

“ くるい ” がなく , 腐らない 木材処理法の開発

パーティクルボード , 窓枠 , 床材などに適した処理

藤 本 英 人

木材は、御存じのとおり多くの長所を持ったすばらしい材料です。しかしながら、実際の使用にあたっていくつかの問題点があります。その代表的なものに水分を吸ったときのふくらみ（膨潤）、腐朽菌による腐れがあります。これらを防ぐために、これまでに多くの研究がされてきましたが、あまり効果がなかったり、処理コストがかかりすぎたりして実用上問題があります。塗装は別として、他の方法はもう何十年も研究され続けていますが、あまり使われていないのが現実です。これは身の回りの木製品を見回せばよく分かると思います。

このたび林産試験場で新しいタイプの化学処理法（MG処理と呼びます）を開発しました。この方法は安価な薬剤を用いて、特殊な設備も必要とせず、高度な技術も必要とせずに行うことができます。このMG処理は研究が始まったばかりで実用化するにはまだこれから多くの実証試験をしなければなりません、今までの成果についてかいつまんで紹介します。

1. 新しく開発された方法について

まずMG処理のしかたについて説明します。

- 1) マレイン酸とグリセリンを水に溶かします。これを薬品の頭文字をとってMG溶液と呼びます。
- 2) MG溶液に切削前または加工した木材を浸します。削片などでは噴霧するだけで十分です。
- 3) この木材を乾燥器などの中で高温でしばらく加熱します。

細かい実験条件は今後検討していかなければなりません、それにしても基本的にはたったこれだけの操作で寸法の安定した、腐りにくい木材ができるのです。

2. 新しい処理法を開発するにあたって留意した点

今までの方法ではどの方法をとっても、『安価に、作業性よく』という点で満足できるものではありませんでした。

そこで私たちはどのようにしたら、良いものが安くそして作業性良くできるか考えました。そうして次の結論に達しました。

2.1 安くして入手しやすい薬剤を使う

MG処理に使用する薬剤はマレイン酸とグリセリンですが、これらはプラスチックなどの工業原料として大量生産されており、入手も容易で値段も安いものです。

2.2 効果的に寸法安定化するために

・木材の成分と化学的に結合させる

木材に水をはじく薬剤をどんなに充てんしてもそれだけでは不十分です。木材の成分と化学的に結合していなければ効果は半減します。逆に言えば、化学的に結合していれば薬剤の量は少しですみ、そのぶんだけ処理のコストも安くすみます。MG処理は木材と化学的に結合していることがいろいろの実験でほぼ明らかとなっています。

・木材を網のような化学構造で覆う

木材の穴（電子顕微鏡でも見えないマイクロな穴で、専門的には非晶領域と言います）を金網のような化学構造で覆ってしまうと、ふくらむ原因となる水の侵入ができなくなり、また少しぐらいついたとしても木材はふくらもうにもふくらめません。その化学構造の金網が何枚も重ねられていて、それらの網目がさらに別の針金で結ばれていけばもっと効果があります。この構造のことを3次元網目構造と言います。MG処理によりこの構造が木材の中にできてきていると私たちは考えています。（図1）。

・その網は水をはじくこと

せつかく網で覆っても水を自由に通したり、水に不安定ですぐに切れてしまっははどうしようもありません。MG処理はMGどうしても、また木材成分ともエステル結合という水をはじき、かなり安定な結合ができることが特長です。

2.3 作業性を良くするために

どんなに効果的な処理であっても実際の作業現場に適用できなければ意味がありません。学会などで毎年数多くの寸法安定化処理が報告されていますが、ほとんど実用化されていません。実用化

