

栈木痕の原因究明およびその低減方法の開発 (R3~5)

森下真衣・中 晶平

1. はじめに

栈木痕とは、乾燥時、栈木に接触する木材の表面が他の部分より濃色化もしくは淡色化する現象である。この変色は、木材の乾燥中の水分移動の際に起こる抽出成分の濃縮や化学変化が原因であると考えられており、製品の価値を低下させ、クレームの原因となる。また、表面を厚く削っても消えない場合が多いため歩留まり低下の要因にもなる。そのため現場では、フローリング等の薄板は木表同士を重ねて栈積みし乾燥を行っている。しかしこの方法では乾燥時間が長くなり、乾燥後の反りが大きいため切削量が増加し、生産コストが上昇することが問題である。

そこで本研究では、栈木痕の発生に影響する要因を明らかにし、栈木痕の発生を低減させ、現在より乾燥期間が短く、かつ、乾燥後の切削量を減少させた人工乾燥の方法を検討する。令和4年度は、天然乾燥と人工乾燥を併用させ、人工乾燥前の初期含水率の違いが栈木痕の発生に及ぼす影響について調べた。

2. 材料と方法

試験材は生材のスギ板目板（断面 120×25mm、長さ 500mm）のエンドマッチした試験材に対し、表1に示す乾燥条件を用いた。試験材数は1条件あたり心材を18枚とした。含水率40%または60%を目標として天然乾燥を行った後、55℃または75℃で恒温恒湿器を用いて人工乾燥を行った。人工乾燥は目標含水率を10%とし、器内で木表を上にして栈積みし、上板と下板をクランプ固定して行った。天然乾燥は2022年10月4日より屋内に栈積みして行った。材色(L*:明度, a*:赤み, b*:黄み)の測定は色差計(日本電色工業株式会社製 NF333)を用い、天然乾燥前、天然乾燥後(人工乾燥前)、人工乾燥後(条件5を除く)および2mmのプレナー加工後に直径8mmの範囲で行った。測定箇所は、栈木設置面では木表面の早材部2箇所、栈木非設置面では木表面の早材部3箇所とし、それぞれの平均値を各試験材の測定値とした。栈木非設置面と栈木設置面との色差(ΔE*_{ab})を以下の式により算出し、各乾燥条件18枚における平均値を求めた。

$$\Delta E^*_{ab} = \{ (\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2 \}^{1/2}$$

ここで、ΔL*、Δa*、Δb*は、それぞれ栈木設置面と栈木非設置面との測定値の差である。

3. 結果と考察

図1に、スギ心材の材色について、栈木設置面のデータを色差基準色とし、栈木非設置面との色差ΔE*_{ab}を示す。いずれの条件もプレナー加工を行うことにより色差は小さくなった。今回検討した条件では、プレナー加工前では、条件3が最も色差が小さかった。しかし、プレナー加工後では、天然乾燥で初期含水率を40%程度まで低下させた条件1と2では、乾燥温度によらず、いずれも色差が小さく、天然乾燥のみを行った条件5と概ね同等の色差であった。一方、初期含水率を60%程度まで低下させた条件3と4では、乾燥温度が高いほど色差が大きくなった。以上のことから、加湿時の水分が栈木痕発生に影響することが確認され、40%程度まで初期含水率を低下させた場合には、75℃まで加温しても問題ないことが明らかとなった。今後は、栈木の形状を変えて試験を行い、栈木痕の低減方法を検討する。

表1 乾燥方法

条件名	条件1	条件2	条件3	条件4	条件5						
乾燥方法	天然乾燥→人工乾燥				天然乾燥のみ						
	目標含水率に達するまで屋内にて栈積み										
天然乾燥	含水率(%)	40	40	60	60						
	平均値	12.8	12.5	6.7	6.3						
	中央値	8.1	8.1	4.5	7.0						
人工乾燥	含水率範囲(%)	乾球温度(°C)	乾湿球温度差(°C)	乾球温度(°C)	乾湿球温度差(°C)	乾球温度(°C)	乾湿球温度差(°C)	乾球温度(°C)	乾湿球温度差(°C)	乾球温度(°C)	乾湿球温度差(°C)
	生~50	55	4	75	4	55	4	75	4	55	4
	50~40	55	5.5	75	5.5	55	5.5	75	5.5	55	5.5
	40~35	55	8	75	8	55	8	75	8	55	8
	35~30	55	11	75	11	55	11	75	11	55	11
	30~25	55	13	75	13	55	13	75	13	55	13
	25~20	55	15.5	75	15.5	55	15.5	75	15.5	55	15.5
	20~10	55	17	75	17	55	17	75	17	55	17
	調湿(8h)	55	8	75	8	55	8	75	8	55	8
	乾燥日数(日)	20.2	12.2	8.2	3.1						

※天然乾燥開始 2022年10月4日

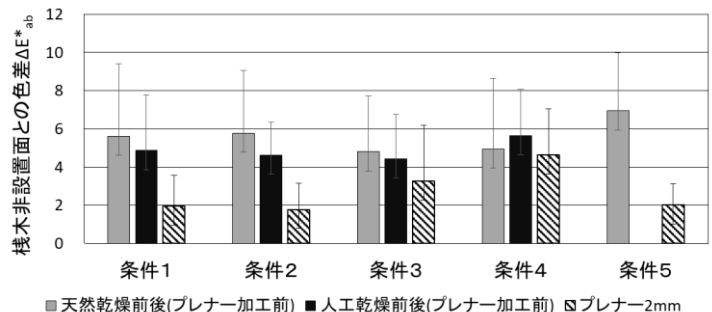


図1 プレナー加工前および同2mmにおける材色測定結果

注：平均値、n=18。バーは標準偏差。

プレナー加工：自動一面かな盤を用いて2mm切削。