

## 安全・安心な乾燥材生産技術の開発(Ⅲ)

## ーカラマツ推奨・非推奨乾燥材の強度特性(2) 曲げ強度性能ー

今井信・柴田直明・吉田孝久・山内仁人・守口海\*

カラマツ心持ち正角材の蒸気式高温セット乾燥では、熱劣化等による強度性能の低下が指摘されている。そのため、乾燥スケジュールの違いによる曲げ強度性能を比較した。

カラマツ120mm心持ち正角材100本を2グループに仕分け、推奨・非推奨スケジュールで乾燥を行った。その結果、真の曲げヤング係数、曲げ強さの平均値に違いは見られなかったが、曲げ強さの信頼水準75%における5%下限値は、「推奨乾燥材」で27.5 N/mm<sup>2</sup>、「非推奨乾燥材」で24.9 N/mm<sup>2</sup>となり「推奨乾燥材」はカラマツ無等級材の基準強度26.7N/mm<sup>2</sup>を上回った。

キーワード：カラマツ、心持ち正角、高温セット乾燥、乾燥スケジュール、強度低下

## 1 目的

カラマツ正角材では、材面割れ、内部割れともに高温セット時間による影響は少なかった。しかし、高温による材質劣化への影響が懸念されるため、乾燥スケジュールの違いによる曲げ強度性能試験を実施した。

なお、本研究は2009～2011年度の新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業の研究課題「安全・安心な乾燥材生産技術の開発」(中核機関は石川県林業試験場)で実施した。

## 2 試験の方法

## 2.1 試験体

試験体の調整についての詳細は、本報「安全・安心な乾燥材生産技術の開発(Ⅲ)カラマツ推奨・非推奨乾燥材の強度特性(1)試験体の調整」(57p～62p)に記載した。

推奨乾燥スケジュール(表-1)によって乾燥した「推奨乾燥材」40体と、非推奨乾燥スケジュール(表-2)で乾燥した「非推奨乾燥材」40体を試験体とした。

表-1 推奨乾燥スケジュール

時間 (h)	乾球温度 (°C)	湿球温度 (°C)	備考
10	95	95	昇温・蒸煮
18	120	90	高温セット
168	90	60	中温乾燥

表-2 非推奨乾燥スケジュール

時間 (h)	乾球温度 (°C)	湿球温度 (°C)	備考
10	95	95	昇温・蒸煮
24	120	90	高温セット
24	110	80	高温乾燥
240	90	60	中温乾燥

## 2.2 曲げ強度試験方法

曲げ試験の方法は、下部支点間距離 2,160mm、上部荷重点間距離 720mm の3等分点4点荷重方式とした(図-1)。曲げヤング係数は、全スパンのたわみから求める「見かけの曲げヤング係数」のほか、ヨークを用いてモーメント一定区間(スパン720mm)のたわみから求める「真の曲げヤング係数」も計測した。載加速度は10mm/分とした。

曲げ強度試験実施後、非破壊部から含水率試片2枚を切り出し、全乾法により試験直後の含水率を求めた。

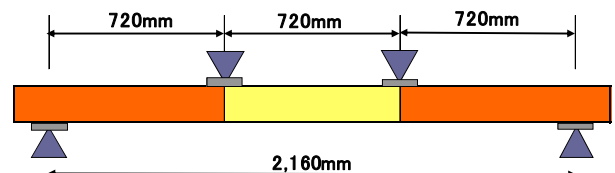


図-1 曲げ試験条件

## 3 試験の結果

試験結果の概要を表-3に示す。

表-3 曲げ試験結果の概要

乾燥スケジュールによる区分	n		見かけの曲げヤング係数 (kN/mm <sup>2</sup> )	真の曲げヤング係数 (kN/mm <sup>2</sup> )	曲げ強さ (N/mm <sup>2</sup> )	最大荷重時変位 (mm)	仕事量 (N・m)	密度 (kg/m <sup>3</sup> )	試験直後の含水率 (%)
推奨乾燥材	39	平均値	9.65	10.58	37.9	44.3	806	534	14.8
		最大値	12.31	14.35	52.2	84.6	2197	643	19.8
		最小値	7.56	8.59	26.2	26.5	323	446	9.7
		標準偏差	1.17	1.42	5.7	12.5	406	60	1.9
		変動係数	12.0%	13.4%	15.0%	28.2%	50.4%	11.1%	12.8%
		5%下限値	—	—	27.5	—	—	—	—
非推奨乾燥材	40	平均値	10.36	10.8	37.5	35.9	614	516	11.7
		最大値	13.81	14.48	52.3	60.5	1503	612	16.5
		最小値	8.17	8.16	23.2	21.1	220	405	8.5
		標準偏差	1.35	1.44	6.9	8.8	278	52	2
		変動係数	13.1%	13.3%	18.3%	24.5%	45.4%	10.2%	17.1%
		5%下限値	—	—	24.9	—	—	—	—