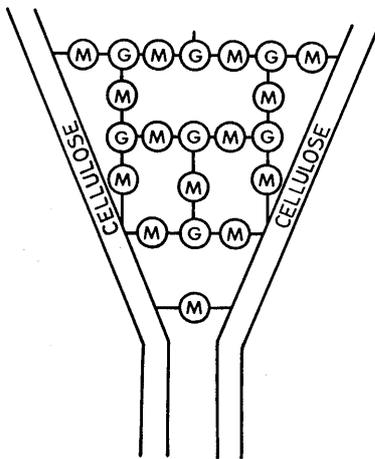


図1 MG処理したセルロースの仮説モデル
M：マレイン酸残基 G：グリセリン残基

されるためには薬剤コストが安いことと並んで、作業性の良いことが必須条件です。そのために次の点に留意しました。

・使用する薬品の危険性が低いこと

木材と反応する薬剤は毒物や劇物に指定されている物が多いのですが、それでは気軽に一般工場採用できません。引火性の強い薬剤でも同様です。また薬剤が安全でも、それを、危険で有害なシンナーなどの有機溶剤に溶かして使用しなければならぬのでは同じことです。薬剤は安全で、溶媒として水が使えることが重要です。

・におい抜きや洗浄などの操作が不要なこと

木材と反応した後で副生成物などが出たり、あるいは反応しなかった薬剤などが残ったりした場合は、後でそれらを除くために長時間洗浄したり、真空中で何時間も加温する必要があります。それではかなりのコストアップになってしまいます。反応が終わったらそのまま製品となるような処理が好ましいのです。

・高額な反応がまなどの装置を必要としないこと

材木が何本も入る大きな反応がまを、薬品におかされないステンレスで作るとなると莫大な出費を覚悟しなければなりません。これではコストに響いてきます。特殊な装置が不要なシステムでなければなりません。

MG処理は上に述べた3つの条件を満たしたたいへん作業性の良い処理方法です。

3. 新しい方法の用途

実際にMG処理を使ってどのようなことができるか述べていきます。

3.1 パーティクルボード

パーティクルボードは普通の木材や合板に比べ水吸ったときははるかに大きくふくらみます。

また、そのことで強度もかなり低下します。パーティクルボードに耐水性を与えることは、パーティクルボードの利用分野の拡大にとって非常に大きな意味を持っています。

今回開発されたMG処理は木材チップにMG水溶液をスプレーしてから熱圧するだけで今までのものとは比べ物にならないほどすぐれた性能のパーティクルボードを生産できます。図2にMG処理をしたパーティクルボードと無処理のパーティクルボードを水に浸けたときのふくれかた（厚さ膨潤率）の違いを、表1に強度について示しました。パーティクルボードは値段の安いのがユーザーにとって最大のメリットですから、コストの高い処理は使えません。MG処理はもともとこのパーティクルボード用に開発された処理ですから¹⁾、いかにコストが安くできるかご想像いただけたらと思います。

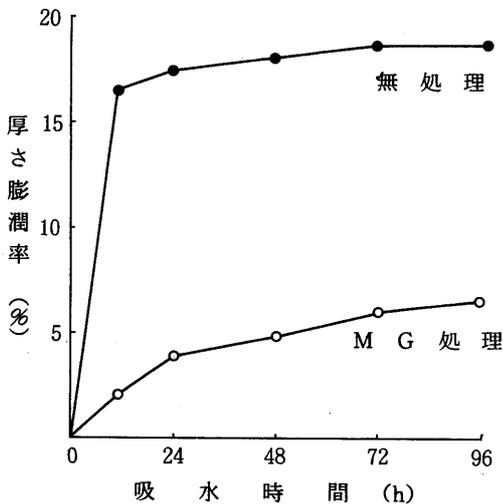


図2 パーティクルボードを水に浸けたときの厚さ膨潤率の経時変化

表1 パーティクルボードの強度比較

	MG処理	無処理
曲げ強さ (kg/cm ²)	264.2	261.8
曲げヤング率 (10 ³ kg/cm ²)	46.9	33.3
はくり強さ (kg/cm ²)	14.7	6.6

