

木質セメントボードの製造に関する研究 (10)

- 異形小片混合ボードの材質 -

波岡保夫 高橋利男
穴沢 忠 北沢政幸

1. まえがき

木質セメントボードの製造において、原料小片の形状と大きさは重要な要素であり、製品の材質並に表面性状に対して極めて大きな影響をもつことは容易に予想出来る。形の関係では、小片の厚さ、幅、長さの割合、けば立ちやカールの有無などが、また大きさの関係では、粒度分布の状態と表面積の要素が含まれるであろう。

本実験では生成プロセスの異なる8種類の小片をとり上げ、その形状についての特長と、ボードにした場合の材質の現われ方との関係を検討し、さらにこれらの小片を混合してボードを製造した場合の材質と単一小片ボードの材質との関連について検討を加え、異形

小片を混合して使用する場合の参考になる知見を得ようとした。

なお、本報告の一部は昭和50年11月18日、第7回日本木材学会北海道支部大会(札幌市)において発表したものである。

2. 実験方法

2.1 供試小片

この試験では、小片形状とボード材質のかかわり合いを定性的に観察する考え方で、形状因子を系統的に変えるよりは、むしろ広い範囲の種類の小片を選定した。第1表に供試小片を示した。このうち、パールマン削片、ノボローター破砕片、ファイバーは本試験用に製造したもので、製造

条件は表に注記した。その他のものは試験工場で発生したものを採取したので製造条件は不明である。なお樹種はすべてエゾマツ又はトドマツである。また、小片寸法欄以下についての説明は後述する。

2.2 小片の粒度分布の測定

標準篩振とう機に20分かけて節分し、各節分重量を対数確率紙にプロットしたものが第1図である。対数確率紙は、縦軸に正規分布の確率パーセントの累積値を、50%を中心とした標準偏差目盛で、横軸には篩の目開き

第1表 供試小片の種類と形状

小片種類	記号	形態	中位径を含む前後3区分の小片寸法 ⁽⁶⁾			中位径 ⁽⁷⁾ (mm)	
			粒度範囲 (メッシュ)	厚さ	幅		長さ
パールマン削片 ⁽¹⁾	Pa	薄片状	5 ~ 9	0.9	2.7	15	1.5
			9 ~ 16	0.4	1.5	13	
			16 ~ 32	0.3	0.8	7	
ノボローター破砕片(大) ⁽²⁾	N大	棒状	5 ~ 9	1.6	2.8	13	2.0
			9 ~ 16	0.9	1.5	12	
			16 ~ 32	0.4	0.7	7	
ノボローター破砕片(小) ⁽²⁾	N小	棒状	5 ~ 9	1.1	1.8	8	1.2
			9 ~ 16	0.8	1.5	8	
			16 ~ 32	0.4	0.7	8	
プレナー屑	Pl	カール薄片	~ 5	0.25	12.5	6	2.5
			5 ~ 9	0.25	7.0	6	
			9 ~ 16	0.25	1.7	6	
パールマン削片ダスト ⁽³⁾	Pd	針状	—	—	—	0.55	
ファイバー ⁽⁴⁾	F	繊維状	—	—	—	0.6	
帯鋸屑	Sd	粒状	—	—	—	0.6	
磨砕帯鋸屑 ⁽⁵⁾	mSd	微粉状	—	—	—	0.2	

(1) パールマンチップパー: 遠心衝撃切削型、ナイフリング内径48cm、ナイフ枚数20枚、ナイフ刃出量0.5mm、回転数、インペラー1720、ナイフリング900rpm、2mm目篩で微粉除去、原料パルプチップ

(2) ノボローター: ハンマーミル、ローター2個、ローター直径30cm、ハンマー4mm厚6枚+8mm厚4枚(各ローター)、回転数2500rpm、スクリーン10mm丸孔(大)、5mm丸孔(小)、原料パルプチップ

