

市販構造用ボードの材質評価

佐藤 司

はじめに

現在、日本のボード消費量を見ると約7割を合板が占めています。森林資源の保護、熱帯林の枯渇などにより合板原料産地国の原木輸出禁止措置が強化され、わが国の木質系材料に大きな変化が起きています。ここでいう木質系材料とは合板や木質ボードを指し、木質ボードはOSB（配向性パーティクルボード）、PB（パーティクルボード）、MDF（中比重繊維板）などの木質小片から作られるもののことです。

その変化とは、製造工程において完全自動化が困難で比較的良質な大径材を必要とし、なおかつ原料価格の不安定な合板に替わり、材料選択の範囲が広く装置産業化の容易な木質ボードがコストの上から優位になってきていることです。そのため、価格の不安定な合板に替わり、価格が安定して性能にバラツキが少ない木質ボードへと需要が転換しつつあります。図1に示すように合板の場合、販売価格に占める原料代が60%と高く、利潤は10%と低いのは、原木価格の高騰が主な

原因と考えられます。その一方でOSB、MDFは原料代よりも利潤の方が上回っています。これは、低価格な原料で自動化された生産ラインにより、コストダウンと品質の保証がされ、高い製品価格で取引されるためです。これが、木質ボードの需要が伸びている要因だといわれています。

ここでは、これまで主流であった構造用ラワン合板

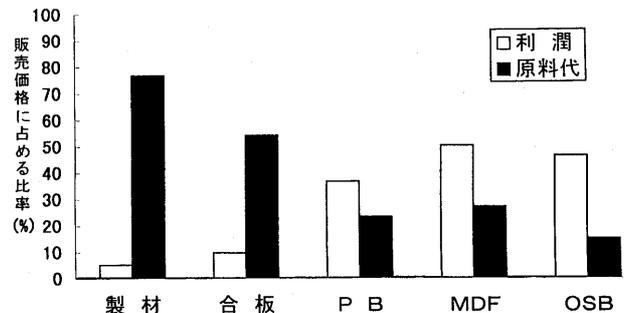


図1 木質系材料の原料代と利益の比較
(PANEX WORLD, 1995年5月号)

表1 比較した構造用木質ボードの種類

種類	記号	樹種	接着剤	厚さ	比重	強度等級	引用番号
1. 広葉樹合板	HPW-1	アビトン	ユリアメラミン	12mm	0.85	1級	①
	HPW-2	アビトン	フェノール	13mm	0.70	特級	①
	HPW-3	ラワン	ユリアメラミン	12mm	0.50	2級	
2. 針葉樹合板	SPW-1	シベリアカラマツ	フェノール	12mm	0.65	2級	
	SPW-2	ラジアータパイン	ユリアメラミン	12mm	0.65	1級	②
3. OSB (輸入品)	OSB-1	アスペン	粉末フェノール	12mm	0.62		②
	OSB-2	〃	粉末フェノール	9.5mm	0.63		
	OSB-3	〃	粉末フェノール	12mm	0.63		①
4. PB	PB-1		フェノール	12mm	0.75	18タイプ	②
	PB-2		ユリアメラミン	12mm	0.75	18タイプ	②
	PB-3		ユリアメラミン	15mm	0.75	18タイプ	
	PB-4		ユリアメラミン	15mm	0.78	18タイプ	①
	PB-5		フェノール	15mm	0.75	13タイプ	①
5. MDF	MDF-1		ユリアメラミン	12mm	0.65	30タイプ	
	MDF-2		ユリアメラミン	12mm	0.65	30タイプ	①

注) 引用文献 ① 鈴木 滋彦: (財)日本木材加工技術協会, 木質ボード部会講習会資料, p.48~68(1993).

② 海老原 徹: (財)日本住宅・木材技術センター, 「木質建築資材技術国際化対策事業報告書」, p.75~86(1995).

