

3. カラマツ利用開発試験

— 桝組壁工法構造用製材としての利用 —

向 山 繁 人
三 村 典 彦
小 林 大 徳

1. 要 旨

カラマツ材は強度的に優れた材であり、特に材料強度を重視する桝組壁工法構造用製材として適した材である。

桝組壁工法は、昭和49年にわが国に導入されたばかりの新しい建築工法であるが、この工法は工業化住宅であり、使用する構造材料が、7種類に規格化されていること、労務が節減されしかも工期間が短縮できる等の利点を有し今後の需用増大が考えられる。

そこで、人工林カラマツ材をこの構造用材として利用することの適否について検討した。その結果従来のカラマツの慣行伐期である35～40年生前後の中径材を用いて桝組壁工法構造用製材の日本農林規格(JAS規格)による材質の検討を行ったところ、乙種桝組材としての利用が可能であることがほぼ明らかになった。また天然乾燥を行なう場合圧縮乾燥を行なえば、栈積み乾燥より良質材を得ることが可能であった。

2. 試験の目的

カラマツ主伐材をわが国在来の軸組壁工法による建築用材としての利用について、材質、木取法、用材としての品質及び乾燥方法について検討を行ってきたが、成熟材部分から採材した心去り角(木口面10.5cm×10.5cm)あるいは平割材は、乾燥後も建築用材として充分利用が可能であることが判明した。また平面圧縮乾燥法は材のねじれを防止する効果が認められた。そこで新たに導入された建築工法である桝組壁工法の構造用材としての利用が考えられるので、主伐木の中径材を用いて桝組壁工法構造用製材のJAS規格により、製材の品質の実態についての調査と圧縮乾燥による二次的欠点の防止効果について検討した。

表-1 林 地 の 概 況

林分の所在	立 地 条 件				林 分 の 現 況
	海 抜 高	傾 斜 方 向	傾 斜 度	土 壌	
上伊那郡 高遠町 (町有林)	980m	SWS	約35°	○土壌母材 変麻岩 ○土壌型 適潤性褐色森林土 ○推積様式 崩積土	○林令 38年 ○立木密度 620本/ha ○その他 カラマツ8, アカマツ2 程度の混交林で強度な抜き 切りを行った林分

3. 試験方法

(1) 供試材

供試木は表-1に示した林分から胸高直径が30cm以上で比較的曲りの少ない立木を選定した。

表-2 供試材の概要および204材採材数

採材および処理区分		未口径 cm	材積 m ³	曲り量 最大矢高 未口径×100 %	204材採材数		
					本数	材積	歩止り
圧縮乾燥材	1番玉	26	0.203	10	10本	0.110 ^{m³}	54.2%
		26	0.203	10	11	0.121	59.6
		24	0.173	7	6	0.066	38.2
		22	0.145	8	5	0.055	37.9
	2番玉	20	0.120	6	6	0.066	55.0
		24	0.173	4	7	0.077	44.5
		22	0.145	8	5	0.055	37.9
		22	0.145	6	5	0.055	37.9
		20	0.120	10	5	0.055	45.8
	計	9本	1.389		60	0.660	47.5
栈積み乾燥材	1番玉	26	0.203	2	9	0.099	48.8
		26	0.203	10	9	0.099	48.8
		26	0.203	10	8	0.088	43.4
		28	0.235	11	9	0.099	42.1
	2番玉	24	0.173	10	8	0.088	50.9
		22	0.145	16	3	0.033	22.8
		22	0.145	7	6	0.066	45.5
		28	0.235	7	9	0.099	42.1
	計	8本	1.542		61	0.671	43.5
	合計	17本	2.931		121	1.331	45.4

(注) 採材数は、JAS規格の丸味に合格したものとする。

材は材長3.3mに採材し、両端で厚さ1.5cmの測定用円板を取り材長3.0m、未口径20cm以上の1~2番玉17本を試験に用いた。供試材は採材後4ヶ月間土場乾燥を行ない、挽材時の含水率は40~50%の範囲であった。供試材の概要は表-2に示したが、未口径20~28cm、曲りの大きさが2~16%であり、圧縮乾燥と栈積み乾燥試験を行なうために、圧縮用9本、栈積用8本とした。

(2) 製材及び調整

木取りは、供試木が中径材であること及び反狂性を考慮して、梓組壁工法でもっとも需要の多い204材を採材することとし、図-1に示したように、曲り方向を基準にして樹心を中心に厚

