

# 第5章 その他

## 第1節 その他基準等

### 1. 補償工事

砂防設備の設置によって既存道路、用水路、取水施設等の移設の必要が生じた場合は、補償工事として施工する。

#### 解 説

移設対象となる施設の形状、規模、性能等については既存のものと同等とする（機能補償）。但し、質的改良等施設管理者が費用負担する場合は、別に定めるところによる。なお、工事の施工にあたっては市町村道の認定が可能か等を検討し、管理協定を締結した後に着工し、工事の完了後は速やかに施設の移管をしなければならない。道路認定が得られない場合は、砂防指定地内に含め砂防施設として管理すること。

#### 1.1 付替道路

- ① 補償工事の性質上、必要最小限の長さとし、巾員は現道巾員とし、工法的にも改良的要素を加えないことを基本とする。（ただし、管理者の費用負担がある場合を除く。）
- ② 堰堤上流部の付替道路高は、計画堆砂勾配（ $1/2 \times i$ （ $i$ ：現溪床勾配））に計画洪水水位と余裕高を加えた高さより高い位置に計画すること。また、土石流区間に設ける堰堤の場合は、前述の計画堆砂勾配を計画捕捉勾配（ $2/3 \times i$ ）に読み替える。
- ③ 護岸工に沿って計画する場合は、兼用護岸であるかなど、管理区分を明確にしておくこと。
- ④ 原則として、砂防施設用地内に道路施設が入らないように計画する。（図9-5-2（a））  
やむを得ない場合は次のとおりとする。  
ア）本堤袖部に付替道路が横断する場合、0.5m以上の土かぶりをとること（図 9-5-2（b））。  
イ）堆砂敷にかかる場合、余裕高まで構造物を計画する（図 9-5-2（c））。

なお、いずれの場合も砂防設備（土地を含む）の占用手続き（参考：長野県砂防指定地管理条例第12条）を要するものであり、また、道路管理者との管理区分を明確にしておくこと。

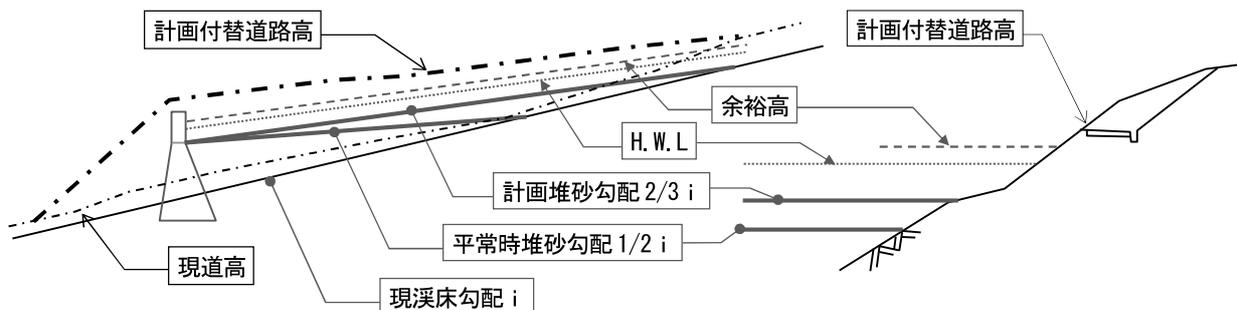


図 9-5-1 付替道路工 (1)

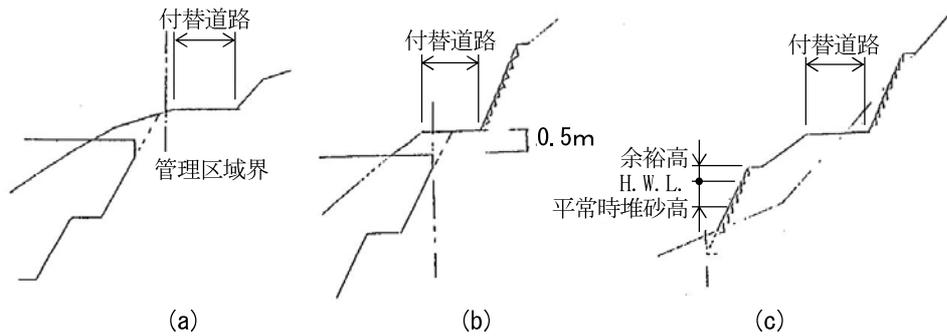


図 9-5-2 付替道路工 (2)

## 1.2 付替水路工

- ① 水路管理者と充分協議のうえ計画する。
- ② 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しなければならない。
- ③ 取水路、排水路はできるだけ統合するよう検討すること。
- ④ 取水路はなるべく避け、樋管の埋設は最短距離とし、砂溜桝を設けること、やむを得ず堤外水路とするときは計画断面外に設けること。
- ⑤ 取水口は原則として門扉を設置し、必要に応じて余水吐を設けること。
- ⑥ 必要に応じて排水口に逆流防止装置を設けること。
- ⑦ 地下水（湧水）を補償する場合は、特に十分な事前調査を行うこと。

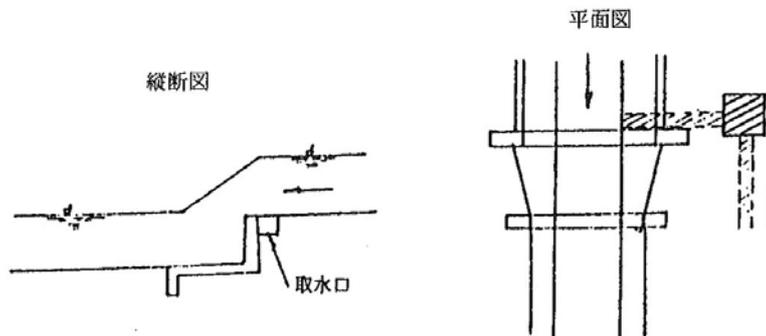


図 9-5-3 床固工を利用した取水方法

## 1.3 橋 梁

橋梁は砂防指定地内の河川における橋梁等設置基準（案）による施設管理者の要望により拡巾及び質的改良を行う場合は、砂防工事又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適用する。（河川工事又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は、昭和43年8月1日付建設省都街発第31号建設省河沿発第87号建設省道総発第240号で通達されているところであるが、砂防事業の実施に係るものについても同通達の河川工事の例により取り扱うこと。）

### 1.3.1 砂防指定地内の河川における橋梁等設置基準（案）

#### (1) 一般的基準

橋梁は砂防指定地内における地形、地質、流木の流出、流出土砂量等を勘案して「河川管理施設等構造令」（案）にもとづく構造に次記の各号に定めた条項を付加して構造とする。

## (2) 桁下高

橋梁の桁下高は、計画高水位(H.W.L)に河川としての余裕高 $\Delta H$ を加えたものに、流木の流出等を考慮した余裕高 $H=0.5\text{m}$ を加算した高さ以上とする。特に、上流桁側での余裕高不足に留意する。

