



神奈川県
環境農政局緑政部森林再生課

神奈川県森林土木事業設計要領(治山編) 第2編 設計編

令和5年7月

第 1 章 神奈川県治山技術基準細則

本県治山事業の実施にあたっては、治山技術基準及び解説を基本とし、さらに円滑な事業実施のために運用細則として本編を設けるものとする。(以下これらを総括して「基準等」とする。)

なお、現場状況等により「基準等」によらないことが適切と判断される場合、及び「基準等」が言及していない工法等を実施する場合は、その説明資料を用意するものとする。

第 1 節 一般事項

1. 設計雨量強度（「基準等」第 2 章 7-5）

(1) 設計雨量強度は下表のとおりとする。

降雨強度式(横浜気象台・100年確率雨量) = $4811 / (t^{0.83} + 21.7)$

地域	時間 t(分)	時間雨量(mm/hr)
低部	10	169.0
	20	142.7
	30	124.9
	40	111.7
	50	101.5
	60	93.2
中部	10	194.4
	20	164.1
	30	143.6
	40	128.5
	50	116.7
	60	107.2
高部	10	213.8
	20	180.5
	30	158.0
	40	141.3
	50	128.4
	60	117.9

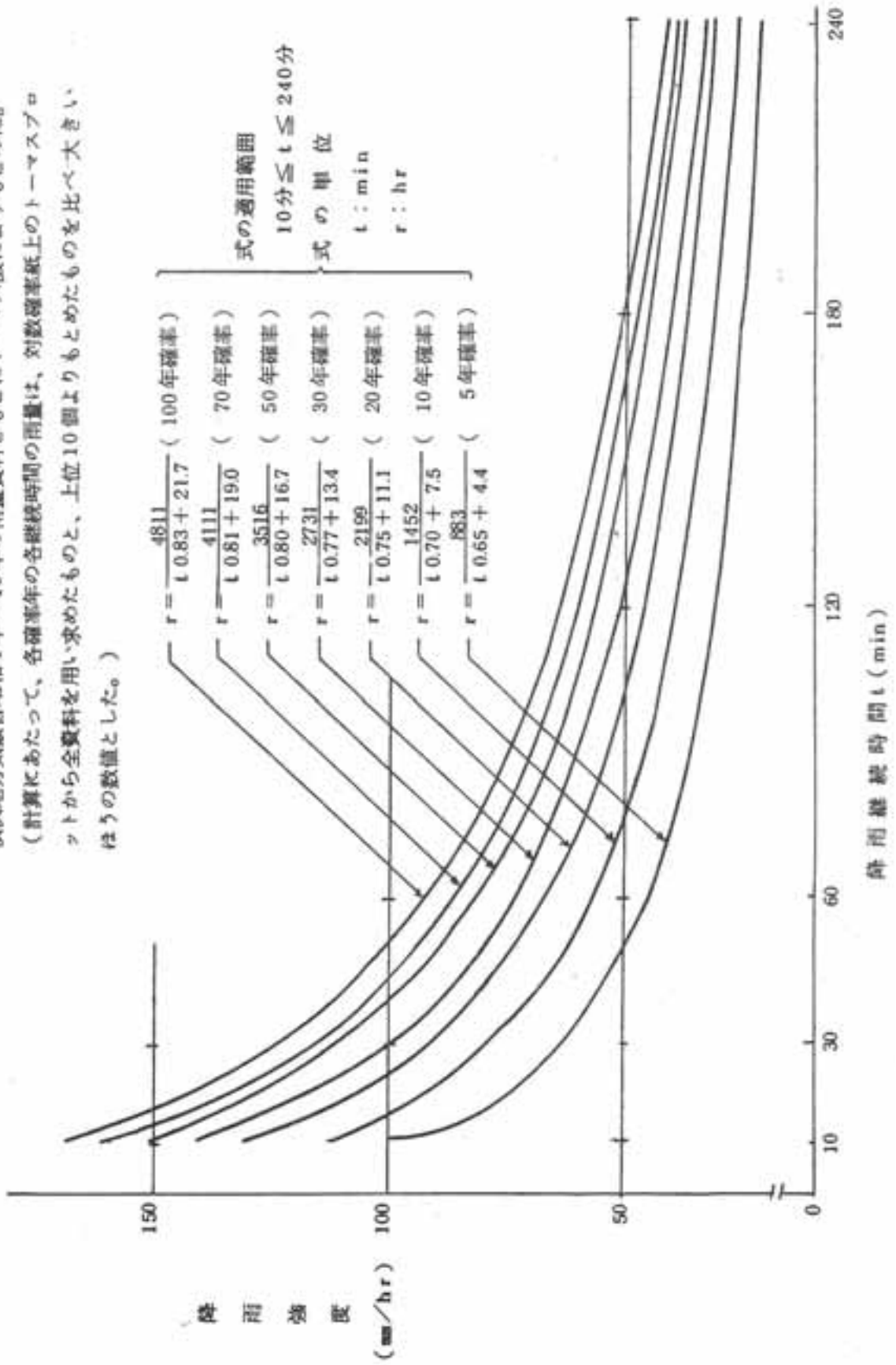
注) 本表の雨量強度式は横浜気象台(低部地域)の記録に基づき作成したものであり、中部については低部の確率雨量の 115%、高部については低部の確率雨量の 126.5%とした。

(2) 該当地域区分は次ページ図を基に決定する。

参考資料

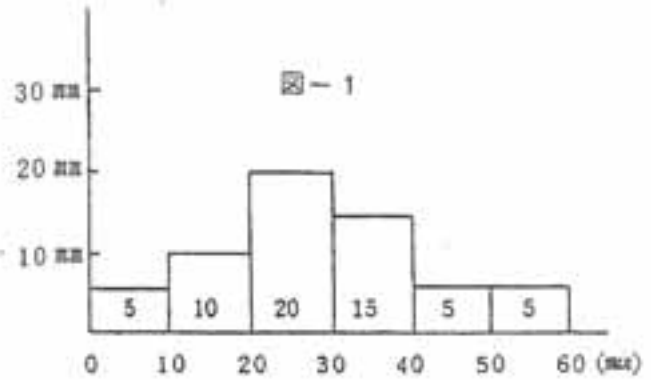
a. 確率時雨強度曲線（横浜地方気象台）

横浜地方気象台昭和1年～43年の雨量資料をもとにトーマス法によりとめた。
 （計算にあたって、各確率年の各継続時間の雨量は、対数確率紙上のトーマスプロットから全資料を用い求めたものと、上位10個よりもとめたものを比べ大きいほうの数値とした。）

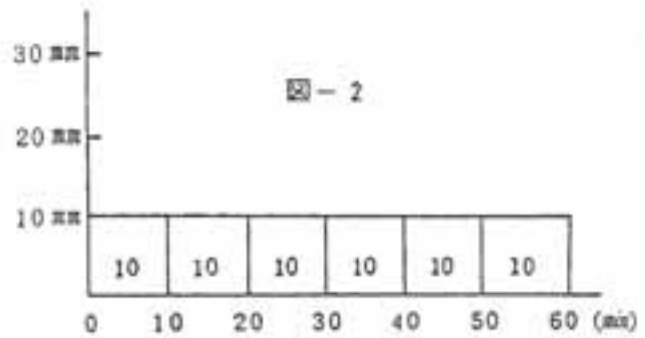


<参考> 到達時間内の雨量強度についての考え方

(1) 1時間累計60mmの雨を10分間ごとに計測した結果



(2) 1時間累計60mmの雨の1時間平均雨量



上記図1、2より到達時間内平均1時間雨量強度を算定すると、下記の表になる。

区 分	洪水到達時間					
	10 min	20 min	30 min	40 min	50 min	60 min
図1より	120mm/hr	105mm/hr	90mm/hr	75mm/hr	66mm/hr	60mm/hr
図2より	60	60	60	60	60	60

2 洪水到達時間（「基準等」第2章7-5）

(1) 集水面積が 500ha 以下の場合、洪水到達時間は次表を標準とする。

集水面積		到達時間	
50	ha 以下	10	min
100	ha 以下	20	min
500	ha 以下	30	min

(2) 集水面積が 500ha を超える場合以下の考え方により到達時間を算出する。

洪水到達時間(t) = 流入時間(t1) + 流下時間(t2)

t1・・・降雨が流路(谷地形)に入るまでの時間

カーベイ式（「基準等」第2章7-5 [参考]1）により求める。

t2・・・降雨が流路(谷地形)の入口から出口(治山施設計画箇所)

まで流下する時間

ルチハ式（「基準等」第2章7-5 [参考]2(2)）により求める。

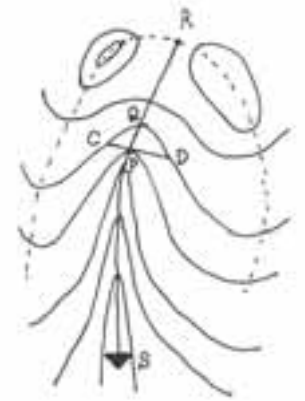
L1、L2、H1、H2 の算出は以下のとおり。

L1・・・流域内最遠点(R)から流路の入り口(P)までの山腹流下水平距離

H1・・・R点とP点の標高差

L2・・・P点から計画地点(S点)までの河道水平距離

H2・・・P点とS点の標高差



※流路(谷地形)について

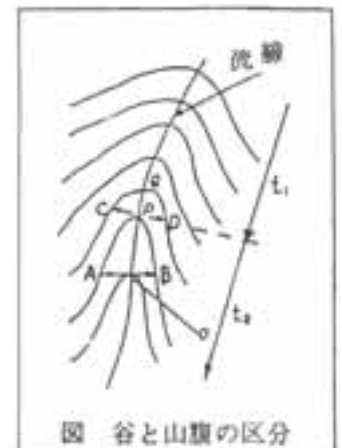
流路(谷地形)に入るまで(=山腹)と流路との区別は現地の状況で判断するものであるが、現地での判断がつかない場合は次の方法により算出する。

地形図に流線を描き、これに直角方向にコンタラインに接線を入れる。

AB < OP は流路 (谷地形)

CD > PQ は山腹

とし、P点 が流路の入口とする。



[計算例]

計画箇所：山北町（ユーシン沢）

山腹・・・・・・L1:575m、H1:285m

流路(谷地形)・・・L2:3,500m、H2:580m

$$t = t_1 + t_2 = (2/3 \times 3.28 \times 575 \times 0.4 / (\sqrt{285} / \sqrt{575}))^{0.467} + 3.5 / (72 \times (0.58 / 3.5)^{0.6}) \times 60 \\ \approx 21.52 + 8.58 \approx 30.10 \approx 40 \text{min}$$

3. 流出係数（「基準等」第2章7-5）

流出係数（ f ）は、過去の実績・経験を踏まえ、下表を標準とするが、他に適当な係数が想定される場合はその根拠を明記した上で、下表によらないことができる。（ただし、係数の決定に当たっては100年確率雨量を想定した上で検討すること。）

集水面積	50ha以下	100ha以下	500ha以下	1,000ha以下
流出係数	0.9	0.8	0.7	0.6

第2章 設計書の作成

第1節 治山ダム工

1. 治山ダム工と土留工の考え方（「基準等」第4章3-1、第5章3-3）

	治山ダム工	土留工
目的	<ol style="list-style-type: none"> 1. 溪床の縦侵食、溪岸の横侵食を防止する。 2. 溪床・山脚を固定することにより山腹斜面の崩壊を防止する。 3. 同様に既崩壊地の崖錐部分が固定することにより、自然復旧を可能にする。 <p>※ 山腹荒廃の復旧・予防のための間接基礎工とする。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 山腹斜面の安定を図る。 2. 不安定土砂の固定、のり切土砂の堆積などによる斜面の安定を図る。 3. 他の山腹工事施工のための基礎工とする。 <p>※ 山腹荒廃の復旧・予防のための直接基礎工とする。</p>
位置	<ol style="list-style-type: none"> 1. 荒廃溪流又は、荒廃危険溪流に施工する。 2. 一般に崩壊斜面あるいは崩壊危険斜面内は避け、その直下流部に施工する。 3. 溪床の堆積の大きいところ、侵食のはげしいところ、溪岸の侵食のはげしいところの下流部に施工される。 4. 山腹斜面方向に対して、平行に計画する。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 崩壊斜面又は、崩壊危険斜面に直接施工する。 2. 山腹斜面方向に対して、直角に施工する。
構造・その他	<ol style="list-style-type: none"> 1. 状況に応じて土圧、水圧等に対する応力計算により断面決定する。 2. 天端厚は、流下礫径を考慮して決定する。 3. 埋戻しは一部にそで部、基礎部など必要部分で足りる。 4. 基礎部の根入れは、地盤支持力に対するほか、洗堀に対しても検討して決定する。 5. 土砂流等を考慮して、そで部に傾斜を設ける。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 背面土圧に対する応力計算により断面決定する。 2. コンクリート土留工の天端厚は、30cmを原則とする。 3. 天端まで埋戻し、又は盛土処理をする。 4. 排水処理等のため裏込め礫などの詰込み処理をする。 5. 上部よりの水の処理は、水路工暗きよ工によって行う。 6. 基礎部の根入れは、地盤支持力に対するほか、水平土かぶりを考慮して決定する。 <p>なお、受動土圧は考えないものとする。</p>

2. 治山ダム工の種類（「基準等」第4章3-1）

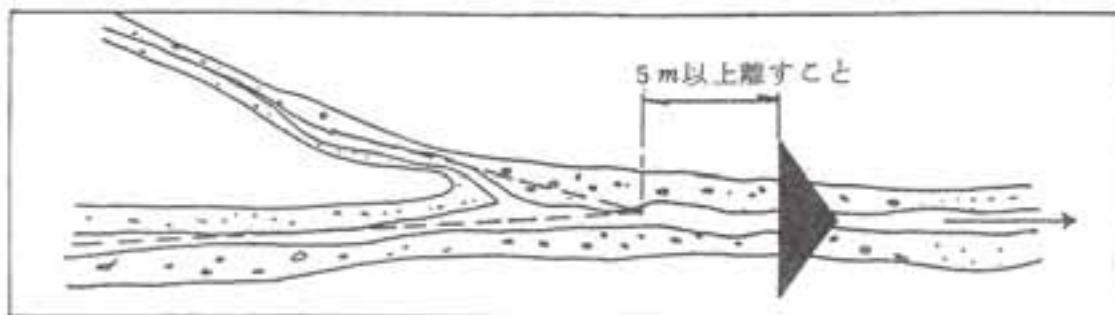
谷止工・・・上流側に貯砂機能があり、治山ダム設置後に上流側の縦断線に変化があるもの。

床固工・・・上流側の溪床を固定し、治山ダム設置後に上流側の縦断線に大きな変化がないもの。

※帯工・・・治山ダム工ではない。流路工の縦断形と法線形を維持するもので原則として落差を設けない。

3. 合流点付近の治山ダムの位置（「基準等」第4章3-3-2）

「基準等」に則り、下図を標準とする。



4. 階段状治山ダムの定義（「基準等」第4章3-3-3 階段状治山ダムの位置）

階段状治山ダムとは、計画勾配線により、位置等が決定され階段状に配列された治山ダム群をいう。

5. 治山ダムの位置・方向及び計画勾配（「基準等」第4章3-3-1、3-4、3-5）

「基準等」に則り、下記事項を考慮し、決定する。

5-1. 治山ダムの方向（「基準等」第4章3-4）

(1) 「基準等」第4章3-4[解説]1で「原則として放水路の中心点で下流の流心線に直角となるように決定する」とあるが、この場合の流心線は、ダム設置後の洪水時の流水状況を予想し、決定するものである。

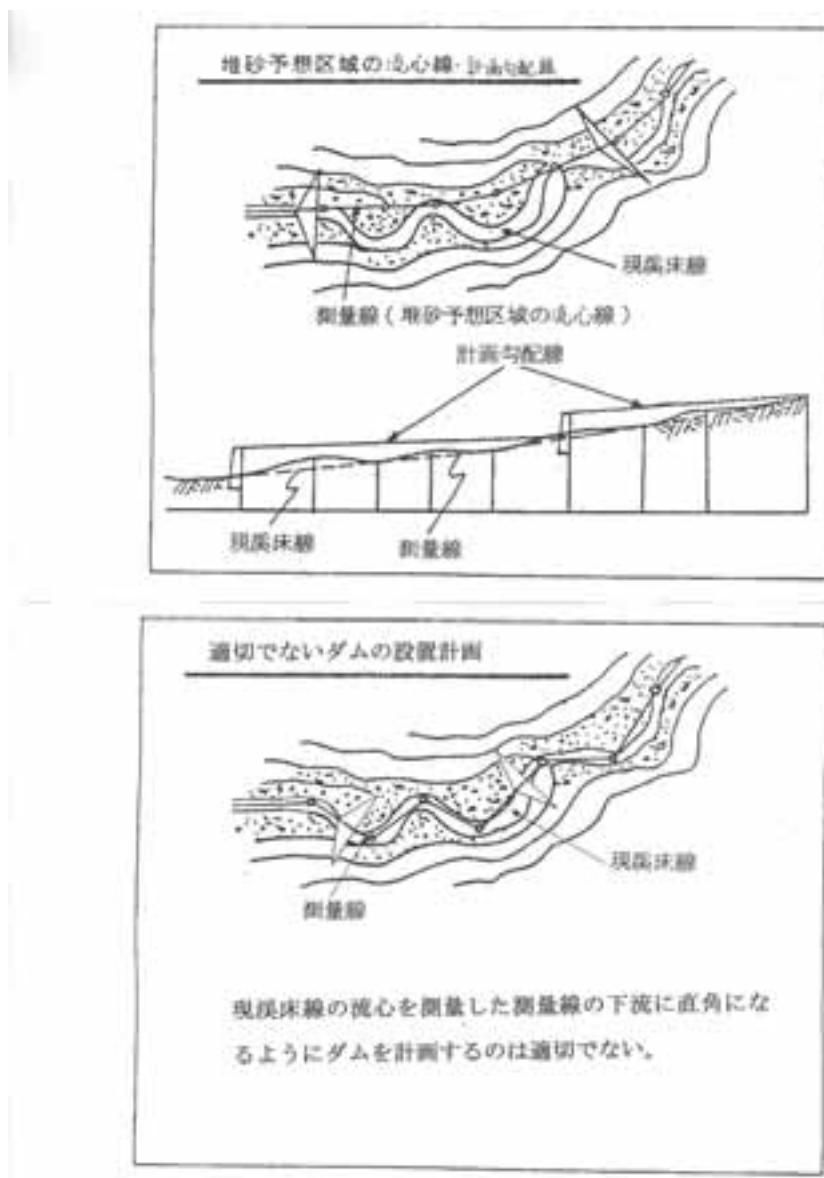
注) 予想される流心線は平面図に図示すること。(下図)

5-2. 治山ダムの計画勾配（「基準等」第4章3-5）

(1) 現溪床勾配は下図現溪床線による勾配とする。

(2) 計画勾配を決定する場合にはダム設置後の流心線を想定した上で決定する。

注) 計画勾配線は縦断面図上段に図示すること。(下図)



6. 治山ダムの放水路断面の設計（「基準等」第4章3-7）

「基準等」に則り、下記を標準とする。

- (1) 放水路の高さは10 cm単位とする。
- (2) 放水路の側のり勾配は1割または5分を標準とする。
（「基準等」第4章3-7-2 [参考]）
- (3) 放水路の最小断面については高さ1 m以上、下長2m以上とする。
（「基準等」第4章3-7-3 [参考]）
- (4) 補正係数は、計算式により求めた一般値に対する施設設置箇所特有の地域性（ばらつき）を補正することを目的に設定される。洪水時における過去の砂礫・流木の流出状況等を含めて判断することで、計画洪水流量に砂礫・流木の混入等に対して必要な余裕をとることができるものである。

補正係数は現地調査による明瞭な洪水痕跡から求めた流量から逆算して求めるが、明瞭な洪水痕跡の資料が得られない場合には、以下の値を参考にして設計に用いる補正係数を決定することができる。

条件	補正係数 (fq)
上流が整備してある溪流で流路工等を設ける場合	1.05
上流にダム等が整備されて土砂の混入が少ないことが想定される場合	1.10
一般溪流	1.20

- (5) 最大洪水流量は、合理式により算出するものとし、算出にあたっては要領第1章を参考とする。
（「基準等」第4章3-7-4 [解説]3）
- (6) 開水路で設計する場合の粗度係数は次表を標準とする。
（「基準等」第4章3-7-6 [解説]4(2)、「基準等」第2章7-6 [参考]平均流速公式）

マンニングの粗度係数

区 分		粗度係数
三面張（ブロック等）		0.020
二面張（三面張でも植石のあるもの）		0.025
溪流	河床が割合整備された状況の溪床	0.06
	径0.3～0.5mの石礫が点在	0.07
	径0.5m以上の石礫が点在	0.08

※「基準等」第4章3-7-6 [解説]2 において「計画水深は原則として、計画高水流量を縮流ぜきとして算出する」とあるが、神奈川県治山ダムの場合、治山ダムの完成時(もしくは完成後数年以内)に放水路天端と上流側の溪床が同じ高さになる計画が多いため、開水路によって設計する場合が多い。

7. 治山ダムの袖（「基準等」第4章3-8）

7-1. 治山ダムの袖（「基準等」第4章3-8-1）

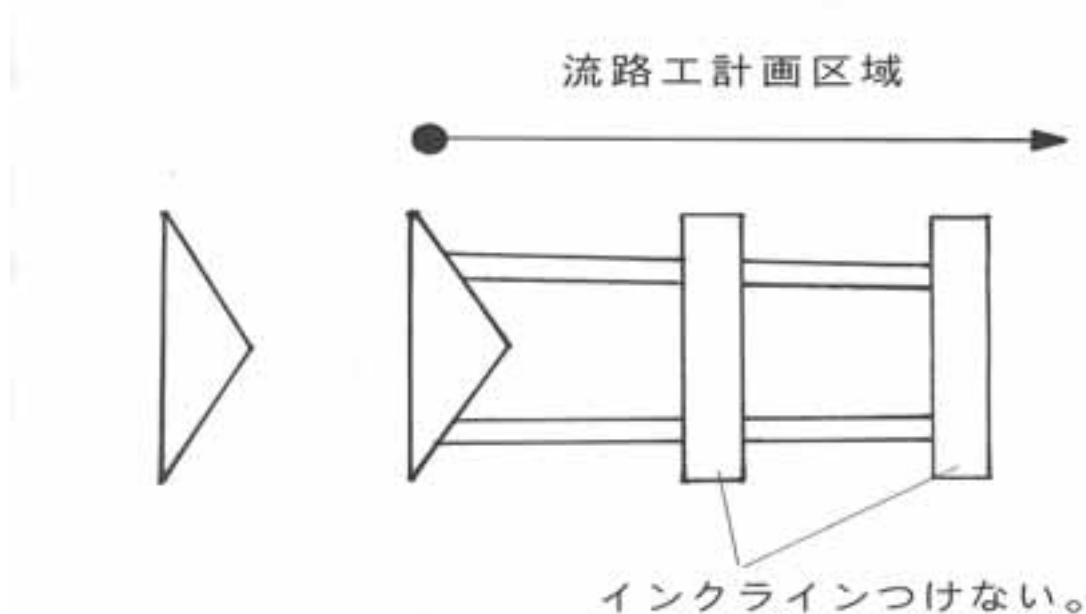
治山ダムの突込み深さは下表を標準とする。

地山の種類	突込み深さ
岩（軟岩（I）B以上）	1.0 m 程度
軟岩（軟岩（I）A）	1.5 m 程度
締まった地山	2.0 m 程度
軟弱な地山又は堆積土砂	3.0 m 程度

7-2. 治山ダムの袖天端（「基準等」第4章3-8-2）

「基準等」に則り、下記を標準とする。

- (1) 副ダム及び流路工事計画区域の治山ダム（流路工計画区域最上流部の治山ダムを除く）には、インクラインをつけないものとする。
- (2) インクラインをつける場合はその高さは50cm以上とし、50cmを超える場合は10cm単位とする。



8. 重力式治山ダムの断面（「基準等」第4章3-9）

8-1. 重力式治山ダムの分類

堤体に作用する水圧及び土圧の状態によって、「治山ダム・土留工断面表」の分類表を参考とする。

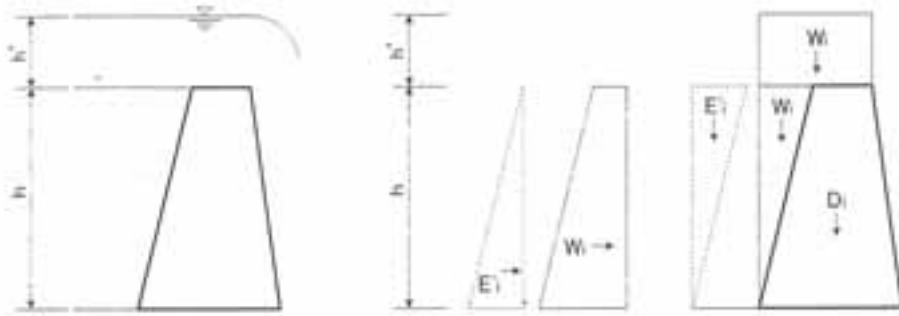
ただし実施設計にあたっては、掘削土量や施設設置後の背面土深さ、上流荒廃状況などの現地状況や施設の設置目的との整合性を図り、実態に即した適切な荷重を想定するものとする。

