

保安林整備事業における丸太筋工の改良による負担軽減の取り組みについて

橋本 徹

林野庁 近畿中国森林管理局 計画保全部 治山課 (〒530-0042大阪府大阪市北区天満橋1-8-75)

保安林を適切に管理するため、林分の過密化や表土が流出するなど保安林機能が低下した林分について、本数調整伐や丸太筋工を実施し、保安林機能を回復させるための保安林整備事業を行っている。

しかし、丸太筋工に使用する鉄線は人力で運搬する必要があり、運搬に大変な労力を要し受注者の大きな負担となっている。また、鉄線は林地に長期間残存し環境負荷にもなる。

これらのことから、運搬労力・環境負荷の軽減に繋がるよう丸太筋工を改良し試験施工を行った結果を報告する。

キーワード 保安林整備, 丸太筋工, 環境負荷, 労力軽減, 間伐材の利用

1. はじめに

保安林の水源涵養機能及び山地災害防止機能等の公益的機能の持続的な発揮を図るため、管内の国有林において保安林整備事業を実施している。

保安林整備事業では、林分の過密化及び林内表土が侵食されるなど水土保持機能が低下した保安林において、本数調整伐(間伐)を実施し、立木及び下層植生の健全な成長を促進させ、本数調整伐で生じた伐倒木を利用した丸太筋工を設置し表土の侵食及び流出防止を図っている。

丸太筋工の従来工法は、伐倒木を現地でチェーンソーにより加工し横木及び杭木として利用し鉄線で結束するものである。(写真-1)



写真-1 従来型の丸太筋工

横木と杭木を結束する鉄線は人力で作設現場まで運搬する必要があるが、本数調整伐を行う施工地は、林道から遠く離れた現場が多いことから、重量のある鉄線の運搬に大変な労力を要している。

丸太筋工を100m施工した場合、50kg以上の鉄線を運搬することになり、森林整備に従事する作業員が高齢化し減少している中、結束資材である鉄線の運搬労力は受注者の大きな負担となっている。

また、丸太は腐朽し林地還元するが、結束に使用する鉄線は長期間林地に残るため、環境負荷になり、後々の造林作業を行う上での支障にもなる。

これらのことから、運搬労力・環境負荷の軽減に繋げることを目的として、丸太筋工の施工方法の改良を行い試験施工を行ったので報告する。なお、本改良は伐倒木(間伐材)の利用促進にも有効なものである。

2. 施工箇所の概要

(1) 試験施工

構造検討に当たって、三重県いなべ市北勢町に位置する、悟入谷国有林で試験施工を実施した。

悟入谷国有林は、岐阜県境と接する尾根伝いに細長く所在する面積約1,000haの国有林である。

気候は、年間降水量2,111mmと全国平均(1,700mm)よりやや多く、冬期間は大雪に見舞われることもある。

(2) 検証施工

改良した丸太筋工を保安林整備事業の実行箇所である三重県多気郡大台町に位置する大杉谷国有林で実施し検証した。

大杉谷国有林は、奈良県境と接し、主に水源かん養保安林に指定された、面積約5,000haの国有林である。

気候は、年間降水量3,148mmで全国平均(1,700mm)の約2倍と、非常に雨が多い地域である。(図-1)

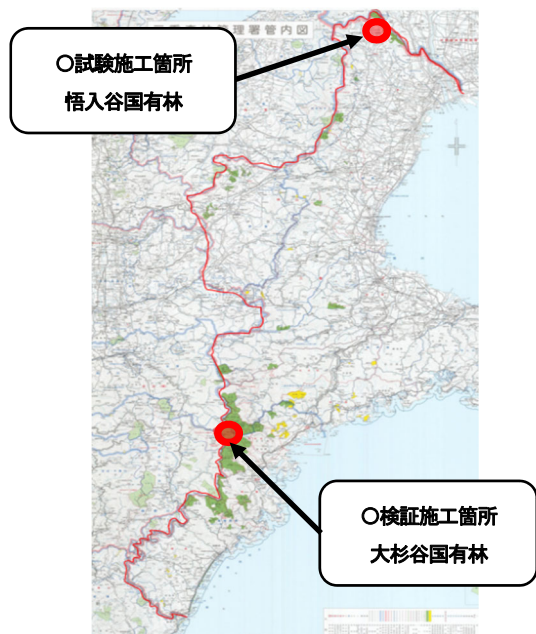


図-1 位置図

(2) 試験施工

考案した挟込式丸太筋工について、材料の加工しやすさや扱いやすさについても考慮し、杭木の長さ・横木の直径といった材料の規格を検討し、下記のとおり従来型から変更を行った。(表-1, 写真-2, 写真-3)

表-1 杭木, 横木の規格変更

	鉄線緊結式	挟込式
杭木	末口径 6.0cm以上	→ 6.0cm~9.0cm
	長さ 0.9m~2.4m	→ 1.0m
横木	末口径 7.0cm以上	→ 7.0cm~15.0cm
	長さ 2.0m	→ 変更なし



