

# しりうち地域産業担い手センターが完成 カラマツCLTパネル工法を採用

知内町地域創生推進室・ものづくり推進室 室長 三原 知明



## ■しりうち地域産業担い手センターとは

知内町では昨年度、公共建築物では道内で初めてCLT（直交集成板）を活用した「しりうち地域産業担い手センター」を建設しました。

本センターは、農林業をはじめとする地域産業の担い手を育成する研修・宿泊施設として町外からの短・長期間の人材受け入れの拠点となるもので、地元企業や農業法人などでの就業研修などを行い、新規就労者の確保に繋げることをねらいとしています。

センターは木造3階建て、延床面積356m<sup>2</sup>、コミュニティスペースのほか、居住エリアとして5室（単身用3室、世帯用2室）を備え、町内産カラマツによるCLTを構造用部材に使用しました。

地域に「あるもの」を資源や財産に変え地域で使うという、知内町が進めている森林資源の循環利用を更に推進するためのシンボリックな施設です。



しりうち地域産業担い手センター

## ■知内町の森林資源循環利用の概要

知内町は、平成28年、バイオマス産業都市の認定を受け、町面積の8割を占める森林から産出される資源を活用した多様な取り組みを進めています。取り組みの一例を次に示します。

### ①地域材による建築物

町民プールなどの公共建築物への地域材活用はも

とより、一般住宅等での活用を進めるため、平成25年から町産材の利用量に応じて最大230万円の助成事業を展開しています。この助成を活用した一般住宅等の建築物は5年間で71棟にのぼり、町産材の利用が定着してきています。

### ②木質バイオマスエネルギーの利用

未利用材の熱エネルギー利用を平成26年から進めています。木質資源貯蔵施設（木質チップ工場）で生産した燃料チップを町内の役場や町民プールなどに熱を供給するバイオマスボイラーで利用するとともに、道内のバイオマス発電所にも供給しています。

### ③持続可能な森林整備計画の策定

平成28年には今後20年間の町有林の森林整備計画を策定し、林齢の平準化を図りつつ森林資源の安定供給を図っています。

## ■CLTパネル工法の採用

こうした森林資源の循環利用に向けた積極的な取り組みと、本町の川上から川下までの多様な森林・林産企業（12社）の営みを踏まえて、地域産業担い手対策の核となる施設の木造による建設を計画しました。木造化にあたっては、近年、木材の新たな需要創出として政府を挙げて積極的な活用に取り組むCLTを採用することとしました。これは、知内町も国産材の新たな活用に貢献するとともに、いち早く取り組むことで町のPRにも繋がるものと考えたことによります。

しかし、施設に対する助成を受けるための国への補助申請の関係で検討期間が3ヶ月ほどしかなく、その間で道庁や設計事務所、北海道立総合研究機構林産試験場、CLT製造メーカーの方々と話し合いを行い、設計コンセプトや必要な金物の構造性能、概算事業費、工期などを整理していくことになりました。

竣工までの経過は次に示すとおりです。

## 竣工までの経過

時 期	作業内容
2016	10月 施設整備の検討開始
2017	1月 基本設計開始 〔日本データサービス・日本システム設計JV〕
	3月 実施設計開始〔同上〕
	5月 接合部試験開始〔林産試験場〕
	9月 適合判定〔日本建築センター〕 確認申請〔道庁〕
	9月 建設工事開始
11月 工事見学会の開催	
2018	3月 竣工

## ■構造設計の概要（しりうちモデル）

### ①設計コンセプト

地域材活用を前提として、オール道内製作、そしてしりうちモデルと言われる建物、という基本的な考えのもとで次の設計コンセプトを設けました。

- ・居住系施設としては国内初のカラマツCLT建築物
- ・床に集成材を用いたカラマツCLTパネル工法と軸組工法との混構造
- ・燃えしろ設計に対応し、接合金物を表面に見せない鋼板挿入ドリフトピン接合の採用

### ②構造設計

センターは3階建ての共同住宅で、CLTパネル工法部分と軸組工法部分の2棟からなる平面混構造の準耐火建築物です。基礎構造は一体ですが、上部架構は構造設計を異なる手法で独立して進めるためエキスパンションジョイントを設けて構造的に分離させています。

構造計算においては、本センターの階数・高さであれば通常は「設計ルート2（許容応力度計算）」を使用しますが、その場合は各部材毎に応力に耐えうかの計算を行うため、構造金物等のスペックが過大となる傾向があります。

そのため、CLTパネル工法部分には建物全体として地震力や風圧力に耐えられるかどうかを計算する「設計ルート3（保有水平耐力計算）」を用いることにより、適正な性能で構造金物等の設計が可能となりました。なお、軸組工法部分は設計ルート2を使用し、工法によって設計ルートの使い分けを行っています。

