



北海道林業試驗場時報

第 2 1 號

昭和 14 年 7 月 15 日

北海道林業試驗場

序

本報は未利用潤葉樹の利用開發が人工乾燥の適否に負ふことの極めて大なるに鑑み、技師北村義重をして道産ブナ材に就き人工乾燥試験を行はしめ、特に本乾燥材に加工せる家具製品に對する爾後の狂の有無をも併せ調査し取纏めたるものにして、實用上參考となるべきを以て、茲に時報として掲ぐるものとす。

北海道林業試験場長

林學博士 石 原 供 三

ブナ材の人工乾燥に就いて

技 師 北 村 義 重

目 次

緒 言	1
I 試験方法	1
(1) 供試木	1
(2) 供試材の作製	2
(3) 乾燥装置	2
(4) 乾燥操作	4
(5) 調 査	6
II 成 績	7
(1) ブナ材の性質	7
(2) 乾燥スケジュール	10
(3) 乾燥成績	14
III ブナ人工乾燥材の防狂竝に家具試作品	17
図表九葉 温度と関係湿度と含水率との関係圖	21
寫眞一葉 家具試作品	26

緒 言

北海道産ブナ (*Fagus crenata* Bl.) は渡島、後志、膽振の國に天然林を形成し、其の蓄積は六百七十萬立方米あり、年々約十萬立方米が伐採せられてゐるも、材が變色腐朽し易いのと狂ひが甚だしい爲、從來曲木、床板、枕木、下駄齒、箱材、薪炭材等として消費せられてゐるに過ぎないのであつて、其の利用範圍は極めて狭小で材價も亦低廉である。然るにブナ材を観ると髓線の顯れ具合が溫雅で、外觀も亦優美であるし又其の缺點としてゐる偽心材も、之が使用法に工夫を加ふれば大いに雅致があるものとなる。偽心材の甚だしいものは塗裝によつて模擬材とすることも出来る。斯様な點から考へて充分優良家具材として用ふべき素質がある。只狂ひを防止することが問題となるので、人工乾燥試験を行ひ其の製品で家具類を作製し狂ひの防止効果を研究中である。

茲には其の成績の一部ではあるが、ブナの利用開發上一般の参考となる點もあらうと思つて概略を發表した次第である。

I. 試験方法

(1) 供試木

供試木は北海道後志國瀬棚郡東瀬棚村字苔谷地、北海道國有林産斫伐製品である。

本區域の地形は峯通り、澤筋及び丘陵地の三段に分たれて居り、峯通りは稍南北に縦走し其の東方に同方向に走れる澤筋があり、其の上流一帯は丘陵地となつてゐる。土質は砂質壤土、深度中庸、結合度軟、湿度潤、腐植質6—10 種である。本林はブナ、ナラ、イタヤ、トドマツ等の混淆林で疎密中庸である。ブナの年齢は130 年か

ら 220 年生で、胸高直径は 40 種から 70 種、樹高は 25 米に及ぶものがあり、一般に生長良好である。

(2) 供試材の作製

供試材は六月初旬汽車輸送によつて東瀬棚驛から野幌驛に直送し、常試験場利用試験所土場に巻立の上、床板、一時板、一時半板、七分から一寸八分に至る板材並に樺材に作製して天然乾燥土場に棧積し、必要に應じて乾燥に附したものである。尙材質試験用供試材として標準木 12 本を選び、各 1 本に就いて髓を通つて直交する面によつて 4 本の柱材(一邊の長さ 10 種)を木取り、之から一邊の長さ 10 種の立方體を作製した。依つて供試材は材質試験用として立方體 48 個、乾燥資材として 138.5 石である。

(3) 乾燥装置

乾燥は熱源を蒸氣に求め、自然換氣法を主體とし之に冷却法と熱風送風法を加味したもので、其の装置はボイラーと乾燥室に分たれてゐる。之等の構造の大要は次の如くである。

a) ボイラー

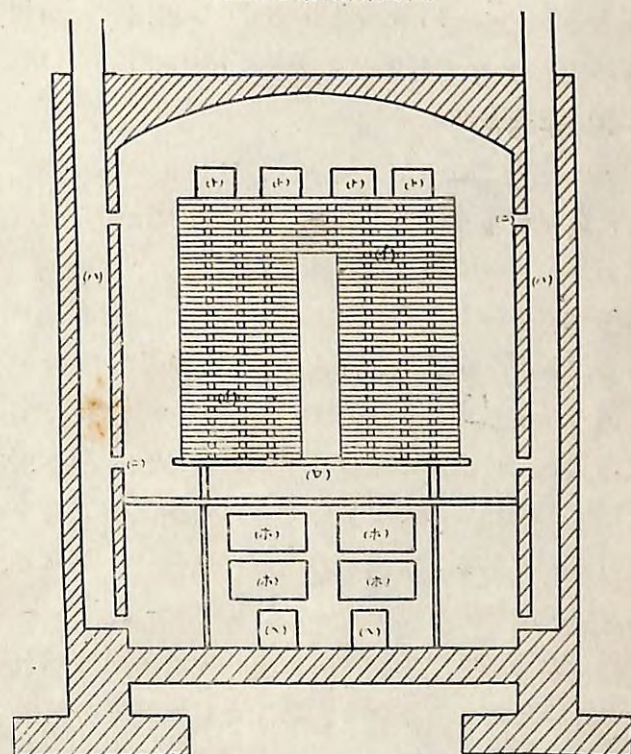
ボイラーは横置多管式で径約 115 種、長さ約 2.6 米の大きさを有し、中央部に徑、高さ共に約 70 種のスチームドームがあり、約 7.5 種の引抜鋼管 28 本の煙管があつて常用氣壓 6 瓦平方種で使用してゐる。ボイラーの給水装置はウォーシントンポンプとインゼクターと容量 0.6 立方米入りのタンクとであつて、隨時給水することの出来る様に裝備してある。又ボイラーの燃料は製材の際に生ずる廢材と鋸屑とを使用してゐる。ボイラーから乾燥室への蒸氣の供給はボイラーのドームから主導管に導かれ、一は高壓の儘、他は減壓されて乾燥室内の放熱管に導かれてゐる。又放熱管にはバケツ型高壓トラップがあり、冷却された蒸氣はドレンとなつて自動的にタンクに流入するやうになつてゐる。

b) 乾燥室

乾燥室の大きさは間口 2 間、奥行 3 間、高さ 2.7 間で地上部 10 尺、地下部 5 尺で、側壁に排氣孔口(大きさ縦 5 寸、横 3 寸)(圖のニ)左右各 18 個あり。前面の鐵製扉を除いて他は凡て煉瓦積となつてゐる。床はエゾマツ 1 吋角の格子板で張つてあり、その上にレールを敷いてトロリー(圖のロ)を運行せしめるやうになつてゐる。地下部は放熱装置(圖のホ)と送氣孔道(圖のヘ)が設けられてある。放熱器はヘッダー型、直径 1 $\frac{1}{4}$ 吋、長さ 14 呎の鐵管 62 本を大型ヘッダー 4 個と小型ヘッダー 4 個に連結せられてゐる。蒸氣の供給調節は室外に於てバルブの開閉によつて加減することが出来るやうになつてゐる。