表2 材質試験項目と試験方法

試験項目	試験片寸法	試験規格・試験方法
強度性能	はく離強さ試験	50×50mm
	常態曲げ強さ試験	50×(厚さ×15+50) mm
	湿潤曲げ強さB試験	50×(厚さ×15+50) mm
寸法安定性能	吸水厚さ膨張率試験	50×50mm
	吸水長さ変化率試験	70×200mm
	吸湿厚さ膨張率試験	50×50mm
	吸湿長さ変化率試験	74×304mm

(注) 合板・OSBには方向性があるので、試験片の長手方向と表面単板の繊維方向、またはストランドの配向方向が平行な場合(記号：)、直交の場合(記号：)の2種類の試験片を採取した。

の代替品として消費量が増加している針葉樹合板、OSB、PB、MDFについて、林産試験場で行なった材質試験結果とこれまで報告された文献からそれぞれの材質を比較しましたので、この結果をもとに適材適所の使い方を心がけてほしいと考えています。

比較した木質ボード類と材質試験方法

材質を比較した木質ボード類は表1に示した市販品5種類です。数枚の市販ボード(91×182cm)から試験片を木取り、強度性能試験の場合10～15枚、寸法安定性能試験の場合3～15枚の試験片を、表2に示した項目ごとに材質試験を行いました。吸湿厚さ膨張率試験と吸湿長さ変化率試験には規格はありませんが、水に濡れた場合と湿気を吸った場合を比べるための試験を行いました。

木質ボード類の材質比較結果

材質試験結果は、すべて平均値で示しました。

(1) 強度性能の比較

図2に強度性能についての比較を示します。今回比較した合板およびボードはそれぞれ強度等級や比重が異なるため、それぞれの強度値を直接比較することはできませんが、各ボードがどのような強度性能を有しているか傾向をみることにしました。

なお、図中には、構造用合板やボードの強度性能の目安として「構造用パネルの日本農林規格」(1991)3級基準値(厚さ12mmの場合)を参考として示しまし

た。

・はく離強さ

はく離強さの基準値は3kgf/cm²ですが、すべてのボードがその基準を満たしていました。その中でも、広葉樹合板、針葉樹合板、PBの値が高く目立ちます。

・曲げヤング係数・曲げ強さ

気乾状態(常態)での曲げヤング係数および曲げ強さは、広葉樹合板の高い値が目立ちますが、どのボードも基準値以上であり、十分な性能であることが分ります。またPBとMDFは、設定された強度等級の値に一致(表3)しており品質が安定していることが分かります。

煮沸した後の曲げヤング係数および曲げ強さは、どのボードも常態強度よりも低下していますが、供試したボード類の中では針葉樹合板が最も高い値を示しました。

(2) 寸法安定性能比較

図3に寸法安定性能についての比較を示します。

・厚さ膨張率

吸水および吸湿とも、OSBの膨張が大きいことが分ります。これは、OSBの接着剤添加率が一般に2～3%と少量なため、寸法安定性能より経済性に重点を置いている結果と考えられます。

