

主伐・再造林コスト分析チームの取組

1. はじめに

兵庫県では、資源循環型林業の実現を目指し、低コストで効率的な主伐・再造林普及モデル構築のため主伐・再造林推進プロジェクトを立ち上げて、主伐・再造林の課題抽出と解決方法の検討を行っています。令和3年度、本プロジェクトの一環として各農林振興事務所職員とともにコスト分析チームを組織し、主伐・再造林にかかるコスト分析と収支改善の検討を行いました。今回、その取組についてご紹介します。

2. コスト分析研修

まず、コスト分析の基礎知識習得のための研修を当センターで3回に分けて行いました。1回目は、固定費、変動費、損益分岐点などコスト分析の基本について学習し、2回目は、作業日報をもとに、人工数や減価償却費などのデータをコスト分析シートへ入力し、収益性を評価するほか、作業工程の見える化手法について学習しました。林業機械の稼働が滞るところが改善すべきポイントで、各作業の進み具合をグラフ化した「進捗率グラフ」(図1)による改善手法を学習しました。3回目は、グループワークを通してコスト削減に向けた課題と改善点について考察しました。

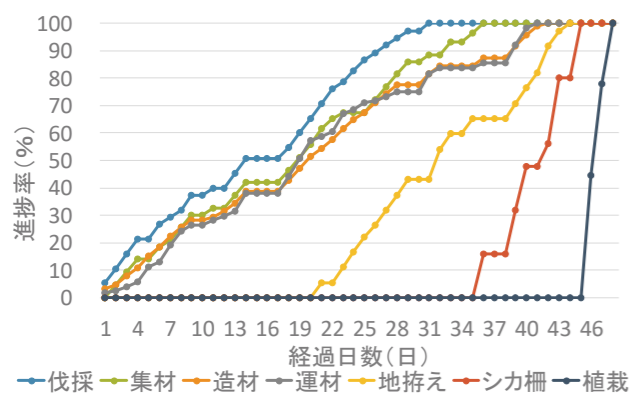


図1 進捗率グラフ

〔伐採から運材までの工程に差がほとんどなく、林内に木材が溜まらず速やかに搬出された場合のイメージ〕

3. コスト分析の実践

コスト分析研修と並行して、県内の伐採搬出現場で、チームと森林組合で作業日報をもとに

コスト分析を行いました。現地は、スギ林齢60年生林分で、皆伐区域と間伐区域が隣接しており両区域とも約3haの面積規模でした。作業には、伐採にチェーンソー、集材にスイングヤード、造材にプロセッサ、運材にフォワーダ2台が用いられました。

進捗率グラフにより工程を検証したところ、皆伐は間伐に比べ集材工程に時間がかかったことがわかりました。要因として、①径40cm以上の大径材を一度に伐採したことで、伐採木が積み重なり、集材作業に滞りが生じたことや、②スイングヤード集材の荷掛に時間がかかったことが指摘されました。生産性をみると、皆伐も間伐も約15m³/人・日とほぼ同じ結果でした。

皆伐作業の改善案として、伐採を一気に行わず、他工程の進捗にあわせて行うことや、作業道密度を上げて道端から材を直接つかむグループ集材の割合を増やすなどの意見が出ました。今後、下刈り・柵点検を5年実施するものと想定してコスト収支を試算した結果、約50万円/haの所有者還元が見込まれました。



写真1 作業現地での聞き取り調査の様子

4. 今後の取り組み

今回、コスト分析の研修から実践まで行い、コストへの意識が深まりました。来年度は、各地域の作業条件の異なる現場でチーム員が分かれてコスト分析を展開し、分析結果をもとにチーム員で意見交換を行って各地域の実情に見合った主伐・再造林普及モデルの構築を進めてまいります。(尾崎 真也)



ひょうごの農林水産技術

No.75 2022.3.25

—森林林業編—



令和3年度森林林業フォーラムをオンデマンド開催

「大径材を伐って使って、植える」をテーマに、令和4年1月11日から31日までの期間 オンデマンド配信し、148名が参加(聴講)されました。フォーラムのうち個別発表では、大径材利用の必要性と課題、製材、乾燥技術、早生樹の植林試験等についての研究・調査事例を発表しました。また、パネルディスカッションでは、「大径材利用の現状と今後の展望」および「大径材伐採後、これからの森林づくり」というテーマで議論が交わされました。



