

令和6年度
富山県農林水産総合技術センター
木材研究所

業 務 報 告

令和7年3月31日発行

目次

1. 試験研究成果	
1.1 県産材等の需要拡大を図る技術の開発	
1.1.1 中大規模中高層建築に向けた県産材による架構技術の開発	
(1) 県産平角材を用いた耐力壁の開発	5
(2) 大断面芯去り平角材の乾燥スケジュールの開発	7
1.1.2 スギ材による新しい良施工性治山用木製品の開発	
—木製谷止工の開発—	8
地域木材産業と連携した安全・安心な木造建築技術の開発	
1.1.3 県産広葉樹を用いた中大規模建築物用造作材の開発	9
1.1.4 木材乾燥技術の向上に関する調査研究	10
1.2 脱炭素社会の実現に向けた新たな木製品の開発	
1.2.1 脱炭素社会の実現に向けた高剛性木質建築部材等の開発	11
1.2.2 法面保護材の耐久性及び防草効果の検証	
—試験設置した木製パネルの経過報告と改良型について—	13
1.2.3 作業道や仮設道における木製路盤安定材及び側溝の開発に係る調査研究	15
2. 一般業務	17
2.1 沿革	19
2.2 組織図	20
2.3 土地	21
2.4 建物	22
2.5 令和6年度主要予算一覧	23
2.6 産業財産権	24
2.7 発表	25
2.8 受賞	27
2.9 研修（派遣）	28
2.10 講師派遣	29
2.11 研修・講習会	30
2.12 客員研究員招へい	31
2.13 視察・見学	32
2.14 技術相談	33
2.15 試験検査業務	34
2.16 共同研究	35
2.17 応募型研究	36
2.18 職員一覧	37

1. 試 験 研 究 成 果

中大規模中高層建築に向けた県産材による架構技術の開発

－県産平角材を用いた耐力壁の開発－

予算区分 県 単
担当課 木質構造課

研究期間 令和 6～8 年度
担当者 若島 嘉朗

1. 研究目的

県産スギ資源は本格的な利用期を迎えており、平角材などの県産スギの用途拡大を目指すことが重要である。木材研究所ではこれまで、県産スギ大径材から採取する芯取り平角材を開発してきた。その仕上がり品質は、木表面での節の出現が少なく、割れが少ないことが特徴である。

そこで、県産スギ平角材の横架材における需要拡大と、旧耐震基準で建てられた古い建物における安全性向上を目的に、プレストレスを導入した平角柱による耐震シェルター用耐力壁の開発を行う。

2. 全体計画

県産スギ平角材にプレストレスを導入することにより、簡易な施工で高剛性・高耐力な耐力壁を実現するとともに、県産平角材の特徴である節と割れが少なく意匠性に優れた壁としてあらわしにできる壁を開発する。

3. 研究内容

今年度の成果の概要

耐力壁試験体は、図 1 に示すようにスギ平角柱を角鋼管上に並べて、M18 用の鋼棒(SNR490B)でプレストレスを与えるものである。平角柱は 2 本を連続して並べて 3 本の鋼棒で加えるため、中間の鋼棒は両側の平角柱にプレストレスを与えることになる。鋼棒を鋼管に設けたねじ部に固定し、図 2 に示すように平角柱に設けた欠き込み部を通し、平角柱上部に 19mm 厚の鉄板を介して平角柱にプレストレスを与えた。プレストレスはセンターホール型ジャッキで鋼棒を 40kN で引張、ナットを軽く締める手順で与えた(図 3)。また、引張力の管理はプレッシャーゲージで行った。梁は M16 ボルトで 19mm 厚鉄板に固定し、 $\phi 16$ のせん断キーを設置した。平角柱脚部のせん断は、 $\phi 16$ のせん断キーと、角鋼管に設けたねじ部の突起が負担した。耐震シェルターとしての利用では、土台の固定はない前提であるが、本報告ではせん断性能を評価するため、土台の両端を固定するものとし、角鋼管の両端をストッパーで水平方向に固定し、ボルトで上下方向も固定した。加力は梁に取り付けたアクチュエータで正負交番繰り返し加力を与えるもので、見かけのせん断変形角が $1/450$, $1/300$, $1/200$, $1/150$, $1/100$, $1/75$, $1/50\text{rad.}$ で各 3 回、 $1/30\text{rad.}$ で 1 回の繰り返しを行い、その後アクチュエータの引張方向で $1/15\text{rad.}$ を超える加力を行った。

試験より得られた荷重－せん断変形角関係は図 4 に示すとおりで、 $1/13\text{rad.}$ 程度まで加力して試験を終了したが、荷重の低下等は見られなかった。剛性は荷重の上昇とともに低下する傾向を示すが、 $1/75\text{rad.}$ 程度までは残留変位が小さく非線形弾性的な性質を示した。変形角が $1/50\text{rad.}$ 以上となると、明確に残留変位が生じ、スリップ的な性質を示した。平角柱脚部の回転角と荷重の関係を図 5 に示す。図 5 中の①と②はそれぞれ図 1 に示す平角柱①と②の脚部に対応する。①と②の荷重－回転角関係はほぼ同じ曲線となっており、基本的に同じ回転挙動を示したといえる。また、 $1/75\text{rad.}$ 程度まではフラッグシェイプの形状を示し、これが図 4 の非線形弾性挙動として表れたと考えられる。鋼棒に貼り付けたひずみゲージより算出した軸力とせん断変形角の関係を図 6 に示す。ただし、図 6 では線形的に挙動した範囲を示した。鋼棒①, ③は図 6 中では圧縮側となるため、その軸力は変形角とともに低下した。鋼棒②, ④は引張側となるため、その軸力は変形角とともに大きくなり、 $1/75\text{rad.}$ を超えるところで赤の点線で示す鋼棒の降伏点を越えた。

以上の結果を、解析モデルを用いて評価を行った。解析より得られた荷重－せん断変形角関係は図 4 中に示すとおりで、実験値と解析結果はよく一致した。また、解析は鋼棒の弾性範囲内である $1/75\text{rad.}$ までの結果であるが、これは図 6 に示す鋼棒の弾性範囲内と一致するものである。よって $1/75\text{rad.}$ を超える変形角では鋼棒の伸びによる塑性域に入り、図 4 に示

すようにスリップ型の性状を示したと考えられる。

試験体の最終状況は図7に示すとおりで、連続した平角柱は隙間が空くことなく変形した。平角柱頂部の19mm鉄板は曲げ変形が生じており（図7c）、平角柱の脚部と頂部の木口面には角鋼管と鉄板のめり込み痕が生じた。

試験より得られた各特性値を表1に示す。ただし、最大耐力は1/15rad.時の耐力である。短期基準耐力を算出する特性値は、終局耐力 $\times (0.2/D_s)$ が最も低い値を示しており、十分な剛性と耐力を有するといえるだろう。

このような壁を用いて試作した耐震シェルターを図8に示す。この耐震シェルターは平角柱に大径材を用いることから、節が少ない意匠性に優れた耐力壁とすることが可能と思われる。

4. 今後の課題

プレストレスを与えた柱に梁を載せる仕様としたが、その精度の問題から梁の施工に時間を要したため、梁施工の簡易化が課題である。

表1 試験結果

最大耐力	降伏変位	降伏耐力	終局耐力 $\times$ 0.2/ D_s	最大荷重 $\times$ 2/3	特定変形時 耐力 (1/120rad.)
kN	rad.	kN	kN	kN	kN
45.79	0.0113	27.65	21.94	30.53	23.11