本乾燥室に於ける氣流の循環は次の如くである。送氣孔から這入つた空氣は放熱管で熱せられて上昇し、乾燥資材の棧積してある間を通つ

人工乾燥室断面圖



- | | | | |
|----------|---|----------|----------|
| (イ) 材 | 料 | (ニ) 排氣孔口 | (ト) オモリ材 |
| (ロ) トロリー | | (ホ) 放熱器 | |
| (ハ) 排氣孔 | | (ヘ) 送氣孔 | |

て略楕圓狀に循環する。其の間に材中から水分を吸収して濕潤となり、一部はドレンとなつて滴下し、他は排氣孔を経て煙突から屋外に逸散する。

樹材種によつて氣流の循環が順調に行はれないことあるを慮り、之が補助装置として床に接する部分にウォーター Spray パイプを設け、必要に應じ冷水を通じてパイプの小孔から水を Spray せしめるやうになつてゐる。又乾燥室の後部に熱風送風装置としてエロフィンヒーターと扇風機とがあり、之のみに依る乾燥も出来、又氣流の循環を助ける手段ともして使用してゐる。

ステーミング用蒸氣噴出管は乾燥室内壁左右に上、中、下三段に取付けられ、必要に應じて蒸氣を噴出せしめる用に供せられてゐる。

(4) 乾燥操作

a) 準備

乾燥開始前の準備としては、資材の棧積と乾濕計の懸垂個所の決定と豫定スケジュールの決定とである。

棧積は平積で並行積である。棧木は一時角長さ 1 米或は 2 米のものを用ふ。資材間の間隔は材種によつて異なるも約 3~4 種とし、中央部のみ廣くして 60~70 種となるやうに積み、資材の高さを約 2 米位にする。最上部の積板は兩側に渡る如く積み、丁度蓋をしたやうにして、放熱器によつて熱せられた空氣が天井まで上昇するのを防いだものである。又棧積の上部には錘材を置いて、資材の乾燥するに従つて反曲するのを防いだ。

棒狀乾濕計の懸垂個所は棧積材の前面中央部と後部中央と側面中央部との三個所であつて、之によつて氣流の循環によつて變動する濕度を觀察した。

豫定スケジュールは乾燥作業の主體をなす重要な事柄であつて、樹種、材種、含水率等を參酌して豫め乾燥期間と之に相應する溫、

濕度を決定し、之を基準として作業を進行せしめるものである。

b) ステーミング

準備が終れば乾燥室出入口の扉と送氣孔と排氣孔のダムバーを閉鎖し、スチーム Spray パイプによつてステーミングを行ふものであるが、其の持續時間は樹種、材種及び含水率によつて異なるものである。

ステーミングの目的は材の外周部のみの急激な乾燥を緩和せしめるもので、一旦内部まで溫濕氣を浸透せしめて内外の水分保有量を均等にし、内部から外部へ水分の連續的蒸散を誘起せしめるに効果があるものである。

ステーミングを行ふには初は徐々にし、後次第に室内濕度を飽和せしめるやうにする。

ステーミングの操作によつて實驗上、所謂表面硬化を防止することが知れたので、乾燥の經過中に於ても表面硬化の虞ある時には之を行つて之を防止したのである。

c) 操作

以上のステーミングを終ると、送氣孔と排氣孔のダムバーを僅かに開いて飽和蒸氣を徐々に室外に排出せしめながら、豫定スケジュールの乾球と濕球の溫度に達せしめるやうにする。此の場合に氣流の循環を適當ならしめる爲に排氣孔と送氣孔のダムバーの開閉を調節する。此の溫度と濕度の調節作業は一晝夜に 10 回以上行ふ必要がある。故に従業員は晝夜交替で觀測に従事して、常に一定の溫度と濕度とを持續するやうに努めねばならない。

次に日々の水分發散量を知る爲には、豫め秤量して置いた試材を棧積中に挿入し、之を毎日秤量して其の重量差によつて推定する。

豫定スケジュールの期間を終つた時は蒸氣の供給を絶ち、室溫を徐々に下降せしめ材を冷却せしめた後、製品の調査に移るものであ

る。若し斯様な操作を経ないで直ちに室外に出すと、割裂を生ずるか或は著しい反曲を生ずるものである。

(5) 調 査

a) 材積と歩止の査定

資材各個に就いて長さ、幅、厚さを、長さはステールテープ、幅と厚さは遊標尺（精密度 $\pm 0.1\text{mm}$ ）を以て、乾燥の前後兩回測定して材積を算出すると共に歩止を計算し、又収縮率を見出した。乾燥材の反曲、割裂、其の他の缺點甚だしいもので其の儘使用することの出来ないものは、缺點箇所を切断して使用部分のみに就いて其の大きさを測定した。従つて反曲或は缺點の生じた乾燥材は其の歩止は大きに減少するのである。

b) 含水率の測定

棧積材中の一個或は數個を資材として、之等の兩端から小木片を截斷して乾燥前に秤量し、之をテルモスタットで絶乾に附して含水率を測つて棧積材の乾燥前の含水率とし、殘餘の試材は乾燥に附し、終了後前同様の方法によつて含水率を求め乾燥後の含水率と看做した。凡ての含水率は次の式によつて求めた。

$$\varphi = \frac{G_{\varphi} - G_0}{G_0} \times 100$$

但し φ は含水率、 G_{φ} は含水率 φ の時の試材の重量、 G_0 は絶乾重量

c) 収 縮 率

収縮率は次の式によつて求めた。

$$\text{収縮率} = \frac{A_{\varphi_1} - A_{\varphi_2}}{A_0} \times 100 \quad \text{或は} \quad \frac{A_{\varphi} - A_0}{A_0} \times 100$$