・長さ変化率

吸水では広葉樹合板(HPW3：ラワン)に比べて、針葉樹合板(SPW1：シベリアカラマツ)の長さ変化

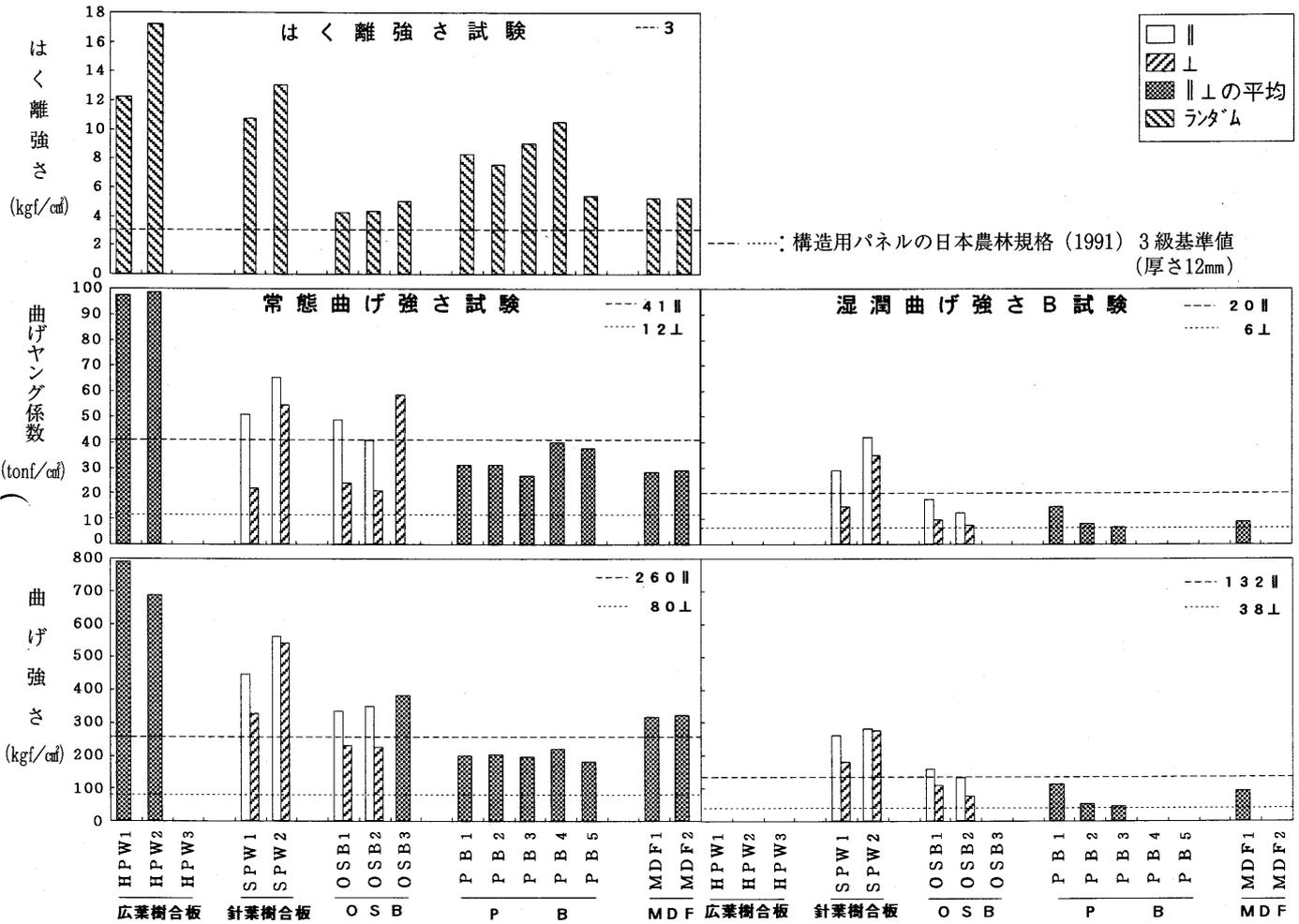


図2 木質ボード類の強度性能比較

表3 常態曲げ強さの実測値

	(kg/cm ²)						
	P			B		M D F	
	PB1	PB2	PB3	PB4	PB5	MDF1	MDF2
曲げ強さ(実測値)	200	201	188	219	179	316	321
等級値	180	180	180	180	130	300	300

が大きな値を示しています。このことは針葉樹合板がラワン合板に比べて狂いが大きいことにつながっています。吸湿では、合板、OSBに比べて、PBとMDFの伸びが大きいことが分ります。

木質ボード類の適正用途

今回行った市販ボードの材質比較の結果から、ラワン合板に替わるその他のボードごとの適した構造用の用途が見えてきました。そこで、現在の用途と併せてボードごとの適材適所を表4にまとめました。

