

木質セメントボードの製造に関する研究(2)

- ボード材質に対する木片・セメント配合比,
木片形状および混和水量の影響 -

波岡保夫 穴沢忠
北沢政幸 高橋利男

はじめに

前報¹⁾ではエゾ・トド鋸屑を原料として取り上げ、ボード比重、鋸屑・セメント配合比、鋸屑粒度、速硬化剤添加量などとボードの機械的材質との関係について報告した。本報では、()でカバ廃単板をパールマンチッパーで小片化して原料としたボードにおける木片・セメント配合比および木片形状の影響について述べ、()ではカバ木片、エゾ・トド木片、エゾ・トド鋸屑の三種類の原料に対してそれぞれ2水準の木質・セメント配合比で成板し、その際混和水量を4水準にとってその材質におよぼす影響をしらべた結果を報告する。

なお、()は昭和46年7月に日本木材学会北海道支部第3回研究発表会で発表したものであり²⁾、ここではその結果の概要をのべる。

()ボード材質に対する木片・セメント配合比および木片形状の影響

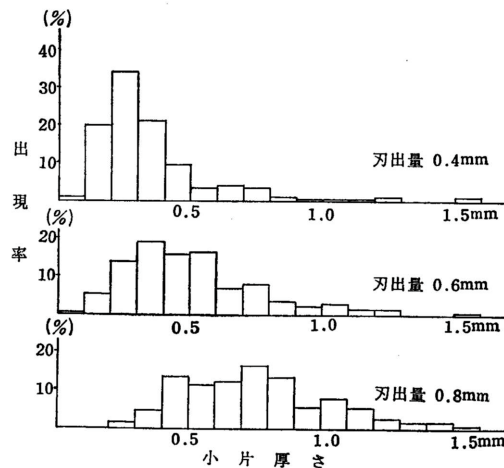
1. 供試板の製造

原料木片は当場合板試験工場のザッカバ廃単板よりパールマンチッパーにより製造したもので、三種類の形状の木片をつくるためチッパーは刃出量を0.4mm、0.6mm、0.8mmで運転した。得られた木片の形状を第1表、第1図に示す。セメントは日本セメントK.K製普通ポルトランドセメントを用い、ほかに添加剤は使用しなかった。

原料の配合、成板、養生、材質測定法は前報と同様であるので省略する。混和水量については、前報では鋸屑の2倍量とセメントの1/2量を加えた重量としていたが、今回は木片とセメントの合計重量の1/2量と

第1表 木片の篩分析値

粒 度	刃 出 量 (mm)		
	0.4	0.6	0.8
10メッシュ篩上	57.2	64.3	58.4
20メッシュ篩上	23.8	25.4	31.5
20メッシュ通過	19.0	10.2	10.1



第1図 木片の厚さ分布
(註) 篩分析の10メッシュ篩上のみ厚さ分布

した。混和水量の考え方は、マットを加圧成板するとき水が流れ出ないぎりぎりの量という事で、この点は本報の()でさらに検討されている。

2. 実験結果の概要

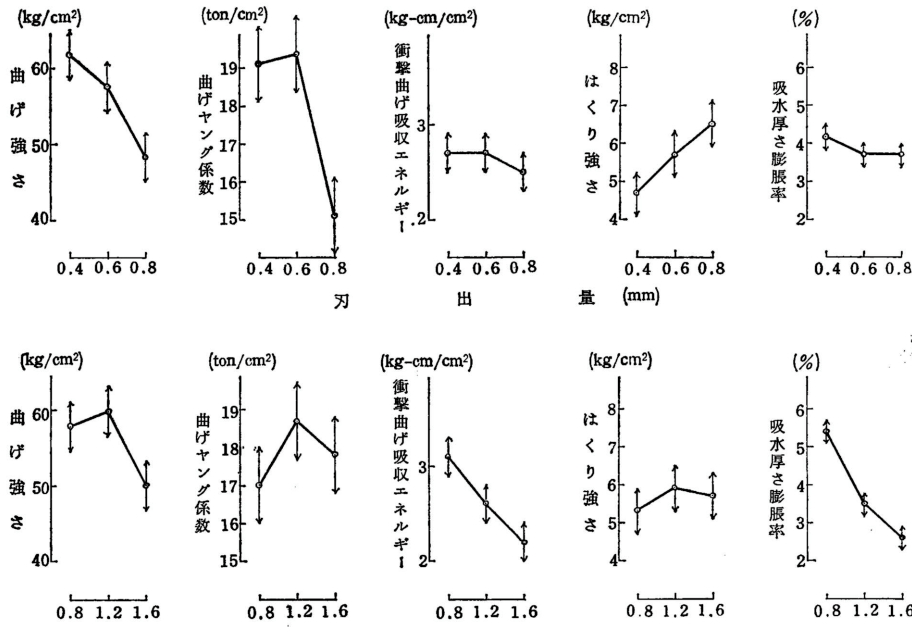
実験に取上げた条件は、木片形状として上記三種類、木片・セメント配合比として1:0.8, 1.2, 1.6の三水準計9条件である。目標比重は1.0に固定した。木片・セメント配合比はこの種製品としてはかなり低い水準であるが、これは配合比の低限界を見よう

