

すことになる。この例では第2成分まではともに0で第3成分に於て λ_3 の方は1、 λ_6 の方は0であるから、 λ_6 を追い出すことに決める。このような方法を摂動法 (Method of Perturbation) といつて数学的な説明もあるが、方法を述べておく程度にする。摂動法を用いることによって変数の出し入れが循環するのを防ぐことが出来る。

c) 最終の表に退化がある場合

計算が進んで $z_j - v_j$ の行に負数がなくなった場合に左の見出しに入っていない変数の列の $z_j - v_j$ が0であるときは退化が起つているのである。第1表の最終表に於て λ_3 の列の $z_j - v_j$ は0となっている。ここに再び最終表をもって来てみよう。

第5表の表eを見ると λ_3 は左の見出しから追い出されているのであるが、上の見出しの λ_3 の列で $z_j - v_j$ は0になっている。そこで λ_3 を再び左の見出しにとり入れてみる。そのときの θ_i の最小値 θ は5.33で λ_1 の行にあるから、 λ_1 を追い出して表fを作る。表eと表fを比較すると、 $z_j - v_j$ の行は全然変化しないが、他の行は変化している。計画としてとり入れられるものを整理すると、

<p>表eの計画</p> $\begin{cases} x_1 = 4 \text{ (千尺}^2\text{)} \\ x_2 = 15 \\ x_3 = 14 \\ x_4 = 10 \\ f = 305 \text{ (千円)} \end{cases}$	<p>表fの計画</p> $\begin{cases} x_1 = 12 \text{ (千尺}^2\text{)} \\ x_2 = 15 \\ x_3 = 8.67 \\ x_4 = 10 \\ f = 305 \text{ (千円)} \end{cases}$
--	---

となり、 x_1 と x_3 が変化しているが、利益はともに305(千円)である。これは先の制限条件内での実現可能な最大利益は305(千円)であつて、それを実現する計画は一種類だけではないことを示している。これが最終段階に於ける退化の特長である。又両者を任意の比率によって合せた計画も最適計画となる。表eの計画を40%、表fの計画を60%採用したとすれば、

$$\begin{aligned} x_1 &= 4 \times 0.4 + 12 \times 0.6 = 8.8 \text{ (千尺}^2\text{)} \\ x_2 &= 15 \times 0.4 + 15 \times 0.6 = 15 \\ x_3 &= 14 \times 0.4 + 8.67 \times 0.6 = 10.8 \\ x_4 &= 10 \times 0.4 + 10 \times 0.6 = 10 \end{aligned}$$

という計画も305(千円)の利益をあげる最適計画の一つであり、このように退化の場合には無限個の計画を作ることが出来る。その場合に使い残しを示す λ の値も変ることはいふまでもない。

なお8月号に掲載された“線型計画法”中一部誤植がありましたので下記の如く訂正致します。

— 経営研究室 —

誤 正

1頁、左、上6行目 ミンプレックス シンプレックス
 右、上、13ク 1尺²づ づ 1尺²づつ
 2頁、右、上8ク X₄, X₃, XX₁ X₄, X₃, X₂, X₁
 5頁、左、上10ク z_j - v_j 130(×10³)の z_j - v_j 130(×10³)
 5頁、右、上、3ク 表bで 表fで