写真-2 試験施工で作成した杭木

3. 構造検討及び試験施工, 検証施工

(1) 構造の検討

従来型の丸太筋工について、材料の運搬労力の軽減、施工のしやすさ、間伐材の利用を念頭に構造の改良を検討し、鉄線で緊結せずに横木を両側から杭木で挟込む形で固定を図る丸太筋工(以下、「挟込式丸太筋工」という。)を考案した。(図-2)



写真-3 試験施工完成状況

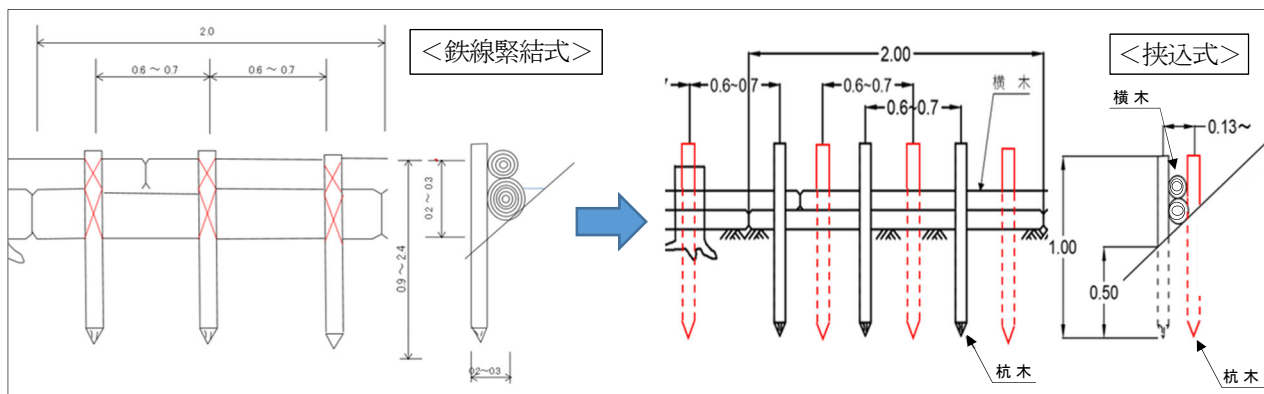


図-2 構造の検討

試験施工後3ヶ月、5ヶ月後の経過観察では、転石による衝撃テストを行うとともに、挟込式丸太筋工の背面部の土砂堆積状況を確認した。

挟込式で施工を行った場合の作業工程は、下記の比較フローのように鉄線の運搬及び緊結作業が不要となる。(図-3)

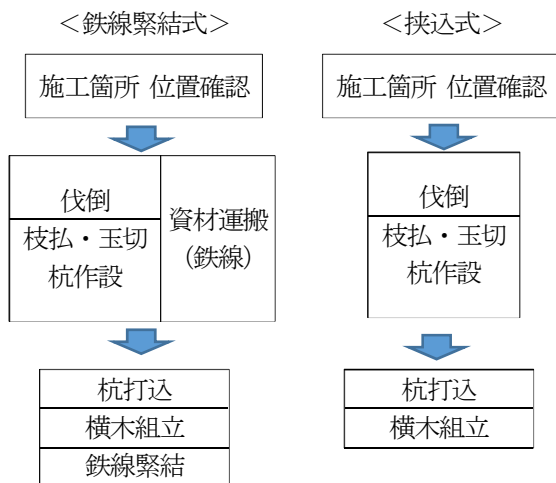


図-3 作業工程比較フロー

(3) 検証施工

試験施工結果をもとに、保安林整備事業の請負実行箇所にて従来型の鉄線緊結式と挟込式の施工を行い、それぞれの工程調査を実施し、受注者から施工のしやすさ、改善要望等について聞き取りを行った。(写真-4, 写真-5)



写真4 鉄線緊結式丸太筋工 完成状況



写真5 挟込式丸太筋工 完成状況

4. 工種毎の調査結果

検証施工で得られた、10m当たりの人工数の結果を以下に示す。

(1)杭打込について、鉄線緊結式は0.41人、挟込式は0.56人で従来比136%。(図-4)

(2)横木組立について、鉄線緊結式は0.12人、挟込式は0.23人で従来比192%。(図-5)

(3)鉄線緊結について、鉄線緊結式は0.20人、挟込式は不要であるため0人となり従来比は0%。

また、鉄線緊結式の施工費用のうち33%は鉄線材料費が占めており、費用に占める材料費の割合が高くなっている。(図-6)

(4)丸太筋工を10m作設する場合と比較すると、鉄線緊結式は0.73人、挟み込み式は0.79人で従来比108%..

m当たりの施工単価での比較では、119%と若干のかかり増しの結果となった。(図-7)

一方、丸太使用材料では130%増となり間伐材の利用促進に繋がった。

受注者からの感想は、「重い鉄線の運搬や加工が不要となる点は大いに評価でき、作業ロスもなく特段問題もなく施工することができ、施工は容易である」とのことであったが、「杭打ち本数が増加するため材料の確保が要点となる」との意見もあった。