外力形の略称	外力の想定
水圧 $(h+h^{\wedge})$ + 水中土圧 (h)	砂礫などがルーズな状態で短期に堆積し、水圧と水中土圧とが作用すると予想される場合。
水圧 $(h+h^{\wedge})$	ダムの完成までにほとんど堆砂せず、水圧が作用すると予想される場合。
水圧 $(2/3h+h^{\wedge})$ + 土圧 $(1/3h)$	ダムの規模、床堀の状態、土砂の流出状況などから、ダムの完成までに提高の1/3程度まで水締めされた状態で堆砂し、この部分の土圧と、その上部の水圧とが作用すると予想される場合。
水圧 $(1/2h+h^{\wedge})$ + 水圧 $(1/2h)$	ダムの規模、床堀の状態、土砂の流出状況等から、ダムの完成までに提高の1/2程度まで水締めされた状態で堆砂し、この部分の土圧と、その上部の水圧とが作用すると予想される場合。
土圧 (h) + 水圧 (h^{\wedge})	床堀の状態、土砂の流出状況から、ダムの完成までに天端まで水締めされた状態で堆砂し、土圧が作用すると予想される場合。

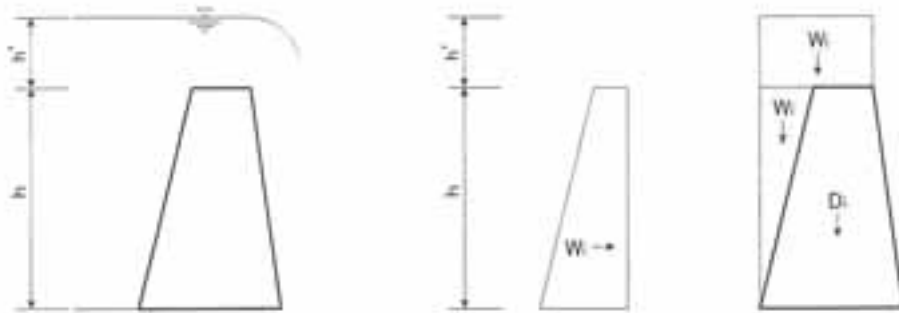
（出典） 財団法人林業土木コンサルタンツ、「治山ダム・土留工断面表」、p8、平成11年

型の分類と荷重の模式図

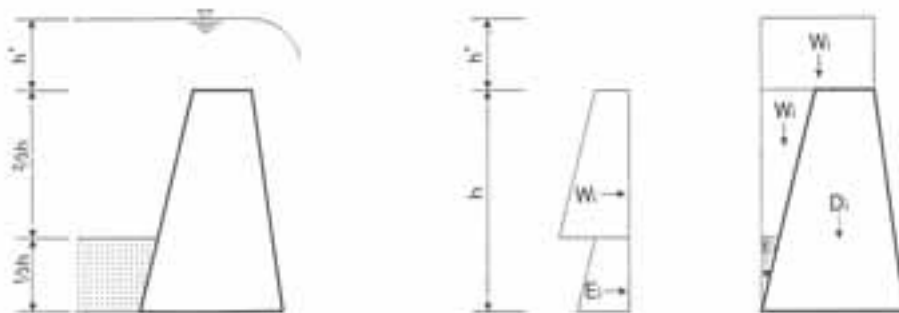
1 水圧 ($h+h'$) + 水中土圧 (h)



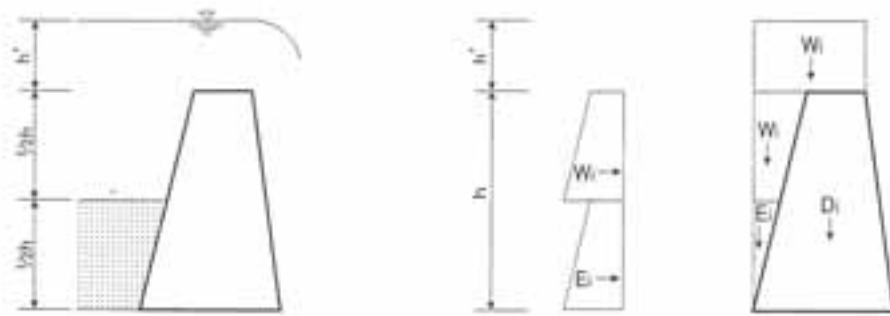
2 水圧 ($h+h'$)



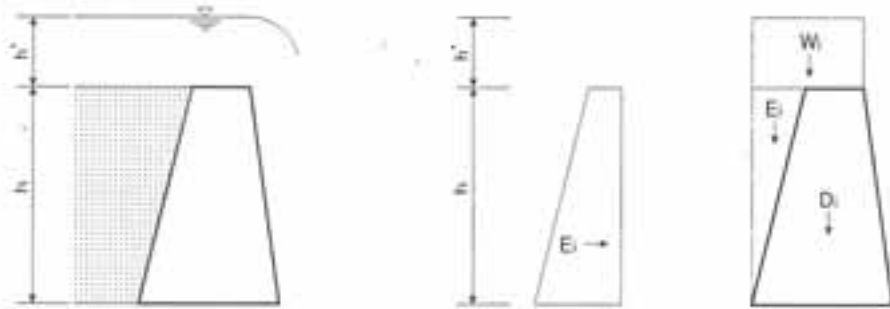
3 水圧 ($\frac{2}{3}h+h'$) + 土圧 ($\frac{1}{3}h$)



4 水圧 ($\frac{1}{2}h+h'$) + 土圧 ($\frac{1}{2}h$)



5 土圧 (h) + 水圧 (h')



D_i : 堤体自重
 W_i : 水圧
 E_i : 土圧
 E'_i : 水中土圧
 但し、添字 i は計算区分によって付けられる数。

8-2. 重力式治山ダムの天端厚（「基準等」第4章3-9-1-2）

(1) 「基準等」に則り、下記を標準とする。

決 定 基 準	天 端 厚
ローム層、砂質土の天端及び1~2年以内に山腹工を継続して施工し、緑化される直下流の天端	0.8 m
主たる砂礫の径が5 cm以下の溪流	1.0 m
主たる砂礫の径が15 cm以下の溪流	1.2 m
主たる砂礫の径が50 cm以下の溪流	1.5 m
主たる砂礫の径が100 cm以下の溪流	1.8 m
主たる砂礫の径が100 cmを超えた溪流、及び地すべり等により側圧をうける恐れのある溪流	2.0 m

(2) 土石流対策の治山ダムについて

土石流対策の治山ダムの天端厚は最大礫径が2.0mを下回る際には2.0mとし、上回る場合には、緩衝材を併用する等により4mを限度として最大礫径の大きさを0.5m単位で切り上げた厚さとする。

(参考 30 林整計第1109号「土石流・流木対策指針」(林野庁計画課施工企画調整室))

ただし、袖部の破壊に対する安全を確認するため、安定計算を行うこととする。

(安定計算は「土石流・立木対策技術指針及び同解説」(国土交通省)の2.1.3.3(2)袖部の破壊に対する構造計算に準じて行うものとする。)

※具体的な計算方法等については、「砂防の手引き」(神奈川県県土整備局砂防海岸課)第IV編設計編 1.10.1 袖部の安定計算 参照)

8-3. 重力式治山ダムの安定計算（「基準等」第4章3-9-1-3）

計算にあたっては、平成30年3月29日付け林野庁計画課施工企画調整室設計基準班担当課長補佐送付の安定計算ファイルを使用することを標準とする。

安定計算に必要な因子は以下を標準とする。

(1) 単位体積重量

コンクリート製の堤体・・・22.1kN/m³(試験等を行わない場合)
水・・・9.8kN/m³(ただし、1型及び5型の越流水は11.8kN/m³)
堆砂礫・・・18kN/m³

(2) 堆砂の内部摩擦角

堆砂の内部摩擦角(ϕ)=30°

(3) 堤体断面の上流勾配

上流(1:m) m=0～ 但し、mは0.05括約とする。

(4) 堤体断面の下流勾配（「基準等」第4章3-9-1-1）

放水路部分(インクライン部分含む)の下流勾配は以下を標準とする。

下流(1:n) 堤高 6.0m 未満 n=0.3

堤高 6.0m 以上 n=0.2

※但し、堤高 6.0m 未満であっても、上流法が直、下流法が 1:0.2 あるいは 1:0.25 で安定するときはこちらによる。

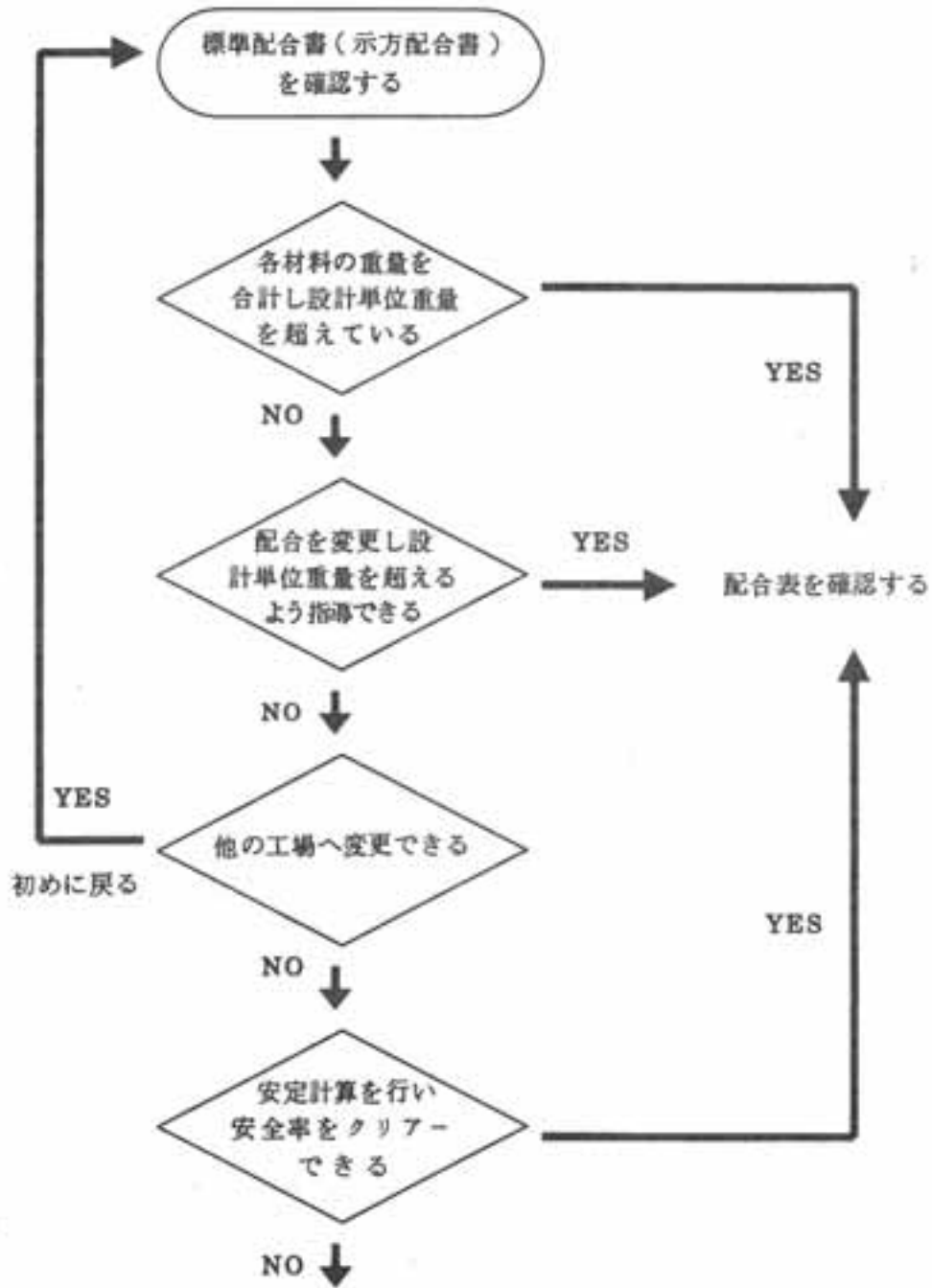
非越流部分の下流勾配は最も経済的な断面になるような勾配を採用する(nは0.05括約)。

※但し、堤長 25m 以下の治山ダムについては施工の効率性を考慮し、放水路部分の断面と同一とすることが出来る。

<参考>生コンクリートの品質の確認方法について

生コンクリートの品質に関する確認方法について

土木工事共通仕様書(平成11年4月)5-3-3配合に記述された示方配合表により、呼び強度、最大骨材寸法、スランプ、単位重量等の条件について確認する。



必要断面を確保するよう設計変更を行う

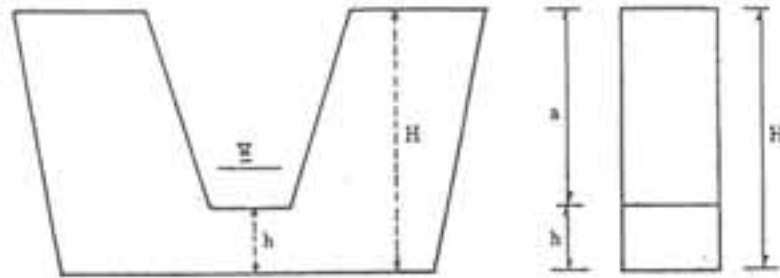
8-4 断面決定における注意点

(1) 谷止工、えん提工

ダム型の分類については、新断面表によるが、特に継続的に階段状治山ダムを計画する場合には、上流部の状況及び工事による発生土砂の整理の仕方等を考慮してダム型を決定する。

(2) 床固工、帯工

ダム型の分類については、新断面表によるが、袖部が高い床固工、帯工については、袖部の安定計算を実施し、より安全な断面とする。



(断面検討手順)

- 1) 治山ダムとしてhに対する安定断面
- 2) 土留工としてHに対する安定断面 (受動土圧を考慮しない。)
- 3) 1)、2)を比較し、断面を決定する。

ただし、放水路天端厚は、治山ダムの天端厚の決定法を準用する。

(3) 耐震設計を適用する治山ダムについて

次の治山ダムについては、地震荷重を考慮した治山ダムの設計とする。

- ・ 堤高 15m 以上の重力式コンクリートダム。ただし、12m 程度のダムより耐震性のチェックを行う。
- ・ 堤高 8m を超える枠ダム
- ・ 堤高 6m を超えるスリットダム
- ・ 堤高 6m を超えるバットレス式ダム

9. 治山ダム基礎の根入れ (「基準等」第4章3-10-2)

治山ダム基礎の根入れ深さは下記を標準とする。

- | | |
|---------------------------------|--------------|
| (1) 盤上硬岩で風化していない場合 | 0.5m 程度 |
| (2) 岩の場合 | 1.0m 程度 |
| (3) 軟岩 (風化が進行した岩盤又は亀裂の多い岩盤) の場合 | 1.5m 程度 |
| (4) 砂礫層等の場合 | 2.0m~3.0m 程度 |

また、階段状ダムの場合は、計画勾配線と放水天端の中心線の交点から 2.0m 程度とする。

10. 治山ダムの間詰及び袖かくし（「基準等」第4章3-10-3）

「基準等」に則り、下記を標準とする。

注）（「基準等」第4章3-10-3〔参考〕に「擁壁型間詰は、一般に、経験的に擁壁の断面を決定するが、高いものは、必要に応じて安定計算を行うものとする」とあるが、ここでいう「必要に応じて」とは次の場合を想定するものとする。

直下に次に示す保全対象がある溪流に治山ダムを計画する場合で、当該溪流の最下流に位置する(保全対象に最も近接する)治山ダムに擁壁型間詰を設置する場合。

保全対象：民家、公共施設、道路法上の道路等

11. 治山ダムの打継目について（「解説」第4章3-13、14）

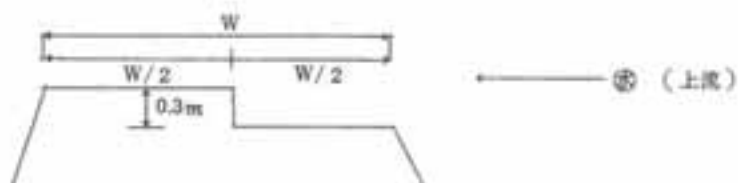
(1) 水平打継目について

- ・ 全ての治山ダム（袖も含む）について次のとおり適用するものとする。
- ・ 打継目面に凸凹を設ける場合には、次の図を標準とする。

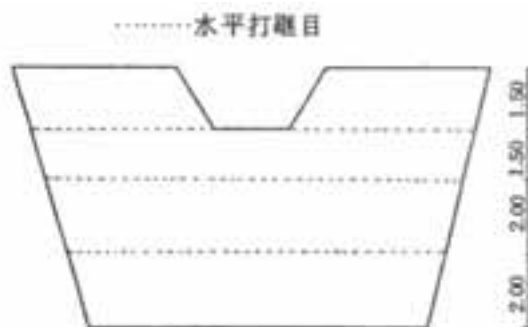
1) 天端厚 ≥ 1.5 m（凸凹を標準とする）



2) 天端厚 < 1.5 m（上流側の低い階段状を標準とする）



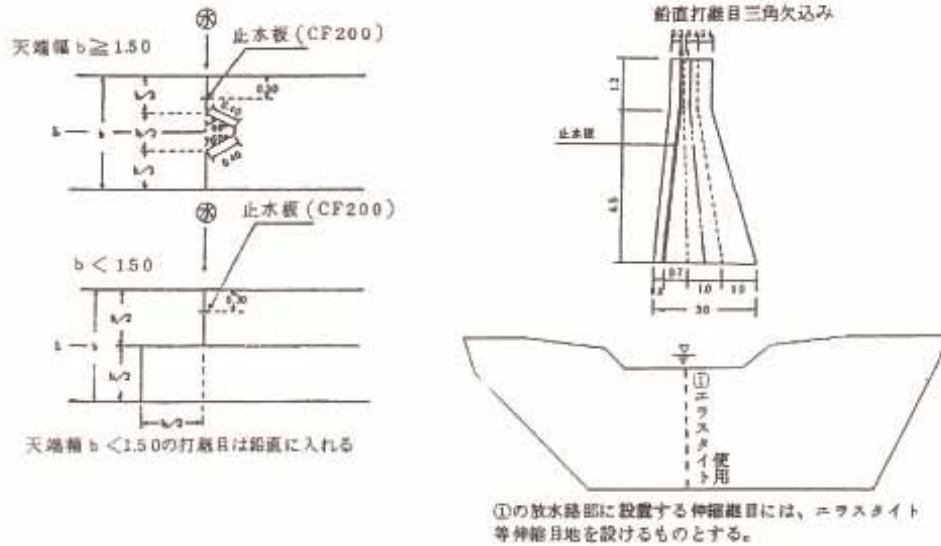
- ・ 打継目に凹凸を設ける場合の型枠工については、「小型構造物」を適用し、垂直面についてのみ設置する。コンクリート打設は1リフト2mとして打継目の位置を決め、型枠の必要量を計上する。打込みは、土木学会発行「コンクリート標準示方書[施工編]」表10.3.1許容打重ね時間間隔の標準以内とする。



- ・ 挿し筋による水平打継面の処理を行う場合は、「挿し筋による打継面処理の取扱いについて(通知)」(令和3年3月31日付け森林再生課長通知)により行うものとする。

(2) 鉛直打継目について（「解説」第4章3-13）

- ・長大な構造物（おおむね延長 25mを超えるもの）に鉛直打継目を原則設置するが、設置する場合には、エラストイト等伸縮目地を計上すると共に止水板を設置するものとする。
- ・鉛直打継目の形状については、三角の欠き込みを標準とする。（ただし天端幅が 1.5m未満の場合には階段状を標準とする。）
- ・型枠工は「治山ダム型枠」を適用する。



12. 治山ダム工で袖部に曲りを設置する場合の算定方法について

コンクリート構造物で曲り
のある場合の数量計算

$$\alpha = \frac{180 - \alpha_0}{2}$$

$$l_1 = W_1 \tan \alpha$$

$$l_2 = W_2 \tan \alpha$$

$$l_3 = W_3 \tan \alpha$$

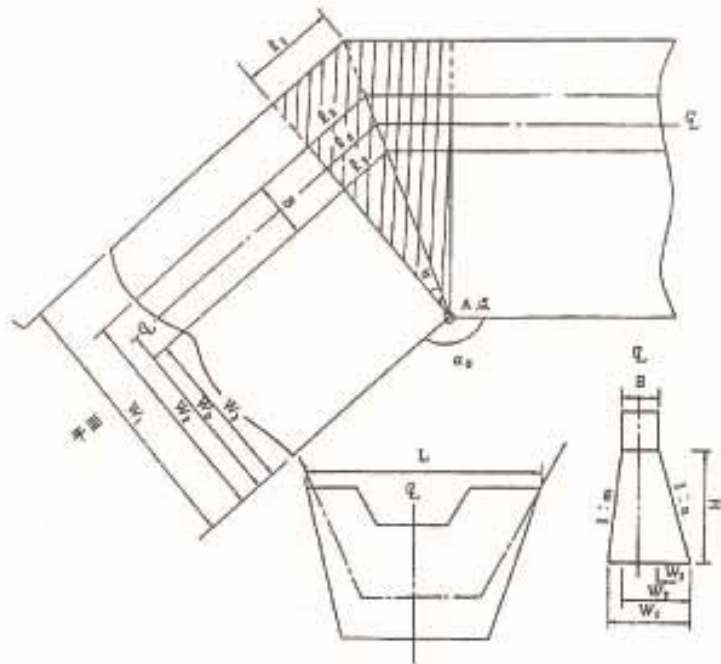
$$l_0 = W_0 \tan \alpha$$

$$W_1 = nH + B + mH$$

$$W_2 = nH + B$$

$$W_3 = nH$$

$$W_0 = nH + \frac{1}{2} B$$



$$\text{下断面 (A)} = \frac{1}{2} W_1 L_1 \times 2$$

$$\text{上断面 (a)} = \frac{1}{2} (L_2 + L_3) \times B \times 2$$

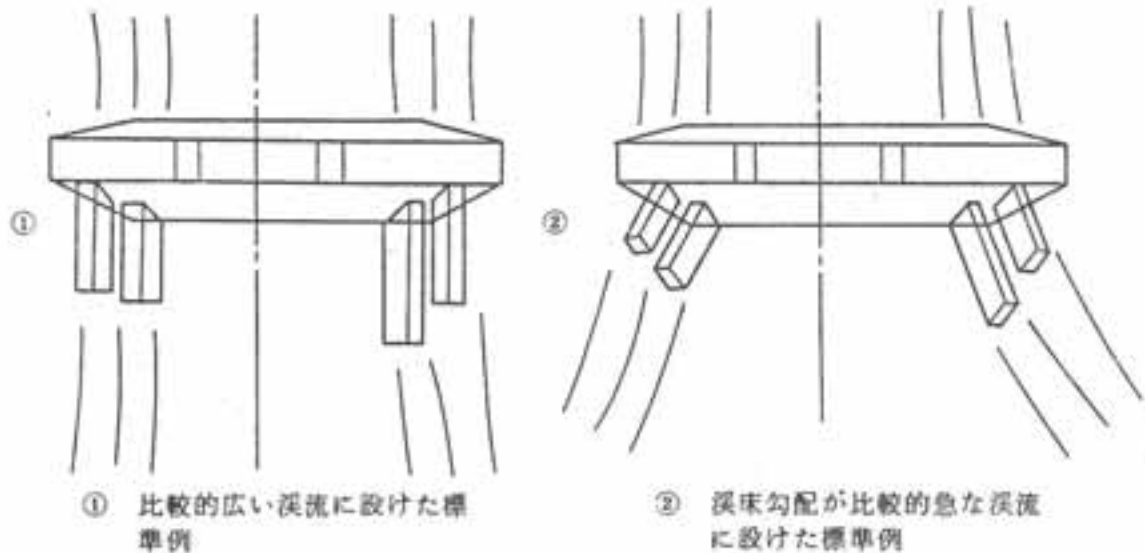
$$\text{截頭錐体 (V)} = \frac{H}{3} (A + \sqrt{Aa} + a)$$

(斜線部分の体積)

(袖部は、上断面×高さ)

