

◎接 着 条 件

樹 種 楡 3尺×6尺 6%

塗 布 量 (1) 発泡の場合22g/尺² (2)無発泡の場合
42g/尺²

冷 圧 2時間 10kg/cm²

熱 圧 4分間 7kg/cm² 110°C

堆積時間 (1) 発泡の場合 ① 10分間
② 45分間
(2) 無発泡の場合 45分間

		樹種	Max	Min	Ave	W.F	
無発泡 F-I 水 水 大豆粉 F-II	20	楡	125	60	91	16	
	20						
	12						
	4.8						
F-II	5						
発泡 F-I 水 水 ライオン 大豆粉 F-II	堆積時間	10分	楡	100	60	74	5
		45分	楡	105	70	83	6

考 察

本試験結果に対する考案は次の如くである。

1. Urecol も日本の市販液状尿素樹脂と同様単体で使用するよりも幾分増量して使用する方が、現場に於いて容易に使用出来且つ耐水接着力も良い様である。
2. 単体で使用する場合、使用書通りに水を添加すると糊液粘度が低くすぎ充分なる耐水接着力を得るのは困難と思はれる。これらは前述の如く使用書の配合はホモゲンのチップボード用尿素樹脂接着剤としてである為、合板用接着剤としては水を Urecol F-I Powder 100に対し70~80程度が良好と考へられる。尚現場試験に於いては大豆粉により増量する為水を 100添加し粘度の調整を行つた。
又硬化剤たる Urecol F-II Powder は使用書の20%よりも30%の方が良い結果が得られ、単体の場合

より増量した場合特に30%の方が良い成績を示す。これは合板の場合の熱圧は大体110°C、2~3分位であり、ホモゲンの如く高温且つ長時間の熱圧でない為、合板用接着剤としては硬化剤を使用書よりも幾分多く入れた方が良い結果が得られるものと推察する。

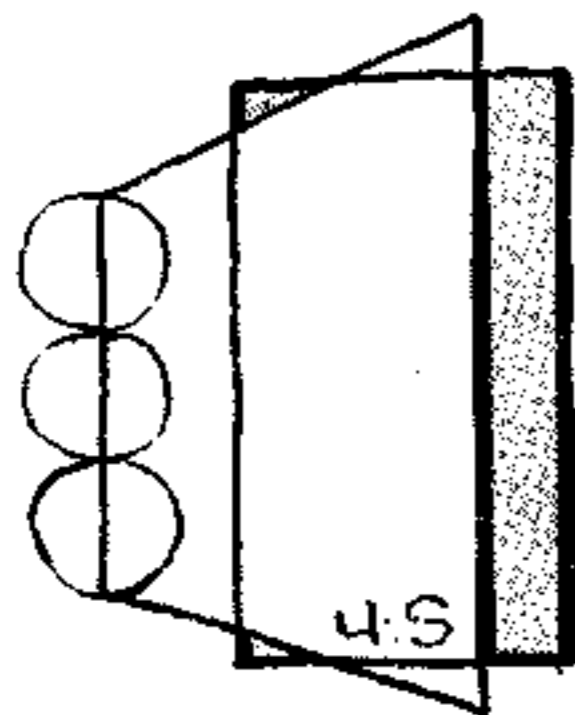
3. Urecol の製糊に於いては温水 (大体50°C前後) を使用したが、之は Urecol の溶解熱の吸収が大きいためであつて、使用する水は充分加温して使用することが肝要である。
但しこの際は特に「まゝこ」に対し注意すること。
4. Urecol の現場製糊に於いて最も問題となるのが「まゝこ」であるが、当所のミキサーで前述の如き製糊法で行へばその懸念はなくきれいに溶解する様である。
5. 普通の重量増量法に比し発泡使用法の方が耐水接着力の数値が低かつた。これは Urecol の特性から見て樹脂濃度が日本の市販液状尿素樹脂より低い点も考へられるが、これも発泡を2倍程度にすること等、接着条件に対する今後の検討によつて更に大きい強度が得られるものと推察する。

以上であるが、最後に現場試験結果による平方尺当りの接着剤コスト及び単体使用時の接着剤コストは次の如し

◎算 定 の 基 礎

Urecol F-I Powder	(kg)	150円
Urecol F-II Powder	(kg)	100円
大豆粉	(kg)	65円
重量増量の場合	(塗布量42g/尺 ²)	2円60銭
発泡の場合	(\sphericalangle 22g/尺 ²)	1円23銭
単体の場合(第1表のb)	(\sphericalangle 40g/尺 ²)	3円42銭

註) 日本の市販の尿素樹脂では重量増量で3円50銭~4円、発泡で2円20銭~30銭(当所)である。
本試験に当り、試料を提供して戴いたウエスタン Co.の山下氏に紙上を借りてお礼を申上げる。
(指導所研究部)



赤 外 線 に よ る 単 板 の 乾 燥

中 川 宏

I、緒 言

1938年、アメリカにおいて自動車の塗装の赤外線加

熱が実施されて以来漸次、凡ゆる工業に利用されて来特に塗装の焼付及び繊維製品、粒子の細いものの乾燥

に相当の成果をあげている。

赤外線は電磁波の一種で可視光線より長い波長帯に位し、760 μ から 0.5mm までの範囲に含まれる。

赤外線加熱は厚い被加熱物体に対しては外部加熱の一種と云われるが、薄い被加熱物体に対しては、表面から内部にまで吸収され直ちに熱となり、内部から加熱乾燥が行われるので、薄物に対しては内部加熱の一種とも考えられる。従つて乾燥速度は大で、その被加熱物体にのみ照射して媒体を加熱する必要がないので、乾燥効率も他に比し大きいと云ふ特長を持つ。というのは、他の乾燥の熱交換は

$$\text{伝導では } K_1 (T - T_0)$$

$$\text{対流では } K_2 (T - T_0)$$

k_1, k_2 は常数であるが、赤外線の場合は Stefan-Boltzmann の輻射律によつて

$$a(T^4 - T_0^4)$$

であり、前二者の場合は被加熱物体が加熱されることにより T_0 が上昇して熱の移動量が小になり、又媒体を要するからその熱損失も大となり、且つ伝導がおくれる。又媒体をそれ程高温にすることは困難である。

赤外線輻射の場合は赤外線電球で 2000 ~ 2500°K であり、一般に高温で、これに対し被加熱物体で 450°K 位であるから、 T_0 は T に比して省略し得るため。

$$a(T^4 - T_0^4) = aT^4 \left\{ 1 - \left(\frac{T_0}{T} \right)^4 \right\} \approx aT^4$$

と見做し得る。

この赤外線を木材の乾燥に応用する場合、厚い材、透過性の小さい材（一般に潤葉樹の比重の大きなもの）では熱効率が小でそれ等を除き一般に利点として挙げられるのは次の諸点である。

- I 加熱時間が短く、熱効率がよい。
- II 湿った木材では、水分が主としてエネルギーを吸収し、木材質そのものは余り吸収しない。
- III 操作が簡単で、作業時間が短く、流れ作業に適する。
- IV 軽量で移動し易く、且据付場所を節約する。
- V 安全で衛生的である。
- VI 設備費、維持費が割に少ない。

欠点として電力量が相当必要で電気料が割高である。最近大径良質木の減少と共に合板界では之を有効に利用するために、単板を薄くする、いはゆる薄単板の利用の必要性が叫ばれ幾多の研究がなされて居る。

