

静岡県治山必携 (技術基準編)

経済産業部森林・林業局
森林保全課

静岡県治山必携(技術基準編)目次

総則

- 1.計画
- 2.溪間工
- 3.山腹工
- 4.海岸
- 5.森林整備
- 6.保安林管理道
- 7.生活環境保全林
- 8.地すべり
- 9.土工
- 10.コンクリート
- 11.運搬工
- 12.仮設
- 13.落石対策
- 14.耐震
- 15.積算関係
- 16.その他

總 則

(目的)

この基準は、治山事業の調査、計画及び設計を実施するために必要な技術上の基本的諸事項を示し、治山事業に係る技術水準の維持及び向上を図るとともに、事業の合理化に資することを目的とする。

(内容)

(社)日本治山治水協会発行「治山技術基準解説」に記載のない事項、および静岡県の気候、地質、過去の施行実績等から独自の基準を設定している事項について記載する。

(適用及び運用)

「静岡県県営治山事業施行要領」に定める、県営治山事業について適用する。この基準は一般的な事項について示したもので、工事の種類、規模、施行条件等により、この基準によりがたい場合には、他の方法によることができる。

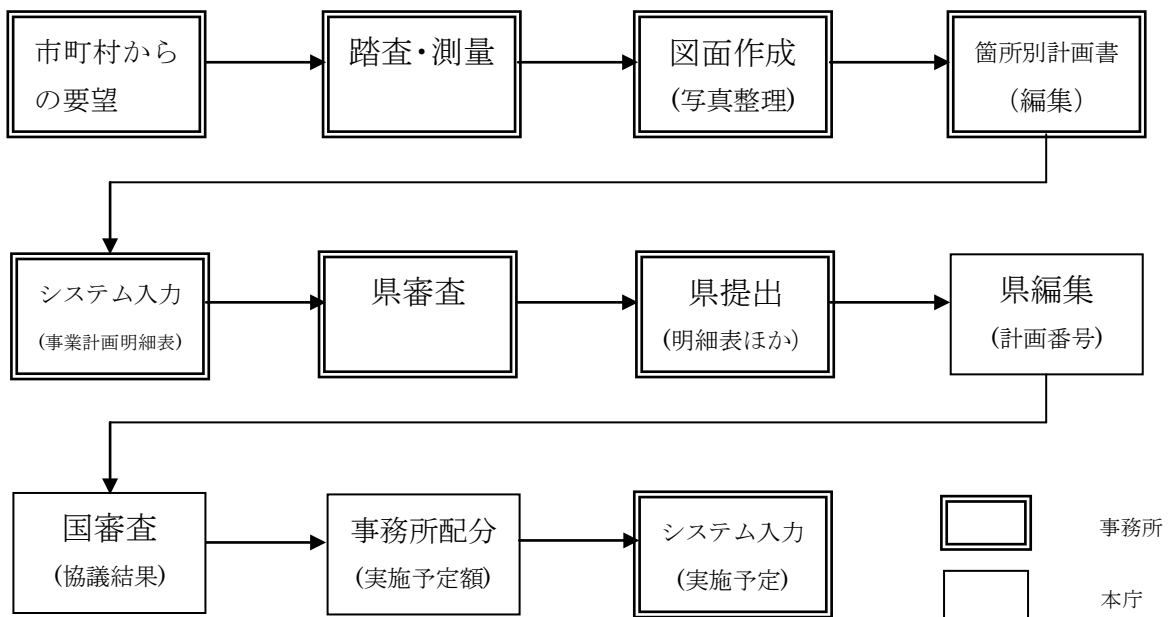
1 計 画

1 - 1 概 要

1 計画書の構成

- ・ 箇所別全体計画書
 - ・ 全体計画図
 - ・ 費用対効果分析（新規の場合のみ）
 - ・ チェックリスト（新規の場合のみ）
 - ・ 箇所別実施計画表
 - ・ 図面……平面図、縦断図、構造図、定規図
 - ・ 写真……保全対象、計画地全景、計画位置、荒廃状況
 - ・ 承諾書……保安林指定、土地使用承諾書、土地宝典、協定書
 - ・ 付属資料……流量計算書、安定計算書、その他（製品カタログ等）
 - ・ 事業計画明細表
 - ・ 位置図（管内図使用）
- } → 1-2 全体計画の作成参照
 } → 1-3 箇所別実施計画表の作成参照
 } → 1-4 事業計画明細表の作成参照

2 計画書作成の手順



3 審査時に必要となる資料

1. 別表中◎に係る資料は必ず添付する。また、○印に係る資料は次に該当する場合に添付する。
 - (1) 地すべり防止事業及び地すべり性の山地治山事業に係る以下のもの
 - ①ダム工
 - ②アンカー工、シャフト工、杭工、地下水排除工（暗渠工等単独で簡易なものを除く）については、工種の選定理由、必要性等を十分説明できる資料とする
 - ③保水型治山ダム工など新工法、特殊工法等一般的でないもの
 - (2) 保育事業のうち治山事業施工地以外において計画するもの
 - (3) 上記以外で以下のもの
 - ①ダム工のうち堤高10m以上のもの及び設計荷重に土石流を考慮したもの
 - ②階段状ダム工群において、最下流に位置するダムの岩着が見込めない場合
 - ③新工法、特殊工法等一般的でないもの（保水型治山ダム工、濁水防止工、開閉装置付治山ダム、なだれ防止工及び森林土木効率化等技術開発モデル事業、環境保全技術開発モデル事業等）
 - ④新規に着手する防潮工、消波工等
2. 地区指定事業および地すべり防止事業は、新規箇所または全体計画を見直す箇所については、その内容等が説明できる資料を、また継続箇所については、これまでの実施状況が説明できる資料を添付する。
3. 干ばつ等を原因とする、枯損にかかわる保安林改良事業等を計画する場合は、降水状況、管理状況等事業の必要性を説明できる資料を添付する。
4. 県審査時には、◎・○に関わらず、説明に必要な資料を全て添付する。

(別表 1) 審査時に必要とする資料

区 分		総括表 (本庁 作成)	山地 治山	保安林整備		治山施設 修繕・地す べり防止 施設修繕	保安 林管 理道	水土保 全治山	水源地 域整備	防災林 造成	治山等 激特	共生保安 林(旧環 境保全保 安林)	共生保安林 のうち海岸 及び防風林 造成	国有林 野内補 助	地すべ り防止
				保育外	保育										
事前 評価	費用対効果分析		◎	◎	○		◎	◎	◎	◎		◎	◎	◎	◎
	チェックリスト		◎	◎	○		◎	◎	◎	◎		◎	◎	◎	◎
全体計 画書	様式 1 ~ 4		◎	◎			◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	位置 図		◎	◎			◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	平面 図		◎	◎			◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
全体事業計画						◎(*)									
年度計 画書	事業計画目標	◎													
	事業計画総括表	◎													
	事業経費区分表														
	事業流域別計画表														
	事業計画明細表		◎	◎			◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	事業箇所別実施計画表		◎	◎			◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	労務資材アップ表														
	事業単価表														
	事業計画位置図														
設計図 等	位置 図		◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	平面 図		◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	縦断面 図		◎	○		○	◎	◎	◎	○	◎	◎	○	◎	◎
	横断面 図		○	○		○	◎	○	○	○	○	○	○	○	○
	構造 図		○	○		○	◎	○	○	○	○	○	○	○	○
	定規 図		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	数量計算表														
積算書															

(*) 治山施設修繕・地すべり防止施設修繕事業は、今年度、新たに実施する場合、又は今年度、単年度分のみの全体事業計画を作成した場合に、全体事業計画を作成する。
(林野庁ブロック会議資料より準用)

4 国の審査のポイント

- (1) 採択基準に合致しているか
- (2) 保安林指定等、法令に基づく手続きを了しているか（又は確実となっているか）
- (3) 事業実施の必要性・緊急性があるか
- (4) 計画内容が適切となっているか
 - ①全体計画の基本方針、計画内容に基づき適正に計画されているか
 - ②継続の地区指定事業については、実施状況が適切か

国の審査結果は計画明細表に次の符号をもって表される。

区 分	内 容
A	・実施を可とするもの
A'	・実施を保留し、設計協議とするもの
A'-1	・保安林、保安施設地区、地すべり防止区域の指定が確実でないもの ・採択基準に係る資料が不十分なもの (制度的観点から保留とするもの)
A'-2	・計画内容または構造上問題があるもの ・調査未了等で判定の困難なもの (技術的観点から保留とするもの)
B	・実施を見合わせるもの (採択基準を満たしていない等)

* A'のついたものは協議対象となるが、これ以外であっても実行段階で協議対象案件が生じた場合、別途協議が必要となるので、計画内容は、このことを考えて計画すること。(民有林治山事業実施要領第7を参照)

第7 事業の実施計画

1 治山事業年度計画書の提出等

（3） 年度計画書の変更

知事は、年度途中において事業実施箇所を廃止し、又は事業実施箇所を追加する場合には年度計画書を変更するものとし、あらかじめ当該変更につき林野庁長官に協議するものとする。

3 設計書の作成等

（2） 設計書の協議

知事は、（1）により設計書を作成する場合には、設計総括書にあつては、そのすべてを、箇所別設計書にあつては、次の各号の1に該当するときは、あらかじめ林野庁長官に協議するものとする。

ア 1 箇所の設計額が年度計画書の実施予定額に比較して 30%以上増減するとき（増減額が 150 万円以下の場合を除く。）。

イ その他必要があるとき。

（3） 設計書の変更

知事は、水勢又は地形の変動、その他やむを得ない事由が生じた場合には、設計書の変更を行うことができるものとする。ただし、変更の内容が、次の各号の1に該当するときは、あらかじめ林野庁長官に協議するものとする。

ア 林業関係事業補助金等交付要綱（昭和 47 年 8 月 11 日付け 47 林野政第 640 号農林事務次官依命通達）第 7 の重要な変更を必要とするとき、又は同要綱第 11 に該当する財産を新たに取得しようとするとき。

イ アの重要な変更以外の変更であつて、変更の内容が、次の各号の1に該当するとき。

（ア）治山ダム工、護岸工、水制工及び流路工の施行位置の変更又は新設若しくは廃止

（イ）山腹基礎工（簡易な施設を除く。）の新設又は廃止及び山腹緑化工の施行面積の 50%を超える増減（ただし、当初の施工面積が 0.1ha 以上のものに限る。）

（ウ）防潮工の断面構造、法線及び高さ（天端及び基礎の標高をいう。）の変更

（エ）地すべり防止工の抑制工（軽易な施設を除く。）及び抑止工の施行位置の変更又は新設若しくは廃止

（オ）保安林管理道の施行路線の位置又は全幅員の変更、施行路線ごとの施行延長の 20%を超える減少及び水土保持施設（軽易な施設を除く。）の新設若しくは廃止

（カ）その他必要があるとき《*森林整備の施行面積の 50%を超える増減（ただし、当初の施工面積が 0.1ha 以上のものに限る。）林野庁聞取り》

5 審査でよく指摘される事項

① 事業の必要性と整備水準

整備に係る現象（どのようなところで、どのような形態で、どのような被害を引き起こす現象か）と保全すべき対象とを明確にしたうえで、整備する内容、水準を決定すること。

② 工種・工法の配置、施工の優先順位の考え方

全体計画の中における年度計画の位置付けをはっきりさせ、全体計画完成（概成）までのストーリーを明確にするとともに、投資効果が早期に発揮されるように留意すること。

また、各年度の工事量が平準化するように留意すること。

③ 限度工期

事業の集中投資、早期完成（概成）を基本とすること。特に新規箇所については、「林野公共事業における時間管理の徹底等について」（平成 14 年 4 月 24 日 13 林整計第 542 号 法令通達編 P514）に基づき、限度工期を越えるものについては、採択されないので留意すること。

④ 調査報告書と計画内容の不一致

何のために調査をかけたのか判断できない場合があるので調査の発注、受取にあたっては、計画概要、目的をおさえておく必要がある。

⑤ 図面と写真の資料不足

平面図、縦断面図が単発的記載であるため全体計画が不明。

荒廃現況、被災状況、構造決定の説明等に必要な写真が用意されてなく、説明不足となる。

⑥ 保安林の指定と山地災害危険地区の取り組み

既設工があり、保安林未指定の場合等、採択用件を問われる場合がある。

また、予防治山、総合治山は山地災害危険地の取り入れが必要条件である。

1 - 2 全体計画の作成

1 全体計画の作成

次の各号の1に該当する場合は全体計画を作成する。

- ① 新規採択箇所（保育事業を除く）
- ② 既着手済みの箇所のうち、施工期間が5年以上空いている場合
- ③ 災害関連緊急治山事業を施行した次年度の復旧治山等

年度計画書の提出にあたっては、事業開始の初年度以降についても要領に基づく全体計画を添付する。

2 留意事項

対象流域の特性、社会情勢等を十分に踏まえたうえで、事業の目的と保全対象を明確にし、目的を達成するために講ずべき手段（事業、工種、工法等）を十分に検討して全体計画を作成する。

3 全体計画の変更

次に掲げる全体計画の変更等を行おうとする場合は、林野庁長官と協議を行う。

①中止

全体計画完了前に、やむを得ず当該事業を中止する場合

②変更

次のいずれかの変更を行う場合で、変更後の施工予定期間が5年以上となる場合

ア 全体計画の総工事費の30%を超える増減

イ 施工予定期間の3割以上の延長

（様式については治山必携法令通達編 P504 参照）

4 全体計画書の記入方法

全体計画様式 1 - 1

全体計画箇所別実施計画表 (その1)

静岡県

計画番号		流域名			(1)		事業名		(2)				
箇所		(3)			採択基準		(4)		作成年度		(5)		
林況		社会的特性			荒廃特性			既往の治山施設等の整備状況					
民有林		国有林			計								
事業対象面積					(6)								
整備対象面積					(7)								
森林面積													
主要樹種													
人天割合													
林齢		(8)											
疎密度													
その他													
自然的特性		保全対象			既往の災害								
地形		高度			(9)								
		起伏量比			(10)								
地質等		地質			(11)								
		成因											
		その他											
水文・流域		年平均降水量											
		年間最大降雨量											
		年間最小降雨量											
		最大日雨量											
		最大時雨量			(12)								
		その他											
気象		年平均気温											
		最高気温											
		最低気温											
		その他			(20)								
自然環境		植物											
		動物			(13)								
		景観											
		その他			(21)								
		市街地・集落			人家								
					工場・旅館等								
					(換算戸数)			(14)					
		公共施設			学校								
					官公署			(15)					
					病院								
					鉄道・道路								
					港湾								
					その他			(16)					
		農地等			田								
					畑								
					その他								
		その他			1・2級河川								
					その他			(17)					
		水需給状況			主要な排水施設								
					日給水量								
					給水等の対象人口								
		所有形態			(18)								
		レクリエーション資源			(19)								
		周辺の地域開発計画の概要						激甚災害により被災した地域 (28)					
					(20)			特殊土壌地帯 (29)					
								自然公園の区域 (30)					
								史跡名勝天然記念物 (31)					
		その他社会的特性						その他法令に基づく土地利用規制区域					
					(21)			(32)					
		山地災害危険地区等			箇所数			面積					
		山腹崩壊											
		崩壊土砂流出											
		地すべり			(24)								
		なだれ											
		計											
		山地災害危険地区等			箇所数			面積					
		山腹崩壊											
		崩壊土砂流出											
		地すべり			(24)								
		なだれ											
		計											
		その他荒廃特性											
		法指定状況			保安林種			(25)			期待される森林の公益的機能		
					面積・保安林率			(26)			森林の機能区分 (34)		
					指定年月日								
					面積			(27)					
					指定年月日			(35)					

記入欄	記入方法
(1)	保安林整備計画流域区分表（別紙）に基づく流域名を記載する
(2)	「民有林補助治山事業実施要領」（昭和48年11月27日付け48林野治第2235号）に定める事業区分による事業名を記載する
(3)	本事業の対象地域の市町村（字）名を記載する
(4)	「民有林補助治山事業の範囲について」（昭和48年11月27日付け48林野治第2235号）の採択基準の番号を記載する
(5)	全体計画を作成した年度を記入する
(6)	整備対象区域面積と当該事業の効果が及ぶと見込まれる保全対象等を含む範囲の面積の合計を記載する
(7)	<p>1 荒廃山地、荒廃危険山地を復旧・整備する事業の場合 復旧・整備による効果の発現が、一体のものとして捉えることができる土地の範囲とし、具体的には次のいずれかによる</p> <p>①流域保全型（溪間工） 事業の実施により期待できる効果が主に水系を介した形で発揮されるものについては、天然地形界により区分される流域の土地の範囲</p> <p>②局所保全型（山腹工） 事業の実施により期待できる効果が主に水系を介さない形で発揮されるものについては、天然地形界により区分される山腹斜面等の土地の範囲</p> <p>2 地すべり防止工事を実施する事業の場合 地すべり防止区域の範囲 ただし、地すべりブロックの賦存状況、規模、資材搬入条件等を踏まえ、効率的・効果的な事業実施に妥当と判断される場合は、地すべりブロックの範囲とすることができる</p> <p>3 主に保安林を整備する事業の場合 保安林の指定目的の達成に係る機能の一体的な発揮が期待できる森林の範囲</p> <p>4 保安林管理道を整備する事業の場合 管理対象森林の範囲</p> <p>（*水源地域整備にあつては、森林面積と整備対象区域面積を同一にする）</p>
(8)	森林簿等から転記する
(9)	最低～最高（小数点以下四捨五入整数止め）

(10)	高度／溪流総延長 (小数点以下3位四捨五入2位止め)
(11)	地質図等より転記する
(12)	近くの気象台等より収集 データの年度、気象台名等も記入する
(13)	特に配慮したい現地の自然環境について記入する (レッドデータブックにこだわる必要はない)
(14)	工場・旅館等の従業員5人につき1戸として換算する
(15)	公共建物の戸数を記載する
(16)	当該保全対象の面積を記載する
(17)	「民有林補助治山事業の範囲について」(昭和48年11月27日付け48林野治第2235号)に定める採択基準にかかるその他の保全対象を記載する
(18)	私有、公有(市町村有、都道府県有)など事業対象地の所有形態を記入する
(19)	事業対象地及びその周辺におけるレクリエーションの施設、景勝地等を記載する
(20)	当該地域における宅地等の開発計画が有り、治山事業と共存を図る上で必要と思われる場合、その内容を記入する
(21)	地域の特長(観光・災害履歴等)を記入してもよい
(22)	過去の災害のうち、どの現象をとらえて全体計画を作成するかにより記載内容を判断する
(23)	現状の荒廃地面積／整備対象区域面積(小数点以下3位四捨五入2位止め)
(24)	それぞれの箇所数、面積を記載する
(25)	保安林種の頭文字を記入する 指定済みの場合は頭文字を○で囲む
(26)	保安林面積／森林面積 (小数点以下3位四捨五入2位止め)
(27)	地すべり指定調書より転記
(28)	激甚災害に指定された市町村名を記入する ○○市(官報第△△号による)
(29)	特殊土じょう地帯災害防除および振興臨時措置法(昭和27年4月25日付け法96)に該当する場合は略号を記載する……土 該当箇所: 沼津市の一部(旧原町)、富士宮市、富士市の一部(旧吉原市、旧鷹岡町)、御殿場市、裾野市、駿東郡、富士郡
(30)	自然公園区域内の場合、公園名を記入する 富士箱根伊豆国立公園、南アルプス国立公園、天竜奥三河国立公園、浜名湖県立自然公園、日本平県立自然公園、奥大井県立自然公園、御前崎遠州灘県立自然公園

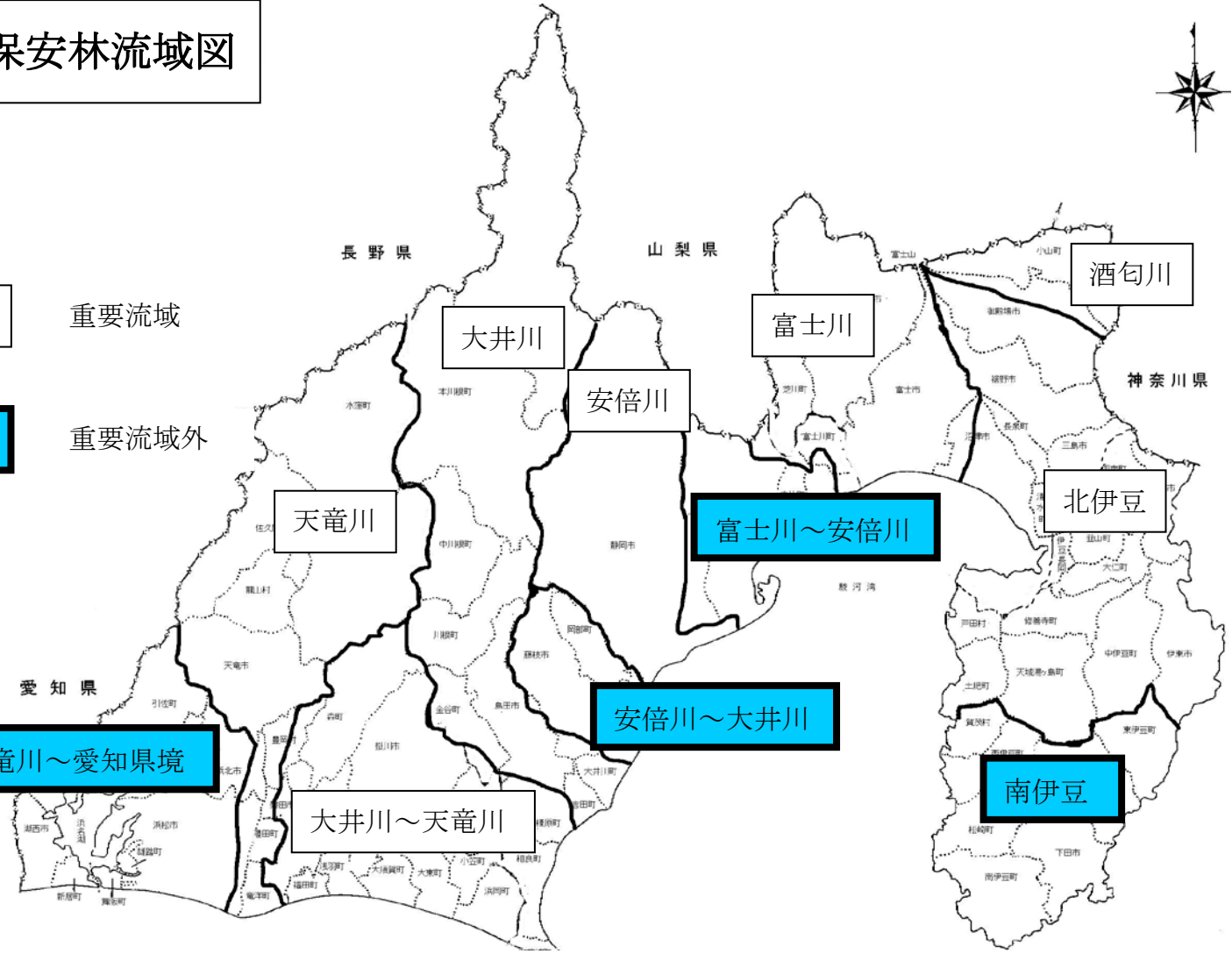
(31)	史跡名称天然記念物の名称を記入する 伊豆西南海岸、富士山、三保、日本平、浜名湖
(32)	砂防指定地等、他所管による規制がある場合に記載する
(33)	治山台帳から転記する 欄が不足する場合は別葉とする
(34)	(別表2)を参考に重視すべき森林の機能区分を記載する
(35)	保安林及び保安施設地区の指定目的、保安林整備計画、地域森林計画、市町村森林整備計画等を踏まえ、(別表2)を参照の上、その高度発揮が期待される主な公益的機能の種類について記載する。

(別紙)

静岡県保安林流域図



- 重要流域
- 重要流域外



(別表 2)

期待される森林の公益的機能

機能の種類	機能の区分	
渇水緩和 洪水緩和 水質浄化	水源かん養機能	降水、融雪水等の土壌への浸透を促進することなどにより、水資源をかん養して渇水を緩和し、ピーク流量を低減して洪水を緩和するとともに良質な水を供給する働き。
土砂崩壊防止 土砂流出防止 なだれ防止 落石防止 侵食防止	山地災害防止機能	自然現象等による土砂の崩壊、流出等を抑制することにより、山地の荒廃化を防ぎ、山地災害（森林が発生源となる災害）の発生を防ぐ働き。なお、山地災害には、広域的な山地の荒廃に伴い、長期間にわたり、溪流等に堆積した土石が一度に流下し、大規模な被害をもたらすものから、崩落した土石等により直接的に被害がもたらされる局地的なものまで含まれる。
二酸化炭素吸収 酸素吸収 気温緩和 湿度維持 霧害防止 風害防止 飛砂防止 雪害防止 潮害防止 塵埃防止 汚染物吸着 騒音防止 火災延焼防止 災害時の避難場所の提供	生活環境保全機能	強風、飛砂、塵埃、騒音等森林外で発生する要因による生活環境の悪化を防ぐ働き、並びに樹木の生物としての活動を通じて二酸化炭素を吸収し、湿度を維持するなどにより、快適な生活環境を保全・形成する働き。

<p>レクリエーションの場の提供 保養の場の提供 スポーツの場の提供 芸術・創造の場の提供 自然との触れあいの場の提供 精神安定の場の提供 景観の提供 教育の場の提供 野生鳥獣の保護 魚類の生息環境の保全 遺伝子資源の保全 学術研究の場の提供</p>	<p>保健文化機能</p>	<p>文化的、教育的、保険休養的な諸活動のための場の提供、感銘を与える優れた自然景観の維持、形成等を通じて、人間の精神的、肉体的な健康の維持・増進や資質の向上寄与する働き、並びに原生的な環境の保護、貴重な動植物の生息の場の保存等を通じて、森林生態系を構成する生物の遺伝子資源を保全するとともに学術の振興に寄与する働き。</p>
<p>木材生産 その他森林生産物の生産 （特用林産物、薬草、動物、林間作物、昆虫等）</p>	<p>木材生産機能</p>	<p>健全な森林生態系の働きを通じて、木材、特用林産物、薬草、動物、林間作物、昆虫等を持続的に生産する働き。</p>

(治山必携法令通達編 P512)

全体計画様式 1 - 2

全体計画箇所別実施計画表 (その2)

静岡県

計画番号		流域名		事業名			
箇所				作成年度			
荒廃現況		数量	整備目標		整備水準	整備計画量	整備計画量の設定の考え方
			整備に係る現象	抑止・抑制又は改善しようとする内容			
荒 廃 地 等 面 積	山腹荒廃地	(1)	(7)		(8)	(9)	(10)
	(土砂量)						
	山腹荒廃危険地	(2)					
	(土砂量)	(6)					
	荒廃溪流	(3)					
	(土砂量)						
	荒廃森林面積	(4)			(11)		
	地すべり地面積 (地すべり性崩壊)	(5)					
(土砂量)							

記入欄	記入方法
(1)	山腹崩壊地、はげ山等でその面積が0.01ha以上のものの総和
(2)	現に荒廃の兆しのある山腹及び地形、地質等の自然条件から荒廃発生の危険がある山腹でその面積が0.01ha以上のものの総和（対策工を検討している場合のみ記入）
(3)	<p>溪岸が侵食され、溪床に土砂が堆積している又は溪流に土砂が流入することが想定される溪流で、荒廃延長が30m以上、溪床の源頭部の勾配が20度までのものを荒廃溪流とし、現在の溪床面が容易に変化する恐れのある溪流部の荒廃面積の総和</p> <p style="text-align: center;">荒廃溪流平均幅×延長</p>
(4)	被災した森林、公益的機能の低下した森林及び公益的機能の高度発揮を図る必要のある森林の面積の総和
(5)	地すべり地及び地すべり性崩壊地の面積の総和
(6)	荒廃地から生産される、又は生産されるおそれのある土砂の総和（土石流対策等を考慮する場合のみ記入）
(7)	<p>次に示すようなものについて記載する。なお、これらの現象が複数ある場合には、把握できる範囲内でこれらを列挙して記載する。</p> <p>(ア) 山腹荒廃地の崩壊の拡大、侵食等による森林の生育基盤の滅失及び土砂の生産、流出</p> <p>(イ) 山腹荒廃危険地の崩壊等による森林の生育基盤の滅失及び土砂の生産流出</p> <p>(ウ) 荒廃溪流の溪岸侵食等による森林の生育基盤の滅失及び土砂の生産、流出</p> <p>(エ) 地すべり</p> <p>(オ) 落石</p> <p>(カ) 飛砂、潮風、高潮、強風、霧、なだれ</p> <p>(キ) 森林立木の被災</p> <p>(ク) 森林の公益的機能の低下</p> <p>(ケ) 自然環境・生活環境の悪化</p> <p>(コ) その他</p>
(8)	<p>対象区域又は近傍の天然現象の規模、頻度を踏まえた抑止、抑制の水準（どの程度抑止・抑制するのか）</p> <p>地すべり防止対策における目標安全率</p> <p>森林整備においては目標林型</p> <p>その他整備目標を具体的に示す事項について記載する</p> <p>整備水準を定める場合</p> <p>① 荒廃溪流（発生源としての山腹崩壊危険地を含む）のうち、土石流等の発生により、相当規模の人家等の保全対象に直接被害をおよぼすおそれのある場合で、治山施設等の配置、工種・工法の選定等の事業内容が</p>

	<p>降雨等の天然現象の規模、頻度等に大きく左右される場合</p> <p>② 山腹荒廃危険地のうち、山腹崩壊により直接被害を受けるおそれのある保全対象が相当の規模、広がりをもつ場合で、治山施設等の配置、工種・工法の選定等の事業内容が、降雨等の天然現象の規模、頻度等に大きく左右される場合</p> <p>③ 地すべり（目標安全率）</p> <p>④ 森林整備及び植栽を伴う山腹緑化工を事業内容として含むもの（目標林型）</p> <p>⑤ 海岸防災林造成（防潮堤の計画における設計波・設計高潮位）</p> <p>⑥ なだれ防止林造成（なだれ防止施設の設計積雪深）</p> <p>⑦ その他の治山施設等の配置、工種・工法の選定等の事業内容が降雨等の天然現象の規模、頻度等に大きく左右される場合</p> <p>特に整備水準を定めなくてよい場合</p> <p>一般的に、治山施設等の配置、工種・工法の選定等の事業内容が、降雨等の天然現象に大きく左右されにくいと考えられる場合（小規模・単発的な山腹崩壊地の復旧、溪床不安定堆積物の固定、荒廃の兆しが明瞭かつ限定的な山腹崩壊の防止、小規模・限定的な溪岸侵食の防止、現に発生している落石の防止、森林被害の復旧など）</p>
(9)	<p>荒廃現況と対応する整備対象地の面積等を記載し、 下段に（ ）で整備率（整備計画／荒廃現況）を％で記載する</p>
(10)	<p>整備目標、整備水準との関連も含め、荒廃現況数量と整備計画量との関係について記載する</p> <p>* 荒廃現況図（1/5,000）を添付するとわかりやすい</p>
(11)	<p>目標林型や目標R_y等を記入する</p>

全体計画様式1-3

全体計画箇所別実施計画表 (その3)

静岡県

計画番号	流域名	事業名
箇所		作成年度
整備方針		
〈治山施設〉		
(1)		
〈森林整備〉		
(2)		
〈その他〉		
(3)		
他事業との関連		
他事業名	内容	
	(4)	

記入欄	記入方法
(1)	<p>目標を達成するために実施する治山施設の 種類 施工方法 配置 施工の優先順位 とその考え方を具体的に記載する</p> <p>記載にあたっては下記に留意する</p> <p>(ア) 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るとともに、災害を発生させる恐れのある荒廃地等をその根源地において直接復旧・整備する対策（以下「発生源対策」という。）を優先して検討する。</p> <p>(イ) 荒廃地の復旧整備においては、その拡大又は自然復旧する見込み、崩壊地から生産される土砂の下流への影響度合い等を勘案の上、その対象地を選定する。</p> <p>(ウ) 森林限界に連なる荒廃地、火山活動又は温泉作用等の影響がある荒廃地等において発生源対策を短期的に実施することが困難な場合、あるいは下流の森林の生育基盤の維持形成に必要な場合は、荒廃地等から生産される土砂の下流への流出を防止するための治山施設の整備を計画することができる。</p> <p>(エ) 土石流、泥石流、異常な掃流等に起因する山地災害対策においては、いわゆる流動化の恐れのある山腹荒廃地、山腹荒廃危険地等の復旧整備を含めた発生源対策に重点を置きつつ、土石流等の流出区間を発生、流送、堆積等の区間に適宜区分の上、他事業との連携、調整も踏まえ、それぞれの土砂移動の特性に応じた土石流対策等を積極的に講ずる。</p> <p>(オ) 治山施設の配置、工種・工法の選定に当たっては、総合的なコスト縮減対策の推進に努めることとし、その内容を具体的に記載する。</p> <p>(カ) 工種・工法の選定においては、間伐の推進、事業コストの縮減、資源の循環利用、環境への負荷の低減、地球温暖化の防止等の観点から、間伐材を含めた地域材を部材とした構造物の導入に努める。</p>
(2)	<p>目標を達成するために実施する森林整備の 種類 施工方法 配置 施工の優先順位 とその考え方を具体的に記載する</p> <p>記載にあたっては下記に留意する</p> <p>(ア) 森林に期待される公益的機能が複数ある場合には、実態に応じ、当該保安林又は保安施設地区の指定目的に加え、これらの公益的機能が併せて発揮されるよう配慮する。</p>

	<p>(イ) 森林がその公益的機能を高度に発揮させるためには一定期間を要することから、荒廃地の復旧、森林の生育基盤である林地の整備から森林の造成、保育までを一連のものとして捉えた長期の展望に立ったものとする。</p>
(3)	<p>事業が周辺環境に及ぼす影響の低減 山地災害システムの整備 等について記載する</p> <p>記載にあたっては下記に留意する。</p> <p>(ア) 全体計画対象区域及びその周辺の自然的・社会的特性等から必要と認められる場合、地域住民等から具体的要請がなされている場合等には、地域住民の意向や有識者の知見等も参考にしつつ、事業の実施が全体計画の事業対象区域及びその周辺の自然環境又は地域住民の生活環境に及ぼす影響の調査を行い、その結果を記載する。また、必要な場合には、治山施設や森林の整備が周辺環境に及ぼす影響の低減等を図るために必要な対策を計画することとし、その内容を具体的に記載する。</p> <p>(イ) 山地災害の発生の危険性が高い集落、市街地及び重要なライフラインに近接する地域等において、災害に対する監視・観測体制や警戒避難体制の整備に寄与するため市町村や関係機関との連携の下、災害発生の警戒避難に係る情報を市町村等に提供すること等を目的とした山地災害情報システムの整備を積極的に計画する。</p>
(4)	<p>他の民有林補助治山事業、直轄治山事業、河川法、砂防法、その他の法令に基づく事業計画との調整状況や連携状況等について記載</p>

全体計画様式 1 - 4

全体計画箇所別実施計画表 (その4)

静岡県

計画番号		流域名		事業名		限度工期	(1)
箇所				作成年度		施工予定期間	(2)
整備計画						事業評価の概要	
本工事費			その他			〈事前評価〉	
工種	数量	本工事費等 (千円)	その他必要な経費等	数量	本工事費等 (千円)	(4)	
治山ダム工	谷止工		附帯工事費				
	床固工						
	小計						
護岸工			測量及び試験費			〈再評価〉	
流路工						(5)	
森林整備	森林造成	植栽準備工					
		植生導入工					
	保育		用地費及び補償費				
小計							
山腹工	山腹基礎工					反映した地域関係者の意向の内容	
	山腹緑化工	(3)					
	落石防止柵						
小計			計	②		(6)	
排水工	集水井					変更の履歴等	
	ホーリング暗渠工					年月日	変更の内容等
	水路工						
	暗渠工						
	トンネル工						
	その他					(7)	
小計							
排土工							
杭工							
アンカー工							
保安林管理道							
山地災害情報システム							
その他							
計		①	合計 (①+②)				

記入欄	記入方法
(1)	「林野公共事業の時間管理の徹底等について」（平成14年4月24日付け13林野計第542号林野庁長官通知）の第3により記載する
(2)	H○～○年（○年間）
(3)	計画する治山施設及び森林整備の工種別の数量及び金額を記載する 必要に応じ適宜工種を追加、削除してよい 追加にあたっては、治山技術基準に規定する工種、「平成11年度治山事業実施状況調査に係る業務参考資料の作成依頼について」（平成13年3月30日付け事務連絡）に定める様式3「主要工作物」の事業区分及び工事内容による工種に区分する
(4)	費用対効果分析の結果を記入する
(5)	再評価については、実施年度、再評価の内容（再評価に基づく事業内容の見直しの内容を含む）を記載する 欄が不足する場合は別途資料を添付する
(6)	全体計画作成にあたり反映した地域関係者の意向がある場合に記載
(7)	全体計画の変更を行った場合は、その内容を記載
全般	全体計画作成要領第5の2により、全体計画の変更を行おうとする場合には、次による ① 「整備計画」を「変更整備計画」と記載する ② 現行の施工予定期間、事業量及び工事費を赤字で下段に、変更後の施工予定期間、事業量及び工事費を黒字で上段に記載する

5 全体計画位置図の作成

縮尺：5万分の1地形図を原則とする

(判別しづらい場合など適宜変更してかまわない)

表題：原則として表題は次による

民有林補助治山事業全体計画（変更）位置図				
計画番号		縮尺		図面番号
事業名				
作成年度		変更年度		
流域名				
箇所名				
所管	都道府県			事務所

記載内容：原則として下表によるが、判別しづらい場合などは凡例を設けるなどして適宜変更してかまわない。

種別	色	塗り潰し	記号等
全体計画対象区域	赤・太		
施工効果区域 (事業の効果が及ぶと見込まれる 保全対象等を含む土地の範囲)	青・太		
流域界	赤・細		
国有林	緑	有り	
既指定保安林	青	有り	保安林種 水 土 崩 他
保安林整備計画による保安林	青	斜線	同上
地すべり防止区域	茶	有り	所管省庁 農 林 国
砂防指定地	黄	有り	砂
他省庁所管工作物	黒	有り	所管名

(治山必携法令通達編 P502)

6 全体計画平面図の作成

縮尺：1万分の1から2万5千分の1地形図を原則とする。
 (判別しづらい場合など適宜変更してかまわない)

表題：原則として表題は次による

民有林補助治山事業全体計画（変更）平面図					
計画番号		縮尺		図面番号	
事業名					
作成年度		変更年度			
流域名					
箇所名					
所管	都道府県			事務所	

記載内容：原則として下表によるが、判別しづらい場合などは凡例を設けるなどして適宜変更してかまわない。

種別	色	備考
既設構造物	緑	
全体計画期間中に設置予定の工作物	赤	
全体計画期間後に設置予定の工作物	無着色	
他省庁所管の工作物 (設置予定)	黒 (無着色)	所管名

(治山必携法令通達編 P503)

その他：等高線は10mを標準とし、地すべり防止事業については5mを標準とする。
 地すべり防止工事については、地すべり防止区域、地すべりの方向、滑動範囲及び亀裂線等を記入する。

7 全体計画の作成例

全体計画様式 1 - 1

全体計画箇所別実施計画表 (その1)

静岡県

計画番号		流域名		◇◇◇		事業名		復旧治山事業										
箇所		〇〇市△△(□□)						採択基準		3-イ		作成年度	H〇〇年度					
林況				社会的特性				荒廃特性				既往の治山施設等の整備状況						
		民有林	国有林	計								年度	事業名	工種	数量	本工事費等		
事業対象面積		20.6		20.6		人家		6戸		災害の種類		豪雨災		年度	事業名	工種	数量	本工事費等
整備対象面積		11.0		11.0		工場・旅館等 (換算戸数)				災害の発生年次		H12		H元	復旧	谷止工	3基	22,733
森林面積		11.0		11.0						山地荒廃率		0.08 (0.85/11.0)						
主要樹種		ヒノキ・クスギ																
人天割合		88:12																
林齢		20~57																
疎密度		中																
その他																		
		自然的特性																
地形	高度	500m (900m~1,450m)																
	起伏量比	0.33 (500m/1,500m)																
地質等	地質	古第三紀始新世三倉層群																
	成因	水成堆積																
	その他																	
水文・流域	年平均降水量	3,150 mm (H〇~H〇)																
	年間最大降雨量	4,676 mm (H〇~H〇)																
	年間最小降雨量	2,296 mm (H〇~H〇)																
	最大日雨量	356 mm (H〇.〇)																
気象	最大時雨量	99 mm (H〇.〇)																
	その他	観測所 〇〇																
	年平均気温	11.5℃ (H〇~H〇)																
自然環境	最高気温	35.7℃ (H〇.〇)																
	最低気温	- 11.0℃ (H〇.〇)																
	その他	観測所 〇〇																
	植物	その他社会的特性																
	動物	当施行地一帯は有名な温泉地であり、保全対象の県道は温泉街へ通じる唯一の道で、観光車両の通行も多く、重要な路線である。																
	景観																	
	その他																	

全体計画様式 1 - 2

全体計画箇所別実施計画表 (その2)

静岡県

計画番号		流域名	◇◇◇	事業名	復旧治山事業		
箇所		〇〇市△△ (□□)		作成年度	H〇〇年度		
荒廃現況		整備目標		整備水準	整備計画量	整備計画量の設定の考え方	
数量		整備に係る現象	抑止・抑制又は改善しようとする内容				
荒 廢 地 等 面 積	山腹荒廃地	0.25ha	山腹荒廃地の拡大、侵食による土砂の生産、流出	山腹工の施行により、荒廃地の生育環境の改善を図り、早期緑化、森林を復旧することで、土砂の生産、流出を抑止する。	(100%)	0.25ha	自然復旧が見こめず、また保全対象に近く早急に復旧する必要があるため、すべて整備する。
	(土砂量)						
	山腹荒廃危険地						
	(土砂量)						
	荒廃溪流	0.6ha	崩壊により発生した不安定土砂の流出および溪岸侵食	治山ダム工により、溪流内に堆積している不安定土砂の流出を防止するとともに、縦横侵食を防止し土砂が生産されるのを抑止する。	H〇年災害時に発生した土砂が抑止できる程度 (67%)	0.4ha	不安定土砂が多く堆積しているところと、水衝部など特に溪岸侵食が著しい箇所について整備する。
	(土砂量)						
荒廃森林面積	6.3ha	森林の過密化による下層植生の衰退と表土の流出	本数調整伐により、適正な立木密度にすることで、林内照度を確保し、下層植生を回復させ、表土の流出を抑止する	目標林型 ：針広混交林 (100%)	6.3ha	表土の侵食が著しく、また自然回復が見込めないことから、すべて整備する。	
地すべり地面積 (地すべり性崩壊)							
(土砂量)							

全体計画様式 1 - 3

全体計画箇所別実施計画表 (その3)

静岡県

計画番号		流域名	◇◇◇	事業名	復旧治山事業
箇所		〇〇市△△(□□)		作成年度	H〇〇年度
整備方針					
(治山施設)					
当計画地で問題となっている現象は、山腹崩壊によって発生した土砂が溪岸侵食を引き起こしながら一気に流下し、その一部は下流の県道まで達していることである。また発生原因となった山腹崩壊では、いまだ湧水が見られるとともに、崩壊頭部にはクラックが発生するなど拡大崩壊の恐れもある。そこで復旧計画としては、①溪流および山腹内に堆積した不安定な土砂の流出防止 ②山腹崩壊地の早期緑化による安定化が必要である。					
*溪流対策					
保全対象の直上部に大量に堆積している不安定土砂を流出させないために、床固工を施行する。					
山腹内に残る不安定土砂と法切工により発生する土砂の流出防止の為に、崩壊地下部に待ち受けとして谷止工を施行する。					
流下した土砂により侵食を受けた屈曲の水衝部や、堆積区間の勾配緩和により発生した乱流により発生した溪岸侵食のうち、自然復旧が見こめない箇所について、護岸工および流路工を施行し、横侵食の防止を図る。					
*山腹対策					
崩壊頭部で不安定化している土砂を、法切工により安定勾配へと整形する。					
崩壊の原因となった湧水を速やかに排水するための水路工、暗渠工を施行する。					
山腹斜面の不安定土砂を抑止するとともに、斜面勾配を補正するために土留工を施行する。					
山腹緑化にあたって生育基盤を形成するための柵工、筋工、伏工を施行するとともに、植栽工を施行する。					
<p>施行の順序としては、基本的には発生源対策を優先させるべきであるが、溪流内に堆積している土砂が大量で、かつ保全対象との距離が近いことから、まず床固工を一部先行し、下流への土砂の流出をとりあえず抑制したうえで、発生源対策にとりかかる。流路工および護岸工は、発生源対策及び溪流内の土砂の安定化がある程度進んだ段階で、順次施行していく。</p> <p>また、木材の利用促進を図るため、治山ダム工などのコンクリート構造物の型枠は、原則的に木製残存型枠とし、山腹工施行にあたっては土留工、柵工等も可能な限り丸太を用いて、木材の積極的な利用に努める。</p>					
(森林整備)					
当計画地内の森林は、植栽後の手入れが行き届かず、過密状態となっている。このため樹冠閉塞による林内照度の低下から、下層植生が衰退し、土壌の浸透能の低下、地表流下水の増加、表土の流出がみられる状況である。そこで、当計画地においては、森林の持つ土砂流出防止機能を回復させるため、針広混交林を目標林型とする。					
下層植生が生育できる環境へと改善するために、林内照度の確保を目的とした、本数調整伐を施工する。施行にあたっては約30%の相対照度の確保、収量比数で表すと $R_y = 0.7$ を目標とする。地表侵食が著しく、ガリーが発生しているような箇所においては、下層植生が回復するまでの簡易的な構造物として、伐倒した材を利用した筋工を施工し、ガリーの進行、表土の移動を防止し、下層植生の早期回復を図る。					
(その他)					
当計画地は県立自然公園区域内であることから、周辺環境との調和を図るため、木材を積極的に利用するとともに、緑化にあたっては外来種を用いず、郷土種のみにより緑化を図る。					
他事業との関連					
他事業名	内容				
砂防事業	当該箇所は砂防指定地(面指定)内であるが、事業予定は無く協議済みである。				

全体計画様式1-4

全体計画箇所別実施計画表（その4）

静岡県

計画番号		流域名		◇◇◇		事業名	復旧治山	限度工期	10年間	
箇所		〇〇市△△（□□）				作成年度	平成〇〇年度	施工予定期間	H〇～H〇（〇年間）	
整備計画						事業評価の概要				
本工事費			その他			〈事前評価〉				
工種		数量	本工事費等 (千円)	その他必要な経費等	数量	本工事費等 (千円)	B/C=3.20			
治山ダム工	谷止工	1基	22,000	附帯工事費						
	床固工	6基	64,500							
	小計	7基	86,500							
護岸工		27.5m	5,600	測量及び試験費		12,000	〈再評価〉			
流路工		112.0m	29,300							
森林整備	森林造成	植栽準備工								
		植生導入工								
	保育	本数調整伐	6.3ha	2,200						
		小計		2,200	用地費及び補償費		3,500			
山腹工	山腹基礎工	7基	33,100				反映した地域関係者の意向の内容			
	山腹緑化工	0.2ha	2,300				当施行地一帯は温泉街で、保全対象の県道は温泉街へ通じる唯一の道である			
	落石防止柵						ことから、観光車両の安全な通行を確保するため、地元関係者のあいだでは			
	小計		35,400	計	②	15,500	治山事業の早期着手に対する要望が高い。			
排水工	集水井									
	ホーリング暗渠工									
	水路工						変更の履歴等			
	暗渠工						年月日	変更の内容等		
	トンネル工									
	その他									
小計										
排土工										
杭打工										
アンカー工										
保安林管理道										
山地災害情報システム										
その他										
計		①	159,000	合計 (①+②)		174,500				

1－3 箇所別実施計画書の作成

記入欄	記入方法
(1)	全体計画様式1-4に記載した工種を大分類ごとに記載する
(2)	実施済み金額の合計を上段に、進捗率を下段に()で記載する
(3)	(別表7)事業計画明細表記入事項を参照して工種と数量を2段書きにする 数量は小数点以下2位四捨五入1位止めにする
(4)	(6)の金額に対して20%以上の場合、(別表 3)を作成する
(5)	(6) / (7) %表示とし、少数第1位四捨五入整数止めとする
(6)	現場管理費、一般管理費等、消費税等相当額の合計を一括表示する。
(7)	1万円単位とする
(8)	(7)の金額に対して20%以上の場合、(別表 4)を作成する。 また、調査あつては(別表 5)を作成する。
(9)	直接工事のほか仮設工事が必要となる伐採を見込んで計上する
(10)	1万円単位とする
(11)	海岸防災林造成事業については、上段に当該年度の施工延長を()内に記載する
(12)	10万円単位とする
(13)	再評価の実施(予定)年度及びその内容を記入する
(14)	予防治山事業、海岸防災林造成事業、防風林造成事業、国有林野内補助治山事業における保全対象は、当該年度に該当するものを記載する。 また、防風林造成事業にあつては、その他の欄に保全対象の存する区域の面積を記入する。
(15)	採択基準に係る事項を記入し、必要に応じて関係資料を添付する 火山地域防災機能強化総合治山事業にあつては、火山活動が活発化している地域等の名称及びその活動状況・経緯について記入する。 また、次の事項に該当する場合は、それぞれ略号を記載する 1. 特殊土じょう地帯災害防除および振興臨時措置法(昭和27年4月25日付け法96)……土 該当箇所：沼津市の一部(旧原町)、富士宮市、富士市の一部(旧吉原市、旧鷹岡町)、御殿場市、裾野市、駿東郡、富士郡 2. 大規模地震対策特別措置法第3条第1項の規定に基づく東海地震に係る地震防災対策強化地域(昭和54年8月7日付け総告第26号)……震 該当箇所：静岡県全域

	<p>3. 豪雪地帯の指定基準に関する政令 (昭和38年10月7日付け政 3 4 4) ……豪 該当箇所 : 静岡市旧井川村北部、水窪町</p>
全般	<p>上記以外の事項については、全体計画様式 1 - 1 の記載要領に準ずるとともに、記載内容を一致させること</p>

(別表 3)

仮 設 工 事 構 造 ()					
年 度 計 画					
工種	種別	数量	単価	本工事費等	備考
			円	千円	

資材運搬路は幅員、延長を記入

(別表 4)

測 量 及 び 試 験 費					
年 度 計 画					
工種	種別	数量	単価	本工事費等	備考
			円	千円	

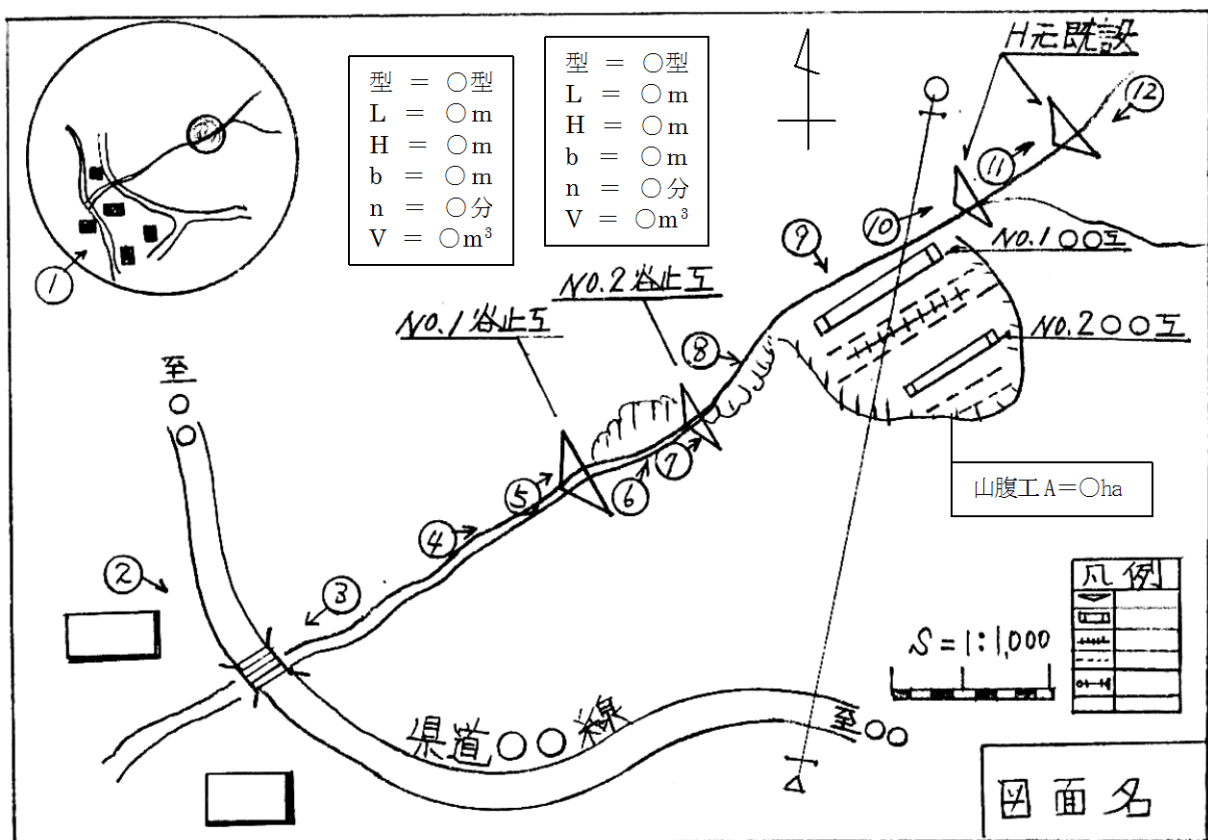
(別表 5)

<h1 style="text-align: center;">調査計画の概要</h1> <p>事業名： 箇所名：</p>	(2) 次年度の調査計画
<p>I 工事の基本方針</p> <p>II 調査の内容 (1) 実施済みの調査の概要</p>	




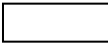
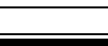

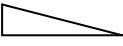

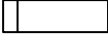

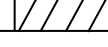
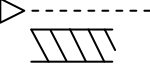
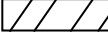
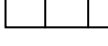
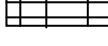
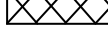
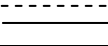
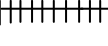
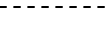
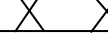
2 平面図の作成方法

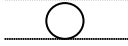

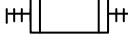



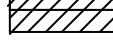
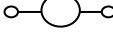






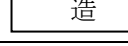
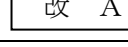
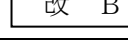

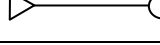
<記入内容>

- 工作物の配置を記号で図示する（別表 6 工種分類表参照）
 （着色）「当年度計画工」……赤
 「後年度計画」……無色
 「保全対象」……黄
 「道路」……茶
- 当年度の主要構造物の概要を併記する
 治山ダム工 型、L、H、b、n、v
 護岸工 L =m
 山腹工 A =ha
- 仮設工（資材運搬路、ケーブルクレーン施設等主要な仮設工）を図示する
- 説明写真番号と撮影方向を示した記号を記入する ① →
 （保全対象を1として、下流より連番とする。）
- 縮尺は適宜であるが、山腹工、流路工等は大スケールにする。なお、縮図する場合があるのでスケールを図示する。



(別表 6) 工種分類表

工種	凡例
谷止工	
床固工	
護岸工	
帯工	
防潮工	
根固工	
水制工	
流路工	
土留工	
水路工	
埋設工	
暗渠工	
張工	
アンカー工	
法枠工	
吹付工	
積苗工	
柵工	
筋工	
伏工	

工種	凡例
実播工	
航空実播工	
落石防護工	
トンネル工	
集水井工	
杭工	
土墨工	
堆砂工	
防風工	
静砂工	
植栽工	
法切工	
改植	
補植	
自然林造成	
自然林改良 A	
自然林改良 B	
保育	
ケーブルクレーン	

- ・面的に実施する工種は、当該区域を着色した凡例を用いても差し支えない。
- ・上記に記載されない工種の凡例、従来から用いている凡例については、当該凡例を用いても差し支えない。

(林野庁ブロック会議資料より)

3 縦断面図の作成方法

<記入内容>

- ・計画工種名称、No.及び既設工名称 No.、施工年度、後年度計画
- ・溪床、溪岸の状況（岩盤、堆積土、転石、溪岸崩壊等）
- ・水平に対する垂直比は1：2を原則とするが、流路工、山腹工については縮尺を大きくし、1：1とする。
- ・縮図の数字は鮮明であること。
- ・BMを記入
- ・部分的な縦断面図は計画内容の判断不足となるので、まとまりのある長さをとる。

4 構造図の作成方法

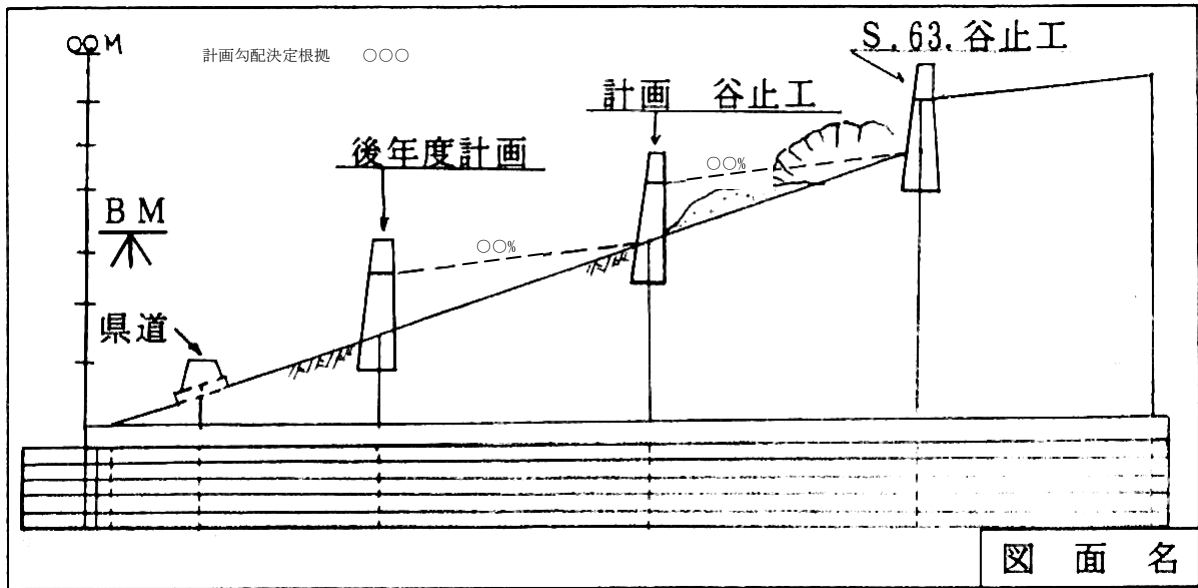
<記入内容>

- ・正面図、側面図、平面図、掘削図を記入する
- ・縮尺は原則として100分の1とする
- ・治山ダム工には採用型式及び体積を記入する
- ・副ダム・水叩き工については、下記の計算式を記入する
副ダム……重複高、本副ダムの間隔
水叩き……厚さ、長さ
- ・掘削図には、土砂線、岩盤線、堆積土線、掘削の目安線、測量杭の位置（両サイド、測点、中心点）を記入し、土砂及び岩盤の深さを記入する
- ・必要に応じ、標準図、定規図、詳細図を作成する
- ・寸法線

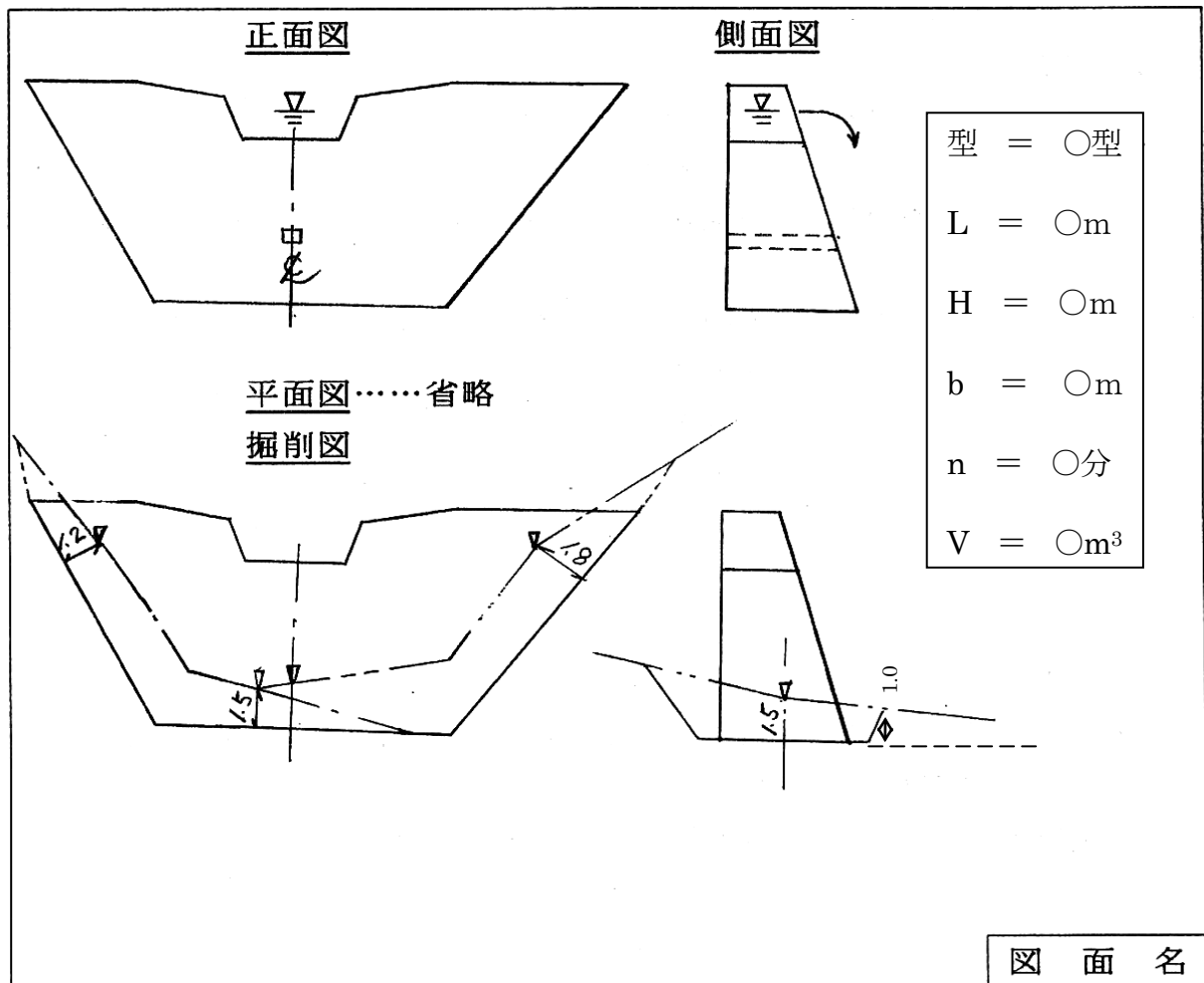
構造物の実体線	太実線	—————
土砂線	太二点鎖線	———— - - ———
岩盤線	太一点鎖線	———— - ———
構造物の区画線	太破線	- - - - -
床掘区画線	点線
寸法線寸法補助線	細実線	—————
寸法引出線	細破線	———— - ———
見えない部分の構造を示す	中破線	- - - - -
中心線 切断線	細一点鎖線	———— - ———

(縦断面図)

1-3-8



(構造図)



1-3-9

5 写真の編集

<ポイント>

事業の主旨、採択基準を理解の上、図面の記入事項を補完するという観点にたつて編集すること。(なぜ、ここに、この工作物が必要かという説明が写真を使うことによって、よりよく説明できるものであること。)このため、写真は枚数の多少ではなく、ポイントをおさえた少数の写真であること。

なお、写真サイズは、サービス版以上とし、荒廃状況等は事業計画のポイントとなるため、つなぎ写真によるアピールが効果的である。被災状況写真は可能な限り添付する。(撮影 月 日を記入)

<写真の内容>

- ・ 計画対象地の全景 ……計画位置と保全対象との関係がわかるもの
- ・ 荒廃状況、被災状況 ……計画工作物の目的に合致したものであること
(山腹工は崩壊頭部から下を望む写真も添付する)
- ・ 保全対象 ……計画地との関連づけがわかり、公共施設が入っているものが望ましい
道路名や重要な保全対象は白字等で施設の名称を記入する
- ・ 計画位置の状況 ……正面方向のほか必要に応じて上流、両岸、下流状況を添付する
- ・ 既設工作物 ……当該年度計画との関連状況等が判別できるもの
- ・ その他 ……仮設工、附帯工の計画、その他当該箇所の計画に必要と認められるもの

<補助線の記入>

- ・ 計画工作物の放水路位置、完成予想線、湧水、亀裂、崩壊地境、資材運搬ルート、溪流等を白線で写真に記入する。

<添付する状況写真例>

- 1 溪間工
 - (1) 溪岸の荒廃状況(山腹崩壊、溪岸侵食等)
 - (2) 溪床の不安定土砂及び縦横侵食の状況
- 2 山腹工
 - (1) 計画箇所の全景(荒廃地及び荒廃危険地)

- (2) 荒廃地等の形状、性状等の状況
 - (3) 荒廃地等の地形、地質、土壌、植生等の状況
- 3 地すべり防止
- (1) 地すべり防止区域及び対策工事計画地の全景
 - (2) 滑落崖、側崖、隆起、亀裂、湧水等の地況の変状
 - (3) 立木等の変状

1 - 4 事業計画明細表の作成

1 事業計画明細表の入力方法

〇〇事業計画明細表

作成日：平成 年 月 日

(区分 内地)

静岡県 単位 千円

大分類 流域	箇所		実施計画										*事業実施状況								
	番号	郡市町村 大字名	保安林	災害 内容	特殊 立法 区分	新 継 別	計 画		順 位	採 択 区 分	*協 議 額	協 議 内 容	実 施 予 定 額	当 初 設 計			申 請 額	変 更 設 計			変 更 申 請 額
							本 工 事 費 等	計 画 内 容						協 議 月 日	設 計 額	協 議 結 果		協 議 月 日	設 計 額	協 議 結 果	
			(1)	(2)	(3)		(4)	(5)	(6)			(7)									

* 欄は空欄とする

記入欄	記入内容
(1)	保安林種の頭文字を記入する。 指定済みの場合は頭文字を○で囲む なお、保安林指定年（指定予定のものは、指定予定年月）を併記する。
(2)	災害の発生年を記入する。 山地災害危険地区の場合は（略号… 危 ） 都市周辺及び集落に該当する場合は（略号… 都 ）を記入する。 ：都市又は集落に近接し治山計画上特に安全を期す地区。 このうち、都市に係る地区は、 <u>人口3万人以上の市の市街地についての降水流入地域のうち治山事業によって保全される地区</u> とし、集落等に係る地区は、都市に係る地区であって直接保全対象が（1）人家20戸以上、（2）学校、官公署、病院、鉄道、道路、港湾等主要公共施設のいずれかに1に該当する地区とする。
(3)	特殊立法等の区分は、次の特殊立法について略号で記入することとし、同一箇所重複するものは併記する。 （1）豪雪地帯対策特別措置法（昭和37年法律第73号）第2条第1項に規定する豪雪地帯……豪 該当箇所：静岡市旧井川村北部、水窪町 （2）特殊土壌地帯災害防除及び振興臨時措置法（昭和27年法律96号）……土 該当箇所：沼津市の一部（旧原町）、富士宮市、富士市の一部（旧吉原市、旧鷹岡町）、御殿場市、裾野市、駿東郡、富士郡
(4)	千円単位とする
(5)	主たる工種、数量を記入する 記入内容は（別表 7）事業計画明細表記入事項参照
(6)	国審査終了後、審査結果を記入する
(7)	国審査終了後、国内示に基づき実施予定金額とカット内容を記入する

(別表 7)

事業計画明細表記入事項

区分	工種	種別	高さ	延長	体積	面積	本数	長さ	個数	備考
溪間工*	谷止工	◎	○	○	◎				◎	木製の場合は体積を鋼製の場合は重量を記入する コンクリート製の場合は体積を記入する
	床固工	◎	○	○	◎				◎	
	護岸工			◎		○	(○)			
	帯工									
	水制工	○		◎						
	流路工	○		◎						
	* 浸透促進工								◎	
	防潮工	○	○	◎	○					
根固工	○			◎						
山腹工	法切工				◎	○				地すべり防止工のみ記入する。ただし治山工事でも500㎡以上は記入する
	土留工	○		◎	(○)	(○)			◎	
	埋設工									体積又は面積のいずれかを記入する
	水路工			◎						水路工と併設されたものを除く
	暗渠工			◎						
	張工	○		◎		○			○	
	法枠工					◎				
	アンカー工			◎						
	吹付工	○			◎					
	柵工									
	筋工									
	積苗工									
	伏工									
	実播工					◎				
航空実播工					◎					
植栽工					(◎)	(○)			基本は面積で表示するが、0.5ha未満の場合は本数で表示する	
* 固定工					◎					

区分	工種	種別	高さ	延長	体積	面積	本数	長さ	個数	備考
*	落石防護網					◎				土留取付タイプにあつては土留を別途記入する 1式表示とし、その下に主要な調査内容を2種類程度記入する
	* 落石防護壁	○							◎ ◎	
	* 落石防護柵								◎ ◎	
	* 地滑り調査									
	* 集水井								◎ ◎	
	* ホーリング暗渠工			◎						
	ずい道工			◎						
	杭工						◎	○		
森林整備*	自然林造成					◎				下刈、施肥、その他に区分して面積を記入する
	改良 A					◎				
	改良 B					◎				
	* 防火灌水施設								◎	
	保 育					◎				
	* 本数調整伐					◎				
	* 除 伐					◎				
	階段工									
	土 壘 工			◎						
	堆 砂 工			◎						
	防 風 工			◎						
静 砂 工			◎							
改 植					◎					
補 植					◎	○				
保安林管理道	開 設		延長◎	幅員◎						
	改 良		延長◎	幅員◎						
	橋 梁 等		延長◎	幅員◎	基(個)数◎					

*マークのついている工種は県独自規定

(記載要領) 1. ◎印は、事業計画明細表(箇所要望登録)及び補助金交付申請書に記入する事項であり、○印は事業計画明細表(箇所要望登録)のみに記入する事項である。

なお、印がない工種がある場合には、それらを一括して「その他」と記入すること。

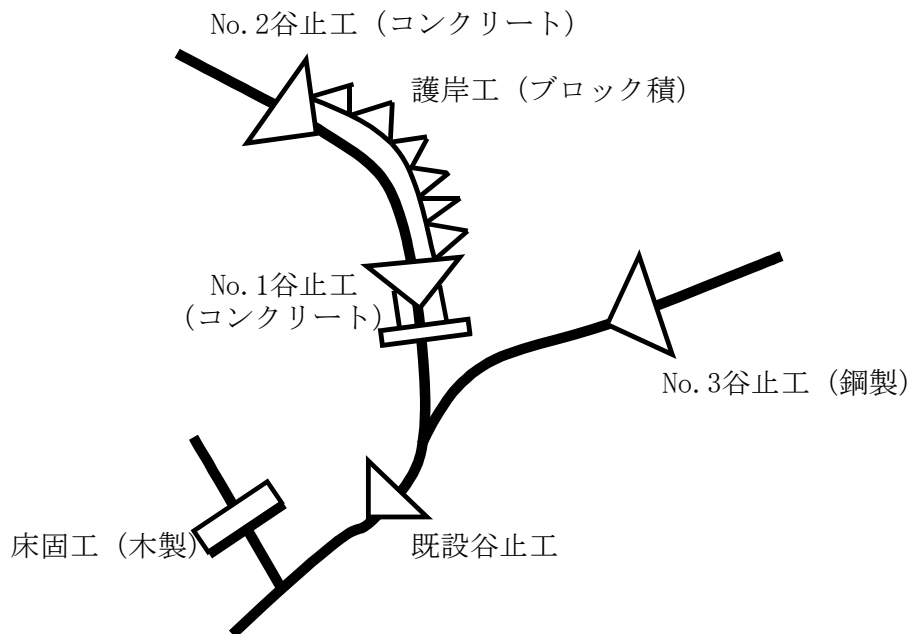
2. 上表により難しい場合には、上表に準じて記入するものとする。

計画内容・工種概要入力例（溪間工①）

工種概要	工事内容	事業計画明細表	補助金交付申請書	備考
溪間工		0.20 ha		
谷止工		3.0 基	3.0 基	
	コンクリート	471.3 m ³	471.3 m ³	2基合計の体積
	鋼	38.62 t	38.62 t	
	No.1	250.6 m ³		No.1谷止工の体積
	高さ	6.0 m		※副ダムの体積を含む
	延長	21.0 m		
	No.2	220.7 m ³		No.2谷止工の体積
	高さ	6.0 m		
	延長	22.0 m		
	No.3	38.62 t		
	高さ	6.0 m		
	延長	29.0 m		
床固工		1.0 基	1.0 基	
	木製	94.2 m ³	94.2 m ³	
	高さ	3.0 m		
	延長	15.0 m		
護岸工		14.2 m	14.2 m	
	ブロック積	54.0 m ²		ブロック積は面積

