

油性防腐処理土台の防腐効力試験

布村 昭夫 伊東 英武^{*1}
斉藤 光雄^{*2} 戸塚 雅夫^{*3}

1. まえがき

今日市販されている防衛土台の多くは、ひ素、銅、クロムを主成分としたCCA系水溶性木材防腐剤等を加圧注入してつくられており、一部にはキシラモン等の油性防腐剤を吹付処理したものが出回っている。これらは、以前の建築現場で簡単に刷毛塗りされた場合と異なり、一定の基準で工場処理されたものであるため、住宅金融公庫等でもその性能を高く評価しその使用を融資条件の一つに取り入れている。しかしながら、これらが使用される段階では、現場での切断、接手加工などが行われるため、無処理の面が露出したまま使われたり、この部分に簡単な刷毛塗りを行った程度で使用している状況が間々見受けられる。こういった腐朽や白蟻被害の糸口になる危険が残るような欠点を生じないように、現場施工の際に防腐処理を取り入れる新しい工法の出現が期待される場所である。今回の試験の対象となった方法は、油剤の表面張力と毛細管現象を利用したものであり、油剤を構成する溶剤の蒸気圧、薬剤の溶解性に留意することにより、木材内部に多量の薬剤の浸透をさせると同時に処理期間の増減によって処理量自体も調節することができる特長をもっている。とくに、加圧による細胞組織への変化をおこさせない処理方法であるが、もともと浸透性の悪い道産材にとっては理に合った方法と考えると良い。今回の試験は、実大材に近い形状のものを使って現場施工と同様の処理によって、どの程度の浸透性と薬剤効力をもったものが得られるかを確かめるため行った。試験の分担として、道産材については現場が行い、防腐効力等のデータの比較上標準になるスギ材の処理試験を戸塚工務店が分担した。

なお、本報は日本木材学会北海道支部大会（昭和55年10月、旭川市）で発表したものである。

2. 試験方法

2.1 供試薬剤

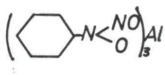
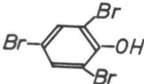
薬剤としては第1表^{(1),(2),(3)}に掲げたごとく、低毒性の防腐剤として最近市販され始めているキシラザン（NCH-AI）と、人体内の蓄積がなく塩素系に代って1978年来、発売使用されてきているトリプロムフェノール（TBP）との2種の油性薬剤を、ケロシンを主にして、これに補助溶剤を加えて揮散性、溶解性を調節し、さらに界面活性剤を加えて浸透性をあげ、全体を薬剤濃度2%の油剤になるよう製剤されたものを用いた。これと防腐効力を比較するため、加圧防腐処理に広く用いられているCCA水溶性防腐剤（2%）との3種を用いた。なお、油剤は材内部での浸透状況が明らかになるよう油性染料で着色して用いた。

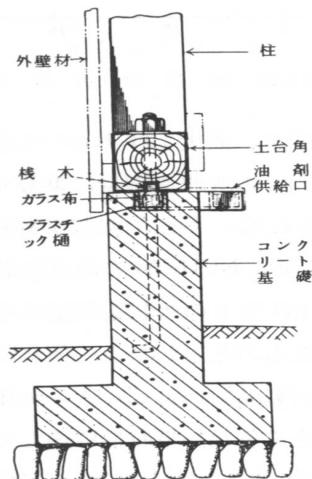
2.2 吸収試験

供試材にはトドマツ、エゾマツ、カラマツ、スギの10.5cm角、365cm長の材を各6本用意し、これを2分して180cm長角材各12本を用意した。これらを2種の薬剤のT.T.K.工法による吸収試験およびCCA加圧注入試験の3者に分け、これらができるだけ同一材で対比できるよう振り分けた。

