

令和2年度林野庁補正予算事業
木材製品の消費拡大対策のうちCLT建築実証支援事業のうち
CLT等木質建築部材技術開発・普及事業

CLT 建築物の環境性能の評価とエンドユーザーへの周知

令和4(2022)年 2月

一般社団法人日本 CLT 協会

CLT 建築物の環境性能の評価とエンドユーザーへの周知

目次

第1章 事業概要

1.1 事業名.....	5
1.2 事業目的.....	5
1.3 実施概要.....	5
1.4 実施体制.....	5
1.5 委員名簿.....	6

第2章 検証プラン

2.1 LCA (Life Cycle Assessment)算定のための建築プラン	7
2.2 CLT 建築物と RC 建築物の図面	8
2.3 CLT 建築物特有の仕様について.....	10

第3章 LCA 試算と評価

3.1 試算の対象範囲.....	17
3.2 LCA 試算の概要.....	18
3.3 CLT 材の原単位の検討	19
3.4 建築用原単位データベースの構築.....	22
3.4.1 概要.....	22
3.4.2 積算資料テーブル.....	24
3.4.3 工事項目の分類.....	28
3.4.4 建築用原単位の調査	29
3.5 建築用原単位データベースによる建設、修繕・更新及び廃棄段階の試算	48
3.5.1 建設段階(資材製造・流通・建設)	48
3.5.2 修繕・更新段階	53
3.5.3 廃棄段階.....	61
3.6 運用段階のエネルギー消費量の試算	69
3.6.1 共同住宅のエネルギー消費性能算出方法.....	69
3.6.2 試算対象建物の住戸構成.....	70
3.6.3 外皮性能.....	72
3.6.4 計算条件の検討.....	73
3.6.5 試算結果.....	77
3.7 木材の炭素貯蔵効果.....	81
3.7.1 試算方法.....	81
3.7.2 試算結果.....	85
3.8 LCA 試算結果	86

第4章 結果と考察

4.1 本事業の Life Cycle Assessment について.....	90
4.2 製造・流通・建設段階.....	92
4.3 運用段階.....	93
4.4 修繕段階.....	94
4.5 廃棄・リサイクル・リユース.....	95
第5章 総括.....	96

巻末資料

- ・CLT 建築プラン 意匠図書・構造図書・構造計算書
- ・RC 建築プラン 意匠図書・構造図書・構造計算書

第1章 事業概要

1.1 事業名

令和2年度 木材製品の消費拡大対策のうちCLT建築実証支援事業のうちCLT等木質建築部材技術開発・普及事業「CLT 建築物の環境性能の評価とエンドユーザーへの周知」

1.2 事業目的

CLT 建築物の LCA (Life Cycle Assessment) 値を算出し、環境負荷値を定量的に評価する。さらに、同一仕様の他工法建築物と比較することで、CLT 建築物の環境性能の優位性を明確にする。これら情報をエンドユーザーに伝える資料として取り纏め、CLT 建築物の普及を促進することを目的とする。

1.3 実施概要

- ①LCA を算定する建築物(CLT パネル工法、RC 造)の設計図書・意匠図書の作成
- ②各建築物の構造計算、積算
- ③LCA の算出
- ④広報物の作成、公開・報告書の作成

1.4 実施体制

協会内に学識経験者および実務者による委員会を設置し、設計事務所、積算事務所、LCA コンサルタント事務所から報告された結果を委員会で検討する。

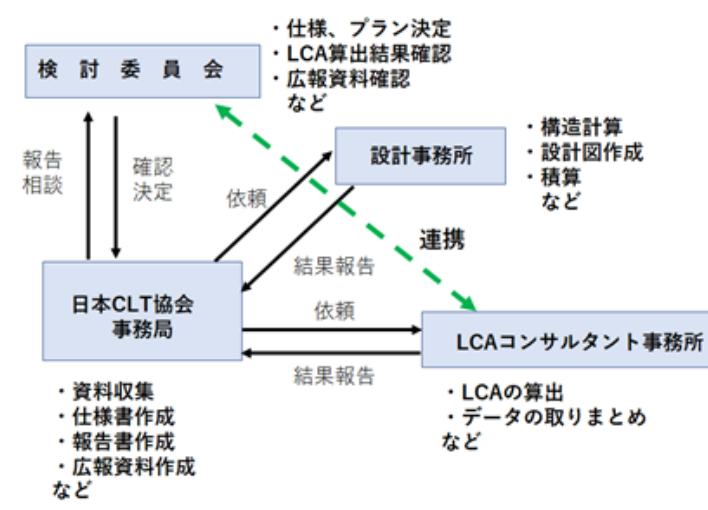


図 1.4-1 実施体制図

1.5 委員名簿

委員長	中島 史郎	宇都宮大学 地域デザイン科学部 教授
委員	小原 忠	一般社団法人 高知県木材協会 専務理事
委員	小林 謙介	県立広島大学 生物資源科学部 生命環境学科 准教授
委員	中越 隆道	中越建築設計事務所一級建築士事務所 代表
委員	中野 勝行	立命館大学政策科学部 准教授
委員	西岡 敏郎	一般財団法人 日本不動産研究所 業務部 上席主幹
委員	渡邊 須美樹	株式会社 木構研 代表取締役
コンサルタント	瓦口 泰一	株式会社 アーキテック・コンサルティング 代表取締役社長
オブザーバー	大浦 悠都 三森 麻里子	一般財団法人 日本不動産研究所 株式会社 アーキテック・コンサルティング
行政	日向 潔美 増田 莉菜	林野庁 林政部 木材産業課 課長補佐 林野庁 林政部 木材産業課 木材専門官
事務局	坂部 芳平 河合 誠 森田 聖 上田 摩耶子	一般社団法人 日本 CLT 協会 専務理事 一般社団法人 日本 CLT 協会 顧問 一般社団法人 日本 CLT 協会 業務推進部 一般社団法人 日本 CLT 協会 業務推進部

第2章 検証プラン

2.1 LCA (Life Cycle Assessment)算定のための建築プラン

2.1.1 設計要旨

CLTパネル工法と鉄筋コンクリート(以下、RCとする)造のLCAを算出するための建築プランは、3階建て共同住宅とし、ルート1で計算できるものとした。また、長期優良住宅認定基準に適合させるため、エレベーターの設置および、廊下幅、階高、天井高等を配慮して設計した。

平面は住宅メーカーのプランを収集し、昨今の傾向から中階段式 6 住戸のプランを採用した。また、屋根は長期使用を見込んで、平板瓦を葺いた寄棟屋根とした。

詳細な仕様は表 2.1-1 に記載をする。

表 2.1-1 CLT 建築物と RC 建築物の共通項目

基本仕様			
項目	CLT建築物	RC建築物	備考
建設地	東京都世田谷区		
防耐火地域	準防火地域		
軒高制限	9m以下		ルート1計算のため
高さ制限	13m以下		
階数	3		
地反力	50 k N/m ²		
用途	共同住宅 (賃貸)		
建築面積	198m ²		
床面積	82.75m ² × 6戸		
バルコニー面積	12.00m ² × 6戸		
構造 (防耐火)	準耐火建築物 (1時間)	耐火建築物	
構造躯体			
基礎	鉄筋コンクリート	鉄筋コンクリート	
杭	直接基礎	小径鋼管杭	
壁	CLTS60 5-5 (150mm)	RC厚 180mm	
床	CLTS60 5-7 (210mm)	RC厚 200mm	
1階床	在来床組み		
屋根	CLTS60 5-5 (150mm)	RC厚 180mm	
置き屋根	在来小屋組み		
間仕切	204材	軽量形鋼	
仕上げ			
屋根	平板陶器瓦		
外壁	杉板縦貼り	アクリル塗料吹付け	
軒天・はね出し床天	CLT現し	アクリル塗料吹付け	
断熱仕様			
1階床	ポリエスチレン3種 厚65mm		
外部ガラス	RO-E 複層ガラス		
外壁	外張りガラスウール32K 厚25mm	室内ウレタン吹付 厚30mm	
屋根 (最上階天井)	ガラスウール16K 厚25mm		
設備仕様			
昇降機 (エレベーター)	小型EV		

2.1.2 長期優良住宅の適合について

長期優良住宅認定基準においては、通常想定される維持管理条件下で、構造躯体の使用躯体期間が100年程度とされている。CLT 建築物と RC 建築物ともに長期優良住宅認定基準に適合させるために表 2.1-2 の対策を考慮した。CLTはさらに特有の対策が必要となったため、2.3.1 で詳細を記載した。

表 2.1-2 CLT 建築物と RC 建築物の長期優良住宅認定基準

長期優良住宅認定基準への適合			
耐震等級	2		
昇降機設備	設置		
躯体天井高	2,650mm 以上		可変性・更新対策
断熱性能等級	4		省エネルギー対策
点検口	床下・小屋裏		木造の劣化対策
床下空間	有効高さ330mm		木造の劣化対策
水セメント比	5%低減		RC造の劣化対策
がぶり厚さ	1cm増加		RC造の劣化対策

2.2 CLT 建築物と RC 建築物の図面

2.2.1 CLT 建築物の平面図および立面図

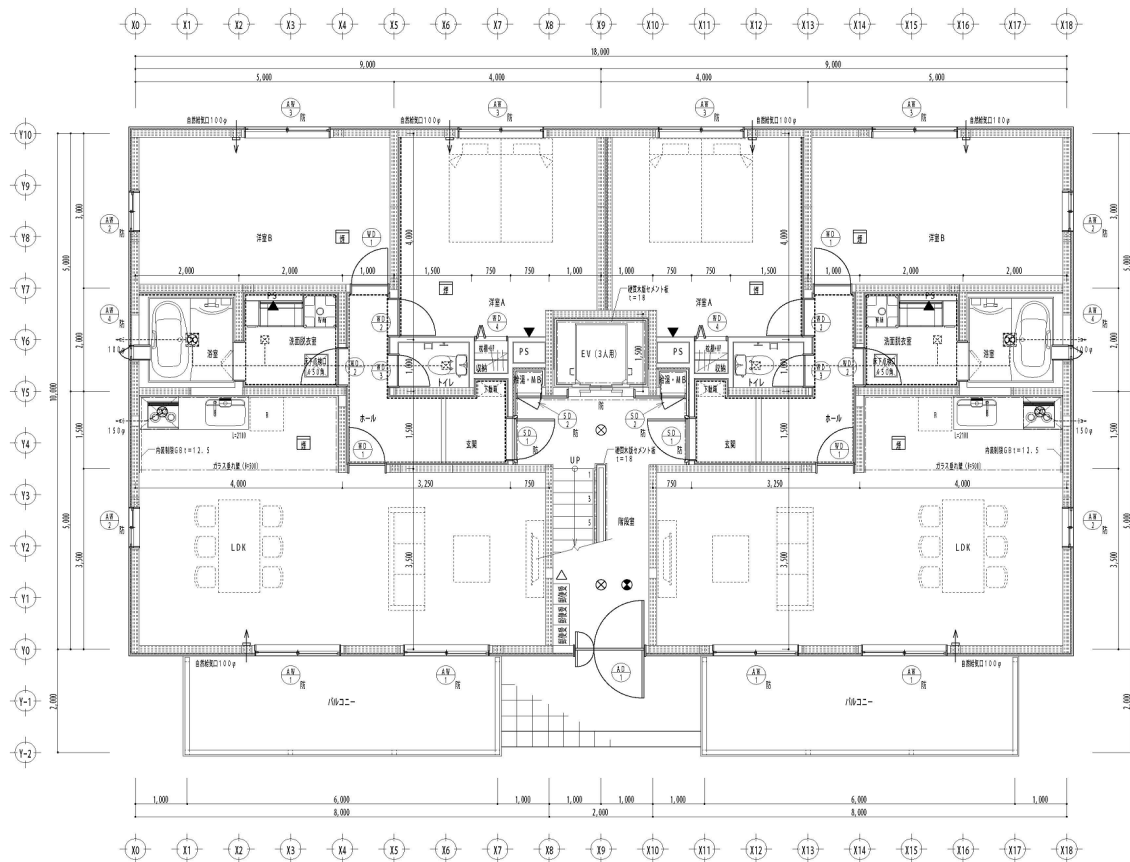


図 2.1-1 CLT 建築物の平面図



図 2.1-2 CLT 建築物の立面図

2.2.2 RC 建築物の平面図および立面図

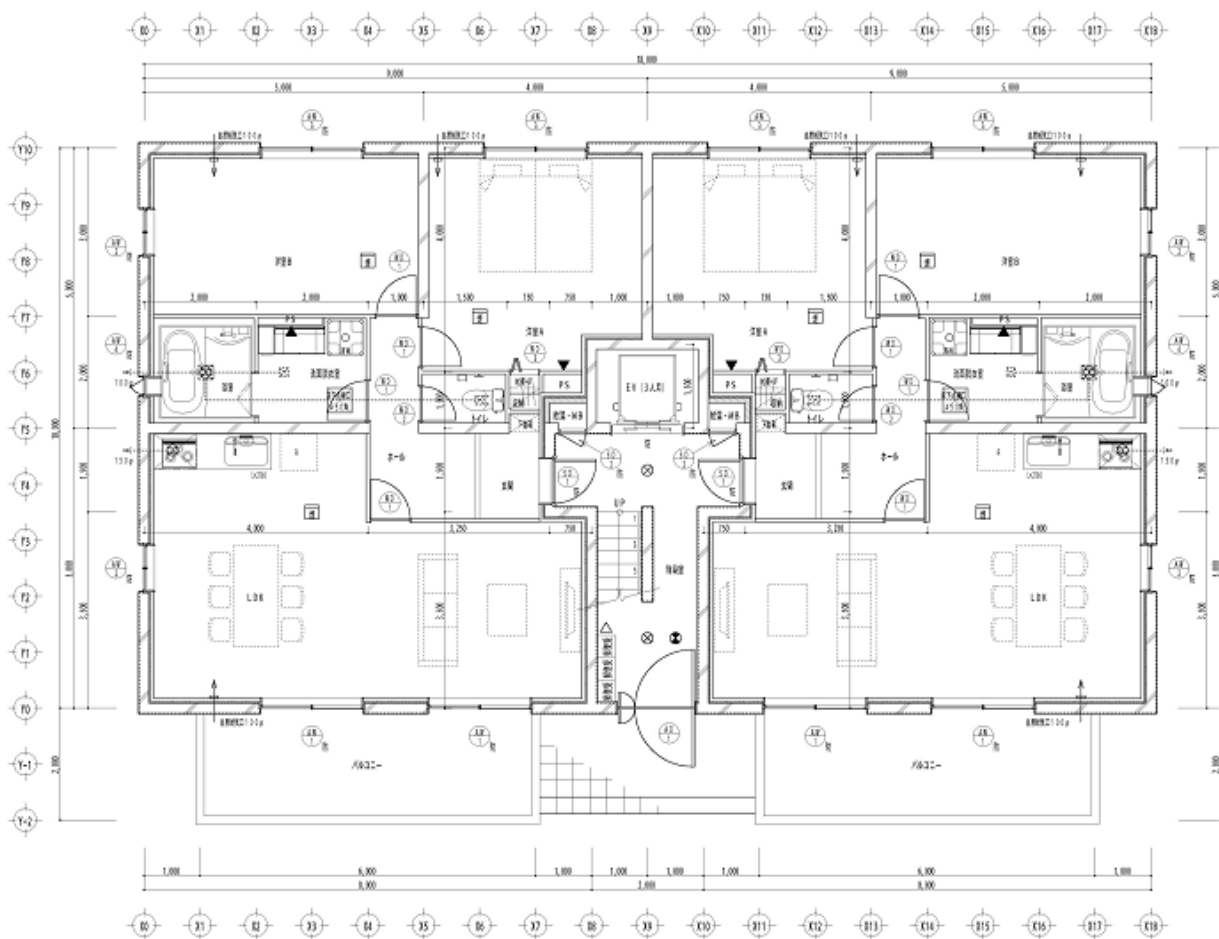


図 2.2-1 RC 建築物の平面図



図 2.2-2 RC 建築物の立面図

2.3 CLT 建築物特有の仕様について

2.3.1 長期優良住宅基準

(1) 構造安全性 耐震等級(構造躯体の倒壊等防止)

等級2に適合するために告示611号の第10(ルート1計算)で水平力を1.25倍として計算し安全性を確認する。

(準拠した告示)

2021年12月1日 国土交通省告示第1485号

第5 1-1 耐震等級(構造躯体の倒壊防止)

(3)チ CLTパネル工法の評価対象建築物における基準

① 平成28年国土交通省告示611号第8、第9又は第10に定めるところによりする構造計算によって確かめられる安全性を有すること。この場合において、令第82条第2号の表は、Kの数値に耐震等級(倒壊等防止)に応じた倍率を乗じて適用するものとする。

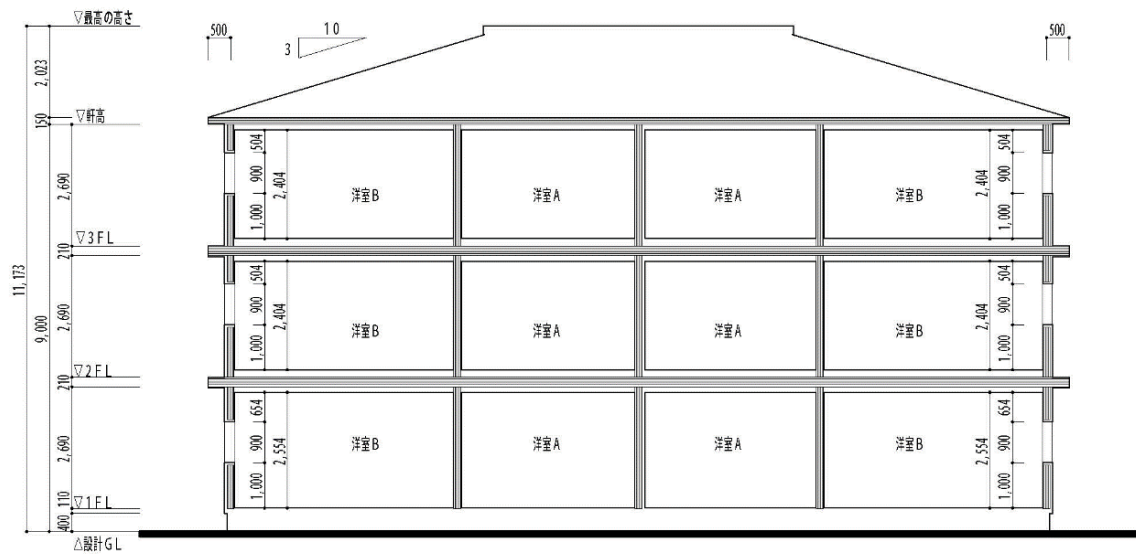
② 省略

(2) 高齢者等対策

- ・階段の蹴上および踏面寸法は、基準 $550 < 2A + B < 650$ の基準において $A = 192\text{mm}$ $B = 231\text{mm}$ で $550 < 615 < 650$ となり 基準を満足する
- ・エレベーターの設置
- ・その他等級3の基準に準拠

(3) 可変性への適応

- ・躯体天井高を2650mm以上とする。
- ・居室の天井高を2400mm以上とする。
- ・構造計算をルート1にて行なうことにより 軒高9m 最高高さ13mで高さを抑える。



X-X' 断面図 S=1:100
 図 2.3-1 CLT 建築物の断面図

(4) 劣化対策

- ① 長期優良住宅認定の規定
 - ・床下空間は点検口を設けている。(人通孔で接続されている部分除く)
 - ・小屋裏空間は点検口を設ける。
 - ・床下空間の有効高を330mm以上とする。
- ② 性能表示 等級3の規定
 - ・外壁は通気工法とする。
 - ・土台はK3相当の防腐防蟻処理材を使用する。
 - ・浴室はユニットバスとする。
 - ・地盤は鉄筋コンクリート造布基礎とし、土壌処理を行なう。
 - ・基礎高さは400mmとする。
 - ・床下は防湿シートを敷いた上にメッシュ筋入り土間コンクリート100mm厚とする。
 - ・床下換気は土台下パッキングを用いる。

(5) 維持管理・更新の容易性

- ・パイプスペースの1面は、維持管理・更新の作業ができるスペースに面する位置とする。
- ・床下配管はコンクリート土間を回避して配管する。

(6) 省エネルギー対策

- ・平成28年省エネ基準 外皮平均熱環流率 UA[W/(m²・K)] 6地域の値 0.87をクリアする仕様とする。

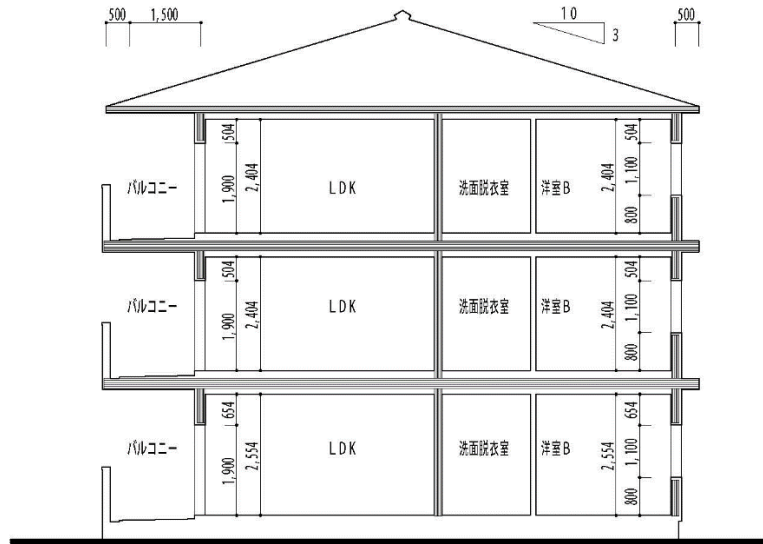
外壁は外張断熱	グラスウール32K 厚25mm
天井	グラスウール16K 厚100mm
1階床	押出発泡ポリスチレンフォーム3種 厚65mm

2.3.2 耐用年数の長期化

CLT 建築の寿命を 100 年と想定し、長期優良住宅認定基準に合致させる以外に以下の項目の設計を行い、耐用年数の長期化に努める。

(1) 床はね出し庇

窓周りの雨仕舞の為の窓庇の機能と、外壁の雨掛りを少なくし外壁杉板の痛みを軽減するために、CLT床パネルを500mm外部にはね出す。この対策により下階窓からの上階延焼を防ぐ効果も持たせる。



Y-Y' 断面図 S=1:100

図 2.3-2 床はね出し庇 断面図

(2) 外壁 杉板たて羽目張りの塗装

外壁木部は一般的に塗装をするが 仕上がり状態を保つために、メンテナンスを繰り返す必要がある。当建物は、塗装をせずに自然な色変化を容認することによりメンテナンスを行わない方法とする。日本の古い町並み(京都や金沢)は、この色変化を許容して伝統的な街並みを維持している。



写真 2.3-1 祇園・東茶屋など

(3) 通気工法

耐久性向上のために通気工法を採用する。外装の杉板が縦ばりの為に杉板の取り付け下地は横胴縁となる。木製の横胴縁では通気が取れないので スティール製のファイヤーストップを用いる。

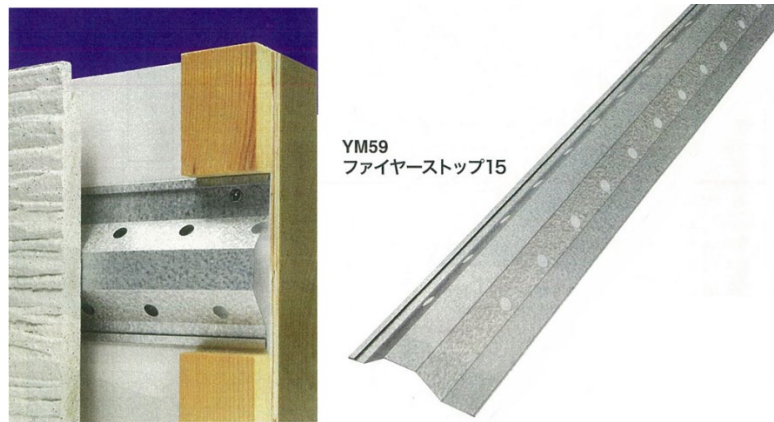


図 2.3-3 ファイヤーストップの一例(株式会社 hauseco より抜粋)

(4) 防水(瓦 防水下地)

- ・3階の屋根は耐久性の高い陶器瓦とし、下地の防水シートは50年相当の促進劣化試験を行っているマスターフイーニングとする。
- ・バルコニーと床跳ね出し庇の防水は、木造下地として実績のある改質アスファルト系防水 FRAT 仕上げを採用する。

(5) 木製手すりの接合部分

バルコニーの木製手すりは 交換性を重視した接合としている。さらに接合分部に雨水が滞留しないように接触部分にステンレスメッシュを挟み、水抜けをはかる。

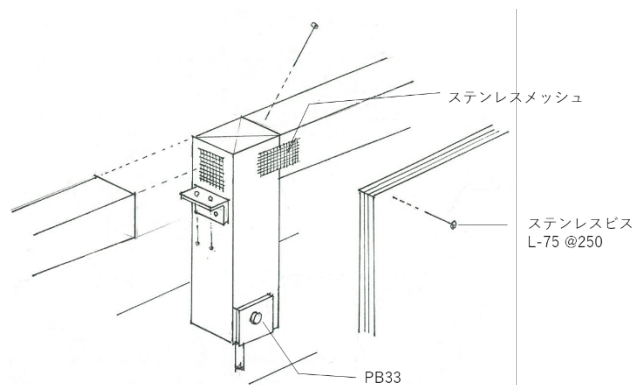


図 2.3-4 バルコニー 手すり

(7) バルコニー（跳ね出し床 手摺）

CLTパネルの長さを利用して2mはね出しバルコニーとする。（はね出し寸法<=床パネルの躯体の見込み寸法）

バルコニー手摺は、K3処理をした90角材をフレームとして、同処理のCLT厚36mmのパネルを用いる接合は単純なボルトとビス止めとして交換を容易なものとする。

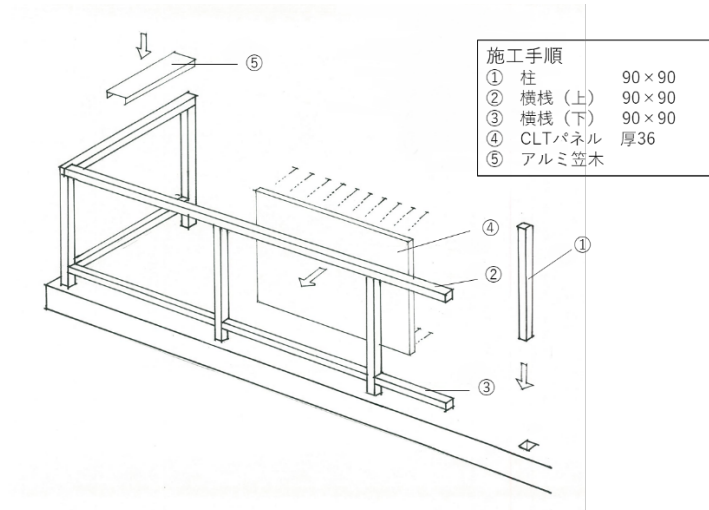


図 2.3-5 バルコニー納まり図

(8) 共用階段

雨掛とならない内階段で、踏板支持壁および踏板をCLTとしている。踏板の取り付けは、支持壁に取り付けたアングルにスリットを切った踏板を差し込む方法により 踏板が摩耗した場合の対策として、取りはずしと表裏替えができるようにする。

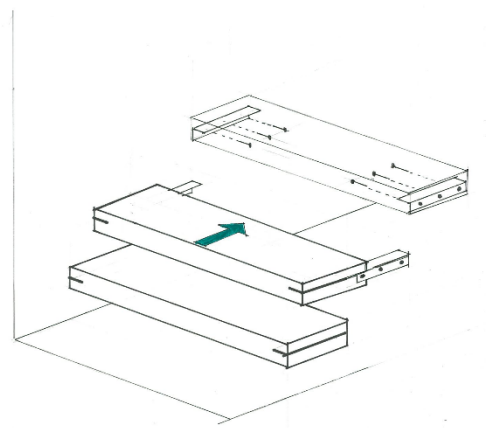


図 2.3-6 階段納まり図

2.3.3 その他 設計上の配慮

(1)燃えしろ設計

準耐火建築物で燃えしろ設計を採用することにより木質感と合わせ一般的な仕上げ材を省略している。室内の耐力壁については一面を燃えしろ設計の現わし、他面を準耐火被覆面材として硬質セメント板19mm張り 又は石膏ボード12.5mm 2枚張りとする。

(2) 電気配線と耐力壁

CLT現わし面にスイッチ・コンセント・エアコンスリーブ・給気口などを設ける場合、耐力壁に欠損を与えないように開口部両脇の小壁を設備配線・配置部分とする。1mモジュールで開口ラフオープンを1650mmとすると小壁は片側巾175mmとなる。垂れ壁の支持部として45mmを充てると残り130mmが設備配線・配置部分として確保できる。開口横のスペースは家具などに邪魔されないためにスイッチ・コンセントの位置として使いやすい事と配線の溝加工も容易となる。

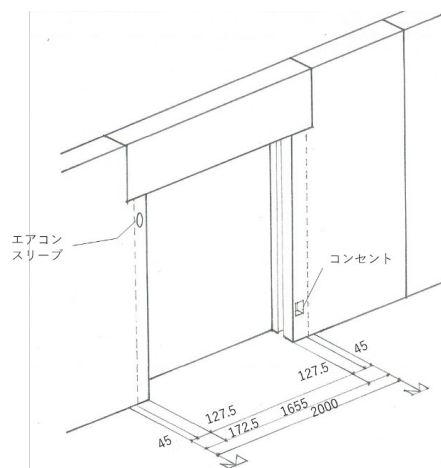


図 2.3-7 電気灯等配線・配置スペース

(3)モジュール

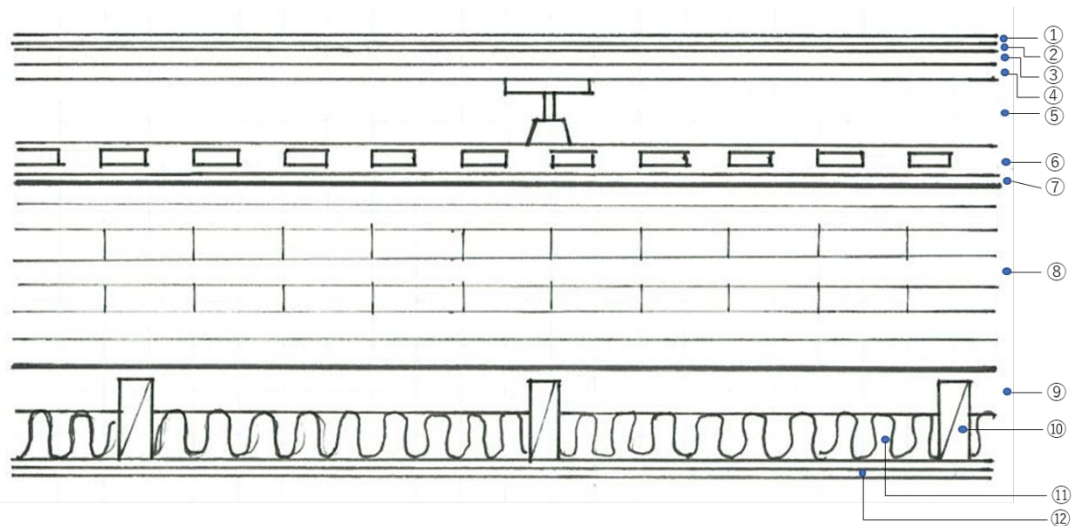
1mモジュールとする。5-2の電気配線のスペース確保と高齢者対応の開口幅が取りやすいことがメリットである。

910mmモジュールの場合は、窮屈な寸法どりになり、耐力壁長さ最小900mmが確保できないこともあり得る。

(4) 床遮音仕様

床仕様は日本建築総合試験所内に建設した。CLT遮音実験棟で行った一連の試験データより、懐寸法で当建物に納まる断面仕様を採用する。性能値は

重量床衝撃音 (タイヤ) Lr-61
軽量床衝撃音 (タッピングマシン) Lr-57 である。



- | | |
|-------------|---------------|
| ① フローリング | ア12 |
| ② 合板 | ア12 |
| ③ 遮音マット | ア8 |
| ④ パーティクルボード | ア20 |
| ⑤ 乾式二重床 | ア72 |
| ⑥ SSボード | ア26 |
| ⑦ 下地調整 | ア12 |
| ⑧ CLT | ア210 |
| ⑨ スペース | ア10 |
| ⑩ 天井根太204 | ア89 |
| ⑪ グラスウール | (ア50) |
| ⑫ 石膏ボード | ア12.5 × 2 ア25 |

床総厚 496mm

図 2.3-8 床断面仕様

第3章 LCA 試算と評価

3.1 試算の対象範囲

本事業の LCA 試算における環境影響評価項目は、環境への負荷として温室効果ガス排出量を評価するものとする。CLT 建築物、RC 建築物のライフサイクルにおいて、それぞれ、温室効果ガス排出量について、二酸化炭素換算値[t-CO2eq]を算定する。

日本建築学会の「建物のLCA指針」によれば、建物の LCA における各段階を、設計、資材製造、建設、運用(修繕含む)、改修、廃棄と分類している(図 3.1-2)。これを元に、本業務における試算範囲を、図 3.1-1 に示すように資材製造段階、流通段階、建設段階、運用段階、修繕・更新段階、廃棄段階とした。

また、本試算は共同住宅における CLT 建築物の環境への影響を評価することが目的であるため、標準的な工法である RC 建築物との比較を行う。

なお、温室効果ガス排出量算定には、「LCI データベース IDEA version 2.3 (2019/12/27)国立研究開発法人 産業技術総合研究所 安全科学研究部門 IDEA ラボ 一般社団法人サステナブル経営推進機構」(以後、IDEA v2.3 と称す)を主として用いる。

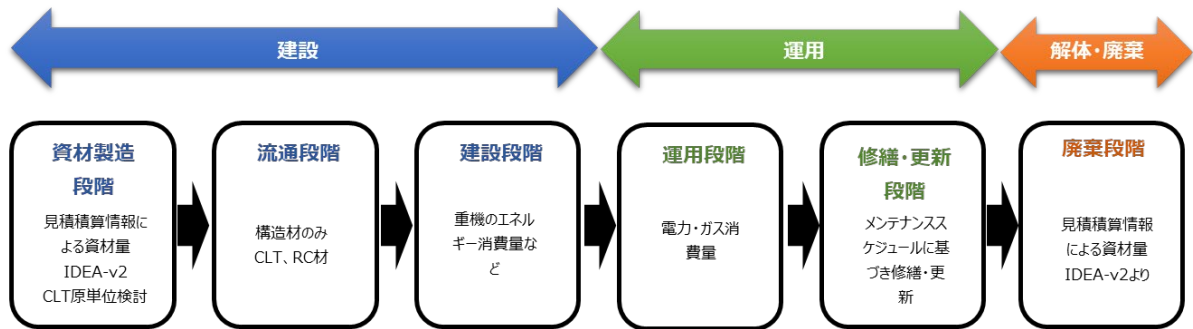


図 3.1-1 本試算業務におけるライフサイクルの試算範囲

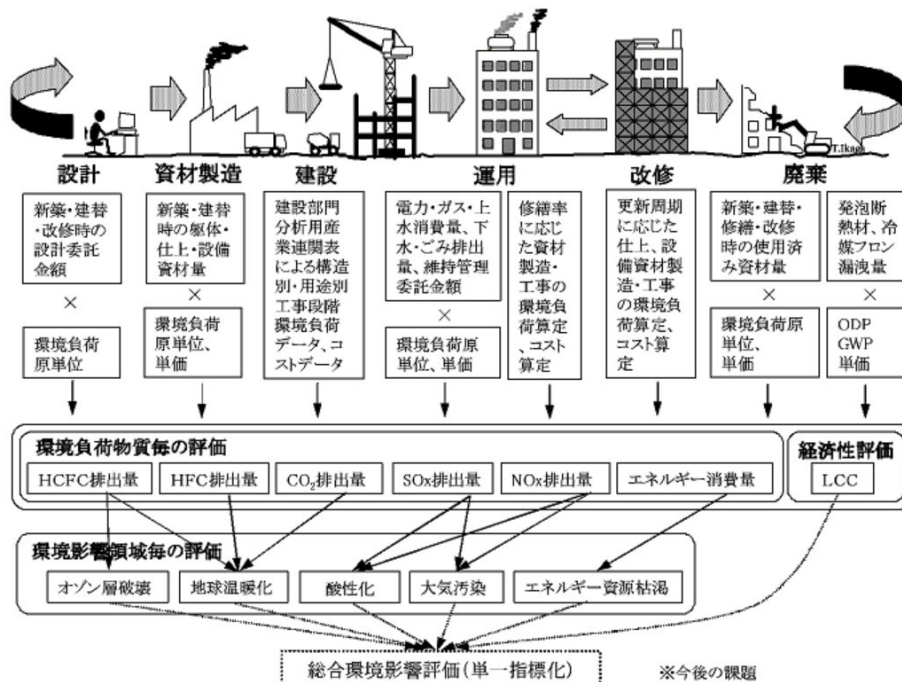


図 3.1-2 建物の LCA 指針(日本建築学会)より

3.2 LCA 試算の概要

資材製造段階、流通段階、建設段階、修繕・更新段階、廃棄段階の温室効果ガス排出量の算定については、積算資料より資材数量・人工数および重機を用いる工事費用などを整理し、IDEA v.2.3 における原単位データベースと紐づけて算定する。以下に算定フローの概要を示す。

一方、運用段階におけるエネルギーの使用量については、「建築物のエネルギー消費性能の向上に関する法律(建築物省エネ法)」における住宅の省エネルギー基準の算定基準である一次エネルギー消費量算定方法より、エネルギー消費量を算出する。

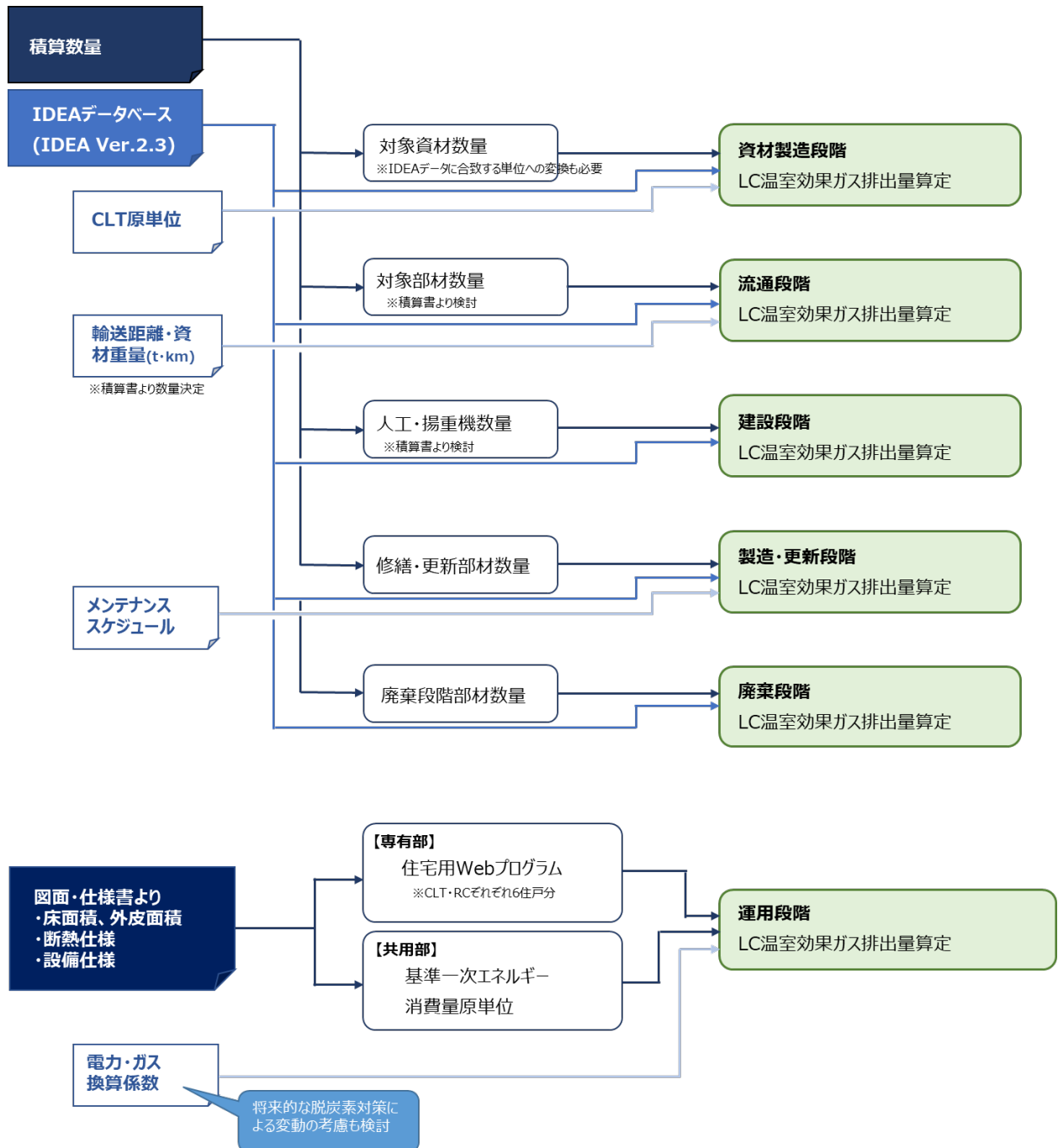


図 3.2-1 LCA 算定フロー概要

3.3 CLT 材の原単位の検討

CLT 材の温室効果ガス排出量の原単位については、CLT 材の環境影響評価に関する論文「Environmental impacts of cross-laminated timber production in Japan (Katsuyuki Nakano, Wataru Koike, Ken Yamagichi, Nobuaki Hattori)」を参考にした。

この論文では、図 3.3-1 に示すような丸太の伐採から、工場への輸送、CLT パネルの製造工場の過程における環境影響評価について記述している。最終的な環境影響評価の結果は表 3.3-1 に示す通りで、1 m³ の CLT パネル製品あたり、252 kg-CO₂eq である。

一方、建築現場で用いられる CLT のプレカット材としては、表 3.3-2 に示す通り、プレカット材 1 m³ に対して、CLT パネルが 1.16 m³ 使用されるため、本試算における原単位としては 292.32 (252×1.16) kg-CO₂eq を用いる。

内訳としては、図 3.3-2 に示すとおりラミナー製造時および、CLT パネル製造時の電力による温室効果ガス排出量が、それぞれ 36% および 16% を占める。一方、乾燥工程にもちいられる蒸気による温室効果ガス排出量は比較的少ない。これは、乾燥に用いられる蒸気の生成にバイオマス燃料を用いることを想定している。日本の多くの工場では木くず等のバイオマス燃料が用いられているが、化石燃料が用いられる事もなくはなく、その場合には排出量は増加する。

図 3.3-3 に、乾燥工程に化石燃料を用いた場合、工場から建築現場までの輸送距離が大きい場合、また、バイオマス燃料のコージェネレーションシステムを活用した場合に環境影響評価がどう変化するか示されている。温室効果ガス排出量において、乾燥工程に化石燃料を用いた場合には 30% 増となる。また、工場の電力需要にバイオマス燃料によるコージェネレーションシステムによる発電電力を活用し、また排熱による蒸気を乾燥工程で用いることで、温室効果ガスの排出量を 30% 削減できる。

なお、本試算において、工場から建築現場までの輸送に関する排出量については積算資料より別途算出し、CLT 材自体の原単位には含まなかった。

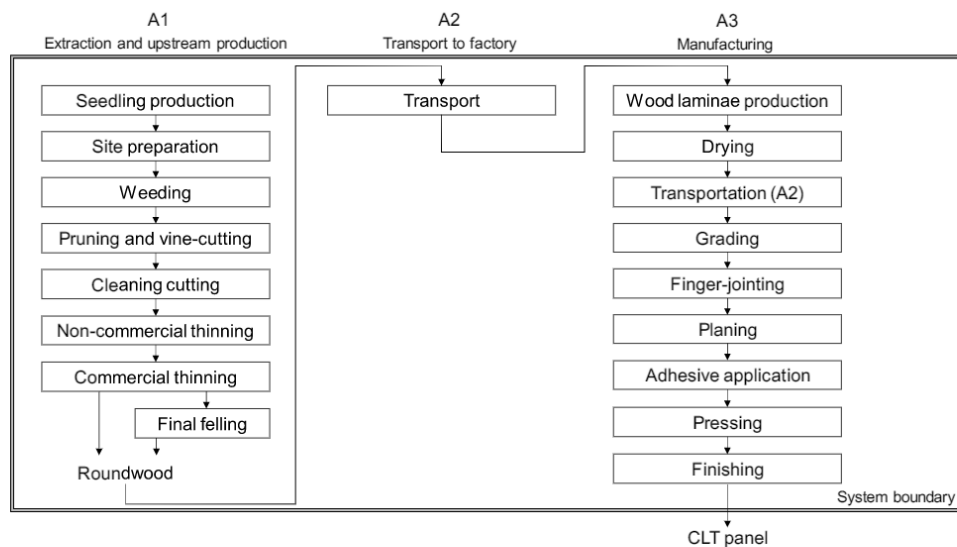


Fig. 1 System boundary of CLT production. The definition of A1–A3 conformed to ISO21930:2017. Both transportation processes, roundwood transportation and wood laminae transportation are included in A2

図 3.3-1 CLT 製品の工程の範囲

表 3.3-1 1 m³ あたりの CLT パネルの環境影響評価

Table 4 Environmental impacts of 1.00 m³ CLT master board production

Environmental impact category	Category indicator
Climate change	2.52 × 10 ² kg-CO ₂ e
Ozone layer depletion	7.53 × 10 ⁻⁶ kg-CFC11e
Eutrophication	2.31 × 10 ⁻⁴ kg-PO ₄ ³⁻ e
Acidification	2.05 × 10 ⁻¹ kg-SO ₂ e
Photochemical oxidant	3.34 × 10 ⁻³ kg-C ₂ H ₄ e
Land occupation	
Biotic production	1.72 × 10 ³ kg
Erosion resistance	2.91 kg
Groundwater regeneration	- 7.28 × 10 m ³
Mechanical filtration	4.11 × 10 ² m ³
Physicochemical filtration	4.25 × 10 ² mol/a
Land transformation	
Biotic production	2.29 kg/a
Erosion resistance	4.72 × 10 ⁻¹ kg/a
Groundwater regeneration	9.32 m ³ /a
Mechanical filtration	5.23 × 10 ² m ³ /a
Physicochemical filtration	5.02 × 10 ² mol

表 3.3-2 CLT プレカット製品の入出力

Table 5 Input and output data of 1.00 m³ CLT pre-cut production

Direction	Item	Value
Input	CLT master panel	1.16 m ³
	Electricity	1.68 × 10 kWh
	Waterproofing coat	5.30 kg
	Epoxy resin	1.43 × 10 ⁻² kg
	Packing material (plastic film)	9.23 × 10 ⁻¹ kg
Output	CLT pre-cut	1.00 m ³
	Listing	1.61 × 10 ⁻¹ m ³

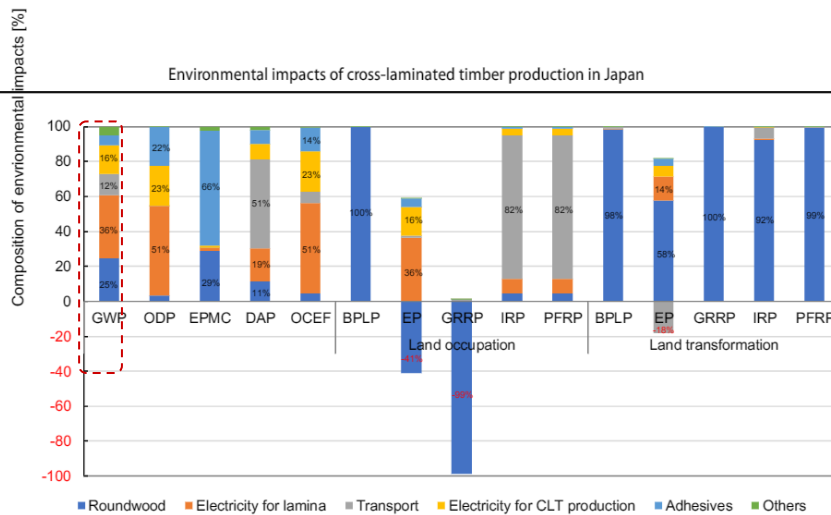


Fig. 3 Composition of environmental impacts. GWP: climate change; ODP: ozone layer depletion; EPMC: eutrophication; DAP: acidification; OCEF: photochemical oxidant; BPLP: biotic production; EP: erosion resistance; GRRP: groundwater regeneration; IRP: mechanical filtration; PFRP: physicochemical filtration

図 3.3-2 環境影響評価の内訳

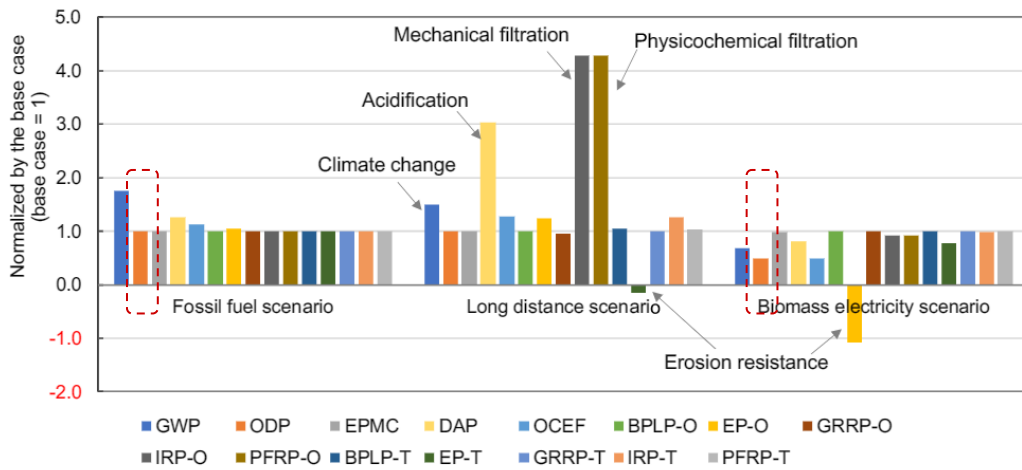


Fig. 5 Environmental impacts of different conditions. The values are normalized by the base scenario. GWP: climate change; ODP: ozone layer depletion; EPMD: eutrophication; DAP: acidification; OCEF: photochemical oxidant; BPLP: biotic production; EP: erosion resist-

ance; GRRP: groundwater regeneration; IRR: mechanical filtration; PFRP: physicochemical filtration. Land occupation is with “-o” and land transformation is with “-T”

図 3.3-3 環境影響評価結果の比較

3.4 建築用原単位データベースの構築

3.4.1 概要

算定に用いる温室効果ガス排出量原単位については、原則として IDEA v2.3 による値を用いるものとする。一方、本試算で資材数量などの根拠として用いるのは、CLT 建築物および RC 建築物のモデル建物について作成した積算資料である。積算資料に示される工事項目の呼び名は IDEA v2.3 における製品名の体系とは全く異なっており、また、複数の製品を用いた材料や工事工程などもある。これらの積算資料における工事項目と IDEA v2.3 における製品名の紐づけを行う必要がある。この紐づけのイメージを図 3.4-1 に示す。

建築用の既存の原単位データベースとしては、「日本建築学会の建物のLCA指針」で整理されているが、データ数が限られている。本試算で用いるモデル建物は、共同住宅の一例ではあるが、このモデル建物における積算資料にもとづく温室効果ガス排出量原単位の調査により、建築工事の項目名称と IDEA v2.3 における製品名との紐づけを行うことで、同様の工事項目が発生する他の建物の試算にも流用できるよう、建築用の原単位データベース構築を目指す。

建築用原単位データベースの概念図を図 3.4-2 に示す。なお、参照元の原単位データとしては、原則として IDEA v2.3 を用いるが、一部にメーカー資料などを参考とした項目もある。

最終的に、394 の工事項目について積算数量あたりの温室効果ガス排出量の計算を行い建築用原単位としてデータベース化した。工事項目には多種多様なものがあり、単位変換などの課題も多く、本調査で網羅することはできないが、今回の調査手法を他の建物へも展開し、工事項目の追加や、個々の項目の精度をブラッシュアップしてゆくことで、より精度が高く汎用性の高い建築用原単位データベース構築が目指せるものとする。

また、温室効果ガス排出量原単位の他に、木質材料を用いる場合には、「炭素貯蔵量」もデータとして整理した。

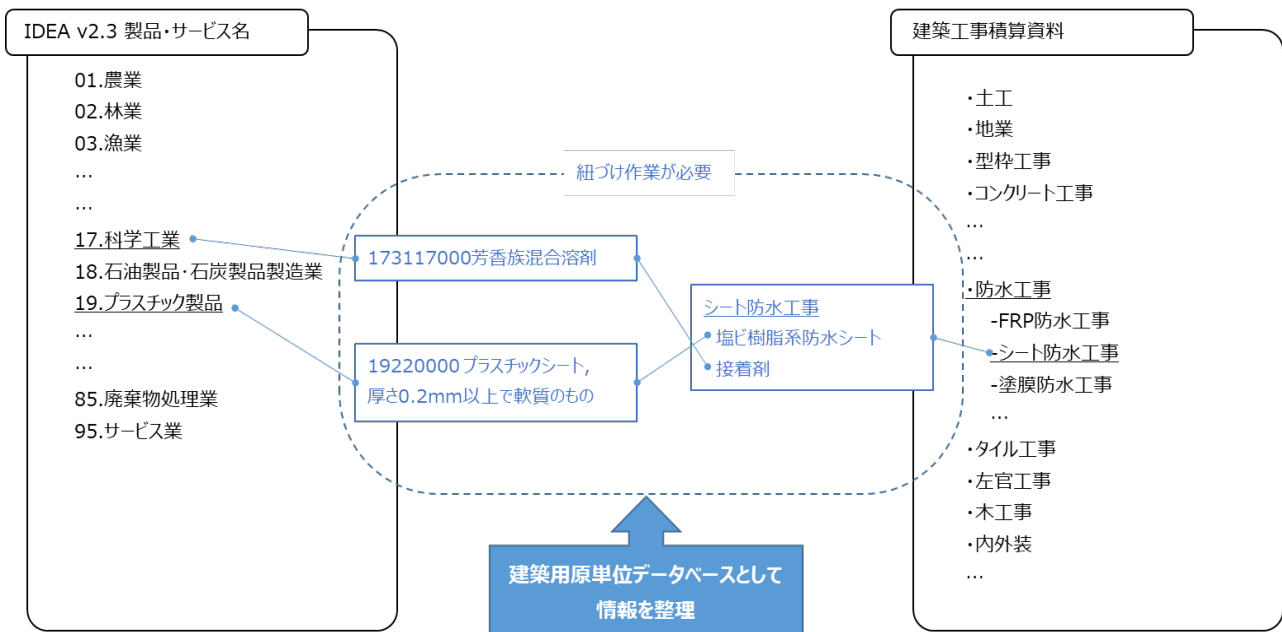


図 3.4-1 積算数量と IDEA v2.3 製品名の紐づけイメージ

3.4.2 積算資料テーブル

①積算資料の構成

積算資料から、温室効果ガス排出量算定のための工事項目リストからなる積算資料テーブルを作成した。積算資料は、通常表 3.4-1 に示すような文書様式であるため、図 3.4-3 のとおり表形式に変換し、数量や単位を整理した。

ここで整理した工事項目と数量、金額については、建設段階の資材数量、流通、建設、修繕・更新、廃棄段階における温室効果ガス排出量算定のための根拠となる。

一方、このように整理した工事項目について、建築用原単位データベース用にそれぞれの工事項目の名称を定め、IDEA v2.3 における製品名との紐づけを行い、工事項目別に積算単位当たりの温室効果ガス排出量の計算を行い建築用原単位のデータベース化を図った(後述 3.4.4 建築用原単位の調査)。

最終的に積算資料テーブルにおける各工事項目別に、その資材数量に従い温室効果ガス排出量を算定する。積算資料における工事項目と、建築用原単位データベースにおける工事項目の名称、および数量、温室効果ガス排出量の算定結果について、一覧表を添付資料で示す。

