

# トドマツ圧縮材フローリングの追跡調査経過 南富良野町立幾寅保育所・地域交流スペース

技術部 製品開発グループ 澤田 哲則, 近藤 佳秀, 高山 光子  
企業支援部 研究調整グループ 清水 光弘, 東 数高

## ■はじめに

2017年3月に竣工した南富良野町立幾寅保育所（写真1）の地域交流スペースには、南富良野町有林産トドマツ材を原料とした約88m<sup>2</sup>のトドマツ圧縮材フローリング<sup>1)</sup>が敷設されています。竣工直後より同スペース内の温湿度を記録し、不定期ではありますが、高周波式木材含水率計による含水率と、フローリング幅方向の目地の寸法（目開き）を計測してきましたので、その経過を報告します。

## ■施設の概要

建物部分の平面図を図1に示します。トドマツ圧縮材フローリングが敷設されたのは図中に示す地域交流スペース部分です。ここでは育児相談や子育てに関する様々な集い、催しが行われています。保育所の児童にも利用されています。この施設には地中熱ヒートポンプを熱源とした床冷暖房が完備され、快適な利用環境が提供されています。



写真1 建物の外観  
(円筒系のドーム部分内に地域交流スペース)

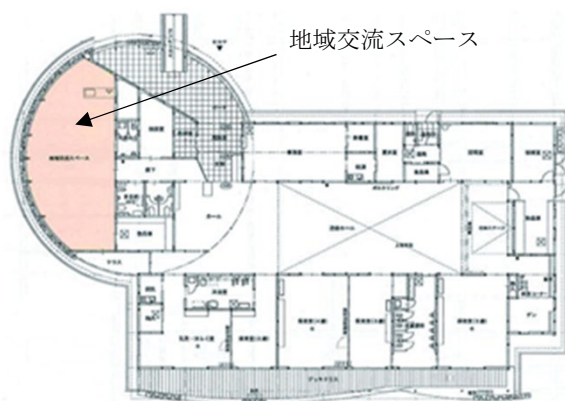


図1 幾寅保育所の平面図  
(矢印の部分が地域交流スペース)

## ■地域交流スペースの床構成

基礎はコンクリートスラブ上に床冷暖房用の架橋ポリエチレンパイプが敷設され、シンダーコンクリートで埋設されています。この床スラブ上にパーティクルボードの置床が敷設され、そこに下地合板が止め付けられて床下地となっています。

仕上げに用いられたトドマツ圧縮材フローリングは、厚さ15×働き幅105mm（本実）で長さは乱尺です。糊釘併用での止付で、水性ウレタン塗料を用いた現場塗装仕上げとなっています<sup>2)</sup>。

## ■調査方法

調査項目ごとに計測方法を説明します。

### ○温湿度

写真2に示す温湿度計測箇所（床からの高さ10cm）に温湿度センサーが位置するように温湿度ロガーを設置し、1時間インターバルで室温と相対湿度を計測、記録しました。

### ○フローリングの含水率

写真2に示す高周波式木材含水率計2種（計測深さ5～8mmと13～25mm）を用い、写真2に示す各計測線に沿って、あるいは各計測点でフローリングごとに計測し、その平均値を含水率としました。この含水率の値はフローリング個々の密度により大きく変化するので、絶対値で見るとはならず計測時期ごとの値の変化に着目しています。

### ○フローリング幅方向の目開き

初回は隙間ゲージを用いて計測しましたが、計測



写真2 高周波式木材含水率計  
(左: 5～8mm用, 右: 13～25mm用)

