

減圧・加圧処理によるカラマツ材の化学処理

— 難燃薬剤の注入 —

1. もっとカラマツ材を

カラマツ材は、乾燥技術が確立されたことにより建築の壁材あるいは家具材にと多く使われています。これらの板に化学的な処理をしたいという要望が高まってきました。というのは例えば合成樹脂をしみこませることで材の表面を硬化させたり、難燃薬剤を注入して燃えにくい壁材（難燃材）にしたり、といったあたらしい性能を付加できるからです。化学的な処理といってもかつての電柱や鉄道の枕木などの防腐処理などは馴染み深いものでした。

木材の化学的な処理はいろいろな方法が考えだされ、最近では超音波で振動させて注入させることも試みられているようです。そのなかでも減圧と加圧の操作をくりかえして薬剤を木材に注入する方法が一般的で昔から広く用いられています。減圧で木材の中の空気を排出し、加圧によって薬剤を木材中に浸透させるのがその原理です。

ところでカラマツ材のとくに心材の部分は、水分や薬剤の浸透がきわめて悪いとされていますが（表－1）、かえってこの性質は土木・建築の土台杭としての利用には向いていました。

2. カラマツ材の注入試験

カラマツに化学的な処理をおこなうにあたってその注入特性はまだよくわかっていません。実験室規模の小さな試験片についてのデータはともかく、実大材に近い規模での資料は不足しています。今回の実験は難燃材の開発を想定し、難燃薬剤を木材に注入してその注入条件と注入された薬剤の量の関係をしらべました。材料も長さ1.8 mとしなるべく工場で処理される条件に近づけました（図－1）。材料はカラマツの建築内装用の壁材です。辺材部分は注入が容易であるために除外し心材のみからなるものを選別しました。

図－2は難燃薬剤をいろいろな減圧・加圧条件のもとに注入処理をおこなった結果です。

1日で注入処理が終わるような工程を考え、6時間のスケジュールを考えました。濃度が13%の条件だと注入量にはかなりのばらつきがあることがわかります。濃度を20%にし、加圧時間の割合を多くしてみると注入量のばらつきを抑える効果が期待できそうです。

さらにもっと短時間で注入するために濃度を30%としました。4時間以下のスケジュールでは減

表－1 心材の浸透性による分類（木材工業ハンドブックより抜粋）

良 好	や や 良 好	困 難	き わ め て 困 難
ヒバ	アカマツ クロマツ スギ ツガ ヒメコマツ モミ	エゾマツ トドマツ トウヒ ヒノキ	カラマツ
エノキ イタヤカエデ トネリコ ハンノキ ミズキ	アサダ ダケカンバ シオジ ハルニレ	クルミ ケヤキ ダケカンバ ブナ ミズメ ヤマザクラ	カツラ キハダ クヌギ クリ コナラ ミズナラ
レッドオーク	ボンドサイプレス オーク	イースタンヘムロック ロッジポールパイン	ダグラスファー ウェスタンレッドシーダー
アピトン ホワイトラワン	イエローメランチ	チーク	マホガニー メルサワ レッドラワン レッドメランチ

試験材：カラマツ内装用壁板 (cm)

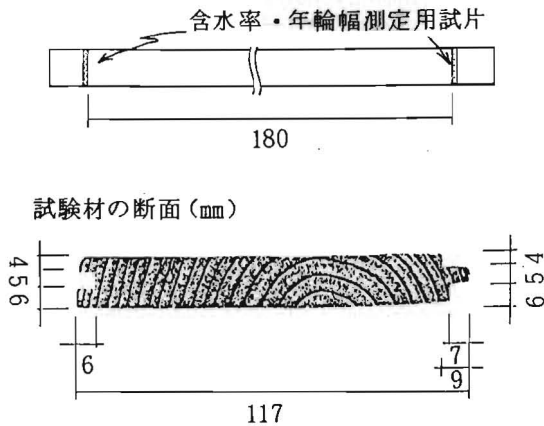


図-1 試験材

圧のみの処理ではほとんど効果がありません。加圧処理を組み合わせると（量的には）良好な注入が期待できることがわかりました。わずか3時間の処理の注入量が6時間のそれを上回る場合もあることは興味深いではありませんか。

