

森林整備保全事業設計積算要領
(治山)

令和7年4月

中部森林管理局

1 森林整備保全事業設計積算要領 目次

第1 趣旨	3
第6 請負工事費の積算基準	3
6-3 補足事項	3
第10-1 治山関係事業の積算書の構成及び様式と記載要領	6
10-1-2 箇所別設計書	6
10-1-3 工事設計基礎資料表	9
第11-1 設計図面作成要領	32
11-1-10 中部森林管理局設計図面作成要領	32
11-1-10-1 製図の意義	32
11-1-10-2 製図基準	32
11-1-10-3 図面細則	36
11-3 数量及び数量計算表	41
11-3-1 数量の計算方法	41
11-3-3 数量計算の特例	42
11-3-4 基礎数学	42
11-1-12-4 切取り及び盛土	50
11-1-13 工種分類表等	51
11-1-13-1 工種分類表	51
11-1-13-2 工種の略符号	56
第12 設計積算に関する留意事項	57
12-1 基本的事項	57
12-1-1 設計の指針	57
12-1-2 新工法及び施工性高い工種・工法の積極的採択	57
12-1-3 設計図面の審査	57
12-2 治山ダムの設計	57
12-2-1 放水路断面の設計	57
12-2-2 堤体断面の決定	79
12-2-3 袖部の取扱い	81
12-2-4 床掘の取扱い	81
12-2-5 間詰の取扱い	87
12-2-6 水抜の取扱い	89
12-2-7 副ダム	91

12-2-8	伸縮継目	91
12-2-9	水平打継目	91
12-2-10	天端保護工	92
12-2-11	バットレス式治山ダム	92
12-2-12	治山ダム等における増厚	92
12-2-13	鉄筋階段	92
12-3	重力式コンクリート（ブロック）土留工の設計	93
12-3-1	断面形の決定	93
12-4	独立基礎型流木捕捉工	93
12-4-1	独立基礎型流木捕捉工の調査設計	93

〈参考基準等〉

第1	数量計算及び単位等	別表	主要項目の数値基準等
第2	設計書に単位（金額）	（参考）	治山関係事業の工種分類

1 治山提要設計編

第1 趣旨

治山提要設計編は、「森林整備保全事業設計積算要領」に示されていない事項について定め、相互に補完するとともに、工事の設計に関する事項を定めるものである。

第6 請負工事費の積算基準

6-3 補足事項

(1) 積算システムの積上・入力箇所

積算システム入力箇所早見表 その1

対象項目		入力箇所	直接工事費	間接工事費 共通仮設費 (積上分)	間接工事費 諸経費対象外	
直接 工事 費	材料費、労務費、直接経費		積上			
	仮設費		積上			
	その他費用（交通誘導員等）		積上			
間接 工事 費	桁等購入費		積上 ☆			
	処分費	積算システム入力箇所早見表 その2（処分費等）				
	支給品 費等	桁等購入費（入札時の市場価格）			☆	
		一般材料費（入札時の市場価格）			☆	
		別途制作の制作費	該当箇所無し			
		電力		積上 ☆		
	無償貸付機械評価額		積上 ☆			
	鋼橋・門扉等工場原価		積上 ☆			
	現場発生品	該当箇所無し				
	ヘリコプター飛行経費	積算システム入力箇所早見表 その3（ヘリコプター飛行経費等）				
	運搬費	型枠、足場、機械等の運搬経費			積上	
		重建設機械等の分解・組立			積上	
	準備費	伐開等に伴う副産物の処分	積算システム入力箇所早見表 その2（処分費等）			
		準備に伴う交通誘導員等		積上		
	技術管 理費	各試験に要する費用（積上分）			積上	
		三者会議（税抜き）			積上	
営繕費	火工所			積上		
	人員輸送専用モノレール			積上		
	快適トイレ			積上		

安全費	雨量計、土石流センサー等		積上	
	現場環境改善費（旧イメージアップ経費）		積上	

- ・間接工事費であっても対象項目によっては直接工事費に積上げる。
- ・「☆」マークのある項目は、森林整備保全事業設計積算要領 第6 1 (2) ア (イ) a (b) 表6-2の間接工事費等を適切にGaia11で設定すること。

積算システム入力箇所早見表 その2 処分費等

対象項目		入力箇所	直接工事費	間接工事費 共通仮設費 (積上分)	間接工事費 諸経費対象外
処分費等	共通仮設費対象額Pの3%以下でかつ3千万以下	再資源化施設の入受費	積上		
		上下水道料金	積上		
		有料道路利用料	積上		
	共通仮設費対象額Pの3%を超える金額又は3千万以上	再資源化施設の入受費	積上★		
		上下水道料金	積上★		
		有料道路利用料	積上★		
処分費以外	直接工事にかかる取壊し～集積～運搬		積上		
	残土処分場での入受費 ※土が再利用される場合		積上		
	支障木等のチェーンソー伐採		積上		
	伐採作業に伴う現場集積・積込作業		積上		
	有価物の入受費※				積上 (マイナス)

- ・※有価物の入受費は、間接工事費（共通仮設費、現場管理費、一般管理費）の対象となりません。
- ・「★」マークのある項目は、森林整備保全事業設計積算要領 第6 1 (2) ア (イ) a (b) 表6-2 (注) 9を適切にGaia11で設定すること。

積算システム入力箇所早見表 その3 ヘリコプター飛行経費等

対象項目		入力箇所	直接工事費	間接工事費 共通仮設費 (積上分)	間接工事費 諸経費対象外
直接工事費	直接工事にかかる作業飛行費		積上☆		
	直設工事にかかる地上作業費		積上		
間接工事費	間接工事にかかる作業飛行費			積上☆	
	間接工事にかかる地上作業費			積上	
	空輸費、試験飛行費及び夜間繫留HPと荷積地間の飛行経費			積上☆	
	待機日、夜警費			積上	

- ・「☆」マークのある項目は、森林整備保全事業設計積算要領 第6 1 (2) ア (イ) a (b) 表6-2の間接工事費等を適切にGaia11で設定すること。

(2) 現場管理費率の補正

積雪寒冷地域で施工時期が冬期となる場合の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。

寒冷地手当支給地域一覧表

令和7年4月1日

県名	区分	市町村名	
新潟県	4級地	糸魚川市	
長野県	4級地	松本市	
		上田市	
		諏訪市	
		須坂市	
		小諸市	
		大町市	
		飯山市	
		茅野市	
		塩尻市	
		千曲市	
		東御市	
		安曇野市	
		南佐久郡	小海町・川上村・南牧村・南相木村・北相木村
		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
		下伊那郡	平谷村・根羽村・売木村・大鹿村
		木曾郡	木曾町・上松町・木祖村・王滝村・大桑村
		東筑摩郡	全村
		北安曇郡	全町村
埴科郡	全町		
上高井郡	高山村		
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

- この表に掲げる名称は、令和7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。
- 「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。
- 本支給地域の規定は、令和7年4月1日以降の入札公告から適用する。

第10-1 治山関係事業の積算書の構成及び様式と記載要領

設計書は計画にもとづき毎年度施行分を作成する。また計画に設計を変更する必要がある場合は、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。

10-1-2 箇所別設計書

(1) 表紙 (様式第1号)

(2) 設計説明書 (様式第2号)

(様式第1号)

治山事業設計書			
工 事 名	〇〇復旧治山工事		
施 工 地	〇〇県〇〇市〇〇 国有林123い林小班		
令和〇年度	森林管理局	中部森林管理局	
	森林管理署	〇〇森林管理署	
	事務所名等		
	検 算 者		
	設 計 者		

記載注意 流域は流域分類表による。

(様式第2号)

設 計 説 明 書											
施 工 箇 所		県			市郡			町村		国有林	林小班
流 域 名		支 流 域						単 位 流 域			
所 有 者								新 規 ・ 継 続			
施 工 面 積 及 び 保 全 効 果 面 積		箇 所 (工 種) 名			施 工 面 積			保 全 効 果 区 域 面 積			
		第〇号崩壊地			山腹工			ha		ha	
		第〇号コンクリート谷止工			溪間工			基		ha	
		〇〇治山資材運搬路			新設			m			
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 況						
気 象	気 温		初 霜	終 霜	年 降 雨	平 均 量	最 大 日 雨 量	年 確 率	降 雪 量		
荒 廢 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											

記載注意

- ① 説明は詳細かつ具体的にする。
- ② 施工面積は、山腹工は面積、溪間工は基数とし、次の算出方法により算出し、小数点以下3位を四捨五入し2位止めとする。

(1) 山腹工面積は、山腹工事を施工する面積とする。

また、2ヶ年以上にわたる工事で面積の配分が不可能な場合は、山腹工面積を二重括弧書きで記載、完成年度において二重括弧を外した面積を記載する。

【記載例】 3ヶ年にわたり山腹工1.50haを施工する場合。

1年目：山腹工 ((1.50)) ha

2年目：山腹工 ((1.50)) ha

3年目：山腹工 1.50 ha

(2) 溪間工は、基数とする。

また、2ヶ年以上にわたる工事の場合は、体積又は重量により按分する。

(3) 補修の「施工面積」記載欄は下記のとおりとする。

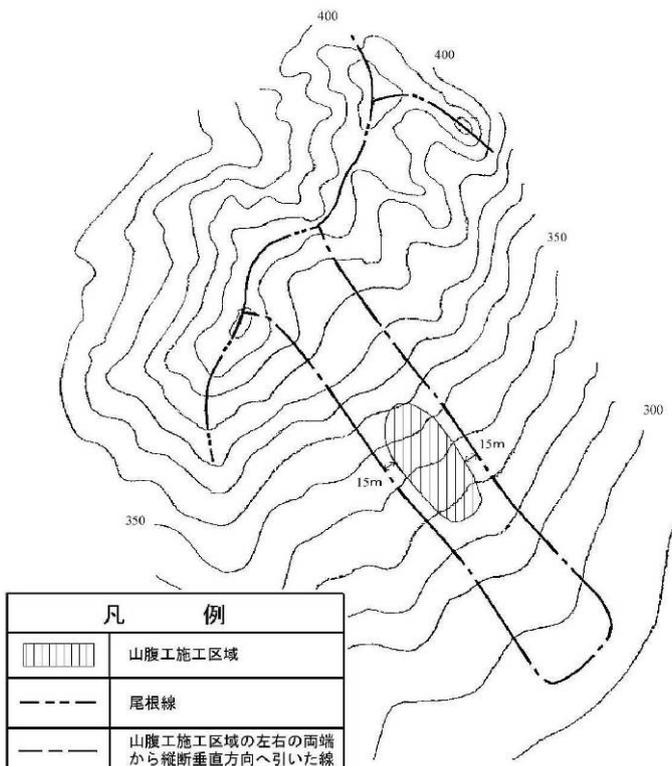
施工面積 及び 保全効果面積	箇所(工種)名	施工面積	保全効果区域面積
	第〇号崩壊地	山腹工補修 ha	ha
	第〇号コンクリート谷止工	溪間工補修 基	ha
	〇〇治山資材運搬路	補修 m	

(4) 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。

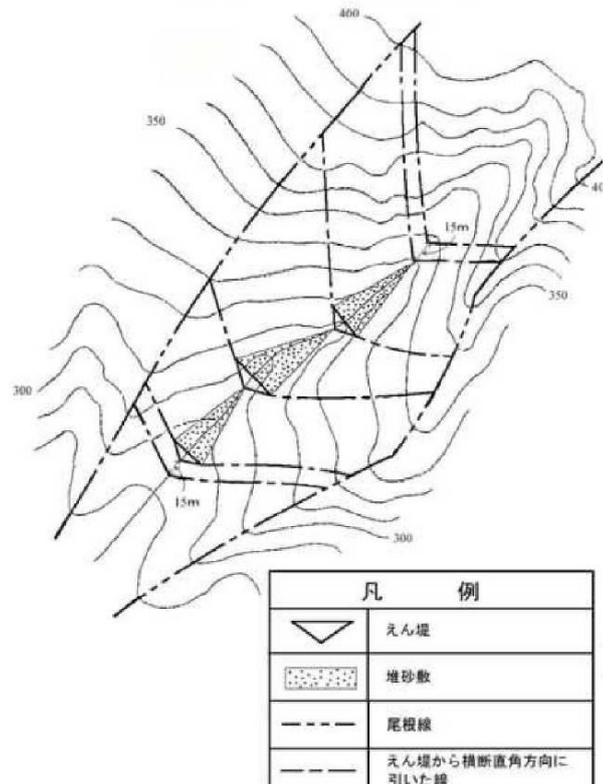
(5) 治山資材運搬路又はこれに類似するもの及び護岸工、水制工の場合は面積は計上しない。

