

OPS2 大規模洪水時の流木流出の特徴と対策へ向けて

小本川の流木捕捉施設設計に関する 水理模型実験による検討

加藤 一夫
水工リサーチ

小笠原敏紀¹・松林由里子¹・渡辺 一也²・三浦 忠昭³
菅野 貴詳³・山口 里実⁴・渡邊 康玄⁵・赤堀 良介⁶・千葉 喜一⁷

¹岩手大学・²秋田大学・³岩手県・⁴寒地土木研究所
⁵北見工業大学・⁶愛知工業大学・⁷サンエスコンサルタント

はじめに

- ▶ 平成28年の台風10号豪雨により、流木を起因とする家屋や橋梁の被害が拡大.
- ▶ 被害軽減を図るため河道湾曲部に「流木捕捉施設」を整備する計画が立案.

■ 台風10号による被災状況



岩手県提供

■ 被害の状況



岩手県提供

■ 流木捕捉施設設置予定箇所(河口から34km地点)



捕捉施設設置予定箇所

岩泉町役場

乙茂地区

小本川

基図: 地理院地図



岩手県提供

【参考】岩手日報(平成29年1月12日)

木捕捉施設予定地(2017年4月撮影)



台風10号氾濫・岩泉の小本川

流木捕捉施設のイメージ

上流
小本川
下流

流木の流入口

水の流れを止めず流木だけをとめる

20年度めど 県管理河川で初

流木対策施設整備へ

県は、岩泉町の小本川に流木捕捉施設を整備する方針を固めた。昨年8月の台風10号豪雨では、流木が橋に詰まって流れをせき止めたことで、川の水が周囲にあふれ浸水被害が拡大した。こうした教訓を踏まえ、河川の流れはせき止めずに流木だけをため込む施設を設けて大雨時の被害拡大を防ぐ。同様の施設は全国的にも珍しく、県管理河川では初めての整備となる。小本川の河川改修と合わせて2020年度までの整備を目指す。

カーブ利用し捕捉

流木捕捉施設は、岩泉町中心部の上流に位置する奥瀬地区に整備する方針。小本川がカーブする地形を利用して、河川内の一部を幅20〜70m程度のコンクリート構造物を設ける。構造物の高さを一部分だけ低くして、流木の入り口をつくる。一方、下流部は格子状などにして水の流れを止めずに流木だけをとめる仕組みだ。

県はこれから設計作業を開始する。

台風10号豪雨では橋に流木が堆積して流れをせき止めたことで被害が拡大し、小本川沿いの約840戸が浸水した。小本川の橋を架け替える際には橋脚の間隔を広げたり、橋桁を高くして流木が詰まらないようにする対策も講じる。

県河川課の高橋正博総括課長は「台風10号豪雨では流木により被害が拡大した。立木の伐採と流木の捕捉を並行して進めることで対応していきたい」と語る。

進め、事業費を確定する。国の補助事業を活用して整備したい考えだ。県によると、流木捕捉施設は新潟県などにあるが全国的に少ないといわれ、小本川に整備できれば県内唯一の施設となる。県は小本川で試験的に整備し、効果が確認されれば他の川でも設置を検討する方針だ。