第2表 曲げの性質に関する分散分析

要因	曲げ強さ		曲げヤング係数		衝撃曲げ	
	分散比	寄与率(%)	分散比	寄与率(%)	分散比	寄与率(%)
刃出量(A)	15.61 ^{**}	21.7	24.25 ^{**}	31.4	2.75	2.0
配合比(B)	9.12 [*]	12.1	3.15	2.9	31.63 ^{**}	37.7
A × B	—	—	3.10	5.7	—	—
誤差	—	66.2	—	60.0	—	60.3

第3表 はくり強さと吸水厚さ膨脹率に関する分散分析

要因	はくり強さ		吸水厚さ膨脹率	
	分散比	寄与率(%)	分散比	寄与率(%)
刃出量(A)	34.63 ^{**}	41.7	4.58 [*]	2.2
配合比(B)	3.60 [*]	3.2	116.08 ^{**}	70.6
A × B	—	—	—	—
誤差	—	55.1	—	27.2



第2図 材質に対する刃出量(木片厚さ)および木片対セメント配合比の効果グラフ

とする目的によるものである。測定した材質は曲げ強さ、曲げヤング係数、衝撃曲げ吸収エネルギー、はくり強さ、吸水厚さ膨脹率の5つで、得られた結果を第2表、第3表および第2図に示す。

静的曲げには木片の厚さ、衝撃曲げには配合比の方が影響が大きい。第2図で特徴的なことは静的曲げの性質が配合比1.2の前でピークを示していることである。一般に、同じ比重で比較する場合、低配合比で高い圧力で成板した方が曲げ強さが大きいことをあわせ考えると、比重1.0の場合このあたりに配合比の低限界があると考えられる。

はくり強さに対しては木片の厚さの影響が大きく、厚い方がはくり強さは大きく、この点は曲げ強さと相反する効果を示す。吸水厚さ膨脹率は低い配合比の

場合かなり顕著に悪くなる。木片の厚さがうすいときこの傾向が助長される。

() ボード材質に対する混和水量の影響

木質セメントボードの製造にあたって、混和水量(混和水対木質重量比)は二つの面に影響すると考えられる。第一には硬化ボードの材質に関する面、第二にはフォーミングの難易にかかわる湿粉体の物性の面である。本実験はこのうち第一の面についておこなったものである。従来筆者らの実験においては、マット加圧成板時に水が流れ出ない、いわば最大抱水量を便宜的基準において混和水量を決定して来たが、これには何ら理論的根拠はなく、むしろボード材質に影響をおよぼすであろうところの硬化ペーストの水空隙、木質

第4表 実験条件の組合せ

原料別	養生期間	木質セメント配合比		標準比重
		1:1.5	1:2.0	
		混和水量(対木質)		
カバパールマン木片	28日	*110 %	*120 %	1:2.0のグループ 0.9, 1.0, 1.1, 1.2, 1:1.5のグループ 1.0のみ
		100	100	
マツパールマン木片	28日	*145	*200	全部1.0
		120	145	
マツ鋸屑	28日	100	120	◇
		85	100	
マツ鋸屑	7日	*170	*200	◇
		120	145	
マツ鋸屑	7日	100	100	◇
		85	85	

註1) *最大抱水量
 2) 各条件4枚(カバパールマン木片の1:2.0のグループのみ2枚)
 3) 養生期間7日: 全期間高温養生(20°C 85% R.H.)
 ◇28日: 最初の7日間は高温養生(20°C 85% R.H.)
 その後21日間は低温養生(20°C 65% R.H.)

