

現地発生スギ丸太を利用した床固工の施工事例について

山形県最上地方事務所林業振興課

○ 技師 櫻井忠孝

技師 鈴木俊行

1. はじめに

近年、再生産が可能な資材として、また自然景観に配慮した資材として木材を利用した工法が森林土木に求められています。これを受けて、木材を治山施設の材料として積極的に利用しようとする、さまざまな試みが行われています。

特に治山ダム工においては、京都府や静岡県などで利用研究が進められているところですが、事例はまだ少ないようです。そこで平成11年度に、事業実施に伴う現地発生スギ丸太を利用した床固工を施工したので紹介します。

2. 施工地の概要

施工地は、山形県最上地方事務所管内で新庄市から東へ20kmの地点に位置する山形県最上郡最上町大字東法田字大沢山地内です。

現場の地形は、いわゆる谷底堆積地で、溪流の特徴は溪床勾配が3%と緩く蛇行が著しくなっています。また、溪床の砂礫の径は5～30cm程度で、上流に牧場があるため降雨時の流速(水足)が速く、流量が短時間に激しく増減するといった特徴をもっています。

現在水が流れている幅は4～5mですが、実際の沢幅は40mとかなり広がっています。溪流のまわりは46年生の杉林で、広い沢の堆積地に杉を植林したものと思われます。

3. 施工に至った経緯

この地区は、平成10年度に間伐コンクールで知事賞を受けるほど間伐を積極的に実施している地区で、そこで発生する杉丸太を事業で利用できないか検討しました。その結果、平成11年度の床固工に利用することになりました。ただし、今回は事業実施に伴いかなりの杉丸太が発生するため、それを利用しました。実施した事業名は民有林補助治山事業の「地域防災対策総合治山事業」です。

4. 床固工の構造と構造決定まで

今回施工した床固工は、従来のコンクリート床固工の一部に丸太を使用したものです。その規模は延長40.5m、高さ3.0m、天端厚1.5mで、水叩き部は高さ1mの木工沈床工で施工し、その下流に垂直壁を施工しました。また、両岸にはブロック積みの護岸工を施工しました。コンクリートは床固工の左右両岸の袖部と1mの根入れ部に使用して、丸太は放水路以下2mの部分に使用しました。

(図-1)は、最終的に施工した構造ですが、構造を検討するにあたっては次の3点を念頭に置きました。一つ目は現地で発生する杉丸太をより多く使用すること、二つ目は施工性がよいこと、三つ目は治山ダムの機能を維持することです。従来型である木製の枠に

土砂や詰め石をするような構造では木材の使用量が少なく、木材を井桁に組む構造では施工性に欠けていることから、丸太をそのまま並べるだけの構造としました。また、耐久性を考え、常に水に触れている部分に木材を使用したほうがよいということで、放水路以下2mの部分に使用することに決定しました。

(図-2) 丸太の部分の構造を拡大したものです。この図は横から見た断面図で、左側が上流で右側が下流となります。使用する丸太は耐久性を考慮して直径18~27cmの中径木を使用し、1段当たり33本もしくは34本並べて、それを11段積み上げることにより2mの高さにしました。丸太の長さは上流部の洗掘を考慮し、最上段を天端幅の約3倍の4.6mとしました。それから下段になるに従い、埋め戻し線に沿うように長さを短くしてゆき、出来るだけ地山になじむようにしました。

しかし、丸太を並べるだけということで流れの方向に動き出す恐れがあるため、1段ごと丸太の上流部に『ストッパー』として、横木をボルトで取り付けました。(写真①)

また、放水路から1mまでの部分については、丸太と丸太の間に『角材』をはめ込んで、「ずれ防止」と「一体化」を図りました。(写真②)

基本的には自重で浮力を抑えられる設計になっていますが、下流側が貯水したとき浮き上がるのではないかという懸念があったため、予防的に6・7段目間と10・11段目間にH鋼を「押さえ」としてはめ込みました。(写真③) このH鋼の両端はコンクリート部分に固定しました。最上段は上部からの押さえが無いので、『移動防止材』で動かないような対策を施しました。(写真④)

5. 従来型(コンクリート)と今回施工の経費の比較

今回木材を使用した放水路内での経費を比較してみると、従来どおりコンクリートで施工した場合は直接工事費で約89万円、対して今回施工した木製では約196万円と、木製のほうが高くなりました。

