

# 治山技術基準補則

奈良県

## < 目次 >

第1. 一般的事項.....	1
1-1. 適用の範囲.....	1
1-2. 設計書の作成.....	1
1-3. 関係基準等.....	1
第2. 土工.....	3
2-1. 土質の分類.....	3
2-2. 土工の区分.....	3
2-3. 人力施工による床掘、切取りの区分.....	3
2-4. 機械土工.....	3
2-5. 余掘.....	3
2-6. 床掘の深さ（治山ダム基礎の根入れ深さ）.....	4
2-7. 床掘及び切取りの勾配（労働安全衛生規則第356、357条）.....	4
2-8. 袖部の切取勾配.....	5
2-9. 治山ダムの側のり掘削勾配.....	7
2-10. 掘削（床掘）計算図及び掘削（床掘）土量等.....	8
第3. 運搬工.....	9
3-1. 運搬方法.....	9
3-2. コンクリートの運搬.....	9
3-3. 仮設道.....	9
3-4. モノレール運搬.....	9
3-5. 索道（ケーブルクレーン）.....	9
3-6. 小型不整地運搬車運搬.....	9
第4. コンクリート工.....	10
4-1. 一般.....	10
4-2. 生コンクリートの打設時間.....	10
4-3. コンクリート打設工法の選定.....	10
4-4. コンクリートポンプ車打設.....	10
4-5. 標準的なコンクリートの適用範囲.....	14
4-6. 生コンクリート標準配合表.....	14
4-7. 現場練りコンクリート.....	14
4-8. コンクリートブロック積（張）工.....	15
4-9. 型枠工.....	16
第5. 溪間工.....	17
5-1. 治山ダム.....	17
5-1-1. 治山ダムの名称（その1）.....	17
5-1-2. 治山ダムの名称（その2）.....	18
5-1-3. 治山ダムの位置.....	19
5-1-4. 治山ダムの型式及び種別の選定.....	20
5-1-5. 治山ダムの計画勾配.....	21
5-1-6. 治山ダムの高さ（堤高）.....	21
5-1-7. 治山ダムの放水路.....	21

5-1-8. 治山ダムの袖.....	27
5-1-9. 治山ダムの断面.....	27
5-1-10. 治山ダムの基礎.....	28
5-1-11. 治山ダムの水抜き.....	30
5-1-12. 治山ダムの洗掘防止.....	30
5-1-13. 治山ダムの伸縮継目.....	31
5-1-14. 治山ダムの水平打継目.....	32
5-1-15. 治山ダムの堤敷長.....	33
5-2. 護岸工.....	33
5-2-1. 護岸工の構造.....	33
5-3. 流路工.....	34
5-3-1. 流路工における護岸工の計画断面.....	34
5-3-2. 流路工における構造物相互の関連等.....	34
5-3-3. 流路工における水抜き.....	36
5-3-4. 流路工における伸縮継目.....	36
5-3-5. 流路工における底張り等の厚さ.....	36
第6. 山腹工.....	37
6-1. 土の種類と安息角.....	37
6-2. 切土、盛土ののり勾配.....	37
6-3. 山腹基礎工.....	38
6-3-1. のり切工.....	38
6-3-2. 土留工.....	38
6-3-3. 水路工.....	43
6-3-4. 暗きょ工.....	44
6-3-5. のり砕工.....	45
6-3-6. モルタル（コンクリート）吹付工.....	45
6-4. 山腹緑化工.....	47
6-4-1. 緑化基礎工.....	47
6-4-2. 植生工.....	48
第7. 仮設工.....	50
7-1. 足場工.....	50
7-2. 水替工.....	51

制 定：令和 4 年 4 月 1 日

改 正：令和 8 年 4 月 1 日

## 第 1. 一般的事項

### 1-1. 適用の範囲

- (1) この補則では、「治山技術基準」に定めのない事項について示すものとし、治山事業の設計に当たっては、「治山技術基準」に基づくもののほか、この補則を適用するものとする。
- (2) 「治山技術基準」に関する解説については、林野庁作成の「治山技術基準解説（総則・山地治山編）」（令和 5 年 5 月 1 日 5 林整計第 4 号 林野庁森林整備部長通知）（以下「同解説」という。）によるものとし、「同解説」及び「同解説」の中で「参考」として示された事項に対して、県の統一的な考え方を示す必要があるものについて、この補則で示すものとする。

### 1-2. 設計書の作成

治山事業の設計に当たっては、目的とする工事を最も合理的に施工及び監督できるよう施工条件、施工管理、安全施工等に十分配慮するとともに、工法等についても研究調査を行い明確に作成するものとする。

### 1-3. 関係基準等

治山事業の設計に当たっては、「治山技術基準」及びこの補則に基づくもののほか、次に掲げる各通知等を一般的基準とし、これらに基づいて適切に行うものとする。

- (1) 「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 12 林野計第 138 号 林野庁長官通知）
- (2) 「森林整備保全事業標準歩掛の制定について」  
（平成 11 年 4 月 1 日付け 11 林野計第 133 号 林野庁長官通知）
- (3) 「治山ダム・土留工断面表」  
（平成 11 年 9 月 財団法人林業土木コンサルタンツ発行）
- (4) 「森林土木構造物標準設計 擁壁編」  
（平成 18 年 10 月 1 日 財団法人林業土木コンサルタンツ発行）
- (5) 「森林整備保全事業工事標準仕様書」  
（平成 29 年 3 月 30 日付け 28 林整計第 380 号 林野庁長官通知）  
（以下「標準仕様書」という。）
- (6) 「森林土木木製構造物設計等指針の制定について」  
（平成 16 年 5 月 14 日付け 16 林整計第 41 号 林野庁森林整備部長通知）
- (7) 「森林土木木製構造物施工マニュアル」  
（(一社) 日本治山治水協会・日本林道協会発行）

- (8) 「治山林道必携 積算・施工編 【上巻】【下巻】」  
(一社) 日本治山治水協会・日本林道協会発行)
- (9) 「道路土工一切土工・斜面安定工指針」  
(平成 21 年度版 (社) 日本道路協会発行)
- (10) 「道路土工―盛土工指針」  
(平成 22 年度版 (社) 日本道路協会発行)
- (11) 「土木工事積算参考資料 共通編・運用編」  
(奈良県県土マネジメント部発行)
- (12) 「のり枠工の設計・施工指針 (改訂版第 3 版)」  
(平成 25 年 10 月 (一社) 全国特定法面保護協会発行)
- (13) 「のり面緑化工の手引き」  
(令和 6 年 4 月 (一社) 全国特定法面保護協会発行)
- (14) 「2023 年制定 コンクリート標準示方書 施工編」  
(令和 5 年 9 月 (公社) 土木学会発行)  
(以下「コンクリート標準示方書」という。)
- (15) 「コンクリートのポンプ施工指針」  
(2012 年版 土木学会発行)
- (16) 「コンクリートポンプ工法施工指針・同解説」  
(2009 年 12 月 (一社) 日本建築学会発行)
- (17) 「吹付コンクリート指針 (案) 【のり面編】」  
(平成 17 年 7 月 土木学会 コンクリート委員会)
- (18) 「グラウンドアンカー設計・施工基準」(JGS4101-2012) 及び「同解説」  
(平成 24 年 5 月 (公社) 地盤工学会発行)
- (19) 「森林土木ハンドブック」  
(平成 17 年 6 月 財団法人林業土木コンサルタンツ発行)  
(以下「ハンドブック」という。)
- (20) 奈良県が別途定める治山林道事業仕様書等関係書類、関係通知

#### 附 則

この補則は、令和 4 年 4 月 1 日より適用する。

この補則は、令和 8 年 4 月 1 日より適用する。

## 第2. 土工

### 2-1. 土質の分類

切取・床掘・盛土等に関する土質の分類は、「治山林道必携 積算・施工編 上巻 第1編共通工 第1 土工 1-1 土質の分類」によるものとする。

### 2-2. 土工の区分

治山ダム（床固工・谷止工）及び護岸工等の床掘・切取りについては、原則として、その全量を機械施工とし、山腹工の切取りについては、原則として人力により施工するが、現場の諸条件及び機械搬入の可否等を検討のうえ決定するものとする。

### 2-3. 人力施工による床掘、切取りの区分

治山ダム（谷止工・床固工）、護岸工及びダム型土留工は工作物の施工位置における地盤水平線以上を切取（人力切崩し）とし、以下を床掘として境界線を明示する。

### 2-4. 機械土工

#### (1) 適用基準

「治山林道必携 積算・施工編 上巻 第2編治山 第1 山地治山土工 1-1 機械土工」によるものとする。

#### (2) 機種を選定

「治山林道必携 積算・施工編 上巻 第2編治山 第1 山地治山土工 1-1 機械土工」によるものとする。

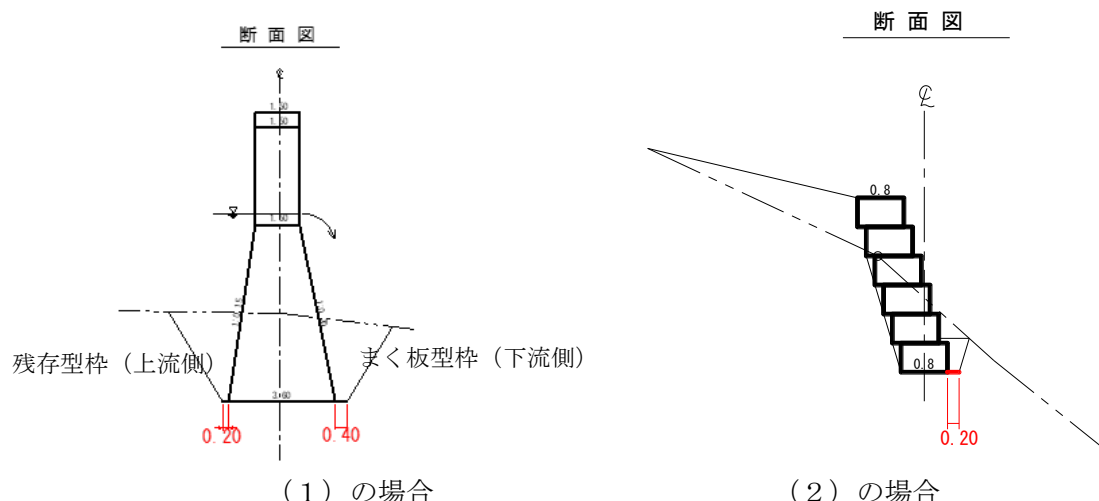
#### (3) バックホウの規格（建設機械要覧2007、2019）

バックホウ クローラ型	山積(平積)(m <sup>3</sup> )	全幅 (m)		登坂能力	
	0.11(0.08)	1.55~1.78	1.8 (目安)	58%	30°
0.13(0.10)	1.95	2.0 (目安)	58%	30°	
0.28(0.20)	2.30 ~ 2.33	2.4 (目安)	70%	35°	
0.45(0.35)	2.49		70%	35°	
0.80(0.60)	2.71 ~ 2.99		70%	35°	

狭い掘削箇所にバックホウが進入して作業しなければならない場合には、バックホウの全幅等を考慮して、バックホウの規格を選定することができる。

### 2-5. 余掘

- (1) コンクリート構造物の場合は、型枠工設置に支障のないよう余掘幅を確保するものとし、0.4mを標準とする。ただし「木製残存型枠」を設置する谷止工・土留工等の場合は、0.2mとする。
- (2) 型枠を用いない構造物の場合は、表側（谷側）で0.20mの余掘を行い裏側（山側）については余掘なしとする。但し、構造物の形状や現地等の諸条件等、余掘が必要な場合は適宜確保すること。



### 2-6. 床掘の深さ（治山ダム基礎の根入れ深さ）

(1) 各土質が単独で露出する場合の根入れ深さは単独治山ダムの場合は次の値を標準とする。  
 なお、この値は治山ダム下流のり先におけるものとする。

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

ただし、洗掘に対する保護工を設ける場合はこれによらず地盤支持力を検討のうえ決定する。

(2) 砂礫層+岩のような場合の根入れ深さについては全体として最高 2.0m程度を標準とする。

### 2-7. 床掘及び切取の勾配（労働安全衛生規則第356、357条）

(1) 地山の掘削作業を行うときは、掘削面の勾配を次の表の地山の種類及び掘削面の高さに応じ、それぞれの値以下とする。

地山の種類	掘削面の高さ	掘削面の勾配
岩盤又は固い粘土からなる地山	5 m未満	90°（直）
	5 m以上	75°（約 1 : 0.3）
砂からなる地山	5 m未満	35°（約 1 : 1.5）
緩んだ土砂からなる地山	2 m未満	45°（約 1 : 1.0）
その他の地山	2 m未満	90°（直）
	2 m以上 5 m未満	75°（約 1 : 0.3）
	5 m以上	60°（約 1 : 0.6）

注 1 掘削面の高さとは、底敷より掘削面上部までの高さとする。

ただし、この間に2.0m以上の水平な段（ステップ）があるときは、当該ステップで区切られる掘削面の高さとする。

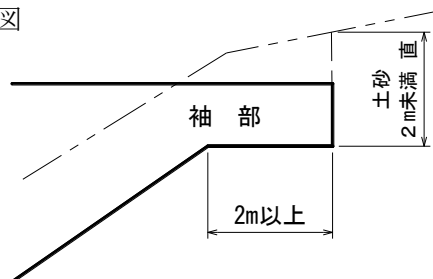
- 2 固い粘土：標準貫入試験でN値 8 以上のもの
- 3 砂からなる地山：崩壊しやすい状態の地山（労働安全衛生規則第357条）
- 4 緩んだ土砂からなる地山：発破等により崩壊しやすい状態になっている地山・崩土

2-8. 袖部の切取勾配

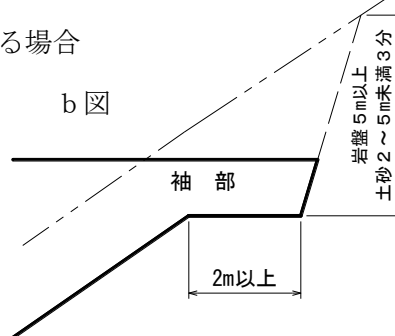
治山ダム（谷止工、床固工）、護岸工及び土留工の袖の突込み勾配は下図を原則とする。

(1) 袖部に2.0m以上の水平なステップを設ける場合

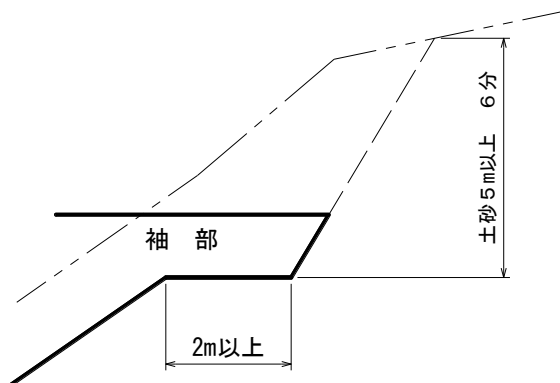
a 図



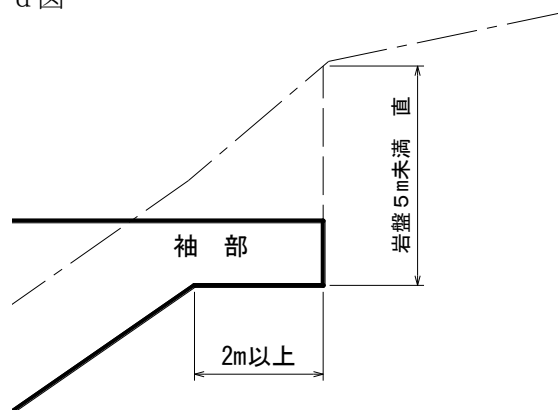
b 図



c 図

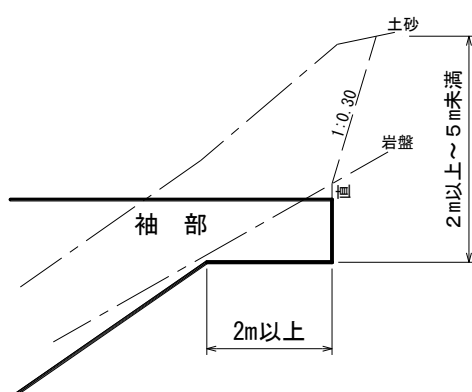


d 図



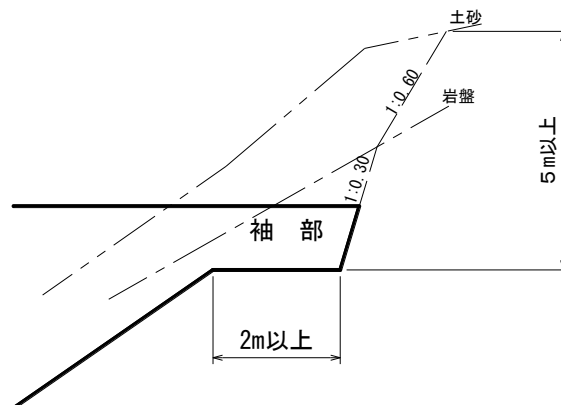
e 図 (5 m未満の土砂

岩盤混じりの場合)



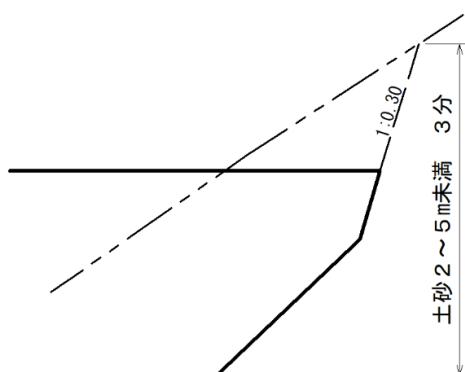
f 図 (5 m以上の土砂

岩盤混じりの場合)

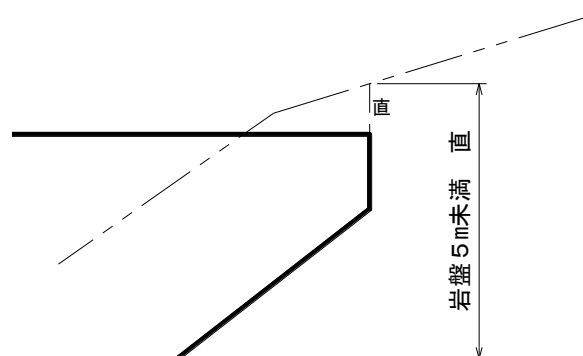


(2) 袖部に水平なステップを設けない場合及び2.0m未満のステップの場合

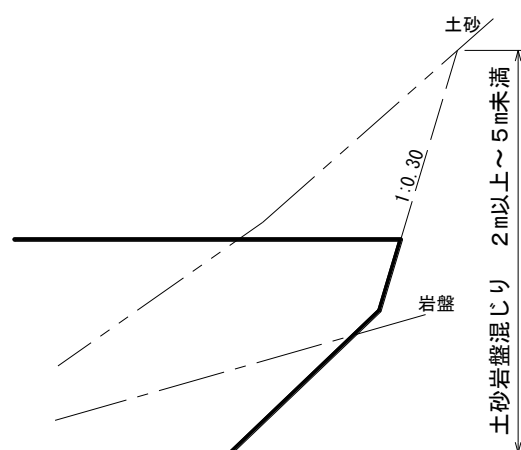
g 図 (土砂のみの場合)



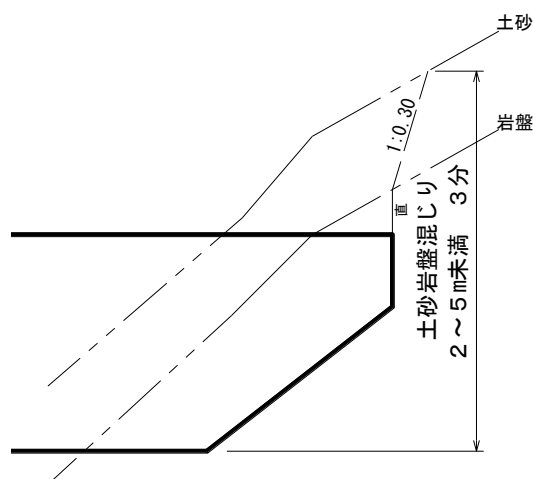
h 図 (岩盤のみの場合)