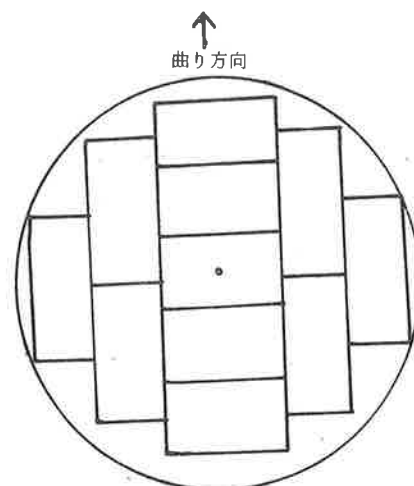


図-1 木取図

さ43mm, 巾93mmに製材して自動一面鉋盤で厚さ40mm, 巾90mmに調整した。

(3) 天然乾燥

ア 圧縮乾燥

圧縮は平面圧縮とし, 通風良好な室内に設置した水平圧縮台上に, 巾面を圧縮面として1列8本8層に積み, 各層間には等間隔に4本の栈木を並べた。加圧は盤木(10cm×10cm)を栈木直上に置き, その両端に150kg コイルスプリングを用いて8点荷重を加え栈木部分単位面積当りの荷重を約 2Kg/cm^2 とした。

イ 栈積み乾燥

栈積みは, 室内の平面上に1列8本8層に積み, 各層間には等間隔に7本の栈木を並べた。栈積みのうえには栈木部分の単位面積当りの荷重が約 0.15Kg/cm^2 程度の荷重物を置いて乾燥した。

ウ 乾燥期間

ア, イ, とともに, 平均含水率20%程度に乾燥するために, 7月下旬から8月上旬まで1ヶ月間行ない, 圧縮, 栈積み解除後は気乾状態になるまで3ヶ月間室内において平積み乾燥を行なった。

(4) 測定調査

枠組壁工法構造用製材のJAS規格に基く品質調査は, 甲種及び乙種枠組材の2種類について行った。なお, 乾燥過程で発生または増大する, 曲がり, そり, ねじれについては, 挽材直後, 解除時及び解除3ヶ月後の3時点で測定し, また収縮率については, 挽材直後及び3ヶ月後について測定した。

(1) 製材歩止り

供試材の概要と204材の採材数を表-2に示した。図-1のような画一的な採材を行った場合の各未口径級別の平均歩留りは, 未口径20cm材が50.4%, 22cm材が36.4%, 24cmのものが44.5%, 26cmのものが51.0%, 28cm材が42.1%となり未口径20cm及び26cmの材が良好な歩留りとなった。次に丸太の曲がりと歩留りの関係を見ると, 曲がり量3%以下のほぼ通直に近い材と, 10~12%の曲がり材の平均歩留りが49%前後と差が小さく, 曲がりよりも径級差の歩留りに及ぼす影響が大きかった。

(2) 品質

JAS規格の主なる事項について測定した結果次のとおりであった。

ア 節又はあな

(ア) 巾にかかわる材面における節

測定結果を表-3に示した。健全な節, 集中節及びあなに区分して調査したが, 節の品質に及ぼす影響は非常に小さいものであった。

(イ) 厚さの材面における節

厚さの材面にあらわれた節は, 特に相当径比(節を木口面に投影したときの面積のその木口面積に対する割合)で規制している。測定の結果は表-4に示したとおりで, 巾材面における節に比べて非常に品質を低下した。

表-3

巾材面における節のあらわれ方

区分	節(あな)の大きさ mm	圧縮乾燥材		棧積み乾燥材		計		備考	
		本数	出現率	本数	出現率	本数	出現率		
健全	材縁部に おける節	0	11(2)本	18%	14本	23%	25(2)本	21%	} 特級 } } 1級 } C } 2級 }
		1~19	45(7)	75	42(6)	69	87(13)	72	
		20~25	3	5	4(2)	6	7(2)	6	
		26~32	1	2	1	2	2	1	
		計	60(9)	100	61(8)	100	121(17)	100	
な節	中央部に おける節	0	1	2	4	6	5	4	} 特級 } C } 1級 }
		1~22	55(9)	92	56(8)	92	111(17)	92	
		23~38	4	6	1	2	5	4	
		計	60(9)	100	61(8)	100	121(17)	100	
集中節	材縁部に おける節	0	37(4)	62	38(4)	62	75(8)	62	} 特級, C
		1~38	23(5)	38	23(4)	38	46(9)	38	
		計	60(9)	100	61(8)	100	121(17)	100	
中節	中央部に おける節	0	20	33	21(1)	34	41(1)	33	} 特級, C
		39~45	40(9)	67	39(7)	64	79(16)	65	
		46~76			1	2	1	2	
	計	60(9)	100	61(8)	100	121(17)	100		
あな	ないもの 材長120cmにつき1ヶ以内 " 90cm " " 60cm " " 30cm "		56(9)	93	56(8)	91	112(17)	92	} 特級, C } 1級 } S } 2級 } } 3級 U
			3	5	3	5	6	4	
					1	2	1	1	
			1	2			1	1	
					1	2	1	1	
	計	60(9)	100	61(8)	100	121(17)	100		

