

防災・減災に取り組む



「弾性チェーン」を活用
流木等を捕捉する
流木ストッパー

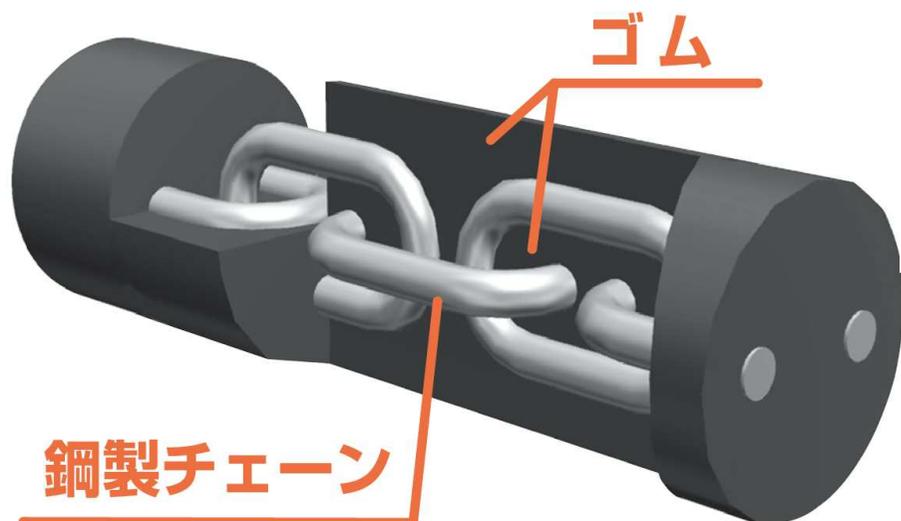


シバタ工業株式会社

SHIBATA INDUSTRIAL CO.,LTD.

ゴム+鋼製チェーン

構造



弾性チェーンの緩衝効果

弾性チェーンは、ゴムと鋼製チェーンで構成され、ゴム内部に埋設された鋼製チェーンは隙間をあけて配列し、その隙間(リンク間)にもゴムを充填することにより、張力作用時に衝撃力の緩和効果とエネルギー吸収効果を発揮します。流木ストッパーのネット部は取り外しが可能な構造であり、部材の脱着が容易で施工性がよく、流木の撤去等、維持管理も行いやすい工法です。

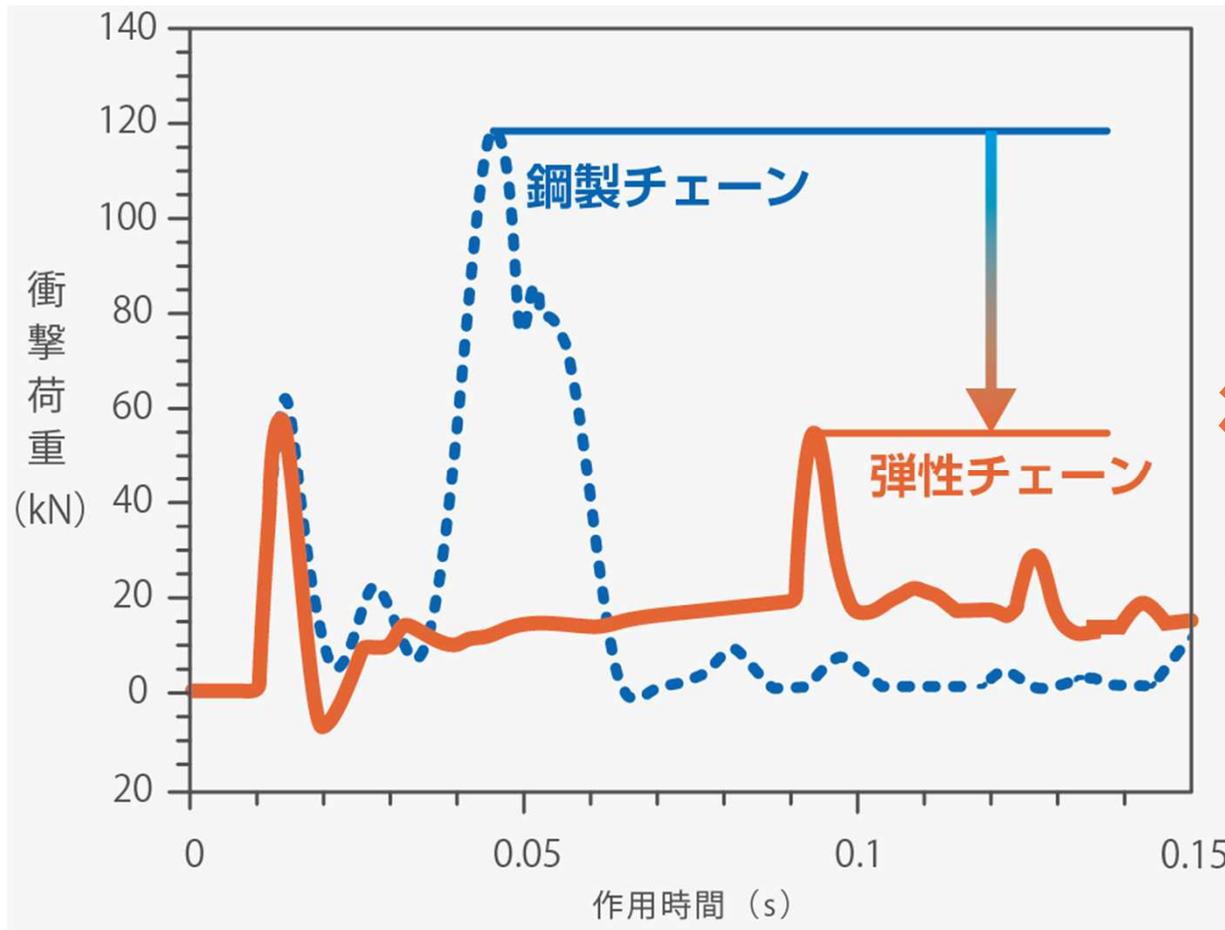
鋼製チェーンおよび弾性チェーンのチェーン径 (mm)	弾性チェーンの外径 (mm)	弾性チェーンのゴム長 (mm)	許容引張力 (kN)	弾性チェーン1本あたりの吸収エネルギー量 (kJ)
19	100	684	225	1.0
25	125	1024	375	2.5
30	150	718	510	2.5