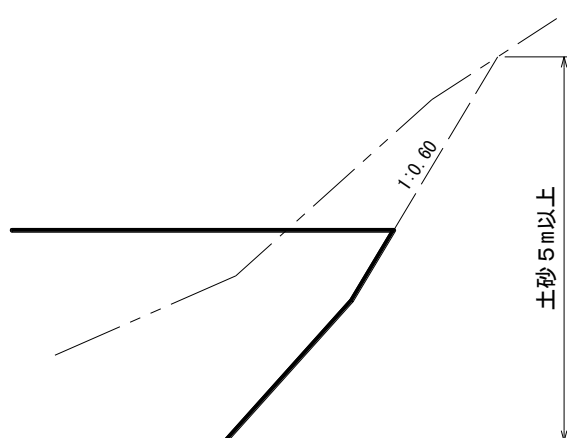
i 図 (土砂、岩盤混じりの場合)



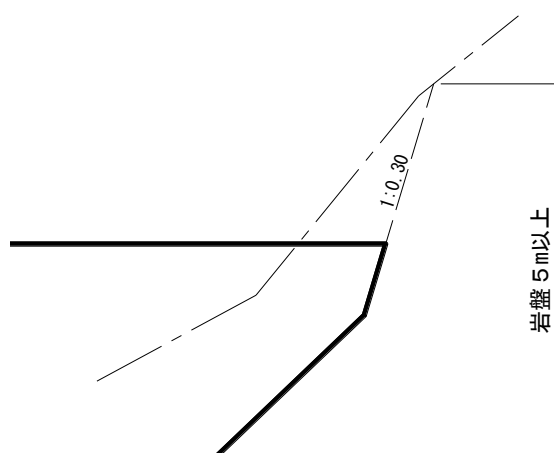
j 図 (土砂、岩盤混じりの場合)



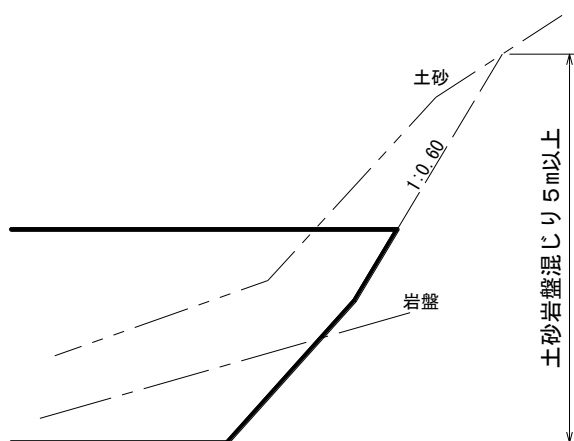
k 図 (土砂のみの場合)



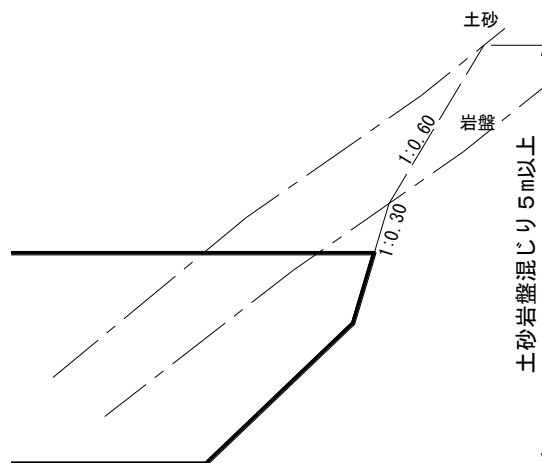
l 図 (岩盤のみの場合)



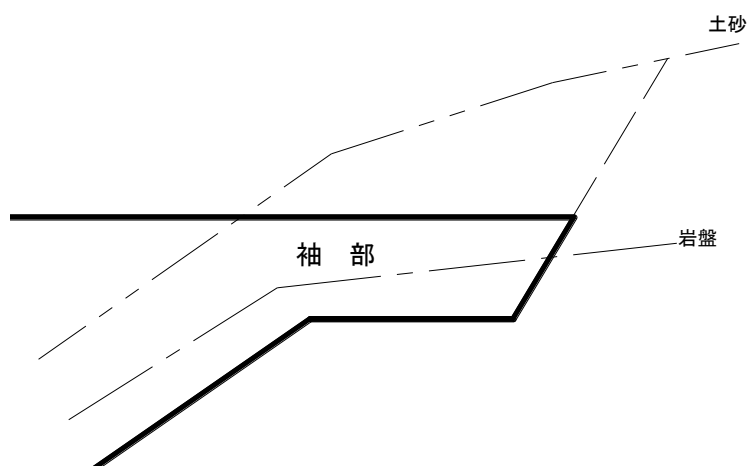
m図 (土砂、岩盤混じりの場合)



n図 (土砂、岩盤混じりの場合)



(3) 土砂と岩盤の境が袖部内にある場合は、切取勾配は土砂に合わせてもよい。

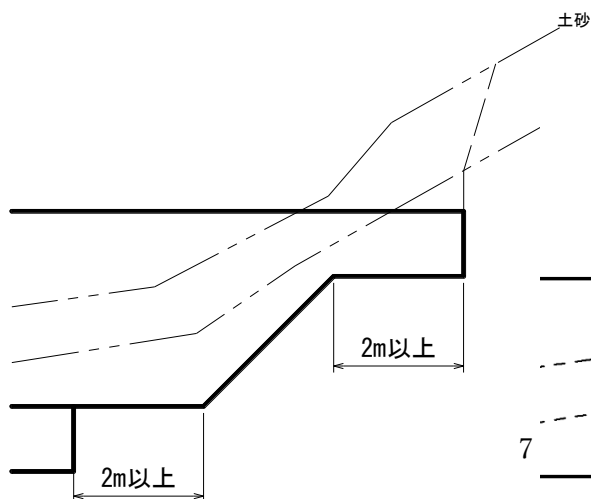


(4) 砂からなる地山、緩んだ土砂からなる地山は上図を参考にして適宜決定する。

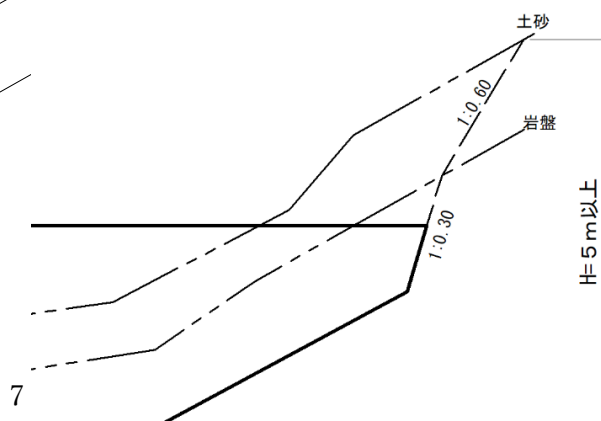
### 2-9. 治山ダムの側のり掘削勾配

治山ダムの側のり勾配は、2-7 (1) の表より緩くする。

a図 (ステップが2m以上ある場合)



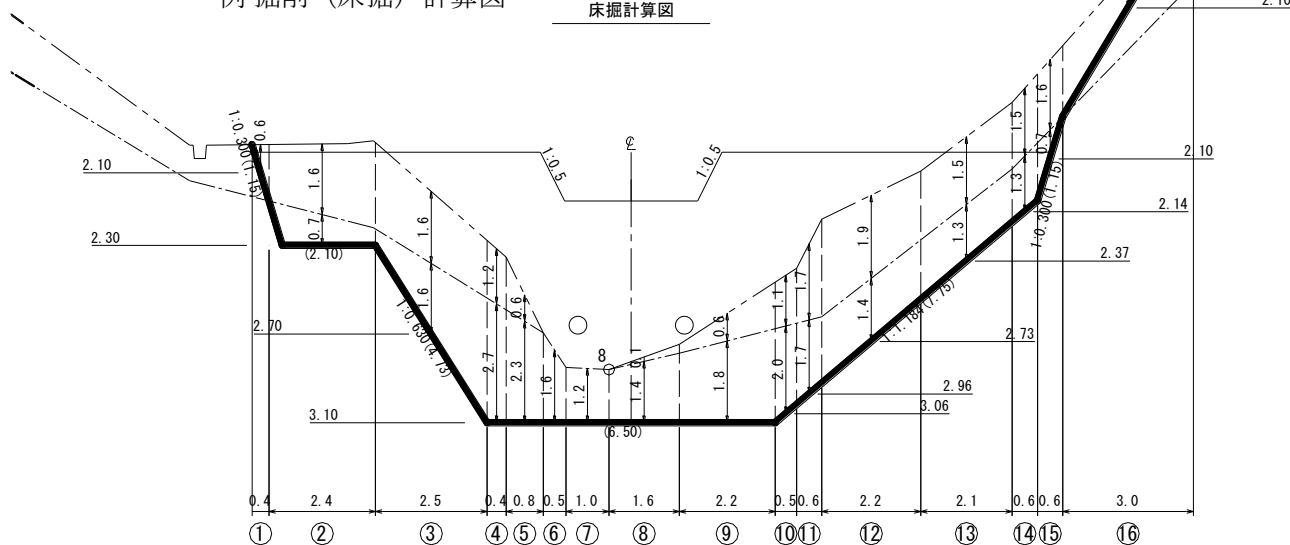
b図 (ステップを設けない場合又は2m未満のステップの場合)



## 2-10. 掘削（床掘）計算図及び掘削（床掘）土量等

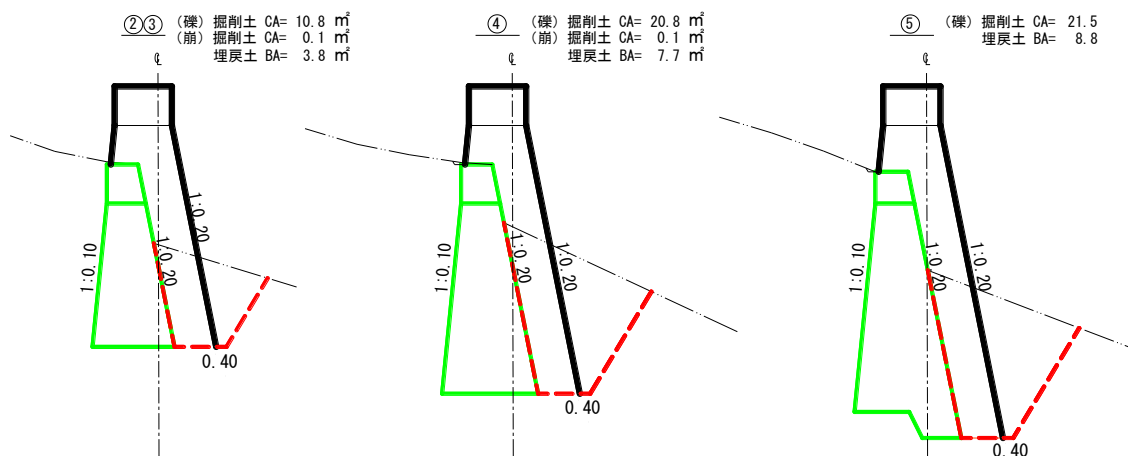
1. 中央（中心）断面法により求めるものとする。下図を参照。

例 掘削（床掘）計算図



2. 既設治山ダムの嵩上、既設構造物の補修・補強等の中央（中心）断面法による計算が  
 適当ではない場合、両端断面平均断面法により求めるものとする。

例 掘削（床掘）計算図（治山ダム嵩上の場合）



3. 掘削面整形

掘削面整形とは、機械施工による掘削の後、構造物の接する基礎面を平滑に整形することをいう。以下の構造物を対象とし、面積の算出は実（斜）面積とする。

(1) 土砂掘削面整形（掘削面仕上げ）

- ① コンクリート構造物の接地面
- ② コンクリートブロック積等の基礎コンクリートの接地面
- ③ 鋼製、木製など枠式及び鉄線かご構造物の接地面
- ④ 上記以外の構造物で、特に基礎面を平滑にする必要がある場合

(2) 岩盤掘削面整形

- ① 対象構造物は土砂掘削面整形に準ずる

4. 岩盤清掃

岩盤清掃とは、コンクリート打設面の岩盤を清掃することをいう。  
 面積の算出は実（斜）面積とする。

## 第3. 運 搬 工

### 3-1. 運搬方法

工事資材の運搬方法は、「治山林道必携 積算・施工編 上巻 第1編共通工 第2 運搬工」によるものとする。

### 3-2. コンクリートの運搬

生コンクリートを機種の組合せにより乗継ぎ運搬する場合は、最も条件の悪い作業工程に対応した機種に合致させ、原則として、一車の打設が混合開始より1.5時間以内（外気温が25℃以下のときで2時間以内）に完了させるよう組み合わせること。

また、練り混ぜ開始から荷卸し地点に到着するまでの時間は1.5時間以内とする。

### 3-3. 仮設道

- (1) 仮設道は、目的工事の完了をもって撤去することを原則とする。
- (2) 仮設道の全幅員については、原則として3.0m以内とし、勾配・曲線の設定は、使用する建設機械、運搬車両等を考慮して決定する。
- (3) 仮設道を新設（改良・補修）して資材を運搬する場合は、仮設道に要する費用と他の運搬方法を比較検討し経済的に有利な場合に適用する。ただし、当該区域に係る工事が2年以上にわたって施工される場合は、次年度以降の工事も含めて経済比較を行うものとする。
- (4) 仮設道の設計については、「林道事業積算構造基準」及び「奈良県森林作業道作設指針」によるものとする。

### 3-4. モノレール運搬

使用するモノレールは、エンジン定格出力6.0～6.5PS、積載量500Kgを標準とする。

### 3-5. 索道（ケーブルクレーン）

索道（ケーブルクレーン）の架設により資材を運搬する場合は、「治山林道必携 積算・施工編 上巻 第1編共通工 第2 運搬工 2-6 ケーブルクレーン運搬」により設計する。

### 3-6. 小型不整地運搬車運搬

一般にダンプトラック等が入れない不整地、軟弱地等の現場での作業車として使用する。

走行方式によりクローラ式とホイール式とがあるがクローラ式の規格については下表を参考とする。

(単位：m)

区 分	車体	荷 台			最高速度	備考
	幅	L	W	H		
1.0 t 級	0.95	1.60	0.83	0.32	5.5 km/h	
	0.95	1.47	0.83	0.32		
2.0 t 級	1.42	1.59	1.16	0.30	11.0 km/h	
	1.56	1.69	1.42	0.37	11.0 km/h	
	1.48	1.54	1.17	0.30	10.0 km/h	

## 第4. コンクリート工

### 4-1. 一般

- (1) コンクリート工は、生コンクリートの使用を標準として設計するものとする。  
ただし、現場の地利的条件が悪く生コンクリートの運搬が「2. 生コンクリートの打設時間」の基準に適合しない場合は、現場混合コンクリート又は二次製品の使用を検討するものとする。
- (2) 構造物の分類による無筋構造物に使用するコンクリートは、高炉セメント（B種）を使用したコンクリートを標準とする。

### 4-2. 生コンクリートの打設時間

練り混ぜてから打ち終わりまでの時間は、原則外気温が25℃を超える場合で1.5時間、25℃以下の場合で2時間を超えないものとし、かつコンクリートの運搬時間（練り混ぜ開始から荷卸し地点に到着するまでの時間）は1.5時間以内とする。（標準仕様書3-3-5-4、コンクリート標準示方書P108）

### 4-3. コンクリート打設工法の選定

- (1) 2種類以上の打設工法が可能な場合は、原則として経済的に有利な工法を採用する。
- (2) ケーブルクレーン（索道）を投入打設に利用できる場合とは、ケーブルクレーンが構造物にはほぼ平行して架設されており、直接打設可能な場合で、盤台に一時荷卸の後、シュート等で投入打設する場合は人力打設とする。
- (3) 下り勾配でコンクリートを投入打設する場合は丸シュートにより打設できるものとするが、打設地上高が2m以下で、水平距離が10m以下の場合とする。  
（治山林道必携第2 治山ダム工2-1-3）

### 4-4. コンクリートポンプ車打設

- (1) コンクリートポンプ車の使用は、工事内容、現場条件等を検討して指定のコンクリート品質を阻害することなく安全かつ経済的に打設できる場合とする。
- (2) 標準日打設量の基準

- ① 無筋・鉄筋構造物コンクリートポンプ車打設（土留工等山腹工に適用）  
（共通工 コンクリート工）

条 件	設計日打設量 (m <sup>3</sup> )	
	10 m <sup>3</sup> 以上100 m <sup>3</sup> 未満	100m <sup>3</sup> 以上500 m <sup>3</sup> 未満
標準日打設量 (m <sup>3</sup> /日)	69	280

土木工事標準積算基準書（共通編）第14章④ 作業日当り標準作業量

- ② 無筋・鉄筋構造物コンクリートポンプ車打設（治山ダム工・護岸工等）  
（治山ダム工）（治山林道必携2-1-5）

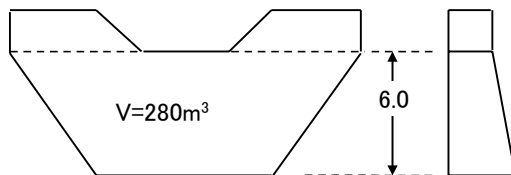
条 件		設計日打設量 (m <sup>3</sup> )				
		30未満	30以上 45未満	45以上 60未満	60以上 100未満	100以上
標準日打設量 (m <sup>3</sup> /日)		25	35	50	75	130
時間当たり 打設量(m <sup>3</sup> /h)	無筋構造物	10.0	14.0	16.0	20.0	25.0
	鉄筋構造物	8.0	11.0	12.0	14.0	20.0

●標準日打設量の決定は次によるものとする。

- ① 谷止工、床固工（標準仕様書5-3-5-4）

1 リフトの高さは、0.75m以上2.0m以下を標準とする。）

(例)



1 回打設高2.0mとし、 $6.0\text{m} \div 2\text{m} = 3$ 回  
(小数点以下第1位四捨五入)

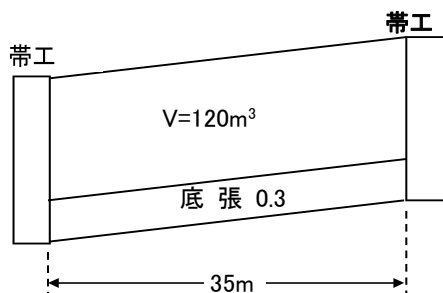
打設回数： 3回+袖部1回=4回

設計日打設量： $280\text{m}^3 \div 4 = 70\text{m}^3$

よって、標準日打設量:75m<sup>3</sup>を適用する。

※ 両袖部は1回として計算する。袖保護施設はカウントしない。

- ② 護岸工、流路工  
(例)



左右両岸合わせて、1回当たり20m打設とし、  
底張がある場合、帯工がある場合はそれぞれ  
1回として計算するものとする。

$35 \div 20 = 1.75 \div 2.0$ 回

(小数点以下第1位四捨五入)

打設回数：2回+1回(帯工)+1回(底張)=4回

設計日打設量： $120\text{m}^3 \div 4.0\text{回} \div 30\text{m}^3$

よって、標準日打設量35m<sup>3</sup>を適用する。

- ③ 土留工

「林道事業積算構造基準  
を計算するものとする。

VI擁壁 2-7 打設方法」に基づき、標準日打設量

- (3) 打設方法の基準

- 1) コンクリートの配合条件（無筋構造物）

JIS A 5308 の規定に基づき下記のとおりとする。

スランプの範囲	8~12 cm
粗骨材の最大寸法	40 mm以下
呼び強度	18 N / mm <sup>2</sup>

- 2) 各種輸送管の水平換算長さ（コンクリート標準示方書7.3.2.1）

(125A (5B)の場合)