③ 保全効果面積は、下図1及び2により保全効果区域を決定のうえ、地形図上にて算出する。

山腹工の保全効果区域(図1)



溪間工の保全効果区域(図2)



10-1-3 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。

- | | | |
|------|--------------------|-------------|
| (1) | 工事設計基礎資料表 | (様式礎表紙) |
| (2) | 治山工事調査野帳 | (様式礎 1～1-5) |
| (3) | 治山全体調査との関連事項 | (様式礎 2) |
| (4) | 予防治山ダム計画基礎資料および計算書 | (様式礎 3) |
| (5) | 治山工事測量野帳 | (様式礎 4～4-1) |
| (6) | 溪床縦断面図 | |
| (7) | 放水路断面計算書 | (様式礎 6～6-2) |
| (8) | 堤体の安定計算書 | (様式礎 7) |
| (9) | 計画埋戻し土量計算書 | (様式礎 8) |
| (10) | ケーブルクレーン運搬計算書 | (様式礎 9) |
| (11) | 運搬計算書 | (様式礎 10) |
| (12) | コンクリートポンプ設計因子表 | (様式礎 11) |
| (13) | コンクリート配合計算書 | |
| (14) | その他必要資料 | |

(様式礎表紙)

令和 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. 溪 床 縦 断 面 図
6. 放 水 路 断 面 計 算 書
7. 堤 体 の 安 定 計 算 書
8. 計 画 埋 戻 し 土 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	令和	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		
		年災	年災		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 (峰 越 ・ 併 用)		そ の 他	
	距 離 km	距 離 14		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
	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 休 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 掘 横 断 図	標 準 施 工 図 、 工 種 配 置 図 、 運 搬 図
	そ の 他 の 測 量 (治 山 資 材 運 搬 路 等)			
8. 写 真	全 景	中 心 杭 ・ B M	左 岸 ・ 右 岸	上 流 ・ 下 流
	溪 岸 崩 壊	山 腹 崩 壊	崩 壊 地 の 全 景	基 礎 工 の 位 置
	荒 廢 状 況	不 安 定 土 砂	災 害 ・ 被 害 の 状 況	保 全 対 象
	既 設 工 作 物			
9. 工 支 障 事 木	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	m ²	パイプ排水 m
	掘 割 排 水	土質	体積V=	m ³	ポンプ排水 要否
	h = A・B の高さ	n = 現 溪 床 勾 配	m = 床 堀 勾 配	$\square = \frac{h}{n - m}$	
m	%	%	m		
b = 底 巾	m' = 側 法	$V = \frac{1}{2} \cdot \square \cdot h (b + m' h)$			
m	1 :	=			
11. 契 約	指 定 工 法				
	現 地 説 明				

(様式礎 1 - 3)

12. 溪間工事 (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	溪床勾配	計 画 勾 配			
		%	溪床勾配の $\frac{1}{2}$ ・ 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 掘)	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 小 肩 車	2. ベ コ ル 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	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. 軽量のり砕工					
	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		溪床荒廃地		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	不安定量 土砂量				
既設工事の概要		山腹工				溪間工						
単位流域の計画	全体計画	山腹工				溪間工				安定しうる土砂量		
		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6)

放水路断面計算書

計画高水流量 (Q m ³ /sec) の計算	
<p>1 雨量強度による場合</p> $Q_{\max} = 1/360 \cdot f \cdot r \cdot A$ <p style="margin-left: 20px;">=</p> <p style="margin-left: 20px;">= (m³/s)</p> <p style="margin-left: 20px;">Q_{max} : 計画高水流量 (m³/s)</p> <p style="margin-left: 20px;">f : 流出係数 (提要の流出係数表による)</p> <p style="margin-left: 20px;">A : 集水面積 (ha)</p> <p style="margin-left: 20px;">r : 洪水到達時間内の雨量強度 (mm/h)</p> <p style="margin-left: 40px;">(提要の地区別雨量強度表により算出する)</p>	
<p>2 洪水痕跡による場合</p> $Q_{\max} = F \cdot C \cdot \sqrt{R \cdot J}$	
<p>F : 痕跡の断面積 = m²</p>	
<p>C : 流速係数</p> $C = 1/n \cdot R^{1/6}$ <p>(提要係数表参照)</p>	
<p>R : 径 深 F ÷ P =</p>	
<p>P : 潤 辺 (a + b + c) =</p>	
<p>J : 水面勾配 (溪床勾配) = 1 :</p>	

放水路断面の計算

1. 縮流ぜきの場合

(1) Q_{max} を流下しうる越流量 Q_s の計算

ア. 側のり勾配を1割とした場合

$$\begin{aligned} Q_s &= (1.77B + 1.42h) h^{3/2} \\ &= \\ &= \text{m}^3 \end{aligned}$$

イ. 側のり勾配を5分とした場合

$$\begin{aligned} Q_s &= (1.77B + 0.71h) h^{3/2} \\ &= \\ &= \text{m}^3 \end{aligned}$$

ウ. 放水路断面を長方形とした場合

$$\begin{aligned} Q_s &= 1.77B \cdot h^{3/2} \\ &= \\ &= \text{m}^3 \end{aligned}$$

B : 放水路下長 m

h : 放水路深さ m

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

(2) 計画水深 h_c 及び堤体断面の決定

$$\begin{aligned} Q_s &\geq Q_{max} \\ &= \end{aligned}$$

堤体断面の決定に用いる計画水深 h_c の計算

$$h_c = a + \frac{(Q_{max} - d)}{(c - d)} \times (b - a)$$

$$= \text{m}$$

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

(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。

放 水 路 断 面 の 計 算	
<p>2. 開水路の場合</p> <p>(1) Q_{max}を流下しうる仮定放水路断面深さ h の計算</p> $h = (n^{3/5} \cdot I^{-3/10}) \times (Q_{max}/B)^{3/5}$ <p style="text-align: center;">(提要表-6、7による)</p> $= (\quad) \times (\quad)$ $= \quad \quad \quad m$ <p>Q_{max} : 越流量 m^3/s</p> <p>n : マンニングの粗度係数</p> <p>I : 計画勾配 $\tan \alpha$</p> <p>B : 放水路下長 m</p> <p>(2) 断面積 F の計算</p> $F = 1/2 \cdot h (B_1 + B_2)$ $= \quad \quad \quad m^2$ <p>h : 放水路深さ m</p> <p>B_1 : 放水路下長 m</p> <p>B_2 : 放水路上長 m</p> <p>(3) 放水路天端の平均流速 V の計算</p> $V = 1/n \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2}$ $= \quad \quad \quad m/s$ <p>n : マンニング粗度係数</p> <p>R : 径深 (F/P) m</p> <p>P : 潤辺 ($B_1 + 2.83 \cdot h$) m</p> <p>I : 水面勾配 (計画勾配) $\tan \alpha$</p> <p>$R^{2/3}$: (提要表-5による)</p> $I^{1/2} = \sqrt{I}$	<p>(4) 流量 Q_k の計算</p> $Q_k = F \cdot V$ $= \quad \quad \quad m^3/s$ <p>(5) 計画水深 h_c 及び堤体断面の決定</p> $Q_k \geq Q_{max}$ $= \quad \quad \quad m$ <p style="text-align: center;">堤体断面の決定に用いる計画水深 h_c の計算</p> $h_c = (n^{3/5} \cdot I^{-3/10}) \times (Q_{max}/B)^{3/5}$ <p style="text-align: center;">(提要表-6、7による)</p> $= (\quad) \times (\quad)$ $= \quad \quad \quad m$ <p style="text-align: center;">(注)0.1m単位の端数切り上げとする。</p>

(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。

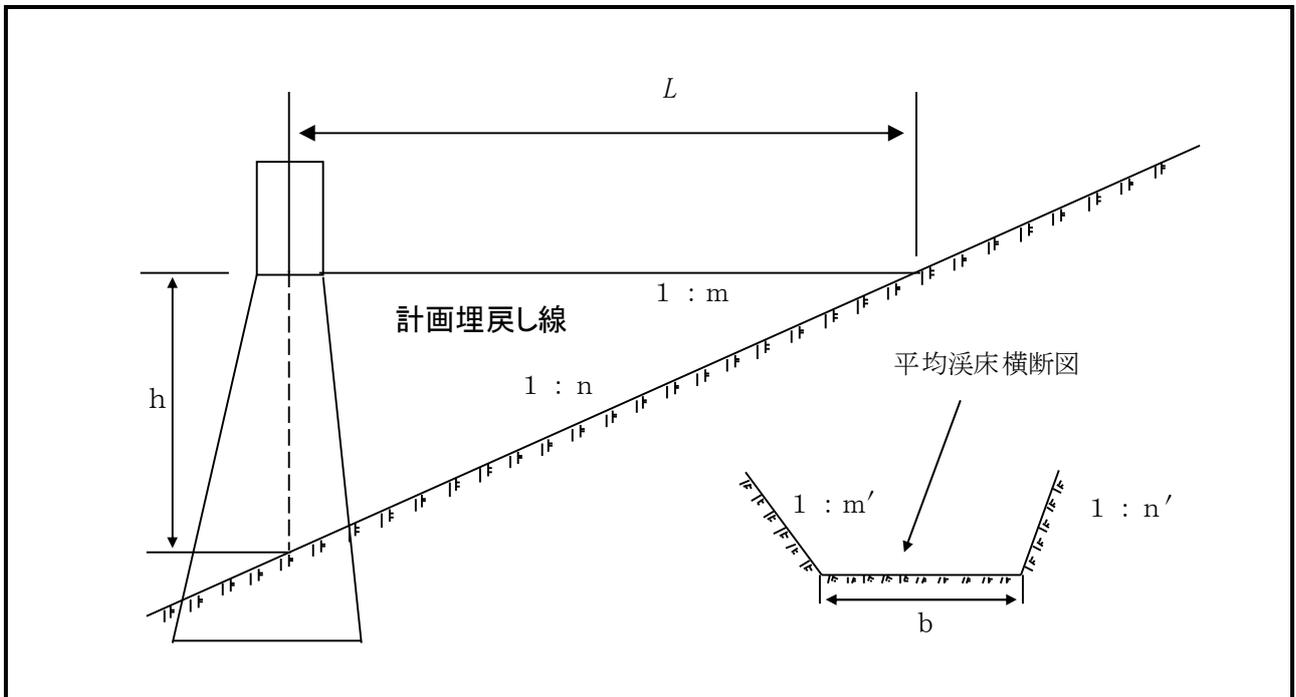
(様式礎7)

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)= (φ)=
堤体単位体積重量 : $\omega = 22.1 \cdot 22.6 \text{ kN/m}^3$ 水の単位重量 : $\gamma = 9.8 \cdot 11.8 \quad "$ 越流水の単位重量 : $\gamma = 9.8 \cdot 11.8 \quad "$ 堆砂礫の単位重量 : $S = 18 \quad "$ 天 端 厚 : $b = \quad \text{m}$ 下 流 法 : $n = 1 : 0.2 \cdot 1 : 0.3$ 上 流 法 : $m = 1 :$ 堤 底 厚 : $B = \quad \text{m}$ 断 面 積 : $A = \quad \text{m}^2$ 下流端応力度 : $P_1 = \quad \text{t/m}^2$ 上流端応力度 : $P_2 = \quad "$ 滑 動 係 数 : $\Sigma H / \Sigma V =$ 基礎地盤の土質区分 :		
滑動に対する検討 摩 擦 係 数 : $f =$ $f (\quad) \geq \Sigma H / \Sigma V (\quad) \dots\dots\dots \text{O} \cdot \text{K}$		
基礎地盤の支持力に対する検討 基礎地盤支持力 : $P_1 (\quad) \leq \text{基礎地盤支持力} (\quad) \dots\dots\dots \text{O} \cdot \text{K}$		
備 考		
(注) この様式により難しい場合は別途作成すること。		