単板が薄くなると之に対する欠点の少い、且つ経済的な乾燥法が必要となるが現在の乾燥装置では何れも薄単板には無理であるので、今回上述の様な特色を有

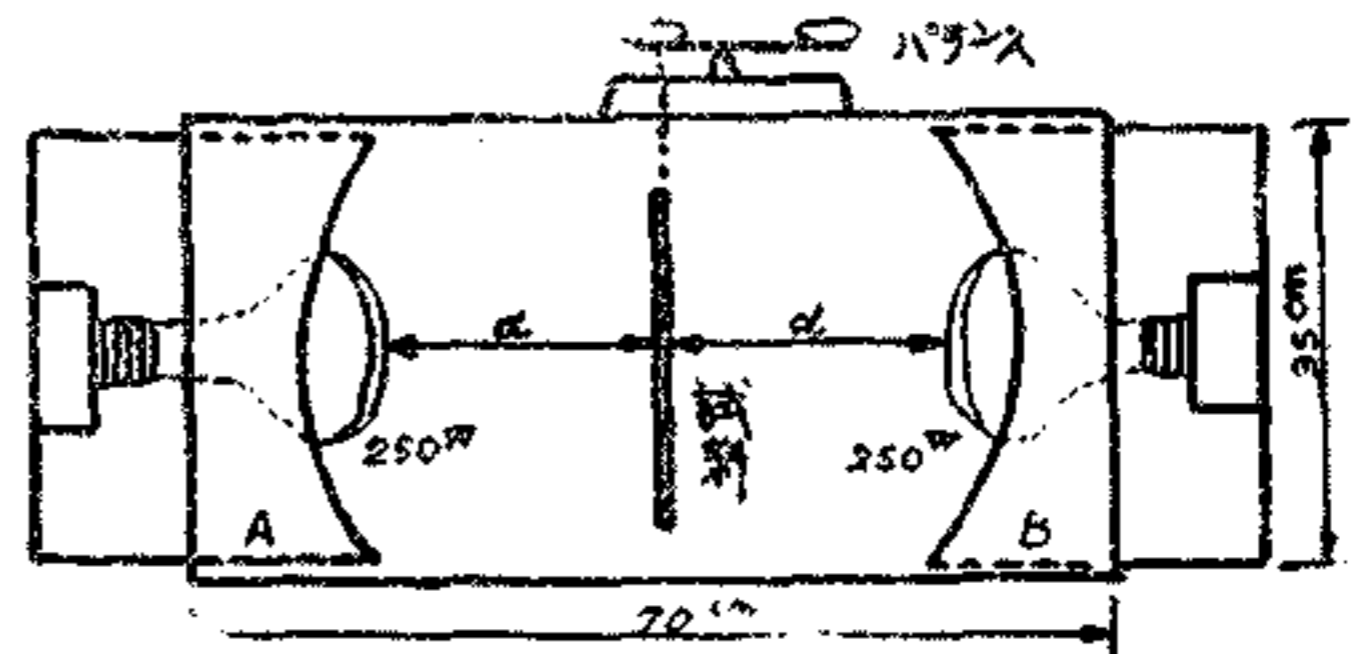
する赤外線を応用すべく研究したのでここに御報告する。

II、試験方法

1. 装置

第1図の如き、35cm×35cm×70cmの木製、ブリキ内張りの箱で中央上部に測定用の蓋を附し、A Bは250W (100V) 電球保持板で試料よりの距離を適宜調節し得る様にした。

第1図 実験装置



2. 方法

試料はシナをロータリーレースで厚さ 0.3, 0.75, 2.5, 3.5mm (但し絶乾後測定した平均) に切削したものを1週間浸水した後、26.5cm 角に調製して弯曲及周辺乾燥を防ぐためブリキ製の枠に入れ、中央に吊下げ室温 14 ~ 16 °C で各厚さの試料に対し夫々電球面より 10, 15, 20, 25cm の距離に置いて夫々5枚又は4枚宛毎分乃至2分毎に秤量して乾燥速度を測定し、乾燥後直ちに9分して夫々を秤量し、これを 100° ~ 110° C の乾燥器に3昼夜放置して重量の減小のないのを確めて絶乾と見做し、夫々の含水率を求めた。

III、実験結果及考察

1. 乾燥温度

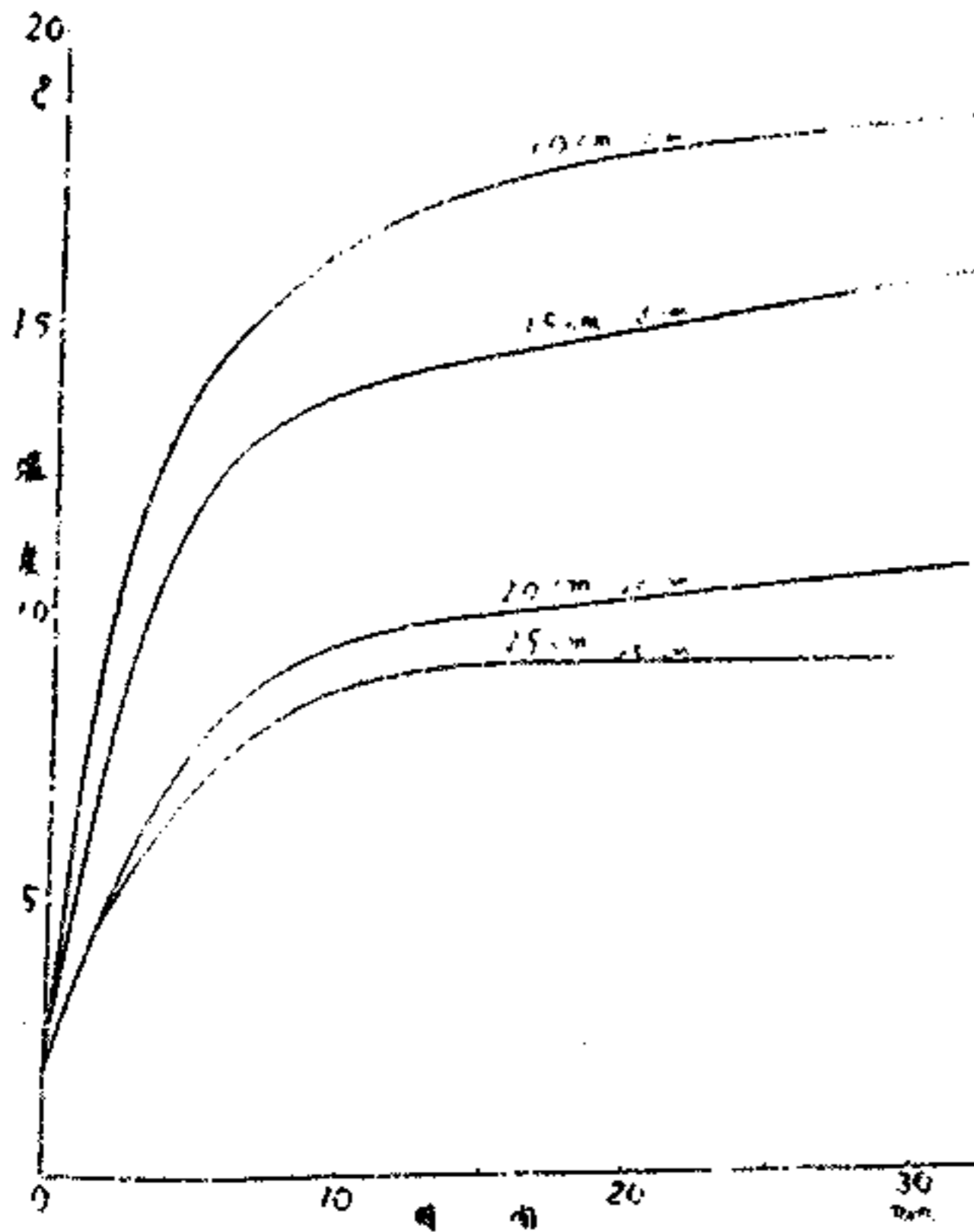
第2図は電球面から 10, 15, 20, 25cm の距離の球軸上遮蔽物なしで補正した水銀温度計を以つて測つた。従つてそれぞれの温度は水銀の熱エネルギーの吸収分（木材よりも）のために高く示されているが、距離の違いによる温度上昇の割合を示しているものとして差支へないだらう。

2. 乾燥速度

乾燥時間 θ (min) と蒸発水分量 w (gr) の曲線上に適宜切線をひき、図上から $dw/d\theta$ (gr/min) を求め、之を生材の乾燥有効面積で除して得た乾燥速度 $dw/d\theta$ (gr/cm²hr) 及び $du/d\theta$ (%/min) と含水率及び時間との関係を厚さ別、距離別に求めた。

