

オールウッド型木製治山ダムの耐久性調査

秋田県立大学	正会員	○野田 龍	秋田県立大学	正会員	佐々木貴信
秋田工業高等専門学校	正会員	堀江 保	秋田工業高等専門学校	学生員	伊藤 遼太
秋田工業高等専門学校	正会員	米谷 裕	秋田工業高等専門学校	学生員	佐藤 裕太

1. はじめに

溪流の荒廃や溪床に堆積している不安定土砂を固定し、溪床の安定を図ることを目的とした治山ダム（床固工）への木材利用は、その規模から大量の木材利用が望まれ、環境への負荷軽減や景観性、再生産可能で環境にやさしい点で大きく期待されている。秋田県では、県産スギ材の需要拡大を目的として、木材と接合金具のみで構築された「オールウッド型木製治山ダム」が考案され¹⁾、平成23年度末現在、県内に30基以上が建設されている。これらの木製治山ダムが有する機能を今後長期間にわたって発揮させるためには、適切な維持管理を行うことが必要である。

そこで本研究では、オールウッド型木製治山ダムの維持管理手法を明らかにするための基礎データを得ることを目的として、これまでに建設されたオールウッド型木製治山ダムを対象に耐久性調査を実施した。

2. オールウッド型木製治山ダムの構造

オールウッド型木製治山ダムの標準堤体断面図を図-1に示す。治山ダムは、一般的に自重で水圧、土圧に抵抗する重力式ダムであり、比重の軽い木材と接合金具で構成されるオールウッド型木製治山ダムの場合、自重だけでは所要の安定性を満足できない。そこで、埋戻し土砂による上載荷重を利用して自重の不足分を補えるよう、堤体断面は複断面構造となっている。

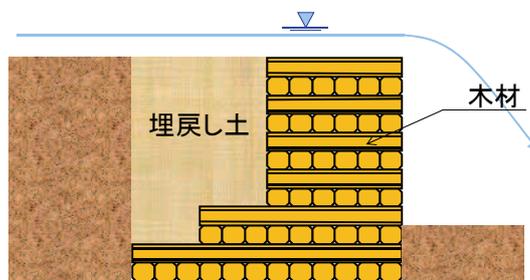


図-1 標準堤体断面図

3. 調査箇所および方法

秋田県では、平成13年度よりオールウッド型木製治山ダムの施工が開始され、その数は平成23年度までに30基を超えている。本研究では、これらのオールウッド型木製治山ダムのうち、設置後10年以上を経過している施設と設置後間もない施設を抽出し、計9基について木材の劣化状況調査を行った（写真-1）。劣化状況の把握には応力波伝播速度測定器（FAKOPP；ファコップ）を使用し、放水路及び袖部の天端材について応力波伝播時間を測定した。測定方向は各部材の長さ方向（繊維方向）とした。測定箇所を写真-2に、測定状況を写真-3に示す。

応力波伝播速度の測定では、片方のセンサーを打撃して応力波を発生させ、他方のセンサーに到達するまでの時間を計測、これをセンサー間距離で除することで応力波伝播速度を算出して比較した。同一部材についてセンサーの設置位置を変えながら計5回以上の測定を行い、該当部材の平均値を求めた。