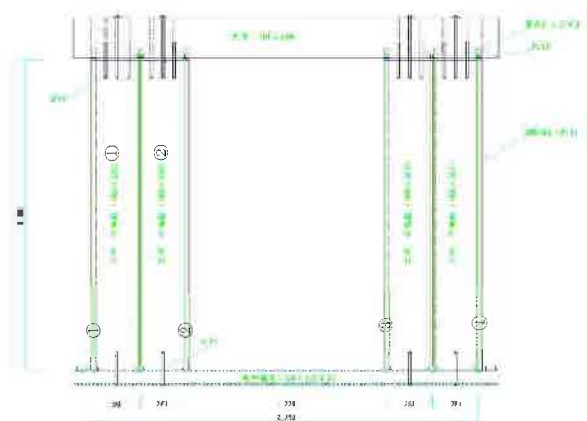


図1 平角柱による耐力壁試験体



図2 平角柱断面図



図3 プレストレスの導入

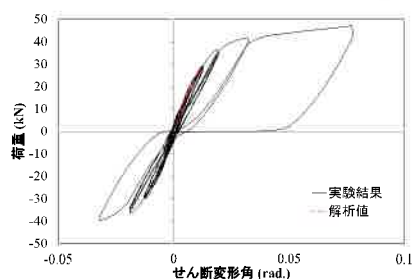


図4 荷重－せん断変形角関係

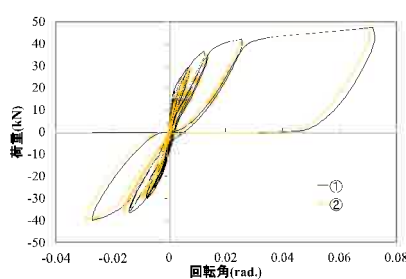


図5 平角柱脚部の荷重－回転角関係

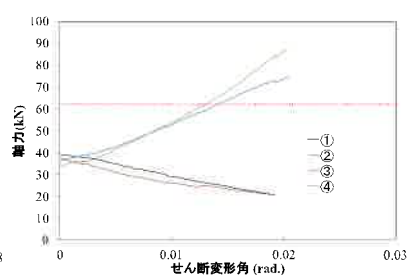


図6 鋼棒の軸力変動



(a) 全景



(b) 平角柱脚部



(c) 平角柱頂部

図7 試験体最終状況



図8 試作耐震シェルター

中大規模中高層建築に向けた県産材による架構技術の開発

-大断面芯去り平角材の乾燥スケジュールの開発-

予算区分 県 単
担 当 課 木質構造課

研究期間 令和 6 ～ 8 年度
担 当 者 橋本 彰

1. 研究目的

県産スギ資源は本格的な利用期を迎えており、大径材をはじめ素材の供給量が増加しつつあり、改正木促法の施行により木材の利用拡大に向けた気運は高まっている。建築家やユーザーには無垢平角材を現し利用することを支持する方も多く、その需要に応じて平角材における県産スギの用途拡大を目指すことが重要である。また、中大規模・中高層建築における木造化が進む中で、建築基準法の見直しに伴い耐火要件の緩和も進んでおり、無垢の平角材が利用できる機会が増えてきている。

2. 全体計画

当研究所ではこれまで県産スギ大径材から採取する芯去り平角材を開発してきた。その仕上がりの品質は、木表面での節の出現が少なく割れが少ないことが特徴である。一方、芯持ち平角材では、割れを抑制する技術はまだ途上であるものの、芯去り・芯持ち両平角材とも含水率について20%以下（SD20）まで対応することが可能になっている。さらに両平角材について、割れが少なく含水率15%以下（SD15）の高品質な仕上がりとなる乾燥技術を開発するため、天然乾燥を組み合わせた乾燥方法を検討し、エネルギーコストの削減効果についても検討する。

3. 研究内容

1) 今年度の成果の概要

タテヤマスギ丸太4本から側面定規挽きにより粗挽き寸法135mm×320mm×4mの芯去り平角材8本を2丁取りした。そのうち6本について9月～12月まで3ヶ月間屋外で天然乾燥した後、表1のスケジュールで中温乾燥した。

その結果、平角材の含水率計含水率は天然乾燥により平均74.2%から33.4%まで低下し、その後の人工乾燥により11.8%まで低下した。また、2本について断面を40分割して含水率分布を測定したところ、初期含水率が低い材では天然乾燥1ヶ月間により、木口付近は材内部でも20%程度まで低下していたが、初期含水率が高い材では天然乾燥3ヶ月間により含水率40%まで低下した材でも、材内部では130%を超える箇所があった。

人工乾燥した135mm×320mm×4mの粗挽き材を約1ヶ月間養生した後、120mm×300mm×4mに仕上げ加工を行った後、曲がり、材面割れを測定した。曲がり材は材幅の狭い面には発生しなかったが、材幅の広い面では2本について木表側に8mmの矢高が測定された。これは、構造用製材JASの目視等級区分1級の基準値0.2%と同等である。

また、材面割れは木表側にのみ発生し、長さ1mを超える割れが1本あったが幅は0.4mmと軽微であった。割れ幅1mmを超える割れは2本（1.4mmおよび1.6mm）あり、仕上がり品質上欠点となるため、乾燥スケジュールを調整する必要があると考えられる。

表1 人工乾燥スケジュール

含水率 (%)	乾燥温度 (℃)	湿球温度 (℃)	温度差 (℃)
40～30	76	69	7
30～25	78	69	9
25～20	80	70	10
20～15	80	68	12

スギ材による新しい良施工性治山用木製品の開発

ー木製谷止工の開発ー

予算区分 県 単（治山公共事務費）
担 当 課 木質構造課

研究期間 令和 6～8 年度
担 当 者 柴 和宏

1. 研究目的

令和元年度から5年度まで、既存コンクリート製治山ダム下部の洗掘を防ぐために設置する副ダム等での利用を目的とした木製床固工（堤高 3m 程度まで）を開発してきた。令和6年度からは、これまでの研究成果を生かして、堤高が 4m～6m の木製谷止工の開発をおこなう。

2. 全体計画

木製谷止工の設計・開発をおこなうとともに、治山工事利用にむけて、施工の効率化や、工場等への技術移転も進める。さらに、設置後の施工効果を検証するとともに、その効果を長期にわたり維持できるか、部材の経年劣化状況や植生の生育状況を継続的に調査する。

3. 研究内容

1) 今年度の成果の概要

次回計画での谷止工の設計を行い、構造をこれまでの床固工と同様、県産スギ 15cm 正角材を井桁状に組み、詰石をする形式とした（図 1、2）。詰石には従来の栗石でなく、資材調達の容易さから単粒碎石（流出防止にエキスパンドメタルを併用）を利用できるように設計した。側面形状は、堤高 3m より上部の堤体の厚さを 1.5m にして階段にして、同部分での堆砂を見込んで構造計算した（図 2）。

