

経済性を考慮したオールウッド型木製治山ダムに関する研究

(株)森林土木施設研究所 正会員 ○野田 龍・井上 孝人

秋田県立大学 正会員 佐々木 貴信・千田 知弘

(社)秋田県林業コンサルタント 三浦 靖浩 秋田県農林水産部 原田 利正

1. はじめに

秋田県では、県産スギ材の需要拡大の推進を目的とした木材とラグスクリーのみで構成されたオールウッド型木製治山ダムが考案され¹⁾、県内にある木製治山ダムの約 1/3 に当たる 20 基がこれまでに建造されている。今後も継続的な施工が計画されているが、オールウッド型木製治山ダムの場合、同規模のコンクリート製、鋼製の治山ダムに比べコストが 2 倍程度高く、施工数が限られてくる。そのため、効果的なコスト縮減法の研究が現在行われており、4～600 万円/基の材料費がかかるラグスクリーを部分的に安価な異形棒鋼に変更することによるコスト縮減が検討されている。

そこで本研究では、これまで行ってきた性能試験及び施工現地での土圧、水圧等のモニタリング調査結果から、ラグスクリーと異形棒鋼の配置に関する検討を行った上でコストを算出し、既往の木製治山ダムとのコスト比較を行った。

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、比重の軽い木材とラグスクリーから成るオールウッド型木製治山ダムの場合、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。使用されるラグスクリーを図-2 に、各段におけるラグスクリーの配置詳細を図-3 に示す。木部材は高さ 300×幅 250mm×長さ 1800～3600mm のスギ単材を上下流方向及び右左岸方向に直交させて交互に積み上げ、各段の単材同士を $\phi 16\text{mm}$ 、長さ 460mm のラグスクリーを千鳥状に配置し接合することで、堤体全体を一体化している。尚、これまで施工された堤体においては、あらかじめ $\phi 14\text{mm}$ の先孔を開けてから、ラグスクリーを打ち込む手順となっている。

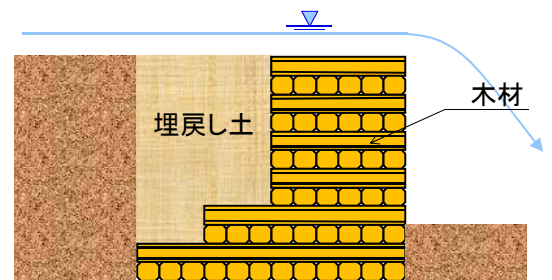


図-1 標準堤体断面図

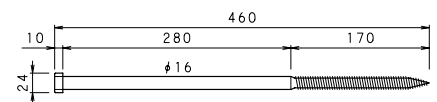


図-2 ラグスクリー(単位: mm)

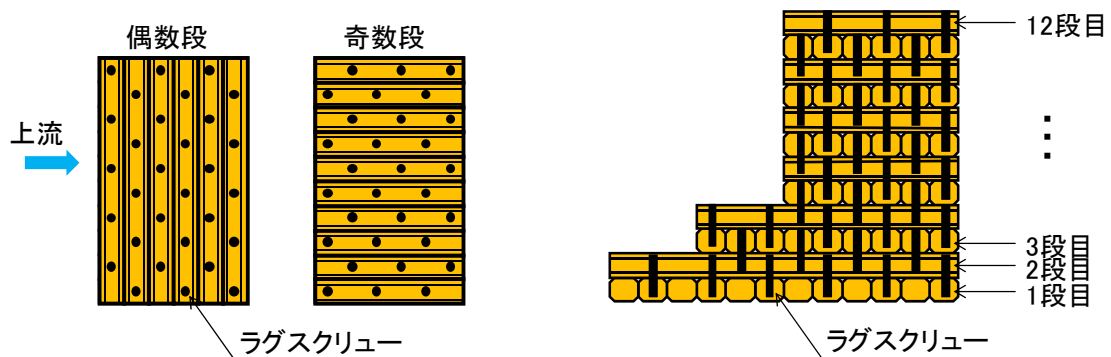


図-3 ラグスクリーの配置詳細(左: 平面図, 右: 断面図)

3. ラグスクリーから異形棒鋼への変更の検討

試験施工された堤体における土圧、水圧、水位のモニタリング結果から、せん断力、引張力は変断面 A-B より上
キーワード オールウッド型木製治山ダム、スギ材、ラグスクリー、コスト縮減、モニタリング調査