第3~8図より厚さ一定にして距離別の $dw/d\theta$ は距離によつてそれ程顕著でないが、乾燥時間は距離が大

第2図 距離別による温度上昇経過

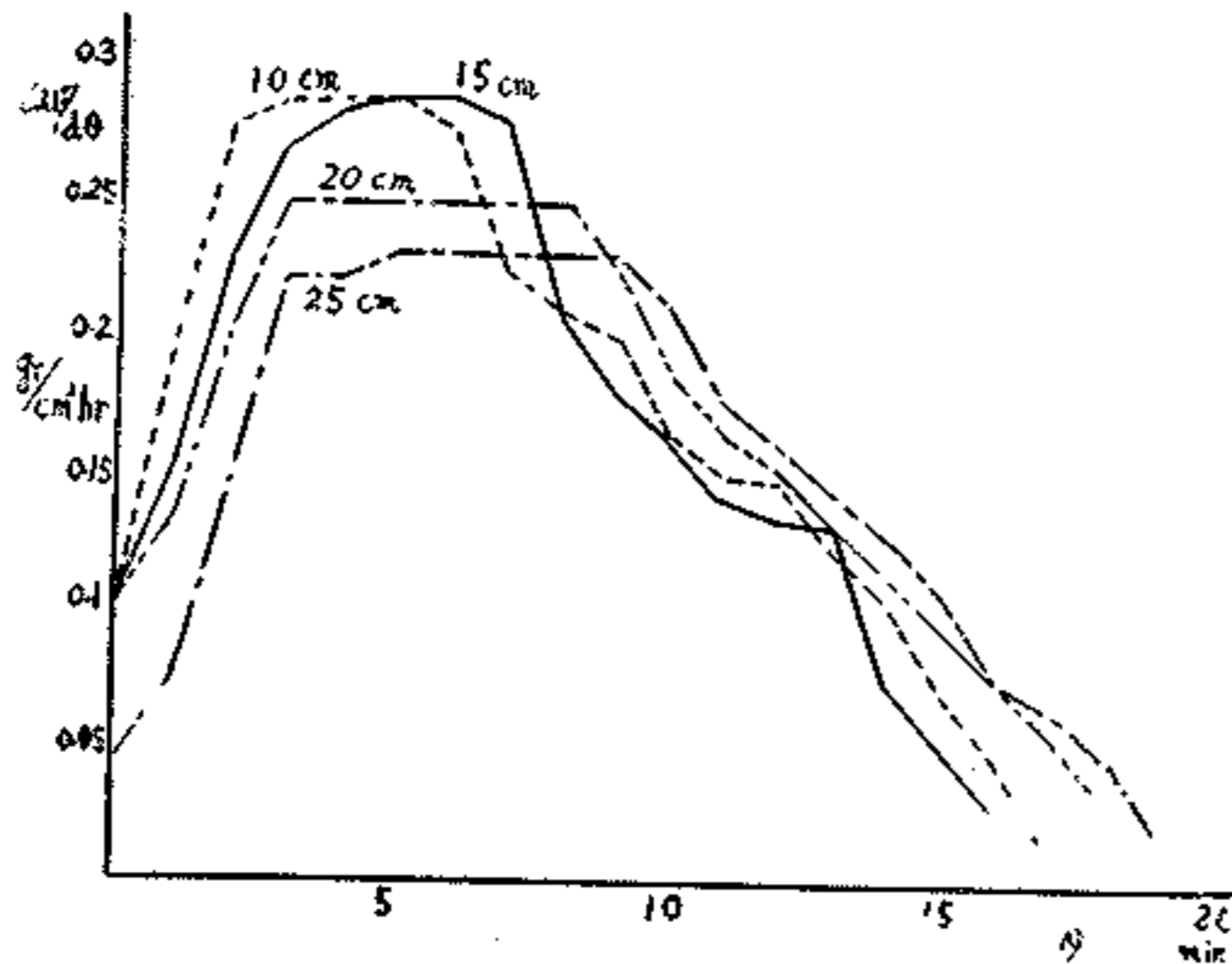


になると多少おくれる傾向がある。各含水率における $dw/d\theta$ と u の関係は0.3mmでは殆んど同一の数値を与えているが、0.75mm以上になるとその恒率乾燥の数値に相当の差違が現れてくる。この傾向は3.5mmを除いては厚いもの程大きな数値を示している。

距離を一定にして、各厚さ別の $dw/d\theta$ を比較すると、厚さと $dw/d\theta$ の関係は顕著である。厚くなり且距離が20cmになると、木材の Typical な乾燥曲線を示す。0.3mmのものは初め増率乾燥を行い、ある点を極大として恒率乾燥の段階がなく、直ちに減率乾燥に移る。増率乾燥は凡ての厚さの材に見られ3.5mmでも0.3mmと割に似た経過をとる。これは中央部の乾燥に周辺の乾燥が伴わないからであらう。

