森林整備保全事業設計積算要領

（治山）

積算書の構成及び様式と記載要領

設計図の作成等

設計積算に関する留意事項

平成 31 年 4 月

中部森林管理局

Ⅰ　森林整備保全事業設計積算要領の制定について

（平成 12 年 3 月 31 日付け 12 林野計第 138 号
林野庁長官より森林管理局（分局）長及び知事あて）

森林整備保全事業設計積算要領

第1　趣　　旨

第2　適用事業

第3　設計書の構成

第4　特例

第5　積算書の内容

第6　請負工事費の積算基準

※補足事項

（ウ）現場管理費率の補正

(a) 積雪寒冷地域で施工時期が冬期となる場合

ｉ積雪寒冷地域の範囲

国家公務員の寒冷地手当に関する法律（昭和24年法律第200号）及び寒冷地手当支給規則（昭和39年総理府令第33号）に規定される寒冷地手当を支給する地域とは、別途（寒冷地手当支給地域一覧表）をいう。

第7　請負工事費以外の工事費（付帯工事費、測量設計費、用地費、補償費等）の積算基準

第8　災害復旧事業等の査定に係る積算について

第9　工期の設定

寒冷地手当支給地域一覧表

平成27年4月1日現在

県名	区分	市町村名	
長野県	4級地	長野市	
		松本市	
		上田市	
		岡谷市	
		諏訪市	
		須坂市	
		小諸市	
		伊那市	
		駒ヶ根市	
		中野市	
		大町市	
		飯山市	
		茅野市	
		塩尻市	
		佐久市	
		千曲市	
		東御市	
		安曇野市	
		南佐久郡	全町村
		北佐久郡	全町
		小県郡	全町村
		諏訪郡	全町村
		上伊那郡	辰野町・箕輪町・飯島町・南箕輪村・宮田村
		下伊那郡	阿智村・平谷村・根羽村・下條村・売木村・大鹿村
		木曽郡	木曽町・上松町・木祖村・王滝村・大桑村
		東筑摩郡	全村
		北安曇郡	全町
		埴科郡	全町村
		上高井郡	全町村
		下高井郡	全町村
		上水内郡	全町村
		下水内郡	全村
岐阜県	4級地	高山市	
		飛騨市	
		郡上市	
		大野郡	全村

1　この表に掲げる名称は、平成26年4月1日における名称とし、同表に定める地域は、それらの名称を有するものの同日における区域を用いて示された地域とし、その後におけるそれらの名称の変更又はそれらの名称を有するものの区域の変更によって影響されないものとする。

2「支給地域の特例を受ける官署」の規定は現場管理費率の補正には適用しない。

3　本支給地域の規定は、平成27年4月1日以降の入札公告から適用する。

第 10 積算書の構成及び様式と記載要領

目　　次

１０－１……Ｉ－１０－ 2
１０－２……Ｉ－１０－ 2
１０－３　工事設計基礎資料表……Ｉ－１０－ 9
参　考　国有林治山帳票作成要領……Ｉ－１０－29

第１０　積算書の構成及び様式と記載要領

（　国有林治山帳票作成要領の制定について
　最終改正　平成18年3月28日　17林国業334号　）

１０－１　設計書は計画にもとづき毎年度施行分を作成する。

設計を変更する必要が生じた場合は、その理由ならびに様式第10号を添付した変更設計書を作成する。

追加工事の場合は、原設計とは別個に追加設計書を作成する。

１０－２　設計書は次の様式による。

⑴　表　　紙（様式設第１号）
⑵　設 計 説 明 書（　〃　第２号）
⑶　施業経費内訳書（　〃　第３号）
⑷　明　　細　　書（　〃　第４号の１）
　　明　　細　　書（　〃　第４号の２）
⑸　単　　価　　表（　〃　第５号）
⑹　数 量 計 算 表（　〃　第６号）
⑺　箇所別工種数量表（　〃　第７号）
⑻　労 務 資 材 調 書（　〃　第８号）
⑼　繰 越 材 料 調 書（　〃　第９号）
⑽　経費増減内訳書（　〃　第10号）

設計書編纂の順序は上記様式番号（第１－８号）の順とし、前年度よりの繰越材料のある場合は繰越材料調書（第９号）を施業経費内訳書の後に編さんする。

変更設計書作成の場合は変更理由書、経費増減内訳書を作成する。

（様式設１）

流域　　川流域　　川

県　　郡
市　　町
村　字　　地内

平成　　年度　　工　事　設　計　書

中部森林管理局　　森林管理署（所）
事業所

設　　計	検　　算	審　　査
平成　年　月	平成　年　月	平成　年　月

記載要領　１．流域は流域分類表による。

（様式設２）

設　計　説　明　書

施工地									
流域名		支流域				単位流域			
所有者					新規・継続別				
施工面積及経費		施工面積　ha　山腹施工面積　ha　渓間換算面積　ha　計　山腹安定面積　ha　千円							
単位流域の概要	地況	地質	傾斜	土質	風向	標高			
	林況	樹種	密度	樹令	腐蝕の状況				
	気象	気温		初霜	終霜	年平均降雨量	最大日雨量	年確率雨量	降雪量
荒廃の原因									
被害の状況									
効果	直接効果								
	間接効果								
保安林及び保安施設地区関係									
設計方針									
地山の状況		別紙「地山の状況」のとおり							
施工後の管理主体及び管理方法									
施工方法および施工期間									
その他									

記載要領

１．説明は詳細かつ具体的にする。

２．面積の算出方法

ア　面積は各種事業の共通単位とする。

イ　面積はhaをもって表示し、小数点以下３位を四捨五入して２位止とする。

ウ　山地治山施設の面積は山腹安定面積とする。

山腹安定面積
- （ア）　山腹工事……山腹施工面積とする。（集計する場合は上段に（　）内書とする。）
- （イ）　渓間工事
  - a　コンクリートダム……堤体の体積100㎥につき１haに換算する。
  - b　鋼製ダム類……鋼材重量１ｔにつき0.4haに換算する。
  - c　その他のダム類等……枠工等は詰石体積をａによって換算する。
- （ウ）　山腹工事と渓間工事を併せて施工する場合……（ア）及び（イ）の面積の合計とする。

エ　防災林造成、保安林整備及び地すべり防止の面積は当該事業の施工面積とする。

オ　治山運搬道又はこれに類似するもの及び護岸工、水制工の場合は面積は掲上しない。

カ　補修の面積は横線を付して上段に掲上する（集計する場合は横線を付して上段に外書とする）。

キ　２ヶ年以上にわたる事業で面積の配分が不可能な場合は完成年度において面積を掲上し、それまでの年度においては重複する面積については最上段に（(　)）外書とする。

（集計する場合は最上段は（(　)）外書とする）

ク　その他、面積が重複する場合には、キに準じて処理する。

〔記載例１〕　山地治山施設で山腹工の継続部分が0.60ha、当年度完成部分が0.33haで渓間工のコンクリート谷止２基586.2㎥を施工する場合

施工面積	──	ha	山腹施工面積	((0.60)) 0.33	ha	計山腹安定面積	6.19	ha
			渓間換算面積	5.86	ha			

備考　１．集計する場合は

面　積	((0.60)) (0.33)　ha 6.19

となる。

〔記載例２〕　地すべり防止の施行面積3.80haでその中に方格枠床固工230.0㎥、鋼製自在枠床固工70.0㎥及び集水井工、杭打工、暗渠工、水路工を施工する場合

施工面積	((3.80))	ha	山腹施工面積	──	ha	計山腹安定面積	3.00	ha
			渓間換算面積	3.00	ha			

備考　１．施工面積とは地すべり防止区域ではなく施工起点から滑落部分を含めた地すべり区域であり、特に大面積で施業団地別に施工する場合はブロック割した面積とする。

２．集水井又は杭打工のみ施工する場合は、抑制できる範囲の区域面積とする。

（様式設３）

施　業　経　費　内　訳　書						
工　種	数　量	単位	単　価	金　額	明細書及び単価表番号	備　考
			円	円		

記載要領

１．種別が同一の工種は一括掲上する。

２．工種、種別の名称、単位は「１１－４－１工種分類表」による。

３．一般管理費等明細書の中で、設計合計金額が千円単位に留まるように端数処理を行う。合併積算も同様とする。ただし、消費税相当額以下の項目は円未満切捨、円位止とする。

（様式設４の１）

No. 明　細　書						
（構造）						
種　別	数　量	単位	単　価	金　額	単価表番号	備　考
			円	円		

記載要領

１．谷止、床固など渓間工にあっては各工作物毎に、山腹工にあっては一括して明細書を作り、渓間工は欄外に㎥当たりの単価を記入する。

２．構造の簡単なものは構造欄に詳細記入し、谷止等のように構造図を添付するものは堤長、堤高、堤冠厚、体積などを記入する。

３．種別の名称、単位は「１１－４－１工種分類表」による。

４．金額は円位未満切捨てる。

５．備考欄には算出の基礎、品質、寸法、形状及び用途などを必要に応じ記入する。

（様式設４の２）

No.		明	細	書		
種　別	摘　要	数　量	単位	単　価	金　額	備　考
				円	円	

記載要領

１．間接工事費を種別毎に掲上する。

２．指定仮設費、共通仮設費、現場管理費はそれぞれ別葉とする。

３．金額は円位未満切捨てる。

４．備考欄には算出の基礎規格、品質、寸法、形状などを必要に応じ記入する。

（様式設５）

No.		単	価	表		当たり
（構造）						
名　称	形状・寸法	数　量	単位	単　価	金　額	備　考
				円	円	

記載要領

１．合計金額の少ないものは10又は100当たりの単価表とすることができる。

２．同一名称は一括掲上し、その下に内訳を記入する。

３．単価は円位未満切捨円位止、但し単価の低いものは10又は100当たりの単価とすることができる。

４．金額は円未満四捨五入円位止とする。

５．歩掛は基礎単位を基準として備考欄に記入する。砂、砂利、積石は採取と運搬に区分掲上する。

６．特殊な歩掛及び単価は、その算出基礎及び参考事項を備考欄に記入する。材料の小運搬（小車、人肩等）はその距離を明示する。平均距離の算出は総延長（距離の異なる毎に該当数量を乗じたものの計）を総数量で除したものとする。

７．繰越材料を使用する場合その数量及び金額は朱書とし、合計金額などに加算しない。

（様式設６）

No.		数　量　計　算　表							
箇　所	番　号							面　積	備　考

記載要領

１．構造図を作成しない工種について、工種毎に作成する。

２．施工箇所の最小単位毎に面積、体積、延長等を計算する。

３．箇所毎に小計し、最後に合計する。

（様式設７）

箇　所　別　工　種　数　量　表															
箇　所	施業面積		植栽面積		工　種　名										
		ha		ha											

記載要領

１．一現場内に箇所が二箇所以上ある場合に作成する。

２．施業面積は設計説明書の面積に同じ。植栽面積は実面積とする。

（様式設８）

労　務　資　材　調　書									
工　種 / 形状 / 寸法 / 労務資材						計	単　位	単　価	金　額
								円	円

記載要領

本表は特記仕様書等、労務資材の積算を必要とする場合にのみ適用する。

（注）１．本表は設計基礎資料に添付すること。

（様式設９）

繰　越　材　料　調　書					
種　別	数　量	単 位	単　価	金　額	備　考
			円	円	

記載要領

１．前年度よりの繰越材料を使用する場合に作成する。

２．数量及び金額は、前年度決算書の残材料と合致すること。

３．本調書に記入する数字は朱書とする。

（様式設10）

経　費　増　減　内　訳　書									
区　分	単位	原　設　計			変　更　設　計			増　減	
		数 量	単　価	金　額	数 量	単　価	金　額	数 量	金　額
				円			円		円

記載要領

１．施業経費内訳書に準じて記入する。但し、明細書を作成するものにおいては区分欄に種別を記入すること。

２．増減欄の減は△を数字の前に付すこと。

１０－３　工事設計基礎資料表

必要に応じ次のような各表を作成し、設計原稿に添付すること。

⑴　治山工事調査野帳

⑵　治山全体調査との関連事項

⑶　予防治山ダム計画基礎資料および計算書

⑷　治山工事測量野帳

⑸　渓床縦断面図

⑹　放水路断面計算書

⑺　堤体の安定計算書

⑻　土砂抑止量の計算書

⑼　ケーブルクレーン運搬計算書

⑽　運搬計算書

⑾　コンクリートポンプ設計因子表

⑿　コンクリート配合計算書

⒀　その他必要資料

（様式礎表紙）

平成　　年度　　治山工事

工事設計基礎資料表

1．治山工事調査野帳

2．治山全体調査との関連事項

3．予防治山ダム計画基礎資料および計算書

4．治山工事測量野帳

5．渓床縦断面図

6．放水路断面計算書

7．堤体の安定計算書

8．土砂抑止量計算書

9．ケーブルクレーン運搬計算書

10．運搬計算書

11．コンクリートポンプ車設計因子表

12．コンクリート配合設計書

13．その他

（様式礎１）

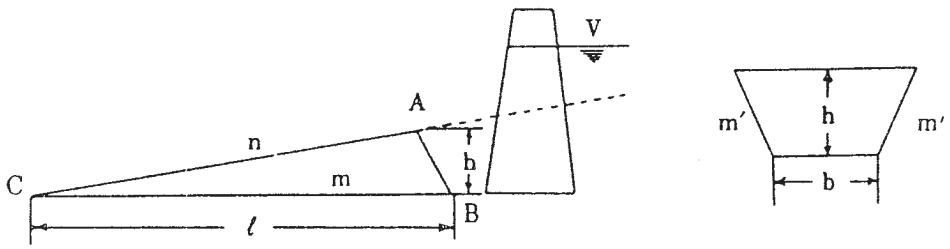
治　山　工　事　調　査　野　帳

１．調査	局　署　（　所　）　名	中部森林管理局　　森林管理署（所）　　治山事業所			
	年　　月　　日	平成　　年　　月　　日	曜日	天候	
	調　査　メ　ン　バ　ー		記　入　者		
２．事前調査	治　山　全　体　計　画	５　箇　年　計　画	実　施　計　画		
	内　・　外	内　・　外	内　・　外		
	既　調　査　資　料	調　査　年　度	資　料　名	調　査　機　関　名	
	有　・　無				
	経　費　区　分	施　設　災　害	緊　急　復　旧	経　常	
		年度災	年度災	新　規　・　継　続	
	山災危険地区指定	山　腹　崩　壊	崩壊土砂流出	地すべり発生	
	有　・　無				
３．工事	工　事　名				
	工　種　・　種　別	谷　止　・　床　固　・　山　腹　工	種別		
	施　工　場　所	郡市	町村字	林小班	
	流　域　名	基　幹　流　域	支　流　域	単　位　流　域	
４．関係法規	森林法（保安林種）	保安施設地区（指定地名）	自然公園法（指定特天地区名）		
	河川法（保全・採取物）	地すべり防止法（指定区域）	その他法規との関連		
５．保全対象	人家　　戸	公共施設名	農　地　田　・　畑	国道　　号線	
	距離　　km	距離　　km	距離　　km	距離　　km	
	県道名	市町村道名	林道（スーパー・峰越・併用）	その他	
	距離　　km	距離　　km	距離　　km	距離　　km	

（様式礎１－１）

６．協議（検討を要する事項）	自然保護	林地保全	他省庁事業	集団施設(キャンプ地)
	発電施設	道路事情	水道・水源	養魚池・貯水池
	農水路・農道	林道	造林・伐採	資材運搬
	追加工事	合併積算	継続工事	有利随契
（協議、通知等を要する事項）	局（部）長	署長	関係上司	関係係・森林事務所
	他省庁	市町村長	地元関係者	
	陳情	有・無	団体名又は氏名	
	陳情書（写）別添のとおり			
７．測量	地形測量	縦断測量	横断測量	細部測量
	位置図・平面図	縦断図	構造、床堀横断図	定規図、工種配置図、運搬図
	その他の測量（治山運搬道等）			
８．写真	全景	中心杭・ＢＭ	左岸・右岸	上流・下流
	渓岸崩壊	山腹崩壊	崩壊地の全景	基礎工の位置
	荒廃状況	不安定土砂	災害・被害の状況	保全対象
	既設工作物			
９．支障木工事	伐開・伐根	樹種	本数	材積
	ｍ×　ｍ　本		本	m^3

（様式礎１－２）

10.間接工事	営繕経費	労務者宿舎・一般倉庫・現場事務所・雑屋建・セメント倉庫・火薬庫		
	機械設備費	ケーブルクレーン・バッチャープラント・骨材置場		
	仮道・仮橋費	作業道・歩道・木橋補修・幅員　　m延長　　m		
	現道補修費	不陸直し・敷砂利・路盤工・幅員　　m延長　　m		
	その他	堤名板・標柱・貯水施設		
（安全施設）	積上げ安全費（指定仮設）	道路防護柵・落石防止柵・落石防護網（金網）・落石防止網（ポリエチレン）・転落防止施設・鉄筋階段		
	その他	交通整理要員		
（廻排水）	廻排水	牛枠　　基	土のう　　㎡	パイプ排水　　m
	堀割排水	土質	体積V＝　　㎥	ポンプ排水　　要否
				
	h＝A・Bの高さ	n＝現渓床勾配	m＝床堀勾配	$\ell = \frac{h}{n-m}$
	m	%	%	m
	b＝底巾	m′＝側法	$V=\frac{1}{2}\cdot\ell\cdot h\ (b+m'h)$	
	m	1：	＝	
11.契約	指定工法			
	現地説明			

（様式礎１－３）

12. 渓間工事（土留工等はこれに準じて記入する）	堤体	方向	堤高	天端厚	断面型
		度	m	m	型
	放水路	最大可能長さ	立上り勾配	袖天端勾配	袖断面型
		m	1：	要否	型
	計画勾配	渓床勾配	計画勾配		
		%	渓床勾配の$\frac{1}{2}$・同$\frac{1}{2}$～$\frac{2}{3}$・同$\frac{2}{3}$・既設堆砂勾配		
	水抜	管の種類	内径	本数	
			mm	本	
	洗堀防止	副ダム	水叩	カット、オフ	基礎工
	間詰	工種・工法			
		配置・数量 （別添測量野帳のとおり）			
	埋戻し	土質	深さ		
（床堀）	土質区分	砂・砂質土・粘性土・礫質土・岩塊玉石・軟岩（Ⅰ）A・B・（Ⅱ）・中硬岩・硬岩（Ⅰ）・（Ⅱ）			
	施工方法	人力	トラクターショベル	バックホウ	ブルドーザー
		さく岩機……ベルコン	t級	t級	t級
		ケーブルクレーン	分解搬送	組合せ	
	捨土	場所	距離	処理	
			m	編柵、緑化工	
資材		特殊資材	入手、採取場所	小運搬関係	
打設		1. 人肩 小車	2. ベルコン	3. 直打	4. シュート	5. トラックトレーン	6. ケーブルクレーン
		7. ポンプ車	配管長 m	8. 組合せ	

（様式礎１－４）

13. 山腹工事	山腹基礎工（配置・数量は別添測量野帳のとおり）	1．のり切	のり切		斜面整地	
		2．土留工	練（空）石積	練ブロック積	コンクリート	丸太積
			蛇かご	鋼製枠		
		3．埋設工	土留工の種別に柵工を加える			
		4．水路工	練（空）張	コンクリート	コルゲート管	堀割
			張芝	土のう		
		5．暗きょ工	礫	蛇かご	ボーリング	
		6．のり枠工	プレキャスト	現場打ち	吹付	
		7．グラウンドアンカー工				
		8．補強土工				
		9．張工	空張	練張	コンクリート張	
		10．吹付工	モルタル	コンクリート		

（様式礎１－５）

13.山腹工事	山腹緑化工	１．柵工	編柵	木柵	コンクリート柵	鉄柵等
		２．筋工	石	萱（雑草雑木株）	芝・藁	そだ
			丸太	植生袋	土のう	
		３．伏工	むしろ	網		
		４．軽量のり枠工				
		５．実播工	実播	斜面混播	吹付	航空機
		６．植栽工	樹種	改・補植	保育	追肥
	落石防止工	１．落石予防工	斜面切取工	転石整理工	被覆工	固定工
			根固工			
		２．落石防護工	柵工	擁壁工	緩衝柵工	防護網工
		３．森林造成	植栽			

（様式礎２）

治山全体調査との関連事項

調査担当者

荒廃の状況	単位流域面積	崩壊地			特殊荒廃地		渓床荒廃地		荒廃地面積	荒廃率	崩壊見込量	流域内不安定土砂量
		面積	浸食量	拡大見込量	面積	浸食量	面積	不安定土砂量				

既設工事の概要	山腹工		渓間工	

単位流域の計画		山腹工		渓間工		安定しうる土砂量
	全体計画	数量	金額	数量	金額	
	当年度計画					
	他事業の計画	林道計画	造林計画	伐採計画	その他	

備考	

（様式礎３）

予防治山ダム計画基礎資料および計算書

森林管理署名　　流域名　　支流域名　　作成年月日　担当者

調査地の概要								
地形地質	渓床状況		集水区域地質別面積					㊟ (1) bおよびmに渓床を区分掲上してもよい (2) 崩壊発生面積においては、地質別面積×林地１ha当り発生面積とする。 (3) 予想崩壊地流出土砂量は、地質別面債×林地１ha当り予想崩壊流出土砂量とする。
	平均堆砂巾 (b)		区分	火成岩 変成岩類	第３紀層、火山噴出物堆積	中古生層	計	
	渓床勾配 (m)		面積				(a)	
	計画勾配 (n)		崩壊発生面積				(b)	
			予想崩壊地流出土砂量				(A)	

林相	立木地	幼令林地			合計 (a)	
		幼令林地 (Ⅱ令級以下)	伐跡地	計 (c)		

林道からの流出土砂量	ダム上流林道実行延長	ダム上流林道計画延長	延長計	m当り流出量	流出土砂量(D)	㊟ (1) m当り流出土砂量は、地形別、距離別区分による。 (2) 流出土砂量は延長計×１m当り流出量

現有崩壊地	現存崩壊地地質別面積および流出量					崩壊地下安定土砂量 (Q)	渓床荒廃地不安定土砂量 (e)	㊟ 侵触に伴なう流出土砂量については面積×現有崩壊地１ha当り侵触流出量
	区分	火成岩 変成岩類	第３紀層、火山噴出物堆積	中古生層	計 (c)			
	面積							
	侵触に伴なう土砂流出量							

総流出土砂量	$\Sigma V = A(1+0.7c/a)+ai+D+e+o+Q$ ㊟ iについては１ha当り平時の流出土砂量
ダム規模の算定	$\frac{\Sigma V}{30} \fallingdotseq$ 堰堤体積　　高さの決定 (H)　$H=\sqrt{\frac{\Sigma V \times 2(n-m)}{b}}$

㊟ ダム体積が大きすぎる場合は築設数を増すこと。一般ダム体積１基400㎥を基準にして計画する。
算出Hは現渓床からの高さである。

（様式礎４）

縦　断　測　量　野　帳　　月　日

県	市郡	町村	有林	林小班

Ｓ．Ｐ． 測　点	ＤＩＳ距離	Ｂ．Ｓ． 後　視	１．Ｈ． 器機高	Ｆ．Ｓ．Ｔ．Ｐ．中間点	前　視 Ｐ．中間点	Ｇ．Ｈ． 地盤高	摘　要

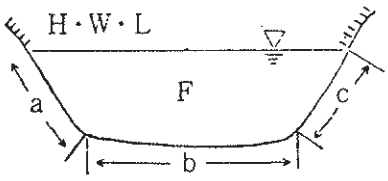
（様式礎４－１）

平　面　測　量　野　帳

測　量　　月　日							
県　市郡　町村　有林　林小班							
S．P． 測　点	D I T 方 位 角	V．A． 高 低 角	S．D1S 斜　距　離	H．D I S 水 平 距 離	逓　加 水平距離	H．D． 高 低 差	G．H． 地 盤 高

（様式礎６）

放 水 路 断 面 計 算 書

計画高水流量（Ｑ㎥／sec）の計算	
１　雨量強度による場合 Ｑmax＝１／360・ f ・ｒ・Ａ ＝ ＝　　（㎥／ｓ） Ｑmax：計画高水流量（㎥／ｓ） f ：流出係数（提要の流出係数表による） Ａ：集水面積（ha） ｒ：洪水到達時間内の雨量強度（㎜／ｈ） （提要の地区別雨量強度表により算出する）	
２　<u>洪水痕跡による場合</u> Ｑmax＝Ｆ・Ｃ・$\sqrt{R・J}$	
Ｆ：痕跡の断面積＝　　㎡	
Ｃ：流速係数 Ｃ＝１／ｎ・$R^{1/6}$ （提要係数表参照）	
Ｒ：径　深　Ｆ÷Ｐ＝	
Ｐ：潤　辺　（ａ＋ｂ＋ｃ）＝	
Ｊ：水面勾配　（渓床勾配）＝１：	

