

木材の化学処理（その3）

- 木材の寸法安定化 -

木材は水分変化により膨らんだり縮んだり、その結果変形したり、反ったり、さらには割れたりします。乾燥を十分行ったり、木取りを工夫したりすることにより、普通の使い方をする限り問題がないレベルに寸法変化を抑えることも可能です。しかしながら、用途を拡大するためには、さらに寸法安定性を高めることが重要です。たとえば、床暖のフローリングや外構部材などでは、さらなる寸法安定性が求められています。

そこで薬品で木材を処理することにより、寸法安定性を改善できないかということになり、現在に至るまでいろいろな試みがなされています。ここではそれらの概略について簡単にまとめてみました。化学反応や製造条件などは専門書にゆずり、実際に使用する立場からみて必要と思われる項目に絞って話を進めます。

寸法安定化の考え方

寸法を安定化するためには主に3つの方法が考えられます。

1番目は撥水性（水をはじく性質）を与える方法です。2番目は膨らもうとする性質を押さえ込む方法です。専門的には架橋結合を生成するといえます。3番目として、最初から目一杯膨らんだ状態にしておいて、水が入ってもそれ以上膨らみようがない状態（膨潤状態を維持した状態）にする方法があげられます。

多くの化学処理はきっちりとこれらに分類することは難しいとされています。たとえば最も代表的な寸法安定化処理であるアセチル化は、撥水性与同時に膨潤も引き起こし、その両方の効果で高い寸法安定性を与えます。また、林産試験場で開発したMG処理は、これら3つの効果が複雑に影響しあって、効果を発揮していると考えられています。

それではこれらの効果を生じる化学処理について説明します。

撥水性を与える処理技術

昔の線路の枕木には、コールタールが塗布されていました。雨上がりにその表面に水玉が光っていたことが思い出されます。コールタールは防腐の目的で含浸

（木材内部までしみこませること）されていますが、別の効果として撥水性が高まります。結果的に寸法安定性が高まります。その他にもパラフィン（ロウの1種）含浸などが試みられたこともあります。屋外の木製遊具の表面には木材保護着色剤が塗られています。これもほとんどの塗料が水をはじきます。しかしながら、一般的に、撥水性だけでは短時間の吸水や吸湿には効果がありますが、長時間（数日以上）になると効果はなくなります。また、塗料の場合は塗膜に亀裂が入ったり、木材に干割れが生じると、その効果は大きく低下します。

架橋結合を生成する処理技術

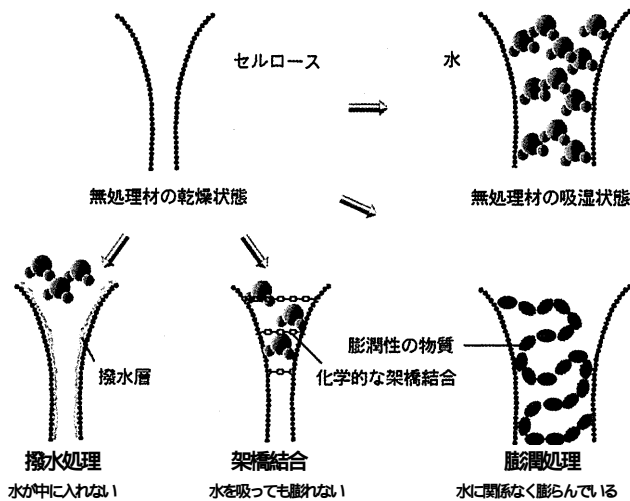
木材が水で膨らむのは、主にセルロース（木材の主な構成成分）鎖の間に水が入り、その間隔が広がることにあります。そこで化学的に鎖を固定した状態にしてしまえば、セルロース鎖の間隔は広がらなくなります。この考え方で開発されたのがホルマール化です。この方法は、処理そのものによって木材の寸法があまり変わらないのが特長です。

膨潤（膨らんだ）状態を維持する処理技術

木材は水以外の物質でも膨らみます。膨潤させる能力は様々ですが、たとえばアミン類（アンモニアの仲間）やアルコール類、カルボン酸（食酢の仲間）などです。これらの中で蒸発しない物質を木材に取り込んでおきますと、水分が入ってきてもそれ以上の膨潤を起こしません。この考え方で開発されたのが、ポリエチレングリコール（PEG）処理です。その他にも最近開発されたアゼライン酸処理があります。どちらも水（または水とメタノールの混合液）に溶かして木材に含浸します。水が蒸発した後も木材は膨らんだ状態を維持します。

特長

化学処理のメリットを述べます。まずなんと言っても寸法安定性が高まることです。その結果、次のような効果が生じます。



木材の寸法安定化メカニズムの概念図

- ・反りや割れが生じにくい。
- ・ホゾなどのガタつきが生じにくくなる。
- ・塗装が長持ちする。(濡れの問題があり、逆に悪くなる化学処理もある)

その他にも多くのメリットが報告されています。すべての化学処理に共通するものではありませんが、たとえば以下のとおりです。

- ・変色しにくい。
- ・屋外で風化や毛羽立ちしにくい。
- ・腐りにくい。シロアリに食われにくい。

欠点

化学処理による寸法安定化はあまり一般的に使われていません。それは以下のような欠点があるからです。

(1) コストが高い。

これが最大の欠点です。高度に寸法安定化した化学処理木材を製造するためには、1m³当たり数十万円がかかります。コストの安い処理では、一般に性能が劣ります。

(2) 強度が劣る

化学処理をすると、ほとんどの場合に強度が低下します。多くの化学処理では衝撃に対して弱く(もろく)なります。ホルマール化では明らかに、その他の化学処理でも程度の差こそあれ、もろくなります。逆に、PEG処理ではもろくならず、クリープ(荷重がか

かると、長い時間をかけてゆっくりたわんでいく現象)が生じやすくなります。いずれにしても化学処理木材を使用する場合は、その性質に配慮した使い方をする必要があります。

(3) 使い方が難しい

化学処理木材はその使い方を間違えると十分な効果を発揮しなかったり、その他にもいろいろな問題が生じることがあります。たとえば以下のような失敗例があります。

- ・PEG処理をした木材を屋外で使ったら干割れが生じた。
- ・化学処理木材で室内の壁を作ったら薬品の臭いがなかなか抜けなかった。
- ・化学処理木材に施した塗装がはがれたり、接着しにくかったりする。
- ・寸法安定性が良いとのことでしたが、床暖のフローリングに割れが生じた。
- ・何年かたつとPEG処理した材料だけまわりの無処理材と色が異なってきた。

これらの失敗例は化学処理木材の用途を間違ったり、性質を十分知らなかったりしたために起こったものです。化学処理木材と言ってもいろいろな種類があります。どんな処理がどの程度になされているかをよく調べて、適した用途に、正しい組み合わせの接着剤や塗料とともに使ってください。

欠点を多く書いたために化学処理木材は使いにくいと思われた方も多いことでしょう。しかし、適切な使い方をした場合は、今までの木材では考えられないような使い道が可能です。化学処理に伴うコストアップはある程度は仕方ありませんが、そのアップ分を吸収できる用途を開発するのが肝要と考えます。

また、これからはPL法の施行に伴い、ややコストアップになっても最初から高性能の材料を使った方が結果的に安くなることがあります。フローリングなどに割れが入って、クレーンで工事をやり直すと何倍もの費用がかかります。それを防止する一助となるのが化学処理だと考えます。今後、化学加工処理木材の出番が多くなるものと期待しています。

(林産試験場 化学加工科)