1. 本体の延長はセンター線 (L) とする。
(堤長)
2. 取付部分の体積の算出方法は上記による。
(1) 曲りの方向を問わず、1点 (A点) を合せる。
(最小点)
3. 取付部分以外の延長 (上長、下長) は $L - 2L_0$ を用い、体積の算出方法は従来通りとする。
4. 掘削土の計算はセンター線 (L) を用いる。

13. 谷止工等の間詰工の設計について (「解説」 第4章 3-10-3)



第2節 護岸工 「解説」第4章第4節

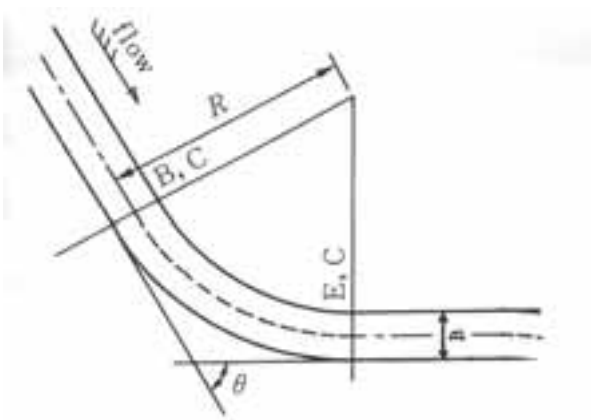
1. 護岸工の天端高（「基準等」第4章4-4、6-6-4）

曲線部の嵩上げについて

曲線部については大きな角度の屈曲や急勾配は作らないことを原則として設計する。しかし、地形や用地の制約等でやむを得ず”急勾配で流速が速い場合や、曲線半径が小さく曲流部が長い場合”等著しい水位上昇が考えられる曲流部(=下記【条件】を満たす場合)を設計する場合には「基準等」に則り凹岸の嵩上げを行うものとする。(ただし、嵩上げ高が30cm未満の時は嵩上げしない。)

【条件】

・ $R/B < 5$ かつ $\theta > 30^\circ$ の場合 (R・・・曲率半径、B・・・流路幅、 θ ・・・交角)



参考文献「砂防学講座 第6巻—1
土砂災害対策 1.4.3 流路工の
計画上の留意点」
社団法人 砂防学会 監修

2. 護岸工の構造（「基準等」第4章4-5）

重力式又はもたれ式の護岸工は背面土圧等に対して安定なものとするが、一つの施工区間（縁切り等）において、最も背面土圧がかかる場合について安定計算上安全な構造とする。

第3節 流路工

1. 流路工の目的（「基準等」第4章6-1）

「解説」に則り、下記を標準とする。

流路工は、横工（谷止工、床固工、帯工等）と護岸工によって流路を固定する工法であり、原則として、掘り込み方式とし、築提しないものとする。

なお、残土処理上築提を計画する時の横工は、十分に地山に取り付けるものとする。

2. 流路工の溪床（「基準等」第4章6-4 [参考]）

底張りを検討する摩擦速度・限界摩擦速度の関係は以下のとおりとなる。

摩擦速度式

$$U_* = \sqrt{(\tau_o / \rho)} = \sqrt{(g \cdot R \cdot I)} = \sqrt{(980 \cdot R \cdot I_e)}$$

限界摩擦速度式(岩垣公式)

$$U_{*c}^2 = 0.05 \cdot (\sigma / \rho - 1) \cdot g \cdot d = 80.9 \cdot d$$

底張りを検討する場合

$$U_{*c}^2 < U_*^2$$

$$80.9d < 980 \cdot R \cdot I_e$$

$$0.0825d < R \cdot I_e$$

$$d < 12.21R \cdot I_e$$

(d : 石礫の径、R : 径深、I_e : エネルギー勾配(計画溪床勾配))

3. 流路工における護岸工の天端高（「基準等」第4章6-6-3〔解説〕4）

「基準等」に則り設計するものとし、余裕高の補正は以下の場合に行うものとする。

流量と余裕高（ h_c ；計画水深、 Δh ；余裕高）

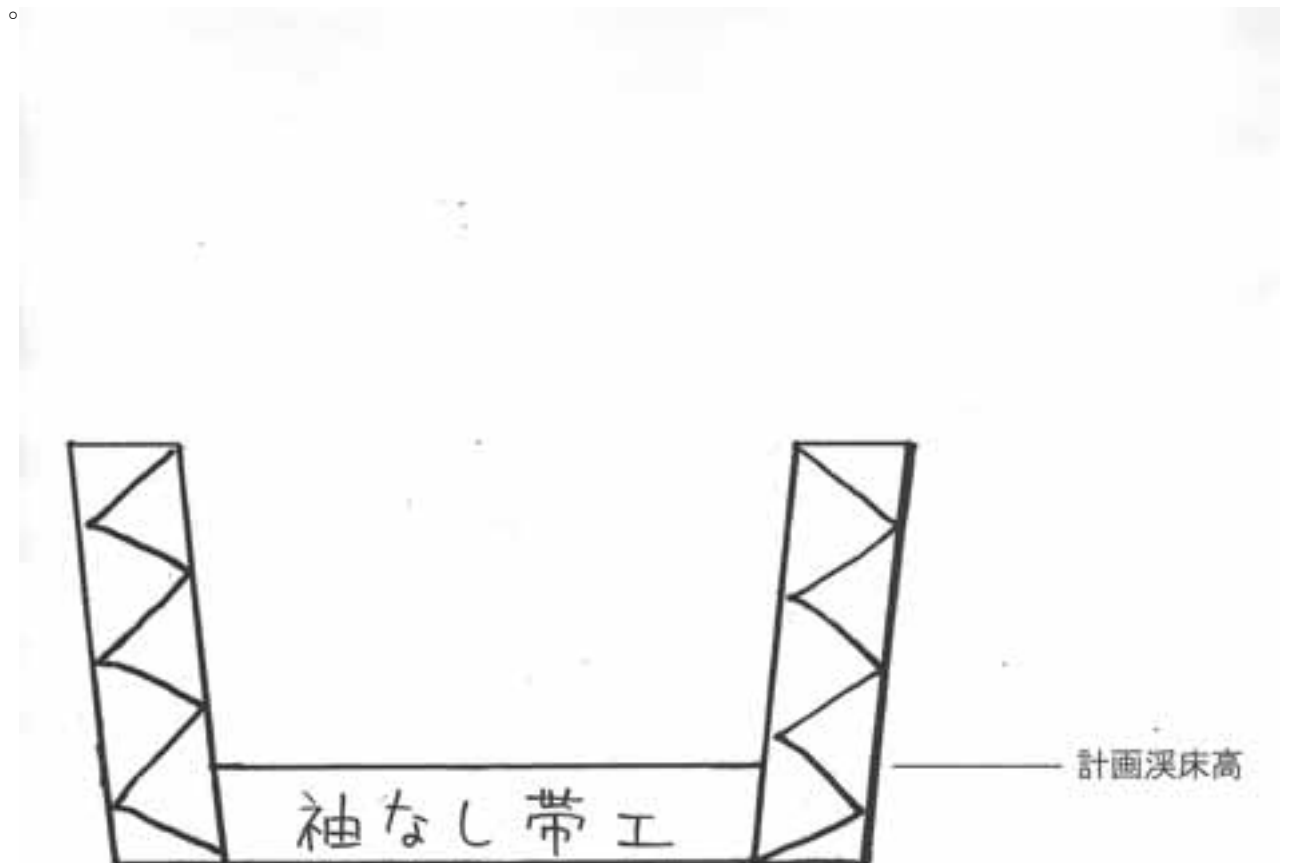
計画高水流量 Q_{max} (m ³ /s)	Δh	計画溪床勾配	補正が必要な場合	余裕高補正
50 未満	0.4	~1/10	$h_c \geq 0.8$	$\Delta h = 0.5 h_c$
		1/10~1/30	$h_c \geq 1.0$	$\Delta h = 0.4 h_c$
		1/30~1/50	$h_c \geq 1.33$	$\Delta h = 0.3 h_c$
		1/50~1/70	$h_c \geq 1.6$	$\Delta h = 0.25 h_c$
		1/70~1/100	$h_c \geq 2.0$	$\Delta h = 0.2 h_c$
50 ~200 未満	0.6	~1/10	$h_c \geq 1.2$	$\Delta h = 0.5 h_c$
		1/10~1/30	$h_c \geq 1.5$	$\Delta h = 0.4 h_c$
		1/30~1/50	$h_c \geq 2.0$	$\Delta h = 0.3 h_c$
		1/50~1/70	$h_c \geq 2.4$	$\Delta h = 0.25 h_c$
		1/70~1/100	$h_c \geq 3.0$	$\Delta h = 0.2 h_c$
200~500 未満	0.8	~1/10	$h_c \geq 1.6$	$\Delta h = 0.5 h_c$
		1/10~1/30	$h_c \geq 2.0$	$\Delta h = 0.4 h_c$
		1/30~1/50	$h_c \geq 2.67$	$\Delta h = 0.3 h_c$
		1/50~1/70	$h_c \geq 3.2$	$\Delta h = 0.25 h_c$
		1/70~1/100	$h_c \geq 4.0$	$\Delta h = 0.2 h_c$
500 以上	1.0	~1/10	$h_c \geq 2.0$	$\Delta h = 0.5 h_c$
		1/10~1/30	$h_c \geq 2.5$	$\Delta h = 0.4 h_c$
		1/30~1/50	$h_c \geq 3.33$	$\Delta h = 0.3 h_c$
		1/50~1/70	$h_c \geq 4.0$	$\Delta h = 0.25 h_c$
		1/70~1/100	$h_c \geq 5.0$	$\Delta h = 0.2 h_c$

4. 袖なし帯工について（「基準等」第4章6-7-4）

帯工は溪床部の侵食対策（＝流路工の縦断形の維持・法線形の維持・溪床の侵食・護岸の洗掘防止）を目的に設置される構造物である。「基準等」ではその構造は、袖を付け、護岸工の裏のり面より50cm程度山側へ入れることを標準としており、これによって上下流の分断による護岸工の補強の効果も期待される。

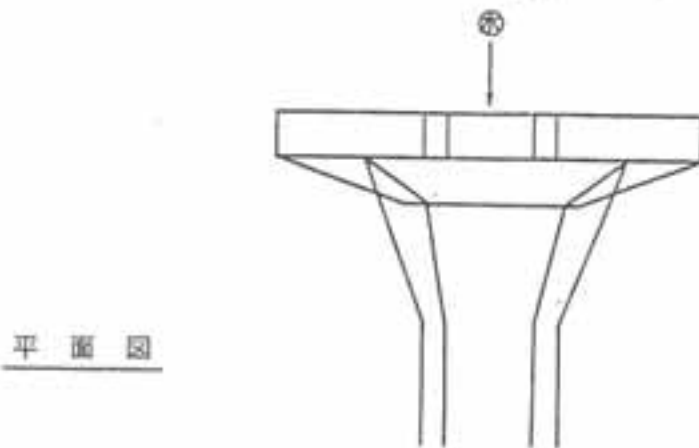
しかし、本県の治山現場の溪間には、幅が狭く両岸が切り立った箇所も多く、そういった現場で「基準等」通りの構造を採用すると施工性や経済性が著しく悪くなり現実的でない場合がある。そのため、そういった現場では溪床部の侵食対策の効果のみを目的とした袖なし帯工を採用することができる。ただし、流路工の計画区域の上下流端や縁切による護岸工の補強の目的もある場合に設置する帯工にはこの構造は適用できない。

なお、袖なし帯工の間隔は「基準等」（第4章6-5「参考」）を参考とする。

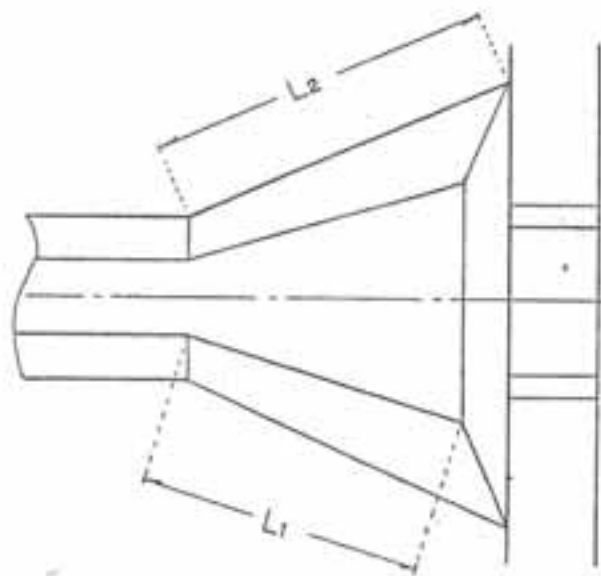
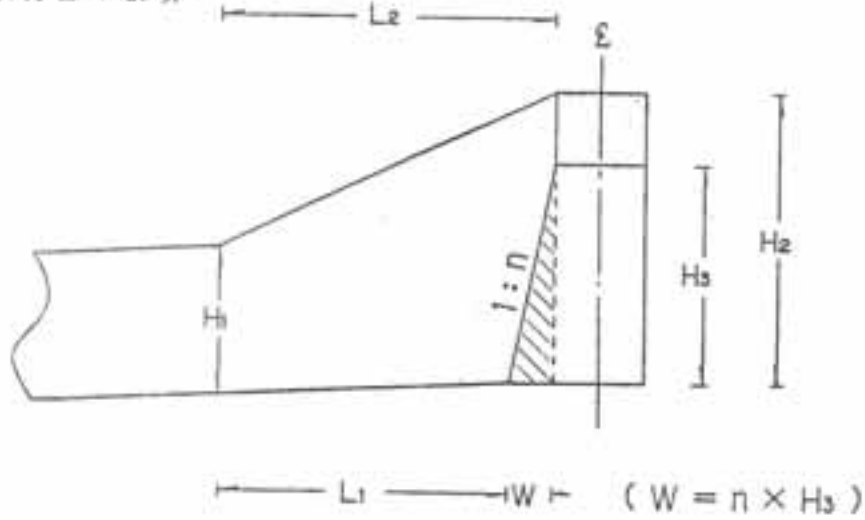


5. 流路工における構造物相互の関連等（「基準等」第4章6-7）

(1) 流路工における床固工下流部へ取付の場合の積算について



護岸取付部の計算



$$\text{直面積} = \text{平均高} \left(\frac{H_1 + H_2}{2} \right) \times \text{平均長} \left(\frac{L_1 + W + L_2}{2} \right) - \frac{W \times H_1}{2}$$

第4節 山腹工

1. 山腹工の考え方(平成21年度神奈川県技術検討会テキスト一部抜粋・修正 櫻井)

山腹工は設定した目標に応じた工種・工法を選定する。

山腹工の目標は工事完了後の山腹斜面の目標状態によって「安定した森林の再生」と「斜面の安定化」の2つに分けられる。

(1) 安定した森林の再生

「山腹基礎工」による斜面の安定化と「山腹緑化工」による植生の回復を通じて安定した森林を再生する。

「山腹基礎工」は、不安定な斜面を緑化するために、法切工や土留工・水路工などの土木構造物の配置により、斜面の安定を図るものである。

- ・法切工は、崩壊地の頭部及び周辺の急斜面を安定勾配まで整形する工法で、不十分であると再崩壊をまねく危険性がある。一般的に、法切勾配は、崩壊を防止できる安定勾配であり、緑化も可能な勾配をとる。崩壊・落石を完全に抑えることのできる勾配まで修正できない時には、小崩壊や落石防止を目的とした法枠工と組み合わせる。
- ・土留工は、不安定な土砂の安定化、表面水の集中防止、斜面の分断、水路等の基礎とするためにもうける構造物であり、一般に堅固な地盤は期待できないので、原則として高さは4m以下とする。
- ・水路工、暗渠工は、雨水が集中し侵食を起こしやすい場所において、斜面内の表面水・浸透水を安全に集排水するために設ける構造物である。
- ・山腹斜面の雨水処理は現地の状況や目標とする森林状態を勘案し、以下のとおりに区分する。

区分	集中処理	分散処理
適地	凹状斜面、谷状地形	平滑な斜面
対策	・雨水を水路工・暗渠工で集めて安全なところまで排水する。	・土留工及び緑化基礎工を等高線に並行に配置し、雨水を分散・流下させる。
備考	・水路工が浮かないように注意する。 ・特に地形の変化点では流下水対策を十分に検討する。	・一般的に土留工の間隔は20-30mが適正とされている。

「山腹緑化工」は、斜面の安定が図られたところで、柵工・筋工・伏工（緑化基礎工）により生育基盤を造成・改善するとともに、実播工（植生工）により草本を導入し、その後、植栽工（植生工）により木本を導入する。

- ・（緑化基礎工）は、①表面水の分散・斜面の分断・植栽工の基盤・施工時の足場等の機能を持つ柵工・筋工と②降雨・凍上に対して斜面・緑化工の保護や乾燥防止等により立地条件の緩和を図る伏工がある。
- ・（緑化基礎工）は植生工の助けとするために設けるが、筋工・伏工は、芝筋工・種子付

きむしろ伏工などのように、実質的に、実播工（植生工）の機能をかねている場合が多い。

- ・（植生工）は、①種子により植生を導入する播種工と②植栽により植生を導入する植栽工に区分される。

- ・植栽工は、気象害に強い樹冠の閉塞した林をいち早く作り出すために、苗木として導入する。やせた荒廢地でも良く生育する治山用樹種を使うことが一般的である。

（２）斜面の安定化

安定した森林の再生が困難な箇所において斜面の安定を図る。植栽工を実施せず、機械吹付工（実播工）・法枠工等を併用した「植生（草本）による法面保護工」と草本による緑化も期待せずに法枠工・グランドアンカー工・補強土工・張工・吹付工による「構造物による法面保護工」がある。

- ・保全対象が直下にある斜面などは、高い安全水準を確保するために、堅牢な構造物により斜面の安定を図る必要がある。

- ・森林の再生を目標とした山腹斜面においても、急峻な部分などでは、上記の工法を併用する場合がある。

山腹工の目標と工種・工法の分類の関係をまとめると以下のようなになる。

目		安定した森林の再生	斜面の安定化	機能
標 区分				
山腹 基礎工		法切工、土留工、埋設工、 水路工、暗きょ工	法枠工、グランドアンカー 工、補強土工、張工、吹付 工	斜面を安定させる 土木的施設
山 腹 緑 化 工	緑化 基礎工	柵工、筋工、伏工	軽量法枠工	植生回復のための 生育基盤の整備
	植生工	実播工（斜面実播工）	実播工（機械吹付工）	植生回復のための 植生の導入
		植栽工		
		実播工（航空実播工）		

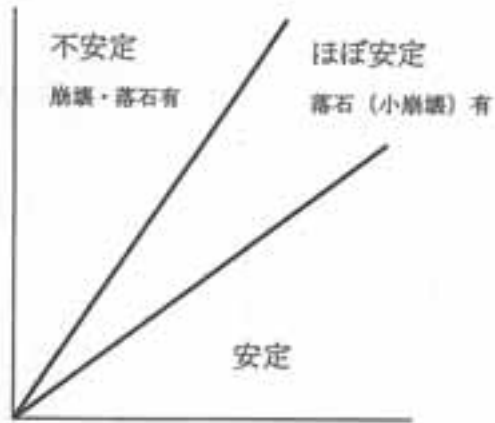
【参考】

山腹工の目標（＝山腹斜面の目標状態）が現地の斜面状況に対して無理がないかを判断する際には次を参考とする。

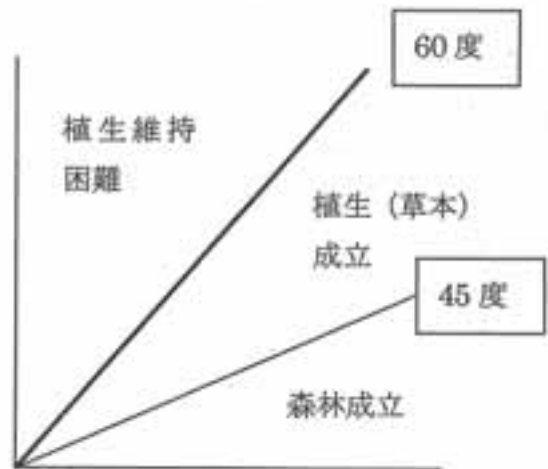
参考文献：日本緑化工協会：緑化工技術—第 27 集—、2006 年

特集 1 外来生物法と緑化技術 治山緑化工の歴史と自然回復

（財）林業土木コンサルタンツ研究所 森林土木研究室長 櫻井正明



斜面の安定から見た勾配
(土質・岩質により安定勾配は異なる)



緑化の成果から見た勾配

斜面の安定から見た勾配		植生の生育から見た勾配	
不安定	安定勾配へ修正する	植生維持困難	・斜面の安定 (構造物による法面保護工)
ほぼ安定	・斜面の安定 (構造物による法面保護工)	植生(草本)成立	・斜面の安定 (植生による法面保護工)
安定	・斜面の安定 (植生による法面保護工) ・森林の再生	森林成立	・森林の再生

2. 山腹土工の分類

(1) 法切

滑落崖を形成している場合のその切除、或いは法面の安定を必要とする場合の切除に適用する。

(2) 斜面整地

表層の 30 cm 程度までの凹凸の処理に適用する。

(3) 法面清掃

主として、ラス張工を必要とする現場打法枠工・植生基材吹付工等を施工する場合の、法面表面の浮石・地衣類・根等の除去、または 5 cm 程度の凹凸の処理に適用する。

(4) 切取・切崩

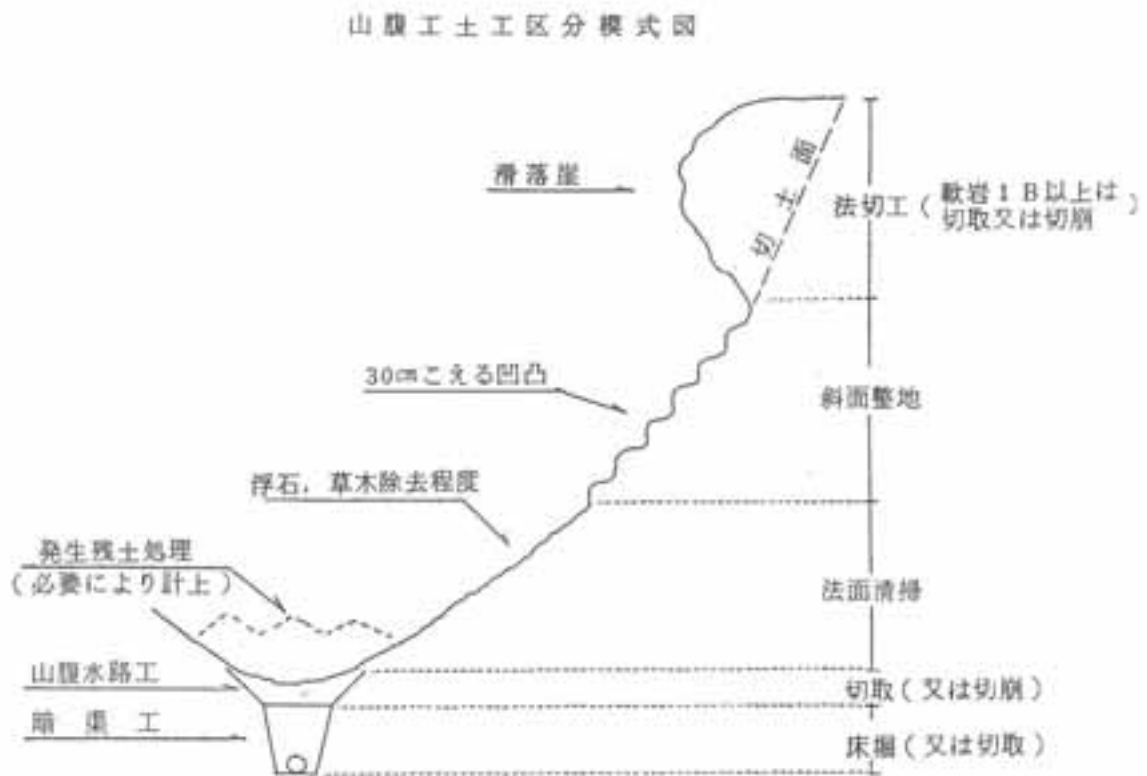
切取より積込を減じたものを切崩とする。

(5) 床掘他

水路工等で箱掘が必要な場合は、人力床掘を適用し、その他の場合は、現場条件に応じて、前記(1)～(4)に応じること。

(6) 階段間法面仕上げ

階段間法面仕上げは、法切箇所及び斜面整地箇所であっても、階段工を施行する場合は必要面積を設計する。



3. 法切工（「基準等」第5章3-2）

法切工適用にあたっては次表を参照すること。

表-1

土質	勾配 (割)	参 考	
		道路土工指針	道路技術基準
砂及び砂質土	0.8~1.5	0.8~1.5	1.5
粘性土	0.6~0.8	0.8~1.2	0.8~1.0
礫交り土	0.6~0.8	0.8~1.2	1.0~1.5
転石交り土	0.6~0.8	0.8~1.2	0.8~1.2
軟岩 (I)	0.3~0.5	0.5~1.2	0.3~0.6
軟岩 (II)	0.3	0.5~1.2	0.3~0.6
中硬岩	0.3	0.3~0.8	
硬岩 (I)	0.3	0.3~0.8	
硬岩 (II)	0.3	0.3~0.8	

