

第1章 設計・施工に関する調査

第1節 測量調査

1.1 総説

測定の範囲、方法及び精度は砂防工事の工法と溪流の規模に応じ適当な成果が得られるように決めるものとする。

1.2 溪流保全工の測量

1.2.1 測定の範囲

現地において設定した法線に沿って測定するものとし、その範囲は計画溪流保全工幅を勘案のうえ、現溪流及び家屋の位置等周辺の状況がわかるようにしなければならない。

1.2.2 法線測定

法線上に設置する測定ぐいの間隔は河川砂防技術基準（案）によれば、25m～50m とされているが20mを基準とする。

1.2.3 平面測定

- ① 縮尺は1/500～1/1,000とする。
- ② 測点は20mピッチとする。
- ③ 工作物の位置及び方向、崩壊の位置、大きさ、及び方向（矢印にて示す）影響範囲の確認できるもの。
- ④ 用排水路及び支川については流向を必ず矢印にて記入する。
- ⑤ 既設橋梁については例えばどんな簡易なものでも総て図示する。
- ⑥ 下流を左側、上流を右側にして作図し、縦断図を対照し易いようにする。
- ⑦ 仮BMの位置及び高さを必ず記入する。

1.2.4 縦断測定

- ① 縮尺は縦1/100 横1/1,000を標準とする。
- ② 測点、点間距離、追加距離、現地護岸高、現況河床高、計画護岸高、計画河床高、現地河床勾配、計画河床勾配を記入する。
- ③ 用水路、管渠等の取水口の高さは田んぼ側の出口の高さも併せ測定する。
- ④ 合流点における本川断面、H. W. Lを図示する。
- ⑤ 構造物の高さ、及び、仮BMの位置、高さを記入のこと。

【共通編】

- ⑥ 測点は 20m ピッチとする。
- ⑦ 測線は、計画法線に沿って設定すること。

1.2.5 横断測量

- ① 縮尺は 1/100 を原則とする。
- ② 下流より上流を見た図とし、下流側から順次に図面の左上より下に向かって記入する。



- ③ H. W. L を必ず記入する。
- ④ 測点杭の位置及び高さを記入する。
- ⑤ 横断測量の方向は縦断測量の測線に直角方向にする。

1.3 砂防堰堤の測量

1.3.1 測量の範囲

全体計画及び現地調査において想定した堰堤規模により、堰堤敷及び堆砂敷の範囲を想定し、適当な余裕を見込んで測量範囲を決定する。またダムサイトの下流は堰堤軸の方向を決定するために流心の方向が充分わかる範囲まで測量するものとする。

尚、ダムサイト付近の等高線は詳細に記入する。（やせ尾根の場合は尾根越し部まで正確な等高線を記入すること。）

1.3.2 平面測量

- ① 堰堤周辺の広範囲の 1/10,000 程度の平面図（航空写真測量に穿る）を作成する。
- ② 1/500～1,000 のダムサイト平面図を作成する。

1.3.3 縦断測量

- ① 測線は、現溪流の概略の方向を原則とする。
- ② その他については、溪流保全工に準じる。

1.3.4 横断測量

- ① 測量の方向は、ダム軸等に沿って測量するものとする。
- ② その他については、溪流保全工に準ずる。

第2節 土質・地質調査

2.1 溪流保全工

2.1.1 溪流保全工の土質調査の方針

溪流保全工の調査は、原則として、次の調査を計画線に沿って行うものとする。

- ① 予備調査及び現地踏査
- ② 本調査（第1次）
- ③ 軟弱地盤調査又は透水地盤調査を主とした本調査（第2次）

2.1.2 予備調査及び現地調査

- ① 地盤調査において特に注意すべき地盤は、軟弱地盤と透水性地盤であり、このような地盤の調査は他の地盤に比べて、より精密な調査を行う必要がある。したがって、予備調査及び現地踏査の段階からこの点に留意して調査を進めることが必要である。
- ② 予備調査では計画線に沿った近隣の既往の土質調査資料並びに地質調査料を収集し、その資料に基づいて概略の土質柱状図が描けることが望ましい。また地形図、空中写真及び工事記録、災害記録等も地盤の状況を知るうえに役立つ資料となるので、併せて収集すること。更に、この予備調査に基づき計画線の位置及び付近一帯の地盤の状況を現地踏査によって確認するものとする。
- ③ 現地踏査では特に次に示すような地域に軟弱地盤及び透水性地盤が存在することが多いので、その地形、地質、土質、地下水、湧水、植物の生長状況などにも注意して調査を実施するとよい。
 - (1) 軟弱地盤の場合
 - ・ 平坦な湿地帯、湿田地帯
 - ・ 台地や山地に平坦な水田が入り込んでいる地域
 - ・ 自然堤防や海岸、砂丘の後背地域
 - ・ 既往の土質調査資料などから軟弱地盤の存在が知られている地域
 - (2) 透水地盤の場合
 - ・ 河川の付近で、扇状地盤、自然堤防地域、三角州地域などの名称で呼ばれている地域
 - ・ 旧河道の締切り個所
 - ・ 洪水時の河川の水位の上昇により、堤内地に湧水又は地下水位の上昇が認められる個所
 - ・ 既往の土質調査資料から透水地盤（砂礫層、粗砂層）の存在が認められている地域

【共通編】

2.1.3 本調査

本調査（第1次）においては必要に応じ、ボーリング調査及びサウンディング試験を次のように行うものとする。

① ボーリング

ボーリングは、堤防の計画線に沿って200mに1個所の間隔で実施するものとする。ボーリングの深さの計画堤防高の3倍程度を標準とする。ボーリングでは地層構成を確認し、準貫入試験に従ってN値を求めるとともに、採取した試料により土の判別のための試験を実施するものとする。

② サウンディング試験

サウンディング試験は、表層部の比較的軟らかい層を対象として、オランダ式二重管コーン貫入試験又はスウェーデン式サウンディング試験により堤防の計画線に沿って50～100mに1個所の間隔で実施するものとする。

③ 結果のまとめ

ボーリング調査結果及びサウンディング試験結果は併せて、原則として計画線に沿って1/100の縮尺の土質横断面図に記入するものとする。

(備考)

ボーリングにより採取した試料を用いて、土質分類（表Ⅲ-1-1、図Ⅲ-1-1）の分類類うものとする。

2.1.4 軟弱地盤調査又は透水性地盤調査を主とした調査（第2次）

本調査によって軟弱地盤又は透水性地盤の存在が確認された場合は、別記（2.1.5、2.1.6）の調査を行うものとする。

(1) 軟弱地盤の判定

1) 粘土地盤の場合

- ① 標準貫入試験によるN値が3以下の地盤
- ② オランダ式二重管コーン貫入値が $3\text{kg}/\text{cm}^2$ 以下の地盤
- ③ スウェーデン式サウンディング試験において100kg以下の荷重で沈下する地盤
- ④ 一軸圧縮強さ qu が $0.6\text{kg}/\text{cm}^2$ 以下の地盤
- ⑤ 自然含水比が40%以上の沖積粘土の地盤

2) 有機質土の地盤の場合

3) 砂地盤の場合

- ① 標準嵌入試験によるN値が10以下の地盤
- ② 粒径のそろった細砂の地盤

(2) 透水性地盤の判定

- 1) 表層が砂礫または粗砂の地盤
- 2) 不透水性の薄い表層の下に、連続した砂礫層又は粗砂層が存在する地盤

表Ⅲ- 1-1 土質名とその定義又は説明並びに高類分類体系との対応 (日本統一土質分類)

簡易分類名	土質名	定義または説明		工学的分類体系との対応	
		細粒分%が未	定義または説明		
レキ	レキ 粗レキ 中レキ 細レキ 砂レキ	細粒分%が未	ほとんどのレキが2~75mmの場合 " 20~75mmの場合 " 5~20mmの場合 " 2~5mmの場合 かなりの砂分を含むレキ	(G)	(G)
	シルト土 } まじり { 粘有機質土 } 火山灰 } レキ 粗レキ 中レキ 細レキ	細粒分%が未	細粒分がシルト(M) " 粘性土(C) " 有機質土(O) " 火山灰質粘性土(V)	(G-M) (G-C) (G-O) (G-V)	(G-F)
レキ質土	シルト土 } 粘有機質土 } 火山灰 } 質 { レキ 粗レキ 中レキ 細レキ	細粒分%が未	" シルト(M) " 粘性土(C) " 有機質土(O) " 火山灰質粘性土(V)	(GM) (GC) (GO) (GV)	(GF)
砂	レキまじり砂 粗砂 細砂	細粒分%が未	レキを含む砂 ほとんどが74μから2.0mmの場合 " 0.42mmから2.0mmの場合 " 74μから0.42mmの場合	(S)	(S)
	シルト土 } まじり { 粘有機質土 } 火山灰 } 砂 粗砂 細砂	細粒分%が未	細粒分がシルト(M) " 粘性土(C) " 有機質土(O) " 火山灰質粘性土(V)	(S-M) (S-C) (S-O) (S-V)	(S-F)
砂質土	シルト土 } 粘有機質土 } 火山灰 } 質 { 砂 粗砂 細砂	細粒分%が未	" シルト(M) " 粘性土(C) " 有機質土(O) " 火山灰質粘性土(V)	(SM) (SC) (SO) (SV)	
シルト	シルト 砂質シルト 粘土質シルト	細粒分%が50以上	塑性ひもがもろく、ダイレイタンスー現象が顕著で、乾燥強さが低い	(M)	
粘性質	砂質粘土 シルト質粘土		塑性ひも試験におけるタフネスが中ぐらい	(CL)	(C)
	粘土		塑性ひもは非常にねばり強く、乾燥強さが非常に高い	(CH)	
有機質土	有機質シルト 有機質シルト粘土 有機質砂質粘土		黒色、暗色で有機臭のある有機質シルトまたは有機質粘質土	(OL)	(O)
	有機質粘土		黒色、暗色で有機臭のある粘土	(OH)	
	黒ボク、関東ローム(黒色)など		黒色、暗色で有機臭がある火山灰質粘性土	(OV)	
火山灰質土	灰土		火山灰質粘性土で $\omega_L < 80$	(VH1)	(V)
	関東ロームなど各地のローム	" $\omega_L \geq 80$	(VH2)		
高質有機土	泥灰など	繊維質の高有機質土	(Pt)	(Pt)	
	黒泥など	分解の進んだ高有機質土	(Mk)		