また、土石流区間に設ける砂防堰堤等の堆砂敷に橋梁を渡河させるときは、計画堆砂勾配に計画高水位と $\Delta H$ 及び $H$ を加算した高さ以上とする。

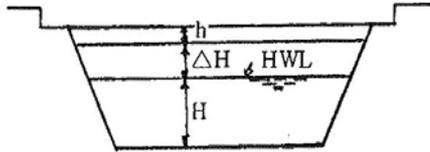


図 9-5-4 河積断面と桁下高

- H : 計画高水位もしくは計画捕捉勾配
- $\Delta H$  : 河川としての余裕高
- h : 砂防としての余裕高

## (3) 支間長

支間長(斜橋又は曲橋の場合には洪水時の流水の流水方向に直角に測ったとする)は、計画洪水流量、流水の状態等を考慮して、洪水時の流水に著しい支障を与えない長さとし、計画洪水流量が $500\text{m}^3/\text{s}$ 未満の河川では $15\text{m}$ 以上、 $500\text{m}^3/\text{s}$ 以上 $2,000\text{m}^3/\text{s}$ 未満の河川では $20\text{m}$ 以上とする。

単径間の場合は、洪水位法線幅以上とする。

ただし、洪水位法線の幅が $30\text{m}$ 以下の河川では原則として中間に橋脚を設けないものとする。

## (4) 橋台

- ・橋台は護岸法肩から垂直に下した線より後退されて設けるものとし、地形、用地等の状況からやむを得ない場合には護岸法線にあわせて、流水の疎通の支障のないよう滑らかに接続すること。
- ・橋台は原則として自立式とする。ただし支間長 $5\text{m}$ 以下で幅員 $2.5\text{m}$ 未満の橋梁においては、この限りではない。
- ・橋台の前面を護岸法面にあわせて設けた橋台の基礎敷高は、護岸の基礎と同高又はそれ以下とする。
- ・橋台の根入れは図 9-5-5のとおりとする(堀込み河川)

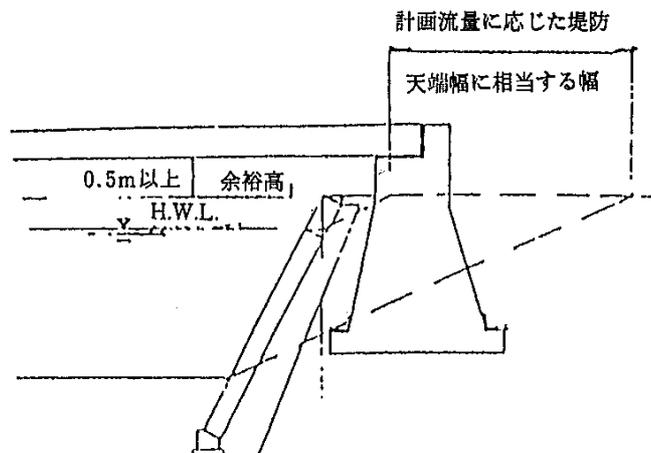


図 9-5-5 橋台位置

(5) 設計荷重

- ・設計荷重は現況施設と同等とする。なお設計荷重を変更する場合は、アロケーションを行うものとする。

(6) 橋梁設置に伴う護岸

- ・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巾員と同一の長さ以上の護岸を施工するものとする。
- ・橋台の前面を護岸法面にあわせて設ける時は橋台の上流側に高水位法線巾の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。
- ・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。護岸高さについては、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の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。

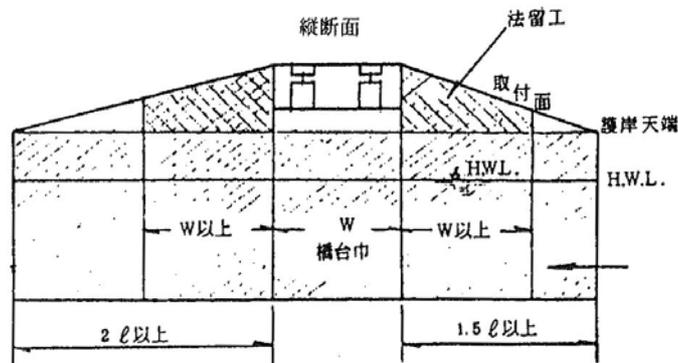


図 9-5-6 橋梁取付縦断

(7) 橋脚

- ・橋脚の形状は原則として、小判型又は円形とし、その方向は洪水時の流水の方向に平行とする。
  - ・底版の上面の深さは原則として計画河床高から2m以上低くするものとし、最低河床が計画河床より2m以上低い場合は最低河床以下とする。
- ただし、直下流に床固工、帯工等の河床低下防止工が存在する場合又は基礎が岩盤である場合はこの限りでない。

(8) 橋梁の位置

- ・橋梁の架橋位置は河道の整正な地点を選ぶものとし、支河川の分合流点、水衡部、河川勾配の変化点、彎曲部はできる限りさけること。

(9) 橋梁の方向

- ・橋梁の方向は原則として洪水時の流心方向と直角にすること。やむを得ず斜橋となる場合でも三径間以上で横過する場合は、河川の中心線と道路の中心線の交角は極力60度を超える角度で交差させるように努めるものとする。

## (10) 暗渠

- ・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。
- ・止むを得ず使用する場合には、図 9-5-7の基準にもとづき管理部分を付加するものとする。
- ・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。
- ・暗渠によって現河川が短絡し、河床勾配が急になる場合は下流側に減勢工を設け、在来水路に悪影響なく取付けること。
- ・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0.1km<sup>2</sup>以下の流域でやむを得ずヒューム管によって処理するには上流側にスクーリング柵等を設け、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以下の場合は、管径を60cmとすること。
- ・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を使用する場合には地盤の沈下によって、盛土内で折れ曲がらない構造とすること。
- ・「鉄道・道路等が河川を渡河するために設置する函渠（樋門・樋管を除く。）の構造上の基準について（平成14年1月30日 国河治第217号 河川局地水課長）」に拠る。

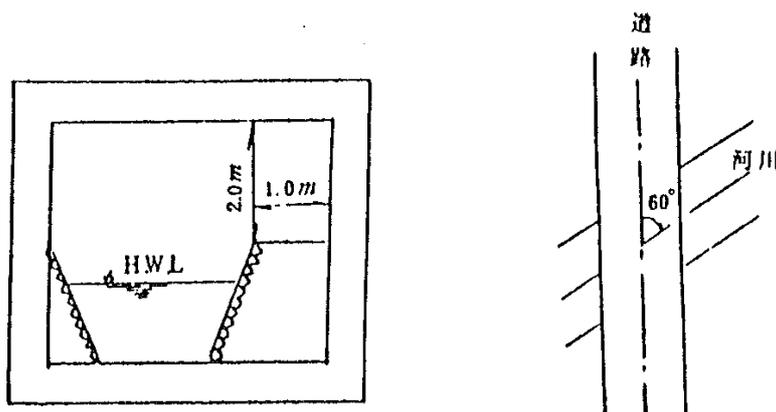


図 9-5-7 ボックスカルバートにおける管理用通路等

### 1.3.2 砂防指定地内の河川における函渠内構造等について

- ・護岸：砂礫等の流下により函渠の側壁等が著しく摩耗する恐れがあるため、護岸工を施工するものとする。また、構造については上下流と同程度とし、滑らかにすり付けるものとする。
- ・管理用道路：原則として、管理用通路を設置するものとする。ただし、函渠の延長が短く上下流から目視等により日常の点検ができ、かつ維持作業が可能な場合は、設置しないことができる。
- ・その他：上記については、函渠の延長、構造、河川の特性、背後地の状況等を勘案の上、河川管理者とも十分協議した上で決定するものとする。