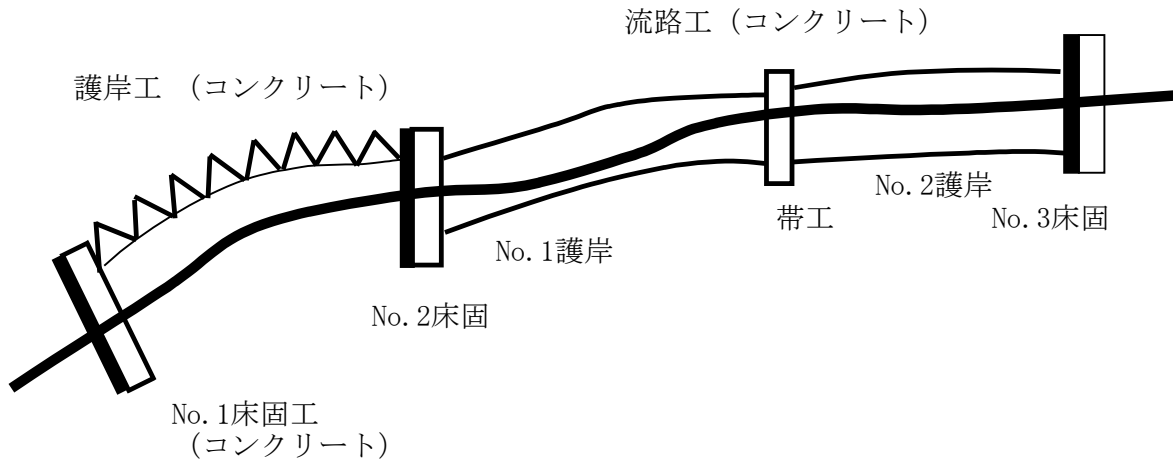
・谷止工の基数、体積について

1. 副ダム付 基数：1基 体積：本ダム+副ダム
2. 垂直壁付 基数：1基 体積：本ダムのみ
側壁、水叩の体積は加算しないこと



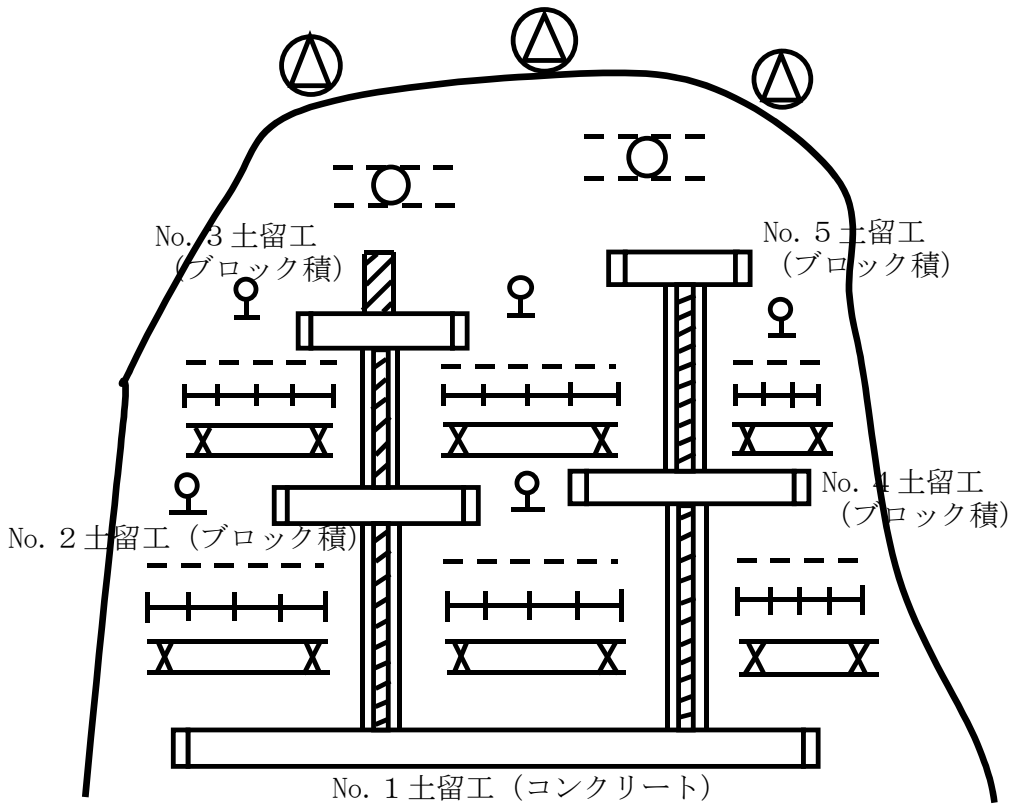
計画内容・工種概要入力例（溪間工②）

工種概要	工事内容	事業計画明細表	補助金交付申請書	備考
溪間工		0.15 ha		
床固工		1.0 基	1.0 基	
	コンクリート	174.6 m ³	174.6 m ³	
	高さ	4.0 m		
	延長	28.0 m		
流路工		32.4 m	32.4 m	
	コンクリート	32.4 m		
護岸工		14.2 m	14.2 m	
	コンクリート			



計画内容・工種概要入力例（山腹工）

工種概要	工事内容	事業計画明細表	補助金交付申請書	備考
山腹工		0.37 ha	0.37 ha	
土留工		5.0 基	5.0 基	
	コンクリート	38.4 m	38.4 m	
	体積	53.6 m ³		
	ブロック積	55.2 m	55.2 m	4基合計の延長
	面積	86.4 m ²		4基合計の体積
水路工		72.8 m	72.8 m	
暗渠工		6.0 m	6.0 m	
実播工		1,000 m ²	1,000 m ²	
植栽工		500 本	500 本	
その他		1.0 式	1.0 式	



計画内容・工種概要入力例（地すべり防止）

工種概要	工事内容	事業計画明細表	補助金交付申請書	備考
山腹工		0.5ha	0.5ha	
アンカー工		50.0m	50.0m	
集水井工		1.0 基	1.0 基	
	延長	10.0m	10.0m	
法切工		1,500 m ³	1,500 m ³	
	面積	1,000 m ²		
ホーリング暗渠工		500m	500m	
杭工		10 本	10 本	
	延長	100m		
地すべり調査		1.0 式	1.0 式	主要な調査項目を 1 ～2 記入する
	ホーリング調査	2.0 孔	2.0 孔	
	パイプ歪計観測	5.0 孔	5.0 孔	
	その他	1.0 式	1.0 式	

計画内容・工種概要入力例（海岸防災林）

工種概要	工事内容	事業計画明細表	補助金交付申請書	備考
防潮工		500.0m	500.0m	
	高さ	9.0m		
	土堤	2,500 m ³		
根固工		100.0m	100.0m	
	異形ブロック	1,350 m ³	1,350 m ³	
森林整備		5.0ha	5.0ha	
堆砂工		100,0m	100,0m	竹簾、粗朶の区別は しない
静砂工		100,0m	100,0m	
防風工		100,0m	100,0m	
補植		3.0ha	3.0ha	
	本数	50.0 本		

計画内容・工種概要入力例（森林整備）

工種概要	工事内容	事業計画明細表	補助金交付申請書	備考
森林整備		10.0ha	10.0ha	
本数調整伐		8.0ha	8.0ha	
下刈		1.0ha	1.0ha	
植栽		1.0ha	1.0ha	植栽面積0.5ha以下 の場合は本数で表 示
その他		1.0 式	1.0 式	
				丸太筋工等簡易な 構造物はその他と する

(実施予定額の記入例)

凡例

〇〇〇〇事業計画明細表(通常)

作成日：平成 15年 3月 日
静岡県
単位 千円

入力区分	(区分 内地)				実施計画							事業実施状況																							
	大分類 流域	番号	群市町村 大字名	保安林 S. 49.3	災害 内容 9 災 (都) (危)	特殊 立法 区分 震	新 継 別 継	計 画		順 位	採 択 区 分	協 議 額	協 議 内 容	実 施 予 定 額	当初設計			申 請 額	変更設計			変 更 申 請 額													
								本工事 費 等	計 画 内 容						協 議 月 日	設 計 額	協 議 結 果		協 議 月 日	設 計 額	協 議 結 果														
協議額の内容をそのまま実施予定とする場合	富士川・安倍川	25	清水市小河内(〇〇)	(土) S. 49.3	9 災 (都) (危)	震	継	18,000	溪間工	ha	70	A	18,000		18,000																				
									谷止工	基																									
									コンクリート	m ³																									
									高さ	m																									
									延長	m																									
協議額の内容を全部保留とする場合	富士川・安倍川	32	清水市河内(◇◇)	(土) S. 60.3	5 災以前 (都) (危)	震	継	20,000	溪間工	ha	72	A	18,000		箇所カット																				
									谷止工	基																									
									コンクリート	m ³																									
									高さ	m																									
									延長	m																									
協議額の内容を一部保留とする場合(A)	安倍川	45	静岡市富沢(△△)	土 H. 13.6	1 2 災 (都) (危)	震	新	40,000	溪間工	ha	81	A	40,000		25,000 溪間工0.02ha減 No2谷止工カット 謝試費一部カット																				
									谷止工	基																									
									コンクリート	m ³																									
									No. 1	m ³																									
									高さ	m																									

凡例

〇〇〇〇事業計画明細表(通常)

作成日：平成 15年 3月 日
静岡県
単位 千円

(区分 内地)

入力区分	箇所				実施計画										事業実施状況										
	大分類 流域	番号	群市町村 大字名	保安林 土 H.13.6	災害 内容 10 災 (都 (危)	特殊 立法 区分	新 継別	計 画			順 位	採 択 区 分	協 議 額	協 議 内 容	実 施 予 定 額	当初設計			申 請 額	変更設計			変 更 申 請 額		
								本工 事 費 等	計 画 内 容							協 議 月 日	設 計 額	協 議 結 果		協 議 月 日	設 計 額	協 議 結 果			
協議額の内容を一部保留とする場合(B)	安倍川	58	静岡市平野 (△△)					50,500	山腹工	ha	83	A	50,500		45,000										
									土留工	基					山腹工0.08ha減 No7.8土留工カット										
									ブロック	m					水路工18.5mカット										
									面積	m ²					補償費一部カット										
									水路工	m															

2 溪 間 工

1. 踏査・測量

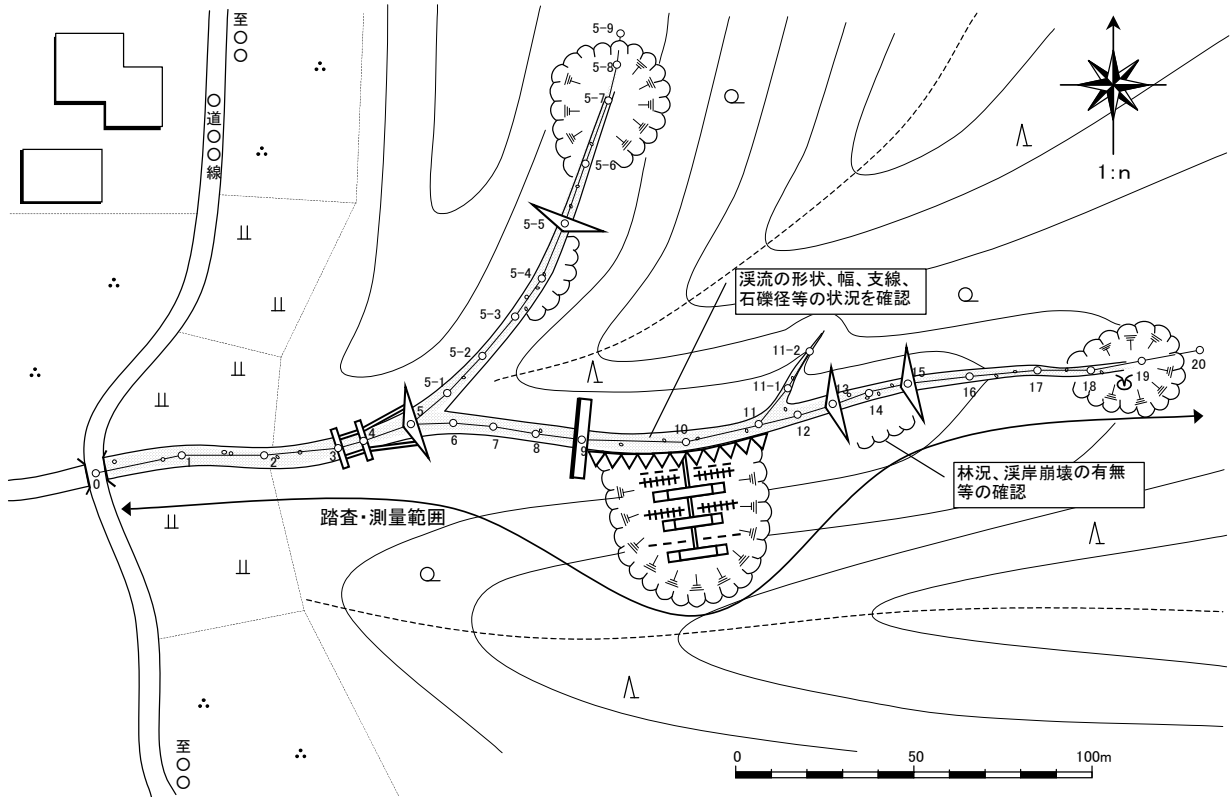
溪流の踏査・測量にあたっては、荒廃の現況、原因を考慮しながら、これを防止、復旧するのにもっとも効果的な施設の計画位置の選定を検討しながら実施する。

踏査・測量とも構造物の計画に必要な情報を得るのに十分な範囲で実施することとし、一般的には既設構造物や道路施設等、標高等の情報を得ることができるポイントや、設計において配慮すべき不動点から計画の緒元の検討に必要な範囲(崩壊地の頭部、谷頭、瀑布、上部不動点、溪流の平面縦断形の明らかな変化点まで)とする。

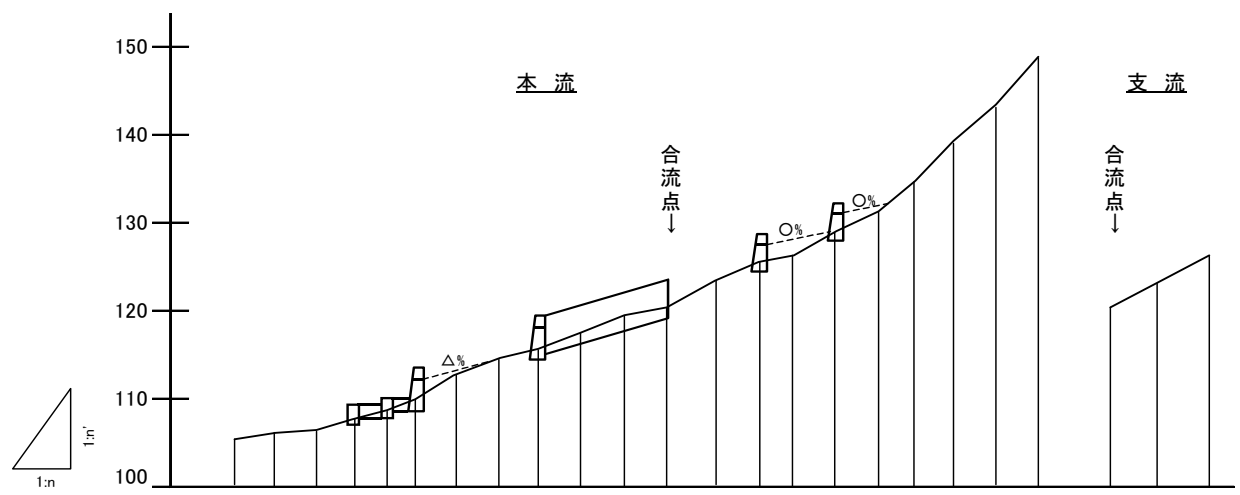
踏査に当たっては、平面(溪流の形状、幅、支線等)、縦断(溪流全体の勾配等)的状况、また、溪床(土砂の堆積、石礫径、流水等)や兩岸(林況、地質、溪岸崩壊の有無、地被、土地利用等)の状況を観察するとともに、既設構造物がある場合、機能の状況、規模等の緒元、所管等をチェックし、計画～事業実施に必要な情報を合わせて収集すること。(図 1-1、2)

なお、測量については溪流の状況を把握するのに必要なポイントを選定することから、横断方向における構造物のセンター位置等とは必ずしも一致しない場合がある。このため、設計にあたっては補足点を設けるなどし、必要な図面等に反映するよう配慮すること。

また、地元住民の声を聞き取ることも有効で、豪雨時の出水の状況、災害履歴、崩壊の有無等、重要な情報となる。



(図 1-1) 平面模式図









測点		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	11	11-1	11-2
区間水平距離	1/n	0	15.1	14.3	13.7	10.2	9.3	18.2	14.7	14.9	15.2	17.1	15.3	21.5	10.2	15.1	17.1	13.2	14.1	15.3	15.7	14.9	0	19.8	18.7
遮加水平距離	1/n	0	15.1	29.4	43.1	53.3	62.6	80.8	95.5	110.4	125.6	142.7	158	179.5	189.7	204.8	221.9	235.1	249.2	264.5	280.2	295.1	158	177.8	196.5
区間垂直距離	1/n	0	0.7	0.8	0.9	1.1	1.2	2.5	1.7	1.9	1.4	1.6	1.5	2.7	2.1	1.3	2.1	2.9	3.1	4.5	3.9	5.2	0	2.5	3
遮加垂直距離	1/n	105.3	106	106.8	107.7	108.8	110	112.5	114.2	116.1	117.5	119.1	120.6	123.3	125.4	126.7	128.8	131.7	134.8	139.3	143.2	148.4	120.6	123.1	126.1
現溪床勾配	%		4.6	5.6	6.6	10.8	12.9	13.7	11.6	12.8	9.2	9.4	9.8	12.6	20.6	8.6	12.3	22	29.4	24.8	34.9		12.6		16

(図 1-2) 縦断模式図

2. 計画工種

溪間工は一般的に次の工種による。

名称	機能等	略記号
<p>床固工</p> 	<ul style="list-style-type: none"> 流水による溪床の縦断方向の浸食を防止するなど、現溪床の固定、計画勾配による整形後の溪床の保全、流路の規制等を目的として整備。 設計の緒元については谷止工と変わらないが、堤高が比較的 low、また、現溪床と同程度の高さで放水路高が計画されることが多い。 流路工や護岸工の計画に当たって重要な基幹構造物。 	
		
床固工(流路工の基幹施設として整備。残置型枠使用。)	床固工(鋼製)	
<p>谷止工</p> 	<ul style="list-style-type: none"> 溪流の縦浸食防止、縦断勾配の緩和、流路の規制、土砂流出のコントロール、また、背面の堆砂域の造成による横浸食の防止、山脚の固定等を目的として整備。規模が大きいものを堰堤工として区別する場合がある。 計画位置については溪流の縦断形にも配慮する必要があるが、両岸や溪床の状況、また、用地等、平面的な条件が優先し、溪流や上流部の状況に十分配慮した上でダム高を決定する。 	
		
谷止工	流路工と組み合わされた谷止工	

<p style="text-align: center;">護岸工</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • 溪岸浸食の防止、崩壊地の脚部が溪流に及んでいる場合は山腹基礎工の一部としてこれを固定、水衝部の流水による浸食～崩壊拡大防止等を図る目的で整備。 • 溪流の平面形、流水の状況に十分配慮し、片側、または両岸に配置すべきかを検討し、必要に応じて流路の規制等も考慮し、床固工、谷止工等の構造物と組み合わせて計画する。また、基礎部分の保護、流速の減衰のため水制工を施工する。 • 構造物高は洪水流量に配慮するとともに、溪岸崩壊の防止・復旧や山腹崩壊の脚部固定に資する場合は、これらの条件も検討する。 	
		<p>護岸工(中央は床固工。環境保全型ブロックの使用例) 山腹崩壊地脚部に施工された護岸工(床固工との組合せ)</p>
<p style="text-align: center;">流路工</p> <hr style="width: 100%;"/>	<ul style="list-style-type: none"> • 流路を規制することにより、不等な浸食等による溪流の荒廃の防止や降雨時の出水の速やかな流下を図るために整備。 • このために必要な構造物が配置された区間を流路工と呼ぶが、一般的には基幹構造物としての谷止工、床固工、護岸工、長大なスパンとなることを回避し、また、勾配の調整としての役割を負う帯工、垂直壁等との組み合わせとなる。 	
		<p>流路工(床固工と組合せ)①(現地形に配慮し計画) 流路工(床固工と組合せ)②(線形を直線として計画)</p>

3. 流出量の計算

治山ダム設置位置の計画高水流量 Q_{max} は次式により求める。

$$Q_{max} = f_q \times Q$$

$$\text{※補正係数 } f_q = \frac{\text{洪水痕跡等に基づく溪流の断面積 (m}^2\text{)}}{\text{最大洪水流量 } Q \text{ に基づく放水路断面積 (m}^2\text{)}}$$

$$Q = (1/360) * f * r * A \quad (\text{合理式})$$

Q : 最大洪水流量(m³/sec)

f : 流出係数:表-1

r : 洪水到達時間内の雨量強度(mm/h):表-2

A : 集水面積(ha)※1

※1 小数第2位を四捨五入し1位止めとする。

表-1 流出係数(f)

地質区分		浸透能不良母材			浸透能普通母材			浸透能良好母材		
		急峻	斜面	平地	急峻	斜面	平地	急峻	斜面	平地
流出係数	森林	0.65	0.55	0.45	0.55	0.45	0.35	0.45	0.35	0.25
	疎林耕地	0.75	0.65	0.55	0.65	0.55	0.45	0.55	0.45	0.35
	草地	0.85	0.75	0.65	0.75	0.65	0.55	0.65	0.55	0.45
	不毛岩石地	0.90	0.80	0.70	0.80	0.70	0.60	0.70	0.60	0.50

(治山技術基準解説「総則・山地治山編」)

ただし

区分	細分	内容
地質区分	浸透能不良母材	基岩が第三紀層、花崗岩類、古生層、中生層
	浸透能普通母材	基岩が第四紀層、破碎岩地帯
	浸透能良好母材	基岩が砂・礫等
地形区分※	急峻	25° 以上
	斜面	10° 以上 25° 未満
	平地	10° 未満

※当該溪流の縦断勾配ではなく、渓流水が供給される周囲の地形状況から判断する。

※荒廃が進んだ流域に溪間工を設置する場合は、ピーク流量が大きいことから $f \geq 0.7$ とすることが望ましい。

表-2 洪水到達時間内の雨量強度 (r)

到達時間(t(分))		10	20	30	60	90
雨量強度 (mm/h)	東部	164	132	114	86	72
	中部	182	151	134	106	92
	西部	171	146	128	95	77

(静岡県林地開発許可審査基準)

到達時間(t)は $t = t_1 + t_2$ により算出し、表-2 から直近下位の到達時間(t)の雨量強度を選択する。

ここに t_1 : 流入時間(分):表-3

t_2 : 流下時間(分)は、雨水が**流路上流端**※から流量算出地点まで達する時間で、
 $t_2 = L/210(m/min)$ により算出し、五捨六入で10分単位とする。

表-3:流入時間(t1)

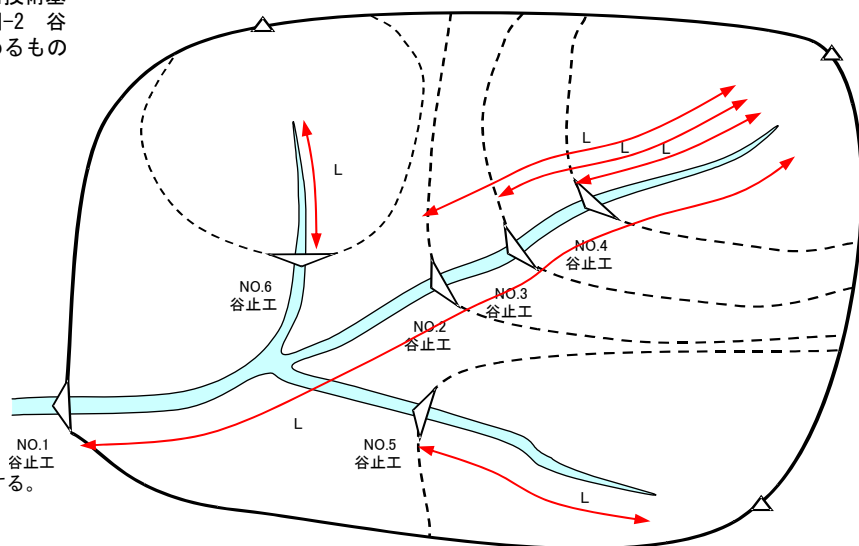
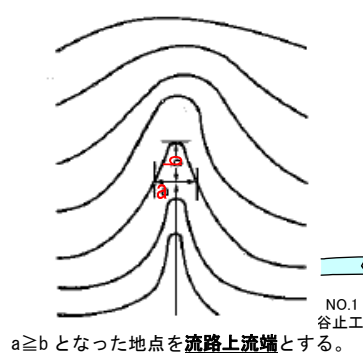
流域面積	流入時間 (分)
50ha 以下	10
100ha 以下	20
500ha 未満	30
500ha 以上	40

(「開発行為の許可基準の運用の細則について」)

t_2 :下図の例をもとに流下距離を計測し算出。

※ 流路上流端は、平成 21 年度版治山技術基準解説(総則・山地治山編)P. 22「図-2 谷の定義」に準じて下図により定めるものとする。

図-2 谷の定義



注)NO.2~4 谷止工の流域は模式的に本図のように区分されるが、構造物間の距離が短い場合や既設構造物との接続等の関係上、NO.2 谷止工の条件に統一するケースがある。

計算例:

流下距離 2,750m(プランメーター等により計測)、流域面積 68ha の場合、 $t_1=20$ 、 $t_2=2750/210=13.1$ 分で $t=33.1$ 分→30 分。よって西部地区の場合、雨量強度は 128mm/hr となる。

4. 治山ダム工

4-1 治山ダムの方向

治山ダムの方向は、ダム完成後の流心の変化を考慮して、完成時における下流の流心線に直角になることを標準とする。

4-2 治山ダムの計画勾配

渓床を構成する砂礫の形状、粒形及び流量等を考慮し現渓床で安定とみられる区間の勾配を参考にして決定するものとする。

計画位置付近に既設治山ダムがある場合は、既設堆砂勾配を参考にして決定すること。既設治山ダムがない場合は、比較的渓床変動の小さい区間を参考にして、これの1/2程度とする。

ただし、これにより難しい場合は、現地状況を考慮の上、計画勾配を決定すること。

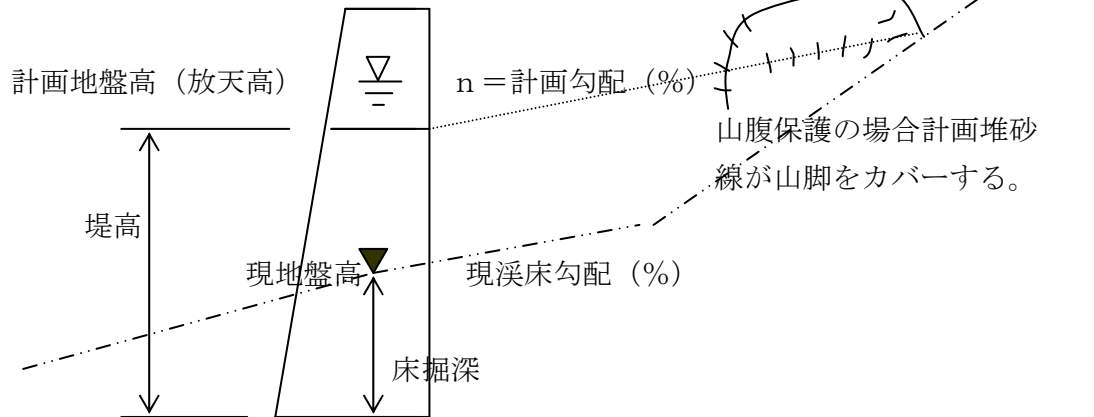
4-3 治山ダムの堤高

堤高の決定は、ダムを設置したことにより背面に堆積する土砂等で溪岸侵食部が安定される効果が期待できる高さとする。この場合1基のダムでは堤高が高くなりすぎ、林地の埋没面積が多くなるほか、将来洗掘の恐れが生じてくるようでは治山事業本来の目的が果たせないため、階段式にダムを設置する方法をとる。

本県の場合、谷止工の堤高は一般溪流では5m前後が多い。

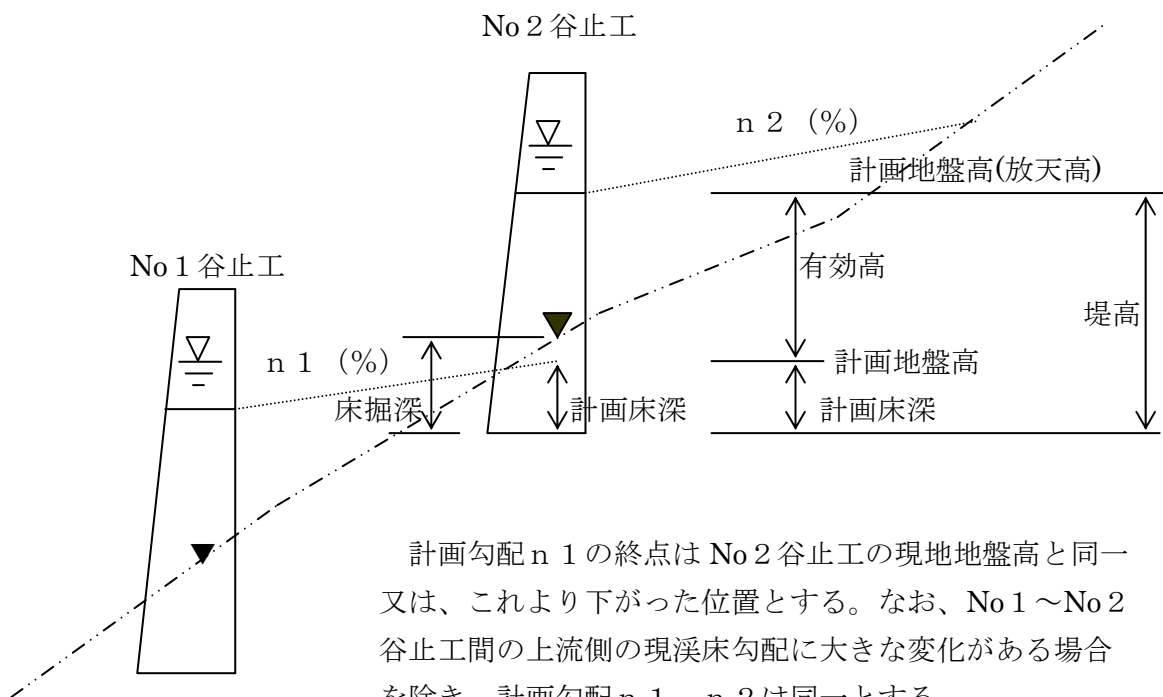
なお、単独ダム、階段式ダムのいずれの場合でも、結果として期待どおりの堆砂が確保できなかったことになると事業の効果が半減するため、計画勾配は安全側にたって設計しなければならない。特に階段式ダムでは、踏査段階でダム位置を予め決定し、「4-4-2」で決定した計画勾配とあわせて、ダムの堤高を決定する。(図-3参照)

<単独ダムの場合>



$$\text{計画地盤高(放天高)} = \text{現地盤高} - \text{床掘深} + \text{堤高}$$

<階段式ダムの場合>



$$\text{計画地盤高(放天高)} = \text{計画地盤高} - \text{計画床深} + \text{堤高}$$

図一 3 堤高の考え方

4-4 治山ダムの放水路

4-4-1 放水路断面

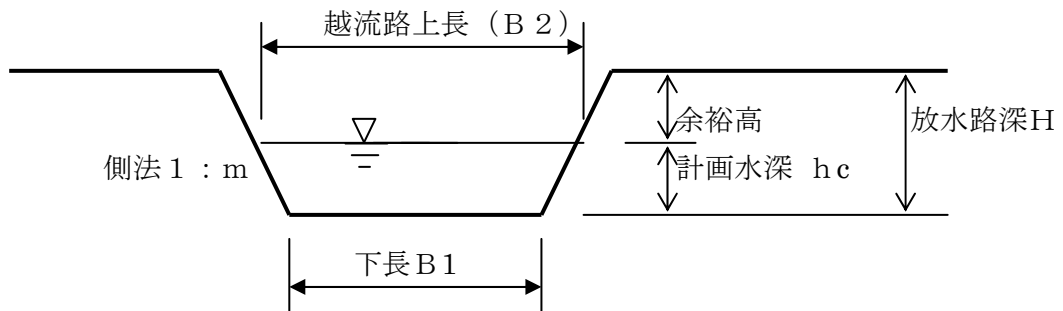


図-4 放水路断面

- 1 放水路センター
ダム完成後の流心の変化を考えて、上流～下流を見通して決定する。
- 2 下 長 (B1)
現溪床の横断面形を参照して決定する。
谷止工は 2.0m 以上を標準とする。1.0m 活約
- 3 計画水深 (hc)
計画高水流量 (Qmax) が放水路を越流する水深。
0.1m 活約。計算単位以下切り上げ。
- 4 放水路深 (H)
流量計算結果により決定する。0.1m 活約。
谷止工は 1.0m 以上。
余裕高は表-4 の値を標準とする。
- 5 側 法 (m)
勾配 5 分標準。
他の構造物 (流路等) と接続が有る場合は、取り合いを考慮し決定する。

表-4 計画高水流量と余裕高

計画高水流量 Qmax	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

4-4-2 縮流ぜきと開水路

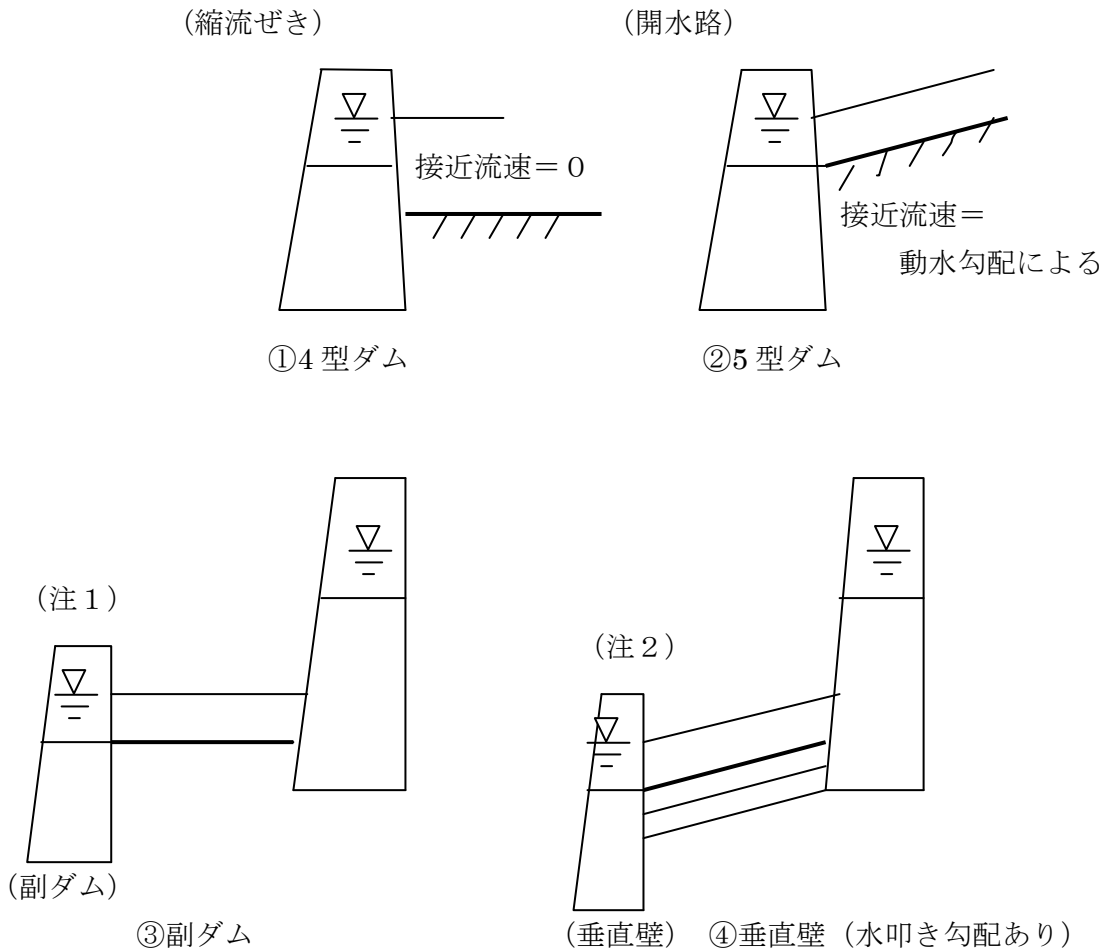
放水路断面策定のための越流水深決定には、通常縮流ぜきと開水路の2種類の流量計算を使用する(図-5)。原則は縮流ぜきによる。なお使用区分は下記による。

(1) 縮流ぜき

ダム上流側の溪床が、ダム完成時に放水路天端より低い位置にあるもの。

(2) 開水路

ダム上流側の溪床が、ダム完成時に放水路天端に直接続くもの。



注：1 副ダムの流量計算は、縮流ぜきとする。

2 垂直壁の流量計算は、本堤の計算方式に準ずるものとする。

図-5 縮流堰と開水路

4-4-3 放水路深の算出方法

放水路深の算出は以下に示す①及び②の方法により行うものとする。

「治山事業の手引き」に算出プログラムがセットされているので、これを活用すること。

参考として計算手順を下記に示す。

(1) 縮流ぜき（接近流速=0）

$$Q_s = (2/15) \times C \cdot \sqrt{2g} \times (2B_2 + 3B_1) \times h_c^{3/2}$$

ここに Q_s : 縮流ぜきの流量 (m^3/s)

C : 流量係数 (0.6 とする)

g : 重力加速度 ($9.8 m/s^2$)

B_1 : 放水路下長 (m)

B_2 : 越流路上長 (m) (= $B_1 + 2m \times h_c$)

h_c : 計画水深 (m)

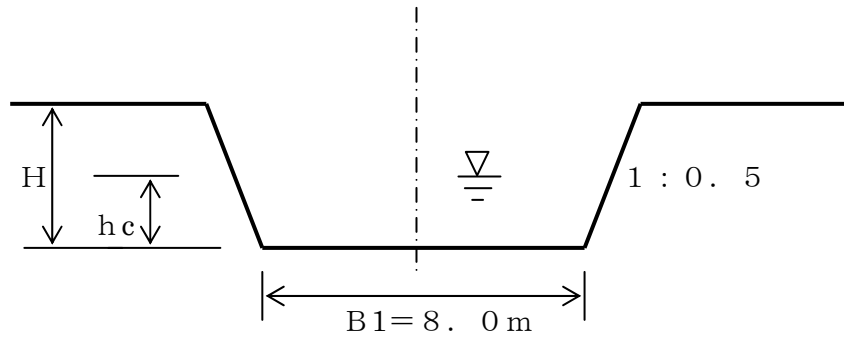
(m : 側法)

なお 側法 5 分の場合

$$Q_s = (1.77B_1 + 0.71h_c) \times h_c^{3/2} \text{ となる}$$

- (決定方法) ア 放水路の諸元（下長，側法，水深）を仮定して、別表より流量（ Q_s ）を求める。
- イ 予め求めた当該溪流の流出量（ Q_{max} ）との間に次の関係が成り立つか確認する。 $Q_s > Q_{max}$
- ウ Q_s の算定式の h_c が計画水深であるので、これに表-4より余裕高を加える。
- エ $h_c + \text{余裕高} = \text{放水路深}$ であるが、0.1m括約に合わせる。

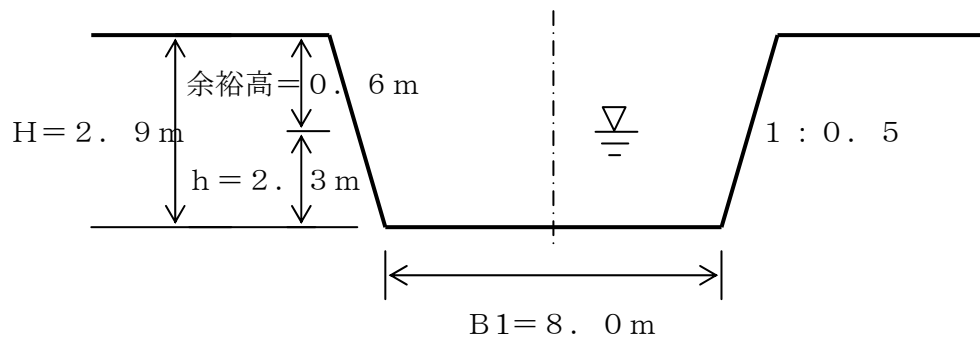
(決定例)



ここで $Q_{\max} = 52.0 \text{ m}^3/\text{s}$
 $B = 8.0 \text{ m}$
 $m = 0.5$
 $h_c = \text{任意}$ とする

- ・手順1 Q_s を求める式に B_1 , h_c を代入して $Q_s > Q_{\max}$ の成り立つ値を求める
 $B_1 = 8.0 \quad h_c = 2.2 \rightarrow Q_s = 51.30 < Q_{\max}$
 $B_1 = 8.0 \quad h_c = 2.3 \rightarrow Q_s = 55.09 > Q_{\max}$

- ・手順2 $Q_s = 55.09$ 、 $50 \leq Q_{\max} < 200$ であるので放水路深 (H) は
 $H = h_c + 0.6 = 2.3 + 0.6 = 2.9 \text{ m}$ となる



別表

縮流せき放水路流量表 Q_s (m³/sec)

側法 5分

計画水深 放水路下長	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2
2.0	0.11	0.32	0.62	0.97	1.38	1.84	2.37	2.94	3.57	4.25	4.99	5.78
3.0	0.17	0.49	0.91	1.42	2.01	2.67	3.40	4.24	5.08	6.02	7.03	8.10
4.0	0.23	0.64	1.20	1.86	2.63	3.49	4.44	5.48	6.59	7.79	9.07	10.43
5.0	0.29	0.80	1.49	2.31	3.26	4.31	5.48	6.74	8.10	9.56	11.11	12.76
6.0	0.34	0.96	1.78	2.76	3.89	5.14	6.51	8.01	9.62	11.33	13.16	15.09
7.0	0.40	1.12	2.07	3.21	4.51	5.96	7.55	9.28	11.13	13.10	15.20	17.41
8.0	0.46	1.27	2.36	3.65	5.14	6.78	8.59	10.55	12.64	14.87	17.24	19.74
10.0	0.57	1.59	2.94	4.55	6.39	8.43	10.66	13.08	15.66	18.41	21.33	24.40

計画水深 放水路下長	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4
2.0	6.61	7.51	8.46	9.46	10.52	11.64	12.80	14.03	15.31	16.64	18.04	19.50
3.0	9.24	10.45	11.71	13.05	14.45	15.91	17.44	19.03	20.70	22.42	24.22	26.08
4.0	11.86	13.38	14.96	16.63	18.37	20.18	22.08	24.04	26.08	28.20	30.39	32.66
5.0	14.48	16.31	18.21	20.21	22.30	24.46	26.71	29.04	31.47	33.97	36.56	39.24
6.0	17.11	19.24	21.47	23.79	26.22	28.73	31.35	34.05	36.85	39.75	42.74	45.82
7.0	19.73	22.18	24.72	27.38	30.14	33.01	35.98	39.05	42.24	45.53	48.91	52.40
8.0	22.35	25.11	27.97	30.96	34.07	37.28	40.62	44.06	47.63	51.30	55.09	58.98
10.0	27.60	30.98	34.47	38.12	41.92	45.83	49.89	54.07	58.40	62.85	67.43	72.14

計画水深 放水路下長	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5
2.0	21.01	22.58	24.21	25.90	27.65	29.46	31.33	33.27	35.27	37.33	39.45
3.0	28.01	30.00	32.07	34.19	36.40	38.66	41.00	43.40	45.88	48.42	51.04
4.0	35.00	37.42	39.92	42.48	45.14	47.86	50.66	53.53	56.49	59.52	62.63
5.0	42.00	44.84	47.77	50.78	53.88	57.05	60.32	63.66	67.10	70.61	74.22
6.0	49.00	52.26	55.63	59.07	62.62	66.25	69.98	73.79	77.71	81.71	85.81
7.0	55.99	59.68	63.48	67.36	71.36	75.45	79.64	83.93	88.32	92.81	97.40
8.0	62.99	67.10	71.33	75.65	80.11	84.64	89.30	94.06	98.94	103.90	108.99
10.0	76.98	81.94	87.04	92.24	97.59	103.04	108.62	114.32	120.16	126.09	132.17

(2) 開水路

$$Q_k = F \times V = F \cdot (1/n) \times R^{2/3} \times I^{1/2}$$

ここに Q_k : 開水路の流量 (m^3/s)

F : 流積 (m^2)

V : 放水路天端における平均流速 (m/s)

n : マニングの粗度係数

R : 径深 = 流積 / 潤辺長 = F/P

$$(P = B + 2hc \times \sqrt{1+m^2})$$

I : 水面勾配 (= 計画勾配、小数値で入力)

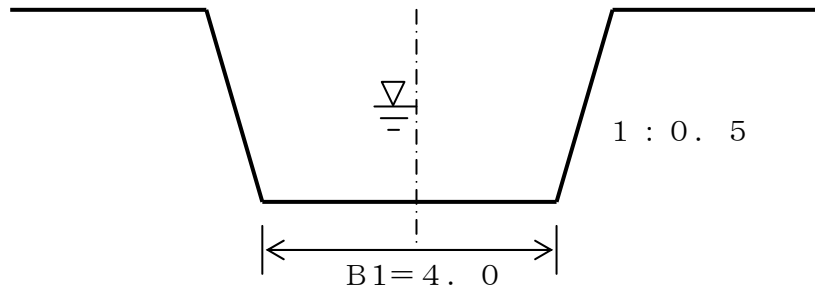
区分		溪流の状況	粗度係数		備考
			範囲	平均	
自然 流路	大流路	粘土、砂質床	0.018~0.035		
		礫河床	0.025~0.040		
	山地流路	底面に砂利、玉石	0.03~0.05		
		玉石、大玉石交じり	0.04~0.07		
	山岳地溪流	流水土砂で損摩された凹凸の甚だしい母岩の露出溪流		0.05	
		河床が割合整備された状況の溪流		0.06	
		径0.3m~0.5mの石礫が点在		0.07	
	径0.5m以上の石礫が点在		0.08		
人工水路等	コンクリート管		0.013	その他諸資材についてはカタログ等を参照	
	コンクリート人工水路	0.014~0.020			
	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(パーピングあり)		0.012		
	硬質ポリエチレン水路溝		0.016		
コンクリートU字溝		0.014			

表-6 マニングの粗度係数 (n)

(決定方法)

- ア 放水路の諸元(下長, 側法, 水深)を仮定し、それに流入する溪流の状況(計画勾配, 粗度係数)を設定する。
- イ 予め求めた当該溪流の流出量 Q_{max} との間に次の関係が成り立つか確認する。 $Q_k > Q_{max}$
- ウ Q_k の算定式の hc が計画水深であるので、これに表-4より余裕高を加える。
- エ $hc + \text{余裕高} = \text{放水路深}$ であるが、0.1m括約に合わせる。
- (オ 安全率 (F_s) を求める。)

(決定例)



ここで $Q_{\max} = 2.0 \text{ (m}^3/\text{s)}$

$I = 10 \text{ (}\%)$

$n = 0.07$

$B_1 = 4.0 \text{ (m)}$

・手順1 流量 (Q_k) = $\frac{(1/n) \times I^{(1/2)} \times \underbrace{R^{(2/3)} \cdot F}_{\text{A表}}}{\underbrace{\quad}_{\text{B表}}}$

であることから予め計算されたA, B表により $Q_k > Q_{\max}$ となる値を求める。

$h_c = 0.2 \rightarrow Q_k = 1.22 < Q_{\max}$

$h_c = 0.3 \rightarrow Q_k = 2.35 > Q_{\max}$

・手順2 $Q_k = 2.35$ 、 $Q_{\max} < 5.0$ であるので放水路深は

$H = h_c + 0.4 = 0.3 + 0.4 = 0.7 \text{ m}$ となる。

※ 谷止工の場合、最低深は1.0m必要なためこの場合は1.0mとする。

※山腹水路工の場合

・手順3 安全率 (F_s) を求める。

深さ1.0m, 長さ4.0m $\rightarrow Q_2 = \text{A表値} \times \text{B表値} = 3.62 \times 4.51$
 $= 16.33 \text{ m}^3/\text{s}$

$F_s = Q_s / Q_{\max} = 16.33 / 2.0 = 8.17 > 5 \cdots \text{OK}$

開水路流量算出補助表

1 A表 = $(F \cdot R^{2/3})$

(1) 側法5分

計画水深 放水路下長	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
0.5	0.01	0.03	0.06	0.10	0.14	0.20	0.26	0.33	0.42	0.51
1.0	0.02	0.06	0.12	0.19	0.28	0.37	0.49	0.61	0.75	0.90
1.5	0.03	0.10	0.18	0.29	0.42	0.57	0.73	0.91	1.11	1.32
2.0	0.04	0.13	0.25	0.40	0.57	0.77	0.98	1.22	1.48	1.76
2.5	0.05	0.16	0.32	0.50	0.72	0.97	1.24	1.54	1.86	2.21
3.0	0.06	0.20	0.38	0.61	0.87	1.17	1.50	1.87	2.26	2.68
4.0	0.09	0.27	0.52	0.82	1.18	1.59	2.04	2.53	3.05	3.62
5.0	0.11	0.33	0.65	1.04	1.49	2.01	2.58	3.20	3.87	4.58
6.0	0.13	0.40	0.78	1.25	1.81	2.43	3.12	3.87	4.68	5.55
7.0	0.15	0.47	0.92	1.47	2.12	2.85	3.66	4.55	5.51	6.53
8.0	0.17	0.54	1.05	1.69	2.43	3.27	4.21	5.23	6.33	7.51
9.0	0.19	0.61	1.19	1.90	2.74	3.70	4.76	5.91	7.16	8.49
10.0	0.21	0.68	1.32	2.12	3.06	4.12	5.30	6.60	7.99	9.48

計画水深 放水路下長	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0
0.5	0.62	0.73	0.86	1.01	1.16	1.33	1.51	1.71	1.92	2.14
1.0	1.06	1.24	1.44	1.65	1.87	2.11	2.37	2.65	2.94	3.25
1.5	1.55	1.80	2.06	2.35	2.65	2.97	3.31	3.67	4.04	4.44
2.0	2.06	2.38	2.72	3.08	3.47	3.87	4.30	4.74	5.21	5.70
2.5	2.59	2.98	3.40	3.85	4.32	4.81	5.32	5.86	6.43	7.02
3.0	3.12	3.60	4.10	4.63	5.19	5.77	6.38	7.02	7.68	8.37
4.0	4.22	4.86	5.53	6.24	6.98	7.75	8.55	9.39	10.26	11.17
5.0	5.34	6.15	6.99	7.88	8.81	9.78	10.79	11.84	12.92	14.05
6.0	6.47	7.45	8.47	9.55	10.67	11.85	13.06	14.33	15.64	16.99
7.0	7.61	8.76	9.97	11.24	12.56	13.93	15.37	16.85	18.39	19.97
8.0	8.76	10.08	11.48	12.93	14.46	16.04	17.69	19.40	21.16	22.99
9.0	9.91	11.41	12.99	14.64	16.37	18.16	20.03	21.96	23.96	26.03
10.0	11.07	12.74	14.51	16.36	18.28	20.29	22.38	24.54	26.78	29.09

(2) 側法3分

計画水深 放水路下長	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
0.5	0.01	0.03	0.05	0.08	0.12	0.15	0.20	0.25	0.30	0.37
1.0	0.02	0.06	0.11	0.17	0.25	0.33	0.42	0.51	0.62	0.73
1.5	0.03	0.09	0.18	0.28	0.39	0.52	0.65	0.80	0.96	1.14
2.0	0.04	0.13	0.24	0.38	0.54	0.71	0.90	1.11	1.33	1.57
2.5	0.05	0.16	0.31	0.48	0.69	0.91	1.16	1.43	1.71	2.01
3.0	0.06	0.19	0.37	0.59	0.84	1.12	1.42	1.75	2.10	2.47

計画水深 放水路下長	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0
0.5	0.43	0.51	0.59	0.67	0.76	0.86	0.97	1.08	1.20	1.33
1.0	0.85	0.98	1.12	1.26	1.42	1.58	1.75	1.93	2.12	2.32
1.5	1.32	1.51	1.71	1.93	2.15	2.39	2.63	2.89	3.16	3.44
2.0	1.82	2.08	2.35	2.64	2.94	3.25	3.58	3.92	4.27	4.64
2.5	2.33	2.67	3.02	3.39	3.77	4.16	4.58	5.00	5.45	5.90
3.0	2.86	3.28	3.71	4.15	4.62	5.11	5.61	6.13	6.66	7.22

2 B表=(1/n·I^{1/2})

n \ L(%)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0.015	6.67	9.40	11.53	13.33	14.93	16.33	17.67	18.87	20.00	21.07
0.025	4.00	5.64	6.92	8.00	8.96	9.80	10.60	11.32	12.00	12.64
0.040	2.50	3.53	4.33	5.00	5.60	6.13	6.63	7.08	7.50	7.90
0.050	2.00	2.82	3.46	4.00	4.48	4.90	5.30	5.66	6.00	6.32
0.060	1.67	2.35	2.88	3.33	3.73	4.08	4.42	4.72	5.00	5.27
0.070	1.43	2.01	2.47	2.86	3.20	3.50	3.79	4.04	4.29	4.51
0.080	1.25	1.76	2.16	2.50	2.80	3.06	3.31	3.54	3.75	3.95

n \ L(%)	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
0.015	22.13	23.07	24.07	24.93	25.80	26.67	27.47	28.27	29.07	29.80
0.025	13.28	13.84	14.44	14.96	15.48	16.00	16.48	16.96	17.44	17.88
0.040	8.30	8.65	9.03	9.35	9.68	10.00	10.30	10.60	10.90	11.18
0.050	6.64	6.92	7.22	7.48	7.74	8.00	8.24	8.48	8.72	8.94
0.060	5.53	5.77	6.02	6.23	6.45	6.67	6.87	7.07	7.27	7.45
0.070	4.74	4.94	5.16	5.34	5.53	5.71	5.89	6.06	6.23	6.39
0.080	4.15	4.33	4.51	4.68	4.84	5.00	5.15	5.30	5.45	5.59

n \ L(%)	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
0.015	30.53	31.27	32.00	32.67	33.33	34.00	34.67	35.27	35.93	36.53
0.025	18.32	18.76	19.20	19.60	20.00	20.40	20.80	21.16	21.56	21.92
0.040	11.45	11.73	12.00	12.25	12.50	12.75	13.00	13.23	13.48	13.70
0.050	9.16	9.38	9.60	9.80	10.00	10.20	10.40	10.58	10.78	10.96
0.060	7.63	7.82	8.00	8.17	8.33	8.50	8.67	8.82	8.98	9.13
0.070	6.54	6.70	6.86	7.00	7.14	7.29	7.43	7.56	7.70	7.83
0.080	5.73	5.86	6.00	6.13	6.25	6.38	6.50	6.61	6.74	6.85

4-5 治山ダムの根入れ深

4-5-1 根入れ深

ダムの根入れ深はダム完成後、ダムの下流端が洗掘されないよう十分な深さをとるものとする。このためダム位置上下の縦断面形を考慮し、表-4を標準として決定するものとする。

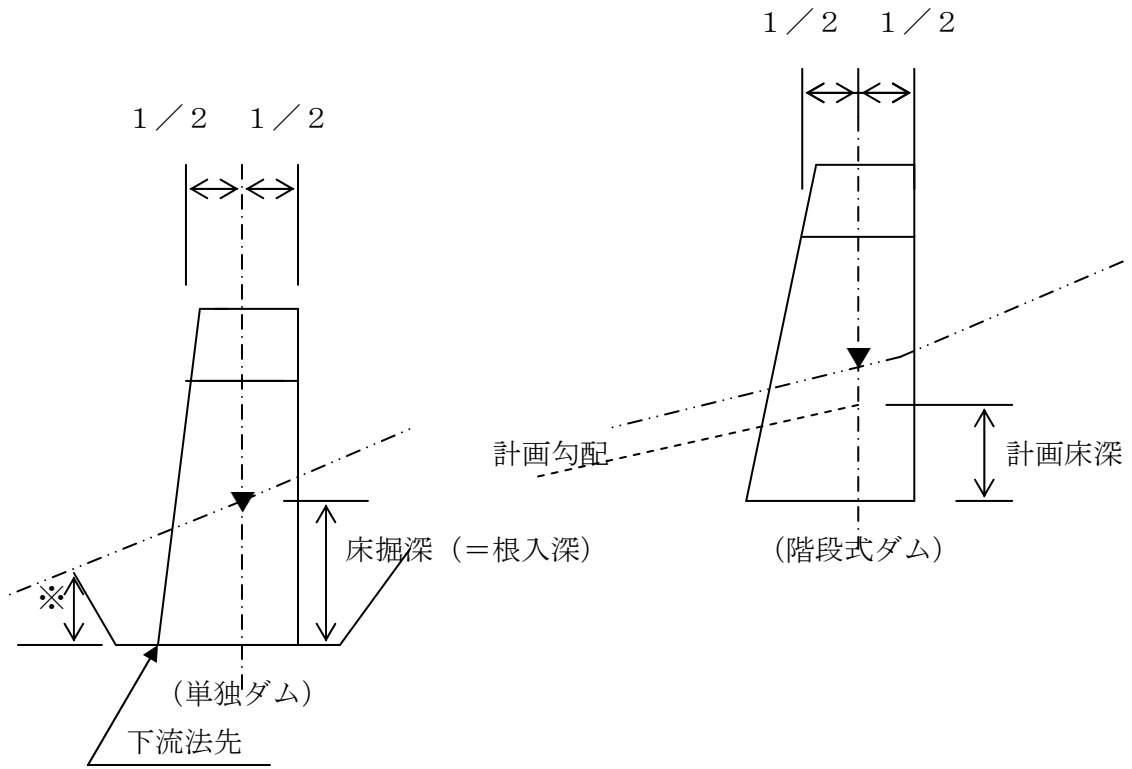
堤 高	単独ダム根入れ深			階段式ダム計画床深		
	岩	軟岩	土砂	岩	軟岩	土砂
5.0m未満	1.0	1.0	1.5	1.0	1.0	1.0
5.0m以上～8.0m未満	1.0	1.5	2.0	1.0	1.5	1.5
8.0m以上～10.0m未満	1.0	2.0	2.5	1.0	2.0	2.0
10.0m以上～	1.5	2.0	3.0	1.5	2.5	2.5

注：単独ダムの場合は、治山ダム下流法先部の床掘線と現溪床勾配の交わる点の高さが、岩で0.5m、土砂で1.0mを下回らないこと。

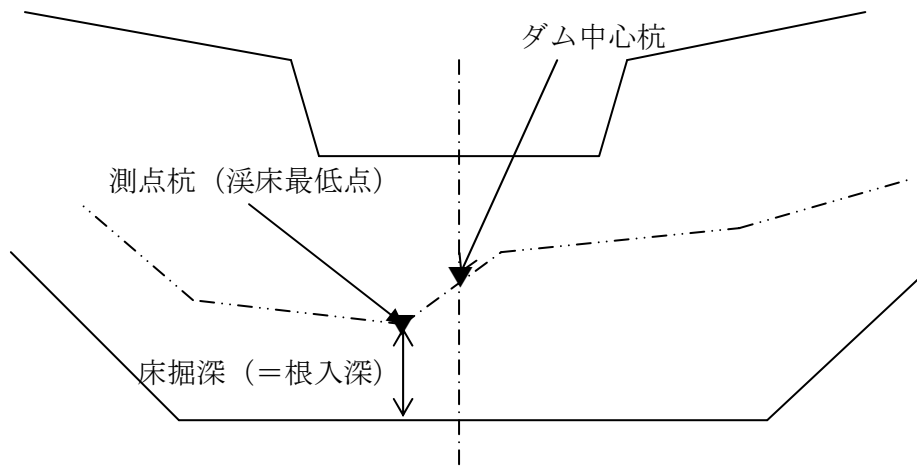
表-4 治山ダムの根入れ深

4-5-2 根入れ決定に対する注意事項

- 1 ダム横断の最低地盤を基準とする。
- 2 溪床の状況をよく調査して洗掘防止、地盤支持力等の対策を十分に考慮する。
- 3 表4は標準であるので、ダム位置の溪床の状況により適宜調整すること。



※ 岩0.5m確保，土砂1.0m確保



図—6

4-6 治山ダム断面

4-6-1 天端厚の決定

1 放水路の天端厚

放水路を通過する石礫径の最大のを想定して表—6を参考にして決定する。

天端厚	説	明
0.8	火山砂礫等流送砂礫の粒形が小さい溪流、又は小野溪	
1.0	軽度の荒廃の小野溪	
1.2	溪床勾配・流送砂礫の粒形が共に小さく、比較的軽度の荒廃溪流	
1.5	一般荒廃溪流	
1.8	溪床勾配が急峻で転石混り土等の流下が見込まれる溪流。 強度の荒廃溪流。	
2.0	洪水により大転石の流下の恐れのある溪流	
2.0~4.0	大規模な土石流発生のおそれのある溪流、及び地すべり等により側 圧を受ける恐れのある溪流	

表—6 治山ダム天端厚決定方法の説明

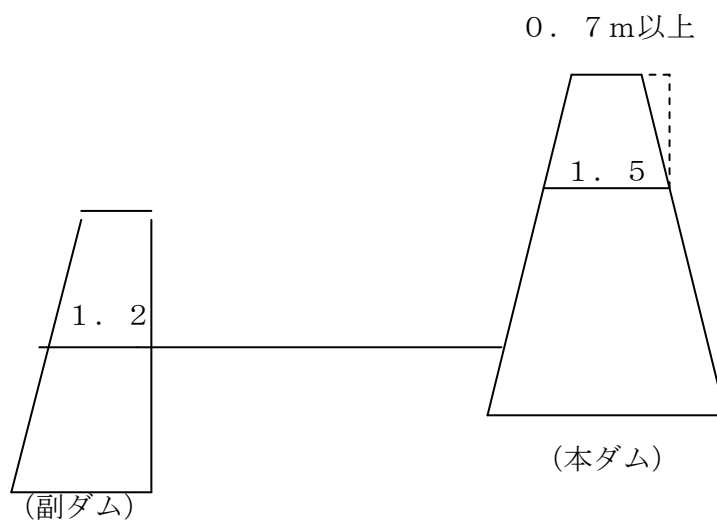
2 袖の天端厚

最小厚を0.7m以上とし、確保されない場合は放水路より上部の法勾配を補正する。

3 副ダム、垂直壁の天端厚

副ダムの天端厚は、本堤の0.8掛を標準とする。但し、溪床の石礫径が大きく、かつ流出が激しい溪流の場合は、本ダムと同程度とする。

垂直壁の天端厚は、0.5m~1.0mの範囲とし水叩きの厚さと同程度とする。



図—8

4-6-2 安定計算からのダム断面の決定

ダム断面の決定因子は、放水路天端厚・堤高・越流水深であり、ダム完成直後、背面に堆積する土砂の状態によりダムのタイプを決定する。

本県では、4型 水圧 $(1/2H+h)$ +土圧 $(1/2h)$ 、5型 水圧 (h) +土圧 (H) を採用している。

決定には「治山ダム・土留工断面表((財)林業土木コンサルタンツ)」付属 CD-ROM 内の Excel シートを使用する。決定方法は次のとおりとする。

- 1 放水路深は流量計算結果に基づき決定し、0.1m 括約とする。
- 2 ダム断面を決定するにあたり、計画水深は0.1m 括約として計算する。
下流法について、堤高6.0m以上は2分を標準とする。6.0m未満は2分、2分5厘、3分の内から経済断面となるものを使用する。

4-6-3 地震力の取扱いについて

- (1) 耐震設計が必要な場合の考え方は次のとおりである。

「最上流部の人家等より、おおむね20m以内に設置する治山ダム工で、かつ、その間の平均溪床勾配が15%以上の溪流に設置する場合を原則とする。」

「洗掘防止対策や下流水路との取り合いを目的として、治山ダム工に側壁や水叩き工が必要となる場合で、それらの施設によって治山ダム工の転倒及び滑動がおこらないと考えられるときは、原則として耐震設計を行わない。」

- (2) 耐震設計を行う場合、治山ダム工の設計において、地震時慣性力、地震時動水圧、および揚圧力を考慮する。

(平成8年4月制定「治山構造物における耐震設計基準」)

(平成8年7月2日付森保第29号「治山構造物の耐震設計基準の改正について」)

(平成9年4月2日付け事務連絡「治山構造物の耐震設計基準における地震力の取扱いについて」)

4-7 治山ダムの正面構造

4-7-1 袖部の延長の決定

袖部の確保（突込み）は次を標準とする（表-5）。詰部の安全性は間詰を十分行うことによってカバーする。なお、突込み(b)はダム完成後の埋戻量を規定するものではない。

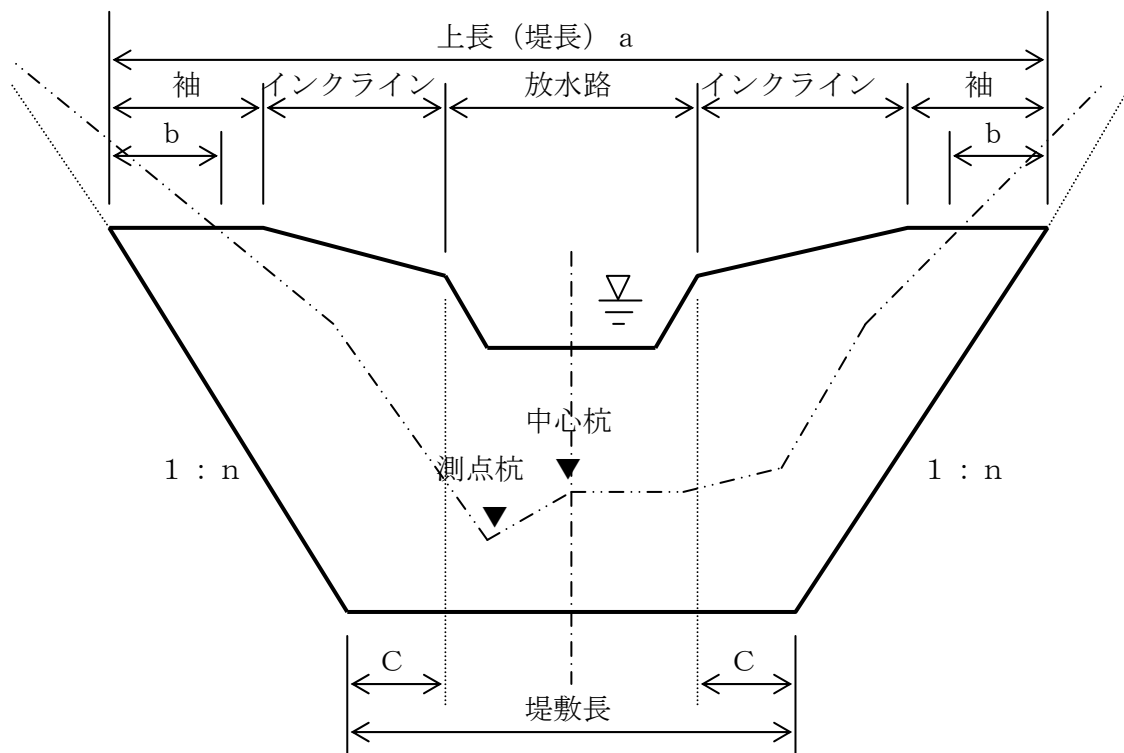
上長 (a)	突込み (b)	
	土砂部・軟岩部	岩部(軟岩 I B 以上)
～20m未満	1.0	0.5
20m以上～40m未満	1.5	1.0
40m以上	2.0	1.5

表-5 治山ダムの突込み

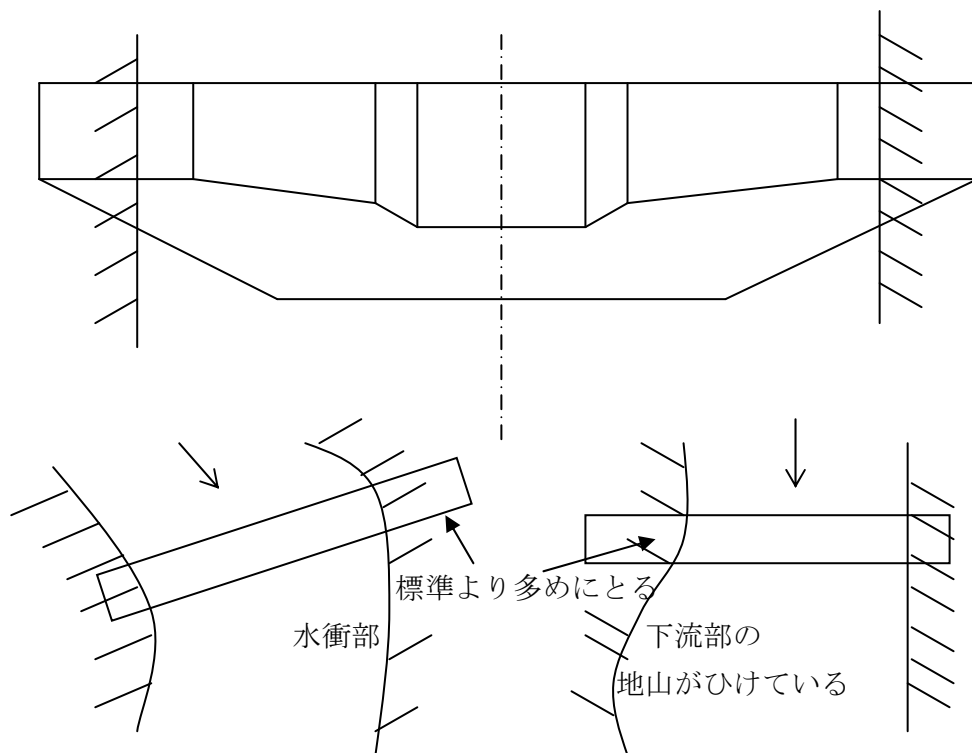
4-7-2 袖部決定の注意事項

- 1 最近、詰部の崩落が多く見られており、これは地質、地形を考慮せず、一律に設計していることも原因の一つである。表-5は標準的平面地形の場合であり、両岸部の地形等により、詰部が不安定な場合は適宜延長する。
- 2 放水路の位置により袖部の突込み長が変化する。
一般に、放水路は広く浅く計画するものとするが、ダム背面が堆砂した後のことを想定して放水路位置を決定し、袖部の突込み長を確保する。
- 3 治山ダムの場合、流木等による放水路の閉そくもありうるのでインクラインを両サイドに設けるものとする。インクラインの勾配は、計画勾配程度又はそれ以上とし、最低高さは0.5mとする。袖部の越流等を考慮し、それ以上必要な場合は0.1m括約とする。
- 4 袖部の法勾配決定については、「10 土工 10-3 労働安全衛生規則に基づく掘削勾配」以上の勾配を確保すること。

※ 礫層地帯の切り立った地山の場合、標準どおりの施工は困難であるので、地山掘削は極力少なくして、間詰の応用により詰め部を確保する。治山ダム正面構造は、掘削土量の大小や工事の施工性、両岸にある工作物への影響等を考えて決定する。