又含水率 1% の減少に伴ふ収縮率は

$$\frac{A_{\varphi_1} - A_{\varphi_2}}{A_0(\varphi_1 - \varphi_2)} \times 100 \quad \text{或は} \quad \frac{A_{\varphi} - A_0}{A_0 \times \varphi_2} \times 100$$

但し A_{φ_1} は生木含水率 φ_1 の時の供試材の大きさ、 A_{φ_2} は氣乾含水率 φ_2 の時の供試材の大きさ、 A_0 は絶乾時の供試材の大きさ

d) 比 重

比重は次の式によつて求めた。

$$\text{氣乾比重} = \frac{G_{\varphi}}{V_{\varphi}} \times 100$$

但し G_{φ} は供試材の氣乾重量 (g)、 V_{φ} は氣乾時に於ける供試材の體積 (cm^3)

$$\text{絶乾比重} = \frac{G_0}{V_0} \times 100$$

但し G_0 は供試材の絶乾重量 (g)、 V_0 は絶乾時に於ける供試材の體積 (cm^3)

II. 成 績

(1) フナ材の性質

a) 年輪密度及び比重

供試木 12 本、10 種立方體 47 個の供試材に就いて測定した結果は次表の如くである。

供試木 記 号	木 號	供試材 片 數	年 輪 密 度	生 木 狀 態		氣 乾 狀 態		絶乾比重 100倍
				含 水 率 %	比 重 100倍	含 水 率 %	比 重 100倍	
II	16	4	3.9	87.68	98.19	15.60	66.63	62.18
II	17	4	4.0	81.58	101.05	14.71	70.58	66.41
IV	34	4	5.2	65.92	85.03	15.04	64.58	60.44
IV	35	4	6.0	68.18	84.93	15.30	64.17	59.98
IV	44	4	6.2	73.63	93.99	15.16	69.48	63.74
IV	46	4	6.6	90.61	97.24	15.26	64.47	60.03
II	5	4	8.1	67.49	87.20	14.58	65.64	59.06
IV	22	4	4.5	67.45	91.50	15.30	67.78	63.73
IV	27	4	10.4	76.78	90.87	15.40	67.84	63.47
IV	28	3	6.5	74.43	91.67	15.32	66.72	62.36
II	22	4	6.8	96.75	95.23	15.84	60.46	56.25
II	23	4	6.0	87.67	93.74	17.73	63.55	59.26
平 均			6.2	78.18	92.55	15.44	65.99	61.41

前表から觀れば乾燥資材の年輪密度は 6.2 で生長中庸である。又生木比重は 92.55、氣乾比重は 65.99、絶乾比重は 61.41 である。

b) 収 縮 率

47 個の供試材に就いて測定した水分 1% の減少に伴ふ収縮率

は次表の如くである。

供試木 記 號	供試材 片 數	生木状態(含水率78.18)より氣乾 状態(含水率15.44)に至る間、含水 率1%の減少に伴ふ収縮率(%)			氣乾状態(含水率15.44)より絶 乾状態に至る間、含水率1%の 減少に伴ふ収縮率(%)		
		幅		長 さ	幅		長 さ
		柁 目	板 目		柁 目	板 目	
Ⅱ 16	4	0.0404	0.0898	0.0021	0.2598	0.3207	0.0058
Ⅱ 17	4	0.0564	0.1114	0.0049	0.2137	0.3100	0.0133
Ⅳ 34	4	0.0698	0.1025	0.0050	0.2082	0.2773	0.0096
Ⅳ 35	4	0.0535	0.0969	0.0025	0.1940	0.2789	0.0132
Ⅳ 44	4	0.0714	0.1137	0.0015	0.1885	0.2066	0.0167
Ⅳ 46	4	0.0593	0.0799	0.0035	0.1887	0.2590	0.0062
Ⅱ 5	4	0.0781	0.1183	0.0056	0.1914	0.2780	0.0225
Ⅳ 22	4	0.0345	0.0733	0.0020	0.2110	0.2911	0.0212
Ⅳ 27	4	0.0741	0.0938	0.0022	0.2199	0.2718	0.0112
Ⅳ 28	3	0.0949	0.1041	0.0045	0.2130	0.2708	0.0111
Ⅱ 22	4	0.0382	0.0584	0.0044	0.1874	0.2623	0.0125
Ⅱ 23	4	0.0421	0.0805	0.0031	0.1757	0.2724	0.0136
平 均		0.0594	0.0936	0.0034	0.2043	0.2749	0.0131

上表から観ると、板目方向の収縮率は柁目方向に比べると大で約1.3倍(生木状態～氣乾状態)、1.6倍(氣乾状態～絶乾状態)、長さの方向は甚だ小である。又氣乾状態から絶乾状態に至る間の収縮率は生木状態から氣乾状態に至る間の夫れより大で約3.4倍(板目方向)、2.9倍(柁目方向)、3.8倍(長さの方向)である。

c) ブナ人工乾燥材の吸湿及び膨脹

供試材の大きさ、幅10種、厚さ2種、長さ30種の人工乾燥材、含水率8%のもの20個を吸湿器の中に入れて、器中の温度と湿度並に材の吸湿及び膨脹の経過を観測したところ別圖の如き経過を辿つたのである。

