

平成 21 年度林野庁補助事業 2×4住宅部材の開発事業

「地域材を利用した 2×4 住宅部材の開発」
事業成果報告書

平成 23 年 2 月 28 日

全国木材協同組合連合会
中井産業株式会社

事業体報告書

地域材を利用した2×4住宅部材の開発

中井産業(株)



(山口県の杉材)

[1] 概要

1. 事業の目的

- 1) 山口県産材による「2×6」材の開発を行う
- 2) 「2×6」のたて継ぎ材、「2×6」集成ラミナーの試験体を製作し、試験データを得る（「2×6」の集成材の試作を行う）
- 3) 県内業者への提案を行い、県産材の利用促進に繋げたい

2. 事業の内容

集成材ラミナーの製作・試験データまとめ

- ① 県内産 間伐材を 山口県森林組合連合会より購入
- ② 中井産業(株)で 製材 乾燥 ラミナー製作 たて継ぎ材 集成材製作
- ③ 広島県立林業技術センター にて試験データ作成
- ④ 山口県産材による2×4住宅部材を、業界へ提案を行う。

3. 事業の実施結果

- ① 原木の末口直径200mm、220mm、240mm、260mm、280mm各4本を番地ごとのラミナーの等級区分機による等級を行う
- ② 原木（50本）ごとのラミナー別の等級区分機による等級を行う。
- ③ 乾燥室の乾燥単位の原木(203)本のラミナー別の等級区分を行う
- ④ FJラミナー・集成材・FJ芯持ち平割材の曲げ基本物性試験・曲げ・引張実大材強度試験を行う
- ⑤ 等級区分機による等級と試験結果が適合基準以上での確認を行った。

4. 事業の成果と今後の課題

杉材として、芯部分の水分が多く年輪幅も広いことから、強度的に低位で等級で L50G 4,835本(36.91%)、L50 3,087本(23.56%)、L60 3,099本(23.66%) L70 1,277本(9.75%)、L80 802本(6.12%)となった。

住宅部材として たて枠用たて継ぎ材、甲種たて継ぎ材(集成材)を「2×6」で提案した。県内のハウスメーカーで既に国産たて枠用たて継ぎ材として「2×6」を使用中。県内産を提案歩留まりを考えた、たて継ぎ材と集成材の構成を考えたい。

5. まとめ

地域のスギ材を2×4住宅部材として 等級区分機によりラミナーを強度を区分し、強度の異なる構造用集成材を造り、スパン表等で建築現場で使いやすくすれば、合理的に使える。

[2] 事業の工程
中井産業(株)での製造過程



皮むき工程



製材し、板にナンバリング



約1ヶ月天然乾燥



機械乾燥



ギャングソーにてラミナー加工



等級区分機
短尺グレーディングマシン



グレーディング



L80
L70
L60
L50

に仕分け

機械区分機による等級仕分け



曲げ試験(中井産業にて)



たて継材製作



集成材2×6作成

〔3〕 等級区分機によるラミナーの等級実施 報告

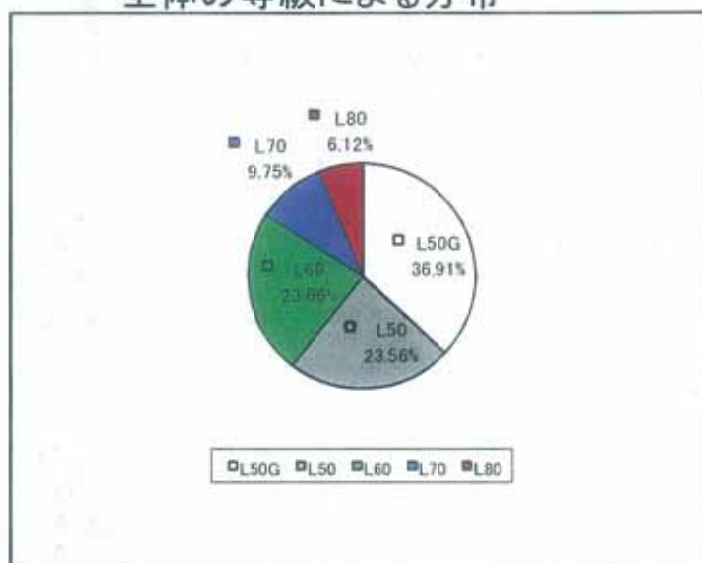
〔3〕-① 全体(杉材)のラミナーの等級

全体の等級分布

	L50G	L50	L60	L70	L80	合計
全体(②③を含む)						
①全体 (本)	4,835	3,087	3,099	1,277	802	13,100
割合	36.91%	23.56%	23.66%	9.75%	6.12%	100.00%

全体の等級による分布

等級区分機による等級	曲げヤング係数 (Gpa又は10 ⁹ N/mm ²)
L100	10.0
L90	9.0
L80	8.0
L70	7.0
L60	6.0
L50	5.0
L40	4.0
L30	3.0



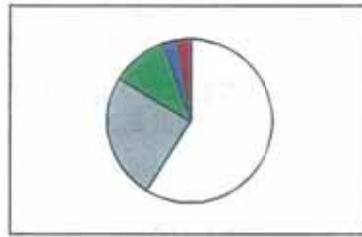
- 原木は、杉の間伐材の弱曲が主に、末口18cm～30cmの中から選別した市場価格で約10,000～15,000円/m³
L50、L60、L70、L80。(L50Gは番外)
- 芯を中心に、強度等級の低い L50、L50Gが全体の約6割でした。
- この部分をたて枠用たて継ぎ材と集成材の内層部のラミナーに使用すれば、商品利用価値有
- 県内の2×4ハウスメーカーで構造体を2×6をたて枠に使用しているメーカーでは、国産材を使用中であり、県産材を提案した。
長さにしても、14フィートを希望されているが、FJ材であるので、長さ希望に対応しやすい。

[3]-② 原木の1mごとの等級分布

各直径ごとの集計

末口直径200mm

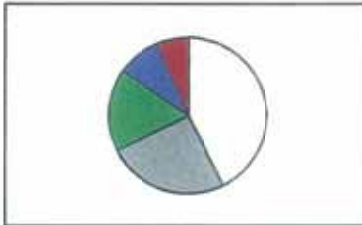
原木番号	L50G	L50	L60	L70	L80	
1	26	11	7	3	3	
2	31	12	5	1	1	
3	21	20	6	1	1	
4	30	3	2	0	0	
200mm小計	108	46	20	5	5	184
	58.7%	25.0%	10.9%	2.7%	2.7%	100.0%



L50G,L50の割合
83.70%

末口直径220mm

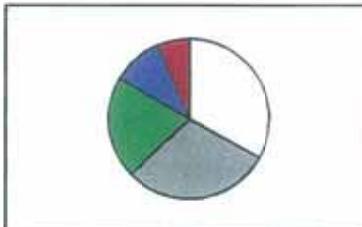
5	6	19	11	12	13	
6	26	20	10	4	1	
7	39	11	9	2	0	
8	34	12	12	4	2	
220mm小計	105	62	42	22	16	247
	42.5%	25.1%	17.0%	8.9%	6.5%	100.0%



67.60%

末口直径240mm

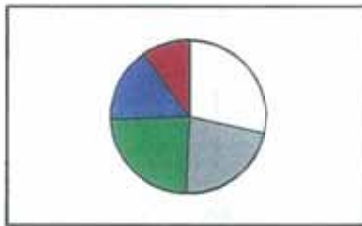
9	34	27	6	1	1	
10	26	17	14	7	2	
11	8	19	16	11	10	
12	20	16	19	8	4	
240mm小計	88	79	55	27	17	266
	33.1%	29.7%	20.7%	10.2%	6.4%	100.0%



62.80%

末口直径260mm

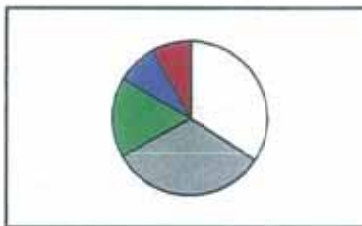
13	29	15	25	8	6	
14	29	12	10	12	7	
15	6	14	20	19	15	
16	26	29	20	11	3	
260mm小計	90	70	75	50	31	316
	28.5%	22.2%	23.7%	15.8%	9.8%	100.0%



50.70%

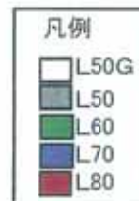
末口直径280mm

17	16	15	12	20	27	
18	25	46	12	2	0	
19	40	23	21	6	1	
20	39	31	14	2	0	
280mm小計	120	115	59	30	28	352
	34.1%	32.7%	16.8%	8.5%	8.0%	100.0%



66.80%

20本 合計	511	372	251	134	97	1365
	37.44%	27.25%	18.39%	9.82%	7.11%	100%
	64.69%					



○末口直径200mmの約8割がL50、L50G強度でした。

原木(4m)ごとの等級区分表

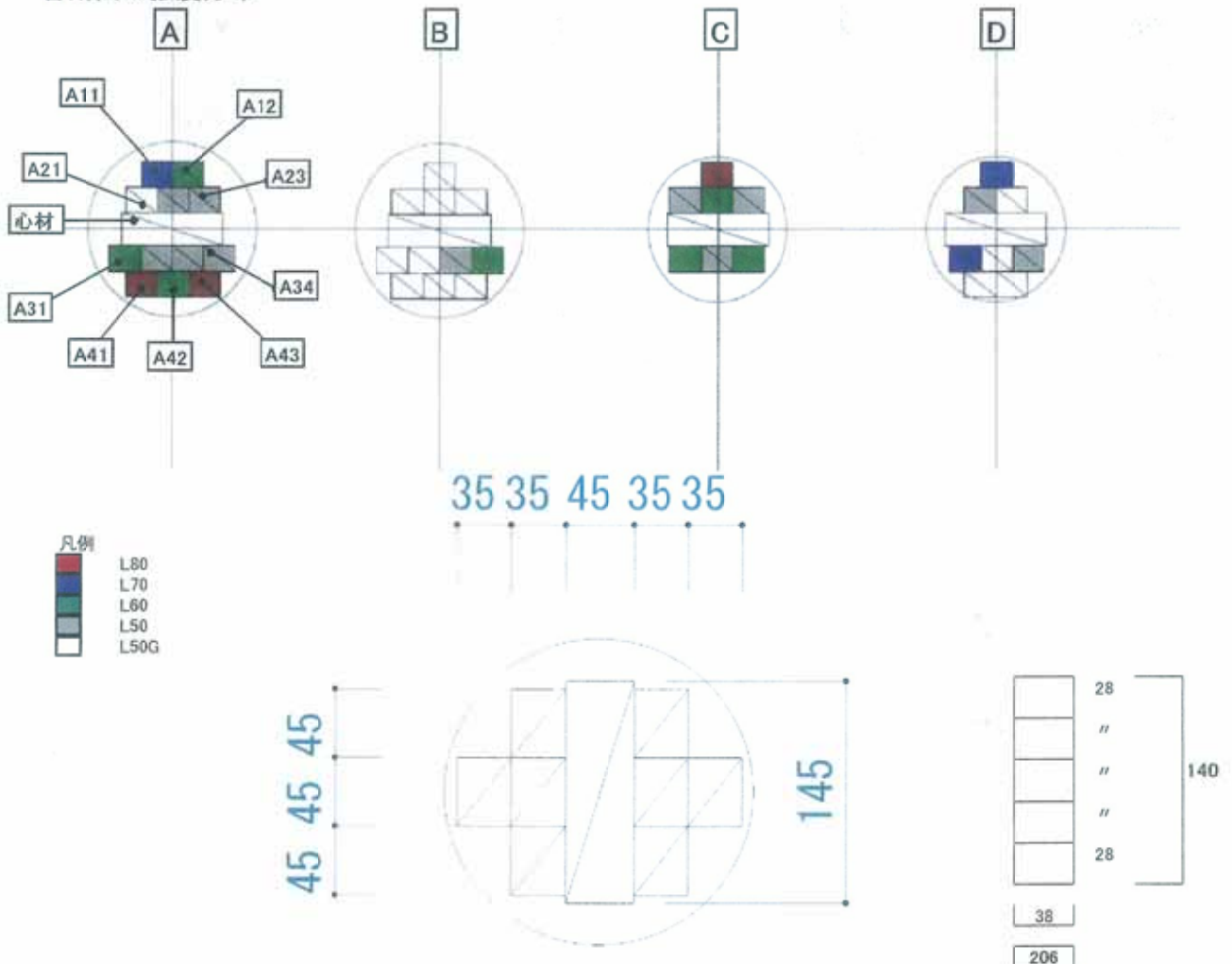
原木番号

元口から末口に約1mに切断したラミナー(40mm×35mm)の等級区分表

末口直径200φ

A (1m)					B (1m)					C (1m)					D (1m)				
木番地	等級	曲げ	節	含水率	木番地	等級	曲げ	節	含水率	木番地	等級	曲げ	節	含水率	木番地	等級	曲げ	節	含水率
1A11	L70	4.58		7.6	1B11	L50G				1C11	L80	4.09	◎	8.2	1D11	L70	4.49		8.3
1A12	L60	4.35		9.2	1B21	L50G				1C21	L50	4.37		7.8	1D22	L50	2.94	○	8.8
1A21	L50G				1B22	L50G				1C22	L60	3.39		8.7	1D23	L50G			
1A22	L50	3.57	○	7.8	1B23	L50G				1C23	L50	3.35	◎	7.8					
1A23	L50	4.28		7.9											心材	L50G			
					心材	L50G				心材	L50G								
					1B31	L50G				1C31	L60	4.70		9.5	1D31	L70	4.57		8.3
1A31	L60	5.59		8.7	1B32	L50G				1C32	L50	4.54	○	8.5	1D32	L50G			
1A32	L50	3.80	○	6.8	1B33	L50	4.01	○	7.5	1C33	L60	5.43		8.3	1D41	L50G			
1A33	L50	4.35	○	7.8	1B34	L60	6.08		8.4					1D42	L50G				
1A34	L50	3.99	◎	8.4	1B41	L50G													
1A41	L80	5.40		7.2	1B42	L50G													
1A42	L60	5.73		8.6	1B43	L50G													
1A43	L80	5.90	○	8.1															

各断面の強度分布



木取り図

末口直径 200mm

原木番号

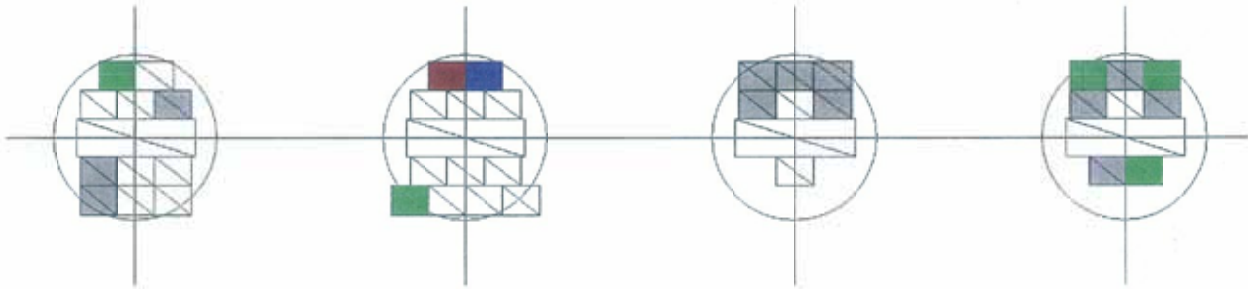
2

末口直径200φ

A		B		C		D	
---	--	---	--	---	--	---	--

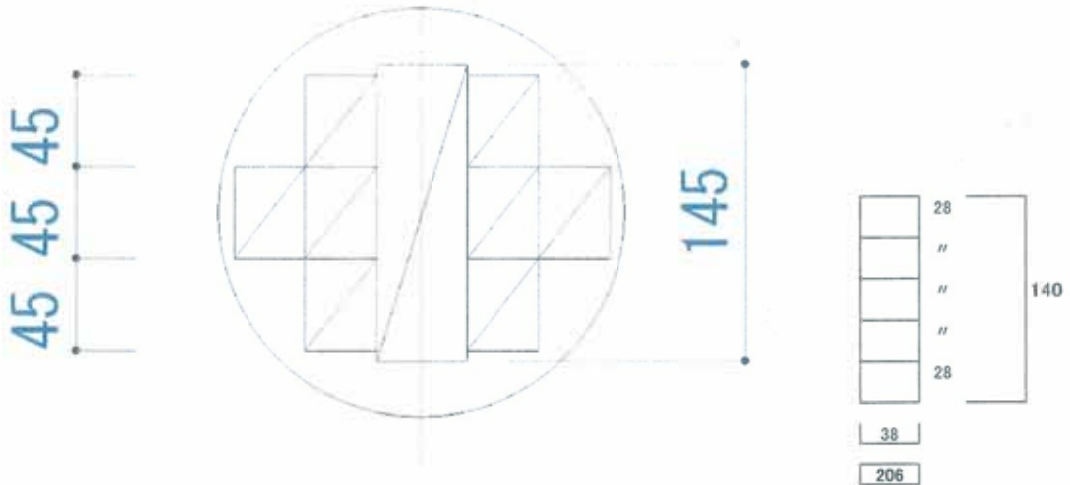
元口 ○ ○ ○ ○ 末口

A					B					C					D					
木番地	等級	曲げ	節	含水率	木番地	等級	曲げ	節	含水率	木番地	等級	曲げ	節	含水率	木番地	等級	曲げ	節	含水率	
2A11	L60	3.97		7.4	2B11	L80	5.05		8.6	2C11	L50	4.21	○	7.1	2D11	L60	4.93		7.7	
2A12	L50G				2B12	L70	5.47		8.9	2C12	L50	3.93		7.9	2D12	L50	3.88			7.7
2A21	L50G				2B21	L50G				2C13	L50	4.33	○	9.4	2D13	L60	5.87			7.8
2A22	L50G				2B22	L50G				2C21	L50	3.09	◎	6.9	2D21	L50	3.81			8.0
2A23	L50	4.50		8.8	2B23	L50G				2C22	L50G				2D22	L50G				
										2C23	L50	4.29	○	6.8	2D23	L50	4.25			8.0
心材	L50G				心材	L50G														
										心材	L50G				心材	L50G				
2A31	L50	3.89		7.5	2B31	L50G														
2A32	L50G				2B32	L50G				2C31	L50G				2D31	L50	4.29			8.1
2A33	L50G				2B33	L50G									2D32	L60	3.81			8.4
2A41	L50	4.64		9	2B41	L60	4.06		8.2											
2A42	L50G				2B42	L50G														
2A43	L50G				2B43	L50G														
					2B43	L50G														



凡例
 ■ L80
 ■ L70
 ■ L60
 ■ L50
 ■ L50G

35 35 45 35 35



木取り図 末口直径 200mm

原木番号

3

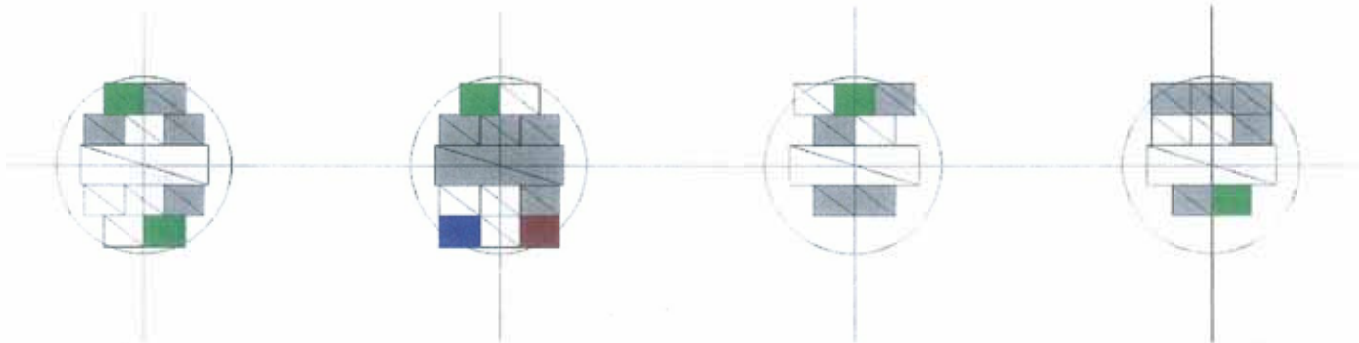
末口直径200φ

A					B					C					D				
---	--	--	--	--	---	--	--	--	--	---	--	--	--	--	---	--	--	--	--

元口

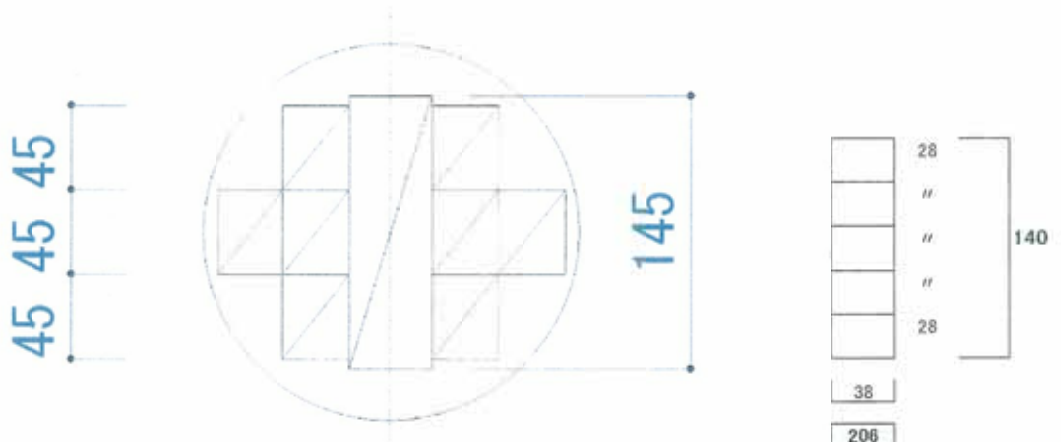
末口

A					B					C					D					
木番地	等級	曲げ	節	含水率	木番地	等級	曲げ	節	含水率	木番地	等級	曲げ	節	含水率	木番地	等級	曲げ	節	含水率	
3A11	L60	4.33		8	3B11	L60	4.24		9.1	3C11	L50G				3D11	L50	3.77	○	7.6	
3A12	L50	4.27		7.2	3B12	L50G				3C12	L60	3.75		8.2	3D12	L50	3.77			7.9
3A21	L50	4.01		7	3B21	L50	3.98		8.0	3C13	L50	5.18		7.3	3D13	L50	3.77			7.5
3A22	L50G				3B22	L50	4.31	○	7.5	3C21	L50	4.73		8.2	3D21	L50G				
3A23	L50	4.55	○	7.5	3B23	L50	5.07		7.8	3C22	L50G				3D22	L50G				
															3D23	L50	3.26		7.9	
心材	L50G				心材	L50				心材	L50G				心材	L50G				
3A31	L50G				3B31	L50G				3C31	L50	5.86		7.3						
3A32	L50G				3B32	L50G				3C32	L50	5.18		8.1	3D31	L50	5.40			7.7
3A33	L50	4.71	○	6.4	3B33	L50	5.74		7.6					3D32	L60	5.90			6.8	
3A41	L50G				3B41	L70	4.45		7.1											
3A42	L60	5.07		7.5	3B42	L50G														
					3B43	L80	5.47		7.7											



- 凡例
- L80
 - L70
 - L60
 - L50
 - L50G

35 35 45 35 35



木取り図 末口直径 200mm

原木番号

5

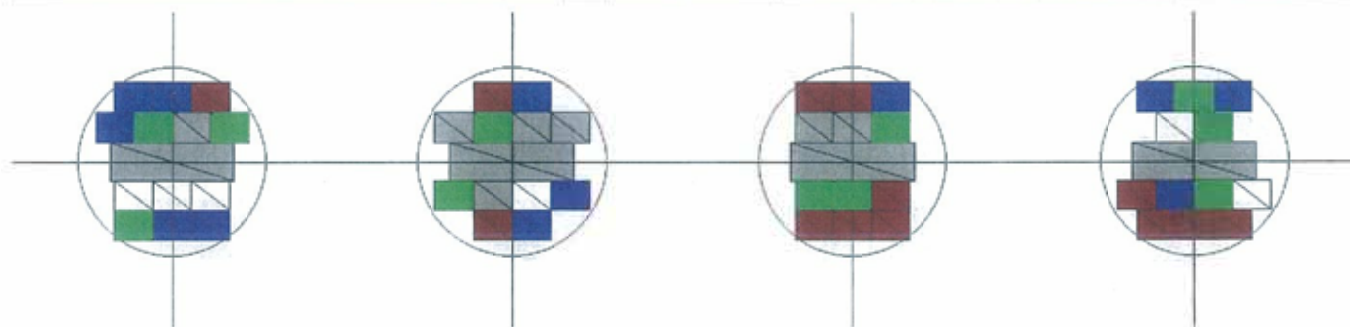
末口直径220φ

A		B		C		D	
---	--	---	--	---	--	---	--

元口

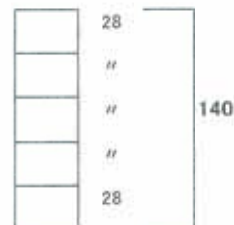
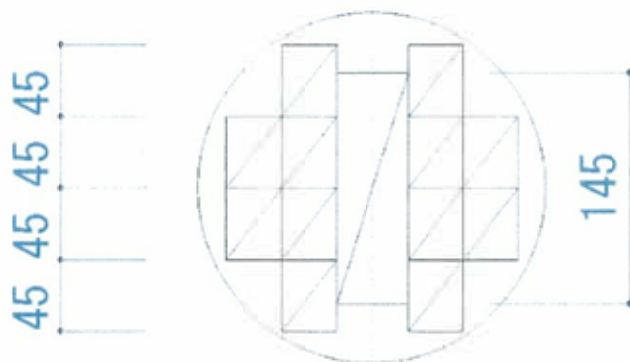
末口

