

湿式硬質繊維板の強度的性質に関する研究(第2報) : 予備圧縮の効果について

太田, 基

津崎, 正敏

河辺, 純一

<https://doi.org/10.15017/14803>

出版情報 : 九州大学農学部演習林報告. 47, pp.301-309, 1973-03. 九州大学農学部附属演習林
バージョン :
権利関係 :



湿式硬質繊維板の強度的性質に関する研究 (第 2 報)

予備圧縮の効果について

太田 基・津崎 正敏・河辺 純一

Studies on the Strength Properties of SIS Hardboard Part 2.

On the Effectiveness of Prepressing

Motoi ÔTA, Masatoshi TSUZAKI*
and Junichi KAWABE

1. 緒 言

今日まで硬質繊維板の強度的性質については数多くの研究がなされてきている。その中で強度を構成する主要な因子は、繊維の絡み合い、繊維間の結合などがあるが、前者より後者の方が重要視されている。又、この接触面積の増大あるいは絡み合いを良くするための手段が種々講ぜられている。

本報では予備圧縮を行ない、水可塑性が充分ではあるが、熱可塑性は現はれず変形が比較的容易でない状態で、繊維間に存在する水を潤滑剤として利用し、Wet sheet の上、下両側面部分に主として繊維のズレを十分に、更に僅かな変形を与えて置き、その後、熱圧により熱可塑性で充分な変形を集中させて、その部分の繊維間の接触面積を増大させることが可能であると考えた。その予備圧縮圧力、圧縮速度および圧縮時間を変化させ、未叩解・未サイジングの Asplund pulp から製造した SIS 硬質繊維板の機械的性質を求め予備圧縮効果を検討した。

2. 実験方法

原料として Red lauan 材 Chip ($u=15.2\sim16.0\%$) を繊維板 1 枚当り乾量 250 gr を採り、Asplund 法により、Table 1 に示す条件で解繊した。その Pulp の Freeness は 24~30D・S. であった。又、節分々析の結果を Table 2 に示す。

Table 1. Manufacturing condition of Asplund pulp

		Preheat	Defibrate
Steaming pressure	(kp/cm ²) (°C)	8.0 (170)	8.0 (170)
Time	(min.)	3.0	3.0

* 現大建工業株式会社

Table 2. Sifting analysis

above 11 mesh	11~18	18~42	42~80	80~200
7.8%	42.8	18.2	15.0	16.2

Table 3. Prepressing condition

Specific pressure	(kp/cm ²)	10, 20, 30, 40, 50
Pressing speed	(cm/min.)	13.4, 17.0, 17.8, 20.6
Pressing time	(min.)	0, 5, 10

Defibrator Pulp Freeness Tester Type B 型で直径 21 cm に forming した Wet sheet を Table 3 に示す条件で、下面に 16 mesh の鉄製金網を敷き予備圧縮を行なった。

予備圧縮後の Pulp sheet は水分の蒸発を防ぐため、直ちにビニール袋に密封保存した。この Pulp sheet は予備圧縮直後と熱圧直前での重量変化はみられず Pulp sheet 中の水分の逸散はなかったものと考えられる。又、熱圧の際の Pulp sheet は総べての条件で含水率 100 % を越えており、予備圧縮による機械的脱水は熱圧成板の際に水分不足による悪影響はなかったものと考えられる。

予備圧縮後の Pulp sheet は Table 4 に示す条件で熱圧した。その時の当板は厚さ 0.15 cm の Stainless steel 板で下表面には予備圧縮の時と同じ金網を用い、各条件に 3 枚宛、計 216 枚の硬質繊維板を製造した。

Table 4. Hot-pressing condition

Hot platen temperature	(°C)	170
Specific pressure	(kp/cm ²)	50
Pressing time	(min.)	15