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

部で作用することが明らかになった(図-4)。そこで、変断面 A-B より上部を対象に実大寸法水平載荷試験を行ったところ、設計荷重に対して 10 倍安全であることが確認された²⁾。また、設計荷重の 6 倍の範囲内においては、引張力を負担するラグスクリューは上流側のみで、下流側のラグスクリューはせん断力のみを負担していると推察された。よって、図-5 に示すように、せん断力、引張力が作用しない変断面 A-B より下部及びせん断力のみが作用する変断面 A-B 上部下流側において、ラグスクリューに代わって異形棒鋼の使用が可能であることが示唆された。この結果を基に、ラグスクリューを部分的に異形棒鋼に変更した堤体のコストを算出する事にした。尚、異形棒鋼の使用の検討に当たっては、ラグスクリューの打ち込みと同じ $\phi 14\text{mm}$ の先孔に打ち込み式で打ち込む事が可能であり、特殊な機材、施工法が必要なく、材料費以外にコストが発生しないことを確認した。

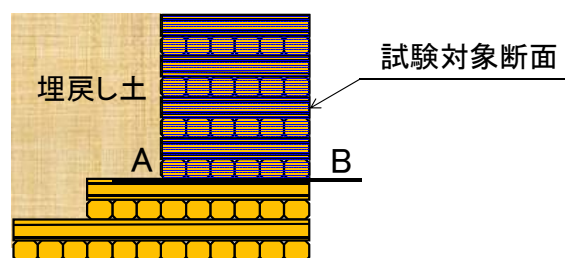


図-4 水平載荷試験対象断面

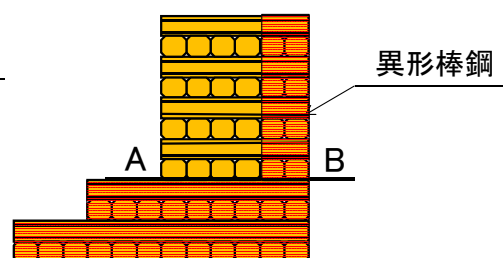


図-5 異形棒鋼への変更箇所

4. 結果と考察

前節に示した変更を実構造物に適用した場合における施設概要図を図-6 に、ラグスクリュー、異形棒鋼の各本数、コストを、従来型と比較した結果を表-1 に示す。ラグスクリューは 1 本 880 円、異形棒鋼は 5m の規格サイズをラグスクリューと同じ 460mm にカットして使用することを想定し、1 本 96 円として計算した。図-6 に示した堤体においては、使用するラグスクリューの総本数 4,268 本のうち、全体の約 53%に当たる 2,248 本が異形棒鋼となる。これを基に材料費を計算すると、従来型のコストの約 47%に当たる 176 万円のコスト縮減効果が認められた。

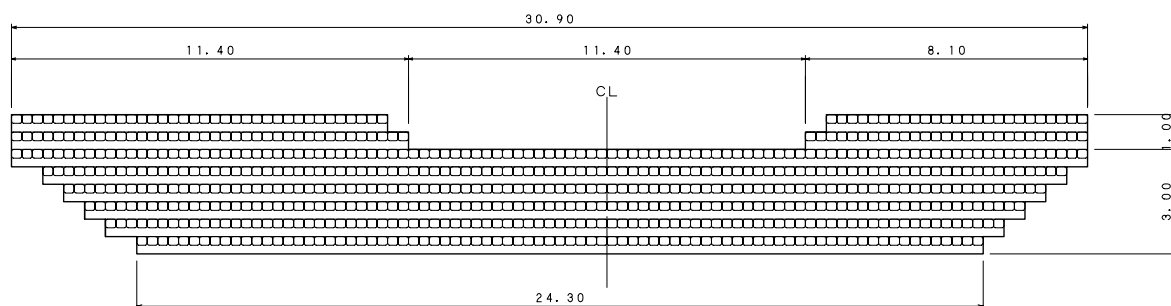


図 6 異形棒鋼への検討を行った構造物（正面図）

表-1 コスト比較

区 分	使 用 本 数 (本)		コ ス ト (円)	コスト比	備 考
	ラグスクリュー	異 形 棒 鋼			
従 来 型	4,268	0	3,750,000	100	ラグスクリュー、異形棒鋼の長さ はともに460mm
検 討 案	2,020	2,248	1,990,000	53	

謝辞

本研究は農林水産省「平成 22 年度新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業」の補助の下に行った。

参考文献

- 1) 佐々木貴信：土木における木材の利用拡大と木製堰堤の開発，水利科学，No. 315，p. 1-12，2010
- 2) 野田龍，佐々木貴信，千田知弘，井上孝人：オールウッド型木製治山ダムの耐荷力について，土木学会 第 65 回年次学術講演会 講演概要集 CD-ROM，2010