

県産針葉樹材を利用した住環境構成部材の開発 ー国産針葉樹床暖房フローリング材の含水率と寸法変化ー

野上英孝・河崎弥生・見尾貞治

1. 背景

室内空間を取り巻く住宅内装部材、すなわち住環境構成部材に無垢の木材を積極的に用いる建築士や施主は少なくない。特に近年のシックハウス問題、VOC規制などの影響を受けて、その流れは大きくなっている。しかし無垢材の場合、含水率の変化などに伴う寸法変化により、住宅に不具合を発生させる場合がある。このことは無垢材の需要拡大を阻む一因となる。特に住宅の高気密化が進む昨今、無垢内装部材は非常に厳しい雰囲気曝露に曝される場合があり、製品の慎重な品質（水分）管理が求められるであろう。

2. 国産針葉樹無垢フローリング材と床暖房

近年、個人住宅においても施工件数が増加傾向にある床暖房に用いられるフローリング材のほとんどは、複合フローリングと呼ばれる無垢ではないフローリング材である。これは室内雰囲気条件に加え、加熱されることによる過酷な水分変化からの寸法変化を防ぐために、他材料や合板などと積層したものや、無垢材に樹脂を含浸させたものである。無垢材が用いられる場合でも比重の大きな広葉樹材がほとんどであり、国産針葉樹無垢フローリング材を床暖房に用いた場合の不具合発生や品質管理に関する知見は少ない。そこで、県産針葉樹無垢フローリング材を床暖房に用いた実証試験を行った。

3. 試験方法

県産針葉樹のフローリング材を貼った床暖房ユニットを2セット作製し、室内環境の異なる2箇所を設置した。約2ヶ月間、1日8時間を目安として床暖房を稼働させフローリング材の挙動を観察した後、解体し、各フローリング材の含水率を測定した。

1) 試験体

i) 床暖房システム

試験に用いた床暖房システムは、断熱基材に埋め込まれた通水パイプにガス給湯器から供給される温水(60℃)を環流させる、温水床暖房方式である。

ii) フローリング材

岡山県内の製材業者3社が製造しているそれぞれの国産針葉樹フローリング材(ヒノキの無垢板、ヒノキの幅はぎ板、アカマツの無垢板)を用いた。

2) 測定項目

i) 室内環境(温湿度)

床暖房ユニット中央部の床面から30cm上部に温湿度センサを設置し試験期間中の室内温湿度を測定した。

ii) フローリング材の表面温度

床暖房を稼働させた際のフローリング材表面の最高温度を接触式表面温度センサで適宜測定した。

iii) フローリング材の挙動

材幅の収縮量、カップ量、隙間量等を定期的に測定した。

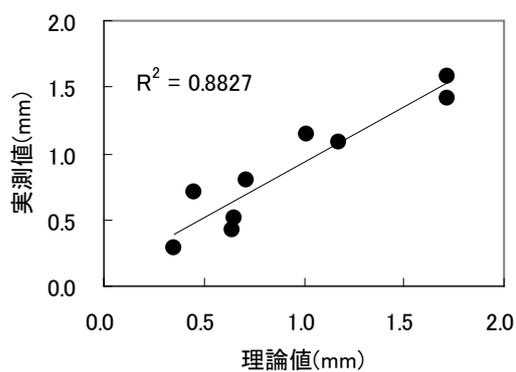
iv) 含水率

試験終了後、解体した各フローリング材から試験片を切り出し、全乾法により含水率を測定した。この際、材の厚さ方向の水分傾斜も測定した。

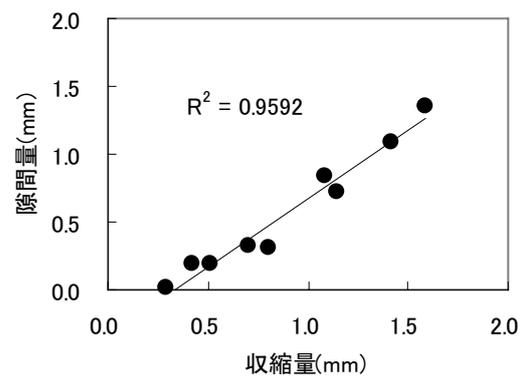
4. 結果

試験終了後の各フローリング材の含水率は概ね7~9%の範囲内にあるものの、施工箇所の条件の違いを明確に反映していた。フローリング種間の初期含水率の違いにより、試験期間中における各フローリング材の水分変化量には大きな違いが見られた。一般的に水分変化の大きい個体にカップや隙間など不具合の発生が大きい傾向が見られた。

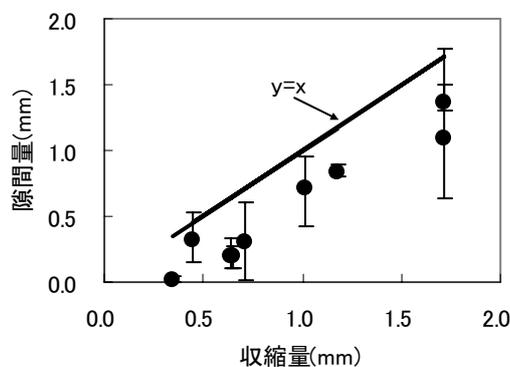
収縮量について見てみると、各フローリング材における実測値は、第1図に示すように、既往の木材の平均収縮率のデータに含水率変化量と材幅を乗じて得られる収縮量の理論値と高い相関が見られた。同様に、収縮量の実測値と隙間量にも、第2図のような高い相関が見られた。さらに、収縮量の理論値と隙間量にも、第3図のように高い相関が認められる。第3図において、隙間量の実測値は各材、各測定位置のバラツキを考慮しても「隙間量=収縮量の理論値」を超えることほとんどなかった。これは施工（ボンド、タッカー）により材裏面が拘束されている効果であると思われる。



第1図 収縮量の実測値と理論値の関係



第2図 収縮量の実測値と隙間量の関係



第3図 収縮量の理論値と隙間量の関係

5. 考 察

無垢材にこだわる場合、施主と建築サイド両方には、必ず寸法変化が生じるという共通認識がある。両者の寸法変化の妥協点すなわち隙間の許容量が設定され、施主がそれを受け入れる場合に無垢材が使用されると思われる。

材料供給者としては、木材の収縮率に含水率変化と材幅を乗じた収縮量が計算できれば、この設定された寸法変化の許容量から、材料の仕上げ含水率や、材料幅などを設計する指針となる。

含水率変化量は各種使用環境における床暖房フローリング材が到達する最低含水率について、さらなるデータの蓄積を行えば、推定することが可能と思われる。また第3図の結果より、既往の木材の収縮率から計算される収縮量は現場において安全値的な指針として通用する可能性がある。以上のことから設定された寸法変化の許容量から、無垢フローリング材料の仕上げ含水率や、材料幅などの品質を提案出来るのではないかと考えられる。

6. 課 題

今回の調査では、床暖房稼働時期の主にフローリング材の収縮方向の挙動しか調査出来ていない。例えば、床暖房を用いない梅雨時期等のフローリング材の挙動や不具合発生の調査や、フローリング材厚さや裏溝形状、施工方法の違いが水分変化に伴う挙動に及ぼす影響なども調査することにより、無垢国産針葉樹材を床暖房フローリングに用いるための品質管理について検討を進めていきたい。

【謝 辞】

本調査の実施にあたり、山下木材(株)、(有)バジヤン(一級建築事務所)、岡山ガス(株)、矢野木材(株)、(株)鈴鹿製材に多くの協力を頂いた事に感謝の意を表します。