

I. 1. 1 北海道産人工林材を活用した低コストで高性能な単板集成材の開発と実用化

平成 22～24 年度 公募型研究
 生産技術 G, 耐久・構造 G, 居住環境 G, 普及調整 G
 (独) 森林総合研究所, 丸玉産業(株), (協) オホーツクウッドピア, (株) 物林

はじめに

長期優良住宅や木造公共建築物の建設促進により、耐久性と強度性能の高い木質構造材料へのニーズが高まっている。北海道の主要樹種であるカラマツは、国産造林樹種のなかでは価格・供給量・強度の面で優位であるが、薬剤が内部に浸透しにくく、一般的な加圧注入処理では土台に要求される保存処理基準の達成が難しい。そこで、難浸透性のカラマツでも土台に要求される保存処理基準を達成できる手段として、接着剤混入型保存処理法を採用し、既存の合板工場と集成材工場の水平連携による新しい単板積層材 (LVL) の生産システムを確立しながら、道産材を用いた高性能な土台用構造材「単板集成材 (LVG)」を開発した。

研究の内容

平成 23 年度までに、単板集成材の生産システムの構築に向けて、LVL ラミナのたて継ぎ方法と積層接着方法を検討した。強度性能、切削性、生産性、経済性の総合的な評価を行い、最適なたて継ぎ・積層条件を明らかにした。また、接着剤混入型保存処理技術の最適条件を検討した。実験プラントで検討した基礎条件をもとに実大プラントで量産条件を検討し、十分な接着性能と保存性能を満たす LVL ラミナの最適製造条件を明らかにした。

24 年度は、前年度までに確立した LVG の生産シス



第 1 図 単板集成材の製品種類
 90mm 角 (左), 105mm 角 (中央), 120mm 角 (右)

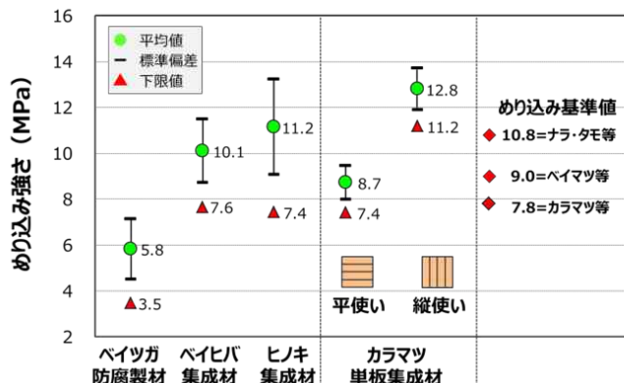
テムと最適保存処理条件により量産試験を行い、量産時の留意点を確認するとともに、合板工場と集成材工場それぞれの実用的な品質管理体制を構築した。開発した土台用単板集成材は3種類とした(第1図)。

量産試験で得られた試験体について、実大断面による様々な性能試験を行った。防腐性能については、実大サイズ (105×105×10mm) の腐朽促進試験を行い、カラマツ単板集成材が既製品のベイツガ防腐処理製材やヒノキ集成材と同等以上の防腐性能を有することを明らかにした。また、土台として重要なめり込み強さの試験結果(第2図)については、縦使い(積層面が鉛直方向)にしたカラマツ単板集成材は既製品より高い強度となること、他材料の基準強度と比べると縦使いの下限値が硬質広葉樹の基準値を上回ることを明らかにした。

また、LVG の実用化に不可欠な建築基準法第 37 条に基づく材料認定取得に向けて種々の材料性能データを整備した。

まとめ

本研究成果をもとに技術資料を作成し、林産試験場の HP で公開した。また、得られた性能データをもとに認定申請作業を進めており、認定取得後に共同研究企業とともに普及展開を図る予定である。なお、本研究は農林水産省の新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業により実施した。



第 2 図 単板集成材と比較材料のめり込み強さ
 試験体数：単板集成材の縦使い 60 体, 他は 10 体

I. 1. 2 道産針葉樹材を用いた圧縮木材生産の事業化支援

平成 24 年度 職員研究奨励事業
製品開発 G, 技術支援 G

はじめに

道産針葉樹は主伐期を迎え、新たな用途、需要の創出が求められており、これに対する圧縮木材生産技術への期待は大きく、広葉樹代替素材としての製品化が強く求められている。これまでの研究を通して、トドマツ圧縮木材の生産技術は事業化の検討可能なレベルに達した。本事業では、さらなる生産技術の安定化・効率化、展示会への出展や製品に関する聞き取り調査などの実施、供試材および性能データの提供などを通じて、道内での事業化を前進させることを目的とした。