恒率乾燥より減率第一段に移るのは概ね

第3図 球間距離と乾燥速度

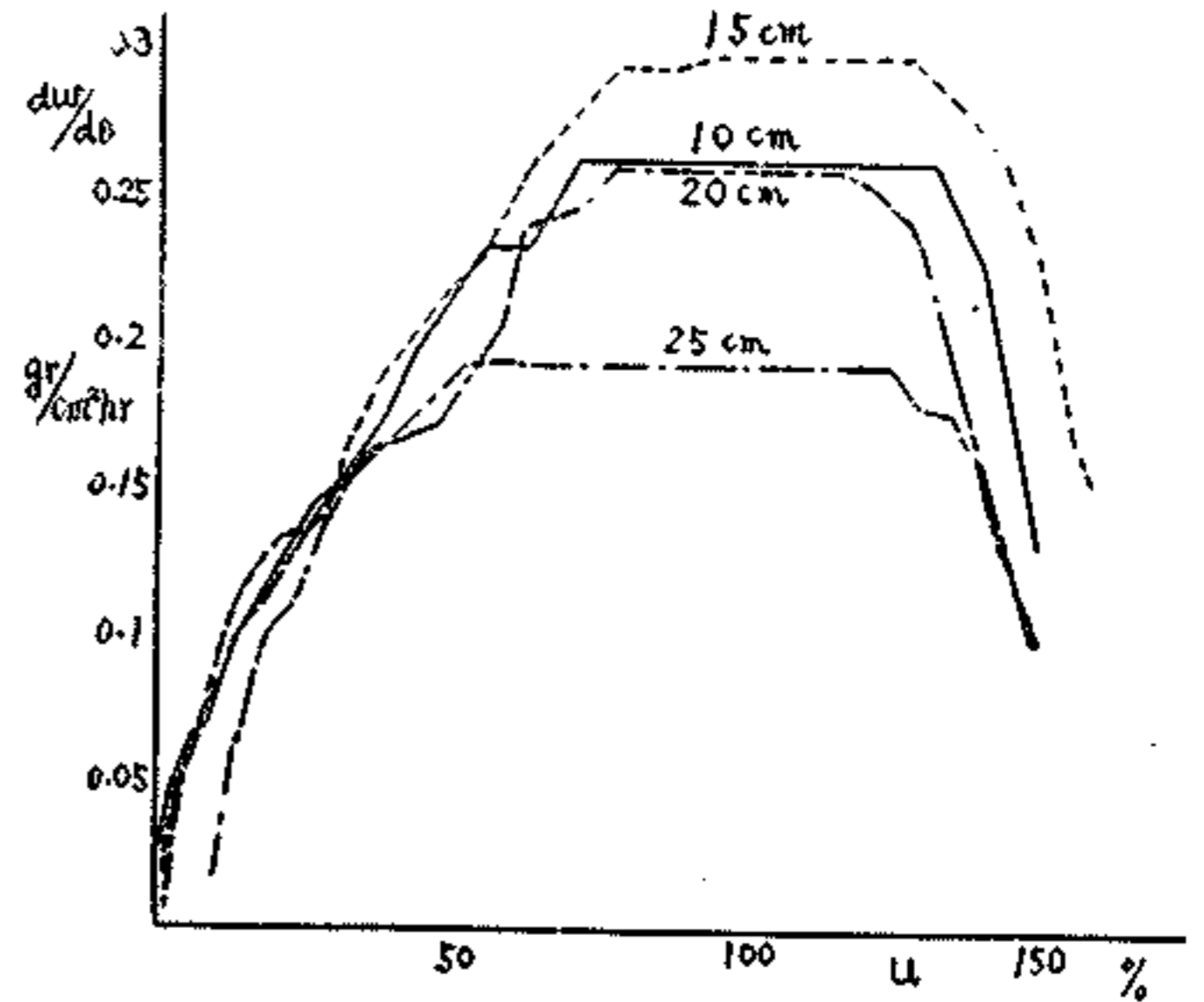


- 0.3mmでは一定せず
- 0.75mmでは70~80%
- 1.45mmでは60~70%
- 2.5mmでは60%
- 3.5mmでは90%

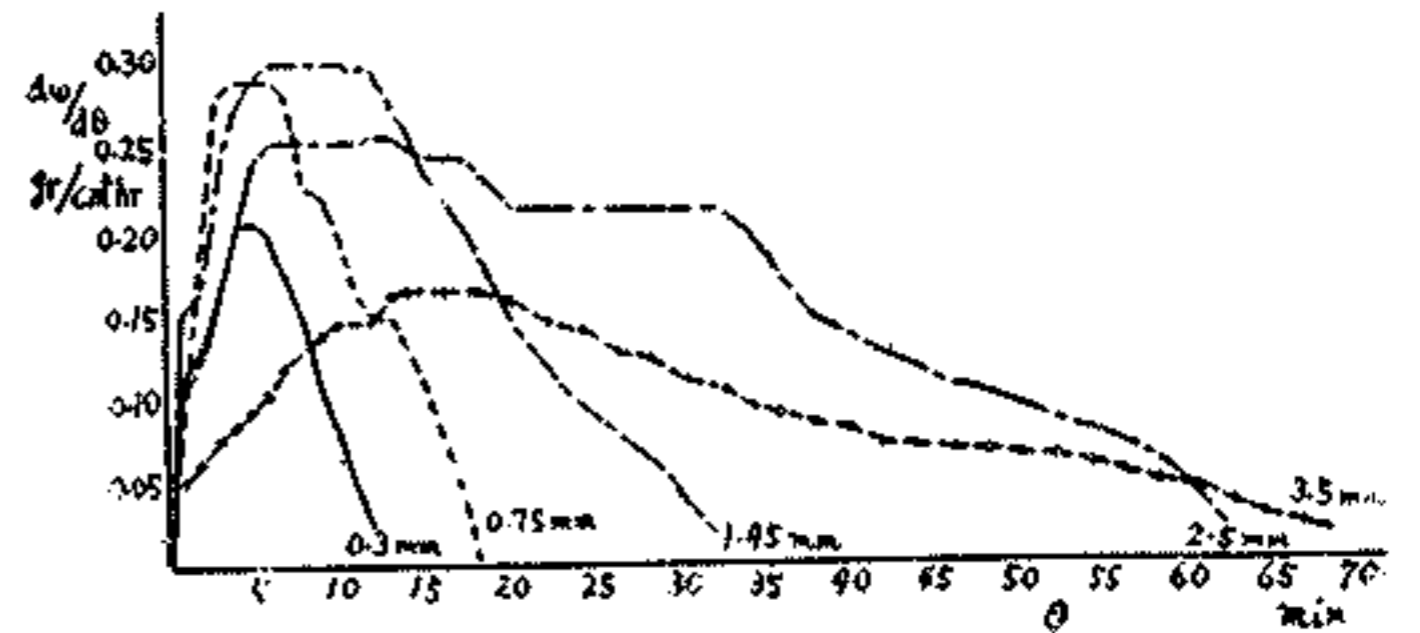
の含水率において行われている。

次に減率乾燥の減率速度は第1~2表の如くなっている。これをみると距離が大となり、且厚さが大となると、その速度は減少し、従つてその時間も長くなつてくる。これは $du/d\theta$ (%/min) をみた場合も同様である。

