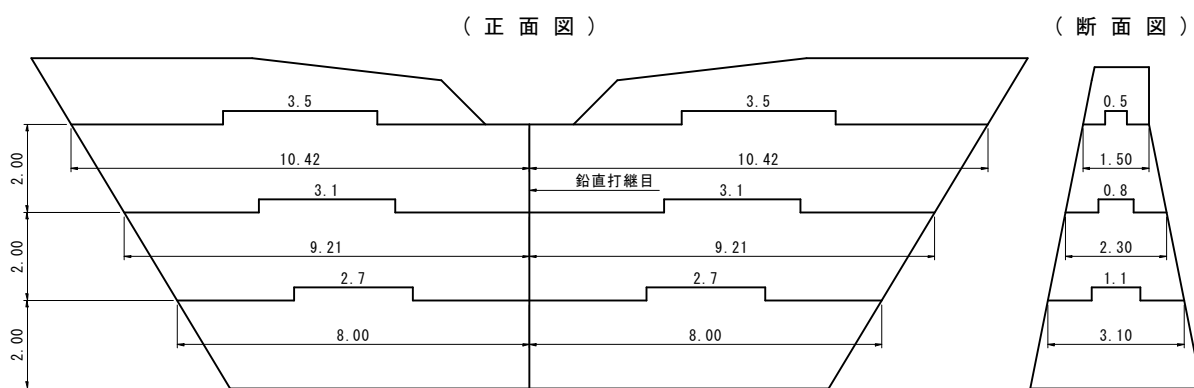
【鳥取県基準】

- ・継手の突起高は 0.3m 程度とし、幅は打継面の幅の 1/3 程度とする。

※治山技術指針（平成 22 年 3 月、鳥取県）

- ・継手の総延長は、打継面の延長の 1/3 以上とし、数箇所に分けて設けることができる。

※治山技術指針（平成 22 年 3 月、鳥取県）



第3節 護岸工

3-1. 護岸工の目的

護岸工は、流水による溪岸の横侵食の防止及び山腹崩壊の防止又は山腹工の基礎とすることを目的とする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 124 を参照

3-2. 護岸工の種別

護岸工の種別は、現地の状況に応じて適切なものを選定するものとする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 125 を参照

3-3. 護岸工の位置等

護岸工の位置及び法線は、その目的及び現地の状況に応じて、最も効果的となるように決定するものとする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 125 を参照

3-4. 護岸工の天端高

護岸工の天端の高さは、洪水時に流水とともに流下する砂礫、流木等を考慮して、十分に余裕を見込んだ高さとしなければならない。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 126 を参照

3-5. 護岸工の構造

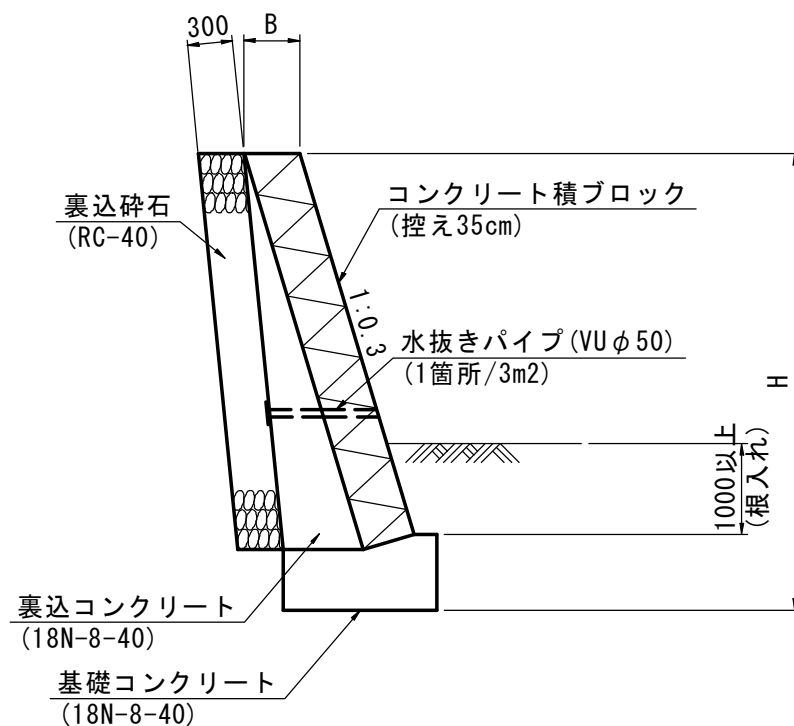
護岸工の構造は、背後の地形・地質等を考慮して適切なものを選定するものとする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P.127 を参照

【鳥取県基準】

- ・護岸工の断面の決定は、治山ダム・土留工断面表（平成11年9月発行）に添付されているExcel計算シートにて行う。

(標準図)



3-6. 護岸工の取り付け

護岸工の上下流部は、流水により洗掘、破壊されないように溪岸に取り付けるものとする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P.128 を参照

3-7. 護岸工の基礎

3-7-1. 護岸工の基礎の根入れ深

護岸工の基礎の根入れ深は、計画溪床勾配、溪床の状況等を考慮して、洗掘されることのない安全な深さとしなければならない。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 128 を参照

3-7-2. 護岸工の基礎の洗掘防止

護岸工の基礎が流水によって洗掘されるおそれがある場合は、洗掘防止の措置を講ずるものとする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 128 を参照

3-7-3. 護岸工の基礎の処理

護岸工の基礎地盤が軟弱な場合は、その状況に応じて適切な基礎の処理を行わなければならない。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 129 を参照

第4節 水制工

4-1. 水制工の目的

水制工は、流心を溪岸から遠ざけ、流路を規制し、溪岸の侵食防止又は護岸の洗掘防止を図ることを目的とする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P.130 を参照

4-2. 水制工の種別

水制工の種別は、その目的及び現地の状況に応じて、最も適切なものを選定するものとする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P.130 を参照

4-3. 水制工の位置

水制工の位置は、その目的及び現地の状況に応じて、最も効果的となるように決定するものとする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P.130 を参照

4-4. 水制工の方向

水制工の方向は、その目的及び現地の状況に応じて、最も効果的となるように決定するものとする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P.130 を参照

4-5. 水制工の形状

水制工の形状は、現地の状況等から決定するものとする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P.131 を参照

4-6. 水制工の長さ及び間隔

水制工の長さ及び間隔は、現地の状況等から決定するものとする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P.132 を参照

4-7. 水制工の高さ

水制工の高さは、その目的及び現地の状況に応じて決定するものとする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P.132 を参照

第5節 流路工

5-1. 流路工の目的

流路工は、流路を固定して乱流を防止するとともに縦断勾配を規制して、縦横侵食の防止を図ることを目的とする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P.133 を参照

5-2. 流路工の法線

流路工の法線は、洪水流を安全に流下させることができるように、配慮しなければならない。

治山技術基準 総則・山地治山編 P.133 を参照

【鳥取県基準】

- ・流路工の法線は、できる限りなめらかな平面線形となるよう、屈曲部は曲線とすること。

5-3. 流路工の縦断形

流路工の縦断形は、その目的及び現地の状況を考慮して、決定しなければならない。

治山技術基準 総則・山地治山編 P.133 を参照

5-4. 流路工の溪床

流路工は、溪床の安定を保つように構造を決定しなければならない。

治山技術基準 総則・山地治山編 P.134 を参照

【鳥取県基準】

- ・原則、溪床の検討（限界摩擦速度と摩擦速度の関係性）により、溪床構造を決定すること。
なお、計画幅が狭く、護岸基礎の掘削が全幅に及ぶ場合は、三面張り構造とすることができる。

※砂防技術指針（令和5年3月、鳥取県）

5-5. 流路工における計画勾配の変化点及び落差

流路工の計画溪床勾配の変化点及び落差は、流路工の設置目的、現地の状況及び床固工等の効果的な配置を総合的に検討して決定するものとする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P.135 を参照

5-6. 流路工の横断形

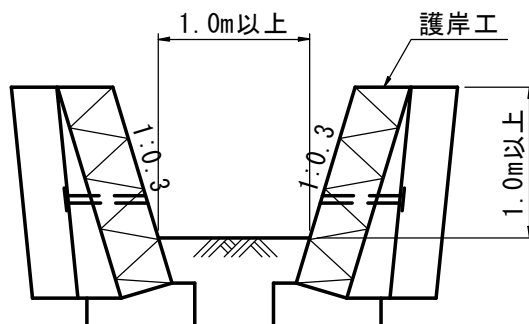
流路工の横断形は、その目的及び現地の状況を考慮して、決定しなければならない。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 135 を参照

【鳥取県基準】

・横断形は、砂礫等による閉塞の防止等を考慮し、下幅 1.0m 以上、高さ 1.0m 以上とする。

※治山設計指針（昭和 60 年 9 月、鳥取県）、砂防技術指針（令和 5 年 3 月、鳥取県）



5-6-1. 流路工の計画断面

流路工の計画断面は、計画高水流量を安全に流下できる断面としなければならない。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 136 を参照

5-6-2. 流路工の計画高水流量

流路工の計画高水流量は、流路工の計画断面を求めるために用いるものとし、洪水痕跡等から推測される流量等を考慮して設定する。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 136 を参照

5-6-3. 流路工における護岸工の天端高

流路工における護岸工の天端の高さは、計画高水流量を基準として決定する。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 136 を参照

5-6-4. 流路工の曲流部の構造

流路工の曲流部においては、洪水時の水位上昇等に対応した構造とする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 138 を参照

【鳥取県基準】

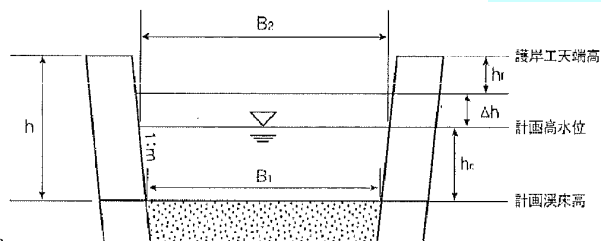
(流路工高さの計算例)

流路工断面の決定

(1) 開水路

(下幅1.0m以上、高さ1.0m以上)

計画高水流量	$Q_{max} = 0.95 \text{ m}^3/\text{s}$
流路底幅	$B_1 = 1.00 \text{ m}$
護岸工の表のり勾配	$m = 0.30$
マンシングの粗度係数	$n = 0.015$ (コンクリート人工水路)
計画勾配	$I = 7.00 \%$
計画水深	$h_c = 0.19 \text{ m}$



治山技術基準P. 46

区分	渓床の状況	粗度係数		
		範囲	平均	
自然流路	大流路	粘土、砂質床	0.018 ~ 0.035	
		礫河床	0.025 ~ 0.040	
	山地流路	底面に砂利、玉石	0.030 ~ 0.050	
		玉石、大玉石交じり	0.040 ~ 0.070	
	山岳地溪流	流水土砂で損摩された凹凸の甚だしい母岩の露出渓床		0.05
		河床が割合整備された状況の渓床		0.06
径 0.3m ~ 0.5m の石礫が点在			0.07	
	径 0.5m 以上の石礫が点在		0.08	
人工水路等	コンクリート管		0.013	
	コンクリート人工水路	0.014 ~ 0.020		
	両岸石張小水路(泥土床)		0.025	
	コルゲートパイプ(1形)		0.024	
	コルゲートパイプ(2形)		0.033	
	コルゲートパイプ(ベアリングあり)		0.012	

流積

$$F = h_c \times (B_1 + m \times h_c) \quad F = 0.201 \text{ m}^2$$

潤辺

$$P = B_1 + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m^2} \quad P = 1.397 \text{ m}$$

径深

$$R = F / P \quad R = 0.144 \text{ m}$$

平均速度

$$V = 1/n \times R^{2/3} \times I^{1/2} \quad V = 4.846 \text{ m/s}$$

開水路の流量

$$Q_k = F \times V \quad Q_k = 0.97 \text{ m}^3/\text{s}$$

安全率

$$(Q_k / Q_{max}) \quad F_s = 1.02$$

(2) 流路工の高さ

$$h \geq h_c + \Delta h$$

余裕高

$$\Delta h = 0.4 \text{ m}$$

治山技術基準P. 97

計画高水流量 Q_{\max}	余裕高 Δh
50m ³ /s未満	0.4m
50m ³ /s以上 200m ³ /s未満	0.6m
200m ³ /s以上 500m ³ /s未満	0.8m
500m ³ /s以上	1.0m

$$h = 0.59 \text{ m}$$

流路工の高さ (0.1m単位)

$$h = 1.0 \text{ m}$$

(3) 余裕高の照査

治山技術基準P. 138

計画溪床 勾配	1/10 以上 10% ~	1/10 未満 1/30 以上 (3.3 ~ 10 %)	1/30 未満 1/50 以上 (2 ~ 3.3 %)	1/50 未満 1/70 以上 (1.4 ~ 2 %)	1/70 未満 1/100 以上 (1 ~ 1.4 %)
$\Delta h / h_c$ の下限値	0.50	0.40	0.30	0.25	0.20

$$\Delta h / h_c = 2.10 \geq 0.4 \dots \text{OK}$$

5-7. 流路工における構造物相互の関連等

5-7-1. 流路工の護岸工と治山ダムの取り付け

流路工の護岸工を治山ダムに取り付ける場合は、洪水流を安全に流下させることができるように、なじみよく取り付けるものとする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 139 を参照

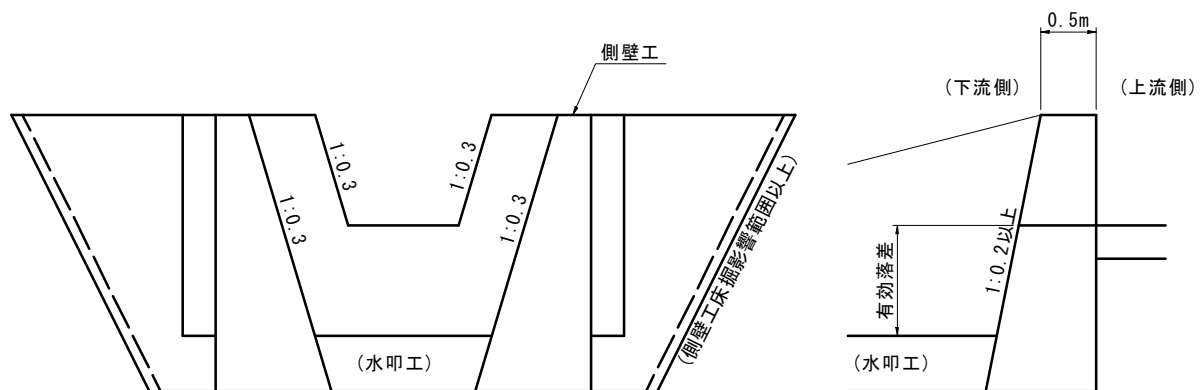
5-7-2. 流路工における床固工及び帯工の構造等の選定

流路工における床固工及び帯工は、溪床の縦侵食を防止できるように構造等を選定するものとする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 140 を参照

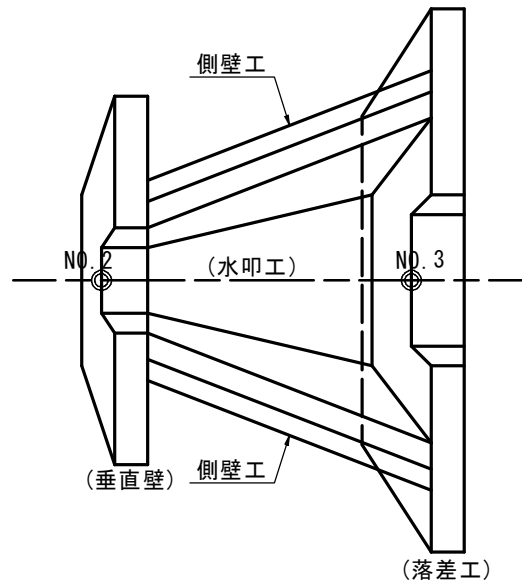
【鳥取県基準】

- ・落差工の形状は、袖天端幅は最小の 0.5m、下流のりは 1 : 0.2 以上で安定計算によって決定する。
なお、下流のりは、袖天端から下流のり先までを示す。
- ・堤底部根入れ（横断方向）は、側壁工の床掘影響範囲以上とする。



- ・帯工の形状は、袖天端幅を 0.5m、下流のりは直とする。

- ・落差工内の流心線は、落差工に対して直角（直線）とする。（治山ダムと同様。）
 なお、地形や制約条件等でやむを得ず流心線を曲線とする場合は、できる限り曲線半径を大きくすること。



【理由】

越流水が落下するまでの距離は、流心線が直線であることを前提としているため、小さな曲線になると越流水が側壁工を越える可能性があることを留意する必要がある。

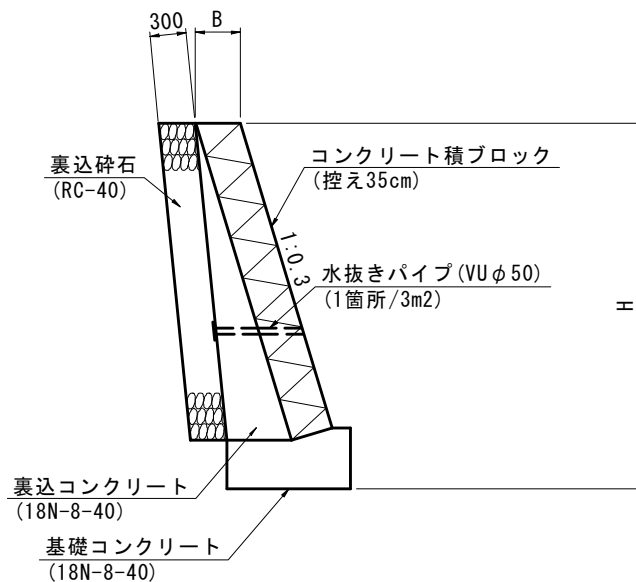
5-7-3. 流路工における護岸工の構造等の選定

流路工における護岸工は、溪岸の侵食を防止するとともに、床固工及び帯工の袖部の保護を図ることができるように、構造等を選定するものとする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 141 を参照

【鳥取県基準】

- ・護岸工の構造は、経済的で施工性に配慮したコンクリートブロック重力式を標準とする。
- ・二面張り構造での根入れは 3-5. 護岸工の構造と同様とする。



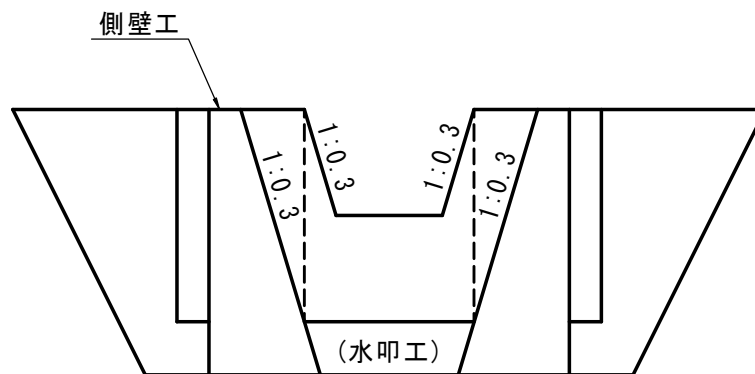
5-7-4. 流路工における護岸工と床固工、帯工との取り付け

流路工における護岸工と床固工等との取り付けに当たっては、安全に流水を流下させるとともに、護岸工及び床固工、帯工が破壊しないように、留意しなければならない。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 141 を参照

【鳥取県基準】

- ・側壁の落差工への取付部基礎の平面位置は、落差工放水路肩の直下とする。



[理由]

側壁工上流側の天端高さは、落差工袖天端高さに合わせるため、放水路からの越流水による両岸への侵食はないことから、放水路肩の直下とする。

5-7-5. 流路工における底張り等の厚さ

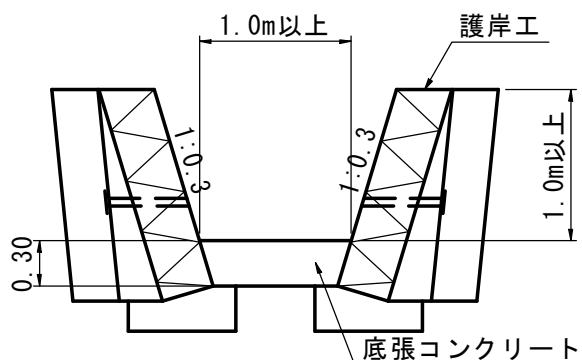
流路工における底張り及び水叩きの厚さは、流水による侵食と摩耗に耐えられるように基礎地盤の状態、流下する砂礫の状況等を考慮して決定するものとする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 143 を参照

