

○木材産業の競争力向上と道産木材の利用技術の開発

2. 木材産業の技術力向上のための研究開発

(1) 木材・木製品の生産・加工技術

課題名	道産ダケカンバ製硬式野球バットの衝撃工学に基づく打撃性能評価		
研究項目	公募型研究	研究期間	令和2年度
担当者	性能部 構造・環境G 秋津 裕志		
共同研究機関 (協力機関)	北大工学研究院 (主管)		
研究内容	硬式野球用木製バットの打撃性能について、衝撃工学に基づいた新たな評価基準を提案する。		
研究結果	ダケカンババットとメイプル等の既存バットの違いを明らかにするため、バットにボールを衝突させたときの振動からたわみ変形を解析した結果、樹種による特徴が明らかになった。また、局所変形を表す衝撃硬さにおいても、たわみ変形と同様の傾向が見られた。		

課題名	橋梁用の床版に用いるCLTに適した保存処理技術		
研究項目	受託研究	研究期間	令和2年度
担当者	性能部 保存G 宮内 輝久 (ほか6名)		
委託元 (協力機関)	(一社) 日本CLT協会 (北海道大学, (株) ザイエンス)		
研究内容	橋梁用床版として使用するCLTに適した保存処理技術開発の一環として、製材のJASでK5に規定されている薬剤を用いた保存処理を実施し、薬剤の浸潤状態、および、処理が接着性能や強度性能におよぼす影響について知見を得る。		
研究結果	橋梁用の床版として用いるCLTの保存処理方法としてクレオソート油を用いた加圧注入処理、浸漬処理、塗布処理についてスギを基材とするCLTを用いた検討を行い、加圧注入処理と塗布処理では規格等で推奨される量の2倍程度のクレオソート油を付与することができた。		

課題名	トドマツ乾燥製材の生産性を改善する選別技術の提案		
研究項目	経常研究	研究期間	令和元～3年度
担当者	技術部 生産技術G 土橋 英亮 (ほか3名)		
共同研究機関 (協力機関)	((株) コーエキ)		
研究内容	トドマツ原木の乾燥工程の効率化と乾燥材の仕上がり含水率の均一化を実現する。また、間柱材について、木取りによる乾燥後の経常変化の違い及び適正な歩増し寸法を明らかにする。さらに、原木の形質から乾燥割れを生じにくい原木を予測するためのデータ整備を行う。		

課題名	国産大径材丸太の強度から建築部材の強度を予測する技術の開発		
研究項目	公募型研究	研究期間	平成28～令和2年度
担当者	技術部 生産技術G 大橋 義徳（ほか8名）		
共同研究機関 （協力機関）	森林総合研究所（主管），建築研究所，静岡県，石川県，岐阜県，奈良県，宮崎県，熊本県，名古屋大学，オーアイ・イノベーション（株），マイクロメジャー（株）		
研究内容	国産大径材について丸太段階で測定した直径，ヤング係数から製材品の強度を予測する技術を開発するとともに，予測された製材品を効率よく生産するための一連の生産技術を開発し，国産材の競争力を高め，大径材の利用拡大を図る。		
研究結果	丸太の直径とヤング係数をパラメーターとした各種製材のヤング係数推定式を導出し，大径材から採材した製材の強度特性を従来よりも高い精度で推定できるようになった。また各種製材の長期荷重に対する強度特性が現行の設計基準を満たすことを明らかにするとともに，従来よりも精度の高い長期強度予測手法を開発した。		

