

道産カラマツ材の構造用合板・内装用合板への利用

古田直之

キーワード: ヤング係数, 抜け節, 官能試験

はじめに

今後、北海道内の人工林からはカラマツ中大径材の生産量の増加が見込まれています。これらの原木の有用な用途として、合板への利用があります。林産試験場ではカラマツ中大径材から構造用合板と内装用合板を製造する試験に取り組みましたのでここで紹介します。また、構造用合板については、平成12年4月から企業での生産が開始されていますので、その概要についても簡単に紹介します。

構造用合板としての利用

【等厚構成合板の強度性能】

構造用合板は建物の構造耐力上主要な部分に使用する合板で、日本農林規格(JAS)ではその強度性能によって1級と2級に分類されています。1級はさらに曲げ性能によってE50-F160からE80-F270までの7等級に分類されています。林産試験場では、道産カラマツの単板品質が合板の強度性能に及ぼす影響¹⁾および単板構成と合板強度の関係を調べることを目的に試験を行いました。ここでは後者について紹介します。

試験には末口直径が24cm以上の上富良野産カラマツ原木を用いました。この原木から厚さ3mmの単板を切削し、単板のヤング係数を測定しました。合板の強度性能には単板構成が大きく影響します。今回は3mm厚さの単板を用いた等厚構成の合板(3, 4, 5, 6, 7, 8, 9プライ)を製造し、強度性能試験を行いました。合板を製造する際、それぞれの積層数間の単板品質を同じにするために、単板の曲げヤング係数がほぼ等しいもの(9.0~11.7kN/mm²)を用いました。

合板のヤング係数を測定した結果を図1に示しました。図から明らかなように、積層数が多くなるほど0度方向のヤング係数が低下し、90度方向のヤング係数が増加しています。今回の試験では、すべての単板構成で、E80-F270を満たす性能が得られました。また、JASの

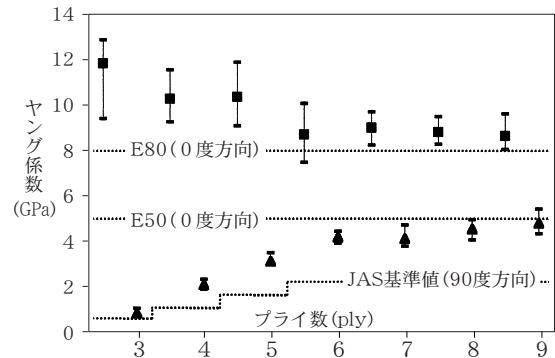


図1 合板のヤング係数

凡例) 最大値 平均値 最小値 } 0度方向, 最大値 平均値 最小値 } 90度方向

1級では曲げ性能以外にも面内せん断性能が要求されていますが、今回製造した合板はこれについてもJASの基準を大幅に上回っていました。

今回の試験は単板のヤング係数が低いものを使用していないため、道産カラマツ合板のJASの強度等級は確定できませんが、E50-F160の基準値は大幅に上回っていることから、道産カラマツ合板はJASの1級を満足する十分な性能があると言えるでしょう。

【企業での製造例】

津別単板協同組合により建設された単板工場と丸玉産業(株)により建設された合板工場が平成12年4月から稼働しています。これらの工場は、カラマツ中大径材を主原料とした針葉樹構造用合板の専門工場で、生産量は年間72,000m³を予定しています。工場の概要を表1に示しました。これらの工場では現在、前述の力

表1 単板工場と合板工場の概要

	単板工場	合板工場
名称	津別単板協同組合単板工場	丸玉産業(株)達美工場
敷地面積	67,257m ²	26,276m ²
建物面積	6,975m ²	5,885m ²
設備投資額	約27億円	約13億円
生産量	6,000m ³ /月	6,000m ³ /月
人員	37名	32名
稼働日数	22日/月	22日/月

ラマツ等厚構成の構造用合板を製造しています。今後の動向が注目されています。

内装用合板としての利用

【抜け節防止について】

構造用合板に関しては実用化が進んでいますが、今後は内装用合板の開発が必要と思われます。カラマツ材などの針葉樹合板を内装用として使用する場合、抜け節の存在が大きな問題です。そこで林産試験場では、抜け節が最も多く発生する単板乾燥工程での単板厚さ、仕上がり含水率と抜け節との関係を調べました。さらに、死節に接着剤を塗布することによる抜け節防止法について検討しました。