【鳥取県基準】

- ・三面張り流路工における底張コンクリートの厚さは、0.3mを標準とする。

※治山技術指針（平成22年3月、鳥取県）



第2章 山腹工の設計

※山腹工の設計に当たっては、「治山技術基準 総則・山地治山編（令和2年5月）」に準じることとする。

第1節 設計

1-1. 山腹工設計の基本的考え方

- 1 山腹工は、崩壊地等の復旧及び崩壊等の予防を目的とする。
- 2 山腹工の設計は、全体計画等に基づいて、実施しなければならない。
- 3 山腹工の設計に当たっては、崩壊地等の地形、地質、土壌、気象、植生等の調査結果を参考とし、かつ、溪間工や保全対象等との関連について検討し、現地に最も適した工種・工法を選定しなければならない。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 145 を参照

- ・人家や公共施設等の保全対象に近接した山腹工においては、構造物の安全性、耐久性等について、特に十分な検討を行わなければならない。

1-2. 山腹工の工種

山腹工は、崩壊地等の状態や特性等に応じて、山腹基礎工、山腹緑化工及び落石防止工の各工種が、それぞれの機能を効果的に発揮し、かつ、相互に有機的・補完的に機能するような規模・配置としなければならない。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 146 を参照

第2節 山腹基礎工

2-1. 山腹基礎工の目的

山腹基礎工は、山腹斜面の安定を図ることを目的とする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 147 を参照

【鳥取県基準】

- ・山腹基礎工は山腹斜面の安定を図ることが目的であり、崩土厚さ、岩盤位置等をピンポール、簡易貫入試験等で確認し、適切な工法を選定すること。

2-2. のり切工

2-2-1. のり切工の目的

のり切工は、崩壊地の外縁及び内部の不安定な部分を整形し、崩壊及び崩壊の拡大を防止することを目的とする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 147 を参照

2-2-2. のり切の勾配

のり切の勾配は、対象地の傾斜、土質、周辺の地形及び工種の組み合わせ等を考慮して決定するものとする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P.147 を参照

【鳥取県基準】

切土に対する標準のり面勾配

(道路土工 切土工・斜面安定工指針 (平成 21 年 6 月、社団法人 日本道路協会) P.136)

地山の土質		切土高	勾配
硬岩			1 : 0.3 ~ 1 : 0.8
軟岩			1 : 0.5 ~ 1 : 1.2
砂	密実でない粒度分布の悪いもの		1 : 1.5 ~
砂質土	密実なもの	5m以下	1 : 0.8 ~ 1 : 1.0
		5~10m	1 : 1.0 ~ 1 : 1.2
	密実でないもの	5m以下	1 : 1.0 ~ 1 : 1.2
		5~10m	1 : 1.2 ~ 1 : 1.5
砂利または岩塊混じり砂質土	密実なもの、または粒度分布のよいもの	10m以下	1 : 0.8 ~ 1 : 1.0
		10~15m	1 : 1.0 ~ 1 : 1.2
	密実でないもの、または粒度程度の分布の悪いもの	10m以下	1 : 1.0 ~ 1 : 1.2
		10~15m	1 : 1.2 ~ 1 : 1.5
粘性土		10m以下	1 : 0.8 ~ 1 : 1.2
岩塊または玉石混じりの粘性土		5m以下	1 : 1.0 ~ 1 : 1.2
		5~10m	1 : 1.2 ~ 1 : 1.5

盛土材料及び盛土高に対する標準のり面勾配

(道路土工 盛土工指針 (平成 22 年 4 月、社団法人 日本道路協会) P.106)

盛土材料	盛土高 (m)	勾配	摘要
粒度の良い砂(S), 礫及び細粒分混じり礫(G)	5 m以下	1:1.5~1:1.8	基礎地盤の支持力が十分にあり、浸水の影響がなく、5章に示す締固め管理基準値を満足する盛土に適用する。 ()の統一分類は代表的なものを参考に示したものである。 標準のり面勾配の範囲外の場合は安定計算を行う。
	5~15m	1:1.8~1:2.0	
粒度の悪い砂(SG)	10m以下	1:1.8~1:2.0	
岩塊(ずりを含む)	10m以下	1:1.5~1:1.8	
	10~20m	1:1.8~1:2.0	
砂質土(SF), 硬い粘質土, 硬い粘土(洪積層の硬い粘質土, 粘土, 関東ローム等)	5 m以下	1:1.5~1:1.8	
	5~10m	1:1.8~1:2.0	
火山灰質粘性土(V)	5 m以下	1:1.8~1:2.0	

注) 盛土高は、のり肩とのり尻の高低差をいう (解図 4-3-2 参照)。

2-2-3. のり切土砂の安定

のり切によって生ずる土砂は、土留工等によって移動を防止して、その安定を図るものとする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P.147 を参照

2-3. 土留工

2-3-1. 土留工の目的

土留工は、不安定な土砂の移動の防止、山腹斜面勾配の修正、表面水の分散を図るほか、水路工、暗きょ工等の基礎とすることを目的とする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 149 を参照

2-3-2. 土留工の種別

土留工は、設置の目的のほか、施工地の自然的・社会的条件を考慮し、安全性、耐久性、施工性、周囲の環境との調和等を検討して、最も適切な種別を選定するものとする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 149 を参照

2-3-3. 土留工の位置及び高さ

土留工の位置及び高さは、その目的及び現地の条件等を検討して決定するものとする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 149 を参照

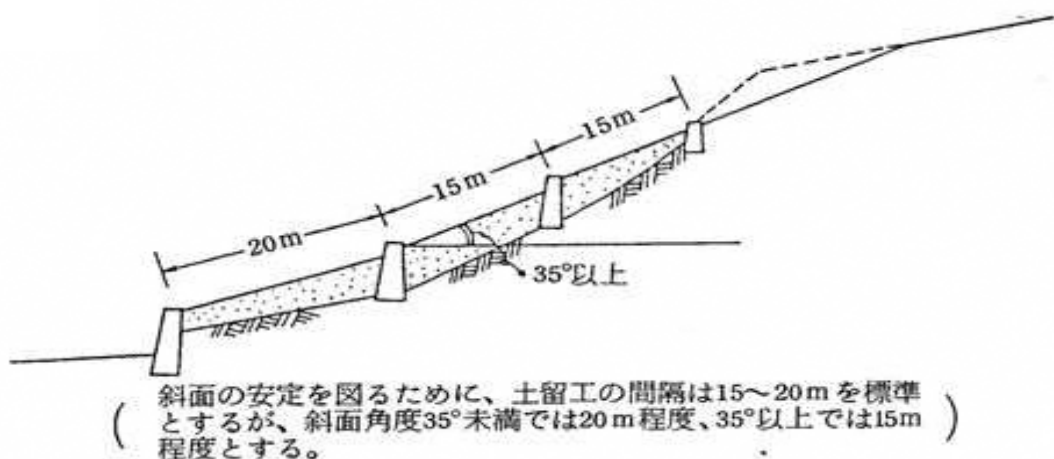
【鳥取県基準】

- ・土留工は不安定な山腹斜面上に計画することが多いので、原則として階段状に配置するものとし、土留工の高さは、4.0m 以下とする。

※治山技術指針（平成 22 年 3 月、鳥取県）、治山設計指針（昭和 60 年 9 月、鳥取県）

（標準図）

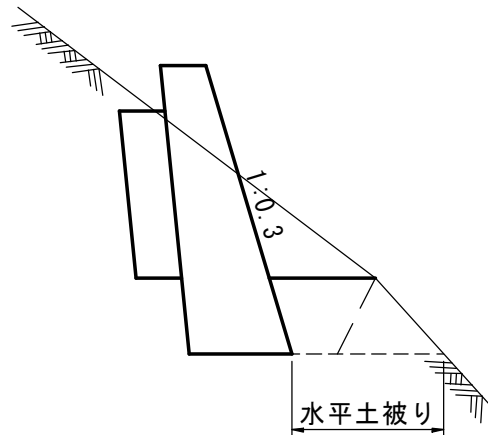
（治山設計指針（昭和 60 年 9 月、鳥取県））



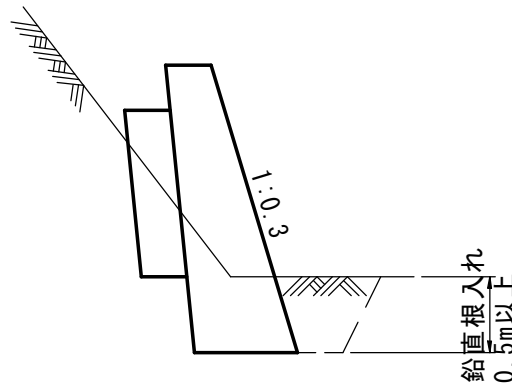
- ・傾斜地にコンクリート土留工等を設置する場合の根入れは、水平土被り幅が岩盤で0.5m以上、土砂で1.0m以上確保できるまで根入れを行うものとする。必要な支持力が確保できるまでの深さとする。

※治山技術指針（平成22年3月、鳥取県）、治山設計指針（昭和60年9月、鳥取県）

なお、土留工前面の土質が著しくルーズである場合は、ルーズな部分を除いた水平土被りの確保などを検討すること。



- ・平坦地にコンクリート土留工等を設置する場合の鉛直根入れは、0.5m以上とする。



- ・土留工計画において、掘削量と埋戻量とのバランスを考慮すること。土地境界を確認した上で、保安林指定が困難な土地への施設計画は行わないこと。

2-3-4. 土留工の方向

土留工の方向は、完成後の山腹斜面に対して直角となるように計画するものとする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P.150 を参照

2-3-5. 土留工の断面

2-3-5-1. 土留工の安定計算に用いる荷重

土留工の安定計算に用いる荷重は、土留工の目的、構造特性等を考慮して、適切に設定しなければならない。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 150 を参照

2-3-5-2. 土留工の安定性の検討

山腹工の骨格となる重要な土留工については、次のすべての条件について安定性を検討しなければならない。

- 1 転倒に対する安定
躯体が転倒を引き起こさないこと。
- 2 滑動に対する安定
躯体が滑動を引き起こさないこと。
- 3 躯体の破壊に対する安定
躯体の最大応力に対して破壊を引き起こさないこと。
- 4 基礎地盤に対する安定
躯体の最大応力に対して基礎地盤の地耐力が十分であること。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 154 を参照

2-3-6. 土留工の水抜き

遮水型土留工の水抜きは、背面の浸透水等を排除するために、設けるものとする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 157 を参照

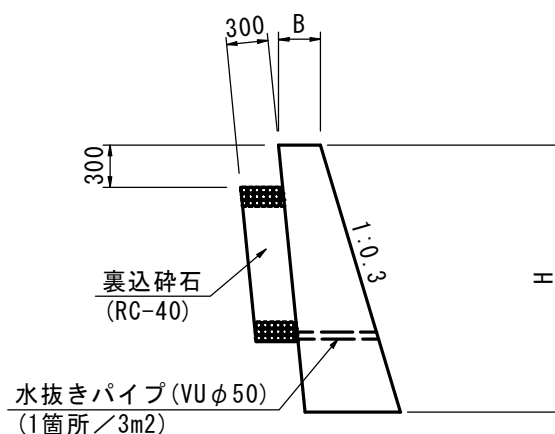
2-3-7. 土留工の裏込め

遮水型土留工の裏込めは、土圧の均等化を図るとともに、背面の浸透水等を排水するために設けるものとする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 157 を参照

【鳥取県基準】

(標準図)



2-3-8. 土留工の伸縮継目

土留工の伸縮継目は、コンクリート等のひび割れの軽減及び縁切りを目的として設けるものとする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 158 を参照

2-3-9. コンクリート土留工

コンクリート土留工は、背面土圧、保全対象等を考慮して用いるものとする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 158 を参照

2-3-10. 鉄筋コンクリート土留工

鉄筋コンクリート土留工は、経済性を考慮して用いるものとする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 158 を参照

2-3-11. 練積土留工及び空積土留工

練積土留工及び空積土留工は、背面土圧、基礎地盤の支持力を考慮して用いるものとする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 159 を参照

2-3-12. 枠土留工

枠土留工は、基礎地盤の支持力、湧水等を考慮して用いるものとする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 160 を参照

2-3-13. 鉄線かご土留工

鉄線かご土留工は、背面土圧、基礎地盤の支持力等を考慮して用いるものとする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 160 を参照

2-3-14. 丸太積土留工

丸太積土留工は、背面土圧、耐久性等を考慮して用いるものとする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 161 を参照

2-4. 埋設工

2-4-1. 埋設工の目的

埋設工は、土中に設ける構造物により、不安定土砂の安定化を目的とする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 162 を参照

2-4-2. 埋設工の種別及び構造

埋設工は、堆積土砂の深さと基礎地盤の状況を考慮して種別を選定するとともに、適切な配置、高さを決定するものとする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 162 を参照

2-5. 水路工

2-5-1. 水路工の目的

水路工は、雨水、湧水等を集水・排水して、山腹斜面の表面侵食の防止及び浸透による土の粘着力の低下、間隙水圧の増大防止を目的とする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 163 を参照

2-5-2. 水路工の種別

水路工の種別は、地形、土質条件、配置位置、集水量、使用材料の耐久性、施工性及び周囲の環境との調和等を考慮して、最も適切なものを選定するものとする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 164 を参照

2-5-3. 水路工の配置

水路工は、崩壊地内及びその周辺から崩壊地内に流入する地表流、湧水等を速やかに排水できるように配置しなければならない。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 165 を参照

2-5-4. 水路工の平面線形

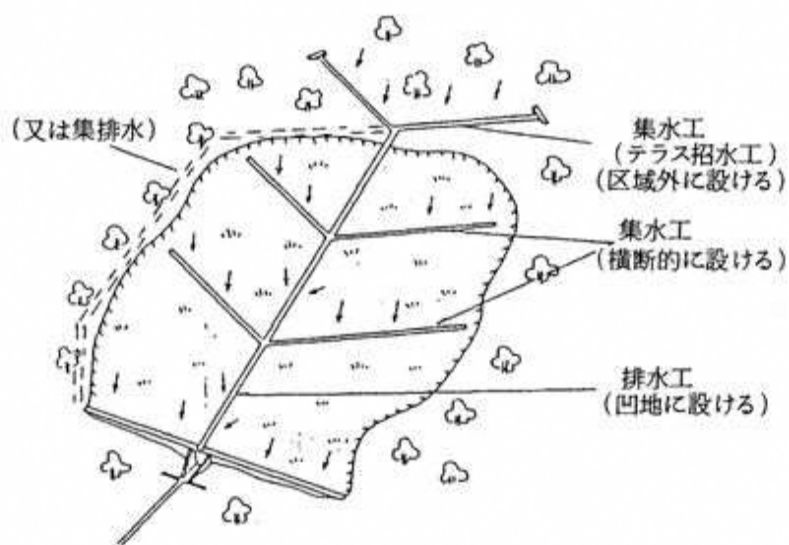
水路工の平面線形は、凹部を結ぶ線形とし、上部から下部に向けて無理のない法線を設定するものとする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 165 を参照

【鳥取県基準】

(参考図)

(治山設計指針 (昭和 60 年 9 月、鳥取県))



2-5-5. 水路工の縦断線形

水路工の縦断線形は、極端な屈曲を避け、全体として無理のない線形を設定しなければならない。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 165 を参照

2-5-6. 水路工の通水断面

水路工の通水断面は、集水される最大流量を十分な余裕をもって、安全に排水できる断面としなければならない。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 165 を参照

2-5-7. 水路工の 1 スパンの長さ

水路工の 1 スパンの長さは、地形条件等を考慮して決定するものとする。

また、水路工の延長を長くする必要がある場合は、帯工等を設けて、水路の滑動、沈下等を防止するものとする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 166 を参照

2-5-8. 水路工の水路受け

水路工の水路受けは、土留工等により落差が生じる場合において、いっ水、跳水等による水路の破壊を防止するために設けるものとする。

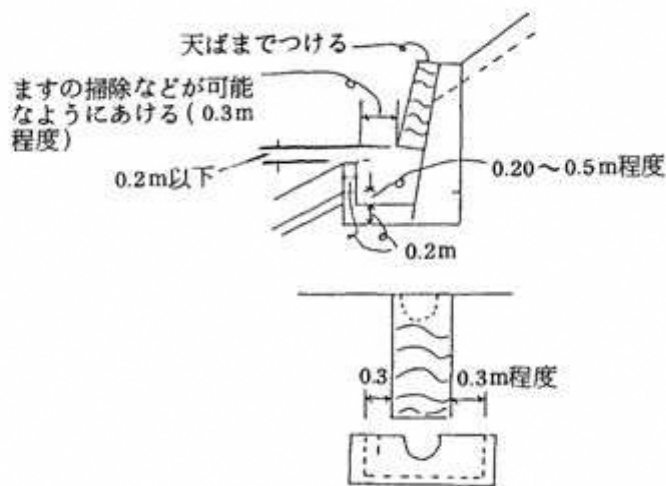
治山技術基準 総則・山地治山編 P.166 を参照

【鳥取県基準】

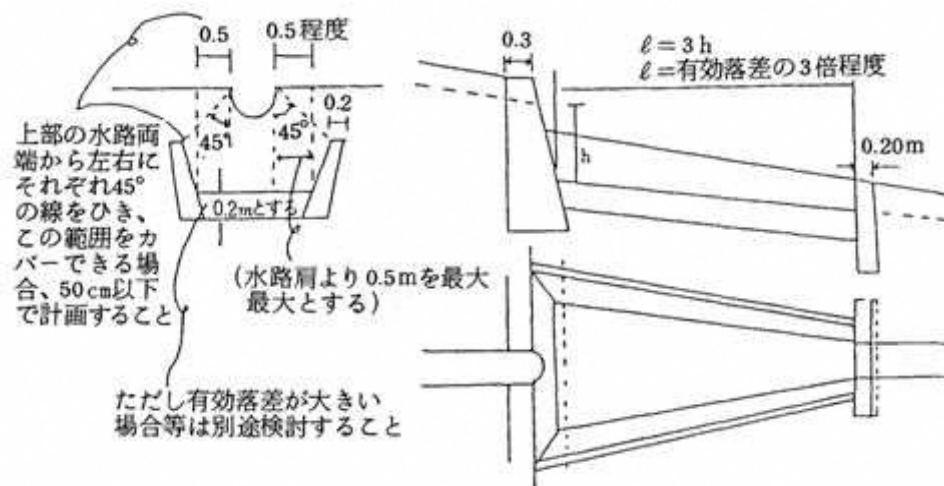
(標準図)

(治山設計指針 (昭和60年9月、鳥取県))

受口標準図 コルゲート受け口



コンクリート受口



2-6. 暗きょ工

2-6-1. 暗きょ工の目的

暗きょ工は、地下水や浸透水を速やかに排除して、斜面の安定を図ることを目的とする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 167 を参照

2-6-2. 暗きょ工の配置

暗きょ工は、地下水や浸透水を速やかに集水し、水路工に導くように配置しなければならない。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 167 を参照

2-6-3. 暗きょ工の勾配

暗きょ工の勾配は、効果的に集水・排水できる勾配としなければならない。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 167 を参照

2-6-4. 暗きょ工の構造等

暗きょ工の構造等は、十分な集水・排水能力、耐久性、施工性を有し、土圧等に対して安定を保つものとする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 168 を参照

2-6-5. 暗きょ工の目詰まりの防止

暗きょ工が目詰まりするおそれがある場合は、詰まり防止対策を行うものとする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 169 を参照

2-6-6. 暗きょ工の1スパンの長さ

暗きょ工の1スパンの長さは、地形条件等を考慮して決定するものとする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 169 を参照

2-7. のり砕工

2-7-1. のり砕工の目的

のり砕工は、斜面に砕状の構造物を設置することにより、斜面の風化、侵食及び崩壊の防止を図ることを目的とする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 170 を参照

2-7-2. のり砕工の種別

のり砕工の種別は、その使用条件と目的によって適切なものを選定するものとする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 170 を参照

【鳥取県基準】

- ・連続繊維補強土工、簡易吹付のり砕工は吹付のり砕工に類似した構造物であるが、斜面の保護（風化・侵食防止、緑化基盤保持）を目的とする工法であることから、安定した地山に用いることとする。

2-7-3. のり砕工の構造

2-7-3-1. のり砕工の構造の決定

のり砕工の構造は、目的、現地の条件から、安定性、施工性等を考慮して決定するものとする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 171 を参照

【鳥取県基準】

- ・のり砕工の設計および施工にあたっては、「のり砕工の設計・施工指針（平成 25 年 10 月、一般社団法人 全国特定法面保護協会）」に準拠して行うことができる。
- ・砕内は、植生基材吹付工等と組み合わせて、植生を導入するものとする。
ただし、著しい急斜面や岩盤において植生の導入が困難な場合は、モルタル吹付等によることができる。
※治山技術指針（平成 22 年 3 月、鳥取県）
- ・砕内の植生工の選定にあたっては、「のり面緑化工の手引き（平成 18 年 11 月、社団法人 全国特定法面保護協会）」に準拠して行うことができる。
また、人家裏等において砕内に植生を導入する計画がある場合は、工事完成後の植生の維持管理は行わないため、事前に地元等と協議しておくこと。
※治山技術指針（平成 22 年 3 月、鳥取県）