研究の内容

トドマツ圧縮木材を試験生産し、北海道ビジネス EXPO (2012/11)、ジャパンホームショー (2012/11) など、道内外の展示会に出展し、製品の紹介を行った。また同時に、来場者への聞き取り調査を実施して、針葉樹材にみられる節に関する質問などに回答いただいた。節に対する印象の集計結果を第 1 図に示す。「悪い」との評価は 21%であったが、これは一般材部と節部のコントラストの大きさによるものと考えられるため、塗装による材色の調整で緩和するなど、ユーザーの希望に沿った対応が必要である。

試験生産した圧縮木材をフローリングに加工したものが北海道庁 1 階ロビーの木質化に採用され、第 2 図に示すように既設のセラミックタイルを覆う

形で施工された。硬く冷たいイメージから、柔らかく暖かな空間となり、リラックスできて好感の持てるスペースとなった。広く一般に実物を見ていただく機会が増えたことから、今後の製品普及が期待できる。

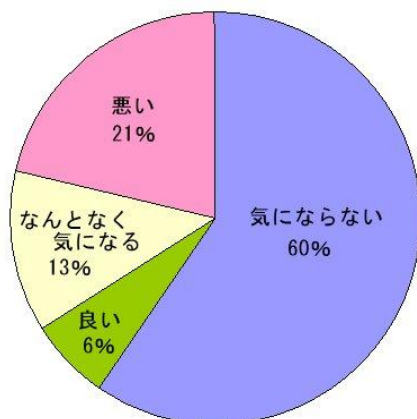
生産技術に関しては、ホットプレス装置に冷却配管を設置した。これにより熱圧処理後の冷却時間を、これまでの自然放冷に比べて飛躍的に短縮することができた。

トドマツ圧縮木材の製品性能は、フローリングに用いられる代表的な広葉樹材であるナラ、カバ同等、またはそれ以上の値を示した。また栗山町移住者研修住宅の寝室に試験施工されたフローリングを追跡調査した結果、顕著な変形、変色などは観察されなかった。

まとめ

トドマツ圧縮木材フローリングが公共の場に敷設され、土足歩行という厳しい条件の中で利用される機会を得た。今後も定期的に追跡調査を実施し、性状のチェックを行うとともに、生産技術の向上に努めたいと考える。

また、今後は民間企業の主導で市場調査などを実施し、ユーザーニーズに合わせた製品開発、機能性付与などを共同で検討し、事業化に向けた準備を行う予定である。



第 1 図 トドマツ圧縮フローリングの節に対する印象
(回答数 : 94)



第 2 図 北海道庁ロビーの木質化 (床材の 40%に使用)

I. 1.3 表面性状の制御による安全・快適なペット共生型床材の開発

平成 24 年～25 年度 公募型研究

製品開発 G, 居住環境 G (協力 東京工業大学, (有)グリーンフォレスト 緑の森どうぶつ病院)

はじめに

少子高齢化の進行に伴い、ペットの飼育に対する関心が高まっており、ペットが家族の一員として、室内で飼育されるケースが急増してきている。それに伴って、飼育場所も屋外から室内へと移行しており、住宅や建材にも対応が求められている。

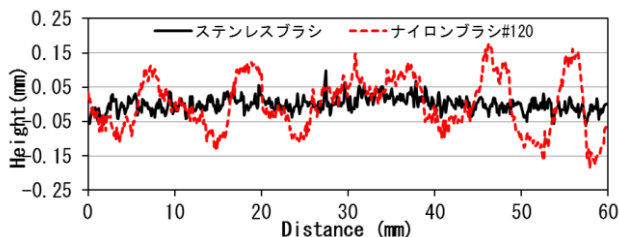
林産試験場では、2010 年に旭川市にて犬の飼い主にアンケート調査(総数 40 名)を実施し、ペット対応型床材に対して高いニーズがあり、そのニーズは主に「すべりにくいこと」「傷や汚れが付きにくいこと(目立たないこと)」「清掃が容易であること」の 3 項目であることを明らかにした。

そこで、道産針葉樹材を原料として、ペットや飼い主にとってすべりにくいという安全性と、人にとって接触感が良いという快適性を備えた床材の開発に着手することとした。

研究の内容

原料には、トドマツとカラマツを用いて、床材の試験体を製造した。材料表面に浮造りを施して凹凸を付与することで、「すべりにくい」という安全性の発現を図った。平成 24 年度は、種類の異なるブラシによる試験体の製造とその表面形状の計測、犬のすべりにくさを示すすべり抵抗係数 C.S.R・D' の測定、接触感に係るべたつき係数の算出を行った。

第 1 図にナイロンおよびステンレスブラシで作製したトドマツ試験体の断面形状(プロファイル)を示した。両者とも、ブラシ先端がかすかに材料に触れる程度で浮造りを施したものであるが、プロファイルには明確に違いが表れた。ナイロンブラシでは



