

透過型構造物の事例(捕捉工)

(1) 鋼管フレーム構造

鋼管フレーム構造には、主に土石流区域で使用する、格子形、B型、L型と、主に掃流区域で流木止工として使用するA型、C型、D型、型、h型(簡易格子形) また2000年に製品化された土石流域での流木対策を目的としたN型スリットがある。

1. 砂防えん堤

格子形鋼製砂防えん堤

格子形鋼製砂防えん堤は、約 600mmの鋼管を立体格子状に組み合わせた剛結合構造物であり、土石流及び流木対策に用いられる。

えん堤の中段に取り付けられた横方向のつなぎ梁が、捕捉した土石流が後続流により流出するのを防止し、横方向への座屈を防ぐ役割を果たしている。また、多数の柱で基礎部へ定着しているため、土石流荷重が多く柱へ分散され、せん断破壊に対しても安全な構造となっている。礫および流木の衝突に対しては、礫および流木の運動エネルギーを鋼管のへこみ及び梁の塑性変形で吸収する。



餅耕地川砂防えん堤 平成7年[兵庫県]
鋼製部高8m、鋼製部幅13.6m、全幅79.5m、水通し幅15.5m(126.6トン)



遠見沢第2砂防えん堤 昭和63年[松本砂防工事事務所]
鋼製部高11m、鋼製部幅28m、全幅68m、水通し幅31m(267.7トン)



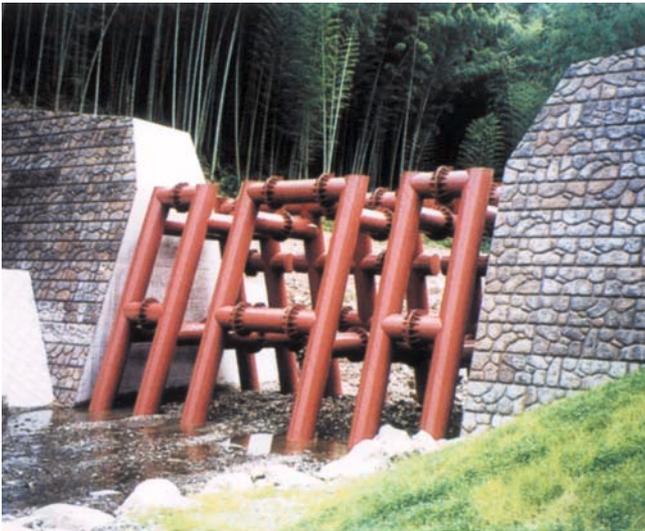
富良野川1号えん堤 平成元年[北海道]
鋼製部高8・10m・10.5m、鋼製部幅70.2、59.8、28.6m、全幅544m、水通し幅430m、鋼重1178.9トン

3. 鋼製砂防構造物の設置事例

鋼製スリットえん堤B型

鋼製スリットえん堤B型は、土石流の衝突角度が流心方向とずれた場合にも高い安定度を保つよう、立体フレームタイプとして開発されたものである。通常鋼管内には、コンクリートは充填せず使用される。

流木捕捉工としては、土石流域に設置し、土石流とともに流木を捕捉する。礫および流木の衝突に対しては、礫や流木の運動エネルギーを鋼管のへこみ、および全体の塑性変形で吸収する。



高峯川(最下流タイプ)鋼製部高6m 平成9年[鹿児島県]



三谷川 鋼製部高6m 平成12年[岡山県]



引ノ平川 鋼製部高4m 平成8年[大隅工事事務所]

鋼製L型スリットえん堤

鋼製L型スリットえん堤は、環境面への配慮からコンクリート基礎を用いず、現地適用を可能とすることを主な目的として開発されたものである。土石流を捕捉する上部工と、外力に抵抗する受圧板付き杭、および上載土砂の自重を受ける下部工をもつ。

土石流域に設置し、土石流を捕捉する。礫および流木の衝突に対しては、礫および流木の運動エネルギーを鋼管のへこみおよび全体の塑性変形で吸収する。



第一大浦谷川 スリット高10m、全高12m
平成12年度 [熊本県]



八川川 スリット高7m、全高9m
平成12年度 [高知県]



運上川 スリット高8m、全高10m 平成11年度 [長野県]

