

熱圧ロールプレス材表面の経時的変化について

中山 伸吾*, 岸 久雄*

Change of Wood Surface Compressed by Heating Roll with Time

by Shingo NAKAYAMA and Hisao KISHI

[要 旨]

熱圧ロールプレスと自然塗料の組み合わせにより圧密処理された材は、6ヶ月間の室内放置においても圧縮セットは保たれていた。また、処理表面は圧密処理によって粗滑感が増加し、色の変化は木材自体の黄変に大きく影響を受けた。自然塗料による表面の撥水性は、6ヶ月後でも維持されていたことから、この処理は木材を内装材として利用する場合の有効な手段の一つとなり得ると思われる。

1. はじめに

近年、木材が与える自然観とやすらぎの効果を求め、内装材として利用されるケースが増加している。しかし、住宅様式や生活環境の変化から、無処理のまま木材を使用することは、狂いや耐久性などの点で問題が生じてくる。これまではWPC化や塗膜による保護が施されてきたが、ホルムアルデヒドや揮発性有機化合物(VOC)によるシックハウスの問題等も絡み、消費者の間からは、無垢や天然の材料を用いることが望まれるようになってきた。

このような中、需要が低迷しているスギ材等を内装材に用いることができれば、用途拡大にもつながることから、積極的に利用していこうとする動きが伺える。また、これまでの有機溶剤を用いた塗料とは異なり、天然物由来の油脂成分などを原料とした、自然塗料といわれる製品も一般に認識されるようになった。

本研究は、これらの材料を用いて人に優しい内装材を開発することを目的とし、本年度は熱圧ロールプレス材表面の経時的変化について検討を

行った。

2. 実験方法

2. 1 熱圧ロールプレス処理

三重県産のスギ材(W104.6×T27.9×L1416mm)及びヒノキ材(W104.7×T27.9×L1415mm)に自然塗料を塗布し30分ほど放置した後、3連式熱圧ロールプレスにて処理を行った。熱圧ロールプレスの条件を以下に示す。

ロール間距離：27.3→26.8→26.1 (mm)

ロール温度(塗布面)：150→180→200 (°C)

送り速度：2.3 m/min

処理材は、熱圧ロールプレス処理後2週間、温度20°C、湿度65%の環境下に置いたものを3つに分割し、それぞれの試験に供した。放置条件については、温湿度の調整は行わず、室内南側の窓ガラスぎわに立て掛けるようにして、7月から1月までの6ヶ月間、室内放置を行った。

2. 2 表面粗さ測定

表面粗さはデジタル型表面粗さ測定器を用い

* 製品開発グループ

て算術平均粗さ (Ra) および最大高さ (Ry) を測定した。なお測定条件は、送り速度 2 mm/s、カットオフ値 (λc) と基準長さ (L) は 8 mm、評価長さ 40mm とした。

2. 3 色の変化

測色はスポット径 15mm, C光源, 視野角 2度の条件で多光源分光測色計を用いて行った。色の表示は $L^*a^*b^*$ 表色系とした。

2. 4 水接触角

試験片を温度 20°C, 湿度 65% で一晩養生した後、接触角計を用いて静的接触角を求めた。測定は表面のランダムな位置において、滴下 10 秒後の接触角を 10 点測定し、その平均を求めた。

3. 結果と考察

3. 1 熱圧ロールプレス処理

熱圧ロールプレス処理を行うことにより、スギ材は 26.4mm, ヒノキ材は 26.5mm の板厚となり、5% ほど圧縮された。ロール間距離から計算すると、最大圧縮量から 1% ほど回復した状態でセットされたことになる。

放置によるセット量の変化については、圧縮後の養生によって若干の回復はみられるものの、放置期間中に大きく回復することはなく (図 1)、室内環境において使用される場合には、圧縮セット量は保たれるといえる。