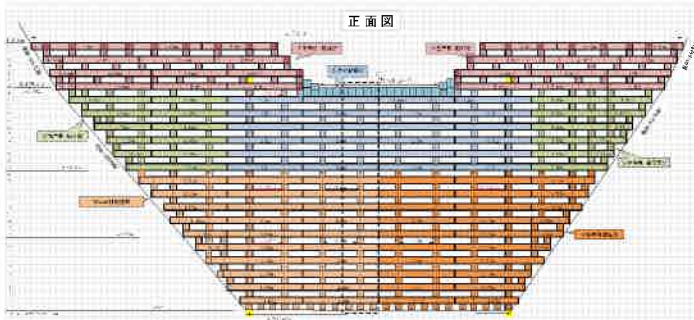


図 1 正面図（上長 17.2m、下長 7.0m、体積 155.2m³）

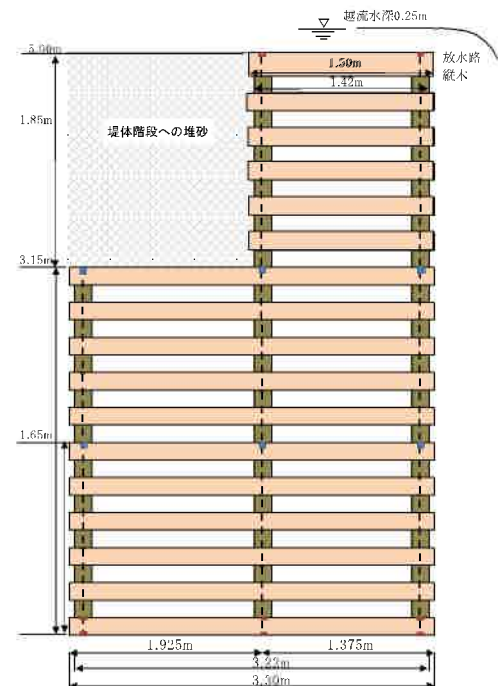


図 2 側面図（堤高 5m、厚さ上部 1.5m 下部 3.3m）



図 3 施工地でのヤナギ類挿し木の活着状況

浸水しにくい放水路から上の袖部の耐久性は低いことが想定され、植生繁茂による溪岸の安定効果が期待される。前年度に施工した木製床固工の法面において、森林研究所の協力のもとヤナギ類の挿し木の植栽試験をおこなったところ、初期の活着状態は良好であり（図 3）、今後、溪岸の安定に寄与することが期待できると考えられた。

4. 今後の課題

施工事例を増やすとともに、蓄積した設計施工のノウハウをマニュアルにまとめていく。

県産広葉樹を用いた中大規模建築物用造作材の開発

予算区分 県 単

担 当 課 木質製品課

研究期間 令和5～7年度

担 当 者 花島 宏奈、藤澤 泰上、桐山 哲、
若島 嘉朗、柴 和宏

1. 研究目的

2050年カーボンニュートラルの実現に向け、中大規模建築物での木材利用は増加しているが、壁床天井で木材を見せる場合は、不燃木材（難燃薬剤などを注入した木材または木質建材）を用いて、法令に基づく防火規制をクリアすることが不可欠である。

現在は針葉樹のスギやヒノキを使った不燃木材が製造されているが、材質上薬剤注入しやすい方向が限られており、注人量を増やすために多量の薬剤を使用することが課題となっている。

そこで本研究では、県内の広葉樹更新伐によりある程度の供給量が見込まれるホオノキ等散孔材を用いて、耐火性・耐久性に優れた建築用部材を開発することを目的に、散孔材の薬剤浸透性および造作材としての性能について検討した。

2. 全体計画

県産広葉樹材の薬剤浸透性を確認し、処理方法及び集成の加工方法について検討する。また、試作品は耐火試験を行い性能評価する。

3. 研究内容

昨年度実施した浸透試験では板目面から溶液の浸透が確認できたので、今年度は染料溶液に板材を浸せきし、浸透状態を確認することにした。

幅110mm、厚さ15mm、長さ300mmのホオノキ板材を用いて浸せき試験を行った。試験体は①辺材、②心材、③辺材と心材の境界を含む材（辺心材）の3種類とした。また、木口面から溶液が浸透しないように両木口面をアルミ箔で密封した試験体（A）と封をしない試験体（B）を用意した。染料溶液は、水またはエタノールを溶媒として調整した1%メチレンブルー溶液を用いた。常温で試験体を溶液中に浸せきして、1週間後に試験体を取り出し自然乾燥させた（図1）。

次に染料溶液の浸透状況を確認するため、各試験体中央を切断した。辺材心材、また溶媒に関係なく、試験体Aと試験体Bどちらも染料は表面のみの浸透だった（図2）。これらの結果から、ホオノキ材の内部まで薬剤を浸透させる方法として、インサイジング処理や加圧式処理方法を検討することにした。



図1 試験体例
(上：試験前、下：試験後)

4. 今後の課題

浸透処理方法を確定後、不燃薬剤溶液で浸せき試験を行い、最適な条件を検討中である。また、試作した試験体の耐火試験を計画中である。



図2 試験後の試験体中央部
(上：試験体A、下：試験体B)

木材乾燥技術の向上に関する調査研究

予算区分 受 託
担 当 課 木質構造課

研究期間 令和 4 ～ 6 年度
担 当 者 橋本 彰

1. 研究目的

中大規模建築物の木造化・木質化により品質・性能が明確な木質資材、特に乾燥材に対するニーズが高まっている。このため、さらなる乾燥材の供給を推進するため、乾燥材の増産体制の整備、乾燥施設を有する企業の乾燥技術の向上を図る必要がある。

そこで、県内の乾燥材の生産実態を把握するため乾燥施設の現況調査を行い、乾燥技術担当者等を対象に講習会を開催し、乾燥知識の普及に努める。

2. 全体計画

乾燥施設を有する企業への指導、県内の木材乾燥施設の調査情報整理、乾燥材先進地域から講師を招聘し乾燥講習会の開催および木材乾燥先行事例地域の調査を行う。

3. 研究内容

1) 前年度（令和 5 年度）までの成果

県内の木材乾燥施設を有する企業を対象に、木材乾燥に対するアンケート調査を実施し取り組み状況を整理した。また、木材乾燥を専門とする講師を招聘し、木材乾燥業務従事者を対象とした現場指導、講習会を実施した。また、木材乾燥先進地域である岡山県において 4 事業体を対象に、共同利用乾燥施設の運用事例、賃乾燥、依頼乾燥の運用状況等について聞き取り調査を行った。

2) 今年度の成果の概要

木材乾燥に造詣が深い専門講師を招聘し、木材乾燥業務従事者を対象とした現場指導、および「乾燥材生産の現地を歩く」と題した技術講習会を開催し、木材乾燥の基本技術や実務に関する知識を解説いただいた（写真 1、2）。また、技術相談があった製材工場に赴き、木材乾燥担当者に技術指導いただいた（写真 3）。さらに、県内の林業・木材産業の関係者に「木材乾燥の基本的技術を改めて振り返る」と題した講習会を開催し、乾燥材生産の現状、建築と乾燥材との関わり等について解説いただいた（写真 4）。



写真 1 現場指導の様子



写真 2 技術講習会の状況



写真 3 製材工場での技術指導の様子



写真 4 講習会の状況

脱炭素社会の実現に向けた高剛性木質建築部材等の開発

予算区分 県 単
担 当 課 木質製品課/木質構造課

研究期間 令和4～6年度
担 当 者 藤澤泰士、鈴木聡/若島嘉朗

1. 研究目的

木材は、建築物などに利用することで大気中の二酸化炭素を長期間貯蔵するとともに、製造・加工時のエネルギー消費が少ない材料である。そのため、金属や石油由来のプラスチック、コンクリート等の代替材料としての木材利用を進めることは、政府が目指す2050年カーボンニュートラルの実現に大いに貢献するものである。