2.1.5 軟弱地盤調査

軟弱地盤調査においては、本調査（第2次）として次に示す調査を実施するものとする。

- ① サウンディング試験
- ② 試料採取
- ③ 土質試験
- ④ データ整理

2.1.6 透水性地盤調査

透水性地盤においては、本調査（第2次）として次に示す調査を実施するものとする。

- ① 試料採取
- ② 原位置試験
- ③ 土質試験
- ④ データ整理

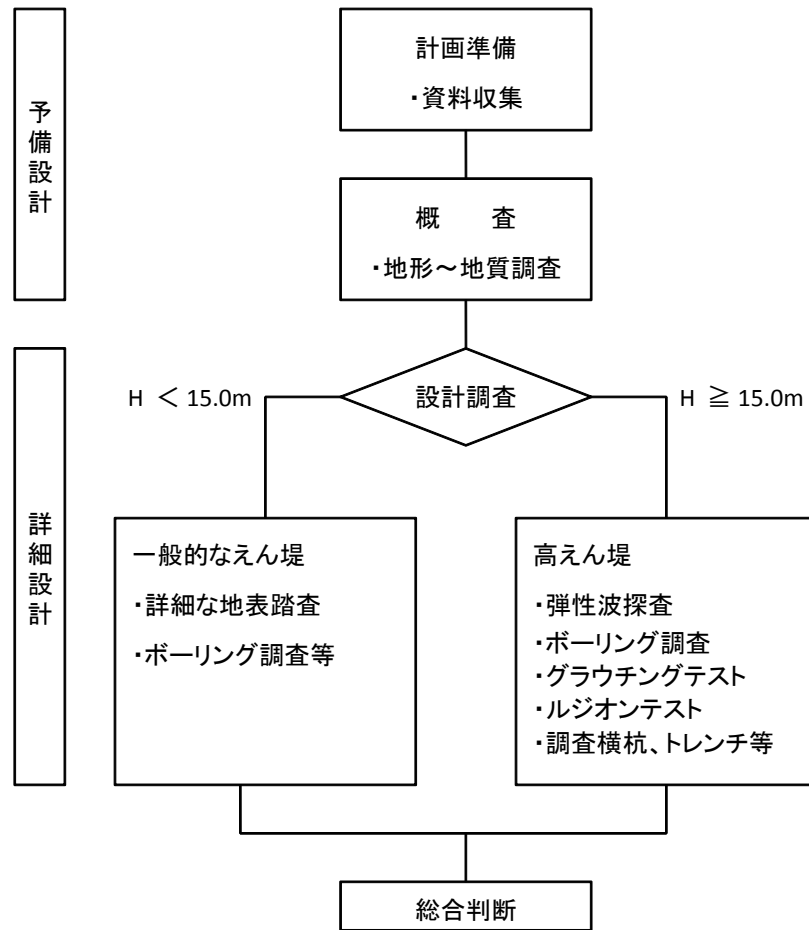
なお、洪水時の地盤漏水並びに浸透水の堤体の安全性に及ぼす影響などを調べる場合には必要に応じて電気模型実験並びに小型の模型実験などを実施するものとする。また、漏水地盤で対策工法が必要と考えられる地盤では、必要に応じて現地で試験施工を実施する。

【共通編】

2.2 砂防堰堤

2.2.1 砂防堰堤地点における地質調査

1) 地質調査のフローチャート



図Ⅲ- 1-2 地質調査フローチャート

2) 地質調査の目的と方法

- ① 予備設計、詳細設計および施工の各段階における地質調査の目的、方法、内容および成果品をに示す。設計段階、並びに構造物の規模、用途に応じて、調査方法を適切に組み合わせるものとする。

調査の手法は、「河川砂防技術基準（案）同解説 調査編 第17章」に準ずる。

表Ⅲ- 1-2 砂防堰堤地質調査の目的と方法

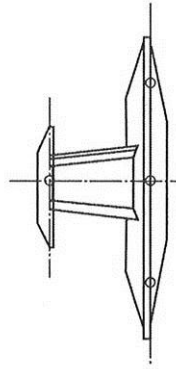
地質調査の目的		調査方法	調査内容	主な成果品
予備設計	対象流域の地形、地質の概要、問題点の予測、調査の効率化	・文献および資料収集・整理	災害履歴、地形、各種地質図、研究紀要、学会誌、地史等既往文献、空中写真判読	・地すべり跡地、崩壊地形等の分布図 ・断層等リニアメント図
	堰堤適地選定計画、工事の可否判断	・地表地質踏査	岩相、岩質、地質構造、湧水、被覆物等	・地質断面図 ・地質平面図
		・簡易弾性波探査	概略の弾性波速度測定	・概略速度層断面図
		・スウェーデン式サウンディング	土の貫入抵抗を測定	標準貫入試験の補助法
詳細設計	堰堤サイトの基本設計、施工条件の把握 基礎地盤の水理、地質特性の把握	・ボーリング（コア採取）	岩種、硬さ、風化、変質の程度、断層、破碎帯、亀裂	・ボーリング柱状図 ・地質断面図 ・岩質・岩級区分図
		・弾性波探査	岩石や地層の境界の位置および深さ	・速度層断面図
		・電気探査	地下水位探査	・地下水位図
	地盤の支持力すべり面の把握および支持力の把握	・ボーリング（注入試験）	透水試験（ルジオンテスト） グラウチングテスト	・ルジオンマップ ・グラウチング配置図
		・ボーリング	地盤の透水系数試験 標準貫入試験（N値測定） 孔内載荷試験（変形係数）	・基礎地盤の確認
		・サンプリングおよび室内試験	資料採取及び圧縮強度等支持力試験	・安定解析および堤体基礎工法の検討
原位置での地質状況の確認	・調査横坑～トレンチ	岩石の種類、硬さ、亀裂、風化、変質の程度断層、破碎帯、湧水、漏水、堆積層の厚さ	・地質展開図（調査横坑、トレンチ）	
施工時	原位置での支持力確認	・平板載荷試験	基礎低盤での支持力試験	・地盤支持力

② 弾性波探査およびボーリング調査等は、堰堤サイト周辺にグリッドを組み、これらの線上または格子点で実施するのがよい。

③ ボーリング調査位置は、少なくとも本堤の河床部（中心）に1カ所、左右岸袖部に各1カ所、副堰堤の河床部（中心）に1カ所程度とし必要に応じ追加する。

また、「平成30年3月27日 国土交通省水管理・国土保全局砂防部保全課企画専門官、課長補佐 事務連絡 砂防堰堤の新設・改良時における地質調査の実施について」では、堤長が長い場合や川幅横断方向に地質が変化することが想定される場合は、適宜、調査箇所を増やして実施することとなっている。

【共通編】



図Ⅲ- 1-3 ボーリングの配置 (例)

3) 岩級区分

岩級区分は、岩片硬軟、あるいは風化の程度、割れ目の頻度、状態および夾在物の種類に基づいて岩盤を分類し、その良否を評価するのでもあり、地質調査結果および掘削岩盤の状況を基に、堰堤着岩部の岩盤としての適否を決定する。

表Ⅲ- 1-3 岩級区分

Class	岩 質
A	極めて新鮮な岩石で造岩鉱物の風化変質を受けていない。節理はほとんどなく、あっても密着している。色は岩石によって異なるが、岩質は極めて堅硬である。
B	造岩鉱物中は、雲母、長石類およびその他の有色鉱物の一部は風化して多少褐色を呈する。節理はあるが密着していて、その間に褐色の泥または粘土は含まないもの。
C _H	堅硬度、新鮮度はBとC _M の間のももの。
C _M	かなり風化し、節理と節理に囲まれた岩塊の内部は比較的新鮮であっても、表面は褐色または暗緑黒色に風化し、造岩鉱物も石英を除き、長石類その他の有色鉱物は赤褐色を帯びる。節理の間には、泥または粘土を含んでいるか、あるいは多少の空隙を有し、水滴が落下する。岩塊自体は硬い場合もある。
C _L	C _M より風化の程度ははなはだしいもの。
D	著しく風化し、全体として褐色を呈し、ハンマーで叩けば容易に崩れる。更に風化したものでは、岩石は破状に破壊されて、一部土壌化している。節理はむしろ不明瞭であるが、ときには岩塊の性質は堅硬であっても、堅石の間に大きな節理の発達するものも含まれる。

表Ⅲ- 1-4 岩級区分の細部判断要素

区分要素	現象	Class
堅 硬 度	ハンマーで火花が出る程度	A, B
	ハンマーで強打して1回で割れる程度	B, C _H , C _M
	ハンマーで崩せる程度	C _M , C _L , D
割れ目の間隔	50cm以上	A, B
	50～15cm	C _H , C _M , C _L
	15cm以下	C _M , C _L , D
割れ目の状態	密着し割れ目に沿って風化の跡がみられない	A, B, C _H
	密着、割れ目に沿って多少風化変質し、その面に薄い粘土物質が付着する。	B, C _H , C _M
	小さな（2mm程度）空隙を有する割れ目が発達しているか、あるいは割れ目に沿ってかなりの幅をもって風化変質し、割れ目には粘土物質を介在する	C _M , C _L
	開口状	C _L , D

表Ⅲ- 1-5 ボーリングコアによる岩級区分

分 類	細区分の組合せ	摘 要
A	A-I	割れ目は新鮮
B	A-II (A-I)	
C	C _H A-II, III, B-I	割れ目は密着状態～開口状
	C _M A-III, B-II	
	C _L A-III, IV, V, B-III, IV, V	
D	Cクラスの全部の組合せ	割れ目開口状
E	表層堆積物	
F	断層・破砕体	粘土を伴う