## 2. 仮設工

砂防設備の設置時に必要となる仮設工については、以下の内容を基本とする。

### 2.1 工事用道路

#### (1) 適用

構造規格は林道自動車道2級に準ずる（林道規定による）。ただし、林道自動車道2級に準じた道路規格とすると、大規模な地形改変や長距離の迂回が生じる場合はこの限りではない。

#### (2) 幅員構成

図 9-5-8を標準とする。

#### (3) 現道利用の場合

ア) 必要に応じて待避所を設ける。

イ) 現道が明らかに砂防事業の運搬車両等により壊れた場合は復旧する。

#### (4) 資材搬入路を設置する場合

資材搬入路を将来的に残す場合は管理者を明確にし、管理用道路としての使用を考慮した線形、幾何構造とする。

#### (5) 周辺環境に十分配慮して施工

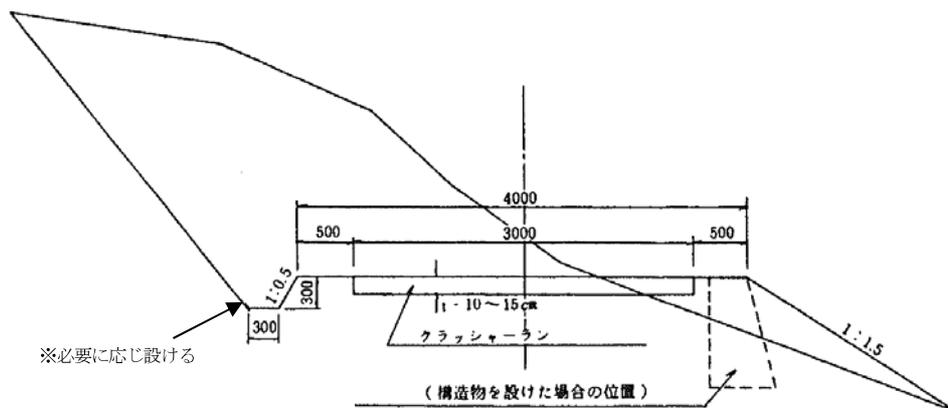


図 9-5-8 工事用道路標準形

## 2.2 濁水処理施設

### 2.2.1 遵守法令

水質汚濁防止法に準ずる。

砂防堰堤等の工事に係る一般的な排水基準項目には、水素イオン濃度(pH)、浮遊物質質量(SS)がある。

### 2.2.2 処理方式

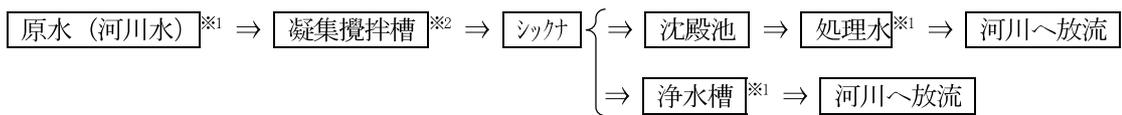
#### (1) 自然沈殿方式（薬品を使用しない）

原水（河川水）<sup>※1</sup> ⇒ 沈殿池<sup>※2</sup> ⇒ 処理水<sup>※1</sup> ⇒ 河川へ放流

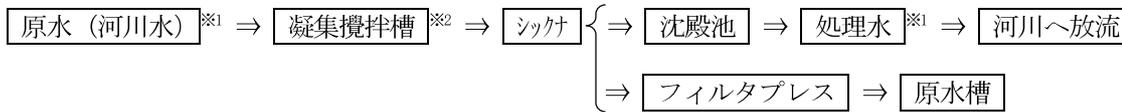
#### (2) 凝集沈殿方式（PAC等を使用）

原水（河川水）<sup>※1</sup> ⇒ 凝集攪拌槽<sup>※2</sup> ⇒ 沈殿池 ⇒ 処理水<sup>※1</sup> ⇒ 河川へ放流

(3) 機械処理沈殿方式



(4) 機械処理脱水方式



注) ※1：水素イオン濃度(pH)の観測、 ※2：中和剤の投入

2.2.3 凝集剤と中和剤

(1) 凝集剤 (浮遊物質(SS)の処理)

- ・無機凝集剤 (PAC及びAS等)
- ・高分子凝集剤

(2) 中和剤 (水素イオン濃度(pH)の処理)

- ・炭酸ガス法
- ・酸性液法

3. 堰名板

砂防堰堤、床固工には原則として堰名板を設置する。一般的には下流面左側袖部に設けるものとするが、見えやすい場所に設置することとする。

堰名については、砂防堰堤、単独の床固工の場合は、地名等を参考に付けて構わない。溪流保全工内床固工のように同名となる場合には、下流から号数を付けることとする。

堰名板の記述内容は以下を原則とする。



図 9-5-9 堰名板例

災害関連事業で堰堤を設置する場合は、最上段に事業名を記載する

着工：分割工事の場合、当初年月とする

竣工：分割工事の場合、最終工事の完了年月とする

書体は教科書体か明朝体など読み取りやすいものとする

規格は原則として以下のとおりとする。

- ①砂防堰堤：(縦) 450[900]mm、(横) 600[1200]mm、ブロンズ製、黒地に金文字  
なお、[ ]の数字は堰堤長が100m以上の場合に用いるものとする。
- ②床固工：(縦) 300mm、(横) 450mm、ブロンズ製、黒地に金文字

## 4. 資料の保存

事業完了後は、砂防設備台帳を整備すること。また、砂防設備の重要な部分については、施設毎に以下の資料を保存すること。

### 4.1 保存資料

- 1) 写真（着工前・竣工）
- 2) 全体計画書・基本計画書
- 3) 完成図面（平面図、縦断図、横断図、構造図、基礎処理図、仮設計画図等）
- 4) 調査・設計関係資料（地質調査資料、施設設計、安定計算書等）
- 5) コンクリートの品質記録
- 6) 砂防ソイルセメント配合試験報告
- 7) 鋼製砂防堰堤の使用材料（メーカー名、商品名、型式名等）
- 8) その他、品質管理の中で重要な資料
- 9) 除石計画、管理用道路図、管理協定等の将来の維持管理に必要な資料
- 10) その他、将来改築や補修を行う際に必要な資料

### 4.2 保存方法

- 1) 紙媒体及び電子データにより保存する。電子データは、「電子納品及び情報共有に係る実施要領」、長野県が準用する「要領・基準類」及び「運用に関する手引き」に準じる。
- 2) 電子データは、2部作成し、建設部砂防課に1部提出する。

### 4.3 製本の保管

- 1) 紙媒体での保管は、電子データと同じ内容とする。
- 2) 製本の巻末に電子データが納入されたCDまたはDVDを添付する。
- 3) 製本は、1部作成し、現地機関で保管する。