木材研究所では、これまでに①蒸煮改質処理を施した木材の平面圧縮加工技術による高剛性化②圧縮木材の形状回復挙動を活用した面格子壁接合技術、③成型処理を施したスギ樹皮による被覆材の製造技術等、木材の性状を最大限活かすための木材の高機能化に関する基礎技術を開発してきた。本研究では、これらの技術を応用・発展させることで、木質建築部材として実用化につなげていくことを目的とする。

2. 全体計画

- ①本県の優れた金型成型技術を活用した高剛性木質材料の三次元曲面成型技術の開発
- ②圧縮木材を活用したビス接合の代替となる木質接合技術の開発
- ③スギ樹皮を活用した暑熱対策用木質被覆材の製品開発

3. 研究内容

1) 前年度（令和5年度）までの成果

圧縮木材の形状回復作用を活用した2種類の木質接合技術について検討した。まず、圧縮木材を面格子の交差部分に挿入する面格子壁用の接合技術を開発し、実用施工段階まで進捗した。また、ビス代替となる圧縮木材を用いた木質接合技術について検討し、枠材真壁仕様に適した圧縮スギ圧縮ビスを開発するとともに、それを用いて減衰性能に優れた性能を有する耐力壁を試作した。

2) 今年度の成果の概要

1) 高剛性木質材料の成型技術の検討

2種類の木質材料を積層し、加熱圧縮して形状を固定して剛性を高めた高剛性木質材料（以下、スギ/竹複合LVLと称す）の成型技術について検討した。材料には、竹齢1年モウソウダケ竹から調製した竹繊維と厚さ1mmのスギロータリー単板を用いた。竹繊維は、竹材を長さ約30cmに切断し、蒸煮処理（160℃、1時間）を施した後、1時間煮沸処理して十分に軟化させ、手作業で繊維状になるまで叩解し、室内乾燥して調製した。スギ/竹複合LVLは、スギロータリー単板と竹繊維を図1に示すように積層し、密度が1.3～1.4g/cm³になるように200℃の加熱プレス機を用いて圧縮率75%で圧縮・固定して製造し、曲げ強さおよび曲げヤング係数を求めた。なお、比較のため厚さ5mmおよび12mm構造用合板の強度性能も測定した。

曲げ強さは、竹単体で成型したものが最も高くなり（110N/mm²）、構造用合板12mmの約2倍の値となった（図2）。一方、曲げヤング係数は、スギ単体で成型したものが最も高く（約65kN/mm²）、反対にスギ5層/竹繊維/スギ5層の構成が最も低くなった（約12kN/mm²）。曲

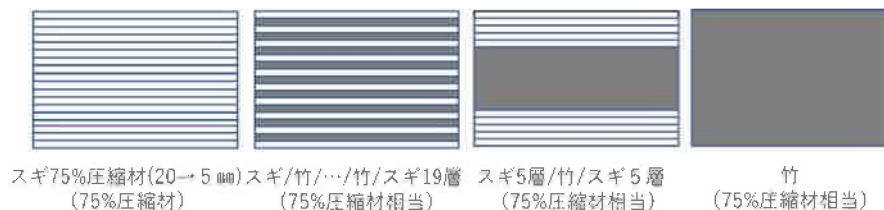


図1 試作したスギ/竹複合LVLの断面構成

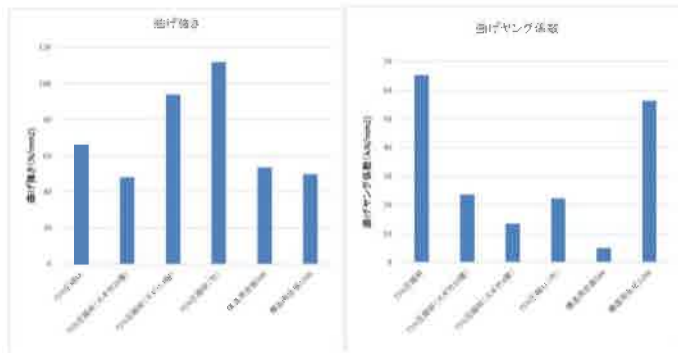


図2 スギ/竹複合圧縮 LVL 材の曲げ性能

げ試験時のサンプルを観察すると、大きな負荷をくわえても、破壊せずに大きく変形しているのが認められた（図3）。竹繊維を配置すると、材料の弾性が向上し、曲面成型性が向上すると考えられる。熱可塑性プラスチックの代替材料としての竹繊維の利用が期待される。



図3 曲げ試験の様子

2) 木質被覆材の材料の調製・成型方法の検討

樹皮としては県産スギ樹皮の剥皮物を使用した。剥皮物は、そのままでは大きさ等が不均一で基材として使用しにくいと、ある程度の均一化が必要と考えられる。材料には、目視で大きな切片、枝等を除いたもの、ミキサーで解繊した物、県内スギ樹皮堆肥化工場にて堆肥化目的のスギ樹皮を粉碎・篩わけしたもの（図4）等を使用した。堆肥化工場からの入手品は、現状で工場生産的大量に得ることが可能な、ある程度の規格が揃えられる原料である。これら材料は、セメントや合成樹脂、天然ゴム系バインダー等を複合させることで、タイル状に成型できること、また、樹脂との複合も可能なことも確認できた（図5）。

さらに、デザイン性および施工方法についても検討した。施工方法として、吹付けやタイル、ブロック、ボード・シート等を設置する等の施工方法が考えられる。吹きつけ施工については、スギ樹皮等とセメント類との混合吹きつけを林道法面の防草手法として検討しており、その効果を確認している。表層の樹皮素材感の損傷もあり認められなかった（図6）。暑熱対策被覆として用いる場合も、十分効果があると思われる。

ブロック、ボード・シート等成型品の設置施工について、タイル状成型品とした場合も、樹皮粉碎サイズやバインダーの違いにより様々な意匠感が得られることが確認できた。素材感を高めるため、樹皮チップサイズを大きくした場合、厚みを増やすことで防草効果を保つことができると考えられる。大きめのチップ使用の場合も、天然ゴム系バインダーを用いることで、レンガ状等に成形可能なことが確認できた。

4. 今後の課題

県内企業と共同で実用化に向けた取り組みを検討中。



図4 スギ樹皮粉碎物

※県内堆肥工場にて粉碎してふるいわけしたもの



図5 スギ樹皮+モルタル成型物



図6 県産スギ樹皮・モルタル吹付けによる防草施工

※ 施工3年目でも表面の意匠感はあまり変化していない。暑熱対策被覆材としても十分使用できると思われる。

法面保護材の耐久性及び防草効果の検証

一試験設置した木製パネルの経過報告と改良型について一

予算区分 県 単（林道公共事務費）
担 当 課 木質製品課

研究期間 令和 6～8 年度
担 当 者 桐山 哲、花島宏奈

1. 研究目的

県内の林道法面に曲線区間の視距の確保や法面の防草、および維持管理経費の軽減を目的として法面に試験設置した、3 タイプ（縦板・横板・防腐剤塗布）の木製パネルが設置後 5 年以上経過したことから、防草効果に伴う視距確保効果および耐久性の検証を目的とし、砺波農林振興センター森林整備課林道班と合同で調査を行った。

