

第13回木質ボード・木質複合材料 シンポジウム [II]

(社)日本木材加工技術協会関西支部

パネル討論会(III)

「新しい技術および機械装置・プラント」

1. 木質ボードの保存処理(接着剤混入法)

(株)ケミホルツ

伏木清行氏

木質ボードの生物劣化を防ぎ、耐久性を付与するための保存処理に、接着剤混入法がある。これは、接着剤のなかに予め保存剤を添加し、通常の製造工程を変更することなく、また特定の設備を補充することなく、保存処理ボードを生産できる簡便で合理的な方法である。

接着剤混入法では次の諸条件について性能を確保する必要がある。すなわち、(a)原料チップの樹種固有の障害がない。(b)接着阻害を招かず、接着強度に悪影響を及ぼさない。(c)防カビ・防腐・防虫・防蟻性能を十分確保できる。(d)保存剤の定量分析法が確立しており、回収率が高い。

南方産早生樹アルビジアチップに、保存薬剤1% (接着剤固形分) を混入した尿素樹脂接着剤を添加し、ボードを製造した。用いた保存薬剤は、1) Chlorpyrifos+IF-1000, 2) Dichlorofenthion+IF-1000, 3) Propethanphos+IF-1000, 4) Imidachloprid+IF-1000, 5) Imidachloprid+Tebuconazol, 6) Metrophene+IF-1000, 7) Biphenthrine+IF-1000, 8) Gokiraht+IF-1000の8種類である。ボードの曲げ強度は、薬剤の種類にかかわらず、大きな差異は認められなかった。ラジアータパインチップを原料に用いた場合も、同様の結果が得られた、薬剤添加率を2%以上にする、強度が若干低下するものも見られた。さらに接着剤にフェノール樹脂を用いた場合も、同様の傾向が認められている。

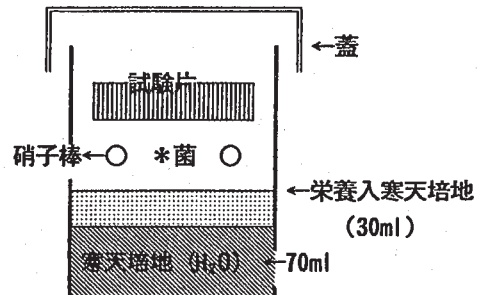
これら2種類のボード、およびMDFについて日本木材保存協会(JWPA)規格に準じて防カビ効力試験を行った結果をみると、3)および6)の薬剤組成のものはカビ阻止効果が認められなかったが、

他の薬剤では概ね有効であることが判明した。

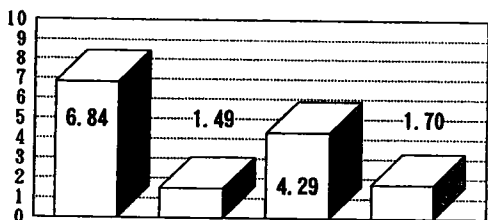
一方、防腐効力は、通常、オオウズラタケおよびカワラタケの2種類の腐朽菌をもちいるJWPA規格試験によって評価されるが、薬剤処理アルビジアボードの重量減少率はほとんどの試料で無処理と同等か、または無処理より大きい結果となった。これは、3カ月にわたる試験期間中に試験体が培養基の水分を吸収して膨張し、接着結合力を失って、バラバラの基材となったため、腐朽菌の発育を促し、高い重量減少率を招いたものと推察される。

この試験法は、本来製材品を想定したものであり、ボード類の防腐効力の評価には問題がある。そこで、第1図に示されるような、2重寒天培養基を工夫し、重量減少率による評価を試みた。カワラタケによる4週間にわたる腐朽試験の結果(第2図)は薬剤の種類と濃度の影響を比較的明瞭に示している。

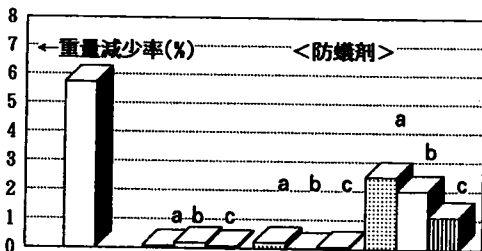
JWPA規格第11号、防蟻室内試験法に準じ、アルビジアボードと共に職蟻150頭、兵蟻15頭を投入し、21日間飼育して得られた重量減少率は第3図の通りである。供試薬剤はChlorpyrifos(CP), Dichlorofenthion(ECP)およびHoe-498である。前2者の薬剤添加量は350(a), 520(b), および690g/m²(c)であり、Hoe-498のそれは70(a), 104(b), および138g/m²(c)であった。図よりCP