注 1) 切取法勾配は上表の値を標準とするが地形の状況、土質の状態、前後の状況、林道用地の関係等で上表によれない場合は勾配を変更して実施すること。

注 2) 軟岩 (I) の切取法勾配については、亀裂、はだ落等の恐れのない軟岩 (II) に近い岩質のものは、3分程度にすること。

4. 土留工（「基準等」第5章3-3）

4-1. コンクリート土留工とコンクリートブロック土留工の適用

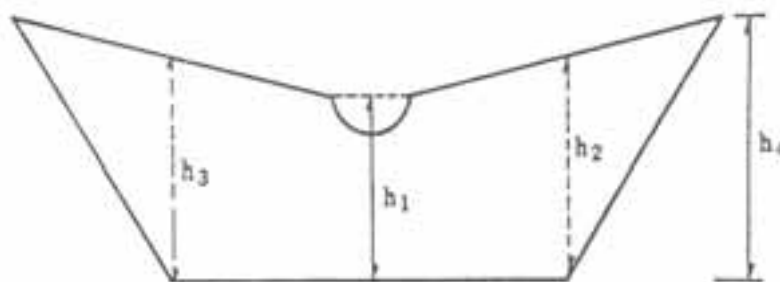
経済性・施工性・現場条件・設計条件を勘案して、適切な種別を選定すること。

4-2. 土留工の安定性の検討（「基準等」第5章3-3-5）

(1) 土留工の安定計算に用いる単位体積重量は以下を標準とする。

コンクリート製の堤体・・・22.1kN/m³(試験等を行わない場合)

(2) 土留工がインクライン状の構造の場合、安定計算上の構造物の高さは、次による。



1) 安定計算上の高さは h_2 か h_3 のいずれか高い方とする。

2) $h_4 - h_1 > 0.50$ の場合は、土留工に曲線部を設けたり、土留工の高さを小さくするなど、検討する。

4-3. 基礎の根入れ

地盤変動の影響を受けない地山まで根入れすることを原則とし、地山が傾斜している箇所の上被りは、土砂の場合 1.0m 以上、岩盤の場合 0.5m 以上の水平土被りを標準とする。

4-4. 流路工における、裏込材の設置について

裏込材の設置については、治山技術基準 3-3-7 のとおり、土留工背面に作用する水の排除と土圧の均等化を図る目的で設置することとなっている。そのため、一番下部に設置した水抜きパイプから下は、現場発生土や良質な埋戻材料等により遮断層を設け、速やかに浸透水を排出すると共に、基礎へ浸透水が廻らないようにすることとなっている。

これに対し、流路工においては、流路工の目的：治山技術基準 6-1 から乱流を防止し流路を固定することである。治山事業の場合、流路を設置する箇所は、①溪流の上部で、常水はなく比較的地下水位も低い、洪水時の流路固定が必要である場合。②溪流の中流・下流部の氾濫源で、流路固定が必要である場合、背面土の土質も悪く、地下水位も高い場合の二つに大別されると考えられる。

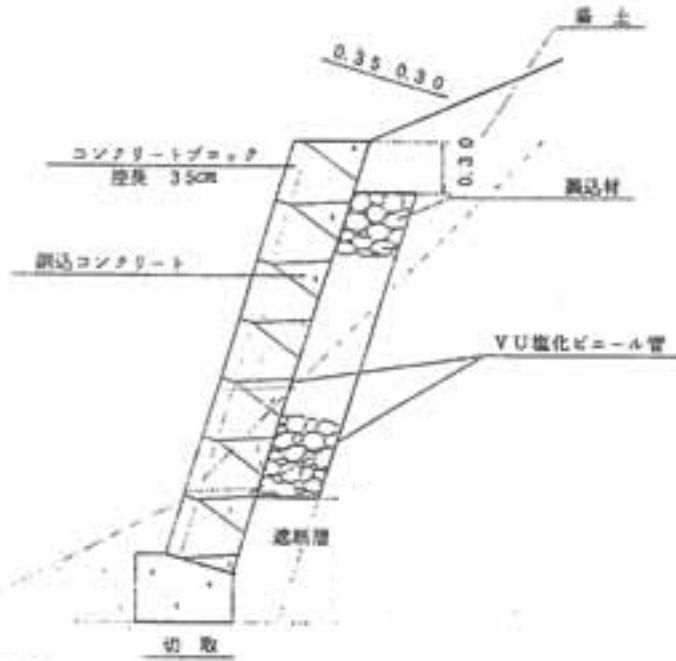
①の場合においては、流路工の裏込材の設置の考え方は、土留工の場合と同様である。

②の場合においては、A：背面の地下水位が高い、B：コンクリートブロック積護岸工背面に作用する土圧の均等化を基礎部分まで考慮する必要がある、C：遮断層を設置しても、遮断層自体が地下水の影響を受け遮断層として機能しない可能性があること、D：洪水時に遮断層が吸い出されやすいことなどを総合的に判断し、裏込材を基礎部分まで設置するか否かを検討する。

土留工の表込について（「解説」第5章3-3-7）

土留工等の表込材については、下記図を標準として設置するものとする。

表込材設置標準図（土留工）



遮断層を
設けない場合

表込材設置標準図（流路工）



遮断層については、原則として
現地発生材を使用し転圧すること。
なお、背面の地下水位を想定し、
高いと判断される場合には、
遮断層を設けず表込材で充
填するものとする。

遮断層を設ける場合



5. 水路工（「基準等」第5章3-5）

標準的な構造については標準図B-1～12を参照すること。

6. 暗渠工（「基準等」第5章3-6）

標準的な構造については標準図C-1～2を参照すること。

7. 法枠工（「基準等」第5章3-7）

(1) 法枠工の目的

法枠工は、「斜面の安定化」を目標とする工法で、「斜面が著しく急な箇所、土質条件が著しく悪い箇所等」（「基準等」第5章3-7-1）に適用する。

(2) 法枠工の種別

連続する同一斜面であっても、目的、現地の条件等を考慮しブロックに区分けし、各ブロック毎に最適なタイプを選択することとする。

(3) 法枠工の構造の決定について

法枠の構造は「基準等」第5章3-7-3-1[参考]表-3を標準とする。

【参考】 本県の実績は以下のとおりである。

斜面の状況		枠の高さ	枠の間隔 (m)	アンカー長		異型鉄筋 標準使用量	標準図
				主アンカー	補助アンカー		
風化岩・長大法面等で地山が脆弱化し部分的崩壊が広い範囲に発生する可能性がある斜面		0.30	2.00	土 D19 1.0m	D13 0.6m	D13～D16 4本/側面	H-3
			2.50	岩 D19 0.8m	D13 0.6m		H-4
			3.00				H-5
上記斜面(1)で凹凸が激しい場合		0.20	1.20	土 D16 1.0m	D13 0.4m	D10 4本/側面	H-2
				岩 D16 0.75m	D13 0.4m		
表面の風化防止を目的とする場合	通常の場合	0.15 (幅0.35)	1.15	D16 0.75m	—	D10 2本/側面	簡易法枠吹付工 (溝埋めの梁)
	枠内に土のう、栗石を施工する場合	0.15	1.15	土 D16 0.75m 岩 D16 0.5m	D13 0.3m D13 0.3m		

※ 枠の高さ0.30mでは枠の間隔2.00mを標準とし、現存植生を保持するため必要な場合は3.00m以下の範囲。

ロックボルト、グランドアンカーを使用する場合は、安定計算を行い必要な構造を決定。

(4) 簡易吹付法砕工の適用について

簡易吹付法砕工は斜面の風化・侵食を防止すること(=斜面の保護)を目的としているが、安定計算を行った上で、小崩壊の防止を目的とした場合にも適用できる。

8. モルタル（コンクリート）吹付工（「基準等」第5章3-11）

標準的な構造については標準図G-2を参照すること。

9. 柵工（「基準等」第5章4-2-2）

標準的な構造については標準図D-1~4を参照すること。

10. 筋工（「基準等」第5章4-2-3）

標準的な構造については標準図E-1~8を参照すること。

11. 機械吹付工（「基準等」第5章4-3-2-5）

(1) 標準的な構造については標準図G-1を参照すること。

(2) 地域の植生の遺伝的かく乱や草食動物の個体群動態に影響を与える等、地域の生態系の保全に配慮する場合には適用しない。

(3) 吹付材料

吹付材料は以下のとおりとし、現場状況に応じて選定すること。

Aタイプ

(1,000 m²当り)

名 称	規 格	単 位	数 量	摘 要
(種 子)	(4種混合)	Kg	8.00	希望成育本数 5,000 本/m ²
ケンタッキー31 フェスク		〃	4.14	3.45×1.20
オーチャードグラス		〃	1.87	1.56×1.20
バミューダグラス		〃	0.52	0.43×1.20
ホワイトクローバー		〃	1.15	0.96×1.20

Bタイプ

(1,000 m²当り)

名 称	規 格	単 位	数 量	摘 要
(種 子)	(8種混合)	Kg	3.72	希望成育本数 1,000 本/m ²
ケンタッキー31 フェスク		〃	0.34	0.28×1.20
オーチャードグラス		〃	0.14	0.12×1.20
バミューダグラス		〃	0.06	0.05×1.20
ケンタッキーブルーグラス		〃	0.07	0.06×1.20
イ タ ド リ		〃	0.80	0.67×1.20
ス ス キ		〃	0.31	0.26×1.20
メ ド ハ ギ		〃	0.34	0.28×1.20
ヤ マ ハ ギ		〃	1.66	1.38×1.20
肥 料	化 成	〃	204.00	170×1.20
養 生 材		〃	204.00	170×1.20

- 備考 1. 材料のロス、手直し等として種子・肥料及び養生材について 20%の割増しを計上している。
2. この表は、標準を示したものであり、気象、土壌条件、播種期、斜面傾斜角等により、種子の種類・量を補正するものとする。
3. 標準配合時の計算例は次のとおりである。

播種量の算出式

P : 1 品種の播種量 (g/m²)

D : 1 品種の希望育成本数 (本/m²)

$$P = \frac{D}{A \times B \times C}$$

A : 1 品種の 1g 当たりの粒数 (粒)

B : 純 度 (%)

C : 発芽率 (%)

Aタイプ

$$\text{㉠ ケンタッキー 31フェスタ} \quad \frac{1,250}{440 \times 0.97 \times 0.85} = 3.45 \text{ g/m}^2$$

$$\text{㉡ オーチャードグラス} \quad \frac{1,250}{1,180 \times 0.85 \times 0.80} = 1.56 \text{ g/m}^2$$

$$\text{㉢ パミューダグラス} \quad \frac{1,250}{3,530 \times 0.97 \times 0.85} = 0.43 \text{ g/m}^2$$

$$\text{㉣ ホワイトクローバー} \quad \frac{1,250}{1,500 \times 0.96 \times 0.90} = 0.96 \text{ g/m}^2$$

Bタイプ

$$\text{㉠ ケンタッキー 31フェスタ} \quad \frac{100}{440 \times 0.97 \times 0.85} = 0.28 \text{ g/m}^2$$

$$\text{㉡ オーチャードグラス} \quad \frac{100}{1,180 \times 0.85 \times 0.80} = 0.12 \text{ g/m}^2$$

$$\text{㉢ パミューダグラス} \quad \frac{150}{3,530 \times 0.97 \times 0.85} = 0.05 \text{ g/m}^2$$

$$\text{㉣ ケンタッキーブルーグラス} \quad \frac{150}{3,850 \times 0.85 \times 0.80} = 0.06 \text{ g/m}^2$$

$$\text{㉤ イ タ ド リ} \quad \frac{125}{550 \times 0.85 \times 0.40} = 0.67 \text{ g/m}^2$$

$$\text{㉥ ス ス キ} \quad \frac{125}{1,250 \times 0.85 \times 0.45} = 0.26 \text{ g/m}^2$$

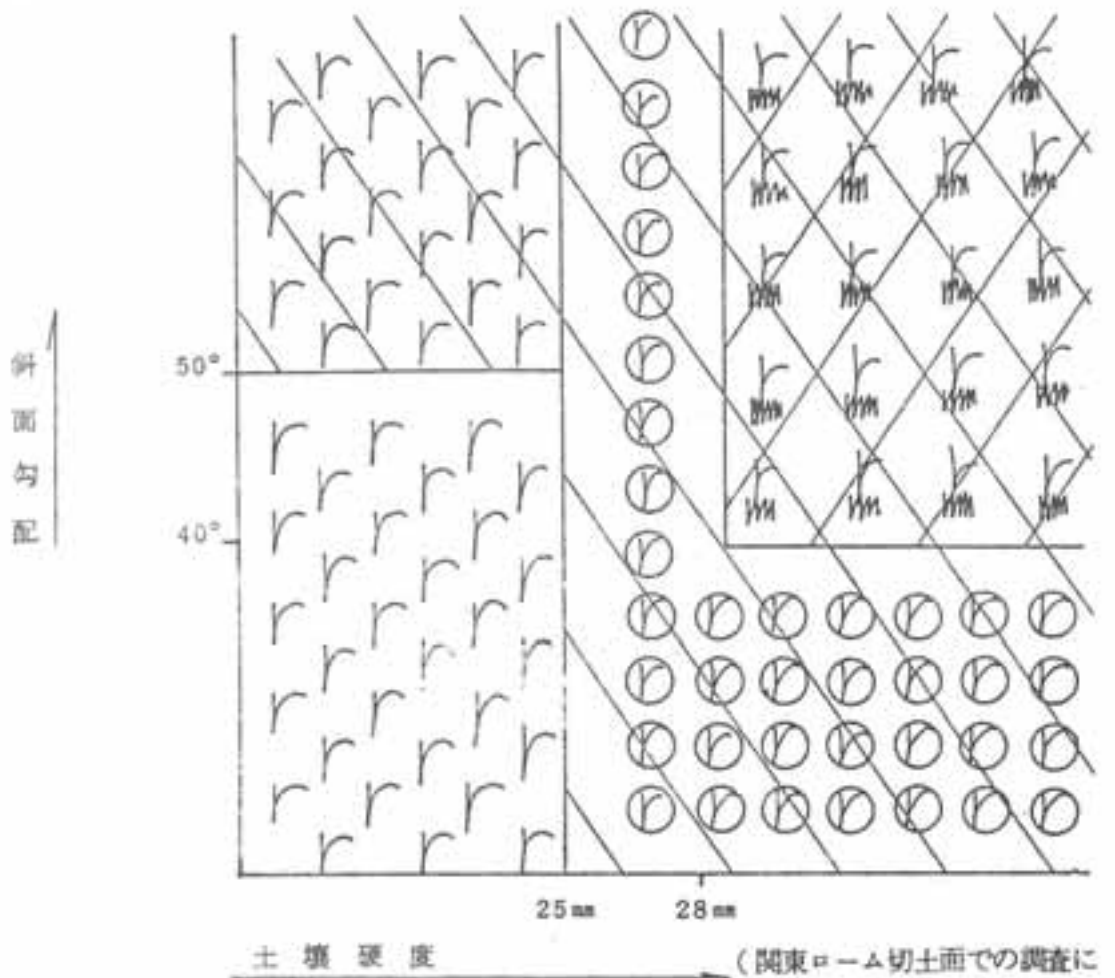
$$\text{㉦ メ ド ハ キ} \quad \frac{125}{650 \times 0.98 \times 0.70} = 0.28 \text{ g/m}^2$$

$$\text{㉧ ヤ マ ハ キ} \quad \frac{125}{155 \times 0.90 \times 0.65} = 1.38 \text{ g/m}^2$$

植物の特性と種子の品質

区名	植物名	略記号	生長時期	葉色	生育型	葉幅型	形式又は樹高(cm)	生育年限	葉長(葉幅)cm	粒重(g)	平均粒重(S) (粒/g)	発芽率(%)	標準発芽率(%)	標準純度(%)	有効粒数 5×5×P (粒/g)	性質その他
草	イネ科	トンスッサー-317エスア	冬草	葉緑	そう生	分けつ	40-120	多年	5		440	85	85	97	362	気候の適応性大。耐寒。耐熱。耐湿。
	イネ科	クリンピンクレッドアスア	冬草	葉緑	地下茎生	地下茎	40-70	冬	5		1130	80	80	94	867	耐寒。耐乾。耐熱。耐湿はやや弱い。
	イネ科	オーサナーディアス	冬草	葉緑	そう生	分けつ	40-100	冬	5		1180	80	80	85	802	耐熱。耐湿。耐乾と耐湿はやや弱い。
	イネ科	アンタリナーブルアス	冬草	葉緑	地下茎生	地下茎	30-50	冬	5		3850	80	80	85	2618	耐寒。耐湿。耐乾は強い。
	イネ科	オモシ	冬草	葉緑	そう生	分けつ	40-120	冬	5		2710	85	85	99	2280	耐寒。耐湿は強い。
	イネ科	パービューアス	夏草	冬期地上部枯れる	ほふく型	地下茎	10-40	冬	18		3530	85	85	97	2910	耐寒。耐乾。耐湿。耐寒は低い-2℃で枯死。
	イネ科	ウーボンアラブアス	冬草	葉緑	そう生	分けつ	30-90	冬	10		3300	85	85	95	2664	気候の適応性大。耐寒。耐乾。耐湿。耐熱は強い。
	イネ科	ウーズアス	冬草	葉緑	ほふく型	地下茎	40-120	冬	15		6400	70	70	90	2772	暖地向き。耐寒。耐乾。耐湿。耐熱は強い。
	イネ科	ベミアアス	冬草	葉緑	葉生	葉生	30-100	冬	15		350	80	80	75	210	暖地向き。耐寒。耐乾。耐湿は強い。
	イネ科	ホワイトカーパー	冬草	葉緑	ほふく型	葉生	30-40	冬	4		1500	90	90	94	1296	気候の適応性大。好湿性。耐熱と耐乾は強い。
木	マメ科	上もぎ	夏草	冬期地上部枯れる	直立	地下茎	30-120	冬		3,500-4,000	3750	65	65	85	2071	気候の適応性特に大。陽性。耐熱。
	イネ科	すき	冬草	葉緑	そう生	葉生	100-150	冬		1,000-1,500	1,250	45	45	85	478	葉性。耐乾。
	マメ科	いたどり	冬草	葉緑	直立	葉生	50-100	冬		500-600	550	40	40	85	187	暖地向き。好湿性。耐乾。耐湿は強い。乾燥にも強い。
	マメ科	めどほぎ	冬草	葉緑	葉生	葉生	60-120	冬		600-700	650	70	70	98	445	気候の適応性大。耐乾。
木	マメ科	イサチハヤ	冬草	冬期落葉	直立	地下茎	150-250	冬		30-40	35	70	70	98	24	気候の適応性特に大。耐熱が強い。
	マメ科	やまはぎ	冬草	葉緑	葉生	葉生	150-200	冬		150-160	155	65	65	90	90	葉性。耐乾。

(1) 適用標準図



(関東ローム切土面での調査によると、硬度が25～27mmになると、根の伸長が著しく衰える。)

↓	厚層基材吹付	ラス張	
⊙	客土吹付	植生ネット張	
r	種子吹付		

12. 伏工 (「基準等」第5章4-2-4)

標準的な構造については標準図F-1~2を参照すること。

13. 植生基材吹付 (「基準等」第5章4-3-2-5)

厚層基材吹付工は斜面にラス (亜鉛メッキ 2.0 - 50 × 50) 張りし、種子を混合した植生基盤材をモルタルコンクリート吹付機で吹き付け緑化を図る工法で、吹付厚 3 cm以上 8 cm以下のものとする。

客土吹付工は斜面に植生ネット (各種) 張りし、種子、肥料、客土等を同時に種子吹付機 (客土専用) で吹き付け緑化を図る工法で、吹付厚 3 cm未満のものとする。

・ 厚層基材吹付工

ア 適用範囲

原則的には、土壌硬度が 27 mm（山中式土壌硬度計）以上でかつ斜面勾配が 40° 以上の箇所に適用する。

イ 吹付厚の施工基準

土質・岩質土壌硬度凹凸 勾配	堅く締った土砂普通土			岩 盤		
	27 mm ≤ 硬度指数 ≤ 32 mm			33 mm ≤ 硬度指数		
	凹凸 < 10 cm		10 cm ≤ 凹凸 < 30 cm	30 cm ≤ 凹凸		
	粘土・粘質土	砂・砂質土	礫交り土	軟 岩	中硬岩	硬 岩
65° 以上	— cm	— cm	— cm	7 cm	7 cm	7 cm
60° "	—	—	—	7	7	7
55° "	—	—	—	7	7	7
50° "	5	5	5	5	5	5
45° "	3	3	5	5	5	—
40° "	3	3	3	5	5	—

備考 1. 上表は標準を示したもので、法面条件を十分勘案のうえ、厚さを決定する。

ウ 吹付材料

吹付材料は生育基盤材、接合材、肥料、種子を混合したものである。

主な材料名

生育基盤材…… ピートモス、パーク堆肥、親水性発泡樹脂、砂質土、繊維補強材等

接 合 材…… 普通ポルトランドセメント、高分子合成樹脂等

肥 料…… 高度化成肥料等

種 子…… 種類及び量は次表を標準とする。

（地域の植生導入により復元する場合は、混合しない。）

厚層基材吹付工の吹付材料表

1 m³ 当たり

材 料	数 量	備 考
有機質系植物生育基盤材	2,000 L	吹付によって1/2に圧密されるので1m ³ 当たり2,000 Lとする。
肥料その他	6 kg	化学肥料（高度化成肥料等）
接 合 剤	4 kg	高分子系樹脂又は普通ポルトランドセメント
種 子	1 式	別途、配合による。

※上記数量を標準とするが、特殊なものについては別途、材料の承認願（試験表、成績表で判断）で対応することができる。

Aタイプ

(吹付材料 1.00 m³当たり)

名 称	規 格	単 位	数 量	摘 要
(種 子)	(4種混合)	g	192	希望成育本数 3,000 本/m ²
ケンタッキー31 フェスク		〃	103	
オーチャードグラス		〃	47	
バミューダグラス		〃	13	
ホワイトクローバー		〃	29	

- 備考 1. 種子だけの割増は計上せず、生育基盤材、接合材、肥料、種子を混合した吹付材料の割増は30%を標準とする。
2. この表は、標準を示したものであり、気象、土壌条件、播種期、斜面傾斜角等により、種子の種類、量を補正するものとする。
3. 標準配合時の計算例は次のとおりである。

播種量の算出式

$$P = \frac{D}{A \times B \times C} \times K$$

P : 吹付材料 1m³ 当たりの播種量 (g)

D : 1 品種の希望成育本数 (本/m²)

A : 1 品種の 1g 当たりの粒数 (粒)

B : 純度 (%)

C : 発芽率 (%)

K : 発芽有効厚さの補正值 (倍) 発芽可能な有効厚さを 2 cm として 50 とす

$$\text{A) ケンタッキー31フェスク} \quad \frac{750}{440 \times 0.97 \times 0.85} \times 50 = 103 \text{ g}$$

$$\text{B) オーチャードグラス} \quad \frac{750}{1,180 \times 0.85 \times 0.80} \times 50 = 47 \text{ g}$$

$$\text{C) バミューダグラス} \quad \frac{750}{3,530 \times 0.97 \times 0.85} \times 50 = 13 \text{ g}$$

$$\text{D) ホワイトクローバー} \quad \frac{750}{1,500 \times 0.96 \times 0.90} \times 50 = 29 \text{ g}$$

Bタイプ

(吹付材料 1.00m³ 当り)

名 称	規 格	単 位	数 量	摘 要
(種 子)	(8 種混合)	g	155	希望成育本数 1,000 本/m ²
ケンタッキー31 フェスク		〃	14	
オーチャードグラス		〃	6	
バミューダグラス		〃	2.5	
ケンタッキーブルーグラス		〃	3	
イ タ ド リ		〃	33.5	
ス ス キ		〃	13	
メ ド ハ ギ		〃	14	
ヤ マ ハ ギ		〃	69	

① ケンタッキー31フェスク $\frac{100}{440 \times 0.97 \times 0.85} \times 50 = 14.00 \text{ g/m}^2$

② オーチャードグラス $\frac{100}{1,180 \times 0.85 \times 0.80} \times 50 = 6.00 \text{ g/m}^2$

③ バミューダグラス $\frac{150}{3,530 \times 0.97 \times 0.85} \times 50 = 2.50 \text{ g/m}^2$