写真-1 オールウッド型木製治山ダム設置状況（左；11年経過，右；1年経過）

キーワード オールウッド型木製治山ダム，スギ材，耐久性調査

連絡先 〒016-0876 秋田県能代市海詠坂 11-1 TEL 0185-52-6900 FAX 0185-52-6924

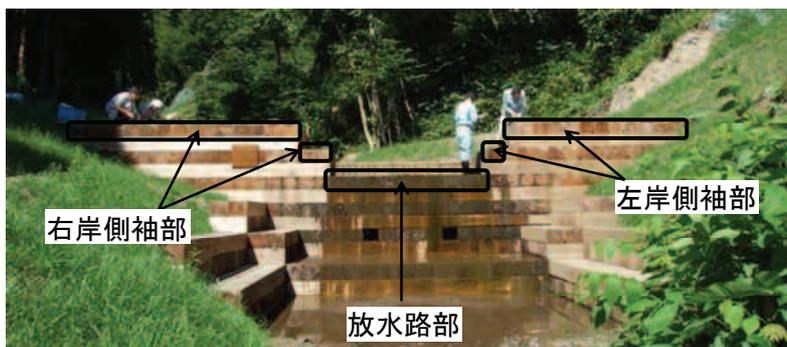


写真-2 測定箇所

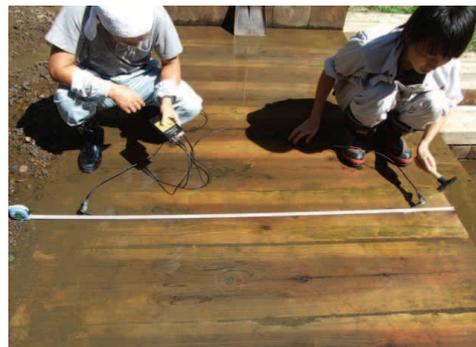


写真-3 応力波伝播速度測定状況

4. 結果と考察

伝播速度 v からの健全度の推定は(1)式より求めた。

$$v = \sqrt{\frac{E}{\rho}} \quad (1)$$

ここで、 E : ヤング係数, ρ : 密度

秋田県産の標準的なスギの繊維方向のヤング係数は 7.5Gpa, 密度は 400kg/m³ 程度であり, これより繊維方向の伝播速度を求めると $v=4286$ m/sec となる。ただし, 過去の実験より含水率の変化に伴い, 密度にばらつきが生じることから, (1)式で求める伝播速度は 3000~4300m/sec 程度まで変動すると考えられる。よって, この範囲を健全な値の目安として評価を行った。

測定結果の一例として, 設置後 11 年が経過したオールウッド型木製治山ダムの測定結果を表-1 に示す。表中, 放水路部の木材は常時水中の環境下に, 左右岸袖部の木材は乾湿を繰り返す環境下にある。

表-1 の測定結果より, 放水路部, 左右岸袖部ともに測定部位によっては健全度の目安である 3000~4300m/sec を下回る範囲にあり, 劣化が進行していることが示唆された。部位別に着目すると, 常時水中環境下にある放水路部よりも, 乾湿を繰り返す環境下にある袖部の方が伝播速度値は小さく, より劣化が進行していることが示唆された。

表-1 応力波伝播速度測定結果の一例

No	左岸袖部-1		左岸袖部-2		放水路部-1		放水路部-2		右岸袖部-1		右岸袖部-2	
	実験値 ($\mu \cdot \text{sec}$)	換算値 (m/sec)										
応力波伝播速度試験	495	2828	1366	1025	469	2985	530	2642	920	1522	740	1892
	489	2863	1344	1042	464	3017	506	2767	639	2191	729	1920
	466	3004	494	2834	464	3017	507	2761	627	2233	721	1942
	442	3167	487	2875	457	3063	498	2811	649	2157	524	2672
	428	3271	469	2985	453	3091	493	2840	610	2295	529	2647
平均値		3027		2152		3035		2764		2080		2214

謝辞

本研究を行うにあたり, 秋田県立大学木材高度加工研究所の清水光弘氏, 秋田県農林水産部森林整備課の関係各位には多大なご協力いただいた。ここに感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 野田龍, 佐々木貴信, 千田知弘, 井上孝人, 原田利正, 三浦靖浩: 木製治山ダムの開発に関する取り組み, 砂防学会誌, Vol.65, No.1, pp.39-46, 2012
- 2) 佐々木貴信, 金高悟, 花田健介: スギ素材を用いた木製治山ダムの耐久性調査, 木材学会 第 56 回木材学会大会講演概要集 CD-ROM, 2006