2. 全体計画

平成 28～30 年に県内 4 路線（伊折千石（I）線、氷北（H）線、高成 1 号（T）線、別又嘉例沢（B）線）の法面に試験設置した木製パネルの視距確保効果と腐朽度を調査検証し、改良型パネルの設計並びに試験施工を行う。

3. 研究内容

1) 今年度の成果の概要

(1) 視距確保効果の検証

パネルが半分以上見える場合を「効果あり」、半分以上見えない場合を「効果なし」と判定した。

視距確保効果は、4 路線 8 箇所中「効果あり」と「効果なし」の箇所が 4 箇所ずつであった（表 1）。「効果あり」の箇所である I 線、H 線、T 線の縦タイプと I 線の防腐タイプ箇所では、パネル設置により植物の繁茂が抑えられていた。ただし、上部法面からの植物の覆いかぶさりがあった。「効果なし」の箇所では、上部法面からの植物の覆いかぶさりが著しい箇所と、パネル面に植物が繁茂した箇所があった。前者は B 線全箇所、後者は T 線の横タイプと B 線の縦タイプ及び横タイプであった（図 1）。

表 1 視距確保効果の路線・タイプ別の結果			
路線	縦タイプ	横タイプ	防腐処理
B	×	×	×
T	○	×	—
I	○	—	○
H	○※	—	—

○：効果あり ×：効果なし —：施工なし ※：防草シート施工



図 1 T線 視距確保効果の検証
縦タイプ（効果あり）横タイプ（効果なし）

(2) 腐朽度の調査

腐朽度は、パネルとパネル押さえ板 1 セットを 12 区画に分割し、目視とハンマーの打音判定により 0～5 の 6 段階で評価した（図 2）。数値が大きいほど腐朽が進んでいることを意味する。

最も腐朽しやすい位置は下部であった。タイプ別では、防腐タイプが最も腐朽の進行が遅く、横タイプでは、横タイプは全面に腐朽が見られ、植物が繁茂しており、突出して腐朽が進行しているパネルも存在した。また、縦タイプは下部に腐朽と多くの堆積物が見られ、そこに植物が繁茂していた。

「効果なし」と判定した 2 路線の T 線と B 線の腐朽度を図 3、4



図 2 腐朽度の測定

に示した。T線の腐朽度は、横タイプで突出して腐朽が進行しているパネルがありこの全体平均は3.9であった。他の横タイプの全体平均は1.9、縦タイプの全体平均は1.8であった。

B線は、縦タイプ横タイプともに腐朽度の平均が4.0以上であり、他路線が2.5以下であるのに対して極端に腐朽が進行していた。

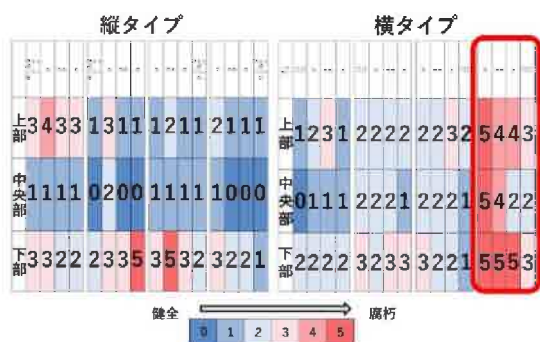


図3 T線 腐朽度の結果

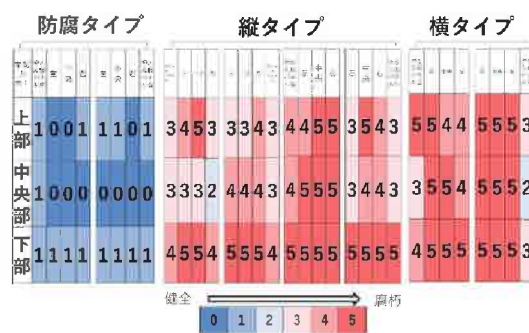


図4 B線 腐朽度の結果

(3) 視距確保効果と腐朽度からみる維持管理について

パネルの視距確保機能が低下した箇所では、土砂や落葉がパネル面に堆積することによりパネル板材の腐朽やパネル面での植物の繁茂、上部法面からの植物の覆いかぶさがり確認された。このことから、視距確保効果を継続させるには、パネル面の堆積物の払い落としや、覆いかぶさる植物の除去が有効であると思われる。

覆いかぶさる植物の除去は、通常の維持管理でも必要であるが、労力については、通常の維持管理で行われている夏場の草刈りとパネル設置後と比較すると、パネル設置部の草刈り面積が減少することや、パネル面の堆積物の払い落としは夏に行う必要がないことから、林道維持管理の省力化になると考える。

(4) 改良型パネルの試験設置

時間経過に伴い発生した問題点（パネル面の堆積物、上部法面からの植物の覆いかぶさり、犬走りの植物繁茂など）を踏まえ、改良型パネルの設計並びに試験施工を行った。改良型のパターンは大きく3型に分類され、一つ目は設置面下部を側溝に隣接することで犬走りを覆う側溝隣接型、二つ目は上部からの堆積物を防ぐ目的で板材や射角材を上部に設置した屋根型、三つ目は亀甲金網でパネル面を覆った金網型である。加えて、側溝隣接型と屋根型の複合型を施工した（図5）。



図5 改良型パネル 左：側溝隣接型と複合型 右：屋根型と金網型

4. 今後の課題

引き続き、既存・改良型パネル試験地の視距確保効果、腐朽度の継続調査を実施し、効果の継続性を確認する。また、腐朽破損後のパネルの除去作業や、新たなパネルの再設置など、永続した林道維持管理のための検討が必要である。

参考 図及び表は第59回林道研究発表会「林道の視距確保を目的とした県産材パネルの試験設置とその経過報告」より転載（一部編集）

作業道や仮設道における木製路盤安定材および 側溝の開発に係る調査研究

予算区分 県 単（特別重点化枠研究）
担 当 課 木質製品課

研究期間 令和 6 ～ 7 年度
担 当 者 桐山 哲、花島宏奈

1. 研究目的

山間僻地の作業道は道幅が狭く、豪雨によって路面が軟弱になり泥濘化することが多い。小規模な作業道は大型の車両が走行できないため、軟弱地盤対策に利用される鋼製路盤安定材や雨水処理用のコンクリート製側溝資材を運搬・設置することは困難である。これらの資材を木製品で代替できれば、軽量かつ小型化によって軽トラックでの運搬や人力施工も可能となる。木質材料を用いて軽量で運搬性に優れた、軟弱地盤対策用の路盤安定材および側溝の開発を目的とした。

2. 全体計画

鋼製路盤安定材が施工されている状況の調査観察と利用者への聞き込み調査を行い、対応する木質材料（スギ材）を用いた路盤安定材を設計し、施工性や接合の仕様、並びに支持力補強効果について検討する。

3. 研究内容

1) 今年度の成果の概要

(1) 作業道の現状調査と問題点の把握

基本的に鋼製路盤安定材はリース契約で工事中のみ貸出されており、完全に土中に埋めることはない。露出した端部には大きな力が掛かり一部破壊が見られた。木製路盤安定材に求める事項として、現場作業での簡易性が最も多く挙げられた。