④ ケンタッキーブルーグラス $\frac{150}{3,850 \times 0.85 \times 0.80} \times 50 = 3.00 \text{ g/m}^2$

⑤ イ タ ド リ $\frac{125}{550 \times 0.85 \times 0.40} \times 50 = 33.50 \text{ g/m}^2$

⑥ ス ス キ $\frac{125}{1,250 \times 0.85 \times 0.45} \times 50 = 13.00 \text{ g/m}^2$

⑦ メ ド ハ ギ $\frac{125}{650 \times 0.98 \times 0.70} \times 50 = 14.00 \text{ g/m}^2$

⑧ ヤ マ ハ ギ $\frac{125}{155 \times 0.90 \times 0.65} \times 50 = 69.00 \text{ g/m}^2$

(3) 客土吹付工

ア 適用範囲

原則には、土壌硬度が 25 mm (山中式土壌硬度計) 以上の箇所とする。

イ 吹付厚

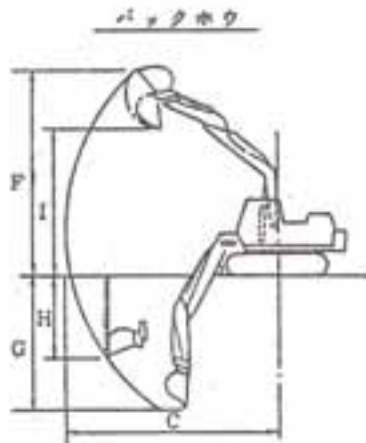
吹付厚は 2 cm を標準とする。

第5節 土 工

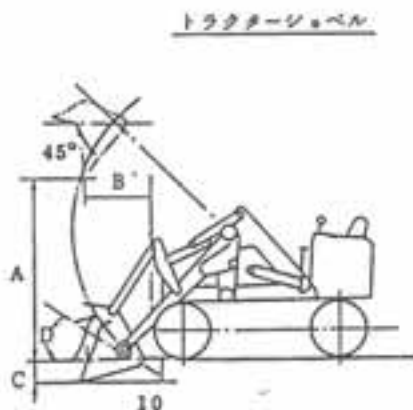
1. 掘削機械の諸元

諸元	バックホウ (掘削)				トラクターショベル (フローラ)		
	0.1 rd	0.2 rd	0.35 rd	0.6 rd	0.4 rd	1.3 rd	1.8 rd
床面最大掘削半径 (C)	5.65m	6.14m	7.35m	9.30m	-	-	-
最大掘削長さ (G)	3.50	3.48	4.17	6.25	-	-	-
最大掘削高さ ダンピングリアランス (F)	4.40	5.55	7.45	8.65	(2.00) ^m	(2.45) ^m	(2.70) ^m
掘削掘削深さ (H)	2.45	2.67	3.56	5.32	-	-	-
全 幅	2.00	2.30	2.50	2.80	1.65	1.89	2.36
全 長	5.37	6.22	6.97	9.34	3.56	4.89	5.79
全 装 備 重 量 (t)	4.20t	6.60t	10.7t	18.7t	3.80t	11.0t	17.9t
旋回移動距離 (180°)	10m		15m	20m			

ショベル系掘削機の特徴と選択基準



(図 - 9) (fig - 9)



		ショベル	バックホウ	ドラグ ライン	フラム シュベル (フレーン)
掘 削 力		A	A	B	C
掘 削 材 料	硬い土や岩	A	A	D	D
	中程度の硬さの土	A	A	B	B
	軟らかい土	A	A	B	B
	水中掘削	C	B	A	A
掘 削 位 置	地面より上の高い所	A	C	C	B
	地 上	B	B	B	B
	地面より下の低い所	C	A	A	B
	広い範囲	C	C	A	B
	正確な掘削	A	A	C	A
積 込 シ ョ ッ プ 位 置	地面より上の高い所	B	C	B	B
	地 上	B	B	B	B
	地面より下の低い所	C	B	B	B
	広い範囲	C	C	A	B
適 応 作 業	高い山の切取り	A	D	D	D
	基礎掘削	C	A	A	B
	広いV形溝の掘削	B	A	A	C
	狭いV形溝の掘削	C	A	C	B
	表土はぎ取り整地	B	C	A	D
	のり面の成形仕上	C	B	C	C
	埋戻し作業	C	C	B	B
	舗装面破砕積込み	D	B	D	B
物上げウインチ作業	C	C	B	A	

(注) A : 最も適した機能をもつもの、最も能力の大きいもの
 B : 普通使用されるもの
 C : どうか使用されるが他の機種より能力の劣るもの
 D : 不適当なもの

- A : ダンピングリアランス (ダンプ角度 45° にて)
- B : ダンピングブレーキ (ダンプ角度 45° にて)
- C : 掘削深さ (掘削角度 10° にて)
- D : ナルドバック角度 (バック地上位置にて)
 (林業土木ハンドブックによる)

2. 掘削の側法

(1) 土砂、砂の側法

土質により次表による。

	土 砂	岩
掘削面高さ	側 法	側 法
H=2.0m未満	0.3 (0.6~0.8)	0.1 (0.3)
H=5.0m未満	0.5 (0.6~0.8)	0.2 (0.3)
H=5.0m以上	0.6 (0.6~0.8)	0.3 (0.3)

() 内は保安施設管理道に適用する。

備考 1. 余堀は片側 0.3mを基準とする。

2. ローム層等において垂直に近く切り立っている箇所については堅い粘土からなる地山として岩の側法を採用する。

なお、この場合において、掘削中に軟弱な地山となった場合には、土砂の側法に変更する。

(2) 掘削面高さの算定方法

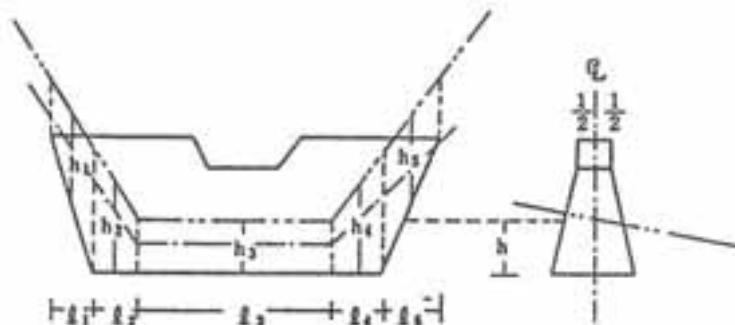
ア 溪間工の場合

掘削側法の決定因子となる掘削面高さHの算定は次式を標準とする。

$$H = \frac{h_1 \cdot l_1 + h_2 \cdot l_2 + \dots + h_n \cdot l_n}{l_1 + l_2 + \dots + l_n}$$

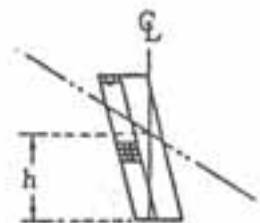
但し、 $h_1 \sim h_n$: 各区間掘削面高さ

$l_1 \sim l_n$: 各区間延長



イ 山腹工の場合

算定式は、溪間工の場合と同様とし、各掘削面高さは次による。



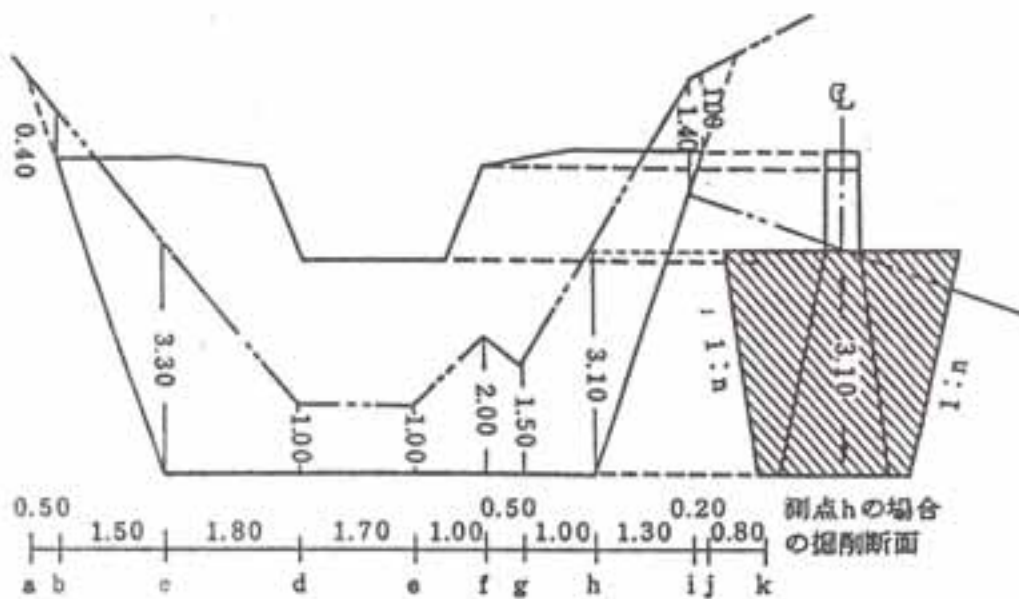
3. 溪間工の掘削土量の算出

(1) えん提高、谷止工、床固工及び帯工（袖なし帯工を除く）については、平均断面法により土量を算出する。

この場合、機械掘削に限らず、人力掘削の場合にも適用するものとする。

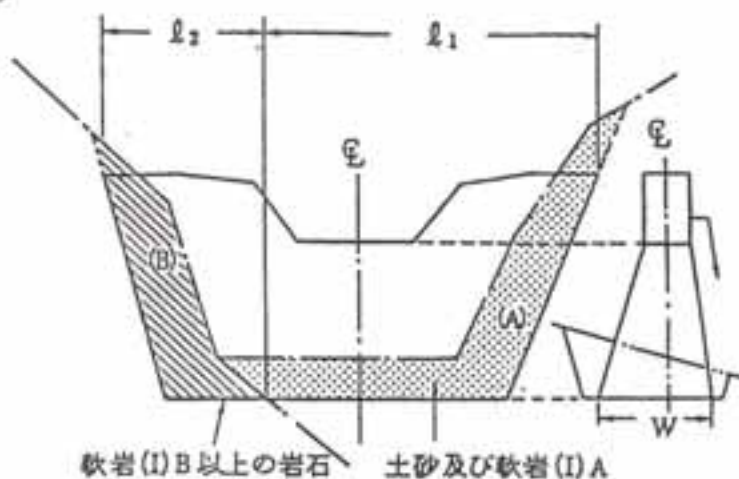
(2) 平均断面法については次図のとおりとし、掘削横断面図を省略する。

掘削正面図



$$\text{掘削土量}(V) = \left(\frac{\text{a点の断面積} + \text{b点の断面積}}{2} \times \text{a、b間距離} + \dots \dots \right)$$

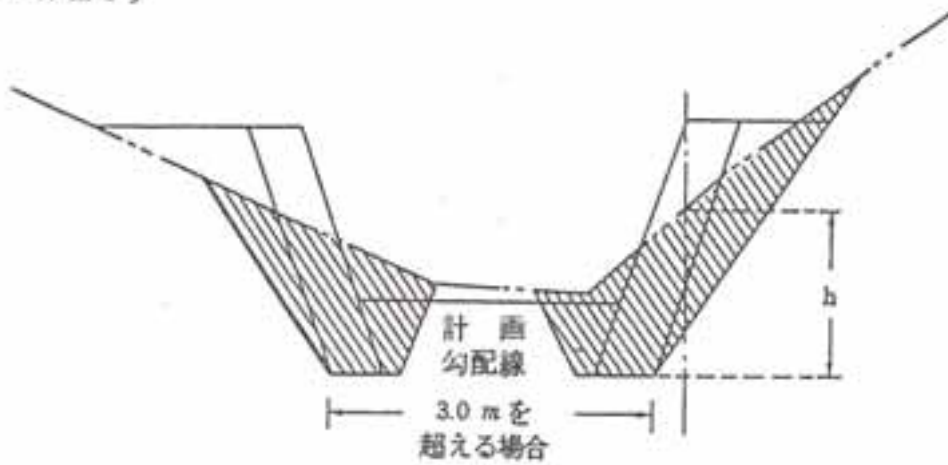
〔区分図1〕



- 備考 1. W=堤体幅 l_2 =土石部分長 l_1 =岩石部分長
2. 土層線、岩盤線を記載する。

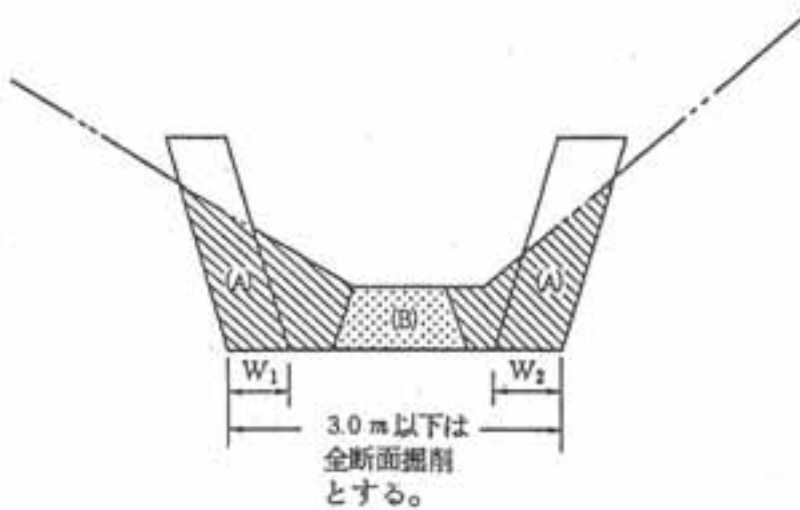
4. 護岸工の掘削土量の算出

〔区分図 1〕



h. 掘削側法を決定する高さ（掘削面高さ）

〔区分図 2〕

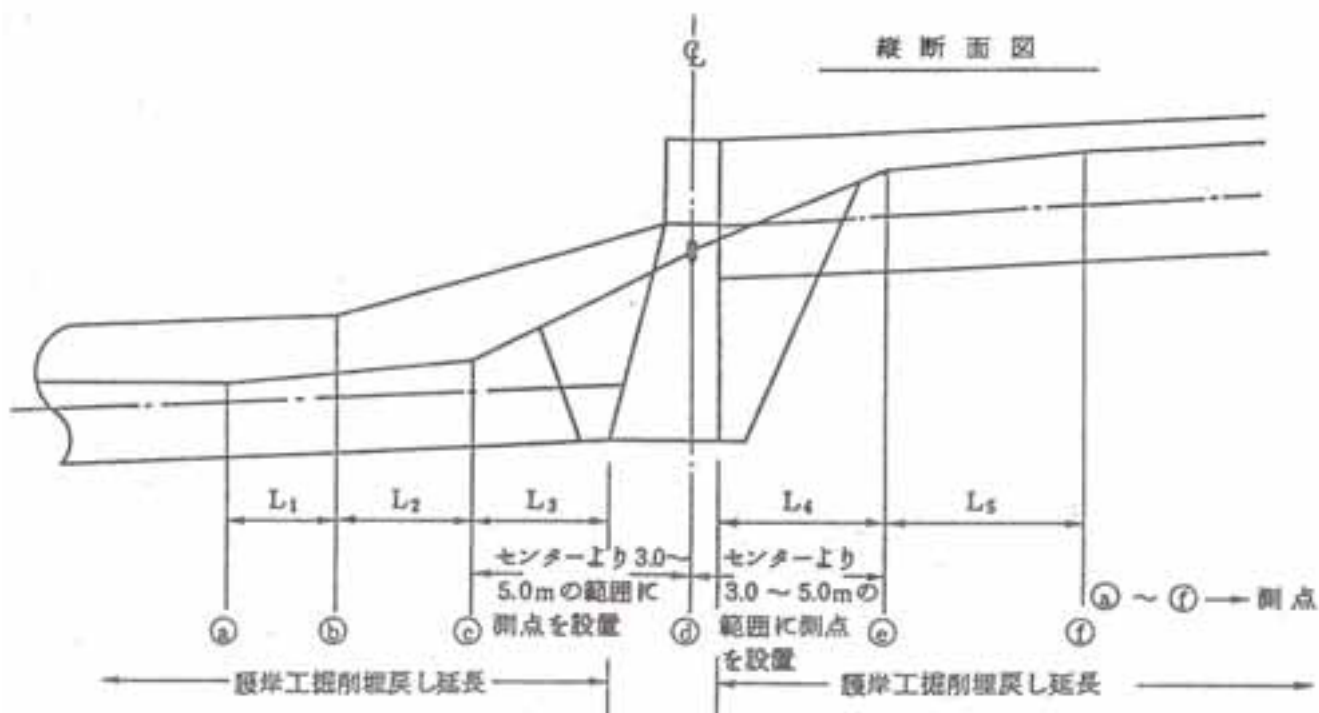


備考 1. $W = W_1 + W_2$ （土砂部幅）

W_1 、 W_2 = 敷幅

l = 護岸工延長（兩岸の場合は中心線距離とする）

2. 土層線、岩盤線を記載する。



掘削土量 (V) = (各測点間の平均断面積 × 測点間の距離) の和

- 備考 1. 流路工の敷幅が 3.0m を超える場合、袖なし帯工の掘削土量は、帯工のコンクリート体積とし、埋戻し土量は計上しないものとする。
2. 床固工の上下流における護岸工の掘削延長は、床固工敷までの延長とする。
3. 床固工の埋戻し土量は、床固工掘削土量の 20% とし、埋戻し経費は谷止工掘削土埋戻し整理単価を使用する。
4. 護岸工が床固工に接する上下流部の掘削、埋戻し土量の算出例は次のとおりである。

$$\text{土量 (V)} = \frac{\text{㉞ (㉞) の断面積} + 0}{2} \times L_3 (L_4)$$

5. 土留工の掘削土量及び埋戻し土量の算出

(1) 土留工については、標準横断面図面を基に、掘削土量及び埋戻し土量を算出する。

(2) 標準横断面図による計算方法は、次のとおりとする。

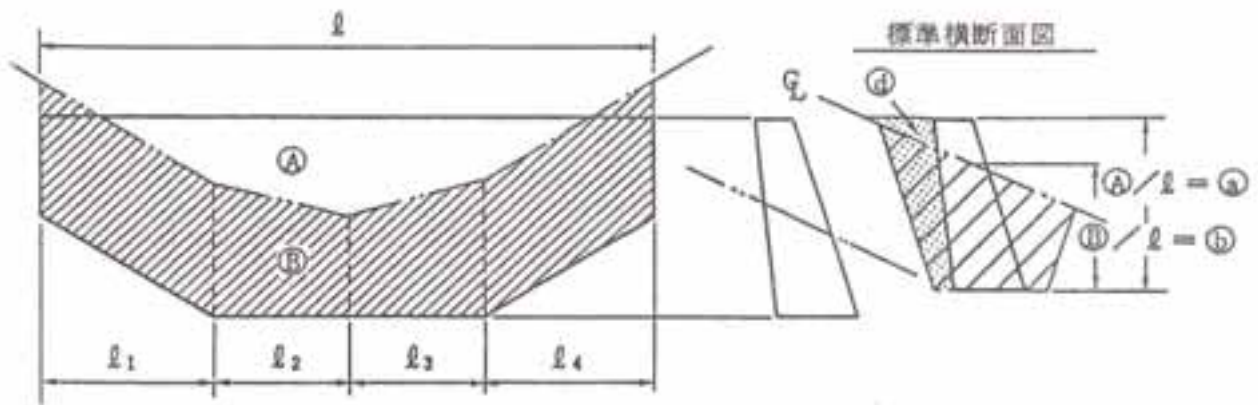
ア 土留工展開図から、土留工の鉛直表面積 ㉑ を計算し、 ㉑ を土留工の延長 L で除して、土留工の平均高さ ㉒ を求める。

イ 掘削正面積 ㉓ を計算し、 ㉓ を土留工の延長 L で除して、土留工の掘削平均高さ ㉔ を求める。

ウ 標準傾斜の横断面図に、 ㉒ 、 ㉔ をとって作図し、標準掘削面積 ㉕ を求める。

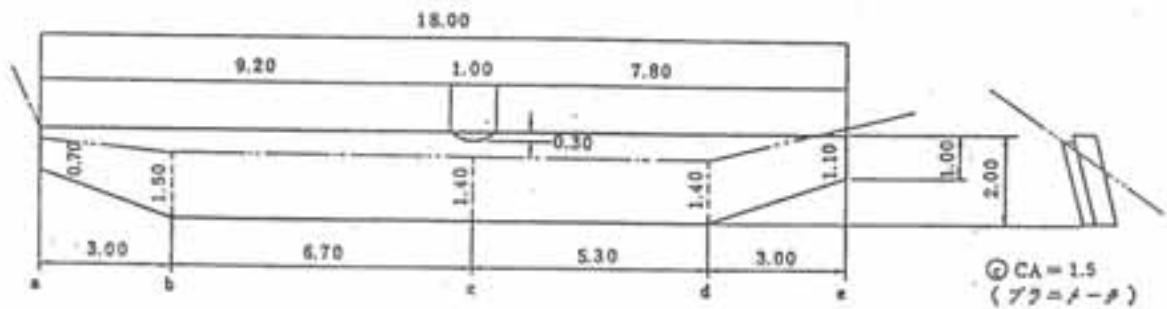
エ $\text{㉕} \times L$ を計算すれば、これが掘削土量となる。

オ 埋戻し土量は、ウによって作図した横断面図により、標準埋戻し面積 ㉖ を求め、 $\text{㉖} \times L$ を計算すれば、これが埋戻し土量となる。



(3) 具体的な計算例は、次のとおりである。

ア コンクリートブロック土留工の例



1) 土留工の鉛直表面積 $\text{A} = \frac{1}{2} \times (1.00 + 2.00) \times 6.00 + (2.00 \times 12.00)$

$$- \left(\frac{2 \times 0.30^3}{3 \times 1.00} + \frac{2 \times 1.00 \times 0.30}{3} \right) = 32.78$$

$$\text{A}/1 = 32.78 / 18.00 = 1.82 \dots\dots \text{A}$$

2) 土留工の掘削正面図 $\text{B} = \frac{1}{2} \times \{ (0.70 + 1.50) \times 3.00 + (1.50 + 1.40) \times 6.70$

$$+ (1.40 + 1.40) \times 5.30 + (1.40 + 1.10) \times 3.00 \}$$

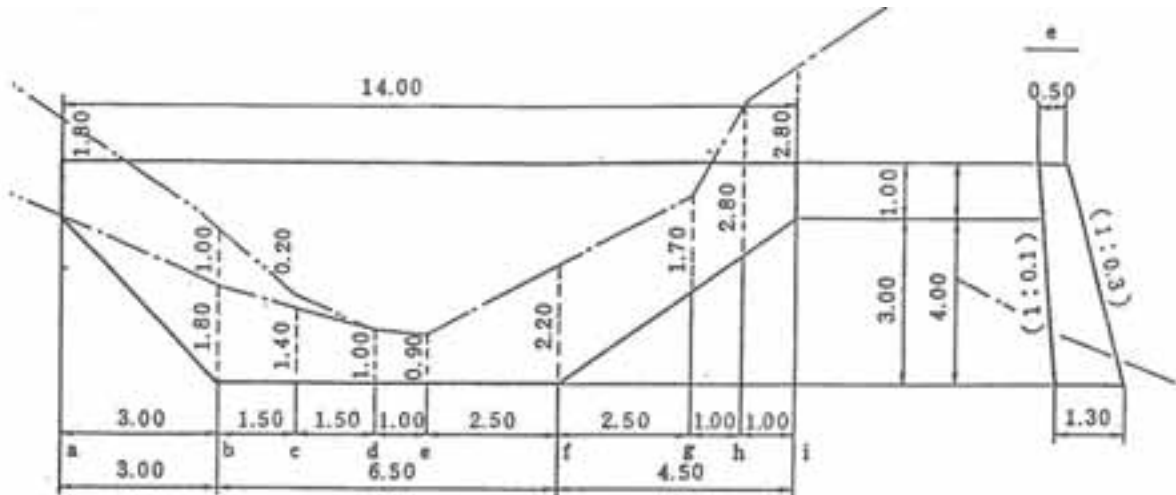
$$= 24.19$$

$$\text{B}/1 = 24.19 / 18.00 = 1.34 \dots\dots \text{B}$$

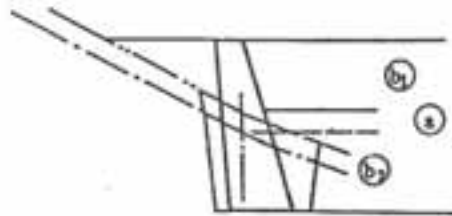
3) 標準横断面図を描き、CAの面積を求める。

4) 掘削土量 $\text{C} \times 1 = 1.5 \times 18.00 = 27.0\text{m}^3 \dots\dots (\text{答})$