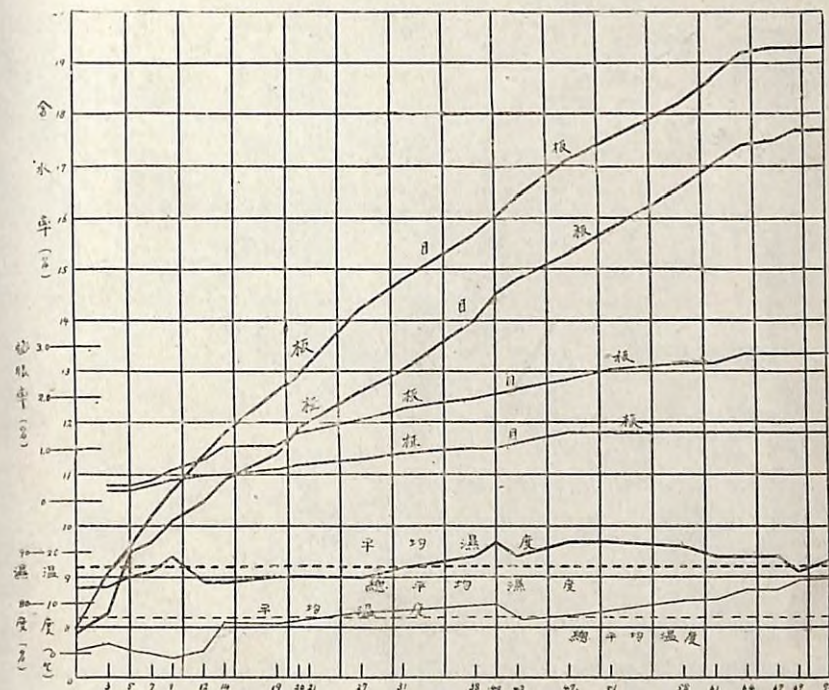
今之を一括すれば右表の如し。

尙氣乾含水率

15%まで達するには平均湿度87%に於て、板目板は32日、柁目板は42日を要したのである。

期 間	平 均		吸 湿 量				膨 脹 率	
	温度	湿度	柁 目		板 目		柁目	板目
	°C	%	當初の含水率	最終含水率	當初の含水率	最終含水率		
72	7.0	87	8	17.7	8	19.3	1.27	2.85

ブナ乾燥板の吸湿膨脹状況 (供試材: 50×10×2cm)



測定 月日 (昭和)	期 間	平均 温度	平均 湿度	含水率		幅				測定 月日 (昭和)	期 間	平均 温度	平均 湿度	含水率		幅			
				柁目	板目	柁目	板目	柁目	板目					柁目	板目	柁目	板目	柁目	板目
				膨脹量	膨脹率	膨脹量	膨脹率	膨脹量	膨脹率					膨脹量	膨脹率	膨脹量	膨脹率	膨脹量	膨脹率
2. 23		0.8	83	7.9	8.0					4. 4	40	9.7	92	14.5	16.2	0.10	0.98	0.20	2.05
〃 26	3	2.1	83	8.3	9.1	0.02	0.20	0.03	0.31	〃 6	42	6.8	89	14.8	16.4	0.11	1.08	0.21	2.15
〃 28	5	0.5	85	9.5	9.6	0.02	0.20	0.03	0.31	〃 10	47	7.5	92	15.3	17.1	0.13	1.27	0.23	2.35
3. 2	7	0	86	9.7	10.2	0.03	0.24	0.04	0.41	〃 15	51	8.5	92	15.8	17.5	0.13	1.27	0.25	2.55
〃 4	9	1.0	89	10.1	10.7	0.04	0.39	0.06	0.62	〃 22	58	10.4	91	16.6	18.2	0.13	1.27	0.26	2.65
〃 7	12	0.4	81	10.5	11.4	0.05	0.49	0.08	0.83	〃 25	61	10.6	89	17.0	18.7	0.13	1.27	0.26	2.65
〃 9	14	6.2	84	10.9	11.8	0.05	0.49	0.10	1.03	〃 28	64	12.7	89	17.4	19.2	0.13	1.27	0.26	2.85
〃 14	19	5.8	85	11.4	12.6	0.06	0.59	0.10	1.03	5. 1	67	12.4	89	17.5	19.3	0.13	1.27	0.28	2.85
〃 16	21	6.3	85	11.9	12.9	0.07	0.69	0.13	1.38	〃 3	69	14.4	86	17.7	19.3	0.13	1.27	0.28	2.85
〃 22	27	8.0	85	12.6	14.2	0.08	0.78	0.15	1.54	〃 6	72	14.7	88	17.7	19.3	0.13	1.27	0.28	2.85
〃 26	31	8.6	87	13.0	14.8	0.09	0.88	0.17	1.75										
4. 2	38	9.5	89	14.0	15.7	0.10	0.98	0.19	1.95	平均		7.0	87						

(2) 乾燥スケジュール

乾燥試験は昭和十三年二月から同年十月まで九ヶ月間にブナ床板と板材及び樺 138.5 石に就いて行つたもので、其の乾燥スケジュールは次の如くなつた。

スケジュール 1

資材：ブナ、床板

材積：23.0 石 含水率：24%

乾燥日数	温度 (°C)		関係湿度 (%)	含水率 (%)	摘 要
	乾 球	湿 球			
1	43	42	92	24	最初 2 時間 30 分ステ
2	46	40	62	21	ーミングを行ふ
3	48	40	54	18	最後にステーミング 1
4	51	40	43	14	時間行ふ
5	54	40	34	11	
6	57	40	28	9	
7	60	40	23	7	

スケジュール 2

資材：ブナ

材種：一吋板、一吋半板

材積：17.2 石 含水率：23%(一吋板)、25%(一吋半板)

乾燥日数	温度 (°C)		関係湿度 (%)	含水率 (%)		摘 要
	乾 球	湿 球		一 吋 板	一 吋 半 板	
1	44	43	93	28	30	最初 3 時間ステーミン
2	45	43	86	26	28	グを行ふ
3	45	40	67	23	26	乾燥期間中毎日午後五
4	45	40	67	20	24	時より 30 分間ステ
5	48	40	54	18	23	ーミングを行ふ
6	50	40	46	15	22	最後にステーミング 1
7	54	40	34	13	19	時間行ふ
8	58	40	26	10	15	
9	60	40	23	9	14	

スケジュール 3

資材：ブナ

材種：一寸八分板

材積：13.7 石

含水率：23%

乾燥日数	温度 (°C)		関係湿度 (%)	含水率 (%)	摘 要
	乾 球	湿 球			
1	44	43	93	26	最初 1 時間ステーミン
2	45	43	86	25	グを行ふ
3	45	40	67	21	乾燥期間中毎日午後五
4	48	40	54	18	時より 1 時間ステーミ
5	50	40	46	17	ングを行ふ
6	54	40	34	15	最後にステーミング 1
7	58	40	26	12	時間行ふ
8	60	40	23	10	

スケジュール 4

資材：ブナ

材種：八分板、一寸四分板、一寸八分板

材積：15.4 石

含水率：111%(八分板)、79%(一寸四分板)、82%(一寸八分板)

乾燥日数	温度 (°C)		関係湿度 (%)	含水率 (%)			摘 要
	乾 球	湿 球		八分板	一寸四分板	一寸八分板	
1				105	77	77	最初 3 日間ステーミン
2				98	75	73	グを行ふ
3				89	72	68	乾燥期間中毎日午後六
4	50	45	69	82	69	64	時より 1 時間ステーミ
5	51	45	64	76	61	52	ングを行ふ
6	51	45	64	68	58	47	最後にステーミング 1
7	51	45	64	64	55	43	時間行ふ
8	51	45	64	60	50	38	
9	52	45	59	55	47	34	
10	52	45	59	48	43	29	
11	55	45	48	40	37	24	
12	55	43	41	31	28	20	
13	55	40	32	26	27	16	
14	58	40	26	21	22	11	
15	60	40	23	14	18	8	
16	60	40	23	12	16	7	
17	60	40	23	11	14	7	