A					B					C					D				
木番地	等級	曲げ	節	含水率	木番地	等級	曲げ	節	含水率	木番地	等級	曲げ	節	含水率	木番地	等級	曲げ	節	含水率
5A11	L70	5.46	○	9.0	5B12	L80	5.19		8.8	5C11	L80	5.21		9.2	5D11	L70	3.78		8.5
5A12	L70	4.72		8.4	5B13	L70	5.02		8.5	5C12	L80	6.51		9.0	5D12	L60	4.83		8.3
5A13	L80	6.21		9.2	5B21	L50	4.03		6.2	5C13	L70	6.1		9.1	5D13	L70	5.96		8.9
5A21	L70	4.78		10.7	5B22	L60	3.91		8.4	5C21	L50				5D21	L50G			
5A22	L60	4.91		8.6	5B23	L50	4.53		7.5	5C22	L50	4.69	○	8.0	5D23	L60	4.73		10.2
5A23	L50	5.28		9.3	5B24	L50	5.46		7.1	5C23	L60	4.33		10.7					
5A24	L60	6.63		10.3											心材	L50			
					心材	L50				心材	L50								
					5B31	L60	4.33		9.1	5C31	L60	6.06		9.1	5D31	L80	6.06	○	8.5
5A31	L50G				5B32	L50	4.07	○	8.2	5C33	L60	4.33		9.7	5D32	L70	5.28		8.0
5A32	L50G				5B33	L50G				5C34	L80	6.75		8.7	5D33	L60	5.93		7.7
5A33	L50G				5B34	L70	4.67		8.3	5C41	L80	7		8.7	5D41	L80	6.82		9.0
5A41	L60	6.93		7.3	5B43	L80	5.92		8.6	5C42	L80	6.28		8.5	5D42	L80	6.8		8.1
5A42	L70	5.05		7.7	5B44	L70	6.67		8.7	5C43	L80	6.85		8.4	5D43	L80	7.1		9.1
5A43	L70	5.03		8.2															



- 凡例
- L80
 - L70
 - L60
 - L50
 - L50G

35 35 45 35 35



38
206

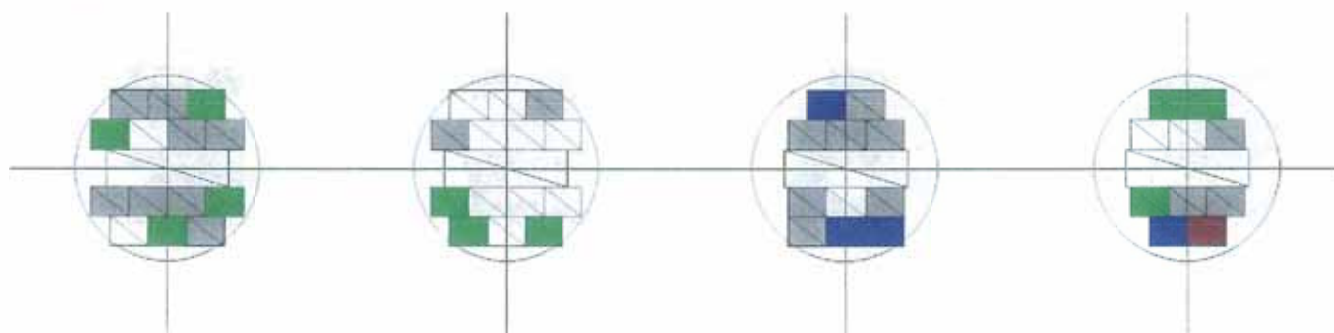
木取り図 末口直径 220mm

原木番号

6

末口直径220φ

A					B					C					D				
元口										末口									
A					B					C					D				
木番地	等級	曲げ	節	含水率	木番地	等級	曲げ	節	含水率	木番地	等級	曲げ	節	含水率	木番地	等級	曲げ	節	含水率
6A11	L50	4.33	○	7.5	6B11	L50G				6C11	L70	4.51		7.3	6D11	L60	3.95		9.0
6A12	L50	3.98		7.3	6B12	L50G				6C12	L50	4.19		7.3	6D12	L60	5.56		8.9
6A13	L60	3.83		9.1	6B13	L50	4.59	○	8.1	6C21	L50	4.81	○	8.8	6D21	L50G			
6A21	L60	3.88		8	6B21	L50	4.13		8.4	6C22	L50	2.53		9.6	6D22	L50G			
6A22	L50G				6B22	L50G				6C23	L50	3.19	◎	7.2	6D23	L50	3.92	○	6.8
6A23	L50	2.65	◎	7.6	6B23	L50G													
6A24	L50	4.25	○	8.7	6B24	L50G				心材	L50G				心材	L50G			
心材	L50G				心材	L50G				6C31	L50	4.94	○	8.1	6D31	L60	5.34		7.7
										6C32	L50G				6D32	L50	4.74		7.9
6A31	L50	5.36		7.7	6B31	L60	5.08		8.4	6C33	L50	4.43	○	8.2	6D33	L50	4.51	○	7.8
6A32	L50	3.66	◎	9.1	6B32	L50G				6C41	L50	5.92		8.3	6D42	L70	4.31		7.4
6A33	L50	3.25	○	7.4	6B33	L50G				6C42	L70	5.94		7.5	6D43	L80	5.47		8.2
6A34	L60	4.59		9.4	6B34	L50G				6C43	L70	5.49		7.7					
6A41	L50G				6B41	L60	4.95		8.7										
6A42	L60	5.87		8.7	6B42	L50G													
6A43	L50	5.06	○	7.5	6B43	L60	6.00		8.5										

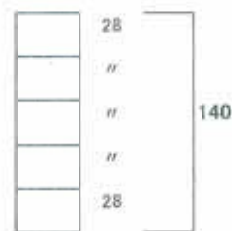


- 凡例
- L80
 - L70
 - L60
 - L50
 - L50G

35 35 45 35 35



45 45 45 45



38
206

木取り図 末口直径 220mm

原木番号

7

末口直径220φ

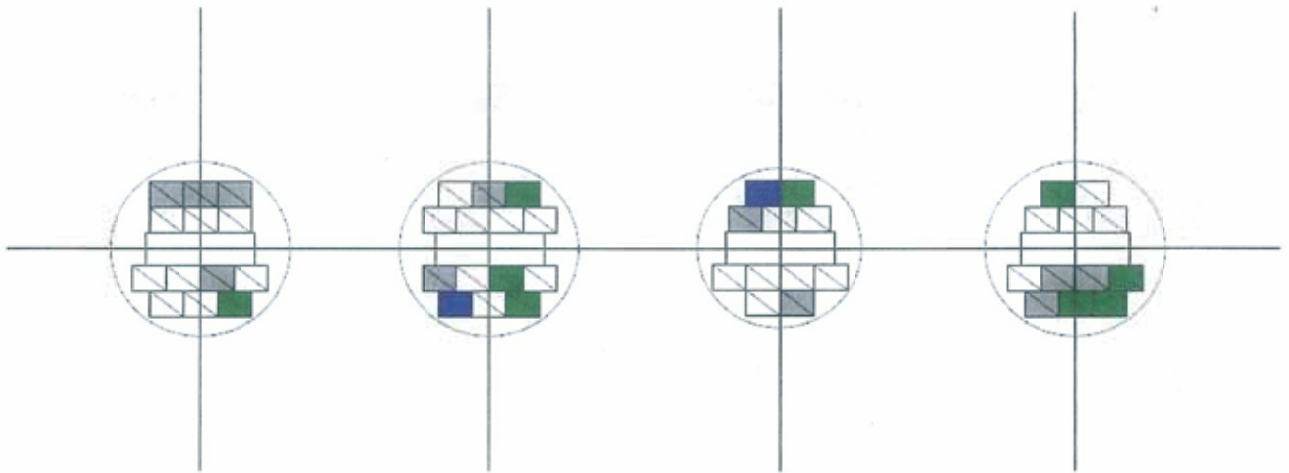
A (1m)					B (1m)					C (1m)					D (1m)				
--------	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--------	--	--	--	--

元口

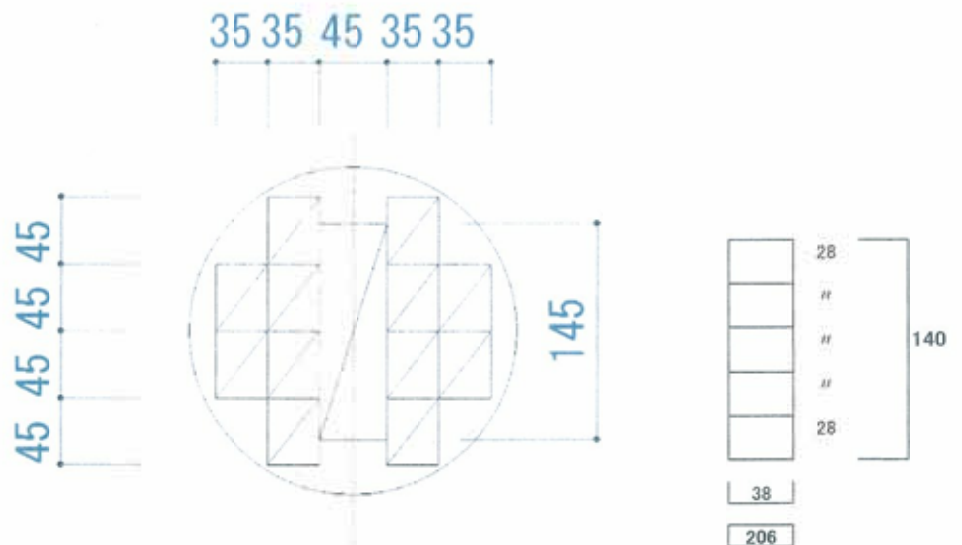
末口

A					B					C					D				
木番地	等級	曲げ	節	含水率	木番地	等級	曲げ	節	含水率	木番地	等級	曲げ	節	含水率	木番地	等級	曲げ	節	含水率
7A11	L50	2.90	◎	7	7B11	L50G				7C11	L70	4.74		7.7	7D11	L60	4.34		8.1
7A12	L50	2.75	◎	7.5	7B12	L50	3.33	○	8.6	7C12	L60	3.62		9.5	7D12	L50G			
7A13	L50	3.93		7.9	7B13	L60	3.80		8.0	7C21	L50	3.65	○	7.9	7D21	L50G			
7A21	L50G				7B21	L50G				7C22	L50G				7D22	L50G			
7A22	L50G				7B22	L50G				7C23	L50G				7D23	L50G			
7A23	L50G				7B23	L50G													
					7B24	L50G				心材	L50G				心材	L50G			
心材	L50G																		
					心材	L50G				7C31	L50G				7D31	L50G			
7A31	L50G									7C32	L50G				7D32	L50	3.03	○	8.4
7A32	L50G				7B31	L50	4.37	○	7.0	7C33	L50G				7D33	L50	3.98	○	7.8
7A33	L50	4.20		6.2	7B32	L50G				7C34	L50G				7D34	L60	4.49		7.6
7A34	L50G				7B33	L60	4.04		7.7	7C42	L50G				7D41	L50	5.03		6.9
7A41	L50G				7B34	L50G				7C43	L50	4.85	◎	7.0	7D42	L60	5.21		8.4
7A42	L50G				7B41	L70	5.39		6.5						7D43	L60	5.81		7.9
7A43	L60	6.03		7.4	7B42	L50G													
					7B43	L60	5.62		8.3										

各断面の強度分布



- 凡例
- L80
 - L70
 - L60
 - L50
 - L50G



木取り図

末口直径 220mm

原木番号

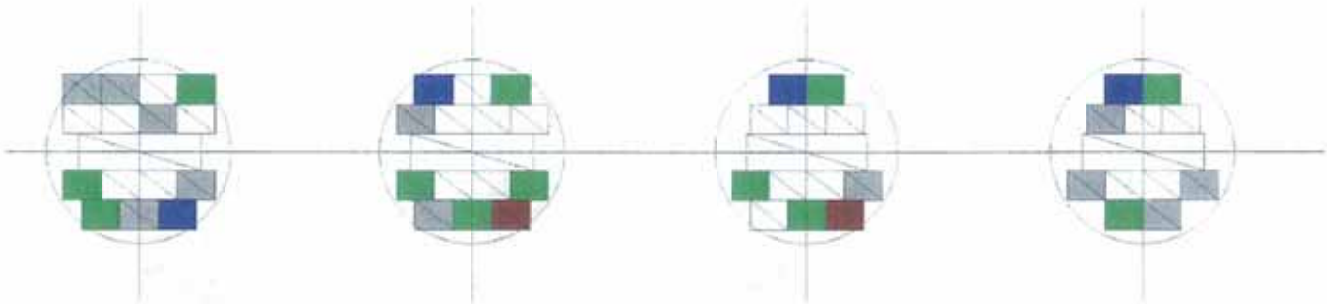
8

末口直径220φ

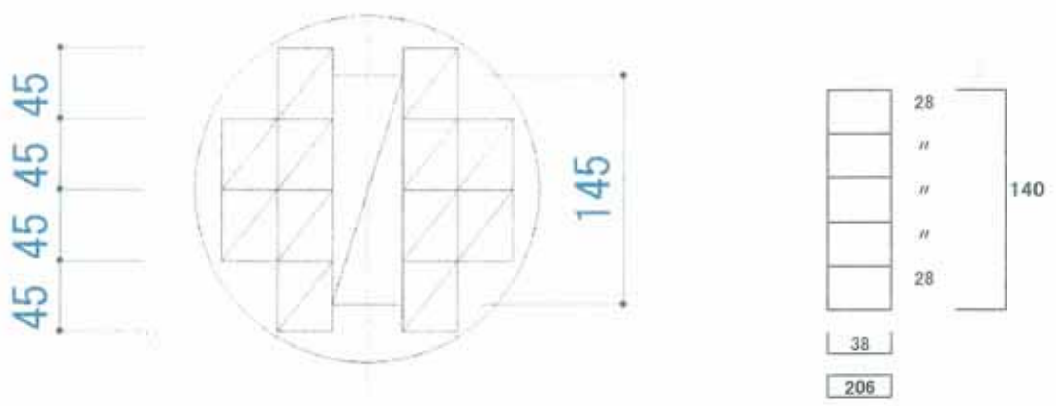
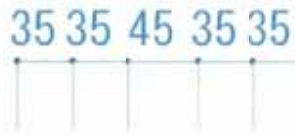
A		B		C		D	
---	--	---	--	---	--	---	--

元口 ○ ○ ○ ○ 末口

A					B					C					D				
木番地	等級	曲げ	節	含水率	木番地	等級	曲げ	節	含水率	木番地	等級	曲げ	節	含水率	木番地	等級	曲げ	節	含水率
8A11	L50	4.25		7.5	8B11	L70	4.56		7.8	8C11	L70	5.16		8.3	8D11	L70	5.08		8.1
8A12	L50	3.17		9.3	8B12	L50G				8C12	L60	4.62		8.8	8D12	L60	4.91		8.1
8A13	L50G				8B13	L60	3.74		8.3	8C21	L50G				8D21	L50	3.83	○	8.9
8A14	L60	3.87		9.8	8B21	L50	4.55		8.0	8C22	L50G				8D22	L50G			
8A21	L50G				8B22	L50G				8C23	L50G				8D23	L50G			
8A22	L50G				8B23	L50G													
8A23	L50	4.77		7.4	8B24	L50G				心材	L50G				心材	L50G			
8A24	L50G																		
					心材	L50G													
										8C31	L60	5.75		8.7	8D31	L50	4.95	○	7.1
					8B31	L60	4.83		9.9	8C32	L50G				8D32	L50G			
8A31	L60	4.95		10.2	8B32	L50G				8C33	L50G				8D33	L50G			
8A32	L50G				8B33	L50G				8C34	L50	3.61	○	7.5	8D34	L50	3.82	○	9.3
8A33	L50G				8B34	L60	3.86		11.4	8C41	L50G				8D41	L60	4.99		8.2
8A34	L50	4.21		8.9	8B41	L50	5.06		7.6	8C42	L60	4.63		8.6	8D43	L50	5.00		8.8
8A41	L60	5.38		9.2	8B42	L60	4.95		7.5	8C43	L80	4.12		8.7					
8A42	L50	5.07		8.3	8B44	L80	6.50		8.0										
8A44	L70	5.86		8.2															



凡例
 L60
 L70
 L60
 L50
 L50G



木取り図 末口直径 220mm

原木番号

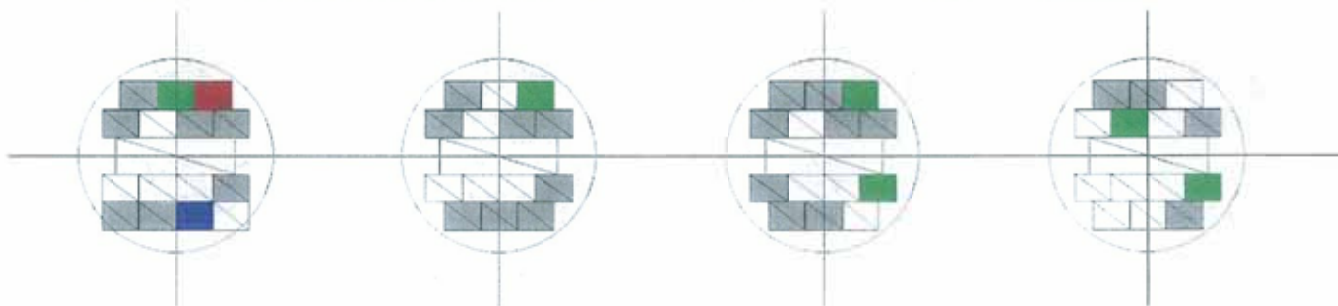
9

末口直径240φ

A		B		C		D	
---	--	---	--	---	--	---	--

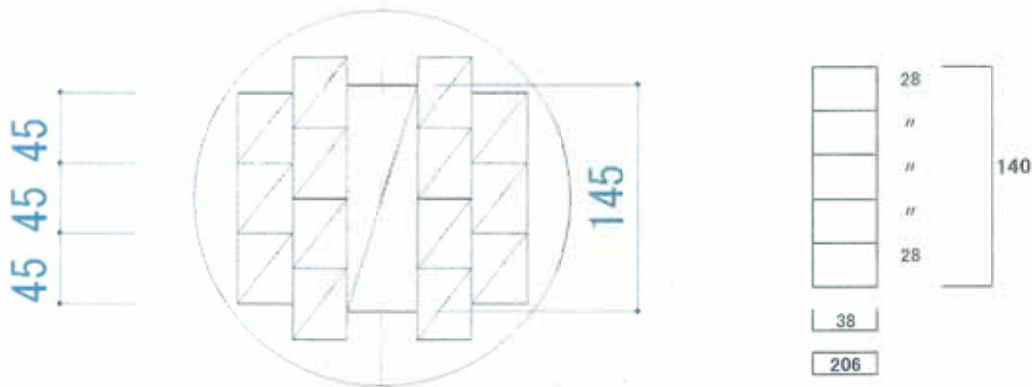
元口 ○ ○ ○ ○ ○ 末口

A					B					C					D				
木番地	等級	曲げ	節	含水率	木番地	等級	曲げ	節	含水率	木番地	等級	曲げ	節	含水率	木番地	等級	曲げ	節	含水率
9A11	L50	4.32		7.3	9B11	L50	3.93		7.5	9C11	L50	4.33		7.4	9D11	L50	5.17		7.5
9A12	L60	3.69		8.6	9B12	L50G				9C12	L50	4.09		7.5	9D12	L50	4.00		7.1
9A13	L80	4.21		7.7	9B13	L60	4.67		9.3	9C13	L60	4.47		7.9	9D13	L50G			
9A21	L50	4.51		7	9B21	L50	3.57	◎	7.7	9C21	L50	4.09		9.1	9D21	L50G			
9A22	L50G				9B22	L50G				9C22	L50G				9D22	L60	4.87		9.2
9A23	L50	3.52		7.7	9B23	L50	4.79		9.7	9C23	L50	4.54		7.9	9D23	L50G			
9A24	L50	3.73	○	7.6	9B24	L50	4.43		7.4	9C24	L50	4.21	○	7.1	9D24	L50	4.05	○	6.5
心材	L50G				心材	L50G				心材	L50G				心材	L50G			
9A31	L50G				9B31	L50G				9C31	L50	4.31		8.4	9D31	L50G			
9A32	L50G				9B32	L50G				9C32	L50G				9D32	L50G			
9A33	L50G				9B33	L50G				9C33	L50G				9D33	L50G			
9A34	L50	4.70		6.9	9B34	L50	4.52		7.8	9C34	L60	4.73		8.2	9D34	L60	4.73		8.1
9A41	L50	4.47		7.5	9B41	L50	4.51		6.5	9C41	L50	4.06		6.0	9D41	L50G			
9A42	L50	4.73	○	7.2	9B42	L50	4.61	○	7.6	9C42	L50	4.77	○	7.8	9D42	L50G			
9A43	L70	5.61		9	9B44	L50	4.65		7.4	9C43	L50G				9D43	L50	4.79	○	7.6
9A44	L50G																		



凡例
 L80
 L70
 L60
 L50
 L50G

35 35 45 35 35



木取り図 末口直径 240mm

原木番号

10

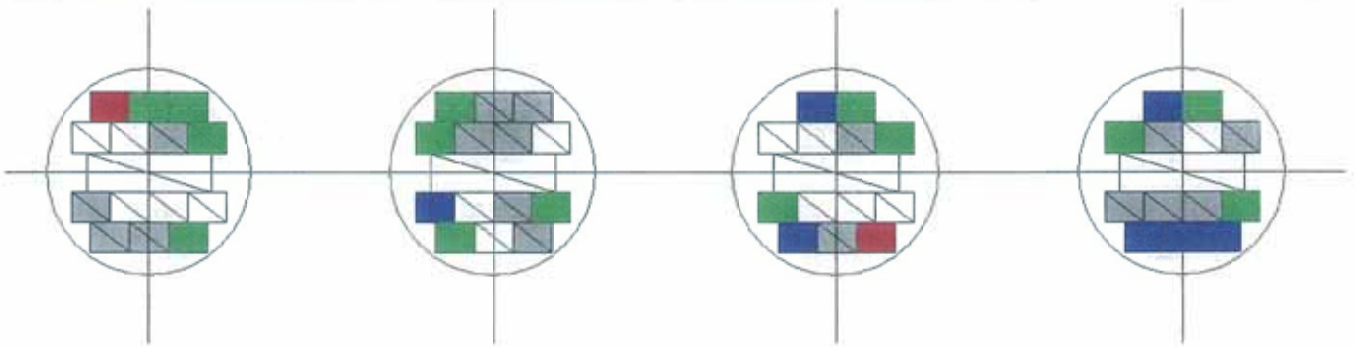
末口直径240φ

A	B	C	D
---	---	---	---

元口

末口

A					B					C					D				
木番地	等級	曲げ	節	含水率	木番地	等級	曲げ	節	含水率	木番地	等級	曲げ	節	含水率	木番地	等級	曲げ	節	含水率
10A11	L80	4.14		8.2	10B11	L60	3.89		9.3	10C11	L70	4.34		7.4	10D11	L70	5.02		7.6
10A12	L60	4.45		10.1	10B12	L50	5.13		7.8	10C12	L60	3.63		10.2	10D12	L60	5.14		8.4
10A13	L60	3.23		8.4	10B13	L50	4.70		7.7	10C21	L50G				10D21	L60	3.45		7.6
10A21	L50G				10B21	L60	4.12		9.3	10C22	L50G				10D22	L50	3.75	○	7.1
10A22	L50G				10B22	L50	3.43	○	8.1	10C23	L50	3.71	◎	7.4	10D23	L50G			
10A23	L50	4.19	○	10.6	10B23	L50	3.67	○	8.6	10C24	L60	4.35		7.7	10D24	L50	4.69		7.6
10A24	L60	4.49		9.8	10B24	L50G													
										心材	L50G				心材	L50G			
10A31	L50	4.20		7	10B31	L70	3.70		7.4	10C31	L60	4.79		6.6	10D31	L50	4.27		6.9
10A32	L50G				10B32	L50G				10C32	L50G				10D32	L50	3.96	○	6.1
10A33	L50G				10B33	L50	5.28	○	7.1	10C33	L50G				10D33	L50	4.29	○	7.1
10A34	L50G				10B34	L60	4.57		7.3	10C34	L50G				10D34	L60	4.86		7.3
10A41	L50	4.58	○	7.9	10B41	L60	5.39		8.2	10C41	L70	5.36		7.1	10D41	L70	5.37		7.0
10A42	L50	4.23	◎	6.9	10B42	L50G				10C42	L50	4.87	○	7.3	10D42	L70	5.27		7.1
10A43	L60	3.43		6.8	10B43	L50	5.27		7.7	10C43	L80	5.46		6.9	10D43	L70	4.71		7.4