(内数)心持材

表-4

厚さ材面における相当径比の出現状況

相当径比	圧縮乾燥材		棧積み乾燥材		計		備考
	本数本	出現率%	本数本	出現率%	本数本	出現率%	
0 ~ $\frac{1}{12}$	23(1)	38	27	44	50(1)	41	} 特, 1級 } } 2, 3級 } C
$\frac{1}{12}$ ~ $\frac{1}{6}$	13	21	6	10	19	16	
$\frac{1}{6}$ ~ $\frac{1}{4}$	6	10	9	15	15	14	
$\frac{1}{4}$ ~ $\frac{1}{3}$	7(1)	12	6	10	13(1)	11	} S
$\frac{1}{3}$ ~ $\frac{5}{12}$	4(1)	7	5(1)	8	9(2)	7	} U
$\frac{5}{12}$ ~ $\frac{1}{2}$	2(1)	3	3(3)	5	5(4)	4	
$\frac{1}{2}$ ~ $\frac{7}{12}$	4(4)	7	2(1)	3	6(5)	5	} 格外
$\frac{7}{12}$ 以上	1(1)	2	3(3)	5	4(4)	3	
計	60(9)	100	61(8)	100	121(17)	100	

(内数)心持材数

イ 丸 味

丸味については、製材歩止りを検討する必要があったので挽材直後に、JAS規格外となった材は、当該試験から除外して、規格に合格した材についてその実態を表-5に示した。巾、厚丸身とも90%以上が1級以上またはコンストラクション材で、品質に及ぼす影響は小さかった。

表-5 丸 身 の 出 現 状 況

丸 身 %	圧 縮 乾 燥 材				棧 積 み 乾 燥 材				計				備 考	
	巾 丸 身		厚 丸 身		巾 丸 身		厚 丸 身		巾 丸 身		厚 丸 身			
	本 数	出 現 率 %	本 数	出 現 率 %	本 数	出 現 率 %	本 数	出 現 率 %	本 数	出 現 率 %	本 数	出 現 率 %		
0~5	39(9)	65	39(9)	65	44(8)	72	45(8)	74	83(17)	68	84(17)	70	特. 1級C	
5~10	9	14	5	9	3	4	2	3	12	10	7	6		
10~15	3	5	6	10	6	10	2	3	9	7	8	7		
15~20	6	10	3	5	5	8	3	5	11	9	6	5		
20~25	0	0	2	3	1	2	1	2	1	1	3	2		
25~30	0	0	1	2	1	2	3	5	1	1	4	3		
30~35	0	0	2	3	1	2	2	3	1	1	4	3		2級S
35~40	1	2	0	0	0	0	2	3	1	1	2	2		
40~45	1	2	2	3	0	0	1	2	1	1	3	2		3級U
45~50	1	2					0	0	1	1	0	0		
計	60(9)	100	60(9)	100	61(8)	100	61(8)	100	121(17)	100	121(17)	100		

(内数)心持材

ウ 割 れ

(ア) 貫通割れ

貫通割れは、棧積み乾燥の心持材木口面に3本発生した。その大きさは7.5cm~16.5cmであった。

(イ) その他の割れ

その他の割れの発生状況は表-6及び表-7のとおりであった。

a 木口面(表-6)

圧縮、棧積み乾燥材とも主として心持材において、解除時からのちの乾燥期間中に発生するか、あるいは発生していた割れが大きくなる傾向を示した。

また圧縮と棧積み乾燥の関係をみると、圧縮の方が割れの発生率も高く、深さも大きかった。

表-6 木口面におけるその他の割れの発生状況

最大割れ 深 さ	圧 縮 乾 燥 材				棧 積 み 乾 燥 材				計				備 考
	解 除 時		3ヶ 月 後		解 除 後		3ヶ 月 後		解 除 後		3ヶ 月 後		
	本 数	出 現 率 %	本 数	出 現 率 %	本 数	出 現 率 %	本 数	出 現 率 %	本 数	出 現 率 %	本 数	出 現 率 %	
0	42(2)	70	22	37	58(7)	95	31(3)	51	100(9)	83	53(5)	44	特. 1, 2級 C. S
1~10	14(6)	23	21(8)	35	2(1)	3	13(1)	21	16(7)	13	34(4)	28	
11~20	4(1)	6	14(4)	23	1	2	12(3)	20	5(1)	4	26(7)	21	
21~30			3(2)	5			5(1)	8			8(3)	7	
31以上													
計	60(9)	100	60(9)	100	61(8)	100	61(8)	100	121(17)	100	121(17)	100	