とペーストの粘着性などの観点から検討されるべきものと考えられる。

本実験は上述の観点による検討の前段として、従来筆者らが取って来たところの最大抱水量を基準として、それから混和水量を減らしていった場合の諸材質の変わり方を検討したものである。

1. 実験方法

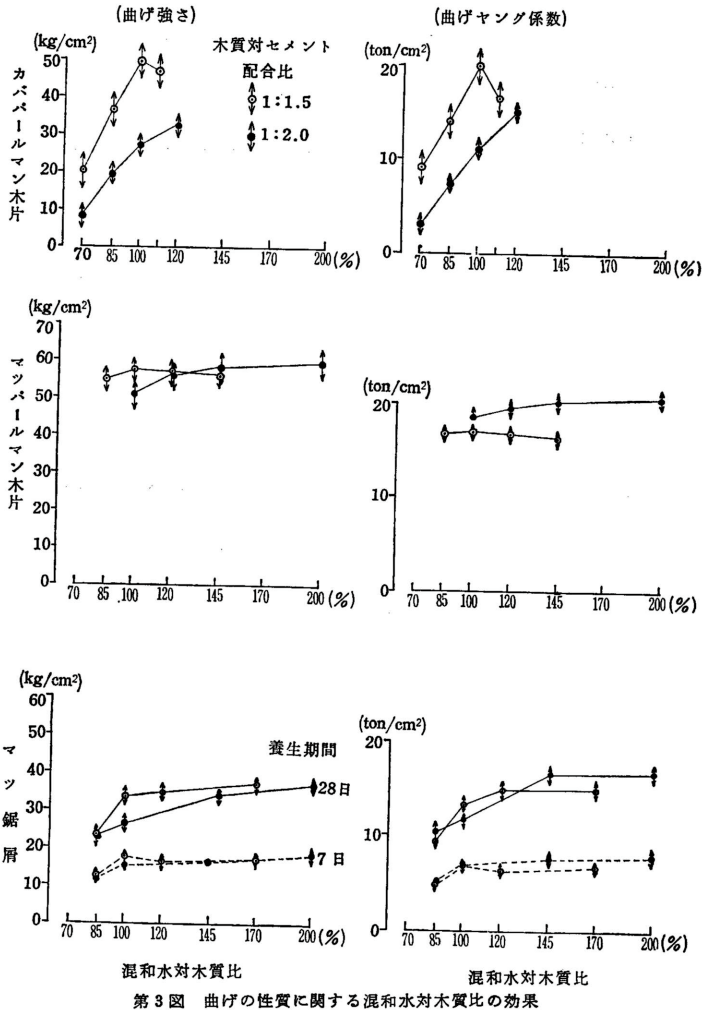
実験条件の組合せを第4表に示す。混和水量は原料別、配合比別の組合せごとに予備試験でもとめた最大抱水量を最高とし、以下4水準とした。また、エソマツ、トドマツ混合鋸屑(以下マツ鋸屑という)で養生期間の違いによる混和水量の影響を、更にカバの配合比1:2.0のグループでボード比重をかえた場合の混和水量の影響を調べた。

原料については、カバパールマン木片は廃単板より、マツパール

マン木片はパルプ用チップからそれぞれチップの刃出量を0.5mmに設定して製造し、マツ鋸屑は工場製材試験工場より採取した。鋸屑は比較的細粒が多く20メッシュ(0.84mm)通過が90%であった。これら木質原料は一旦殆んど絶乾まで乾燥し、混和水は成板直前に混入した。セメントは普通ポルトランドセメントを用いたほか添加剤は使用しなかった。