※ nは「10 土工 10-3 労働安全衛生規則に基づく掘削勾配」以上の勾配を確保する。Cは0.5m以上とする。



図一七 治山ダムの正面図及び詰め部の考え方

4-8 洗掘対策

治山ダムの下流ののり先が洗掘されるおそれがある場合には、副ダム、水叩き等を計画する。

4-8-1 副ダム

副ダムは流送砂礫の径が大きくかつ流量も多い溪流で、水叩きでは破壊されるおそれがある場合に計画する。

(1) 本、副ダムの重複高 (t)

本ダムと副ダムの重複高は次式による。

$$(H+hc) \leq 6\text{m} \text{ の場合 } t = (1/3) \times (H+hc)$$

$$(H+hc) > 6\text{m} \text{ の場合 } t = (1/4) \times (H+hc)$$

ここに H : 本ダムの高さ (m)

hc : 計画水深 (m)

t : 重複高 (m) (少数第2位四捨五入第1位止)

ただし $(H-t+hc) \geq 6\text{m}$ で算出される重複高が $(H-t+hc) < 6\text{m}$ で算出される重複高を下回る場合は当該最大重複高の範囲内でその間隔を定める。

すなわち、 $6\text{m} \leq (H+hc) \leq 8\text{m}$ の場合 $t \doteq 2\text{m}$ となる。

(2) 本、副ダムの間隔 (L)

本、副ダムの間隔は次により求めるものとする。

$$(H-t+hc) \geq 6\text{m} \text{ の場合 } L \doteq 1.5 (H-t+hc)$$

$$(H-t+hc) < 6\text{m} \text{ の場合 } L \doteq 2.0 (H-t+hc)$$

ここに H : 本ダムの高さ (m)

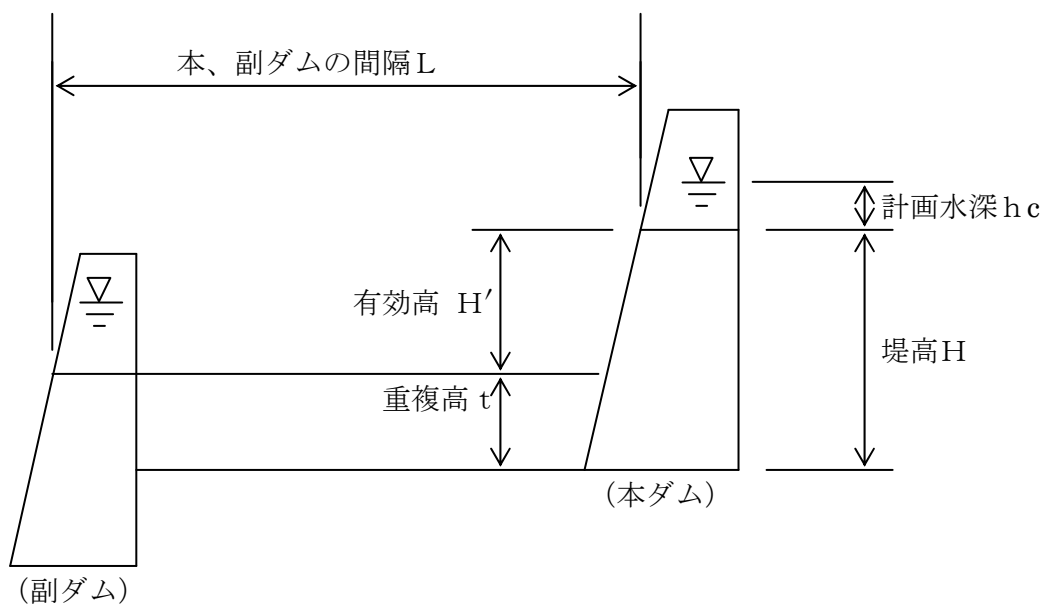
hc : 計画水深 (m)

t : 重複高 (m) ($t = FH_1 - FH_2 < 0$ となることもある。)

L : 本、副ダムの間隔 (m)

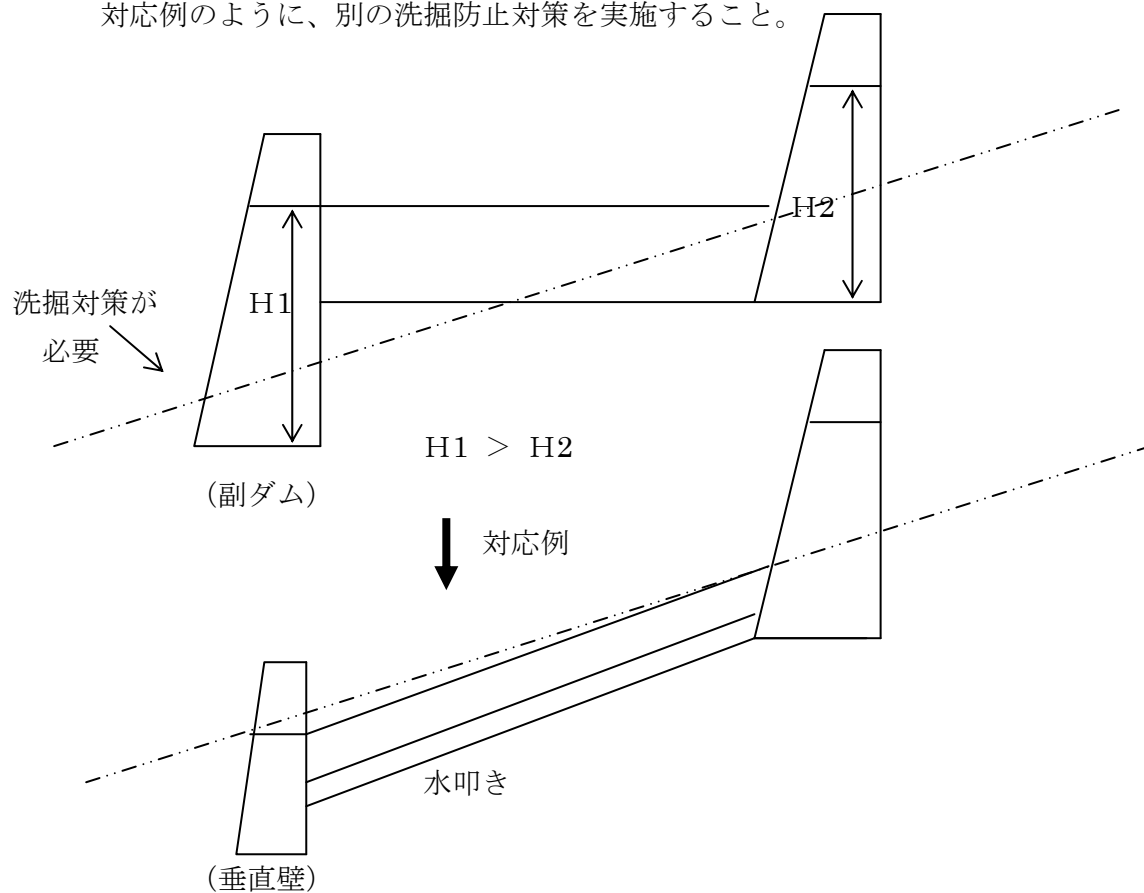
ただし $(H-t+hc) \geq 6\text{m}$ で算出される間隔が $(H-t+hc) < 6\text{m}$ で算出される最大間隔を下回る場合は当該最大間隔の範囲内でその間隔を定める。

すなわち、 $6\text{m} \leq (H-t+hc) \leq 8\text{m}$ の場合 $L \doteq 12\text{m}$ となる。



次のように地形が急峻な箇所では副ダムの堤高が過大となり、また副ダムの洗掘対策が必要となるので、副ダムの施工は不適である。

対応例のように、別の洗掘防止対策を実施すること。



図—10

4-8-2 水叩き工

水叩き工の両サイドには側壁、下流端は垂直壁を設けることを基本とする。
既設工作物や床固工を垂直壁に代える場合もある。

(1) 水叩き工の厚さ

水叩き工の厚さの算出は次式による。

①ウォータークッションのない場合

$$d = 0.2 (0.6H1 + 3hc - 1.0) = 0.12H + 0.6hc - 0.12d - 0.2$$

②ウォータークッションのある場合

(水叩き厚 1.2m以上となる場合、水叩き保護のためにウォータークッションを設ける)

$$d = 0.1 (0.6H2 + 3hc - 1.0)$$

$$d_w = 0.2 (0.6H2 + 3hc - 1.0)$$

ここに d : 水叩き工の厚さ (m) (少数第2位切上げ第1位止)

hc : 本ダムの計画水深 (m)

H : 本ダムの堤高 (m)

$H1$: 有効落差 (m) 水叩き天端から本ダム放水路天端までの高さ (= $H - d$)

$H2$: 有効落差 (m) ウォータークッション水面から本ダム放水路天端までの高さ (= $H - d - d_w$)

d_w : ウォータークッションの水深 (m)

③厚さの範囲

水叩きの厚さは0.5～1.5mとする。

ウォータークッションの厚さは0.3～1.0mとする。

原則として栗石基礎(厚さは0.2mを標準とする)を設け、その厚さは水叩きの厚さに含めない。

(2) 水叩き工の長さ

本、副ダムの間隔に準じる。

(3) 水叩き工の勾配

本県のような比較的勾配の急な溪流では、水叩き工の勾配を水平に計画することは困難であるので、おおむね計画勾配に応じ水叩きに勾配をつける。

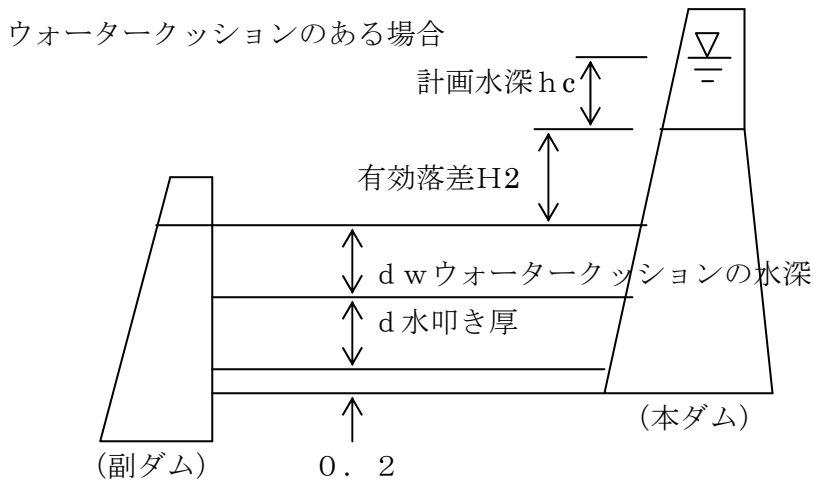
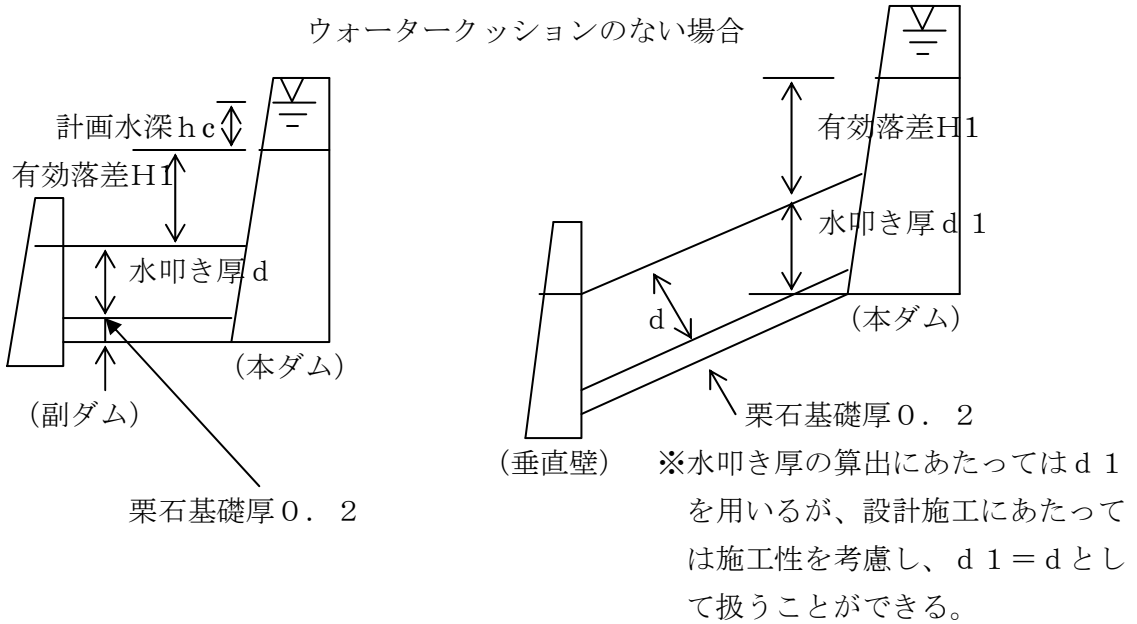
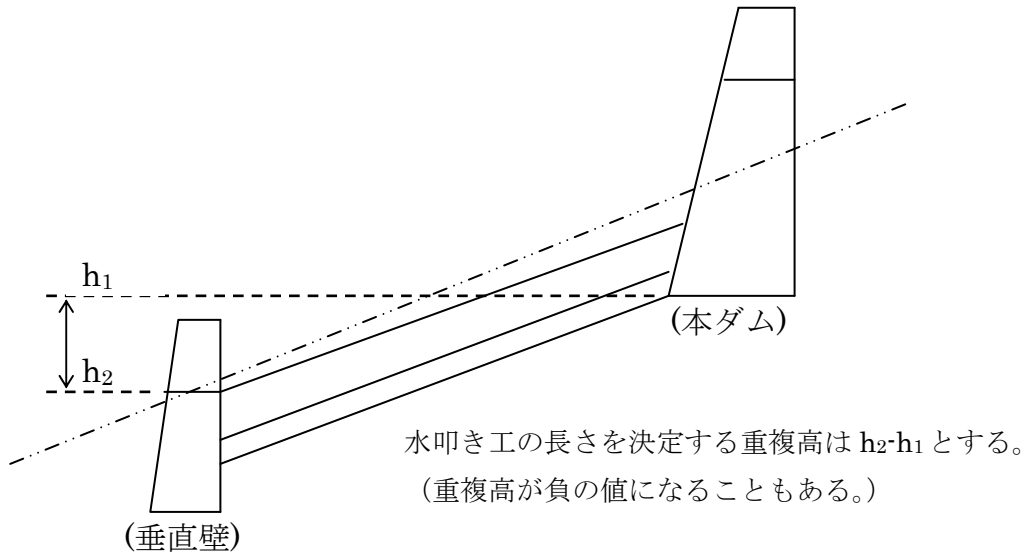
(4) 垂直壁の構造

垂直壁の天端厚 b は水叩きの厚さと同程度とし、最大1.0mとする。

上流法は直、下流法は2分を標準とする。

水抜きは必要に応じて設置する。

垂直壁の天端位置は現溪床程度とし、溪床から浮き出したり著しく埋ったりしないこと。



図一 1 1

4-8-3 その他の洗掘防止対策

副ダムの設置や水叩き工の設置のほか、洗掘防止対策には次のような措置がある。

(図-12参照)

- ①床掘部埋戻しコンクリート充填
- ②異型ブロック
- ③現地発生材の石張り
- ④木製沈床工

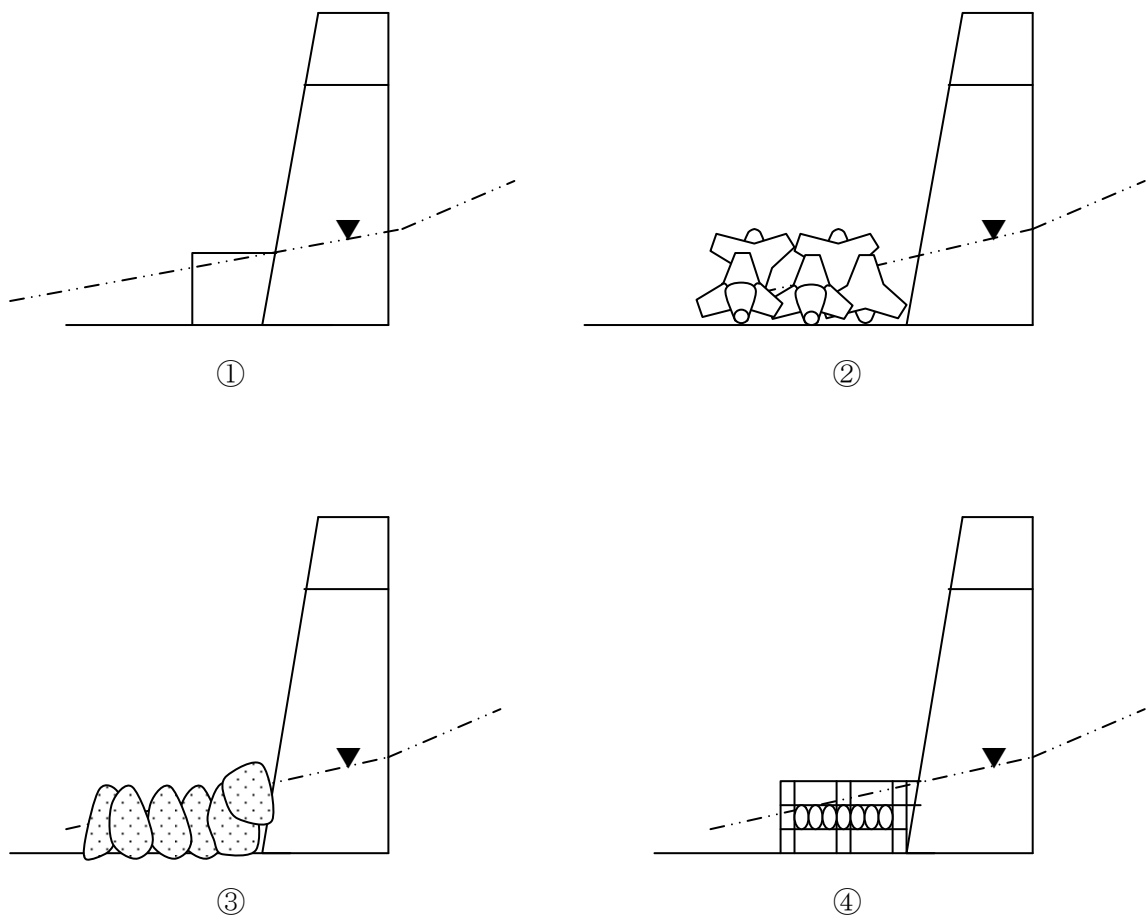


図-12

4-9 嵩上げ・増厚

地形条件等の制約により新設が困難な場合、既存施設の機能強化や有効活用によりコスト削減が可能な場合に計画するものとする。

計画に当たっては、予め新設する場合と比較し、経済性、施工性及び効果の発現等を評価・確認するものとする。

4-9-1 嵩上げ

嵩上げ高の決定は、「4-3 治山ダムの堤高」に準じる。

なお、嵩上げによって、溪流上流部の横侵食が助長されることがないように留意すること。

また、嵩上げにより有効落差が大きくなることで下流法先において洗掘の恐れが高まることから、必要に応じて洗掘対策を講じること。

前あての厚さは原則として1m以上を確保するものとし、その結果、「4-6-1 天端厚の決定」に示す天端厚を超えても差し支えない。

※1m・・・施設災害における「洗掘に対し根継ぎをする場合」の考え方

※コンクリート打設後、新・旧のコンクリートの収縮量の差により、クラックが発生する恐れがあることから、最小の厚さを原則として1.0mとしている。

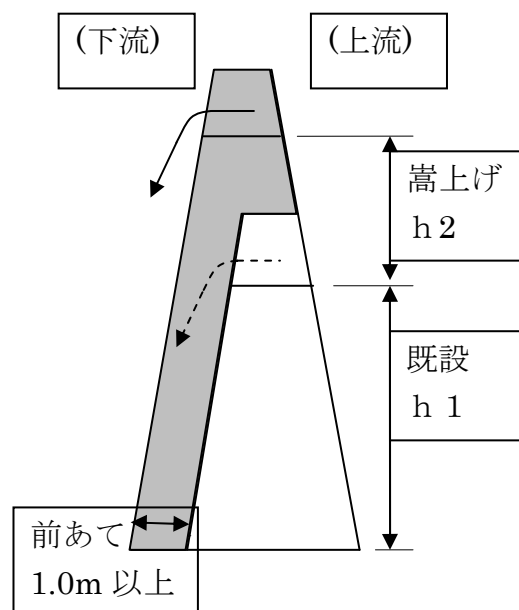


図-13

4-9-2 増厚

増厚の厚さは原則として1m以上を確保するものとし、既存施設の摩耗・破損等の状況を踏まえて決定するものとする。

その結果、「4-6-1 天端厚の決定」に示す天端厚を超えても差し支えない。

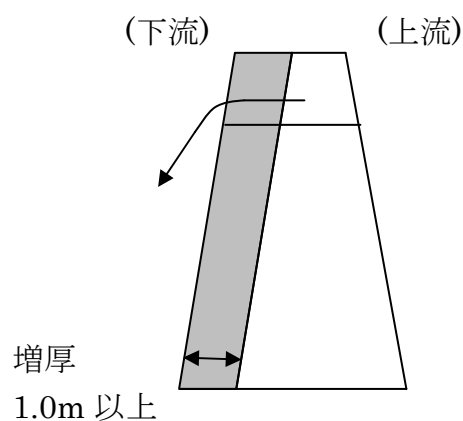


図-14

4-9-3 放水路

放水路の決定は、「4-4 治山ダムの放水路」に準じる。

4-9-4 ダム断面

ダム断面の決定は、「4-6-2 安定計算からのダム断面の決定」に準じる。

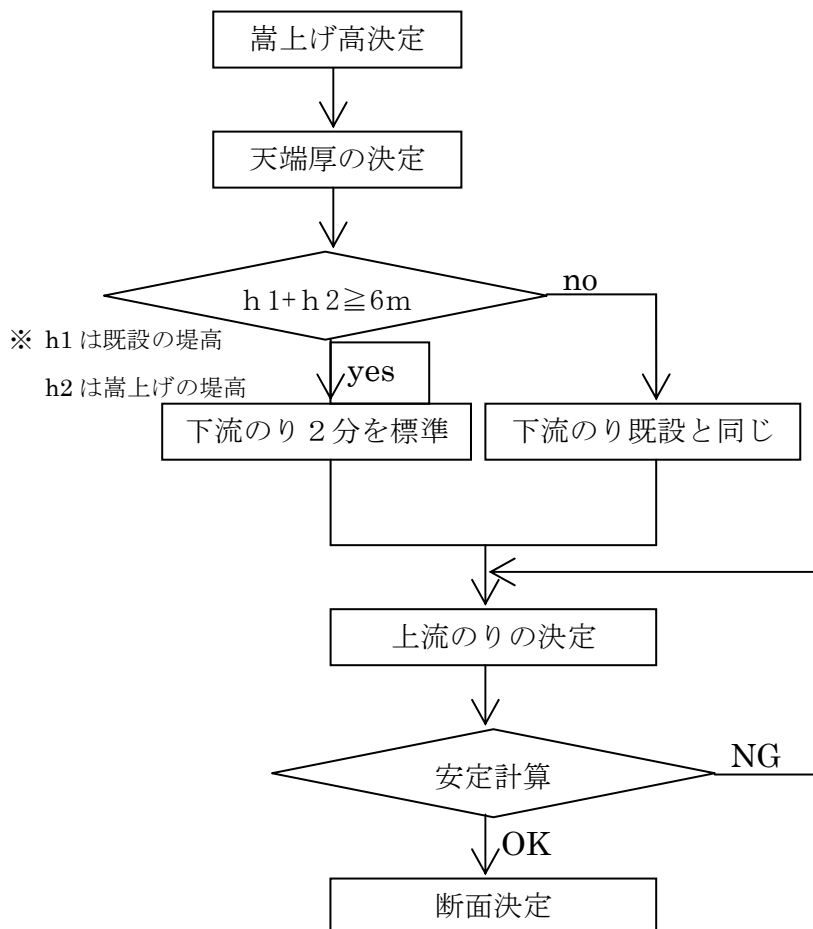
なお、図-13 のとおり下流側前あてを標準とする。

4-9-5 その他

嵩上げ、増厚は、既設構造物と一体となってその機能を発揮することから、接合部においては、チップングや接着剤、挿し筋等によって確実な一体化を図るものとする。

また、施設計画に当たっては、既存施設の摩耗、亀裂、破損、漏水状況等十分に調査を行い、一体性が損なわれることのないよう注意すること。

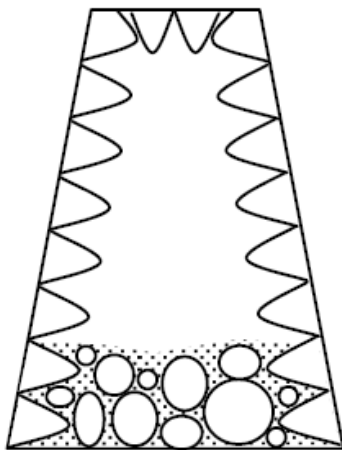
4-9-6 嵩上げの設計フロー



(参考)

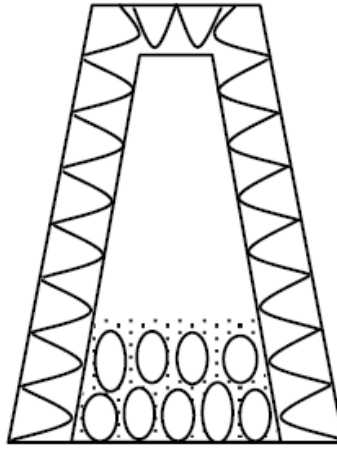
- ・玉石コンクリート等の古い施設は、表層部と内部の構成材料が異なるため、表層部に異常が無くとも、内部の強度が著しく低下している場合があるので、注意すること。
- ・クラックが発生している場合、それが有害とされる幅 (0.2 mm) 以上であるかを確認すること。特に、進行性であるかどうかには注意すること。また、クラックの発生が基礎地盤の変状によるものである場合、危険性が一般に高いので、留意すること。
- ・既存施設が漏水している場合に (滲み出し・漏水跡・滴水を含む)、嵩上げ部や増厚部と既設構造物との一体性を損なう恐れがある。このため、既存施設上流側で確実に取水すること。

① 空石積
(~S20年頃)



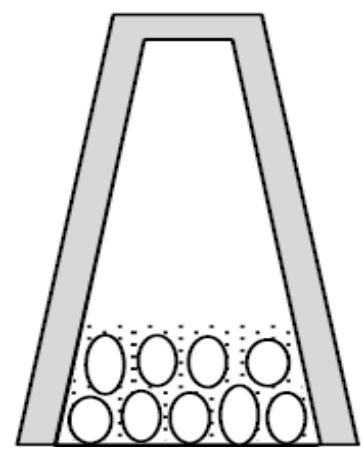
コンクリート及びモルタルを用いず、石材のみで築設。外力には弱い。

② 練積
(S5~35年頃)



表面は積石で内部は玉石コンクリート。積石はモルタルと胴込コンクリートによって石材と玉石コンクリートとの一体化を図っている。

③ 玉石コンクリート
(S10~40年頃)



内部は玉石コンクリート、表層は型枠を使用してコンクリート(厚10~20 cm)を打設している。

4-10 間詰

(1) 目的

治山ダムの堤体と掘削面の間を詰めて、掘削面の風化や崩落、侵食などによる袖抜け等を防止する。

(2) 掘削と間詰の関係

土質等が不安定で、袖部の突込みにより詰部の崩落を起す恐れがある箇所は、突込を必要最小限度とし、間詰により袖部の保護を図る。

(3) 間詰の選定

間詰の施工方法によって、詰部の安定度にかかなりの差が生じるため、現地を十分検討し、現場に合った適正な方法により、施工性も考慮し、計画する必要がある。袖部が緩勾配の場合、床掘土の盛土により袖部の保護をはかり間詰にかえる場合がある。

(4) 間詰の種別

土質等	間詰種類	使用にあたっての留意事項
岩盤部分	コンクリート張付 コンクリートブロック張	岩質等によりコンクリート張付が困難な箇所はその他の方法を検討する。 厚さの寸法表示は張付面に対して直角とする。
土砂部分	床掘土の盛土	袖部が緩勾配の場合。緑化工を併用し、早期緑化を図る。
	石積（練積、空積） 植生土のう フ ト ン 籠 丸太柵、丸太積	現地発生材の利用に努める。
	コンクリートブロック積	
	コンクリート等厚	
その他	堤体一体型	堤体と間詰を同時にコンクリート打設する。

(5) コンクリート張付間詰の厚さ表示

張付面に対して直角に表示する。

(6) 間詰型枠

小型構造物とする。

(7) コンクリート間詰打設方法

人力投入打設の場合、小型構造物とする。

ポンプ車打設の場合には本体ダムの打設方法に合わせる。

(8) 裏込礫、板状排水材

裏込礫厚さは 30cm とする。施工位置は天端-30cm から下段の水抜き上部までとする。

背面埋め戻しに現地発生土が利用できる場合は、板状排水材等を設置した上で現地発生土を埋め戻すことができる。

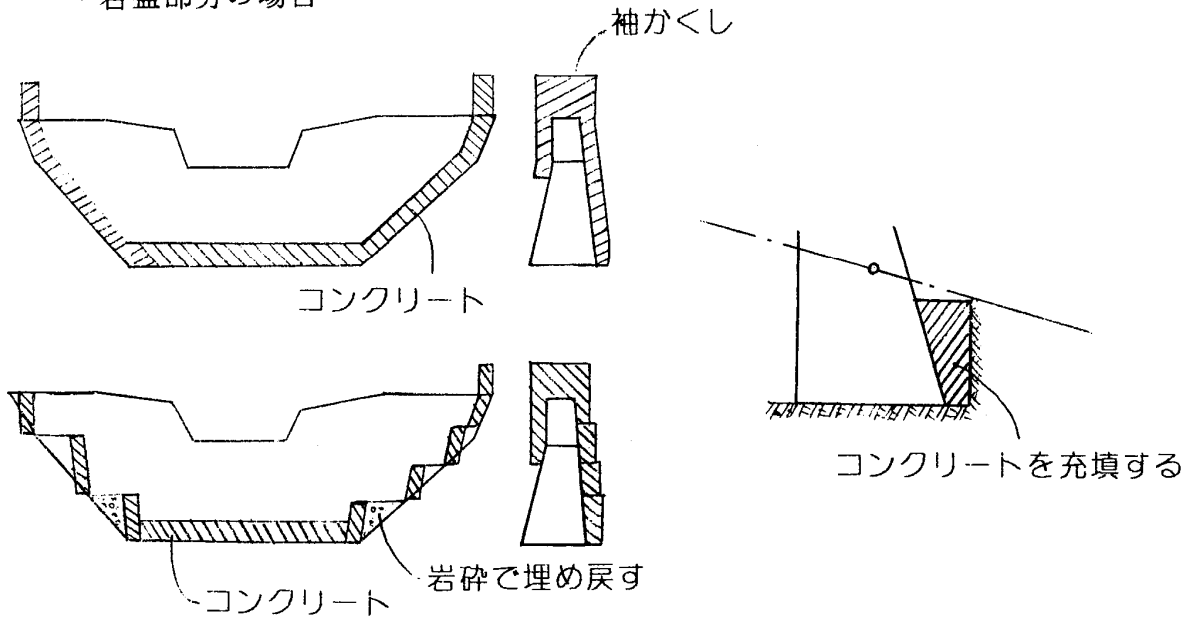
板状排水材の施工位置は下段の水抜きから上部とし、積算上の数量は間詰面積の 1/2 を計上する。

板状排水材を使用するときは、その取付け・接続手間として、0.04 人/m² を計上することができる。

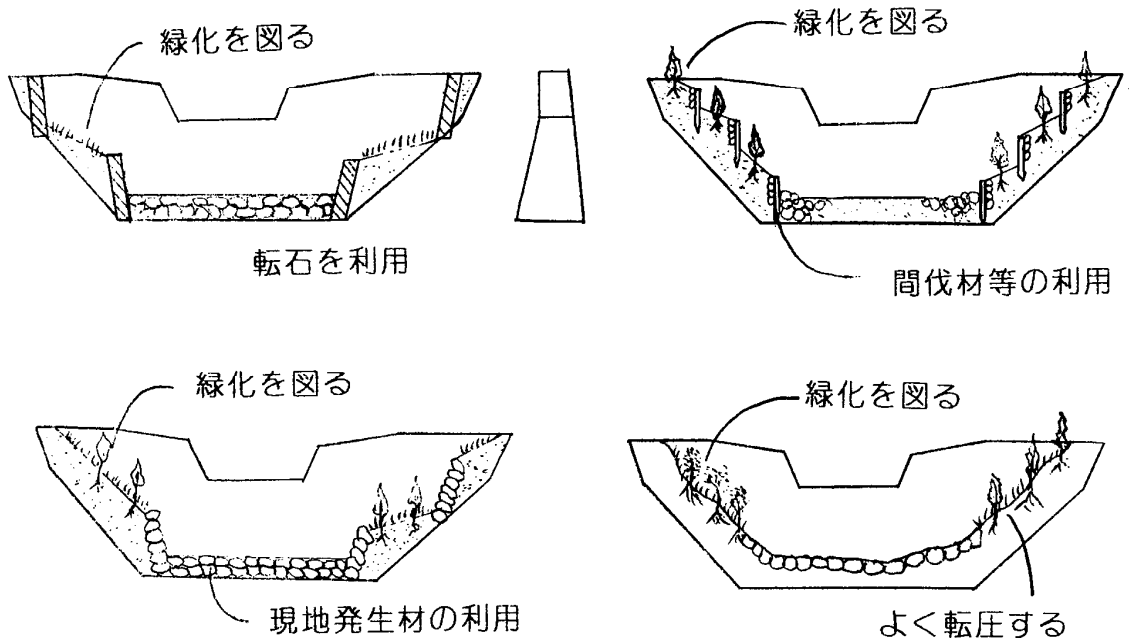
(参考)

間詰の(例)

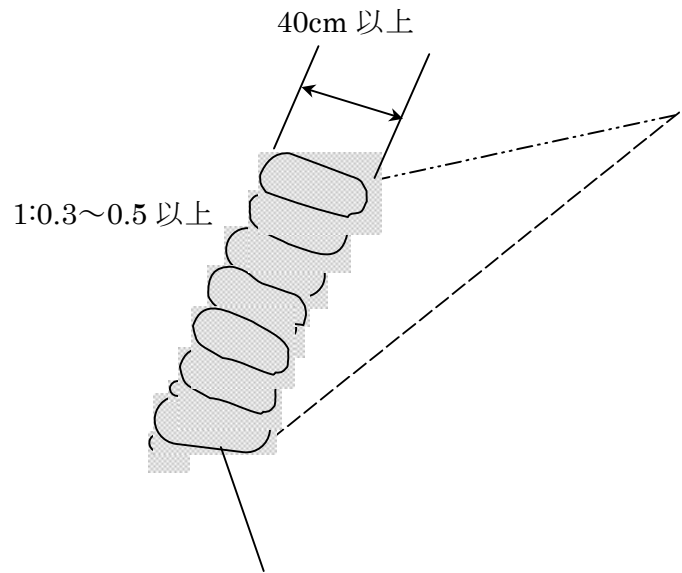
・岩盤部分の場合



・土砂分部の場合



間詰(転石積)定規図 控え 40 cm以上



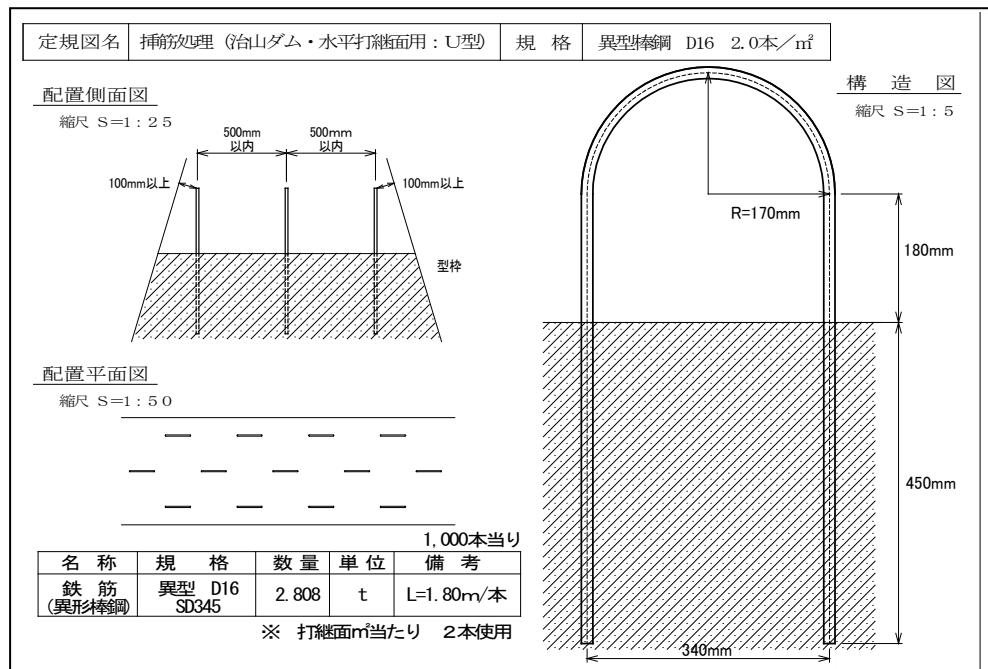
長い方を控えとして使用する

4-1-1 打継目

平成27年3月5日付け森保第470号「治山ダムの水平打継面の処理について」による。

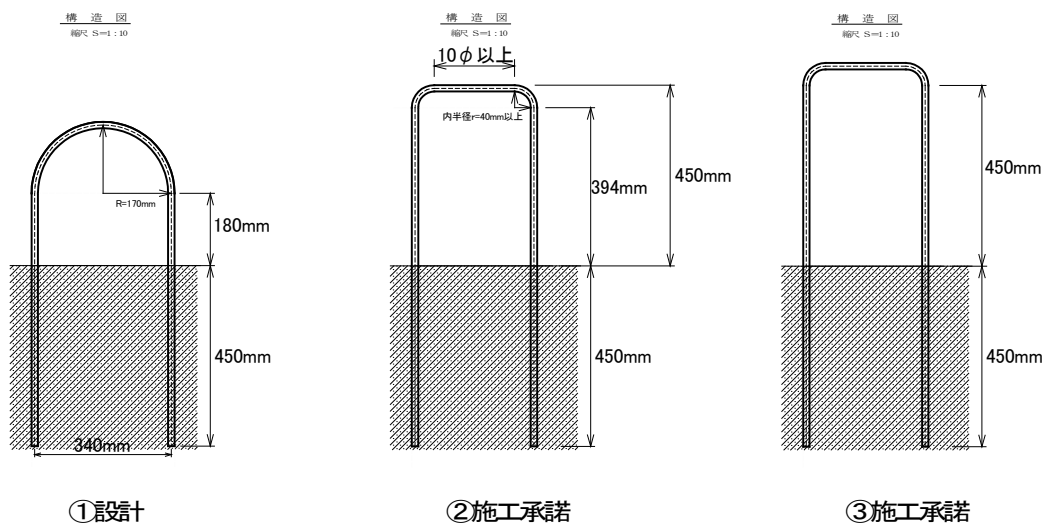
なお全てのダムで水平打継面処理することを原則とする。

鉛直打継面の型枠は、小型構造物とし、設計書に打継面の型枠であることを明記すること。



挿筋の形状は①～③いずれかの規格を満たすものとする。

ただし、①が設計上経済的であるため、②及び③は施工承諾とする。



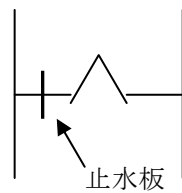
治山ダムの鉛直・水平打継面の取り扱い

1 鉛直打継面

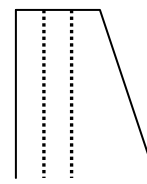
鉛直打継ぎは、原則として欠き込みとし、形状は一辺が天端幅の $1/3$ 程度の正三角形を標準とする。

また、上流側に止水板を設置する。

平面図



側面図



幅 0.5m

2 水平打継面

原則として治山ダムの水平打継面には挿筋継手等による継手を設けるものとする。

(1) 挿筋継手について

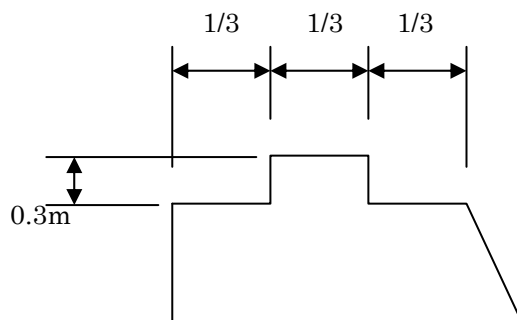
- ① 平打継面処理については挿筋による継手を原則とする。
- ② 挿筋数量の算出にあたっては、コンクリート体積 (m^3) に 0.8 を乗じた数字を挿筋本数として、設計計上するものとする。
- ③ 実施において所要の挿筋本数 (20 本/ $10 m^2$) が設置されているか確認を行うこと。

(2) 凸形継手等について

水平打継面については挿筋による継手を原則とするが、請負者の求め（協議）により凸形継手等の施工が出来るものとする。

凸形継手等の継手幅は、打設面の断面幅の $1/3$ を標準とし、高さは $0.3 m$ とする。

側面図



4-1-2 鋼製自在枠

(1) 鋼材の使い分け

現場条件	使用鋼材
一般の山間部の治山工事	サビ代(部材を設計より片面1.5mm厚くする)を見込んだ塗装のみの鋼材
塩分の影響が大きい海岸地帯及び弱酸性(PH5前後)の水に触れる箇所等での治山工事	サビ代を見込んだ亜鉛メッキ鋼材

* PH5 以下の強酸性箇所では、鋼材は一般に使わない。

* 火山噴出物等の影響を受けるところでは、山間部の治山工事でも亜鉛メッキを施す場合がある。

* 亜鉛メッキは 550g/m² を標準とする。

(2) 使用詰石

中詰石は、籠用詰石(20cm内外)を標準とするが、地理的条件等により入手困難な場合は、割栗石等を採用することができる。

(3) 中詰石の流出防止措置

中詰石が流出すると、鋼製自在枠の出来型が保持されないばかりでなく、その安定性に支障をきたす恐れがある。このため、中詰石の条件(粒径、固結・風化の程度等)を勘案し、流出の恐れがある場合には、スクリーン間隙より大きな粒径の材料を前面に詰めたり、エキスパンドメタル等を前面にあてるなど適当な流出防止措置をとる。

また、現地発生土などの特に小さな粒径の中詰材を使用するときは、吸出防止材を併用することもできる。

なお、エキスパンドメタルの設置箇所は、完成時に埋戻されることが確実な箇所を除くなど、必要最小限とすること。

4-13 その他

4-13-1 型枠

木製残置型枠は、平成 15 年 3 月 24 日付け森保第 4-3510 号「木製残存型枠について」による。

出来形管理、品質管理は平成 14 年 8 月 1 日付け森保第 4-3505 号「間伐材利用形枠の施工管理について」による。

4-13-2 足場

コンクリートダムの足場は、斜面用足場ブラケット（キャットウォーク）を原則とする。

数量は、構造物の底面から直高 1.8m ごとの水平延長を 2 倍（上下流分）して計上する。ただしもたれ式の場合は表面のみとする。

（平成 9 年 4 月 2 日付け森保第 29-3 号「治山工事における足場工の取扱いについて」）

それ以外の構造物は、別紙のとおりとする。

（平成 8 年 6 月 7 日付け事務連絡「治山工事における足場の適用および設置面積の算定方法」一部修正）

治山工事における足場の適用および設置面積の算定方法

1 枠組足場および単管足場

①設置面が平坦な場合は、枠組足場を用い、設置面が平坦でない場合は、単管足場を用いる。

設置幅は両足場共に 0.9m を標準とする。

②構造物の直高(H)が 2m 以上の場合に適用する。

③足場工面積(掛 m²)

$$\text{計上面積} = H(\text{直高}) \times L(\text{延長})$$

④盛土部の石積み、ブロック積みは足場を計上しない。

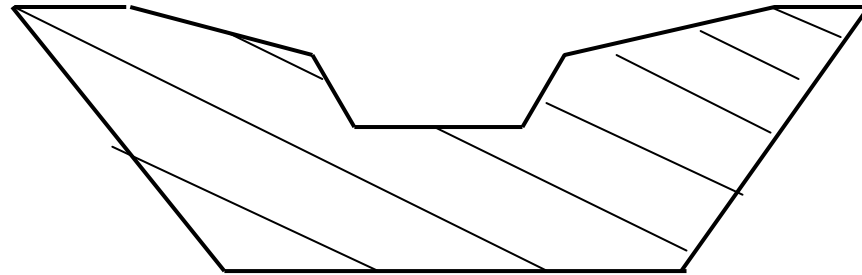
2 単管傾斜足場

①設置面に関係なく、構造物面の勾配が 1 分以上の場合は、単管傾斜足場を用いる。

②構造物(切土部の石積み、ブロック積みを含む)の直高(H)が 2m 以上の場合に適用する。

③足場工面積(掛 m²)

$$\text{計上面積} = h(\text{法長}) \times L(\text{延長})$$



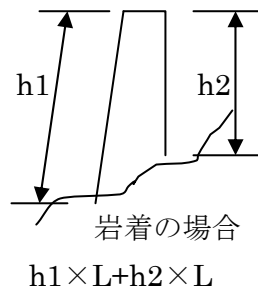
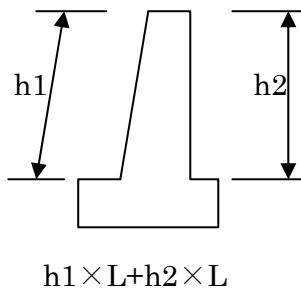
3 使用する数量等

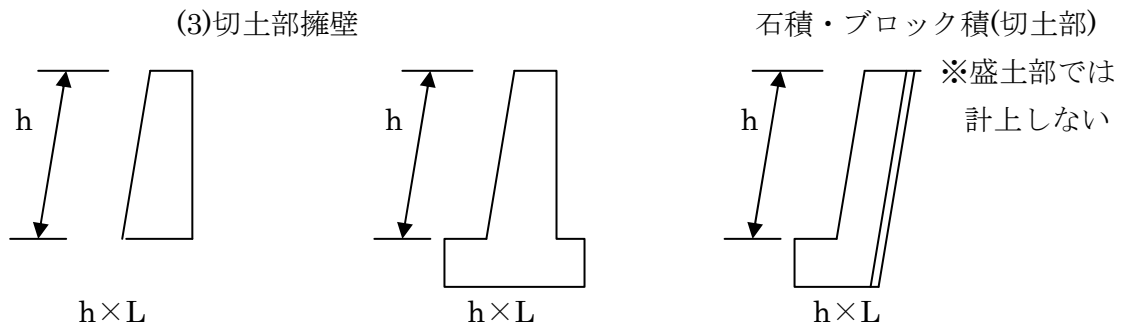
足場の適用および設置面積の算定方法に使用する数値は、次の箇所の数値を使用する。

構造物の両側について足場を計上する場合は、それぞれについて足場の種類を選定したうえで必要面積を決定すること。

- (1)治山ダム工 上流側および下流側の両側
- (2)盛土部擁壁 谷側および山側の両側
- (3)切土部擁壁 谷側

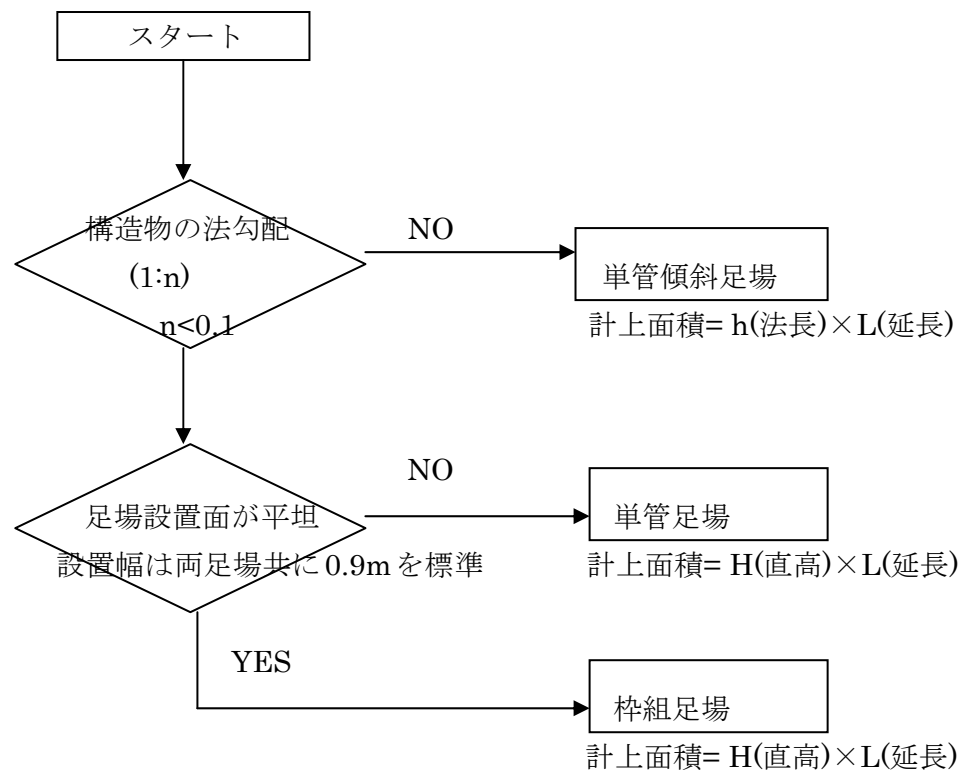
(1)治山ダム工、(2)盛土部擁壁





工法の選定

構造物(切土部の石積み、ブロック積みを含む)の直高(H)が2m以上の場合に適用する。
盛土部の石積み、ブロック積みは足場を計上しない。



4-13-3 コンクリート打設

(1) ポンプ車打設のコンクリートの配合は、18-12-40-B Bを標準とする。

セメント量はコンクリートの耐久性、耐摩耗性等に関係しており、治山ダム等は気象条件の厳しい場所に設置されることが多い、このため 18-12-40-B Bを上限とし、それ以上のコンクリートでなければポンプ圧送できない場合には、他の打設方法をとること。

(2) コンクリートの打設高さは1リフト 2.0mを標準とする。従って打設回数は、1ダム当たり「全高÷2」（端数は四捨五入）とし、鉛直打継目がある場合は+1とする。

日打設量は、次により計算する。

$$\text{日打設量} = \text{間詰等を除いた本体の体積} \div \text{打設回数}$$

(3) ポンプ配管費は仮設費に積み上げ計上する。

4-13-4 雨量計

土石流発生危険溪流で工事を行う場合、降雨量の把握および記録の措置が必要である。（労働安全衛生規則）

このため、これに該当する工事の場合雨量計設置および観測にかかる経費を安全費に積み上げ計上する。

5. 護岸工

曲流部で溪岸侵食の著しい箇所や、山腹崩壊地直下の溪流と接する箇所には護岸工を計画して、溪岸の安定を図る。

(1) 護岸工の種類及び断面

一般的には、コンクリート、コンクリートブロックを用いる。地山の状態が不安定な箇所には、フトン箆・方格枠・異型ブロック等自在性に優れるものを用いる。

(2) 護岸工の高さ

計画洪水位に余裕高を見込む。(計画水深及び余裕高は治山ダムの流量計算と同様の方法で算出する。)ただし、下流部を既設工作物に取り付ける場合は既設工の放水路肩、または最上部天端に合わせる。

湾曲部における水衝部側は水位が上昇するので、天端高を高くする。

(治山技術基準解説「総則・山地治山編」6-6-4 グラショウ式)

(3) 護岸工の根入れ

計画勾配線より1.0m以上下げる。

(4) 護岸工の洗掘防止

水流の性質上護岸工の基礎は洗掘されやすい。洗掘の恐れがある場合には根入れを深くするほか、必要に応じて次のものと併用し、洗掘防止を図る。

床固工，帯工，水制工，根固工

(5) 護岸工の取付け

護岸工の上下流の取付部は、流水により洗掘，破壊されないように溪岸に十分巻き込むこと。

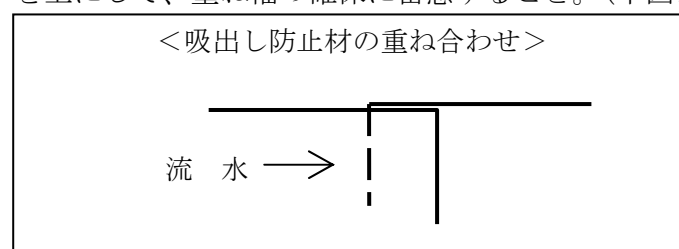
(6) 護岸工の断面，継目及び水抜等

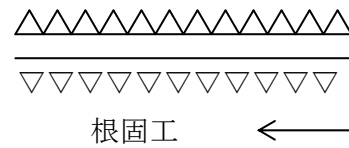
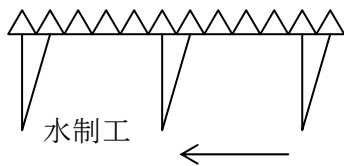
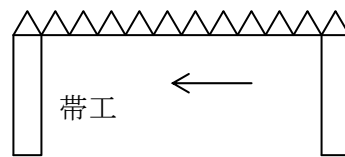
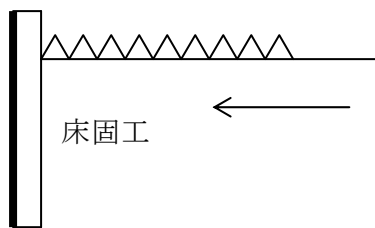
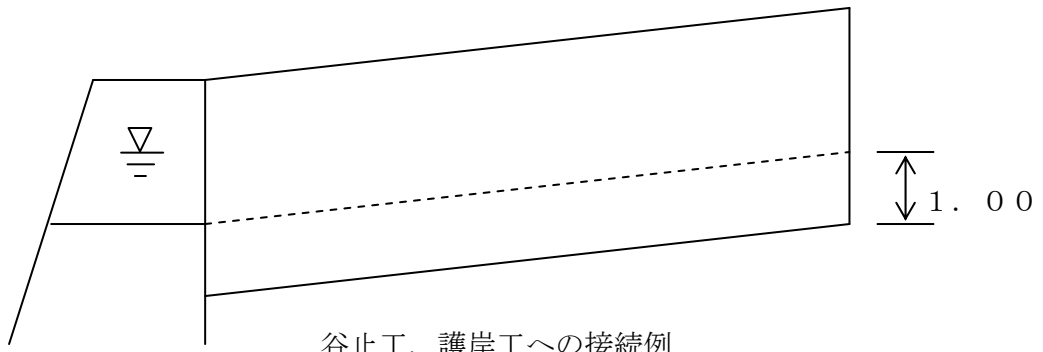
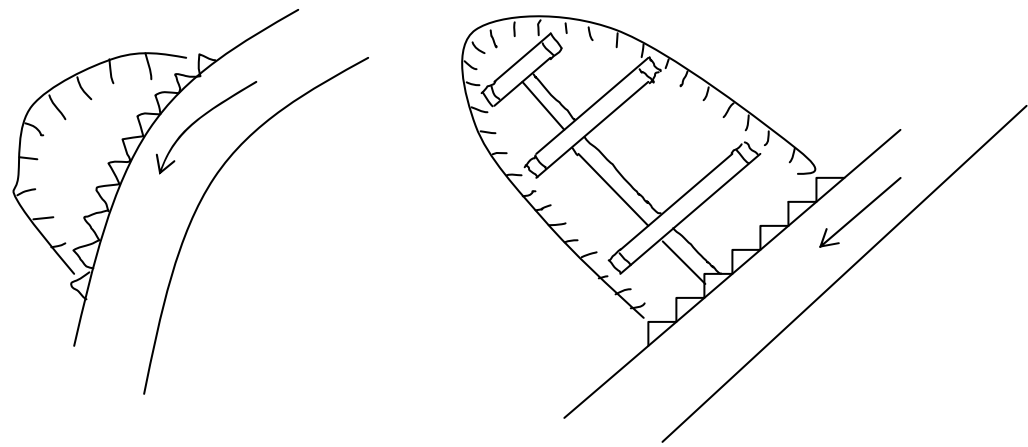
コンクリートまたはコンクリートブロック護岸工の断面は背後の地質，山斜面等を考慮して、背面土圧に対して安全なものとする。

延長が20mを超える場合には、原則として伸縮継目を10～15mに1箇所程度設けるものとする。また、低水位以上の位置に水抜きを設けるものとする。

(7) 吸出し防止材

透過性のある構造の護岸工の背面に吸出し防止材を設置する場合は、シートの継ぎ目が弱点となりやすいため、流水によるめくれの恐れがある箇所は、上流側のシートを上にして、重ね幅の確保に留意すること。(下図参照)





図—15

6. 流路工

溪流が乱流して流路が定まらない場合や縦横侵食の著しい箇所、又は流末処理のため流路整備を必要とする箇所に流路工を計画する。なお流路工上流部に荒廃溪流がある場合は、原則として先に上流部の対策工を施工すること。

なお、流路工両サイドの切土・盛土部分は裸地化することのないよう緑化に努めることとし、植栽が可能な場合は植栽工も合わせて行うこと。

(1) 流路工の工種

二面張流路工 …… 計画勾配が10%未満の箇所を目安とする

三面張流路工 …… 計画勾配が10%以上の箇所を目安とする

(2) 流路工を構成する工種

床固 …… 落差の補正、溪床の固定

帯工 …… 床固間が長大となるときの仕切り

護岸 …… 溪岸の保護と流路の規制

底張 …… 溪床の安定

(3) 流路工の法線形

流水の円滑な流下を図るため、直線に近い形をとる。土地所有境界等で現溪床維持の場合は、要所に床固等を計画して線形の緩和と勾配の補正に努める。

(4) 流路工の勾配

縦侵食の防止を目的とすることから、現溪床より緩やかな勾配となるよう計画すること。二面張を原則とするが、溪床の固定が不十分な場合は底張りをし、三面張流路工とする。

三面張の場合、流速緩和のため流路面に玉石等を張る方法もある。

(5) 流路工の通水断面

流路工の断面は、開水路の流量計算による。三面張の場合、水叩き部分の厚さは4—8—2(1)を準用し、別途計算すること。

(6) 流路工取付け位置及び高さ

必要に応じ床固により落差を設けることができる。(床固の落差は原則として5m程度以下とし、取付け位置は図—13を標準とする。)

(7) 受口の規模及び延長

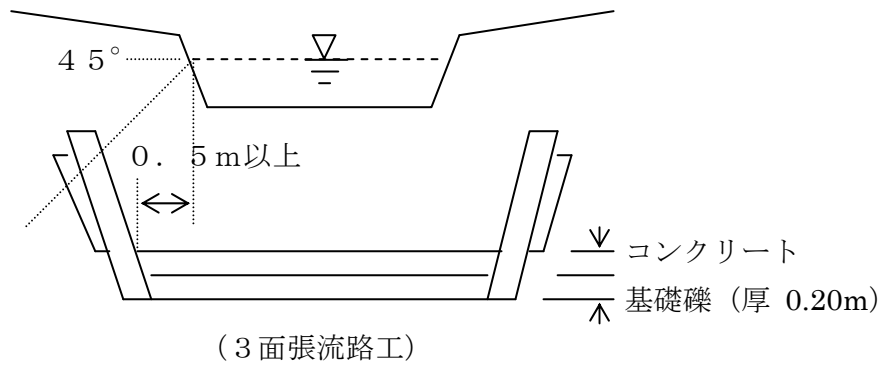
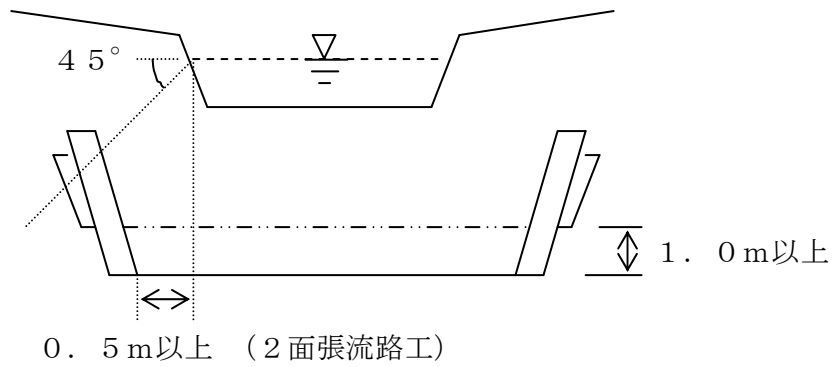
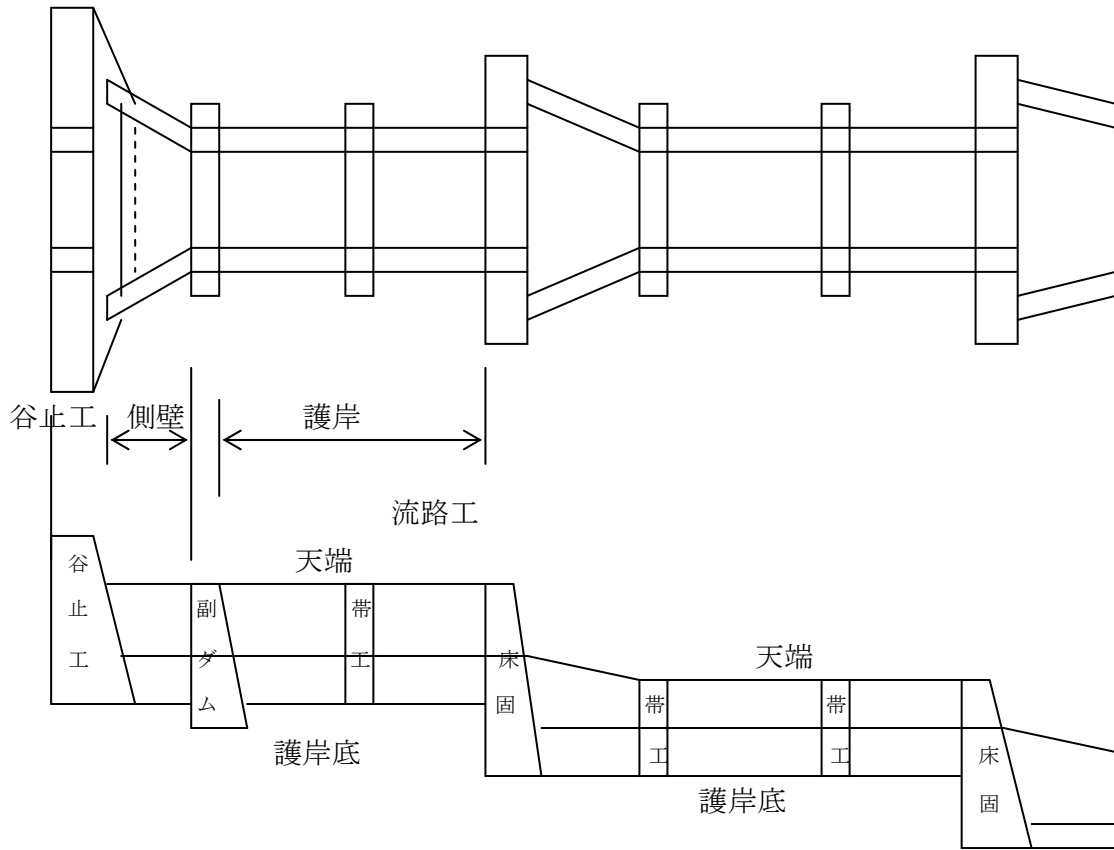
受口の規模は落差の大小、流水地形の形状に応じ決定するものとし、その延長は有効落差の2倍程度とする。

(8) 流路工の総延長の取り方及び断面形の考え方

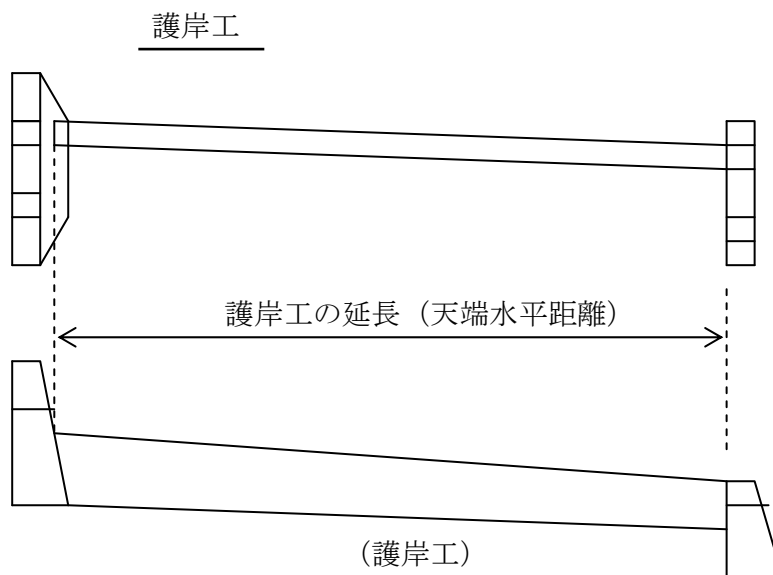
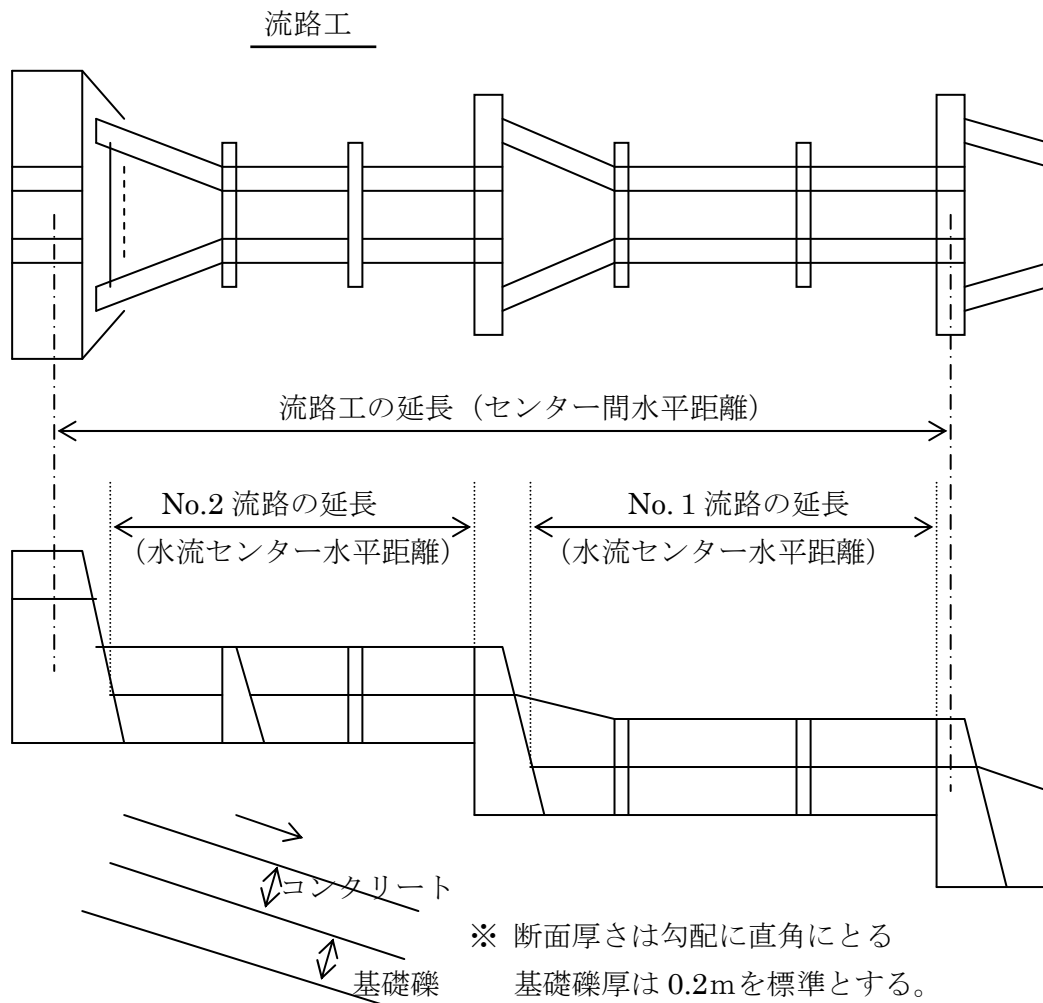
図—14によるものとする。

(9) 吸出し防止材

5. 護岸工(7)を適用する。



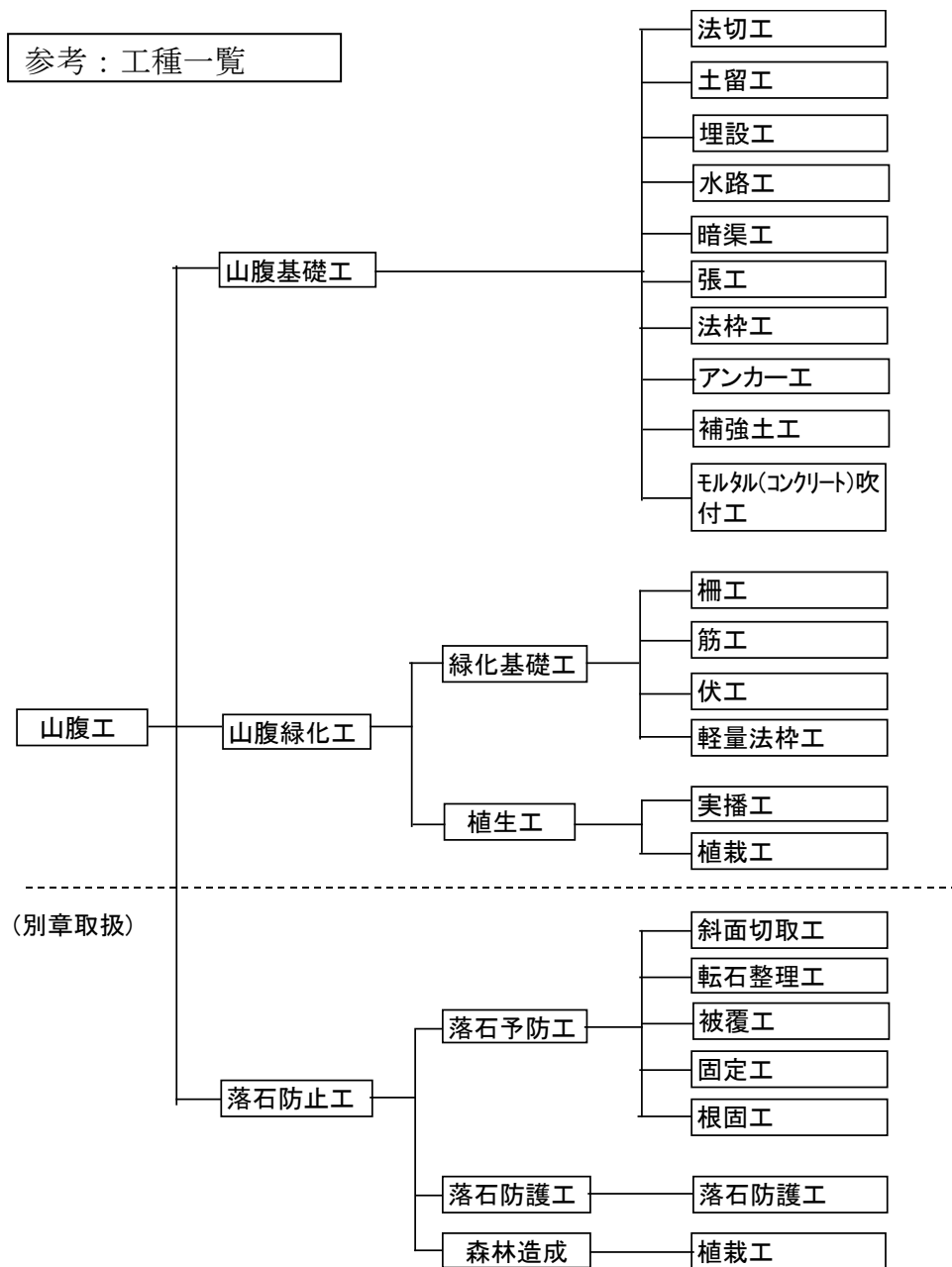
図一13 流路工と谷止工等との取付部



図一 1 4 流路工・護岸工の延長の取り方

3 山 腹 工

山腹工は、山腹崩壊斜面を土木的工法（山腹基礎工）と植栽工等の緑化工法（山腹緑化工）とを併用して斜面の安定と森林の早期復元を図るものであり、それぞれの工種が有機的に機能するよう計画する。