**道路・橋梁分野
「弾性チェーン」**

**「落橋防止装置」
として採用されて
おります。**

特長1：衝撃力の緩和効果

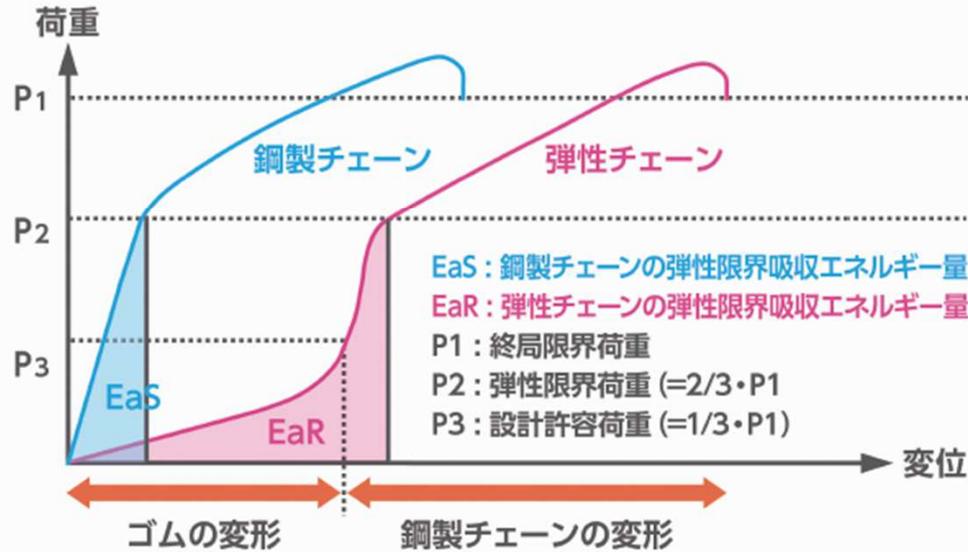


(チェーン径 ϕ 25mmの例)

**衝撃荷重を
50%程度に低減**

特長2：エネルギーの吸収効果

引張特性



ゴムの変形による
効果



吸収エネルギー量
の増加
衝撃力の緩和

評価試験

弾性チェーンの静的曲げ実験および重錘落下実験(衝撃引張実験)を行い、
礫や流木の衝突に対する安全性評価も行っています。



荷重載荷時



荷重開放時



流木捕捉工シリーズへの衝撃実験

(流木の衝突を再現)

流木ストッパー

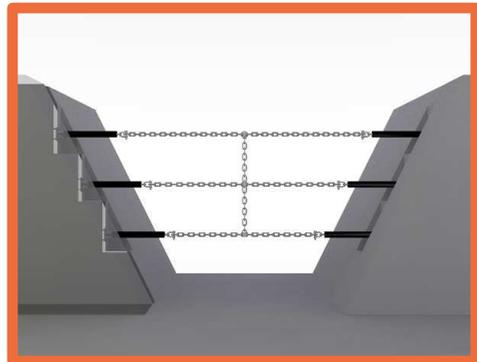
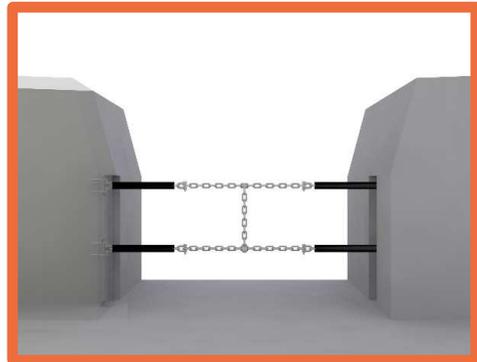
弾性チェーン式流木捕捉工