(内数)心持材

b 木口面以外の材面(表-7)

木口面の割れと同様に主として心持材に発生した。圧縮又は棧積み解除後に発生したものが多く、圧縮材に比べて棧積み材に大きな割れが発生した。

表 - 7 木口面以外の材面におけるその他の割れの発生状況

最大割れ 長さ cm	圧縮乾燥材						棧積み乾燥材						計		備 考
	解 除 時		3ヶ月後		解 除 時		3ヶ月後		解 除 時		3ヶ月後				
	本 数	出現率%	本 数	出現率%	本 数	出現率%	本 数	出現率%	本 数	出現率%	本 数	出現率%	本 数	出現率%	
0	58(7)	9.7	48	8.0	61(8)	10.0	54(1)	8.9	119	9.8	102	8.4	特1級C 2級S 3級U		
1~6.0	2(2)	3	11(8)	1.8			2(2)	3	2	2	1.3	1.1			
6.1~12.0			1(1)	2			1(1)	2			2	2			
12.1~18.0							1(1)	2			1	1			
18.0~24.0							3(3)	4			3	2			
計	60(9)	10.0	60(9)	10.0	61(8)	10.0	61(8)	10.0	121	10.0	121	10.0			

(内数)心持材

表 - 8 曲りの発生状況

曲り量 mm	圧縮乾燥材						棧積み乾燥材						計		備 考			
	挽 材 時		解 除 時		3ヶ月後		挽 材 時		解 除 時		3ヶ月後							
	本 数	出現率%	本 数	出現率%	本 数	出現率%	本 数	出現率%	本 数	出現率%	本 数	出現率%	本 数	出現率%				
0~1.0	29(2)	4.8	14(2)	3.0	15	2.5	28(2)	4.6	23(3)	3.8	17	2.8	57(4)	4.7	41(6)	3.4	2.6	
1.1~2.0	14(1)	1.1	14	2.1	12(2)	2.0	12(1)	2.0	19(3)	3.1	13(3)	2.2	23(2)	1.9	33(3)	2.7	2.5(3)	
2.1~3.0	7(2)	1.2	10(1)	1.7	15(2)	2.5	8(1)	1.3	6	1.0	10(1)	1.6	15(3)	1.3	16(1)	1.3	2.5(3)	
3.1~4.0	6(2)	1.0	6(2)	1.0	6(3)	1.0	3(1)	5	7(3)	1.1	8(3)	1.3	9(3)	7	13(5)	1.1	1.4(6)	
4.1~5.0	1	0.7	6(3)	1.0	3(1)	0.5	5(2)	8	5(1)	8	8(1)	1.3	9(2)	7	11(4)	9	1.1(2)	
5.1~6.0	1(1)	1	1	2	5(1)	0.8							1(1)	1	1	1	3(1)	
6.1~7.0	1	2	4(1)	6	1	2	1	2	1	2			2	2	5(1)	4	1	
7.1~8.0			1	2			1	2					1	1	1	1	4	
8.1~9.0	1(1)	2	1	2	1	2	3(1)	5					4(2)	3			1	
9.1~10.0					2	3					2	3						4
計	60(9)	10.0	60(9)	10.0	60(9)	10.0	61(8)	10.0	61(8)	10.0	61(8)	10.0	121(17)	10.0	121(17)	10.0	121(17)	10.0
平均曲り量	1.4 mm		2.4 mm		2.4 mm		2.0 mm		1.8 mm		2.5 mm		1.7 mm		2.1 mm		2.5 mm	

(内数)心持材

エ 曲がり

曲がりの調査結果を表-8及び図-2、図-3に示した。圧縮乾燥材は乾燥が進行するに従って曲り量が増大したが、挽材時から圧縮解除時(圧縮乾燥期間中)までに増大したものが多く圧縮の効果は認められなかった。また棧積み乾燥材は、棧積み解除時と3ヶ月後との間には増大の傾向がみられたが、挽材時と乾燥進行との関係は不規則であった。圧縮と棧積み乾燥の関係をみると、解除時においては、圧縮材よりもむしろ棧積み材に曲りが少なく、3ヶ月後においては両者に差が