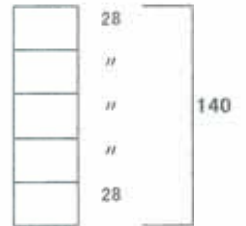
- 凡例
- L80
 - L70
 - L60
 - L50
 - L50G

35 35 45 35 35

45 45 45



145



38

206

木取り図

末口直径 240mm

原木番号

11

末口直径240φ

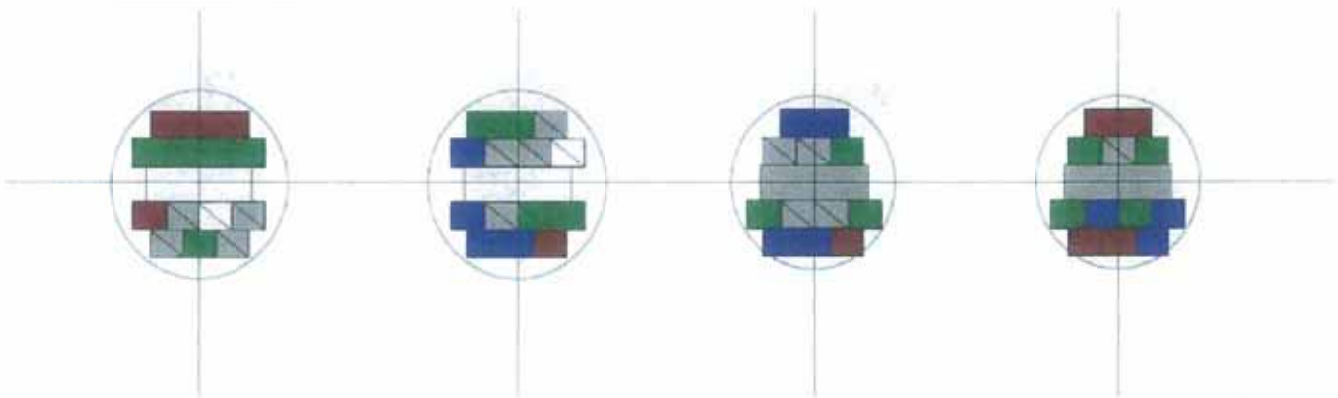
A (1m)			B (1m)			C (1m)			D (1m)		
--------	--	--	--------	--	--	--------	--	--	--------	--	--

元口

末口

A					B					C					D				
木番地	等級	曲げ	節	含水率	木番地	等級	曲げ	節	含水率	木番地	等級	曲げ	節	含水率	木番地	等級	曲げ	節	含水率
11A11	L80	5.07		8.6	11B11	L60	4.54		9.7	11C11	L70	3.13		8.8	11D11	L80	4.85		8.8
11A12	L80	4.10		8.3	11B12	L60	4.45		9.2	11C12	L70	4.06		8.8	11D12	L80	4.56		9.5
11A13	L80	4.89		9.6	11B13	L50	4.15		8.4	11C21	L50	3.01	○	8.7	11D21	L60	4.09		7.8
11A21	L60	9.65		8.9	11B21	L70	4.22		8.4	11C22	L50	3.31	◎	8.8	11D22	L50	4.03	○	8.0
11A22	L60	4.27		7.8	11B22	L50	2.88	○	7.9	11C23	L60	3.57		8.7	11D23	L60	3.75		7.6
11A23	L60	3.53		8.6	11B23	L50	4.94		8.4										
11A24	L60	3.67		9.7	11B24	L50G				心材	L50				心材	L50			
心材	L50G				心材	L50G				11C31	L60	5.27		9.9	11D31	L60	7.35		10.2
										11C32	L50	4.39	○	9.3	11D32	L70	4.87		8.0
11A31	L80	5.85		9.3	11B31	L70	6.39		9.1	11C33	L50	4.76	○	8.3	11D33	L60	6.11		9.3
11A32	L50	3.61		8.6	11B32	L50	5.15	○	8.1	11C34	L60	6.06		9.2	11D34	L70	5.40		10.3
11A33	L50G				11B33	L60	4.15		8.8	11C41	L70	5.99		8.1	11D41	L80	7.64		9.3
11A34	L50	3.24	○	8.8	11B34	L60	4.85		8.0	11C42	L70	6.67		8.2	11D42	L80	7.90	○	8.2
11A41	L50	5.48		7.8	11B41	L70	6.29	○	8.4	11C43	L80	6.80		9.1	11D43	L70	7.15		8.7
11A42	L60	2.73		9.5	11B42	L70	5.39		7.5										
11A43	L50	4.75	○	8	11B43	L80	6.55		8.7										

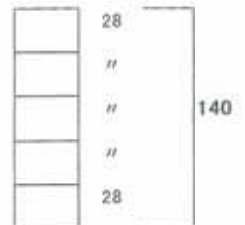
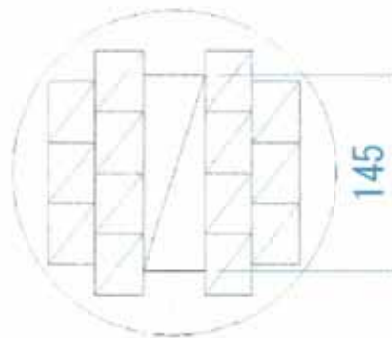
各断面の強度分布



- 凡例
- L80
 - L70
 - L60
 - L50
 - L50G

35 35 45 35 35

45 45 45



木取り図

末口直径 240mm

38

206

原木番号

12

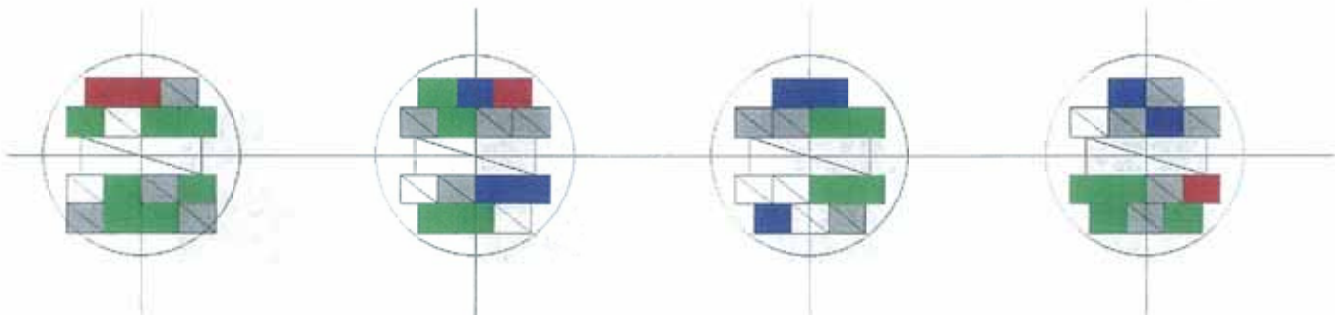
末口直径240φ

A					B					C					D				
---	--	--	--	--	---	--	--	--	--	---	--	--	--	--	---	--	--	--	--

元口

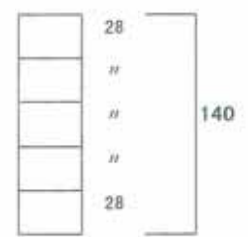
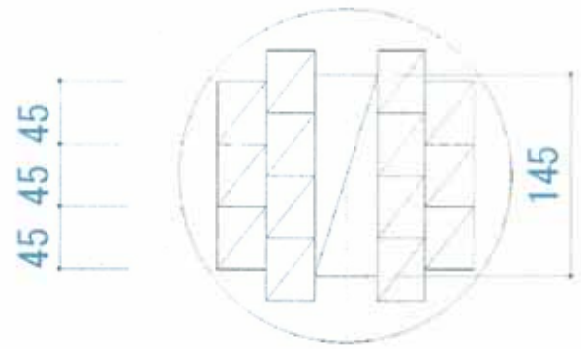
末口

A					B					C					D				
木番地	等級	曲げ	節	含水率	木番地	等級	曲げ	節	含水率	木番地	等級	曲げ	節	含水率	木番地	等級	曲げ	節	含水率
12A11	L80	4.24		8	12B11	L60	4.86		8.6	12C11	L70	2.80		9.0	12D11	L70	5.06		8.1
12A12	L80	4.95		7.9	12B12	L70	3.92		7.9	12C12	L70	4.53		9.0	12D12	L50	2.72	◎	7.5
12A13	L50	2.21	◎	8.1	12B13	L80	5.05	○	8.2	12C21	L50	4.69	○	8.2	12D21	L50G			
12A21	L60	3.47	◎	8.4	12B21	L50	4.49		6.9	12C22	L50	3.63	○	8.4	12D22	L50	3.20	○	7.8
12A22	L50G				12B22	L60	4.40		9.0	12C23	L60	3.17		8.9	12D23	L70	4.13	◎	8.3
12A23	L60	3.11		9	12B23	L50	4.71	○	8.6	12C24	L60	4.55		7.4	12D24	L50	3.18	◎	8.5
12A24	L60	4.25		10.4	12B24	L50	3.71	◎	7.9										
										心材	L50G				心材	L50G			
12A31	L50G				12B31	L50G				12C31	L50G				12D31	L60	5.58		7.0
12A32	L60	5.08		10.7	12B32	L50	4.21	○	7.3	12C32	L50G				12D32	L60	4.58	○	10.5
12A33	L50	5.09		8.1	12B33	L70	4.99		8.4	12C33	L60	4.88		8.8	12D33	L50	5.35	○	7.7
12A34	L60	5.16		8.7	12B34	L70	5.64		7.6	12C34	L60	5.18		8.7	12D34	L80	5.54	○	9.0
12A41	L50	5.90	○	8.4	12B41	L60	5.50		7.4	12C41	L70	5.36		7.9	12D41	L60	4.55		8.8
12A42	L60	4.81		8	12B42	L60	4.64		6.4	12C42	L50G				12D42	L50	2.41	◎	9.0
12A43	L60	4.85		8.2	12B43	L50G				12C43	L50	5.68	○	7.2	12D43	L60	4.75		8.3
12A44	L50	5.19	○	6.7															



- 凡例
- L80
 - L70
 - L60
 - L50
 - L50G

35 35 45 35 35



38
206

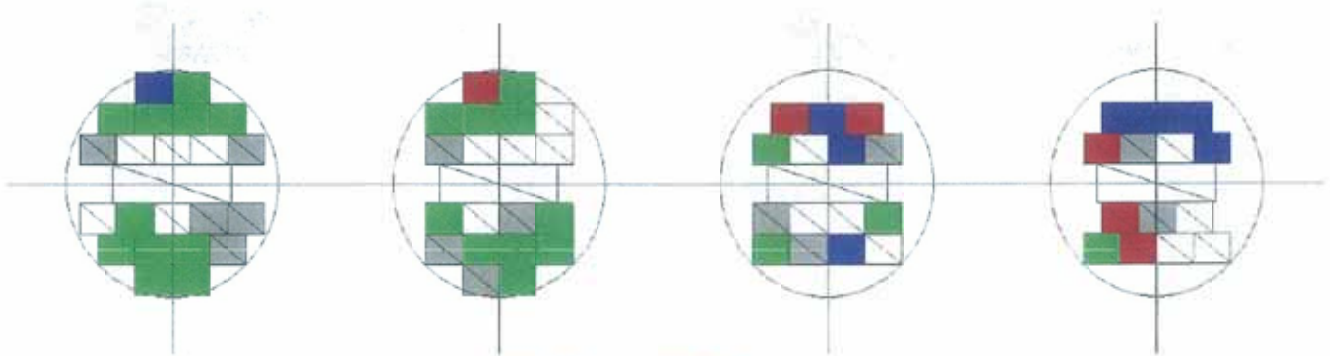
木取り図 末口直径 240mm

A			B			C			D		
---	--	--	---	--	--	---	--	--	---	--	--

元口

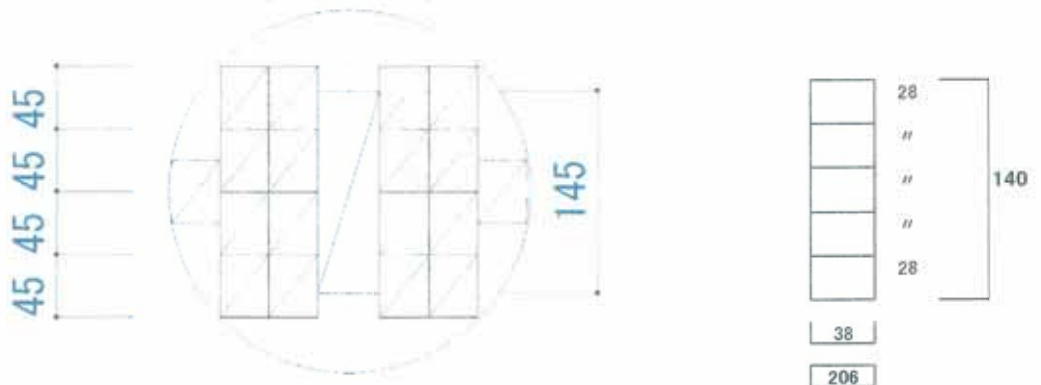
末口

A					B					C					D				
木番地	等級	曲げ	節	含水率	木番地	等級	曲げ	節	含水率	木番地	等級	曲げ	節	含水率	木番地	等級	曲げ	節	含水率
13A11	L70	5.11		7.7	13B11	L80	4.22		7.2	13C11	L80	4.94	○	8.7	13D11	L70	5.21		8.2
13A12	L60	4.09	◎	8	13B12	L60	4.45		8.8	13C12	L70	4.63		8.9	13D12	L70	4.62		7.7
13A21	L60	3.95		9.5	13B21	L60	4.99		9.2	13C13	L80	5.58		8.1	13D13	L70	5.31		8.3
13A22	L60	3.94		8.7	13B22	L60	4.50		8.2	13C21	L60	3.59		9.8	13D21	L80	5.08		9.3
13A23	L60	3.81		8.7	13B23	L60	5.38		8.9	13C22	L50G				13D22	L50	3.91		7.9
13A24	L60	2.87		8.9	13B24	L50G				13C23	L70	3.47	◎	9.1	13D23	L50G			
13A31	L50	3.16	◎	9.8	13B31	L50	3.44	◎	10.0	13C24	L50	5.20	○	8.1	13D24	L70	5.39		7.6
13A32	L50G				13B33	L50G													
13A33	L50G				13B34	L50G				心材	L50G				心材	L50G			
13A34	L50G				13B35	L50G													
13A35	L50	4.19		8.4						13C31	L50	5.40		5.8	13D31	L80	5.80		9.6
					心材	L50G				13C32	L50G				13D32	L50	4.75	○	7.1
心材	L50G									13C33	L50G				13D33	L50G			
					13B41	L60	4.46		7.1	13C34	L60	3.59		9.8	13D41	L60	5.09		9.2
13A41	L50	4.92		8.8	13B43	L50G				13C41	L60	4.85		8.9	13D42	L80	4.38		9.0
13A42	L60	4.22	○	8.1	13B44	L50	3.07	◎	7.7	13C42	L50	4.24		7.9	13D43	L50G			
13A43	L50G				13B45	L60	4.60		10.0	13C43	L70	5.24		8.2	13D44	L50G			
13A44	L50	3.33	○	8.2	13B51	L50	3.79	◎	9.2	13C44	L50G								
13A45	L50	4.84		8.9	13B52	L60	5.14	○	9.3										
13A51	L60	5.46		10.1	13B53	L60	3.37		7.9										
13A52	L60	3.67		8.9	13B54	L60	3.93		8.8										
13A53	L60	4.61		11.1	13B61	L50	6.22		8.2										
13A54	L50	5.23	○	8.3	13B62	L60	5.94		9.5										
13A61	L60	5.35		8.6															
13A62	L60	5.3		9.5															



凡例
 L80
 L70
 L60
 L50
 L50G

35 35 45 35 35



木取り図 末口直径 260mm

原木番号

15

末口直径260φ

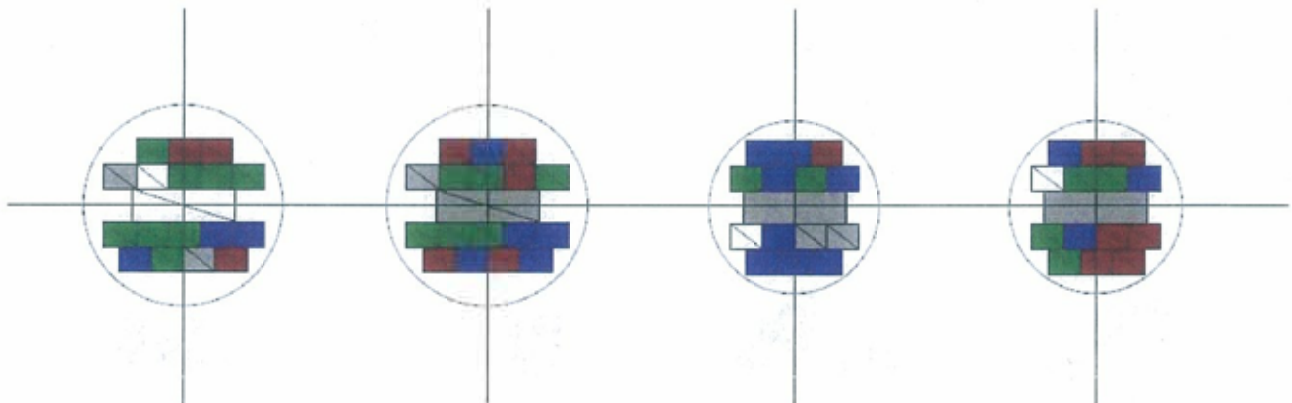
A (1m)		B (1m)		C (1m)		D (1m)	
--------	--	--------	--	--------	--	--------	--

元口

末口

A					B					C					D							
木番地	等級	曲げ	節	含水率	木番地	等級	曲げ	節	含水率	木番地	等級	曲げ	節	含水率	木番地	等級	曲げ	節	含水率			
15A11	L60	4.71		9.1	15B11	L80	5.98	○	8.7	15C11	L70	5.82		7.6	15D11	L70	5.23		8.0			
15A12	L80	5.64		8.5	15B12	L70	5.32		8.8	15C12	L70	5.02		7.8	15D12	L80	5.04		8.1			
15A13	L80	5.84		8	15B13	L80	4.44		8.3	15C13	L80	6.60		8.6	15D13	L80	4.30	○	9.0			
15A21	L50	5.42	○	8.3	15B21	L50	4.01	○	8.1	15C21	L60	3.73		8.3	15D21	L50G						
15A22	L50G				15B22	L60	5.05		9.5	15C22	L70	3.46		8.0	15D22	L60	3.69		9.0			
15A23	L60	4.67		9.2	15B23	L60	4.84		8.2	15C23	L60	4.59		8.4	15D23	L60	4.57		8.6			
15A24	L60	3.28		8.2	15B24	L80	5.69		9.5	15C24	L70	5.60		8.4	15D24	L70	6.15		9.7			
15A25	L60	6.35		8.5	15B25	L60	6.61		9.1													
心材	L50G				心材	L50				心材	L50				心材	L50						
15A31	L60	6.15		8.3	15B31	L60	6.21		9.0	15C31	L50G				15D31	L60	3.57	◎	10.4			
15A32	L60	5.30		8.7	15B32	L60	5.58		7.7	15C32	L70	4.90		7.4	15D32	L70	5.35		8.4			
15A33	L60	4.39		7.5	15B33	L60	5.24		10.2	15C33	L50	4.37	○	8.5	15D33	L80	5.55		8.2			
15A34	L70	6.65		7.9	15B34	L70	5.80		8.2	15C34	L50	6.10	○	8.5	15D34	L80	4.14	◎	8.5			
15A35	L70	6.80		8.2	15B35	L70	6.75		8.4	15C41	L70	4.93		9.4	15D41	L60	3.97	◎	8.9			
15A41	L70	5.87		7.7	15B41	L80	6.28		8.3	15C42	L70	5.61		8.5	15D42	L80	6.28		8.6			
15A42	L60	5.90		8.7	15B42	L70	6.13		7.1	15C43	L70	6.23		7.7	15D43	L80	7.36		8.3			
15A43	L50	5.79	○	7.4	15B43	L80	6.62		7.9													
15A44	L80	6.50		8.3	15B44	L70	5.86		7.9													

各断面の強度分布



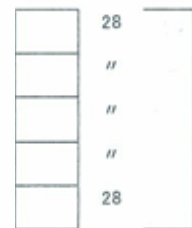
凡例

- L80
- L70
- L60
- L50
- L50G

35 35 45 35 35

45 45 45 45

145



38

206

木取り図

末口直径 260mm

原木番号

17

末口直径280φ

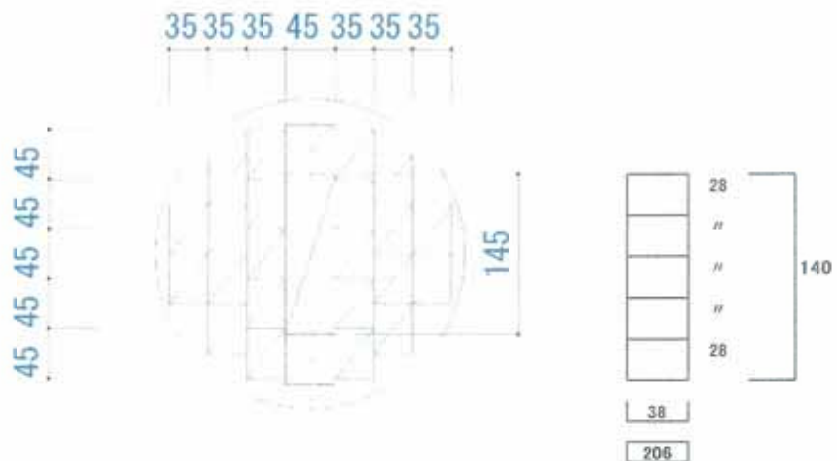
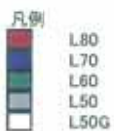
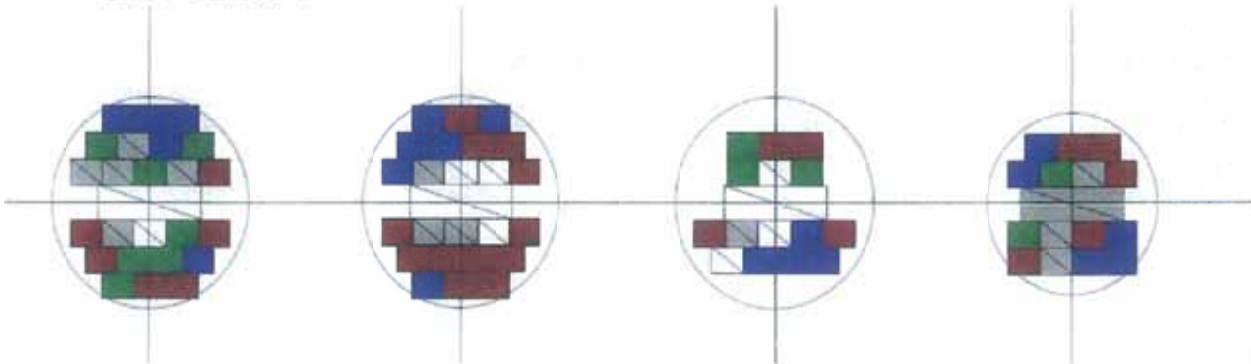
A (1m)	B (1m)	C (1m)	D (1m)
--------	--------	--------	--------

元口

末口

A					B					C					D				
木番地	等級	曲げ	節	含水率	木番地	等級	曲げ	節	含水率	木番地	等級	曲げ	節	含水率	木番地	等級	曲げ	節	含水率
17A11	L70	5.26		10.4	17B11	L70	4.90		8.4	17C11	L60	5.88		9.7	17D11	L70	5.81		8.9
17A12	L70	5.43		12.4	17B12	L80	5.14		9.1	17C12	L80	5.22	○	9.5	17D12	L80	4.21		9.3
17A13	L70	4.94		8.9	17B13	L70	5.35		7.4	17C13	L80	4.94	○	10.6	17D13	L80	3.94		8.8
17A21	L60	4.34		9.4	17B21	L70	5.60		9.0	17C21	L60	6.00		10.2	17D21	L70	3.55	◎	11.0
17A22	L50	3.73		9	17B22	L70	4.65		9.3	17C23	L50G				17D22	L60	4.82		9.9
17A23	L70	4.94		10.9	17B23	L80	5.88		11.4	17C24	L60	4.55		11.2	17D23	L50	4.54	○	9.0
17A24	L60	4.66		9.5	17B24	L80	5.50		10.9						17D24	L80	5.36		12.1
17A31	L50	3.49	○	10.1	17B31	L70	5.99		9.6	心材	L50G								
17A32	L50	3.81		7.5	17B32	L50	2.67	◎	8.9						心材	L50			
17A33	L60	3.38		9	17B33	L50G				17C31	L80	6.36		24.0					
17A34	L50	4.65		11.4	17B34	L50G				17C32	L50	3.73		12.9	17D31	L60	5.28		14.2
17A35	L80	5.76		8.6	17B35	L80	5.33		10.3	17C33	L50G				17D32	L50	3.33		8.8
										17C34	L70	5.40		10.3	17D34	L80	6.16		11.4
心材	L50G				心材	L50G				17C35	L80	5.29		11.2	17D35	L70	5.16		9.7
										17C41	L50G				17D41	L80	6.60		11.4
17A41	L80	5.63		12.4	17B41	L80	7.26		9.8	17C42	L70	5.47		25.2	17D42	L50	4.13	◎	9.8
17A42	L50	4.36	○	6.9	17B42	L50	5.56		9.8	17C43	L70	4.86		13.6	17D43	L70	6.88		9.3
17A43	L50G				17B43	L50	5.94	○	9.1	17C44	L70	5.81		8.7	17D44	L70	5.89		8.9
17A44	L60	4.29			17B44	L50G													
17A45	L80	6.10		25.2	17B45	L80	6.10		28.8										
17A51	L80	7.54		11.5	17B51	L80	6.7		12.1										
17A52	L60	5.87		11	17B52	L80	6.55		13.6										
17A53	L60	4.17		12.8	17B53	L80	5.76		14.2										
17A54	L70	6.3		15.2	17B54	L80	6.06		20.2										
17A61	L60	7.58		10.3	17B61	L70	6.44		8.6										
17A62	L80	6.96		11	17B62	L80	6.9		10.2										
17A63	L80	7.02		9.2	17B63	L80	7.36		10										