第1図 二重寒天式培養法



第2図 二重寒天式培養法による防腐効力試験



第3図 各種防蟻剤のシロアリ重量減少率

およびECPは高い防蟻性能が認められたが、Hoe-498では添加量が低いために十分な性能が得られなかった。

処理ボードの品質管理は、製品中の薬剤含有量の分析を行い、添加量に対する回収率を求める。分析方法は、回収率の高いことが重要であり、40%以上必要である。有機リン系薬剤では、JAS分析法で十分合否判定ができるが、添加量が少ないイミダクロプリド等では、回収率が低く、JAS法に替わる抽出法が必要である。各種の抽出液で回収率を検討した結果、蟻酸-塩化メチレン混合抽出液の回収率が60%以上に達し、高い回収率が得られることが判明した。

薬剤の工場内作業環境に影響するのは、防虫剤であり、ボードの実例はまだ少ないが、合板工場ではVOC規制のガイドラインを下回っている。居住区における製品のVOCについては、研究会で合板中の薬剤のVOCを測定する予定である。

2. 木質セメントボードの迅速硬化技術

ニチハ株

永富 辨氏

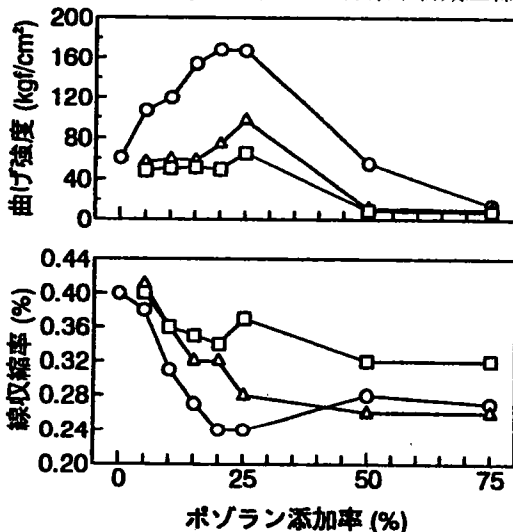
木質セメントボードは、防火性、施工性および意匠性が優れているため、年毎に需要が増加し、現在住宅外壁の50%以上を占めるに至っている。窯業系外壁ボードの抄造方法は乾式法と湿式法に分類される。前者の木質セメントボードは原料の

木片、セメント、各種添加剤およびセメントの硬化に必要な水分を添加し、混合する。その後、マットを成形したのち、圧縮硬化、養生、乾燥、切断、塗装をして製品にする。養生には、常温常圧(自然)養生あるいは蒸気養生と高温高压(オートクレーブ)養生等の方式が採用されている。

木質セメントボードの製造上の問題点に、設備生産技術を含む生産性があげられる。このため、各種の迅速硬化技術が検討されている。例えば、ジェットセメントを適用し、これにFeCl₃を添加した場合には、80℃の加熱温度による圧縮時間を10~30分程度まで短縮することができる。また、普通ポルトランドセメントに速硬性アルミナセメントおよびβ-半水石膏を混合することにより10分程度の加熱圧縮によりボードの凝結成形が可能である。

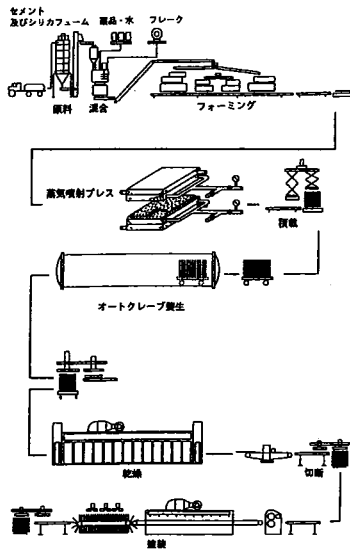
各種炭酸塩を添加し、80~86℃の加熱で5~18分の圧縮によってボードの初期強度をハンドリング可能な状態まで高めることができる。さらにCO₂をマットに直接噴射して、凝結を促進する技術開発も進められている。

