

## 表層圧密木材製造装置の開発(2)

### 表層圧密木材の性能評価

山本ビニター株式会社 児玉順一、山本泰司

岐阜県生活技術研究所 長谷川良一、京都大学生存圏研究所 井上雅文

【はじめに】 前報ではロールプレスにより木材表層部分を選択的に圧縮することで変形履歴を与えて、次に熱プレスにより再び圧縮変形し、寸法安定化を図る方法について報告した。本報では、さらに表面性能の向上と実用化を検討するため、ロールプレス後に樹脂処理、開放系、密閉系の熱処理したものを性能評価した。

【表層圧密木材の製造】 ロールプレスは、ロール径 200mm、ロール速度 5m/min に設定し、圧縮量 1, 2, 3mm の 3 通りを製造した。その後、開放系熱処理は 180~200 の熱プレスで 10 分間加熱した。密閉系熱処理は密閉治具を備えた熱プレスにより内部圧力 15MPa、熱盤温度 180~200 で 5 分間加熱した。樹脂処理はメラミン樹脂 IM-70 (オーシカ製) 水溶液に 5~10 分間浸漬し、150 の熱プレスで 10 分間加熱した。

【性能評価】 表層圧密木材の主な製品ターゲットとしては床材が有力であることから、性能評価として、デュボン衝撃、寸法安定性、ホルムアルデヒド放散量、曲げ強さ、ブリネル硬さ、テーバー摩耗、鉛筆硬度、塗膜付着性の 8 項目について試験を実施した。供試材料には吉野産スギの板目材を用いた。平均含水率は 12% であった。

【結果】 表 1 に性能評価と生産コストを示す。

デュボン衝撃 デュボン試験機 (東洋精機製) を用いて 300mm と 500mm の 2 通りの高さから、500g のおもりを自由落下させてへこみ量を測定した。落下は、早材部に対して 3 カ所行い、耐衝撃性を評価した。結果として、密閉系熱処理より開放系熱処理の方が、同一圧縮量でのへこみ量が小さく、圧縮量 3mm でオークとほぼ同等の耐衝撃性が得られた。樹脂処理は、熱処理より少ない圧縮量において、高い衝撃性とバラツキの小さい耐衝撃表面が得られた。

寸法安定性 試験体を恒温恒湿内にセットし、40・90%RH/24 時間、40・30%RH/24 時間を 2 サイクル実施した。仕上り含水率が異なるため、2 サイクル目の吸放湿変化を比較した。収縮膨潤差が少なく、寸法安定性が高い処理は、樹脂処理、密閉系熱処理、開放系熱処理の順であった。

ホルムアルデヒド放散量 JAS 集成材に準じてホルムアルデヒド放散量を測定した。開放系と密閉系の熱処理では、僅かにホルムアルデヒドが検出されたが、F の範囲内であった。しかし、メラミン樹脂処理では、いずれの濃度においても、ホルムアルデヒドの放散が F クラスであった。現在の住宅建材市場では、F クラスが要求されているため、ホルムアルデヒド対策したメラミン樹脂 IM-70A、IM-70B の 2 種類で再試験し、この場合 F の範囲内であることを確認した。

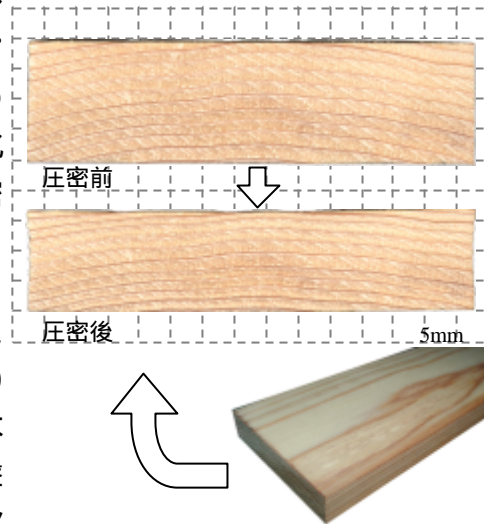


図 1 表層圧密木材の木口断面

曲げ強さ 1枚の処理板から、短冊状に試験体[15×15×240mm]を3片採取し、スパンは210mm、荷重速度は5mm/minとして、3点曲げ試験を実施した。未処理スギ材と比較して、MORは約5割増加し、またMOEでは、2倍以上増加した。とくに表層硬化により、MOEへの効果が大きかった。

