

林産試験場CLT実験棟の経過状況

技術部 生産技術グループ 大橋 義徳

■CLT実験棟の建設

林産試験場では、道産CLTに関する研究の一環として、多雪寒冷地におけるCLTパネルの材料・構造・環境性能を実証するとともに、道産CLTの材料特性や構造空間を実際に体感いただくために、試験場構内にCLT実験棟「Hokkaido CLT Pavilion」を建設しました。2019年3月に竣工してから2年半ほど経過しました（図1）。これまでに実験棟で実施した様々な検証実験の概要と普及活動を紹介します。

■実験棟における検証実験

①床パネルの歩行振動試験

東京工業大学の横山裕教授にご協力いただき、床パネル（6.2mスパン）の歩行振動試験や歩行官能検査（被験者12名）を実施しました（図2）。床パネルどうしの側面をビス留め接合によって一体化するほうがパネル単体よりも歩行感が向上すること、CLTパネルに床仕上げ（根太+合板+床材）を施すことで剛性と固有振動数が増加して歩行感が大幅に改善し、既往の木造建築物と同程度にまで歩行感が向上することが明らかとなりました¹⁾。



図1 CLT実験棟の現況

②壁パネルの断熱性能試験

北海道大学の森太郎准教授にご協力いただき、開口部からの熱の入放射を50mm厚のポリスチレンフォーム断熱材（XPS）により抑えた条件で、外壁面を①無断熱、②50mm厚XPS付加、③100mm厚XPS付加の3条件で断熱性能を測定しました（図3）。壁厚150mmのCLTパネルに対して100mm厚の付加断熱が望ましいこと、サーモカメラの観測により室内側では壁パネルの引きボルト接合部や鋼管支柱から外部の冷気が伝わり、室外側では屋根・床のCLTパネルから熱が逃げていることが明らかとなりました²⁾。

③屋根パネルの積雪時の変形測定

測量器を用いて屋根パネルの変形挙動を定期的に計測しています（図4）。建物短辺側の大ききはね出した庇では積雪時に変形が増大しましたが、設計想定内の変形量に収まりました。そして、積雪がなくなると変形はほぼなくなり元に戻りました。建物長尺側のはね出した庇では積雪時でもほとんど変形が増大せず、屋根上の逆梁パネルが有効に機能していることが明らかとなりました³⁾。



図3 壁パネルの付加断熱試験



図2 床パネルの歩行振動試験



図4 屋根パネルの変形測定

④壁パネルの温湿度変動に伴う表面性状変化

壁パネルの屋内面で、表層ラミナの目地部の目隙きや干割れの発生状況を観測しています(図5)。目隙きや干割れは冬季の低湿度環境下で増大し、夏季に減少すること、幅はぎ接着しないパネルでは目隙きが生じやすく、幅はぎ接着したパネルでは木表側で干割れが生じやすいことが観測されています⁹⁾。

⑤CLTパネルの内外装部材としての耐候性評価

現し仕上げで施工された壁パネルにおいて、経年変化(色調、割れ、腐朽被害度など)を定期的に観察・測定を行っています(図6)。現時点では、室内側で木材の色差変化に塗装種類間の明瞭な差は観察されていませんが、カラマツはトドマツと比較して色差変化が大きい傾向が示されています。また、屋外側では木部や塗膜の割れが観察され、その部位からの変色が観察され始めています。

■普及活動

CLT実験棟は2019～20年度に実施された、以下の木造コンクールにおいて入賞することができました。

- ・木材活用コンクール・優秀賞(主催:日本木材青壮年団体連合会)
- ・木材利用優良施設コンクール・審査委員会特別賞(主催:木材利用推進中央協議会)
- ・グッドデザイン賞(主催:日本デザイン振興会)
- ・ウッドデザイン賞(主催:ウッドデザイン賞運営事務局)

それぞれのコンクールでは、多雪地域でも屋根や床を大きくはね出して開放的な空間を実現していること、新規性の高い木造デザインに挑みつつ、寒冷地の環境で様々なエビデンスを得ていること、新たな建築形式を生み出すCLTの可能性を積極的に探究しているといった評価をいただきました。これらの

受賞によって全国の方々にもCLT実験棟の存在を知っていただく機会となりました。

また、現在までに2,000名近くの来場者や見学者に実際に見ていただきました。印象に残っている意見を以下に示します。

- ◆「窓が大きくて開放的で心地良い／天井がすっきりしていて広々としている」
 - ◆「積雪地でも屋根がこれだけはね出せるとは驚き／軒下部分が車庫や半屋外空間にできる／建物まわりの雪が少なくて除雪が楽になる」
 - ◆「コテージやペンションとして泊まってみたい／このようなレストランが景観地にあるといい」
- コロナ禍のために多くの方にご覧いただけなかったのは残念ですが、来年度からは一般の方々にも自由にご覧いただけるように準備を進めています。

■おわりに

紹介した検証実験の多くは今後も継続予定であり、道産CLTの経年変化と使用上の留意点などを明らかにしつつ、情報発信に努めていきます。

道内でも2019～20年度にはCLT建築物が9棟建設され、徐々に事例も増えています。CLTに関連する他の研究成果も含めて、CLT実験棟で得られた知見を道産CLTの普及につなげていきたいと思えます。

■参考資料

- 1) 小山雄平ほか: 日本建築学会環境系論文集85巻777号, pp.791-801 (2020) .
- 2) 森太郎: 日本建築学会北海道支部研究報告集94号, pp.1-8 (2020) .
- 3) 高梨隆也: 林産試だより2021年8月号, pp.6 (2021).
- 4) 石原亘: 林産試だより2021年5月号, pp.2-5(2021) .



図5 壁パネルの表面形状測定



図6 壁パネルの耐候性評価