同様に、蒸気噴射プレス法を適用し、水和促進剤としてNa₂SiO₃を添加して10分余り初期圧縮、



第4図 曲げ強度および線収縮率に及ぼす各種ポゾラン混和材の影響

噴射蒸気圧：1.5kgf/cm²、蒸気噴射時間：5秒
 総プレス時間：12分 Na₂SiO₃添加率：5%
 10分間水中浸せき後165℃で7時間オートクレーブ養生
 ○：シリカフューム △：フライアッシュ □：ケイ石粉



第5図 迅速硬化型の木質セメントボードの製造工程図
成形し、さらに $MgCl_2$ 溶液に10分程度浸せき養生することによって、十分な強度のボードを得ることができる。さらに、 Na_2SiO_3 に加えて、各種のボゾラン混和剤を添加し、蒸気噴射プレス法とオートクレープ養生を併用した場合のセメントボードの曲げ強度および線収縮率を第4図に示す。図より、シリカフェュームを添加することによって、セメントボードの曲げ強度および寸法安定性は一段と向上し、添加率20~25%で最適値を示す。また、このような迅速硬化技術の適用によって製造時間は従来法に比べて1/10から1/20にまで短縮され得ること、したがって生産性を飛躍的に改善し得ることが明らかになった。

以上のような、迅速硬化技術を組み合わせた一連の製造工程のダイアグラムを第5図に示す。まず、セメントおよびシリカフェューム、各種添加剤に木材パーティクルを混合し、マット状にフォーミングした後、蒸気噴射プレスに挿入して、凝結成形する。成形されたボードを台車に積んで、オートクレープ養生を行い、乾燥・切断・塗装を経て製品となる。

3. 木質ボード用連続プレスの OSB/PB/MDF プラントへの導入

Siempelkamp 社
住友商事(株)

Lovrinovic 氏
内田千博氏

Siempelkamp 社の ContiRoll プレスは、現在、

連続プレスの市場の50%以上を占めている。MDF やパーティクルボードのほか、最近では OSB の製造にも適用されている。このプレスの構造は、入口および出口のセクションを長手方向ビームで繋ぎ、スチールベルトの張力を受けている。このため、プレス自重と加熱・冷却に伴う膨張・収縮力だけが基礎へ伝達される。一方、長手方向に並べられたロッドは、プレス幅に相当する長さを持ち、このため、1) 圧縮力が均一にマットに伝達される。2) 幅方向寸法の自由度が高い。3) 熱伝達が直接に行われる。4) 減擦効率が良い。5) 潤滑剤の残さが残らない。マット導入部の曲率半径は33m~150mに可変であり、上下それぞれ独立して調整することができる。マットの厚さに応じて、受渡しベルト長さとも高さも調節できる。薄物 MDF の場合には、条件によって分速60mまでプレスの送り速度を高めることもできる。薄物 MDF では、マット中に閉じこめられた空気が入口に向かって逃げようとする。その際、ファイバーが細かいほど、また送り速度が速いほど、マットが部分的断裂を起こしやすく、熱帯広葉樹ファイバーでは特にこの問題が生じやすい。このために、ContiRoll では特殊なプレス導入部の形状設定を可能にしている。

油圧シリンダーはいくつかのグループに分割されており、セクション毎に異なる圧力を与えることができる。第1セクションでは大きな圧力を要するので、シリンダーを大きくしている。低密度 MDF の製造には、高い初期圧力を負荷したのち、プレス間隙を拡げることが必要であるが、マットの反力が大きくない場合には制御が難しい。このため、低密度化にはある程度の限界があった。ContiRoll プレスでは、いくつかのジャッキアップ可能なシリンダーを備えており、熱板およびベルトを引き上げて、プレス間隙を確保することができる。このために、熱板はメートル当たり3mm程度曲げることができる。このようにして、種々の厚さ方向密度分布の形成を可能にしている。

4. MDF/PB プラントおよび装置の最近の発展

Sunds Defibrator Industries 社

Thomas Olfsson 氏

スズデファイブレータジャパン(株)

