

木造建築物の温熱環境に関する研究 (室内環境における温湿度変化と気密性能変化)

資源利用課：矢野美希*・沖 公友・盛田貴雄

■目的

近年、住宅・建築物における消費エネルギーが著しく増加しており、省エネ対策の強化が求められている。2019年5月公布の改正建築物省エネ法には、中・大規模の非住宅建築物について省エネルギー基準（以下「省エネ基準」）への適合義務化が盛り込まれている。しかし、現段階で省エネ基準を達成していない建物も少なくないため、将来的に建築確認が取れない事態も想定され、早急な対応が必要である。こうした中、本県では、新しい建築材料である CLT を用いた建築物が相次いで建てられており、それらは高い断熱性能を持つと期待されているが、実際にその温熱環境を測定して検証した事例はほとんどない。そこで、本研究では木材の更なる利用促進に向けて、CLT などの新しい建築材料を使用した建築物も含め、実際の建築物において、断熱性能や気密性能、室内の温熱環境などを測定し、快適な居住環境と省エネ基準との整合性を検証する。

本年度は、実際の CLT 建築物において継続的に行っている温湿度測定、気密測定などの結果から、室内環境における温湿度変化と気密性能変化の関係について報告する。

■内容

測定対象は、馬路村馬路にある馬路村森林組合事務所とした。対象は、2階建て、延床面積 121.25m² で、CLT に一部木造軸組を併用した構造である。応接室の壁には、CLT と幅はぎパネル（以下 SWP と表記）の2種類の木製壁パネルを使用している。空調には空気集熱式ソーラーシステムを採用しており、冬場はダクトを通して屋根で暖められた空気を床下から室内に送って暖房に利用し、夏場は夜間の涼気を取り込んでいる。

今回は、この空調設備の効果を含め、床下、室内及び屋外の温湿度環境と気密性能について取り上げた。

温湿度環境は、事務室の床下・室内の4隅の値の平均値と外気の月別平均値を用いた。また、木材への影響を調べるためにそれらの温湿度結果から、平衡含水率を近似式で推定した。

気密性能試験は、2018年4月から隔月で実施した。(財)建築環境・省エネルギー機構の「住宅の気密性能試験方法」を参考に、気密測定器を用いて圧力差と通気量を測定し、気密性能の指標である相当隙間面積を算出した。また、気密性能試験と同日に、スケールを用いて木製壁パネルの間隙幅を測定した(図2)。



図1 測定実施状況

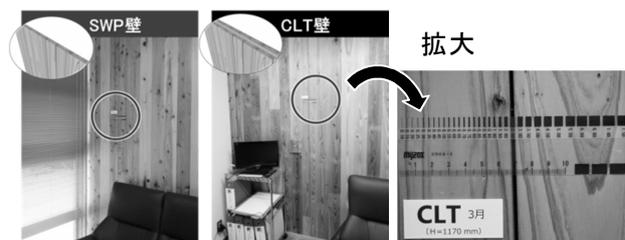


図2 木製壁パネルの間隙

■成果

1) 温湿度

床下、室内、外気の温湿度と平衡含水率の推移を図3に示す。

温度は測定期間を通して室内が高い傾向にあった。相対湿度の管理基準は40%~70%とされているが、冬季の室内は40%を下回っていた。

平衡含水率は、床下が7.1%~14.8%であり、室内の6.7%~12.9%とほぼ同様の値を示した。

本建築物の空調システムにより床下と室内がほぼ同じ温湿度環境となっており、木造建築物の床下の環境としては比較的乾いた環境であり、木材の耐久性においては良好な環境であると考えられる。