試験結果を図2に示しました。単板の仕上がり含水率が5%未満になると抜け節が多く発生することがわかりました。また、単板の厚さが薄いほど抜け節が多くなっています。1.6mm厚さの無処理の単板では仕上がり含水率を5%未満にすると抜け節が30%発生したのに対し、接着剤を塗布したものは1.8%にまで減少しました。死節に接着剤を塗布することによって抜け節の減少が可能であることがわかりましたが、塗布作業に手間がかかるため何らかの対策が必要です。これについては今後検討していく予定です。

【内装用合板のイメージ】

針葉樹材の内装用合板はどのようなものが好まれるかを調べるため官能試験(イメージ調査)を実施しました。試験には、表板がスライス、ソーン、ロータリー単板の3種類の合板を用いました。樹種はカラマツ、トドマツ、スギの3種類です。試験は図3に示すような形

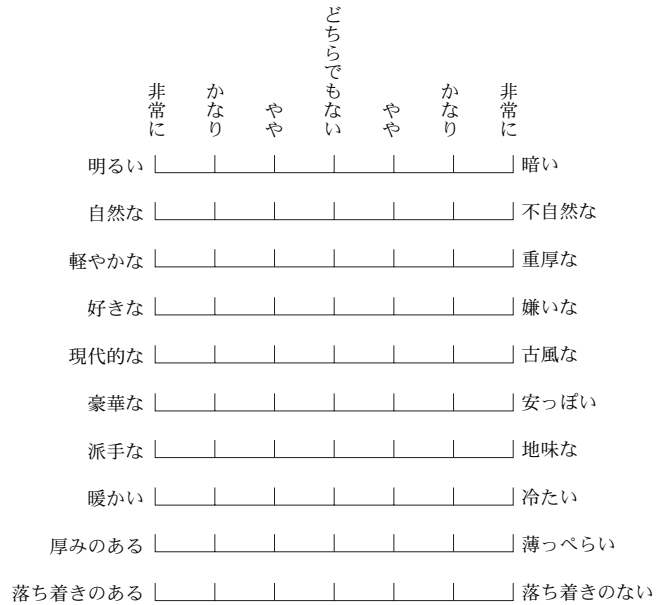


図3 形容語対と尺度

形容語対と7段階の尺度を用いて行い、その合板のイメージとして最も適していると思う位置に印を付けてもらいました。それぞれの合板のイメージを得点化して平均得点を求め、因子分析によってその合板を評価しました。

その結果、図3に示した形容語は大きく分けて「軽快感」と「安らぎ感」の2つの因子に集約することができました。横軸に「軽快感」、縦軸に「安らぎ感」をとってプロットしたものが図4です。図からトドマツは軽い感じ、カラマツは重厚な感じ、スギはその中間のイメージを受けることが明らかです。また、全樹種に共通して無節の合板が好まれるようです。節のあ

