

—研究—

市販ハードボードの吸水試験結果

新 納 守
前 田 市 雄
西 川 介 二

I 諸 言

現在国内で市販されているハードボードは、いはゆるドライ・ホーミング・ドライ・プレッシングの方式によるもの以外は殆んど生産されている状態である。

昨年我々はやはり市販のハードボードの性状を試験したがそれらの吸水性については未試験であったため今回、追試の意味をも兼ねて試験を行った結果を報告する。

II 供試材料及び試験方法

試験に供したハードボードはダイケン・ボード・S及びT、ミツキ・ボード・S及びT、ゴールデン・ボード・S及びT、アキモク・ボード・S、サンライト及びマサライトの9種である。之等のボードの製造法の概要は第1表の通りである。

又之等のボードはすべて旭川市内の建材小売店より購入したもので、これらのボードの製造年月日は不明である。

購入したボードは室温約 18~25°C、関係湿度約 75~85%の室内に約3ヶ月間放置した後、試験に供した。

以下、これらの9種類のボードをランダムにA、B、C、D、E、F、G、H、及びIと称する。

参考までに掲げるが世界各国に於けるハードボードの吸水率及び吸水による厚さの膨潤率の規格、及び測定方法は第2表の通りである。

又、日本工業規格、JIS・A—5905—1957によるハードボードの吸水試験方法は次の通りである。即ち、“試験片の重量を測り25°±1°Cの水中に水面から約3cmの深さに平滑面を上にして水平に置き24時間経

第1表 供 試 ボ ー ド の

商 品 名	製 造 方 式	原 料	蒸 解	解 織
ダイケンボード S	U.S.ウオール ボード法	木 質 混 合	グレンコ・クッカー	ダブル・ディスク ・レハイナー
〃 T	〃	〃	〃	〃
ミツキボード S	チャプマン法	〃	アスブルンド デハイプレーター	シングル・デイ スク・レハイナー
〃 T	〃	〃	〃	〃
ゴールデンボード S	アスブルンド法	〃	〃	〃
〃 T	〃	〃	〃	〃
アキモクボード S	〃	〃	〃	〃
サンライト	G. P. 法	アカマツ	—	ポケット・ グラインダー
マサライト	硫 酸 法	ネマガリダケ	開 放 釜	コニカル・ レハイナー

1) W-Dはウエットホーミング、ドライプレッシング、W-Wはウエットホーミング、ウエットプレッシングの意味。

2) S-2-Sは両面平滑、S-1-Sは片面平滑片面金網の意味。

過後取出してこれを10分間垂直に立掛けておきしかるのち表面に附着した余剰水分を紙又は布で手早くふきとりただちにその重量を測る。つぎの式によって試験片毎に吸水率を算出しこれらの平均値をとる。”

$$\text{吸水率(\%)} = \frac{\text{吸水後の重量(g)} - \text{吸水前の重量(g)}}{\text{吸水前の重量(g)}} \times 100$$

今回の試験は前述の各種のボード1枚を30cm角の多数の小片に切断し、そのすべてを試験に供した。このため試験片の数が多くなり試験に要する時間が極めて長くなるので、前述の日本工業規格に示されている試験時の供試片の位置とは異り、水面から3cmの深さに垂直に立てて吸水試験を行った。この場合には、当然、試験片の位置、即ち、水平にするか、垂直にするかによって吸水率が異なる事が予想されるので、その差をあらかじめ試験した。その結果は第3表の通りであって、この結果からみると同じ試験片でも垂直に立てた場合の吸水率は水平にした場合の吸水率よりも約6%は過大な値が出る事が認められる。

従って今回の試験では、試験結果が日本工業規格に合格するか否かの判定は不可能である。

試験片は前述の通り30×30cmのものを用いた。

使用した恒温水槽は東洋濾紙製の巾50cm、長さ

60cm、深さ45cmのものである。温度の調節管はローリー式のもので簡単で且つ感度が鋭敏であるが長時間の使用によって水銀が酸化して被膜をつくり感度が低下するおそれがあるので温度計式のものを用いた。プロペラ型の拌攪機で常時攪拌して、吸水試験前の温度の精度は±4/100°Cであった。水は市の水道水を用いそのpHは6.2であった。この恒温水槽を用い水温を25°Cにして、30×30cmの試験片を深さ3cmに垂直に位置させて24時間経過後の吸水率、及び吸水による厚さの膨潤率を測定した。