スケジュール 5

資材: プナ 材種: 一寸一分板、一寸四分板、二寸四分板
材積: 14.1 石 含水率: 75%(一寸一分板)、77%(一寸四分板)、60%(二寸四分板)

乾日	乾燥数	温度(°C)		関係湿度(%)	含水率(%)			摘	要
		乾球	湿球		一寸一分板	一寸四分板	二寸四分板		
1					75	77	57	最初2日間ステーミン	
2					65	68	52	グを行ふ	
3		48	45	80	43	51	47	乾燥期間中毎日午後六	
4		48	45	80	39	46	46	時より1時間ステーミ	
5		50	45	69	37	45	45	ングを行ふ	
6		50	45	69	33	44	44	最後にステーミング1	
7		50	45	69	27	43	42	時間行ふ	
8		52	45	59	22	41	39		
9		52	45	59	19	39	37		
10		55	45	48	16	37	36		
11		55	45	48	15	36	35		
12		55	40	32	14	32	32		
13		56	40	30	13	31	31		
14		57	40	28	12	27	28		
15		58	40	26	12	25	26		
16		59	40	24	11	22	24		
17		60	40	23	10	18	21		
18		60	40	23	9	14	19		
19		60	40	23	9	11	18		

スケジュール 6

資材: プナ 材種: 七分板、九分板、一寸一分板
材積: 17.9 石 含水率: 19%(七分板)、20%(九分板)、28%(一寸一分板)

乾日	乾燥数	温度(°C)		関係湿度(%)	含水率(%)			摘	要
		乾球	湿球		七分板	九分板	一寸一分板		
1					20	22	29	最初1日間ステーミン	
2		44	42	86	20	22	28	グを行ふ	
3		45	42	79	19	21	26	乾燥期間中毎日午後六	
4		45	41	73	18	20	25	時より1時間ステーミ	
5		45	40	67	17	19	24	ングを行ふ	
6		45	40	67	16	18	23	最後にステーミング1	
7		48	40	54	15	17	22	時間行ふ	
8		50	40	46	14	16	20		
9		54	40	34	13	15	17		
10		58	40	26	11	13	15		
11		60	40	23	10	11	12		

スケジュール 7

資材: プナ 材種: 九分板、一寸一分板、一寸四分板、一寸九分板
材積: 14.3 石 含水率: 20%(九分板)、30%(一寸四分板)、25%(一寸九分板)

乾日	乾燥数	温度(°C)		関係湿度(%)	含水率(%)				摘	要
		乾球	湿球		九分板	一寸一分板	一寸四分板	一寸九分板		
1		44	42	86	18	26	27	27	最初12時間ステーミ	
2		45	42	79	15	20	18	20	ングを行ふ	
3		45	40	67	12	19	15	17	乾燥期間中毎日午後六	
4		47	40	58	12	18	12	15	時より1時間ステーミ	
5		47	40	58	11	17	12	14	ングを行ふ	
6		49	40	50	11	16	11	13	最後にステーミング1	
7		52	40	40	10	16	11	13	時間行ふ	
8		55	40	32	9	15	10	10		
9		58	40	26	8	13	9	10		
10		60	40	23	8	10	8	9		

スケジュール 8

資材: プナ 材種: 八分板、一寸板、一寸四分板
材種: 12.7 石 含水率: 20%(八分板)、21%(一寸板)、23%(一寸四分板)

乾日	乾燥数	温度(°C)		関係湿度(%)	含水率(%)			摘	要
		乾球	湿球		八分板	一寸板	一寸四分板		
1		44	42	86	23	23	26	最初12時間ステーミ	
2		45	42	79	22	22	25	ングを行ふ	
3		47	40	58	20	20	22	乾燥期間中毎日午後六	
4		52	40	40	18	19	20	時より1時間ステーミ	
5		55	40	32	15	16	17	ングを行ふ	
6		58	40	26	12	13	14	最後にステーミング1	
7		60	40	23	10	11	12	時間行ふ	
8		60	40	23	9	10	12		

スケジュール 9

資材: プナ 材種: 一寸四分板、一寸九分種

材質: 10.2石 含水率: 20%(一寸四分板)、20%(一寸九分種)

乾燥日数	温度(°C)		関係湿度(%)	含水率(%)		摘 要
	乾 球	湿 球		一寸四分板	一寸九分種	
1				21	22	最初1日間ステーミングを行ふ
2	44	42	86	21	22	乾燥期間中毎日午後六時より1時間ステーミングを行ふ
3	44	41	79	20	20	最後にステーミング1時間行ふ
4	44	40	73	20	20	
5	45	40	67	19	20	
6	47	40	58	19	19	
7	50	40	46	18	18	
8	53	40	37	17	17	
9	55	40	32	15	14	
10	58	40	26	14	14	
11	60	40	23	13	13	
12	60	40	23	12	12	

(3) 乾燥成績

乾燥各回に於ける材種、当初の含水率、乾燥日数、最終含水率の分配、乾燥歩止を一括して示せば次表の如し。

乾燥操作は資材の厚さ及び含水率の多少によつて大いに趣を異にするものであるから、便宜上材の大きさを板材に在つては 7~9 分板、10~12 分板、14~18 分板の三階級に、種は 14 分、18~24 分の二階級に、又含水率を生材(含水率 60% 以上)、氣乾材(含水率 20~30%) の二階級に分けると、本試験に於ける乾燥回数は次の如き分配となつた。

1) 資材 7~9 分板の場合

生 材 1 回 (スケジュール番号 4)

氣乾材 4 回 (スケジュール番号 2, 6, 7, 8)