項 目	単 位	呼び寸法	水平換算係数
上向き垂直管	1 m 当り	125A (5B)	4
テーパ管		150A→125A	3

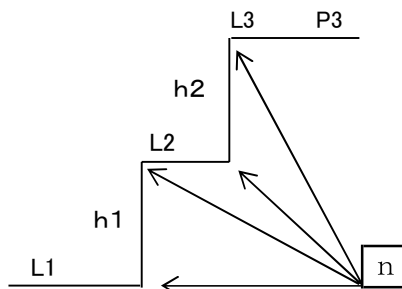
ベント管	90°	$\gamma=0.5m$ $\gamma=1.0m$	6
先端ホース フレキシブルホース	—		$\frac{20}{L}$

(コンクリートのポンプ施工指針 土木学会)

注)

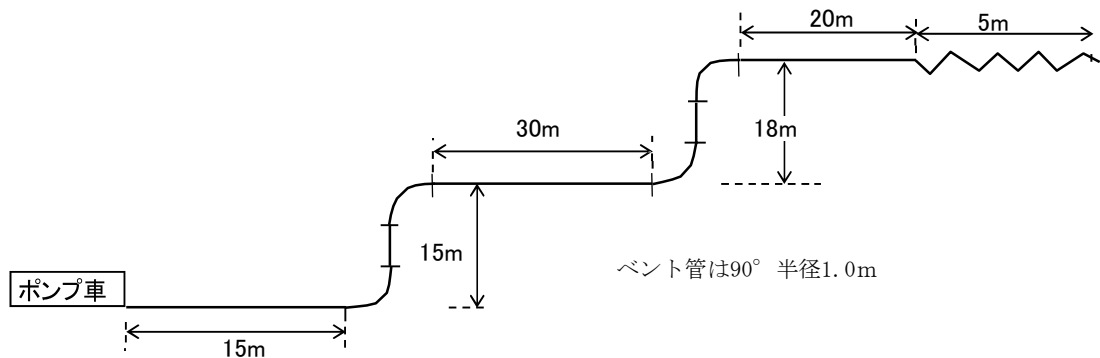
1. 斜め立上がり管の場合は、その両端を結ぶ水平及び垂直投影長さを合わせたものとする。
2. 125A (5B) 圧送可能骨材最大寸法 40 mm以下 (コンクリートのポンプ施工指針 P16)
3. 下向き配管の場合、直管部は水平管と同等としその他の種類の管は上表の示す値による。
4. テーパ管の水平換算係数は、小さい方の径に対する値である。
5. ベント管の水平換算係数は、角度 90°、曲線半径が 0.5m または 1.0m の場合にはベント管 1本を 1m とみなす。
6. L は、フレキシブルホースの長さ (5m ≤ L ≤ 8m) である。

3) 水平換算距離の求め方 (「コンクリートのポンプ施工指針 P211・P212」による)



- L : 水平換算距離 (m)
- L1, L2, L3 : 投影長さ(水平長さ) (m)
- h1, h2 : 垂直高さ(立上がり高さ) (m)
- n : ベント管の個数
- K1 : 垂直管の水平換算係数
- K2 : ベント管の水平換算係数
- K3 : フレキシブルホースの水平換算係数
- B : ベント管の長さ (m)
- F : フレキシブルホースの長さ (m)

$$L = L1 + L2 + L3 + K1(h1 + h2) + n K1 B + K3 F$$



- 水平部分 : 15 + 30 + 20 = 65m
- 立上り部分 : (15 + 18) × 4 = 132m
- 曲り管 : 4本 × 6 × 1 = 24m
- 先端ホース : 20/5 × 5 = 20m
- 水平換算距離 : 合計 241m

4) コンクリートポンプの圧送限界について

(ハンドブック P 2 3 4 第3章 コンクリート施工)

コンクリートポンプにかかる最大圧送負荷 (Pmax) は、次式によって求められる。

$$P_{max} = (\text{水平管1m当たりの管内圧力損失}) \times (\text{水平換算距離})$$

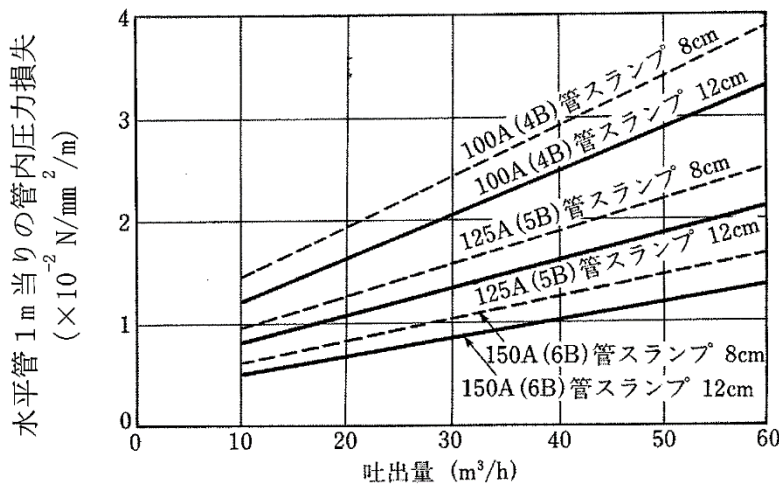
水平管1m当たりの管内圧力損失は、コンクリートの品質・種類・吐出量、管径等によって決まり、その標準値は次図のとおりである。

水平換算距離は、各輸送管（垂直管、ベント管、フレキシブルホース）について上表に示す値と上記3)の方法で水平換算長さを算出し、さらに水平管の長さの合計により求める。

上記より求めた  $P_{max}$  がポンプの最大理論吐出圧力の80%以下であれば圧送可能と判断される。（コンクリートのポンプ施工指針2.3.3）

これによりポンプで運搬不可能となるものについては、索道等別の方法による運搬を検討するものとする。

また、工事施工に際して、索道設計等のものがコンクリートポンプ車打設となった場合はそれに伴い設計変更を行うことを原則とする。



図中の値は、単位セメント量が280~350kg/m<sup>3</sup>のコンクリートについて設定したものである。

普通コンクリートの圧送における水平管1m当たりの管内圧力損失の標準値  
(コンクリートのポンプ施工指針2.3.3)

※ 上図は、粗骨材寸法が20~25mmの場合の標準値で、粗骨材寸法が40mmの場合には、この図の値に対して10%の割増しを行うものとする。

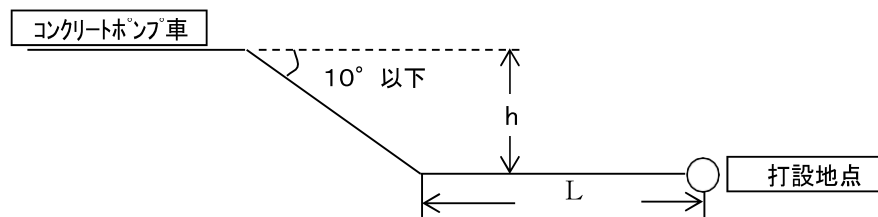
(コンクリート標準示方書7.3.2.1)

5) 下り勾配の場合のポンプ車使用について

従来、下り勾配のポンプ車の使用は原則として実施していないが、次の条件で配管が可能な場合は、ポンプ車打設による設計を行って良いこととする。

ただし、ポンプ車打設によるコンクリート打設規模等から不適切な場合はこの限りでない。

- ① 勾配が10°以下の比較的緩い場合。
- ② できる限り [L>3h+フレキシブルホース] とする。



注) 水平換算距離 下向き配管の場合、直管部は水平管と同等とし、その他の種類の管は、前ページの表の数値に準じ計算する

(コンクリートのポンプ施工指針2.3.3解説(4))

### 4-5. 標準的なコンクリートの適用範囲

使用する標準的なコンクリートの適用範囲は次表とする。

種別	記号	設計基準強度 (N/mm <sup>2</sup> )	生コンクリート 呼び強度 (N/mm <sup>2</sup> )	スランプ (cm)	骨材の 最大寸法 (mm)	備考	
擁壁	重力式・もたれ式	18-8-40	18	8	40	※	
	鉄筋コンクリート	24-12-25	24	12	25		
		24-8-25	24	24	8		25
小型 構造 物	側溝(無筋)	18-8-40	18	8	40	洞込、裏込、基礎天端	
	舗装止工(嵩上工)	18-8-40	18	8	40		
	小型構造物	18-8-40	18	8	40		
	ブロック積(張)・石積	18-8-40	18	8	40		
	ヒューム管基礎	18-8-40	18	18	8		40
	均しコンクリート	18-8-40	18	18	8		40
函渠(ボックスカルバート)	24-12-25	24	24	12	25	※	
	24-8-25	24	24	8	25		
舗装	コンクリート路面工	18-8-40	18	8	40		
	コンクリート舗装	曲げ 4.4	曲げ 4.4	曲げ4.4	2.5		40

※一般的なコンクリート構造物においては、スランプ値12cmを標準とする。

ただし、スランプ値8cmを妨げるものではない。

「一般的な鉄筋コンクリート構造物」とは、共通仕様書等に記載のあるコンクリート舗装工、場所打ち杭等の水中コンクリート及びトンネル覆工を除くものとする。

- 注) 1. 骨材最大寸法は 40 mmを標準とするが、配筋が困難な場合は 25 mmとしてよい。  
 2. スランプの範囲は±2.5 cmを標準とする。  
 ただし、コンクリート舗装は、スランプ 2.5cm、許容値±1.0cm とする。

### 4-6. 生コンクリート標準配合表

粗骨材の最大寸法 40mm

番号	呼び 強度 N/mm <sup>2</sup>	W/C %	スラ ンプ cm	S/a %	単位 水量 kg/mm <sup>3</sup>	絶対容積 (L/m <sup>3</sup> )			重量 (kg/m <sup>3</sup> )		
						セメント	細骨材	粗骨材	セメント	細骨材	粗骨材
84	18	58	8	37	149	81	274	466	257	699	1,21
104	24	50	8	34	151	96	246	477	302	627	1,24

### 4-7. 現場練りコンクリート

(1) 生コンクリートの使用が不適当な場合で設計基準強度が 210 kg/cm<sup>2</sup>以下のコンクリートの設計については下表を適用する。

普通コンクリート 粗骨材の最大寸法 40mm

区分	基準 強度 N/mm <sup>2</sup>	骨材 寸法 mm	スラ ンプ cm	S/a %	重量 (kg/m <sup>3</sup> )				骨材の容積 (m <sup>3</sup> )	
					セメント	水	細骨材	粗骨材	細骨材	粗骨材
					C	W	S	G	S	G
砂利	16	40	8	57	285	162	665	1,280	0.46	0.77
	21	40	8	51	320	162	635	1,280	0.44	0.77
採石	16	40	8	62	285	178	735	1,170	0.51	0.75
	21	40	8	56	320	178	700	1,170	0.48	0.75

- 1) この重量配合の材料の比重はセメント3.15、細骨材2.60、粗骨材2.60、単位容積重量は細骨材1,600kg/m<sup>3</sup>、粗骨材1,750kg/m<sup>3</sup>、砕石1,650kg/m<sup>3</sup>、細骨材の粗粒率を2.7として計算したものである。
- 2) 標準配合の考え方は、水セメント比が強度で決定するものとしてセメント使用量を砂利コンクリートと同一にし水セメント比を砂利に比べ10%程度、S/aで4%多くして決定した。なお砕石混入率50%以下は砂利コンクリート配合、50%以上については砕石コンクリート配合とする。
- 3) コンクリートの打設には原則としてバイブレーターを使用するものとする。
- 4) 各材料共損失量を含んだものである。

(2) コンクリートの配合は原則として上表によるが、これにより難しい場合は構造物の種類、強度、耐久性、水密性等の諸条件等を考慮して別途決定する。

コンクリートミキサーの場合

ミキサー容量	構造物種別
0.1m <sup>3</sup>	小型構造物
0.2m <sup>3</sup>	主たるコンクリート構造物のコンクリート総量が300m <sup>3</sup> 未満の場合
0.4m <sup>3</sup>	主たるコンクリート構造物のコンクリート総量が300m <sup>3</sup> ～1,000m <sup>3</sup> 未満の場合
0.6m <sup>3</sup>	主たるコンクリート構造物のコンクリート総量が1,000m <sup>3</sup> 以上の場合

#### 4-8. コンクリートブロック積（張）工

(1) 使用するブロックの規格は次表を標準とする。

区分	種類	控 長	重量 (m <sup>2</sup> 当たり)
積 工	間知ブロック	35cm以上	3 5 0 kg以上
	張 工		
	間知ブロック	35cm以上	3 5 0 kg以上
	平ブロック	厚さ15cm以上	2 2 0 kg以上
	連節ブロック	—	3 5 0 kg以上

補強する必要がある場合は裏込コンクリートを計上する。

(2) 原則として谷積施工とする。ただしブロックの種類によって布積用として製作されたものについてはこの限りではない。(標準仕様書3-4-5-1)

適用範囲

- ① 採用にあたっては、コンクリート工との経済比較による。
- ② 基礎地盤の起伏が激しく壁高の変化が著しい場合は採用しない。
- ③ 曲がりの大きい場合は採用しない。
- ④ 水衝部で転石流水等による衝撃を受けやすい場合は採用しない。

## 4-9. 型枠工

## (1) 無筋・鉄筋構造物の型枠

「まく板型枠」及び「木製残存型枠」の使用を標準とし、次図のとおりそれぞれ設置するものとする。「鋼製型枠」及び「合板型枠」は基本的に使用しないこととする。

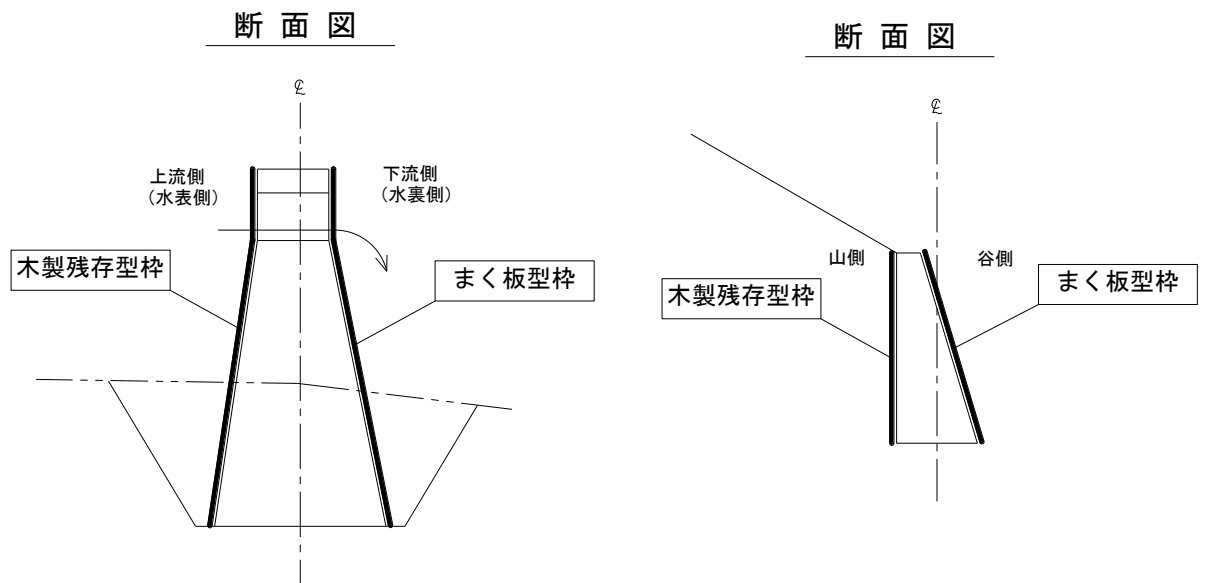
ただし、構造物の端部等で形状が複雑な箇所において「合板型枠」が部分的に使用される場合や「まく板型枠」及び「木製残存型枠」以外の型枠の使用が適当と認められる場合は除くものとする。

## (2) 景観に配慮した施工が必要な箇所の型枠

景観に配慮した施工が必要な箇所では、「木製残存型枠」の使用に努めるものとする。

## (3) 小型構造物の型枠

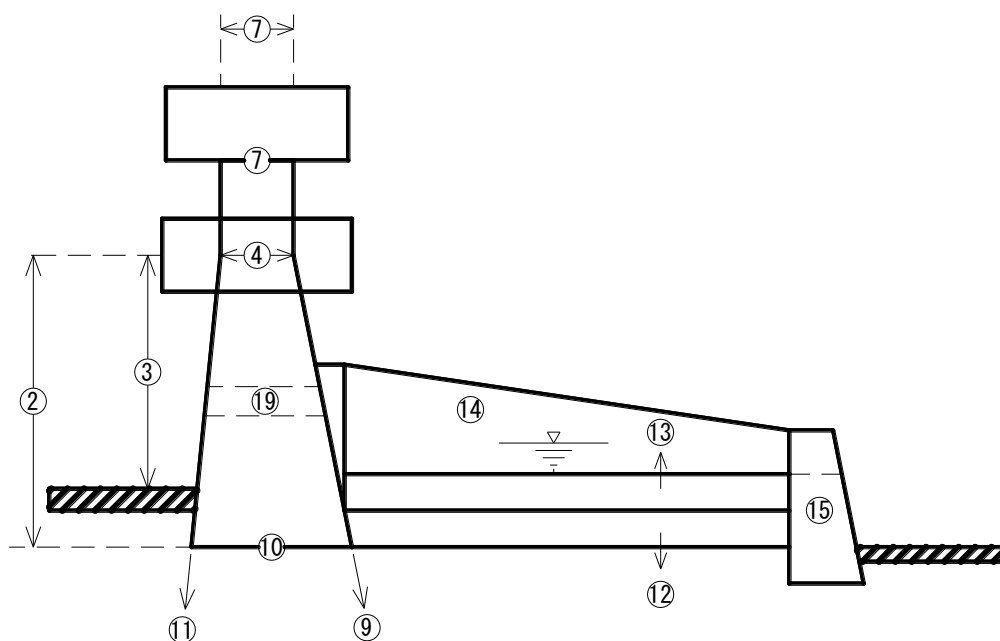
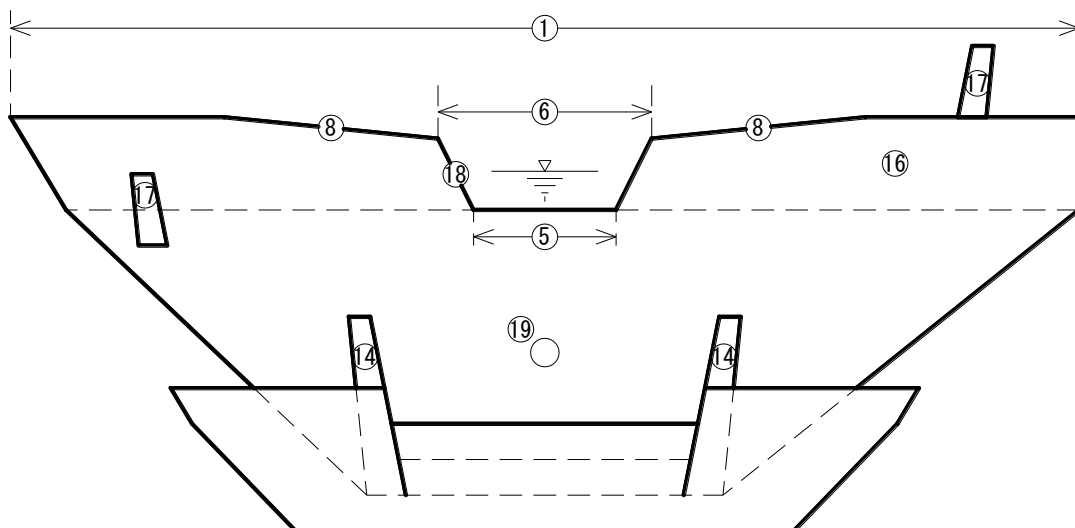
「森林整備保全事業施工パッケージ型積算方式の基準」3章コンクリート工②型枠工の一般型枠（小型構造物）を適用するものとする。



