

CLT 実証事業の事例に関するコスト分析報告

— 令和 4 年度、4 年度補正、5 年度 CLT 実証事業の採択事例のコスト分析 —

1. CLT を用いた建築物のコスト優位性の取り組み事例

1.1 はじめに

CLT 実証事業の採択事例のうち、木造（CLT 部分利用）の中規模事例、CLT パネル工法を用いた小規模事例の 2 事例（注）について、コストの優位性の内容及び非木造との工事費の比較結果について述べる。

1.2 木造（CLT 部分利用）の中規模な倉庫におけるコスト優位性の事例

(1) 建築概要

- 用途：配送センター資材倉庫
- 構造・工法：木造軸組工法+CLT 壁（耐力壁）等
- CLT 採用部位：壁、床
- 階数：2 階建
- 延べ面積：1000.0 m²



建物外観

(2) コスト優位性の内容

「①CLT の活用によるコスト優位性」

- CLT の幅寸法を 2.4m 以内に設定することで、道路交通法による車両の積載物の制限幅（2.5m）の範囲内となり、運搬費を抑制できたことに加え、設計やプレカット図作成及び現場管理の単純化に繋がりを、コスト削減が可能になった。
- CLT 設置工程でパネル吊り上げ金物等を別に設けることなく、パネル駆体に使用する金物を吊り上げ金物と併用することでコストと作業手間の減少に繋がった。
- 厚さ 150mm の CLT を外壁全体及び倉庫内間仕切りに使用し、断熱保温性を確保することで、断熱材の材料・施工費が削減できている。

「②木造の性質を生かしたコスト低減」

- 木造は建物重量を抑えることにより基礎サイズを抑え簡素化することで、土工事や基礎工事の縮減ができており、コスト面での優位性が確認できた。比較的小さくすることができた。木造がコスト面で優位性があることが確認できた。



建物内観



トラック積載状況



建て方時

1.3 CLT パネル工法を用いた小規模な集合住宅のコスト優位性の事例

(1) 建築概要

- 用途：集合住宅
- 構造・工法：CLT パネル工法
- CLT 採用部位：壁、床
- 階数：3 階建
- 延べ面積：377.55 m²

(2) コスト低減の内容

「①CLT の活用によるコスト低減」

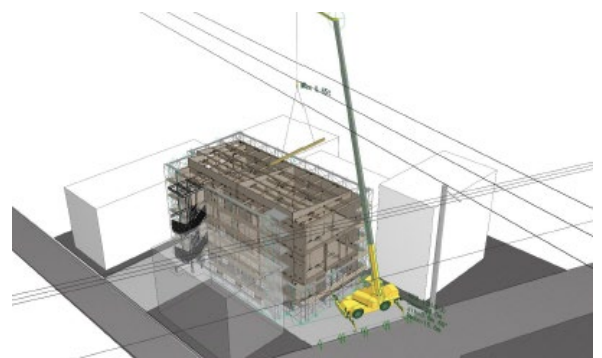
- 敷地が狭小地のため全体工期が CLT 造は 7 か月（建て方工期 3 週間）、RC 造は 9 か月（建て方工期 2 か月）を要すると考えられており、木造にすることで工期を短縮できている。
- 敷地が狭小地であることから、RC 造では基礎工事での土留めや上部躯体工事において近隣対策を考慮しながらの施工と安全管理等でコストが掛るが、木造では抑えられている。
- 工期や施工性を考慮すると、小規模な集合住宅であり、かつ、3.6m モジュールプランによる合理性のある構造計画により、RC 造に対する CLT パネル工法でのコスト優位性が確認できた。

「②木造の性質を生かしたコスト低減」

- 木造は建物重量を抑えることにより基礎サイズを抑え簡素化することで、地盤改良工事の縮減ができており、コスト面での優位性が確認できた。土工事においても、RC 造に比べ木造は掘削量、残土処分量を抑えることが可能となり、コスト削減につながっている。