（様式礎６－１）

放　水　路　断　面　の　計　算

１．縮流ぜきの場合

⑴　Qmaxを流下しうる越流量Qsの計算

ア．側のり勾配を１割とした場合

$Qs=(1.77B+1.42h)\ h^{3/2}$

＝

＝　　m^3

イ．側のり勾配を５分とした場合

$Qs=(1.77B+0.71h)\ h^{3/2}$

＝

＝　　m^3

ウ．放水路断面を長方形とした場合

$Qs=1.77B\cdot h^{3/2}$

＝

＝　　m^3

Ｂ：放水路下長　　m

ｈ：放水路深さ　　m

$h^{3/2}=h\sqrt{h}$

⑵　計画水深ｈｃ及び堤体断面の決定

$Qs \geqq Qmax$

＝

堤体断面の決定に用いる計画水深ｈｃの計算

$$hc=a+\frac{(Qmax-d)}{(c-d)}\times(b-a)$$

a：(表－9)縮流堰流量表のB1欄上でQmaxの直近下のｈ
b：　　〃　　でQmaxの直近上のｈ
c：ｂのｈに該当する流積
d：ａのｈに該当する流積

＝　　m

(注)0.1m単位の端数切り上げとする。

（注）　治山ダム完工後堆砂が遅く相当期間湛水していることが予想される場合。

（様式礎６－２）

放　水　路　断　面　の　計　算	
２．開水路の場合 ⑴　Qmaxを流下しうる仮定放水路断面深さｈの計算 $h=(n^{3/5}\cdot I^{-3/10})\times(Q_{max}/B)^{3/5}$ （提要表－６、７による） ＝（　　）×（　　） ＝　　m Qmax：越流量　　m^3/s ｎ：マンニングの粗度係数 Ｉ：計画勾配　tanα Ｂ：放水路下長　　m ⑵　断面積Ｆの計算 $F=1/2\cdot h(B_1+B_2)$ ＝ ＝　　m^2 ｈ：放水路深さ　　m B_1：放水路下長　　m B_2：放水路上長　　m ⑶　放水路天端の平均流速Ｖの計算 $V=1/n\cdot R^{2/3}\cdot I^{1/2}$ ＝ ＝　　m／s ｎ：マンニング粗度係数 Ｒ：径深（Ｆ／Ｐ）　　m Ｐ：潤辺（B_1＋2.83・ｈ）　　m Ｉ：水面勾配（計画勾配）　tanα $R^{2/3}$：(提要表－５による) $I^{1/2}=\sqrt{I}$	⑷　流量Qkの計算 Qk＝Ｆ・Ｖ ＝　　m^3/s ⑸　計画水深ｈｃ及び堤体断面の決定 Qk≧Qmax ＝ 堤体断面の決定に用いる計画水深hc の計算 $hc=(n^{3/5}\cdot I^{-3/10})\times(Q_{max}/B)^{3/5}$ （提要表－６、７による） ＝（　　）×（　　） ＝　　m (注)0.1m単位の端数切り上げとする。

（注）　ダム完工後比較的早く満砂することが予想される場合。

（様式礎７）

堤　体　安　定　計　算　書

工　事　名		
工種、種別		
基本型分類	堤　　高	計画水深又は内部摩擦角
型	（h）＝	（hc）＝　　（∮）＝

堤体単位体積重量　：　ω　＝　22.1・22.6　kN／㎥

水の単位重量　：　γ　＝　9.8・11.8　〃

越流水の単位重量　：　γ　＝　9.8・11.8　〃

堆砂礫の単位重量　：　S　＝　18　〃

天端厚　：　b　＝　m

下流法　：　n　＝　1：0.2・1：0.3

上流法　：　m　＝　1：

堤底厚　：　B　＝　m

断面積　：　A　＝　㎡

下流端応力度　：　P_1　＝　t／㎡

上流端応力度　：　P_2　＝　〃

滑動係数　：　ΣH／ΣV＝

基礎地盤の土質区分　：

滑動に対する検討

摩擦係数　：　f＝

f（　　）≧ΣH／ΣV（　　）……　O・K

基礎地盤の支持力に対する検討

基礎地盤支持力　：

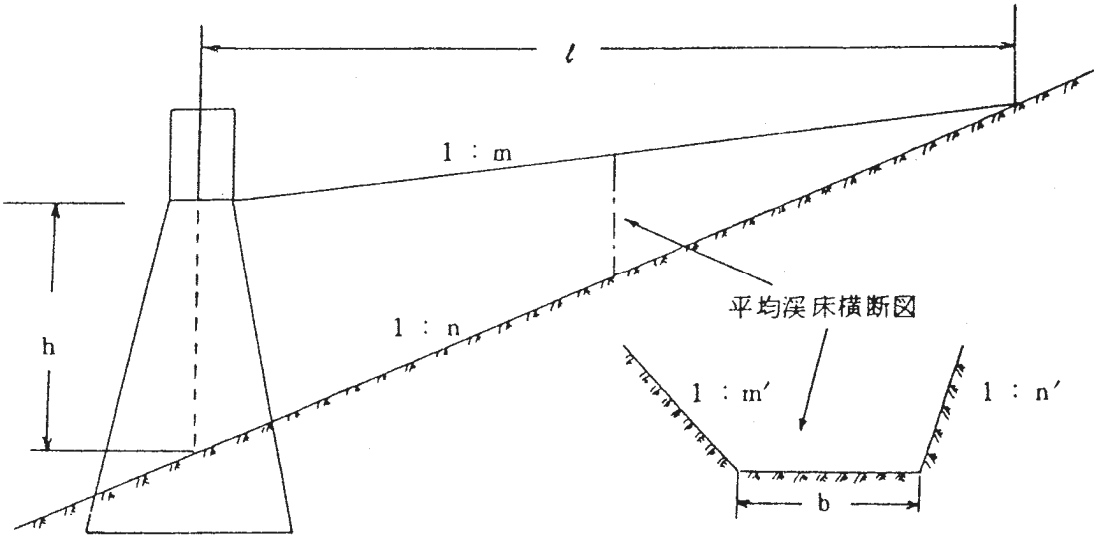
P_1（　　）≦基礎地盤支持力（　　）……　O・K

備　考

（注）　この様式により難い場合は別途作成すること。

（様式礎８）

土 砂 抑 止 量 計 算 書



計 算 式		
中心部堤高	h	m
現渓床勾配	n	1 :
計画勾配	m	1 :
堆砂距離	ℓ	$\ell = \frac{h}{n-m} =$ ＿＿＿＿＿＿ $= m$
右岸側法	m´	1 :
左岸側法	n´	1 :
平均渓床幅	b	m

$$V = \frac{1}{2} \cdot \ell \cdot h \cdot \{ b + \frac{1}{3} \cdot h \ (m' + n') \}$$

（様式礎９）

ケーブル・クレーン運搬計算書

索張番号	沢　第　号	索張略図
支間長	m	
運搬距離	m	
起点	支柱　・　立木　・　受台	
終点	支柱　・　立木　・　受台	
中間支持	有　無	
アンカー	人工　・　立木　・　根株	
規模	巻上能力　t	
索張方法	クロス索　・　平行索	
その他		

運搬経費計算表

品名	数量	単位	単位当たり重量	運搬距離	1回当たり可搬重量Ⓐ	1日当たり運搬回数Ⓑ	1日当たり運搬量Ⓒ＝Ⓐ・Ⓑ	1日当たり運搬経費Ⓓ	単位当たり金額Ⓔ＝Ⓓ÷Ⓒ

（様式礎10）

運　搬　計　算　書

運　搬　系　統　図

運　搬　明　細　表

運搬物名称	運搬方法	起　点	終　点	距　離	時　間	備　考

（注）：徒歩は時速４㎞を標準とする。

（様式礎11）

コンクリートポンプ車設計因子表

工事名				工作物名	
近傍の圧送業者	名称				
	所在地				
	保有ポンプ　メーカー				
	保有ポンプ　型式				
	保有ポンプ　最大吐出量（m³／h）				
	保有ポンプ　最大圧送距離（m）　水平				
	保有ポンプ　最大圧送距離（m）　垂直				

水平換算距離	区分／管の名称	管径・単位	数量・単位	水平換算長（m）	水平換算距離（m）	摘要
	水平管（ℓ）		m	－		
	上向き垂直管（a）		m			
	テーパ管（P_1）		本			
	ベンド管（90°）（P_2）	半径　m	m			
	フレキシブルホース（P_3）	５～８mのもの	本	30		
	計					

機種・分類コード	
レディーミクストコンクリート	

配管略図

（注）　ブーム打設の場合は、配管略図欄にその旨を記入する。

参　考

国 有 林 治 山 帳 票 作 成 要 領

（　　昭和52年４月１日　52林野業第61号
　　林野庁長官より各営林局長あて
最終改正　平成18年３月28日　17林国業第334号）

国有林治山事業の実施に係る帳票の作成は、別に定めるもののほかは、この要領によるものとする。

なお、細部の取扱いについては森林管理局長において定めることができるものとする。

Ⅰ　計画及び実行関係帳票の種類

１　七箇年計画書

２　年度実施計画書

３　予　定　簿……（国有林野経営規程に基づく帳票）

４　実　行　簿……（　　〃　　）

５　予定総括表……（　　〃　　）

６　実行総括表……（　　〃　　）

７　治 山 台 帳

Ⅱ　工事設計書関係帳票の種類

１　設　計　書

２　設 計 図 等

Ⅲ　計画及び実行関係帳票に共通する分類等

１　治山事業の類、種類、細別区分

類	種	細　部	説　明
山　地　治　山	復　旧　治　山	新　設 補　修	
	治山激甚災害対策特別緊急	新　設 補　修	
	予　防　治　山	新　設 補　修	
防　災　林　造　成	海岸防災林造成	新　設 補　修	
	防　風　林　造　成	新　設	

類	種	細部	説明
		補修	
	なだれ防止林造成	新設	
		補修	
保安林整備	水源林造成	植栽	地拵、植付、苗木、施肥等
		保育	下刈、つる切、除伐等
		保護	山火事、生物の害、歩道等
		雑	諸手当及び雑費等
	保安林改良	植栽	地拵、植付、苗木、施肥、客土
		保育	下刈、つる切、除伐等
		保護	山火事、生物の害、歩道等
		その他	標識設置等
	保安林整備促進	新設	
		補修	
		森林整備	地拵、植付、苗木、施肥、客土、下刈、つる切、除伐、枝落とし、本数調整伐等
		保護	山火事、生物の害
		その他	標識設置等、管理車道、歩道
地すべり防止	地すべり防止	新設	
		補修	
保安林管理道整備	保安林管理道整備	新設	
		補修	
水源地域整備	水源森林総合整備	新設	
		補修	
		森林整備	地拵、植付、苗木、施肥、客土、下刈、つる切、除伐、枝落とし、本数調整伐等
		その他	管理車道、歩道、標識設置等
	森林水環境総合整備	新設	
		補修	
		森林整備	地拵、植付、苗木、施肥、客土、下刈、つる切、除伐、枝落とし、本数調整伐等
		その他	標識設置等

類	種	細　部	説　明
防災対策総合治山	地域防災対策総合治山	新設	
		補修	
		排土	
		森林整備	地拵、植付、苗木、施肥、客土、下刈、つる切、除伐、枝落とし、本数調整伐等
		観測施設	土石流センサー、傾斜計等
		安全管理施設	管理車道、歩道、標識等
	火山地域防災機能強化総合治山	新設	
		補修	
		排土	
		森林整備	地拵、植付、苗木、施肥、客土、下刈、つる切、除伐、枝落とし、本数調整伐等
		観測施設	土石流センサー、傾斜計等
		安全管理施設	管理車道、歩道、標識等
地域総合防火対策治山	地域総合防火対策治山	新設	
		補修	
		森林整備	地拵、植付、苗木、施肥、客土、下刈、つる切、除伐、枝落とし、本数調整伐等
		路網	管理車道、歩道
		防火管理施設	監視施設、標識等
環境保全保安林整備	生活環境保全林整備事業	新設	
		補修	
		森林整備	地拵、植付、苗木、施肥、客土、下刈、つる切、除伐、枝落とし、本数調整伐等
		その他	作業施設、管理車道、歩道、標識設置等
	重要自然維持地域保安林整備	新設	
		補修	
		森林整備	地拵、植付、苗木、施肥、客土、下刈、つる切、除伐、枝落とし、本数調整伐等
		その他	作業施設、管理車道、歩道、標識設置等
	環境防災林造成	新設	
		補修	

類	種	細　部	説　　明
		森林整備 その他	地拵、植付、苗木、施肥、客土、下刈、つる切、除伐、枝落とし、本数調整伐等 作業施設、管理車道、歩道、標識設置等
測量及び試験費 船舶及び機械器具費 営繕費 宿舎費 職員旅費 日額旅費 庁費 工事雑費 自動車重量税 賠償々還及び払戻金			

２　単位

単位は、面積と数量を併用する。

（１）　面積

ア　面積は、各種事業の共通単位とする。

イ　面積は、haをもって表示し、小数点以下３位を四捨五入し、２位止とする。

ウ　類が山地治山施設の面積は、山腹安定面積とし、上段に山腹施設面積を（　　）内書する。

山腹安定面積は、事業を施行することによって安定される山腹面積をいい、次の算出方法による。

（ア）　山腹工事にあっては、山腹施行面積とする。

（イ）　渓間工事にあっては、

ａ　コンクリートえん堤の場合、堤体の体積100㎥につき１haに換算する。

ｂ　鋼製えん堤類の場合、鋼材の重量１ｔにつき0.4haに換算する。

ｃ　その他のえん堤類の場合、コンクリート構造に換算して、haによって算出する。

（ウ）　山腹工事と渓間工事を併せて施行する場合、〔ア〕及び〔イ〕により算出した面積の合計とする。

エ　類が防災林造成、保安林整備、地すべり防止、水源地域整備及び環境保全保安林整備の面積は、当該事業の施行面積とする。

オ　資材運搬道路又はこれに類似する場合は、面積は掲上しない。

カ　補修の面積は横線を付して上段に掲上し、集計される場合は横線を付して上段に外書とする。

キ　２箇年以上にわたる事業で、面積の配分が不可能な場合は、完成年度において面積を掲上し、そ

れまでの年度においては重複する面積については最上段に（(　　)）で外書とし、集計される場合は最上段に（(　　)）で外書とする。

ク　その他、面積が重複する場合にはキ．に準じて処理する。

（２）　数量

数量は、Ⅳの２工種分類表の呼称単位によるほか、事業施設等にあっては、国有財産法及び経理規程等の数量単位とする。

３　工種分類

工種分類はⅣの２の工種分類のとおり。

４　流域分類

（１）　大分類流域は「保安林整備計画」の流域とする。

（２）　基幹流域、支流域及び単位流域は「治山全体調査（第１部重要度判定調査）の実施について（昭和40年４月21日付40林野業第355号)」で定めた流域とする。

５　様式及び記入要領

各帳票の様式及び記入要領は次のとおりとする。

（１）　七箇年計画書

策定の都度、林野庁長官が定める様式による。

（２）　年度実施計画書

単年度ごとに林野庁から指示する。

（３）　予定簿及び実行簿

「森林管理局予定総括表、森林管理局実行総括表及び森林管理署実行総括表並びに予定簿及び実行簿の様式の制定について（平成４年２月10日付け３林野経第63号)」による。ただし、水源林造成事業については「国有林造林予定簿、同実行簿」の様式を使用することができる。

実行総括表の附属表として、次の諸表を作成する。

ア　府県別流域別明細表

イ　歳出科目明細表

ウ　固定資産明細表

（４）　治山台帳

治山台帳は流域別実績表及び工事台帳とし、工事台帳には附属表として保安林管理道及び治山事業資材運搬路一覧表を添付する。

様式及び記入要領は別記のとおり。

以下、省略

第 11 設計図面作成要領

目　　次

１１－１－１　製図の意義・・Ⅰ－１１－ 2
１１－１－２　製図基準・・Ⅰ－１１－ 2
（１）　図　　面・・・Ⅰ－１１－ 2
（２）　縮　　尺・・・Ⅰ－１１－ 3
（３）　線・・・Ⅰ－１１－ 4
（４）　文字、数字および色・・・Ⅰ－１１－ 5
（５）　雑　　則・・・Ⅰ－１１－ 6
１１－１－３　図面細則・・・Ⅰ－１１－ 6
（１）　位　置　図・・・Ⅰ－１１－ 6
（２）　平　面　図・・・Ⅰ－１１－ 7
（３）　縦 断 面 図・・・Ⅰ－１１－ 8
（４）　構　造　図・・・Ⅰ－１１－ 9
（５）　床堀計算図・・Ⅰ－１１－ 9
（６）　その他の図面・・Ⅰ－１１－10
１１－２　数量及び数量計算表・・Ⅰ－１１－11
１１－３　数量計算・・・Ⅰ－１１－11
１１－３－１　数量計算方法の基準・・・Ⅰ－１１－11
１１－３－１－１　基　本・・Ⅰ－１１－11
１１－３－１－２　数量計算の特例・・Ⅰ－１１－12
１１－３－１－３　基礎数学・・・Ⅰ－１１－12
１１－３－１－４　切取り及び盛土・・Ⅰ－１１－20
１１－４　工種分類表等・・・Ⅰ－１１－21
１１－４－１　工種分類表・・Ⅰ－１１－21
１１－４－２　工種の略符号・・Ⅰ－１１－26

第 １１　設計図面作成要領

１１－１－１　製図の意義

製図とは構造物を作るのに必要な事項、または工事計画などを点、線、符号、記号、文字、数字などで図示し、計画または設計者の意図を図面に示すものである。したがって製図はこれを誰がみても容易に理解しうるものでなければならない。

１１－１－２　製図基準

この製図基準は治山事業の製図の基本技法を定めたものでとくに定めるものの外この基準による。

(1) 図　　面

１）図面の種類

図面は用途および内容により異なるが、そのおもなものはつぎのとおりである。

位　置　図……工事施工箇所の位置を示す図

平　面　図……構造物等の所在位置、地形等一般事項を示す図

縦 断 面 図……渓床、山腹の必要基点、終点間の断面を表わす図

構　造　図……工作物の構造を示す図（付、計算表）

床掘計算図……床掘の深さ、数量を示す図（付、計算表）

その他図面（定規図、詳細図、模式図、工種配置図、植栽配列図、運搬系統図等）……工作物、工種など詳細を示す図

変更設計図……原設計と変更部分を示す図

２）図面の仕上げ

a　図面の仕上げ寸法は原則として紙加工仕上げ寸法（JIS. P. 0. 138）（表－１）を基準とする。ただし長手方向は必要に応じ延長することができる。

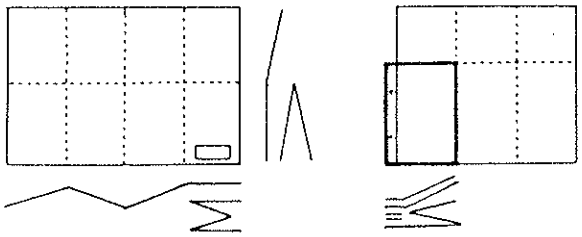
表－１　紙の仕上げ寸法（㎜）

番号	A	番号	A	番号	B	番号	B
0	841×1189	5	148×210	0	1030×1456	5	182×257
1	594× 841	6	105×148	1	728×1030	6	128×182
2	420× 594	7	74×105	2	515× 728	7	91×128
3	297× 420	8	52× 74	3	364× 515	8	64× 91
4	210× 297	9	37× 52	4	257× 364	9	45× 64

b　図面を折りたたむ大きさは、袋入れとする場合は、丈をＡ４サイズとする。また、直接綴り込む場合はＡ４サイズとする。

c　図面の折りたたみ方は、図－１の方法がよい。

袋入れの場合　　直接綴り込む場合



図－１　図面の折りたたみ方、図面の綴り込み方

注①　長手方向は図面の折りたたみから

Ａ４は21㎝と21＋17×２＝55㎝　および21＋17×４＝89㎝

Ｂ５は18㎝と18＋15×２＝48㎝　および18＋15×４＝78㎝

とし、長手方向の最大は、Ａ４は98㎝、Ｂ５は78㎝までで、これより長いものは２葉とする。

②　縦方向の最大は、平面図、特殊な構造図等の場合は国土地理院発行の５万分の１地形図（57.5×45㎝）程度とする。

３）輪郭の余白

a　図面は原則として輪郭は１本の太い実線とする。

b　輪郭外の余白は図面の大きさにより５㎜～10㎜を標準とする。

c　図面をつづる場合は原則として左側をつづり、つづる側に余白をとる。

(2)　縮　　尺

１）製図の縮尺の標準は次のとおりとする。

位　置　図……１／50,000の地形図を原則とする。

平　面　図……１／1,000を標準とし、必要に応じ１／2,000または１／200～１／500とする。
ただし、基本図をもって準用しても差し支えないものとする。

縦 断 面 図……水平の縮尺は平面図と同一とし、垂直の縮尺は渓床勾配１／10までは水平縮尺の５倍、１／10以上は２倍を標準とする。

構造図､床掘計算図……１／100を標準とする｡とくに必要な場合は１／10～１／50または１／200とする。

その他の図……１／100とする。とくに必要な場合は１／10～１／50または１／200とする。

２）縮尺の記入

縮尺は図面ごとにその標題欄に記入する。同一図面中に異なる縮尺を用いるときは、図面にその縮尺を併記する。ただし、一部のみ異なる縮尺を用いるときは、図面中に大部分を占める図の縮尺を標題欄に記入し、異なる縮尺で書かれた図の近くにその縮尺を記入する。

(3)　線

1）線の用法と区分

線の用法と区分は次による。

用　　法	種	類	備　　考
構造物の実体線	太い実線		原則として実線は見える部分を示し破線は見えない部分を示す。
土　砂　線	太二点鎖線		砂・砂質土、粘性土、礫質土 岩塊・玉石 又は ＤＳ4等
岩　盤　線	太一点鎖線		軟岩（Ⅰ）Ａ・Ｂ、軟岩（Ⅱ） 中硬岩、硬岩（Ⅰ）・（Ⅱ） 又は ＤＲ3等
構造物の区画線	太　破　線		
床掘区画線	点　　線		
寸法線、寸法引出線、寸法補助線	細　実　線		
その他補助線	細　破　線		
見えない部分の形を示す線	中　破　線		
中心線、切断線、基　準　線	細一点鎖線		コンクリートの打継目および伸縮継目を示す必要があるときは打継目、伸縮継目と記入する。
一点鎖線と区別する必要ある線	細二点鎖線		

2）破線および鎖線のかき方

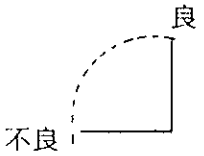
ア　破線及び鎖線の曲線部との接続部では．曲線部の両端を直線部で終らせる。（図－１－１）

イ　破線及び鎖線の隅角部にはスキ間を作らず、実線部で接続する。（図－１－２）

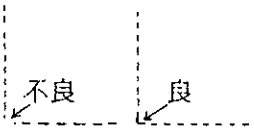
ウ　破線及び鎖線が他の線とＴ形に交わるときには、交わる部分をてＴ形にする。（図－１－３）

エ　破線及び鎖線が他の線と交わるときにはスキ間にせず実線の十字形にする。（図－１－４）

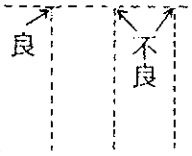
オ　破線及び鎖線と実線が同一線上で接続するところでは破線及び鎖線の両端をスキ間にする。（図－１－５）