認められなかった。

オ そり

縦ぞり(材の長さ方向のそり)の発生状況を表-9にまた巾ぞり(巾方向のそり)を表-10に示した。

(ア) 縦ぞり(表-9)

そり量は乾燥するに従って大きくなる傾向を示し、圧縮乾燥においては、解

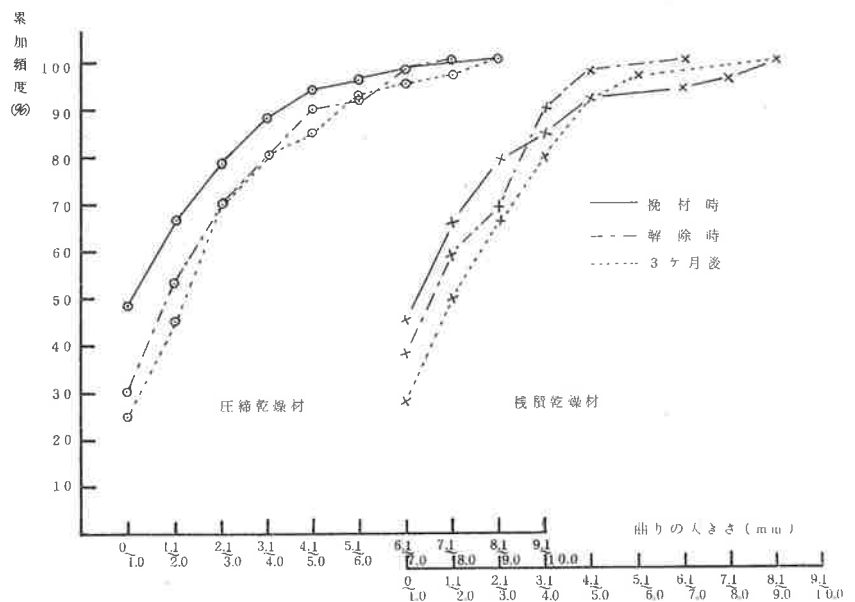


図-2 乾燥過程における曲りの変化

除時までその発生をある程度抑制しているが、3ヶ月後になれば棧積材と同じような発生状況になった。

(4) 巾ぞり(表-10)

巾ぞりについては、はや、圧縮効果が現われた。巾ぞりの大きいものはすべて心持材で、樹心が木口面の中心をはずれたものと、材面に割れの発生した材に現われる傾向が顕著であった。