ブリネル硬さ 試験は、木表側・早材部において直径10mmの鋼球を、深さ約0.32mmまで圧入して荷重を測定した。試験機は、島津製作所製オートグラフ5000TG専用のブリネル硬度計を用いた。未処理スギ材に比べ各処理は、平均値で2倍以上増加したが、値のバラツキが発生した。

テーパ-摩耗 各処理材から直径120mmの円盤を採取し試験体とした。摩耗試験機(東洋精機製)にCS-17の摩耗輪を取り付け、試験体への荷重を1000gとし、500回転後の試験体の重量変化及び摩耗輪軌跡の厚さ変化(4カ所)を測定した。耐摩耗性に関しては、どの処理方法も、未処理に比べかなり向上していた。特にメラミン樹脂含浸材は、未処理スギ材と比較して、厚さ減少量が1/12に減りかつ、バラツキも少ない状態となった。処理材は摩耗性の効果が高いことが分かった。

鉛筆硬度 JIS K5600-5-4に準じ、鉛筆6BからHBに対しての、表面の引っかき傷の目視判定を行った。樹脂処理のみが、鉛筆2BからHBの硬度であったが、他は全て6Bで傷が確認された。

塗膜付着性 塗装技術者に依頼し、フローリング用塗料を塗布した。その後、JIS K5600-5-6に準じ、クロスカット法により塗膜の付着性を評価した。密閉系熱処理と樹脂処理は0判定となり、開放系熱処理は未処理と同じ1判定となったが、何れの処理も、塗料の付着性に障害はなかった。

生産コスト 各処理方法について装置構想を行い、その概算金額を基に月生産8,400枚(2000×100×t12)に対する1枚当たりの生産コストを試算した。試算条件は機械償却7年、人件費1名、材料費スギ5万円/m<sup>3</sup>、管理コスト10%に設定した。

【まとめ】 各処理方法をオークと比較すると開放系熱処理では表面硬さが優れており、密閉系熱処理では寸法安定性が優れている。樹脂処理は最も表面改質効果が見られ、オークと比べても遜色ない結果を示している。また、どの処理においてもオークに比べ低いコストで生産できる試算であることから、樹脂処理が最も実用化の可能性が高いと判断した。

表1 性能評価と生産コスト比較

	開放系熱処理			密閉系熱処理			メラミン樹脂処理 IM-70			IM-70A	IM-70B	未処理材			
	1	2	3	1	2	3	58% (固形分)			46%	38%	38%	38%	スギ	オーク
圧縮量 mm	1	2	3	1	2	3	1	2	3	2	2	2	2	0	0
生産コスト 円/枚	369			423			504			478	460				666
デュポン	300mm	0.784	0.487	0.418	0.835	0.573	0.509	0.579	0.367	0.247	0.440	0.371			
衝撃試験 mm	500mm	1.261	1.098	0.653	1.474	1.098	0.469	1.052	0.719	0.469	0.885	0.869			
収縮膨張率 %		0.705	1.147	1.318	0.121	0.034	0.160	0.481	0.586	0.755	0.603	0.550			
ホルムアルデヒド放散量	表示		0.3			0.22			1.3		1.38	1.2	0.18	0.31	0
MOR kgf/mm <sup>2</sup>			7.0			6.1			7.4		7.5	6.4			
MOE kgf/mm <sup>2</sup>			793			923			1105		1028	1023			

\* オークを基準として、上回る場合は太字、下回る場合は網掛けで示す。(生産コスト、MOR、MOEは除く。)

\* 生産コストはスギ5万円/m<sup>3</sup>で床材t2×100×2000/枚を8,400枚/月生産した場合を想定した。

\* オーク生産コストは材料費のみとし、単価25万円/m<sup>3</sup>で計算した。