2) 資材 10~12 分板の場合

スケジュール番号	材 種	当初の含水率(%)	乾燥日数	最終含水率(%)			乾燥歩止(%)	備 考
				外周部	中間部	中心部		
1	床 板	24	7	7		8	91	乾燥歩止は製
2	一 吋 板	23	9	8		9	87	品材質と資材
2	一吋半板	25	9	11		14	91	材質との比を
3	一寸八分板	23	8	10		10	89	100 倍して定
4	八 分 板	111	17	11		11	78	めた
4	一寸四分板	79	17	13	14	15	84	
4	一寸八分種	82	17	7	7	7	85	
5	一寸一分板	75	19	9		10	91	
5	一寸四分種	77	19	9	11	12	93	
5	二寸四分種	60	19	17	18	20	91	
6	九 分 板	20	11	10	11	12	94	
6	一寸一分板	28	11	12	13	14	93	
6	七 分 板	19	11	9	10	10	65	
7	九 分 板	20	10	8		8	62	
7	一寸一分板	25	10	9	9	10	76	
7	一寸四分種	30	10	8	9	9	81	
7	一寸九分種	25	10	8	9	10	85	
8	八 分 板	20	8	8		9	89	
8	一 寸 板	21	8	9	10	11	92	
8	一寸四分板	23	8	11	12	13	89	
9	一寸四分板	20	12	11	12	14	95	
9	一寸九分種	20	12	11	12	14	92	

生 材 1 回 (スケジュール番号 4)

氣乾材 4 回 (スケジュール番号 2, 6, 7, 8)

3) 資材 14~18 分板の場合

生 材 1 回 (スケジュール番号 4)

氣乾材 3 回 (スケジュール番号 3, 8, 9)

4) 資材 14 分種の場合

生 材 1 回 (スケジュール番号 5)

氣乾材 1 回 (スケジュール番号 7)

5) 資材 18~24 種の場合

生 材 2 回 (スケヂュール番號 4, 5)

氣乾材 2 回 (スケヂュール番號 7, 9)

乾燥は短時日に良品を得るのが主眼であるから、スケヂュールの良否も乾燥歩止と最終含水率の分配と乾燥日数とによつて決定せられるのである。斯様な見地から乾燥成績表を纏めて見れば

材 種	スケヂ ュール 番 號	當 初 の 乾燥状態	乾燥日数	乾燥歩止 (%)	最 終 含 水 率 (%)		
					外 周 部	中 間 部	中 心 部
7 ~ 8 分 板 或 は 吋 板	2	氣 乾	9	87	8		9
	6	〃	11	94	10	11	12
	7	〃	10	62	8		8
	8	〃	8	89	8		9
10 ~ 12 分 板 或 は 1½ 吋 板	2	氣 乾	9	91	11		14
	6	〃	11	93	12	13	14
	7	〃	10	76	9	9	10
	8	〃	8	92	9	10	11
14 ~ 18 分 板	3	氣 乾	8	89	10		10
	8	〃	8	89	11	12	13
	9	〃	12	95	11	12	14
18 ~ 24 分 種	4	生	17	85	7	7	7
	5	〃	19	91	17	18	20
18 ~ 24 分 種	7	氣 乾	10	85	8	9	10
	9	〃	12	92	11	12	14

上表とスケヂュール圖の含水率曲線によつて優良スケヂュールを判定すれば次の如くなる。

7~8 分板或は吋板の場合、氣乾材の時はスケヂュール 8

10~12 分板或は 1½ 吋板の場合、氣乾材の時はスケヂュール 8

14~18 分板の場合、氣乾材の時はスケヂュール 3

18~24 分種の場合、氣乾材の時はスケヂュール 7

其の他に對しては試験回数が尙不足であるので茲では未だ優劣を

決定するまでには行かなかつた。何れ後報で發表することとならう。

III. プナ人工乾燥材の防狂竝に家具試作品

プナ人工乾燥材、乾燥直後含水率 7~8% のものが、時日の経過するに従つて四圍の温、湿度に影響せられて吸濕する状況はプナ材の性質に於て述べて置いたが、プナが他の硬材殊にナラより湿度に對する感受性の大きなることは此の材の缺點であるとも云ひ得よう。然し斯かる缺點は乾燥製品を手早く加工し、塗裝仕上を速にすることによつて十分に除去することの出来るもので、従つて狂ひも最小限度に少なくすることが出来るのである。此の點に關しては目下試験中ではあるが、參考迄に二、三の家具試作品を紹介しその狂ひの有無を検して見よう。

家 具 試 作 品 (附圖参照)

品 名	使用經過 年 月	使用箇所	使用箇所に於ける		狂 ひ
			平均温度(°C)	平均湿度(%)	
卓 子	1年2箇月	木材利用 試験室	8.81(-7~25)	69.3(65~78)	微 小
衝 立	1年2箇月	〃	〃	〃	な し
肘 掛 椅 子	1年2箇月	〃	〃	〃	〃
陳 列 棚	1年2箇月	〃	〃	〃	〃
小 卓 子	5 箇 月	〃	- 1.4 (-7~7)	67.9(65~71)	〃
花 臺	5 箇 月	〃	〃	〃	〃
小 椅 子	9 箇 月	〃	6.07(-7~25)	61.7(65~77)	〃

備考 塗裝は各品共同であつて、次の操作によつたものである。

目止 砥の粉、グレー粉を主劑とし之に粘着劑其の他を加へたもの

下塗 ウッドシーラー 2 回塗

中塗 サンデングシーラー 2~3 回塗

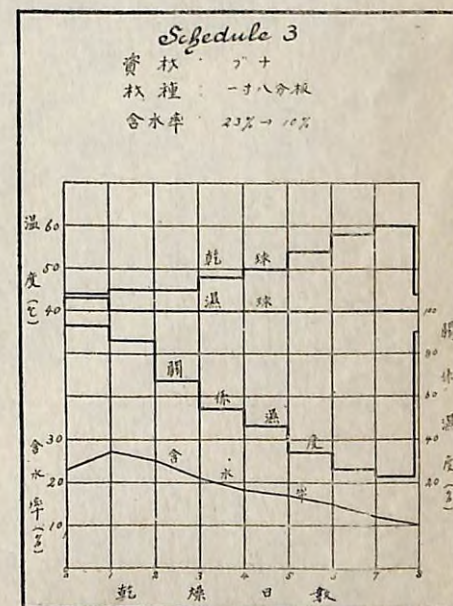
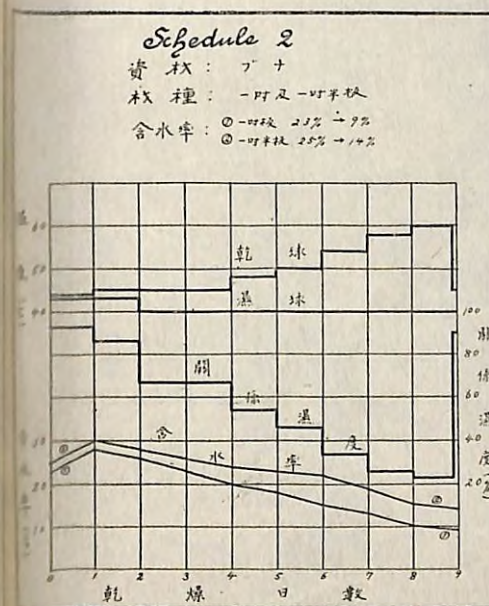
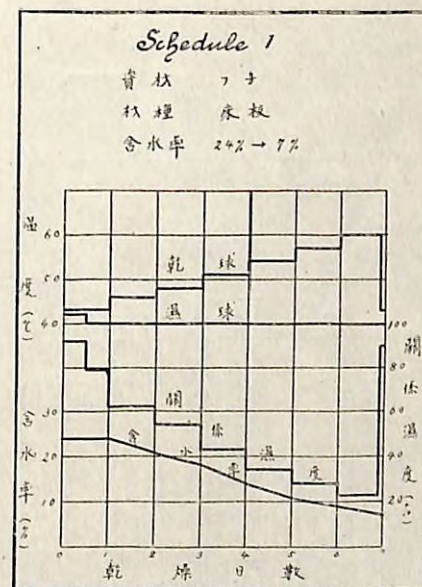
上塗 〔 補 色…半透明に著色したクリヤラツカー適宜

