

## 第2編 設計編

## 第2編 設計編

第1章 土石流・流木対策えん堤（土石流・流木捕捉工）	2-1
第1節 総説	2-1
1.1 設計手順	2-1
1.2 えん堤型式の選定	2-3
第2節 設計の基本	2-5
2.1 位置	2-5
2.1.1 一般	2-5
2.1.2 位置選定	2-5
2.1.3 階段状えん堤群の位置選定	2-5
2.2 方向	2-6
2.2.1 えん堤の方向	2-6
2.2.2 階段状えん堤の方向	2-7
2.2.3 えん堤軸	2-7
2.3 高さ	2-7
2.4 計画堆砂勾配	2-8
2.5 計画捕捉量	2-9
2.6 計画発生（流出）抑制量	2-9
第3節 不透過型砂防えん堤の設計	2-10
3.1 安定計算に用いる荷重	2-10
3.2 安定計算に用いる数値	2-18
3.3 設計流量	2-19
3.4 設計水深	2-19
3.5 本体の設計	2-20
3.5.1 水通しの位置	2-20
3.5.2 水通し断面	2-20
3.5.3 安定条件	2-23
3.5.4 設計外力	2-27
3.5.5 断面形状	2-28
3.5.6 安定計算	2-35
3.6 基礎の設計	2-39
3.6.1 基礎地盤の安定	2-39
3.6.2 基礎の根入れ	2-39
3.6.3 基礎処理	2-40
3.6.4 カットオフの構造	2-45
3.7 袖の設計	2-46
3.7.1 袖部の安定計算	2-46

3.7.2	袖部の補強	2-50
3.7.3	袖天端勾配	2-52
3.7.4	袖天端幅	2-54
3.7.5	袖の嵌入	2-54
3.7.6	袖折れえん堤の設計	2-56
3.8	前庭保護工の設計	2-58
3.8.1	前庭保護工	2-58
3.8.2	副えん堤工	2-59
3.8.3	水叩き	2-63
3.8.4	垂直壁	2-66
3.8.5	護床工	2-68
3.8.6	側壁護岸工	2-70
3.8.7	取付護岸工	2-72
3.9	付属物の設計	2-72
3.9.1	水抜き暗渠	2-72
3.9.2	間詰工	2-73
3.9.3	伸縮目地	2-76
第4節	透過型えん堤の構造	2-78
4.1	越流部の安定性	2-78
4.1.1	安定条件	2-78
4.1.2	設計外力	2-79
4.1.3	設計流量	2-80
4.1.4	設計水深	2-80
4.2	透過部の構造検討	2-81
4.2.1	構造検討条件	2-81
4.2.2	設計外力	2-81
4.3	本体構造	2-82
4.3.1	水通しの位置	2-82
4.3.2	水通し断面	2-83
4.3.3	開口部の設定	2-83
4.3.4	透過部断面の設定	2-84
4.3.5	部材及び構造	2-86
4.4	基礎の設計	2-86
4.5	袖の安定性及び構造	2-86
4.6	前庭保護工	2-86
第5節	部分透過型えん堤の構造	2-88
5.1	越流部の安定性	2-88
5.1.1	安定条件	2-88

5.1.2	設計外力	2-88
5.1.3	設計流量	2-89
5.1.4	設計水深	2-89
5.2	透過部の構造検討	2-90
5.2.1	構造検討条件	2-90
5.2.2	設計外力	2-90
5.3	本体構造	2-90
5.3.1	水通しの位置	2-90
5.3.2	水通し断面	2-90
5.3.3	開口部の設定	2-90
5.3.4	透過部断面の設定	2-91
5.3.5	不透過部の天端幅	2-91
5.3.6	下流のり	2-91
5.3.7	基礎	2-91
5.4	非越流部の安定性および構造	2-92
5.5	前庭保護工	2-92
6.1	除石（流木の除去を含む）	2-93
<b>第2章</b>	<b>その他の土石流対策施設</b>	2-94
第1節	土石流導流工	2-94
1.1	断面	2-94
1.2	法線形	2-95
1.3	縦断形	2-95
1.4	構造	2-95
第2節	土石流堆積工	2-97
2.1	土石流堆積流路	2-97
2.2	土石流分散堆積地	2-98
第3節	土石流分散樹林帯	2-100
第4節	土石流流向制御工	2-101
第5節	土石流発生抑制工	2-102
5.1	溪床堆積土砂移動防止工	2-102
5.2	土石流発生抑制山腹工	2-102
第6節	維持管理	2-102
<b>第3章</b>	<b>流砂調整えん堤</b>	2-103
第1節	総説	2-103
1.1	砂防えん堤の設計手順	2-103
1.2	えん堤形式の選定	2-103

