

研究課題名：土木・公園・建築資材への利用技術の開発

担当部署：森林林業部木材利用グループ

担当者名：越智俊之・池渕 隆

予算区分：県単

研究期間：平成15～18年度

1. 目的

島根県の森林・林業の最重要課題の一つが、間伐の一層の推進とその間伐材の利用促進である。間伐実施率については、「島根県間伐推進基本方針（平成11年度策定）」において目標とされていた数値50%を平成14年度にクリアしたが、間伐材利用率は目標37%に対して16%と低い状況であった。そのため、平成16年4月に策定された「新しまね森林・林業活性化プラン」においても、間伐実施面積および間伐材利用量の目標数値が掲げられており、間伐の実施と間伐材の利用促進が唱えられている。特に間伐材の利用については、平成16年度～25年度の10年間に278,000m³を利用することを目標に掲げている。

そこで、間伐材の需要拡大が大いに期待できる土木・公園等の公共土木用資材の利用状況や劣化状況を調査し、既存の製品の耐久性や問題点を明らかにする。また、屋外での使用に耐えられるような耐朽性向上技術の検討を行う。本研究で得られた成果は、平成17年3月に策定された「島根県公共土木工事木製構造物等設計指針」に反映され、さらなる間伐材の利用促進に繋がる。

2. 方 法

1) 野外杭試験

末口径18～22cm、長さ3mのスギ丸太5本から屋外暴露試験用野外杭（30×30×600mm）を350本採取した。採取した野外杭について、寸法および重量を計測し、みかけの密度を算出した。また、末口側木口面から心材の割合に応じて、心材杭または辺材杭に分類した。採取した原木、みかけの密度、心材杭と辺材杭の割合が等しくなるように7つにグループ分けした。その後、防腐剤や防腐塗料、防腐効果の期待される薬剤等によって処理した。処理方法は、加圧注入または塗布とした。加圧注入には、（株）ヤスジマ製真空・加圧含浸装置「SBK-300AB型」を使用し、空気加圧により薬剤を注入した。塗布は2度塗りを行った。処理を施し養生後に、屋外暴露試験地に地上部が30cm出るように埋設した。埋設する位置は、処理のグループがまとまらないようにランダムに配置した。

今後は年1回各グループ10本引き抜き、目視による被害度の判定やピロディン等による計測を行い、薬剤の防腐効果について検討を行う。

2) 劣化状況調査

治山工事等で法面保護や土壤流亡防止のために設置される土留工を中心に行なった調査を実施した（写真-1）。測定は、土留工を構成する横木および杭木について行った。測定項目は、目視による被害度、打込抵抗法および応力波伝播法による測定を行った。土留工に使用された木材は、無処理のスギ皮付き丸太であった。

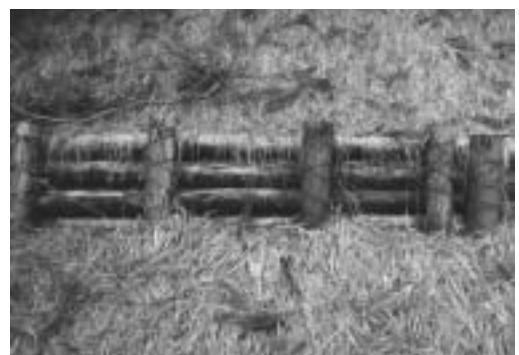


写真-1 土留工

3. 結果の概要

1) 野外杭試験

写真-2のとおり、屋外暴露試験地に埋設した。

2) 劣化状況調査

島根県内の1市1町（旧7町1村）において、61箇所の現場で調査を実施した。設置後1～3年程度であれば、あまり腐朽による被害が認められないが、設置後5年以上経過したものについてはかなり腐朽が進行していた。

さらに、設置後9年以上経過したものについては、心材部しか残っていないものや一部が完全に消失しているものも確認された（写真-3）。

目視による被害度と設置後の経過年数の関係を図-1に示す。横木および杭木において、被害度と経過年数の間には強い相関関係が認められた（横木： $R^2=0.8045$ 、杭木： $R^2=0.844$ ）。被害度2.5を耐用限界として耐用年数を計算したところ、横木および杭木は5年程度が限界であることが推定された。