第 1 図 試験体表面のプロファイル

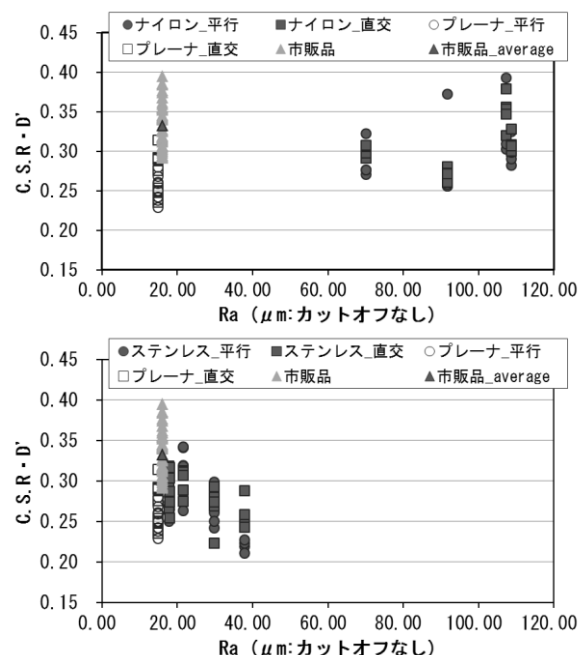
木目に沿った明確な凹凸が観察されたが、ステンレスブラシでは一様なブラシ跡が広く見られた。

第 2 図にナイロンブラシとステンレスブラシによる試験体の C.S.R・D' を示した。ナイロンのものの C.S.R・D' は、プロファイルより算出した表面粗さ Ra が上昇すると増大した。一方でステンレスのものは、Ra20 μ m 以上で低減を示した。結果より、表面性状の違いが、C.S.R・D' に影響を及ぼすことが示された。また、床材表面の Ra の値を制御することで、市販のペット対応型フロア材と同等かそれ以上の C.S.R・D' を付与できることが示唆された。

べたつき係数については、Ra との間に明確な傾向は認められず、試験体は概ね市販のペット対応型フロア材のその 6 割程度の値を示した。

まとめ(今後の検討)

現在、性能や接触感を損なわない塗料の選定を進めている。また、人による接触感に係る主観評価を実施して、表面形状や性能値との関連を明らかにするとともに、犬による傾斜法試験を実施して、凹凸の効果を確認する予定である。



第 2 図 トドマツ浮造り材の C.S.R・D'

I.2.2 ITにより低コストに人工林材から内装材を製造する 生産・加工システムの開発

平成 23～25 年度 公募型研究

技術部長, 製品開発 G, 生産技術 G, マテリアル G, バイオマス G, 居住環境 G, 普及調整 G
道総研林業試験場, 道総研工業試験場, 森林総合研究所, DIC(株), 北海道水産林務部美唄普及指導員室

はじめに

人工林材(カラマツ, トドマツ, シラカンバ)から内装材を生産するため, 「節」をキーワードに,

(1) 節の認識と脱落防止処理技術の開発 (2) 内装材としての節の評価技術 (3) 内装材として収益性の高い生産・加工技術を検討した。なお本研究は, 農林水産省「新たな農林水産施策を推進する実用技術開発事業」により実施した。

(1) 節の認識, 脱落防止技術の開発

平成 22 年度に試作した節の脱落を防止する接着剤を塗布するための基本ユニットについて, 塗布位置の精度や塗布面積を測定しながら改良点を検討した。脱落防止処理剤としては, UV 塗料でかつ硬化塗膜の柔軟な構造のものが良好であった。また, 実大規模装置に向けた UV 照射装置(第 1 図)を試作し, 処理装置の構成を検討した。

(2) 節にかかる意匠性の評価技術の検討

内装材が使用される場所や状況を明示しながらそれに対する印象(好き嫌い等)を回答させる方法で心理評価を行った。ここでは, 23 年度に実施した建築士や設計士など内装材の施工業者に対する木質内装材の使用状況や使用に関するアンケートの結果を考慮して, 使用場所を住宅の居間(第 2 図左), 公共ホール, 学校(第 2 図右), 駅, 店舗とした。

節の面積率が増加すると, 見た目の好悪は低減する傾向を示したが, 学校や公共のホールは, 住宅の居間に比べて低減する割合が小さかった。なお, 被験者より収集したコメントには, 「住宅の居間に節は落ち着かないが, 廊下であれば良いと思う」「住宅では節

が多くなるとうるさく感じるが, ホールでは気にならない」「学校などは, 節があっても本物の材料を使って欲しい」「今回の場所以外にも, 老人ホームなどには良いと思う」など, 一方, 負のイメージの意見もあった。被験者は想定した場所を的確にイメージしながら内装材を評価していることが示唆され, 当該手法が評価手法としても有効であることがわかった。なお, カラマツについては, 生き節と死節の見せ方を考慮しながら調査することが必要と思われた。

