

- 研究 -

カラマツ間伐材を原料とした構造用 パーティクルボードの製造 (第2報)

- スチーム噴射プレスによる厚物配向性パーティクル
ボードの製造と材質 -

西川 介 二 松 本 章
穴 沢 忠^{*1} 布 村 昭 夫^{*2}

The Manufacture of Structural Particleboards from Larch Thinning ()

- The influence of manufacturing factors on the properties
of thick OSB pressed by the steam injection method -

Kaiji NISHIKAWA
Tadashi ANAZAWA

Akira MATSUMOTO
Akio NUNOMURA

The steam injection method was developed to produce thick oriented structural boards, OSB, from thinned larch flakes. The boards were exposed to accelerated aging treatment and their durability after the exposure was examined, and their suitability for structural application was also examined upon the basis of the results obtained. As a result, important information was found as to the desirable alignment degree of the flakes, dust removal from the flakes, oven dry contents and the degree of polymerization of phenolic resins, and the steam injection method. The MOE of the OSB made in the most suitable conditions was found to be $70 \times 10^3 \text{ kg/cm}^2$, and some information was found on the durability of the OSB produced in the accelerated aging treatment and the steam injection method.

カラマツ間伐材からの小片を用いた厚物配向性パーティクルボードの製造条件をスチーム噴射プレス法により検討した。更に促進劣化試験を行いボードの耐久性を調べると共に、ボード性能からみた構造用ボードへの可能性を検討した。その結果、小片の配向度合、小片中のダスト除去の効果、フェノール樹脂接着剤の濃縮、縮合促進処理、スチーム噴射方式等についての適正条件が得られ、それによって得られたボードは一般木構造用材の曲げヤング係数 $70 \times 10^3 \text{ kg/cm}^2$ のレベルに達することが分かった。また、促進劣化及び煮沸処理によるボードの耐久性の目安が与えられた。

1. はじめに

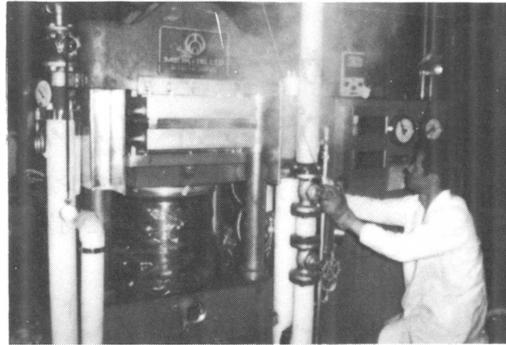
本研究はカラマツ利用開発の一環として間伐材の小片から従来よりも比較的厚い構造用パーティクルボードを経済的に製造することを目標としている。前報¹⁾ではスチーム噴射プレス法に着目して、スチーム噴射プレスを用いた際の小片マット含水率、加熱及び噴射系の蒸気圧力、噴射方式等とボード材質との関係を調べ、成型条件について大まかな基準を見出した。

本報では引き続きこの基準条件を参考にして、構造用ボードとしての性能を評価出来るようにスケールアップしたスチーム噴射熱盤を試作してボード製造を行った。ボードに構造的性能を付与させる目的で小片の配列を一定方向に揃えた配向性パーティクルボードとし、小片の配向有無、配向時のプレート間隔、小片中のダスト除去の効果、スチーム噴射における噴射条件等を検討し、同成型条件で製造したボードについて曲げ性能、はく離強さ、圧縮強さ、せん断強さ、くぎ打込み、くぎ引抜き抵抗等について調べ、これら材質間の相関性についても有意差を検定した。更に成型条件でほぼ最適と認められた条件で製造したボードについて促進劣化試験を行いボードの耐久性を調べると共に、ボード性能からみた構造用ボードへの応用の可能性についても若干触れた。なお、この報告は第32回日本木材学会(1982年4月、福岡市)で発表した内容の詳細である。

2. 実験

2.1 スチーム噴射プレス

新しく試作したスチーム噴射プレスは、熱盤の大きさが45×80cmで、加熱系とスチーム噴射系を同一熱盤の中で一体化したもので、噴射孔からマットに直接高圧蒸気を噴射出来るようになっている。スチーム噴射孔の配置は、前報¹⁾の噴射プレスをもとに改良を加え、噴射孔間隔を縦30mm、横60mmとして、上盤と下盤の噴射孔は同一位置にならないように相互に30mmずつずれるように配置した。スチーム噴射プレスを写真に示した。



スチーム噴射プレス

2.2 原材料

用いた原料小片は前報¹⁾と同様な方法で調製した。すなわち、はく皮したカラマツ間伐小径木をディスク型フレイカー(菊川製作所製、MS1型、円盤直径; 1000mm、刃の長さ; 350mm、生産能力; 約60kg/時間)により、罫引間隔; 60mm、刃出し量; 0.5mmで平けずりしたのち、ハンマーミル(横山工業製、ローター直径; 300mm、ローター回転数; 2500rpm)で幅砕きを行って、厚さがほぼ0.5mm、幅3.79mm(平均)、長さ42.9mm(平均)の小片を調製した。