写真-2 野外杭試験の様子



写真-3 設置後9年が経過した土留工

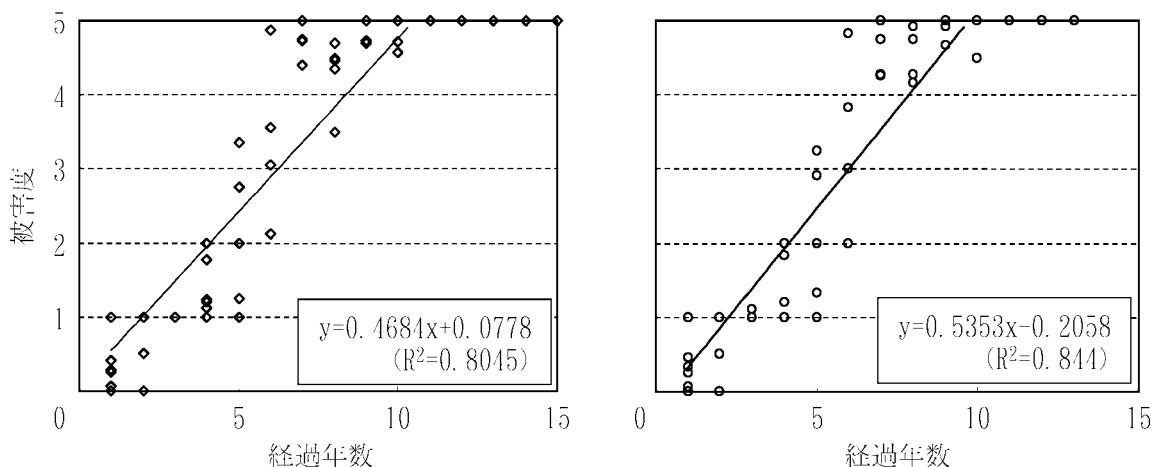


図-1 被害度と経過年数の関係（左図：横木、右図：杭木）

研究課題名：スギ材の異樹種・異種材料との複合化技術の開発

担当部署：森林林業部木材利用グループ

担当者名：後藤崇志・越智俊之

予算区分：県単

研究期間：平成15～17年度

1. 目的

建築分野では建築基準法の性能規定化、住宅の品質確保の促進等に関する法律の施行によって、構造部材は強度性能と品質が明確な木質材料の需要が急増している。また、林業、木材産業ではスギ材の利用拡大に向けた新しい加工技術の開発が求められている。

スギ材は強度性能のバラツキが大きいものの、アカマツ材などと複合化を図ることによって構造部材として利用することが可能になると考えられる。

そこで、本研究ではスギ材と異樹種との複合化技術を開発するために、スギ材とアカマツ材による異樹種集成材を製造してその性能評価を実施した。

2. 方 法

1) 丸太からのラミナの製造と等級区分

県産のスギ丸太15本とアカマツ丸太10本で、末口径約280×材長約3,000（mm）のものを供試した。丸太は、縦振動法により動的ヤング係数（Efr, kN/mm²）を求めた後、ラミナ用に幅130×厚さ40×材長3,000（mm）に製材し、人工乾燥により含水率を約10%に調整した。なお、製造したスギラミナ102枚とアカマツラミナ73枚は、人工乾燥前後にEfrを求めて強度等級区分を行った。

強度等級区分を行ったラミナは、節、狂い、腐れなどを除去して垂直型フィンガージョイント（FJ）加工を施し、レゾルシノール樹脂接着剤（大鹿振興（株）製 D-33N）により同等級ラミナ同士をたて継ぎ加工した。そして、スギFJラミナ62枚とアカマツFJラミナ45枚は、幅120×厚さ30×材長4,160（mm）に仕上げ、強度等級区分を行って異樹種集成材の製造に用いた。

2) 異樹種集成材の製造

強度等級区分したFJラミナを集成接着してアカマツ～スギ異樹種集成材（図-1）を5体製造した。あわせてスギ集成材5体も製造した。集成材はラミナ7枚を集成接着しており、レゾルシノール樹脂接着剤をハンドローラーにより約250g/m²の割合で両面塗布して冷圧した。圧縮圧力は、異樹種集成材で10kgf/cm²、スギ集成材で8 kgf/cm²とし、24時間圧縮した後に1週間以上養生した。養生後、集成材の寸法を幅120×梁せい210×材長4,100（mm）に仕上げて性能評価を実施した。

3) 異樹種集成材の性能評価

性能評価は、構造用集成材の日本農林規格（JAS）に準じ、通直集成材の曲げ試験、浸せきはく離試験、煮沸はく離試験、ブロックせん断試験などを実施した。また、集成材の製造工程で、丸太からラミナを製造する際の歩留りを算出した。

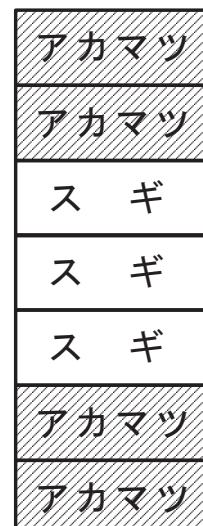


図-1 異樹種集成材の
断面設計

3. 結果の概要

1) 丸太からのラミナ製造とラミナの等級区分結果

供試した丸太の密度とEfrはスギで 0.82g/cm^3 , 6.9kN/mm^2 (標準偏差0.8), アカマツで 0.90g/cm^3 , 10.8kN/mm^2 (同1.1) となり, 一般的なスギ丸太とアカマツ丸太と同等であるといえる。

各ラミナの人工乾燥前後でのEfrの値を測定した結果, 値に著しい変化は認められなかった。人工乾燥後の通しラミナを強度等級区分した結果を図-2に示す。各ラミナのEfrの平均値はスギで 7.7kN/mm^2 (同1.3), アカマツでは 11.8kN/mm^2 (同2.1) となり, 等級はスギでL70, L80が多く, アカマツではL110が多くなった。

