

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開発に関する考察 ー

野上英孝、河崎弥生、見尾貞治

1. はじめに

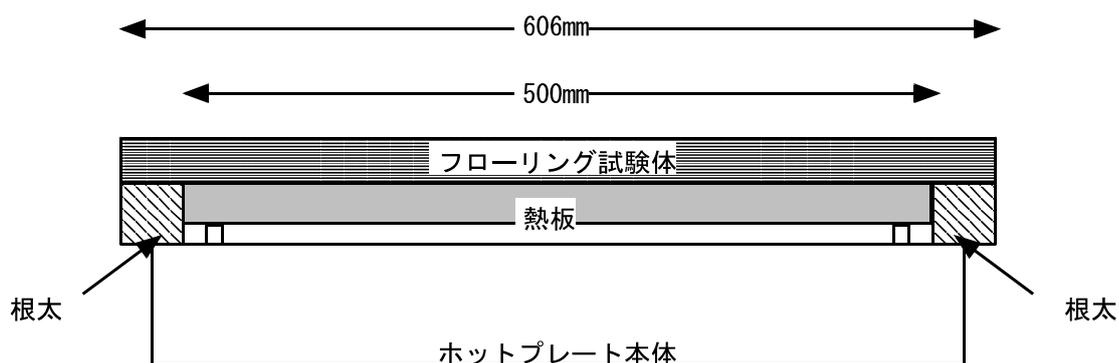
無垢の国産針葉樹材を用い、床暖房に対応し得るフローリング材開発のための基礎調査を行った。昨年度実施した実大床暖房フローリングユニットによる実証試験は、大量のフローリング試験体を必要とし、長期を要することが制約となり、様々な品質のフローリング試験体と室内雰囲気条件下による試験が困難である。そこで、本年度は、実験用大型ホットプレートを利用した小型床暖房フローリングユニットを試作し、恒温恒湿器内で任意に設定した雰囲気の下で、促進的にフローリング材を乾縮・膨潤させる試験方法により、フローリング材の含水率が不具合発生に及ぼす影響を調査した。

2. 小型床暖房フローリングユニットの試作

試作した小型床暖房フローリングの写真を第1図に示す。700mm × 500mm の熱板を有する実験用大型ホットプレート(メガホットプレート EC-7050、アズワン(株))に固定した根太(45mm角 LVL を使用)に長さ約 600mm のフローリング材(幅 100mm 程度)を 6 枚貼付し、ホットプレートの熱板を介して加熱を行う。ユニットの断面構成を第2図に示す。恒温恒湿器内に設置可能で、フローリング試験体の調整も容易であることから、様々な品質のフローリングと室内雰囲気条件を用いた試験が可能である。



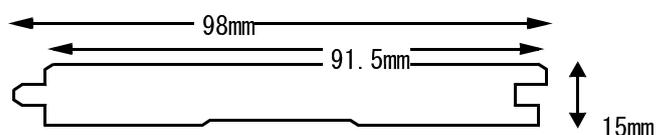
第1図 小型床暖房フローリングユニットの概要



第2図 ユニット断面図

3. 試験方法

一枚のヒノキ原板（長さ 3m）を 3 等分し、恒温恒湿器内で、含水率をそれぞれ 10%、7%、5% に調湿した後、モルダー加工により長さ 606mm のフローリング試験体を作製した。試験体の断面寸法は第3図のとおりである。なお、試験体には辺材部より得られた無節のものを用い、木表がフローリング表面となるように加工した。



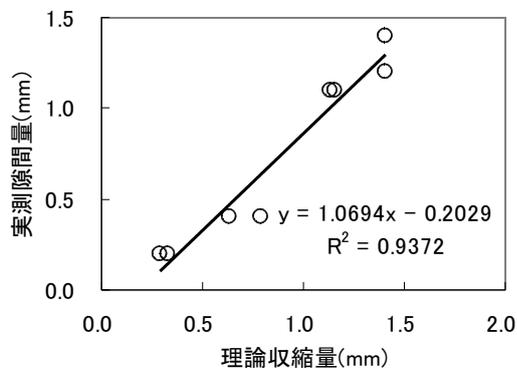
第3図 フローリング試験体の断面寸法

上記の方法で得られた含水率の異なる試験体各 6 体を小型床暖房フローリングユニットに用い、その乾縮、膨潤に伴う不具合発生状況を観察した。試験条件は、乾縮試験においては、熱板温度 60℃、恒温恒湿器内雰囲気 20℃、30%RH で行い、膨潤試験においては熱板による加熱を行わず、25℃、80%RH 雰囲気下で行った。試験期間は各条件下で 5 週間とした。