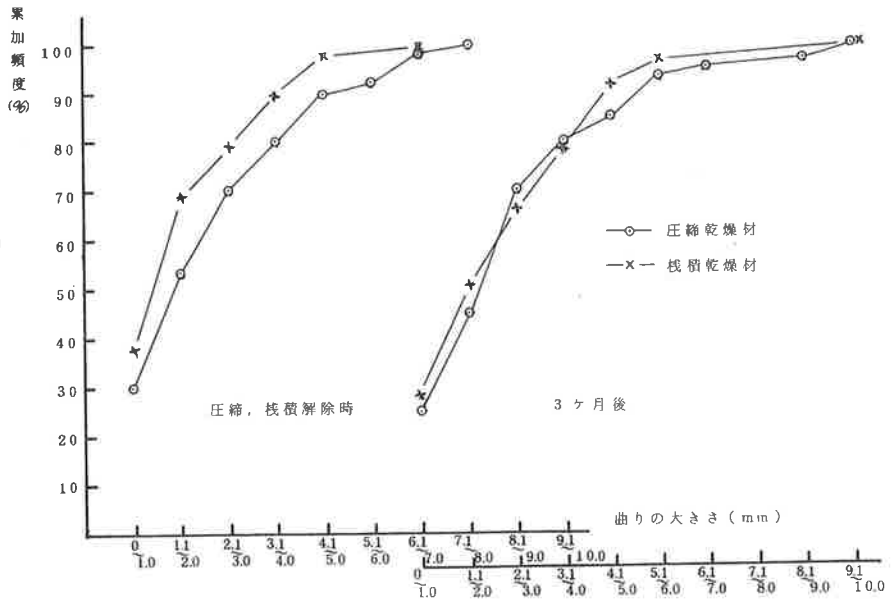


図-3 圧縮乾燥材・棧積乾燥材別曲りの現れ方

表-9 縦そりの発生状況

そり mm	圧縮乾燥材				棧積み乾燥材				計				備考			
	解除時 本数	出現率%	3ヶ月後 本数	出現率%	解除時 本数	出現率%	3ヶ月後 本数	出現率%	解除時 本数	出現率%	解除時 本数	出現率%		3ヶ月後 本数	出現率%	
0~20	29(6)	4.8	19(3)	3.2	23(2)	3.8	28(2)	4.6	19(3)	3.1	52(8)	4.3	47(6)	3.9	38(5)	3.1
21~40	17	2.8	24(3)	4.0	20(2)	3.3	20(4)	3.2	7(1)	4.4	33(2)	2.7	44(7)	3.6	47(3)	3.9
41~60	7(1)	1.2	8(2)	1.3	12(4)	2.0	8(1)	1.3	6(2)	1.0	19(3)	1.6	16(3)	1.3	12(4)	1.0
61~80	4(2)	0.7	5(1)	0.8	5(1)	0.8	3(1)	0.5	5(1)	0.8	9(2)	0.7	8(2)	0.7	11(2)	0.9
81~100	2	0.3	3	0.5	2	0.3	1	0.2	2(1)	0.3	4	0.3	1	0.1	4(2)	0.3
101~120	1	0.2	4	0.7	5(1)	0.8			1	0.1	1	0.1	4	0.3	5(1)	0.4
121~140					1	0.2	1	0.2	1	0.2	1	0.1	1	0.1	1	0.1
141~160																
161~180					1	0.2			1	0.2	1	0.1			2	0.2
181~200					1	0.2			1	0.2	1	0.1			1	0.1
201以上															3	0.3
計	60(9)	100	60(9)	100	61(8)	100	61(8)	100	61(8)	100	121(17)	100	121(17)	100	121(17)	100
平均そり	2.9 mm		3.5 mm		4.7 mm		3.0 mm		3.5 mm		3.3 mm		3.2 mm		4.1 mm	

表-10 巾ぞりの発生状況

そりの 大きさ mm	圧縮乾燥材		棧積み乾燥材		計				備考			
	解除時 本数	出現率%	3ヶ月後 本数	出現率%	解除時 本数	出現率%	3ヶ月後 本数	出現率%		解除時 本数	出現率%	3ヶ月後 本数
0	8	1.3	3	0.5	43	7.0	41	6.7	8	0.7	3	0.2
0.1~0.4	46(3)	7.7	48	8.0	17(7)	2.8	14(2)	2.3	89(3)	7.3	89	6.8
0.5~0.8	6(6)	1.0	8(8)	1.3	1(1)	0.2	4(4)	0.7	23(13)	1.9	31(10)	2.4
0.9~1.6			1(1)	0.2			2(2)	0.3	1(1)	0.1	5(5)	0.4
1.6~											2(2)	0.2
計	60(9)	100	60(9)	100	61(8)	100	61(8)	100	121(17)	100	130(17)	100

カ ねじれ

ねじれの発生状況を表-11, 及び図-4に示したが、圧縮, 棧積みとも解除時から3ヶ月経

過する間に発生するかあるいは増大する傾向がみられた。また、圧縮のねじれ防止効果も判然と現われ、圧縮解除3ヶ月後の発生状況と棧積み解除時の発生状況がほぼ同じであった。また心持材は、いずれの乾燥方法においても全本数にねじれが発生した。

キ 平均年輪巾

平均年輪巾の測定結果は1~2 mm 3本, 2.1~4.0 mm 102本, 及び4.1~6.1 mm 16本となり2.1~4.0 mmのものが86%を占め、総平均年輪巾はおよそ3.2 mmでありすべて6 mm以内であった。