(様式礎 8)

計 画 埋 戻 し 土 量 計 算 書



計 算 式

高 さ	h	m
現 溪 床 勾 配	n	1 :
計 画 勾 配	m	1 :
堆 砂 距 離	L	$L = \frac{h}{n - m} = \text{—————} = m$
右 岸 側 法	m'	1 :
左 岸 側 法	n'	1 :
平 均 溪 床 幅	b	m

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

(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 重 搬 量 (A)	1 日 当 たり 運 回 搬 数 (B)	1 日 当 たり 運 搬 量 (C = A・B)	1 日 当 たり 運 搬 経 費 (D)	単 位 当 たり 金 額 (E = D ÷ C)

(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 km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						
		型 式						
		最大吐出量 (m ³ /h)						
最大圧送距離(m)		水平						
	垂直							
水平換算距離	区 分	管径・単位	数量・単位	水平換算長(m)	水平換算距離(m)	摘 要		
	管の名称							
	水 平 管 (□)		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 令和元年5月28日付け元林政政第71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	
	地域防災対策総合治山 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 安全管理施設 路網 防火管理施設	土石流センサー、傾斜計等 管理車道、歩道、標識等
	地すべり防止	新設 補修	
	防災林造成	新設 補修	
	予防治山	新設 補修	
水源地域等 保安林整備 保安林整備	水源地域整備	新設 補修 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 管理車道、歩道、標識
	保安林整備	植栽 保育 保護 雑	地拵、植付、苗木、施肥、客土、下刈、 つる切、除伐、客土等 山火事、生物の害、歩道等 諸手当及び雑費等
	保安林管理道	新設 補修	
	共生保安林整備	新設 補修 森林整備 その他	地拵、植付、苗木、施肥、客土、下刈、 つる切、除伐、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			
宿舍費			
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、事業を施工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) 山腹工事にあつては、山腹施行面積とする。

(イ) 溪間工事にあつては、

a コンクリートえん堤の場合、堤体の体積100m³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) 山腹工事と溪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 種が地すべり防止、防災林造成、水源地域整備、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、事業施設等にあつては、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) 実施方針

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。

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 11-1 設計図面作成要領

11-1-10 中部森林管理局設計図面作成要領

11-1-10-1 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。

11-1-10-2 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……溪床、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（標準施工図、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（mm）

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

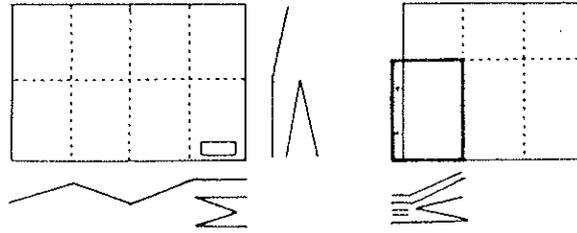


図-1 図面の折りたたみ方、図面の綴り込み方

注① 長手方向は図面の折りたたみから

A 4 は 21cm と $21 + 17 \times 2 = 55\text{cm}$ および $21 + 17 \times 4 = 89\text{cm}$

B 5 は 18cm と $18 + 15 \times 2 = 48\text{cm}$ および $18 + 15 \times 4 = 78\text{cm}$

とし、長手方向の最大は、A 4 は 98cm 、B 5 は 78cm 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 ($57.5 \times 45\text{cm}$) 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 $5\text{mm} \sim 10\text{mm}$ 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 $1/200 \sim 1/500$ 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、垂直の縮尺は溪床勾配 $1/10$ 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 $1/10 \sim 1/50$ 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 $1/10 \sim 1/50$ 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

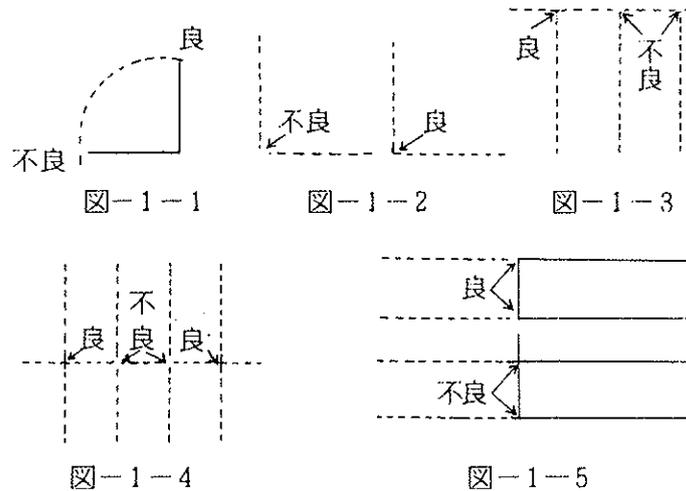
1) 線の用法と区分

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  } D S 4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  } D R 3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がある線	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)



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 数字はアラビア数字を用い、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。

56mm	8	年 度	令和 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	
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> ← 25 ✕ 15 ✕ 25 ✕ 15 ✕ 25 ✕ 15 → </div> <div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center; margin-top: 5px;"> ← 120mm → </div>						

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			

← 30mm →

5 5mm

11-1-10-3 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、箇所全体の計画がある場合は、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(建、農、発、漁等)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（建、林、農）で明示する。

ケ その他：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。

施工年度はのように表示し、溪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	河	発電関係工事	発	市町村道工事	村
砂防	防	多目的ダム	多	林道工事	林
農業関係	農	国道	国	開拓道路	開
水産関係	水	都道府県道	都		

河川、溪床の幅も、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

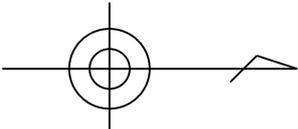
ク 必要に応じてケーブルクレーン施設、作業歩道等の位置を記入し、その記号は次による。

ケーブルクレーン施設 (起点) (終点)


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 溪間工は、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、位置図の一部をカットしたものであるため、余白を作らないように記入する。

(3) 縦断面図

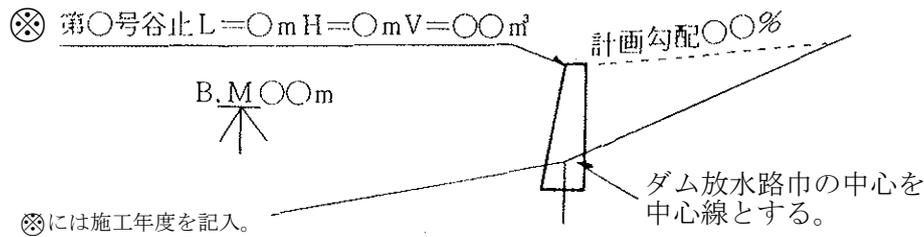
- ア 溪床の状態、工作物の計画高、予想堆砂線等を図示する。
- イ 測点番号、水平距離、同通加、垂直距離、同通加、溪床勾配、溪床平均勾配、工作物高、床掘深および予想堆砂勾配(計画勾配)等を記入する。
- ウ 構造物の名称、施工年度を記入する。色分けは平面図に準ずる。
- エ B.Mの高さを明示する。(小数点以下2位止、記号は  で記入)

- 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溪床線の長さは、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、溪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 溪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。

(10mm程度上げて記入)

5 mm	測 点	No.	1
	水 平 距 離	m	42.0
	通 加 水 平 距 離	m	0
	垂 直 距 離	m	9.2
	通 加 垂 直 距 離	m	772.2
	勾 配	%	21.9
← 50mm →		← 10 →	← 10 →

(起点の通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 溪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、溪床の上部に林道橋梁等がある場合も記入する。

(4) 構造図

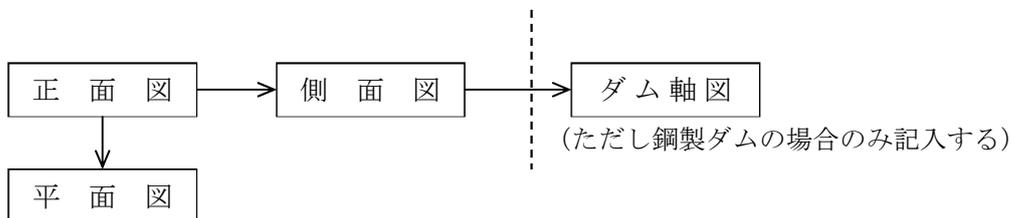
ア ごく単純な工作物を除いて作成し、正面図、平面図、側面図（断面図）を図示する。但し、平面図は特に構造複雑なもの、及び平面的な曲折のある工作物を除いては省略してもよい。

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。（C L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。

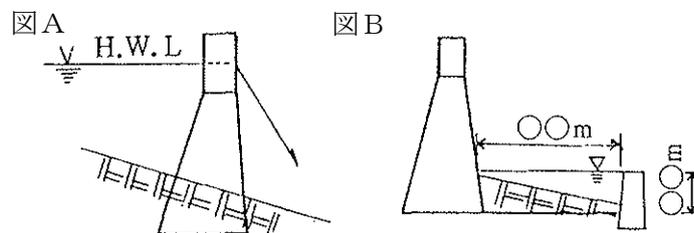
注① 図面の配置は、下記による。（第1角投影図法）



② 側面図には、溪床縦断線と、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  〇〇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と堤底の関係、その他必要事項を記入する。(CP線を記入)

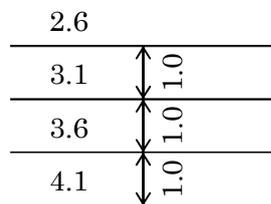
オ 床掘計算図右側に計算表を付記するが別表としても差支えない。

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。

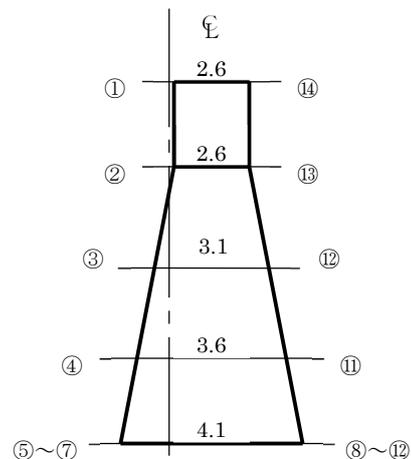
床掘巾の記入方法

正面図の両側に記入



側面図に記入

又は



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。

11-3 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。

11-3-1 数量の計算方法

寸法単位及び計算結果は別表（主要項目の数値基準等）のとおりとする。

別表

主要項目の数値基準等

種 別	単 位	表 示 単 位	集 計 単 位	計 算 因 子		
		単 位 以 下	単 位 以 下	区 分	単 位	単 位 以 下
鋼製構造物	m ² 又はm ³	1位止	2位止	長さ、高さ、巾	m	2位止
山腹水路工	m、m ²	1位止	1位止	長さ	m	1位止
		1位止	2位止	巾、高さ（深さ）	m	2位止
伏 工	m m ²	1位止	1位止	長さ（縦・横）	m	1位止
土留工 （丸太・かご 枠）	m ²	1位止	1位止	長さ、高さ、巾	m	1位止
実 播 工	m ²	1位止	1位止	長さ（縦・横）	m	1位止
法 切 工	m ³	単位止	1位止	長さ（縦・横）、高さ	m	1位止
面 積	ha	2位止	2位止	施工面積	ha	2位止
体 積	m ³	1位止	2位止	その他（上記以外）	m ³	2位止
重 量	t	2位止	2位止	鋼材（鋼製ダム等）	t	3位止
	kg	1位止	2位止	その他	kg	2位止
係 数	—	—	3位止	円周率・法長係数、 三角函数・弧度等	—	3位止
人 工	人	—	2位止		人	2位止
そ の 他	本、枚、 束等	単位止	1位止		本、枚、 束等	1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」第11-3数量計算及び単位等を用いる。
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1位止めとし、単位以下1位のもの単位止めとする。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。