3. 鋼製砂防構造物の設置事例

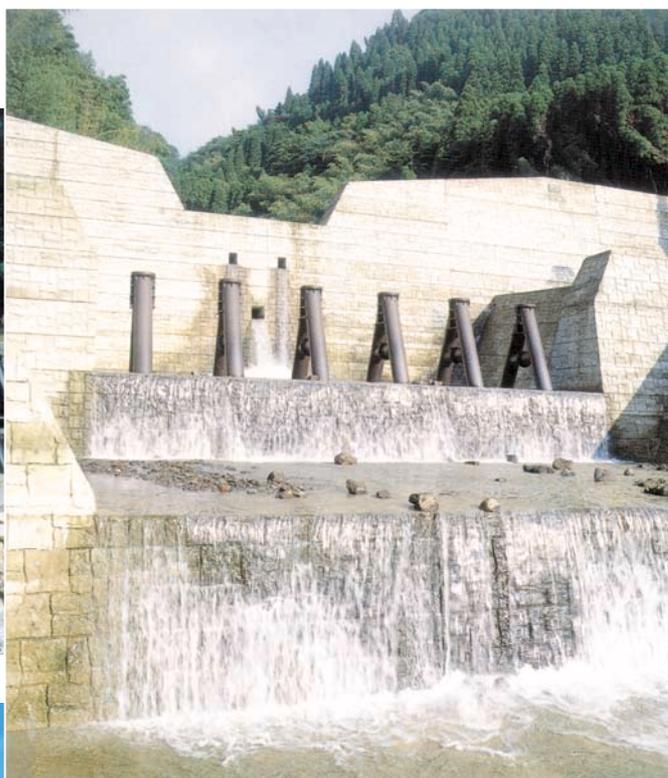
2. 流木捕捉工

鋼製スリットえん堤A型

鋼製スリットえん堤A型は、鋼管によるA形状のフレームをコンクリート基礎に固定したものであり、フレーム高2～5mのものが一般的である。鋼管内にコンクリートが充填され安全性が高められている。流木または礫の運動エネルギーをフレーム全体の変形により吸収する。



持世寺川 鋼製部高3m 平成13年[山口県]



神宮司川 平成3年[熊本県]



富良野川 鋼製部高5m・3m 平成元年[北海道]



与田切川 鋼製部高3m 平成8年[天竜川上流工事事務所]

鋼製C型スリット

鋼製C型スリットは、水平材が曲率をもったコンクリート充填鋼管によるアーチ構造である。縦部材は下部で間隔を広くし上部で狭くすることで、転石の通過性をよくすることができる。鋼製透過型の砂防えん堤としては新しい構造であり、外力は主として軸力に変換される。そのため、アーチ部材を固定するえん堤袖部は押し抜きせん断に対する補強を要するが、水通し部は、比較的少ない鋼材で大きな強度を発揮できる。流木および礫の衝突に対しては、流木および礫の運動エネルギーをアーチの塑性変形で吸収する。



藤蔵川(上流側) 鋼製部高3m、鋼製長12m[大分県]



芦木川 鋼製部高3m、鋼製長12.5m [大分県]



藤蔵川(下流側) 鋼製部高3m、鋼製長12m[大分県]

3. 鋼製砂防構造物の設置事例

鋼製D型スリット

鋼製D型スリットは、角形鋼管を使用し、頭部において互いに連結することで一体性をもたせている。さらに上流側柱材を千鳥配置することで、転石の通過性をよくすることができる。流木および礫の衝突に対しては、流木または礫の運動エネルギーを部材のへこみおよびフレーム全体の変位により吸収する。



上山沢 鋼製部高4m 平成10年度[多治見工事事務所]



戦沢 鋼製部高3m
平成10年度[多治見工事事務所]



花月川 鋼製部高3m 平成5年度[大分県]

鋼製 型スリット

鋼製 型スリットは、コンクリート充填鋼管による頭部連結および形鋼による底部連結構造である。単部材が小型軽量なため、運搬および取り扱いが容易である。頭部の連結は、鋼板で囲んだヘッドフレーム部分が鉄筋とコンクリートによるRC構造となっている。流木および礫の衝突に対しては、衝突荷重を静的荷重に換算しフレーム材が許容応力度内に収まるように部材決定されている。また、主要部材はすべて溶融亜鉛めっきが施されている。