3.1 試験体含水率

図-2 に試験体の全乾法による平均含水率と最大・最小を示し、図-3 に順位化した含水率を示した。また、図-4 にその度数分布を示した。

各スケジュールで人工乾燥したのち、約5か月間屋根付天乾場に積みして養生した試験体は、「推奨乾燥材」の仕上がり含水率は、平均14.8%、(最大～最小：19.8～9.7%、変動係数12.8%)、「非推奨乾燥材」は平均11.6%、(最大～最小：16.5～8.5%、変動係数17.2%)となりどちらもJAS乾燥材の基準SD20をクリアしていた。また、含水率10%以下の試験体は、「奨乾燥材」で40体中1体であったが、「非推奨乾燥材」では11体であり過乾燥と思われた。

なお、今回の曲げ試験体は人工乾燥後約5か月間養生したので、平衡含水率に近づいているものとみなし、ヤング係数、曲げ強さ等の試験結果に対して含水率補正はしていない。

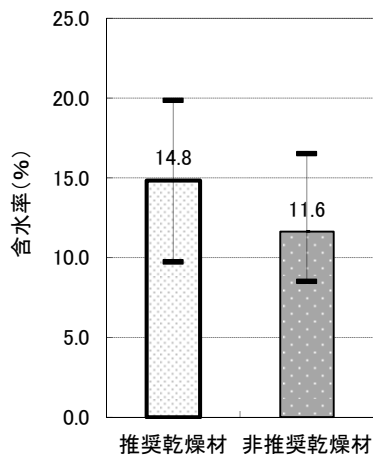


図-2 乾燥スケジュールごとの全乾法含水率

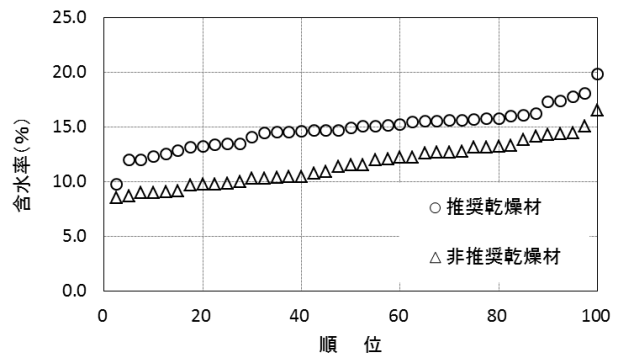


図-3 乾燥スケジュールごとの曲げ試験直後の全乾法含水率の順位化

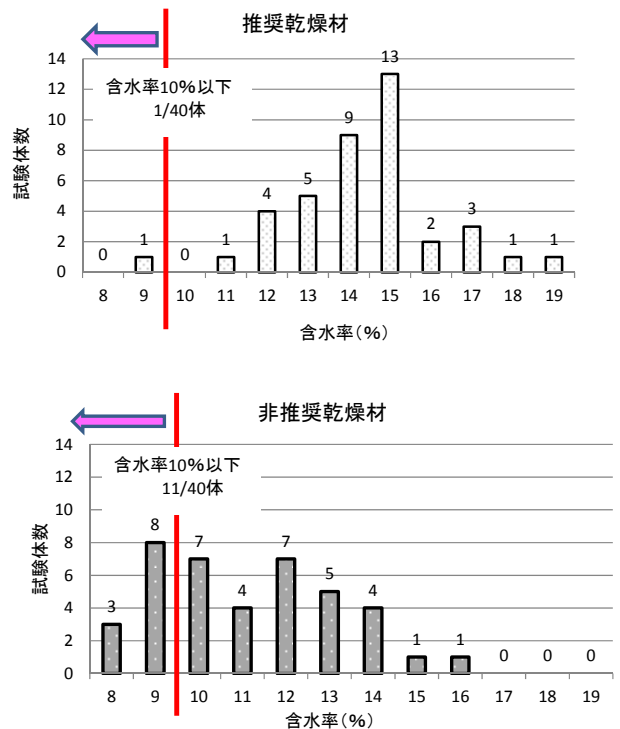


図-4 曲げ試験直後の全乾法含水率の度数分布

### 3.2 曲げヤング係数

図-5 に試験体の真のヤング係数の平均値と最大・最小を示し、図-6 に順位化した真のヤング係数を示した。

「推奨乾燥材」の真のヤング係数は、平均 10.58kN/mm<sup>2</sup>、(最大～最小：14.35～8.59kN/mm<sup>2</sup>、変動係数 13.4%)、「非推奨乾燥材」は平均 10.80kN/mm<sup>2</sup>、(最大～最小：14.48～8.16kN/mm<sup>2</sup>、変動係数 13.3%) となった。

見かけのヤング係数、真のヤング係数は、スケジュールによる違いはなかった。

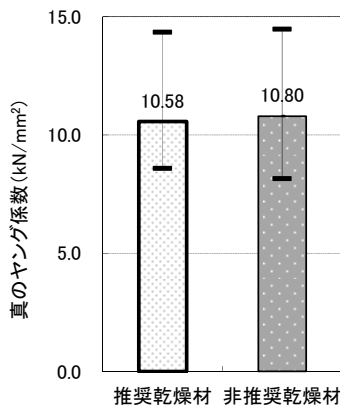


図-5 乾燥スケジュールごとの真の曲げヤング係数

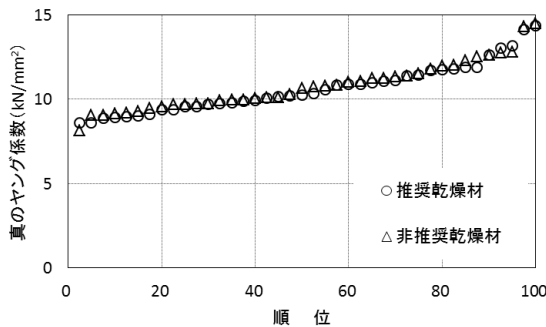


図-6 乾燥スケジュールごとの真の曲げヤング係数の順位化

### 3.3 曲げ強さ

見かけのヤング係数と曲げ強さの関係を図-7 に示す。また、図-8 に曲げ強さの平均値と最大・最小を示し、図-9 に曲げ強さを順位化して示した。また、図-10 にその度数分布を示し、試験時気乾密度との関係を図-11 に示した。