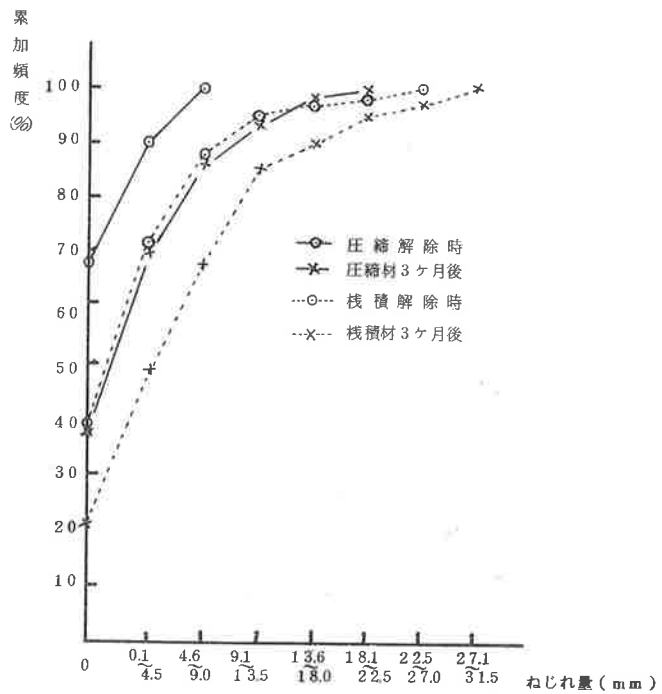


図-4 ねじれの現れ方

表-11 ねじれの発生状況

ねじれ量 mm	圧縮乾燥材						棧積み乾燥材						計		備考
	解除時		3ヶ月後		解除後		3ヶ月後		解除後		3ヶ月後		本数	出現率%	
	本数	出現率%	本数	出現率%	本数	出現率%	本数	出現率%	本数	出現率%	本数	出現率%			
-4.5	1	2	5	8	1	2	2	3	2	2	7	6	[-2ねじれ] [+8ねじれ] を示す 特.1級, C		
0	4 (2)	6.8	22	3.7	24	3.9	13	2.1	6.5 (2)	5.4	3.5	2.9			
+4.5	12 (5)	2.0	15 (2)	2.5	19 (2)	3.1	1.5	2.5	3.1 (7)	2.5	3.0 (2)	2.5			
+9.0	6 (2)	1.0	10 (4)	1.7	10 (3)	1.6	1.1 (1)	1.8	1.6 (5)	1.3	2.1 (5)	1.7			
+13.5			4 (1)	7	4 (1)	7	1.1 (2)	1.8	4 (1)	3	1.5 (3)	1.2	2級, S		
+18.0			3 (2)	5	1	2	3 (2)	5	1	1	6 (4)	5			
+22.5			1	2	1 (1)	2	3 (1)	5	1 (1)	1	4 (1)	3	3級, U		
+27.0					1 (1)	2	1	2	1 (1)	1	1	1			
+31.5							2 (2)	3			2 (2)	2	格外		
計	60 (9)	100	60 (9)	100	61 (8)	100	61 (8)	100	121 (17)	100	121 (17)	100			
平均ねじれ量	1.9 mm		5.7 mm		5.4 mm		8.6 mm		3.4 mm		7.0 mm				

(内数)心持角

(3) 総合品等

以上の品質規制事項の調査結果をもって枠組壁工法構造用製材のJAS規格により総合品等区分を行ない表-12に示した。

ア 甲種枠組材としての総合品等

(ア) 圧縮乾燥材

挽材直後と圧縮乾燥解除時との間には全く品等差は認められず、挽材直後と3ヶ月乾燥を行った時点と比べても特級材が43%から40%に減少し、規格外材が32%から37%に増加した程度で二次的欠点による品等低下は僅少であった。また3ヶ月乾燥を行った時点での品等区分は、特級材40%、1~3級材24%となり規格外材が37%を占めた。

