

砂防施設設計要領

令和2年3月

国土交通省 中部地方整備局

第1編 総則

第2編 砂防基本計画(土石流・流木対策編)

第3編 土石流・流木対策施設設計

第4編 砂防基本計画(土砂・洪水氾濫対策計画編)

第5編 掃流区域における砂防施設設計

第6編 溪流保全工等その他の砂防施設

第7編 施工

第8編 管理

第9編 補足・参考資料

第1編 総則

1 目的	1 - 1
2 適用範囲	1 - 1
3 砂防基本計画	1 - 3
3-1 目的	1 - 3
3-2 砂防基本計画の種類・対象現象	1 - 4
3-2-1 砂防基本計画の細分類	1 - 4
3-2-2 対象現象が生じる時間スケール	1 - 5
4 砂防施設設計	1 - 5
5 用語の定義	1 - 6
6 計画一般	1 -12
6-1 土砂災害防止法	1 -12
6-2 公共工事のコスト縮減対策	1 -14
6-3 建設副産物のリサイクル	1 -15
6-3-1 リサイクル原則化ルール	1 -15
6-3-2 建設リサイクル推進計画2014	1 -17
6-3-3 グリーン購入法について	1 -19
6-3-4 間伐材の有効利用を通じた「自然を活かした川」の整備と森林整備の連携について	1 -20
6-4 溪流環境整備計画の策定について	1 -21
6-5 「砂防関係事業における景観形成ガイドライン」について	1 -21
6-6 直轄砂防管内の景観行政団体及び景観計画	1 -23
6-7 i-ConstructionとBIM/CIMの活用	1 -24
6-7-1 ICTの全面的な活用の推進に関する実施方針	1 -24
6-7-2 BIM/CIM活用	1 -25
7 設計一般	1 -28
7-1 砂防堰堤地点における地質調査	1 -28
7-1-1 地質調査のフローチャート	1 -28
7-1-2 地質調査の目的と方法	1 -28
7-2 土石流区間および掃流区間の区分	1 -31
7-3 設計計算に用いる数値	1 -32
7-4 数値基準	1 -39
7-4-1 調査	1 -39
7-4-2 計画	1 -39
7-4-3 設計	1 -40

第2編 砂防基本計画(土石流・流木対策編)

第1章 総説	2 - 1
1 計画策定の基本	2 - 1
2 砂防基本計画策定指針(土石流・流木対策編)の目的	2 - 1
3 砂防基本計画策定指針(土石流・流木対策編)の内容	2 - 1
4 砂防基本計画策定指針(土石流・流木対策編)の適用	2 - 2
5 総説	2 - 2
第2章 土石流・流木対策計画の基本事項	2 - 4
1 計画策定の基本方針	2 - 4
2 保全対象	2 - 4
3 計画規模	2 - 5
4 計画基準点等	2 - 5
5 計画で扱う土砂・流木量等	2 - 6
5-1 計画流出土砂量	2 - 7
5-1-1 計画流出土砂量	2 - 7
5-1-2 計画流出土砂量の算出方法	2 - 8
5-2 計画流出流木量	2 - 13
5-2-1 計画流出流木量	2 - 13
5-2-2 計画流出土砂量の算出	2 - 13
5-3 計画許容流下量	2 - 18
5-3-1 計画流下許容土砂量	2 - 18
5-3-2 計画流下許容流木量	2 - 18
5-4 計画基準点における土石流ピーク流量	2 - 19
5-4-1 土石流ピーク流量の算出方法	2 - 19
5-5 清水の対象流量	2 - 22
5-6 土石流の流速と水深の算出方法	2 - 23
5-7 土石流の単位体積重量	2 - 26
5-8 土石流流体力	2 - 26
5-9 最大礫径	2 - 26
5-10 流木の最大長、最大直径	2 - 28
5-11 流木の平均長、平均直径	2 - 28
第3章 土石流・流木処理計画	2 - 29
1 土石流・流木処理計画	2 - 29
2 土石流・流木処理計画の策定の基本	2 - 30
3 平常時堆砂勾配および計画堆砂勾配	2 - 31
3-1 平常時堆砂勾配	2 - 31
3-2 計画堆砂勾配	2 - 31
4 計画捕捉量	2 - 32
4-1 計画捕捉土砂量	2 - 33
4-2 計画捕捉流木量	2 - 33
4-2-1 透過型及び部分透過型砂防堰堤の計画捕捉流木量	2 - 33
4-2-2 不透過型砂防堰堤の計画捕捉流木量	2 - 34
4-2-3 副堰堤等に流木止め工を設置する場合	2 - 35
5 計画堆積量	2 - 36