細区分のA, B, CとI～IVは次のとおりである。

風化、硬さ	ボーリングコアの形状
A：新鮮，堅硬	I：棒状 10cm以上
B：やや風化，やや軟質	II：やや完全 10～5cm
C：非常に風化，非常に軟質	III：半壊 5～3cm
	IV：細壊 3～1cm
	V：粉状 1cm以下
	VI：粘土状

(参考：シュミットロックハンマー試験方法による岩盤区分方法)

シュミットロックハンマーで岩盤面をたたくと、記録紙に反発度が記録される。岩盤面1点において約10回の打撃を行い、その平均値をその点の反発度とし、下記の表を参考に岩盤区分を行う。



【共通編】

表-2 各岩盤等級区分から予想される物理定数の範囲⁵⁾ (電研式)

岩盤等級	岩盤の変形係数 (kg/cm ²)	岩盤の静弾性係数 (kg/cm ²)	岩盤の粘着力 (kg/cm ²)	岩盤の内部摩擦角 (°)	岩盤の弾性波速度 (km/sec)	ロックテストハンマー反発度	孔内載荷試験による		引き抜き試験によるせん断強度 (kg/cm ²)
							変形係数 (kg/cm ²)	接線弾性係数 (kg/cm ²)	
A~B	50,000以上	80,000以上	40以上	55~65	3.7以上	36以上	50,000以上	100,000以上	20以上
C _H	50,000~ 20,000	80,000~ 40,000	40~20	40~55	3.7~3	26~27	60,000~ 15,000	150,000~ 60,000	
C _M	20,000~ 5,000	40,000~ 15,000	20~10	30~45	3~1.5	27~15	20,000~ 3,000	60,000~ 10,000	20~10
C _L	5,000以下	15,000以下	10以下	15~38	1.5以下	15以下	6,000以下	15,000以下	10~5
D									5以下

出典；「ダムの地質調査」土木学会 1986

原典；菊地宏吉・斉藤和雄他、「ダム基礎岩盤の安定性に関する地質工学的総合評価について」

大ダム、No. 102, 103 合併号 1982

第2章 その他の施設の設計

第1節 その他の施設

1.1 安全施設

堰堤および溪流保全工に防止柵を設置する条件としては、付近に人家が密集し子供の転落等が予想され、かつ次の各号のいずれかに該当する場所である。

1. 堰堤の水通し天端、袖部等へ人間が近づき転落のおそれのある場所。
2. 従来 of 河川に全く危険がなく、溪流保全工の施工によって河底が低下し、危険度が著しく高くなった場合。
3. 従来 of 河川に沿う道路に一部危険が予想され、道路管理者において防止柵を実施している場合、それに隣接する河川を溪流保全工として掘下げ、このため防止柵が設置してある箇所と同程度の危険度になった場合。

(注) 道路に沿って設置する防止柵は原因者として解釈し、補償費をもって支出し、完成後は道路管理者に引継ぐこととする。なお、構造基準については、建設省道路企画発第68号（昭和47年12月1日）建設省道路局長通知による。

1.1.1 転落防止柵

現地状況に応じて設置する。なお、転落防止柵の構造は、関連する基準類を参考に決定する。

【共通編】

1.1.2 立入防止柵

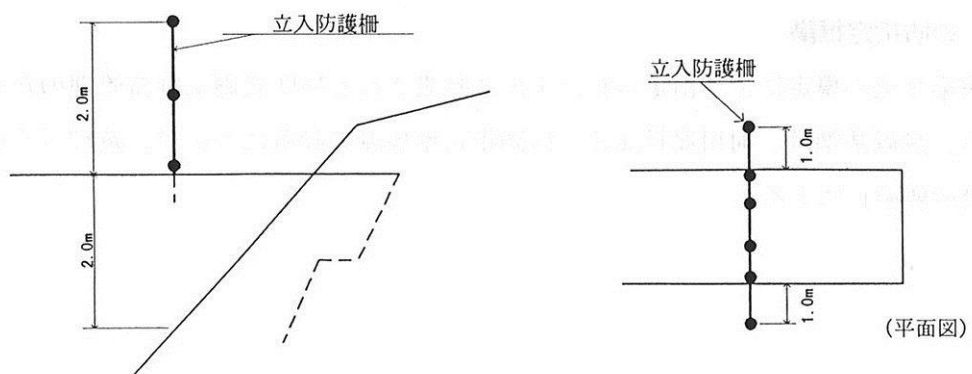
人家や道路などの近辺で施工する場合、転落による人身事故を防止するため袖部に設置する。

(1) 構造

歩行者、特に幼児等が乗り越えられない縦柵（縦格子）構造とし、高さは 2m を標準とする。
なお、施設管理者が入れるように錠をつける等考慮する。

(2) 材質等

将来の維持管理を考慮に入れ、かつ経済的なものとする。

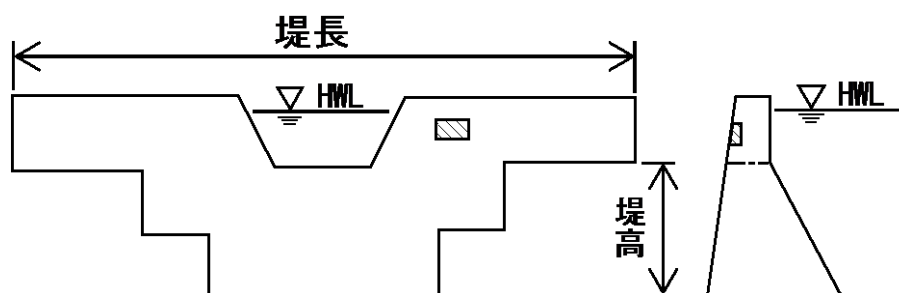
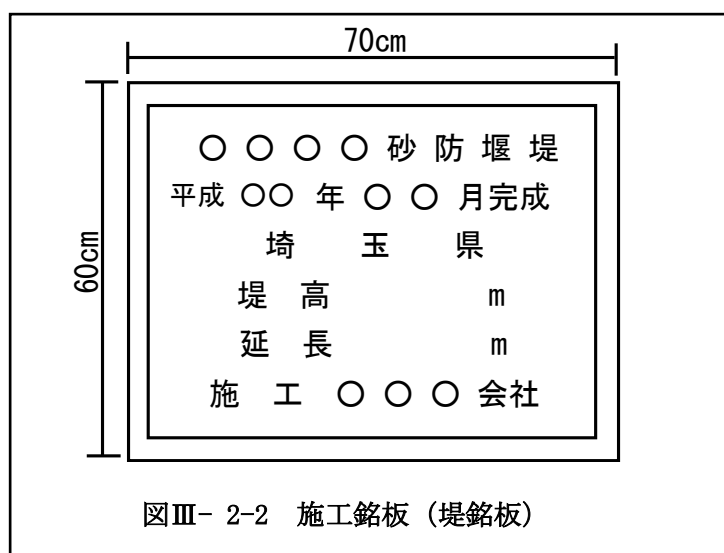


図Ⅲ- 2-1 立入防止柵 設置図

1.2 施工銘板

施工銘板（堤銘板）は、以下の項目を標準とする。

- ① 寸法は、縦 60cm×横 70cm×厚さ 20cm（石の場合）とする（図Ⅲ- 2-2 参照）。
- ② 堰堤は、地名、字名等固有のものとする（図Ⅲ- 2-3 参照）。
- ③ 位置は原則として袖下流部（左、右いずれも可）のなるべく見やすい場所とする。