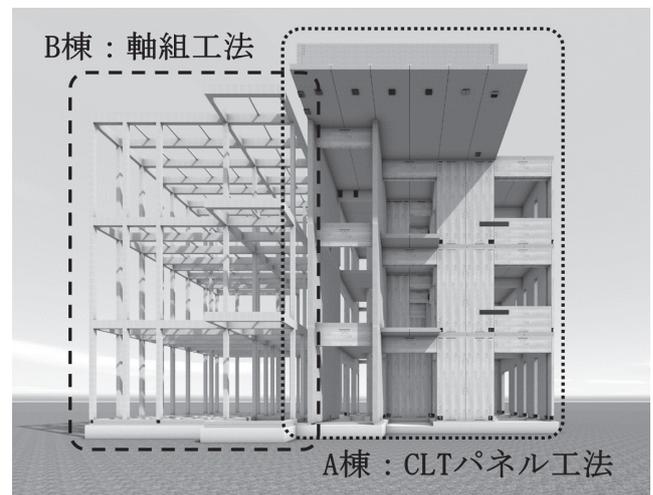
### ③主要部材

CLTパネル工法部分の架構構成は小幅パネル架構です。道内工場（北見市）で製作可能なパネル寸法

（CLT:幅1000mm×長さ3650mm、構造用集成材:梁せい1200mm×長さ12000mm）を考慮し、壁パネルにはCLT（最大990mm×3060mm）、床を構成する軸組材には構造用集成材（最大990mm×6510mm）を採用しました。

CLT壁パネルは強度等級Mx60-3-3の90mm厚とし、現し（あらわし）部分はMx60-3-3に燃えしろとしてM60Aを2プライ増貼りし150mm厚としました。床及び屋根の構造材には構造用集成材E95-F270（対称異等級）を採用し、幅方向が鉛直方向になるように使い、厚さは140mmとしました。

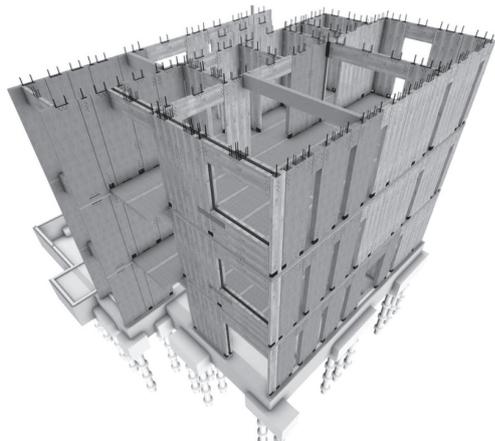
床に構造用集成材を用いたため、積層するラミナ間に過大な引張力が生じることを防止する目的で床パネルと壁頭部の間に構造用集成材E95-F285（同一等級）の頭つなぎ（60mm×150mm）を設けています。



構造概要

## 建築物の仕様

	A棟	B棟
工 法	CLTパネル工法	軸組工法
用途(防耐火)	共同住宅(準耐火建築物)	
最高高さ (軒高さ)	10.88m (9.63m)	10.48m (9.63m)
延べ面積	229.52㎡	126.35㎡
設計ルート	ルート3	ルート2
カラマツ CLTパネル(壁)	Mx60-3-3 ※燃えしろ部は 2ply増貼り	—
カラマツ集成材 (床・屋根)	E95-F270	—
基礎形式	RC造杭基礎(既製コンクリート杭)	



CLTパネル工法部分の躯体図

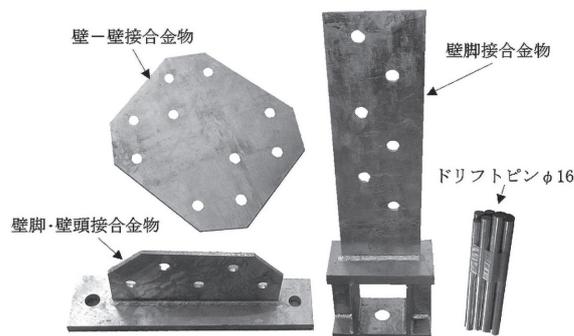
### ■接合部の仕様

CLTパネルの接合に当たっては、金物を室内に露出させない意匠性に配慮した鋼板挿入ドリフトピン接合を採用しました。その構造性能を明らかにするために林産試験場において各接合要素をモデル化した試験体による引張試験，せん断試験，圧縮試験を計12種類128回実施しました。

接合金物は軸力伝達用とせん断力伝達用を分けて設計しています。上下階の金物相互の軸力は引張力を貫通ボルト，圧縮力を床パネルに挿入した鋼棒（圧縮抵抗棒）を上下階の壁頭，壁脚部の引張金物のベースプレートで挟むことで伝達させ，せん断力はグルードインロッド接合（エポキシ樹脂充填）で伝達させています。同一階で連続配置となる壁パネル相互はプレート