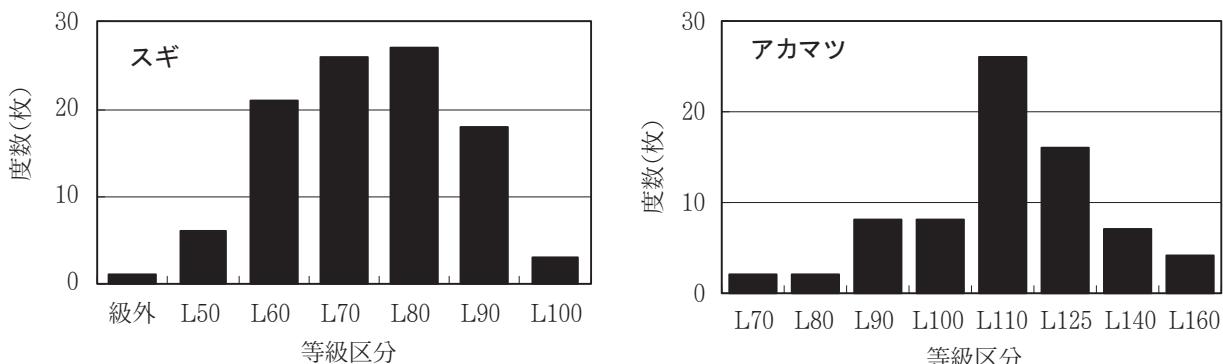


図-2 スギラミナ, アカマツラミナの強度等級区分結果

次に, 同等級の各ラミナをFJによりたて継ぎ加工してMOEを測定した。その結果, 各FJラミナのEfrの平均値はスギで 7.7kN/mm^2 (同1.2), アカマツでは 11.9kN/mm^2 (同1.9) となり, 通しラミナの強度等級区分結果とほぼ等しい結果であった。

人工乾燥後の通しラミナの材積歩留りはスギで39.4%, アカマツでは36.2%となった。FJラミナではスギで31.4%, アカマツでは28.8%となり, アカマツでは輪生節の影響による歩留り低下がみられた。

2) 異樹種集成材の性能評価結果

異樹種集成材の曲げ試験結果をスギ集成材とあわせて図-3に示す。異樹種集成材の曲げヤング係数(MOE kN/mm²)と曲げ強度(MOR N/mm²)の平均値は, MOEは 12.6kN/mm^2 (標準偏差0.7), MORは 50.4N/mm^2 (同11.7) となった。強度等級は異樹種集成材でE105-F300, スギ集成材ではE85-F255となり, 異樹種集成材では曲げ性能が向上された。

異樹種集成材の接着性能については, 構造用集成材のJASを満足する結果であった。

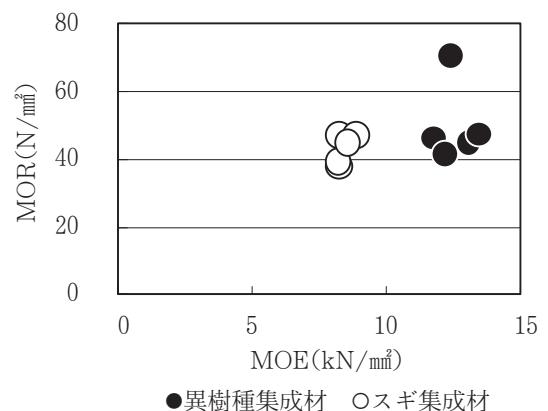


図-3 异樹種集成材の曲げ試験結果
等級区分

研究課題名：針葉樹合板、LVL等の効率的製造技術の開発

担当部署：森林林業部木材利用グループ

担当者名：後藤崇志・池渕 隆

予算区分：県単

研究期間：平成15～17年度

1. 目的

建築基準法の性能規定化や木造住宅工法の多様化により構造用合板などの需要が急増し、あわせて針葉樹材の利用が進んでいる。県内の木材産業においてもスギ材を主とする間伐材の利用、さらにはコナラ材などの広葉樹材の用途開発が求められており、これらは単板化による用途開発が有効的であると考えられる。

スギ材やコナラ材の用途として、今後は内装材料やエクステリアウッドなどへの利用も考えられ、難燃性や耐候性が重要な性能の一つとなる。そこで、スギ材とコナラ材より单板を製造し、それらに無機質複合化処理を施してその耐候性の評価を試みた。

2. 方 法

1) 無機質複合化单板の製造

スギとコナラの丸太を供試し、ロータリーレースにより厚さ3mmの单板を製造した。これらの单板を乾燥した後、幅65×材長150（mm）に調整して各130枚を用いた。单板は真空乾燥を行って全乾重量を測定した後、減圧処理と水中浸せきにより飽水状態として無機質複合化処理を行った。

無機質複合化処理は各单板30枚ずつを供試し、コロイダルシリカ（日産化学工業（株）製 Snow Tex 30）とホウ酸により調整した処理溶液（CB溶液）を单板中に拡散浸透することにより行った。あわせて、コロイダルシリカ単独溶液（C溶液）、ホウ酸単独溶液（B溶液）による処理も行った。無機質複合化单板の全乾重量を測定して重量増加率（WPG, %）を求めた。