表 3.4-1 積算資料の様式

A-s	防水						
	(外 部)						
	ハココー床 FRP防水	モルタル面 トップコート仕上	24.0	M2	13,800	331,200	建築コスト情報 (公表)P.229: ¥17,200×0.8 建築施工単価 (公表)P.157: ¥17,200×0.8
	ハココー排水溝 FRP防水	W150×H20 系=190 モルタル面	20.0	M	2,720	54,400	建築コスト情報 (公表)P.229: ¥17200×0.19×1.3×0.8×0.8 建築施工単価 (公表)P.157: ¥17200×0.19×1.3×0.8×0.8
	ハココー立上り FRP防水	補修面 質回45・108	2.4	M2	11,000	26,400	建築コスト情報 (公表)P.229: ¥17200×0.8×0.8 建築施工単価 (公表)P.157: ¥17200×0.8×0.8
	庇床 シート塗布併用防水	木毛セメント板面 WOATW-DR3同等	56.0	M2	15,800	884,800	カタログ 田島カ-フینگ®: ¥19,750×0.8
		積算用詳細資料pdf.p18 質回103・109					
	ハココー床 シート塗布併用防水	木毛セメント板面 WOATW-DR3同等	48.0	M2	15,800	758,400	カタログ 田島カ-フینگ®: ¥19,750×0.8
	壁立上り部 シート塗布併用防水	CLT面 WOATW-DR3同等	21.6	M2	20,400	440,640	カタログ 田島カ-フینگ®: ¥25,500×0.8
	手摺柱穴部 シート塗布併用防水	WOATW-DR3同等 質回103・111	36.0	か所	5,000	180,000	カタログ 田島カ-フینگ®: ¥6,250×0.8
	建具廻り 取合シ-リング	20×10 変成シリコン系	282.0	M	600	169,200	建築コスト情報 P.18: ¥600 建築施工単価 市P.24: ¥630
	手摺足元 取合シ-リング	15×10 変成シリコン系	33.0	か所	500	16,500	建築コスト情報 市P.18: ¥500 建築施工単価 市P.24: ¥520
	(内 部)						
	ELVヒ-ット床 塗膜防水	コンクリート面 質回96	2.5	M2	4,690	11,725	建築コスト情報 P.222: ¥4,690 建築施工単価 P.148: ¥5,400
	ELVヒ-ット壁 塗膜防水	補修面 質回96	3.8	M2	5,520	20,976	建築コスト情報 P.222: ¥5,520 建築施工単価 P.148: ¥6,360
	クーラ-ブ-廻り 取合シ-リング	φ100 変成シリコン系 質回68	18.0	か所	130	2,340	建築コスト情報 P.222: ¥410×0.31 建築施工単価 P.148: ¥420×0.31
	給気口廻り 取合シ-リング	φ100 変成シリコン系 質回68	18.0	か所	130	2,340	建築コスト情報 P.222: ¥410×0.31 建築施工単価 P.148: ¥420×0.31
	キャ-ン廻り 取合シ-リング	10×10 シリコン系	16.5	M	450	7,425	建築コスト情報 P.222: ¥450 建築施工単価 P.148: ¥480
	洗面化粧台 取合シ-リング	10×10 シリコン系	10.3	M	450	4,635	建築コスト情報 P.222: ¥450 建築施工単価 P.148: ¥480
	キャ-ン廻り 取合シ-リング	10×10 シリコン系	36.0	M	450	16,200	建築コスト情報 P.222: ¥450 建築施工単価 P.148: ¥480
	洗濯機パン廻り 取合シ-リング	10×10 シリコン系	15.4	M	450	6,930	建築コスト情報 P.222: ¥450 建築施工単価 P.148: ¥480

分類1	分類2	項目	数量	単位	単価	金額	建築用原単位データベースにおける工事項目
直接仮設	-	やり方	180	m2	250	45,000	直接仮設_やり方
直接仮設	-	墨出し	540	m2	530	286,200	直接仮設_墨出し
直接仮設	-	養生	540	m2	410	221,400	直接仮設_養生
直接仮設	-	整理清掃後片付け	540	m2	920	496,800	直接仮設_整理清掃
直接仮設	-	枠組本足場	613	m2	2,190	1,342,470	直接仮設_外部足場
直接仮設	-	安全手摺	69	m	1,050	72,345	直接仮設_外部足場
直接仮設	-	躯体足場	540	m2	360	194,400	直接仮設_内部足場
直接仮設	-	仕上足場	540	m2	460	248,400	直接仮設_内部足場
直接仮設	-	養生ネット	613	m2	490	300,370	直接仮設_災害防止
直接仮設	揚重機械	揚重機械器具	21	日	52,000	1,092,000	直接仮設_揚重機械器具
直接仮設	揚重機械	揚重機械器具	6	日	44,000	264,000	直接仮設_揚重機械器具
土工	-	根切	209	m3	650	135,850	土工_根切
土工	-	床付	212	m2	250	53,000	土工_床付_根切土
土工	-	杭間ざらい	40	本	1,670	66,800	RC造_土工_杭間ざらい
土工	-	埋戻し	127	m3	910	115,570	土工_埋戻し_根切土
土工	-	盛土	7	m3	960	6,336	RC造_土工_盛土
土工	-	建設発生土運搬	75	m3	3,930	296,322	土工_建設発生土運搬
土工	-	建設発生土処分	75	m3	3,870	291,798	土工_建設発生土処分_地山土量
土工	-	土工機械運搬	1	式	150,000	150,000	RC造_土工_土工機械運搬
地業	地業	砂利地業	4	m3	4,300	16,770	地業_砂利地業_基礎
地業	地業	砂利地業	0	m3	4,300	860	地業_砂利地業_基礎
地業	地業	砂利地業	19	m3	4,100	76,670	地業_砂利地業_基礎
地業	地業	床下防湿層敷き	154	m2	200	30,800	地業_床下防湿層敷き
地業	地業	床下断熱材	154	m2	2,150	331,100	地業_床下防湿層敷き
地業	鋼管杭	鋼管杭	40	本	275,000	11,000,000	RC造_地業_鋼管杭_鋼管杭
地業	鋼管杭	施工費	40	本	222,000	8,880,000	RC造_地業_鋼管杭_施工費
地業	鋼管杭	杭頭補強	40	箇所	1,690	67,600	RC造_地業_鋼管杭_杭頭補強
地業	鋼管杭	杭頭キャップ	40	箇所	1,780	71,200	RC造_地業_鋼管杭_杭頭キャップ
地業	鋼管杭	建設発生土運搬	41	m3	3,930	159,165	RC造_地業_鋼管杭_建設発生土運搬
地業	鋼管杭	建設発生土処分	41	m3	3,870	156,735	RC造_地業_鋼管杭_建設発生土処分
地業	鋼管杭	異形鉄筋	21	t	71,000	1,483,900	鉄筋_異形鉄筋_SD295A D10
地業	鋼管杭	異形鉄筋	15	t	69,000	1,035,000	鉄筋_異形鉄筋_SD295A D13
地業	鋼管杭	異形鉄筋	7	t	67,000	435,500	鉄筋_異形鉄筋_SD295A D16

建築用原単位データベースとして工事項目ごとに温室効果ガス排出量を調査・計算

積算項目と数量を整理した表

図 3.4-3 積算項目と建築用データベースにおける工事項目の紐づけ

②工事費用の内訳

本試算で、試算対象とするのは積算資料における直接工事費の建築工事費に含まれる項目のみとする。他に、図 3.4-4 に示すように共通費として仮設費や現場管理費及び一般管理費、また電気・給排水設備費などが発生するが、これらの項目については本試算では内訳の情報などが不足しているため算入しない。

一方、建築工事費に、人・サービス費用や建設機器の費用なども含まれているが、それらの項目については内容を調査して、建築用原単位データベースに反映した。

また、CLT 建築物、RC 建築物における建築工事費の内訳については、図 3.4-5 に示す。

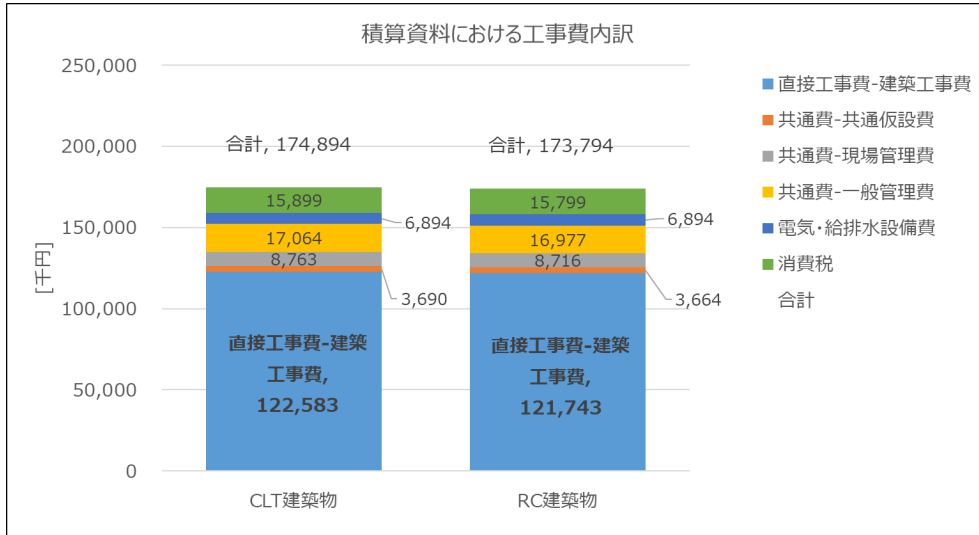


図 3.4-4 積算資料における工事費内訳

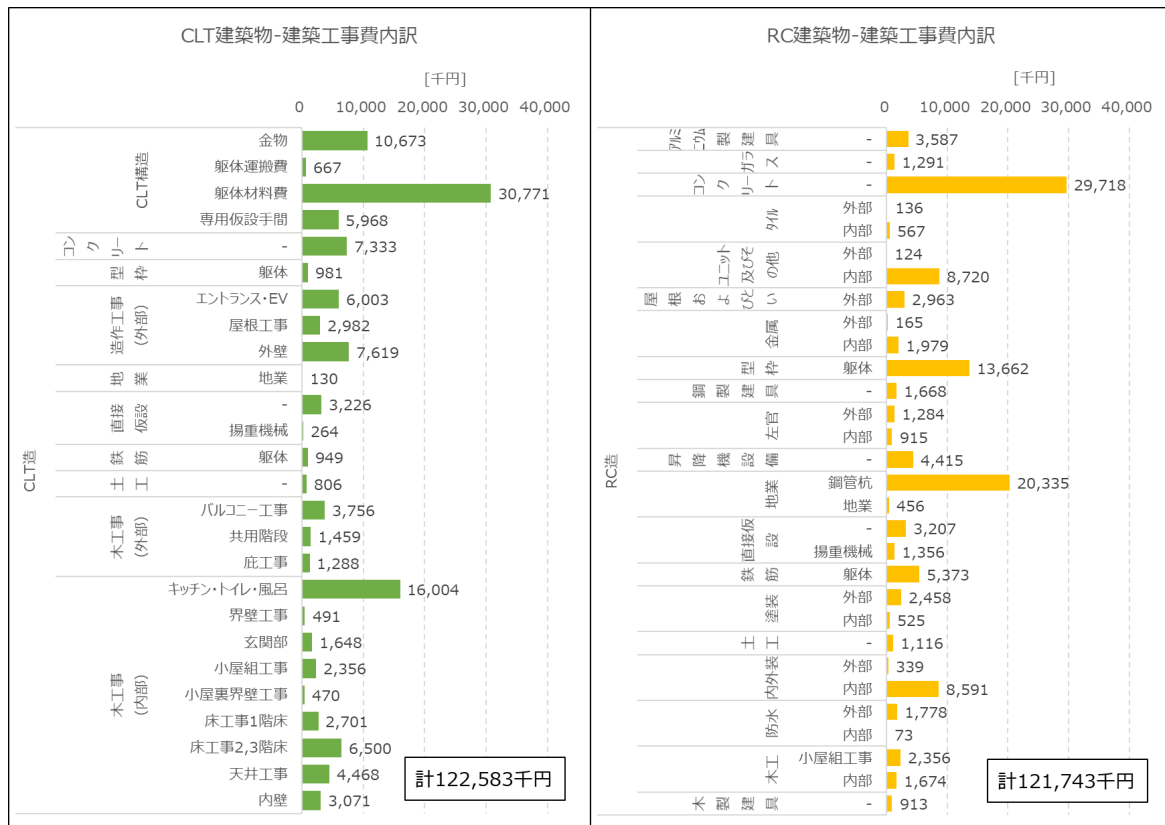


図 3.4-5 積算資料における建築工事費の内訳

③代価表

積算資料において、備考欄に「代価表」とあり、代価表にて内訳を示す場合がある。積算資料における工事項目一つにおいて、代価表に詳細な工事工程や複数の使用資材の情報が含まれている。このような場合は、「複合材料」として、IDEA v2.3 の製品名を組み合わせた原単位データを整理する。

表 3.4-2 代価表の例

代価表								
番号	名 称	種 別 形 状	数 量	単 位	掛 率	単 価	金 額	摘 要
代価-AD09002								標準歩掛 改訂57版 P.1167
	ユニットバス付枠	樹脂製 質回68	1M当り					
	ユニットバス付枠	樹脂製	1.1500	M	1.0000	1,320.0	1,518.0	カタログ 加圧バス用工業：¥1,650×0.8 建設物価 P.56 : ¥138 2.8積算資料 P.52 : ¥138
	くぎ		0.0200	kg	1.0000	138.0	2.8	建設物価 P.882 : ¥25,600 積算資料 P.953 : ¥25,600
	大工		0.0400	人	1.0000	25,600.0	1,024.0	建設物価 P.882 : ¥21,500 積算資料 P.953 : ¥21,500
	普通作業員		0.0100	人	1.0000	21,500.0	215.0	建設物価 P.882 : ¥21,500 積算資料 P.953 : ¥21,500

3.4.3 工事項目の分類

積算資料は、一般的に建物の性質や事業体によって、工事分類項目などが異なる。本調査でも図 3.4-5 の工事費の内訳で示されるとおり、CLT 建築物と RC 建築物で分類項目が異なった。

原単位データベース作成とともに、工事項目において、CLT 建築物と RC 建築物で共通の分類を行った。下記に、整理した分類に従い、CLT 建築物と RC 建築物の工事費内訳の比較グラフを示す。

CLT 建築物特有の費用として、CLT パネル、金物、CLT 専用仮設手間があり、また、バルコニーと外壁・床の費用が RC 建築物と比較して大きくなっている。一方、RC 建築物特有の費用としては、鋼管杭、コンクリート、コンクリートの圧送費や型枠、鉄筋などがある。

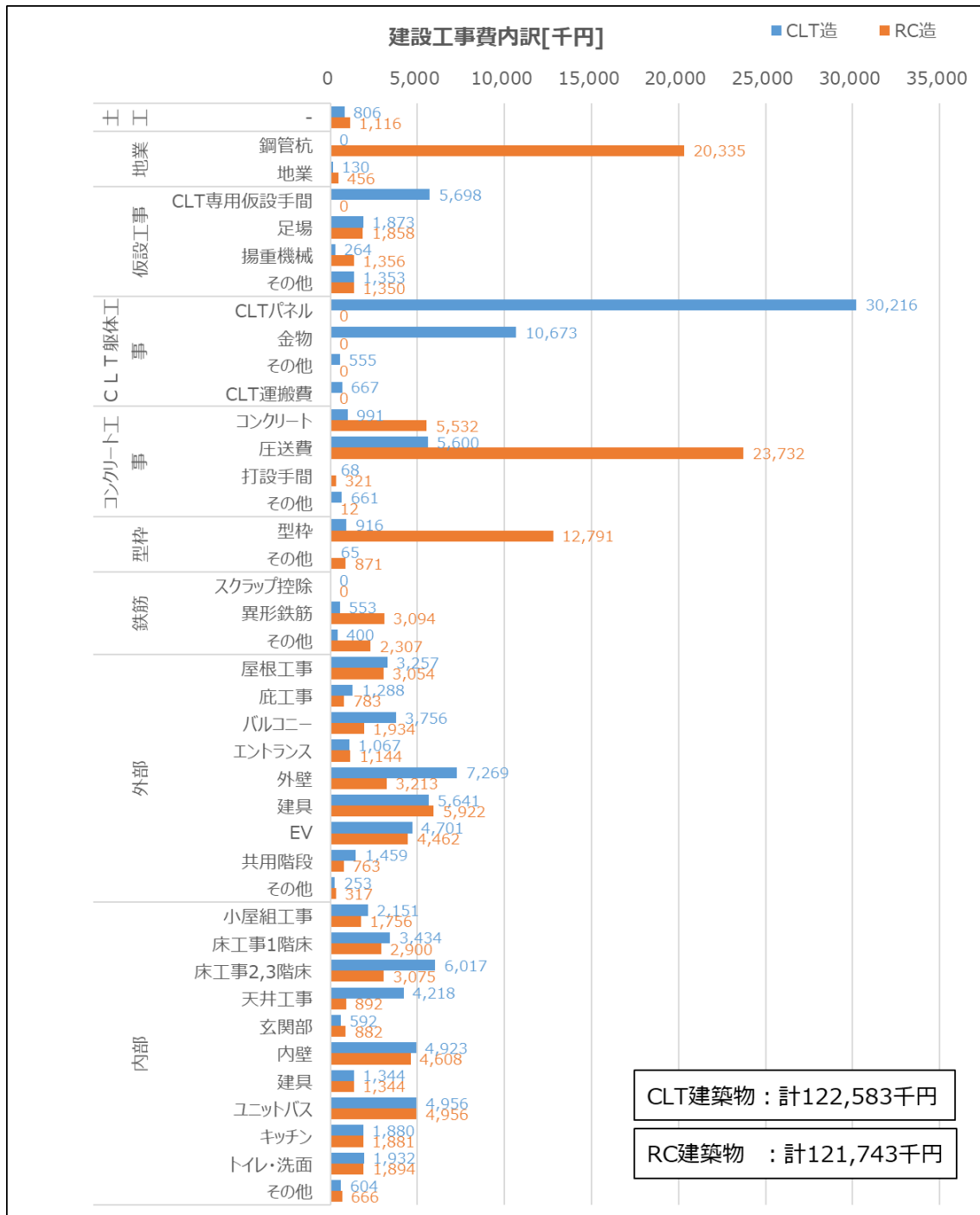


図 3.4-6 積算項目の分類と工事費集計結果(CL T 建築物・RC 建築物)

3.4.4 建築用原単位の調査

①原単位調査対象の工事項目

積算項目から温室効果ガス排出量を計算する工事項目を拾い出し、その工事内容について調査を行い、IDEA v2.3 の製品・サービス項目を紐づけ、積算単位当たりの温室効果ガス排出量の計算を行った。調査内容や計算結果は図 3.4-10 のような様式にまとめ、また、汎用的に用いることも考慮してデータテーブルとして整理した。最終的に、図 3.4-3 の通りに分類した 394 個の工事項目についてデータベース化することができた。

原則として IDEA v2.3 データを参照し、積算数量における単位への単位変換や、複合材料についてはその構成を整理している。構成要素に従い、資材、人・サービス、建設機械、流通(輸送)、処分、その他に分類して積算単位当たりの温室効果ガス排出量を計算した。

全ての項目の調査内容及び計算結果については、③の建築用原単位計算結果一覧及び添付資料の建築用原単位調査シートに示す。

表 3.4-3 原単位調査対象の工事項目の分類と数

分類	データ数	分類	データ数		
1.土工	-	屋根工事	14		
	9	庇工事	10		
		バルコニー	42		
2.地業	鋼管杭	6	エントランス	16	
	地業	3	外壁	25	
			建具	11	
3.仮設工事	CLT専用仮設手間	3	EV	7	
	足場	4	共用階段	18	
	揚重機械	2	その他	7	
	その他	5	小屋組工事	14	
4.CLT躯体工事	CLTパネル	1	床工事1階床	12	
	金物	18	床工事2,3階床	8	
	CLT運搬費	2	天井工事	9	
	その他	2	内壁	23	
5.コンクリート工事	コンクリート	3	建具	7	
	圧送費	2	玄関部	14	
	打設手間	6	キッチン	7	
	その他	3	ユニットバス	2	
6.型枠	型枠	2	トイレ・洗面	15	
	その他	2	その他	5	
7.鉄筋	異形鉄筋	4	10.設備	-	4
	その他	4	11.廃棄	焼却	14
				埋め立て	29
			合計	394	

192_木工事 内部_AW-3_引違い窓（樹脂複合サッシ）

名称	木工事 内部_AW-3_引違い窓（樹脂複合サッシ）
----	---------------------------

基準単位(★)	箇所
メモ	検討中

	原単位	内訳					
		資材	人・サービス	建設機械	流通	-	その他
kg-CO2eq/★	1194.616956	1152.7	34.93	0	0	-	6.986
炭素貯蔵量 (t-CO2/★)	0	0	0	0	0	-	0

構成	分類	基本情報			結果			
		資材単位	資材量	単位変換係数	投入量※	kg-CO2eq/★	木材容積(m3)	t-CO2/★
引違い窓 W1655×H1100	材料	m2	1.8205	1	1.8205			
網戸 W1655×H1100	材料	JPY	7296	0.869565	6344.3			
アルミ額縁	材料	JPY	20871.9	0.869565	18149			
引違い窓取付手間 サッシ工	人・サービス	JPY	8388.9	0.869565	7294.7			
引違い窓取付手間 普通作業員	人・サービス	JPY	1957	0.869565	1701.7			
網戸取付手間 サッシ工	人・サービス	JPY	2609.9	0.869565	2269.5			
網戸取付手間 普通作業員	人・サービス	JPY	548	0.869565	476.52			
額縁・アングル取付手間 サッシ工	人・サービス	JPY	9873.9	0.869565	8586			
その他諸経費	その他	JPY	4675.5	0.869565	4065.7			

※単位はIDEAに等しい

構成	木材			IDEA情報			
	木製品	木材密度(t/m3)	炭素含有率	IDEA製品名	IDEA製品コード	IDEA単位	kg-CO2eq
引違い窓 W1655×H1100							
網戸 W1655×H1100				その他のアルミニウム製サッシ	254219000	JPY	
アルミ額縁				その他のアルミニウム製サッシ	254219000	JPY	
引違い窓取付手間 サッシ工				土木建築サービス	802111000	JPY	
引違い窓取付手間 普通作業員				土木建築サービス	802111000	JPY	
網戸取付手間 サッシ工				土木建築サービス	802111000	JPY	
網戸取付手間 普通作業員				土木建築サービス	802111000	JPY	
額縁・アングル取付手間 サッシ工				土木建築サービス	802111000	JPY	
その他諸経費				土木建築サービス	802111000	JPY	

構成	備考
引違い窓 W1655×H1100	「LIME」を用いた戸建住宅用サッシのLCIAケーススタディ(システム株式会社：(現)株式会社LIXIK)
網戸 W1655×H1100	
アルミ額縁	IDEAのアルミニウム押出品、小型はkgが単位だが、重量が検索できない。その他のアルミサッシはJPYが単位なので、この製品を用いるが、カタログ価格で換算する
引違い窓取付手間 サッシ工	単価：25600円
引違い窓取付手間 普通作業員	単価：21500円
網戸取付手間 サッシ工	単価：25600円
網戸取付手間 普通作業員	単価：21500円
額縁・アングル取付手間 サッシ工	単価：25600円
その他諸経費	

図 3.4-8 建築用原単位調査シート(複合材料)

②LCI データベース(IDEA v2.3)との紐づけ

本業務では、LCI データベースとして「LCI データベース IDEA version 2.3 (2019/12/27)国立研究開発法人 産業技術総合研究所 安全科学研究部門 IDEA ラボ 一般社団法人サステナブル経営推進機構」(本報告書では IDEA v2.3 と称す)を用いる。当該データベースは、本協会がライセンスを受けて用いるものである。

なお、本業務では短い期間で建設等による温室効果ガス排出量を算定することが求められるため、原則的に上記の IDEA v2.3 のみを参照して建設資材や工事の温室効果ガス排出量を算定し、他のデータベース(二次データも含む)の調査、検索は極力控えている。また、建設部材等のメーカーへの問い合わせなど時間を要する調査は行っておらず、主にインターネット検索によって製品等を構成する主材料の材質や使用量を推定する方法を用いた。また、仕様確認用の資料として、「建築コスト情報 (2021 年 1 月)」、「建築施工単価(2021 年 1 月)」、「建設物価(2021 年 1 月)」等の建設コスト情報誌を参照した。更に建設機械の燃料消費推定には、「建設機械等損料表 令和 3 年度版(政府刊行物)」を用いた。

IDEA v2.3 には、4000 種類以上の製品とサービスの温室効果ガス原単位(kg-CO₂eq)等が登録されているが、建築物の LCI に使えるデータは限られている。下記(a)～に特に主要な項目についての要点を記し、全ての項目の調査結果については、建築用原単位調査シートとして添付資料にまとめた。

(a)鉄筋コンクリート

- RC 造に用いられる異形鉄筋は、その仕様に関わらず“普通鋼棒鋼(製品コード:232112000、単位:kg)”を参照する。
- 型枠については、「普通合板型枠」、「打放し合板型枠」、「型枠目地棒」などが積算資料に記載されている。本調査においては“普通合板(製品コード:132211000、単位:m³)”を用い、型枠の再利用は行わないものとした。
- コンクリートについては“生コンクリート(製品コード:222211000、単位:m³)”を用いた。

(b)鋼管杭

- RC 建築物は CLT 建築物に比べて重量が重く、軟弱地盤等では杭基礎が必要となる。積算資料では、杭軸部がφ216.3/STK490、翼部がφ450/SM490A の記述があった。また、施工費として“ダイヤ・カ・プ工法”による 40 本の施工が記されている。

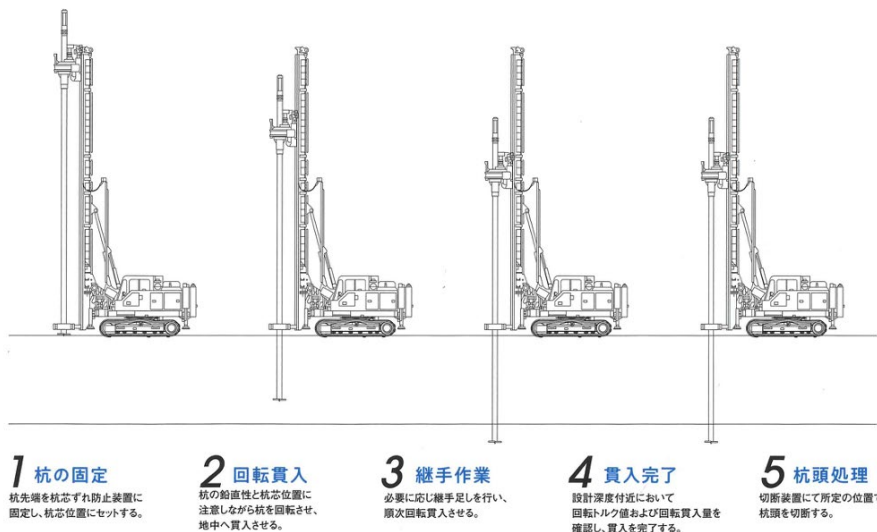


図 3.4-9 施工手順

(カタログ <http://www.manac-net.com/daina-katarog-pdf.pdf> より抜粋)

- ダイナ・メガ・プレス工法とは、円型平板翼の中心に圧抜き穴と窓あきハウス型ビットを装着し、地盤をスライスカットしながら軸鋼管杭を挿入施工する回転貫入工法である。杭重量のほとんどは杭軸部が占めるので、翼部と継手は省略して評価する。杭軸部に用いられる鋼管は厚みによって重量が異なるので、旭化成建材の杭製品を参照して厚さは 8.2mm、単位重量は 42.1kg/m とし、積算資料に記された杭長さ 17m を用いて杭 1 本あたりの重量を 715.7kg と算定した。

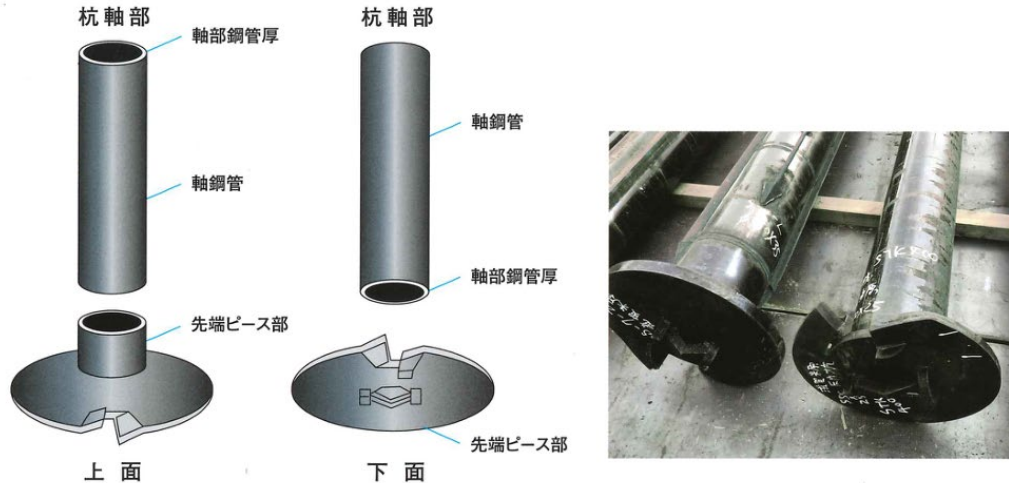


図 3.4-10 鋼管杭

(カタログ <http://www.manac-net.com/daina-katarog-pdf.pdf> より抜粋)

表 3.4-4 旭化成建材のホームページに記載された杭本体部の厚みと重量
(<https://www.asahikasei-kenzai.com/akk/eazet/product/weight/>より抜粋)

鋼管部		
杭本体部径(mm)	杭本体部厚(mm)	重量(kg/m)
114.3	6.0	16.0
139.8	6.6	21.7
165.2	7.1	27.7
190.7	7.0	31.7
216.3	8.2	42.1
	12.7	63.8
267.4	8.0	51.2
	9.3	59.2
	12.7	79.8
	7.9	60.6
318.5	10.3	78.3
	12.7	95.8
355.6	9.5	81.1
	12.7	107.4
406.4	7.9	77.7
	12.7	123.3
	19.0	181.5

- 鋼管杭の算定においては、“普通鋼鋼管(製品コード:232119000、単位:kg)”を用いた。また杭施工に用いる建設機械については、後述する「(j)工事・サービス」に記す方法で燃料消費量を算定した。

(c)木材料

●CLT の温室効果ガス排出量原単位は IDEA v2.3 には記載がないので参考文献から以下の値を引用した。参考文献および温室効果ガス排出量原単位については前述の「3.3 CLT 材の原単位の検討」に記す。

➤ CLT の温室効果ガス排出量原単位 : 292.32 [kg-CO₂eq]

●その他の木材料については多数の木材料が登録されているが、本分析では表 3.4-5 に示した赤いハッチの製品(材料)を用いた。

- 無垢材は、形状によって“板類(製品コード:131111000、単位:m3)”、“ひき割類(製品コード:131112000、単位:m3)”、“小割(製品コード:131112200、単位:m3)”、“ひき角類(製品コード:131113000、単位:m3)”を適用した。
- 構造用合板や型枠を含む全ての合板は“普通合板(製品コード:132211000、単位:m3)”を適用した。
- 三方枠などの造作材は“中質繊維板(MDF)(製品コード:159219200、単位:kg)”を用いた。
- 土台や小屋組の構造材は“集成材(製品コード:132311000、単位:m3)”を用いた。

表 3.4-5 IDEA V2.3 に登録されている主な木材料

IDEA製品コード	製品名	国	基準フロー	単位
131211000	単板(ベコヤ板)	JP	1	JPY
131900000	他に分類されない特殊製材品, 4桁	JP	1	JPY
131911000	経木・同製品	JP	1	JPY
131919000	その他の特殊製材品(経木・同製品を除く)	JP	1	JPY
132111000	造作材(建具を除く)	JP	1	JPY
132400000	建築用木製組立材料, 4桁	JP	1	JPY
132412000	その他の建築用木製組立材料	JP	1	JPY
132413000	木質系プレハブ住宅	JP	1	JPY
132111200	木製笠木	JP	1	kg
132111201	木製窓枠	JP	1	kg
132111202	木製幅木	JP	1	kg
159219200	中質繊維板 (MDF)	JP	1	kg
132411000	住宅建築用木製組立材料	JP	1	m2
132511000	パーティクルボード	JP	1	m2
159200000	繊維板, 4桁	JP	1	m2
159211000	硬質繊維板	JP	1	m2
159219000	その他の繊維板	JP	1	m2
131100000	一般製材品, 4桁	JP	1	m3
131111000	板類	JP	1	m3
131112000	ひき割類	JP	1	m3
131112200	小割	JP	1	m3
131113000	ひき角類	JP	1	m3
131113200	乾燥桁材	JP	1	m3
131114000	箱材・荷造用仕組材	JP	1	m3
131119000	その他の製材製品	JP	1	m3
131311000	床板	JP	1	m3
131311200	木質フローリング	JP	1	m3
131411000	木材チップ	JP	1	m3
132200000	合板, 4桁	JP	1	m3
132211000	普通合板	JP	1	m3
132212000	特殊合板	JP	1	m3
132311000	集成材	JP	1	m3

(d) 建具

- IDEA v2.3 には、次表のサッシ、ドアが登録されている。

表 3.4-6 IDEA V2.3 に登録されているサッシ・ドア

IDEA製品コード	製品名	国	基準フロー	単位
191419200	塩化ビニル形材, 断熱サッシ用	JP	1	kg
254211000	住宅用アルミニウム製サッシ	JP	1	kg
254212000	ビル用アルミニウム製サッシ	JP	1	kg
254222000	金属製サッシ・ドア	JP	1	kg
254219000	その他のアルミニウム製サッシ	JP	1	JPY

- 分析対象の建物ではアルミ樹脂複合サッシが用いられている。この場合、IDEA v2.3 の“住宅用アルミニウム製サッシ(製品コード:254211000、単位:kg)”と“塩化ビニル形材, 断熱サッシ用(製品コード:191419200、単位:kg)”の構成でアルミ樹脂複合サッシの複合原単位を作成することが出来そうである。しかし、サッシメーカー等のカタログでも、サッシの重量を示す資料がなく、更にアルミと樹脂の割合を示す資料もない。

そこで、本解析では以下の文献資料を基に、アルミ樹脂複合サッシの温室効果ガス排出量原単位を定めた。

- 一般社団法人日本化学工業会が 2014 年 3 月に発行した「温室効果ガス削減に向けた新たな視点、国内および世界における化学製品のライフサイクル評価 事例編・ファクトシート編」の p.62 に以下の表が示されている。

表 3.4-7 窓の製造、廃棄に係る温室効果ガス排出量

単位: kg-CO₂/戸

	アルミ樹脂複合窓	アルミ窓
素材製造	2,440	1,780
製品製造	341	252
輸送	32.9	18.5
廃棄・リサイクル	60.6	51.7
計	2,875	2,102

出典:一般社団法人日本化学工業会が 2014 年 3 月に発行した「温室効果ガス削減に向けた新たな視点、国内および世界における化学製品のライフサイクル評価 事例編・ファクトシート編」

- 上記の値はトステム株式会社((現)株式会社 LIXIL)が「LIME」を用いた戸建住宅用サッシの LCIA ケーススタディで公表した数値であり、単位の“戸”は 120.07 m² の住宅で開口面積は 32.2 m² とのことである。

このデータを引用すると、アルミ樹脂複合サッシの建設段階の温室効果ガス排出量原単位は、廃棄・リサイクルを除いた温室効果ガス排出量の合計を開口面積で除した値となる。

- 本解析では下記の値をアルミ樹脂複合サッシの原単位に用いた。

LIXIL の資料によるアルミ樹脂複合サッシの温室効果ガス排出量原単位=87.4 [kg-CO₂/m²]

- ▶ ドアに関しては各住戸の玄関ドアと1階階段室の親子ドアの2種類がある。
 - ◇ 各住戸の玄関ドアは、片開きフラッシュドア(W800×H2000)で K4 仕様の断熱ドアである。共同住宅のアルミ製のドアは大臣認定の設備になるためか、カタログ等でもドアの構造が確認できない。そこで、本分析では“金属製サッシ・ドア(製品コード:254222000、単位:kg)”として試算している。また、充填された断熱材は“発泡ポリスチレン(EPS)(製品コード:173517105、単位:kg)”を用いた。
 - ◇ 1階階段室の親子ドアは親子開き框扉(W1800×H2000)なので、左右の2枚の框扉として重量を推定した。重量の推定については、建材商社の株式会社ニカヤコーポレーションのホームページで扉の重量を計算するコンテンツがあり、そこで寸法等を入力して計算した。以下に URL と例を示す。(http://www.nikaya.co.jp/hardware-tips/)

質量計算
建具 (スチール框扉)



扉幅 (DW)	1400 mm	扉高さ (DH)	2000 mm	表面材 厚み	1.6 mm	扉厚 (DT)	40 mm
ガラス 厚み	6.8 mm	縦框A	80 mm	横框B	80 mm	横框C	100 mm

▶ 計算

目安質量
約 53.52 Kg

※枠、丁番、ドアチェック等の重量は含んでおりません。

※注意：計算される数値は、あくまで目安となります。
 実際の材質重量と異なる場合がございますので、参考程度でご活用下さい。

図 3.4-11 建具の重量計算

(e)仕上げ

- 仕上げには、防水、塗装、壁クロスなどが該当する。これらは様々な塗料、樹脂、素材が複数の層で重ねられているが、積算図書やコスト情報誌には、各層の材質や数量までは示されていない。そこで、積算書やコスト情報誌にわずかに記載された情報を基に、公共建築工事標準仕様書やメーカーのカタログやホームページ等で詳細な層構成仕様を調査して温室効果ガス排出量を積み重ねて複合原単位を作成した。
- 下表は CLT のバルコニー等で採用されたウレタンゴム系塗膜防水の層構成である。

表 3.4-8 ウレタンゴム系塗膜防水の層構成

構成	資材単位	資材量
シート塗布併用防水木毛セメント板面_WOATW-DR3同等カタログ 田島ルーフィング : ¥19,750×0.8	-	-
OTプライマーA (ウレタン系プライマー)	kg	0.2
オルタックシートDRオルタックDR工法用脱気緩衝用シート	-	-
オルタックDR RオルタックDR工法用ウレタン防水材	kg	2
オルタックDR RオルタックDR工法用ウレタン防水材	kg	1.5
OTコートDRオルタックDR工法用保護塗料	kg	0.2

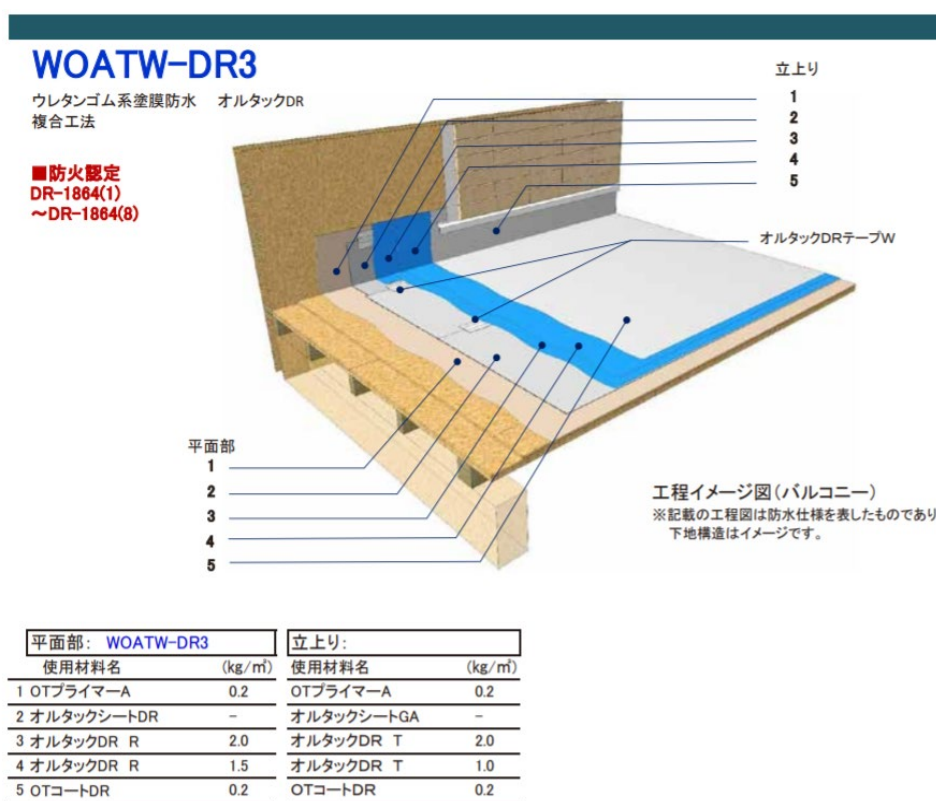


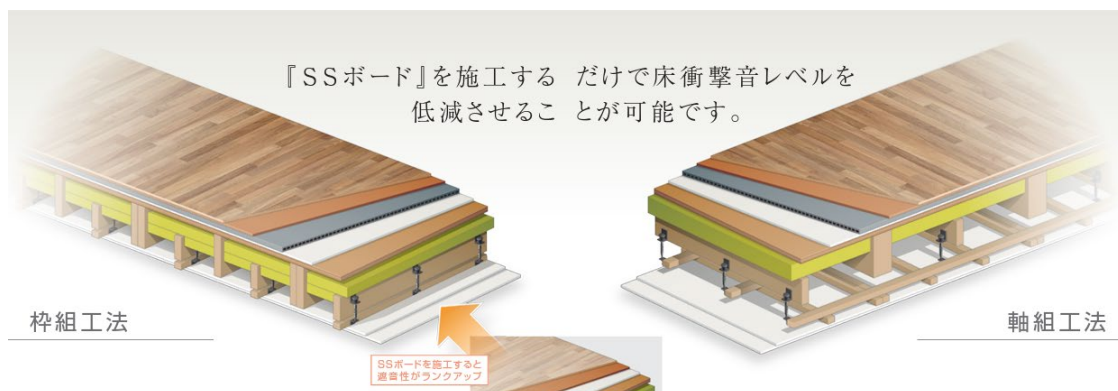
図 3.4-12 ウレタンゴム系塗膜防水 オルタック DR 複合法のカタログ情報

http://www.hamana-tokyo.co.jp/imgcgi/news/a_143.pdf

- 塗装も同様にプライマーを下地として複数層の塗膜を形成するのであるが、IDEA v2.3 にはウレタン系の塗料、防水材料が登録されていない。本分析ではウレタン系の塗料、防水材料に“無溶剤系合成樹脂塗料(製品コード:175416000、単位:kg)”を適用した。
- ビニールクロスに関しては IDEA v2.3 に記載がなく、“壁紙・ふすま紙(製品コード:153311000、単位:JPY)”が該当する。単位が JPY なので、見積金額で計算した。
 - “紙”と表現されているが、入出力データには、下表に多くの樹脂類が含まれているので、ビニールクロスを含む広義の壁紙製品ととらえることができる。

(g)乾式二重床

- フローリングには、IDEA v2.3 における“木質フローリング(製品コード:131311200、単位:m3)”を適用した。
- 乾式二重床工法は、積算書に記された仕様に合わせて、構造用合板や大引き、鋼製束等で複合原単位を作成した。
- CLT 建築用の乾式置床では「SS ボード」が用いられる。SS ボードは神島化学工業(株)と三菱地所ホーム(株)が共同開発したセメント押出成形板の高性能遮音床である。
ただし、IDEA v2.3 には“セメント押出成形版”の製品名が登録されていないので“コンクリート成形パネル(製品コード:222319200、単位:kg)”を適用した。



製品仕様

基 材 納期
確認品



名 称	SSボード
寸法 (mm)	t26×W606×H1820
面密度 (kg/m ²)	28.2
見かけ比重 (g/cm ³)	1.7
破壊曲げ応力 (N/mm ²)	20
ヤング係数 (N/mm ²)	15500

※数値は代表値です。

https://www.konoshima.co.jp/bm/ssbs/SilentSpaceBoardSystem_8p.pdf

図 3.4-13 高性能遮音床「SS ボード」の概要

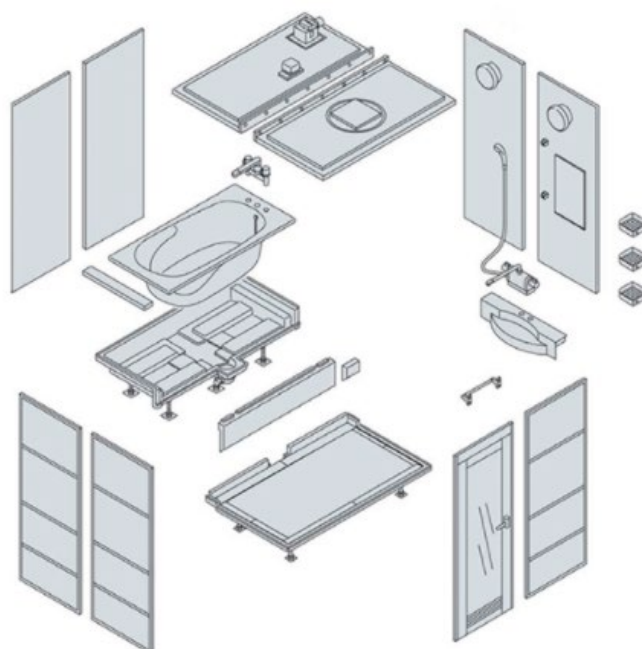
(h)ユニット

- ユニットバスは多くの素材、部品が使用された製品である。したがって、素材、部品に分割することは不可能ではないが、適した工業製品を IDEA v2.3 から検索してみた。
 - 「風呂」で検索してもヒットするのは“ガス風呂釜(バーナ付の一体のものを含む)”のみ
 - 「バス」や「浴室」は適するもの、関連するものがない。
 - 「ユニット」で検索すると、下表に示す類似製品が検索される。いずれもユニットバスとは異なるようなので、ユニットバスの複合原単位の作成が必要と考えられる。

表 3.4-9 [ユニット]で検索した結果

製品名	IDEAコード	中間フロー(材料)
ユニットハウス	254227000	木製品と金属製品が主な材料
ユニット住宅・ルームユニット	329915000	木材料が主で、家具なども含まれる
洗面化粧台ユニット	329915202	樹脂材料が多く、鏡も含まれる
その他の他に分類されないその他の製品 (ユニット住宅、ルームユニットを除く)	329919000	木材料が主で、家具なども含まれる

- 下図はユニットバスの構成部品を表している。多数の部材で構成され、一つの部材も複数の異なる材料のパーツで構成される複雑な構造を有している。
 - 浴槽と床は FRP が主流で、壁や天井は特殊加工の金属製化粧板で石こうボードで補強されている。また補強用の金属製フレームも付属する。
 - その他にも、水栓、シャワー、排水口などの給排水設備、照明、換気、鏡や収納、カウンターなど、金属や樹脂が主体の様々な部材がある。



(出典:パナソニック株式会社ホームページ

<https://sumai.panasonic.jp/bathroom/unit/>)

図 3.4-14 ユニットバスの構成部材

- 本計算では、本事業の委員会「CLT 建築物の環境性能評価・普及推進委員会」の小林委員から提供頂いた使用材料の情報を基に、浴室ユニットの温室効果ガス排出量を推定した。

(i)設備

- 設備機器については、下表のような検索結果が得られるが、製品によつての温室効果ガス排出量原単位の差が大きいので慎重に選択する必要がある。単位は“p”又は“JPY”なので換算係数表や入力データを参照する。
- ルームエアコンについては、“エアコンディショナ(製品コード:272213000、単位:p)”、ガス給湯器については“ガス風呂釜(バーナ付の一体のものを含む)(製品コード:253212000、単位:p)”、照明については“電気照明器具, 4 桁(製品コード:273200000、単位:JPY)”、換気設備については“換気扇, 4 桁(製品コード:272212000、単位:p)”を適用する。単位“p”は1台当たりということなので、IDEA に付属する換算係数表を参照して1台当たりの価格を調べ、これら4つの設備機器は価格“JPY”を基準単位として温室効果ガス排出量を算定した。
- 設備機器の情報は建築工事の積算資料に含まれていなかったもので、建設コスト情報誌で価格等を調査した。しかし、建設コスト情報誌に記載された設備関連の価格情報は工事費や配管・配線に関わるものがほとんどで、住宅用の設備機器本体の価格は非常に少ない。唯一明確だったのはガス給湯器で、建設物価(2021年1月号)に、“全自動のエコジョーズ20号”の価格が記載されていたので、この給湯機の価格のみを用い、他の設備機器はネット検索のうえ概算で評価した。また、配管、配線、スイッチなどの資材については、本試算では省略した。

表 3.4-10 設備機器の費用想定

	金額/戸 [円/戸]	合計 (6戸) [円]	原単位 [kg-CO2eq/円]	温室効果 ガス排出量 [kg-CO2eq]
ルームエアコン (LDK,その他居室2室の計3台)	300,000	1,800,000	0.0009835	1.77026
ガス給湯機 (潜熱回収型,フルオート,20号)	174,000	1,044,000	0.0025281	2.63937
照明器具 (ダウンライト、シーリング,共用部含む)	100,000	600,000	0.0016408	0.98445
換気設備 (浴室、トイレ、自然給気口)	20,000	120,000	0.0014547	0.17456

(g)その他の資材

- 仮設工事では外部足場や内部足場は積算に計上されている。再利用する足場は温室効果ガス排出量には計上しない。
- 災害防止用のメッシュシートは、コスト情報誌では賃貸料金に含まれているので、レンタル資材として温室効果ガス排出量には計上しない

(k)資材運搬と建設機械の燃料消費

- 資材搬入用のトラックが現場には数多く出入りするが、本分析では、以下に示す積算書に記されて資材の運搬に伴う温室効果ガス排出量のみを LCI に計上した。
 - CLT の運搬については、福島から世田谷への運搬 251km を想定している。運搬に用いるトラックは 20tonトレーラー9台、10tonトレーラーを想定している。CLT の総量が 251.8m³ となるので、20tonトレーラーは IDEA v2.3 における“トラック輸送サービス, 20トン車, 積載率 50%(製品コード:441111603、単位:tkm)”を適用し、10tonトレーラーは“トラック輸送サービス, 10トン車, 積載率 50%(製品コード:441111403、単位:tkm)”を適用する。それ

ぞれトラック輸送の IDEA の単位は tkm で、積載量と距離の積に比例する。

なお、CLT の運搬については復路も考慮し、それぞれのトラック輸送サービスにおける積載率 0%の原単位を適用する。

- 型枠の運搬については、建設コスト情報の単価条件である「距離 30km 以内」を適用し片道 30km とした。また、“トラック輸送サービス, 10 トン車, 積載率 75%(製品コード: 441111402、単位:tkm)”を適用し、搬入のみを考慮した。
 - 積算書に土工機械運搬が計上されており、コスト情報誌における「片道 30km 以内 バックホウ」の運搬費を示している。バックホウの運搬には“特種用途車輸送サービス, 営業用(製品コード:441113000、単位:tkm)”を適用した。この運搬には、往路と復路を考慮した。
 - 鉄筋の運搬についても片道 30km を想定した。輸送に用いるトラックについては一般鋼材輸送用のセミトレーラ(積荷荷重 30ton)を想定し、“トラック輸送サービス, 20 トン車, 積載率平均(製品コード:441111604、単位:tkm)”を適用した。なお、鉄筋運搬については搬入のみを計上する。
- 積算書には、建設発生土の場外運搬に関する軽油消費量が計上されている。ダンプトラックの燃料消費費として温室効果ガス排出量に計上した。

(l) 工事・サービス

- 積算書における代価表には、多くの人件費や諸経費が計上されている。本分析では、人件費や諸経費は“土木建築サービス(製品コード:802111000、単位:JPY)”で適用して原単位データに加えた。
- 上記の“土木建築サービス(製品コード:802111000、単位:JPY)”は、協力業者等の入出力データが考慮され、そこに人件費や燃料、損料等が含まれていることになるが、以下の大きな建設機械については、燃料消費量を「建設機械等損料表 令和 3 年度版(政府刊行物)」を参考に算定した。
 - 鋼管杭回転圧入機
鋼管を軸部としてその先端に拡翼を取り付けた回転埋設工法(ダイナ・メガ・プレス工法)で用いる機械である。φ216.3 mmの鋼管杭には 32.8kN・m 以上のトルクが必要で、令和 3 年度版建設機械等損料表では 67.9kN・m の鋼管回転圧入機の運転 1 時間当たりの損料:16,100 円、1 時間あたりに燃料消費量:5.6 リットル/h と記されている。積算書に施工単価 22.2 万円/本の記述があったので、これらの数値から杭 1 本あたりの施工時間を推定し、燃料消費量から杭 1 本施工当たりの温室効果ガス排出量を計算した。
 - ラフタークレーン
16トン吊りと 25トン吊りの燃料消費を計算した。いずれも単位は「日」として 1 日当たりの燃料消費を推定して温室効果ガス排出量原単位を作成した。令和 3 年度版 建設機械等損料表では年間標準運転時間(720 時間)と年間標準運転日数(120 時間)が示されていたので、16トン吊りの燃料消費率(14 リットル/h)、25トン吊りの燃料消費率(17 リットル/h)を用いて原単位を作成した。
 - コンクリート圧送ポンプ車
積算書にはコンクリートの圧送費は、基本料金と圧送量に応じて加算する圧送料金の合計で計上されている。基本料金は固定料金なので、これに労務費と運搬費が該当するので、基本料金は“土木建築サービス(製品コード:802111000、単位:JPY)”を適用し、圧送料金を燃料費と考える。令和 3 年度版 建設機械等損料表には、圧送能力 40~45m³/h のポンプ車の燃料消費量が 9.2 リットル/h と示されているので、このポンプ車の燃料消費量は 0.2 リットル/m³とする。また、圧送能力 90~100m³/h のポンプ車の燃料消費量の場合は 16 リットル/h と示されているので、このポンプ車の燃料消費量は 0.16 リットル/m³として温室効果ガス排出量原単位を作成した。
 - 上記の建設機械における燃料は“軽油(製品コード:181115000、単位:L)”を適用する。

(m) 廃棄処分

- 埋立処分とする場合は“埋立処理サービス, 産業廃棄物(製品コード:852211000、単位:kg)”を適用する。
- 焼却処分とする場合、対象物がプラスチックや樹脂類は“焼却処理サービス, 産業廃棄物、廃プラスチック(製品コード:852212231、単位:kg)”を適用し、木材等については“焼却処理サービス, 産業廃棄物、紙くず、木くず(製品コード:852212232、単位:kg)”を適用する。それ以外で IDEA に分類で該当なきものは“焼却処理サービス, 産業廃棄物(製品コード:852212000、単位:kg)”を適用する。
- 建設発生土については、“処分土量, 出力, リマインダーフロー(製品コード:361111601、単位:kg)”を適用する。

(n) デフレーターによる価格の補正

- IDEA に登録された製品・サービスには“JPY”又は“p”を単位とするものがある。“JPY”は文字通り日本円を示し、“p”は「台」や「個」を示す。“p”の場合は IDEA に付属する換算係数表を参照し、1p 当たりの価格を調べて価格で評価を行った。
- 価格を単位とする場合、IDEA のデータが調査された時と、積算時の建設物価の違いがあるので、国土交通省の建設工事費デフレーターを用いて物価補正を行った。
本計算では建築総合における物価比 1.15 を RC 建築物、CLT 建築物のコストに関して考慮した。

表 3.4-11 IDEA と積算資料の基準年における建設物価指数と物価比
(建設工事費デフレーター(2015 年度基準)から抜粋)

出典:国土交通省 HP

https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/jouhouka/sosei_jouhouka.tk4_000112.htm

l)

	基準年	建設物価指数					
		建設 総合	建築 総合	非住宅 総合	木造 非住宅 W	非木造 非住宅	非住宅 鉄筋 RC
IDEA v2.3	2010 年	93.5	93.5	92.9	94.6	92.8	94.4
積算資料	2021 年 1 月	108.1	107.9	108.4	107.2	108.4	107.9
物価比		1.16	1.15	1.17	1.13	1.17	1.14

③建築用原単位計算結果一覧

表 3.4-12～表 3.4-16 に建築用原単位データベースとして工事項目ごとに調査した積算数量あたりの温室効果ガス排出量の計算結果について一覧を示す。工事項目ごとに資材、人・サービス、建設機械、流通、処分、その他の内訳を整理している。また、炭素貯蔵量についても整理した。