片寄修氏

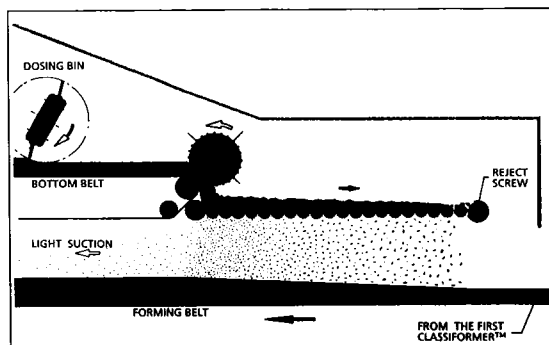
スズデファイブレータ社の最近の技術開発のうち、とくに、1) Mシリーズデファイブレータおよびリファイナーセグメントの開発、2) ファイバーからの異物分離のための分級器、Z-シフター、3) 自動倉庫を実現した LUKKI システム、および4) パーティクルのフォーミング装置、クラシフォーマーについて発表したい。最初の2つの話題は主として MDF に関する技術開発であり、最後のそれはパーティクルボードに関するものである。

1)のMシリーズは、1993年に発売され、最初にフランスイソロイ社に納められた。このシリーズは1台当りの処理能力が大きく、高品質ファイバーを製造できることが特長である。現在、36~68インチの幅広いサイズが揃い、設計に当っては信頼性が高く、運転とメンテナンスが簡単であることに留意した。

セグメントをみると、これまでの2方向セグメントから1方向セグメントへ、さらに最近ではUDI-Nセグメントが開発された。このセグメントでは、遠心力がファイバーフローを加速するので、2方向セグメントに比して、電力原単位が20%以上節約でき、またリファイニング効率も高めることができる。ダムの角度をセンター方向へ向けることにより、より均一な摩耗が均一になりファイバー品質が安定した。セグメントのバーに切れ込みを入れることにより、リファイニングで生じた蒸気を適当に逃がす効果があり、チップの送り込みを安定させると同時に、溝部の掃除が可能になった。これは、ゴムのようなラテックスを多く含む原料ではとくに有効に作用する。

次に、2)のZ-シフターについて述べる。連続的な薄物MDFラインでは、異物の存在がスチールベルトを傷つけやすく、またゴム原料のように、ラテックス残さが固まりを作る場合にはこれを除去することが重要である。Zシフターはフォーマーになるべく近く設置される。ファイバーは傾斜したジグザグ状Zシフターへ下から入り、方向をジグザグ状に変えながら通過する。このとき、重い粒子は壁に突き当たり、大きく減速するので、粗大ファイバーや異物は落下し、分級が可能になる。

LUKKI 自動倉庫システムは、補助用ワゴンおよ



第6図 クラシフォーマーの機構

びスチールパレット(スタック)から構成される。大きなパネルサイズ、例えばフォークリフトでは取り扱いが不可能な10×20フィートのパネルまで取り扱うことができる。薄物ボードのハンドリングでも、保護用ボードを必要とせず、スチールパレットが積まれたパネルを真直ぐに保つ。完全に無人で製品の貯蔵と管理が可能であり、フォークリフトを必要としない。

LUKKI システムは、パネルの生産管理、研削、小割、パッキングまでの統合されたソフトウェアを装備している。このため、あるポジションにあるスタックのナンバーを、スクリーン上で色分けされた標識を用いて研削・未研削別に表示している。次に、ポジションを指示することにより、スタックIDナンバー、長さ、幅、厚さ、量などの詳しいスタックの情報が得られる。さらに、スタックを指示すると、製造年月日が得られるなど、順次必要な情報を得ることができる。

パーティクル用フォーマーであるクラシフォーマーの基本概念は、パーティクルを機械的に分級する操作と同じである。第6図に示されるように、クラシフォーマーは、粗大なパーティクルをコア部に、ファインを表面に分級する。すなわち、ローラ間隙が順次広がっているため、細かいファインが最初にローラ間から落下し、続いて粗大パーティクルが落下して、マットが形成される。このため、表面の平滑性と均質性が増し、研削ロスを最小に抑え、2次加工性が大きく向上した。

クラシフォーマーは、1991年フィンランドの工場採用されて以来、現在までに116台が世界中で販売されている。

(文責 京都大学木質科学研究所 川井秀一)

(1997. 5. 30受理)