5-1 計画堆積土砂量	2 -37
5-2 計画堆積流木量	2 -37
5-2-1 部分透過型砂防堰堤の計画堆積流木量	2 -37
5-2-2 不透過型砂防堰堤の計画堆積流木量	2 -37
6 計画発生(流出)抑制量	2 -38
6-1 計画土石流発生(流出)抑制量	2 -38
6-2 計画流木発生抑制量	2 -40
7 堰堤工における施設効果量の算出事例(参考)	2 -41
第4章 土石流・流木対策施設配置計画	2 -43
1 総説	2 -43
2 土石流・流木対策施設の配置の基本方針	2 -43
3 土石流・流木対策施設の機能と配置	2 -44
4 土石流・流木捕捉工	2 -45
4-1 砂防堰堤の型式と計画で扱う土砂・流木量等	2 -45
4-2 砂防堰堤の型式の選定(透過型・部分透過型・不透過型)	2 -47
4-3 透過型・部分透過型の種類と配置	2 -47
4-3-1 透過型および部分透過型の配置に関する基本的な考え方	2 -47
4-3-2 土石流捕捉のための砂防堰堤の設計及び配置上の留意事項	2 -48
4-3-3 透過型堰堤を配置する場合の留意事項	2 -49
5 土石流・流木発生抑制工	2 -50
5-1 土石流・流木発生抑制山腹工	2 -50
5-2 渓床堆積土砂移動防止工	2 -50
5-3 土石流導流工	2 -51
6 土石流堆積工	2 -52
6-1 土石流分散堆積地	2 -52
6-2 土石流堆積流路	2 -52
7 土石流緩衝樹林帯	2 -53
8 土石流流向制御工	2 -53
第5章 除石(流木の除去を含む)計画	2 -54
1 緊急除石(流木の除去を含む)	2 -54
2 定期的な点検に基づく除石(流木の除去を含む)	2 -54
2-1 管理除石量	2 -55
2-2 除石の頻度	2 -55
2-3 年平均堆砂量	2 -55
2-4 管理除石ライン	2 -56
第6章 小規模溪流における砂防基本計画(土石流・流木対策)	2 -57
1 総説	2 -57
2 土砂流木量等の調査・算出方法	2 -58
2-1 計画流出土砂量の算出方法	2 -58
2-2 最大礫径の算出方法	2 -58
2-3 流木の量、最大長、最大礫径、平均長、平均直径の算出方法	2 -59
3 土石流・流木処理計画	2 -59
3-1 施設の種類と効果	2 -59
3-2 土石流・流木処理計画	2 -59

第3編 土石流・流木対策施設設計

第1章 総説	3 - 1
1 施設設計の基本	3 - 1
2 総則	3 - 1
第2章 土石流・流木捕捉工の型式及び規模と配置	3 - 3
1 土石流・流木捕捉工の型式	3 - 3
2 土石流・流木捕捉工の規模と配置	3 - 3
第3章 不透過型堰堤	3 - 5
1 総説	3 - 5
2 設計順序	3 - 5
3 構造	3 - 5
4 設計流量	3 - 6
5 水通しの設計	3 - 6
5-1 水通しの位置	3 - 6
5-2 設計水深	3 - 7
5-2-1 最下流でない、もしくは最下流であっても土砂整備率100%とならない不透過型砂防堰堤	3 - 7
5-2-2 土砂整備率100%溪流となる最下流に計画する不透過型砂防堰堤	3 - 8
5-3 水通し断面	3 - 9
5-3-1 水通し幅	3 - 9
5-3-2 袖小口の勾配	3 - 9
5-3-3 余裕高	3 - 9
5-3-4 袖部を含めた水通し断面	3 - 10
6 本体の設計	3 - 11
6-1 天端幅	3 - 11
6-2 下流のり	3 - 12
6-2-1 越流部の下流のり	3 - 12
6-2-2 非越流部の下流のり	3 - 12
7 安定性	3 - 13
8 安定条件	3 - 13
9 設計外力	3 - 15
10 安定計算に用いる荷重	3 - 17
11 安定計算	3 - 21
11-1 安定計算に用いる諸数値	3 - 21
11-2 越流部の安定計算	3 - 22
11-3 非越流部の安定計算	3 - 26
11-4 非越流部における逆断面の設計	3 - 31
12 基礎の設計	3 - 31
12-1 基礎の根入れ	3 - 31
12-2 基礎地盤の安定	3 - 32
12-3 砂礫地盤のパイピングに対する安定	3 - 33
12-4 基礎処理	3 - 34
12-5 基礎処理の方法	3 - 34
12-5-1 地盤改良工法	3 - 34
12-5-2 改良体の設計	3 - 35