①踏査

崩壊地の踏査にあたっては崩壊の範囲、亀裂（クラック）の位置関係、崩壊の原因、湧水箇所をつかむように崩壊地の周辺を含め踏査する。

②測量

測量にあたっては、復旧方法を想定しながら、平面測量、縦断測量、横断測量を実施する。なお、構造物間の関係を明確にする必要がある場合は、拡大平面・縦断図を作成する。

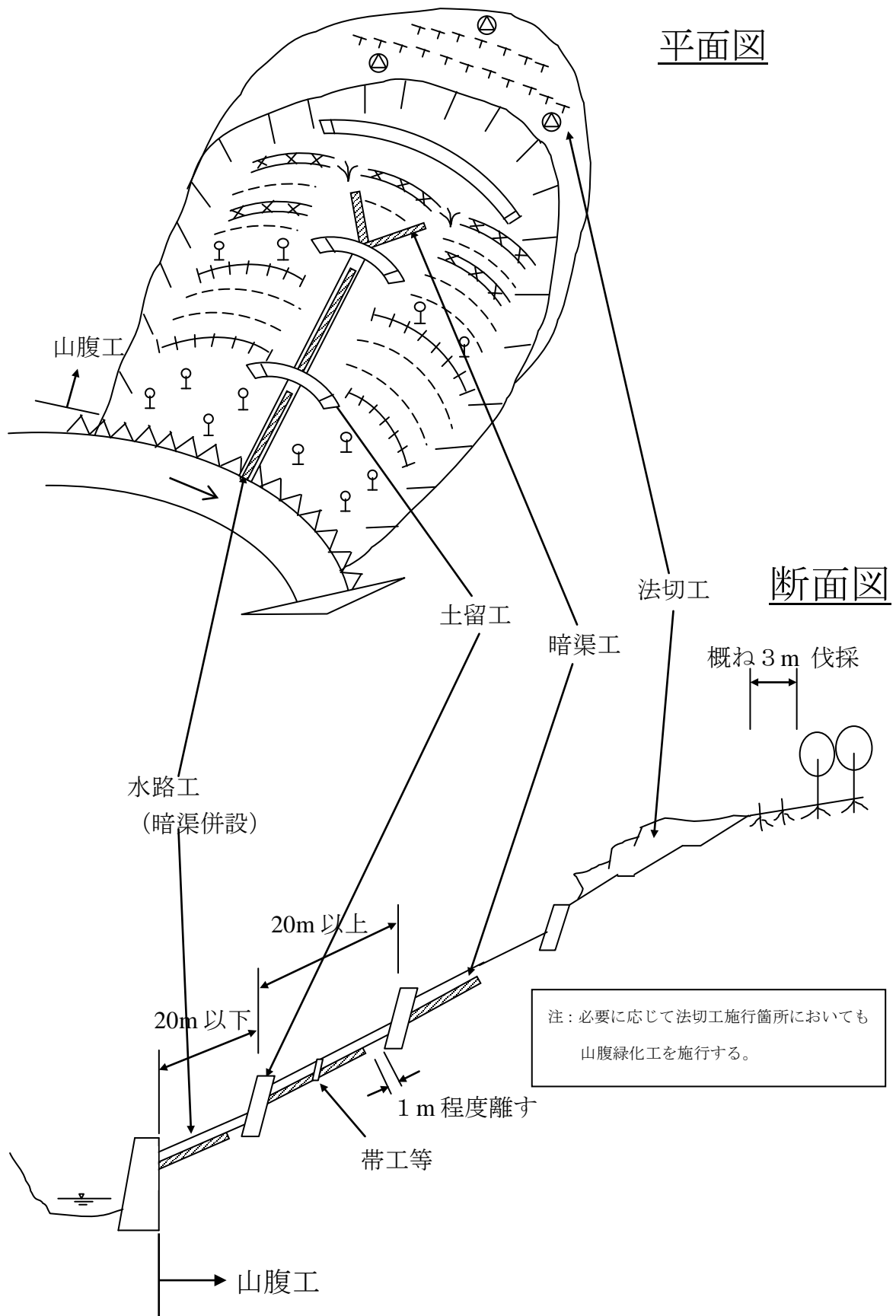
③計画上の留意事項

- (ア) 山腹基礎工と緑化工の組み合わせにより崩壊地の復旧を図る。特に山腹基礎工の設計に際しては、崩壊地を詳細に調査の上、工種配置を決定する。なお、緑化工のみの被災は施設災害の対象とならないため、比較的勾配が急で後々拡大崩壊の原因になる法頭部は法切等により安定勾配へ導くよう十分注意する。
- (イ) 植栽工等は、木本類による緑化を促進するため、1 h a 当たり 3,000 本を上限に、治山用樹種などを植栽する。
- (ウ) 木材の利用工種を積極的に活用する。
- (エ) 崩壊地の工事施工区域の周囲概ね 3 m 以内の立木は、風倒被害等により拡大崩壊の誘因となりうるので伐採する。

参考

山腹崩壊地の復旧計画の手順

- a 基本的事項：崩壊地を詳細に調査する。
 - ・崩壊原因
 - ・土質・岩質(受盤・流盤)の確認
 - ・湧水箇所
 - ・地表面流下水箇所
 - ・崩壊地内のクラックの有無
 - ・崩壊地内の不安定土石（転石）
 - ・崩壊地周辺の山林内（特に頭部）のクラックの有無
 - ・崩壊地周辺の林況
 - ・機械施工の可能性
 - ・仮設計画
- b 全体計画の策定
 - ・溪間工と山腹工を一体とした復旧計画を樹立
 - ・谷止工、床固工、護岸工、山腹工の関連計画図の作成
 - ・法切工の計画の必要性を判断
 - ・不安定土石（転石）への対応
 - ・年度別の工事が平準化するような計画とする
 - ・仮設計画が効率的となること



④土留工

(ア) 種類

普通又は堅固な地山

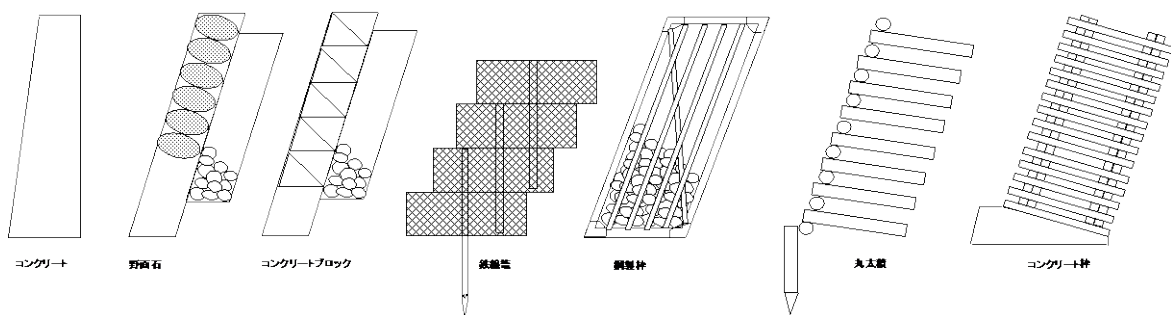
………コンクリート、コンクリートブロック、野面石等

*但し、保全対象から遠く、背面土圧が小さい、早期安定が見込まれる箇所等では、丸太を採用することもできる。

基礎地盤の不同沈下や不規則な圧力を受ける箇所

………鉄線籠、杵（コンクリート、鋼製）、タイヤ、丸太等

土留工標準図



(イ) 構造

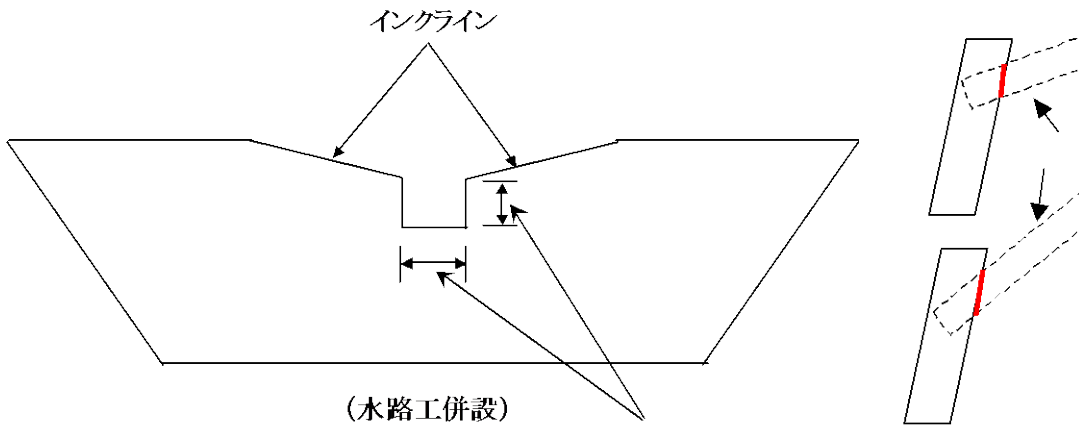
治山工事においては、土留工に基礎を計上しない。(ブロック積等における基礎の取扱い(平成17年10月27日付け事務連絡)による。)

水路工と併せて計画する場合には、原則としてインクラインを付し、山腹斜面上の流水を速やかに水路工に導入する。また背面に埋め戻し土砂による水平部分を作らないよう注意する。

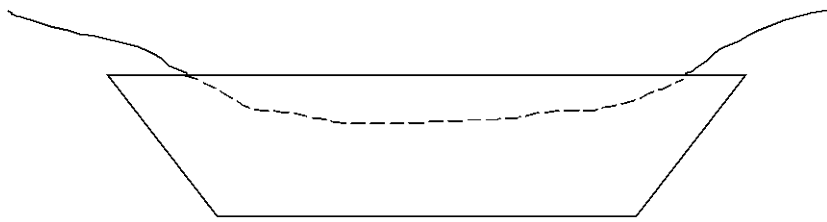
扁平な崩壊地等で降雨による表面流下水を分散処理させる場合には、天端を水平にする。

また、両袖は地山に密着させる。

正面図

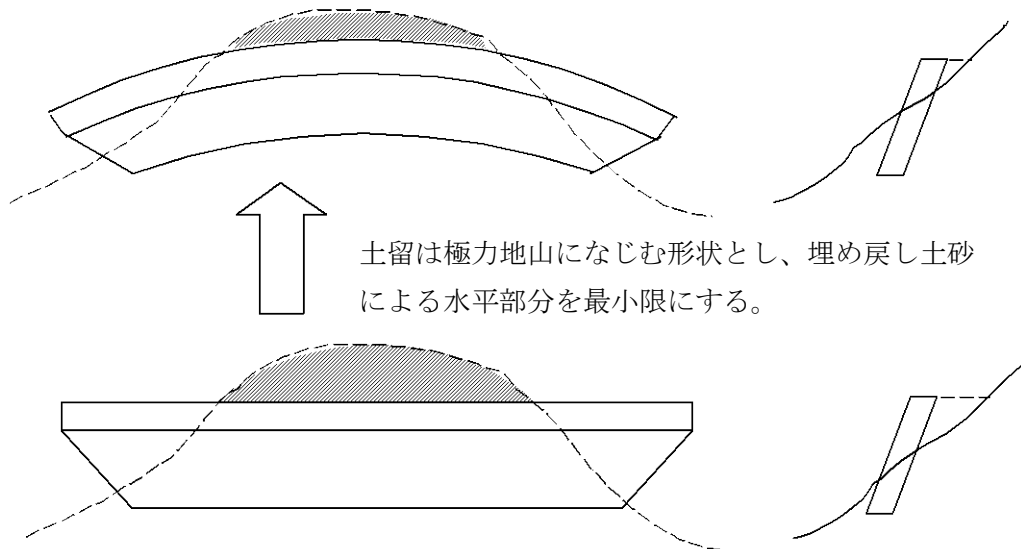


放水路の幅、深さは、上流側の設計水路断面より若干広めとし、水路を確実に土留工内に接続する。



(扁平な崩壊地)

平面図



土留は極力地山になじむ形状とし、埋め戻し土砂による水平部分を最小限にする。

(ウ) 縦断面的な配置

高さ……土留工の高さは、崩壊地上部から下部まで水路工を計画する山腹工事では、水路勾配が無理のない線形を描くようにその位置を決定し、天端が極端に飛び出したり、沈み込んだりすることのないようにする。

横断面のみにとらわれると、高さが高くなる傾向があるので注意する。

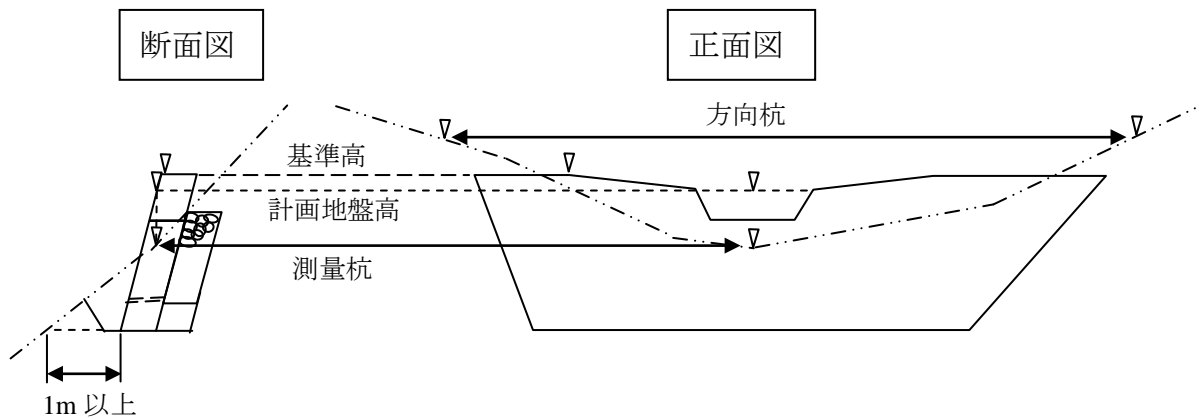
間隔……土留工の間隔は、目的及び地形・地質条件等を検討し、おおむね15～20m程度、緩傾斜の崩壊地では20m～30m程度とし、地形の変移等を考慮して決定する。

(エ) センター等の図示

構造物センターライン及び計画地盤高、測量杭位置は必ず図示する。

(オ) 測量杭の位置

縦断方向：土留工放水路の上肩かつ前面とする。



(カ) 背面土による土留の分類

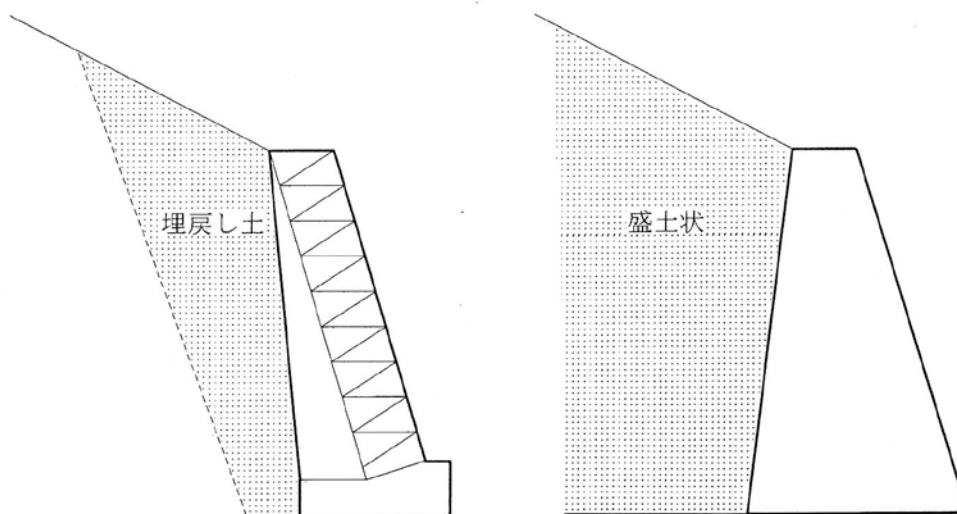
背面土によるタイプの模式図

地山タイプ

切取勾配が5分程度で安定が保たれる地山に土留工が接近する場合

盛土タイプ

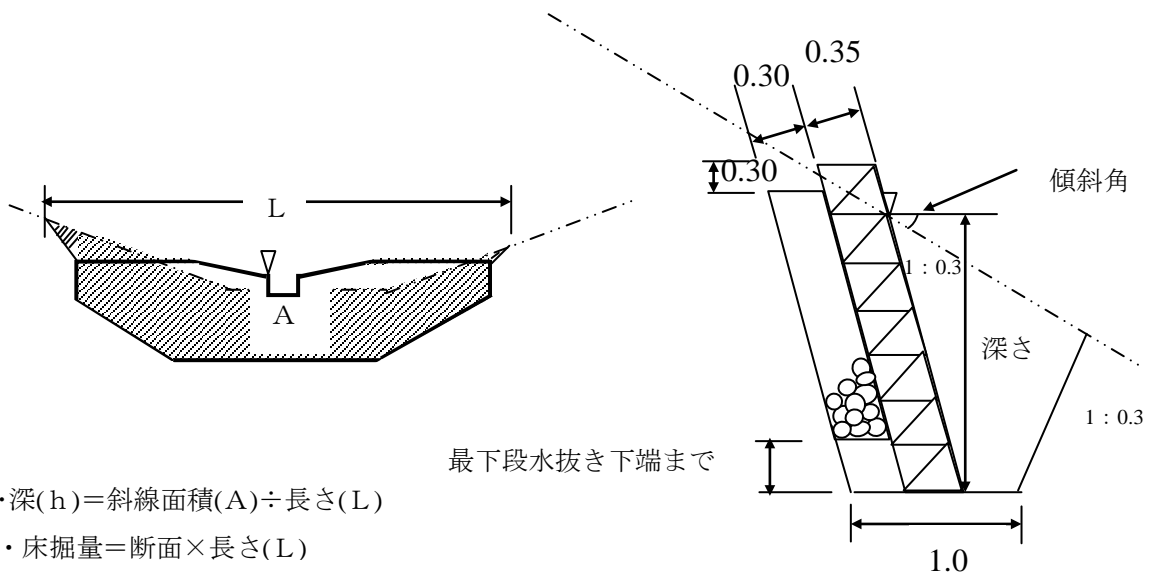
背面土が崩積土、或は法切土砂等で盛土状になる場合



土留工床掘断面表(コンクリートブロック等)

(1.0m当り m^2)

傾斜 深(m)	~24°	25° ~ 34°	35° ~	傾斜 深(m)	~24°	25° ~ 34°	35° ~
0.4	0.5	0.6	0.7	2.0	3.7	3.8	3.9
0.5	0.6	0.7	0.8	2.1	4.0	4.1	4.2
0.6	0.8	0.9	1.0	2.2	4.3	4.4	4.5
0.7	0.9	1.0	1.1	2.3	4.6	4.7	4.8
0.8	1.1	1.2	1.3	2.4	4.9	5.0	5.1
0.9	1.3	1.4	1.5	2.5	5.2	5.3	5.4
1.0	1.4	1.5	1.6	2.6	5.5	5.6	5.7
1.1	1.6	1.7	1.8	2.7	5.8	5.9	6.0
1.2	1.8	1.9	2.0	2.8	6.2	6.3	6.4
1.3	2.0	2.1	2.2	2.9	6.6	6.7	6.8
1.4	2.3	2.4	2.5	3.0	6.9	7.0	7.1
1.5	2.5	2.6	2.7	3.1	7.3	7.5	7.7
1.6	2.7	2.8	2.9	3.2	7.6	7.8	8.0
1.7	3.0	3.1	3.2	3.3	8.0	8.3	8.6
1.8	3.2	3.3	3.4	3.4	8.4	8.7	9.0
1.9	3.5	3.6	3.7	3.5	8.8	9.1	9.4



⑤水路工

(ア) 種類

種 別	摘 要 箇 所
コ ン ク リ ー ト 水 路	流量の多い常水のある箇所 流量の多い幹線水路
練 張 水 路	流量の多い幹線水路 自然水路を固定する箇所
空 張 水 路	常水がなく勾配が急な箇所 地盤が固く集水量の少ない箇所
コ ン ク リ ー ト ブ ロ ッ ク コ ン ク リ ー ト フ リ ュ ー ム 管 水 路	集水量の多い幹線水路
コ ン ク リ ー ト 管 水 路	集水量の少ない幹線水路
コ ル ゲ ー ト 管 水 路	地すべり地等フレキシブル性が求められる箇所
張 芝 水 路	緩勾配で常水はなく、流量は少なく、土砂の流送のない箇所 で、芝の生育に適する土壌の箇所
鉄 線 か ご 水 路	地盤が軟弱で、常水の少ない箇所
木 柵 , 編 柵 水 路	集水量が少なく、比較的軽度な耐久性で十分な箇所
土 の う , 金 網 水 路	常水はなく、流量は少なく、土砂の流送のない箇所 で、芝の生育に適した箇所

(イ) 構造

標準的な断面形状と種別の適用は別図のとおりである。

但し、下記の事項について、注意すること。

ア：三面張水路工は、自重による滑動等の恐れが高いため、急斜面ではできるだけさけること。

イ：コルゲートパイプ等の地山に馴染が悪い部材を使用する場合は、水路の肩が侵食されないように植生土のう等により水路肩の保護を図る。

ウ：間伐材等の利用が可能な箇所は極力その利用を検討すること。

木柵水路

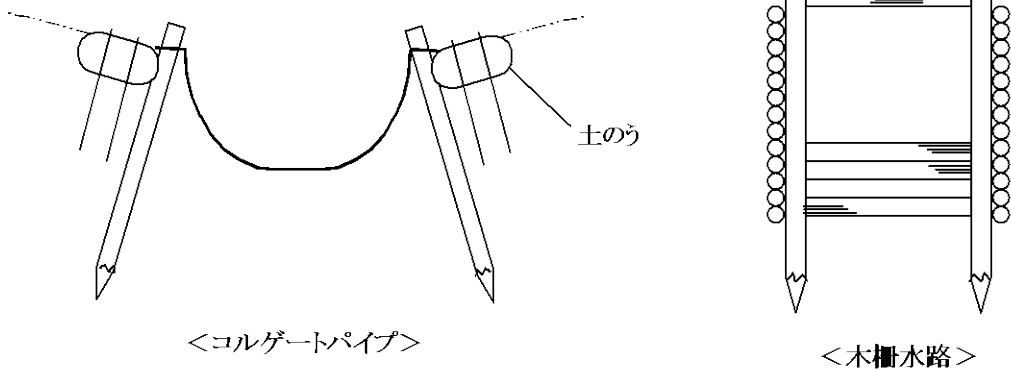
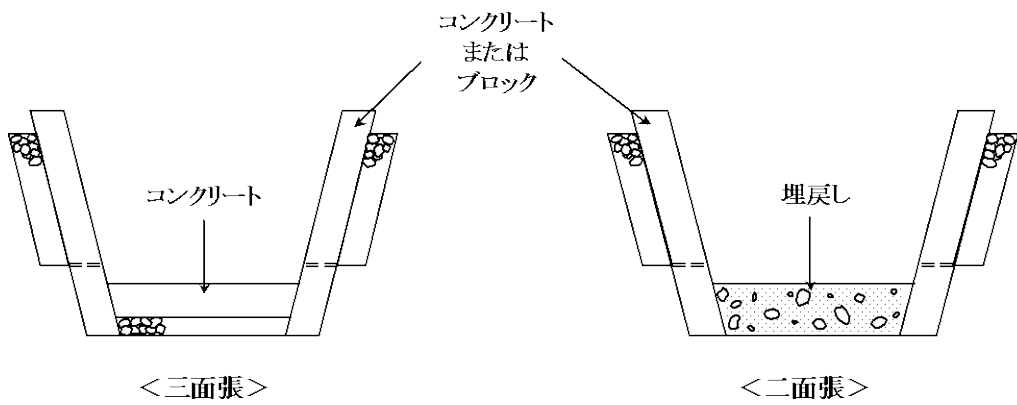
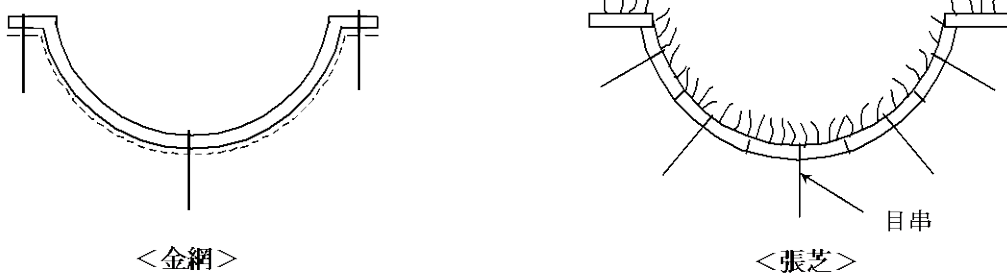
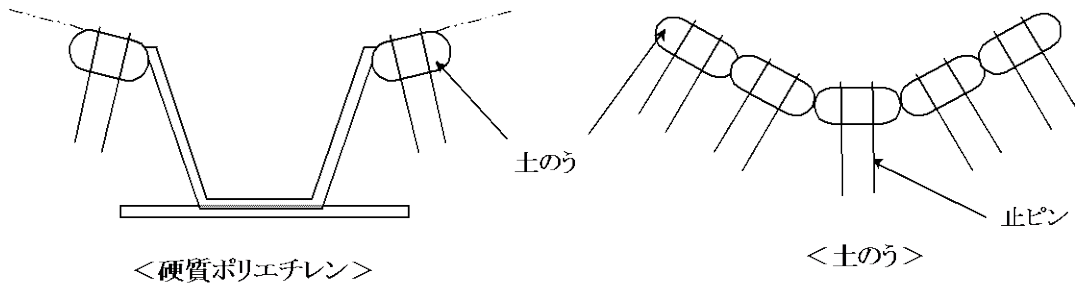
エ：野面石張の水路は、使用に当っては現地の生産状況等を検討すること。

(ウ) 断面

水路工の断面は一般に広くとることが望ましいが、山腹の地形等を考慮すれば極端に安全率を見込むことは好ましくない。このため、溪間工の流量計画に準ずることとし、一応の目安として経験的判断から安全率は5倍程度とする。

また、断面のとり方は、水路勾配に対し直角とする。

水路工標準断面図



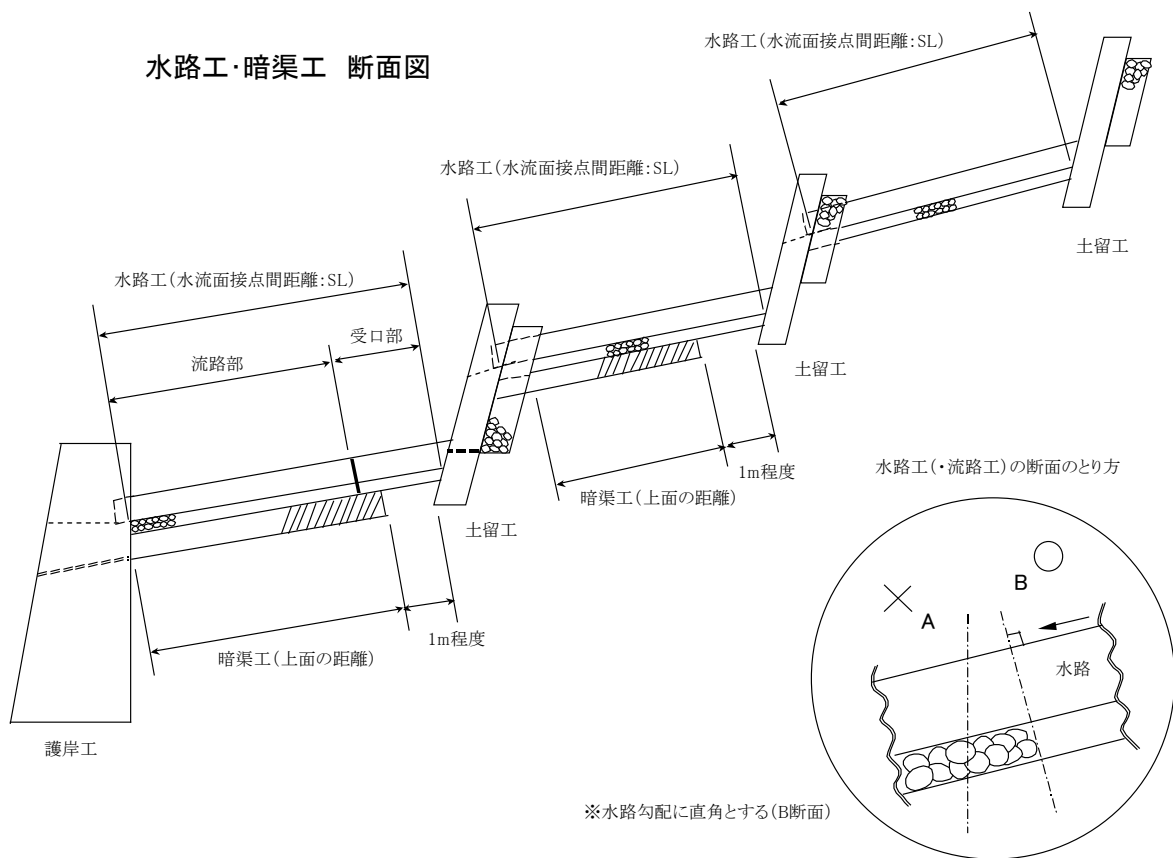
(エ) 計画勾配及び位置

崩壊地内だけでなく、周囲の山腹斜面からも集水されるため、現地状況を詳細に調査の上、位置決定をする。

勾配的には、最凹部を結ぶ線形として上部から下部にかけて無理のない法線とし、特に浮き水路（計画位置が現況地山より高いもの）や極端に屈曲することがないように計画する。

また、1区間おおむね20mを越す場合は、水路保護のため帯工(枕)等をつける必要がある。

(オ) 計画数量のとり方



⑥暗渠工

(ア) 構造

暗渠工で集水した水が再び地中に浸透しないように底部にはビニールシート等を施工する。

また、周囲の細粒土が水と一緒に暗渠工内に流入しないように吸出防止材を使用する。

現在、各種の暗渠排水材（二次製品）があるため選定に当たっては現地の状況、経済性、製品の特性を十分検討すること。

(イ) 勾配及び位置

縦断は、水路工と同じく同一スパン内は、一様の勾配とし、施工位置は湧水箇所を基点とし施工する。

(ウ) 計画数量のとり方

(水路工参照)

(エ) 数量の計上方法

設計書への数量計上は、事業計画明細表との整合を取るため、下記により取り扱う。

水路と併設の暗渠………水路工に含め、明細表の内訳で水路と暗渠に区分

工種名――水路工（暗渠併設）

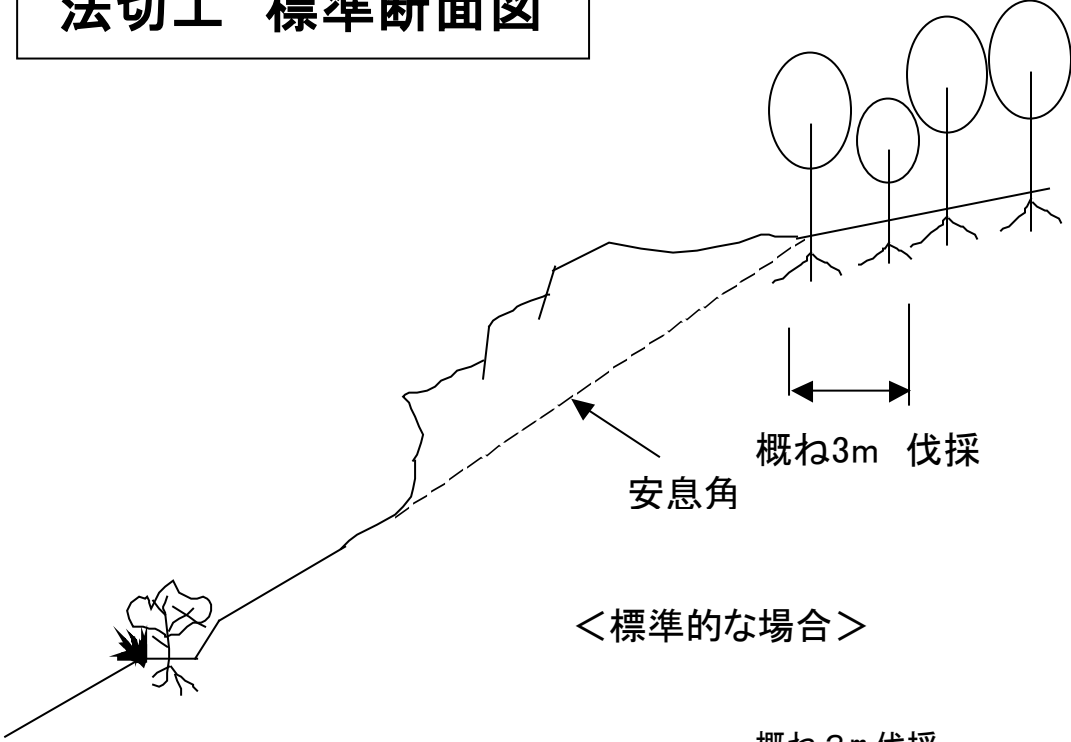
単独の暗渠………暗渠工の工種を水路併設とは別に作成する。

工種名――暗渠工（単独）

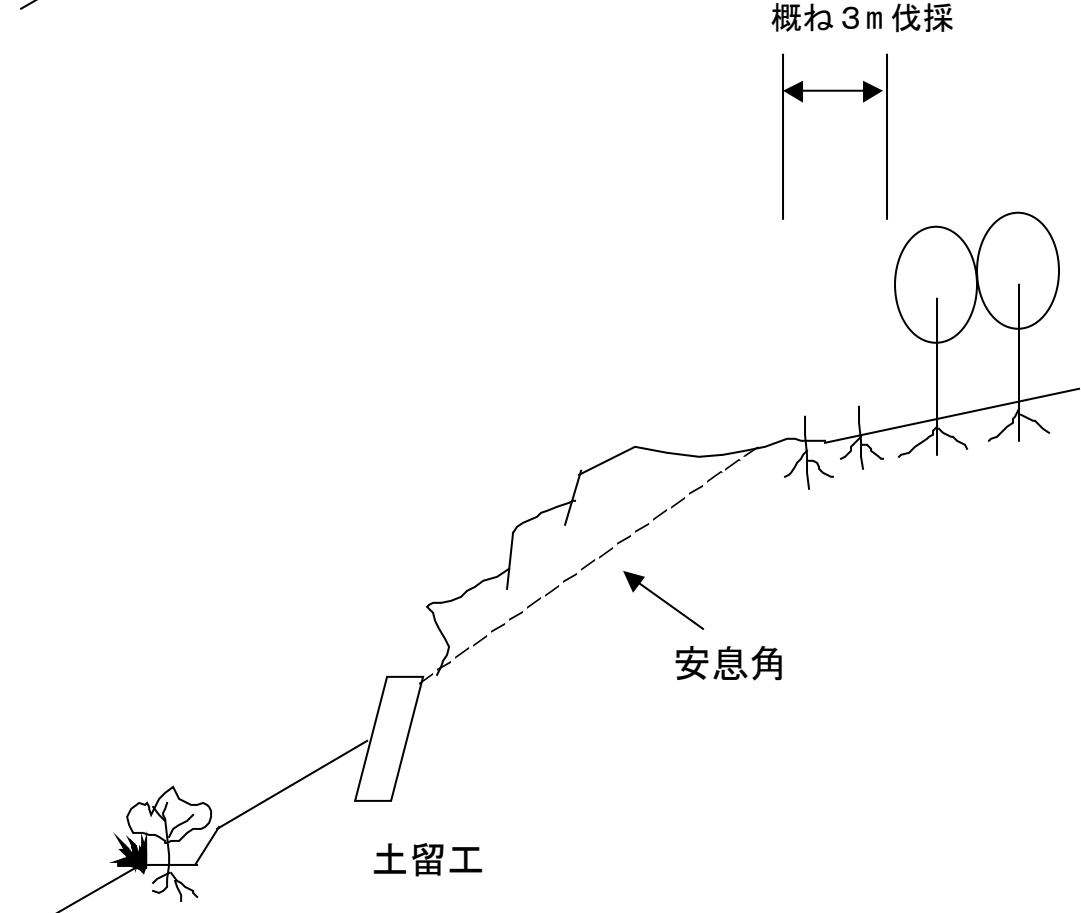
⑦法切工

- ・ 山腹の復旧計画策定にあたっては、源頭部の不安定土砂の状況やクラックの状況を詳細に調査の上、滑落崖が再崩壊しないよう法切工を計画する。なお、山腹側面の滑落崖も同様とする。
- ・ 法切工周囲概ね3 m以内の立木は、風倒により拡大崩壊の誘因となりうるので伐採する。
- ・ なお、法切土量が大量になる場合は、土留工、法枠工及び吹付工等との併用により土量の削減について検討する。
- ・ 法長30 m以上になる場合には直高10 mに1段を目安に小段を設ける。

法切工 標準断面図



＜標準的な場合＞



＜法切土量が大量になる場合、法上部に人家等のある場合＞

土の重量及び安息角

(森林土木ハンドブック)

土の種類	状態	安息角	摩擦係数 ($\tan \phi$)	自然勾配	重量 (kg/m^3)	凝集力 (kg/cm^2)
粘土	乾燥したもの	20°～37°	0.36～0.75	1:2.8～1.3	1,200～1,700	0.20
	水分少ないもの	40°～45°	0.84～1.00	1:1.2～1.0	1,700～1,800	～1.00
	水分多いもの	14°～20°	0.25～0.36	1:4.0～2.8	1,800～1,900	
砂	乾燥したもの	27°～40°	0.51～0.84	1:2.0～1.2	1,500～1,700	0.20
	水分少ないもの	30°～45°	0.58～1.00	1:1.7～1.0	1,700～1,800	～0.50
	水分多いもの	20°～30°	0.36～0.58	1:2.8～1.7	1,800～2,000	
砂利	乾燥したもの	30°～45°	0.58～1.00	1:1.7～1.0	1,600～1,800	
	水分少ないもの	27°～40°	0.51～0.84	1:2.0～1.2	1,700～1,800	
	水分多いもの	25°～30°	0.47～0.58	1:2.1～1.7	1,800～1,900	
小石		35°～48°	0.70～1.11	1:1.4～0.9	1,600～1,800	
普通土	乾燥したもの	20°～40°	0.36～0.84	1:2.8～1.2	1,300～1,600	0.50
	水分少ないもの	30°～45°	0.58～1.00	1:1.7～1.0	1,400～1,700	
	水分多いもの	14°～27°	0.25～0.51	1:4.0～2.0	1,500～1,800	

⑧ 柵工

(ア) 種類

……丸太、ネット、割竹

(イ) 構造

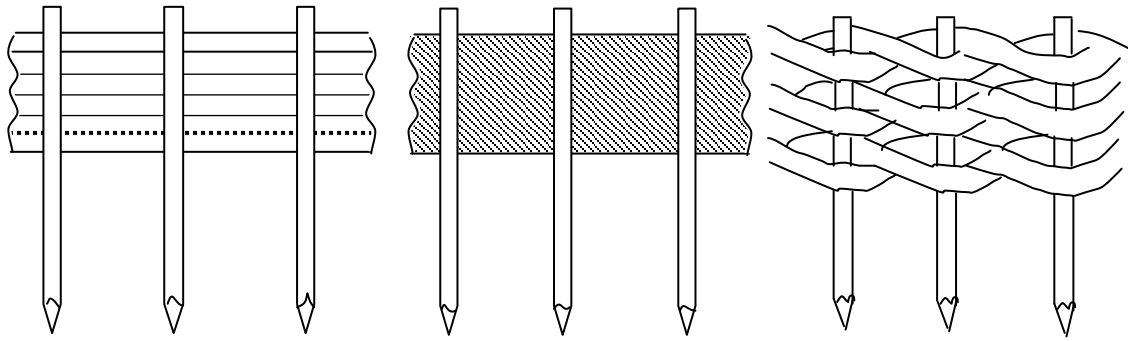
- ・ 柵工の両端は土砂の流出がないように地山側に突っ込むこと。
- ・ 柵工に使用する杭木等の腐朽が早いので、なるべく早く背面の土を固定すべく、さし木、または植栽を計画する。

さし木……ヤナギ、ウツギ等活着の良いものを使用する。

(ウ) 計画数量の求め方

- ・ 柵工計画量は、現地土質・傾斜勾配等により判断するが、経験的におおむね筋工延長の1/4～1/3程度を標準とする。

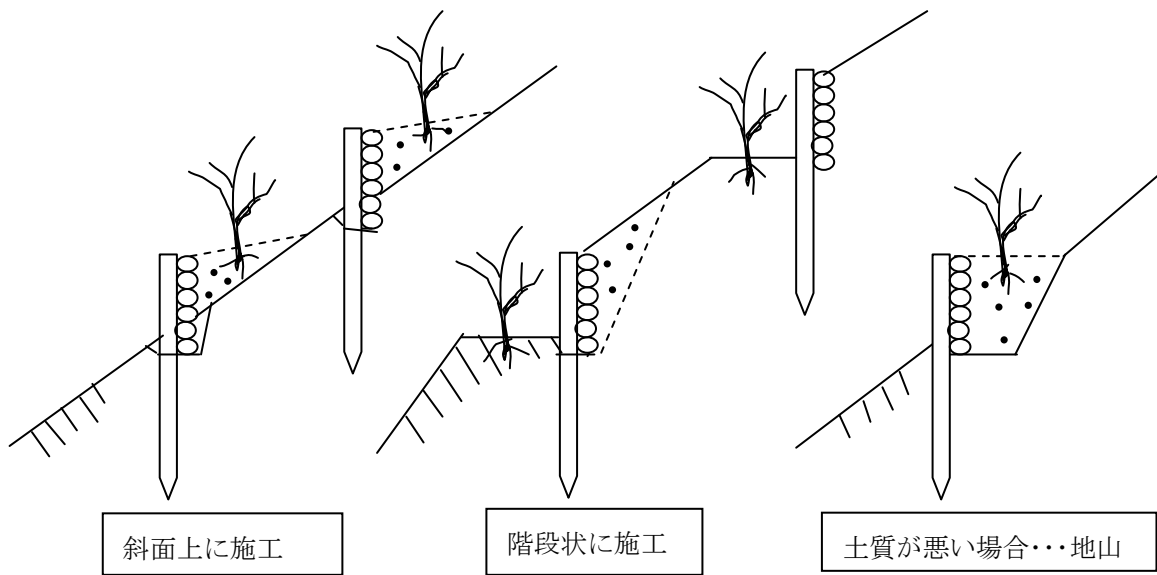
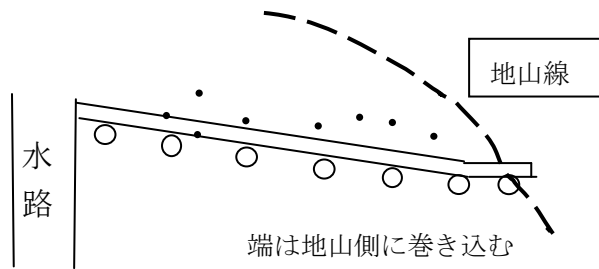
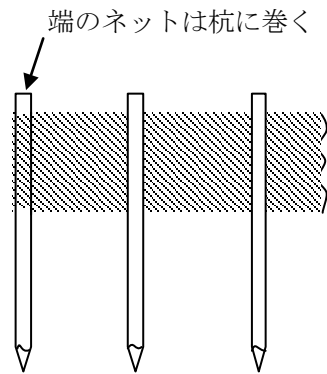
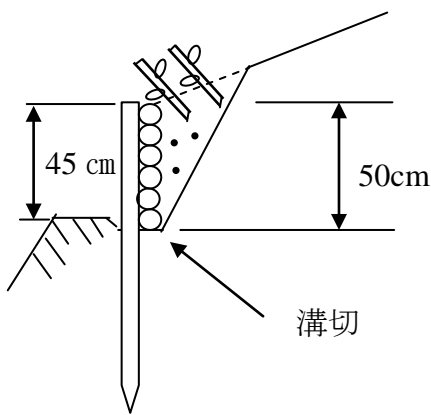
柵工標準図



(丸太)

(ネット)

(割竹)



斜面上に施工

階段状に施工

土質が悪い場合...地山

⑨筋工

(ア) 数量

筋工は、原則として斜面全体に切りつける。

崩壊範囲の急峻な部分で、階段切付が困難な場合は、階段切付を行わず伏工等により緑化を図る。

また、斜面の緩やかな箇所は、階段を切りつけずに直接施工してもよい。

階段間隔は、斜面長 2 m 程度あるいは直高 1.5 m 程度を標準とする。

なお、種子吹付を併用する場合は、土質、保全対象を考慮のうえ斜面長、直高を決定する。

(イ) 階段切付の方法

斜面の勾配、山腹の規模等を考慮して、右図の A、B により使い分けるが、一般的には A タイプを使用し、切付間の斜面については、階段間法面仕上げを計上する。なお、筋工の両端部は山林内へすりつけるものとする。

(ウ) 植栽

筋工を施工する箇所は、崩壊地内であり土壌条件が悪いので、肥料木の植栽を原則とするが、土壌条件が良い所では一般木を混植して良い。

なお、階段肩の保護のために、萱株あるいは植生帯を施工する。ただし、萱株は近くに採取地がある場合に限る。

平面積法による階段延長算出表

(平面積10㎡当たり単位m)

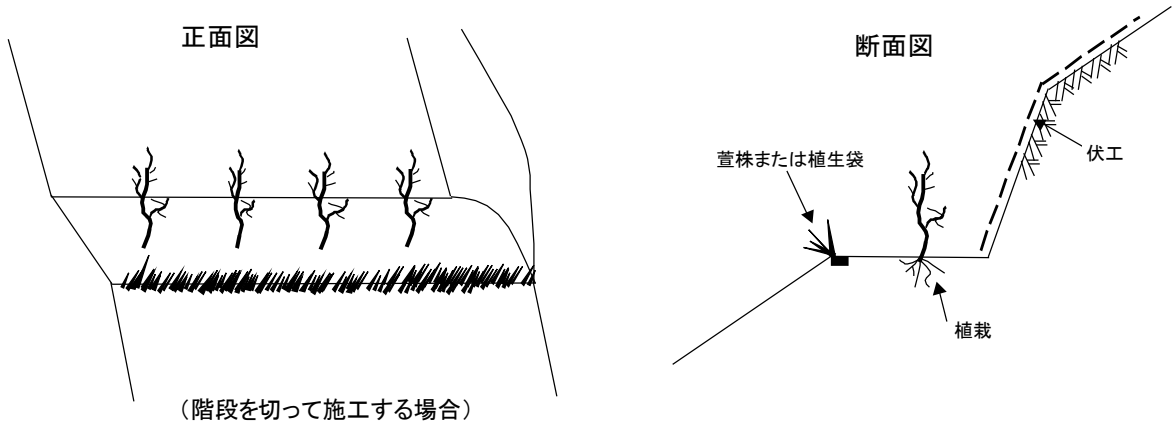
傾斜 角	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°
1.0	2.679	3.640	4.633	5.774	7.002	8.391	10.000
1.1	2.435	3.309	4.239	5.249	6.365	7.621	9.091
1.2	2.233	3.033	3.886	4.812	5.835	6.993	8.333
1.3	2.061	2.800	3.587	4.442	5.336	6.455	7.692
1.4	1.914	2.600	3.331	4.124	5.000	5.994	7.143
1.5	1.786	2.427	3.109	3.849	4.669	5.594	6.667
1.6	1.674	2.275	2.914	3.609	4.376	5.244	6.250
1.7	1.576	2.141	2.743	3.397	4.119	4.936	5.882
1.8	1.488	2.022	2.591	3.208	3.890	4.662	5.556
1.9	1.410	1.916	2.454	2.939	3.685	4.416	5.263
2.0	1.340	1.820	2.332	2.887	3.500	4.196	5.000

(森林土木ハンドブック P909 表-2より)

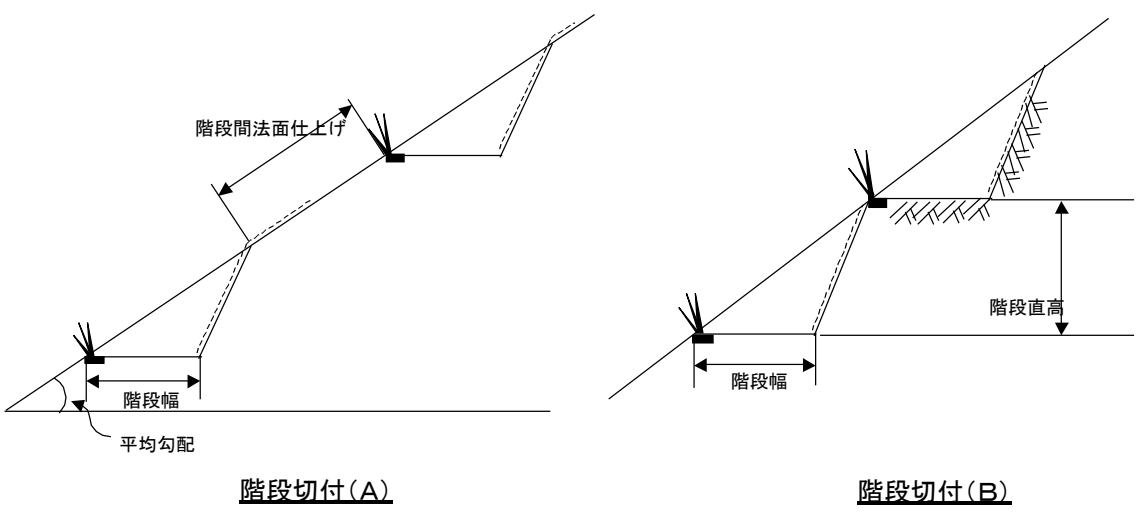
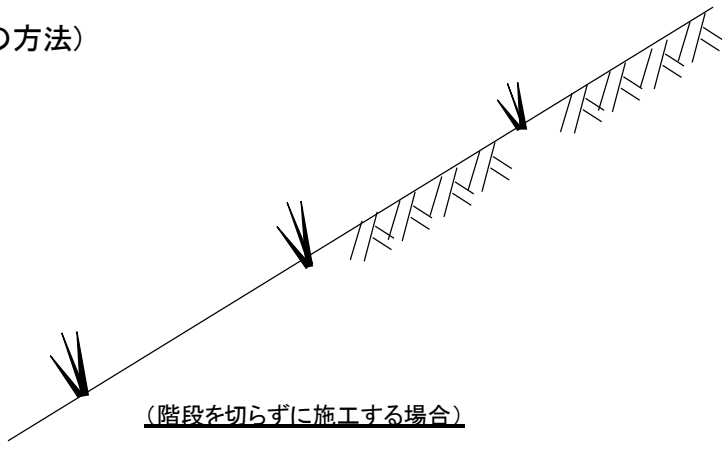
⑩伏工

- ・ 伏工は原則として、階段間法面仕上げした部分に施工し、筋工延長と同延長程度を計上する。
- ・ 崩壊範囲の急峻な部分で、階段切付が困難な場合は、階段切付を行わず伏工等によってもよい。

筋工・伏工 標準図



(階段切付の方法)



⑪植栽工

植栽工に用いる樹種は、主に崩壊地周辺の自然植生から適木を選定し植栽する。

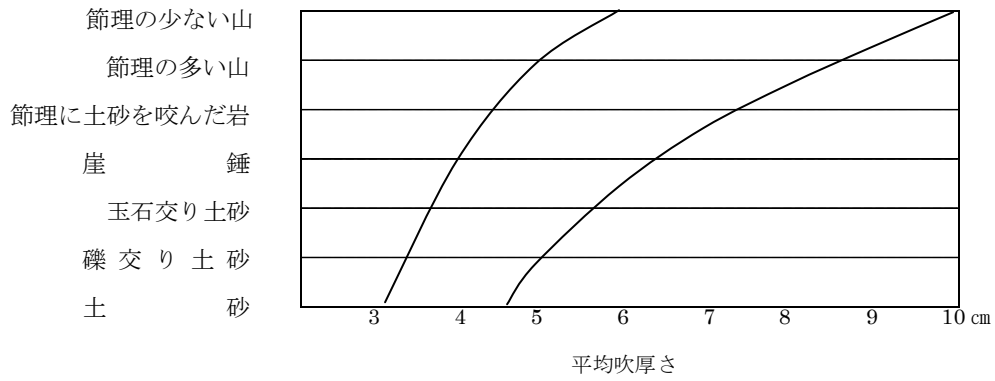
主要 治山 造林 用 樹 木 性 状 一 覧 表 (森林土木ハンドブックより)											
	樹種名 (和名)	分 布	適 応 地	治 山 的 特 性							
				活着力	根系の 発達	耐★悪	耐乾燥	耐湿	耐寒暑	耐陰性	耐酸性
一般木	アカマツ		天然下種による更新が望ましい。潮風に弱いので内陸に用いる。	○	○	○	○	×	○	×	
	クロマツ		治山事業における最も適応性のある樹種である。	○	○	○	○	△	○	×	
肥料木	トゲニセ アカシヤ	北米原産 全国	崩壊地、海岸砂地などによい。ただし、はげ山では中腹以下に用いること。	○	○	○	○	×	○	△	×
	青島トゲナシ ニセアカシヤ	北米原産 全国	多くの荒廃地に適するが、強風地帯、寒冷地には適当でない。	○	○	○	○	×	△	×	×
	ハンノキ	全国	乾燥に強い。	○	△	○	○	○	○	×	○
	ヤマハンノキ	全国	高冷地に適し、ウサギの害をうけやすい。	○	○	○	○	○	○	△	○
	ヒメ ヤシヤブシ	全国	陽性が強く、被圧されると枯死する。荒廃地の上部に用いたい。	○	○	○	○	×	○	×	○
	オオバ ヤシヤブシ	九州～本州 中南部	ほとんどの荒廃地に適する。	○	○	○	○	×	○	△	○
一般木	クヌギ	本州以南	深根性のためノリ切堆積土の植栽に適す。	○	○	×	○	×	○	×	△
肥料木	ヤマモモ	九州～本州 中南部	マツや雑木の育たないような土地にもよく生育する。はげ山でマツ類、ハンノキ属と混植したい。	×	○	○	○	×	△	○	○
一般木	ケヤキ			○	○	△	×	○	○	×	△

備考)スギ・ヒノキについては省略

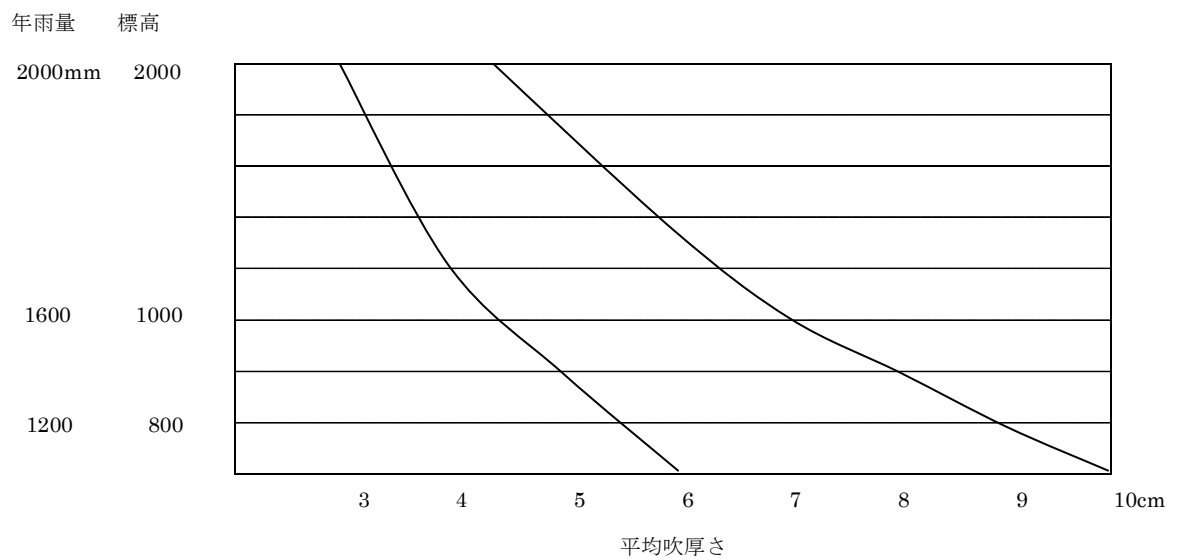
(参考)

[客土の標準層厚]

・地山の状態による基準

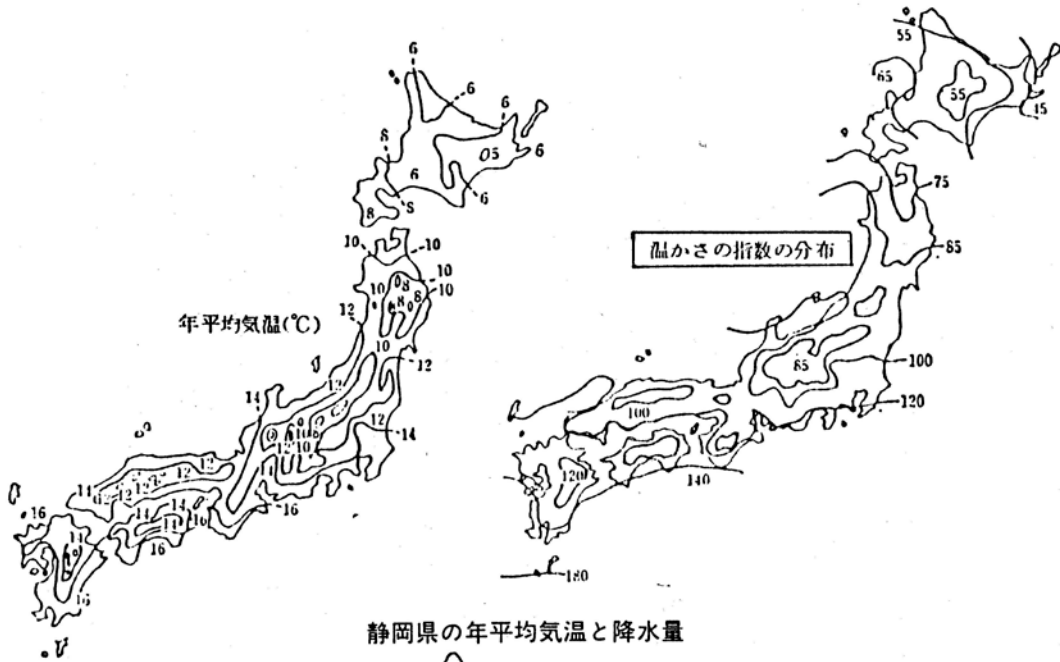


・ 気象条件による基準

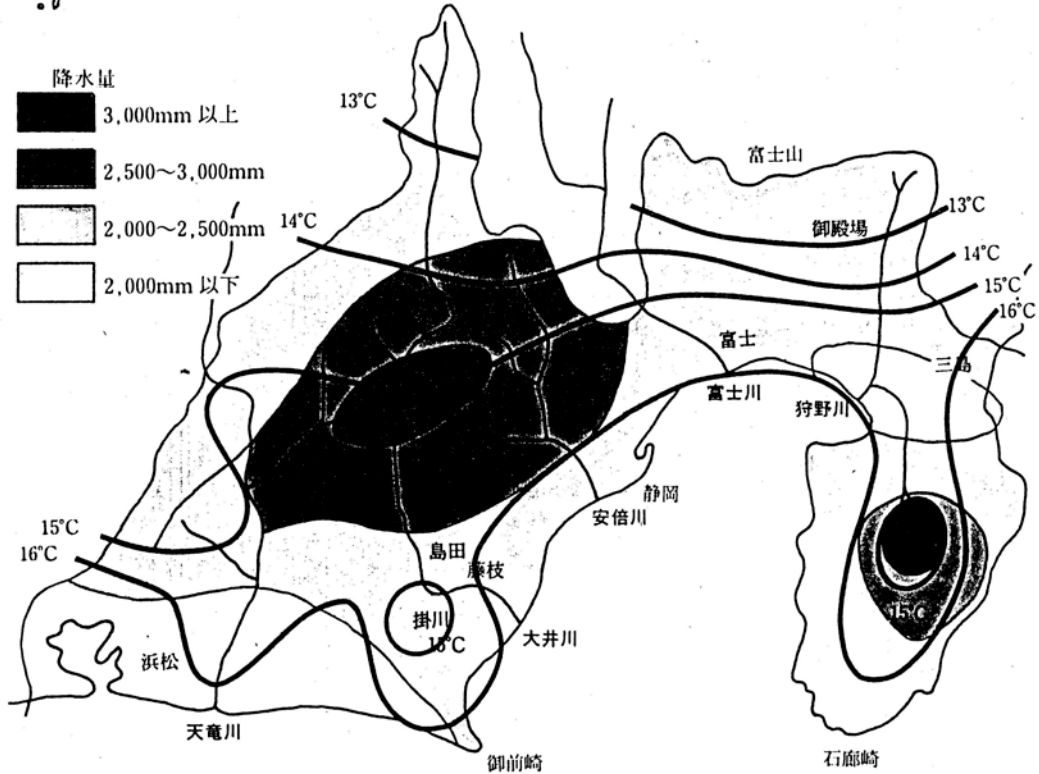


〔 温かさの指数の分布 〕

温かさの指数（温量指数）とは、植物の生育に影響を及ぼす温度限界を月平均5℃としこれを超えたものについて積算。



静岡県の年平均気温と降水量



〔 地域区分（１） 〕

気候区分		気候細分			土性区分
気温条件	区分基準	降水条件	乾湿条件	細分基準	
寒 冷	温量指数 85未満	寡 雨 または 寡 雪	乾 燥	年降水量 1,500mm 未満の地域または最大積雪深 100cm 未満で凍上の多い地域	砂質土
					粘性土
		多 雨 または 多 雪	湿 潤	年降水量 1,500mm 以上の地域または最大積雪深 100cm 以上で凍上の少ない地域	砂質土
					粘性土
温 暖	温量指数 85以上	寡 雪	乾 燥	年降水量 1,500mm 未満の地域	砂質土
					粘性土
		多 雨	湿 潤	年降水量 1,500mm 以上の地域	砂質土
					粘性土

〔 地域区分（２） 〕

気候区分	土壌条件		傾斜区分	
	土性区分	硬度区分	緩(35° 未満)	急(35° 以上)
寒 冷	砂質土 粘性土	軟	(注) 土質区分 砂質土 ：花崗岩の 마사、火山堆積物の火山砂など砂分が比較的多い土質のもの。 粘性土 ：火山堆積物のローム、第三紀層、中古世層の風化土など、粘土分が比較的多い土質。 礫質土 ：火山堆積物のスコリア、中古世層の砂礫堆積地など礫が比較的多い土質。 軟岩 ：土壌硬度 33mm 以上の風化岩。	(注) 土壌硬度山中式土壌硬度計による確定値で 軟：27mm 未満 硬：27mm 以上
		硬		
	礫質土	軟		
		硬		
軟 岩				
温 暖	砂質土 粘性土	軟		
		硬		
	軟 硬	軟		
		硬		
軟 岩				

〔気候、土性条件別による草本の選定基準〕

条件 気候		普通条件		特殊環境条件						
				とくにやせ地	とくに肥沃地	とくに乾燥地	とくに湿潤地	とくに陰地	とくに陽地	とくに酸性地
区分	細分	砂質土	粘性土							
温暖 △ 雨量指数 85以上 ▽	寡雨乾燥	◎クリーヒングレットフェスク、ハミューダグラス、ベレアルライグラス ○トルフェスク ◎ヨモギ、ススキ、メトハギ、シバ、カルカヤ ○イタドリ	◎ベレアルライグラス、レットトップ、ハミューダグラス、 ○トルフェスク ◎ヨモギ、ススキ、メトハギ、コマツナギ、シバ、カルカヤ ○イタドリ	ハミューダグラス、 シバ、 カルカヤ、 ススキ、 ヨモギ、 オトコヨモギ、 イタドリ	ベレアルライグラス	ハミューダグラス、 シバ、 ヨモギ、 オトコヨモギ	レットトップ、 ホワイトクローバ、 イタドリ	トルフェスク、 オーチャートグラス、 ケンタッキーブルーグラス、 ホワイトクローバ	ハミューダグラス、 ススキ、 カルカヤ、 トダシバ、 チカラシバ、 コマツナギ、 クズ、 ヨモギ、 オトコヨモギ、 シバ	レットトップ、 ススキ、 イタドリ
	多雨湿潤	◎トルフェスク、クリーヒングレットフェスク、レットトップ、ホワイトクローバ、ハミューダグラス ◎ヨモギ、イタドリ、メトハギ、コマツナギ ○シバ、ススキ	◎トルフェスク、ベレアルライグラス、ホワイトクローバ、レットトップ ○チモシー、ケンタッキーブルーグラス、オーチャートグラス ◎ヨモギ、イタドリ、メトハギ、コマツナギ ○シバ、ススキ							

注) ◎ 適応性が広いので一般的条件ならば使用できるもの。
○ 適応性がややせまいので、現地の条件を十分に考えた上で使用するもの。

〔気候、土性条件別による木本の選定基準〕

条件 気候		普通条件 (土性区分)	特殊環境条件						
			とくにやせ地	とくに肥沃地	とくに乾燥地	とくに湿潤地	とくに酸性地	とくに寒冷高地	とくに暖地低地
温 暖		アカマツ、クロマツ、テーダマツ、 青島トゲナシニセアカシア、クヌギ、ヤマハギ、 イタチハギ、ネムノキ、 イヌシダ、ハンノキ、ヤマハンノキ、 ヤシャブシ、オオバヤシャブシ、アキグミ、ナツグミ ヤマモモ、ヤナギ類、クヌギ類	イタチハギ イヌコリヤナギ ヤマモモ クロマツ アカマツ ウハメガシ ヒサカキ リュウブ	— 般 造 林 樹 種	アキグミ カシワ イヌコリヤナギ ウハメガシ クロマツ アカマツ ヒサカキ ヤマモモ メラノキシロン	ハンノキ ヤマハンノキ ヤナギ類 ウツギ類	スズナギ ハンノキ ヤシャブシ ヤマモモ オオシマザクラ リュウブ	アカマツ イタチハギ ヤマハギ ヤマハンノキ タニカワハンノキ ヤシャブシ ヒメヤシャブシ アキグミ ヤマナラシ ヤハズハンノキ ウタカシバ ヤナギ類 ウツギ類	フサアカシア メラノキシロン モリシマアカシア ヤマモモ ウハメガシ オオバヤシャブシ ハナアカシア

播種量算出の基礎となる発生期待本数は以下の値を目安とする。なお、この中には生育途中で被圧や淘汰によって消滅する分も含まれる。

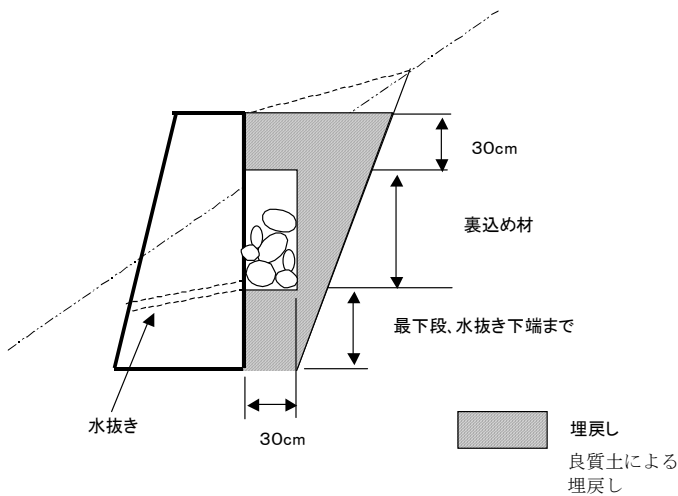
- 草本植物のみを播種する場合は、5,000～10,000 本/m²
- 木本群落の早期成立を目標とする場合、主構成種：1,000～1,500 本/m²、補全種（肥料木）：500～1,000 本/m²、草本種：200～500 本/m²

（平成 15 年度 林野庁治山中級 I 研修資料より）

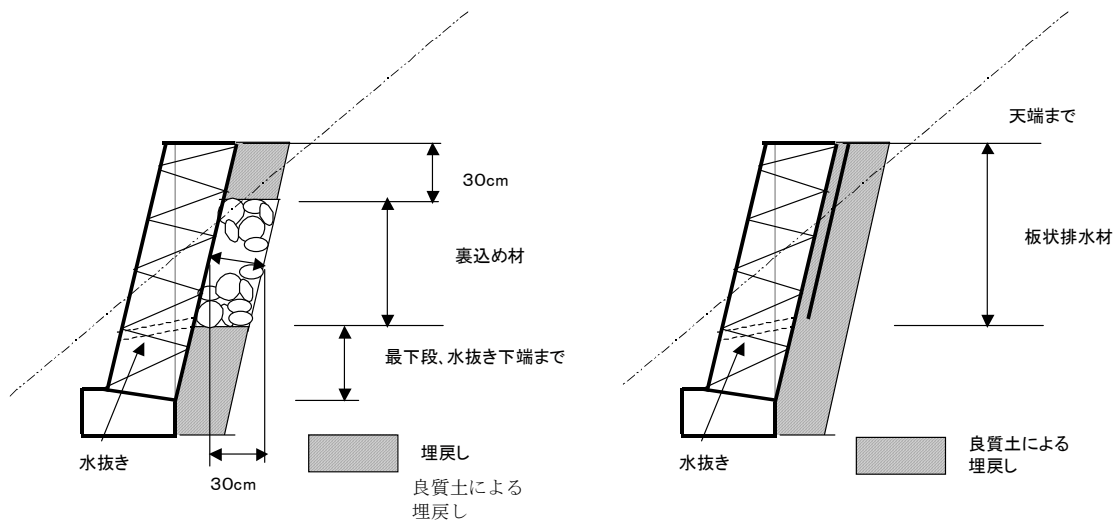
⑫土留工・骨材等

(ア)

- ・ 裏込め材の使用範囲は、最下段水抜き下端～天端より 30 cm 下部までとする。
- ・ 背面の埋戻しは、天端より下部については、良質土にて埋戻すものとする。裏込め材を使用する場合、その体積を控除するよう注意すること。
- ・ 裏込め材を使用する高さが概ね $H=1.0\text{m}$ 未満となる場合については、裏込め材に変え、板状排水材を使用できるものとする。ただし、最下段水抜き下端～天端まで施工するものとし、良質土にて埋戻すものとする。
- ・ 埋戻し土量については、埋戻工を計上する。

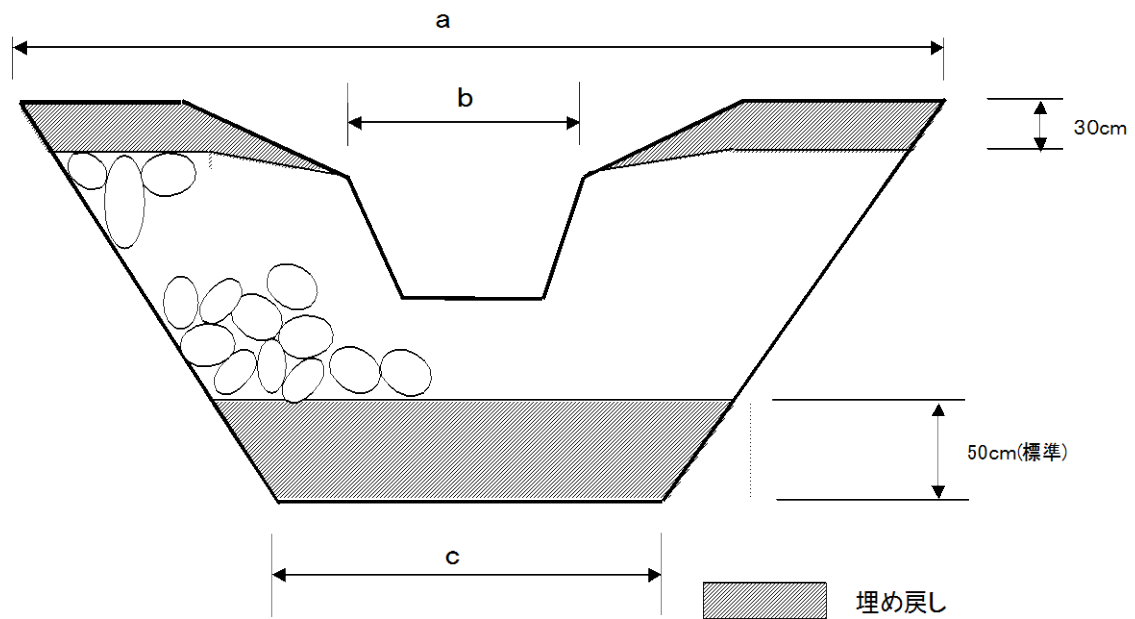


裏込めの模式図(コンクリート)