第2節 設計の基本-----	2-103
2.1 位置-----	2-103
2.1.1 一般-----	2-103
2.1.2 位置選定-----	2-103
2.1.3 階段状えん堤の位置選定-----	2-103
2.2 方向-----	2-104
2.2.1 えん堤の方向-----	2-104
2.2.2 階段状えん堤の方向-----	2-104
2.2.3 えん堤軸-----	2-104
2.3 高さ-----	2-104
2.4 計画堆砂勾配-----	2-105
2.5 計画貯砂量-----	2-105
第3節 安定計算に用いる荷重及び数値-----	2-106
3.1 安定計算に用いる荷重-----	2-106
3.2 安定計算に用いる数値-----	2-106
第4節 不透過型えん堤の設計-----	2-107
4.1 水通しの設計-----	2-107
4.1.1 水通しの位置-----	2-107
4.1.2 水通し断面-----	2-107
4.2 本体の設計-----	2-107
4.2.1 安定条件-----	2-107
4.2.2 断面形状-----	2-108
4.2.3 安定計算-----	2-109
4.3 基礎の設計-----	2-109
4.3.1 基礎地盤の安定-----	2-109
4.3.2 基礎の根入れ-----	2-109
4.3.3 基礎処理-----	2-109
4.3.4 カットオフの構造-----	2-110
4.4 袖の設計-----	2-110
4.4.1 袖天端勾配-----	2-110
4.4.2 袖天端幅-----	2-111
4.4.3 袖の嵌入-----	2-111
4.4.4 袖折れえん堤の設計-----	2-111
4.5 前庭保護工の設計-----	2-111
4.5.1 前庭保護工-----	2-111
4.5.2 副えん堤工-----	2-111
4.5.3 水叩き-----	2-112
4.5.4 垂直壁-----	2-112

4.5.5	護床工	2-112
4.5.6	側壁護岸工	2-112
4.5.7	取付護岸工	2-113
4.6	付属物の設計	2-113
4.6.1	水抜き暗渠	2-113
4.6.2	間詰工	2-113
4.6.3	伸縮目地	2-113
第5節	透過型えん堤の効果量	2-114
5.1	透過型えん堤の効果量	2-114
5.2	安定性の検討	2-114
5.3	本体の設計	2-114
5.3.1	水通しの位置	2-114
5.3.2	水通し断面	2-115
5.3.3	開口部の大きさ	2-115
5.3.4	部材及び構造	2-115
5.4	基礎の設計	2-115
5.5	袖の安定性及び構造	2-115
5.6	前庭保護工	2-115
<b>第4章</b>	<b>床固工</b>	<b>2-116</b>
第1節	総説	2-116
第2節	基本構造	2-116
2.1	位置	2-116
2.1.1	一般	2-116
2.1.2	位置の選定	2-117
2.2	方向	2-117
2.3	高さ	2-118
2.4	溪床勾配	2-118
2.4.1	一般	2-118
2.4.2	計画勾配	2-119
2.4.3	階段状床固工	2-119
第3節	床固工の設計	2-120
3.1	安定計算に用いる荷重及び数値	2-120
3.2	水通しの設計	2-120
3.3	本体の設計	2-121
3.4	基礎の設計	2-121
3.5	袖の設計	2-122
3.6	前庭保護工	2-122

3.6.1	一般	2-122
3.6.2	水叩き	2-122
3.6.3	垂直壁	2-124
3.6.4	側壁護岸	2-124
3.7	谷止工及び単独床固工の構造	2-125
<b>第5章</b>	<b>護岸工</b>	2-126
第1節	総説	2-126
第2節	基本構造	2-126
2.1	位置	2-126
2.1.1	選定Ⅰ	2-126
2.1.2	選定Ⅱ	2-127
2.1.3	選定Ⅲ	2-127
2.2	種類の選定	2-127
2.3	法線	2-128
2.4	勾配	2-128
2.4.1	計画溪床勾配	2-128
2.4.2	天端勾配	2-128
第3節	護岸工の構造	2-129
3.1	一般	2-129
3.2	高さ	2-130
3.3	根入れ	2-130
3.4	根固工	2-131
<b>第6章</b>	<b>水制工</b>	2-132
第1節	基本構造	2-132
1.1	位置	2-132
1.1.1	一般	2-132
1.1.2	水衝部	2-132
1.2	方向	2-133
第2節	水制工の設計	2-133
2.1	水制工の形状	2-134
2.2	本体及び根固工	2-134
<b>第7章</b>	<b>溪流保全工</b>	2-135
第1節	総説	2-135
第2節	計画条件	2-135
2.1	一般	2-135