切削小片は140の熱盤内に1.5~2時間静置して含水率5~6%に調整したのち、レゾール変性フェノール樹脂接着剤(大日本インキ化学工業KK製、HD2045、固型分41%、粘度は25で35cp)を5%添加した。なお、硬化剤としてパラフォルムアルデヒドを樹脂固型分に対して4%添加した。

2.3 小片配向度選定のための予備的検討

小片を配向させるために木製の配向枠を試作した。これは相対する二面に10mm間隔に入れたスリットに沿ってスライドする硬質塩化ビニール製プレート(厚さ2mm)からなる。プレートの高さを80mmと160mmにしたものを数枚用意して交互に挿入し、両間にまたがった小片がスムーズに落下するようにしたものである。この配向枠を用いて、接着剤塗布した小片を手で散布してマット化した。プレート間隔を20, 30, 40mmと変えることによって配向度の異なるマットにフォーミングしたのち、熱圧温度170, 15分間で熱圧した。ボード厚さ20mm、目標比重0.55と0.65に設

定した。

2.4 スチーム噴射プレスにおけるプレス・スケジュールの検討

接着剤塗布後の小片を前項同様な31×66cm大の木製の配向枠を用いて、プレート間隔30mmでフォーミングマット化し、スチーム噴射プレスにより加熱系蒸気圧力7kg/cm²（170℃）、噴射系蒸気圧力4.5kg/cm²（154℃）、噴射昇圧時間1分を固定条件として、噴射前時間0.5、5、7.5、10、12.5、15分、噴射時間0.5、5、7.5分、全熱圧時間10、12.5、15、17.5分について、全熱圧時間を予め設定してそれぞれの噴射前時間、噴射時間を割り振る実験とし、計24種類のボードを製造した。なお、噴射後時間については前報¹⁾で効果が認められなかったので省略した。更に、通常のホットプレスによるボードも製造して対比させた。この場合は全熱圧時間を15、20、25、30、35、40分間とした。なお、ボード厚さ40mm、目標比重0.55と0.65の2水準とした。

2.5 小片中ダスト除去の検討

小片をふるい目1mm（コントロール）、2.5、5、10mmのスクリーン（平面振動型篩分機、幅；600×長さ；1500mm、傾斜角；90、振動数；230rpm、処理量；約50kg/時間）で小片中のダストをふるい分け除去したのち、フェノール樹脂接着剤を5%添加して、ボード厚さ40mm、プレート間隔30mm、ボード目標比重0.55と0.65の配向ボードを製造した。なお、スチーム噴射条件は噴射時間12.5分、噴射時間5分（噴射昇圧時間1分含む）、全熱圧時間17.5分とした。

2.6 材質試験

製造ボード及び耐久性処理を終えたボードを20℃、65%RHで2週間以上調湿したのち、JIS-A-5908パーティクルボードに準じて、曲げ性能、はく離強度（内部結合力）、吸水率、吸水厚さ膨脹率について試験した。更に一部のボードについてJIS-Z-2111に準じた圧縮試験、JIS-Z-2114せん断試験、JIS-Z-2121に準じたくぎ引抜試験、また、くぎ打込試験（垂錘3kg、落下高さは試料面まで250mm）についても実施した。

27 促進耐久性試験

スチーム噴射ボードの耐久性を調べるために、前述のコントロールボードと同条件の配向ボード（スチーム噴射5分、全熱圧時間17.5分）を製造してASTM-D-1037の促進劣化処理を行った。下記の1)~6)までの操作を1サイクルとして、6サイクルを実施した。

- 1) 49±2℃の温水に1時間浸漬
- 2) 93±3℃の蒸気を3時間吹付ける
- 3) -12±3℃の冷蔵庫に20時間放置
- 4) 99±2℃の乾燥器に3時間放置
- 5) 93±3℃の蒸気を3時間吹付ける
- 6) 99±2℃の乾燥器に18時間放置

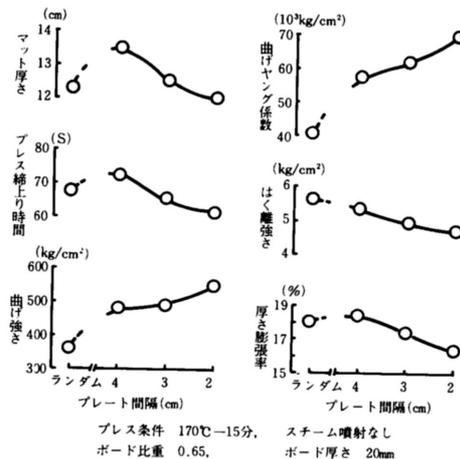
このサイクルのほか、3)の凍結放置処理を省略した凍結無処理も行った。更に、JIS-A-5908の煮沸2時間後常温水中に1時間浸せき処理も行い、スチーム噴射をしない通常のホットプレスボード（全熱圧時間35分）と比較検討した。

3. 結果と考察

3.1 小片配向時の配向用プレート間隔の影響

小片配向用プレート間隔とボード材質との関係を比重0.65のボードについて第1図に示した。

フォーミング時のマット厚さ、熱圧時の初期圧縮圧到着時間（プレス締上がり時間）については参考として図示したのであるが、プレート間隔を狭くするほど、マット厚さは薄くなる傾向にあり、また初期圧縮圧到



