

床暖房対応木質フローリングの寸法安定性と蓄熱性の付与

ユニバーサルデザイン工芸科 工芸スタッフ 赤堀 篤
 佐藤工業株式会社 佐藤信之
 株式会社アルコン 岩井謙秀

Dimensions stability and heat storage of the quality of wood flooring for floor heater-related grant

Atsushi Akahori, Nobuyuki Sato and Kanehide Iwai

1. はじめに

床暖房用フローリングは、夏の多湿環境から冬の乾燥環境までの広い温湿度範囲で寸法安定性が要求されている。現状は、樹種の選択と木取りの工夫で対応しているが、歩留まりが悪く、ユーザーが要求する高級樹種が使えないなどの課題が解決できていない。木材の寸法安定化には、ポリエチレングリコール（以下PEG）含浸やホルマール化、アセタール化といった化学加工が有効であることは古くから知られている。1990年代に、全国各地で工業化が図られたが、コストがネックとなり、実用化されているのは、文化財の保護など極一部である。近年は、高付加価値製品を求める市場ニーズがあるため、コスト面はクリアできるが、建築基準法によるVOC規制から、使用できる化学処理剤が限られている。これらの課題可決のために今回は、ヒノキ、カバ、メープル、ナラの4樹種について、PEGまたはポリエステル系樹脂の減圧加圧注入処理、ポリエチレングリコールメタクリレート（商品名ブレンマーPE-350G 日油株式会社）の浸せき処理について、寸法安定効果の確認に関する研究を行った。

2. 実験方法

2.1 実験材料の準備（佐藤工業株式会社）

前記の4樹種について、各処理用に、巾85mm及び170mm、厚3.2mm及び17mm、長さ2m、板目木取りの人工乾燥材を5枚ずつ用意し、長さ1/2に切断、一方を化学加工処理、残りを比較対象用とした。

2.2 減圧加圧注入処理（株式会社アルコンほか）

PEGの減圧加圧注入は株式会社アルコンが行い、PEGの番手は1000番と2000番の2種類、30%水溶液を用いた。ポリエステル系樹脂の注入（以下WPC）は北斗製材株式会社に外注した。

2.3 ブレンマー浸せき処理

3.2mm厚の試料は、40℃95%RH48時間の加湿処理、17mm厚の試料は105℃20分間の蒸煮処理を行った後、30wt%のブレンマー水溶液に24時間浸せきした。取り出し後、40℃80%RH48時間、40℃35%RH120時間の順で乾燥した。

2.4 乾湿試験による寸法変化の測定

40℃95%RH（加湿）、40℃35%RH（乾燥）それぞれ48時間以上の処理により、含水率で10%程度の変化を与え、その際の寸法の変化をノギス、マイクロメータを用いて計測し、以下の式①により、抗膨潤能（ASE）を求めた。

$$ASE(\%) = \frac{(\text{木材の膨張率}) - \text{処理材の膨張率}}{\text{木材の膨張率}} \times 100$$

2.5 軟X線透過装置による注入分布の観察

乾湿試験後、試料の両端及び中央部を20mmの幅で切り出し、軟X線透過装置（PROTEST-1000、ソフテックス㈱製）を用い、木口面に垂直方向の透過観察を行い、注入分布を確認した。