各断面の強度分布



木取り図

末口直径 280mm

原木番号

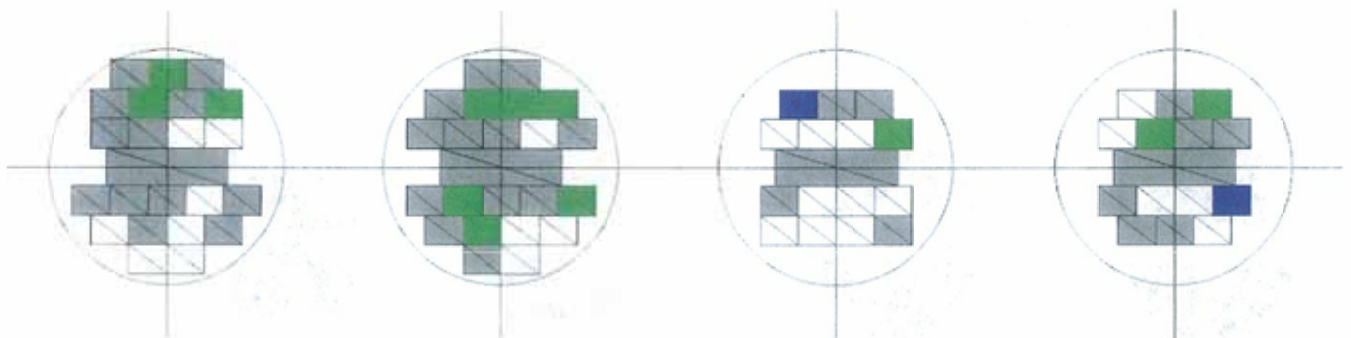
18

A				B				C				D			
---	--	--	--	---	--	--	--	---	--	--	--	---	--	--	--

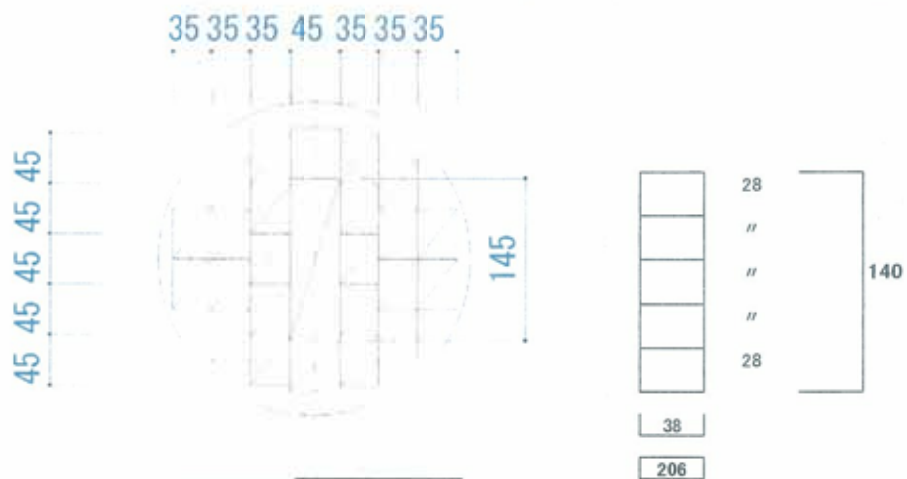
元口

末口

A					B					C					D				
木番地	等級	曲げ	節	含水率	木番地	等級	曲げ	節	含水率	木番地	等級	曲げ	節	含水率	木番地	等級	曲げ	節	含水率
18A11	L50	4.27		6.9	18B11	L50	3.97	○	6.9	18C11	L70	4.20		7.3	18D11	L50G			
18A12	L60	4.74		8.2	18B12	L50	4.03		8.3	18C12	L50	4.40	○	7.5	18D12	L50	4.00		7.1
18A15	L50	3.37		7.5	18B21	L50	4.47		8.0	18C13	L50	4.24		8.0	18D13	L60	3.75		7.6
18A21	L50	4.08		7.9	18B22	L60	2.25		7.6	18C21	L50G				18D21	L50G			
18A22	L60	3.61		8	18B23	L60	4.08		8.1	18C22	L50G				18D22	L60	3.63		7.8
18A23	L50	5.07		8.8	18B24	L60	4.28		8.1	18C23	L50G				18D23	L50	3.51	○	7.0
18A24	L60	4.31		8.1	18B31	L50	3.86		6.9	18C24	L60	3.41		8.8	18D24	L50	5.00	○	8.3
18A31	L50	4.29		7.2	18B32	L50	4.25	○	7.6										
18A32	L50	3.31	○	10.6	18B33	L50	3.79	◎	7.6										
18A33	L50G				18B34	L50G				心材	L50				心材	L50			
18A34	L50G				18B35	L50	3.87		7.7										
										18C31	L50	4.66		7.4	18D31	L50	4.75		7.6
										18C32	L50G				18D32	L50G			
心材	L50				心材	L50				18C33	L50G				18D33	L50G			
										18C34	L50G				18D34	L70	5.81		8.2
18A41	L50	3.65	◎	7.6	18B41	L50	4.45	○	7.5	18C41	L50G				18D41	L50	4.99		6.8
18A42	L50	4.07		8.9	18B42	L60	3.46		9.1	18C42	L50G				18D42	L50	5.06		7.7
18A43	L50	4.18	◎	8.2	18B43	L50	4.10		7.0	18C43	L50G				18D43	L50G			
18A44	L50G				18B44	L50	4.10		6.8	18C44	L50	4.23		7.6					
18A45	L50	4.27		8.1	18B45	L60	3.84		8.1										
18A51	L50G				18B51	L50	4.23		7.2										
18A52	L50	4.73		7	18B52	L60	4.96		7.7										
18A53	L50G				18B53	L50G													
18A54	L50	4.96		7.8	18B54	L50G													
18A61	L50G				18B61	L50	4.27		7.6										
18A62	L50G				18B62	L50G													



- 凡例
- L80
 - L70
 - L60
 - L50
 - L50G

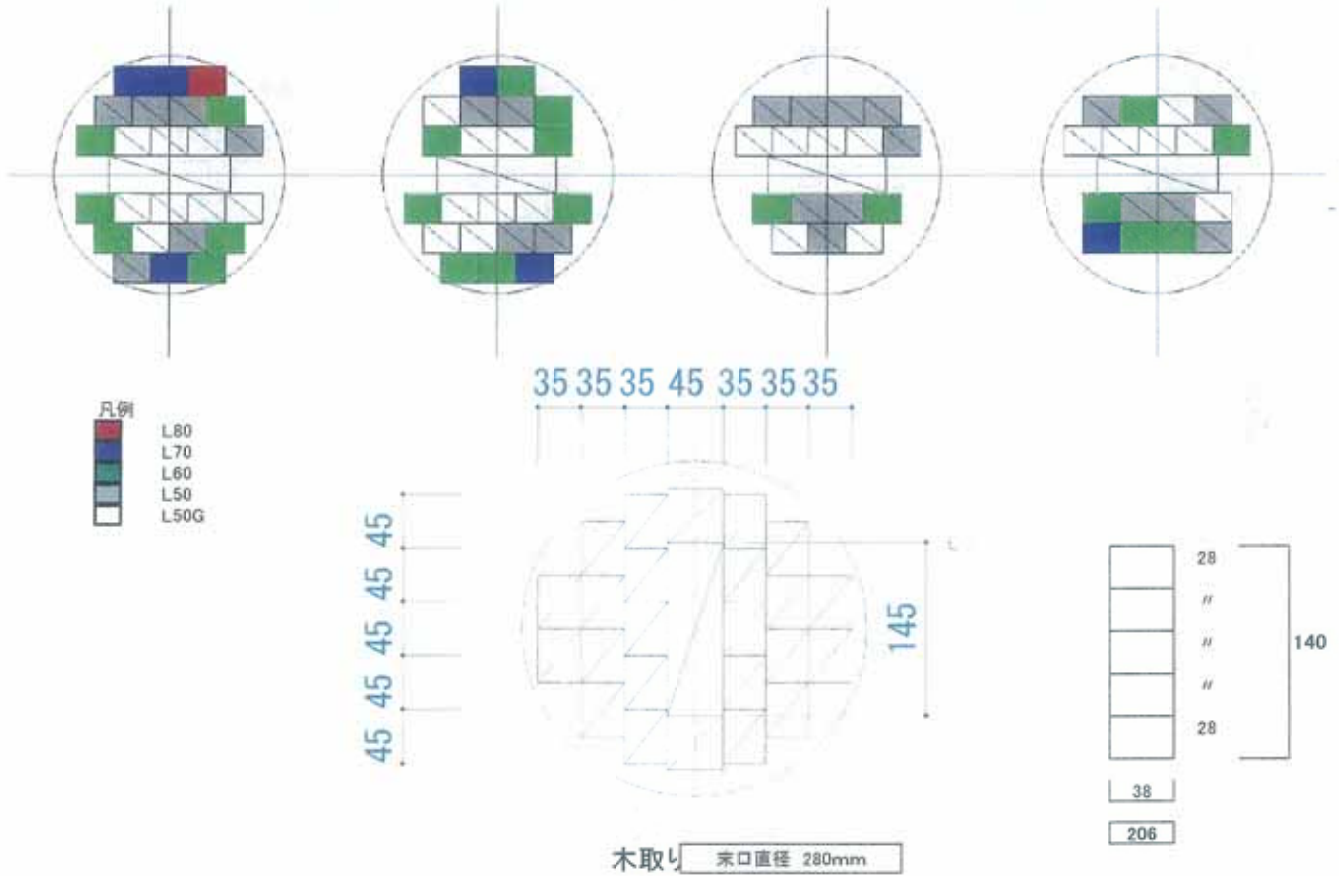


木取り図 末口直径 280mm

A			B			C			D		
---	--	--	---	--	--	---	--	--	---	--	--

元口 末口

A					B					C					D					
木番地	等級	曲げ	節	含水率	木番地	等級	曲げ	節	含水率	木番地	等級	曲げ	節	含水率	木番地	等級	曲げ	節	含水率	
19A11	L70	4.23		8.5	19B11	L70	4.27		7.5	19C11	L50	2.28	◎	8.0	19D11	L50	3.25	◎	7.7	
19A12	L70	4.45		8.9	19B12	L60	4.41		8.2	19C12	L50	2.77	○	7.4	19D12	L60	3.74			10.4
19A13	L80	4.60		8.1	19B21	L50G				19C13	L50	2.91	◎	6.9	19D13	L50G				
19A21	L50	4.01	○	7.9	19B22	L50	2.62	◎	7.9	19C14	L50	3.54	◎	7.5	19D14	L50	4.21			7.2
19A22	L50	2.70	◎	7.8	19B23	L50	4.77		7.4	19C21	L50G				19D21	L50G				
19A23	L50	3.97	○	7.7	19B24	L60	3.22		8.2	19C22	L50G				19D22	L50G				
19A24	L60	3.35		7.9	19B31	L60	4.08		7.9	19C23	L50G				19D23	L50G				
19A31	L60	4.49	○	9	19B32	L50G				19C24	L50G				19D24	L50G				
19A32	L50G				19B33	L50G				19C25	L50	4.65	○	7.6	19D25	L60	4.96			9.7
19A33	L50G				19B34	L60	4.39		7.9											
19A34	L50G									心材	L50G				心材	L50G				
19A35	L50	4.21		7.4	心材	L50G														
心材	L50G				19B41	L60	4.65		8.0	19C31	L60	4.53	○	7.2	19D31	L60	3.23			8.6
					19B42	L50G				19C32	L50	3.65	○	7.0	19D32	L50	3.39	○		7.6
					19B43	L50G				19C33	L50	4.18		8.2	19D33	L50	4.29	○		7.3
19A41	L60	4.67		8.5	19B44	L50G				19C34	L60	3.87		8.5	19D34	L50G				
19A42	L50G				19B45	L50G				19C41	L50G				19D41	L70	4.63			6.7
19A43	L50G				19B51	L50G				19C42	L50	4.55	○	7.6	19D42	L60	4.87			7.3
19A44	L50G				19B52	L50G				19C43	L50G				19D43	L60	5.06			7.4
19A45	L50G														19D44	L50	4.55			8.1
19A51	L60	4.27		8	19B53	L50	4.64		7.4											
19A52	L50G				19B54	L50	4.54	○	7.5											
19A53	L50	4.61	○	7.1	19B61	L60	5.55		8.1											
19A54	L60	4.11		8.5	19B62	L60	5.62		7.7											
19A61	L50	5.07	○	7.9	19B63	L70	5.43		7											
19A62	L70	5.38		7.5																
19A63	L60	5.65		7.5																

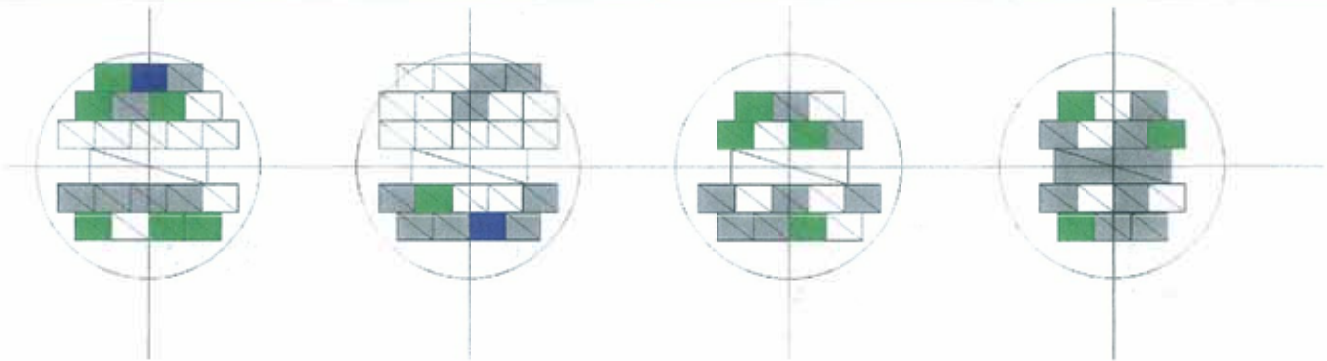


A	B	C	D
---	---	---	---

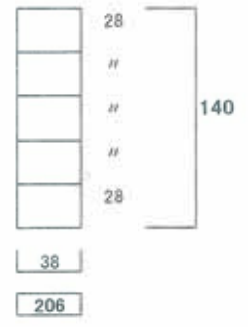
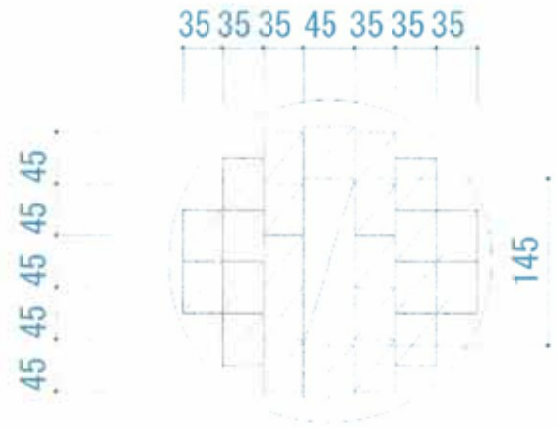
元口

末口

A					B					C					D					
木番地	等級	曲げ	節	含水率	木番地	等級	曲げ	節	含水率	木番地	等級	曲げ	節	含水率	木番地	等級	曲げ	節	含水率	
20A11	L60	3.80	◎	8	20B11	L50G				20C11	L60	3.94		7.9	20D11	L60	4.06		8.0	
20A12	L70	3.40		7.1	20B12	L50G				20C12	L50	3.41		6.2	20D12	L50G				
20A13	L50	3.25	◎	8.6	20B13	L50	3.37	◎	6.9	20C13	L50G				20D13	L50	4.35	○	8.6	
20A21	L60	4.45		8.1	20B14	L50	3.24	◎	6.6	20C21	L60	4.43		8.2	20D21	L50	4.54			7.7
20A22	L50	3.30	◎	7.6	20B21	L50G				20C22	L50G				20D22	L50G				
20A23	L60	4.04		11.6	20B22	L50G				20C23	L60	3.43		8.1	20D23	L50	3.55	◎		8.6
20A24	L50G				20B23	L50	4.65	○	10.2	20C24	L50	2.95	◎	7.6	20D24	L60				
20A31	L50G				20B24	L50G														
20A32	L50G				20B25	L50G				心材	L50G				心材	L50				
20A33	L50G				20B31	L50G														
20A34	L50G				20B32	L50G				20C31	L50	4.96		7.6	20D31	L50	4.56			8.4
20A35	L50G				20B33	L50G				20C32	L50G				20D32	L50G				
					20B34	L50G				20C33	L50	3.59	○	8.2	20D33	L50	4.61			7.4
心材	L50G				20B35	L50G				20C34	L50G				20D34	L50	4.67			8.0
										20C35	L50	4.53		7.1	20D41	L60	4.67			8.0
20A41	L50	4.83		7.6	心材	L50G				20C41	L50	5.13	○	7.2	20D42	L50	3.88	○		9.2
20A42	L50	3.84		7.7						20C42	L50	5.21		7.7	20D43	L50	5.02			8.1
20A43	L50	3.39		7.4	20B41	L50	4.73	○	7.6	20C43	L60	5.11		7.2						
20A44	L50	4.61		6.7	20B42	L60	4.31		8.5	20C44	L50G									
20A45	L50G	3.05	◎	7.5	20B43	L50G														
20A51	L60	5.06		6.8	20B44	L50G														
20A52	L50G				20B45	L50	4.75	○	7.2											
20A53	L60	5.13		8.6	20B51	L50	4.67	○	8.1											
20A54	L60	4.67		7.7	20B52	L50	4.07	○	7.6											
					20B53	L70	4.74		7.7											
					20B54	L50	4.46		7.2											



- 凡例
- L80
 - L70
 - L60
 - L50
 - L50G

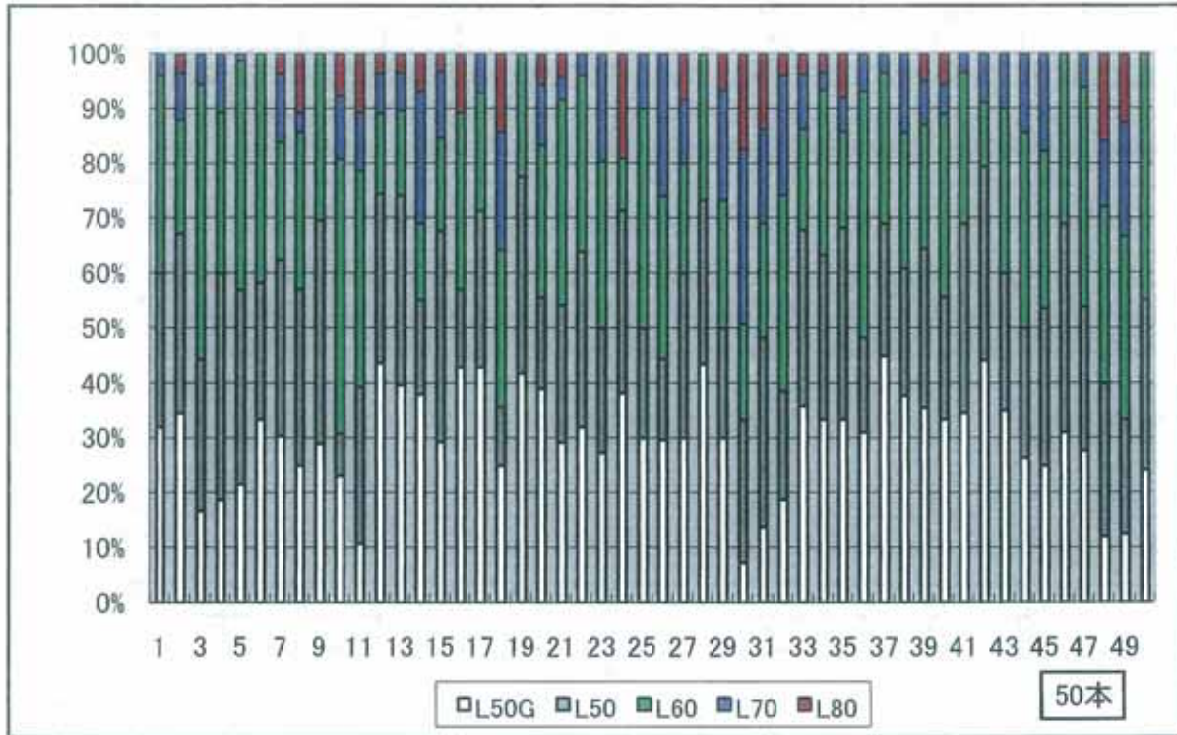


木取り図 末口直径 280mm

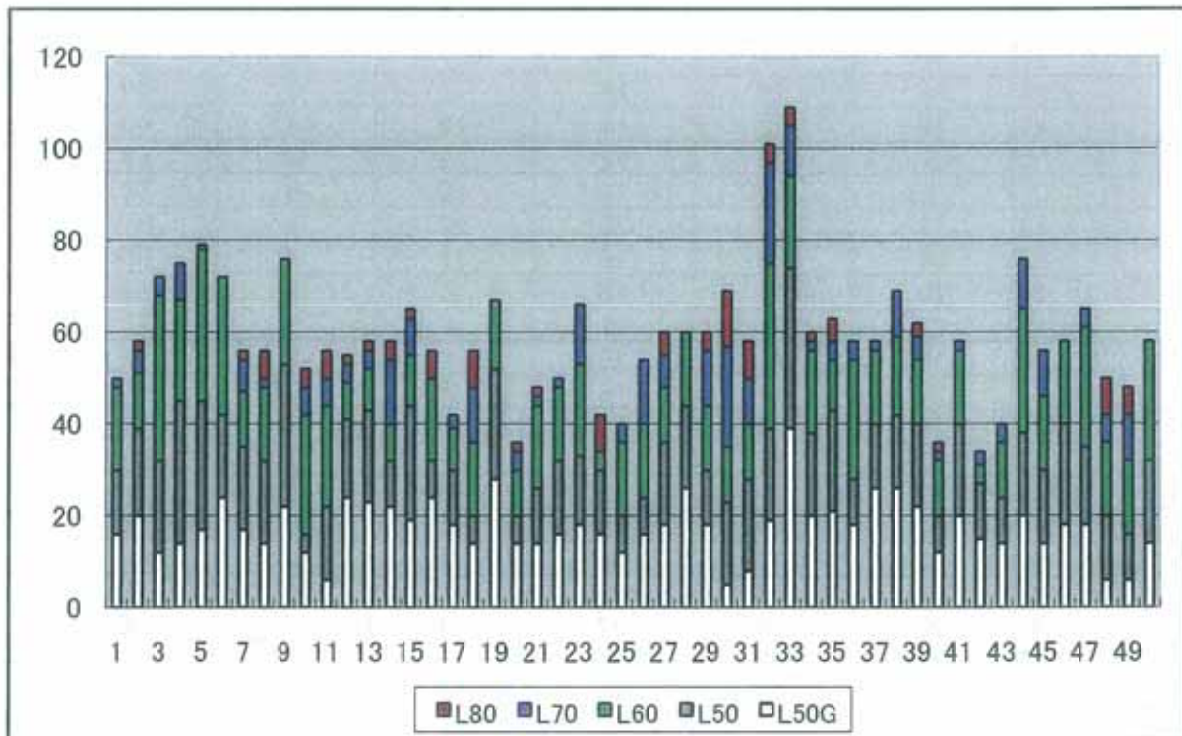
[3]-③ 原木每(50本)の等級分布

原木番号	L50G	L50	L60	L70	L80	合計
1	16	14	18	2	0	50
2	20	19	12	5	2	58
3	12	20	36	4	0	72
4	14	31	22	8	0	75
5	17	28	33	1	0	79
6	24	18	30	0	0	72
7	17	18	12	7	2	56
8	14	18	16	2	6	56
9	22	31	23	0	0	76
10	12	4	26	6	4	52
11	6	16	22	6	6	56
12	24	17	8	4	2	55
13	23	20	9	4	2	58
14	22	10	8	14	4	58
15	19	25	11	8	2	65
16	24	8	18	0	6	56
17	18	12	9	3	0	42
18	14	6	16	12	8	56
19	28	24	15	0	0	67
20	14	6	10	4	2	36
21	14	12	18	2	2	48
22	16	16	16	2	0	50
23	18	15	20	13	0	66
24	16	14	4	0	8	42
25	12	8	16	4	0	40
26	16	8	16	14	0	54
27	18	18	12	7	5	60
28	26	18	16	0	0	60
29	18	12	14	12	4	60
30	5	18	12	22	12	69
31	8	20	12	10	8	58
32	19	20	36	22	4	101
33	39	35	20	11	4	109
34	20	18	18	2	2	60
35	21	22	11	4	5	63
36	18	10	26	4	0	58
37	26	14	16	2	0	58
38	26	16	17	10	0	69
39	22	18	14	5	3	62
40	12	8	12	2	2	36
41	20	20	16	2	0	58
42	15	12	4	3	0	34
43	14	10	12	4	0	40
44	20	18	27	11	0	76
45	14	16	16	10	0	56
46	18	22	18	0	0	58
47	18	17	26	4	0	65
48	6	14	16	6	8	50
49	6	10	16	10	6	48
50	14	18	26	0	0	58
	875	822	857	288	119	2961
	29.55%	27.76%	28.94%	9.73%	4.02%	100.00%