第1図 小片配向用プレート間隔とボード材質との関係

達時間は短くなる傾向を示した。これらのマット厚さと初期圧縮圧到達時間には高い相関関係 ($r=0.957$) が認められた。次に曲げ強さと曲げヤング係数 (共に平行方向を示す) はプレート間隔が狭いほど当然ながら増加した。ただランダムフォーミングの値に比べた場合、両者では曲げヤング係数の方が配向操作の影響をより受け、配向による値の増加割合も大きい。はく離強さについては曲げ強さと異なり、プレート間隔が広がるほどわずかであるが増大した。このことはマット厚さと関係があるように思われる。すなわち、プレート間隔が広いとマット厚さも大きくなっており、マットの圧縮率が高くなることに関連するためと考えられる。吸水厚さ膨張率はプレート間隔が狭いほど減少しており、配向度が増すほど、吸水性が改善されることを示唆している。

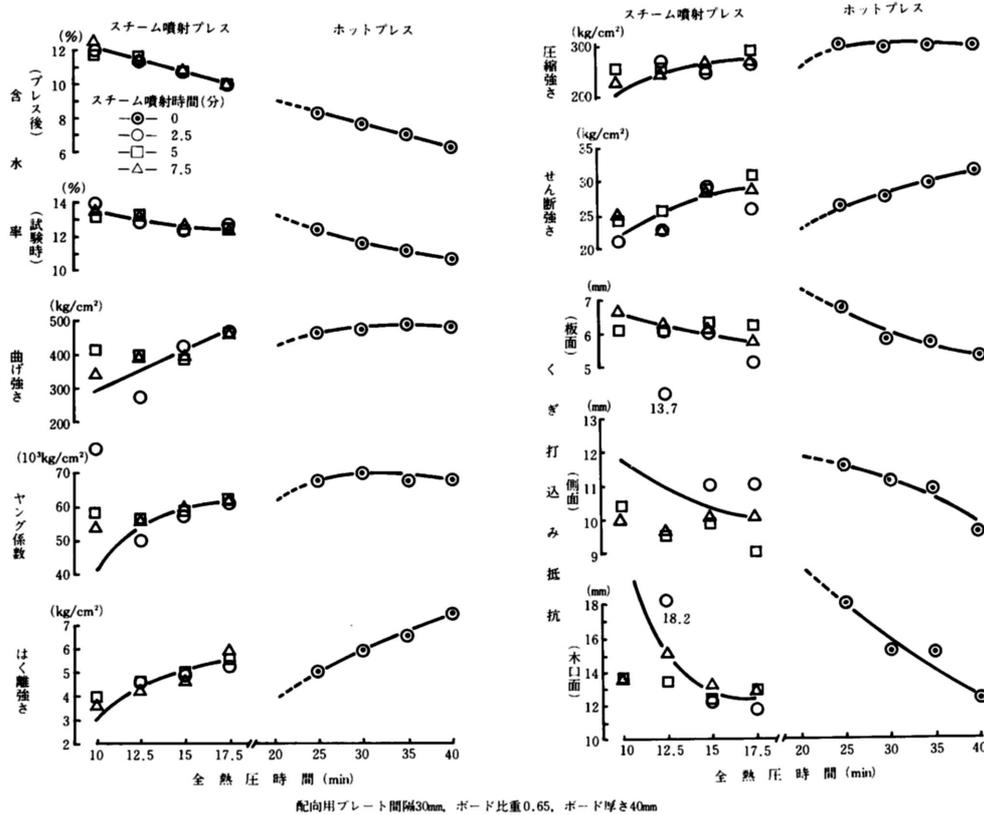
3.2 スチーム噴射プレスによるプレス・スケジュールの影響

全熱圧時間についてスチーム噴射プレスと通常のホットプレスを対比させた結果をボード比重0.65について第2-1~2図に示した。なお、スチーム噴射プレスで全熱圧時間10分でスチーム噴射2.5分は一部省略した。

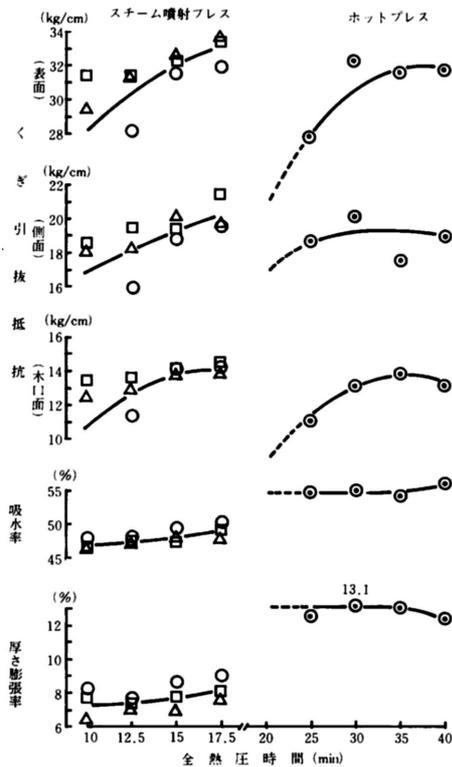
ボード含水率は噴射時間に関係なく、熱圧時間が長くなれば熱圧直後 (プレス後) 及び材質試験時 (平衡時) の含水率は低くなる。