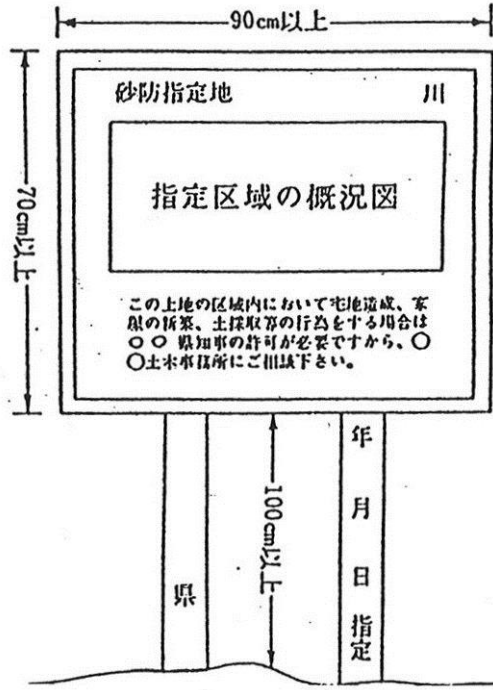
図Ⅲ- 2-3 施工銘板（堤銘板）の設置位置

【共通編】

1.3 標識

1.3.1 砂防指定標識

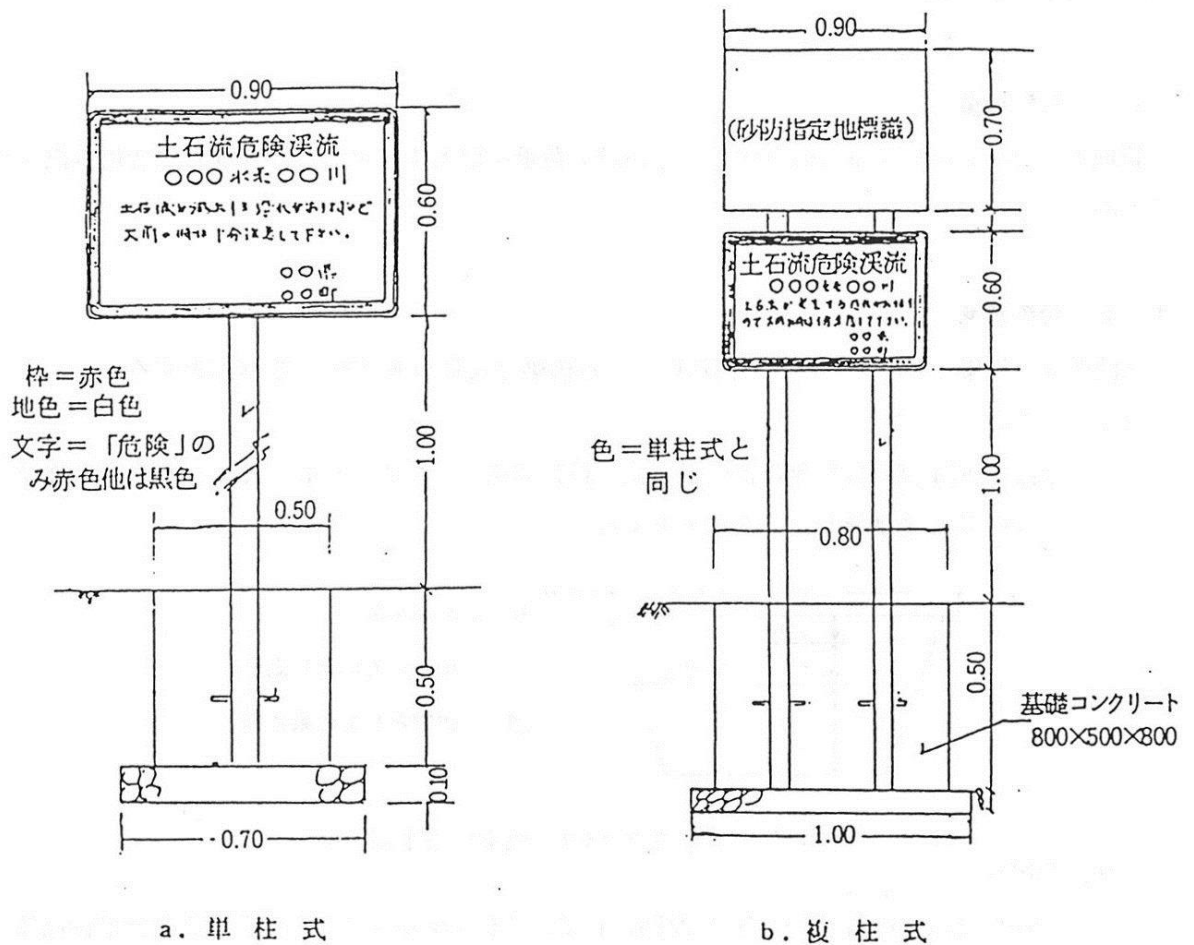
砂防法第2条の規定により指定された土地に敷設される砂防設備に維持管理のためになされるものである。設置基準は、河川局長通達「砂防指定地標識の設置について」による。



図III- 2-4 砂防指定地標柱および標識板

1.3.2 土石流危険渓流標識

昭和 57 年の建設事務官及び砂防部長通達「総合的な土石流対策ダムの推進について」にもとづき、関係住民への周知を図る一環として設置するものである。



仕様			
種別	規格		数量
表示板	600×900×1.0t	アルミカール板 高輝度反射	1
支柱	76.3φ × 2200 × 2.3t	アルミポール	1
補強板	600 × 65	アルミ押出機 (ワンタッチ型)	2
支柱取付金具	アルミワンタッチ金具		2
根かせ	9φ × 200	丸鋼	1

仕様			
種別	規格		数量
表示板	600×900×1.0t	アルミカール板 高輝度反射	1
支柱	76.3φ × 3200 × 2.3t	アルミポール	2
補強板	600 × 65	アルミ押出機 (ワンタッチ型)	2
支柱取付金具	アルミワンタッチ金具		4
根かせ	9φ × 200	丸鋼	2

図III- 2-5 土石流危険渓流標識

【共通編】

1.4 砂防指定地内の河川における橋梁

橋梁の架設に当たっては、あらかじめ原形施設の機能、規格（特に構造、設計荷重）等を十分調査し、適切な補償工事を計画しなければならない。また、拡幅および設計荷重の改善等の質的改良が伴う場合は、別途費が必要となる。

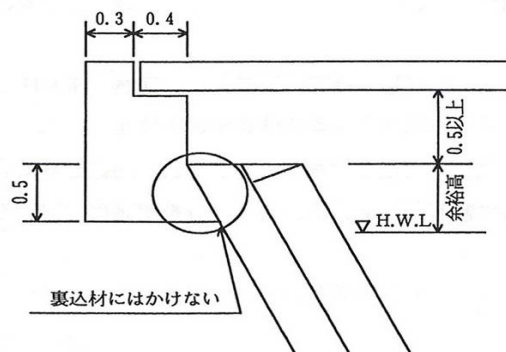
1.4.1 下部工

- (1) 支間長および有効幅員による橋梁下部工構造

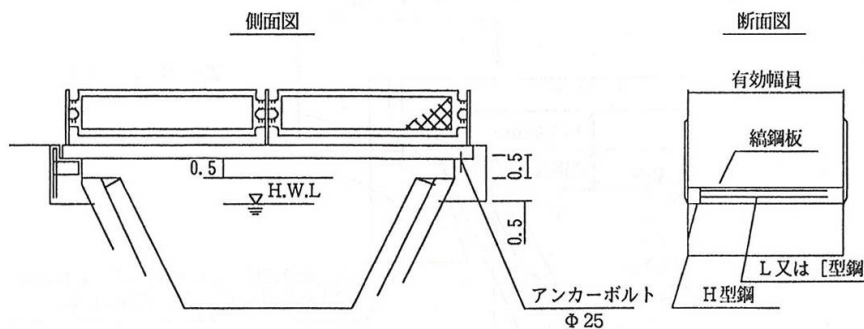
表Ⅲ- 2-1 支間長および有効幅員による橋梁下部工構造

有効幅員 (W)	W < 2.5m	2.5m ≤ W
支間長(L)		
L ≤ 5.0m	人道橋等の簡易H桁橋の場合は簡易橋台、それ以外については自立式	自立式
5.0m < L	自立式	自立式

- (2) 簡易橋台

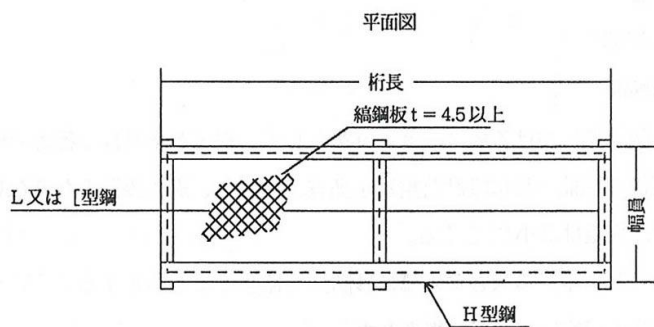


- (3) 標準図



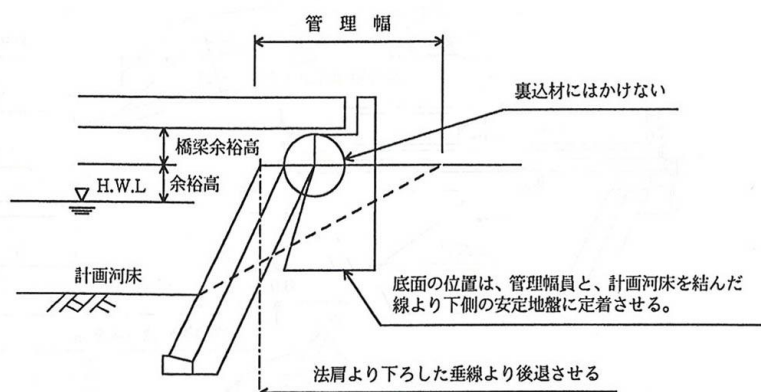
- (4) 床版橋等

現況の機能、道路の能力等について十分検討し、適切な構造、規格等を決定すること。



- * 1) 横桁、高欄等の場合は溶接とする。
- 2) 支承は簡易ゴムシューとする。

(5) 自立式橋台



※ 必要に応じ、地質調査結果にもとづき、橋台位置を決定することができる。

1.4.2 上部工

(1) 簡易H桁橋

1) 適用範囲

- a) 砂防事業における橋の補償工事費として、現況が木又は土橋等の架換に適用する。
- b) 現況の機能（特に設計荷重）を調査、検討し、過大設計とならないようにする。
- c) 設計荷重は最小2tとする。
- d) 橋長又は幅員の大きな木橋は砂防課と協議するものとする。
- e) 桁等の規格は設計荷重相当とする。
- f) 橋台の型式は表Ⅲ- 2-1 を参照

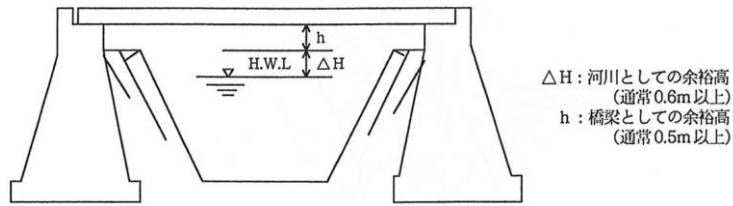
(例)

	現 況	計 画
1	W = 3.0mの民家への入口	W = 3.0m大型車等の通行がないので9tを適用
2	W = 4.0m 9t 荷重相当	W = 4.0m 設計荷重9t
3	W = 5.0m ヒューム管等による暗渠、同一路線の施工箇所付近の橋梁が14t荷	W = 5.0m 設計荷重14t
4	W = 7.0m ヒューム管等による暗渠、同一路線の内に橋梁なし	W = 7.0m 設計荷重は、その道路を通行可能な車輛に対応した設計荷重