### 4.4 その他

- 1) 砂防設備データベースの更新を行うこと。

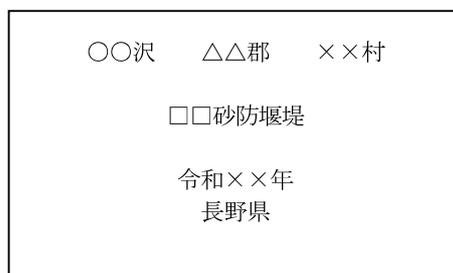


図 9-5-10 タイトル（例）

## 第2節 ソフト事業関係

### 1. 砂防基礎調査と土砂災害警戒区域等の指定

砂防事業においては、堰堤の計画または砂防全体計画の作成時に施設効果を見込んで特別警戒区域の見直しを行い、工事完了後所定の手続きを経て、特別警戒区域の指定の解除を行うこと。

手続きは次の法令等による。

- ① 土砂災害警戒区域等における土砂災害防止対策の推進に関する法律（平成29年法律第31号 改正）
- ② 土砂災害警戒区域等における土砂災害防止対策の推進に関する法律施行令  
(平成29年政令第63号 改正)
- ③ 土砂災害警戒区域等における土砂災害防止対策の推進に関する法律施行規則  
(平成29年国土交通省令第36号 改正)
- ④ 土砂災害警戒区域等における土砂災害防止対策の推進に関する法律施行令の規定に基づく国土交通大臣が定める方法等について（平成13年国土交通省告示第332号）
- ⑤ 土砂災害防止に関する基礎調査技術基準(案)（急傾斜地の崩壊編、土石流編、地滑り編）  
(長野県土木部砂防課 平成16年3月)
- ⑥ 土砂災害警戒区域等における土砂災害防止対策の推進に関する法律施行細則  
(平成13年10月11日長野県規則第49号)
- ⑦ 土砂災害警戒区域等指定事務取扱要領の全部改正について（平成23年4月14日 第23号）

### 2. 土砂災害ハザードマップ

「土砂災害ハザードマップ」とは、土砂災害警戒区域等を表示した図面に、土砂災害に関する情報伝達方法、避難地等を記載したもので、市町村が作成し、住民の円滑な警戒避難を確保するためのものである。

土砂災害ハザードマップ作成にあたっては、以下のマニュアルによるものとする。

- ① 土砂災害ハザードマップ作成のための指針と解説(案)（国土交通省河川局砂防部砂防課、  
国土交通省技術政策総合研究所危機管理技術研究センター 平成17年7月）
- ② 土砂災害警戒区域等閲覧用図面作成・警戒避難情報集約支援業務の実施について（通知）  
(21砂第93号 平成21年9月4日)
- ③ 災害時要援護者の避難支援ガイドライン（改訂版）  
(災害時要援護者の避難支援に関する検討会 平成18年3月)

### 3. 土砂災害情報共有システム

- ① 土砂災害情報共有システムの整備について（国水砂第1号 平成26年4月1日）

## 第3節 指定地ほか

### 1. 用地買収基準

#### 1.1 砂防堰堤

砂防設備の管理に必要な用地を買収することは、将来砂防設備を適正に管理するうえにおいて、必要な用地の権原を取得することにある。したがって、砂防事業の実施に伴う用地の買収範囲は図 9-5-11に示すとおりとするが、残地補償が生じる場合又はその他特別の理由により、やむを得ないと認められる場合においては、この限りではない。

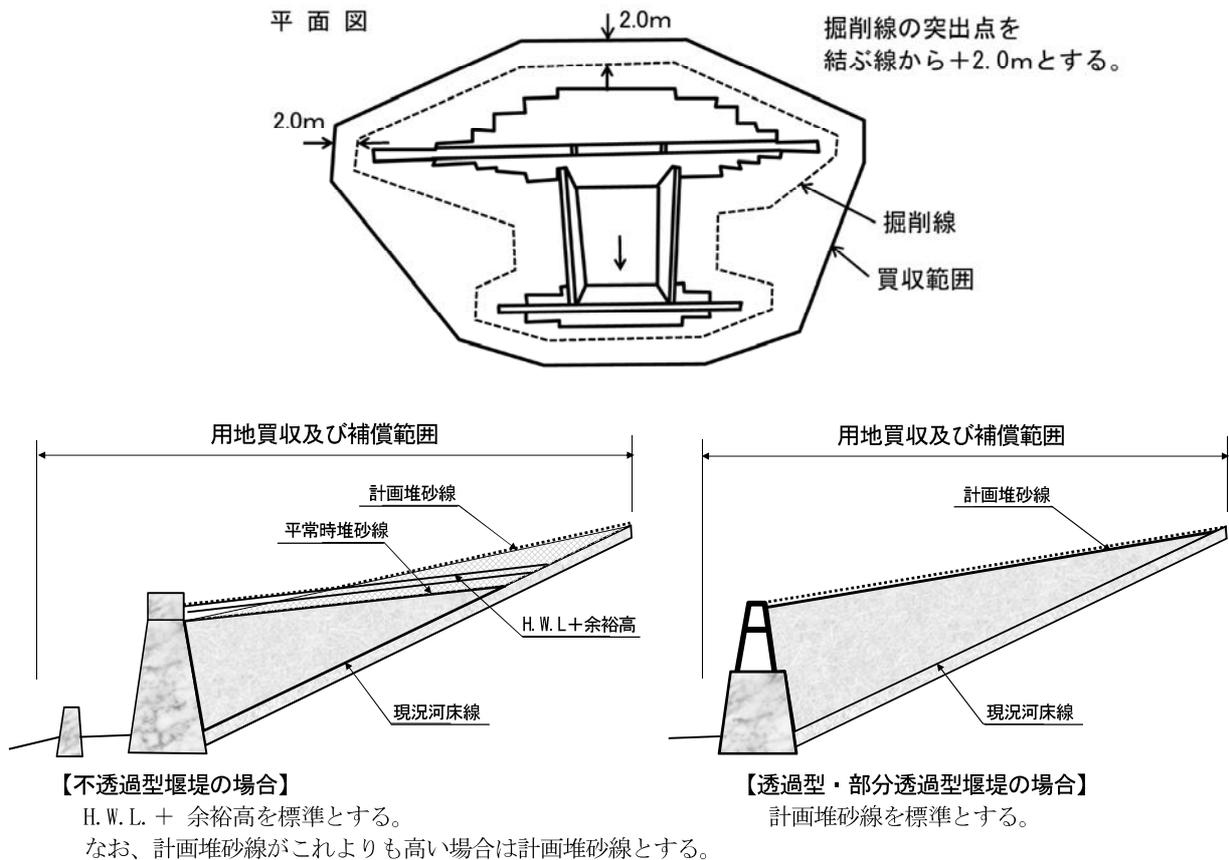


図 9-5-11 用地買収線

#### 1.2 山腹工

計画範囲について全面積買収を基本とする。

#### 1.3 管理用道路

- ① 市町村道認定が受けられる場合は、用地買収は市町村が対応し、構造物を砂防事業で構築する。構造物に際しては、舗装構成の割増、管理用道路幅以上の幅員については市町村負担とする（アロケ）。
- ② 市町村道として認定が受けられない場合は、用地買収、構造物すべて砂防事業で対応する。
- ③ 用地買収範囲は、第2編 道路改良事業 第3章第8節に準拠する。