表 3.4-12 工事項目別温室効果ガス排出量計算結果(1/5)

工事項目	積算単位	建築用原単位データベースにおける工事項目別温室効果ガス排出量計算結果 (積算単位あたり)							炭素貯蔵量 (積算単位あたり) t-CO2			
		総計	内訳									
			資材 kg-CO2eq	人・サービス kg-CO2eq	建設機械 kg-CO2eq	流通(運搬) kg-CO2eq	処分 kg-CO2eq	その他 kg-CO2eq				
土工	RC造 土工 杭間ざらい	本	2.4953	0	2.4953	0	0	0	0	0		
	RC造 土工 盛土	m3	1.4344	0	0	1.4344	0	0	0	0		
	RC造 土工 土工機械運搬	式	6824.4	0	0	0	6824.4	0	0	0		
	土工 建設発生土運搬	m3	1.4462	0	0	0	1.4462	0	0	0		
	土工 建設発生土処分 地山土量	m3	123.89	0	0	0	123.89	0	0	0		
	土工 根切	m3	1.0011	0	0	1.0011	0	0	0	0		
	土工 床付 根切土	m2	0.3735	0	0	0.3735	0	0	0	0		
	土工 埋戻し 根切土	m3	1.3597	0	0	1.3597	0	0	0	0		
	土工 盛土 根切土	m3	1.4344	0	0	1.4344	0	0	0	0		
	地業	鋼管杭	RC造 地業 鋼管杭 建設発生土運搬	m3	6.7278	0	5.2816	0	1.4462	0	0	0
RC造 地業 鋼管杭 建設発生土処分		m3	0	0	0	0	0	0	0	0		
RC造 地業 鋼管杭 杭頭キャップ		箇所	7.2543	7.2543	0	0	0	0	0	0		
RC造 地業 鋼管杭 杭頭補強		箇所	20.272	1.1472	19.125	0	0	0	0	0		
RC造 地業 鋼管杭 鋼管杭		本	1616.9	1616.9	0	0	0	0	0	0		
RC造 地業 鋼管杭 施工費		本	26.942	0	0	26.942	0	0	0	0		
地業		地業 砂利地業 基礎	m3	16.764	16.764	0	0	0	0	0	0	
地業 砂利地業 土間コンクリート		m3	16.035	16.035	0	0	0	0	0	0		
地業 床下防湿層敷き		m2	1.0407	1.0407	0	0	0	0	0	0		
仮設工事		CLT専用仮設手間	CLT構造 CLT躯体施工 職長	人	56.031	0	56.031	0	0	0	0	0
	CLT構造 CLT躯体施工 大工・薙	人	46.693	0	46.693	0	0	0	0	0		
	CLT構造 クレーン	日	35.912	0	0	35.912	0	0	0	0		
	足場	直接仮設 外部足場 安全手摺	m	1.5689	0	1.5689	0	0	0	0	0	
		直接仮設 外部足場 枠組本足場	m2	3.2722	0	3.2722	0	0	0	0	0	
		直接仮設 内部足場 躯体足場	m2	0.5379	0	0.5379	0	0	0	0	0	
		直接仮設 内部足場 仕上足場	m2	0.6873	0	0.6873	0	0	0	0	0	
	揚重機械	ラフタークレーン25トン	日	35.912	0	0	35.912	0	0	0	0	
		直接仮設 揚重機械器具 16トンラフター	日	29.575	0	0	29.575	0	0	0	0	
	その他	直接仮設 やり方	m2	0.3735	0	0.3735	0	0	0	0	0	
		直接仮設 災害防止 養生ネット	m2	0.7321	0	0.7321	0	0	0	0	0	
		直接仮設 整理清掃後片付け	m2	1.3746	0	1.3746	0	0	0	0	0	
		直接仮設 塵出し	m2	0.8367	0	0.8367	0	0	0	0	0	
		直接仮設 養生	m2	0.762	0	0.762	0	0	0	0	0	
	CLT躯体工事	CLTパネル	CLT構造 CLTパネル	m3	292.32	292.32	0	0	0	0	0	0.605
金物		CLT構造 LST	個	1.1018	1.1018	0	0	0	0	0	0	
		CLT構造 SBM-150P	個	7.3796	7.3796	0	0	0	0	0	0	
		CLT構造 SBM-150P アカネ® M16	本	1.2508	1.2508	0	0	0	0	0	0	
		CLT構造 SBM-150P ビス STS-C65	本	0.0145	0.0145	0	0	0	0	0	0	
		CLT構造 SBM-150P 丸座金 RW6.0×40	個	0.1618	0.1618	0	0	0	0	0	0	
		CLT構造 SP-DP_SP	個	2.2835	2.2835	0	0	0	0	0	0	
		CLT構造 STF	個	4.0598	4.0598	0	0	0	0	0	0	
		CLT構造 TB-DP	個	11.592	11.592	0	0	0	0	0	0	
		CLT構造 TB-DP TC-DP	個	14.954	14.954	0	0	0	0	0	0	
		CLT構造 TB-DP アカネ® M16	個	1.4781	1.4781	0	0	0	0	0	0	
		CLT構造 TB-DP ドリフトピン	本	0.3745	0.3745	0	0	0	0	0	0	
		CLT構造 TB-DP 角座金	個	1.9544	1.9544	0	0	0	0	0	0	
		CLT構造 TB-DP 丸座金 40-17 厚6	個	0.1618	0.1618	0	0	0	0	0	0	
		CLT構造 TB-DP 丸座金 40-21 厚6	個	0.1618	0.1618	0	0	0	0	0	0	
		CLT構造 TB-DP 両ネジ M20 L=290	個	1.829	1.829	0	0	0	0	0	0	
		CLT構造 TB-DP 両ネジ M20 L=350	個	1.8872	1.8872	0	0	0	0	0	0	
		CLT構造 アカネ® M16(土台) L=400	個	0.7054	0.7054	0	0	0	0	0	0	
		CLT構造 アカネ® M16(土台) 丸座金	個	0.0964	0.0964	0	0	0	0	0	0	
CLT運搬費		CLT運搬費 10tトレーラー	台	434.09	0	0	0	434.09	0	0	0	
		CLT運搬費 20tトレーラー	台	592.49	0	0	0	592.49	0	0	0	
その他		CLT構造 基礎パッキング(長尺)	m	5.8644	5.8644	0	0	0	0	0	0	
		CLT構造 土台	m3	232.86	232.86	0	0	0	0	0	0.605	
コンクリート工事		コンクリート	コンクリート コンクリート工事 普通コンクリート FC18N	m3	278.49	278.49	0	0	0	0	0	0
			コンクリート コンクリート工事 普通コンクリート FC21	m3	278.49	278.49	0	0	0	0	0	0
	コンクリート 無筋コンクリート FC18N		m3	278.49	278.49	0	0	0	0	0	0	
	圧送費	コンクリート コンクリートポンプ圧送費 50~100m3	m3	0.0563	0	0	0.0563	0	0	0	0	
		コンクリート コンクリートポンプ圧送費 50m3未満	m3	0.072	0	0	0.072	0	0	0	0	
	打設手間	RC造 コンクリート コンクリート打設手間	m3	1.3746	0	1.3746	0	0	0	0	0	
		RC造 コンクリート コンクリート打設手間 基礎梁	m3	1.2551	0	1.2551	0	0	0	0	0	
		RC造 コンクリート コンクリート打設手間 土間コンクリート	m3	1.6884	0	1.6884	0	0	0	0	0	
		コンクリート コンクリート打設手間 基礎・耐圧版	m3	1.2551	0	1.2551	0	0	0	0	0	
		コンクリート コンクリート打設手間 捨て・高上げコンクリート	m3	3.6458	0	3.6458	0	0	0	0	0	
	その他	コンクリート コンクリート打設手間 土間コンクリート	m3	1.6884	0	1.6884	0	0	0	0	0	
		コンクリート 止水板	m	5.0693	5.0693	0	0	0	0	0	0	
		コンクリート 土台用 アカネ® M16埋込み	本	1.6436	0	1.6436	0	0	0	0	0	
		コンクリート 壁脚接合部 アカネ® M16埋込み	本	2.4654	0	2.4654	0	0	0	0	0	
		型枠	型枠 型枠工事 普通合板型枠 基礎部	m2	3.0329	3.0329	0	0	0	0	0	0.0118
その他	型枠 打放し合板型枠	m2	3.0329	3.0329	0	0	0	0	0	0.0118		
	型枠 型枠運搬	m2	0.0003	0	0	0	0.0003	0	0	0		
	型枠 型枠目地棒	m	0.0253	0.0253	0	0	0	0	0	0		

表 3.4-13 原単位一覧表(2/5)

工事項目	積算 単位	建築物原単位 ^ア における工事項目別温室効果ガス排出量計算結果								炭素 貯蔵量 t-CO2		
		総計	内訳						その他			
			資材	人・サ・ヒ ^ス	建設 機械	流通 (運搬)	処分					
kg-CO2eq	kg-CO2eq	kg-CO2eq	kg-CO2eq	kg-CO2eq	kg-CO2eq	kg-CO2eq	kg-CO2eq	kg-CO2eq				
鉄筋	異形鉄筋	RC造 鉄筋 躯体 異形鉄筋	t	982.1	982.1	0	0	0	0	0	0	
		鉄筋 異形鉄筋 SD295A D10	t	982.1	982.1	0	0	0	0	0	0	
		鉄筋 異形鉄筋 SD295A D13	t	982.1	982.1	0	0	0	0	0	0	
		鉄筋 異形鉄筋 SD295A D16	t	982.1	982.1	0	0	0	0	0	0	
	その他	RC造 鉄筋 躯体 鉄筋ガス圧接 D19+D19	箇所	0.7172	0	0.7172	0	0	0	0	0	
		RC造 鉄筋 躯体 鉄筋ガス圧接 D22+D22	箇所	0.7471	0	0.7471	0	0	0	0	0	
		鉄筋 鉄筋運搬費 加工場～現場	t	3.0627	0	0	0	3.0627	0	0	0	
		鉄筋 鉄筋加工組立 RC壁式構造 入 ^サ -共	t	71.72	0	71.72	0	0	0	0	0	
		RC造 金属 外部 オーバーフロー管	箇所	9.7074	0.8416	4.7783	0	0	0	4.0874	0	
		造作工事 外部 ルフトレイン	箇所	29.834	18.763	8.0237	0	0	0	3.0481	0	
外部	屋根工事	造作工事 外部 屋根 隅棟止め	箇所	1.004	1.004	0	0	0	0	0	0	
		造作工事 外部 屋根 隅棟包み	m	3.2811	3.2811	0	0	0	0	0	0	
		造作工事 外部 屋根 軒先水切り	m	4.8905	4.8905	0	0	0	0	0	0	
		造作工事 外部 屋根 軒樋	m	17.567	15.483	2.0844	0	0	0	0	0	
		造作工事 外部 屋根 棟止め 屋根同材	箇所	1.004	1.004	0	0	0	0	0	0	
		造作工事 外部 屋根 棟包み 屋根同材	m	3.2811	3.2811	0	0	0	0	0	0	
		造作工事 外部 屋根 鼻隠し	m	2.7545	2.7545	0	0	0	0	0	0	
		造作工事 外部 屋根 平板瓦葺	m2	16.125	16.125	0	0	0	0	0	0	
		造作工事 外部 屋根 落水口加工	箇所	8.3374	0	8.3374	0	0	0	0	0	
		造作工事 外部 外壁 施工手間 (屋根工事)	人	37.354	0	37.354	0	0	0	0	0	
		造作工事 外部 呼樋 φ100 L=1950	箇所	15.419	15.419	0	0	0	0	0	0	
		造作工事 外部 造作工事 外部 堅樋	m	7.9071	7.9071	0	0	0	0	0	0	
		庇工事	RC造 防水 外部 塗膜防水 ウレタン系 庇見付け	m2	18.888	18.888	0	0	0	0	0	0
			RC造 防水 外部 塗膜防水 ウレタン系 庇床	m2	27.474	27.474	0	0	0	0	0	0
	RC造 防水 外部 塗膜防水 ウレタン系 庇立上り		m2	18.888	18.888	0	0	0	0	0	0	
	木工事 外部 庇 軒先 捨て板金		m	1.1126	1.1126	0	0	0	0	0	0	
	木工事 外部 庇 板金工		人工	37.354	0	37.354	0	0	0	0	0	
	木工事 外部 庇 鼻隠し		m	3.5197	3.5197	0	0	0	0	0	0	
	木工事 外部 庇 立上り 捨て板金		m	1.1126	1.1126	0	0	0	0	0	0	
	木工事 外部 庇床 シート塗布併用防水		m2	33.484	33.484	0	0	0	0	0	0	
	木工事 外部 庇床 勾配下地		m3	3480.5	3478.5	2.0621	0	0	0	0	0.0133	
	木工事 外部 庇床 硬質木片セメント板		m2	11.341	11.341	0	0	0	0	0	0	
	バルコニー		木工事 外部 1階バルコニー床 溶接金網	m2	14.888	13.625	0.9189	0	0	0	0.3438	0
			木工事 外部 バルコニー 樋 アンカボルト	本	0.0927	0.0927	0	0	0	0	0	0
			木工事 外部 バルコニー 樋上ス	本	0.1166	0.1166	0	0	0	0	0	0
			木工事 外部 バルコニー (階段室) 面材	枚	5E-06	5E-06	0	0	0	0	0	9E-05
			木工事 外部 バルコニー 軒先 水切り	m	0.6398	0.6398	0	0	0	0	0	0
			木工事 外部 バルコニー 軒樋	m	1.2843	1.2843	0	0	0	0	0	0
		木工事 外部 バルコニー 軒樋金具	個	1.1636	1.1636	0	0	0	0	0	0	
		木工事 外部 バルコニー 呼樋 φ100 L=550	箇所	4.3489	4.3489	0	0	0	0	0	0	
木工事 外部 バルコニー 集水器		箇所	3.7112	3.7112	0	0	0	0	0	0		
木工事 外部 バルコニー 堅樋		m	2.3195	2.3195	0	0	0	0	0	0		
木工事 外部 バルコニー 吊り金具		個	0.4	0.4	0	0	0	0	0	0		
木工事 外部 バルコニー 板金工		人工	37.354	0	37.354	0	0	0	0	0		
木工事 外部 バルコニー 鼻隠し		m	3.5197	3.5197	0	0	0	0	0	0		
木工事 外部 バルコニー 物干金物		組	36.069	29.177	5.5135	0	0	0	1.3784	0		
木工事 外部 バルコニー 面材		枚	0.0001	0.0001	0	0	0	0	0	0.0004		
木工事 外部 バルコニー 木製手摺 H=1150 平部		m	712.71	711.81	0.0001	0	0	0	0.8992	0		
木工事 外部 バルコニー 木製手摺 H=950 平部		m	488.34	484.62	2.9709	0	0	0	0.7427	0		
木工事 外部 バルコニー 立上り 水切り		m	0.6398	0.6398	0	0	0	0	0	0		
木工事 外部 バルコニー 手摺 横材		m	0.0153	0.0153	0	0	0	0	0	0.0049		
木工事 外部 バルコニー 手摺 笠木		m	11.213	11.213	0	0	0	0	0	0		
木工事 外部 バルコニー 手摺壁 アル樹脂吹付		m2	3.7315	3.7315	0	0	0	0	0	0		
木工事 外部 バルコニー 手摺壁天端 アル樹脂吹付		m	0.9329	0.9329	0	0	0	0	0	0		
木工事 外部 バルコニー床 FRP防水		m2	19.156	19.156	0	0	0	0	0	0		
木工事 外部 バルコニー床 シート塗布併用防水		m2	33.484	33.484	0	0	0	0	0	0		
木工事 外部 バルコニー床 勾配下地		m3	3480.5	3478.5	2.0621	0	0	0	0	0.0133		
木工事 外部 バルコニー床 硬質木片セメント板		m2	11.341	11.341	0	0	0	0	0	0		
木工事 外部 バルコニー柱 LSB		本	2.1599	2.1599	0	0	0	0	0	0		
木工事 外部 バルコニー柱 PB-33		セット	2.3562	2.3562	0	0	0	0	0	0		
木工事 外部 バルコニー柱 アングラーラット		個	0.5254	0.5254	0	0	0	0	0	0		
木工事 外部 バルコニー柱 ステンレスメッシュ		m	0.1781	0.1781	0	0	0	0	0	0		
木工事 外部 バルコニー柱 ビス		本	0.3886	0.3886	0	0	0	0	0	0		
木工事 外部 バルコニー柱 ビス アングル用		個	0.1166	0.1166	0	0	0	0	0	0		
木工事 外部 バルコニー柱 角ワッシャー		セット	0.3636	0.3636	0	0	0	0	0	0		
木工事 外部 バルコニー柱 脚金物		セット	3.5235	3.5235	0	0	0	0	0	0		
木工事 外部 バルコニー柱 柱	本	0.0003	0.0003	0	0	0	0	0	0.0006			
木工事 外部 バルコニー排水溝 FRP防水	m	3.6397	3.6397	0	0	0	0	0	0			
木工事 外部 バルコニー面材 ビス	本	0.1166	0.1166	0	0	0	0	0	0			
木工事 外部 バルコニー立上り FRP防水	m2	19.156	19.156	0	0	0	0	0	0			
木工事 外部 建具廻り 取合シリング	m	9.6442	9.6442	0	0	0	0	0	0			
木工事 外部 手摺足元 取合シリング	箇所	7.3647	7.3647	0	0	0	0	0	0			
木工事 外部 手摺柱穴部 シート塗布併用防水	箇所	10.715	10.715	0	0	0	0	0	0			
木工事 外部 壁立上り部 シート塗布併用防水	m2	29.191	29.191	0	0	0	0	0	0			
エントランス	造作工事 外部 AD-1 親子開き扉	箇所	152.27	135.69	9.6389	0	0	0	6.9399	0		
	造作工事 外部 SD-2 片開き扉	箇所	92.743	79.725	10.848	0	0	0	2.1695	0		
	造作工事 外部 エントランス 床 タイル	m2	20.532	20.532	0	0	0	0	0	0		
	造作工事 外部 エントランス 手摺 手摺部 タイル	m	3.0798	3.0798	0	0	0	0	0	0		
	造作工事 外部 エントランス 手摺 手摺部 タイル	m2	20.532	20.532	0	0	0	0	0	0		
	造作工事 外部 タイルカマシ	m2	0.4333	0	0.4333	0	0	0	0	0		
	造作工事 外部 鋼建面 SOP塗装 扉・枠共	m2	1.0735	1.0735	0	0	0	0	0	0		
	造作工事 外部 手摺壁 打放補修	m2	1.1303	0	0.9189	0	0	0	0.2114	0		

表 3.4-14 原単位一覧表(3/5)

工事項目	積算 単位	建築物原単位 ^ア ・ ^ハ における工事項目別温室効果ガス排出量計算結果								炭素 貯蔵量 t-CO2
		総計	内訳							
			資材	人・サ・セ	建設 機械	流通 (運搬)	処分	その他		
kg-CO2eq	kg-CO2eq	kg-CO2eq	kg-CO2eq	kg-CO2eq	kg-CO2eq	kg-CO2eq	kg-CO2eq	t-CO2		
(外部)										
造作工事 外部 手摺壁天端 コンクリート金鍍	m	0.8068	0	0.8068	0	0	0	0	0	0
造作工事 外部 集合郵便受	箇所	412.24	408.62	2.8972	0	0	0	0	0.7244	0
造作工事 外部 床 珪藻土金鍍 下	m2	19.524	19.524	0	0	0	0	0	0	0
造作工事 外部 床 防水珪藻土金鍍	m2	15.83	15.83	0	0	0	0	0	0	0
造作工事 外部 段部 珪藻土金鍍 下	m2	19.524	19.524	0	0	0	0	0	0	0
造作工事 外部 網入り磨板がら 2.00m2以下	m2	30.299	30.299	0	0	0	0	0	0	0
造作工事 外部 網入り磨板がら 4.00m2以下	m2	30.299	30.299	0	0	0	0	0	0	0
造作工事 外部 網入り磨板がら W100×H200	枚	0.606	0.606	0	0	0	0	0	0	0
外壁										
RC造 左官 外部 コンクリート金鍍	m2	0.8816	0	0.8816	0	0	0	0	0	0
RC造 左官 外部 打放補修 吹付下	m2	0.4521	0	0.3676	0	0	0	0	0.0846	0
RC造 左官 外部 打放補修 吹付下 化粧目地切	m2	1.1303	0	0.9189	0	0	0	0	0.2114	0
RC造 左官 外部 防水モルタル詰 建具廻り	m	2.6384	2.6384	0	0	0	0	0	0	0
RC造 塗装 外部 アクリル樹脂吹付	m2	3.7315	3.7315	0	0	0	0	0	0	0
RC造 塗装 外部 アクリル樹脂吹付 手摺壁天端	m	0.9329	0.9329	0	0	0	0	0	0	0
RC造 塗装 外部 アクリル塗装吹付	m2	3.7315	3.7315	0	0	0	0	0	0	0
RC造 塗装 内部 アクリル樹脂吹付	m2	3.7315	3.7315	0	0	0	0	0	0	0
RC造 内外装 外部 断熱材敷込 厚100_GW16kg	m2	6.7742	6.7742	0	0	0	0	0	0	0
RC造 防水 外部 取合シーリング 変形シリコン系	箇所	0.5432	0.5432	0	0	0	0	0	0	0
RC造 防水 外部 打継目地シーリング ポリウレタン系	m	1.5832	1.5832	0	0	0	0	0	0	0
RC造 防水 外部 誘発目地シーリング ポリウレタン系	m	1.5832	1.5832	0	0	0	0	0	0	0
厚30 硬質発泡ウレタン吹付断熱	m2	5.85	5.85	0	0	0	0	0	0	0
造作工事 外部 外壁 防錆緑	m2	2.4067	0.1729	2.2338	0	0	0	0	0	0.0013
造作工事 外部 外壁 防錆緑 防錆 防錆措置共	m2	2.7697	0.3865	2.3832	0	0	0	0	0	0.0013
造作工事 外部 外壁 珪藻土引毛引き 補修面	m2	10.553	10.553	0	0	0	0	0	0	0
造作工事 外部 外壁 杉板張り	m2	5.8507	1.7657	4.085	0	0	0	0	0	0.0151
造作工事 外部 外壁 断熱材充填	m2	2.2581	2.2581	0	0	0	0	0	0	0
造作工事 外部 外壁 防湿フィルム	m2	2.5744	2.5744	0	0	0	0	0	0	0
造作工事 外部 外壁 防水透湿シート	m2	2.5744	2.5744	0	0	0	0	0	0	0
造作工事 外部 外壁 防錆緑 防錆 防錆措置	m2	1.0393	0.8898	0.1494	0	0	0	0	0	0
造作工事 外部 外壁杉板張り 差込出隅金物	m	4.5297	2.6785	1.8513	0	0	0	0	0	0
造作工事 外部 外壁杉板張り 通気役物	m	4.5297	2.6785	1.8513	0	0	0	0	0	0
造作工事 外部 外壁杉板張り 土台水切り アルミ製	m	3.038	1.1868	1.8513	0	0	0	0	0	0
造作工事 外部 出隅部 防錆緑 30×90	m	0.3749	0.1738	0.201	0	0	0	0	0	0.0016
建具										
木工事 内部 AW-1 引違い窓 (樹脂複合サッシ)	箇所	1814.3	1746	56.921	0	0	0	11.384	0	0
木工事 内部 AW-2 引違い窓 (樹脂複合サッシ)	箇所	726.07	705.89	16.816	0	0	0	3.3632	0	0
木工事 内部 AW-2 落下防止手摺	箇所	2.5838	1.0872	1.4966	0	0	0	0	0	0
木工事 内部 AW-3 引違い窓 (樹脂複合サッシ)	箇所	1194.6	1152.7	34.93	0	0	0	6.986	0	0
木工事 内部 AW-3 落下防止手摺	箇所	8.0283	4.863	3.1652	0	0	0	0	0	0
木工事 内部 AW-4 引違い窓 (樹脂複合サッシ)	箇所	576.85	563.71	10.952	0	0	0	2.1903	0	0
木工事 内部 Low-e複層がら FWG	m2	42.214	42.214	0	0	0	0	0	0	0
木工事 内部 Low-e複層がら PWG	m2	52.577	52.577	0	0	0	0	0	0	0
木工事 内部 SD-1 片開き扉	箇所	85.864	65.036	17.356	0	0	0	3.4712	0	0
木工事 内部 がらスリコック	m2	0.4184	0	0.4184	0	0	0	0	0	0
木工事 内部 がら留めリング	m	0.5695	0.5695	0	0	0	0	0	0	0
造作工事 外部 ELV ^セ ット 壁 硬質木板 ^セ ット板	m2	15.308	11.861	2.2338	0	0	0	1.2137	0	0
造作工事 外部 ELV ^セ ット 床 コンクリート金鍍	m2	0.8816	0	0.8816	0	0	0	0	0	0
造作工事 外部 ELV ^セ ット 床 塗膜防水 コンクリート面	m2	27.474	27.474	0	0	0	0	0	0	0
造作工事 外部 ELV ^セ ット 壁 打放補修	m2	0.4521	0	0.3676	0	0	0	0.0846	0	0
造作工事 外部 ELV ^セ ット 壁 塗膜防水 補修面	m2	18.888	18.888	0	0	0	0	0	0	0
造作工事 外部 ELV ^セ ット 壁 珪藻土詰	m	2.6384	2.6384	0	0	0	0	0	0	0
造作工事 外部 昇降機	式	3244.4	3244.4	0	0	0	0	0	0	0
共用階段										
RC建築物 踏面ゴムシート	枚	5.2721	5.2721	0	0	0	0	0	0	0
木工事 外部 2-3階踊場手摺	枚	13.972	13.972	0	0	0	0	0	0	0.0363
木工事 外部 CLT3階手摺壁	m3	292.32	292.32	0	0	0	0	0	0	0.605
木工事 外部 CLT親壁	m3	292.32	292.32	0	0	0	0	0	0	0.605
木工事 外部 CLT段板	m3	292.32	292.32	0	0	0	0	0	0	0.605
木工事 外部 アカ ^セ ット L=600 M-12	本	1.9999	1.9999	0	0	0	0	0	0	0
木工事 外部 ア ^セ ット	個	1.2637	1.2637	0	0	0	0	0	0	0
木工事 外部 タイル ^セ ット	m2	0.4333	0	0.4333	0	0	0	0	0	0
木工事 外部 ヒ ^セ ット	本	0.7772	0.7772	0	0	0	0	0	0	0
木工事 外部 階段 壁 硬質木板 ^セ ット板	m2	15.308	11.861	2.2338	0	0	0	1.2137	0	0
木工事 外部 階段 壁付手摺	m	4.2346	4.2346	0	0	0	0	0	0	0
木工事 外部 階段室 床 シート防水	m2	15.199	15.199	0	0	0	0	0	0	0
木工事 外部 階段室 床 珪藻土金鍍 下	m2	19.524	19.524	0	0	0	0	0	0	0
木工事 外部 階段室 床 磁器質タイル 珪藻土面 300角	m2	20.532	20.532	0	0	0	0	0	0	0
木工事 外部 階段室 床 鉄鋼 珪藻土内	m2	14.888	13.625	0.9189	0	0	0	0.3438	0	0
木工事 外部 階段室 壁 硬質木板 ^セ ット板	m2	15.308	11.861	2.2338	0	0	0	1.2137	0	0
木工事 外部 階段室 鼻隠し	m	8.4559	8.4559	0	0	0	0	0	0	0
木工事 外部 階段室 木製手摺	m	715.83	711.81	3.1273	0	0	0	0.8992	0	0
その他										
造作工事 外部 MB 床 シート防水	m2	15.199	15.199	0	0	0	0	0	0	0
造作工事 外部 MB 床 珪藻土金鍍 仕上	m2	14.775	14.775	0	0	0	0	0	0	0
造作工事 外部 MB 床 鉄鋼 珪藻土内	m2	14.888	13.625	0.9189	0	0	0	0.3438	0	0
造作工事 外部 MB 壁 硬質木板 ^セ ット板 CLT面	m2	15.308	11.861	2.2338	0	0	0	1.2137	0	0
造作工事 外部 MB 壁 硬質木板 ^セ ット板 木下地面	m2	15.308	11.861	2.2338	0	0	0	1.2137	0	0
造作工事 外部 排水溝 防水珪藻土金鍍	m	2.1107	2.1107	0	0	0	0	0	0	0
造作工事 外部 立上り 打放補修	m2	1.1303	0	0.9189	0	0	0	0.2114	0	0
内部										
小屋組工事										
木工事 内部 グラス	m2	1.129	1.129	0	0	0	0	0	0	0
木工事 内部 小屋組 隅木	m	2.5673	2.5673	0	0	0	0	0	0	0.0067
木工事 内部 小屋組 垂木	m	0.7875	0.7875	0	0	0	0	0	0	0.002
木工事 内部 小屋組 束 L=0.46	本	0.8676	0.8676	0	0	0	0	0	0	0.0023
木工事 内部 小屋組 束 L=1.585	本	2.9896	2.9896	0	0	0	0	0	0	0.0078
木工事 内部 小屋組 束 L=1.60	本	3.0179	3.0179	0	0	0	0	0	0	0.0078
木工事 内部 小屋組 断熱材	m2	4.5162	4.5162	0	0	0	0	0	0	0

表 3.4-15 原単位一覧表(4/5)

工事項目	基準 単位	建築用原単位 ^ア ～ ^カ における工事項目別温室効果ガス排出量計算結果								炭素 貯蔵量 t-CO2
		総計	内訳							
			資材	人・サ・ヒ ^ス	建設 機械	流通 (運搬)	処分	その他		
kg-CO2eq	kg-CO2eq	kg-CO2eq	kg-CO2eq	kg-CO2eq	kg-CO2eq	kg-CO2eq	kg-CO2eq	kg-CO2eq		
(内部)										
木工事 内部 小屋組 棟木 105×105	m	0.6857	0.6857	0	0	0	0	0	0	0.0067
木工事 内部 小屋組 敷土台	m	1.8862	1.8862	0	0	0	0	0	0	0.0049
木工事 内部 小屋組 平プレート (接合金物) 鉄	枚	0.5454	0.5454	0	0	0	0	0	0	0
木工事 内部 小屋組 母屋	m	0.6857	0.6857	0	0	0	0	0	0	0.0067
木工事 内部 小屋組 野地板	m2	3.0329	3.0329	0	0	0	0	0	0	0.0118
木工事 内部 石膏ボード	m2	7.1963	7.1963	0	0	0	0	0	0	0
木工事 内部 枠材	m	0.182	0.182	0	0	0	0	0	0	0.0019
木工事 内部 1階 床 断熱材	m2	6.5851	6.5851	0	0	0	0	0	0	0
木工事 内部 1階 床 防湿フィルム	m2	2.5744	2.5744	0	0	0	0	0	0	0
木工事 内部 1階 隙根太 H=450	m	0.104	0.104	0	0	0	0	0	0	0.0015
木工事 内部 トイレ洗面床 珪藻土厚12 置床面	m2	4.37	4.37	0	0	0	0	0	0	0.0118
木工事 内部 基礎パッキン	m	5.8644	5.8644	0	0	0	0	0	0	0
木工事 内部 施工手間	人工	37.354	0	37.354	0	0	0	0	0	0
木工事 内部 床 コンクリート金縁	m2	0.7172	0	0.7172	0	0	0	0	0	0
木工事 内部 床 珪藻土厚12 置床面	m2	4.37	4.37	0	0	0	0	0	0	0.0118
木工事 内部 床 乾式置床 H=450	m2	10.053	8.0381	1.328	0	0	0	0	0.6872	0.0323
木工事 内部 床下改め口	箇所	24.493	24.493	0	0	0	0	0	0	0
木工事 内部 土台_K3 90×150	m	3.1436	3.1436	0	0	0	0	0	0	0.0082
木工事 内部 土台_K3 90×90	m	1.8862	1.8862	0	0	0	0	0	0	0.0049
木工事 内部 2,3階床 乾式置床 パーティカルボード厚20共_AD18002	m2	13.222	11.206	1.328	0	0	0	0	0.6872	0.0432
木工事 内部 2,3階床 乾式置床 構造用合板厚28共_AD18001	m2	9.1402	7.125	1.328	0	0	0	0	0.6872	0.0274
木工事 内部 2-3階 隙根太 H=142	m	0.0328	0.0328	0	0	0	0	0	0	0.0005
木工事 内部 2-3階 隙根太 H=150	m	0.0347	0.0347	0	0	0	0	0	0	0.0005
木工事 内部 床 珪藻土厚12 遮音材外面	m2	4.37	4.37	0	0	0	0	0	0	0.0118
木工事 内部 床 乾式置床 H=142	m2	24.117	22.441	0.0961	0	0	0	0	1.5805	0.0315
木工事 内部 床 乾式置床 H=150	m2	24.117	22.441	0.0961	0	0	0	0	1.5805	0.0315
木工事 内部 床 遮音材	m2	13.544	8.4925	2.8972	0	0	0	0	2.154	0
木工事 内部 トイレ洗面 天井 珪藻土厚12	m2	6.9178	6.9178	0	0	0	0	0	0	0
木工事 内部 天井 PB2重貼 厚12.5+12.5	m2	14.393	14.393	0	0	0	0	0	0	0
木工事 内部 天井 PB2重貼 厚12.5+12.5(不燃)	m2	14.393	14.393	0	0	0	0	0	0	0
木工事 内部 天井 珪藻土厚12 遮音材PB面	m2	6.9178	6.9178	0	0	0	0	0	0	0
木工事 内部 天井 珪藻土厚12 遮音材PB面 準不燃	m2	6.9178	6.9178	0	0	0	0	0	0	0
木工事 内部 天井 廻り縁	m	0.4055	0.4055	0	0	0	0	0	0	0
木工事 内部 天井 木製天井下地組	m2	7.141	2.9794	4.1615	0	0	0	0	0	0.0151
木工事 内部 天井改め口 450角	箇所	44.726	44.726	0	0	0	0	0	0	0
木工事 内部 天井裏 断熱材	m2	3.3871	3.3871	0	0	0	0	0	0	0
RC造 金属 内部 軽量鉄骨壁下地 45形	m2	5.9814	5.9814	0	0	0	0	0	0	0
RC造 金属 内部 軽量鉄骨壁下地 45形 胴縁部	m2	5.9814	5.9814	0	0	0	0	0	0	0
RC造 金属 内部 軽量鉄骨壁開口補強 45形	m	0.3768	0.3768	0	0	0	0	0	0	0
RC造 金属 内部 軽量鉄骨壁開口補強 45形 胴縁部	m	0.3768	0.3768	0	0	0	0	0	0	0
RC造 内外装 内部 耐火間仕切	m2	14.393	14.393	0	0	0	0	0	0	0
RC造 内外装 内部 端処理シール	m	0.0029	0.0029	0	0	0	0	0	0	0
木工事 内部 ユーティリティ	m	1E-05	1E-05	0	0	0	0	0	0	0
木工事 内部 界壁 1～3階 片面CLT	m3	292.32	292.32	0	0	0	0	0	0	0.605
木工事 内部 界壁 1～3階 片面断熱材	m2	3.3871	3.3871	0	0	0	0	0	0	0
木工事 内部 界壁 施工手間	人工	37.354	0	37.354	0	0	0	0	0	0
木工事 内部 壁 PB2重貼 厚12.5+12.5 加以下	m2	14.393	14.393	0	0	0	0	0	0	0
木工事 内部 壁 PB貼 厚12.5 加以下	m2	7.1963	7.1963	0	0	0	0	0	0	0
木工事 内部 壁 PB貼 厚12.5 家具裏	m2	7.1963	7.1963	0	0	0	0	0	0	0
木工事 内部 壁 PB貼 厚12.5(不燃) 加以下	m2	7.1963	7.1963	0	0	0	0	0	0	0
木工事 内部 壁 PB貼 厚12.5(不燃) 家具裏	m2	7.1963	7.1963	0	0	0	0	0	0	0
木工事 内部 壁 珪藻土厚12 CLT面	m2	6.9178	6.9178	0	0	0	0	0	0	0
木工事 内部 壁 珪藻土厚12 PB面	m2	6.9178	6.9178	0	0	0	0	0	0	0
木工事 内部 壁 珪藻土厚12 PB面 準不燃	m2	6.9178	6.9178	0	0	0	0	0	0	0
木工事 内部 壁 打放補修	m2	1.1303	0	0.9189	0	0	0	0	0.2114	0
木工事 内部 防煙垂れ壁	m	13.59	13.59	0	0	0	0	0	0	0
木工事 内部 木製巾木	m	0.4333	0.4333	0	0	0	0	0	0	0.0061
木工事 内部 木製壁下地	m2	5.9226	1.455	4.4676	0	0	0	0	0	0.0139
木工事 内部 木製壁開口補強	m	0.6516	0.2495	0.4021	0	0	0	0	0	0.0021
RC造 木工 内部 WD三方枠	m	0.0272	0.0272	0	0	0	0	0	0	0.006
木工事 内部 WD-1 片開き扉	箇所	64.707	58.171	5.4462	0	0	0	0	1.0892	0
木工事 内部 WD-2 片開き扉	箇所	64.707	58.171	5.4462	0	0	0	0	1.0892	0
木工事 内部 WD-3 片開き扉	箇所	64.927	58.392	5.4462	0	0	0	0	1.0892	0
木工事 内部 WD-4 折り扉	箇所	61.842	55.307	5.4462	0	0	0	0	1.0892	0
木工事 内部 WD三方枠 195×25	m	0.0214	0.0214	0	0	0	0	0	0	0.0053
木工事 内部 WD三方枠 220×25	m	0.0272	0.0272	0	0	0	0	0	0	0.006
木工事 内部 1階 玄関 隙根太 H=435	m	0.1005	0.1005	0	0	0	0	0	0	0.0014
木工事 内部 2-3階 玄関 隙根太 H=162	m	0.0374	0.0374	0	0	0	0	0	0	0.0005
木工事 内部 玄関 珪藻土厚12	m2	0.4333	0	0.4333	0	0	0	0	0	0
木工事 内部 玄関 床 シート防水	m2	15.199	15.199	0	0	0	0	0	0	0
木工事 内部 玄関 床 珪藻土厚12 下地	m2	19.524	19.524	0	0	0	0	0	0	0
木工事 内部 玄関 床 乾式置床 H=435	m2	10.053	8.0381	1.328	0	0	0	0	0.6872	0.0323
木工事 内部 玄関 床 磁器質珪藻土	m2	20.532	20.532	0	0	0	0	0	0	0
木工事 内部 玄関 床 鉄鋼珪藻土内	m2	14.888	13.625	0.9189	0	0	0	0	0.3438	0
木工事 内部 玄関 下駄箱	箇所	144.76	138.35	5.5135	0	0	0	0	0.8992	0
木工事 内部 玄関 上り框 (あがりかまち)	m	4.6483	4.6483	0	0	0	0	0	0	0.0114
木工事 内部 玄関ドア抱き廻り 上 珪藻土厚12	m	0.179	0.179	0	0	0	0	0	0	0
木工事 内部 玄関ドア抱き廻り 珪藻土厚12 見切り	m	0.4055	0.4055	0	0	0	0	0	0	0
木工事 内部 玄関ドア抱き廻り 合板張り	m	0.8786	0.4598	0.4189	0	0	0	0	0	0.0018
木工事 内部 手摺壁 天端 笠木 W=180	m	3.7477	0.3665	3.3813	0	0	0	0	0	0.0035
木工事 内部 珪藻土厚12 壁 PB貼 珪藻土厚12 下地	m2	7.1963	7.1963	0	0	0	0	0	0	0
木工事 内部 珪藻土厚12 壁 PB貼 家具裏	m2	7.1963	7.1963	0	0	0	0	0	0	0
木工事 内部 珪藻土厚12 壁 珪藻土厚12 取合珪藻土	m	4.8802	4.8802	0	0	0	0	0	0	0

表 3.4-16 原単位一覧表(5/5)

項目	積算 単位	建築物原単位データベースにおける工事項目別温室効果ガス排出量計算結果							炭素 貯蔵量 t-CO2		
		総計	内訳					その他			
			資材	人・サービス	建設 機械	流通 (運搬)	処分				
kg-CO2eq	kg-CO2eq	kg-CO2eq	kg-CO2eq	kg-CO2eq	kg-CO2eq	kg-CO2eq	kg-CO2eq				
(内部)	木工事 内部_珪藻土 補端部_見切縁	m	0.4055	0.4055	0	0	0	0	0	0	
	木工事 内部_珪藻土 取合シーリング	m	4.8802	4.8802	0	0	0	0	0	0	
	木工事 内部_珪藻土 壁_珪藻土 PB面	m2	4.5909	4.5909	0	0	0	0	0	0	
	木工事 内部_珪藻土 珪藻土	箇所	535.77	502.96	31.915	0	0	0	0.8992	0	
	ユニットバス	木工事 内部_珪藻土	箇所	722.36	574.43	147.03	0	0	0	0.8992	0
	木工事 内部_珪藻土 付枠_樹脂製	m	8.2416	5.9274	2.3142	0	0	0	0	0	
	トイレ・洗面	木工事 内部_珪藻土 取付下地補強	箇所	0.2344	0.1226	0.1118	0	0	0	0	0.0005
		木工事 内部_珪藻土 洗面 壁_珪藻土	m2	6.9178	6.9178	0	0	0	0	0	0
		木工事 内部_珪藻土 給気口	箇所	16.159	11.788	3.4963	0	0	0	0.8741	0
		木工事 内部_珪藻土 取合シーリング	箇所	1.5129	1.5129	0	0	0	0	0	0
		木工事 内部_珪藻土 取付下地補強	箇所	0.5272	0.2759	0.2514	0	0	0	0	0.0011
		木工事 内部_珪藻土 収納_天井点検口_450x450	箇所	44.726	44.726	0	0	0	0	0	0
		木工事 内部_珪藻土 収納_枕棚	箇所	4.3385	0.0663	3.4177	0	0	0	0.8545	0.0049
		木工事 内部_珪藻土 洗濯機	箇所	18.85	7.6887	11.161	0	0	0	0	0
		木工事 内部_珪藻土 洗面機	m	4.8802	4.8802	0	0	0	0	0	0
		木工事 内部_珪藻土 洗面化粧台_取合シーリング	m	4.8802	4.8802	0	0	0	0	0	0
	その他	木工事 内部_珪藻土 洗面化粧台_珪藻土	箇所	3.4745	0.2919	3.1826	0	0	0	0	0
		木工事 内部_珪藻土 洗面化粧台_洗面化粧台	箇所	548.86	527.74	20.216	0	0	0	0.8992	0
		木工事 内部_珪藻土 洗面化粧台_床下点検口	箇所	6.8918	0	5.5135	0	0	0	1.3784	0
		木工事 内部_珪藻土 便所_珪藻土	箇所	3.4745	0.2919	3.1826	0	0	0	0	0
木工事 内部_珪藻土 便所_紙巻器		箇所	5.859	2.7362	3.1228	0	0	0	0	0	
木工事 内部_珪藻土 取付下地補強		箇所	2.3722	1.2413	1.1309	0	0	0	0	0.0048	
木工事 内部_珪藻土 ケーブル		m	0.0124	0.0124	0	0	0	0	0	0.0103	
木工事 内部_珪藻土 ケーブル		m	20.623	20.623	0	0	0	0	0	0	
木工事 内部_珪藻土 ケーブル		箇所	6.7807	6.7807	0	0	0	0	0	0	
木工事 内部_珪藻土 ケーブル 廻り_取合シーリング		箇所	1.5129	1.5129	0	0	0	0	0	0	
設備	ルームエアコン	円	0.001	0.001	0	0	0	0	0	0	
	ガス給湯器	円	0.0025	0.0025	0	0	0	0	0	0	
	照明器具	円	0.0016	0.0016	0	0	0	0	0	0	
	換気扇	円	0.0015	0.0015	0	0	0	0	0	0	
廃棄	焼却	RC造 防水 外部_取合シーリング_変形シリコン系★焼却	箇所	0.0475	0	0	0	0	0.0475	0	0
	RC造 防水 外部_打継目地シーリング_ポリウレタン系★焼却	m	0.918	0	0	0	0	0.918	0	0	
	RC造 防水 外部_誘発目地シーリング_ポリウレタン系★焼却	m	0.918	0	0	0	0	0.918	0	0	
	トイレ 洗面 床_珪藻土 厚12 置床面★焼却	m2	0.0159	0	0	0	0	0.0159	0	0.0765	
	外部_珪藻土-床_FRP防水★焼却	m2	5.2631	0	0	0	0	5.2631	0	0	
	外部_珪藻土-床_シート塗布併用防水★焼却	m2	4.1052	0	0	0	0	4.1052	0	0	
	外部_珪藻土-排水溝_FRP防水★焼却	m	1	0	0	0	0	1	0	0	
	外部_珪藻土-立上り_FRP防水★焼却	m2	5.2631	0	0	0	0	5.2631	0	0	
	外部_珪藻土 建具廻り_取合シーリング★焼却	m	0.348	0	0	0	0	0.348	0	0	
	外部_珪藻土 手摺足元_取合シーリング★焼却	箇所	0.2657	0	0	0	0	0.2657	0	0	
	外部_珪藻土 手摺柱六部_シート塗布併用防水★焼却	箇所	1.3137	0	0	0	0	1.3137	0	0	
	外部_珪藻土 壁立上り部_シート塗布併用防水★焼却	m2	3.5789	0	0	0	0	3.5789	0	0	
	内部_珪藻土 床_珪藻土 厚12 遮音マツ面★焼却	m2	0.0159	0	0	0	0	0.0159	0	0	
	内部_珪藻土 床_珪藻土 厚12 置床面★焼却	m2	0.0159	0	0	0	0	0.0159	0	0	
	埋め立て	C L T 構造 基礎(パッキング(長尺))★産廃→汚泥	m	0.0098	0	0	0	0	0.0098	0	0
	RC造 塗装 外部_アクリル樹脂吹付★選別-埋め立て	m2	0.0162	0	0	0	0	0.0162	0	0	
	RC造 内外装 内部_耐火間仕切★埋立	m2	0.1216	0	0	0	0	0.1216	0	0	
	珪藻土 壁 PB貼 珪藻土 珪藻土★埋め立て	m2	0.0608	0	0	0	0	0.0608	0	0	
	コンクリート 止水板★埋め立て	m	0.009	0	0	0	0	0.009	0	0	
	厚30 硬質発泡ウレタン吹付断熱★埋立	m2	0.0108	0	0	0	0	0.0108	0	0	
	造作工事 外部_AD-1_親子開き扉★埋立	箇所	0.1848	0	0	0	0	0.1848	0	0	
	造作工事 外部_屋根_軒樋★埋立	m	0.0117	0	0	0	0	0.0117	0	0	
	造作工事 外部_屋根_横包み_屋根同材★埋め立て	m	0.0706	0	0	0	0	0.0706	0	0	
	造作工事 外部_呼樋_φ100 L=1950★埋立	箇所	0.0239	0	0	0	0	0.0239	0	0	
	造作工事 外部_造作工事_外部_壁樋★埋立	m	0.0123	0	0	0	0	0.0123	0	0	
	天井_PB2重貼_厚12.5+12.5(不燃)★埋め立て	m2	0.1216	0	0	0	0	0.1216	0	0	
	天井_PB2重貼_厚12.5+12.5★埋め立て	m2	0.1216	0	0	0	0	0.1216	0	0	
	内部_AW-1_引違い窓★埋立	箇所	0.5074	0	0	0	0	0.5074	0	0	
	内部_AW-2_引違い窓★埋立	箇所	0.1065	0	0	0	0	0.1065	0	0	
	内部_AW-3_引違い窓★埋立	箇所	0.2752	0	0	0	0	0.2752	0	0	
内部_AW-4_引違い窓★埋立	箇所	0.0544	0	0	0	0	0.0544	0	0		
内部_珪藻土 珪藻土 PB貼 家具裏★埋め立て	m2	0.0608	0	0	0	0	0.0608	0	0		
内部_珪藻土 遮音マツ★埋め立て	m2	0.1686	0	0	0	0	0.1686	0	0		
内部_珪藻土 石膏ボード★埋め立て	m2	0.0608	0	0	0	0	0.0608	0	0		
内部_珪藻土 珪藻土 PB貼_厚12.5 珪藻土★埋め立て	m2	0.0608	0	0	0	0	0.0608	0	0		
内部_珪藻土 珪藻土 PB貼_厚12.5 家具裏★埋め立て	m2	0.0608	0	0	0	0	0.0608	0	0		
内部_珪藻土 珪藻土 PB貼_厚12.5(不燃) 珪藻土★埋め立て	m2	0.0608	0	0	0	0	0.0608	0	0		
壁_PB2重貼_厚12.5+12.5 珪藻土★埋め立て	m2	0.1216	0	0	0	0	0.1216	0	0		
壁_PB貼_厚12.5(不燃) 家具裏★埋め立て	m2	0.0608	0	0	0	0	0.0608	0	0		
木工事 外部_珪藻土-軒樋★埋立	m	0.002	0	0	0	0	0.002	0	0		
木工事 外部_珪藻土-呼樋_φ100 L=550★埋立	箇所	0.0067	0	0	0	0	0.0067	0	0		
木工事 外部_珪藻土-集水器★埋立	箇所	0.0058	0	0	0	0	0.0058	0	0		
木工事 外部_珪藻土-壁樋★埋立	m	0.0036	0	0	0	0	0.0036	0	0		

3.5 建築用原単位データベースによる建設、修繕・更新及び廃棄段階の試算

3.5.1 建設段階(資材製造・流通・建設)

積算資料における工事項目における資材量、作業費、建設機器費、輸送費の発生量と、建築用原単位データベースにおける建築用原単位、つまり 3.4.4 で調査した工事項目ごとの積算数量あたりの温室効果ガス排出量計算結果から、建設段階の温室効果ガス排出量を試算する。

建築用原単位における内訳項目について、資材製造での排出量として「資材」、建設工事に関する排出量として「人・サービス」および「建設機械」、そして輸送に関する排出量として「流通」と分類し、それぞれで集計した。

建築用原単位における内訳項目として、現場での端材の発生等を考慮して「処分」も調査項目として設けたが、今回は影響の大きい工事項目はないものとして、算入しなかった。

①算定の範囲

(a)資材製造

積算資料における資材数量を基に算定した。建築用原単位データベースにおいて建築用原単位は、資材に特有の体積(m³、L など)や重量(kg、t など)の単位か、あるいは金額(円)で整理し、資材数量を掛けて計算できるようにした。

積算資料における直接工事費の建築工事費に含まれる工事項目については、原則として全て算入した。

(b)建設

積算資料における作業費用や建設機器などの費用をもとに算定した。なお、対象は、直接工事費の建築工事費に含まれる項目のみで、共通費における現場管理費や一般管理費などに計上されている項目については算入していない。

また、一般的に、材工共として資材費用に作業費が含まれる場合が考えられ、積算資料からは、建設に係る温室効果ガス排出量算出の範囲や全体量を把握することは困難であろう点に注意が必要である。

(c)流通

見積資料における、運搬費の項目をもとに算定した。

CLT パネルについては、以下のように輸送距離と輸送量を想定した。それ以外の主要資材については、積算資料及び建設コスト情報誌に輸送距離が想定されている場合に限り近隣からの輸送を想定して建築用原単位データベースに整理した。詳細は、建築用原単位調査シートに示す。

表 3.5-1 CLT パネルの運搬

名称	種別形状	数量	単位	単価	金額
運搬費1	世田谷～福島想定 251km 20tトレーラー	9	台	一式	¥666,600
運搬費2	世田谷～福島想定 251km 10tトラック	1	台		

②試算結果

(a)建設段階の温室効果ガス排出量

図 3.5-1 に建設段階の温室効果ガス排出量を示す。CLT 建築物で 330 t-CO₂eq、RC 建築物で 394 t-CO₂eq である。

資材製造における排出量は、CLT 建築物で 278 t-CO₂eq、RC 建築物で 357 t-CO₂eq であり、CLT 建築物は、RC 建築物に対して、20%以上排出量を抑えることができるといえる。

図 3.5-2 に、CLT 建築物と RC 建築物の工事項目別の比較結果を示す。資材製造における排出量の、CLT 建築物と RC 建築物との差は、構造躯体にかかわる工事項目で大きい。RC 建築物における鋼管杭、コンクリート、鉄筋に関する排出量の合計値は約 219 t-CO₂eq であり、一方 CLT 建築物における CLT パネル、CLT 金物、コンクリート、鉄筋に関する排出量の合計値は約 120 t-CO₂eq で、約 100 t-CO₂eq の差がみられる。

一方、天井や床、バルコニーで CLT 建築物の排出量が大きくなっている。これは、それぞれ仕様の違いで、RC 建築物の天井はコンクリートにクロスが直貼りなのに対して、CLT 建築物では天井工事が存在すること、また、置床の使用が異なること、CLT 建築物のバルコニー工事で木工事や防水などで比較的多くの工程が存在することなどが要因となっている。

また、建具に関する排出量は、CLT 建築物、RC 建築物共に比較的大きな値を示している。

他の項目については、輸送に関する排出量として CLT 建築物で 20.9 t-CO₂eq、RC 建築物で 16.5 t-CO₂eq となり、CLT 建築物の方が大きい。

建設に関する排出量として、人・サービスの項目において、CLT 建築物で 28.3 t-CO₂eq、RC 建築物で 16.9 t-CO₂eq となった。ただし、積算資料においては一般的に材工共として資材費用に作業費が含まれる場合も多い。一方、本試算では、明らかに人工数として積算資料に明記されている項目のみ拾ったので、積み残しの可能性もあると思われる。したがって人・サービスや建設機械の試算結果は本試算では参考値として取り扱う。「3.8LCA 試算結果」における、最終的な LCA 試算結果では資材製造と輸送に関する排出量のみを算入した。