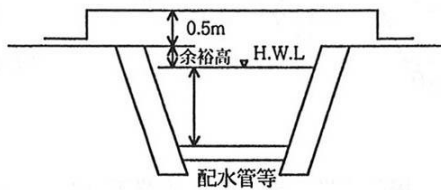
【共通編】

1.4.3 余裕高

橋梁の桁下高は、上流からの立木等による破壊を考慮して河川としての余裕高に 0.5m 以上を加えた高さとする。



水道管等の横断構造物も橋梁と同じ余裕高をとること。



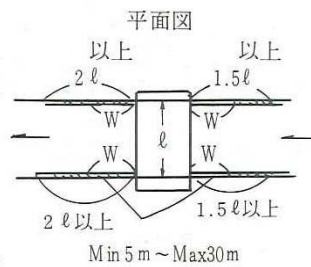
1.4.4 床版橋設計について

土木構造物標準設計図集による

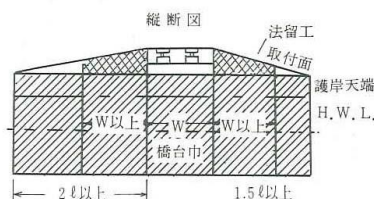
1.4.5 その他

(1) 橋梁設置に伴う護岸

- 1) 未改修河川に施工する場合、橋台の前面及びその上下流部の川表の法面に上下流それぞれ橋の幅員と同一の長さ以上の護岸を施工する。
- 2) 橋台 1 項後記で橋台の前面を護岸法面にあわせてもうける時は橋台の上流側に高水位法線中の 1.5 倍以上、下流側に 2.0 倍以上の護岸を設けるものとし、その長さが橋梁の巾員に満たない場合は巾員までとする。



- 3) 上記両項によって計算された長さが 5m 未満となる場合には 5m、30m 以上となる場合には 30m とする。
- 4) 護岸高については、計画高水位に河川の余裕高を加えた高さとし、橋台の上下流でそれぞれ橋の巾員と同一の長さ区間の護岸の上部には原則として法留工を施工するものとする。

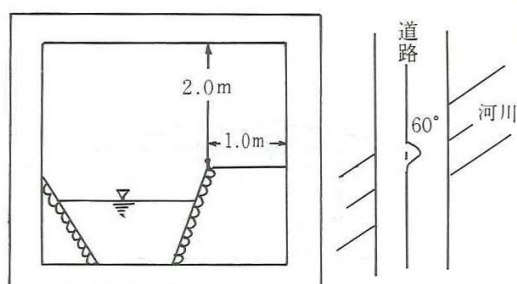


(2) 橋梁との方法

- 1) 橋梁との方向は原則として洪水時の流心方法と直角にすること。やむを得ず斜橋となる場合となる場合でも、三径間以上で横過する場合は河川を中心線と道路の中心線の交角は極力60度を越える角度で交差させる様勤めるものとする。

(3) 暗渠

- 1) ボックスカルバート等の上部に盛土のある暗渠は極力使用をさけること（ただし、道路の路体は盛土にあたらぬ）
- 2) やむを得ず使用する場合には、下図の基準に基づき管理部分を付加するものとする。
- 3) 未改修の砂防河川に施工する場合、上下流に設ける護岸延長は、橋梁の場合に準じ施工し、流水を円滑に暗渠内に流入し得るよう計画すること。暗渠によって原河川が短絡し河床勾配が急になる場合は、下流側に減勢工をもうけ、在来水路に悪影響なく取付けること。
- 4) 常時流水のある溪流を横断する場合、流水をヒューム管によって処理することは極力さけること。ただし、流域面積 0.1Km² 以下の流域でやむを得ずヒューム管によって処理する場合には、上流側にスクリーンダム「柵」等をもうけ、土砂、ごみ等によって管が閉塞されるのを防ぎ断面は流量計算の2倍以上とする。また、計算流量の2倍とした管径が60cm以下の場合には管径を60cmとする。
- 5) 暗渠等の本体は鉄筋コンクリート、その他これに類する構造とし、止むを得ずヒューム管等を使用する場合には地盤の沈下によって盛土内でおれまがらない様な構造とすること。



【共通編】

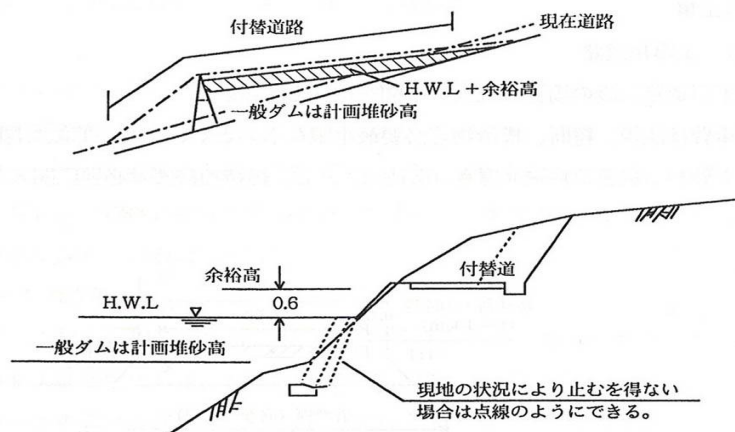
第2節 補償工事

砂防工事の施工に伴って既存の道路、橋梁、水路等の施設の撤去を要し、また効用を失う等の場合は、補償工事として計画できる。

補償工事は、原則として原形あるいは、その効用の範囲内にとどめ、過大な計画をしてはならない。施設管理者の要求により改良を加える場合は、原形を越える部分の工事費は管理者の負担とする。この場合「砂防工事または道路工事により必要となる橋梁及び取付道路の工事費用の負担について」を適用すること（砂防関係法令例規集参照 国土交通省砂防部監修）。

2.1 付替道路

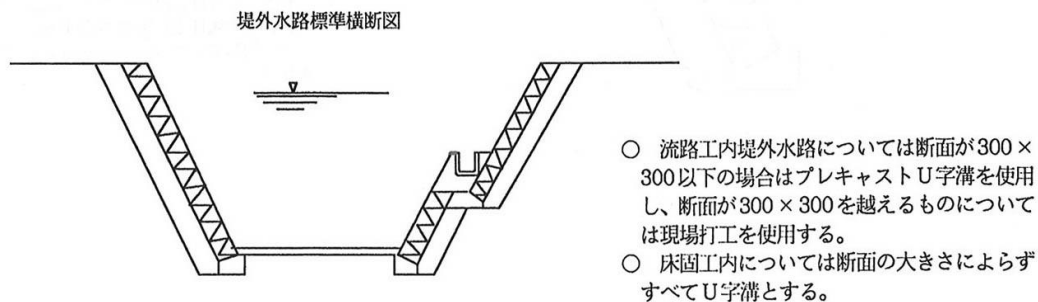
- (1) 補償工事の性格上、必要最小限度の長さとし、幅員は在来道路幅員とし、改良的要素を加えないこと。
- (2) 現在道路の管理主体、ならびに利用目的等を十分調査して、その機能の低下をきたさないよう十分注意すること。
- (3) 堰堤工上流部分の取付道路は（一般堰堤は計画堆砂高+H.W.L高+余裕高）より高い位置に計画すること。
- (4) できる限り、切土、盛土のバランスを取るよう法線を考慮すること。
- (5) 護岸工に沿って計画する場合は、管理区分を明確にしておくこと。



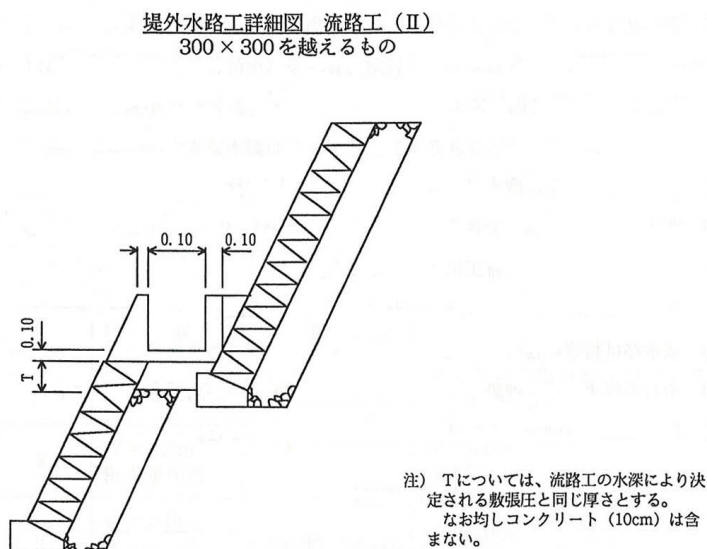
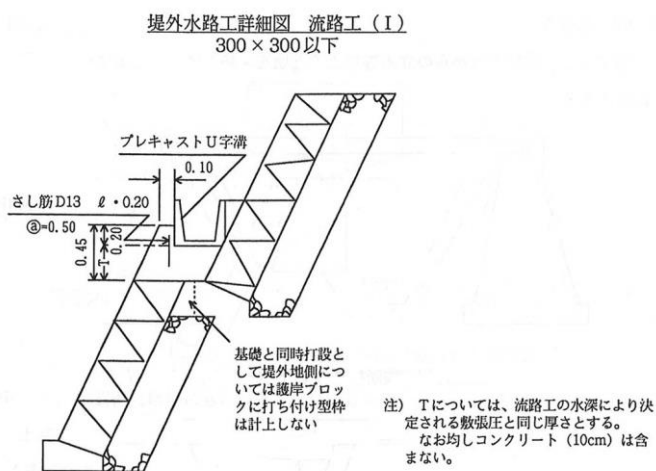
図III- 2-6 付替道路