2) 溶脱処理

無機質複合化单板とコントロール单板から各条件15枚を供試し、JIS K 1571（1998）の耐候操作に準じて溶脱処理を行った。水中搅拌による溶脱操作を8時間、次に60°Cでの揮散操作を16時間、これを1サイクルとして10サイクル行い、WPGを求めて不溶性無機物の固着率（%）を算出した。

3) 促進耐候性試験

促進耐候性試験は、キセノンアークランプ式耐候性試験機（スガ試験機（株）製 XL-75）により行った（写真-1）。処理方法は、紫外線照射と水スプレー処理を同時に18分間、続いて紫外線照射のみを102分間、この120分間を1サイクルとして600サイクル（1,200時間）行った。促進劣化処理時間ごとに材色を測色し、処理前との色差（ ΔE^* ）などを求めて著しい変色が生じているかどうか検討した。



写真-1 促進耐候性試験の概要

3. 結果の概要

1) 無機質複合化単板のWPGと固着率

無機質複合化単板の溶脱処理前後でのWPGを図-1に示す。WPGはコナラよりもスギで高くなり、溶脱処理前のスギでC溶液50.6%, CB溶液60.7%, B溶液16.5%となった。また、溶脱処理後はC溶液49.9%, CB溶液52.0%であり、固着率はC溶液98.3%, CB溶液84.9%となった。B溶液の固着率は極めて低く、コロイダルシリカ溶液を用いることが有効であることがわかった。

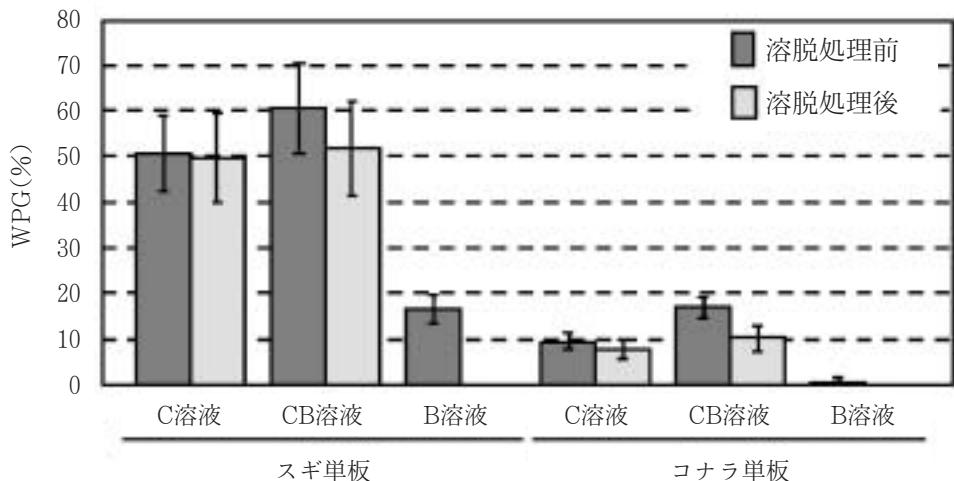


図-1 無機質複合化処理単板の溶脱処理前後におけるWPG

2) 無機質複合化単板の促進耐候性試験結果

促進耐候性試験での色調変化として、スギで溶脱処理前後の単板に関する経時変化を図-2に示す。 ΔE^* は、樹種および溶脱処理前後の単板に関わらず、試験初期26時間目まで増加して100時間目にかけて一度減少し、それ以後1,200時間目まで増加する傾向が認められた。C溶液はpHが10.0でアルカリ汚染の影響が生じ、またB溶液はpHが2.9で酸汚染の影響が生じて ΔE^* の変化が大きくなっている。CB溶液では処理溶液の汚染もなく色調変化が小さく抑えられ、合板やLVLなどに構成することによって耐候性の向上が図られるものと思われる。

