

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、栈木に接触する部分と非接触の部分に色の差ができ、栈木が接触する部分が濃色化または淡色化して見える現象である。これは、乾燥中の木材中で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、製品の外観を悪化させ、クレームの原因となる。また、栈木痕を消すために表面を厚く削ると、歩留まりも低下する。栈木痕の発生を避けるため、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、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る乾燥方法を検討する。令和5年度は、ヒノキの心材、辺材を対象に天然乾燥と人工乾燥を併用し、栈木痕の発生に及ぼす影響を調べるとともに、スギ心材を対象として栈木の形状や種類の違いによる検討を行った。ここではヒノキ辺材について調べた結果を報告する。

2. 材料と方法

生材のヒノキ辺材板目板（断面 120×25mm、長さ 500mm）の繊維方向に連続した試験材に対し、表 1 に示す乾燥条件を用いた。試験材数は、条件 1、3 は 18 枚、条件 2 は 14 枚とした。条件 1 は生材から、条件 2 は含水率 40%を目標として天然乾燥を行った後、恒温恒湿器を用いて 55°Cで人工乾燥を行った。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。条件 3 は天然乾燥のみを行い、目標含水率は 20%程度とした。天然乾燥は、屋内で人工乾燥と同様に栈積みして行った。材色(L*:明度,a*:赤み,b*:黄み)の

条件名		条件1		条件2		条件3	
乾燥方法		人工乾燥のみ		天然乾燥から人工乾燥		天然乾燥のみ	
天然乾燥	目標含水率(%)			目標含水率に達するまで屋内にて栈積み		20%程度	
	乾燥日数(日)	22.9		22.2		88.2	
中央値						114.1	
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)		
	生~40	55	5	55	5		
	40~35	55	7	55	7		
	35~30	55	10	55	10		
	30~25	55	14	55	14		
	25~20	55	18	55	18		
	20~10	55	20	55	20		
	調湿(6h)	55	8	55	8		
乾燥日数(日)	7.0		5.2				

※天然乾燥開始：条件2は2024年1月18日、条件3は2023年11月7日

の測定は色差計(日本電色工業株式会社製 NF333)を用い、天然乾燥前後(条件2、3)、人工乾燥前後(条件1、2)および自動一面かんな盤による2mmの表面切削後に直径8mmの範囲で行った。測定箇所は、栈木接触面では木表面の早材部2箇所、栈木非接触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。栈木非接触面と栈木接触面との色差(ΔE^*_{ab})を以下の式により算出し、各乾燥条件18枚または14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、それぞれ栈木接触面と栈木非接触面との測定値の差である。

3. 結果と考察

図1に、ヒノキ辺材の材色について、栈木接触面のデータを色差基準色としたときの、栈木非接触面との色差 ΔE^*_{ab} を示す。今回検討した条件では、条件2の含水率40%を目標として天然乾燥させた後の色差が最も高かった。表面切削前では、色差の平均値 ΔE^*_{ab} は条件1から順に4.0、4.4、3.9であったが、2mmの表面切削により、それらの値は1.7、1.4、1.3まで低下した。切削前後ともに、条件間で大きな差はみられず、それぞれに一元配置分散分析(危険率1%)を行った結果においても有意な差はみられなかった。切削後の値を比較すると、昨年度報告したスギ心材と同様に、人工乾燥前の初期含水率を40%に低下させた条件2は、天然乾燥のみを行った条件3に酷似していた。また、それらの値は、同条件でのスギ心材の色差の平均値 $\Delta E^*_{ab}2.0$ よりも小さかった。

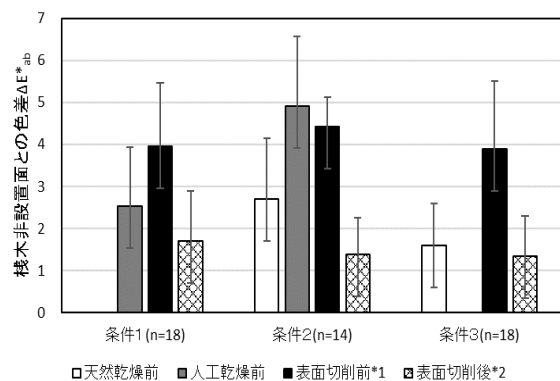


図1 ヒノキ辺材の材色測定結果

注: 平均値。バーは標準偏差。

*1 表面切削前: 条件1、2は人工乾燥後、条件3は天然乾燥後。

*2 表面切削後: 自動一面かんな盤を用いて表面を2mm切削後。