

N型流木捕捉工について



所属名：砂防鋼構造物研究会
日鐵建材工業(株)

発表者： 大隅 久

1 概要

1. 1 砂防えん堤の分類

砂防えん堤は図-1、図-2のように透過形式と不透過形式に分類される。不透過形式は、不安定土砂の移動を抑制し河道の安定や山脚の固定を図るものである。透過形式は、開口部を有するため平常時の流出土砂はすべて流下させ、計画的にダムの空容量を確保し、大洪水時には流下する大径礫によって開口部を閉塞して流出土砂を抑止することを目的にしている。

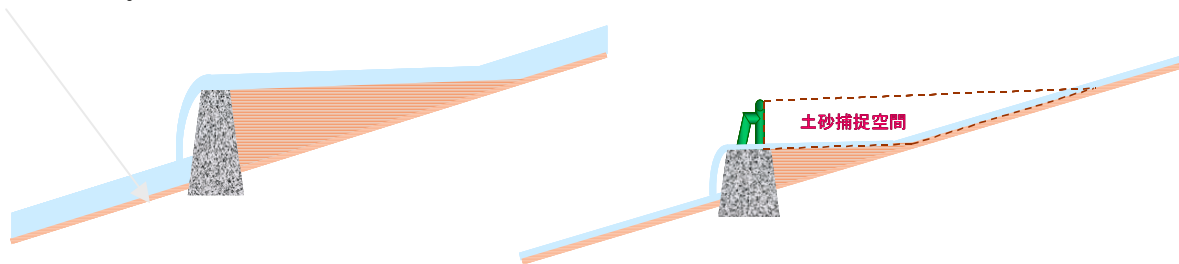


図-1 不透過形式

図-2 透過形式

1. 2 透過型砂防えん堤の開発経緯

砂防えん堤は土砂を貯め山の安定を図り、土砂災害を未然に防ぐものとして築造されて来たが、1970年以降砂防えん堤による弊害が顕在化されてきた。

砂防えん堤の弊害とは、河川へ流下させる土砂を堰き止めてしまうため、河床の低下により橋脚の洗掘や海岸線の後退といった問題や溪流を遮断することによって、魚類や小動物の往来の妨げになることなどである。

これらの問題を解消させるために堤体（コンクリート）に孔を空けるなどの対応が考えられるが、大きな開口部を設けると強度上持たない。また、開口部は流送砂礫によって摩耗・劣化が想定されるので、耐久性にも問題が生じる。

そこで、鋼材で開口部を設ける工夫が考えられるようになった。

1. 3 土石流捕捉機能

土石流は巨礫が先端部に集中する性質を有しており、その先端の巨礫群を捕捉することによって土石流を捕捉する。その時の鋼材の間隔は、実験成果より最大礫径の1.5倍以下であれば、土石流を捕捉することが可能とされている。（図-3、図-4参照）

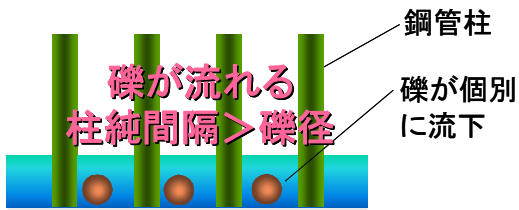


図-3 平常時

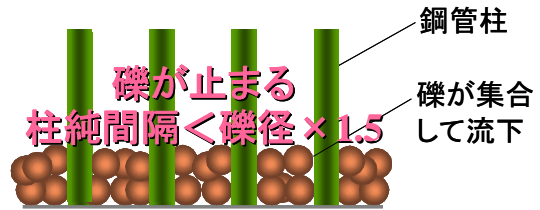


図-4 土石流時

1. 4 流木対策への用途拡大

図-5、6にある通り、鋼材で開口部を設けることによって土砂・石礫の捕捉だけでなく、土砂と分離して流下してくる流木も効果的に捕捉できる。

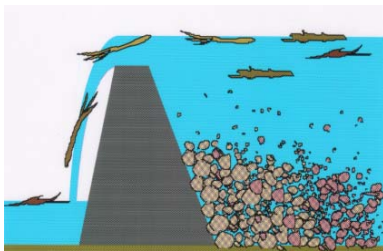


図-5 流木が浮遊して
えん堤を越流する図



図-6 流木を確実に
えん堤で捕捉する図

2 既設砂防えん堤への流木対策

2. 1 経緯

前述の通り、砂防えん堤は土砂を貯め山の安定を図る目的で築造されて来たため、土石流や流木の捕捉機能を有していない。さらに、近年、流木を伴う土石流災害による甚大な被害が多数発生していることから、緊急に既設砂防えん堤への流木対策補強が必要な状況となった。

2. 2 補強方式

既設砂防えん堤への流木対策補強は、えん堤付近の地形・地質、堆砂の状況、水理条件、流域の土砂整備状況および上下流の土地利用状況を考慮して決定することになるが、主に下記の図-7「嵩上げ方式」と図-8「切欠き方式」の2方法となる。

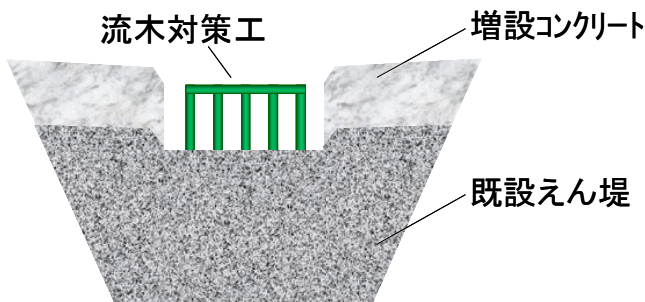


図-7 嵩上げ方式

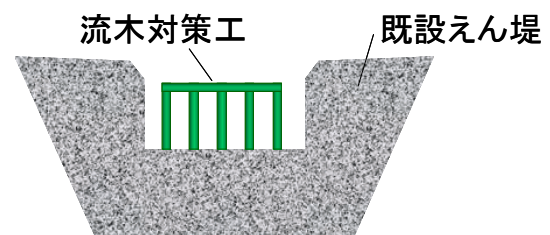


図-8 切欠き方式

2. 3 流木捕捉工の形状

既往の流木捕捉工は従前より各種あったが、土石流危険溪流等における既設砂防えん堤に設置することを目的に、以下の点を考慮して図-9のような構造を決定した。なお、これをN型流木捕捉工と称する。