生味(しょうみ)川 鋼製部高3m[熊本県]



槐木(にがき)川砂防えん堤 鋼製部高4m 平成3年[大分県]

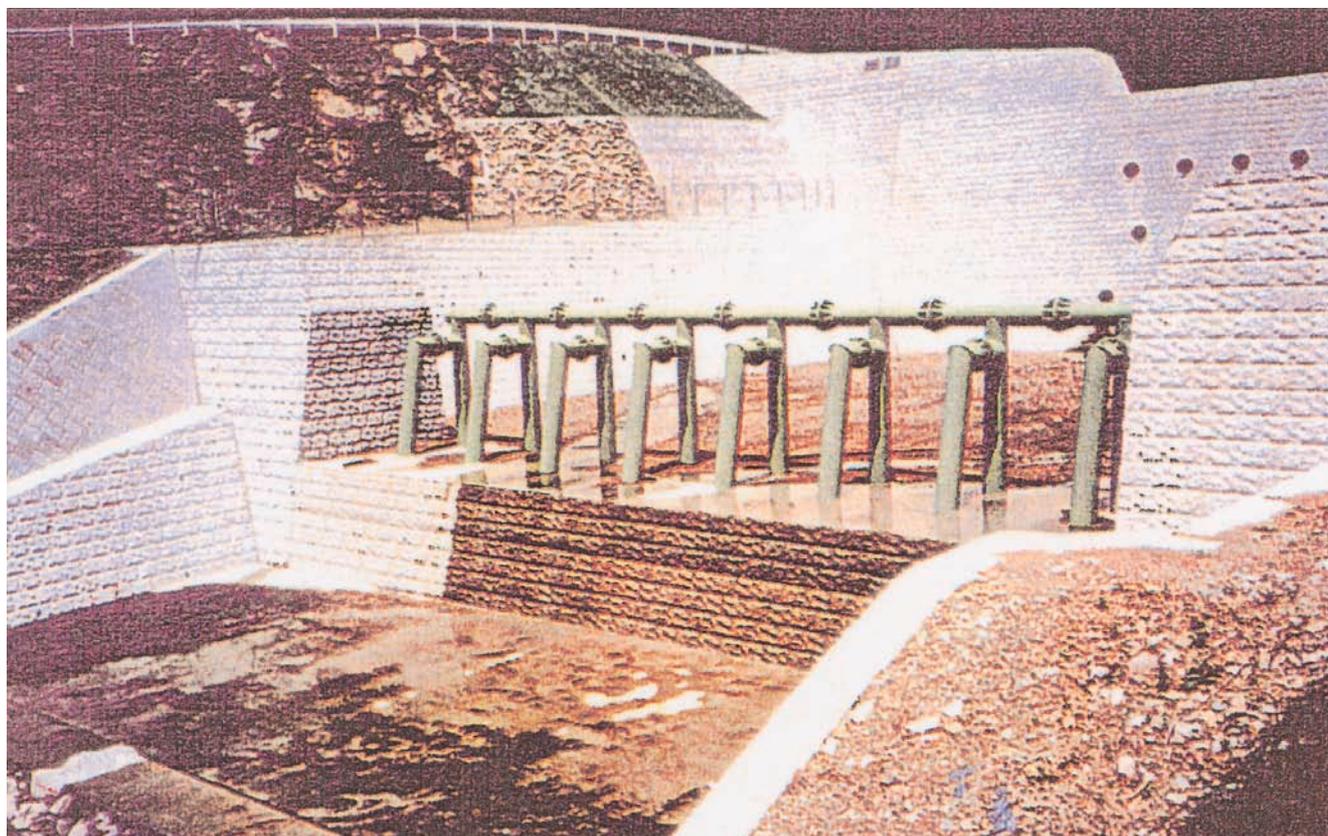


シシカリベツ川 鋼製部高3m 平成7年[北海道]