しかし、圧縮の固定化処理がされているわけではないため、極度の環境下においては回復の可能

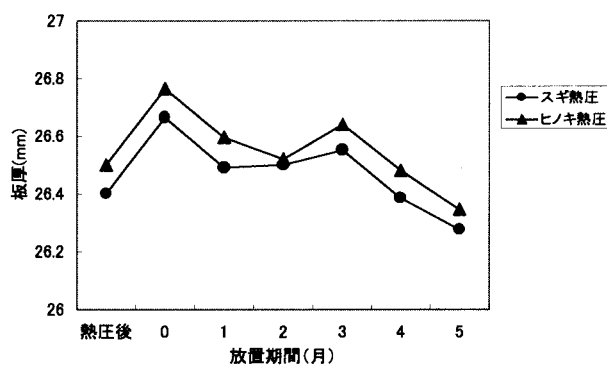


図 1 室内放置による板厚の変化

性がある。また、自然塗料自体が透湿性を持っていることから、温湿度変化に伴う寸法変化や、幅反りやねじれなど板材の変形が生じるため、これらに対応できる新たな施工法の検討が必要となる。

3. 2 表面粗さ

熱圧ロールプレス処理を行うと、圧縮した表面の木目が浮き上がった感じとなり、全体的な粗滑感が増加した。このとき、算術平均粗さ (Ra) および最大高さ (Ry) は圧密処理によって増加しており、室内放置による変化は圧密処理の有無に関わらずあまり見られなかった (表 1)。

触感による試料表面の粗さは、断面曲線の最大高さで説明され、針葉樹では年輪の凹凸とその間隔が粗滑感に影響するといわれる¹⁾。使用場所によっては、表面の状態が問題となる場合も生じることがあるため、留意する必要がある。

表 1 室内放置による表面粗さの変化

放置期間 (月)		0	1	2	3	4	5	6
Ra	スギ熱圧	15.72	15.63	15.44	15.86	15.16	15.06	15.43
	ヒノキ熱圧	13.29	13.45	13.44	13.33	13.26	13.97	13.87
	スギ	7.24	7.35	7.01	7.82	7.31	6.81	7.88
	ヒノキ	6.45	3.75	4.21	3.88	6.11	5.37	5.91
Ry	スギ熱圧	85.7	87.9	85.7	89.1	86.4	82.0	85.4
	ヒノキ熱圧	76.3	74.2	75.3	75.8	71.1	76.5	77.1
	スギ	64.5	62.4	61.8	62.8	61.4	60.6	59.6
	ヒノキ	51.5	38.5	44.0	43.0	53.4	47.6	51.6
Rz	スギ熱圧	-	-	-	-	-	-	-
	ヒノキ熱圧	-	-	-	-	-	-	-
	スギ	48.1	50.3	47.2	49.6	45.8	43.5	46.4
	ヒノキ	40.7	26.4	30.8	29.3	39.8	36.4	38.5

(μm)

3. 3 色の変化

放置試験による色差 (ΔE^*) をみると、初めの 1 ヶ月で大きく変化しており、その後の変化は押さえられていることがわかる (図 2)。

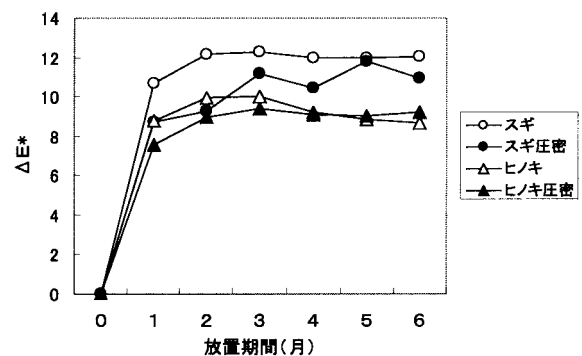


図 2 室内放置による色差 (ΔE^*) の変化

L^* , a^* , b^* をそれぞれみると、無処理材と圧密処理材の色彩変化に同じ傾向が見られることから、1 ヶ月間の室内放置後における色差の大きな変化は、太陽光による木材自体の黄変がかなり影響していると思われる (図 3)。