建物外観



施工状況の確認（BIM）

2. 木造と非木造の比較設計によるコスト比較

2.1 はじめに

この 2 事例の木造建築物と、木造と同一のプランで非木造に変更した建築物モデルについて、実施者が比較設計及び工事費積算を行い、それによる両者のコスト比較を住木センターが行った。この木造建築物と非木造建築物のコスト比較の検証結果を述べる。

2.2 CLT を用いた木造と S 造とのコスト比較（配送センター資材倉庫）

(1) 設計概要

用途は配送センター資材倉庫である。

CLT を用いた木造と鉄骨造（S 造）の設計概要は下表のとおり。

表 2.2.1 CLT を用いた木造と S 造の設計概要

| | | 木造（CLT 部分利用） | S 造 |
|---------|----|---|--------------------------------------|
| 階数、延べ面積 | | 2 階建て、1000 m ² | |
| 基礎構造 | | 鉄筋コンクリート造直接基礎方式 | 鉄筋コンクリート造直接基礎方式 |
| 上部構造 | 工法 | 木造軸組工法 金物接合法 耐力壁：CLT 厚さ 150mm 幅:2400mm パネル 屋根梁：張弦トラス工法 屋根：合板による屋根構面 事務所 1 階・2 階床：CLT | 重量鉄骨ラーメン工法 |
| | 材料 | 軸組材：構造用集成材、ベイマツ 150mm 幅材 CLT：北海道産トド松 5 層 5 プライ 150T MX60A | 重量鉄骨 |
| 木材使用量 | | 中断面構造用集成材：77.17 m ³ 105 角材構造用集成材：48.96 m ³ 構造用合板 24T 12T：26.74 m ³ CLT150T：120.0 m ³ 合計：272.87 m ³ | — |
| 屋根 | | 長尺ガルバリウム鋼板フラットルーフ | ハゼ折板 幅：500mm |
| 外壁 | | 長尺ガルバリウム鋼板角波 下地：CLT または軸組み | 長尺ガルバリウム鋼板断熱パネル 幅 600mm×長さ 5000mm |
| 外部開口部 | | 事務所部分：断熱樹脂サッシ | 事務所部分：断熱樹脂サッシ |
| 断熱工法 | | 倉庫部分：CLT150T 内部現し 事務所部分：GW120T(24K 相当) | 外壁断熱パネル材のみ 事務所部分：断熱パネルのみ |

(2) 建築工事費の比較

本事例では、CLT を用いた木造の建築物は、S 造の建築物と比べ、地業・基礎工事、外部工事の費用は低かった。

建築工事費の合計は、木造が S 造と比べて低い値であり、S 造の約 96.7%である。床面積あたりの単価は、

木造が 156 千円/m²であるのに対し、S 造が 162 千円/m²である。

表 2.2.2 CLT を用いた木造と S 造の建築工事費の内訳・比較

(単位：円)

| 項目 | | 木造 (CLT部分利用) | | S 造 | | 木造－S 造 | 木造/S 造 |
|-------------|--------------|----------------------------|-------------|----------------------------|-------------|---------------------------|--------------|
| 直接仮設工事 | | 6,257,000 | 4.0% | 6,221,000 | 3.8% | 36,000 | 101% |
| 地業・基礎工事 | | 26,499,000 | 16.9% | 31,621,000 | 19.5% | △ 5,122,000 | 83.8% |
| 上部躯体 工事 | 木造部分 | 99,074,000 | | 5,537,000 | | 93,537,000 | — |
| | 木造以外の部分 (注1) | | | 71,877,000 | | △ 71,877,000 | — |
| | 小計 | 99,074,000 | 63.3% | 77,414,000 | 47.8% | 21,660,000 | 128.0% |
| 外部工事 | | 20,912,000 | 13.4% | 43,170,000 | 26.7% | △ 22,258,000 | 48.4% |
| 内部工事 (注2) | | 3,702,000 | 2.4% | 3,375,000 | 2.1% | 327,000 | 110% |
| その他 | | 42,000 | 0.0% | 30,000 | 0.0% | 12,000 | 140% |
| 合計 | | 156,486,000 | 100% | 161,831,000 | 100% | △ 5,345,000 | 96.7% |
| 床面積当たり工事費単価 | | 156千円/m² | — | 161千円/m² | — | △5千円/m² | — |