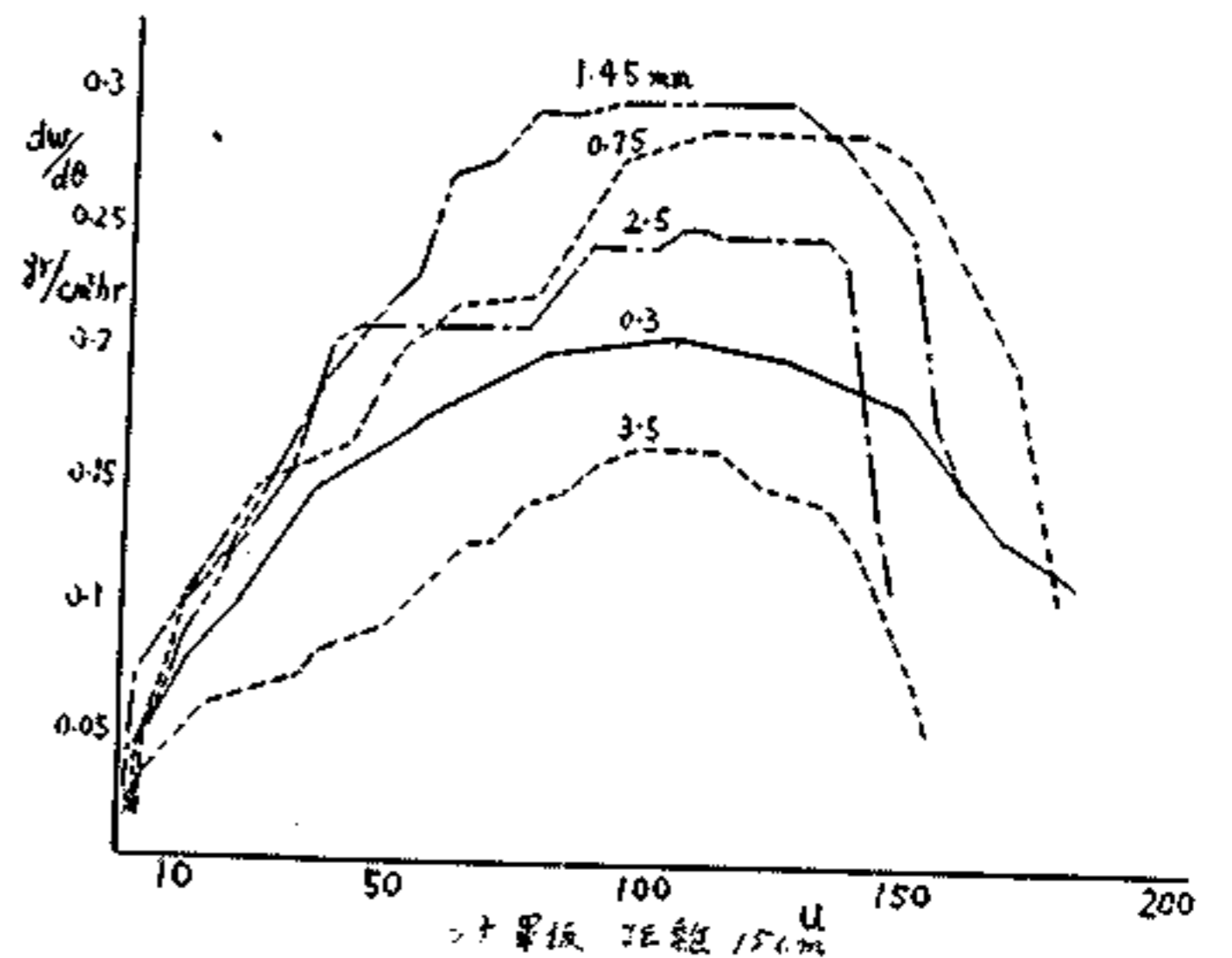
第4図 球間距離と乾燥速度



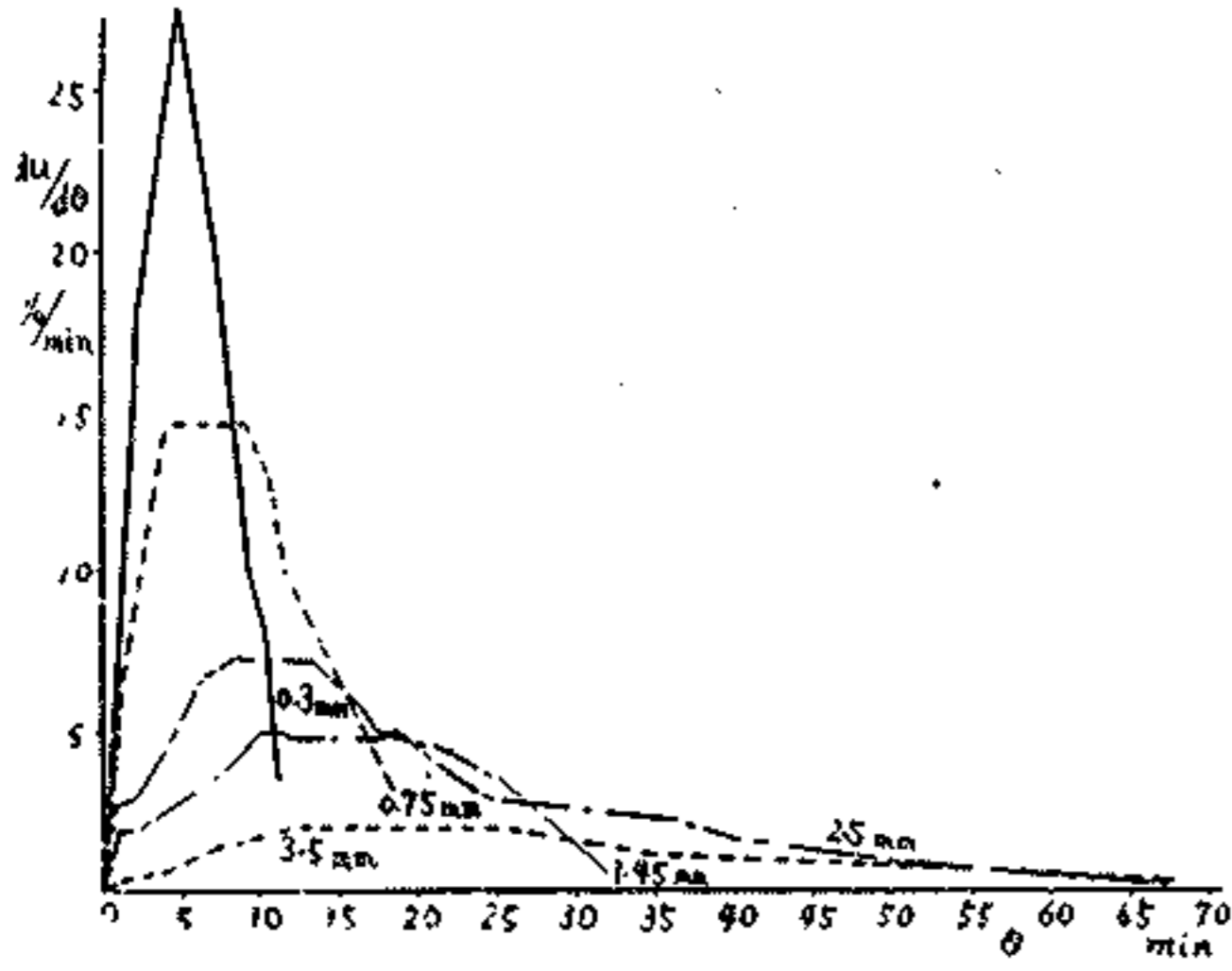
第5図 単板厚さと乾燥速度 (球間距離15cm)