曲げ強さは全熱圧時間10分及び12.5分で噴射時間の短い2.5分以外はFPL (米国農務省林産研究所) の構造用パーティクルボードの目標値 (316kg/cm^2) に適合しており、全熱圧時間が長くなれば向上する傾向にある。噴射時間5分と7.5分では全熱圧時間12.5分以上では大差ない値を示した。通常のホットプレス法では25分以上の熱圧時間が必要である。

曲げヤング係数についても同様の傾向を示した。はく離強さについてはFPLの目標値 4.9kg/cm^2 を



第2-1図 スチーム噴射およびホットプレスにおける熱圧条件とボード材質



第2-2図 スチーム噴射プレスおよびホットプレスにおける熱圧条件とボード材質

確保するためにはスチーム噴射プレス15分であるのに対して、通常のホットプレス法では25分の熱圧時間が必要である。

スチーム噴射プレスで JIS 200程度のボードを製造するためには全熱圧時間10分でも噴射時間5分以上行えば製造可能であり、厚物ボード製造に対してスチーム噴射プレス法は極めて有効である。また、供試接着

剤の反応が促進されているもの、あるいは樹脂固型分の高いものを使用すれば、はく離強さが改善され全熱圧時間10分でもFPLの構造用パーティクルボードの目標値を確保出来た結果を参考までに第1表に示した。

圧縮強さについては全熱圧時間10分で噴射時間2.5分以外230~290kg/cm²を示し、この値はトドマツ素材に近い値を示したが、せん断強さは22~31kg/cm²を示し、この場合は素材より低くなっている。全熱圧時間が長くなれば曲げ強さ、はく離強さと同様に向上する。

曲げ強さ、圧縮強さ、せん断強さの下限値については表示していないが、スチーム噴射プレスによる全熱圧時間10分で噴射時間2.5分以外は建築基準法施行令95条で定められている構造用材の材料強度以上を確保している。

くぎ打込み抵抗は全熱圧時間が長くなると大きくなり、重錘1回当たりの打込み深さは、板面で5.3~6.7mm、側面では9.0~13.7mm、木口面では11.7~18.2mmに対してカラマツ素材(比重0.44)では板目面12.8~16.2mm、まさ目面12.7~13.4mm、木口面20.2~25.8mmを示し、ボードは素材に比較して打込み時の抵抗が大きい。

一方、打込み回数についてみると打込み深さ30mmに対し、板面で3~4回、側面で2~3回、木口面では1回に対して素材では板面で2~3回、まさ目面1~2回、木口面では1回であった。打込み時の割れについては板面、木口面では認められないが、側面では

第1表 接着剤の縮合促進および減圧濃縮処理とボード材質

接着剤の処理	全プレス時間 (min)	含水率 (%)		曲げ強さ (kg/cm ²)	曲げヤング係数 (10 ⁹ kg/cm ²)	圧縮強さ (kg/cm ²)	せん断強さ (kg/cm ²)	はく離強さ (kg/cm ²)	吸水率 (%)	厚さ膨張率 (%)
		プレス後	試験時							
無処理	10	11.7	13.3	409	57.8	258	24.3	4.0	47.7	7.6
縮合促進	10	12.1	13.6	431	58.7	263	37.1	5.6	46.9	7.1
減圧濃縮	10	10.4	13.2	402	57.9	259	29.8	5.6	48.4	7.2
無処理	15	10.5	12.6	384	59.0	250	28.1	4.8	47.0	7.6
縮合促進	15	10.7	13.1	454	60.7	277	29.0	6.8	52.4	8.1
減圧濃縮	15	8.7	11.7	467	63.2	283	33.3	7.3	48.3	8.3

注) 縮合促進; 接着剤を90°Cで1時間加熱処理
減圧濃縮; 接着剤を35°Cで減圧濃縮して樹脂固型分41%を50%にした
スチーム噴射時間; 5分

3~6（平均）~20~40（最大）mmの割れがあった。

くぎ引抜き抵抗については打込み抵抗と同様に全熱圧時間が長くなると抵抗が大きくなり、全熱圧時間10分、噴射時間2.5分以外についてはカラマツ素材と比較して板面で28~34kg/cm²を示し、素材の値9~13kg/cm²の約3倍を示した。ボード側面は16~22kg/cm²で素材の値11~16kg/cm²の1~2倍大きくなっている。また、木口面についても11~15kg/cm²に対し素材は6~9kg/cm²と1~2倍いずれも大きくなっている。

吸水率についてはホットプレス法では54~55%に対してスチーム噴射法では46~50%を示し小さくなっている。

吸水厚さ膨張率についても吸水率と同様にホットプレス法が12~13%の値に対して、スチーム噴射プレス法では6~9%とより低く、厚さ方向の膨潤抵抗が向上することが特長となっている。