【参考】河川に設置した流木捕捉施設の事例

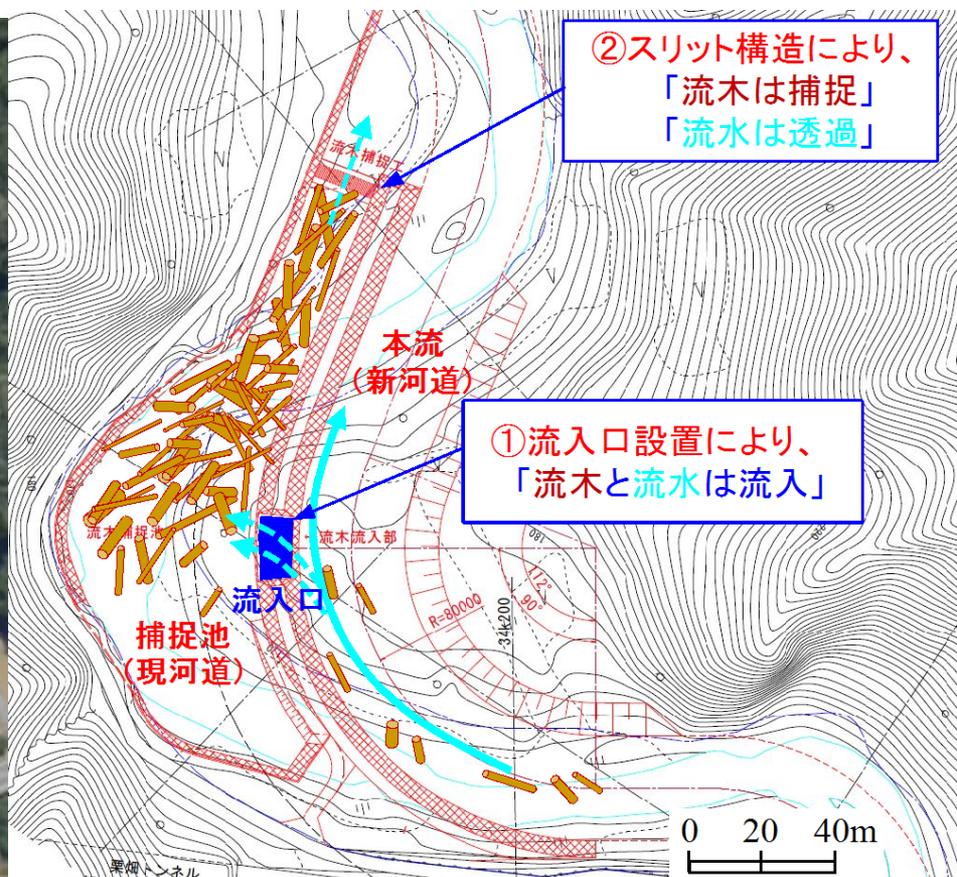
▶小本川の流木捕捉施設は新潟県の関川を参考に基本形状(原案)を設定

施設名	関川流木捕捉施設	黒川流木捕捉施設	北上川山田流木捕捉施設	砂鉄川流木捕捉施設
概要図			 	 
場所	新潟県	熊本県阿蘇郡	宮城県石巻市	岩手県
河川名	一級河川関川	一級河川白川水系黒川	一級河川北上川	一級河川北上川水系砂鉄川
担当	新潟県 上越土木事務所	熊本県 一宮土木事務所	国土交通省 北上川下流河川事務所	国土交通省 岩手河川国道事務所
設置時期	1999年	1995年	2000年	2003年
契機	1995年7月流木による橋梁被	1990年の流木被害	1999年の流木被害	2002年7月の流木被害
捕捉概要	2年確率程度の流量までは下流へ流下させ、それ以上の洪水時に流木を捕捉する形状を基本としている。河道法線変更して湾曲外岸部に設置	上流の砂防区域で捕捉できず、流下してきた流木を河川に隣接して設置した貯水地内のスリットにて捕捉する	自然流下してきた流木を高水敷を掘削して設けた貯水水路内の捕捉パイルにて捕捉する。湾曲内岸部に設置	低水路河積の80%の木製パイルスクリーンをつくり流木等を捕捉する。湾曲外岸直下流に設置
主な検討方式	移動床模型実験(1/80縮尺)		固定床模型実験(1/60縮尺)	二次元不等流計算
捕捉形式	D型スリット	パイルスクリーン	パイルスクリーン (コンクリート製)	パイルスクリーン (木製)
その他	関川31.5km 勾配:約1/40 川幅:40m 低水路幅:40m 低水路河岸高:約5m 貯水地幅≒川幅 杭:φ40cm 横@2.0m高さ4.0m	黒川26.2km 勾配:約1/120	北上川21.0km 勾配:約1/10000 川幅:600m 低水路幅:250m 低水路河岸高:約6m 捕捉幅:約70m 杭:φ60cm 横@1.3m高さ3.0m	北上川68.4km右支川、北上川合流点から3.1km地点 勾配:約1/1000 川幅:250m 低水路幅:22m 低水路河岸高:約6m 捕捉幅:約16m 杭:φ18cm 横@1.5m高さ3.0m
集積実績	-	-	・2002年7月洪水では水位が捕捉工天端を上回ったため、捕捉効果が低減 ・流木捕捉率向上を目的に杭の高さは変えずに、八型配置に変更予定	・2002年7月洪水では大木で枝付き・根付きはなし、枝、丸太、塵芥が多い

出典:第4回流域圏シンポジウム「出水時における流木の発生」

小本川の流木捕捉施設の原案

流木捕捉施設の設置予定箇所
(河口から34km地点)



実験の概要

- ▶ 模型スケールは $S=1/50$ 、現地が岩盤床であるため河床は固定床(モルタル)で製作した。
- ▶ 流量2ケース×流木模型2ケースの計4ケースについて、定常流で流木捕捉実験を行う。

■ 流量条件

条件項目	実物	模型	備考
流量①	680m ³ /s	38.5ℓ/s	1/30年確率(計画流量)
流量②	470m ³ /s	26.6ℓ/s	1/10年確率流量
実験時間	4時間	34分	洪水継続時間

■ 流木投入条件

条件項目		実物	模型	備考
流木①	直径	0.3m	0.6cm	
	長さ	6m	12cm	流木の平均長
	投入本数	—	3,600本	計画流出流木量1,500m ³
	投入間隔	—	2本/秒	
流木②	直径	0.3m	0.6cm	
	長さ	12m	24cm	立木(河畔林)の平均長
	投入本数	—	1,800本	計画流出流木量1,500m ³
	投入間隔	—	1本/秒	