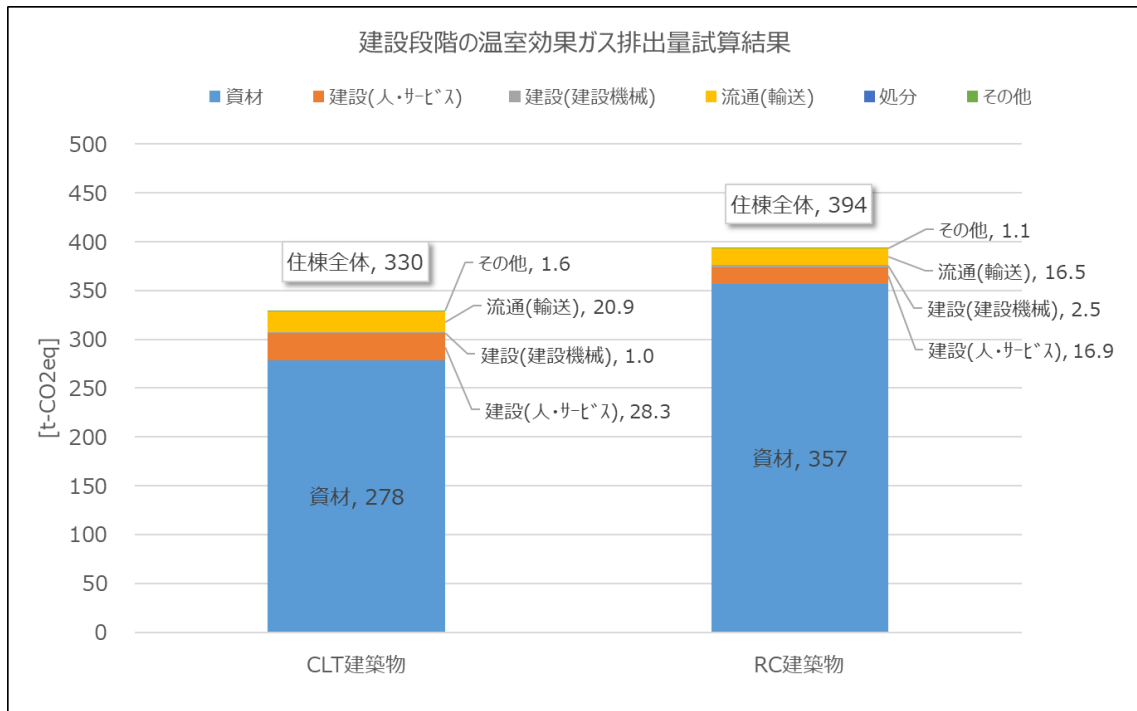


図 3.5-1 建設段階の温室効果ガス排出量

(b)工事項目別比較

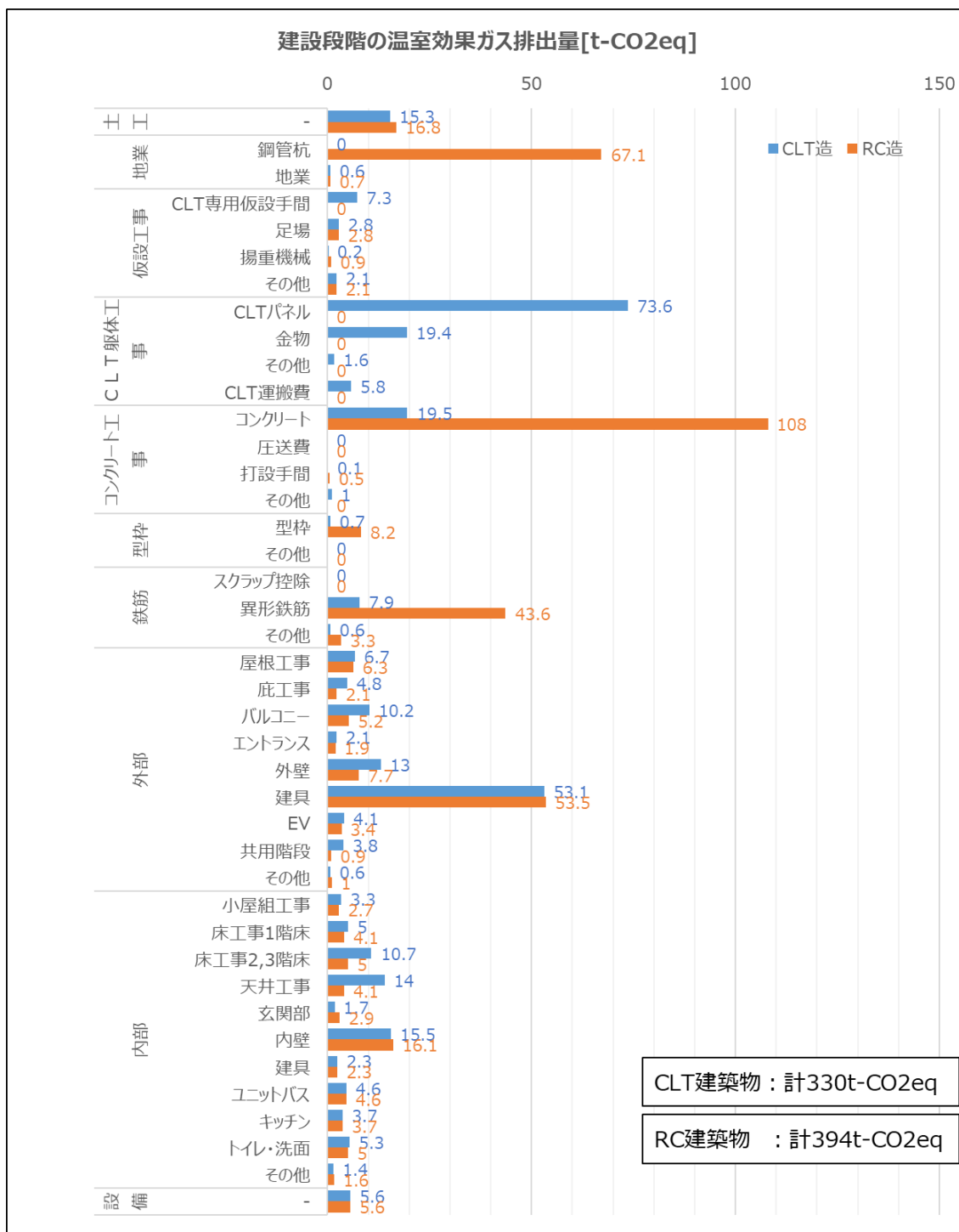


図 3.5-2 建設段階の温室効果ガス排出量(工事項目別比較)

(c) 工事項目別内訳-CLT 建築物

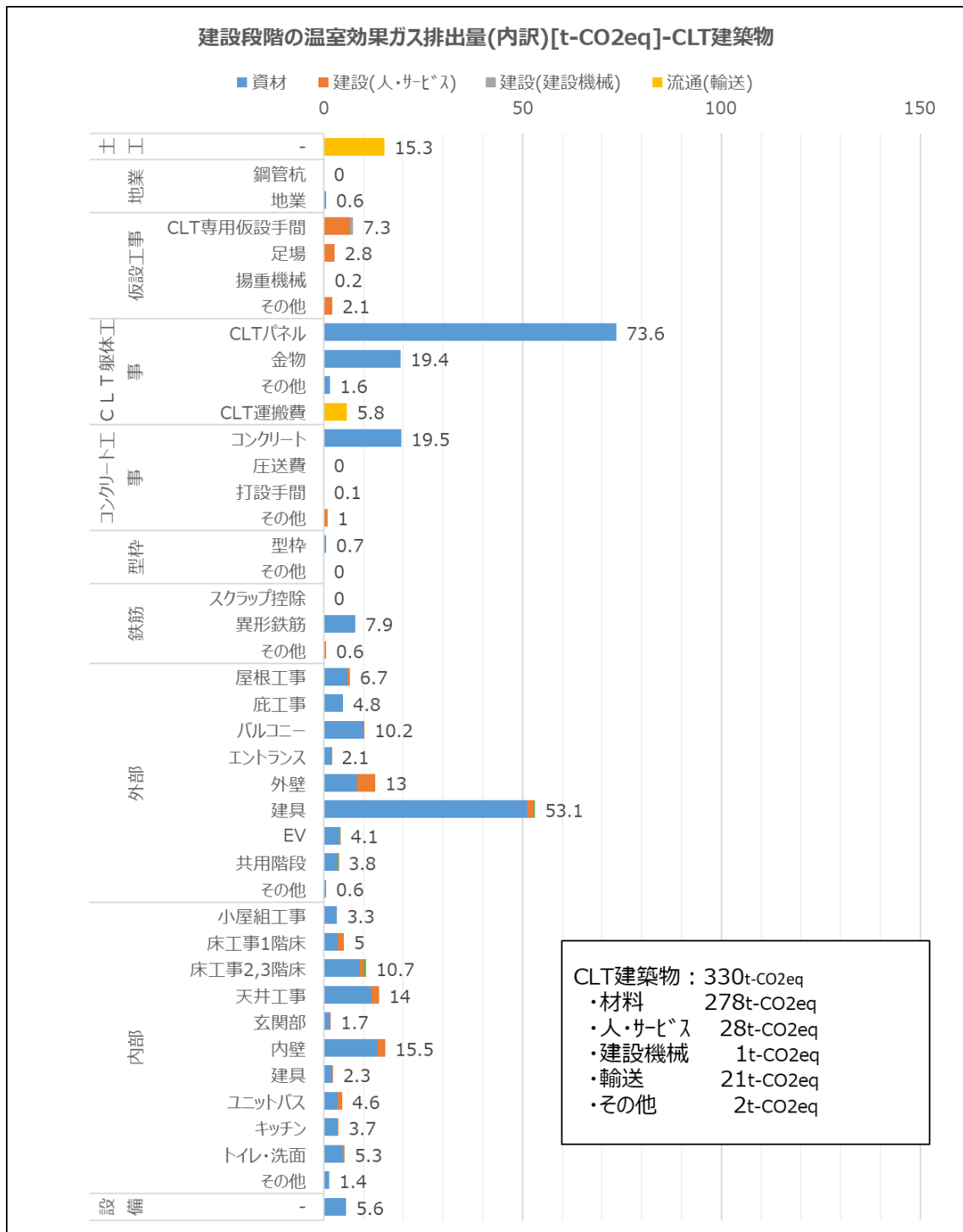


図 3.5-3 建設段階の温室効果ガス排出量(工事項目別比較,CLT 建築物内訳)

(d)工事項目別内訳-CLT 建築物

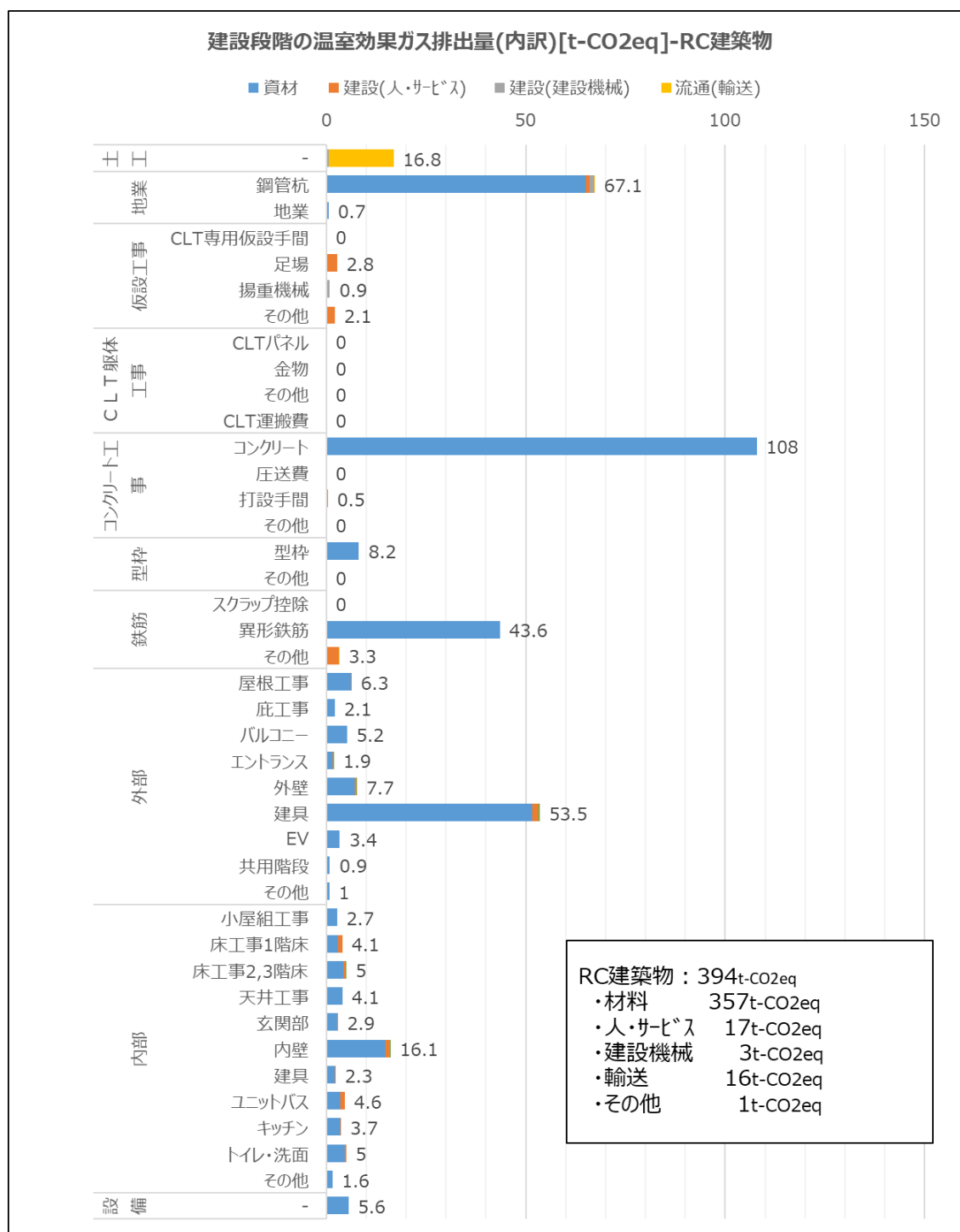


図 3.5-4 建設段階の温室効果ガス排出量(工事項目別比較,RC 建築物内訳)

3.5.2 修繕・更新段階

①算定の範囲

修繕・更新段階の温室効果ガス排出量の算定については、表 3.5-2、表 3.5-3 に示す修繕・更新スケジュールに従って、積算資料における工事項目の該当工事をピックアップし、その工事項目における資材量から求めた。修繕・更新項目に対する積算資料における該当工事については、表 3.5-4～表 3.5-6 に示す。

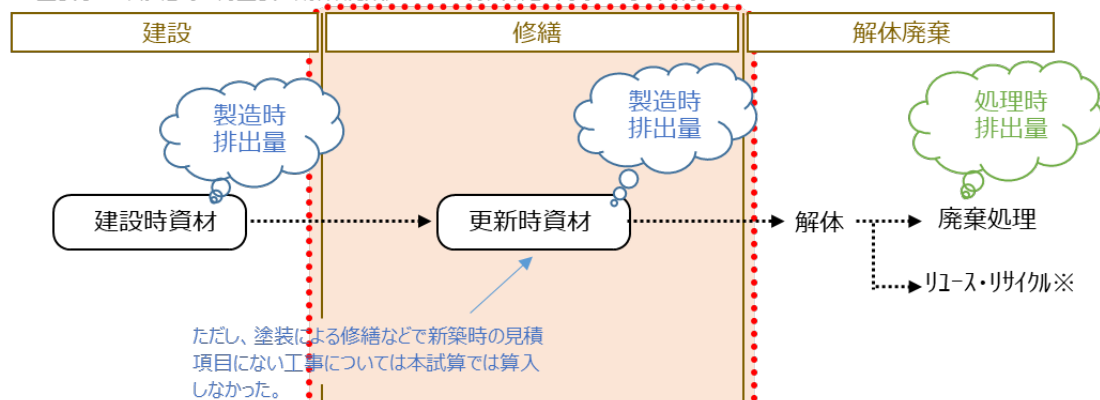
修繕・更新段階の算定の範囲のイメージを図 3.5-5 に示す。

実際には、修繕や更新段階で、既存資材の解体工事が発生するが、本試算では、解体工事における排出量は算入しない。ただし、更新工事で発生する資材の廃棄処理に関する排出量は算入した。

また、新築時と異なる工事による修繕などについては、本試算では想定しなかった。この点については今後の課題として、建築用原単位データベースの精度向上として調査が望まれる。例えば、樋の修繕において、塗装工事がなされるが、本試算では新築時の積算資料のみを参考資料としており、修繕としての樋の塗装工事についての情報が不足しているため、算入しなかった。

■修繕のみの（塗装など）資材

※塗装などで、修繕時は再塗装し、解体廃棄については特に算定の対象としない資材。



■更新される資材

※更新の対象であり、解体廃棄時にも資材量を参入する資材。

※リユース・リサイクルされる分は、次の段階の資材利用に関する排出量と考え、本試算では算入しない。

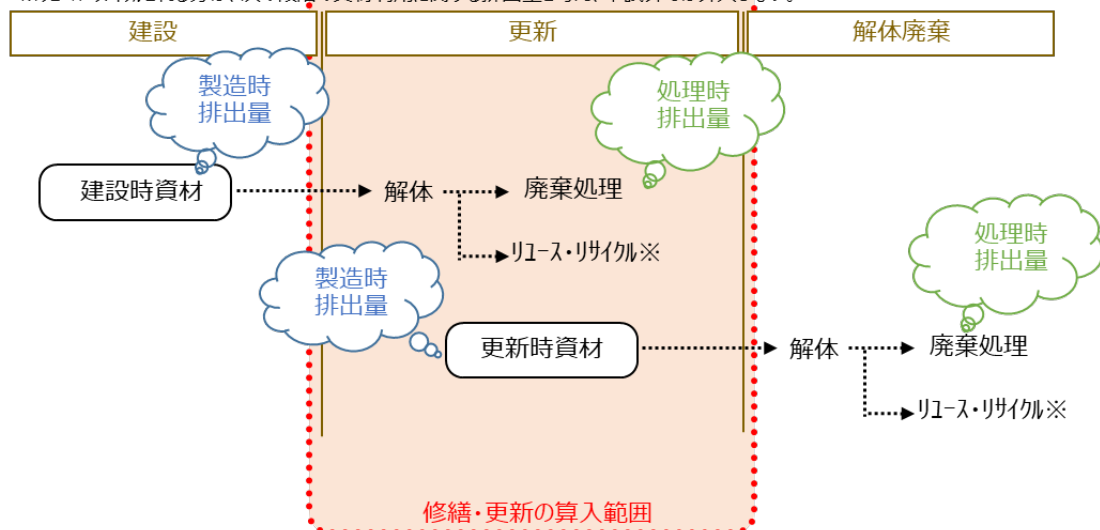


図 3.5-5 修繕・更新段階の算定範囲

②修繕・更新項目

(a)CLT 建築物の修繕・更新スケジュール

表 3.5-2 CLT 建築物の修繕・更新スケジュール

分類	項目	材質・仕様等	10年	15年	20年	25年	30年	35年	40年	45年	50年	55年	60年	65年	70年	75年	80年	85年	90年	95年	100年	
屋根	平板葺・マスターフイーグ	改質アスファルト									交換											
	合板、垂木、瓦葺	木材									交換											
	樋・集水器	塩化ビニル					交換						交換							交換		
	漆喰	消石灰					詰直し						詰直し							詰直し		
	鼻隠し	ケイカル板					交換						交換							交換		
	水切り	ステンレス					交換						交換							交換		
外壁	透湿防水シート	ポリエチレン			交換				交換				交換					交換				
	水切り(一階土台建具間)	アルミ			交換				交換				交換					交換				
庇	硬質木片セメント板	木片、セメント					交換						交換							交換		
	シート塗布併用防	-		塗り直し		塗り直し			塗り直し			塗り直し			塗り直し			塗り直し		塗り直し		
	勾配材	木材					交換						交換							交換		
	捨て板金	亜鉛鉄板			交換				交換				交換					交換				
鼻隠し	ケイカル板					交換						交換							交換			
バルコニー	硬質木片セメント板	木片、セメント				交換				交換					交換					交換		
	ウレタン系塗膜防水	ゴムアス、ガラスメッシュ		塗り直し		塗り直し			塗り直し			塗り直し			塗り直し				塗り直し			
	柱・横材・面材・勾配	木材								交換										交換		
	水切り	亜鉛鉄板			交換				交換				交換						交換			
	金物、ビス・ネジ	鉄、ステンレス								交換											交換	
	笠木	アルミ								交換											交換	
	樋・集水器	塩ビ		塗装						塗装										塗装		
1F 床	モルタル								塗り直し													
建具取り合い、シーリング	変成シリコーン		塗装		塗装				塗装			塗装			塗装				塗装			
窓・扉	サッシ	アルミ樹脂複合							交換										交換			
	金物・ドア・カーテンレール	アルミ、ステンレス							交換										交換			
	窓ガラス、ドアガラス	-							交換										交換			
エントランス	タイル	磁器質				貼替				貼替				貼替						貼替		
	モルタル	モルタル								塗り直し												
階段室	モルタル	モルタル								塗り直し												
	シート防水	アスファルト系		貼替		貼替			貼替			貼替			貼替				貼替			
	タイル	磁器質				貼替			貼替				貼替							貼替		
	硬質木片セメント板	木片、セメント								交換										交換		
床	合板フローリング	ポリエチレン発泡体、合板	貼替	貼替	貼替	貼替	貼替	貼替	貼替	貼替	貼替	貼替	貼替	貼替	貼替	貼替	貼替	貼替	貼替	貼替	貼替	貼替
	合板、パネライクボード、巾木等	木材									交換											
	遮音マット	特殊非加硫ゴム									交換											
	支持脚	プラスチック・ゴム									交換											
	-SSボード	セメント押し出し成形板									交換											
	-釘	ステンレス									交換											
天井	ビニルクロス貼り	塩ビ、パルプ					貼替					貼替								貼替		
	廻り縁	塩ビ					貼替					貼替								貼替		
	壁	塩ビ、パルプ					貼替					貼替								貼替		
間仕切り壁	ガラス壁	ガラス							交換											交換		
	コーナービート	塩ビ					貼替					貼替								貼替		
内部ドア	ビニルクロス貼り	塩ビ、パルプ					貼替					貼替								貼替		
	木製・木材・合板	木材								交換										交換		
ア	樹脂シート・オレフィンシート	-								交換										交換		
設備機器					交換				交換				交換						交換			

(b)RC 建築物の修繕・更新スケジュール

表 3.5-3 RC 建築物の修繕・更新スケジュール

分類	項目	材質・仕様等	10年	15年	20年	25年	30年	35年	40年	45年	50年	55年	60年	65年	70年	75年	80年	85年	90年	95年	100年	
屋根	平板葺・マスターフィング	改質アスファルト																				
	合板、垂木、瓦葺	木材																				
	樋・集水器	塩化ビニル																				
	漆喰	消石灰																				
	鼻隠し	ケイカル板																				
	水切り	ステンレス																				
外壁	アクリル塗布 吹付	-																				
	コーキング	変成シリコン																				
軒裏	アクリル塗布 吹付	-																				
	防水モルタル床	防水モルタル																				
バルコニー	FRP防水	FRP																				
	トップコート	-																				
	コーキング	-																				
エントランス	タイル	磁器質																				
	モルタル	モルタル																				
階段室	モルタル	モルタル																				
	アクリル塗布 吹付	-																				
	タイル	磁器質																				
床	踏面ゴムシート貼り	ゴム																				
	合板フローリング	ポリエチレン発泡体、合板																				
	合板、パネティックボード、巾木等	木材																				
	支持脚	プラスチック・ゴム																				
	一釘	ステンレス																				
天井	押出法ポリスチレンフォーム3種	-																				
	ビニルクロス貼り	塩ビ、バルブ																				
	廻り縁	塩ビ																				
壁	ビニルクロス貼り	塩ビ、バルブ																				
	コーナービート	塩ビ																				
窓・扉	サッシ	アルミ樹脂複合																				
	金物・ドア・カーテンレール	アルミ、ステンレス																				
	窓ガラス、ドアガラス	-																				
内部ドア	木製・木材・合板	木材																				
	樹脂シート・オレフィンシート	-																				
設備機器																						

(c)修繕・更新項目における工事項目

表 3.5-4 修繕・更新項目における工事項目(CLT 建築物 1/2)

物件	分類	修繕・更新の材質・仕様等	積算項目				
CLT	屋根	マスターフィン	改質アスファルト	造作工事 (外部)	屋根工事	平板瓦葺	色/ブラック/防水シート共
		合板,垂木,瓦棧	木材	木工事 (内部)	小屋組工事	垂木	204材/38×89
				木工事 (内部)	小屋組工事	野地板	合板/厚12
		樋・集水器	塩化ビニル	造作工事 (外部)	屋根工事	軒樋	W100×H100/糸=300/ステンレス製/既製品
				造作工事 (外部)	屋根工事	縦樋	φ100/硬質カラー塩ビ管 (VP) /掴み金物共
				造作工事 (外部)	屋根工事	呼樋	φ100/L=1950/硬質カラー塩ビ管 (VP) /掴み金物共
		漆喰	消石灰	造作工事 (外部)	屋根工事	棟包み	屋根同材/棟垂木・シリコン入り南蛮漆喰共
		鼻隠し	ケイカル板	造作工事 (外部)	屋根工事	鼻隠し	? 20×180/ケイ酸カルシウム板
		水切り	ステンレス	造作工事 (外部)	屋根工事	軒先水切り	マルスキ/軒先メタルZ同等
		外壁		透湿防水シート	ポリエチレン	造作工事 (外部)	外壁
水切り	アルミ			造作工事 (外部)	外壁	土台水切り	アルミ製/防鼠材兼用/取付金物共
庇・軒		硬質木片セメント板	木片,セメント	木工事 (外部)	庇工事	硬質木片セメント板	厚18/シート防水下
		シート 塗布併用防水	-	木工事 (外部)	庇工事	シート 塗布併用防水	木毛セメント 板面/WOATW-DR3同等
		勾配材	木材	木工事 (外部)	庇工事	勾配下地	H=40/204材/平置き/勾配1/40
		捨て板金	亜鉛鉄板	木工事 (外部)	庇工事	立ち上り/捨て板金	亜鉛鉄板
				木工事 (外部)	庇工事	軒先/捨て板金	亜鉛鉄板
バルコニー		鼻隠し	ケイカル板	木工事 (外部)	庇工事	鼻隠し	? 20×230/ケイ酸カルシウム板
		硬質木片セメント板	木片,セメント	木工事 (外部)	バルコニー工事	硬質木片セメント板	厚18/シート防水下
		ウレタンゴム系塗膜防水	ゴムアス,ガラスメッシュ	木工事 (外部)	バルコニー工事	FRP防水	補修面
				木工事 (外部)	バルコニー工事	シート 塗布併用防水	木毛セメント 板面/WOATW-DR3同等
				木工事 (外部)	バルコニー工事	シート 塗布併用防水	CLT面/WOATW-DR3同等
				木工事 (外部)	バルコニー工事	シート 塗布併用防水	WOATW-DR3同等
				木工事 (外部)	バルコニー工事	FRP防水	モルタル面/トップコート仕上
				木工事 (外部)	バルコニー工事	FRP防水	W150×H20/糸=190/モルタル面
		柱・横材・面材・勾配	木材	木工事 (外部)	バルコニー工事	柱	H=130/90×90/K4処理
				木工事 (外部)	バルコニー工事	横材	90×90/K4処理
				木工事 (外部)	バルコニー工事	面材	厚36/パネル/100×200
				木工事 (外部)	バルコニー工事	面材	厚36/パネル/100×40
		水切り	亜鉛鉄板	木工事 (外部)	バルコニー工事	勾配下地	H=40~90/204材/@400/勾配1/40
				木工事 (外部)	バルコニー工事	立ち上り/水切り	亜鉛鉄板
				木工事 (外部)	バルコニー工事	軒先/水切り	亜鉛鉄板
		金物,ビス,ネジ	鉄,ステンレス	木工事 (外部)	バルコニー工事	ビス	L=75/ステンレス
				木工事 (外部)	バルコニー工事	アングルブラケット	L ステンレス
				木工事 (外部)	バルコニー工事	ビス/アングル用	L=75/ステンレス
				木工事 (外部)	バルコニー工事	ステンレスメッシュ	ステンレス平織金網/30×600
				木工事 (外部)	バルコニー工事	角ワッシャー	200角/ステンレス
樋・集水器				木工事 (外部)	バルコニー工事	脚金物	ステンレス
				木工事 (外部)	バルコニー工事	ビス	4φ/L=40/ステンレス
				木工事 (外部)	バルコニー工事	PB-33	ボルト・ナットを含む/電気亜鉛メッキ/鉄製
				木工事 (外部)	バルコニー工事	吊り金具	鉄/エポキシ樹脂塗装
				木工事 (外部)	バルコニー工事	物干金物	アルミ既製品/2か所/組/ガラス手摺取付型
				木工事 (外部)	バルコニー工事	軒樋金具	ステンレス
				木工事 (外部)	バルコニー工事	ビス	ステンレス
				木工事 (外部)	バルコニー工事	アンカーボルト	ステンレス
		1F 床	モルタル	造作工事 (外部)	エントランス・EV	防水モルタル金縁	FRP防水下
				造作工事 (外部)	エントランス・EV	防水モルタル金縁	W150×H20/糸=190/FRP防水下
建具取り合い,シリング	変成シリコーン		木工事 (外部)	バルコニー工事	取合シリング	20×10/変成シリコーン系	
			木工事 (外部)	バルコニー工事	取合シリング	15×10/変成シリコーン系	
建具	窓・扉	サッシ	アルミ樹脂複合	木工事 (内部)	キッチン・トイレ・風呂	引違い窓	W1655×H2028/防火設備
				木工事 (内部)	キッチン・トイレ・風呂	引違い窓	W782.5×H900/防火設備
				木工事 (内部)	キッチン・トイレ・風呂	引違い窓	W1655×H1100/防火設備
				木工事 (内部)	キッチン・トイレ・風呂	引違い窓	W400×H900/防火設備
		金物・ドア・カーテンレール	アルミ,ステンレス	造作工事 (外部)	エントランス・EV	親子開き扉	W1800×H2000/防火設備
				造作工事 (外部)	エントランス・EV	片開き扉	W500×H2000/防火設備
				木工事 (内部)	キッチン・トイレ・風呂	落下防止手摺	L=782.5/アルミ製/1段
				木工事 (内部)	キッチン・トイレ・風呂	落下防止手摺	L=1655/アルミ製/1段
				木工事 (内部)	キッチン・トイレ・風呂	カーテンレール	ステンレス製/ダブル
				木工事 (内部)	玄関部	片開き扉	W800×H2000/防火設備
窓ガラス,ドアガラス	-		木工事 (内部)	キッチン・トイレ・風呂	Low-e複層ガラス	Low-e5+A12+PWG6.8/2.00m2以下	
			木工事 (内部)	キッチン・トイレ・風呂	Low-e複層ガラス	Low-e5+A12+FWG6.8/2.00m2以下	
			木工事 (内部)	キッチン・トイレ・風呂	ガラス留めシリング	片側326.24m×2/防火用	
エントランス	タイル	磁器質		造作工事 (外部)	エントランス・EV	磁器質タイル	300角/LIXIL/クォールプレート/IPF-300/QTP同等
				造作工事 (外部)	エントランス・EV	磁器質タイル	300角/LIXIL/クォールプレート/IPF-300/QTP同等
				造作工事 (外部)	エントランス・EV	磁器質ノンスリップタイル	300角用/垂付/LIXIL/クォールプレート同等
		モルタル	モルタル	造作工事 (外部)	エントランス・EV	モルタル木縁	タイル下
階段室		モルタル	モルタル	木工事 (外部)	共用階段	モルタル金縁	タイル下
		シート防水	アスファルト系	木工事 (外部)	共用階段	シート防水	CLT面
		タイル	磁器質	木工事 (外部)	バルコニー工事	軒樋	硬
				木工事 (外部)	バルコニー工事	呼樋	φ100/L=550/硬質カラー塩ビ管 (VP) /掴み金物共
				木工事 (外部)	バルコニー工事	集水器	自在ドレン付/硬
				木工事 (外部)	バルコニー工事	縦樋	硬
		木工事 (外部)	共用階段	磁器質タイル	モルタル面/300角		

表 3.5-5 修繕・更新項目における工事項目(CLT 建築物 2/2)

物件	分類	修繕・更新の材質・仕様等	積算項目
CLT	階段室	硬質木片セメント板 木片,セメント	木工事 (外部) 共用階段 硬質木板セメント板 厚18/素地/木下地面
			木工事 (外部) 共用階段 硬質木板セメント板 厚18/素地/木下地面
床	合板フローリング	ポリエチレン発泡体,合板	木工事 (内部) 床工事2,3階床 フローリング 厚12/置床面
			木工事 (内部) 床工事2,3階床 フローリング 厚12/置床面
			木工事 (内部) 床工事2,3階床 フローリング 厚12/遮音マット面
			木工事 (内部) 床工事1階床 フローリング 厚12/置床面
			木工事 (内部) 床工事1階床 フローリング 厚12/置床面
	合板,パーティクルボード,中木等	木材	木工事 (内部) 床工事2,3階床 際根太 H=142
			木工事 (内部) 床工事2,3階床 際根太 H=150
			木工事 (内部) 床工事1階床 際根太 H=450
			木工事 (内部) 床工事1階床 床下改め口 450角
	支持脚	プラスチック・ゴム	木工事 (内部) 床工事2,3階床 乾式置床 H=142/遮音マット下/構造用合板厚12共
			木工事 (内部) 床工事2,3階床 乾式置床 H=150/フローリング下/構造用合板厚12共
木工事 (内部) 床工事2,3階床 乾式置床 H=150/フローリング下/構造用合板厚12共			
木工事 (内部) 床工事1階床 乾式置床 H=450//フローリング下/構造用合板厚28共			
遮音マット	特殊非加硫ゴム	木工事 (内部) 床工事2,3階床 遮音マット 厚8/置床面	
天井・壁内装	天井	ビニールクロス貼り 塩ビ,パルプ	木工事 (内部) 天井工事 ビニールクロス PB面/準不燃
			木工事 (内部) 天井工事 ビニールクロス PB面
			木工事 (内部) 天井工事 ビニールクロス PB面
	廻り縁	塩ビ	木工事 (内部) 天井工事 廻り縁 塩ビ製
	壁CLT現し面以外	ビニールクロス貼り 塩ビ,パルプ	木工事 (内部) 内壁 ビニールクロス CLT面
		ガラス壁 ガラス	木工事 (内部) キッチン・トイレ・風呂 防煙垂れ壁 H=500/日本板硝子/D&Gシステム/ガラス防煙垂壁
		コーナービート 塩ビ	木工事 (内部) 内壁 コーナービート 塩ビ製
	間仕切壁	ビニールクロス貼り 塩ビ,パルプ	木工事 (内部) 内壁 ビニールクロス PB面
			木工事 (内部) 内壁 ビニールクロス PB面/準不燃
建具	内部ドア	木製・木材・合板 木材	木工事 (内部) キッチン・トイレ・風呂 片開き扉 W750×H2000
			木工事 (内部) キッチン・トイレ・風呂 片開き扉 W750×H2000
			木工事 (内部) キッチン・トイレ・風呂 片開き扉 W650×H2000
			木工事 (内部) キッチン・トイレ・風呂 折り扉 W630×H2000
	樹脂シート・オレフィンシート	-	木工事 (内部) キッチン・トイレ・風呂 WD三方枠 195×25/オレフィンシート貼/三方
			木工事 (内部) キッチン・トイレ・風呂 WD三方枠 220×25/オレフィンシート貼/三方
設備	-	-	設備 - ルームエアコン -
			設備 - ガス給湯器 -
			設備 - 照明器具 -
			設備 - 換気 -

表 3.5-6 修繕・更新項目における工事項目(RC 建築物)

物件	分類	修繕・更新の材質・仕様等		積算項目						
RC	屋根	マスターフィング	改質アスファルト	屋根およびとい	外部	平板瓦葺	色/ブラック/防水シート共			
		合板,垂木,瓦棧	木材	木工	小屋組工事	垂木	204材/38×89			
		樋・集水器	塩化ビニル	屋根およびとい	外部	軒樋	野地板	合板/厚12		
				屋根およびとい	外部	縦樋		W100×H100/糸=300/ステンレス製/既製品		
				屋根およびとい	外部	呼樋		φ100/硬質カラー塩ビ管 (VP) /掴み金物共		
				屋根およびとい	外部	呼樋		φ100/L=550/硬質カラー塩ビ管 (VP) /掴み金物共		
		漆喰	消石灰	屋根およびとい	外部	棟包み	屋根同材/棟垂木・シリコン入り南蛮漆喰共			
				屋根およびとい	外部	鼻隠し	H=200/窯業系化粧部材			
		水切り	ステンレス	屋根およびとい	外部	軒先水切り	マルスギ/軒先メタルZ同等			
				塗装	外部	アクリル樹脂吹付	補修面/エスケー化研/ツェキコートタイル同等			
外壁	アクリル塗布 吹付	コーキング	変成シリコン	防水	外部	打継目地シーリング	20×15/ポリウレタン系			
				防水	外部	誘発目地シーリング	20×15/ポリウレタン系			
				防水	外部	取合シーリング	φ60/10×10/変成シリコン系			
				防水	外部	塗膜防水	ウレタン系/X-2			
庇・軒	軒裏	アクリル塗布 吹付	-	防水	外部	塗膜防水	ウレタン系/X-2			
				防水	外部	塗膜防水	ウレタン系/X-2			
				防水	外部	塗膜防水	ウレタン系/X-2			
				塗装	外部	アクリル塗装吹付	補修面/エスケー化研/ツェキコートタイル同等			
				塗装	外部	アクリル樹脂吹付	補修面/エスケー化研/ツェキコートタイル同等			
				塗装	外部	アクリル塗装吹付	補修面/エスケー化研/ツェキコートタイル同等			
				バルコニー	防水モルタル床	防水モルタル	左官	外部	防水モルタル金鍍	FRP防水下
				FRP防水	FRP	防水	外部	FRP防水	モルタル面/トップコート仕上	
				コーキング	-	防水	外部	FRP防水	W200×H300/糸=260/モルタル面	
				防水	-	防水	外部	FRP防水	補修面	
エントランス	タイル	磁器質	タイル	外部	磁器質タイル	300角/LIXIL/クォールプレート/IPF-300/QTP同等				
			タイル	外部	磁器質タイル	300角/LIXIL/クォールプレート/IPF-300/QTP同等				
			タイル	外部	磁器質タイル	300角用/垂付/LIXIL/クォールプレート同等				
			左官	外部	モルタル木鍍	タイル下				
階段室	アクリル塗布 吹付	-	塗装	外部	アクリル塗装吹付	補修面/エスケー化研/ツェキコートタイル同等				
			塗装	外部	アクリル樹脂吹付	補修面/エスケー化研/ツェキコートタイル同等				
			塗装	外部	アクリル樹脂吹付	W=150/コンクリート面/エスケー化研/ツェキコートタイル同等				
			塗装	内部	アクリル樹脂吹付	補修面				
			塗装	内部	アクリル樹脂吹付	補修面				
			塗装	内部	アクリル樹脂吹付	補修面				
			タイル	磁器質	タイル	内部	磁器質タイル	モルタル面/300角		
			タイル	内部	磁器質タイル	W800×D230/300角				
			タイル	内部	磁器質タイル	W800×H200/300角				
			踏面ゴムシート貼り	ゴム	内外装	外部	踏面ゴムシート	塩化ビニル樹脂組成物		
床	合板フローリング	ポリウレタン発泡体,合板	内外装	内部	フローリング	厚12/置床面				
			内外装	内部	フローリング	厚12/置床面				
			合板フローリング	木中木等	木工	内部	階根太	H=150		
			支持脚	プラスチック・ゴム	内外装	内部	乾式置床	H=150//フローリング下/構造用合板厚28共		
			内外装	内部	乾式置床	H=150//フローリング下/パーティカルボード厚20共				
			押出法ポリスチレンフォーム3種	-	内外装	内部	断熱材	厚65/ポリスチレンフォーム3種		
			天井・壁内装	天井	ビニールクロス貼り	塩ビ,バルブ	内外装	内部	ビニールクロス	補修面
							内外装	内部	ビニールクロス	補修面
							内外装	内部	ビニールクロス	補修面
							廻り縁	塩ビ	内外装	内部
壁	ビニールクロス貼り	塩ビ,バルブ	内外装	内部	ビニールクロス	PB面				
			内外装	内部	ビニールクロス	補修面				
			コーナービート	塩ビ	内外装	内部	コーナービート	塩ビ製		
			建具	窓・扉	サッシ	アルミ樹脂複合	アルミニウム製建具	-	引違い窓	W1900×H1900/防火設備
アルミニウム製建具	-	引違い窓	W900×H900/防火設備							
アルミニウム製建具	-	引違い窓	W1900×H1100/防火設備							
アルミニウム製建具	-	引違い窓	W400×H900/防火設備							
金物・ドア・カーテンレール	アルミ,ステンレス	金属	内部	カーテンレール	ステンレス製/ダブル					
		金属	内部	落下防止手摺	L=900/アルミ製/1段					
		金属	内部	落下防止手摺	L=1900/アルミ製/1段					
		アルミニウム製建具	-	親子開き扉	W1800×H2000/防火設備					
		鋼製建具	-	片開き扉	W800×H2000/防火設備					
		鋼製建具	-	片開き扉	W500×H2000/防火設備					
		窓ガラス,ドアガラス	-	ガラス	-	網入り磨板ガラス	厚6.8/W100×H200			
		ガラス	-	ガラス	-	網入り磨板ガラス	厚6.8/2.00m2以下			
		ガラス	-	ガラス	-	網入り磨板ガラス	厚6.8/4.00m2以下			
		ガラス	-	ガラス	-	Low-e複層ガラス	Low-e5+A12+PWG6.8/2.00m2以下			
内部ドア	木製・木材・合板	木材	木製建具	-	片開き扉	W750×H2000				
			木製建具	-	片開き扉	W650×H2000				
			木製建具	-	折り扉	W630×H2000				
			木工	内部	WD三方枠	80×25/オレフィンシート貼/三方				
設備	-	-	設備	-	ルームエアコン	-				
			設備	-	ガス給湯器	-				
			設備	-	照明器具	-				
			設備	-	換気	-				

③ 試算結果

図 3.4-6 に修繕・更新段階の温室効果ガス排出量のライフサイクルにおける総計を示す。部位別に色分けをしてある。CLT 建築物で 280.5 t-CO₂eq、RC 建築物で 264.9 t-CO₂eq となった。

庇やバルコニーで、CLT 建築物の方がやや大きい。防水塗装の仕様の違いや、CLT 建築物では修繕時に木材の更新工事も行われる点が影響している。

図 3.4-7、図 3.4-8 に、CLT 建築物と RC 建築物それぞれについて、5 年ごとの温室効果ガス排出量の時刻変動を示す。CLT 建築物と RC 建築物ともに、建具の更新が 40 年ごとで想定されているが、他の項目と比較して大きな排出量が算出されている。

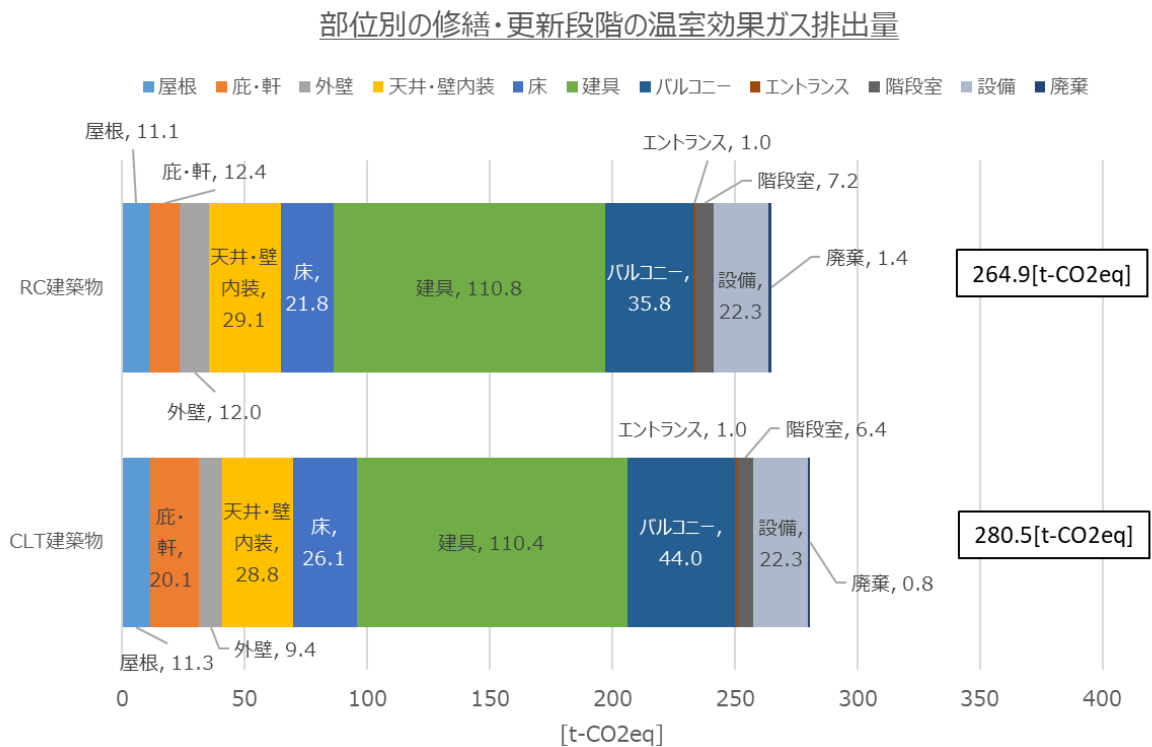


図 3.4-6 修繕・更新段階の温室効果ガス排出量比較

修繕・更新段階の温室効果ガス排出量(5年ごと,CLT建築物)

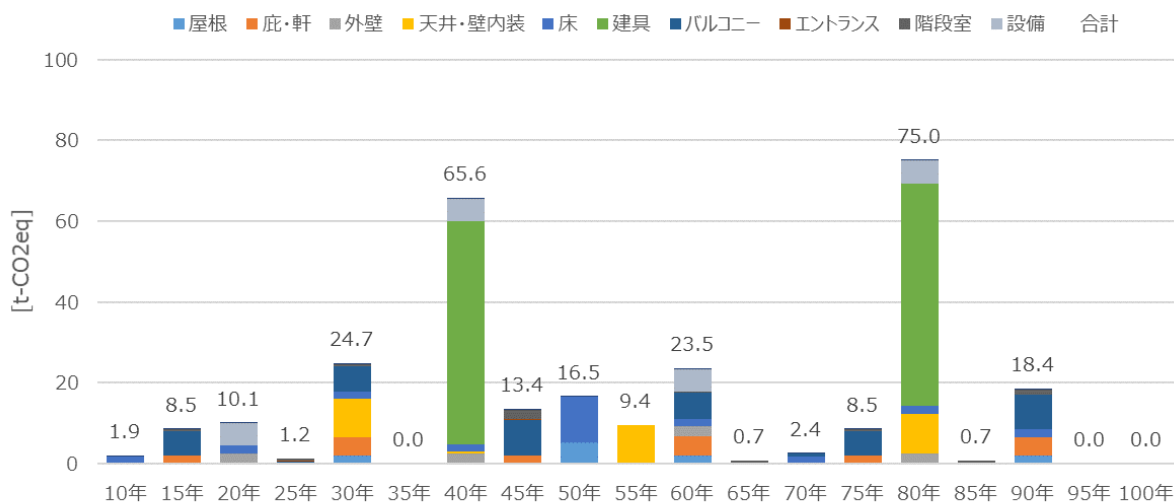


図 3.4-7 修繕・更新段階の温室効果ガス排出量(5年ごと,CLT 建築物)

修繕・更新段階の温室効果ガス排出量(5年ごと,RC建築物)

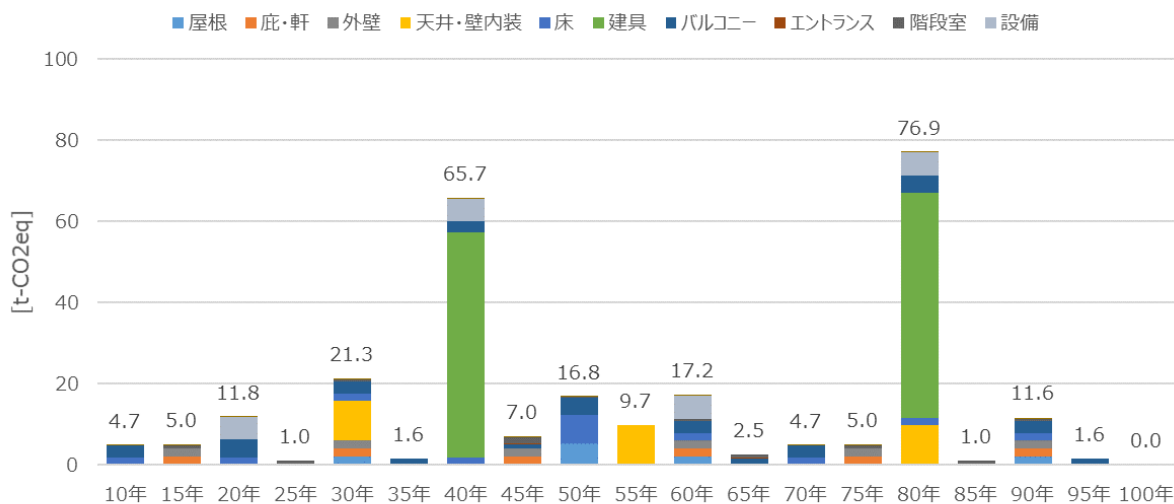


図 3.4-8 修繕・更新段階の温室効果ガス排出量(5年ごと,RC 建築物)

3.5.3 廃棄段階

①算定の範囲

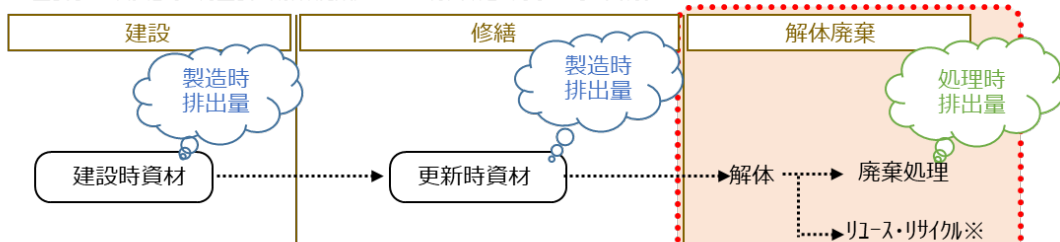
解体廃棄段階の温室効果ガス排出量の算定の範囲としては、解体時に廃棄処理が必要なものに対して行う。リユース・リサイクルされる場合は、次の段階の資材利用に関する排出量として考え、本試算では算入しない。

図 3.4-9 に廃棄段階の算定範囲のイメージを示す。

また、修繕・更新段階における廃棄処理に関する排出量についても同様に算定した。なお、修繕・更新段階における廃棄処理に関する排出量については、「修繕・更新段階」における排出量として 3.5.2 の③の試算結果に算入した。

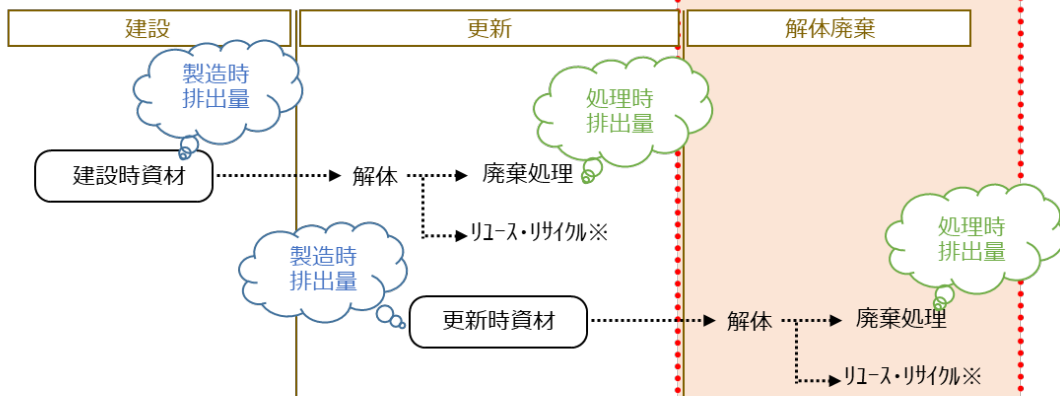
■修繕のみの（塗装など）資材

※塗装などで、修繕時は再塗装し、解体廃棄については特に算定の対象としない資材。



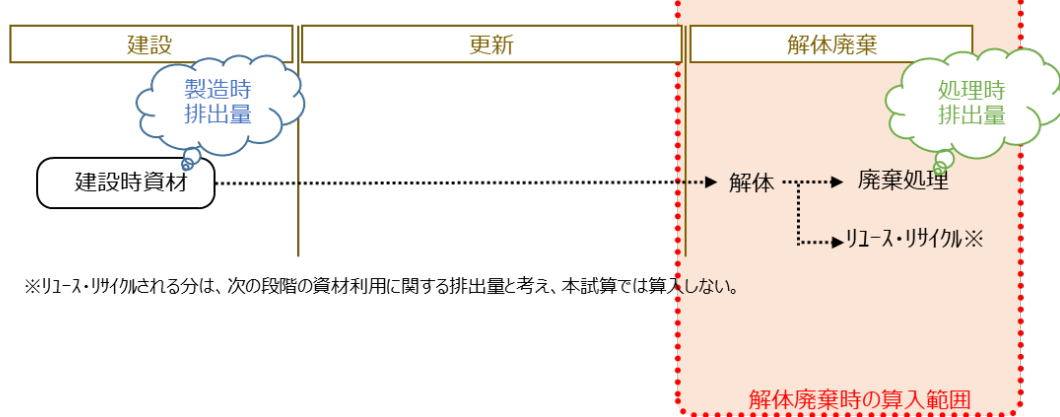
■更新される資材

※更新の対象であり、解体廃棄時にも資材量を参入する資材。



※リユース・リサイクルされる分は、次の段階の資材利用に関する排出量と考え、本試算では算入しない。

■修繕・更新のない資材



※リユース・リサイクルされる分は、次の段階の資材利用に関する排出量と考え、本試算では算入しない。

図 3.4-9 廃棄段階の算定の範囲

③ 解体・廃棄項目(リユース・リサイクル・廃棄)

表 3.5-7～表 3.5-11 に、CLT 建築物と RC 建築物の各工事項目において、解体時のリユース、リサイクル、廃棄について表に示す。温室効果ガス排出量の算定としては、廃棄処理が必要な項目(表で色を塗りつぶした項目)について行った。廃棄処理が必要な工事項目について、積算資料による資材量に対して、廃棄処理用の原単位を乗じて算出した。廃棄処理用の原単位についても、3.4 の建築用原単位データベースにおける原単位項目として、調査を行った。

表 3.5-7 解体廃棄項目(CLT 建築物 1/3)

項目 (CLT建築物)	解体時			資料・根拠		
	リユース	リサイクル	廃棄			
構造躯体	CLT・水性高分子イソシアネート	CLT	CLTパネルに再利用(埋木・土木利)	チップ→サーマルユース		
	金物	鉄、亜鉛メッキ Zn20		溶解-再生		
基礎・土台	コンクリート	コンクリート		コンクリート→路盤材等・鉄材→溶解-再生	日本鉄リサイクル工業会・国交省	
	鉄筋・鋼製束・通気水切り	鉄、亜鉛鉄板		溶解-再生		
	防水シート	ポリエチレン		サーマルユース		
	土台・合板・型枠	木材		チップ→サーマルユース		
	土台下パッキン	ポリオレフィン樹脂 +			産業廃棄物→汚泥	
	止水板	塩化ビニル			選別_埋め立て	
屋根	平板葺	陶器		平板葺→路盤材	山形県、国交省	
	マスターーフィン	改質アスファルト		サーマルユース		
	合板、垂木、瓦	木材		サーマルユース		
	樋・集水器	塩化ビニル		抽出→再生塩ビ		
	漆喰	消石灰			埋め立て	環境省
	鼻隠し	ケイカル板		粉砕→再生セメント		
	水切り	ステンレス	ステンレス			ステンレス協会
小屋裏界壁	敷戸台・母屋・束・枠材	木材		サーマルユース		
	石膏ボード	ボード紙、石膏			石膏埋め立て	
	断熱材	グラスウール	GW			
	平プレート	鉄		溶解-再生		
外壁	透湿防水シート	ポリエチレン		サーマルユース	マガイソバール(株)	
	杉板	木材		サーマルユース		
	胴縁	木材		サーマルユース		
	断熱材	グラスウール	GW			
	横胴縁	ガルバリウム		溶解-再生		
	水切り(一階土台建具間のみ)	アルミ		選別-再生アルミ		

表 3.5-8 解体廃棄項目(CLT 建築物 2/3)

項目 (CLT建築物)	解体時			資料・根拠	
	リユース	リサイクル	廃棄		
庇	硬質木片セメント板	木片、セメント		サーマルユース、セメント原料	
	シート塗布併用防水			焼却？	
	勾配材	木材		サーマルユース	
	捨て板金	亜鉛鉄板		溶解－再生	
	鼻隠し	ケイカル板		粉碎→セメント原料	
バルコニー	硬質木片セメント板	木片、セメント		サーマルユース、セメント原料	
	ウレタンゴム系塗膜防水	ゴムアス、ガラスメッシュ		焼却？	ウレタン建材工業会
	柱・横材・面材・勾配	木材		サーマルユース	
	水切り	亜鉛鉄板		溶解－再生	
	金物、ビス・ネジ	鉄、ステンレス		溶解－再生	
	笠木	アルミ		溶解－再生	
	樋・集水器	塩ビ		抽出→再生塩ビ	
	1F 床	モルタル		粉碎－セメント原料	
	1F 床	溶接金網		溶解－再生	
	建具取り合いシーリング	変成シリコーン		焼却	
窓・扉	サッシ	アルミ樹脂複合		分解－粉碎－再生	埋め立て 経産省
	金物・ドア・カーテンレール	アルミ、ステンレス		溶解－再生	
	窓ガラス、ドアガラス			溶解－再生	
	カーテンボックス	木製		サーマルユース	
エントランス	タイル	磁器質		粉碎→セメント原料	
	モルタル	モルタル		粉碎→セメント原料	
階段室	モルタル	モルタル		粉碎→セメント原料	
	シート防水	アスファルト系		サーマルユース	
	タイル	磁器質		粉碎→セメント原料	
	硬質木片セメント板	木片、セメント		サーマルユース、セメント原料	
	CLT		CLT		
	金物	鉄		溶解－再生	
床	合板フローリング	ポリエチレン発泡体、合板		合板－粉碎－サーマルユース	発泡体－焼却？ *東京でファミリー物件の賃貸平均
	合板、パーティクルボード、巾木等	木材		サーマルユース	

