

オールウッド型木製治山ダムの耐荷力について

(株)森林土木施設研究所	正会員	○野田 龍
秋田県立大学木材高度加工研究所	正会員	佐々木 貴信
秋田県立大学木材高度加工研究所	正会員	千田 知弘
(株)森林土木施設研究所	非会員	井上 孝人

1. はじめに

木製治山ダム（全高 4m程度以下）の多くは，ボルト等で連結された木製枠の中に，中詰材として玉石，割石等を詰めた構造である。一方，秋田県では県独自の技術である，スギ材だけで作るオールウッド型木製治山ダム（写真1）を考案し，実施工を行っている。



写真1 オールウッド型木製治山ダム

オールウッド型木製治山ダムでは，木部間の接合方法，接合部強度を定量的に評価することが安定上及びコスト上特に重要となる。これまでに接合部の強度試験を実施してきたが，木部材の積み重ね構造体としての定量的な評価を得るまでには至っていなかった。

そこで，本研究は実物大の供試体（単位幅）に水平載荷試験を実施し，供試体の耐荷力および接合部強度を評価するとともに安定計算の妥当性の検証を行った。

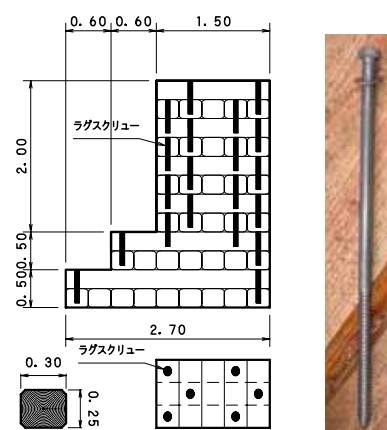


図1 計画断面図とラグスクリュー

2. オールウッド型木製治山ダムの構造および安定計算

オールウッド型木製治山ダムの構造は図1に示すように4面角落としたスギ材（300×250mm×1500～2700mm）を上下流方向及び右左岸方向に交互に積み上げ，木材同士はラグスクリュー（φ16mm，L=450mm）を千鳥に配置し一体化させたものである。

安定計算は，これまでの施工実績や水位のモニタリングデータの解析結果等に基づき，図2のように浸潤線を仮定した外力（土圧・水压等）を用い，重力式構造物として行う。

3. 試験方法

標準堤体断面（図3）において変断面A-B面が安定上及び内部応力上クリティカルになることから，試験はA-B断面より上の部分を対象にした。供試体は実際に使用しているものと同じ断面のスギ材（長さ900～1500mm）で構成し，アンカーボルトで載荷フレームに緊結されたスギ材土台（300×250×1850mm，n=3本）上にラグスクリューで順次8段を連結し組み立てた。寸法は図4に示すように幅900×奥行1500×高さ2000mmである。

試験は写真3に示すように油圧ジャッキ（容量200kN）により供試体の下1/3である667mmの位置で載荷し，加力面縦方向に溝形鋼を設置し，土圧による荷重と同様に供試体の全面にかかるように行った。載荷速度は0.1kN/sとし，3秒間隔で計測を行った。測定は各段の水平変位，供試体の鉛直変位について行った。

