

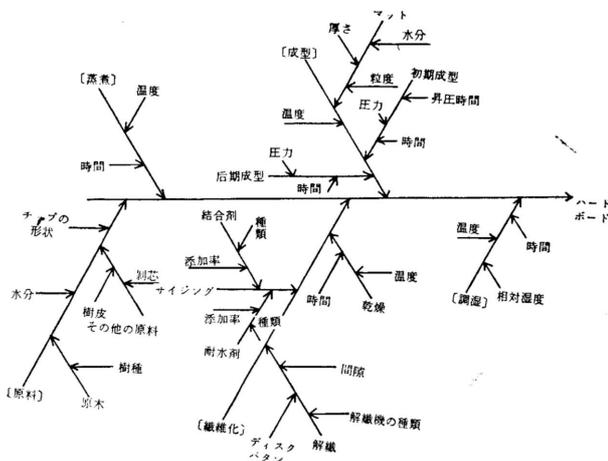


乾式ハードボード製造条件の検討

新 納 守 川 上 英 夫
西 川 介 二 吉 田 兼 之

はじめに

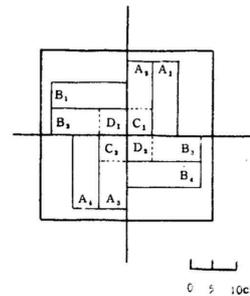
乾式ハードボード製造のおよその特性要因図を第1図に示した。この実験はこれらの多数の要因群の中からミズナラ小径木とラワン剥芯を原料として製造・抄造した工場のマットを実験用小型ホットプレスを用いて種々の条件で成型し、それらの条件の主効果と交互作用を検討したものである。



第1図 乾式ハードボード製造の特性要因図

実験の概要

当場の繊維板試験工場でミズナラ小径木とラワン剥芯を原料として製造・抄造した厚さ3.5mmボード用のマットを約45cm角に裁断しこのマットを実験用小型ホットプレス（電熱）で熱圧成型し日本工業規格（JIS-A-5907）硬質繊維板に準じて各種の材質試験を行い、その結果を解析した。繊維化及びボードの製造条件を第2表に示した。又、ボードからの試験片のとり方を第2図に示した。



第2図 試験片のとり方

- A₁～A₄ : 抄造方向に平行 (//) の曲げ強さ試験片 (20×7cm)
- B₁～B₄ : 抄造方向に直交 (⊥) の曲げ強さ試験片 (7×20cm)
- C₁～C₂ : 吸水率試験片 (7×7cm)
- D₁～D₂ : 比重,含水率試験片 (7×7cm)

この実験は蒸煮圧力,DDR(ダブル・ディスク・レハイナー)の間隙,ホットプレスの熱板温度,マットをはさんだ上下熱板が閉じてから所定の初期圧力に到達するまでの昇圧時間,初期圧力,初期圧縮時間,及び後期圧力の合計7つの要因をとり上げ、これらの要因ができるだけ交絡しないようにわりつ

第1表 とり上げた要因と水準

記号	要 因	水 準	
		1	2
B	蒸煮圧力 (kgw/cm ²)	4	8
C	DDR間隙 (mm)	粗	細
D	熱板温度 (°C)	185	240
E	昇圧時間 (s)	20	80
F	初期圧力 (kgw/cm ²)	50	70
G	後期圧力 (kgw/cm ²)	10	35
H	初期圧縮時間 (s)	5	15