イ コンクリート土留工の例



標準横断面図



- Ⓒ₁ CA₁ = 0.8
- Ⓒ₂ CA₂ = 2.4
- Ⓓ BA = 1.2
- (プランナーズ)

1) 土留工の鉛直表面積 $\text{Ⓐ} = \frac{1}{2} \times (1.00 + 4.00) \times 3.00 + (6.50 \times 4.00) + \frac{1}{2} \times (4.00 + 1.00) \times 4.50 = 44.75$

$\text{Ⓐ} / \ell = 44.75 / 14.00 = 3.20 \dots \text{Ⓐ}$

2) 土留工の掘削正面図 $\text{Ⓑ}_1 = \frac{1}{2} \times \{ (1.80 + 1.00) \times 3.00 + (1.00 + 0.20) \times 1.50 + (0.20 \times 1.50) \} = 5.25$

$\text{Ⓑ}_1 / \ell = 5.25 / 14.00 = 0.38 \dots \text{Ⓑ}_1$

3) 土留工の掘削正面図 $\text{Ⓑ}_2 = \frac{1}{2} \times \{ (1.80 \times 3.00) + (1.80 + 1.40) \times 1.50 + (1.40 + 1.00) \times 1.50 + (1.00 + 0.90) \times 1.00 + (0.90 + 2.20) \times 2.50 + (2.20 + 1.70) \times 2.50 + (1.70 + 2.80) \times 1.00 + (2.80 + 2.80) \times 1.00 \} = 21.65$

$\text{Ⓑ}_2 / \ell = 21.65 / 14.00 = 1.55 \dots \text{Ⓑ}_2$

4) 標準横断面図を描き、CA₁、CA₂及びBの面積を求める。

5) 掘削土量 $\text{Ⓒ}_1 \times \ell = 0.8 \times 14.00 = 11.2 \text{ m}^3 \dots \text{Ⓒ}_1$
 $\text{Ⓒ}_2 \times \ell = 2.4 \times 14.00 = 33.6 \text{ m}^3 \dots \text{Ⓒ}_2$ } 計 44.8 m³

6) 埋戻し土量 $\text{Ⓓ} \times \ell = 1.2 \times 14.00 = 16.8 \text{ m}^3 \dots \text{Ⓓ}$

6. 上流側自走路の掘削

- (1) 溪間工を連続的に施工する場合、次の溪間工掘削施工のため必要とされる機械自走路掘削量は溪間工掘削量に加算する。
- (2) 自走路の幅及び勾配は、第3編積算編「第7節 2. 掘削機械の搬入(2)重機械搬入路の構造」に準じる。

7. 埋戻し

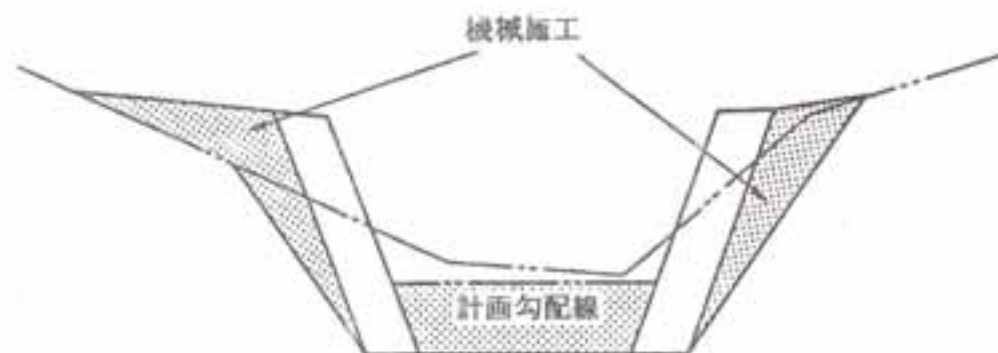
- (1) 護岸工の埋戻し

埋戻しについては、機械施行を標準とする。また、勾配については、現場条件に応じて力学的に安定したものとする。

ア 機械による埋戻し

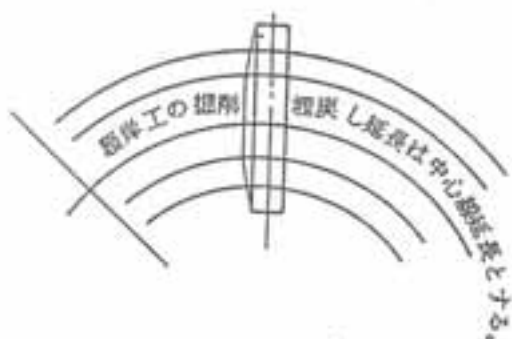
(ア) 全断面について、バックホウ ルーズ180°+敷均し歩掛を計上する。

(断面図)

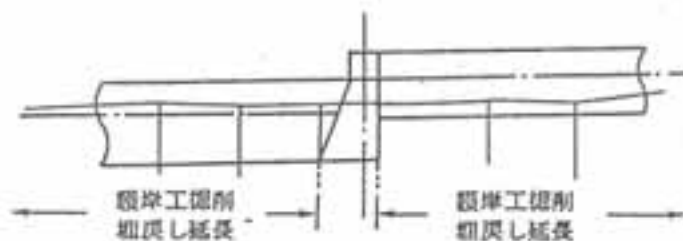


(イ) 掘削及び埋戻しの延長は、次図のとおりとする。

平面図



縦断面図



イ 人力施行による埋戻し

- (ア) 人力埋戻し歩掛とする。

溪床内の埋戻しは、埋戻し歩掛 (3m以内) を計上する。

- (イ) 運搬を必要とする場合は別途考慮する。

8. 資材運搬路

(1) 資材運搬路の選定

資材運搬用の仮設道は、全体計画の事業量を勘案のうえ、他の運搬方法の可能性及び経費比較を必ず行い決定すること。

なお、単年度において、運搬路の設計額が本工事費の2割を越える場合は、他の運搬方法との比較設計書を作成し、本課と協議するものとする。

(2) 資材運搬路の構造

① 標準構造

- 1) 幅員（路肩を含む）…………… 3.5m
- 2) 最小半径（R）…………… 10.0m
- 3) 最急勾配…………… 16%
- 4) 盛土勾配…………… 1：1.50
- 5) 上記以外は林道規定の自動車道2級の構造を準用する。ただし、各種条件により自動車道3級の構造を適用することができる。

② 路面の土質状況により、必要に応じて切込砕石（40～0）を計上することができる。

- 1) 敷砂利幅 幅員（路肩を含む）－0.5m
- 2) 敷砂利厚 5cmおよび10cm

③ コンクリート路面工を必要により計上することができる。

(3) 資材運搬路の補修費

資材運搬路の補修については、路面の状況を勘案の上、必要に応じて次の事項を標準として計上することができる。

① 補修回数……過去の状況もしくは、類推できる資料を参考として、その回数を決定する。

② 補修面積……路面状況を勘案の上、必要量を計上する。

$$\text{路面面積} = \text{幅員（路肩を含む）} - 0.5\text{m}$$

③ 補足材……切込砕石（40～0）3cm

④ 補修規模により機械施行の場合と人力施行との経済的比較を行うこと。

(4) 道路（林道を含む）の補修費

① 道路管理者との協議

資材運搬に使用する道路の路面が悪いため、貨物自動車等の通行を困難な場合、地方公共団体が管理する道路の補修費は原則として積算しないが、道路管理者と協議し、利用度も勘案

するとともに本課と協議のうえ積算する。

道路の一部に大型車通行不可能な部分がある場合、道路管理者と協議のうえ、簡易仮設を計上できるものとする。ただし、本課と協議すること。

補修方法

補修方法については資材運搬路の補修費に準ずる。

(5) そ の 他

① 資材運搬路の新設・補修等については、普通作業員として計上する。

② 林道の補修

林道の補修については、計画書提出の時に本課と協議し、林道との調整は本課で行うものとする。

ただし、県営林道を対象とする。

第3章 設計図の作成

第1節 設計図の作成

1. 一般事項

(1) 製図の意義

製図とは、構造物または工作物を作るのに必要な事項または工事計画等を図示し、設計者または計画者の意図するところを図面で示すものである。

図面は工事費の積算の基となることはもちろんであるが、請負人の工事履行の基となり、また検査の基となるものであるから、何人が見ても容易に理解できるように、必要にして十分なものでなくてはならない。

(2) 製図の基準

設計図は、原則としてこの要領に定めるもののほか、土木製図通則（J I S A0101）及び、土木製図基準（土木学会制定）を準用するものとする。

(3) 図面の種類

平面図：物を上方から見たものとして示す図。

側面図：物を側方から見たものとして示す図。

断面図：断面の形状を示す図。

正面図：物を正面から見たものとして示す図。

一般図：（いわゆる平面図、平面詳細図等）

構造物の所在位置、地形、方位、水位、流水方向等一般的事項を示す図。

構造図：谷止、護岸工等の構造を必要にして十分な事項を示す図。

詳細図：ある部分の形状、寸法等を詳細に示す図。

(4) 図面の大きさ

図面の大きさは次による。ただし必要に応じ、長手方向に延長することができる。

名 称	寸 法
A ₁	594 × 841
A ₂	420 × 594
B ₂	515 × 728

(5) 図面の標題

設計図の標題は、各設計図面ごとに、原則として右下隅に記入するものとする。

図面には外側縁より2cmの所に枠線を入れる。

7.0 cm	3 cm	11 cm	
	工事名	平成 年度	治山工事
	事業名		
	施工地		
	図面名称		
	図面番号		縮 尺
	事業所名		
審査者		設 計 者	
		3 cm	4 cm

(6) 図面の縮尺

ア 製図の縮尺は、次の20種を原則とし、目的に応じて適当なものを選ぶものとする。

$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{15}$	$\frac{1}{20}$	$\frac{1}{25}$	$\frac{1}{30}$	$\frac{1}{40}$	$\frac{1}{50}$	$\frac{1}{100}$	$\frac{1}{200}$	$\frac{1}{250}$	$\frac{1}{300}$	$\frac{1}{500}$
$\frac{1}{600}$	$\frac{1}{1000}$	$\frac{1}{2500}$	$\frac{1}{3000}$	$\frac{1}{5000}$										

イ 縮尺は、図面に記入する。

同一の図面中に異なる縮尺を用いるときは、図ごとにその縮尺を記入する。ただし、一部分にだけ異なる縮尺を用いるときは、図面中の大部分を占める図の縮尺を標題欄に記入し、異なる縮尺だけを、それによってかかれた図の近くに記入してもよい。

ウ 図の形が、寸法に比例しないで見誤るおそれがある場合は、適当な方法でこれを明示する。

エ 治山事業の製図における縮尺は次によるのを原則とする。

	図面名称	縮 尺
溪 流	平面図	1/1,000、 1/500
	縦断図	水平：平面図と同じ、 垂直：水平の2倍
	構造図	1/100 、 1/200
	横断図	1/100 、 1/200
山 腹	平面図	1/500 ～ 1/100
	縦断図	水平・垂直同一縮尺
	構造図	1/100 、 1/200
	横断図	1/100 、 1/200
平面詳細図等		1/100 ～ 1/300

(7) 線の区分

線の区分は次による。

区 分	種 類	太 さ
構造物の実体線	太 実 線 	0.5 ~ 0.8 mm
土 砂 線	太二点鎖線 	0.3 ~ 0.4
岩 盤 線	太一点鎖線 	0.3 ~ 0.4
構造物の区画線	太 破 線 	0.3 ~ 0.4
床 掘 区 画 線	点 線 	0.2 ~ 0.3
寸法線、寸法補助線	細 実 線 	0.2 以下
寸 法 引 出 線	細 破 線 	0.2 以下
見えない部分の構造を示す線	中 破 線 	0.3 ~ 0.4
中心線 切断線	細一点鎖線 	0.1 ~ 0.2
そ の 他	適 宜	

(8) 文字及び数字

ア 文字（数字を含む。以下同じ）は、明らかに書く。

イ 文章は、左横書を原則とする。

ウ 漢字は、かい書を原則とする。

エ 数字は、アラビア数字を原則とする。

オ ローマ字及び数字の字体は、図1のものを原則とし、普通約2°右傾させてかくものとする。

図1

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0
 A B C D E F G H I J
 K L M N O P Q R
 S T U V W X Y Z
 a b c d e f g h i j k l m
 n o p q r s t u v w x y z

カ 文字の大きさは、原則として、高さ16、10、8、5、4 及び3.2mmの6種類とする。ただし、構造物の図面では、普通4mmとする。

キ 文字は、定規・コンパスなどを用いずに書くのがよい。装飾的な文字は、特別の場合のほか使用しない。

ク 4けた以上の数は、3けたごとにコンマを打つか、間隔をあけるのを原則とする。ただし、4けたの数では、これによらなくてもよい。

小数点は、下方に打つ。

ケ 単位には、次の例に従って記号を用いる。

mm, cm, m, mm², cm², m², m³, kg, kgf/m (N/m), kgf/cm² (Pa), kg/m², 60°

(9) 作図の通則

ア 図は、できるだけ簡単にし、重複を避ける。図は、その配置、線の太さなどに十分の注意を払い、明確にかく。

イ 図面には、不必要なものはかかない。輪郭は原則として1本の太い実線とし、装飾的な輪郭は、特別の場合のほかは用いない。

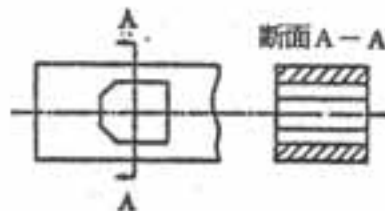
ウ 図は、できるだけ、見える部分を示す実線で表し、かくれた部分を示す破線で表すことを避ける。

エ 図で表すことが、かえって図面を複雑にする場合又は困難な場合には、図の代わりに、適当な注記をつけるのが便利である。

10 断面

ア 断面は、基本中心線で切断した面で表すのを原則とする。基本中心線でないところで切断した面をかく場合には、その切断線を示すものとする。

イ 切断線には記号を付けて、断面図と対照しうるようにする。この場合、断面を見る方向を示す必要があるときには、切断線の両端に、視線の方向に矢印を付ける。



ウ 断面で、特に材料を示す必要がある場合には、次図、その他の表示方法によることができる。



(11) 破断線

破断線は、外形を表す線より、やや細い折れ曲った線で書くのを原則とする。また、場合によっては、破断線に細い一点鎖線を用いてもよい。

(12) 引出線

寸法、加工法、注意事項などを記入するために用いる引出線は、横に対してなるべく 45° の直線として、引き出される側に矢をつけ、引出線の端に横線を引き、この横線の上側に記入するのが原則とする。

(13) 寸法一般

ア 寸法は、特に明示してある場合のほか、完成寸法を示すものとする。ただし、鋼構造などにおける材料寸法は、完成寸法のもを製作するのに必要な材料の寸法とする。

イ 寸法は形状及び位置を最も明らかに表すのに必要で十分なものを、なるべく重複を避け、かつ計算しないですむように記入する。

ただし、互いに関連する図において、図の理解を容易にするために、ある程度重複して記入するのは差し支えない。

ウ 製作、組立、施工、計画などの際に、基準となる箇所がある場合には、これをもとにして寸法を記入する。

エ 個々の部分の寸法の合計又は全体の寸法は、順次、個々の部分の寸法の外方に記入する。

オ 寸法の単位は、ミリメートルを原則とし、この場合には、単位記号をつけない。

カ 寸法の単位がミリメートルでないときは、単位記号をつけるか、又はその他の方法でその単位を明示する。

(14) 寸法

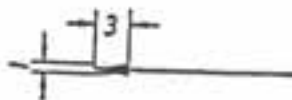
ア 寸法線は、示すべき寸法の方に平行に引く。

イ 寸法線は、なるべく物体を示す図の外部に引く。

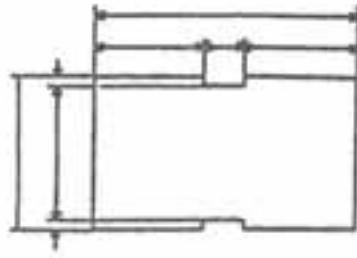
多数の平行な寸法線を、たがいに接近して引く場合には、線の間隔はなるべく一様とする。

寸法線がたがいに交さすることは、なるべく避ける。

ウ 寸法線の両端には、矢を付ける。矢のかき方は次図を原則とする。



エ 狭小で、矢を付ける余地又は寸法を記入する余地がない場合には、寸法線を寸法補助線の外側に引き、内方に向かって矢を付ける。



オ 寸法補助線は、寸法を示す部分の両端から、寸法線に直角に引き、寸法線をわずかに超えるまで延長する。ただし、寸法記入の場所の関係上特に必要な場合には、寸法線に対し適宜の角度に寸法補助線を引くことができる。

(15) 寸法の記入

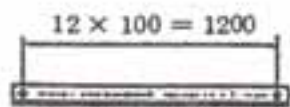
ア 寸法を記入するには、寸法線を中断せず、寸法線に沿って、寸法線の上側に記入するのを原則とする。

ただし、寸法線が縦の場合には、寸法線の左側に記入する。

イ 高さの大きいものを、紙面の関係で横に倒してかく場合には、図のかかれた位置で、1) に準じて寸法を記入することができる。

ウ 寸法は、線と交わる箇所には、なるべく記入しない。

エ 等間隔で連続する区分の寸法は、例のように、簡単に記入することができる。

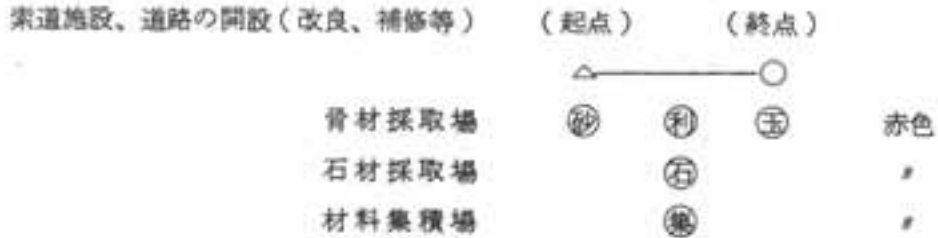


2. 各 論 （森林整備保全事業設計積算要領第 11-1）

(1) 位 置 図

ア 必要に応じて地質を適当な色別で記入する。

イ 運搬施設（設計に見込んだもの）、材料採取場等の位置にはつぎの記号を付ける。



ウ 詳細位置図

(ア) 1/5,000 の地形図でB4版の大きさとする。

(イ) 記載事項は位置図（1/50,000）に準ずる。

(2) 平 面 図

ア 次により色を塗布する。

区 分	線 区 分	色
当 年 度 施 行 分	太 実 線	赤
次 年 度 以 降 計 画 分	細 実 線	無 色
既 設 構 造 物 等	中 太 実 線	緑
他 所 管 構 造 物 等	中 太 実 線	黒

なお、他所管構造物等には次の記号を附すること。また、既設構造物には施行年度を附す。

河 川 工 事 河	多 目 的 ダ ム 関 係 工 事 多
砂 防 工 事 防	国 道 国
農 地 関 係 農	都 道 府 県 道 県
水 産 関 係 水	市 町 村 道 村
発 電 関 係 発	林 道 林

イ 施行に直接関連性をもつ周辺地域についても図示する。

ウ 等高線間隔は地すべり防止工事 2m、その他は 5m を標準とする。

エ 平面測量における基準点、水準点（BM）を図示し、その高さを記入する。

オ 測点、測線および測点番号を記入し、縦断面掘削横断面図の測点番号と同一とする。

カ 平面図の余白に測量基準点よりの測線図を図示する。既設構造物があればその点からで良い。

キ 指定仮設となる資材運搬路、索道等。なお、任意仮設については原図図示でなく、青焼図面

に図示する。

ク 原則として図面上位を北とし、方位記号を図示する。

ケ 当年度施行分については次の事項を明記する。

(ア) 構造物間（既設構造物に対しても含む）の位置関係。

(イ) B M、既設構造物との高さの関係。

(ウ) 構造物の方位。測線等に対する角度でも良い。







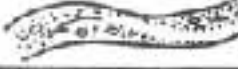

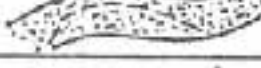
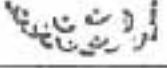




(エ) 工種種別毎に通し番号を附し、引出線により、L（天端長）、H（有効高）、V（体積）、A（面積）等を記入。

(オ) 構造物は投影平面図とする。

引出線により適宜説明を記入する。

(カ) 堆砂線を破線で図示する。

コ 地形図に使用する記号は、次による他は、国土地理院地形図記載例を参考とする。

	測点 1.5 m、測線 0.2 m 以下	
	基準点 直径 3 mm	
	水準点 1辺 3 mm	
	土崩壊地（溪岸浸食にも準用）	
	岩崩壊地（溪岸浸食にも準用）	
	築 床 状 況	礫交り土、土
		礫径 1.5 cm 以上のもの含。
		50 cm
		堆積土砂
	岩露出地	
	ケーブルクレーン（赤色実線）	
	モノレール（赤色実線）	
	ポンプ配管、シームト取付等（赤色実線） （引出し線にて区分を記入）	
	重複敷入路（赤色破線）	

サ 資材運搬路における平面図の作成は、林道設計基準に準ずる。

シ 工種分類

工種分類は工種分類表（森林整備必携）によるが、記号の使用は次のとおりとする。

(ア) 計画図面

(イ) 将来図面

(ウ) 投影平面で表わしがたいもの。

(エ) 契約図面に使用する場合は凡例を附す。

ス その他

請負契約図面、計画積算図面との図示区分けを明確にし、混同のないようにすること。

(ア) 請負契約図面

当年度施行部分、関係する既設構造物、指定仮設等とする。なお、山腹等で同一箇所を2ヶ年以上にわたって施行する場合は、この限りではない。

(イ) 計画、設計説明図面

計画図面は総て図示し、設計説明図面は請負契約図面に(イ)以外の必要事項を図示。

(3) 縦断面図

図示事項は次のとおりとする。




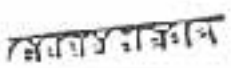
ア 図面縮尺は、水平については平面図と同一縮尺とし、垂直は水平縮尺の2倍とする。なお、山腹縦断面図については、水平、垂直同一縮尺とし、規模の大きさに適宜決定する。

イ 当該構造物の設計施工に関連する既設構造物、次年度以降構造物及び他所管構造物を図示し、色を塗布するものとして、その基本は2-②に準ずる。

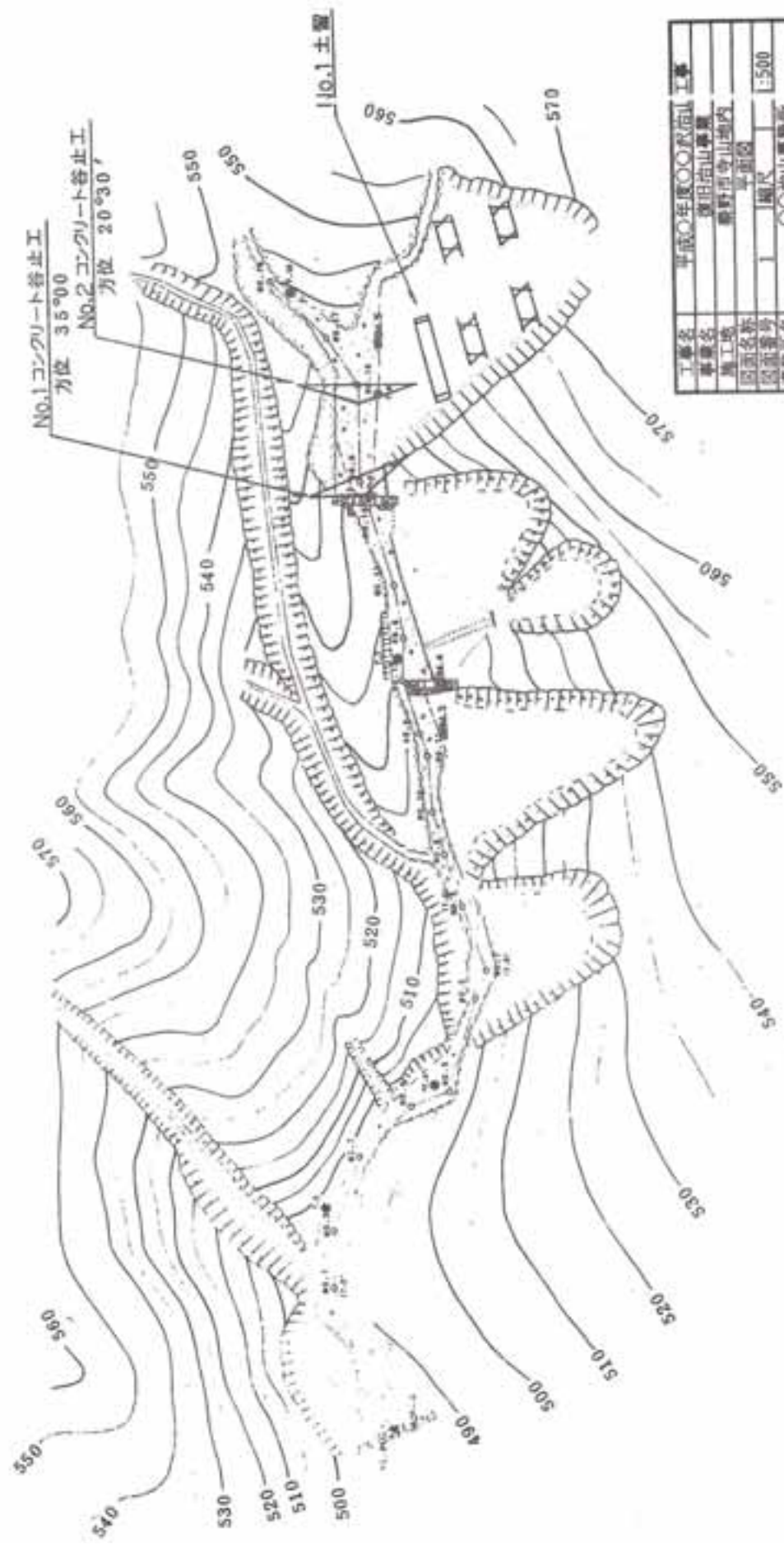
ウ 測点番号、水平距離、水平てい加距離、垂直距離、垂直てい加距離、溪床勾配、工作物高、床掘深、計画勾配、標準等を記入する。

