

小谷村（濁沢）ワイヤネット工の土石流捕捉実態

長野県 土尻川砂防事務所 大澤 和幸，姫川砂防事務所 黒岩 楠央
 東亜グラウト工業株式会社 橋本 康義，○朱 培紅
 柔構造物工法研究会 石川 芳治
 株式会社 神戸製鋼所 守山 浩史

1. はじめに

濁沢は、長野県小谷村に位置する流域面積 3.06km²、流路長約 4.0km、標高差 880m、平均河床勾配約 1/4.5 の土石流危険溪流であり、最近では昭和 30 年，昭和 57 年，平成 7 年，平成 11 年，平成 13 年に大規模な土石流が次々と発生し，平成 7 年には 120,000m³以上の土石流が下流の河道を完全に閉塞して，JR 大糸線が 2 年間不通になった¹⁾²⁾。このため，土石流により流下する土砂や流木を捕捉し，災害を防止軽減するために平成 16 年 8 月に土石流を捕捉するための小谷村濁沢ワイヤネット工（以降「ワイヤネット工」という）を設置した（写真-1）。ワイヤネット工は完成後，濁沢で発生した多くの土石流による土砂や流木を捕捉しており下流における土石流災害の防止軽減に寄与してきている。ワイヤネット工建設後からこれまでの土砂および流木の捕捉実態の概要を報告するとともに，変形が著しかったリングネットのリング素線について引張強度試験を行ったので結果を報告する。

2. ワイヤネット工の概要

小谷村濁沢のワイヤネット工はえん提高 5.0m（有効高 3.0m），えん提幅 28.9m（リングネット部全幅），支点間距離 68.5m，全高 20.8m（アンカレッジまでの高さ）であり¹⁾，リングネット（引張強度 1770N/mm²の素線を直径 1.2m，1.6m，2.0m のリング状に巻いてからネット状に編んだもの）を主索と吊索に接続して，袋状に配置した柔構造的な構造物であり，土石流・流木を捕捉する透過型砂防施設である。構成部材が軽量なうえ河床の掘削も不要であり，しかもコンクリート打設が少なく簡単に架設できたため，砂防施設の建設が困難な濁沢でも安全性の高い施工を行なうことができ，工期は実質 7 ヶ月であった¹⁾（写真-1）。



写真-1 ワイヤネット工の完成時
 全景（平成 16 年 8 月）

3. 建設後の土砂および流木の捕捉状況

ワイヤネット工が完成した翌年の平成 17 年 7 月と 8 月に，2 回の小規模な土石流が発生し，土砂の捕捉高さは約 2.0m に達した。このため平成 17 年 9 月と平成 18 年 6 月に，捕捉された土砂の除石ならびにワイヤネット工の補修を行った（写真-4）。この直後に，3 回目の土石流が発生し，土砂および流木を捕捉し，平成 19 年 9 月に，3 回目の除石と補修を行った。その後，平成 23 年 10 月までの間に，数回にわたり土石流が発生したものと推定され，ワイヤネット工の設計捕捉高さに迫る土砂および流木が捕捉された。同年 11 月に，ワイヤネット工の上流域において，流路を確保することを目的に除石が実施された（写真-3）。平成 24 年 7 月には約 138,000 m³の土砂および流木の捕捉が確認された（写真-2）。そのため平成 24 年 11 月と平成 25 年 11 月に除石と補修を行った。さらに，平成 29 年 10 月には堆砂高さ 5.0m を超える石礫および流木の捕捉を確認した。



写真-2 流木ならびに土砂の捕捉状況

写真-3 上流域流路完成状況

写真-4 除石、補修後のワイヤネット工

4. サンプリングによるリング素線の性能試験

土石流により流下した土砂および流木の捕捉後の平成24年7月に実施した現地調査では、表面に露出しているリングネットの各リングは設計時に想定した範囲の変形状態であり、大きな損傷は認められなかった。しかしながら河床部付近にあり、河川流水に接触していたリングの多くは、茶褐色に変色していた。茶褐色に変色したリングおよび曲げ変形が比較的大きいリングについて十分な強度を有しているかどうかを検証するため、リングのサンプルを採取し、リング素線の引張試験を実施した。平成29年10月の現地確認においても、サンプリングを行い、リング素線の引張試験を行った。表-1にこれらの引張試験結果を示す。いずれのリング素線の最大引張強度も規格値（28.1kN/本）以上の強度を有していることが確認された。

表-1 大きな変形や変色を生じたリングの素線の引張強度試験結果

品名		平成24年10月サンプリング										平成29年10月サンプリング				
		① No.106(一部変形あり)					② No.63(一部腐食あり)					No.106(一部錆あり)				
公称径 mm	試験体 記号	実測直径 mm	最大引張強度 kN	平均 kN	引張強さ N/mm ²	平均 N/mm ²	実測直径 mm	最大引張強度 kN	平均 kN	引張強さ N/mm ²	平均 N/mm ²	実測直径 mm	最大引張強度 kN	平均 kN	引張強さ N/mm ²	平均 N/mm ²
φ 4.5	1	4.54	28.6	28.5	1765	1756	4.48	28.0	28.3	1780	1802	4.52	28.7	29.0	1802	1822
	2	4.54	28.1		1730		4.47	28.5		1811		4.492	29.1		1831	
	3	4.55	28.9		1773		4.47	28.5		1814		4.503	29.2		1833	
規格		4.5±0.09	-	28.1 以上	-	1770 以上	4.5±0.09	-	28.1 以上	-	1770 以上	4.5±0.09	-	28.1 以上	-	1770 以上

5.まとめ

ワイヤネット工は土石流・流木を捕捉するための透過型砂防施設として設置され、これまで多くの土石流を捕捉してきた。土砂および流木の捕捉後の調査で、ワイヤネット工を構成するリングの一部に著しい変色や変形が見られたため、それらについては部材交換などの補修作業を行うことにより、リングネットの維持を行ってきた。大きな変形が生じたり変色したリングの素線のサンプリングを行い、これらの素線について引張試験を行った結果、リング素線に引張強度の低下は認められなかった。したがって、ワイヤネット工の性能と機能は維持されていると考える。今後は、土砂や流木が捕捉した場合には、アンカレッジから主索を繰り出す方法で除石を行なう手法についても条件が整えば試みたい。本報告をまとめるにあたり、長野県砂防課田下昌志課長ほか砂防課の皆様には多大なご指導を賜りました。ここに謝意を表す。

参考文献

- 堀内成郎・大澤和幸：ワイヤネット工，実用化における改良—採用事例を通して— 砂防学会誌，Vol.57，No.6，p65-69，2005
- 野本幸男・樋口隆樹：小谷村濁沢における砂防事業について 砂防学会研究発表会概要集，p310-311，2010