既設砂防・治山ダムに付設する流木捕捉工

流木ストッパー

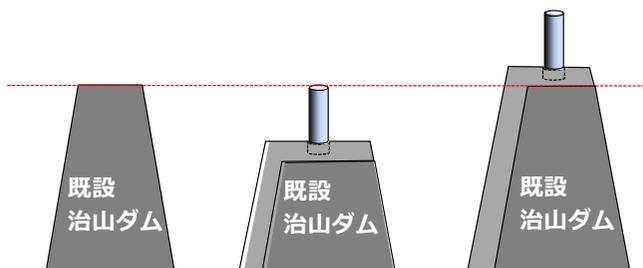
新設・既設



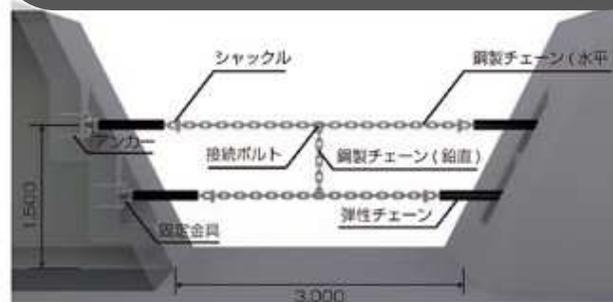
流木ストッパー5つの特長



既設砂防・治山ダムに付設する流木捕捉工



既設ダム（遮水型）に流木ストッパーを付加する場合



既設ダム（遮水型）に流木捕捉機能を付加する場合

既設ダム（遮水型）に流木捕捉機能を付加する場合には、放水路断面を確保するために既設ダムを嵩上げする必要があり、嵩上げしない場合は既設ダムの放水路を切り下げなければならない。

（別途＋安定計算を行う必要がある）

- ・資機材搬入路の確保
- ・重機による鋼管スリットの設置
（重量約380kg/基）
- ・コンクリートの切断・壊しが必要
- ・嵩上げコンクリートの打設

①コンパクト&軽量

②既設断面での検討

③人力施工が可能

④あと施工アンカー固定

⑤取り外しが可能



コンパクトに搬入 & 軽量部材

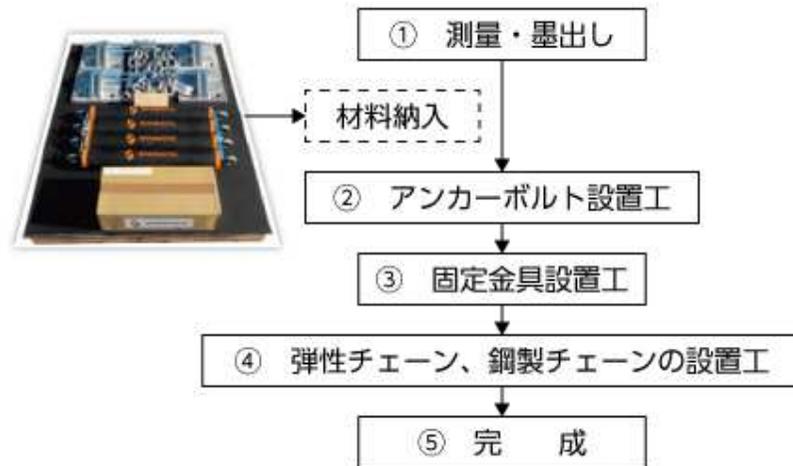
部材単体の重量も軽量で、コンパクトに搬入可能です。
(人力運搬・人力施工が可能)



(1基あたり)

弾性チェーン	約13kg
鋼製チェーン	約10kg
固定金具	約24kg

流木ストッパー 施工フロー



② アンカーボルト設置工



③ 固定金具設置工



④ 弾性チェーンの設置工



⑤ 完成



コンクリート削孔・アンカー工



削孔



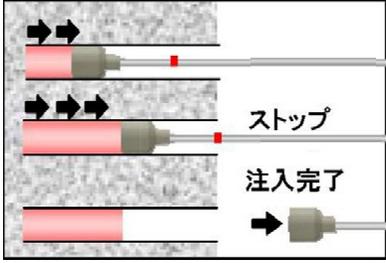
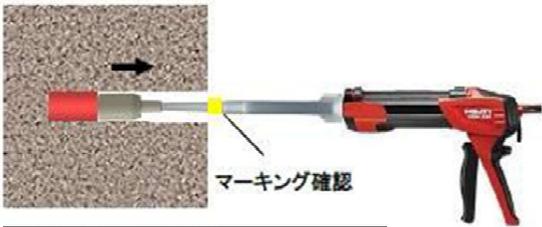
エポキシ樹脂注入