裏込めの模式図(裏込め材)

裏込めの模式図(板状排水材)



裏込めの模式図(正面図)

$$\text{裏込め材控除(埋め戻し)} = ((a-b) \times 0.3) + (C \times 0.5)$$

- (イ) ブロック積の法長等調整用のコンクリートは基礎部での施工が望ましく、ブロック1個が積める高さ以下とし、コンクリートは施工するブロックと同等以上を用い型枠を使用すること。
- (ウ) ブロック積の場合、設計高を著しく外れなければ、段割りによって施工計画で承認（掘削深で調整）してよい。
- (エ) 裏込栗石の規格5～15cmであるが、5～20cmまで使用することができる。
- (オ) 練積及びコンクリート土留工等の裏込材には目潰し材は計上しない。この場合、目潰し材の施工労力として栗石10m³当り0.5人を減じる。

4 海 岸

4-1 海岸防災林造成の工法及び工種

(1) 工法

- ① 防潮工…波浪による浸食を防止するとともに、砂丘造成及び森林造成の基礎とする。
- ② 砂丘造成…地形を整理し、海岸からの風力の減殺及び均一化を図ることにより、飛砂の防止及び砂地を固定する。
- ③ 森林造成…森林の有する防風機能によって風害を防止若しくは軽減する。

(2) 工種

- ① 防潮工…防潮堤・防潮護岸・消波工・消波堤・突堤
- ② 砂丘造成…堆砂工（堆砂垣工・丘頂柵工）・盛土工・覆砂工・防波工
- ③ 森林造成…防風工・静砂工・植栽工・排水工

4-2 防潮堤

(1) 種類…構築材料又は被覆材料による区分

- ① 蛇籠被覆
- ② 石、コンクリートブロック被覆
- ③ コンクリート被覆
- ④ 鉄筋コンクリート被覆
- ⑤ 山土被覆

(2) 天端高

TP+9.0mを目標とする。（既往の津波+1.0m）

TPとはTokyo pile 東京湾中等潮位のこと、東京湾平均海面 T. M. S. L. ともいう。

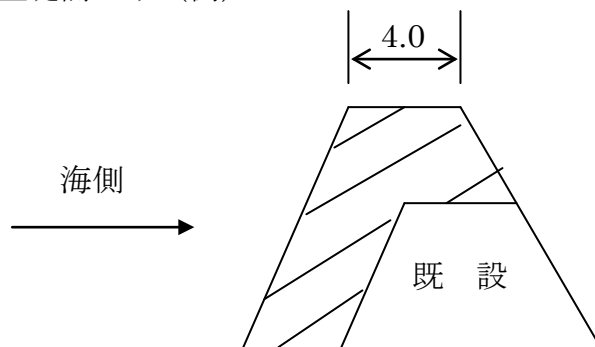
(3) 防潮堤（土堤）

盛土のみによる築堤の施工位置は、波浪による浸食、破壊を受けることのないように、汀線から適当な距離をとって設ける。

- ① 天端幅…4.0mとする。
- ② のり勾配…表のり：1割5分 裏のり：1割2分～1割5分を標準とする。
- ③ 被覆土…被覆土厚は0.5mを標準とし、現地盤より1.0m程度根入れを行う。
- ④ 被覆材料…山土（天端を管理道として利用する場合は、碎石などにより余盛を0.2m程度計上することができる。）

- ⑤基礎高…計画地盤高とする。
- ⑥地盤維持…海側の地盤高を維持するため静砂垣（柵工）を設ける。
- ⑦土質変化率…ルーズな山土による土羽打（被覆土）などの変化率は1.20とし単価補正する。
- ⑧海側のり面…土羽打後、苗木を植栽する。
- ⑨海側のり面…植生が安定し、苗木の活着の見込みがある箇所については、防風垣、苗木の植栽を施工する。
- ⑩土堤嵩上げ…原則海側に嵩上げ盛土する。ただし、海岸保全区域との境界線を侵す場合は関係土木事務所と協議すること。

土堤嵩上げ（例）



- ⑪土羽打…機械による土羽整形歩掛を使用する。

(4) 根固工

(4) -1 種別

異型ブロックを標準とする。レディミクストコンクリートの配合は下記のとおり。

また、設置に当たっては水理機能、近接の施工状況等を検討するほか、嵩上げの際には、既設ブロックとの噛み合わせも考慮し決定すること。

(配合)

10 t 未満：18-5-40-BB W/C60%以下

10 t 以上：24-5-80-BB W/C55%以下

(4) -2 設置位置

表のり被覆工又は基礎工前面に接続して設ける。

(4) -3 質量

根固め工に使用する異型ブロックの質量は、次のハドソン式により算定する。
ただし、隅角部、急勾配海底等の波が色々な方向から来襲する危険のある箇所
は次式に 1.5 倍程度の安全度を見込むこと。

【ハドソン式】

$$M = \frac{\rho_r \cdot \rho_w^3 \cdot HD^3}{K_D \cdot (\rho_r - \rho_w)^3 \cdot \cot \alpha}$$

M : 異型ブロックの最小質量 (t)

ρ_r : 異型ブロックの密度 (2.3 t/m³)

ρ_w : 海水の密度 (1.03 t/m³)

α : 斜面が水平面となす角 (度) (1 : 1.3 \approx 37.569°)

K_D : 安定数 (8.1)

HD : 設計に用いる波高 (m)

(4) -4 体積

ハドソン式を満たす質量 (t) \div 2.3 (t/m³)

(4) -5 型枠面積

表-1 より次のとおり決定する。

$$E / D \times (A - B) + C$$

A : ハドソン式を満たす質量

B : A の値の直近下位の質量

C : A の値の直近下位の面積

D : A の値の直近上下位の質量差

E : A の値の直近上下位の面積差

(4) -6 設計断面

下記のとおり断面を決定する。

層 厚 : 2層以上とする。

天端個数 : 2個以上とする。

天端幅：ハドソン式を満たす質量の直近上位の規格を表-2（A～D）の中から、それぞれ選び、その断面積を比較し、最小の値を採用する。

高さ： //

下幅：海側勾配を1：1.3、陸側勾配を1.1.0を標準とし、高さと同端幅から求める。

空隙率：50%を標準とする。

(4) -7 設置数量

$$N \text{ (個数)} = \frac{\text{設計断面} \times \text{延長} \times (1-0.5)}{\text{異型ブロック 1 個当りの体積}}$$

※0.5=空隙率

(4) -8 積み方

乱積みを標準とする。

(4) -9 その他

異型ブロックの沈下や転倒などの恐れがある箇所は、基礎部に洗掘対策として、築堤マット（フトンかご等）を設置すること。

表-1 異型ブロック 決定表 (型枠面積)

質量 (t)	コンクリート体積 (m ³)	C : 型枠面積 (m ²)	D:質量差 (t)	E : 型枠面積 差 (m ²)	E/D
0.5	0.217	2.16	0.5	1.28	2.560
1.0	0.435	3.44			
2.0	0.870	5.45	1.0	2.01	2.010
3.0	1.304	7.14	1.0	1.69	1.690
4.0	1.739	8.65	1.0	1.51	1.510
5.0	2.174	10.04	1.0	1.39	1.390
6.0	2.609	11.28	1.0	1.24	1.240
8.0	3.478	13.73	2.0	2.45	1.225
12.0	5.217	17.98	4.0	4.25	1.063
16.0	6.960	21.80	4.0	3.82	0.995
20.0	8.700	25.31	4.0	3.51	0.878
25.0	10.870	29.35	5.0	4.04	0.878

表-2 異型ブロック 標準断面 決定表 (天端・高さ)

A タイプブロック
B タイプブロック

規格	天端 2 個×2 層			
	実質量 (t)	天端幅 (m)	高さ (m)	断面積 (m ²)
3.0t	3.414	2.60	2.65	14.970
4.0t	4.143	2.80	2.85	17.320
5.0t	5.419	3.05	3.10	20.510
8.0t	8.087	3.45	3.55	26.740
12.0t	11.514	3.90	4.00	34.000
16.0t	15.795	4.30	4.45	41.910
20.0t	21.022	4.75	4.90	50.890
25.0t	24.022	4.95	5.10	55.160

規格	天端 2 個×2 層			
	実質量 (t)	天端幅 (m)	高さ (m)	断面積 (m ²)
2.0t	2.001	2.92	1.73	8.490
3.0t	2.990	3.34	1.98	11.120
4.0t	3.991	3.64	2.18	13.400
5.0t	5.014	3.97	2.35	15.680
6.0t	6.005	4.21	2.50	17.710
8.0t	7.979	4.63	2.75	21.430
10.0t	10.012	5.00	2.96	24.880
12.0t	11.990	5.31	3.15	28.140
15.0t	14.987	5.71	3.39	32.570
20.0t	19.964	6.29	3.73	39.460
25.0t	25.019	6.78	4.02	45.840

C タイプブロック

規格	天端 2 個×2 層			
	実質量 (t)	天端幅 (m)	高さ (m)	断面積 (m ²)
4.0t	3.682	3.00	2.50	14.690
5.0t	5.056	3.50	2.75	18.320
6.0t	6.052	3.70	2.95	20.920
8.0t	8.136	4.00	3.25	25.150
10.0t	10.170	4.40	3.55	30.110
12.0t	12.107	4.60	3.70	32.760
16.0t	16.161	5.20	4.10	40.650
20.0t	20.121	5.80	4.40	47.780
24.0t	24.188	6.50	4.70	55.950

D タイプブロック

規格	天端 2 個×2 層			
	実質量 (t)	天端幅 (m)	高さ (m)	断面積 (m ²)
3.2t	2.88	2.50	2.20	11.070
4.0t	3.68	2.80	2.40	13.340
5.0t	4.60	2.90	2.60	15.310
6.3t	5.75	3.20	2.70	17.020
8.0t	7.36	3.40	3.00	20.550
10.0t	9.20	3.70	3.20	23.620
12.5t	11.50	4.00	3.50	28.090
16.0t	14.49	4.30	3.80	32.950
20.0t	18.40	4.60	4.10	38.190
25.0t	23.00	5.00	4.40	44.260

※本表はブロックの種別決定には用

いず、標準断面決定の際に使用する。

4-3 堆砂工

(1) 堆砂工は、堆砂垣工を施工し、飛砂を利用して自然に砂丘を造成する方法である。

堆砂垣工（竹簀垣、そだ立てなど）とは、海側から送風される砂を堆砂垣により垣根の前後に堆砂させ、徐々に砂丘を造成させるために設けるもの。

(2) 堆砂工施工上の留意事項

- ① 海側から送風される砂の多い場合に計画する。
- ② 砂丘造成の順序は、陸側から着手し順次海側に及ぶのが普通。
- ③ 砂丘の方向は、原則として汀線に並行とする。

主風軸と直角に設ければ堆砂が容易となるが、汀線と斜交することとなり施工が困難となる。また、砂丘造成後、後背地への飛砂が増大する危険がある。

(3) 堆砂工の構造及び規格

『治山技術基準解説』〔海岸防災林造成編〕参照

4-4 防風工

(1) 防風工は、静砂工及び植栽木を強風飛砂などから保護するために設けるもの。木柵、防風ネット等各種ある。

(2) 防風工施工上の留意事項

- ① 方向は主風方向におおむね直角に設ける。
- ② 高さは、林帯の状況、地形などにより決定するが、通常2~3mとする。
- ③ 風速の減少効果範囲は地形などの立地条件により異なるが一般には風下側で高さの約20倍とする。

4-5 静砂工

(1) 静砂垣工は、植栽予定地の砂の移動を抑えるとともに、風害、乾燥、塩害などから植栽木を守る生育環境を設けるものである。竹簀垣、そだ立て等を使用する。

(2) 竹簀垣

ます目は8.0m~10.0mを標準とする。

施工歩掛は次のとおりとする。

杭建込み 1.7人/100m

竹簀立て 1.6人/100m

結束仕上げ 3.0人/100m

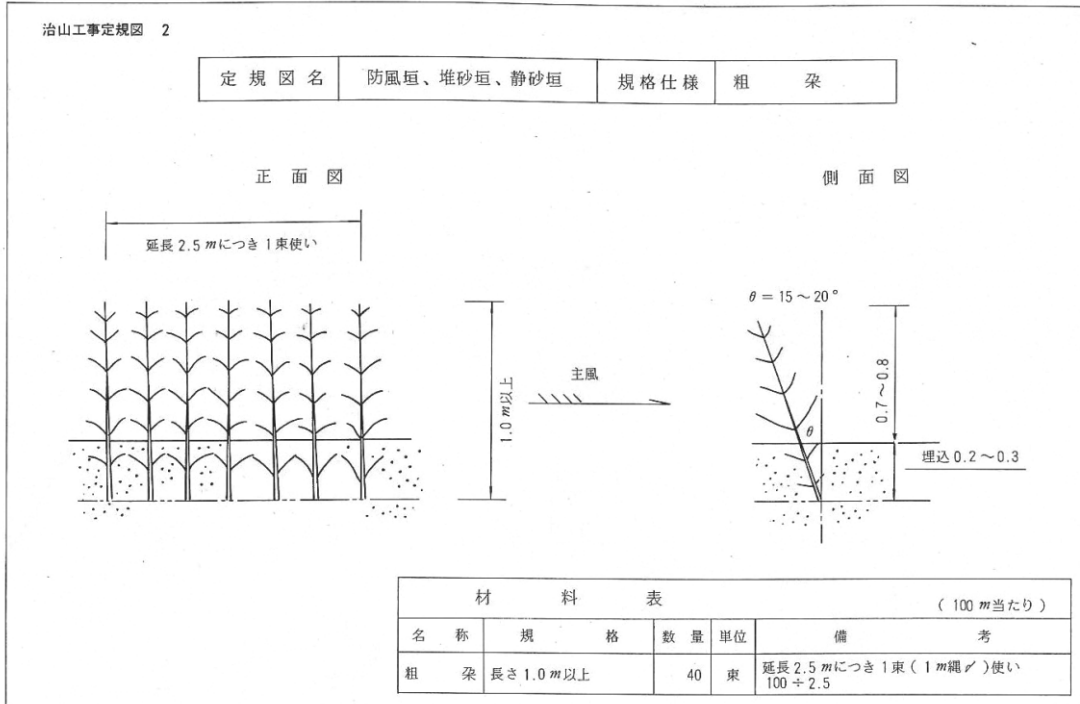
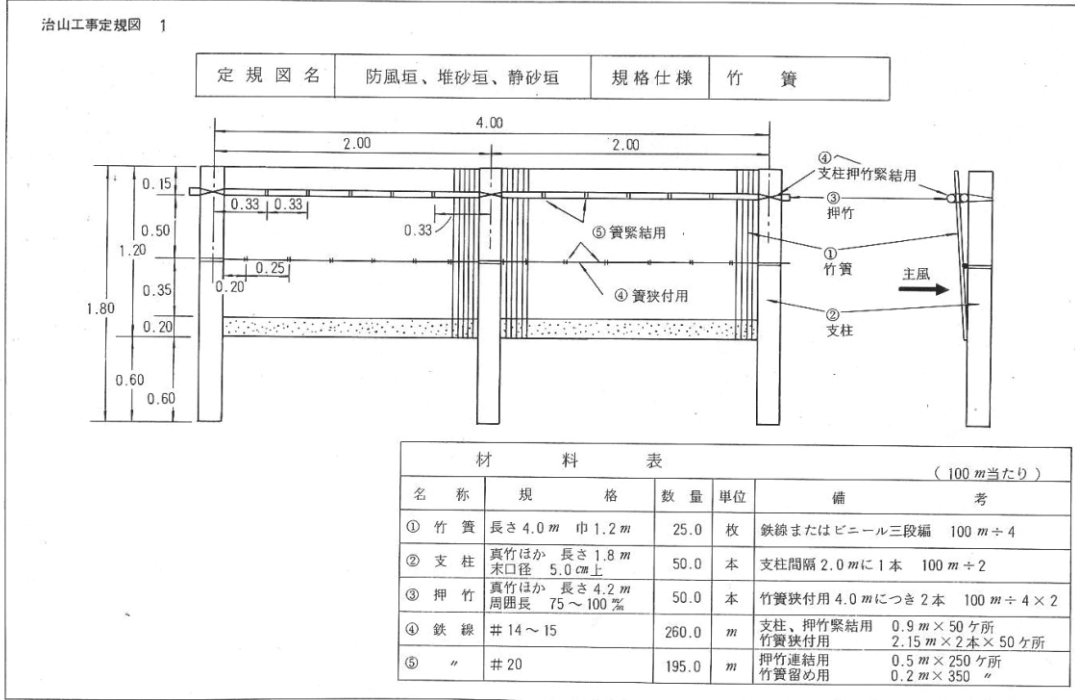
(3) そだ立て

静砂垣工の区画内を更に細かく簡易な垣により区分し、砂の移動、潮風などから植栽木を保護する施設。

一辺長が 2~3m 程度の正方形又は長方形、あるいは 2m 間隔程度の列状とする。

施工歩掛は次のとおりとする。

そだ立て（溝掘、埋立て一式） 0.8 人/100m



4－6 植栽工

- ① 植栽本数……10,000 本/ha を標準とする。
- ② 植栽樹種……針葉樹 クロマツ
 広葉樹 ヤマモモ、ヤシヤブシ、トベラ、ニセアカシア、アキグミ等
- ③ クロマツ苗木…2 年生 長さ 20 cm以上 根本径 6 mm以上
- ④ 植栽時期……春植え（2月中旬～3月中旬頃）を原則とする。
- ⑤ 施肥及び客土…原則施肥を行なう。施肥量は 100 g/本を標準とする。
 緩効性の窒素分の多い肥料を使用する。
 客土は必要に応じ行なう。根系の長期的な発達を考慮して現地砂と混入するなどの配慮が必要。
- ⑥ 乾燥防止……わら、カヤなどによる埋わらまたは、植生マット（マルチング材）等を施工する。
 埋わら量・敷わら量 1 把(周 25 cm、長 0.8m) /本を標準とする。

4－7 植栽歩掛表（砂地造林）

(100 本当たり)

樹種	クロマツ・トベラ等				肥料木 (アキグミ等)
	植穴掘付	植付(無施肥)	小計	施肥	植栽一式
人工数	0.47	0.17	0.64	0.03	0.33

(国必携 海岸植栽)

(国必携 山腹工事植栽を準用)

- 備考 1) 植穴の大きさは直径・深さとも 30 cm程度を標準とする。
 2) 埋わら、敷わら、客土等を必要とする場合は別途計上する。

4－8 客土歩掛

客土は 1 本あたり 0.03m³程度とし、購入費、小運搬費を計上する。
 ただし、現地砂との混入客土する場合は、労務費 0.47 人/100 本を計上する。

4-9 本数調整伐等歩掛表

(100 m²当り)

残存本数	伐採率									備考
	15～25%			26～35%			36%以上			
	伐採 枝落	片付	計	伐採 枝落	片付	計	伐採 枝落	片付	計	
本 5,000	0.331	0.250	0.581	0.394	0.289	0.683	0.457	0.327	0.784	地拵え歩掛 ×1.0
4,300	0.298	0.225	0.523	0.355	0.260	0.615	0.412	0.294	0.706	×0.9
3,500	0.265	0.200	0.465	0.315	0.231	0.546	0.366	0.261	0.627	×0.8
3,000	0.232	0.175	0.407	0.267	0.203	0.479	0.320	0.229	0.549	×0.7
2,500	0.199	0.150	0.349	0.236	0.174	0.410	0.274	0.196	0.470	×0.6
1,700	0.132	0.100	0.232	0.158	0.115	0.273	0.183	0.131	0.314	×0.4

※本歩掛は、クロマツが主林木となっている海岸防災林で適用する。

※上表にない残存本数を設定した場合は、直近の歩掛を摘要とする。

備考

1) 樹高又は胸高直径をもって残存本数を決定する。

・ 樹高から残存本数を決定する場合

(樹高は上層木の平均高とする)

樹高 (m)	残存本数 (本/ha)
3	5,000
2.5~3.4	
4	4,300
3.5~4.4	
5	3,000
4.5~5.4	
6	2,500
5.5~6.9	
8	1,700
7.0~8.9	

・胸高直径から残存本数を決定する場合

駿河湾北部沿岸 (%は、最多林分密度に対する比率)

胸高直径(cm)	残存本数 (本/ha) 65%の場合	残存本数 (本/ha) 60%の場合	残存本数 (本/ha) 55%の場合	残存本数 (本/ha) 50%の場合
5				
6				
7				
8	5,130	4,740	4,340	3,950
9	3,970	3,660	3,360	3,050
10	3,160	2,910	2,670	2,430
11	2,570	2,370	2,170	1,970
12	2,120	1,960	1,800	1,630
13	1,780	1,650	1,510	1,370
14	1,520	1,400	1,280	1,170
15	1,310	1,200	1,100	1,000
16	1,130	1,050	960	870
17	990	920	840	760
18	880	810	740	670
19	780	720	660	600
20	700	640	590	530
21	630	580	530	480
22	570	520	480	430
23	510	470	430	390
24	470	430	390	360
25	430	390	360	330
26	390	360	330	300
27	360	330	300	280
28	330	310	280	250
29	310	280	260	240
30	290	260	240	220
31	270	240	220	200
32	250	230	210	190
33	230	210	190	180
34	220	200	180	170
35	200	190	170	150

駿河湾西部沿岸 (%は、最多林分密度に対する比率)

胸高直径(cm)	残存本数 (本/ha) 65%の場合	残存本数 (本/ha) 60%の場合	残存本数 (本/ha) 55%の場合	残存本数 (本/ha) 50%の場合
5				
6				
7				
8				
9				
10	4,810	4,440	4,070	3,700
11	3,940	3,640	3,340	3,030
12	3,290	3,040	2,780	2,530
13	2,780	2,570	2,350	2,140
14	2,380	2,200	2,020	1,830
15	2,060	1,910	1,750	1,590
16	1,800	1,660	1,530	1,390
17	1,590	1,470	1,340	1,220
18	1,410	1,300	1,190	1,080
19	1,260	1,160	1,070	970
20	1,130	1,040	960	870
21	1,020	940	860	780
22	930	860	780	710
23	840	780	710	650
24	770	710	650	590
25	710	650	600	540
26	650	600	550	500
27	600	560	510	460
28	560	520	470	430
29	520	480	440	400
30	480	450	410	370
31	450	420	380	350
32	420	390	360	320
33	400	360	330	300
34	370	340	310	280
35	350	320	290	270

遠州灘沿岸 (%は、最多林分密度に対する比率)

胸高直径(cm)	残存本数 (本/ha) 65%の場合	残存本数 (本/ha) 60%の場合	残存本数 (本/ha) 55%の場合	残存本数 (本/ha) 50%の場合
5	6,640	6,130	5,610	5,100
6	5,080	4,690	4,300	3,900
7	4,050	3,740	3,430	3,110
8	3,330	3,070	2,820	2,560
9	2,800	2,580	2,370	2,150
10	2,400	2,210	2,030	1,840
11	2,080	1,920	1,760	1,600
12	1,830	1,690	1,550	1,410
13	1,630	1,500	1,380	1,250
14	1,460	1,350	1,240	1,120
15	1,320	1,220	1,120	1,010
16	1,200	1,110	1,020	920
17	1,100	1,010	930	840
18	1,010	930	850	780
19	930	860	790	720
20	860	800	730	660
21	800	740	680	620
22	750	690	630	580
23	700	650	590	540
24	660	610	560	510
25	620	570	530	480
26	590	540	500	450
27	550	510	470	430
28	530	480	440	400
29	500	460	420	380
30	470	440	400	360
31	450	420	380	350
32	430	400	360	330
33	410	380	350	320
34	390	360	330	300
35	380	350	320	290

海岸林は、地形等の条件により生育が大きく異なる状況があり、この残存本数は現時点での目安である。施工にあたっては現地状況をよく調査した上で調整率を決定する必要がある。

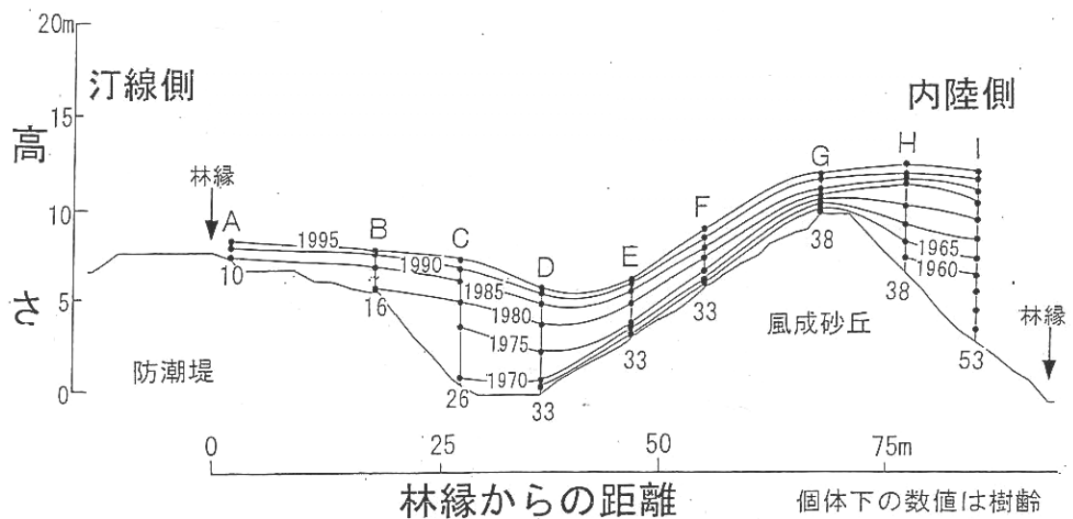


図-1 樹高生長と横断地形

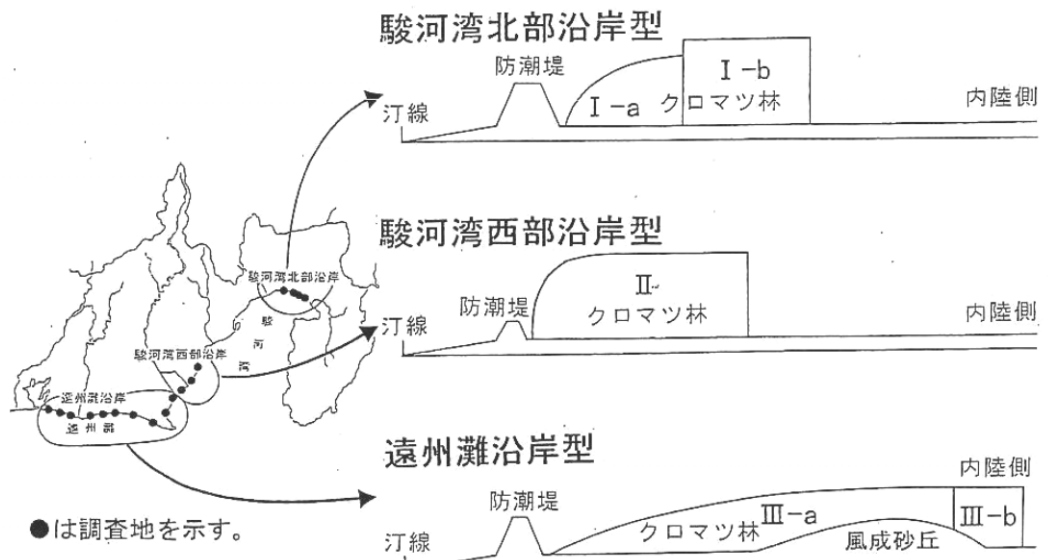
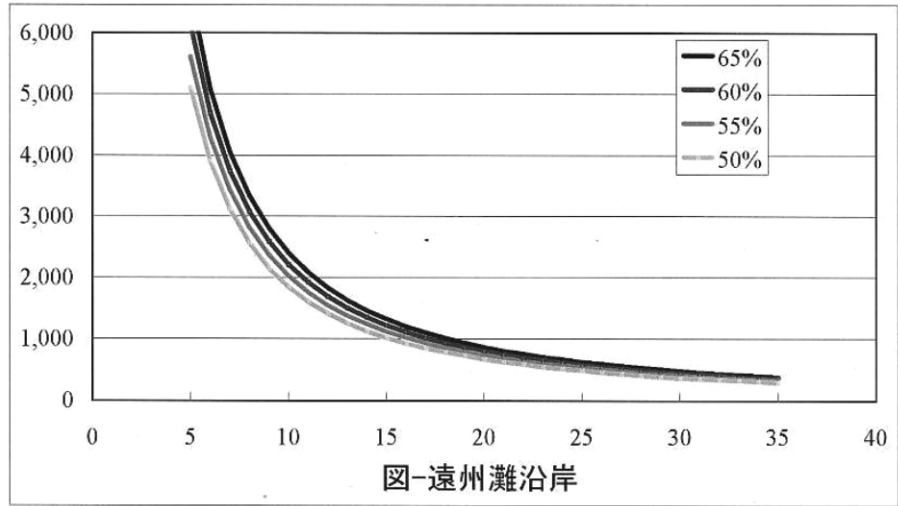
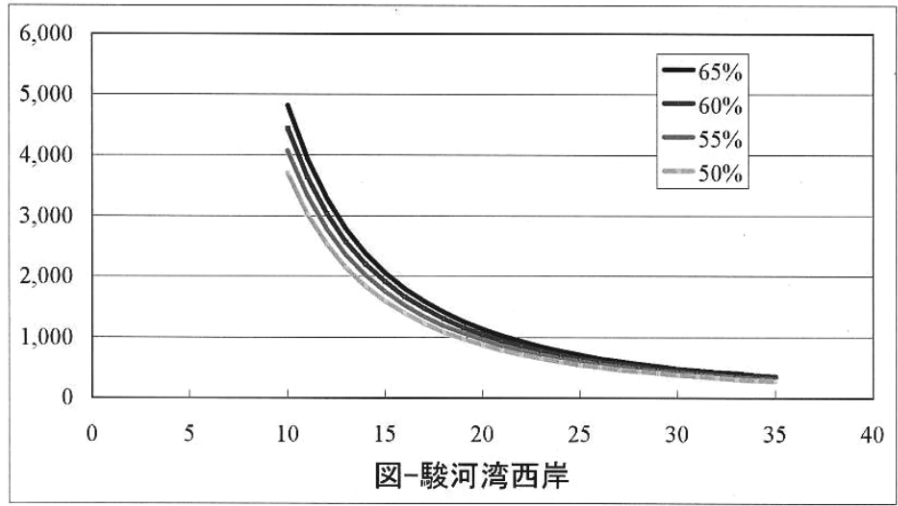
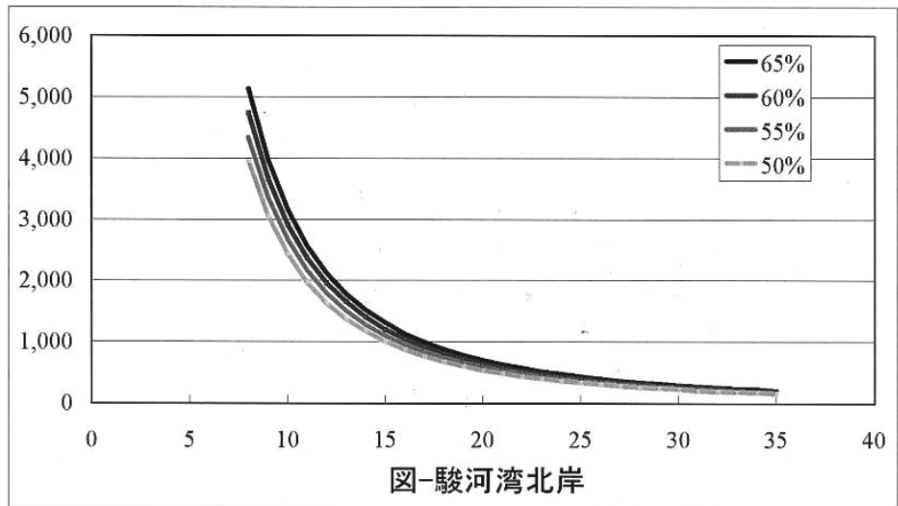


図-2 各地域の林帯横断形状の模式図

表-1 各地域の海岸防災林の相対的な特徴

		胸高直径	樹高	林齢	林分密度
I 駿河湾北部沿岸型	a 汀線側林分	小	中	小	大
	b 内陸側林分	大	大	大	小
II 駿河湾西部沿岸型			大		大
III 遠州灘沿岸型	a 砂丘前方林分	小	小	小	大
	b 砂丘後方林分	大	中	中	小



縦軸: 林分密度
横軸: 胸高直径

(「静岡県における海岸防災林の密度管理」 林業技術センター 一部修正)

2) 枝落とし

- ① 樹高 4 m 以下の場合、地上より 1.0~1.5m 程度とする。
- ② 樹高 5m を超える場合、地上より 2.0~3.0m 程度とする。
- ③ 枯れ枝は除去する。
- ④ 風上側の林縁の樹木については、枝落としは差し控える。
- ⑤ 地上高 3m 以上は行わない。
- ⑥ 枝落とし歩掛は次表とする。

枝落としを行わない場合、100 m² 当たり伐採枝落歩掛より 0.07 人、片付歩掛より 1/3 を差し引くこと。

枝落とし歩掛 (1 人・日)

枝落とし地上高		
1m	2m	3m
740 本	370 本	250 本

3) 片付け

- ① 原則林外処分とする。
海岸防災林は、海浜と一体となりリクレーションの場としての入り込み者が多く、枝条の林内残置は火災の危険が増大することや、景観を著しく損なうことなどから原則林外処分とする。
- ② 林内処理が可能な場所で、元口径 5 cm 未満の枝条のみを林内処理し、5 cm 以上の幹・枝を林外処理する場合は、片付け歩掛を 1/2 とする。
林内処理する枝条は 50 cm 程度に切断する。
- ③ この片付け歩掛の作業内容は、作業道脇への集積までとする。

4) 選木

伐倒木の選木は 1.0 人/ha とする。

5) 伐採率は、35% を限度とし、15% 以下は当分行わない。

* 参考…除伐・本数調整伐歩掛使用例

- 条件 ① 県有防災林であり、観光地に隣接
② 標準地による上層木平均樹高 3.4m
③ 標準地による平均本数 7,500 本
④ 伐採した枝条・樹幹は、すべて片付ける。

歩掛は「樹高 3 m」の欄を使う。

調整率 = $(7,500 - 5,000) / 7,500 = 33\%$

∴ 伐採枝落し 0.394 人/100 m²

片付け 0.289 人/100 m²

根固工 所要重量 算定資料

ハドソン式

		入力	自動計算					固定値
M	根固消波ブロックの最小質量						t	
ρ_r	根固消波ブロックの密度		2.3				t/m ³	
ρ_w	海水の密度		1.03				t/m ³	
α	のり面が水平となす角度	1	:	1.3	=	37.569°	37.569	
H	設計波高					4.68	m	
K _D	安定数 (設計値は8.1)					8.1		
W	必要重量 ≤ 25.0t					11.944	t	
	必要重量 > 25.0t					-		

$$M = \frac{\rho_r \times \rho_w^3 \times H^3}{K_D \times \cot \alpha (\rho_r - \rho_w)^3}$$

◎異型ブロック数量総括表

異型ブロック 1個当りの数量	重量	11.944t	t/個
	コンクリート体積	5.193	m ³ /個
	型枠面積	17.922	m ² /個
異型ブロック 全体の数量	延長	60.0	m
	コンクリート体積	846.5	m ³
	型枠面積	2,921.3	m ²
	個数	163	個

標準断面 一覧(天端2個×2層)

○ 設計断面算定根拠

自動計算 固定値

製品名	天端幅 (m)	高さ (m)	標準断面積 (m ²) 両側1:1.3	設計断面(m ²) 海側1:1.3 陸側1.1.0	延長 (m)	空隙率 (%)	ブロック体積 (m ³ /個)	個数
A タイプブロック	4.30	4.45	44.878	41.91	60	50	5.193	163
B タイプブロック	5.31	3.15	29.626	28.14				
C タイプブロック	4.60	3.70	34.817	32.76				
D タイプブロック	4.30	3.80	35.112	32.95				
最小値	-	-	29.63	28.14				

A タイプブロック

KD	W
8.1	11.9t

法面勾配 1:1.3

規格 (Ton型)	天端2個×2層						
	実質量 (t)	天端幅 (m)	高さ (m)	断面積 (m ²)	天端幅 (m)	高さ (m)	断面積 (m ²)
3.0	3.414	2.60	2.65	16.019	-	-	-
4.0	4.143	2.80	2.85	18.539	-	-	-
5.0	5.419	3.05	3.10	21.948	-	-	-
8.0	8.087	3.45	3.55	28.631	-	-	-
12.0	11.514	3.90	4.00	36.400	-	-	-
16.0	15.795	4.30	4.45	44.878	4.30	4.45	44.878
20.0	21.022	4.75	4.90	54.488	4.75	4.90	54.488
25.0	24.022	4.95	5.10	59.058	4.95	5.10	59.058
	最小値			4.30	4.45	44.878	

B タイプブロック

KD	W
8.1	11.9t

法面勾配 1: 1.3

規格 (Ton型)	天端2個×2層						
	実質量 (t)	天端幅 (m)	高さ (m)	断面積 (m ²)	天端幅 (m)	高さ (m)	断面積 (m ²)
2.0	2.001	2.92	1.73	8.942	-	-	-
3.0	2.990	3.34	1.98	11.710	-	-	-
4.0	3.991	3.64	2.18	14.113	-	-	-
5.0	5.014	3.97	2.35	16.509	-	-	-
6.0	6.005	4.21	2.50	18.650	-	-	-
8.0	7.979	4.63	2.75	22.564	-	-	-
10.0	10.012	5.00	2.96	26.190	-	-	-
12.0	11.990	5.31	3.15	29.626	5.31	3.15	29.626
15.0	14.987	5.71	3.39	34.297	5.71	3.39	34.297
20.0	19.964	6.29	3.73	41.548	6.29	3.73	41.548
25.0	25.019	6.78	4.02	48.264	6.78	4.02	48.264
	最小値			5.31	3.15	29.626	

C タイプブロック

KD	W
8.1	11.9t

法面勾配 1: 1.3

規格 (Ton型)	天端2個×2層						
	実質量 (t)	天端幅 (m)	高さ (m)	断面積 (m ²)	天端幅 (m)	高さ (m)	断面積 (m ²)
4.0	3.682	3.00	2.50	15.625	-	-	-
5.0	5.056	3.50	2.75	19.456	-	-	-
6.0	6.052	3.70	2.95	22.228	-	-	-
8.0	8.136	4.00	3.25	26.731	-	-	-
10.0	10.170	4.40	3.55	32.003	-	-	-
12.0	12.107	4.60	3.70	34.817	4.60	3.70	34.817
16.0	16.161	5.20	4.10	43.173	5.20	4.10	43.173
20.0	20.121	5.80	4.40	50.688	5.80	4.40	50.688
24.0	24.188	6.50	4.70	59.267	6.50	4.70	59.267
	最小値			4.60	3.70	34.817	

D タイプブロック

KD	W
8.1	11.9t

法面勾配 1: 1.3

規格 (Ton型)	天端2個×2層						
	実質量 (t)	天端幅 (m)	高さ (m)	断面積 (m ²)	天端幅 (m)	高さ (m)	断面積 (m ²)
3.2	2.88	2.50	2.20	11.792	-	-	-
4.0	3.68	2.80	2.40	14.208	-	-	-
5.0	4.60	2.90	2.60	16.328	-	-	-
6.3	5.75	3.20	2.70	18.117	-	-	-
8.0	7.36	3.40	3.00	21.900	-	-	-
10.0	9.20	3.70	3.20	25.152	-	-	-
12.5	11.50	4.00	3.50	29.925	-	-	-
16.0	14.49	4.30	3.80	35.112	4.30	3.80	35.112
20.0	18.40	4.60	4.10	40.713	4.60	4.10	40.713
25.0	23.00	5.00	4.40	47.168	5.00	4.40	47.168
	最小値			4.30	3.80	35.112	

使用根固めブロック緒元

◎ハドソン式により求められる必要重量

自動計算

A **11.944t**

◎コンクリート体積

11.944t ÷ **2.30t/m3** = **5.193m3**

◎型枠面積

B **8t**

C **13.73m2**

※B,Cはハドソン式が示す必要所用重量の直近下位の値

$E/D \times (A-B) + C =$ **17.922m2**

※E/Dはハドソン式が示す必要所用重量の直近上下の値の割合

『標準三角型ブロック』の緒元

重量 (t)	コンクリート体積 (m3)	C: 型枠面積 (m2)	D: 重量差 (t)	E: 面積差 (m2)	E/D
0.5	0.217	2.16	0.5	1.28	2.560
1	0.435	3.44	1.0	2.01	2.010
2	0.870	5.45	1.0	1.69	1.690
3	1.304	7.14	1.0	1.51	1.510
4	1.739	8.65	1.0	1.39	1.390
5	2.174	10.04	1.0	1.24	1.240
6	2.609	11.28	2.0	2.45	1.225
8	3.478	13.73	4.0	4.25	1.063
12	5.217	17.98	4.0	3.82	0.955
16	6.960	21.80	4.0	3.51	0.878
20	8.700	25.31	5.0	4.04	0.878
25	10.870	29.35			

※『平成21年 災害手帳』P320より作成

根固工 所要重量 算定資料(参考)

ハドソン式

自動計算

W	根固消波ブロックの所要重量		t
γ_r	コンクリートの空中単位体積重量	2.3	t/m ³
w	海水の単位体積重量	1.03	t/m ³
α	のり面が水平となす角度	1 : 1.3 = 37.6°	37.57
H	設計波高	4.68	m
K _D	被覆材によって定める定数 (設計値は8.1)	8.1	
W	必要重量	11.944t	t

$$W = \frac{\gamma_r \times w^3 \times H^3}{K_D \times \cot \alpha (\gamma_r - w)^3}$$

平均値(参考)					該当 製品数
KD	W	製品質量 (t)	コンクリート量 (m ³)	型枠面積 (m ²)	
8.89	10.882t	12.405	5.394	22.189	19

根固ブロック一覧

鉄筋無し ※下表は製品固有のKDから算出される必要重量を満たす最も軽い製品。

No.	製品名	会社名	KD値	ハドソン式により 算出される重量	製品質量 (t)	コンクリート量 (m ³)	型枠面積 (m ²)	鉄筋	
								径	質量(kg)
1	シーロック	三省水工株式会社	10.00	9.68	9.960	4.330	17.167	-	-
2	アクモン	防災工業株式会社	10.00	9.68	11.877	5.164	18.600	-	-
3	ブイロック	防災工業株式会社	10.00	9.68	-	-	-	-	-
4	三柱ブロック	株式会社三柱	10.00	9.68	12.176	5.294	24.070	-	-
5	ラクナ・IV	日建工学株式会社	9.44	10.25	11.850	5.154	21.760	-	-
6	ジュゴン	プラフォーム株式会社	9.00	10.75	11.220	4.880	22.000	-	-
7	シェークブロック	三谷セキサン株式会社	8.60	11.25	11.990	5.213	20.400	-	-
8	ホールブロック	日建工学株式会社	8.50	11.38	11.760	5.114	26.350	-	-
9	テトラポット	株式会社不動テトラ	8.30	11.66	14.490	6.300	21.540	-	-
10	四方錐ブロック	共同コンクリート工業株式会社	8.30	11.66	12.160	5.287	22.603	-	-
11	クリンガー	菱和コンクリート株式会社	8.30	11.66	12.010	5.223	18.480	-	-
12	2単位(コーケン)	日本コーケン株式会社	8.30	11.66	12.107	5.264	21.220	-	-
13	ディンプル	株式会社チスイ	8.20	11.80	11.926	5.185	21.660	-	-
14	ペンタコン	東亜土木株式会社	8.20	11.80	12.480	5.425	22.080	-	-
15	中空三角ブロック	株式会社チスイ	7.60	12.73	14.916	6.485	28.240	-	-
16	ユークロス	飯田建設株式会社	7.60	12.73	-	-	-	-	-

鉄筋有り

No.	製品名	会社名	KD	ハドソン式により 算出される重量	製品質量 (t)	コンクリート量 (m ³)	型枠面積 (m ²)	鉄筋	
								径	質量(kg)
17	三連ブロック	日建工学株式会社	10.20	9.49	11.880	5.166	21.87	○	○
18	合掌ブロック	東洋水研	10.00	9.68	9.720	4.226	19.430	○	○
19	クロスブロックF型	共和コンクリート工業株式会社	9.50	10.18	11.847	5.151	19.440	○	○
20	基本B型	三基ブロック	8.30	11.66	15.523	6.749	30.61	○	○
21	六脚ブロック(A形)	技研工業株式会社	8.10	11.94	15.795	6.867	24.080	○	○


○: 鉄筋量は一覧を参照

※※H22.3に日本消波根固ブロック協会に所属する全社からカタログを取り寄せ作成。
(砕波と非砕波の両方のKD値が記載されている場合は砕波の値(低い値)を採用)

根固ブロック数量一覧(鉄金無し) 参考

三省水工株式会社 シーロック 


KD	W
10.0	9.68t

三谷セキサン株式会社 シェークブロック 

KD	W
8.6	11.25t

プラフォーム株式会社 ジュゴン 

KD	W
9.0	10.75t

共同コンクリート工業株式会社 四方錐ブロック 

KD	W
8.3	11.66t

型式 (t型)	実質量 (t)	体積 (m³)	型枠面積 (m²)	実質量 (t)	コンクリート量 (m³)	型枠面積 (m²)
1	0.99	0.432	3.681	-	-	-
2	1.99	0.865	5.886	-	-	-
3	2.98	1.295	7.689	-	-	-
4	3.97	1.724	9.309	-	-	-
5	4.97	2.162	10.830	-	-	-
6	5.99	2.604	12.260	-	-	-
8	7.96	3.462	14.807	-	-	-
10	9.96	4.330	17.167	9.960	4.330	17.167
12	11.99	5.213	19.384	11.990	5.213	19.384
15	14.97	6.510	22.536	14.970	6.510	22.536
20	20.04	8.711	27.368	20.040	8.711	27.368
25	24.96	10.852	31.774	24.960	10.852	31.774
30	30.05	13.064	35.881	30.050	13.064	35.881
最小値				9.960	4.330	17.167

型式 (t型)	実質量 (t)	体積 (m³)	型枠面積 (m²)	実質量 (t)	コンクリート量 (m³)	型枠面積 (m²)
0.5	0.5	0.22	###	-	-	-
1.0	1.003	0.436	3.761	-	-	-
2.0	2.001	0.870	6.185	-	-	-
3.0	2.990	1.300	8.084	-	-	-
4.0	3.991	1.735	9.796	-	-	-
5.0	5.014	2.180	11.410	-	-	-
6.0	6.005	2.611	12.867	-	-	-
8.0	7.979	3.469	15.550	-	-	-
10.0	10.012	4.353	18.090	-	-	-
12.0	11.990	5.213	20.400	11.990	5.213	20.400
15.0	14.987	6.516	23.671	14.987	6.516	23.671
20.0	19.964	8.680	28.659	19.964	8.680	28.659
25.0	25.019	10.878	33.313	25.019	10.878	33.313
30.0	30.059	13.069	37.649	30.059	13.069	37.649
40.0	39.981	17.383	45.534	39.981	17.383	45.534
50.0	49.935	21.711	52.809	49.935	21.711	52.809
最小値				11.990	5.213	20.400

型式 (t型)	実質量 (t)	体積 (m³)	型枠面積 (m²)	実質量 (t)	コンクリート量 (m³)	型枠面積 (m²)
1.0	0.92	0.40	4.20	-	-	-
2.0	1.84	0.80	6.68	-	-	-
3.0	2.71	1.18	8.75	-	-	-
4.0	3.68	1.60	###	-	-	-
5.0	4.70	2.04	12.5	-	-	-
6.0	5.64	2.45	###	-	-	-
8.0	7.52	3.27	###	-	-	-
12.0	11.2	4.88	###	11.22	4.88	22.00
16.0	16	6.95	###	15.99	6.95	28.30
20.0	20	8.68	32.8	19.96	8.68	32.77
25.0	25.1	10.9	38	25.09	10.91	38.04
最小値				11.220	4.880	22.000

型式 (t型)	実質量 (t)	体積 (m³)	型枠面積 (m²)	実質量 (t)	コンクリート量 (m³)	型枠面積 (m²)
2	2.183	0.949	7.193	-	-	-
3	3.015	1.311	8.920	-	-	-
4	4.382	1.905	11.444	-	-	-
6	6.562	2.853	14.981	-	-	-
8	8.788	3.821	18.210	-	-	-
12	12.160	5.287	22.603	12.16	5.29	22.60
15	15.187	6.603	26.214	15.19	6.60	26.21
20	19.953	8.675	31.445	19.95	8.68	31.45
30	29.663	12.897	40.960	29.66	12.90	40.96
最小値				12.160	5.287	22.603

自動計算

株式会社チスイ 中空三角ブロック 

KD	W
7.6	12.73t

株式会社チスイ ディンプル 

KD	W
8.2	11.80t

株式会社不動テトラ テトラポット 

KD	W
8.3	11.66t

株式会社三柱 三柱ブロック 

KD	W
10.0	9.68t

型式 (t型)	実質量 (t)	体積 (m³)	型枠面積 (m²)	実質量 (t)	コンクリート量 (m³)	型枠面積 (m²)
0.5	0.492	0.21	2.91	-	-	-
1	0.991	0.43	4.64	-	-	-
1.5	1.516	0.66	6.17	-	-	-
2	2.001	###	7.40	-	-	-
3	2.979	1.3	9.64	-	-	-
4	3.991	1.74	11.7	-	-	-
5	5.005	2.18	13.6	-	-	-
6	5.971	2.6	15.3	-	-	-
8	7.960	3.46	18.6	-	-	-
10	9.938	4.32	21.6	-	-	-
12	11.990	5.21	24.4	-	-	-
15	14.916	6.49	28.2	14.916	6.485	28.240
20	19.870	8.64	34.2	19.870	8.639	34.190
25	24.760	10.765	39.6	24.760	10.765	39.580
30	30.162	13.114	49.1	30.162	13.114	49.070
35	35.369	15.378	52.2	35.369	15.378	52.180
40	40.517	17.616	57.2	40.517	17.616	57.150
50	49.623	21.575	64.5	49.623	21.575	64.470
60	62.208	27.047	72.3	62.208	27.047	72.310
80	80.850	35.152	86.2	80.850	35.152	86.170
最小値				14.916	6.485	28.240

型式 (t型)	実質量 (t)	体積 (m³)	型枠面積 (m²)	実質量 (t)	コンクリート量 (m³)	型枠面積 (m²)
1	0.998	0.434	4.15	-	-	-
2	2.001	0.870	6.59	-	-	-
3	2.999	1.304	8.63	-	-	-
4	3.981	1.731	10.42	-	-	-
5	4.968	2.160	12.08	-	-	-
6	5.964	2.593	13.64	-	-	-
8	7.988	3.473	16.58	-	-	-
10	9.973	4.336	19.22	-	-	-
12	11.926	5.185	21.66	11.926	5.185	21.660
15	14.943	6.497	25.17	14.943	6.497	25.170
20	19.890	8.648	30.46	19.890	8.648	30.460
25	24.898	10.825	35.38	24.898	10.825	35.380
30	29.852	12.979	41.23	29.852	12.979	41.230
35	34.847	15.151	45.71	34.847	15.151	45.710
40	39.744	17.28	49.90	39.744	17.280	49.900
50	49.708	21.612	57.93	49.708	21.612	57.930
60	59.724	25.967	65.47	59.724	25.967	65.470
80	79.592	34.605	79.28	79.592	34.605	79.280
最小値				11.926	5.185	21.660

型式 (t型)	実質量 (t)	体積 (m³)	型枠面積 (m²)	実質量 (t)	コンクリート量 (m³)	型枠面積 (m²)
0.5	0.46	0.2	2.18	-	-	-
1	0.92	0.4	3.44	-	-	-
2	1.84	0.8	5.42	-	-	-
3.2	2.88	1.3	7.32	-	-	-
4	3.68	1.6	8.62	-	-	-
5	4.60	2.0	###	-	-	-
6.3	5.75	2.5	11.6	-	-	-
8	7.36	3.2	13.7	-	-	-
10	9.20	4.0	15.9	-	-	-
12.5	###	5.0	18.5	-	-	-
16	###	6.3	21.5	14.490	6.300	21.540
20	###	8.0	25.2	18.400	8.000	25.190
25	###	10.0	29.3	23.000	10.000	29.290
32	###	12.5	###	28.750	12.500	33.900
40	###	16.1	40.1	37.030	16.100	40.080
50	###	20.0	46.4	46.000	20.000	46.440
64	###	25.6	54.6	58.880	25.600	54.590
80	###	35.0	67.3	80.500	35.000	67.250
最小値				14.490	6.300	21.540

型式 (t型)	実質量 (t)	体積 (m³)	型枠面積 (m²)	実質量 (t)	コンクリート量 (m³)	型枠面積 (m²)
0.5	0.503	0.219	2.88	-	-	-
1	0.920	0.400	4.30	-	-	-
2	1.899	0.826	6.97	-	-	-
3	3.017	1.312	9.50	-	-	-
4	3.820	1.661	11.11	-	-	-
5	5.004	2.176	13.31	-	-	-
6	5.823	2.532	14.72	-	-	-
8	7.716	3.355	17.76	-	-	-
10	9.577	4.164	20.51	-	-	-
12	12.176	5.294	24.07	12.176	5.294	24.070
16	15.757	6.851	28.58	15.757	6.851	28.580
20	19.980	8.687	33.48	19.980	8.687	33.480
25	24.897	10.825	38.77	24.897	10.825	38.770
30	30.803	13.393	42.40	30.803	13.393	42.400
40	40.675	17.685	51.03	40.675	17.685	51.030
50	51.188	22.256	59.48	51.188	22.256	59.480
60	60.515	26.311	66.51	60.515	26.311	66.510
70	70.911	30.831	73.92	70.911	30.831	73.920
80	80.718	35.095	80.59	80.718	35.095	80.590
最小値				12.176	5.294	24.070

根固ブロック数量一覧(鉄金無し) 参考

東亜土木株式会社
ペンタコン



KD	W
8.2	11.80t

防災工業株式会社
アクモン



KD	W
10.0	9.68t

防災工業株式会社
パイロック



KD	W
10.0	9.68t

日建工学株式会社
ラクナ・IV



KD	W
9.44	10.25t

型式 (t型)	実質量 (t)	体積 (m³)	型枠面積 (m²)	実質量 (t)	体積 (m³)	型枠面積 (m²)
1.0	1.00	0.435	4.10	-	-	-
2.0	2.01	0.874	6.52	-	-	-
3.0	3.00	1.304	8.54	-	-	-
4.0	4.01	1.743	10.36	-	-	-
5.0	5.11	2.222	12.03	-	-	-
6.0	5.91	2.568	13.40	-	-	-
7.5	7.52	3.269	15.74	-	-	-
10.0	9.21	4.004	17.99	-	-	-
12.5	12.48	5.425	22.08	12.480	5.425	22.080
16.0	16.08	6.993	26.07	16.080	6.993	26.070
20.0	20.03	8.709	30.27	20.030	8.709	30.270
25.0	25.01	10.874	35.10	25.010	10.874	35.100
32.0	31.83	13.840	41.18	31.830	13.840	41.180
40.0	39.91	17.351	47.90	39.910	17.351	47.900
50.0	48.49	21.081	55.11	48.490	21.081	55.110
60.0	60.00	26.086	62.86	60.000	26.086	62.860
70.0	69.96	30.419	69.65	69.960	30.419	69.650
最小値			12.480	5.425	22.080	

型式 (t型)	実質量 (t)	体積 (m³)	型枠面積 (m²)	実質量 (t)	体積 (m³)	型枠面積 (m²)
1	0.99	0.43	3.56	-	-	-
2	1.97	0.86	5.62	-	-	-
3	3	1.31	7.43	-	-	-
4	3.99	1.73	8.99	-	-	-
5	####	2.16	10.4	-	-	-
6	####	2.55	11.6	-	-	-
8	7.9	3.44	14.2	-	-	-
12	11.877	5.16	####	11.877	5.164	18.600
16	15.886	6.91	####	15.886	6.907	22.600
最小値			11.877	5.164	18.600	

型式 (t型)	実質量 (t)	体積 (m³)	型枠面積 (m²)	実質量 (t)	体積 (m³)	型枠面積 (m²)
3	3.03	1.32	8.70	-	-	-
4	4.1	1.78	10.6	-	-	-
5	5.09	2.21	12.3	-	-	-
6	6.13	2.67	####	-	-	-
最小値			-	-	-	-

型式 (t型)	実質量 (t)	体積 (m³)	型枠面積 (m²)	実質量 (t)	体積 (m³)	型枠面積 (m²)
6	6.25	2.716	14.2	-	-	-
8	7.85	3.415	16.5	-	-	-
12	11.9	5.154	21.8	11.850	5.154	21.760
16	15.9	6.908	26.5	15.890	6.908	26.450
20	20.1	8.736	30.9	20.090	8.736	30.930
25	25	10.861	35.8	24.980	10.861	35.760
32	32.4	14.065	42.5	32.350	14.065	42.490
40	41	17.844	49.8	41.040	17.844	49.790
50	50	21.725	56.8	49.970	21.725	56.780
64	####	26.132	64.2	60.100	26.132	64.210
80	81	35.208	78.3	80.980	35.208	78.330
最小値			11.850	5.154	21.760	

自動計算

菱和コンクリート株式会社
クリンガー



KD	W
8.3	11.66t

飯田建設株式会社
ユークロス



KD	W
7.6	12.73t

日本コーケン株式会社
2単位(コーケン)



KD	W
8.3	11.66t

日建工学株式会社
ホールブロック



KD	W
8.5	11.38t

型式 (t型)	実質量 (t)	体積 (m³)	型枠面積 (m²)	実質量 (t)	体積 (m³)	型枠面積 (m²)
0.5	0.500	0.219	2.23	-	-	-
1	1.010	0.438	3.54	-	-	-
2	1.990	0.866	5.58	-	-	-
3	2.990	1.298	7.31	-	-	-
4	4.000	1.739	8.88	-	-	-
5	5.000	2.175	10.31	-	-	-
6	6.010	2.614	11.65	-	-	-
8	8.000	3.480	14.10	-	-	-
10	9.970	4.337	16.33	-	-	-
12	12.010	5.223	18.48	12.010	5.223	18.480
15	15.020	6.529	21.45	15.020	6.529	21.450
20	20.070	8.728	27.74	20.070	8.728	27.740
25	25.010	10.872	32.12	25.010	10.872	32.120
30	30.110	13.091	36.35	30.110	13.091	36.350
40	40.020	17.401	43.95	40.020	17.401	43.950
50	50.080	21.774	51.03	50.080	21.774	51.030
60	60.070	26.118	54.47	60.070	26.118	54.470
70	70.090	30.474	63.69	70.090	30.474	63.690
80	80.060	34.810	69.60	80.060	34.810	69.600
最小値			12.010	5.223	18.480	

型式 (t型)	実質量 (t)	体積 (m³)	型枠面積 (m²)	実質量 (t)	体積 (m³)	型枠面積 (m²)
1.0	1.06	0.46	4.618	-	-	-
2.0	2.08	0.91	7.216	-	-	-
3.0	3.00	1.31	9.253	-	-	-
4.0	4.26	1.86	11.662	-	-	-
5.0	4.90	2.13	12.809	-	-	-
10.0	9.71	4.22	20.154	-	-	-
最小値			-	-	-	-

型式 (t型)	実質量 (t)	体積 (m³)	型枠面積 (m²)	実質量 (t)	体積 (m³)	型枠面積 (m²)
0.25×2	0.465	0.202	2.40	-	-	-
0.5×2	0.922	0.401	3.81	-	-	-
1.0×2	1.857	0.808	6.06	-	-	-
2.0×2	3.682	1.601	9.56	-	-	-
2.5×2	5.056	2.198	11.70	-	-	-
3.0×2	6.052	2.631	13.30	-	-	-
4.0×2	8.136	3.537	16.22	-	-	-
5.0×2	10.170	4.422	18.82	-	-	-
6.0×2	12.107	5.264	21.22	12.107	5.264	21.220
8.0×2	16.161	7.027	25.68	16.161	7.027	25.680
10.0×2	20.121	8.748	29.54	20.121	8.748	29.540
12.00×2	24.188	10.517	33.50	24.188	10.517	33.500
15.0×2	30.226	13.142	38.81	30.226	13.142	38.810
20.0×2	40.213	17.484	46.95	40.213	17.484	46.950
25.0×2	50.387	21.907	54.91	50.387	21.907	54.910
30.0×2	60.637	26.364	62.06	60.637	26.364	62.060
40.0×2	80.790	35.126	75.23	80.790	35.126	75.230
最小値			12.107	5.264	21.220	

型式 (t型)	実質量 (t)	体積 (m³)	型枠面積 (m²)	実質量 (t)	体積 (m³)	型枠面積 (m²)
6t	6.19	2.7	17.2	-	-	-
8t	7.79	3.39	20	-	-	-
10t	9.64	4.19	23.1	-	-	-
12t	11.8	5.11	26.4	11.760	5.114	26.350
16t	15.8	6.86	32	15.770	6.855	32.030
20t	19.9	8.7	37.5	19.940	8.699	37.450
25t	24.8	10.777	43.3	24.790	10.777	43.310
32t	####	13.956	51.5	32.100	13.956	51.450
50t	49.6	21.558	68.8	49.580	21.558	68.750
80t	80.4	34.994	94.9	80.350	34.994	94.870
最小値			11.760	5.114	26.350	

根固ブロック数量一覧(鉄金有り) 参考

技研工業株式会社
六脚ブロック(A形)



KD	W
8.1	11.94t

東洋水研
合掌ブロック



KD	W
10.0	9.68t

規格 (Ton型)	実質量 (t)	体積 (m³)	型枠面積 (m²)	鉄筋		実質量 (t)	体積 (m³)	型枠面積 (m²)	鉄筋	
				径	質量				径	質量(kg)
0.5トン	0.428	0.186	2.17	—	—	-	-	-	—	—
1	1.012	0.44	3.86	D10	4.70	-	-	-	-	-
				D10	3.70	-	-	-	-	-
2	1.976	0.859	6.02	D10	6.05	-	-	-	-	-
				D10	5.04	-	-	-	-	-
3	3.414	1.484	8.67	D10	7.39	-	-	-	-	-
				D10	5.88	-	-	-	-	-
4	4.143	1.801	9.86	D10	8.06	-	-	-	-	-
				#VALUE!	6.55	-	-	-	-	-
5	5.419	2.356	11.8	D10	8.74	-	-	-	-	-
				D10	7.22	-	-	-	-	-
8	8.087	3.516	15.41	D13	35.82	-	-	-	-	-
				D10	8.40	-	-	-	-	-
12	11.514	5.006	19.5	D13	45.37	-	-	-	-	-
				D10	8.40	-	-	-	-	-
16	15.795	6.867	24.08	D16	78.62	15.795	6.867	24.080	D16	78.620
				D10	10.08	-	-	-	D10	10.080
20	21.022	9.14	29.13	D16	89.86	21.022	9.140	29.130	D16	89.860
				D10	11.76	-	-	-	D10	11.760
25	24.022	10.444	31.84	D19	137.70	24.022	10.444	31.840	D19	137.700
				D10	12.60	-	-	-	D10	12.600
32	30.85	13.413	37.62	D19	148.50	30.850	13.413	37.620	D19	148.500
				D10	13.44	-	-	-	D10	13.440
40	38.861	16.896	43.88	D22	222.53	38.861	16.896	43.880	D22	222.530
				D13	25.37	-	-	-	D13	25.370
50	48.151	20.935	50.62	D22	237.12	48.151	20.935	50.620	D22	237.120
				D13	26.87	-	-	-	D13	26.870
55	53.308	23.177	54.17	D22	448.70	53.308	23.177	54.170	D22	448.700
				D13	56.12	-	-	-	D13	56.120
64	59.083	25.688	57.4	D25	601.78	59.083	25.688	57.400	D25	601.780
				D16	87.98	-	-	-	D16	87.980
70	67.453	29.327	62.71	D25	616.10	67.453	29.327	62.710	D25	616.100
				D16	88.92	-	-	-	D16	88.920
80	80.733	35.101	70.69	D25	644.76	80.733	35.101	70.690	D25	644.760
				D16	90.79	-	-	-	D16	90.790
最小値						15.795	6.867	24.080		

規格 (Ton型)	実質量 (t)	体積 (m³)	型枠面積 (m²)	鉄筋		実質量 (t)	体積 (m³)	型枠面積 (m²)	鉄筋	
				径	質量				径	質量(kg)
1	0.932	0.405	3.97	—	—	-	-	-	—	—
2	1.983	0.862	6.63	—	—	-	-	-	—	—
				—	—	-	-	-	—	—
3	2.841	1.235	9.16	—	—	-	-	-	—	—
				—	—	-	-	-	—	—
4	3.915	1.702	10.52	—	—	-	-	-	—	—
				—	—	-	-	-	—	—
5	4.876	2.120	12.20	—	—	-	-	-	—	—
				—	—	-	-	-	—	—
6	5.982	2.601	14.01	D10	10.080	-	-	-	—	—
				D13	27.860	-	-	-	—	—
8	7.700	3.348	16.62	D10	11.424	-	-	-	—	—
				D13	30.248	-	-	-	—	—
10	9.720	4.226	19.43	D10	12.768	9.720	4.226	19.430	D10	12.768
				D13	32.636	-	-	-	D13	32.636
12	12.064	5.245	22.50	D10	14.112	12.064	5.245	22.500	D10	14.112
				D16	54.912	-	-	-	D16	54.912
15	14.591	6.344	25.30	D10	15.456	14.591	6.344	25.300	D10	15.456
				D16	58.656	-	-	-	D16	58.656
20	19.102	8.305	32.51	D10	16.800	19.102	8.305	32.510	D10	16.800
				D19	62.400	-	-	-	D19	62.400
25	24.84	10.800	39.22	D10	18.816	24.840	10.800	39.220	D10	18.816
				D19	99.000	-	-	-	D19	99.000
32	30.928	13.447	44.89	D10	19.488	30.928	13.447	44.890	D10	19.488
				D16	216.000	-	-	-	D16	216.000
40	39.291	17.083	51.95	D10	20.832	39.291	17.083	51.950	D10	20.832
				D16	234.000	-	-	-	D16	234.000
50	50.14	21.800	60.68	D13	38.805	50.140	21.800	60.680	D13	38.805
				D22	340.480	-	-	-	D22	340.480
最小値						9.720	4.226	19.430		

自動計算

根固ブロック数量一覧(鉄金有り) 参考

共和コンクリート工業株式会社
クロスブロックF型



KD	W
9.5	10.18t

三基ブロック
基本B型



KD	W
8.3	11.66t

規格 (Ton型)	実質量 (t)	体積 (m ³)	型枠面積 (m ²)	鉄筋		実質量 (t)	体積 (m ³)	型枠面積 (m ²)	鉄筋	
				径	質量				径	質量(kg)
1	1.03	0.45	3.81	D10	8.000	-	-	-	-	-
2	2.04	0.89	6.02	D10	10.320	-	-	-	-	-
3	3.05	1.33	7.87	D10	11.940	-	-	-	-	-
4	3.94	1.72	9.34	D10	7.841	-	-	-	-	-
				D13	9.393	-	-	-	-	-
5	5	2.17	10.9	D10	8.558	-	-	-	-	-
				D13	10.189	-	-	-	-	-
6	5.96	2.59	####	D10	8.726	-	-	-	-	-
				D13	10.667	-	-	-	-	-
8	7.94	####	14.9	D10	9.712	-	-	-	-	-
				D16	18.533	-	-	-	-	-
10	####	4.32	17.3	D10	10.608	-	-	-	-	-
				D19	28.980	-	-	-	-	-
12	11.847	5.15	19.4	D10	11.291	11.847	5.151	19.440	D10	11.291
				D19	30.780				D19	30.780
14	13.984	####	21.7	D10	6.003	13.984	6.080	21.710	D10	6.003
				D13	9.015				D13	9.015
				D19	63.540				D19	63.540
16	15.865	6.9	23.6	D10	6.362	15.865	6.898	23.620	D10	6.362
				D13	9.313				D13	9.313
				D19	66.420				D19	66.420
20	20.125	8.750	27.7	D10	7.079	20.125	8.750	27.680	D10	7.079
				D13	10.090				D13	10.090
				D19	72.360				D19	72.360
25	25.083	10.060	32.1	D10	7.818	25.083	10.060	32.060	D10	7.818
				D13	10.806				D13	10.806
				D22	105.792				D22	105.792
30	30.040	13.061	36.2	D10	8.468	30.040	13.061	36.150	D10	8.468
				D13	11.463				D13	11.463
				D25	147.420				D25	147.420
最小値						11.847	5.151	19.440		

規格 (Ton型)	実質量 (t)	体積 (m ³)	型枠面積 (m ²)	鉄筋		実質量 (t)	体積 (m ³)	型枠面積 (m ²)	鉄筋	
				径	質量				径	質量(kg)
B-30	0.697	0.303	3.67	D10	6.94	-	-	-	-	-
B-35	1.109	0.482	5.23	D10	8.19	-	-	-	-	-
B-40	1.631	0.709	6.76	D10	9.39	-	-	-	-	-
B-45	2.314	1.006	8.54	D10	10.7	-	-	-	-	-
B-50	3.165	1.376	10.55	D10	8.29	-	-	-	-	-
				D13	7.96	-	-	-	-	-
B-55	4.165	1.811	12.65	D10	9.19	-	-	-	-	-
				D13	8.76	-	-	-	-	-
B-60	5.437	2.364	15.08	D10	4.26	-	-	-	-	-
				D13	10.4	-	-	-	-	-
				D16	15	-	-	-	-	-
B-70	8.650	3.761	20.60	D10	6.44	-	-	-	-	-
				D13	12.1	-	-	-	-	-
				D16	17.5	-	-	-	-	-
B-75	9.885	4.298	22.47	D10	6.78	-	-	-	-	-
				D16	19.8	-	-	-	-	-
				D19	26.3	-	-	-	-	-
B-80	11.516	5.007	25.00	D10	7.22	-	-	-	-	-
				D16	21.1	-	-	-	-	-
				D19	27.7	-	-	-	-	-
B-85	15.523	6.749	30.61	D10	8.12	15.523	6.749	30.610	D10	8.120
				D19	33.8				D19	33.840
				D25	54.1				D25	54.130
B-90	19.614	8.528	35.50	D10	19.1	19.614	8.528	35.500	D10	19.100
				D19	36.1				D19	36.090
				D25	58.6				D25	58.590
B-100	25.335	11.015	42.25	D13	21	25.335	11.015	42.250	D13	21.010
				D19	78.8				D19	78.840
				D29	80.6				D29	80.640
B-110	33.888	14.734	51.31	D13	23	33.888	14.734	51.310	D13	23.040
				D22	117.47				D22	117.470
				D29	88.7				D29	88.700
最小値						15.523	6.749	30.610		

自動計算

根固ブロック数量一覧(鉄金有り) 参考

日建工学株式会社
三連ブロック



KD	W
10.2	9.49t

規格 (Ton型)	実質量 (t)	体積 (m ³)	型枠面積 (m ²)	鉄筋		実質量 (t)	体積 (m ³)	型枠面積 (m ²)	鉄筋	
				径	質量				径	質量
1	1.04	0.454	4.32	D10	3.910	-	-	-	-	-
2	2.04	0.886	6.75	D10	5.300	-	-	-	-	-
3	2.86	1.244	8.47	D13	4.179	-	-	-	-	-
				D10	4.578				-	-
4	3.89	1.689	10.4	D16	7.254	-	-	-	-	-
				D10	5.216				-	-
5	4.90	2.131	12.1	D16	15.678	-	-	-	-	-
				D10	7.029				-	-
6	5.83	2.536	13.6	D16	16.614	-	-	-	-	-
				D10	7.533				-	-
8	7.74	3.363	16.4	D16	18.252	-	-	-	-	-
				D10	8.410				-	-
12	11.9	5.166	21.9	D19	30.375	11.88	5.17	21.87	D19	30.375
				D10	11.576				D10	11.576
16	15.8	6.876	26.5	D19	33.413	15.82	6.88	26.46	D19	33.413
				D10	12.905				D10	12.905
20	19.8	8.627	####	D19	50.625	19.84	8.63	29.70	D19	50.625
				D10	16.657				D10	16.657
25	25	10.867	34.6	D19	54.675	24.99	10.87	34.64	D19	54.675
				D10	18.269				D10	18.269
32	31.8	13.816	40.7	D22	80.028	31.78	13.82	40.66	D22	80.028
				D10	20.084				D10	20.084
最小値						11.880	5.166	21.870		