まとめ

本試験結果から要約すると次のことがいえます。

1) 合板は高性能なボード

合板は、木質ボードとの比較から改めて高性能なボードということがわかりました。しかしJIS規格基準値を上回る過剰な性能と、性能にムラがあることがわかりました。

2) 木質ボードは一定な品質

木質ボードは、曲げ強さによって等級区分されており、そのため基準性能と同等の性能で、品質にもムラ

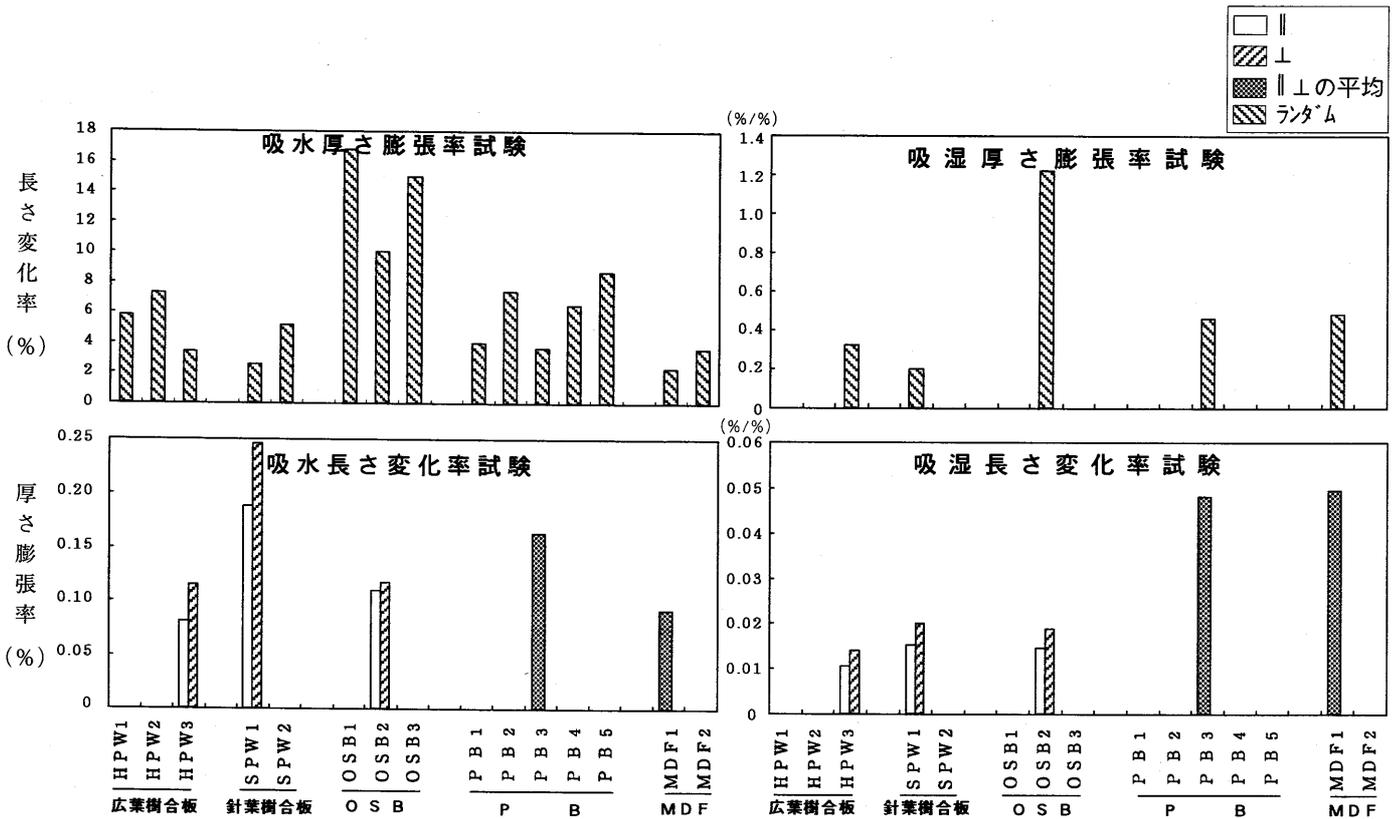


図3 木質ボード類の寸法安定性能比較

表4 木質ボードの適性用途

	特 徴	主な用途	欠 点	総合評価
針 葉 樹 合 板	ラワン合板に匹敵する性能をもつ	壁下地、床下地コンクリート型枠	ラワン合板にくらべ狂いやすい	十分な性能をもっているが狂いを考慮する
O S B	新しく開発されたボード合板と同等の強度	屋根・壁下地 梱包材	吸水厚さ膨張率が多い	高温多湿の日本では用途が限定される
P B	大きな板が容易 価格が安定	プレハブ住宅、OAフロアの床下地材	吸水・吸湿による長さ変化率が大きい	用途にあった等級のものを使用する
M D F	木口面が緻密 加工が容易 製材品の代替材	フラッシュ貼り、鏡板、開口枠、廻縁、幅木の中芯材	吸湿長さ変化率が多い	P Bと同じく用途にあった等級のものを使用する

がなく一定な品質であることがわかりました。しかし、寸法安定性能が劣っていました。

3) 吸水による膨張率と、吸湿による変化率の傾向の違い

試験結果から、吸水試験と吸湿試験の傾向が異なることがわかりました。このことから、試験規格のない吸湿試験も今後規格化し、寸法安定性能の一評価基準

とすべきと思われます。しかし試験体数が少ないため、今後、供試材料を増やし、さらに検討していきたいと考えています。

おわりに

今回行った実験結果から合板の場合、原木価格高騰、労働集約的製造ラインなどのためコストが高く(図1