2-7-3-2. のり枠工の安定性の検討

のり枠工は、想定される荷重に対して安定性を検討しなければならない。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 171 を参照

2-7-4. プレキャストのり枠工

プレキャストのり枠工は、斜面が平滑で比較的緩傾斜であり、斜面の侵食防止、風化防止又は緑化の基礎とする場合に設けるものとする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 173 を参照

2-7-5. 現場打ちコンクリートのり枠工

現場打ちコンクリートのり枠工は、斜面の崩壊を防止する場合に設けるものとする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 173 を参照

2-7-6. 吹付のり枠工

吹付のり枠工は、斜面の崩壊防止、風化防止、侵食防止又は、緑化の基礎とする場合に設けるものとする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 174 を参照

2-8. グラウンドアンカー工

2-8-1. グラウンドアンカー工の目的

グラウンドアンカー工は、アンカーにより、地すべり性崩壊、斜面の崩壊防止及び構造物の安定の確保を目的とする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P.174 を参照

2-8-2. グラウンドアンカー工の構造

グラウンドアンカー工は、地盤に引張力を伝達させるアンカーと構造物によって構成される。

治山技術基準 総則・山地治山編 P.174 を参照

【鳥取県基準】

- ・グラウンドアンカー工の設計及び施工にあたっては、「グラウンドアンカー設計・施工基準、同解説（平成12年3月、社団法人地盤工学会）」に準拠して行うことができる。

2-8-3. グラウンドアンカー工の配置、打設角度

グラウンドアンカー工は、目的に応じて、最も効果的な配置、打設角度を選定するものとする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P.176 を参照

2-8-4. グラウンドアンカー工の安定性の検討

グラウンドアンカー工の計画に当たっては、想定される荷重に対する各部材、構造物の安定性を検討しなければならない。

治山技術基準 総則・山地治山編 P.176 を参照

2-9. 補強土工

補強土工は、土中に補強材を挿入して、地山斜面の安定性を向上させることを目的とする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P.177 を参照

【鳥取県基準】

- ・補強土工の設計及び施工にあたっては、「切土補強土工法設計・施工要領、（平成19年1月、高速道路株式会社）」に準拠して行うことができる。

2-10. 張 工

2-10-1. 張工の目的

張工は、コンクリート等により斜面を被覆し、斜面の風化及び侵食、小規模な崩壊等を防止することを目的とする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 178 を参照

2-10-2. 張工の種別

張工の種別は、目的、現地の状況等を考慮して、最も適切な種別を選定するものとする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 178 を参照

2-11. モルタル（コンクリート）吹付工

2-11-1. モルタル（コンクリート）吹付工の目的

モルタル（コンクリート）吹付工は、吹付モルタル又は吹付コンクリートで斜面を被覆して、斜面の風化及び侵食の防止を図ることを目的とする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 179 を参照

2-11-2. モルタル（コンクリート）吹付工の構造

- 1 モルタル（コンクリート）吹付工は、金網等を伏せて吹付モルタル又は吹付コンクリートの固定を図るものとする。
- 2 モルタル（コンクリート）吹付工の吹付厚は、岩質や転石層等の状態及び気象条件を考慮して決定するものとする。
- 3 モルタル（コンクリート）吹付工は、背面の滞水等により崩落しないように適切な処理を行う。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 179 を参照

第3節 山腹緑化工

3-1. 山腹緑化工の目的

山腹緑化工は、斜面の植生を回復させ、植生による被覆効果及び根系の緊縛効果により斜面の安定を図ることを目的とする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P.181 を参照

3-2. 緑化基礎工

3-2-1. 緑化基礎工の目的

緑化基礎工は、植生の生育環境を整えることを目的とする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P.181 を参照

3-2-2. 柵工

3-2-2-1. 柵工の目的

柵工は、斜面表土の流亡等を防止するとともに、植栽木に良好な生育条件を造成することを目的とする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P.181 を参照

3-2-2-2. 柵工の種別

柵工の種別は、現地の条件、期待する機能等を考慮して、最も適切な細別を選定するものとする。

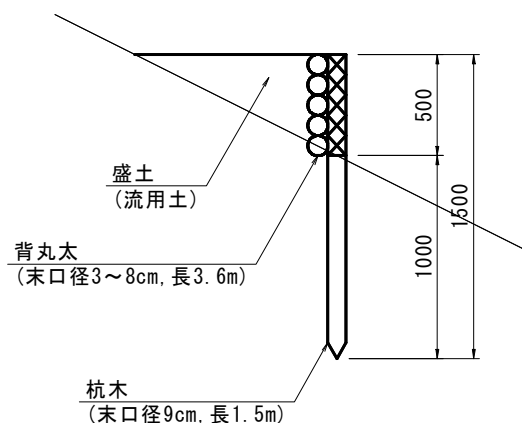
治山技術基準 総則・山地治山編 P.182 を参照

【鳥取県基準】

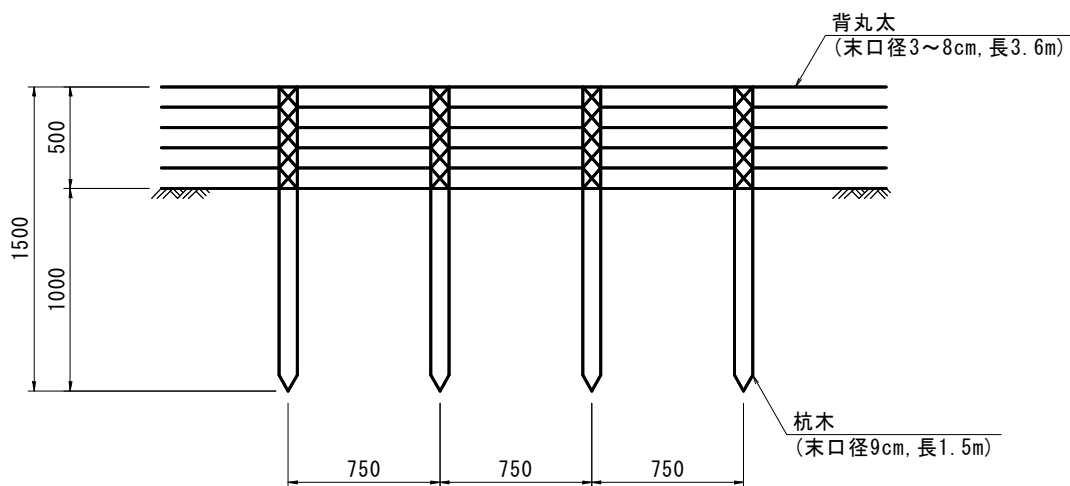
(木柵工標準図)

(治山林道必携積算・施工編、森林土木木製構造物施工マニュアル)

(断面図)



(正面図)



- ・柵工の設置間隔は、目的に応じた間隔とする。

雨水分散による地表侵食の防止を目的とする場合は、切土、盛土法面の小段間隔を参考に、5m間隔（直高）とする。

樹木の植栽による森林造成を目的とする場合は、目標植栽本数から間隔を決定する。

3-2-3. 筋工

3-2-3-1. 筋工の目的

筋工は、斜面の雨水の分散を図り、地表侵食を防止するとともに、植生の早期導入のため生育環境の改善を図ることを目的とする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P.183 を参照

3-2-3-2. 筋工の種別

筋工の種別は、現地の条件、期待する機能等を考慮して、最も適切な種別を選定するものとする。

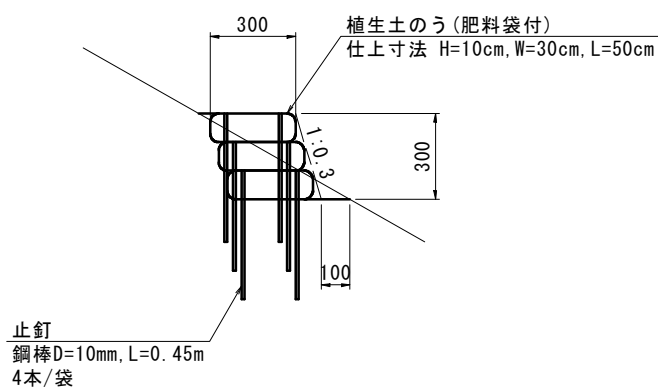
治山技術基準 総則・山地治山編 P.183 を参照

【鳥取県基準】

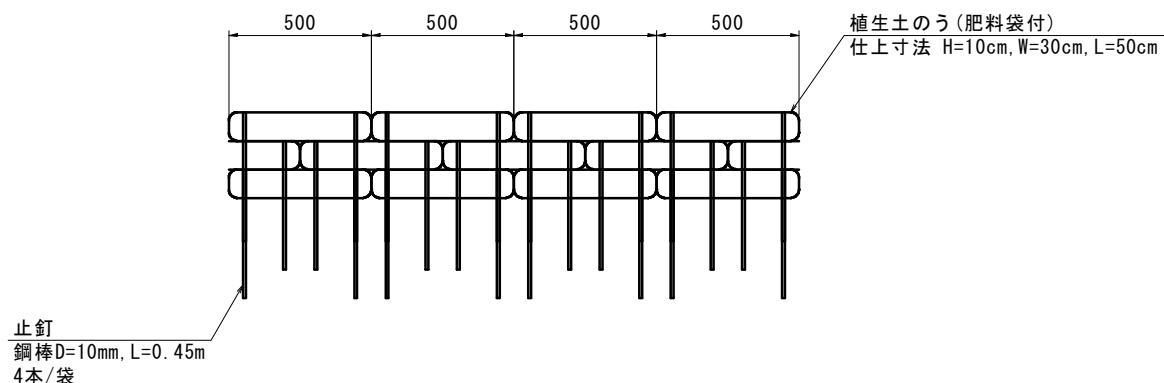
(植生土のう筋工標準図)

(治山林道必携積算・施工編)

(断面図)



(正面図)



- ・筋工の設置間隔は、目的に応じた間隔とする。

雨水分散による地表侵食の防止を目的とする場合は、切土、盛土法面の小段間隔を参考に、5m間隔（直高）とする。

樹木の植栽による森林造成を目的とする場合は、目標植栽本数から間隔を決定する。

3-2-4. 伏工

3-2-4-1. 伏工の目的

伏工は、降雨、凍上等による表土の侵食を防止し、植生の早期導入のため種子の発芽・生育環境の改善を図ることを目的とする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P.184 を参照

3-2-4-2. 伏工の種別

伏工は、現地の条件、期待する機能等を考慮して、最も適切な種別を選定するものとする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P.184 を参照

【鳥取県基準】

- ・伏工は、現地条件（気温、保水性等）及び地質特性も踏まえて検討すること。

3-2-5. 軽量のり砕工

3-2-5-1. 軽量のり砕工の目的

軽量のり砕工は、雨水の分散を図り、表土の侵食を防止し、植生の早期導入のため生育環境の改善を図ることを目的とする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P.185 を参照

3-2-5-2. 軽量のり砕工の種別

軽量のり砕工は、現地の条件、期待する機能等を考慮して、最も適切な種別を選定するものとする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P.186 を参照

3-3. 植生工

3-3-1. 植生工の目的

植生工は、山腹基礎工及び緑化基礎工によって安定した斜面に植生を導入することを目的とする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 186 を参照

【鳥取県基準】

- ・植生工は、現地条件（気温、保水性等）及び地質特性も踏まえて検討すること。

3-3-2. 実播工

3-3-2-1. 実播工の目的

実播工は、播種によって早期に緑化を図ることを目的とする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 186 を参照

3-3-2-2. 実播工の種別

実播工は、地形、土質条件、施工規模、施工条件及び緑化基礎工との関係などを考慮して、最も適切な種別を選定するものとする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 187 を参照

3-3-2-3. 斜面実播工

斜面実播工は、斜面が緩やかで、湿潤な土砂の堆積地等土壌条件が良好な箇所に計画するものとする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 187 を参照

3-3-2-4. 航空実播工

航空実播工は、大面積又は散在的に発生した崩壊地を応急又は緊急に緑化する必要がある場合、資材運搬手段が困難な場合等に航空機を使用することが最も合理的な場合に計画するものとする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 188 を参照

3-3-2-5. 機械吹付工

機械吹付工は、土壌条件の悪い急傾斜地の場合、大面積に早期全面緑化を図る必要がある場合等に計画するものとする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 188 を参照

3-3-2-6. 種子の種類及び組み合わせ

実播工に使用する種子の選択及び組み合わせに当たっては、それぞれの植物の特徴を十分把握し、周辺環境を考慮の上、最も適切な組み合わせとなるように決定するものとする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 190 を参照

【鳥取県基準】

- ・種子等の配合設計及び施工等にあたっては、「のり面緑化工の手引き（平成 18 年 11 月、社団法人 全国特定法面保護協会）」に準拠して行うことができる。

※治山技術指針（平成 22 年 3 月、鳥取県）

3-3-2-7. 播種量

実播工の播種量は、発生期待本数によって決定するものとする。

発生期待本数は、施工条件及び立地条件に応じたものでなければならない。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 191 を参照

3-3-2-8. 播種の時期

実播工は、植生の生育が確保されるように、適切な時期に実施するものとする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 194 を参照

3-3-3. 植栽工

3-3-3-1. 植栽工の目的

植栽工は、樹木を植栽して、森林を造成することを目的とするものとする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 195 を参照

3-3-3-2. 植栽計画

植栽計画は、気象条件、土質・土壌条件等の立地条件に応じて、最も適したものとなるよう作成するものとする。この場合、植栽工の施工によって将来的に造成しようとする森林の姿をあらかじめ目標林型として設定し、当該林型に到達するために必要な樹種、植栽密度、植栽方法等を計画するものとする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 195 を参照

3-3-3-3. 植栽時期及び方法

植栽時期は、適期を選択するものとする。

植栽方法は、植栽木が効果的に生育できるように決定するものとする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 196 を参照

治山技術基準 保安林整備編 P. 89 を参照

【鳥取県基準】

植穴は次のとおりとする。

- (1) 植栽木の生育は土壌硬度によって左右されるので、植栽にあたっては、苗木がしっかりと植え付けられるよう適当な植穴を掘り、植栽木に十分な根張り空間を与えてやる必要がある。
- (2) 植穴は径 30 cm、深さ 30 cm を標準とするが、施工地の地盤が著しく堅密な箇所は、植穴を更に大きく (0.50m×0.50m 程度) するか、溝状 (0.3m~0.5m×延長) に連続したものとする。
- (3) 植栽地の土壌が砂質土や極端な粘性土であるときは、必要に応じて、客土や土壌改良を行うものとする。
- (4) 植穴は乾燥したり、雨水が滞留したりしないよう注意する。

※治山技術指針 (平成 22 年 3 月、鳥取県)

3-3-3-4. 植栽樹種

植栽樹種は、環境条件に適合し、かつ、防災機能の高い種類を選択するものとする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 196 を参照

治山技術基準 保安林整備編 P. 83 を参照

【鳥取県基準】

- (1) 植栽樹種は 2 種程度の混植を標準とする。
- (2) 樹種は、施工目的に応じて選定するものとするが、針葉樹を導入する場合には、必ず広葉樹との混植 (3 割以上) を標準とする。
- (3) 導入樹種は、周辺の植生、過去の実績などを参考にして決定すること。

※治山技術指針 (平成 22 年 3 月、鳥取県)

3-3-3-5. 植栽本数

植栽本数は、早期に森林の造成が図られるよう、土壌条件、植栽樹種等に応じて決定するものとする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 197 を参照

治山技術基準 保安林整備編 P. 87 を参照

【鳥取県基準】

植栽本数は ha 当たり 3,000～5,000 本を標準とする。ただし、山腹植栽等で早期にうっ閉させ、斜面の安定を図る必要がある場合は、傾斜、土壌などを考慮し、植栽本数を増加することができる。

※治山技術指針（平成 22 年 3 月、鳥取県）

3-3-3-6. 地拵えの方法

地拵えの方法は、全面地拵え、筋地拵え、坪地地拵えとし、支障となる植物の成立状況、地形、気象等の立地条件、整理対象物の量、植栽の目的等に応じ、最も適切なものを選定するものとする。

治山技術基準 保安林整備編 P. 80 を参照

3-3-3-7. 苗木の大きさ

苗木の大きさは、整備方針及び現地の状況等に応じて適切に選定するものとする。

治山技術基準 保安林整備編 P. 86 を参照

【鳥取県基準】

植栽する苗木は健全なものでなければならない。

- (1) 山腹緑化工においては、植栽地がとりわけ悪条件のところが多いので、活着及びその後の生育上、特に健全な苗木でなければならない。
- (2) 健全な苗木とは、根、葉及び幹が均等に生育したものである。
- (3) 苗木の掘取、運搬、仮植は粗雑に扱わないよう、十分留意しなければならない。
- (4) ポット苗については、根系が十分発達したものでなければならない。

※治山技術指針（平成 22 年 3 月、鳥取県）

3-3-3-8. 施肥

施肥は、立地条件、植栽樹種等に応じて、肥料の種類及び量を決定するものとする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P.197 を参照

治山技術基準 保安林整備編 P.90 を参照

【鳥取県基準】

植栽にあたって施肥を必要とする場合の施肥量は次を目安とする。

なお、使用する肥料の種類に応じた推奨値等を参考に施肥量を調整すること。

樹種別標準施肥量		(1本当たり)	
樹種	成分	施肥量	
スギ	N	10g(8～12)	
	P	6g(5～7)	
ヒノキ	K	6g(5～7)	
アカマツ	N	7g(6～8)	
	P	5g(4～5)	
クロマツ	K	5g(4～5)	
クヌギ	N	12g(10～14)	
	P	8g(7～8)	
コナラ	K	8g(5～8)	

地位別施肥量		(1本当たり)		
樹種	地位	植栽年		
		N	P	K
スギ	中	10g	6g	6g
	下	12g	7g	7g
ヒノキ	下の下	8g	6g	6g
アカマツ	中	7g	5g	5g
	下	8g	6g	6g
クロマツ	下の下	6g	4g	4g
クヌギ	中	12g	8g	8g
	下	14g	10g	10g
コナラ	下の下	10g	6g	6g

※治山技術指針（平成22年3月、鳥取県）

3-3-4. 保育・管理

植生工の施工後は、適切な保育・管理を行うものとする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P.197 を参照

1. 保育事業の対象範囲

(1) 補助対象齢級（複層林にあつては下層木の齢級をいう。）は、Ⅷ齢級以下（防災林造成事業施行地にあつてはⅨ齢級以下）の林分とする。

ただし、気象、標高、傾斜、土壌等の自然条件等から機能が低位な保安林であつて、保全対象の状況、保安林の機能発揮に対する社会的要請等から放置し難く、継続して保育を実施する必要がある場合については、ⅩⅡ級以下（防災林造成事業施行地にあつてはⅩⅢ齢級以下）の林分とする。

なお、同一溪流内（集水域）等において、一体的な整備を行う必要がある地域において、ⅩⅢ齢級以上の林分の整備を含む場合はこの限りではない。

(2) 補助対象作業種は、下刈、追肥、雪起し、除伐、本数調整伐、受光伐、つる切り、枝落し（複層林にあつては、上層木の枝落しを含む。）、部分補植、その他植栽木の健全な成長を促進するために必要な保育作業全般及び作業歩道の新設等とする。

(3) 保育作業の作業種別対象齢級の標準的目安等は、次のとおりとする。

作業種	対象齢級の 標準的目安	事業計画の内容等
	下刈	
追肥	Ⅲ 齢級以下	土壌条件が劣悪な箇所等における施肥
雪起し	Ⅱ 齢級以上	雪圧による倒伏木の倒木倒し(積雪地帯に限る)
除伐	Ⅲ 齢級以上	植栽木の健全な成長を促進するために必要な不用木の除去
本数調整伐	Ⅳ 齢級以上	適切な林分密度を管理するための伐採
受光伐		複層林における下層木の育成等に支障となる林木の除去
つる切り	Ⅱ 齢級以上	植栽木の成長を阻害するつる類の除去
枝落し	Ⅲ 齢級以上	保安林機能を強化するために必要な枯枝葉等の除去 (経済性を高めることを目的としたものを除く。)
	(複層林の 上層木の 場合を除く)	
部分補植		保安林改良事業の対象とならない小規模な被災箇所の補植(部分補植に伴い必要とする簡易な治山施設の設置を含む。)
その他		植栽木の健全な成長を促進するために必要な保育作業全般及び作業歩道の新設等

(注) 複層林については、対象齢級は下刈、追肥、雪起し、除伐、本数調整伐及びつる切り
にあっては下層木の齢級をいい、枝落しにあっては上層木の齢級をいう。

※治山技術指針(平成22年3月、鳥取県)

3-3-4-1. 補植の目的

補植は、植栽した苗木が枯損して立木密度が低い場合等、部分的に空間が生じた場合で整備方針に適合した林型を形成することが困難と認められる箇所に植栽木を補充するために行うものとする。

