

# 県産スギ材を活用したツーバイフォー工法部材の乾燥技術の確立

地域資源部 ○南 晃\*, 日高富男, 山角達也, 福留重人, 中原 亨, 新山孝子  
(\*現 研究主幹)

## 1. はじめに

国内のスギ森林資源は利用期を迎え、中でも50年生以上の大径材の利活用は喫緊の課題である。ツーバイフォー工法部材の中でも幅広な208材や210材は、住宅の横架材などへの利用が期待されているが、乾燥時に幅反り等の変形を生じやすく、歩留まりの悪さが懸念される。本研究は、210材の乾燥時の変形を抑制する技術を確認することを目的として実施した。

## 2. 実験方法

### 2.1 実験の概要

図1に実験の概要を示す。板厚45mmと48mmの2種類の供試材を作製し、積み重ねた供試材の上に重しを載せる載荷あり・なしの2条件で人工乾燥を行った。乾燥終了後、載荷なしの状態です室内養生し、最後に仕上げ加工を行い所定寸法に仕上げた。

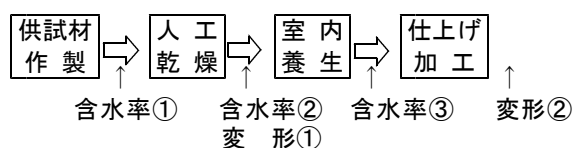


図1 実験の概要

表1 供試材の寸法および数量

寸法			数量	
厚さ	幅	長さ	載荷あり試験	載荷なし試験
45mm	255mm	4,000mm	21枚	24枚
48mm			24枚	24枚

### 2.2 供試材

末口短直径48~54cmの丸太4本から表1に示す仕様の210材供試材を作製した。

### 2.3 乾燥条件

乾燥条件を表2に示す。人工乾燥機は東北通商(株)SDM X 400SLを使用した。

表2 乾燥条件

載荷条件	載荷あり	載荷なし	備考
人工乾燥	250時間	225時間	乾球温度55℃ →80℃
積木間隔	500mm	500mm	
載荷重	500kg	なし	
室内養生	約3ヶ月	約4ヶ月	

### 2.4 仕上げ加工

室内養生後、モルダー(桑原製作所(株)KMN-6220)で210材の所定寸法(38mm×235mm×4,000mm)になるように仕上げ加工を行った。

表3 枠組壁工法JAS基準値(210材, 4,000mm)

	特級および1級	2級	3級
幅反り	3mm以下	5mm以下	6mm以下
曲がり	8mm以下	20mm以下	20mm以下
反り	10mm以下	11mm以下	19mm以下
ねじれ	35mm以下	48mm以下	70mm以下

### 2.5 含水率の測定

含水率測定は人工乾燥前、人工乾燥後および室内養生後に行った。

### 2.6 変形の測定

変形の評価項目は(1)幅反り、(2)曲がり、(3)反り、(4)ねじれの4項目とし、人工乾燥後と仕上げ加工後に測定を行った。

### 2.7 評価方法

変形を測定した結果の平均値、最大値、最小値を求めた。また、表3に示す各項目のJAS基準値で等級を評価した。

## 3. 実験結果

### 3.1 含水率

表4に含水率の推移を示す。含水率は10%を下回り、過乾燥気味となったが、その後の室内養生により11%程度まで戻った。

表4 含水率の推移

載荷		①乾燥前	②乾燥後	③養生後
あり	最大	135.1	6.8	9.7
	平均	187.8	9.3	11.1
	最小	94.2	5.7	8.9
なし	最大	149.5	10.7	12.7
	平均	100.3	8.5	11.6
	最小	75.0	7.4	10.9

### 3.2 乾燥後および仕上げ加工後の変形

表5に乾燥後および仕上げ加工後の変形の測定結果を示す。

### (1) 幅反り

乾燥後において、2級が4枚あり、その他の供試材は特級・1級を満たした。また、板厚45mmより48mmの方が若干小さい傾向にあった。仕上げ加工後では、板厚45mm、48mmともに幅反りはほぼ解消され、すべての供試材が特級・1級を満たした。