## 1.4 補償樹木

- ① 堆砂敷きにおいては基本的に取得補償とし、伐採はしない。
- ② 施設敷など支障となる範囲は、伐採補償とし、先方伐採とする。

## 2. 砂防指定地について

- ① 区域の図面範囲は、原案段階で砂防課と協議すること。
- ② 治山事業との調整を図ること。
- ③ 地元説明会において、指定の範囲および制限行為について説明すること。
- ④ 手続きは次の通知等による。

### (砂防関係法例規集)

- ・ 砂防指定地の編入及び地すべり等防止区域のための申請について（昭和35年8月22日建河発第565号）
- ・ 砂防指定地の編入及び砂防工事の施行区域等の告示のための申請について  
(昭和35年8月22日建河発第565の2号)
- ・ 砂防指定地の編入について（昭和41年4月20日建河砂発第69号）
- ・ 砂防指定地指定要綱について（平成元年9月12日建設省河砂発第58号）
- ・ 砂防指定地指定要綱の取扱いについて（平成元年9月13日建設省河砂部発第11号）
- ・ 砂防指定地の指定及び砂防工事の施行区域等の告示について（平成7年10月11日建設省河砂発第48号）
- ・ 砂防指定地の指定について（平成7年10月11日建設省河砂発第47号）
- ・ 砂防指定地及び地すべり等防止区域の指定要望に係る調書の提出について  
(平成14年6月28日国河砂第58号)
- ・ 国有林野を砂防指定地に指定する場合の取扱い等について（昭和45年3月20日建設省河砂発第38号）
- ・ 砂防指定地の指定等に係る進達について（平成5年12月8日建設省河砂発第73号）
- ・ 砂防指定地の指定のための手続きについて（平成21年4月27日国土交通省河川局砂防部事務連絡）
- ・ 砂防指定地指定要綱の運用方針について（平成22年11月16日国河砂第294号）
- ・ 砂防指定地指定要綱の運用方針の細目について（平成22年11月16日国土交通省河川局砂防部事務連絡）

### 3. 砂防指定地標識の設置

#### 3.1 設置の目的

この標識の設置は、砂防法（明治30年法律第29号）第2条の規定により指定された土地（以下「砂防指定地」という。）に整備される砂防設備の保全のためになされるものに限るものとする。

#### 3.2 設置の時期及び対象

砂防工事が行われる年度において、整備される砂防設備に係る砂防指定地を設置の対象とする。

#### 3.3 予算措置

砂防工事の認可箇所限りにおいて、事業実施毎に、次の3.4 に掲げる標識のうちから、必要最小限の本数を本工事費の雑工事中に計上するものとする。

#### 3.4 標識の種板及び標準規格

砂防指定地に設置する標識の種類及び標準規格は次のとおりとする。

- ア) 砂防指定地標識（図 9-5-12参照）
- イ) 砂防指定地標柱（図 9-5-13参照）
- ウ) 砂防設備標識（図 9-5-14参照）

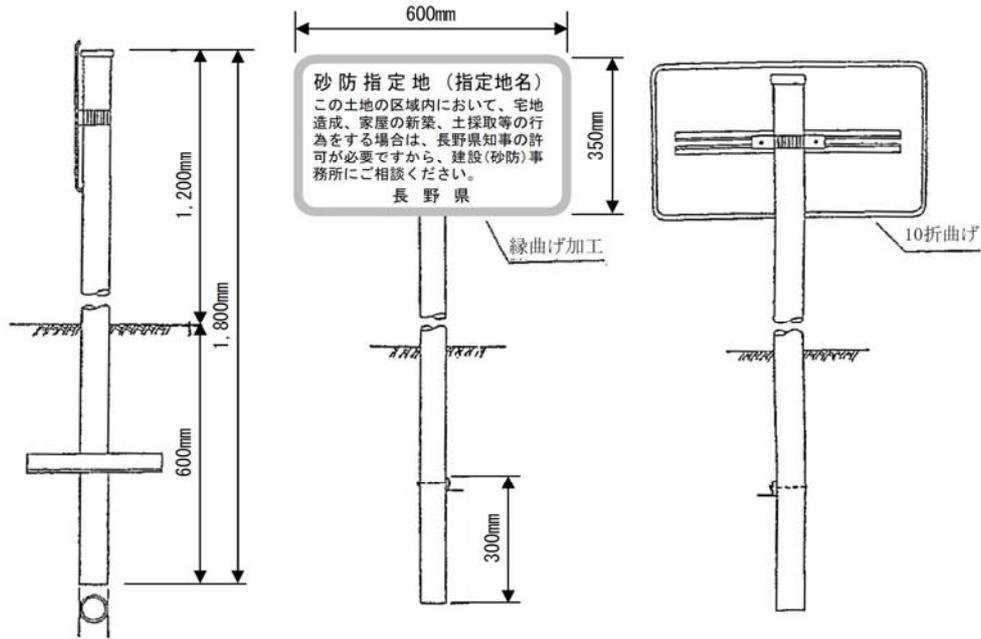
#### 3.5 標識の設置場所

標識の設置場所は、砂防設備の存する周辺の土地状況を調査のうえ、原則として次の要件に該当する位置に設置するものとする。ただし、災害等のため、標識が埋没し又は焼失する恐れがないところでなければならない。

- ア) 人家の密集したところ
- イ) 道路、橋梁脇等の人目につきやすいところ
- ウ) 砂防堰堤の附近
- エ) 砂防指定地の上下流端の位置
- オ) 砂防指定地周辺の土地開発が予想されるところ

#### 3.6 標識の維持管理

標識の設置した後は、常に点検を行い、その管理に適正を期するものとする。



名称	品種	形状寸法	数量	備考
標面板	アルミ板	1.2×350×600	1	表面保護フィルム張
スライドリブ	アルミ製	平リブ	1	標面板溶接
取付金具			1	支柱取付用
取付ボルト		φ10×30	2	"
支柱	鋼管	φ60.5×1,800	1	キャップ付
根かせ	山形鋼	3×40×40×300	1	錆止処理のこと
縮付ボルト		φ10×80	1	根かせ縮付用
柱上蓋	プラスチック製		1	

- 1 標面板の縁は、赤色の焼付塗装とする。
- 2 文字は黒色書焼付記入とする。
- 3 各部材は組立できるように、ボルト止め方式とする。
- 4 標面板の地は白の焼付塗装とする。
- 5 支柱は白の焼付塗装とする。