3. 材 質 試 験

3.1 曲 げ 強 さ

試片は 20×5 cm とし、TOM 500 型強度試験機により、Span を 15 cm とし中央集中荷重の単純梁で JIS・A 5908 に準じて実験した。

Fig. 1, 2 に示すように、圧縮速度および圧縮時間に関係なく予備圧縮圧力のみにより有意性が認められ、20 kp/cm² から 50 kp/cm² まで徐々に上昇し、高予備圧縮圧力程、材質向上の効果が著しい。これは 20 kp/cm² 以上の予備圧縮を受けた Sheet には主として圧力による繊維のズレが起り、繊維間の空隙を充填し、その結果、繊維間の接触面積の増加をきたし、材質向上が得られたものと考えられる¹⁾。一方、予備圧縮が 20 kp/cm² 以下の低い範囲では繊維間の摩擦抵抗と圧縮圧力により滑る力との差が少いため繊維の充填作用が効果的でなく、予備圧縮を行なわなかったものとの差がなかったと解釈される。予備圧縮が長時間、高圧力ではその効果は見られなかった (Fig. 2)。

1) 又木義博・太田 基：繊維板の熱圧機構に関する研究（第5報）木材学会誌，第13巻，第5号（1967）

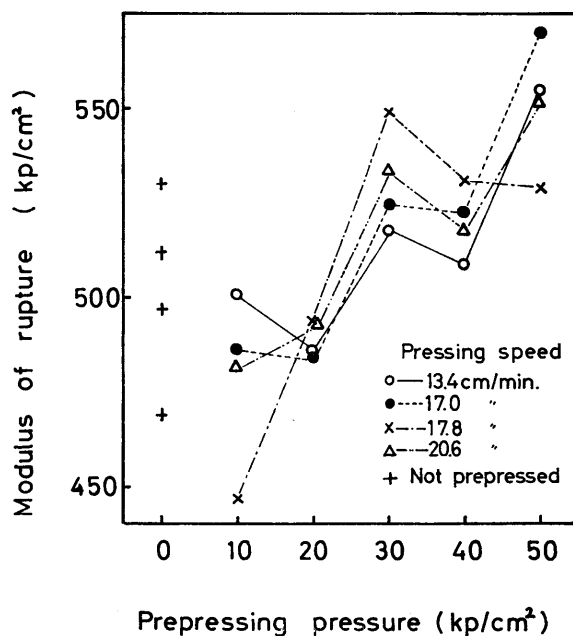


Fig. 1 Effect of specific pressure of prepressing on modulus of rupture

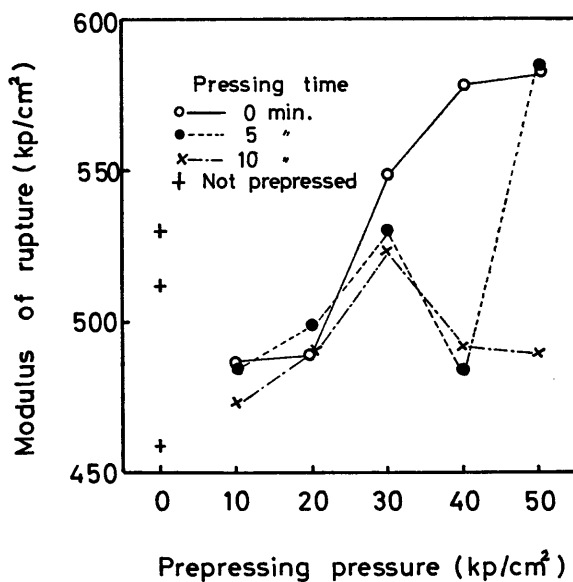