治山技術基準 保安林整備編 P. 98 を参照

3-3-4-2. 下刈りの目的

下刈りは、植栽を行った林地において、雑草木の被圧による植栽木の成長阻害を防ぐために行うものとする。

治山技術基準 保安林整備編 P. 99 を参照

3-3-4-3. 下刈りの方法

下刈りの方法は、全刈り、筋刈り、坪刈りとし、雑草木の種類、状態、密度及び地形、気象特性等の立地条件に応じ、最も適切なものを選定するものとする。

治山技術基準 保安林整備編 P. 100 を参照

3-3-4-4. 下刈りの期間、回数、時期

- 1 下刈りの期間は、原則として植栽木に対する雑草木の被圧がなくなるまでの期間とする。
- 2 下刈りの回数は、原則として年1回とする。ただし、雑草木の繁茂が著しい箇所、又は被圧による害を受けやすい樹種等の場合は、必要に応じ年2回とする。
- 3 下刈りの時期は、刈り払い対象植物の状態、植栽樹種の成長特性等を考慮して決定するものとする。

治山技術基準 保安林整備編 P. 101 を参照

3-3-4-5. 徐伐の目的

徐伐は、植栽又は天然下種等を行った林地において、整備方針に適合した林型を形成する樹木の生長を阻害する樹木等を除去し、その健全な生育を図るために行うものとする。

治山技術基準 保安林整備編 P. 104 を参照

3-3-4-6. 徐伐の方法

徐伐は、樹種構成、林齢、林木の配置状況及び地形、気象特性等の条件に応じ、適切に行うものとする。

治山技術基準 保安林整備編 P. 104 を参照

3-3-4-7. 徐伐の回数等

徐伐は、植栽木等と周辺樹木とが競合する段階に至った時点で1回目を行い、それ以後は必要に応じて実施するものとする。

治山技術基準 保安林整備編 P. 105 を参照

3-3-4-8. つる切りの目的

つる切りは、つる類を除去することによって、樹木の健全な成長を助長するために行うものとする。

治山技術基準 保安林整備編 P. 106 を参照

3-3-4-9. つる切りの方法、時期

つる切りは、つるの種類、繁茂状況、被害の度合い等に応じ、最も適切な方法、時期を選定して行うものとする。

治山技術基準 保安林整備編 P. 106 を参照

3-3-4-10. 本数調整伐の目的

保育における本数調整伐は、植栽木等の本数を調整することによって、樹木の健全な成長、及び林床植生の生育促進を図るために行うものとする。

治山技術基準 保安林整備編 P. 107 を参照

3-3-4-11. 本数調整伐の方法

本数調整伐は、樹種構成、林木の配置状況、林内の照度、及び気象条件等に応じ、植栽木、既存木等の健全な生育が効果的に図れる方法により行うものとする。

治山技術基準 保安林整備編 P. 107 (P. 68) を参照

3-3-4-12. 本数調整伐の時期、回数

1 本数調整伐は、うっ閉の度合いが高くなり、森林の健全性が損なわれる恐れが生じた時期に1回目を行い、それ以後は必要に応じて実施するものとする。

2 本数調整伐の回数は、うっ閉の度合い等に応じて決定するものとする。

治山技術基準 保安林整備編 P. 109 を参照

【鳥取県基準】

本数調整伐により伐倒された樹木は、林地還元を原則とする。

なお、豪雨等で出水により流木化して下流域に人的・物的被害を与える恐れがある場合は、必要に応じて伐根に固定するなどの林内整理あるいは搬出を行うものとする。

※治山技術指針（平成22年3月、鳥取県）

3-3-4-13. 受光伐の目的

受光伐は、育成複層林の上層木の本数を調整することにより、光環境を改善し、下層木及び林床植生の健全な成育を図るために行うものとする。

治山技術基準 保安林整備編 P. 110 を参照

3-3-4-14. 受光伐の方法、時期、及び回数

受光伐の方法、時期、及び回数は、本数調整伐に準ずるものとする。

治山技術基準 保安林整備編 P. 110 を参照

3-3-4-15. 枝落しの目的

保育における枝落しは、林内の光環境を改善することにより林床植生の生育促進を図るために行うものとする。

治山技術基準 保安林整備編 P. 110 を参照

3-3-4-16. 枝落しの方法、密度

枝落しは、対象木の種類、形状、枝張りの状態、林内の照度等に応じ、林内の光環境が最も効果的、効率的に改善されるよう行うものとする。

治山技術基準 保安林整備編 P. 110 (P. 76) を参照

3-3-4-17. 枝落しの時期

枝落しは、林内の光環境に応じ、必要な場合に実施するものとする。

治山技術基準 保安林整備編 P. 111 を参照

3-3-4-18. 追肥の目的

追肥は、植栽木等の成育を促進させるために行うものとする。

治山技術基準 保安林整備編 P. 111 を参照

3-3-4-19. 追肥の方法等

追肥は、植栽木の生育状況に応じた肥料の種類及び量を選定し、最も適切な方法で行うものとする。

治山技術基準 保安林整備編 P. 112 を参照

【鳥取県基準】

土壌劣悪地及び成長不良の植栽木に追肥するものとし、追肥量は次を目安とする。
 なお、使用する肥料の種類に応じた推奨値等を参考に施肥量を調整すること。

樹種	地位	(g/本あたり)								
		植栽年			2年目			5年目		
		N	P	K	N	P	K	N	P	K
スギ	中	10	6	6	13	8	8	17	10	10
	下	12	7	7	16	9	9	21	12	12
ヒノキ	下の下	8	6	6	12	8	8	16	10	10
アカマツ	中	7	5	5	9	7	7	12	9	9
	下	8	6	6	10	8	8	13	10	10
ヒノキ	下の下	6	4	4	9	6	6	12	8	8
クヌギ	中	12	8	8	16	10	10	21	13	13
	下	14	10	10	18	13	13	23	17	17
コナラ	下の下	10	6	6	15	9	9	20	12	12

(注) 1. 地位と施肥量

中：標準量

下：標準量の20%増

下の下：標準量の20%減（活着が憂慮されるようなところ。例えば表土を欠き肥料やけの危険があるところ。）

2. 年別施肥量

前年の生長状況をみて30%(20~50%)増として計算した。但し、下の下については、2年目は50%増、5年目は30%増として計算した。

3. 肥効の良否

地味の悪いところほど肥効はよくあらわれ、一般的には花崗岩地帯が古生層地帯より効果は大きい。

4. 施肥とその時期

①植栽時は肥料やけを起こさないよう特に注意する。

②樹種別施肥時期

スギ、ヒノキ・・・春先(3~4月)

アカマツ、クロマツ、クヌギ、コナラ・・・晩秋(10~11月) 早春(3月)

※治山技術指針(平成22年3月、鳥取県)

3-3-4-20. 雪起しの目的

雪起しは、雪圧等によって傾いた樹木を起すことにより、樹木の健全な生育を助長するために行うものとする。

治山技術基準 保安林整備編 P. 113 を参照

3-3-4-21. 雪起しの方法、時期等

- 1 雪起しは、樹種、樹高、及び積雪深等に応じ、最も適切な方法を選定して行うものとする。
- 2 雪起しは、樹木の根元が固定するまでの間、必要に応じ行うものとする。
- 3 雪起しの時期は、原則として、融雪直後とする。

治山技術基準 保安林整備編 P. 114 を参照

第4節 落石防止工

【鳥取県基準】

- ・落石防止工の設計等に当たっては、「落石対策便覧（平成29年12月、公益社団法人 日本道路協会）」に準拠して行うことができる。
 - ・落石対策の対象転石、浮石は、近い将来落石する可能性がある安定度1～3の転石、浮石とする。
- ただし、傾斜角度及び下方侵食状況も踏まえて判断すること。

安定度判定の一例

（落石対策便覧（平成29年12月、公益社団法人 日本道路協会）P.59）

安定状態 (安定度ランク)	転石	浮石	安定性
1	木で停止	完全に分離	近い将来必ず滑落すると考えられるもの
2	急崖上で停止、または完全露出	下部の侵食が進行	時期は予測できないが、いずれ滑落すると考えられるもの
3	下部やや緩傾斜または2/3以上露出	不安定な形状	滑落する可能性が大きい
4	下部に平坦面あり、または2/3～1/2程度露出	亀裂が発達	滑落する可能性がある
5	平坦面で停止、または1/2以下露出	ほぼ健全	滑落の可能性がほとんどない

※安定度4 転石の平坦面は、幅が広い場合を示す。

- ・落石対策工の選定において、治山事業の目的が森林の維持造成であることから、落石予防工による発生源対策を積極的に行うことを基本とする。
- ただし、経済性、施工性、仮設工の規模、施工後の維持管理等から、必要に応じて落石予防工及び落石防護工の組合せを検討し、適切な対策工法を選定すること。
- また、対策工法は、標準的な工法での検討を基本とし、標準的な工法での対応が困難な場合に、落石緩衝柵工（高エネルギー吸収型等）で検討すること。

(参考)

転石・浮石の調査方法。

保全対象を基に、調査範囲を設定

- ・地形状況（尾根、谷）
- ・落石の拡がり

↓

単体転石・浮石、転石群・浮石群に分けて調査

- ・石の形状（大きさ、傾斜等）
- ・石の性状（風化度、亀裂等）
- ・斜面状況（傾斜、植生、等価摩擦係数、落下高さ等）
- ・落石エネルギー

※転石・浮石の足元の侵食状況にも注意が必要である。

礫径は関係なく、すべての転石・浮石を対象とする。

↓

既設落石施設の確認

↓

対策対象転石・浮石の決定

- ・安定度 1～3 を対象とする。「落石対策便覧（安定度判定の一例）」
- ・既設落石施設を考慮する。
- ・比較的幅の広い平地がある場合は、落石シミュレーション等により、保全対象への影響を確認する必要がある。

4-1. 落石予防工

4-1-1. 落石予防工の目的

落石予防工は、落下のおそれのある浮石・転石又は亀裂の多い露岩を除去又は固定して、落石の発生を防止することを目的とする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 197 を参照

4-1-2. 切取工

切取工は、落石が発生するおそれのある斜面を浮石・転石を含めて切り取り、斜面を安定化させることによって、落石の発生を予防する場合に計画するものとする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 198 を参照

4-1-3. 除去工

除去工は、斜面にある不安定な浮石・転石を除去又は整理して安定化させることによって、落石の発生を予防する場合に計画するものとする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 198 を参照

4-1-4. 被覆工

被覆工は、落石が発生するおそれのある斜面をのり枠工、モルタル吹付工等により被覆し、斜面の表面侵食、風化及び崩壊を防止することによって、落石の発生を予防する場合に計画するものとする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 198 を参照

4-1-5. 固定工

固定工は、落下するおそれのある岩石をワイヤ等を用いて固定することによって、落石の発生を予防する場合に計画するものとする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 199 を参照

【鳥取県基準】

- ・ ロープ伏工の工法選定において、架設面積及びアンカーの種類、本数が経済比較において大きく左右するため、標準的なもので比較するのではなく、現場状況に応じた条件で比較検討をすること。
- なお、設計段階でのアンカーの種類は、ピンポール等により表土厚さを確認し、現場ごとに種類の割合等を設定すること。

4-1-6. 根固工

根固工は、落下するおそれのある岩石の基部をコンクリート等で固定することによって、岩石の移動を予防するもので、岩石の基部に構造物を設けることができる場合に計画するものとする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 199 を参照

4-2. 落石防護工

4-2-1. 落石防護工の目的

落石防護工は、落石の発生源から保全対象に至る山腹斜面において、落下する岩石を抑止又は減殺することを目的とする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 200 を参照

4-2-2. 落石防護工の種別

落石防護工は、落石の形態、地形、保全対象との関連、施工性等を十分考慮して、計画箇所を設置条件、使用条件に応じた適切な種別を選定するものとする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 200 を参照

4-2-3. 落石防護工の位置

落石防護工は、落石の形態、地形、保全対象の位置等を検討して、最も有効な位置に決定するものとする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 201 を参照

4-2-4. 落石防護工の高さ

落石防護工は、予想される落石の跳躍高を想定して、対象とする落石が捕捉可能な高さに決定するものとする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 201 を参照

4-2-5. 落石防護工の断面

4-2-5-1. 落石防護工の安定計算に用いる荷重

落石防護工の安定計算に用いる荷重は、落石防護工の種類により考慮すべき荷重を抽出して適切に設定しなければならない。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 202 を参照

【鳥取県基準】

- ・落石防護施設に作用する荷重は、「落石対策便覧」に準じることとする。
なお、計画地の積雪・堆雪状況を踏まえ、必要に応じて積雪荷重を考慮すること。
- ・米子市（旧淀江町を除く）、境港市、日吉津村を除く地域においては、落石防護柵は耐雪型（上弦材付き）とする。
※道路工事関係技術便覧（第五版）（平成 24 年 11 月、鳥取県）

4-2-5-2. 落石防護工の安定性の検討

落石防護工は、想定される荷重に対する各部材、基礎工の安定性を検討しなければならない。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 204 を参照

4-3. 森林造成

4-3-1. 森林造成の目的

森林造成は、落石のおそれのある山腹斜面に森林を造成し、樹木の根系による緊縛効果、樹幹・土壌による落石エネルギー減勢効果により、落石発生の防止又は軽減を図ることを目的とする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 207 を参照

4-3-2. 植栽工

植栽工は、根系の発達が良好で、樹幹が強く現地に適した樹種を植栽し、森林を造成することを目的とする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 207 を参照

4-3-3. 保育・管理

落石防止のために森林造成を行った箇所は、適切な保育・管理を行うものとする。

治山技術基準 総則・山地治山編 P. 207 を参照

第3章 道路工

第1節 保安林管理道及び管理用道路

【鳥取県基準】

保安林管理道及び管理用道路は、荒廃地の復旧整備に相当期間を要するとともに、整備後さらに相当期間にわたって必要な維持管理、保育等の実施が必要なことから、長期間の使用に耐える規格、構造とする。

保安林管理道及び管理用道路の設計は、「林道規程および林道規程の運用細則（令和3年6月、日本林道協会）」、「鳥取県林道事業設計積算等基準（令和4年3月、鳥取県）」に準じることとする。

なお、保安林管理道及び管理用道路は、自動車道2級相当（林道規程）とする。

第2節 仮設道

【鳥取県基準】

仮設道は、資材の運搬や施工機械の搬入に必要な道路で、利用する車両が限定されるため、工事で使用する施工機械に応じた設計とする。

仮設道の設計は、「林業専用道作設指針（令和3年4月、林野庁）」を参考とする。

① 幅員

車道幅員は3.0m、路肩幅員は0.3mを標準とする。

ただし、使用する施工機械によっては、この限りではない。その場合の車道幅員は、0.5m単位とする。

【参考】メーカーにより機械幅が異なるため、注意が必要。

種類	規格	機械幅
ダンプトラック	2t 積	1.7m
	4t 積	2.2m
	10t 積	2.49m
特装車 (クローラキャリア)	2t 積	1.55m
	4t 積	2.25m
バックホウ	0.13m ³ (0.10m ³)	2.0m
	0.28m ³ (0.20m ³)	2.3m
	0.45m ³ (0.35m ³)	2.49m
	0.80m ³ (0.60m ³)	2.99m
コンクリートポンプ車	50m ³ /h (小型)	2.06m
	90~110m ³ /h (大型)	2.49m
生コン車 (ミキサー車)	4 t (小型)	2.19m
	10 t (大型)	2.49m
クレーン付トラック	2t	1.9m
	4t	2.26m
	10t	2.49m

② 曲線半径

12m以上を標準とし、必要に応じて拡幅を設けることとする。

ただし、使用する施工機械及び地形状況によっては、この限りではない。

③ 緩和区間

BC、ECを基点として8mを標準とする。

ただし、使用する施工機械及び地形状況によっては、この限りではない。

④ 縦断勾配

治山施設は、幅の狭い溪流又は急峻な地形上に設けることが多いことを考慮し、旧林道規程を参考に 18%以下（100m以内）とする。

なお、地形状況等によりやむを得ない場合は、施工機械の登坂能力、過去の実績等を参考とすることができる。

旧林道規程（平成 23 年 8 月）

（縦断勾配）

第 20 条 縦断勾配は、次の表の左欄に掲げる自動車道の設計速度に応じ、同表の縦断勾配の欄の各区分欄の左欄に掲げる値以下とする。

ただし、地形の状況その他の理由によりやむを得ない場合には、交通安全施設等を設置して、同表の縦断勾配の欄の各区分欄の右欄に掲げる値以下（設計速度 20 キロメートル／時間については、延長 100 メートル以内に限り同表の縦断勾配の欄の各区分欄の右欄（ ）内に掲げる値以下）とすることができるものとする。

区分 設計速度（キロメートル／時間）	縦断勾配（パーセント）							
	1 級				2 級			
	2 車線のもの		1 車線のもの		2 級		3 級	
40	7	10	7	10	—	—	—	—
30	9	12	9	12	9	12	—	—
20	9	12	9	14	9	(16) 14	9	(18) 14

⑤ 路面工

「砂防技術指針（令和 5 年 3 月、鳥取県）工用道路」を参考に、縦断勾配 15%未満の場合は路盤工（RC-40, t=10cm）、縦断勾配 15%以上の場合はコンクリート路面工（t=10cm）を基本とする。

ただし、現場状況等によりこれによりがたい場合は、10%以上からコンクリート路面工（t=10cm）を適用することができる。

砂防技術指針（令和 5 年 3 月、鳥取県）

- | |
|---|
| <p>1. 工用道路の幅員は、「道路工事関係技術便覧（第 5 版）第 7 章第 4 節工用道路」を準用して有効 3.0m、全幅 4.0m とする。</p> <p>なお、現場の状況により、上記に因りがたい場合は、適切な構造を検討の上、計画する。</p> <p>2. 工事費は法線、縦断、山留ブロック等必要最小限なものとし、工費の節減を図る。</p> <p>3. 舗装構成は、次の舗装構成を基本とする。</p> <p style="padding-left: 40px;">縦断勾配 15%未満の場合、敷砕石 10cm</p> <p style="padding-left: 40px;">縦断勾配 15%以上の場合、Co10cm、碎石 10cm</p> <p>4. 現道補修の場合は、必要区間×車幅×厚さ×1/2 を原則とする。</p> |
|---|

⑥ のり面勾配

切土のり面勾配は、土砂の場合が6分、節理の少ない岩は3分を標準とする。

盛土のり面勾配は、1割2分を標準とする。

なお、地元関係者との調整により、事業完了後も仮設道を残置する場合のり面勾配は、「鳥取県林道事業設計積算等基準」に準じることとする。

鳥取県林道事業設計積算等基準（令和4年3月）

(1) 切土（掘削・床掘）における法勾配は、下記を標準とする。

土 質	切 土	床 掘
砂質土、粘性土 礫質土、転石混じり土	1 : 0. 8	(H = 5 m未満) 1 : 0. 3
		(H = 5 m以上) 1 : 0. 6
軟岩 (I) A	1 : 0. 6	(H = 5 m未満) 1 : 0. 3 (H = 5 m以上) 1 : 0. 6
軟岩 (I) B	1 : 0. 3 (1 : 0. 5)	1 : 0. 3
軟岩 II	1 : 0. 3	1 : 0. 3
中硬岩及び硬岩	1 : 0. 3	1 : 0. 3

(1) 法令等による特段の規定がなく、かつ、盛土に適した材料を用いる場合の法面勾配は1割5分を標準とする。

なお、法尻付近における基礎地盤の傾斜が概ね次表の値より急な場合であって、盛土高10m程度以下の場合に限り、1割2分とすることができる。ただし、必要に応じて法面保護工等を設けること。

盛土材料	礫交じり土	その他の土
基礎地盤の傾斜 (割)	3. 0	2. 0

⑦ その他

のり面への保護工及び排水施設等は、設けないことを標準とする。

ただし、現地状況等によりやむを得ない場合は、適切な処理を行うこと。

⑧ 注意事項

- ・事業完了後の仮設道の取扱いについて、あらかじめ地元関係者及び関係機関等と調整を行うこと。
- ・事業完了後に治山事業の計画がない場合は、原型復旧を行うことを原則とする。
- ・事業完了後に所有者からの要望により仮設道を残置する場合は、管理責任等が委譲された旨の覚書等を取り交わすことにより、所有者等に返戻することができる。