乾式ハードボード製造条件の検討

第4表 要因別特性値ごとの判定と寄与率の総括表（ミズナラ）

項目	記号	要因	比重	曲げ強さ	曲げ弾性係数	硬度	吸水率	吸水による厚さ膨潤率	吸水による長さ膨潤率	赤色反射率	ビッキング抵抗	合計	平均	順位
主効果	B	蒸着圧力	32.3**	38.7**	34.4**	30.9**	8.9**	16.0**	9.2**	20.2**	15.5**	206.1	22.9	2
	C	DDR間隙	0.6**	—	1.9**	—	1.8**	1.9**	7.2**	3.1**	—	16.5	1.8	8
	D	熱板温度	9.8**	5.5**	14.8**	12.5**	50.7**	65.6**	53.9**	55.5**	16.1**	284.4	31.6	1
	E	昇圧時間	11.6**	12.1**	5.9**	9.7**	5.1**	0.2	3.9**	—	3.8**	52.3	5.8	4
	H	初期圧縮時間	4.4**	2.9**	1.5**	8.2**	0.1	—	1.0**	—	—	18.1	2.0	7
	F	初期圧力	6.5**	8.7**	6.4**	3.6**	0.8**	0.3*	0.6**	0.1	10.2**	37.2	4.1	5
	G	後期圧力	15.5**	11.2**	19.0**	13.3**	6.9**	2.0**	5.0**	0.9**	13.6**	87.4	9.7	3
交互作用	B×C	—	—	—	2.0**	0.5	0.7*	0.8**	1.0**	2.8**	—	7.8	0.9	—
	B×D	—	1.2**	4.4**	—	2.2**	1.1**	0.9**	—	0.9**	7.3**	18.0	2.0	—
	B×E	—	—	0.3*	0.5**	0.3	1.7**	1.1**	—	0.4*	—	4.3	0.5	—
	B×H	—	0.9**	1.2**	0.4*	0.4	1.2**	1.0**	0.5*	—	1.8*	8.3	0.9	—
	B×F	—	—	—	0.4*	0.3	—	—	0.1	0.7**	—	1.5	0.2	—
	B×G	—	0.1	0.2*	—	0.3	—	—	0.5*	0.4*	2.8*	4.3	0.5	—
	C×D	—	—	0.4**	—	—	—	0.6**	1.5**	—	—	2.5	0.3	—
	C×F	—	—	0.3*	—	—	0.8*	—	—	0.6*	—	1.7	0.2	—
	D×E	—	0.5**	0.6**	1.1**	—	2.3**	2.1**	0.6**	1.0**	0.1	8.3	0.9	—
	D×H	—	0.6**	0.5**	0.7**	2.3**	1.5**	1.3**	2.3**	0.4*	0.1	10.7	1.2	—
	D×F	—	0.6**	1.9**	—	0.9**	—	—	0.9**	0.6*	0.3	5.2	0.6	—
	D×G	—	0.1	2.1**	—	—	1.1**	—	0.6**	—	—	3.9	0.4	—
	E×H	—	0.1	—	0.3*	0.5	—	—	0.5**	—	0.6	2.0	0.2	—
	E×F	—	0.7**	0.9**	0.9**	0.5	0.8*	1.3**	4.0**	—	0.1	9.2	1.0	—
	E×G	—	4.6**	4.1**	4.8**	1.8**	3.5**	0.6**	0.6**	1.9**	10.2**	32.1	3.6	6
	H×F	—	—	—	—	1.2**	0.8*	0.4*	—	—	1.1	3.5	0.4	—
H×G	—	1.0**	0.5**	—	—	—	0.3*	0.6**	1.7**	2.3*	6.4	0.7	—	
F×G	—	—	—	0.2	1.1**	—	—	—	1.6**	—	2.9	0.3	—	
誤差	e	—	8.9	3.5	4.8	9.5	10.2	3.6	5.5	6.3	13.1	65.4	7.3	—