第5. 溪間工

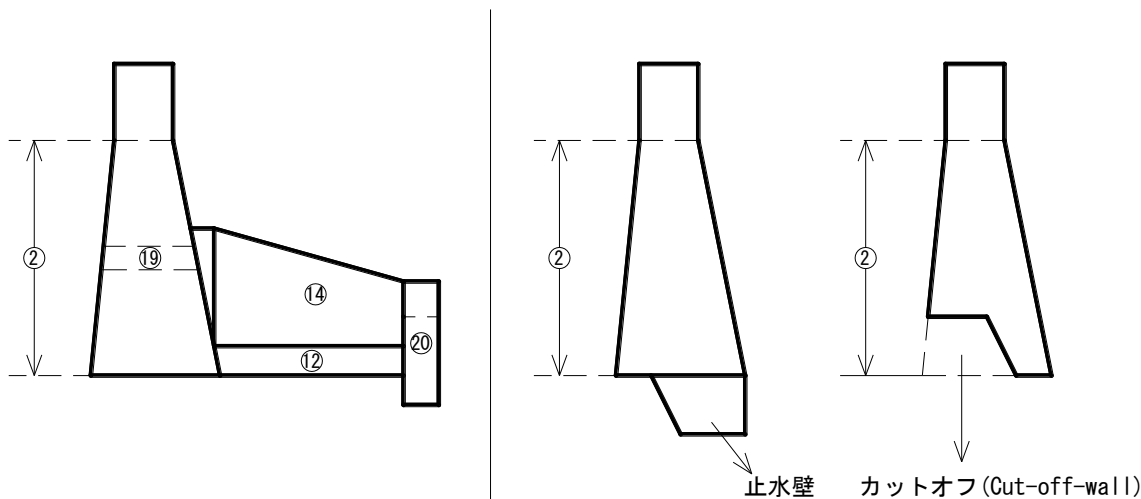
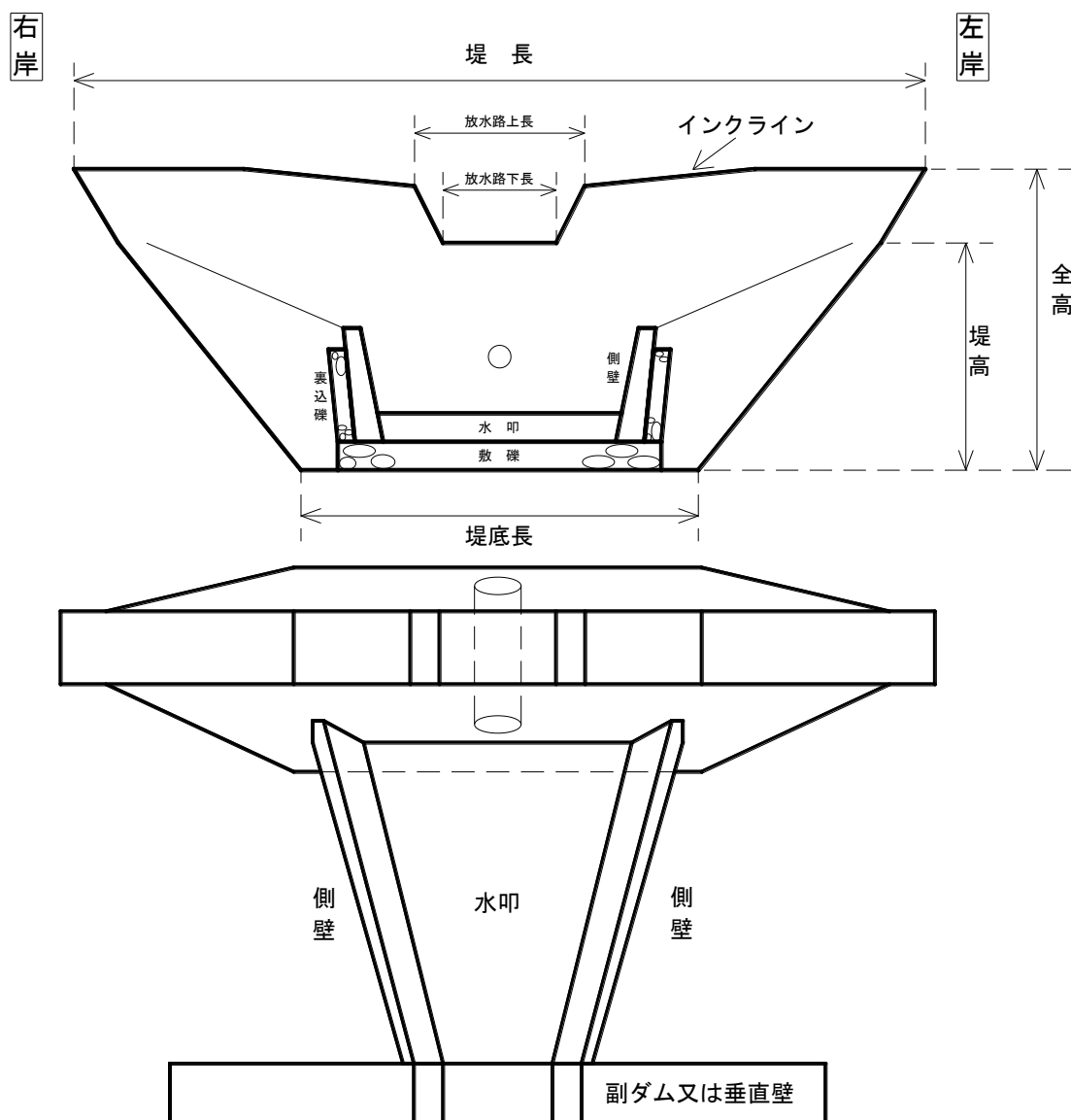
5-1. 治山ダム

5-1-1. 治山ダムの名称 (その1)



- |            |   |              |
|------------|---|--------------|
| ① 堤        | 長 | ⑪ 堤踵 (ていしょう) |
| ② 堤        | 高 | ⑫ 水 叩 き      |
| ③ 有 効      | 高 | ⑬ ウォータークッション |
| ④ 放水路天端厚   |   | ⑭ 側 壁        |
| ⑤ 放水路下長    |   | ⑮ 副 堰 堤      |
| ⑥ 放路上長     |   | ⑯ 袖          |
| ⑦ 袖天端厚     |   | ⑰ 袖 かく し     |
| ⑧ インクライン   |   | ⑱ 鏡 面        |
| ⑨ 堤趾 (ていし) |   | ⑲ 水 抜 き      |
| ⑩ 堤 底      |   | ⑳ 垂直壁又は副ダム   |

5-1-2. 治山ダム の名称 (その2)



※上記については原則として、設計しないこととする。

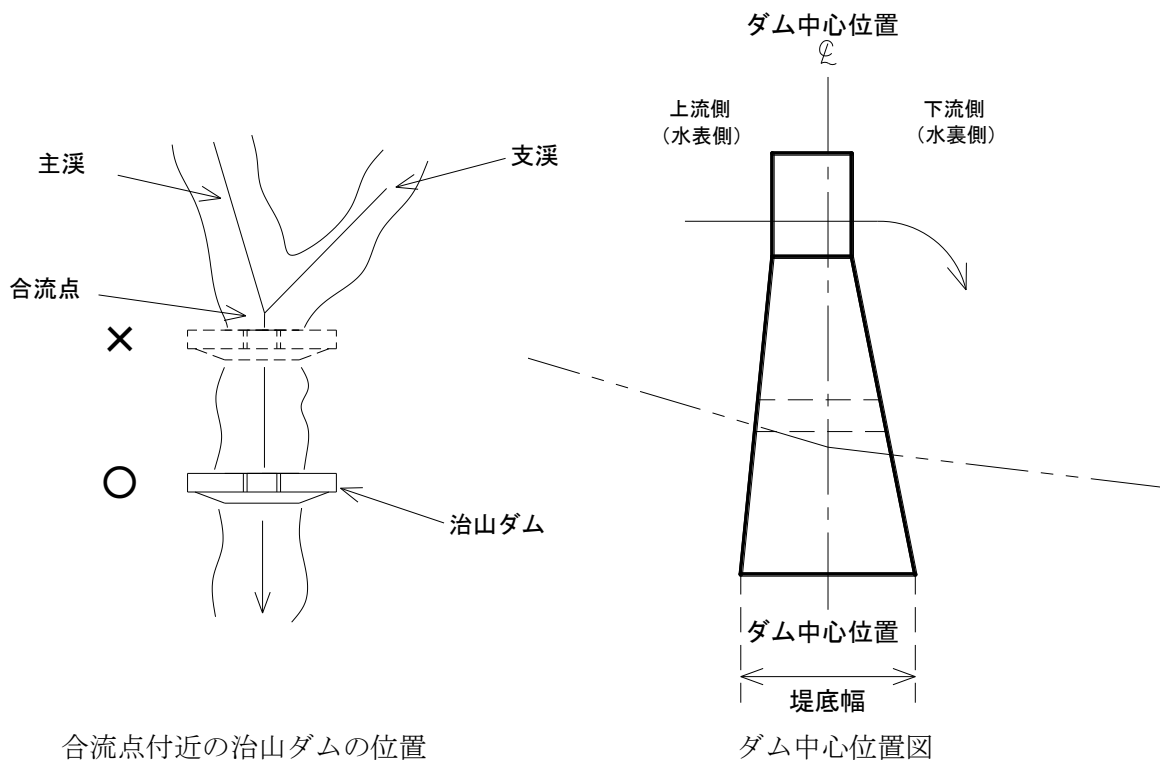
治山ダムを設計するにあたり、各寸法の数値基準を下表のとおりとする。

堤長・堤高	0.5m 単位	放水路側法	1 割または 5 分 (同解説 P179)
堤敷長	0.5m 単位	計画勾配	原則 0.5%括約 (切下げ)
放水路下長	原則 2.0m 以上 (同解説 P179) 0.5m 単位	インクライン高	0.5m 以上 0.1m 単位
放水路深	1.0m 以上 (同解説 P179) 0.1m 単位	インクライン長	0.5m 単位
計画水深	0.01m 単位 (図表示) 0.1m 単位 (構造安定計算)	上下流法	5 厘 (0.5 分) 単位

※なお、鋼製及び木製ダムについては、堤長およびインクライン高・インクライン長さについてはこの限りではない。

### 5-1-3. 治山ダムの位置

- (1) 治山ダムの位置は、ダム設置の目的に応じて最も効率的かつ経済的となるような箇所を選定しなければならない。
- (2) 治山ダムを合流点付近に設ける場合、合流点には近接せず荒廃土砂を効果的に抑止できる箇所に設けなければならない (下図 (左) 参照)。
- (3) 治山ダムの基準となる計画位置は、原則、堤底幅の 1/2 を中心線 (中心位置) とする (下図 (右) 参照)。



## 5-1-4. 治山ダムの型式及び種別の選定

- (1) 治山ダムの型式は、ダムの機能と構造上の安定方式によって区分され機能からは遮水型、透水性、透過型に大別されるが、治山ダムの型式選定においては、遮水型の重力式を標準とする。(同解説 P 164)

機能	構造	種別
遮水型	重力式	コンクリート
	アーチ式	コンクリート
	その他	鋼製セル
		ソイルセメント
鉄筋コンクリート		
透水性	枠式	鋼製枠
		木製
		鋼製枠網
		コンクリート枠
	バットレス型	鋼製バットレス
	ブロック式	大型コンクリートブロック
	その他	鉄線枠、木製
透過型	スリット式	鋼製スリット
		コンクリート
	その他	鋼製セル(独立)、ワイヤー

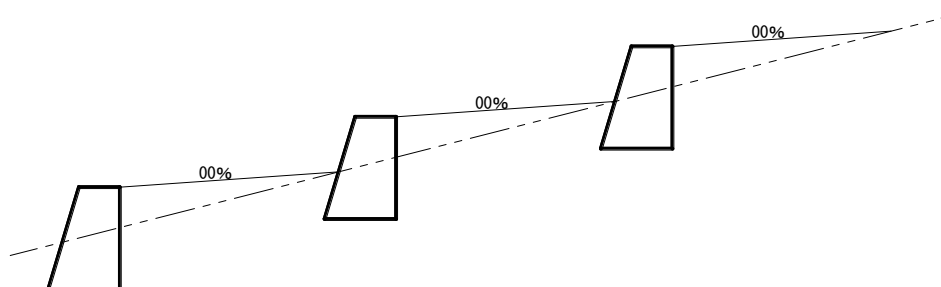
- (2) 遮水型は流水・土砂等を遮断する構造であり、洪水時や土石流時の土砂移動の抑止、縦横侵食の防止、山脚の固定等の機能がある。
- (3) 透水性は、基礎地盤が悪い場合、礫や転石等の中詰材料が施工箇所で容易に得られる場合、短期間に施工する必要がある場合、地下水の上昇による山腹崩壊や地すべりの恐れがある場合に用いる。
- (4) 透過型は、土石流時における土砂・流木等を捕捉する機能、洪水時等に急激な土砂流出を防止し、常時には流出した土砂を流下させる調節機能がある。土砂及び流木が堆積した場合には、これを除去して土砂、流木を補足する機能を維持する場合に用いる。(同解説 3-2)
- (5) 治山ダムについては、次の型式を原則とする。

※この区分は廃止されたが、本県においては便宜上1)、2)に型式を区分し、それぞれ「4型」、「5型」と呼ぶことにする。

- 1) 4型 ダムの規模、床掘の状態、土砂の流出状況等から、ダムの上流側の堆砂が遅く、ダムの完成時に堤高の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
  - 2) 5型 床掘の状態、土砂の流出状況から、ダムの完成時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
- (6) 治山ダムの種別は、コンクリート、鋼材、鋼枠、木製、コンクリートブロック等とし、現地の地形、地質、荒廃状況、保全対象、運搬等施工条件、経済性、安全性等を検討して最も適切なものを選定する。

### 5-1-5. 治山ダムの計画勾配

同一溪流で階段状治山ダムを配置する場合は、基本的に同一勾配とする。



計画勾配の決定については、治山技術基準 総則・山地治山編 第2編 第4章 第3節 3-5を参照のこと。

なお、治山ダムの計画勾配は、0.5%括約（切下げ）とする。（5-1-2と整合）

（例）3.7%→3.5%

7.2%→7.0%

### 5-1-6. 治山ダムの高さ（堤高）

(1) 治山ダムの高さは、治山ダムの底面から放水路天端までの垂直方向の長さとし、止水壁、基礎コンクリート等の高さは含めない。

(2) 治山ダムの高さ（堤高）は、50cm括約を原則とする。（5-1-2と整合）

### 5-1-7. 治山ダムの放水路

(1) 治山ダムの放水路の形状（同解説3-7-2）

側のりの勾配は、溪流の広い箇所では1割、狭い箇所では5分を標準とする。

(2) 治山ダムの放水路断面（同解説3-7-3～3-7-5）

放水路下長の最低は2mとし、溪岸浸食を考慮した上で可能な限り長くし、洪水時の流水等の減勢を図り、治山ダム下流の洗掘の軽減させることとする。

放水路の高さは10cm括約で設計し、土石や枝条による断面の減少や閉塞によって袖部からの越流が容易に発生することがないように必要最低高は1mとする。

(3) 治山ダム設置位置の計画高水流量

1) 設計降雨強度

排水施設の設計に用いる降雨強度は、到達時間を勘案して定めた単位時間内の10年確率で想定される降雨強度、橋梁及び堰堤の設計には、100年確率降雨強度を使用するものとする。

最大時降雨強度 (降雨強度)

設計降雨強度は次表を基準とする。

流域	集水区域面積	パイプ等	橋梁・堰堤	備考
		設計降雨強度	設計降雨強度	
大和川	50ha以下	112	146	タルボット式
	100ha以下	100	133	
	500ha以下	77	104	
淀川	50ha以下	123	158	久野・石黒式
	100ha以下	108	141	
	500ha以下	85	111	
紀ノ川	50ha以下	129	188	〃
	100ha以下	119	173	
	500ha以下	101	141	
十津川	50ha以下	166	235	〃
	100ha以下	153	220	
	500ha以下	130	193	
北山川	50ha以下	147	236	〃
	100ha以下	139	223	
	500ha以下	125	200	

2) 設計降雨強度の算定

設計の基礎となる雨量強度の算定については、タルボット型、久野・石黒型等による特性係数法により、県下各流域の確率降雨強度を算出する。

$$I_n = R_n \cdot \beta_n$$

ここに  $I_n$  = n年確率降雨強度 (mm/h)

$R_n$  = n年確率60分降雨強度

$\beta_n$  = n年確率特性係数

(適合区分図より、地域により、次の①又は②式のいずれかを選択する。)

① タルボット型

$$\beta_n = a / (t+b)$$

ただし  $a = b + 60$

$$b = (60 - \beta_n \cdot t) / \beta_n - 1$$

② 久野・石黒型

$$\beta_n = a / (\sqrt{t+b})$$

ただし  $a = \sqrt{60-b}$

$$b = (\sqrt{60 - \beta_n \cdot \sqrt{t}}) / \beta_n - 1$$

ここで、 $\beta_{10} = 10$ 分間特性計数値

(詳細は「応用水文統計学」岩井・石黒共著参照)

$t$  = 到達時間 (min)

流域別流達時間 t (min) (A=集水面積ha)

流域	S(%)	A ≤ 50ha(L=800m)	A ≤ 100ha(L=1、200m)	A ≤ 500ha(L=2、500m)
大和川	50	14	18	31
淀川	60	13	17	29
紀ノ川	80	12	15	26
十津川	90	11	15	25
北山川	90	11	15	25

注 流域の形状をほぼ円形と仮定し、直径を最達点からの流路長Lとした。

また、平均勾配Sは土地分類図付属資料により求めた。

なお、土木研究所式により地域別に算出。

$$t = 1.67 \times 10^{-3} \times (L/\sqrt{S})^{0.7} \times 60$$

t : 流達時間 (min)

L : 流域最遠点から計画点までの流路長 (m)

S : L区間の平均勾配

3) 補正係数 : f<sub>q</sub> (同解説3-7-4参考)

洪水痕跡等は、被災直後の現地調査において把握するものとする。

調査データがないものについては、近隣の溪流等を参考にしてもよいものとする。f<sub>q</sub>が1未満の場合は、f<sub>q</sub> = 1とする。

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

ただし、補正係数 (f<sub>q</sub>) の値は小数第2位四捨五入1位止めとする。

(4) 治山ダムの放水路の高さの決定 (同解説3-7-6)

- 1) 治山ダムの放水路の高さは、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し、10cm括約で設計するものとする。

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

h : 放水路の高さ

h<sub>c</sub> : 計画高水流量を基に算出した計画水深

Δh : 余裕高 (水面変動を考慮)

- 2) 放水路の高さの決定方法は、次のとおりとする。

- ① 治山ダム完成時に治山ダム上流側の溪床が放水路天端より低い位置となる計画である場合は、縮流ぜきによる方法により計画水深を算出し、放水路の高さを決定する。

- ② 治山ダム完成時に、放水路天端が上流側の溪床へ直接続く計画である場合は、開水路による方法で計画水深を算定し、放水路の高さを決定する。
- ③ 土石流の流下を考慮する場合は、土石流水深を計画水深として、放水路の高さを決定する。なお、放水路の高さは、土石流として流下が想定される最大礫径以上の高さとするを標準とする。
- ④ 余裕高は、下表の値を標準とする。

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

- 3) 放水路断面の決定に当たっては、近接する既設治山ダム等との整合性にも留意する。
- 4) ダム構造安定計算に用いる水深は、計画水深 ( $h_c$ ) を参考として定めるものとする。なお、ダム構造安定計算に用いる計画水深 ( $h_c$ ) は、0.1m単位とする（小数点第2位切上げ）。

(例)  $h_c=1.62\text{m}\rightarrow 1.7\text{m}$

$h_c=0.56\text{m}\rightarrow 0.6\text{m}$

(5) 放水路断面の構造決定の諸元表

構造決定の諸元表は次のとおりとする。(治山ダムの場合を例示)

No 治山ダム工(コンクリート)の構造決定の諸元表(縮流ぜき)