道産主要広葉樹材をコアーとした スプリント合板の強度性質について

齊 藤 藤 市
穴 沢 忠

I まえがき

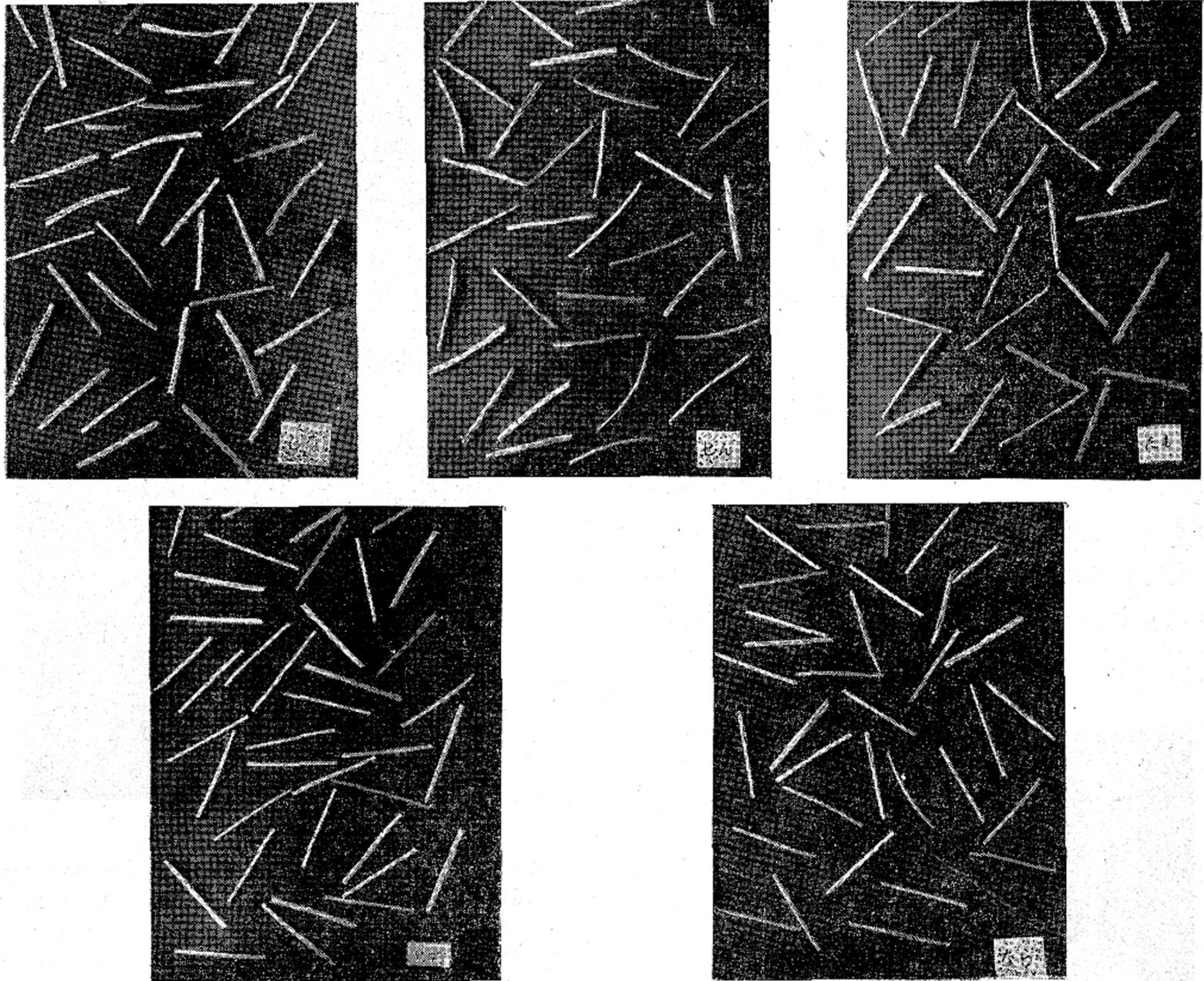
削片板は削片を結合剤で板状に成型したものであるから、その強度は個々の削片の強度、性質に支配されると云つてよく、従つて削片の樹種は削片板の強度の重要なファクターと考えられる。

工場廃材、林地廃材、小径木利用の点から出発したパーティクルボードの製造は、一定樹種を大量且継続的に入手するのが困難であり、異樹種の混合がよぎなく

されているが、これについての研究は未だ殆ど行われていないのが現状である。本実験は異樹種の混交問題の予備試験として、北海道産の主要樹種5種類(シナセン、タモ、カバ、ナラ)をコアーとして単独に使用したスプリント合板の強度、性質を考察したものである。