これは使用する量がコンクリートよりも木材のほうが2.5倍程度多くなっているためです。ただ、m³当たりの単価で比較してみると、コンクリートの方が37,415円、木製は33,968円となり、木製のほうが3,447円安くなります。このことは、丸太の径や長さを検討することで、より経済的な構造になる可能性があるといえます。

また、床固工一基当たりで比較してみると、従来のコンクリート構造よりも木材を使用した構造の方が1割程度の増となりました。(写真⑤)

6. 現在の状況と施工後の検討課題について

完成直後から定期的に観測を続けた結果では、大きな問題はありません。特に施工してから7ヶ月程度経過した平成12年8月5日に、時間雨量42mmの局地的な大雨が降り、放水路から落差1mの部分が、上流からの流出土砂により埋まりました。あわてて現場へ行き確認しましたが、洗掘や木材の浮き上がり等の異常は無く、床固工の機能と構造は維持されていました。

ただし、まだ施工したばかりなので今後の耐久性と機能については、経過を追って調査していきたいと思います。

施工後の検討事項としましては、この溪流にはイワナが生息しているため、より遡上し

やすい構造にすることと、さらに流出土砂で木材が磨耗した場合や将来木材が腐朽した場合、H鋼などを用いスリットダムの機能を持ち合わせた構造にできないかということです。

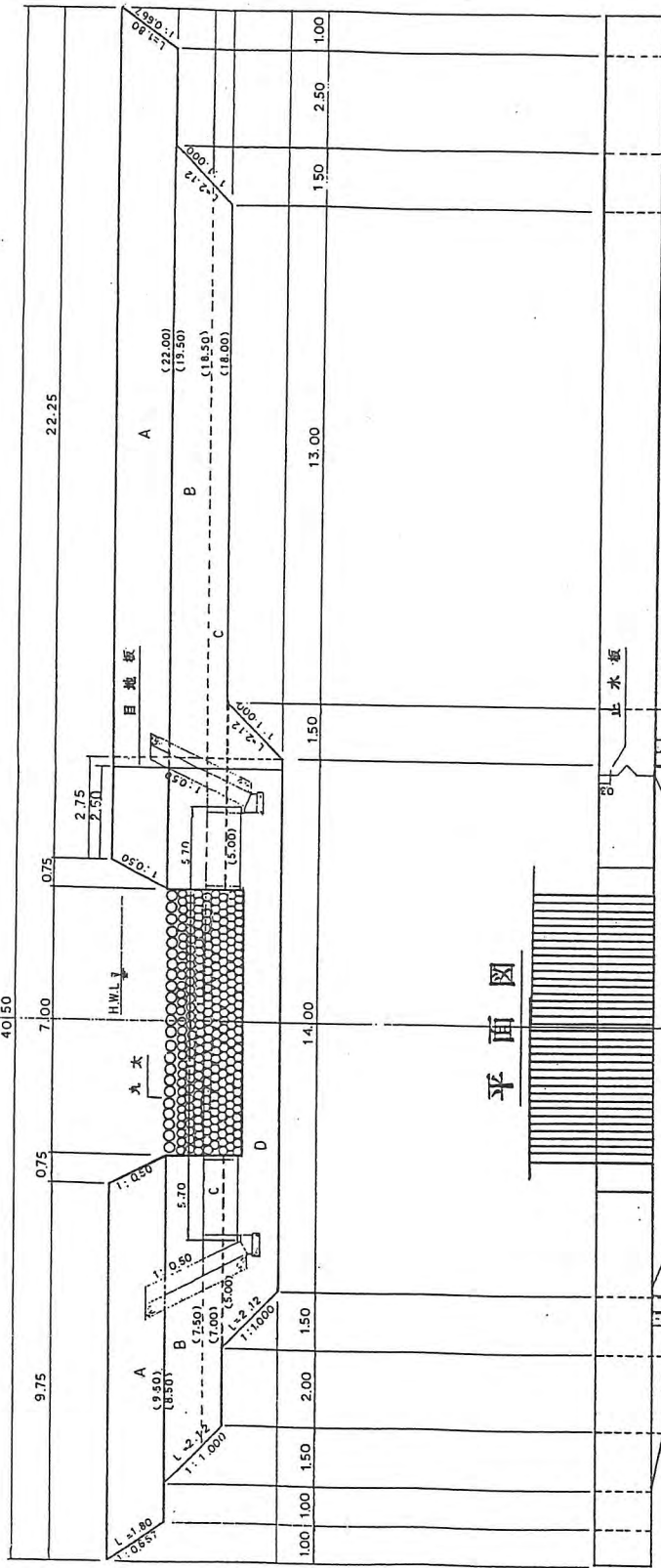
7. 最後に

当地区事業での平成11年度の木材使用量は下流側で施工している護岸工、帯工を含め素材生産量換算で310.9m³と多く、周辺地域の間伐面積に換算すると11.5haに相当し、今盛んに叫ばれている間伐材の利用促進に大いに貢献している現場です。