原木毎の等級区分 割合



原木の等級区分によるラミナーの数



[4] 試験データ

試験場所 広島県立総合技術研究所 林業技術センター
 材料の品名 スギ 2×4試験体
 試験等の内容 基本物性試験 (曲げ、引張)
 実大材強度試験 (曲げ)
 " (引張)

試験の種別	品名	数量
基本物性試験	スギ FJラミナー (3種別)	
曲げ横長	2.0 × 40 × 28.5	120本
曲げ縦長	"	120本
引張	"	120本
実大材強度試験	スギ 2×6集成材(5層)(2種別)	
曲げ横長	3.0 × 38 × 140	80体
曲げ縦長	"	80体
引張	"	80体
実大材強度試験	スギ 2×6芯もち平割材たて継ぎ	
曲げ横長	3.0 × 38 × 140	40体
曲げ縦長	"	40体
引張	"	40体



1. 原木丸太および製材木取りに関する測定項目とその方法

原木番号：	木取り図	番号	製材寸法 (幅×厚さ)
◎樹種 スギ		○-1	35
◎末口径：24 cm		○-2	35
◎長さ：4 m		○-3	45
○元口径：cm		○-4	35
○曲がり：		○-5	35
○偏心距離		○-6	
弾性係数：		○-7	
		○-8	
		○-9	
		○-10	

2. 製材、乾燥、鉋削仕上げ加工工程における測定項目とその方法

乾燥スケジュール

時間	加熱 (°C)	排気 (°C)	蒸射 (°C)	工程
6		80	70	蒸射
18	70	68	65	乾燥
18	70	66	63	〃
18	70	63	60	〃
48	70	60	56	〃
8	70	56	51	〃
4	70	63	60	調湿
6	70	63		冷却

例) 蒸気式の場合、乾球温度、湿球温度、処理時間を示す。

3. 枠組壁工法用たて継ぎ材の製造試験、強度試験の方法およびデータシート

製造条件

たて継ぎの仕様

◎フィンガー長	12.4 mm
◎フィンガーピッチ	4 mm
◎谷部幅	0.7 mm
◎接着剤種類	レゾルシノール系樹脂（オーシカ・ジュアノール）

4. 集成材の製造試験、強度試験の方法およびデータシート

製造条件

集成材の仕様

◎強度等級	(L70) E55-F200	(L60) 等級外
◎最外層ラミナ等級・樹種	L70	L60
◎外層ラミナ等級・樹種	L60	L50
◎中間層ラミナ等級・樹種	L50	L50
◎内層ラミナ等級・樹種		
◎ラミナ厚さ	29mm	29mm
◎積層用の接着剤種類	レゾルシノール系樹脂	

試験条件 1

曲げ試験 (フラットワイズ)

樹種・等級	スギ (FJ ラミナ) L50・L60・L70
試験体寸法	28.5mm 幅× 40mm 厚さ× 655.5mm 長さ
加力試験機	型番 AL-100kN (MINEBEA 社製)
支点間距離	598.5mm
荷重点間距離	199.5mm
変位計	型番 SDP-50C (東京測器研究所社製)
試験体調湿条件	
試験環境	常温
実験写真	

試験結果 1

上記試験条件により、スギ (FJ ラミナ) L50・L60・L70 各40体について、曲げ試験 (フラットワイズ) を行い、曲げ強度・曲げヤング係数を求めた。試験後、破壊した箇所を節の体積と、試験体から採取した試験片 (各2個) について全乾法により含水率を測定した。試験の結果は表-1-1~3および図1・2のとおり。L50・L60・L70の含水率の平均は11.6%であった。曲げ強度 (平均) はL50 38.3 N/mm² L60 41.3 N/mm² L70 49.0 N/mm² で、最大値と最小値の差はいずれも25.0 N/mm² ~27.0 N/mm² の範囲であった。5%下限値はそれぞれ26.2 N/mm², 29.4 N/mm², 36.1 N/mm² となった。曲げヤング係数 (平均) はL50 7.61 kN/mm² L60 8.73 kN/mm² L70 10.03 kN/mm² で、最大値と最小値の差は50 L20が4.83 kN/mm² と低いため、L50が最も大きく4.94 kN/mm² あった。5%下限値はそれぞれ5.58 kN/mm², 7.36 kN/mm², 8.60 kN/mm² となった。

表-1-1 曲げ試験結果 (フラットワイズ) スギ (F) ラミナ (L50)

試験体No	重量	全長	幅	厚	密度	MOR	MOE	全乾法による 含水率	破壊面所の 節体積
	kg	mm	mm	mm	kg/m ³	N/mm ²	kN/mm ²	%	cm ³
50L1	0.283	656	40.14	28.59	376	31.2	8.20	11.5	
50L2	0.282	656	40.57	28.62	370	37.8	8.37	13.6	
50L3	0.280	656	39.98	28.83	370	39.6	6.07	11.3	
50L4	0.247	656	40.43	28.84	323	31.1	6.94	11.3	
50L5	0.285	656	40.27	28.60	377	41.2	8.47	12.8	
50L6	0.257	656	40.45	28.56	339	32.2	6.73	11.0	
50L7	0.325	656	40.59	28.82	424	37.1	7.98	11.7	
50L8	0.254	656	40.51	28.51	335	36.3	6.71	12.8	
50L9	0.250	656	40.59	28.66	328	27.2	6.51	12.2	
50L10	0.312	656	40.40	28.73	410	51.5	7.89	11.8	
50L11	0.289	656	40.40	28.53	382	48.2	8.66	11.3	
50L12	0.283	656	40.06	28.90	373	38.0	8.17	12.8	
50L13	0.255	656	40.44	28.60	336	46.2	8.67	12.1	
50L14	0.278	656	40.35	28.69	366	34.1	7.30	13.1	
50L15	0.272	655	40.47	28.53	360	36.7	5.98	12.1	
50L16	0.255	656	40.26	28.75	336	42.9	8.40	11.4	
50L17	0.261	655	40.17	28.88	343	42.0	9.10	11.3	
50L18	0.262	655	39.54	28.61	354	32.7	6.78	11.4	
50L19	0.289	655	40.32	28.72	381	39.0	8.63	11.2	9.4
50L20	0.285	655	40.91	28.86	369	28.4	4.58	11.8	
50L21	0.350	656	40.39	28.66	461	45.0	7.77	12.5	9.4
50L22	0.276	656	40.44	28.55	364	44.7	7.60	11.1	
50L23	0.284	656	40.14	28.52	378	51.0	9.45	10.4	
50L24	0.275	656	40.25	28.58	364	37.4	8.78	11.0	
50L25	0.286	656	40.33	28.56	379	41.3	9.08	11.9	
50L26	0.252	656	40.03	28.49	337	47.0	8.47	11.2	
50L27	0.263	655	40.60	28.63	345	44.5	8.44	11.4	
50L28	0.272	655	40.40	28.74	358	35.2	6.40	12.4	
50L29	0.277	655	40.15	28.63	368	30.9	7.45	11.3	4.7
50L30	0.289	655	40.55	28.54	381	32.9	5.62	12.2	
50L31	0.296	656	40.24	28.59	392	31.1	6.61	10.8	
50L32	0.293	656	40.62	28.59	385	49.7	9.53	11.5	
50L33	0.273	656	40.18	28.68	361	36.5	7.94	10.7	
50L34	0.279	655	40.41	28.60	369	26.5	7.81	7.8	
50L35	0.277	656	40.70	28.80	360	42.2	7.95	11.0	
50L36	0.292	655	40.49	28.56	386	32.0	6.18	12.6	
50L37	0.297	656	40.61	28.55	390	36.3	7.07	13.0	
50L38	0.285	656	40.46	28.50	377	32.6	7.15	10.6	
50L39	0.264	656	40.33	28.62	349	42.5	7.72	11.5	
50L40	0.258	655	39.96	28.66	344	41.1	7.39	11.3	8.9
最小値	0.247	655	39.54	28.49	323	26.5	4.58	7.84	
平均値	0.279	656	40.35	28.65	367	38.3	7.61	11.62	
最大値	0.350	656	40.91	28.90	461	51.5	9.53	13.59	
標準偏差	0.02	0.46	0.24	0.11	26	6.6	1.11	0.96	
変動係数%	7.3	0.1	0.6	0.4	7.2	17.2	14.6	8.3	

表-1-2 曲げ試験結果 (フラットワイス) スギ (FJ ラミナ) (L60)


試験体No	重量 kg	全長 mm	幅 mm	厚 mm	密度 kg/m ³	MOR N/mm ²	MOE kN/mm ²	全乾法による 含水率 %	破壊箇所の 節体積 cm ³
60L1	0.260	656	40.11	28.61	345	35.9	8.25	10.5	
60L2	0.321	656	40.60	28.96	416	35.1	8.31	11.1	
60L3	0.318	656	40.28	28.60	421	55.6	9.49	11.2	
60L4	0.275	656	40.47	28.69	361	31.2	8.80	11.4	
60L5	0.266	656	40.35	28.48	353	39.0	8.11	12.2	
60L6	0.300	656	40.43	28.68	394	29.9	7.32	11.8	
60L7	0.288	656	40.21	28.67	381	47.8	9.71	11.2	
60L8	0.285	656	40.45	28.53	376	46.5	9.78	10.3	
60L9	0.285	656	40.53	28.70	373	33.1	6.61	12.9	12.7
60L10	0.282	656	40.19	28.66	373	46.2	8.49	10.4	
60L11	0.293	656	40.24	28.73	386	48.9	9.09	11.5	
60L12	0.277	656	40.62	28.62	363	34.4	8.06	10.7	
60L13	0.292	656	39.93	28.51	391	42.0	8.90	11.7	
60L14	0.295	655	40.91	28.72	383	40.4	8.50	12.6	
60L15	0.346	655	40.47	28.61	456	30.9	8.38	13.7	2.9
60L16	0.304	656	40.49	28.63	400	44.7	8.36	11.0	
60L17	0.322	656	40.40	28.79	422	39.3	7.94	11.1	17.2
60L18	0.306	656	40.02	28.82	404	34.1	8.74	10.8	
60L19	0.277	656	40.40	28.61	365	30.1	6.84	11.1	
60L20	0.278	656	39.98	28.60	371	41.8	9.24	11.0	
60L21	0.289	656	40.62	28.62	379	33.1	8.68	11.9	
60L22	0.308	656	40.39	28.86	403	43.9	8.35	11.0	
60L23	0.332	656	40.21	28.58	440	44.6	8.82	11.8	
60L24	0.299	656	39.85	28.62	400	39.5	9.11	14.0	
60L25	0.294	655	40.39	28.58	389	44.4	8.96	10.8	
60L26	0.290	656	40.18	28.47	386	42.5	9.10	11.7	
60L27	0.307	655	40.45	28.64	405	46.3	9.52	11.0	
60L28	0.311	655	40.22	28.72	411	44.2	10.00	11.7	
60L29	0.300	655	40.28	28.52	399	44.2	8.61	10.8	
60L30	0.334	656	40.10	28.61	444	44.0	9.60	11.2	
60L31	0.357	656	40.60	28.83	465	39.2	8.07	14.6	
60L32	0.313	656	40.30	28.65	413	42.2	8.71	12.6	6.3
60L33	0.291	656	40.51	28.60	383	50.8	8.93	11.1	
60L34	0.271	656	40.41	28.67	357	40.5	8.77	10.9	
60L35	0.295	656	40.12	28.72	390	50.7	9.60	11.0	
60L36	0.313	656	40.28	28.54	415	43.8	8.91	12.3	
60L37	0.314	656	40.33	28.50	416	45.9	8.95	12.7	
60L38	0.315	656	39.98	28.55	421	31.0	9.62	12.7	
60L39	0.346	655	39.70	28.60	465	50.5	9.67	11.2	
60L40	0.330	656	40.11	28.61	438	42.7	8.46	11.0	
最小値	0.260	655	39.70	28.47	345	29.9	6.61	10.31	
平均値	0.302	656	40.30	28.64	399	41.3	8.73	11.61	
最大値	0.357	656	40.91	28.96	465	55.6	10.00	14.55	
標準偏差	0.02	0.38	0.24	0.11	30	6.5	0.75	0.98	
変動係数%	7.5	0.1	0.6	0.4	7.5	15.7	8.6	8.4	

表-1-3 曲げ試験結果 (フラットワイス) スギ (FJ ラミナ) (L70)

試験体No	重量 kg	全長 mm	幅 mm	厚 mm	密度 kg/m ³	MOR N/mm ²	MOE kN/mm ²	全乾法による 含水率 %	破壊箇所の 節体積 cm ³
70L1	0.364	656	40.32	28.53	482	39.8	9.76	12.3	7.7
70L2	0.325	656	40.10	28.54	433	46.6	9.75	13.4	
70L3	0.319	656	40.11	28.49	426	59.2	10.81	10.8	
70L4	0.313	656	40.04	28.60	417	47.3	11.33	11.3	
70L5	0.327	655	40.29	28.89	429	53.1	10.67	10.7	
70L6	0.299	656	40.19	28.57	397	43.5	8.89	11.3	
70L7	0.314	656	40.59	28.63	412	53.1	10.78	11.0	
70L8	0.338	656	40.39	28.55	447	62.1	11.26	12.8	
70L9	0.306	656	39.92	28.53	410	51.4	10.48	11.1	
70L10	0.332	656	40.34	28.53	440	39.9	8.61	12.5	
70L11	0.330	656	40.51	28.54	435	37.3	9.59	12.2	
70L12	0.301	656	40.14	28.51	401	41.8	9.28	11.8	0.7
70L13	0.321	655	40.03	28.62	428	47.3	11.05	10.7	
70L14	0.331	655	40.29	28.64	438	53.2	10.31	11.3	
70L15	0.342	655	40.50	28.51	452	45.0	10.38	12.2	
70L16	0.303	656	39.98	28.56	405	53.3	9.42	11.2	
70L17	0.326	656	40.49	28.63	429	53.4	9.56	12.1	
70L18	0.292	656	39.99	28.67	388	49.9	10.11	10.7	
70L19	0.305	655	40.66	28.61	400	46.8	9.81	11.1	
70L20	0.308	655	40.46	28.54	407	56.5	10.67	11.5	
70L21	0.278	656	38.08	28.70	388	48.2	10.00	11.3	
70L22	0.294	656	40.81	28.78	382	54.1	10.08	10.8	
70L23	0.332	656	40.15	28.49	442	57.2	10.33	11.2	
70L24	0.327	655	40.17	28.66	434	54.4	10.90	12.5	
70L25	0.323	655	40.20	28.59	429	60.3	11.24	10.8	
70L26	0.318	656	40.01	28.54	425	58.3	10.47	12.4	
70L27	0.293	656	40.12	28.52	390	59.1	11.15	10.9	
70L28	0.324	656	40.06	28.52	432	49.4	9.91	11.3	1.5
70L29	0.320	656	40.51	28.46	423	55.8	11.14	11.0	
70L30	0.294	656	40.54	28.60	387	39.6	9.74	11.5	
70L31	0.312	656	40.30	28.75	410	51.5	9.51	10.9	
70L32	0.318	656	40.48	28.72	417	38.4	8.67	10.7	17.7
70L33	0.278	656	40.31	28.56	368	47.9	8.89	10.8	
70L34	0.297	655	40.51	28.63	391	41.1	10.07	11.1	
70L35	0.325	656	40.17	28.83	428	35.1	8.62	11.3	
70L36	0.326	656	40.21	28.62	432	48.4	9.57	10.9	
70L37	0.296	656	40.53	28.65	389	52.2	9.72	10.7	
70L38	0.313	656	40.51	28.56	412	39.7	8.92	12.0	
70L39	0.325	655	40.47	28.59	429	42.8	10.28	12.5	
70L40	0.319	655	40.42	28.64	421	47.1	9.52	13.3	
最小値	0.278	655	38.08	28.46	368	35.1	8.61	10.65	
平均値	0.315	656	40.25	28.60	418	49.0	10.03	11.49	
最大値	0.364	656	40.81	28.89	482	62.1	11.33	13.40	
標準偏差	0.02	0.45	0.41	0.09	23	7.0	0.78	0.75	
変動係数%	5.6	0.1	1.0	0.3	5.4	14.4	7.8	6.6	

試験条件 2

曲げ試験 (フラットワイズ)

樹種・等級	スギ (幅はぎ) L60・L70
試験体寸法	38mm 幅× 140mm 厚さ× 874mm 長さ
加力試験機	型番 AL-100kN (MINEBEA 社製)
支点間距離	798mm
荷重点間距離	266mm
変位計	型番 SDP-50C (東京測器研究所社製)
試験体調湿条件	
試験環境	常温
実験写真	

試験結果 2

上記試験条件により、スギ (幅はぎ) L60・L70各40体について、曲げ試験 (フラットワイズ) を行い、曲げ強度・曲げヤング係数を求めた。試験後、破壊した箇所の節の体積と、試験体から採取した試験片 (各2個) について全乾法により含水率を測定した。試験の結果は表-2-1・2および図1・2のとおり。L60・L70の含水率の平均は12.7%であった。曲げ強度 (平均) はL60 36.9 N/mm² L70 41.5 N/mm² で、最大値と最小値の差は22.0 N/mm² ~24.6 N/mm² の範囲であった。5%下限値はL60 26.5 N/mm², L70 32.6 N/mm² となった。曲げヤング係数 (平均) はL60 7.09 kN/mm² L70 8.33 kN/mm² で、最大値と最小値の差はL60が3.07 kN/mm² でL70が2.21 kN/mm² であった。5%下限値はL60が5.85 kN/mm², L70が7.37 kN/mm² となった。

表-2-1 曲げ試験結果（フラットワイズ）スギ（幅はぎ）（L60）


試験体No	重量 kg	全長 mm	幅 mm	厚 mm	密度 kg/m ³	MOR N/mm ²	MOE kN/mm ²	全乾法による 含水率 %	破壊箇所の 節体積 cm ³
60L1	1.728	874	140.71	38.26	367	30.5	5.69	13.4	
60L2	1.665	874	140.19	38.29	355	41.6	7.14	14.3	
60L3	1.712	874	140.50	38.37	363	35.5	7.16	12.8	
60L4	1.711	874	140.41	38.35	364	37.1	7.53	12.7	0.8
60L5	1.932	875	140.47	38.23	411	35.9	8.75	12.7	
60L6	1.868	874	140.69	38.24	397	44.2	7.44	13.1	0.5
60L7	1.619	874	140.33	38.32	344	28.1	6.00	12.5	3.1
60L8	1.748	874	140.62	38.41	370	30.7	7.05	12.5	
60L9	2.008	874	140.51	38.31	427	29.5	7.28	13.5	
60L10	1.734	875	141.11	38.25	367	38.0	7.37	11.3	1.2
60L11	1.694	874	140.69	38.42	359	39.7	8.26	11.5	2.4
60L12	1.883	874	140.44	38.24	401	42.7	7.40	13.3	2.1
60L13	1.751	874	140.76	38.32	371	32.4	6.63	13.4	
60L14	1.742	874	140.61	38.40	369	34.6	7.10	12.2	
60L15	1.949	874	140.34	38.22	416	30.7	7.33	12.6	3.1
60L16	1.935	874	140.16	38.31	412	47.6	7.28	13.6	4.2
60L17	1.765	874	140.33	38.41	375	41.9	7.83	12.9	11.3
60L18	1.805	874	140.32	38.30	384	37.3	6.34	13.2	7.3
60L19	1.732	874	140.62	38.28	368	29.6	5.68	12.2	
60L20	1.762	874	140.61	38.21	375	36.5	7.54	12.7	
60L21	1.855	874	140.50	38.25	395	34.9	6.68	12.4	11.8
60L22	1.952	874	140.24	38.28	416	33.5	6.78	13.9	
60L23	1.810	874	140.59	38.27	385	31.5	6.62	14.0	
60L24	1.792	874	140.65	38.32	380	50.2	7.43	12.4	
60L25	1.707	874	140.81	38.43	361	39.1	6.58	12.1	
60L26	1.784	874	140.74	38.15	380	28.7	7.86	12.0	16.2
60L27	1.856	874	140.25	38.28	396	42.9	7.37	14.7	
60L28	1.806	874	140.24	38.31	385	41.6	7.12	13.5	1.2
60L29	1.657	874	140.10	38.15	355	34.0	6.80	12.3	
60L30	1.787	874	140.59	38.25	380	38.4	7.69	12.0	5.0
60L31	1.987	874	140.07	38.43	422	29.5	6.05	15.4	3.4
60L32	1.802	874	140.82	38.34	382	43.3	8.22	13.2	5.2
60L33	1.780	874	140.43	38.26	379	38.5	6.29	12.7	3.0
60L34	1.814	874	140.41	38.31	386	41.3	6.75	11.7	
60L35	1.686	874	140.10	38.45	358	41.4	7.47	12.6	
60L36	1.944	874	140.76	38.35	412	47.7	7.89	12.1	2.6
60L37	1.877	874	140.34	38.22	400	35.7	6.74	13.1	
60L38	1.771	874	140.39	38.30	377	32.8	7.16	11.8	
60L39	1.773	874	140.34	38.36	377	35.2	6.90	13.0	7.3
60L40	1.830	874	140.50	38.38	388	31.6	6.53	13.0	
最小値	1.619	874	140.07	38.15	344	28.1	5.68	11.33	
平均値	1.800	874	140.48	38.31	383	36.9	7.09	12.85	
最大値	2.008	875	141.11	38.45	427	50.2	8.75	15.38	
標準偏差	0.10	0.22	0.23	0.07	20	5.7	0.68	0.84	
変動係数%	5.3	0.0	0.2	0.2	5.3	15.4	9.5	6.6	

表-2-2 曲げ試験結果（フラットワイズ）スギ（幅はぎ）（L70）

試験体No	重量 kg	全長 mm	幅 mm	厚 mm	密度 kg/m ³	MOR N/mm ²	MOE kN/mm ²	全乾法による 含水率 %	破壊箇所の 節体積 cm ³
70L1	1.930	875	141.15	38.26	408	48.0	8.25	13.2	
70L2	1.845	874	141.48	38.42	388	34.5	7.32	12.3	
70L3	2.020	874	140.90	38.49	426	36.3	8.52	12.6	
70L4	1.890	875	140.84	38.70	396	45.8	8.57	12.6	
70L5	1.868	874	140.64	38.34	396	37.4	8.30	13.1	
70L6	1.934	874	141.02	38.49	408	30.6	7.45	11.9	
70L7	1.880	874	140.82	38.49	397	44.6	8.56	12.3	
70L8	1.955	874	140.42	38.30	416	37.8	7.87	11.6	
70L9	1.925	874	140.96	38.35	407	37.6	8.21	12.7	
70L10	1.825	874	140.39	38.26	389	40.6	8.10	12.7	
70L11	1.850	874	140.93	38.41	391	46.4	9.05	12.5	
70L12	1.819	874	140.92	38.34	385	37.2	7.33	13.5	
70L13	1.808	874	140.73	38.26	384	41.1	8.73	11.8	
70L14	1.765	875	140.82	38.26	374	39.5	8.33	12.5	7.5
70L15	1.873	874	140.86	38.28	397	41.6	7.91	12.7	
70L16	1.894	875	140.70	38.44	400	42.8	8.90	12.1	
70L17	1.903	874	141.15	38.35	402	44.1	8.43	12.7	
70L18	1.853	874	140.81	38.26	394	39.6	8.44	12.8	
70L19	1.816	874	141.24	38.40	383	45.1	8.82	11.9	
70L20	1.811	874	140.81	38.15	386	50.4	9.06	12.2	
70L21	1.931	875	141.10	38.56	406	39.3	7.67	12.5	
70L22	1.794	874	141.32	38.17	381	44.5	9.08	12.3	
70L23	1.761	874	140.71	38.20	375	43.3	8.77	12.3	
70L24	1.806	875	141.14	38.32	382	32.6	8.03	12.4	
70L25	1.986	874	140.84	38.70	417	37.2	8.19	12.1	
70L26	1.941	874	141.01	38.53	409	39.3	8.80	12.9	
70L27	1.835	874	140.83	38.30	389	41.5	8.00	13.5	
70L28	1.934	874	141.28	38.29	409	51.2	8.81	12.7	3.9
70L29	1.880	874	141.07	38.34	398	41.9	8.45	12.0	4.9
70L30	1.893	874	140.81	38.54	399	38.2	7.72	12.0	
70L31	2.036	874	140.87	38.54	429	38.5	8.25	12.7	
70L32	1.797	874	141.11	38.49	379	40.0	8.21	13.0	
70L33	1.917	874	141.31	38.23	406	43.7	7.00	12.6	
70L34	1.955	874	140.65	38.22	416	40.6	8.48	13.2	
70L35	1.961	874	141.17	38.23	416	55.2	9.21	12.7	
70L36	1.856	874	140.91	38.65	390	46.3	8.57	11.9	
70L37	1.777	874	141.30	38.34	375	39.5	8.09	12.1	
70L38	1.883	874	140.92	38.48	397	41.2	8.51	12.1	5.5
70L39	1.892	875	141.01	38.32	400	41.8	8.09	12.8	
70L40	1.735	874	140.82	38.24	369	43.3	9.04	11.4	
最小値	1.735	874	140.39	38.15	369	30.6	7.00	11.44	
平均値	1.876	874	140.94	38.37	397	41.5	8.33	12.47	
最大値	2.036	875	141.48	38.70	429	55.2	9.21	13.53	
標準偏差	0.07	0.38	0.24	0.14	15	4.9	0.52	0.49	
変動係数%	3.8	0.0	0.2	0.4	3.7	11.7	6.3	3.9	