(注1) 木造以外の部分：鉄骨造、2 階コンクリートデッキの部分

(注2) 内部工事：木製建具工事、内装工事、断熱工事、防水工事等

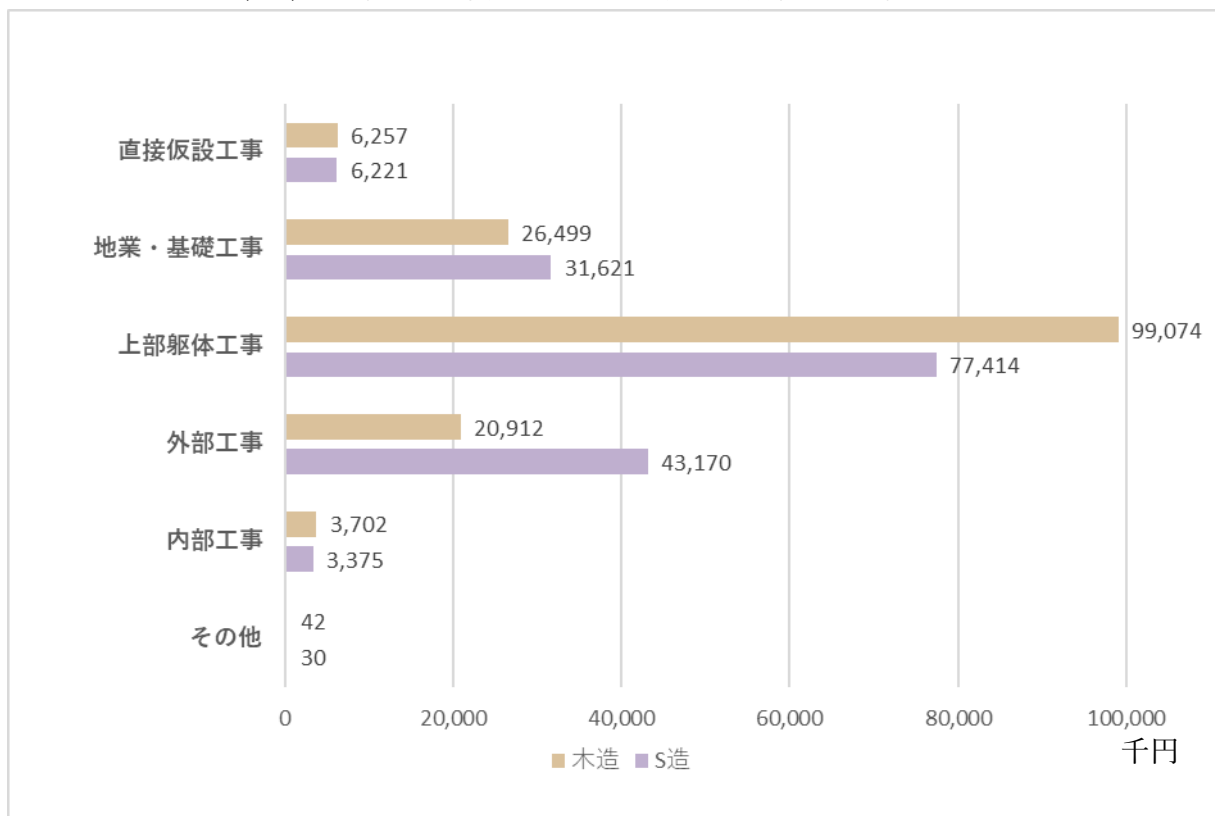


図 2.1.1 CLT を用いた木造と S 造の建築工事費の内訳

(3) 考察

以上のデータから、本事例では全体的な建築工事費が削減され、地業・基礎工事、外部工事において優位性がある一方で、上部躯体工事においてはやや高い結果となった。建物の用途、建設地域や設計の特性に応じて、木造が有利な場面があることが分かった。