11-3-3 数量計算の特例

設計数量からの体積又は面積の控除等については、「森林整備事業設計積算要領」第11-3(5)により行なうものとする。

11-3-4 基礎数学

(1) 指数

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

(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。

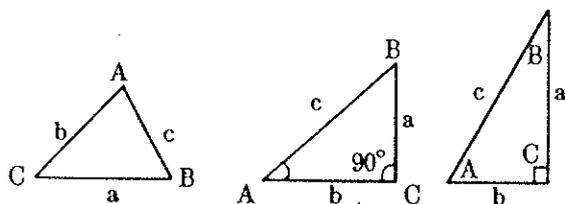
例えば、 $a^x = n$ において、 x は a を底とする n の対数である。このことを、 $x = \log_a n$ と記す。

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、 \log_{10} 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
$a^n = a \times a \times \dots \times a$	$n \cdot \log a$	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	$b = a \cdot \cos A$
"	$c = a \cdot \operatorname{cosec} A$
b、A	$a = b \cdot \tan A$
"	$c = b \cdot \sec A$

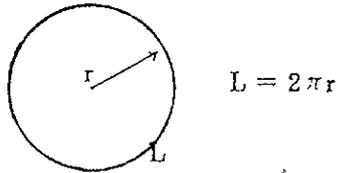
イ 斜三角形

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

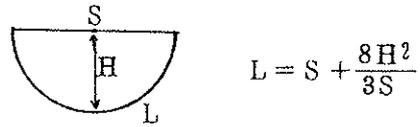
(4) 数量計算の公式

1) 長さ (L)

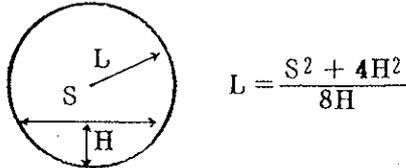
ア 円周



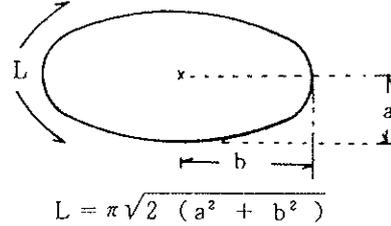
イ 欠円弧長



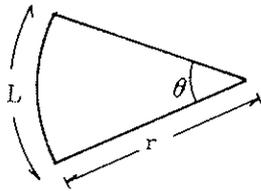
ウ 半径



エ 橢円



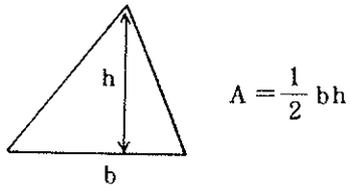
オ 扇形



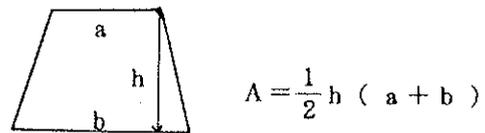
$L = 2\pi r \frac{\theta^2}{360^\circ}$ 又は $L = r\theta$ ($\theta = \text{弧度}$)

2) 面積 (A)

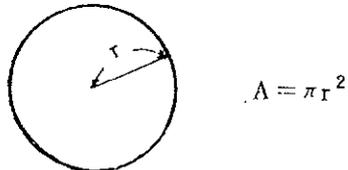
ア 三角形



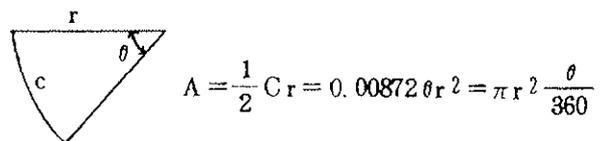
イ 梯形



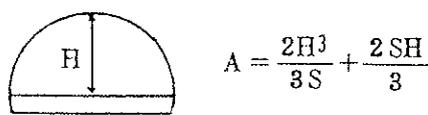
ウ 円



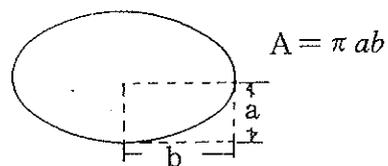
エ 扇形



オ 欠円

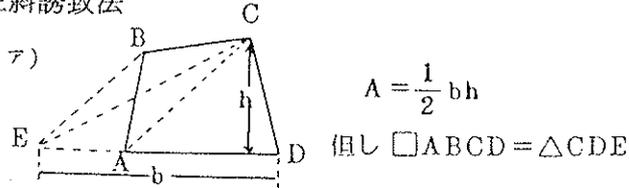


カ 楕円



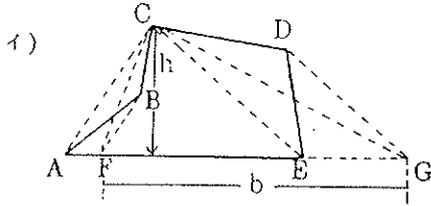
水路等の控除計算時に適用すること

キ 三斜誘致法



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

但し $\square ABCD = \triangle CDE$

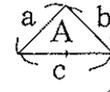


$$\square ABCDE = \triangle CFG$$

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

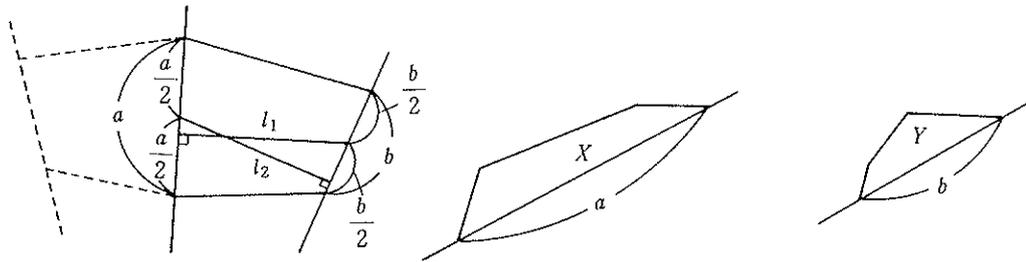
$$A = \sqrt{S(s-a)(s-b)(s-c)}$$

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

a, b, c : 各辺の長さ

ケ 簡便求積法

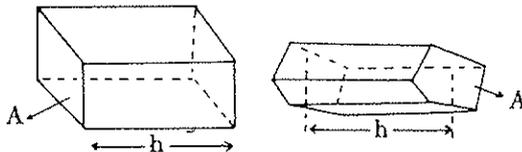
現地に任意の測線を設け、縦断測量を行ない、次式で計算する。縦断測線上の切盛断面積および、 l_1 、 l_2 (縦断線に対する垂線) の長さは図上で求める。



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

3) 体積 (V)

ア 立方体及び柱体

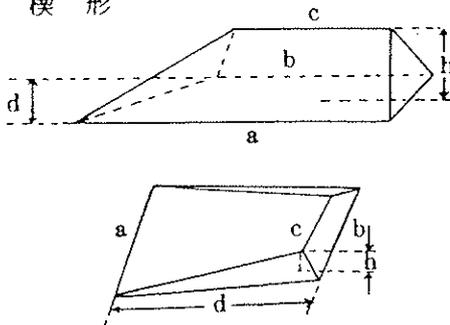


$$V = Ah$$

但し A = 断面積

h = 両面間の距離

イ 楔形



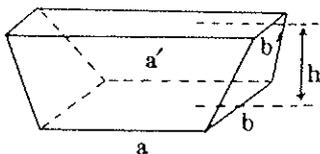
$$V = \frac{1}{6}dh(a+b+c)$$

a, b 及び c は、それぞれ平行する三辺

h は、a b 面に対する c 線の高さ、d は、

a b 線の距離

ウ ダム形 (矩形の二面が平行した六面体)



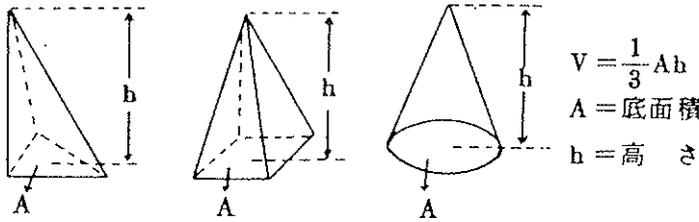
$$V = \frac{h}{6} \{ (2a+a')b + (a+2a')b' \}$$

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

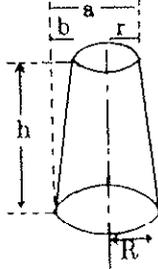
エ 錐体



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

A = 底面積
h = 高さ

オ 截頭円錐体

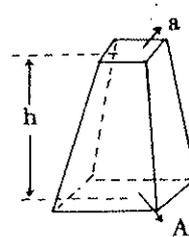


$$V = \frac{1}{3} \pi h (R^2 + Rr + r^2)$$

または

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

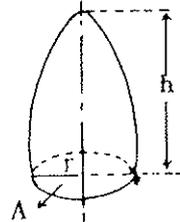
カ 截頭錐体



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

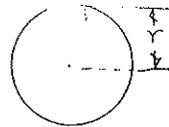
A = 下断面積
a = 上断面積
h = 高さ

キ 放物線体



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

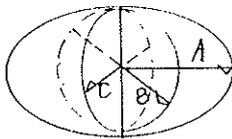
ク 球



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

表面積 A = 4 \pi r^2

ケ 楕円

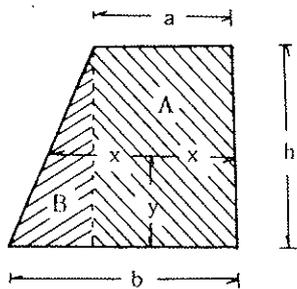


$$v = \frac{4}{3} \pi \cdot A \cdot B \cdot C$$

A · B · C はそれぞれ半径

4) 図心の求め方

(ア)



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

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

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

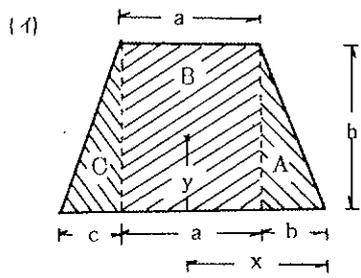
$$= \frac{3aah + (4a+2b)(\frac{b-a}{2}h)}{6(a h + \frac{(b-a)}{2}h)} = \frac{a^2 b + b h^2 + a b h}{3(a b + b h)}$$

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

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

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

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

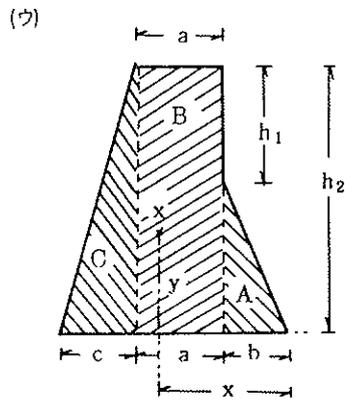


$$(A+B+C)x = \frac{2b}{3}A + (b + \frac{a}{2})B + (b + a + \frac{c}{3})C$$

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

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

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



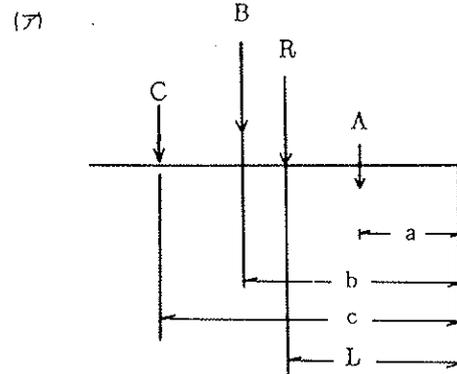
$$(A+B+C)x = \frac{2b}{3}A + (b + \frac{a}{2})B + (b + b + \frac{c}{3})C$$