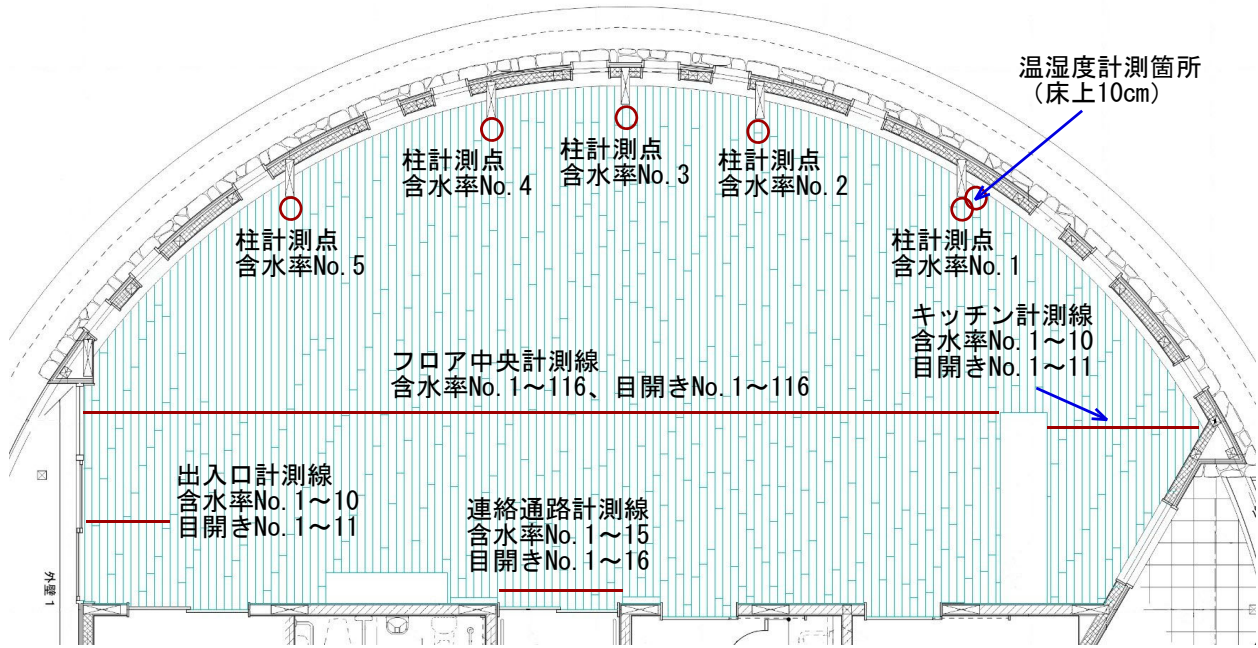


図2 地域交流スペースの計測箇所・位置および計測項目

に要する時間が長時間に及び、施設利用の支障となるおそれがあると考えられたため、2回目以降は接写式寸法計測用デジタルカメラ (図3) で撮影し、試験場に持ち帰ってからデータに変換する方法に切り替えています。

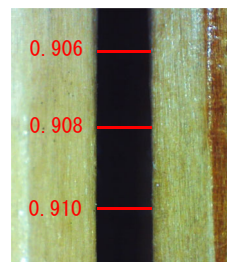
現場では目地撮影の前後に校正用の定規を撮影します。計測対象とする各目地の撮影は、図2に示す計測線に沿って行いました。値の読み取りには専用ソフトを用いて図4に示した手順で記録した画像から寸法を読み



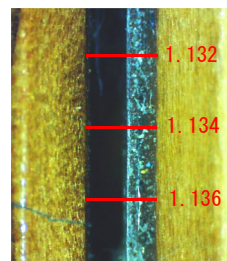
図3 接写式寸法計測用デジタルカメラの概要



基準となる定規 (ここでは線幅が0.5mmの定規を使用) の寸法を専用ソフトの画面上で計測します。  
3ヶ所計測した平均値が0.524mmであった場合、計測値の補正係数は  $0.5/0.524=0.954$  となります。



フローリングの計測用画像から、目開き部分の幅寸法を読み取ります。  
3ヶ所計測した平均値が0.908mmなので、補正係数を掛けた値  $0.908 \times 0.954 = 0.866\text{mm}$  が、目開きの値となります。



塗膜等の樹脂層がある場合にも、材間の寸法を読み取ります。  
3ヶ所計測した平均値が1.134mmなので、補正係数を掛けた値  $1.134 \times 0.954 = 1.082\text{mm}$  が目開きの値となります。

図4 デジタルカメラ撮像による寸法値読み取りの手順

取ります。

■結果と考察

地域交流スペースの室温と相対湿度の計測結果を図5に示します。両値ともに夏季に高く、冬季に低くなる

傾向がみられます。

図6に、計測した温湿度から齋藤・信田による木材の平衡含水率 (EMC<sub>1</sub>) 算出式<sup>9)</sup>により得られた値と、各計測箇所<sup>10)</sup>の含水率の平均値、同じく各箇所の目開き寸法の平均値を示します。