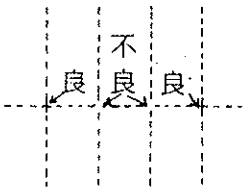
図－１－１



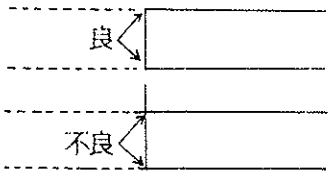
図－１－２



図－１－３



図－１－４



図－１－５

３）寸法表示方法

ア　寸法線はそれが示す寸法の方向に、平行になるべく物体を示す図の外に引く。

イ　多数の平行な寸法線を引く場合には線の間隔はなるべく一様にする。

ウ　寸法の線の両端には矢印を付ける。矢を付ける余地がない場合には寸法補助線を寸法引出線の外側に引き内方に向かって矢を付ける。（ →||← ）

エ　寸法補助線は寸法を示す部分の両端から寸法に直角に引き寸法線をわずかに越えるまで延長する。

オ　個々の部分寸法の合計または全体の寸法は、順次個々の部分の寸法の外側に記入する。

カ　寸法の表示は原則として寸法線に沿って寸法線の上側に、寸法線が縦の場合は、寸法線の左側に記入する。

(4)　文字、数字および色

ア　書式は左横書きを原則とし漢字は楷書とする。

イ　数字はアラビヤ数字を用い、４桁以上の数字は３桁ごとにカンマを打つ。

ウ　文字、線は黒または青書とする。

エ　変更設計協議の際は、平面図、縦断面図、構造図、床掘計算図については原設計線を黒又は青書きとし、変更設計予定線を赤書きとする。

(5)　雑　　則

1）標　　題

図面の標題はつぎの様式で図面の右下欄に記入する。

8㎜

56㎜

年　　度	平成　　年度				
図　面　名					
施　工　地					
工　事　名					
図 面 番 号			縮　尺		
設　計　者		製　図　者		審　査　者	
森林管理局		森林管理署(所)		事業所	

25　15　25　15　25　15

120㎜

2）凡　　例

凡例の必要な図面はつぎの様式で図面の空白の部分に記入する。左側に符号、記号を、右側にその内容を記入する。

凡　　例

5㎜　5

30㎜

１１－１－３　図面細則

(1)　位　置　図

位置図は､原則として国土地理院作成の５万分の１地形図に次により所要事項を記入し図面とする。

なお、箇所の全体計画がある場合は、当該全体計画についても所要事項を記号等により記入する。

ア　工事箇所：赤色でその位置に記号を附するか又は工事区域を囲む。

イ　流 域 界：紫色の線で流域を明示する。

ウ　国有林界：淡緑色の線で国有林界を明示する。

エ　保安林等：淡青色の線で保安林等を囲む。（保安林等予定地は点線で囲む。）

オ　砂防等指定地：黄色の線で砂防指定地又は急傾斜崩壊対策防止区域を囲む。

カ　他所管工事：薄黒色の線で囲むか、又は工事の所管省庁名を黒色の記号（㊞、㊟、㊗、㊙等）で明示する。

キ　保安対策：橙色の線で囲む。

ク　地すべり指定地：茶色の線で地すべり指定地を囲み、所管省庁名を記号（㊞、㊝、㊟）で明示する。

ケ　そ の 他：その他所管区分、地質等必要な事項を記号等により記入する。

(2)　平　面　図

ア　施工地周辺の地形及び主な工作物の配置を表わし、工種の凡例は工種分類表、その他は所定の記号表及び国土地理院地形図凡例により記入する。

なお、主な工作物の表記については、原則、構造寸法を反映したものとする。

イ　当年度施工分のほか既設および次年度以降の工事計画がある場合には、それぞれ図示し施工（計画）年度を記入する。

施工年度は⑰のように表示し、渓間工作物は工種名とＬ（堤長）、Ｈ（堤高）、Ｖ（体積）を記入する。（小数点以下１位止）なお、必要によりＢＭとＥＬの高低差、床掘深、ダム方位等を記入する。

ウ　施工に直接関連性を有する周辺地域についても図示する。

他所管の工作物には、つぎの記号を付す。

河	川	工	事	㊥	発電関係工事	㊗	市町村道工事	㊝
砂	防	〃		㊥	多目的ダム 〃	㊗	林 道 工 事	㊝
農業関係		〃		㊟	国 道 〃	㊞	開拓道路 〃	㊝
水産関係		〃		㊙	都道府県道 〃	㊝		

河川、渓床の幅も、ポイントごとに実測し、状態を表示する。

エ　等高線は10ｍを標準とし、地すべり防止工事については５ｍを標準とする。

50ｍ線と100ｍ線は太線、10ｍ線と５ｍ線は細線で記入する。

オ　地すべり防止工事については、地すべり防止区域、地すべり防止工事施工区域、地すべり方向、滑動範囲、亀裂線等を図示する。

カ　測点番号は５点おきに記入する。ただし、工作物施工箇所は測点番号を記入する。

キ　構造物の色別はつぎによる。

当年度施工分……赤色　　既　　設……緑色

次年度以降計画……着色しない　　他機関の既設……黒色

ク　必要に応じてケーブルクレーン施設、作業歩道等の位置を記入し、その記号は次による。

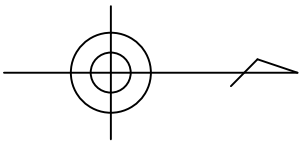
（起点）　（終点）

ケーブルクレーン施設

コンクリートプラント

作　業　歩　道　----------

ケ　B.Mの位置（ ◉ ）及び、その標高（小数点以下２位止）を記入する。

コ　北の方位を矢印で示す。　  　（原則として北を上側）

注①　渓間工は、横断測量杭及び引照点の位置を記入する。

②　平面図は、原則として縦断面図の始終測点が入るように記入する。

③　箇所が広範囲で、枚数が多くなる場合は、位置図に準じたものを添付する。

④　平面図は、位置図の一部分をカットしたものなので、余白を作らないように記入する。

(3)　縦 断 面 図

ア　渓床の状態、工作物の計画高、予想堆砂線等を図示する。

イ　測点番号、水平距離、同逓加、垂直距離、同逓加、渓床勾配、渓床平均勾配、工作物高、床掘深および予想堆砂勾配(計画勾配)等を記入する。

ウ　構造物の名称、施工年度を記入する。色分けは平面図に準ずる。

エ　B.Mの高さを明示する。(小数点以下２位止、記号は で記入)

注①　測点番号、水平距離、垂直距離は基準点（合流点等）からの数字を記入する。下流部をカットして中途から使用する場合は、そのままの数字を使用し、０数から記入しない。

②　水平距離と垂直距離は、平面図の距離と等高線に一致させる。

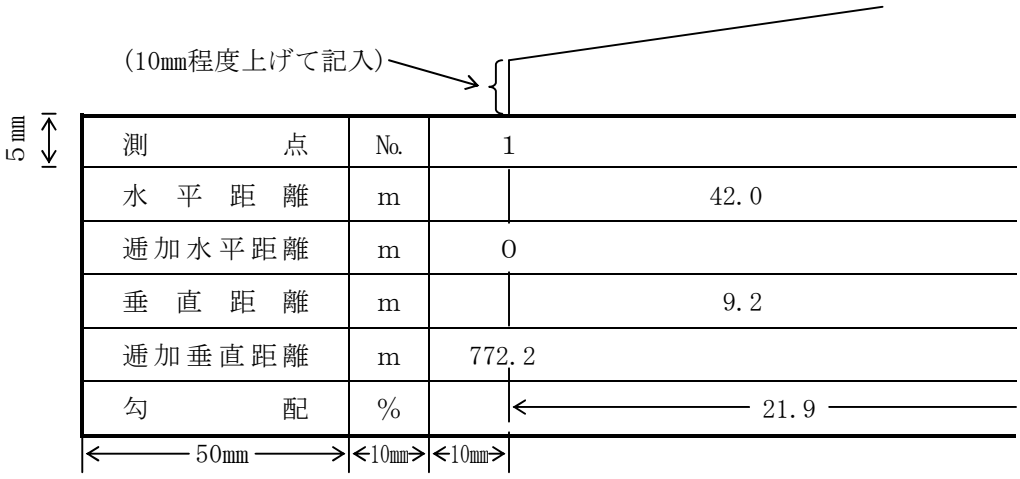
③　勾配は、大きな変化毎に表示し、各測点毎に記入する必要はない。

④　当年度工作物の上下流渓床線の長さは、有効地点まで記入し、計画勾配線は、必ず末尾まで記入する。

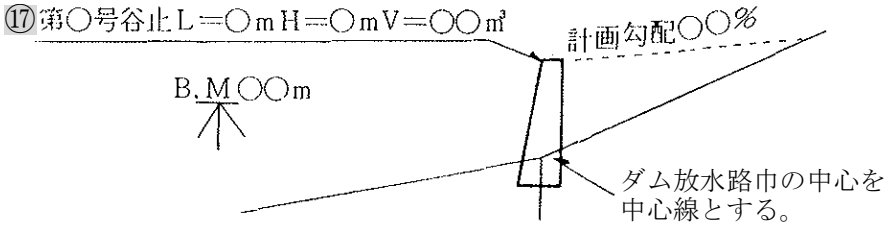
⑤　測点を工作物予定箇所に設ける場合は、渓床中の最低地点を測点とする。(深水等で、測点が取れない場合は、最低地点に換算する。)

⑥　渓床線を途中から下方に移動する場合は、工作物測点をさけること。

⑦　主な記入方法は下記による。



(起点の逓加垂直距離は原則として水準点または、地形図上等の明確な標高から算出した標高を記入する。)



⑧　数字は小数点以下２位四捨五入１位止とする。

但し、計画勾配については原則%止とする。

⑨　渓床に沿って崩壊地がある場合は見取りで記入し、R（右岸）L（左岸）別を記入する。また、渓床の上部に林道橋梁等がある場合も記入する。

(4)　構　造　図

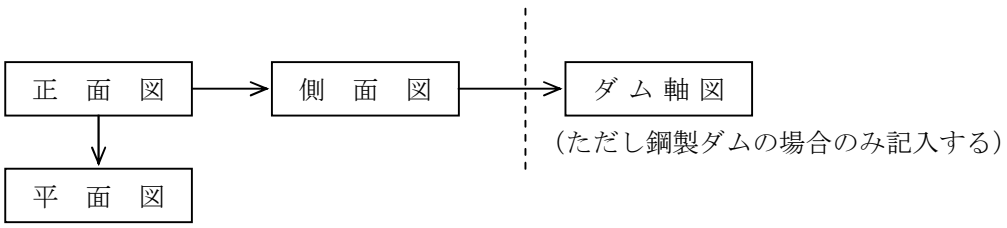
ア　ごく単純な工作物を除いて作成し、正面図、平面図、側面図（断面図）を図示する。但し、平面図は特に構造複雑なもの、及び平面的な曲折のある工作物を除いては省略してもよい。

イ　正面図は右岸を左、平面図は上流側を上、側面図は下流側を右とする。

ウ　構造線、構造区画線、寸法線、寸法補助線、寸法引出線、法勾配、寸法、B.M構造物計画高その他必要事項を記入する。（ＣＬ線を記入）

エ　構造図右側に計算表を附記するが、別表としても差支えない。

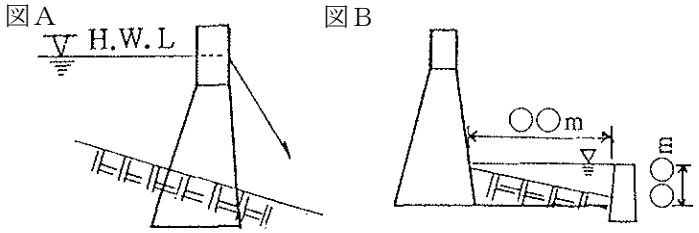
注①　図面の配置は、下記による。（第１角投影図法）



②　側面図には、渓床縦断線と、計画水位（最大高水位で記号は、H.W.L）を記入する。（図A）

また、センター線は、ダム放水路巾の中心位置とする。

③　副ダム（根固の補修等も含む）の場合は、本ダムとの関連詳細図を記入する。（図B）



④　正面図の左側にB.Mの標高（小数点以下２位止、記号は ○○m）を記入し、放水路天端までの高さを記入する。

(5)　床掘計算図

ア　床掘計算図は正面図と同様右岸を左、側面図は下流側を右とする。

イ　構造物、土質区分線、床掘区画線、寸法線、寸法引出線、寸法を記入する。

ウ　主な横断測点の位置を記入する。（縦断測点は必ず記入）

エ　Ｂ.Ｍと提底の関係、その他必要事項を記入する。（ＣＰ線を記入）

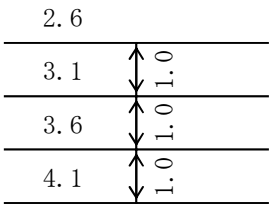
オ　床掘計算図右側に計算表を付記するが別表としても差支えない。

注①　構造図と共用する場合は、側面図の右側に記入する。

②　主な記入方法は、次による。

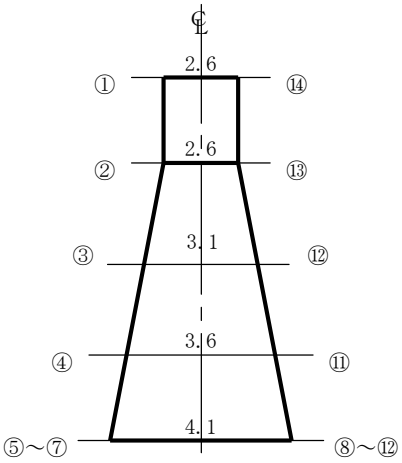
床掘巾の記入方法

正面図の両側に記入



又は

側面図に記入



土 砂 床 掘 計 算

区　分	上　幅	下　幅	高　さ	延　長	体　積

岩 盤 床 掘 計 算

区　分	下　幅	高　さ	延　長	体　積

③　床掘区画線は、地表と構造の変化点及び掘削高さ５ｍの位置に記入する。

④　床掘掘削勾配は、「12-2-4床掘りの取扱い」による。

なお、床掘区画線を境に掘削勾配が異なる場合は、安全側の掘削勾配を適用する。

⑤　床掘高さは、床掘区画線位置の高さを記入する。

⑥　鋼製ダムのように、複雑な床掘計算をする場合は、部分的な横断図を記入する。

⑦　Ｂ．Ｍは、標高（少数点以下２位止、記号は　○○ｍ）を記入し、堤底までの高さを記入する

(6)　その他の図面

１）間詰計算図

ア．正面図は右岸を左、側面図は右岸の下流側を左、左岸の下流側を右とする。

イ．ダム本体及び間詰工構造線、土質区分線、寸法線、寸法引出線、寸法を記入する。

ウ．下流埋戻し線及び下流埋戻し平均断面を記入する。

エ．堤体安定計算上の上流側堆砂想定線を記入する。

１１－２　数量及び数量計算表

数量表及び数量計算表は、施工箇所における、構造物ごとの資材の種類、規格、数量等を明示した表及びその算出根拠を記載した表とする。

数量表は、平面図、構造物、一般図又は規程図等に明記するか、別表により明記する。

１１－３　数量計算

１１－３－１　数量計算方法の基準

１１－３－１－１　基　本

寸法単位及び計算結果は下表のとおりとする。

種別	基礎数値			計算結果		工種毎の総集計値	摘要
	区分	単位	単位以下	単位	単位以下	単位以下	
コンクリート構造物	長さ、高さ、巾	m	２位止	m²又はm³	２位止	１位止	
鋼製構造物	〃	m	２位止	m²又はm³	２位止	１位止	
石積 ブロック積	長さ、高さ、巾	m	２位止	m²	２位止	１位止	
水路工	長さ	m	１位止	m	１位止	単位止	
	巾、高さ（深さ）	m	２位止	m²	２位止	１位止	
伏工	長さ（縦・横）	m	１位止	m m²	１位止	１位止	
土留工 （コンクリート石積以外）	長さ、高さ、巾	m	１位止	m²	１位止	１位止	蛇かごの場合は本数、単位止（面積と併記）
実播工	長さ（縦・横）	m	１位止	m²	１位止	１位止	
法切等	長さ（縦・横）、高さ	m	１位止	m³	１位止	単位止	
床掘	長さ、高さ、巾	m	１位止	m³	１位止	単位止	
面積	施工面積	ha	２位止	ha	２位止	２位止	
	その他	m²	１位止	m²	１位止	単位止	
体積	その他（上記以外）	m³	２位止	m³	２位止	１位止	
重量	鋼材（鋼製ダム等）	t	３位止	t	２位止	２位止	
	その他	kg	２位止	kg	２位止	１位止	
係数	円周率・法長係数、三角函数・弧度等	－	３位止	－	３位止	－	
人工		人	２位止	人	２位止	－	
その他		本、枚束等	１位止	本、枚束等	１位止	単位止	

備考　１．本表にない取扱いは、「森林整備事業設計積算要領」〈参考基準等〉第１　数量計算及び単位等を適用する。

２．数量の計算は、１数式ごとに本表に定める指定小数位以下１位まで求め、これを四捨五入し、指定小数位止めとする。

３．数式の計算方法は、わかり易いように順序を追って記載する。

（注）　工程毎の総数量の集計は基礎数値が単位以下２位のものは１位止めとし、単位以下１位のものは単位止めとする。ただし鋼材は単位以下３位止めとする。

４．数量の計算は、数学公式によるほか、３斜誘致法、プラニメーター、点格子板、クリノメータ、実物測定、図上算出等により計算するとともに、これら計算方法を応用した、両端断面積平均断面法、中央断面法、矩形柱体法・三角柱体法等土木関係事業等に一般に使用されている計算方法により計算するものとする。なおプラニメーター、キルビメーターを使用するときは、各々３回算出してその平均値をとること。

５．上記１及び本表は、森林整備保全事業施工管理基準「出来形管理」の「寸法単位」として適用する。

６．出来形管理における基礎数値以下の数値は、すべて切り捨てとする。

１１－３－１－２　数量計算の特例

(1)　次の体積又は面積は構造物等の数量から控除しない。

１）鉄筋コンクリート中の鉄筋

２）コンクリート構造物の面取り、伸縮継目の間隙、ボルト孔、内径15㎝以下の水抜孔等

３）１ヶ所につき0.50㎡以下の水抜の表面積型枠

４）基礎栗石中の杭、胴木の立頭等

１１－３－１－３　基礎数学

(1)　指　　数

$$a^m \cdot a^n = a^{m+n} \qquad \frac{a^m}{a^n} = a^{m-n} \qquad a^{\frac{1}{n}} = \sqrt[n]{a} \qquad (a \neq 0)$$

(2)　対　　数

一定数ａをｘ乗すればｎに等しくなるとき、その数ｘを対数という。

この場合、ｎを真数といい、ｘはａを底とする真数ｎの対数という。

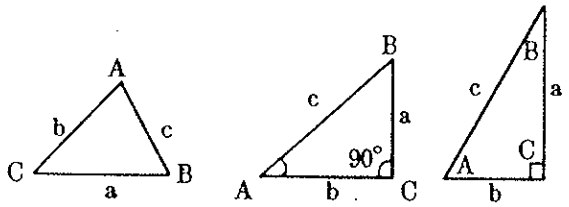
例えば、$a^x = n$において、ｘはａを底とするｎの対数である。このことを、$x = \log^a n$と記す。

普通用いられる対数表は、底の数ａを10としたもので常用対数といわれ、表示はただlogで示してあるが、log10のことである。

$a \cdot b = a \times b$	$\log a + \log b$	すなわち，乗算は対数で行うと，加算			
$\frac{a}{b} = a \div b$	$\log a - \log b$	割算	〃	減算	
$a^n = a \times a \times \cdots\cdots a$	$n \cdot \log a$	乗算	〃	倍算	
$\sqrt[n]{a} = a^{\frac{1}{n}}$	$\frac{1}{n} \cdot \log a$	開算	〃	分数	

となる。

(3)　三 角 法



ア　直角三角形

$\sin\theta = \frac{a}{c}$

$\cos\theta = \frac{b}{c}$

$\tan\theta = \frac{a}{b}$

既　知	公　　式
A	$B = 90^\circ - A$
C、A	$a = c \cdot \sin A$
〃	$b = c \cdot \cos A$
a、A	$b = a \cdot \cos A$
〃	$c = a \cdot \mathrm{cosec} A$
b、A	$a = b \cdot \tan A$
〃	$c = b \cdot \sec A$

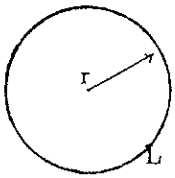
イ　斜三角形

既知の角又は辺		解　　式
辺	角	
a	A, B	$c = 180^\circ - (A \div B)$ $b = \frac{a}{\sin A}\sin B$　　$c = \frac{a}{\sin A}\sin C$
a, b	C	$\tan A = \frac{a}{b-a}\frac{\sin C}{\cos C}$　　$c = \frac{a}{\sin A}\sin C$ $B = 180^\circ - (A + C)$
a, b	A	$\sin B = \frac{b}{a} \cdot \sin A$　　$c = \frac{a}{\sin A}\sin C$ $C = 180^\circ - (A + B)$
a, b, c		$\cos A = \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc}$　　$\sin B = \frac{b}{a}\sin A$ $C = 180^\circ - (A + B)$

(4)　数量計算の公式

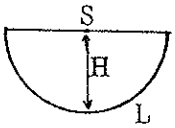
1）長さ（L）

ア　円　周



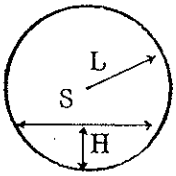
$L = 2\pi r$

イ　欠円弧長



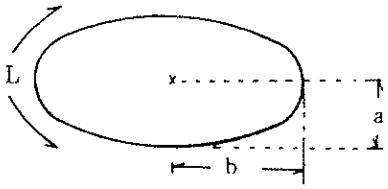
$L = S + \frac{8H^2}{3S}$

ウ　半　径



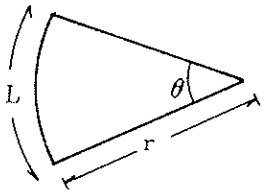
$L = \frac{S^2 + 4H^2}{8H}$

エ　楕　円



$L = \pi\sqrt{2\ (a^2 + b^2)}$

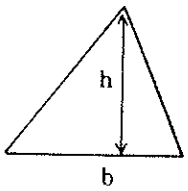
オ　扇　形



$L = 2\pi r \frac{\theta^2}{360°}$ 又は $L = r\theta$（θ ＝弧度）

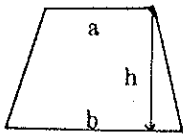
2）面積（A）

ア　三角形



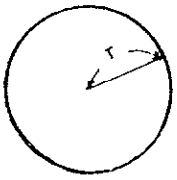
$A = \frac{1}{2}bh$

イ　梯　形



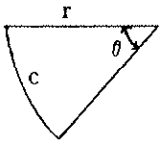
$A = \frac{1}{2}h\ (a + b)$

ウ　円



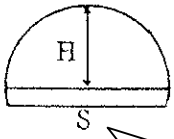
$A = \pi r^2$

エ　扇　形



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

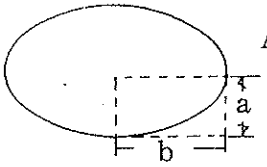
オ　欠　円



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

水路等の控除計算時に適用すること

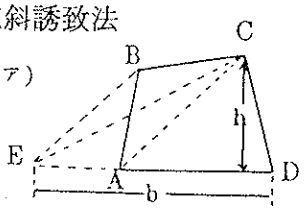
カ　楕　円



$A = \pi ab$

キ　三斜誘致法

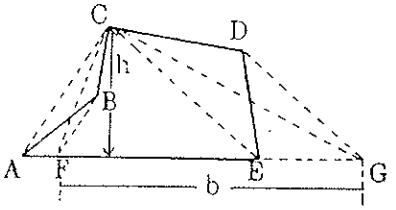
ア）



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

但し □ABCD＝△CDE

イ）

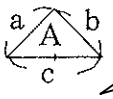


⬠ABCDE＝△CFG

ACをBに平行移動してFを定める

CEをDに平行移動しAEを延長してGを求める

ク　三角形（ヘロンの公式）



Sについては、計算過程において単位止めをしないこと

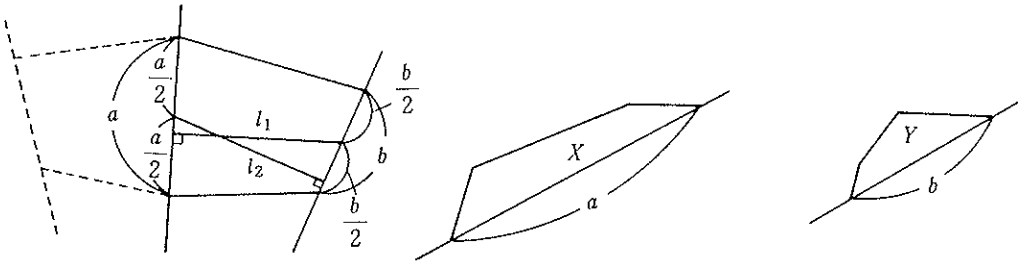
$A = \sqrt{S(s-a)(s-b)(s-c)}$

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

a，b，c：各辺の長さ

ケ　簡便求積法

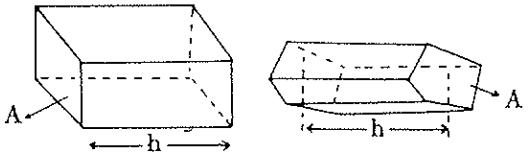
現地に任意の測線を設け、縦断測量を行ない、次式で計算する。縦断測線上の切盛断面積および、l_1、l_2（縦断線に対する垂線）の長さは図上で求める。



