

## 第5章 砂防基本施設計画

### 第1節 砂防施設とその機能

砂防施設の計画に当たっては、その目的を明確にし、砂防施設の機能が最も有効に発揮されるよう考慮しなければならない。

#### 解説

砂防施設として代表的なものは、えん堤、床固、護岸、溪流保全工、山腹工等である。砂防施設を機能別に分類すると次のようになる。

- 水源地域における土砂生産抑制・・・・・・・・山腹工、えん堤
- 溪岸からの土砂生産抑制・・・・・・・・えん堤、床固、護岸
- 河道における土砂生産抑制・・・・・・・・えん堤、床固、溪流保全工
- 河道における流出土砂抑制・・・・・・・・えん堤、砂溜工
- 河道での流出土砂調節・・・・・・・・えん堤、床固

### 第2節 砂防施設の種類

#### 2.1 えん堤工（流砂調整）

えん堤は、その目的によって次の5種類に分類する。一つのえん堤が二つ以上の目的を兼ねる場合には、その主たる目的によって分類するものとする。

- |                |  |
|----------------|--|
| 1 山脚固定えん堤      | 河床を上昇させて山脚を固定し、山腹の崩壊等の予防及び拡大の防止を図り、土砂の生産を抑制することを目的とする。 |
| 2 縦侵食防止えん堤     | 河道の縦侵食を防止して、土砂の生産を抑制することを目的とする。                        |
| 3 土石流対策えん堤     | 土石流を抑止、あるいは抑制することを目的とする。                               |
| 4 河床堆積物流出防止えん堤 | 河床に堆積した不安定な土砂の流出を防止することを目的とする。                         |
| 5 流出土砂抑制・調節えん堤 | 流出土砂の抑制及び調節を目的とする。                                     |

