

低分子フェノール樹脂処理木材(エコアコールウッド)について

誌名	木材保存 = Wood preservation
ISSN	02879255
著者名	内倉,清隆
発行元	日本木材保存協会
巻/号	44巻3号
掲載ページ	p. 150-151
発行年月	2018年5月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



低分子フェノール樹脂処理木材 (エコアコールウッド) について

九州木材工業株式会社 内倉清隆

1. はじめに

低分子フェノール樹脂処理木材の開発から早いもので20年が経過した。その時間の中で環境問題が世界的にとりざたされ、森林によるCO₂の吸収・固定、大気中のCO₂の削減という言葉がキーワードに国内でも2010年に木材をもっと活用していこうという公共建築物等木材利用促進法の法律も制定された。木材の有効活用は炭素の固定以外にも林業の発展や森林の整備を促し、水源涵養・土壌流出防止等様々な環境問題に対して重要な役割を果たしている。一方で、木材は再生可能な資源でもあることを考慮してもっと積極的にできる限り長く活用するべきなのだが、実態は思った以上には伸びていないのが現状である。そうは言っても少しずつでも木材が有効に活用される様にこれからも我々は使命を持って需要拡大に取り組みなければならないと考える。

2. 開発の背景

低分子フェノール樹脂処理木材は国産材であるスギ・ヒノキを有効活用し、日本の森林を守るという目的で九州大学大学院農学研究院、福岡県工業技術センターインテリア研究所そして弊社九州木材工業株式会社の産・学・官の共同研究で開発された安全性が高く、高耐久性を付与した保存処理木材である（写真1）。



写真1 低分子フェノール樹脂処理木材エコアコールウッド
(左：スギ，右：ヒノキ)

もともとフェノール樹脂処理自体は行われていたものであるが、1990年頃九州大学の樋口光夫教授（当時）は注入用フェノール樹脂（水溶性フェノール樹脂）の分子組成に関心を持ち、その調査研究を行った¹⁾。注入用フェノール樹脂の主成分はメチロール化フェノールモノマーであるが（図1）、平均分子量が200以下と小さく木材への浸透に非常に優れていることから細胞壁に浸透させ加熱し高分子化することで耐久性（防腐-防蟻性）あるいは寸法安定性が大いに向上することが期待された。

また、薬剤処理でない新たな保存処理木材としても期待された。開発当時主流であった保存処理木材は銅を主成分とする処理木材とAAC処理木材であった。これらは耐久性はあるものの屋外で使用する場合、経年変化と共に寸法が変化し、割れが大きく発生することが原因で劣化を誘引することが大きな課題であった。この大きな課題を克服し、高分子化した樹脂自体を長期材中に固定できれば耐久性及び安全性は格段に上がり、木材の利用促進につながられると考えたのが背景にあった。

3. 技術開発の内容

低分子フェノール樹脂処理木材（エコアコールウッド）を製造するにあたり、薬剤を何%の濃度でどの程度注入量を満たせば高い防腐・防蟻性能及び寸法安定性が発現するかを試験した。その結果、樹脂固形分として木材1m³に対して25kg以上あれば性能が得られることがわかった。同時に

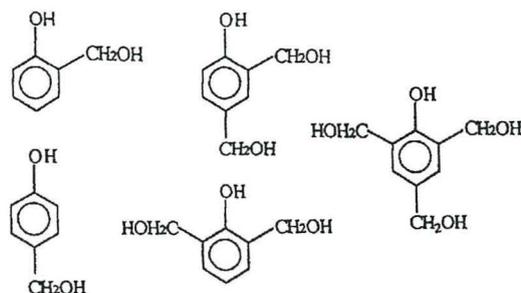


図1 低分子フェノール樹脂の構造式

表1 注入量及び吸収量の基準

	用途	注入量及び吸収量基準		
JWPA 認定	主に屋外製品	濃度10%で注入量250kg/m ³ 以上 (樹脂固形分として25kg/m ³ 以上)		
AQ 認証	樹脂処理保存処理材	みかけの酸不溶性リグニン量として	スギ	40%以上
	樹脂処理屋外製品部材	(工場では濃度10%で注入量250kg/m ³ 以上)	ヒノキ	40%以上
			ラジアータ パイン	35%以上



写真2 耐久性及び耐候性試験10年経過 (各写真において左: 素材, 右: 低分子フェノール樹脂処理木材)

木材への均一な薬剤の注入方法²⁾及び乾燥-加熱硬化のプログラムを確立した。

表1に低分子フェノール樹脂処理木材(エコアコルウッド)のJWPA認定及びAQ認証製品としての注入量及び吸収量の基準を示す³⁾。

また、10年以上の実大材円柱(Φ150×4000mm 注入量260kg/m³、濃度10%)での自社屋外曝露試験により耐久性及び耐候性にも優れていることを確認した(写真2)⁴⁾。

さらに低分子フェノール樹脂処理木材は港空研



写真3 飛沫帯8年目の試験体(上3体コントロール材, 下3体低分子フェノール樹脂処理木材)

山田氏、北林試森氏らと共に耐海虫性および耐風化性に優れていることも確認した(写真3)⁵⁾。耐海虫性が高いことは国内外において最も過酷なハザードでの保存性能を有するものである。

4. 低分子フェノール樹脂処理木材採用実績

(文化財関連)



写真4 世界遺産厳島神社 束柱, 土台, 2010年

写真5 国宝出雲大社瑞垣玉垣 控柱, 2013年

(商業施設関連)



写真6 静岡ガス本社ビル
ホルバー, 2013年

写真7 NEWoMan(JR新宿ミライタワー)
ホルバー, 2016年

(公共施設関連)



写真8 江東区シビックセンター
ホルバー, 2015年

写真9 長崎県庁
ホルバー, 2017年

(学校施設関連)

(土木関連)



写真10 幼稚園
デッキ, 階段, 2014年

写真11 福岡県糸島市(県道)
木製ガードレール, 2014年

以上、様々な分野の採用実績が増えてきている(写真4-11)。

5. 今後の展開

今後はさらに国産材であるスギ、ヒノキの活用を促進できるよう低分子フェノール樹脂処理木材を用いた屋外で使用可能な集成材の開発に取り組んでいる。建築をはじめ土木分野での木材活用の拡大を目指して、地球環境保全に少しでも貢献できるように尽力していく所存である。

引用文献

- 樋口光夫: 木材工業, **61** (6), 238-239 (2006).
- 内倉清隆, 黒鳥四朗: 木科学情報, **6** (2), 33-34, (1994).
- 社団法人日本木材保存協会: 防腐・防蟻処理木材エコアコルウッド研究会報告書, 38-48, 2005年.
- 内倉清隆: (社)日本木材保存協会第26回年次大会研究発表論文集, 25-31, 2010年.
- 山田昌郎ら: 第63回日本木材学会大会(盛岡)研究発表要旨集, 2013年.