アンカー定着

各種フォイルパック・専用ディスペンサー対応表

ミキシングノズル	フォイルパック	専用ディスペンサー
	 HIT-RE 500 V3 330ml	 HDM330 HDM500 HDE500-A22
	 HIT-RE 500 V3 500ml	 HDM500 HDE500-A22
	 HIT-RE 500 V3 1400ml	 P 8000D



固定金具・弾性チェーン設置工

設置完了

固定金具
設置工



弾性チェーン
鋼製チェーン
設置工



ボルト・ナットの
増し締め

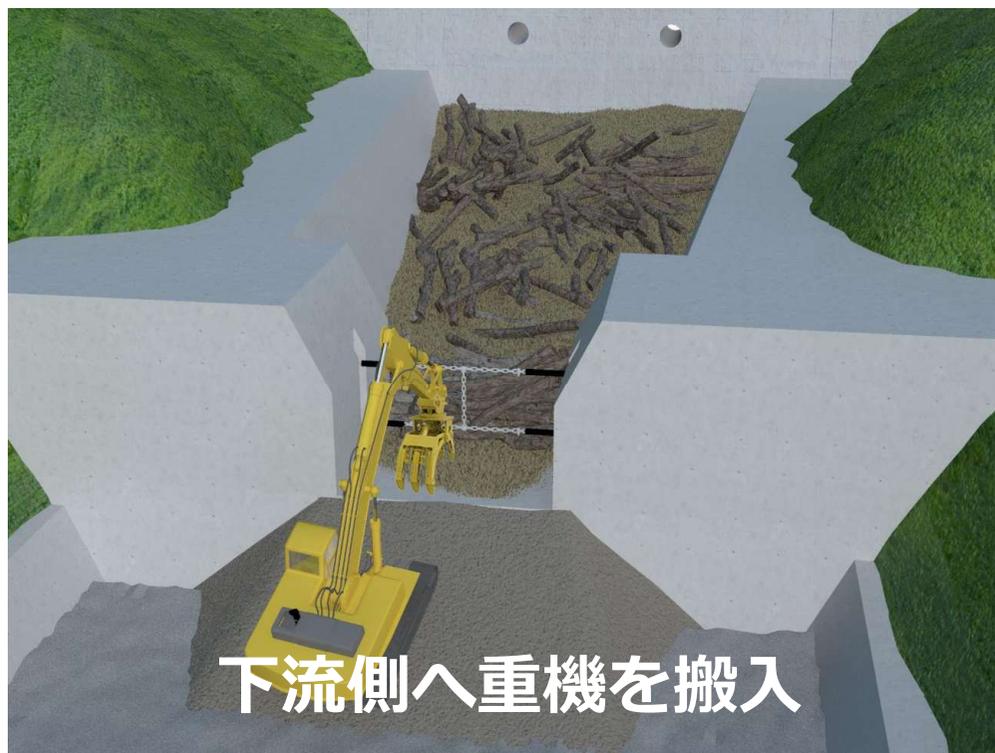


流木ストッパー 維持管理（メンテナンスと流木撤去）

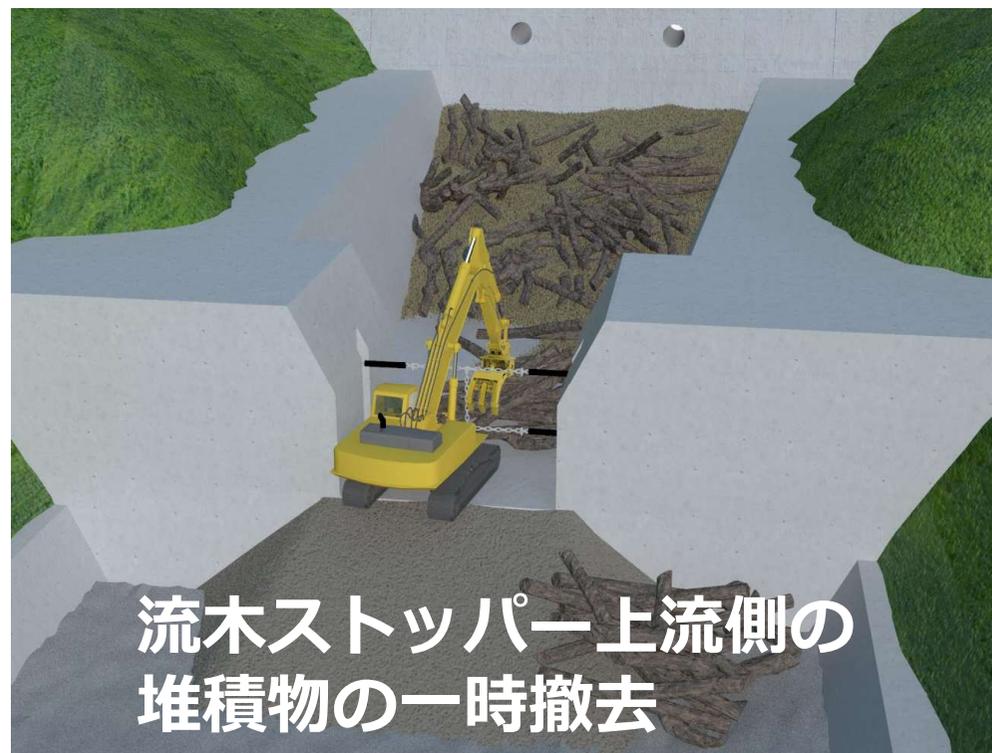


既設砂防・治山ダムに付設する流木捕捉工

流木ストッパー



下流側へ重機を搬入