(3) 内装材の生産・加工技術の検討

枝打ちによる節の発生状況を調べた。61 年生のカラマツ(林齢 13, 18, 24 年生時にそれぞれ地上高 3, 6, 8m まで枝打ち)と 53 年生の枝打ち無しのカラマツについて, 材長 4m の丸太で 3 番玉まで採取し, 節の面積率を調査した。枝打ちにより 1 番玉では無節の原木が得られ, 2 番玉でも節の発生量に違いが見られた(第 3 図)。

枝打ちしたカラマツ材を用いて, 内装材への加工性を調べた。フリッチを製材し, 道内の突き板メーカーで 1mm, 0.2mm 厚の単板を試作して, 突き板による複合羽目板を調製した。試作の結果から, 製造工程の歩留, 費用, 価格を設定し, 原木購入可能額を推定した。台板をラワン合板としてカラマツ単板を表層にした複合羽目板を製造した場合の原木購入可能額は, 枝打ちの有無で 19,266 円/m³と 8,757 円/m³が試算され, 枝打ちによる付加価値化が期待された。

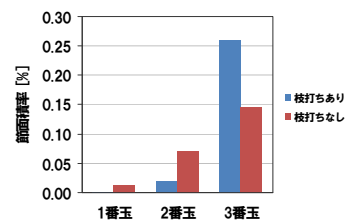
今後, 試作装置や試作品を展示しながら研究成果を普及し, 人工林材による内装材への活用展開を推進する。



第 1 図 UV照射装置



第 2 図 場所による評価の影響(住宅居間, 学校)



第 3 図 枝打ちによる節発生面積

I. 2. 3 公共工作物への木材活用に関する研究

平成 23 年～24 年度 一般共同研究
 製品開発 G, バイオマス G, 技術支援 G, 普及調整 G,
 北海道産木材利用協同組合, (独) 土木研究所寒地土木研究所

はじめに

道路付属施設や工事等における仮設物などの公共施設に関わる工作物（以下、公共工作物）への木材活用について、景観・環境面での効果を明らかにするために、デザイン性の高い木製公共工作物を開発し、それらの公共空間へ設置された場合の景観評価と、環境負荷低減効果の検討を行った。

研究の内容

平成 23 年度は、北海道建設業協会と道内の道の駅運営担当者を対象に、公共工作物への木材活用に関するアンケート調査を実施し、仮設物として「看板類」「柵類」等の、道路付属施設として「横断防止柵」のニーズが高く、採用しやすい木製品であることを明らかにした。また、北海道型木製ガードレール「ビスタガード」について、フォトモンタージュを用いてインターネットを利用した景観評価を実施し、木製ガードレールの景観優位性を明らかにした。

(1) 木製防護柵の景観評価

24 年度は、実際に設置された木製防護柵の実物（第 1 図）を利用してアンケート調査を行い、フォトモンタージュを用いた印象評価の妥当性の検証と、防護柵の質感や素材感を含めた印象評価の把握を試みた。アンケート用紙（第 2 図）には、木製防護柵のほかに比較対象としてガードレールとガードケーブルのフォトモンタージュを掲載して調査を実施した。その結果、「好き」及び「美しい」等の評価について、木製防護柵＞ガードレール＞ガードケーブルとなっており、木製防護柵の景観上の優位性が確認

できた（第 3 図）。

(2) 公共工作物への木材活用による効果の検討

公共工作物を構成する部材に木材を活用することによる環境への影響について検討することを目的とし、“木製バリケード”，“木製パーティション”等を開発して、それぞれと同様の機能を有する既製品について、温室効果ガス（以下 GHG）排出量を試算した。その結果、開発した公共工作物は、スチール製や樹脂製の既製品と比較して GHG 排出量が小さく、特に木材が製品に占める GHG 排出量は極めて小さいことが明らかとなった。

まとめ

これまで概念的に優位とされてきた木製品の景観維持・向上効果や環境への負荷低減効果については、印象評価や GHG 排出量試算等によって具体的な数値として優位性の明示が可能であることがわかった。さらに公共工作物への木材活用を推進していくためには、製品単位で景観・環境への優位性を具体的に明示していく取り組みが重要であると考えられる。一方で、こうした取り組みは、製品を選択する際の指標となり、結果的に木製品の需要増加、木材産業の活性化が期待できる。

今後は、行政等の使用者に成果を周知して木製品の積極的な活用を推進するとともに、景観的な価値の高い木製公共工作物の開発を民間企業と進める予定である。

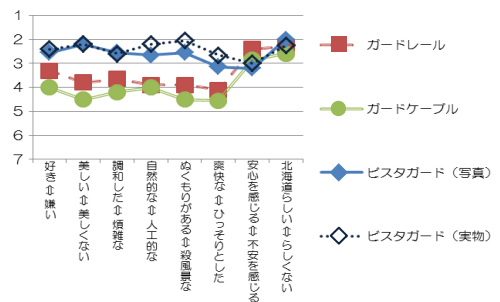


第 1 図 ひがしから森林公園

問3-1 新型ガードレールの実物をご覧になって、どのような印象ですか？

	実物の印象								
	(どちらでもない)								
	(そう思う)	1	2	3	4	5	6	7	(そう思う)
好き	1	2	3	4	5	6	7	嫌い	
美しい	1	2	3	4	5	6	7	美しくない	
調和した	1	2	3	4	5	6	7	煩雑な	
自然的な	1	2	3	4	5	6	7	人工的な	
ぬくもりがある	1	2	3	4	5	6	7	殺風景な	
爽快な	1	2	3	4	5	6	7	ひっそりとした	
安全安心を感じる	1	2	3	4	5	6	7	不安を感じる	
北海道らしい	1	2	3	4	5	6	7	北海道らしくない	

