

3. CLT 実証事業の事例に関するコスト分析報告

— 令和3年度、3年度補正、4年度 CLT 実証事業の採択事例のコスト分析 —

3.1 CLT を用いた建築物のコスト低減の取り組み事例

3.1.1 はじめに

CLT 実証事業の採択事例のうち、木造軸組工法に CLT を用いた小規模及び中規模の2事例について、コスト低減に向けた取り組み内容について述べる。

3.1.2 CLT を用いた小規模な事務所のコスト低減例

(1) 建築概要

- 用途：事務所・飲食店
- 構造・工法：木造軸組工法 + CLT
- CLT 採用部位：壁、床、屋根（使用量 20.79 m³）
- 階数：2階建
- 延べ面積：82.82 m²



建物外観

(2) コスト低減の内容

「①CLT の活用によるコスト低減」

- CLT を壁、床版、屋根版に用いるとともに、柱、はり、小屋組に製材を用いるハイブリッド工法として、使用木質部材や工数を合理化し、建て方や部材接合などの躯体施工を合理的に行えるよう配慮し、上部躯体工事費を抑えている。
- 床版に用いた CLT をそのまま天井仕上げ材として用い、内装工事費を抑えている。

「②木造の性質を生かしたコスト低減」

- 木造は、上部躯体の軽量化により、地盤改良を浅くしても安全性を確保でき、かつ、基礎や地中梁を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。



建て方完了時



内観（1F カフェスペース）



内観（2F 家具展示スペース）

3.1.3 CLT を用いた中規模な高齢者福祉施設のコスト低減例

（1）建築概要

- 用途：高齢者福祉施設（デイサービスセンター）
- 構造・工法：木造軸組工法 + CLT（屋根）
- CLT 採用部位：1 階屋根（使用量 65.94 m³）
- 階数：2 階建
- 延べ面積：995.45 m²



内観写真

（2）コスト低減の内容

「①CLT の活用によるコスト低減」

- CLT は建て方に高度な技術を要さないこと、トラスに掛けて施工時の作業床に利用できること、屋根版に用いるたる木などの仕舞が無くて済むことなどにより、躯体工事の施工期間を大幅に短縮できた。
- 本事業の CLT は県産のスギ材を、木軸部の集成材はオウシュウアカマツ材を採用し、適材適所で材料コストをできるだけ抑えるよう配慮している。
- CLT の屋根版は燃えしろ設計に対応し、そのまま天井仕上げ材として用い、木工事（下地、造作工事）費を抑えている。



CLT パネル張（屋根面）



建て方後の内観

3.2 木造と非木造の比較設計によるコスト比較

3.2.1 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。

3.2.2 CLT を用いた木造と RC 造とのコスト比較（小規模な事務所併用飲食店）

(1) 設計概要

用途は、飲食店（カフェ）、展示スペース、事務所である。

CLT を用いた木造と鉄筋コンクリート造（RC 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 RC 造の設計概要

		CLT を用いた木造	RC 造
階数、延べ面積		2 階建て、82.82 m ²	
基礎構造		直接基礎、べた基礎	直接基礎、べた基礎（床スラブあり）
上部構造	工法	木造軸組工法（壁、屋根） + CLT（床、壁、一部屋根）	RC 造（壁構造）
	材料	スギ CLT オウシュウアカマツ集成材 製材、構造用合板 構造用面材	鉄筋コンクリート
木材使用量		CLT パネル : 20.79 m ³ 構造用集成材 : 2.63 m ³	—
屋根		ガルバリウム鋼板葺き（切妻屋根） 金属防水（陸屋根）	ガルバリウム鋼板葺き（切妻屋根） ウレタン塗膜防水（陸屋根）
外壁		金属サイディング（ガルバリウム鋼板）、スギ板貼り	
外部開口部		住宅用サッシ	RC 造用サッシ
断熱工法		屋根：充填断熱 外壁：充填断熱、外張断熱 床・基礎：基礎断熱	屋根：外断熱 外壁：外断熱、内断熱（吹付） 床・基礎：基礎断熱

(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、鉄筋コンクリート造の建築物と比べ、仮設工事、地業・基礎工事、木工事（造作）、外部工事、内部工事の費用は低かった。