エ 縦断測線毎に作成し、分岐、及び設計上必要となる場合は2測点以上重複させる。

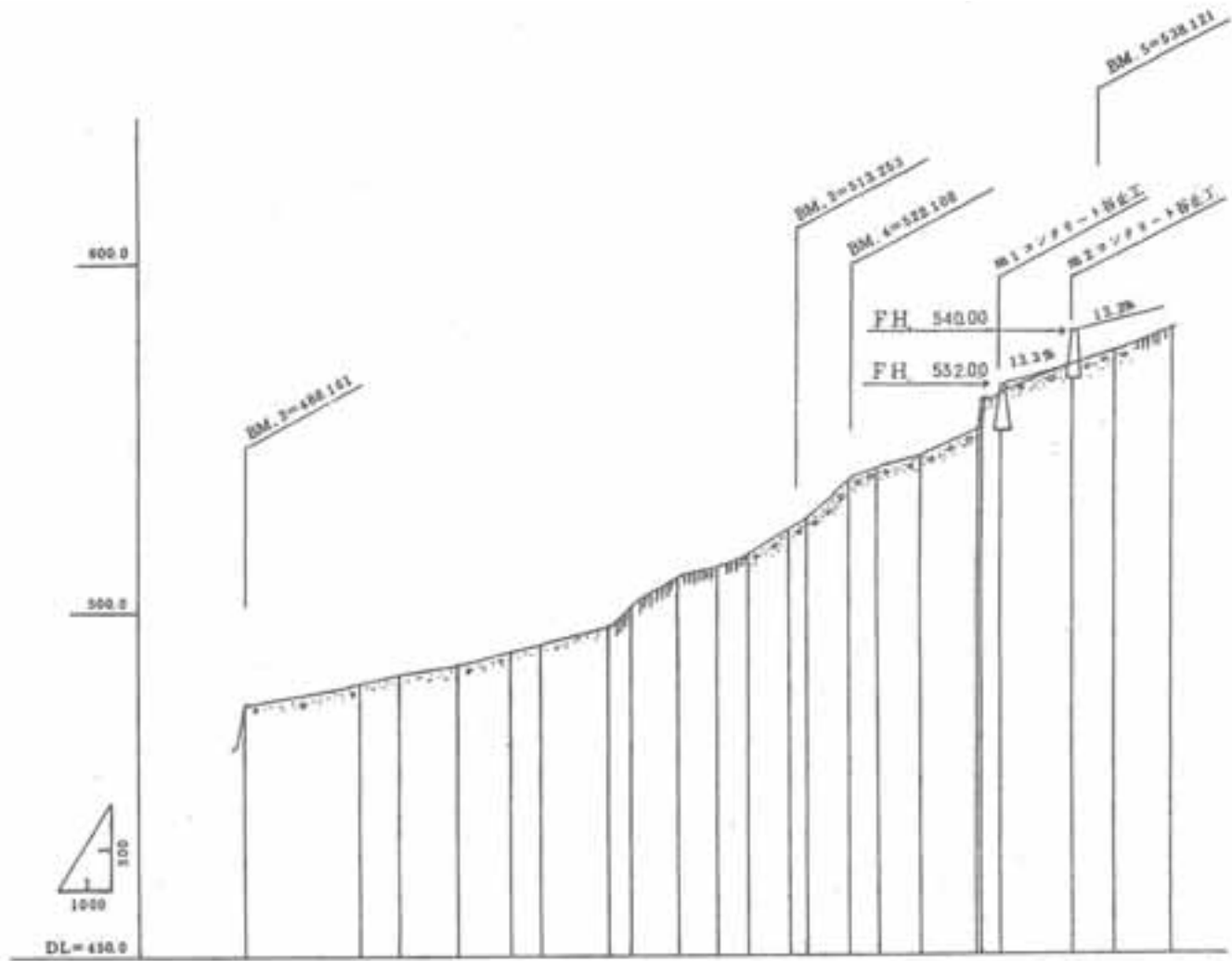
オ 縦断線図の下に、溪床、山腹面の状況により次の区分に従って、その状況を記入する。

区 分	記 号
土、硬交り土砂	
礫径15cm以上のもの含む。	
礫径50cm以上	
岩露出	

カ 資材運搬路における縦断面図の作成は林道設計基準に準ずる。



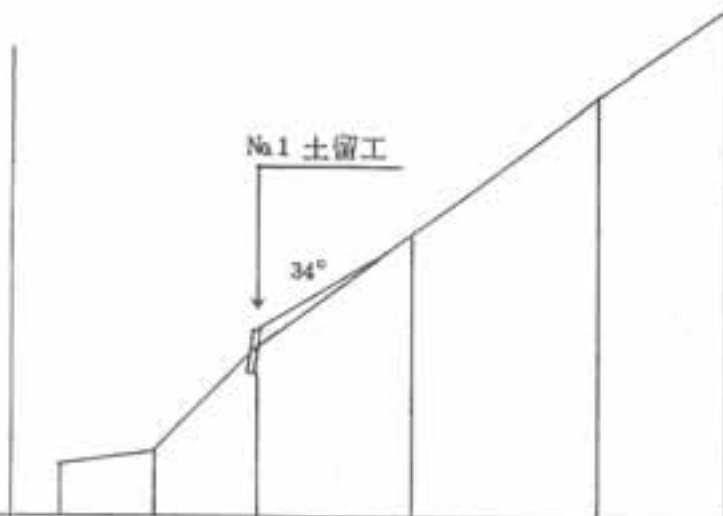
工事名	平成〇年〇〇月〇〇日 武蔵山 工事
事業名	武蔵山 武蔵山 工事
所在地	長野県 武蔵山 町内
図面名称	平面図
縮尺	1:500
作成者	〇〇 〇〇 〇〇 〇〇 〇〇 〇〇
設計者	〇〇 〇〇 〇〇 〇〇 〇〇 〇〇



測点	No.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
水平距離	m	0.00	33.12	66.24	99.36	132.48	165.60	198.72	231.84	264.96	298.08	331.20	364.32	397.44	430.56	463.68	496.80	529.92	563.04	596.16	629.28		
てい加水平距離	m	0.00	33.12	66.24	99.36	132.48	165.60	198.72	231.84	264.96	298.08	331.20	364.32	397.44	430.56	463.68	496.80	529.92	563.04	596.16	629.28		
垂直距離	m	0.00	2.77	5.54	8.31	11.08	13.85	16.62	19.39	22.16	24.93	27.70	30.47	33.24	36.01	38.78	41.55	44.32	47.09	49.86	52.63	55.40	
てい加垂直距離	m	0.00	2.77	5.54	8.31	11.08	13.85	16.62	19.39	22.16	24.93	27.70	30.47	33.24	36.01	38.78	41.55	44.32	47.09	49.86	52.63	55.40	
傾床勾配	%																						
工作物高	m																						
床層高	m																						
地盤高	m	486.54	486.41	486.27	486.14	486.01	485.88	485.75	485.62	485.49	485.36	485.23	485.10	484.97	484.84	484.71	484.58	484.45	484.32	484.19	484.06	483.93	483.80

工事名	平成〇〇年度〇〇政消山工事		
事業名	復旧治山事業		
施工地	豊野市寺山地内		
図面名称	横断面		
図面番号	2	縮尺	図示
事務所名	〇〇治山事務所		
審査者	〇〇	××	設計者 〇×〇 ××

縮尺水平 $\frac{1}{400}$
 垂直 $\frac{1}{400}$



測点番号	No	0	1	2	3	4	5
水平距離	m	0.00	7.53	7.98	12.08	14.66	10.34
追加水平距離	m	0.00	7.53	15.51	27.60	28	52.50
垂直距離	m	0.00	1.06	8.24	9.88	9.95	6.97
追加垂直距離	m	0.00	1.06	9.30	19.18	29.13	36.10
山腹勾配	度	34.53					
工作物高	m	2.90					
床掘深	m	1.70					

工事名	平成〇年度〇〇沢治山工事		
事業名	復旧治山事業		
施工地	長野市寺山地内		
図面名称	山腹工機断面図		
図面番号	3	縮尺	図示
事務所名	〇〇治山事務所		
審査者	〇〇 ××	設計者	〇×〇 ××

第2節 数量計算の方法の基準

1. 基本

- (1) 数量の計算方法は「森林整備保全事業設計積算要領〈参考基準等〉第1 1. 数量の計算方法」による。
- (2) 設計関係資料(構造図等)の取扱いについては「森林整備保全事業設計積算要領〈参考基準等〉第1 2. 設計関係資料の取扱方法」による。
- (3) 数量の単位については「森林整備保全事業設計積算要領〈参考基準等〉第1 別表 主要項目の数値基準等」による。

2. 応用

(1) 掘削、および盛土

ア 掘削および盛土の体積は、両断面積の平均にその断面間の距離を乗じて得たものの総和とする。

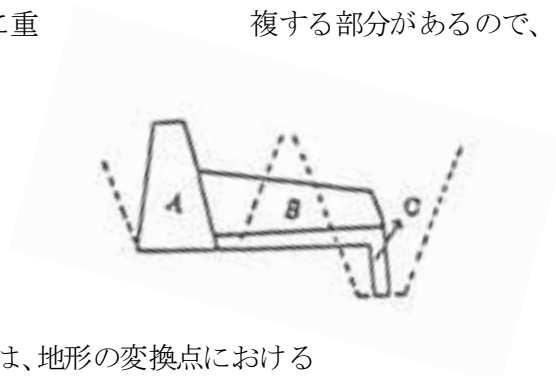
同一距離が連続する場合は、両端の断面積の和の2分の1に中間断面積の和を加えこれに同一距離を乗じて算出する。断面積の計算は、三角形、三斜誘致法、またはプランニメーターによって算出する。

イ 溪間工等の掘削は、工作物のそれぞれの底幅の中央における地盤を基とした横断面図を作成し、適当に区分してその中央における断面にそれぞれ延長を乗じて算定する。

本提、水たたき、側壁、垂直壁等は、相互に重複する部分があるので、つぎのように区分して計算する。

- (ア) 本提 (A) の掘削計算をする。
- (イ) 垂直壁 (C) の掘削計算をする。
- (ウ) 残部の掘削を水たたき (B) として計算する。(水たたきのない場合は、側壁部として計算する。)

複雑な地形の場合および勾配の急な場合は、地形の変換点における各縦断面図を作成して(ア)により求積する。



(2) 法切

法切土量の計算方法は、つぎに掲げるもののうちから地形の簡複、精粗の要求度合に応じて選択する。

ア 矩形柱体法（複雑な場合）

計画勾配線に対する縦横断各交点の深さ（高さ）の平均値に面積を乗じたものの総和とする。

すなわち、図において各区画ごとの土量を図の右列のみについて求めるとつぎのようになる。

$$V_1 = \frac{A}{4} (h_1 + h_2 + h_3 + h_4)$$

$$V_2 = \frac{A}{4} (h_1 + h_2 + h_3 + h_4)$$



各個について同様の方法で土量を求めこの総和をVとすれば、次式となる。

$$V = \frac{A}{4} (\sum h_1 + 2 \sum h_2 + 3 \sum h_3 + 4 \sum h_4)$$

矩形の面積が不同であるときは、同面積のもののみを集めて算出する。

A = 各矩形の面積

h = 切取りまたは盛土高

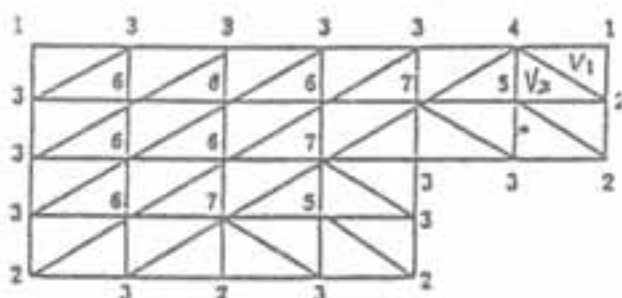
図中1、2、3、4 = その点に相会する矩形の数

hに付ける1、2、3、4 = hを共有する矩形の数

イ 三角柱体法（複雑な場合）

地域を等面積の三角形に分割し、各隅点の盛土切取りの高さを算出して土量を計算する。

すなわち、図において各区画ごとの土量を図の右列上段のみについて求めるとつぎのようになる。



$$V_1 = \frac{A}{2} \times \frac{h_1 + h_2 + h_4}{3} = A \times \frac{h_1 + h_2 + h_4}{6}$$

$$V_2 = \frac{A}{2} \times \frac{h_2 + h_4 + h_5}{3} = A \times \frac{h_2 + h_4 + h_5}{6}$$

各個について同様の方法で土量を求めこの総和をVとすれば次式となる。

$$V = \frac{A}{6} (\sum h_1 + 2 \sum h_3 + 4 \sum h_4 + 5 \sum h_5 + 6 \sum h_6 + 7 \sum h_7)$$

三角形の面積が不同であるときは、同面積のもののみを集めて算出する。

A = 各矩形の面積

h = 切取りまたは盛土高

図中1、2、3、4、5、6、7 = その点に相会する三角形の数

hに付ける1、2、3、4、5、6、7 = hを共有する三角形の数

ウ 簡便求積法

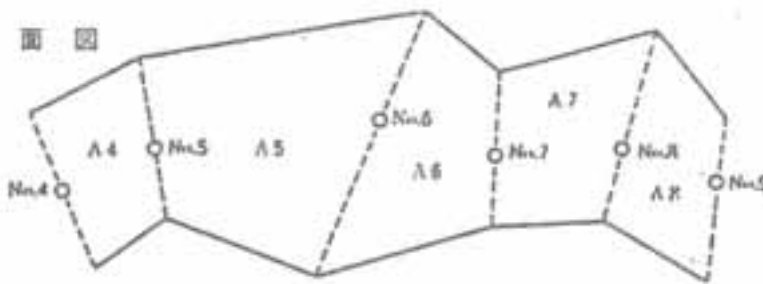
現地に任意の測線を設け、縦断測量を行ない、次式で計算する。縦断測線上の切盛断面積および l_1 、 l_2 (縦断線に対する垂線) の長さは図上で求める。



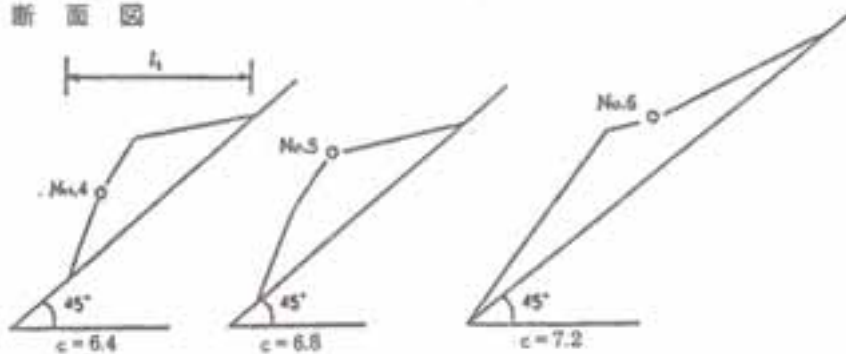
法切体積は、
$$V = \frac{(Xl_1 + Yl_2)}{2}$$

ニ 断面平均高法

平面図



断面図



大規模地で、地形が複雑な場合の法切土量の計算は、測点ごとに法切方向に沿って断面を計測し、その断面積を延長 (l) で除して、その測点における平均厚 (h) を求める。さらに、隣接する2測点の平均厚を平均して区分面積を乗じ、切取り量を求める。

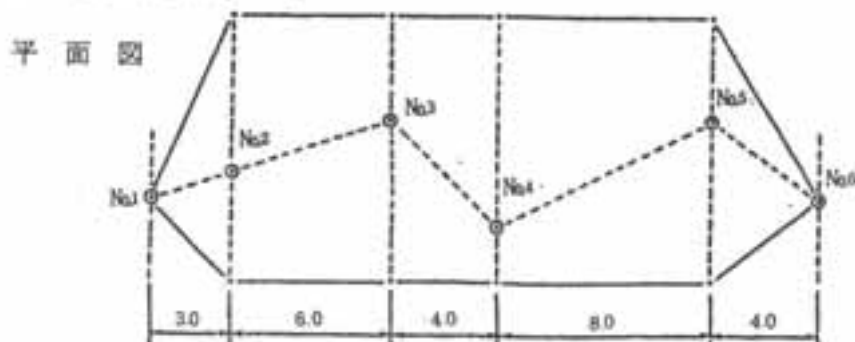
計 算 例

測 点	断面積 (1)	延 長 (2)	断 面 平 均 厚		平 面 積 (4)	体 質 (3)×(4)
			①/ ②	2点平均 (3)		
No. 4	6.40	4.00	1.60	—	—	—
5	6.80	4.20	1.62	1.61	15.00	24.15
6	7.20	5.80	1.24	1.43	34.00	48.62
7	—	—	—	—	—	—
8	—	—	—	—	—	—
備 考		l				

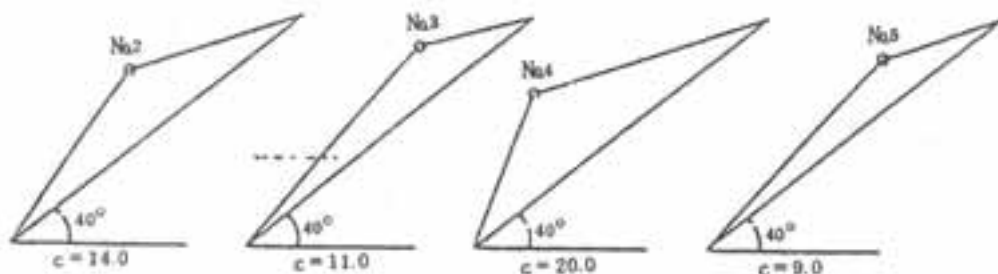
(注) 上記図面において、A4～A8等の平面積および断面積は原則として三角法により求めること。

オ 両断面平均法

各測点ごとの平行した断面の断面積を求め、隣接した断面積の平均に断面間の距離を乗じて法切体積を求める。



縦断面図



測点	断面積	平均断面積	距離	体積
No. 1	0	—	—	—
2	14.0	7.0	3.0	21.0
3	11.0	12.5	6.0	75.0
4	20.0	15.5	4.0	62.0
5	9.0	14.5	8.0	116.0
6	0	4.5	4.0	18.0
計				292.0

3) 型枠、積石、張石、裏込コンクリートおよび裏込礫

ア 裏込コンクリート量

A種ブロック (350Kg/m³) の裏込コンクリート量は 0.19/m³ とする。

B種ブロック (320Kg/m³) の裏込コンクリート量は 0.20/m³ とする。

イ 数量(面積)は表面積による。

(ア) 護岸、土留工等は一般に上下の平均延長に平均法高を乗じて求め、構造の複雑なものは、構造図により算出する。

水路口の面積は、形状に応じて控除する。

(イ) 水路の延長は、両端底面の中心を結ぶ直線、屈曲線または曲線とし、護岸、土留工等と交わる場合は、石の友面(積石)または裏法(擁壁)までとする。

(ロ) 水路受口部数量は、両断面の湿潤界の平均に延長を乗じて算出する。

(ハ) 型枠面積は、必要実面積とし、水抜き、伸縮目地等の捨型枠も必要に応じて算出する。ただし、水抜面積1個につき 0.5 m² までは控除しない。

㈣ 化粧型枠の数量計算

a 設計対象面積

工作物前面の全面積から、水叩き、三面張等で先掘のおそれのない部分、及び間詰等で隠れる部分を除いた面積とする。

b 厚さ

天端厚は、化粧部分を含まないものとする。また、化粧部分のコンクリート量については、カタログ数値により数量を算出する。

c 水路等における化粧部分の取扱いについて

流路工や、谷止工等の放水路に化粧型枠等を施工する場合には、化粧の凸寸法を考慮し、計画断面を確保するように設計するものとする。



カ) 丸太残存型枠の数量計算

(標準歩掛 第1編 7-10-1 丸太残存型枠工)

a 丸太

丸太は末口径 12cm、長さ 2m を標準とし、100m² 当たりの設計数量は 12.0m³(416 本)とする。

設計量に対するロス率の補正に当たっては「標準歩掛 第1編 7-10-1 丸太残存型枠工」を参考に決定する。

b くぼみ部分のコンクリート

丸太のくぼみ部分のコンクリート量は 100m² 当たり 1.29m³ とする。

$$((0.12 \times 0.12 - 0.06 \times 0.06 \times 3.14) \div 2 \times 2 \times 416 = 1.29(\text{m}^3 / 100\text{m}^2))$$

c 水路等における丸太部分の取扱いについて

流路工や谷止工の放水路等に残存型枠を施工する場合には型枠の凸寸法を考慮し、計画断面を確保するよう設計するものとする。

(中) 流路工等における生態系ブロック等の数量計算について

a 設計対象部位

下記の図のとおり、計画勾配線より上部については、計上するものとする。
計画勾配線より下部については、通常のブロックを計上するものとする。

〔断面図〕



- ①は、生態系ブロック等の化粧使用部分
②は、普通のコンクリートブロック使用部分

ウ 水抜を型枠またはヒューム管等で計画する場合の延長は、法があっても下辺の長さを延長として積算する。型枠は4面を計上する。

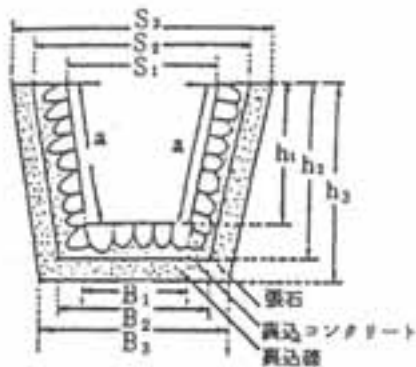
ヒューム管等はダム1個毎、口径毎に集計して1m未満の端数のある場合は本単位に切上げる。(管長1.2mのものについても1mものに準ずる。)

エ 張石、積石等で、水抜が内径0.1m、面積で0.01㎡以下の場合、その面積および体積は控除しない。

オ 積石および張石の体積は、野面石の場合は平積みで控長の $\frac{2}{3}$ を、割石および雑石の場合は控長の $\frac{1}{2}$ を乗じて算出する。

カ 裏込めの数量は、その上下の平均値に法長と延長を乗じて算出する。ただし、構造の複雑なものについては、構造図により算出する。

例 (ア) 梯形補強水路の計算 (単位長当たりの数量)



a 積石面積

$$A = (2a + B_1)$$

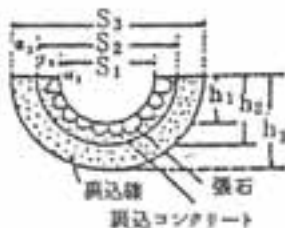
b 胴込及び裏込コンクリート体積

$$V = \frac{S_2 + B_2}{2} h_2 - \frac{S_1 + B_1}{2} h_1 - (2a + B_1) \times (\text{石控長の} \frac{1}{2} \text{または} \frac{2}{3})$$

c 裏込層体積

$$V = \frac{S_2 + B_2}{2} h_2 - \frac{S_1 + B_1}{2} h_1$$

(イ) 弧形補強水路 (単位長当たりの数量)



a 積石面積

$$A = S_1 + \frac{8(h_1)^2}{3S_1}$$

b 胴込及び裏込コンクリート体積

$$V = (a_2 - a_1) - A \times (\text{張石控長の} \frac{1}{2} \text{または} \frac{2}{3})$$

c 裏込層体積

$$V = (a_2 - a_1)$$

$a_1 \cdot a_2 \cdot a_3$ は、それぞれ $h_1 \cdot h_2 \cdot h_3$ に対する欠円面積

(4) 工 作 物

ア 拱（アーチ）の体積は、断面積に重心を通る弧長を乗じて算出する。

イ えん堤類でダム形（矩形の二面が平行した六方体）または楔形（インクラインを付した場合の袖部）の構造のものの体積は、その求積法による。

ただし、放水路鏡面のみの場合については、この方法によらなくてもよい。

ウ 練積えん堤類の積石、張石面積の算出は、つぎによる。

$$F_1 = A + A' + B$$

F_1 は、求めようとする堤体を求積しやすいブロックに区分した場合の積石、張石の面積

A = 水裏面積

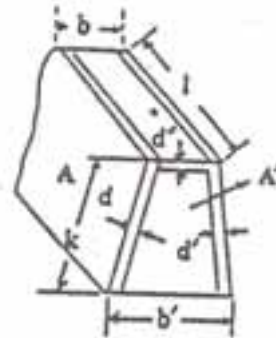
A' = 水表面積

B = 天端面積 ($b \times l$)