### (2) 曲がり

乾燥後において、載荷より板厚の方が影響を及ぼした。仕上げ加工後では、載荷ありではすべての供試材が特級・1級を満たしたのに対し、載荷なしでは2級が2枚あった。

### (3) 反り

乾燥後において、板厚45mm、48mmともに基準値に比べ変形が大きく、適合外の供試体もあった。仕上げ加工後では、乾燥後より変形が大きくなる供試材が47%にのぼり、仕上げ加工が反り増大に大きく影響した。また、載荷が仕上げ加工後の反り抑制に効果があることがわかった。

### (4) ねじれ

すべての供試材で乾燥後、仕上げ加工後いずれも特級・1級の基準値を満たした。

表5 変形の測定結果一覧

変形	載荷	工程	板厚45mm							板厚48mm						
			平均	最大	最小	特級・1級	2級	3級	適合外	平均	最大	最小	特級・1級	2級	3級	適合外
幅反り	あり	乾燥後	1.6	3.0	0.5	20	1	0	0	1.4	2.0	0.0	24	0	0	0
		加工後	0.1	0.2	0.0	21	0	0	0	0.1	0.4	0.0	24	0	0	0
	なし	乾燥後	1.8	3.0	1.0	22	2	0	0	1.6	3.0	1.0	23	1	0	0
		加工後	0.0	0.0	0.0	24	0	0	0	0.1	0.4	0.0	24	0	0	0
曲がり	あり	乾燥後	5.2	10.0	3.0	18	3	0	0	4.8	8.0	2.5	23	1	0	0
		加工後	2.7	3.5	2.0	21	0	0	0	2.6	5.5	2.0	24	0	0	0
	なし	乾燥後	5.8	14.0	3.0	20	4	0	0	4.2	11.5	2.5	22	2	0	0
		加工後	3.3	8.5	2.0	23	1	0	0	2.9	8.0	2.0	23	1	0	0
反り	あり	乾燥後	6.0	18.5	2.5	18	0	3	0	5.7	12.0	2.0	22	0	2	0
		加工後	6.0	12.0	2.0	17	3	1	0	4.9	9.0	2.0	24	0	0	0
	なし	乾燥後	7.5	24.0	1.5	18	1	4	1	7.2	28.5	2.0	18	2	3	1
		加工後	9.3	26.5	2.0	14	0	8	2	6.6	28.5	1.5	21	1	1	1
ねじれ	あり	乾燥後	4.4	10.5	1.5	21	0	0	0	4.0	12.5	0.5	24	0	0	0
		加工後	0.9	3.5	0.0	21	0	0	0	0.9	6.0	0.0	24	0	0	0
	なし	乾燥後	3.9	6.5	0.0	24	0	0	0	3.4	8.5	0.5	24	0	0	0
		加工後	0.7	2.5	0.0	24	0	0	0	0.9	2.0	0.0	24	0	0	0

## 3.3 等級評価

変形4項目のうち、最も低い等級をその供試体の等級として、それぞれの等級に適合する割合を表6に示す。

板厚45mmにおいて、載荷ありでは仕上げ加工により適合割合は向上したが、載荷なしでは逆に悪化した。これは反りの結果が反映されたもので、他項目では改善されている。

板厚48mm厚の場合、載荷ありでは特級・1級に全数が適合したが、載荷なしでは適合外も出現するなど載荷の効果が大きいことがわかった。

表6 厚さおよび載荷別JAS基準適合割合(%)

	板厚	載荷	JAS基準適合割合(%)			
			特級・1級	2級	3級	適合外
乾燥後	45mm	あり	71.4	14.3	14.3	0.0
		なし	66.7	12.5	16.7	4.2
	48mm	あり	91.7	0.0	8.3	0.0
		なし	75.0	8.3	12.5	4.2
加工後	45mm	あり	81.0	14.3	4.8	0.0
		なし	54.2	4.2	33.3	8.3
	48mm	あり	100.0	0.0	0.0	0.0
		なし	87.5	4.2	4.2	4.2

## 4. おわりに

本研究によって、板厚の差および載荷ありなしで変形に差が生じることが確認された。板厚は厚い方、載荷はありの方が変形は抑えられる傾向にあることがわかった。また、4つの変形項目の中で反りが最も基準値に対して大きく変形し、これが等級の下がる要因になった。今後、仕上げ加工時に生じる反りの抑制が課題として取り組む必要がある。