なお、「推奨乾燥材」の試験体 1 体は目回りでせん断破壊したので、本試験の結果からは除外した。

曲げ強さは、「推奨乾燥材」で平均 37.9N/mm<sup>2</sup>、(最大～最小:52.2～26.2N/mm<sup>2</sup>、変動係数 15.0%)、「非推奨乾燥材」では平均 37.5N/mm<sup>2</sup>、(最大～最小: 52.3～23.2N/mm<sup>2</sup>、変動係数 18.3%) となった。

カラマツ無等級材基準強度 26.7N/mm<sup>2</sup>を下回った試験体は、「推奨乾燥材」で 1 体、「非推奨乾燥材」で 2 体であった。また、機械等級区分材の基準強度に関しては、「推奨乾燥材」で 11 体、「非推奨乾燥材」で 16 体が満たさなかった。

スケジュールの違いによる曲げ強さの統計的な有意差は見られなかった(t 検定, p>0.05)が、曲げ強さの信頼水準 75%における 5%下限値は、「推奨乾燥材」で 27.5 N/mm<sup>2</sup>、「非推奨乾燥材」で 24.9 N/mm<sup>2</sup>となり、「推奨乾燥材」はカラマツ無等級材の基準強度を上回ったが、「非推奨乾燥材」は基準強度を下回った。

また、曲げ強さが 30 N/mm<sup>2</sup>以下の試験体が「推奨乾燥材」では 1 体、「非推奨乾燥材」では 5 体となり、高温時間が長い「非推奨乾燥材」では、強度の低下した材が多かった。また、密度との関係では、「非推奨乾燥材」で相関が低くなった。

なお、曲げ破壊箇所は、ほとんどがモーメント一定区間の引張側の節からであり、チョーク折れしたものはなかった。せん断破壊したものは、「推奨乾燥材」において 1 本のみ認められた。