第 2 図 アンケート用紙の設問例



第 3 図 景観評価の結果

I. 2. 4 MDF 原料ファイバーの樹種特性評価

平成 23 年～24 年度 一般共同研究
製品開発 G, バイオマス G, 大建工業(株)

はじめに

現在, MDF の主原料は南洋材であるが, 今後の資源状況が不透明なことや市場で南洋材以外の原料を用いた MDF が求められているため, 代替原料として国産針葉樹や海外植林木が注目されている。

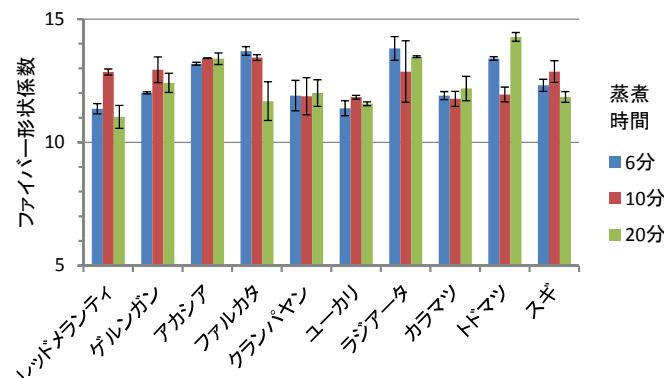
本研究では, 国産針葉樹, 海外植林木, コントロールとして南洋材の原料ファイバーの樹種特性を把握することを目的に, 樹種や解繊条件によるファイバーの形状係数, 成分, MDF の表面性を検討した。

研究の内容

原料に国産針葉樹 3 樹種 (北海道産トドマツ, 北海道産カラマツ, 宮崎県産スギ), 海外植林木 5 樹種 (アカシヤマンギウム, ファルカタ, クランパヤン, ユーカリペリータ, 以上マレーシア産, ニュージーランド産ラジアータパイン), マレーシア産南洋材 2 樹種 (レッドメランティ, ゲルンガン) を用い, 0.7MPa (約 165°C) の蒸煮圧力で解繊条件 (解繊前の蒸煮時間: 6, 10, 20 分, 解繊時の磨砕盤間隔: 0.15, 0.20, 0.25 mm) がファイバー形状係数 (繊維骨格部の面積に対する細毛を含む全面積の比。値が大きいほど絡みが良く繊維板物性が向上する) や成分, MDF の表面性に及ぼす影響を検討した。

(1) 解繊条件がファイバー形状係数に及ぼす影響

ファイバー形状係数は, 全ての条件で良好な繊維板の得られる目安の 10 以上となり (第 1 図), ボード物性の大きく低減するような樹種や解繊条件は見られなかった。国産針葉樹ではトドマツ, 海外植林木



第 1 図 解繊条件がファイバー形状係数に及ぼす影響

注 磨砕盤間隔: 0.25 mm

木ではアカシヤやラジアータが大きい傾向にあった。

(2) 解繊条件がファイバー成分に及ぼす影響

ファイバー成分 (エタノール-ベンゼン抽出物, Klason リグニン, 多糖類) の分析の結果, 条件による顕著な違いは認められず, ボード物性が大きく低減する要因は見られなかった。磨砕盤間隔 0.15 mm の条件下で一部の樹種に Klason リグニンやグルカンなど多糖類の減少傾向が見られた。

(3) 解繊条件が MDF 表面性に及ぼす影響

各条件で得られたファイバーから MDF を製板した。シート貼り後に目視で繊維の浮き出るレベルにより 4 段階 (粗繊維が少なく表面性の良好な順に A→D, A, B が実用レベルで合格) で目視評価した。

表面性は蒸煮時間が長く, 磨砕盤間隔が小さくなるに従い向上した。海外植林木, 南洋材には良好な表面性となる樹種が多くあった。国産針葉樹ではトドマツが優れていた (第 1 表)。

まとめ

国産針葉樹 3 樹種, 海外植林木 5 樹種, 南洋材 2 樹種のファイバー形状係数, 成分分析の結果からは, ボード物性が不適と予想される樹種や解繊条件は認められなかった。