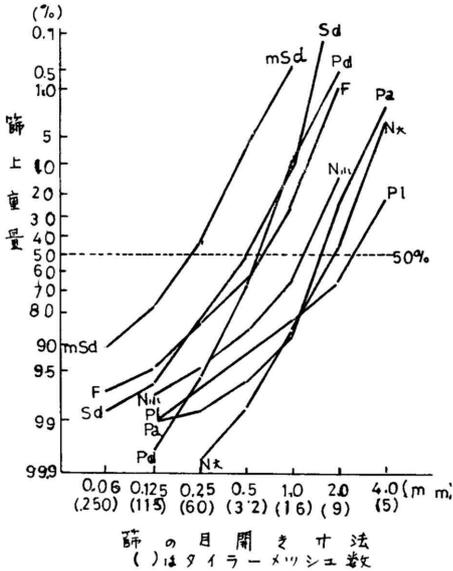
(3) パールマン削片のうち2mm目篩を通過したもの

(4) ダブルディスクリファイナーによる。ディスク直径91.5cm、回転数1500rpm、ディスク間隙1.25mm、蒸煮なし、原料パルプチップ

(5) 帯鋸屑を上記ダブルディスクリファイナーで蒸煮なし磨砕

(6) (7) 本文参照

寸法を対数目盛でとっており、粒度分布が正規であれば、直線になるようになっている。縦軸の50%に対応する篩の目開き寸法を、その小片の中位径(重量基準)といい、第1表にはこの値を掲げてある。



第1図 供試小片の粒度分布(対数確率紙による)

2.3 小片寸法の測定

各小片の中位径を含む中央の3区分から、それぞれ約10個のサンプルを取り、ダイヤルゲージ、メスループで厚さ、幅、長さを測定し、平均値を計算し第1表に掲げた。この測定は、比較的粒径の大きいパールマン削片、ノボローター破砕片(大)、(小)、プレーナー屑の4種類のみ行った。

2.4 製板と材質試験

一般的配合条件は、セメント/木質比2.0、水/セメント比0.7、塩カル添加なし、予定比重1.0、ボードの大きさは15mm x 32cm x 34cmである。小片とセメント、水の混合混練は、従来どおり二軸攪拌式混合機で行った。二種類の小片混合にはことおりの方法をとって、両者を比較した。

第一法は、小片A(比較的粗い方)を攪拌しながらAに必要な水を添加し、続いて小片Bを加え、さらにBに必要な水を添加し、しばらく攪拌したのち、セメントを加えて混練する方法。

第二法は、小片Aを攪拌しながら必要量の水を添加し、続いてセメントを加えて混和してから一旦別の容器に移し、つぎに小片Bに同様に水、セメントを加え

て混和し、さきに別にとった小片Aのセメント混和物を、Bの入っている混合機に戻してさらに攪拌混練する方法。

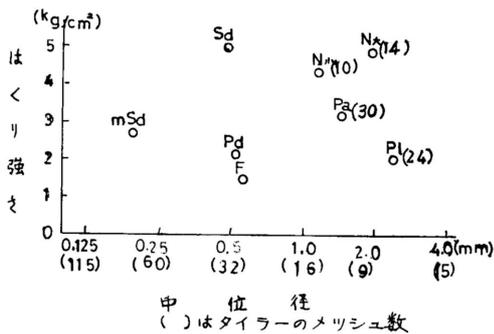
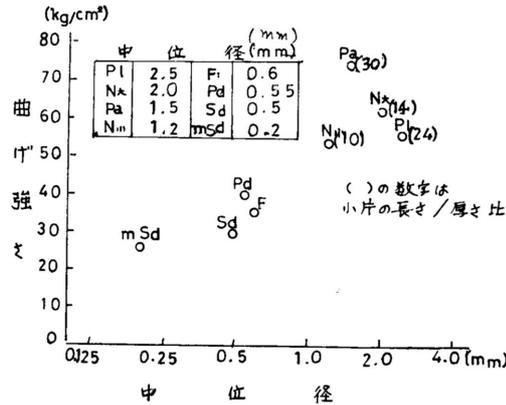
以下、既報¹⁾と同様の方法で製板し、20%RHの恒温恒湿室で6週間養生したのち材質試験に供した。材質の測定項目は曲げ強さ、はくり強さ、衝撃強さ、吸水厚膨の4項目で、測定法は同じく既報¹⁾によった。なお、供試板の表面は研削していない。

3. 実験結果と考察

3.1 単一小片ボードの材質と小片形状

取り上げた8種類の小片の単一小片ボードの材質を、前述の中位径を横軸にとってプロットしたのが第2図である。図中Pa, P1, N大, N小には、中位径を含む粒度区分のサンプルを実測して得た長さ/厚さの値を付記してある。

曲げ強さについて見ると、中位径との間に相関が見られる。しかし、このデータから直ちに、中位径がボード材質に対する小片形状の特性値と見るわけには



第2図 単一小片ボードの材質
(注) セメント/木質比 2.0
ボード予定比重 1.0

いかない。薄片状のPaとP1が相当の偏倚を示しており、この二つを除いた棒状～針状小片群の間に中位径で代表される小片形状との相関が現れているものと考えられる。小片の長さ/厚さ比がフレークパーティクルボードの曲げ強さの指標になることが経験的に見いだされているが⁽²⁾⁽³⁾、セメント板にも適用されることをPaのデータは示していると考えられる。P1小片は幅広のカール薄片状であって、データの示す中位径は、他の小片のそれが幅の実測値にほぼ一致しているのに反して特殊な値をしめしている。むしろP1小片は、ハンマーミル等にかげられることによってパラソスの取れた形状の原料になるものと思われる。