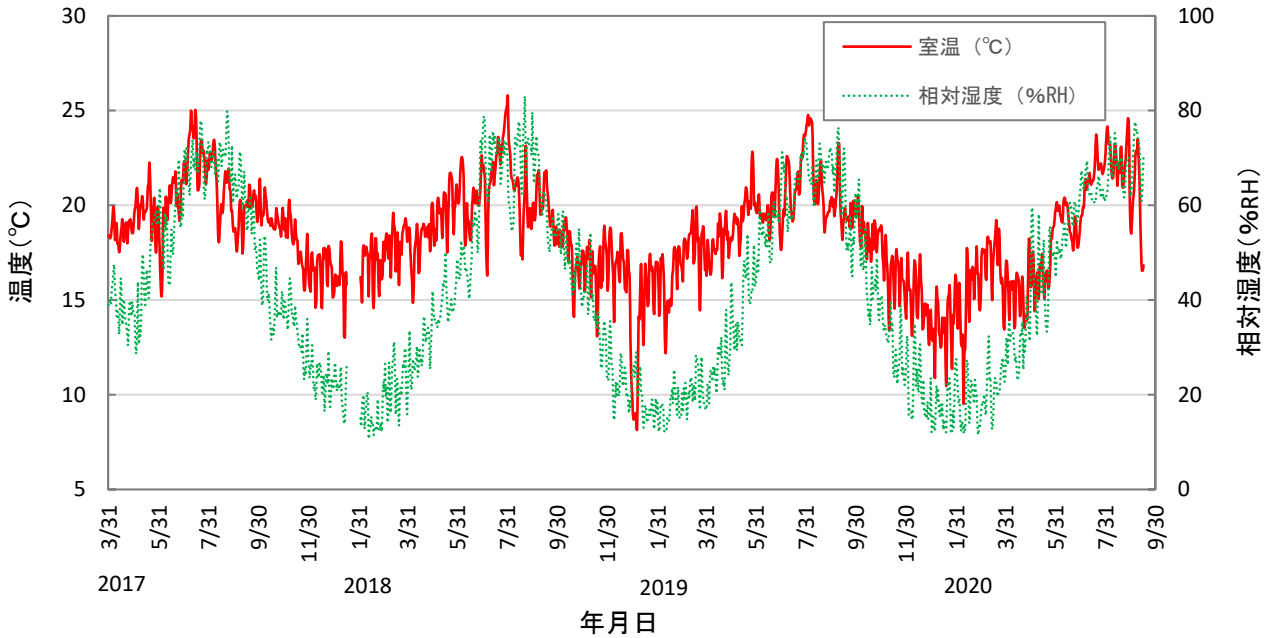


図5 地域交流スペースの温湿度経過

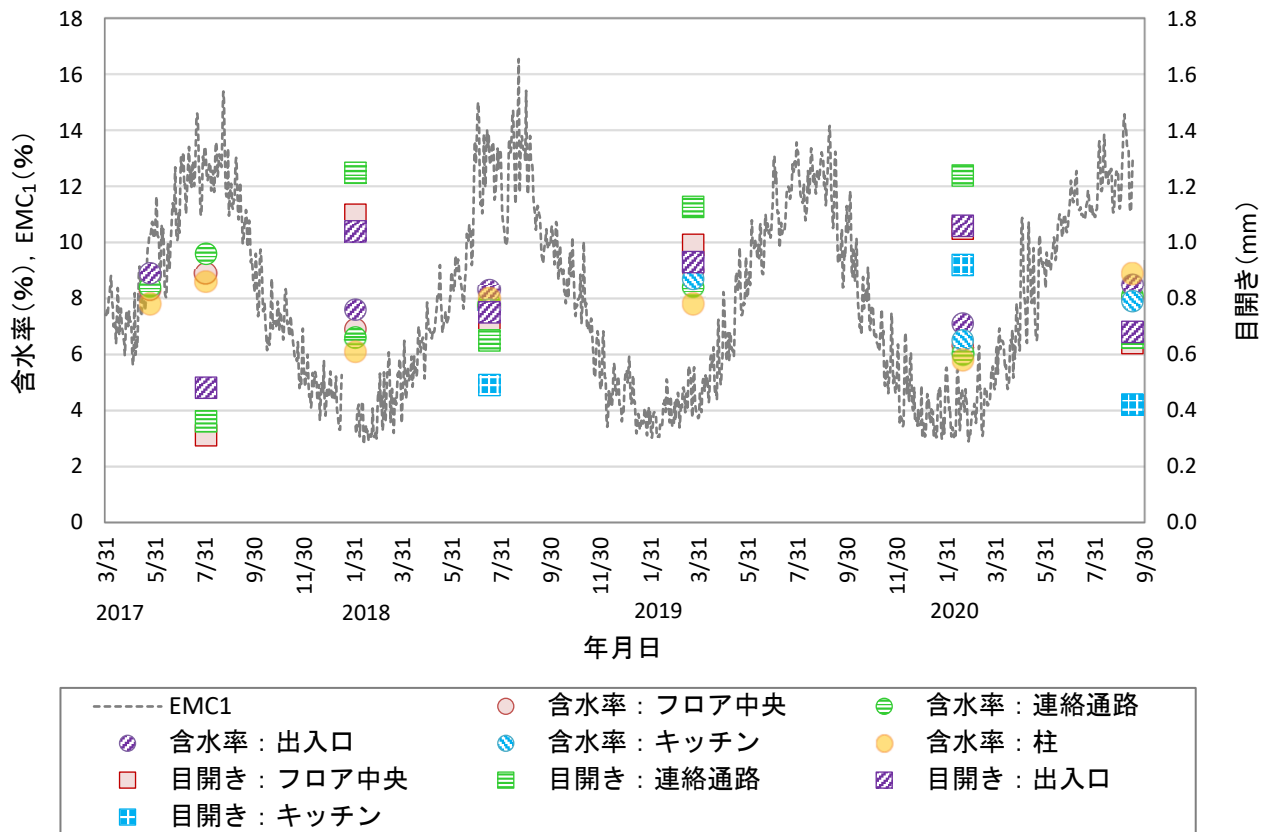


図6 含水率と目開きの推移および推定平衡含水率



参考までにEMC<sub>1</sub>の算出式を以下に示します。

$$EMC_1 = \frac{a + bx + cx^2 + dy + ey^2 + fy^3}{1 + gx + hy + iy^2 + jy^3} \quad (1)$$

(1)式において

- EMC<sub>1</sub> : 平衡含水率 (%) ,
- x : 温度 (°C) (1 ≤ x ≤ 90) ,
- y : 相対湿度 (%) (5 ≤ y ≤ 99.5) ,
- a = 1.33,
- b = -8.27 × 10<sup>-3</sup>,
- c = -6.40 × 10<sup>-5</sup>,
- d = 1.10 × 10<sup>-1</sup>,
- e = -2.28 × 10<sup>-3</sup>,
- f = 1.47 × 10<sup>-5</sup>,
- g = -1.16 × 10<sup>-5</sup>,
- h = -2.42 × 10<sup>-2</sup>,
- i = 2.54 × 10<sup>-4</sup>,
- j = -9.85 × 10<sup>-7</sup>

また、計測を実施した期日は以下の通りです。

- 2017年3月30日 : 温湿度計測開始
- 5月25日 : 含水率
- 8月2日 : 含水率, 目開き (ゲージ)
- 2018年2月2日 : 含水率, 目開き (カメラ)
- 7月17日 : 含水率, 目開き ( " )
- 2019年3月25日 : 含水率, 目開き ( " )
- 2020年2月20日 : 含水率, 目開き ( " )
- 9月16日 : 含水率, 目開き ( " )

実測の含水率は、フローリングにおける吸放湿の時間差(遅れ)やヒステリシス<sup>7)</sup>の影響があるため、平衡含水率計算値(EMC<sub>1</sub>)の変動の範囲の内側で推移し、実際の含水率の変化に伴って目開きが発現しているものと考えられます。即ち、含水率が低下すると目開きが増大し、含水率が上昇すると目開きが減少する傾向が認められます。