試験条件 3

曲げ試験 (フラットワイズ)

樹種・等級	スギ (心持ち平割)
試験体寸法	38mm 幅× 140mm 厚さ× 874mm 長さ
加力試験機	型番 AL-100kN (MINEBEA 社製)
支点間距離	798mm
荷重点間距離	266mm
変位計	型番 SDP-50C (東京測器研究所社製)
試験体調湿条件	
試験環境	常温
実験写真	

試験結果 3

上記試験条件により、スギ (心持ち平割) 40 体について、曲げ試験 (フラットワイズ) を行い、曲げ強度・曲げヤング係数を求めた。試験後、破壊した箇所の節の体積と、試験体から採取した試験片 (各 2 個) について全乾法により含水率を測定した。試験の結果は表-3 および図 1・2 のとおり。含水率の平均は 15.5% であった。曲げ強度は最小が 18.4 N/mm^2 、最大が 36.6 N/mm^2 で、平均は 27.0 N/mm^2 であった。5% 下限値は 18.8 N/mm^2 となった。曲げヤング係数は最少が 4.04 kN/mm^2 、最大が 7.51 kN/mm^2 で、平均は 5.74 kN/mm^2 であった。5% 下限値は 4.21 kN/mm^2 となった。

表-3 曲げ試験（フラットワイズ）スギ（心持ち平割）

試験体No	重量 kg	全長 mm	幅 mm	厚 mm	密度 kg/m ³	MOR N/mm ²	MOE kN/mm ²	全乾法による 含水率 %	破壊箇所の 節体積 cm ³
1	1.790	873	139.02	37.58	392	32.0	6.24	15.8	
2	1.995	874	139.64	37.59	435	31.0	6.06	15.9	
3	1.674	873	139.50	37.68	365	18.4	4.04	13.4	
4	1.885	873	139.58	37.72	410	36.1	6.83	14.7	
5	1.733	874	139.67	37.74	376	27.1	6.41	12.8	11.0
6	1.999	873	139.62	37.66	435	27.4	6.58	14.7	2.1
7	1.914	873	140.37	37.56	416	26.8	4.45	16.0	
8	1.924	874	139.80	37.67	418	24.2	5.94	15.1	
9	2.063	874	139.97	37.55	449	31.8	5.67	14.8	3.9
10	2.127	874	139.63	37.59	464	32.8	7.08	13.7	
11	1.989	874	139.50	37.54	435	29.1	5.37	18.6	4.5
12	1.880	874	139.96	37.55	409	27.4	6.42	14.4	
13	1.818	874	140.01	37.64	395	29.3	7.12	14.1	
14	1.826	874	139.71	37.68	397	20.6	4.97	13.9	7.3
15	1.849	874	140.15	37.42	403	21.2	4.83	17.7	
16	2.119	874	139.86	37.67	460	32.6	5.57	14.9	7.1
17	2.045	874	139.81	37.65	445	36.6	6.41	13.7	
18	1.735	874	140.00	37.82	375	22.8	5.19	15.2	
19	2.050	874	140.02	37.63	445	25.4	6.23	15.1	
20	1.817	874	140.32	37.63	394	26.3	4.82	14.1	
21	2.208	874	140.16	37.71	478	23.5	6.24	16.2	11.0
22	1.827	874	139.77	37.70	397	26.2	5.71	13.4	
23	1.942	874	139.72	37.64	423	30.9	6.01	17.0	
24	1.855	874	139.57	37.69	403	27.5	6.05	14.9	
25	2.053	874	139.77	37.59	447	31.1	7.51	16.3	6.3
26	1.718	874	139.97	37.69	373	27.3	5.78	12.6	
27	2.008	874	139.86	37.70	436	27.5	6.90	15.0	
28	1.712	874	140.26	37.72	370	26.1	4.89	14.1	
29	1.699	874	140.09	37.77	367	24.0	5.67	12.9	
30	1.775	874	139.94	37.69	385	25.0	5.99	13.2	
31	1.958	874	139.91	37.89	423	27.1	6.00	17.7	3.3
32	2.043	874	139.83	38.03	440	27.4	6.19	21.4	3.6
33	1.917	874	139.87	37.77	415	19.3	4.92	14.8	
34	1.820	874	139.97	37.60	396	27.0	5.64	18.3	7.8
35	1.816	874	140.34	37.77	392	28.5	5.99	15.5	
36	1.818	873	139.30	37.28	401	21.4	4.52	21.5	
37	1.942	874	139.74	37.65	422	23.0	4.67	15.6	
38	2.045	874	140.04	37.71	443	24.7	4.64	23.2	
39	2.046	874	139.76	37.67	445	34.4	5.36	14.4	
40	1.944	874	139.48	37.56	425	19.5	4.51	14.8	
最小値	1.674	873	139.02	37.28	365	18.4	4.04	12.60	
平均値	1.909	874	139.84	37.66	415	27.0	5.74	15.54	
最大値	2.208	874	140.37	38.03	478	36.6	7.51	23.18	
標準偏差	0.13	0.36	0.28	0.12	29	4.5	0.83	2.36	
変動係数%	7.0	0.0	0.2	0.3	7.0	16.5	14.5	15.2	

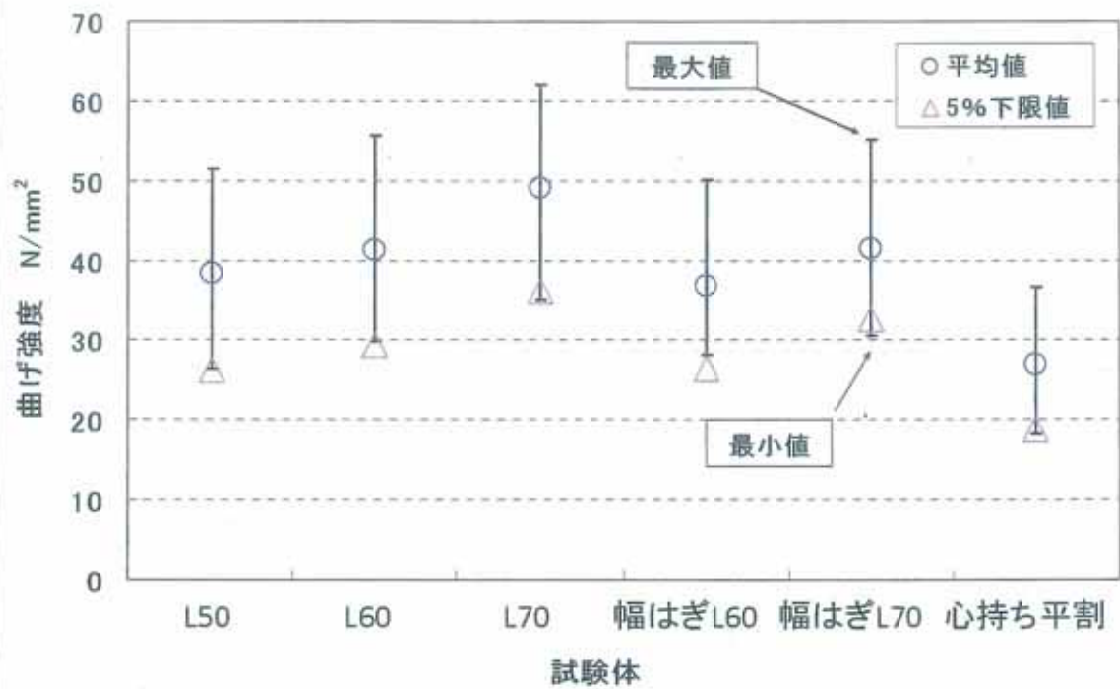


図1 スギ各等級別曲げ強度(フラットワイズ)

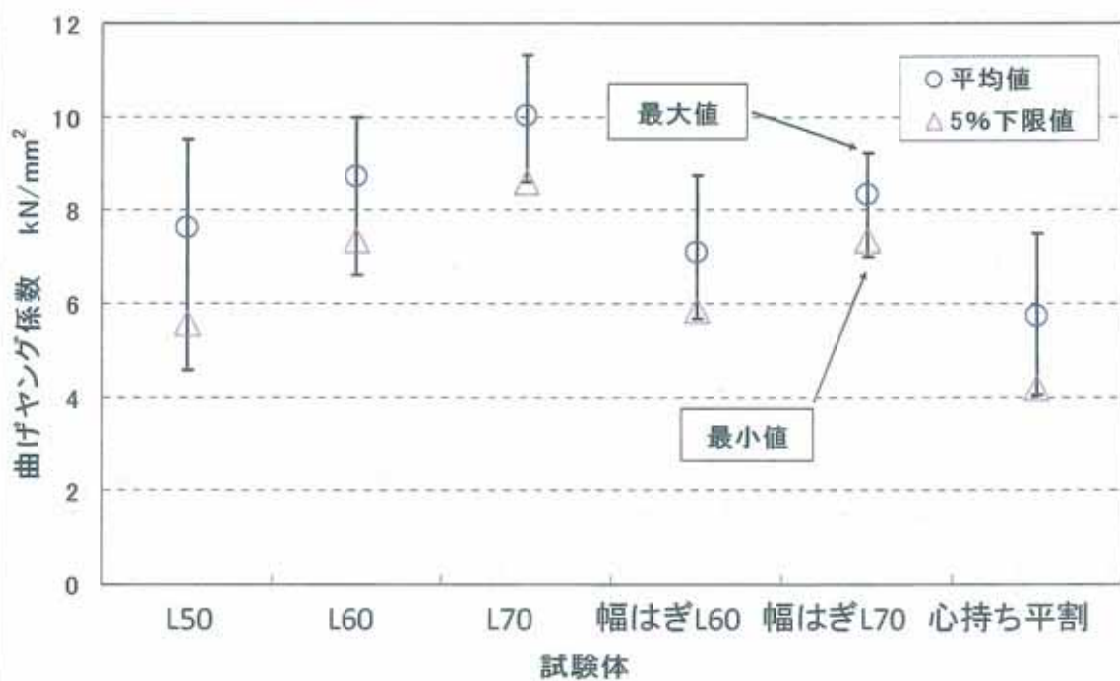


図2 スギ各等級別曲げヤング係数(フラットワイズ)

試験条件 4

曲げ試験 (エッジワイズ)

樹種・等級	スギ (FJ ラミナ) L50・L60・L70
試験体寸法	40mm 幅× 28.5mm 厚さ× 920mm 長さ
加力試験機	型番 AL-100kN (MINEBEA 社製)
支点間距離	840mm
荷重点間距離	280mm
変位計	型番 SDP-50C (東京測器研究所社製)
試験体調湿条件	
試験環境	常温
実験写真	
	

試験結果 4

上記試験条件により、スギ (FJ ラミナ) L50・L60・L70 各40体について、曲げ試験 (エッジワイズ) を行い、曲げ強度・曲げヤング係数を求めた。試験後、破壊した箇所の節の体積と、試験体から採取した試験片 (各2個) について全乾法により含水率を測定した。試験の結果は表-4-1~3および図3・4のとおり。L50・L60・L70の含水率の平均は11.0%であった。曲げ強度 (平均) はL50 34.2 N/mm² L60 40.7 N/mm² L70 43.1 N/mm² で、最大値と最小値の差は29.4 N/mm² ~31.0 N/mm² で、同じようにバラツキは大きかった。5%下限値はそれぞれ 21.2 N/mm², 28.5 N/mm², 28.1 N/mm² となった。L70の方が低いのは、2体ほど低い値 (1体はもともとあったキズ・1体は節が原因と思われる) があったためと考えられる。曲げヤング係数 (平均) はL50 7.41 kN/mm² L60 8.85 kN/mm² L70 9.83 kN/mm² で、最大値と最小値の差はフラットワイズと同様L50が最も大きく 5.24 kN/mm² あった。5%下限値はそれぞれ 5.25 kN/mm², 6.88 kN/mm², 7.95 kN/mm² となった。

表-4-1 曲げ試験結果 (エッジワイズ) スギ (FJ ラミナ) (L50)

試験体No	重量 kg	全長 mm	幅 mm	厚 mm	密度 kg/m ³	MOR N/mm ²	MOE kN/mm ²	全乾法による 含水率 %	破壊箇所の 節体積 cm ³
50L41	0.365	920	28.50	40.30	345	30.1	8.42	10.0	7.6
50L42	0.430	920	28.55	40.49	404	33.1	7.11	11.2	
50L43	0.397	920	28.67	40.53	371	40.1	7.25	9.3	
50L44	0.396	920	28.55	40.44	373	29.3	6.80	9.5	
50L45	0.404	920	28.53	40.48	380	35.5	5.08	11.1	
50L46	0.356	920	28.63	39.22	345	25.3	4.80	10.7	
50L47	0.462	920	28.67	40.56	432	33.3	6.90	11.0	
50L48	0.414	920	28.69	40.63	386	37.4	7.99	9.6	
50L49	0.415	921	28.64	40.49	389	32.1	9.34	9.4	
50L50	0.370	920	28.73	40.88	342	19.8	5.17	10.3	
50L51	0.390	920	28.66	39.44	375	40.0	8.12	10.8	
50L52	0.401	920	28.79	40.11	377	31.0	7.60	10.3	
50L53	0.388	920	28.64	40.62	363	24.2	6.21	10.0	
50L54	0.357	920	28.59	40.59	334	32.8	7.25	11.6	
50L55	0.385	920	28.86	40.27	360	41.2	9.30	10.2	
50L56	0.411	920	28.54	40.35	388	25.5	7.16	11.5	
50L57	0.375	920	28.62	39.02	365	46.4	8.11	10.0	
50L58	0.387	920	28.50	40.60	364	30.4	6.60	13.4	
50L59	0.444	920	28.78	40.55	414	25.5	7.11	13.1	13.5
50L60	0.400	920	28.53	40.44	377	35.4	7.75	11.6	
50L61	0.401	920	28.55	40.27	379	36.1	8.05	10.4	
50L62	0.395	920	28.61	40.51	370	39.2	8.44	10.1	
50L63	0.397	921	28.61	40.55	372	29.1	6.83	10.9	
50L64	0.348	920	28.66	41.05	322	22.7	6.98	10.8	
50L65	0.436	921	28.53	40.41	411	34.1	6.41	12.0	
50L66	0.403	920	28.57	39.89	384	34.2	7.92	13.1	
50L67	0.420	920	28.59	40.57	394	43.1	8.23	12.9	
50L68	0.435	920	28.65	40.33	409	46.1	9.27	10.8	
50L69	0.411	920	28.51	40.40	388	30.3	6.91	9.6	
50L70	0.405	921	28.53	40.67	379	33.4	7.71	10.6	
50L71	0.380	920	28.53	40.20	360	40.0	8.25	9.6	
50L72	0.370	920	28.51	40.45	349	39.6	8.61	9.6	
50L73	0.415	920	28.59	39.84	396	46.7	10.03	10.5	
50L74	0.400	920	28.56	40.78	373	30.6	5.32	10.7	
50L75	0.409	920	28.61	40.72	382	28.0	7.31	10.1	4.4
50L76	0.377	920	28.55	40.51	354	39.6	7.28	11.1	
50L77	0.360	920	28.59	40.12	341	26.2	6.47	10.5	
50L78	0.367	920	28.38	40.20	350	35.5	8.05	12.7	
50L79	0.412	920	28.58	40.60	386	33.1	6.33	11.9	3.4
50L80	0.464	920	28.67	40.76	432	50.8	7.75	10.9	
最小値	0.348	920	28.38	39.02	322	19.8	4.80	9.27	
平均値	0.399	920	28.60	40.37	375	34.2	7.41	10.84	
最大値	0.464	921	28.86	41.05	432	50.8	10.03	13.39	
標準偏差	0.03	0.30	0.09	0.41	25	7.1	1.18	1.09	
変動係数%	6.9	0.0	0.3	1.0	6.6	20.7	15.9	10.0	

表-4-2 曲げ試験結果 (エッジワイズ) スギ (FJラミナ) (L60)

試験体No	重量 kg	全長 mm	幅 mm	厚 mm	密度 kg/m ³	MOR N/mm ²	MOE kN/mm ²	全乾法による 含水率 %	破壊箇所の 節体積 cm ³
60L41	0.452	920	28.57	40.68	423	41.5	7.61	12.8	
60L42	0.440	920	28.67	40.41	413	50.6	9.98	10.6	
60L43	0.368	920	28.64	40.36	346	37.1	8.73	9.7	
60L44	0.439	920	28.55	40.81	410	48.8	8.93	11.7	
60L45	0.426	920	28.61	40.84	396	35.6	7.21	10.6	14.4
60L46	0.381	920	28.53	40.02	363	45.8	8.41	11.1	
60L47	0.444	920	28.67	40.41	417	52.1	9.90	11.0	
60L48	0.370	920	28.59	40.54	347	34.9	8.14	10.9	
60L49	0.401	920	28.74	40.46	375	33.3	8.33	10.3	
60L50	0.363	920	28.81	40.95	334	40.2	8.08	10.3	
60L51	0.423	920	28.80	40.38	395	32.8	7.61	11.6	
60L52	0.410	920	28.68	40.72	382	36.2	8.48	10.4	
60L53	0.398	920	28.62	40.27	375	35.8	9.09	10.8	
60L54	0.407	920	28.54	40.02	387	35.9	10.05	10.5	
60L55	0.378	920	28.84	40.45	352	33.1	8.02	10.6	10.3
60L56	0.422	920	28.52	40.23	400	37.1	8.50	11.8	
60L57	0.419	920	28.55	40.27	396	32.6	9.22	10.9	
60L58	0.407	921	28.48	39.35	394	43.4	9.68	11.0	
60L59	0.476	920	28.57	40.50	447	36.8	6.47	12.8	
60L60	0.401	920	28.60	40.18	379	40.6	9.61	10.4	
60L61	0.439	920	28.68	40.19	414	51.0	10.28	10.3	
60L62	0.442	920	28.53	40.67	414	44.2	10.06	10.7	
60L63	0.425	920	28.59	40.51	399	39.8	8.41	11.5	
60L64	0.429	920	28.70	40.39	402	36.4	9.36	11.3	
60L65	0.426	920	28.64	40.28	401	44.6	9.37	10.7	
60L66	0.433	920	28.58	39.86	413	48.0	10.42	10.5	
60L67	0.384	920	28.49	40.53	361	34.8	5.69	11.1	2.0
60L68	0.401	920	28.58	40.23	379	46.8	9.11	10.6	
60L69	0.378	920	28.72	40.36	354	45.1	9.60	10.0	
60L70	0.421	920	28.54	40.30	398	42.2	9.04	10.4	
60L71	0.412	920	28.53	40.31	389	49.4	9.67	11.2	
60L72	0.409	920	28.55	40.49	385	22.7	6.96	11.5	3.7
60L73	0.414	920	28.60	40.20	391	42.7	9.24	11.5	
60L74	0.381	920	28.58	40.24	360	36.9	8.62	10.3	
60L75	0.430	920	28.57	40.30	406	46.4	9.43	12.4	
60L76	0.420	920	28.53	40.39	396	47.7	10.05	11.1	
60L77	0.409	920	28.59	40.31	386	44.5	9.54	12.3	
60L78	0.451	921	28.59	39.79	430	50.7	9.92	10.3	
60L79	0.457	920	28.71	40.49	427	35.7	8.56	12.3	
60L80	0.476	920	28.56	40.61	446	34.0	8.40	11.1	9.4
最小値	0.363	920	28.48	39.35	334	22.7	5.69	9.68	
平均値	0.417	920	28.61	40.36	392	40.7	8.85	11.02	
最大値	0.476	921	28.84	40.95	447	52.1	10.42	12.85	
標準偏差	0.03	0.22	0.09	0.29	26	6.6	1.07	0.75	
変動係数%	6.7	0.0	0.3	0.7	6.8	16.3	12.1	6.8	

表-4-3 曲げ試験結果(エッジワイズ) スギ (FJラミナ) (L70)

試験体No	重量 kg	全長 mm	幅 mm	厚 mm	密度 kg/m ³	MOR N/mm ²	MOE kN/mm ²	全乾法による 含水率 %	破壊箇所の 節体積 cm ³
70L41	0.440	920	28.53	40.41	415	47.5	10.74	13.0	
70L42	0.440	920	28.65	40.27	415	51.9	10.91	11.7	
70L43	0.420	920	28.79	40.50	392	47.6	9.96	10.4	
70L44	0.455	920	28.71	40.58	425	40.2	8.63	12.0	9.4
70L45	0.449	920	28.64	40.18	424	25.6	7.49	12.8	
70L46	0.426	920	28.75	39.97	403	56.3	10.97	10.7	
70L47	0.411	920	28.77	40.48	384	46.3	9.97	10.6	
70L48	0.448	921	28.64	39.53	430	51.1	11.54	10.8	
70L49	0.442	920	28.73	40.37	414	45.0	9.45	11.0	
70L50	0.463	920	28.74	40.03	437	39.7	11.30	10.8	
70L51	0.440	920	28.49	40.67	413	46.3	10.64	10.6	
70L52	0.437	920	28.58	39.94	416	50.6	10.06	10.9	
70L53	0.415	920	28.65	38.94	404	45.8	10.17	10.8	
70L54	0.467	921	28.85	40.33	436	47.8	10.01	11.4	
70L55	0.433	920	28.77	40.91	400	46.2	9.32	10.7	9.4
70L56	0.482	920	28.59	40.48	453	45.5	10.43	10.6	5.0
70L57	0.462	920	28.54	40.51	434	34.3	8.56	10.6	4.4
70L58	0.455	920	28.63	40.51	426	34.0	9.97	10.4	11.0
70L59	0.485	921	28.68	40.34	455	46.9	11.14	12.4	
70L60	0.422	920	28.58	40.48	396	30.0	7.44	10.7	7.6
70L61	0.454	920	28.64	40.53	425	26.5	8.85	11.2	9.8
70L62	0.462	920	28.61	41.40	424	31.6	7.82	13.3	
70L63	0.465	920	28.55	40.40	438	54.7	10.90	12.6	
70L64	0.434	920	28.60	40.42	408	33.6	9.76	10.8	
70L65	0.443	920	28.65	40.65	413	52.3	9.08	10.3	
70L66	0.467	920	28.57	40.52	438	51.1	10.76	11.4	
70L67	0.451	920	28.63	40.62	422	42.9	9.57	10.4	
70L68	0.396	920	28.03	40.30	381	34.6	8.66	11.1	
70L69	0.409	920	28.55	40.05	389	41.1	10.24	11.2	
70L70	0.418	920	28.55	40.13	397	48.6	10.29	11.6	
70L71	0.474	920	28.77	39.95	448	48.0	10.83	10.7	
70L72	0.475	920	28.72	40.52	444	47.7	11.13	11.5	
70L73	0.432	920	28.64	40.34	406	53.9	10.74	10.9	
70L74	0.408	920	28.72	40.39	382	36.6	9.48	11.7	
70L75	0.454	920	28.65	40.49	425	33.5	9.08	12.2	7.9
70L76	0.470	920	28.67	40.11	444	33.7	9.08	12.2	2.4
70L77	0.440	921	28.61	40.03	417	46.0	9.90	11.4	
70L78	0.448	921	28.63	40.54	419	42.1	9.25	10.8	11.0
70L79	0.460	921	28.61	40.18	434	34.0	9.11	12.5	5.6
70L80	0.422	920	28.68	40.65	393	51.7	9.89	10.5	
最小値	0.396	920	28.03	38.94	381	25.6	7.44	10.31	
平均値	0.444	920	28.63	40.34	418	43.1	9.83	11.28	
最大値	0.485	921	28.85	41.40	455	56.3	11.54	13.27	
標準偏差	0.02	0.36	0.13	0.38	20	8.2	1.03	0.81	
変動係数%	4.9	0.0	0.4	0.9	4.7	18.9	10.4	7.2	

試験条件 5

曲げ試験 (エッジワイズ)

樹種・等級	スギ (幅はぎ) L60・L71
試験体寸法	140mm 幅× 38mm 厚さ× 3,000mm 長さ
加力試験機	型番 IP-100-B2 (前川試験機製作所社製)
支点間距離	2,940mm
荷重点間距離	980mm
変位計	型番 CDP-100 (東京測器研究所社製)
試験体調湿条件	
試験環境	常温
実験写真	

試験結果 5

上記試験条件により、スギ (幅はぎ) L60・L70各40体について、曲げ試験 (エッジワイズ) を行い、曲げ強度・曲げヤング係数を求めた。試験後、破壊した箇所の節の体積と、試験体から採取した試験片 (各2個) について全乾法により含水率を測定した。試験の結果は表-5-1・2および図3・4のとおり。L60・L70の含水率の平均は12.5%であった。曲げ強度 (平均) はL60 34.4 N/mm² L70 38.5 N/mm² で、最大値と最小値の差は21.3 N/mm² , 29.1 N/mm² であった。5%下限値はL60 25.8 N/mm² , L70 26.3 N/mm² となった。70L55の値 (ジョイント部分の節が原因と思われる) が影響し、L70の5%下限値が低めの値となっている。曲げヤング係数 (平均) は L60 8.11 kN/mm² L70 9.81 kN/mm² で、最大値と最小値の差はL60が3.29 kN/mm² でL70が2.37 kN/mm² であった。5%下限値はL60が 6.73 kN/mm² , L70が8.78 kN/mm² となった。