II 供試材料

削片：シナ、セン、タモ、カバ及びナラ、1.4mm



第1図 削片

× 1.4mm × 40mm スプリントパーチクル
含水率10%

単板：表裏単板セン 1.4mm、クロスバンド
シナ1.4mm、含水率7%

ボード結合剤：尿素系合成樹脂（樹脂率45%）含脂
率10%

単板接着剤：尿素系合成樹脂、塗布量325g/m²

第1図に各樹種の削片を示す。

Ⅲ 製造条件

結合剤を噴霧した各樹種の削片、550g、790g、
1,000g、1,250g、及び1,400gを33cm × 28.5cmの枠で
ホーミングし、デイスタンスバー 23.30mm を使用し
てコア比重0.3、0.4、0.5、0.6及び0.7のボードを
各二枚宛製造した。

ボード圧縮条件は、温度140°C、圧力 10~30kg/cm²
時間40minで、単板及びクロスバンド一次接着である。

Ⅳ 実験方法

試験片の採取方法を第2図に示す。

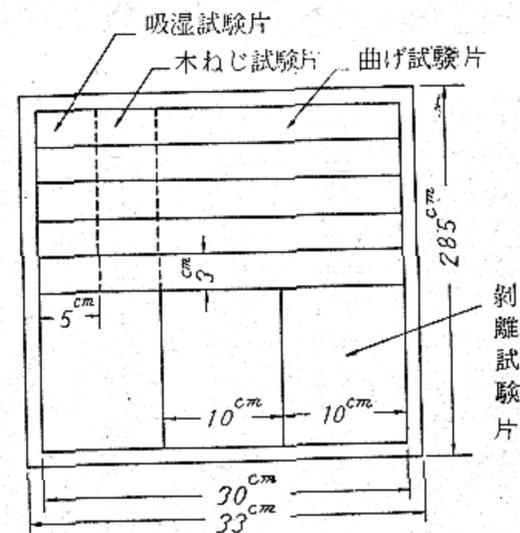
製品厚さは、ボード製造後直ちに鋸断した、曲げ試
験片の中央部厚さの平均値である。

曲げ試験は、巾3cm、長さ30cm の試験片をスパン
28cmの中央集中荷重で求めた。

剥離抵抗は、剥離断面9cm² の圧縮型テストピース
で行った。（研究と普及8,1959 スプリント合板の剥
離試験について参照）

木ねじ引抜抵抗、及び吸湿試験は、曲げ試験終了後
の破壊していない部分より、巾3cm、長さ5cmの試験片
を採り、日本工業規格（J I S A . 5, 908）に準じて行
った。

使用した機械は、500kg 森製小型万能試験機である。



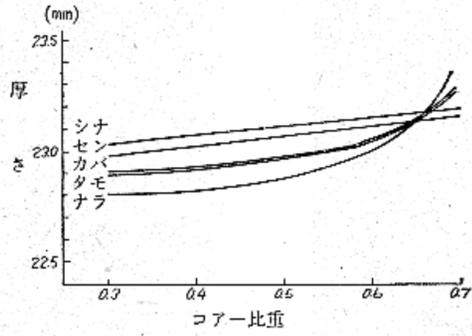
第2図 試験片採取方法

V 実験結果及び考察

製品厚さ：

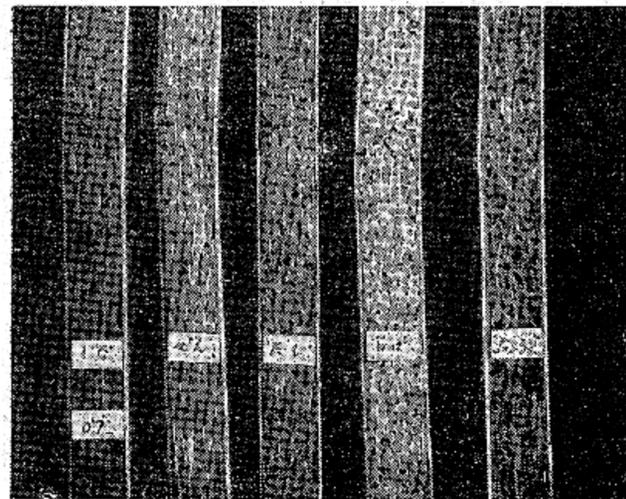
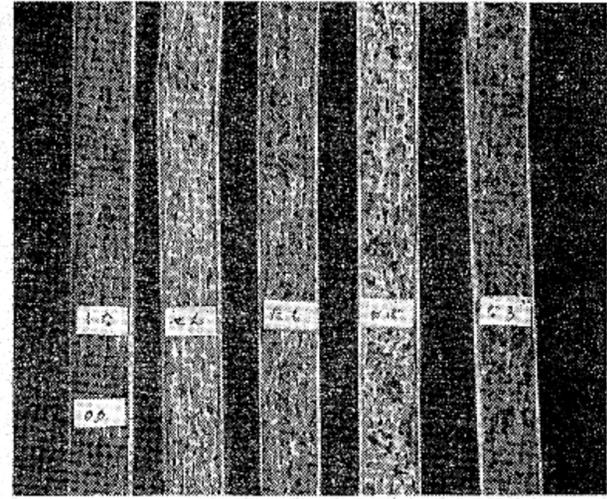
各樹種について、一定重量で成型した樹種別、比重別の製品厚を第3図に、製品鋸断面を第4図に示す。