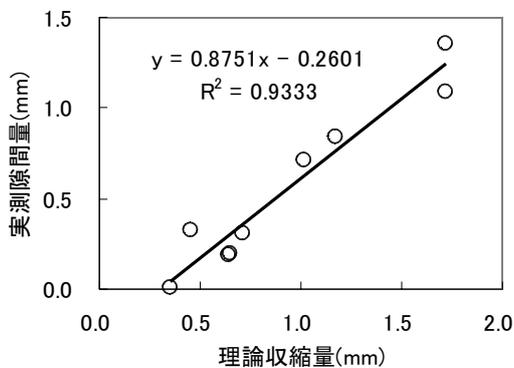
4. 結果

当然のことではあるが、乾縮に伴うフローリングの隙間量は、フローリング材の収縮量と密接な関係（≒）がある。ところで、初期含水率を基準とした含水率変化量に応じたヒノキの接線方向の平均収縮率 0.21% (含水率 1%あたり) をフローリング材幅に乗ずることにより、フローリング材の理論収縮量が計算できる。今回、各試験ユニットに用いたフローリング材の理論収縮量平均値と、隙間量平均値の関係を見てみると、第4図に示すように高い相関が認められた。これは、昨年実施した実大試験における関係（第5図）に近似しており、理論収縮量が隙間の発生量を予測する極め

て有効な値であることを確認した。また同時に、今回試作した小型床暖房ユニットを用いた試験における測定値が、実大試験の傾向を比較的良好に反映していることも確認された。



第 4 図 小型床暖房ユニットにおける
理論収縮量と実測隙間量の関係



第 5 図 実大床暖房ユニットにおける
理論収縮量と実測隙間量の関係

収縮試験終了直後の床暖房フローリングの含水率を測定した結果、試験期間中の気候値平衡含水率 (EMC) に比較して平均 2.5% 低く、これも昨年の実大試験の傾向 (試験期間中の EMC に比較して 2.3% 程度低い) と近似していた。なお、いずれの試験においてもヒーター温度は 60 °C である。

一方、膨潤に伴う不具合についてみてみると、初期含水率 5%、7% のフローリングの一部において、浮き上がりの発生が認められた。含水率 5% のフローリングに発生した浮き上がりの状況を第 6 図に示す。今回、条件に設定した 25 °C、80%RH (EMC16%)、840hr は、近年の住宅事情を考えるとやや過激であるとも思えるが、乾縮に伴う隙間の発生を抑制することだけに重きを置いて、フローリング材を過乾燥した場合、浮き上がり等の不具合を発生する危険性があることを確認した。



第 6 図 フローリングの膨潤に伴う浮き上がり

5. 考 察

8種類の住宅室内環境に置かれた木材含水率の経時変化について通年追跡した例[※]を見てみると、住宅様式や、住まい方（冷、暖房様式）によって大きく異なるが、含水率は最高15.5%、最低8.5%程度（スギ材の場合）で推移している。

様々な住宅の室内において生じうる木材含水率変化を最低8%と仮定すると、その雰囲気化で床暖房を連続稼働させ、さらに2.5%含水率が低下すれば、フローリング材の含水率は5.5%となる。このとき一般的に許容限界といわれている隙間量0.5mmをクリアできる含水率を理論収縮量から計算すると、ヒノキの（表面）幅が91.5mmであれば、8%（隙間発生予測量0.48mm）以下となる。ただし、浮き上がりの危険性を排除する施工方法、フローリング形状などをさらに検討する必要があると思われる。

<参考文献>

※「品質・性能向上技術調査・開発事業報告書」（(財)日本住宅・木材技術センター、2002）