建築工事費の合計は、CLT を用いた木造が鉄筋コンクリート造と比べて低く、鉄筋コンクリート造の約 96% である。床面積あたりの単価は、CLT を用いた木造が 417 千円/m²であるのに対し、鉄筋コンクリート造が 433 千円/m²である。

表 2.2.2 CLT を用いた木造と RC 造の建築工事費の内訳・比較

(単位：円)

項目		CLTを用いた木造		RC造		木造-RC造	木造/RC造
仮設工事		805,000	2.3%	1,573,000	4.4%	△ 768,000	51.2%
地業・基礎工事		2,282,000	6.6%	2,468,000	6.9%	△ 186,000	92.5%
上部躯体 工事	木造部分	10,053,000	29.1%	2,904,000	8.1%	7,149,000	—
	木造以外の部分(注1)	0	0%	6,139,000	17.1%	△ 6,139,000	—
	小計	10,053,000	29.1%	9,043,000	25.2%	1,010,000	111.2%
木工事(造作工事)		8,595,000	24.9%	8,846,000	24.7%	△ 251,000	97.2%
外部工事(注2)		7,867,000	22.8%	8,670,000	24.2%	△ 803,000	90.7%
内部工事(注3)		4,933,000	14.3%	5,282,000	14.7%	△ 349,000	93.4%
合計		34,535,000	100%	35,882,000	100%	△ 1,347,000	96.2%
床面積当たり工事費単価		417千円/㎡	—	433千円/㎡	—	△16千円/㎡	—

(注1) 木造以外の部分：鉄筋コンクリート造の部分

(注2) 外部工事：屋根・板金工事、防水工事、外壁工事、金属製建具工事、断熱工事等

(注3) 内部工事：木製建具工事、内装工事、家具工事等

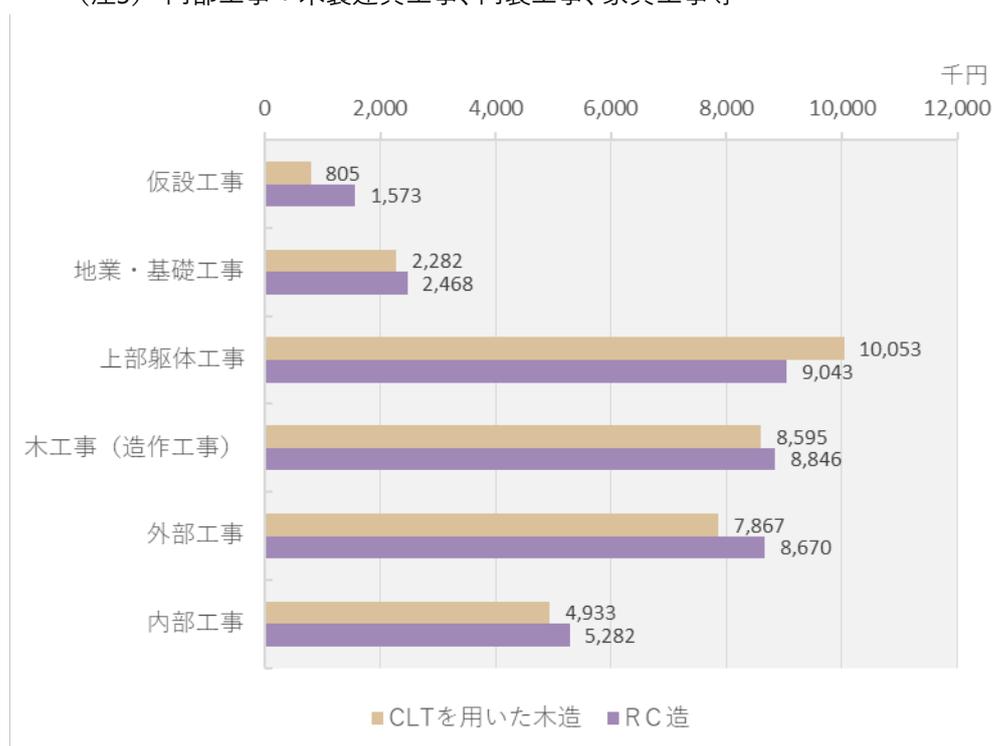


図 2.1.1 CLT を用いた木造と RC 造の建築工事費の内訳

(3) 考察

以上のデータから、本例では CLT を用いた木造の建築物は、全体的な建築工事費が削減され、地業・基礎工事においても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。