12-6 段切り(節約断面)	3 -36
12-7 カットオフ	3 -37
13 袖の設計	3 -40
13-1 袖の形状	3 -40
13-2 袖天端の勾配	3 -40
13-3 袖の嵌入	3 -41
13-4 袖の長さ	3 -41
13-5 袖の高さ	3 -42
13-6 袖部の端部処理(試行)	3 -42
13-6-1 袖部の端部処理の方針	3- 42
13-6-2 袖部対策工の設計について	3- 43
13-7 袖部の破壊に対する構造計算	3 -44
13-7-1 安全性の検討	3 -44
13-7-2 袖部の設計手順	3 -44
13-7-3 礫の衝撃力	3 -46
13-7-4 流木の衝撃力	3 -47
13-7-5 袖部の対処・補強	3 -48
13-8 袖折れ	3 -51
14 前庭保護工	3 -52
14-1 前庭保護工の設計	3 -52
14-2 副堰堤	3 -53
14-3 水叩き	3 -56
14-4 垂直壁	3 -58
14-5 側壁護岸	3 -59
14-6 護床工	3 -60
15 付属物の設計	3 -61
15-1 堤冠保護工	3 -61
15-2 間詰め工	3 -63
15-3 法面対策	3 -64
15-4 水抜き暗渠	3 -65
15-5 収縮継目	3 -66
15-6 袖小口の昇降施設	3 -67
15-7 型枠等	3 -67
第4章 透過型砂防堰堤	3 -68
1 総説	3 -68
2 設計順序	3 -68
3 構造	3 -68
4 設計流量	3 -69
5 水通しの設計	3 -69
5-1 水通しの位置	3 -69
5-2 設計水深	3 -69
5-2-1 最下流でない、もしくは最下流であっても土砂整備率100%とならない透過型砂防堰堤	3 -69
5-2-2 土砂整備率100%溪流の最下流に計画する透過型砂防堰堤	3 -69
5-3 水通し断面	3 -70

6 開口部の設定.....	3 -70
6-1 開口部の幅.....	3 -70
6-2 開口部の高さ.....	3 -71
6-3 開口部の底面.....	3 -71
7 透過部断面の設定.....	3 -72
8 本体の設計.....	3 -73
8-1 安定性.....	3 -73
8-2 安定条件.....	3 -73
8-3 越流部の設計.....	3 -74
8-4 非越流部の設計.....	3 -75
8-4-1 天端高.....	3 -75
8-4-2 上流のり.....	3 -75
8-4-3 下流のり.....	3 -75
8-4-4 袖部.....	3 -75
8-4-5 設計外力.....	3 -75
9 透過部の構造検討.....	3 -76
9-1 構造検討条件.....	3 -76
9-2 設計外力.....	3 -77
9-3 構造計算手法.....	3 -78
9-3-1 土石流の流体力及び堆砂圧に対する検討.....	3 -78
9-3-2 礫および流木の衝突に対する検討.....	3 -79
9-3-3 特に外力条件が厳しい現場での留意事項.....	3 -80
9-3-4 透過部の磨耗対策.....	3 -80
9-4 底版コンクリートの設計.....	3 -81
9-4-1 底版コンクリートの傾斜.....	3 -81
9-4-2 底版コンクリートの厚さ.....	3 -82
10 基礎の設計.....	3 -82
11 袖の設計.....	3 -82
12 前庭保護工の設計.....	3 -82
第5章 部分透過型堰堤.....	3 -83
1 総説.....	3 -83
2 設計順序.....	3 -83
3 構造.....	3 -83
4 設計流量.....	3 -84
5 水通しの設計.....	3 -85
5-1 水通しの位置.....	3 -84
5-2 設計水深.....	3 -84
5-3 水通し断面.....	3 -85
6 開口部の設定.....	3 -85
7 透過部断面の設定.....	3 -86
8 本体の設計.....	3 -86
8-1 不透過部の天端幅.....	3 -86
8-2 下流のり.....	3 -86
8-3 安定性.....	3 -86