第4章 防災林造成

※防災林造成の設計に当たっては、「治山技術基準解説 防災林造成編（令和4年6月）」に準拠することとする。

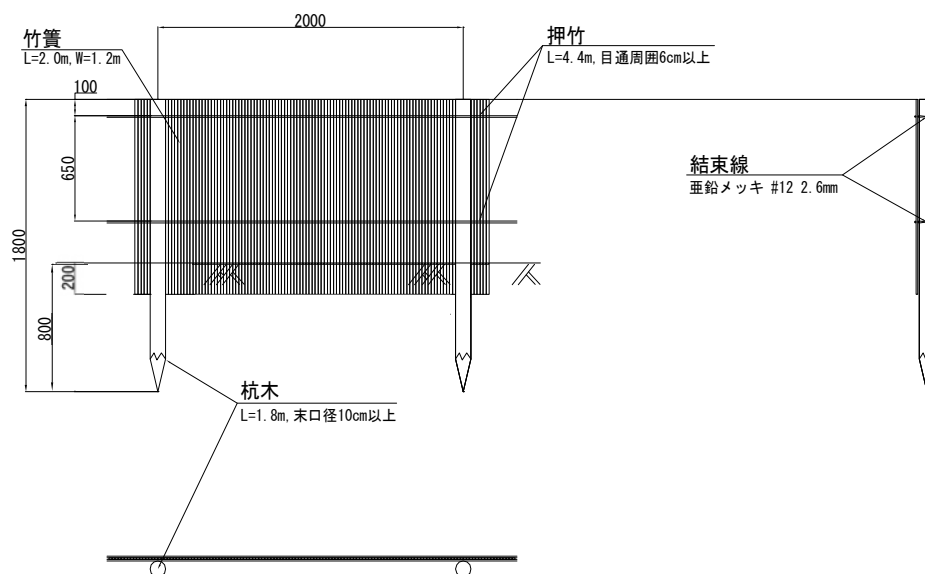
第1節 海岸防災林造成

【鳥取県基準】

1. 堆砂工

(1) 堆砂垣工

下図の構造を標準とする。



10m当たり

名称	形状・寸法	数量	備考
杭	スギ材（白木） 末口径10cm以上 L=1.8m	5本	
押竹	末口径6cm以上 L=4.4m 四つ割り	10本	
竹簀	W=1.2m L=2.0m	5枚	
結束線	亜鉛メッキ鉄線2種 #12 2.6mm	0.40kg	

堆砂垣の材料は、その土地で得やすく、垣に堆砂し終るまでの耐久性があるものを使用する。

杭・・・スギ、ヒノキ、マツ、雑木、竹等

簀・・・そだ、シダ、よし、竹

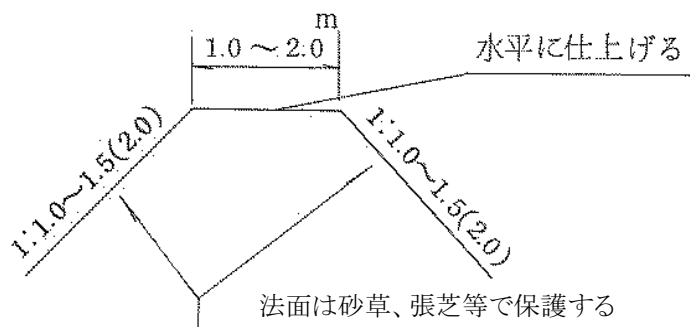
2. 土塁工（砂丘造成盛土工）

土塁工の構造は使用材料により以下を標準とし、頂部は水平に仕上げるものとする。

砂の場合：法面 1割5分～2割、頂部の幅 2.0m

土の場合：法面 1割、頂部の幅 1.0m

造成した法面は、風による浸食を防止するため、砂の場合は砂草の植栽により、土の場合は張芝、種子付むしろ、種子吹付等により法面を保護するものとする。



3. 覆砂工

(1) 伏工

伏工は、萱簀、わらむしろ、そだ等を使用し、伏工施行後に砂草実播のほか、砂草、アキグミ等を植栽するのが普通である。

(2) 砂草植栽

砂草は砂丘の全面に植栽し、下表を参考とする。

なお、外来海岸砂草類の採用に当たっては、自然環境への影響を考慮して選定すること。

(100m²当り)

種別	数量	単位	備考
砂草	2,700	本	1株につき5本植
肥料	適量		使用する肥料の種類に応じた推奨値等を参考に施肥量を調整する

【算出根拠】

$$0.3 \times 0.6 = 0.18 \text{m}^2 \quad 100 \div 0.18 = 555 \text{本}$$

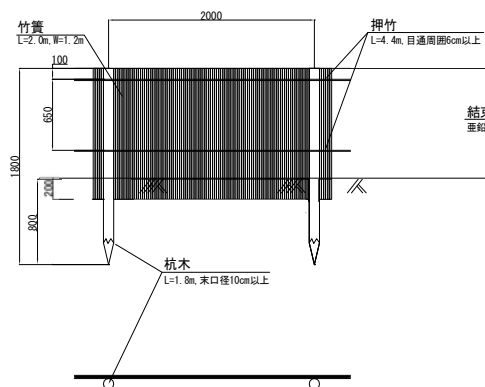
$$555 \text{本} \times 5 \text{本植え} \approx 2,700 \text{本}$$

4. 静砂工

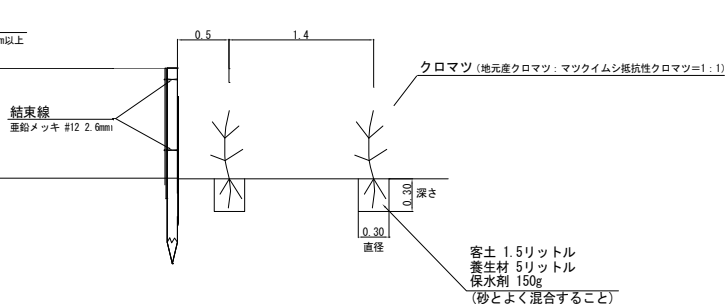
(1) 静砂垣工

静砂垣の構造は、下図を標準として、正方形、もしくは長方形に区切り、その一辺(長方形の場合長辺)を主風方向に直角にすることを原則とする。垣の間隔は風、立地条件等によって異なるが、一般には10~20mとする。

静砂垣施工図



植栽工施工図



静砂垣数量表

10m当たり

名称	形状・寸法	数量	備考
杭	スギ材(白木) 末口径10cm以上 L=1.8m	5本	
押竹	末口径6cm以上 L=4.4m 四つ割り	10本	
竹簀	W=1.2m L=2.0m	5枚	
結束線	亜鉛メッキ鉄線2種 #12 2.6mm	0.40kg	

植栽工数量表

苗木5000本当たり

名称	形状・寸法	数量	備考
苗木	クロマツ 2年生 H=20~40cm 根元径6mm以上	5000本	
保水剤		750kg	
養生材		25000%	ピートモス
客土	砂	75000%	現地採取

静砂垣の材料は、その土地で得やすく、植栽木の保護を要する期間までの耐久性があるものを使用する。

5. 植栽工

(1) 植栽本数

主林木の植栽本数は1ha 当り 5000～10,000 本を標準とする。

既存木からの天然更新や植栽木の枯死率の低下が見込まれる場合など、状況により植栽本数を決定する。

また、肥料木は植栽本数の20～30%程度を混入するとよい。

(2) 植栽方法

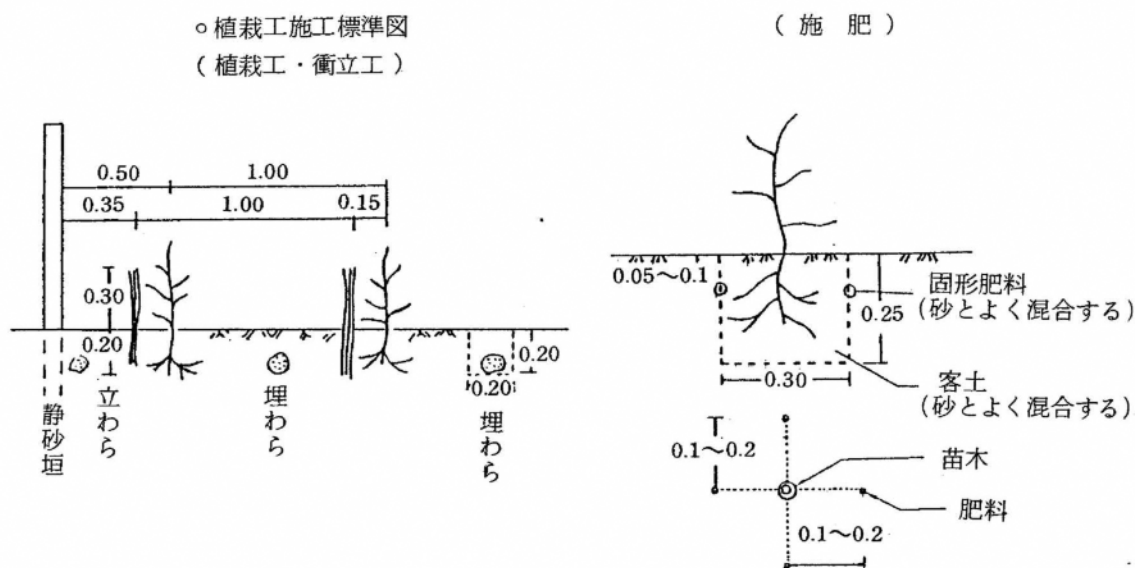
植栽に当っては、必要に応じて敷わらする。

埋わらは、砂中水分を一時貯留して必要に応じこれを苗木に補給する作用をなし、腐朽すれば苗木の肥料となるものである。保水剤等の使用も有効である。

(3) 施肥および客土

植栽に当っては、施肥することを原則とし、必要に応じて客土する。

海岸砂地は植物の腐植質に乏しく、地表に近いところでは乾燥しやすいので、腐植土等の肥沃な土を植穴1つに対して100程度客土する。また同時に施肥をし、必要に応じて追肥も行なう。施肥量は現地の状況により決定されるが、植栽木1本当りの施肥量は使用する肥料の種類に応じた推奨値等を参考とする。



○植栽工所要材料表

種別	数量	単位	備考
苗木(クロマツ等)	10,000	本	
立わら	2,000	kg	
埋わら	4,000	〃	
敷わら	3,000	〃	
肥料	適量		

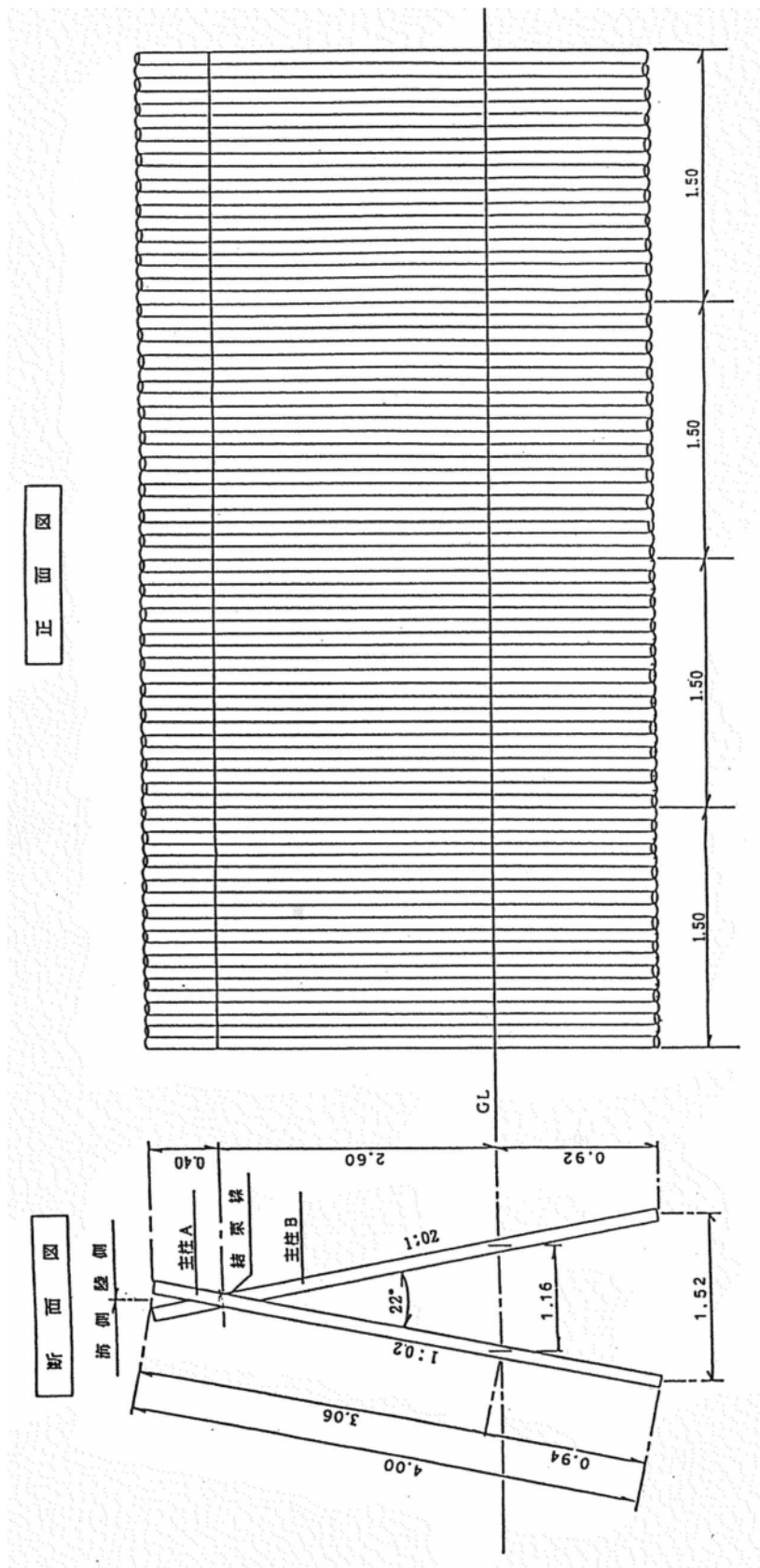
6. 防風工

防風工の使用材料は、気象特性等の条件に適したものを選定すること。

なお、木材の利用推進に資するため、県産材の積極的な使用を検討するものとする。

【木製防風工 (H=3.0m) の施工例】

(平成 10 年 6 月 16 日付森保第 123 号農林水産部長通知)



6. 0m当たり

名称	形状・寸法	数量	単位	備考
主柱	スギ皮むき素丸太 防腐処理加工 長さ4.00m 末口径9~12cm	55.00	本	600/11=55
亜鉛メッキ鉄線	2種 #10 径3.2mm	5.50	kg	1主柱当たり 1.6m 1.6*55/15.8=5.5
土木一般世話役		0.09	人	組立
普通作業員		0.37	人	組立、結束

- (注) 1. 基礎部の土工に関しては、現地に応じた機種を選定し、必要数量を計上すること。
2. 防腐処理に使用する木材保存剤は、人体への安全性及び環境への影響について配慮され、かつ、J I S K 1570 (木材保存剤) に定められた品質に適合したものとする。
3. 主柱交点部の結束における、脚立等の簡易な足場の設置撤去を含むものとする。
4. 鉄線は、1.6mを2つ折りにし、1主柱について1本使用すること。

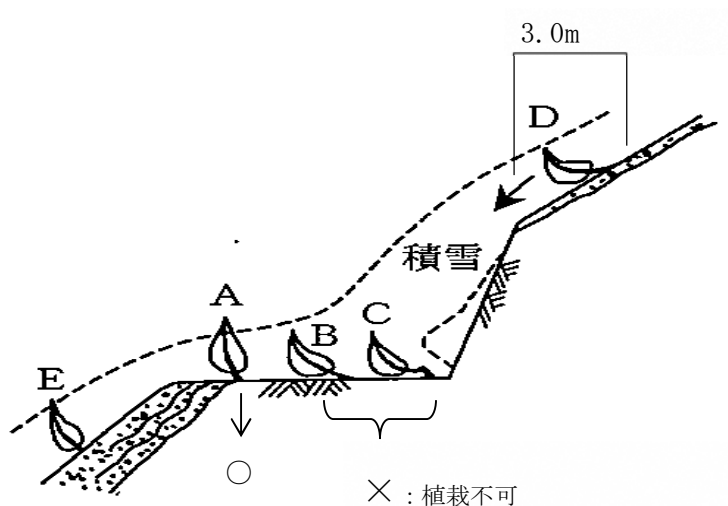
※治山技術指針 (平成 22 年 3 月、鳥取県)

第2節 なだれ防止林造成

【鳥取県基準】

- ・ 植栽の範囲は、なだれ区域全面とし、階段上の植栽は先端部とする。
また、切取法面においては、法面の上端から少なくとも3m以内の斜面への植栽を避けること。

※治山設計指針（昭和60年9月、鳥取県）



第5章 仮設工

第1節 コンクリートポンプ車によるコンクリート打設

1-1. 留意事項

- (1) ポンプ圧送は、ポンプ車の普及度、打設技術、現地条件等を考慮して、通常の工法と比較してコンクリートの質の低下をきたさないと判断され、かつ他の工法と比較して経済的に有利な場合に計画する。
- (2) ポンプ圧送の計画に当たっては、単に閉そく事故防止、圧送の容易さだけに重点を置いて、みだりにスランブを大きくしたり、単位セメント量を増加してはならない。

1-2. 設計条件

- (1) 打設区分及び範囲

打設区分	打設区分	
	高さ	水平距離
ブーム出設	$H \leq 15\text{m}$	$L \leq 15\text{m}$
配管打設	$H > 15\text{m}$	$L > 15\text{m}$

上表は、打設区分の目安であるため、実際の積算に当たっては森林整備保全事業標準歩掛の投入打設工法の選定によること。

- (2) 配合条件

打設区分	設計強度	スランブ	骨材最大寸法
ブーム打設	18N/mm^2	8cm	40mm
配管打設	18	8	40

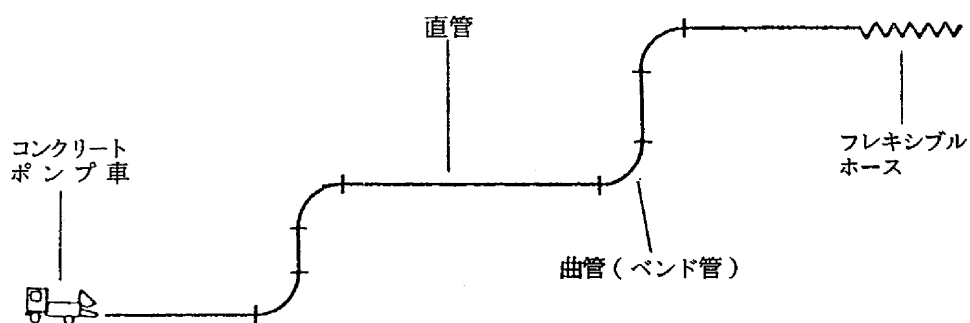
- (3) 配管打設の特例

配管の基準は、上表のとおりとするが、地形の変化が大きく、配管に曲管の使用が多い又は、急激な変化を有する配管等で、この基準以外の配合条件を必要とする場合は、設計強度等、別途検討するものとする。

なお、設計に当たっては、ポンプ圧送業者と協議して決定するとともに、施工にあたっては実際の配管図(平面図、縦断面図)、使用管の種類、数量等根拠を明確に出来る資料を整備すること。

1-3. 設計計画

(1) 配管計画図



(2) コンクリートポンプ車の規格 (標準)

最大吐出量(m ³ /h)	ピストン前面圧(kg/cm ²)
ブーム式90~110m ³ /h	45

(3) 計画吐出量

条 件		設計日打設量(m ³)				
		30未満	30以上 45未満	45以上 60未満	60以上 100未満	100上
標準日打設量 (m ³ /日)		25	35	50	75	130
標準時間当たり 打設量(m ³ /h)	無筋構造物	10.0	14.0	16.0	20.0	25.0
	鉄筋構造物	8.0	11.0	12.0	14.0	20.0

計画にあたっては、現在凡用しているコンクリートポンプ車の吐出能力が大きく、実際の施工において基準以上の打設量が可能なため、コンクリートポンプ車の最大吐出量の1/2程度を見込むものとする。

(4) 水平換算距離の算出

現地の地形から配管計画を想定し、水平管、垂直管、バンド管の延長を求め、表により水平換算距離を算出する。

水平距離換算表(125Aの場合)