課題名	中高層木造ビルを実現する高性能な大型木質パネルの効率的な製造技術と接合技術の開発		
研究項目	公募型研究	研究期間	平成30～令和2年度
担当者	技術部 生産技術G 大橋 義徳（ほか14名）		
共同研究機関 （協力機関）	（協）オホーツクウッドピア，北海道プレカットセンター（株） （北海学園大学，（一社）北海道建築技術協会，（株）竹中工務店）		
研究内容	カラマツ高性能大型パネルの製造技術および耐震性や施工性に優れた接合技術を開発し，環境負荷の低減，短工期による人手不足の解消，プレカットパネルによる現場作業環境の改善，人工林材の需要拡大に貢献する。		
研究結果	高周波プレスを用いて高強度なカラマツCLTを効率的に量産できる製造技術を開発するとともに，高密度なカラマツCLTに適したビスを用いて従来よりも接合性能と施工性に優れた接合方法を開発した。モデル建物の試設計を行い，高強度なCLTと新しい接合技術により大幅に構造躯体コストを低減できることも明らかにした。		

課題名	接着剤を用いた単板材質改良による低吸湿性針葉樹合板の開発		
研究項目	公募型研究	研究期間	令和元～3年度
担当者	技術部 生産技術G 古田 直之（ほか3名）		
共同研究機関 （協力機関）			
研究内容	従来よりも単板積層数を増やして材質のばらつきを低減させるとともに，接着剤にMDIを使用して単板自体の吸湿性を低下させることによって，寸法安定性に優れた国産針葉樹合板を開発する。		

試験研究成果の概要

課題名	梁せいの大きな国産 I 形梁の強度性能に関する研究		
研究項目	受託研究	研究期間	平成30～令和2年度
担当者	技術部 生産技術G 大橋 義徳（ほか3名）		
委託元 (協力機関)	(株) キーテック (北海学園大学)		
研究内容	梁せいの大きな木質I形梁の曲げ・せん断試験等における荷重条件と破壊モードの出現傾向を把握するとともに、適切な試験条件を明らかにし、構造設計に必要な強度性能データを整備する。		
研究結果	梁せいの大きな国産I形梁について、各種強度試験の破壊モードが卓越するような試験条件を明らかにしながら、構造設計に必要な強度性能データを収集した。I形梁の構成材料の強度等級を高めるとともに、構成材料の接合方法を改良することで、従来の国産品や輸入製品を上回る強度性能が得られることが明らかとなった。		

課題名	カラマツ製材の乾燥条件と強度性能の検討		
研究項目	受託研究	研究期間	令和2年度
担当者	技術部 生産技術G 土橋 英亮（ほか5名）		
委託元 (協力機関)	一般社団法人 全国木材組合連合会 (長野県林業総合センター)		
研究内容	カラマツ製材の強度低下を抑制する乾燥条件の開発に向けて、これまでの乾燥条件よりも穏和な乾燥条件による乾燥試験を実施して、乾燥条件と強度性能についてのデータ整備を行う。		
研究結果	曲げ強度は乾燥条件による違いが見られ、乾球温度50℃または70℃で乾燥する条件の曲げ強度が高く、高温セット処理を含む乾燥条件では処理温度が高いほど曲げ強度が低下する傾向が認められた。一方、曲げ強度試験の結果を目視等級区分における基準強度と比較すると、95%以上の材が甲種2級の基準を上回った。		

課題名	中高層建築物の木質化に向けた高強度木質材料の開発		
研究項目	受託研究	研究期間	令和2～3年度
担当者	技術部 生産技術G 高梨 隆也（ほか6名）		
委託元 (協力機関)	銘建工業(株) (一般財団法人 ベターリビング)		
研究内容	非公開		

試験研究成果の概要

課題名	カラマツ高強度集成材の量産化に向けた接着技術の検討		
研究項目	受託研究	研究期間	令和2年度
担当者	技術部 生産技術G 宮崎 淳子（ほか6名）		
委託元 （協力機関）	(株)ハルキ (ようてい森林組合)		
研究内容	カラマツ高強度集成材の製造において、強度性能、接着性能などJASの適合基準を満たす製品を安定的、効率的に量産するための製造条件を明らかにする。		
研究結果	高強度ラミナに適するたて継ぎ方法、積層接着方法を明らかにした。また、後志産カラマツ原木から取得したラミナについて、ラミナ等級と出現頻度を調べ、集成材生産シミュレーションを行い、高強度集成材を効率よく生産するためのシナリオを提案した。この成果をもとに委託元企業で高強度集成材（E120-F330）のJAS認定を取得した。		