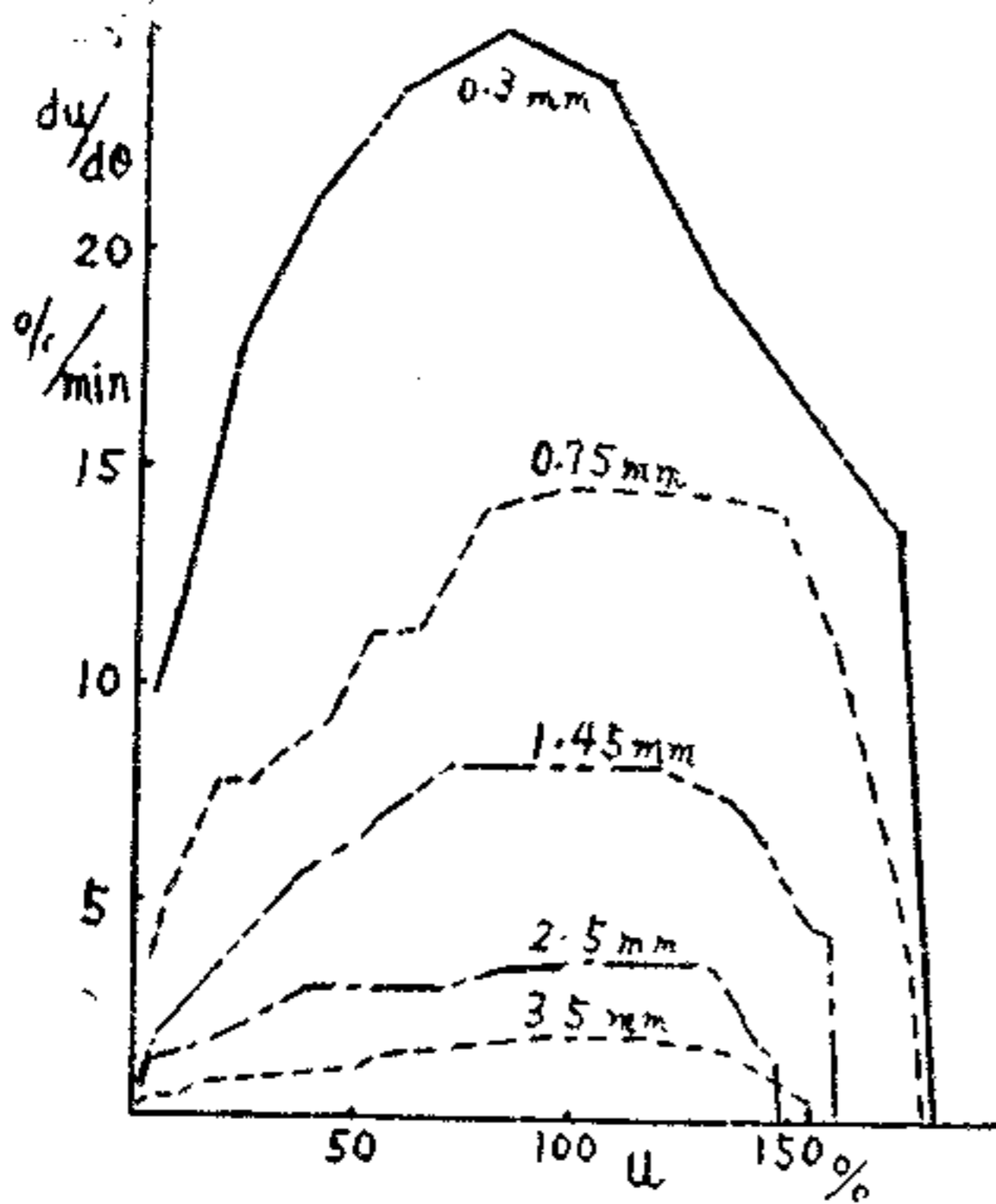
第6図 単板厚さと乾燥度



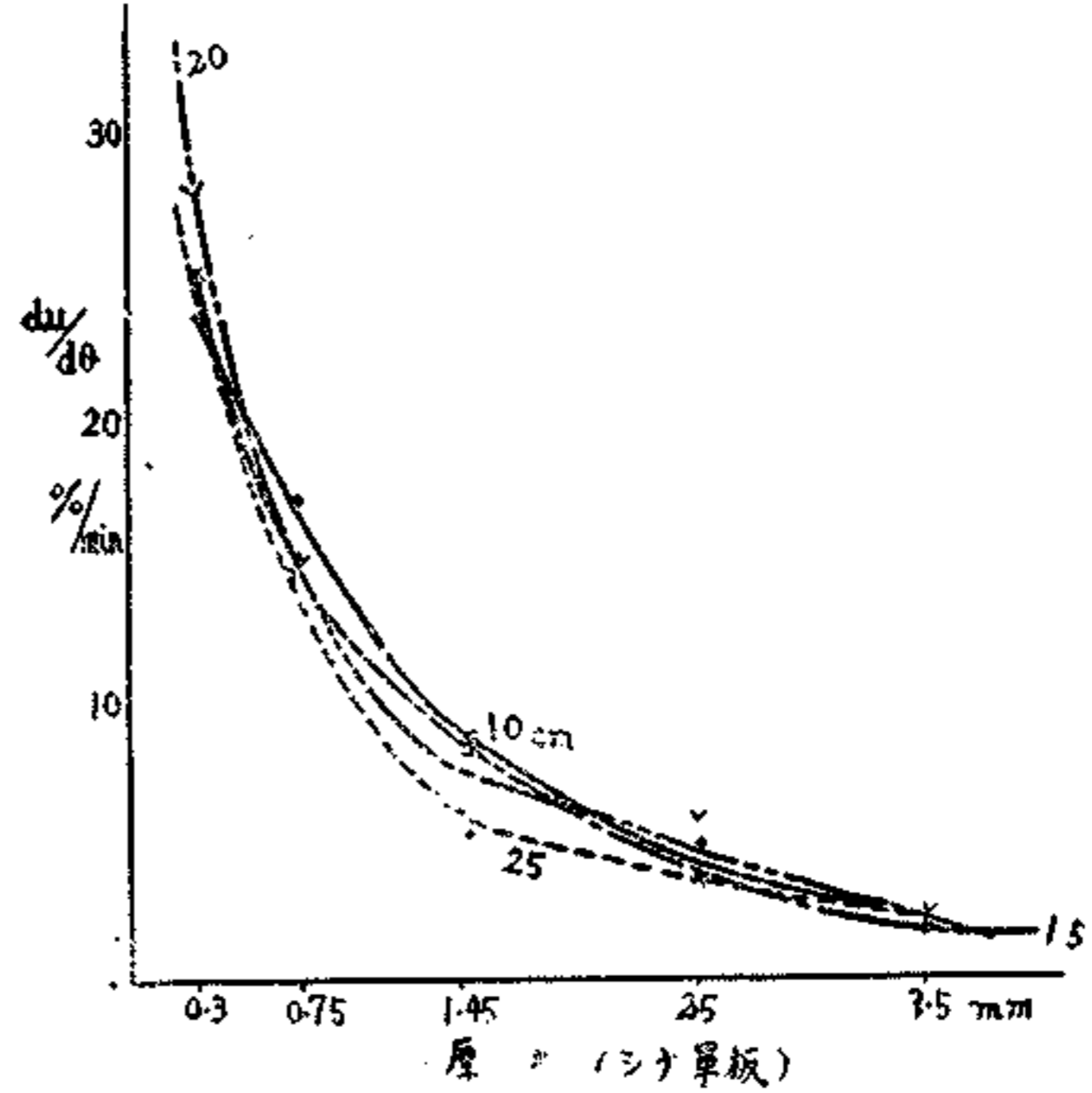
第7図 単板厚さと乾燥速度 (球間距離20cm)



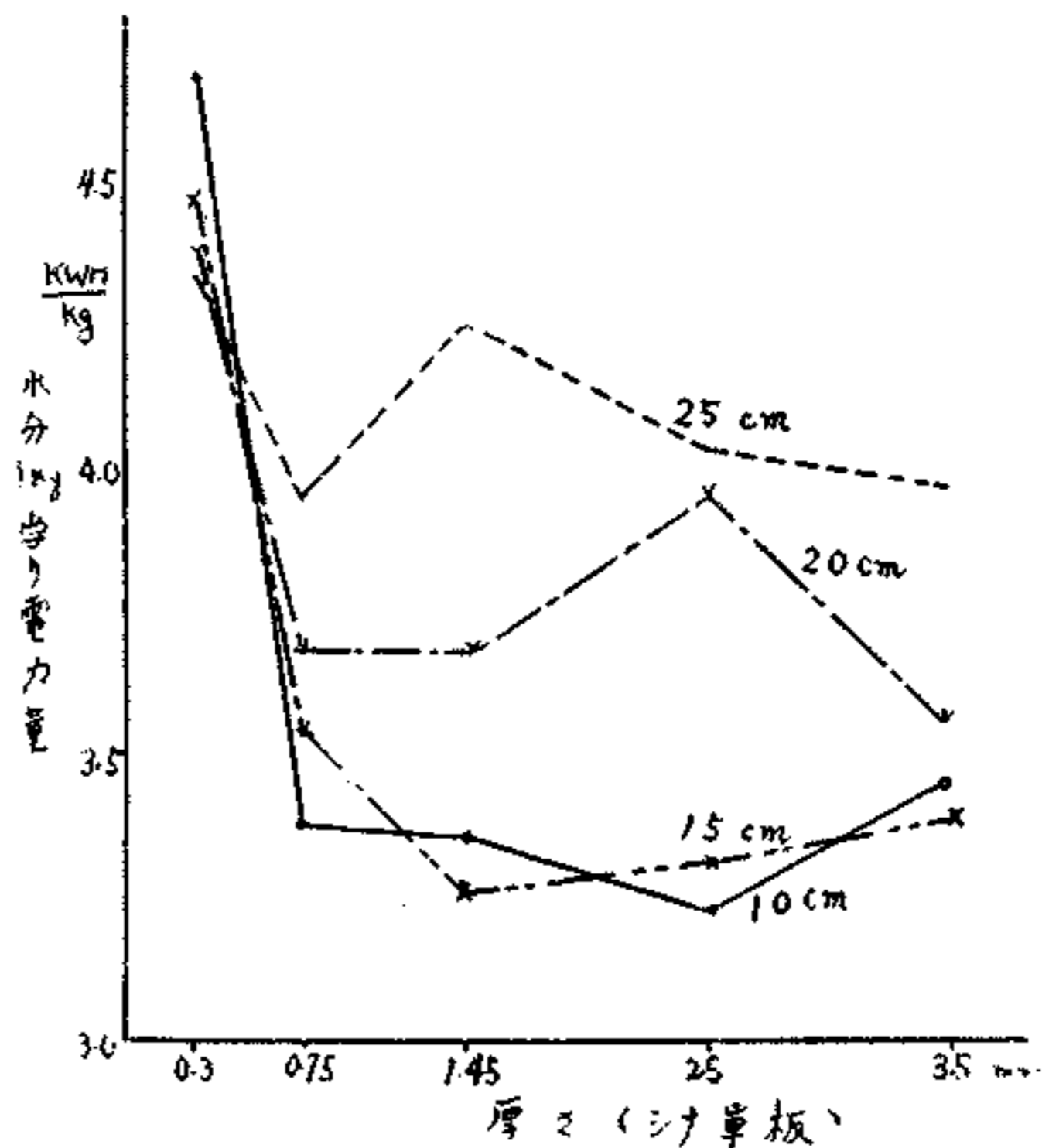
第8図 単板厚さと乾燥速度 (球間距離15cm)



第9図 最大乾燥速度と厚さ



第10図 電力消費量と厚さ



次に $du/d\theta$ と含水率及時間との関係をみた場合も同様である。 $du/d\theta$ の極大値と各厚さ及距離別との関係をみると、距離との関係は明確ではないが、厚さと $du/d\theta$ とは指数曲線で表される。(第9図)

3. 含水率分布及蒸発量分布

赤外線電球として当然中央の放射線は強く、又距離が大になれば弱くなるが、単板の乾燥にどんな影響があつたか第4表で示す。

当然中央の部分が最もよく乾き、次いでその両側及上下がよく乾いている。

距離別には、10cmがよく乾き、離れるにつれておくれる。毎分当り試料絶乾gr当りの乾量は、距離一定では薄い物程大きく、概ね厚さと反比例的に減少している。

等厚の場合、10cm及25cm距離のものは低く、15cm及20cmのものが高い値を示している。

従つて実際の乾燥に当り、厚さに応じて15~20cmの距離をとつた方が乾燥ムラからいつでも適当と思われる。

又、電球の配列は千鳥式で一球心間隔は25cm前後が適当である。

4. エネルギー消費量

エネルギーの消費量は単に乾燥時間から割出した電力量であるから正確な数値を与へているとは云えないだろう。特に電球が1個(両側入れて2個)であるため球軸から離れた部分の乾燥がおくれているので、即ち

ムラのあるものに対しての乾燥時間を以つて云々することは妥当でないが相対値としてみると、第5表及第10図に示す如く0.3mmでは、距離の近い方が消費量

が大きく0.75mmで反対になり、1.45mm, 2.5mm, 3.5mmでは10cm, 15cmは互に前後している。20cm 25cmでは、3.7~4.0KWH/kgの間にある。

蒸気を使用した乾燥室或はドライヤーの蒸気消費量はシナ材1.45mm 単板含水率100%より10%までの乾燥に要する蒸気量は、水分1kg当り2.2~2.5kgを必要とする。従つて、赤外線による乾燥が経済的に不利かも知れないが、他の点を考慮すれば又、乾燥方式を考えることにより多くの利点があると思われる。

IV、結 論

1. 単板の乾燥には、ランプからの距離は15cm 前

第1表 乾燥速度の勾配 $dw/d\theta/d_0$

(減率乾燥時における)

厚さ (mm) \ 距離 (cm)	0.3	0.75	1.45	2.5	3.5
10	1.56	1.38	0.60	0.60	0.18
15	1.68	1.32	0.66	0.36	0.12
20	2.10	1.32	0.60	0.24	0.12
25	1.80	1.62	0.78	0.30	0.08