種別	単位	水平換算率	備考
垂直管	1m当たり	3m	
バンド管	90度1ヵ所	3	
フレキシブルホース	1本当たり	20	長さ5~7m

(5) 圧送限界の判定

仮定の計画吐出量及び水平換算距離に基づき、圧力損失算定式から圧送に要するピストン前面圧を求め、使用するコンクリートポンプ車の安全圧送限界と比較して判定する。

所要ピストン前面圧<ポンプ車の安全圧送限界・・・圧送可能

所要ピストン前面圧>ポンプ車の安全圧送限界・・・圧送不可

※ポンプ車の安全圧送限界＝ポンプ車の理論吐出圧力×0.8

(6) 上記による圧送が困難な場合は、他の打設方法によるものとする。

コンクリートの配合は、構造物の目的に即して決定されたものであり、したがって、圧送性を高めるために過度に配合内容の調整をすることは行なわないこと。

1-4. 回送費および圧送管の損料

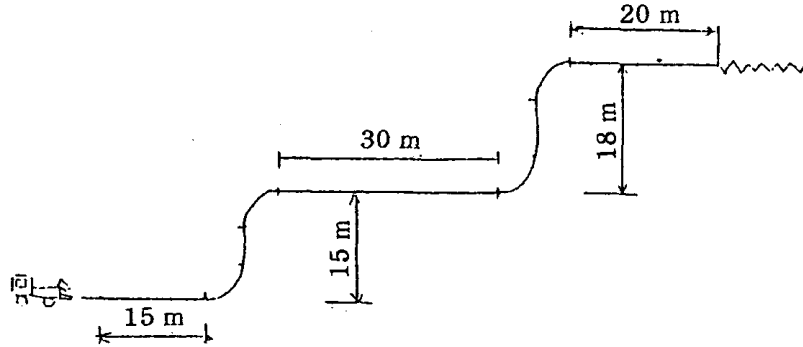
- (1) 建設機械等の日々回送に要する費用は、運搬費として共通仮設費に含まれるため計上しない。
- (2) 圧送管の損料については、30mを超える場合に組立・撤去費を計上する。この場合の圧送管組立撤去は、原則として1回とし直接工事費に計上する。
- (3) 下記の場合は、打設の都度計上することができる。
 - ①配管計画が人家等に接しており、配管したままの状態で置くと支障があるため、打設の都度撤去の必要がある場合。
 - ②その他合理的な理由がある場合。

1-5. 圧送限界の計算例

(1) 計画吐出量の仮定

$$75\text{m}^3/\text{日} \times 1/2 \text{程度} \approx 40\text{m}^3/\text{日}$$

(2) 水平換算距離の推定



水平部	15m + 30m + 20m	=65m
垂直管	(15m + 18m) × 3	=99m
ベンド管	4箇所 × 3m	=12m
フレキシブルホース	1本 × 20m	=20m
水平換算距離		=196m

(3) 圧力損失算定式による計算

(配 合)

コンクリート規格 : 18N-8-40

水セメント比 : 58.3%

細骨材率 : 42%

単位セメント量 : 283kg/m³

$$P = \{(W/C - 63.7) \times \alpha W/C\} + \{(s/a - 43.6) \times \alpha s/a\} + \{(Q - 30) \times \alpha Q\} + 0.152$$

P : ポンプに加わる配管 1m 当りの圧力損失 (kg/cm²-m)

W/C : 圧送するコンクリートの水セメント比 (%)

$\alpha W/C$: 水セメント比圧力損失係数 = -0.003

s/a : 細骨材率 (%)

$\alpha s/a$: 細骨材率圧力損失係数 = -0.003

Q : 計画吐出量 (m³/日)

αQ : 吐出量圧力損失係数 = 0.003

(圧力損失係数表)

記号	区分		圧力損失係数	
$\alpha W/C$			$\Delta 0.003$	$\text{kg/cm}^2-\%$
$\alpha s/a$	単位セメント量 220~247 kg/m^3		$\Delta 0.006$	$\text{kg/cm}^2-\%$
	〃	248~262 〃	$\Delta 0.005$	$\text{kg/cm}^2-\%$
	〃	263~276 〃	$\Delta 0.004$	$\text{kg/cm}^2-\%$
	〃	277~297 〃	$\Delta 0.003$	$\text{kg/cm}^2-\%$
αQ	w/a 64%	を超える場合	0.002	$\text{kg/cm}^2-\text{m}^3/\text{h}$
	s/a 44%	以下の場合	0.003	$\text{kg/cm}^2-\text{m}^3/\text{h}$

$$P = \{(58.3 - 63.7) \times (-)0.003\} + \{(42 - 43.6) \times (-)0.003\} + \{(40 - 30) \times 0.003\} + 0.152$$

$$= 0.203 (\text{kg/cm}^2 - \text{m})$$

(4) 圧送の可否判定

所要ピストン前面圧： $0.203 (\text{kg/cm}^2 - \text{m}) \times 196\text{m}$ (水平換算距離) = 39.8 kg/cm^2

ポンプ車の安全圧送限界： $45 (\text{kg/cm}^2) \times 0.8 = 36 \text{ kg/cm}^2$

所要ピストン前面圧 > ポンプ車の安全圧送限界より、圧送不可である。

よって、このコンクリートを安全に圧送するためには、以下について検討する。

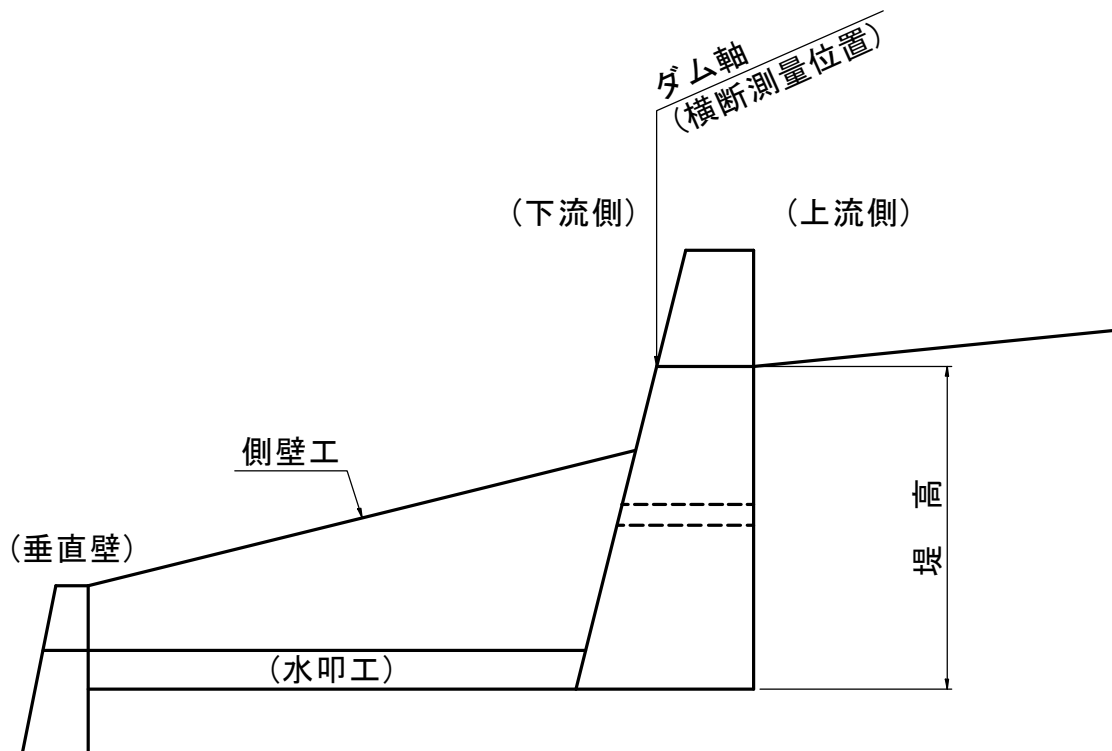
- ① 計画吐出量を $30\text{m}^3/\text{日}$ に下げる。
- ② 配管距離 (水平換算長さ) を短くする。
- ③ 理論吐出圧の大きいポンプ車を使用する。
- ④ コンクリートの配合を変える。

第6章 留意事項

第1節 図面

1-1. ダム軸（横断測量位置）

- ・ダム軸（横断測量位置）は、放水路下流側とする。



[理由]

治山ダムは溪流下流部に計画することが多く、溪流は下流に向かって溪岸の高さは低くなり、且つ広がっていく。

下流側の方が構造検討上（治山ダムの基礎の根入れ、袖の突込み、前庭との取り付けなど）の制約を受けるため。

1-2. 床掘勾配

治山事業における谷止工等構造物の床掘勾配の運用について(平成 21 年 7 月 3 日適用)

労働安全衛生規則(地山設計指針:昭和60年9月)				(参考)砂防技術指針			今回変更(運用)		
地山の種類	掘削面の高さ(m)	掘削面の勾配	斜面勾配と角度		地山の種類	段切勾配		勾配	角度
			勾配	角度		勾配	角度		
岩盤または 堅い粘土	5未満	90° 未満	直	90°	堅い粘土	(注2) —	—	3分	73.30°
					軟岩 (I、II)	2分	78.69°	2分	78.69°
	中硬岩・ 硬岩	1分	84.29°	1分	84.29°				
	5以上	75° 未満	3分	73.30°	岩盤または 堅い粘土	3分	73.30°	3分	73.30°
その他の 他山	2未満	90° 未満	(注2) 直	90°	土砂	5分	63.43°	5分	63.43°
	2以上	75° 未満	(注3) 3分	73.30°				5分	63.43°
	5以上	60° 未満	6分	59.04°	礫交じり土	6分	59.04°	6分	59.04°
砂	掘削面の勾配35° 以下 または高さ5m未満		(注1) その他の地山について、あらかじめ土圧に耐えうる強固な土止め支保工を設置する場合や斜面崩壊防止対策を行なう場合以外は、床掘に関して当該勾配を原則適用しない。						
発破等で崩壊しやすい状態になっている地山	掘削面の勾配45° 以下 または高さ2m未満		(注2) 粘性土の場合は、現地状況による。(砂防技術指針)						

1-3. 余 掘

- ・余掘は、施工性を考慮し 0.5m を原則とする。
ただし、二次製品等の型枠を必要としない小構造物は 0.3m とする。

1-4. 図面タイトル

	2cm		7.5cm	
1cm 1cm 1cm 1cm 1cm 1cm	年 度	令和〇〇年度		
	名 称	平 面 図		
	施 工 地	〇〇郡〇〇町〇〇		
	事業名	〇〇治山事業		
	事業所	鳥取県〇〇総合事務所県土整備局		
	図面番号	1	縮 尺	1:500
	2cm	2.5cm	2.5cm	2.5cm

第2節 数量計算

2-1. 床掘

床掘(切取)土量の算定

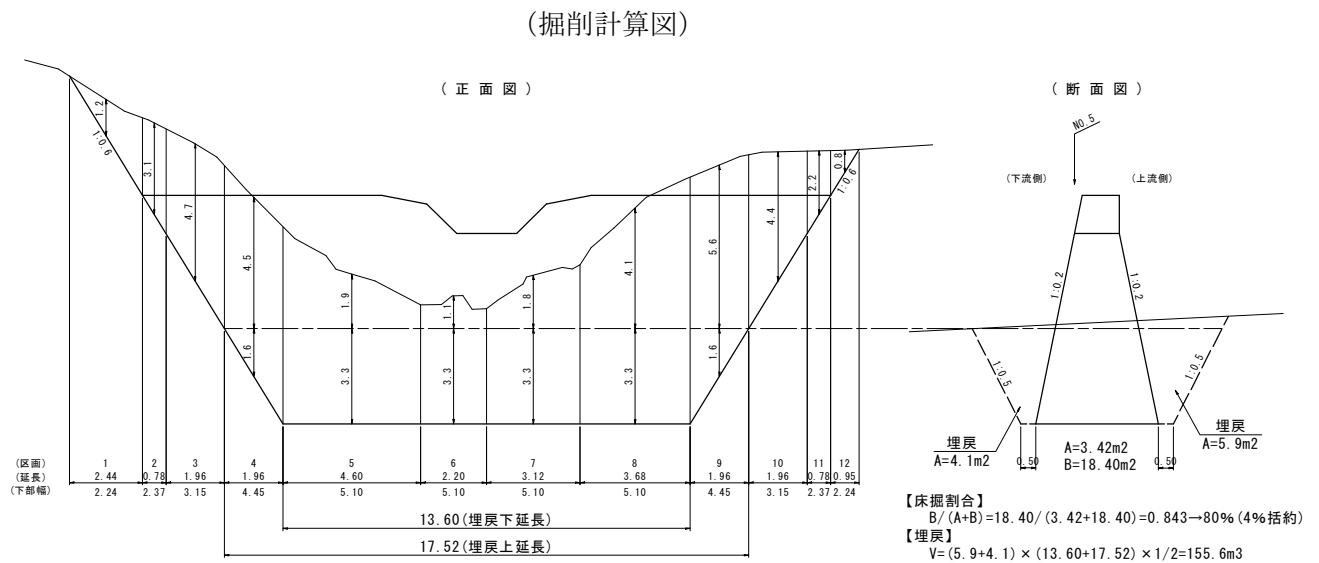
- ・ 溪間工(ダム工、床固工、帯工等)は、中央断面法、矩形柱体法によって算定する。
- ・ 流路部、土留工は、平均断面法により算定する。

2-2. 埋戻

埋戻土量の算定

- ・ 埋戻土量=断面積×(上延長+下延長)÷2

ただし、上下流に接続する構造物がある場合、または間詰コンクリートを施工する場合は、その部分を控除すること。



2-3. 排土(機械施工)

(1) 土工を切取部と床掘部に区分し、床掘部は2次排土を計上できる。

- ・ A(切取部)に係るものは、1回掘削(地山・90度旋回)
- ・ B(床掘部)に係るものは、掘削(地山・90度旋回)、排土(ルーズ・180度旋回)の作業を計上

(2) 土量計算方法

- ①床掘と切取を区分し土量計算を行う。(掘削計算図参照)
 - ②床掘の割合を標準断面にて求め、全掘削量にその率を乗じる。
- ・ 二次排土量=掘削土量×床掘の割合

(3) 設計書での計上方法

- ・ 全掘削=バックホウ〇〇m³掘削(地山・90度旋回)
- ・ 床掘部=二次排土=バックホウ〇〇m³(ルーズ・180度旋回)
- ※現場状況に応じて、旋回角度、排土回数を決定すること。

2-4. 法面整形

法面整形は、切取(機械)を行った法面について、規定の勾配に仕上げるため、また、凹凸を無くし表面水等による侵食崩壊を防止するため、次の場合について必要に応じて計上できることとする。

- ① 工事完成後も切取法面が露出する。
- ② 脆弱な土質であり、かつ長大法面であり、雨滴等により侵食が激しい場合。

ただし、次の場合については、計上しないこととする。

- ① 固結度の高い安定した法面。
- ② 軟岩 I B 以上の岩盤法面
- ③ 谷止工、土留工等の構造物が設置され、若しくは埋戻によって露出することのない法面
 - ・ 軟岩 I B 以上の岩盤については、表面侵食が少ないため、構造物の施工に当たっては、整形を要しない。
 - ・ 法枠工の施工に際し、切取をすることなく、伐開、除根、浮石の除去のみを行う場合は、「法面清掃」のみを計上する。
 - ・ 法面整形を行う場合は、その法面、勾配の管理を適切に行うこと。

④ 整形の区分と適用

・ 機械法面整形

切土法面整形 機械切取を行った法面に適用。

切土法面整形 (一次整形) 計上する。

二次整形は、一度のり面整形を完了した後に浸食・崩壊を生じた場合、のり枠工・ブロック張工(植生工の実施の場合を除く。)等の土木構造物を施工する前に、再度法面を整形する必要がある場合に限り計上することができる。

・ 人力法面整形

一次整形 人力切取を行った法面に適用。

二次整形 機械法面整形、人力法面整形(一次整形)を行った法面が、侵食崩壊を生じた場合の再整形に適用。

(切取と同一年度に緑化工等を実施する場合には、適用しないこととする。)

2-5. コンクリート工

(1) ポンプ使用の場合の設計日打設量の算出

①谷止工

打設回数 $N = \text{堤高}H / 2.0\text{m}$ (少数以下切り上げ) + 1 (袖部)

※鉛直打継がある場合は1回/箇所を加算する。

標準日打設量($\text{m}^3/\text{日}$) = 谷止工体積 V / N

※垂直壁(副ダム)、水叩、側壁等、本堤との一連の打設が可能な場合には、これらの体積を V に加算する。

②土留工

構造断面の変化点、延長10mを1スパンとして次のとおり算出する。

打設回数 $N = \text{土留工延長}L / 10\text{m}$ (少数以下切り上げ) + 壁高 $H / 2.0\text{m}$ (端数切り上げ)

標準日打設量($\text{m}^3/\text{日}$) = 土留工体積 V / N

(2) 小型ポンプ車の作業能力

大型ポンプ車(10t)と同様として、標準時間打設量を算出すること。

なお、コンクリート単価には小型車割増を適用すること。

(3) 型枠損料

①治山ダム型枠

谷止工、床固工で水平打継面を設置しなければならない構造物

②無筋構造物

土留工、谷止工の垂直壁、副ダム、流路部の落差工等の構造物。

溪間工における水平打継目凹凸に係る型枠は、無筋構造物を適用すること。

2-6. 土留工

(1) 裏込砕石

裏込砕石については、再生クラッシャーランを原則使用すること。

(2) ブロック積への適用(胴込、裏込コンクリート、裏込砕石)

ブロック積工については、水抜パイプおよび吸出防止材を設置すること。

胴込コンクリート、裏込砕石の施工についても、積工と同一の施工形態とすること。

2-7. 鋼製枠工

使用する鋼材は、耐候性を考慮して亜鉛メッキ型とする。

水表において、完成後に堤体が露出する部分については、エキスパンドメタルを施工すること。

中詰材料は「割詰石」(径15cm)を使用し、材料の品質管理については、「玉石」によること。

中詰に係るバックホウの機械損料の補正(岩石補正)は行わないこと。

2-8. かご工

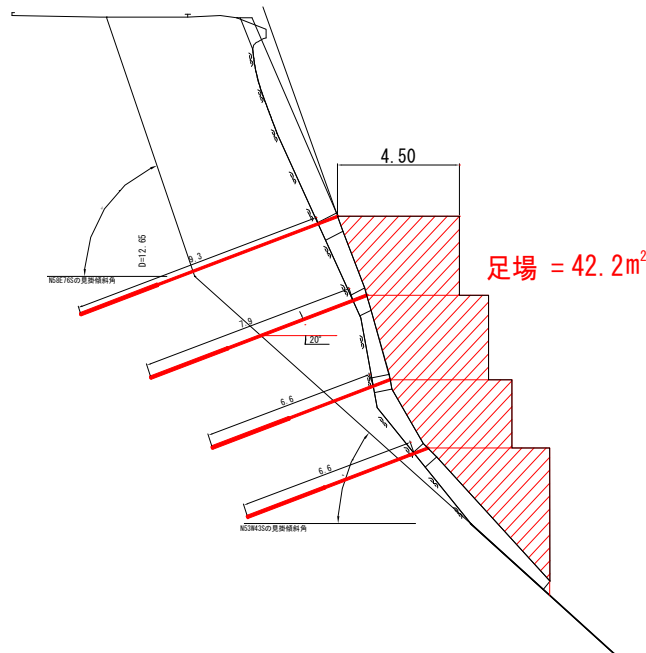
かご網目は13cmとし、鉄線は、本設の場合は#8(4.0mm)、仮設の場合は#10(3.2mm)とすること。

車道開設・海岸工事等以外のもの	・・・・・・・・	かご工(A)を適用する。
車道開設・海岸工事等	・・・・・・・・	かご工(B)を適用する。
ふとんかご(スロープ式)	・・・・・・・・	施行パッケージのかご工を適用する。

2-9. アンカー工

- (1) アンカー工の削孔機械は、ロータリーパーカッション式を標準とする。
- (2) アンカー製品(メーカー)の採用については、現場条件を考慮し、適切なものとする。テンドンの防食形態、構造(より鋼線、複合より鋼線、鋼棒等)、定着形態(引張型、先端圧縮型、拡孔支圧板等)については、適用地盤、経済性を検討して決定すること。
(社)地盤工学会「グラウンドアンカー設計・施工基準、同解説」を参照すること。
- (3) アンカー鋼材の組立加工については、アンカー体の作成(防食、部材構造の確保等)に万全を期するため、工場組立を原則とする。よって、現場での挿入工(工場加工)を計上すること。二重の防食保護を採用するアンカーを使用すること。
- (4) グラウト注入打設歩掛は、補正後の数量を対象とする。注入材に係る材料使用量の割増「1+K(補正係数)」は、経験則から出された補正值であるため、セメント使用数量等からグラウト数量を検証し、精算すること。
- (5) ボーリングマシンの移設工は、施工段数1段につき1回+1回(設置)を標準とする。

- (6) 足場については幅 4.5m を標準とする。試験アンカー工に係る足場が必要な場合は、別途計上すること。



- (7) ロータリー式の削孔機械を使用する場合の足場工については、幅 3.5m を取ること。

「地すべり対策技術設計実施要領（平成 19 年度版、(社)斜面防災対策技術協会）」
 ロータリーパーカッション式を参照して、
 足場数量 $V(\text{空 m}^3) = A1 \times (L1 + 1.75 \times 2) + A2 \times (L2 + 1.75 \times 2)$

- (8) 鉄筋挿入工の基本試験について

当工法においては原則、注入材と地盤との間の摩擦抵抗値を確認するために単サイクルでの引き抜き試験を行う。（参考：土工施工管理要領（令和 2 年 7 月、高速道路株式会社））