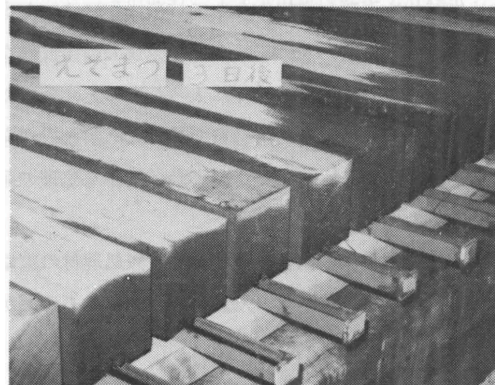
吸収試験は第1図に示すごとき実際の施工状態にできるだけ近い形となるよう、まず、コンクリート床面に断面20×26mm、長さ2mの塩化ビニル製の樋を水平に並べる。この上にあらかじめ材の木裏側中央に10mm角の溝加工をし、ガラス布を棧木止めした供試材の中心を取りながら静置する（第2図）。このとき、ガラス布を塩化ビニル製樋の中に完全に落とし込み、液洩れを防ぐ必要がある。吸収試験の設置を終了した樋の一端から油剤を一定レベルまで注加し、その後液面を観察しながら補充した量から吸収量を算出する。3週間の吸収試験終了後、約3週間放置して材表面の溶

第1表 供 試 薬 剤

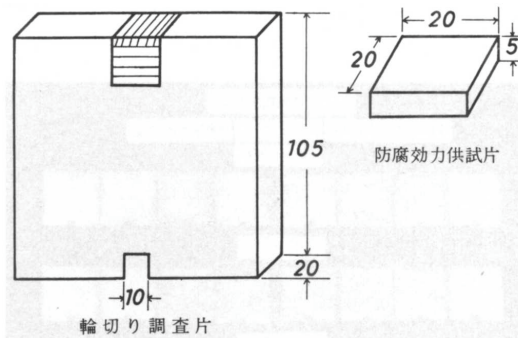
薬 劑 名	NCH-Al	TBP	CCA
構 造 式			$\left. \begin{matrix} \text{CuO} \\ \text{CrO}_3 \\ \text{As}_2\text{O}_5 \end{matrix} \right\} \text{混合物}$
化 学 名	N-ニトロソ-N-シクロヘキシル ヒドロキシルアミン-Al	トリブロムフェノール	銅, クロム, 砒素系 塩類
溶 解 性	油 溶 性	油 溶 性	水 溶 性
溶 媒	ベンゼン, クロロホルム 芳香族炭化水素	ヘキサン, アセトン メタノール	水
経口急性 毒 性 (mg/kg)	ラットLD ₅₀ 5,610	" 5,012	" 224
効力限界 (kg/m ³)	0.3 (マツ-イダタケ)	1.0 (マツ-カワラタケ)	4.2 (マツ-オオウズラタケ)



第1図 油剤吸収現場施工図 (T.K.工法)



第2図 吸収試験状況



第3図 防腐効力供試片の採取(単位:mm)

剤を蒸散させたのち, 木口から30cm, 90cm(中央)の位置から2cm幅の輪切り調査片を採取し, 浸潤状況を確認する。この際, 加圧処理したものと浸潤度を比較する。

2.3 防腐効力試験

2.3.1 供試片の作製

防腐効力試験の対象に選んだエゾマツ, スギの供試材を作製するため実大材を2分する際, 無処理の防腐効力調査片として中央部から2cm厚の輪切り調査片

を1枚採取しておく。一方, 吸収試験を終了した供試材のさらに中央部分から浸潤度調査片に隣接して同様

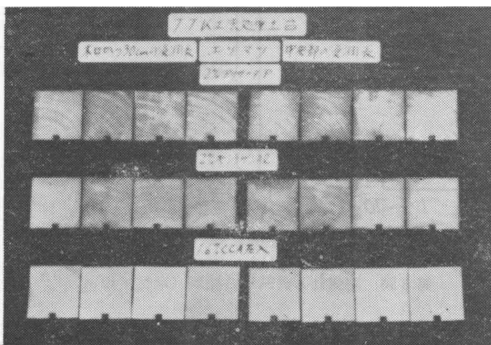
に2cm厚の防腐効力調査片各3枚を採取する。各調査片の木表側の中央から第3図のごとく20×20×5mm厚の防腐効力供試片を、表面からの薬液の浸透状況に応じ内側へ3～5枚採取する。