2.2	上流端処理	2-135
2.3	土砂含有率	2-136
2.4	橋梁等横断構造物	2-136
2.5	溪床	2-137
2.6	勾配の変化点	2-137
2.7	計画条件	2-137
2.8	水利	2-138
第3節	実施の順序	2-138
第4節	溪流保全工の設計	2-139
4.1	法線	2-139
4.2	計画高水位	2-140
4.3	縦断形	2-143
4.3.1	一般	2-143
4.3.2	計画縦断勾配	2-143
4.4	計画断面（横断形）	2-147
4.4.1	一般	2-147
4.4.2	計画幅	2-148
4.4.3	湾曲部の横断形	2-148
4.4.4	合流点における計画幅	2-151
第5節	溪流保全工における護岸	2-152
5.1	一般	2-152
5.2	護岸構造	2-152
5.3	底張工	2-154
5.4	合流点処理	2-156
5.5	上流端処理（止工）	2-156
5.6	護岸と床固の平面形状	2-157
5.7	底張り部の末端処理	2-157
第6節	溪流保全工における床固工	2-157
6.1	一般	2-157
6.2	計画位置	2-158
6.3	間隔と高さ	2-158
6.4	床固工の重複高	2-159
6.5	構造	2-159
第7節	帯工	2-162
7.1	位置（間隔）	2-162
7.2	構造	2-163
第8節	管理用道路幅	2-164



<b>第8章 山腹工</b>	-----	2-165
第1節 山腹工の設計	-----	2-165
1.1 山腹工の工種	-----	2-165
1.2 山腹工の工種の選定	-----	2-166
1.2.1 地質及び気象等の環境別工種	-----	2-166
1.2.2 荒廃形態別の工種	-----	2-166
1.3 谷止工	-----	2-171
<b>第9章 砂溜工</b>	-----	2-172
第1節 砂溜工の計画	-----	2-172
1.1 目的	-----	2-172
1.2 設計方針	-----	2-172
1.3 設計の順序	-----	2-172
第2節 砂溜工の設計	-----	2-173
2.1 位置	-----	2-173
2.2 形状	-----	2-173
2.3 容量	-----	2-173
2.4 構造	-----	2-174
<b>第10章 鋼製砂防構造物の設計</b>	-----	2-175
第1節 鋼製砂防構造物の基本	-----	2-175
1.1 配置計画の基本	-----	2-175
1.1.1 土石流区域における鋼製砂防構造物	-----	2-176
1.1.2 掃流区域における鋼製砂防構造物	-----	2-177
1.1.3 地すべり区域における鋼製砂防構造物	-----	2-177
1.1.4 活火山区域における鋼製砂防構造物	-----	2-178
1.2 まとめ	-----	2-178
<b>第11章 流木対策施設</b>	-----	2-180
第1節 設計の基本	-----	2-180
第2節 流木対策施設の工種選定	-----	2-182
第3節 土石流区間における流木対策施設	-----	2-183
3.1 土石流の規模等	-----	2-183
3.2 流木捕捉工の設計	-----	2-183
3.2.1 構造物全体の安定性の検討	-----	2-183
3.2.2 各部の構造	-----	2-185
3.2.3 部材の安全性の検討	-----	2-185
3.3 流木発生抑止工の設計	-----	2-186

第4節	掃流区間における流木対策施設	2-186
4.1	洪水、土砂流の規模等	2-186
4.2	流木捕捉工の設計	2-186
4.2.1	透過部の高さ	2-186
4.2.2	透過部における部材の純間隔	2-188
4.2.3	全体の安定性の検討	2-190
4.2.4	部材の安全性の検討	2-191
4.2.5	透過部以外の設計	2-191
4.3	流木発生抑止工の設計	2-191
第5節	副えん堤及び垂直壁における流木捕捉工の設置	2-192
第6節	山腹斜面における流木対策施設	2-192
6.1	流木流出現象	2-192
6.2	流木捕捉工の設計	2-192
6.3	流木発生抑止工の設計	2-193
<b>第12章</b>	<b>その他の施設</b>	2-194
第1節	安全施設	2-194
1.1	安全防護柵	2-194
1.2	侵入防止柵	2-195
第2節	提銘板	2-195
2.1	えん堤工	2-195
2.2	床固工等	2-196
第3節	標柱標識	2-196
第4節	用地境界杭	2-201
第5節	排水工	2-202
第6節	浸透水対策	2-203
第7節	階段及び斜路工	2-204
第8節	仮設道路	2-205
第9節	えん堤管理のための管理用道路	2-206
<b>第13章</b>	<b>補償工事</b>	2-207
第1節	総説	2-207
第2節	橋梁工	2-207
第3節	取水工	2-213
3.1	えん堤王	2-213
3.2	溪流保全工	2-215
第4節	昇降路工	2-218
第5節	付替道路	2-219

5.1	えん堤工	2-219
5.2	溪流保全工	2-220
<b>第14章</b>	<b>用地補償</b>	2-221
第1節	総説	2-221
第2節	えん堤工	2-221
2.1	えん堤敷	2-221
2.2	堆砂敷	2-221
第3節	溪流保全工	2-223
第4節	その他	2-223