〔 仕上塗…クリヤラツカー 3~4 回塗

水研ぎ並に磨仕上 耐水ペーパーとポリツシングコンパウンドを用ふ

前表中卓子の狂ひ微小と云ふは目違ひ（膨脹）の生じたものであつて、之は天板の裏面を塗装せなかつたことに原因してゐるやうに思はれる。又斯様な目違ひは獨りブナ材に止らず他の樹種にも生ずるものであることを茲に附言して置く。其の他の家具は5ヶ月乃至1年2ヶ月を経過するも些少の狂ひも生ぜず、十分に用に供せられるのみならず、家具として甚だ優秀であることを證明してゐる。殊に昨年末札幌三越六階に於て開催のブナ家具展覧會（札幌家具工業組合の主催で、本乾燥材を用ひた製作品、附圖參照）に出品した家具に於て、何れも極めて優秀であることが一般に了解せられたのである。

ブナ材に於ける溫度と
關係溫度と含水率との關係圖



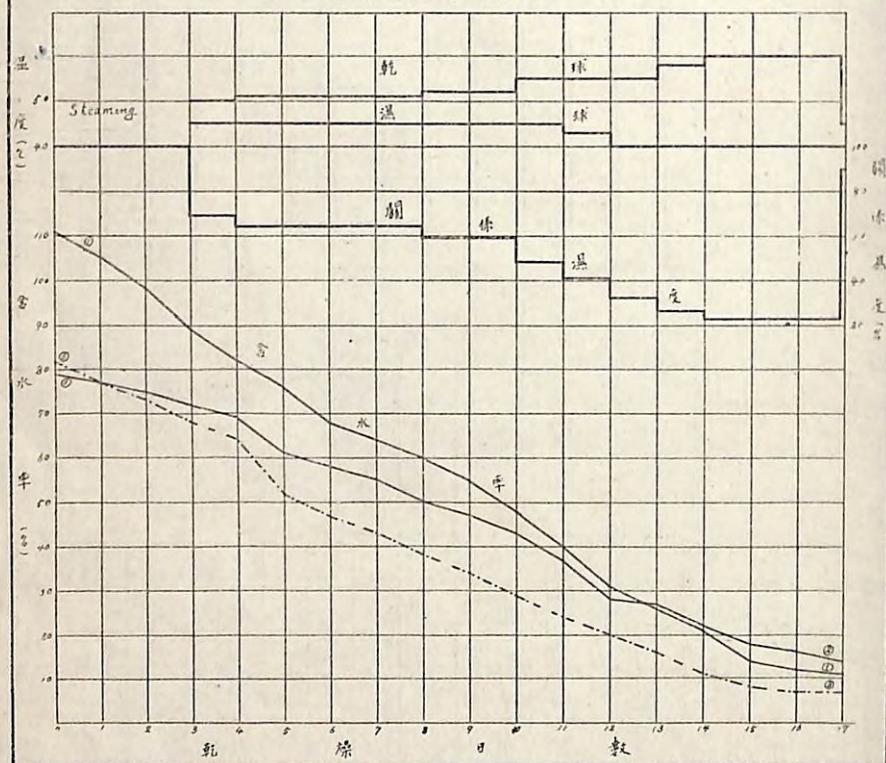
Schedule 4

資材: 7"