図 9-5-12 砂防指定地標識

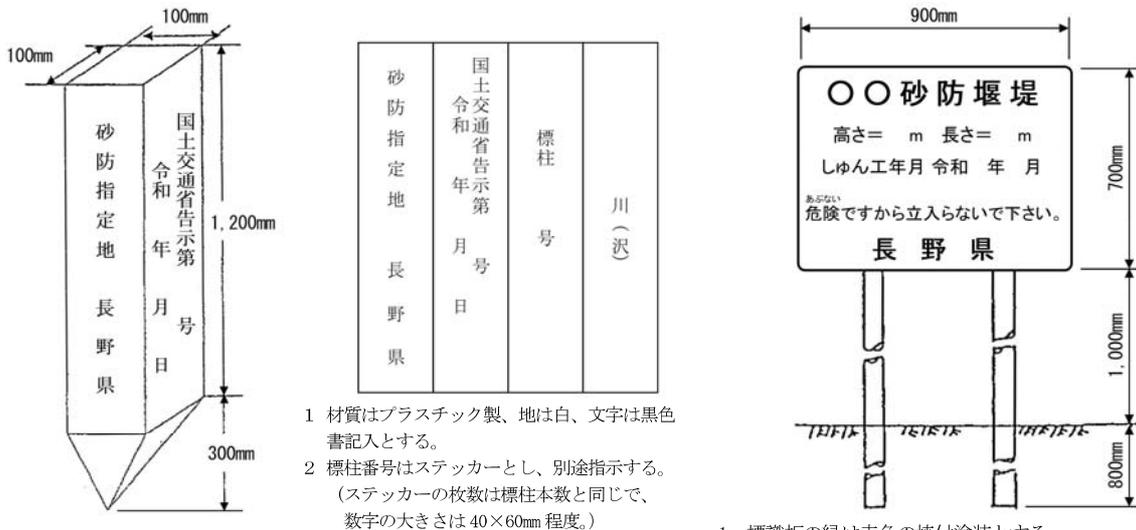
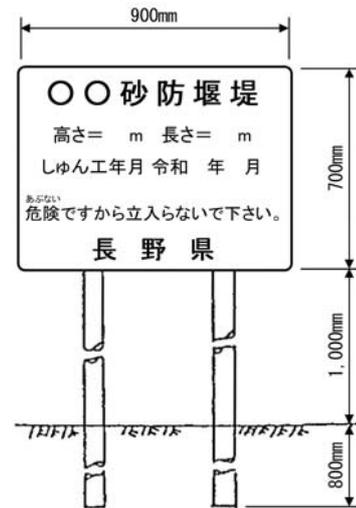


図 9-5-13 砂防指定地標柱

- 1 材質はプラスチック製、地は白、文字は黒色書記入とする。
- 2 標柱番号はステッカーとし、別途指示する。(ステッカーの枚数は標柱本数と同じで、数字の大きさは40×60mm程度。)



- 1 標識板の縁は赤色の焼付塗装とする。
- 2 透過型の場合は捕捉量とする。
- 3 文字は黒色書焼付記入とする。
- 4 各部材は組立ができるよう、ボルト止め方式とする。
- 5 標識板の危険は赤色書焼付記入とする。
- 6 支柱は城の焼付塗装とする。

図 9-5-14 砂防設備標識

## 第4節 災害情報の収集、提供及び維持管理

### 1. 土砂災害による被害状況の提出について

土石流、地すべり、急傾斜地崩壊等の土砂災害が発生した場合においては、これら災害の対策に万全を期するため、被害状況を的確に把握した上で報告を行うこと。

災害報告については、次の通知による。

- ・土砂災害による被害状況の提出について

(平成13年5月28日 国総民第13号、国河砂第54号、国河保第29号、国住防第1号)

- ・雪崩災害による被害状況の報告等について（平成2年12月28日付 建河傾 事務連絡）
- ・砂防関係に係る災害情報連絡について（平成13年6月7日付 国河保 事務連絡）

### 2. 地震後の砂防施設点検について

地震後における砂防施設点検については、次の通知による。

- ・砂防関係に係る災害情報連絡について（平成13年6月7日付 国河保 事務連絡）
- ・地震に伴うパトロール結果の報告について（平成17年11月4日 17砂第171号）

地震計観測データの提出については、次の通知による。

- ・砂防ダムへの地震計の設置について（平成7年11月20日 建河砂発第51号）
- ・地震等に伴う大規模土砂災害発生時の緊急点検について（平成21年7月30日 21砂第74号）

### 3. 砂防設備の安全利用点検の実施について

砂防設備管理者等は、砂防設備の利用者の立場での安全性確保という視点を砂防設備の点検に取り入れて、点検を実施すること。

点検実施については、次の通知による。

- ・砂防設備の安全利用点検の実施について（平成14年3月25日 国河保第121号）

# 第5節 付 録

## 1. コンクリートスリット堰堤の偏心荷重に対する安全性の確認検討方法

コンクリートスリット構造において、複数のスリットを設けることにより透過部総面積を大きくし、堰上げを生じさせないようにすることがあるが、この場合、透過部断面間について土石流の偏心荷重等に対する安全性を確認すること。

複数のスリットを設けることにより透過部総面積を大きくし、せき上げを生じさせない場合は、コンクリートスリット砂防えん堤も可能であるが、透過部断面間の本体（残存コンクリート部）が土石流の偏心荷重等に対して安全であるかを確認する。

### (1) 堤体の安定性の検討

土石流補足のための透過型砂防えん堤が、設計外力について、その安定を保つための条件を満たすように上流のり勾配を決定する。

安定計算の結果、当該えん堤の上流のり勾配は1:0.8を採用した。

### (2) 土石流の偏心荷重等

土石流の流心が砂防えん堤軸線に対して偏心している場合の土石流の偏心角度は、想定される土石流の流心と、砂防えん堤軸線との角度(偏心角度)  $\theta_2$  に  $10^\circ$  を加えた場合について検討する。 $\theta_2=30^\circ$  とすると、 $\theta_1=40^\circ$  が算出される。

$$\begin{aligned} \theta_1 &= \theta_2 + 10^\circ \\ &= 30 + 10 = 40^\circ \end{aligned}$$

$\theta_1$  : 土石流の砂防えん堤に対する偏心角度  
 $\theta_2$  : 想定される土石流の流心と砂防えん堤軸線との角度

### (3) 透過部断面間の本体の土石流の偏心荷重に対する安定性の検討

透過部断面間の本体のいずれの断面においても、偏心を考慮した土石流流体力に対して安全であることを確認する。また、必要により鉄筋を用いることを検討する。

#### i) 縦断方向の曲げ応力度 ( $\sigma_2$ )

透過部断面間の本体の縦断方向の曲げ応力度 ( $\sigma_2$ ) は、土石流時に砂防えん堤に作用する力（自重、静水圧、堆砂圧、土石流の重さ、土石流流体力の縦断方向分力）を考慮して求める。（図-3、安定計算例を参照）

#### ii) 横断方向の曲げ応力度 ( $\sigma_t$ )

透過部断面間の本体の横断方向の曲げ応力度 ( $\sigma_t$ ) は、土石流流体力の横断方向分力と静水圧を考慮して求める。（図-3、安定計算例を参照）

#### iii) 透過部断面間の本体の安定性の検討

透過部断面間の本体の安定性は、透過部断面間の本体に加わる曲げ応力度  $\sigma$  が許容引張応力度を超えないことを確認する。当該えん堤では、透過部断面間の本体の幅を4.5mとすると、 $\sigma$  は正の値となり安定する。

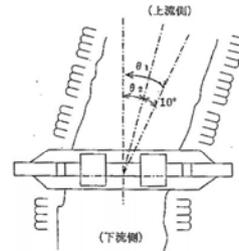
なお、検討の結果、透過部断面間の本体が安定しない場合は複スリットではなく単スリットを採用するものとする。