3. 結果と考察

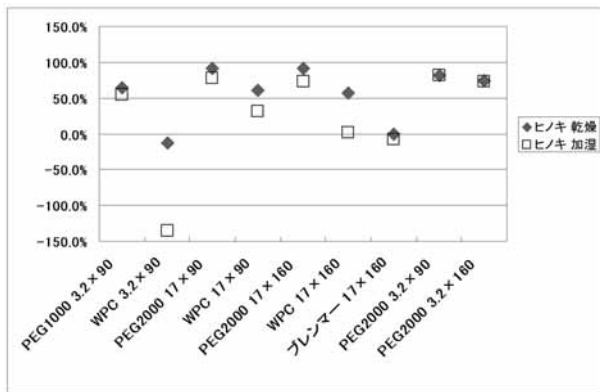
各樹種のASEを次ページ図1～4に示した。

WPC材を除き、乾燥側では50%以上のASE値が得られたが、加湿側は、ヒノキを除き、効果が低かった。

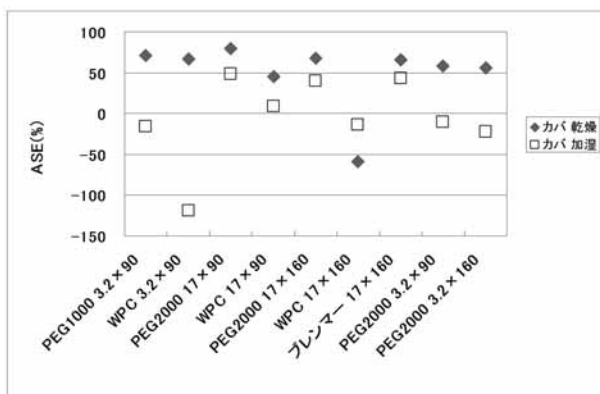
【ノート】

これは、高湿度環境でPEG自身が吸湿⁴⁾したためと考えられ、WPC材が未処理材よりも寸法変化が大きいのは、加圧処理時に材が圧縮され、加湿処理時に復元したためと考えられた。

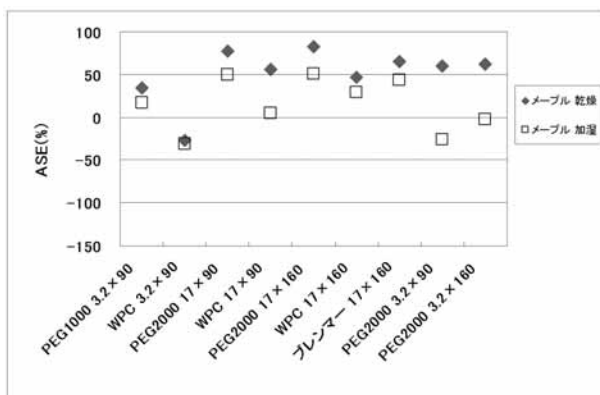
また、軟X線透過観察により、減圧加圧注入処理では道管や仮導管から処理液が侵入し、乾燥時に徐々に材中に分散していくことが確認できた。一例を図5に示した。



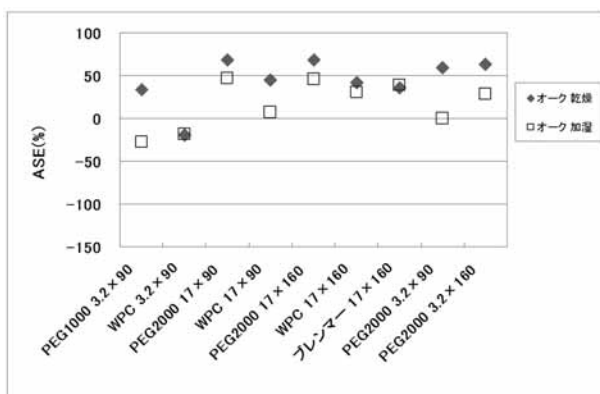
▲図1 処理の種類と抗膨潤能 (ヒノキ)



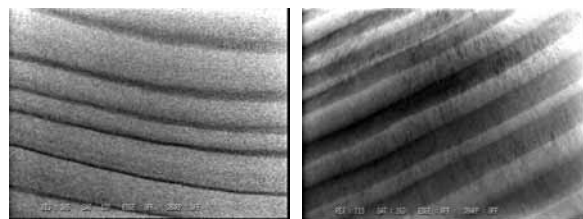
▲図2 処理の種類と抗膨潤能 (カバ)



▲図3 処理の種類と抗膨潤能 (メーブル)



▲図4 処理の種類と抗膨潤能 (オーク)



▲図5 軟X線透過写真 (ヒノキ)
(左: 未処理材中央、右: PEG注入材中央)

4. まとめ

PEG2000処理により、寸法安定化を図ることができた。また、乾燥時に結合水と置換、材に分散していくことで寸法安定効果が発揮されることが確認できた。

※本研究は、独立行政法人 科学技術振興機構による平成20年度重点地域研究開発推進プログラム (地域ニーズ即応型) の採択を受け実施した。

参考文献

- 1) 伊藤洋一、菅谷恵美子、中嶋敦史：PEG処理によるフローリングの寸法安定性， J. Hokkaido For. Prod. Res. Inst. Vol.10, No.6, 21-26,1996
- 2) 中野隆人、山科創、川上秀夫：樹脂低含浸処理による木材の改質 (第4報)，北海道立林産試験場月報351号 p.5-10(1981-4)
- 3) 林産試だより：木材の化学処理 (その3)， p.14-15 (1996-6)
- 4) 日本木材学会研究分科会報告書：木材の科学と利用技術,五.寸法安定化,1989
- 5) 日本木材学会研究分科会報告書：木材の科学と利用技術Ⅱ,二.木材の化学処理,1991