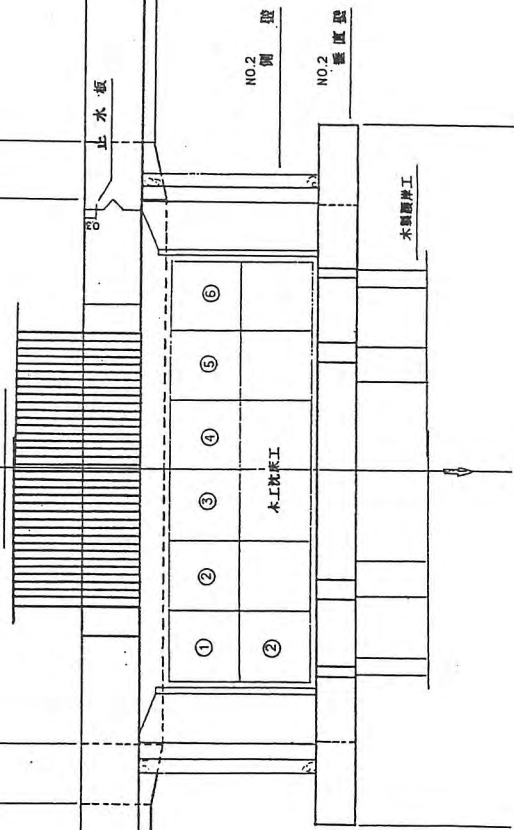
また、当地区は「間伐材利用モデル地区」と位置づけられ、間伐材を利用した資材を積極的に導入し、歩掛り調査や資材の改良点の検討、さらには県内土木事業関係者等の研修の場として、広く活用しています。(写真⑥)