その経費算定に当たって、参考となるグラウンドアンカーの基本試験歩掛（治山事業等調査歩掛平成 16 年 5 月 20 日付企防第 63 号）は、多サイクルによる引き抜き試験の歩掛であるため不適である。試験方法の違いから補正係数を導き出し歩掛を補正し適用することとする。

なお、これによりがたい場合は見積対応とする。

① 歩掛補正係数の算出

工 種	荷重除荷方法	サイクル数	計測回数	備 考
鉄筋挿入工	単サイクル	5	8	
グラウンドアンカー	多サイクル	5	20	

過去の施工実績によれば荷重段階は 5 段階が一般的である。

供試体の設置後に行う作業の大きな違いとしては、以下の項目がある。

- ・試験荷重の違いによるジャッキ及び反力板の大きさ
- ・計測回数

使用する機材の費用については積上、小器材費率に反映できる。

荷重除荷方法の違いによる計測回数の違いを作業量の違いと解釈すれば補正係数は以下のとおりとなる。

$$K = 8 \text{ 回} / 20 \text{ 回} = 0.40$$

準備：試験方法の違いによる作業量が異なるため補正する。

試験：測定回数の違いから補正する。

片付け：試験機材の違いあるものの同程度の作業と判断し補正しない。

普通作業員：準備片付けの現地作業にかかるものは補正しない。

種別	細目	単位	グラントアンカー				鉄筋挿入工				備考	
			項目(A)				係数	項目(A)×K				
			準備	試験	後片け	計	K	準備	試験	片付け		計
人件費等	地質調査技師	人		1.00		1.00	0.40		0.40		0.40	
	主任地質調査員	人	1.00			1.00	0.40	0.40			0.40	
	地質調査員	人		3.00		3.00	0.40		1.20		1.20	
	普通作業員	人	3.00		1.00	4.00	1.00	3.00		1.00	4.00	
機械器具損料	センターホールジャッキ	台		1.00		1.00			1.00		1.00	
	ダイヤルゲージ	個		6.00		6.00			6.00		6.00	
	マグネットベース	個		6.00		6.00			6.00		6.00	
小機材費	人件費等の5%	式										

2-10. 構造物取壊し

機械損料の補正については、岩石補正は適用しないこと。(損料補正しない。)

また、取り壊し殻の運搬に係るダンプトラックについても、岩石補正は適用しないこと。(損料補正しない。)

2-11. 足場工

(1) 足場損料は、直接工事費として計上すること。

(2) 構造物区分による足場種類

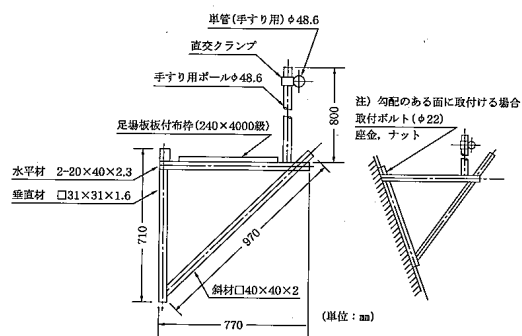
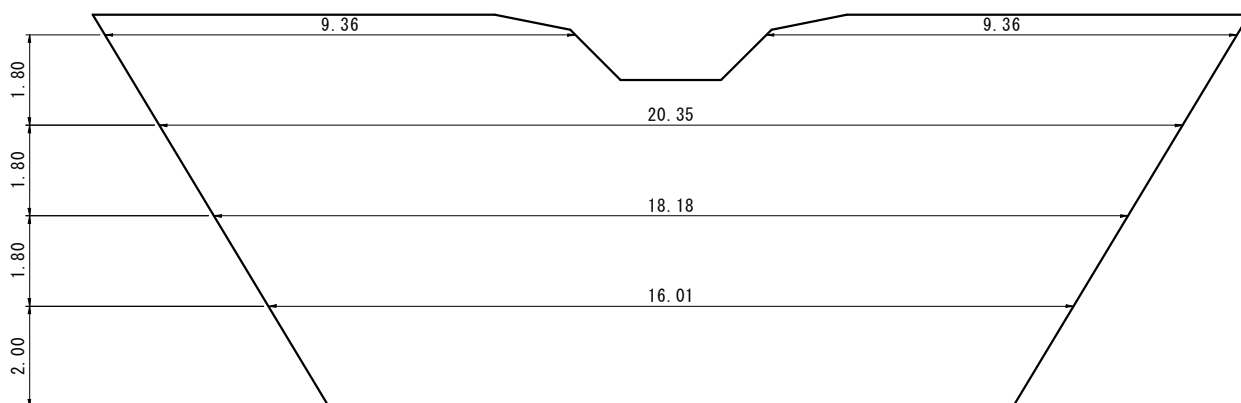
① 治山ダム工

谷止工等については、キャットウォークが常態として架設されている現状から、これを標準として積算することができる。

なお、実施において、型枠材がメタルフォーム以外の場合は、型枠へ影響がないように設置すべきで、キャットウォークによる足場は不適であるため単管傾斜足場等を設置すべきである。

キャットウォーク延長

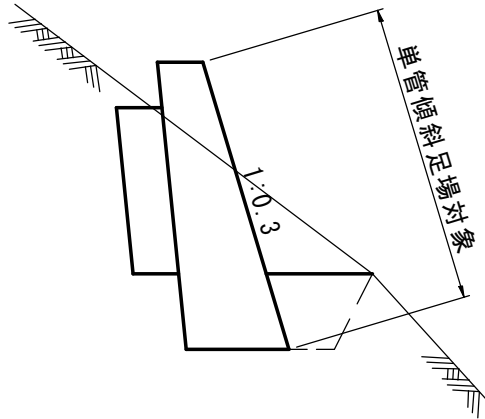
$$L = L1 + L2 + L3 + \dots$$



【注意】平成 21 年 6 月 1 日より労働安全衛生規則（足場等関係）が改正され、枠組足場以外の足場においては、「高さ 85cm 以上の手すり」に加えて「中さん」の設置が義務づけられるなど、転落防止に対して所定の規定が設けられているので留意すること。

②治山ダム工以外の構造物

- ・対象となる躯体の正面面積(実面積(m²))のみ数量として計上することを標準とし、必要に応じて背面も計上できる。
- ・単管傾斜足場、単管足場(枠組足場)を適用すること。
(枠組足場は、設置基面が平坦な場合にのみ計上する。)
- ・高さ2m未満の部分は、計上しない。



2-12. 水替工

(1) 対象範囲

- ・谷止工、床固工の水抜管より下部及び床掘部の掘削作業
- ・流路工 排水ポンプによる排水が必要な部分(底張、基礎など)

(2) 対象工種

- ・コンクリート打設、養生
- ・型枠設置
- ・ブロック積
- ・土工(土砂、岩掘削)
- ・その他作業時の排水作業が必要なもの。

(3) 日数の計算

対象数量を日当たり作業量で除する。

日当たり作業量については以下のとおり。

機械作業：1時間当たりの作業量×1日当たりの運転時間

人力作業：世話役1人投入時の作業量を日当たり作業量とする。

(4) 排水規模

作業時排水を標準とする。

第7章 参考資料

第1節 かご工

1-1. 使い分け

透水性に優れるかご系構造物の代表的なものを以下に示す。

○ふとん籠

- ・簡易構造物である（安定計算なし）
- ・中詰材は石
- ・小さな土圧が作用する箇所
- ・高さ 2m 以下、積み勾配 1:0.3 以上とする。

※治山技術基準 総則・山地治山編より

(用途)

溪間工：洗掘防止としての前庭保護、既設溪岸への摺り付け（上載荷重なしの場合）

山腹工：法尻の保護

○かご枠

- ・恒久構造物である（安定計算あり）
- ・中詰材は石、流用土
- ・大きな土圧が作用する箇所

(用途)

溪間工：既設溪岸への摺り付け（上載荷重ありの場合）

山腹工：土留工

○大型かご枠

- ・恒久構造物である（安定計算あり）
- ・中詰材は石
- ・大きな土圧が作用する箇所

(用途)

溪間工：小規模な治山ダム、床固工（H=5.0m以下）

山腹工：土留工

第2節 索道

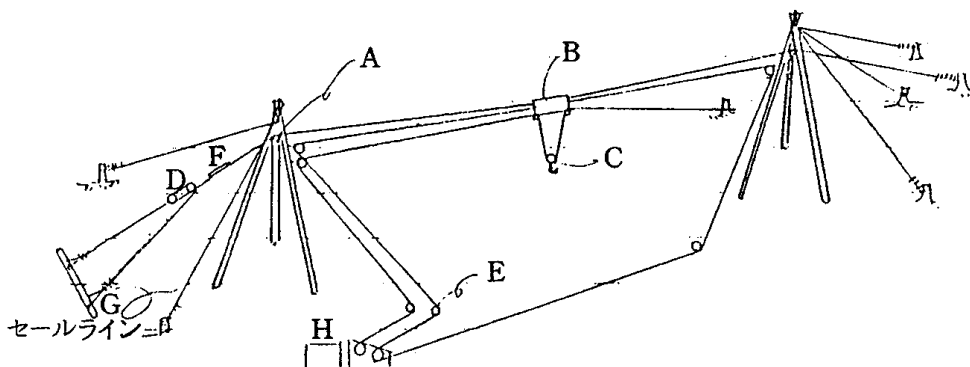
2-1. ケーブルクレーンの構造

(1) 設計条件

資材の運搬をケーブルクレーンにより行う場合は、治山林道必携設計積算編を参考として設計することができる。

(2) 施設図

索道施設(索張り、中間施設、盤台施設等)は標準を示したものであり、設置位置の地形等を考慮し、これにより難しい場合は別途に積算するものとする。



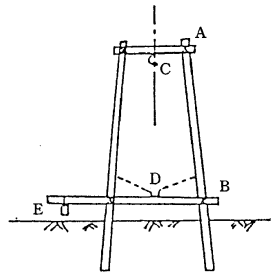
附属金具	名称	個数	規格	
			バケット容量0.5m ³	山脇工事 (バケット容量0.2m ³)
A	サドルブロック	2	径200mm	径150mm
B	キャレジ	1	常用荷重2t	常用荷重1t
C	ロージングブロック	1	"	"
D	ヒールブロック	2	150mm×3車	150mm×2車
E	スナッチブロック	14	径150mm	径100mm
F	主索クランプ	1	22.4mm用	16mm用
G	ヒールクランプ	1		
H	集材機、エンジン	1式		
	コンクリート用バケット	2	0.5m ³ 用	0.2m ³ 用
	ワイヤークリップ	ヶ	主索用(1箇所当たり)	
	"	ヶ	吊上索・控索用	

○ 始終点施設

(1基当たり)

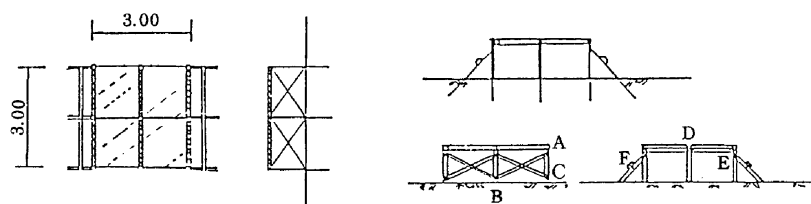
名称	規格	数量	備考
支柱	末口径0.2m ℓ=5.0m	(3本) 0.60m ³	3本支柱
賃料			
ボルト	ℓ=5.0m	(1本) 0.90kg	
カスガイ	ℓ=18cm	(2本) 0.31kg	
結束鉄線	#8 2×108.27g/m	(2m) 0.22kg	
山林防砂工			人

○ 中間支柱



名称	規格	数量	備考
主柱	未口径0.2m	(2本)	
	$\varnothing=5.0\text{m}$	0.400m^3	
横木	未口径0.2m	(1本)	
	$\varnothing=1.4\text{m}$	0.056m^3	
"	未口径0.1m	(1本)	
	$\varnothing=3.0\text{m}$	0.030m^3	
小計		0.486m^3	
賃料			
中間支持金具(C)		1個	
作業索受滑車(D)		1個	
スナッチブロック(E)		1個	
小計			
賃料			
ボールド(A)	径16mm	(2本)	
	$\varnothing=0.45\text{m}$	2,014kg	
" (B)	径12mm	(2本)	
	$\varnothing=0.35\text{m}$	0,944kg	
小計		2,958kg	
山林砂防工		人	

○ 盤台施設



名称	規格	数量	備考
主柱	最小径0.12m ℓ=1.6m	(9本) 0.207m ³	
桁	最小径0.20m ℓ=3.0m	(3本) 0.360m ³	
繫材(二つ割)	最小径0.12m ℓ=3.0m	(3本) 0.130m ³	
筋違(二つ割)	最小径0.10m ℓ=1.6m	(12本) 0.192m ³	
支材	最小径0.20m ℓ=1.8m	(6本) 0.432m ³	
押木(二つ割)	最小径0.12m ℓ=3.0m	(2本) 0.086m ³	
敷板	3.0×3.0×0.02	0.18m ³	
小計			
賃料			
ボード(A)	径16mm ℓ=0.35m	(9本) 7,650kg	
〃 (B)	径12mm ℓ=0.25m	(6本) 2,298kg	
〃 (C)	径12mm ℓ=0.20m	(12本) 4,068kg	
〃 (D)	径12mm ℓ=0.30m	(9本) 3,843kg	
〃 (E)	径16mm ℓ=0.35m	(6本) 5,100kg	
〃 (F)	径12mm ℓ=0.30m	(6本) 2,562kg	
小計		25,521kg	
カスガイ	径9mm ℓ=6×20cm	(18本) 2.70kg	
釘	ℓ=8.89cm	(90本) 0.66kg	
山林砂防工			人

2 エンドレスタイラー張力計算例

計算諸元

①	支間水平距離	240	m	
②	始終点間垂直距離	35	m	
α	傾斜角	8	度	$\tan^{-1}(\text{②} \div \text{①})$
③	安定計算支間延長	240	m	
L	索長	242	m	③/cos α
S0	中央垂下比(S0)	0.05		普通 0.025~0.05

- 距離, 重量, 荷重, けん引力, 張力 > 小数点第一位四捨五入
- 荷重比, 補正係数 > 小数点第三位四捨五入
- 垂下比, けん引力係数, 張力差 > 小数点第四位四捨五入
- 支点変位率, 弾性伸長率 > 小数点第五位四捨五入
- 安全係数 > 小数点第二位以下切り捨て

使用するワイヤロープ

用途	索径	単位	保証破断力B(t)	重量(kg/m)	索長	重量	備考
主索重量(W)	26.0	mm	39.40	2.510	242 m	607 kg	6×7 ラング A種 B1
巻上索	18.0	mm	17.15	1.180	242 m	286 kg	6×19 普通 A種 B2
引戻索/エンドレス索	18.0	mm	17.15	1.180	242 m	286 kg	6×19 普通 A種 B3

想定される積荷の重量(最大)

積荷重量(P0)	2,000	kg
計	2,000	kg

空搬器重量(Pc)

品目	数量	単位	単位重量(kg)	重量(kg)
キレージ	1	個	113.0	113
ガイドブロック	2	個	9.3	19
ローディング・ブロック	1	個	36.0	36
ローディングフック		個		0
パラスト		個		0
スリング・その他	1	個	10.0	10
計				178 kg

作業索重量(W')

品目	数量	単位	重量(kg/m)	重量(kg)	備考
荷上索	121	m	1.180	143	0.50 主索に対する割合
引戻索				0	
引戻索	61	m	1.180	72	0.25 主索に対する割合
エンドレス索	121	m	1.180	143	0.50 主索に対する割合
計				358 kg	

積荷重量+搬器+作業索重量

P	搬器荷重(P)=(P0+Pc)×(1+D)+W'	2,972 kg	衝撃係数(I) =	0.2	0.2~0.3が望ましい。
---	--------------------------	----------	-----------	-----	---------------

計算式

n	荷重比(N)=搬器荷重(P)÷索自重(W)	4.90	小数点第2位
Z1	垂下比当値係数(Z1)=(1+n)÷√(1+3N+3n ²)	0.630	小数点第3位
S1	当値垂下比(S1)=垂下比当値係数(Z1)×中央垂下比(S0)	0.032	小数点第3位
Φ	最大張力係数(Φ)=√(1+(4×S1+tan α) ²)÷(8×S1)	4.04	小数点第2位
T1	最大張力(T1)=(索自重(W)+搬器荷重(P))×最大張力係数(Φ)	14459 kg	←kg止め
B1	主索の保証破断力(B)	39400 kg	←kg止め
N	安全係数(N)=索の保証破断力(B)÷最大張力(T1)	2.72	>2.7 OK 小数点第2位

主索の補正計算した場合

- ・無負荷索張力(何も載せてない時)

Φ0	最大張力係数(Φ0)=√(1+(4×S0+tan α) ²)÷(8×S0)	2.64	小数点第2位
T0	最大張力(T0)=索自重(W)×最大張力係数(Φ)	1602 kg	←kg止め

- ・負荷索張力(いっぱいいっぱい載せているとき)

S1	当値垂下比(S1)=垂下比当値係数(Z1)×中央垂下比(S0)	0.032	小数点第3位
Φ	最大張力係数(Φ)=√(1+(4×S1+tan α) ²)÷(8×S1)	4.04	小数点第2位
P	搬器荷重(P)=(P0+Pc)×(1+D)+W'	2972 kg	←kg止め
I	衝撃係数(I)	0.20	0.2~0.3が望ましい。
P1	搬器荷重(P1) 補正後	2972 kg	←kg止め
n2	荷重比(n2)=搬器荷重(P1)÷索自重(W)	4.90	小数点第3位
T1	最大張力(T1)=(索自重(W)+搬器荷重(P))×最大張力係数(Φ)	14458 kg	←kg止め

- ・弾性伸長に対する補正

Td	張力差(Td)=負荷索最大張力(T1)-無負荷最大張力(T0)	12856 kg	←kg止め
λ	弾性補正 伸長率(λ)	0.00036	索径26mm
Δe	伸長率 Δe=弾性伸長率(λ)×張力差(Td)÷1000	0.0046	小数点第4位
εe	弾性補正係数(εe)=1/2×(1+√(1+(3÷(8×S0 ² ×cos α ⁴))×Δe))	1.16	小数点第2位
Δd	支点変位に対する計算 支点変位率(Δd)	0.0005	1/1000~1/2000
εd	補正係数(εd)=√((1+3÷(8×S0 ² ×cos α ⁴))×Δd)÷(1-Δd)	1.04	小数点第2位
ε	総合補正係数(ε)=弾性補正係数(εe)×支点変位補正係数(εd)	1.21	小数点第2位

負荷索張力(補正)

S	補正垂下比(S)=垂下比(S0)×総合補正係数(ε)	0.061	小数点第3位
S2	当値垂下比(S2)=垂下比当値係数(Z1)×補正垂下比(S)	0.038	小数点第4位
Φ2	最大張力係数(Φ2)=√(1+(4×S2+tan α) ²)÷(8×S2)	3.43	小数点第2位
T2	最大張力(T2)=(索自重(W)+搬器荷重(P1))×最大張力係数(Φ2)	12275 kg	←kg止め 3579
B1	主索の保証破断力(B1)	39400 kg	←kg止め 3.430
N	安全係数(N)=索の保証破断力(B1)÷最大張力(T1)	3.20	>2.7 OK 12274.598

作業索

荷重牽引力係数			
SB1	搬器が支点近くに来ない場合 SB1= 補正垂下比(S)×0.8	0.049	小数点第4位
SB2	搬器が支点到接近するとき SB2=(1+2×荷重比(n2))×垂下比(S0)	0.540	小数点第4位
sin β 1	$\sin \beta 1 = (\tan \alpha + 4 \times SB1) \div \sqrt{1 + (\tan \alpha + 4 \times SB1)^2}$	0.319	小数点第3位
sin β 2	$\sin \beta 2 = (\tan \alpha + 4 \times SB2) \div \sqrt{1 + (\tan \alpha + 4 \times SB2)^2}$	0.917	小数点第4位
TPP1	荷重牽引力(TPP1) = 搬器荷重(P1)×荷重牽引力係数(sin β 1)	948 kg	←kg止め
TPP2	荷重牽引力(TPP2) = 搬器荷重(P1)×荷重牽引力係数(sin β 2)	2725 kg	←kg止め

巻上索の張力

P2	ローリングブロック重量(P2)=ローリングブロック+フック+ハラスト+スリング+載荷重量	2046 kg	
	主索から地面までの高さ(H)= 15 m		
TD11	最大張力(TD11)=ローリングブロック重量(P2)+荷重牽引力(TPP1)/2+主索～地面までの高さ(H)×巻き上げロープの重さ(kg/m)	1,515 kg	搬器が支点近くに来ない場合
TD12	最大張力(TD12)=ローリングブロック重量(P2)+荷重牽引力(TPP1)/2+主索～地面までの高さ(H)×巻き上げロープの重さ(kg/m)	2404 kg	搬器が支点到接近するとき
B2	巻き上げ索の保証破断力(B2)	17150 kg	
	安全率1 = 巻き上げ索の保証破断力(B2)÷最大張力(TD11)	11.32	>6.0 OK 搬器が支点近くに来ない場合
	安全率2 = 巻き上げ索の保証破断力(B2)÷最大張力(TD12)	7.13	>6.0 OK 搬器が支点到接近するとき