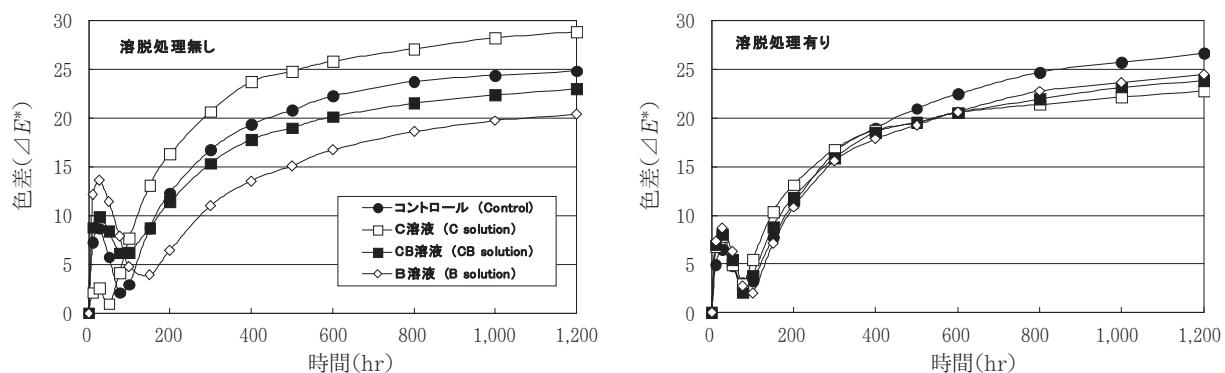


図-2 促進耐候性試験におけるスギ無機質複合化単板の ΔE^* の経時変化

研究課題名：丸太、製材品の燻煙熱処理・燻煙乾燥技術の確立

担当部署：森林林業部木材利用グループ

担当者名：中山茂生・後藤崇志

予算区分：県単

研究期間：平成15～17年度

1. 目的

現在、丸太含水率の低減（乾燥前処理）と製材歩留まりの向上を目的とした、丸太材積にして100m³規模の業務用燻煙熱処理施設が稼働している。

丸太の燻煙熱処理の課題として、地元製材業者は熱による強度性能への影響を懸念していたため、平成15年度に燻煙熱処理及び未処理丸太から製材したスギ正角材の曲げ及び短柱の縦圧縮試験を実施した。その結果、熱処理による強度性能の低下は認められず、強度面における実用上の問題はないと考えられた。

しかし、化粧面からの評価で重視されるスギ正角材の材面割れについては、天然乾燥後、燻煙熱処理材が未処理材と比較して少ない傾向ではあったが、なお一層の割れ防止を図る必要があった。

そこで、平成16年度は正角材の背割りによる材面割れの発生防止を検討した。

また、丸太の燻煙熱処理施設は、製材品の燻煙乾燥施設としても応用できると考えられたため、スギ板材の燻煙乾燥試験を実施した。

2. 方法

1) 燻煙熱処理丸太製材後の適切な乾燥方法の確立

①県産スギ丸太60本（径級18cm、材長3.2m）を購入し、末口から20cmの位置で、厚さ3cmの円盤を採取し、全乾法により初期含水率を測定した。

②丸太60本の重量、末口径、材長を測定した。

③丸太を30本ずつ、重量の平均値と分散が等しくなるように2つのロットに分けて、一方を燻煙熱処理用、他方を未処理用とした。

④丸太30本の燻煙熱処理を行い（写真-1）、熱処理中の材内温度と熱処理室内温度を測定した。

⑤燻煙熱処理丸太、未処理丸太各30本の重量を測定後、末口から30cmの位置で、厚さ3cmの円盤を採取し、含水率を測定した。

⑥燻煙熱処理丸太、未処理丸太各30本を13cm正角材に製材し、背割りを施した。

⑦燻煙熱処理丸太及び未処理丸太から製材した正角材の重量、含水率計含水率、割れを測定し、天然乾燥を実施した。

⑧以降、概ね2ヶ月ごとに重量、含水率計含水率、割れを測定した。

⑨重量変化がなくなった段階で天然乾燥を終了し、重量、割れ、曲がり、ねじれを測定した。

⑩モルダで12cm正角材に仕上げ加工し、重量、割れを測定後、末口から20cmの位置で含水率試験片を採取し、含水率を測定した。

2) スギ板材の燻煙乾燥技術の確立

①スギ丸太20本（径級22cm、材長3m）を購入し、厚さ36mm×幅155mmの板材を製材した。

②板材82枚の初期含水率（全乾法）、寸法、曲がりを測定し、燻煙乾燥後（写真-2）、含水率、寸法、曲がり、幅反りを測定した。



写真-1 煙熱処理後のスギ丸太

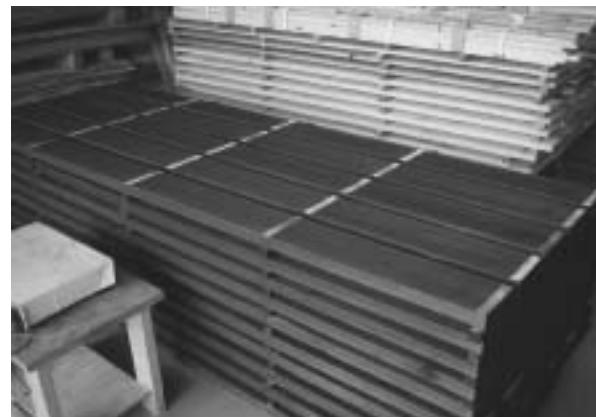


写真-2 煙乾燥したスギ板材(中央)

3. 結果の概要

1) 煙熱処理丸太製材後の適切な乾燥方法の確立

- ①丸太の煙熱処理は平成16年8月16日～21日の6日間、日中のみ製材端材を燃焼室で燃焼させ、その燃焼ガスを熱処理室内に送り込む間けつ運転により行った。煙熱処理丸太は熱処理室内の温度が低下するまでにさらに1日間養生した後出庫した。
- ②熱処理前の辺材、心材の含水率はそれぞれ144%、88%であったが、丸太の煙熱処理後、それぞれ58%，71%まで低下し、煙熱処理により乾燥前処理効果が認められた。
- ③天然乾燥後の正角材の含水率は、煙熱処理材、未処理材それぞれ18%，19%であった。また、材面割れの延長は煙熱処理材、未処理材ともに昨年度の無背割り材より短くなり、背割りの有効性を確認した。