低比重ボード、特にナラ、タモ、カバ等の硬い材からの削片によるコアは、空隙率が大きい為水分蒸発が容易に行われる結果、シナ、センよりも過度の加



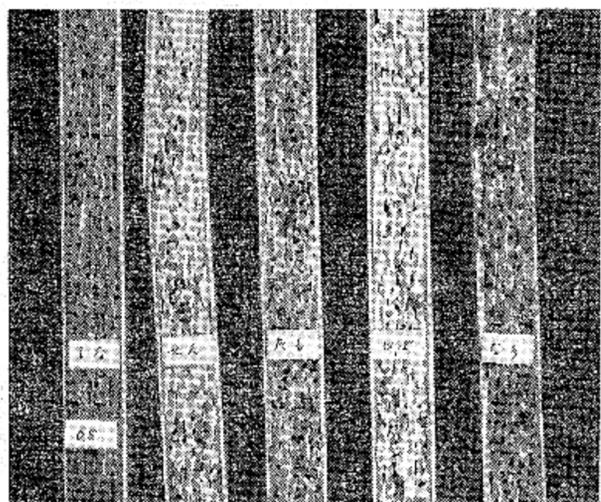
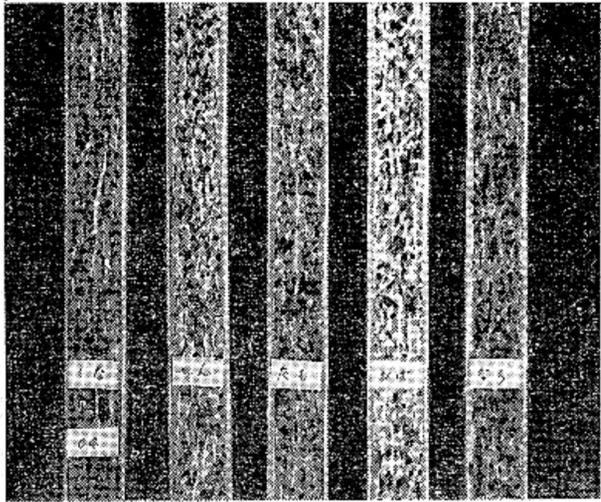
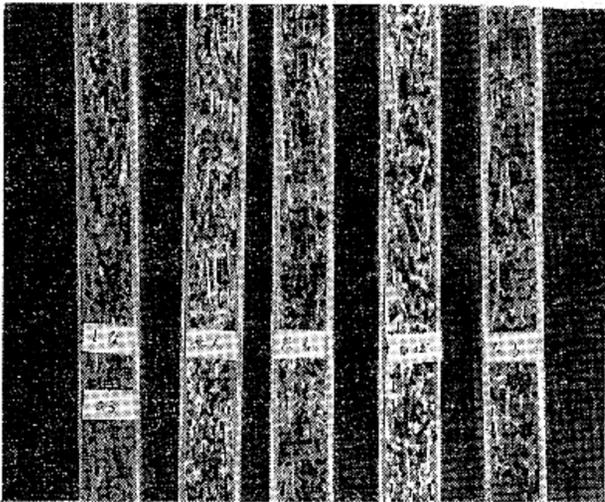
第3図 コアー比重と製品厚さの関係