原料の配合、成板、養生、測定法などは、前報¹⁾と殆んど同じであるので省略する。

測定項目は、比重、含水率、曲げ強さ、曲げヤング係数、衝撃曲げ吸収エネルギー、吸水厚さ膨脹率、はくり強さである。



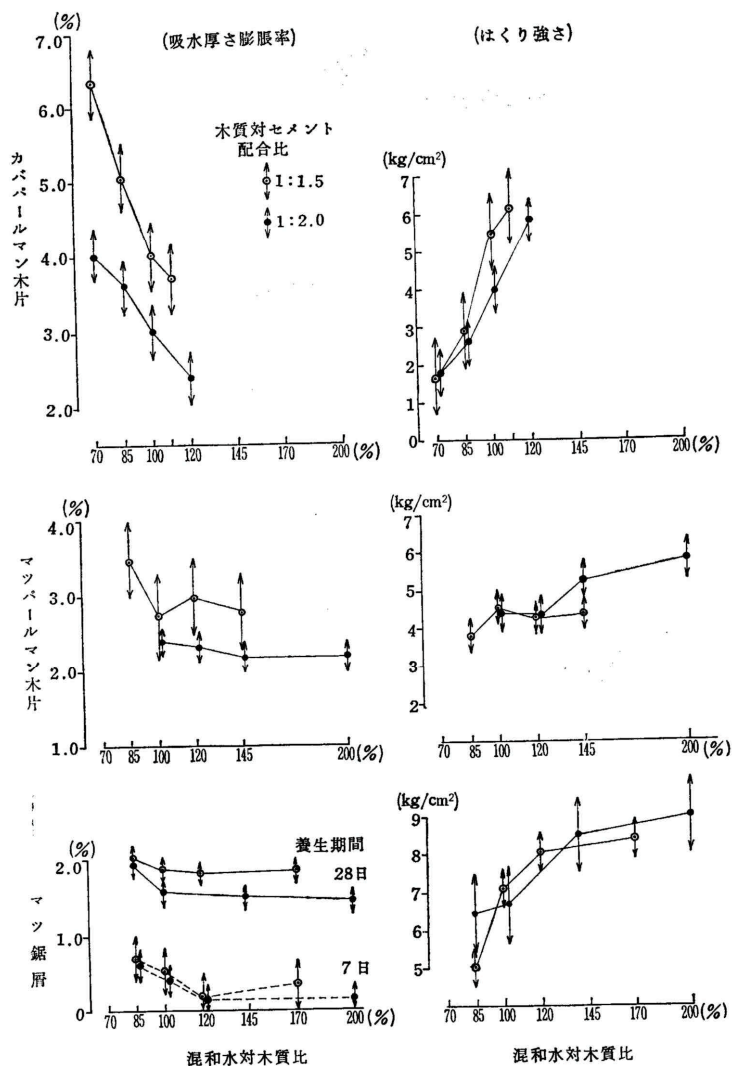
第3図 曲げの性質に関する混和水対木質比の効果

2. 実験結果と考察

2.1 混和水量の材質に対する影響の木質原料, 配合比によるちがい

第3図, 第4図に木質原料別に, 配合比をパラメーターとし各材質に関する混和水量の効果を示した。

木質原料別にみると, 混和水量の影響, 即ち最大抱水量からの減量の影響はカバ・パールマン木片において最も大きくあらわれている。良い材質を得るためには混和水量を厳密に規定する必要があり, 寧ろ最大抱水量に近いところに設定するのが安全であると判断される。マツ・パールマン木片とマツ鋸屑と比べると, 混和水量の影響は後者においてやや大きくあらわれているが, 傾向として大差はなく, 最大抱水量から70% (対木質重量比) 程度減量としても材質に対して大きな犠牲を生じない。従って混和水量の影響について原料の面から考えると木質形状よりも樹種の差異に留意す



第4図 吸水性質とはくり強さに関する混和水対木質比の効果

る必要があるといえる。一定の配合比のもとにおいて最大抱水量は, 木質の空隙率即ち素材比重に依存するものと考えられ, 樹種の差異を素材比重に帰着しうるかどうかは今後の検討課題である。