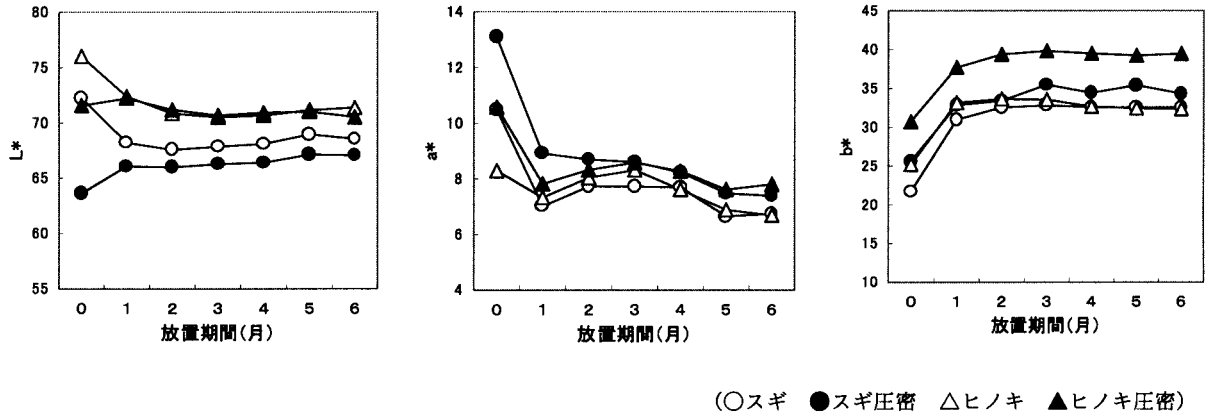


図3 室内放置による処理表面の色彩明度 (L*, a*, b*) 変化

また、圧密処理材は自然塗料を塗布したことにより、初期段階から明度が落ちたために落ち着きがある感じとなり、放置によってもその状態に大きな変化は見られなかった。

3. 4 水接触角

水接触角をみると、圧密処理材は自然塗料を塗布したことにより、特にヒノキにおいて撥水性が向上した(図4)。また、6ヶ月間の放置試験後においても良好な撥水性を保っており、太陽光からの木材表面保護には有効な手段の一つといえる。

一方、無処理材は4~5ヶ月間の放置により完全に水が浸透してしまう状態になり、太陽光による劣化がかなり進んでいるといえる。また、水が浸透した跡が残るなど美観の点からも問題が生じており、無処理材をそのまま使うことは現代の居住環境においては受け入れがたいものがあり、必ずしも好ましいとはいえない。

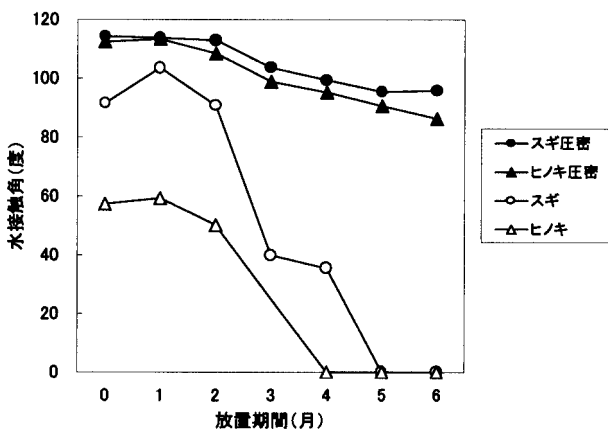


図4 室内放置による処理表面の水接触角変化

自然塗料自体は透湿性を持っており、木材の調湿機能を維持しながら撥水性が維持されていることは、内装材として利用する場合に有利な点といえる。

4. まとめ

熱圧ロールプレスと自然塗料を組み合わせた処理は、6ヶ月間の室内放置を行った後でも圧縮セット量に大きな変化は見られず、付与された撥水性が維持されていた。また、圧縮処理によって木目が浮き上がり、表面の粗骨感が増加した。色変化については、初期における木材自体の黄変に大きく影響を受けた。

熱圧ロールプレスによる圧縮は、短時間でできることから工業的に有効な圧縮処理方法といえる。木材を内装材として利用する手法として、この圧縮と自然塗料による木材表面の保護機能を組み合わせることは、有効な手段の一つになると思われる。

今回の試験においては、太陽光による自然放置の影響のみを調べたが、内装材として利用する場合には、摩耗性や冷暖房の影響など、必要とされる他の多くの因子について検討する必要がある。

参考文献

1) 例えば 岡野健：“木材居住環境ハンドブック”，朝倉書店，p36-373 (1995)