2) スギ板材の煙乾燥技術の確立

- ①スギ板材の煙乾燥経過を図-1に示した。煙乾燥は平成17年3月16日～3月27日までの12日間、間けつ運転により行い、1日間養生した後出庫した。
- ②スギ板材82枚を煙乾燥し、初期含水率115%から煙乾燥後には7%となり、標準偏差も2%でバラツキの少ない乾燥が可能であることを確認した。

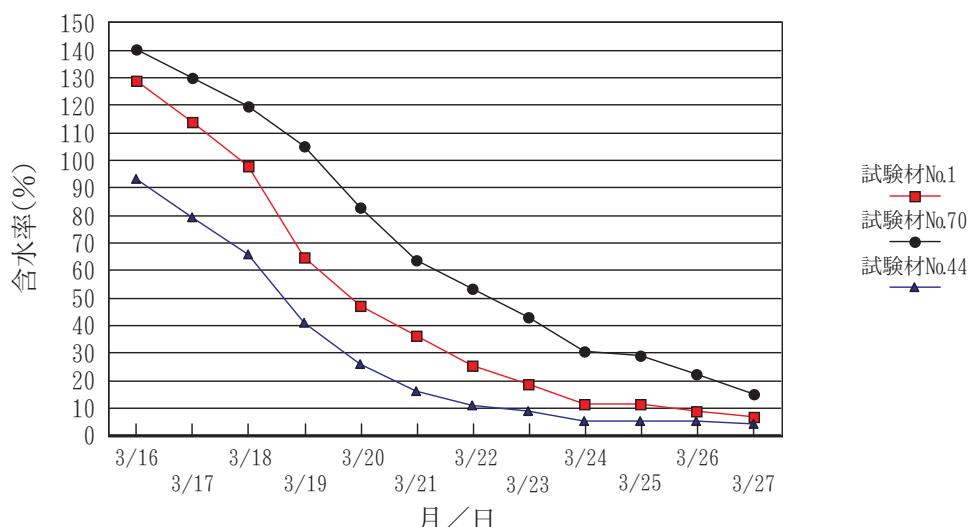


図-1 スギ板材の煙乾燥経過

研究課題名：県産スギ梁・桁材の強度性能評価

担当部署：森林林業部木材利用グループ

担当者名：越智俊之・池渕 隆

予算区分：県単

研究期間：平成15～17年度

1. 目的

かつて、県内の木造住宅の梁・桁材には地マツ（アカマツ）が用いられていた。しかし、マツ資源の減少等に伴って、ベイマツ等に代替されるようになり、現在ではベイマツ利用が主流となっている。一方で、スギの中・大径材も原木市場に流通するようになり、地元の設計士や工務店において梁や桁材としてスギを使用する事例が見られるようになってきた。

しかし、設計士や工務店がスギを梁・桁材に使用する際の課題として、アカマツやベイマツと比較して、スギの強度性能が不明確な点が挙げられる。現状では、経験的に梁せいを1～2割程度増して設計・施工されているが、この裏付けとなる県産スギ材のデータは未整備である。

スギ梁・桁材の強度性能データを整備することで、スギの信頼性を高め、梁・桁材をベイマツからスギへの代替を、設計士や工務店だけでなく製材業者等に対しても働きかける。また、梁せいについて、これまでの経験的な利用から客観的なデータに基づく利用を目指す。

2. 方法

平成16年度は、隠岐より末口径24～26cm、材長4mのスギ丸太40本を購入し、縦振動法により丸太の動的曲げヤング係数（Efr）を測定した。また、あわせて応力波伝播速度（Vp）の計測を丸太の木口面および材面で行った。平成16年10月に幅130mm×せい225mmの平角材に製材し、縦振動法により生材時の動的曲げヤング係数を測定後、屋外の土場にて天然乾燥を実施した。縦振動法には、リオン（株）製「精密騒音計NL-14」および日本電気三栄（株）製「シグナルプロセッサD P6102」を使用し測定を行った。応力波伝播速度の測定には、FAKOPP Enterprise製「FAKOPP」を使用した。

試験材が天然乾燥により気乾状態に達した後に、（株）前川試験機製作所製「IPA-100R-F」を用いて、全スパン3780mmの3等分点4点荷重方式による実大曲げ試験を行い、曲げ強度および曲げヤング係数を求める予定である。

3. 結果の概要

素材の外観特性を表-1に示す。平均年輪幅、曲り、心材率、細り率、平均偏心率は、それぞれ2.5mm、7.9%、53.1%、77.3%、6.3%であった。

表-1 素材の外観特性

	平均年輪幅 (mm)	曲り (%)	心材率 (%)	細り率 (%)	平均偏心率 (%)
平均値	2.5	7.9	53.1	77.3	6.3
最大値	3.4	16.7	65.2	87.2	11.2
最小値	2.2	0.0	37.5	67.5	2.1
標準偏差	0.2	4.2	6.4	4.8	2.3
変動係数(%)	9.3	53.4	12.0	6.2	36.9