自動計算

5 森林整備

5-1 適用歩掛

5-1-1 森林調査

H27.6.29 付け森保第 949 号 より

(1) 境界確認 (簡易平面測量 (コンパス平面測量))

(1km 当たり)

区 分		内外 業別	簡 易 平 面 測 量			備 考
			1パーティー 構成人員	所要日数	延 人 員	
直 接 人 件 費	測 量 技 師	外				1日当り 1.5km 測量可
		内				
		計				
	測 量 技 師 補	外	1.00	0.67	0.67	測量、野帳付け等
		内				
		計	1.00		0.67	
	測 量 助 手	外	1.00	0.67	0.67	選点、刈払指示 作図
		内	1.00	0.50	0.50	
		計	2.00		1.17	
	測 量 補 助 員	外	2.00	0.67	1.34	刈払、資材運搬
		内				
		計	2.00		1.34	
計	外	4.00		2.68		
	内	1.00		0.50		
	計	5.00		3.18		
損 料 等	機械器具経費		ポケットコンパス等 (直接人件費の1.5%)			
	材 料 費		木杭、ポール、テープ、方眼紙等 (直接人件費の5%)			

- ※ 1 測線の大小及び現地の地況による作業の難易度によって補正するものとする。
- 2 補正の方法は山腹平面測量に準じて行う。
但し、内業については、地況による補正を適用しない。
- 3 成果品は平面図とし、縮尺は1/1,000を標準とする。

(2) 標準地設定・調査

(1 箇所当たり)

区 分	標準地 (プロット) 規格	
	20m × 20m	10m × 10m
測量技師補	0.17 人	0.05 人
測量補助員	0.33 人	0.10 人
計	0.50 人	0.15 人

- ※ 1 標準地 (20m × 20m) については、6 箇所当り 3 人 (測量技師補 1 人、測量補助員 2 人) とする。
2 10m × 10m の場合、現地の状況により 2 割の増とする。

5-1-2 本数調整法

(1) 補正項目

ア 通勤補正

通勤補正は下記のとおりとし、全行程に適用する。

- ・ 通勤補正は次式により計算し補正する。
補正係数 = (往復所要時間 - 90 分) / 480 分
- ・ 片道所要時間は、最寄の市町役場、支所または出張所 (住民票の交付、印鑑証明書の交付ができる機能を有する地区センター等をいう) から現場入り口までに要する時間とする。
- ・ 自動車の走行速度は 30km/h とする。
- ・ 歩行速度は下記を標準とし往復の平均とする。
歩行速度 3km/h
水平換算 1m 上がる毎に 6m を加算

(2) 設計上の留意事項

ア 事業区域の設定

事業区域の設定は実測して設定することが望ましいが、平面図上で設定してもさしつかえない。

なお、平面図は県有林等で実測図のある場合は、それを使用するものとするが、実測図面のない場合は森林計画図を使用してさしつかえない。

イ 立木本数及び立木平均胸高直径の決定

立木本数及び立木平均胸高直径の決定は 20m × 20m の標準地を設定し、毎木調査結果により決定する。標準地の設定にあたっては立木密度や樹高等の標準的箇所を選定する。

なお、標準地数は次表を標準とする。

施 工 面 積	箇 所 数	備 考
2ha 以下	2 ヶ所	
2ha を超えて 10ha 未満	3 ヶ所	
10ha 以上	3 + α ヶ所	

注1 標準地は現況により 10m×10mとしてさしつかえない。
但し、この場合は標準地数は 10m×10m 4 ヶ所で 20m×20m 1 ヶ所分としてカウントする。

注2 α は 10ha 以上において、10ha 増えるごとに 1 ヶ所。

ウ 立木の本数調整率・伐倒本数の決定

調整率は「関東・中部地方 スギ（ヒノキ）林分密度管理図」（林野庁監修（社）日本林業技術協会 S57.3 調製）を参考に収量比数（R Y）0.7 を目標として施工地の立木本数、平均樹高、平均胸高直径を考慮して決定する。

なお、伐倒数量は原則として立木本数の 35%※を限度とする。調整率の決定に当たっては注意すること。

混合林地においては、過半数を占める樹種の林分密度管理図を参考に施工区域に複数設定した標準地の平均値を用いて調整率を決定する。

標準地調査において著しく林分が異なる区域については、除地とするか施工区域を区分して調整率を決定する。

また、決定した調整率を用い、次式により施工区域ごとの総伐倒本数を決定する。（総伐倒本数は整数止めとし、端数は切捨てとする。）

総伐倒本数 = ha 当たりの立木本数 × 施工区域面積 × 調整率

※調整率は、保安林の指定施業要件における間伐に係る伐採限度の基準を準用する。

エ 作業条件等による補正

作業条件、現場までの所要時間等の決定にあたっては適用根拠を明確にしておくこと。

オ 設計書添付図面

設計書添付図面は位置図（管内図等）、平面図とするが、必要に応じて定規図を添付する。

カ 契約書記載事項

契約書には、ha 当たりの立木本数、調整率、伐倒本数、平均胸高直径、平均樹高、林小班、樹種、林齢等を記入する。

（別紙 1 記入例参照）

ア 標準植栽本数

樹 種	ha 当たり標準植栽本数
スギ・ヒノキ・カラマツ	3,000 本
マ ツ	4,500 本
モ ミ	3,000 本

イ 補植（県営林歩掛）

一人一日当たりの植栽本数は 100 本とする。

(3) 除伐（県営林歩掛）

(ha 当たり)

除 伐 対 象		備 考
雑草木が主体	広葉樹の侵入の著しい林地 (劣勢木をも除去)	
12 人	15 人	

(注) 林況の難易により 20%以内の人工数の増減ができる。

枝打作業とはいえない下枝打ちを除伐作業に入れる場合はヘクタール当たり 5 人以内とする。

(4) 作業歩道

森林整備保全事業標準歩掛の「階段切付」を準用する。

(5) 作業車道

「6 保安林管理道等」に記載

5-2 施工管理上の留意事項

5-2-1 出来形管理

(1) 施工区域（面積）

ア コンパス等で実測することを原則とし、県有林等で実測図面のある場合は、それを使用してもさしつかえない。

イ 図面の縮尺は 1/1000 を標準とする。

ウ 求積はプラニメーターによってもさしつかえない。

エ 測点は杭等で明確にしておく。

オ 森林調査委託成果品に基づき発注した森林整備工事について、面積管理（測点間距離の確認）の省略が出来ることとする。

(2) 施工内容

ア 施工内容は20m×20mの標準地（設計時の標準地も含む）を設定し、調整率、立木平均胸高直径（伐倒木を含む）、下枝打ちを調査し、整理しておくこと。

なお、標準地数は5-1-2（2）イと同様とする。

イ 伐倒本数の管理は、伐倒木に管理番号を付け、伐倒総本数を管理表により管理する。

(3) 管理表の記入例

別紙2を参考に管理表を作成する。

5-2-2 写真管理

(1) 写真管理の注意事項

写真は下記のとおり撮影し整理するものとする。

ア 施工地全景

イ 林内の施工前、施工後（標準地を中心として撮影する）

ウ 作業状況（伐倒、下枝打ち等）

エ 細部については適宜、近景で撮影を行う。

オ 写真撮影に当っては、撮影方向を変えることで明確なものとする。また、必要事項を記入した小黒板を被写体とともに写しこむものとする。

黒板記入例

工事名	平成○年度治山（ ）○○工事
工事箇所	○○市○○地内
工種等	本数調整伐（ヒノキ）
測点（位置）	標準地 No.○○
成立本数	○○本
調整率	○○%
残存本数	○○本
撮影月日	平成 年 月 日
工事施工者	○○○

カ 工事写真の整理については、工事全体の流れが解るものを作成し工種毎に工事の過程（着手前、施工状況、出来形管理、完成等）が容易に把握できるようにする。

キ 同じ工種を繰り返すものについては、代表的な1サイクルの写真を工事写真帳に整理し、その他は必要に応じてネガ等で管理する。

(2) 工事写真帳の編集例

① 着手前（全景）

- ② 完成写真（全景）
- ③ 工事写真
 - ア（本数調整伐・枝払い）
 - ・着手前（標準地毎に各 1 回撮影）
 - ・施工状況（工事中適時撮影）
 - ・標準地完成（標準地毎に各 1 回撮影）
 - ・完成（区域内で数枚程度）
 - イ（作業歩道）
 - ・着手前（各歩道毎に撮影）
 - ・施工状況（延長 200mにつき 1 回程度）
 - ・完成
 - ウ（丸太柵工・筋工）
 - ・着手前
 - ・施工状況（40mまたは 1 施工単位毎に 1 回）
 - ・出来形管理
 - ・完成
- ④ 使用材料
 - ・使用材料毎（形状、寸法等の検収状況）
（納入数量確認状況）
- ⑤ 安全管理
 - ・安全訓練（毎回の実施状況）
 - ・現場訓練（毎回の実施状況）
 - ・工事用看板等（設置状況）

別紙 1

- ・各地区における伐倒総本数を積算書の補助文または図面等に記載する。

(積算書に記載する場合の記載例)

名 称 (規 格)	数 量	単 位	単 位
直接工事費(諸経費対象)			
・本数調整伐			
・ ・本数調整伐			
000001 本数調整伐 (1工区) 調整率20%・伐倒本数1200本	2.000	ha	
000002 本数調整伐 (2工区) 調整率30%・伐倒本数2625本	2.500	ha	

記載例)

伐倒本数管理表

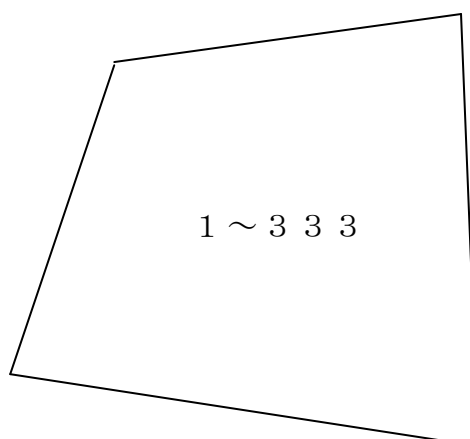
施工地区名 ○○地区

作業実施日	選木・伐倒 本数	管理番号	備考
16.7.10	56	1～56	
16.7.11	46	57～102	
16.7.12	61	103～163	
16.7.13	選 84	164～247	
16.7.13	選 86	248～333	
16.7.14	伐 77		
16.7.15	伐 93		
計	伐 333		

* 「16.7.13」 から 「16.7.15」 までは、選木と伐倒を別の日に実施した場合

管理番号位置図

○○地区



記載例) * 1 施工地区内を複数の区域に分けて管理する場合

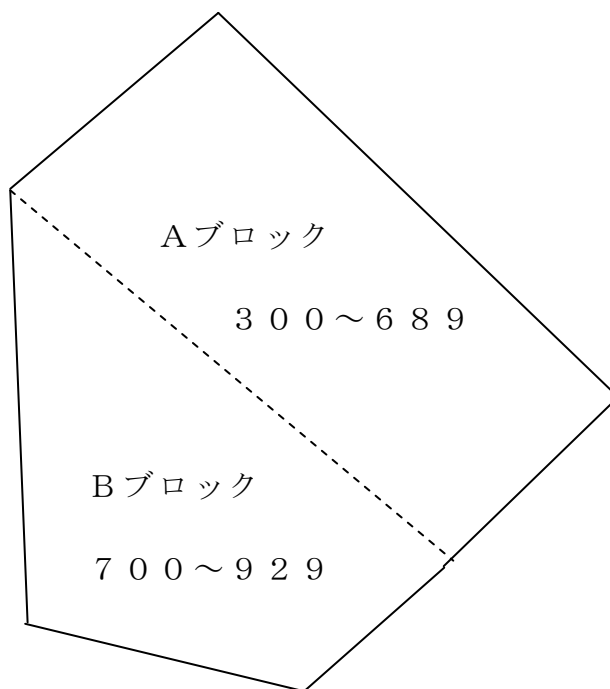
伐倒本数管理表

施工地区名 △△地区

作業実施日	選木・伐倒 本数	管理番号	備考
16.9.16	120	300～420	Aブロック
16.9.17	130	421～550	Aブロック
16.9.18	139	551～689	Aブロック
16.9.20	76	700～776	Bブロック
16.9.20	77	777～854	Bブロック
16.9.20	74	855～929	Bブロック
計	616		

管理番号位置図

△△地区



※ ブロック間の境界線は概ねで、実測の必要はない

6 保安林管理道等

6 保安林管理道等

6-1 定義

(1)保安林管理道等

保安林管理道等とは、保安林管理道整備事業に基づく自動車道と共生保安林整備事業等における管理車道（以下「管理道」という。）、及び保安林整備事業用作業車道（以下「作業車道」という。）をいう。

(2)工事用道路

工事用道路とは、治山事業を実施するにあたり、資材等を運搬するために開設され、設計図書に記載のある道をいう。

ア 工事用道路のうち、構造物（簡易なものを除く）を築造するために開設するものを資材運搬路という。

イ 工事用道路のうち、森林整備（本数調整伐等）を実施するために開設するものを作業車道という。

6-2 規格・構造

保安林管理道等の規格・構造は次のとおりとする。

(1)管理道

林道自動車道2級程度とする。ただし、例外的に林道自動車道3級程度で行うことができる。^{*1}

(2)工事用道路

必要最小限とするが、利用期間、工事内容等から必要な場合は、2級林道相当までの規格を適用できるものとする。^{*2}

(3)参考

・設計車両

単位(m)

区 分	設計車両	諸 元						
		長さ	幅	高さ	前端オーバーハング	軸	後端オーバーハング	最小回転半径
林道自動車道2級程度	普通自動車	12	2.5	3.8	1.5	6.5	4	12
林道自動車道3級程度	小型自動車	4.7	1.7	2	0.8	2.7	1.2	6

・幅員

単位(m)

区 分	全 幅 員	車道幅員	路肩幅員
林道自動車道2級程度	3.6 ~ 4.0	3.0	0.25~0.50
林道自動車道3級程度	2.5 ~ 3.0	2.0(1.8)	0.25~0.50

※その他の規格・構造は、「林道規程」、「林道規程－運用と解説－」、「林道必携（技術編）」、「林道事業の実務－Q&A－」、及び「静岡県林道必携（技術編）」等によるものとする。

6-3 設計・積算

前項(3)参考に記載する書物の他、「森林土木構造物標準設計」による。

6-4 留意事項

(1) 管理道

ア 計画

(ア) 管理道を設置しようとする箇所及び周辺部は、保安林指定地、または指定予定地であること。

なお道路敷の保安林解除手続きは不要とする。

(イ) 林道網計画と重複する場合には、必ず林道担当と調整を図ること。

イ 設計

(ア) 立木の伐採等は最小限に抑える線形にすること。

(イ) 大量の切・盛土の発生は避けること。

(ウ) 残土処理は、「残土処理指針（農林土木工事）」^{※3}に基づいて行うこと。またできるだけ搬出し、林内への土砂の流失に配慮すること。

(エ) 残土処理場は、安全な箇所に設置し、流失防止の施設を整備すること。

(オ) 通行車両の安全面から安全施設(ガードレール、カーブミラー等)を必要に応じて設置すること。また通行を規制する看板、ゲート等を設置する。

(カ) コンクリート路面工は、必要な箇所にのみ施工すること。

ウ 維持・管理

(ア) 維持・管理は別に定める施行要領^{※4}により県が行う。

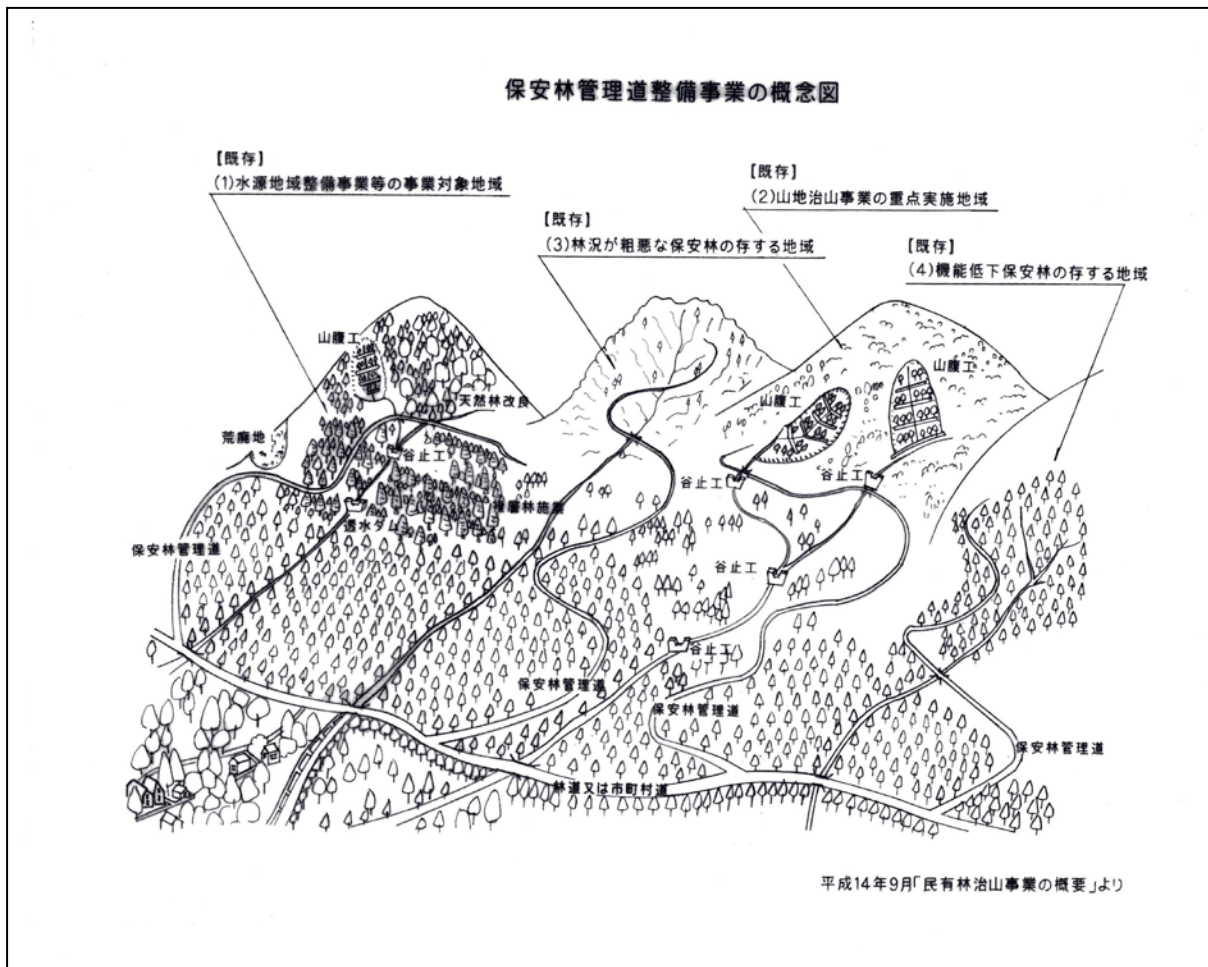
(イ) 被災時には、治山施設として林地荒廃防止施設災害復旧事業の対象となる。

(ウ) 管理道の通行は、原則として関係者のみに制限する。

ただし、別に定める管理要領^{※5}第5条により対応する場合は、この限りではない。

(2) 工事用道路

- ・ 計画、設計、維持・管理は、別に定める施行要領^{※4}及び管理要領^{※2}によるものとする。



※1 「保安林管理道の規格の運用について」（平成14年3月7日 林野庁森林整備部治山課 施設実行・監査班担当課長補佐通達）

「治山事業の解説…一問一答…」 5 保安林管理道問2 記載内容

※2 「静岡県治山工事用道路管理要領」（平成17年3月24日 森保第1085号）

※3 「残土処理指針（農林土木工事）」（平成5年1月11日 農企第4011号）

※4 「静岡県県営治山事業施行要領」（平成4年7月31日 森保第21-9号 最終改正）

※5 「静岡県保安林管理道等管理要領」（平成13年7月25日 整治第27-10号）

保安林管理道の規格の運用等について

平成14年3月7日付け事務連絡 治山室主幹
(平成14年3月7日付け事務連絡)
林野庁森林整備部治山課 施設実行・監査班担当課長補佐通達

下記のとおり保安林管理道について規格の運用等を整理したので、これを踏まえ適正な事業実施に留意してください。

記

保安林管理道は、治山事業の計画的かつ効果的な実施及び保安林の適正な管理を目的とし、作業車両の安全な通行の確保はもとより、相当の期間にわたり路体の維持管理を効果的に図っていく必要があることから、原則として2級林道相当の規格により計画を行っている。

ただし、次の1及び2に示す条件を満たす場合は、あらかじめ具体的根拠を整理することで、例外的に車道幅員を2.5m(全幅員3.0m)で計画することができる。

なお、作業道、資材運搬路(搬入路)等の仮設道は、当該工事において必要な資機材の運搬を原則とするため、延長、規格、構造等は必要最小限のものとするなど、保安林管理道とは具備すべき要件が本質的に異なるため、両者の選択においては、利用期間、利用目的及び開設後の維持管理体制等を踏まえ適切に対応すること。

1 管理道の利用が、開設後想定される荒廃地復旧等の治山工事及び森林整備の実施において、車道幅員が2.5mで対応可能な車両により施工する場合

2 2級林道相当の規格では、地形、地質等の自然条件から法面保護工、擁壁工等に経費を要し、車道幅員2.5mの規格との比較で、全体施工経費に相当程度の違いが生ずる場合

7 生活環境保全林等

7 生活環境保全林等

この項において、「生活環境保全林等」とは生活環境保全林整備事業及び環境防災林整備事業をいう。

7-1 共通事項

- (1) 計画に当たっては、画一的な計画とならないよう、当該区域の自然的・社会的条件を十分に踏まえ地域の意見等が適切に反映されるとともに、ユニバーサルデザインに配慮し、事業の効果が十分に発揮されるよう努めること。

7-2 治山施設の整備

- (1) 治山施設は、1～7号の保安林の指定目的を達成するための施設（山地治山事業等で用いる施設）とする。
- (2) 治山施設には、その設置周辺の景観を保持する必要がある場合は、最小限の範囲で修景工法を行う。

7-3 森林整備

- (1) 森林の整備は、保健及び国土保全の機能を総合的、高度に発揮する森林の造成、改良を行うものとし、その整備面積は、事業対象区域面積のおおむね20%以上を計画する。

- ① 自然林造成は、0.05ha程度以上の無立木地、疎林地に対して大苗木（苗高3.0m以上）、中苗木（苗高0.8m以上）、小苗木（苗高0.3m以上）を植栽して安定した群落構造を有する森林を造成し、園地として入込み者の利用する広場は極力小さくする。

また、自然林造成の実施率（自然林造成として区画した面積に対する造成面積の割合）は、おおむね80%以上とする。

- ② 自然林改良は、現在ある森林に補完的に苗木を植栽して、安定した群落構造を有する森林に改良するものとし、A、Bに区分する。

ア 自然林改良Aは、大・中苗木を主体に植栽するものとし、改良率（自然林改良Aとして区画した面積に対する林相改良及び樹種転換等を含めた改良後の樹冠投影面積の割合。以下この項同じ）は、50%程度を標準とする。

イ 自然林改良Bは、小苗木を主体に植栽して森林の群落構造を拠点的

に改良することによって、その効果を全体的に波及させることをねらいとし、改良率は20%程度を標準とする。

7-4 その他の施設の整備

(1) 作業施設

- ① 作業施設の種類の種類は、総合作業施設、小規模作業施設及び簡易作業施設とする。
 - ア 総合作業施設は、事業区域の中核的な現場事務所、休憩所、資材倉庫及び便所等から成る施設であり、効率的な事業の推進、及び入込み者の快適な生活環境・保健休養環境の提供のために設ける。
 - イ 小規模作業施設は、現場事務所、休憩所、資材倉庫及び便所等から成る施設であり、事業区域内の各ブロックにおける効率的な事業の推進、及び入込み者の快適な生活環境・保全休養環境の提供のために設ける。
- ② 当該工事に係る作業の効率性や空間の確保のための施設であることから、その構造及び設置年度について十分検討する必要がある。
- ③ 治山施設が相応の規模を有しており、その作設が相応と認められ、かつ、作業施設の適正な維持管理が可能と判断されるものについて設置するものとする。
- ④ 後年度の維持管理費を確保できる（市町村との間に維持管理契約が締結されている場合も含む）条件が必要である。
- ⑤ 作業施設の規模等については、原則として全体計画額の概ね2%（住民参加型※1の場合は概ね5%）を超えないものとする。
- ⑥ 作業施設の便所は水洗方式も採用できる。

(2) 管理車道（管理道）

- ① 森林整備のための資材運搬路、管理用・巡視用及び入込み車両の安全な林内通行のために設ける。
- ② 規格・構造は「6 保安林管理道等」の規定による。
- ③ 側溝、法面緑化工等は積極的に実施し、原則として簡易舗装とする。
- ④ 災害時の緊急避難路を兼ねる場合は、治山事業の効率的実施かつ当該事業実施地区に係る集落に迂回路がない条件においてのみ、公道等と集落間の連絡線形を確保することができる。

(3) 管理歩道

- ① 森林整備のための資材運搬路、管理・巡視者及び入込み者の安全な林内散策等のために設ける。

- ② 幅員は原則として1.5m以内とする。
- ③ 急坂等で林地の保全・通行の安全を確保する必要がある場合は、必要に応じて簡易舗装、階段、柵工、法面緑化工等を設ける。

(4) 多目的広場

- ① 入込み者の利用の場として、溪流とのふれあいの広場・展望広場等、樹木がまばらで開放的な広場を設置できる。
- ② 必要に応じて、若干の芝生の造成ができる。

(5) 防火灌水施設関係

- ① 植栽木の干害防止、または森林火災の未然防止を目的として設置することができる。ただし、防火水槽はその目的から治山工事の主旨と合致しないことから行わない。
- ② 周辺との景観保持を必要とする貯水池は、原則としてアースダム工法とするが、アースダムの実施が困難な場合には、通常重力式ダム工法に自然石等を用いることができる。また、アースダムを計画する場合にあっては、心壁に使用する土質等を考慮して断面を決定する。
- ③ 貯水池については、コンクリート張り等の漏水対策をとること。
- ④ 灌水施設は、植栽地の地質・土壌条件及び当該地域の気象条件を考慮して必要な箇所に計画する。

(6) 防護柵

- ① 入込み者の林内進入を規制することにより、治山工事施工地等の森林荒廃の防止及び入込み者の安全確保を必要とする箇所に設ける。
- ② 管理歩道沿いの防護柵は、手摺りをかねて設置することができる。また、貯水池周辺部で転落等の恐れがある箇所においては実施することができる。

(7) 掲示板・標識類

掲示板・標識類は、入込み者の林内行動の規制及び利用の適正化を図るために必要な箇所に設置する。

なお、周辺の景観を損なわないように配慮する。

7-5 その他留意事項

- (1) 治山施設の整備、森林整備及びその他の施設整備の各割合は、全体計画時に十分検討する。
- (2) 人工林を整備対象とする場合は、林相等から将来保安林としての機能

を達成することが困難な場合とし、この場合にあっても現存する立木を極力活用する。

- (3) 作業施設は、間伐材などを用いた木造構造を原則とする。
- (4) 作業施設は、工事に係る作業施設としての利用を前提としたものであることを踏まえ、可能な限り事業計画期間内の早い時期に設置することとし、最終年に設置すること等のないよう留意する。
- (5) 事業着手前に市町と協定を締結し、事業終了後の施設などの維持管理責任を明確にしておくものとする。
- (6) 事業区域内の用地については、地方公共団体において確保することを原則するが、例外的に当該区域内に地上権を設定し、登記することにより処理できる。ただし、地上権の設定期間は保育完了期間と合わせて40年以上とする※2。
- (7) 作業施設の規模（床面積など）、金額等は年度によって変わることがあるため、常に最新の情報を県庁担当課と確認すること。

<参考>

※1 「治山事業の解説…一問一答…」(社) 日本治山治水協会P109～112

※2 「環境保全保安林整備事業における作業施設の取扱いについて(案)」(平成14年5月30日付け事務連絡)

「環境保全保安林整備事業の実施について」(平成7年12月11日付け事務連絡)

「環境保全保安林整備事業に関する業務参考資料について」(平成3年4月1日付け治4-1号)

(参考資料)

環境保全保安林整備事業により設置した作業施設の使用経費を営繕経費から控除する場合の取扱いについて

平成5年7月19日

治山課監査・施工管理班担当課長補佐より 各都道府県治山担当課長あて

環境保全保安林整備事業により設置した作業施設を使用して、環境保全保安林整備事業を実施する場合の取扱いについては、「治山事業設計書作成要領」（昭和54.3.15付け54林野治第421号）により、使用経費を営繕経費から控除することとしているが、これの具体的な取扱いについては下記による。

記

1 考え方

作業施設の使用経費として、営繕経費から控除する額は、当該工事に係る当該作業施設の減価償却相当額とする。

ただし、使用経費の控除額は、3の営繕経費の額を限度額とする。

2 使用経費の控除額は、別紙に示す定額法により、次の算定式を持って算出するものとする。

[算定式]

$$S = 0.09K \times \text{当該工事の工期（日）} / 365 \text{日}$$

S：毎年の使用経費の控除額

K：作業施設の設置に要した工事費

ただし、この算定式によることができるのは、作業施設の設置から10年目までとする。

3 営繕経費の額の算定方法

営繕経費の額は、対象額に次表の率を乗じて得た額とする。

対象額		300万円以下	300万円を越え5億円以下		5億円を越えるもの
適用区分 工種区分		下記の率とする。	下記の算定式より算出された率とする、ただし変数値は下記による		下記の率とする。
			A	b	
治山・地すべり防止工事		10.59%	3446.0	-0.3879	1.46%
海岸工事		10.78	5179.0	-0.4140	1.30
植栽工事	A	9.72	3398.1	-0.3927	1.30
	b	4.86	1699.1	-0.3927	—

[算定式]

$$E = A \cdot P^b$$

E：営繕経費率Eの値は、小数点以下第3位を四捨五入して2位止めとする。

P：対象額

A, b：変数値

別紙

減価償却計算の方法

解説

減価償却計算の方法については税法の規定により、4種類の計算方法があるが、一般資産に用いられる減価償却計算は定額法及び定率法となっている。

1) 定額法

減価償却資産の取得価格から資産の残存割合率（取得価格の10%を乗じた価格）を控除した価格に耐用年数に応じた償却率を乗じて求めるもので毎年の償却額が一定となる計算方法である。

[定額法の計算例]

たとえば、耐用年数10年 [木造簡易建物（作業施設等に相当）]、取得価格5,000千円の資産の場合（償却率0.100）

$$\begin{aligned} \text{毎年の償却額} &= (\text{取得価格} - \text{取得価格の10\%相当額}) \times 0.1 \\ &= 450 \text{千円} \end{aligned}$$

年 数	償却額	残存価格
1年目から 10年目まで	450千円	500千円

2) 定率法

減価償却資産の取得価格に耐用年数に応じた償却率を乗じて求めるもので、事業の用に供した時期に近い時の償却額が多く、時の経過とともにその償却額が減少する方法である。

[定率法の計算例]

たとえば、耐用年数10年 [木造簡易建物（作業施設等に相当）]、取得価格5,000千円の資産の場合（償却率0.206）

年 数	償却額	残存価格
1年目	1,030千円	3,970千円
2年目	818千円	3,152千円
3年目	649千円	2,503千円
⋮	⋮	⋮
10年目	129千円	498千円

8 地すべり

1 計画の策定

1-1 計画規模及び目標安全率

地すべり防止工事計画における計画規模は対象とする地すべりの特性、流域の重要度及び保全対象との関連等を考慮し、適切な目標安全率を確保するように決定しなければならない。

(1) 目標安全率

目標安全率は 1.10～1.20 を標準とする。

目標安全率の決定にあたっては、地すべりの現象と規模、保全対象の重要度および地すべりによって生ずることが想定される被害の程度等を総合的に考慮するものとする。

[参考]

保全対象区分	目標安全率 (Fs)
人家【密集地帯、直接的保全】	1.20
人家【その他】	1.15
重要な公共施設【学校、病院、災害弱者関連施設等】	1.20
その他公共施設	1.15
重要な道路【国道（直轄管理区間）、静岡県緊急輸送路】・鉄道・高速道路	1.20
その他道路【国道（その他）、県道、市町村道、農道、林道等】	1.15～1.10
重要な河川【一級河川】	1.15
その他河川【二級河川、準用・普通河川】	1.10
農地、林地等	1.10

1-2 地すべり防止工の種類

地すべり防止工事は、地形や地下水などの自然条件を変化させて地すべりの滑動力と抵抗力のバランスを改善する抑制力と、杭やアンカー等の人工的な構造物の抵抗力により直接抑止する抑止工に分かれる。

(1) 工種の選定

各工種はそれぞれ特長と限界があるため、工種間の相互補完、相乗効果を考慮し、適切な工種を選定するとともに効果的に工種を組み合わせる必要がある。

- ①降雨または融雪による地下水圧の上昇を誘因とする地すべりでは、原則として地下水排除工を採用する。地下水排除工を主な対策工とする場合は、集水機能低下による地すべりの不安定化を避けるため十分な維持管理対策を講じる必要がある。
- ②抑止工は原則として地すべり活動の停止及び地すべりの安定性の確保を行った上で施工する防止工であり、経済負担も大きいことから、排土工、押え盛土工、地下水排除工等の抑制工と併用することを標準とする。
- ③異なる工種の抑止工を組み合わせる場合、抑止機構が異なるためにどちらか

一方が先に破壊され、相互効果が発揮されないことがあるので、施工計画位置の移動特性と各抑止工の抑止機構を十分に検討した上で採用する必要がある。

(2) 工種選定上の留意点及び工種の組み合わせ適否について下表に示す。

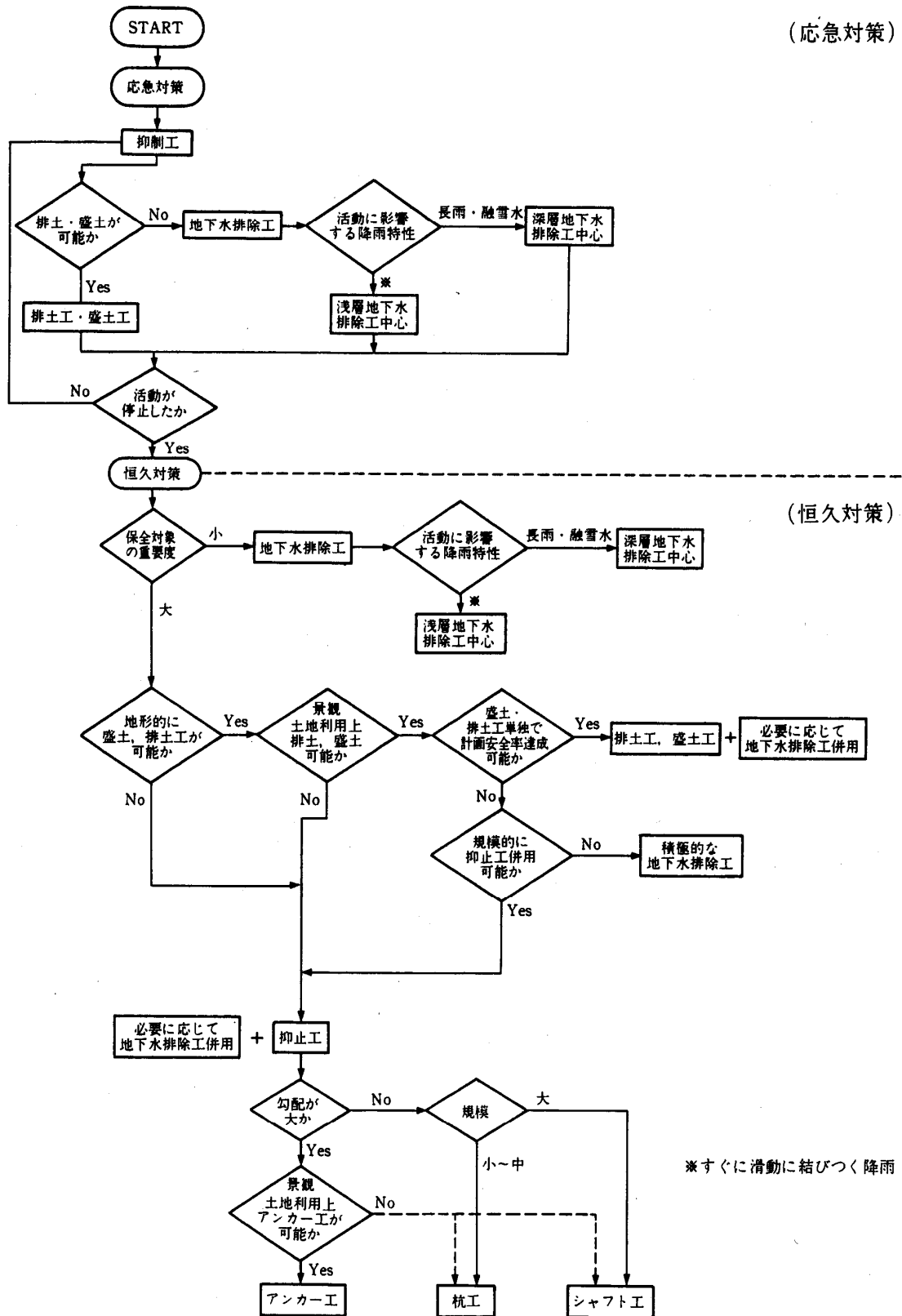
工種		選定上の留意点	
抑制工	地下水排除工	ボーリング暗きょ工	小規模地すべりに適する。
		集水井工	大規模地すべりでは排水トンネル工と併用するなどの排水対策の検討が必要
		排水トンネル工 (ディープウェル)	大規模地すべりに適する。
			排水トンネル工計画で、集水ボーリング工だけでは効果が不十分な場合、地すべり地内に面的に展開した集水井工や列状配置のディープウェル工と連結するなどを検討する。
	排土工	地すべりの安定性に寄与する反面、広大な裸地を現出する。 裸地の侵食を防止し、最終的に森林を復活させるために必要な工種を別途導入する必要がある。	
		排土工より上方斜面の安定性について十分に吟味しなければならない。	
		地下水流通路を圧縮し、湧水等の地下水流出口を塞いで流れを阻害する可能性がある。 特に急速な盛土はすべり面の過剰間隙水圧を発生させ、地すべりの不安定化につながる危険をはらんでいる。 地下水排除策を講じる必要がある。 押え盛土工自体の安定及び緑化復旧はもとより、下方斜面の安定性についても十分に吟味する。	
	地下水排除工	暗きょ工	集中豪雨等の際に地下水排除工の負担を軽減する効果、具体的に言えば地下水圧の急上昇を押える効果が期待される。
	地表水排除工	水路工	
		流路工	
浸透防止工			
治山ダム工等		フレキシブルで排水性のある工法が望ましい。	
土留工等			
ガス排除工			耐候性の材料選定が重要
抑止工	杭工		工種毎に地すべり抑止機構が異なるため、異種抑止工を同一ブロックに併設した場合の効果評価が難しい。このため、異種抑止工を併用しない方がよい。
	シャフト工		併用する場合は、地すべりに伴う各抑止工の挙動特性や移動土塊の挙動の特徴を十分に検討し、設計施工条件を明確に示す必要がある。
	アンカー工		

(3) 工種の組み合わせの良否に関する一般的な評価を参考に示す。

工種		記号	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	
地下水排除工	ボーリング暗きょ工	A		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○	○	○
	集水井工	B			◎	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	◎	◎	◎
	排水トンネル工 (ディープウェル)	C				◎	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	◎	◎	◎
		D					○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	◎	◎	◎
排土工		E						○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	◎	◎	◎	
押え盛土工		F							○	○	○	○	△	△	△	△	○	○	◎	◎	◎	
地下水排除工	暗きょ工	G								○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
地表水排除工	水路工	H									○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	流路工	I										○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	浸透防止工	J											○	○	○	○	○	○	○	○	○	
治山ダム工等	谷止工	K												○	○	○	○	○	○	○	○	
	床固工	L													○	○	○	○	○	○	○	
	流路工	M														○	○	○	○	○	○	
	護岸工	N															○	○	○	○	○	
土留工等	土留工	O																○	○	○	○	
ガス排除工		P																		△	△	△
杭工		Q																			△	△
シャフト工		R																				△
アンカー工		S																				

凡例；◎非常に良い、○：組み合わせが可能、△：組み合わせる場合に注意を要する

(4) 施設計画の検討手順について、フロー図に示す。



2 地すべり防止工事の設計

2-1 抑制工

2-1-1 地表水排除工

2-1-1-1 水路工

水路工は、地すべり地内の地表水及び地すべり地外から流入する地表水並びに地下水排除工によって排除された地下水を、地すべり地外に排除するために計画する。

(1) 水路工の計画

水路工の計画については、治山技術基準〔山地治山編〕及び同基準〔地すべり防止編〕による。

また、地すべり活動の恐れのある場所に設置する水路工は、フレキシブルな構造とし、地すべり活動に伴う若干の変形に対応できるように配慮して設計すること。

2-1-1-2 流路工

流路工は、地すべり地又はその周辺の溪流に設置し、縦横侵食の防止及び地下浸透を防止するために計画する。

(1) 流路工の計画

流路工の計画については、治山技術基準〔山地治山編〕及び同基準〔地すべり防止編〕による。

ただし、地すべりの状況等を考慮し設計するものとする。

2-1-2 地下水排除工

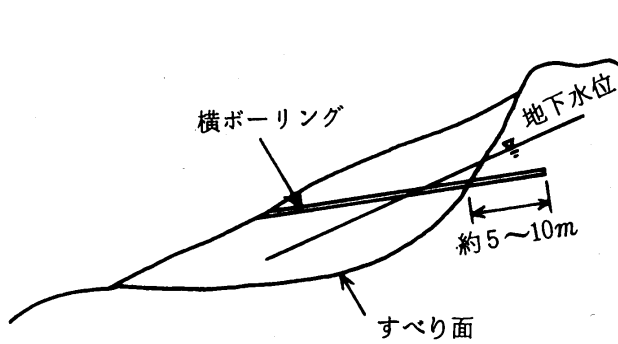
2-1-2-1 ボーリング暗きょ工

ボーリング暗きょ工は、地上からのボーリングによって、地すべりに作用する地下水を排除するために計画する。

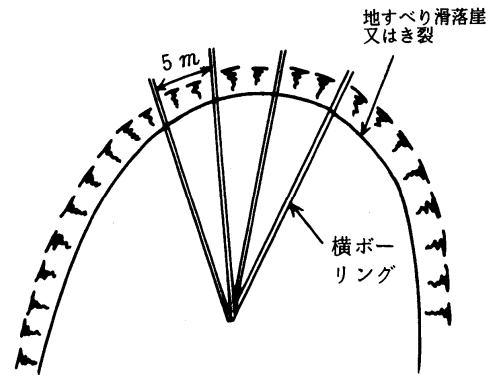
(1) ボーリング暗きょ工の計画

ボーリング暗きょ工は、浅層地下水の排除が目的であり、最も効果的に集水できるように位置、本数、方向及び延長を計画する。

①配置は、放射状に約 $5\sim 10^\circ$ 程度の上向き角度で、打設間隔は先端間隔で $5\sim 10$ m、掘削長を 50 m程度とし、地下水検層によって求めた帯水層、又はすべり面を貫いて $5\sim 10$ m程度掘削する。



ボーリング暗きょ工縦断面図



ボーリング暗きょ工配置図

②効果の算定に当たっては、管暗きょの公式等を用い算定すること。

[参考] ボーリング暗渠工による計画地下水低下高は、最大でも1.5m～3.0m程度とすること。

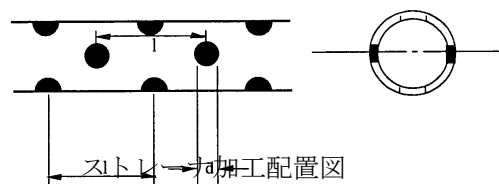
透水係数 (K) については、調査ボーリング孔等において透水試験を実施し、適用することが望ましいが、下表を参考として、地下水帯を構成している岩盤の粒度組成、地下水検層時の比抵抗変化状況等から、間接的に推定ができる。

土の透水性および排水性		(cm/sec)											
		100	10	1	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵	10 ⁻⁶	10 ⁻⁷	10 ⁻⁸	10 ⁻⁹
排水性		排水良好				排水不良				実用上不透水			
土の種類	粘土を含まない礫	粘土を含まない砂および砂礫			微細砂、有機質および無機質、シルト、粘土の混合土、成層堆積粘土など				風化帯以下の均質な粘土のようないわゆる「不透水土」				
		いわゆる「不透水土」が植物および風化作用によって変質したもの											

※「建築基礎構造設計指針」(社)日本建築学会(1988)より

③保孔管については、硬質塩化ビニール管を標準とする。ただし、地下水量が多い箇所及び破砕帯等においては一般配管用炭素鋼鋼管を使用できるものとする。(ただし、鋼管使用の際は、地下水の pH 等について検討を行う必要がある。)

④保孔管の集水区間にあたる部分はストレーナ加工をし、その形状及び間隔は下図を標準とする。(透水性の悪い地盤から集水を行う場合は、保孔管全長にわたってストレーナ加工する場合もある。)



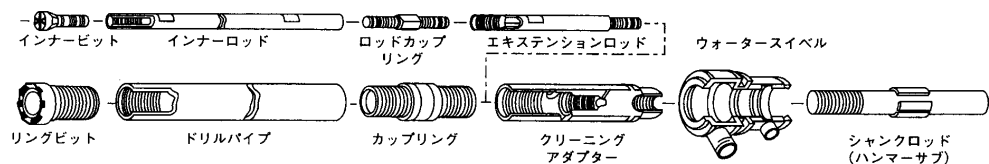
$l = 100 \sim 125 \text{ mm}$

$d = 5 \text{ mm}$ 程度

※千鳥配置とする。

- ⑤孔口の位置は安定した地盤及び箇所にて設けるものとし、孔口が排水によって洗掘する恐れが高い場合は、孔口保護工を設置すること。
- ⑥掘削機械については、ロータリーパーカッション(RP式)による施工を標準とする。ただし、現場状況等によりこれにより難しい場合は他の機種とすることができる。

[参考] RP式は、掘削能率がロータリー式に比べて高い。しかし、使用にあたっては機械重量が大きいことから、施工箇所まで運搬が可能であることが前提条件となる。



ロータリーパーカッション工法の削孔材料（ツールズ）の名称と概略図

ロータリーパーカッションドリルツール諸元表 (mm)

呼 称	リングビット外径	ケーシング外径	ケーシング内径	カップリング内径
90	100	95	75	69
115	125	118	95	86
135	135	132	116	106

※本表の数値については、削孔機種及び、製造元により多少異なる。

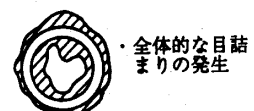
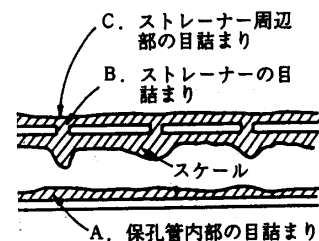
ロータリーボーリングマシンとロータリーパーカッションドリルの相違点

項 目	ロータリーパーカッションドリル	ロータリーボーリングマシン
機 械 重 量	1,850kg 程度～（機種により異なる）	470kg 程度～（機種により異なる）
機 械 能 力	45kw、55kw、75kw	5.5kw、11kw、19kw
機械長×機械巾	2.85m程度～（機種により異なる）	1.39m程度～（機種により異なる）
削 孔 速 度	速い（地質及び削孔径で異なる）	遅い（地質及び削孔径で異なる）
削 孔 径	90 mm～165 mm	46 mm～165 mm
最大削孔長	70m程度	100m程度
削 孔 方 法	回転及び打撃による削孔	回転による削孔
振 動 騒 音	高音	低音
コ ア ー 採 取	採取難しい	採取可能

※ロータリーパーカッションドリルはスキッドタイプの改良型

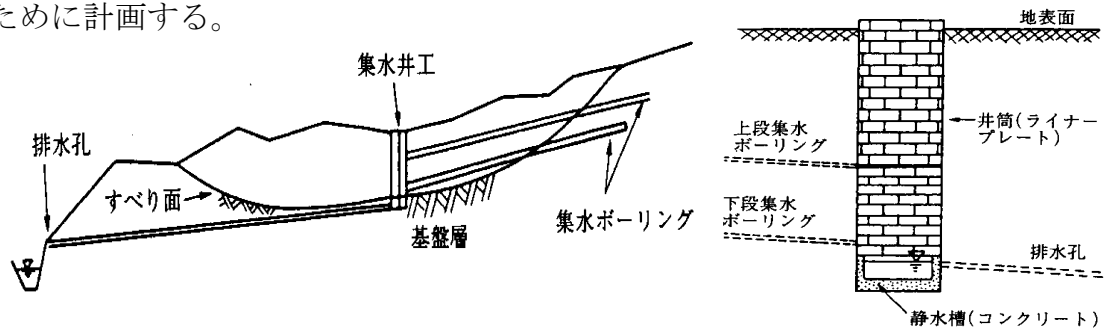
(2) 維持管理

保孔管は、施工後の年数経過とともに土砂、水あか、管材料の腐蝕等によって目詰まりを生じ、集水機能が低下することが多い。このため、必要に応じて定期的に高圧水等で洗浄を実施して機能の回復をさせる必要がある。



2-1-2-2 集水井工

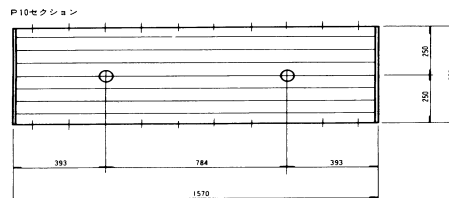
集水井工は、地表からでは排除できないすべり面付近の地下水を排除するために計画する。



(1) 集水井工の計画

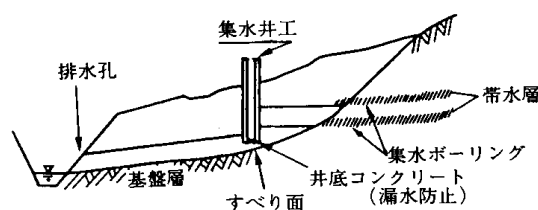
集水井工は、深層地下水及び浅層地下水の排除が目的であり、最も効果的に集水できるように位置、本数、及び延長を計画する。

- ①集水井工の位置は、効果的に地下水の集水が可能な範囲内で、原則として堅固な地盤に設置するものとする。(具体的には、地下水位の高い部分、陥没帯内、基盤面等高線が凹地形となる部分とする。)
- ②集水井の構造はφ3.5mのライナープレート(亜鉛メッキ処理)を標準とする。
- ③ライナープレートの集水孔加工は井筒周辺の浸透地下水の集水を助けるため、地下水位以下のライナープレート壁面区間とする(ただし、静水槽区間を除く)。また、集水孔加工径については、φ50mmを標準とする。
[参考]径φ3.5mの井筒で1m当たり集水孔加工は、28個を標準とする。



ライナープレート集水孔標準図

- ④集水井の底部は、原則として基盤内に2~3m程度貫入させて設ける。ただし、活動中の地すべりにあつては、底部をすべり面より2m以上上げ、集水井の破壊を防止することができるものとする。(特に動きが激しい箇所にあつては、施工上の危険及び完成後の破壊の恐れが大きいので、他の工法を検討すること。)

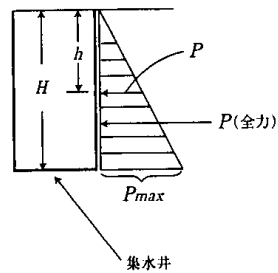


⑤集水井に作用する土圧については、以下の区分に応じて求める。

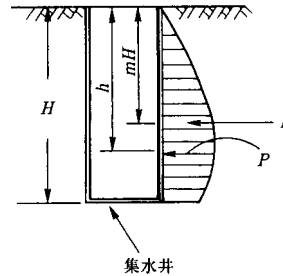
(ア) 深さ20m未満の集水井…ランキン土圧式

(イ) 深さ20m以上の集水井…テルツァギー式

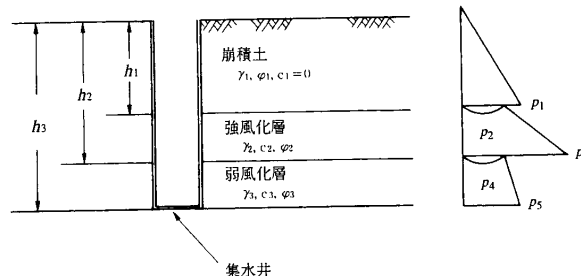
(ウ) 土質条件が多層構造の場合の集水井…ランキン土圧式



土圧分布図 (ランキン)



土圧分布 (テルツァギー)



土圧分布図 (多層構造の土質)

⑥ライナープレートの板厚の決定については以下の検討を行い、集水井の許容圧縮応力度 (σa) と楕円ずれ量 (Uo) に対応するライナープレート (補強リングを使用する場合は補強リングを含めたもの) の許容外圧 ($P a$) を考慮し、 $P \leq P a$ となるように決定する。

(ア) 最大曲げモーメント

(イ) 許容圧縮応力度

ライナープレートの板厚は、全体を同一の規格で設計し、強度不足の場合は補強リング、バーチカルスティフナー(H鋼を用いた補強材)にて補う。

⑦ライナープレートの土圧計算に用いる土質パラメータについては、安全性、経済性等について十分な検討をくわえたいうで、決定すること。

⑧初期楕円ずれ量の算定にあたっては、治山技術基準 [地すべり防止編] によるが、現場の土質条件等を十分に検討の上、決定すること。

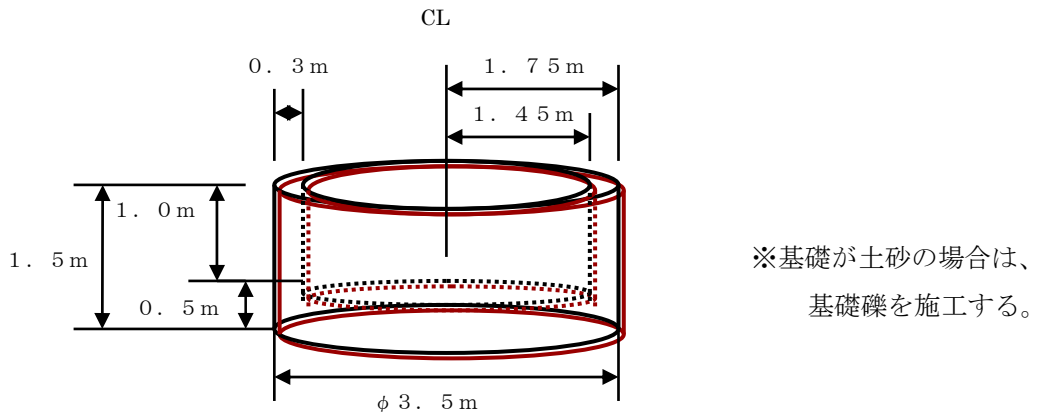
⑨効果の算定にあたっては、治山技術基準 [地すべり防止編] による。

[参考] 集水井工による計画地下水低下高は、最大でも3.0m～5.0m程度とすること。

⑩完全井 (基盤内に静水槽を設置する場合) の場合には、静水槽部分には補強リングを設置しない。また、不完全井 (地すべり土塊内に静水槽を設置

する場合) の場合には、静水槽部分にも必要に応じて補強リングを設置する。

- ⑪静水槽の構造については下図を標準とし、水密性のあるコンクリート等で施工し、集水した地下水が再浸透しないようにする。



基礎が岩着の場合はコンクリート直打とし、土砂の場合は基礎礫を施工する。

底部厚等については次を標準とする。

底部厚 50 cm (土砂の場合 コンクリート 30 cm、礫 20 cm)
側部厚 30 cm

- ⑫軸方向の過度の変形を防止するために、必要に応じてバーチカルスチフナー (H鋼を用いた補強材) を取付けることができる。

- ⑬ライナープレートは初期掘削時に水平及び鉛直を保てるようにコンクリートにて固定する。

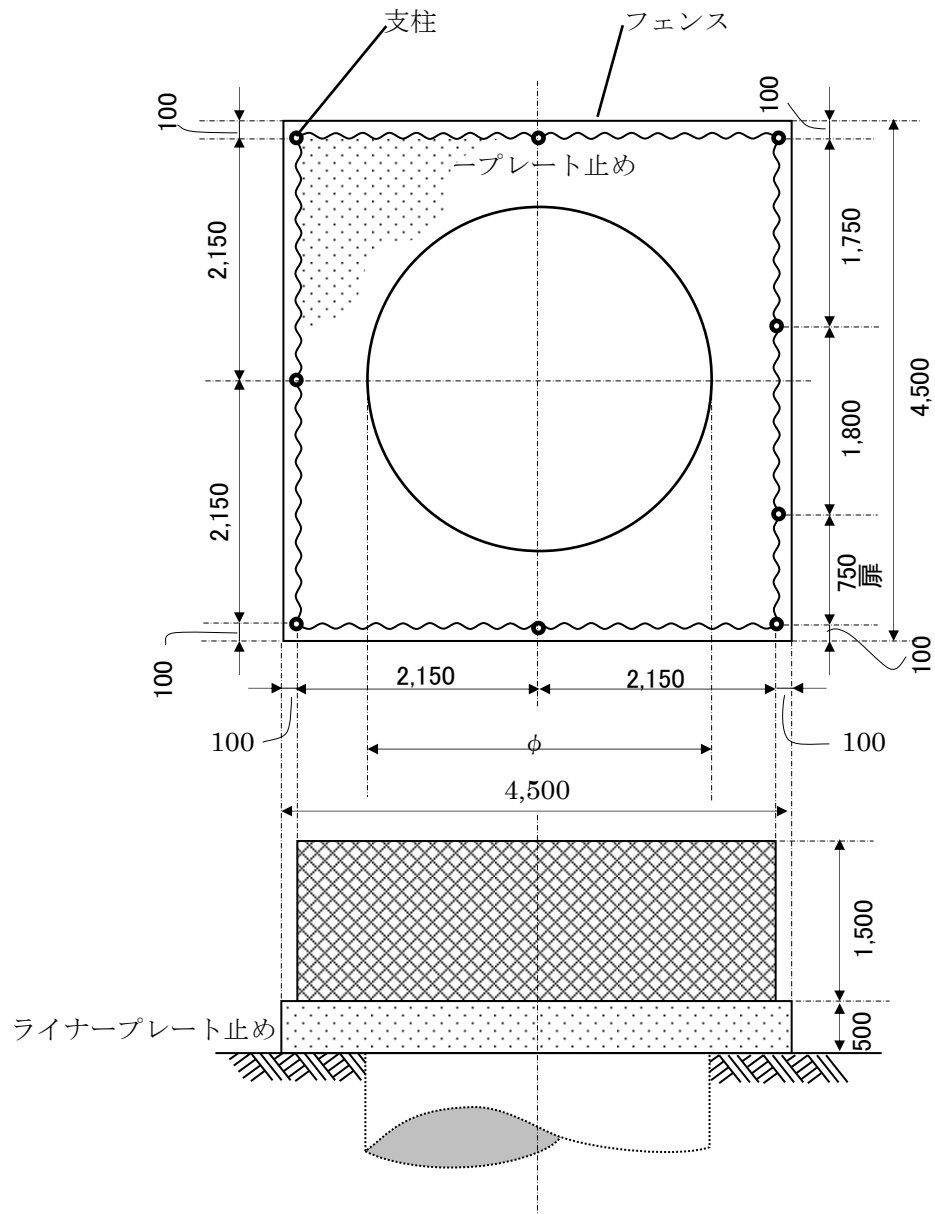
厚 50 cm

ライナーの径 + 50 cm の方形

必要に応じて礫を施工

[参考] ライナープレートを組立てるにあたって、集水井を逆巻き工法で掘り下げていくためには、口元の固定が大切である。不完全な場合には、集水井が斜めになったり、自重で沈下等を生じることがあるので、口元の固定は垂直にして、重量に耐えるものでなければならない。

- ⑭管理上の事故防止のため、井戸に天蓋を設置するとともに、必要に応じてフェンスを設置する。



(2) 集水ボーリング工の計画

集水ボーリング工は、深層地下水及び浅層地下水の排除が目的で、計画にあたってはボーリング暗きょ工と同様であるが、すべり面に沿って削孔し、すべり面に作用する地下水を確実に排除出来るように計画する。

(3) 排水ボーリング工の計画

①地下水排水量によって排水管の径を決定するものとするが、最小径は $\phi 90$ mmとする。

また、集水量が多い場合は管径を太くするか、または本数を複数とする。

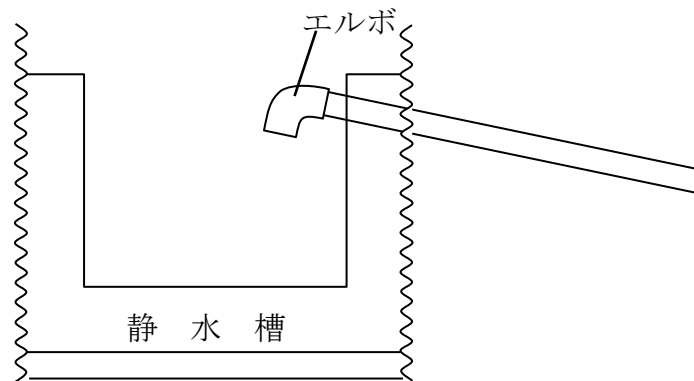
②排水ボーリングの勾配については、原則として自然流下となるよう下がり勾配とするが、経済性等を考慮し検討をすること。

[参考] 勾配が急な場合は流速が早くなって排水量も多くなるが、地表に達するまでの延長が長くなり、不経済になることから勾配について検討を行うこと。

排水ボーリングは、一般的に3～5°程度の下がり勾配とすることが多い。

集水井内から地下水排水地点まで掘削するが、掘削長が70m以上となる長尺なボーリングでは、孔曲り等により排水予定地点に到達できず、手戻り作業の発生率が高い。

③排水ボーリング呑口側には下向きにエルボを設置し、落枝落葉等による目詰まりを防止すること。



④排水ボーリングの流末は、水路工等によって安全に流下させるなどし、排水の再浸透により地すべりを誘発する事がないよう適切に処理する。

(4) 維持管理

①集水井の維持管理のため、内部には昇降階段及び踊り場を設ける。

②集水井の地上部では、固定コンクリートから0.5m程度井筒を立ち上げ、部外者等が立ち入らないようにするために天蓋に施錠をするとともに、周囲にはフェンス等を設置するなど適切に管理する。

(5) その他

深度10m以上の集水井工事の施工に際しては、労働安全衛生法第88条により労働基準監督署に建設工事計画を届け出る必要がある。

2-1-2-3 暗きょ工

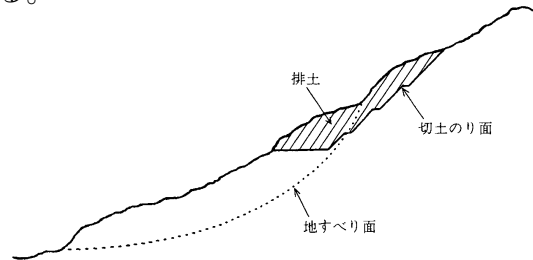
暗きょ工は、地すべり地及びその周辺から地すべり地内に浸透する浅層地下水を排除するために計画する。

(1) 暗きょ工の計画

暗きょ工の設置については、治山技術基準〔山地治山編〕及び同基準〔地すべり防止編〕による。

2-1-3 排土工

排土工は、地すべり斜面頭部の土塊を除去することにより地すべりの滑動力を軽減するために計画する。

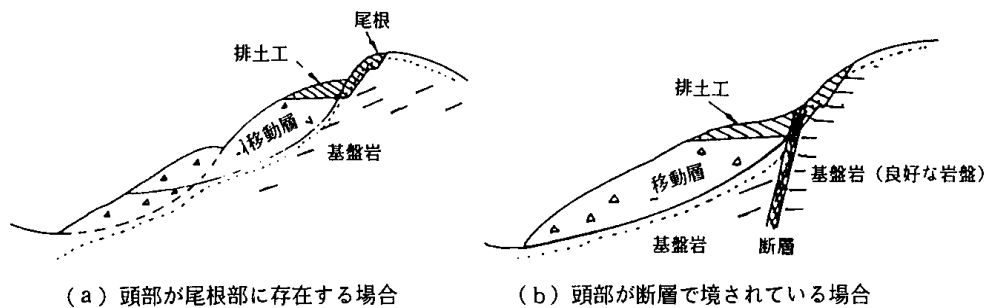


排土工概念図

(1) 排土工の計画

頭部のすべり面形状が円弧に近かったり、頭部の地すべり土塊の厚さが斜面下部と比較して非常に厚い場合、施工位置のすべり面傾斜は相対的に急傾斜である場合には頭部排土効果により安全率が大きく向上する。

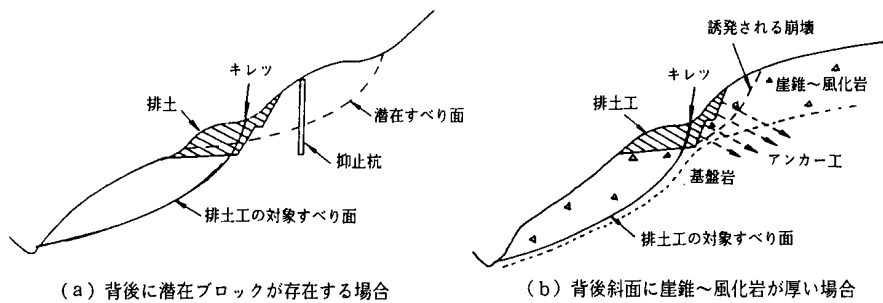
- ①排土工の設計においては、安定計算により排土量、排土位置、切土法面勾配等を決めるが、地質条件等により法面の安定性を事前に調査検討して定める。
- ②排土工は自然斜面を広範囲に改変することから、周辺環境、自然環境について考慮するとともに、施工地の侵食防止や森林を復元するための工種を併せて検討すること。



(a) 頭部が尾根部に存在する場合

(b) 頭部が断層で境されている場合

排土工が計画しやすい地すべり形状



(a) 背後に潜在ブロックが存在する場合

(b) 背後斜面に崖錐～風化岩が厚い場合

排土工が不適な地すべり形状

※「最新斜面・土留め技術総覧、1991」(株産業技術サービスセンター) より

③切土勾配及び小段の間隔については、治山技術基準〔山地治山編〕及び同基準〔地すべり防止編〕によるほか、次表を参考に決定する。

切土の標準のり面勾配

地山の土質		切土高(m)	勾配
硬岩		—	1:0.3~1:0.8
軟岩		—	1:0.5~1:1.2
砂		—	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
砂利又は岩塊まじり砂質土	密実なもの、又は粒度分布の良いもの	10m以下	1:0.8~1:1.0
		10~15m	1:1.0~1:1.2
	密実でないもの、又は粒度分布の悪いもの	10m以下	1:1.0~1:1.2
		10~15m	1:1.2~1:1.5
粘性土など		10m以下	1:0.8~1:1.2
岩塊又は玉石まじり粘性土		5m以下	1:1.0~1:1.2
		5~10m	1:1.2~1:1.5

注) 1 上表の標準勾配は地盤条件、切土条件等により適用できない場合がある。

2 シルトは粘性土に属する。

3 上表以外の土質は別途考慮する。

4 勾配は小段を含めない。

5 勾配に対する切土高は当該切土のり面から上部の全切土高とする。

*「道路土工のり面工・斜面安定工指針」(1999年5月(社)日本道路協会)一部加筆修正

(2) 計画における留意事項

以下の点に留意し、計画を行うこと。

- ①上部斜面に地すべり地形が認められるか。
- ②段丘や崖錘性緩斜面は認められるか。
- ③緩斜面や等高線の乱れなど消失した地すべり地形が認められるか。
- ④明瞭な地すべりブロックや潜在ブロックが存在してもこれらを含めた排土工が可能であるか、若しくは排土工以外で対策が可能か。
- ⑤排土する位置やすべり面形状により、効果が十分に期待できなかつたり過大となつたりすることから、安定解析の評価は適切か。

2-1-4 押え盛土工

押え盛土工は、地すべり斜面の末端部に効果的な盛土をし、地すべりの抵抗力を増大して斜面の安定を図るために計画する。

(1) 押え盛土工の計画

押え盛土工は、すべり面の傾斜が相対的に緩やかであるか、逆傾斜となっているほど効果が高い。(地すべり末端部は急涯であつたり、土地の利用形態の問題、河川に面している場合など、盛土スペースの確保が困難な場合が多い。)

- ①押え盛土工が高盛土となる場合は、盛土の基礎破壊の起こる可能性や、地下水路の圧壊による予定外の地下水貯留の危険性などについても検討をする必要がある。
- ②盛土勾配及び小段の間隔については、治山技術基準〔山地治山編〕及び同基準〔地すべり防止編〕による。
法面は侵食を防止し盛土の安定を図るため、原則として法面の緑化をおこなう。

2-1-5 治山ダム工等

治山ダム工等は、地すべり地末端部の溪流の縦・横侵食の防止、地すべり地からの流出土砂の抑止・調節、又はダムの堆砂による押え盛土効果を発揮させるために計画する。

(1) 治山ダム工等の計画

治山ダム工等の設置については、治山技術基準〔山地治山編〕及び同基準〔地すべり防止編〕による。

ただし、地すべりブロック内または地すべり発生のおそれのある箇所に設ける場合は、原則として掘削土量が少なく、かつフレキシブルな構造とする。

また、構造物が地すべりブロックの地下水の流れをせき止めたり、間隙水圧を上昇させるおそれがある場合は、透水性のある構造とする。

2-2 抑止工

2-2-1 杭工

杭工は、地すべり斜面に杭を挿入して地すべりの滑動力に抵抗させることを目的として、地すべりの移動特性や地形・地質状況を考慮して所定の安全率を達成するよう計画するものである。

(1) 杭工の計画

①杭の計画位置は、原則として地すべりの移動方向に対して直交させるよう配置するとともに、すべり面勾配が緩やかな斜面中央部より下部の地すべり土塊の圧縮部で、最も効果的な場所に計画する。

②地すべり抑止杭の設計式は、くさび杭、補強杭、せん断杭及び抑え杭の4つの式が一般的に用いられている。地すべりの深さ、移動層の状態、地すべりの安定度、杭の設置位置の制約条件等を考慮する。

(ア) くさび杭

杭が移動層と一体となって変位し、すべり面の上下でたわむときに発生する抵抗力によって地すべりに抵抗するもの。

[参考] くさび杭の式は、地すべりの移動を許し、杭の変位がかなり大きい条件で設計するようになっている。したがって、活発な活動が繰り返されている場合や安定度が極めて低くなる場合で、かつ移動層が一体となってすべるような地すべりに適用される。

(イ) 補強杭

杭を弾性床上の梁と考え、「地すべり推力の一部を根入れ地盤に伝達し、残り推力を下流側移動層の抵抗力に委ねる。」とするもの。

[参考] 補強杭は、杭の下流側の移動層によって支えられている地すべりの圧縮部分に挿入され、地盤に密着するように埋め込まれる杭である。杭が地すべり推力によってせん断されず、曲げ破壊を受けず、杭周辺の地盤が破壊されないようにたわみ量を制限され、かつ杭の下流側の移動層が単独ですべり出さないように設計される。