型のせん断金物で緊結し一体で挙動させることで壁頭，壁脚部の引張金物の数量を削減しています。

なお，鋼板挿入ドリフトピン接合の鋼板は6mm厚，ドリフトピンはφ16，CLTのスリットは8mmとしました。圧縮抵抗棒はφ16とし，床パネルに開けた鋼棒と同径の孔に挿入する仕様としました。また，グルードインロッド接合はM12の全ねじボルトとし，親子孔加工としたφ25の親子孔に全ねじボルトを挿入後にエポキシ樹脂を子孔から充填する仕様としています。



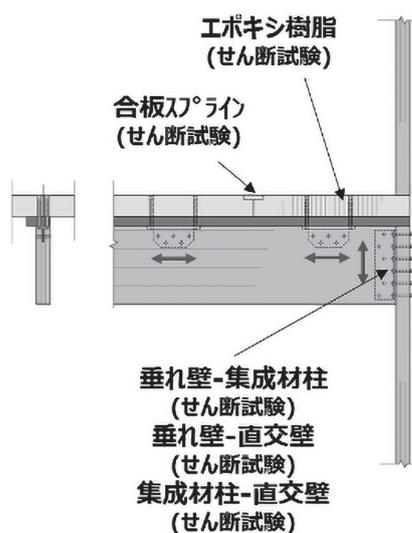
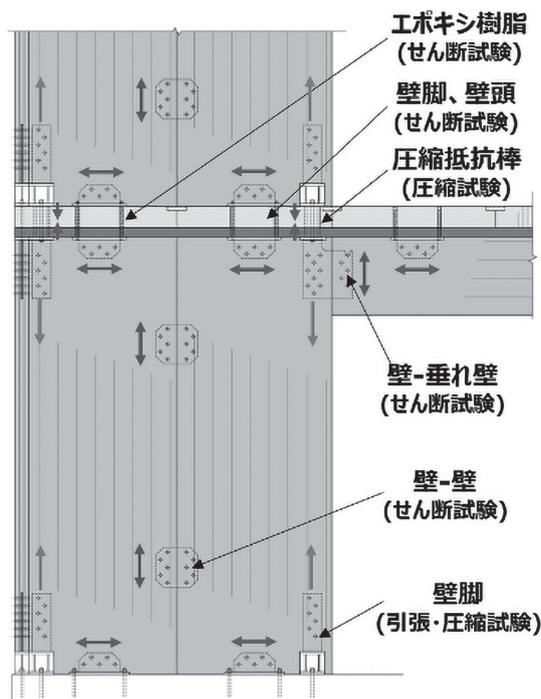
用いた接合金物

※知内町のホームページで詳細情報を公開中

資料1・・・構造性能評価試験報告書

資料2・・・各種図面（架構構成・部品・組立）

<http://www.town.shiriuchi.hokkaido.jp/kanko/ninaitecenter/siriuchimodel.html>



接合部の配置



圧縮試験の様子（林産試験場）



CLTパネルの建込み作業

### ■CLT構造のメリット、デメリット

CLT構造について一般に言われる施工性の良さや工期の短縮に関しては、施工慣れしていないながらも工期がRCと比べて約14%短縮されています。建築作業が常時5~6人体制だったことを踏まえると一定の優位点であり、施工規模とパネルサイズが大きければ更に短縮できます。

また、木材使用量は軸組工法との比較でも約3倍となっており、木材の新たな需要創出の効果は大きいものと考えられます（CLT構造：1.606m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>、軸組構造：0.554m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>）。

一方、建築コストは現状では不利であり、軸組工法との比較では坪単価が約45%増となります。要因としては、CLTパネルの材料費が構造用集成材並の価格であることと接合金物が特注品であることなどがあげられます。さらに、CLTパネルに関しては、町産材を活用したことによる知内町と道内工場（北見市）間の移動経費（往復1,200km）も影響しています。今後に向けてはコスト重視の使い方として、CLTの特色を活かした混構造建築物のあり方の検討が必要であろう

と感じます。

現在、CLT棟と軸組棟の断熱性能を検証するため、北海道大学工学部による壁内・室内・屋外の温度湿度の測定と各室のエネルギー使用量の測定を継続して行っており、この結果にも期待しています。

### ■おわりに

木造建築、特にCLTを活用した建築物の普及には公共建築物での活用も期待されるようですが、地方の町レベルで取り組むのはそう簡単ではありません。

贅沢ですが自治体がCLTに興味を持ったときに手取り足取り指導してくれる人、材料の調達から概算事業費の算定、また、構造設計が可能な設計者の紹介や補助制度などをバックアップしてくれる、コーディネーターしてくれる人が道内で活躍する仕組みづくりが必要ではと感じています。

今、このセンターの建設をきっかけとして道内外から多くの方々が視察に来られます。行政機関や地方議会、大学等の研究機関など様々ですが、知内町としてはこうした視察や本誌等を通じてCLTが国内で普及し、木材の新たな需要創出に貢献できれば幸いです。



CLTパネルに囲まれたホール部分



居室（壁はCLTの現し）