はくり強さについては、中位径および長さ/厚さ比との相関は認められない。

小片ごとの特徴をいくつかひろって見ると(第3, 4, 5及び6図を参照)

- (1) ノボローター破砕片は、曲げ強さ、はくり強さ、衝撃強さ、吸水厚さ膨脹率などすべての材質値が高位である。
- (2) パールマン削片は、曲げ強さに対しては最高位であるが、はくり強さにおいてやや劣る。
- (3) 粒径の小さい小片は大きな曲げ強さを与えない。

3.2 二種小片混合ボードの材質

磨砕鋸屑小片を除く7種類について、すべての組合せによる二種小片混合ボードを、二種類の混和方法で製板し、曲げ強さ、はくり強さ、衝撃曲げ強さ、吸水厚さ膨脹率を測定した。二種類の混和方法による差はなく、簡単な第一の方法で良いことがわかった。総組合せのうち、曲げ強さの大きい方からPa, N大, P1をえらび、この三者とのすべての組合せのデータを図

に示した。曲げ強さを第3図、はくり強さを第4図、衝撃強さを第5図、吸水厚さ膨脹率を第6図に示す。

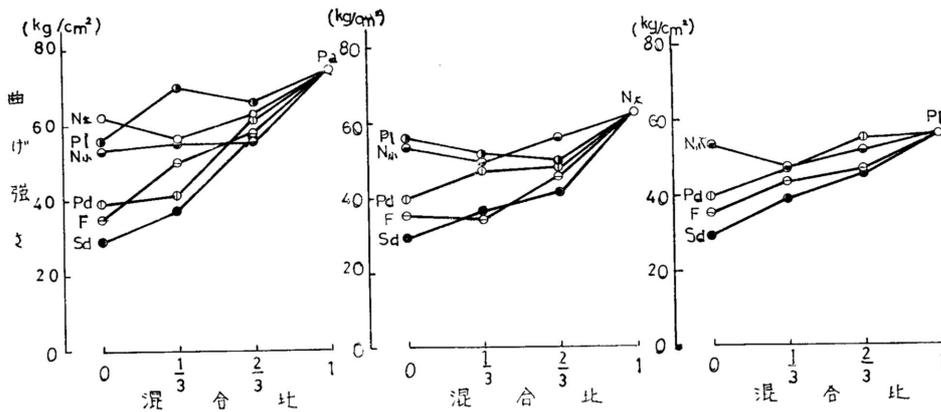
横軸の混合比とは、各グラフでの混合小片の重量割合を示し、0, 1はそれぞれ左, 右軸の小片による単一小片ボードを意味する。図によって異形小片混合ボードの材質と、単一小片ボードのそれを比較するとつぎのことが言える。

- (1) 高い曲げ強さを与える小片と、低い曲げ強さを与える小片の混合ボードは混合比に比例する曲げ強さを現す。
- (2) 同程度の曲げ強さを与える小片同志の混合ボードは、両者の値をむすんだ線よりも一般的にやや下まわった値を示し、その低下の度合は両者の形状の類似度に関係がありそうである。
例: Pa - P1と Pa - N_大
N_大 - P1と N_大 - N_小
- (3) はくり強さは、全般的に両者の値をむすんだ線より下まわる傾向がある。
- (4) 衝撃強さについては両者の混合比率に比例した材質値を示す。
- (5) 吸水厚さ膨脹率はデータのバラツキが大きい。混合ボードの厚さ膨脹率が両者の値を結んだ線よりも上まわることもある。