表面性は樹種や解繊条件による違いが認められた。海外植林木に優れたものが多く, 国産針葉樹ではトドマツが優れていた。

今後は, 本結果をもとに樹種を絞り, 製造した MDF の物性評価まで含めた検討を行う予定である。

第 1 表 解繊条件が MDF 表面性に及ぼす影響

樹種	解繊条件 (蒸煮時間, 磨砕盤間隔)				
	6 分		10 分		
	0.25mm	0.25mm	0.25mm	0.20mm	0.15mm
南洋材	レッドメランティ	B	B	B	A
	ゲルンガン	A	A	A	A
植林木	アカシヤ	B	B	B	A
	ファルカタ	B	B	C	B
	クランパヤン	C	B	B	A
	ユーカリ	B	B	A	A
	ラジアータ	B	B	B	A
国産材	カラマツ	D	C	B	B
	トドマツ	B	B	B	A
	スギ	D	C	C	C

I. 2.6 国産材および植林木を原料とした MDF の検討

平成 24 年～26 年度 一般共同研究
製品開発 G, バイオマス G, 居住環境 G, 大建工業(株)

はじめに

本研究は一般共同研究「MDF 原料ファイバーの樹種特性評価」を展開したものである。

MDF の南洋材代替原料の探索を目的とした原料ファイバーの検討で良好な結果が得られた樹種について、ファイバーの形状係数（繊維骨格部の面積に対する細毛を含む全面積の比。値が大きいほど絡みが良く、曲げ強さや長さ変化率の性能が向上する）や成分、MDF 物性の検討を行った。

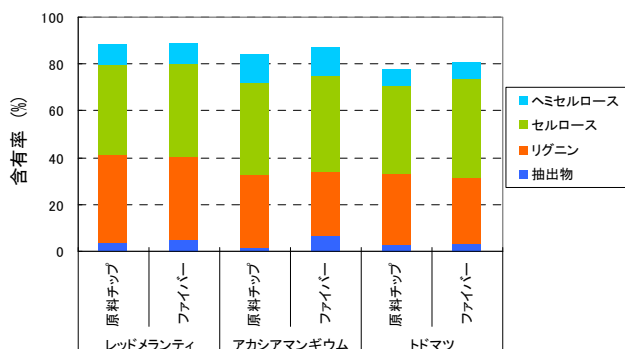
研究の内容

原料には、北海道産トドマツ（国産針葉樹）、マレーシア産アカシアマンギウム（海外植林木）、マレーシア産レッドメランティ（南洋材）を用いた。

前処理（オートクレーブ処理：1.0MPa（約 180℃）4 分、煮沸処理¹⁾：2 時間煮沸後 24 時間常温水浸漬）の有無や蒸煮時間（6, 20 分）がファイバー形状係数や成分に及ぼす影響を検討した。なお、解繊条件は、蒸煮圧力：0.7MPa（約 165℃）、磨砕盤間隔：0.10 mmとした。また、このうち標準的な条件（前処理なし、0.7MPa、6 分、0.10 mm）で得られたファイバーについて、MDF を製造し物性評価を行った。

(1) ファイバー形状係数の検討

オートクレーブ処理や蒸煮時間が形状係数に及ぼす影響は樹種により異なり明確ではなかった。一方、煮沸処理により各樹種ともに形状係数の向上効果が見られ、煮沸処理を行ったトドマツの形状係数は、処理なしの場合の 12.2 と比較して向上し、14.3 と



第 1 図 原料チップとファイバーの成分組成（対原料）

注 チップ：含水率 100%、ファイバー：オートクレーブ処理、
蒸煮時間 6 分

最大になった。

(2) ファイバー成分の検討

原料チップと比較したファイバーの成分（エタノール-ベンゼン抽出物、リグニン、セルロース、ヘミセルロース）は、抽出物が微増し、リグニンやヘミセルロースの微減傾向が見られたが、顕著な違いは認められなかった（第 1 図）。

(3) MDF 物性試験

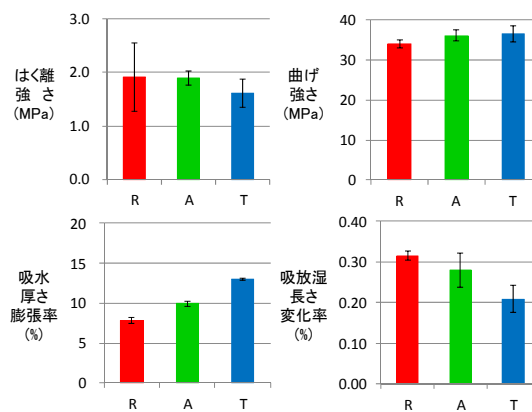
イソシアネート系接着剤（MDI 6%：絶乾木重比）、撥水剤（1%：絶乾木重比）、180℃・35 秒のプレス条件で 3.0 mm 厚、ボード密度 0.75g/cm³ の MDF を試作した。試作 MDF は 20℃・65%RH で 72 時間養生後、両表面各 0.15 mm を研削し 2.7mm 厚とした後、物性試験を行った（第 2 図）。吸放湿長さ変化率（LE）は、各長さを 20℃・65%RH：L₀、40℃・90%RH：L₁、40℃・40%RH：L₂ とすると、LE = (L₁-L₂)/L₀ × 100 である。