表-5-1 曲げ試験結果 (エッジワイス) スギ (幅はぎ) (L60)

試験体No	重量 kg	全長 mm	幅 mm	厚 mm	密度 kg/m ³	MOR N/mm ²	MOE kN/mm ²	全乾法による 含水率 %	破壊箇所の 節体積 cm ³
60L41	6.106	2998	38.31	140.19	379	41.9	8.37	14.3	
60L42	6.142	3001	38.35	140.15	381	32.6	8.07	13.4	
60L43	6.013	3001	38.29	140.47	373	28.4	7.33	11.8	
60L44	5.976	3001	38.28	140.24	371	24.0	7.75	13.1	
60L45	6.022	3001	38.26	140.55	373	35.6	8.12	12.2	
60L46	6.363	3001	38.25	140.33	395	36.4	9.13	13.2	
60L47	5.950	3001	38.05	140.27	371	30.7	7.49	12.0	
60L48	6.263	3001	38.22	140.23	389	45.0	7.56	13.8	
60L49	5.781	3001	38.35	140.45	358	28.2	6.60	12.1	
60L50	6.463	3001	38.24	140.34	401	45.2	7.74	14.7	
60L51	6.143	3001	38.52	140.18	379	33.3	8.05	14.2	
60L52	5.903	3001	38.27	140.35	366	28.4	6.86	12.6	
60L53	6.037	3001	38.20	140.44	375	31.1	5.87	12.9	
60L54	6.001	3001	38.31	140.05	373	28.7	9.16	12.0	
60L55	6.161	3001	38.31	140.21	382	34.5	8.79	12.2	
60L56	5.912	3001	38.31	140.37	366	34.0	8.94	12.5	7.1
60L57	5.816	3001	38.15	140.23	362	33.3	7.80	12.4	
60L58	6.226	3001	38.30	140.03	387	36.5	8.07	12.1	4.7
60L59	5.780	3001	38.22	140.32	359	26.8	7.44	12.3	
60L60	6.069	3001	38.22	140.17	377	33.8	8.89	12.4	
60L61	6.474	3001	38.21	140.51	402	32.0	7.40	12.9	3.7
60L62	5.995	3001	38.16	140.35	373	35.4	8.46	13.0	
60L63	6.368	3001	38.35	140.28	394	34.0	8.89	13.3	1.8
60L64	6.399	3001	38.13	140.11	399	40.2	8.74	13.5	
60L65	6.240	3001	38.48	140.32	385	40.9	8.17	11.9	
60L66	6.319	3001	38.23	140.30	393	38.2	8.58	12.5	2.4
60L67	6.402	3001	38.12	140.51	398	35.1	8.18	11.9	
60L68	5.961	3001	38.37	140.30	369	36.5	8.45	11.8	
60L69	6.005	3000	38.34	140.35	372	38.1	9.07	14.6	
60L70	6.526	3000	38.41	140.42	403	38.1	8.33	12.2	
60L71	6.018	3001	38.31	140.70	372	35.3	8.78	12.8	
60L72	6.007	3001	38.48	140.24	371	39.4	7.55	12.4	3.1
60L73	6.270	3001	38.38	140.58	387	36.8	8.80	12.9	
60L74	6.316	3001	38.34	140.39	391	35.9	8.25	11.9	2.5
60L75	6.175	3001	38.48	140.41	381	28.0	8.44	12.5	7.0
60L76	6.011	3001	38.48	140.59	370	36.8	8.00	12.2	
60L77	6.128	3001	38.50	140.31	378	26.2	6.81	12.3	
60L78	5.855	3001	38.21	140.31	364	40.9	9.14	12.7	
60L79	6.182	3001	38.38	140.35	382	29.1	8.09	12.7	7.7
60L80	6.247	3001	38.41	140.31	386	28.8	8.32	11.9	
最小値	5.780	2998	38.05	140.03	358	24.0	5.87	11.77	
平均値	6.126	3001	38.30	140.33	380	34.4	8.11	12.70	
最大値	6.526	3001	38.52	140.70	403	45.2	9.16	14.68	
標準偏差	0.20	0.52	0.11	0.15	12	5.1	0.75	0.78	
変動係数%	3.2	0.0	0.3	0.1	3.2	14.8	9.3	6.1	

表-5-2 曲げ試験結果 (エッジワイス) スギ (幅はぎ) (L70)

試験体No	重量	全長	幅	厚	密度	MOR	MOE	全乾法による 含水率	破壊箇所の 節体積
	kg	mm	mm	mm	kg/m ³	N/mm ²	kN/mm ²	%	cm ³
70L41	6.366	3000	38.34	140.96	393	32.5	9.61	12.5	
70L42	6.364	3000	38.25	140.87	394	35.0	9.27	12.3	
70L43	6.243	3000	38.34	140.76	386	41.3	9.98	12.3	
70L44	6.445	3000	38.25	140.89	399	36.7	9.65	12.4	
70L45	6.483	3001	38.31	140.67	401	47.1	10.44	12.1	
70L46	6.287	3000	38.16	140.83	390	30.4	9.49	12.9	
70L47	6.405	3001	38.43	140.90	394	36.5	9.97	13.5	
70L48	6.423	3001	38.37	140.78	396	36.9	10.14	12.7	
70L49	6.282	3001	38.39	140.81	387	46.8	10.30	12.0	
70L50	6.210	3001	38.25	140.82	384	38.7	9.77	12.0	
70L51	6.644	3000	38.37	140.85	410	28.1	9.22	12.7	4.3
70L52	6.484	3000	38.37	140.76	400	41.5	10.01	13.0	
70L53	6.469	3000	38.45	140.87	398	42.7	9.87	12.6	
70L54	6.425	3000	38.36	140.92	396	42.1	8.84	13.2	7.5
70L55	6.583	3000	38.47	140.70	405	21.7	9.46	12.7	5.5
70L56	6.269	3000	38.26	140.87	388	42.1	9.16	11.9	
70L57	6.407	3000	38.38	140.87	395	30.0	9.06	12.1	
70L58	6.470	3000	38.18	140.86	401	47.0	10.78	12.1	
70L59	6.470	3000	38.44	140.95	398	48.2	9.94	12.8	
70L60	6.434	3000	38.30	140.96	397	40.5	9.73	11.4	
70L61	6.129	3000	38.34	141.05	378	29.7	9.48	12.7	
70L62	6.390	3000	38.39	140.88	394	36.9	9.93	10.9	
70L63	6.493	3000	38.11	140.81	403	35.1	9.44	13.2	
70L64	6.321	3000	38.27	140.68	391	49.6	10.28	11.7	
70L65	6.362	3000	38.24	140.91	394	50.8	9.98	12.4	
70L66	6.398	3000	38.20	140.32	398	32.8	9.16	12.8	
70L67	6.600	3000	38.34	140.79	408	41.2	9.42	12.8	
70L68	6.531	3000	38.08	140.79	406	39.0	10.11	11.8	3.9
70L69	6.584	3000	38.48	140.85	405	26.9	9.91	12.5	4.9
70L70	6.379	3001	38.41	140.92	393	41.0	10.11	12.6	
70L71	6.741	3000	38.35	140.75	416	40.0	10.88	12.0	
70L72	6.331	3000	38.11	140.96	393	44.6	9.84	11.6	
70L73	6.201	3000	38.29	140.90	383	34.6	9.07	11.5	
70L74	6.600	3001	38.20	140.82	409	43.2	9.77	12.1	
70L75	6.283	3001	38.41	140.92	387	34.8	8.76	12.3	
70L76	6.062	3000	38.48	140.90	373	36.1	10.34	12.4	
70L77	6.202	3000	38.20	140.87	384	41.1	10.03	12.3	
70L78	6.655	3000	38.26	140.81	412	34.2	11.13	11.8	5.5
70L79	6.713	3000	38.36	140.77	414	35.3	9.18	12.0	
70L80	6.515	3000	38.17	140.89	404	47.6	10.91	12.7	
最小値	6.062	3000	38.08	140.32	373	21.7	8.76	10.93	
平均値	6.416	3000	38.31	140.84	396	38.5	9.81	12.33	
最大値	6.741	3001	38.48	141.05	416	50.8	11.13	13.53	
標準偏差	0.16	0.41	0.11	0.12	10	6.6	0.56	0.53	
変動係数%	2.4	0.0	0.3	0.1	2.5	17.2	5.8	4.3	

試験条件 6

曲げ試験 (エッジワイス)

樹種・等級	スギ (心持ち平割)
試験体寸法	140mm 幅× 38mm 厚さ× 3,000mm 長さ
加力試験機	型番 IP-100-B2 (前川試験機製作所社製)
支点間距離	2,940mm
荷重点間距離	980mm
変位計	型番 CDP-100 (東京測器研究所社製)
試験体調湿条件	
試験環境	常温
実験写真	

試験結果 6

上記試験条件により、スギ (心持ち平割) 40体について、曲げ試験 (エッジワイス) を行い、曲げ強度・曲げヤング係数を求めた。試験後、破壊した箇所節の体積と、試験体から採取した試験片 (各2個) について全乾法により含水率を測定した。試験の結果は表-6および図3・4のとおり。含水率の平均は15.7%であった。曲げ強度は最少が 18.7 N/mm^2 、最大が 34.4 N/mm^2 で、平均は 27.0 N/mm^2 であった。5%下限値は 19.6 N/mm^2 となった。曲げヤング係数は最少が 4.83 kN/mm^2 、最大が 9.35 kN/mm^2 で、平均は 6.62 kN/mm^2 であった。5%下限値は 4.48 kN/mm^2 となった。

表-6 曲げ試験結果（エッジワイズ）スギ（心持ち平割）

試験体No	重量 kg	全長 mm	幅 mm	厚 mm	密度 kg/m ³	MOR N/mm ²	MOE kN/mm ²	全乾法による 含水率 %	破壊箇所の 節体積 cm ³
41	6.788	3003	37.62	140.61	427	27.6	6.19	16.2	5.1
42	6.370	3003	37.56	139.93	404	31.3	8.20	15.8	
43	6.452	3003	37.49	140.37	408	22.5	6.03	16.7	
44	6.399	3003	37.63	140.05	404	28.5	8.92	17.4	
45	6.282	3002	37.44	139.52	401	23.0	7.26	14.2	
46	7.357	3003	37.46	140.12	467	26.9	8.97	15.3	
47	6.089	3003	37.81	139.90	383	26.2	7.50	14.4	
48	6.512	3000	37.23	140.26	416	23.2	5.07	14.6	
49	6.161	3003	37.55	140.19	390	23.6	5.70	12.9	
50	6.560	3003	37.62	138.46	419	30.4	7.48	18.8	
51	6.229	3003	37.71	140.10	393	30.5	6.02	14.3	
52	6.281	3003	37.51	139.75	399	21.7	4.86	13.4	
53	6.437	3003	37.53	139.54	409	33.8	7.43	17.1	
54	6.099	3003	37.54	140.01	386	25.8	5.16	15.2	
55	6.286	3002	37.29	140.75	399	32.2	6.66	19.1	
56	6.950	3000	37.34	140.02	443	22.8	6.87	19.4	
57	6.200	3003	37.70	140.02	391	28.6	6.67	15.2	
58	6.385	3003	37.66	139.98	403	33.7	7.46	15.4	
59	6.808	3003	37.61	140.53	429	25.8	5.36	18.8	
60	5.824	3003	37.47	139.84	370	18.7	5.22	16.7	2.1
61	6.324	3003	37.66	140.04	399	28.0	6.05	14.6	
62	6.955	2995	37.80	140.18	438	32.5	9.35	15.8	
63	6.142	3003	37.61	140.00	388	23.8	6.51	14.7	
64	6.360	3003	37.56	140.01	403	26.1	7.91	15.6	
65	6.250	3003	37.32	140.57	397	19.4	5.63	14.5	
66	6.263	3003	37.49	139.67	398	24.0	6.38	14.0	
67	6.614	3003	37.62	140.06	418	26.4	6.26	17.4	
68	6.611	3003	37.55	139.71	420	32.0	6.99	12.9	
69	7.016	3003	37.41	140.17	446	20.6	5.84	16.7	
70	6.325	3003	37.52	140.03	401	28.4	6.69	14.3	
71	6.014	3003	37.30	139.88	384	23.6	4.83	18.6	
72	6.469	3003	37.34	140.37	411	31.5	5.12	14.2	
73	6.503	3003	37.51	139.77	413	21.9	7.16	16.6	
74	6.740	3003	37.55	140.10	427	34.4	8.14	13.1	3.7
75	6.730	3003	37.63	139.63	427	32.2	5.44	15.4	
76	5.855	3003	37.52	139.97	371	24.9	6.16	13.5	
77	6.504	3003	37.69	140.16	410	32.9	7.97	15.3	
78	6.322	3003	37.56	139.59	402	21.3	6.02	14.8	
79	7.063	3001	37.24	140.02	451	27.1	6.56	17.8	
80	6.594	3003	37.40	140.00	419	30.0	6.64	16.2	
最小値	5.824	2995	37.23	138.46	370	18.7	4.83	12.89	
平均値	6.453	3003	37.53	140.00	409	26.9	6.62	15.67	
最大値	7.357	3003	37.81	140.75	467	34.4	9.35	19.36	
標準偏差	0.33	1.43	0.14	0.38	21	4.4	1.16	1.76	
変動係数%	5.1	0.0	0.4	0.3	5.1	16.2	17.6	11.2	

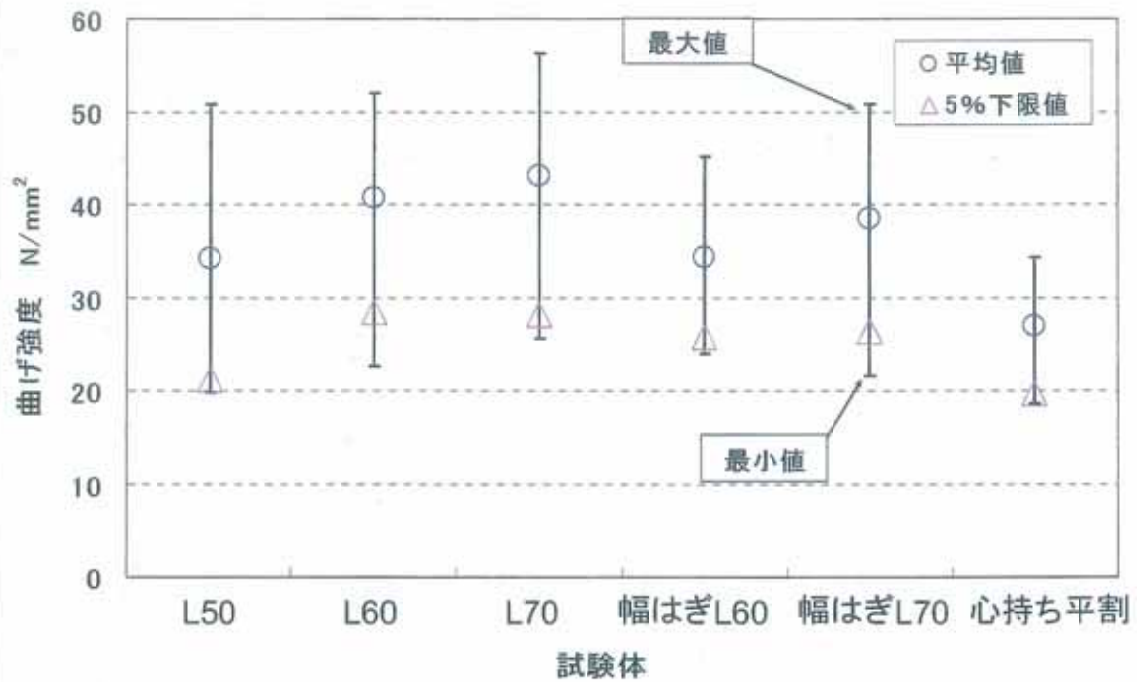


図3 スギ各等級別曲げ強度(エッジワイズ)

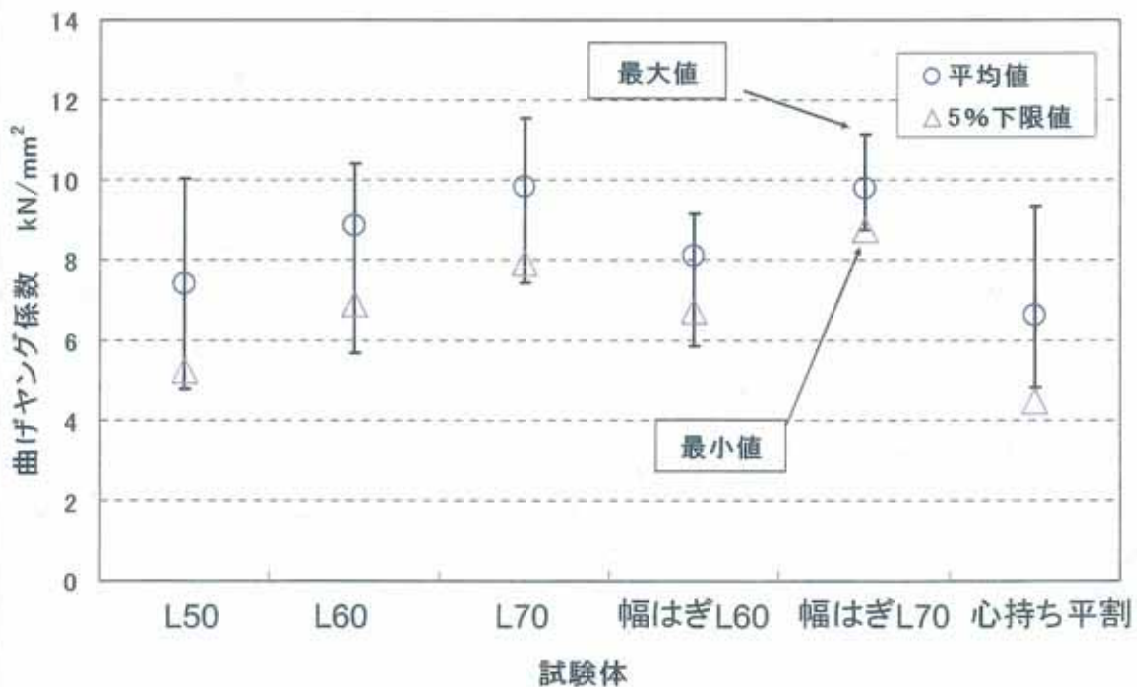


図4 スギ各等級別曲げヤング係数(エッジワイズ)

試験条件 7

引張り試験

樹種・等級	スギ (FJ ラミナ) L50・L60・L70
試験体寸法	40mm 幅× 28.5mm 厚さ× 2,000mm 長さ
加力試験機	型番 HZS-50-LB1 (前川試験機製作所社製)
引張りスパン (チャック間距離)	360mm
チャック長さ	600mm
変位計測の有無	無
試験体調湿条件	
試験環境	常温
実験写真	
	

試験結果 7

上記試験条件により、スギ (FJ ラミナ) L50・L60・L70 各40体について、引張り試験を行い、引張り強度を求めた。試験後、破壊した箇所を節の体積と、試験体から採取した試験片 (各2個) について全乾法により含水率を測定した。試験の結果は表-7-1~3および図5のとおり。L50・L60・L70の含水率の平均は11.1%であった。引張り強度 (平均) はL50 28.3 N/mm² L60 32.0 N/mm² L70 37.4 N/mm² であった。L70に2体低い値 (節が原因と考えられる) があり、最大値と最小値の差が大きくなっている。5%下限値はそれぞれ 17.8 N/mm², 20.7 N/mm², 23.4 N/mm² となった。

表-7-1 引張り試験結果 スギ (FJ ラミナ) (L50)

試験体No	重量	全長	幅	厚	密度	MOR	MOE	全乾法による 含水率	破壊面所の 節体積
	kg	mm	mm	mm	kg/m ³	N/mm ²	kN/mm ²	%	cm ³
50L81	0.854	2000	40.63	28.67	367	32.7		11.5	
50L82	0.879	2001	40.23	28.63	381	25.3		12.3	
50L83	0.825	2000	40.13	28.74	358	29.3		10.3	
50L84	0.958	2001	40.27	28.67	415	22.6		9.8	5.3
50L85	0.903	2001	40.55	29.06	383	25.6		10.8	
50L86	0.769	2001	40.53	28.69	331	24.6		10.3	
50L87	0.879	2001	40.67	28.67	377	20.5		9.9	6.3
50L88	1.002	2000	40.30	28.63	434	30.6		13.0	
50L89	0.851	2000	40.63	28.60	366	25.8		10.8	
50L90	0.793	2001	40.32	28.68	343	22.1		10.3	
50L91	0.905	2001	40.43	28.83	388	27.6		10.2	7.1
50L92	0.831	2000	40.17	28.60	362	30.3		10.6	
50L93	0.919	2000	40.48	28.57	397	33.6		11.2	5.3
50L94	0.802	2001	40.55	28.72	344	20.7		9.9	
50L95	0.877	2001	40.01	28.48	385	29.7		9.5	
50L96	0.858	2001	40.24	28.64	372	27.8		9.9	
50L97	0.953	2000	39.78	28.62	419	31.1		12.8	
50L98	0.751	2001	40.36	28.58	325	15.7		10.5	
50L99	0.862	2001	40.14	28.66	374	32.4		10.6	5.5
50L100	0.853	2001	40.17	29.03	366	35.1		10.2	
50L101	0.880	2001	40.57	28.84	376	26.5		10.4	
50L102	0.895	2001	40.28	28.48	390	34.1		10.3	
50L103	0.902	2001	40.64	28.54	389	31.1		9.9	
50L104	0.839	2001	40.66	28.64	360	32.8		10.3	
50L105	0.895	2001	40.35	28.70	386	36.8		10.7	
50L106	0.890	2001	40.58	28.74	381	27.5		10.7	
50L107	0.877	2001	40.19	28.64	381	29.0		10.6	
50L108	0.848	2001	40.21	28.74	367	36.7		10.8	
50L109	0.843	2001	40.53	28.71	362	33.4		10.3	
50L110	0.852	2000	40.25	28.60	370	28.1		12.9	
50L111	0.910	2000	40.45	28.62	393	40.1		13.1	
50L112	0.800	2000	40.58	28.63	344	22.9		10.1	6.3
50L113	0.870	2000	40.57	28.56	375	27.3		11.8	
50L114	0.837	2001	40.53	28.65	360	24.2		11.4	
50L115	0.882	2001	40.20	28.68	382	15.7		10.8	7.1
50L116	0.828	2001	40.13	28.55	361	24.9		10.8	
50L117	0.950	2000	40.24	28.58	413	28.9		8.8	
50L118	0.827	2001	40.46	28.66	356	18.6		10.1	
50L119	0.855	2000	40.53	28.60	369	35.2		10.4	
50L120	0.933	2001	40.01	28.65	407	34.0		11.6	
最小値	0.751	2000	39.78	28.48	325	15.7		8.84	
平均値	0.868	2001	40.36	28.66	375	28.3		10.76	
最大値	1.002	2001	40.67	29.06	434	40.1		13.11	
標準偏差	0.05	0.47	0.21	0.12	23	5.7		0.98	
変動係数%	5.9	0.0	0.5	0.4	6.1	20.3		9.1	

表-7-2 引張り試験結果 スギ (FJ ラミナ) (L60)

試験体No	重量 kg	全長 mm	幅 mm	厚 mm	密度 kg/m ³	MOR N/mm ²	MOE kN/mm ²	全乾法による 含水率 %	破壊箇所の 節体積 cm ³
60L81	0.859	2001	40.59	28.70	369	30.3		10.6	
60L82	0.901	2001	40.67	28.69	386	27.8		10.4	
60L83	0.853	2001	40.60	28.70	366	41.7		11.1	
60L84	0.906	2001	40.47	28.81	388	39.8		11.6	
60L85	0.829	2001	40.42	28.38	361	31.4		15.1	
60L86	0.850	2001	40.40	28.58	368	32.2		11.0	2.4
60L87	0.869	2001	40.65	28.79	371	33.6		11.0	
60L88	1.004	2000	40.67	28.83	428	31.5		10.7	
60L89	0.836	2001	40.19	28.80	361	32.1		10.8	4.9
60L90	0.863	2001	39.92	29.02	372	25.8		10.3	
60L91	0.895	2001	40.33	28.77	385	44.1		10.8	
60L92	0.845	2001	40.58	28.80	361	23.8		11.1	
60L93	0.870	2001	40.30	28.71	376	25.2		10.9	
60L94	0.918	2000	40.24	28.72	397	38.9		11.0	
60L95	0.840	2001	40.20	28.65	364	32.6		11.1	3.8
60L96	0.866	2001	40.62	28.85	369	32.9		11.6	
60L97	0.897	2001	40.56	28.85	383	45.3		13.5	
60L98	0.900	2001	40.64	28.67	386	27.8		11.9	
60L99	0.843	2002	40.64	28.77	360	37.9		11.0	
60L100	0.844	2001	40.54	28.78	362	36.5		11.2	
60L101	0.925	2001	40.59	28.80	395	25.5		11.8	3.2
60L102	0.927	2001	40.45	28.11	407	37.9		11.6	
60L103	0.954	2001	40.75	28.81	406	32.2		13.4	
60L104	1.006	2001	40.57	28.67	432	41.2		12.3	
60L105	0.993	2000	40.67	28.85	423	28.1		11.3	
60L106	0.882	2002	40.07	28.77	382	30.4		11.1	
60L107	0.871	2000	40.15	28.37	382	31.5		12.3	
60L108	0.945	2000	40.20	28.26	416	32.6		12.1	
60L109	0.922	2001	40.59	28.61	397	16.8		12.5	7.3
60L110	0.986	2001	40.35	28.67	426	36.9		12.2	
60L111	0.860	2001	40.32	28.68	372	19.6		13.2	2.9
60L112	0.841	2001	40.45	28.60	363	28.6		10.7	
60L113	0.946	2001	40.42	28.78	406	27.4		10.3	
60L114	0.879	2000	40.55	28.00	387	32.1		11.1	4.3
60L115	0.933	2001	40.44	28.45	405	26.1		12.0	
60L116	0.949	2001	40.39	28.64	410	27.1		10.7	
60L117	0.913	2002	40.59	28.56	393	34.0		11.2	
60L118	0.930	2002	40.53	28.72	399	32.9		11.7	
60L119	0.883	2002	39.84	28.67	386	34.3		11.5	
60L120	0.958	2000	40.59	28.77	410	32.7		12.6	
最小値	0.829	2000	39.84	28.00	360	16.8		10.31	
平均値	0.900	2001	40.44	28.67	388	32.0		11.56	
最大値	1.006	2002	40.75	29.02	432	45.3		15.11	
標準偏差	0.05	0.55	0.21	0.20	21	6.1		0.99	
変動係数%	5.5	0.0	0.5	0.7	5.4	19.2		8.6	