3.2.3 CLT を用いた木造と S 造とのコスト比較（中規模な高齢者福祉施設）

（1）設計概要

用途は、高齢者福祉施設（デイサービスセンター）である。

CLT を用いた木造と非木造（S 造）の設計概要は下表のとおり。

表 2.3.1 CLT を用いた木造と S 造の設計概要

		CLT を用いた木造	S 造
階数、延べ面積		2 階建て、995.45 m ²	
基礎構造		直接基礎、べた基礎一部布基礎	直接基礎、独立フーチング基礎（床スラブあり）
上部構造	構工法	木造軸組工法（壁、床、屋根） + CLT（屋根）、 一部 S 造（屋外階段）	S 造（壁構造）
	材料	スギ CLT オウシュウアカマツ集成材 製材 構造用合板（屋根・床下地材） 鉄骨（屋外階段）	鉄骨
木材使用量		CLT パネル : 69.2 m ³ 構造用集成材 : 41.3 m ³	—
屋根		ガルバリウム鋼板葺き（立てはげ）	ガルバリウム鋼板葺き（折板）
外壁		金属サイディング（ガルバリウム鋼板）、スギ板貼り	
外部開口部		アルミ製サッシ	
断熱工法		屋根：充填断熱 外壁：充填断熱 床・基礎：床断熱	屋根：充填断熱 外壁：充填断熱 床・基礎：床断熱

（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、鉄骨造の建築物と比べ、木工事（下地、造作）、外部工事の費用は低かった。

建築工事費の合計は、CLT を用いた木造が鉄骨造と比べて低く、鉄骨造の約 98%である。床面積あたりの単価は、木造が 182 千円/m²であるのに対し、S 造が 186 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		CLTを用いた木造		S 造		木造－S 造	木造/S 造
仮設工事		3,226,000	1.8%	3,226,000	1.7%	0	100%
地業・基礎工事		25,528,000	14.1%	24,992,000	13.5%	536,000	102.1%
上部躯体 工事	木造部分	79,620,000	44.0%	13,907,000	7.5%	65,713,000	—
	木造以外の部分(注1)	893,000	0.5%	57,534,000	31.1%	△ 56,641,000	—
	小計	80,513,000	44.5%	71,441,000	38.6%	9,072,000	112.7%
木工事(下地、造作)		17,619,000	9.7%	23,302,000	12.6%	△ 5,683,000	75.6%
外部工事(注2)		26,119,000	14.4%	34,243,000	18.5%	△ 8,124,000	76.3%
内部工事(注3)		27,892,000	15.4%	27,892,000	15.1%	0	100%
合計		180,897,000	100%	185,096,000	100%	△ 4,199,000	97.7%
床面積当たり工事費単価		182千円/㎡	—	186千円/㎡	—	△4千円/㎡	—