2.3 CLT パネル工法と RC 造とのコスト比較（小規模な集合住宅）

（1）設計概要

用途は、集合住宅である。CLT パネル工法（一部木造軸組工法）と RC 造の設計概要は下表の通り。

表 2.3.1 木造と RC 造の設計概要

| | | 木造（CLT パネル工法（一部木造軸組工法）） | RC 造 |
|---------|----|--|---|
| 階数、延べ面積 | | 3 階建て、377.55 m ² | |
| 基礎構造 | | 鉄筋コンクリート造直接基礎方式 | |
| 上部構造 | 工法 | CLT パネル工法 耐力壁：CLT パネル 90mm、90mm×2 厚 床：CLT パネル 120mm 厚 屋根：軸組工法、一部 CLT パネル（共用廊下部分） | 鉄筋コンクリート造 |
| | 材料 | CLT：スギ 軸組材：欧州アカマツ集成材 一部柱：鋼材 | 鉄筋コンクリート造 一部柱：鋼材 |
| 木材使用量 | | CLT 使用量 加工前：93.289 m ³ /加工後：86.571 m ³ CLT を除く木材使用量：47.6628 m ³ | — |
| 屋根 | | 勾配屋根：GL 鋼板 t=0.4 立平葺き 陸屋根：FRP 防水・耐水合板 | 勾配屋根：GL 鋼板 t=0.4 瓦棒葺き 陸屋根：FRP 防水・モルタル下地 |
| 外壁 | | 鋼板サイディング t=15 サイディング t=16+硬質木片セメント板 t=18 下地 | ・サイディング貼 t=16 ウレタン塗装 ・3×10 板 t=14 ウレタン塗装 ・鋼板サイディング t=15 |
| 外部開口部 | | アルミサッシ+二層複層ガラス （Low-E、断熱ガス、日射遮蔽型、中空層 t=12）一部防火設備 | アルミサッシ+二層複層ガラス （Low-E、乾燥空気、日射遮蔽型、中空層 t=12）一部防火設備 |
| 断熱工法 | | 屋根：A 種フェノールフォーム保温板 1 種 2 号(0.020W/m・k)・50mm 外壁：A 種フェノールフォーム保温板 1 種 2 号(0.020W/m・k)・35mm 床：押出法ポリスチレンフォーム保温板 1 種 bc(0.036W/m・k)・50mm | |

（2）建築工事費の比較

本事例では、木造（CLT パネル工法）の建築物は、RC 造の建築物と比べ、地業・基礎工事、外部工事の費用は低かった。

建築工事費の合計は、木造（CLT パネル工法）が RC 造と比べて低く、RC 造の約 97.0%である。床面積あたりの単価は、木造が 241 千円/m²であるのに対し、RC 造が 248 千円/m²である。

表 2.3.2 CLT を用いた木造と S 造の建築工事費の内訳・比較

(単位：円)

| 項目 | | 木造 (CLTパネル工法) | | RC造 | | 木造-RC造 | 木造/RC造 |
|-------------|---------|-------------------|-------------|-------------------|-------------|--------------------|--------------|
| 直接仮設工事 | | 2,827,000 | 3.1% | 2,827,000 | 3.0% | 0 | 100% |
| 地業・基礎工事 | | 7,307,000 | 8.0% | 19,515,000 | 20.8% | △ 12,208,000 | 37.4% |
| 上部躯体 工事 | 木造部分 | 42,093,000 | — | 5,859,000 | — | 36,234,000 | — |
| | 木造以外の部分 | 64,000 | — | 31,698,000 | — | △ 31,634,000 | — |
| | 小計 | 42,157,000 | 46.2% | 37,557,000 | 40.0% | 4,600,000 | 112.2% |
| 木工事 (下地、造作) | | 250,000 | 0.3% | 250,000 | 0.3% | 0 | 100.0% |
| 外部工事 | | 15,639,000 | 17.2% | 16,264,000 | 17.3% | △ 625,000 | 96.2% |
| 内部工事 | | 17,354,000 | 19.0% | 14,999,000 | 16.0% | 2,355,000 | 116% |
| 内外装建材 | | 5,653,000 | 6.2% | 2,551,000 | 2.7% | 3,102,000 | 222% |
| 合計 | | 91,187,000 | 100% | 93,963,000 | 100% | △ 2,776,000 | 97.0% |
| 床面積当たり工事費単価 | | 241,523 | — | 248,876 | — | △ 7,353 | — |