3.3 噴射前時間、噴射時間、全熱圧時間の影響

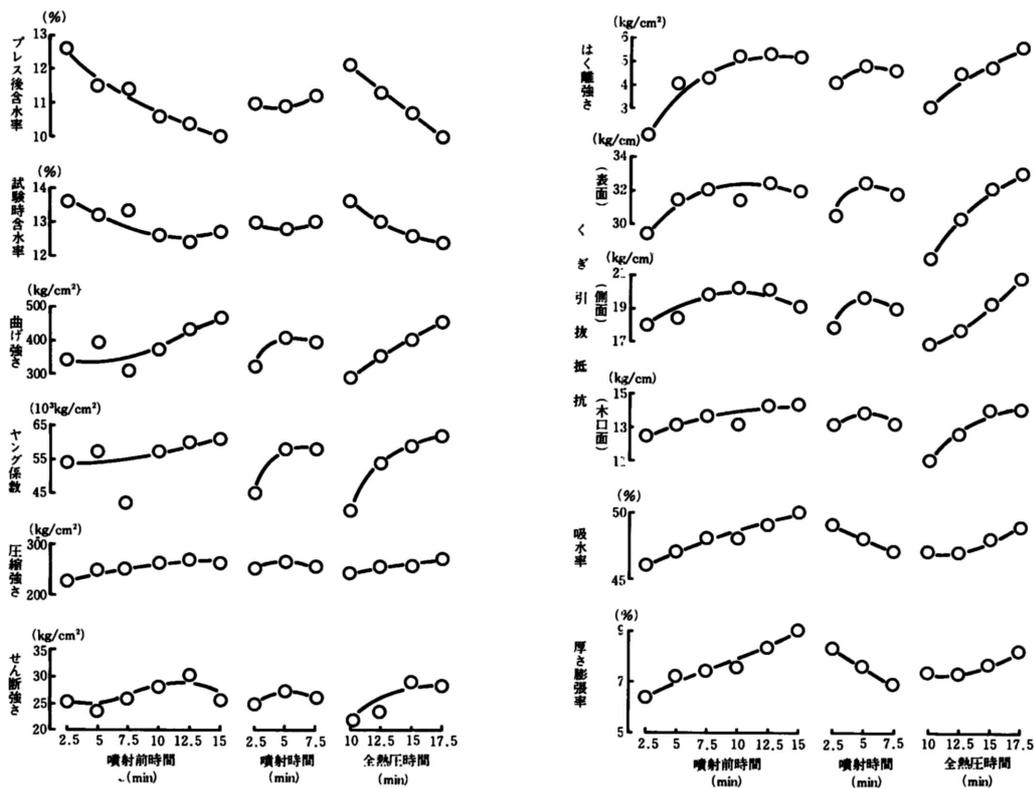
スチーム噴射プレスにおける噴射前時間、噴射時間、全熱圧時間のボード材質に及ぼす影響を第3図の効果グラフで示した。あらかじめ全熱圧時間を設定して噴射前時間、噴射時間を割り付けた実験のためバラツキはあるが一定の傾向は示している。

噴射前時間についてみるとそれが長くなるに伴ってボード含水率以外の曲げ性能、圧縮強さ、せん断強さ、はく離強さ、くぎ引抜き抵抗、吸水率、吸水厚さ膨張率が漸増した。

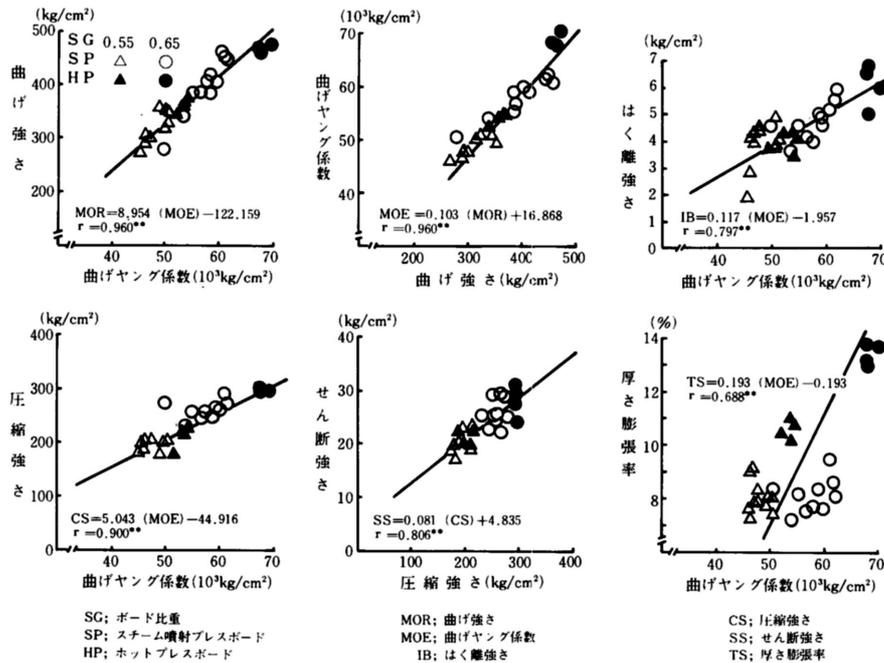
噴射時間については長いほど吸水率及び吸水厚さ膨張率が直線的に減少するが、強度的性質は中位の水準でほぼ極大になる。

