

PI-02 ワイヤーネットを利用した流木捕捉工の提案

大日本コンサルタント株式会社 林 達夫 ○西村 聡 石黒 充

1.はじめに

近年、コスト縮減や環境への配慮などを踏まえた砂防事業が展開されている。このため、これまでの基準に則った画一的な砂防施設ではなく、地域の状況や施工条件に適した砂防施設が求められている。そこで、本報告では経済的で施工性がよく、生態系への影響も少ない「ワイヤーネットダム」に注目し、流木捕捉工としての機能と適用性について検討を行なった。

2.流木捕捉工の現状

ワイヤーネットダムは、『鋼製砂防構造物便覧』の中では、透過型砂防施設の一つとして位置付けられている。

しかし、ワイヤーネットダムの実績は、昭和40年代に2例、近年では工事中の安全対策工として数例、泥流発生域での応急的な流木止めとして1例と、他の鋼製砂防構造物と比べ少ない。これは、ワイヤーネットの強度が理論的に確立されていないことに起因していると考えられる。ここで、流木捕捉工として要求される機能と、対応するワイヤーネットダムの評価を表-1に示す。

表-1 ワイヤーネットで対応できる機能

要因分類	要求される機能	評価
水理的要因	・ 中小洪水時の土砂供給機能	△
	・ 流木捕捉機能	○
構造的要因	・ 耐力性能	○
	・ 耐衝撃性能	◎
施工的要因	・ 施工の容易性	◎
	・ 緊急時の対応性	◎
維持管理要因	・ 除去作業の容易性	○
社会的要因	・ 上下流の連続性	○
	・ 景観	○

3.流木捕捉工としてのワイヤーネットダムの検討

3.1.対象流域の概要

対象流域は流域面積30.0km²、流路延長約9.0km、平均河床勾配約1/8の砂防河川である。流域の大半には、マサ化が著しい花崗岩が分布しており土砂供給が活発である。このため、治山施設や砂防ダムが施工されているが、土砂整備率は低い水準にある。また、流域内は杉や檜の植林が広く分布しており、近年においては土砂と共に多量の流木が流出している。

3.2.流木捕捉工設置箇所の検討

対象流域の掃流区間に新規の砂防施設を計画する際、効率的に土砂と流木の捕捉することが可能な流木捕捉工の設置位置について検討を行った。検討の結果、本ダムをコンクリートスリットダムとし、堆砂敷に流木捕捉工を設置する方法が最も効率的であることが確認された。

表-2 流木捕捉工設置箇所の比較

	副ダム設置案		本ダム設置案		堆砂敷設置案	
概要	副ダムに流木止めを設置する案		本ダムにコンクリートスリットと流木止めを設置する案		堆砂敷に流木捕捉工を設置する案	
施設効果量	52,000m ³	○	17,000m ³	×	78,000m ³	○
土砂整備率	22.2%	○	15.8%	×	27.0%	○
流木捕捉量	400m ³	×	2,000m ³	○	1,700m ³	○
流木整備率	0.3%	×	1.7%	○	1.3%	○
コスト比	1.00	×	0.60	○	0.63	○
施工時間比	1.00	×	1.10	×	0.70	○
評価	流木捕捉量が少ない	△	土砂捕捉量が少ない	△	流木・土砂共に効果が大きい	◎

3.3. 設計した流木捕捉工の概要

堆砂敷に設置する流木捕捉工の構造形式は計画砂防ダムの堆砂高の変化に対応でき、工事費が在来工法より安価なワイヤーネットを使用した工法（懸架式流木捕捉工）を採用した。

この工法は掃流区間の主として流木を捕捉することを目的としている。構造は横軸に強度が高く柔軟なケーブルを張り、縦軸に剛度の高いH形鋼を複合立体的に組み合わせたスクリーン部を2列作成し吊構造にしたものである。（図-1, 図-2 参照）