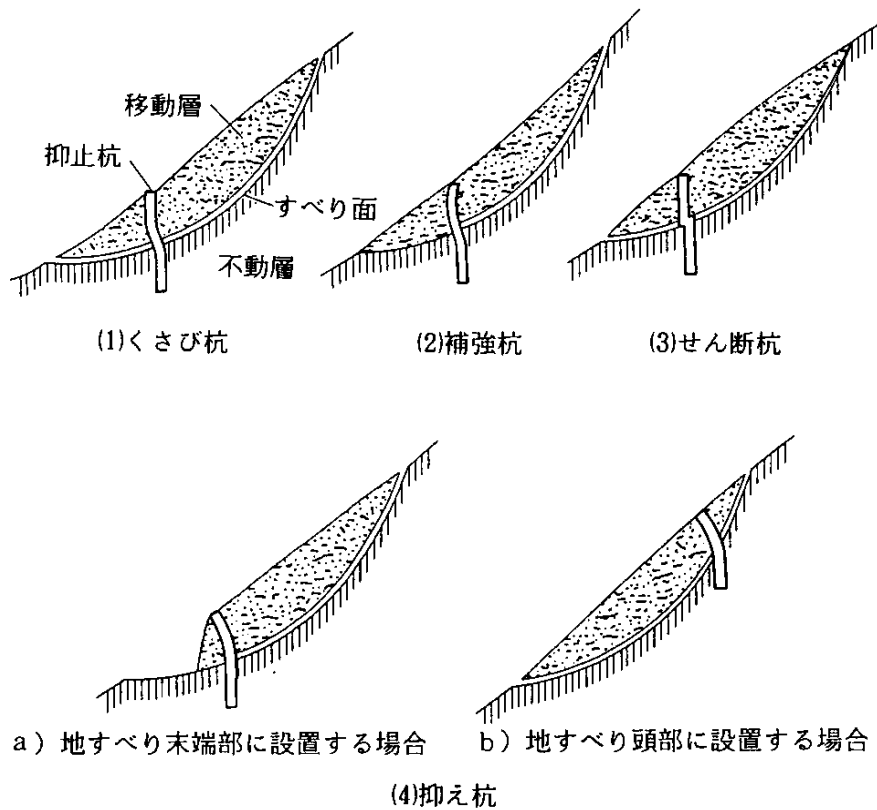
(ウ) せん断杭

杭の効果として、すべり面のせん断抵抗力のみを増加させると考えるもの。

(エ) 抑え杭

抑え杭の式は、杭背面（谷側）の移動層の有効抵抗力が期待できないことを前提に導かれた式で、杭を片持梁として扱うもの。

[参考] 特定の保全対象の直接保護の必要から、地すべりの末端部や頭部付近での杭工の施工を必要とするものに適用される。



杭の種類別概念図

③杭工の設計については、治山技術基準〔地すべり防止編〕及び地すべり鋼管杭設計要領（（社）地すべり対策技術協会）による。

杭の安定性は、杭の設計式に応じて下表のとおり必要な検討を行う。

杭の種類別検討事項

区 分	くさび杭	補強杭	せん断杭	抑え杭
応力度の検討				
せん断応力度	—	○	○	○
曲げ応力度	○	○	—	○
許容たわみ	—	○	—	—
地盤の降伏・破壊の検討	○	○	○	○
不動層への根入れ長の検討	○	○	○	○
杭谷側移動層の状態の検討				
F d 検定	—	○	—	—
有効抵抗力の検討	○	—	○	○
杭山側移動層の受働破壊の検討	○	○	○	○

④杭の規格については、各種鋼管杭の仕様を比較検討し、その結果に基づき、現地への搬入、施工性等の条件を考慮のうえ、経済的な仕様のものを採用する。

⑤杭内部は、コンクリート又はモルタル等を充填する。選定にあたっては、

施工条件、経済性等を考慮し、決定する。

[参考] コンクリートの場合、一般的には打設作業をする上で鋼管の内径はφ500mm以上を必要とする。また、鋼管内の水の排除を必要とし、生コン車やクレーン車の進入が可能であること等の条件もあり、条件によっては割高となる。

モルタルの場合、孔内水の有無や立地条件に比較的左右されない施工ができる。

鋼管杭の部材の長さは現場への輸送の都合上、6～12m/本のもので、設計長まで順次ジョイントし、所定深度まで挿入を行う。

[参考] ジョイント方法については、現場溶接（全自動溶接法、半自動溶接法、手溶接）リング式ジョイント、ねじ継手等、施工性、経済性等を考慮し、決定する。

現場溶接には、それぞれ下表に示すような特徴がある。

現場溶接の特徴

項目	自動溶接	半自動溶接	手溶接
一次電源	90KVA	40KVA～50KVA	20KVA～30KVA
有効杭径・肉厚	大中杭径・厚肉	大中杭径・中肉	中小杭径・薄肉
溶接速度	速い	速い	遅い
段取り時間	長い	短い	短い

⑥作業構台の構造については、倒壊、座屈等の危険がないよう作業する現場条件及び機械及び材料等の重量を考慮し、構造を検討する。

(2) 維持管理

①杭頭の埋設については、土地の使用状況等を考慮し、杭の維持管理上支障のないように適切に処置すること。

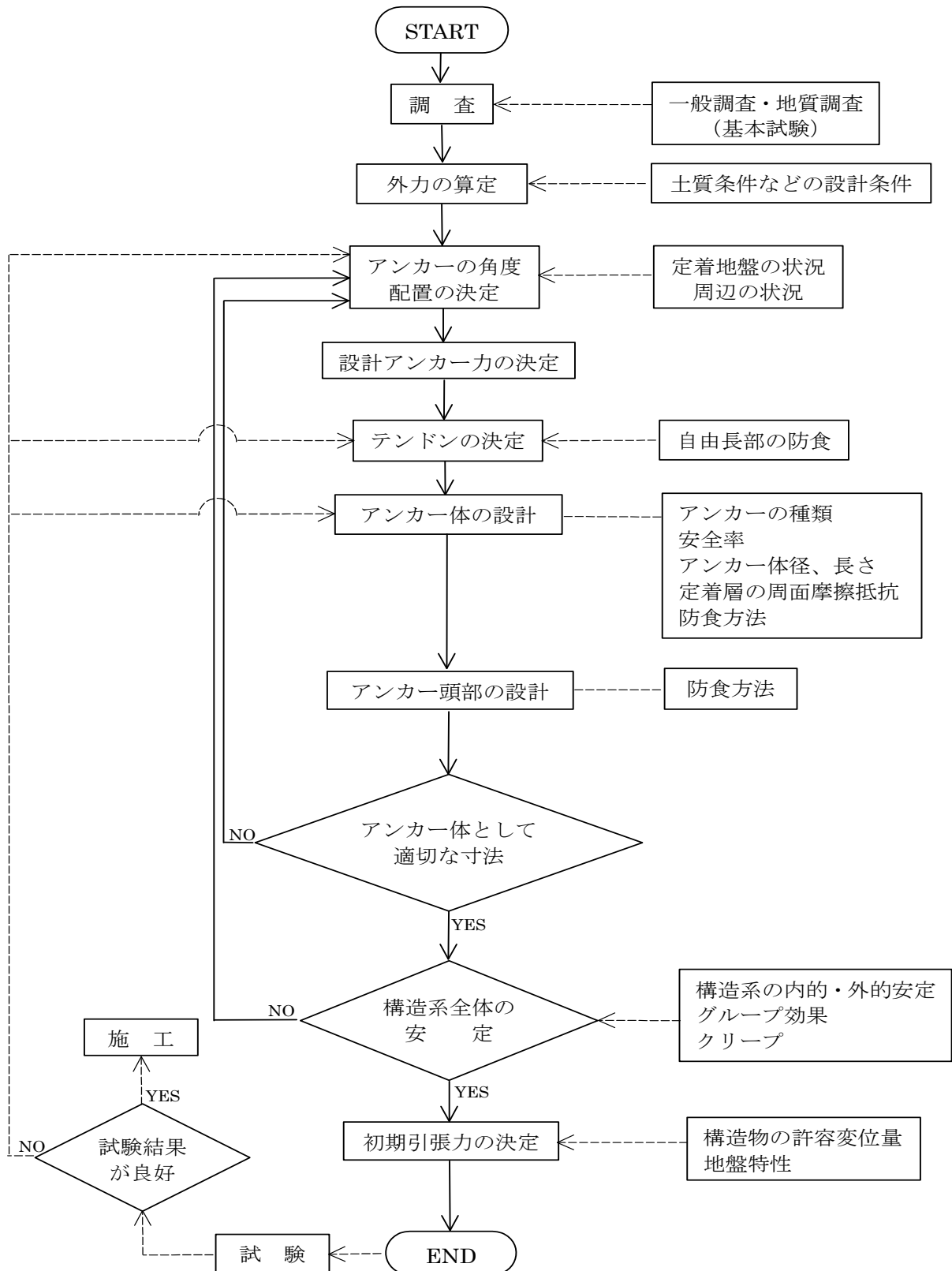
②重要な保全対象がある箇所については、杭内部に孔内傾斜計のガイドパイプを挿入固定しておき、地すべり活動及び構造物の安定性について監視することも検討する。

2-2-2 アンカー工

アンカー工は、地すべり地の移動土塊と基盤を連結し、これに緊張を与えて地すべり抵抗力を増加させることを目的として、地すべりの移動特性や地形、地質等を考慮して所定の安全率を達成するよう計画する。

(1) アンカー工の計画

①アンカー工の設計については、以下のフロー図を参考に進める。



アンカーの設計フローチャート

※「グラウンドアンカー設計・施工手引書（案）」（日本アンカー協会）

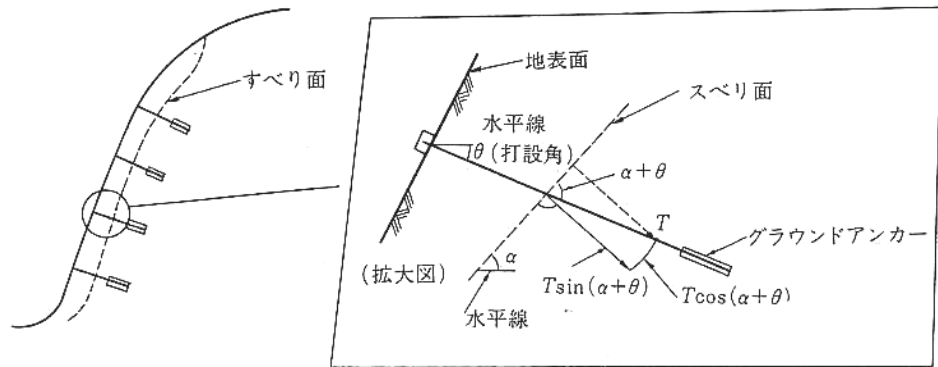
②アンカー工の設計については、治山技術基準 [地すべり防止編] 及びグランドアンカー設計・施工基準、同解説（(社)地盤工学会）による。

[参考] アンカーの設計にあたっては上記によるが、タイプの決定にあたっては削孔径、施工間隔等について経済比較の上、総合的に判断し採用する。アンカーには、締め付け機能と引き止め機能の2つの機能があると考えられる。

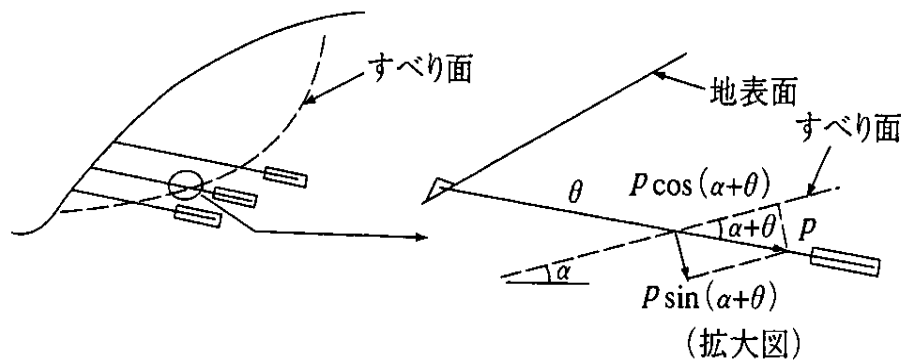
※「道路土工のり面工・斜面安定工指針」（1999年5月(社)日本道路協会）

[参考] 締め付け機能は、すべり面に対する垂直応力を増加させることによって、せん断抵抗力を増加させようとするものである。

引き止め機能は、地すべり土塊がすべり面に沿って滑動しようとした時に、アンカーのすべり面の接線方向の分力によって、地すべり土塊を引き止めようとするものである。



締め付け機能を期待する場合（すべり面の勾配が急な場合）

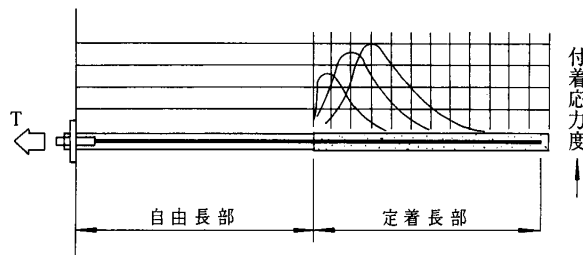


引き止め機能を期待する場合（すべり面の勾配がゆるい場合）

③アンカーの支持方式の中で一般的に用いられている摩擦型を示す。

摩擦型支持方式は、アンカー体の周面摩擦抵抗によって、アンカーの引抜き力を地盤に伝達させ支持する方式で、引張型と圧縮型の2種類がある。

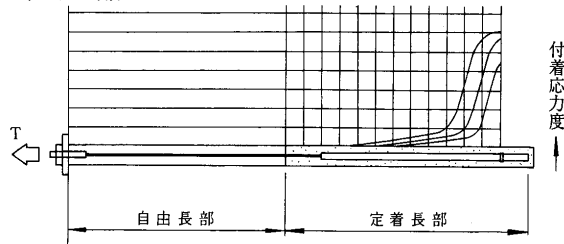
(ア) 引張型



特徴

- ・自由長部と定着長部の境界付近のグラウト材にテンションクラックが生じる恐れがある。

(イ) 圧縮型



特徴

- ・グラウト材が全長にわたり圧縮力を受ける
- ・地盤内のせん断抵抗が大きい。
- ・引張特性が安定している。
- ・クリープ特性が安定している。
- ・繰返し荷重に対し安定している

④アンカー体の定着長の検討の際には、アンカーの許容引抜力が設計アンカー力を上回ることが必要となる。地盤とグラウトとの間の付着長およびテンドンとグラウトとの間の付着長について、比較を行い、それらのうち長い方を採用し、アンカー体の定着長とする。

⑤周面摩擦抵抗 (τ) の値は試験を行って決定するのが原則とするが、計画段階においては下表を参考とすることができる。

アンカーの周面摩擦抵抗

地盤の種類		摩擦抵抗 (MN/m ²)	
岩盤	硬岩	1.5~2.5	
	軟岩	1.0~1.5	
	風化岩	0.6~1.0	
	土丹	0.6~1.2	
砂礫	N値	10	0.1~0.2
		20	0.17~0.25
		30	0.25~0.35
		40	0.35~0.45
		50	0.45~0.7
砂	N値	10	0.1~0.14
		20	0.18~0.22
		30	0.23~0.27
		40	0.29~0.35
		50	0.3~0.4
粘性土		1.0c ※cは粘着力	

※「グラウンドアンカー設計・施工基準、同解説」地盤工学会 (JGS4101-2000)

[参考] 上表に示す極限周面摩擦抵抗は、加圧注入アンカーに対するデータを統計的に整理したものである。また、上表は岩の種類や状態を細分化して示していないので、風化や割れ目の間隔及び割れ目の状態などを十分に勘案して決めなければならない。特に風化岩については、風化が進んでいる場合は、上表に示す値より小さくする必要があるので留

意する。

永久アンカーについては、設計に用いた周面摩擦抵抗に比較して実際の値が小さくなっていると、クリープ的な変形量が設計時に想定したものより大きくなる傾向があるので注意が必要である。

また、軟岩と判断される結晶片岩、スレーキングや膨潤の生じ易い第三紀層の泥岩、シルト岩の周面摩擦抵抗値は、 $0.25 \sim 0.35 \text{ N/mm}^2$ の強度しかえられない場合がある。したがって、施工数量が少ない場合でも基本試験が必要である。

⑥テンドンとグラウトの許容付着応力度は下表によるものとする。

		許容付着応力度 (N/mm ²)		
グラウトの設計基準強度		24	30	40 以上
テンダンの種類	PC鋼線	0.8	0.9	1.0
	PC鋼棒			
	PC鋼より線			
	多重PC鋼より線			
	異形PC棒鋼	1.6	1.8	2.0

※「グラウンドアンカー設計・施工基準、同解説」地盤工学会 (JGS4101-2000)

⑦アンカーの定着長は、原則として3 m以上10 m以下とする。

したがって、計算においてアンカーの定着長が上限の10 mを超えた場合には、許容アンカー力を小さくする等の検討が必要である。また、3 mより短い場合には、許容アンカー力を見直すか、あるいはアンカー体定着長だけを3 m以上にする。ただし、許容アンカー力は設計当初に地盤の状況等に基づいて決定されているはずであり、許容アンカー力を単純に大きくすることには問題がある。

⑧アンカーの自由長は、4 m以上を標準とする。また、地すべり抑止に使用されるアンカーの場合、アンカー定着部がすべり面より深部の不動層で堅固な岩盤に定着されるように自由長を設定する。

[参考] アンカー自由長は、極端に短くなるとアンカーされる構造物に地盤を通じてアンカー体から直接応力が作用したり、地盤せん断抵抗や土塊重量が小さく十分な引抜き抵抗力を得られなくなるほどの理由から最小長を4 mとしている。

⑨引張り材 (テンドン) の許容引張り力 (T_{as}) は、原則としてテンドン極限荷重 (T_{us})、テンドン降伏点荷重 (T_{ys}) に対し、いずれか小さい値を用いる。

		許容引張り力	
区分		テンドン極限荷重(T_{us}) に対して	テンドン降伏点荷重(T_{ys}) に対して
永久アンカー	(常時)	$0.60 \cdot T_{us}$	$0.75 \cdot T_{ys}$
	(地震時)	$0.80 \cdot T_{us}$	$0.90 \cdot T_{ys}$

※「グラウンドアンカー設計・施工基準、同解説」地盤工学会 (JGS4101-2000)

⑩アンカーの許容引抜き力 (Tag) は、安全率で除して決定する。

許容引抜き力

区 分		極限引抜き力(Tug)に対して
永久アンカー	(常時)	$Tug / 2.5$
	(地震時)	$Tug / 1.5 \sim 2.0$

※「グラウンドアンカー設計・施工基準、同解説」地盤工学会 (JGS4101-2000)

⑪アンカー工の位置及び打設角度は、地すべり滑動力に最も効果的に抵抗するように選定する。

[参考] アンカーの設置に際しては、アンカー計画対象地盤内の地下埋蔵物 (排水管等)、構造物 (杭工、ボーリング暗渠工等) 等について、十分に調査する必要がある。

⑫アンカー体に用いられるモルタル、セメントペーストの緊張時及び設計荷重作用時の圧縮強度 (グラウト強度) は、永久アンカーでは耐久性を考慮して 24 N/mm^2 以上を用いる。

⑬グラウトの圧縮強度の検討を行う。

[参考] 周面摩擦抵抗の小さな定着地盤では、アンカー体の上部まで伝わる軸力が大きくなり、耐荷体上部のグラウトに生じる応力が高まる。このとき、定着地盤の拘束力が小さいとグラウトを含めて定着地盤が圧縮破壊する可能性が大きい。このため、グラウトの圧縮応力度の検討が必要である。

⑭アンカーの防食は、施工条件及び環境に対して十分に考慮し、原則として二重防食のなされた永久アンカーとする。

⑮アンカー頭部の防食は、保護キャップと防食用材料 (防錆油) の組合せを標準とする。また、再緊張に応じて適切な防食方法を選定する。

⑯アンカーの削孔機械については、現地状況等を考慮し決定する。

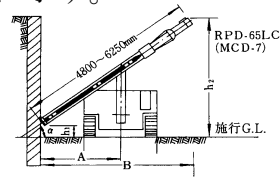
⑰アンカー工における余掘りについては、0.5m程度余掘りを設計計上することができる。

⑱アンカーは、設計地盤に確実に定着させる必要があることから、事前調査時又は工事施工時におけるチェックボーリング及び施工時のスライムチェックを行い、定着地盤を確認すること。

[参考] アンカー工の設計においては、主断面の位置から想定し、計画数量を算出していることから、現場状況と多少差異が認められる。このことから、定着地盤の確認を行う必要がある。

⑲作業スペースは削孔機械の機種によって異なるが、作業に支障のないスペースを確保する。

[参考] 削孔機械によって作業スペースは異なるが標準的な作業空間を下記に示す。



α：掘削角度
 h₁：標準的な施工盤からのアンカーポイントの高さ
 h₂：必要最小作業高
 A：山留壁より機械中心までの最小距離
 B：必要作業幅

a	h ₁	h ₂	A	B
15°	0.70	2.5	2.0	6.1
20°	0.66	2.8	1.9	5.9
25°	0.44	3.1	1.8	5.7
30°	0.33	3.5	1.7	5.5
35°	0.22	3.9	1.6	5.2
40°	0.11	4.2	1.5	4.3
45°	0.00	4.5	1.4	4.5

RP式削孔機械標準作業空間

②作業用足場を必要とする場合は、削孔機械の自重、削孔時の振動、反力などを考慮し、堅固で安全なものを架設する。

(2) 受圧板について

- ①受圧板は、一般に鉄筋コンクリート板やのり枠、十字ブロック等があるが、斜面の状況、アンカーの諸元、施工性、経済性、維持管理及び景観等を十分に考慮して選定する。
- ②受圧板の背面斜面は、受圧板鉄筋組立、型枠組立て等の際の安全性の確保及びの土砂の崩壊を防止するため、必要に応じて施工する(小口止め)コンクリートの厚さは10cmを標準とする。

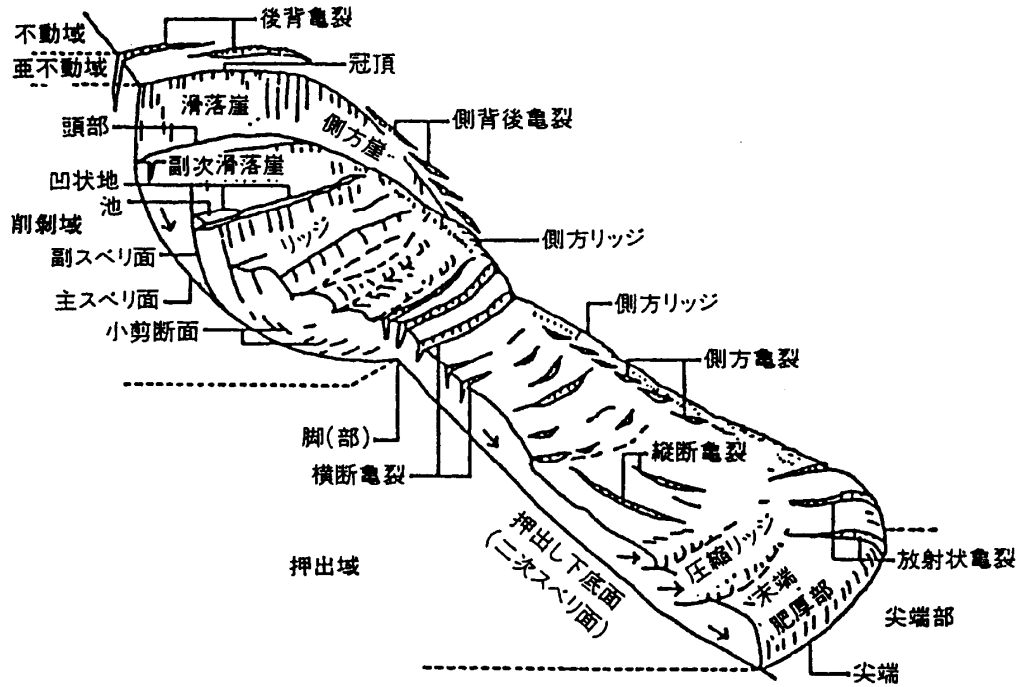
3 その他

3-1 ボーリング孔の足場据付撤去の回数

回数はボーリング孔と同一とする。

ただし、集水ボーリング等工事用ボーリングの場合は、1箇所あたり1回とする。

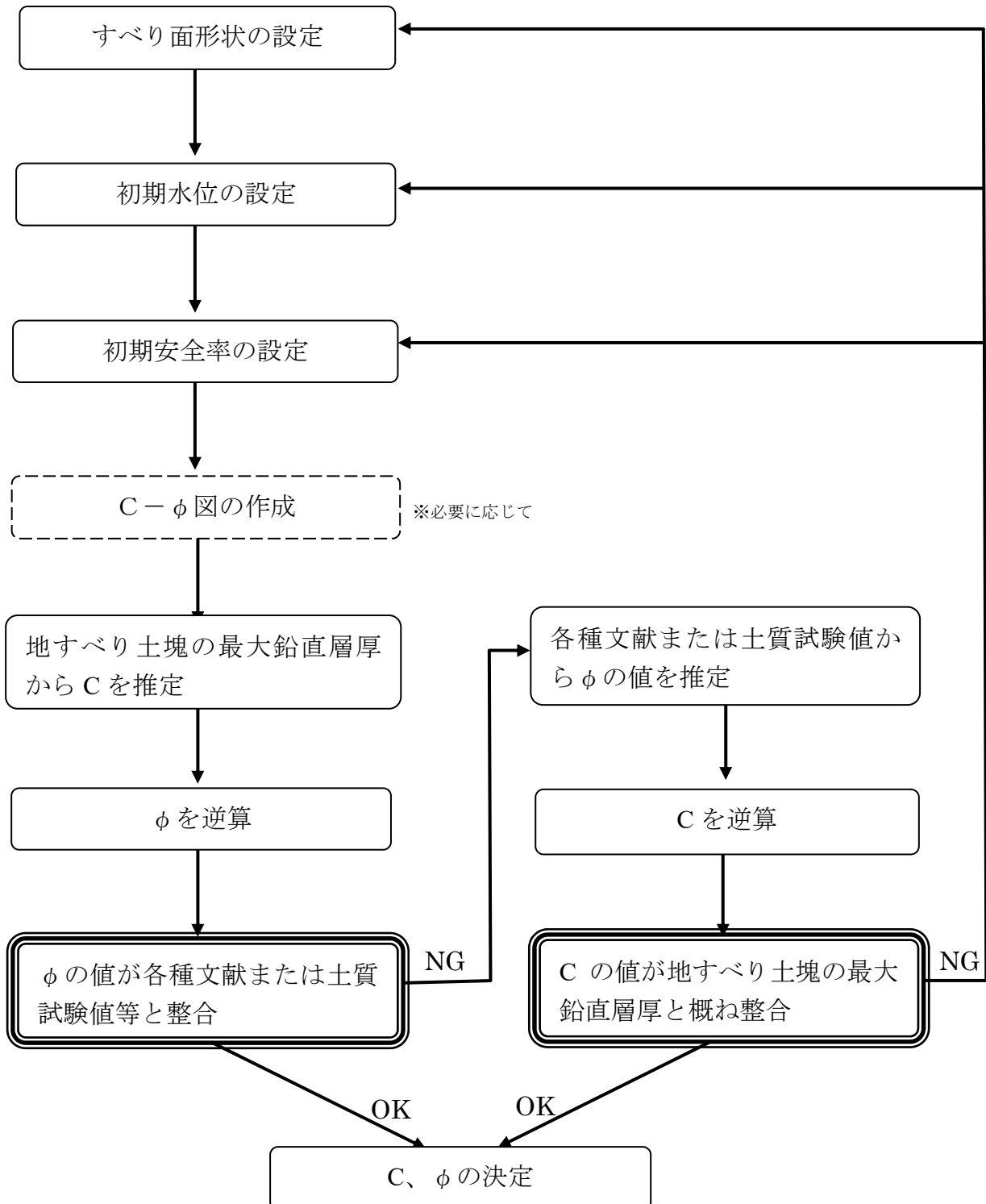
[参考] 地すべりの変形構造の概要



[参考] 逆算法による土質定数の決定フローの一例

逆算法によって土質定数を決定する際の考え方の一例を示す。

土質定数は、その後の対策工計画に大きな影響を与えることから、決定にあたっては十分に検討し、本フローのみにとらわれることなく、現場条件や地すべりの動態にあった方法で決定すること。



[参考] 土質定数の参考文献

土質定数に関する文献の一部を参考に掲載する。

本項に掲載している数値のみにとらわれることなく、広く情報を収集し検討すること。

各種文献の改訂に留意し、最新の数値を用いて検討すること。

風化岩のすべり面強さの範囲

風化岩の種類		事例数	粘着力 c (kN/m ²)	(tf/m ²)	せん断抵抗角 ϕ (度)
変成岩		6	0~2 (1)	0~0.2	20~28 (26)
火成岩		8	0 (0)	0	23~36 (29)
堆積岩	古生層	7	0~4 (0)	0~0.4	23~32 (29)
	中生層	6	0~10 (5)	0~1.0	21~26 (24)
	古第三紀層	4	0~20 (7)	0~2.0	20~25 (23)
	新第三紀層	32	0~25 (20)	0~2.5	12~22 (12.5)

() は平均値を示す。

(道路土工 のり面工・斜面安定工指針)

地すべり面の残留強度

地すべり	すべり面強度
第三紀層地すべり	$c_r' = 0$ $\phi_r' = 8^\circ \sim 20^\circ$
中・古生層地すべり (結晶片岩すべりを含む)	$c_r' = 0$ $\phi_r' = 20^\circ \sim 30^\circ$

第三紀層地すべりでの ϕ_r' の値

すべり面粘土	$\phi_r' = 3.3^\circ \sim 16.2^\circ$
その他の粘土	$\phi_r' = 3.6^\circ \sim 29.0^\circ$

(地すべり工学 —最新のトピックス—)

地すべりタイプと地すべり面の強さ¹⁷⁾

地すべり	すべり面強さ
第三紀層地すべり	$C_r' = 0$ $\phi_r' = 8^\circ \sim 20^\circ$
中・古生層地すべり (結晶片岩地すべりを含む)	$C_r' = 0$ $\phi_r' = 20^\circ \sim 30^\circ$

(最新 斜面・土留め技術総覧)

[参考] 地すべり調査に関する代表的な管理基準値

※管理基準値の使用に当たっては、出典元を確認し、最新のものを使用すること。

① 代表的な管理基準値（地表伸縮計）

計測器種類	機関名または研究者	管理基準値				備考	
地表伸縮計	渡 (1985)	警戒態勢/必要に応じて避難		1 mm/day 以上が 5~10 日継続 または 1cm/day 以上が 2 日以上継続			
		緊急避難・地区内立入り禁止		2~4mm/h 以上			
	西嶋 (1991)	警戒体制		5~10mm/日以上		農水省技術検討委員会「緊急時に於ける地すべり対策」で発表分。延 15 年間の長野県下の地すべり調査・対策・施工結果のまとめ。	
		避難体制		2~3 mm/h 以上			
	(財) 高速道路調査会 昭和 63 年 2 月	調査・設計段階 の管理基準値	・異常値と認められる 最小値		0.5 mm/日	計測誤差を超えた計測値を「異常値」という。	
			・活動中地すべりと判定すべきとき(上記に加えて) (1) 計測値に経時的な累積性が認められる場合 (2) 複数の計測機器で同時に同様な変動傾向を示す場合 (3) 降雨・降雪に関連して累積変動を繰り返す場合(回転・回帰変動を含む) (4) とくに、パイプひずみ計や地中傾斜計など地中変位計測ですべり面と認定できる計測結果が得られた場合				
		施工段階 の管理基準値	・点検・要注意または観測強化		5 mm 以上/10 日		
			・対策の検討		5~50 mm 以上/5 日		
			・警戒・応急対策・通行止検討		10~100 mm 以上/1 日		
		維持管理段階 の管理基準値	・点検・要注意または観測強化		10 mm 以上/30 日		
			・対策の検討		5~50 mm 以上/5 日		
			・警戒・応急対策・通行止検討		10~100 mm 以上/1 日		
			・嚴重警戒・通行止め		100 mm 以上/1 日		
		斉藤 (1972)	日常変化		10 ⁻⁷ /分以下		単位は地表歪速度
	要注意		10 ⁻⁷ /分以上	〃			
	要警戒		10 ⁻⁶ /分以上	〃			
	嚴重警戒		10 ⁻⁵ /分以上	〃			
	建設省 河川砂防技術(案) ・調査編	警報		4~1 mm/h 以上		市販の警報器について	
		地すべりの運動形態の予測(一部のみ抜粋)					
		新鮮又は弱風化の岩盤突発性			突発性		
風化岩盤			急速性. 1cm/日以上になる				
礫混じり土砂			断続性. 1mm~10cm/日				
粘土性断続性. 1mm~1cm/日			断続性. 1mm~1cm/日				
藤原 (1979)	地盤変動種別一覧						
	変動種別	日変位置 (mm)	累積変動量 (mm/月)	一定方向への累積傾向	変動形態 (引張り、圧縮、断続)	総合判定	
						変動判定	活動性ほか
	変動 A	1 以上	10 以上	顕著	引張り	確定	活発に運動中 表層・深層すべり
	変動 B	0.1~1	2~10	やや顕著	引張り・断続	準確定	緩慢に運動中 粘質土・崩積土すべり
	変動 C	0.02~0.1	0.5~2	ややあり	引張り・圧縮	潜在	継続観測必要
変動 D	0.1 以上	なし	なし	規則性なし	以上	局所的な地盤変動・ その他	

出典：地すべり観測便覧 P402~403（平成 24 年 10 月）社団法人 斜面防災対策技術協会

② 代表的な管理基準値（パイプひずみ計）

計測器種類	機関名または研究者	管理基準値			備考		
		警戒体制	10 ⁻⁴ strain / 日以上				
パイプひずみ計	西嶋 (1991)	警戒体制			農水省技術検討委員会「緊急時に於ける地すべり対策」で発表分。延15年間の長野県下の地すべり調査・対策・施工結果のまとめ。		
		避難体制				2×10 ⁻³ strain / 日以上	
	(財) 高速道路調査会 昭和63年2月	調査・設計段階の管理基準値	・異常値と認められる最小値	50~100μ strain / 7日		計測誤差を超えた計測値を「異常値」という。	
			・活動中地すべりと判定すべきとき(上記に加えて) (1) 計測値に経時的な累積性が認められる場合 (2) 複数の計測機器で同時に同様な変動傾向を示す場合 (3) 降雨・降雪に関連して累積変動を繰り返す場合(回転・回帰変動を含む) (4) とくに、パイプひずみ計や地中傾斜計など地中変位計測ですべり面と認定できる計測結果が得られた場合				
		施工段階の管理基準値	・点検・要注意または観測強化	10 ⁻⁴ strain 以上(累積)			
			・対策の検討	10 ⁻³ ~5×10 ⁻³ strain(累積)			
			・警戒・応急対策・通行止検討	-			
			・嚴重警戒・通行止め	-			
	藤原 (1979)	地盤変動種別一覧					
		変動種別	日変位置 (μ strain/月)	変動形態		すべり面の存在の地形・地質学的可能性	総合判定
累積傾向				変動状態	変動判定		活動性ほか
変動 A		5,000 以上	顕著	累積変動	あり	確定	活発に活動している岩盤・崩積土すべり
変動 B		1,000 以上	やや顕著	〃	〃	準確定	緩慢に活動しているクリーブ型地すべり
変動 C		100 以上	ややあり	累積 断続 擾乱 回帰	〃	潜在	すべり面存在有無を断定できないため、継続観測が必要
変動 D	1,000 以上 (短期間)	なし	断続 擾乱 回帰	なし	異常	すべり面なし。地すべり以外の要因	

出典：地すべり観測便覧 P404~405（平成24年10月）社団法人 斜面防災対策技術協会

③ 代表的な管理基準値（孔内傾斜計）

計測器種類	機関名または研究者	管理基準値			備考	
		警戒体制	5mm / 日以上			
孔内傾斜計 (挿入型)	西嶋 (1991)	警戒体制			農水省技術検討委員会「緊急時に於ける地すべり対策」で発表分。延15年間の長野県下の地すべり調査・対策・施工結果のまとめ。	
		避難体制				10mm / 日以上
	(財) 高速道路調査会 昭和63年2月	調査・設計段階の管理基準値	・異常値と認められる最小値	1mm~10mm / 回		計測誤差を超えた計測値を「異常値」という。
			・活動中地すべりと判定すべきとき(上記に加えて) (1) 計測値に経時的な累積性が認められる場合 (2) 複数の計測機器で同時に同様な変動傾向を示す場合 (3) 降雨・降雪に関連して累積変動を繰り返す場合(回転・回帰変動を含む) (4) とくに、パイプひずみ計や地中傾斜計など地中変位計測ですべり面と認定できる計測結果が得られた場合			
		施工段階および維持管理段階の管理基準値	・点検・要注意または観測強化	1mm 以上 / 日		
			・対策の検討	5~50mm 以上 / 日		
		・警戒・応急対策・通行止検討	-			
		・嚴重警戒・通行止め	-			

出典：地すべり観測便覧 P405（平成24年10月）社団法人 斜面防災対策技術協会

9 土 工 関 係

第9 土工関係

9-1 適用基準

- (1) 土工は機械掘削を原則とするが、現場の諸条件・工事規模等からやむを得ない場合は人力とする。
- (2) 仮設道の土工は一般土工を適用する。(仮設道の土工は「1 2 仮設」による。)

9-2 機種を選定

- (1) 治山林道必携（積算・施工編）による。
- (2) 床掘は、バックホウによる掘削を原則とするが、必要によりブルドーザー、トラクターショベルにより対応することができる。

9-3 掘削勾配のとり方

- (1) 地山の掘削を行なう場合には、労働安全衛生規則第356条及び第357条に則った掘削勾配とし、労働安全に十分留意する。

(参考) 労働安全衛生規則に基づく掘削勾配

条項	地山の種類	掘削高	掘削勾配	法換算値
356 条 関 係	①岩盤または堅い粘土からなる地山 (④に該当するものを除く)	5 m未満	90度以下	直
		5 m以上	75度以下	3分
	②その他の地山 (③, ④に該当するものを除く)	2 m未満	90度以下	直
		2 m以上～ 5 m未満	75度以下	3分
357 条 関 係	③砂からなる地山	5 m未満	—	—
		5 m以上	35度以下	1割5分
	④発破等により破壊しやすい状態となっている地山	2 m未満	—	—
		2 m以上	45度以下	1割

注1 岩盤のうち、崩壊または岩石の落下の原因となる亀裂がない岩盤からなる地山については、掘削面の高さ及び勾配の制限はない。

注2 掘削面の途中に奥行き2 m以上の水平な段（ステップ）があるときは当該段で区切られる各々の掘削面で判断する。

(2) 留意事項

- ア 複合した土質の場合は、それぞれの土質における高さにより上表の勾配を適用する。
- イ 亀裂等があり崩落の危険が予想される場合は、掘削勾配を緩和する等の処置をする。
- ウ 掘削中において土質の状況を調査の上、掘削勾配を変更する。

9-4 床掘・排土・埋戻し・残土処理

(1) 床掘・排土

- ア 堆積土と地山が重なった部分の床掘は、地山とルーズに分けて積算する。
- イ 床掘土の処理は、現場内処理とし、上流側への排土を原則とする。また、このとき土砂流出の恐れがある場合は、その対策（仮設工等）を行なう。
- ウ 止むを得ず下流側に排土する場合は、土砂流出の恐れがない場合に限る。
- エ 溪間工の機械掘削（バックホウ）による床掘・排土の積算は2段跳ね（2段目の土質はルーズとし1段目の0.8掛け）を標準とする。
山腹工の機械掘削（バックホウ）による床掘・排土の積算は、1回を標準とする。
- オ 治山ダムにおける軟岩の掘削勾配は、キャットウォークを設置するスペースを確保するため上流側のみ3分（下流側は直）とする。

(2) 埋戻し

ア 治山ダム

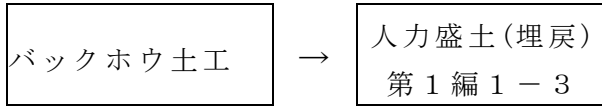
治山ダム下流側及び袖部等の埋戻しについては、床掘・排土の2段跳ねに含まれる。治山ダム上流側の埋戻しについては別途計上することとし、積算は、2段跳ね（ルーズ+ルーズ）を標準とし、締固めは計上しない。

ダム下流側の水叩き部分の洗掘の恐れがある場合は、2溪間工、4-8-3の洗掘対策を講じる。

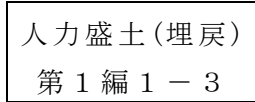
イ 流路工・護岸工・土留工・水路工 ※1

- (ア) 裏込め材の投入範囲は、最下段水抜き下端～天端より30cm下部までとする。
- (イ) 背面の埋戻しは、天端より下部の土量について土砂投入・敷均しを計上する。このとき裏込め材の体積を控除するように注意すること。

重機の使用が可能な場所

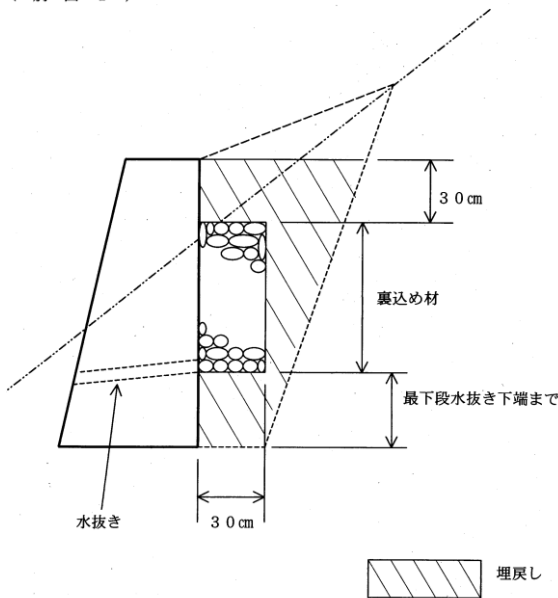


重機の使用が不可能な場所



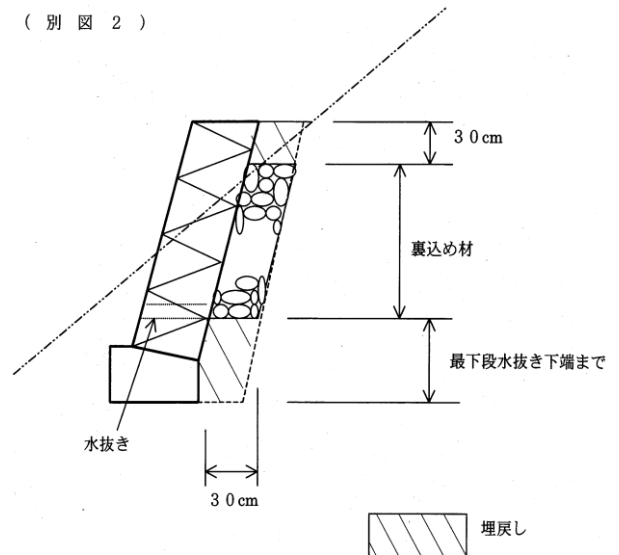
- (ウ) 高さが低い構造物 (H=1.5m未満) については、最下段水抜き下端～天端まで板状排水材を使用し、良質土にて埋戻すものとする。
- (エ) 間詰における板状排水材の設置は、施工面積の1/2を計上する。
また、間詰の埋戻しは床堀・排土の2段跳ねに含まれるので計上しない。

(別図1)



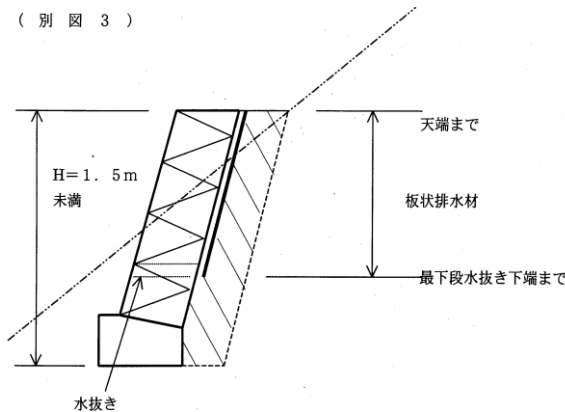
裏込めの模式図 (コンクリート)

(別図2)



裏込めの模式図 (ブロック)

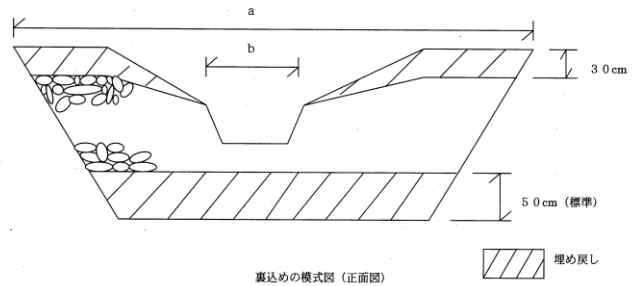
(別図 3)



良質土による
埋戻し

裏込めの模式図 (ブロック)
(H=1.5m未満の場合)

(別図 4)

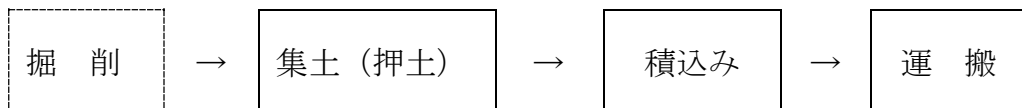


裏込めの模式図 (正面図)

埋め戻し

(3) 破碎された軟岩の処理

破碎された軟岩の積算は次のとおりとする。※2



集土 (押土) 及び積込みの土質区分は「礫質土」を、運搬の土質区分は「軟岩」を適用する。これによりがたい場合は、現場の実態に応じ集土・積込作業に係る土質区分を礫質土以外 (破碎岩) とすることができる。

ただしこの場合は、次のことに留意すること。

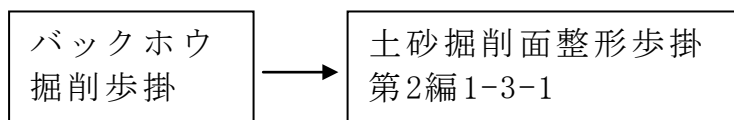
- ・過去の実績等から当該地質は明らかに土砂扱いが不適と判断される資料が整理されていること。
- ・現場状況 (礫質土と同等でない) が確認できる資料 (写真等) を整理しておくこと。

(4) 残土

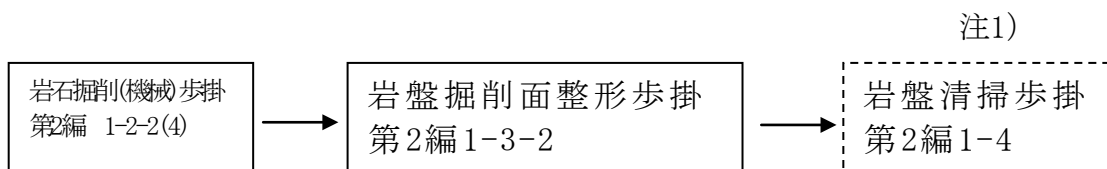
工事の実施に伴って発生する残土 (土・ヘドロ・コンクリート塊・アスファルト塊・ベントナイト等) については参考の「残土処理指針」により取り扱う。

9-5 床掘基礎面の整形（機械施工のコンクリート構造物の基礎面）※3

(1) 基礎地盤が砂・砂質土～軟岩 I A の場合



(2) 基礎地盤が軟岩 I B 以上の場合



注1) 治山ダム等の、洗掘・パイピング等を考慮する必要があるコンクリート構造物の掘削面には、岩盤清掃歩掛を適用する。

9-6 その他

(1) 岩石工の飛散量の扱い…治山工事では、通常飛散量は計上しない。ただし、仮設道の掘削で岩石切取量の多いもの、または飛散が明らかなものは10%程度計上する。

(2) 転石の破砕量の算出…転石破砕の対象となる石の径は、人力土工で50cm機械土工では100 cm以上を標準とし、破砕対象量の算定方法は次による。

- ア 混入率より求める方法 $\text{掘削土量} \times \text{混入率}$
- イ 個別計算による方法(長円体の式) $4/3\pi \times \text{高さ} \times \text{幅} \times \text{奥行}/8 \times \text{個数}$
- ウ “ (平均断面法) $\text{断面積} \times \text{延長}$

以上の方法を現地の状況により使い分ける。

※1 「流路工・護岸工・水路工・土留工等における裏込材の適用について」平成12年12月1日付け整治第22-5号

※2 「破砕された軟岩に係る積算上の取扱について」平成12年6月23日付け事務連絡(農林水産部検査室)

※3 「床掘基礎面の処理について」平成17年10月27日付け事務連絡(環境森林部森林保全室)

(別 紙)

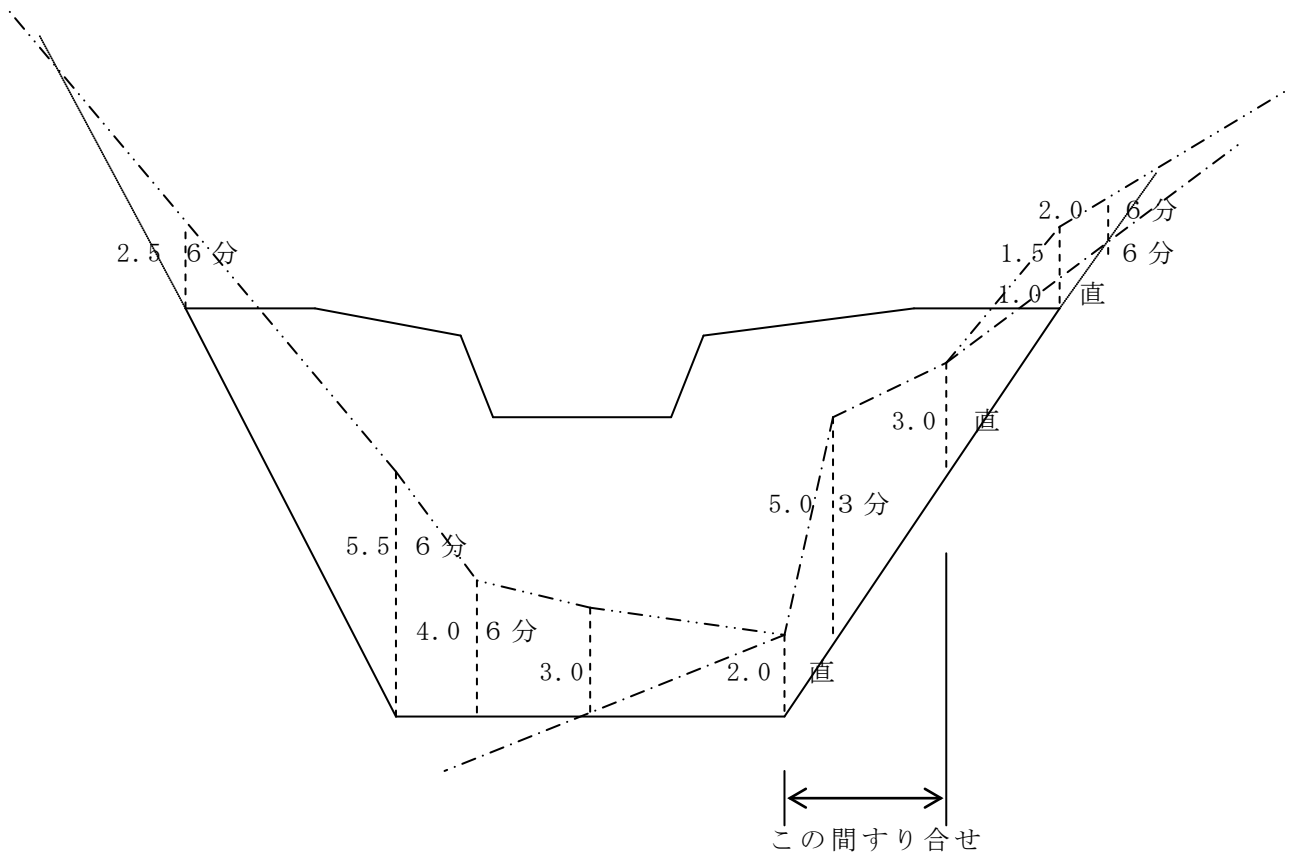
I 治山ダム工上下流方向における標準掘削法勾配について

1 地山の種類

- (1) 土砂からなる地山…………… 6分
- (2) 岩盤又は堅い粘土からなる地山
 - ・掘削高が5 m未満の場合…………ダム下流 直
ダム上流 3分(足場施行のため)
 - ・掘削高が5 m以上の場合…………… 3分
- (3) 複合した土質からなる地山
 - ・それぞれの土質にかかる高さにより上記の勾配を適用する。

2 その他

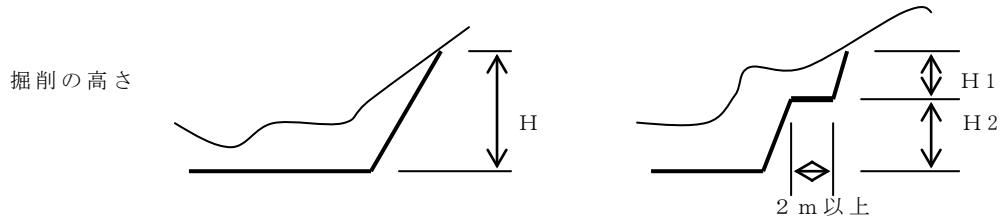
- (1) 砂質またはゆるんだ地山等で、上記法勾配によりがたい場合は、この限りではない。
- (2) 掘削中において、土質の状況を調査の上掘削法勾配を変更できるものとする。



別図 床掘の設計例

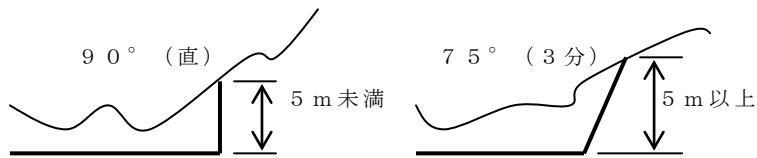
II 横断方向における標準掘削勾配について

(資料) 掘削面の勾配の基準 (労働安全衛生規則第356、357号)

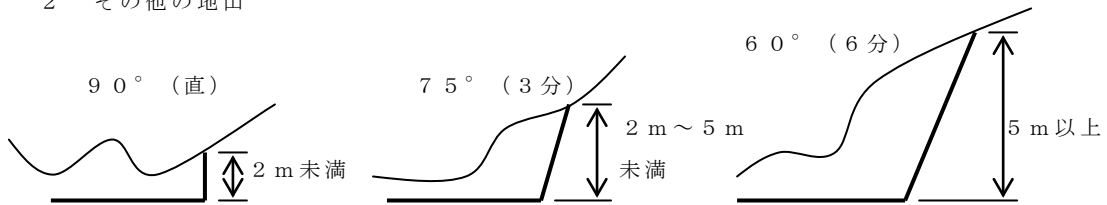


1 岩盤又は堅い粘土からなる地山

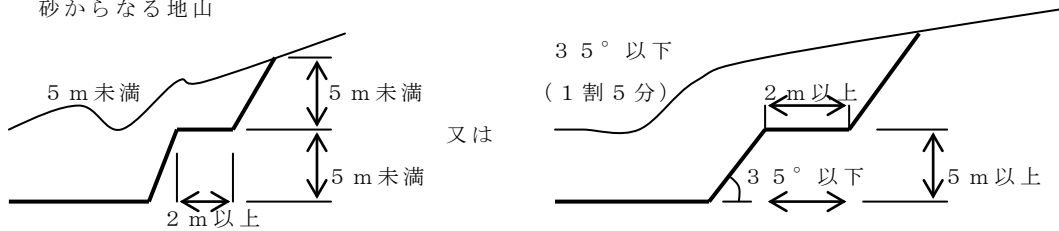
※ 堅い粘土からなる地山とは …… 土の標準貫入試験におけるN値8以上の地山。ただし、N値が大きいても砂質土は「堅い地山」には該当しない。



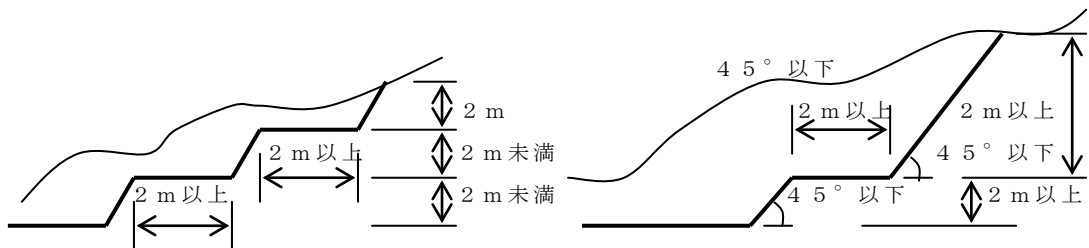
2 その他の地山



3 砂からなる地山



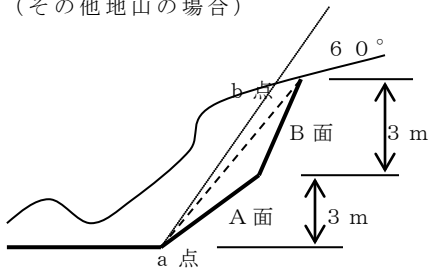
4 発破等により崩壊しやすい状態になっている地山



5 掘削面に傾斜の異なる部分がある場合（第356条第2項）

掘削面を①～③により検定し、それぞれが満足されていなければならない。

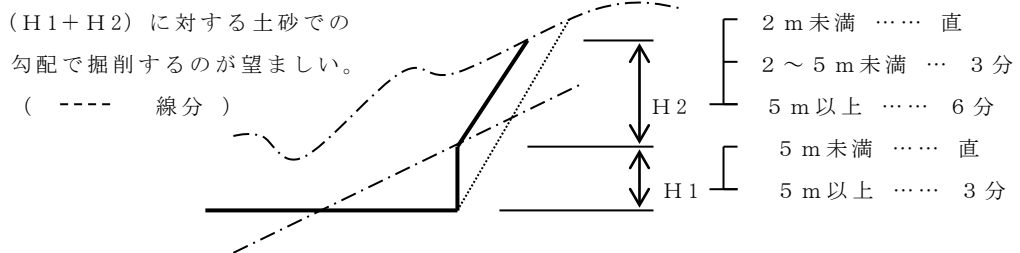
（その他地山の場合）



- ① A面は5m未満であるので、75°以上で切られているか。
- ② B面も5m未満であるので、75°以上で切られているか。
- ③ a点とb点との高低差(掘削面の高土)が5m以上あるので、a点とb点を結んだ線分は60°以上に傾斜していなければならない。

6 掘削面に異なる土質がある場合（労働基準局からの聴取）

それぞれの異なる土質の面の高さに応じ、第356条の勾配を適用しても法的にはさしつかえない。ただし、掘削面の高さに応じたその他の地山の法勾配での掘削がより望ましい。



Ⅲ 斜面崩壊による労働災害の防止対策について※

「斜面崩壊による労働災害の防止対策に関するガイドライン」（平成27年6月29日付け基安安発0629第1号、厚生労働省）に基づき、斜面崩壊地での安全作業を図ること。

※「斜面崩壊による労働災害の防止対策について（通知）」
平成27年7月22日付け建工第55号

(参考)

農企第4011号
平成5年1月11日

各農林事務所長様

農政部長
林業・水部長

県営農林土木工事に係る残土処理指針の一部改正について（通知）

近年、公共工事等の実施に伴い発生する残土及びその処理については、環境への配慮をはじめ資源の有効利用等の面からも幅広い関心が寄せられている。

こうした中、関係法令である略称「廃清法」・「再生法」も相次いで改正・施行がなされ、各々に公共工事の発注者としても適切な対応が求められている。このため県営農林土木工事の実施においても、これらを踏まえ現行の「残土処理指針」を見直し、その一部を別添のとおり改正したので通知します。

運用については、平成5年3月1日以降に設計積算するものから適用して下さい。

なお、昭和50年9月26日付 総第677号 農地森林部長「残土についての事務処理指針について」は、廃止します。

残土処理指針（農林土木工事）

1 用語

この指針で残土とは、工事の実施に伴って発生する土・ヘドロ・コンクリート塊・アスファルト塊・ベントナイト等をいう。

2 残土に関する基本的な方針

(1) 基本方針

事業計画に当たっては残土の発生が最小となるよう心掛けること。

また、発生した残土は建設副産物と考えて再利用を検討し、事業内利用・他事業利用等を積極的に行うものとする。

なお、計画段階で大量の残土が見込まれる場合は、「農地還元資源利活用事業」の実施についても地元関係者と検討を行う。

(2) 処理方針

残土の処理に当たっては、処理場を出来るだけ確保するよう努力し、確保できない場合は、入札後請負者の選定した箇所について請負者と協議のうえ、経済性等を考えながら決定するものとする。

(3) 処理場所

ア 事業内再利用を検討する。

イ 他の公共事業への再利用を検討する。

ウ 公有地処理を検討する。

エ アからウまでの処理が出来ない場合は、民地処理を検討する。

(4) 残土の種類

残土の種類によって処理方針が異なるので、次のとおり区分する。

ア 通常の残土

イ 建設廃材として指定された残土（コンクリート塊・アスファルト塊・ヘドロ・ベントナイト等）

ウ 価値ある残土

(ア) 砂利・砂（骨材として使用される砂利・砂等）

(イ) 良質土（黒ボク・スコリヤ等）

(ウ) 転石（庭石等に利用できるもの）

(エ) その他価値があると認められるもの

(5) 価値ある残土の判断

価値ある残土の判断は、担当事業課との協議で決定するものとする。

ア 実施設計時より明らかに価値ある残土が出ると考えられる工事は、あらかじめこれに対する処理をしなければならない。

イ 施工中に当初の見込みと異なって価値ある残土が出た場合は、速やかにこれに対する処理をするものとする。

3 残土についての具体的な処理方法

(1) 通常残土

ア 残土は原則として指定処分とする。

イ 指定処分

当初設計時に処理地を指定することを原則とするが、実施に当たり変更が生じた場合は、請負者と協議のうえ変更の対象とする。

また、当初、処分地を指定できなかった場合は、処理地が決定した段階で設計変更の対象とする。

この場合、敷均し・重機運搬費・必要最小限の流出防止構造物排水施設・投棄料等を計上できるものとする。

なお、当初、処分地を指定できない場合は、その旨を設計図書（現場説明書等）に明示するものとする。

(2) 建設廃材として指定された残土

数量にかかわらず全て指定処分とし、リサイクル施設への搬入を原則とする。

但し、これにより難しい場合は、埋立処分とするが「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」の定めにより適切に処理するものとする。

(3) 価値ある残土

ア 河川・海岸・港湾事業については、当該法で各々の生産物として処理するものとする。

具体的な処理方法

入札時に条件として請負者から河川法 25 条・港湾法 37 条によって採取料を徴収する旨を明記し、使用機械によって相違はあるが、掘削 1 工程までを設計に計上する。

- イ その他の事業についても、河川・海岸・港湾事業に準じて処理を行うものとする。

4 残土についての事務処理指針

(1) 民地処理の注意点

- ア 当該事業に関連した地域で処理できるよう努力する。
- イ 路側の民地を埋立る等により買収用地の低減を図る。
- ウ 処理完了後の流出を防止するための構造物・排水施設等は、必要最小限とする。
- エ 残土処理のため必要がある場合は、立木補償・離作立毛補償は計上することができる。
但し、用地の借り上げ料は計上できない。
- オ 整地は敷き均し程度とする。

(2) 建設廃材として指定された残土

- ア 「再生資源の利用の促進に関する法律」第2条の「副産物」として定義された建設廃材は、再資源として活用が図れるよう処理することを原則とする。
- イ アによらない場合は、「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」の定めにより処理する。
- ウ 公的処分地に処理する場合は、公的機関で定められた投棄料を計上するものとし、その他は「実施設計単価表」の建設廃材処分費（各施設の受入れ費用）を計上する。
なお工事現場からの、積み込み・運搬費等については各々の実態に即し別途計上する。

(3) 価値ある残土の注意点

- ア 価値ある残土の事務処理については、予め担当事業課と協議するものとする。
- イ 担当事業課は、関係法令・土木部残土処理基準等を検討し対応するものとする。

10 コンクリート関係

1 生コンクリート

- ① 治山工事で使用するコンクリートの水セメント比は、60%以下を標準とする。
請負者が、水セメント比 60%以下のコンクリートを納入できない場合は、水セメント比 60%以下となることを条件に 1 ランク上の呼び強度で配合したコンクリートを材料承認できる。
ただし、この場合、設計書の呼び強度は変更しない。(品質管理は 1 ランク上の呼び強度で行う)
- ② 裏込、胴込コンクリートは、小型車加算が不要な場合は加算しなくても良い。
- ③ 治山ダム工のコンクリート配合は 18-8-40-BB を標準とし、それ以外の工種については「農林土木施工管理基準」内「レディーミクストコンクリート取扱基準」に従うこととする。ただし、ポンプ車打設施工時に限り施工性の向上を目的としスランプ 12cm を標準とする。

2 人力投入打設

治山林道必携 3-1-5 に準じる。

なお、構造物までの運搬距離が 15m 以上離れている場合は、他の運搬方法を考慮すること。

3 ポンプ車打設

- ① コンクリートの打設高は 1 リフト 2.0m を標準とする。
 - ・ 仕様書第 3 編第 1 章治山ダム工の 1-4-3 では、1 リフトの高さは 2.0m 以下とされているが、これは、コンクリートの凝固熱による収縮クラックが発生しやすいとされるからである。
ただし、施工計画書により構造物の形状変化に対応する場合及び実行上緊急を要する場合は、1 リフト 2m を超えるものであっても、施工の安全性(型枠等)や品質等が確保されることを条件に認めることができる。(概ね 2.5m 以下とすること)
- ② 日打設量について
 - ・ 打設回数
「構造物全高 ÷ 2 + 鉛直打継目数」(少数点以下第 1 位四捨五入整数止)
(鉛直打継目の型枠に残存型枠を使用の場合は、打設回数において、鉛直打継目数を加えない。)
 - ・ コンクリート構造物が数基ある場合、当初設計打設量は 1 基ごとに日打設量を算出し積算する。
 - ・ 打設実施において、1 リフトの高さが 2 m を越える、複数基の構造物を同時施工するなどして打設回数を変更し日打設量の増があった場合は設計変更の対象となるので留意すること。

4 ケーブルクレーン投入打設

- ・ ケーブルクレーンが構造物とほぼ平行している場合のみ使用できる。
- ・ 運搬は別途計上する。

5 コンクリート打設工法の選定

(1) 溪間工

- ① 治山林道必携第2編治山2-1のコンクリート工による。
- ② ただし、溪間工においても、ブロック（石）積（張）工の胴込及び裏込コンクリートについては、治山林道必携第1編共通工5-4石、巨石、コンクリートブロック積（張）工による。

(2) 山腹工

- ③ 治山林道必携第1編共通工3-1コンクリート工による。
- ③ ただし、山腹工においても、ブロック（石）積（張）工の胴込及び裏込コンクリートについては、治山林道必携第1編共通工5-4石、巨石、コンクリートブロック積（張）工による。

(3) その他

- ① 上記工種区分にかかわらず、各工種ごと別途定めのあるコンクリート打設（トンネル工、コンクリート舗装工、消波ブロック工、橋台、橋梁床版、法枠工等）には適用しないものとする。

6 その他

平成17年9月8日付け農工検第241号「農林土木工事におけるレディミクストコンクリートの取り扱いについて」に基づき、平成17年9月20日以降の発注の工事より使用するコンクリートは「マル適マーク」生コンとし、契約書に特記仕様書を添付する。

参考

レディミクストコンクリート特記仕様書

農林土木工事に使用する一般的なレディミクストコンクリートは、J I Sマーク表示認定工場で、かつ、コンクリートの製造、施工、試験、検査及び管理など技術的業務を実施する能力のある技術者（コンクリート主任技士等）が常駐しており、配合設計及び品質管理等を適切に実施できる工場（全国品質管理監査会議の策定した統一監査基準に基づく監査に合格した工場等）から選定し、J I S A5308（レディミクストコンクリート）に適合するものを用いなければならない。

それ以外の場合は、農林土木工事共通仕様書 第一編 第5章 無筋、鉄筋コンクリート 第3節 5-3-2 レディミクストコンクリート 3、4項の規定によるものとする。

1 1 運 搬 工

1 1 運搬工

運搬する物	積算区分
工事を施工するのに必要な材料	直接工事費
仮設材、器材（型枠材、支保材、敷鉄板等）、建設機械等	運搬費
工場製作品、支給品及び現場発生品	直接工事費

※詳細は最新の治山林道必携を確認すること

1 1 - 1 積上げ計上

- ・トラック荷卸し地点から現場内資材集積所への運搬（ケーブルクレーン・モノレール、小型車運搬等）については、積上げにより計上する。

1 1 - 2 コンクリートバケットの規格

- ・コンクリートをケーブルクレーンで運搬する場合の標準的なバケット容量は以下のとおり

山腹工事 0.5 m³

溪間工事 0.8 m³

1 1 - 3 土工機械分解組立の回数等

- ・搬入で1回、搬出で1回の計2回計上を標準とする。
- ・分解時最大重量を勘案し、ケーブルクレーン等の規格を決定する。

1 1 - 4 型枠の運搬数量等

- ・型枠（残存型枠を除く）の運搬を積上げ計上する場合の運搬量は、1打設に要する型枠数量の往復分とし、次式を標準とする。

$$\text{型枠面積} \times (1/3) \times 2$$

- ・同一現場に複数の治山ダムを施工する場合は、最も型枠面積が大きい治山ダムで上記計算を行う。その他の治山ダムの型枠運搬は現場内運搬であり定率の運搬費に該当するため、運搬費の積上げ計上はしない。
- ・木製残存型枠は全量運搬とする。
- ・運搬距離は、平均距離とする。
- ・当初設計計上する型枠の種類は、型枠用合板とする。

1 2 仮 設

1 2 仮設

本体工事を実行するのに必要な施設として工事の作業性、安全性を確保する目的から仮設工を計画する。この場合、施設の目的により仮設費での計上のみでなく安全費に計上する分もあるので仕分けに留意のこと。

1 2 - 1 指定仮設と任意仮設

指定仮設と任意仮設の相違については、「農林土木工事現場実務の手引き」P30を参照。

水替費・ポンプ配管・重機進入路（簡易）等は一般的に任意仮設。仮設道・ケーブルクレーン架設・防護柵等は、一般的に設置については指定するが、規格については任意とする。なお、任意仮設でも重要な状況変化等により、指定仮設に変更できる。

1 2 - 2 仮設工の種類と内容

(ア) ポンプ車配管

- ・コンクリートポンプ車による配管打設が可能な現場での圧送管組み立て撤去。
- ・コンクリートポンプ車打設可能な配管条件は以下のとおり。下り勾配の限界は 15° 、配管延長は水平換算距離で 500 m（水平距離+垂直距離 $\times 3$ +屈曲部数 $\times 3$ ）までを目安とする。（治山・保安林関係質疑応答集 S62 版 P162）

(イ) ケーブルクレーン施設

- ・生コンクリート、コンクリートブロック等の重量資材や重機搬入が困難な現場における架設撤去。盤台施設、アンカー、ウインチベース、支柱等の施設を含む。
- ・ケーブルクレーンの規格等詳細は、平成 14 年 8 月 26 日付け森保第 4-3505 号「ケーブルクレーンの取扱いについて」参照。

(ウ) 仮設道、資材運搬路

- ・仮設道等については、「6 保安林管理道等」参照。
- ・資材運搬路の補修は市町村道、林道等であっても必要あれば計上する。
（注）治山工事の施工に伴って破損したかどうかの問題が生じないように、着手前に関係者立ち会いのうえ、写真を撮っておくこと。

(エ) 重機進入路

- ・掘削機械の進入出に必要なルート確保。
- ・自走できない場合は「分解組み立て」によるケーブルクレーン運搬をとる。

(オ) 栈道切

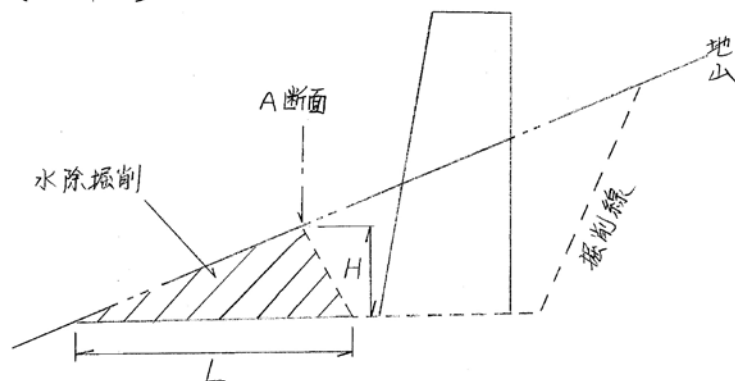
- ・掘削機械が既設工を乗り越えるのに必要な足場。幅員確保のため、路肩部への片栈道もある。