まとめ

ファイバー形状係数は各樹種とも煮沸処理により向上した。前処理や解繊条件によるファイバー成分の顕著な違いは見られなかった。標準的な条件の MDF 物性試験からアカシアマンギウム、トドマツ共に良好な結果が得られたが、南洋材と比較して吸水厚さ膨張率が劣る点が課題であった。

今後は、前処理や解繊条件が MDF 物性に及ぼす影響を検討予定である。

文献 1) 吹野信, 小川尚久：特許第 5245033 号



第 2 図 MDF 物性試験結果

注 R：レッドメランティ，A：アカシアマンギウム，T：トドマツ

I. 3. 1 地球温暖化と生産構造の変化に対応できる北海道農林業の構築

平成 21～25 年度 戦略研究

バイオマス G, マテリアル G, 微生物 G, 技術部長, 生産技術 G

道総研中央農業試験場 (主管), 道総研十勝農業試験場, 道総研根釧農業試験場, 道総研畜産試験場,
道総研林業試験場, 道総研工業試験場, (株)イワクラ, 北海道大学 (協力 (株)雪印種苗)

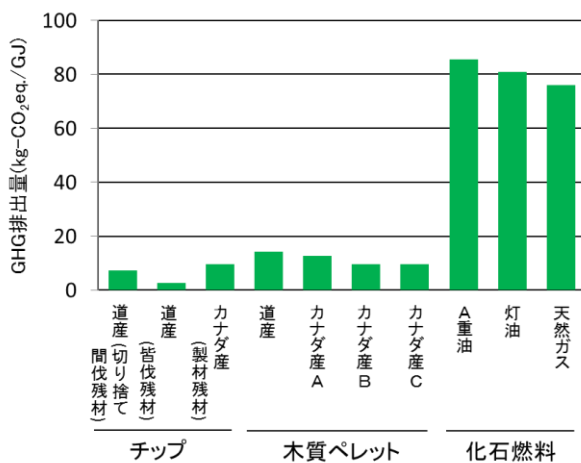
はじめに

現在、北海道の農林業においては、耕作放棄地、造林未済地の拡大など、生産構造の変化への対応が急務となっている。また、地球温暖化対策として、温室効果ガス (以下、GHG) 排出の抑制に対応できる産業の構築が求められている。このことから本研究では、木材資源の生産・利用における、コストと環境評価を指標とした森林バイオマスの効率的利用モデルを構築する。

研究の内容

(1) 林地残材のエネルギー利用における GHG 排出量評価

森林バイオマス利用の GHG 削減ポテンシャルを把握するため、林地残材チップや道産木質ペレットと、輸入木質燃料 (製材残材チップ, 外国産木質ペレット) の GHG 排出量について評価した。これらの木質燃料について、原料の調達から燃焼までのボイラー利用における GHG 排出量を算出し、化石燃料と比較した (第 1 図)。木質バイオマスの GHG 排出量は、化石燃料の 20% 程度であることが明らかになった。また、道産木質ペレットは、外国産よりも GHG 排出量が高いが、工場稼働率の向上によって低下する可能性があることがわかった。



第 1 図 木質バイオマスと化石燃料のエネルギー利用における GHG 排出量

(2) 林地残材を発電施設の燃料として利用した場合の GHG 排出量評価

森林バイオマス資源の有効利用策を検討するため、発電施設の燃料に林地残材を利用した場合について、発電効率やボイラー形式、林地残材の種類等の条件の違いによる GHG 排出量を算出し、商業発電に伴う GHG 排出量 (0.575kg-CO₂eq./kWh) と比較した (第 2 図)。

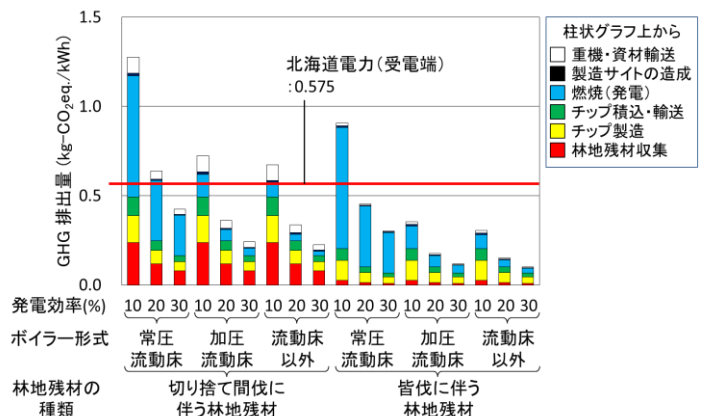
切り捨て間伐に伴う林地残材を利用した場合、収集時の排出量が多いため、発電効率 10% のケースでは、削減効果が期待できないことがわかった。