重量の測定は試験片の形状が大きいので守谷製衡所製の卓上台秤(秤量10kg,感量1g)を用いて行った。

体積を測定する為の長さの測定には普通型ノギス(45cm,最小目盛5/100mm)を用いて試験片の中央を測定した。

厚さはピッチコック印ダイヤル・スイクネス・ゲージ(ゲージ精度1/100mm,最大測定量20mm,顎の深さ150mm,測定子の直径20mm)を用いて試験片の中央一点を測定した。

厚さの膨潤率は吸水率の計算に準じて算出した。

吸水試験後の試験片を鳥津製大型電気恒温乾燥器(KD-4型,0~300°C)を用いて105°Cで乾燥し恒量になった時の重量とその時の厚さを測定して、気乾時の重量及び厚さからの減少率を夫々の戻り率とした。

気乾時の厚さ及び比重は何れも吸水試験前の試験片について常法通り行った。

Ⅲ 試験結果

試験結果を第4表に示す。前述の通り吸水試験時の試験片の位置が日本工業規格と異なるので規格と対比は出来ないがボード相互の比較にはなる。

最低の吸水率はBボードの12.3%で、最大の吸水率はIボードの38.9%であった。厚さの膨潤についても吸水率と同じように最低のBボードの8.8%と最大のIボードの16.1%であった。

何れも非常に顕著に耐水性のある事を示している。

尚、吸水率の差の大きいGボードについて箇々の測定値を図示すると第5表のようになる。

このような長手方向及び長手方向と直角の方向に於ける両端の吸水率の増加は何に起因するのか不明である。

最後に、この試験を行うにあたり種々御指導をいただいた佐野清一技師並びに熱心な御協力をいただいた佐野実君に深く感謝します。

詳細について

抄造	プレス ¹⁾	後処理	調湿	形状	備考 ²⁾
単丸	筒網	W-D	ナシ	アリ 4'×8'	S-2-S
〃	〃	〃	オイルテンパー	〃	〃
ダブルボックス	W-W	ナシ	〃	〃	S-1-S
〃	〃	〃	オイルテンパー	〃	〃
長網	〃	ナシ	〃	4'×9'	〃
〃	〃	〃	オイルテンパー	〃 4'×8'	〃
〃	〃	ナシ	〃	4'×9'	〃
双丸	筒網	〃	〃	ナシ 3'×6'	〃
〃	〃	〃	〃	〃	〃

第2表 世界各国に於けるハードボード規格

国名	規格	吸水率 (%)		吸水による厚さの膨潤率 (%)	測定							
					形状 in	形状 cm	筒数	前処理	水温	pH		
日本	JIS A 5907 1957	1号	25以下	—	—	30×30	2	気乾	25±1°C	—		
		2号	30以下									
アメリカ	LLL-H-35 1955	1号	1級	片面 1/8	20	16	12×12	—	1	50±2% R.H. 70~75°F	70±1°F	7.5 以下
				片面 3/16	18	14						
				平滑 1/4	16	12						
				両面 5/16	14	10						
				両面 1/8	25	18						
				両面 3/16	25	18						
		2号	2級	片面 1/4	18	14						
				片面 3/16	25	15						
				平滑 7/32	30	15						
				平滑 1/4	30	18						
				両面 3/16	27	25						
				両面 7/32	27	25						
		2号	2級	片面 1/8	15	11						
				片面 3/16	12	10						
				平滑 1/4	10	8						
2号	2級	両面 5/16	8	8								
		両面 1/8	15	15								
2号	2級	両面 3/16	15	12								
		両面 1/4	12	12								
	A.S.T.M. D1037 56T	—	—	—	12×12 又は 6×6	—	—	65±1% R.H. 20±3°C	20±1°C	—		
ドイツ	DIN 68750 1952	25以下	16 以下	—	15×15	3	1) 2) 3)	55±2% R.H. 20±2°C 120時間以上	20±1°C	—		
スウェーデン	NWTA 1947	20以下	—	—	15×15	1	気乾 24時間	25±0.5°C	—			
イギリス	B.S. 1142 1953	30以下	—	—	8±1/16 in × 4±1/16 in	—	6	65±5% R.H. 65±5°F	60±3°F	6.5~ 7.5		
南阿連邦	S.A.B.S. 540 1955	22以下	—	—	12×6	—	2	55±5% R.H. 23±1°C 24時間	23±3°C	—		