次頁以降に、透過部断面間の本体の安定計算例を示す。

※透過部断面を配置する際は、溪岸侵食への影響を十分考慮するものとする。さらに、えん堤高が高い場合で透過部断面内を後続流等が通過することが考えられる箇所では、複スリットとしても横棧の設置について検討し、土石流を確実に捕捉できるようにする。

安定計算手法は、『土石流対策技術指針(案)に基づく設計例[透過型砂防えん堤]』を参照のこと。

なお、当該えん堤のダム高は12m、水通し底幅は9m、袖小口勾配は1:0.5、設計流量を清水のみの流量の1.5倍とし、水通し天端幅は9m、下流のり勾配は1:0.2を採用した。透過部断面は幅1.5m×2本とし、透過部の計算ブロックの幅は10mとした。



$\theta_1 = \theta_2 + 10^\circ$   
 $\theta_1$  : 土石流の砂防えん堤に対する偏心角度  
 $\theta_2$  : 想定される土石流の流心とえん堤軸線との角度

図-2 土石流の流心が砂防えん堤軸線に対して偏心している場合の土石流の偏心角度の取り方

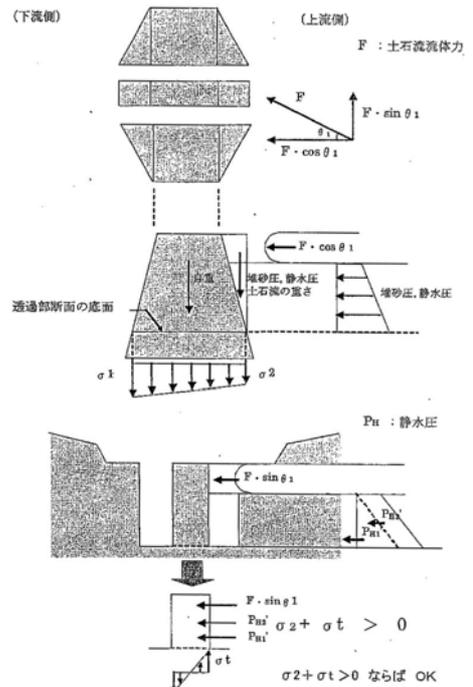


図-3 土石流の偏心荷重に対する安定性の検討 (設計荷重と安定条件)

## 2. 費用便益分析（B／C）

### 2.1 土石流対策事業の費用便益分析

土石流対策事業の費用便益分析は、「公共事業評価の費用便益分析に関する技術指針（共通編）：国土交通省 平成 21 年 6 月」及び「土石流対策事業の費用便益分析マニュアル(案)：水管理・国土保全局砂防部 平成 24 年 3 月」を参考に行うものとする。

### 2.2 土石流対策事業対象区域の設定

土石流対策事業対象区域は、「土砂災害計画区域等における土砂災害防止対策の推進に関する法律：平成 29 年 6 月 19 日施行」によって指定されている土砂災害警戒区域に準拠する。

土砂災害警戒区域の指定がされていない場合は、「土石流危険渓流及び土石流危険区域調査要領（案）：平成 11 年 4 月、建設省河川局砂防部砂防課」により作成された土石流危険渓流カルテ等を参考に、想定される最大規模の土石流氾濫範囲とする。

#### 解 説

土石流対策事業対象区域は、土石流危険渓流カルテの他、地形、土石流堆積物の分布、過去の土石流の氾濫実績、さらに隣接する土石流危険渓流や地形、地質的に類似した土石流危険渓流における土石流氾濫状況等を参考にして総合的に定める。

土石流対策事業対象区域は、原則として土石流が発生する区域から河床勾配が 3 度（火山砂防地域では、土石流発生実績がある場合は実績値を参考として定め、無い場合は 2 度を用いるものとする。）になる地点までの渓床及び渓床からの比高数 m 程度以内の平坦部（扇状地及び谷底平野）とする。なお、土石流が発生する流域は、渓床勾配 15 度（火山砂防地域では 10 度）以上の流域とする。

### 2.3 土砂整備率

土砂整備率については、今回計画施設による整備率の向上率分とする。

### 2.4 計画規模

計画規模については、下記の確率規模の降雨とする。

#### 解 説

費用便益分析シートのうち、運搬可能土砂量の算出表について、10年、20年、100年の降雨量(mm/24h)を表 9-5-1のとおり定める。算出根拠は「長野県内の降雨強度式：平成28年4月、長野県建設部河川課（参考資料-4 確率雨量表（ガンベル法））」による。

表 9-5-1 費用便益分析シートに用いる確率降雨量（単位：mm/1440m（24h））

領域	10年	20年	100年	領域	10年	20年	100年
南佐久	144.8	166.4	215.5	木曾	160.5	180.3	225.2
北佐久	172.7	201.5	266.7	松本	122.3	139.3	177.7
上田	111.5	127.0	162.0	上高地	179.1	196.6	305.9
諏訪	134.4	151.2	189.4	白馬	166.5	189.1	240.3
飯伊	184.0	212.3	276.4	長野	106.1	120.8	154.1
長谷	150.9	171.3	217.7	志賀	168.8	199.6	269.4
南信濃	218.3	248.1	315.7	野沢温泉	122.9	138.7	174.6

## 2.5 橋梁単価

保全対象のうち橋梁単価については、下記のとおりとする。

### 解 説

橋梁単価は、「道路事業の手引き：平成24年度、長野県建設部道路管理課、道路建設課」の5-33を参考に、表 9-5-2のとおりとする。上記資料は、上部工費と下部工費に区分されており、さらに償却費等をおおまかに考慮することとして、上部工費の最大額を採用するものとする。

表 9-5-2 費用便益分析シートに用いる橋梁単価

型 式		橋梁単価 (千円/m)	型 式		橋梁単価 (千円/m)
コン クリ ート 橋	PCプレテン床版	150	鋼 橋	単純鈹桁	270
	PC中空床版	190		連続鈹桁	260
	PCプレテンT桁	190		単純箱桁	390
	PCポステンT桁	220		連続箱桁	310
	PC連続コンボ橋	220		トラス	540
	PCTラーメン箱桁(片持工法)	370		アーチ	810
	連続PC箱桁(支保工法)	360			