表 3.5-9 解体廃棄項目(CLT 建築物 3/3)

項目 (CLT建築物)	解体時			資料・根拠	
	リユース	リサイクル	廃棄		
床	SSボード	セメント押し出し成形板		粉砕→セメント原料	
	支持脚	プラスチック・ゴム		粉砕→サーマルユース	ゴムくずは天然ゴムだけ。ほとんどが添
	釘	ステンレス		溶解→再生	
	遮音マット	特殊非加硫ゴム		サーマルユース	埋め立て ゴムくずは天然ゴムだけ。ほとんどが添
	金物	鉄		溶解	
天井	天井根太	木材		サーマルユース	
	断熱材	グラスウール	GW		
	石膏ボード	ボード紙、石膏		ボード紙→サーマル？	石膏埋め立て
	ビニルクロス貼り	塩ビ、パルプ		抽出→再生塩ビ、再生パルプ	塩化ビニル環境対策協議会
	廻り縁	塩ビ		抽出→再生塩ビ	塩化ビニル環境対策協議会
壁 CLT現し面以外	石膏ボード	ボード紙、石膏		ボード紙→サーマル？	石膏埋め立て
	ビニルクロス貼り	塩ビ、パルプ		抽出→再生塩ビ、再生パルプ	
	ガラス壁	ガラス		溶解	
	コーナービート	塩ビ		抽出→再生塩ビ	
間仕切壁	壁	204材		サーマルユース	
	石膏ボード	ボード紙、石膏		ボード紙→サーマル？	石膏埋め立て
	ビニルクロス貼り	塩ビ、パルプ		抽出→再生塩ビ、再生パルプ	
内部ドア	木製・木材・合板	木材		サーマルユース	
	樹脂シート・オレフィンシート			サーマルユース	

表 3.5-10 解体廃棄項目(RC 建築物 1/2)

項目 (RC建築物)	解体時			資料・根拠		
	リユース	リサイクル	廃棄			
基礎	コンクリート	コンクリート		・コンクリート→路盤材等 ・鉄材→	日本鉄リサイクル工業会・国交省	
	鉄筋・鋼製束・通気水切り	鉄、亜鉛鉄板		溶解-再生		
	型枠	木材		・チップ-サーマルユース		
	止水板	塩化ビニル			選別_埋め立て	
構造躯体	コンクリート	-		・コンクリート→路盤材	日本鉄リサイクル工業会・国交省	
	鉄筋	-		・鉄筋→再利用	日本鉄リサイクル工業会・国交省	
屋根	平板葺	陶器		・平板葺→路盤材	山形県、国交省	
	マスタールーフィング	改質アスファルト		サーマルユース		
	合板、垂木、瓦棧	木材		サーマルユース		
	樋・集水器	塩化ビニル		抽出→再生塩ビ	埋め立て	
	漆喰	消石灰			埋め立て	環境省
	鼻隠し	ケイカル板		粉碎→再生セメント		
	水切り	ステンレス	ステンレス			ステンレス協会
小屋裏界壁	敷戸台・母屋・束・枠材	木材		サーマルユース		
	断熱材	グラスウール	GW			
	平プレート	鉄		溶解-再生		
外壁	アクリル塗布 吹付	-			選別_埋め立て	
	コーキング	変成シリコン			焼却	
軒裏	アクリル塗布 吹付	-				
樋	樋・集水器	塩ビ		抽出→再生塩ビ		
バルコニー	防水モルタル床	防水モルタル		粉碎→セメント原料		
	FRP防水	FRP		セメント原燃化		
	トップコート	-				
	コーキング	-				
	タイル	磁器質		粉碎→セメント原料		
	モルタル	モルタル		粉碎→セメント原料		
階段室	モルタル	モルタル		粉碎→セメント原料		
	アクリル塗布 吹付	-				
	タイル	磁器質		粉碎→セメント原料		
	踏面ゴムシート貼り	ゴム		サーマルユース	ゴムくずは天然ゴムだけ。ほとんどが添	

表 3.5-11 解体廃棄項目(RC 建築物 2/2)

項目 (RC建築物)			解体時			資料・根拠
			リユース	リサイクル	廃棄	
床	合板フローリング	ポリエチレン発泡体、合板		合板 - 粉碎 - サーマルユース	発泡体 - 焼却?	* 東京でファミリー物件の賃貸平均
	合板、パーティクルボード、巾木等	木材		サーマルユース		
	支持脚	プラスチック・ゴム		粉碎→サーマルユース		ゴムくずは天然ゴムだけ。ほとんどが添
	押出法ポリスチレンフォーム 3 種	-		サーマルユース		
	釘	ステンレス		溶解 - 再生		
天井	ビニルクロス貼り	塩ビ、パルプ		抽出→再生塩ビ、再生パルプ		塩化ビニル環境対策協議会
	廻り縁	塩ビ		抽出→再生塩ビ		塩化ビニル環境対策協議会
壁	石膏ボード	ボード紙、石膏		ボード紙 - サーマル?	石膏埋め立て	
	ビニルクロス貼り	塩ビ、パルプ		抽出→再生塩ビ、再生パルプ		
	発砲ウレタン吹き付け	発砲ウレタン		サーマルユース?	埋め立て	
	コーナービート	塩ビ		抽出→再生塩ビ		
窓・扉	サッシ	アルミ樹脂複合		分解 - 粉碎 - 再生	埋め立て	経産省
	金物・ドア・カーテンレール	アルミ、ステンレス		溶解 - 再生		
	窓ガラス、ドアガラス	-		溶解 - 再生		
	カーテンボックス	木製		サーマルユース		
内部ドア	木製・木材・合板	木材		サーマルユース		
	樹脂シート・オレフィンシート	-		サーマルユース		

④ 試算結果

廃棄段階における温室効果ガス排出量の試算結果を表 3.5-12、表 3.5-13 に示す。CLT 建築物で 983 kg-CO₂eq、RC 建築物で 294 kg-CO₂eq となった。建設、修繕・更新、運用といった他の段階における温室効果ガス排出量に対する比率としては小さい値である。

表 3.5-12 廃棄段階の温室効果ガス排出量(CL T 建築物)

【CLT建築物 廃棄時排出量】

分類	項目	資材詳細	数量	単位	廃棄の 手法	排出量 [kg-CO ₂ eq]
コンクリート工事	止水板	塩ビ製	7	m	埋め立て	0.063
CLT躯体工事	基礎パッキング	長尺/KP-L120/厚20	143.4	m	産廃→汚泥	1.4114
屋根工事	棟包み	屋根同材/棟垂木・シリコン入り南蛮漆喰共	6.9	m	埋め立て	0.4869
	縦樋	φ100/硬質カラー塩ビ管 (VP) /掴み金物共	54.5	m	埋め立て	0.6686
	呼樋	φ100/L=1950/硬質カラー塩ビ管 (VP) /掴み金物共	4	箇所	埋め立て	0.0957
	屋根工事	W100×H100/糸=300/ステンレス製/既製品	62.2	m	埋め立て	0.7254
バルコニー	FRP防水	補修面	2.4	m ²	焼却	12.6314
	シート塗布併用防水	木毛セメント板面/WOATW-DR3同等	48	m ²	焼却	197.0496
	シート塗布併用防水	CLT面/WOATW-DR3同等	21.6	m ²	焼却	77.3041
	シート塗布併用防水	WOATW-DR3同等	36	箇所	焼却	47.2919
	FRP防水	モルタル面/トップコート仕上	24	m ²	焼却	126.3138
	FRP防水	W150×H20/糸=190/モルタル面	20	m	焼却	19.9997
	取合シーリング	20×10/変成シリコン系	282	m	焼却	98.1224
	取合シーリング	15×10/変成シリコン系	33	箇所	焼却	8.7684
	軒樋	硬	40.2	m	埋め立て	0.0801
	呼樋	φ100/L=550/硬質カラー塩ビ管 (VP) /掴み金物共	2	箇所	埋め立て	0.0135
	縦樋	硬	12.2	m	埋め立て	0.0439
	集水器	自在ドレン付/硬	2	箇所	埋め立て	0.0115
庇工事	シート塗布併用防水	木毛セメント板面/WOATW-DR3同等	56	m ²	焼却	229.8912
天井工事	PB2重貼	厚12.5+12.5/クロス下	369	m ²	埋め立て	44.8837
	PB2重貼	厚12.5+12.5/クロス下	29	m ²	埋め立て	3.5274
	PB2重貼	厚12.5+12.5(不燃)/クロス下	36.5	m ²	埋め立て	4.4397
床工事	2,3階床 遮音マット	厚8/置床面	217	m ²	埋め立て	36.5957
	2,3階床 フローリング	厚12/置床面	24	m ²	焼却	0.3812
	2,3階床 トイレ・洗面 フローリング	厚12/置床面	20	m ²	焼却	0.3177
	2,3階床 遮音マット面 フローリング	厚12/遮音マット面	217	m ²	焼却	3.4468
	1階床 フローリング	厚12/置床面	152	m ²	焼却	2.4143
	1階床 トイレ・洗面 フローリング	厚12/置床面	9	m ²	焼却	0.143
小屋組工事	石膏ボード	厚12.5	83.5	m ²	埋め立て	5.0783
内壁	PB貼	厚12.5/クロス下	149	m ²	埋め立て	9.0619
	PB貼	厚12.5(不燃)/クロス下	62.3	m ²	埋め立て	3.789
	PB貼	厚12.5/家具裏	8.8	m ²	埋め立て	0.5352
	PB貼	厚12.5(不燃)/家具裏	10.7	m ²	埋め立て	0.6508
	PB2重貼	厚12.5+12.5/クロス下	289	m ²	埋め立て	35.1528
キッチン	PB貼	厚12.5(不燃)/家具裏	3.3	m ²	埋め立て	0.2007
	PB貼	厚12.5(不燃)/キッチンパネル下	13.5	m ²	埋め立て	0.821
建具	引違い窓	W1655×H2028/防火設備	12	箇所	埋め立て	6.0884
	引違い窓	W782.5×H900/防火設備	12	箇所	埋め立て	1.2775
	引違い窓	W1655×H1100/防火設備	12	箇所	埋め立て	3.3024
	引違い窓	W400×H900/防火設備	6	箇所	埋め立て	0.3265
合計						983

表 3.5-13 廃棄段階の温室効果ガス排出量(RC 建築物)

【RC建築物 廃棄時排出量】

分類	項目	資材詳細	数量	単位	廃棄の 手法	排出量 [kg-CO2eq]
コンクリート工事	止水板	塩ビ製	7	m	埋め立て	0.063
屋根工事	軒樋	W100×H100/糸 = 300/ステンレス製/既製品	62.2	m	埋め立て	0.7254
	縦樋	φ100/硬質カラー塩ビ管 (VP) / 摺り金物共	49.3	m	埋め立て	0.6048
	棟包み	屋根同材/棟垂木・シリコン入り南蛮漆喰共	6.9	m	埋め立て	0.4869
	呼樋	φ100/L = 550/硬質カラー塩ビ管 (VP) / 摺り金物共	2	箇所	埋め立て	0.0135
	呼樋	φ100/L = 1950/硬質カラー塩ビ管 (VP) / 摺り金物共	6	箇所	埋め立て	0.1435
外壁	打継目地シーリング	20×15/ポリウレタン系	76.4	m	焼却	70.1342
	誘発目地シーリング	20×15/ポリウレタン系	160	m	焼却	146.8779
	取合シーリング	φ60/10×10/変成シリコン系	12	箇所	焼却	0.5698
	アクリル樹脂吹付	補修面/エスケー化研/ツークコートタイル同等	436	m2	選別,埋め立て	7.0606
建具	断熱材	厚30 硬質発泡ポリウレタン吹付	468	m2	埋め立て	5.0526
	引違い窓	W1900×H1900/防火設備	12	箇所	埋め立て	6.0884
	引違い窓	W900×H900/防火設備	12	箇所	埋め立て	1.2775
	引違い窓	W1900×H1100/防火設備	12	箇所	埋め立て	3.3024
	引違い窓	W400×H900/防火設備	6	箇所	埋め立て	0.3265
床工事	床	フローリング	393	m2	焼却	6.2424
	トイレ・洗面	フローリング	29	m2	焼却	0.4606
内壁	PB貼	厚12.5/クロス下	682	m2	埋め立て	41.4779
	耐火間仕切	45形/強化PB/厚12.5 + 12.5/両面	17.5	m2	埋め立て	2.1286
キッチン	PB貼	厚12.5/家具裏	9.4	m2	埋め立て	0.5717
	PB貼	厚12.5/キッチンパネル下	6.4	m2	埋め立て	0.3892
合計						294

3.6 運用段階のエネルギー消費量の試算

3.6.1 共同住宅のエネルギー消費性能算出方法

「建築物のエネルギー消費性能の向上に関する法律(建築物省エネ法)」における評価基準であるエネルギー消費性能の算定手順において、基準一次エネルギー消費量及び設計一次エネルギー消費量の算出手法が整理されている。

設計一次エネルギー消費量とは、評価対象建物の省エネ手法を考慮した、暖冷房、換気、照明、給湯等の年間のエネルギー消費量を示す。一方、基準一次エネルギー消費量は、評価対象建物の用途や規模において、標準的な仕様を採用した場合のエネルギー消費量である。

これらの値は、あくまで建物の性能を評価する基準としての値ではあるが、各方面で、建物のエネルギー消費量の目安として扱われており、本試算においても、一次エネルギー消費量を算出し、これを元にLCA 試算対象建物の運用段階における電力・ガスのエネルギー消費量を算出する。

一次エネルギー消費量の計算ツールとしては、国土交通省国土技術政策総合研究所、国立研究開発法人建築研究所、一般社団法人日本サステナブル建築協会などが中心となりとりまとめた Web 上のプログラム(住宅に関する省エネルギー基準に準拠したプログラム)が整備されており、本試算でも活用した (Version 3.1.0)。

一次エネルギー消費性能

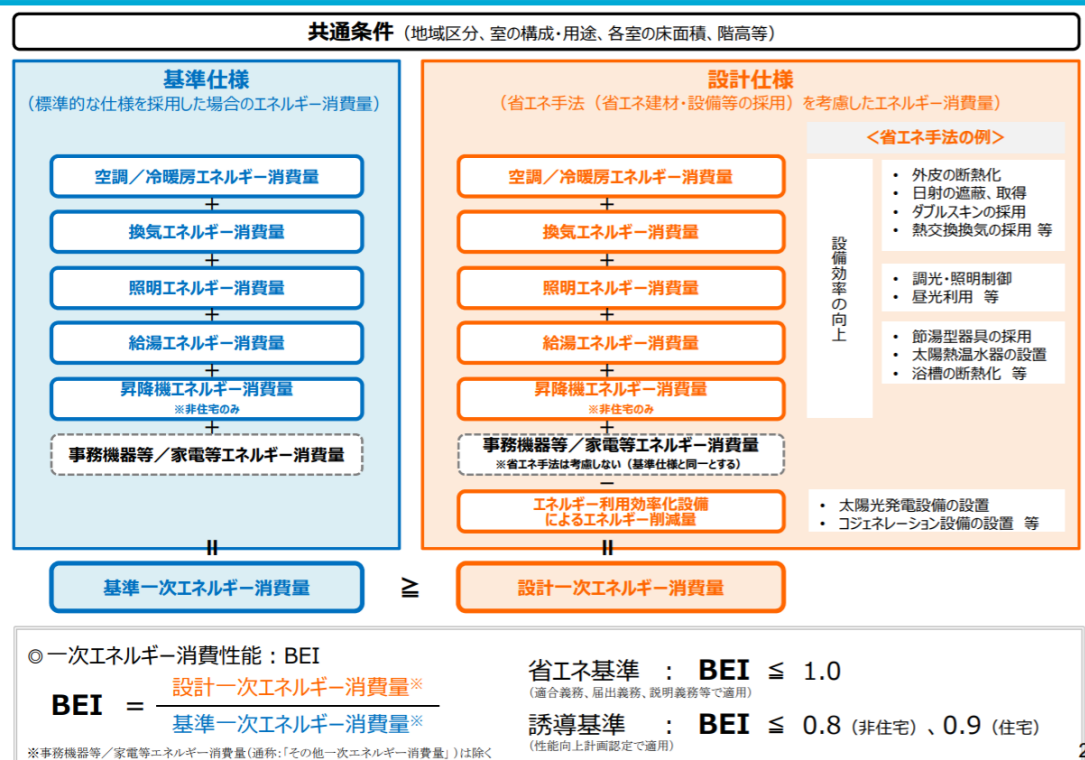


図 3.6-1 一次エネルギー消費性能(国土交通省資料より)

3.6.2 試算対象建物の住戸構成

(a) CLT 建築物モデル

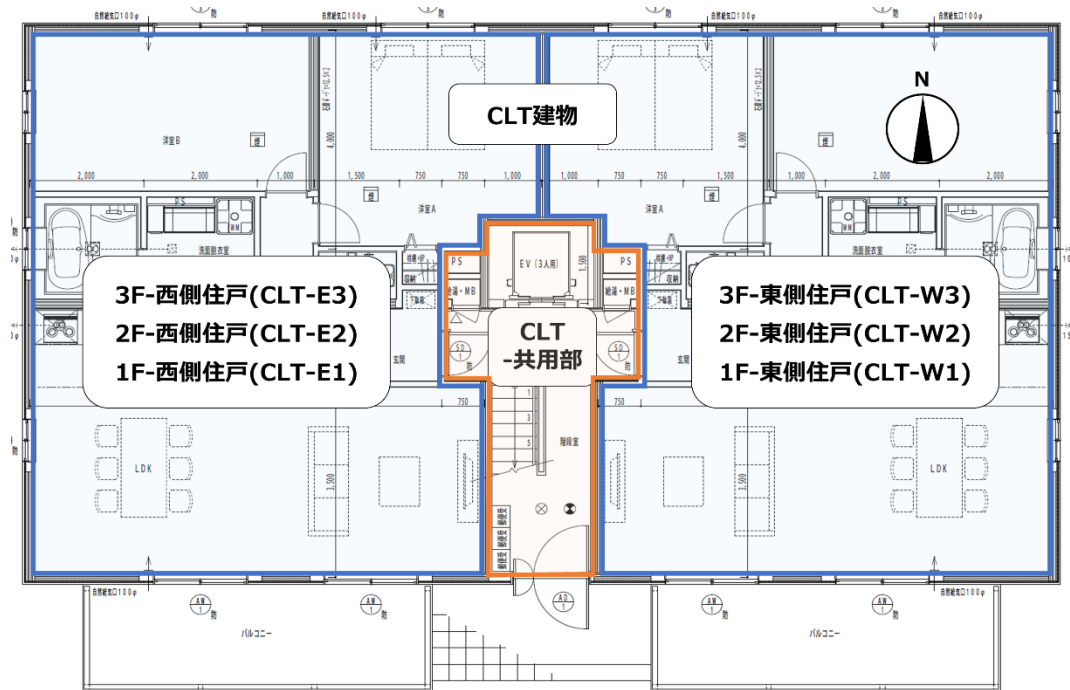


図 3.6-2 CLT 建築物-平面図

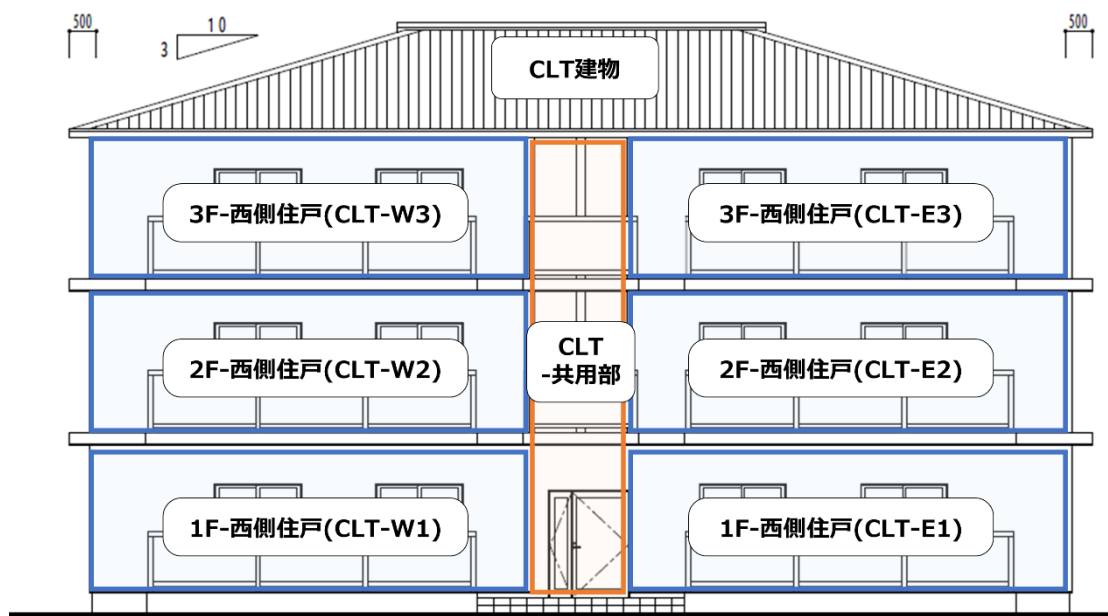


図 3.6-3 CLT 建築物-南側

(b)RC 建築物モデル

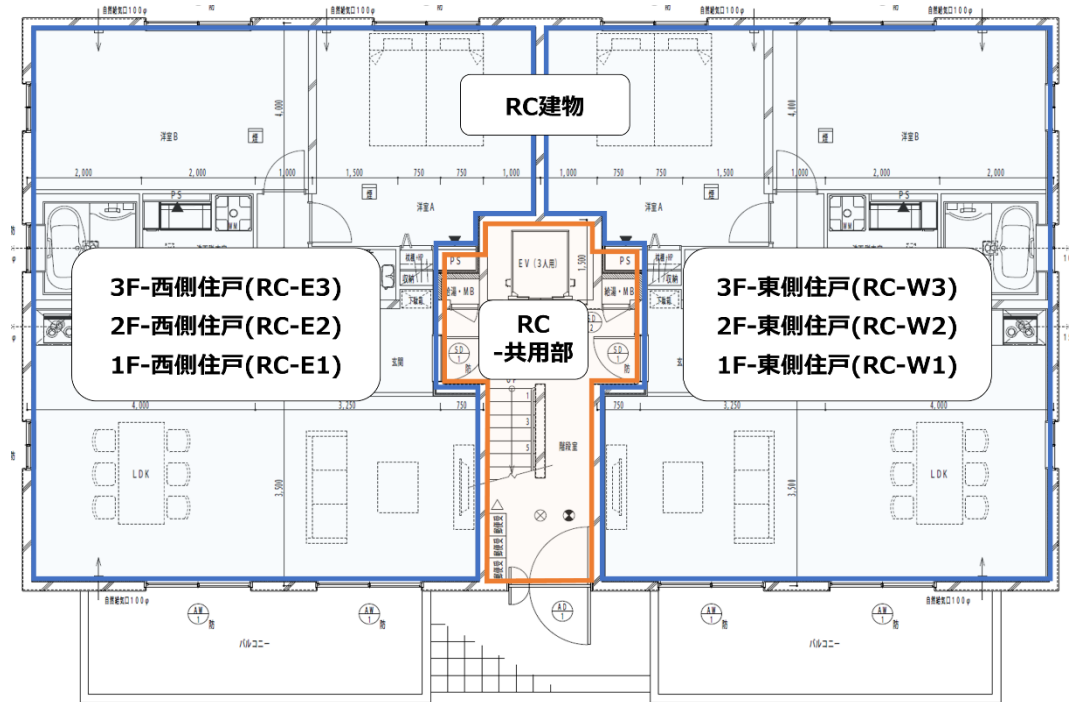


図 3.6-4 RC 建築物-平面図

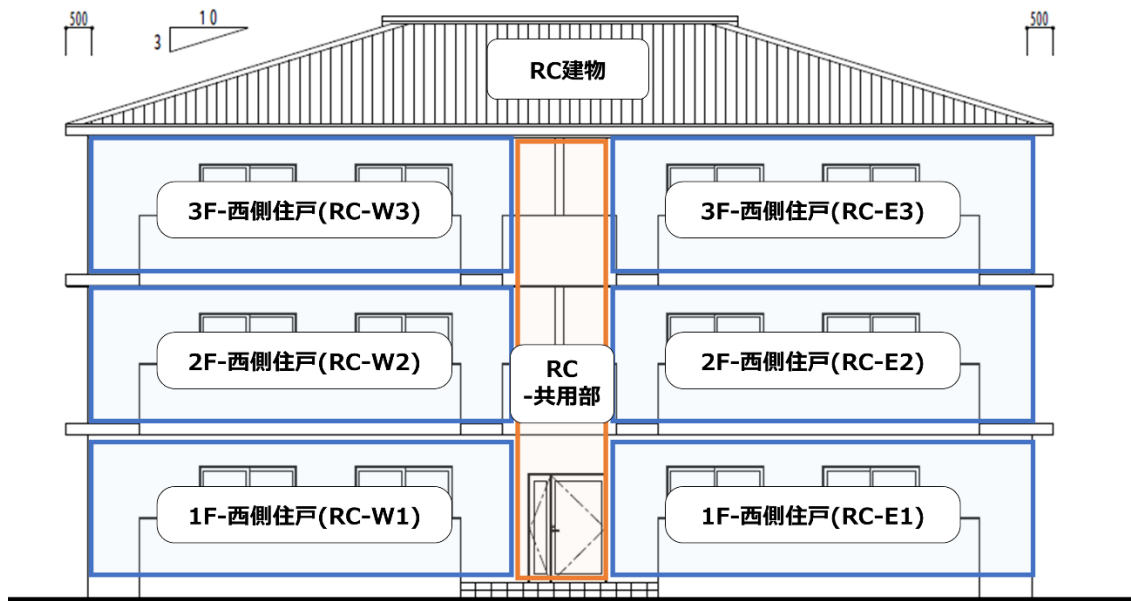


図 3.6-5 RC 建築物-南側

3.6.3 外皮性能

外皮性能については、CLT 協会様提供資料より下表のとおりで想定した。

- 検討省エネ地域区分 : 6地域
- 外皮性能基準値 外皮平均熱貫流率 UA [$W/(m^2 \cdot K)$] : 0.87
 - 冷房期の平均日射熱取得率 η_{AC} [-] : 2.8
 - 暖房期の平均日射熱取得率 η_{AH} [-] : -

(a)CLT 建築物の UA 値 η_{AC} 値、 η_{AH} 値

表 3.6-1 CLT 建築物の外皮性能

CLT 建物			西側住戸	東側住戸
	3F	名称	CLT-W3	CLT-E3
		UA	0.38	0.38
		η_{AC}	1.0	1.0
		η_{AH}	1.1	1.1
	2F	名称	CLT-W2	CLT-E2
		UA	0.35	0.35
		η_{AC}	0.8	0.8
		η_{AH}	0.9	0.9
	1F	名称	CLT-W1	CLT-E1
		UA	0.42	0.42
		η_{AC}	0.7	0.7
		η_{AH}	0.9	0.9

(b)RC 建築物の UA 値 η_{AC} 値、 η_{AH} 値

表 3.6-2 RC 建築物の外皮性能

RC 建物			西側住戸	東側住戸
	3F	名称	RC-W3	RC-E3
		UA	0.67	0.67
		η_{AC}	1.4	1.4
		η_{AH}	1.5	1.5
	2F	名称	RC-W2	RC-E2
		UA	0.77	0.77
		η_{AC}	1.1	1.1
		η_{AH}	1.3	1.3
	1F	名称	RC-W1	RC-E1
		UA	0.71	0.71
		η_{AC}	1.0	1.0
		η_{AH}	1.2	1.2

(c)外皮面積

- CLT-E1、CLT-W1 : 280.14 m^2
- CLT-E2、CLT-W2 : 279.76 m^2
- CLT-E3、CLT-W3 : 278.50 m^2
- RC-E1、RC-W1 : 279.54 m^2
- RC-E2、RC-W2 : 278.65 m^2
- RC-E3、RC-W3 : 278.65 m^2

3.6.4 計算条件の検討

一次エネルギー消費量計算のための、住宅に関する省エネルギー基準に準拠したプログラムにおける計算条件を以降に示す。

①各住戸

(a)基本情報

- 住宅の建て方 :共同住宅
- 居室の構成 :主たる居室とその他の居室、非居室で構成される
 - 主たる居室 :34 m²
 - その他居室 :30.5 m²
 - 合計 :82.375 m²

表 3.6-3 面積表

室名		床面積[m ²]	
主たる居室	LDK	34	
その他居室	洋室A	15.5	30.5
	洋室B	15	
非居室	浴室	4	17.875
	洗面	4	
	トイレ	1.5	
	収納	0.5625	
	玄関・ホール	7.0625	
	PS等	0.75	
合計		82.375	

- 地域区分:6 地域
- 年間の日射地域区分:指定しない(太陽光発電設備なし)

(b)外皮面積等

- 外皮性能と外皮面積については 3.6.3 の通り
- 通風利用、蓄熱利用、床下空間経由外気導入 :なし

(c)暖房設備

- 暖房方式 :居室のみを暖房する
- 主たる居室
 - 暖房設備機器の種類 :ルームエアコンディショナー
 - エネルギー消費効率 :区分(い)
 - 小能力時高効率型コンプレッサー :評価しない、搭載しない
- その他居室
 - 暖房設備機器の種類 :ルームエアコンディショナー
 - エネルギー消費効率 :区分(い)
 - 小能力時高効率型コンプレッサー :評価しない、搭載しない

(d)冷房設備

- 冷房方式:居室のみを冷房する
 - 冷房設備機器の種類 :ルームエアコンディショナー
 - エネルギー消費効率 :区分(い)
 - 小能力時高効率型コンプレッサー :評価しない、搭載しない
- その他居室
 - 冷房設備機器の種類 :ルームエアコンディショナー
 - エネルギー消費効率 :区分(い)
 - 小能力時高効率型コンプレッサー :評価しない、搭載しない

(e)換気設備

- 換気設備の方式 :壁付け第三種換気※図面よりダクトレスシステム
- 比消費電力 :0.3W/(m³/h)省エネ基準相当
- 換気回数 :0.5 回/h
- 熱交換型換気設備 :なし

(f)給湯設備

- 給湯設備・浴室等の有無 :給湯設備がある(浴室等がある)
- ふろ機能の種類 :ふろ給湯機(追焚あり)

(g)熱源機

- 熱源機の種類 :ガス潜熱回収型給湯機
- 効率(モード熱効率):92.5%
 - ※ノーリツ「GT-CP2062AWX-PS-2 BL (PS 扉内設置形、スタンダード(フルオート)、20号、集合住宅向け)」を参考機器とした。
- 風呂の機能 :追い炊きあり

(h)省エネ・節湯対策

- 配管方式 :ハッター式
- ハッター分岐後の配管径 :すべての配管径が 13A 以下
- 水栓の種類 :2 バルブ水栓以外
- 台所 :手元止水機能あり、水優先吐水機能あり
- 浴室シャワー :手元止水機能あり、小流量吐水機能あり
- 洗面水栓 :水優先吐水機能あり
- 浴室の保温 :高断熱浴槽

(i)照明設備

- 照明器具の種類:全て LED
- 調光・人感センサー:なし

②共用部照明

(a)省エネ基準における基準値

基準一次エネルギー消費量原単位は、「平成 28 年省エネルギー基準に準拠したエネルギー消費性能の評価に関する技術情報(非住宅建築物)」より、共同住宅共用部の屋外廊下で、256 MJ/(㎡・年)である。

表 3.6-4 基準設定照明設備仕様および基準一次エネルギー消費量原単位

建物用途	室用途	基準設定器具形式	基準設定光源	基準設定保守率	基準設定照度 [lx]	基準設定消費電力 [W/㎡]	年間点灯時間 [時間]	基準値 [MJ/(㎡・年)]
集会所等	浴場施設のロビー	C	FHF32	0.69	500	10.9	5110	544
集会所等	浴場施設の便所	G	FHT32	0.7	300	12	5110	598
集会所等	浴場施設の喫煙室	A	FHF32	0.69	300	6.6	5110	329
集会所等	映画館の客席	G	FHT32	0.7	300	12	1095	128
集会所等	映画館のロビー	G	FHT32	0.7	300	12	5475	641
集会所等	映画館の便所	G	FHT32	0.7	300	12	5475	641
集会所等	映画館の喫煙室	A	FHF32	0.69	300	6.6	5475	353
集会所等	図書館の図書室	C	FHF32	0.69	750	16.3	3070	488
集会所等	図書館のロビー	G	FHT32	0.7	300	12	3070	360
集会所等	図書館の便所	G	FHT32	0.7	300	12	3070	360
集会所等	図書館の喫煙室	A	FHF32	0.69	300	6.6	3070	198
集会所等	博物館の展示室	C	FHF32	0.69	500	10.9	2456	261
集会所等	博物館のロビー	G	FHT32	0.7	300	12	2456	288
集会所等	博物館の便所	G	FHT32	0.7	300	12	2456	288
集会所等	博物館の喫煙室	A	FHF32	0.69	300	6.6	2456	158
集会所等	劇場の楽屋	F	FHF32	0.69	500	12.2	2510	299
集会所等	劇場の舞台	G	FHT32	0.7	500	20	2259	441
集会所等	劇場の客席	G	FHT32	0.7	300	12	2259	265
集会所等	劇場のロビー	G	FHT32	0.7	300	12	2259	265
集会所等	劇場の便所	G	FHT32	0.7	300	12	2259	265
集会所等	劇場の喫煙室	A	FHF32	0.69	300	6.6	2259	146
集会所等	カラオケボックス	G	FHT32	0.7	400	16	8760	1368
集会所等	ホール/ラウンジ	G	FHT32	0.7	400	16	5110	798
集会所等	ばちこ屋	A	FHF32	0.69	1000	22	4745	1019
集会所等	競馬場又は競輪場の客席	A	FHF32	0.69	500	11	2776	298
集会所等	競馬場又は競輪場の券売場	A	FHF32	0.69	500	11	2776	298
集会所等	競馬場又は競輪場の店舗	A	FHF32	0.69	500	11	2776	298
集会所等	競馬場又は競輪場のロビー	G	FHT32	0.7	300	12	2776	325
集会所等	競馬場又は競輪場の便所	G	FHT32	0.7	300	12	2776	325
集会所等	競馬場又は競輪場の喫煙室	A	FHF32	0.69	300	6.6	2776	179
集会所等	社寺の本殿	E	FHP45	0.69	300	8.1	2510	198
集会所等	社寺のロビー	G	FHT32	0.7	300	12	2510	294
集会所等	社寺の便所	G	FHT32	0.7	300	12	2510	294
集会所等	社寺の喫煙室	A	FHF32	0.69	300	6.6	2510	162
集会所等	厨房	A	FHF32	0.69	750	16.5	4000	644
集会所等	屋内駐車場	F	FHF32	0.69	150	3.6	4000	141
集会所等	機械室	F	FHF32	0.69	200	4.9	400	19
集会所等	電気室	F	FHF32	0.69	200	4.9	400	19
集会所等	湯沸室等	A	FHF32	0.69	300	6.6	2000	129
集会所等	食品庫等	F	FHF32	0.69	300	7.2	2000	141
集会所等	印刷室等	C	FHF32	0.69	500	10.9	2000	213
集会所等	廃棄物保管場所等	F	FHF32	0.69	150	3.6	2000	70
工場等	倉庫	F	FHF32	0.69	300	7.2	3000	211
工場等	屋外駐車場又は駐輪場	F	FHF32	0.69	150	3.6	3000	105
共同住宅共用部	屋内廊下	G	FHT32	0.7	150	6	8760	513
共同住宅共用部	ロビー	G	FHT32	0.7	300	12	8760	1026
共同住宅共用部	管理人室	C	FHF32	0.69	750	16.3	2322	369
共同住宅共用部	集会所	C	FHF32	0.69	500	10.9	1966	113
共同住宅共用部	屋外廊下	G	FHF16	0.69	300	12	4380	256
共同住宅共用部	機械室	F	FHF32	0.69	200	4.9	200	10
共同住宅共用部	電気室	F	FHF32	0.69	200	4.9	200	10
共同住宅共用部	屋内駐車場	F	FHF32	0.69	150	3.6	8760	308
共同住宅共用部	廃棄物保管場所	F	FHF32	0.69	150	3.6	8760	308

(b)面積算定

階段室面積は、36.75 ㎡である。よって、1 棟あたりの共用部分(階段室)の照明の年間消費電力量は 964kWh とする。

表 3.6-5 棟全体の床面積(CLT,RC 共通)

項目	ワンフロア床面積 [㎡]	1棟の床面積 [㎡]	基準一次エネルギー消費量原単位 [MJ/(㎡・年)]	1棟の共用部の照明消費電力 [kWh/年]
住戸	164.75	494.25	-	-
階段室	12.25	36.75	256	964
EV	3	9	-	-
合計	180	540	-	-

※電力の一次エネルギー換算係数 9.76[MJ/kWh]

③共用部昇降機

昇降機の一次エネルギー消費量については、「平成 28 年省エネルギー基準に準拠したエネルギー消費性能の評価に関する技術情報(非住宅建築物)」より、図 3.6-6 の通りの式でもとめる。系統は一つなので、下式のとおりとなり、年間 7,774 MJ の一次エネルギー消費量となる。電力量としては、電力の一次エネルギー換算係数 9.76 MJ/kWh として、797 kWh とした。

$$E_{SEV} = \left(\frac{200[\text{kg}] \times 25[\text{m/分}] \times 1/40 \times 5480[\text{h}] \times 1 \times 1}{860} \right) \times 9760 \times 10^{-3}$$

$$= 7,774 \text{ MJ/年}$$

- 積載荷重 : 200[kg] ※1
- 定格速度 : 上昇・下降の平均として 25[m/分] ※1
- 基準設定速度制御係数 : 1/40 ※1, ※2
- 年間運転時間 : 共同住宅の共用部年間運転時間 5480 時間 ※3
- 輸送能力係数 : 1 ※4
- 台数 : 1[台]

$$E_{SEV} = \sum_{i=1}^n \left(\frac{L_{SEV,i} \times V_{SEV,i} \times C_{SEV} \times T_{SEV,i} \times M_{SEV,i} \times N_{SEV,i}}{860} \right) \times 9760 \times 10^{-3} \quad (3.5.1)$$

ここで、

- $L_{SEV,i}$: 昇降機系統 i の積載質量 [kg]
- $V_{SEV,i}$: 昇降機系統 i の定格速度 [m / 分]
- C_{SEV} : 基準設定速度制御係数 [-]
- $T_{SEV,i}$: 昇降機系統 i の年間運転時間 [時間]
- $M_{SEV,i}$: 昇降機系統 i の輸送能力係数 [-]
- $N_{SEV,i}$: 昇降機系統 i に属する昇降機の台数 [台]
- n : 当該非住宅建築物における昇降機系統の数 [-]

図 3.6-6 昇降機の一次エネルギー消費量の基準値算定根拠

※1. 小型エレベーター/ウェルハート VS(Panasonic)

基本仕様

駆動方式	ロープ式(巻胴式)
運転方式	乗合全自動運転方式
制御方式	インバーター制御方式
定員(積載量)	3名(200kg)

定格速度	上昇20m/分 下降30m/分
電源※1	単相:200V(駆動用)/100V(照明用)
ドア形式	自動式4枚両引戸

※2. インバーター制御方式なので、可変電圧可変周波数制御方式として 1/40

※3. 平成 25 年省エネルギー基準に準拠した算定・判断の方法及び解説、I 非住宅建築物 P316 より

※4. 事務所等、ホテル等以外の場合は、輸送能力係数は 1。「平成 25 年省エネルギー基準に準拠した算定・判断の方法及び解説、I 非住宅建築物 P400 より」

3.6.5 試算結果

①エネルギー消費量

CLT 建築物、RC 建築物それぞれについて、6 住戸および共用部を合計した、年間のエネルギー消費量を表 3.6-6 に示す。

表 3.6-6 エネルギー消費量計算結果

タイプ		CLT			RC			共用部（共通）		
		階数	1F	2F	3F	1F	2F	3F	照明	昇降機
住戸名		CLT-E1・CLT-W1	CLT-E2・CLT-W2	CLT-E3・CLT-W3	RC-E3・RC-W3	RC-E2・RC-W2	RC-E1・RC-W1			
外皮性能	UA値	[W/m ² K]	0.42	0.35	0.38	0.71	0.77	0.67		
	ηAC	[-]	0.7	0.8	1.0	1.0	1.1	1.4		
	ηAH	[-]	0.9	0.9	1.1	1.2	1.3	1.5		
	表面積	[m ²]	280.14	279.76	278.5	279.54	278.65	278.65		
一次エネルギー消費量	暖房	[MJ]	13,524	12,041	12,177	19,666	20,574	17,934		
	冷房	[MJ]	3,248	3,460	3,744	3,175	3,242	3,979		
	換気	[MJ]	3,145	3,145	3,145	3,145	3,145	3,145		
	給湯	[MJ]	14,650	14,650	14,650	14,650	14,650	14,650		
	照明	[MJ]	3,564	3,564	3,654	3,564	3,564	3,564		
	その他	[MJ]	18,541	18,541	18,541	18,541	18,541	18,541		
	合計	[MJ]	56,672	55,401	55,911	62,741	63,716	61,813		
二次エネルギー消費量	電力	[kWh]	4,002	3,885	3,925	4,545	4,633	4,462	964	797
	ガス	[MJ]	17,327	17,327	17,327	17,327	17,327	17,327		
	未処理負荷	[MJ]	286	156	187	1,058	1,176	938		

	二次エネルギー			一次エネルギー換算				
	電力		ガス(住戸) [m ³ /年]	電力		ガス (住戸) [MJ/年]	合計	
	(住戸) [kWh/年]	(共用) [kWh/年]		(住戸) [MJ/年]	(共用) [MJ/年]		[MJ/年]	[GJ/年]
CLT住棟	23,624	1,761	2,310	230,570	17,187	103,962	351,720	352
RC住棟	27,280	1,761	2,310	266,253	17,187	103,962	387,402	387

※一次エネルギー換算係数：電力9.76[MJ/kWh]、ガス45[MJ/m³]

②温室効果ガス排出量

①で算出した運用時の電力・ガスのエネルギー消費量に対して、温室効果ガス排出量の換算係数としては、表 3.6-7 に示す IDEA v2.3 の原単位を用いた。電力の消費量については「電力、日本平均、2017年度」、ガスの消費量については「都市ガス 13A の燃料エネルギー」を用いた。

その結果、算定された年あたりの温室効果ガス排出量を表 3.6-8 に示す。

表 3.6-7 運用段階の電力・ガス消費エネルギーに用いた原単位

製品名	IDEA 製品コード	単位
電力、日本平均、2017年度	331111017	kWh
都市ガス13Aの燃焼エネルギー	341111801	MJ

表 3.6-8 運用段階のエネルギー消費における温室効果ガス排出量

	二次エネルギー			一次エネルギー換算			合計	温室効果ガス排出量		
	電力 (住戸) [kWh/年]	電力 (共用) [kWh/年]	ガス(住戸) [m ³ /年]	電力 (住戸) [MJ/年]	電力 (共用) [MJ/年]	ガス (住戸) [MJ/年]		電力 [t-CO ₂ eq /年]	ガス [t-CO ₂ eq /年]	合計 [t-CO ₂ eq/ 年]
CLT住棟	23,624	1,761	2,310	230,570	17,187	103,962	351,720	15.1	6.5	21.6
RC住棟	27,280	1,761	2,310	266,253	17,187	103,962	387,402	17.2	6.5	23.8

④ カーボンニュートラル化を想定したケース

現状として、エネルギーの脱炭素化は、今後数十年で解決すべき大きな課題として社会の中で認識されており、特に電力部門の再生可能エネルギー主力電源化などが達成目標として掲げられている。第6次エネルギー基本計画(2021年10月22日)における関連資料「2030年度におけるエネルギー需給の見通し」においては、2030年の電力需給の見通しとしては、電力需要を8,640億kWhとし、電力由来エネルギー起源二酸化炭素排出量の目標値は219百万t-CO₂とある。この点から、電力の二酸化炭素排出量換算値の2030年目標は、0.00025 t-CO₂/kWh と考えることができる。

このことから、2050年カーボンニュートラル化社会の実現を想定した電力の二酸化炭素排出量換算値の推移を図3.6-7のように想定し、カーボンニュートラルを想定した試算ケースを検討した。

なお、本ケースにおける2021年度の二酸化炭素排出量換算値については、二酸化炭素排出量算定・報告・公表制度における、報告用の電気事業者別排出係数代替値として0.00047 t-CO₂/kWhとした。

本報告では、気候変動への影響評価として温室効果ガスの二酸化炭素換算値t-CO₂eqを評価基準としているが、カーボンニュートラルを想定したケースにおける運用段階の排出量については、二酸化炭素排出量のみを含むものとして算定している。

また、建物モデルについては、カーボンニュートラル化に向けて電化を想定し、住戸の給湯設備は電気ヒートポンプ給湯機を想定、また調理器具においても電磁式調理器を想定しエネルギー消費量を試算した。

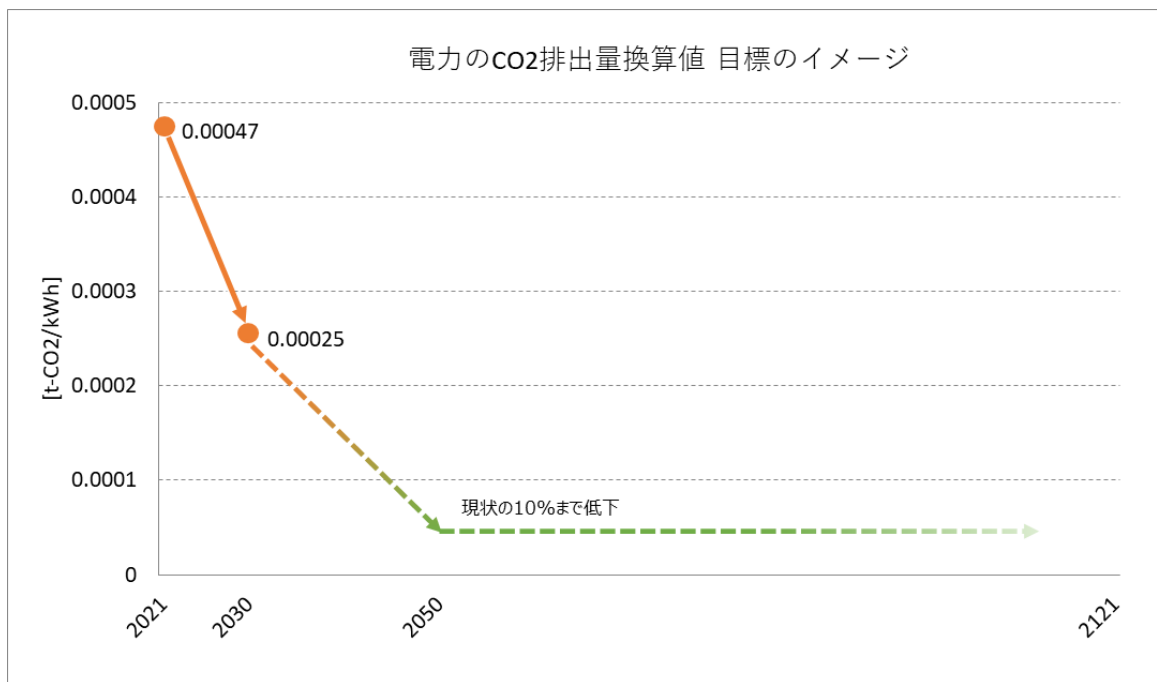


図 3.6-7 電力の CO₂ 換算値カーボンニュートラル想定

電力需要・電源構成

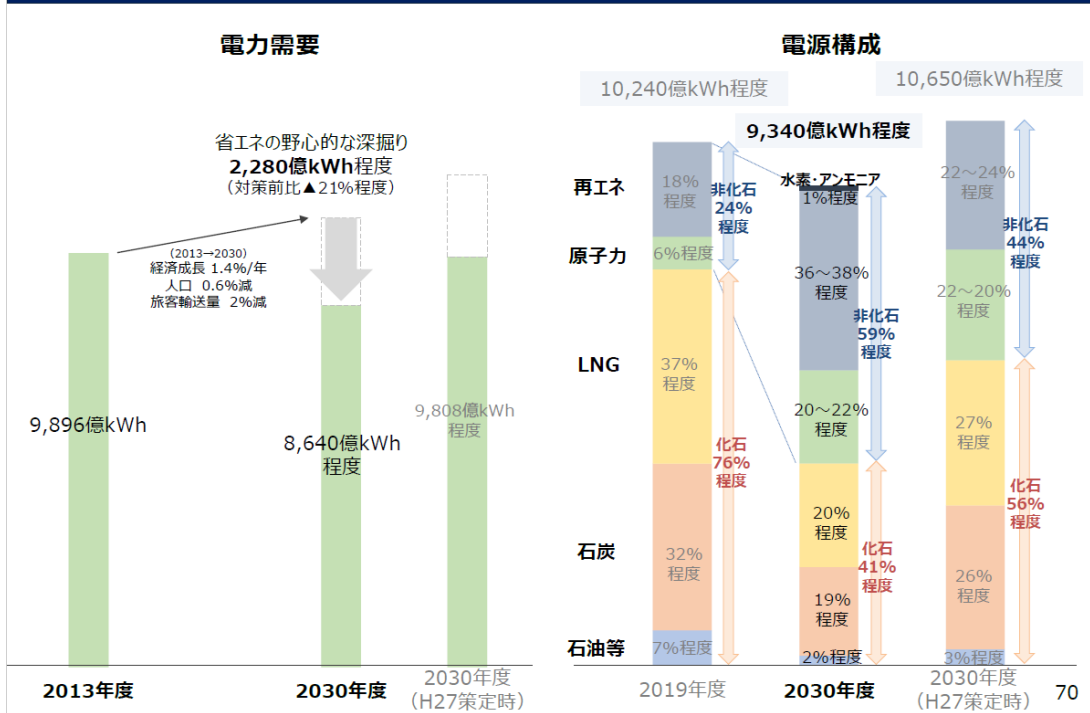


図 3.6-8 2030年の電力需要・電源構成目標
 (2030年度におけるエネルギー需給の見通し 令和3年10月資源エネルギー庁)

エネルギー起源CO2排出量

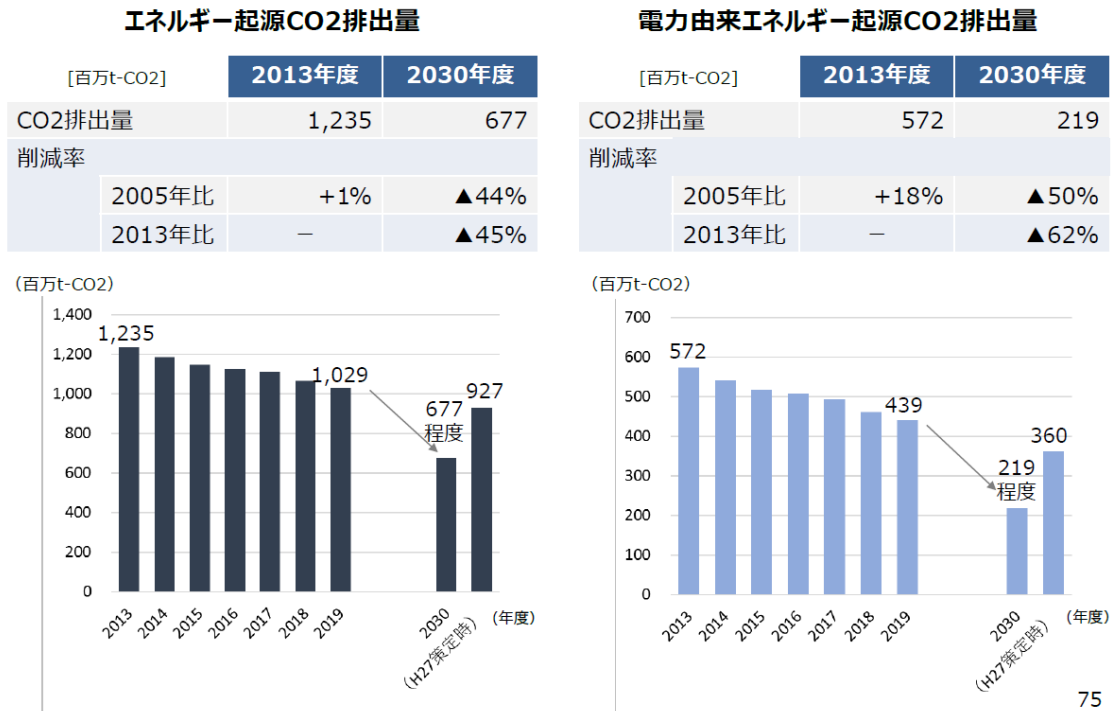


図 3.6-9 2030年度のCO2排出量目標値
 (2030年度におけるエネルギー需給の見通し 令和3年10月資源エネルギー庁)

3.7 木材の炭素貯蔵効果

3.7.1 試算方法

木材の炭素貯蔵量の計算については、表 3.7-1～表 3.7-3 に示すように、樹種ごとの密度と炭素含有量のテーブルを作成して、木質材料テーブルとして建築用原単位データベースに組み込み、単位当たりの炭素貯蔵量として整理した。

炭素貯蔵量の計算方法については、林野庁の「建築物に利用した木材に係る炭素貯蔵量の表示に関するガイドライン」による下記の計算式を用いた。

また、木質材料テーブルについても、林野庁の「建築物に利用した木材に係る炭素貯蔵量の表示に関するガイドライン」および添付資料である「炭素貯蔵量計算シート」におけるデータベースを参照して作成した。

積算資料において木質の材料の使用の記載がある場合には、その資材量を原則としてすべて算入した。ただし、型枠については算入しなかった。

【炭素貯蔵量(CO₂換算量)の計算式】

※林野庁「建築物に利用した木材に係る炭素貯蔵量の表示に関するガイドライン」より

$$C_s = W \times D \times C_f \times 44 / 12$$

C_s:建築物に利用した木材(製材のほか、集成材や合板、木質ボード等の木質資材を含む。)に係る炭素貯蔵量(t-CO₂)

W :建築物に利用した木材の量(m³)(気乾状態の材積の値とする。)

D :木材の密度(t/m³)(気乾状態の材積に対する全乾状態の質量の比とする。)

C_f:木材の炭素含有率(木材の全乾状態の質量における炭素含有率とする。)

表 3.7-1 木質材料テーブル(1/3)

番号	樹種	気乾密度 [t/m ³]	木材の密度 (気乾密度×0.87) [t/m ³]	炭素 含有率	出典
1	木質ボード (パーティクルボード)	-	0.596	0.451	建築物に利用した木材に係る炭素貯蔵量の表示に関するガイドライン(林野庁)、炭素貯蔵量計算シートのデータベース参考
2	木質ボード (硬質繊維板)	-	0.788	0.425	〃
3	木質ボード (中質繊維板)	-	0.691	0.427	〃
4	木質ボード (軟質繊維板)	-	0.159	0.474	〃
5	合板	-	0.542	0.493	〃
6	樹種不明	0.38	0.33	0.5	〃
7	スギ	0.38	0.33	0.5	〃
8	ヒノキ	0.44	0.38	0.5	〃
9	アカマツ	0.52	0.45	0.5	〃
10	カラマツ	0.5	0.44	0.5	〃
11	トドマツ	0.4	0.35	0.5	〃
12	エゾマツ	0.43	0.37	0.5	〃
13	サワラ	0.34	0.3	0.5	〃
14	ネスコ	0.36	0.31	0.5	〃
15	アスナロ	0.45	0.39	0.5	〃
16	イチヨウ	0.47	0.41	0.5	〃
17	モミ	0.44	0.38	0.5	〃
18	ヒメコマツ	0.45	0.39	0.5	〃
19	クロマツ	0.54	0.47	0.5	〃
20	トガサワラ	0.49	0.43	0.5	〃
21	ツガ	0.5	0.44	0.5	〃
22	イヌマキ	0.54	0.47	0.5	〃
23	コウヤマキ	0.42	0.37	0.5	〃
24	イチイ	0.51	0.44	0.5	〃
25	カヤ	0.53	0.46	0.5	〃
26	イタヤカエデ	0.65	0.57	0.5	〃
27	セン	0.52	0.45	0.5	〃
28	マカンバ	0.67	0.58	0.5	〃
29	シラカンバ	0.57	0.5	0.5	〃
30	オノオレカンバ	0.9	0.78	0.5	〃
31	アサダ	0.73	0.64	0.5	〃
32	キリ	0.3	0.26	0.5	〃
33	ツゲ	0.9	0.78	0.5	〃
34	カツラ	0.5	0.44	0.5	〃
35	ミズキ	0.61	0.53	0.5	〃
36	カキ	0.69	0.6	0.5	〃
37	クリ	0.6	0.52	0.5	〃
38	コジイ	0.54	0.47	0.5	〃
39	スダジイ	0.61	0.53	0.5	〃
40	ブナ	0.65	0.57	0.5	〃
41	イヌブナ	0.69	0.6	0.5	〃
42	アカガシ	0.87	0.76	0.5	〃
43	イチイガシ	0.8	0.7	0.5	〃
44	アラカシ	0.96	0.84	0.5	〃
45	シラカシ	0.83	0.72	0.5	〃
46	クヌギ	0.84	0.73	0.5	〃
47	ミズナラ	0.68	0.59	0.5	〃
48	コナラ	0.79	0.69	0.5	〃
49	ウバメガシ	1.07	0.93	0.5	〃
50	イスノキ	0.9	0.78	0.5	〃