施工年度	年度	事業名		施工地		
集水面積(A)	ha	最大時雨量(r)	mm/hr	流出係数(f)		
現溪床勾配	%	修正溪床勾配	%	決定計画水深	m	
基本型	型	天端厚	現況	m	高さ	m
	土圧 水圧		決定	m	床掘深	m
計画高水流量	$Q_{max} = 1/360 \times f \times r \times A \times f_q$			補正係数(f <sub>q</sub> )		
	$Q_{max} = \quad \quad \quad m^3/sec$					
縮流ぜきの流量(Q <sub>s</sub> )の算出	(1) 放水路両側法1割の場合					
	$Q_s = (1.77B_1 + 1.42h) h^{3/2}$					
	$B_1 =$ 放水路下長 (m) $h =$ 放水路高さ (m) $Q_s = \quad \quad \quad m^3/sec$					
縮流ぜきの流量(Q <sub>s</sub> )の算出	(2) 放水路両側法5分の場合					
	$Q^1 = (1.77 B_1 + 0.71h) h^{3/2}$					
	$B_1 =$ 放水路下長 (m) $h =$ 放水路高さ (m) $Q_s = \quad \quad \quad m^3/sec$					
放水路断面の決定	$Q_{max} = \quad \quad \quad m^3/sec$ であるので $Q_{max} \leq Q_s$ $\frac{\text{安全率}}{\text{(参考値)}} = \frac{Q_s}{Q_{max}} =$ 放水路断面を下幅 $\quad \quad \quad m$ 側法 $\quad \quad \quad$ に決定する					
計画水深の決定	$Q_s$ 式に適当なhcを代入して $Q=Q_s$ に近似する hc を求める。 $h = \quad \quad \quad m$ を代入して $Q_s = \quad \quad \quad m^3/sec$ $Q_{max} = \quad \quad \quad m^3/sec$ であるので $Q_{max}=Q_s$ 計画水深を $\quad \quad \quad m$ とする					
断面形の決定	下流法 $\quad \quad \quad$ 上流法 $\quad \quad \quad$ に決定する					

No 治山ダム工（コンクリート）の構造決定の諸元表（開水路）

施工年度	年度	事業名		施工地	
集水面積 (A)	ha	最大時雨量 (r)	mm/rh	流出係数 (f)	
現溪床勾配	%	修正溪床勾配	%	決定計画水深	m
基本型	型	天端厚	現況	m	高さ
	土圧 水圧	天端厚	決定	m	床掘深
計画高水流量	$Q_{max} = 1/360 \times f \times r \times A \times f \times q$			補正係数 (f q)	
	$Q_{max} = \quad \quad \quad m^3 / sec$				
水路断面の仮定	$B_1$ (下 長) =	m	$B_2$ (越流路上長) =	m	
	hc (計画水深) =	m	F (流 積) =	$m^2$	
径深Rの算出	$R = \frac{F}{P}$		$R = \quad \quad \quad m$		
	区分	放水路側法 1 割	放水路側法 5 分		
	F	$(B_1 + hc) \cdot hc =$	$(B_1 + 0.5 hc) \cdot hc =$		
	P	$B_1 + 2.83 hc =$	$B_1 + 2.24 \cdot hc =$		
粗度係数(n)	n =  b = (石礫の長径)	山岳地溪流	径0.5m以上の石礫が点在	0.08	
			径0.3~0.5mの石礫が点在	0.07	
			河床が割合整備された状況の溪床	0.06	
			流水土砂で摩耗された凹凸の甚だしい母岩の露出溪床	0.05	
溪床勾配の想定	$I = \quad \quad \quad \text{通常計画勾配又は} \tan\alpha = 0.093 \cdot \frac{b}{R}$				
流 速	$V = 1 / n \times R^{2/3} \times I^{1/2}$ (マニング式) $V = \quad \quad \quad m / sec$				
流量の検定	$Q_k = V \times F$ ※ $Q_k \geq Q_{max}$ となっていることを確認する。		$\frac{\text{安全率}}{\text{(参考値)}} = \frac{Q_s}{Q_{max}} =$		
計画水深	$hc = n^{3/5} \times (Q_{max} / B_1)^{3/5} \times I^{-3/10}$ $hc = \quad \quad \quad m$				
断面形の決定	下流法 <span style="margin-left: 150px;">上流法</span> に決定する				

## 5-1-8. 治山ダムの袖

## (1) 袖部ののり勾配

袖部の法は、上流側、下流側とも直とする。

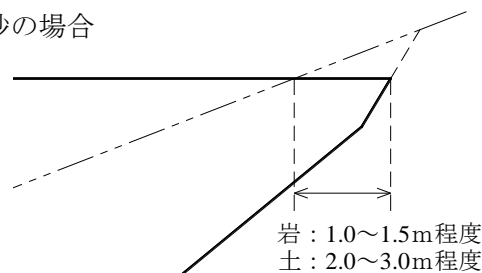
## (2) 袖部の突込み

治山ダムの袖部及びダム側方の突込みは、堅固な地山に行い、その深さは十分に配慮する。また、溪流屈曲部の外側にあつては、内側より深めとする。袖の突込みに伴う掘削勾配は、「第2 土工2-8. 袖部の切取勾配」によるものとする。

袖部及びダム側方の突込み深さは、水平距離で下記を標準とする。

(ハンドブックP751)

- |                            |        |
|----------------------------|--------|
| ① 岩の場合                     | 1.0m程度 |
| ② 軟岩（風化が進行した岩または亀裂の多い岩）の場合 | 1.5m程度 |
| ③ 締った地山の場合                 | 2.0m程度 |
| ④ 軟弱な地山又は堆積土砂の場合           | 3.0m程度 |



## (3) 袖天端（治山技術基準 総則・山地治山編 第2編 第4章 第3節3-8-2）

- ① 治山ダムの袖天端は、容易に越流を起こさないように、原則として両岸に向かって勾配（インクライン）をつけるものとする。
- ② 放水路深を上限とし10 cm単位（10 cm未満切り上げ）とする。
- ③ 左右の高さは原則同一とするが、溪流の屈曲部付近に設置する場合にあつては凹岸の水位上昇を考慮し、嵩上げ等の措置をとることとする。
- ④ 左右の延長は原則同一とするが、保全対象や荒廃地等との関係上放水路の位置を片側に寄せる必要がある場合にあつてはこの限りではない。

## 5-1-9. 治山ダムの断面

## (1) 重力式治山ダムの天端厚

谷止工、床固工の放水路天端厚は、同一溪流では同一天端厚とする。ただし、山腹工の直下及び溪流最上流部等に設けるもので、規模が小さく、土石流の影響を受けないものは別に考慮する。

## (2) 重力式治山ダムの安定計算に用いる荷重

治山ダム安定計算に用いる単位体積重量は、「治山技術基準 総則・山地治山編 第2編 第4章 第3節3-9-1-3を参照」の数値を標準とする。

## 5-1-10. 治山ダムの基礎

## (1) 治山ダムの基礎地盤

## 1) 基礎地盤の許容支持力 (同解説3-9-1-4参考)

基礎の許容支持力は、地盤が構造物の基礎を支持できる限界の支持力(極限支持力)に対して、設計上必要な安全度を見込んだものである。

基礎地盤の許容支持力は、治山ダムの堤底に生ずる最大反力より大きくなければならない。

重力式治山ダムの許容支持力の標準値は、次のとおりである。

- |        |                           |
|--------|---------------------------|
| ① 岩盤   | 700 kN/m <sup>2</sup>     |
| ② 礫層   | 300~600 kN/m <sup>2</sup> |
| ③ 砂質地盤 | 200~300 kN/m <sup>2</sup> |

2) 基礎地盤の摩擦係数の標準値は、次のとおりである。  
(同解説3-9-1-4参考)

- |             |     |
|-------------|-----|
| ① 岩盤・締った砂礫層 | 0.7 |
| ② 締った普通土    | 0.6 |

## (2) 治山ダム基礎の根入れ (同解説3-10-2)

治山ダムの根入れの深さは、治山ダムの高さ、基礎地盤の状況等の条件により異なるが、単独ダムの場合は「第2. 土工 2-6. 床掘の深さ」の値を標準とする。

## (3) 治山ダムの間詰等

## 1) 擁壁型間詰 (土砂の場合)

## ① 設置位置 (同解説3-12-3-2)

設置位置は、原則として、放水路肩より垂線を下した線より1.0m以上外側に設置する(下図参照)。ただし、コンクリート充填する部分については、この限りではない。

## ② 構造

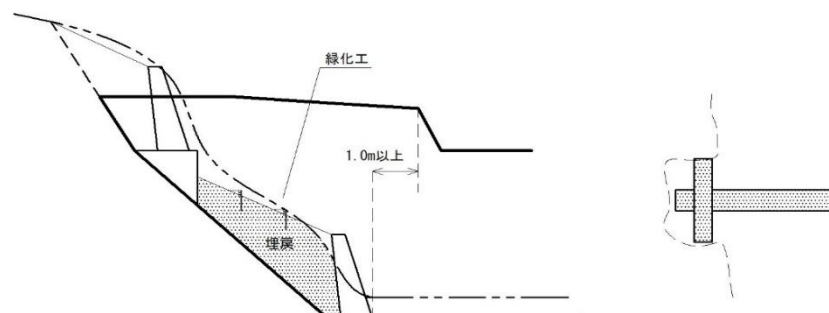
ア 間詰の背面状況から判断して、土圧が大きい場合は土留工に準じて安定計算を行うものとする。

イ 岩盤掘削部分で間詰の背面勾配が安定勾配を超える場合は、コンクリート充填等を行う。

ウ 間詰構造物単独で倒壊等のおそれがない場合は、30cmの単壁構造としても差しつかえない。なお、高さは3.0m以下とする。

エ 埋戻しをする場合、コンクリート構造物の裏側に接する部分にあっては、できるだけ石礫を選んで埋戻し、湧水等の多い場合は、裏込礫、水抜管を考慮するものとする。

オ 掘削面の風化や崩落を防止するために、コンクリート擁壁による間詰(擁壁型間詰)や、木製構造物等により補強を行い、埋戻し土砂の安定と、堤体接地面の土砂流失を防止する。なお、埋戻しをする場合、緑化工により容易に侵食されない安定斜面に仕上げるものとする(下図参照)。

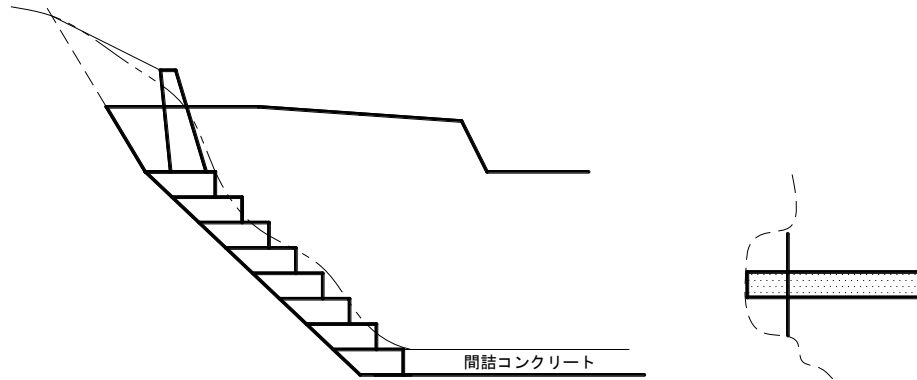


2) 階段型間詰・<sup>のぼ</sup>上り型間詰（岩盤の場合）

岩盤と堤体の一体化をはかり、流水による侵食防止と風化防止を目的として水裏岩盤の余掘部分をコンクリートで間詰する。

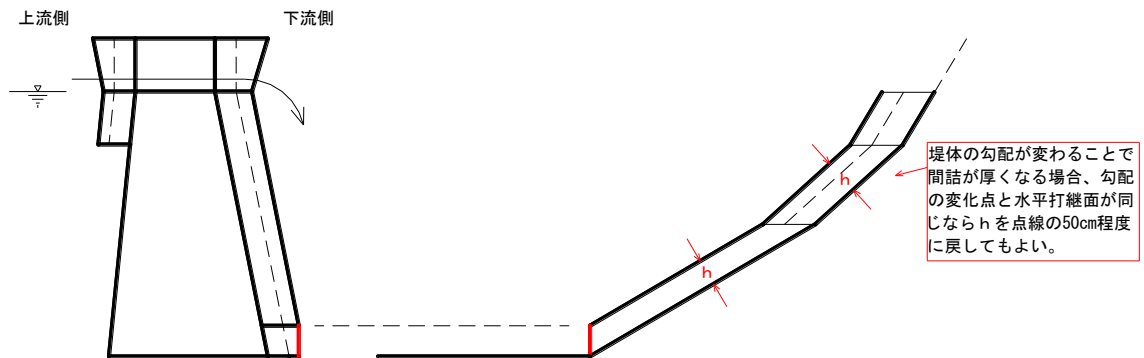
なお、階段型間詰及び上り型間詰の使い分けについては、現地の状況や施工方法、コンクリート量等を総合的な検討を行い、監督員と協議し決定するものとする。

【階段型間詰】



注) 1段の高さは1.5m程度を標準とするが、袖部の勾配、現地の状況に応じて設計するものとする。

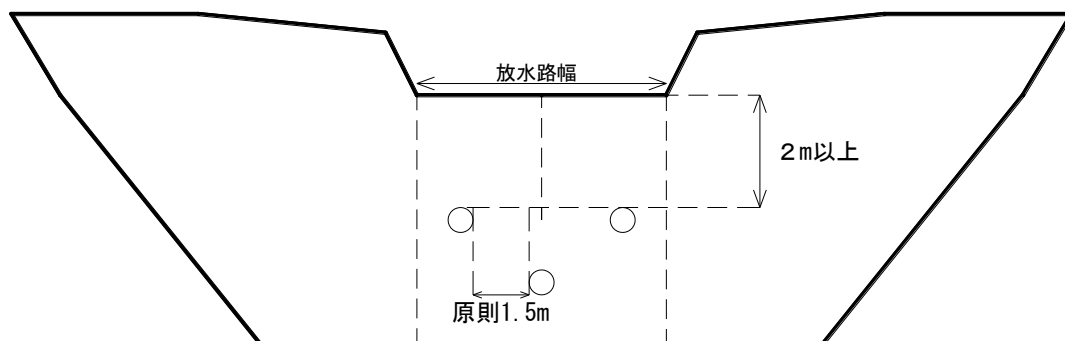
【上り型間詰】



注) hは0.5m程度を標準とするが、袖部の勾配、現地の状況に応じて設計するものとする。(0.5m以下では設計を行わない。)

## 5-1-11. 治山ダムの水抜き

- (1) 設置範囲は、放水路天端から垂線を下した範囲内とし、堤体構造上水抜きが弱点とならないように設置しなければならない。原則として下図による。

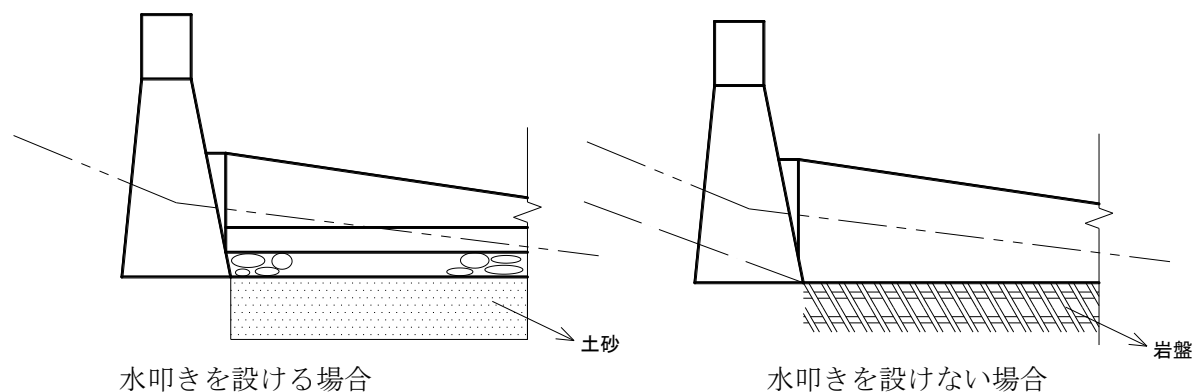


- (2) 水抜きの大きさは、20～40cm程度として、円形を標準とする。
- (3) 複数の水抜きを設ける場合には、堤体の弱点とならないように、配列を千鳥状とし、上下の水抜きが垂直に並ばないようにする。(同解説P219)
- (4) 水抜きの最小間隔は水抜き管の径の3倍以上とし、原則1.5m程度以上離して設けるものとする。(測量設計シリーズ9 治山施設構造物 3章 p.119)

## 5-1-12. 治山ダムの洗掘防止

止水壁による洗掘防止は、原則として行わないものとする。

- (1) 副ダムによる洗掘防止 (同解説P220)  
副ダムの放水路天端厚は、本ダムの天端厚に0.8乗じた値を標準とし最低0.8mとする。
- (2) 治山ダムの側壁
- 1) 側壁の表のり勾配は3分を標準とする。(同解説P228～229、237)
  - 2) 天端厚は0.3～0.5mを標準とし、施工性等現場条件を勘案して決定する。(同解説P228～229、237)
  - 3) 側壁の断面形状の決定は、土留工の断面形状決定に準じて行うものとする。なお、側壁の断面を決定する高さ(H)は、上流治山ダム直近の高さとする。水叩きを設ける場合、摩擦係数は0.7を使用する。

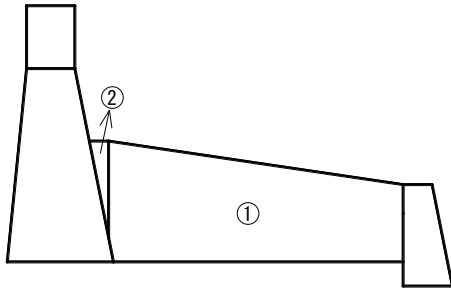
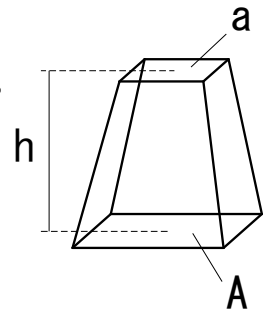


- 4) 水抜きは、低水位 (L.W.L) 以上のより高い位置 (0.3m程度上部) に、径50~100mm程度のものを2~3㎡に1箇所程度設ける。(同解説P 2 3 7)
- 5) 側壁のコンクリート体積 (①+②) の計算は次のとおりとする。

①角錐台 (載頭錐体)

$$\frac{h}{3} (A + \sqrt{(A \cdot a) + a^2})$$

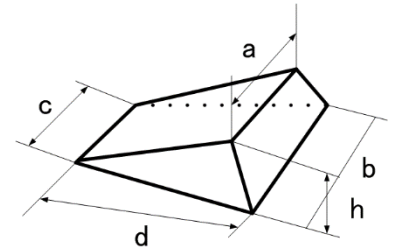
A = 下断面積 a = 上断面積 h = 高さ



②楔形

$$\frac{1}{6} d h (a + b + c)$$

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、a, b 線の距離

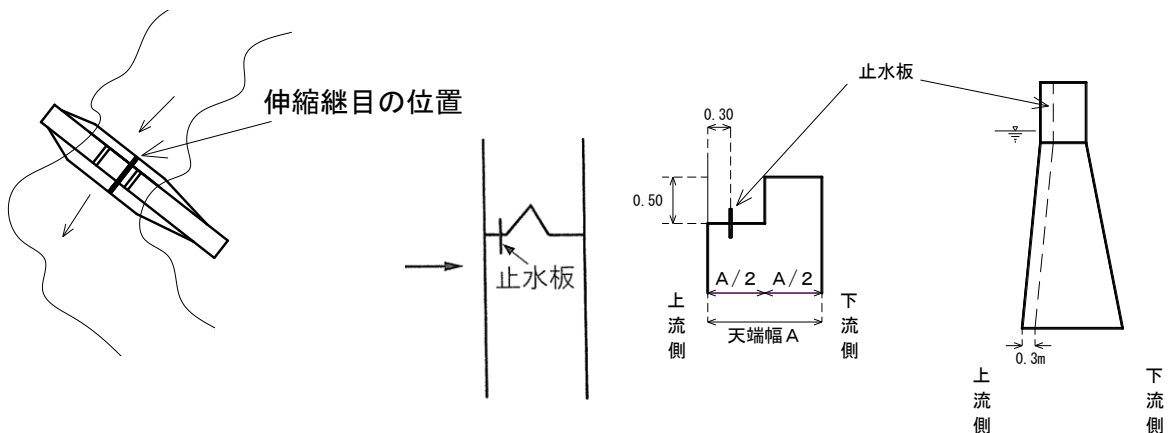


### 5-1-13. 治山ダムの伸縮継目

堤長が 25m を超えるコンクリート治山ダムについては、収縮による内部歪を分散させるため、堤長方向の各ブロックの長さが 10~15m 程度となるように区分してコンクリートを打設するように計画し、伸縮継目を下記により設けるものとする。(同解説P 2 3 1)

