

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

資源利用課：竹嶋一紗、沖 公友

■目的

脱炭素社会に向けて、住宅の省エネ基準への適合義務化が進められており、木造建築物においても省エネ基準への対応が急務となっている。

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少ない。

そこで本研究では、今後の木造化推進に向けて、CLT などの新しい建築材料を使用した木造建築物における気密性能や断熱性能を実際の温熱環境測定により検証する。

本年度は、CLT を用いた非住宅建築物において継続的に測定を行っている気密性能、温湿度の結果から、木造建築物における気密性能の経年変化とその影響による事務室内の温湿度環境変化について報告する。

■内容

測定対象の建築物は、CLT に一部木造軸組を併用した 2 階建て、延べ床面積 121.25m² の馬路村森林組合事務所とした。壁にスギ CLT と幅はぎパネルの 2 種類の木製壁パネルを使用し、床下には基礎断熱を採用している。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り、夏場は屋根で暖められた空気を屋外へ排出する仕組みとなっている。

気密性能は、(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気密性能の指標である相当隙間面積 (C 値) を算出した (図 1)。

温湿度環境は、事務室内、床下、屋外に設置した温湿度センサーにより通年で温湿度の測定を行った (図 2)。今回は、主に事務作業を行っている事務室内の温湿度環境を厚生労働省の事務所衛生基準規則に照らし合わせて評価した。



図 1 気密測定状況

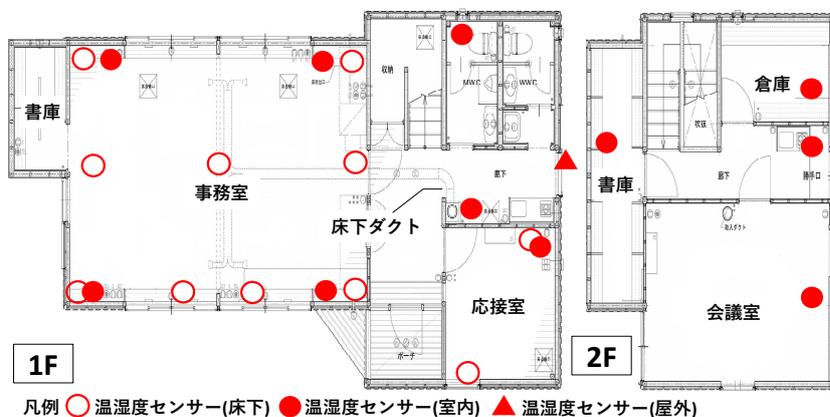


図 2 温湿度測定状況

■ 成 果

相当隙間面積（以下 C 値）と建物全体の平衡含水率（月平均）の推移（2018～2024年）を図3に示す。C 値は 1.8～2.5 cm²/m²で推移していた（平均 C 値：2.1 cm²/m²）。省エネ基準（平成11年基準）における基準値（温暖地基準：5.0 cm²/m²以下、寒冷地基準：2.0 cm²/m²以下）と比べても十分小さい値であった。C 値は年間の平衡含水率の増減に対して逆に減増する変化を示しており、2018年から C 値の推移に大きな変化は見られなかった。

事務室内（勤務時間内）の温湿度分布（2023年）を図4に示す。事務室内環境の温湿度と事務所衛生基準規則の温湿度範囲（温度：18～28℃、相対湿度：40～70%）を照らし合わせると、夏季・冬季ともに適合していない場合が存在した。冬季に低湿度状態になりやすい傾向にあり、低湿化対策として加湿の必要性が認められた。

床下の温湿度分布（2023年）を図5に示す。床下環境の温湿度を見ると、冬季において30℃近い値を示す場合が存在した。主に昼の時間帯のダクト付近の温度が高い傾向にあったことから、空気集熱式ソーラーシステムの効果によるものと考えられる。また、カビの発生基準と照らし合わせると、測定データの内、発生基準範囲に入る割合は3.4%であった。別途測定を行っている床下断熱を採用した住宅の床下環境が23.6%であったことから、本建築物はカビの発生リスクが軽減された環境であると考えられる。

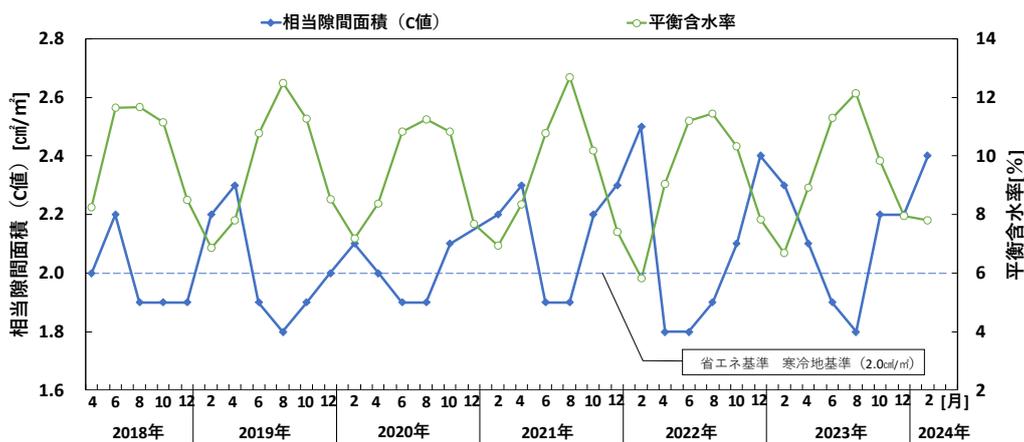


図3 相当隙間面積（C 値）と平衡含水率（月平均）の推移（2018～2024年）

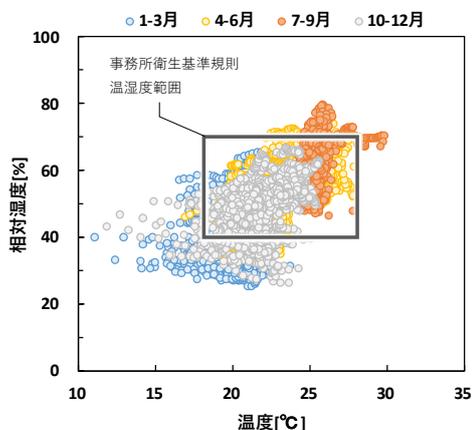


図4 事務室内（勤務時間内）の温湿度分布（2023年）

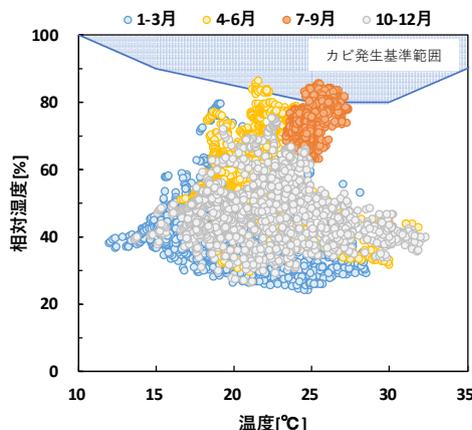


図5 床下の温湿度分布（2023年）