表-7-3 引張り試験結果 スギ (FJ ラミナ) (L70)

試験体No	重量 kg	全長 mm	幅 mm	厚 mm	密度 kg/m ³	MOR N/mm ²	MOE kN/mm ²	全乾法による 含水率 %	破壊箇所の 節体積 cm ³
70L81	0.975	2000	40.88	28.90	413	21.1		12.3	5.3
70L82	0.942	2000	40.36	28.62	408	41.7		10.8	
70L83	0.948	2001	40.53	28.78	406	30.5		11.6	
70L84	0.874	2001	40.48	28.81	375	35.9		11.8	
70L85	0.981	2001	40.30	28.81	422	39.9		11.1	
70L86	1.026	2001	40.12	28.92	442	48.4		11.1	
70L87	1.021	2001	39.95	28.78	444	45.8		12.6	
70L88	1.013	2000	40.32	28.72	437	37.5		11.4	
70L89	0.932	2001	40.40	28.63	403	34.3		10.9	
70L90	1.030	2001	40.72	28.73	440	40.0		12.1	
70L91	0.901	2000	40.13	28.54	393	35.1		10.8	
70L92	0.979	2001	40.50	28.59	423	31.5		11.1	6.9
70L93	1.008	2000	40.27	28.85	434	26.7		11.2	6.4
70L94	0.921	2000	40.52	28.62	397	42.5		10.8	
70L95	0.974	2001	40.34	28.72	420	43.9		11.0	
70L96	1.016	2000	40.05	28.75	441	28.7		10.6	
70L97	0.943	2001	40.51	28.71	405	44.5		10.7	
70L98	1.005	2000	40.40	28.76	432	48.6		10.6	
70L99	0.997	2000	40.40	28.74	429	31.7		13.1	
70L100	1.000	2000	40.13	28.69	434	16.4		11.2	20.4
70L101	1.017	2001	40.41	28.80	437	39.5		10.8	
70L102	1.008	2000	40.40	29.33	425	29.2		10.5	
70L103	0.992	2001	40.34	28.79	427	42.0		10.4	
70L104	0.943	2001	40.25	28.54	410	35.3		11.8	2.6
70L105	0.988	2001	40.45	28.66	426	40.3		10.6	
70L106	0.976	2001	40.49	28.58	421	29.8		11.7	
70L107	1.003	2001	40.60	28.67	431	28.5		10.3	
70L108	1.005	2001	40.10	28.75	436	45.8		11.0	
70L109	0.991	2001	40.09	28.66	431	45.0		10.5	
70L110	0.954	2001	40.61	28.83	407	33.8		10.0	
70L111	0.898	2000	40.68	28.55	387	40.7		10.7	
70L112	0.959	2001	40.66	28.75	410	28.8		10.8	
70L113	0.915	2001	40.36	28.66	395	34.3		9.7	
70L114	0.931	2001	40.26	28.71	403	46.2		10.3	
70L115	0.920	2000	40.45	28.76	395	35.6		10.5	
70L116	0.977	2001	40.16	28.62	425	40.3		10.7	7.9
70L117	1.041	2001	40.11	28.65	453	47.0		10.4	
70L118	0.894	2000	40.08	28.63	390	41.6		10.2	
70L119	0.959	2001	40.01	28.83	415	42.5		10.8	1.3
70L120	0.877	2001	40.35	28.80	377	46.1		10.5	
最小値	0.874	2000	39.95	28.54	375	16.4		9.71	
平均値	0.968	2001	40.35	28.73	417	37.4		10.97	
最大値	1.041	2001	40.88	29.33	453	48.6		13.08	
標準偏差	0.04	0.48	0.21	0.14	19	7.6		0.70	
変動係数%	4.6	0.0	0.5	0.5	4.6	20.4		6.4	

試験条件 8

引張り試験

樹種・等級	スギ (幅はぎ) L60・L71
試験体寸法	140mm 幅× 38mm 厚さ× 3,000mm 長さ
加力試験機	型番 HZS-50-LB1 (前川試験機製作所社製)
引張りスパン (チャック間距離)	1,260mm
チャック長さ	600mm
変位計測の有無	型番 CDP-10 (東京測器研究所写真)
試験体調湿条件	
試験環境	常温
実験写真	

試験結果 8

上記試験条件により、スギ (幅はぎ) L60・L70各40体について、引張り試験を行い、引張り強度・引張りヤング係数を求めた。試験後、破壊した箇所節の体積と、試験体から採取した試験片 (各2個) について全乾法により含水率を測定した。試験の結果は表-8-1・2および図5・6のとおり。L60・L70の含水率の平均は12.2%であった。引張り強度 (平均) はL60 23.4 N/mm² L70 24.4 N/mm² で、最大値と最小値の差は、L60が13.2 N/mm²、L70が9.9 N/mm² であった。5%下限値はL60 17.8 N/mm²、L70 19.6 N/mm² となった。引張りヤング係数 (平均) はL60が 7.53 kN/mm²、L70が 8.56 kN/mm² で、最大値と最小値の差はL60が3.18 kN/mm² でL70が2.75 kN/mm² であった。5%下限値はL60が 6.21 kN/mm²、L70が7.42 kN/mm² となった。

表-8-1 引張り試験結果 スギ(幅はぎ) (L60)


試験体No	重量 kg	全長 mm	幅 mm	厚 mm	密度 kg/m ³	MOR N/mm ²	MOE kN/mm ²	全乾法による 含水率 %	破壊箇所の 節体積 cm ³
60L81	6.036	3001	37.86	140.46	378	24.3	7.16	12.2	
60L82	5.923	3001	38.22	140.32	368	20.8	7.20	12.3	
60L83	6.110	3001	38.42	140.24	378	23.4	6.94	12.8	
60L84	6.236	2999	38.35	140.46	386	28.0	8.81	12.7	
60L85	6.270	3000	38.37	140.48	388	23.9	6.71	13.2	
60L86	5.965	3000	38.43	140.29	369	21.6	6.59	12.3	
60L87	6.126	3000	38.13	140.01	382	28.6	8.32	12.1	
60L88	6.582	3001	38.38	140.30	407	25.4	7.88	11.8	
60L89	6.378	3001	38.27	140.20	396	27.3	7.99	12.6	
60L90	6.609	3001	38.33	140.45	409	22.6	7.15	12.8	
60L91	6.679	3001	38.26	139.86	416	23.7	7.74	12.7	
60L92	6.437	3001	38.19	140.21	401	22.1	7.77	12.1	
60L93	6.550	3001	38.31	140.37	406	28.3	7.70	11.9	
60L94	6.422	3001	38.28	140.26	399	19.7	6.58	12.7	4.4
60L95	5.908	3001	38.44	140.56	364	20.6	7.39	11.3	
60L96	5.718	3001	38.38	140.26	354	22.2	6.90	12.7	
60L97	5.997	3001	38.50	140.23	370	22.3	7.01	12.2	
60L98	6.138	3001	38.22	140.55	381	22.6	7.95	11.6	7.3
60L99	5.995	3001	38.33	140.42	371	25.0	7.69	12.1	
60L100	6.069	3001	38.38	140.30	376	26.4	8.38	12.0	
60L101	6.157	3000	38.17	140.05	384	25.7	7.18	12.2	
60L102	6.196	3000	38.40	140.15	384	19.7	6.55	11.6	
60L103	5.831	3000	38.48	140.25	360	26.6	7.28	12.9	
60L104	6.332	3000	38.50	140.32	391	17.0	8.18	12.3	12.6
60L105	6.106	3000	38.05	140.52	381	21.3	7.25	12.0	
60L106	6.477	3000	38.11	140.41	403	28.0	9.25	12.6	6.5
60L107	6.233	3000	38.11	140.19	389	24.9	8.24	11.9	
60L108	5.939	3000	37.92	140.29	372	25.0	8.30	12.4	
60L109	5.779	3000	38.19	140.25	360	24.5	7.61	12.9	
60L110	5.851	3000	38.11	140.25	365	22.8	7.12	13.6	
60L111	6.371	3000	38.28	140.21	396	25.4	7.49	12.2	
60L112	6.367	3000	38.11	140.23	397	24.6	7.88	13.1	
60L113	6.051	3000	38.19	140.35	376	21.0	7.29	11.4	
60L114	5.706	3000	38.15	140.38	355	20.8	6.95	12.5	
60L115	6.065	3000	38.18	140.55	377	25.0	9.14	11.7	
60L116	6.273	3000	38.23	140.33	390	23.7	7.22	11.7	
60L117	6.384	3000	38.30	140.04	397	26.7	8.51	12.3	
60L118	5.876	3000	38.33	140.40	364	15.4	7.27	12.1	2.4
60L119	5.876	3000	38.29	140.31	365	19.3	6.08	12.7	
60L120	6.042	3000	38.38	140.54	373	20.5	6.72	11.0	7.1
最小値	5.706	2999	37.86	139.86	354	15.4	6.08	10.98	
平均値	6.152	3000	38.26	140.31	382	23.4	7.53	12.28	
最大値	6.679	3001	38.50	140.56	416	28.6	9.25	13.58	
標準偏差	0.25	0.54	0.15	0.16	16	3.1	0.72	0.54	
変動係数%	4.1	0.0	0.4	0.1	4.2	13.1	9.6	4.4	

表-8-2 引張り試験結果 スギ(幅はぎ) (L70)

試験体No	重量 kg	全長 mm	幅 mm	厚 mm	密度 kg/m ³	MOR N/mm ²	MOE kN/mm ²	全乾法による 含水率 %	破壊箇所の 節体積 cm ³
70L81	6.511	3000	38.12	140.88	404	25.7	9.43	12.7	
70L82	6.328	3000	38.24	140.87	392	27.5	8.38	10.9	3.1
70L83	6.476	3000	38.27	140.46	402	28.7	8.91	13.2	
70L84	6.122	3001	38.21	140.83	379	21.7	8.91	11.7	9.6
70L85	6.636	3001	38.19	140.90	411	21.1	9.85	12.4	9.6
70L86	6.585	3000	38.44	140.83	405	25.5	7.71	12.8	
70L87	6.505	3000	38.55	140.75	400	28.6	7.75	12.8	
70L88	6.189	3000	38.33	140.89	382	22.3	8.76	11.8	
70L89	6.373	3000	38.59	140.84	391	25.5	7.98	12.5	
70L90	6.433	3000	38.48	140.89	396	21.9	7.99	12.6	7.3
70L91	6.514	3000	38.30	140.86	402	24.1	9.57	12.0	
70L92	6.345	3000	38.30	140.95	392	23.4	8.25	11.6	
70L93	6.395	3000	38.16	140.89	396	26.9	8.85	11.5	
70L94	6.290	3000	38.24	140.72	390	24.7	9.34	12.1	2.4
70L95	6.313	3000	38.33	140.86	390	24.2	8.42	12.3	2.2
70L96	6.384	3000	38.27	140.71	395	28.7	8.27	12.4	
70L97	6.436	3000	38.44	140.52	397	28.4	7.75	12.3	5.0
70L98	6.390	3000	38.20	140.76	396	19.9	8.40	11.8	8.1
70L99	6.666	3000	38.33	140.74	412	27.2	8.03	12.0	
70L100	6.468	3000	38.34	140.91	399	20.3	8.08	12.7	3.7
70L101	6.548	3000	38.27	140.52	406	21.5	8.44	12.7	
70L102	6.232	3000	38.59	140.52	383	22.6	7.73	11.9	2.1
70L103	6.531	3000	38.26	140.93	404	22.3	10.02	12.0	
70L104	6.386	3000	38.16	140.97	396	23.1	8.52	12.8	2.1
70L105	6.790	3000	38.24	140.77	420	19.3	8.23	12.2	3.1
70L106	6.407	3000	38.16	140.49	398	24.8	9.23	11.7	
70L107	6.454	3000	38.22	140.32	401	25.9	10.19	12.3	
70L108	6.499	3000	38.24	139.65	406	25.7	8.43	12.2	4.2
70L109	6.370	3000	38.26	140.81	394	27.1	9.27	11.6	
70L110	6.399	3000	38.28	140.76	396	24.8	8.48	11.7	
70L111	6.185	3000	38.44	140.56	382	23.7	7.77	13.6	
70L112	6.429	3000	38.46	140.21	397	24.8	8.06	13.3	3.1
70L113	6.343	3000	38.45	140.44	392	25.3	9.00	12.3	
70L114	6.637	3000	38.26	140.31	412	25.5	8.82	12.3	2.7
70L115	6.407	3000	38.29	140.29	398	23.8	8.56	12.0	2.7
70L116	6.069	3001	38.31	140.60	375	25.7	8.16	11.7	4.2
70L117	6.352	3001	38.48	140.93	390	22.1	8.17	12.1	
70L118	6.467	3001	38.15	140.63	402	26.8	8.81	12.8	7.1
70L119	6.426	3001	38.27	140.39	399	25.5	8.37	12.9	
70L120	6.182	3001	38.29	140.40	383	18.8	7.45	11.8	
最小値	6.069	3000	38.12	139.65	375	18.8	7.45	10.93	
平均値	6.412	3000	38.31	140.66	397	24.4	8.56	12.25	
最大値	6.790	3001	38.59	140.97	420	28.7	10.19	13.59	
標準偏差	0.15	0.38	0.12	0.27	10	2.6	0.67	0.54	
変動係数%	2.3	0.0	0.3	0.2	2.4	10.7	7.8	4.4	

試験条件 9

引張り試験

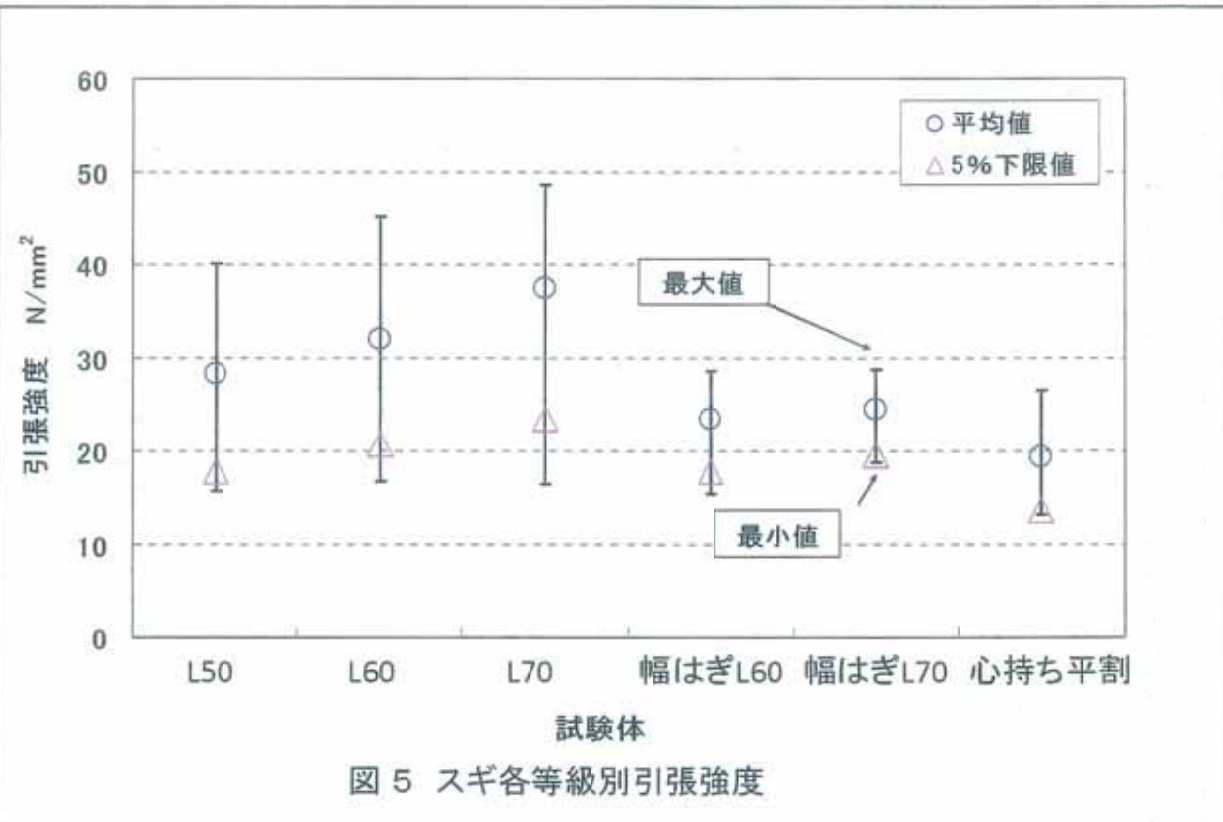
◎樹種・等級	スギ (心持ち平割)
◎試験体寸法	140mm 幅× 38mm 厚さ× 3,000mm 長さ
◎加力試験機	型番 HZS-50-LB1 (前川試験機製作所社製)
◎引張りスパン (チャック間距離)	1,260mm
◎チャック長さ	600mm
変位計測の有無	型番 CDP-10 (東京測器研究所社製)
◎試験体調湿条件	
◎試験環境	常温
◎実験写真	

試験結果 9

上記試験条件により、スギ (心持ち平割) 40 体について、引張り試験を行い、引張り強度・引張りヤング係数を求めた。試験後、破壊した箇所を節の体積と、試験体から採取した試験片 (各 2 個) について全乾法により含水率を測定した。試験の結果は表-9 および図 5・6 のとおり。含水率の平均は 17.2 であった。引張り強度は最小が 13.2 N/mm^2 、最大が 26.6 N/mm^2 で、平均は 19.4 N/mm^2 であった。5%下限値は 13.6 N/mm^2 となった。引張りヤング係数は最少が 4.51 kN/mm^2 、最大が 8.40 kN/mm^2 で、平均は 6.01 kN/mm^2 であった。5%下限値は 4.31 kN/mm^2 となった。

表-9 引張り試験結果 スギ(心持ち平割)

試験体No	重量 kg	全長 mm	幅 mm	厚 mm	密度 kg/m ³	MOR N/mm ²	MOE kN/mm ²	全乾法による 含水率 %	破壊箇所の 節体積 cm ³
81	6.560	3003	37.38	140.13	417	21.4	8.06	17.3	
82	6.528	3003	37.66	140.04	412	15.9	6.15	15.9	
83	6.979	3003	37.66	139.49	442	16.2	6.12	18.2	
84	6.146	3003	37.44	140.15	390	17.2	5.81	14.8	
85	7.020	3003	37.47	140.10	445	20.3	6.40	15.7	
86	6.422	3003	37.58	140.66	405	13.9	4.70	15.3	
87	6.857	3003	37.15	140.41	438	16.8	4.51	20.2	6.3
88	6.674	3003	37.92	140.29	418	24.0	6.28	18.2	
89	6.875	3003	38.07	140.29	429	20.6	4.58	18.4	
90	6.659	3003	37.52	140.26	421	15.9	5.83	23.1	
91	6.403	3003	37.36	139.65	409	17.6	5.61	15.9	
92	6.532	3003	37.57	139.95	414	18.0	6.55	17.9	
93	6.524	3003	37.54	140.01	413	19.9	6.30	25.1	
94	6.640	3003	37.54	140.73	419	18.3	6.44	19.4	
95	6.493	3003	37.55	139.89	412	20.4	4.98	17.7	
96	6.450	3003	37.48	140.66	407	19.9	6.21	16.1	
97	6.625	3003	37.36	139.86	422	18.1	6.16	17.2	
98	6.370	3003	37.50	140.07	404	19.5	5.94	18.7	
99	6.362	3003	37.65	140.11	402	25.1	7.11	16.6	
100	6.058	3003	37.72	139.85	382	14.3	8.40	15.8	3.7
101	6.899	3003	37.61	140.04	436	23.1	7.33	19.7	
102	6.761	3003	37.51	139.99	429	23.7	7.37	16.7	
103	7.092	3003	37.52	139.97	450	18.7	5.76	17.4	
104	6.580	3003	37.55	140.73	415	26.6	7.28	17.8	
105	6.915	3003	37.46	140.18	439	18.8	5.74	17.0	
106	5.969	3003	37.60	139.64	379	19.3	5.83	14.7	
107	6.716	3003	37.27	139.94	429	23.5	5.81	18.1	
108	6.987	3003	37.66	140.25	441	16.3	6.04	18.5	
109	6.541	3003	37.27	140.72	415	18.6	4.52	19.0	
110	6.791	3003	37.46	140.09	431	19.5	6.24	18.2	
111	6.381	3003	37.60	140.33	403	17.8	6.72	14.4	
112	6.822	3003	37.58	140.05	432	23.4	4.84	15.7	
113	6.003	3003	37.62	140.35	379	13.2	4.87	16.2	
114	6.254	3003	37.62	140.03	395	23.0	6.48	15.9	
115	6.858	3003	37.50	140.45	434	16.3	6.09	15.2	
116	6.352	3003	37.55	140.42	401	19.5	5.25	13.9	
117	6.465	3003	37.51	140.41	409	21.1	5.46	15.1	3.1
118	6.117	3003	37.15	140.06	391	16.6	5.42	15.7	
119	6.533	3003	37.46	139.91	415	21.1	6.54	14.4	
120	6.859	3003	37.55	139.78	435	23.9	4.77	15.2	
最小値	5.969	3003	37.15	139.49	379	13.2	4.51	13.93	
平均値	6.577	3003	37.53	140.15	416	19.4	6.01	17.16	
最大値	7.092	3003	38.07	140.73	450	26.6	8.40	25.13	
標準偏差	0.29	0.00	0.17	0.30	18	3.2	0.93	2.27	
変動係数%	4.4	0.0	0.5	0.2	4.4	16.4	15.4	13.3	



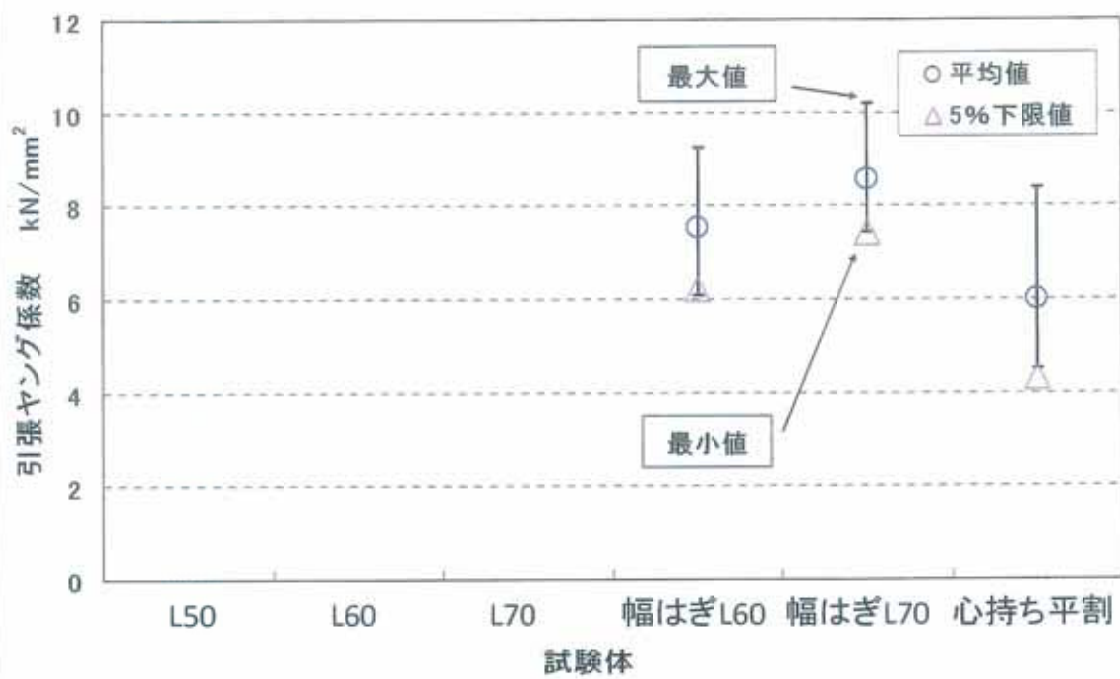


図6 スギ各等級別引張ヤング係数