表 3.7-2 木質材料テーブル(2/3)

番号	樹種	気乾密度 [t/m ³]	木材の密度 (気乾密度×0.87) [t/m ³]	炭素 含有率	出典
51	トチノキ	0.52	0.45	0.5	建築物に利用した木材に係る炭素貯蔵量の表示に関するガイドライン(林野庁)、炭素貯蔵量計算シートのデータベース参考
52	オニグルミ	0.53	0.46	0.5	"
53	サワグルミ	0.45	0.39	0.5	"
54	クスノキ	0.52	0.45	0.5	"
55	タブノキ	0.65	0.57	0.5	"
56	イヌエンジュ	0.59	0.51	0.5	"
57	ホオノキ	0.49	0.43	0.5	"
58	ヤマグワ	0.62	0.54	0.5	"
59	ヤチダモ	0.55	0.48	0.5	"
60	シオジ	0.53	0.46	0.5	"
61	トネリコ	0.75	0.65	0.5	"
62	アオダモ	0.71	0.62	0.5	"
63	ヤマトアオダモ	0.72	0.63	0.5	"
64	ヤマザクラ	0.62	0.54	0.5	"
65	キハダ	0.49	0.43	0.5	"
66	ドロノキ	0.42	0.37	0.5	"
67	シナノキ	0.5	0.44	0.5	"
68	ハルニレ	0.63	0.55	0.5	"
69	ケヤキ	0.69	0.6	0.5	"
70	ベイマツ	0.55	0.48	0.5	"
71	ベイツガ	0.46	0.4	0.5	"
72	ベイチ	0.47	0.41	0.5	"
73	ベイチバ	0.51	0.44	0.5	"
74	ベイスギ	0.37	0.32	0.5	"
75	ラジアタマツ	0.49	0.43	0.5	"
76	マツ類(ハードパイン) (二葉松)	0.47	0.41	0.5	"
77	マツ類(ハードパイン) (三葉松)	0.46	0.4	0.5	"
78	マツ類(ソフトパイン) (Sugar pine)	0.41	0.36	0.5	"
79	マツ類(ソフトパイン) (Western white pine)	0.42	0.37	0.5	"
80	センベルセコイア	0.46	0.4	0.5	"
81	サトウカエデ	0.71	0.62	0.5	"
82	ヒッコリー	0.82	0.71	0.5	"
83	ブラックウォールナット	0.63	0.55	0.5	"
84	ホワイトアッシュ	0.69	0.6	0.5	"
85	ベニマツ	0.45	0.39	0.5	"
86	アガチス	0.46	0.4	0.5	"
87	クリンキパイン	0.45	0.39	0.5	"
88	カシヤマツ	0.6	0.52	0.5	"
89	テレンタン	0.43	0.37	0.5	"
90	レンガス	0.8	0.7	0.5	"
91	ブライ	0.44	0.38	0.5	"
92	バルサ	0.16	0.14	0.5	"
93	カナリウム	0.56	0.49	0.5	"
94	ビヌアン	0.39	0.34	0.5	"
95	ディレニア	0.76	0.66	0.5	"
96	メルサワ	0.6	0.52	0.5	"
97	メラワン	0.69	0.6	0.5	"
98	ギアム	0.85	0.74	0.5	"
99	ニューギニアバスウッド	0.38	0.33	0.5	"
100	ゴムノキ	0.65	0.57	0.5	"

表 3.7-3 木質材料テーブル(3/3)

番号	樹種	気乾密度 [t/m ³]	木材の密度 (気乾密度×0.87) [t/m ³]	炭素 含有率	出典
101	マラス	0.92	0.8	0.5	建築物に利用した木材に係る炭素貯蔵量の表示に関するガイドライン(林野庁)、炭素貯蔵量計算シートのデータベース参考
102	ラミン	0.65	0.57	0.5	"
103	ゲロンガン	0.47	0.41	0.5	"
104	ピリアン	0.96	0.84	0.5	"
105	ファルカータ	0.34	0.3	0.5	"
106	ローズウッド	0.85	0.74	0.5	"
107	クイラ	0.82	0.71	0.5	"
108	ケンバス	0.87	0.76	0.5	"
109	メンガリス	0.83	0.72	0.5	"
110	カリン	0.65	0.57	0.5	"
111	ジョンコン	0.48	0.42	0.5	"
112	カメレレ	0.64	0.56	0.5	"
113	カランバヤン	0.46	0.4	0.5	"
114	タウン	0.7	0.61	0.5	"
115	ニヤトー	0.64	0.56	0.5	"
116	アンペロイ	0.4	0.35	0.5	"
117	メンクラン	0.76	0.66	0.5	"
118	メリナ	0.49	0.43	0.5	"
119	チーク	0.69	0.6	0.5	"
120	オクメ	0.44	0.38	0.5	"
121	イディグボ	0.55	0.48	0.5	"
122	アフアラ	0.55	0.48	0.5	"
123	アフロルモシア	0.7	0.61	0.5	"
124	アフリカンブラックウッド	1.21	1.05	0.5	"
125	オバンコール	0.74	0.64	0.5	"
126	プビンガ	0.88	0.77	0.5	"
127	ウエンジ	0.8	0.7	0.5	"
128	アフリカンパドック	0.77	0.67	0.5	"
129	サペリ	0.65	0.57	0.5	"
130	アフリカンマホガニー	0.53	0.46	0.5	"
131	アボデイヤ	0.58	0.5	0.5	"
132	イロコ	0.65	0.57	0.5	"
133	マコレ	0.66	0.57	0.5	"
134	マンソニア	0.68	0.59	0.5	"
135	オベチエ	0.4	0.35	0.5	"
136	グリーンハート	1.01	0.88	0.5	"
137	ブラジリアンローズウッド	0.98	0.85	0.5	"
138	ココボロ	0.98	0.85	0.5	"
139	キングウッド	1.2	1.04	0.5	"
140	ホンデュラスローズウッド	1.2	1.04	0.5	"
141	セドロ	0.42	0.37	0.5	"
142	リグナムバイタ	1.24	1.08	0.5	"
143	タイワンヒノキ	0.48	0.42	0.5	"
144	ベコヒ	0.38	0.33	0.5	"
145	カリビアマツ	0.75	0.65	0.5	"
146	オウシュウアカマツ	0.47	0.41	0.5	"
147	エンゲルマンズブルース	0.41	0.36	0.5	"
148	シトカスブルース	0.46	0.4	0.5	"
149	ロジボールパイン	0.47	0.41	0.5	"

3.7.2 試算結果

図 3.7-1 に、分類別の CLT 建築物および RC 建築物の木質材料の炭素貯蔵量を示す。総量としては、CLT 建築物で 204 t-CO₂、RC 建築物で 32 t-CO₂となった。

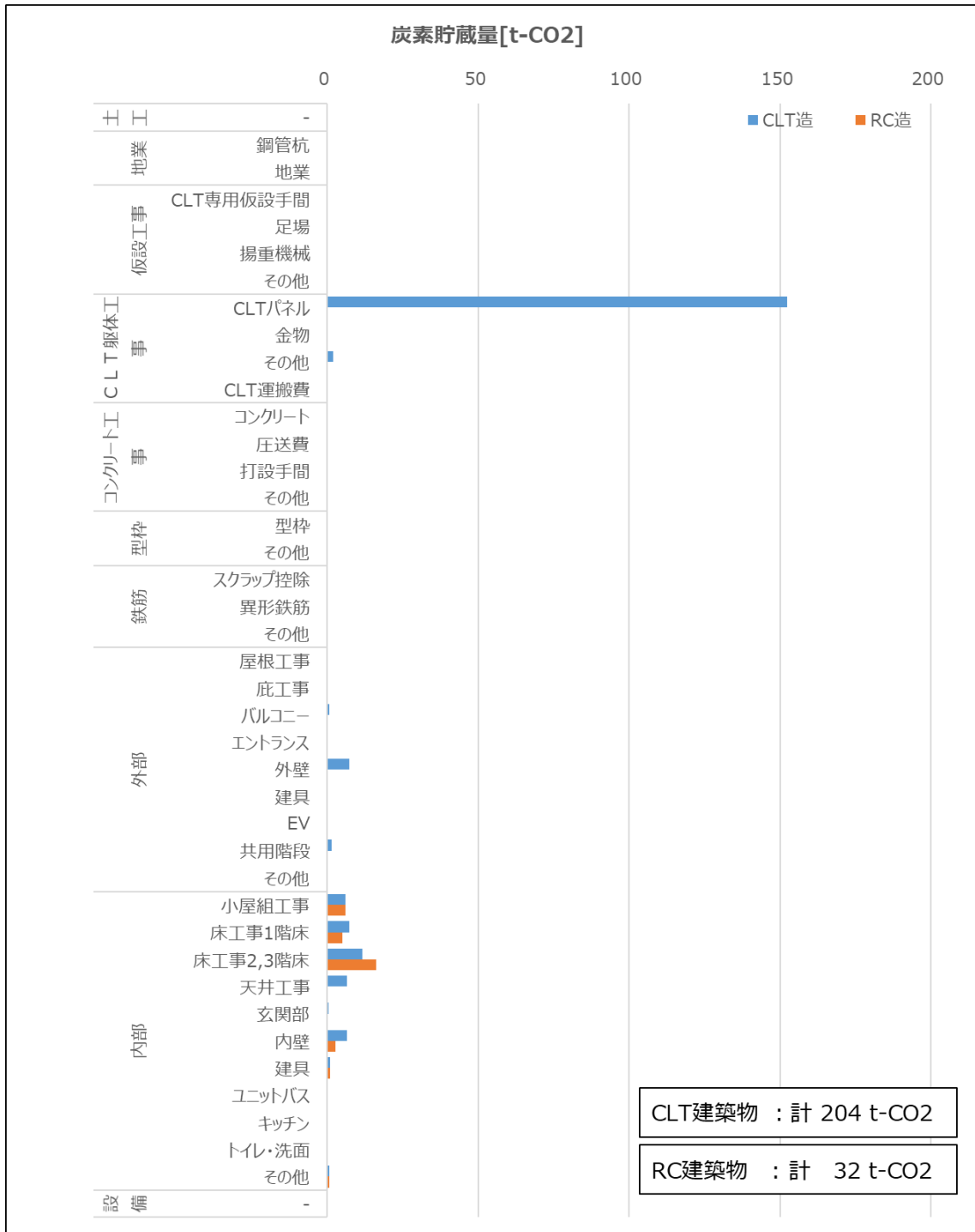


図 3.7-1 木質材料の炭素固定量

3.8 LCA 試算結果

①LCA 試算結果

図 3.8-1 に 100 年のライフサイクルにおける温室効果ガス排出量の総計について、CLT 建築物を RC 建築物の比較を示す。建設段階の排出量については、資材製造と輸送に関する排出量を含む。

総計で、CLT 建築物で 2,740 t-CO₂eq、RC 建築物で 3,016 t-CO₂eq となり、CLT 建築物は、RC 建築物と比較してライフサイクル温室効果ガス排出量を約 9%、276 t-CO₂eq 削減できるという結果になった。

各段階の内訳としては、CLT 建築物において建設段階 11%、修繕・更新段階 10%、運用段階のエネルギー消費 79%、廃棄段階 0.04% となった。運用段階のエネルギー消費に関する排出量の占める比率は、CLT 建築物、RC 建築物共に 8 割近くを占め、この部分での排出量の削減は、建築物の温室効果ガス排出量削減において重要な課題であるといえる。

また、建設段階における RC 建築物に対する CLT 建築物の温室効果ガス排出量の削減量は約 20% であり、約 75 t-CO₂eq の削減効果が算出された。一方、修繕・更新段階では CLT 建築物の方が約 16 t-CO₂eq 大きいという結果となった。

また、木質材料が森林の樹木であった段階で大気中の二酸化炭素を吸収し、その後建物の構成材料として一時的ではあるが炭素を貯蔵し、長期間大気には排出しないという炭素貯蔵効果を評価するため、炭素貯蔵量を算出した。CLT 建築物では、炭素貯蔵量が二酸化炭素換算量で 204 t-CO₂ となった。

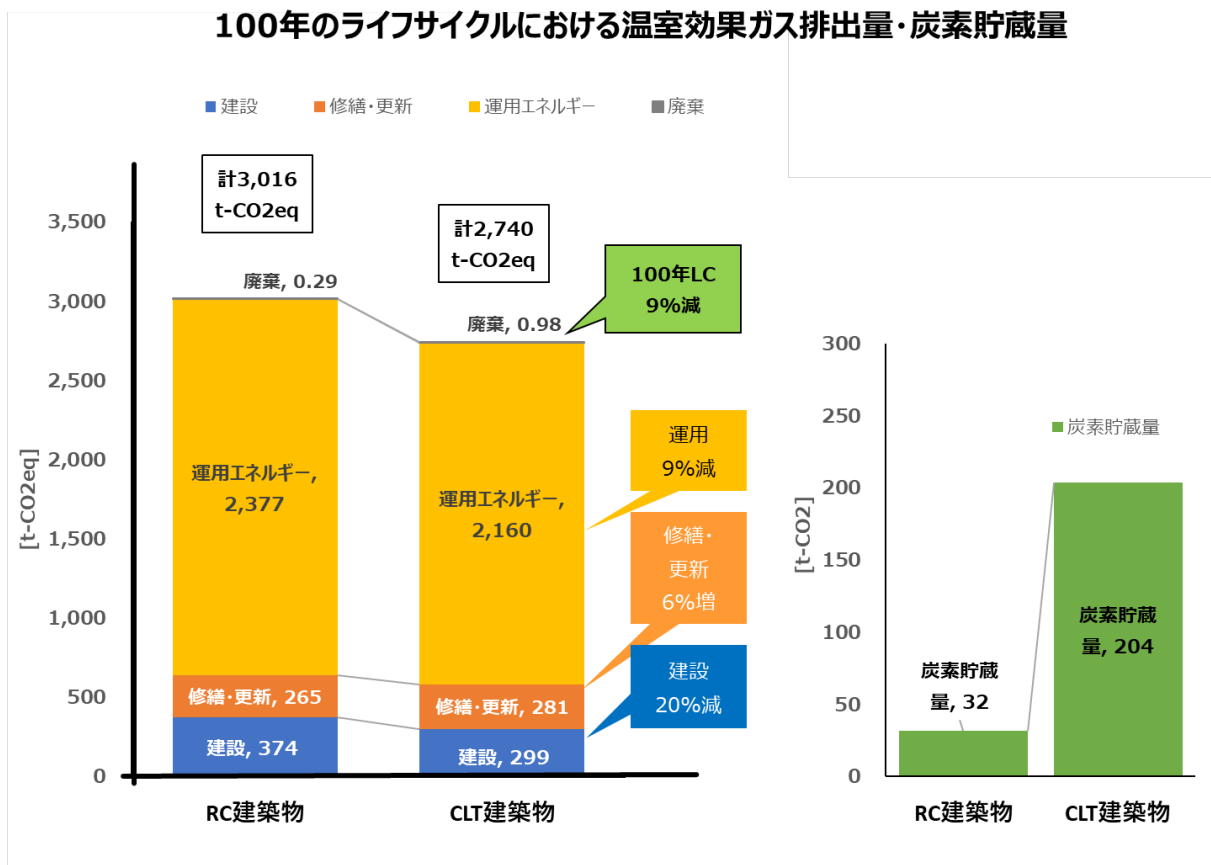
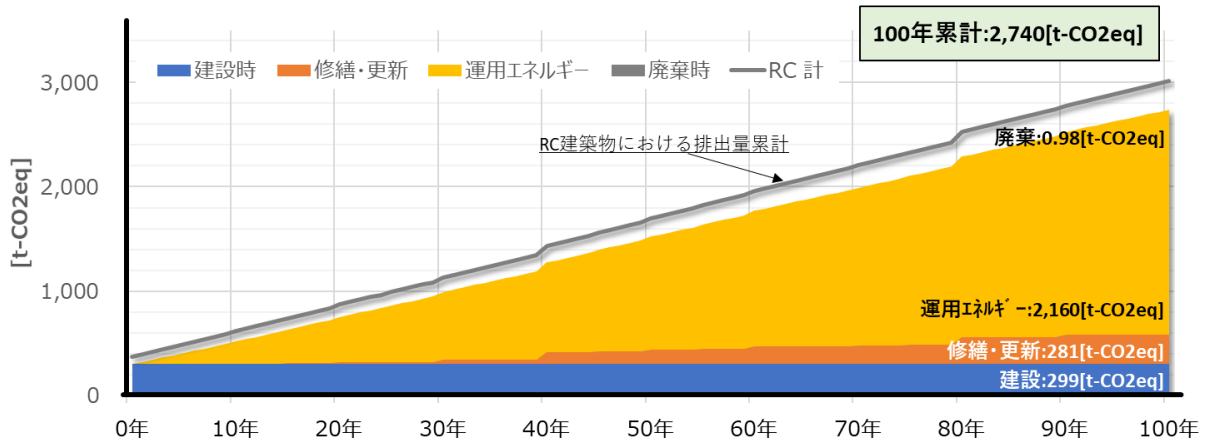


図 3.8-1 ライフサイクルにおける温室効果ガス排出量(CLT 建築物、RC 建築物)

【CLT建築物】100年ライフサイクルにおける温室効果ガス排出量-累計



【CLT建築物】100年ライフサイクルにおける温室効果ガス排出量-年単位

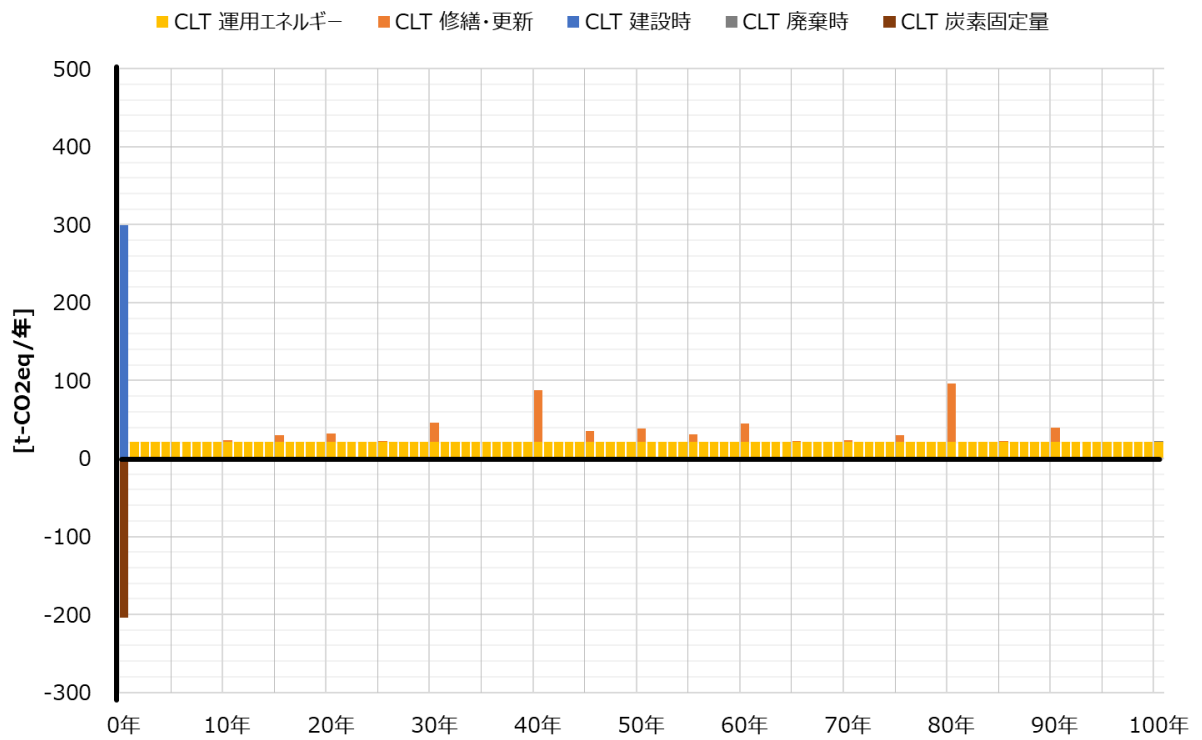
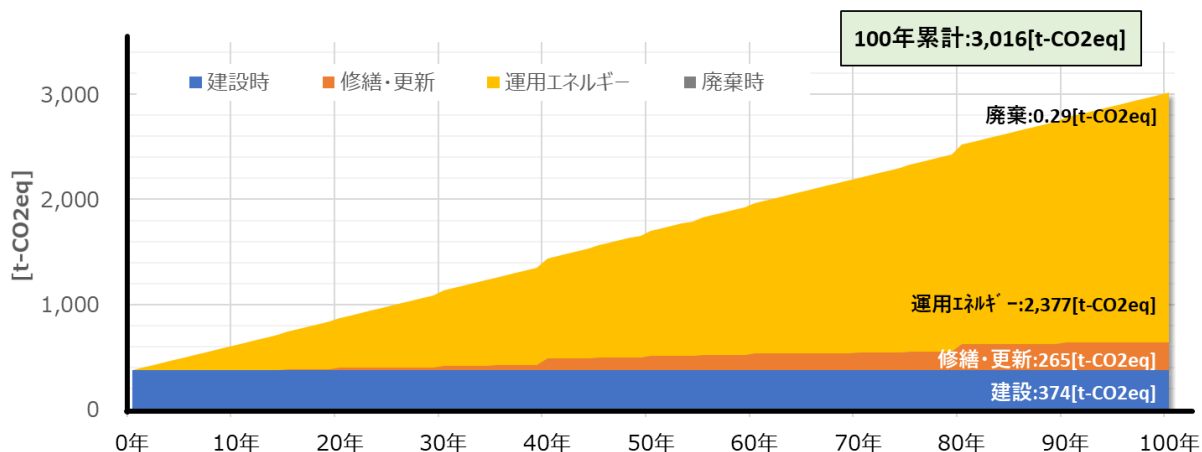


図 3.8-2 ライフサイクルにおける温室効果ガス排出量(累計,年ごと,CLT 建築物)

【RC建築物】100年ライフサイクルにおける温室効果ガス排出量-累計



【RC建築物】100年ライフサイクルにおける温室効果ガス排出量-年単位

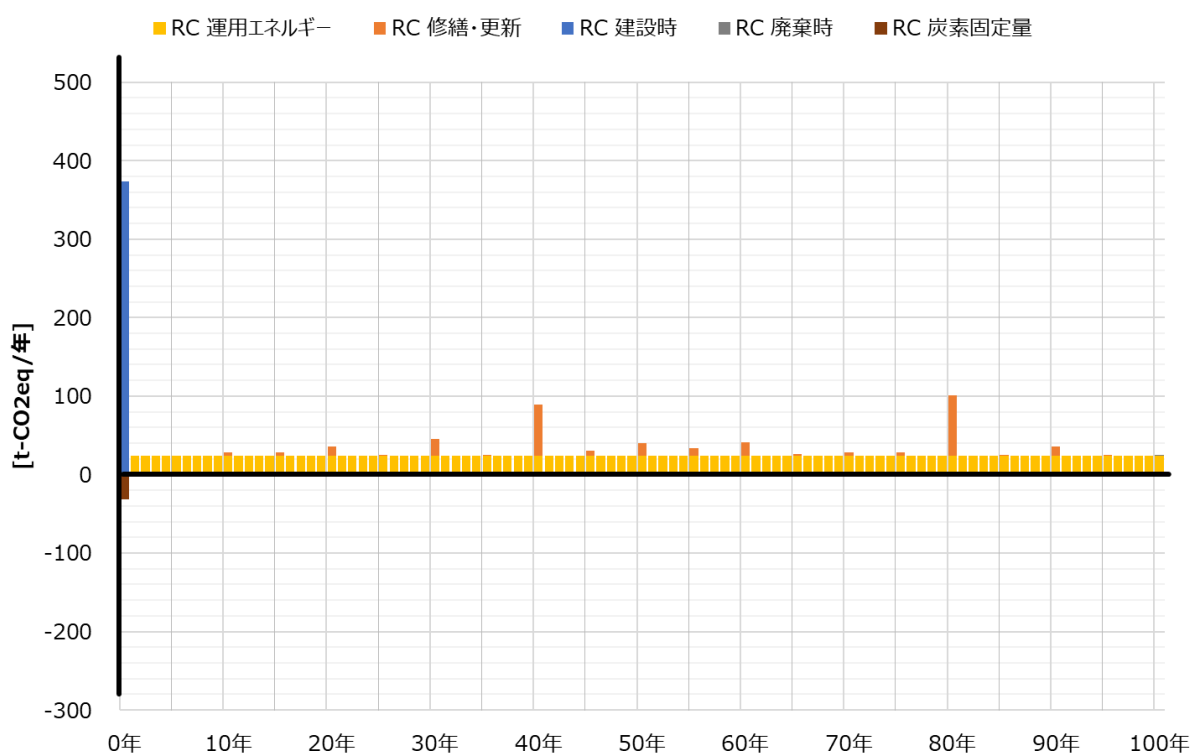


図 3.8-3 ライフサイクルにおける温室効果ガス排出量(累計,年ごと,RC 建築物)

②LCA 試算結果(参考ケース、2050 年カーボンニュートラル想定)

100 年にわたるライフサイクルを考えるにあたり、運用エネルギーにおける電力の発電に係る温室効果ガス排出量については、今後大きく低減してゆくことが期待されている。その点を考慮して、カーボンニュートラル化社会の実現を想定した場合の試算を行った。3.6.5③で検討した電力の二酸化炭素排出量換算係数の 100 年間の推移を反映した、100 年のライフサイクルにおける温室効果ガスの排出量の試算結果を下図に示す。

100 年間の累計においては、全体に対する運用エネルギーにおける排出量が占める比率が 38%となり、3.8①のケースと比較して相対的に、建設段階、修繕・更新段階の排出量の占める比率が大きくなった。建築物のライフサイクルにおける温室効果ガス排出量について、運用段階で消費されるエネルギーについての低炭素化が進めば、建築分野においても、これまで以上に資材製造における温室効果ガス排出量が注目されると思われる。

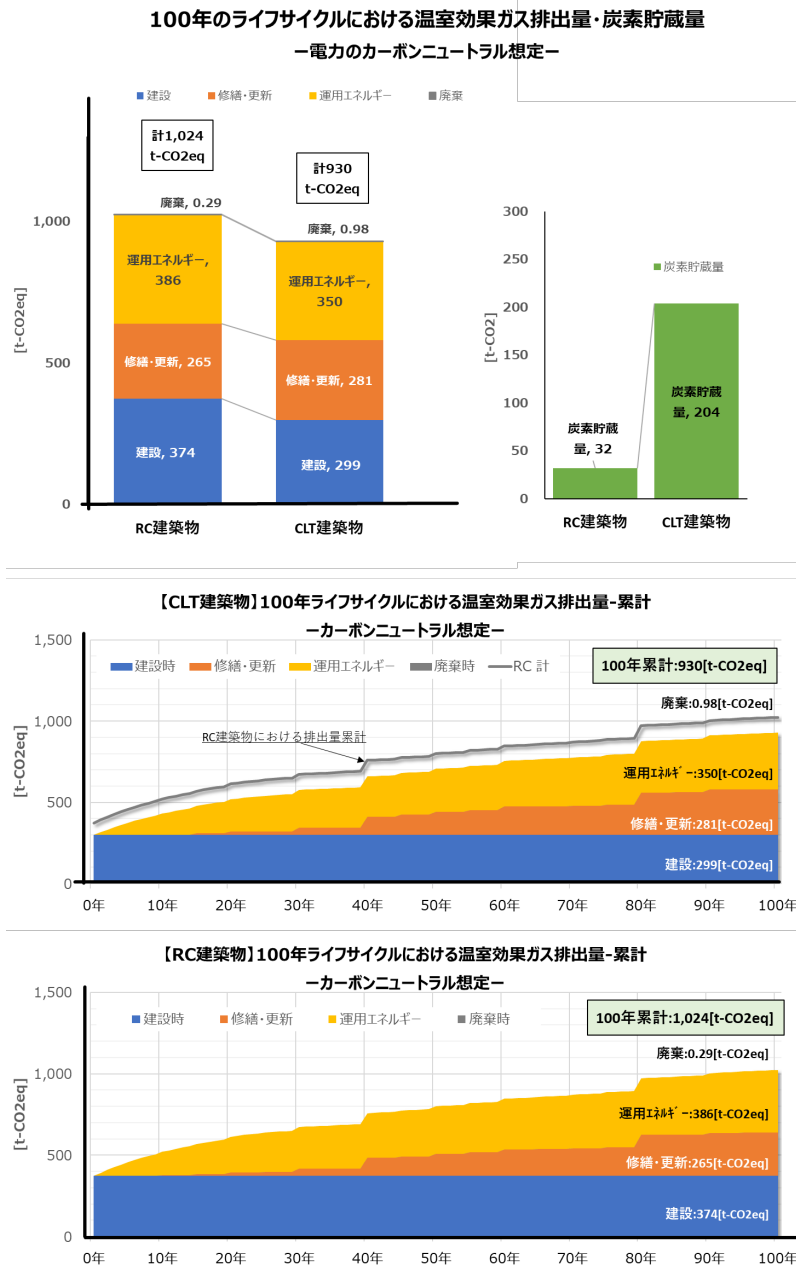


図 3.8-4 カーボンニュートラル化社会想定ケース

第4章 結果と考察

4.1 本事業の Life Cycle Assessment について

本事業における LCA(Life Cycle Assessment)は、建築物の資材製造段階、流通段階、建設段階、運用段階、修繕・更新段階、廃棄段階について、温室効果ガス排出量を算出したものである。このような Cradle to Grave の算定を行うためには、計算の基本となる各種原単位を得る必要がある。本事業では、LCI データベースとして「LCIデータベース IDEA version 2.3」を用いた。また、同データベースには含まれていない CLT の原単位については、論文「Environmental impacts of cross-laminated timber production in Japan (Katsuyuki Nakano, Wataru Koike, Ken Yamagichi, Nobuaki Hattori)」を参考に求めている。さらに、運用段階におけるエネルギーの使用量については、「建築物のエネルギー消費性能の向上に関する法律(建築物省エネ法)」における住宅の省エネルギー基準の算定基準である一次エネルギー消費量算定方法を用いて、エネルギー消費量を算出し、これを温室効果ガス排出量に換算している。

温室効果ガス排出量の算定は、同じ規模と間取りを有する CLT パネル工法による建物と鉄筋コンクリート造による建物を対象として行っている。CLT パネル工法による建物と鉄筋コンクリート造による建物ともに、現在の標準的な仕様を考慮し、使用する材料や部材の種類と量を拾い出している。このようにして拾い出した一つ一つの材料と部材に対して温室効果ガス排出量原単位を前述のデータベース及び文献をもとに求め、両建物を構成する材料・部材に対して精緻な原単位を算出している。

以上のように本事業における LCA(温室効果ガス排出量の算定)は、建築物のライフサイクルの限定的なフェーズに対するものではなく、建物ライフサイクル全体を通じたものとなっている。このような前提の上で、本事業における温室効果ガス排出量の算定では、2 つのシナリオを設けて計算を行っている。シナリオの一つは電力のエネルギー源が今後 100 年間現在と同じであるとしたシナリオであり、もう一つのシナリオは電力のエネルギー源が自然エネルギーなどのカーボンニュートラルなものとなるとしたシナリオである。

算出結果を概観すると以下のことが言える。

- (1) 電力源が 100 年間現在と同じと仮定した場合、CLT パネル工法による建物の温室効果ガス排出量は 2,774t-CO₂eq であり、鉄筋コンクリート造による建物は 3.051 t-CO₂eq である。100 年間の温室効果ガス排出量は CLT パネル工法による建物のほうが約 1 割少ない。
- (2) 電力源が 100 年間現在と同じと仮定した場合、CLT パネル工法による建物の全温室効果ガス排出量に占める建設時や修繕・更新時の温室効果ガス排出量の割合は、建設時が約 11%、修繕・更新時が約 10% であり、両者を合わせて全体の約 2 割であった。運用段階における温室効果ガス排出量が多くを占めるため、建物の建設時や修繕・更新時における環境配慮に対する対策の効果が埋もれる結果となっている。
- (3) 電力源が自然エネルギーなどのカーボンニュートラルなものとなると仮定した場合、CLT パネル工法による建物の温室効果ガス排出量は 944t-CO₂eq であり、鉄筋コンクリート造による建物は 1,039t-CO₂eq である。100 年間の温室効果ガス排出量は、電力源が 100 年間現在と同じと仮定した場合と同じく、CLT パネル工法による建物のほうが約 1 割少ない。

- (4) 電力源が自然エネルギーなどのカーボンニュートラルなものとなると仮定した場合、CLT パネル工法による建物の全温室効果ガス排出量に占める建設時や修繕・更新時の CO₂ 排出量の割合は、建設時が約 32%、修繕・更新時が約 31%であり、両者を合わせて全体の約 6 割であった。運用段階における温室効果ガス排出量が少なくなる分、建物の建設時や修繕・更新時における環境配慮に対する対策の効果が温室効果ガス排出量に大きく影響する結果となっている。
- (5) 将来的に、電力源が自然エネルギーなどのカーボンニュートラルなものとなるとすると、建物の建設時や修繕・更新時における環境対策が直に温室効果ガス排出量に寄与してくると考えられる。建設時には、製造時の温室効果ガス排出量が少ない建材や設備機器等を選択すること、輸送に係る温室効果ガス排出量を少なくすることが重要となる。また、修繕・更新時も同様に製造時の温室効果ガス排出量が少ない建材や設備機器等を選択すること、輸送に係る温室効果ガス排出量を少なくすることが重要となる。
- (6) 本事業の LCA では、建物の寿命を 100 年と設定し計算を行っている。仮に寿命が半分の 50 年であるとする、特に電力源が自然エネルギーなどのカーボンニュートラルなものとなると仮定した場合には、温室効果ガス排出量が CLT パネル工法の建物では、粗々の値として約 300t-CO₂eq 増えることになる。維持保全を適切に行い、建物を永く使うことも温室効果ガス排出量を削減する上で重要である。
- (7) 炭素固定量については、建物の温室効果ガス排出量とは別に、森林において吸収した二酸化炭素をどれくらい建物が固定しているかを算定した。炭素固定量は、鉄筋コンクリート造による建物が 32 t-CO₂eq であったのに対して、CLT 建築物は 204 t-CO₂eq と求まった。炭素固定量の観点からは、多くの使用量が期待できる構造材として木材を用いることが重要である。

4.2 製造・流通・建設段階

①製造段階

CLT 建築物に関しては、CLT パネル製造に起因する温室効果ガスが最も多くなった。CLT パネル製造には系統電力を用いるため例えばバイオマス発電由来の電力を用いるなど、温室効果ガス削減の余地がある。また、それに付随する金物製造による GHG も 19.4 t-CO₂e あり、CLT 躯体のための製造時温室効果ガス削減が必要である。なお、この結果は国内の CLT 造の LCA 事例^{*1}と同様の結果となった。建具製造に起因する GHG は約 60 t-CO₂e あり、無視できない結果への寄与を示しているが、RC 造においてもほぼ同等の値となっている。

RC 建築物はコンクリートおよび鉄鋼製品による寄与が大きい。特に、RC 建築物は CLT 建築物よりも重量があるため、地業において必要となる鋼管杭の負荷が 67.1 t-CO₂e ある。耐荷重を改善させる地盤改良が必要な施工現場において、より CLT 建築物の優位性が出る可能性がある。

*1 Nakano K, Karube M, Hattori N. Environmental Impacts of Building Construction Using Cross-laminated Timber Panel Construction Method: A Case of the Research Building in Kyushu, Japan. Sustainability. 2020; 12(6):2220.

<https://doi.org/10.3390/su12062220>

②流通段階

流通段階の結果への寄与は CLT 建築物、RC 建築物とも小さい。その中でも、両工法とも土工機械運搬、建設発生土処分といった土工事に伴う温室効果ガス排出量が多かった。ただし、CLT 建築物は CLT 輸送による影響が 5.8 t-CO₂e あった。CLT は福島県で製造され、都内で建築されるシナリオであったため、トラック輸送による影響が比較的大きくなった。長距離輸送を効率的にするための方策(積載率向上、モーダルシフト等)の検討が望ましい。

③建設段階

全体に占める温室効果ガス排出量は小さいものの、その中でも CLT 建築物は CLT 専用仮設手間・足場設置に伴う温室効果ガスが多かった。一方、RC 建築物は鉄筋に関わる温室効果ガス排出量が比較的大きいが、全体に対する割合はより小さい。

CLT 建築物は建設時の現場における作業負荷が小さいと言われているが、RC 建築物よりも大きな温室効果ガス排出量となっているため、温室効果ガス削減策の検討が望ましい。

4.3 運用段階

運用段階の温室効果ガス排出量については、エネルギー消費量として電力・ガスの使用量における算定結果に基づき、CLT 建築物及び RC 建築物それぞれについて試算を行った。

エネルギー消費量の試算は、建築物省エネ法における建築物のエネルギー消費性能を求めるための計算方法を用いた。各住戸のエネルギー消費量の計算には「住宅に関する省エネルギー基準に準拠したプログラム」を用いている。計算条件については、建物の外皮性能および設備仕様について、CLT 建築物及び RC 建築物それぞれの建物モデルを想定し決定した。

外皮性能について断熱仕様などは、CLT 建築物及び RC 建築物において、それぞれ一般的で、かつ費用が同等となるような仕様を想定した。その結果、CLT 建築物の方が RC 建築物の外皮仕様より UA 値がやや小さい値となり、算出されたエネルギー消費量についてもその差が反映されている。また、設備仕様については、双方の建築物で同様の計算条件とした。

エネルギー消費量の試算結果としては、一次エネルギー消費量で、CLT 建築物 352 GJ/年、RC 建築物で 387 GJ/年 で、戸あたりではそれぞれ、59 GJ/戸、65 GJ/戸 である。温室効果ガス排出量としては、IDEA v2.3 における電力(日本平均2017年度)、都市ガス(13Aの燃料エネルギー)における温室効果ガス排出量の原単位を用いて算出し、CLT 建築物 21.6 t-CO₂eq/年、RC 建築物で 23.8 t-CO₂eq/年 となった。

100 年間のライフサイクルにおける温室効果ガス排出量において、運用時のエネルギー消費量に関する排出量は、全体の 8 割近くを占め、建設時や修繕・更新に関する排出量と比較して最も大きい。運用時の温室効果ガス排出量のより一層の削減としては、設備機器の効率化やエネルギー分野の低炭素化などの方法がある。

一方現状として、エネルギー分野の脱炭素化は大きな課題として注目されており、2050 年カーボンニュートラル実現に向けて、再生可能エネルギーの主力電源化や水素技術の活用、都市ガスの脱炭素化など、様々な技術革新が期待されている。本試算では、第 6 次エネルギー基本計画の関連資料(2021 年 10 月 22 日)による、2030 年の発電部門における二酸化炭素排出量削減目標などを参考にして、カーボンニュートラル化社会の実現を想定した今後 100 年のライフサイクル温室効果ガス排出量の試算も行った。この場合は、建設段階 32%、修繕・更新段階 30%、運用段階のエネルギー消費 38%という構成比となり相対的に建設段階・修繕・更新段階の重要度が増す。建築物のライフサイクルにおける温室効果ガス排出量について、運用時に消費されるエネルギーについて省エネルギー化・低炭素化を図るとともに、使用される資材の製造における温室効果ガス排出量の削減について、より一層重要視して行く必要がある。

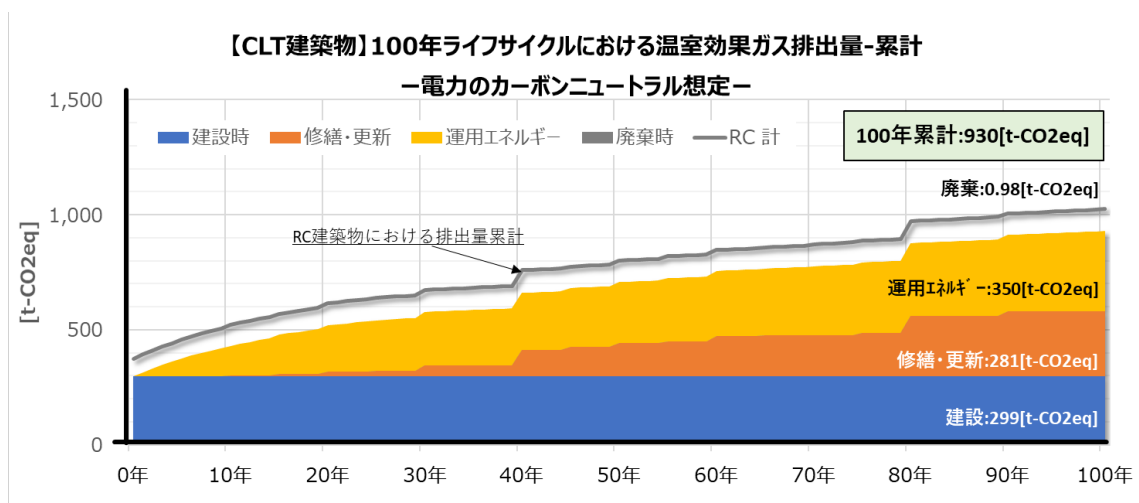


図 4.3-1 カarbonニュートラル化社会の実現を想定したライフサイクル温室効果ガス排出量

4.4 修繕段階

①算出の前提

修繕段階の LCA は、長期優良住宅の基準をもとに 適切な維持管理の下 100 年の寿命を想定し、この期間での修繕にかかる温室効果ガス外出量を算出した。

算出に先立って、CLT 建築物と RC 建築物のメンテナンススケジュールを作成した(表 3.5-2、表 3.5-3)。

このメンテナンススケジュールは、令和 3 年 9 月改定の「長期修繕計画ガイドライン」(国土交通省)を参考に各部位ごとにメンテナンスの時期を設定し、交換・修繕などの行為を決めることとした。

工法、特有の部位については、分かる範囲で材料の耐久性の資料を基に交換時期を決めることとした。特に、今回設計した CLT の場合は、製造時の温室効果ガス発生を抑えるために、バルコニーの手すり等は一般的なアルミなどの金属製手すりではなく、防腐処理を施した木材を採用した。また、外壁仕上げ材は窯業系サイディングではなく、杉板の縦ばりとした。

修繕の基本的な考え方は、当ガイドラインにも記されているように、資産価値の維持と設備の性能向上に従っている。

さらに長期優良住宅の基準に従った狙いは、耐震等級2とすることにより本建築の利用期間中に起こり得る地震災害に対して、一般の基準(建築基準法レベル)よりも 1.25 倍に強度を高めることで地震時の損傷を少なくできる事である。耐久性の関しても点検のしやすさや構造躯体の耐久性を長期にわたって維持できる仕様としている。

②算出結果

CLT 建築物と RC 建築物の修繕段階における温室効果ガス排出量を 図 3.4-6 に示す。算出に際しては、材料製造時および廃棄時に発生する温室効果ガスを原単位として使用している。リサイクルできる部材に関しては、リサイクル後の製造排出として捉え、修繕・更新時の排出量温室効果ガスに含めていない。

結果として、CLT 建築物が RC 建築物にくらべ温室効果ガスの排出量が 6%程度大きい結果となった。これは木部の保護の為にバルコニーや床庇の防水個所の増加と防水仕様を RC 建築物に比べ高級な仕様としている事、さらに CLT 建築物の場合は、使用している材料の種類が多く、その分修繕回数が増加したことが原因と考えている。

③考察

CLT 建築物が RC 建築物に比べて温室効果ガス排出量が増加した直性原因は先に述べたが、製造時に排出する温室効果ガスを意識するか、修繕時の排出量を優先するかによって設計する仕様・材料を選択する必要があることが分かった。また、本事業では 100 年の寿命としたために修繕時に発生する温室効果ガスがほかの段階に比べ比重が高くなっていると言える。

4.5 廃棄・リサイクル・リユース

図 3.8-1 のように、ライフサイクル全体に占める廃棄・リサイクル・リユースプロセスが占める割合は極めて小さかった。具体的に、CLT 建築物は全体が 2,773 ton-CO₂eq であったのに対し、廃棄段階は 0.98 ton-CO₂eq だった。RC 建築物は 3,049 ton-CO₂eq であったのに対し、0.29 ton-CO₂eq だった。このように、いずれもライフサイクル全体の 1%にも満たない結果となった。本結果から、温室効果ガス排出量の視点から見ると、他のプロセスで発生する温室効果ガスの削減を優先したほうが、効果的な削減が期待できる場合もある。

その上で、廃棄段階のみに着目すると、CLT 建築物は 983 kg-CO₂eq で、RC 建築物は 294 kg-CO₂eq となり、CLT 建築物のほうが RC 建築物よりも 3 倍以上大きくなった(表 3.5-12、表 3.5-13)。これは、バルコニーや底部分に用いられるシート塗布防水や FRP 防水の焼却に起因する温室効果ガス排出量が大きいためである。更なる削減を検討するとすれば、焼却時の熱エネルギーの回収(サーマルリサイクル)などが考えられる。

影響が大きかった資材のみではなく廃棄段階全般に関わることとして、発生抑制(Reduce)、再使用(Reuse)、再利用(Recycle)が重要である。発生抑制は、新築時の現場端材の削減や改修時の道連れ工事による廃棄物の発生抑制などが考えられる。また、建物の耐用年数あたりで考えると、建物自体や建築材料の長寿命化も重要な視点となる。再使用や再利用は処理施設の受入条件に対応する形で可能な限り分別を行うことも重要な視点となる。また、大きな環境負荷の増加を伴わない範囲でできる限り再利用や再使用方法の選択を行うことが欠かせない。なお、廃棄・リサイクル・リユースは、建物ライフサイクルが長い設計段階では遠い将来の処理方法の想定が難しい部分がある。こうした事情を勘案すると、どこにどのような材料が用いられているか、解体時に投入資材情報が得られるように、投入資材に関する情報を正確に残しておくことも重要になると考える。

本検討では、焼却および埋め立てに関する活動のみを環境負荷量として算定した。評価の枠組みの考え方によっては、異なるシステムバウンダリで検討されることもある。一例として、木くずの処理において、木くずの破碎処理までを当該建物の負荷として算定する方法などがあり得る。そのバウンダリの考え方によって評価結果が変わる可能性があることに留意する必要がある。また、本評価では、温室効果ガスの排出量を対象としている。廃棄物に関する環境影響は、廃棄物量(特に埋立処分量)や資源消費量の観点で大きなインパクトがある。そのため、温室効果ガスのみではなく、他の影響物質による影響も少なくないことを理解したうえで、本結果を活用することも重要と認識する。

第5章 総括

本事業では、CLT パネル工法による建物のライフサイクルを通じた温室効果ガス排出量を算出した。また、同じ規模と間取りの鉄筋コンクリート造の建物についても温室効果ガス排出量を算出した。いずれも共用期間を 100 年として温室効果ガス排出量を求めている。一つの計算事例ではあるが、温室効果ガス排出量は CLT パネル工法による建物のほうが、鉄筋コンクリート造による建物よりも 1 割ほど小さくなるという算出結果を得た。

本事業で行った上記の算出は本報告書の第 3 章に記したように、精緻な計算に基づくものである。計算対象とした建物について、CLT パネル工法による建物のほうが、温室効果ガス排出量が少なかった要因はいくつかあるが、大きい要因の一つは鋼製杭の使用の有無である。木造とすることにより建物本体の重量を軽減することができ、そのことにより基礎杭を含む基礎まわりの仕様を鉄筋コンクリート造による建物よりも相対的に軽微なものとする事ができ、このことが建設に係る温室効果ガス排出量の削減に繋がっている。

先にも記載したように本報告書の示した結果は一つの計算事例であり、「数値」である。CLT をはじめとする木材や木質材料を建築物に使う環境的な意義や社会的な意義は、このような「数値」のみによって十分に示せるものではない。持続的な森林資源の供給、地域産業の創生と活性化、水源涵養や災害低減をはじめとする国土の保全など、木材利用の効用は計り知れない。このような効用は数値としては表しにくい。

一方で、様々なシナリオに対する温室効果ガス排出量を定量的に示し、人間の歴史が途絶えることがないよう、社会全体が進むべき道を提示することも重要である。本事業で求めた CLT パネル工法による建物のライフサイクルを通じた温室効果ガス排出量の計算結果はその一助となる。

<巻末資料>

LCA 算出プラン
CLT 建築物・RC 建築物
意匠図書・構造図書

目次

1. CLT パネル工法 3 階建 共同住宅	
1.1. 意匠図	
1.1.1. 外部・内部仕上表	3
1.1.2. 平面詳細図	4
1.1.3. 立面図	6
1.1.4. 断面図	7
1.1.5. 矩形図	8
1.1.6. 外部・内部建具表	9
1.1.7. 電気設備位置図(RC 造共通)	10
1.1.8. 給排水設備図(RC 造共通)	11
1.2. 構造図	
1.2.1. 基礎伏図・基礎詳細図	15
1.2.2. 土台・アンカーボルト伏図	16
1.2.3. 1,2,3 階壁パネル伏図	17
1.2.4. 2,3 階床パネル伏図	18
1.2.5. 天井パネル伏図	19
1.2.6. 小屋伏図	20
1.2.7. 軸組図	21
1.2.8. 軸組詳細図	33
1.2.9. 部分詳細図	34
2. RC 造 3 階建 共同住宅	
2.1. 意匠図	
2.1.1. 外部・内部仕上表	37
2.1.2. 平面図	38
2.1.3. 立面図	40
2.1.4. 断面図	41
2.1.5. 矩形図	42
2.1.6. 外部・内部建具表	43
2.2. 構造図	
2.2.1. 杭 伏図	46
2.2.2. 基礎伏図	47
2.2.3. 1 階壁・2 階床梁伏図	48
2.2.4. 2 階壁・3 階床梁伏図	49
2.2.5. 3 階壁・R 階床梁伏図	50
2.2.6. 軸組図	51

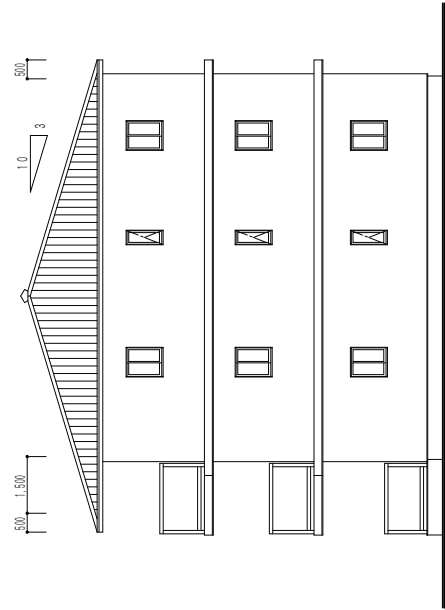
CLT パネル工法 3 階建 共同住宅

意匠図書

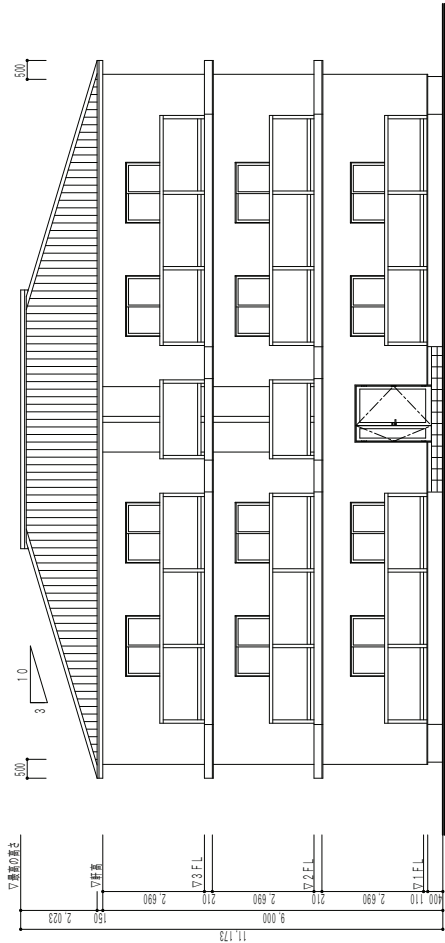
外部・内部仕上表

Main table containing sections: I 躯体仕様 (Structural Specifications), II 外部仕様 (Exterior Specifications), III 内部仕上表 (Interior Finishing Table), IV 内装下地仕様 (Interior Underlayment Specifications), V 内部仕様 (Interior Specifications), VI 住宅機器仕様 (Home Appliance Specifications), VII 断熱仕様 (Insulation Specifications), VIII 設備仕様 (Equipment Specifications), and IX 別工事 (Other Work).

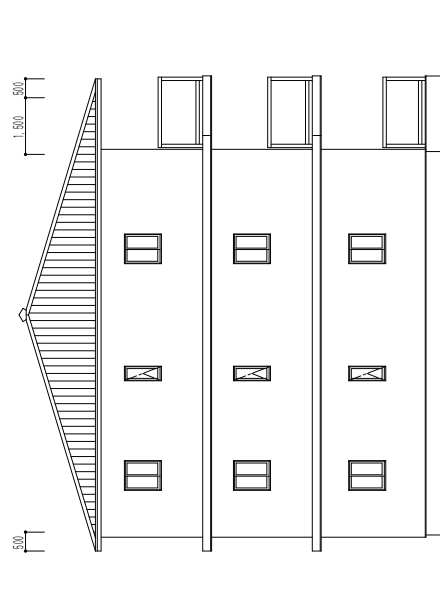
Summary table with columns: STAFF (Staff), 営業 (Sales), 設計 (Design), 作図 (Drawing), 見取り (Viewing), MEMO (Memo), INDEX (Index), 外部・内部仕上表 (Exterior/Interior Finishing Table), 見積り番号 (Estimate No.), DATE (Date), No. (No.).