2.2 付替水路工

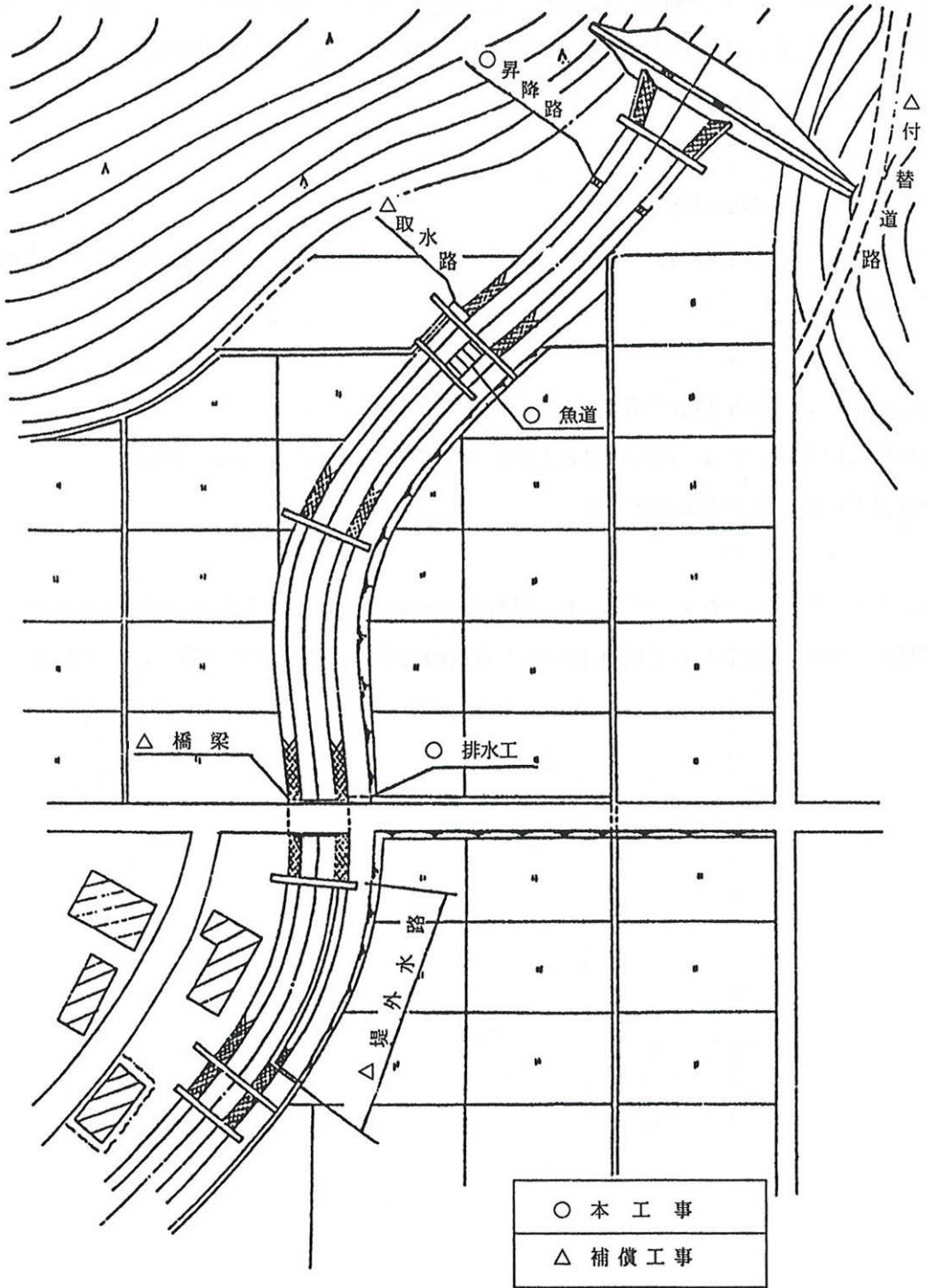
- (1) 設計に当たっては、取水路、排水路の調査を厳密に行い、設計もれのないよう十分注意すること。
- (2) 取水路、排水路は、できるだけ統合すること。
- (3) 取水路は本工事費の雑工に計上すること。
- (4) 取水路は補償工事費に計上し、必ず余水吐を設けること。
- (5) 取水路は将来の維持を考えて、円管理設を避け、堤外水路とすること。
- (6) やむを得ず、円管理設する場合は、最短距離とし、砂溜柵を設けること。
- (7) 堤外水路は下図のように計画河積断面外に設けること。



図Ⅲ- 2-7 堤外水路の断面図（例）



図Ⅲ- 2-8 護岸工部の堤外水路の設置例



図III- 2-10 工事区分例 (本工事、補償工事)

【共通編】

第3章 砂防施設の施工

第1節 仮設工

1.1 転流工

1.1.1 対象流量

転流工の対象流量を決定するにあたっては、次の事項を考慮する必要がある。

- (1) 施工期間中に洪水期を迎える度数
- (2) 洪水の規模（既往最大洪水流量、洪水継続時間）
洪水の出水時期（融雪、梅雨、台風、集中豪雨、等）
- (3) 工事中の流水処理規模

当該地域において、詳細な雨量データ等がない場合は、砂防・治山工事、多目的ダム工事等の流水処理規模の実態及び山間地域の特性を考慮し、計画高水流量の 20%程度（年に 2～3 回程度の出水）を目安として設計する。ただし、溢水による予想被害が著しい場合は、対象流量を大きくとることによる工事費の増加分と、それによる予想被害額の軽減額とを総合判定により別途検討する。

各種事業の例については、概ね下記のような規模をとっていることが多い。

(a) 砂防工事

対象流量は、砂防施設の種類、構造型式、施工方法ならびに施工時期などを勘案して決める。

通常の砂防堰堤においては、半川締切の場合は年数回の対象流量とし、全川締切の仮排水路、仮排水トンネルの場合は年 1～2 回程度の対象流量とすることが一般的のようである。

(b) 治山工事の場合も砂防工事と同様な考え方のようなものである。

(c) 重力式多目的ダム（コンクリート）

仮排水の容量については、通常 1 年に 1～2 回程度の高水流量を対象としている例が多い。

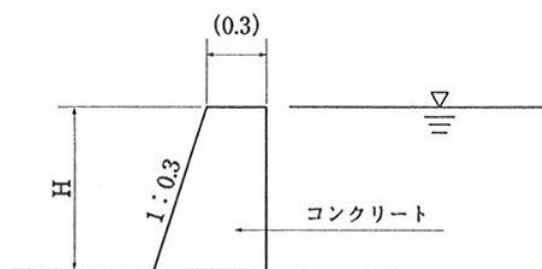
< 参 考 > 対象流量の確率

治水ダムの対象流量は、一般にフィルダムでは 15～20 年確率流量、重力式コンクリート堰堤では年 1～2 回確率流量、アーチダムでは 2～1.5 年確率流量を対象とするのが普通である。

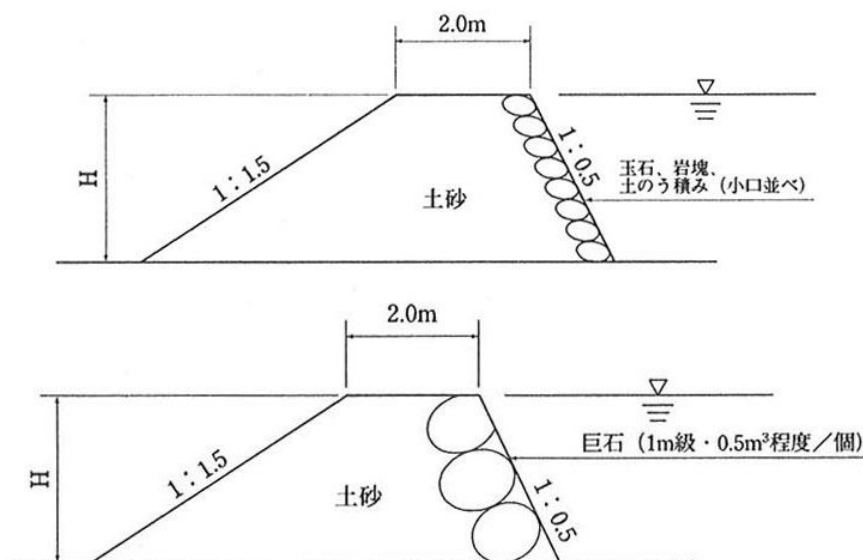
1.1.2 仮締切工

- ① 仮締切工に余裕高は見込まないものとする。
- ② 仮締切の構造は現地発生材を用いた築堤構造を基本とし、最小天端幅は2mとする。
- ③ 構造物上に設置する場合のコンクリート擁壁構造の天端幅は、壁高 $H \leq 2.5\text{m}$ の場合 0.3m程度とし、壁高 $H > 2.5\text{m}$ の場合は安定計算より決定する。
- ④ 一般に以下のような構造の仮締切が使用されている。

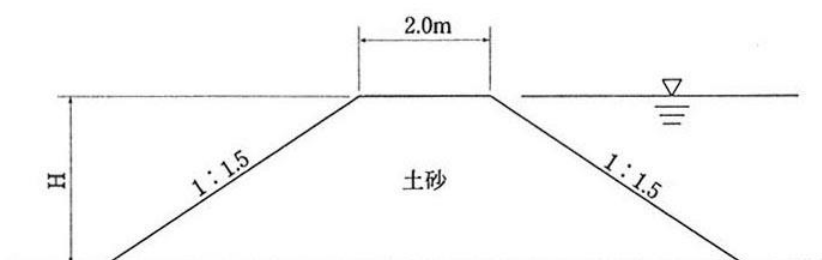
a. 水衝部および構造物上で通水場所に余裕がない場合



b. 水衝部で通水場所に余裕がある場合



c. 水衝部および構造物上以外で通水場所に余裕がある場合



図Ⅲ- 3-1 仮締切の施工例

【共通編】

1.1.3 仮排水路工

(1) 仮排水トンネル方式

仮排水トンネルは、堰堤地点の上・下流に河川を横断して設置した締切とその間を結ぶトンネルによって流水を迂回させる方法である。

- ① 水路トンネルの対象流量は出水期の対象流量を基本とする。
- ② 水路トンネル方式の流水疎通能力の水理計算は、「多目的ダム建設 第5巻 施工編 第23章 4.3 仮排水路の水理」に準じて行う。
- ③ 水路トンネルは、洗掘による補修が困難なため出口流速を $V=10\text{m/sec}$ 以下で流下させるのが望ましい。