課題名	体育館の木質フローリングに発生する割れの発生抑制・防止策の提案		
研究項目	経常研究	研究期間	令和2～4年度
担当者	技術部 製品開発G 高山 光子（ほか2名）		
共同研究機関 （協力機関）	(松原産業(株), 空知単板工業(株), 旭川市)		
研究内容	体育館床に発生するフローリングの割れの防止に向け、既存体育館の実態調査とモデル実験により、下地合板とフローリングの寸法変化の差異に起因する割れの発生過程を明らかにし、割れの発生が抑制できる条件を見出す。この条件を基に発生防止策を提案する。		

課題名	食品保存容器の木製化に関する技術開発		
研究項目	一般共同研究	研究期間	令和元～2年度
担当者	技術部 製品開発G 橋本 裕之（ほか2名）		
共同研究機関 （協力機関）	(株)三好製作所		
研究内容	非公開		
研究結果	非公開		

課題名	ヒノキ・スギを原料とした家具・什器向け圧縮板材の製造条件の確立		
研究項目	一般共同研究	研究期間	令和2～3年度
担当者	技術部 製品開発G 澤田 哲則（ほか2名）		
共同研究機関 （協力機関）	帝国器材(株)		
研究内容	非公開		

課題名	日常の経験と学習による色の知覚認知における熟達化と精緻化の過程		
研究項目	公募型研究	研究期間	令和元～4年度
担当者	企業支援部 研究調整G 松本 久美子		
共同研究機関 （協力機関）	北海道大学(主管)，一般財団法人日本色彩研究所 (旭川市工芸センター)		
研究内容	色認知について，これまで明確にされてこなかった熟達化の過程や個人差の程度を明確にし，高次視覚野における色認知過程の特性とその機構を理解するため，木材や家具製作等の職業経験を有する被験者（木材等経験者）による調査や心理学実験等を実施する。		

(2) 木材・木製品の性能・品質

課題名	カラマツ構造用製材の強度性能に関わる要因の分析		
研究項目	経常研究	研究期間	平成30～令和2年度
担当者	性能部 構造・環境G 藤原 拓哉（ほか4名）		
共同研究機関 （協力機関）	（道総研林業試験場，栗山町ドライウッド協同組合，オムニス林産協同組合，美幌町森林組合）		
研究内容	カラマツ構造用製材の乾燥方法の確立に向け，乾燥方法の改善要因の明確化，欠点の許容範囲の根拠となる強度データの整備を行う。		
研究結果	カラマツ乾燥材の品質の安定性向上のため，パイロットテストとなる熱処理した小型試験体の強度試験，および実大乾燥材の強度試験を行い，乾燥条件が割れの発生状況や強度に及ぼす影響を把握した。小型試験体の結果に基づいて改良した乾燥条件では，強度低下が減少するなど，乾燥条件の適切な改良の方向性を示した。		

試験研究成果の概要

課題名	複合部材を活用した中層・大規模ツーバイフォー建築の拡大による林業の成長産業化		
研究項目	公募型研究	研究期間	平成28～令和2年度
担当者	性能部 構造・環境G 秋津 裕志（ほか2名）		
共同研究機関 （協力機関）	森林総合研究所(主管), 東京大学, 秋田県立大学, 日本合板工業組合連合会, (株)中央設計, 日本繊維板工業会, (株)ドット・コーポレーション, (株)オーシカ, (株)J-ケミカルほか		
研究内容	非公開		
研究結果	非公開		