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

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

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

5) 合力の求め方

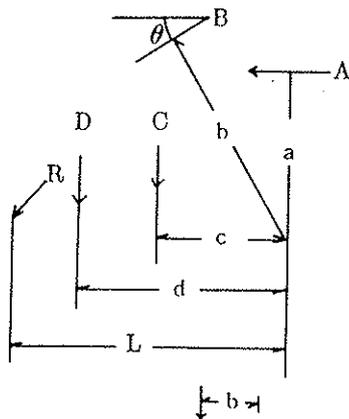


$$R = A + B + C$$

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

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

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

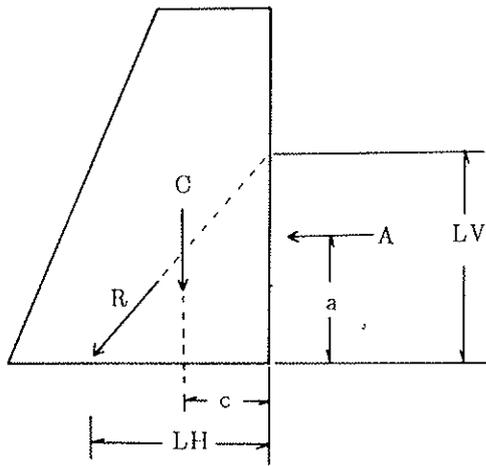


$$\Sigma H = A + B \cos \theta$$

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

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

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



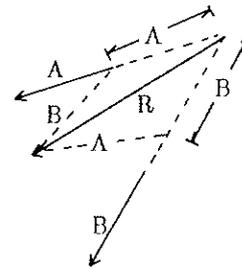
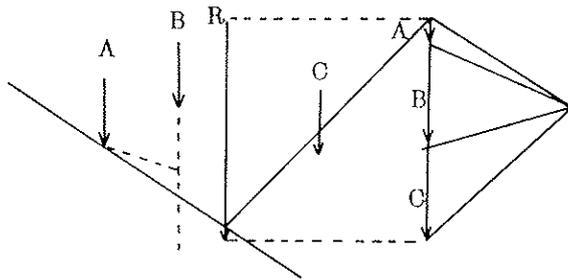
$$\Sigma H = A$$

$$\Sigma V = B + C$$

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

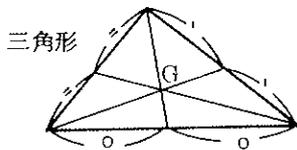
$$LH = \frac{A \cdot a + B \cdot b + C \cdot c}{\Sigma V}$$

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

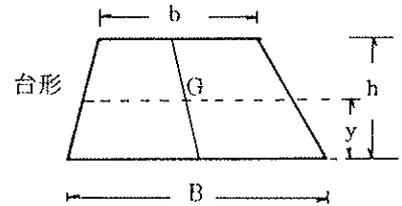
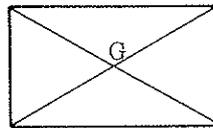


(5) 参 考

1) 重心の求め方

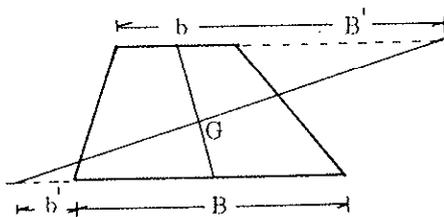


長方形

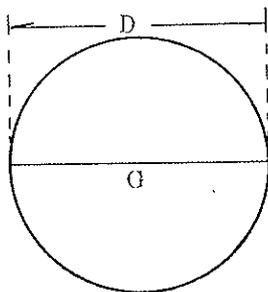


(注) 台形における重心の求め方は下辺より中軸線までの距離 $Y = \frac{h}{3} \times \frac{B + 2b}{B + b}$ により中軸線の位置を求め、上辺の中点と下辺の中点とを結ぶ直線と中軸線との交点が求める G である。

台形求心の図解法



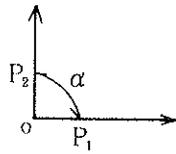
上辺 b を延長して下辺 B の長 B' をとり下辺 B を延長して上辺 b の長 b' をとり、これらを結んだ線と上辺、下辺の中点を結んだ線との交点が求める重心 G である。



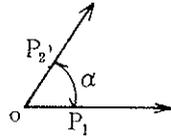
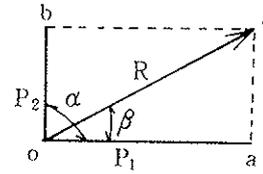
重心は円の中心にして即ち円周上より $\frac{D}{2}$ の位置にある。

2) 合力の求め方

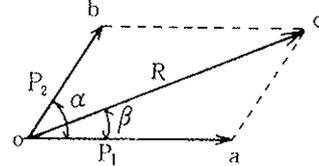
ア 図解法



No. 1 の 1



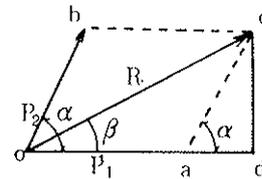
No. 1 の 2



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 において交わせる。

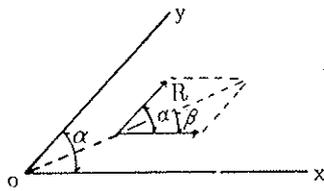


$$\begin{aligned} \angle cad &= \alpha \\ \triangle ocd \text{ において } (oc)^2 &= (od)^2 + (cd)^2 \\ R^2 &= (P_1 + P_2 \cos \alpha)^2 + (P_2 \sin \alpha)^2 = P_1^2 + 2 P_1 P_2 \cos \alpha + P_2^2 \cos^2 \alpha + P_2^2 \sin^2 \alpha \\ &= P_1^2 + P_2^2 (\cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha) + 2 P_1 P_2 \cos \alpha = P_1^2 + P_2^2 + 2 P_1 P_2 \cos \alpha \\ \therefore R &= \sqrt{P_1^2 + P_2^2 + 2 P_1 P_2 \cos \alpha} \dots\dots\dots(1) \end{aligned}$$

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

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_1 、 P_2 は求めようとする分力がある。

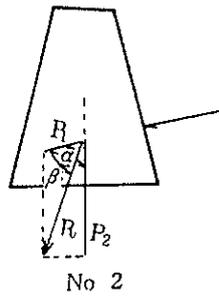
イ 解析法

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



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

11-1-12-4 切取り及び盛土

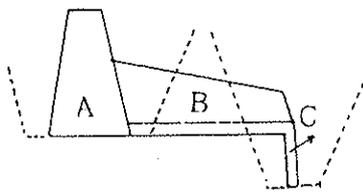
(1) 切取りおよび盛土の体積は、両断面積の平均にその断面間の距離を乗じて得たものの総和とする。

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、プランメーター、又は CAD の計測機能によって算出する。

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

(2) 溪間工等の床掘は、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。

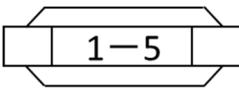
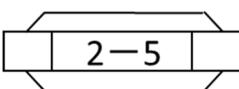
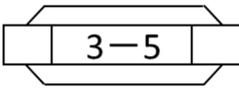
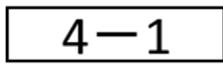
(ウ) 残部の掘取を水たたき(B)として計算する。(水たたきのない場合は、側壁部として計算する。)

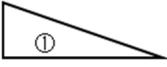
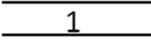
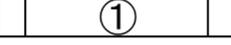
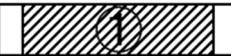
複雑な地形および勾配の急な場合は、地形の変換点における各縦断面図を作成してアにより求積する。

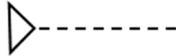
(3) 盛土の余盛は、盛土数量に加えない。

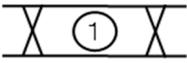
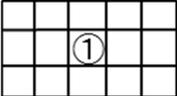
11-1-13 工種分類表等

11-1-13-1 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 空積 混合積 玉石コンクリート コンクリート 鉄筋コンクリート		1-1	$\left\{ \begin{array}{l} \text{(個)} \\ \text{m}^3 \end{array} \right.$ // // // // //	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。)	
			2			
			3			
			4			
			5			
			6			
	蛇かご 土木 樁 鋼			7	$\left\{ \begin{array}{l} 7-(1)\text{丸かご} \\ 7-(2)\text{ふとんかご} \\ 7-(3)\text{大型特殊ふとんかご} \end{array} \right.$ // // // $\left\{ \begin{array}{l} 10-(1)\text{コンクリート樁} \\ 10-(2) \\ 10-(3)\text{丸太樁} \end{array} \right.$ 鋼製樁(鋼材重量を併記)	
				8		
				9		
				10		
				11		$\left\{ \begin{array}{l} \text{(個)} \\ \text{ton} \\ \text{m}^3 \end{array} \right.$
床固工			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-		同上	
帯工	コンクリート 蛇かご 木 樁 鋼		4-1		同上	
			2			
			3			
			4			
			5			
根固工	コンクリート 玉石コンクリート 方格 木		1		同上(種別番号を除く)	
			2			
			3			
			4			
	練積 空積 蛇かご ブロック			5		$\left\{ \begin{array}{l} 7-(1)\text{丸かご} \\ 7-(2)\text{ふとんかご} \\ 7-(3)\text{大型特殊ふとんかご} \end{array} \right.$
				6		
				7		
				8		

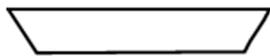
工種	種別	凡例	種別番号	単位	摘要
水制工					種別、種別番号及び単位はえん堤工の場合に同じ。
護岸工			(m ²) m	m ² (m)	種別、種別番号及び単位は土留工、柵工の場合に同じ。
三面張流路工			(m ²) m	(m)	同上
土留工	練積 空積 玉石コンクリート コンクリート 木 蛇かご 鉄筋コンクリート 鋼 そだ積 コンクリート板 コンクリート板(S) 土のう積 練ブロック積 大転石		1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15	{ (m ²) m " { (m ²) m " { m ² 又 はm ³ { m又 はm ² " " { (ton) m m ² " " " " " "	{ 5-(1)丸太積 5-(2)木製校倉式 { 6-(1)丸かご 6-(2)ふとんかご 6-(3)大型特殊ふとんかご { 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 { 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 空張 コンクリート 半円コンクリート管 張芝 編割 掘蛇かご U字溝		1 2 3 4 5 6 7 8 9	{ m又 はm ² " " " " " { (m ³) m m "	{ 8-(1)丸かご 8-(2)ふとんかご

工種	種別	凡例	種別番号	単位	摘要
	コルゲート 土のう 植生 鋼木		10 11 12 13 14	〃 〃 〃 〃 〃	{ 11-(1)土のう 11-(2)植生土のう 12-(1)植生マット 12-(2)軽量植生シート
暗きょ工	れそ蛇土 コンクリート管 木 塩ビ管・ポリ管 ボーリング	 	I II III IV V VI VII	m 〃 〃 〃 〃 〃 〃	
ずい道工	鋼木 コンクリート		1 2 3	m 〃 〃	
集水井工	鋼 コンクリート		1 2	{ (基) m 〃	
積苗工	三枚 四枚 五枚 植生段		1 2 3 4 5	m 〃 〃 〃 〃	
柵工	丸太 編板 プラスチック板 鋼板 落石防止		1 2 3 4 5 6	m 〃 〃 〃 〃 〃	
筋工	石萱芝藁 そ植 植		1 2 3 4 5 6 7 8	m 〃 〃 〃 〃 〃 〃 〃	{ 7-(1)丸太 7-(2)木製

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 網苳芝生 植生盤		1 2 3 4 5 6 7 8 9	{ m又は は㎡ 〃 〃 〃 〃 〃 〃 〃	必要により枝番を付す。 1-○シト・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 ㎡ 〃	{ 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				㎡	
杭打工	丸太 コンクリートパイプ 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	㎡ 〃 〃	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	㎡ 〃	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。

11-1-13-2 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 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) $\frac{A}{B}$ "	DR(I) $\frac{A}{B}$
上 流 法	m	軟 岩(II) "	DR(II)
下 流 法	n	中 硬 岩 "	DR ₃
縮 尺	RS	硬 岩 $\frac{(I)}{(II)}$ "	DR ₄ $\frac{(I)}{(II)}$
勾 配	P	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) $\frac{A}{B}$ "	CR(I) $\frac{A}{B}$
		軟 岩(II) "	CR(II)
		中 硬 岩 "	CR ₃
		硬 岩 $\frac{(I)}{(II)}$ "	CR ₄ $\frac{(I)}{(II)}$
		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

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	林 野 庁
治山林道必携（積算・施工編）	〃
治山必携（法令通達編）	〃
コンクリート標準示方書	土 木 学 会
航空緑化工の計画、設計、施工指針とその解説	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 新工法及び施工性の高い工種・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は、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、溪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（ Q_{max} ）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。

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

Q_{max} : 計画高水流量

Q : 最大洪水流量

f_q : 補正係数

(f_q = 洪水痕跡に基づく溪流の断面積 (m^2) / 最大洪水流量に基づく放水路断面 (m^2))

(洪水痕跡等が確認できない場合には、 $Q_{max} = Q$)