8-4 安定条件.....	3 -87
8-5 越流部の設計.....	3 -87
8-6 非越流部の設計.....	3 -88
9 透過部の構造設計.....	3 -88
10 基礎の設計.....	3 -88
11 袖の設計.....	3 -88
12 前庭保護工の設計.....	3 -89
13 水抜き設計.....	3 -89
第6章 その他の土石流・流木対策施設.....	3 -90
1 土石流流木発生抑制工.....	3 -90
1-1 土石流・流木発生抑制山腹工.....	3 -90
1-2 渓床堆積土砂移動防止工.....	3 -90
2 土石流導流工.....	3 -90
2-1 断面.....	3 -90
2-2 法線形.....	3 -91
2-3 縦断形.....	3 -91
2-4 構造.....	3 -92
2-4-1 渓床.....	3 -92
2-4-2 湾曲部.....	3 -92
3 土石流堆積工.....	3 -93
3-1 型式の選定.....	3 -93
3-2 土石流分散堆積地.....	3 -93
3-2-1 形状.....	3 -93
3-2-2 計画堆砂勾配.....	3 -94
3-2-3 計画堆積土砂量.....	3 -94
3-2-4 構造.....	3 -94
3-3 遊砂地工.....	3 -95
3-3-1 平面形状.....	3 -95
3-3-2 縦断形状.....	3 -95
3-3-3 横断形状.....	3 -95
3-3-4 構造物のレイアウト.....	3 -95
3-4 沈砂地工.....	3 -97
3-4-1 平面形状.....	3 -97
3-4-2 縦断形状.....	3 -97
3-4-3 横断形状.....	3 -98
3-4-4 下流端砂防堰堤の構造.....	3 -99
3-5 土石流堆積流路.....	3 -99
3-5-1 除石.....	3 -99
4 土石流緩衝樹林帯.....	3 -100
5 土石流流向制御工.....	3 -102
第7章 小規模溪流対策施設.....	3 -103
1 総説.....	3 -103
2 規模と配置.....	3 -103
3 設計流量.....	3 -103

4	水通しの設計.....	3	-104
4-1	設計水深.....	3	-104
4-2	水通し断面.....	3	-104
4-2-1	水通し幅.....	3	-104
4-2-2	水通し断面.....	3	-104
5	本体の設計.....	3	-105
5-1	天端幅.....	3	-105
5-2	下流のり.....	3	-105
6	袖の設計.....	3	-106
6-1	袖の天端の勾配.....	3	-106
6-2	袖部処理.....	3	-106
7	前庭保護工.....	3	-106
8	除石.....	3	-107
第8章	その他の項目.....	3	-108
1	砂防堰堤の種類と特徴.....	3	-108
1-1	重力式コンクリート砂防堰堤.....	3	-108
1-2	鋼製砂防堰堤.....	3	-108
1-2-1	透過型砂防堰堤.....	3	-108
1-2-2	不透過型砂防堰堤.....	3	-109
1-3	砂防ソイルセメント堰堤.....	3	-109
1-3-1	分類.....	3	-109
1-3-2	適用範囲.....	3	-112
2	既設砂防堰堤の改良.....	3	-113
2-1	既存砂防堰堤のスリット化.....	3	-113
2-1-1	砂防計画上の既設砂防堰堤改良の必要性.....	3	-113
2-1-2	堆積土砂、湛水の流出による影響の予測.....	3	-113
2-1-3	既設砂防堰堤の機能保全.....	3	-113
2-1-4	留意事項.....	3	-113
2-2	嵩上げ堰堤の設計.....	3	-114
2-2-1	嵩上げの型式.....	3	-114
2-2-2	腹付けコンクリートの厚さ.....	3	-114
2-2-3	安定計算の手法.....	3	-115
2-2-4	新旧コンクリート打ち継目面の処理.....	3	-116
2-2-5	留意事項.....	3	-117
2-3	既設砂防堰堤を利用した鋼製流木捕捉工.....	3	-118
2-3-1	適用範囲.....	3	-118
2-3-2	付属施設の基本的考え方.....	3	-118
2-3-3	付属施設の計画捕捉流木量.....	3	-119
2-3-4	付属施設の設計.....	3	-120
3	山腹工.....	3	-123
3-1	山腹工の目的と種類.....	3	-123
3-2	山腹管理の基本.....	3	-123
3-2-1	山腹の整備・管理のあり方.....	3	-123
3-2-2	管理の主眼.....	3	-123