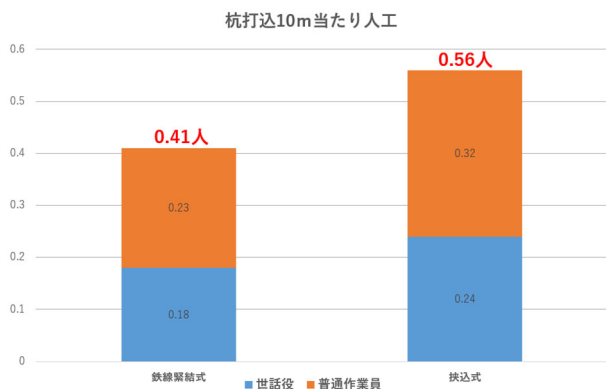


図4 杭打込 実行結果

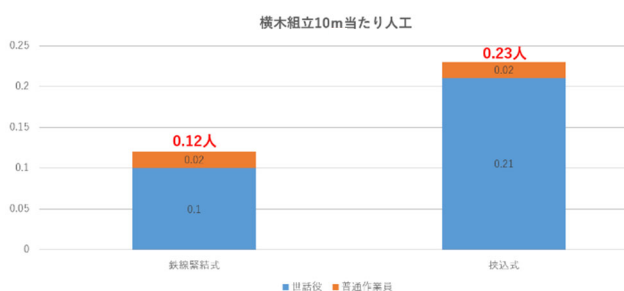


図5 横木組立 実行結果

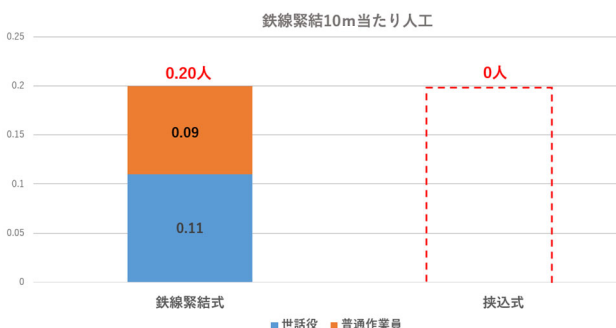


図6 鉄線緊結 実行結果

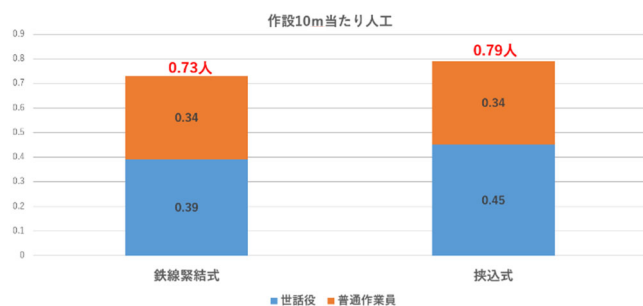


図7 作設全体 実行結果

5. 考察

工程調査から、杭打込はかかり増しとなったものの、鉄線の運搬・緊結工程の削減から、丸太筋工の施工トータルでみた場合では、事業工期に影響するような遅れは生じなかった。

挟込式の構造が分かりやすく、作業に慣れやすい点も施工のしやすさにつながったものと考えられる。

また、従来型の鉄線緊結式と同様の強度であることが確認でき、背面部には降雨後に土砂の堆積も確認でき、表土流出防止の効果も認められた。

今回、横木を両側から挟込む形で杭木を打ち込み固定する工法を検証したが、当初の目的は達成できたと考えられる。

挟込式は、鉄線の運搬・加工・緊結が不要なことから、現場作業者の肉体的負担の軽減効果は大きいと思われる。

しかし、杭打込工程や施工単価についてはやや増加する結果となり、これは、丸太筋工の施工経費は、そのほとんどを人件費が占めるため、杭打ち本数の増加分が、そのまま施工単価に上乗せとなったためであり、この点は、今後の検討課題である。

6. まとめ

森林土木工事における木材利用の推進は、地球温暖化の防止や資源循環型社会の実現に貢献するものである。

今回の検証で、運搬労力・環境負荷の軽減、耐久性・施工性について一定の効果を確認できたと同時に、間伐材の利用促進の面でも有効性を確認することができた。

また、分かりやすい構造としたため特殊な技術・道具を必要とすることなく作設することができた。

一方で、作業工程・施工単価については増加傾向の結果となった点については、地形は事業地ごとに異なり、作業の段取りも受注者により異なることから、複数の保安林整備実行箇所で作業工程等の調査を実施し、調査データの収集を行う必要がある。

また、現地に応じた杭打ち間隔の工夫など構造の改良が必要と考えている。

これらの点について、今後も検証を重ねながら、作業工程・施工経費の削減に繋がるよう、丸太筋工の構造の改良に取り組むこととする。

※本稿の内容は、前所属である三重森林管理署で担当した事業成果である。