法切体積は，$V = \frac{(Xl_1 + Yl_2)}{2}$

3）体積（V）

ア　立方体及び柱体

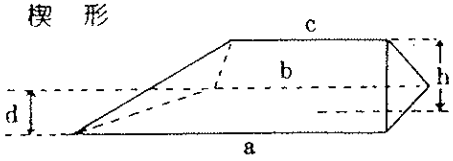


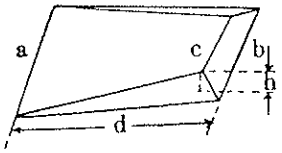
V＝Ah

但し　A＝断面積

h＝両面間の距離

イ　楔　形



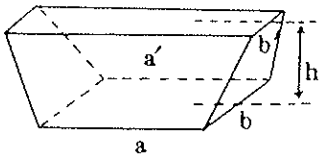


$V = \frac{1}{6} dh(a+b+c)$

a，b及びcは，それぞれ平行する三辺

hは，ab面に対するc線の高さ，dは，ab線の距離

ウ　ダム形（矩形の二面が平行した六面体）



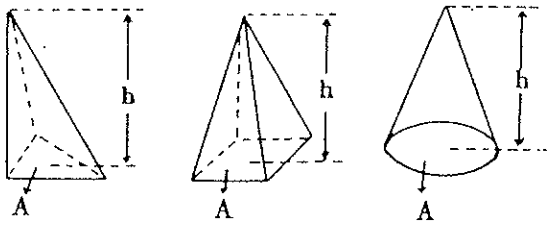
$V = \frac{h}{6}\{(2a+a')b+(a+2a')b'\}$

又は

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

但し　h＝平行な二面間の距離

エ　錐　体

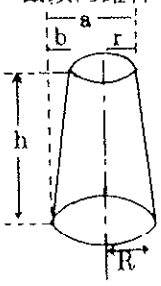


$V=\frac{1}{3}Ah$

A＝底面積

h＝高　さ

オ　截頭円錐体

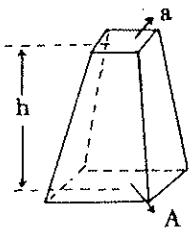


$V=\frac{1}{3}\pi h(R^2+Rr+r^2)$

または

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

カ　截頭錐体



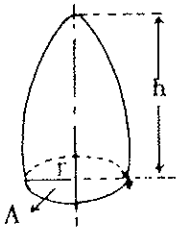
$V=\frac{h}{3}(A+\sqrt{Aa}+a)$

A＝下断面積

a＝上断面積

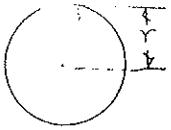
h＝高　さ

キ　放物線体



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

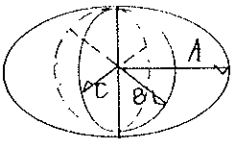
ク　球



$v=\frac{4}{3}\pi r^3$

表面積　$A=4\pi r^2$

ケ　楕　円

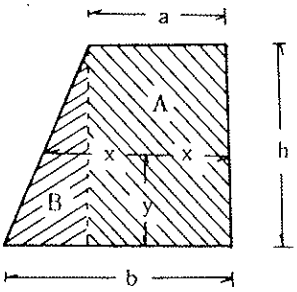


$v=\frac{4}{3}\pi\cdot A\cdot B\cdot C$

A・B・Cはそれぞれ半径

4）図心の求め方

(ア)



$(A+B)\ x=\frac{a}{2}A+(\frac{b-a}{3}+a)B$

$$x=\frac{\frac{a}{2}A+(\frac{b-a}{3}+a)B}{A+B}=\frac{3aA+(4a+2b)B}{6(A+B)}$$

$$=\frac{3aah+(4a+2b)(\frac{b-a}{2}h)}{6(ah+\frac{(b-a)}{2}h)}=\frac{a^2b+bh^2+abh}{3(ab+bh)}$$

$$\therefore x=\frac{a^2+ab+b^2}{3(a+b)}$$ （左右に勾配があっても可）

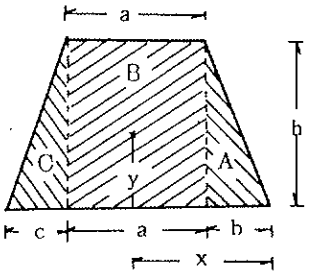
$(A+B)\ y=\frac{h}{2}A+\frac{h}{3}B$

$$y=\frac{\frac{h}{2}A+\frac{h}{3}B}{A+B}=\frac{3hA+2hB}{6(A+B)}$$

$$=\frac{3haah+2h\frac{b-a}{2}h}{6(ah+\frac{b-a}{2}h)}=\frac{3ah^2+bh^2-ah^2}{3(ah+bh)}$$

$$\therefore y=\frac{h(2a+b)}{3(a+b)}$$ （左右に勾配があっても可）

(イ)



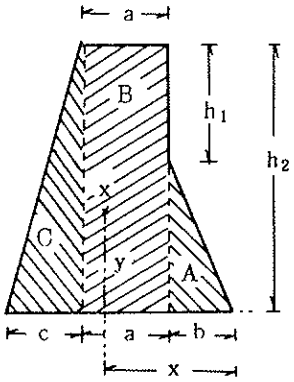
$$(A+B+C)x=\frac{2b}{3}A+\left(b+\frac{a}{2}\right)B+\left(b+a+\frac{c}{3}\right)C$$

$$x=\frac{4bA+(6b+3a)B+(6b+6a+2c)C}{6(A+B+C)}$$

$$(A+B+C)\ y=\frac{h}{3}A+\frac{h}{2}B+\frac{h}{3}C$$

$$y=\frac{h(2A+3B+2C)}{6(A+B+C)}$$

(ウ)



$$(A+B+C)\ x=\frac{2b}{3}A+\left(b+\frac{a}{2}\right)B+\left(b+b+\frac{c}{3}\right)C$$

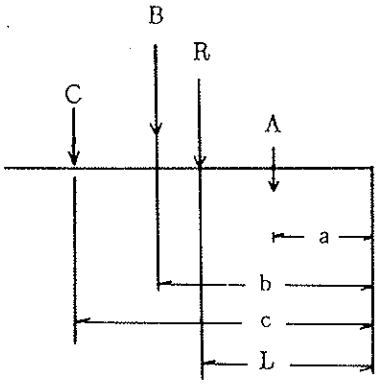
$$x=\frac{4bA+(6b+3a)B+(6b+6a+2c)C}{6(A+B+C)}$$

$$(A+B+C)\ y$$

$$y=\frac{2(h_2-h_1)A+h_2(3B+2C)}{6(A+B+C)}$$

5）合力の求め方

(ア)

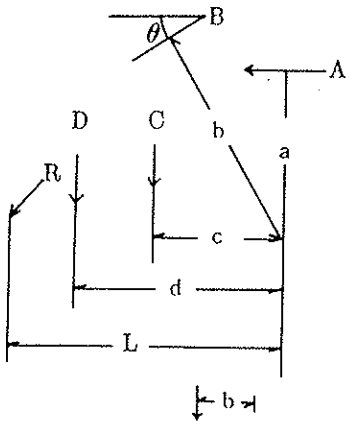


$$R=A+B+C$$

$$R\cdot L=A\cdot a+B\cdot b+C\cdot c$$

$$L=\frac{A\cdot a+B\cdot b+C\cdot c}{R}$$

$$=\frac{A\cdot a+B\cdot b+C\cdot c}{A+B+C}$$

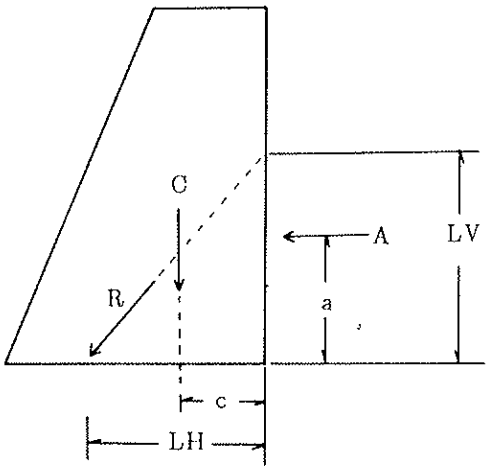


$$\Sigma H=A+B\cos\theta$$

$$\Sigma H=B\sin\theta+C+D$$

$$R=\sqrt{(\Sigma H)^2+(\Sigma V)^2}$$

$$L=\frac{A\cdot a+B\cdot b+C\cdot c+D\cdot d}{\Sigma V}$$



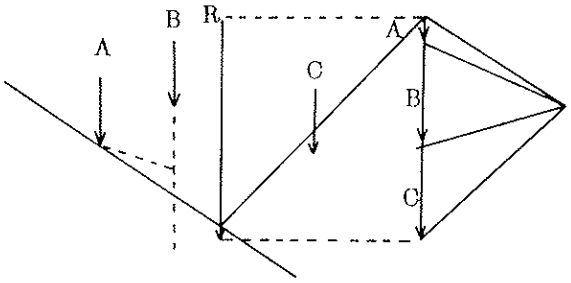
$$\Sigma H = A$$

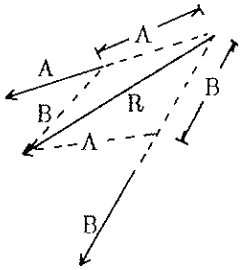
$$\Sigma V = B + C$$

$$R = \sqrt{(\Sigma H)^2 + (\Sigma V)^2}$$

$$LH = \frac{A \cdot a + B \cdot b + C \cdot c}{\Sigma V}$$

$$LV = \frac{A \cdot a + B \cdot b + C \cdot c}{\Sigma H}$$

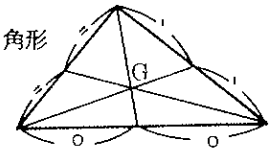




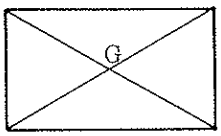
6）参　　考

(1)　重心の求め方

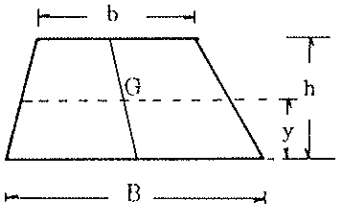
三角形



長方形

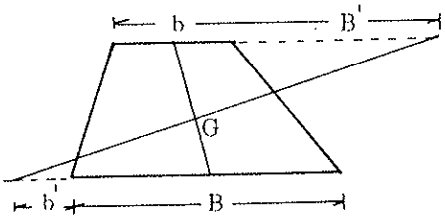


台形

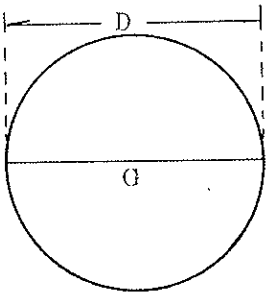


（注）　台形における重心の求め方は下辺より中軸線までの距離 $Y = \frac{h}{3} \times \frac{B + 2b}{B + b}$ により中軸線の位置を求め，上辺の中点と下辺の中点とを結ぶ直線と中軸線との交点が求めるＧである。

台形求心の図解法



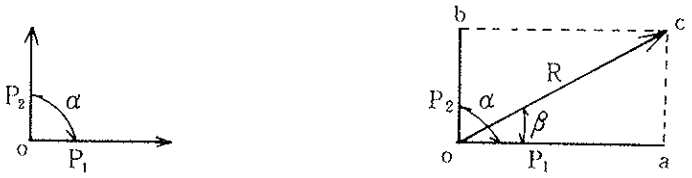
上辺ｂを延長して下辺Ｂの長Ｂ′をとり下辺Ｂを延長して上辺ｂの長ｂ′をとり，これらを結んだ線と上辺，下辺の中点を結んだ線との交点が求める重心Ｇである。



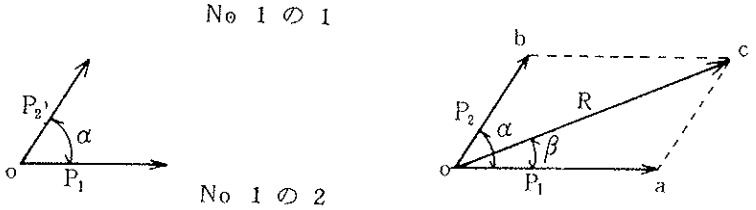
重心は円の中心にして即ち円周上より $\frac{D}{2}$ の位置にある。

(2)　合力の求め方

ア　図　解　法



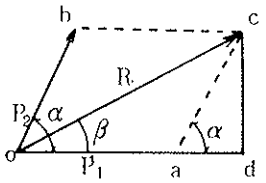
No 1 の 1



No 1 の 2

No.1の1．2．図におけるP_1、P_2の合力を求めるには、図示されているようにP_1、P_2の力を二辺とする平行四辺形を作りoを通る対角線Rを求めるとそれはP_1、P_2の合力である。

イ　解　析　法



右図に示すように、cよりoa線の延長上に垂線を下し、dにおいて交わらせる。

$\angle cad = \alpha$

$\triangle ocd$において $\overline{(oc)}^2 = \overline{(od)}^2 + \overline{(cd)}^2$

$$R^2 = (P_1 + P_2\cos\alpha)^2 + (P_2\sin\alpha)^2 = P^2 + 2P_1P_2\cos\alpha + P_2^2\cos^2\alpha + P_2^2\sin^2\alpha$$

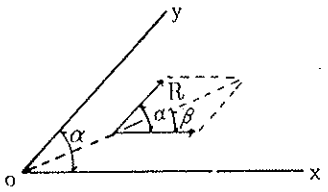
$$= P_1^2 + P_2^2(\cos^2\alpha + \sin^2\alpha) + 2P_1P_2\cos\alpha = P_1^2 + P_2^2 + 2P_1P_2\cos\alpha$$

$$\therefore R = \sqrt{P_1^2 + P_2^2 + 2P_1P_2\cos\alpha} \cdots\cdots\cdots\cdots(1)$$

$$\tan\beta = \frac{cd}{do} = \frac{P_2\sin\alpha}{P_1 + P_2\cos\alpha} \cdots\cdots\cdots\cdots(2)$$

(3)　分力の求め方

ア　図　解　法



今与えられた力をRとし分解しようとする二つの方向を下図に示す二つの方向ox、oyとする。この二方向にそれぞれ平行してRを対角線とする平行四辺形を作ると二辺P_1P_2は求めようとする分力がある。

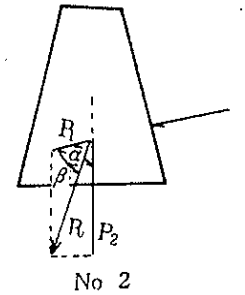
イ　解　析　法

正弦比例の式によって行なうもので次式による。

$$\frac{P_1}{\sin(\alpha-\beta)} = \frac{P_2}{\sin\beta} = \frac{R}{\sin(180^\circ - \alpha)}$$

$$\left.\begin{aligned} P_1 &= \frac{R\sin(\alpha-\beta)}{\sin\alpha} \\ P_2 &= \frac{R\sin\beta}{\sin\alpha} \end{aligned}\right\}$$

(4)　合力、分力を求める実例



№１の１および№１の２図は合力を求める法を示したもので№２図はその法を実際に使った場合を示したのである。

１１－３－１－４　切取り及び盛土

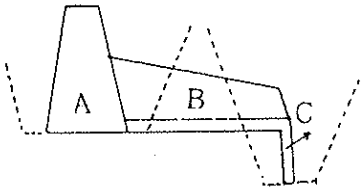
１)切取りおよび盛土の体積は､両断面積の平均にその断面間の距離を乗じて得たものの総和とする。

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に中間各断面積の和を加え、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、又はプラニメーターによって算出する。

$$A = d\left\{\frac{(Y_1 + Y_n)}{2} + Y_2 + Y_3 + \cdots\cdots Y_{n-1}\right\}$$

２）渓間工等の床掘は、工作物のそれぞれの放水路天端の中央における地盤高を基として横断図を作成し、適当に区分してその両断面積の平均にその断面間の距離を乗じて算定する。

本堤、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）　本堤（A）の掘取り計算をする。

（イ）　垂直壁（C）の掘取り計算をする。

（ウ）　残部の掘取を水たたき（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。)

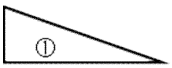
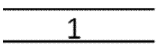
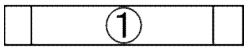
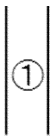
複雑な地形および勾配の急な場合は、地形の変換点における各縦断面図を作成してアにより求積する。

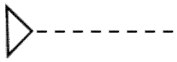
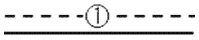
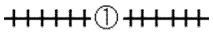
３）盛土の余盛は、盛土数量に加えない。

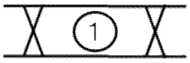
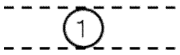
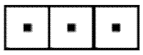
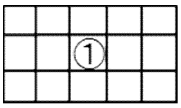
１１－４　工種分類表等

１１－４－１　工種分類表

工　種	種　　別	凡　　例	種別番号	単 位	摘　　要
えん堤工	練　　積	1－5	１－１	（個） m³	左の種別以外のものは追番号とする。（以下の工種において同じ。）
	空　　積		2	〃	
	混　合　積		3	〃	
	玉石コンクリート		4	〃	
	コンクリート		5	〃	
	鉄筋コンクリート		6	〃	
	蛇　か　ご		7	〃	７－⑴丸かご ７－⑵ふとんかご ７－⑶大型特殊ふとんかご
	土		8	〃	
	木		9	〃	
	枠		10	〃	10－⑴コンクリート枠 10－⑵鋼製枠（鋼材重量を併記） 10－⑶丸太枠
	鋼		11	（個） ton m³	提体の鋼材をton、コンクリートをm³で表示する。
床固工		2－5	２－		種別、種別番号及び単位はえん堤工の場合に同じ。
谷止工		3－5	３－		同　　上
帯　工	コンクリート	4－1	４－１		同　　上
	蛇　か　ご		2		
	木		3		
	枠		4		
	鋼		5		
根固工	コンクリート	△△△①△△△	1		同上（種別番号を除く）
	玉石コンクリート		2		
	方　格　枠		3		
	木　　枠		4		
	練　　積		5		
	空　　積		6		
	蛇　か　ご		7		７－⑴丸かご ７－⑵ふとんかご ７－⑶大型特殊ふとんかご
	ブロック		8		

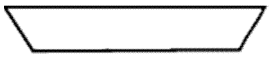
工　種	種　　別	凡　　例	種別番号	単位	摘　　要
水制工					種別、種別番号及び単位はえん堤工の場合に同じ。
護岸工			(㎡) m	㎡ (m)	種別、種別番号及び単位は土留工、柵工の場合に同じ。
三面張流路工			(㎡) m	(m)	同　　上
土留工	練　　積		1	(㎡) m	
	空　　積		2	〃	
	玉石コンクリート		3	(㎡) m	
	コンクリート		4	〃	
	木		5	㎡又はm³	5－(1)丸太積 5－(2)木製校倉式
	蛇かご		6	m又は㎡	6－(1)丸かご 6－(2)ふとんかご 6－(3)大型特殊ふとんかご
	鉄筋コンクリート		7	〃	
	枠		8	〃	8－(1)コンクリート枠 8－(2)鋼製枠 8－(3)丸太枠 8－(4)かご枠 8－(5)大型かご枠
	鋼		9	(ton) m	
	そだ積		10	㎡	
	コンクリート板		11	〃	
	コンクリー板(S)		12	〃	
	土のう積		13	〃	
	練ブロック積		14	〃	
	大転石		15	〃	15－(1)大転石練積 15－(2)大転石空積
埋設工					種別、種別番号及び単位は、土留工、柵工の場合に同じ。
水路工	練　　張		1	m又は㎡	
	空　　張		2	〃	
	コンクリート		3	〃	
	半円コンクリート管		4	〃	
	張　　芝		5	〃	
水路工	編　　柵		6	〃	
	掘　　割		7	(m³) m	
	蛇かご		8	m	8－(1)丸かご 8－(2)ふとんかご
	U字溝		9	〃	

工　種	種　　別	凡　　例	種別番号	単位	摘　　要
	コルゲート		10	〃	
	土のう		11	〃	11－(1)土のう 11－(2)植生土のう
	植生		12	〃	12－(1)植生マット 12－(2)軽量植生シート
	鋼		13	〃	
	木		14	〃	
暗きょ工	れき		Ⅰ	m	
	そだ		Ⅱ	〃	
	蛇かご		Ⅲ	〃	
	土管		Ⅳ	〃	
	コンクリート管		Ⅴ	〃	
	木		Ⅵ	〃	
	塩ビ管・ポリ管		Ⅶ	〃	
	ボーリング			〃	
ずい道工	鋼		1	m	
	木		2	〃	
	コンクリート		3	〃	
集水井工	鋼		1	(基) m	
	コンクリート		2	〃	
積苗工	三枚		1	m	
	四枚		2	〃	
	五枚		3	〃	
	植生盤		4	〃	
	段		5	〃	
柵工	丸太		1	m	
	編		2	〃	
	板		3	〃	
	プラスチック		4	〃	
	鋼板		5	〃	
	落石防止		6	〃	
筋工	石		1	m	
	萱		2	〃	
	芝		3	〃	
	藁		4	〃	
	そだ		5	〃	
	植生盤		6	〃	
	木		7	〃	7－(1)丸太 7－(2)木製
	植生袋		8	〃	

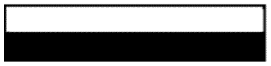
工　種	種　　別	凡　　例	種別番号	単位	摘　　要
	グリーンベルト 土のう		9 10	〃 〃	
伏　工	植生マット 藁 萱 笹 そだ 網 莚 芝 植生盤		1 2 3 4 5 6 7 8 9	m又はm² 〃 〃 〃 〃 〃 〃 〃 〃	必要により枝番を付す。 1-○ｼｰﾄ・緑化ﾏｯﾄ・金網併用含む 6－(1)落石防護網 6－(2)ラス張工
実播工	実播 斜面混播 吹付		1 2 3	m m² 〃	3－(1)種子吹付工 3－(2)客土　〃 3－(3)特殊　〃 3－(4)厚層基材　〃
航空実播工				m²	
杭打工	丸太 コンクリートパイル 鋼管		1 2 3	本 〃 〃	
階段工	切取 コンクリート 練積 空積		1 2 3 4	m 〃 〃 〃	
アンカー工				m	単位は受圧板延長 ノンフレーム工法含む
のり枠工	コンクリート 丸太 鋼		1 2 3	m² 〃 〃	1-(1)特殊モルタル吹付Ａ 1-(2)特殊モルタル吹付Ｂ 1-(3)特殊モルタル吹付Ｃ 1-(4)繊維モルタル
吹付工	モルタル コンクリート		1 2	m² 〃	1-(1)特殊モルタル吹付Ａ 1-(2)特殊モルタル吹付Ｂ 1-(3)特殊モルタル吹付Ｃ 1-(4)繊維モルタル

工　種	種　　別	凡　　例	種別番号	単 位	摘　　要
植 栽 工				（本） ha	
のり切工		△		m^3	
斜面整地		Ⓜ		m^2	
改　　植		改		（本） ha	
補　　植		補		〃	
保　　育		育		ha	
追　　肥		肥		〃	