○位置及び施工

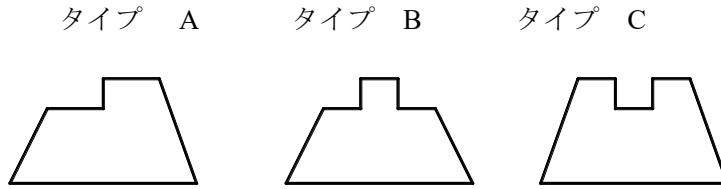
- 1) 構造物の断面が大きく変化するところ。(収縮による内部歪の防止)
- 2) 岩盤線と土砂線との境目等、地盤支持力が変化するところ。(同解説P 2 3 0)
- 3) 放水路肩より 2.0m 以内には、原則として設置しないこと。ただし、袖部に設ける場合は、必ず袖天端まで継目を設けるものとする。
- 4) できるだけ放水路内に設置するものとする。ただし、その位置は水抜き孔より 1.5m 以上離すこと。
- 5) 屈曲部では、原則として放水路より内側に設置すること。
- 6) 打継目には、原則として目地材を設けるものとする。(同解説P 2 3 0)
- 7) 上流面から 0.3m 下流側の位置に止水板を挿入する。(同解説P 2 3 1)



伸縮継目詳細図 (左: 平面図、中央: 平面投影図、右: 断面図)

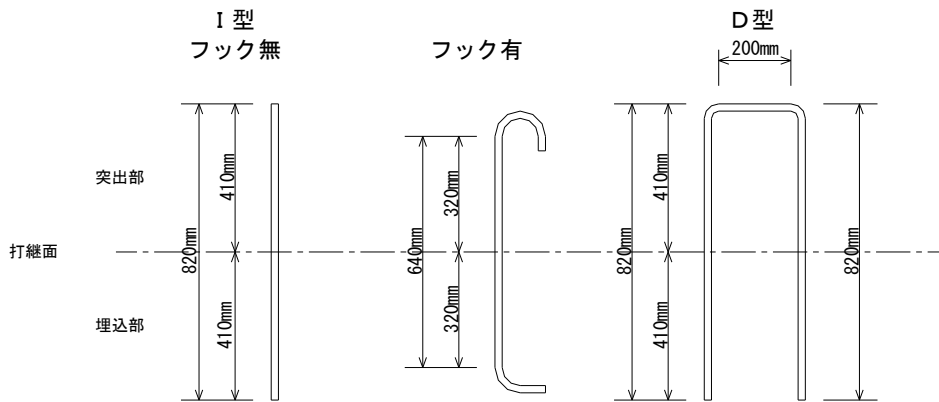
5-1-14. 治山ダムの水平打継目

- (1) 水平打継目の標準図は下記のとおりとする。  
 本県では、タイプD（挿し筋）の使用を標準とする。  
 ただし、分割施工する場合は、タイプAで施工するものとする。



注) 相欠きの継手は、仕切りを中央に設けるものとする。凸形、凹形の継手は、放水路天端幅の1/3程度を継手幅とし、高さ又は深さは20~30cm程度とする。(同解説P231)

タイプD（挿し筋） 標準図



- 鉄筋の寸法は仕上がり寸法であり、フック部分の長さは含まれていない。
- 使用する鉄筋については、D=16mm以上とし、コンクリートとの付着生の観点から異形棒鋼（SD345）とする。
- 鉄筋の間隔は0.2m以上とし、均等に千鳥配置する。
- かぶり（コンクリートの壁面と鉄筋の外側との最短距離）は、10cm以上を確保する。
- 挿し筋の必要本数については、次式により算定する。

$$\text{必要本数 (X)} = \text{断面積指数(A)} \div \text{異形棒鋼の断面積 (a)} \times 0.3$$

断面積指数(A)

$$= \text{コンクリートの許容せん断応力度}(\tau_c) / \text{異形棒鋼の許容せん断応力度}(\tau_y)$$

$$\text{コンクリートの許容せん断応力度}(\tau_c)$$

$$= (\text{コンクリートの設計基準強度}(\sigma_c) / 100) + 0.15$$

$$= (18\text{N/mm}^2 \div 100 + 0.15) = 0.33\text{N/mm}^2$$

異形棒鋼の許容せん断応力度( $\tau_y$ )

$$= 133\text{N/mm}^2 \quad (\text{SD345の場合})$$

$$\text{断面積指数(A)} = 0.33\text{N/mm}^2 \div 133\text{N/mm}^2 = 2,481 \times 10^{-6}$$

$$\text{異形棒鋼の断面積 (a)} = 198.6 \text{ mm}^2/\text{本} \quad (\text{SD345の場合})$$

$$\text{必要本数 (X)} = \text{断面積指数(A)} \div \text{異形棒鋼の断面積 (a)} \times 0.3$$

$$= (2,481 \times 10^{-6}) / 198.6 \times 0.3 \times 10^6 = 3.75 \text{ 本 / m}^2 \div 4 \text{ 本 / m}^2$$

よって、I型：4本/m<sup>2</sup> D型：2組/m<sup>2</sup> 以上とする。

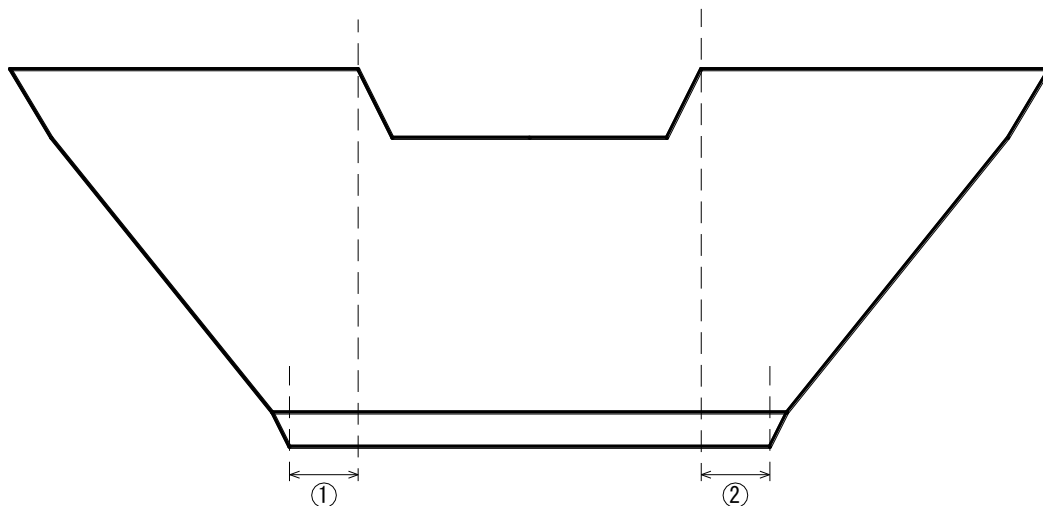
(D型の場合、1本(組)で2箇所挿すことから必要本数は半分となる。)

<平成17年7月7日付け林野庁施工企画調整室事務連絡「水平打継目の処理について」に基づく>

## 5-1-15. 治山ダムの堤敷長

治山ダムの堤敷部の敷長は、放水路の上肩より垂線を下ろした位置を基準にして、基礎の状態により下記を標準とする。

- |                           |                |
|---------------------------|----------------|
| (1) 基礎が土砂（岩盤が出ない）の場合      | 1.5m程度以上外側とする。 |
| (2) 基礎が軟岩Ⅰの場合             | 1.0m程度以上外側とする。 |
| (3) 基礎が軟岩Ⅱの場合             | 0.5m程度以上外側とする。 |
| (4) 基礎が中硬岩以上は放水路内に入ってもよい。 |                |

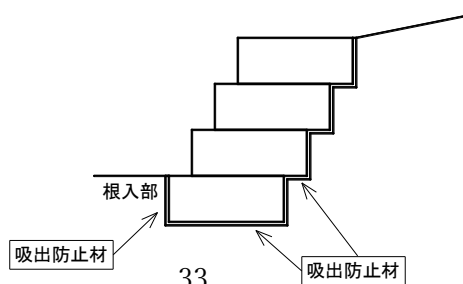


## 5-2. 護岸工

## 5-2-1. 護岸工の構造

(1) コンクリート又はコンクリートブロック練積護岸工、鉄線かご護岸工の標準的仕様は、「治山技術基準 総則・山地治山編 第2編 第4章 第4節 4-5」に準ずるほか、下記のとおりとする。

- 1) コンクリート護岸工又はコンクリートブロック練積護岸工の天端厚は0.3~0.5m、表法勾配は3分を標準とし、施工箇所の基礎や埋戻し土砂等の条件、壁高により安定性を十分検討のうえ断面を決定する。(同解説P 2 3 7)
- 2) 延長が 20mを超える場合は、原則として伸縮継目を10~15mに1箇所設ける。(同解説P 2 3 8)
- 3) 鋼製枠護岸工及び鉄線かご護岸工の表のり勾配は、5分以上を標準とする。(H11治山技術基準解説4-6解説2)
- 4) 鋼製護岸工及び鉄線かご護岸工は、背面土砂等の吸出しを防止するため、背面、下面、側面に吸出し防止材を設置するものとし、根入れとして埋め戻す場合、根入れ部の前面設置するものとする。(同解説P 2 3 8)



### 5-3. 流路工

#### 5-3-1. 流路工における護岸工の計画断面

- (1) 流路工の計画水深は、開水路として、マンニング式により求めるものとし、このマンニング式に用いる粗度係数（n）は、次表の基準値を使用し、計画高水流量を算出し流路工の計画断面を決定する。

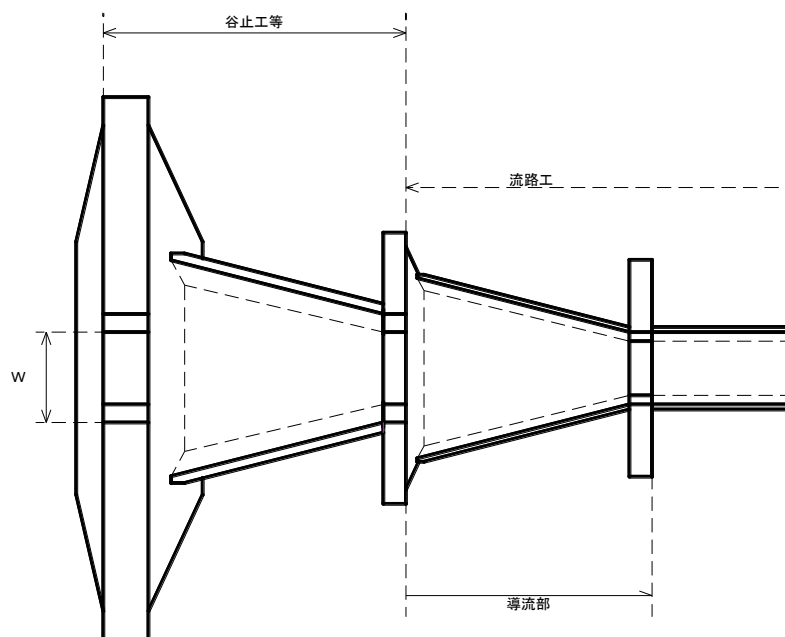
区分		溪床の状況	粗度係数（n） 範囲	平均値
自然 流路	大流路	粘土、砂質床	0.018～0.035	
		礫河床	0.025～0.040	
	山地流路	底面に砂利、玉石	0.030～0.050	
		玉石、大玉石交じり	0.040～0.070	
	山岳地溪流	流水土砂で摩耗された凹凸の甚だしい母岩の露出溪床		0.05
		河床が割合整備された状況の溪床		0.06
		径0.3～0.5mの石礫が点在		0.07
人工水路等		径0.5m以上の石礫が点在		0.08
	人工水路等	コンクリート管等（工場製品）	0.012～0.016	
		コンクリート人工水路	0.014～0.020	
		両岸石張小水路（泥土床）		0.025
コルゲートパイプ等		0.025～0.035		

「治山技術基準 総則・山地治山編 P93 表-23、ハンドブック P514 参照」

#### 5-3-2. 流路工における構造物相互の関連等

- (1) 流路工の護岸工と治山ダムの取り付け

治山ダムに接続する流路工において、治山ダムの放水路下幅より流路工の放水路下幅が小さくなる場合は、下図のとおり流路工において、導流部を設け調整することとし、その下流の流路工においては、下幅を同一のものとする。

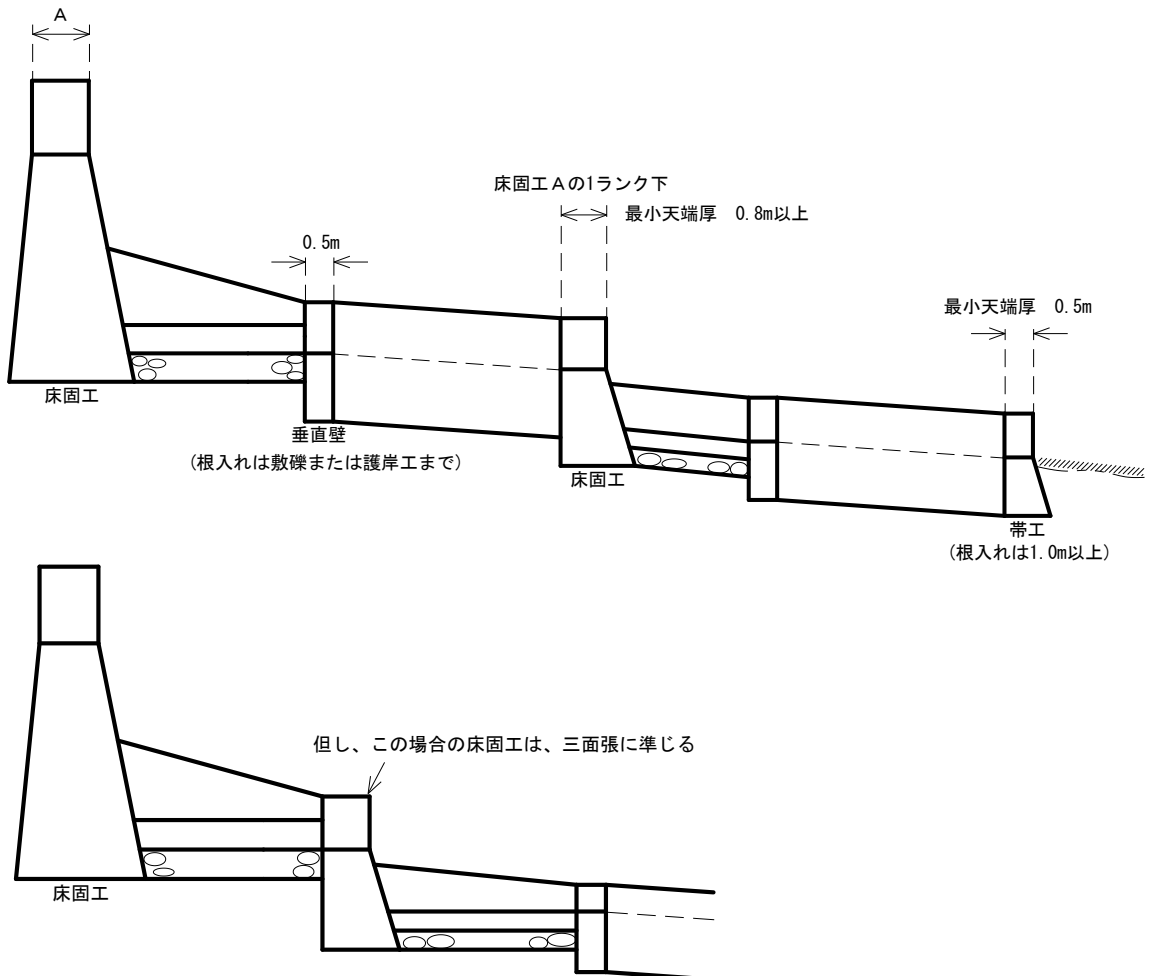


(  $L = 3W$ 、 $3W$  が 10m をこえるときは 10m )

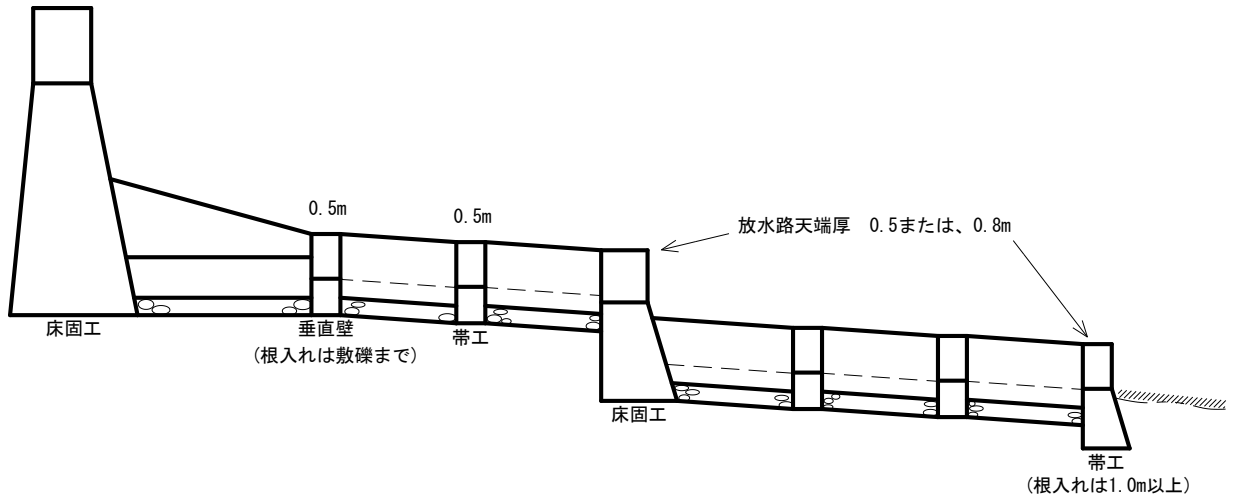
(2) 流路工における床固工及び帯工の構造等の選定

- 1) 流路工における床固工の構造は、「治山技術基準 総則・山地治山編 第2編 第4章 第3節 3-9 治山ダムの断面」に準じて次のとおり決定する。
  - ① 二面張り流路工の床固工  
治山ダム天端厚基準の1ランク下とし、最小天端厚は0.8mとする。
  - ② 三面張り流路工の床固工  
堤高3m以下のものは、天端厚は0.5m、上流法は直、下流法は3分を標準とする。  
堤高3mを超えるものは、天端厚は0.8mとする。
  - ③ 最上流部に設置する床固工については、「治山技術基準 総則・山地治山編 第2編 第4章 第3節 3-9 治山ダムの断面」によるものとする。
- 2) 流路工における帯工の構造は、「治山技術基準 総則・山地治山編 第2編 第4章 第3節 3-1 2-2-4 治山ダムの水叩きの垂直壁」に準じて決定するものとし、天端厚は0.5m、法は袖部を含め上下流とも直とする。
  - ・帯工を流路工最終点に設ける場合の天端厚等は床固工の構造による。

二面張り流路工の場合



三面張り流路工の場合

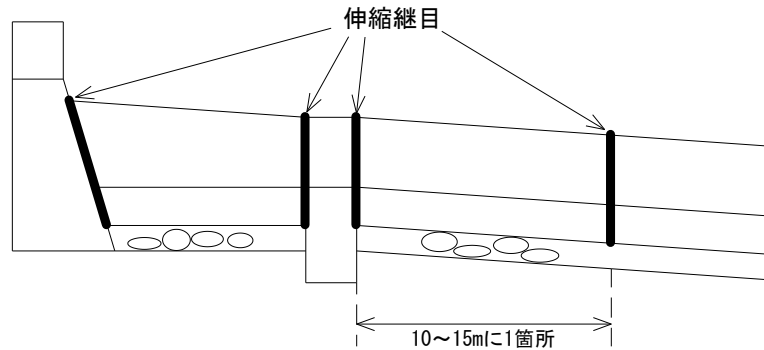


5-3-3. 流路工における水抜き

水抜きは、護岸工に準じて、低水位以上のより高い位置に、径 50~100 mm 程度のものを 2~3 m<sup>2</sup> に 1 箇所程度設けるものとする。(同解説 P 2 3 7)