2.3.2 防腐効力試験

防腐処理木材の防腐効力試験法がないため、木材防腐剤の防腐効力試験方法（JIS A 9302）を準用した。供試菌はオオズラタケ（林試 0507）と北海道で最近木造建築物の腐朽菌として注目されているナミダタケ（IFO 8697）を用いた。試験片は道材の代表としてエゾマツ処理材、無処理材のほか、比較のため同様処理されたスギ処理材、無処理材の表面から0～5mm、5～10mm層のものを用いた。抗菌操作は、オオズラタケは26，ナミダタケは20でそれぞれ90日間行った。また、薬剤効力の耐候性を確かめるため供試片を直接耐候操作なしに抗菌操作に入ったものと、流水1時間、60，1昼夜乾燥の耐候操作を5回繰返したのちに抗菌操作に入ったものに分けて試験した。今回は、屋内用材料であるため耐候操作を通常10回の1/2に短縮した。両者の結果から処理の耐候性を判断した。

抗菌操作90日後の重量減少率の値と無処理材の重量減少率の値から次式により効力値を算出し、この値から防腐効力の大小を判断した。

$$\text{効力値} = \frac{\text{無処理材の重量減少率} - \text{処理材の重量減少率}}{\text{無処理材の重量減少率}} \times 100$$

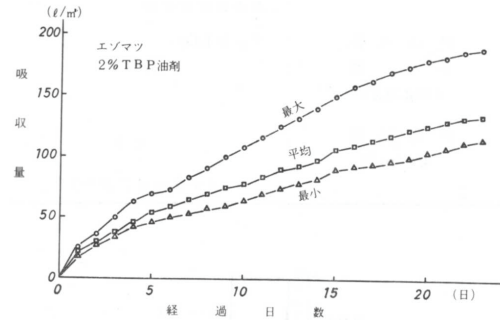


第4図 エゾマツ吸収材断面

3. 試験結果

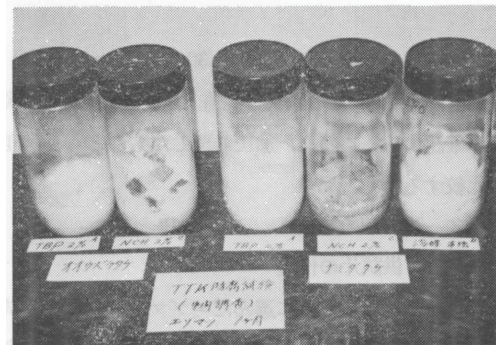
3.1 吸収試験

吸収試験を開始後、油剤が供試材全面を覆うまでの速さは樹種で若干差があり、カラマツ>エゾマツ トドマツの順であった。同一樹種でも若干差を生じ、エゾマツでは5本のうち4本が2日目から3日目にかけて上面に達したが、1本だけは6日目であった。吸収量にも若干大小があり、エゾマツでは第5図に示した



第5図 油剤吸収曲線

ごとく、3週間後、最大190 l / m²であった。したがって、供試材当りの吸収薬剤量に換算するとm³当り2.3～3.8kgとなる。ただし吸収試験終了後、NCH - AI処理材は裏面にNCH - AIの白色結晶を析出しており、材内部のm³当りの吸収薬剤量はその分だけ低目の処理に終わったものと思われる。何れにしても、今日の市販防腐土台製品であるCCA系加圧注入処理材の薬剤吸収量とそん色ない吸収量に達しており、一般の油剤処理製品（塗布、吹付）などに比べ格段の高度処理



第6図 防腐効力試験状況

になっていることを認めた。材内部の薬剤浸透も春材部付近の細胞間隙を通じて広く分布していることが認められた(第4図)。

3.2 防腐効力試験

耐候操作6回と5回のエゾマツ処理材の0~5mm層の防腐効力試験結果は、第2表のとおりであった。無処理のエゾマツの重量減少率はオオウズラタケ35.7%に対し、ナミダタケは65.3%と大きな値を示した。これに対し、油剤処理材は菌の被覆も少なく、とくにNCH-AIは3ヵ月後も菌の被覆が全くなく(写真3)ほとんど重量減少がみられなかった。しかし、油剤は一般に熱に弱く両者とも耐候操作により効力を低下させた。とくに、薬剤に抵抗性の強いオオウズラタケの方が耐候操作のあとの重量減少が顕著に現れた。一方、スギの無処理材ではオオウズラタケによる重量減少率29.4%、ナミダタケ58.7%と、若干エゾマツより低く現れた。しかし、2%TBP、2%NCf-AI処理材の0~5mm層では耐候操作0回。5回とも重量減少がなく表記を省略した。エゾマツに比べ、スギでは薬剤浸透性が良いため、防腐効力が大きく現れたものと思われる。