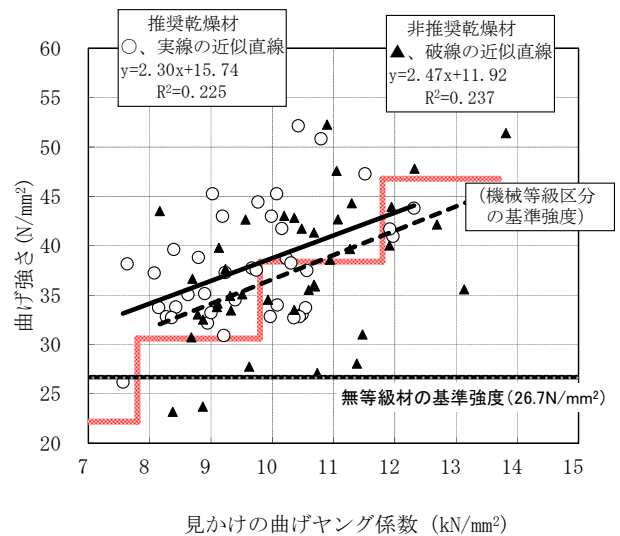


図-7 見かけのヤング係数と曲げ強さの関係

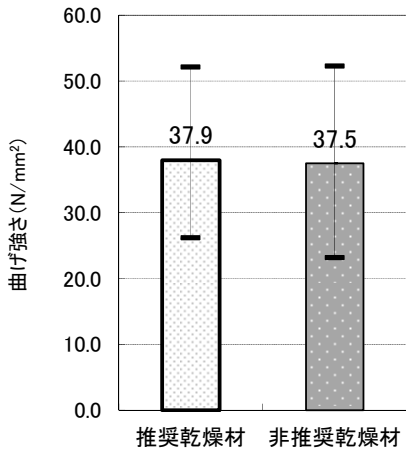


図-8 乾燥スケジュールごとの曲げ強さ

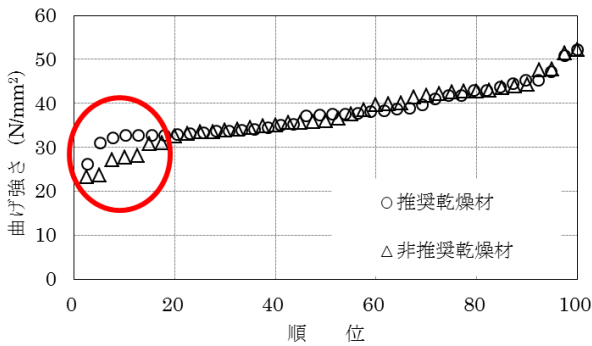


図-9 曲げ強さの順位化

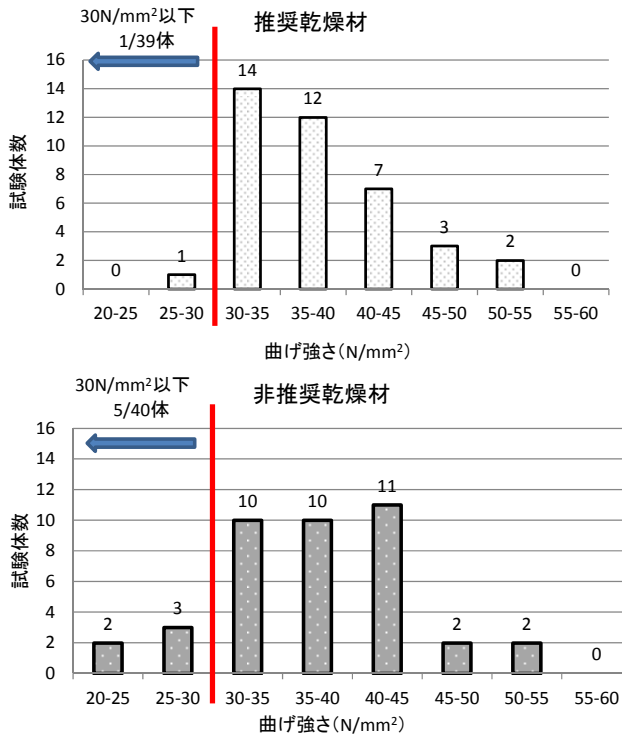


図-10 曲げ強さの度数分布

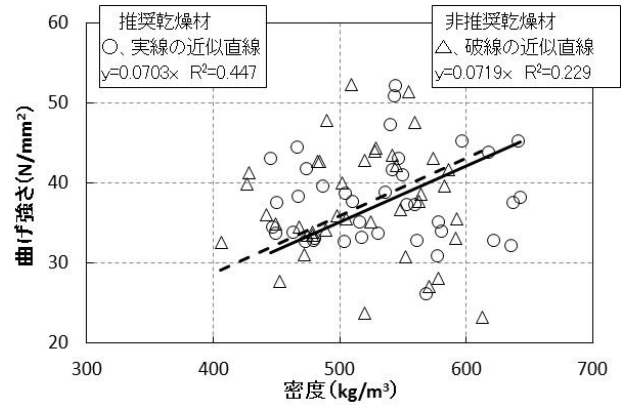


図-11 曲げ強さと気乾密度の関係

### 3.4 仕事量

図-12 に順位化した仕事量を示した。

仕事量では、「非推奨乾燥材」は「推奨乾燥材」より低い傾向を示し、平均値でも76%となり、ねばり強さが低下していた。

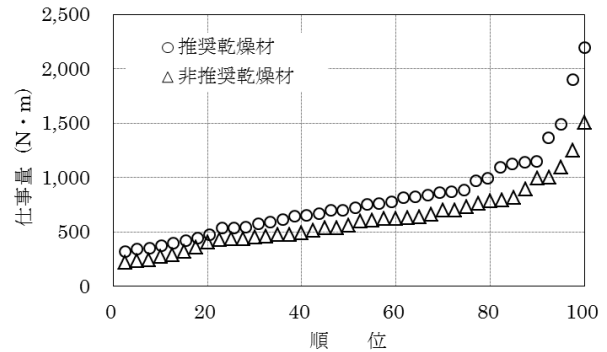


図-12 仕事量の順位化

### 3.5 まとめ

カラマツ 120mm 正角材では、材面割れ、内部割れともに高温セット時間による影響は少なかった。ここでは、高温による材質劣化への影響を検討するため、乾燥スケジュールの違いによる曲げ強度性能を比較した。

その結果、高温セット時間がより長く、かつ100℃以上の高温乾燥を継続した「非推奨乾燥材」では、曲げヤング係数への影響は見られなかったが、曲げ強さが低下した試験体が増加し、気乾密度との相関も低くなった。また、仕事量も小さくなり、熱劣化によりねばり強さも低下していた。

一方、高温セット時間がより短い「推奨乾燥材」では、曲げ強さの5%下限値で無等級材の基準強度を満たしており、乾燥スケジュールを工夫することにより、熱劣化の影響の少ないカラマツ人工乾燥材の生産が可能であった。

## 引用文献・参考文献

- 1) 吉田孝久・柴田直明・今井信・山内仁人・松元浩(2013):安全安心な乾燥材生産技術の開発(Ⅰ)－材面割れ及び内部割れの少ない乾燥スケジュールの開発－, 長野県林業総合センター研究報告, No. 27 p.107－122
- 2) 吉田孝久・山内仁人(2010):安全安心な乾燥材生産技術の開発－高温セット時間の違いによる材面割れ・内部割れの発生量－, 長野県林業総合センター平成21年度業務報告, p.114－115
- 3) 柴田直明・伊東嘉文・吉田孝久・山内仁人(2011):安全安心な乾燥材生産技術の開発－乾燥条件と曲げ強度性能とに關係－, 長野県林業総合センター平成22年度業務報告, p.114－115
- 4) 吉田孝久・今井信・柴田直明(2012):安全安心な乾燥材生産技術の開発(Ⅰ)－乾燥スケジュールの違いによる内部割れの発生量－, 長野県林業総合センター平成23年度業務報告, p.98－99
- 5) 柴田直明・吉田孝久・今井信・守口海(2012):安全安心な乾燥材生産技術の開発(Ⅱ)－カラマツ心持ち正角の推奨・非推奨乾燥スケジュールと強度性能－, 長野県林業総合センター平成23年度業務報告, p.100－101
- 6) 柴田直明・吉田孝久・今井信・守口海(2012):安全安心な乾燥材生産技術の開発(Ⅲ)－カラマツ高温乾燥材の曲げ強度性能改善に向けた更なる検討－, 長野県林業総合センター平成23年度業務報告, p.102－103