第5表 要因別特性値ごとの判定と寄与率の総括表（ラワン剥芯）

項目	記号	要因	比重	曲げ強さ	曲げ弾性係数	硬度	吸水率	吸水による厚さ膨潤率	吸水による長さ膨潤率	赤色反射率	ビッキング抵抗	合計	平均	順位
主効果	B	蒸着圧力	7.3**	1.1**	—	6.0**	1.3**	8.7**	—	4.1**	8.2*	36.7	4.1	7
	C	DDR間隙	4.6**	11.4**	6.0**	1.4**	9.3**	6.7**	6.3**	—	—	45.7	5.1	5
	D	熱板温度	11.3**	5.9**	18.6**	16.4**	26.7**	42.0**	50.6**	78.2**	2.8	252.8	28.1	1
	E	昇圧時間	1.8**	0.8**	0.3	—	—	2.8**	—	0.4*	9.3*	15.4	1.7	8
	H	初期圧縮時間	8.5**	11.1**	4.4**	3.3**	5.8**	4.1**	2.2**	—	—	39.3	4.4	6
	F	初期圧力	16.2**	20.1**	8.3**	10.0**	14.6**	5.0**	12.2**	2.4**	9.3*	98.1	10.9	3
	G	後期圧力	27.2**	21.7**	28.6**	33.4**	15.3**	4.0**	0.2**	9.4**	20.4**	160.2	17.8	2
交互作用	B×C	—	—	0.5*	1.7**	—	2.5**	3.6**	—	0.5*	1.4	10.2	1.1	—
	B×D	—	1.0**	0.5**	—	0.4	1.4**	—	0.6	1.1**	—	5.0	0.6	—
	B×E	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	B×H	—	0.1	—	0.2	—	—	—	—	—	1.4	1.7	0.2	—
	B×F	—	—	—	—	1.3*	—	0.3	—	0.3*	—	1.9	0.2	—
	B×G	—	—	—	—	0.1	—	0.2	0.2	—	—	0.5	0.1	—
	C×D	—	0.3	0.3	—	0.7*	1.3**	1.4**	1.9**	—	—	5.9	0.7	—
	C×F	—	0.5*	—	—	—	0.8**	1.8**	—	—	4.3	7.4	0.8	—
	D×E	—	—	—	0.5	—	2.1**	4.1**	—	0.3*	—	7.0	0.8	—
	D×H	—	—	1.3**	0.4	—	—	—	0.3	—	—	2.0	0.2	—
	D×F	—	1.8**	3.9**	2.3**	2.3**	0.8**	0.2	0.7	—	—	12.0	1.3	—
	D×G	—	0.5	2.5**	1.4**	1.3*	0.6**	0.3	2.3**	0.1	—	9.0	1.0	—
	E×H	—	—	0.3	—	—	0.3*	—	—	—	—	0.6	0.1	—
	E×F	—	0.2	—	2.6**	0.9*	—	—	—	—	—	3.7	0.4	—
	E×G	—	10.0**	9.2**	10.5**	7.8**	8.3**	5.0**	2.9**	1.3*	—	55.0	6.1	4
	H×F	—	—	—	—	—	—	0.8**	—	—	—	0.8	0.1	—
H×G	—	2.6**	2.0**	0.5	1.2*	2.5**	2.3**	0.5	—	—	11.6	1.3	—	
F×G	—	—	—	0.2	—	1.3**	—	—	—	2.1	3.6	0.4	—	
誤差	e	—	6.1	7.4	13.3	13.5	5.1	6.7	19.1	1.9	40.8	113.9	12.7	—

温度>後期圧力>初期圧力>昇圧時間×後期圧力>DDR間隙>初期圧縮時間>蒸煮圧力>昇圧時間の順となっているが、やはりこの場合の主効果7個の寄与率の平均値の合計は約72%であり、ミズナラの場合と同じくそれぞれの交互作用の殆んどは無視しても差支えない大きさであるとする。この実験でミズナラにおいては、その働きが2番目に大きい蒸煮圧力が、ラワン剥芯の場合には最下位から2番目に位している

ことは非常に興味深いことである。

今回の実験はとり上げた要因群の主効果と交互作用を検出するのが目的であるために、特に要因効果の推定、効果グラフ及び工程平均の推定は行わず省略したが、参考までにそれぞれの樹種について各要因、水準ごとの各特性値別の点推定値を第6表と第7表に示した。

第6表 要因別特性値ごとの推定値総括表 (ミズナラ)