第3表は、エゾマツ処理材のさらに内層である5~

第2表 油剤処理土台の重量減少率

供試菌	処理剤	重量減少率 (%)	
		耐候操作(0)	耐候操作(5回)
オオウズラタケ	2% T B P	0	21.3
	2% NCH-AI	1.1	13.5
	無処理	37.7	
ナミダタケ	2% T B P	4.6	16.4
	2% NCH-AI	1.3	0
	無処理	65.3	

注) エゾマツ材中央表層 0~5mm層

第3表 油剤処理土台の効力値

供試菌	薬剤	表層の効力値		内層の効力値	
		耐候操作(0)	耐候操作(5回)	耐候操作(0)	耐候操作(5回)
オオウズラタケ	2% T B P	100	44	29	27
	2% NCH-AI	97	65	74	64
ナミダタケ	2% T B P	93	75	21	2
	2% NCH-AI	98	100	100	100

注) エゾマツ材中央、表層(表面より0~5mm層)、内層(同5~10mm層)

[林産試月報 1981年5月]

10mm層の防腐効力試験を行い、得られた重量減少率の値から効力値を求めて内層の効力値として表記し、これに第2表の値から求めた表層の効力値とを対比させた。

効力値として90以上のものは、極めて高い防腐効力をもつものとされており、この値を示すものはNCH-AIで処理された材のナミダタケに対する値だけであり、他はいつもこれを下回った。しかしながら、この効力値90は、とくに耐候操作を加えると屋内用材料にとっては苛酷であり、土台材などの場合は60以上でも相当の実用効果が期待できるといわれている。したがって、TBPの場合も若干濃度を上げれば効力が期待できよう。スギの5~10mmでは若干重量減少があったが0~5mm層と同じく効力値が100近かったため、表記を省略した。

第4表 油剤、水溶性処理土台の防腐効力

薬剤 (処理法)	処理量 (kg/m ²)	重量減少率 (%)		効力値
		処理	無処理	
2% CCA (加圧法)	3.4~8.9	13.3	43.9	70
		4.4	49.7	91
2% TBP (T.T.K法)	2.3~3.8	21.3	37.7	44
		0		100
2% NCH-AI (T.T.K法)	2.8~3.6	13.5	37.7	64
		1.1		97

注) エゾマツ、オオウズラタケ 3ヵ月 上段; 耐候操作(5) 下段; " (0)

第4表は、T.T.K.工法によるエゾマツ油剤処理材と加圧法によるCCA処理材の防腐効力の比較を重量減少率と効力値の値で示したものである。耐候操作に強いCCA薬剤で処理した材は効力値の低下が小さい。一方、薬剤効力の大きい油剤での処理材は処理量に比較し効力値が大きかった。とくにNCH-AIの場合は、加圧処理材に近い効力値を示した。

4. むすび

T.T.K.工法によって処理された油性防腐剤処理材はトドマツ、エゾマツ、カラマツ、スギとも加圧による細胞の変化がないため吸収に長時間

を要する欠点があるが、処理レベルが高く、かつ、材内部で均一に薬剤が分布するため、内層の防腐効力もCCA加圧注入材と同等になることを認めた。したがって、この方法を施工時に取り入れるならば、従来の防腐処理製品の施工時に生ずる欠点を十分補うことは可能であろう。また、この工法が施工の簡易化等により経済性がより以上に見出されるならば施工時に生ずる欠点を防ぐに止まらず、新しい現場処理法としての分野を拓く可能性もあるといえよう。

なお、本試験を進めるに当り、油剤の調製に協力していただいた日本油脂戸塚工場および高濃度原体の提供に協力された武田薬品工業、ベルシコール社に感謝します。

文 献

- 1) W. METZNER et al: Encyklopadie der techn. Chemie, Bd, 12. Holzschutz p.685 (1976)
- 2) H. ALLIOT: I. R. G. Document No. IRG/wp/38E (1971)
- 3) ベルシコール社資料: TBPの防腐効力 (1978)

— 林産化学部長 —

— *1 林産化学部 特殊林産科 —

— *2 林産化学部 木材保存科 —

— *3 戸塚工務店 —

(原稿受理 昭56.4.14)