1) DIN52351-1956 2) DIN52350-1953

(吸水率及び吸水による厚さの膨潤率)

方 法					結 果
深さ	位置	吸水時間	厚 さ	重 量	
3cm	水平	24	—	—	I) 吸水率(%) = $\frac{\text{吸水後の重量(g)} - \text{吸水前の重量(g)}}{\text{吸水前の重量(g)}} \times 100$ II) 2ヶの平均値
1 in	水平	24	端から 1inの 4 隅の平均。 0.001in 精度	—	I) 吸水率(%) = $\frac{\text{吸水後の重量(g)} - \text{吸水前の重量(g)}}{\text{吸水前の重量(g)}} \times 100$ II) 吸水による厚さの膨潤率(%) $= \frac{\text{吸水後の平均厚さ(in)} - \text{吸水前の平均厚さ(in)}}{\text{吸水前の平均厚さ(in)}} \times 100$
1 in	水平	2 24	±0.3%精度	±0.2% 精 度	吸水率(%) = $\frac{\text{吸水後の重量(g)} - \text{吸水前の重量(g)}}{\text{吸水前の重量(g)}} \times 100$
1) 25±1 mm	1) 水平	1) 24時間 2, 3, 5, 11, 28日	2) 端より25mmの 4隅と中央計5点 の平均。測定干 の径15mm。 0.01mm 精度	2) 0.1g精度	I) $w_g = \frac{G_w - G_n}{G_n} \cdot 100\%$ w_g :吸水率(%) 1) G_w :吸水後の重量(g) G_n :前処理後の重量(g) II) $q = \frac{a_w - a_n}{a_n} \cdot 100\%$ q :吸水による厚さの膨潤率(%) a_w :吸水後の厚さ(cm) a_n :前処理後の厚さ(cm) III) 0.1%精度 IV) 最大値・最小値・平均値を明示する。
—	—	2, 6, 24, 72,	6時間後に測定 ±0.01mm精度	0.2g 精 度	I) 6時間後の吸水率 II) 吸水率(%) = $\frac{\text{吸水後の重量(g)} - \text{吸水前の重量(g)}}{\text{絶乾重量(g)}} \times 100$
1 in	水平	24	—	±0.5g 精 度	I) 吸水率(%) = $\frac{\text{吸水後の重量(g)} - \text{吸水前の重量(g)}}{\text{吸水前の重量(g)}} \times 100$ II) 6ヶ各々の吸水率 III) 及び5ヶの吸水率の平均値を明示する。
—	—	24	—	±0.1g 精 度	I) 吸水率(%) = $\frac{\text{吸水後の重量(g)} - \text{吸水前の重量(g)}}{\text{吸水前の重量(g)}} \times 100$ II) 2ヶの平均値

第3表 ボードの形状、位置による吸水率の相違について

番号	1	2	3	4
ボードの種類	C			
ボードの気乾時の厚さ (mm)	3.3			
ボードの気乾比重	0.9			
吸水試験時間 (hrs)	24			
吸水試験時水温 (°C)	25			
試験箇數	2			
ボードの形状 (cm)	15×15	15×15	30×30	30×30
ボードの位置	水平	垂直	水平	垂直
吸水率 (%)	20.1	27.7	22.2	28.1
吸水による厚さの膨潤率 (%)	12.3	12.8	13.2	12.4
差 (1~2) %	+7.6			
差 (3~4) %				+5.9