付表一-1 推奨乾燥材 試験結果

	乾燥前										曲げ試験時										備考	
	長さ (mm)	重量 (g)	幅 (mm)	厚 (mm)	Hz	密度 (kg/m <sup>3</sup> )	繊維動ヤング係数 (kN/mm <sup>2</sup> )	長さ (mm)	重量 (g)	幅 (mm)	厚 (mm)	密度 (kg/m <sup>3</sup> )	繊維動ヤング係数 (kN/mm <sup>2</sup> )	全乾法含水率 (%)	見かけのヤング係数 MOE <sub>s</sub> (kN/mm <sup>2</sup> )	真のヤング係数 MOE (kN/mm <sup>2</sup> )	曲げ強度 MOR (N/mm <sup>2</sup> )	最大荷重時変位 (mm)	最大荷重 (kN)	仕事量 (N・m)		ヤンカ比仕事量 (kN)
平均	4,141	58,045	146.62	147.41	500	649	11.08	2,397	18,445	120.06	119.98	534	10.45	14.8	9.65	10.58	37.9	44.3	30.4	806	17.3	0.568
標準偏差	71	7,429	1.21	4.88	31	85	1.34	1	2,031	0.46	0.36	60	1.34	1.9	1.17	1.42	5.7	12.5	4.5	406	3.8	0.061
変動係数	1.7	12.8	0.8	3.3	6.3	13.1	12.1	0	11.0	0.4	0.3	11.1	12.8	12.8	12.1	13.4	15.0	28.2	14.8	50.4	21.7	10.8
最小	4,031	46,305	145	145	437	508	8.71	2,395	15,507	119	119	446	7.88	9.7	7.56	8.59	26.2	26.5	20.9	323	9.6	0.460
最大	4,394	71,523	150	176	554	826	13.64	2,400	22,207	121	121	643	13.52	19.8	12.31	14.35	52.2	84.6	41.9	2,197	28.7	0.749
データ数	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39
6	4,106	55,954	148.00	146.00	571	631	13.87	2,396	18,203	120.02	120.14	527	12.96	15.0	12.86	13.17	28.0	20.3	22.4	251	12.32	0.649
7	4,105	71,523	147.00	148.00	478	801	12.33	2,396	22,165	120.36	119.87	641	10.86	19.8	10.07	10.87	45.3	51.4	36.3	1,095	21.32	0.588
10	4,121	60,278	146.00	148.00	468	677	10.07	2,396	18,517	120.19	120.06	536	9.70	14.6	8.79	8.59	38.8	44.6	31.1	775	17.36	0.558
11	4,125	53,245	148.00	148.00	532	589	11.35	2,397	17,418	119.88	120.00	505	11.60	14.5	10.23	11.76	38.7	45.4	31.0	870	19.16	0.619
15	4,163	63,353	147.00	146.00	458	709	10.31	2,397	19,923	119.81	119.99	578	10.03	15.2	8.89	9.93	35.2	41.7	28.1	663	15.65	0.558
16	4,191	64,049	147.00	145.00	480	717	11.61	2,397	19,959	119.85	119.61	581	10.76	13.5	10.08	10.90	34.0	36.8	27.0	589	16.02	0.593
17	4,155	69,375	147.00	146.00	466	778	11.67	2,397	22,007	120.19	120.25	635	10.28	15.6	8.94	10.19	32.2	37.2	25.9	472	12.69	0.490
18	4,268	49,319	146.00	147.00	493	538	9.54	2,395	15,715	120.82	120.76	450	8.60	12.0	8.14	9.77	33.7	48.9	27.5	827	16.90	0.614
21	4,031	47,414	147.00	145.00	529	552	10.04	2,399	16,395	120.14	120.18	473	10.59	12.6	10.16	10.84	41.8	37.2	33.6	648	17.43	0.520
23	4,063	57,728	146.00	147.00	546	662	13.03	2,396	18,772	118.65	120.13	550	12.62	15.5	11.97	14.35	41.0	39.2	35.5	721	18.38	0.566
26	4,062	65,410	147.00	148.00	522	740	13.31	2,397	21,161	119.77	119.47	618	13.52	17.3	12.31	11.73	43.8	37.6	34.7	703	18.69	0.539
27	4,199	55,517	146.00	149.00	534	608	12.22	2,396	18,850	120.25	120.18	544	12.40	15.8	10.42	11.12	52.2	76.7	41.9	2,197	28.66	0.683
29	4,174	55,780	147.00	147.00	505	618	10.99	2,397	17,950	120.57	120.03	517	10.33	15.5	9.00	9.56	33.2	33.3	26.7	445	13.36	0.500
32	4,078	46,817	147.00	146.00	517	535	9.51	2,400	15,509	120.54	120.31	446	9.48	9.7	9.98	11.41	43.0	40.0	34.7	753	18.80	0.541
33	4,136	46,305	148.00	149.00	544	508	10.28	2,397	15,507	120.15	120.51	447	9.58	12.3	9.39	10.23	34.5	52.5	27.9	970	18.49	0.663
34	4,138	49,321	148.00	146.00	537	552	10.89	2,397	15,674	120.64	120.41	450	10.45	12.8	10.56	11.82	37.5	43.0	30.4	820	19.06	0.628