区分したブロックの積石、張石の面積を F_1, F_2, \dots, F_n

とれば、全積石、張石面積 F は

$$F = F_1 + F_2 + \dots + F_n$$



エ えん堤類における内詰コンクリート等の算出は、つぎによる。

(イ) 練積えん堤類の場合、内詰コンクリート U は

$$U = V - \{A \times d \times k + A' \times d' \times k + (b - d - d') \times l \times d' \times k\}$$

V = えん堤類の体積

A = 水裏面積

A' = 水表面積

d = 水裏積石控長

d' = 水表面積

d'' = 天端積水控長

l = 天端長

k = 積石、張石の種類によって異なる積石、張石の体積係数

(イ) 表面コンクリートを使用する玉石コンクリートえん堤類で、放水路天端等に張石をしない場合の玉石コンクリート量 U は

$$U = V - (A d + A' d')$$

オ 間詰コンクリート

えん堤類における穴うめ式間詰コンクリートの体積は、必要部分の掘削体積からその部分の工作物の体積を控除して算出する。又、その他の間詰コンクリートは、平均断面法による。

カ 鉄線蛇籠床固（丸型）類における蛇籠の数量の算出は、つぎによる。

$$m = \frac{1}{R^2 \times \frac{\sqrt{3}}{2}} = \frac{1}{2r^2 \sqrt{3}} = \frac{0.28868}{r^2}$$

m = 横断面積 1 m² 当たり蛇籠所要数量 (本)

R = 蛇籠の直径

r = 蛇籠の半径 = $\frac{R}{2}$

3. 素材の数値基準

(素材の材種の区分)

素材の材種は、丸太については径により、そま角については幅により、次のように区分する。

- (1) 小(14 cm未満のもの)
- (2) 中(14 cm以上30 cm未満のもの)
- (3) 大(30 cm以上のもの)

(素材の寸法区分)

素材の寸法は、樹皮を除いた部分について、丸太については径及び長さにより、そま角については厚さ、幅及び長さにより区分する。

(丸太の径)

丸太の径は、最小径とする。ただし、最小径が14 cm以上の丸太で最小径に直角な径と最小径との差が6 cm(最小径が40 cm以上の丸太にあつては8 cm)以上あるものの径は、その差6 cmごとに最小径に2 cmを加えたものとする。

(そま角の厚さ及び幅)

そま角の厚さは、最小横断面の辺の欠を補った方形の短辺とし、そま角の幅は、その方形の長辺とする。

(素材の長さ)

素材の長さは、両木口を結ぶ最短直線とする。ただし、当該最短直線の一部がしょう端部(短径3 cm未満の部分)をいう。)又はときん若しくは目度あなの部分に係るときは、その係る部分を除く。

(素材の単位寸法)

- (1) 丸太の径又はそま角の厚さ及び幅の単位寸法は、小の素材については1 cm、その他の素材については2 cmとし、単寸に満たない端数は、切り捨てる。
- (2) 丸太又はそま角の長さの単位寸法は、20 cmとし、単位寸法に満たない端数は、切り捨てる。ただし、2.1 m以上2.2 m未満2.7 m以上2.8 m未満及び4.3 m以上4.4 m未満の長さについては、この限りでない。
- (3) 前項のただし書の場合には、2.1 mをこえ2.2 mに満たない端数、2.7 mをこえ2.8 mに満たない端数、3.3 mをこえ3.4 mに満たない端数及び4.3 mをこえ4.4 mに満たない端数は、それぞれ切り捨てる。

(素材の数量の単位)

素材の数量は、本を単位とする。

(素材の材積計算の方法及びその単位)

素材の材積は、次の算式によって計算する。

(丸太の材積)

- (1) 長さが6 m未満のもの

$$D^2 \times L \times \frac{1}{10,000}$$

ここにDは丸太の径のセンチメートル単位による数値。

Lは丸太の長さのメートル単位による数値。

(2) 長さが6 m以上のもの

$$\left(D + \frac{L' - 4}{2}\right)^2 \times L \times \frac{1}{10,000}$$

ここにD及びLは、イの場合と同じ。

L'は、長さのメートル単位による数値で、1に満たない端数を切り捨てたもの。

(そま角の材質)

$$T \times W \times L \times \frac{1}{10,000}$$

ここにTは、そま角の厚さのセンチメートル単位による数値。

Wは、そま角の幅のセンチメートル単位による数値。

Lは、そま角の長さのセンチメートル単位による数値。

素材の材積は、立方メートルを単位とし、その数値に小数第3位に満たない端数があるときは、小数第4位を四捨五入する。ただし、その数値が小数第3位に満たないものがあるときは、小数第5位を四捨五入する。

(木材の重量)

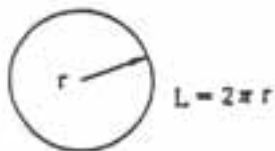
(神奈川県森林整備事業設計要領による)

種 別	重 量	摘 要
素 材 の 重 量	450 kg/m ³ (600 kg/m ³)	気乾重量である。 (現採木)
薬 剤 注 入 後 の 重 量	600 kg/m ³	薬剤の定着後(注入処理後15日) の重量である。

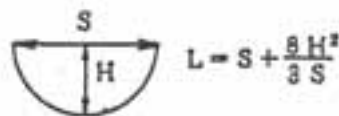
数量の計算式

(1) 長 さ L=長さ

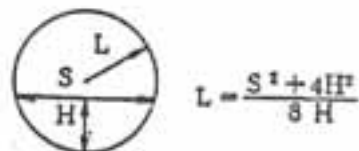
ア 円 周



イ 欠円弧長

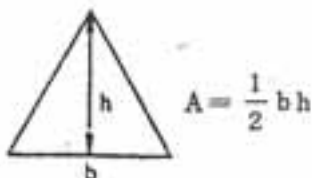


ウ 半 徑

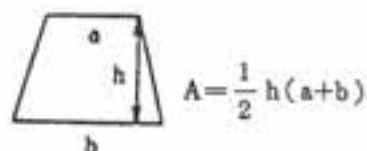


(2) 重 積 A=面積

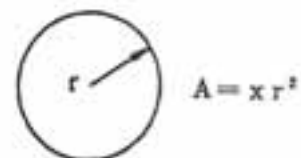
ア 三 角 形



イ 梯 形



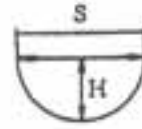
ウ 円





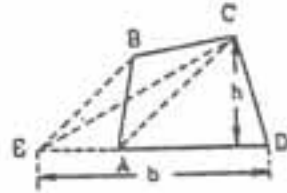
$$A = \frac{1}{2} Cr = 0.00872 \theta r^2 = \pi r^2 \frac{\theta}{360}$$

オ 欠円



$$A = \frac{2H^2}{3S} + \frac{2SH}{3}$$

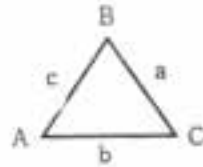
カ 三斜法



$$A = \frac{1}{2} bh$$

但し $\square ABCD = \triangle CDE$

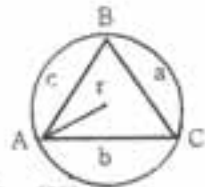
キ ヘロンの公式



$$s = \frac{1}{2} (a + b + c)$$

$$S = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$$

ク 正弦定理

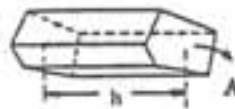
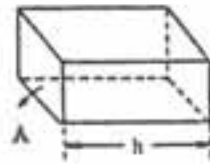


$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C} = 2R$$

R : 外接円の半径

③ 体積 (V)

ア 立方体および柱体

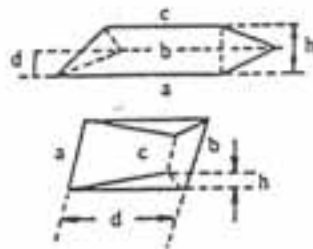


$$V = Ah$$

但し A = 断面積

h = 両面間の距離

イ 楔形

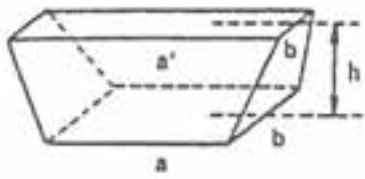


$$V = \frac{1}{6} db (a + b + c)$$

a, b および c は、それぞれ平行する三辺、h は、

a b 面に対する c 線の高さ、d は、a b 線の距離

ウ ダム形（矩形の二面が平行した六面体）



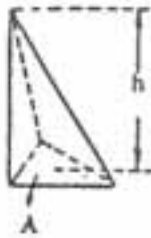
$$V = \frac{h}{6} \{ (2a + a')b + (a + 2a')b' \}$$

または

$$V = \frac{h}{6} \{ ab + (a + a')(b + b') + a'b' \}$$

但し h = 平行な二面間の距離

エ 錐体

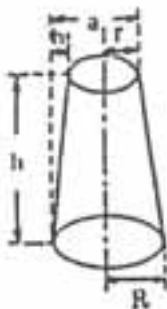


$$V = \frac{1}{3} Ah$$

A = 底面積

h = 高さ

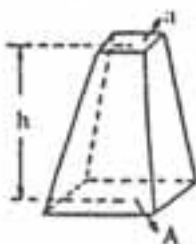
オ 截頭円錐



$$V = \frac{1}{3} \pi h (R^2 + Rr + r^2)$$

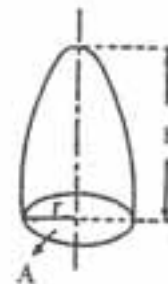
または $V = \frac{1}{4} \pi h (a^2 + \frac{1}{3} b^2)$

カ 截頭錐体



$$V = \frac{h}{3} (A + \sqrt{Aa} + a)$$

A = 下断面積 a = 上断面積 h = 高さ



$$V = \frac{1}{2} Ah = \frac{1}{2} \pi r^2 h$$

- (3) プラニメーターで面積を計算するときは、3回算出した面積を平均する。
 (4) 数量計算は、計算式のほか、図上計算または実物測定によることができる。
 ただし、この場合は、縮尺記入の構造図および実測図を設計書に添付する。

参考1 鉄筋重量

1. 異形棒鋼 (SD 295)

呼び径	単位重量 (kg/m)
D10	0.560
D13	0.995
D16	1.56
D19	2.25
D22	3.04
D25	3.98
D29	5.04

2. 一般構造用丸鋼

規格	単位重量 (kg/m)
径 13 mm	1.04
16	1.58
25	3.85

1. 労働安全衛生規則（抜粋）

（掘削面のこう配の基準）

第 356 条 事業者は、手掘り（パワーショベル、トラクターショベル等の掘削機械を用いないで行なう掘削の方法をいう。以下次条において同じ。）により地山（崩壊又は岩石の落下の原因となるき裂がない岩盤からなる地山、砂からなる地山及び発破等により崩壊しやすい状態になっている地山を除く。以下この条において同じ。）の掘削の作業を行なうときは、掘削面（掘削面に奥行きが 2 メートル以上の水平な段があるときは、当該段により区切られるそれぞれの掘削面をいう。以下同じ。）のこう配を、次の表〔次頁〕の上欄〔左欄〕に掲げる地山の種類及び同表の中欄に掲げる掘削面の高さに応じ、それぞれ同表の下欄〔右欄〕に掲げる値以下としなければならない。

2. 前項の場合において、掘削面に傾斜の異なる部分があるため、そのこう配が算定できないときは、当該掘削面について、同項の基準に従い、それよりも崩壊の危険が大きくないように当該各部分の傾斜を保持しなければならない。

地山の種類	掘削面の高さ (単位 メートル)	掘削面のこう配 (単位 度)
岩盤又は堅い粘土からなる地山	5 未満	90
	5 以上	75
そ の 他 の 地 山	2 未満	90
	2 以上 5 未満	75
	5 以上	60

（趣 旨）

本条は一般の地山を手掘りにより掘削する場合に、地山の崩壊による災害を防止するため掘削面のこう配の限度を地山の種類と掘削面の高さに応じて定めたものである。

（解 説）

過去に発生した地山の崩壊による災害をみると、その大半は手掘りによる掘削作業の場合に生じており、しかもすかし掘りと掘削面のこう配が地山の種類や掘削面の高さにくらべて急すぎたことが主要な原因となっている。

このような状況から労働省では去る昭和 34 年労働基準局長通達をもってすかし掘りを禁止することを明らかにするとともに高さ 2.0m 以上の法面の下における作業についてち密な岩盤および堅硬な粘土の場合を除いて 75° をこえないこう配の基準を決定して監督指導を行ってきたが、今回の改正では本条により、地山の種類と掘削面の高さに対応する掘削面のこう配の限度を規定したものである。

「パワーショベル、トラクターショベル等の掘削機械」には、ドラグライン、クラムシエルは含まれるが、削岩機は含まれない。したがって、削岩機を用いて行なう掘削は「手掘り」に含まれる。

本条において「地山」から「崩壊または岩石の落下の原因となるき裂がない岩盤からな

る地山」と「砂からなる地山及び発破等により崩壊しやすい状態となっている地山」を除いたのは、前者は崩壊または落下の危害を生ずる恐れがないため規制の対象から除いたものであり、後者は主として摩擦力により離掘面がたもたれる地山であるので、一般の地山とは別に規制することが妥当であるとの観点から除いたものである。後者については第 357 条で規制されている。

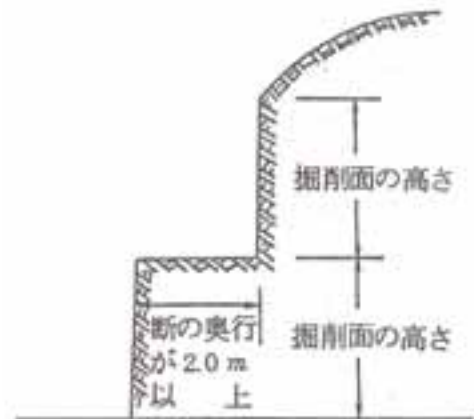
「発破等により崩壊しやすい状態となっている地山」とは、ダムサイト等の大規模な掘削にみられるような坑道式の大発破によりゆるめられた地山や、大規模な崩壊のために落下し、堆積している岩石からなる地山をいうものである。「掘削面に奥行きが 2.0m 以上の水平な段があるとき」とは、段切りを行なう等の場合をいい、この場合には第 1 図に示すように、段の奥行きが 2.0m 以上のときは、掘削面の高さを別々に測定してこう配の基準を適用することとなる。

表中の「堅い粘土」とは、日本工業規格 J I S A 1 2 1 9「土の標準貫入試験方法（附録 1 参照）における N 値（打撃数）が 8 以上の粘土をいう。この場合いうまでもないが N 値が大きくても砂質土は「堅い粘土」には該当しない。

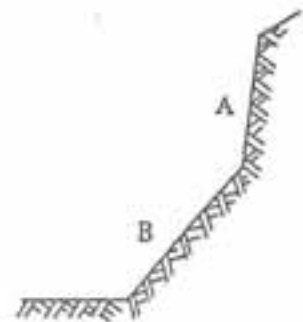
第 2 項の「掘削面に傾斜の異なる部分があるため、その勾配が算定できないとき」とは仕切り法面のこう配が法面の上部と下部とで傾斜を異にしている場合の掘削のように、掘削面各部の傾斜を異にして掘削する場合をいう。（第 2 図参照）

「当該掘削面について同項の基準に従い、それよりも崩壊の危険が大きくないように当該各部分の傾斜を保持し」とは、たとえば第 2 図の場合において、A、B 各部分がそれぞれ第一項の基準をみたす必要があることはいうまでもないが、このほか掘削面全体について第一項の基準をみたす掘削面よりも崩壊の危険性が少ないようにしなければならない。崩壊の危険性の検討は具体的には、掘削面の安定係数を算定して行なうとよい。

なお、「すかし掘り」は、本条により禁止される。



〔第 1 図〕



〔第 2 図〕

第 357 条 事業者は、手掘りにより砂からなる地山又は発破等により崩壊しやすい状態になっている地山の掘削の作業を行なうときは、次に定めるところによらなければならない。

- 一 砂からなる地山にあつては、掘削面のこう配を 35 度以下とし、又は掘削面の高さを 5 メートル未満とすること。
 - 二 発破等により崩壊しやすい状態になっている地山にあつては、掘削面のこう配を 45 度以下とし、又は掘削面の高さを 2 メートル未満とすること。
2. 前条第 2 項の規定は、前項の地山の掘削面に傾斜の異なる部分があるため、そのこう配が算定できない場合について、準用する。

(趣 旨)

本条は粘着性の少ない地山を手掘りにより掘削する場合に、地山の崩壊による災害を防止するため、掘削面のこう配及び高さの限度を定めたものである。

(解 説)

砂からなる地山や発破等により崩壊しやすい状態となっている地山は、一般の地山と違って地山を構成する各粒子が摩擦力によって安定をたもっているので、ある勾配以上のこう配で掘削するとざらざらと崩壊してくる。

そこで本条では、この掘削についてざらざらと崩壊した部分をも掘削面に含め、掘削面のこう配と高さとをそれぞれ別々に規制することにより、地山の崩壊による災害を防止しようとしたものである。

「発破等により崩壊しやすい状態となっている地山」については、前条の〔解説〕を参照されたい。

2. 設計図等における県道番号の記載について

設計図に県道名を記載する場合は、下記の記載方法を原則とする。

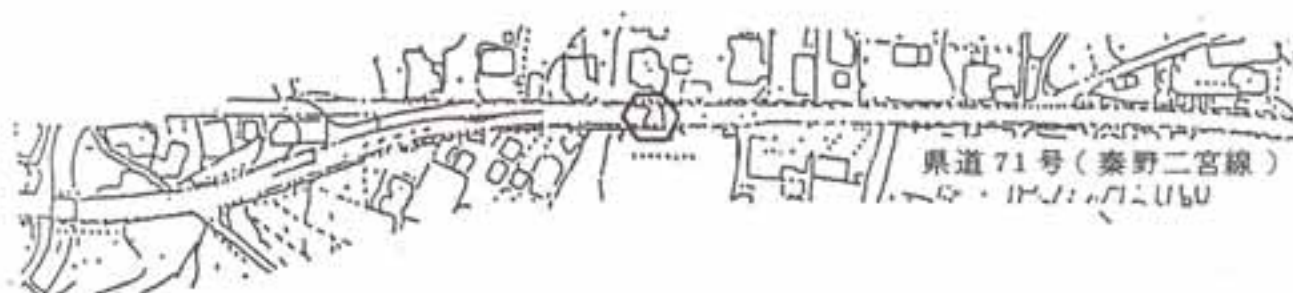
記載方法：県道 71 号（秦野二宮線）

※ 国道の記載方法：国道 134 号

- (1) 適用範囲（具体記載例を参照）
 - ア 庁内文書（公文書、資料等）
 - イ 県民向け文書（印刷物、記者発表資料等）
 - ウ 議会（議案、規則、予算等）
- (2) 適用除外
 - ア 国への許可書等、記載方法が指定されているもの
 - イ 道路法に基づいた路線名表示を必要とするもの
- (3) 適用期日
平成 4 年 4 月 1 日（平成 4 年度）

○図面等

下記の図のようにする。（六角マークを使用）



主要地方道番号表

一般県道番号表

路線名	番号	路線名	番号	路線名	番号	路線名	番号
東京大師橋浜	2	扇町川崎停車場	101	葛蒲沢戸塚	403	上粕屋南金目	612
東京丸子橋浜	3	川崎町田	102	遠藤茅ヶ崎	404	菅屋鶴巻	613
定田ヶ谷町田	4	鶴見橋ノ口	103	藤沢寒川	405	大山豊野	701
町田調布	5	鶴見停車場	104	吉岡西老名	406	南金目中井	702
川崎港	10	大田神奈川	105	杉久保座間	407	二宮停車場	703
川崎府中	11	子母口綱島	106	社家停車場	408	豊野停車場	704
横浜上麻生	12	鶴城読売ランド前停車場	107	藤沢大和自転車道	451	堀山下豊野停車場	705
横浜生田	13	上麻生蓮光寺	108	瓜生相模原	501	丹沢公園春日	706
横浜鎌倉	21	青砥上星川	109	淵野辺停車場	502	沢沢停車場	707
横浜伊勢原	22	中山停車場	110	相模原立川	503	豊野大井	708
原宿六ヶ浦	23	真光寺長津田	111	相模原停車場	504	松田羽根尾	709
横浜真流子	24	高瀬横浜羽田空港	151	橋本停車場	505	神崎神山	710
横浜賀停車場	25	東京野川橋浜	152	八王子城山	506	小田原松田	711
横浜賀三崎	26	保土ヶ谷停車場	201	相武台相模原	507	松田停車場	712
横浜賀美山	27	平塚桜木町	202	上溝城山	508	大井開成岡本	713
戸塚茅ヶ崎	30	大船停車場矢部	203	相武台下停車場	509	栢山停車場曾我	714
鎌倉片瀬藤沢	31	金沢鎌倉	204	長竹川尻	510	栢山停車場塚原	715
藤沢鎌倉	32	金沢退子	205	大井上依知	511	成田下曾我停車場	716
横浜厚木	40	田浦停車場	206	中野厚木	512	沼田国府津	717
藤沢町田	41	森戸島岸	207	鳥籠川尻	513	鶴ノ宮停車場矢作	718
藤沢座間厚木	42	浦賀港	208	宮ヶ瀬愛川	514	鶴ノ宮停車場	719
藤沢厚木	43	観音崎環状	209	三井相模原	515	怒田開成小田原	720
伊勢原藤沢	44	浦賀港久里浜停車場	210	浅川相模原	516	東山北停車場	721
丸子中山茅ヶ崎	45	久里浜港久里浜停車場	211	奥牧野相模原	517	岡本御殿場	722
相模原茅ヶ崎	46	久里浜港	212	藤野津久井	518	岡本小涌谷	723
座間大和	50	佐島港	213	相模原停車場	519	早川停車場	724
町田厚木	51	武上宮田	214	吉野上野原停車場	520	玄倉山北	725
相模原町田	52	上宮田金田三崎港	215	佐野川上野原	521	矢倉沢山北	726
緑谷谷相模原	53	油壺	216	綱原藤野	522	川西	727
相模原愛川	54	高遠両岸	251	藤野停車場	523	谷磯停車場	728
相模原津久井	55	本町山中	252	四日市場上野原	524	山北山中湖	729
厚木清川	60	大船停車場	301	府中相模原	525	山中湖小山	730
平塚伊勢原	61	小袋谷藤沢	302	酒井金田	601	矢倉沢仙石原	731
平塚豊野	62	鎌倉停車場	303	本厚木停車場	602	藤本元箱根	732
相模原大磯	63	腰越大船	304	上粕屋厚木	603	仙石原強羅停車場	733
伊勢原津久井	64	江ノ島	305	愛甲石田停車場酒井	604	大涌谷小涌谷	734
豊野清川	70	藤沢停車場	306	下粕屋平塚	605	大涌谷湖尻	735
豊野二宮	71	辻堂停車場羽鳥	307	大島明石	606	深沢仙石原	736
松田国府津	72	辻堂停車場辻堂	308	平塚港平塚停車場	607	長尾芦川	737
小田原停車場	73	茅ヶ崎停車場	309	平塚停車場袖ヶ浜	608	仙石原新田	738
小田原山北	74	茅ヶ崎停車場茅ヶ崎	310	公所大磯	609	真鶴半島公園	739
湯河原箱根仙石原	75	瀬谷柏尾	401	大磯停車場	610		
山北藤野	76	阿久和鎌倉	402	大山上粕屋	611		



環境農政局緑政部森林再生課基盤整備グループ(内線 4347・4348)
横浜市中区日本大通 1 〒231-8588 電話 (045) 210-1111 (代表)