Fig. 2 Effect of specific pressure of prepressing on modulus of rupture

3・2 曲げヤング係数

曲げ強さの実験から同時に求めたが、その結果は Fig. 3, 4 に示すように予備圧締圧力

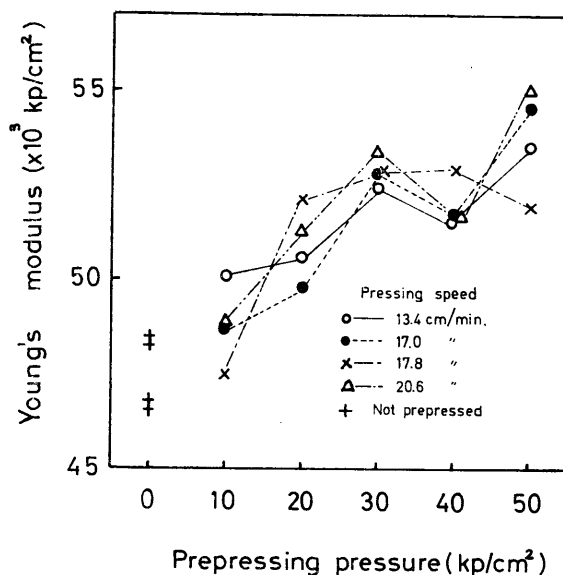


Fig. 3 Effect of specific pressure of prepressing on Young's modulus

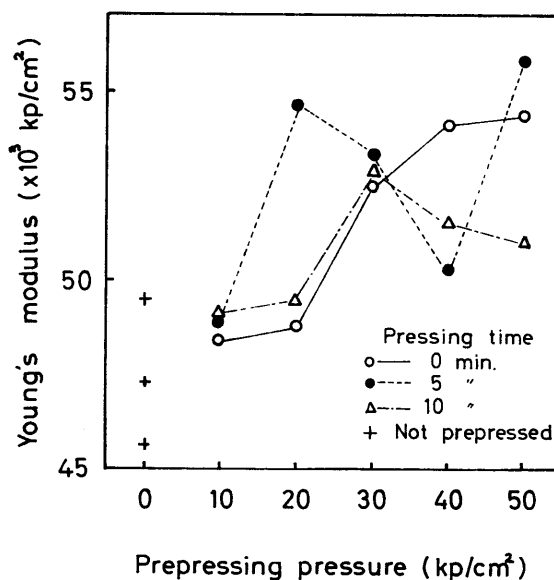


Fig. 4 Effect of specific pressure of prepressing on Young's modulus

が増加するにつれヤング係数は上昇し、予備圧縮をしないものと比較して、夫々の予備圧縮圧力において有意差が認められた。従って、予備圧縮は高圧力では材質向上に効果があり、高圧程それが著しい事がわかる。これは曲げ強さの場合と同様に高圧圧縮力による繊維のズレによる緻密化と接触面積の増大が、その原因と考えられる。予備圧縮時間が 10 min になれば曲げ強さと同じように高圧域での低下が著しい (Fig. 4)。

予備圧縮速度の影響も曲げヤング係数にはみられなかった (Fig. 3). これは本実験で計画した圧縮速度の範囲が狭かったためと考えられ、更に広範囲な予備圧縮速度による検討が必要と思われる。