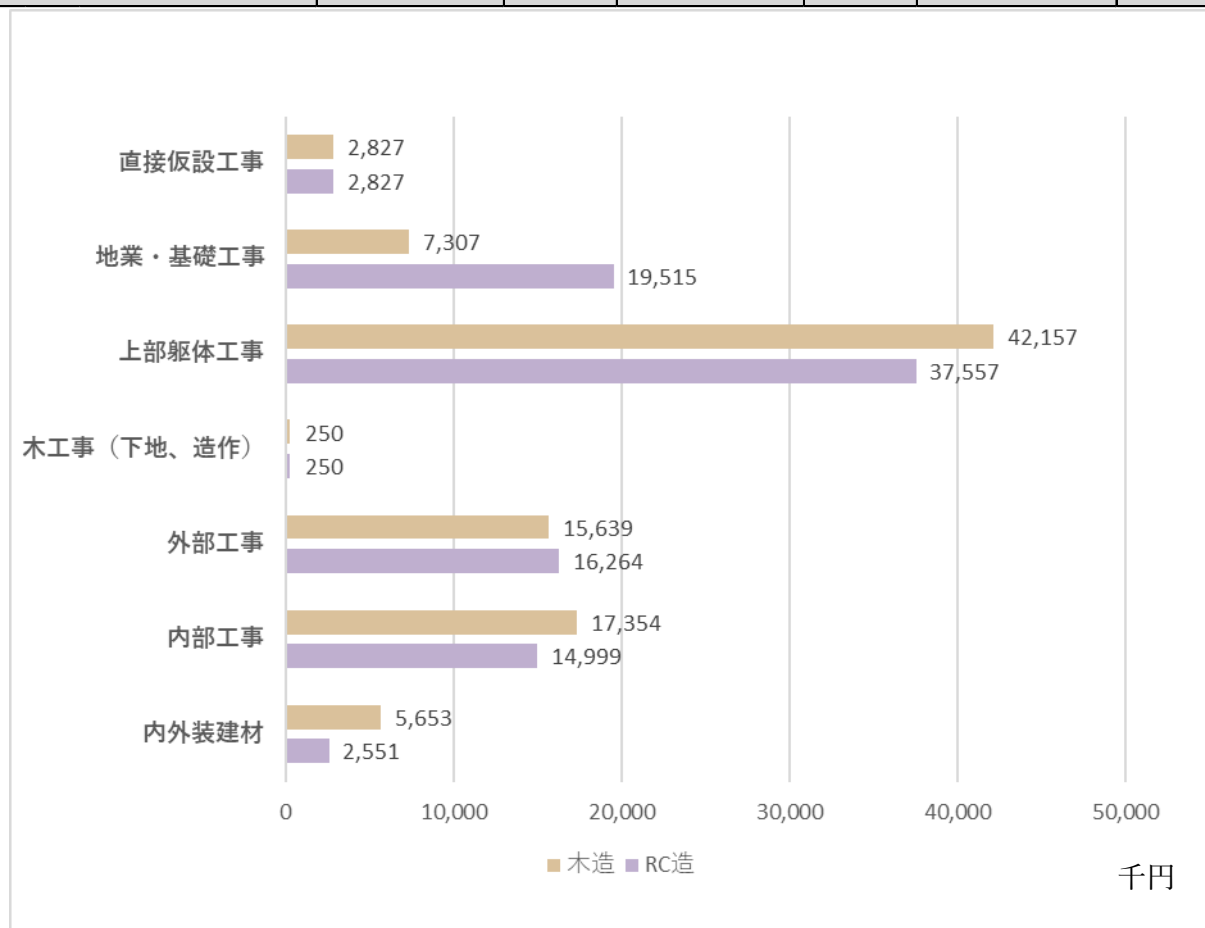


図 2.3.1 CLT を用いた木造と S 造の建築工事費の内訳

(3) 考察

以上のデータから、本事例では全体的な建築工事費が削減され、地業・基礎工事、外部工事において優位性がある一方で、上部躯体工事においてはやや高い結果となった。建物の用途、敷地条件や設計の特性に応じて、木造が有利な場面があることが分かった。

