

官庁施設整備における CLTパネル工法の施工について

営繕部整備課 建築設計審査係 水島 大智
営繕部整備課 営繕技術専門官 田中 秀和

CLT(Cross Laminated Timber)は直交集成板の木質系材料で、森林資源の利用促進に向けた新たな建築材料として今後の普及が期待されている。今回、高知県内に所在する林野庁の「嶺北森林管理署」建替事業において、国の庁舎整備で初めて本格的にCLTパネル工法による整備を行った。本論文では、今後の官庁施設整備においてCLTパネル工法を活用する上で、参考となるように施工段階で検討した事などをまとめた。

キーワード CLT, CLTパネル工法, 新たな木材需要, 森林資源

1. はじめに

嶺北森林管理署旧庁舎は、昭和46年建築で老朽化が著しい状態であった。そこで、林野庁にて建替の予算化がなされ、事業を進めるにあたりCLT導入の要望があった。

CLTパネル工法の経験が無い中、構造材であるCLTパネルを見せるため、CLTパネルがきれいに施工されている必要があり、その為には、多くあるアンカーボルトの施工精度を確保する必要があった。施工者や設計者と協議して施工精度を決定した。本論文では、施工精度を確保するための施工段階での検討事項や施工上留意した項目を施工の流れに沿ってポイントを絞って整理する。

2. 施設概要

表1に嶺北森林管理署の建物概要を、図1に完成した新庁舎の外観写真を示す。

表1 嶺北森林管理署の建物概要

所在地	高知県長岡郡本山町本山850
庁舎	木造2階建
構造方法	CLTパネル工法
敷地面積	約1,470㎡
建築面積	約280㎡
延べ面積	約530㎡
用途地域	都市計画区域内 区域区分非設定
防火地域	指定なし



見えている CLT パネル材は、全て地元嶺北産材

図1 新庁舎外観

3. 支給材料の使用、旧庁舎材の再利用

図2に支給材、再利用材を示す。今回の工事では、外部や室内のCLTパネル現し部分について、森林管理局から支給を受けた材料を使用している。また、新庁舎の署長室や廊下のフローリングについては旧庁舎の床に使用されていたサクラ材を研磨し再利用を行った。



図2 支給材、再利用材

4. CLTとは

CLTパネルの構成を図3に示す。CLTとは直交集成材と呼ばれる材料の一種で、ひき板（ラミナ）を並べ、繊維方向が直交するように積層接着した木質系材料をいう。

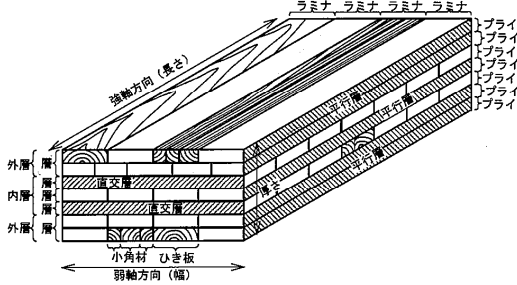


図3 CLTパネルの構成

5. 施工状況と現場での取組

製作から建方までの流れを図4に示す。

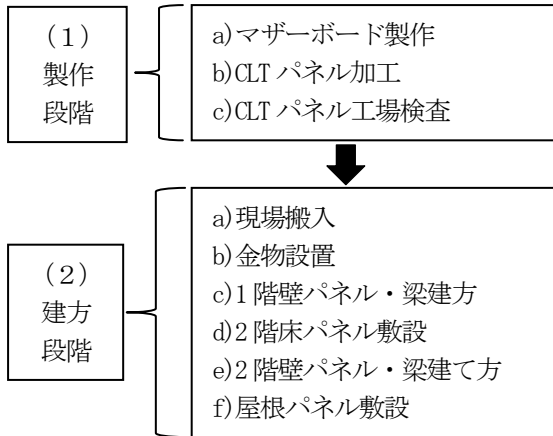


図4 製作～建方までの流れ

(1) 製作段階

a) マザーボード製作

図5にマザーボード製作状況を示す。工場にてラミナを積層接着し、マザーボードと呼ばれる大判のCLTパネルを製作する。



図5 マザーボード製作状況

b) CLTパネル加工

図6にCLTパネルの加工状況を示す。作成した施工図に従い切り分けした後、CLTパネルに加工機等で孔開けや欠き込みを行う。



図6 CLTパネル加工状況

c) CLT工場検査

図7に検査状況を示す。出来上がったCLTパネルについて、工場にて寸法・厚み・加工仕上がり等の検査を行う。



図7 製品検査状況

(2) 建方段階

a) 現場搬入

図8に受入検査状況を示す。CLTパネルをトラックに積み込み、傷等が付かないように養生して現場へ搬入する。搬入されたパネル等は現場にて受入検査を行い、数量や破損の有無を確認する。



図8 受入検査状況

b) 金物設置

図8に金物取り付け状況を示す。まず、せん断金物を基礎に取り付ける。その後、搬入したCLTパネルと集成材の梁に、建方に先行して金物等を取り付ける。



図8 金物取り付け状況

c) 1階壁パネル・梁建方

図9に1階の建方状況を示す。壁パネルに傷等が生じないようにクレーンで吊り上げ、基礎に設置したアンカーボルトに壁パネルを差し込み設置する。建方用のサポートにより転倒防止対策を行う。壁パネルの傾きを下げ振りを用いて確認を行う。壁パネルの設置終了後、壁パネルに取り付けた受け金物に梁を設置する。ボルトの本締めを行う。