(2) 路盤安定材の設計

スギ板材（H30×W120×D650 mm）に切り込み加工を施し、2パターン（6本組「A型」・8本組「B型」）の格子型安定材を試作した（図1）。格子型にすることで板材よりも持ち運びやすく運搬性（A型平均 4.69 ±0.13 kg・B型平均 6.35±0.24 kg）が同面積の板材より向上した。設計した木製格子型路盤安定材の一部が飛び出した形の凸型を作成（図2）、実際に接合した（図3）。さらに連結にするイメージを作成した（図4）。



図1 作成した木製格子型路盤安定材（左：6本組A型・右：8本組B型）

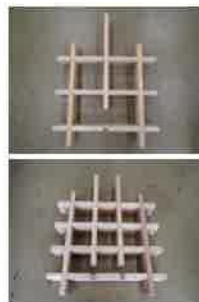


図2 凸型格子安定材



図3 連結した凸A型

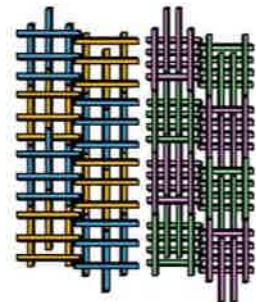


図4 連結イメージの概略

- (3) 支持力補強効果の比較検討
簡易支持力測定器（キャスボル）を用いて、インパクト値（ Ia ）を測定し、地盤反力係数（ K_{30} ）とコーン指数（ qc ）（トラフィカビリティ）を算出した。

実験条件は A 型、B 型をそれぞれ掘削後、設置し内部に発生土で埋めなおした場合（図 5 a）の A・B 型 2 条件と碎石（C-40）で置換した場合（図 5 b、図 6）の A・B 型 2 条件、掘削後に発生土で埋め戻した場合（図 5 c）と掘削後に碎石で置換した場合（図 5 d）の 6 条件である。

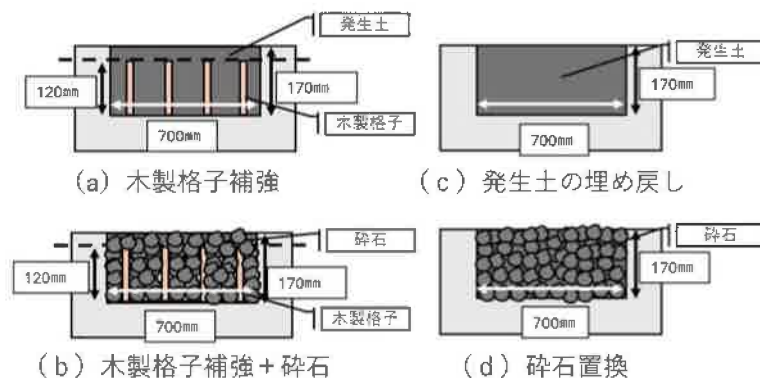


図 5 補強効果比較のための実験条件の概略



図 6 試験施工した木製格子路盤安定材（A 型＋碎石条件）

簡易支持力試験（図 7）の結果を表 1 に示す。A 型＋碎石の条件が最も地盤反力係数が大きく、碎石置換と同等かそれ以上の値となった。また、格子＋発生土の条件でも発生土だけを埋め戻した場合の約 8 倍から 10 倍程度の地盤反力係数（ K_{30} ）値が得られ、木製格子型路盤安定材により一定の地盤安定効果が得られることが分かった。加えて、木製路盤安定材と碎石を施工すれば建設機械の走行に必要なコーン指数が得られる結果となった。



図 7 簡易支持力測定器

表 1 補強効果比較のための簡易支持力試験結果			
実験条件	K_{30}	コーン指数（ qc ）	Ia
A（発生土）	23.1	528	7.1
B（発生土）	16.2	429	6.3
A（碎石）	60.8	1075	11.5
B（碎石）	57.0	1020	11.1
発生土埋め戻し	2.8	208	4.5
碎石置換	54.1	978	10.7

4. 今後の課題

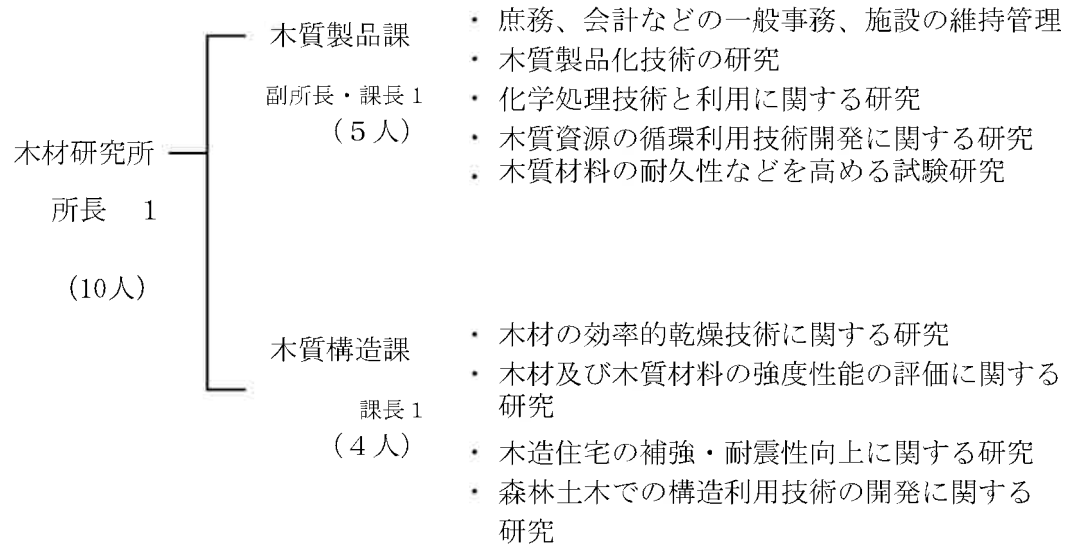
治山工事等において、作業道への路盤安定材および木製側溝モデルを施工し、強度、滑りやすさ、運搬性（人力、車両）、施工作業性などの性能評価を検討する。

2. 一 般 業 務

2. 1 沿 革

昭和44年	富山県木材試験場開設
昭和62年	林業試験場と木材試験場を統合し、富山県林業技術センターを設置
平成17年	木材試験場性能評価試験棟完成
平成18年	木材試験場管理棟改修
平成19年	木材試験場製品開発試験棟及び木質構造試験棟完成 (木材試験場再整備事業完了)
平成20年	県の機構改革に伴い、農業技術センター、食品研究所、林業技術センター、 水産試験場を統合し、農林水産総合技術センターを設置 木材利用普及センターを廃止し、展示館と改称し、森林政策課より移管

2. 2 組織図（令和7年3月31日現在）



2. 3 土 地

名 称	面 積	現 住 所
木材研究所	1 5, 3 6 4 m ²	射水市黒河新 4 9 4 0

2. 4 建 物

	建 物 名	構 造	面 積
木材研究所	管 理 棟	鉄筋コンクリート2階建	6 6 4 m ²
	性能評価試験棟	木造 2 階建	9 9 2 m ²
	製品開発試験棟	木造 1 部 2 階建	8 9 5 m ²
	木質構造試験棟	木造 1 部 2 階建	6 4 8 m ²
	乾 燥 試 験 棟	鉄筋コンクリート平屋建	1 7 2 m ²
	展 示 館	木造平屋建	4 7 0 m ²
	その他付属建物		3 3 0 m ²
	計		4, 1 7 1 m ²

2. 5 令和6年度主要予算一覧

(単位:千円)