注入薬剤を合成樹脂や染料におきかえることでそれぞれの用途への応用もできそうです。ただここで注意しなければいけないのは、薬品の種類や濃度によって注入性能が違うかもしれないということです。この実験結果からは難燃薬剤についてのおおよその傾向を知ることはできました。

3. 注入ムラは？

量的には注入されたとしてもそれがムラなく均一であるかどうかは場合によっては重要な点です。注入量は注入処理材の重量を測ることで容易に推定できるのですが、ムラなく注入できたかどうかは材を切断しなければよくわかりません。

注入の均一性を調べてみると、大きく分けて図-3のように4つに分類できることがわかりました。

①は材の中まで注入されたもの

難燃材の場合ですと部分的にわずかな注入ムラがあるために難燃性能が著しく低下する場合があります。中までしっかりと注入されていることが必要です。

②は年輪に沿って染み込んだもの

年輪を浮きだたせたり、あるいは目立たなくさせたりするのに利用できるかもしれません。

③は材の表面から2～3mmの深さにまで注入され

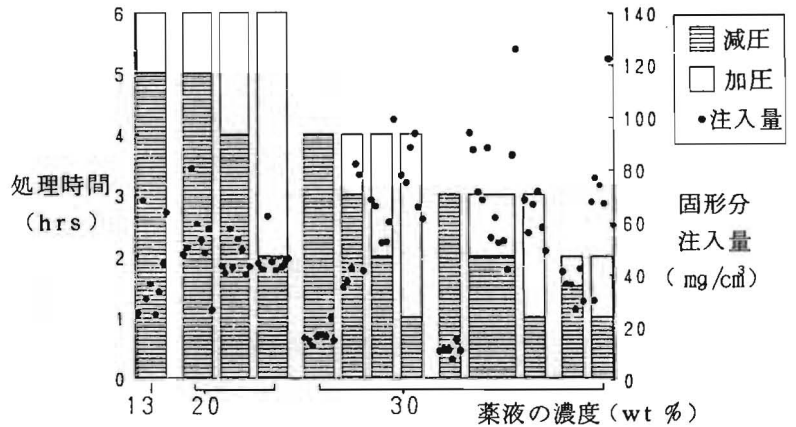


図-2 各処理条件と固形分注入量

ているもの

木材の表面を硬化するだけであれば木材の中までも注入する必要がない場合もあります。とくに高価な薬品を“けちって”使いたい場合にはよいかもしれません。

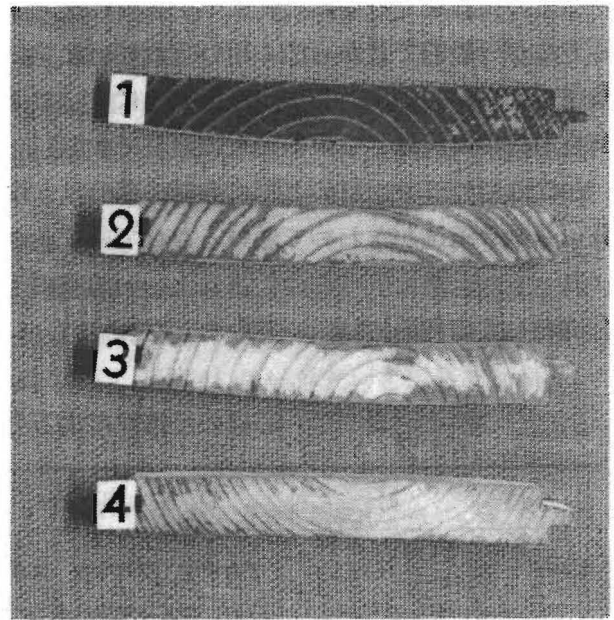


写真-1 注入の均一性

④はほとんど注入できていないもの

どの条件で、どのような木材が、どのように注入できるのかがわかれば、その用途にあった注入処理スケジュールをたてることもできると思います。今はこれらの関係の解析を試みています。まだよくわからないことが多く、基礎的な実験を続ける必要があります。

(木材部 吉野)