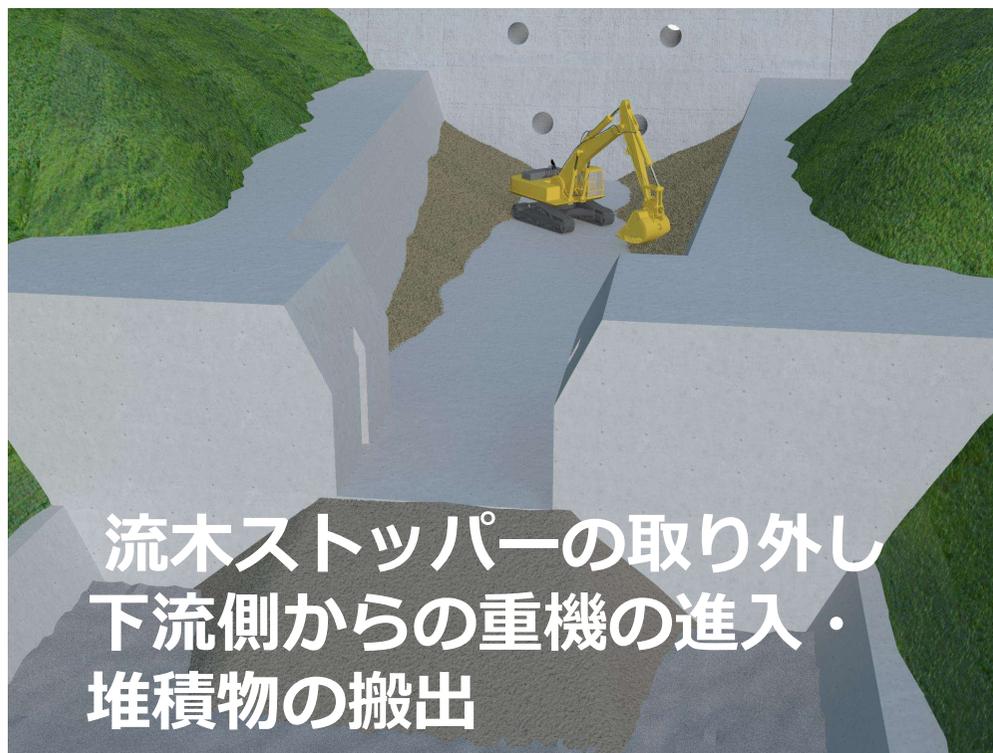
流木ストッパー上流側の堆積物の一時撤去

流木ストッパー 維持管理（メンテナンスと流木撤去）

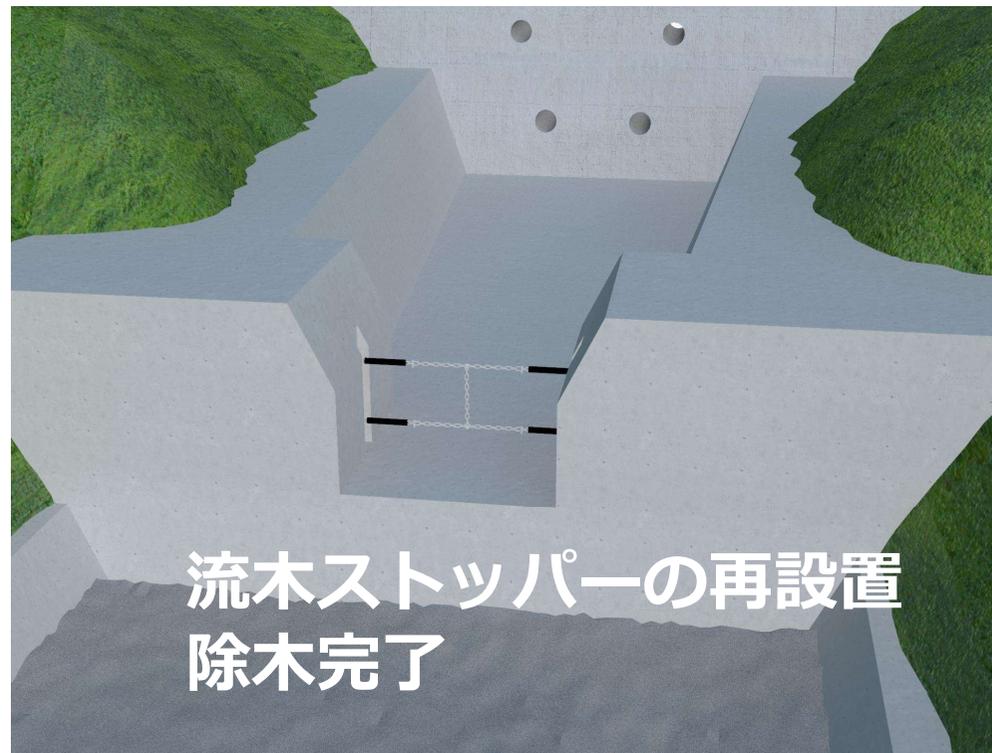


既設砂防・治山ダムに付設する流木捕捉工

流木ストッパー



流木ストッパーの取り外し
下流側からの重機の進入・
堆積物の搬出



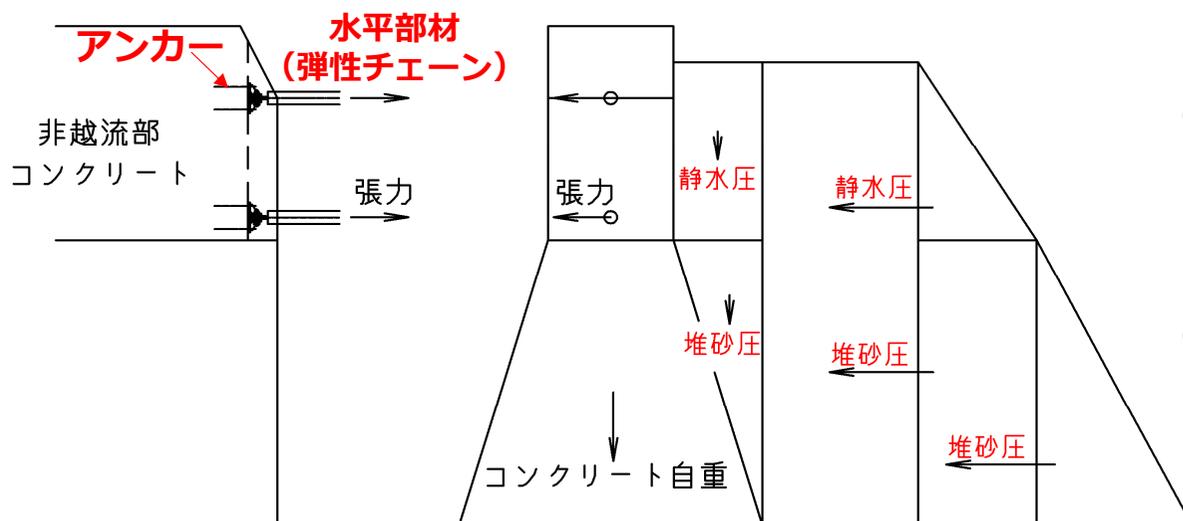
流木ストッパーの再設置
除木完了

流木ストッパーの適用範囲

- ① 掃流区間の施設に流木捕捉機能を付加させる場合。
- ② 土石流区間において、上流側の本堤が土砂整備率100%の下流施設に流木捕捉機能を付加させる場合。
- ③ ①②において、必要な流木止め高さが3m以下、放水路幅が最大6m以下。（条件によっては、外力条件が規格外となり対応不可の場合もあります。）

※流木ストッパーは、幅3m、高さ2m程度の放水路断面では、部材は軽量で人力施工が出来ることから、重機の使用が困難な溪流での適用に適しています。

流木ストッパーの外力検討



流木ストッパーは掃流区間の流木捕捉工であり、越流水深を考慮した静水圧および流木の衝突に対して部材が安全であることを確認します。

- ① **水平部材（弾性チェーン）の検討**
流木捕捉後の静水圧に対する張力の検討。
流木の衝突に対する検討。
- ② **アンカーの検討**
水平部材に作用する張力に対して、アンカーの引張力、せん断力の検討。
- ③ **非越流部コンクリートの検討**
静水圧および流木ストッパーの張力に対して非越流部コンクリートの安定性を検討。

流木ストッパーの部材配置

流木ストッパーの部材配置は、最大流木径、流木長およびせき上げ後の水深、垂れ量から設定します。

① 流木ストッパーの高さ (H)

$$H = D_s + 2 \cdot D + a$$

H : 流木ストッパーの高さ (m)