参考資料. CLT を用いた建築物の工事費

1.1 はじめに

CLT 実証事業の R4～R5 年度にかけて実施した建築実証 13 件のうち、特殊な工法等を除く 11 事例について、概算による躯体工事費（CLT 関連工事費）を整理した。また、概算により採択事例と同規模の非木造建築物について、建築工事費（基礎、上部躯体、屋根・外装等）の比較を行った。

対象建築物は CLT パネル工法（床、壁、屋根に CLT パネル工法を用いたもの）が 6 事例、CLT と木造軸組工法等を併用したものが 5 事例である。

1.2 対象建築物の概要

階数は低層（1～3 階）で、用途は非住宅が中心で集合住宅、事務所、倉庫、幼稚園などである。CLT を用いた木造の建築物は、平均値をみると延べ面積が 733 m²、CLT 材積が 105 m³である。

表 3.1 CLT を用いた木造の建築物の概要

| 事業番号 | 用途 | 階数 | 延べ面積 | CLT 材積 | 工法 |
|------|----------------|----|---------------------|--------------------|----------------------------|
| ア | 共同住宅 | 3 | 807 m ² | 167 m ³ | CLT パネル工法（一部軸組工法） |
| イ | 共同住宅 | 3 | 378 m ² | 87 m ³ | CLT パネル工法（一部軸組工法） |
| ウ | 事務所 | 2 | 740 m ² | 114 m ³ | CLT パネル工法（一部軸組工法） |
| エ | 幼稚園 | 1 | 165 m ² | 28 m ³ | CLT パネル工法（一部軸組工法） |
| オ | 事務所 | 2 | 510 m ² | 179 m ³ | CLT パネル工法（一部軸組工法） 一部鉄骨造 |
| カ | 診療所 | 2 | 606 m ² | 22 m ³ | CLT パネル工法（一部軸組工法） |
| キ | 配送センター 資材倉庫 | 1 | 1000 m ² | 176 m ³ | 軸組工法+CLT |
| ク | 1 類倉庫 | 1 | 1278 m ² | 123 m ³ | 軸組工法+CLT |
| ケ | 工場・事務所 | 2 | 648 m ² | 91 m ³ | RC 造(※)+ CLT パネル工法 ※1 階部分 |
| コ | 事務所・集合 住宅 | 2 | 149 m ² | 45 m ³ | S 造+CLT |
| サ | 診療所 | 2 | 784 m ² | 63 m ³ | RC 造+CLT（屋根のみ CLT） |