備考　１．野帳及び見取図等の場合には下記凡例を使用する。



堰堤工



床固工

谷止工

種別番号は工種の分類表と同じにする。

２．単位欄の（　　）は併記するもの。

１１－４－２　工種の略符号

野帳、図面、単価表の名称の記号は、下記のものを用いることができる。

名称	記号	名称	記号
長さ	L	砂 砂質土床掘	DS_1
高さ	H	粘性土　〃	DS_2
巾	B	礫質土　〃	DS_3
面積	A	岩塊・玉石　〃	DS_4
体積	V	軟岩(Ⅰ)$^{A}_{B}$　〃	$DR(Ⅰ)^{A}_{B}$
上流法	m	軟岩(Ⅱ)　〃	DR(Ⅱ)
下流法	n	中硬岩　〃	DR_3
縮尺	RS	硬岩$^{(Ⅰ)}_{(Ⅱ)}$　〃	$DR_4{}^{(Ⅰ)}_{(Ⅱ)}$
勾配	P	砂 砂質土切取	CS_1
セメント	C	粘性土　〃	CS_2
砂	S	礫質土　〃	CS_3
砂利	G	岩塊・玉石　〃	CS_4
水	W	軟岩(Ⅰ)$^{A}_{B}$　〃	$CR(Ⅰ)^{A}_{B}$
		軟岩(Ⅱ)　〃	CR(Ⅱ)
		中硬岩　〃	CR_3
		硬岩$^{(Ⅰ)}_{(Ⅱ)}$　〃	$CR_4{}^{(Ⅰ)}_{(Ⅱ)}$
		水準基標（ベンチ・マーク）	B・M
		計画高	EL
		最大高水位	H・W・L
		ケーブルクレーン	C.C
		その他森林土木必携(仮称)「野帳等に用いる略符号」による	

第 12 設計積算に関する留意事項

目　　次

１２－１　基本事項・・・Ｉ－１２－ 2
　１２－１－１　設計の指針・・・Ｉ－１２－ 2
　１２－１－２　新工法の積極的採用・・Ｉ－１２－ 2
　１２－１－３　設計図書の審査・・Ｉ－１２－ 2
１２－２　治山ダムの設計・・Ｉ－１２－ 2
　１２－２－１　放水路断面の設計・・・Ｉ－１２－ 2
　１２－２－２　堤体断面の決定・・・Ｉ－１２－24
　１２－２－３　袖部の取扱い・・Ｉ－１２－26
　１２－２－４　床堀の取扱い・・Ｉ－１２－26
　１２－２－５　間詰の取扱い・・Ｉ－１２－32
　１２－２－６　水抜の取扱い・・Ｉ－１２－34
　１２－２－７　副　ダ　ム・・・Ｉ－１２－36
　１２－２－８　伸縮継目・・Ｉ－１２－36
　１２－２－９　水平打継目・・Ｉ－１２－36
　１２－２－10　天端保護工・・Ｉ－１２－36
　１２－２－11　バットレス式治山ダム・・Ｉ－１２－37
　１２－２－12　治山ダム等における増厚・・Ｉ－１２－37
１２－３　予防治山ダムの計画・・・Ｉ－１２－38
　１２－３－１　規模の決定・・Ｉ－１２－38
　１２－３－２　調　　査・・・Ｉ－１２－38
　１２－３－３　計画の具体的な内容・・Ｉ－１２－38
　１２－３－４　流出土砂量の算定因子・・・Ｉ－１２－38
　１２－３－５　流出土砂量とダム計画・・・Ｉ－１２－39
　１２－３－６　堤体断面の決定・・Ｉ－１２－41
　１２－３－７　基礎資料及び計算書・・Ｉ－１２－41
１２－４　重力式コンクリート（ブロック）土留工の設計・・Ｉ－１２－42
　１２－４－１　断面刑の決定・・・Ｉ－１２－42

第１２　設計積算に関する留意事項

１２－１　基本的事項

１２－１－１　設計の指針

設計の指針には主として次のものを採用する。

治山技術基準	46. 3.27　46林野治第648号 最終改正　21. 4. 1　20林野治第247号	林　野　庁
治山林道必携（積算・施工編）		〃
治山必携（法令通達編）	（平成15年度版）	〃
コンクリート標準示方書	（平成19　〃　）	土　木　学　会
航空緑化工の計画、設計、施工指針とその解説	（昭和55　〃　）	林　野　庁
治山提要（設計編）		中部森林管理局
〃　（管理編）		〃
林道執務提要（設計編）		〃
〃　（積算編）		〃
造林事業請負取扱要領		〃

１２－１－２　新工法の積極的採択

設計の指針に収録されていない工種、工法であっても、技術合理性に基づいて、有利なものは積極的に採用するものとする。この場合、必ず基礎資料を整備しておくこと。

１２－１－３　設計図面の審査

設計図（原稿）は、実施計画打合わせの際審査を受けるものとする。

１２－２　治山ダムの設計

１２－２－１　放水路断面の設計

（１）放水路断面

１）　治山ダムの放水路断面は原則として縮流ぜきとして設計する。但し、ダム完成時、または、完成後の次期出水時までに、ダム設置直上流部の不安定土砂等によって、放水路天端まで確実な自然堆砂が見込まれる場合は開水路として設計する。

放水路断面型式区分と治山ダム断面表の適用は次を標準とする。

型　式　区　分	断　面　表　の　型　式
縮　流　ぜ　き	水圧 土圧＋水圧（背水深が有るもの）
開　　水　　路	水圧＋水中土圧 土圧＋水圧（背水深が無いもの）

２）放水路断面の下長は、治山ダム下流の洗掘を軽減させるため、渓岸侵食に影響を及ぼさない範囲において可能な限り長く設定するものとし原則2.0m以上を確保することとする。既存の治山ダムが近接している場合は、下長の整合性を図ったうえで決定する。

３）放水路の高さは、原則として計画高水流量を基準として求めた計画水深に水面変動を考慮した余裕高を加えて決定する。「水圧＋水中土圧」及び「土圧＋水圧（背水深の無いもの）」のダムは開水路計算の安全率の要件を満たす高さ以上で、「水圧」及び「土圧＋水圧（背水深の有るもの）」のダムは縮流ぜき及び開水路計算の両安全率の要件を満たす高さ以上で、0.1m括約（切り上げ）で決定するものとする。

なお、袖部からの越流を防止するため土石流等流下が想定される最大礫径以上の高さを考慮したうえで、原則1.0m以上を確保することとする。

４）放水路断面計算における計画高水流量は、最大洪水流量に既存の治山ダム等の越流状況及び荒廃状況（洪水痕跡）を考慮した補正係数を乗じて決定するものとする。

（２）計画高水流量（Qmax）の算定

１）集水面積、雨量強度による算定式……集水面積が比較的小さく、貯留現象を考慮する必要のない場合。

Qmax＝Q・ｆｑ

Qmax：計画高水流量

Q：最大洪水流量

ｆｑ：補正係数

（ｆｑ＝洪水痕跡に基づく渓流の断面積（m2）／最大洪水流量に基づく放水路断面（m2））

（洪水痕跡等が確認できない場合には、Qmax＝Q）

Q＝１／360・f・ｒ・A……（合理式）

Q：最大洪水流量（㎥／ｓ）

ｆ：流出係数……（表－１）種別の面積割合により、荷重平均して算出する。

ｒ：洪水到達時間内の雨量強度（㎜／ｈ）……（表－２）の地区別雨量強度表による。

A：集水面積（ha）……集水区域図を作成する。

（表－１）自然状態での流出係数 f_1 と開発地域の流出係数 f_2

地質及び地形		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
f_1	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

開発地域	都市地区	住宅地区	舗装道路	砂利道路	庭園芝生	樹　　林	運動場公園
f_2	0.90～0.95	0.70～0.80	0.85～0.98	0.60～0.75	0.45～0.55	0.35～0.40	0.55～0.65

治山技術基準[参考]（総則・山地治山編）

（参考）

適用区分

地 質	浸透能不良母材	基盤が第３紀層、中生層、古生層、火成岩類等
	浸透能普通母材	〃　第４紀層、破砕岩地帯等
	浸透能良好母材	〃　砂、礫等
地 形	急　　峻	流域傾斜が 70.0%(35°)以上
	斜　　面	〃　17.6% 以上～ 70.0% 未満
	平　　地	〃　17.7%(10°)未満

（注）　大流域内において、異なった区域が混在する場合は、面積加重平均により平均流出係数を算出する。

$$f = \Sigma\ (f_i \cdot Ai) \ / \ \Sigma Ai$$

f ：平均流出係数

Ai：流出係数 f_i の区域面積

- 合理式法の適用範囲は、一般に集水面積200km2未満又は、到達時間２時間未満とされており、それ以上は貯留現象を考慮しなければならない。
- 浸透能は、一定条件のもとで、ある土壌が雨水を浸透しうる最大の速さ(最大浸透能)をいい、単位時間に浸透しうる水の量を浸透面積で割った水柱の高さであらわす。
- 流域傾斜（%）＝〔(流域内最高点標高）－（計画地点標高)〕／２地点間の水平直線距離×100

（表－２）

r： 雨 量 強 度 表

番号	確率年	100年確率				摘要
	流達時間	降雨強度式	t=10分	t=20分	t=30分	
	郡(市)等名		mm/h	mm/h	mm/h	
1	野沢温泉	2606.0/(t^0.87+9.57)	154	113	91	1　集水面積(A) A≦50haの場合 10分雨量強度による。 2　集水面積(A) 50＜A≦100haの場合 20分雨量強度による。 3　集水面積(A) 100＜A≦500haの場合 30分雨量強度による。 4　数値については、安全性を加味し、少数以下切り上げによる。 ※ 雨量強度適用年月日 ・長野県　H28.4.1 ・富山県 ・愛知県 H18.4.1 ・岐阜県　H17.4.1
2	長野	2617.1/(t^0.89+8.91)	157	113	89	
3	白馬	2030.5/(t^0.77+8.91)	138	108	90	
4	志賀	1976.0/(t^0.68+10.57)	129	109	96	
5	上高地	386.3/(t^0.47+0.48)	113	85	72	
6	上田	3563.5/(t^0.92+16.54)	144	111	91	
7	松本	3321.3/(t^0.93+19.65)	118	93	77	
8	北佐久	4801.2/(t^0.96+20.83)	161	125	103	
9	諏訪	4001.2/(t^0.90+21.23)	138	111	94	
10	南佐久	1939.1/(t^0.81+7.98)	135	101	82	
11	木曽	2357.0/(t^0.75+14.42)	118	99	87	
12	飯伊	1070.0/(t^0.63+3.88)	132	103	87	
13	長谷	919.4/(t^0.63+3.75)	115	89	75	
14	南信濃	1035.8/(t^0.59+3.38)	143	113	99	
15	上市	18952/(t+93)	184	168	155	
16	五箇山	6450/(t+33)	150	122	103	
17	庄川上流	16357/(t+182)	86	81	78	
18	宮川	16216/(t+181)	85	81	77	
19	小八賀川	592/t^0.530	175	121	98	
20	高原川下流	11533/(t+79)	130	117	106	
21	高原川上流	592/t^0.530	175	121	98	
22	飛騨川上流	376/t^0.465	129	94	78	
23	飛騨川中流	865/t^0.593	221	147	116	
24	飛騨川下流	1137/t^0.585	296	198	156	
25	加子母川	551/t^0.497	176	125	102	
26	付知川	551/t^0.497	176	125	102	
集水面積(A)による適用流達時間			A≦50	A≦100	A≦500	

備考

上記雨量強度の適用範囲は各郡（市）の標準的なものであるので、いずれの郡（市）の強度を採用することが適当か位置関係等に照らし決定する。

10年確率雨量は林道執務提要参照

（表－２）

r： 雨 量 強 度 表

番号	確率年	100 年 確 率				摘 要
	流達時間	降雨強度式	t=10分	t=20分	t=30分	
	郡(市)等名		mm/h	mm/h	mm/h	
27	中 津 川	8736/(t+51)	144	124	108	1 集水面積(A) A≦50haの場合 10分雨量強度による。
28	阿 木 川	359/t^0.399	144	109	93	
29	木曽川中流	277/t^0.253	155	130	118	
30	庄内川上流	608/t^0.468	207	150	124	
31	矢作川上流	359/t^0.399	144	109	93	
32	長良川上流	359/t^0.301	180	146	129	2 集水面積(A) 50＜A≦100haの場合 20分雨量強度による。
33	長良川中流	461/t^0.289	237	194	173	
34	板 取 川	12981/(t+62)	181	159	142	
35	長良川下流	394/t^0.409	154	116	99	
36	揖斐川上流	865/t^0.434	319	236	198	3 集水面積(A) 100＜A≦500haの場合 30分雨量強度による。
37	揖斐川中流	9758/(t+30)	244	196	163	
38	愛 知	8280/(t+36)	180	148	126	
						4 数値については、安全性を加味し、少数以下切り上げによる。
						※ 雨量強度適用年月日
						・長野県 H28.4.1
						・富山県 ・愛知県 H18.4.1
						・岐阜県 H17.4.1
集水面積(A)による適用流達時間			A≦50	A≦100	A≦500	

備考

上記雨量強度の適用範囲は各郡（市）の標準的なものであるので、いずれの郡（市）の強度を採用することが適当か位置関係等に照らし決定する。

10年確率雨量は林道執務提要参照

（表２－２）

ｒ： 雨 量 強 度 の 領 域

1	野沢温泉	飯山市	
		下水内郡	栄村
		下高井郡	野沢温泉村、木島平村
2	長野	長野市	（旧長野市、旧大岡村、旧豊野町、旧中条村、旧信州新町）
		中野市	（旧豊田村）
		千曲市	（旧更埴市、旧上山田町、旧戸倉町）
		須坂市	須坂市一部
		上水内郡	飯綱町（旧牟礼村、旧三水村）、信濃町
		上高井郡	小布施町
3	白馬	長野市	（旧戸隠村、旧鬼無里村）
		上水内郡	小川村
		北安曇郡	小谷村、白馬村
4	志賀	須坂市	須坂市の一部
		上田市	（旧真田町）
		下高井郡	山ノ内町
		上高井郡	高山村
5	上高地	松本市	（旧安曇村、旧奈川村）
		大町市	大町市の一部
6	上田	上田市	旧上田市、旧丸子町（山ノ神、西内除く）
		佐久市	佐久市（大沢山、香坂山、志賀山、荒船山）
		小諸市	
		東御市	（旧東部町、旧北御牧村）
		埴科郡	坂城町
		北佐久郡	立科町一部
7	松本	大町市	大町市一部、（旧八坂村、旧美麻村）
		松本市	（旧松本市、旧梓川村、旧四賀村、旧波田町）
		塩尻市	（旧塩尻市）
		安曇野市	（旧明科町、旧豊科町、旧穂高町、旧三郷村、旧堀金村）
		上田市	（旧丸子町（山ノ神、西内）、旧武石村）
		北安曇郡	松川村、池田町
		東筑摩郡	筑北村（旧本城村、旧坂北村、旧坂井村）、麻績村、生坂村、山形村、朝日村
		小県郡	青木村

8	北　佐　久	北佐久郡	軽井沢町、御代田町
		佐久市	佐久市（立科）、(旧臼田町)
		南佐久郡	佐久穂町(旧佐久町、旧八千穂村)、小海町、北相木村、南相木村
9	諏　　訪	諏訪市	
		岡谷市	
		茅野市	
		諏訪郡	下諏訪町、富士見町一部、原村
		小県郡	長和町（旧長門町、旧和田村）
		上伊那郡	辰野町、箕輪町
		北佐久郡	立科町（蓼科山）一部
10	南　佐　久	南佐久郡	南牧村、川上村
11	木　　曽	塩尻市	（旧楢川村）
		木曽郡	木曽町（旧開田村、木曽福島町、日義村、三岳村）、木祖村、上松町、王滝村、大桑村、南木曽町
12	飯　　伊	伊那市	（旧伊那市）
		駒ヶ根市	
		飯田市	（旧飯田市）
		上伊那郡	南箕輪村、宮田村、飯島町、中川村
		下伊那郡	松川町、高森町、豊丘村、喬木村、阿智村(旧阿智村、旧清内路村、旧浪合村)、下条村、平谷村、根羽村
13	長　　谷	伊那市	（旧高遠町、旧長谷村）
		下伊那郡	大鹿村
14	南　信　濃	飯田市	（旧上村、旧南信濃村）
		下伊那郡	泰阜村、阿南町、天龍村、売木村
15	上　　市	富山市	（旧大沢野町、旧大山町、旧八尾町、旧細入村）
		魚津市	
		黒部市	（旧宇奈月町）
		中新川郡	上市町、立山町
		下新川郡	朝日町
16	五　箇　山	南砺市	（旧上平村、旧利賀村、旧福光町）
17	庄 川 上 流	高山市	荘川町、清見町(西)
		大野郡	白川村
18	宮　　川	飛騨市	宮川町、古川町、河合町
		高山市	国府町、一之宮町、清見町
19	小 八 賀 川	高山市	丹生川町
20	高原川下流	飛騨市	神岡町
21	高原川上流	飛騨市	神岡町(東)
		高山市	上宝町、奥飛騨温泉郷

22	飛騨川上流	高山市	高根町、朝日町、久々野町、一之宮町（ダナ）
23	飛騨川中流	高山市	清見町(南)
		下呂市	小坂町、萩原町、金山町（北)、馬瀬、乗政
		郡上市	明宝(小川)、和良町
24	飛騨川下流	下呂市	金山町（菅田）
		加茂郡	東白川村、白川町、七宗町、川辺町
25	加子母川	中津川市	加子母
26	付　知　川	中津川市	付知町、川上
27	中　津　川	中津川市	中津川、馬龍
28	阿　木　川	恵那市	岩村町
		中津川市	
29	木曽川中流	可児市	
		美濃加茂市	
		加茂郡	八百津町
30	庄内川上流	瑞浪市	
		土岐市	
		多治見市	
31	矢作川上流	恵那市	上矢作町、串原
32	長良川上流	郡上市	白鳥町、高鷲町、明宝
33	長良川中流	郡上市	八幡町
34	板　取　川	美濃市	
		関市	関市（板取）
35	長良川下流	岐阜市	
		関市	
		山県市	
36	揖斐川上流	本巣市	根尾
		揖斐郡	揖斐川町(坂内)
37	揖斐川中流	揖斐郡	揖斐川町(春日)
38	愛　　知	愛知県全域	

備考　長野県内の領域については、長野県公式ホームページ　長野県内の降雨強度式について

【平成28年4月1日適用】長野県内の領域分割図を参照すること。

（参考）

a　洪水到達時間

洪水到達時間は、流域の最遠点に降った雨がダム計画地点に達するまでに要する時間であり、降雨が流路に入るまでの時間（流入時間）と、流路の中をダム計画地点に達するまでに要する時間（流下時間）の和で求める。

（a）　集水面積が500ha以下の場合

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

（b）　集水面積が500haを越える場合

洪水到達時間（t）＝流入時間（t_1）＋流下時間（t_2）

ｱ. 流入時間（t_1）

カーベイ式

$$t_1 = (2/3 \times 3.28 \times L \times nd / \sqrt{S})^{0.467} \quad (\mathrm{min})$$

t_1：山腹流下時間

3.28：メートルをフィートに換算する係数

L_1：流域内最遠点から流路に達するまでの距離（m）

S：平均勾配（$S = H / L_1$）

H_1：標高差（m）

nd：遅滞係数（表－３）

表－３　遅滞係数

地　被　状　態	nd
不透水面	0.02
よく締まった裸地（なめらか）	0.10
裸地（普通の粗さ）	0.20
疎草地及び耕地	0.20
牧草地または普通の草地	0.40
森林（落葉樹林）	0.60
森林（落葉樹林、落葉等堆積地）	0.80
森林（針葉樹林）	0.80
密草地	0.80

（注）　L及びHの算出は、事業図（１／20,000）を用いるのを標準とする。

ｲ．流下時間（t_2）

マンニング式

$$V=\frac{1}{n}\cdot R^{2/3}\cdot I^{1/2}$$

$$t_2=L_2/(V\times 60)$$

Ｖ：流速（m／ｓ）

t_2：流下時間（min）

Ｒ：径深

Ｉ：水面勾配

ｎ：マンニングの粗度係数（表－４）

L_2：流路延長（m）

（表－４）ｎ：マンニング式の粗度係数（ｎ）

区分		渓床の状況	粗度係数	
			範囲	平均
自然流路	大流路	粘土、砂質床	0.018～0.035	
		礫河床	0.025～0.040	
	山地流路	底面に砂利、玉石	0.030～0.050	
		玉石、大玉石交じり	0.040～0.070	
	山岳地渓流	流水土砂で損摩された凹凸の甚だしい母岩の露出渓床		0.050
		渓床が割合整備された状況の渓床		0.060
		径0.3m～0.5mの石礫が点在		0.070
		径0.5mの以上の石礫が点在		0.080
人工水路等		コンクリート管等		0.013
		コンクリート人工水路	0.014～0.020	
		両岸石張小水路（泥土床）		0.025
		コルゲートパイプ（１形）		0.024
		コルゲートパイプ（２形）		0.033
		コルゲートパイプ（ペービングあり）		0.012

治山技術基準解説（総則・山地治山編）

ｳ．流入時間(山腹斜面)と流下時間(流路)の適用区分

地形図(1/25,000～1/50,000)において、谷の幅(a)と谷のわん入の長さ(b)を比較し、ａ≧ｂとなった地点を一次谷の上流端(谷頭)として、その地点から上流域を流入時間(山腹斜面)、下流域を流下時間(流路)とする。

ｂ　雨量強度（r）

（ａ）　合理式法の算定に用いる降雨量は100年超過確率雨量を標準とする。(ある降雨が起るという確率よりも、その降雨以上の起こる確率が問題となり、このような確率を超過確率という。即ち100年超過確率雨量というのは、これ以上の雨量の起る確率が１／100であるという雨量をいう。)

（ｂ）　合理式法の雨量強度の算定に用いる降雨強度は、洪水到達時間内の平均１時間降雨強度で表すものとし、特性係数法により算出する。

流域内の最遠点に降った雨が、ダム計画地点に到達した時にピーク流量（最大流量）が出現するという考え方から集水面積に応じた到達時間を仮定し、その地域に適した特性係数を求める。

特性係数法

岩井･石黒は､Ｎ年確率の降雨強度を次式で表し､特性係数とＮ年確率の1時間雨量から、降雨強度（ｒ）が求められるとした（特性係数法)。

$r_N = \beta_N \cdot R_N$

ｒ：降雨強度（mm／ｈ）

β：特性係数

Ｒ：１時間雨量（mm）

Ｎ：確率Ｎ年を表す添字

たとえば、r_N はＮ年確率降雨強度

また、t＝60minのとき、β_N＝1.0であることから、各タイプの降雨強度式は下記のとおり表される。

タルボット型：$r_N{}^t = \frac{a'}{t+b} \cdot R_N$

シャーマン型：$r_N{}^t = \frac{a'}{t^n} \cdot R_N$

久野・石黒型：$r_N{}^t = \frac{a'}{\sqrt{t} \pm b} \cdot R_N$

君　島　型：$r_N{}^t = \frac{a'}{t^n + b} \cdot R_N$

t：洪水到達時間（min）

さらに上式のａ、ｂ、ｎは、ｔ＝60minのときβ_N＝1.0という条件から、次式により算出される。

2）洪水痕跡による算定式……合理式により難い場合

$$Q_{max} = F \cdot C \cdot \sqrt{R \cdot J} \quad (m^3/s)$$

Qmax：計画高水流量（m^3／ｓ）

Ｆ：洪水痕跡により算出した洪水流の断面積

Ｃ：流速係数（表－５）……$C = 1/n \cdot R^{1/6}$

Ｒ：径深Ｆ／Ｐ

Ｐ：潤辺（ａ＋ｂ＋ｃ＝Ｐ）

Ｊ：水面勾配（計画勾配）

ｎ：マンニングの粗度係数（表－４）

（表－５）Ｃ：流速係数表（$C = 1/n \cdot R^{1/6}$）

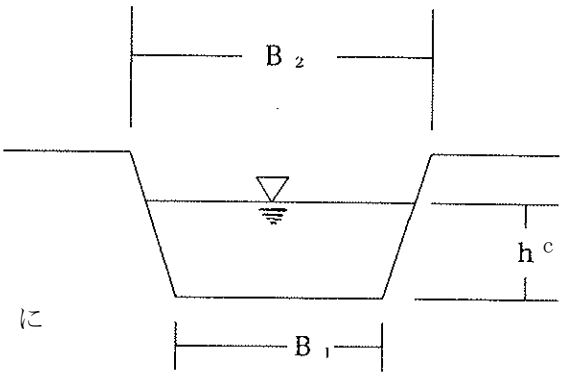
R＼n	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08
0.2	19.12	15.29	12.75	10.92	9.56
0.4	21.46	17.17	14.31	12.26	10.73
0.6	22.96	18.37	15.31	13.12	11.48
0.8	24.09	19.27	16.06	13.76	12.04
1.0	25.00	20.00	16.67	14.29	12.50
1.2	25.77	20.62	17.18	14.73	12.89
1.4	26.44	21.15	17.63	15.11	13.22
1.6	27.04	21.63	18.02	15.45	13.52
1.8	27.57	22.06	18.38	15.76	13.79
2.0	28.06	22.45	18.71	16.04	14.03
2.2	28.51	22.81	19.01	16.29	14.26
2.4	28.93	23.14	19.28	16.53	14.46
2.6	29.32	23.45	19.54	16.75	14.66
2.8	29.68	23.74	19.79	16.96	14.84
3.0	30.02	24.02	20.02	17.16	15.01