D_s : せき上げ後の水深 (m)

D : 最大流木径 (m)

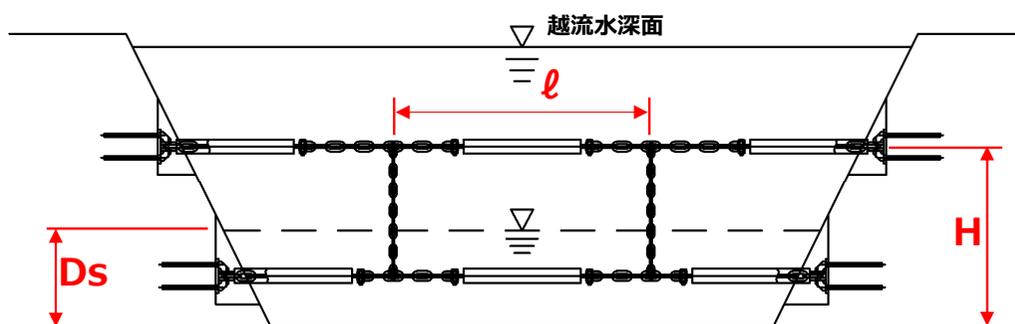
a : 流木ストッパーの垂れ量 (水通し幅の5%) (m)

② 鉛直部材の純間隔 (ℓ)

$$\ell \leq 1/2 \cdot L$$

ℓ : 部材の純間隔 (m)

L : 最大流木長 (m)



流木ストッパー 模型実験による流木捕捉状況



既設砂防・治山ダムに付設する流木捕捉工

流下
本数 **100** 本



流下
本数 **200** 本

流木ストッパー



流木ストッパー 模型実験による流木捕捉状況



既設砂防・治山ダムに付設する流木捕捉工

流木ストッパー

流下
本数 **500** 本



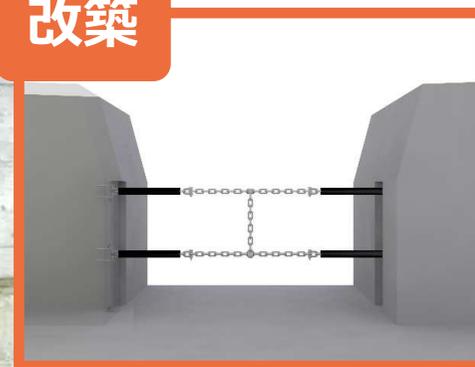
既設治山ダムへの 設置事例（改築）

既設砂防・治山ダムに付設
する流木捕捉工

流木ストッパー

香川県西部
林業事務所

改築



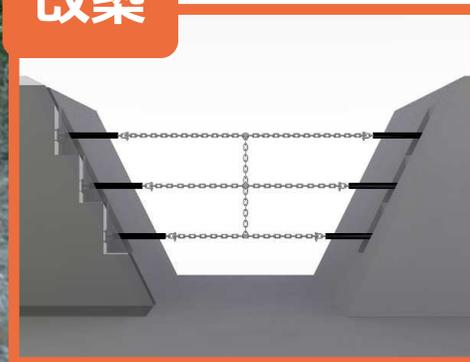
既設治山ダムへの 設置事例（改築）

既設砂防・治山ダムに付設
する流木捕捉工

流木ストッパー

富山県新川農林
振興センター

改築



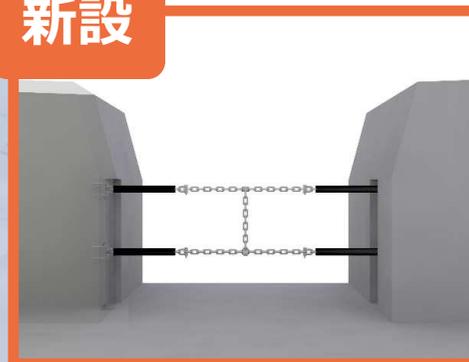
流木捕捉式治山ダム 弾性チェーン設置事例 (新設)