課題名	高効率な鋼板複数枚挿入ドリフトピン接合を実現する接合部設計に関する研究		
研究項目	公募型研究	研究期間	令和2～4年度
担当者	性能部 構造・環境G 富高 亮介（ほか1名）		
共同研究機関 （協力機関）	北海道大学		
研究内容	鋼板複数枚挿入ドリフトピン接合の実験データを拡充し、効率的な接合部を設計する技術を整備する。		

課題名	ガスセンサを用いた匂い識別手法による新規腐朽判定方法の実用化に向けた研究		
研究項目	公募型研究	研究期間	令和元～3年度
担当者	性能部 構造・環境G 鈴木 昌樹（ほか2名）		
共同研究機関 （協力機関）	（産業技術総合研究所）		
研究内容	非公開		

課題名	高浸透性木材保存剤で処理した単板を基材とする木質材料の効率的な製造技術の開発		
研究項目	経常研究	研究期間	令和元～3年度
担当者	性能部 保存G 宮内 輝久（ほか4名）		
共同研究機関 （協力機関）	（全国LVL協会, 日本合板工業組合連合会, (株)ザイエンス）		
研究内容	処理後の養生・乾燥工程ができるだけ短い単板処理, または, 製品処理による保存処理合板の製造技術を開発するため, 処理後の単板あるいは製品処理後の合板における薬剤の浸透挙動を明らかにするとともに, 試作品の接着・防腐性能を評価する。		

課題名	塗装した薬剤処理防火木材の屋外における燃焼抑制作用の劣化挙動の検討		
研究項目	経常研究	研究期間	平成30～令和2年度
担当者	性能部 保存G 河原崎 政行（ほか3名）		
共同研究機関 （協力機関）	（道総研工業試験場）		
研究内容	道産材を用いた薬剤処理木材の屋外耐候性向上技術の開発に向けた基礎的な知見を得るため、塗装した薬剤処理木材の屋外における燃焼抑制作用維持の要因および劣化挙動を把握する。		
研究結果	難燃処理木材の燃焼抑制作用は、材内表層を中心とする難燃剤の消失に伴い低下することが確認された。難燃処理木材への塗装は、表層の難燃剤を保持し、当初の燃焼抑制作用の維持に有効であった。塗料の燃焼抑制作用の維持効果は、造膜系が顕著であった。		

課題名	単板積層材の用途拡大に必要な耐久性能に関するデータの整備		
研究項目	受託研究	研究期間	平成29～令和2年度
担当者	性能部 保存G 伊佐治 信一（ほか3名）		
委託元 （協力機関）	（一社）全国LVL協会 （大谷塗料(株)）		
研究内容	LVLの屋外利用促進を図るため、LVLの耐朽性能と簡易な処理による性能向上効果、屋外暴露に伴う塗装面の劣化挙動、LVLに適した塗装面の補修方法を明らかにする。また、LVLの性能基準を製材や集成材と同レベルにするために必要な耐朽性に関するデータを蓄積する。		
研究結果	透明系造膜形塗装の耐候性能を明らかにした。含浸形木材保護塗料は撥水剤系の塗料より変色抑制効果が高い結果が得られた。劣化した塗装面は研磨することで補修可能であることを示した。木材保護塗料の塗布はLVLの腐朽の進行を遅らせる効果があることを8年間の屋外暴露試験により検証した。		

課題名	接着剤混入処理された合板中に含まれる有効成分の分析方法の開発		
研究項目	受託研究	研究期間	令和2～3年度
担当者	性能部 保存G 宮内 輝久（ほか1名）		
委託元 （協力機関）	（株）オーシカ （（公社）日本木材保存協会，（公財）日本合板検査会）		
研究内容	接着剤混入処理に用いられている薬剤の有効成分のうちヨードプロピニルブチルカルバメート（IPBC）について検討する。接着剤混入処理合板に含まれるIPBCの抽出方法の効率化とGC分析の代替法として高速液体クロマトグラフ（HPLC）を用いた方法を確立する。		