(2) 半川締切方式

半川締切は、河川の片側を締切り、この締切範囲内の掘削、および堤体工の施工を行い既設部分に転流し締切を実施した後、未施工部分を施工する方法である。

- ① 平面形状における、取付け角度は上流側 30° 以下、下流側 45° 以下程度を標準とするが現場状況を考慮して決定するものとする。
- ② 設計断面における流量の疎通能力は Manning 公式（等流水深）を用いる。

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

ここに、 Q : 対象流量 (m³/sec)
 n : 粗度係数
 R : 径深 (m)
 I : 溪床勾配
 A : 断面積 (m²)

(3) 樋工方式

樋工方式は、堰堤地点上・下流に河川を横断して設置した締切りの間を樋により結び、流水を一時的に処理した後、河床部を施工し堤体内に施工暗渠を設け流水を切替えてから樋付近の施工を行う方法である。

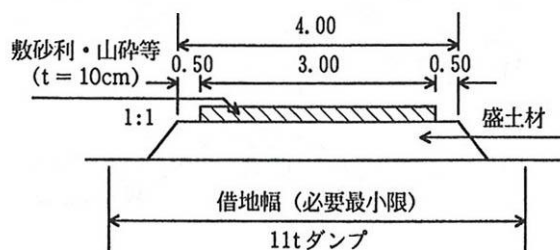
- ① 樋は、1m×1m の大きさ程度とする。
- ② 設計断面における流量の疎通能力は、Manning 公式（等流水深）を用いるものとする。樋工の材料としては、ヒューム管、コルゲート、塩ビ管、暗きょ排水管、鋼製等が使用され

ている。

- ③ 施工暗渠は、水抜き暗渠を利用して施工中の流水の切り替えを行うものであるが、仮排水対象流量が大きい場合は施工に必要な暗渠を設ける。

1.2 工事用道路

- (1) 工事用道路新設の場合の幅員は、下図を標準とする。
- (2) 工事用道路の法線形、縦断勾配等は、原則として「林道規程 日本道路協会」に準ずるものとする。
- (3) 路面は、特別な場合を除くほか、砂利道を標準とし、平坦かつ均一で十分な支持力を持たせるように仕上げる。ただし、下り坂路の走向の安全性や民家に隣接している場所、環境保全の問題等を検討する必要がある場合は、この限りではない。



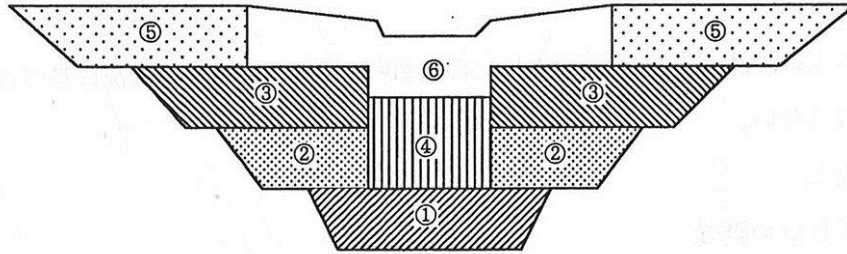
図III- 3-2 工事用道路の標準図

【共通編】

第2節 コンクリート打設計画

2.1 コンクリート打設順序

① 打設に先立ち、打設計画を立てること。なお、打設順序は原則として下図のとおり。

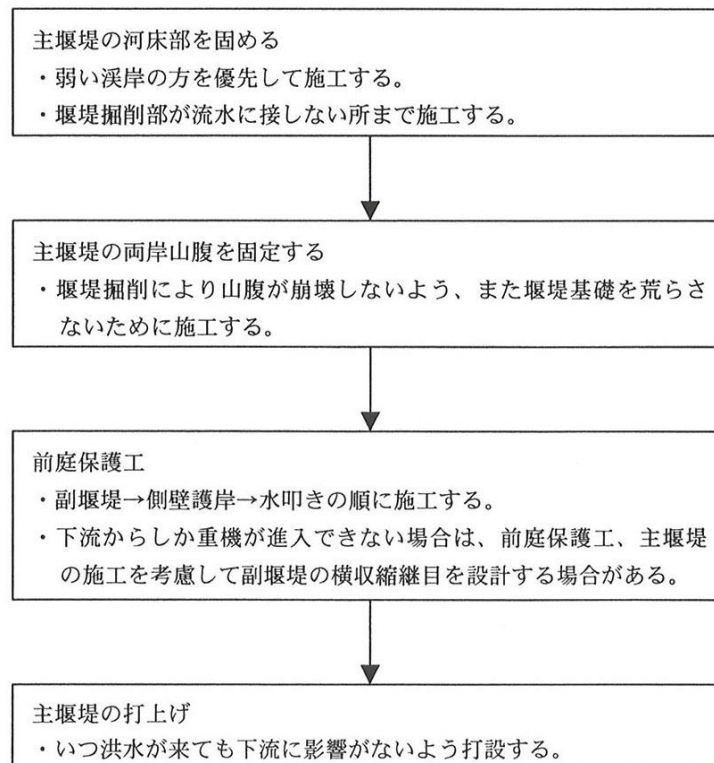


図Ⅲ- 3-3 コンクリート打設順序

- ・ 左右岸は常に中央部より高くなるよう打設し、仮水通し断面を必ず確保すること。
- ・ 仮水通し底部の高さは少なくとも河床と同高とすること。
- ・ 打設計画にあたり、水抜き穴との間隔（1.0m 以上）を考慮すること。

② 本堤及び前庭保護工の打設順位

副堰堤や水叩き、側壁のある砂防堰堤の施工は次の順序で行う。



図Ⅲ- 3-4 前庭保護工のある砂防堰堤の施工手順

2.2 打設準備

コンクリート打込み前にあらかじめ基礎岩盤面の浮石、堆積物、油及び岩片等を除去した上で、圧力水等により清掃し、溜水、砂等を除去しなければならない。

2.3 リフト高

- ① 1 リフトの高さは、0.75m 以上 2.0m 以下を標準とする。
- ② 旧コンクリートが 0.75m 以上～1.0m 未満のリフトの場合は 3 日（中 2 日）、1.0m 以上～1.5m 未満のリフトの場合は 4 日（中 3 日）、1.5m 以上～2.0m 以下のリフトの場合は 5 日（中 4 日）に達した後でなければ新コンクリートを打継いではならない。
- ③ 岩盤上または、やむを得ず長い日数にわたって打止めておいたコンクリートに打継ぐ時は 0.75m～1.0m のリフトを数リフト打つのが良い。
- ④ 隣り合ったブロックの打上がり高さの差は、上下流方向で 4 リフト、軸方向で 8 リフト以内とする。

2.4 コンクリート打設

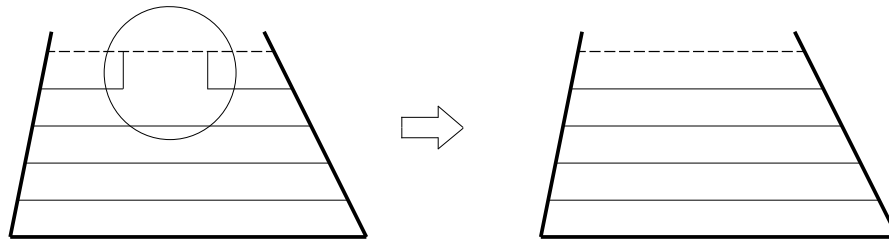
- ① コンクリートを打ち込む基礎岩盤及び水平打継ぎ目のコンクリートについては、あらかじめ吸水させ、湿潤状態にした上で、モルタルを塗り込むように敷き均さなければならない。
- ② モルタルの配合は本体コンクリートの品質を損うものであってはならない。また、敷き込むモルタルの厚さは平均厚で、岩盤では 2.0cm 程度、水平打継ぎ目では 1.5cm 程度とするものとする。
- ③ 水平打継ぎ目の処理については、圧力水等により、レイタンス、雑物を取り除くとともに清掃しなければならない。
- ④ コンクリート打込み用バケットを、その下端が打込み面上 1.0m 以下に達するまで降ろし、打込み箇所のできるだけ近くに、コンクリートを排出しなければならない。
- ⑤ コンクリートを、打込み箇所に運搬後、直ちに振動機で締固めなければならない。
- ⑥ 1 リフトを数層に分けて打ち込むときには、締固めた後の 1 層の厚さが、40～50cm になるように打ち込まなければならない。
- ⑦ 所定の作業区画を完了するまで、連続しコンクリートを打ち込まなければならない。やむを得ずコールドジョイントを設けなければならない場合には、打継ぎ目の完全な結合を図るため、その処理について施工前に監督員の承諾を得なければならない。

【共通編】

- ⑧ 各リフトの上層は大きな凹凸のない平坦な面とする。水平打継目処理として、下図のような打継目処理を行ってはならない。

打設面に突起は設けない(×)

水平打継目とする(○)



図Ⅲ- 3-5 水平打継目

2.5 養生

- コンクリートはその打込後、低温度、急激な温度変化、乾燥、加重、衝撃等の有害な影響を受けないように、十分これを保護しなければならない。
- コンクリートは、その打込直後、表面をシートなどでおおい、あるいはコンクリートが養生作業によって害を受けない程度に硬化した後、直ちに表面に水をためたり、絶えず散水するなど、適当な方法で湿潤状態に保たなければならない。