(注1) 木造以外の部分：鉄骨造の部分（木造は、屋外階段を鉄骨造としている）

(注2) 外部工事：屋根工事、防水工事、外壁工事、金属製建具工事、断熱・防蟻工事等

(注3) 内部工事：木製建具工事、内装工事、塗装工事、家具工事、ユニット工事等

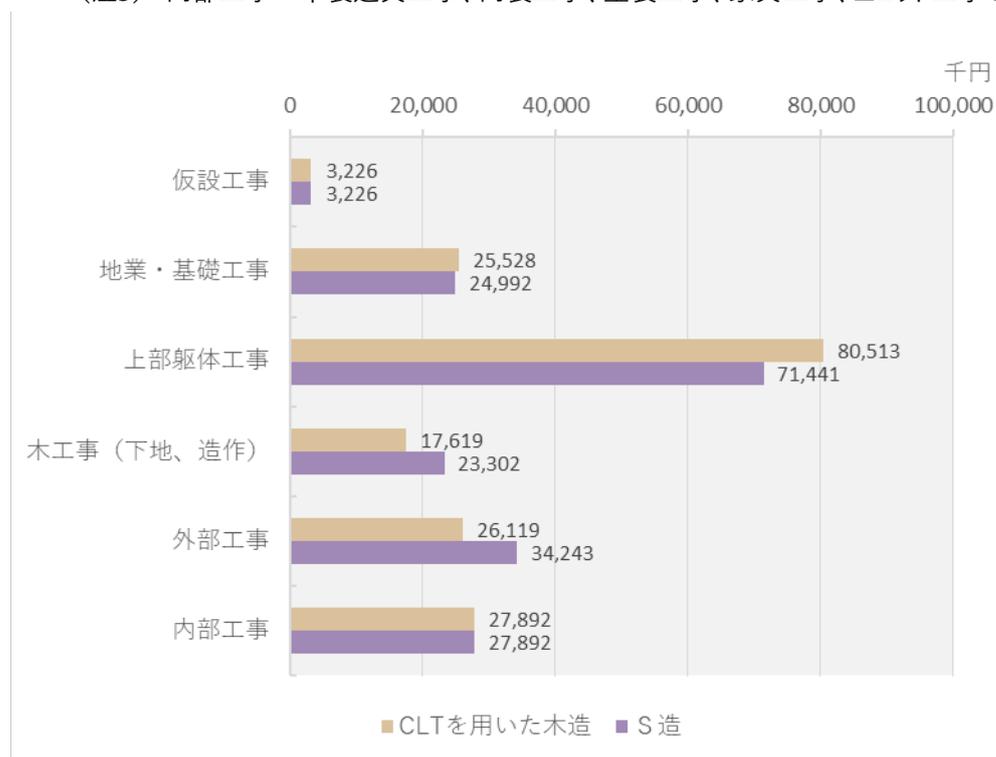


図 2.3.1 CLT を用いた木造と S 造の建築工事費の内訳

(3) 考察

以上のデータから、本事例では CLT を用いた木造の建築物は、全体的な建築工事費が鉄骨造に比べて低い一方で、上部躯体工事や地業・基礎工事においてはやや高い結果となった。これについては、地業・基礎工事に関しては、地盤条件次第で基礎の合理化が可能となり、今後、最適な基礎形式を選択することができればコストが低減でき、木造が更に有利になると考えられる。

3.3 CLT を用いた建築物の工事費

3.3.1 はじめに

CLT 実証事業の R3～R4 年度にかけて実施した建築実証 20 件のうち、特殊な工法のものや CLT の使用量が少ないもの等を除く 9 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 2 事例、CLT と木造軸組工法等を併用したものが 7 事例である。

3.3.2 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事務所、店舗、保育所などである。CLT を用いた木造の建築物は、平均値をみると延べ面積が 257 m²、CLT 材積が 56 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	宿泊施設	1	43m ²	12m ³	木造軸組工法+CLT（屋根）
イ	住宅展示場兼事務所	2	267m ²	25m ³	木造軸組工法+CLT（床・屋根）
ウ	パン屋（製造・販売）	2	299m ²	96m ³	CLTパネル工法
エ	事務所	1	627m ²	164m ³	木造軸組工法+CLT（壁・屋根等）
オ	美容院	1	175m ²	31m ³	CLT（屋根）+RC造ラーメン（壁）
カ	事務所	3	250m ²	109m ³	CLTパネル工法
キ	事務所併用飲食店	2	83m ²	21m ³	木造軸組工法+CLT（耐力壁）
ク	事務所	2	252m ²	17m ³	木造軸組工法+CLT（屋根）
ケ	ホテル（簡易宿所）	1	316m ²	34m ³	木造軸組工法+CLT（屋根）
平均値	—	—	257m ²	56m ³	

