

## 急勾配地点における流木捕捉工の機能に関する一考察

国土交通省東北地方整備局 新庄河川事務所 関浩明※, 倉片正人※, 浅原一斗※  
株式会社建設技術研究所 ○鈴木海里, 金野崇史, 古山剛, 吉田圭佐, 奥野敏也, 岸根泰三, 川崎巧, 岡寄進也

### 1. はじめに

渓床勾配が極めて急勾配な地点（元河床勾配 1/1.9）において流木対策を整備するにあたり、副堤設置型の流木捕捉工が機能を発揮する形状を検討するために水路実験を実施した。実験結果より、急勾配地点における流木捕捉工の機能及び流木捕捉率の確認結果について報告する。

### 2. 実験の目的

#### 2.1 流木対策の課題と目的

砂防堰堤の前庭保護工に流木捕捉機能を付加させるにあたり、渓床勾配が極めて急勾配な地点（元河床勾配 1/1.9）で、副堤設置型の流木捕捉工が機能を発揮するか否かが課題である。そのため、水理模型実験によって急勾配地点における流木捕捉工の機能を確認した。また、実験結果より流木捕捉率向上させる流木捕捉工の形状を提案した。

#### 2.2 基本諸元

表 1 に砂防堰堤の基本諸元、図 1 に縦断図を示す。

表 1 砂防堰堤の基本諸元

	本堰堤	前庭保護工
対象流量（設計値）	1000m <sup>3</sup>	
1波の移動可能土砂量（計算値）	615m <sup>3</sup>	
計画流出流木量	17m <sup>3</sup>	
河床勾配	1/2	
堤高	14m	8m
水通し幅	3m	3m
水通し高	0.8m	2m

#### (2) 実験装置（実験水路）

実験模型の概略を図 2 に示す。実験水路は、幅 0.5 m、長さ 10.0 m、高さ 0.5 m の側面が透明なアクリル製である鋼製水路内に本堰堤から前庭保護工の区間を S = 1/30 とし木製で再現した。

砂防堰堤の上流側に、導水区間として、計画堆砂勾配 (1/6) 区間と元河床勾配 (1/1.9) 区間の固定床を設けた。

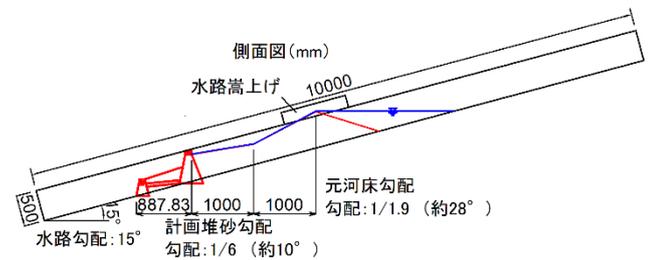


図 2 水路模型の形状

#### (3) 模型条件

流木捕捉工のモデルは、写真 1 に示すように木材の丸棒で再現した。

当該堰堤は土石流危険渓流の最下流堰堤であり、施設諸元は土砂含有を考慮した流量により設定されている。



写真 1 流木捕捉工の模型モデル (第 1 案)

この流量は 0.3

m<sup>3</sup>/s 程度であり、水深が小さい（越流水深 0.2 m）ことから流木の移動が想定されない。したがって、本実験は後続流による流木の流出を想定した。土石流の後続流は、最大で移動可能土砂量により算出される土石流ピーク流量程度と想定されることから、当該渓流の 1 波の移動可能土砂量 615 m<sup>3</sup>/s より算出される「Q = 6.9 m<sup>3</sup>/s」を定常流で与える方針とした。

流木模型は立木調査により、流木長 2.0m、直径 0.28m とした。これらを 17 m<sup>3</sup> に相当する本数 (170 本) を準備した。

### 3. 掃流区間に配置した流木捕捉工による水路実験

#### 3.1 実験計画

##### (1) 模型縮尺

模型縮尺は S=1/30 とした。

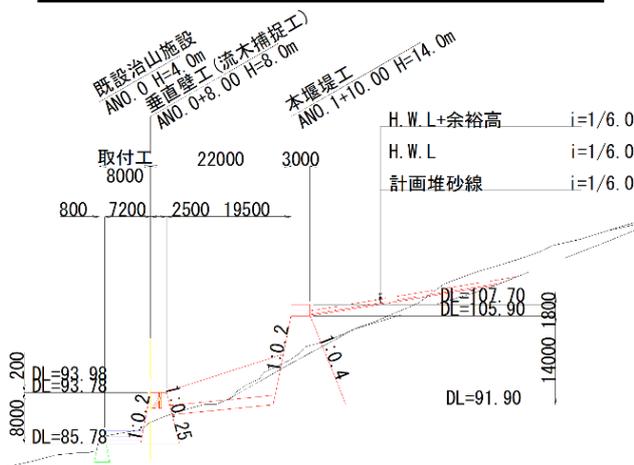


図 1 砂防堰堤 縦断図

### 3.2 実験条件

流木捕捉工の形状による流木捕捉率を確認するため、図3に各案の流木捕捉工の形状を示す。第1案は流木長の1/2の部材間隔とした鉛直部材2本の形状である<sup>2)</sup>。他案は第1案に水平部材を追加した形状(第2案)、鉛直部材を追加した形状(第3案)、水平・鉛直部材を追加した形状(第4案)とした。