丸太および製材直後の平角材のみかけの密度は、いずれも平均値が 0.70g/cm^3 （標準偏差 0.07gcm^3 ）であった。表-2に動的曲げヤング係数（Efr）および応力波伝播速度（Vp）の測定結果を示す。Efrの平均値は、丸太 7.91kN/mm^2 、製材直後平角材 8.33kN/mm^2 であった。Vpの平均値は、木口面 3.56km/s 、材面 3.54km/s であった。

表-2 動的曲げヤング係数および応力波伝播速度の測定結果

	丸太		平角材	
	Efr (kN/mm ²)	Vp		Efr (kN/mm ²)
		木口面 (km/s)	材面 (km/s)	
平均値	7.91	3.56	3.54	8.33
最大値	11.14	4.08	4.47	11.50
最小値	5.42	3.08	3.02	5.67
標準偏差	1.27	0.22	0.28	1.33
変動係数(%)	16.1	6.2	7.9	16.0

※Efrは動的曲げヤング係数、Vpは応力波伝播速度をあらわす。

※Vpの測定間距離は、丸太の全長により行った。

丸太材面のVpと製材直後の平角材のEfrの関係を図-1、丸太のEfrと製材直後の平角材のEfrの関係を図-2に示す。図-1より、両者の間には相関関係が認められるため、応力波伝播速度を用いて製材品の動的曲げヤング係数を推定できる可能性が示された ($R^2=0.5491$)。図-2より、丸太と製材直後の平角材のEfrには強い相関関係が認められたため、丸太時のEfrを測定することで平角サイズに製材した製材品のEfrを推定することができた ($R^2=0.8114$)。

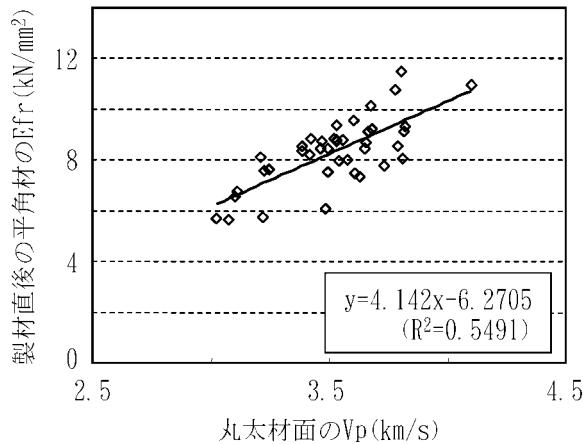


図-1 丸太のVpと製材直後の平角材のEfrの関係

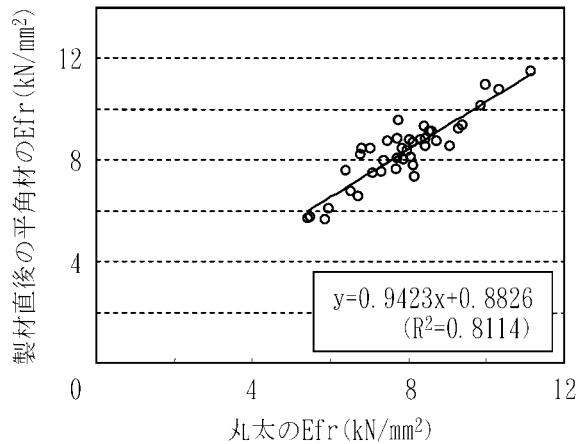


図-2 丸太と製材直後の平角材のEfrの関係

研究課題名：樹種・材種に応じた最適乾燥技術の開発

担当部署：森林林業部木材利用グループ

担当者名：池渕 隆・中山茂生

予算区分：県単

研究期間：平成14～17年度

1. 目的

建築基準法の性能規定化、住宅の品質確保の促進等に関する法律の施行及び住宅の建築工期の短縮化、木造住宅構造の気密化、機械プレカットの普及等により建築用針葉樹材の乾燥の必要性が急速に高まり、品質・性能が明確な乾燥材の需要が非常に高くなっている。

また、県産材の需要拡大を推進するには、乾燥した建築用構造材を低コストで安定供給することが不可欠となっている。

そこで、本研究は、県産スギ正角及び平角材、マツ平角材等を効率的に適正含水率まで乾燥するための乾燥技術を乾燥機器ごとに確立し、県産材の品質向上、利用拡大に繋げていく。

2. 方 法

1) スギ平角材 (13×23×300cm) の中温蒸気乾燥試験

丸太径級 ϕ 26～28cm、長さ 3 m のスギ丸太25本を供試材とし、丸太の動的ヤング係数及び外観特性（曲り、節、年輪幅等）を調査後、断面寸法13×23cmの平角材に製材した。乾燥条件としては、初期蒸煮24時間、乾球温度85°C一定、湿球温度82～75°Cの乾燥工程を12日間実施し、その後乾燥コスト削減のため天然乾燥を行い1ヶ月ごとに寸法変化、割れ等を測定した。