参照) 合板の取り巻く状況は厳しいのが現状です。一方、PB, OSB, MDFなどの木質ボードは、原料が低価格な原木や廃材であり、また自動化された生産ラインにより自由な大きさの板が製造できるためコストが低く一定品質なのが特徴です。これが合板よりも木質ボードが需要を伸ばす要因だと考えられます。しかし、今回の材質比較から木質ボードの課題は寸法安

定性能の向上にあることが分ります。この寸法安定性能をラワン合板同等程度まで向上させたボードが製造できれば、その需要はさらに増加すると思われます。このことから、木質ボードの供試材料をさらに増やし市販木質ボードの性能評価の一覧表を作りたいと考えています。

(林産試験場 成形科)

多機能炭化物試験室の建築始まる!

林産試験場では、平成8年度林野庁補助の間伐材等新用途開発促進事業による「木質多機能炭化物の利用技術の開発」の研究を進めていますが、その心臓部ともいべき建物の建築が始まりました。

その研究内容は、木材をファイバー化したものを高温で炭化処理し、大気汚染物質や有害な重金属等を高度に吸着する素材を開発し、木材の新たな環境浄化資材としての利用を図ることです。

この研究に用いる計器類のうち、次のものが納入されテスト中です。

- ・種々の条件で炭化ができるガス雰囲気電気炉
- ・炭化物の微細な孔の大きさを測定するポロシメーター
- ・炭化物のガス吸着能力を測定するガス吸着濃度測定装置
- ・油吸着材の吸着量を測定する油分濃度計

このほか、

- ・炭化物表面に吸着したガスなどの物質を分析をするガス質量分析装置
- ・原料や製品の形を読み取る画像解析装置
- ・炭化原料の木質ファイバーを作る実験用加圧リファイナーと気流乾燥機
- ・炭化した木質ファイバーと結合材を混合するバインダー混合装置とフォーミングマシーン
- ・板状等に成形する熱圧成形装置
- ・成形物の性能を測定する曲げ試験機

が試験室の完成時(平成9年2月)までに設置される予定です。

(林産試験場 「木質系多機能炭化物の利用技術の開発」プロジェクトチーム)