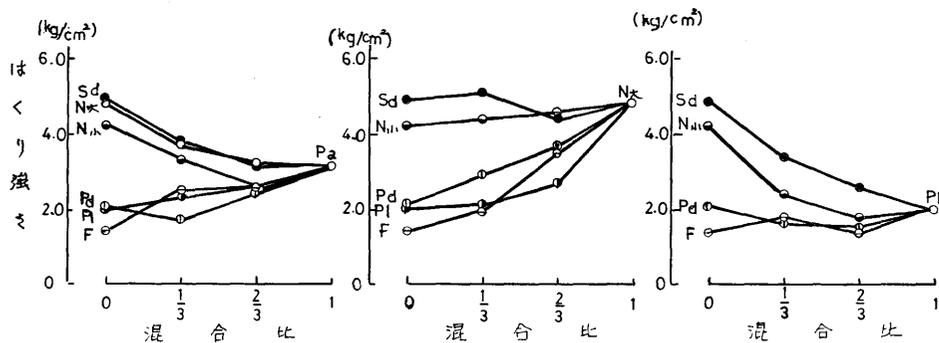
4. まとめ

以上の結果を要約するとつぎのことが言える。

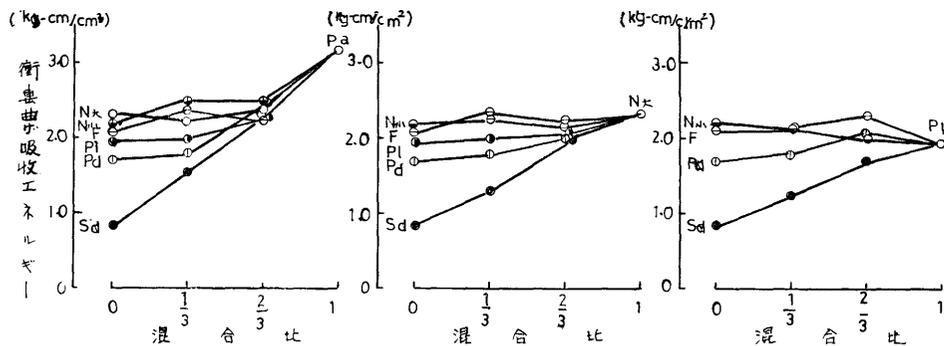
- (1) 小片寸法の代表値として重量規準中位径をとり、また小片形状の指標として長さ/厚さ比を計算し、これらと曲げ強さ、はくり強さとの関連を見たところ、曲げ強さに対して相関があることが推定さ



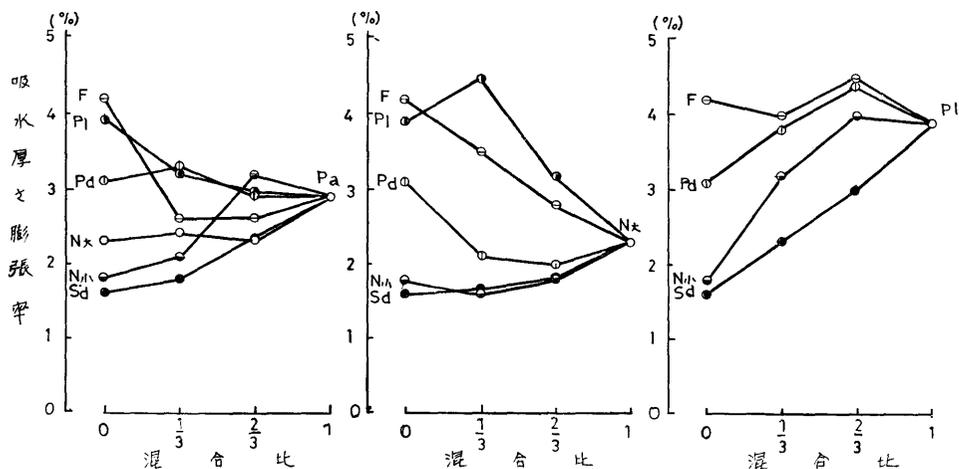
第3図 二種小片混合ボードの曲げ強さ



第4図 二種小片混合ボードのはくり強さ



第5図 二種小片混合ボードの衝撃曲げ吸収エネルギー



第6図 二種小片混合ボードの吸水厚さ膨張率

れた。

(2) 単一小片ボードで平均して高位の材質値を与えるのはノボーター破砕片で、パールマン削片は曲げ強さで最高値を示すがはくり強さがやや劣る。中位径の小さい小片は、高い曲げ強さを与えない。

(3) 形状の異なる二種類の小片の混合ボードと、それぞれの単一小片ボードとの材質を比較した。一般的に混合ボードの材質値は両単一ボードの材質値を

結ぶ線よりやや下まわるが、実用的には両者の混合比率に比例した材質値を示すものとみなされる。

文 献

- (1) 高橋利男ら：本誌 p. 8 (1972. 6)
- (2) J. Brumbaugh : FPJ, p. 243 (1960. 5)
- (3) P. W. Post : FPJ, p. 317 (1958. 10)

一木材部改良木材科—
(原稿受理50.12.15)