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

Q : 最大洪水流量 (m^3 / 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 (mm / 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、破碎岩地帯等
	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。

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

f : 平均流出係数

 A_i : 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	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	2 集水面積(A) 50 < A ≤ 100haの場合 20分雨量強度による。
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	3 集水面積(A) 100 < A ≤ 500haの場合 30分雨量強度による。
10	南佐久	$1939.1/(t^{0.81}+7.98)$	135	101	82	
11	木曾	$2357.0/(t^{0.75}+14.42)$	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	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。
14	南信濃	$1035.8/(t^{0.59}+3.38)$	143	113	96	
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	※ 雨量強度適用年月日 ・長野県 H28. 4. 1 ・富山県 } H18. 4. 1 ・愛知県 } ・岐阜県 H17. 4. 1
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	木曾川中流	$277/t^{0.253}$	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	2 集水面積(A) 50<A≤100haの場合 20分雨量強度による。
32	長良川上流	$359/t^{0.301}$	180	146	129	
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 } H18. 4. 1 ・愛知県 } ・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ため、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 曾	塩尻市	（旧檜川村）
		木曾郡	木曾町（旧開田村、木曾福島町、日義村、三岳村）、木祖村、上松町、王滝村、大桑村、南木曾町
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	木曾川中流	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 (t₁) + 流下時間 (t₂)

ア. 流入時間 (t₁)

カーベイ式

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

t₁ : 山腹流下時間

3.28 : メートルをフィートに換算する係数

L₁ : 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 / L₁)

H₁ : 標高差 (m)

n d : 遅滞係数 (表-3)

表-3 遅滞係数

地 被 状 態	n d
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 (t₂)

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)

t₂ : 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)

L₂ : 流路延長 (m)

(表 - 4) n : マンニング式の粗度係数 (n)

区 分		溪 床 の 状 況	粗 度 係 数	
			範 囲	平 均
自然流路	大 流 路	粘土、砂質床	0.018~0.035	
		礫河床	0.025~0.040	
	山 地 流 路	底面に砂利、玉石	0.030~0.050	
		玉石、大玉石交じり	0.040~0.070	
	山 岳 地 溪 流	流水土砂で損摩された凹凸の甚だし い母岩の露出溪床		0.050
		溪床が割合整備された状況の溪床		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、 $a \geq b$ 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ふ確率よりも、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、 $t=60\text{min}$ のとき、 $\beta_N=1.0$ 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。

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

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

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

$$\text{君島型} : r_N^t = \frac{a'}{t^n + b} \cdot R_N$$

t : 洪水到達時間 (min)

さらに上式の a、b、n は、t = 60min のとき $\beta_N = 1.0$ 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

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

Q_{max} : 計画高水流量 (m³/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

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

Q_s : 縮流ぜきの流量 (m^3/s)

C : 流量係数 (通常は0.6)

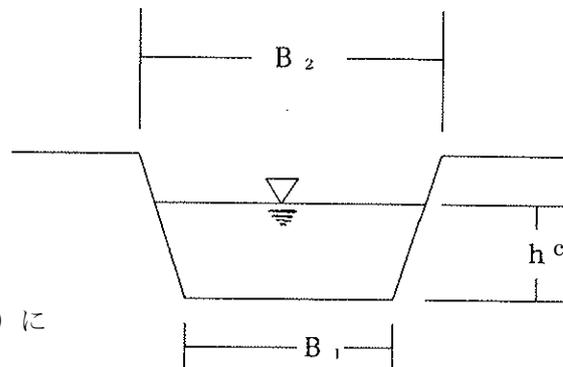
g : 重力の加速度 ($9.8m/s^2$)

B_1 : 放水路下長 (m)

B_2 : 越流路上長 (m)

h_c : 計画水深 (m)

また、流量 Q_s 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 ($m=1.0$)

$$Q_s = (1.77B_1 + 1.42h_c) h_c^{3/2}$$

イ. 側のり勾配を5分とした場合 ($m=0.5$)

$$Q_s = (1.77B_1 + 0.71h_c) h_c^{3/2}$$

ウ. 放水路断面を長方形とした場合 ($m=0$)

$$Q_s = 1.77B_1 \cdot h_c^{3/2}$$

2) 縮流ぜき式による断面決定の手順

ア. 計画高水流量 (Q_{max}) 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 Q_s を、計画高水流量 (Q_{max}) に近似させる。

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

ウ. 計画高水流量 Q_{max} を基に、 $Q_s \geq Q_{max}$ 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。

Q_s : 縮流ぜきの流量 (m^3/s) Q_{max} : 計画高水量 (m^3/s)

(4) 開水路としての設計

1) 開水路式

$$Q_k = F \cdot V$$

Q : 開水路の流量 (m^3/s)

F : 流積 (m^3)

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)

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

h_c : 計画水深 (m)

B₁ : 放水路下長 (m)

B₂ : 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)

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

n : マンニングの粗度係数 (表-4)

R : 径深 = 流積 / 潤辺 = F / P \dots\dots\dots 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 (Q_{max}) 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 (m³)

hc : 計画水深 (m)

B₁ : 放水路の下長 (m)

B₂ : 越流路上長 (m)

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

m : 袖の勾配 (1 : m) \dots\dots (表-7、表-8)

hc : 計画水深 (m)

n : マンニングの粗度係数 (表-4)

B₁ : 放水路の (m)

I : 水面勾配 (計画勾配)

ウ 計画高水流量Q_{max}を基に、Q_k ≥ Q_{max}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。

Q_k : 開水路の流量 (m³/s) Q_{max} : 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 Q _{max}	余裕高 Δh
50m ³ /s未満	0.4m
50m ³ /s以上 200m ³ /s未満	0.6m
200m ³ /s以上 500m ³ /s未満	0.8m
500m ³ /s以上	1.0m

ただし、余裕高を含め1.0m未満となる場合は、放水路高さ1.0mを最低高さとする。

(表-6) $R^{2/3}$ の表

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

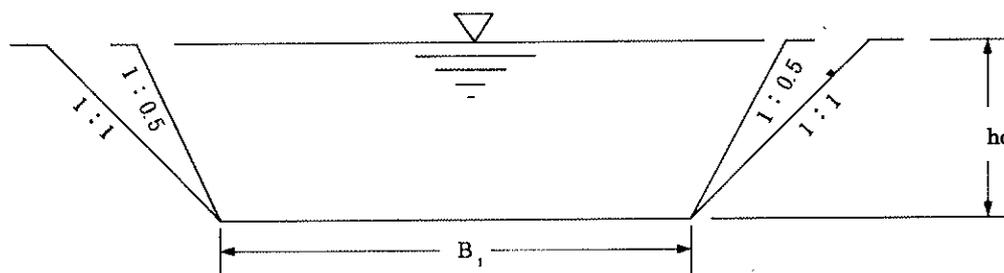
(表-7) $(n^{3/5} \times I^{-3/10})$ の表

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 ”

$B_1 \backslash hc$	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

$B_1 \backslash h_c$	0.5m	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0
	10.26	29.74	55.94	88.13	125.98	169.29
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

$B_1 \backslash h_c$	0.5m	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0
$B_1 \backslash h_c$	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	166.50	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 m ³ /sec) の計算	
<p>1 雨量強度による場合</p> $Q_{\max} = 1 / 360 \cdot f \cdot r \cdot A$ $= 1 / 360 \times 0.6 \times 92 \times 221.5$ $= 33.96 \text{ (m}^3/\text{s)}$ <p style="margin-left: 40px;">Q_{max} : 計画高水流量 (m³/s)</p> <p style="margin-left: 40px;">f : 流出係数 (提要の流出係数表による) 0.6</p> <p style="margin-left: 40px;">A : 集水面積 (ha) 221.5ha</p> <p style="margin-left: 40px;">r : 洪水到達時間内の雨量強度 (mm/h) 92mm/h</p> <p style="margin-left: 80px;">(提要の地区別雨量強度表により算出する)</p>	
<p>2 <u>洪水痕跡による場合</u></p> $Q_{\max} = F \cdot C \cdot \sqrt{R \cdot J}$	
<p>F : 痕跡の断面積 = m²</p>	
<p>C : 流速係数</p> $C = 1 / n \cdot R^{1/6}$ <p style="margin-left: 40px;">(提要係数表参照)</p>	
<p>R : 径 深 F ÷ P =</p>	
<p>P : 潤 辺 (a + b + c) =</p>	
<p>J : 水面勾配 (溪床勾配) = 1 :</p>	

(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) Q_{max} を流下しうる越流量 Q_s の計算

ア. 側のり勾配を1割とした場合

$$\begin{aligned} Q_s &= (1.77B + 1.42h) h c^{3/2} \\ &= (1.77 \times 16.0 + 1.42 \times 1.5) \times 1.84 \\ &= 56.03 \text{ m}^3/\text{s} \end{aligned}$$

イ. 側のり勾配を5分とした場合

$$\begin{aligned} Q_s &= (1.77B + 0.71h) h c^{3/2} \\ &= \\ &= \quad \quad \quad \text{m}^3/\text{s} \end{aligned}$$

ウ. 放水路断面を長方形とした場合

$$\begin{aligned} Q_s &= 1.77B \cdot h c^{3/2} \\ &= \\ &= \quad \quad \quad \text{m}^3/\text{s} \\ B : \text{放水路下長} & \quad 16.0\text{m} \\ h : \text{放水路深さ} & \quad 1.5\text{m} \\ h^{3/2} = h \sqrt{h} & \quad 1.5 \sqrt{1.5} = 1.84 \end{aligned}$$

(2) 計画水深 (h_c) 及び堤体断面の決定

$$\begin{aligned} Q_s &\geq Q_{max} \\ &= 56.03 \geq 33.96 \end{aligned}$$

堤体断面の決定に用いる計画水深 h_c の計算

$$\begin{aligned} h_c &= a + \frac{(Q_{max} - d)}{(c - d)} \times (b - a) \\ &= 1.0 + \frac{(33.96 - 29.74)}{(55.94 - 29.74)} \times (1.5 - 1.0) \\ &= 1.08 \quad \therefore 1.1\text{m} \end{aligned}$$

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

= 1.08 \therefore 1.1m (注)0.1m単位の端数切り上げとする。

余裕高 ($\triangle h$) = 0.4m \cdots ((表-10) 計画高水流量と余裕高から)

$$= 1.1\text{m} + 0.4\text{m} = 1.5\text{m}$$

$$\therefore h (1.5\text{m}) \geq h_c + \triangle h (1.5\text{m})$$

(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 (2)	
<p>2. 開水路の場合</p> <p>(1) Q_{max}を流下しうる仮定放水路断面深さ h の計算</p> $h = (n^{3/5} \cdot I^{-3/10}) \times (Q_{max}/B)^{3/5}$ <p style="text-align: center;">(提要表-7、8による)</p> $= (0.4982) \times (1.6483)$ $= 0.82m \quad \therefore h = 1.50m$ <p>Q_{max} : 越流量 $33.96m^3/s$</p> <p>n : マンニングの粗度係数 0.07</p> <p>I : 計画勾配 $\tan \alpha$ 0.05</p> <p>B : 放水路下長 15.0m</p> <p>(2) 断面積 F の計算</p> $F = 1/2 \cdot h(B_1 + B_2)$ $= 1/2 \times 1.5 \times (16.0 + 19.0)$ $= 26.25m^2$ <p>h : 放水路深さ 1.5m</p> <p>B_1 : 放水路下長 16.0m</p> <p>B_2 : 放水路上長 19.0m</p> <p>(3) 放水路天端の平均流速 V の計算</p> $V = 1/n \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2}$ $= 1/0.07 \times 1.191 \times 0.224$ $= 3.81m/s$ <p>n : マンニング粗度係数 0.07</p> <p>R : 径深 (F/P) 1.30m</p> <p>P : 潤辺 ($B_1 + 2.83 \cdot h$) 20.25m</p> <p>I : 水面勾配 (計画勾配) $\tan \alpha$ 0.05</p>	<p>$R^{2/3}$: (提要表-6による) 1.191</p> $I^{1/2} = \sqrt{1} \cdot \sqrt{0.05} = 0.224$ <p>(4) 流量 Q_k の計算</p> $Q_k = F \cdot V$ $= 26.26 \times 3.81$ $= 100.05m^3/s$ <p>(5) 計画水深 (h_c) 及び堤体断面の決定</p> $Q_k \geq Q_{max}$ $= 100.05 \geq 33.96$ <p>堤体断面の決定に用いる計画水深 h_c の計算</p> $h_c = (n^{3/5} \cdot I^{-3/10}) \times (Q_{max}/B)^{3/5}$ <p style="text-align: center;">(提要表-7、8による)</p> $= (0.4982) \times (1.6483)$ $= 0.82 \quad \therefore 0.9m$ <p>(注) 0.1m単位の端数切り上げとする。</p> <p>余裕高 (Δh) = 0.4m … ((表-10)</p> <p>計画高水流量と余裕高から)</p> $= 0.9m + 0.4m = 1.3m$ $\therefore h (1.6m) \geq h_c + \Delta h (1.3m)$