既設砂防・治山ダムに付設
する流木捕捉工

流木ストッパー

東北森林管理局
盛岡森林管理署

新設



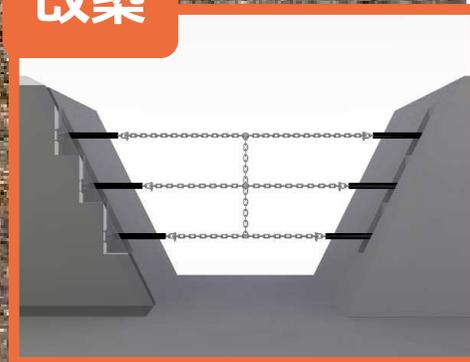
既設治山ダムへの 設置事例（改築）

既設砂防・治山ダムに付設
する流木捕捉工

流木ストッパー

東北森林管理局
盛岡森林管理署

改築



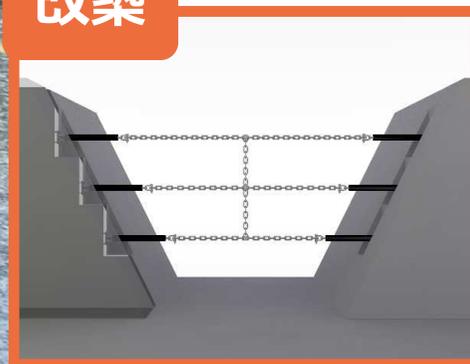
既設集水枡工への 設置事例（改築）

既設砂防・治山ダムに付設
する流木捕捉工

流木ストッパー

静岡県
下田土木事務所

改築

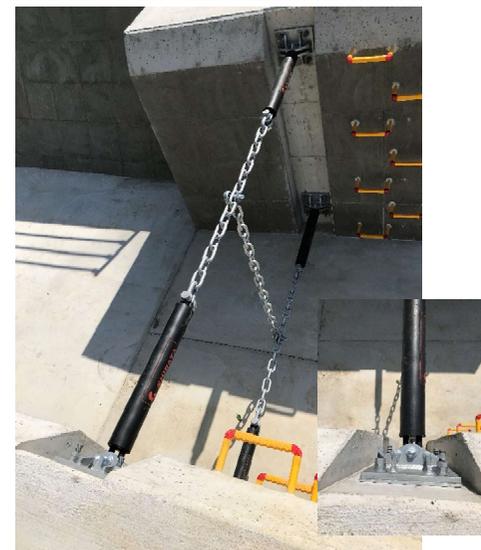


砂防堰堤への 設置事例（新設）



五月が丘8号砂防堰堤
完成 令和5年3月
総延長 299.50m
堤高 6.5m 堤長 37.0m
国土交通省 中国地方整備局
国許 砂防エンジニアリング株式会社
設工 株式会社 砂防組
監理技術者 現場代理人 野田 和純
担当技術者 小林昇太 松本悠斗

流木ストッパー



広島西部山系砂防事務所
五月が丘8号砂防堰堤



施工実績

1	2018.05	【国】砂防	近畿地方整備局 六甲砂防事務所	座福ヶ原堰堤補強工事
2	2018.09	【国】砂防	東北地方整備局 新庄河川事務所	鮭川流域七兵衛沢砂防堰堤ほか工事 ミサガ沢
3	2018.09			寒河江川流域後沢砂防堰堤改良ほか工事 コヤブ沢
4	2018.09	【国】治山	林野庁東北森林管理局 盛岡森林管理署	勘助沢治山工事
5	2018.09	【県】治山	富山県新川農林振興センター	予防治山「鹿熊」溪間工事
6	2019.03	【国】砂防	九州地方整備局 筑後川河川事務所	赤谷川右支溪13砂防堰堤外工事 (仮設)
7	2019.05			乙石川左支溪19砂防堰堤外工事 (仮設)
8	2019.09	【県】砂防	山梨県富士・東部建設事務所	天平沢砂防工事(明許)
9	2019.10	【県】砂防	青森県中南地域県民局 地域整備部	第5253号沢田八幡沢砂防整備工事
10	2019.10	【県】治山	香川県西部林業事務所	令和元年度No.4予防治山事業 (No.2谷止工)
11	2019.12	【県】治山	富山県富山農林振興センター	県単独治山 (大岩) 溪間工事
12	2020.11	【道】治山	北海道空知総合振興局	富平の沢復旧治山工事ほか 1 工事
13	2021.03	【県】砂防	鳥取県土整備事務所	恩谷川外 2 河川流木対策施設設置工事 (地藏谷川)
14	2022.01	【県】治山	香川県西部林業事務所	令和2年度No.1-1流木防止総合対策事業 (松尾谷NO.1谷止工)
15	2022.10			令和3年度No.1流木防止総合対策事業 (横峰谷)
16	2022.11	【県】治山	鳥取県八頭県土整備事務所	山根・大呂地区復旧治山外工事
17	2022.11	【国】ダム	近畿地方整備局 足羽川ダム工事事務所	水海川分水施設左岸河床掘削他工事 (仮設)
18	2022.11			水海川分水施設右岸河床掘削他工事 (仮設)
19	2022.12	【国】砂防	中国地方整備局 広島西部山系砂防事務所	令和3年度広島西部山系五月が丘8号砂防堰堤工事
20	2023.02	【県】砂防	静岡県下田土木事務所	令和4年度 [第33-S7211-01号] 谷津急傾斜地崩壊対策工事 (集水柵工)(11-01)



シバタ工業株式会社

SHIBATA INDUSTRIAL CO.,LTD.