3-3 計画対象地域の調査.....	3 -123
3-3-1 計画対象地域の状況調査.....	3 -124
3-3-2 地質・土壌条件の調査.....	3 -125
3-3-3 気象条件の調査.....	3 -126
3-3-4 施工前の植生調査.....	3 -126
3-4 山腹工の計画.....	3 -126
3-4-1 工種の選定および配置.....	3 -126
3-4-2 山腹基礎工の計画.....	3 -127
3-4-3 山腹緑化工の計画.....	3 -129
3-4-4 山腹斜面補強工の計画.....	3 -131
3-5 山腹工の設計.....	3 -131
3-5-1 工種の特徴および選定方法.....	3 -131
3-5-2 山腹基礎工の設計.....	3 -134
3-5-3 山腹緑化工の設計.....	3 -138
3-6 山腹斜面補強工の設計.....	3 -147
3-7 山腹斜面における流木対策施設.....	3 -147

第4編 砂防基本計画(土砂・洪水氾濫対策計画編)

第1章 総説	4 - 1
1 計画の基本	4 - 1
2 砂防基本計画に関する基本的な事項	4 - 2
第2章 短期(一連の降雨継続期)土砂・洪水氾濫対策計画	4 - 4
1 総説	4 - 4
2 計画規模	4 - 4
3 保全対象・計画基準点等	4 - 4
4 計画で扱う土砂量	4 - 5
4-1 計画生産土砂量	4 - 5
4-2 計画流出土砂量	4 - 5
5 土砂処理計画	4 - 6
6 土砂生産抑制計画	4 - 7
7 土砂流送制御計画	4 - 7
8 砂防堰堤における計画流出抑制量・計画流出調節量	4 - 8
8-1 基本的な考え方	4 - 8
8-2 不透過型砂防堰堤の計画流出調節土砂量	4 - 8
8-3 透過型砂防堰堤の計画流出調節土砂量	4 - 8
8-4 連続するコンクリートスリット砂防堰堤の計画流出調節土砂量	4 - 9
9 環境保全との調整	4 - 9
10 砂防施設計画	4 - 2
10-1 砂防施設とその機能	4 - 10
10-2 溪流保全工の実施順序	4 - 10
第3章 短期(一連の降雨継続期)土砂・洪水氾濫時に流出する流木の対策計画	4 - 11
1 総説	4 - 11
2 計画規模	4 - 11
3 保全対象・計画基準点等	4 - 11
4 計画で扱う流木量	4 - 11
4-1 計画発生流木量	4 - 11
4-2 計画流出流木量	4 - 12
5 流木処理計画	4 - 12
5-1 計画の基本	4 - 12
5-2 流木対策施設配置計画	4 - 13
6 対策施設	4 - 13
6-1 流木発生抑制施設	4 - 13
6-2 流木捕捉施設	4 - 13
6-3 施設整備量(流木)	4 - 14
6-3-1 計画生産抑制流木量	4 - 14
6-3-2 計画捕捉流木量	4 - 15
第4章 中期(土砂流出活発期)土砂流出対策計画	4 - 16
1 総説	4 - 16
2 計画規模	4 - 16
3 保全対象・計画基準点等	4 - 16
4 計画で扱う流木量	4 - 16

5 中期土砂流出対策における土砂処理計画.....	4 -16
第5章 長期(土砂流出継続期)土砂処理計画.....	4 -17
1 総説	4 -17
2 計画規模	4 -17
3 保全対象・計画基準点等	4 -17
4 計画で扱う流木量	4 -17
5 長期土砂流出対策における土砂処理計画.....	4 -17

