

# 治山事業における竹の利用について ～竹材による筋工の施工～

中部森林管理局 伊那谷総合治山事業所 一般職員  
一般職員  
技術専門官

○濱口 青空  
○近江澤 岳人  
帆足 郁

## はじめに

治山事業においては、小径丸太の有効活用を図るため、丸太筋工や丸太残存型枠など、各種木製構造物を採用し施工しています。これらの構造物では、直径10cm程度の丸太を標準規格として使用しています。しかし、近年では納入される丸太は直径15cm前後のものが多くなっている現状があります。これは、人工林の多くが伐期齢を迎え、従来利用してきた若齢級の人工林が減少していることが要因と考えられます(図1)。

このような背景を踏まえ、小径丸太の代替資材として活用できるものがないか、試験施工を行い検証することとしました。

## 1 調査概要

### (1) 施工上の課題

丸太の大径化に伴う影響として、段数が指定されている構造物においては標準的な高さより高くなってしまいうため、施工現場において1段目の横木の一部を地中に埋めて高さ調整を行い、固定用杭木を標準より長尺とし強度を確保するなど施工者が独自に工夫している状況があります。

また、資材重量の増加により作業員の身体的負担も増しており、施工性および安全性にも影響を及ぼしています。

### (2) 代替資材の検討

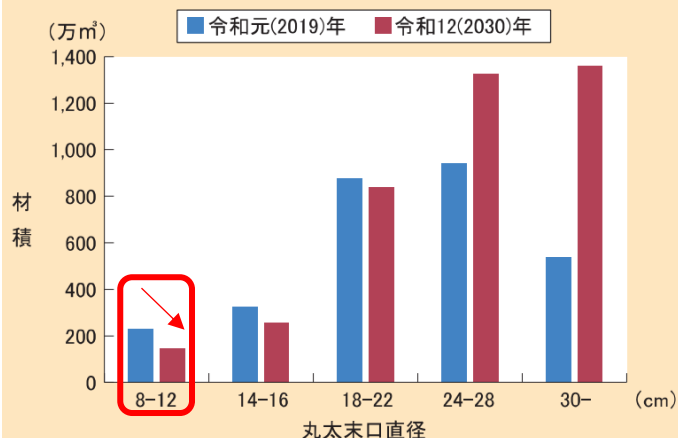
丸太に代わる資材の検討については、以下の条件を満たすものを対象としました。

- ・丸太と同程度(直径10cm前後)の規格であること
- ・木製構造物として使用可能な強度を有すること
- ・当事業所が所在する長野県南信州地域において調達可能なこと

検討の結果、南信州地域では森林面積に占める竹林の割合が県平均の約2倍と高く、放置竹林の維持管理が地域の課題となっていることに着目し、代替資材として竹を選定しました。

竹材は、割れやすく生物劣化が生じやすい欠点があるものの、直径10cm程度のものを入手することが可能であり、引張強度は木材と比較して2～4倍程度と高く、かつ軽量であるという性質を有しています。

## 資料Ⅲ-32 丸太末口直径別の供給量見込み



資料：林野庁「森林・林業基本計画に掲げる目標数値について(案)」(林政審議会資料(令和3(2021)年3月30日)資料1-4)

(図1：丸太供給量の状況) [1]

### (3) 工種の選定

丸太の代替資材として竹材を適用するに当たり、以下の条件を設定して工種を選定しました。

- ・令和7年度の工事において施工する工種から選定する
- ・試験的な施工のため大規模な構造物は除外する
- ・既存の木製構造物と経年変化などが比較できること
- ・構造物が破損した場合には補修が容易に行えること