治山技術基準解説（総則、山地治山編）

（３）縮流ぜきとしての設計

１）縮流ぜき式

$$Qs = 2/15 \cdot C \cdot \sqrt{2}\ g\ (3B_1 + 2B_2)\ hc^{3/2}$$



Ｑｓ：縮流ぜきの流量（㎥／ｓ）

Ｃ：流量係数（通常は0.6）

ｇ：重力の加速度（9.8m／ｓ^2）

B_1：放水路下長（m）

B_2：越流路上長（m）

ｈｃ：計画水深（m）

また、流量Ｑｓは、放水路の側のり勾配（1:m）により次式のとおりである。

（表－９参照）

ア．側のり勾配を１割とした場合（m＝1.0）

$$Qs = (1.77B_1 + 1.42hc)\ hc^{3/2}$$

イ．側のり勾配を５分とした場合（m＝0.5）

$$Qs = (1.77B_1 + 0.71hc)\ hc^{3/2}$$

ウ．放水路断面を長方形とした場合（m＝0）

$$Qs = 1.77B_1 \cdot hc^{3/2}$$

２）縮流ぜき式による断面決定の手順

ア．計画高水流量（Qmax）を１２－２－１(2)1)の合理式で求める。

イ．縮流ぜき式で計算したＱｓを、計画高水流量（Qmax）に近似させる。

Ｑｓは（表－９）を利用すると、B_1及びｈｃから流量の概略値を知ることができる。

ウ．計画高水流量Ｑmaxを基に、Ｑｓ≧Ｑmaxとなる水深を求めて計画水深とし、その計画水深に余裕高（表－１０）を加えて決定する。

Ｑｓ：縮流ぜきの流量（m3／s）　Ｑmax：計画高水量（m3／s）

（４）開水路としての設計

１）開水路式

$$Qk = F \cdot V$$

Ｑ：開水路の流量（㎥／ｓ）

Ｆ：流積（㎡）

Ｖ：放水路天端における平均流速（ｍ／ｓ、マンニング式で置き換える）

$$F = 1/2\ hc\ (B_1 + B_2) = hc\ (B_1 + m \cdot hc)$$

ｈｃ：計画水深（m）

B_1：放水路下長（m）

B_2 ：越流路上長（m）

ただし、$B_2 = B_1 + 2m \cdot hc$

m：側のり勾配（1：m）

R：径深（m）

P：潤辺（m）

$$V = \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2}$$ ……マンニング式

n：マンニングの粗度係数（表－４）

R：径深＝流積／潤辺＝F／P……$R^{2/3}$（表－６）

I：水面勾配（計画勾配）

２）開水路としての断面決定の手順

ア　計画高水流量（Qmax）を、１２－２－１(2)1)の合理式で求める。

イ　放水路の大きさを仮定する。

$F = 1/2 \cdot hc(B_1 + B_2) = hc(B_1 + m \cdot hc)$

F：流積（㎡）

hc：計画水深（m）

B_1：放水路の下長（m）

B_2：越流路上長（m）

$hc = n^{3/5}(Qmax/B)^{3/5} I^{-3/10}$

m：袖の勾配（１：m）……（表－７、表－８）

hc：計画水深（m）

n：マンニングの粗度係数（表－４）

B_1：放水路の下長（m）

I：水面勾配（計画勾配）

ウ　計画高水流量Qmaxを基に、Qk≧Qmaxとなる水深を求めて計画水深とし、その計画水深に余裕高（表－１０）を加えて決定する。

Qk：開水路の流量（m3／s）　Qmax：計画高水量（m3／s）

（表－１０）　計画高水流量と余裕高

計画高水流量　Qmax	余裕高　⊿h
50m3／s未満	0.4m
50m3／s以上　200m3／s未満	0.6m
200m3／s以上 500m3／s未満	0.8m
500m3／s以上	1.0m

（表－６）$R^{2/3}$ の 表

R	$R^{2/3}$	R	$R^{2/3}$	R	$R^{2/3}$	R	$R^{2/3}$	R	$R^{2/3}$
0.1	0.215	0.7	0.788	1.3	1.191	1.9	1.534	2.5	1.842
0.2	0.342	0.8	0.862	1.4	1.251	2.0	1.587	2.6	1.891
0.3	0.448	0.9	0.932	1.5	1.310	2.1	1.640	2.7	1.939
0.4	0.543	1.0	1.000	1.6	1.368	2.2	1.692	2.8	1.987
0.5	0.630	1.1	1.065	1.7	1.424	2.3	1.742	2.9	2.034
0.6	0.711	1.2	1.129	1.8	1.480	2.4	1.793	3.0	2.080

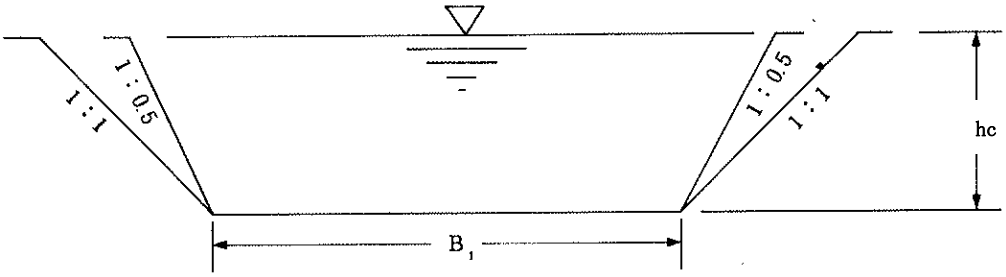
（表－７）（$n^{3/5} \times I^{-3/10}$） の 表

計画勾配	粗　度　係　数　（n）				
（I）	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08
0.01	0.5771	0.6598	0.7360	0.8073	0.8747
0.02	0.4687	0.5359	0.5978	0.6558	0.7105
0.03	0.4150	0.4745	0.5294	0.5807	0.6291
0.04	0.3807	0.4353	0.4856	0.5326	0.5771
0.05	0.3561	0.4071	0.4542	0.4982	0.5397
0.06	0.3371	0.3854	0.4300	0.4716	0.5110
0.07	0.3219	0.3680	0.4105	0.4503	0.4879
0.08	0.3092	0.3536	0.3944	0.4326	0.4687
0.09	0.2985	0.3413	0.3807	0.4176	0.4525
0.10	0.2892	0.3307	0.3689	0.4046	0.4384
0.11	0.2811	0.3213	0.3585	0.3932	0.4260
0.12	0.2738	0.3131	0.3492	0.3831	0.4150
0.13	0.2673	0.3056	0.3409	0.3740	0.4052
0.14	0.2615	0.2989	0.3335	0.3658	0.3963
0.15	0.2561	0.2928	0.3266	0.3583	0.3882
0.16	0.2512	0.2872	0.3204	0.3514	0.3807
0.17	0.2467	0.2820	0.3146	0.3451	0.3739
0.18	0.2425	0.2772	0.3092	0.3392	0.3675
0.19	0.2386	0.2727	0.3043	0.3338	0.3616
0.20	0.2349	0.2686	0.2996	0.3287	0.3561

（表－８）（Ｑ／Ｂ）$^{3/5}$ の 表

Ｑ／Ｂ	（Ｑ／Ｂ）$^{3/5}$	Ｑ／Ｂ	（Ｑ／Ｂ）$^{3/5}$	Ｑ／Ｂ	（Ｑ／Ｂ）$^{3/5}$
1.0	1.0000	4.1	2.3317	7.2	3.2689
1.1	1.0589	4.2	2.3656	7.3	3.2960
1.2	1.1156	4.3	2.3993	7.4	3.3231
1.3	1.1705	4.4	2.4326	7.5	3.3499
1.4	1.2237	4.5	2.4656	7.6	3.3767
1.5	1.2754	4.6	2.4984	7.7	3.4033
1.6	1.3258	4.7	2.5308	7.8	3.4297
1.7	1.3749	4.8	2.5630	7.9	3.4560
1.8	1.4229	4.9	2.5949	8.0	3.4822
1.9	1.4698	5.0	2.6265	8.1	3.5083
2.0	1.5157	5.1	2.6579	8.2	3.5342
2.1	1.5607	5.2	2.6891	8.3	3.5600
2.2	1.6049	5.3	2.7200	8.4	3.5856
2.3	1.6483	5.4	2.7507	8.5	3.6112
2.4	1.6909	5.5	2.7811	8.6	3.6366
2.5	1.7329	5.6	2.8113	8.7	3.6619
2.6	1.7741	5.7	2.8414	8.8	3.6871
2.7	1.8148	5.8	2.8712	8.9	3.7122
2.8	1.8548	5.9	2.9008	9.0	3.7372
2.9	1.8943	6.0	2.9302	9.1	3.7621
3.0	1.9332	6.1	2.9594	9.2	3.7868
3.1	1.9716	6.2	2.9884	9.3	3.8114
3.2	2.0095	6.3	3.0172	9.4	3.8360
3.3	2.0470	6.4	3.0458	9.5	3.8604
3.4	2.0840	6.5	3.0743	9.6	3.8847
3.5	2.1205	6.6	3.1026	9.7	3.9090
3.6	2.1567	6.7	3.1307	9.8	3.9391
3.7	2.1924	6.8	3.1587	9.9	3.9571
3.8	2.2278	6.9	3.1865	10.0	3.9811
3.9	2.2628	7.0	3.2141		
4.0	2.2974	7.1	3.2416		

（表－９）縮流堰による流量表



$$Q=\frac{2}{15}C\sqrt{2g}\,(3B_1+2B_2)\ hc^{3/2}$$

上段……放水路側法５分の場合
下段……　　〃　　１割　〃

B1 ＼ hc	0.5m	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0
2 m	1.38	4.25	8.64	14.03	21.01	29.46
	1.50	4.96	10.42	18.05	28.03	40.53
3	2.00	6.02	11.71	19.04	28.01	38.66
	2.13	6.73	13.67	23.05	35.02	49.73
4	2.63	7.79	14.96	24.04	35.00	47.86
	2.75	8.50	16.92	28.06	42.02	58.92
5	3.25	9.56	18.22	29.05	42.00	57.05
	3.38	10.27	20.17	33.06	49.02	68.12
6	3.88	11.33	21.47	34.05	49.00	66.25
	4.01	12.04	23.42	38.07	56.01	77.32
7	4.51	13.10	24.72	39.06	55.99	75.44
	4.63	13.81	26.67	43.08	63.01	86.52
8	5.13	14.87	27.97	44.07	62.99	84.65
	5.26	15.58	29.93	48.08	70.00	95.71
9	5.76	16.64	31.22	49.07	69.99	93.84
	5.88	17.35	33.18	53.09	77.00	104.91
10	6.38	18.41	34.47	54.08	76.98	103.04
	6.51	19.12	36.43	58.10	84.00	114.11
11	7.01	20.18	37.73	59.09	83.98	112.24
	7.13	20.89	39.68	63.10	90.99	123.30
12	7.64	21.95	40.98	64.09	90.97	121.43
	7.76	22.66	42.93	68.11	97.99	132.50
13	8.26	23.72	44.23	69.09	97.97	130.63
	8.39	24.43	46.19	73.11	104.99	141.70
14	8.89	25.49	47.48	74.10	104.97	139.83
	9.01	26.20	49.44	78.12	111.98	150.90
15	9.51	27.26	50.73	79.11	111.96	149.03
	9.64	27.97	52.69	83.13	118.98	160.09
16	10.14	29.03	53.98	84.12	118.96	158.22
	10.26	29.74	55.94	88.13	125.98	169.29

B_1 \ hc	0.5m	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0
17m	10.76	30.80	57.24	89.12	125.96	167.42
	10.89	31.51	59.19	93.14	132.97	178.49
18	11.39	32.57	60.49	94.13	132.95	176.62
	11.52	33.28	62.44	98.15	139.97	187.69
19	12.02	34.34	63.74	99.14	139.95	185.81
	12.14	35.05	65.70	103.15	146.97	196.88
20	12.64	36.11	66.99	104.14	146.95	195.01
	12.77	36.82	68.95	108.16	153.96	206.08
21	13.27	37.88	70.24	109.15	153.94	204.21
	13.39	38.59	72.20	113.17	160.96	215.28
22	13.89	39.65	73.49	114.16	160.94	213.41
	14.02	40.36	75.45	118.17	167.96	224.47
23	14.52	41.42	76.75	119.16	167.94	222.60
	14.64	42.13	78.70	123.18	174.95	233.67
24	15.14	43.19	80.00	124.17	174.93	231.80
	15.27	43.90	81.95	128.18	181.95	242.87
25	15.77	44.96	83.25	129.17	181.93	241.00
	15.90	45.67	85.21	133.19	188.95	252.07
26	16.40	46.73	86.50	134.18	188.93	250.19
	16.52	47.44	88.46	138.20	195.94	261.26
27	17.02	48.50	89.75	139.19	195.92	259.39
	17.15	49.21	91.71	143.20	202.94	270.46
28	17.65	50.27	93.00	144.19	202.92	268.59
	17.77	50.98	94.96	148.21	209.94	279.66
29	18.27	52.04	96.26	149.20	209.92	277.79
	18.40	52.75	98.21	153.22	216.93	288.85
30	18.90	53.81	99.51	154.21	216.91	286.98
	19.02	54.52	101.46	158.22	223.93	298.05
31	19.52	55.58	102.76	159.21	223.91	296.18
	19.65	56.29	104.72	163.23	230.93	307.25
32	20.15	57.35	106.01	164.22	230.91	305.38
	20.28	58.06	107.97	168.23	237.92	316.46
33	20.78	59.12	109.26	169.22	237.90	314.58
	20.90	59.83	111.22	173.24	244.92	325.64
34	21.40	60.89	112.51	174.23	244.90	323.77
	21.53	61.60	114.47	178.25	251.91	334.84
35	22.03	62.66	115.77	179.24	251.90	332.97
	22.15	63.37	117.72	183.25	258.91	344.04
36	22.65	64.43	119.02	184.24	258.89	342.17
	22.78	65.14	120.97	188.26	265.91	353.23
37	23.28	66.20	122.27	189.25	265.89	351.36
	23.41	66.91	124.23	193.27	272.90	362.43

B_1 \ hc	0.5m	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0
38m	23.91	67.97	125.52	194.26	272.88	360.56
	24.03	68.68	127.48	198.27	279.90	371.63
39	24.53	69.74	128.77	199.26	279.88	369.76
	24.66	70.45	130.73	203.28	286.90	380.83
40	25.16	71.51	132.02	204.27	286.88	378.96
	25.28	72.22	133.98	208.29	293.89	390.02
41	25.78	73.28	135.29	209.28	293.87	388.15
	25.91	73.99	137.23	213.29	300.89	399.22
42	26.41	75.05	138.53	214.28	300.87	397.35
	26.53	75.76	140.48	218.30	307.89	408.42
43	27.03	76.82	141.78	219.29	307.87	406.53
	27.16	77.53	143.74	223.30	314.88	417.64
44	27.66	78.59	145.03	224.29	314.86	415.74
	27.79	79.30	146.99	228.31	321.88	426.81
45	28.29	80.36	148.28	229.30	321.86	424.94
	28.41	81.07	150.24	233.32	328.88	436.01
46	28.91	82.13	151.53	234.31	328.86	434.14
	29.04	82.84	153.49	238.32	335.87	445.21
47	29.54	83.90	154.79	239.31	335.85	443.34
	29.66	84.61	156.74	243.33	342.87	454.40
48	30.16	85.67	158.04	244.32	342.85	452.53
	30.29	86.38	159.99	248.34	349.87	463.60
49	30.79	87.44	161.29	249.33	349.85	461.73
	30.91	88.15	163.25	253.34	356.86	472.80
50	31.41	89.21	164.54	254.33	356.84	470.93
	31.54	89.92	466.50	258.35	363.86	482.00

(5) 計 算 例

放 水 路 断 面 の 決 定 計 算 書

計画高水流量（Q㎥／sec）の計算

1　雨量強度による場合

Qmax＝1／360・f・r・A

＝1／360×0.6×92×221.5

＝33.96（㎥／s）

Qmax：計画高水流量（㎥／s）

f：流出係数（提要の流出係数表による）　0.6

A：集水面積（ha）　221.5ha

r：洪水到達時間内の雨量強度（㎜／h）　92㎜／h

（提要の地区別雨量強度表により算出する）

2　洪水痕跡による場合

Qmax＝F・C・$\sqrt{R・J}$

F：痕跡の断面積＝　　㎡

C：流速係数

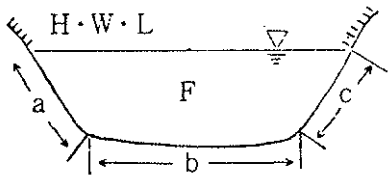
C＝1／n・$R^{1/6}$

（提要係数表参照）

R：径　深　F÷P＝

P：潤　辺　（a＋b＋c）＝

J：水面勾配　（渓床勾配）＝1：



（注）集水区域図を添付する。

放　水　路　断　面　の　計　算　(1)

１．縮流ぜきの場合

(1)　Qmaxを流下しうる越流量Qsの計算

ア．側のり勾配を１割とした場合

$Qs=(1.77B+1.42h)\ hc^{3/2}$

$=(1.77\times16.0+1.42\times1.5)\times1.84$

$=56.03m^3/s$

イ．側のり勾配を５分とした場合

$Qs=(1.77B+0.71h)\ hc^{3/2}$

＝

＝　　m^3/s

ウ．放水路断面を長方形とした場合

$Qs=1.77B\cdot hc^{3/2}$

＝

＝　　m^3/s

Ｂ：放水路下長　　16.0m

ｈ：放水路深さ　　1.5m

$h^{3/2}=h\sqrt{h}$　　$1.5\sqrt{1.5}=1.84$

(2)　計画水深（ｈｃ）及び堤体断面の決定

$Qs\geqq Qmax$

$=56.03\geqq33.96$

堤体断面の決定に用いる計画水深ｈｃの計算

$$hc=a+\frac{(Qmax-d)}{(c-d)}\times(b-a)$$

a：(表－9)縮流堰流量表のB1欄上でQmaxの直近下のｈ
b：　　〃　　でQmaxの直近上のｈ
c：ｂのｈに該当する流積
d：ａのｈに該当する流積

$$=1.0+\frac{(33.96-29.74)}{(55.94-29.74)}\times(1.5-1.0)$$

＝　1.08　　∴ 1.1m　　(注)0.1m単位の端数切り上げとする。

余裕高（⊿ｈ）＝0.4m　…（(表－１０）計画高水流量と余裕高から）

＝　1.1m+0.4m＝1.5m

∴　ｈ（1.5m）≧ｈｃ＋⊿ｈ（1.5m）

(注)　治山ダム完工後堆砂が遅く相当期間湛水していることが予想される場合。

放　水　路　断　面　の　計　算　⑵

２．開水路の場合

(1)　Ｑmaxを流下しうる仮定放水路断面深さｈの計算

$h=(n^{3/5}\cdot I^{-3/10})\times(Q_{max}/B)^{3/5}$

（提要表－７、８による）

$=(0.4982)\times(1.6483)$

$=0.82m$　　$\therefore h=1.50m$

Ｑmax：越流量33.96㎥／ｓ

ｎ：マンニングの粗度係数　0.07

Ｉ：計画勾配　tanα　0.05

Ｂ：放水路下長　15.0m

(2)　断面積Ｆの計算

$F=1/2\cdot h(B_1+B_2)$

$=1/2\times1.5\times(16.0+19.0)$

$=26.25㎡$

ｈ：放水路深さ　1.5m

B_1：放水路下長　16.0m

B_2：放水路上長　19.0m

(3)　放水路天端の平均流速Ｖの計算

$V=1/n\cdot R^{2/3}\cdot I^{1/2}$

$=1/0.07\times1.191\times0.224$

$=3.81m/s$

ｎ：マンニング粗度係数　0.07

Ｒ：径深（Ｆ／Ｐ）　1.30m

Ｐ：潤辺（$B_1+2.83\cdot h$）20.25m

Ｉ：水面勾配（計画勾配）tanα　0.05

$R^{2/3}$：（提要表－６による）1.191

$I^{1/2}=\sqrt{1}\quad\sqrt{0.05}=0.224$

⑷　流量Ｑkの計算

$Q_k=F\cdot V$

$=26.26\times3.81$

$=100.05㎥/s$

⑸　計画水深（ｈｃ）及び堤体断面の決定

$Q_k\geqq Q_{max}$

$=100.05\geqq33.96$

堤体断面の決定に用いる計画水深ｈｃの計算

$h_c=(n^{3/5}\cdot I^{-3/10})\times(Q_{max}/B)^{3/5}$

（提要表－７、８による）

$=(0.4982)\times(1.6483)$

$=0.82$　　$\therefore$ 0.9m

(注)0.1m単位の端数切り上げとする。

余裕高（⊿ｈ）＝0.4m　…（(表－１０）計画高水流量と余裕高から）

＝　0.9m+0.4m＝1.3m

$\therefore$　ｈ（1.6m）≧ｈｃ＋⊿ｈ（1.3m）

(注)　ダム完成時、または完成後の次期出水時までに、ダム設置直上流部の不安定土砂等によって、放水路天端まで確実な自然堆砂が見込まれる場合。

１２－２－２　堤体断面の決定

(1)　堤体断面の決定は、現場条件及び設計条件に基づき個別に安定計算を実施することを基本とする。なお、適用するコンクリート単位体積重量は、次のとおりとする。

①　長野県内全域：22.6ＫＮ／㎥（2.30ｔｆ／㎥）

②　富山県東部（黒部市、魚津市、朝日町、旧宇奈月町、上市町、立山町、旧大山町、旧大沢野町、旧細入町、旧八尾町）：22.6ＫＮ／㎥（2.30ｔｆ／㎥）

③　富山県西部（旧福光町、旧上平町、旧利賀村）：22.1ＫＮ／㎥（2.25ｔｆ／㎥）

④　岐阜県内全域：22.1ＫＮ／㎥（2.25ｔｆ／㎥）

⑤　愛知県内全域：22.6ＫＮ／㎥（2.30ｔｆ／㎥）

(2)　基礎地盤が良質堅固な露頭岩盤で、根入れ部の余掘をせずに岩着させる場合はその部分を堤高に含めて、安定計算の対象とする。

(3)　滑動、基礎地盤の支持力の検討については、別紙（様式礎７）により行い設計書に別冊として添付するものとする。

型の分類表　【参考表】

分類	外力形の略称	外　力　の　想　定
１型	水圧（ｈ＋ｈｃ） ＋水中土圧（ｈ）	砂礫等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。
２型	水圧（ｈ＋ｈｃ）	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。
３型	水圧（２／３ｈ＋ｈｃ） ＋土圧（１／３ｈ）	ダムの規模、床掘の状態、土砂の流出状況等から、ダムの完成までに堤高の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。
４型	水圧（１／２ｈ＋ｈｃ） ＋土圧（１／２ｈ）	ダムの規模、床掘の状態、土砂の流出状況等から、ダムの完成までに堤高の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。
５型	土圧（ｈ）＋水圧（ｈｃ）	床掘の状態、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。

材　料　の　種　類　と　摩　擦　係　数

材　料　の　種　類	摩擦係数 f	材　料　の　種　類	摩擦係数 f
石工と石工	0.6～0.7	砂層と石工	0.4
良好な岩石と石工	0.6～0.7	乾粘土と石工	0.5
砂利層と石工	0.5	湿粘土と石工	0.3

（注）　岩とコンクリートの場合は f ＝0.7とする

土の種類と内部摩擦角及び摩擦係数

土の種類	状　　態	内部摩擦角	摩擦係数
粘　　土	乾燥したもの	20°～37°	0.36～0.75
	水分の少ないもの	40°～45°	0.84～1.00
	水分の多いもの	14°～20°	0.25～0.36
砂	乾燥したもの	27°～40°	0.51～0.84
	水分の少ないもの	30°～45°	0.58～1.00
	水分の多いもの	20°～30°	0.36～0.58
砂　　利	乾燥したもの	30°～45°	0.58～1.00
	水分の少ないもの	27°～40°	0.51～0.84
	水分の多いもの	25°～30°	0.47～0.58
普　通　土	乾燥したもの	20°～40°	0.36～0.84
	水分の少ないもの	30°～45°	0.58～1.00
	水分の多いもの	14°～27°	0.25～0.51
小　　石		35°～48°	0.70～1.00