38	4,120	62,535	146.00	148.00	454	702	9.83	2,400	19,603	119.77	119.92	569	9.33	14.7	7.56	9.10	26.2	33.5	20.9	323	9.62	0.460
42	4,160	50,618	147.00	147.00	541	563	11.41	2,396	16,627	120.45	120.08	480	11.02	13.2	10.48	11.08	33.1	40.5	26.6	671	16.59	0.624
47	4,122	59,586	147.00	145.00	500	678	11.52	2,397	18,504	120.03	119.10	540	11.82	14.9	11.51	11.00	47.3	60.5	37.3	1,491	24.65	0.661
49	4,098	54,799	148.00	146.00	505	619	10.60	2,396	17,746	120.58	120.46	510	9.34	13.1	9.67	10.15	37.7	35.9	30.6	573	15.96	0.522
51	4,241	60,273	145.00	146.00	527	671	13.41	2,400	18,615	119.87	119.09	543	12.05	15.5	10.79	11.91	50.8	56.0	40.0	1,369	24.47	0.612
52	4,229	54,647	147.00	148.00	502	594	10.71	2,397	16,044	119.55	120.09	466	10.42	14.7	9.76	11.42	44.4	45.8	35.5	862	18.81	0.530
55	4,155	56,209	145.00	145.00	554	643	13.64	2,396	18,707	120.00	120.04	542	12.57	14.1	11.92	13.04	41.7	33.0	33.4	547	16.57	0.496
59	4,120	48,795	145.00	147.00	527	566	10.48	2,398	16,164	120.37	119.95	467	10.02	12.0	10.30	10.56	38.3	46.4	30.7	882	19.02	0.620
63	4,110	58,193	147.00	146.00	532	660	12.62	2,396	18,045	119.06	119.20	531	11.85	15.1	10.54	14.14	33.7	27.2	26.4	376	13.84	0.524
65	4,122	66,144	147.00	147.00	480	743	11.63	2,396	20,650	120.42	119.93	597	10.56	16.2	9.02	10.05	45.3	55.4	36.3	1,128	20.37	0.561
68	4,192	64,731	148.00	148.00	515	705	13.14	2,396	19,463	120.94	119.63	561	12.66	15.7	10.44	12.61	32.8	26.5	26.3	344	13.01	0.495
72	4,394	70,758	145.00	148.00	468	750	12.69	2,396	21,352	119.54	119.88	622	11.01	17.4	9.97	10.71	32.8	31.0	26.1	419	13.53	0.518
75	4,292	52,814	146.00	145.00	451	581	8.71	2,398	16,468	119.44	119.94	479	8.23	14.7	8.27	8.95	32.8	39.5	28.1	537	13.61	0.521
79	4,119	71,456	145.00	148.00	444	808	10.82	2,396	22,207	120.09	120.04	643	9.57	17.7	7.63	8.61	38.2	56.3	30.6	996	17.70	0.579
81	4,131	53,419	146.00	148.00	493	598	9.93	2,396	17,806	120.01	119.96	516	9.45	14.5	8.62	9.74	35.1	49.1	28.0	837	17.04	0.608
83	4,118	61,664	148.00	145.00	485	698	11.13	2,396	19,017	119.93	119.63	553	9.75	16.1	9.23	9.38	37.3	42.6	29.6	703	16.50	0.557
86	4,149	50,341	146.00	145.00	505	573	10.06	2,397	15,971	119.56	120.24	463	8.96	14.5	8.42	9.58	33.8	40.3	27.1	612	15.20	0.562
87	4,098	71,163	145.00	145.00	480	826	12.78	2,397	21,996	120.35	119.69	637	11.29	18.1	9.74	10.36	37.5	84.6	30.0	1,900	22.44	0.479
91	4,060	59,566	148.00	145.00	500	684	11.27	2,395	20,042	120.45	120.29	578	11.05	13.5	9.21	9.39	30.9	28.9	24.9	348	12.03	0.482
92	4,037	63,070	145.00	146.00	437	738	9.19	2,398	19,411	120.18	120.39	559	8.95	16.0	8.07	8.86	37.2	46.8	30.0	764	16.33	0.544
93	4,127	53,601	145.00	146.00	476	614	9.47	2,396	16,339	120.33	119.85	473	8.37	15.1	8.36	9.03	32.7	38.8	26.2	535	13.78	0.526
98	4,119	61,150	148.00	146.00	488	570	9.21	2,397	18,832	119.78	120.07	546	10.01	15.8	9.19	9.89	43.0	56.6	34.4	1,145	20.23	0.588
99	4,112	54,216	150.00	149.00	537	590	11.51	2,399	17,348	119.68	120.02	503	10.39	15.6	10.35	11.91	32.7	28.8	26.1	396	13.79	0.528
100	4,077	48,574	145.00	145.00	498	567	9.34	2,397	16,839	120.15	120.09	487	7.88	13.4	8.39	8.91	39.6	59.0	31.8	1,153	19.53	0.614