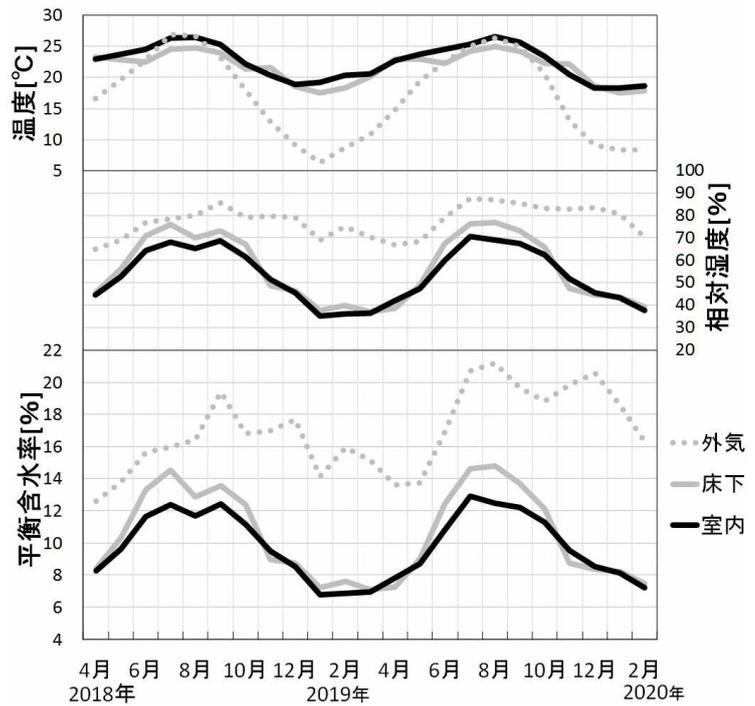


図3 温湿度と平衡含水率の推移

2) 気密性能

相当隙間面積、平衡含水率、木製壁パネルの間隙幅の推移を図4に示す。平衡含水率の増減に対して、相当隙間面積は逆に減増した。SWP 壁間隙幅と相当隙間面積がともに2~4月に増加し、8~10月に減少していることから、平衡含水率の変化による木材の膨潤収縮が建物全体の気密性能に影響を与えていると推測できる。なお、SWP 壁では間隙幅の変動が2.0mmだったが、CLT 壁では0.5mmだった。これは、単層のSWP に比べ、CLT には直交層があり、幅方向の寸法変化を抑制したためと考えられる。

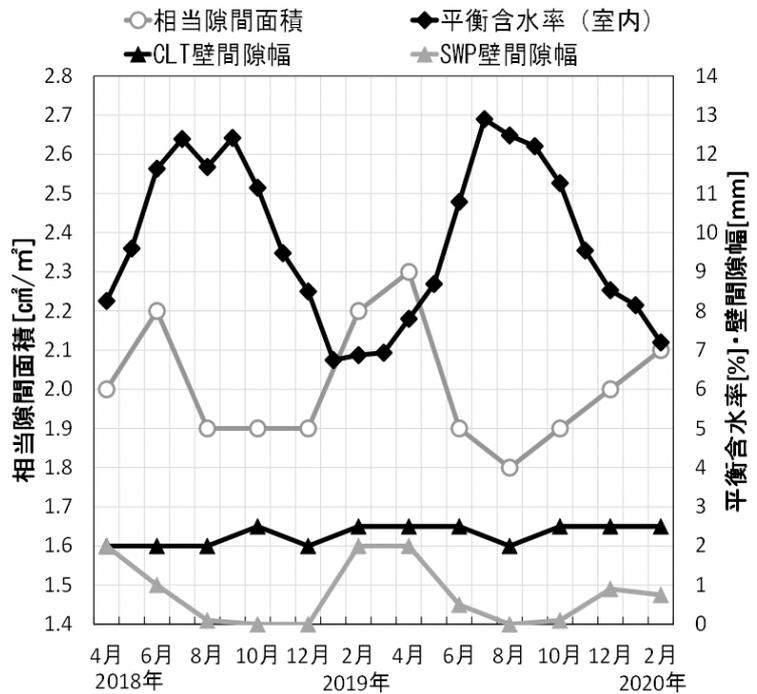


図4 平衡含水率と木製壁パネルの間隙幅の推移

■今後の計画

引き続き、馬路村森林組合事務所において、温熱環境及び快適性の測定を行うとともに、木材の経年変化による気密性能に与える影響を検証する。

* 現 林業環境政策課