3.3.3 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。

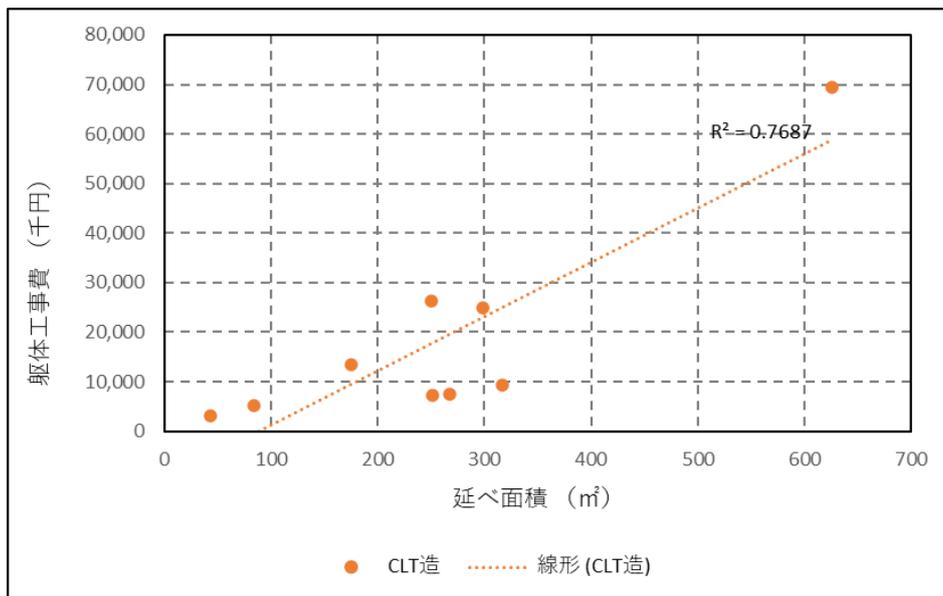


図 3.1 躯体工事費（CLT 関連工事費）散布図

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

(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 ㎡あたりの単価の平均値は 67.2 千円/㎡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 を含む木材料費	35.5 千円/㎡
加工費	12.6 千円/㎡
輸送費	3.3 千円/㎡
建て方費	6.6 千円/㎡
接合金物費	9.2 千円/㎡
合計	67.2 千円/㎡

(注 2) 建設工事費デフレーター（木造非住宅）により、令和 4 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 を含む木材材料費用等）が 5 割前後である。加工費、建て方費を合算すると 3 割程度である。

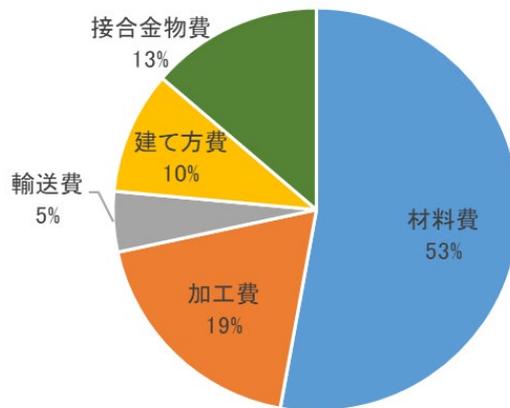


図 3.2 躯体工事費（CLT 関連工事費）の構成比

3.3.4 非木造建築物とのコスト比較（概算）

（1）比較方法

9事例について、木造におけるコスト低減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	32.2 千円/㎡	51.4 千円/㎡	△ 19.3 千円/㎡
上部躯体 (注2)	136.3 千円/㎡	98.4 千円/㎡	37.8 千円/㎡
屋根・外装材等 (注1)	49.9 千円/㎡	62.2 千円/㎡	△ 12.3 千円/㎡
合計	218.3 千円/㎡	212.1 千円/㎡	6.2 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：9件の内訳はRC造8件、S造1件

(3) CLTを用いた木造のコスト低減の要素の例

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

① 基礎工事費について

- CLT を上部躯体に用いて建物重量を抑えることにより、基礎梁成を抑え基礎が簡素化し、基礎工事や地盤改良工事を縮減

② 上部躯体工事費について

- トラックの運搬に適した寸法のカット材を採用するとともに、端材を造作材として活用し、マザーボード歩留まり率の向上を図り、加工費や輸送費を縮減
- 工場での精密製造とプリファブ리케이션により、建て方日数を短縮
- クレーンと可動足場を効率的に用いることにより、工期を短縮し、仮設工事費を縮減
- CLT パネル敷き込み後そのまま作業床として使用し、施工を効率化

③ 屋根・外装材等の工事費について

- 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。

3.3.5 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。