圧収縮を起して製品厚さが減少している。一方コアー比重が増大すると特に硬い削片では抵抗力が大きい為め加圧収縮が少く、厚さが急激に増大している。



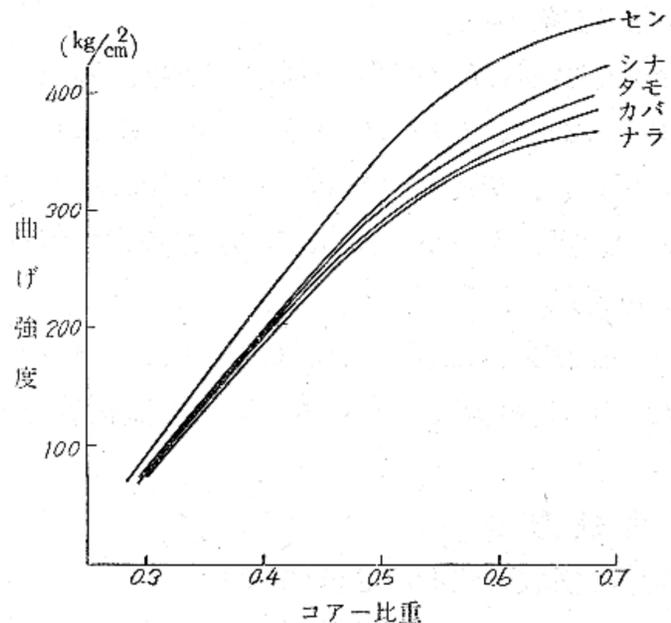
第4図 製品鋸断面

(コアー比重は上部より0.3, 0.4, 0.5, 0.6及び0.7で樹種は左よりシナ、セン、タモ、カバ及びナラである。)



曲げ強度：

曲げ強度とコアー比重の関係を第5図に示す。各樹種とも比重0.5附近まで直線的に増加するが、それ以後の増加は緩慢になる。即ち低比重コアーでは、パーティクルのからみ合いが少い為め(第3図参照)曲げ破壊は全部水平剪断破壊となって表われる。従ってこの範囲内では、曲げ強度はコアー比重と比例関係があるコアー比重が尚増加して、曲げ強度が350kg/cm²附近になると、破壊が水平剪断から純粋曲げ破壊に変わり、表面単板で破壊する。これ以後の曲げ強度は単板及びクロスバンドの強度制限を受けて平衡状態になるのではないかと想定される。



第5図 コアー比重と曲げ強度の関係

樹種別ではセン、シナの軽軟原料が、カバ、ナラの硬質原料に較べて、単位容積当りのスプリント本数が多く、からみ合いによる抵抗が大きい為め曲げ強度は大きくなっている。

剥離抵抗:

コアー比重と剥離抵抗の関係を第6図に示す。各樹種とも比重の増大に従って、急激に増加している。

剥離抵抗はパーティクル間の接着力並びに、パーティクル自身の強度による為め、樹種別では接着性、強度共に良い高比重原料がパーティクル表面積当りの塗布量も軽軟原料に較べて多い為め良い結果を示している。

木ねじ引抜抵抗:

コアー比重と木ねじ引抜抵抗の関係を第7図に示す

引抜抵抗に關係するのは、材の緻

密さであるから、コアー比重の増加に従って各樹種とも増大する。尚コアー比重の低い0.3、0.4附近では、引抜抵抗はほとんど単板及びクロスバンドの抵抗値と見られ、その値は概む一致している。樹種別では、セン、タモの柔軟性に豊む軽軟原料はパーティクル間の接触面積が大きい為め、コアー比重と比例して増大するが、ナラ、カバの硬質原料では、木ねじがパーティクル間にある大きな空隙に逃げる為の直線関係は見られない。シナがセン、タモに較べて特に低いのは斜走木理に依る割裂性(第1図参照)とパーティクル自身の抵抗力が低い為めと思う。

吸湿性:

コアー比重と吸湿率、厚さ膨脹率の関係を第8図、第9図に示す。各樹種ともコアー比重の増大により空

隙率が減少し、湿潤空気の内部流通が悪くなる結果、吸湿率は直線的に減少する。一方空隙率の減少で個々のパーティクルの膨脹が内部空隙でフリーに行われなくなり、外部に膨脹するため膨脹率は増大している。低比重スプリント合板の特徴の一つはパーティクルの膨脹が内部空隙で行われ、外部に表われる厚さ膨脹が少いことである。樹種別では、セン、タモの柔軟性に豊む軽軟原料がパーティクル間の接触面積が増大する為め、良い結果を示している。シナが悪いのは、前述の目切れ破壊による木口が多数存在する為めと思う。

以上の様に、5種の樹種について、スプリント合板の強度及び性質を考察したが、これに關係するのは樹種本来の強度ばかりでなく、スプリントタイプの形状も大きな影響を及ぼしている。即ち巾、厚さの割に長さの長いスプリントでは、ホーミングでパーティクルの破壊が生じ易いから、目切れのない、柔軟性のあるパーティクルが要求される。

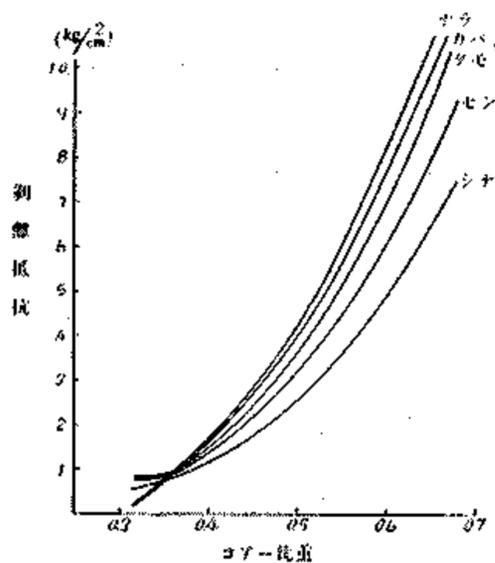
VI 適 要

スプリントに依る高比重ボードの製造、特に硬質原料に依る製造は、材の抵抗が大きい為め、長い圧縮時間を必要とする。

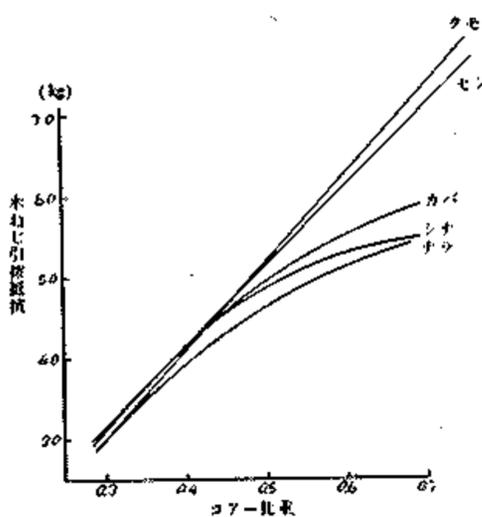
上記構成によるスプリント合板の曲げ強度は、中央剪断破壊が生じている範囲(350kg/cm²附近)ではコアー比重と比例関係が見られるが、以後は緩慢になる。樹種別では、軽軟原料が良い。

剥離抵抗は比重の増加に伺って急激に増大する。樹種別では、接着性の良い硬質原料が良い。

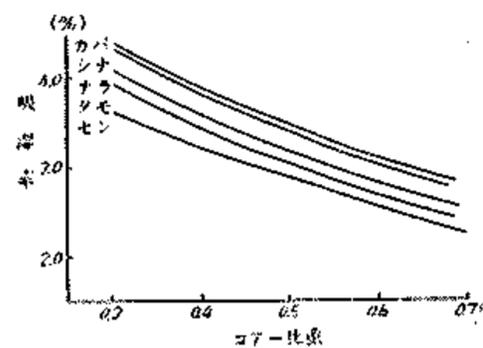
木ねじ引抜抵抗及び吸湿性は、パーティクルの接触面積が大きい柔軟性に豊む軽軟原料が良い。