第2表 $du/d\theta/d_0$

厚さ (mm) \ 距離 (cm)	0.3	0.75	1.45	2.5	3.5
10	3.0	2.75	0.33	0.20	0.03
15	4.0	1.16	0.37	0.08	0.02
20	3.3	1.00	0.40	0.07	0.02
25	3.6	1.22	0.35	0.06	0.03

第3表 減率乾燥の時間 (min) と厚さ

厚さ (mm) \ 距離 (cm)	0.3	0.75	1.45	2.5	3.5
10	8	10	21	24	40
15	7	12	20	30	50
20	6	11	20	50	50
25	5	10	15	55	65

第5表 電力消費量 (含水率150%より10%に乾燥)

厚さ (mm) \ 距離 (cm)	乾燥時間 (min)	水分1kg乾燥に要する電力 (KWH/kg)
0.3	10	4.67
	15	4.47
	20	4.38
	25	4.33
0.75	10	3.38
	15	3.55
	20	3.68
	25	3.95
1.45	10	3.36
	15	3.27
	20	3.68
	25	4.25
2.5	10	3.23
	15	3.32
	20	3.95
	25	4.03
3.5	10	3.45
	15	3.39
	20	3.56
	25	3.96

第4表 含水率分布

厚さ (mm) \ 距離 (cm)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	t min	
0.3	10	15.85	4.94	14.83	3.12	1.01	3.25	4.99	5.61	6.01	10
	15	1.34	5.15	7.85	2.58	1.82	8.34	2.59	4.49	8.52	10
	20	11.04	8.18	10.72	3.25	3.36	5.46	6.54	5.57	7.50	9.8
	25	6.08	4.85	13.90	5.44	4.38	6.64	4.73	5.53	9.09	9.8
0.75	10	1.96	1.82	6.33	1.19	0.3	4.25	1.48	0.19	6.29	16
	15	39.34	15.32	48.39	5.44	2.24	27.00	20.53	15.11	45.60	12.4
	20	14.18	6.16	19.10	0	0	2.87	1.59	2.19	11.60	17.4
	25	2.33	0.48	7.13	1.83	0.29	1.66	6.0	3.41	13.91	19.0
1.45	10	6.31	11.64	20.10	4.47	0.90	9.2	4.89	2.75	18.64	25.3
	15	1.89	1.00	15.14	0.66	0.21	8.08	7.45	3.94	14.73	26.4
	20	3.65	2.68	5.99	1.13	0	3.88	2.68	1.99	9.81	30.4
	25	13.60	5.45	16.82	4.87	3.08	8.84	7.92	18.68	30.03	30.6
2.5	10	53.33	45.15	78.80	19.18	9.51	52.45	45.93	31.45	54.29	30.0
	15	27.17	23.24	43.50	13.29	13.03	23.57	18.27	10.73	28.77	45.0
	20	2.33	1.91	6.41	1.28	0.94	2.13	5.37	5.57	14.12	56.4
	25	10.77	8.77	12.92	2.86	5.06	1.70	3.72	1.89	4.33	60.1

- 後がよい。
2. ランプの間隔は25cm前後がよい。
 3. 乾燥速度を促進するため、気流循環を速かにするか
 4. 補助熱源を設けて均一化と乾燥を促進する。
 5. 乾燥方式はローラーによる自動搬送装置により

- 厚さ及材種により速度を変換調節すること。
6. 乾燥前後におけるランプ密度、或はランプからの距離を調節出来るようにして、各材種の乾燥特性に適応させる。
 7. 繊維板の熱処理にも成果があることが予想される。(指導所研究部)

凍結材の製材について

片岡 哲 蔵
小 林 正 平

凍結材の製材について製材課の協力を得て29年度には次の調査実験を行った。

I 製材工場内の温度の測定

(イ) 凍結材の製材の困難なのは主として製材時の温度の低下にあることが前年度の調査や実験でわかったので、製材工場内の原木置場、ハンドルマンの位置、廻転している鋸の附近等の温度の分布を調査したのが第1表である。

(ロ) これによると、工場内 $-7\sim-13^{\circ}\text{C}$ 内外の時では鋸の廻転している風速のあるところは、工場内より -1°C 内外低下する。

II 外気と工場の温度の差

製材工場は、保温されて居らない外原木の搬入のため出入口が開放され、或いは薪材の搬出のため窓も一部開放されているので、工場内の温度は特定の日以外は外気の温度と大差がない。昭和30年1~2月の調査記録は第2表の通りである。

第1表 製材工場の温度の分布

月日	48吋大割機			42吋テーブル機		
	原木置場	ハンドル位置	鋸回転近く	腹押位置	先取位置	鋸の回転近く
1.17	-11.5	-10.8	-12.0	-11.5	-9.7	-10.5
1.18	-9.0	-8.5	-9.5	-8.2	-7.5	-8.3
1.20	-7.5	-5.3	-7.0	-6.0	-5.5	-5.3
1.21	-7.5	-7.3	-8.0	-6.9	-5.6	-6.5
1.22	-12.2	-11.2	-13.0	-12.0	-10.5	-12.2
1.26	-6.1	-6.2	-7.5	-6.0	-5.0	-5.8

III 凍結材の歯型に関する調査

(20~21番の歯距について)

(イ) 48吋大割帯鋸機の冬季の製材において28年度の凍結材に対する歯型として、歯距1 $\frac{1}{2}$ 吋のものが

第2表 外気と工場内の温度の差

月日	10時温度		15時温度	
	外気	工場内	外気	工場内
1.17	-14.0	-12.0	-6.5	-5.5
18	-11.0	-9.0	-5.0	-5.8
19	-3.0	-5.0	-4.0	-6.0
20	-10.8	-7.3	-3.5	-4.5
21	-10.5	-8.7	-9.0	-5.1
22	-21.0	-12.0	-11.5	-8.0
24	-1.2	-2.0	-1.0	-1.5
25	-3.0	-2.5	-5.0	-3.0
26	-8.3	-7.7	-7.0	-6.0
27	-10.5	-8.5	-8.0	-5.3
29	-2.5	-2.4	-2.2	-2.0
31	-12.0	-2.2	-0.2	0
2.1	0	-0.1	-0.2	+0.8
2	-5.5	-3.0	-2.7	-1.0
3	+0.5	+0.7	-1.0	-
4	-7.5	-4.2	-2.3	-
7	0	-2.2	-0.2	-
8	-3.0	-2.0	-1.5	-
9	-13.0	-11.0	-4.5	-
10	-1.0	-1.0	-3.0	-
11	-6.0	-5.0	-7.0	-
12	-10.0	-9.2	-	-
14	-7.0	-5.5	-6.5	-
15	-9.0	-4.5	-8.5	-
16	-6.5	-5.5	-4.0	-

成績が良く、又複合歯(1 $\frac{1}{2}$ 吋 \times 2 $\frac{1}{2}$ 吋)も成績が良かったので20~21番に歯距1 $\frac{1}{2}$ 吋及2 $\frac{1}{2}$ 吋を採用して実地の製材に供したが1 $\frac{1}{2}$ 吋は成績が良く実用効果大きい。(こゝに複合歯とは一枚おきに歯先を歯高の約40%切りとつたものいう) 2 $\frac{1}{2}$ 吋は歯距が大きすぎる傾向にある。

赤外線による単板の乾燥

中 川 宏

、緒言

1938年、アメリカにおいて自動車の塗装の赤外線加熱が実施されて以来漸次、凡ゆる工業に利用されて来、特に塗装の焼付及び繊維製品、粒子の細かいものの乾燥

に相当の成果をあげている。

赤外線は電磁波の一種で可視光線より長い波長帯に位し、760 μ m から 0.5mm までの範囲に含まれる。

赤外線加熱は厚い被加熱物体に対しては外部加熱の一種と云われるが、薄い被加熱物体に対しては、表面から内部にまで吸収され直ちに熱となり、内部から加熱乾燥が行われるので、薄物に対しては内部加熱の一種とも考えられる。従って乾燥速度は大で、その被加熱物体のみに照射して媒体を加熱する必要がないので、乾燥効率も他に比し大きいと云う特長を持つ。というのは、他の乾燥の熱交換は