全熱圧時間については噴射前時間とほぼ同様な傾向を示した。

これ等の結果からも前報¹⁾と同様に噴射前時間は12.5分程度、噴射時間は中位の水準、すなわち5分程度が



第3図 スチーム噴射プレス法における噴射前時間、噴射時間、全熱圧時間の効果



第4図 配向性ボードの各材質間の相関性

適正と考えられる。

3.4 配向性ボードの各材質間の相関性

前頁の曲げ性能、圧縮強さ、せん断強さ、はく離強さ、吸水厚さ膨張率についてボード比重0.55も含めて材質間の相関性について有意差を検定した。最も大きく現れた材質について第4図に示した。

曲げ強さについては曲げヤング係数が最も大きく ($r=0.960^{**}$)、次いで圧縮強さ ($r=0.829^{**}$)、はく離強さ ($r=0.779^{**}$) 順になっている。

はく離強さについては曲げヤング係数 ($r=0.797^{**}$)、せん断強さ ($r=0.790^{**}$)、圧縮強さ ($r=0.787^{**}$)、圧縮強さについては曲げヤング係数 ($r=0.900^{**}$)、曲げ強さ ($r=0.829^{**}$)、せん断強さ ($r=0.806^{**}$) の順になる。

せん断強さは圧縮強さ ($r=0.806^{**}$)、はく離強さ ($r=0.790^{**}$)、曲げヤング係数 ($r=0.785^{**}$) の順になる。

吸水率では圧縮強さ ($r=-0.770^{**}$)、せん断強さ ($r=-0.678^{**}$)、曲げヤング係数 ($r=-0.592^{**}$) の順である。

吸水厚さ膨張率では曲げヤング係数 ($r=0.688^{**}$)、曲げ強さ ($r=0.617^{**}$)、はく離強さ ($r=0.596^{**}$) の順である。ただスチーム噴射ボードのボード比重0.55と0.65では測定値がほぼ一定のため相関係数は全般的に低く示された。

3.5 小片配向の有無の影響

スチーム噴射プレスボードによる配向の有無がボードの材質に及ぼす影響を第5図に示した。

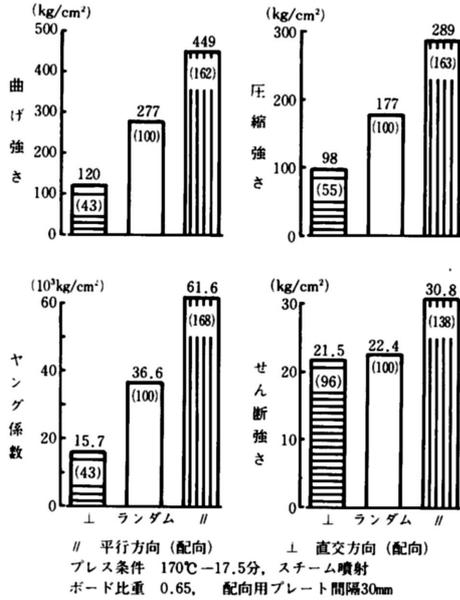
配向の有無は当然ながら曲げ特性に現れ、配向の平行方向では曲げ強さ449kg/cm²を示し、無配向(ランダムボード)の約1.6倍ほど増大する。曲げヤング係数、圧縮強さについても同様の傾向を示した。

せん断強さでは約1.4倍になっている。また、直交方向ではランダムボードと大差ない値を示した。

吸水、吸水厚さ膨張率については表示していないがそれぞれ49~50%、8.0~8.4%で配向による影響は小さい。

3.6 小片中のダスト除去の影響

ふるいによって小片中のダストを除去し、ボード材質に及ぼす影響を調べた結果を第2表に示した。



第5図 スチーム噴射プレスボードにおける配向有無とボード材質

1mm目は特別にダスト除去処理をしないコントロールボードである。5～10mm目でふるうことにより、小片中のダストが多く除かれるほど、曲げ性能、はく離強さが向上し、10mm目でふるった場合曲げヤング係数は一般木構造用材の70 × 10³ kg/cm²レベルに達した。なお、本報では、小片の幅砕きにノボローター（ハンマーミル）を用いたためダストが多く出たが、特にノボローターを用いなくても移送中の送風ファンで幅砕きが行われるので、それによると前述の10mm目でふるった小片より形状の良いものが得られているので材質は向上するであろう。

3.7 促進耐久性処理の影響

スチーム噴射プレスボード及びホットプレスボード

に与える促進耐久処理のボード材質に及ぼす影響を第6図に示した。

左側の4種がスチーム噴射プレスボードで全熱圧時間17.5分、右側の2種が通常のホットプレスボードで全熱圧時間35分のものである。常態は促進劣化処理なしのコントロールボードを示し、煮沸はJISの煮沸2時間処理、凍結有はASTMの処理で、凍結なしは凍結処理を省略したものを表す。