3. 鋼製砂防構造物の設置事例

鋼製h型スリット

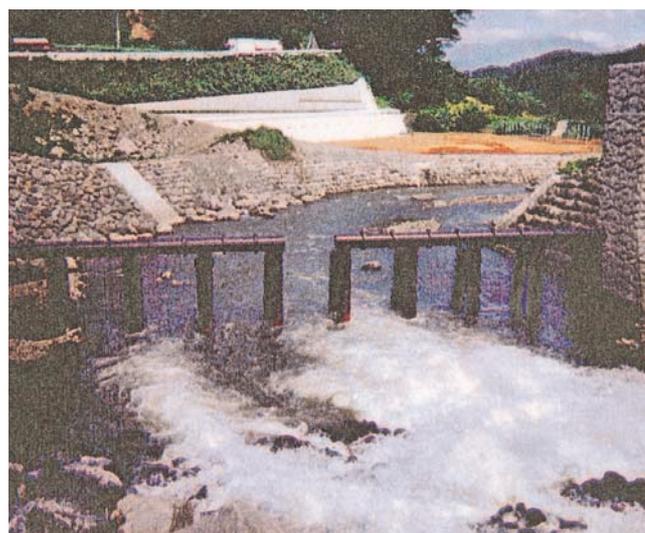
鋼製h型スリット(簡易格子形)は、鋼管による平面格子とバットレスの組み合わせ構造である。格子形のため、縦・横部材の間隔調整により、捕捉機能の調整が可能である。流木および礫の衝突に対しては、流木および礫の運動エネルギーを部材のへこみ及び梁の塑性変形で吸収する。



屋形川1号流木対策工 鋼製部高3m、鋼製部幅14m、水通し幅16m 平成6年[大分県]



宮谷川3号流木止め工 平成11年[奈良県]
鋼製部高3m、鋼製部幅24m、水通し幅25m



鳥居川流木止め工 平成9年[長野県]
鋼製部高4m、鋼製部幅22.5m、水通し幅25.7m

鋼製N型スリット

鋼製N型スリットは、土石流危険渓流における流木対策として、既設砂防えん堤の改良の際に設置する目的に開発された新しい流木捕捉工である。本流木捕捉工は、既設砂防えん堤の本堤水通し部に切欠きもしくは嵩上げにより設置し、流木捕捉機能を発揮する。

既設本えん堤上に設置されるため、流木捕捉工の高さが大となると、既設えん堤の構造的な安定性が問題となる場合がある。したがってN型流木捕捉工の種類は、フレーム高が2mと3mのものに限定されている。また安定度の高い構造物とするため各フレームを横梁で連結していること、既設えん堤の天端に設置しやすくするため脚の間隔を狭くしていることが大きな特徴である。鋼製N型スリットは既設土石流対策えん堤上に設置される事もあるため、土石流流体力や礫の衝突荷重にも耐えられる構造となっている。流木および礫の衝突に対しては、フレーム全体の変形により吸収する。



N型流木捕捉工の標準形状
(鋼製部高=2mの例: 鋼製部径508mm、板厚12.7mm)



真更川 既設えん堤本堤を嵩上げする場合 平成13年[新潟県]

(2)セル構造

透過型のセル構造の砂防えん堤は、鋼製セルを独立させ、所定の間隔に配置した重力式のえん堤である。鋼製セグメントで構成された鋼製殻の中に、現地発生土砂などを中詰めする。

その目的は、スリット構造の透過型えん堤と同様であるが、透過型のセルえん堤は水理的に堰上げが生じることもあり、土石流域に設置する場合には、礫径や流出土砂量の検討に留意する必要がある。開口部の幅は相対的に大きくとれ、機械土工で除石作業を容易に行うことができる。

鋼矢板セグメントセル式は、短尺に分割した高張力継手を有する直線型鋼矢板を、爪の嵌合のみの単純作業で組み立てていくボルトレス構造という特徴がある。一方、鋼板セグメントセル式は鋼板を曲げ加工したパネルを、順次円形状にボルトで組み立てるものである。両者とも組み立てが簡単で、短時間にセル構造が構築できる特徴をもつ。



与田切川上流セル群えん堤 [天竜川上流工事事務所]



覚生川(オポップ川)透過型 [室蘭開発建設部]

鋼矢板セグメントセルえん堤



与田切川下流セル群えん堤 [天竜川上流工事事務所]

鋼板セグメントセルえん堤



与田切川下流セル群えん堤 平成3年
鋼製高8m 直径12m
[天竜川上流工事事務所]



与田切川 鋼製高10m、直径14m 平成9年[天竜川上流工事事務所]



土谷川 鋼製高10m、直径14m 平成9年[長野県]