伝導では $K_1 (T - T_0)$

対流では $K_2 (T - T_0)$

k_1 、 k_2 は常数であるが、赤外線の場合は Stefan - Boltzmann の輻射律によって

$$a (T^4 - T_0^4)$$

であり、前二者の場合は被加熱物体が加熱されることにより T_0 が上昇して熱の移動量が小になり、又媒体を要するからその熱損失も大となり、且つ伝導がおくれる。又媒体をそれ程高温にすることは困難である。

赤外線輻射の場合は赤外線電球で 2000 ~ 2500 °K であり、一般に高温で、これに対し被加熱物体で 450 °K 位であるから、 T_0 は T に比して省略し得るため。

$$(T^4 - T_0^4) = T^4 \{1 - (T_0/T)^4\} \div T^4$$

と見做し得る。

この赤外線を木材の乾燥に応用する場合、厚い材、透過性の小さい材（一般に広葉樹の比重の大きなもの）では熱効率が小でそれ等を除き一般に利点として挙げられるのは次の諸点である。

加熱時間が短く、熱効率がよい。

湿った木材では、水分が主としてエネルギーを吸収し、木材質そのものは余り吸収しない。

操作が簡単で、作業時間が短く、流れ作業に適する。

軽量で移動し易く、且据付場所を節約する。

安全で衛生的である。

設備費、維持費が割に少ない。

欠点として電力量が相当必要で電気料が割高である。最近大径良質木の減少と共に合板界では之を有効に利用するために、単板を薄くする、いわゆる薄単板の利用の必要性が叫ばれ幾多の研究がなされて居る。

単板が薄くなると之に対する欠点の少ない、且経済的な乾燥法が必要となるのが現在の乾燥装置では何れも薄単板には無理であるので、今回上述の様な特色を有する赤外線を応用すべく研究したのでここに御報告する。

、試験方法

1. 装置

第 1 図の如き、35cm × 35cm × 70cm の木製、ブリキ内張りの箱で中央上部に測定用の蓋を附し、A、B は 250W (100V) 電球保持板で試料よりの距離を適宜調節得る様にした。

第 1 図 実験装置

2. 方法

試料はシナをロータリーレースで厚さ 0.3, 0.75, 2.5, 3.5mm (但し絶乾後測定した平均) に切削したものを 1 週間浸水した後、26.5cm 角に調製して彎曲及び周辺乾燥を防ぐためブリキ製の枠に入れ、中央に吊下げ室温 14 ~ 16 °C で各厚さの試料に対し夫々電球面より 10, 15, 20, 25cm の距離に置いて夫々 5 枚又は 4 枚宛毎分乃至 2 分毎に秤量して乾燥速度を測定し、乾燥後直ちに 9 分して夫々を秤量し、これを 100 ~ 110 °C の乾燥器に 3 昼夜放置して重量の減少のないのを確かめて絶乾と見做し、夫々の含水率を求めた。

、実験結果及び考察

1. 乾燥温度

第2図は電球面から10, 15, 20, 25cmの距離の球軸上遮蔽物なしで補正した水銀温度計を以って測った。従ってそれぞれの温度は水銀の熱エネルギーの吸収分(木材よりも)のために高く示されているが、距離の違いによる温度上昇の度合を示しているものとして差支えないだろう。

3. 乾燥速度

乾燥時間 (min) と蒸発水分量 w (gr) の曲線上に適宜切線をひき、図上から dw/d (gr/min) を求め、之を生材の乾燥有効面積で除して得た乾燥速度 dw/d (gr/cm²hr) 及び du/d (%/min) と含水率及び時間との関係を厚さ別、距離別に求めた。

第3~8図より厚さ一定にして距離別の dw/d は距離によってそれ程顕著でないが、乾燥時間は距離が大

第 2 図 距離別による温度上昇経過

になると多少おくれる傾向がある。各含水率における dw/d と u との関係は 0.3mm では殆ど同一の数値を与えているが、0.75mm 以上になるとその恒率乾燥の数値に相当の差違が現われてくる。この傾向は 3.5mm を除いては厚いもの程大きな数値を示している。

距離を一定にして。各厚さ別の dw/d を比較すると、厚さと dw/d の関係は顕著である。厚くなり且距離が 20cm になると、木材の Typical な乾燥曲線を示す。0.3mm のものは初め増率乾燥を行い、ある点を極大として恒率乾燥の段階がなく、直ちに減率乾燥に移る。増率乾燥は凡ての厚さの材に見られ 3.5mm でも 0.3mm と割に似た経過をとる。これは中央部の乾燥に周辺の乾燥が伴わないからであろう。

恒率乾燥より減率第一段に移るのは概ね

第 3 図 球間距離と乾燥速度

0.3mm では一定せず

0.75mm では 70 ~ 80%

1.45mm では 60 ~ 70%

2.5mm では 60%

3.5mm では 90%

の含水率において行われている。

次に減率乾燥の減率速度は第 1 ~ 2 表の如くなっている。これをみると距離が大となり、且厚さが大となると、その速度は減少し、従ってその時間も長くなって来る。これは dw/d (% / min) をみた場合も同様である。

第 4 図 球間距離と乾燥時間

第 5 図 単板厚さと乾燥時間 (球間距離 15cm)

第 6 図 単板速厚さと乾燥度

第 7 図 単板厚さと乾燥速度 (球間距離 20cm)

第 8 図 単板厚さと乾燥速度 (球間距離 15cm)

次に du/d と含水率及び時間との関係を見た場合も同様である。 du/d の極大値と各厚さ及び距離別との関係をみると、距離との関係は明確ではないが、厚さと du/d とは指数曲線で表わされる。(第 9 図)

3. 含水率分布及び蒸発量分布

赤外線電球として当然中央の放射線は強く、又距離が大になれば弱くなるが、単板の乾燥にどんな影響があったか第 4 表で示す。

当然中央の部分が最もよく乾き、次いでその両側及び上下がよく乾いている。

距離別には、10cm がよく乾き、離れるにつれておこなれている。毎分当り試料絶乾 gr 当りの乾量は、距離一定では薄い物程大きく、概ね厚さと反比例的に減少している。

第 9 図 最大乾燥速度と厚さ

第 10 図 電力消費量と厚さ

等厚の場合、10cm 及び 25cm 距離のものは低く、15cm 及び 20cm のものが高い値を示している。

従って実際の乾燥に当り、厚さに応じて 15~20cm の距離をとった方が乾燥ムラからいっても適当と思われる。

又、電球の配列は千鳥式で一球心間隔は 25cm 前後が適当である。

4. エネルギー消費量

エネルギーの消費量は単に乾燥時間から割出した電力量であるから正確な数値を与えているとは云えないだろう。特に電球が 1 個 (両側入れて 2 個) であるため球軸から離れた部分の乾燥がおこなれているので、即ち

ムラのあるものに対しての乾燥時間を以って云々することは妥当でないが相対値してみると、第 5 表及び第 10 図に示す如く 0.3mm では、距離の近い方が消費量

第 1 表 乾燥速度の勾配 $dw/d/d$
(減率乾燥時における)

第 2 表 $dw/d/d$

第 3 表 減率乾燥の時間 (min) と厚さ

第 4 表 含水率分布

が大きく 0.75mm で反対になり、1.45mm, 2.5mm, 3.5mm では 10cm, 15cm は互いに前後している。20cm, 25cm では、3.7~4.0KWH/kg の間にある。

蒸気を使用した乾燥室或はドライヤーの蒸気消費量はシナ材 1.45mm 単板含水率 100% より 10%までの操作に要する蒸気量は、水分 1kg 当り 2.2~2.5kg を必要とする。従って、赤外線による乾燥が経済的に不利かも知れないが、他の点を考慮すれば又、乾燥方式を考えることにより多くの利点があると思われる。

、結論

1. 単板の乾燥には、ランプからの距離は 15cm 前

第 5 表 電力消費量 (含水率 150%より 10%に乾燥)

後がよい。

2. ランプの間隔は 25cm 前後がよい。
3. 乾燥速度を促進するため、気流循環を速やかにするか
4. 補助熱源を設けて均一化と乾燥を促進する。
5. 乾燥方式はローラーによる自動搬送装置により厚さ及び材種により速度を変換調節すること。
6. 乾燥前後におけるランプ密度、或はランプからの距離を調節出来るようにして、各材種の乾燥特性に適応させる。
7. 繊維板の熱処理にも成果があることが予想される。

(指導所研究部)