今後も得られた結果を活用し、間伐材の更なる利用に取り組んでいきたいと思えます。

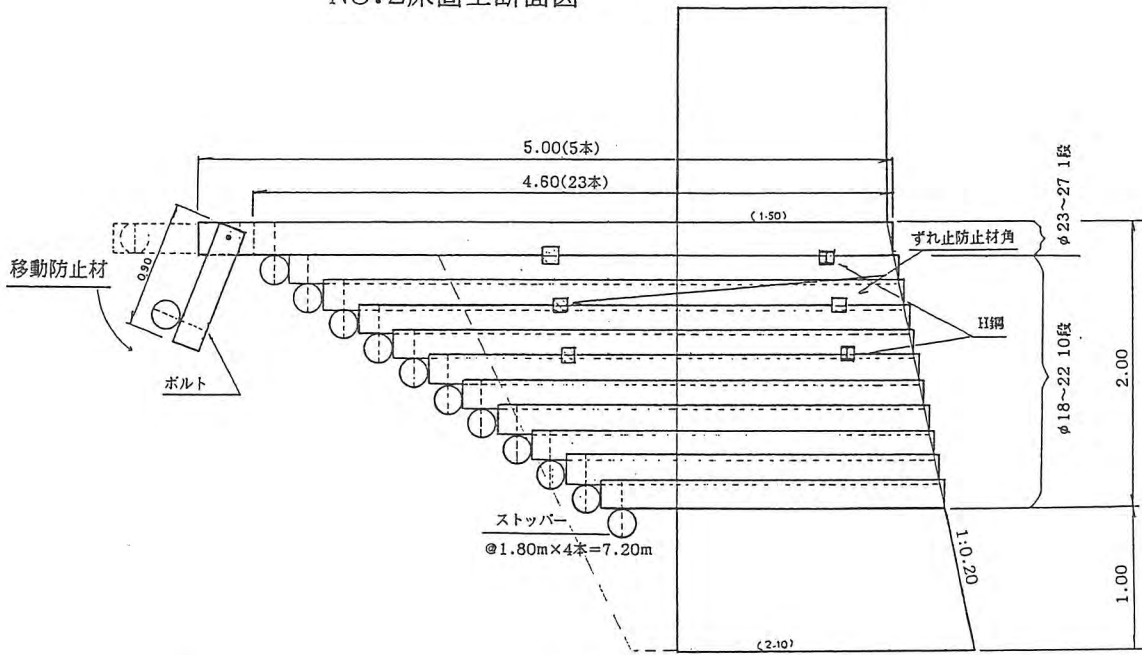
正面图



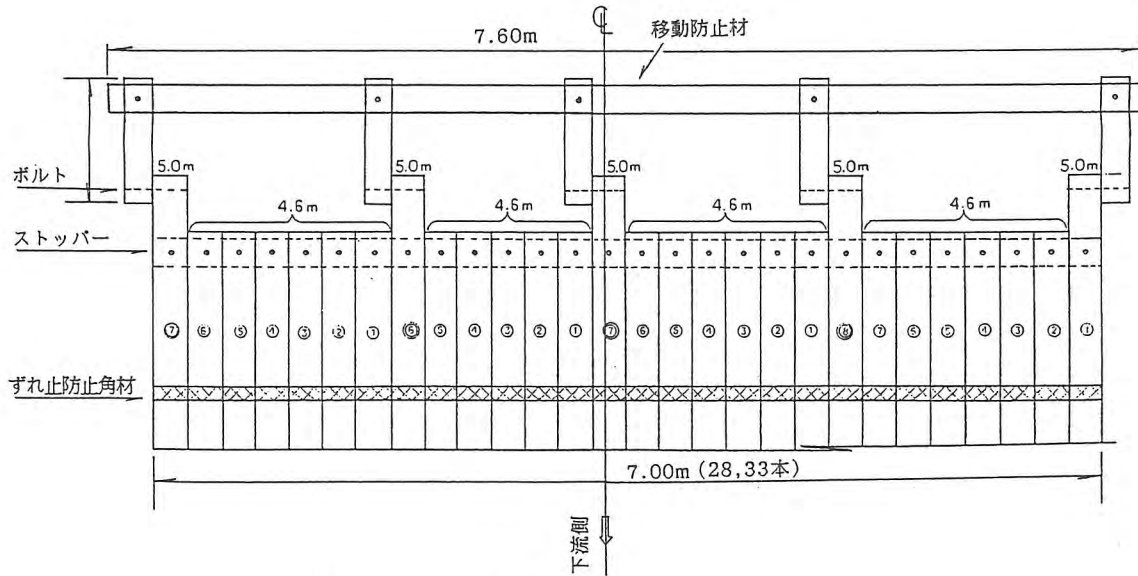
平面图



NO.2床固工断面図



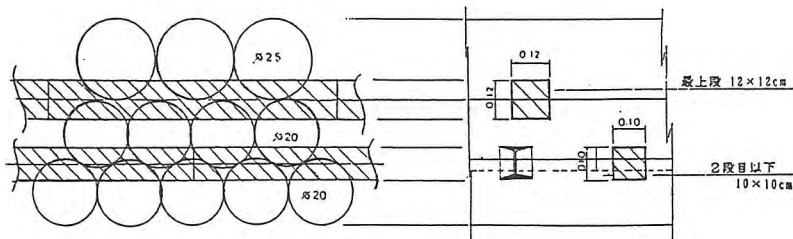
平面図



正面図

ずれ止め防止角材

断面図





〈写真①〉

ボルト取付状況
トビで持ち上げて
いるのが 横木