2.6 コンクリートの打設条件

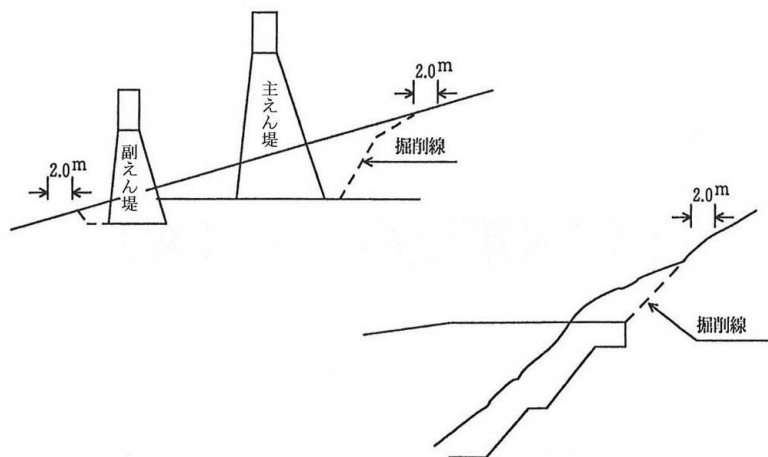
- コンクリート打設現場の平均日気温が 4℃以下になるおそれのあるときには、コンクリートの製造、打込みおよび養生につき、適当な処置をとらなければならない。
- コンクリートの打込み温度が 25℃以上になるおそれのあるときには、コンクリートの材料および施工について適当な処置をとらなければならない。
- 降雨、降雪の日は、原則としてコンクリートを打設しないこと。
- 練り混ぜたコンクリートは 1 時間以内に打設すること。

第3節 砂防施設の用地について

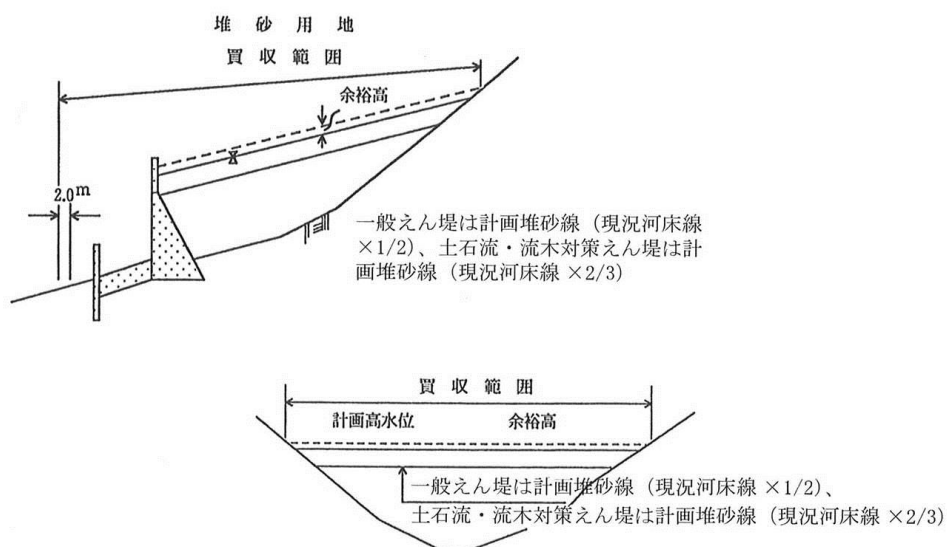
砂防事業の実施に伴う砂防堰堤、および溪流保全工の用地の範囲は下記によることを原則とする。

3.1 砂防堰堤

- (1) 砂防堰堤敷..... 掘削線から+2.0mの範囲とする。
- (2) 堆砂線..... (一般堰堤は計画堆砂線(現況河床勾配 $\times 1/2$)、土石流・流木対策堰堤は計画堆砂線(現況河床勾配 $\times 2/3$)) + (計画高水位) + (余裕高)の範囲を標準とする。ただし、透過型堰堤の場合は、余裕高を見込まないものとする。



図Ⅲ- 3-6 砂防堰堤敷

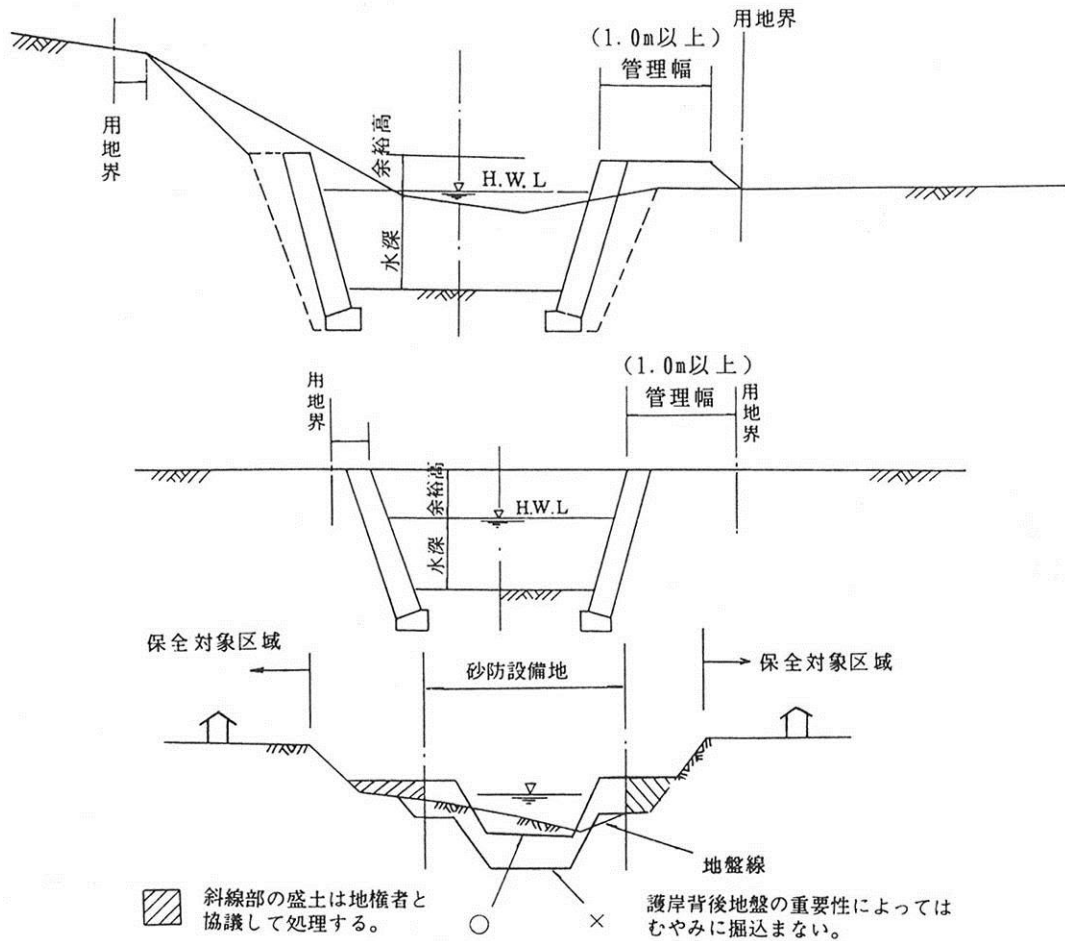


図Ⅲ- 3-7 堆砂線

【共通編】

3.2 溪流保全工

- (1) 施設管理必要幅は、現地状況および車両通行等を考慮して決定する。
- (2) 溪流保全工の管理通路は以下による。
 - ③ 管理通路は両側へ設けるものとし、その管理幅は 1.0m 以上確保する。ただし、やむを得ない場合は、左右岸どちらか一方に設けるものとする。
 - ④ 管理車両の通行が必要な場合は、3.0m を確保することができる。



図III- 3-8 管理通路

3.3 その他

- (1) ケーブル、クレーン、バッチャープラント、骨材ビンその他これに類する設備等の敷地並びに工事用道路等の用地については、原則として借り上げをするものとする。ただし、請負工事に計上されるものを除く。

第4節 砂防施設の維持管理

4.1 溪流保全工施設

(1) 砂防構造物

- ① 砂防構造物の点検は、出水期前に年1回程度行うことが望ましい。また一定規模の出水後は速やかに行うものとする。点検にあたっては、点検台帳を作成し情報を整理・保管する。
 - ② 点検によって、砂防構造物に摩耗や破損または変形等が認められ、その機能が損なわれると判断された場合には、速やかに補修・修繕をはかるものとする。
- なお、破損の程度が大きく、補修、修繕の緊急性が高い場合には、応急的な対策を施すなど対応を図るものとする。

(2) 土地

土地の管理（空間管理）は、不法占用、不法採取、不法投棄を防止して、溪流空間の土砂処理機能の確保、環境的な影響の防止など公有地を適正に維持するために行うもので、住民等への注意喚起を行うとともに定期的（出水期前は必ず）にパトロールを行い、異常の発見・措置を行う。

4.2 土石流対策施設

(1) 不透過型砂防堰堤

定期的および出水後速やかに堆砂状況等の調査を行い、必要に応じ除石等の処置を講ずる。

(2) 透過型砂防堰堤

- ① 流木等によって閉塞しないよう管理する。
- ② 定期的および出水後速やかに堆砂状況等の調査を行い、必要に応じて除石等の処置を講ずる。

4.3 流木対策施設

(1) 流域の状況変化の点検と調査

- ① 定期的な調査を行う。
- ② 対象流量の流木発生源の森林等の状況が、当初の計画と大きく変化したり、大きな変化が予想される場合には補足調査を行い、必要に応じて流木対策施設の増設等の処理をとる。

(2) 流木対策施設の点検、補修と流木の除去

- ① 流木対策施設について定期的にあるいは出水後に点検を行い、流木止めに流木等が詰まっ

【共通編】

ている場合には取除たり、鋼製流木止めに著しい部材変形等が生じている場合には、その補修等所要の対策をとる。

- ② 出水後に溪岸や溪床に流出して堆積している流木の内、次回の出水で更に下流へ流出して災害を引き起こす可能性のあるものについては除去する。
- ③ 流木捕捉工に捕捉された流木、土砂、ゴミ等は必要に応じて除去する。