

CLT を使った建造物の新たな施工方法

試験研究計画名：CLT を使った建造物の施工コストを他工法並みにする技術開発

地域戦略名：他工法に並ぶ施工コストの達成による CLT を使った建造物の建設需要と CLT 生産の拡大

研究代表機関名：(国) 東京農工大学

地域の競争力強化に向けた技術開発のねらい：

CLT を使った構造は新しい工法であるため、鉄筋コンクリート（以下 RC）造等の他工法に比べ、施工（建設）コストがこなれていません。また、新しい工法ゆえの施工上の課題も多く、コストに影響を及ぼす部分もあります。そこで CLT パネル工法の国土交通省告示や、CLT を用いた建築物の設計施工マニュアルを参考に、CLT 建築物施工上のネックになっている要素について精査し、それらを改善するための要素技術や新工法を取り入れながら、実大規模の施工実験を行い、コスト削減に繋がる技術を開発しました。

開発技術の特性と効果：

CLT パネル工法を含めて 1 階に CLT の耐力壁を施工する場合、CLT 側の加工精度が $\pm 1\text{mm}$ 程度であるのに対し、RC 造基礎立ち上がり部の施工精度が $\pm 5\text{mm}$ 程度であるため、1 階壁脚部の引きボルトが CLT の下穴に入らず、施工上のネックになることが度々起こります。このボルト位置の精度確保のためにテンプレートと呼ばれる固定具を用いてコンクリート打設時の位置ずれ防止を行っていますが、ボルト位置を完全に固定することは出来ないため、工期に大きな影響を及ぼします。

そこで「逆差しアンカー工法」を CLT 壁パネル施工用に開発しました。この工法は基礎コンクリート立ち上がり部に $\phi 5\text{mm}$ 程度のシース管を用いて穴を開けておき、CLT 側に引きボルトを設置して落とし込み、後から無収縮グラウトモルタルを注入するものです（写真 1）。実大試験体による引き抜き試験を行うことで、従来の引きボルト仕様と同等の強度性能があることを確認するとともに、従来の接合方法について実大規模の施工実験によって建方に要する時間を計測しました。従来の引きボルト仕様は現場施工管理によって建て入れに要する時間が増加することを考慮すれば、逆差しとすることによって施工時間上もコスト上も有効であることが確認できました（図 1）。

なお建物全体の施工コストは非常に複雑で、建設規模や工法、地盤の特性、防火規制の区域指定、CLT の使用方法など、さまざまな要因に大きく左右されるため、物件ごとに異なります。今回の成果は多くの条件設定をした中での一事例であることにご留意ください。



写真 1 逆差しアンカー工法の施工

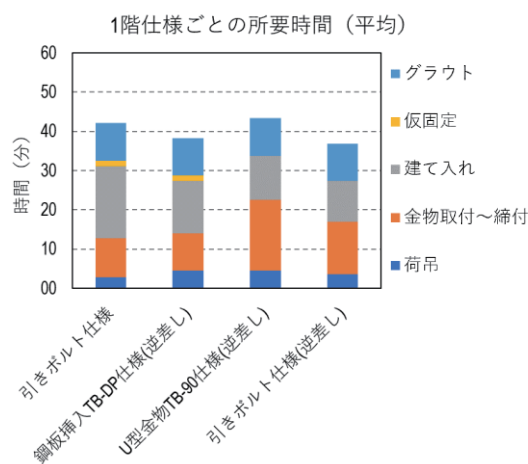


図 1 金物仕様ごとの建方時間（平均）

開発技術の経済性：

本技術は、RC 造基礎工事の施工精度の影響を受けないため、1 階 CLT 施工の際のボトルネックになっていた工期の短縮が可能になり、CLT 構造物の施工コスト低減につながります。今回の施工実験結果のみで比較するなら、図 1 左端の「引きボルト仕様」と比べて同右端の「引きボルト逆差し仕様」では最大約 15%の工期短縮が可能であり、それに応じた施工コスト削減に寄与します。ただし建物の施工コストは数千～数万にも及ぶコスト要素の積み上げで成り立っていますので、本技術のみが建物全体の施工コストに与える影響は大きいものではありません。とはいえ、これらの技術を効果的に組み合わせることで CLT 構造物が経済的に他工法と同等となれば、建築件数の増加が見込めるため、原木の需要拡大に繋がります。また施工技術開発によるコスト低減であることから、林業経営体に負担が発生するものでもありません。

こんな経営、こんな地域におすすめ：

ゼネコン等の建設業者や設計者の方々に対して、CLT を用いた建築物の新たな可能性と選択肢を広げるものと考えています。CLT の製造コスト削減等により、他工法並みの施工コストにできる見通しが得られたことから、建設業者のみならず一般の施主に広報周知することで、都市の木造化の推進・普及に貢献するものと期待されます。

技術導入にあたっての留意点：

無収縮グラウトモルタルは、基礎梁のコンクリート強度以上のものを使用することはもちろん、シース管には付着性能が良いもの選ぶ必要があります。穴径は基礎梁幅に応じて設定し、基礎梁の鉄筋の配置と併せた設計も必要となります。CLT 取り付け時に基礎梁との間にグラウト材充填のために隙間を設ける必要があるため、CLT を基礎梁から浮かせるような仮設を検討するなどとともに、グラウト材の充填が確認できるような計画・管理を構築してください。設計時には日本建築学会「各種合成構造設計指針・同解説」が参考になります。

研究担当機関名：(研) 森林研究・整備機構 森林総合研究所、清水建設（株）、三井住友建設（株）

お問い合わせは：国産材 CLT 普及促進コンソーシアム事務局

((研) 森林研究・整備機構 森林総合研究所 内)

E-mail SEIZO_Cost_PJ@ml.affrc.go.jp

執筆分担 ((研) 森林研究・整備機構 森林総合研究所 新藤健太、野田康信)