第4表 9種のボードの吸水率、厚さ膨潤率、重量及び厚さの戻り率、気乾時の厚さ及び比重測定結果

ボード名	試験箇數	吸水率 (%)				吸水による厚さ膨潤率 (%)				重量戻り率 (%)				厚さ戻り率 (%)				気乾時の厚さ (mm)				気乾比重						
		平均値	最大値	最小値	範囲	平均値	最大値	最小値	範囲	平均値	最大値	最小値	範囲	平均値	最大値	最小値	範囲	平均値	最大値	最小値	範囲	平均値	最大値	最小値	範囲			
A	32	16.8	19.6	15.4	4.2	11.2	13.3	9.9	3.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.39	3.59	3.19	0.4	1.06	1.12	1.00	0.12
B	32	12.3	13.6	10.8	2.8	8.8	9.4	7.8	1.6	5.9	7.0	4.7	2.3	2.2	4.3	0.6	3.7	3.44	3.54	3.30	0.24	1.13	1.17	1.10	0.07			
C	32	25.8	33.1	19.5	13.6	14.3	17.0	12.6	4.4	7.5	9.0	6.2	2.8	1.1	4.5	2.2	6.7	3.37	3.56	3.19	0.37	0.94	1.03	0.87	0.16			
D	32	23.4	29.2	19.6	9.6	11.8	13.9	9.6	4.3	7.2	8.4	6.2	2.2	0.3	1.4	1.4	2.8	3.59	3.77	3.42	0.35	0.95	1.01	0.88	0.13			
E	36	20.6	23.5	19.1	4.4	12.8	14.5	11.1	3.4	7.1	8.1	5.3	2.8	0.8	1.9	0	1.9	3.61	3.88	3.43	0.46	0.95	1.00	0.90	0.10			
F	32	21.4	25.5	18.9	6.6	12.2	14.1	10.3	3.8	6.2	6.7	5.6	0.8	2.0	3.3	0.8	2.5	3.59	3.65	3.52	0.13	1.02	1.05	1.01	0.04			
G	36	28.9	35.1	21.5	13.6	13.5	15.7	10.3	5.4	6.7	7.6	5.8	1.8	0.6	1.4	2.5	3.9	3.51	3.63	3.43	0.20	1.00	1.01	0.97	0.04			
H	18	30.4	33.6	28.4	5.2	13.3	15.6	11.1	4.5	7.0	7.9	5.7	2.2	2.4	7.3	0.5	7.8	4.08	4.25	3.88	0.37	0.81	0.85	0.77	0.08			
I	18	38.9	44.0	34.4	9.6	16.1	19.2	11.7	7.5	7.4	8.4	7.0	1.4	0.2	2.0	3.4	5.4	3.54	3.64	3.42	0.22	0.99	1.03	0.95	0.08			

第5表 一枚のボードの中に於ける吸水率の変動 (%)

4フイート				平均値	最大値	最小値	範囲
31.5	28.9	29.0	34.9	31.1	34.9	28.9	6.0
29.7	27.7	28.1	30.7	29.1	30.7	27.7	3.0
24.8	27.1	26.0	31.2	27.3	31.2	24.8	6.4
21.5	25.4	27.3	30.8	26.3	30.8	21.5	9.3
28.3	25.2	27.3	30.8	27.9	30.8	25.2	5.6
26.2	27.7	26.9	29.9	27.7	29.9	26.2	3.7
31.0	26.8	27.5	32.0	29.3	32.0	26.8	5.2
31.7	28.2	28.1	32.7	30.2	32.7	28.1	4.6
27.9	30.7	31.6	35.1	31.3	35.1	27.9	7.2

平均値	28.1	27.5	28.0	32.0
最大値	31.7	30.7	31.6	35.1
最小値	21.5	25.2	26.0	29.9
範囲	10.2	5.5	5.6	5.2

諸言

現在国内で市販されているハードボードは、いわゆるドライ・ホーミング・ドライ・プレッシングの方式によるもの以外は殆んど生産されている状態である。

昨年我々はやはり市販のハードボードの性状を試験したがそれらの吸水性については未経験であった為今回、追試の意味をも兼ねて試験を行った結果を報告する。

供試材料及び試験方法

試験に供したハードボードはダイケン・ボード・S及びT、ミツイ・ボード・S及びT、ゴールデン・ボード・S及びT、アキモク・ボード・S、サテライト及びマサライトの9種である。之等のボードの製造法の概要は第1表の通りである。

また之等のボードはすべて旭川市内の建材小売店より購入したもので、これらのボードの製造年月日は不明である。

購入したボードは室温約18～25、関係湿度約75～85%の室内に約3ヶ月間放置した後、試験に供した。

以下、これらの9種類のボードをランダムにA、B、C、D、E、F、G、H、及びIと称する。

参考までに掲げるが世界各国に於けるハードボードの吸湿率及び吸水による厚さの膨潤率の規格、及び測定方法は第2表の通りである。

又、日本工業規格、JIS . A - 5905 - 1957 によるハードボードの吸水試験方法は次の通りである。即ち、“試験片の重量を測り $25^{\circ} \pm 1$ の水中に水面から約3cmの深さに平滑面を上にして水平に置き24時間経

第1表 供試ボードの詳細について

- 1) W - D はウェットホーミング、ドライプレッシング、W - W はウェットホーミング、ウェットプレッシングの意味。
- 2) S - 2 - S は両面平滑、S - 1 - S は片面平滑片面金網の意味。