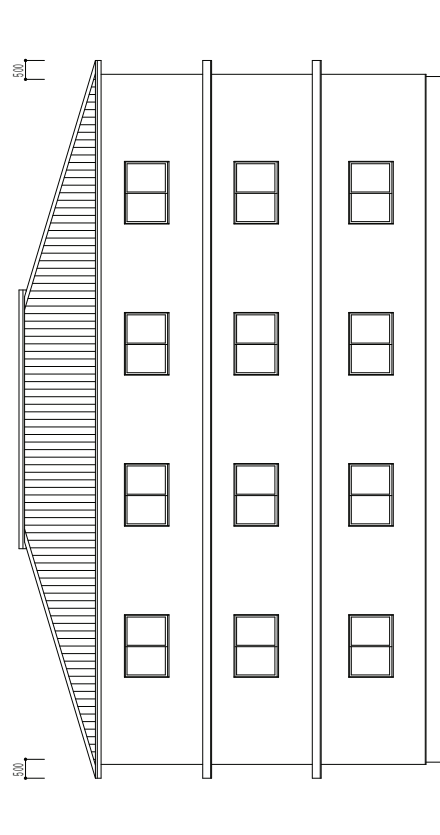
東面立面図 S=1:100



南面立面図 S=1:100



西面立面図 S=1:100



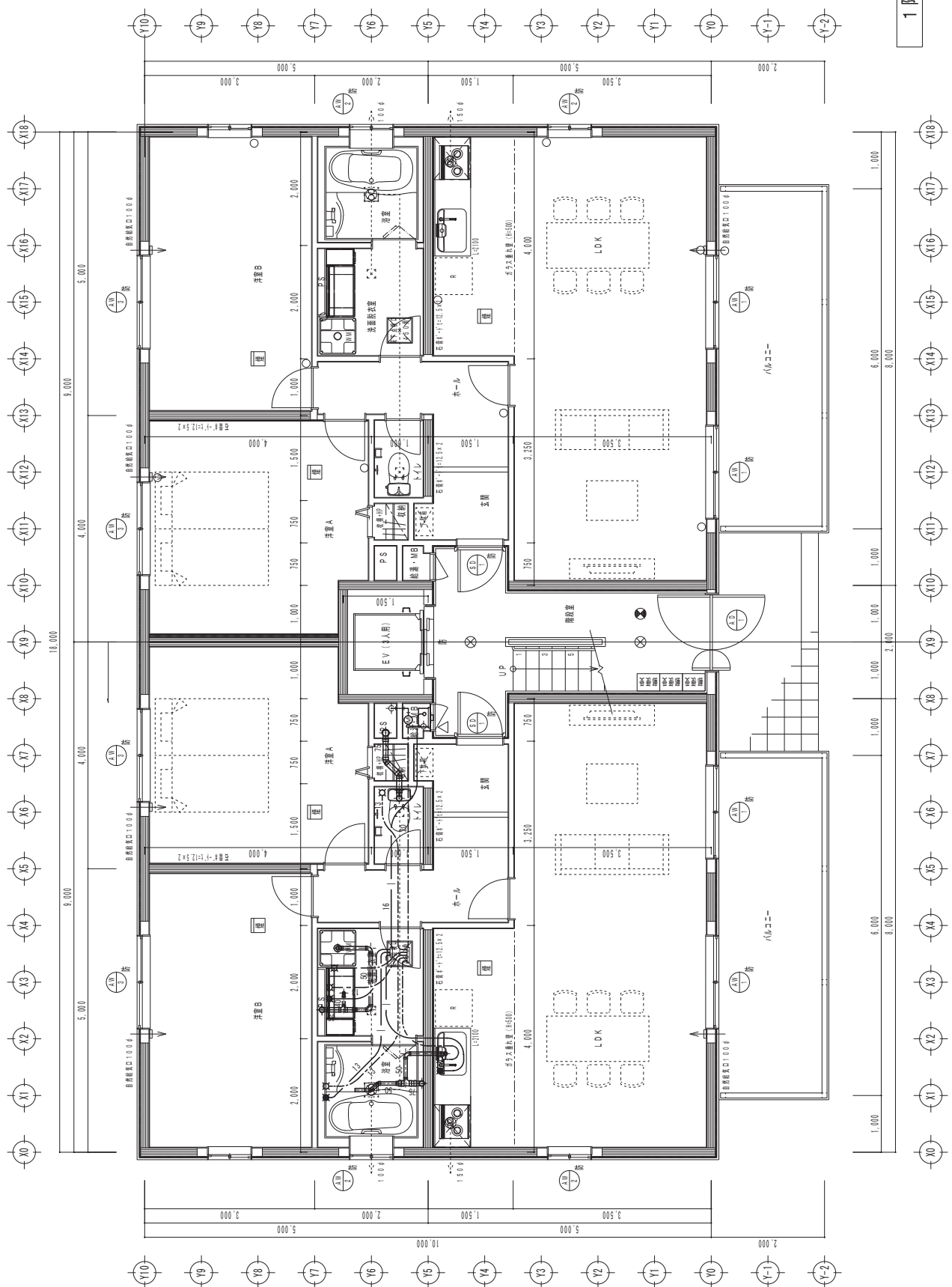
北面立面図 S=1:100

MEMO	TITLE	LCA 算定用プラン (CLT造)	DATE	2021/09/08	No.
	INDEX	立面図	改訂履歴	SCALE	

外部建具表

記号	種類 位置	数量	図	引換窓 4.0		片開きフタウレドア 4.3		片開きプラスチック 5.0		引換窓 引換窓 LDK		引換窓 LDK		引換窓 LDK		引換窓 LDK		備考
				1	6	6	6	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
	窓																	
	扉																	
	窓																	
	窓																	
	窓																	
	窓																	
	窓																	
	窓																	
	窓																	
	窓																	
	窓																	
	窓																	
	窓																	
	窓																	
	窓																	
	窓																	
	窓																	
	窓																	
	窓																	
	窓																	
	窓																	
	窓																	
	窓																	
	窓																	
	窓																	
	窓																	
	窓																	
	窓																	
	窓																	
	窓																	
	窓																	
	窓																	
	窓																	
	窓																	
	窓																	
	窓																	
	窓																	
	窓																	
	窓																	
	窓																	
	窓																	
	窓																	
	窓																	
	窓																	
	窓																	
	窓																	
	窓																	
	窓																	
	窓																	
	窓																	
	窓																	
	窓																	
	窓																	
	窓																	
	窓																	
	窓																	
	窓																	
	窓																	
	窓																	
	窓																	
	窓																	
	窓																	
	窓																	
	窓																	
	窓																	
	窓																	
	窓																	
	窓																	
	窓																	
	窓																	
	窓																	
	窓																	
	窓																	
	窓																	
	窓																	
	窓																	
	窓																	
	窓																	
	窓																	
	窓																	

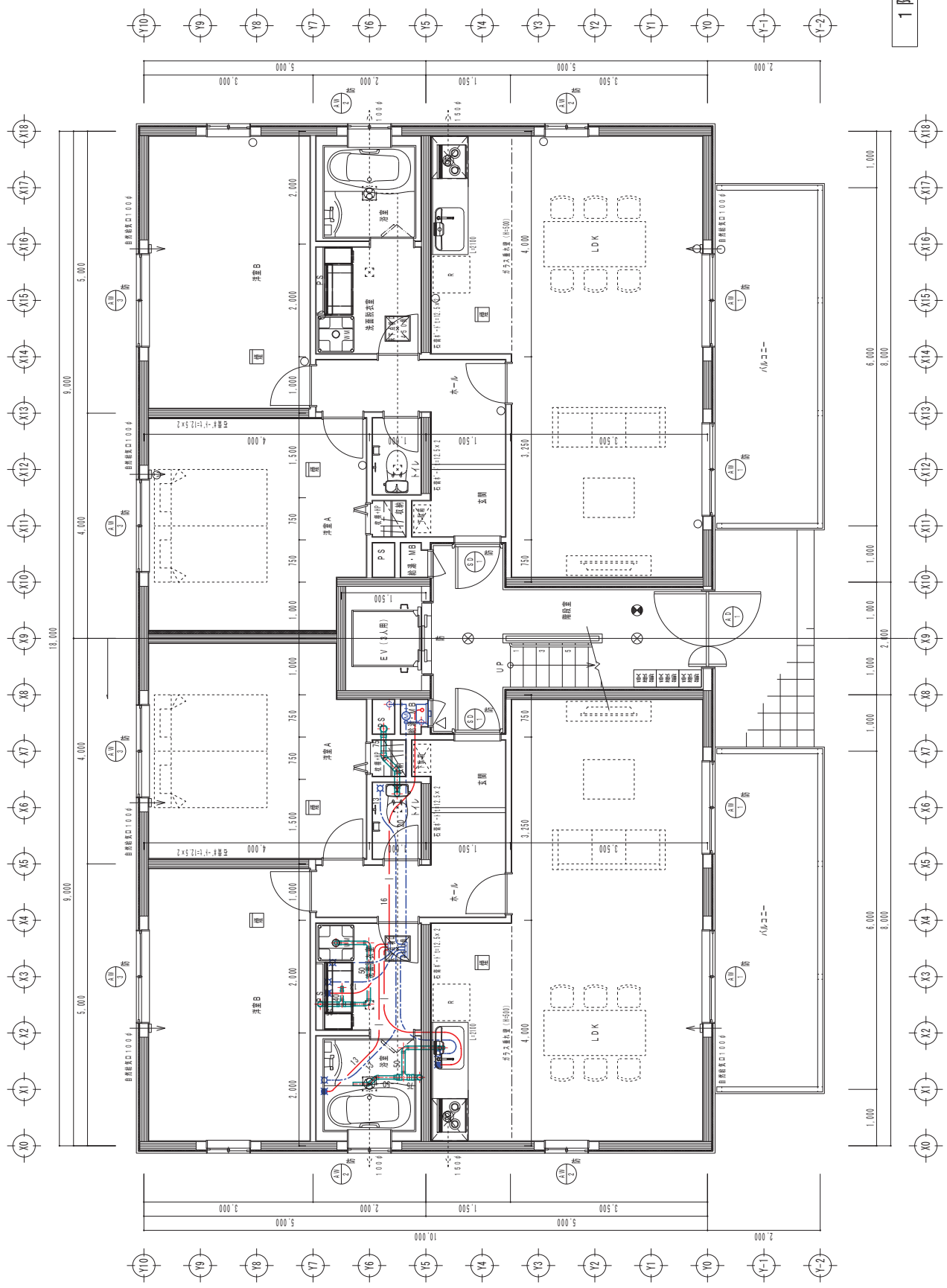
耐火仕様がおよび防火設備は打合せによる



1階平面詳細図 S=1:50

MEMO	TITLE	LCA算定用プラン (CLT造)	DATE	2021/08/24	No.
	INDEX	給排水設備プロット図	SCALE	給排水設備 縮尺	
			SCALE	S=1:50	

耐火仕様がおよび防火設備は打合せによる



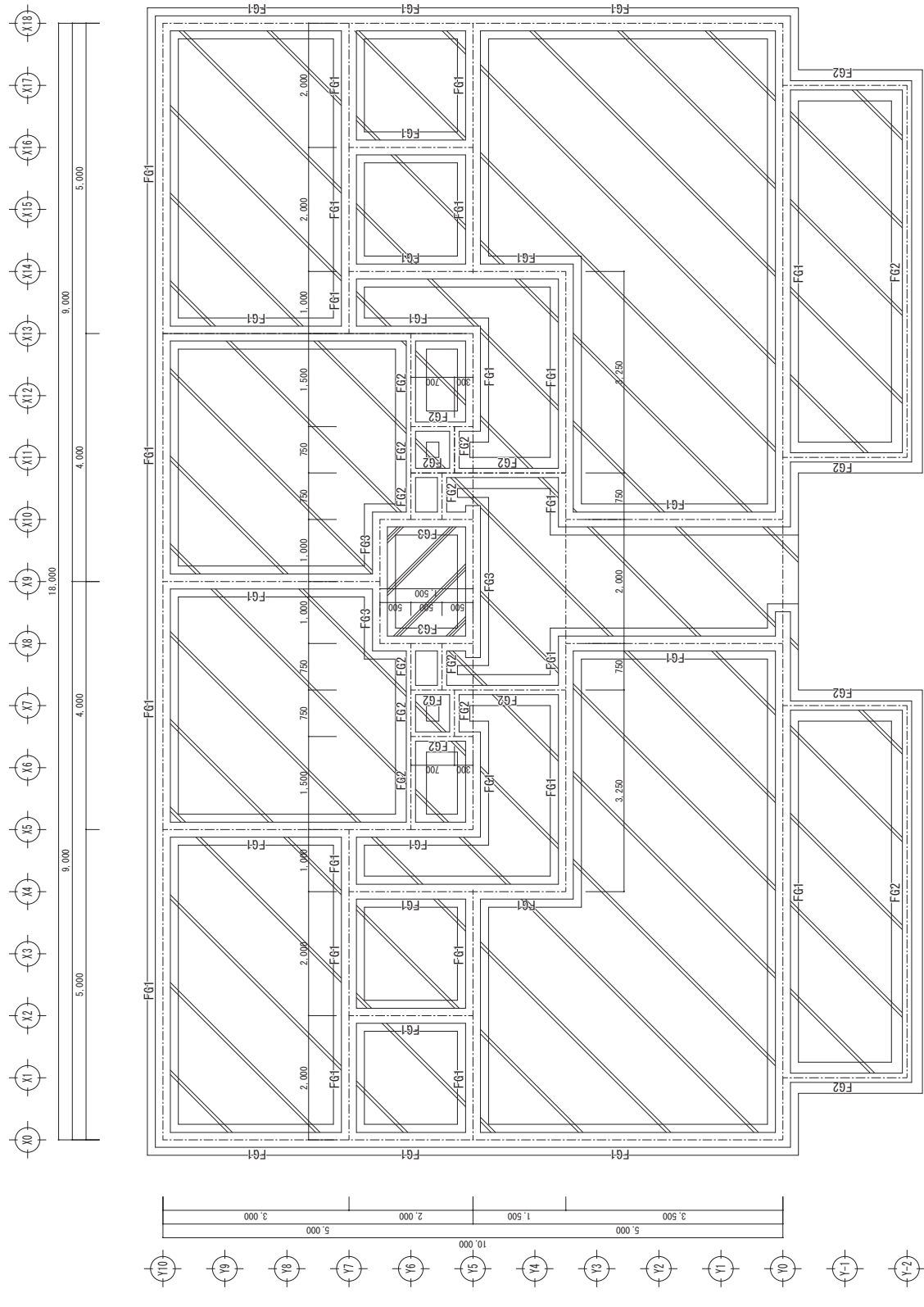
1階平面詳細図 S=1:50

MEMO	TITLE	LCA算定用プラン (CLT造)	DATE	2024/08/24	No.
	INDEX	給排水設備プロット図	作成者	建築部	

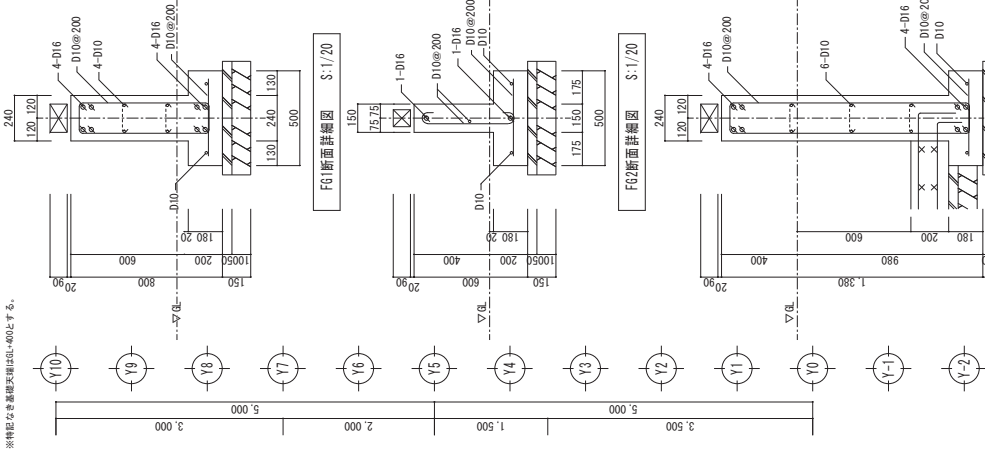
CLT パネル工法 3 階建 共同住宅
構造図書

材料仕様	F _o = 1.8N/mm ²
床コンクリート	F _o = 2.1N/mm ²
基礎コンクリート	F _o = 2.1N/mm ²
スラブコンクリート	F _o = 2.1N/mm ²
柱コンクリート	F _o = 2.1N/mm ²
梁コンクリート	F _o = 2.1N/mm ²
鉄筋	D10@200, D19出上, S/D3.4.5
地盤	
地耐力	9.0N/m ² (換算)
地耐力リスト	
スラブ	上層200mm, 中層200mm, 下層200mm, 特殊な配筋ありはL+S+O
土間コンクリート	L=150, 土間コンクリート, 特殊な配筋ありはL+S+O
配筋	D1.3@200, シングル(柱), ダブル(梁)

※特記なき基礎深さはL=40とする。



基礎平面図 S:1/50



FG1断面詳細図 S:1/20

FG2断面詳細図 S:1/20

FG3断面詳細図 S:1/20

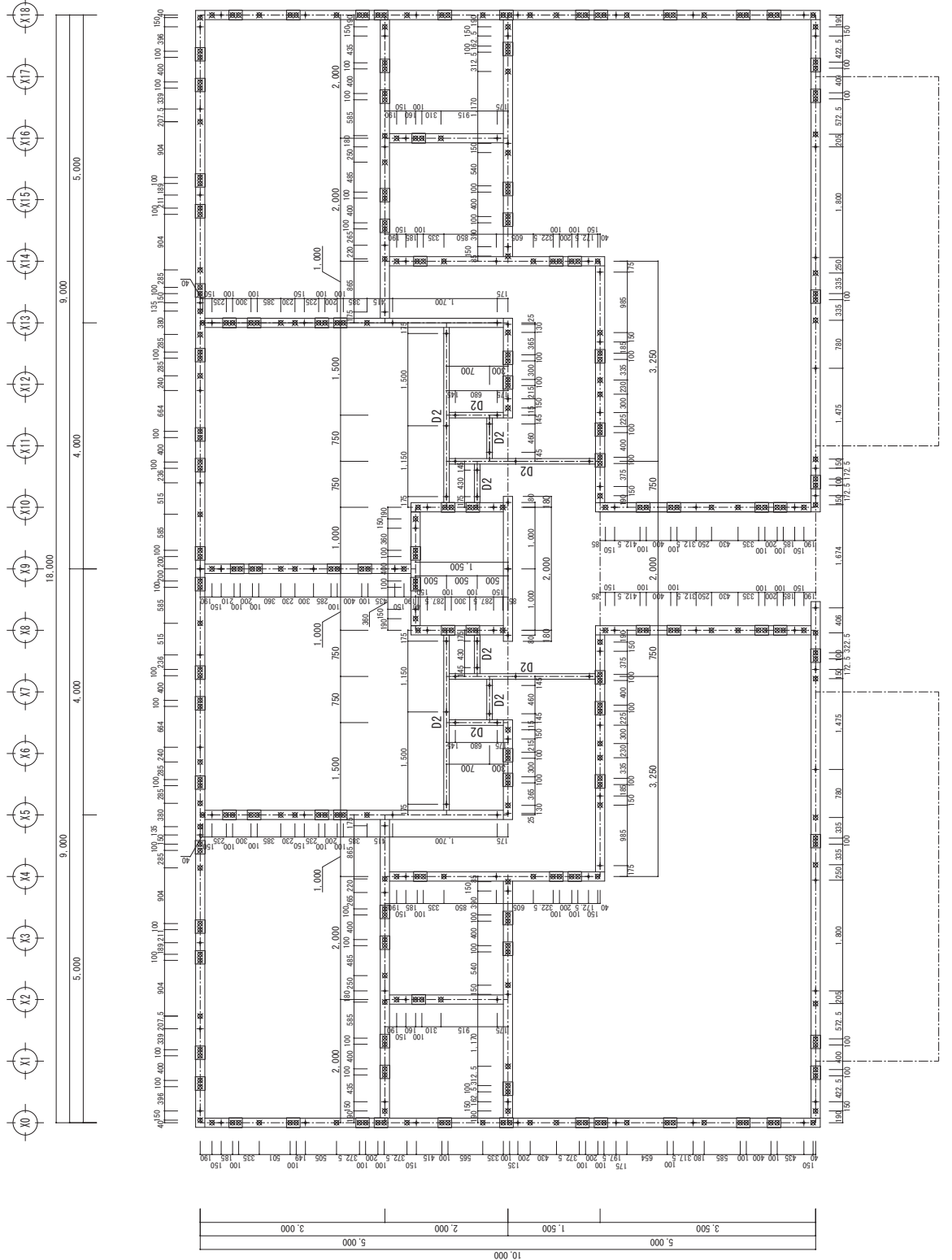
MEMO	
TITLE	
LCA算定用プラン (CLT造)	
DATE	2021/08/03
N. No.	1
SCALE	S=1:50.2.0
基礎平面図・基礎詳細図	

部材リスト

部材	断面	仕様・規格
土台	D1	150x90 ヒノキ 構造用材
	D2	90x90 ヒノキ 構造用材

※詳細は土台部図とする。

ボルト凡例	
⊗	引張部用 即ち用 アンカーボルト M16
⊗	せん断部用 S9M-1500用 アンカーボルト 2-割高
+	土台用 アンカーボルト M12



土台・アンカーボルト配置 S:1/50

LCA 算定用プラン (CLT造)		DATE 2021/08/08	No.
		作成/訂正	2
		SCALE	S=1:50
INDEX		TITLE	
MENU		LCA 算定用プラン (CLT造)	
		土台・アンカーボルト配置	

部材リスト

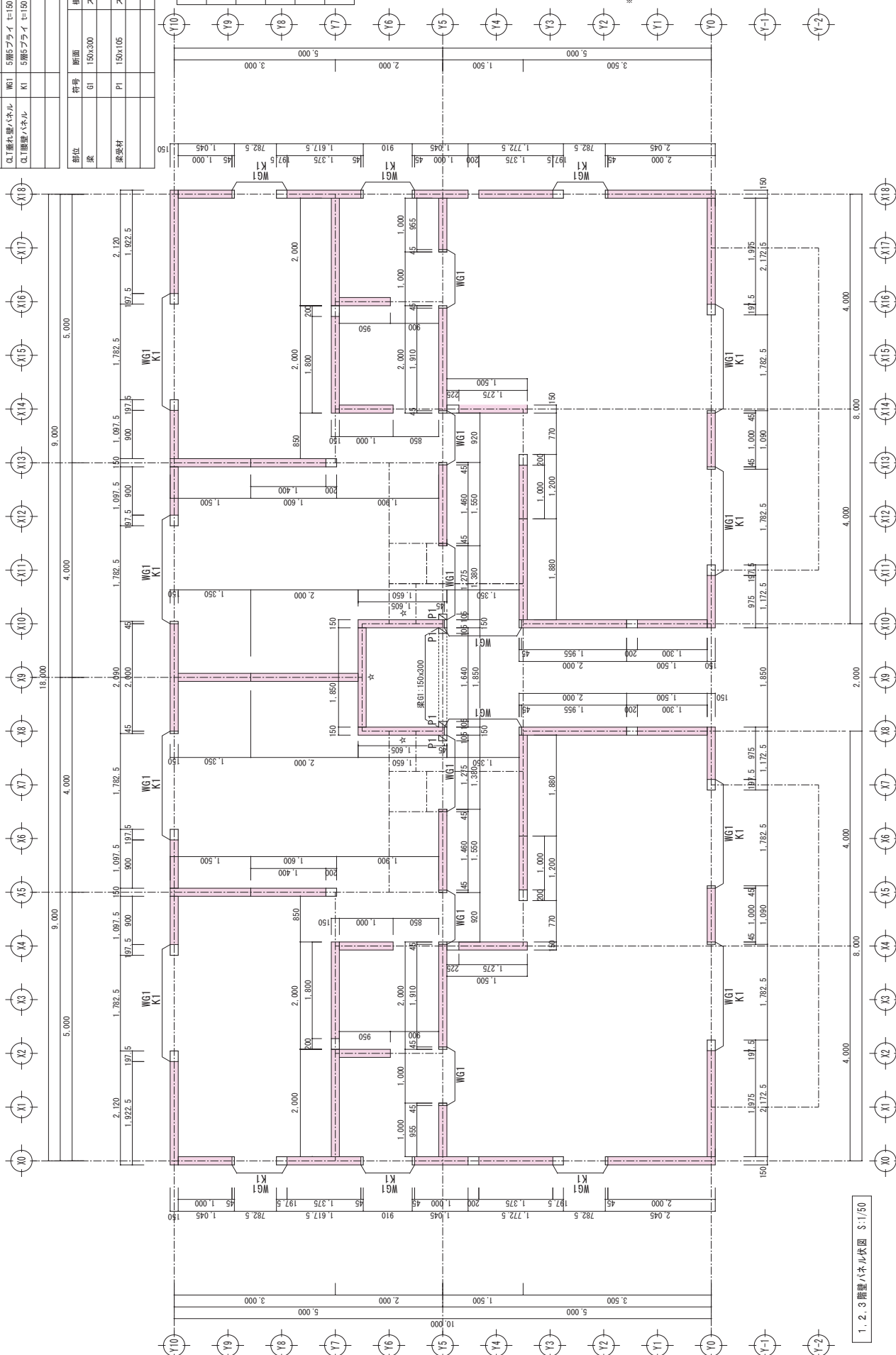
部位	符号	断面	仕様・規格
CLT壁/パネル	W1	5階5プライ t=150	スギ S80-S-5
CLT壁/壁入パネル	WG1	5階5プライ t=150	スギ S80-S-5
CLT壁/壁パネル	K1	5階5プライ t=150	スギ S80-S-5

部位	符号	断面	仕様・規格
梁	G1	150x300	スギ 構造用製材 E50
梁受材	P1	150x105	スギ 構造用製材 E50

凡例

	CLT階間パネル
	CLT壁/壁
	CLT壁/壁
	CLT非耐力壁
	梁
	梁受材

※ 本図は標準的な仕様を示す。
 細部は標準仕様と異なる。



1. 2. 3 階壁パネル体図 1/50

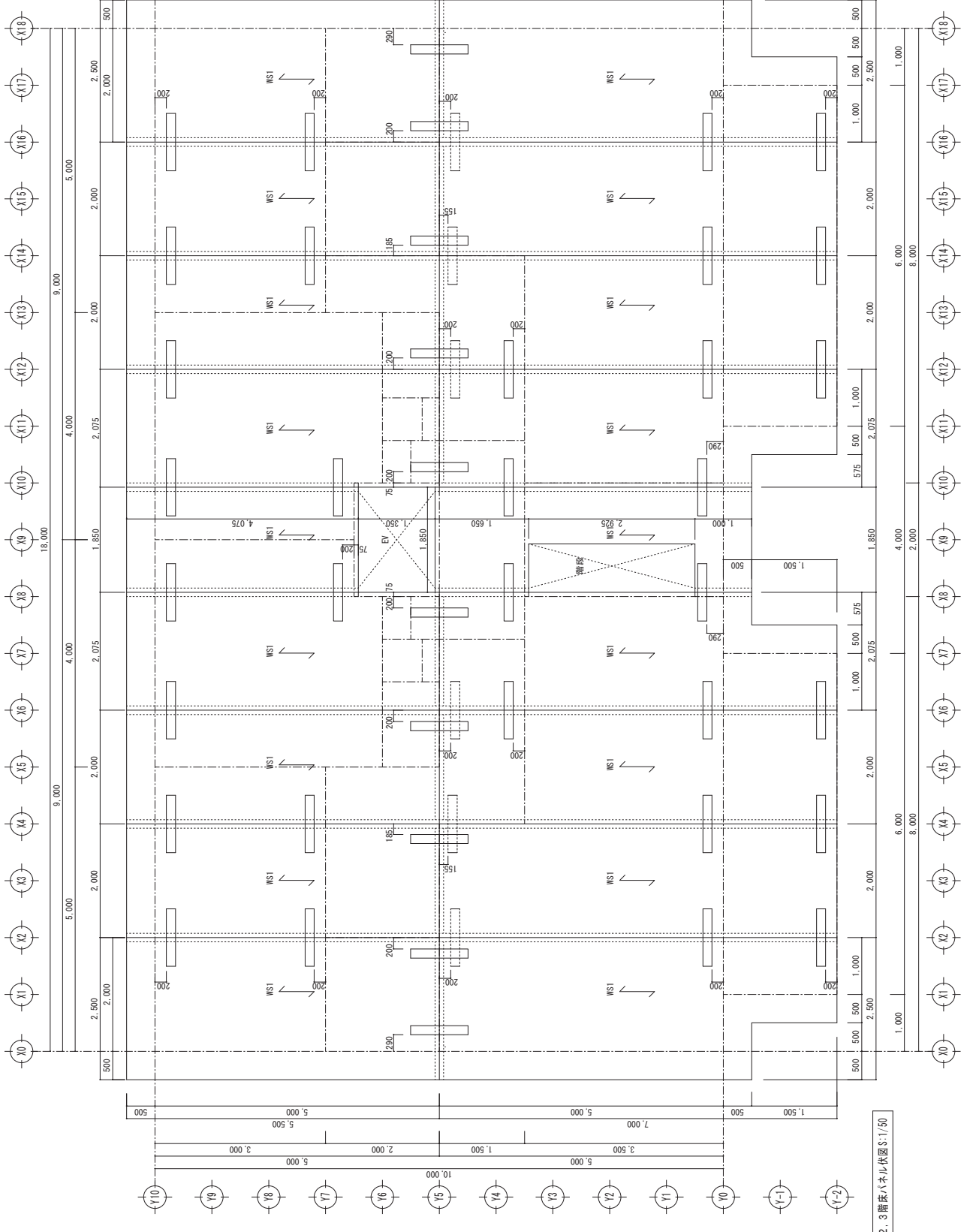
TITLE		DATE	No.
LCA 算定用プラン (CLT造)		2021/08/03	3
INDEX		SCALE	
1. 2. 3 階壁パネル体図		S=1:50	
MEMO			

部材リスト

部材	断面	仕様・規格
CLF床パネル	5階7プライ E=210	スチ 300-5-7

凡例

.....	スプライン各版
□	神金物 STF (床上面)
□	神金物 STF (床下面)
↙	外周ラミナ方向

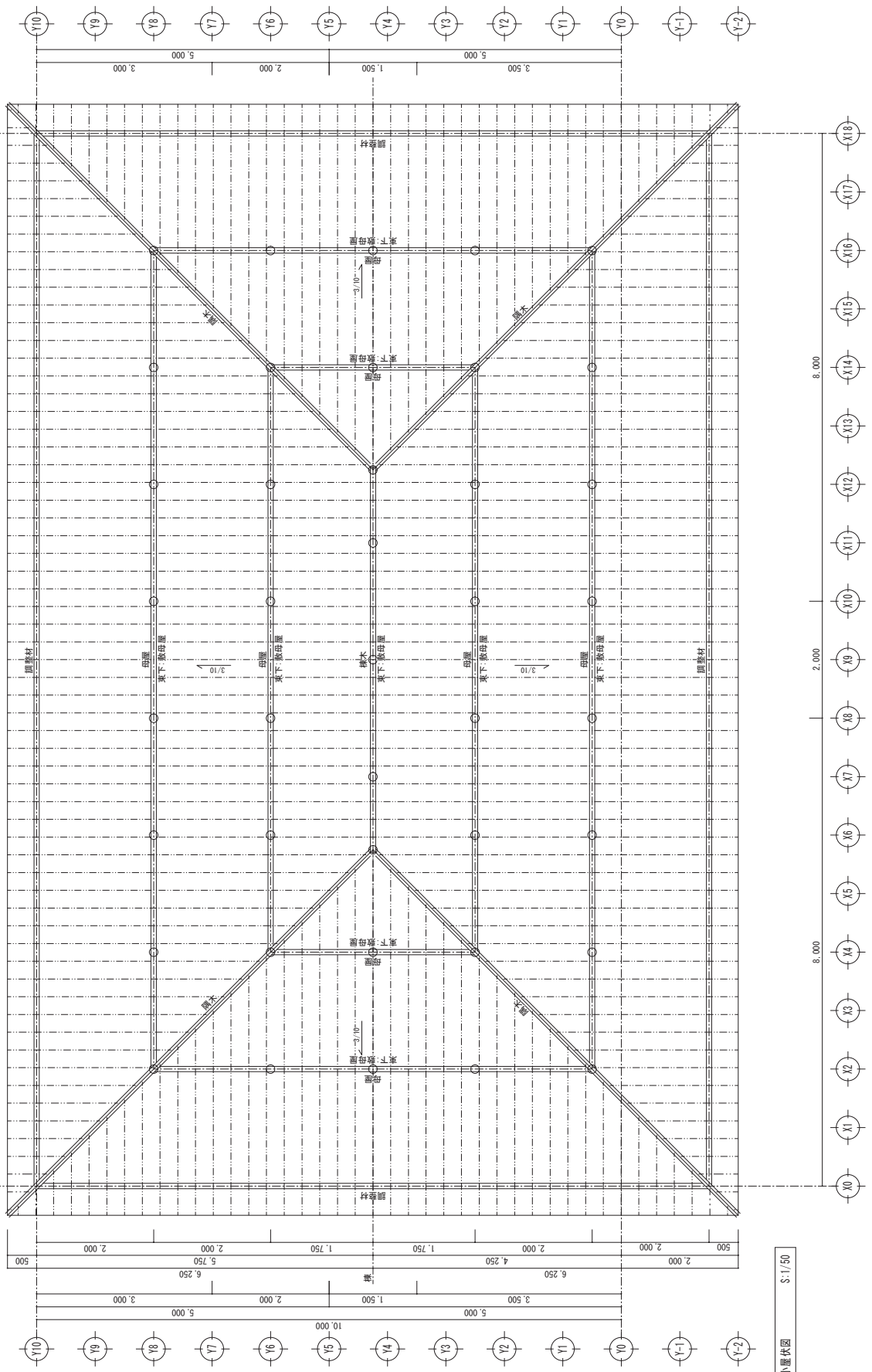


2.3 5階床パネル体図 S:1/50

MEMO	TITLE	LCA算定用プラン (CLT構造)	DATE	2021/08/03	No.	4
	INDEX	2.3 5階床パネル体図	SCALE	S=1:50		

部材リスト	
部位	断面
小屋架	90x90
母壁、棟木、隅木	105x105
タルキ	38x80
	仕様・規格
	スギ 構造用材 E50 @2000
	スギ 構造用材 E50 @2000
	スプルーース @303

凡例	
○	小屋架
---	タルキ



小屋伏図 S:1/50

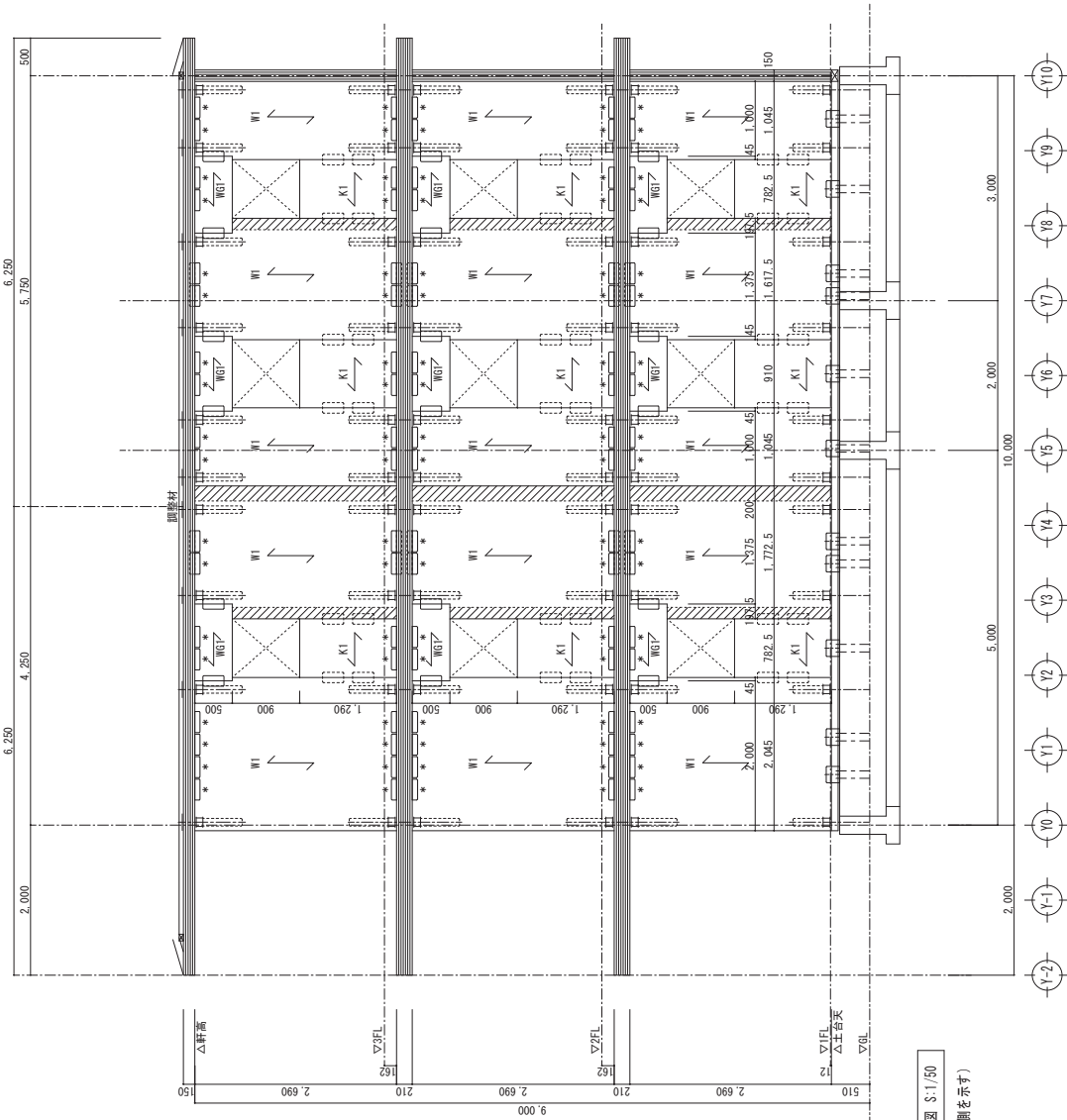
MEMO	TITLE	LCA算定用プラン (CLT造)	DATE	2021/08/03	N. No.	6
	INDEX	小屋伏図	SCALE	S=1:50		

CLT用接合金物 凡例 軸組共通

	引張金物 TC-DP ボルト M20
	引張金物 TC-DP x 2 ボルト M20
	引張金物 TB-DP アンカーボルト M16
	せん断金物 SP単 150 アンカーボルト 2M16
	せん断接合金物 SP (両面)
	せん断接合金物 SP (片面・外側)
	せん断金物 LST (両面)
	せん断金物 LST (片面・内側)
	せん断金物 LST (片面・外側)

CLT壁 凡例

	CLT耐力壁における 非耐力壁 t150
	CLT耐力壁における 非耐力壁 t150
	外側とミナ方向 : タテ方向
	外側とミナ方向 : ヨコ方向



X0.18 通リ軸組図 S:1/50
(X0:外壁部・内側(表示))

TITLE

INDEX

MEMO

LCA算用プラン (CLT造)

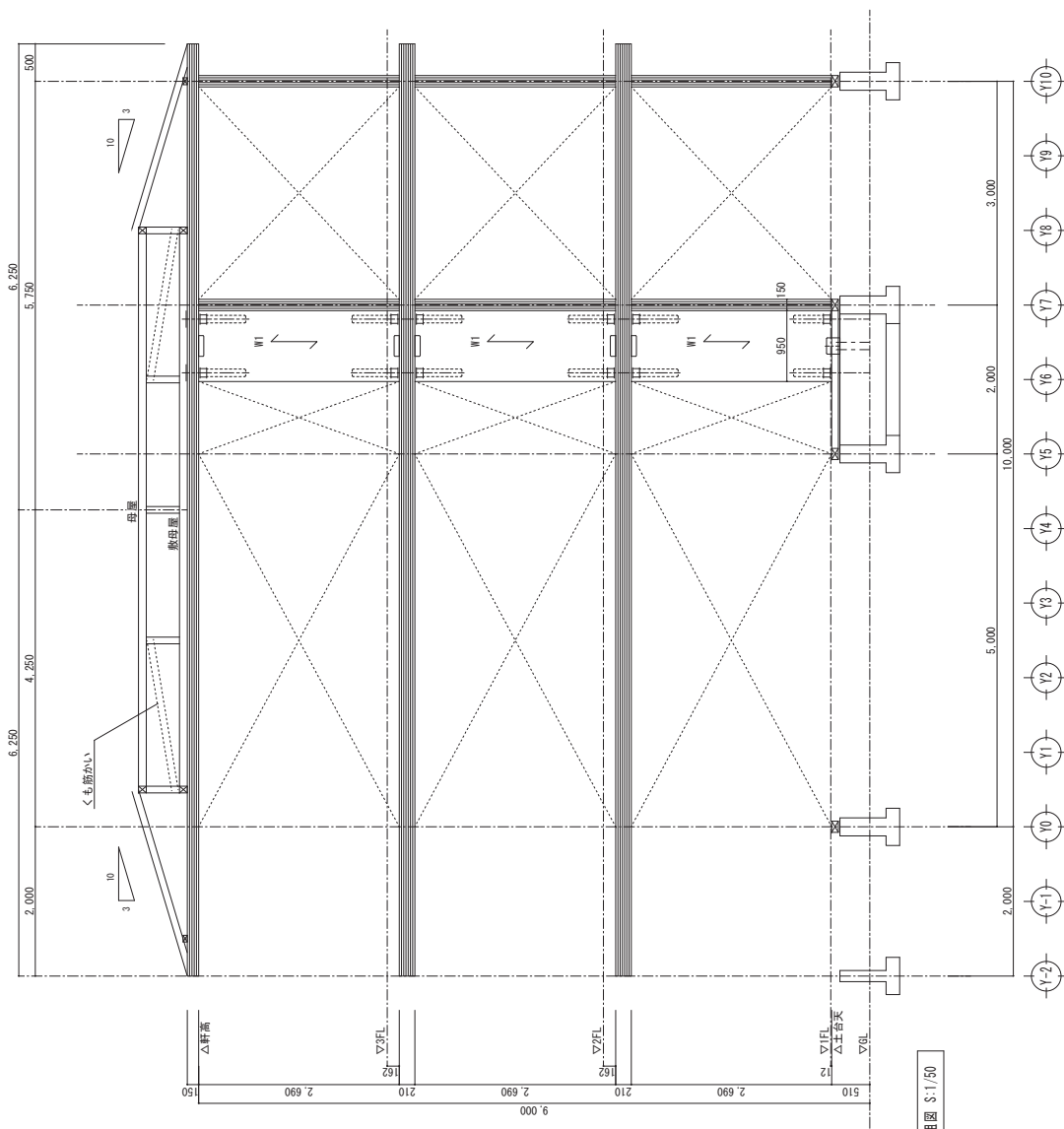
軸組図 (1)

DATE 2021/08/08

軸組図訂正記

SCALE S=1:50

No. 7



X2.16 通リ軸組図 S:1/50
(内製部)

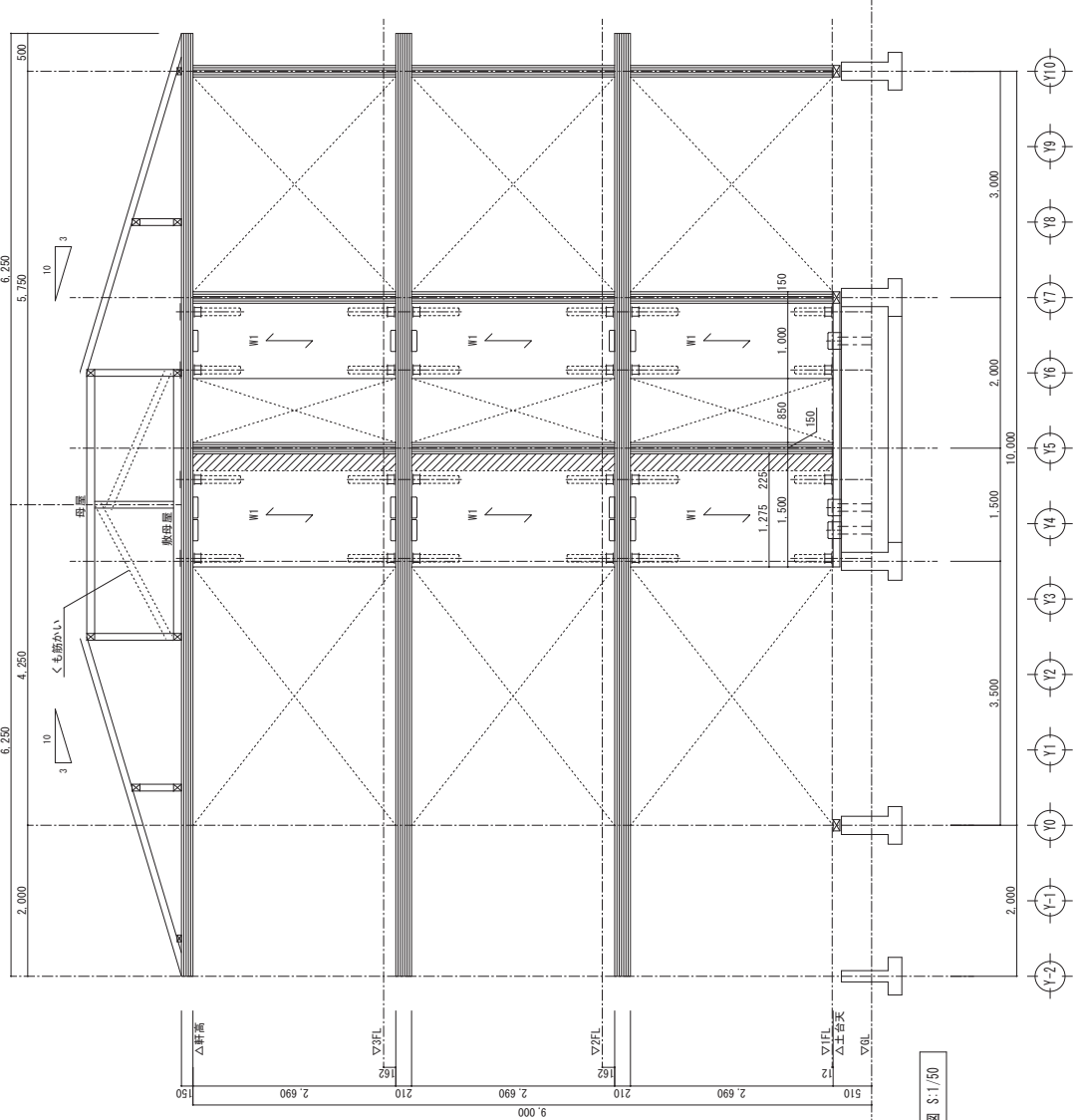
CLT用接合金物 凡例 軸組共通

	引張金物 TC-DP ボルト M20
	引張金物 TC-DP x 2 ボルト M20
	引張金物 TB-DP アンカーボルト M16
	せん断金物 SB-150P アンカーボルト 2-M16
	垂れ懸接合金物 SP(高面)
	懸垂接合金物 SP(高面・外側)
	せん断金物 LST(高面)
	せん断金物 LST(片面・内側)
	せん断金物 LST(片面・内側) + SP(片面・外側)

CLT壁 凡例 軸組共通

	CLT耐力壁における 非耐力壁 t150
	CLT耐力壁における 非耐力壁 t150
	外側とミナ方向 : タテ方向
	外側とミナ方向 : ヨコ方向

MEMO	TITLE	LCA算用プラン (CLT造)	DATE	2021/08/08	No. 8
	INDEX	軸組図 (2)	軸組図訂正記	SCALE	

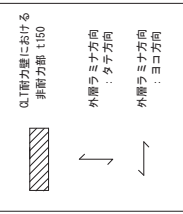


X4.14 通り軸組図 S:1/50
(内壁部)

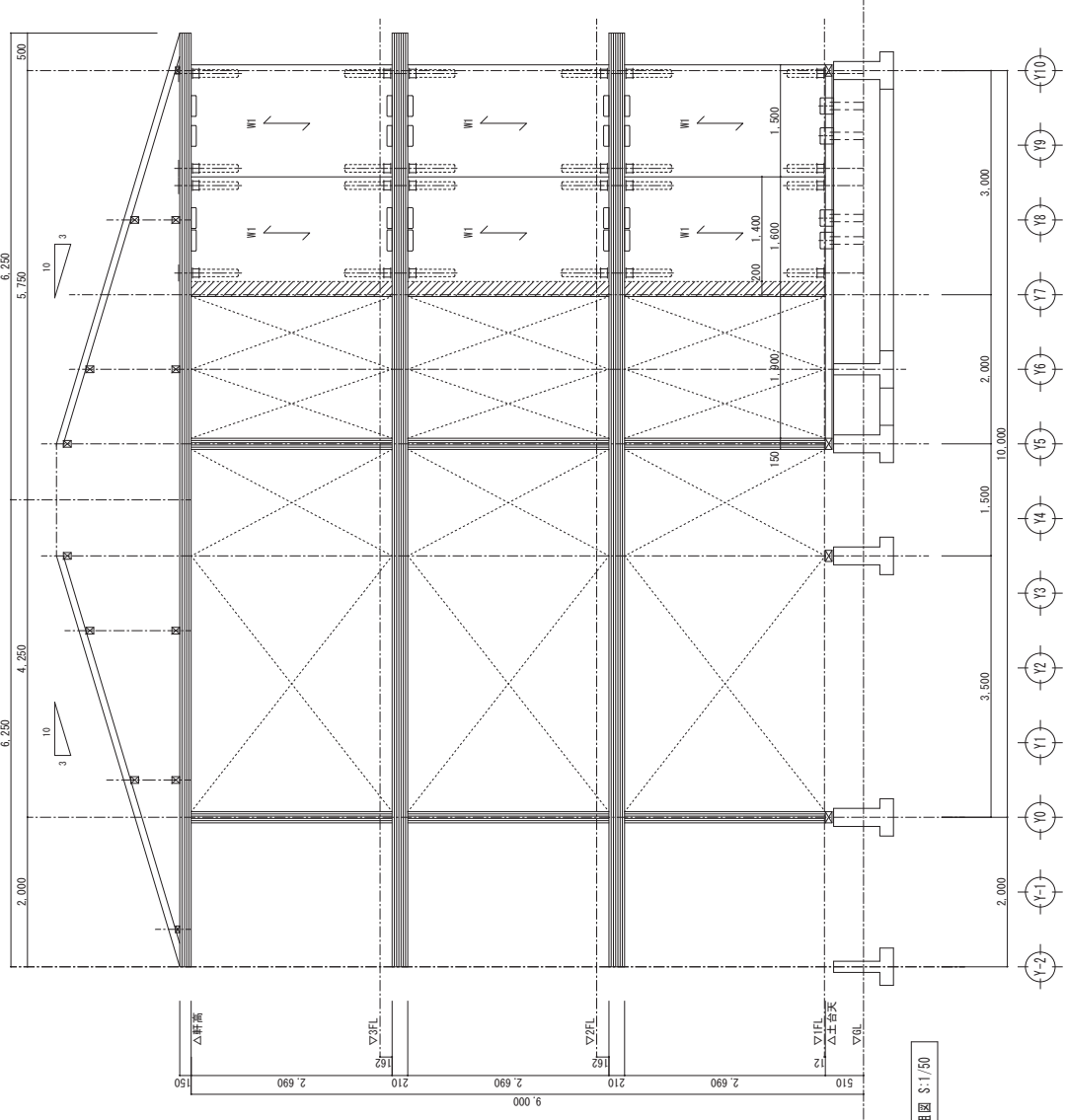
CLT用接合金物 凡例 軸組共通

	引張金物 TC-DP ボルト M20
	引張金物 TC-DP x 2 ボルト M20
	引張金物 IB-DP アンカーボルト M16
	せん断金物 SP単 T50P アンカーボルト 2M16
	せん断金物 SP SP(両面)
	せん断金物 SP SP(片面・外側)
	せん断金物 LST(両面)
	せん断金物 LST(片面・内側)
	せん断金物 LST(片面・外側) + SP(片面・外側)

CLT壁 凡例 軸組共通



MEMO	TITLE	LCA算用プラン (CLT造)	DATE	2021/08/08	No. 9
	INDEX	軸組図 (3)	軸組図訂正記	SCALE	



X5.13 通/軸組図 S:1/50
(内製部)

CLT用接合金物 凡例 軸組共通

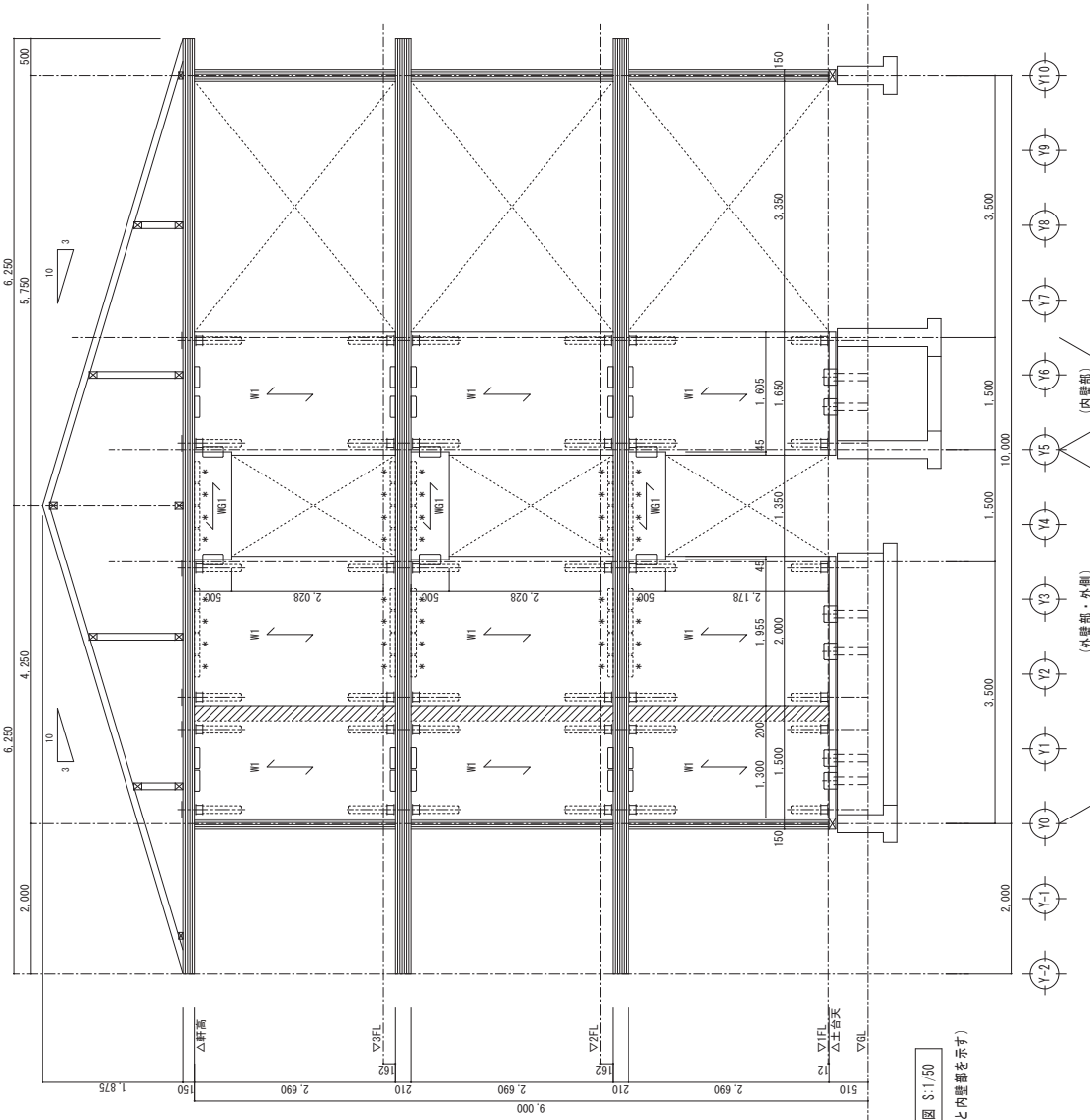
	引張金物 TC-DP ボルト M20
	引張金物 TC-DP x 2 ボルト M20
	引張金物 IB-DP アンカーボルト M16
	せん断金物 SBH T50P アンカーボルト 2-M16
	嵌れ置接合金物 SP (高面)
	埋置接合金物 SP (高面・外側)
	せん断金物 LST (高面)
	せん断金物 LST (高面・内側)
	せん断金物 LST (高面・内側) + SP (高面・外側)

CLT壁 凡例 軸組共通

	CLT耐力壁における 非耐力壁 t150
	CLT耐力壁における 非耐力壁 t150
	外側とミナ方向 : タテ方向
	外側とミナ方向 : ヨコ方向

MEMO	TITLE	LCA算用プラン (CLT造)	DATE	2021/08/08	No. 10
	INDEX	軸組図 (4)	軸組図位置記	SCALE	

両面LST 片面からLST 片面からLST



X8.10 通/詳細図 S:1/50
(X8:外壁部・外側と内壁部を示す)