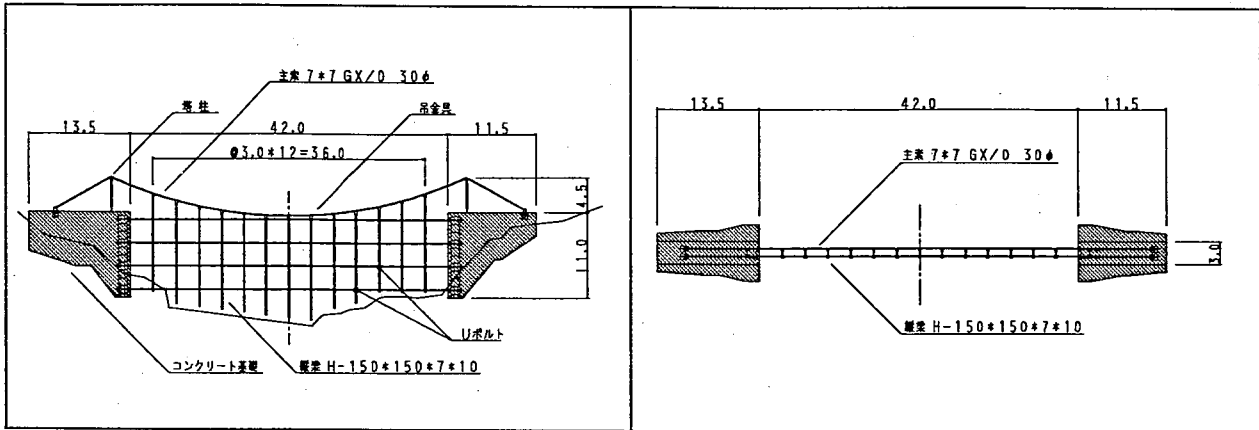


図-1 ワイヤーネットの正面図

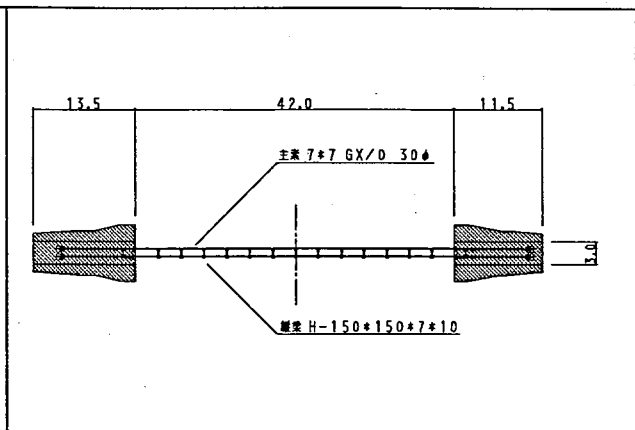


図-2 ワイヤーネットの平面図

3.4. 考察

検討によって得られた考察を以下に記す。

- ・本工法によるワイヤーの吸収エネルギーと、流木によって受ける衝撃エネルギーとを比較した結果、構造的に十分な強度を有していることが確認された。
- ・ワイヤー径を太くする、ワイヤー長を伸ばすことで捕捉工全体の耐衝撃強度を増加させることができるため、更に規模の大きい流出木に対しても適用が可能である。
- ・スクリーンを通過した流木に対しては、流木捕捉工下流の計画砂防ダム（スリットダム）で捕捉できるものとして対応した。
- ・ワイヤーを前後に配置するダブル構造の弾性体であるため、流木のみならず巨礫等の衝突エネルギーに対しても減衰効果が高い。
- ・経済性に関しては、副ダム設置案より概算施工費で約40%縮減できた。
- ・アンカー部のコンクリート基礎以外は、全て鋼製で工場製作されるため、品質が均一でかつ、ユニット型になっているので施工性に優れ、工期の短縮が図れる。

現段階では、試験施工の位置付けではあるが、本工法には上述するような特徴のほか、土石流へのハード対策にも使用可能である。また、メンテナンスフリーではないが点検や除石に対しても効果的な構造物と考えられる。

4. おわりに

今回の検討でワイヤーネットを使用した工法は、従来の鋼製砂防施設より低コストであり、施工性が良く、地形への適応性もあることが確認された。

ワイヤーネットを使用した工法は、既設の砂防施設と併設することによりダムサイトの不足している溪流への適応や、災害発生箇所への応急的な対策工として期待される。

今後は、様々な地形条件での施設配置計画や土石流を対象とした物理的な検討、及びワイヤーの特性を活かした砂防施設としての利用方法の考案が重要な課題である。