過後取出してこれを 10 分間垂直に立掛けておきしかるのち表面に附着した余剰水分を紙又は布で手早くふきとりただちにその重量を測る。つぎの式によって試験片毎に吸水率を算出しこれらの平均値をとる。”

$$\text{吸水率}(\%) = \frac{\text{吸水後の重量}(\text{g}) - \text{吸水前の重量}(\text{g})}{\text{吸水前の重量}(\text{g})} \times 100$$

今回の試験は前述の各種のボード 1 枚を 30cm 角の多数の小片に切断し、そのすべてを試験に供した。この為試験片の数が多くなり試験に要する時間が極めて長くなるので、前述の日本工業規格に示されている試験時の供試片の位置とは異り、水面から 3cm の深さに垂直に立てて吸水試験を行った。この場合には、当然、試験片の位置、即ち、水平にするか、垂直にするかによって吸水率が異なる事が予想されるので、その差をあらかじめ試験した。その結果は第 3 表の通りであって、この結果からみると同じ試験片でも垂直に立てた場合の吸水率は水平にした場合の吸水率よりも約 6% は過大な値が出る事が認められる。

従って今回の試験では、試験結果が日本工業規格に合格するか否かの判定は不可能である。

試験片は前述の通り 30 × 30cm のものを用いた。

使用した恒温水槽は東洋濾紙製の巾 50cm、長さ 60cm、深さ 45cm のものである。温度の調節管はローリー式のものの方が簡単で且つ感度が鋭敏であるが長時間の使用によって水銀が酸化して被膜をつくり感度が低下するおそれがあるので温度計式のものを用いた。プロペラ型の攪拌機で常時攪拌して、吸水試験前の温度の精度は ± 4/100 であった。水は市の水道水を用いその pH は 6.2 であった。この恒温水槽を用い水温を 25 にして、30 × 30cm の試験片を深さ 3cm に垂直に位置させて 24 時間経過後の吸水率、及び吸水による厚さの膨潤率を測定した。

重量の測定は試験片の形状が大きいので守谷製衡所製の卓上台秤（秤量 10kg、感量 1g）を用いて行った。

体積を測定する為の長さの測定には普通型ノギス（45cm、最小目盛 5 / 100mm）を用いて試験片の中央を測定した。

厚さはピーコック印ダイヤル・スイクネス・ゲージ（ゲージ精度 1 / 100mm、最大測定量 20mm、顎の深さ 150mm、測定子の直径 20mm）を用いて試験片の中央一点を測定した。

厚さの膨潤率は吸水率の計算に準じて算出した。

吸水試験後の試験片を島津製大型電気定温乾燥器（KD - 4 型、0 ~ 300 ）を用いて 105 で乾燥し恒量になった時の重量とその時の厚さを測定して、気乾時の重量及び厚さからの減少率を夫々の戻り率とした。

気乾時の厚さ及び比重は何れも吸水試験前の試験片について常法通り行った。

試験結果

試験結果を第 4 表に示す。前述の通り吸水試験時の試験片の位置が日本工業規格と異なるので規格と対比は出来ないがボード相互の比較にはなる。

最低の吸水率は B ボードの 12.3% で、最大の吸水率は I ボードの 38.9% であった。厚さの膨潤についても吸水率と同じように最低の B ボードの 8.8% と最大の I ボードの 16.1% であった。

何れも非常に顕著に耐水性のある事を示している。

尚、吸水率の差の大きい G ボードについて箇々の測定値を図示すると第 5 表のようになる。

このような長手方向と直角の方向に於ける両端の吸水率の増加は何に起因するのか不明である。

最後に、この試験を行うにあたり種々御指導をいただいた佐野清一技師並びに熱心な御協力をいただいた佐野実君に深く感謝します。

第2表 世界各国に於けるハードボード規格（吸水率及び吸水による厚さの膨潤率）
1) DIN52351 - 1956 2) DIN52350 - 1953

(吸水率及び吸水による厚さの膨潤率)

第3表 ボードの形状、位置による吸水率の相違について

第4表 9種のボードの吸水率、厚さ膨潤率、重量及び厚さの戻り率、気乾時の厚さ及び比重測定結果

第5表 一枚のボードの中に於ける吸水率の変動(%)

- 繊維板研究室 -