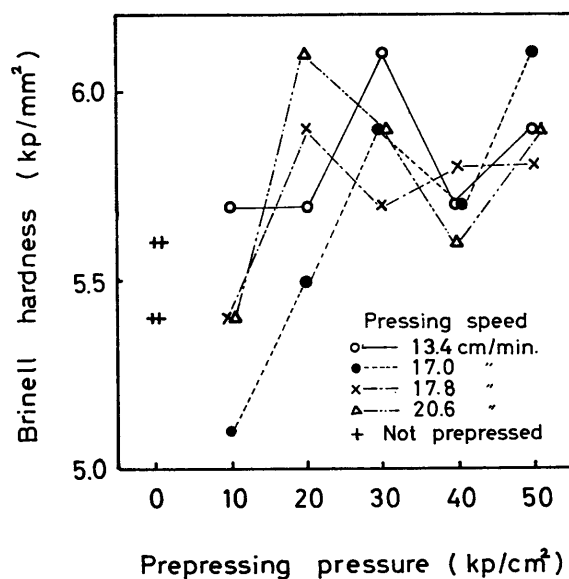


Fig. 5 Effect of specific pressure of prepressing on Brinell hardness

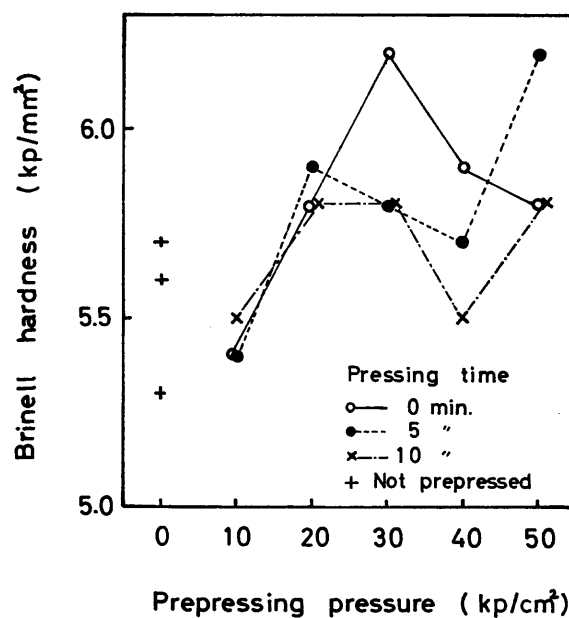


Fig. 6 Effect of specific pressure of prepressing on Brinell hardness

3.3 ブリネル硬さ

5×5 cm の試片の平滑面で対角線上の中央とその両側の 3 点について求めた。

予備圧縮速度 (Fig. 5) と予備圧縮時間 (Fig. 6) による影響は認められないが, 予備圧縮圧力 (Fig. 5, 6) により有意な影響が認められた。すなわち予備圧縮圧力 20 kp/cm^2 までは上昇して有意差が認められるが, 更に圧力を高めても変化はみられない。予備圧縮を行なわないものと比較すれば, 予備圧縮圧力の 30, 50 kp/cm^2 との間に有意差が認められ, その効果がみられる。

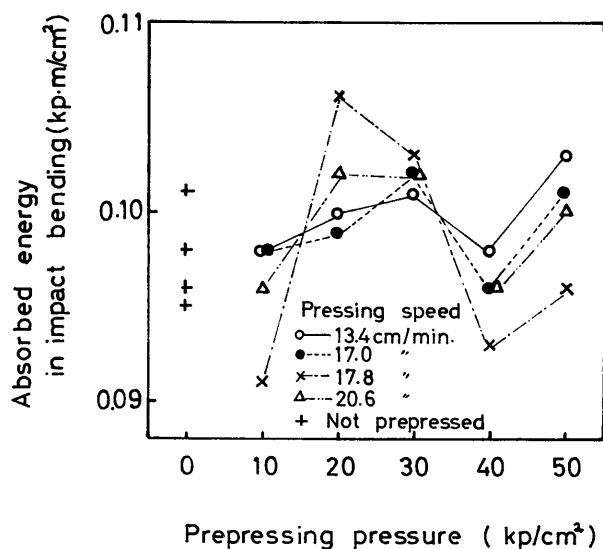


Fig. 7 Effect of specific pressure of prepressing on absorbed energy in impact bending

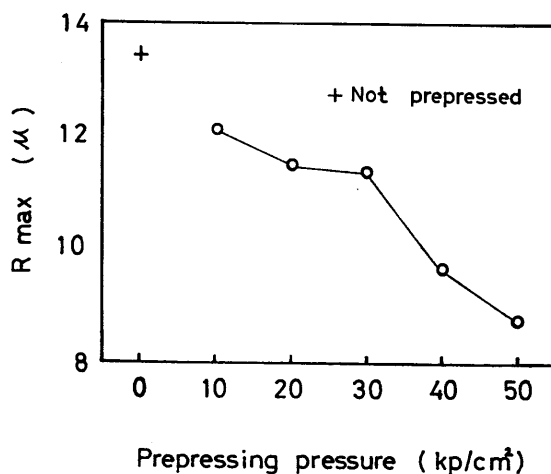


Fig. 8 Effect of specific pressure of prepressing on smoothness of surface

3・4 衝撃曲げ吸収エネルギー

1×9 cm の試片について容量 0.3 kg・m の Charpy 型試験機により平滑面を打撃面として Span 6 cm で実験を行なった。その結果を Fig. 7 に示す。予備圧縮圧力が 20, 30 kp/cm² で有意な高い数値を示す。予備圧縮を行なわないものと比較しても同様な結果が得られた。これは予備圧縮圧力が 40, 50 kp/cm² と増加すると、次の項の表面粗さからもわかるように繊維が圧潰して脆くなるのではないかと推測される。

3・5 表面粗さ

SE-42 型の表面粗さ測定機により、各予備圧縮圧力に対し 18 回の繰返しを行ない最大粗さ (R_{max}) を測定した。その結果は Fig. 8 に示すように、予備圧縮圧力の増加につれて直線的に最大粗さは減少する。これは繊維の熱可塑性と乾固が起らない状態で繊維がズレを起し細胞間の空隙を充填した結果、圧力の高い程、繊維間の接触面積および繊維の変形の増加をきたし、粗さは減少するものと推測される。