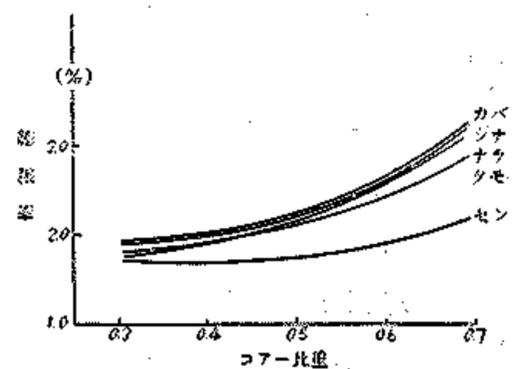
第6図 コアー比重と剥離抵抗の關係



第7図 コアー比重と木ねじ引抜抵抗の關係



第8図 コアー比重と吸湿率の關係



第9図 コアー比重と膨脹率の關係

道産主要広葉樹をコアーとした
スプリント合板の強度性質について

斉藤藤市
穴沢 忠

まえがき

削片板は削片を結合剤で板状に成型したものであるから、その強度は個々の削片の強度、性質に支配されると云ってよく、従って削片の樹種は削片板の強度の重要なファクターと考えられる。

工場廃材、林地廃材、小径木利用の点から出発したパーティクルボードの製造は、一定樹種を大量且継続的に入手するのが困難であり、異樹種の混合がよぎなくされているが、これについての研究は未だ殆ど行われていないのが現状である。本実験は異樹種の混交問題の予備試験として、北海道産の主要樹種 5 種類（シナ、セン、タモ、カバ、ナラ）をコアーとして単独に使用したスプリント合板の強度、性質を考察したものである。

供資材料

削片：シナ、セン、タモ、カバ及びナラ、1.4mm

第 1 図 削片

× 1.4mm × 40mm スプリントパーチクル

含水率 10%

単板：表裏単板セン 1.4mm、クロスバンド

シナ 1.4mm、含水率 7%

ボード結合剤：尿素系合成樹脂、(樹脂率 45%) 含脂率 10%

単板接着剤：尿素系合成樹脂、塗布量 325g/m²

第 1 図に各樹種の削片を示す。

製造条件

結合剤を噴霧した各樹種の削片、550g、790g、1,000g、1,250g、及び 1,400g を 33cm × 28.5cm の枠でホーミングし、デイスタンパー 23.30mm を使用してコアー比重 0.3、0.4、0.5、0.6 及び 0.7 のボードを各二枚宛製造した。

ボード圧縮条件は、温度 140℃、圧力 10~30kg/cm² 時間 40min で、単板及びクロスバンド一次接着である。

実験方法

試験片の採取方法を第 2 図に示す。

製品厚さは、ボード製造後直ちに鋸断した、曲げ試験片の中央部厚さの平均値である。

曲げ試験は、巾 3cm、長さ 30cm の試験片をスパン 28cm の中央集中荷重で求めた。

剥離抵抗は、剥離断面 9cm² の圧縮型テストピースで行った。(研究と普及 8.1959 スプリント合板の剥離試験について参照)

木ねじ引抜抵抗、及び吸湿試験は、曲げ試験終了後の破壊していない部分より、巾 3cm、長さ 5cm の試験片を採り、日本工業規格 (JISA . 5,908) に準じて行った。

使用した機械は、500kg 森製小型万能試験機である。

第 2 図 試験片採取方法

実験結果及び考察

製品厚さ：

各樹種について一定重量で成型した樹種別、比重別の製品厚を第 3 図に、製品鋸断面を第 4 図に示す。

低比重ボード、特にナラ、タモ、カバ等の硬い材からの削片によるコアは、空隙率が大きい為水分蒸発が容易に行われる結果、シナ、センよりも過度の加圧収縮を起して製品厚さが減少している。一方コア比重が増大すると特に硬い削片では抵抗力が大きい為、加圧収縮が少く、厚さが急激に増大している。

