

熱圧密処理木材を活用した内装材の研究開発

平成12年～15年度（県単）

中山伸吾，岸 久雄

近年、木材が与える自然観とやすらぎの効果を求め、内装材として木材を利用するケースが増加している。このとき、ホルムアルデヒドや揮発性有機化合物（VOC）によるシックハウスの問題等から、無垢材や天然材料を用いることを望む消費者は多い。しかし、住宅様式や生活環境の変化から、無処理のまま木材を使用することは、狂いや耐久性などの面から問題が生じる。

こうした中、これまでの有機溶剤を用いた塗料とは異なり、天然物由来の油脂成分などを原料とした、自然塗料といわれる製品が一般に認識されるようになってきた。自然塗料は、木材の吸放湿性などを残すことができることから、これを木材表面の保護に利用し、かつ材料として需要が低迷しているスギ材等を用いることができれば、用途拡大にもつながると考えられる。そこで本研究は、これらの材料を用いた機能性内装材を開発することを目的とした。

1. 試験方法

スギ板材（巾100mm×長さ150mm×厚さ25mm）を20℃、65%RHで調湿し、平板熱圧プレスを用いて試験片に圧縮含浸処理を行った。圧縮処理はステンレス容器中で、含浸状態が目視できるように着色した自然塗料を加熱し、試験片の板目面が浸漬するように置いた。スペーサーを用いて1分間、規定量の圧縮を行った後に解圧し、垂直に立てかけた状態で1昼夜自然乾燥を行った。乾燥後、中央部より鉋で半分に割り、断面をマイクロ스코プにて拡大し、浸透深さを測定した。

2. 試験結果

染料の選択には自然塗料と親和性がよく、浸透時に分離しないことが条件となるため、直接染料、酸性染料など数種類を用い、濾紙クロマト等による確認を行った。その結果、OilRed TR-71が適当と思われる、0.1%（w/v）の濃度で混入することとした。

また、熱圧処理をせず、刷毛で2度塗りをした場合でも、心材部で平均79μmまで浸透していたことから、圧密化処理を行った場合においても、同程度の含浸度合を目安とした。

はじめに、心材部と辺材部での含浸度合の比較を行った。処理条件は、熱圧温度170℃、スペーサーを24mmに設定した。この結果、心材部では平均77μm、辺材部では平均105μmと、辺材部の浸透性が3割以上良好であった。

次に、熱圧温度条件による含浸度合の違いを見るためスペーサーを24mmに設定し、140℃～200℃の条件で辺材部に含浸させた。なお、

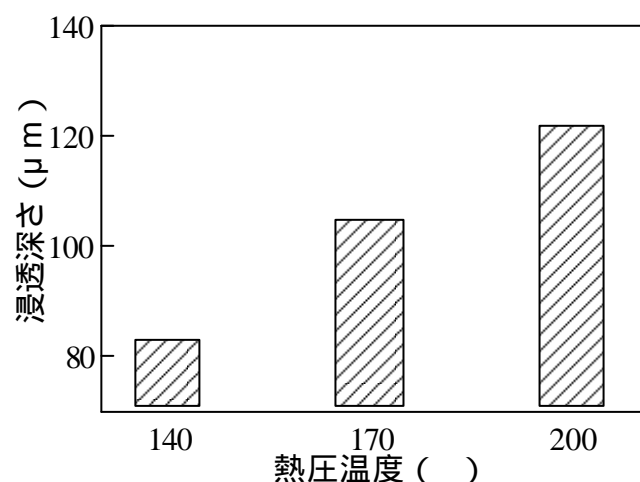


図1 熱圧温度と浸透深さの関係

このときの理論圧縮率は93%であるが、自然乾燥後はどの条件の場合でも97%程度まで回復していた。

140 で圧密した場合、平均83 μ mの深さまでしか自然塗料が浸透しておらず、これが200 になると平均122 μ mにまで達し（図1）、熱圧温度が上昇するにつれ深くまで浸透していたことより、この熱圧処理条件においては140 の処理では弱いと考えられる。しかし、温度が高くなるにつれ自然塗料の劣化速度は早くなり、頻繁に交換が必要となることから、実用的とは言えなくなるといった問題が残る。

次に、圧密量による含浸度合の違いをみるため、スペーサーを24mm、22mm、20mmに設定し、170 で心材部に含浸させた。このときの理論圧縮率はそれぞれ93%、85%、78%となり、自然乾燥後は97%、92%、89%にまで回復していた（図2）。

含浸度合の平均はそれぞれ77 μ m、88 μ m、145 μ mとなり、圧密量が増加するに従い深くまで浸透していた。これは、木材が液中で回復する際に、スポンジの様に内部まで浸透が進むことに起因する効果と考えられるが、最も浸透が進むと思われる木口からの含浸度合については、材によるばらつきが大きく、今回は確認できなかった。

また、圧密量が増加するに従い、回復後の残留圧縮変形は増加していた。これについて、表層からの距離における変形度合を比較してみると、自然塗料中に浸漬していた部分が大きく圧縮され、中心部はほとんど圧縮されていないことがわかった（図3）。また、含浸面よりも少し中心よりの部分が圧密されていることから、表層部では変形の回復が強く起きていることが推測された。

平板プレスによる圧密処理は、材全体に力がかかり、早材部など柔らかなところから変形するといわれており、今回の挙動には熱と

自然塗料による木材の軟化が大きく寄与していると思われる。一方、最近ではロールプレスを用いた加工法が開発、研究されており、この方法では表層部が大きく変形するため、より効率的な加工ができる可能性がある。しかし、表層部を含浸させながら連続的に加工するには、技術的にかなり高度なものが必要とされる。

以上のことから、平板プレスによる圧密処理では、熱と自然塗料によって木材を軟化させ、圧密量を大きくすることによって、より深くまで浸透させることができると考えられるが、圧密の回復や残留変形が生じるため、後の加工に影響を与えられた。

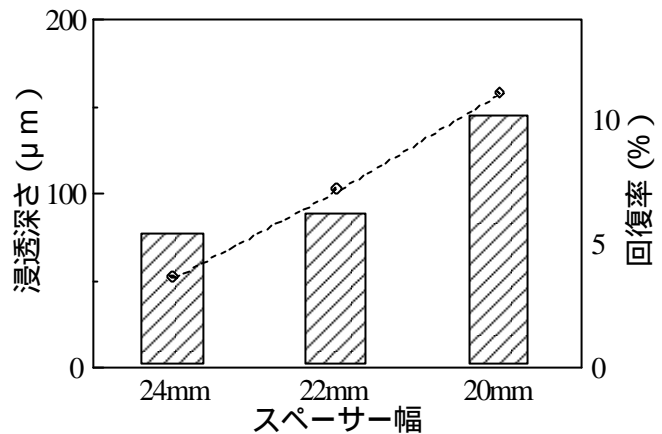


図2 圧密量と浸透深さの関係

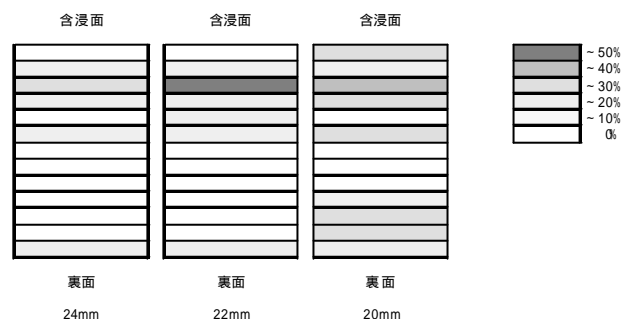


図3 表層からの距離による変形度合の違い