4. 結 論

圧縮圧力が低い程、予備圧縮の効果が少く圧力の増大に伴いボードの材質は向上するが圧縮圧力が 30 kp/cm² 以上になると変化せず、場合によっては、反って低下する傾向すら見られる (Fig's. 1~8)。予備圧縮は冷圧であるから Wet sheet 中の繊維は水可塑性のみで比較の変形し難い状態で側圧を受けることとなる²⁾。従って、繊維は変形よりも滑べり易く空隙を埋め、その充填作用は直接熱圧する場合よりも、著しく効果的となると考えられる。

5. 摘 要

繊維間の空隙を減少させて接触面積を増加し、湿式硬質繊維板の強度的性質を向上させる手段としての予備圧縮の効果を検討した。

予備圧縮は Wet sheet の冷圧とし、繊維には熱可塑性を与えず、水可塑性のみに止めて圧縮すれば、繊維は熱圧時よりも比較の変形し難いので水を潤滑剤として繊維間の空隙の充填のみが一方的に著しく進む。その後、熱圧すれば強度的性質は改良され考えた。

Red lauan 材を原料とし、Table 1, 3 および 4 に示す条件で SIS 硬質繊維板を製造して材質試験を行い次の結果を得た。

1) 予備圧縮圧力の増加に伴い曲げ強さ、ヤング係数、ブリネル硬さおよび衝撃曲げ吸収エネルギーは増加するが 30 kp/cm² 以上になると変化が見られず大体一定値を示すが、衝撃曲げ吸収エネルギーでは低下する (Fig's. 1~7)。又、表面粗さは直線的に低下してより平滑になる (Fig. 8)。

2) 予備圧縮速度の強度的性質に対する影響は本実験の範囲内では認められなかった (Fig's. 1, 3, 5, 7)。

3) 予備圧縮時間が比較的短時間 (0.5 min) の範囲内では、曲げ強さ、ヤング係数およびブリネル硬さに対して圧縮圧力の増加は効果的で大きい、長時間 (10 min) になる

2) 又木義博・太田 基：前出，1)

と、反って低下させる傾向が見られる (Fig's. 2, 4, 6).

4) 以上の結果から **Wet sheet** の予備圧締は圧力約 30 kp/cm^2 で約 **5 min** 以内の短時間であれば、その材質向上には有効である事が明瞭となった。但し表面は圧締圧力の大きい程、平滑になる。

Studies on the Strength Properties of SIS Hardboard Part 2.

On the Effectiveness of Prepressing

Motoi ÔTA, Masatoshi TSUZAKI*
and Junichi KAWABE

Summary

In this study, we investigated the effects of prepressing on the decreasing gap and the increasing contact area between fibres as means improving strength properties of SIS hardboard.

Our way of thinking are as follows:

- 1) Because the prepressing is carried out under room temperature, the fibre in the wet sheet have moisture-plasticity but less thermo-plasticity.
- 2) The gap filling progress mostly by the lubricant action of water exist on the surface of fibre, but the fibre deform slightly.
- 3) If the prepressed wet sheet is hot pressed after prepressing, the strength properties of manufactured hardboard must be improved very much.

We manufactured the SIS hardboards from Red lauan chip under the condition as shown in Table 1, 3 and 4, and tested those properties.

The results of this investigation are as follows:

- 1) With the increase of specific pressure of prepressing until 30 kp/cm², the modulus of rupture, Young's modulus, Brinell hardness and absorbed energy in impact bending increase and then do not increase and keep constant values when the specific pressure increased more than 30 kp/cm², but the absorbed energy in impact bending decreases only (Fig's. 1~7).

The surface of hardboard becomes more smooth therefore the surface roughness (P_{max}) decrease rectilinearly (Fig. 8).

- 2) In the range of condition of this investigation, prepressing speed do not effect to the strength properties of SIS hardboard (Fig's. 1, 3, 5, 7.).

- 3) There is a tendency to improve the modulus of rupture, Young's modulus, and Brinell hardness of SIS hardboard with increment of specific pressure, within the limits of relatively shorter prepressing time (0.5 min.) but to lower the value of those properties, when the prepressing time become longer than former cases (Fig's. 2, 4, 6.).

- 4) From above-mentioned results, it became clear that the prepressing of wet sheet improve the strength properties of SIS hardboard at specific pressure of about 30 kp/cm² and in shorter time than about 5 minutes. The smooth surface of SIS hardboard become more smooth with increase of specific pressure of prepressing (Fig. 8).