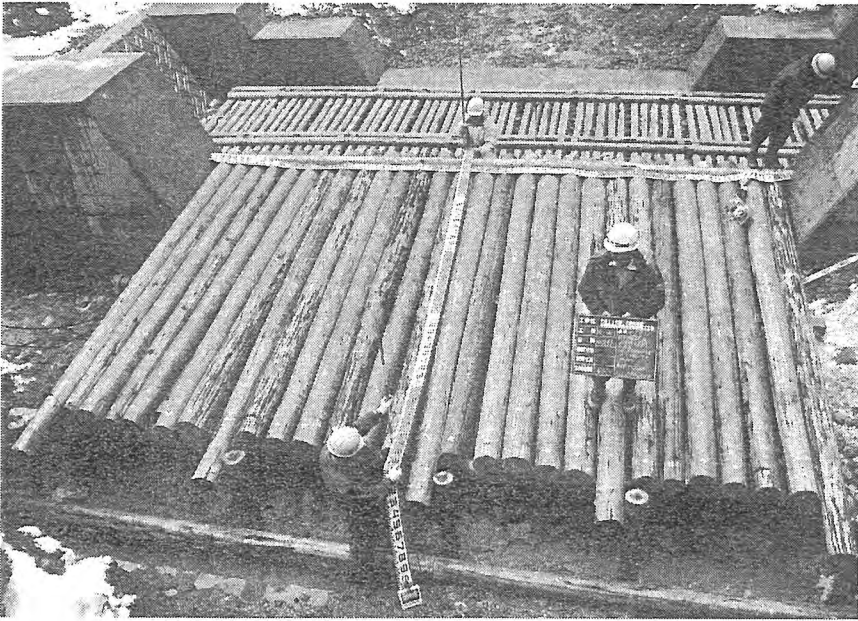
〈写真②〉

角材設置状況
前後のずれ防止と
全体の一体化



〈写真③〉

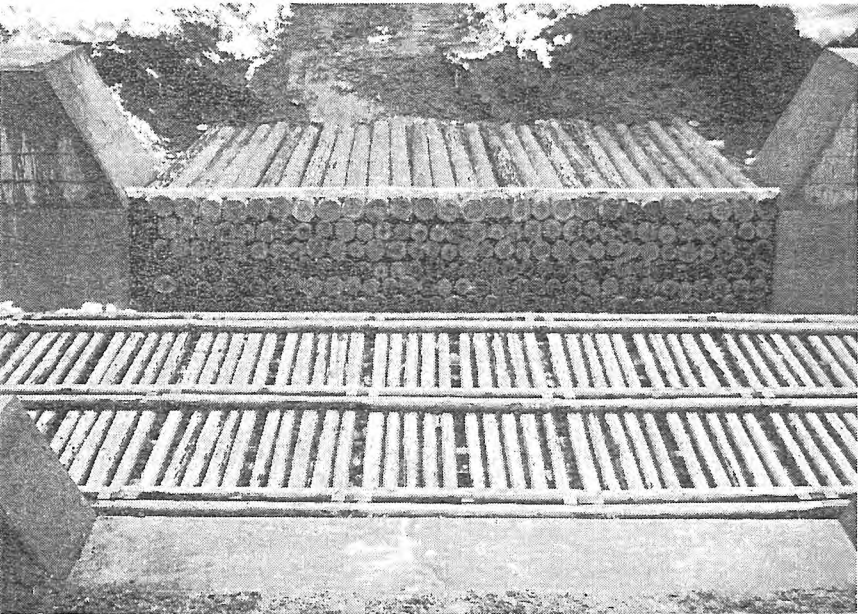
H鋼設置状況
ずれ防止と浮力対策



〈写真④〉

移動防止材設置状況

写真下が上流である



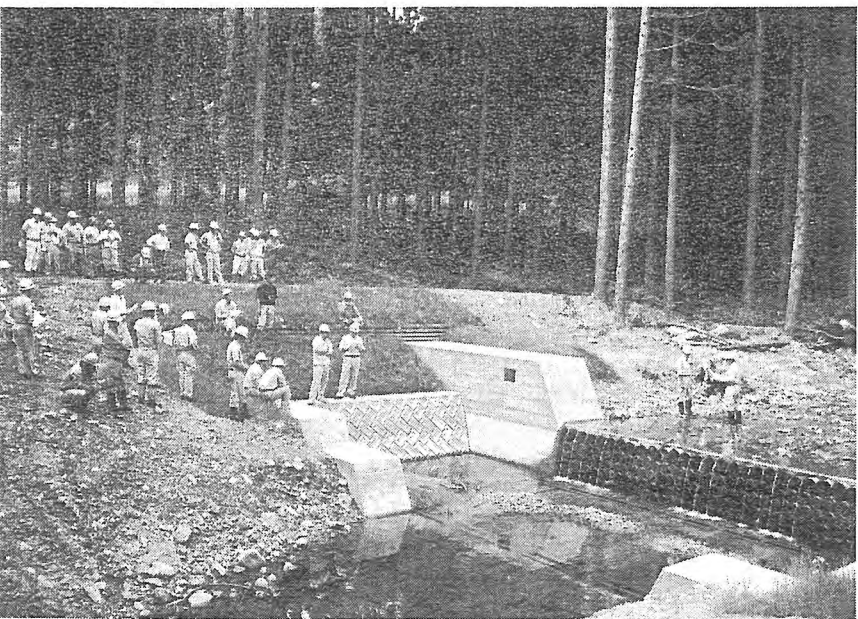
〈写真⑤〉

完成状況

(下流から望む)

下流部の水叩きは

木工洗床工



〈写真⑥〉

県内土木業者の

研修状況