### 2.1.1 山脚固定えん堤

山脚固定えん堤の位置は、保全対象山腹の直下流部を原則とする。えん堤の高さは山脚の侵食を防止し得るように定める。

山脚固定えん堤が流出土砂抑制・調節えん堤を兼ねる場合には、その必要に応じて位置及び高さを定めるものとする。

解説

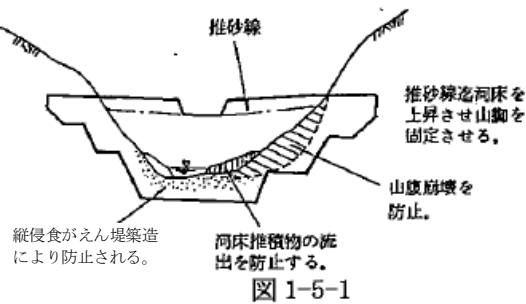


図 1-5-1

### 2.1.2 縦侵食防止えん堤

縦侵食防止ダムは、縦侵食区域の直下流に設けるものとする。えん堤の高さはその堆砂区域に縦侵食区域が包含されるように定める。

縦侵食区域が長距離にわたるときは、数基のえん堤を階段状に連続して設けるものとする。階段状えん堤群においては、基幹となるえん堤は基礎を岩着させることを原則とする。

解説

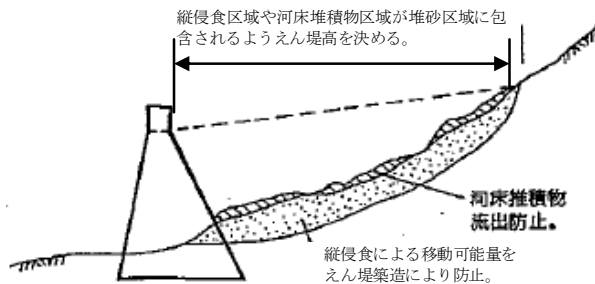


図 1-5-2

### 2.1.3 土石流対策えん堤

土石流対策えん堤は、土石流の抑止、土石流の緩和等その目的に応じて位置及び高さを定めるものとする。

土石流の抑止のためには、原則として計画土石流の30%以上を堆砂し得るように1基当たりのえん堤規模を定めるものとする。

土石流の緩和のためには、土砂の流出形態を土石流の形態より掃流状態に変化させ得るように、位置、高さ、形状及び数を定めるものとする。

2.1.4 河床堆積物流出防止えん堤

河床堆積物流出防止えん堤は、河床堆積物の直下流に設けることを原則とする。えん堤の高さは堆砂面内に河床堆積物が包含されるように定めるものとする。

解説

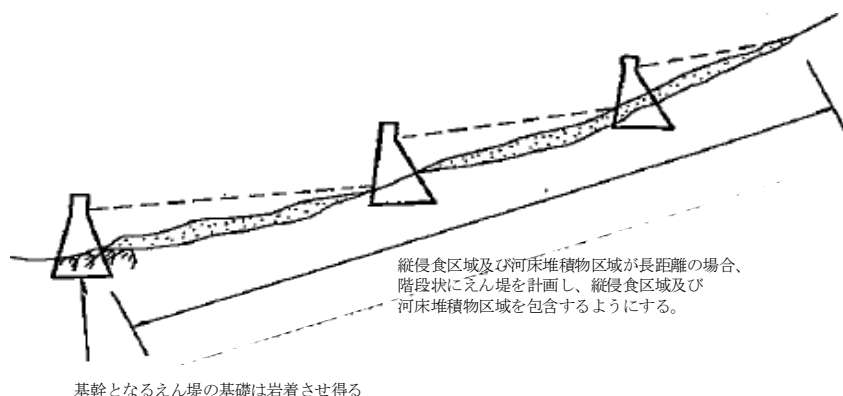


図 1-5-3

2.1.5 流出土砂抑制・調節えん堤

流出土砂抑制・調節えん堤は、計画流出抑制・調節土砂が最も効果的に確保され、また、流砂調節機能が有効に発揮されるように、位置、高さ、形状並びに数を定めるものとする。

解説

流出土砂抑制・調節えん堤はなるべく大容量であることが望ましい。しかし、一般的には流出土砂抑制・調節だけを目的とするものは少なく、また、えん堤位置の条件により高さが制限される場合もあるので、それらを総合的に考慮しなければならない。