- ・土石流衝撃荷重に耐え得る部材を使用する。
- ・改修工事量を抑えるため、鋼製高は3 m以下とする。
- ・分割せずにトラックで運べる大きさとする。
- ・砂防えん堤の天端に設置できるように脚の間隔を狭くする。

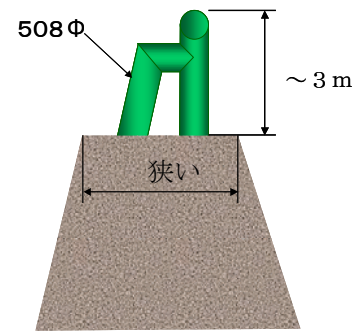


図-9 N型流木捕捉工の形状

3 流木機能を付加する場合の留意事項

3. 1 計画について

図-10, 図-11の通り土砂捕捉容量が増えるため、土砂収支の見直しが必要になる。

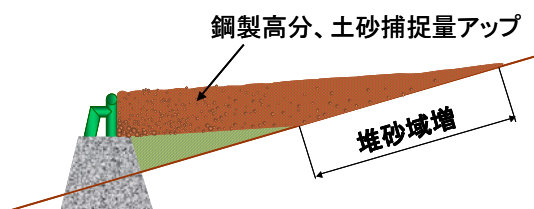


図-10 嵩上げ方式の場合

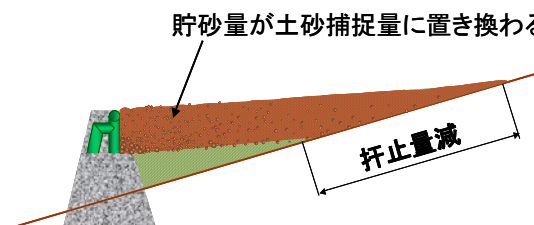


図-11 切欠き方式の場合

3. 2 設計について

既設砂防えん堤は土石流荷重対応になっていないため、最小天端幅等設計が現行基準に合っていないため、安定計算でアウトになることや、図-12, 図-13の通り流木捕捉工を設置することによる荷重増・自重減でコンクリートの増厚が必要となる。

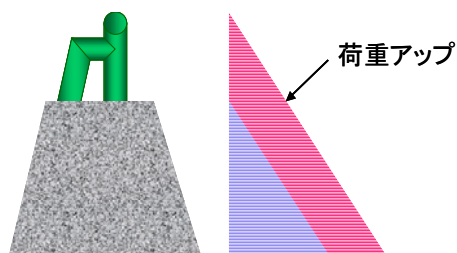


図-12 嵩上げによる荷重増

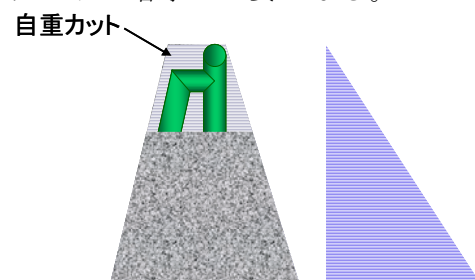


図-13 切欠きによる自重減

3. 3 施工について

老朽化している可能性があるため、増厚する際に図-14のような鉄筋補強や漏水等の対策を講じる必要がある。

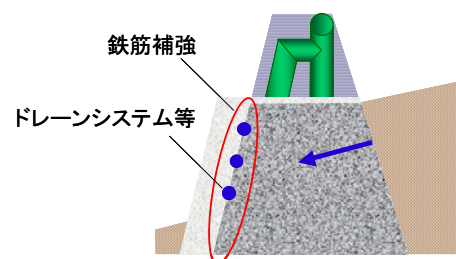


図-14 補強対策例

4. 設置事例

既設砂防えん堤の流木対策工を順次推進しているが、その設置事例の一部を以下に紹介する。

No.	施行地	鋼製高	水通り幅	補強方式	備考
写真-1	新潟県	2.0m	10.0m	嵩上げ	着工前、着工後下流側より望む。
写真-2	広島県	2.0m	5.0m	切欠き	上流側より望む。
写真-3	鳥取県	2.0m	25.0m	切欠き	上流側より望む。
写真-4	奈良県	2.0m	8.5m	切欠き	下流側より望む。
写真-5					上流側より望む。



写真-1 (着工前)



写真-1 (着工後)



写真-2



写真-3



写真-4



写真-5

5. まとめ

近年の土砂災害は、台風や集中豪雨等で土砂とともに木が流出し、流木を伴う土石流となって土砂災害の被害を助長している傾向にある。

それに鑑み、砂防事業において「流木」対策が急務な状況となっており、国土交通省砂防部では流木捕捉効果の高いえん堤の割合を今後5年間で30%から60%に引き上げる施策を打ち出している。

本N型流木対策工は既設砂防えん堤に設置する流木対策工であるが、この施策にマッチしたものである。

当研究会としては、N型流木捕捉工の今後の課題をクリアにしつつ施策達成、ならびに土砂災害を未然に防ぐ役割に寄与出来るよう研究に努めていく。