課題名	木材の劣化を含めた木造建築の残存性能評価と耐力再生法		
研究項目	公募型研究	研究期間	令和元～2年度
担当者	技術部 生産技術G 高梨 隆也（ほか4名）		
共同研究機関 （協力機関）	広島大学(主管)，大分大学，京都大学		
研究内容	木質構造物における生物劣化と材料性能および接合部性能に関するデータを蓄積し，残存耐力評価プログラムへデータを反映して，木質構造物の残存耐震性能を明らかにする。		
研究結果	腐朽処理した保存処理スギラミナの曲げ試験，および保存処理スギラミナCLTの面外せん断試験による接着耐久性能の評価を行った。AACによる保存処理で腐朽劣化および接着層の劣化による強度低下が抑えられたほか，CUAZによる処理では接着耐久性を低下させることが明らかとなった。		

(3) 木質バイオマスの利用技術

課題名	道産木質飼料の原料樹種と適用家畜拡大のための研究		
研究項目	重点研究	研究期間	令和2～4年度
担当者	利用部 微生物G 檜山 亮（ほか7名）		
共同研究機関 （協力機関）	道総研酪農試験場，帯広畜産大学，(株)エース・クリーン，雪印種苗(株)，松原産業(株) (酪農試技術普及室，農業生産法人株式会社TACS標茶，(株)NAOGS)		
研究内容	木質飼料を給与することにより生産性に効果が見込まれる家畜種を選定し，その家畜の特性にあった原料樹種や製法を検討し，適切な給与方法を開発する。また，新たな製法・樹種による製造コストを試算し，林産業者による製造事業参入の事業性を明らかにする。		

課題名	道産木質バイオマスを原料としたCNFの製造と性能評価		
研究項目	経常研究	研究期間	令和元～3年度
担当者	利用部 バイオマスG 長谷川 祐（ほか3名）		
共同研究機関 （協力機関）	(道総研工業試験場，北海道大学)		
研究内容	道産CNFの製造と応用展開に向けて，種々の道産木質バイオマスを原料としたCNFの製造と得られたCNFの基本物性の把握する。		

課題名	高CO <sub>2</sub> 吸蔵材としてリサイクル可能な木質系電気二重層キャパシタ炭素電極の開発		
研究項目	公募型研究	研究期間	令和元～3年度
担当者	利用部 バイオマスG 本間 千晶		
共同研究機関 (協力機関)	京都大学(主管)		
研究内容	非公開		

○再生可能エネルギーなどの安定供給と高効率エネルギー利用システムの構築

3. 再生可能エネルギーなどの利活用と安定供給のための技術開発

(1) 木質バイオマスの安定供給とエネルギーとしての利用技術

課題名	林地残材を用いたバイオマス発電はどのくらいGHG排出量削減に貢献できるか？		
研究項目	公募型研究	研究期間	令和2～3年度
担当者	利用部 資源・システムG 前川 洋平		
共同研究機関 (協力機関)			
研究内容	林地残材を発電用原料として利用する場合の温室効果ガス（GHG）排出量について、ライフサイクルアセスメントを用いて定量的に評価したうえで、化石燃料等を由来とした電力のGHG排出量と比較し、林地残材利用による発電の優位性を明らかにする。		

課題名	地域特性に応じた再生可能エネルギー供給と省エネルギー技術の社会実装		
研究項目	戦略研究	研究期間	令和元～5年度
担当者	利用部 バイオマスG 山田 敦（ほか7名）		
共同研究機関 (協力機関)	道総研エネルギー・環境・地質研究所(主管)，道総研ものづくり支援センター，道総研北方建築総合研究所，道総研建築性能試験センター，道総研林業試験場 (北海道大学，津別町，当別町，足寄町，関係コンサルタント等)		
研究内容	再エネの利用拡大と省エネ化の推進のため，具体的な地域を対象に地域特有の課題を踏まえた技術開発を行い，北海道が有するエネルギー資源を最大限に活かしつつ，環境と調和した持続可能な循環型地域社会の創造に貢献する。		