土石流の後続流を想定するため通水は流木供給時のみの3秒間とし、実験は3回実施し平均流出流量を計測した。

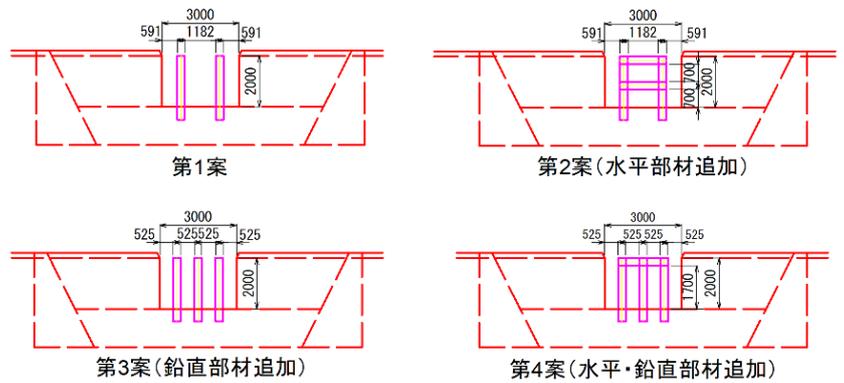


図3 水路模型の形状

### 3.3 実験結果

実験結果を表2、流木捕捉効果を図4、流木捕捉前後の流況を写真2、写真3に示す。

第1案は他案に比べて流出流量が多いことが確認された。一方、鉛直部材純間隔を狭くした案や水平部材等を設置した案は、9割以上の流木が捕捉された。

### 4. 考察

今回の実験で、急勾配地点における副堤設置型の流木捕捉工は機能が発揮することがわかった。また、指針<sup>2)</sup>で定められている鉛直部材の間隔よりも狭くする、または水平部材を追加することで流木捕捉率が向上することがわかった。

流木が射流状態で流下する過程で、流木の長軸が流下方向を向いた状態になりやすいため、流木捕捉工の間から流出したと考えられる。他案でも同様の現象が確認できたが、第1案と比較して流木捕捉工が早く閉塞したことから多くの流木を捕捉したと考えられる。

第4案は水平・鉛直部材を追加したが、第2案及び第3案と同等の流木捕捉効果となった。流木捕捉効果を向上させるためには部材数ではなく、部材の間隔(特に流木が通過する下端部)を狭くする必要があると考えられる。

以上

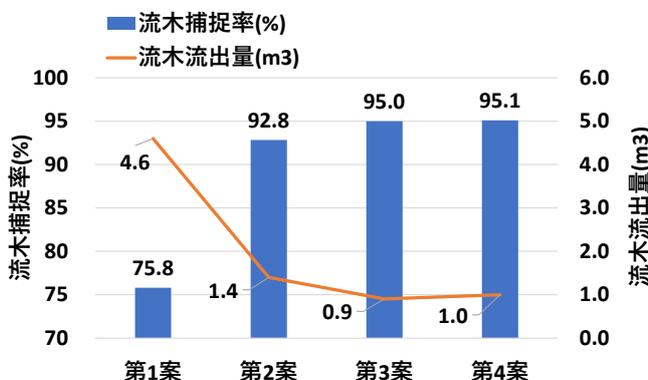


図4 水路実験による流木捕捉効果

表2 実験結果まとめ

項目	第1案			第2案			第3案			第4案		
	本数(本)	体積(m³)	本堰堤下流流出流木に対する割合(%)									
供給流木量	170	20.9	-	170	20.9	-	170	20.9	-	170	20.9	-
本堰堤上流堆積流木量	16	1.9	-	12	1.5	-	17	2.1	-	7	0.9	-
本堰堤下流流出流木量	154	19.0	100.0	158	19.5	100.0	153	18.8	100.0	163	20.1	100.0
前庭保護工捕捉流木量	117	14.4	75.8	147	18.1	92.8	145	17.9	95.0	155	19.1	95.1
流出流木量	37	4.6	24.2	11	1.4	7.2	8	0.9	5.0	8	1.0	4.9

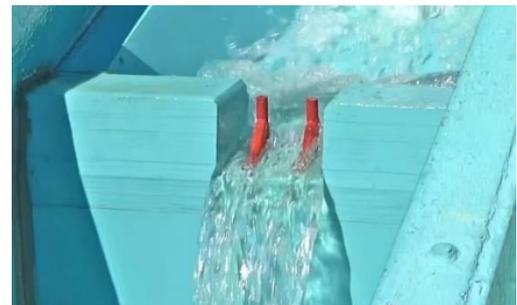


写真2 流木捕捉前の流況



写真3 流木捕捉中の流況

#### 【参考文献】

- 1) 国土技術政策総合研究所：砂防基本計画策定指針(土石流・流木対策編)解説, 国土技術政策総合研究所資料, 2016.
- 2) 国土技術政策総合研究所：土石流・流木対策設計技術指針解説, 国土技術政策総合研究所資料, 2016.

(※：申込時点での所属)