第 4 図 製品鋸断面

(コア比重は上部より 0.3、0.4、0.5、0.6 及び 0.7 で樹種は左よりシナ、セン、タモ、カバ及びナラである。)

曲げ強度：曲げ強度とコア比重の関係を第 5 図に示す。各樹種とも比重 0.5 附近まで直線的に増加するが、それ以後の増加は緩慢になる。即ち低比重コアでは、パーティクルのからみ合いが少い為(第 3 図参照)曲げ破壊は全部水平剪断破壊となって表われる。従ってこの範囲内では、曲げ強度はコア比重と比例関係があるコア比重が尚増加して、曲げ強度が 350kg/cm^2 附近になると、破壊が水平剪断から純粋曲げ破壊に変わり、表面単板で破壊する。これ以後の曲げ強度は単板及びクロスバンドの強度制限を受けて平衡状態になるのではないかと想定される。

第 5 図 コア比重と曲げ強度の関係

樹種別ではセン、シナの軽軟原料が、カバ、ナラの硬質原料に比べて、単位容積当りのスプリント本数が多く、からみ合いによる抵抗が大きい為、曲げ強度は大きくなっている。

剥離抵抗：

コアー比重と剥離抵抗の関係を第 6 図に示す。各樹種とも比重の増大に従って、急激に増加している。

剥離抵抗はパーティクル間の接着力並びに、パーティクル自身の強度による為、樹種別では接着性、強度共により高比重原料がパーティクル表面積当りの塗布量も軽軟原料に較べて多い為よい結果を示している。

木ねじ引抜抵抗：

コアー比重と木ねじ引抜抵抗の関係を第 7 図に示す。

引抜抵抗に関係するのは、材の緻密さであるから、コアー比重の増加に従って各樹種とも増大する。尚コアー比重の低い 0.3、0.4 附近では、引抜抵抗はほとんど単板及びクロスバンドの抵抗値と見られ、その値は概ね一致している。樹種別では、セン、タモの柔軟性に豊む軽軟原料はパーティクル間の接触面積が大きい為、コアー比重と比例して増大するが、ナラ、カバの硬質原料では、木ねじがパーティクル間にある大きな空隙に逃げる為の直線関係は見られない。シナがセン、タモに較べて特に低いのは斜走木理に依る割裂性（第 1 図参照）とパーティクル自身の抵抗力が低い為と思う。

吸湿性：

コアー比重と吸湿率、厚さ膨脹率の関係を第 8 図、第 9 図に示す。各樹種ともコアー比重の増大により空隙率が減少し、湿潤空気の内部流通が悪くなる結果、吸湿率は直線的に減少する。一方空隙率の減少で個々のパーティクル膨脹が内部空隙でフリーに行われなくなり、外部に膨脹するため膨脹率は増大している。低比重スプリント合板の特徴の一つはパーティクルの膨脹が内部空隙で行われ、外部に表われる厚さが少いことである。樹種別では、セン、タモの柔軟性に豊む軽軟原料がパーティクル間の接触面積が増大する為、良い結果を示している。シナが悪いのは、前述の目切れ破壊による木口が多数存在する為と思う。

以上の様に、5 種の樹種について、スプリント合板の強度及び性質を考察したが、これに関係するのは樹種本来の強度ばかりでなく、スプリントタイプの形状も大きな影響を及ぼしている。即ち巾、厚さの割に長さの長いスプリントでは、ホーミングでパーティクルの破壊が生じ易いから、目切れのない、柔軟性のあるパーティクルが要求される。

摘要

スプリントに依る高比重ボードの製造、特に硬質原料に依る製造は、材の抵抗が大きい為、長い圧縮時間を必要とする。

上記構成によるスプリント合板の曲げ強度は、中央剪断破壊が生じている範囲（350kg/cm² 附近）ではコアー比重と比例関係が見られるが、以後は緩慢になる。樹種別では、軽軟原料が良い。

剥離抵抗は比重の増加に何って急激に増大する。樹種別では、接着性の良い硬質原料が良い。

木ねじ引抜抵抗及び吸湿性は、パーティクルの接触面積が大きい柔軟性に豊む軽軟原料が良い。

- 合板研究室 -