各シーズンにおける平衡含水率の最も高い時期と最も低い時期の計測データが埋まれば、中間時期のデータの推察がしやすくなるので、今後の調査時期の調整に役立てたいと考えます。

## ■おわりに

木質系の内装材を利用する際には、屋内での温湿度変化が変形や寸法変化に大きく影響することが知られています。古い文献には全国での建物内での温湿度から平衡含水率を導き出したもの<sup>8)</sup>もありますが、建物の構造や断熱、暖房設備や暖房方式が現在とは大きく異なります。

温湿度の変化はこの報告でのデータからもわかるように、年単位で変動しています。また、フローリングの挙動だけを見ても、単年度ではなく複数年に渡るデータの必要性が認識されます。

現在は新たな課題の中で、床下地(例えば下地合板)の動きとフローリングの挙動との関係性の把握に取り組んでいますので、これらの調査結果が活用できればと考えています。

## 謝辞

計測の日程調整にご協力いただいている南富良野町保健福祉課すこやかこども室の米木厚子室長、計測時に協力をいただいている幾寅保育所の職員の皆様に、この場を借りてお礼を申し上げます。

## ■参考文献

- 1) 道総研, 特許第5629863号「熱圧処理木材ならびにその製造方法」, 平成26年10月登録(2014)
- 2) 澤田哲則, 林産試だより, 2012年10月号, pp. 1-3
- 3) 澤田哲則, 林産試だより, 2013年10月号, pp. 6-8
- 4) 澤田哲則, 林産試だより, 2015年1月号, pp. 2-4
- 5) 澤田哲則, 林産試だより, 2018年1月号, pp. 2-5
- 6) 齋藤周逸, 信田 聡, 木材学会誌, vol.62, No.5, pp. 182-189 (2016)
- 7) 例えば 日本木材学会編, 木材の物理, 文永堂出版, pp. 44-45(2007)
- 8) 寺沢 真, 鷺見博史, 林業試験場研究報告, 第227号, pp. 1-81 (1969)