推奨乾燥材

付表一2 非推奨乾燥材 試験結果

	乾燥前										曲げ試験時											
	長さ (mm)	重量 (g)	幅 (mm)	厚 (mm)	Hz	密度 (kg/m³)	縦弾性ヤング係数 (kN/mm²)	長さ (mm)	重量 (g)	幅 (mm)	厚 (mm)	密度 (kg/m³)	縦弾性ヤング係数 (kN/mm²)	全乾法含水率 (%)	見かけのヤング係数 MOE (kN/mm²)	真のヤング係数 MOE (kN/mm²)	曲げ強度 MOR (N/mm²)	最大荷重時変位 (mm)	最大荷重 (kN)	仕事量 (N·m)	ヤンガ比仕事量 (kN)	升マイナ係数
平均	4,132	56,236	146.50	146.70	505	633	11.00	2,399	17,861	120.19	120.08	516	10.89	11.6	10.36	10.80	37.5	35.9	30.1	6.14	16.4	0.542
標準偏差	57	6,197	1.13	1.02	30	70	1.37	2	1,777	0.38	0.49	52	1.38	2.0	1.35	1.44	6.9	8.8	5.5	278	3.7	0.040
変動係数	1.4	11.0	0.8	0.7	5.9	11.0	12.4	0.1	9.9	0.3	0.4	10.2	12.7	17.2	13.1	13.3	18.3	24.5	18.3	45.4	22.5	7.4
最小	4,032	45,136	144	145	454	504	8.44	2,394	14,047	119	119	405	8.38	8.5	8.17	8.16	23.2	21.1	18.4	220	8.9	0.486
最大	4,296	69,283	149	149	576	790	14.31	2,402	21,028	121	122	612	14.22	16.5	13.81	14.48	52.3	60.5	42.0	1503	25.9	0.860
デー夕数	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
1	4,296	64,721	148.00	147.00	454	692	10.54	2,396	19,771	119.66	120.23	574	10.15	13.9	10.20	10.12	43.0	48.2	34.4	997	20.70	0.601
3	4,100	55,127	148.00	147.00	517	618	11.11	2,396	17,951	121.12	119.18	519	11.70	16.5	10.36	10.68	42.8	48.7	34.1	1,003	20.61	0.604
12	4,153	48,949	147.00	147.00	544	545	11.14	2,398	16,408	120.61	120.36	471	11.06	10.8	11.48	11.96	31.0	23.2	25.1	291	12.55	0.501
13	4,032	51,471	147.00	146.00	488	595	9.21	2,400	15,602	120.34	120.37	449	9.18	9.0	9.32	9.98	34.9	36.6	28.2	564	15.40	0.547
19	4,044	56,699	145.00	145.00	461	667	9.27	2,400	18,648	120.01	119.74	541	8.38	10.4	8.17	8.16	43.5	60.5	34.6	1,248	20.64	0.596
20	4,135	63,122	147.00	147.00	488	706	11.51	2,400	20,132	119.70	119.70	585	11.59	13.2	10.48	11.33	41.7	39.7	33.1	700	17.64	0.533
22	4,106	61,056	146.00	146.00	529	698	13.16	2,399	18,780	119.98	119.87	544	11.57	14.4	12.69	12.80	42.1	33.2	33.6	601	18.12	0.539
24	4,092	62,099	145.00	146.00	546	717	14.31	2,402	20,297	120.01	118.90	592	14.22	14.5	13.13	14.48	35.6	22.9	27.9	321	13.98	0.500
25	4,119	56,392	147.00	146.00	498	638	10.74	2,402	18,116	119.91	120.14	524	10.61	10.3	9.51	9.69	35.1	35.3	28.1	517	14.66	0.521
28	4,135	45,314	146.00	149.00	495	504	8.44	2,399	14,047	120.09	120.29	405	8.55	8.7	8.87	9.14	32.5	31.2	26.2	426	13.68	0.523
31	4,085	59,439	146.00	147.00	471	678	10.04	2,400	19,108	120.18	120.13	551	10.02	11.9	8.68	9.08	30.7	31.7	24.7	407	12.83	0.520
35	4,191	59,143	145.00	146.00	498	667	11.61	2,398	18,132	120.61	118.72	528	11.57	13.3	11.30	12.32	44.3	35.3	34.9	628	17.79	0.510
36	4,127	54,885	146.00	147.00	517	620	11.28	2,398	17,613	120.41	120.04	508	11.02	10.4	10.90	10.81	52.3	58.0	42.0	1,503	25.90	0.617
37	4,112	46,627	147.00	147.00	549	525	10.70	2,396	14,903	120.67	120.67	428	10.71	11.4	10.68	11.38	41.3	35.4	33.5	636	17.94	0.595
39	4,083	45,336	146.00	146.00	505	519	8.82	2,402	14,770	120.07	120.33	426	8.62	10.3	9.13	9.74	39.8	40.4	32.0	699	17.30	0.540
40	4,113	51,465	146.00	147.00	488	583	9.40	2,398	16,738	120.46	120.36	481	9.83	9.6	9.56	9.96	42.8	42.2	34.4	782	18.54	0.538