皆伐に伴う林地残材を利用した場合、常圧流動床ボイラーで発電効率 10% の条件を除く、全てのケースにおいて GHG 削減効果が見られた。

まとめ

平成 24 年度は、森林バイオマスのエネルギー利用による GHG 削減ポテンシャルと、発電施設で利用した場合の GHG 排出量の削減効果について試算・比較を行った。

25 年度は、発電施設におけるバイオマスと余剰蒸気熱の有効利用策、さらに、製材工場の乾燥工程での製材残材と林地残材の複合利用等について、森林バイオマスの有効利用策を検討する。



第 2 図 林地残材を発電施設の燃料として利用した場合の GHG 排出量

I.3.2 「新たな住まい」と森林資源循環による持続可能な地域の形成

平成 22～26 年度 戦略研究

技術部長, 生産技術 G, 製品開発 G, 耐久・構造 G, 居住環境 G, マテリアル G, バイオマス G,
道総研北方建築総合研究所, 道総研林業試験場, 道総研工業試験場,
(協力 北海道木材産業協同組合連合会)

はじめに

平成 22 年度から, 森林資源の循環利用を可能とする住宅産業と森林産業が融合した地域産業を創出するため, (1)カラマツの心持ち正角材の乾燥・加工技術 (2)高付加価値化が期待される新製品の開発を行った。また, 現状の木材製品の物流, 商流を調査し, (3)木材の拠点生産(センター)構想とそれを機能させるための (4)情報の共有化技術を検討した。

(1)正角材の乾燥・加工技術の検討

カラマツの心持ち正角材に割れ(表面割れ, 内部割れ)が生じにくい乾燥方法を検討した。同時にその乾燥方法を普及するため, 地域の乾燥工場地域材を用いて乾燥の実証試験を行った。その結果, バラツキや後述の修正挽きに課題はあるものの, 割れを抑えた乾燥材の実生産が可能と思われた。今後も意見やニーズを踏まえながら, 乾燥条件の適正化を図ることとした。正角材の修正挽きでは, その削り残りに曲がりとなじれの両方の要因が影響した。ねじれに対する修正挽きは, 傾斜角 6 度で幅 119mm あれば 113.2mm が仕上がり寸法となった。そして, 曲がり, ねじれに対して中立点が保持されれば, 理論式に近い修正挽きが可能であった。開発した正角材の寸法安定性を確認するため, 北方建築総合研究所内に従来方法による乾燥材, ホワイトウッド集成材と合わせて実験棟を施工し(第 1 図), くるい等の発生を継続的に調べている。

(2)付加価値の高い部材開発

道産材によるフロア台板を開発するため, 表面に

使用する広葉樹単板の種類, 接着剤の種類, 熱圧条件, 突き板の接着条件等を検討した。そして, 試作したフロア材の表面平滑性, 表面硬さ, 接着強度, 寸法安定性などの性能評価を行った。また, 道産材を原料とした木質外装材の開発に向けて, 各種塗装(含浸形, 造膜形, 半造膜形)を行い, 屋外暴露試験を通して塗膜の耐候性能を調べた。これらは, 良好な製造方法を明確にするため, 性能等を継続して評価している。なお, 外装材については, 木材の表面仕上げが耐候性能に影響することが示唆された。

(3)センター構想の提案

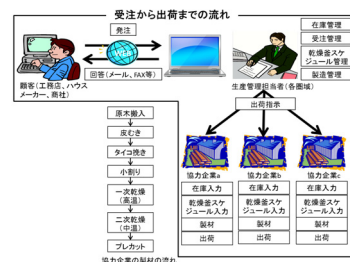
品質の確かな正角材を安定供給する生産方式として, 水分管理ならびに物流の機能を有するセンター構想を提案するために, 原木供給から生産・管理・販売の一連の流れを把握し, センターとしての機能を精査した。なお構造材の最大の需要先であるプレカット工場への聞き取り調査から, 現状の使用材料や加工状況を把握し, その結果をセンター構想に反映させることとした。

(4)需給システムと管理システムの検討

地域の加工装置の種類や能力, 製品の種類, 量を調査して, 工場群として連携させた需給管理方式を検討した。また, 厳密な品質管理を図るためのシステムの試行実験を行った。さらに, 流通の合理化を図るために開発した受発注管理システム(第 2 図)の実証試験により, システム改善に向けた問題点の抽出を行った。今後, 乾燥技術の普及, センター構想の実現に向けて, ビジネスモデルを提案していく。



第 1 図 正角材の施工試験 (左: 外観, 右: 内部)



第 2 図 受発注管理システムの概念図