(イ) 棧積み乾燥材

圧縮乾燥材とほぼ同様な傾向となり乾燥方法による差は余り認められなかった。3ヶ月乾燥

後における品等割合は、特級材 3.8%、1～3級材 2.9%、規格外材が 3.3%であった。

表-12 J A S 規格による総合品等

処理 区分	採材区分	含水率		甲種幹組材とし										乙種幹組材としての格付									
		本数	出現率%	特級		1級		2級		3級		格付外		コレストラクション		スタンダード		ユーティリティー		格付外			
		本数	出現率%	本数	出現率%	本数	出現率%	本数	出現率%	本数	出現率%	本数	出現率%	本数	出現率%	本数	出現率%	本数	出現率%	本数	出現率%		
位 材 面 後	1番玉	32		13		1		3		4		9		16		9		4		3			
	2番玉	28		13		1				4		10		14		6		6		2			
	計	60	100	26(4)	4.3	2	3.3	3	5	14	17	19(3)	3.2	30(5)	50	15(4)	25	10(2)	17	5(5)			
	1号玉	35		16		2		6		2		9		20		8		4		3			
	2番玉	26		10		3		1		2		10		13		5		6		2			
乾燥 材	計	61	100	26	4.3	5	8	7	11	4	7	19(3)	3.1	33	54	13	21	10(4)	17	5(4)			
合計	121	100	52(4)	4.3	7	6	10	8	14	12	38(16)	3.1	63(5)	52	26(4)	23	20(4)	17	10(4)				
位 材 面 後	1番玉	32		13		1		3		4		9		16		9		4		3			
	2番玉	28		13		1				4		10		14		6		6		2			
	計	60(9)	100	26	4.3	2	3.3	3	5	10	17	19(3)	3.2	30(5)	50	15(4)	25	10(2)	17	5(5)			
	1号玉	35		16		2		6		2		9		20		8		4		3			
	2番玉	26		10		3		1		2		10		13		5		6		2			
乾燥 材	計	61(9)	100	26	4.3	5	8	7	11	4	7	19(3)	3.1	33	54	13	21	10(4)	17	5(4)			
合計	121(17)	100	52	4.3	7	6	10	8	14	12	38(16)	3.1	63(5)	52	26(4)	23	20(4)	17	10(4)				
位 材 面 後	1番玉	32		12		1		1		5		12		14		8		4		6			
	2番玉	28		12		1		1		4		10		13		7		5		3			
	計	60(9)	100	24(4)	4.0	2	3.3	2	3	10	16	22	3.7	27(4)	43	13(3)	25	9(3)	15	9(3)			
	1号玉	35		14		2		6		3		10		16		9		5		5			
	2番玉	26		9		2		1		4		10		12		4		6		4			
乾燥 材	計	61(9)	100	23	3.8	4	7	7	11	7	11	20(4)	3.3	28	46	13	21	11(3)	18	9(3)			
合計	121(17)	100	47(4)	3.9	6	5	9	7	17	14	42(16)	3.5	55(5)	45	20(4)	23	20(3)	17	18(4)				

(内値)の材料

イ 乙種幹組材としての総合品等

乙種幹組材の品等区分においても甲種同様にそれぞれの測定時ごとの差は僅少であった。しかし3ヶ月乾燥後における規格外材の占める割合を甲種と比較してみると、圧縮材で3.7%に対し1.5%となり半数以下になった。

5. 試験の考察

(1) 歩留りに大きな影響を与えるものは丸太の未口径であった。これは画一的に204材を採材したことと基因するものと考えられるので、歩留りの向上をはかるためには、未口径の大きさ別に、副製品をも加えて附加価値及び作業能率等とあわせて検討する必要がある。

(2) 材の品質についてJAS規格に基づく品等区分を行った場合、それぞれの因子により多少の差はあるが品質を低下している。なかでも品質低下の影響の大きなものは、厚さの材面にあらわれた節と材のねじれ及びそりであった。挽材直後における厚さ材面の節が品等区分に及ぼす影響をみると、甲種格付を行なった場合3.8本(3.1%)が規格外となり、乙種格付を行なった場合1.0本(0.8%)が規格外となった。

そり、またはねじれは、用途を想定しての格付者の判断を重視する事項であるが、標準値で判定した場合、2～5%が規格外となった。

含水率がほぼ気乾状態になったとき(圧縮、棧積み解除後3ヶ月間室内乾燥したもの)の総合品等をみると、これらの欠点により甲種格付で4.2本(3.5%)、乙種格付で1.8本(1.5%)が格付外となった。

このことはカラマツ中径材を204材として利用するには乙種幹組材が適しているといえる。

(3) 次に乾燥であるが、圧縮乾燥法は材のねじれ防止に明らかな効果が認められた。ねじれについて格付を行なった結果、圧縮乾燥材は8.7%(圧縮解除時においては100%)が特級～1級あるいはコレストラクションに格付されたのに対し、棧積み乾燥材では6.7%であった。また圧縮乾燥材は規格外材が皆無であった。

(4) 心持材は、厚さ材面における節、割れ、巾ぞり、ねじれ等が心去り材に比べて大きかった。

その結果総合品等で、心持材17本中13本(77%)が規格外となっている。したがって採材の場合樹心部を除外して採材することが適切と考えられる。

以上試験の結果から主な事象について述べたが、今後これらの事象を踏まえてさらに究明し、カラマツ材の有効利用について検討をすすめたい。

参考文献

(1)大山幸夫ほか；カラマツ間伐材の乾燥に関する研究(3)，北海道林産技術普及協会，木材の研究と普及6(1973)

(2)向山繁人ほか；カラマツの利用開発試験長野県林業指導所業務報告(1973)

(3)戸谷英世ほか；枠組壁工法の解説，日本木材新聞社(1973)

(4)上村 武ほか；カラマツ材の利用技術の開発に関する研究，林業試験場木材部資料48-6(1973)，49-2(1974)