5-3-4. 流路工における伸縮継目

延長が 20m を超える場合は、護岸工に準じて、原則として伸縮継目（目地材）を 10~15m に 1 箇所設けるものとする。床固工等に接する部分にも設置する。(同解説 P 2 3 8)



5-3-5. 流路工における底張り等の厚さ

流路工における床固工は落差が小さく、上流が整備された後に計画されるのが普通であるため、水叩きの厚さは最小厚 0.5m とし、これを超えるときは 0.1m 括約で決定する。(同解説 P 2 6 3)

## 第6. 山腹工

## 6-1. 土の種類と安息角

(ハンドブックP804)

土の種類	状態	安息角	摩擦係数 (tanφ)
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 ～ 1.11

## 6-2. 切土、盛土ののり勾配

- (1) 切取勾配は、地表傾斜を構成する土砂等の安息角まで切取ることが理想的であるが、急峻な地形、長大傾斜面等においては極めて困難であり、土留工、緑化工等を施工して切取斜面の安定を図る勾配とし、次表を標準とする。

切土に対する標準のり面勾配

(道路土工一切土工・斜面安定工指針 P136)

地山の土質	切土高	勾配
硬岩		1:0.3～1:0.8
軟岩		1:0.5～1:1.2
砂、SP、SW	密実でない粒度分布の悪いもの	1:1.5～
砂質土 SM、SC	密実なもの	5m以下 1:0.8～1:1.0 5～10m 1:1.0～1:1.2
	密実でないもの	5m以下 1:1.0～1:1.2 5～10m 1:1.2～1:1.5
砂利又は岩塊交じり 砂質土 GW、GM、GC、GP	密実なもの又は粒度分布の良いもの	10m以下 1:0.8～1:1.0 10～15m 1:1.0～1:1.2
	密実でないもの又は粒度分布の悪いもの	10m以下 1:1.0～1:1.2 10～15m 1:1.2～1:1.5
粘性土 ML、MH、OL、OH、 CL、CH	10m以下	1:0.8～1:1.2
岩塊又は玉石交じりの粘性土	5m以下	1:1.0～1:1.2
	5～10m	1:1.2～1:1.5

注) 記号(例えばSM)は統一分類法による。

- (2) 埋戻しによる盛土勾配は、土留工、埋設工及び緑化工等を施工して斜面の安定を図れる勾配とし、次表を標準とする。

盛土材料および盛土高に対する標準のり面勾配  
(道路土工のり面工・斜面安定工指針3-3-1・道路土工－盛土工指針P106)

盛土材料	盛土高(m)	勾配	摘要
粒度の良い砂 SW 礫及び細粒分混じり礫 GW、GM、GC、GP	5 以下	1:1.5 ~ 1:1.8	基礎地盤の支持力が十分にあり、浸透水の影響のない盛土に適用する。標準のり面勾配の範囲外の場合は安定計算を行う
	5 ~ 15	1:1.8 ~ 1:2.0	
粒度の悪い砂 SP	10 以下	1:1.8 ~ 1:2.0	
岩塊 (ずりを含む)	10 以下	1:1.5 ~ 1:1.8	
	10 ~ 20	1:1.8 ~ 1:2.0	
砂質土 SM、SC 硬い粘質土、硬い粘土 (洪積層の硬い粘質土、粘土、関東ローム等)	5 以下	1:1.5 ~ 1:1.8	
	5 ~ 10	1:1.8 ~ 1:2.0	
火山灰質粘性土 (V)	5 以下	1:1.8 ~ 1:2.0	

注) 盛土工は、のり肩とのり尻の高低差をいう。

### 6-3. 山腹基礎工

#### 6-3-1. のり切工

機械施工と人力施工の区分は、施工箇所の地形・切土量の大きさによるが、機械施工が可能な場合であっても

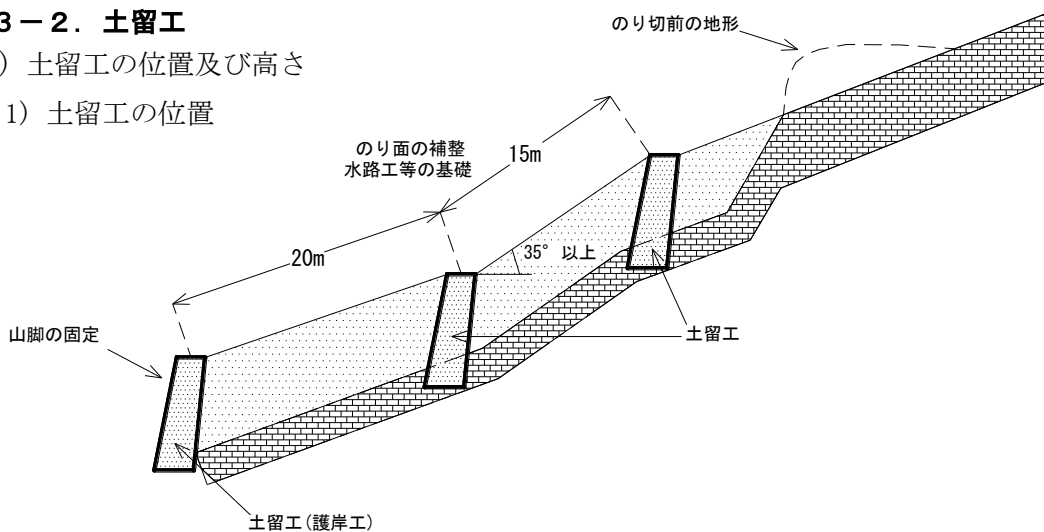
$$\frac{\text{のり切土量}}{\text{のり切面積}} \geq 0.3m$$

でかつ 15m<sup>3</sup>以上 (全土工量) の場合に適用し、その他の場合は人力によるものとする。

#### 6-3-2. 土留工

(1) 土留工の位置及び高さ

1) 土留工の位置

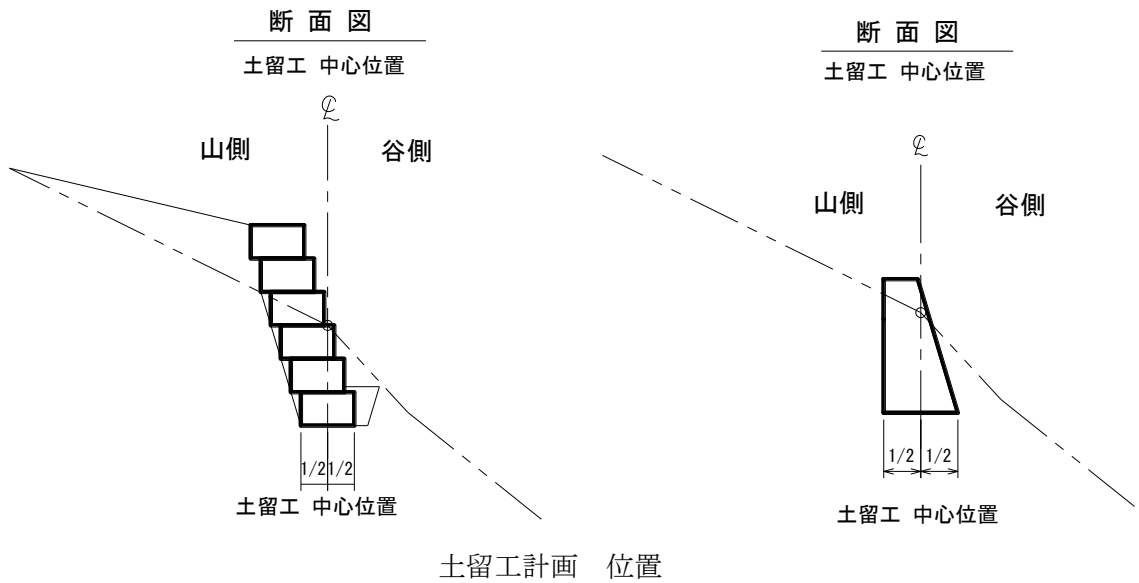


○土留工の間隔

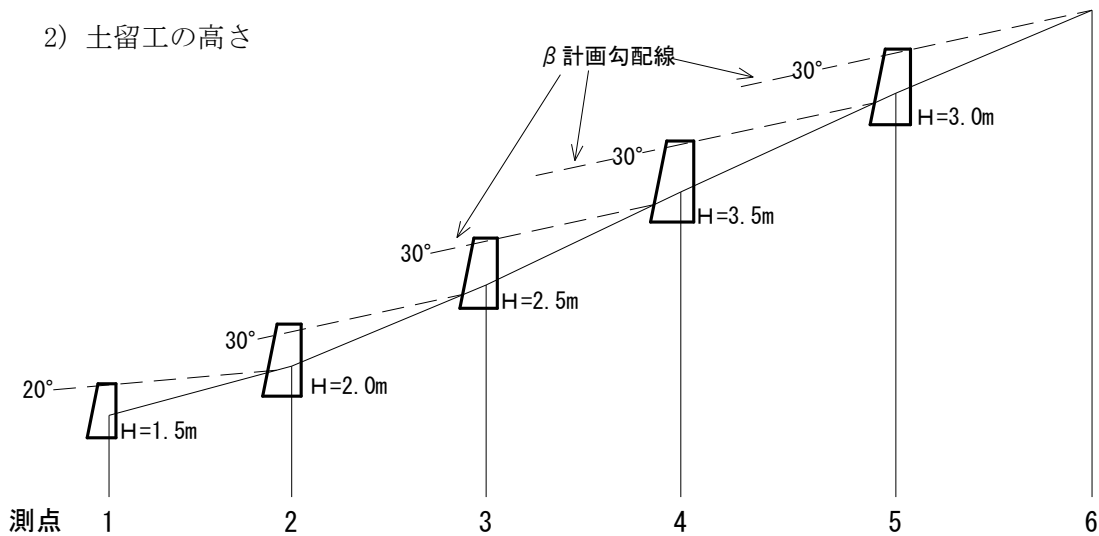
斜面傾斜 35° 未満の場合 約 20m 程度の間隔

斜面傾斜 35° 以上の場合 約 15m 程度の間隔

奈良県での土留工の基準位置は、原則、構造物底幅の1/2を中心線(中心位置)とする(下図参照)。ただし、現地の地形条件や施工性により構造物底幅の1/2では困難な場合には、監督員と協議し決定する。



2) 土留工の高さ



土留工の高さについては、各測点から計画勾配線を引き、全体的に自然で無理のない線形となるよう決定する。(同解説P 275)

土留工の高さは、原則として以下のとおりとする。

- ① コンクリート土留工：4.0m以下 (ハンドブックP 807)
- ② 空積土留工：2.0m以下、練積土留工：3.0m以下 (ハンドブックP 808)
- ③ 鉄線かご土留工：2.0m以下 (同解説P 294)

(2) 土留工の断面・構造

1) 土留工の安定計算に用いる荷重等

- ① 土留工の安定計算に用いる単位体積重量は、「治山技術基準 総則・山地治山編 第2編 第5章 第3節 3-3-5 土留工の断面」の数値を標準とする。
- ② 土留工の安定計算に用いる背面土の内部摩擦角の概略値は、「治山技術基準 総則・山地治山編 第2編 第5章 第3節 3-3-5 土留工の断面」の[参考]のとおりとする。

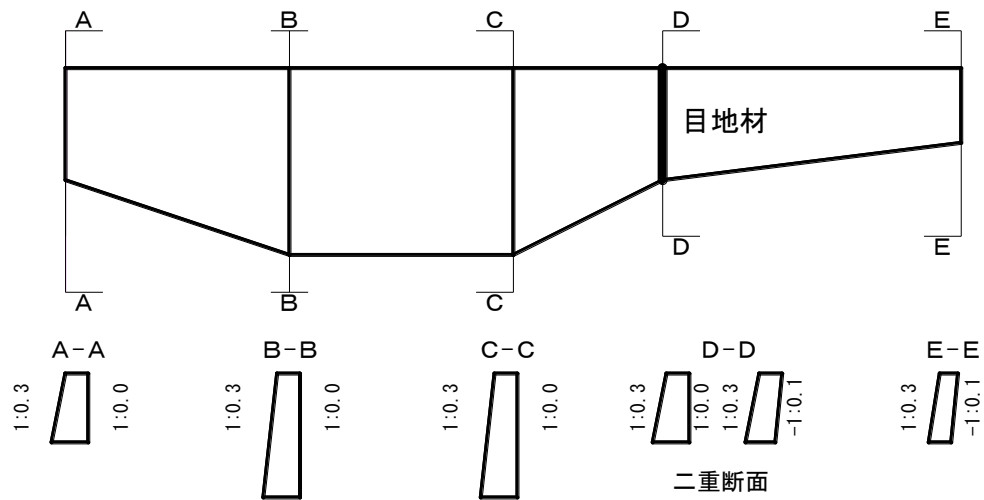
2) 天端厚は0.3~0.5mを標準とし、施工性等現場条件を勘案して決定する。

3) 表のり勾配は、3分を標準とする。(ハンドブックP807)

4) 高さが異なる場合の断面

安定性の面から構造物の高い断面のほうに統一する。

構造物の断面が極端に変化する箇所では伸縮継目(目地材)を設置し、二重断面とする(下図参照)。



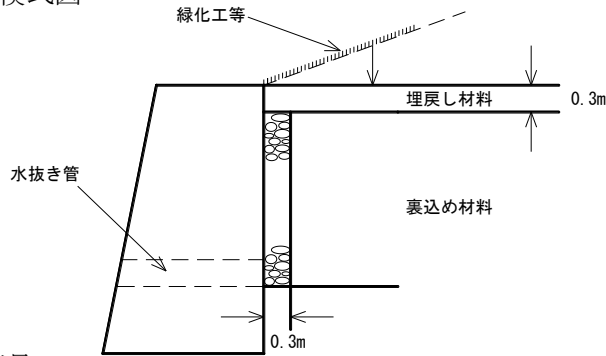
(3) 土留工の水抜き

- 1) 水抜きは、土留工の背面から前面に向けて若干の下り勾配を付して設置するものとするが、その勾配は2%程度とする。(同解説P288、森林土木構造物標準設計擁壁編P92)
- 2) 水抜きは、その内径が、原則として50~100mm程度の塩化ビニールパイプを使用し、おおむね2~3㎡に1箇所以上設ける。(同解説P288)
- 3) 水抜き管の裏には、必ず透水マットを設置する。

(4) 土留工の裏込め

遮水型土留工の裏込めは、ブロック積工においてはクラッシュランを、コンクリート土留工においては割栗石（5～15cm）を必要に応じて使用するものとし、クラッシュラン等については水平幅0.3mの等厚、構造物天端より0.3m以下、最下位水抜より上の部分に入れることを標準とする。特に壁面にかかる土圧の減少、均等化を図る必要がある場合には、構造物天端より壁底まで入れるものとする。

裏込めの模式図

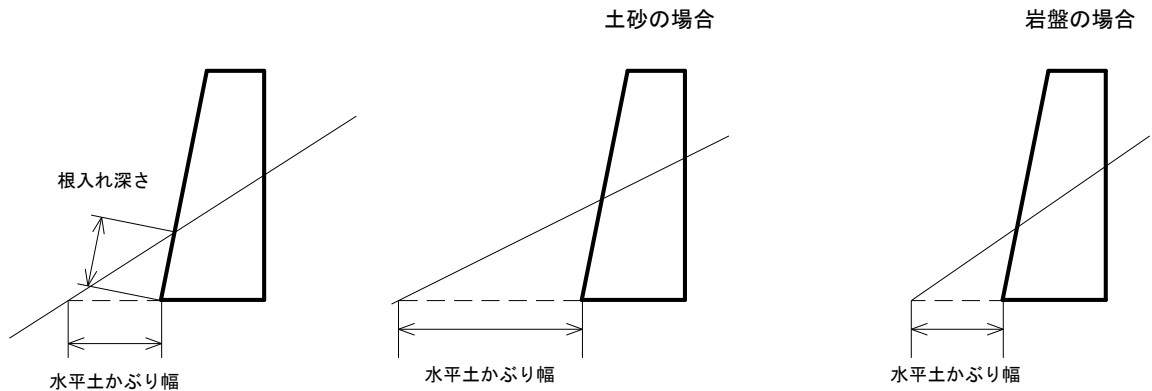


(5) 土留工の伸縮継目

伸縮継目には、目地材（エラストイト）を設置するものとする。

(6) 土留工の基礎根入れ

傾斜地に土留工を設置する場合の基礎根入れは、水平土かぶり幅が土砂部で1.0m、岩盤部で0.5mを確保するものとする。（R4林道必携技術編P133）



(7) 枠土留工

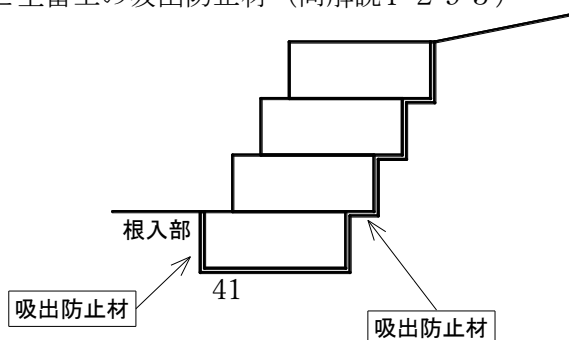
枠土留工の中詰め材には、玉石、栗石等を使用することを原則とする。流水等の影響によって中詰め材の流出のおそれがない箇所では、切込み砂利等粒径の小さな中詰め材を用いる場合には、エキスパンドメタル等を張り付けて中詰め材の流出を防止する。

(8) 鉄線かご土留工

鉄線かご土留工の止め杭及び心杭の杭径は、末口8～12cmを標準とする。

（ハンドブックP811）

(9) 枠土留工及び鉄線かご土留工の吸出防止材（同解説P295）



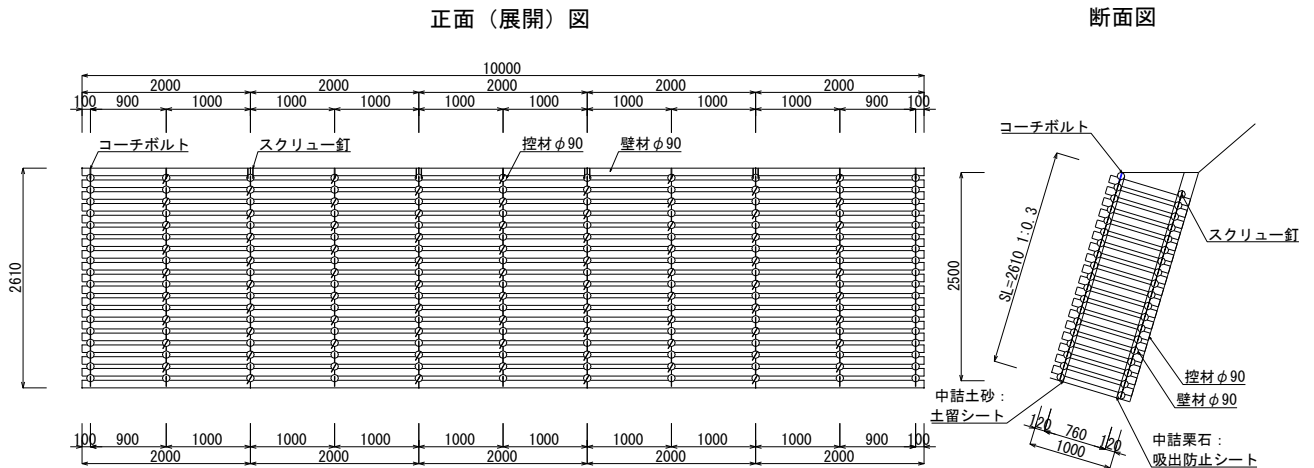
(10) 木製土留工

木製土留工の安定計算に用いる荷重は、原則としてコンクリート同様、自重及び土圧とし、高さは4m程度までとする。

環境保全や景観に配慮した斜面や人家等の保全対象から比較的離れたところで計画することが望ましいが、保全対象と近接する場合は、山脚基礎部はコンクリート土留工を配置するなど計画に配慮することが望ましい。