事業名	予算額	事業の目的
林業技術費		
木材研究所運営費	4,453	木材研究所の管理運営
木材技術開発研究費	14,090	
県単	7,709	中大規模中高層建築に向けた県産材による架構技術の開発 外2
受託	1,410	R P (強化プラスチック) 含浸処理木材の外構材等への利用拡大を図るための品質管理基準の検討とその耐久性評価 試験 外2
共同研究	4,900	木造の構造部材を中心とした制振装置の開発 外5
国庫補助等	71	地中埋設した木杭による地盤改良効果の検証 外1
科学技術振興対策費	30	夏休み子供科学研究室
治山・林道調査事業	1,565	治山事業: スギ材による新しい良施工性治山用木製品の開発 (602) 林道事業: 法面保護材の耐久性及び除草効果の検証 (963)

2. 6 産業財産権

[登録分]

種 類	発 明 等 の 名 称	出願番号	特許番号	登録年月日	発明者
特 許	履歴ダンパおよび木造建造物の壁	特願 2008-290081	4727710	2011. 4. 22	若島 嘉朗
特 許	木質樹脂組成物及び木質ペレット	特願 2010-028844	5481623	2014. 2. 28	藤澤 泰士 (富山県外5)
特 許	摩擦ダンパおよび壁面体	特願 2014-99789	6248361	2017. 12. 1	若島 嘉朗 藤澤 泰士
特 許	木材の接合構造および面格子壁	特願 2015-181020	6337257	2018. 5. 18	若島 嘉朗 藤澤 泰士 (富山県外2)
特 許	摩擦ダンパおよび壁面体	特願 2018-109002	7083127	2022. 6. 2	若島 嘉朗 藤澤 泰士 (富山県外4)
特 許	木粉粒子懸濁液及びその製造方法、並びに、木粉粒子懸濁液を使用した塗膜の製造方法	特願 2021-014263	7534737	2024. 8. 6	藤澤 泰士 (富山県外1)
特 許	高耐侯性熱処理木材とその製造方法	特願 2023-10406	7688828	2025. 5. 28	栗崎 宏 (富山県外1)

2. 7 発 表

研究課題	発表場所・掲載誌	発表月	発表者
安全・安心な木造建築技術の確立にむけて ～能登半島地震の被害調査から～	緑、No. 846	R6. 6	柴 和宏
県産スギ材による海岸防風柵の開発～強風からクロマツを守れ！～	富山県農林水産総合技術センターとやま農林水産研究ニュースNo. 27	R6. 7	花島 宏奈
エネルギーの釣合に基づく木造制振構造の有効性に関する研究	2024年度 日本建築学会大会〔関東〕	R6. 8	若島 嘉朗 他
木ダボ摩擦接合部の動的・長期性能評価試験	2024年度 日本建築学会大会〔関東〕	R6. 8	若島 嘉朗 他
ダメージゾーンを考慮した Boltzmannの重ね合わせの原理適用について	2024年度 日本木材学会中部支部大会（岐阜）	R6. 9	若島 嘉朗 他
各種材質の接合具を用いた積層ユニットの曝露試験ーユニット内部の金属分布ー	日本木材加工技術協会 第42 回年次大会（京都）、講演要旨集、p 14-15	R6. 9	栗崎 宏 桐山 哲 他
コニフェリルアルコールの酵素重合に与えるpHの影響の解明	2024年度日本木材学会中部支部大会（岐阜）	R6. 9	鈴木 聡 他
令和6年能登半島地震による木造住宅被害等の調査報告	令和6年度 富山県農林水産総合技術センター研究成果発表会、富山市（県民会館）	R6. 11	柴 和宏
プレストレスを利用する木材接合部の性能	木材工業 Vol. 79	R6. 12	若島 嘉朗 他
能登半島地震における木造住宅被害と耐震性向上の提案	令和6年度 木材研究所試験研究成果発表会、富山市（パレブラン高志会館）	R7. 2	柴 和宏
木材圧縮力を用いた摩擦ダンパーによる制振技術の開発	令和6年度 木材研究所試験研究成果発表会、富山市（パレブラン高志会館）	R7. 2	若島 嘉朗
中大規模建築に向けた県産スギ大断面芯去り平角材の開発	樹、No. 104	R7. 3	柴 和宏
木材縦圧縮クリープの実験的・解析的評価	第75回 日本木材学会大会（仙台）	R7. 3	若島 嘉朗 他
メカノソープティブクリープを考慮したプレストレス木材の解析的評価	第75回 日本木材学会大会（仙台）	R7. 3	若島 嘉朗 他

研究課題	発表場所・掲載誌	発表月	発表者
住宅床下環境における銅系接合具の木材防腐効果の検証	第545回生存圏シンポジウム 令和6年度木質材料実験棟共同利用・共同研究成果発表会、京都大学生存圏研究所・オンライン開催、R6-WM-06	R7. 3	栗崎 宏
木材の劣化対策の温故知新	第540回生存圏シンポジウム 生存圏ミッションシンポジウム、宇治市（宇治おうばくプラザきはだホール）	R7. 3	栗崎 宏
様々な使用場面を想定した木材の耐久性試験	第75回日本木材学会大会、 仙台市（仙台国際センター）、生物劣化研究会講演会	R7. 3	栗崎 宏
γ -アセチル化リグニンの形成機構の解明	第75回日本木材学会大会 （仙台大会）	R7. 3	鈴木 聡 他
グアイアシルリグニン形成に与えるpHの影響	第75回日本木材学会大会 （仙台大会）	R7. 3	鈴木 聡 他

2. 8 受 賞

氏名	賞名	受賞課題
藤澤 泰士	2024年度日本木材学会 地域学術振興賞	地域材の利用促進に向けた実用技術の 開発と木材関連産業活性化への貢献

2. 9 研修（派遣）

な し

2. 10 講師派遣

題 名	月 日	主催／場所	参加者数	派遣講師
令和6年度「緑の雇用」担い手 確保支援事業 林業作業士（フォ レストワーカー）3年次集合研 修 －木材の森林土木利用等－	R6. 7. 26	林業カレッジ／木材 研究所・森林土木施 工地・木材加工所	11名	柴 和宏
令和6年度「緑の雇用」担い手 確保支援事業林業作業士（フォ レストワーカー）3年次集合研 修 －木材の乾燥技術－	R6. 7. 26	林業カレッジ／木材 研究所	11名	橋本 彰
令和5年度「緑の雇用」担い手 確保支援事業林業作業士（フォ レストワーカー）3年次集合研 修 －木材の材質と強度性能－	R6. 7. 26	林業カレッジ／木材 研究所	10名	花島 宏奈

2. 1 1 研修・講習会

題 名	年月日	主催／場所	参加者数	講 師
第1回林産技術講習会 「木材乾燥の基本的技術を改めて振り返る」	R6. 10. 22	富山県農林水産総合技術センター 木材研究所、 富山県森林・木材研究所 振興協議会／ 木材研究所	42名	岡山大学 特任教授 河崎 弥生
木材研究所成果発表会 特別講演 「改正クリーンウッド法 と合法性確認」 林産技術講習会 「能登半島地震被災地で の復興に向けた建築分野 の取り組み」	R6. 11. 21	富山県農林水産総合技術センター木材研究所、富 山県森林・木材研究所振 興協議会／ パレブラン高志会館	82名	(一社) 全国木材組合連 合会 常務理事 中村 道人 東京理科大学 教授 高橋 治