1.3 躯体工事費（CLT 関連工事費）の傾向

(1) 延べ面積と躯体工事費の関係

対象建築物の延べ面積と躯体工事費（CLT 関連工事費）（注 1）との関係は、下図のような分布である。

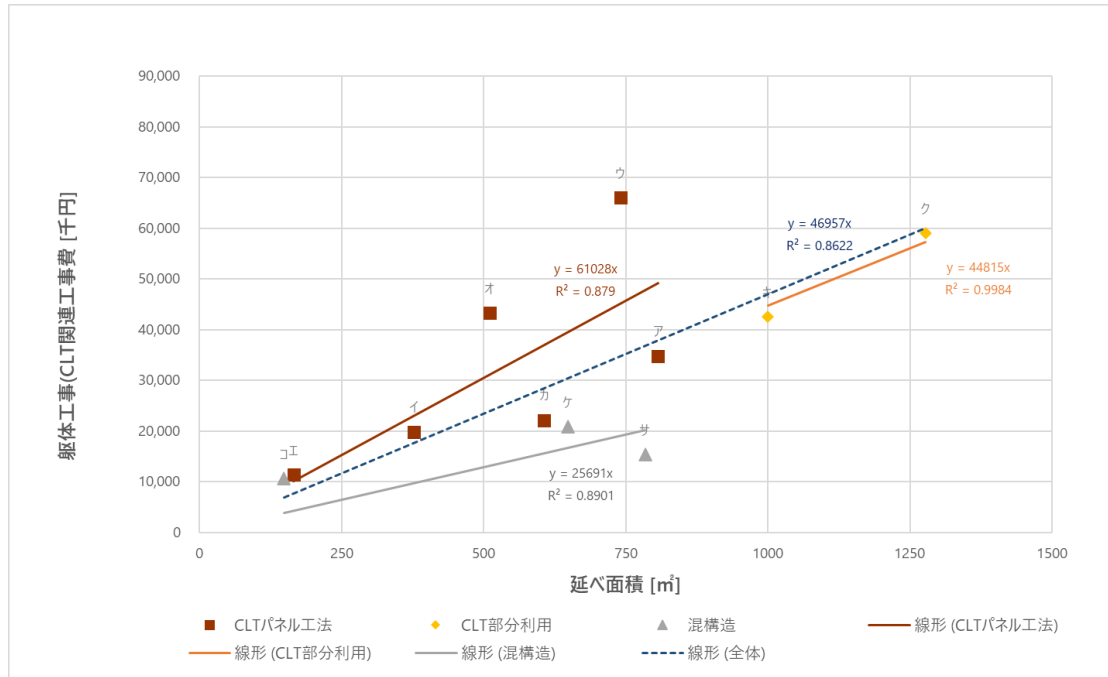


図 3.1 躯体工事費（CLT 関連工事費）散布図

(注 1) 躯体工事費の内訳：CLT 材料費、加工費、輸送費、建て方費、接合金物費

(注 2) 建設工事費デフレター（木造非住宅）により、令和 6 年度時点に補正

(注 3) シとスを除く

(2) 躯体工事費内訳

躯体工事費（CLT 関連工事費）の内訳について、床面積当たりの単価（平均値）は下表のとおりである。CLT を用いた木造の 1 m²あたりの単価の平均値は 67.2 千円/m²である。

表 3.3 躯体工事費の内訳（床面積あたり単価）

| | CLT を用いた木造 |
|-----------|------------------------------|
| CLT パネル材料 | 35.9 千円/m ² |
| パネル加工費 | 15.1 千円/m ² |
| 輸送費 | 3.5 千円/m ² |
| 建て方費 | 10.8 千円/m ² |
| 接合金物費 | 0.6 千円/m ² |
| 合計 | 65.9 千円/m² |