また、えん堤による流出土砂の量の調節、粒径調節機能は堆砂面において発揮されるので、堆砂面積の増大を図る。

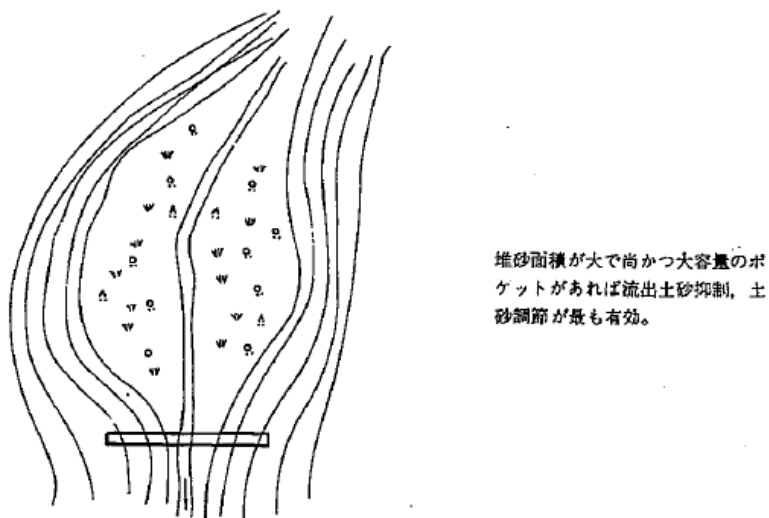


図 1-5-4

## 2.2 床固工

床固工は、縦侵食を防止して溪床を安定させ、溪床堆積物の再移動、溪岸の決壊・崩壊等の防止を図るとともに、護岸等の工作物の基礎保護の目的のため施工するものである。

## 2.3 帯工

単独床固工の下流及び階段状床固工群の間隔が大きく、なお縦侵食が行われ、あるいはその恐れがある場合は、帯工を計画する。

### 解説

帯工は原則として落差を考えない床固工であって、施工の高さはその天端を溪床と同高とし、床固工の形成する安定勾配、または計画溪床勾配の線に沿って計画する。

## 2.4 護岸工

流水が溪岸を洗い溪岸の侵食、崩壊を起す箇所に横侵食防止のため溪岸に沿って流水方向に設置する施設をいい、また、山腹にある工作物、砂防えん堤、床固工等の施設を保護するため溪岸に施工する施設も含まれる。

## 2.5 水制工

流水を抑制する目的で流水の方向を変えて横侵食を防止し、流勢を緩和して土砂の堆積を図り護岸工を保護し、また、流路を限定し乱流偏流を防止して横侵食を防止する機能を果たす施設で、溪岸より流心に向かって（左右岸に連続しない）設置される横工施設をいう。

## 2.6 溪流保全工

溪流保全工は、流路の是正による乱流防止及び縦断勾配の規制による縦・横侵食を防止し、河床を安定的に固定させることを目的として施工するものである。

## 2.7 砂溜工

砂溜工は、他の砂防設備と一体となって計画された流出土砂を抑制するもので、時には下流に対し許容流砂量以上の土砂の流送が許されない場合に設ける場合もある。

### 解説

砂溜工は、土石流発生常襲地、河床勾配が急緩する地域、あるいは溪流保全工の概成した溪流の上端に設ける場合が多い。

## 2.8 山腹工

とくしゃ地、あるいは崩壊地の侵食されやすい土砂の生産源となる不安定な土地に対して山腹斜面の侵食による土砂の生産を抑制するため、山腹面に施される施設をいう。

### 解説

山腹工事は、山腹の荒廃地に土木的工事を補助手段として植生を導入し、植生によって水源地域における土砂生産の抑制を図るものである。

山腹工事の成否を決定する最も重要な事項は、植栽樹種の選定と工種の選定及び配置であり、このために現地の地形、地質、土壌、気象等の諸条件について調査し、十分検討した後、これらの事項を決定しなければならない。

山腹工として代表的なものは、

1. 谷止工
2. のり切り工
3. 土留工
4. 水路工
5. 暗渠工
6. 柵工
7. 積苗工
8. 筋工
9. 伏工
10. 実播工
11. 植栽工

であり、一般に山腹工は、これらの工種の組合わせによって行われる。また、地帯分類別留意点は表 1-5-1 のとおりである。

表 1-5-1 地帯分類の留意点

地 帯 分 類	留 意 点
積 雪 地 帯	なだれのため山腹工は困難であるので主として溪流工事を行う。山腹工をも行う場合には、階段幅を広くし、柵工等を併用する。
凍 上 地 帯	溪流工事を十分に行い、山腹工は階段切付けを避け伏工、柵工等を行うこと。
多 雨 破 砕 帯	溪流工事に重点を置き、山腹工は排水工を十分に行うこと。
多雨三・四紀層地帯	溪流工事は少なくし、低い谷止、護岸等を行うこと。山腹工は排水工を主とし、伏工等はなるべく簡易化すること。
多雪三・四紀層地帯	多雨三・四紀層地帯に準じて行うが、山腹工にはなだれ防止の工法も併用すること。
多雨火山堆積物地帯	地表水処理の水路工に重点を置く。被覆工は、軽いもの及び全面被覆工法とする。
寡 雨 花 崗 岩 地 帯	山腹工事に重点を置き、全面被覆を図ること