記号	B		C		D		E		H		F		G	
	蒸煮圧力		DDR間隙		熱板温度		昇圧時間		初期圧縮時間		初期圧力		後期圧力	
単位	(kgw/cm ²)		(mm)		(°C)		(s)		(s)		(kgw/cm ²)		(kgw/cm ²)	
水準	4	8	1.5	1.25	185	240	20	80	5	15	50	70	10	35
比重 (g/cm ³)	0.98	1.12	1.04	1.06	1.01	1.09	1.01	1.09	1.02	1.08	1.02	1.08	1.00	1.10
曲げ強さ (kgw/cm ²)	386	565	473	479	442	510	426	526	451	500	433	518	427	524
曲げ弾性係数 (10 ⁸ kgw/cm ²)	61.1	83.7	69.7	75.1	65.0	79.8	67.7	77.1	70.0	74.8	67.5	77.3	64.0	80.8
硬度 (kgw/mm ²)	3.6	5.0	4.3	4.3	3.9	4.8	3.9	4.8	4.0	4.7	4.1	4.6	3.9	4.8
吸水率 (%)	27.3	22.4	23.8	25.9	30.7	19.0	26.7	23.0	25.3	24.4	25.6	24.0	27.0	22.7
吸水厚さ膨潤率 (%)	23.6	16.7	18.9	21.3	27.1	13.1	20.5	19.7	20.0	20.2	20.6	19.6	21.3	18.9
吸水長さ膨潤率 (%)	0.97	0.82	0.96	0.83	1.07	0.72	0.94	0.84	0.92	0.87	0.91	0.87	0.95	0.84
赤色反射率 (%)	27	19	25	21	30	16	23	23	23	23	23	23	24	22
ビッキング抵抗 (A)	17	23	20	20	17	23	19	21	20	20	18	22	17	23

第7表 要因別特性値ごとの推定値総括表 (ラワン剥芯)

記号	B		C		D		E		H		F		G	
	蒸煮圧力		DDR間隙		熱板温度		昇圧時間		初期圧縮時間		初期圧力		後期圧力	
単位	(kgw/cm ²)		(mm)		(°C)		(s)		(s)		(kgw/cm ²)		(kgw/cm ²)	
水準	4	8	1.25	1.0	185	240	20	80	5	15	50	70	10	35
比重 (g/cm ³)	1.00	1.04	1.00	1.04	0.99	1.05	1.01	1.03	0.99	1.05	0.98	1.06	0.97	1.07
曲げ強さ (kgw/cm ²)	346	362	329	379	336	372	361	347	329	379	321	387	319	389
曲げ弾性係数 (10 ⁸ kgw/cm ²)	69.7	70.9	65.9	74.7	62.7	77.9	71.5	69.1	66.6	74.0	65.1	75.4	60.9	79.7
硬度 (kgw/mm ²)	3.3	3.7	3.4	3.6	3.1	3.9	3.5	3.5	3.3	3.7	3.2	3.8	3.0	4.0
吸水率 (%)	18.0	17.2	18.6	16.6	19.4	15.8	17.7	17.5	18.4	16.8	18.9	16.3	18.9	16.3
吸水厚さ膨潤率 (%)	12.9	10.9	12.8	11.0	14.1	9.7	11.3	12.5	12.6	11.2	12.7	11.1	12.6	11.2
吸水長さ膨潤率 (%)	0.35	0.35	0.37	0.33	0.41	0.29	0.35	0.35	0.36	0.34	0.38	0.32	0.36	0.34
赤色反射率 (%)	28	24	26	26	33	19	27	25	26	26	28	24	28	24
ビッキング抵抗 (A)	9	11	10	10	9	11	11	9	10	10	9	11	8	12

まとめ

ミズナラ小径木とラワン剥芯を原料として蒸煮圧力、DDR間隙、熱板温度、昇圧時間、初期圧力、後期圧力、及び初期圧縮時間の7個の要因についてそれぞれの主効果と交互作用を検討した結果ではこの実験の範囲内では殆んどの交互作用を無視しても差支えないと考える。

このミズナラ小径木とラワン剥芯の両樹種に共通して最も働きの大きい要因は熱板温度であった。

尚、要因のきゝ方が樹種によって差のあることは興味深いことである。

この実験を行うにあたり種々の援助をされた鈴木弘 繊維板試験工場長並びに高橋裕同工場パルプ係長に心から謝意を表します。

文献

1) 品質管理便覧 p. 909 日本規格協会1962