※流木模型の比重は1.1(現地で多くを占める広葉樹を想定)

流木捕捉施設の原案

流量=680m³/s

流木長=6m

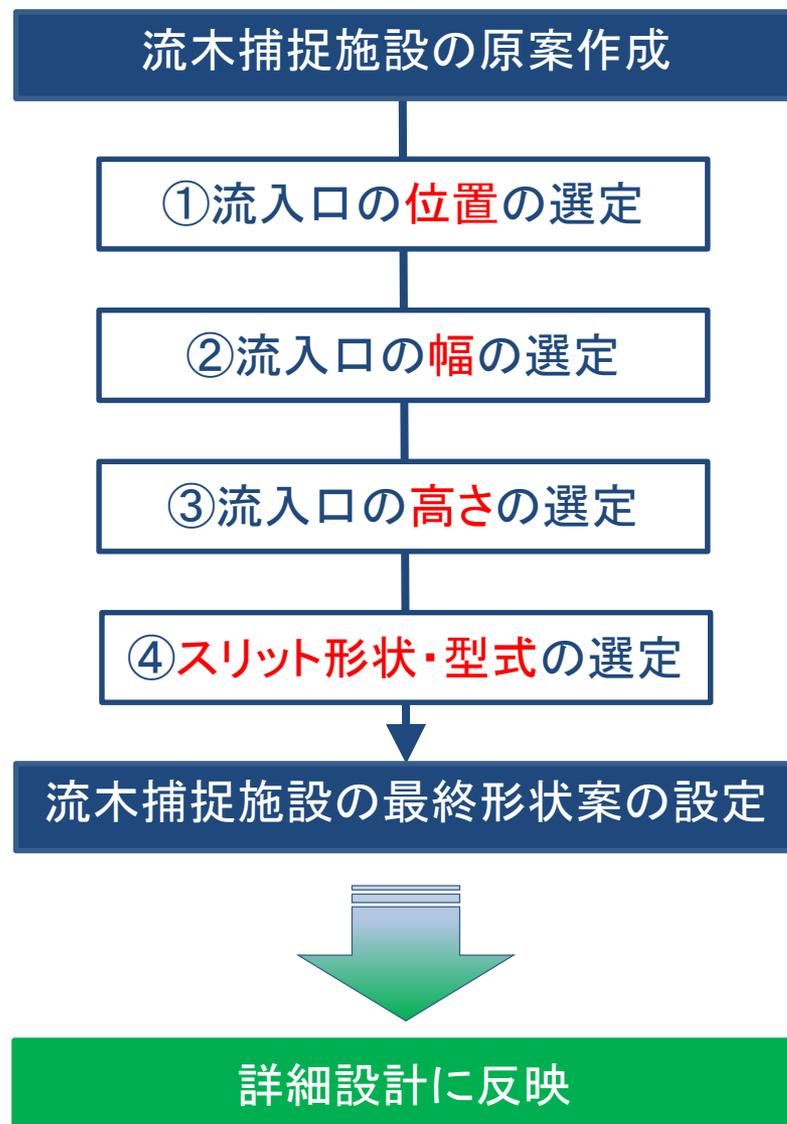
投入本数3,600本

流入口幅=20.0m

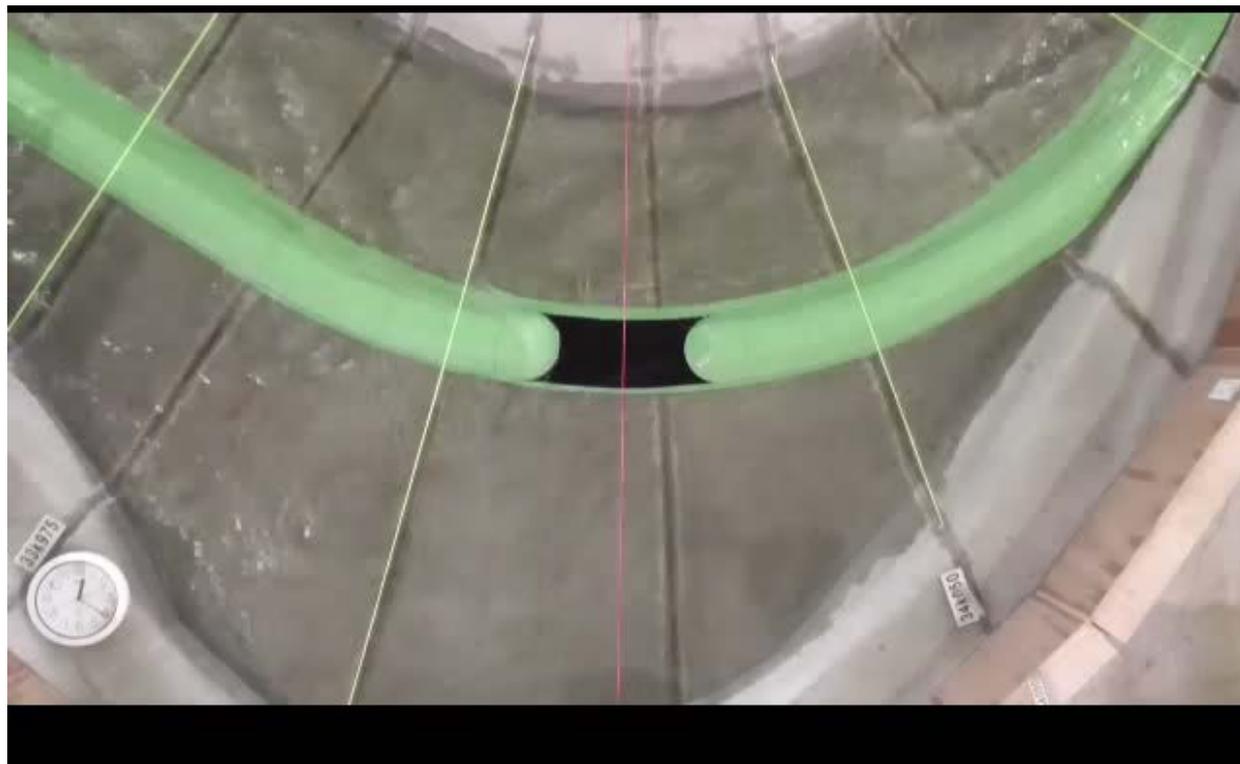
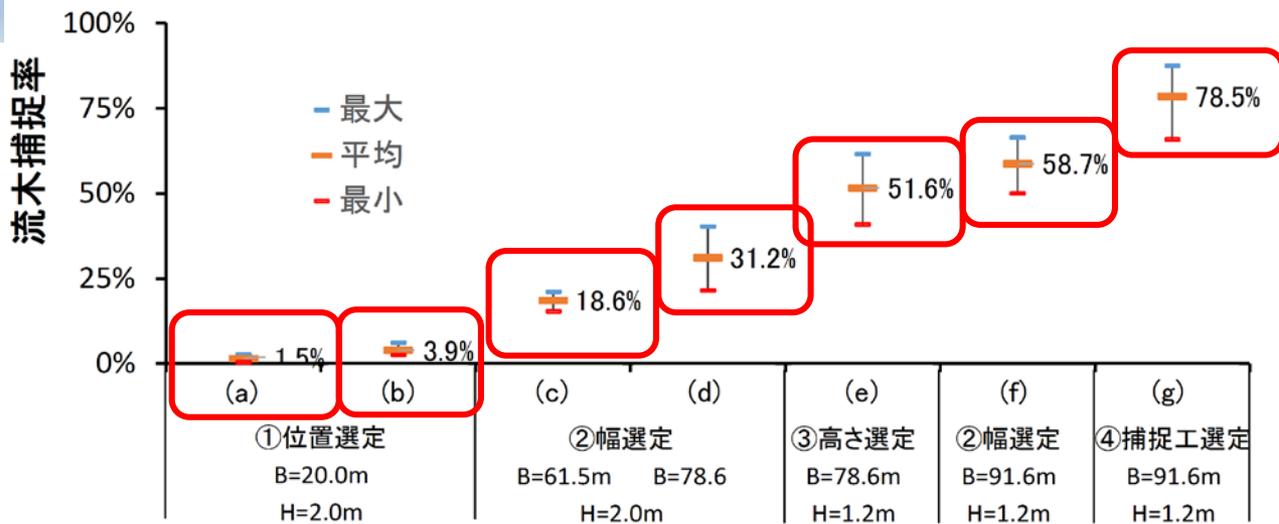
流入口敷高=2.0m

スリットA型

検討の流れ



流木捕捉率の変化



流木捕捉施設の最終形状(案)

流量=680m³/s

流木長=6m

投入本数3,600本

流入口幅=91.6m

流入口敷高=1.2m

スリットA型 (特殊タイプ)

スリット周辺の堆積状況(最終形状案)



まとめ

- 本検討では、試行錯誤的に施設形状を設定し検討を行った。その結果計画流出流木量 $1,500\text{m}^3$ の約7割を捕捉できる施設形状を設定できた。
- ただし、流出流木量の7割削減が下流域の流木被害をどの程度軽減できるのかは不明。
- 河川における流木捕捉施設設計にあたり、設計基準、構造令等の制定が望まれる。

ご清聴ありがとうございます。

スリット周辺の捕捉状況(最終形状案)