### 2.8.1 谷止工

谷止工は、とくしゃ地及び崩壊地内の浸食溪に計画する。谷止工の位置は保全対象山腹の直下流部とするのを原則とし、高さは、山脚の侵食を防止し得る高さとし、方向、構造並びに断面計算は本指針第2編第3章第4節のえん堤工に準じるものとする。

### 2.8.2 のり切工

のり切工は、とくしゃ地及び崩壊地斜面の全部、あるいは一部が急な場合は、その急な部分及び起伏の多い斜面について計画するものとする。のり切工は、斜面を構成している土砂の安息角まで切り取ることを原則とする。

### 2.8.3 土留工

土留工は、崩壊斜面長が長い場合、あるいは、のり切土量が多い場合及び他の工作物の基礎となるような箇所計画するものとする。

位置及び高さは、山脚から頂点までの全体の勾配が自然で無理のない勾配となるよう計画しなければならない。

断面は、背面土圧、転石、温度変化等に対して安全なものとする。

基礎は堅固な地山でなければならない。やむを得ず地盤の軟弱な箇所に設ける場合は、基礎処理を行わなければならない。

### 2.8.4 水路工

水路工は、斜面長が長い場合、斜面に起伏がある場合、崩壊地周辺から水が集まる場合及び暗渠工によって集水された水を表流水とする必要のある場合に計画する。

水路工の位置は、斜面の凹部で最も効果的に集排水できる位置を選定し、断面は、集水される最大流量を安全に流し得るよう十分余裕を持った断面とする。水路は、原則として20～30m間隔に帯工を設け、水路の末端部は、土留工、あるいは谷止工等で固定しなければならない。

### 2.8.5 暗渠工

地下水が多く、再崩壊の恐れが多い箇所及びのり切土砂を大量に堆積せざるを得ない箇所には暗渠工を計画する。暗渠工は、地下水を最も容易に集水し、排水できる位置に計画する。構造は、地下水の量、地盤の良否等を考慮して決定する。

### 2.8.6 柵工

柵工は、山腹斜面の表土の流出の恐れのある箇所、かつ植生導入が可能な箇所において計画する。柵工の高さは50cm程度を標準とする。

### 2.8.7 積苗工

積苗工は、地山が露出した寡雨、乾燥の激しい箇所に計画する。

積苗工の配置は、直高1.5m程度ごとに水平階段をきりつけて、積苗するのを標準とする。

### 2.8.8 筋工

筋工は、比較的表土の深い地味良好な箇所、または崩壊地の地山部に雨水の分散と山腹斜面侵食防止及び植生の早期導入を図ることを目的として計画する。

筋工の配置は、斜面勾配、筋工の種目別によって決める。

### 2.8.9 伏工

伏工は、土質が軽しうで、かつそのまま放置した場合は、雨、凍上、霜柱及び風等によって侵食の恐れのある場合や、斜面に種子を実播する際、その種子の流亡、乾燥等を防ぐ場合に計画する。

### 2.8.10 実播工

実播工は、斜面長が短く、かつ穏やかで土壌条件の良好な箇所に単独、または他の工種と併用し早期に緑化することを目的として計画する。

### 2.8.11 植栽工

植栽工は、とくしや地及び崩壊地を早期に緑化することを目的として計画する。

樹種の選定は、適地、適木を原則として、次の条件に適合するものとし、土壌条件の悪い箇所では、原則として2～4種類組み合わせで計画するものとする。

1. 成長力が旺盛でよく繁茂するもの。
2. 根張りがよく、土壌縛度の大きいもの。
3. せき悪地、乾燥、寒害、虫害等に対して適応性、抵抗性が大きいもの。
4. 土壌改良効果の大きいもの。

植栽本数は、原則として次により計画するものとする。

1. 土砂堆積地区等の土壌条件の比較的良好な地区では、1ha 当たり 3,000～5,000 本
2. 地山露出地区では、1ha 当たり 8,000～12,000 本

植栽に当たっては、原則として施肥を計画するものとする。