写真 閉会あいさつの様子

発行 兵庫県立農林水産技術総合センター 森林林業技術センター
〒671-2515 兵庫県宍粟市山崎町五十波430 TEL (0790) 62-2118
http://sinrin.hyogo-nourinsuisangc.jp/ FAX (0790) 62-9390



03農P2-013A4

地域産材（ヒノキ）を用いた構造用準不燃LVL

1. はじめに

木材を不燃化処理するには、難燃薬剤を減加圧注入しますが、その際の注入量は、繊維方向（木口面から）では他方向より格段に大きく、さらにロータリ単板では裏割れ（単板に剥く際に木裏側に生じる割れ）の存在によりその注入量が無垢材よりもかなり増大します。そこで、ヒノキ LVL の板目面に孔（5mm 径）をドリルインサイジングし、この孔から難燃薬剤をむらなく必要量注入した構造用準不燃 LVL の開発に取り組みました。

2. 試験方法

(1)穿孔による曲げ強度の低下

45mm（厚さ）×90mm（幅）×1200mm（長さ）のヒノキ LVL 板目面に千鳥状に 5mm 径で深さ 22.5mm の孔を表裏貫通しないよう設けました（穿孔ヒノキ LVL、図 1）。スパン 720mm、3 点中央集中荷重で穿孔前後に 1kN と 5kN を負荷しそのたわみ量の差から曲げヤング係数を測定・比較し、穿孔による曲げ強度の低下を検討しました。

(2)薬剤注入

丸菱油化工業(株)製ノンネン W2-50、濃度 20%を 8.65kPa 60min、808kPa 60min. で減加圧注入しました。注入前後に重量を測定し、それぞれ 30 体ずつの注入量のばらつきを測定しました。その後長さ方向に 10 分割し、それぞれの分割試験体の重量を測定して、長さ方向の注入量のばら

つきを検討しました。

(3)燃焼試験

難燃薬剤を注入した穿孔ヒノキ LVL について、ISO5660-1 に準じて 10 分間燃焼試験をおこないました。その際の総発熱量等からこのヒノキ LVL は準不燃性能を満たすか検討しました。

3. 結果と考察

(1)穿孔による曲げ強度の低下

穿孔前後の曲げヤング係数について 30 体の信頼水準 99.7%下限値を比較した結果、この穿孔デザインによる同係数の低下率は約 5%で、このことから穿孔ヒノキ LVL は構造用として使用できる可能性が示唆されました。

(2)薬剤注入量のばらつき

30 体の注入試験体において、長さ方向のいずれの部分も本難燃剤注入量の同下限値は準不燃性能の基準を満たす 150kg/m³ 以上で、この注入方法で得られた穿孔ヒノキ LVL は、出荷時に必要となる薬剤注入量の全数検査でも 150kg/m³ の注入量を確保できると考えられました。

(3)燃焼試験

燃焼試験の結果、いずれの試験体においても試験直後に収縮などの有害な変形はなく、10 分間加熱時の総発熱量は 4.90MJ/m² (3 体の平均)で準不燃判定に合格しました。以上のようなことから本ヒノキ LVL は国土交通省の準不燃材料として認定される可能性が高いと考えられます。

(山田 範彦)

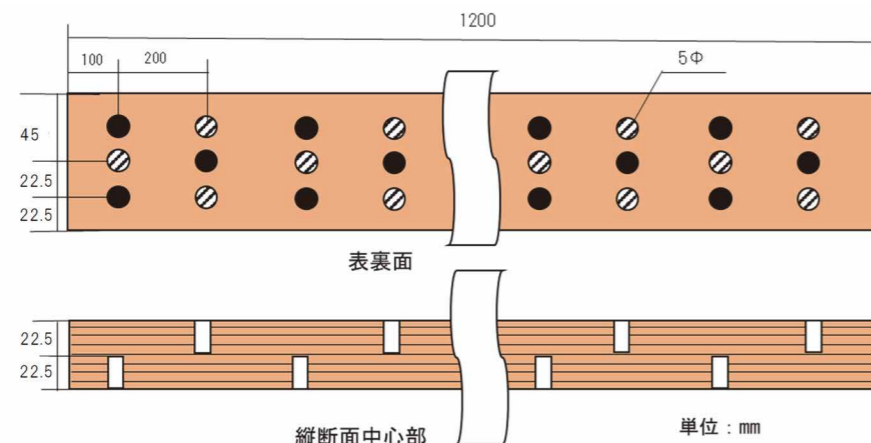


図 1 穿孔ヒノキ LVL

森林活用部の藤堂上席研究員に博士号授与

当センター森林活用部の藤堂千景上席研究員は、令和 3 年 9 月 27 日、名古屋大学より博士（理学）の学位を授与されました。学位論文では、樹木の根系構造の違いが、倒れにくさ（倒伏抵抗）にどのように影響するのか、また根系構造の異なる樹種の間倒れにくさの差がどのように現れるのかを明らかにしました。