第5編 掃流区域における砂防施設設計

第1章 堰堤型式の分類	5 - 1
1 堰堤型式の分類	5 - 1
第2章 掃流区域における計画対象流量	5 - 2
1 清水流量	5 - 2
2 ピーク流出係数	5 - 2
3 洪水到達時間	5 - 3
3-1 小流域で山腹斜面を流下する時間が無視できない場合	5 - 3
3-2 建設省土木研究所で整理した公式	5 - 4
4 平均雨量強度	5 - 4
5 降雨の超過確率計算	5 - 4
第3章 土砂調節のための不透過型堰堤	5 - 6
1 総説	5 - 6
2 設計順序	5 - 6
3 構造	5 - 6
4 設計流量	5 - 7
5 水通しの設計	5 - 7
5-1 位置	5 - 7
5-2 水通し断面	5 - 7
6 本体の設計	5 - 9
6-1 天端幅	5 - 9
6-2 上下流のり勾配	5 - 9
6-3 安定条件	5 - 9
6-4 設計荷重	5 - 9
6-5 安定計算	5 - 10
7 基礎の設計	5 - 10
8 袖の設計	5 - 10
9 前庭保護工の設計	5 - 10
10 付属物の設計	5 - 10
11 その他の砂防堰堤（コンクリート重力式以外）	5 - 10
11-1 アーチ式コンクリート堰堤	5 - 10
11-2 鋼製砂防堰堤	5 - 11
11-2-1 枠構造	5 - 11
11-2-2 ダブルウォール構造	5 - 11
11-2-3 セル構造	5 - 11
11-3 砂防ソイルセメント堰堤	5 - 11
第4章 土砂調節のための透過型堰堤	5 - 12
1 総説	5 - 12
2 透過型砂防堰堤の選定	5 - 12
3 コンクリートスリット堰堤	5 - 13
3-1 堰堤の配置	5 - 13
3-2 透過部断面の計画	5 - 13
3-3 計画対象流量	5 - 13
3-4 水通し断面	5 - 14

3-5 透過部断面	5 -14
3-5-1 透過部断面の幅	5 -14
3-5-2 透過部断面の高さ（暗渠内空高、スリット高）	5 -14
3-6 連続するコンクリートスリット砂防堰堤の配置と透過部断面の形状決定方法	5 -16
3-7 本体の設計	5 -18
3-7-1 天端幅	5 -18
3-7-2 上下流のり勾配	5 -18
3-7-3 安定条件	5 -18
3-7-4 設計荷重	5 -18
3-7-5 安定計算	5 -18
3-8 基礎の設計	5 -18
3-9 袖の設計	5 -18
3-10 前庭保護工の設計	5 -19
4 スーパー暗渠砂防堰堤	5 -21
第5章 掃流区間における流木対策工	5 -23
1 洪水、土砂量の規模など	5 -23
2 流木捕捉工の設計	5 -23
2-1 透過部の高さ	5 -23
2-2 透過部における部材の純間隔	5 -25
2-2-1 掃流により移動する最大礫径	5 -25
2-2-2 透過部の部材の純間隔	5 -26
2-3 全体の安定性	5 -26
2-4 部材の安定性の検討	5 -27
2-5 透過部以外の設計	5 -27
3 流木発生抑止工の設計	5 -27

第6編 溪流保全工等その他の砂防施設

第1章 溪流保全工	6- 1
1 溪流保全工の基本.....	6 - 1
1-1 地域の治水上の安全の確保.....	6 - 1
1-2 溪流の生態系の保全.....	6 - 1
1-3 溪流保全工の整備の考え方.....	6 - 2
2 溪流保全工の構成.....	6 - 3
2-1 溪流保全工の整備のあり方.....	6 - 3
2-2 保全対象との関連.....	6 - 3
3 溪流保全工の計画手順.....	6 - 4
3-1 溪流保全工の基本方針.....	6 - 4
3-2 溪流保全工の計画手順.....	6 - 5
4 溪流保全工計画の基本方針.....	6 - 5
5 計画対象流量.....	6 - 6
6 平面計画.....	6 - 6
7 計画高水位.....	6 - 7
8 縦断計画.....	6 - 7
9 横断計画.....	6 - 8
9-1 計画幅.....	6 - 8
9-2 河道断面.....	6 - 8
9-3 余裕高.....	6 - 8
9-4 湾曲部の横断形状.....	6 - 9
9-5 支川処理.....	6 -10
10 砂防施設配置計画.....	6 -11
11 溪流保全工の設計方針.....	6 -12
12 床固工、階段状床固工群.....	6 -13
12-1 床固工の断面.....	6 -13
12-2 水通し断面.....	6 -13
12-3 床固工の方向.....	6 -14
12-4 袖の設置.....	6 -14
12-5 その他の留意点.....	6 -14
12-6 前庭保護工.....	6 -14
12-6-1 水叩き.....	6 -14
12-6-2 側壁護岸.....	6 -15
12-6-3 垂直壁.....	6 -15
12-6-4 護床工.....	6 -15
13 渓床保護工.....	6 -16
13-1 渓床について検討する場合.....	6 -16
13-2 渓床対策.....	6 -16
第2章 帯工	6- 17
第3章 護岸工	6- 18
1 護岸の型式.....	6 -18
2 護岸高.....	6 -19
3 護岸の根入れ.....	6 -19