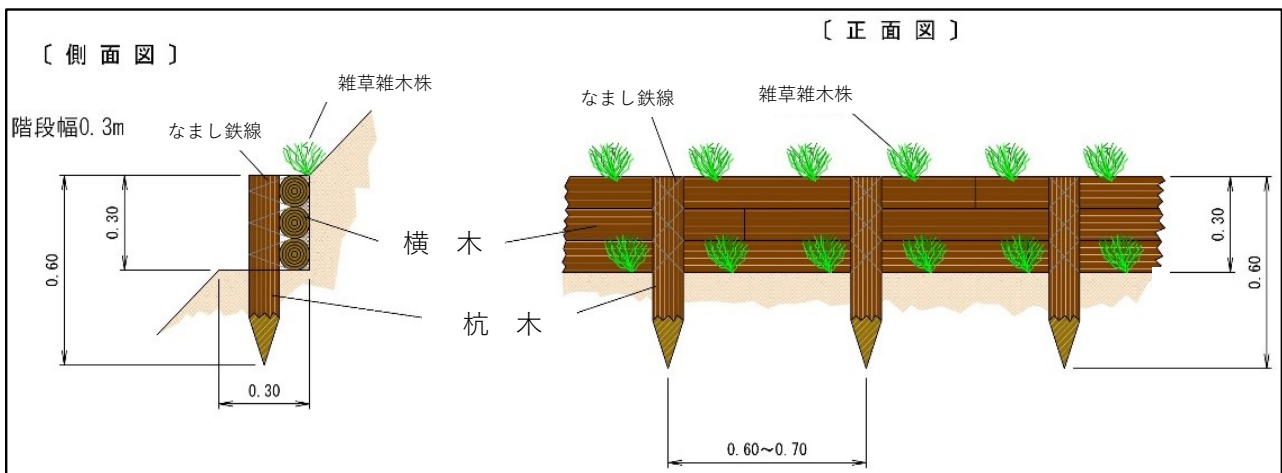
これらの条件を満たす工種として「丸太筋工」を対象とすることとしました（写真1）。



(写真1：丸太筋工)

筋工は斜面を流下する雨水を分散し、植生の生育環境を改善することを目的とした工法です（図2）。

竹材を杭木として地面に打ち込むと割れの発生や打ち込みの難しさが予想されました。そのため、横木のみを竹材へ置き換えた筋工（以下「竹筋工」という。）として試験施工を行うこととしました。



(図2：丸太筋工標準図)

施工場所については、前述の条件の中から小西川治山運搬路新設工事における残土処理場施工地が林道や治山運搬路といった道路からも近く、既存工法との比較や破損時の補修も容易であることから施工地として決定しました（写真2、3）。



(写真2：施工場所)



(写真3：施工場所近景)

#### (4) 竹材の調達

竹材の調達方法については、竹材が一般的な資材として流通しておらず、近隣の国有林内には竹林が見当たらなかったことから検討を要しました。調達先について管内の建設業者への聞き取りの結果「会社所有の山林より竹（モウソウチク）を資材として販売可能」との回答を得ました（写真4）。

今回の施工で納入された竹材と丸太の重量と材料単価を比較しました（表1）。



(写真4：竹材供給山林)

(表1：竹材・丸太単価比較)

項目	竹材	丸太
規格	直径 10cm 程度、長さ 2.0m	
重量	約 5.7kg/本	約 11kg/本
材料単価	約 920 円/本	約 1,350 円/本

#### (5) 竹筋工の施工

##### ア 施工前の打合せ

受注者との事前打ち合わせでは「丸太筋工では横木同士の固定に銚かすがいを使用しているが、竹材では割れが生じやすいため同様の固定ができない」「なまし鉄線による緊結のみでは横木が動いてしまうのではないか」との指摘がありました。

これらの懸念から強度確保のため杭木の本数を増やして支持力を高めることも提案されましたが、丸太筋工との比較を行うため、構造は丸太筋工と同一として施工を行うこととしました（写真5）。



(写真5：施工前の打合せ)

##### イ 施工の流れ

###### (ア) 位置決めおよび杭木の配置

筋工の施工位置を決定するため、水系を張り杭木の間隔を確認しながら位置出しを行い、杭木の打ち込みを行いました。施工延長は10mとしました（写真6）。

###### (イ) 杭木および横木の固定

資材の太さや曲がりを確認し、極力隙間が生じないように配置を調整しながら固定を行いました。懸念された横木の固定については、なまし鉄線による緊結のみで十分固定可能であったため、杭木の追加や新たな固定方法の検討は行いませんでした（写真7）。