試験時のボード含水率については煮沸処理がASTMの凍結有より高く示され、曲げ試験時の湿潤状態では110%前後と高くなっている。

ボード比重については煮沸処理で湿潤状態のため含水率が高くなって1.8倍になるが、調湿後においてはASTM処理と共にコントロールより若干低くなった。

曲げ強さについては煮沸処理で湿潤状態のためASTM処理より低くなっているが、JIS 200グレードの要求値90 kg/cm²以上は十分確保している。スチーム噴射プレスボードはホットプレスボードに比較してプレス時間が半分にもかかわらず同程度の残存率を保持している。凍結無では凍結有に比較して10%程度残存率は高く77%を示し、この値はUSDA（米国農務省）及びHUD（米国住宅・都市開発省）の床根太の性能標準規定値50%を十分確保している。

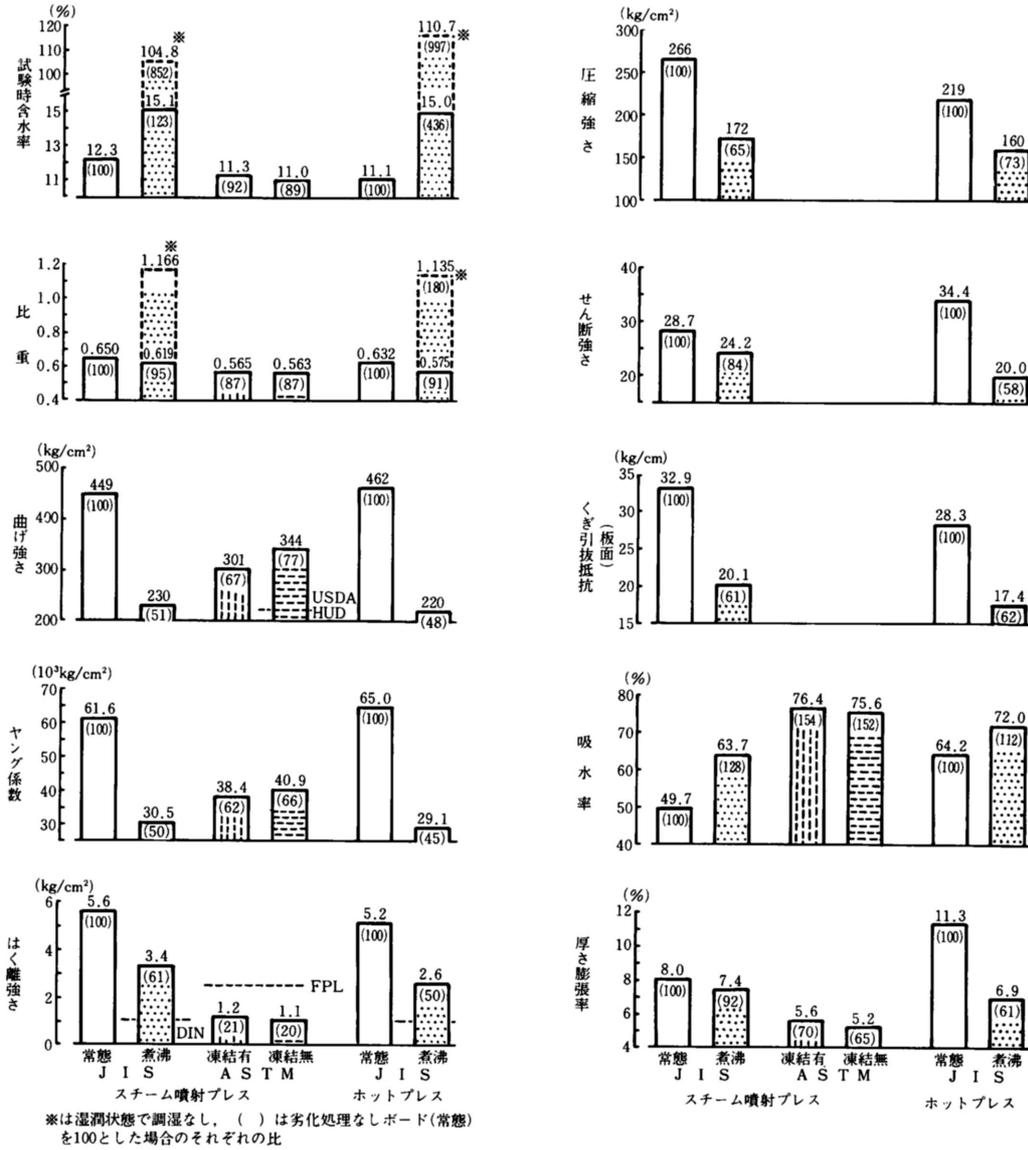
曲げヤング係数についても曲げ強さと同様の傾向を示した。

次に、はく離強さについては、煮沸処理の場合2.6、3.4 kg/cm²を示し、DIN建築用ボード規格V100基準値（1.0 kg/cm²）を大幅に超えている。凍結有無では1.1、1.2 kg/cm²でこの場合にはFPLの構造用