4 護岸工と床固工(堰堤工)との取り付け.....	6 -20
5 根固工.....	6 -20
第4章 低堰堤工群	6- 21
1 堤高.....	6 -21
2 基礎.....	6 -21
3 水通し断面.....	6 -21
4 平面計画.....	6 -21
5 袖の設置.....	6 -21
6 その他の留意点.....	6 -21
7 前庭保護工.....	6 -21
第5章 溪畔林	6- 22
1 溪畔林の導入方法.....	6 -22
2 レクリエーションを目的とした溪畔林の導入手順.....	6 -22
第6章 魚道	6- 23
1 魚道の必要性.....	6 -23
2 魚道の構造.....	6 -23
3 魚道の形式.....	6 -23
4 魚道の設計.....	6 -26
4-1 設計手順.....	6 -26
4-2 魚道の形式・型の選定に当たり考慮すべき点.....	6 -27
4-3 魚道の形式・型の一次選定.....	6 -27
4-4 タイプの選定.....	6 -28
4-4-1 プールタイプ魚道と水路タイプ魚道の選定ポイント.....	6 -28
4-4-2 階段式魚道とバーチカルスロット式魚道の選定ポイント.....	6 -29
4-4-3 前面越流型とアイスハーバー型の選定ポイント.....	6 -29
4-4-4 勾配水路式魚道と斜路式魚道の選定ポイント.....	6 -30
4-5 魚道の形式・型の決定.....	6 -30
4-5-1 設計検証魚の設定.....	6 -30
4-5-2 設計対象河川流量の設定.....	6 -31
4-6 魚道の流況と設計流速.....	6 -32
4-6-1 魚道の流況.....	6 -32
4-6-2 設計流速.....	6 -32
4-7 魚道の諸元.....	6 -32
4-7-1 魚道勾配.....	6 -32
4-7-2 魚道延長.....	6 -32
4-7-3 落差.....	6 -32
4-7-4 幅員・プール長.....	6 -32
4-7-5 水深.....	6 -33
4-7-6 隔壁の形状.....	6 -33
4-7-7 魚道上流端・下流端の高さ.....	6 -34
4-8 降下魚及び魚以外への配慮.....	6 -34
4-8-1 降下魚への配慮.....	6 -34
4-8-2 魚以外への配慮.....	6 -34
4-9 付帯施設.....	6 -34

4-9-1 流量調節.....	6 -34
4-9-2 呼び水.....	6 -35
4-9-3 魚道内の休息プール.....	6 -35
4-9-4 土砂・転石対策.....	6 -35
4-10 その他の留意点.....	6 -35
4-10-1 景観への配慮.....	6 -35
4-10-2 複合式魚道.....	6 -36
4-10-3 魚道周辺への配慮.....	6 -36
第7章 水制工.....	6 -37
1 水制工の計画.....	6 -37
2 水制工の分類.....	6 -37
3 水制の方向.....	6 -37
4 水制の形状.....	6 -38
5 水制工の種類.....	6 -38
6 計画・設計.....	6 -38
6-1 配置.....	6 -38
6-2 地山への取り付け.....	6 -39
6-3 高さ.....	6 -39
6-4 長さ.....	6 -39
6-5 間隔.....	6 -39
6-6 形状.....	6 -39

第7編 施工

第1章 仮設工	7 - 1
1 転流工	7 - 1
1-1 対象流量	7 - 1
1-2 仮締切工	7 - 2
1-3 仮排水路工	7 - 3
1-3-1 仮排水トンネル方式	7 - 3
1-3-2 半川締切方式	7 - 3
1-3-3 樋工方式	7 - 3
2 水替工	7 - 4
3 工事用道路	7 - 4
3-1 林道規程	7 - 4
3-2 工事用道路設計	7 - 7
3-2-1 路面	7 - 7
3-2-2 掘削・盛土等	7 - 7
3-2-3 構造物前面の根入れ	7 - 8
3-2-4 工事場内道路	7 - 8
3-2-5 その他	7 - 9
3-3 安全施設の設置	7 - 9
4 仮橋工	7 - 10
5 仮設備	7 - 10
第2章 コンクリート打設計画	7 - 11
1 リフト高	7 - 11
2 コンクリート打設順序	7 - 11
3 打設する上での留意事項	7 - 13