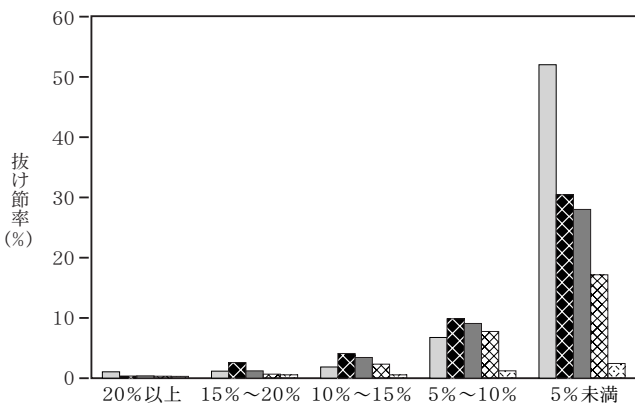


図2 単板の仕上がり含水率と抜け節率

凡例) □: 0.8mm, ▨: 1.6mm, ■: 2.4mm, ▩: 3.2mm, ▤: 1.6mm接着剤塗布

注) 抜け節率 (%) = (抜け節の数) / (全死節の数) × 100

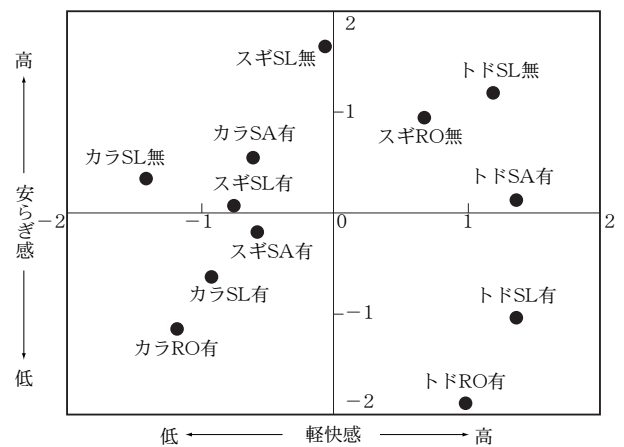


図4 官能試験の得点

凡例) SL: スライス単板, SA: ソーン単板, RO: ロータリー単板
有: 有節, 無: 無節

る合板では、ロータリー単板に比較して、スライス単板やソーン単板のほうが「安らぎ感」の得点が高くなりました。ロータリー単板は「派手な」の得点が高く、「落ち着きのある」の得点が低かったことから、木目がうるさくて落ち着かないと感じる人が多いものと思われる。しかし、これらの結果には、木目や節の配置、色合いなど様々な因子が関与しているため、今回の試験のみでは内装用合板のイメージを断定することは難しく、さらに試験を進める予定です。

おわりに

カラマツ中大径材の有効利用は北海道の林業、林産業にとって大きな課題の一つですが、津別町に構造用合板の工場が新設、稼働したことは大きな前進と言えます。今後の本格的な供給が期待されます。カラマツ合板は構造用としての利用は増加していますが、今後は内装用としての利用拡大が望まれます。

参考資料

- 1) 古田直之：林産試だより，5月号，7-10(2000).

コラム

林産試験場研究成果発表会の歴史を振り返る

林産試験場の研究成果発表会(以下、発表会)は、今回の開催(平成13年4月19日)で9回を数え、会場を会場にして開催する主要な行事の一つとして定着しています。そこで、発表会の歴史をひも解いてみました。初回は、5年3月24日に4年度の発表会として開催しました。記録がないのですが、当時の中川場長の発案との言い伝えが残っています。研究部長3名(性能部，利用部，技術部)による口頭発表，展示発表，実演(釘式インサイジングマシーンを含む2件)を行いました(43名参加)。

2回目の開催からは、科学技術週間(4月18日・発明の日を含む月～日曜日の1週間)に開催してきました。5年度の発表会は、6年4月22日に91名の参加者の前で、研究部長4名(上記3部と、きのこ部)の口頭発表，展示発表，実演(きのこセンター施設の稼働ほか)を行いました。3回目は7年4月20日に126名の参加者を得て、研究部長5名(上記4部と、企画指導部)の口頭発表，展示発表，実演・見学(集成材アーチの載加試験・木製ウィンターガーデン)を行いました。翌年の4月19日には、156名の参加者のもとで、研究部長5名の口頭発表，展示発表，実演(軸組壁の強度試験ほか2件)，油吸着材製造装置の見学を行いました。

8年度の発表会(9年4月21日，119名参加)からは、口頭発表の研究テーマを各研究部で絞り、その研究担当者が発表を行う形式に変更しました。特別講演を含む5件の発表，展示発表，実演・見学(連続水分測定装置・多機能炭化物試験室)を行いました。また、6回目の発表会(10年4月17日，171名参加)では、「トドマツ人工林材を上手に使うために」とのテーマを掲げた口頭発表(5件)を企画しました。そして、展示発表と実演(枠組壁工法用I形梁の曲げ強度試験ほか1件)も行いました。10年度の発表会(11年4月15日，150名参加)では各研究部の口頭発表(5件)，展示発表，実演(木質複合化パイプ製造機ほか1件)，11年度の発表会(12年4月20日，97名参加)では各研究部の口頭発表(5件)，展示発表，実演(フォーミング装置を用いた成形パネルの製造ほか1件)を行いました。

ちなみに、『林産試だより』による林産試験場の研究成果誌上発表会は、1995年5月号(平成6年度研究成果の公表)から始まり、今回で7回目を数えます。

(富樫 巖：林産試験場 普及課)