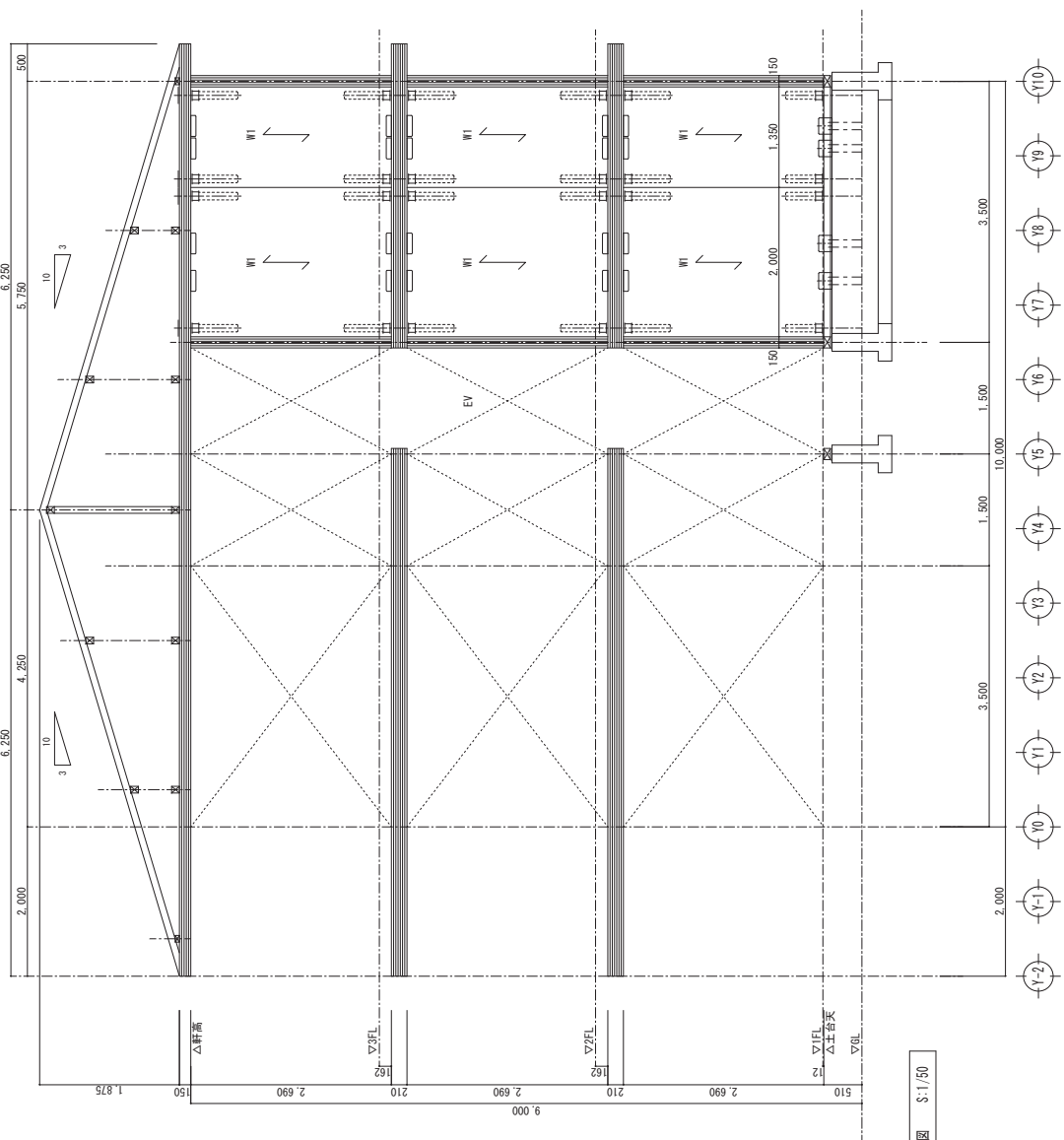
CLT用接合金物 凡例 軸組共通

	引張金物 TC-DP ボルト M20
	引張金物 TC-DP x 2 ボルト M20
	引張金物 IB-DP アンカーボルト M16
	せん断金物 SB 150P アンカーボルト 2-M16
	垂れ壁接合金物 SP(高面)
	壁接合金物 SP(高面・外側)
	せん断金物 LST(高面)
	せん断金物 LST(片面・内側)
	せん断金物 LST(片面・内側) + SP(片面・外側)

CLT壁 凡例 軸組共通

	CLT耐力壁における 非耐力壁 t150
	CLT耐力壁における 耐力壁 t150
	外側とミナ方向 ：タテ方向
	外側とミナ方向 ：ヨコ方向

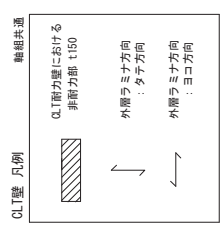
MEMO	TITLE	LCA 算用プラン (CLT 造)	DATE	2021/08/08	No.	11
	INDEX	軸組図 (5)	軸組図位置記	SCALE		



X9 通り詳細図 S:1/50
(内製図)

CLT用接合金物 凡例 軸組共通

	引張金物 TC-DP ボルト M20
	引張金物 TC-DP x 2 ボルト M20
	引張金物 IB-DP アンカーボルト M16
	せん断金物 SP単150P アンカーボルト 2-M16
	垂れ壁接合金物 SP(高面)
	壁接合金物 SP(高面・外側)
	せん断金物 LST(高面)
	せん断金物 LST(高面・内側)
	せん断金物 LST(高面・内側) + SP(高面・外側)



MEMO	TITLE	LCA算用プラン (CLT造)	DATE	2021/08/08	No. 12
	INDEX	軸組図 (6)	軸組図訂正記		
			SCALE	S=1:50	

CLT用接合金物 凡例 軸組共通

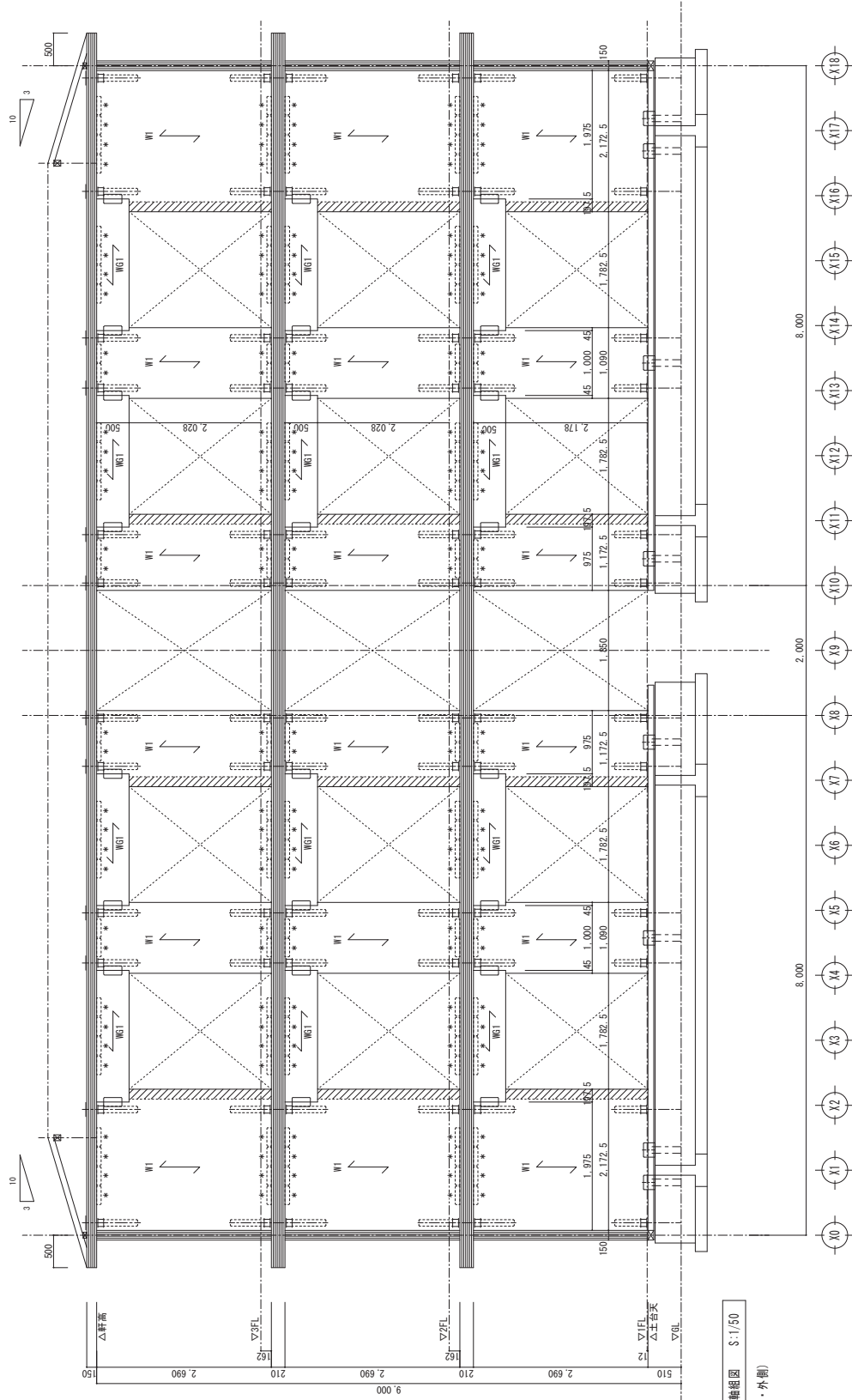
	引張金物 TC-DP ボルト M20
	引張金物 TC-DP x 2 ボルト M20
	引張金物 TB-DP アンカーボルト M16
	せん断金物 SM 15DP アンカーボルト 2-M16
	垂れ壁接合金物 SP(高面)
	隔壁接合金物 SP(高面・外側)
	せん断金物 LST(高面)
	せん断金物 LST(高面・内側)
	せん断金物 LST(高面・外側)

CLT壁 凡例 軸組共通

CLT耐力壁における
非耐力壁 t150

外側とミナ方向
：タテ方向

外側とミナ方向
：ヨコ方向



Y0 運び軸組図 S:1/50
(外壁部・外側)

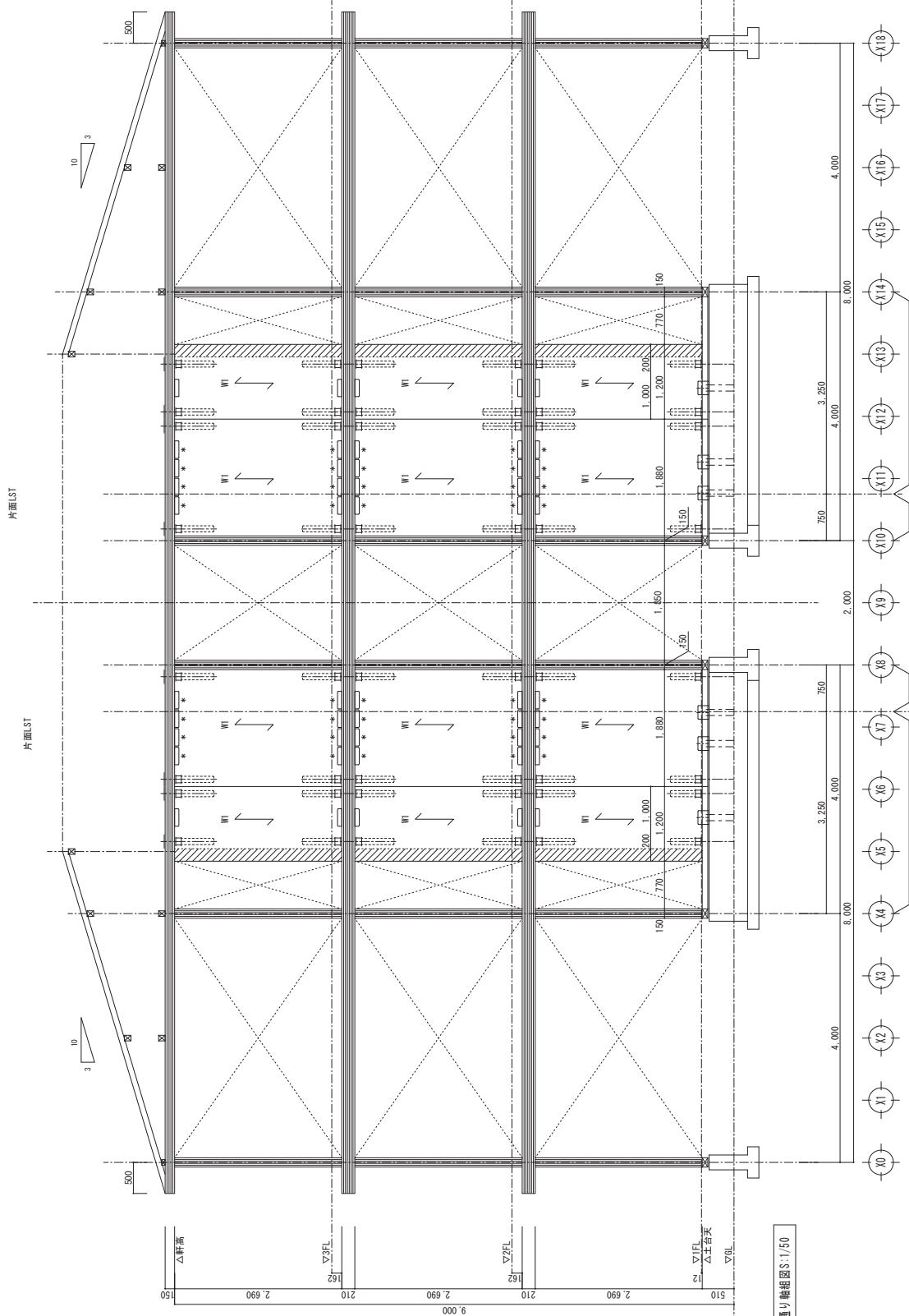
MEMO	TITLE	LCA算用プラン (CLT造)	DATE	2021/08/08	No. 13
	INDEX	軸組図 (7)	軸組図位置記	SCALE	

CLT用接合金物 凡例 軸組共通

	引張金物 TC-DP ボルト M20
	引張金物 TC-DP x 2 ボルト M20
	引張金物 IB-DP アンカーボルト M16
	せん断金物 SB 150P アンカーボルト 2-M16
	垂れ壁接合金物 SF(上面)
	壁接合金物 SP(内面・外面)
	せん断金物 LST(上面)
	せん断金物 LST(内面・内側) LST(外面・外側)
	せん断金物 LST(内面・内側) + SF(内面・外側)

CLT壁 凡例

	CLT耐力壁における 非耐力壁 t150
	CLT耐力壁における 非耐力壁 t150 外側とミナ方向 : タ子方向
	CLT耐力壁における 非耐力壁 t150 外側とミナ方向 : ヨコ方向



Y3+500 通り軸組図 S:1/50

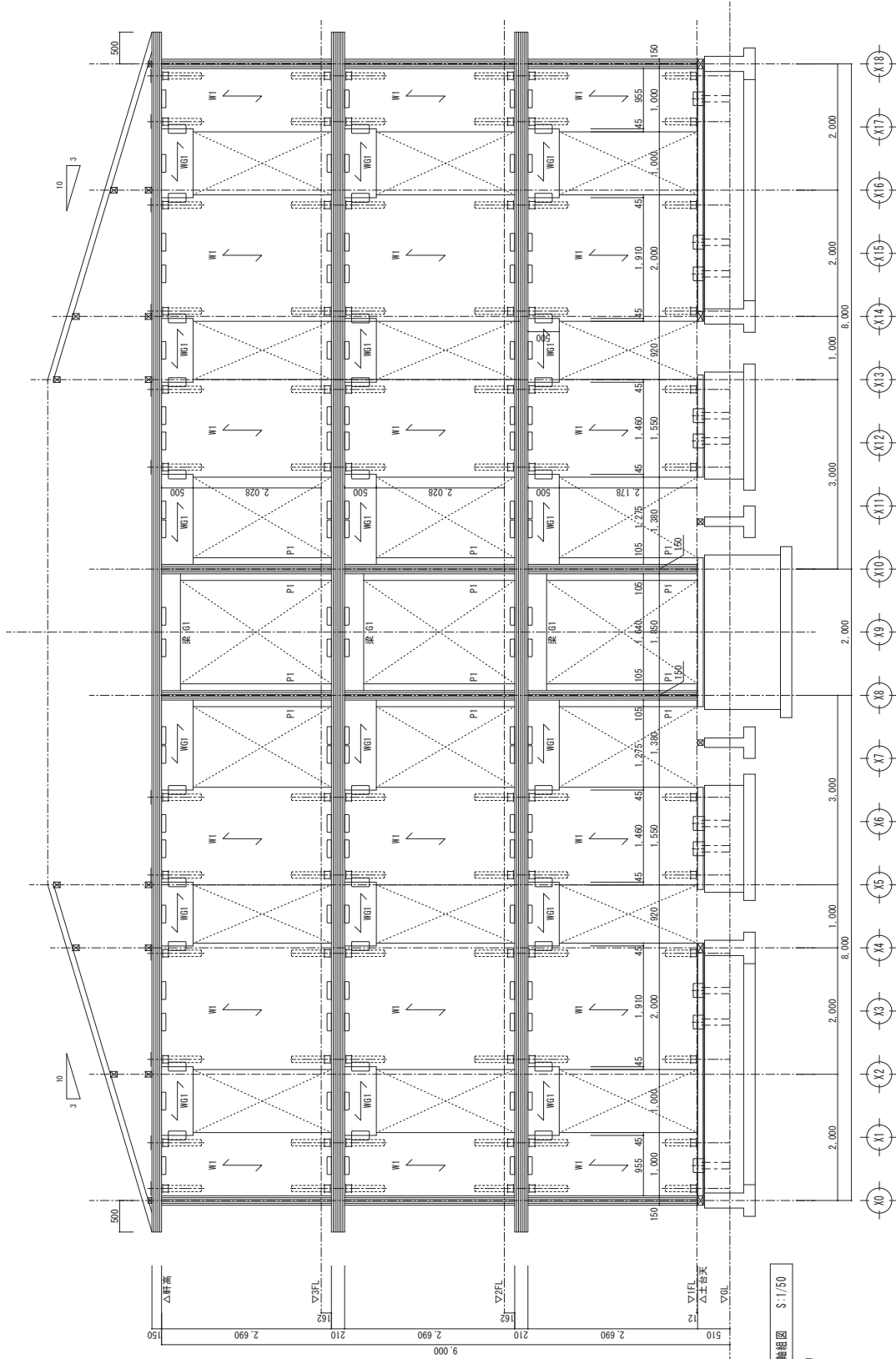
MEMO	TITLE	LCA 算用プラン (CLT 造)	DATE	2021/08/08	No.	14
	INDEX	軸組図 (8)	軸組図位置記	SCALE		

CLT用接合金物 凡例 軸組共通

	引張金物 TC-DP ボルト M20
	引張金物 TC-DP x 2 ボルト M20
	引張金物 TB-DP アンカーボルト M16
	せん断金物 SBH-150P アンカーボルト 2-M16
	断れ隠し接合金物 SF(上面)
	隠し接合金物 SP(内面・外面)
	せん断金物 LST(上面)
	せん断金物 LST(内面・内側) LST(外面・外側)

CLT壁 凡例 軸組共通

	CLT耐力壁における 非耐力材厚 t150
	外側とミナ方向 ：タテ方向
	外側とミナ方向 ：ヨコ方向



MEMO

TITLE LCA算用プラン (CLT造)

INDEX

軸組図 (9)

DATE 2021/08/08
軸組図訂正記

SCALE S=1:50

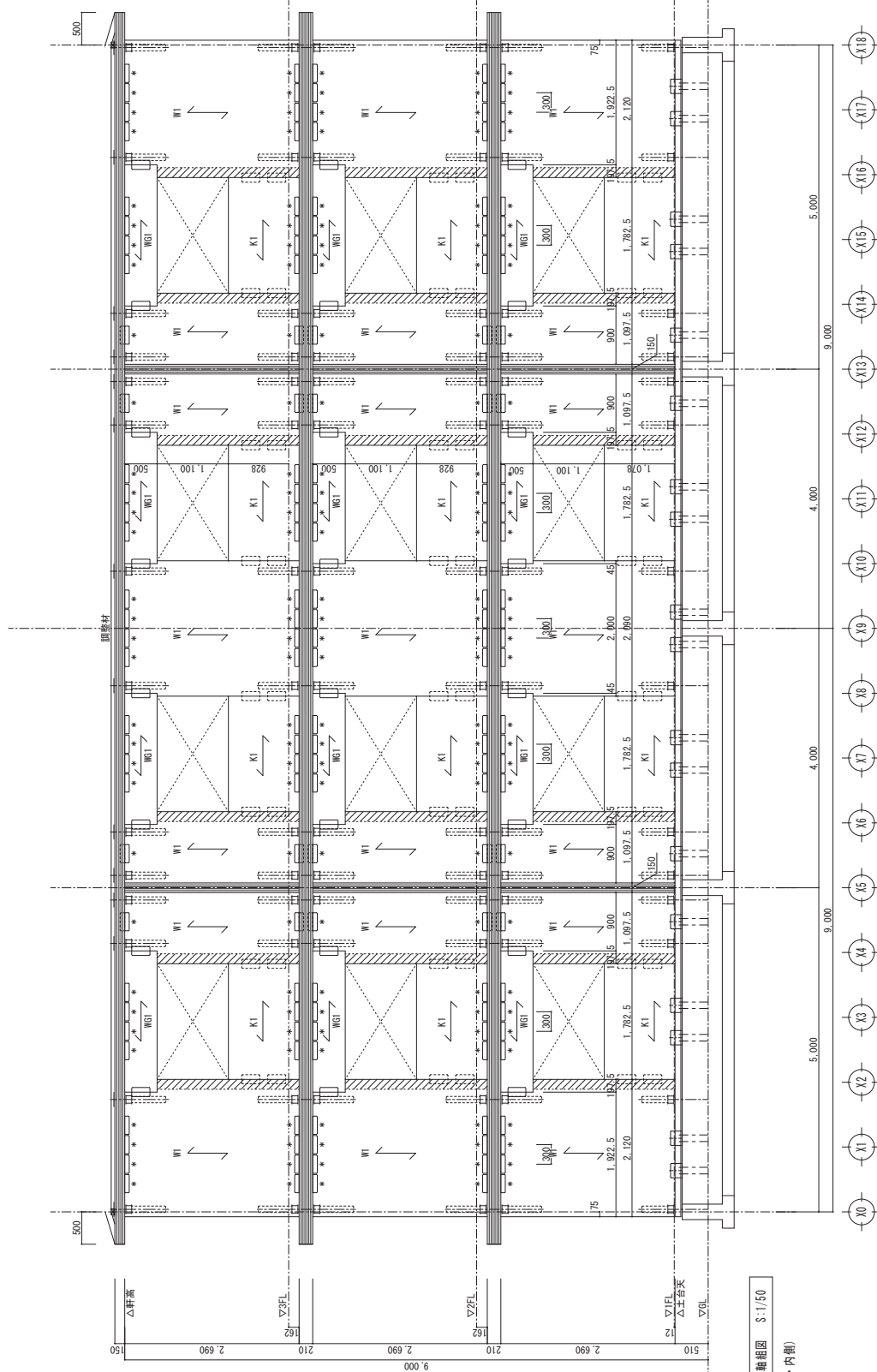
No. 15

CLT用接合金物 凡例 軸組共通

	引張金物 TC-DP ボルト M20
	引張金物 TC-DP x 2 ボルト M20
	引張金物 TP-DP アンカーボルト M16
	せん断金物 SS単15DP アンカーボルト M16
	垂れ渡接合金物 SF(両面)
	腰懸接合金物 SF(片面・外側)
	せん断金物 LST(両面)
	せん断金物 LST(片面・内側)
	せん断金物 LST(片面・内側) + SF(片面・外側)

CLT壁 凡例

	CLT耐力壁における 非耐力層 t150
	外側とミナ方向 : タ子方向
	外側とミナ方向 : ヨコ方向

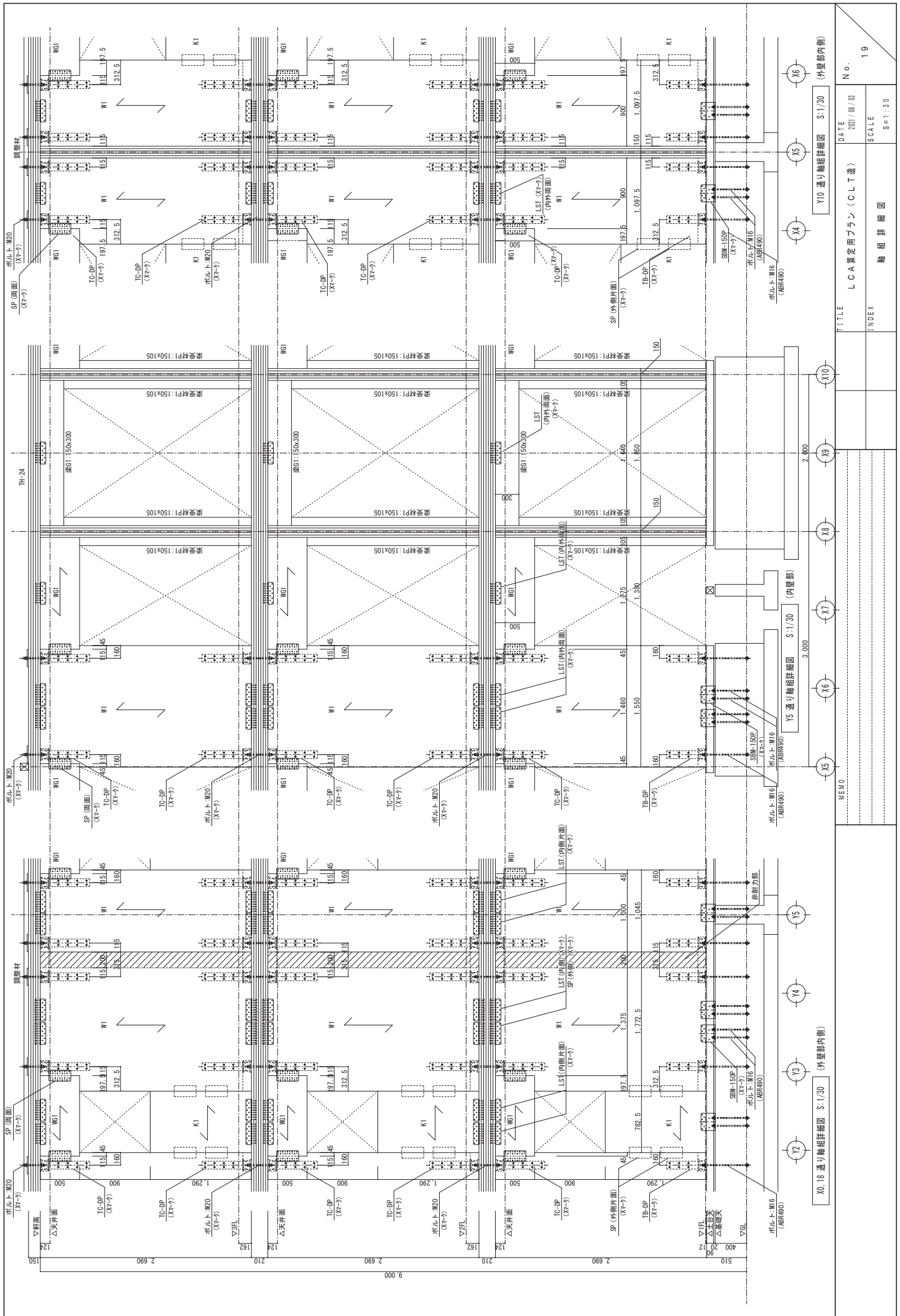


Y10 通り軸組図 S:1/50
(外壁部・内側)

MEMO

TITLE
LCA算用プラン (CLT造)
INDEX
軸組図 (1/2)

DATE
2021/08/08
軸組図位置記
SCALE
S=1:50
No.
18

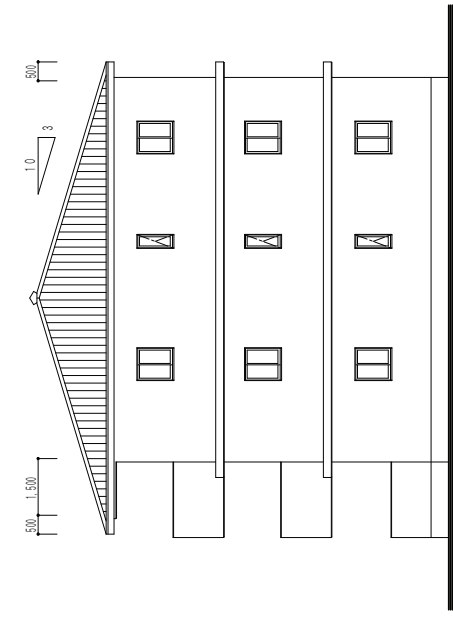


TITLE		LCA算定用プラン (CLT造)		DATE	2021/08/03	N. No.	19
INDEX		軸組詳細図		SCALE	S=1:30		
MEMO							

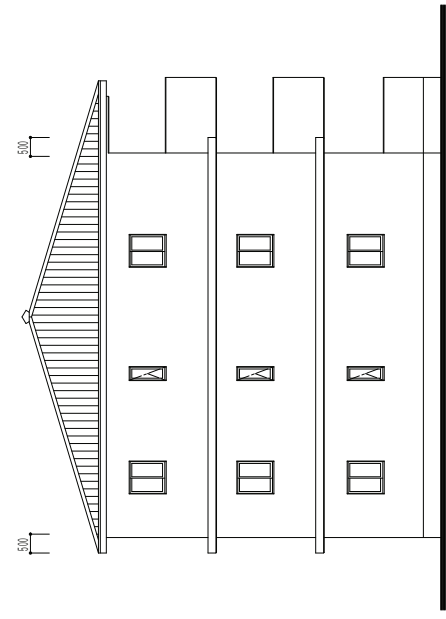
TC-DP	壁頭引張接合部 (耐力壁・RFL)	TC-DP	壁頭壁脚引張接合部 (耐力壁・2FL, 3FL)	LST	壁頭壁脚せん断接合部 (耐力, 非耐力壁・2FL, 3FL, RFL)	SIF	床・屋根CLT引張接合部 (1)	
<p>壁長さ以下の場合は、LST 1種とする。 ※ 壁長さ以下の場合は、LST 2種とする。 ※ LST は、壁中央近くには配置する。</p>		<p>外壁部 LST取付不可のとき</p> <p>内側 (外壁納まり) 壁長さ以下の場合は、LST 1種とする。 ※ LST は、壁中央近くには配置する。</p> <p>外側 (外壁納まり) 壁長さ以下の場合は、LST 2種とする。</p>		<p>SP-DP</p> <p>垂れ壁・腰壁せん断接合部</p> <p>※ 壁長さ以下の場合は、LST 2種とする。</p> <p>※ LST は、壁中央近くには配置する。</p>		<p>ボルトM12</p> <p>土台用アンカーボルト詳細</p> <p>※ 壁長さ以下の場合は、SSM-150P 1種とする。 ※ 壁長さ以下の場合は、SSM-150P 2種とする。 ※ SSM-150P は、壁中央近くには配置する。</p>		<p>※ < > は、2, 3階床パネルを示す。</p>
<p>壁長さ以下の場合は、SSM-150P 1種とする。 ※ 壁長さ以下の場合は、SSM-150P 2種とする。 ※ SSM-150P は、壁中央近くには配置する。</p>		<p>壁脚せん断接合部 (耐力壁・1FL)</p> <p>※ 壁長さ以下の場合は、SSM-150P 1種とする。 ※ 壁長さ以下の場合は、SSM-150P 2種とする。 ※ SSM-150P は、壁中央近くには配置する。</p>		<p>壁脚せん断接合部 (耐力壁・1FL)</p> <p>※ 壁長さ以下の場合は、SSM-150P 1種とする。 ※ 壁長さ以下の場合は、SSM-150P 2種とする。 ※ SSM-150P は、壁中央近くには配置する。</p>		<p>※ < > は、2, 3階床パネルを示す。</p>		

RC 造 3 階建 共同住宅

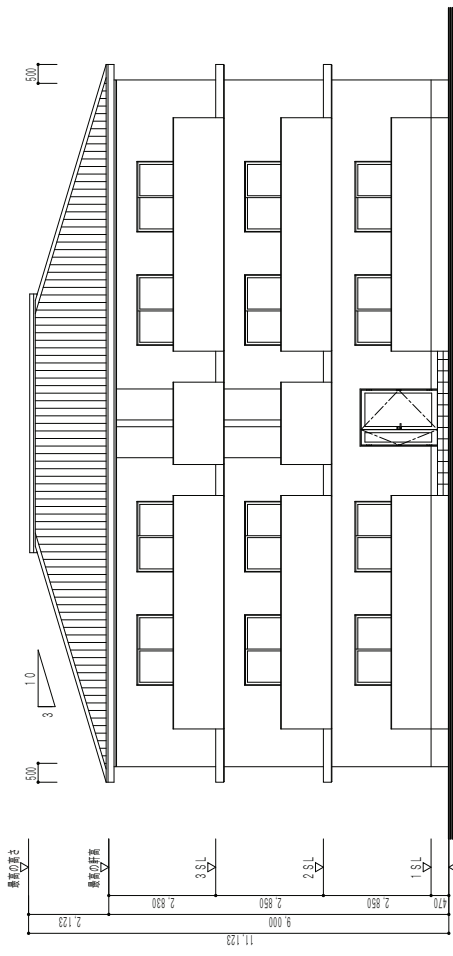
意匠図書



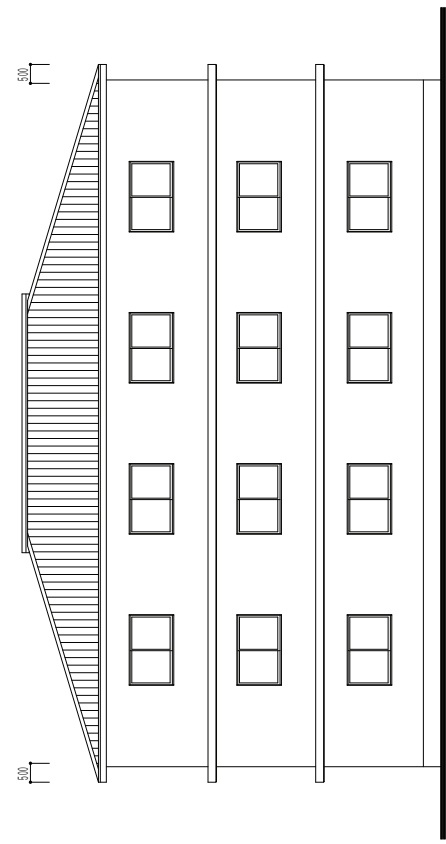
東面立面図 S=1:100



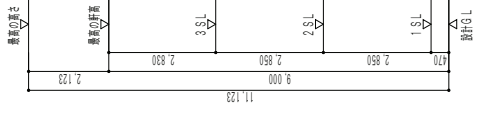
西面立面図 S=1:100



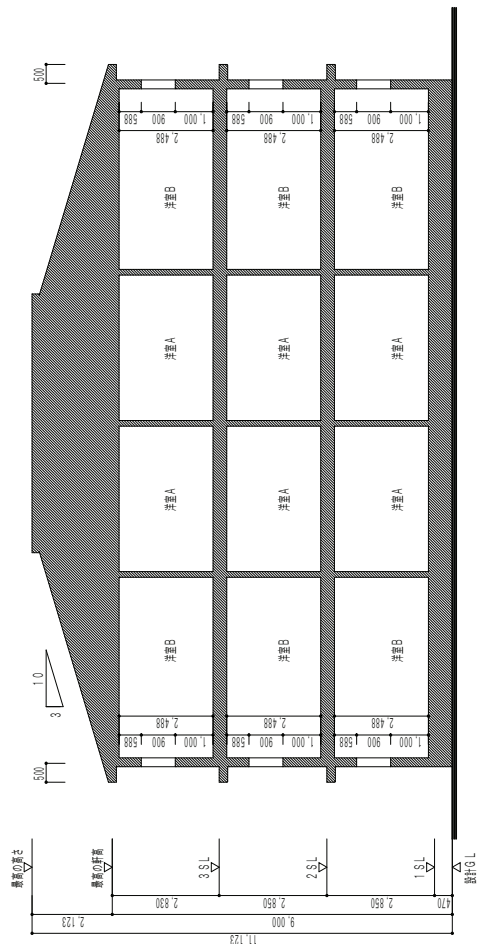
南面立面図 S=1:100



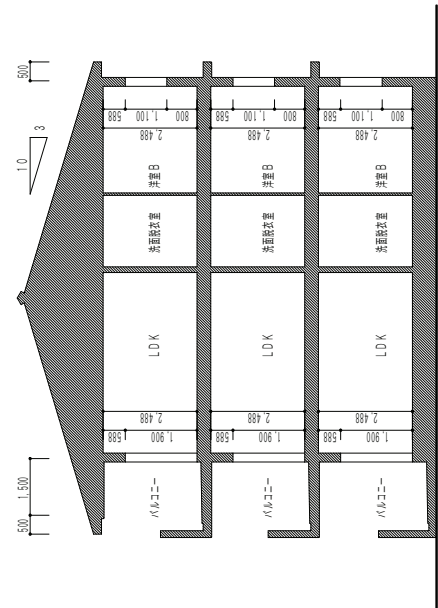
北面立面図 S=1:100



MEMO	TITLE	LCA算定用プラン (RC造)	DATE	2021/09/09	No.
	INDEX	立面図	REVISION	SCALE	



X-X' 断面図 S=1:100

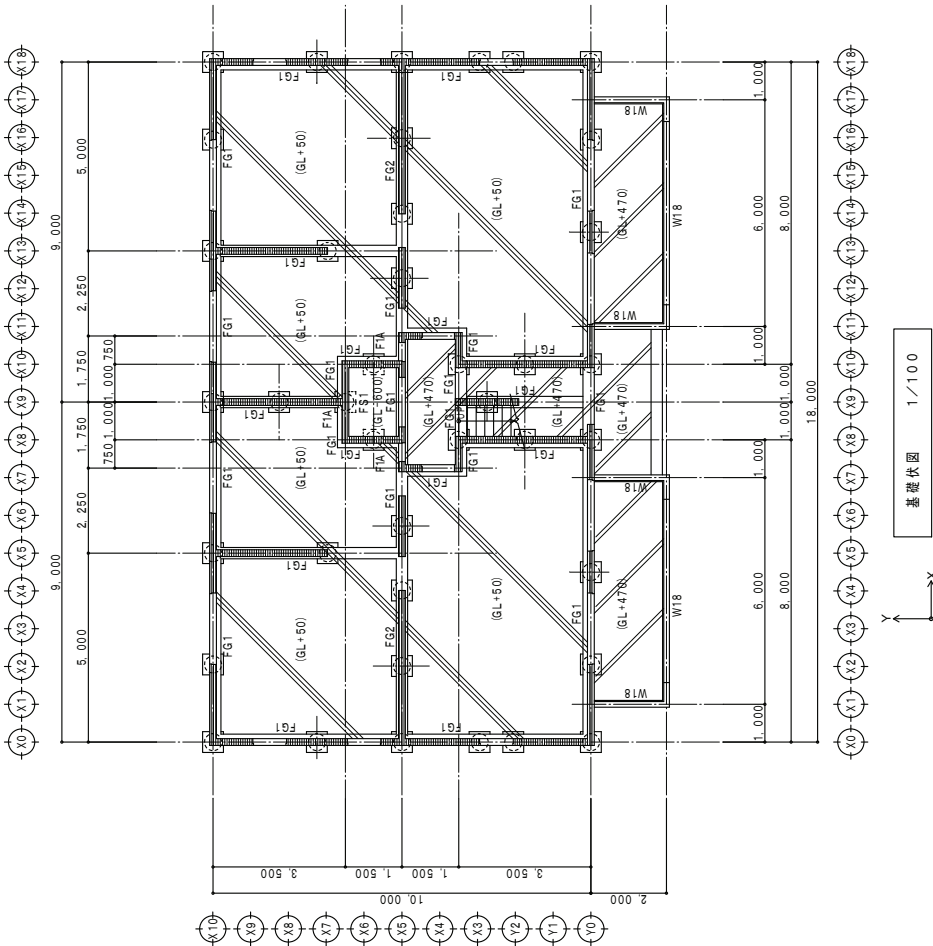


Y-Y' 断面図 S=1:100

MEMO	TITLE	LCA算用プラン (RC造)	DATE	2021/09/08	No.
	INDEX	断面図	REVISED	SCALE	

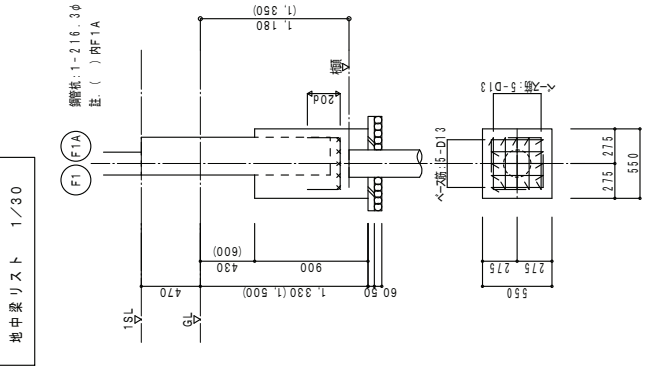
RC 造 3 階建 共同住宅

構造図書



- 注) 特記なき限り、下記による。
 1. ISL=設計GL+470とする。
 2. 1FL=ISL+162とする。
 3. 柱中心間隔=1000とする。
 4. 基礎は、F1とする。
 5. 型は、W18 (t=180)とする。

基礎伏図 1/100



地中梁リスト 1/30

使用材料

1. コンクリート	コンクリート設計仕様	(普通・S57) $F_c=21N/mm^2$ (高コンクリート) $F_c=18N/mm^2$ (超コンクリート) $F_c=18N/mm^2$
2. 鉄筋	D10~D16 D19以上	SD285A SD345
	重組継手	ガス圧接

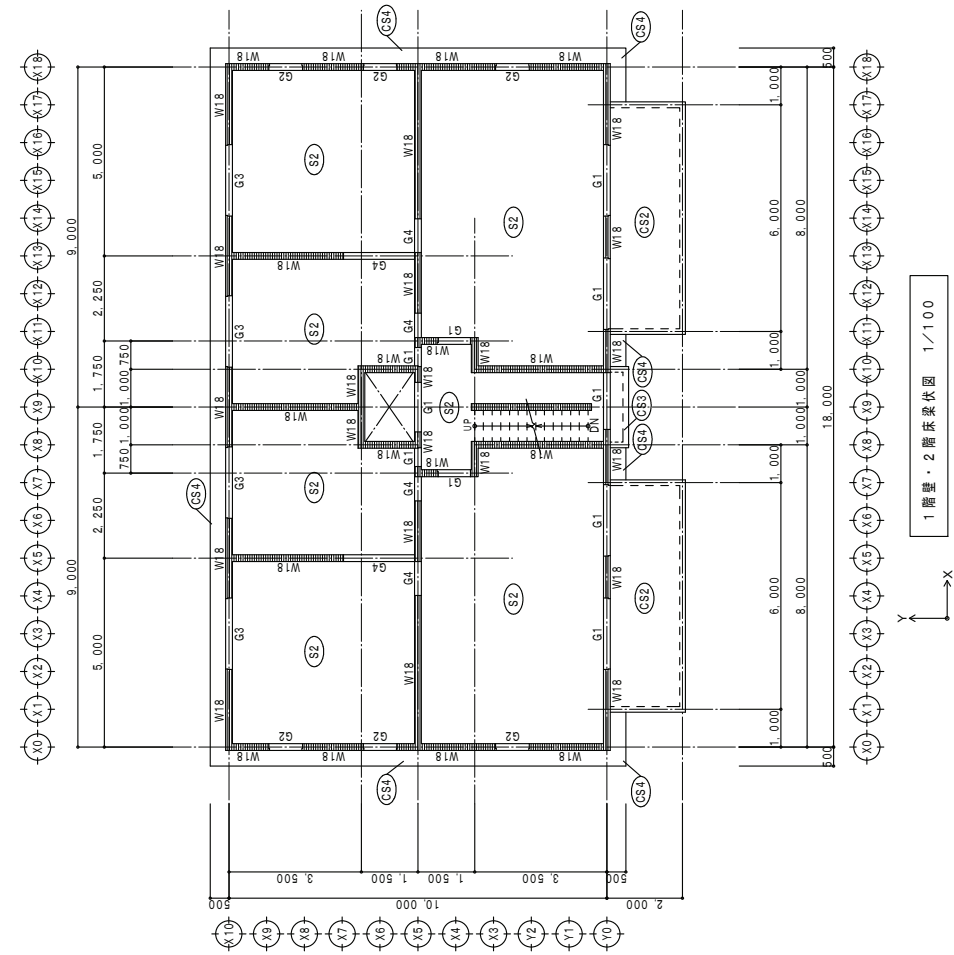
地中梁リスト 1/40

符号	位置	FG1	FG2
		全断面	全断面
	形状		
	B x D	300 x 1,500	300 x 1,500
	上端筋	3-D19	3-D22
	下端筋	3-D19	5-D22
	STP筋	□-D10@200	□-D10@200
	鋼筋	8-D10	8-D10

詳細図

鉄筋通り方向	FS1 EVEットスラブ配筋詳細図	1/30
土間コンクリート下地盤裏面図		1/30

MEMO	TITLE	LCA算定用プラン (RCC造)	DATE	年月/日	N.O.
	INDEX	基礎伏図	SCALE	S=1:100	



注) 配筋表参照、下記による。
 1. SZは15SL+2.850とする。
 2. 壁はW18 (t=180) とする。

1階壁・2階床梁伏図 1/100

大梁リスト 1/30

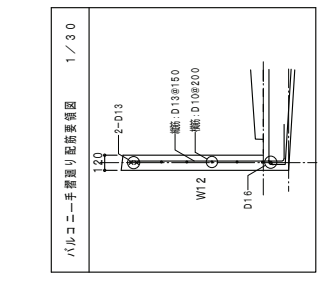
符号	2G1	2G2	2G3	2G4
位置	全断面	全断面	全断面	全断面
形状				

壁リスト 1/30

符号	W18
壁厚	t=180
水平断面	
縦筋	D10@200 ダブル
横筋	D10@200 ダブル
開口部	2-D13
補強筋	2-D13
採寸筋	2-D13

スラブリスト

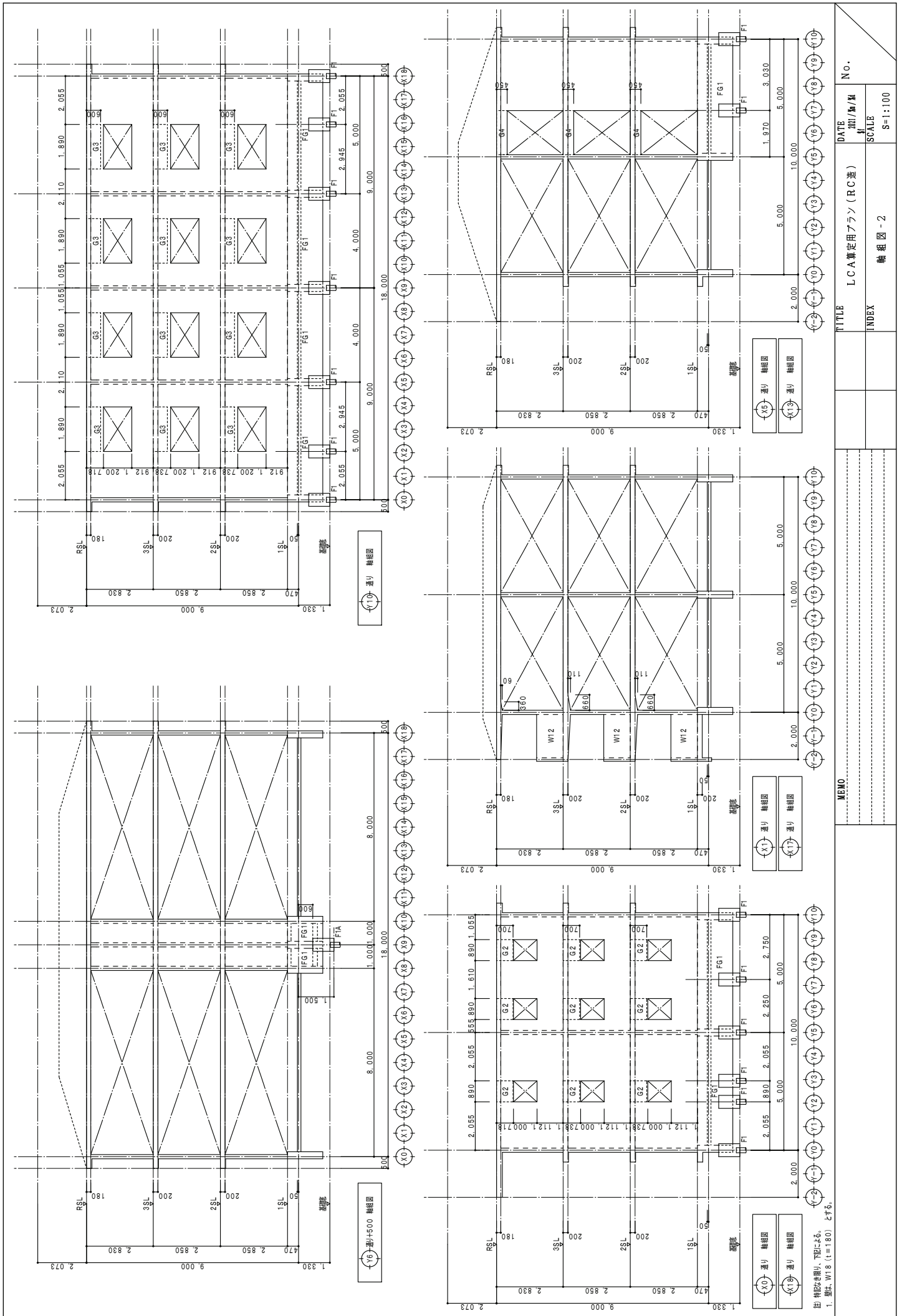
符号	板厚	位置	短辺方向・主筋		長辺方向・配力筋		備考
			全城	全城	全城	全城	
S2	t=200	上階	D13・D16@150	D13・D16@150	D13・D16@150	モヤ7ミ配筋	
CS2	t=200~310	上階	D13・D16@150	D10@200	D10@200	モヤ7ミ配筋	
		下階	D13・D16@150	D10@200	D10@200	モヤ7ミ配筋	
CS3	t=200	上階	D10・D13@200	D10@200	D10@200	モヤ7ミ配筋	
		下階	D10・D13@200	D10@200	D10@200	モヤ7ミ配筋	
CS4	t=150	上階	D10・D13@200	D10@200	D10@200	モヤ7ミ配筋	
		下階	D10・D13@200	D10@200	D10@200	モヤ7ミ配筋	



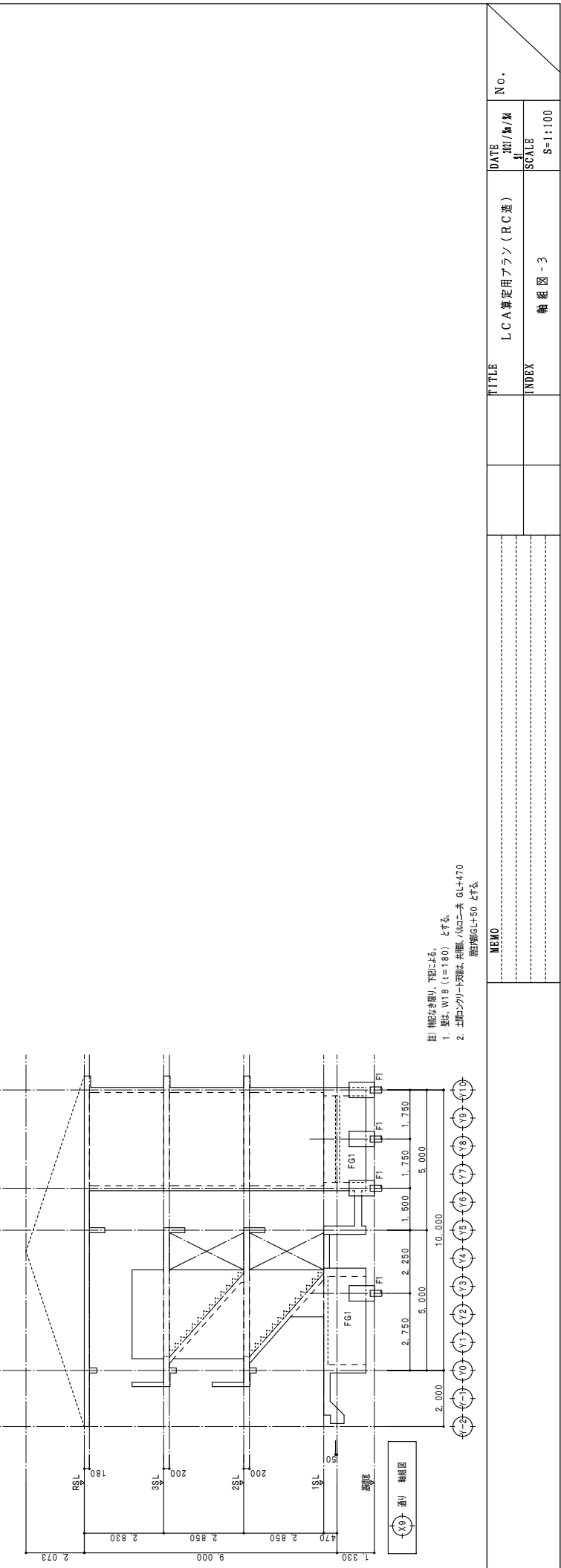
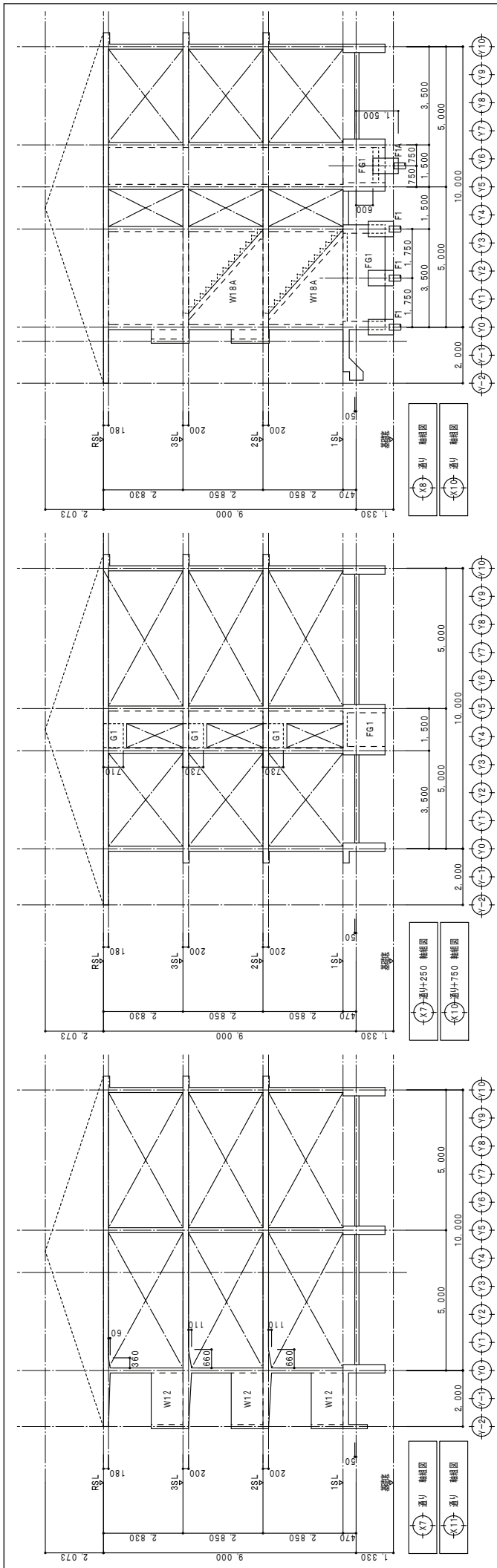
壁コーナー補強要領

十字型コーナー補強	L字型コーナー補強	T字型コーナー補強	隅部補強

MEMO	TITLE	LCA算定用プラン (R.C造)	DATE	No.
	INDEX	1階壁・2階床梁伏図	SCALE	S=1:100



MEMO	TITLE	LCA算定プラン (RCC造)	DATE	加/加/加	N.O.
	INDEX	軸組図 - 2	SCALE	S=1:100	



注) 縮尺は原図、下記による。
 1. 部材 W18E (I=180) とする。
 2. 上部コンクリート床版は、床版、ハコニホ G4+470 版が部材GL+50 とする。

MEMO		TITLE		DATE		No.	
		LCA 算定用プラン (R.C 造)		2011/01/11			
		INDEX		SCALE		S=1:100	
		軸組図 - 3					