第8編 管理

第1章 管理用(除石用)道路	8 - 1
1 道路規格等	8 - 1
1-1 道路規格	8 - 1
1-2 路面	8 - 1
1-3 自動車道の取付け	8 - 1
2 排水施設	8 - 2
2-1 側溝の種類	8 - 2
2-2 横断溝	8 - 2
3 切土・盛土の構造	8 - 2
3-1 切土の構造	8 - 2
3-1-1 切土法面勾配	8 - 2
3-1-2 法尻の余幅	8 - 3
3-1-3 切土法面の小段	8 - 3
3-1-4 法面の保護	8 - 3
3-1-5 切土の活用	8 - 3
3-2 盛土の構造	8 - 3
3-2-1 盛土法面勾配	8 - 3
3-2-2 盛土法面の小段	8 - 4
3-2-3 法面の保護	8 - 4
3-2-4 高路肩	8 - 4
3-2-5 構造物前面の根入れ	8 - 4
3-3 安全施設	8 - 4
3-3-1 設置箇所	8 - 4
3-3-2 留意点	8 - 5
3-3-3 標準断面図	8 - 5
第2章 砂防施設の用地	8 - 6
1 砂防堰堤	8 - 6
1-1 堰堤敷	8 - 6
1-2 堆砂敷	8 - 7
2 溪流保全工	8 - 7
3 管理用道路	8 - 8
4 その他	8 - 8
第3章 砂防施設の維持管理	8 - 9
1 全般	8 - 9
1-1 砂防構造物	8 - 9
1-2 溪畔林	8 - 9
1-3 溪床・溪岸	8 - 9
1-4 土地	8 - 9
2 土石流・流木対策施設	8 - 10
2-1 不透過型砂防堰堤	8 - 10
2-2 透過型砂防堰堤	8 - 10
2-3 土石流堆積流路	8 - 10
2-4 土石流緩衝樹林帯	8 - 10

2-5 土石流流向制御工	8 -10
2-6 流木対策施設(掃流区域)	8 -11
2-7 山腹保全工	8 -11
3 安全施設の設置	8 -12
3-1 設置基準	8 -12
3-2 構造	8 -12
第4章 除石(流木除去含む)	8 -14
1 管理道路	8 -14
2 除石方法	8 -14
3 除石の形状	8 -15
4 除石した土砂(流木)の仮置き・処分・再利用	8 -15
5 除石管理に関する施設構造	8 -16

第9編 補足・参考資料

1 跳水現象	9 - 1
1-1 平水路の跳水	9 - 1
1-2 路幅が同一の場合の跳水	9 - 1
1-3 水路幅が異なる場合の跳水	9 - 2
2 残留水圧	9 - 2
3 護床ブロック	9 - 3
4 掘削面の勾配の基準	9 - 3
4-1 労働安全衛生規制による掘削面の勾配の基準	9 - 3
5 水抜き暗渠の補強	9 - 4
5-1 円形断面の空洞部	9 - 4
5-2 短形断面の空洞部	9 - 4
6 水抜き暗渠からの流出量の計算	9 - 5
7 横収縮継目長	9 - 5
8 計画渓床勾配	9 - 6
9 積み護岸の示力線	9 - 8
9-1 示力線方式	9 - 8
9-2 限界高	9 - 8
10 積み護岸の基礎工	9 - 9
10-1 積み護岸の最下端に作用する軸力	9 - 9
10-2 基礎工に作用する力	9 - 9
10-3 滑動に対する安定	9 - 10
11 捨石工の根固工	9 - 10
12 砂防堰堤の種類と特徴	9 - 11
12-1 鋼製砂防堰堤 透過型砂防堰堤の種類と特徴	9 - 11
12-2 鋼製砂防堰堤 不透過型砂防堰堤の種類と特徴	9 - 13
13 既設砂防堰堤を利用した鋼製流木捕捉工	9 - 14
13-1 上流張出しタイプ	9 - 14
14 仮設応急対策工	9 - 15
14-1 ブロック堰堤を用いた応急対策工	9 - 15
14-2 強靱ワイヤーネット工（柔構造物）	9 - 16
15 コスト縮減施策例	9 - 16
15-1 計画手法の見直し	9 - 16
15-1-1 下流のり勾配	9 - 16
15-2 技術基準等の見直し	9 - 17
15-2-1 補強土壁工法	9 - 17
15-2-2 転石利用	9 - 17
15-2-3 現地発生材の利用	9 - 17
15-2-4 砂防工事における間伐材の利用	9 - 17
16 砂防堰堤における小水力発電設備	9 - 17