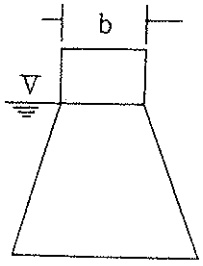
基　礎　地　盤　の　支　持　力

土　　質	支持力kN/㎡ (tf/㎡)	土　　質	支持力kN/㎡ (tf/㎡)
硬　　岩	2,000～3,000 (200～300)	硬　質　粘　土　層	150～200 (15～20)
花　崗　岩 （厚さ３m以上の１枚水平盤）	3,500～10,000 (350～1,000)	普　通　土	30～100 (3～10)
ひ　ん　岩 （　〃　）	3,000～3,500 (300～350)	粘　土　層	50～200 (5～20)
硬　砂　岩 （　〃　）	1,500～6,000 (150～600)	砂　利　交　り　粘　土	50～300 (5～30)
石　灰　岩 （　〃　）	1,600～2,400 (160～240)	砂　利　層	300～600 (30～60)
軟　　岩 （凝灰岩、砂岩、頁岩）	700～1,500 (70～150)	砂　交　り　砂　利	200～500 (20～50)
水　成　岩　層 （固結度低い）	500～600 (50～60)	普　通　砂　層	100～400 (10～40)
礫　　層 （固結度高い）	700～800 (70～80)	硬　い　粘　土　層	200～500 (20～50)
砂　　層 （　〃　）	700～800 (70～80)	湿　粘　土	150～200 (15～20)

１２－２－３　袖部の取扱い

(1)　断面構造及び天端厚の基準

袖の断面構造は次図を基準とし、袖天端厚（ｂ）は、原則として放水路天端厚と同一とし上・下流とも直法とする。



(2)　袖天端の勾配

袖天端の勾配について、副堤等の治山ダムを除き原則としてインクラインを設置するものとする。

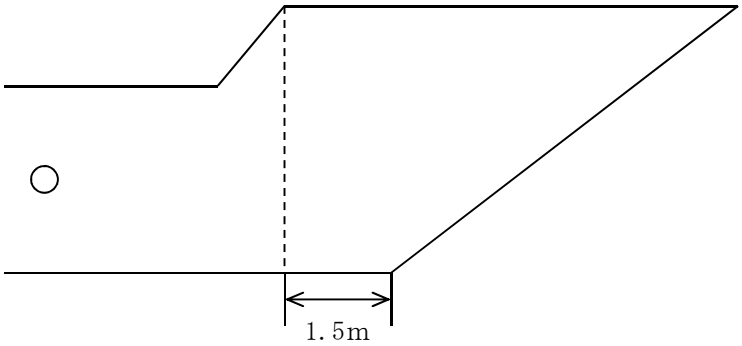
１）インクラインの勾配は、30%を限度とする。

２）袖が長い場合は、一定区間だけ勾配をつけ、流水の影響を受けない先端部は、水平とすることができる。又、地山突込部は水平とする。

(3)　放水路肩（鏡面肩）の位置

放水路肩（鏡面肩）の位置は、堤底の地山突込端部の鉛直線上より谷側へ1.5m程度以上とする。(次図)

但し、流水落下部に良質な岩盤がある場合はこの限りではない。



１２－２－４　床掘の取扱い

(1)　基礎の根入れ深等

１）治山ダムの基礎の根入れ深等はダムの高さ、計画水深等、現地の諸条件によって異なるが、下流側において次の深さを標準とする。ただし、洗掘に対する保護工を設ける場合にはその限りでない。

土質区分 ＼ 掘削区分	砂質土 粘性土 堆積土	礫質土 岩塊・玉石 軟岩（Ｉ）Ａ	軟岩（Ｉ）Ｂ 〃　（Ⅱ）	中硬岩 硬岩（Ｉ）（Ⅱ）
基礎の根入れ深	2.0m～3.0m程度	2.0m程度	1.5m程度	0.5m～1.0m程度
袖の突込み深	3.0m程度	2.0m程度	1.5m程度	1.0m程度

2）基礎が軽しょうで洗掘の恐れがある場合は、水叩き工または副ダム工法などを、クイックサンド及びパイピング現象が生ずるおそれのある場合は、水叩き工・止水壁・カットオフ等を計画する。

3）十分な支持力強度が得られないような軟弱地盤の場合や、地盤支持力が不均一で構造物の不同沈下、クラック発生等の危険が予測される場合は、杭打基礎、土台基礎等の基礎工を計画する。

4）堤底部が露頭硬岩の場合には、余掘をせずに岩着による基礎部ベタ打ちなど、努めて経済的な設計をする。

5）両岸の床掘は岩盤の場合は斜堀を原則とし、土砂の場合は林地保全に留意して有利性、施工性を勘案して斜掘又は階段掘とする。

(2)　余掘寸法

床掘の余掘は上流側、下流側とも0.4mを標準とする。ただし、鋼製枠工等型枠を使用しない工種は0.2mを標準とする。又、鋼製枠工等で、部材の中心線で寸法表示をする工種に限り、側面に各0.1mの余掘を設計する。

(3)　掘削法勾配

1）床掘等における掘削法勾配は、次を基準とする。

掘削面の高さ	土砂（軟岩ＩＡを含む）		岩　盤	
	堤　底　部	その他（立上り部）	堤　底　部	その他（立上り部）
5　m　未　満	5　分	3　分	直	直
5　m　以　上	6　分	6　分	3　分	3　分

（注）①　岩盤上の土砂の場合は、岩盤掘削の高さを含めた高さとする。

②　地すべり地帯等のルーズな粘性土の場合で、粘土質Ｃ（粘着力）及びφ（摩擦角）等からこの基準により難い場合は、１割の範囲内で決定することができる。

③　②以外の場合であっても、土性等からこの基準では不安全な場合には、その理由を明らかにした上で、１割の範囲内で決定することができる。

④　②③の場合には林地保全に留意しつつ有利性、施工性を勘案して、矢板工等他の工法との組合わせについても検討すること。

⑤　岩盤であっても、労安則第356条に定める「その他の地山」として扱うことが安全対策上必要であれば「土砂」の法勾配とする。

⑥　「袖部の側法勾配」について、掘削時における地山状況や地質状況等からこの基準により難い場合は、監督員と施工請負者協議のうえ、次表により補正することが出来るものとする。

よって、当初発注時における「袖部の側法勾配」の補正は行わないもとする。

袖部の側法勾配計算書　Ⅰ）最急勾配　2.7分（労安則の定め）　５分・３分（提要の指定）　（単位：分）

β	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	6.0	7.0	8.0	ベンチ
1：n																									
0.00				3.7	3.2	3.0	2.9	2.9	2.8	2.8	2.8	2.8	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7
0.05				4.1	3.4	3.2	3.0	2.9	2.9	2.8	2.8	2.8	2.8	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7
0.10				4.7	3.7	3.3	3.1	3.0	2.9	2.9	2.8	2.8	2.8	2.8	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7
0.15				5.4	4.0	3.5	3.3	3.1	3.0	3.0	2.9	2.8	2.8	2.8	2.8	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7
0.20				6.1	4.4	3.7	3.4	3.2	3.1	3.0	2.9	2.9	2.8	2.8	2.8	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7
0.25				6.9	4.8	4.0	3.6	3.3	3.2	3.1	3.0	2.9	2.8	2.8	2.8	2.8	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7
0.30				7.7	5.2	4.2	3.8	3.5	3.3	3.2	3.0	2.9	2.9	2.8	2.8	2.8	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7
0.35				8.6	5.6	4.5	3.9	3.6	3.4	3.3	3.1	3.0	2.9	2.9	2.8	2.8	2.8	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7
0.40				9.5	6.1	4.8	4.1	3.8	3.5	3.4	3.1	3.0	2.9	2.9	2.9	2.8	2.8	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7
0.45				10.4	6.5	5.1	4.4	3.9	3.6	3.4	3.2	3.1	3.0	2.9	2.9	2.8	2.8	2.8	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7
0.50				11.4	7.0	5.4	4.6	4.1	3.8	3.6	3.3	3.1	3.0	3.0	2.9	2.8	2.8	2.8	2.8	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7
0.55				12.3	7.5	5.7	4.8	4.3	3.9	3.7	3.4	3.2	3.1	3.0	2.9	2.8	2.8	2.8	2.8	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7
0.60				13.3	8.1	6.1	5.0	4.4	4.0	3.8	3.4	3.2	3.1	3.0	3.0	2.9	2.8	2.8	2.8	2.8	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7

1．掘削面の高さ（ｈ）が２ｍ以上５ｍ未満の土砂及び、５ｍ以上の岩盤は本表により補正する。

2．ベンチカット部（２ｍ未満でもよい）は補正しない。

3．上下流の構造物法勾配（ｎ）が同一でない場合、各々の補正値を平均する。

4．補正値は小数点以下１位を切り上げ単位止めする。

5．該当するβがない場合は小さい値を用いる。

6．本表によりがたい場合は下式により求める。

$$\frac{\beta\,\theta\sqrt{n^2+\beta^2-\theta^2}+n\,\theta^2}{\beta^2-\theta^2}\times 10\text{(分)}$$

θ：労安則の定める最急勾配（１：θの数値、５分なら0.5）

7．求めた補正値が提要の指定より小さい場合は提要の指定する側法を用いる。

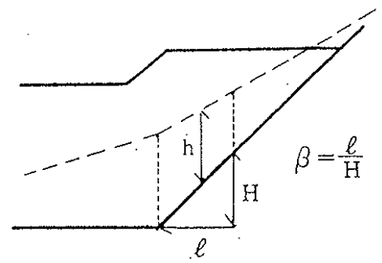
8．補正値が１割を超える場合は、局治山課と協議すること。

袖部の側法勾配計算書　Ⅱ）最急勾配　5.8分（労安則の定め）　６分（提要の指定）　（単位：分）

β	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	6.0	7.0	8.0	ベンチ
1：n																									
0.00							10.4	8.4	7.6	7.1	6.6	6.4	6.2	6.1	6.1	6.0	5.9	5.9	5.9	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8
0.05							11.5	9.0	8.0	7.4	6.8	6.5	6.3	6.2	6.1	6.0	5.9	5.9	5.9	5.9	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8
0.10							12.9	9.7	8.4	7.7	7.0	6.6	6.4	6.3	6.2	6.0	6.0	5.9	5.9	5.9	5.9	5.8	5.8	5.8	5.8
0.15							14.4	10.4	8.8	8.0	7.1	6.7	6.5	6.3	6.2	6.1	6.0	5.9	5.9	5.9	5.9	5.8	5.8	5.8	5.8
0.20							16.0	11.2	9.3	8.3	7.4	6.9	6.6	6.4	6.3	6.1	6.0	5.9	5.9	5.9	5.9	5.8	5.8	5.8	5.8
0.25							17.8	12.0	9.8	8.7	7.6	7.0	6.7	6.5	6.3	6.1	6.0	6.0	5.9	5.9	5.9	5.9	5.8	5.8	5.8
0.30							19.6	12.9	10.4	9.1	7.8	7.2	6.8	6.6	6.4	6.2	6.1	6.0	5.9	5.9	5.9	5.9	5.8	5.8	5.8
0.35							21.6	13.9	11.0	9.5	8.1	7.3	6.9	6.7	6.5	6.2	6.1	6.0	6.0	5.9	5.9	5.9	5.9	5.8	5.8
0.40							23.6	14.8	11.6	10.0	8.3	7.5	7.0	6.8	6.6	6.3	6.1	6.0	6.0	5.9	5.9	5.9	5.9	5.8	5.8
0.45							25.6	15.9	12.3	10.4	8.6	7.7	7.2	6.9	6.6	6.3	6.2	6.1	6.0	6.0	5.9	5.9	5.9	5.8	5.8
0.50							27.7	16.9	12.9	10.9	8.9	7.9	7.3	7.0	6.7	6.4	6.2	6.1	6.0	6.0	5.9	5.9	5.9	5.9	5.8
0.55							29.9	18.0	13.6	11.4	9.2	8.1	7.5	7.1	6.8	6.4	6.2	6.1	6.0	6.0	6.0	5.9	5.9	5.9	5.8
0.60							32.1	19.1	14.3	11.9	9.5	8.3	7.6	7.2	6.9	6.5	6.3	6.1	6.1	6.0	6.0	5.9	5.9	5.9	5.8

1．掘削面の高さ（ｈ）が５ｍ以上の土砂は本表により補正する。

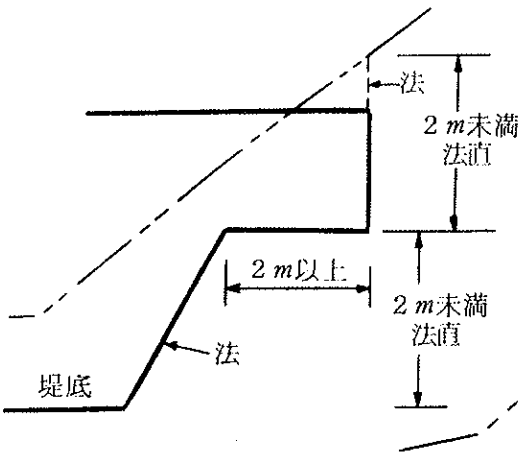
2～8（



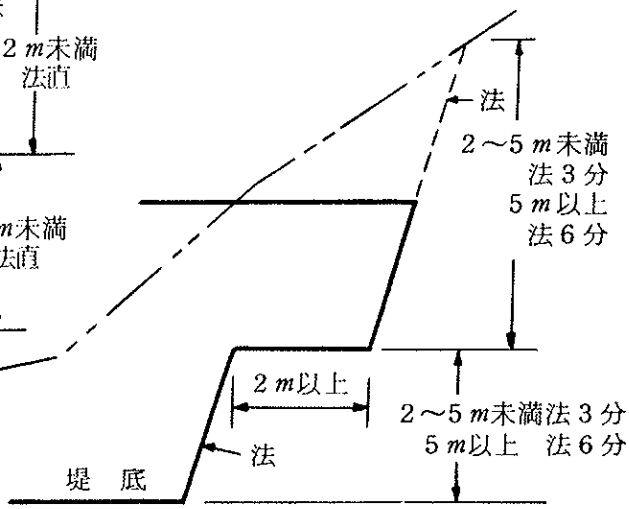
2）掘削法勾配の例

ア）土砂の場合

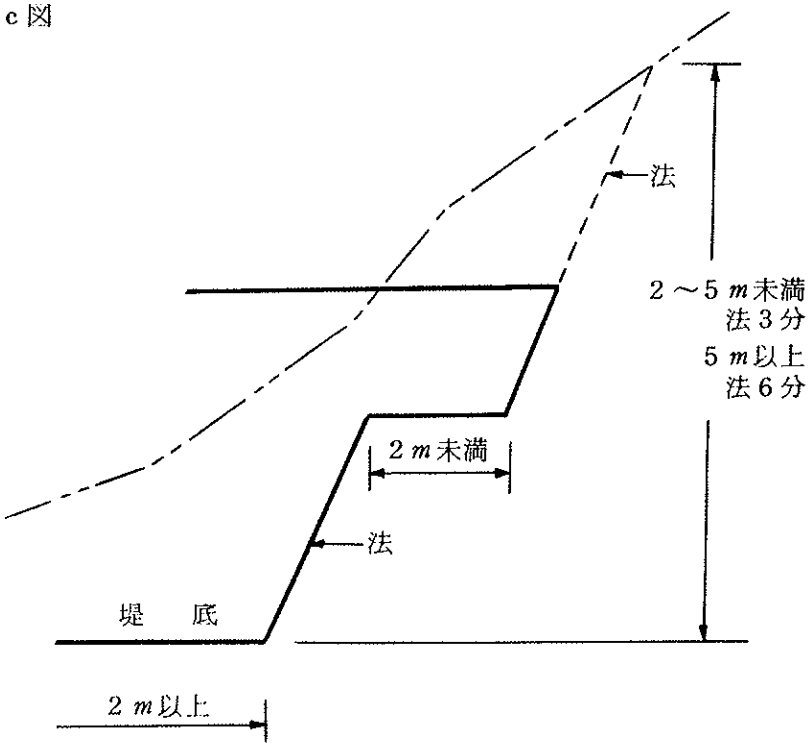
a 図



b 図

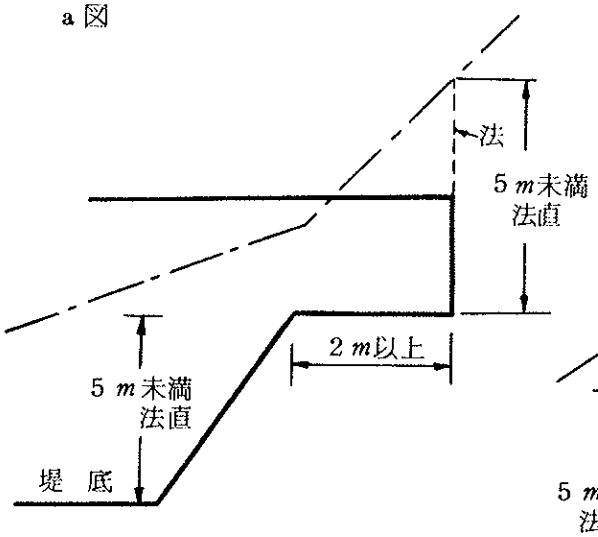


c 図

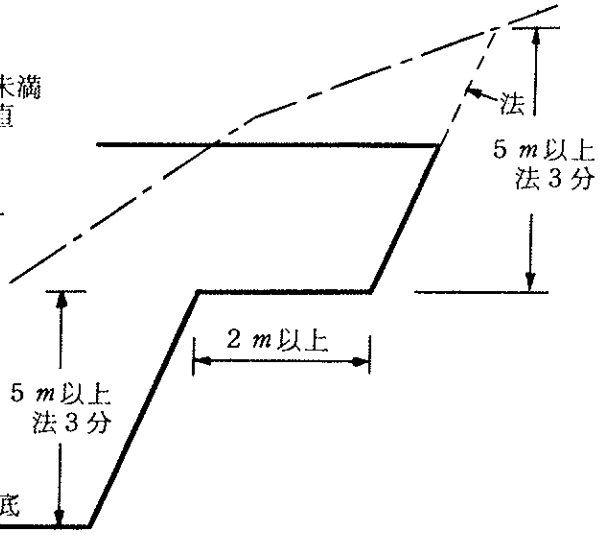


イ）岩盤の場合

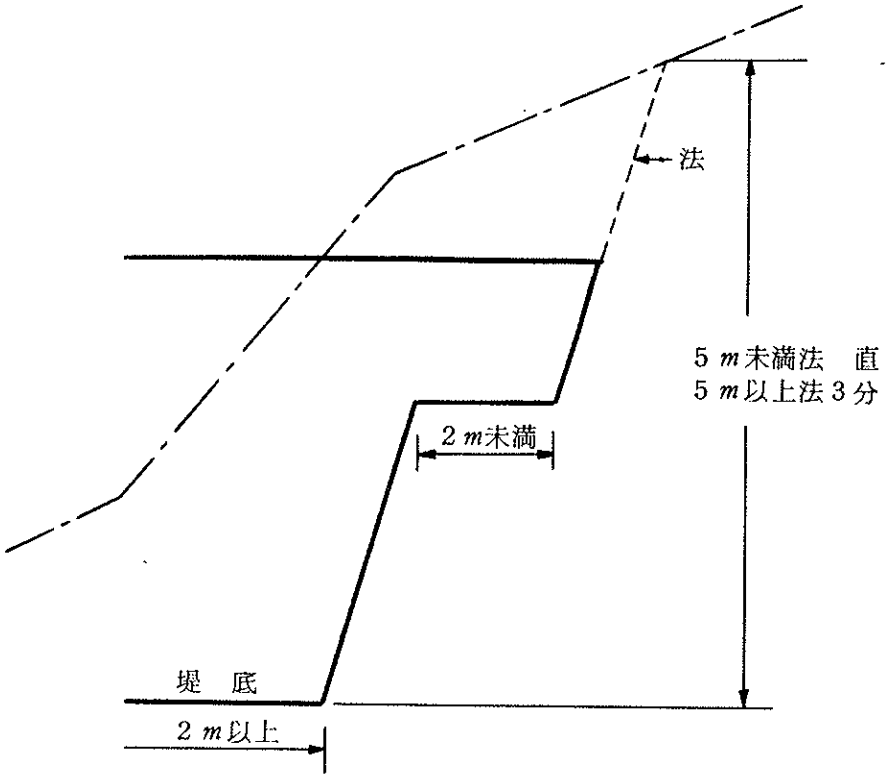
a 図



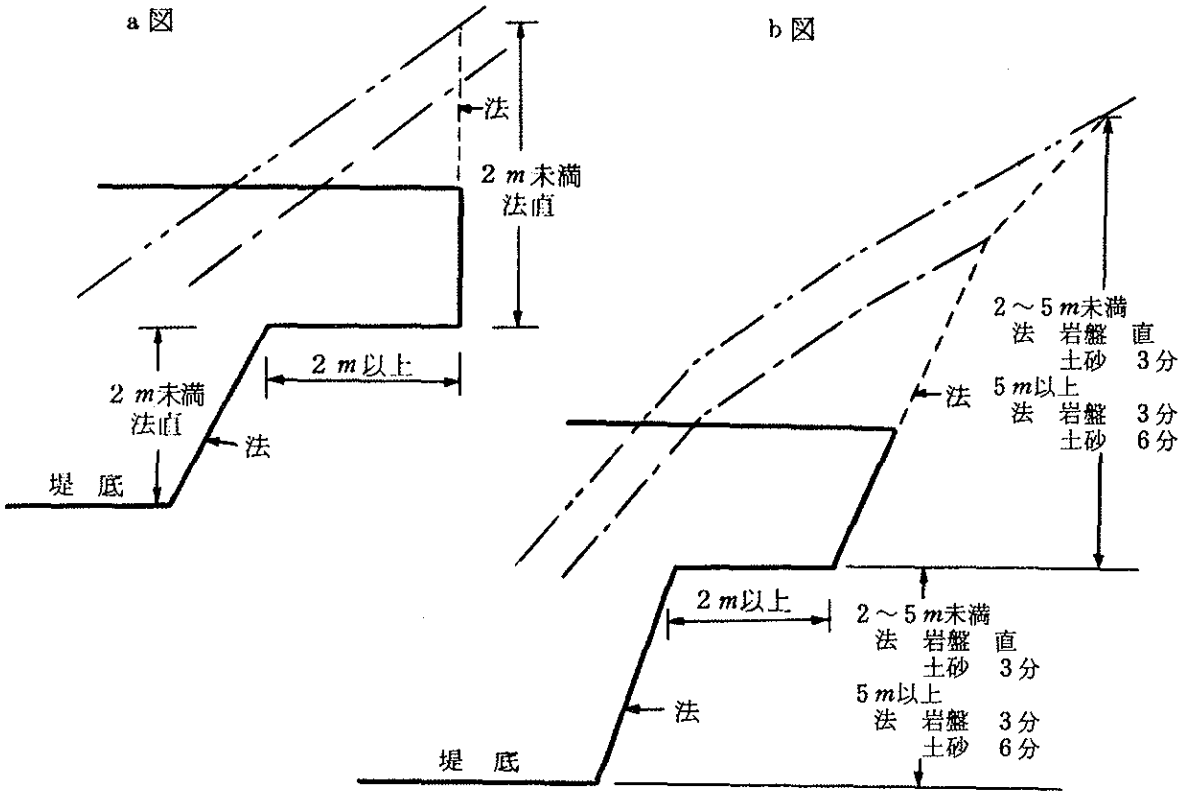
b 図

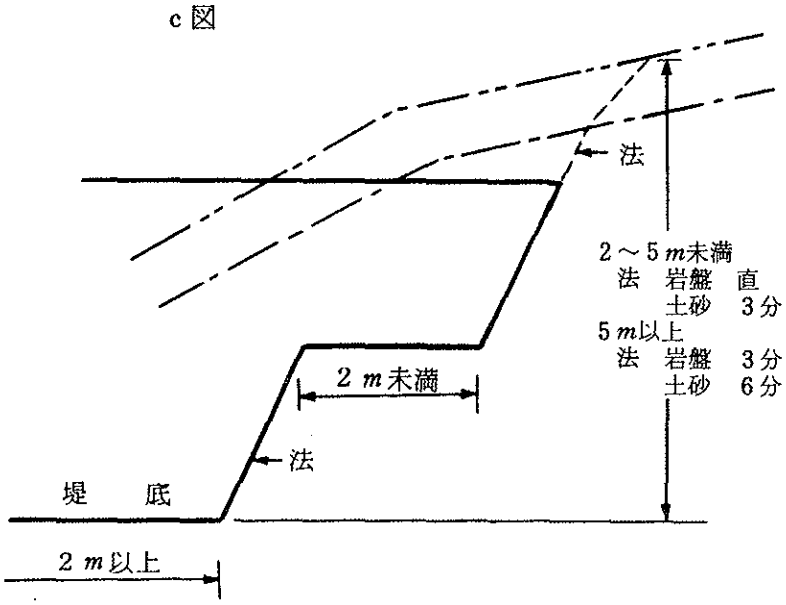


c 図



ウ）土砂と岩盤の場合


a 図
法
2 m未満
法直
2 m以上
2 m未満
法直
法
堤 底
b 図
2～5 m未満
法 岩盤 直
土砂 3分
5 m以上
法 岩盤 3分
土砂 6分
法
2 m以上
2～5 m未満
法 岩盤 直
土砂 3分
5 m以上
法 岩盤 3分
土砂 6分
法
堤 底


c 図
法
2～5 m未満
法 岩盤 直
土砂 3分
5 m以上
法 岩盤 3分
土砂 6分
2 m未満
法
堤 底
2 m以上

１２－２－５　間詰の取扱い

(1)　構　　造

１）岩盤掘削部分

掘削面の風化を防止しするため、余堀部の掘削面をコンクリートによって充填する。コンクリート間詰工については、階段方式を基本とするが、掘削面が３分以上や岩盤線が1.00m程度と浅く階段方式ができない場合は、ベタ打方式とする。なお、ベタ打方式とした場合の厚さは、掘削面に対し直角に0.50cmとする。袖かくしの張コンクリートについても同様。岩盤深が0.50m未満の場合は、練ブロック積等により掘削面を保護する。（以下、コンクリート間詰工階段式模式図参照）