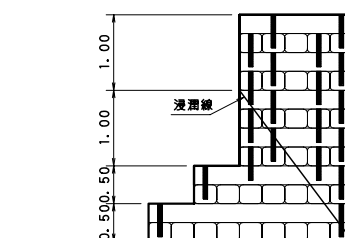


図2 浸潤線の位置

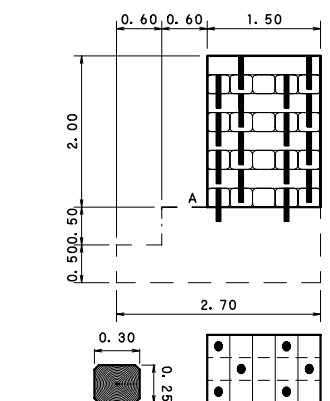


図3 試験対象とした断面

キーワード 木製ダム，水平載荷試験，ラグスクリュー，スギ材

連絡先 〒112-0004 東京都文京区後楽1-7-12 林友ビル3F (株)森林土木施設研究所 TEL 03-3814-9160

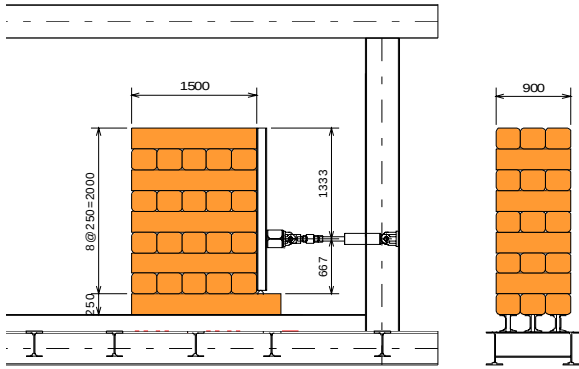


図4 水平載荷装置及び供試体

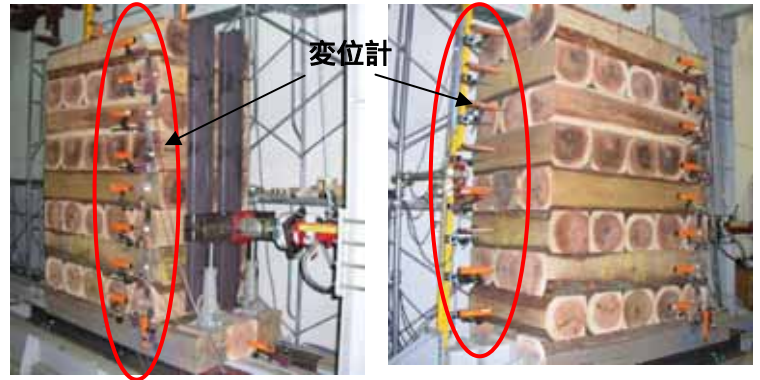


写真2 水平載荷試験実施状況(左:上流側,右:下流側)

3. 試験結果

図5に荷重と水平変位の関係を、図6に各荷重レベルでの供試体の変位を示す。水平載荷試験から得られた供試体の耐力力は106kNであり、設計値10.51kNに対して約10倍の安全率を有していることが明らかとなった。そのときの変位量は1段目で約18mm、8段目で約60mm(堤高の約3%)であった。最終的な破壊は土台と1段目の載荷側(上流側)連結部におけるラグスクリーンの引抜きによるものであった(写真3)が、終局時の土台と1層目の層間のすべりが約13mmと大きく現れており、引張力とせん断力が同時に作用する状態で破壊に至っていることが示された。

4. まとめ

オールウッド型木製治山ダムの耐力力を評価することを目的として、実物大の供試体を製作し、水平載荷試験を行った。その結果、設計荷重に対して十分な安全率を有することを確認した。最終的な破壊は引張力とせん断力が同時に作用する状態で起こっていることが確認された。安定計算に用いている設計荷重その他条件は、過去の実験及びモニタリング調査等の解析結果から得られた数値であるため、多少のバラツキを考慮しても現構造体は十二分な耐力力を有しているといえる。今後、ラグスクリーンの軸力やコスト縮減を考慮したラグスクリーンの配置及び本数等について検討を行いたい。

(a)上流端



(b)下流端



写真3 終局時のラグスクリーンの引き抜け

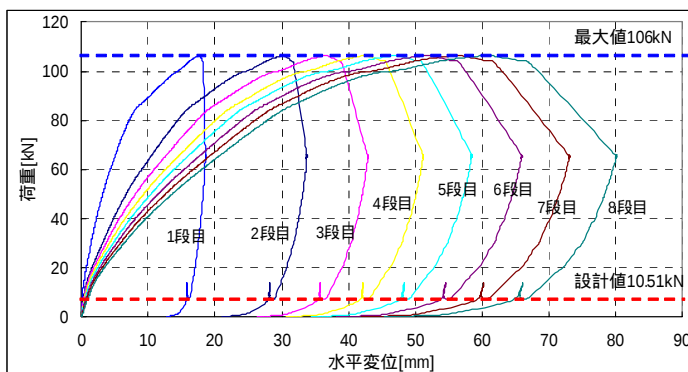


図5 荷重と水平変位の関係

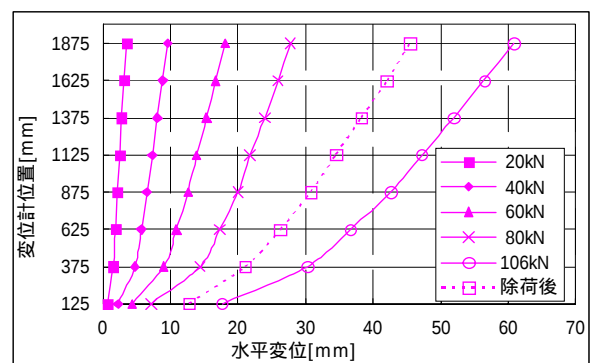


図6 各荷重レベルでの供試体の変位

参考文献

- ・石川芳治, 岩館知哉, 水原邦夫: 小型木製枠構造堰堤の水平載荷試験の安定性の検討, 砂防学会誌, Vol.52, No.5, pp.16-23, 2000.
- ・佐々木貴信, 井上孝人, 野田龍ほか: 木製治山ダムの耐力力および部材接合部強度に関する研究, 第58回日本木材学会大会研究発表要旨集, p.120, 2008