材料は奈良県産材を用いて防腐処理した木材を使用し、防腐処理をしない材料を使用する場合は、発注の際その旨仕様書に明記すること。

なお、標準的な構造は、次のとおりである。



木製土留工 構造図の例

6-3-3. 水路工

(1) 水路工の種別

水路工の種別には、「治山技術基準 総則・山地治山編 第2編 第5章 第3節 3-5-2 水路工の種別 表-2」に掲げるもののほか、下表のものなどがあり、種別の選定に当たっては、各種別の特性を考慮するものとする。(ハンドブック P 8 1 7)

種 別	適 用 箇 所
コルゲート フリューム	地すべり地等フレキシブル性が求められる箇所
金網水路	常水はなく、流量は少なく、土砂の流送のない箇所で、芝の生育に適した箇所
木柵（木製）編柵水路	集水量が少なく、比較的軽度な耐久性で十分な箇所
鉄線かご水路	地盤が軟弱で、常水の少ない箇所

(2) 水路工の通水断面

「治山技術基準 総則・山地治山編 第2編 第5章 第3節 3-5-6 水路工の通水断面【解説】」を参考に余裕をもって安全に排水できる断面を決定する。

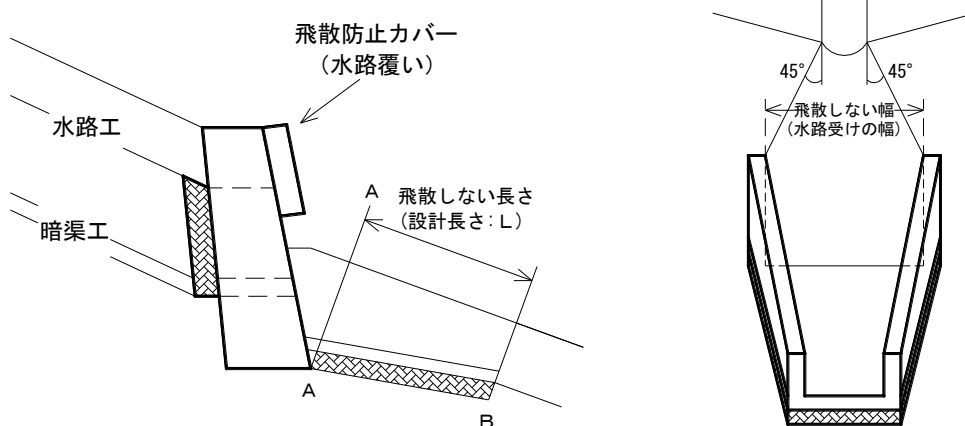
水路工の通水断面は、類似箇所の事例を参考に現地の状況等から判断して決定するものとする。

(3) 水路工の1スパンの長さ (同解説 P 3 0 4、ハンドブック P 8 1 6)

水路工の1スパンの長さは、斜長で20m程度を標準とする。

(4) 水路工の水路受け

現場打コンクリート水路受けの構造については、次図のとおりとする。



水路受け構造図 (例) 左：断面図、右：上面図

1) 水路受けの幅

上図のように水路の天端からの垂線に対し45°に伸ばした線と地盤との交点以上の幅とする。

2) 水路受けの長さ

水路受けの長さの算出には、次の式がある。

$$L = V \sqrt{\frac{2(h+h')}{9.8}} - n h$$

または、

$$L = 1.5 (h + h') \sim 2.0 (h + h') \text{ (ハンドブック P 8 1 6)}$$

- L : 水路受けの長さ (m)
- V : 流速 (m/S)
- h : 工作物の高さ
- h' : 水路の深さ
- n : 工作物の下流のり

6-3-4. 暗きょ工

(1) 暗きょ工の構造等

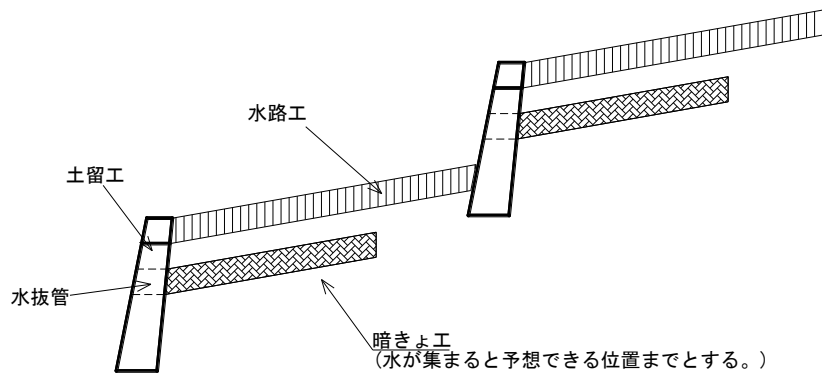
暗きょ工の1スパンの長さは、水路工の1スパンの長さ為準するものとし、斜長で20mまでを標準とする。(同解説P309)

(2) 暗きょ工の種別

1) 礫暗きょ工

掘削については、余堀はなしとし、掘削法勾配は3分を標準とする。

この工法は、礫が比較的豊富な箇所であつ、地下水の湧水量の多い箇所に適している。

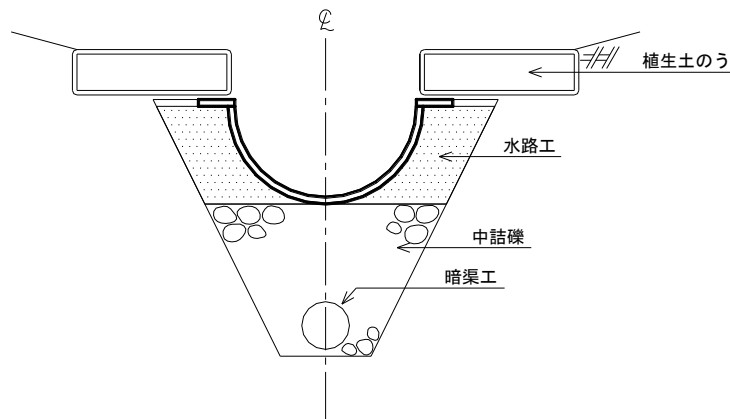


礫暗きょ工 標準断面図

2) 集水管暗きょ工 (ハンドブックP825)

集水管暗きょ工は、透水性の大きい材料を使用した集水管を暗きょの底部に敷設し、その周囲を礫、単粒度砕石等のフィルター材で包んで目詰まりを防止するものである。

集水管には、コンクリート製の有孔管や石油化学製品の透水管(硬質塩化ビニル管、ポリエチレン管等)が用いられる。



暗渠工併設水路工 標準断面図

## 6-3-5. のり砕工

## (1) のり砕工の種別と安定性の検討

## 1) のり砕工の標準的な種別（同解説P311）

- ① プレキャストのり砕工（コンクリート二次製品）
- ② 現場打ちコンクリートのり砕工
- ③ 吹付のり砕工（モルタル・コンクリート）
- ④ 軽量のり砕工

「治山技術基準 総則・山地治山編 第2編 第5章 第4節 4-2-5 軽量のり砕工」において定める。

吹付モルタルの設計基準強度（ $\sigma_{ck}$ ）は、 $18\text{N/mm}^2$ 程度以上として設計するものとする。「のり砕工の設計・施工指針」（改訂版第3版）P57（一般社団法人 全国特定法面保護協会）

## (2) のり砕工の中詰工の選定（「のり砕工の設計・施工指針」（改訂版第3版）P57 5. 6）

## 1) 盛土法面における中詰工の選定の目安は次のとおりである。

- ① 緑化を必要とする場合は、土砂詰工、植生土のう積工、植生シート工、種子吹付工、客土吹付工、植生基材吹付工等から緑化目標や導入植物、土質、土壌硬度等に応じて適切な工法を選定する。
- ② 湧水により土砂詰工等の浸食や流出が予想される箇所では、予め地下排水施設等を設置し、緑化工、空石張工または透水コンクリート工を適用して湧水を早期に法面外に排出する。

## 2) 切土法面における中詰工の選定の目安は次のとおりである。

- ① 法面勾配が1:1.2より緩い土砂法面の場合には、一般に土砂詰工、種子吹付工、植生基材吹付工等を適用して緑化を行う。
- ② 法面勾配が1:1.2~1:1.0の締まった土砂や節理の多い岩の場合には、植生土のう積工や客土吹付工、植生基材吹付工を適用して緑化を行う。
- ③ 法面勾配が1:1.0より急な岩質法面の場合には、法面への接着性が強い植生基材吹付工等で緑化を図るか、緑化が必要ない場合は、練石張工や平板ブロック張工、コンクリート張工（モルタル吹付工を含む）をおこなう場合もある。
- ④ 法面からの湧水等が多い場合には、法面の安定や中詰工の浸食等影響を及ぼさないよう、暗渠やフィルター等による地下排水施設を設置する必要がある。また、広範囲にわたる湧水や凹凸の著しい硬質のり面では、更に空石張工や透水性コンクリート工等を組み合わせる等、スムーズな排水処理を適用することも検討のこと。

以上述べた中詰工法の選定手順は「のり砕工の設計・施工指針」（改訂版第3版）「5. 6 中詰工の選定」（一般社団法人 全国特定法面保護協会）を参照すること。

## 6-3-6. モルタル（コンクリート）吹付工

## (1) 吹付材料（「土木工事積算参考資料・運用編Ⅱ-2-8」）

- 1) モルタル（コンクリート）吹付工のセメント材料は高炉セメントとし、特別な場合は普通セメントとする。

（特別な場合とは、セメント入荷状況並びに地域特性および施工時期等を考慮する場合をいう。）

- 2) コンクリート吹付工のコンクリート配合の骨材最大寸法は15mmとする。
- 3) モルタル（コンクリート）吹付工の縦収縮目地は平滑な場合に設置し、ラス張りは切



## 6-4. 山腹緑化工

### 6-4-1. 緑化基礎工

#### (1) 柵工

##### 1) 柵工の目的

山腹斜面に階段状に柵を設けて、斜面表土の流亡を防止するとともに、植栽木の良い生育条件を造成することを目的とする。(同解説P 330)

##### 2) 柵工の種別

「治山技術基準 総則・山地治山編 第2編 第5章 第4節 4-2-2-2 柵工の種別 表-4」

##### 3) 配置(計画)及びその他(同解説P 331)

- ① 柵工は、堆積土砂や盛土、侵食を受けやすい切土等の安定を図るため、簡易な土留工の代用として計画する。
- ② 柵工は、斜面に階段状の生育基盤を造成し、植生の良好な生育条件を造成するものであり、斜面に対し直角方向に等高線状に配置する。
- ③ 柵工の計画密度は、直高 2.0~4.0m間隔を標準とする。

#### (2) 筋工

##### 1) 筋工の目的(同解説P 333)

崩壊地斜面の雨水の分散を図り、山腹の地表侵食を防止するとともに、植生の生育環境を整え、植生の早期導入を図ることを目的とする。

##### 2) 筋工の種別

「治山技術基準 総則・山地治山編 第2編 第5章 第4節 4-2-3-2 筋工の種別 表-5」

##### 3) 配置(計画)及びその他

- ① 筋工は、斜面に対し直角方向に等高線状に配置する。
- ② 筋工の計画密度は、直高 1.5~2.5mを標準とする。

#### (3) 伏工

##### 1) 伏工の目的(同解説P 335)

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

##### 2) 伏工の種別

「治山技術基準 総則・山地治山編 第2編 第5章 第4節 4-2-4-2 伏工の種別 表-6」。伏工の適用は下記の点に留意する。

- ① 緩傾斜の斜面には、むしろ伏工、わら伏工を用いる。
- ② 肥料分の少ない土質の斜面には肥料袋付き植生ネットを用いる。
- ③ 表土が薄いもしくは風化の激しい露岩斜面は、二次製品(マット伏工)を用いる。

##### 4) 配置(計画)及びその他

表土の侵食(裸地面)がみられる土留工、柵工、筋工間に適宜配置する。なお、最大5m毎に柵工・筋工を計画するなど長大斜面(10mを超える)における計画は避けることが望ましい。

## 6-4-2. 植生工

## (1) 実播工

## 1) 航空実播工

(ア) 航空実播工の散布方式と留意点(ハンドブックP855、標準仕様書5-5-14-4)

航空実播工は、スラリー方式(粘液状のスラリー材(基材)を散布するもの)と、ベース方式(ベース材を塊状にして分散投下し、次いでスラリー材(基材)を散布するもの)に区別し、施工は、次の各項によらなければならない。

- ① 散布実施に先立ち、施工地を空中から識別できるよう現地に標識等を設置。
- ② 使用する機械器具は、攪拌装置付き散布機、ミキサー等で、空中散布に適したものを使用。
- ③ 材料の混合は、散布方式に応じた順序、方法で投入し、5分以上攪拌し、均一なスラリーとしなければならない。なお、乾燥したファイバー等を使用する場合は、10分以上攪拌しなければならない。
- ④ 散布は、10~20m程度の上空から地形、傾斜に応じて調整しながら行い、散布間隔は、散布装置、散布材料に応じ4~30mの範囲で行うなどして、均等に散布しなければならない。
- ⑤ 散布に当たっては、民家その他の地物を汚染させないように注意し、また、事故防止のため警備員を配置するなど、必要な措置を講じなければならない。
- ⑥ ヘリポートは、航空機の離着陸、作業などに支障のない面積を確保するとともに付近の民家等に害を及ぼさない場所を選定しなければならない。

## 2) 機械吹付工

## ① 植生基材吹付工

植生基材吹付工の吹付厚については、下表を標準とするが、現場条件を適宜検討する場合はこの限りではない。

土質	吹付厚(cm)
礫質土	3
軟岩	5
中硬岩・硬岩	7

(「土木工事積算参考資料・運用編Ⅱ-2-9」)

## (2) 植栽工

## 1) 植栽時期及び方法(同解説P354)

植栽時期は、苗木の活着及び成長に必要な温度と水分が得られる適切な時期とし、一般には2月下旬~4月上旬である。

秋植の場合は、寒害、凍上害等を受けやすいので、注意しなければならない。

## 2) 植栽樹種(同解説P355)

植栽樹種は、原則として、将来の高木形成を期待する主林木と主林木の生育を助長する肥料木とをそれぞれ数種類を混植するものとする。

植栽樹種は、「治山技術基準 総則・山地治山編 第2編 第5章 第4節 4-3-3-4 植栽樹種」において定めるものとする。

## 3) 客土(同解説P356)

客土は、植栽穴に良質な土壌を充填して植栽木の活着を確保する方法であり、地山露出等の土壌条件が極めて悪い場合であって、植栽工の適期に植栽しても十分な活着が期待できない箇所において用いる。この場合、ポット苗またはコンテナ苗の活用も

検討すること。

- (3) 獣害対策（治山技術基準解説地すべり防止編、保安林整備編第5章2-13-2、防災林造成編第3章4-6-6-9）
  - 1) 獣害防除は獣の種類、受害樹種、受害の度合い、周辺の環境条件等に応じ、最も適切な方法によって行うものとする。
  - 2) 主な獣害対策と特徴
    - ① 獣害防護柵設置
      - ・食害の防御として最も安定した効果が得られ、費用も比較的抑えられる。
      - ・大面積を一斉に守れる。
      - ・何らかの原因で一部に穴が開けば、そこから動物が入り込むため維持管理が重要。
    - ② 食害防護資材設置
      - ・植栽木にネットや管状の資材を設置し、食害を防止する方法。
      - ・風衝地や雪の多い斜面では外圧で倒れる場合がある。
    - ③ 剥皮防護資材設置
      - ・主にテープ巻きによるもの。シカやクマによる剥皮被害に対して効果が高い。
      - ・テープの劣化、樹木の肥大成長によるテープの食い込み等に留意のこと。
    - ④ 薬剤を使用した防護
      - ・樹木に忌避剤を塗布、又はそれを浸したテープを巻くことによって樹木の味覚を落とす効果。
      - ・初期の被害段階では有効。
      - ・薬剤の効果を継続して発揮させるためには、枝の伸長に合わせ、複数回散布することが必要。
    - ⑤ 不嗜好性植物の植栽による防除
      - ・シカが嫌悪する樹種を植栽して遠ざけようとするもの。
      - ・不嗜好性植物には地域性があり、また、種子や苗の入手が困難な場合がある点に注意。

## 第7. 仮設工

### 7-1. 足場工

足場工は、コンクリート打設、材料運搬及びその他の施工に必要な場合に次のとおりと設置する。

ただし、施工基面からの高さが2.0m未満の場合は、原則として計上しない。

治山ダム（谷止工、床固工）の足場工については、キャットウォークを標準とする。

#### (1) 足場工の数量計算

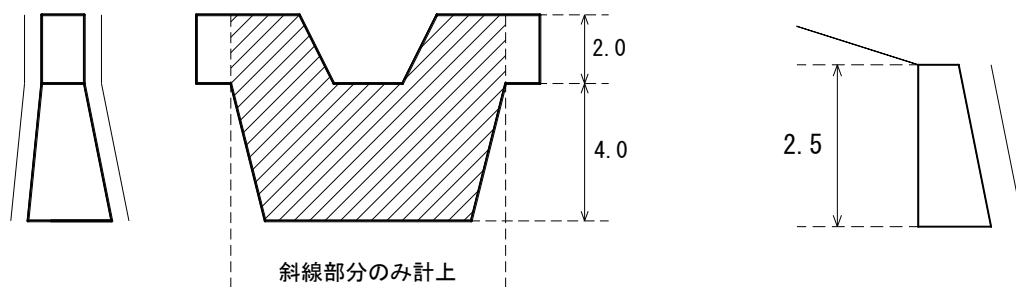
足場工の数量は、下図のとおり計算する。

- 足場工（単管傾斜足場）：面積
- キャットウォーク：延長
  - 1 段目：施工基面からの高さ 2 m の位置（治山林道必携 8-5 (1)）
  - 2 段目以降：1.8 m ごとの位置（治山林道必携 8-6 キャットウォーク）

(例) 足場工対象範囲の取り方

(例) 治山ダム

(例) 土留工、側壁、護岸工



#### (2) 木製残存型枠使用の場合の足場工（キャットウォーク）の設置について

治山ダムに木製残存型枠設置する場合の足場工（キャットウォーク）は、下表のとおりとする。

タイプ	設置位置	
	上流側	下流側
4 型	1 段目:( $H/2+2$ )m の位置の延長を計上する	計上する
5 型	計上しない	計上する

H：谷止工の高さ

#### (3) 台場損料

- 1) 土留工でケーブルクレーン等を使用してコンクリートを打設する場合は、土留工 1 基につき 1 箇所の台場を設置する。
- 2) 原則 20m を超える箇所については、複数箇所設置することができる。
- 3) コンクリートポンプ打設の場合は、必要に応じて設置する。

## 7-2. 水替工

## (1) 水替日数

溪間工事等の作業で水替の必要な日数（ポンプ運転日数）は、谷止工等各々の規模、現場状況などから積み上げて算出するものとする。

## 1) 水替日数の算定方法（土木工事積算参考資料・運用編Ⅱ-5-6による）

## ① 作業時排水

$$\text{水替日数} = \Sigma \frac{\text{水替の必要な工事量}}{\text{1日の施工量}}$$

## ② 常時排水

$$\text{水替日数} = \left( \Sigma \frac{\text{水替の必要な工事量}}{\text{1日の施工量}} \right) \times (1 + A \text{ (雨休率)})$$

※A（雨休率）は土木工事積算参考資料・運用編Ⅰ-3-26を参照のこと。

## ③ 1日施工量

1日施工量は、「土木工事積算参考資料・共通編」の「作業日当たり標準作業量」による。

また、1日施工量とは実働1日当たりの施工量であって供用1日当たり施工量ではない。

(2) 「締切、廻水」は、必要に応じて設置するものとする。

(3) 溪床勾配の急な箇所は、水替に代えて、下流側の掘割り排水を検討すること。