(カ) 水替施設

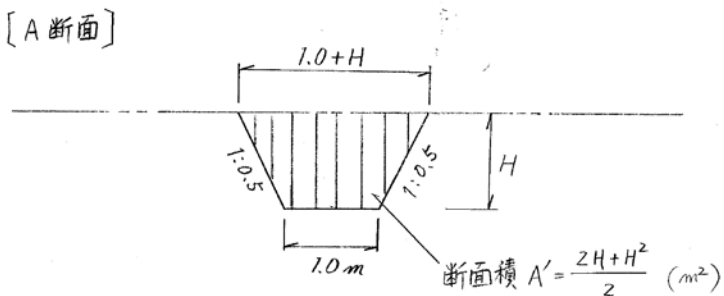
- 本体工事の掘削、コンクリート打設等の作業性確保のための廻排水施設。土のう、樋、水替ポンプ等。
- 水替は、常水の状態ですら十分排水できる施設とすること。
- 上流床掘面の漏水等により十分水替えができない場合、その後の処置を含め監督員に協議させること。
- 上流側に排土する場合、安全上必要があれば水替用の暗渠パイプを計上してもよい。
- 仮締め切り、水替樋、水除掘削については、現場状況に応じて必要量を計上する。
- 水替ポンプの取り扱いは、森林整備必携「仮設工」参照。

◦ 水除掘削算出方法

[縦断面]



[A断面]



$$\text{水除掘削量 } V = \frac{A' \times L}{2} \quad (m^3)$$

(キ) 工事中用盤台

- ・ コンクリート打設用盤台（コンクリートのケーブルクレーン打設可能な場合（ケーブルとダムが平行）以外は必要）、山腹工事中用盤台（急傾斜で資材運搬用の作業スペースが無い場合必要）等作業足場の確保や材料受け場として使用。

(ク) 防護柵類

- ・ 作業の安全確保や、作業上の必要性から設置する落石防止柵、落石防止ネット等。

(ケ) モノレール

- ・ 他の資材運搬方法によることが適当でない山腹工事等に適用する。又は、遠隔地（例：歩行速度 3 km/h r、水平換算 1 m 上がる毎 6 m を加算して計算し、歩行時間がおおよそ往復 60 分以上かかる場合。）や急傾斜地等で作業員の通勤に過度の負担がかかる施工地において計上できる。

(コ) その他

- ・ 資材運搬路の改良・簡易舗装・鋼板等の設置。

1 2 - 3 仮設費の計画上の注意事項

年間計画額に対して 20%以上となる仮設費の計上は、理由付けが必要である。

1 2 - 4 足場工

必要な箇所については現場に応じた足場を設計する。但し、足場設置できない場合は、安全带等の必要な措置を講じて墜落防止を図る。

(ア) 足場の設定

適用する足場の種類は、現場条件により次表を標準とする。

構造物の種類	条 件		使用する足場の種類
	構造物の法 勾配	足場設置面	
コンクリート構造物 ア 自立タイプ イ もたれタイプ	—	—	キャットウォーク
石積、ブロック積 (切土部のみ)	$n \geq 0.1$		単管傾斜足場
	$n < 0.1$	平坦	枠組足場
	$n < 0.1$	平坦ではない	単管足場

(イ) 数量の計上方法

構造物の直高が2m以上で、墜落の危険のある場合に適用する。

ア) キャットウォーク (斜面用足場ブラケット)

ア 自立タイプの構造物

計上面積 = 直高 1.8m ごとの水平延長の累計 × 2倍 (表面 + 裏面)

イ もたれタイプの構造物

計上面積 = 直高 1.8m ごとの水平延長の累計 (表面のみ)

イ) 単管傾斜足場

計上面積 = $S L$ (法長) × L (延長)

ウ) 枠組足場

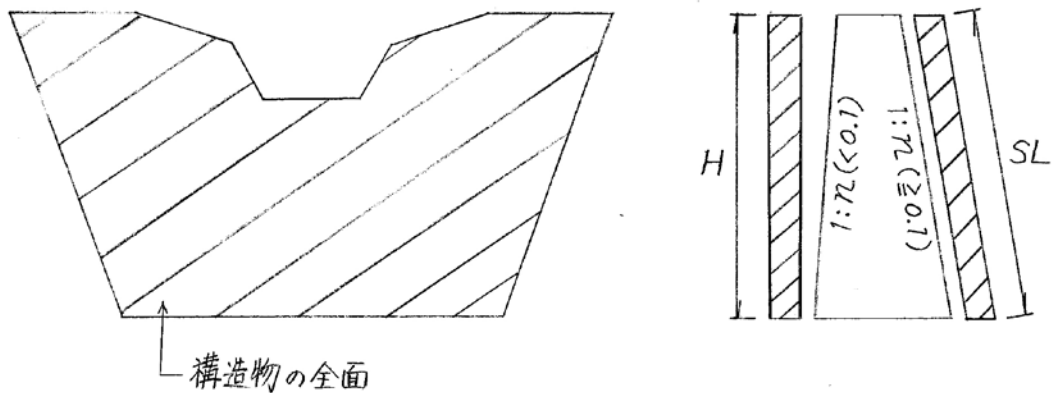
計上面積 = H (直高) × L (延長)

エ) 単管足場

計上面積 = H (直高) × L (延長)

<参考①: 単管傾斜足場、枠組足場、単管足場計上図>

。石積、ブロック積 (単管傾斜、枠組、単管足場)

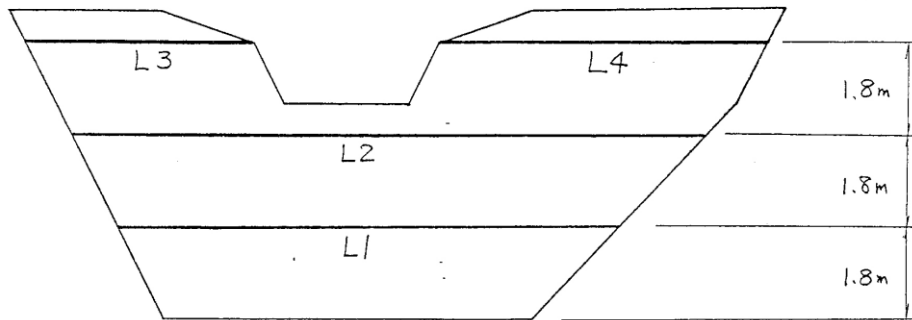


<参考②：キャットウォーク計上図>

数量の計上方法

(1) 治山ダム工

斜面用足場ブラケット(L) = (L1 + L2 + L3 + L4) × 2



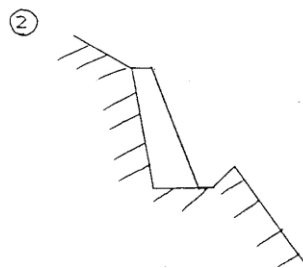
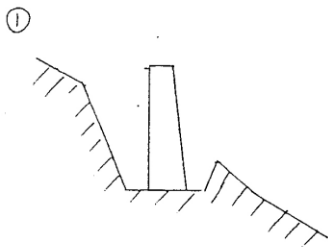
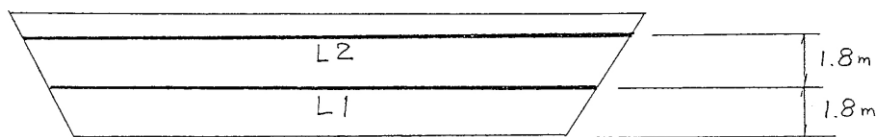
(2) 擁壁工

① 自立タイプ

斜面用足場ブラケット(L) = (L1 + L2) × 2

② もたれタイプ

斜面用足場ブラケット(L) = L1 + L2



1 3 落 石 对 策

1 3 落石対策

山腹面に存在する転石や岩塊が、地震・豪雨等の影響によって移動・転落すると、下方の保全対象に重大な被害を及ぼすことがある。このような災害を防止することが落石対策である。

1 3-1 工法の選定

落石対策には、転石そのものの落下を予防する落石予防工と落石現象が生じた場合に保全対象を守る落石防護工とがある。

転石は、落下し始めると急激に速度を増し、その運動エネルギーは速度の2乗に比例して増えることから、できるだけ発生源において落下を阻止する予防工法を実施することが理想である。しかし、地形の制約や作業の危険性等から中腹以下で保全対象に達する間までの緩傾斜部において防護工を実施する場合や予防工と防護工を複合して実施することもある。

このため、この項末尾フローチャートを参考に、現地の状況や経済性を加味して工法を選定する。

また、森林の造成により、落石発生の防止やその被害の軽減を図ることもできるので、計画に組み込むことが望ましいが、斜面状況や樹種によっては、風倒により新たな災害を発生させることもあるので、施工箇所と保全対象との距離や位置などを考慮する必要がある。

1 3-2 落石予防工

落石予防工は、落石発生源での対策であり、落石の恐れのある岩石を除去あるいは固定するもので、対象とする岩石が静止状態であるため、効率的な工法である。

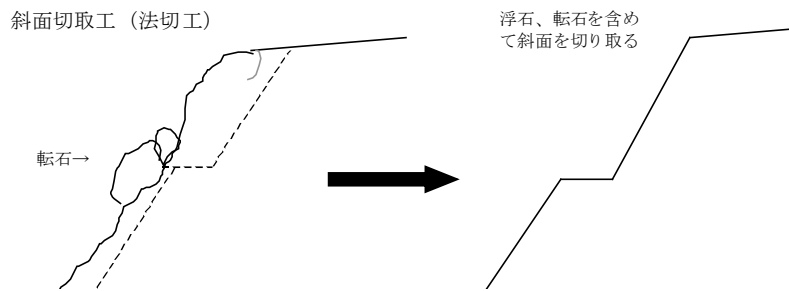
ただし、一般に落石の発生源は急傾斜で足場が悪く、施工時に危険が伴う場合があり、施工中においても落石の恐れが大きいため、斜面下部の人家、道路等に被害を与えないように仮設網や仮設防護柵等を十分に検討し、工事実施に伴う災害の発生を防止しなければならない。

1 3-2-1 落石予防工の種別

落石予防工は大別すると、以下の工種がある。また、各工種の長所及び短所は表 13-1 のとおりである。

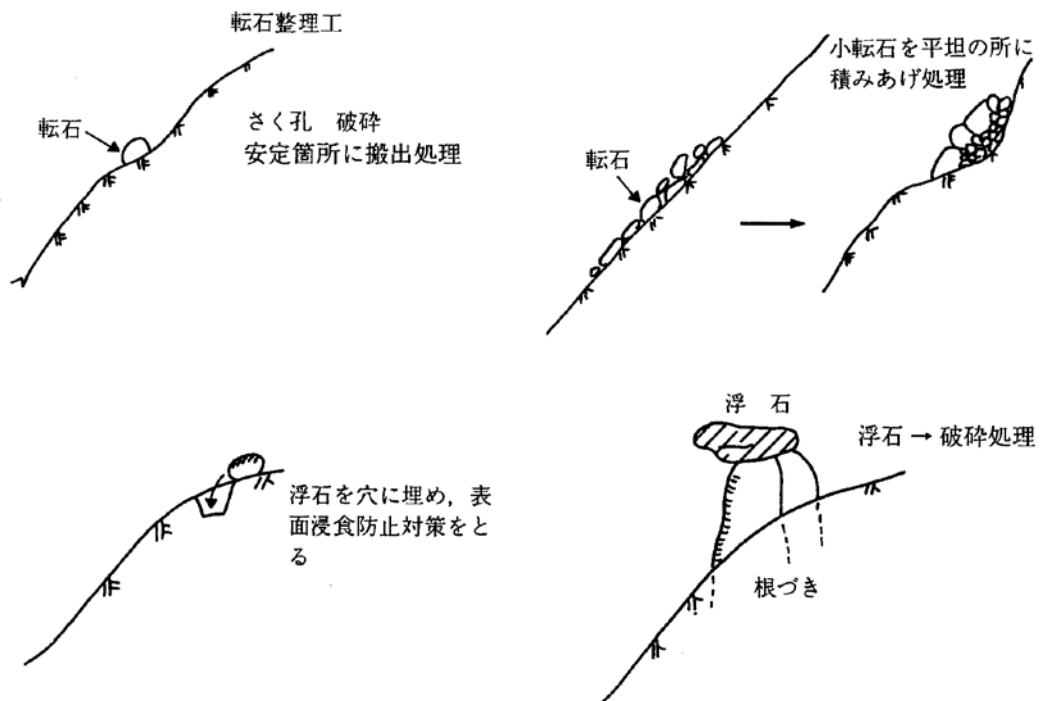
(1) 斜面切取工（法切工）

落石が発生する恐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。



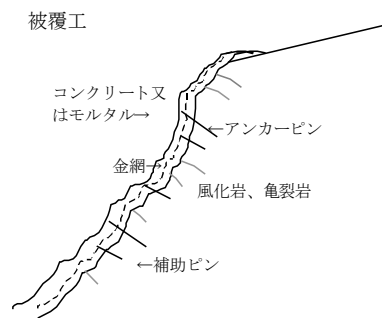
(2) 転石整理工

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、落石の発生を予防する場合に計画する。



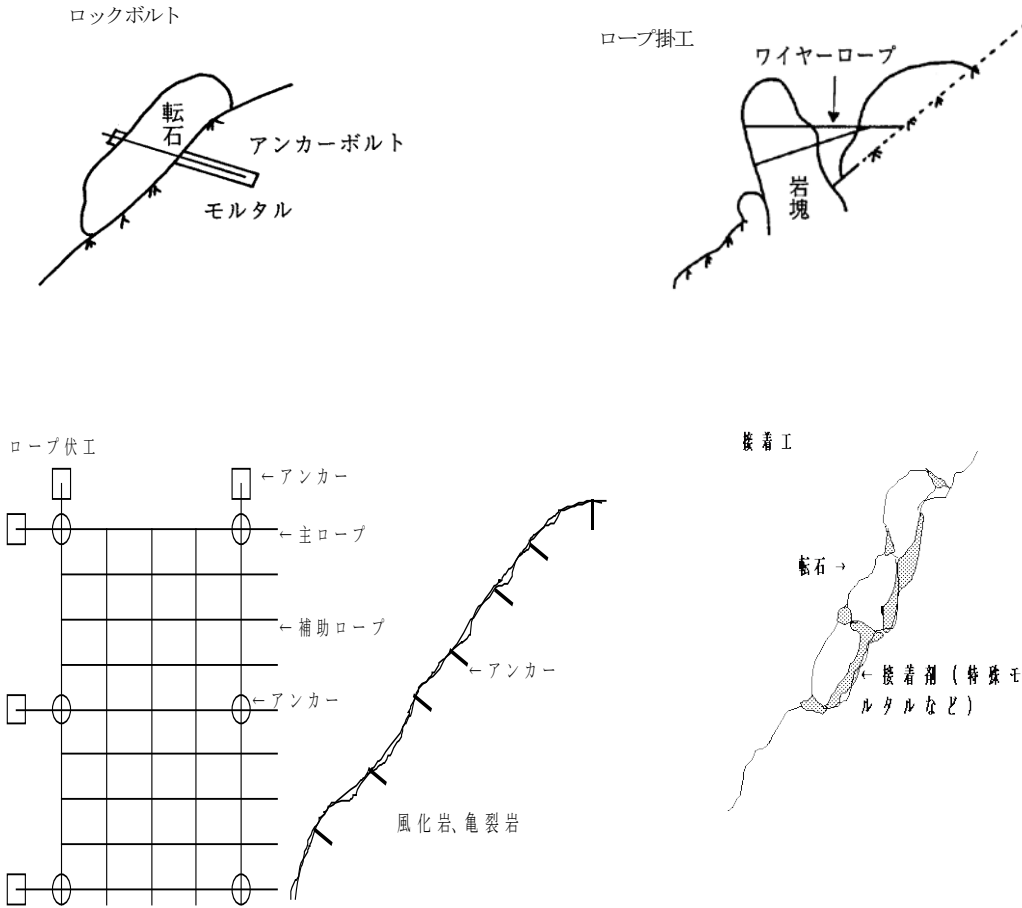
(3) 被覆工

落石の恐れのある斜面をのり枠またはモルタル吹付等によって被覆し、斜面の表面侵食、風化及び崩落を防止し、落石を予防する場合に計画する。



(4) 固定工

落石の恐れのある岩石をワイヤー等を用いて固定するもので、急崖地での岩盤等の斜面の落石を予防する場合に計画する。



(5) 根固工

落石の恐れのある岩石の下部をコンクリート工等で固定して、移動を防止するもので、岩石下部に構造物を設けることができる場合に計画する。



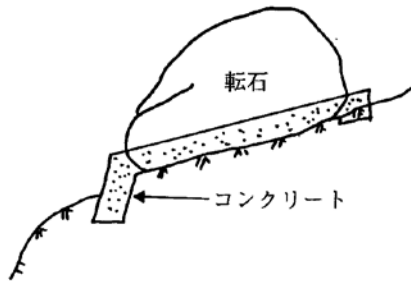


表 13-1 落石予防工の主な工種の長所・短所

工種名	長所	短所
斜面切取工 (のり切工)	発生源を根本から除去可能。	切取土砂等の搬出が必要。 保全対象が隣接する場合、堅固な仮設等の対策が必要。 規模によっては、重機が必要。
転石整理工 (転石破碎工)	発生源を根本から除去可能。 少数の転石には、費用対効果が大きい。	破碎岩の飛散、落下の危険性。 破碎後の転石処分方法の確認が必要。
被覆工 (法枠工、吹付工)	剥離、風化、表面浸食に由来する発生源に有効。 吹付機程度の機械で施工可能。	浮石の除去が必要。 景観の変化が大きい。 アンカー工併用により事業費増大の可能性あり。 圧送距離によっては、性能の低下を招く。 材料の現場練場所の確保、又は、生コン車の搬入が必要。
固定工		
ロープ掛工、 ロープ伏工	立木・地形の影響を受けない。 削岩機程度の機械で施工可能。	ロープ間からの抜け落ちの危険。 防護工との併用が必須。
ロックボルト	立木・地形の影響を受けない。 削岩機程度の機械で施工可能。	土砂部では固定困難。
接着工	景観への影響が少ない。 亀裂、剥離型の落石に有効。	落石の巨大化の可能性。
根固工	破碎が不可能な転石に有効。 重機が無くても施工可能。	転石の落下や滑動の危険が伴う。 転石下部に安定した地盤が必要。

1 3-3 落石防護工

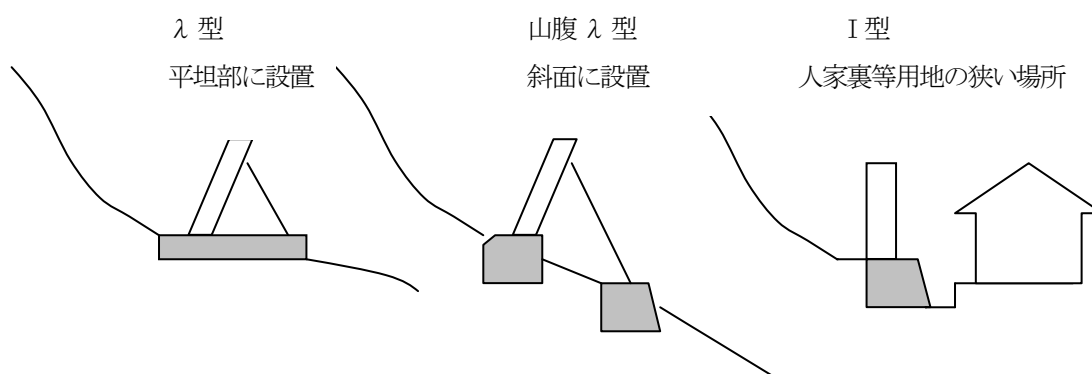
落石防護工は、落石が発生したときに下方の保全対象に落下してしまう前の段階で、斜面の途中や下方で落石を直接抑止する工法である。

1 3-3-1 落石防護工の種別

落石防護工の種別は大別すると以下の工種がある。選定にあたっては、その機能と施工性、想定される落石の形態、地形、保全対象との関連などの現地条件を十分に考慮するものとする。

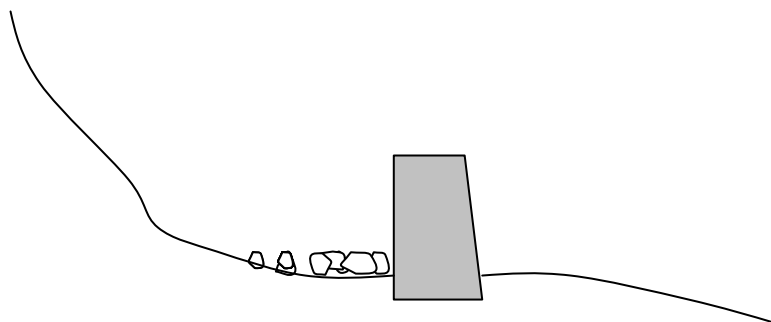
(1) 落石防護壁工

H鋼または、鋼管等を組み合わせて壁体を構成し、その前面に緩衝材を用いて、落石の衝突エネルギーを構造部材の降伏点荷重以内に収める剛構造の構造体で、比較的規模の大きい落石が予想される場合に適している。



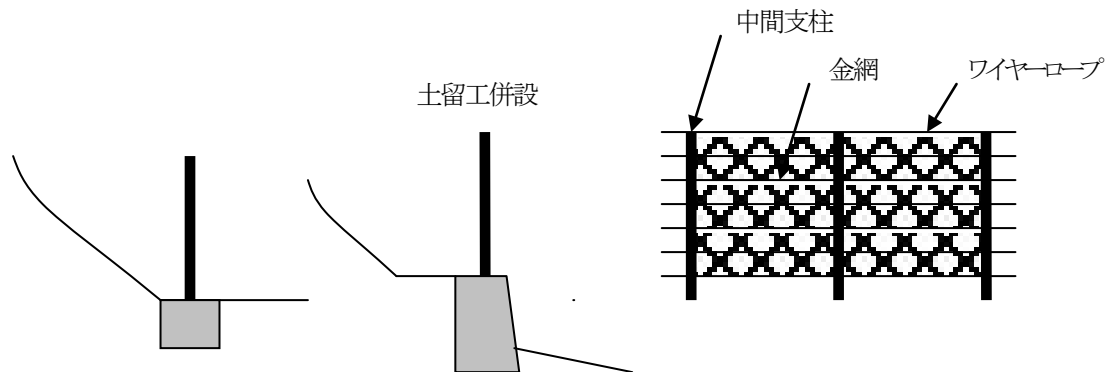
(2) 落石防護土留工

土留工タイプの擁壁工で、コンクリート、鉄筋コンクリートが用いられる。一般に落石が構造物に直接当たらないよう緩衝材を設ける。また、背面を平らにして落石をバウンドさせエネルギーを減殺する。比較的規模の大きい落石が想定される場合、崩壊土砂が伴う場合などに適している。



(3) 落石防護柵工

H鋼を支柱として、金網を取り付けたワイヤーロープを土留工の天端に併設させた構造物。比較的小規模な落石対策に有効である。通常は斜面の最下部に設置する。落石の衝突エネルギーを部材の変形で吸収する塑性設計理論に基づく構造で、衝撃荷重には適するが、背面の堆積土砂は取り除く必要があることから、維持管理に留意する必要がある。



(4) 落石防護網

落石の危険性がある斜面を網で覆い、落石の発生を防止するとともに万一落石が発生した場合には落石を飛跳させず斜面に沿って落とすことを目的としている。比較的小規模な落石が発生しやすい斜面または基岩から剥離・剥落しやすく落石の危険がある斜面に適した工法である。

①覆式落石防護網

地山の結合力を失った岩石を金網と地山の摩擦及び金網の張力によって拘束し、安全に落下させるもので、落石予防工に準じた機能をもつ

②ポケット式落石防護網

上部からの落石を補足する開口部を設けた落石防護網で、補足した落石を網に衝突させて減勢し、安全に落下させる機能をもつ

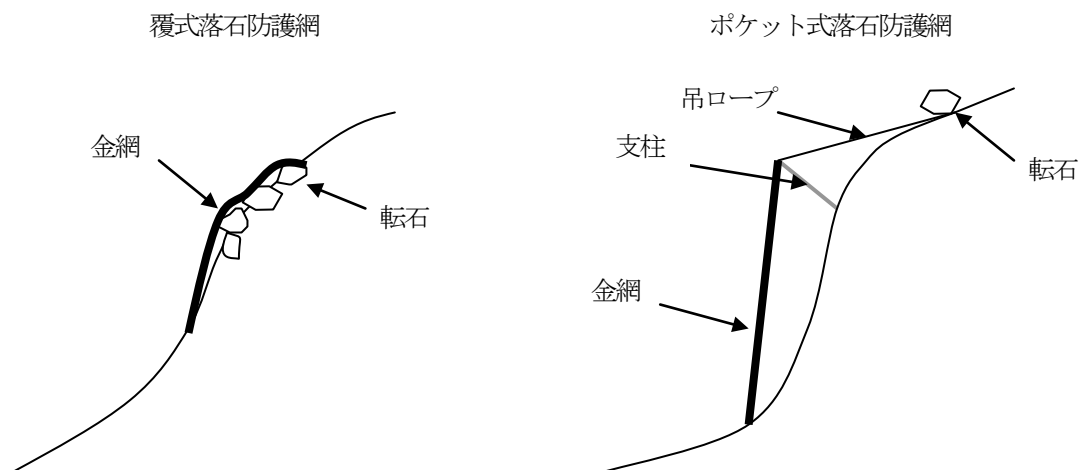


表13-1 落石防護工の主な工種の長所・短所

工種名	長所	短所
落石防護壁工	比較的大きな落石にも対処できる(φ1.0m以上) 維持補修が容易である	経済的には高価である
落石防護土留工	維持管理の経費が安価である 落石防護柵工との併用が可能	設置には平坦地または緩傾斜地が必要
落石防護柵工	小規模な落石対策に有効 設置作業が容易である	背面の堆積土砂を取り除く必要がある
落石防護網 (覆式、ポケット式)	設置作業が容易である	対象とする落石の重量に制限がある アンカーの強度に注意が必要

1 3-3-2 落石防護工の位置、高さ

落石防護工の位置は、可能な限り発生源に近い落石エネルギーの小さな位置等に設置することを原則とし、想定されるエネルギーの規模、跳躍高を総合的に勘案して位置及び種別を検討する必要がある。

また、落石の軌跡については、これまでの実験結果等から、地上2m(斜面に垂直方向の高さ)を越えたものが少ないことから、落石防護工の高さは原則としては2m(斜面に垂直方向の高さ)以内とするが、以下の場合についてはこの限りではない。※1

- (1) 上部斜面の状況から、落石の軌跡が2mを越えることが想定される場合。
- (2) 一般的に市販されている製品の高さが2m以上あり、これを用いることが経済的に有利な場合。
- (3) 特に必要な場合。

1 3-3-3 落石防護工の安定計算に用いる荷重

本県の治山事業における落石の衝突荷重の算出については、原則として次にあげる式を適用するものとする。※2

$$P = \alpha / g \cdot W$$

P : 衝突荷重 (衝撃力) (k N)

W : 落石荷重 (k N)

g : 重力の加速度 (9.8m/sec²)

α : 衝撃加速度 (m/sec²)

$$\alpha = (4 H_o + 10) g$$

ここに H_o : 自由落下高 (m)

$$H_o = 1.1H (1 - \mu / \tan \theta)$$

H : 落石高さ (m)

μ : 等価摩擦係数

θ : 斜面勾配 (°)

表13-2 斜面の種類と等価摩擦係数 (μ)

区分	落石及び斜面の特性	設計に用いる μ	実験から得られる μ の範囲
A	硬岩、丸状、凹凸小、立木なし	0.05	0.00~0.10
B	軟岩、角状~丸状、凹凸中~大、立木なし	0.15	0.11~0.20
C	土砂、崖すい、丸状~角、凹凸中~大、立木なし	0.25	0.21~0.30
D	崖すい、巨礫交じり崖すい、角状、凹凸大~中、立木なし~あり	0.35	0.30~ (0.6)

1 3-3-4 落石防護工の安定性の検討

落石防護工は、その種別に応じた安定性の検討を行う。

(1) 落石防護壁工

上部工については、落石の衝突荷重は緩衝材を介して壁面の等分布荷重として作用するものとし、これに緩衝材等の荷重を加えて最も厳しい条件において検討する。その項目は、構造部材、部材接合部材、基礎コンクリートに及ぼす荷重について行い、それぞれの許容応力度以内とする。なお、鋼材の許容応力度は短期荷重とする。

基礎コンクリートについては、常時作用する土圧と落石の衝突荷重について、転倒、滑動、内部応力及び基礎地盤の安定について検討する。地震力については原則として見込まないこととする。基礎の有効抵抗延長は、有効壁高の4倍程度とする。なお、コンクリートの許容応力度は短期荷重とする。

(2) 落石防護土留工

落石防護土留工の常時、堆積時、地震時の安定に対する検討は、土留工の安定性の検討に準ずる。

落石衝突時の安定に対する検討は未だ確立したものはないが、下記の仮定条件下で落石の衝突荷重を考え計算することが一般的に行われている。

ア 落石防護土留工を弾性地盤に支持された剛体と仮定し、落石衝突時の落石の持つ運動エネルギーが、地盤のバネの変形エネルギーと等しくなるまで水平変位及び回転を生じるものとする。変位及び回転により計算される水平力及びモーメントを安定計算に用いる。

イ 想定される大きさの落石が1個衝突することとする。

ウ 土留工の有効抵抗延長を土留工の高さの4倍とする。ただし、伸縮継目がそれより短い場合はその数値とする。

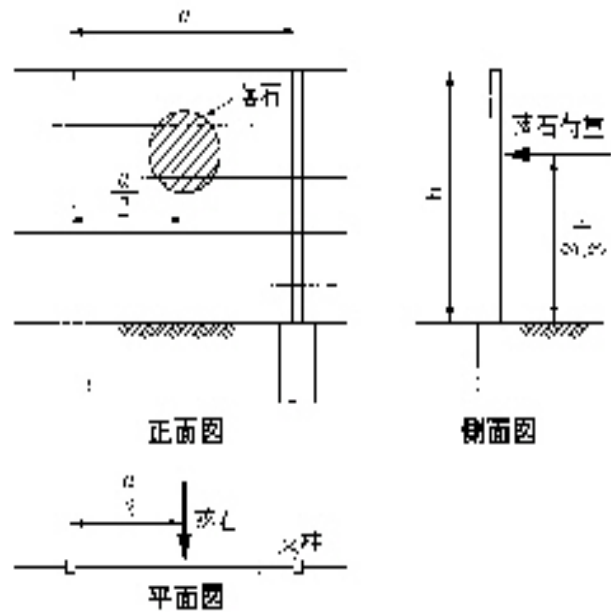
エ 落石の衝突高さは、想定される土留工背面の土砂の堆積状況、落石の跳躍高、大きさを考慮して決める。

オ 落石の衝突角度は水平とする。

(3) 落石防護柵工

落石防護柵工の設計に用いる荷重としては、落石衝突時の荷重のみを考慮することとして、柵の吸収可能エネルギーが落石の衝突エネルギーを上回るよう、支柱断面、ワイヤーロープ径・本数を決定する。落石の衝突には、図13-1で示すように支柱間の中央で柵高の2/3の位置に柵に直角に衝突するものとする。また、落石防護柵の基礎は、柵及び基礎の自重、柵を通して基礎に作用する落石荷重に対して安定になるよう設計する。

図13-1 落石防護柵の落石荷重の作用位置



(4) 落石防護網

ア 覆式落石防護網

網を支える縦横のロープ強度は落石発生時に生じる張力と自重に耐え得るロープ径・本数を決定する。ロープ強度の安全率は2以上を標準とする。

イ ポケット式落石防護網

落石の衝突エネルギーをネットの変形による吸収可能エネルギーが上回るようにする。金網以外の諸部材の強度は、金網より先に破壊しないように設計する。

また、アンカーはワイヤーロープの機能を十分発揮できる強度を有することが重要である。

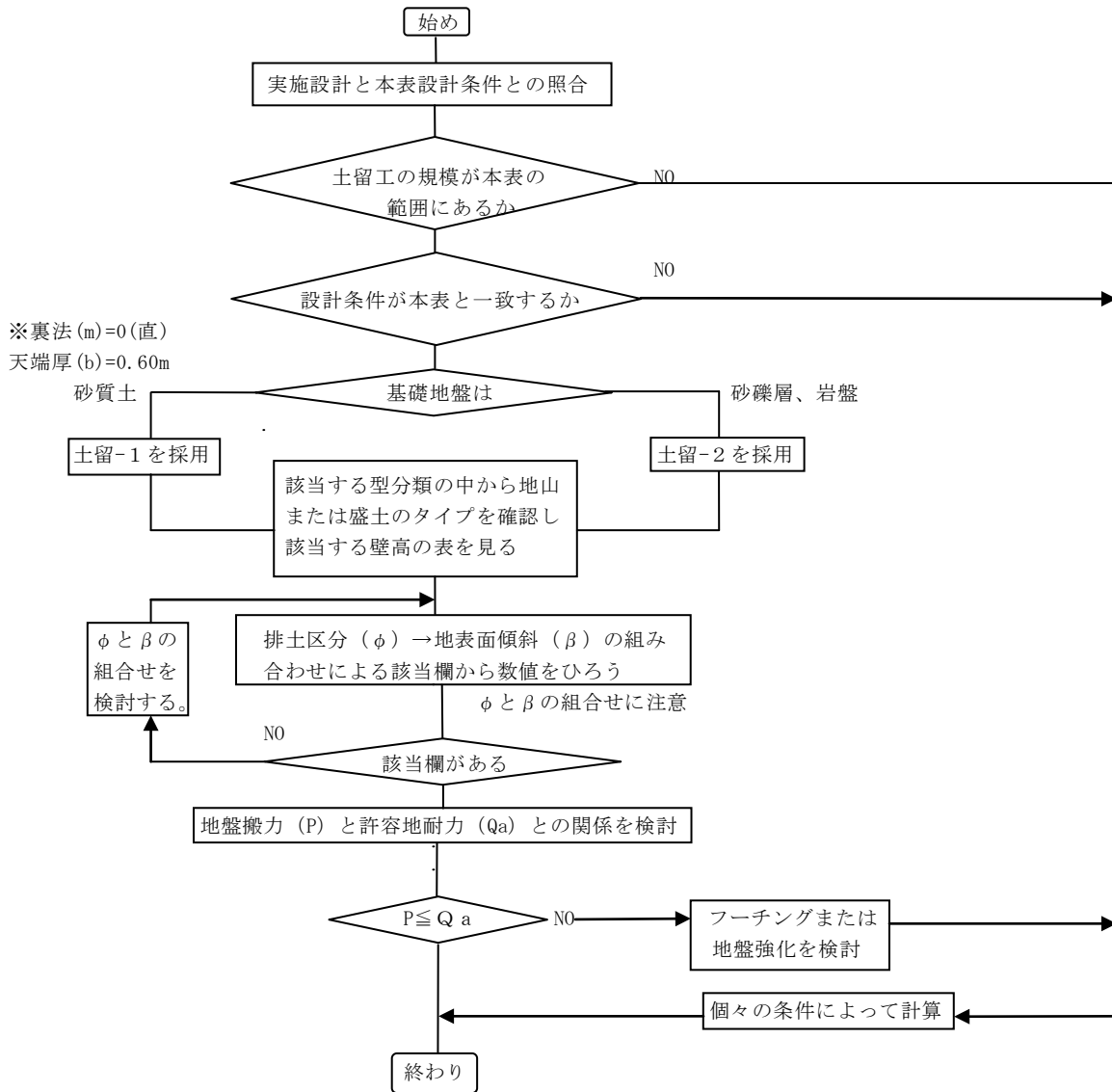
1 3-3-5 落石防護柵付土留工の標準断面※3

落石防護柵付土留工の設計にあたっては、平成8年3月22日付け森保第21号「落石防護柵付土留工の標準断面について」により標準断面を決定する。その手順は図13-2に示したとおりである。

標準断面は、H鋼立込みに必要なコンクリート厚を確保するため、土留工の天端厚は、支柱部コンクリートかぶり厚を少なくとも20cm程度以上とるため60cmとする。同じ理由から裏法は逆勾配がつかないこととし、落石の恐れのある山側の掘削量をおさえるため裏法は直とする。

なお、この標準断面表においては考慮していない地震力等を設計に加える場合は、別途安定計算を行うこと。

図13-2 落石防護柵付土留工の断面決定手順



1 3-3-6 その他

(1) 鋼製構造物の防錆加工※ 4

錆代が見込まれていない製品を使用する場合には、以下のような条件下で、特に耐久性の高い防錆加工を行わなければ施設の設置目的を達成することが困難であると見込まれる場合に限り亜鉛メッキ等の防錆加工を行うことができる。

- ① 海岸部、温泉地等で錆の進行速度が通常より早い場合。
- ② 落石防止林の造成に長期間を要する場合。
- ③ 人家直近に施工する場合または景観上の観点から錆が発生している状態が容認できない場合等特に必要な場合。

-
- ※ 1 平成10年8月4日付け事務連絡「落石防止壁工の構造について」（治山室）
 - ※ 2 平成13年1月22日付け事務連絡「落石防護工の安定計算に用いる落石の衝突荷重の適用算出式について」（治山室）
 - ※ 3 平成8年3月22日付け森保第21号「落石防止柵付土留工の標準断面表について」
 - ※ 4 平成10年8月4日付け事務連絡「落石防止壁工の構造について」（治山室）

落石対策工選定にあたって

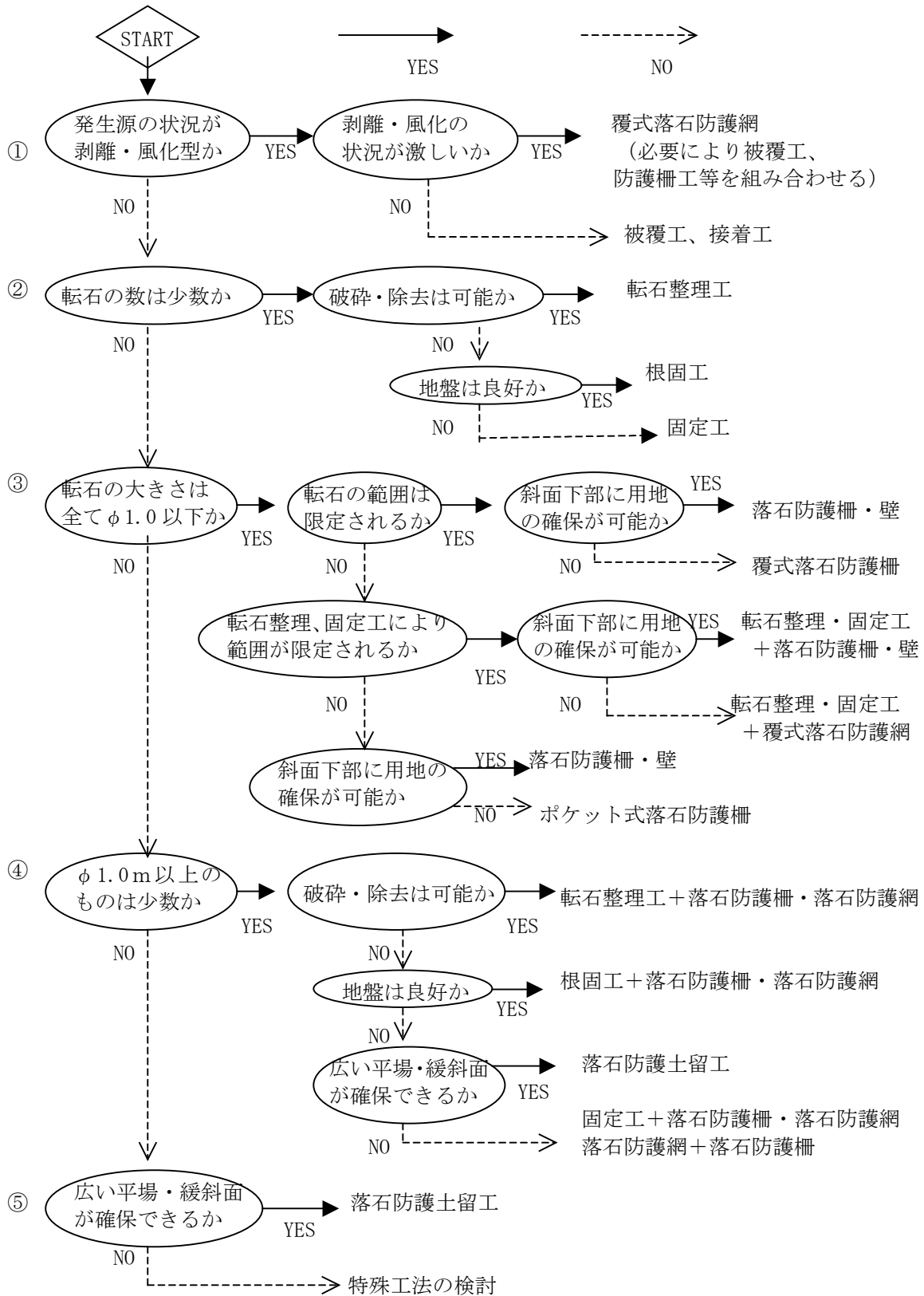


図 落石対策工選定にあたってのフローチャート

1 4 耐 震 関 係

1 4 耐震関係

「治山構造物における耐震設計基準」

平成8年4月 制定

平成8年7月 改正

1 4 - 1 転倒・滑動に対する耐震設計

(1)基本方針

東海地震及び神奈川県西部の地震に起因する「高レベルな地震動」に際しても治山施設の被災により、直接的に生命・財産等に重要な影響を与えないこと。

[解説] 耐震設計の基本方針を踏まえ、当面は次に該当するものを対象とする。

「治山施設が地震力により転倒・滑動し、地域防災計画に記載されている避難地・避難所及び人家を直撃して、直接人命にかかわる被害を与える可能性のある場合。」

(2)具体的な考え方・運用

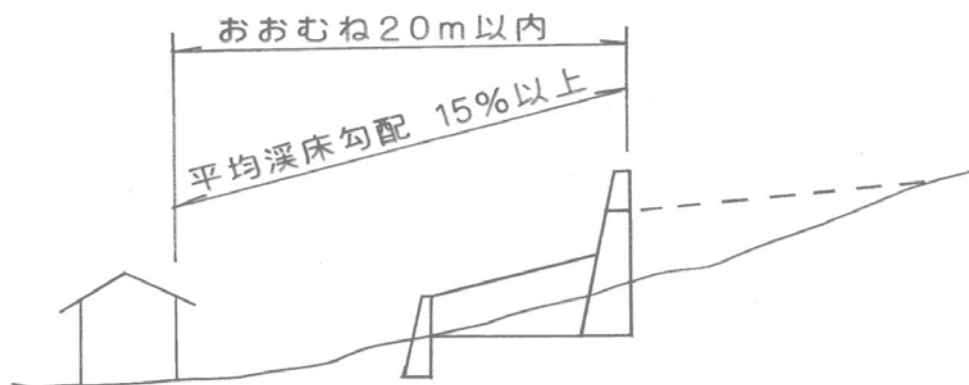
ア 治山ダム工

(ア)耐震設計の必要な場合

最上流部の人家等より、概ね20m以内に設置する治山ダム工で、かつその間の平均溪床勾配が15%以上の渓流に設置する場合を原則とする。

(イ)耐震設計の方法

- ・ 洗掘防止対策や下流水路との取合いを目的として、治山ダム工に側壁や水叩工が必要となる場合で、それらの施設によって治山ダム工の転倒及び滑動が起こらないと考えられるときは、原則として耐震設計を行わない。
- ・ 上記以外の場合は、治山ダム工の断面を地震による想定水平加速度に対して安全な構造とする。



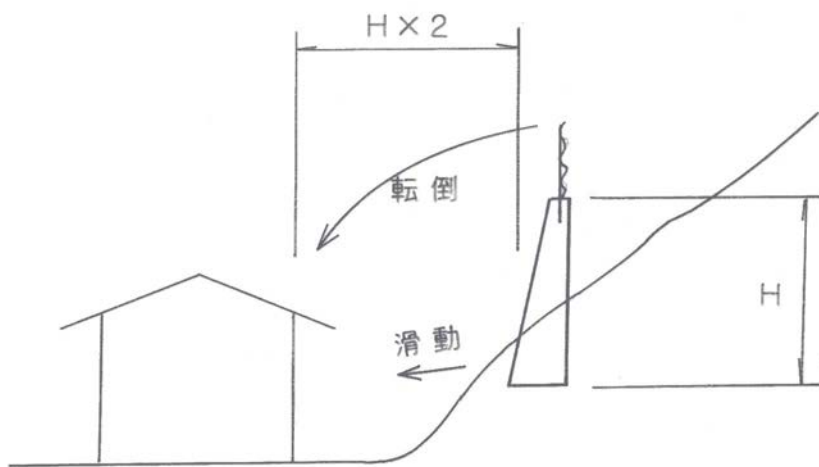
イ 土留工

(ア)耐震設計の必要な場合

- ・ 土留工と人家等の保全対象の距離が、土留工の高さ(H)の2倍以内にある場合を原則とする。

(イ)耐震設計の方法

- ・ 土留工の断面を地震による想定水平加速度に対して安全な構造とする。
- ・ 上記の対策工が困難な場合は、アンカー工等により地震による想定水平加速度に対して安全な構造とする。



1 4 - 2 液状化に対する耐震設計

(1)基本方針

東海地震及び神奈川県西部の地震に起因する「高レベルな地震動」に際しても治山施設の被災により、直接的に生命・財産等に重要な影響を与えないこと。

[解説] 耐震設計の基本方針を踏まえ、当面は次に該当するものを対象とする。

「海岸防災林造成事業の治山施設が液状化により崩れ、津波により地域防災計画に記載されている避難地、避難所および人家等に被害をおよぼす可能性がある場合。」

(2)具体的な考え方・運用

ア 耐震設計の必要な場合

液状化指数PL値が1.5を越える場合

- * PL値とは、地盤を構成する地下の地層毎の液状化抵抗率(FL)を基に算定した地盤全体の液状化指数

解析方法

「道路橋示方書・同解説Ⅴ、耐震設計編、平成2年2月、日本道路協会」に準じて地震時地盤の液状化を検討し液状化抵抗率(F L)を求める。

$$F L = R / L$$

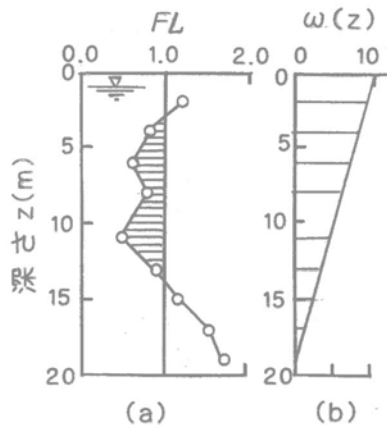
R: 液状化に対する土の要素の強度

L: 地震時作用荷重

液状化指数P L値は次式により求める。

$$P L = \int_0^{20} F \cdot \omega(z) dz$$

ただし、下記に模式的に示すように、 $F L < 1.0$ の時は、 $F = 1 - F L$ となり、 $F L \geq 1.0$ の時は $F = 0$ となる。



地盤液状化指数 P_L の求め方

1 4 - 3 耐震設計に用いる設計震度

発生が予想されている東海地震及び神奈川県西部の地震が発生した場合に推定される地表加速度を水平加速度として、構造物の安定計算に加味する。

[参考] 第3次地震被害想定基本図集の「推定加速度分布図(東海地震)」

…平成13年9月 静岡県防災局

神奈川県西部の地震の地表加速度分布図

「神奈川県西部の地震による地震被害想定概要」より

…平成8年6月 静岡県地震防災課

1 4 - 4 安定計算

(1) 治山ダム工

「治山技術基準」 第2編 山地治山事業

第4章 溪間工の設計

3-9-1-3 重力式治山ダムの安定計算に用いる荷重

- | |
|--|
| <p>1 重力式治山ダムの安定計算に用いる荷重は、原則として、自重、静水圧及び堆砂圧とする。
ただし、必要な場合には、安定設計に用いる荷重として、揚圧力、地震時慣性力、地震時動水圧等を加えるものとする。</p> <p>2 土石流を考慮する必要がある場合は、土石流の流体力を考慮するものとする。</p> |
|--|

[解説]

重力式治山ダム（重力式として仮定して計算する場合を含む。）の安定計算に用いる荷重は、洪水時を想定して、堤体の自重、静水圧及び堆砂圧を標準とする。また、堤高が15m以上の重力式治山ダムは、揚圧力を安定計算に用いる荷重に加えるものとする。

(2) 土留工

「治山技術基準」 第2編 山地治山事業

第5章 山腹工の設計

3-3-5-1 土留工の安定計算に用いる荷重

- | |
|--|
| <p>土留工の安定計算に用いる荷重は、原則として、自重及び土圧とする。
ただし、必要がある場合には、安定設計に用いる荷重として、揚圧力、地震時慣性力、地震時動水圧等を加えるものとする。</p> |
|--|

[解説]

2 土留工の安定計算においては、次のような場合に、地震動を考慮するものとする。なお、地震動を考慮する場合にあつては、地震荷重（地震時慣性力、地震時動水圧等）を安定計算に用いる荷重に加えるものとする。

(1) 高さ8.0mを超える土留工

(2) 倒壊が付近に重大な影響を与えるおそれ大きい土留工

(3) 倒壊等の施設被害が生じた場合には、復旧が極めて困難な土留工

(4) その他、現地の状況から地震動を考慮する必要があると認められる土留工

1 4 - 5 耐震設計に用いる安定条件

(1)安定計算に用いる設計震度

$$\text{設計震度} = g_h / g$$

g_h : 治山構造物の設置位置における推定水平加速度 (gal)

g : 重力加速度 (980 gal)

(2)耐震設計における安定条件

ア 治山ダム工

『「治山技術基準の一部改正について」の適用について 平成8年5月14日 8-9』の4(5)による。

イ 土留工

安定条件は、次のとおりとする。

	常 時	地 震 時
転倒に対して	$e \leq B / 6$ (m)	$e \leq B / 3$ (m)
支持に対して	$Q \leq Q_a$ (kN/m ²)	$Q \leq 1.5 Q_a$ (kN/m ²)
滑動に対して	$F_s \geq 1.5$	$F_s \geq 1.2$

(B : 底版幅)

1 4 - 6 治山台帳への記載

治山構造物の耐震設計基準の採用に伴い、以下の要領より治山台帳に記載する。

(1)対象工種および記載事項

対象工種は、土留工とし、耐震設計における水平加速度 (gal) を記載する。

(2)記載箇所

ア 治山台帳の「事業内容 (種類・構造・施工額等)」の備考欄

イ 該当構造物の構造図

(3)既設構造物については、可能な限りさかのぼって記載する。

*「治山台帳の記載事項について」(平成9年4月2日 事務連絡)

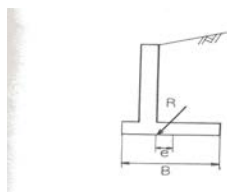
[参考資料]

耐震性の検討に関する技術基準の例

		基準名	常時	地震時	備考
盛土のり面		道路土工—のり面・斜面安定工指針 (日本道路協会)	$F_s \geq 1.2$	$F_s \geq 1.0$	隣接物に重大な被害を与える場合、復旧に長期間を要し、道路機能を著しく阻害する場合
		建設省河川防砂技術基準(案) (日本河川協会)	—	$F_s \geq 1.2$	} すべての場合において地震荷重を考慮する。
		防災調節池等技術指針(案) (日本河川協会)	—	$F_s \geq 1.2$	
		宅地耐震設計指針(案) (住宅・都市整備公団)	$F_s \geq 1.3$	$F_s \geq 1.0$	土地利用状況などにより、必要に応じ地震荷重を考慮する。
擁壁	転倒	道路土工—擁壁・カルバート・仮設構造物工指針 (日本道路協会)	$e \leq \frac{B}{6}$	$e \leq \frac{B}{3}$	8m 程度以上または重要度に応じて地震荷重を考慮する。
		建設省制定土木構造物標準設計 (全日本建設技術協会)	$e \leq \frac{B}{6}$	$e \leq \frac{B}{3}$	(参考 12.1 表-2 参照)
		建設省河川防砂技術基準(案) (日本河川協会)	$e \leq \frac{B}{6}$	$e \leq \frac{B}{3}$	すべての場合において地震荷重を考慮する。
		宅地耐震設宅計指針(案) (住宅・都市整備公団)	$e \leq \frac{B}{6}$	$e \leq \frac{B}{3}$	5m を越す場合は、軟弱地盤の場合、円弧すべりのおそれのある場合等
	支持	道路土工—擁壁・カルバート・仮設構造物工指針 (日本道路協会)	$Q \leq Q_a$	$Q \leq 1.5 Q_a$	
		建設省制定土木構造物標準設計 (全日本建設技術協会)	3	2	} 左記数値は下記の式の中の F_s の値である。
		建設省河川防砂技術基準(案) (日本河川協会)	3	2	
		宅地耐震設宅計指針(案) (住宅・都市整備公団)	3	2	
	滑動	道路土工—擁壁・カルバート・仮設構造物工指針 (日本道路協会)	$F_s \geq 1.5$	$F_s \geq 1.2$	
		建設省制定土木構造物標準設計 (全日本建設技術協会)	$F_s \geq 1.5$	$F_s \geq 1.2$	
		建設省河川防砂技術基準(案) (日本河川協会)	$F_s \geq 1.5$	$F_s \geq 1.2$	
		宅地耐震設宅計指針(案) (住宅・都市整備公団)	$F_s \geq 1.5$	$F_s \geq 1.2$	

支持、滑動に対し
でも同じ考え方

F_s : 安全率 e : 底版中央から合力 R の作用点までの距離 B : 擁壁の底版幅
 Q : 地盤反力度 Q_a : 地盤の許容支持力度 Q_d : 地盤の極限支持力度



[参 考]

治山技術基準解説 総則・山地治山編（平成 11 年 7 月発行）補足

安定設計の方法

「必要な場合」に行う「ダム」の安定計算は、「ダム」の自重、静水圧及び堆砂圧に地震荷重等を加え、治山技術基準 3-9-1-4 に定める安定条件を満足する断面を設計する（以下「耐震設計」という。）。

なお、安定計算等に関する留意事項は、次のとおり。

(1) 「ダム」に作用する荷重の算定に当たっての留意事項

ア 荷重設定の考え方

安定計算に用いる「ダム」に作用する荷重は、「ダム」完成時のものとする。

イ 越流水深

地震と洪水が同時に発生する確率は極めて低いと考えられることから、越流水深はゼロとする。

ウ 静水圧

「ダム」完成時に床堀土砂の埋め戻し等により、水表に土砂が堆積している場合の当該堆積土砂は、地震動の作用によりルーズな状態になることが予測されることから、静水圧は貯留水面から基礎地盤面までの間に作用するものとする。

エ 堆砂圧

「ダム」完成時に床堀土砂の埋め戻し等により、水表に土砂が堆積している場合の当該堆積土砂は、地震動の作用によりルーズな状態になることが予測されることから、堆砂圧は水中土圧とする。

オ 地震時慣性力

地震時慣性力は、「ダム」堤体に水平に作用することから、水平荷重として計算する。

カ 地震時動水圧

地震時動水圧は、「ダム」水表法面に直角に作用することから、鉛直荷重と水平荷重に分解して計算する。

キ 揚圧力

・ 「ダム」完成時に、床堀土砂の埋め戻し等により、水表に土砂が堆積している場合であっても、当該堆積土砂は、地震動の作用によりルーズな状態になることが予測されることから、揚圧力が作用するものとする。

・ 基礎岩盤に密着した「ダム」であっても、地震時の作用により岩盤に空隙が発生することが予測されることから、揚圧力が作用するものとする。

・ 揚圧力は、「ダム」堤底に対し、鉛直方向に作用することから、鉛直荷重として計算する。

(2) 設計断面の決定に当たっての留意事項

設計断面の決定に当たっては、「標準設計」により得られた断面と、「耐震設計」により得られた断面を比較し、安全な断面を設計断面として決定するものとする。

「治山技術基準の一部改正について」の適用について
(平成 8 年 5 月 14 日 8 - 9 林野庁指導部治山課長通達)

[参 考]

「治山構造物の耐震設計基準」の制定の経過

(1) 「静岡県地震対策 300 日アクションプログラム」の策定

平成 7 年 1 月 17 日に発生した阪神・淡路大震災を教訓に、地震対策事業の総点検とそれを踏まえた地域防災計画の見直しを進めるため、「静岡県地震対策 300 日アクションプログラム」を策定し、必要な事業の迅速な具体化を図ることになった。

森林保全課は、津波防護施設ワーキンググループと山崖崩れ対策ワーキンググループに所属して、海岸防災林施設耐震対策（液状化対策）と人家裏治山施設耐震対策について、調査を行った。

調査結果は、次のとおり。

ア 海岸防災林施設耐震対策（液状化対策）の調査

林野庁所管の海岸線約 40 k m に沿って築堤されている 31 箇所の防潮堤のうち、公共施設等の重要な保全対象に近接し地下水位の高い河口に隣接している浜岡町池新田地内の 2 箇所の防潮堤を対象とした。

この結果、液状化の危険性は少なく対策工を実施する必要性はないと判断された。

イ 人家裏治山施設耐震対策の調査

人家に近接する治山施設のうち、転倒・滑動等により直接被害を与えると考えられる緊急度の高い土留工 15 基を対象とした。

この結果、13 基が不安定と判断された。

(2) 「治山構造物の耐震設計基準」の制定

ア 林野庁が阪神・淡路大震災を教訓にして、治山施設の耐震性の確保のために「静岡県地震対策 300 日アクションプログラム」の調査結果と県地震対策課が公表している地震関係資料を参考にした結果、林野庁の「治山技術基準」の一部改正にうたわれている基本的な考え方を踏まえて、治山ダム工以外の工種についても、発生が予想されている「東海地震」に備えるための基準づくりが必要となった。

イ 平成 8 年度に民有林補助治山事業の予防治山により実施を計画した人家に近接する土留工の施工にあたって、その設計協議の内容に耐震設計を加えて平成 8 年 6 月 4 日に林野庁と協議を行った。この結果、耐震設計をしていくことを共通認識としてとらえることで、耐震設計の考え方に了解が得られた。

また、既成の耐震対策については、周辺の再整備と併せて対策を行う場合については、民有林補助治山事業のなかでも対応が可能であることも確認できた。

ウ 以上の結果、「東海地震」に備えるため、平成 8 年 6 月 7 日付けで「治山構造物の耐震設計基準」を制定するとともに、同年 6 月 25 日に開催された静岡県防災会議において公表された「神奈川県西部の地震」についても対応が可能ないように、翌月の 7 月 2 日付けで同耐震設計基準を改正した。

[参考書類] 耐震設計に関する静岡県文書には、以下のものがある。

- ・「治山構造物の耐震設計基準について」(平成8年6月7日 森保第29号)
- ・「治山構造物の耐震設計基準の改正について」(平成8年7月2日 森保第29号)
- ・「治山ダムの耐震設計について」(平成8年9月3日 事務連絡)
- ・「治山構造物の耐震設計基準における地震力の取り扱いについて」(平成9年4月2日 事務連絡)

15 積 算

15-1 歩掛・材料単価・市場単価

15-1-1 歩掛採用順位

「静岡県積算基準決定要領」による。

15-1-2 材料単価

「静岡県資材価格等決定要領」による。

15-1-3 市場単価

(1) 市場単価方式の導入の背景

公共工事の積算基準は、受注者の直接施工を念頭においた積算体系となっている。しかし、近年、工種によっては直接施工体制から、工事のパーツごとに専門工事業者に外注する分業施工体制へと移り変わり、外注価格市場が形成されている。

(2) 市場単価方式の定義

市場単価方式とは、工事を構成する一部又は全部の工種について、歩掛を用いず、材料費、労務費及び直接経費（機械経費等）を含む施工単価当たりの市場での取引価格で、直接精算に利用する方法をいう。

(3) 市場単価方式の導入工種

「森林整備保全事業における市場単価方式による積算の適用の改正について」（平成 18 年 8 月 3 日付け農工検第 223 号）による。

15-1 合併積算の考え方

「農林土木工事を随意契約方式により発注する場合の間接工事費等の調整について」（平成 21 年 2 月 20 日付建技第 307 号）による。

15-3 イメージアップ経費の積算

(1) 対象となるイメージアップ内容

工事に伴い実施する仮設備、安全施設、営繕施設等のイメージアップを対象とする。

(2) 適用の範囲

工事現場の周辺環境等（道路、鉄道及び人家密集地に隣接している等）の現場条件及び労働者の作業環境等を考慮しイメージアップを必要とする場合に適用する。

(3) 積算方法

「土木工事標準積算基準書」交通基盤部を参照する。

15-4 通勤補正について

森林整備保全事業標準歩掛の留意事項の4に定める通勤補正の方法は、次のとおりとする

(1) 通勤補正の対象とする工事

通勤補正の対象とする工事は、最寄りの市町役場（支所等を含む。）から施工現場までの通勤に往復90分以上を要する箇所の工事とする。

(2) 通勤所要時間

通勤所要時間は、通常の通勤経路の所要時間とし、通勤距離を標準速度で徐して算出するものとする。

(3) 補正方法

通勤補正は、労務歩掛に次の補正係数を乗じて行うものとする。

$$K = 1 + T / 480$$

ただし K：補正係数（%、小数第3位四捨五入）

T：90分を超える通勤時間

出典：「治山事業設計書作成要領等の細部取扱いにおける通勤補正の取扱いの改正について」

（H12.3.28付 整治第22-9号）

15-5 工事カルテ登録費

コリンズの登録に係る費用は現場管理費に含まれている。

出典：「工事カルテ作成、登録の一部変更について」

（H14.10.15付 農工検第1847号）

（H17.4.26付 農工検第70号）

15-6 山林砂防工の適用範囲について

「治山工事における労務費の取扱細目について」（H17.10.27付森林保全室治山スタッフ主幹事務連絡）による。

15-7 変更契約

「変更設計（契約）額算出の改定について（通知）」（平成22年7月15日付事務連絡）による。

15-8 設計数量単位

森林整備保全事業設計積算要領〈参考基準等〉別表「主要項目の数値基準等」による。

1 6 そ の 他

1 計画・設計

治山事業で施工した災害緩衝林の維持管理はできないか。	採択基準を満たせば保育事業で施工できる。 成林後の施業は、保安林につき指定施業要件に従う。
保安林施工跡地で防風ネットが埋没しつつある。堆砂工を前面に施工できないか。	採択範囲であれば、海岸防災林で施工できる。
海岸の国土交通省所管保安林は知事（土木）が管理しているが、機能低下が著しいため隣接の民有林と共に事業実施できないか。	基本的には、管理者が行う。
垂直壁の水抜について、水抜がない場合側壁との接続部より漏水等が考えられるのでφ10cm程度の塩ビパイプを計上したらどうか。	浸透水のある場合には、必要に応じて設置してよい。
鉄線籠	網目は原則として13cmを使用する。 用線については、本工事には4.0mm（8#）、仮工事には3.2mm（10#）を標準とするが、条件が過酷な場合は必要に応じて太径化する。 規格及び品質は農林土木工事共通仕様書に基づくものとする。
設計変更図は変更内容の対比を明確にするため赤黒対象しているが、設計変更伺いにとどめ、変更分の黒のみ簡略化できないか。	設計変更図は、変更後の黒のみとする。ただし、国への協議を要するものは、従来どおり変更前を黒、変更後を赤とする。
治山事業の設計業務等委託における照査の取り扱い	「治山事業の設計業務等委託における照査の取り扱い」（平成22年7月15日付け森保第191号）による。
間詰の安定計算の取り扱い	調査結果等（H22）を検証した結果、県として新たな間詰の適用基準等を策定することはしない。したがって、今後とも国技術基準の規定通り、各現場設計条件を勘案し、必要に応じて対応する。なお、間詰の採用に当たっては、流水による浸食の恐れが少ない部分では、原則として、丸太積の間詰を積極的に採用する。

2 積算

設計標準にない歩掛の扱い	「静岡県積算基準決定要領」による。
単価表にない単価の扱い	「静岡県建設資材等価格決定要領」による。
ケーブルクレーン線下の防護柵を設計に計上する場合の取扱い	安全費とする
山腹測量の委託で緑化工の施工区域は、三辺法等による測量求積を実行する場合その取扱い	山腹周囲測量の応用で対応できるため、周囲測量歩掛の範囲中で実行する。
任意仮設とは、方法、構造、規格等について、すべて（業者の選択）と考えてよいか。	請負契約者の任意である。
仮設 ①設計書に数量が記載されていれば指定仮設か ②任意仮設による設計で実施した行為が経費比較の結果安くなった場合の取り扱い	①指定仮設とする。 ②任意仮設は基本的に変更しない。 ただし、工事内容の変更に伴う仮設内容の変更や、現場条件が設計と著しく異なってしまった場合の、仮設内容の変更については、設計変更で対応する。
仮締切を任意仮設とし「水替費1式」で契約したが、未施工となった場合は設計変更対象か	「水替費1式」で契約しているため、水替えを行った写真があれば設計変更しないが、全く施工していない場合は、設計計上しない
土木一式工事とさく井工事は、原則的に別発注にしてはどうか。（建設業法2条26条の2）	原則別発注である。
木製残存型枠の運搬の計上方法	型枠なので、運搬費にて計上する。
目潰砂利	①練積及びコンクリート土留工等の裏込材には目潰砂利は計上しない。 この場合、目潰材の施工労力として10m ³ あたり0.5人を減じる。 ②コンクリート構造物の基礎に用いる敷栗石には目潰砂利を使用する。

工事で使用する建設機械の排出ガス対策型指定について	当初設計では原則として、すべて排出ガス対策型を指定する。 請負者が指定機械を調達できない場合は、協議のうえ設計変更する。 (共通仕様書 1-1-46)
県独自歩掛りの公表について	全て公表する (平成 15 年 10 月 27 日付け森保第 4-3316 号「建設工事にかかる県独自積算基準(治山事業関係)の公表について」)
金網張水路布設の積算歩掛の根拠	個別見積で対応する。 (平成 24 年度第 1 回治山部会により決定)
暗渠工のフィルター材	暗渠工のフィルター材として栗石を使用する場合、材料の補正については、「治山林道必携 積算・施工編 5-5-3 基礎・裏込・中詰(砕石・栗石)工(人力施工)」に記載されている中詰栗石の補正率を適用する。
コンクリート盤台施設の積算歩掛の根拠	森林整備保全事業標準歩掛の、アンカー工(ロータリーパーカッション式)の足場工設置・撤去歩掛のラフテレーンクレーンをケーブルクレーンに変更したものを流用する。 (同上)
板状排水材取付の積算歩掛の根拠	森林整備保全事業標準歩掛の、コンクリートブロック積工 3(2)③吸出防止材(全面)設置歩掛を準用する。
水替樋の積算歩掛の根拠	森林整備保全事業標準歩掛の、暗渠排水管の排水管敷設歩掛を 80%補正したものを流用する。 (平成 24 年度第 2 回治山部会により決定)
水抜管布設(硬質塩ビ管)の積算歩掛の根拠	森林整備保全事業標準歩掛の、暗渠排水管の排水管敷設歩掛を流用する。 (同上)
施工地看板・表示板(治山)設置の積算歩掛の根拠	森林整備保全事業標準歩掛の、標識設置工を流用する。 (平成 25 年度第 1 回治山部会により決定)
委託業務の電子成果品作成費	測量業務と設計業務を合算して発注する場合、電子成果品作成費は、それぞれに計上する。 (平成 29 年度 森林整備保全事業 設計・積算等説明会 資料 4「改正内容に対する質問事項への回答について」)
流路工設計における現地踏査の計上	同一溪流に治山ダム工と流路工を設計する場合は、現地踏査は治山ダム工のみに計上する。 (平成 30 年度第 2 回治山部会により決定)
委託業務における旅費交通費の計上について	旅費交通費は、「調査・測量・設計及び計画業務旅費交通費積算要領」に基づくほか、以下により計上する。 【現地作業】 ・測量業務…測量標準歩掛の機械経费率等に含まれるため、別途計上しない。(要領 5(3)①) ・設計業務等…以下を標準として計上する。 ライトバン日数 1 日 1 日当たり運転時間 2 時間

	<p>(※市場単価の地質調査業務におけるライトバン日数は、システムで自動計上)</p> <p>【打合せ】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・測量業務…現地作業に合わせて実施の場合は、計上不要 ・設計業務等…以下を標準として計上する。 ライトバン日数 打合せ回数と同数 1日当たり運転時間 2時間
労働者の輸送に要する費用の積算	モノレール輸送等による労働者の輸送に要する費用は、営繕費として積上げ計算する。作業歩道開設も同様。資材運搬に係る費用は仮設費に計上するが、労働者輸送と資材運搬を兼ねる場合は、主目的がどちらかにより判断する。

3 施工

治山ダムของコンクリートの水セメント比の取り扱い	<p>原則的に60%以下とする。ただし、請負者が、水セメント比60%以下のコンクリートを納入できない場合は、1ランク上の呼び強度で配合したコンクリートを材料承認により使用できる。</p> <p>(平成15年10月27日付け事務連絡「治山工事に使用するコンクリートの水セメント比の取扱いについて」)</p>
木製残存型枠の施工管理の方法	<p>①出来形管理 工事完成後明視できない箇所の出来形寸法等については施工段階において監督員が段階確認を実施し、確認する。</p> <p>②品質管理 コンクリートテストハンマーによる強度の測定は、放水路天端、袖天端または放水路鏡部分で行う。それ以外でコンクリートテストハンマーでの強度測定が困難な箇所は、現場養生による供試体の圧縮強度試験を実施する。 水平打継面は、木製残存型枠を切取り、コアを採取する。また検査後は、抜取り部にコンクリートを充填し、型枠を切取り前の状況に復元する。</p> <p>(平成14年8月1日付け森保第4-3505号治山部会長通知「間伐材利用型枠の施工管理について」)</p>
セメントを用いた地盤改良について	<p>六価クロム溶出試験を行う。 特記仕様書を添付し、技術管理費に積み上げ計上する。</p> <p>(平成12年4月19日付け農検第1603号「セメント及びセメント系固化材の地盤改良への使用及び改良土の再利用に関する当面の措置について」) (平成12年6月30日付け農検第1301号「セメント及びセメント系固化材の地盤改良への使用及び改良土の再利用に関する特記使用書について」)</p>
工事カルテの作成について	<p>500万円以上の工事について登録する。ただし、500万円以上2,500万円未満の工事の場合は、受注時のみの登録とする。登録内容の変更登録は、2,500万円以上の工事を実施する。</p> <p>(平成14年10月15日付け農工検第1847号「工事カルテ作成、登録の一部変更について」) 森林整備工事は、工事カルテの登録をしない (平成15年6月26日付け農工検第1846号「森林整備工事に関する工事カル</p>

	テ作成、登録について)
堤名板の記載方法	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <p>平成 ○ ○ 年度 治山 (△△△△) □□□工事 谷 止 工 H=○. ○m 発注者 静岡県○○農林事務所 施工者 (株)☆☆☆☆☆☆建設</p> </div> <p>(平成 11 年 6 月 15 日付け事務連絡「堤名板の記載方法について」)</p>
他事務所に参考事例がないか調べたい	S D O——治山事業の手引き——治山情報 を参照

4 透過型治山ダム

「土石流・流木対策指針解説等（林野庁森林整備計画課長通知）」（指針解説等）による。指針解説等の細部取扱い及び定めのない事項については、以下による。

流木量の算出	<p>以下により算出することを標準とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「第 3 章調査、第 6 節荒廃危険地調査の補足、6 - 3 流木量の調査 [解説] 2 流木量の算出」
流木捕捉量	<p>現場条件に応じ、以下のいずれかにより算出する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「第 4 章計画、第 3 節施設配置計画、3 - 1 土石流対策を中心とする計画 [参考 4] 既存施設の評価 2 流木の捕捉量のみの評価」 ・「第 4 章計画、第 3 節施設配置計画、3 - 2 流木対策を中心とする計画 [参考 2] 掃流区間の捕捉量の考え方」
治山ダムのスリット位置	<p>縦断方向のスリットの設置位置は、放水路のセンターに設置することを標準とし、安定する断面とする。</p>