(注) ダム完成時、または完成後の次期出水時まで、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/m³ (2.30 t f / m³)
- 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/m³ (2.30 t f / m³)
- ③ 富山県西部（旧福光町、旧上平町、旧利賀村）：22.1KN/m³ (2.25 t f / m³)
- ④ 岐阜県内全域：22.1KN/m³ (2.25 t f / m³)
- ⑤ 愛知県内全域：22.6KN/m³ (2.30 t f / m³)

(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。

(4) 堤体断面の決定に当たっては、完成時の堆積高を想定した背土深（h1）・背水深（h2）を決定し安定計算を行う。

治山ダム分類表 【参考表】

外力形の略称	外力の想定
水圧（h+h _c ） +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。
水圧（h+h _c ）	ダムの完成までにほとんど堆砂せず、水圧が作用すると予想される場合。
水圧（2/3h+h _c ） +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。
水圧（1/2h+h _c ） +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。
土圧（h）+水圧（h _c ）	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。

備考 本表は参考であり断面決定に当たっては（4）による。

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

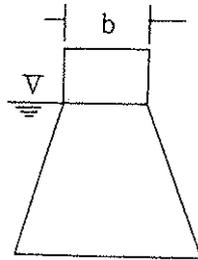
基 礎 地 盤 の 支 持 力

土 質	支持力kN/m ² (tf/m ²)	土 質	支持力kN/m ² (tf/m ²)
硬 岩	2,000~3,000 (200~300)	硬 質 粘 土 層	150~200 (15~20)
花 崗 岩 (厚さ 3 m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

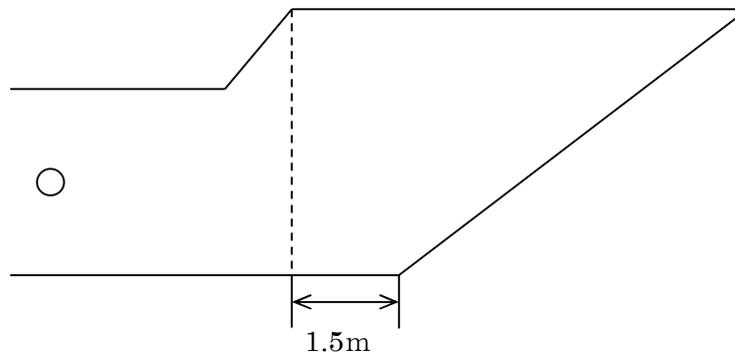
袖天端の勾配について、副堤等の治山ダムを除き原則としてインクラインを設置するものとする。

- 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	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）
掘削区分				
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掘を原則とし、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 I A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しい場合は、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十分な場合には、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み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しい場合は、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のとする。

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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	2.7

- 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。
- ベンチカット部 (2m未満でもよい) は補正しない。
- 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。
- 補正値は小数点以下1位を切り上げ単位止めする。
- 該当するβがない場合は小さい値を用いる。
- 本表によりがたい場合は下式により求める。

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

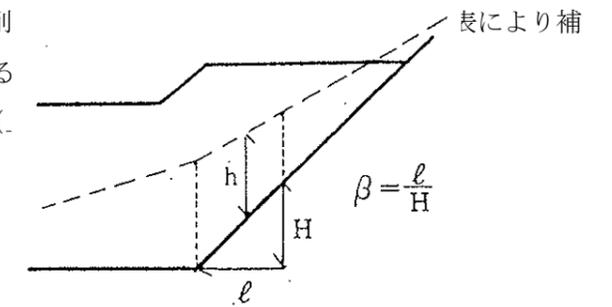
θ: 労安則の定める最急勾配 (1:θの数値、5分なら0.5)

- 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。
- 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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	5.9	5.9	5.9	5.9	5.8	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	5.8