41	4,188	49,296	147.00	148.00	515	541	10.07	2,396	15,756	120.70	120.52	452	10.59	10.9	9.62	9.48	27.7	24.6	22.5	275	11.16	0.496
44	4,172	61,575	147.00	147.00	458	683	9.97	2,397	18,741	119.72	119.37	547	9.06	12.8	8.70	9.19	36.6	46.9	28.9	792	16.89	0.584
45	4,244	54,376	147.00	146.00	538	597	12.45	2,399	17,319	119.95	120.04	501	12.70	9.1	11.91	12.05	40.0	35.0	32.0	621	17.77	0.555
46	4,108	60,912	147.00	147.00	478	686	10.58	2,400	19,440	120.11	120.00	562	10.33	10.4	9.24	9.73	37.6	39.1	30.1	624	15.98	0.530
48	4,145	49,980	147.00	147.00	498	558	9.51	2,397	16,670	120.88	120.43	478	10.06	9.1	9.33	9.94	33.4	30.8	27.1	436	14.16	0.522
53	4,095	48,683	145.00	149.00	551	528	10.75	2,401	15,286	119.94	120.26	441	11.01	9.8	10.68	11.25	36.0	29.4	28.9	436	14.83	0.512
56	4,114	64,147	145.00	146.00	507	737	12.82	2,398	19,742	120.16	120.18	570	12.24	12.7	10.74	11.03	27.1	34.1	21.8	491	14.37	0.660
57	4,176	57,783	146.00	146.00	520	649	12.24	2,400	18,305	120.36	120.25	527	12.39	8.5	11.95	11.79	43.9	34.7	35.4	658	18.97	0.536
60	4,161	60,034	147.00	145.00	512	677	12.29	2,402	19,539	120.03	120.34	563	11.78	13.2	10.95	11.53	38.6	39.5	31.0	732	18.56	0.598
61	4,076	55,468	147.00	147.00	476	630	9.48	2,400	16,558	120.10	120.21	478	9.87	9.0	9.10	9.30	33.8	35.8	27.2	535	14.98	0.552
62	4,194	51,247	148.00	145.00	505	569	10.22	2,402	16,376	120.04	119.89	474	11.26	13.1	10.36	10.73	33.5	27.9	26.8	363	13.02	0.486
69	4,288	67,363	149.00	146.00	485	722	12.50	2,394	20,204	119.21	121.58	582	11.72	14.3	11.27	12.78	39.7	32.4	32.4	604	17.42	0.588
74	4,089	49,654	145.00	147.00	576	570	12.64	2,396	16,966	120.44	120.21	489	12.95	12.0	12.32	12.60	47.8	38.4	38.5	813	21.15	0.549
76	4,207	54,237	145.00	148.00	480	601	9.80	2,397	16,839	119.91	119.96	488	9.36	10.0	9.11	9.55	34.1	33.0	27.3	459	13.90	0.510
78	4,095	50,448	148.00	147.00	524	566	10.43	2,397	16,173	120.51	119.81	467	10.58	12.7	10.08	10.38	34.5	32.4	27.7	454	14.03	0.507
80	4,094	57,960	146.00	148.00	556	655	13.58	2,398	19,164	119.97	120.26	554	13.89	12.6	13.81	14.31	51.4	34.5	41.3	758	21.97	0.552
82	4,142	69,283	144.00	147.00	461	790	11.52	2,399	21,028	119.78	119.57	612	10.40	15.0	8.38	9.68	23.2	24.6	18.4	220	8.94	0.467
85	4,068	53,612	145.00	148.00	522	614	11.08	2,398	16,852	120.67	120.52	483	11.34	9.8	11.07	11.09	42.7	43.2	34.6	894	20.72	0.588
88	4,100	65,307	146.00	148.00	507	737	12.74	2,397	20,028	120.07	120.63	577	12.76	12.2	11.38	12.52	28.1	21.1	22.7	233	11.05	0.467
89	4,129	55,272	147.00	145.00	515	628	11.36	2,399	17,454	120.32	119.80	505	10.20	11.5	10.60	10.28	35.5	31.1	28.4	477	15.34	0.540
90	4,145	53,752	148.00	147.00	515	596	10.86	2,401	17,221	120.29	120.01	497	11.46	9.8	10.70	11.26	35.9	33.2	28.8	536	16.17	0.562
94	4,112	56,681	147.00	145.00	485	647	10.29	2,396	17,933	119.77	120.37	519	10.02	14.1	8.87	10.12	23.7	25.3	19.0	243	9.60	0.504
95	4,103	60,491	147.00	146.00	502	687	11.66	2,397	19,374	120.62	119.99	588	11.51	12.2	11.05	10.83	47.6	48.6	38.2	1,093	22.50	0.588
96	4,116	62,191	148.00	147.00	458	695	9.87	2,398	20,472	120.20	120.11	591	9.28	11.6	8.78	9.05	33.0	34.0	26.5	479	14.10	0.532

非推奨乾燥材