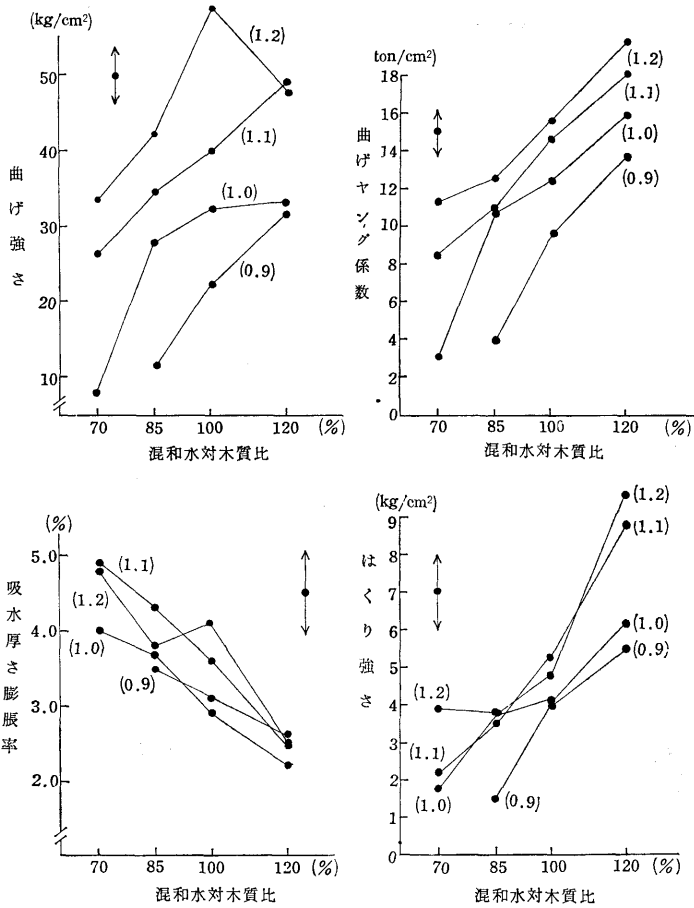
配合比 (木質対セメント重量比) の差異で比べると, 混和水の影響はほぼ似た傾向を示している。カバパールマン木片の静的曲げの性質において, 低配合比のものだけに極大があらわれるという特異性を示しているが, これは混和水量の影響が特に大きい原料であったことから, 選定した混和水量の水準中が適切でなかったことによるものと考えられる。

材質別に比べると衝撃曲げに対して, 混和水量の影響は殆んどないといえる。木質原料の差異にかかわらず混和水の減量の影響ははくり強さの低下にやや大きくあらわれる傾向がみられる。

2.2 混和水量の材質に対する影響の養生期間, ボード比重によるちがい

第3図, 第4図の下欄に破線で製板後7日目の材質を示した。

これによれば混和水量の影響は28日目の材質に対する挙動とはほぼ同じ傾向を示している。従って混和水量の影響については, 短い養生期間で調べても, 長期



第5図 比重別混和水・木質比と材質の関係

注) ●: 信頼限界巾(95%)

(): 標準比重

供試板: カバパルマン木片(配合比 1:2.0)

おわりに

木質セメント板の材質に対する木片・セメント配合比, 木片形状(厚さ)及び混水量の影響を調べる目的で実験し, 大要次の結果をえた。

- (1) 木片厚さの影響はかなり大きく, 曲げの性質にはうすい方が良く, はくり強さと吸水厚さ膨脹率にはあつい方がよい。
- (2) 木片・セメント比の効果は衝撃曲げ, 吸水厚さ膨脹率に最も大きくあらわれている。また木片・セメント比の限界点の本実験の範囲内に認められる。すなわち曲げの性質が木片・セメント比 1:1.2 の前後で最高値を示しており, 吸水厚さ膨脹率が 1:1.6 以下で急上昇の傾向をみせている。
- (3) 混和水量の影響の度合は樹種によって異なり, カバでは大きくマツでは小さい。良い材質をえるためには混水量を最大抱水量に近いところに設定するのが安全であると判断さ

にわたる養生期間のもの比べ大きはずれはないものと考えられる。

第5図にボード比重をパラメーターとし混水量と材質の関係を示した。

吸水厚さ膨脹率, はくり強さにおいてかなりの乱れがみられるが, 信頼限界巾を考慮することにより混水量の影響はどの比重に対しても似た傾向としてあらわれると判断するのが妥当と思われる。

れる。

- (4) 混水量の影響は木質の形状, 木質・セメント比, 養生期間, ボード比重のそれぞれの変化にかかわらず似た傾向としてあらわれる。

文 献

- 1) 波岡保夫ら; 木質セメントボードの製造に関する研究 (1), 北林産試月報または木材の研究と普及 4月号 (1971)
- 2) 波岡保夫ら; 木片セメント板の材質に対する配合比, 小片形状の影響, 日本木材学会北海道支部講演集第3号 (昭和46年7月)

—木材部 改良木材科—
(原稿受理 47.1.28)