### 3. 火山砂防地域図

#### 3.1 上田・佐久・諏訪周辺

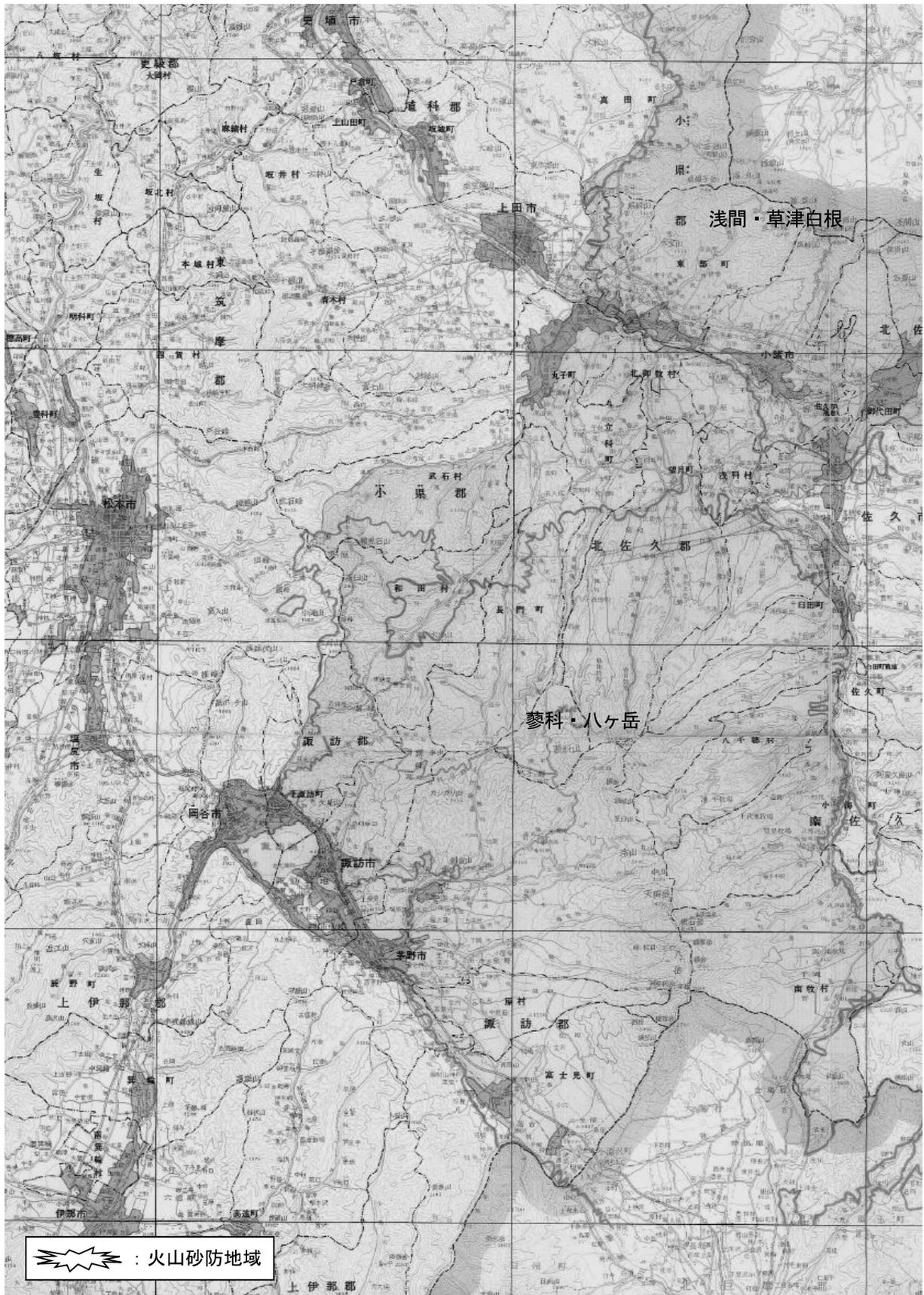


図 9-5-15 上田・佐久・諏訪周辺火山砂防地域図



### 3.3 北アルプス・松本・木曽周辺



図 9-5-17 北アルプス・松本・木曽周辺火山砂防地域図

### 3.4 北アルプス・長野周辺

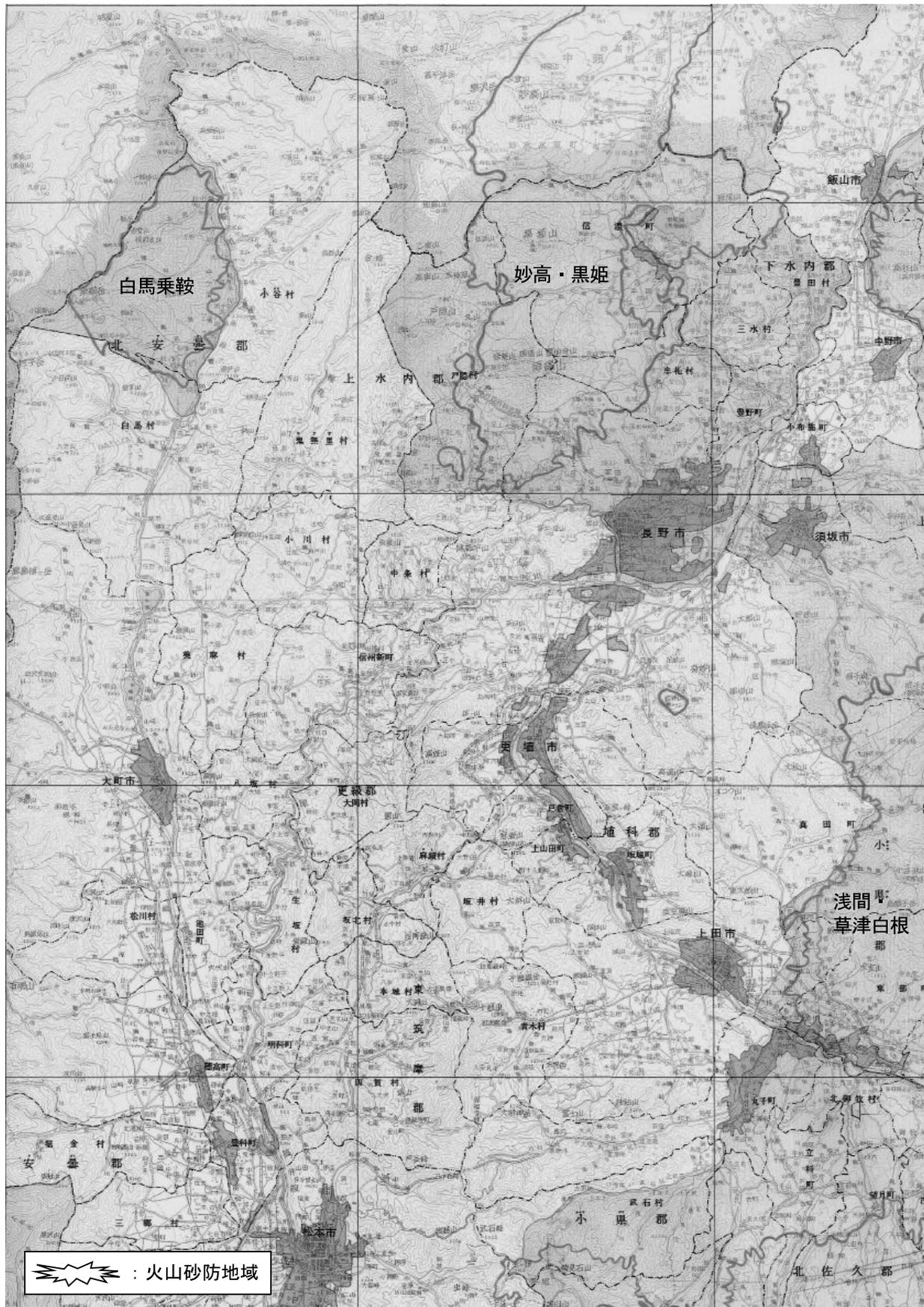


図 9-5-18 北アルプス・長野周辺火山砂防地域図