２）土砂掘削部分

掘削面の風化を防止するために、十分に埋戻しを行なうものとする。ただし、土質のみでは十分な埋戻しを行うことが困難な場合は、コンクリート又はコンクリートブロック練積擁壁による間詰（擁壁型間詰）、木製構造物等によって補強する。

また、のり面については植生等によって保護を行う。

３）袖部天端切込み部分

山腹の風化、再崩壊の防止を図るため、コンクリートブロック練積、植生等により保護する。

(2)　位　　置

ア．堤体両岸取付部と袖天端上部とする。

イ．ダム上流側の間詰工は、放水路天端から1.0m程度深く根入れすることを標準とする。但し、地山が軟弱で浸食崩壊の恐れのある場合は必要な範囲までとする。

ウ．ダム下流側の間詰工は、放水路肩（鏡面肩）の直下から1.0m以上山側に後退した位置とする。

(3)　工種名は、積工、張工等の工法名に間詰の文字を冠し「間詰……」とする。

ア　間詰よう壁コンクリート	イ　間詰練石積	間詰積工
ウ　間詰練ブロック積	エ　間詰コンクリート板積	
オ　間詰蛇かご積	カ　間詰丸太積	
キ　間詰練石張	ク　間詰蛇かご張	間詰張工
ケ　間詰ベタ打コンクリート		

(4)　コンクリート関係歩掛は小型構造物（Ⅰ）を適用する。

ただし、本体と同時打設する場合は治山ダム工に準ずる。

(5)　型枠、足場損料の取扱いは土留工に準ずる。

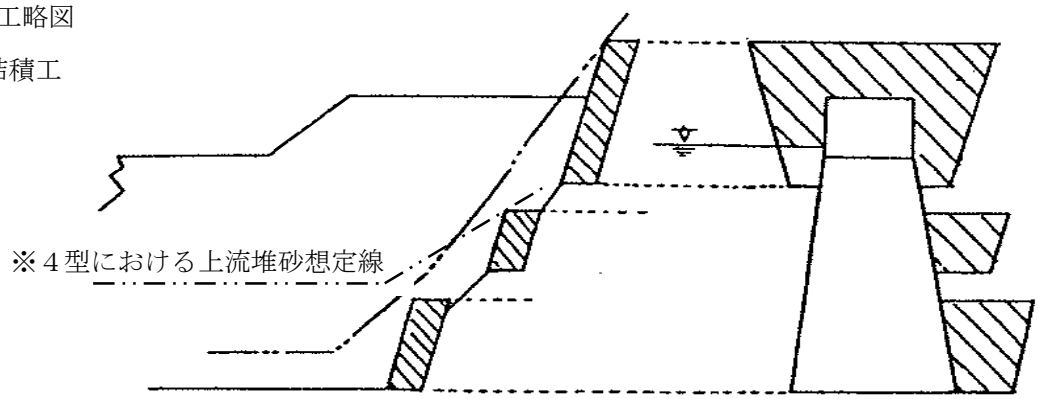
ただし、本体と同時打設する場合は治山ダム工に準じ、重複箇所の型枠数量を控除する。

(6)　設計に当たっての数量計算は、間詰計算図及び数量計算表によって行う。

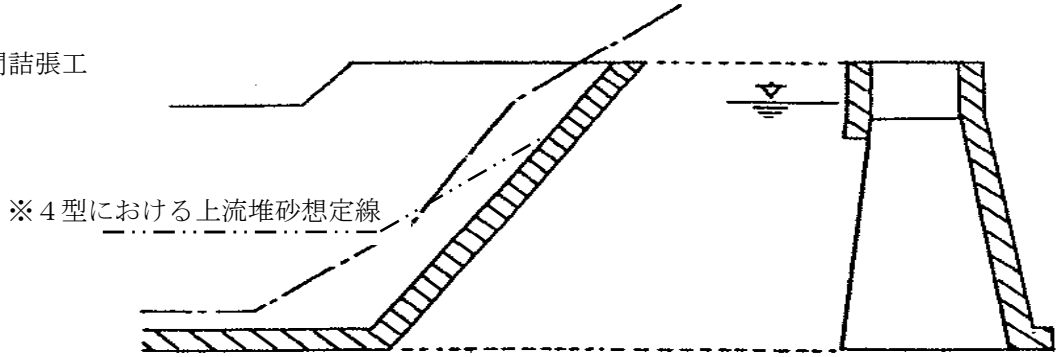
(7)　必ず出来形図を作成する。

(8)　間詰工略図

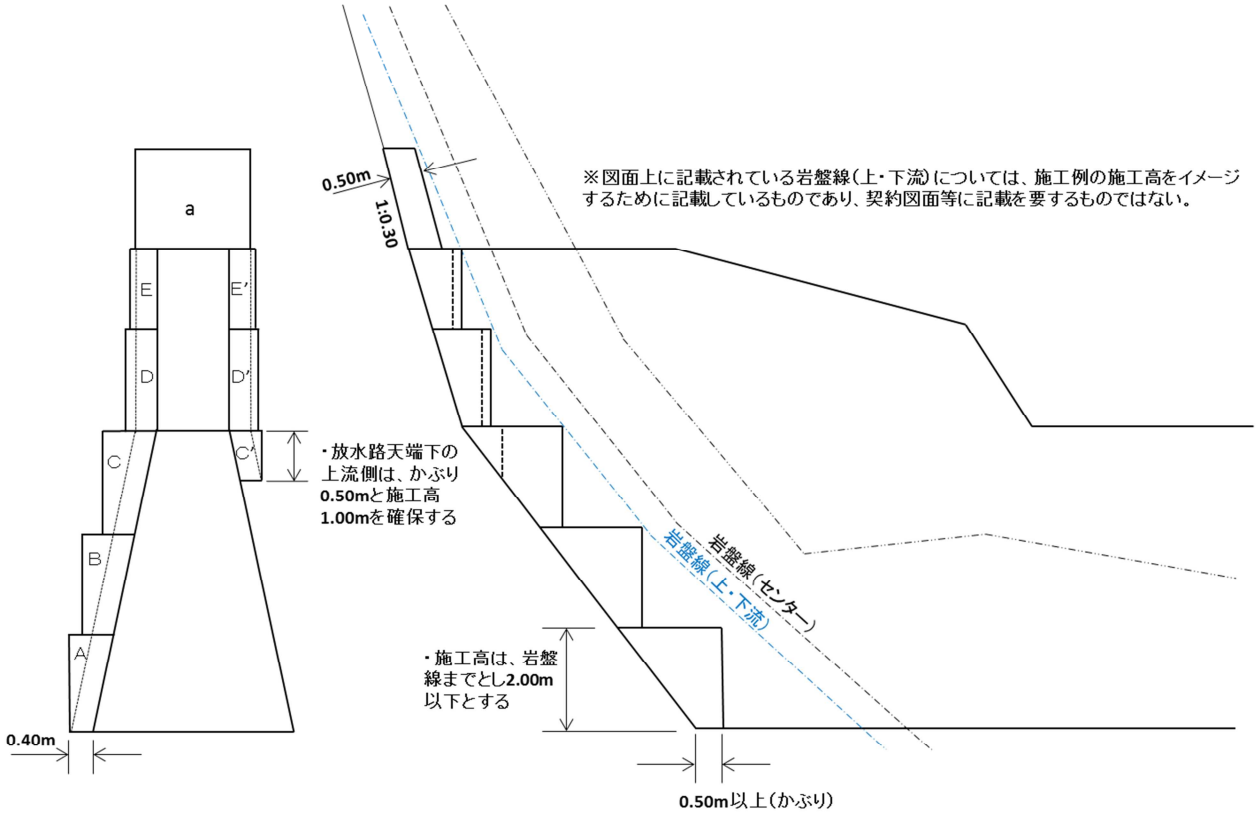
1）間詰積工



2）間詰張工



3）コンクリート間詰工階段式（模式図）



１２－２－６　水抜の取扱い

(1)　水抜の位置

原則として放水路上長延長内とし、かつ、水抜内周で堤底より1.0m以上の位置とする。

(2)　水抜間の間隔

水平方向、垂直方向とも水抜の中心で1.5m以上かつ水抜外径の３倍以上とする。伸縮打継目との関係もこれに準じる。

(3)　水抜の規模

過去の洪水実態及び既設治山ダムの水抜設置状況を考慮のうえ決定する。

対象流量

工事施工上、水抜で排水を必要とする流量で施工時期、現地条件、回排水方法等、総合的に考慮して決定する。

（参考）

a 水抜流量の計算方法（Q1）

$$Q1 = ACu\sqrt{2gh}$$

A：水抜の断面積㎡

Ｃｕ：流量係数　0.6

ｇ：重量の加速度　98m／ｓ

ｈ：水面から水抜き中心までの距離は1.5m

b 径及び個数の決定

(a) 決定の考え方

管径別排水流量を基にして対象流量、作業性、堤体構造、現地条件を考慮し、管径0.3～1.0m、個数１～７の範囲で決定する。

(b) 決定の順序

ア 対象流量の決定

イ 必要個数の決定

ウ 排水流量別、水抜個数別、水抜管径早見表により管径の決定

排水流量別、水抜個数別、水抜管径早見表（参考）

直径	排水流量 m³／sec / 排水流量／本	0.1まで	0.15	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4	0.45	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.4	2.6	2.8	3.0	3.4	3.8	4.2	4.6	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	12.5	15.0	17.5	20.0
0.3m	0.230m³/S	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	4	4	4	5	6	7																						
0.4	0.409				1	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7															
0.5	0.638								1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3	4	4	4	5	5	5	6	6	7	7										
0.6	0.919											1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	5	5	5	6	7								
0.7	1.251														1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	5	6	7						
0.8	1.634																1	1	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	5	6	6	7				
0.92	2.007																		1	1	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	5	5	7			
1.0	2.554																				1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	4	4	4	5	7	7	

註　１．計算式　$Q1 = A \cdot 0.6\sqrt{2 \times 9.8 \times h}$ を適用した。

Ｑ：水抜の排水量　m³／sec

Ａ：水抜の断面図　m²

ｈ：水面から水抜中心までの距離　1.5m

２．水抜個数は本表を参考に現地の状況、作業仕組等により１～２個を増設することができる。

１２－２－７　副ダム

(1)　採用基準

原則としてダム高に計画水深を加えた高さが6.0m以上の場合で、流量（計画水深）、流送砂礫の径、基礎地盤の状況、既設ダムの洗掘状況等を総合的に判断し、洗掘の危険性が大きい場合。

(2)　重複高及び間隔

本ダムの堤高に計画水深を加えた高さの１／３～１／４程度を標準とする。

また、経験上から次式によるものとする。

（Ｈ＋ｈｃ）≦６ｍの場合　　$t \fallingdotseq \frac{1}{3}(H+hc)$ ･････････････（３.12. １）

（Ｈ＋ｈｃ）＞６ｍの場合　　$t \fallingdotseq \frac{1}{4}(H+hc)$ ･････････････（３.12. ２）

Ｈ：本ダムの堤高（ｍ）

ｈｃ：計画水深（ｍ）

ｔ：重複高（ｍ）

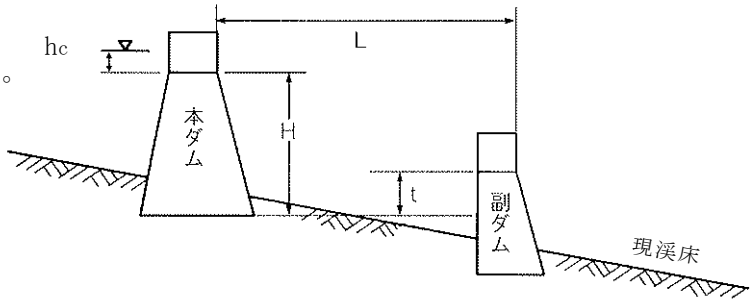
ただし、６ｍ≦Ｈ＋ｈｃ≦８ｍの場合はｔ≒２ｍとする。

注１　数値の端数処理は下記による。

ｈｃ…cm単位

ｔ…cm切上げ10cm単位

Ｌ…同上



１２－２－８　伸縮継目

(1)　伸縮継目の間隔は、10～15m程度とし目地材を使用するものとする。

(2)　伸縮継目の形状は、三角欠き込みとし、三角形の一辺は、放水路天端の１／３（最大50cm）とし、天端部、堤底部とも同じサイズとする。

１２－２－９　水平打継目

(1)　水平打継目における継手は、挿し筋方式を標準とする。

(2)　形状は、別途「治山工種定規図集」による。

(3)　挿し筋の設置延長は、放水路天端を基準とした２ｍピッチの打設リフトにおける総延長とし、高さ１ｍ未満の打設リフトは計算外とする。また、放水路鏡面、伸縮継目、水抜き、袖立上り部の掘削面からは、30cmの「かぶり」を確保のうえ、挿し筋の設置延長から控除する。

なお、袖部の高さが 2.1m～2.7m・4.1m～4.7m・6.1m～6.7m・8.1m～8.7m（以降同様のの考え）については、最上部のリフト高を 80cm として設置延長を算出する。

１２－２－10　天端保護工

治山ダムの放水路において、土石流の流出によって著しく摩耗することが想定される場合は、富配合のコンクリート又は、張石等により放水路天端を保護する。

(1)　富配合コンクリートの打設厚は、80㎝を標準とする。

(2)　水平打継目に準じて、挿し筋を設ける。

(3)　配合強度は、現場実態に応じて他の発注機関との整合性を図ること。

１２－２－11　バットレス式治山ダム

(1)　袖部及び堤体、コンクリート部分の構造

１）袖天端厚

コンクリートダムの決定方法に準ずる。

２）堤体コンクリート部分の堤体安定計算

ア　計算方法はコンクリートダムに準ずる。

イ　現地に即した設計条件のタイプを採用し、安定計算は重力式コンクリートダムの４型を原則準用するものとする。

ウ　上流側勾配は、５厘括約とする。

(2)　側壁

原則的に設けない。ただし、コンクリート部堤体表面と鋼材バットレス間隔が広く（鋼材中心線で1.0m程度）破損の恐れのある場合は、必要最小限の構造とする。

(3)　バットレスフレームセンターの位置

袖天端中心線から水裏端部の間を標準として、側壁の必要性、基礎コンクリートとの関係を考慮して決定する。

(4)　基礎地盤の補強

基礎コンクリート提底部の下流側基礎地盤が不安定な場合は、下流部の基礎補強を実施する。

また、基礎地盤が土砂の場合は、必要に応じて基礎梁を採用する。

１２－２－12　治山ダム等における増厚

治山ダム等における増厚幅については、天端幅１ｍを基本とする。

（参照書籍）「国有林治山林道の災害復旧の実務」林地荒廃防止施設災害復旧事業の査定に関する了解事項について　第８参考図例

１２－３　予防治山ダムの計画

１２－３－１　予防治山ダムを計画する場合は、次により流出土砂量の計算を行い、ダム等の規模を決定する。

１２－３－２　計画策定箇所の集水区域を対象として調査する。

(1)　土砂流出に関する因子

１）集水区域の面積および森林利用状況（森林面積、林相区分、開発計画……特に林道）

２）現存する荒廃地の面積（荒廃および自然復旧の状況）

３）地形（傾斜、斜面形などの侵蝕と関係のある因子）

４）地質（基岩の種類別面積）

５）渓流および河川の荒廃状況（渓床勾配、流砂量、川幅）

６）気象（年降雨量、最大日雨量、積雪深、雪崩の有無）

(2)　保全対象におよぼす影響

崩壊が発生した際、一次的に直接影響を受ける保全対象についての量的調査をする。

１２－３－３　計画の具体的な内容

ダムの計画には、上記(1)－１）の因子による流出土砂量を用いる。流出土砂量は林地と渓床に分けて考える。

(1)　林地からの流出土砂量

１）豪雨や融雪の際、新たに崩壊して流出すると予想される土砂量

２）集水区域における平時の流出土砂量

３）現存する崩壊地からの流出土砂量

４）林道開設による捨土のうち流出すると予想される土砂量

(2)　渓床の不安定土砂量

１２－３－４　流出土砂量の算定因子

(1)　崩壊を予想した場合の１ha当たりの崩壊面積及び流出土砂量

種　　別	林地１ha当たり 発　生　面　積	林地１ha当たり 流 出 土 砂 量	備　　考
火成岩、変成岩類地帯	40㎡ (0.004ha)	12㎥	幼令林地については1.7倍とする。
第３紀層、火山噴出物 堆　積　地　帯	60㎡ (0.006ha)	30㎥	
中　古　生　層	30㎡ (0.003ha)	15㎥	

(2)　林地から平時に流出する土砂量（５ヵ年分）

１ha当たり　　５㎥

(3)　点在する小崩壊地で復旧治山の対象とならない場合の流出土砂量（５ヵ年分とする）

種　　類	崩壊地１ha当たり流出量	備　　考
火成岩、変成岩類地帯	400㎥	
第３紀層、火山噴出物堆積地帯	800	
中古生層	500	

(4)　道路敷からの流出土砂量

過去に開設したものおよび今後５ヶ年以内に開設計画のあるものを対象とする。ただし、舗装道路は除く。

道路１㎞当たり流出土砂量

区　　分	路幅平均５～10m	路幅平均11～15m	路幅平均16～20m	備　　考
火成岩、変成岩類地帯	150㎥	260㎥	360㎥	路幅平均は法頭から法尻までの幅の平均とする。
第３紀層、火山噴出物堆積地帯	300㎥	520㎥	720㎥	
中古生層	200㎥	330㎥	450㎥	

(5)　渓床における不安定土砂量

治山全体調査（第２部）による測定量を用いる。

(6)　調査対象地の現況による区分

（ア）　山地災害危険地区に該当する箇所

（イ）　保全対象が遠く森林経営上に関連して施工する箇所

(7)　抑止率

（ア）　(6)－(ア)に該当する場合 …… 全体流出土砂量の70％程度

（イ）　(6)－(イ)　　〃　　……　　〃　　50％程度

１２－３－５　流出土砂量とダム計画

(1)　流出土砂量の計算

流出土砂量＝予想崩壊地からの流出土砂量＋予想崩壊地を除いた集水区域からの平時の流出土砂量＋現存する崩壊地からの流出土砂量＋林道開発に伴う流出土砂量＋渓床における不安

定土砂量

となりこれを符号を用いた式とすると、

$\Sigma V\{(a-c)\ g+1.7gc\}+(a-b)i+xy+dk+e$ ……（Ⅰ式）

となるが実務的には（ａ－ｂ）とａとの差はほとんどなく次式により算出する。

$\Sigma V=ag(1+0.7c/a)+ai+xy+dk+e$ ……（Ⅱ式）

上式において

ａ：地質別面積

ｂ：林地の地質別予想崩壊面積

ｃ：幼令林地（Ⅱ令級以下の造林地、伐跡地）

ｘ：現存する崩壊地面積

ｄ：道路延長

ｅ：渓床荒廃地、不安定土砂量

ｇ：林地１ha当たり地質別予想崩壊地からの流出土砂量

ｉ：集水区域からの単位面積当たり平時の流出土砂量

ｙ：現存する崩壊地からの１ha当たり流出土砂量

ｋ：道路１km当たり流出土砂量

ΣＶ：流出土砂量

ΣＶに抑止率を乗じて抑止量（堆砂量）を算出する。

(2)　ダム高さの決定

$$V=\frac{1}{2}\times\frac{bH^2}{n-m}$$

但し、Ｈ＝現渓床からのダム高

ｎ＝現渓床勾配

ｍ＝計画堆砂勾配（現渓床勾配の１／２～７／10とする。）

ｂ＝平均堆砂幅

Ｖ＝堆砂量

$$H=\sqrt{\frac{V\times 2(n-m)}{b}}$$ ……（Ⅲ式）

算出されたＨに所要床掘探さを加えて堤高を決定する。

堤高は原則として8.0m以内とし、8.0m以上となる場合はダムの数を増して、堆砂量の合計が抑止量に等しくなるように計画する。

当局管内では一般にダム１㎥当たり貯砂量20～30㎥となっている。したがって、ΣＶを30で除して概数の堤体体積を計算しておくとよい。

(3)　計 算 例

因子	地質別面積	火成岩（a_1）	250ha
		古生層（a_2）	120〃
		計	370〃
	幼令休地（c）		80〃
	道路開設	延長（d）	1.2km
	崩 壊 地	0.4ha（火成岩）	
	渓床荒廃地不安定土砂量（e）		500㎥

ΣＶ＝ａｇ（１＋0.7ｃ／ａ）＋ａｉ＋ｘｙ＋ｄｋ＋ｅ　に代入すると

ΣＶ＝（12×250＋15×120）×（１＋0.7×80／370）＋370×５

＋0.4×400＋1.2（260×250／370＋330×120／370）＋500

＝5,520＋1,850＋160＋340＋500

＝8,370㎥　　8,370㎥×0.7＝5,859　　5,859㎥（抑止量）

ダム築設予定箇所附近の渓床幅20ｍ、渓床勾配13％、計画勾配9.1％（７／10）とする。

$$H=\sqrt{\frac{5,859\times 2(0.13-0.091)}{20}}=\sqrt{22.85}=4.8\text{m}$$

現渓床より4.8ｍのダム高のものを計画する。

１２－３－６　堤体断面は、床掘の状況を考慮して決定する。

１２－３－７　基礎資料及び計算書は、工事設計基礎資料表の様式礎３による。

１２－４　重力式コンクリート（ブロック）土留工の設計

１２－４－１　断面形の決定

(1)　断面形の決定は、「治山ダム、土留工断面表」（平成11年９月発行）によることを基本とする。この場合、現場条件と断面表の計算基礎となっている設計条件に不適合がないよう十分チェックすること。

また、適用するコンクリート単位体積重量については、次のとおりとする。

①　長野県内全域：22.6ＫＮ／㎥（2.30ｔｆ／㎥）

②　富山県東部：（黒部市、魚津市、朝日町、旧宇奈月町、上市町、立山町、旧大山町、旧大沢野町、旧細入町、旧八尾町）：22.6ＫＮ／㎥（2.30ｔｆ／㎥）

③　富山県西部：（旧福光町、旧上平町、旧利賀村）：22.1ＫＮ／㎥（2.25ｔｆ／㎥）

④　岐阜県内全域：22.1ＫＮ／㎥（2.25ｔｆ／㎥）

⑤　愛知県内全域：22.6ＫＮ／㎥（2.30ｔｆ／㎥）

なお、これにより難い場合は、別途に安定計算を行って決定し、計算書を基礎資料に添付すること。

(2)　フーチングを必要とする場合は、別途に安定計算書を作成し、基礎資料に添付しておくこと。

(3)　設計図面への標示は次による。

適用断面表番号	コンクリートブロック（自立）
ＧＷ－Ｂ－2.0（山）～φ35°	直高2.0m地山タイプ　礫質土