これらの研究成果によって、間伐などの森林施業が水平根の広がりをも促進し、減災に寄与することを科学的に説明できるようになり、兵庫県が進める「災害に強い森づくり」など、森林の適正管

理に向けた取組を後押ししています。学位論文の概要は次のとおりです。（山瀬 敬太郎）



左写真 クロマツの倒れにくさ試験に共に取り組んだ研究メンバー

右写真 学位授与式 指導教官の名古屋大学大学院環境学研究科 平野恭弘准教授と

学位論文「樹木の倒伏抵抗に寄与する根系の構造に関する研究」

近年、台風等の暴風雨による森林災害が多発しています。土石流や山腹崩壊の抑制に繋がる樹木の働きの一つが、樹木の倒木や根返りに対する抵抗（倒伏抵抗）です。樹木の倒伏抵抗には根が関与しているといわれています。

したがって、本研究の目的は、樹木の倒伏抵抗に根系構造がどのように寄与しているのかを明らかにすることとしました。

倒伏抵抗は、引き倒し試験(図 1)によって測定し、根系構造は、3 次元根系構造を再構築できるよう実際に掘り取ることで、根径や根の伸長方向といった根特性情報を入手しました(図 2)。

これらのデータから、異なる根系型の 3 樹種(スギ、ケヤキ、クロマツ)において、倒伏抵抗に寄与する根系構造の特性が異なることを明らかにしました。斜出根型のスギは水平根および垂直根、水平根型のケヤキは水平根のみ、垂直根型のクロマツは特に垂直根が倒伏抵抗に寄与することがわかりました。樹木の倒伏抵抗を高めるには、根系構造の特性を理解したうえで、各樹種の特性を最大限に生かすことが重要であり、水平根型の倒伏抵抗を増大させるには間伐施業、垂直根型には東北の海岸林で根の伸長を期待して行われている、苗木植栽の時の盛り土施業が有効と言えそう

です。
今後も「減災」を念頭に置いた持続可能な森林管理のための研究に勤しんでまいります。

(藤堂 千景)

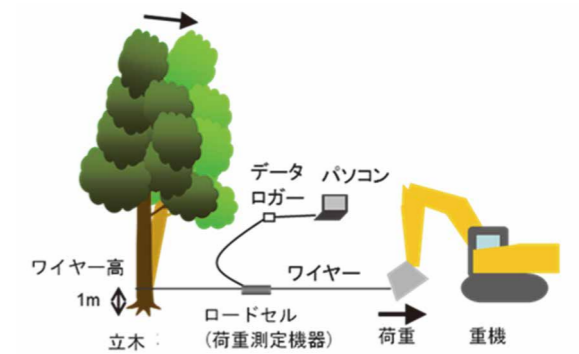


図 1 倒伏抵抗を測定するための引き倒し試験

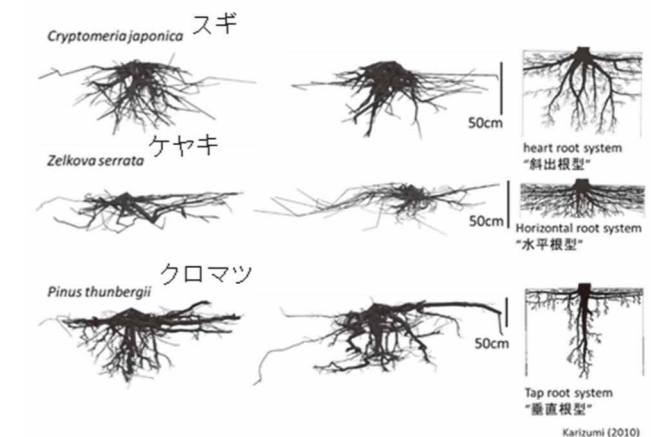


図 2 再構築した 3 樹種の 3 次元根系構造