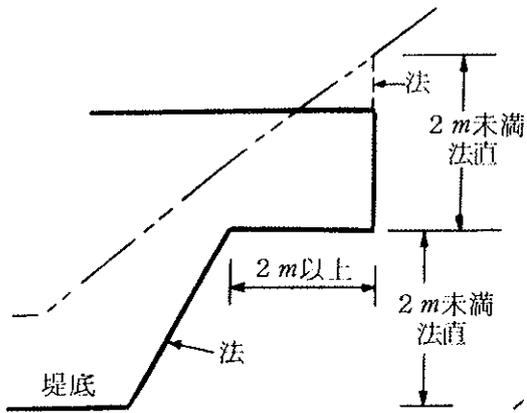
- 掘削
正する
- 2~8 (



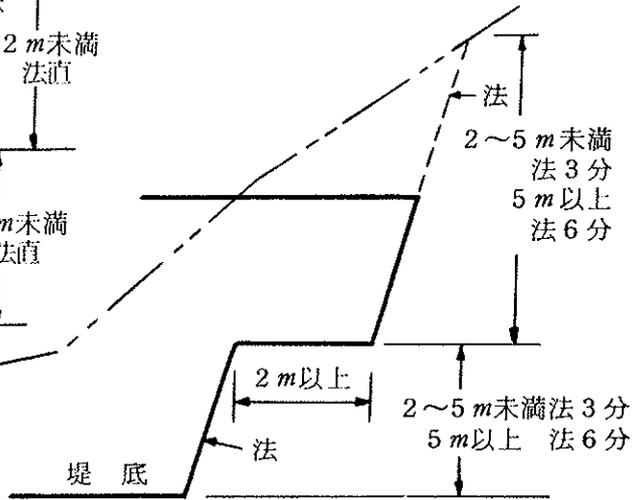
2) 掘削法勾配の例

ア) 土砂の場合

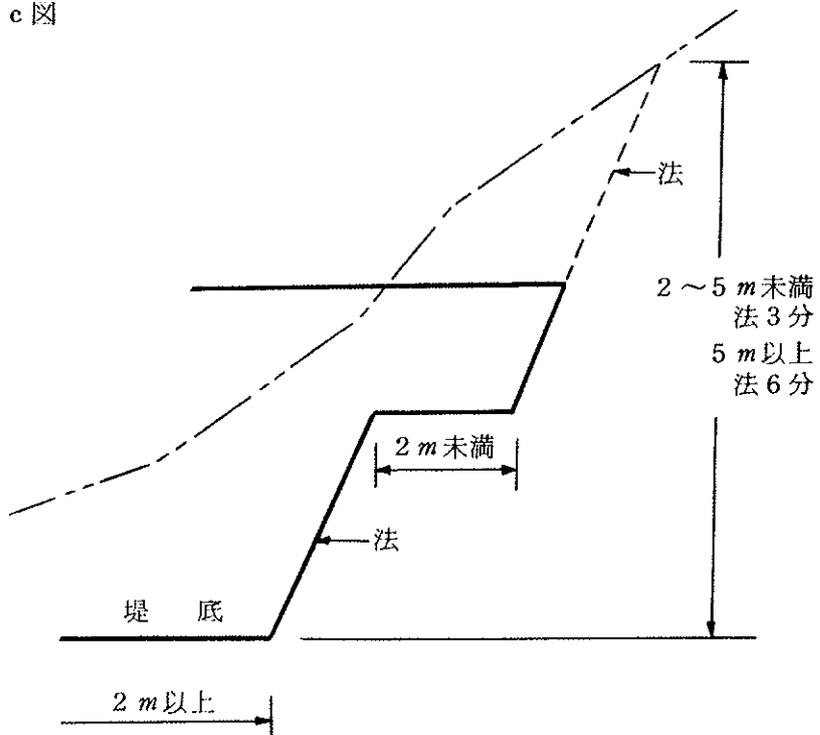
a 図



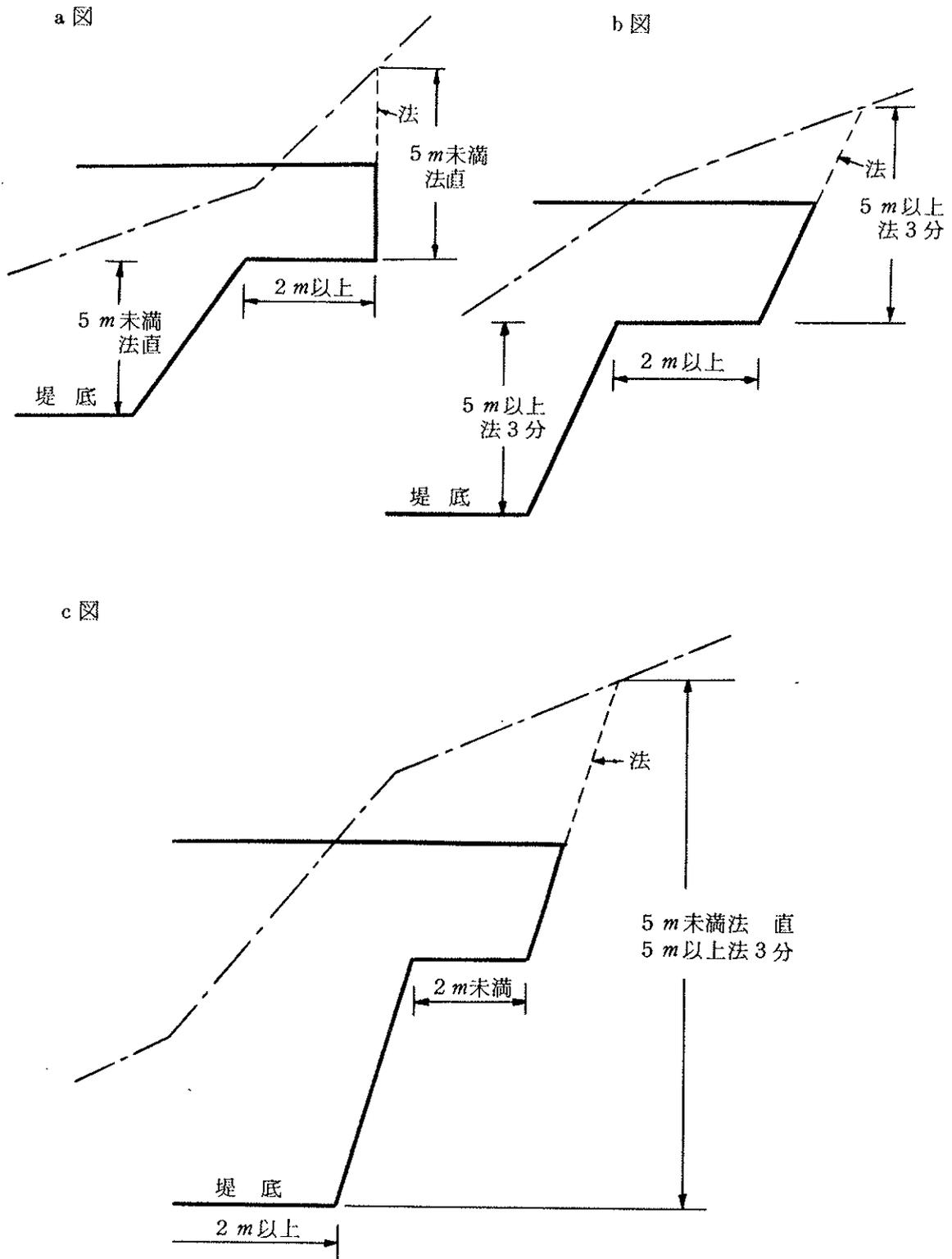
b 図



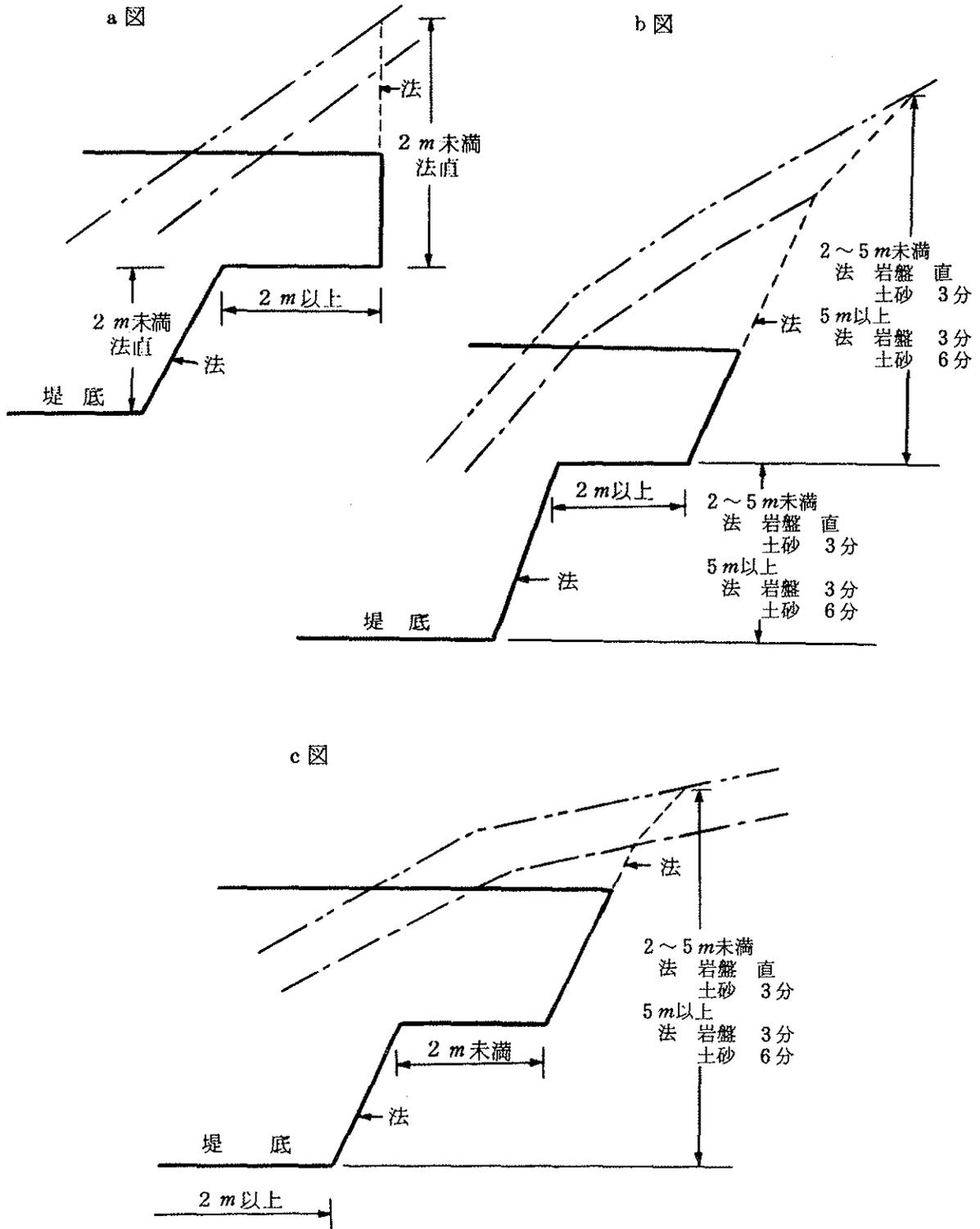
c 図



イ) 岩盤の場合



ウ) 土砂と岩盤の場合



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するため、余掘部の掘削面をコンクリートによって充填する。コンクリートによる間詰については、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適切でない場合は、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0.50mとする。

2) 土砂掘削部分

掘削面の風化を防止するために、掘削土により十分に埋戻しを行なうものとする。ただし、土砂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、擁壁型間詰の基礎部が越流水等により侵食するおそれがある場合は、コンクリート基礎により擁壁の安定化を図るものとする。

なお、掘削面の地山が薄く擁壁型間詰の設置が困難な場合や、掘削面が脆弱で一体的に掘削法面の風化や崩落を防止する必要がある場合等には、コンクリートによる階段方式の間詰工を設置することができるものとする。

法面については植生工等により保護するものとする。

3) 袖部天端掘削部分

掘削面の風化、崩壊を防止するため、コンクリート及びコンクリートブロック練積擁壁等による間詰（擁壁型間詰）、木製構造物等により保護する。なお、岩盤部に設置する張コンクリートの厚さについては、掘削面に対し直角に0.50mとする。

また、法面については植生工等により保護するものとする。

(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、地山が軟弱で侵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) 種別名（レベル4）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	}	間詰張工
キ 間詰練石張	ク 間詰蛇かご張		
ケ 間詰ベタ打コンクリート	コ 間詰張コンクリート		

(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

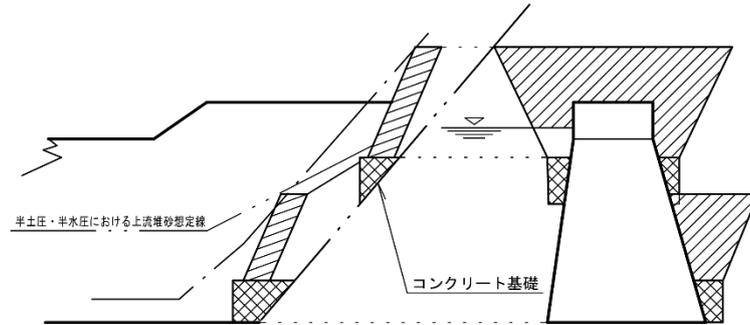
ただし、本体と同時打設する場合は治山ダム工に準じ、重複箇所の型枠数量を控除する。

(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。

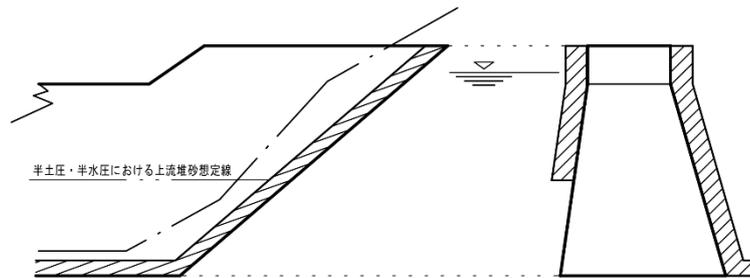
(7) 必ず出来形図を作成する。

(8) 間詰工略図

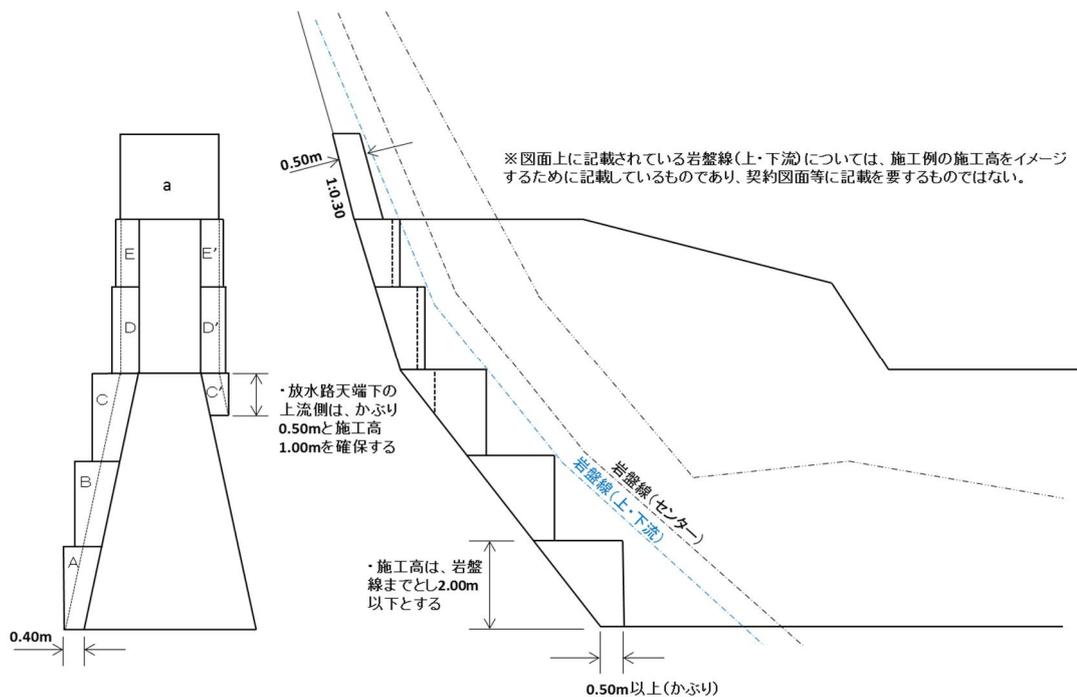
1) 間詰積工



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 m^2

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

12-2-7 副ダム

(1) 採用基準

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 $1/3 \sim 1/4$ 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。

$$(H + hc) \leq 6 \text{ m の場合} \quad t \doteq \frac{1}{3} (H + hc) \dots\dots\dots (3.12.1)$$

$$(H + hc) > 6 \text{ m の場合} \quad t \doteq \frac{1}{4} (H + hc) \dots\dots\dots (3.12.2)$$

H : 本ダムの堤高 (m)

hc : 計画水深 (m)

t : 重複高 (m)

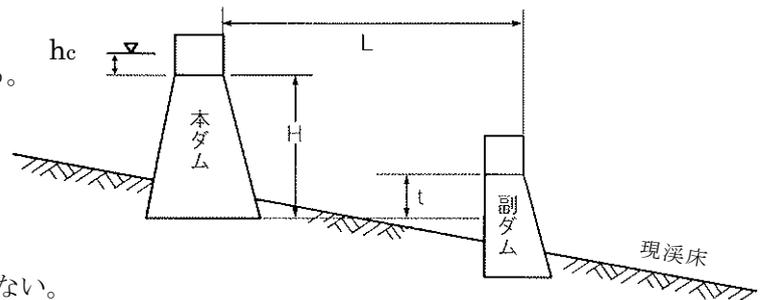
ただし、 $6 \text{ m} \leq H + hc \leq 8 \text{ m}$ の場合は $t \doteq 2 \text{ m}$ とする。

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



(3) 副ダムには原則、水抜きを設けない。

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「治山工種標準施工図集」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、80cm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

基礎コンクリート堤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1.0m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

12-2-13 鉄筋階段

治山ダムの放水路立ち上がり部への鉄筋階段については、施設点検調査及び完成後の維持管理等に必要であることから原則、放水路高さが1.0m以上のダムについては当初から設置を見込むものとする。

12-3 重力式コンクリート（ブロック）土留工の設計

12-3-1 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/m³（2.30 t f / m³）
- 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/m³（2.30 t f / m³）
- ③ 富山県西部：（旧福光町、旧上平町、旧利賀村）：22.1KN/m³（2.25 t f / m³）
- ④ 岐阜県内全域：22.1KN/m³（2.25 t f / m³）
- ⑤ 愛知県内全域：22.6KN/m³（2.30 t f / m³）

なお、これにより難しい場合は、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

12-4 独立基礎型流木捕捉工

12-4-1 独立基礎型流木捕捉工の調査設計

独立基礎型流木捕捉工を計画する場合は、下記のガイドラインを参考とし調査、設計を行う。

- ・独立基礎型流木捕捉工 設計・施工ガイドライン 令和3年3月
「独立基礎型流木捕捉工設計・施工ガイドラインの策定について」令和3年3月31日付け2中治第289号
- ・独立基礎型流木捕捉工 調査・計画ガイドライン 令和4年3月
「独立基礎型流木捕捉工調査・計画ガイドラインの策定について」令和4年3月28日付け3中治第224号

独立基礎型流木捕捉工は、数本で構成する構造を「流木捕捉工 1基」とする。