2) スギ正角無背割り材 (13×13×300cm) の高温蒸気乾燥試験

丸太径級 ϕ 18～20cm、長さ 3 及び 4 m のスギ丸太35本を供試材とし、外観特性（曲り、節、年輪幅等）を調査後、丸太の動的ヤング係数を測定、その後断面寸法13×13cmの正角材に製材し、丸太段階と同様正角材の動的ヤング係数も測定した。次に、初期含水率測定用試験片を4 m 材の両木口面より採取（全乾法で含水率を測定）した。乾燥条件としては、初期蒸煮12時間（温度95°C）、高温処理24時間（乾球温度120°C、湿球温度90°C）、乾燥工程120時間（乾球温度100～90°C、湿球温度70～60°C）とし、乾燥終了時には乾燥度及び含水率傾斜等を測定した。さらに、スパン216cmとする3等分点4点荷重方式で実大曲げ強度試験を実施し、高温乾燥による強度劣化の度合を把握した。

3. 結果の概要

1) 中温蒸気乾燥試験

スギ平角材の初期含水率の平均値は82.3%（39.4～139.7%の範囲）であったが、上記乾燥条件で乾燥試験を行った結果、平均値は30.6%（14.8～64.5%の範囲）で初期含水率が低い平角材ほど仕上がり含水率も低い結果となり初期含水率の把握が重要であることがわかった。その後の天然乾燥期間3ヶ月で供試した平角材の7割以上が含水率25%以下に、供試材の5割以上が含水率20%以下まで低下した。この結果、中温蒸気乾燥と天然乾燥を組み合わせることで乾燥コストを抑えて目標とする含水率まで減少させることができる可能性が示唆された。

2) 高温蒸気乾燥試験

初期蒸煮によるスギ正角材の材厚1/2及び1/4部分の材温を測定した結果を図-1に示す。蒸煮処理の目的は材温の上昇と内部水分の移動の促進及びリグニンの軟化等が知られているが、本乾燥機では約6時間で材中心部の材温が90°C以上となることがわかった。乾燥終了時の含水率傾斜については、初期含水率が高い供試材ほど大きかった。次に、今回試験した乾燥条件での乾燥度合を図-2に示す。乾燥度合は構造用製材のJASに準拠する基準で区分した。3本ほど25%以上の供試材が存在したが、D15が26本も認められ目標とする仕上がり含水率15%を7割以上の供試材が適合していた。材変色については若干暗色化を示したが実用的には問題がないと思われる。また、内部割れについては、今回の乾燥条件では幅4mm程度、長さ60mm程度のものも認められたことから今後の検討課題としたい。また、高温乾燥による強度劣化が想定されるため、実大曲げ強度試験を行いその結果を表-1に示す。公表されているデータベースのスギ材の曲げ強さ、曲げヤング係数と比較しても平均値が同程度であり、今回の高温乾燥条件による曲げ強さ等の低下は認められなかった。

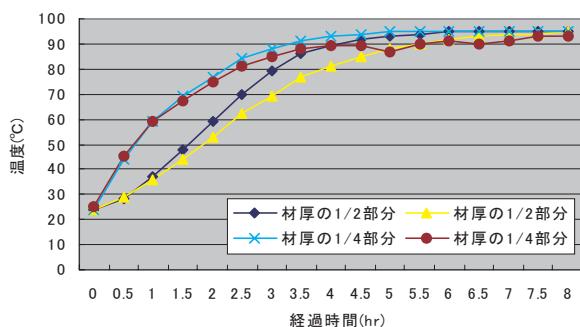


図-1 蒸煮処理による材温の推移(13cm正角材)

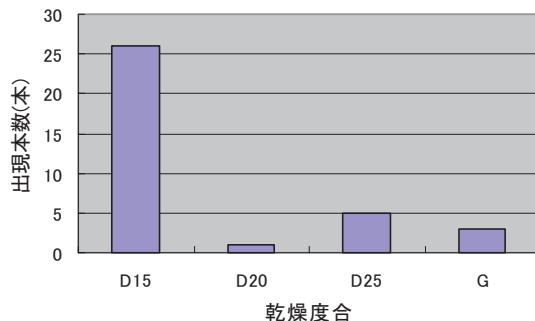


図-2 高温乾燥後の乾燥度合と出現本数の関係

表-1 スギ正角材の実大強度試験結果

	容積重 (kg/m ³)	曲げ強さ (N/mm ²)	曲げヤング係数 (kN/mm ²)
平 均 値	437	38.9	7.59
最 大 値	581	64.1	11.45
最 小 値	382	24.8	4.34
標 準 偏 差	41.9	8.9	1.6
変動係数(%)	9.6	23.0	21.3

平成16年度 研究成果概要集 第2号

編集・発行 島根県中山間地域研究センター
〒690-3405 島根県飯石郡飯南町上來島1207
TEL (0854) 76-2025(代)
FAX (0854) 76-3758

印 刷 所 有限会社 木次印刷
〒690-2403 島根県雲南市三刀屋町下熊谷1635
TEL (0854) 45-2515
FAX (0854) 45-3454