第2表 小片中のダスト除去におけるふるい自閉とボード材質

ふるい目 (mm)	小片寸法 (mm)		含水率 (%)		曲げ強さ (kg/cm²)	曲げヤング係数 (10³ kg/cm²)	圧縮強さ (kg/cm²)	せん断強さ (kg/cm²)	はく離強さ (kg/cm²)	吸水率 (%)	厚さ膨張率 (%)
	長さ	幅	プレス後	試験時							
1.0	42.9	3.8	10.0	12.3	449	61.6	289	30.8	5.6	48.9	8.0
2.5	43.1	4.9	10.3	12.4	431	60.8	286	30.0	5.9	49.8	8.2
5.0	44.4	5.7	11.1	12.7	463	66.7	298	31.7	6.2	48.8	7.7
10.0	47.1	7.1	10.7	12.8	499	72.6	323	32.7	6.2	47.6	7.5

注) ふるい目 1 mm; コントロール
スチーム噴射プレス条件; 噴射前時間12.5分, 噴射時間 5分



第6図 ボード材質に及ぼす促進耐久処理の影響

パーティクルボードの目標値2.5kg/cm²には至っていない。したがって目的によっては、接着剤添加率を5%以上にするか、接着剤をフェノール樹脂よりも耐水性、耐久性の優れたイソシアネート樹脂²⁾を用いることも必要になる。特にASTM処理では湿潤状態から99の乾燥処理に入る場合、接着層にクラックが生じやすく、JISの煮沸処理よりも処理条件が過酷であることが分かる。

圧縮強さ、せん断強さ、くぎ引抜抵抗(板面)につ

いては煮沸処理のみの結果では、それぞれ6~8割の強度を保持し、前述の曲げ強さ、曲げヤング係数と同様な耐久性を示した。

吸水率は煮沸処理より凍結有無で高く、吸水厚さ膨張率は反対になっている。通常のホットプレスボードについてはASTMの処理は行っていないが、これらの結果から推定してスチーム噴射プレスボードより大きく耐久性はある様に思われない。

4. まとめ

カラマツ間伐材からの小片を用いた厚物配向性パーティクルボードの製造条件をスチーム噴射プレスによって検討した。結果を次のように要約する。

1) 小片配向時の配向用プレート間隔（40, 30, 20 mm）を変えて、プレート間隔の曲げ性能、はく離強さ、吸水厚さ膨張率などへの影響を調べた結果、プレート間隔は曲げ性能に最も影響を与え、それが短いほど優れていた。

2) スチーム噴射プレスにおける熱圧開始後噴射までの時間（噴射前時間）、噴射時間の影響を調べた結果、噴射前時間が短い場合には強度的性質を減少させ、長い場合には吸水厚さ膨張率を増加させる傾向を示した。一方、噴射時間の良いほど吸水厚さ膨張率を減少させた。

3) 通常のホットプレス法では2倍のプレス時間で強度的性質がスチーム噴射法と同程度になるもの、耐水性が悪いことが分かった。

4) ボードの強度的性質から、FPLの構造用パーティクルボード材質目標値に適合するのはボード厚さ40mmの場合、比重0.65で小片を配向させ、スチーム噴射5分、全プレス時間15分の条件であった。ホットプレス法では全プレス時間15~20分では内部まで硬化しないのに対し、スチーム噴射では10分でも製造可能であり、厚物ボード製造に対して極めて有効であった。

5) 小片の配向及びダスト除去の有無は小片が無配向の場合は曲げ性能、圧縮強さは配向用プレート間隔30mmの場合の6割程度にとまること、小片からダストを除くことにより、曲げ性能が増加し、一般木構

造用材の曲げヤング係数 $70 \times 10^3 \text{ kg/cm}^2$ のレベルに達することが分かった。

6) 配向性ボードの各材質間の相関性は下記の場合に最も大きく現われた。曲げ強さについては曲げヤング係数（ $r=0.960^{**}$ ）、はく離強さについては曲げヤング係数（ $r=0.797^{**}$ ）、圧縮強さについては曲げヤング係数（ $r=0.900^{**}$ ）、せん断強さについては圧縮強さ（ $r=0.806^{**}$ ）、吸水厚さ膨張率については曲げヤング係数（ $r=0.688^{**}$ ）であった。

7) 促進劣化処理による曲げ強さ及び曲げヤング係数の残存率は、それぞれ67, 62%（凍結処理なしは77, 66%）を示したが、はく離強さのそれは20%前後と低かった。

8) 煮沸処理による曲げ強さ及び曲げヤング係数の残存率はそれぞれ51, 50%であり、通常のホットプレス法の場合（同48, 45%）の半分のプレス時間にもかかわらず同程度の残存率を保持出来ることが分かった。

文 献

- 1) 西川介二ほか3名；林産試月報，359，12（1981）
- 2) 西川介二ほか3名；北海道林業技術研究発表大会要旨集，30（1983）

- 林産化学部 繊維化学科 -
 - *1木材部 改良木材科 -
 - *2林産化学部長 -
 （原稿受理 58.6.8）