ます。

3.2 木材の寸法安定化

木材にMG処理を施しますと非常に寸法安定性が良くなります。MGは水に溶かして処理しますから浸透性が非常に良く、広葉樹の場合、内部まで処理できます。ですから切ったり削ったり穴をあけたりしても効果は変わりません。もちろん、表面だけ処理することも可能です。

処理した木材は元の色よりやや落ち着いた色になりますが、今までのWPC（木材・プラスチック複合材）のようにぬれ色にはならず木材の感触が保たれます。そして塗料と非常に親和性がよい（ある種の塗料と化学結合をする）ため耐久性が向上すると考えられます。

さらにMG処理した木材は硬くなり、耐摩耗性が向上します。寸法安定性の良さと相まってフローリングなどへの利用が考えられます。

木材の最大の欠点に腐るといことがあげられますが、MG処理をしますと腐らなくなります。表2に腐朽試験の結果を示しますが、MG処理をすることによりほとんど腐らなくなっていることが分かります。塗料との親和性の良さと相まって窓枠などのエクステリアへの利用が考えられますが、要求される他の性能については今後チェックしていきたいと考えています。

表2 腐朽試験結果

処理	処理液濃度 (%)	効力値
処理材 1	25	97
処理材 2	50	99

注) 無処理材の重量減少率: 50.4%

3.3 曲げ木

現在、マイクロ波を使った曲げ木が実用化されていますが²⁾、この曲げ木の最大の欠点に水を吸ったりすると元の形に戻ってしまう性質があげられます。しかしMG処理とこの曲げ木を併用しますと、図3に示しますとおり、煮沸した場合無処理

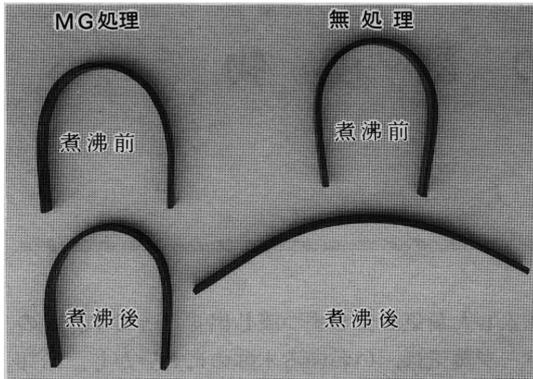


図3 マイクロウェーブによる曲げ木の煮沸試験結果

材はほとんど戻ってしまうのに対し、MG処理をした方はほとんど戻らなくなっています。しかもマイクロ波処理は加熱する前に木材をしばらく水に浸けておきますが、その水の代わりにMGの水溶液を使うだけですから手間もほとんどかかりません。

この方法により、切削のロスを出さずに曲線または曲面加工が可能となり、高付加価値の製品を安価に製造できます。

結論

以上述べてきましたとおり、MG処理により安

価に、特殊な技術も特別の設備も必要としないで、作業性良く木質材料・木製品の寸法安定化処理ができます。しかも処理材は寸法安定性が良いばかりでなく、硬くて摩耗しにくく、腐りにくくなります。興味をお持ちの方はぜひ一度ご自身で挑戦してみてください。化学の知識が全く無い方でもこの処理はできると思います。

またマイクロ波による曲げ木は戻りが大きくて使い物にならないと思っている方はぜひこのMG処理と組み合わせてみてください。木材を自由に柔らかくしたり硬くしたりできることにきっと驚かれることと思います。

なお先に述べましたとおり、このMG処理技術はまだすべての材料に適用し、製品性能が立証されたものではないため、今後それぞれの用途に応じた最適処理条件などについて検討しなければならないことを付け加えておきます。

引用文献

- 1) 藤本英人, 穴澤 忠, 山岸宏一: 木材学会誌, 33(7), 610(1987)
- 2) 則元 京: 木材工業, 39(7), 319(1984)
(林産試験場 改良木材料)