2. 1 2 客員研究員招へい

氏 名	所属／職	招へい期間	指導内容
河崎 弥生	岡山大学/特任教授	R6. 10. 21～10. 23	効率的な乾燥方法と仕上がり品質の向上の最先端について

2. 1 3 視察・見学

(単位：人)

	官公庁	学校	団体	企業その他	計
木材研究所	20	79	37	460	596

2. 1 4 技術相談

(単位：件)

区 分	木質構造課	木質製品課	計
県 内	30	52	82
県 外	12	40	52
計	42	92	134

2. 1 5 試験検査業務

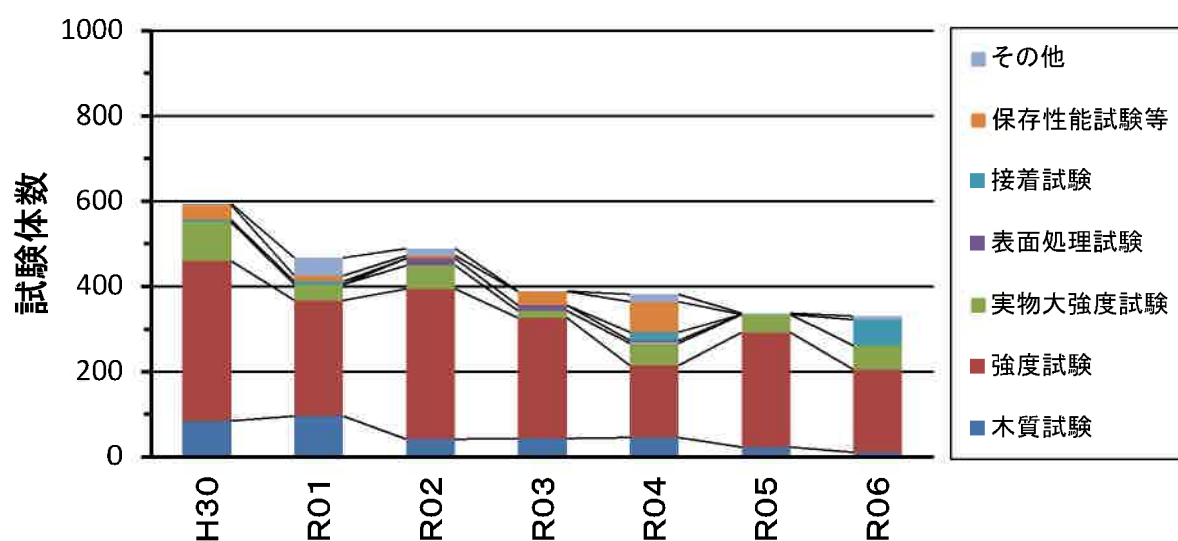
試験件数実績

	(件数)						
	H 3 0	R 0 1	R 0 2	R 0 3	R 0 4	R 0 5	R 0 6
木質試験	6	6	9	7	11	6	3
強度試験	37	46	39	39	31	49	38
実物大強度試験	5	4	8	3	14	8	10
表面処理試験	0	0	3	3	1	0	0
接着試験	3	1	0	0	3	0	9
保存性能試験等	6	4	5	6	8	0	0
その他	1	3	3	1	6	1	4
合 計	58	64	67	59	74	64	64

試験体数実績

	(試験体数)						
	H 3 0	R 0 1	R 0 2	R 0 3	R 0 4	R 0 5	R 0 6
木質試験	84	96	42	43	45	23	11
強度試験	376	271	352	283	169	269	194
実物大強度試験	91	38	55	17	53	42	56
表面処理試験	0	0	16	13	6	0	0
接着試験	5	6	0	0	20	0	61
保存性能試験等	35	14	7	32	71	0	0
その他	3	42	17	1	17	3	8
合 計	594	467	489	389	381	337	330

試験体数の推移



2. 16 共同研究

相手先	課	研究期間	研究課題名
株式会社evoltz	木質構造課	R05～	木造の構成部材を中心とした制振装置の開発
シヤチハタ株式会社	木質製品課	R05～	木粉NF化懸濁液、及びこれを活用した応用製品開発
YKK AP株式会社	木質製品課	R05～	耐久性の高い木製建材に関する研究開発
YKK AP株式会社	木質製品課 木質構造課	R05～	室内用木質建材の開発および性能評価に関する研究
越井木材工業株式会社 株式会社コシイプレ ザービング	木質製品課	R06～	屋外曝露したACQ処理スギの内部詳細調査
玄々化学工業株式会社	木質製品課	R06～	木粉配合塗料及び木材保護塗料の長期耐久性に関する調査研究

2. 1 7 応募型研究

なし

2. 18 職員一覧表

(令和7年3月31日現在)

職 名	氏 名	主 なる 担 当 事 務
所 長	中紙 弘之	1 木材研究所の試験研究の総括に関する事 2 木材研究所の運営に関する事

木質製品課

職 名	氏 名	主 なる 担 当 事 務
副所長 課長	藤澤 泰士	1 所長事務の補佐に関する事 2 所内事務の総合調整に関する事 3 人事及び予算の管理に関する事 4 庁舎及び財産の管理に関する事 5 防火管理に関する事 6 全国及び関東中部試験研究機関連絡協議会に関する事 7 木質製品課の総括に関する事 8 試験研究、調査の企画調整に関する事 9 関係機関との連絡調整に関する事 10 木質製品の開発に関する事 11 会計年度任用職員の業務管理に関する事
副主幹研究員	鈴木 聡	1 木材の化学処理技術と利用に関する事 2 木質製品の接着性能評価に関する事 3 木質材料・製品の化学成分に関する事 4 資源の循環利用技術開発に関する事
副主幹研究員	花島 宏奈	1 木質材料・製材の品質評価に関する事 2 資源の循環利用技術開発に関する事 3 試験研究機関連携に関する事 4 共同研究及び受託研究の契約事務に関する事
主任研究員	桐山 哲	1 資源の循環利用技術開発に関する事 2 木質製品の開発に関する事 3 木質材料の耐久性に関する事 4 木材の森林土木での製品開発に関する事 5 予算の管理及びとりまとめに関する事
主任専門員	栗崎 宏	1 木質製品の開発に関する事 2 木質材料の耐久性に関する事 3 木造住宅の長寿命化に関する事

木質構造課

職 名	氏 名	主 なる 担 当 事 務
課長	柴 和宏	1 木質構造課の総括に関する事 2 試験研究、調査の総合調整に関する事 3 構造用木材、耐力部材の開発と性能評価に関する事 4 木材の材質試験及び耐久性・品質評価に関する事 5 木材の森林土木での構造利用技術の開発に関する事 6 関係機関との連絡調整に関する事
副主幹研究員	若島 嘉朗	1 木質構造材料の開発に関する事 2 木造住宅の補強・耐震性向上技術に関する事 3 中大規模木造建築物の接合性能、設計技術に関する事 4 構造用部材、接合部の長期的性能評価に関する事
副主幹研究員	橋本 彰	1 木材の効率的乾燥技術に関する事 2 木材及び木質材料の強度性能の評価に関する事 3 住宅部材の接合性能等に関する事
技能主任専門員	早川 宏	1 ボイラーの操作及び点検業務に関する事 2 建物、設備等の維持管理に関する事 3 予算の管理及びとりまとめの補助に関する事 4 燃料等物品購入に関する事 5 試験業務の補助に関する事