図9 1階建方状況

d) 2階床パネル敷設

図10に2階床パネル敷設状況を示す。壁、梁の上に床パネルを敷設し、ボルト、ビス、金物等で留める。



図10 2階床敷設状況

e、f) 2階壁パネル・梁建方・屋根パネル敷設

1階床パネル等、2階床パネルと同様の手順で施工した。

(3) CLTパネル工法の施工性

表2に各工法との躯体施工期間の比較を示す。CLTパネル工法は今回の組立に掛かった工期であり、RC造と鉄骨造は日本建設業連合会の建築工事適正工期算定プログラムによる工期である。基礎打設後から上棟までの期間を比較するとCLTパネル工法はRC造の3分の1、S造の2分の1程度の期間で現場の建方作業が完了したと言える。

これはCLTパネル工法では工場においてパネルの製作から加工までを行えること、接合具がシンプルなので熟練工でなくとも施工が可能なこと、断熱材を使用しなくても断熱性能を確保できるため、断熱材の施工工程が除かれることなど、現場作業の合理化が図られた結果と考えられる。

表2 各工法との比較

	CLTパネル工法	鉄骨造	RC造
規模	2階建 延べ面積 524 m ²		
工程	1階壁・梁 2階床 2階壁・梁 屋根	柱・梁 2階床 屋根	1階躯体 2階躯体
工期	16日(実績)	32日(想定)	55日(想定)

※CLTパネル工法の1階、2階壁建方は各々2日間で完了

(4) 施工時の取り組み

a) ブルーシートを使用した雨対策

図11に現場での雨対策を示す。現場施工中の雨対策として仮設足場間にブルーシートを渡して屋根を掛け、台風時は床上にブルーシートを直接敷き込んだ。



図11 現場での雨対策

b) アンカーボルトの精度

図12に現場で行ったアンカーボルトの精度確保の取組を示す。CLTパネル工法は基礎とパネルの接合をアンカーボルトを用いて行う。建方をスムーズに行うためには、アンカーボルトの精度が要求される。

精度を確保するために、コンクリート打設時に固定用の定規を使用した。定規にはアンカーボルトの間隔に孔開けたフラットバー、L形鋼材を使用した。この孔にアンカーボルトを通すことにより精度を確保した。フラットバーはアンカーボルトに2カ所取り付け、L形鋼材は外周廻りのアンカーボルトの天端に設置した。段階的にコンクリートを打設し、打設後にその都度アンカーボルトの精度確認を行った。

このように、施工したことにより、所定の許容値以内に全て納めることができた。

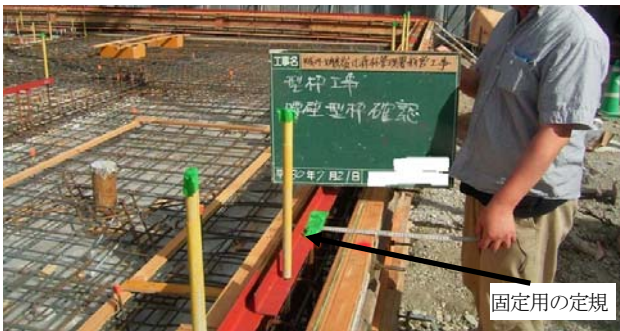


図12 アンカーボルトの精度確保の取組

6. 検討事項

施工段階での検討事項や施工上留意した項目を表3に整理した。

表3 検討事項等

検討事項・留意事項等	本工事での対処
建方・地組の検討	・狭小な敷地であり搬入量で調整
アンカーボルトの施工精度	・アンカーを鋼材で固定 ・基礎を複数回打設し、その都度施工精度確認
基礎上部の精度	・無収縮モルタルで水平精度確保
梁受け金物の取付	・壁を建てる順番に仮置き状態で予め取付
雨、台風対策	・雨対策として、仮設足場にブルーシートを渡して屋根とした ・台風対策として、床の上に直接ブルーシートを敷き込んだ

7. まとめ

CLTパネル工法の現場施工の特徴は、他工法と比較し現場施工期間が短く、また、断熱性が高く断熱材が不要であり、その点においても現場施工の合理化が図られる工法である。

しかし、建方においては、今回の500㎡程度の建物でも350本を超えるアンカーボルトがあり、更に、各方向に対して2mmと施工精度を求められます。この施工精度を守ることが重要な点であることが分かった。

アンカーボルトの精度を上げるための工夫が必要な工法であり、その為に予め検討しておく必要があります。精度が低ければアンカーの修正やパネルの再制作などが必要となり、手戻りとなることから、建方期間の優位性が失われることになり、現場施工の合理化に支障を来すことになる。

今回はアンカーボルトの精度を確保することが出来たが、施工誤差が大きい場合の修正方法の整理が今後の課題である。

参考文献

- 1) 公益財団法人日本住宅・木材技術センター：2016年版 CLTを用いた建築物の設計施工マニュアル