枕種: 八分枝 一寸四分枝 一寸八分枝

含水率: ①八分枝 11% → 11% ②一寸四分枝 22% → 14%

③一寸八分枝 32% → 7%



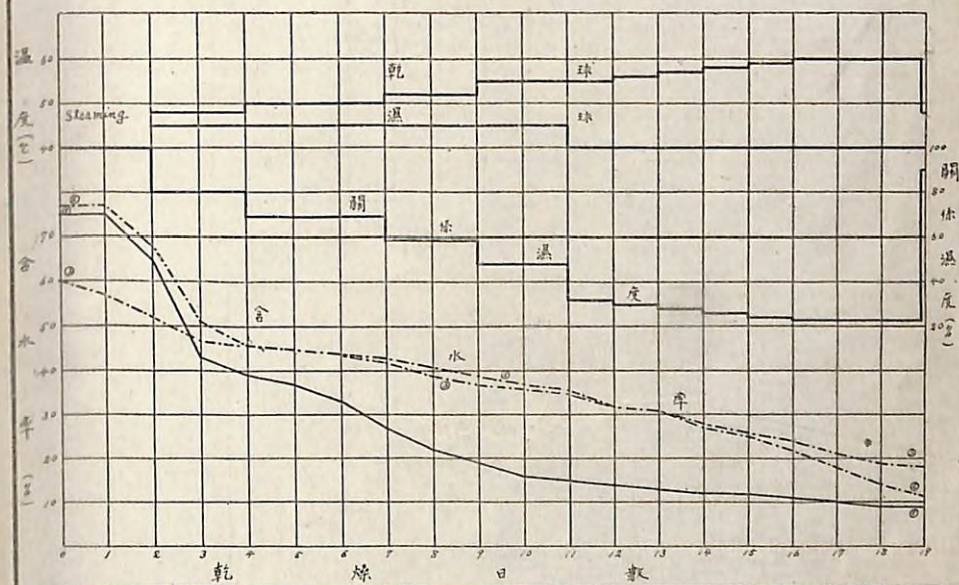
Schedule 5

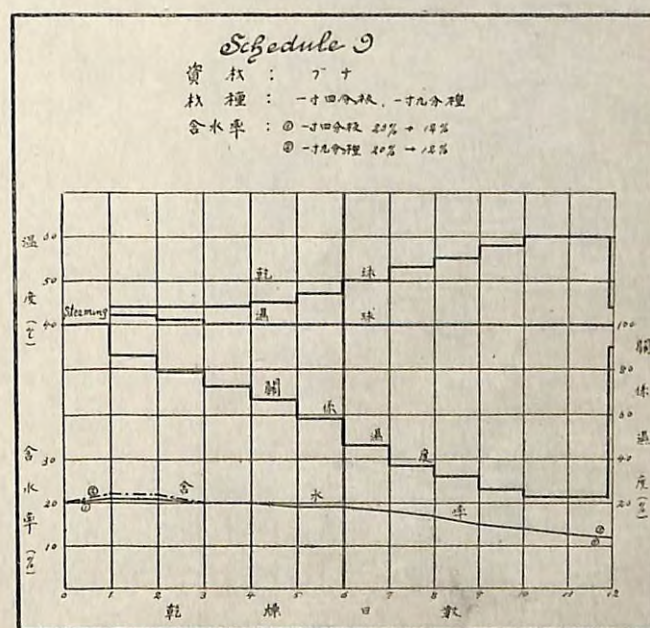
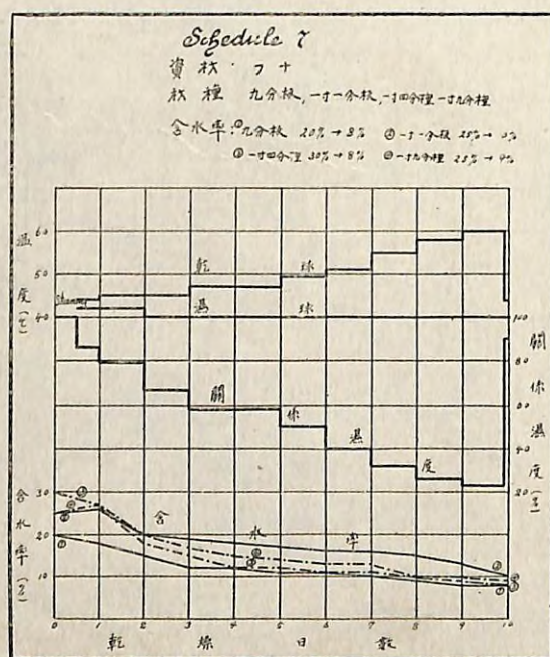
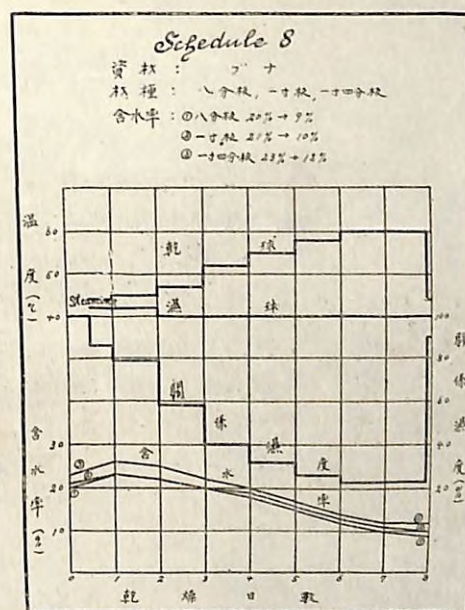
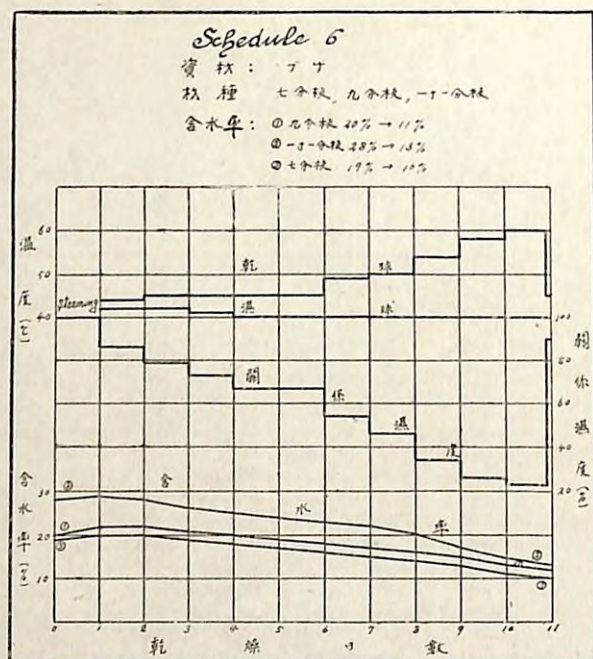
資材: 7"

枕種: 一寸四分枝 一寸四分枝 一寸四分枝

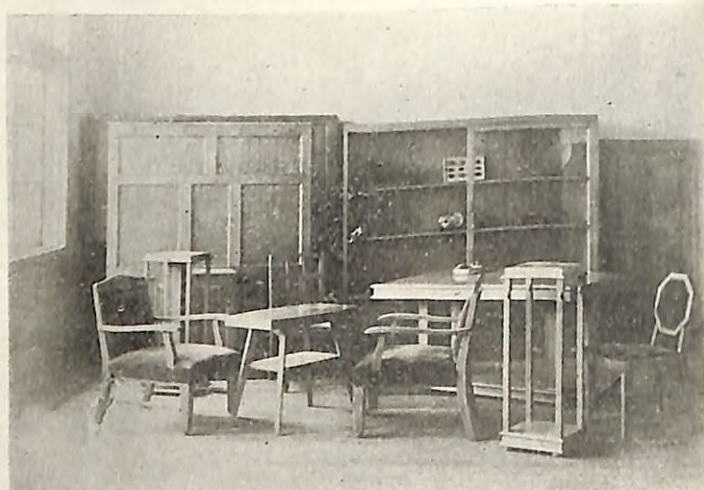
含水率: ①一寸四分枝 75% → 9% ②一寸四分枝 77% → 11%

③一寸四分枝 60% → 18%





ブナ家具試作品



昭和十三年十二月十日より三日間札幌三越六階に
於て開催のブナ家具展覧會に出品せる本場試作品