###### (ウ) 横木の段数

竹材は直径10cm程度を標準として納入されましたが、中には規格未満のものがあつたことや、竹の形状として先端に向かって先細りとなることから、丸太筋工の標準である横木3段では、高さ30cmを確保することができませんでした。そのため、竹筋工は横木を4段とし、必要な高さを確保しました（写真8）。



(写真6：杭木の打ち込み)



(写真7：横木の固定)



(写真8：横木の高さ)

### (エ) 横木間の隙間への対応

竹材は丸太と比較して曲がり大きいものがあり、横木間に最大で約4cm程度の隙間が生じてしまいました。

この箇所については、背面に竹材を追加して隙間を塞ぎましたが、滑りやすい竹材を浮かせた状態で緊結する必要があることや、既に緊結したなまし鉄線と干渉するなど、施工性における課題が確認され、効率的な施工方法について検討していく必要があります(写真9)。



(写真9：横木間の隙間)

## 2 まとめ

### (1) 結果

竹材を横木に使用した竹筋工の施工を行った結果、筋工として求められる機能は確保されており、構造物として特段の支障は確認されませんでした。横木の固定についてもなまし鉄線による緊結のみで十分な固定が確保され、施工後に横木の移動は確認されなかったことから、丸太筋工と同等の施工が可能であることが確認されました(写真10)。



(写真10：竹筋工完成)

### (2) 竹材におけるメリット・デメリット

#### 【メリット】

#### ・軽量である

竹材はカラマツ丸太と比較してほぼ半分の重量でした。このため、作業時の負担が大きく軽減され、作業効率の向上が期待されます。特に急傾斜地で施工する山腹工においては、安全面を含めたメリットが大きいと考えられます。

#### ・安価である

今回の工事の見積条件では、竹材は丸太と比較して1本あたり約430円安価であり、施工延長10m(横木4段)あたりでも一定のコスト削減効果が確認されました。

#### ・放置竹林の整備につながる

竹材を資材として有効利用することで、放置竹林の整備が進み、林地や農地の保全に寄与するとともに、近年問題となっている獣害対策への貢献も期待されます。

### 【デメリット】

- ・滑りやすい

竹材は材質的に滑りやすく、横木を重ねる際に位置決めの手間を要する場面がありました。

- ・曲がりや強く隙間がしやすい

曲がりや形状のばらつきにより横木間に隙間が生じやすく、土砂流出防止のために追加の竹材で隙間を埋めるなど、施工の手間が増加しました。今後は、背面に植生シートを張り付けるなど、施工効率が低下しにくい対策の検討が必要です。

- ・割れやすく劣化しやすい

丸太と比較して割れやすく、劣化しやすい特性があるため、耐用年数については引き続き経過観察を行う必要があります。

- ・資材の調達方法に限られる

一般的な流通経路が少なく、大規模な施工を行う場合には、まとまった資材量の確保が課題となります。このため、今後は安定的な資材確保に向けた調達方法の整理が必要です。

### 3 結論

この取組は、木材を全面的に竹材へ置き換えることを最終目標とするものではありません。しかしながら、小径丸太の供給量が減少する状況下において、代替資材として竹材を一部でも活用することは、労務負担の軽減やコスト縮減といった事業面の効果に加え、南信州地域で問題となっている放置竹林の整備促進につながり、林地保全や獣害対策など、多面的な効果が期待されます。

一方で、治山施設における竹材の利用は一般的とは言えず、耐久性の評価、施工方法の整理、資材調達体制の確立など、今後検討すべき課題も多くあります。これらの課題を踏まえつつ、代替資材の一つとして竹材の活用可能性について、引き続き検証を進めていく必要があります。

### 参考文献等

- [1] 林野庁 令和5年度 森林・林業白書（資料Ⅲ－32 丸太末口直径別の供給量見込み p.155）（2026年2月17日閲覧）<https://www.rinya.maff.go.jp/j/kikaku/hakusyo/r5hakusyo/attach/pdf/zenbun-38.pdf>  
[引用]