引戻索の張力

タイヤ式、エンドレスタイプ式			
TD21	最大張力(TD21)=荷重牽引力(TPP1)×1.4	1,327 kg	
TD22	最大張力(TD22)=荷重牽引力(TPP2)×1.4	3,815 kg	
B3	引戻索の保証破断力(B3)	17150 kg	
	安全率1 = 引戻索の保証破断力(B3)÷最大張力(TD21)	12.92	>4.0 OK 搬器が支点近くに来ない場合
	安全率2 = 引戻索の保証破断力(B3)÷最大張力(TD22)	4.49	>4.0 OK 搬器が支点到接近するとき
フーリングブロック式			
TDF21	最大張力(TDF21)=荷重牽引力(TPP1)+ローリングブロック重量(P2)÷2+主索～地面までの高さ(H)×引戻索ロープの重さ(kg/m)	1,989 kg	
TDF22	最大張力(TDF22)=荷重牽引力(TPP2)+ローリングブロック重量(P2)÷2+主索～地面までの高さ(H)×引戻索ロープの重さ(kg/m)	3,766 kg	
B3	引戻索の保証破断力(B3)	17150 kg	
	安全率1 = 引戻索の保証破断力(B3)÷最大張力(TDF21)	8.62	>4.0 OK 搬器が支点近くに来ない場合
	安全率2 = 引戻索の保証破断力(B3)÷最大張力(TDF22)	4.55	>4.0 OK 搬器が支点到接近するとき

エンドレスタイプ式エンドレス索

基礎垂下比(SD) = 中央垂下比(SO) × 1.2		0.06	1.2 倍 1.2~1.3	小数点2位
最大張力係数(ΦD0) = $\sqrt{1 + (4 \times S2 + \tan \alpha)^2} \div 8 \times$ 基礎垂下比(SD)		2.23		小数点2位
基礎張力(TDE0) = 索長(L)×エンドレス索ロープの重さ(kg/m) × 最大張力係数(ΦD0)		637 kg		
TDE21	最大張力(TDE21) = 荷重牽引力(TPP1) + 基礎張力(TDE0)	1,585 kg		
TDE22		3,362 kg		
B3	引戻索の保証破断力(B3)	17150 kg		
	安全率1 = 引戻索の保証破断力(B3)÷最大張力(TDE21)	10.82	>4.0 OK	搬器が支点近くに来ない場合
	安全率2 = 引戻索の保証破断力(B3)÷最大張力(TDE22)	5.10	>4.0 OK	搬器が支点到接近するとき

3 日当たり運搬量の計算例

ケーブルクレーン機資材内訳

ウインチ	巻上能力 4.2t×35m/分	1.0	台	
主索	6×7 ラング A種 26mm	280	m	支間長 240 + 40 m
巻上索	6×19 普通 A種 18mm	320	m	支間長 240 + 80 m
エンドレス索	6×19 普通 A種 18mm	530	m	支間長 240 × 2 + 50 m

ケーブルクレーン				
日当たり作業量の算出				
作業条件				
平均運搬距離	210 m			
吊上げ高さ	2 m			
吊下げ高さ	3 m			
1回当たり運搬量(標準)	900 kg			
日当たり作業時間	6.7 時間/日			← 治山必携設計積算編 2-7
サイクルタイム				
				↓ 治山必携設計積算編 2-7
横走行	420 m ÷	110 m/min =	3.8	運搬距離×2(往復)
吊上	2 m ÷	22 m/min =	0.1	吊上げ高さ
吊下	3 m ÷	22 m/min =	0.1	土場で地面から主索までの高さ
積卸し			3.0	
計			7.0 min	
日当たり運搬量				
日当たり作業時間	402 分 ÷	サイクルタイム	7.0 分/回 ×	1回当たり運搬量(標準)
				900 kg/回 = 51685.7 kg/日 ≒ 51.7 t/日

第 8 章 発注者用資料

第 1 節 治山事業の概要

1-1. 治山事業の根拠法

治山事業は「森林法」、「地すべり防止法」に基づき実施される。

(1) 森林法

第 41 条において、「第 25 条第 1 項第 1 号から第 7 号に掲げる(保安林指定)目的を達成するために行う、森林の造成事業及び造成若しくは維持に必要な事業」を「保安施設事業」と定義している。

第 1 号から第 7 号に掲げる目的は、次のとおりである。

- ① 水源のかん養
- ② 土砂の流出防止
- ③ 土砂の崩壊防止
- ④ 飛砂の防止
- ⑤ 潮害他の防備
- ⑥ なだれまたは、落石の危険防止
- ⑦ 火災の防備

(2) 地すべり等防止法

第 2 条第 4 項で「地すべり防止区域内における地すべり防止工事」と定義されている。このうち、林野庁所管となるのは、森林法第 25 条第 1 項の規定により指定された保安林(これに準ずべき土地を含む)、又は同法第 41 条の規定により指定された保安施設地区の存する地すべり地域または、ぼた山である。

1-2. 事業の特徴

治山事業は、森林の持つ公益的機能を高度に発揮させるために、土木的な工事等を補完的手段として健全な森林を育成することにより、山地に起因する災害から国民の生命・財産を保全し、あわせて水源かん養、生活環境の保全・形成等を図り、国民生活の安定に資するものである。

広義には森林内で行なわれる国土保全等を図る公共事業と解されるが、山腹崩壊地や、浸食されたり不安定な土砂が堆積している溪流などの荒廃溪流ばかりでなく、海岸防災林や内陸防風林の造成のように海岸、平地部に限定される事業もある。海岸から山地まで幅広い領域を持っているのが他事業にはない特徴である。

第2節 調査計画

2-1. 調査

治山事業の計画、設計に当たっては、事業の目的、内容等に適応した調査を計画的に実施しなければならない。特に次のことに重点をおいて調査を進めることが必要である。

(1) 自然的特性

対象地域の地形、地質、土壌、気象、林況、水文、植生、荒廃現況に関する調査を現地調査だけでなく聞き取りや既往災害の資料、文献等を活用し、地域特有の自然条件を把握し事業計画の基礎とする。

(2) 社会的特性

対象地域が持つ森林の機能、地理的、経済的な特性及び、他所管の事業、公園、文化財などに留意した計画を樹立しなければならない。

(3) 保安林

事業対象区域は保安林又は保安林指定が確実な箇所であることが絶対条件となる。事業着手前の調査において以下の項目について確認すること。

- ①対象区域が保安林であるか。(保安林台帳により確認すること)
- ②保安林でない場合は地目等を確認し、保安林に指定可能か確認すること。農地である場合は保安林指定手続きに必要な非農地証明等を揃えておくこと。
- ③土地の所有関係(所有者、境界、登記事項)を確認し、土地使用承諾、保安林指定承諾がとれるか確認すること。
- ④事業着手までに承諾書は全筆そろえておくこと。
- ⑤保安林に指定する必要がある場合は速やかに指定手続きをとること。

(4) 他所管・他法令

- ①砂防指定地、急傾斜指定地、他所管の地すべり指定地ではないか確認し、該当した場合は事前に協議を行うこと。
- ②公園等の区域内かどうか。区域内であれば事前に協議、申請を行うこと。
- ③文化財(天然記念物、遺跡)があるか事前に調査確認し、関係機関と事前協議を十分に行うこと。

2-2. 計 画

治山計画は、対象とする流域の重要度、保全対象との関連、荒廃地や荒廃危険地の規模及びその特性等を考慮し決定するとともに、以下の点に留意し計画を行うものとする。

(1) 対策の対象と目的

山腹荒廃地の復旧、山腹荒廃危険地の荒廃防止、荒廃溪流における縦横侵食防止等を行い、森林の生育基盤の維持形成を図り、森林の持つ公益的機能を発揮させる。発生源対策を充分に行うことが重要となる。

(2) 保全対象との関係

山腹荒廃地の直下、荒廃溪流の下流に保全対象が存在する場合は被害を未然に防ぐ対策を検討する必要がある。

①保全対象の範囲等

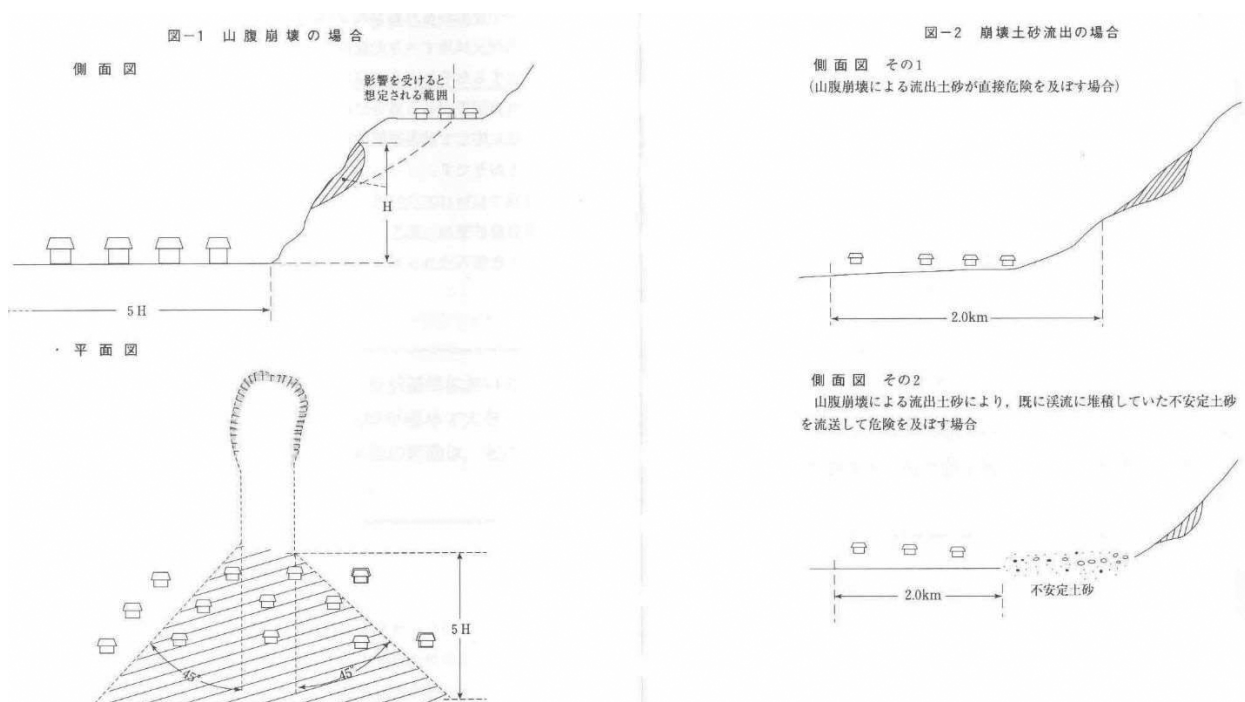
治山事業の計画における保全対象とは、次の範囲に存するものをいう。

ア. 山腹工の場合

治山事業を行う当該山腹の脚部から当該山腹の直高の5倍に相当する距離で、当該山腹から45度の範囲に存するもの。

イ. 溪間工の場合

治山ダム等の計画地から下流2km以内に存するもの。



ウ. 人家とは

人家とは、人が住居の用に供している家屋、作業場その他人が生活するのに必要なものとみなされるものであって、家と一体となっているもの及び公共施設、工場等の建物をいう。

エ. 人家数の計算

家屋によっては一世帯を1戸とする。

工場、旅館等は、従業員5人につき1戸とする。ただし、棟数が計算により求められた戸数を上回る場合には、当該棟数とする。また、家屋1戸の考え方については、平成19年3月30日付林野庁事務連絡による。

(3) 緊急度の把握

緊急度の評価を行い、優先順位を決定し効率的に緊急度の高いものから実施していく。

2-3. 留意事項

(1) 付帯工事

治山計画に関連する流末処理の扱いについては、林野庁から次のような見解が示されている。(「治山」昭51.12月号より)

【質問】

治山工事によるえん提工、谷止め工等の施工後、下流部の状況から、災害防止のため流末処理として水路工を施工する必要がある場合、どのように取り扱えばよいでしょうか。

【回答】

年々の人口の増加に伴ない人家、道路、その他公共施設が山腹のすぐふもとまで密集してきている傾向にあります。また、治山工事の施工後、隣接する下流農耕地内等を流下する小河川の不整備から、治山施設が災害防止効果を100%発揮できない例があります。このため、治山事業の実施においては、その計画段階で関係他省庁とその所管区分、施工時期について事前に十分打ち合わせる必要があります。しかしながら、種々の事情において、治山事業が災害発生から、やむを得ず先行して実施せざるを得ない場合も多々あると思われれます。この場合のいわゆる流末処理の取り扱いについては、上流部のえん堤、谷止め等の維持管理上、これと一体として当該施設を治山事業として実施することが適当である場合で、当該土地を保安施設地区として指定が可能である時において、治山事業として実施することになります。

特殊な例としては、人家、裏山の山腹工事の施工後、施工地外に接続する水路がない場合でやむを得ず農地、宅地内に流末処理を実施せざるを得ない時は、付帯工事として施工、工事の完了後は、土地の所有者においてその施設を維持管理することになります。したがって農耕地内などを谷止工等の流末処理として水路工を計画する場合や人家裏山の山腹工事の流末処理の付帯施設は市町村等の公的機関に維持管理してもらうよう市町村等との協議同意文書をとっておく。

(2) 仮設工事

治山工事を実施するための仮設工の計画は、工事単位ではなく、全体の工事、工事完了後の維持修繕を含めた施工の安全性と経済性を踏まえて検討しなければならない。

第3節 維持管理

3-1. 治山台帳作成

「民有林補助治山事業実施要領 第10 維持管理・更新等の2」より、作成期限は事業実施年度の翌年度4月30日までとする。

作成方法は、第10章巻末資料「鳥取県治山台帳システム操作説明書（平成26年1月）」をもとに作成すること。

なお、以下の資料は必ず画像シートに貼り付けること。

- 平面図
- 構造図
- 縦断面図
- 横断面図
- 写真（完成写真）
- 附帯工、工事用道路等の引き渡しに関する覚書（工事内容により判断すること）

（作成例）

作業	種類	数量	単位	金額	備考
谷止工	コンクリート丸ん堤	245.8	m3	7,177,415	造橋工事費
補修工	補修ブロック積	51.1	m2	1,718,170	※
取付工	ふとんカゴ	74	m	672,265	※
工事用道路工		457.4	m	4,572,000	※

3-2. 堤名板の設置

竣工後の維持管理のために堤銘板を設置することとし、仕様は以下のとおりとする。

土木工事共通仕様書 特記事項 第8編1章11節5条（8-1-11-5）銘板工のとおりとする。

引用先

（鳥取県土木工事共通仕様書の全面改定及び鳥取県土木工事共通仕様書特記事項の策定について（県土整備部長通知 令和2年12月24日 第202000227272号））

第4節 山腹工の調査

事業計画の樹立にあたっては、崩壊地等の地形、地質、土壌、気象、植生等の調査結果を参考とし、かつ溪間工や保全対象等との関連について検討し、現地に最も適した工種・工法を選定しなければならない。

(1) 荒廃状況

荒廃林地の状況については、次の項目を調査する。

- ①荒廃地の形状、面積、崩壊土量、拡大崩壊の危険性、地表水の流下状況、湧水の状況、自然復旧の可能性
- ②荒廃の素因（地質等）と誘因（気象状況等）の整理

(2) 斜面形と崩壊



下降斜面（凹型斜面）

上昇斜面（凸型斜面）

平衡斜面（直斜面）

複合斜面

一般に凹では、表土、風化土が厚く、また地表水も集中することから、崩壊が発生しやすい。

(3) 気象

崩壊発生時の時間最大雨量、連続雨量等

(4) 地質

地質条件は、荒廃の原因、荒廃形態などに関連を有し、工種の選定、配置など計画上重要である。

○花崗岩類

山腹崩壊を発生し易く特に、深層風化を受けたいわゆるマサが分布する地帯では表層侵食を極めて受け易い特性がある。

○火山噴出物

山腹の中腹以上でかつ土層の比較的浅いところや溪岸侵食に伴う小面積の崩壊が多発する。特に、成層火山では、互層となっている火山灰堆積層の流亡、安山岩等の崩落後退の繰り返しによって崩壊が縦方向及び横方向に拡大し、大規模な崩壊地になることが多い。

○中古生層

崩壊の頻度は一般的に低いとされているが、構造運動によって破碎されている部分では、しばしば大崩壊が発生したり、侵食、堆積作用により、崩積土、崖錐が厚く堆積した地帯では、崩壊の頻度が高まる傾向がある。

○第三紀層

一般に表土の浅いところに小崩壊が多発する傾向にある。

(5) 土質

土質は、山地荒廃の素因として地形とともに重要な要素をなしており、のり切勾配等の設計においても重要な因子となる。そのため、必要に応じて、ボーリング調査等を実施し、その把握に努めるものとする。

(6) 林況、植生

山地の荒廃及び水、土砂の流出は、林況、植生と相関が大きいことから、荒廃地及びその周辺の調査を行い、把握に努める。

(7) 社会的特性

既往の災害履歴や保全対象等について調査を行う。

また、法規制状況についても調査を行い、必要に応じて関係機関との調整を図るなど、円滑に事業を進める。

【参考】

岩石の種類

(1) 火成岩

火成岩は、地下の溶融状態にあるマグマが地表に噴出し、あるいは地下で冷却して固結したもので、次のように区分される。

	酸性 白っぽい	中性 →	塩基性 黒っぽい
深成岩	花こう岩	閃緑岩	斑れい岩
半深成岩（中成岩）	花こう斑岩	ヒン岩	輝緑岩
火山岩（噴出岩）	流紋岩	安山岩	玄武岩

(2) 水成岩（堆積岩）

水成岩は、その岩石を構成する粒子の大きさによって名称がつけられる。

レキ岩

砂岩

泥岩 — 頁岩 — 粘板岩 — 千枚岩

(第三期) (中生期) (古生期)

水中に堆積した泥土は、脱水すると泥岩とよばれ、いまして固結度がまし堆積当時の縞目（層理面）にそってのはがれやすくなると頁岩とよばれる。更に固結度が増してくると粘板岩とよばれ地下深部の熱と圧力で変質し千枚岩とよばれるようになる。

(3) 変成岩

火成岩であれ、水成岩であれ、地下の強大な圧力、もしくは地下の熱によって初生的な岩石の構造が変化したものが変成岩である。

接触変成岩：マグマの貫入に従って周囲の岩石が熱により変成したもの
(ホルンフェルス、結晶質石灰岩など)

広域変成岩：源岩が地下深部で高温高压にさらされて変成したもの
(千枚岩、結晶片岩など)

(4) 造岩鉱物

輝石、石こう、方解岩、石英、長石、黒雲母など

第5節 山林砂防工の適用

山林砂防工を適用する場合は、以下の通知等によること。

なお、以下の通知等は第9章巻末資料を参照すること。

- 山林砂防工適用の徹底等について（令和5年2月21日付事務連絡：林野庁）
- 森林整備保全事業標準歩掛の制定について（令和3年3月31日付2林整計第816号：林野庁）
- 森林整備保全事業設計積算要領等の細部取扱いについて（令和3年3月31日付2林整計第818号：林野庁）

第6節 工期

適用時点で最新の「直轄土木工事における適正な工期設定指針（国土交通省）」に掲載の「標準工期試算式（参考値）」を適用するものとする。

【標準工期試算式（参考値）】

$$T = A \times P^b$$

T：工期

P：直接工事費、

A、b：係数（下表による）

工種	A	b
河川工事	13.31	0.1617
河川・道路構造物工事	1.04	0.3122
海岸工事	1.11	0.2962
道路改良工事	2.23	0.2675
鋼橋架設工事	12.31	0.1904
P C橋工事	0.39	0.3586
舗装工事	1.68	0.2740
舗装工事（新設）	7.58	0.1954
舗装工事（修繕）	0.91	0.3057
砂防・地すべり等工事	0.44	0.3530

工種	A	b
公園工事	20.27	0.1391
電線共同溝工事	0.01	0.5767
橋梁保全工事	1.11	0.3056
道路維持工事	11.60	0.1797
河川維持工事	14.20	0.1695
トンネル工事	0.19	0.3974
下水道工事（1）	0.52	0.3505
下水道工事（2）	1.94	0.2738
下水道工事（3）	1.11	0.3119
下水道工事（4）	0.90	0.3056

（令和4年3月）