(注 2) 建設工事費デフレター（木造非住宅）により、令和 6 年度時点に補正

躯体工事費の内訳の構成比については、材料費（CLT を含む木材料費用等）が 5～6 割程度である。加工費、建て方費を合算すると 3 割強である。

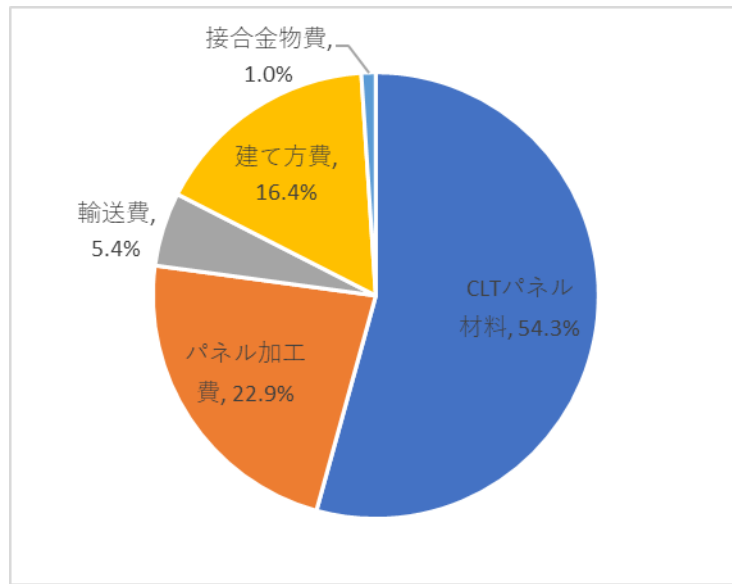


図 3.2 躯体工事費（CLT 関連工事費）の構成比

1.4 非木造建築物とのコスト比較（概算）

（1）比較方法

11事例について、木造におけるコスト優位性要素の確認等のため、同規模の非木造（鉄筋コンクリート造、鉄骨造）の建築物とのコスト比較を行った。

コスト比較は、CLT実証事業の建築物の基礎工事、上部躯体工事及び屋根・外装材関連工事における積算上の数量を用いて、同規模の非木造の建築物の積算上の数量を想定し、概算による方法で行った（比較設計はしていない）。

（2）工事費内訳の比較

CLT を用いた木造の建築物と鉄筋コンクリート造・鉄骨造の建築物とのコスト比較を行ったところ、CLT を用いた木造の建築物は、基礎工事費、屋根・外装材等の工事費が非木造の建築物に比べ低かった。

表 3.4 CLT を用いた木造と非木造との工事費の比較

| | CLTを用いた木造 (A) | RC造・S造 (B) (注3) | 増減額 (A) - (B) |
|--------------|-------------------|-------------------|--------------------|
| 基礎 | 46.8 千円/㎡ | 72.1 千円/㎡ | △ 25.2 千円/㎡ |
| 上部躯体 (注2) | 135.5 千円/㎡ | 134.8 千円/㎡ | 0.6 千円/㎡ |
| 屋根・外装材等 (注1) | 49.0 千円/㎡ | 48.6 千円/㎡ | 0.4 千円/㎡ |
| 合計 | 231.3 千円/㎡ | 255.5 千円/㎡ | △ 24.2 千円/㎡ |

(注1) 屋根・外装材等：屋根工事、防水工事、外装工事、仮設工事等を含む

(注2) 上部躯体工事：CLT パネル工事以外に木造軸組工事等を含む

(注3) RC造・S造：件の内訳はRC造6件、S造5件

(注4) 事業番号コについては、非木造との概算比較になっていないためこの章において除外

(注5) 事業番号シについては、RC造改修工事+CLT新築工事のため除外

(3) CLTを用いた木造のコスト優位性の要素の例

事例にみられたCLTを用いた木造のコスト優位性要素の例は、以下のようなものである。

① 上部躯体工事費について

- RC造に比べ、CLTパネル工法を採用することにより狭小敷地での全体工期の短縮
- 屋根にCLTを採用することでRC屋根にかかる足場工事、配筋工事、型枠工事を削減
- 乾式工法であるCLT屋根を採用することによる工期削減
- CLTパネルを床版に用い、木造軸組工法の床組と比べ施工期間を短縮

② 屋根・外装材等の工事費について

- CLTの断熱性を活かし、外壁部の断熱材を削減
- CLTパネルを内装現しで用いるなど、内装仕上げ工事を簡素化

こうした工夫により、1. 及び2. で示したようにRC造よりも建築工事費が抑えられる事例がある。

2.コスト低減に向けた今後の展望

コスト増の主な要因である上部躯体工事費については、

- ① CLT製造における歩留まりの向上
- ② パネル割付けにおける歩留まりの向上
- ③ CLTパネルの標準化、量産化によるコスト減
- ④ 施工方法の合理化、CLTパネルや接合金物の合理化
- ⑤ CLT普及による材料コスト減
- ⑥ CLTの利点である断熱性能等を活かした、屋根及び外装材の軽減によるコスト減

①～⑥の要素をより効果的に組み合わせ、CLTを用いた木造の競争力向上に努めることが期待される。

今後とも以上の取り組みにより、CLTを活用した建築物のコスト低減が進められ、CLTの一層の利用拡大が期待される。