

## 圧縮処理及び木材保存剤の加圧注入処理を実施した木製校倉式構造物の劣化速度

東京農工大学大学院農学研究科・株式会社コシイプレザービング ○吉田宰

東京農工大学大学院農学研究科 石川芳治、白木克繁

株式会社コシイプレザービング 田次慶久

### 1. 目的

治山・治水施設のうちでも比較的大型で長期間機能を発揮することが期待される谷止工、護岸工、土留工等の構造物に木材を用いる場合には、施設の耐久性を考慮して安全で合理的な設計および維持管理を行うことが重要である。その一つとして、木材保存材の加圧注入処理を実施した木材を使用することにより木製構造物の耐久性を向上させる方法が考えられている。しかし、そのような木製構造物においても、材外周部に未浸潤部分が生じることがあり、短期間のうちに腐朽が認められた事例も見られるため、より均一な薬剤処理層を形成できる保存処理技術が必要である。

そこで、木材の高耐久性保存処理を目的として、株式会社コシイプレザービングにより圧縮処理技術が開発された。この技術は、加圧式注入処理の前処理として圧縮処理を実施して、薬剤の浸透通路である壁孔部分を破壊・変形させることにより、木材への薬剤浸透性を飛躍的に向上させるものである（西岡ら 2000）。

現在、この処理を実施した丸棒加工材を使用した木製校倉式構造物は、日本全国で設置が進んでいる。しかし、その様な木製校倉式構造物の腐朽度・腐朽速度に関する調査事例は少なく、それらの耐久性については不明な点が多い。

本研究では、木材保存処理において圧縮処理・加圧注入処理を実施した丸棒加工材を使用した木製校倉式構造物の耐久性を明らかにすることを目的とした。

### 2. 調査方法

#### (1)調査物件

設置後 5 年以上経過した、圧縮処理・加圧式注入処理を実施した木製校倉式構造物について現地において腐朽度・腐朽速度を調査した。なお、調査は 2012 年と 2013 年に行った。

#### (2)劣化調査方法

1 施設当たり、100 点以上の調査を行う。調査点は等間隔になるように設定した。まず目視にて劣化している箇所がないかを確認した。その後、レジストグラフ (IML 社製) およびピロディン(プロセク社製)により、部材の劣化程度を調査した。レジストグラフのデータより、平均穿孔抵抗値が 1mm 未満の部位を劣化しているとみなし、その深さを劣化厚(mm)、それを経年数で割った値を劣化速度(mm/年)とした (図 1)。

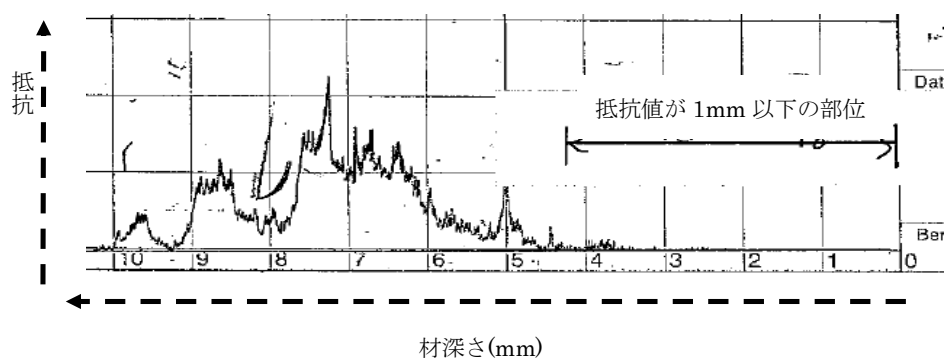


図 1 レジストグラフの測定例

### ③環境調査方法

調査箇所の周囲状況について、植物、動物の状況、流水の有無および水深について測定した。GPSを用いて位置、標高を測定した。また、気象庁発表の気象統計情報から、各箇所の最寄りのアメダス観測所の気象データを入手し、温度および降水量を確認した。それらのデータから、各環境指数を算出し、劣化速度、ピロディン陥入深との関係を求めた。

### 3. 結果および考察

#### (1)全体の目視と触診

目視及び触診で測定した結果、いずれの処理施設の木材においても腐朽は認められなかった。一部の調査施設においては、水生生物や植物が材と材の隙間に生息していた。

#### (2)レジストグラフ・ピロディンによる調査結果

レジストグラフによる劣化厚、劣化速度およびピロディンの陥入深の平均値を表1に示す。このように、無処理施設の劣化速度が4.5mm/年であったのに対して、処理施設では1/10以下の0.01~0.45mm/年であった。また、ピロディン陥入深については処理施設では10~30mmの値であった。一方、無処理施設については、最大値の40mmに近い値を指すことが多いことから、処理施設の木材の劣化程度は小さいと判断される。

表1 調査対象施設の劣化厚、劣化速度およびピロディン陥入深

施工年度	築年数	施工箇所	工種	材種	常水	防腐処理	劣化厚 (mm)	劣化速度 (mm/年)	ピロディン (mm)	
2004	9	秋田県湯沢市	土留工	スギ	なし	あり	1.49	0.36	19.2	
2004	9	岩手県北上市	護岸工	スギ	あり		3.58	0.34	20.5	
2004	9	青森県十和田市	護岸工	スギ	あり		4.04	0.40	19.8	
2007	6	北海道弟子屈町	床固工	トドマツ	なし		1.18	0.30	17.5	
2008	5	北海道佐呂間町	谷止工	トドマツ	あり		2.93	0.45	16.8	
2008	5	北海道下川町	土留工	トドマツ	なし		2.48	0.41	17.1	
2002	10	高知県馬路村	床固工	スギ	あり		0.13	0.01	17.4	
2004	8	宮崎県えびの市	護岸工	スギ	あり		0.88	0.12	—	
2004	8	鹿児島県鹿屋市	沈床工	スギ	あり		0.93	0.09	—	
2004	8	滋賀県高島市	床固工	スギ	あり		1.00	0.14	—	
2005	7	福岡県久留米市	護岸工	スギ	あり		0.26	0.05	—	
2005	8	青森県六ヶ所村	護岸工	スギ	あり		なし	38.01	4.65	36.1

### ③環境因子と劣化速度との関係

温度、降水量、標高などの環境因子から求めた環境指数と、劣化速度およびピロディン陥入深との相関関係を求めた(表2)。その結果、一般的に腐朽との関係に見られるのとは逆に、劣化速度は気温や降水量と負の相関を示した。このことから、無処理材で発生する腐朽とは別の要因により、程度は小さいものの劣化が進行していると考えられる。その要因としては、主に冬季の北海道・東北地域において、木材が凍結融解することにより、細胞が膨張収縮を繰り返し、細胞レベルでの破壊が進んでいる可能性が考えられる。そこで、今後木材の凍結融解試験を実施して、その劣化に及ぼす影響を検証する予定である。

表2 劣化速度およびピロディン陥入深と環境指数との関係(相関係数 r)

	劣化速度
年間降水量	-0.77 ※
年平均気温	-0.86 ※
標高	-0.30
15℃以上の年間積算時間	-0.85 ※
気候指数	-0.87 ※
温量指数	-0.86 ※
寒さ指数	0.84 ※
乾燥指数	-0.65

※ 5%水準で有意であることを示す。

#### (引用文献)

V 字型多段ローラーによる防腐剤注入前圧縮加工技術、西岡久寛、中村嘉明、今村祐嗣、飯田生穂、第16回日本木材保存協会年次大会、(2000)