

CLT パネルによる袖壁を用いた
中規模庁舎の試設計例

令和4年10月

国土交通省大臣官房官庁営繕部整備課
木材利用推進室

はじめに

「公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律」が平成 22 年に施行されてから 10 年以上が経過し、国が整備する低層の公共建築物の木造化率は着実に向上してきました。一方、建築物における木材利用を更に促進するため、対象を公共建築物から建築物一般に拡大すべく、令和 3 年に同法律が改正され、「脱炭素社会の実現に資する等のための建築物等における木材の利用の促進に関する法律」として、題名を改正して令和 3 年 10 月 1 日に施行されるとともに、同日には、改正法により新設された「木材利用促進本部」（本部長：農林水産大臣）において、「建築物における木材の利用の促進に関する基本方針」が新たに定められました。

この基本方針において、脱炭素社会の実現等に向けて一層の木材利用を促すため、公共建築物の整備においては、進展の見られる木材の耐火性等に関する技術の普及や木造化に係るコスト面の課題の解決状況等を踏まえ、計画時点において、コストや技術の面で木造化が困難であるものを除き積極的に木造化を促進するもの¹とされました。その際、木造と非木造の混構造（部材単位の木造化を含む。）とすることが、純木造とする場合に比較して耐火性能や構造強度の確保、建築設計の自由度等の観点から合理的な場合もあることから、その採用も積極的に検討しつつ木造化を促進するものとされました。

このような状況の中、木造化を図る上での多様な整備手法の一つとして、国土技術政策総合研究所（以下「国総研」という。）において実施された実験²及び解析検証に基づき、RC 造の建築物に、CLT パネルにより地震荷重等を負担する、同実験に準じた袖壁（以下「CLT 袖壁（国総研型）」という。）を採用した中規模庁舎に関する試設計を行いました。試設計に当たっては、第三者機関である一般財団法人日本建築センターによる、保有水平耐力計算による構造設計方法に関する、プラン限定の一般評定を取得しました。これにより、この手法が公共発注においても活用可能であることを確認しました。

本試設計における CLT 袖壁（国総研型）は、長期荷重を負担せず、水平力のみを負担することを想定したものであり、可能なものは木材をそのまま見せる現しとすることで、木と触れ合い、木の良さを実感する機会を提供することも可能となります。本試設計が、官庁営繕の他、各省各庁、地方公共団体、民間企業等における中規模庁舎・事務所の木造化等の更なる促進の一助になることを期待します。

なお、実際の施設整備において設計を行う際に、国総研による実験及び解析並びに本試設計を参考とする場合は、それぞれの与条件等を踏まえた適切な検討が必要となることに留意が必要です。また、本試設計は、建築基準法に基づき、建築主事や指定確認検査機関による審査を受けたものではないことにも留意が必要です。

¹ 災害時の活動拠点室等を有する災害応急対策活動に必要な施設等、当該建築物に求められる機能等の観点から、木造化になじまない又は木造化を図ることが困難であると判断されるものを除く。

² 坂下雅信、毎田悠承、瀧裕、荒木康弘、福山洋、中川貴文、五十田博：CLT 袖壁を取り付けた鉄筋コンクリート造柱梁架構の構造性能に関する実験的研究 その 1～3，日本建築学会大会学術講演梗概集 423-428，2020.9 等

目次

第1章 試設計の方針	1
1.1 試設計の目的	1
1.2 試設計の対象とする官庁施設の概要	1
1.3 耐震安全性	1
1.4 耐火性能	1
1.5 敷地条件	1
1.6 試設計の範囲	2
1.7 準拠する規定等	2
1.8 評定等	2
第2章 建築計画等	4
2.1 建築計画	4
2.2 CLT 袖壁の配置.....	5
2.3 CLT スラブの配置.....	6
第3章 構造設計	7
3.1 構造設計の方針	7
(1) 構造種別、架構形式.....	7
(2) 目標とする性能.....	7
3.2 使用する主な構造材料	8
3.3 構造計算ルート	9
3.4 プログラムとモデル化	10
(1) 応力解析の概要.....	10
(2) CLT 袖壁のモデル化.....	10
3.5 CLT 袖壁接合金物等の検討.....	11
3.6 CLT スラブの設計.....	11
3.7 評定の取得	12
第4章 建築非構造部材の検討	13
4.1 大地震時の構造体の層間変形角への対応	13
4.2 外壁の検討	13
4.3 階段の検討	13
第5章 概算工事費等	14
5.1 概算工事費	14
(1) 概算工事費の算出条件	14
(2) 概算工事費の算出結果.....	14

5.2 炭素貯蔵量	15
第6章 本試設計を参照する際の留意点	16
第7章 CLT を用いた間仕切り壁に関する検討	17
7.1 考慮事項	17
7.2 CLT 間仕切の仕様	17
(1) CLT の寸法、品質等	17
(2) 躯体との接続部分の処理	17
7.3 CLT パネルの固定	17
7.4 設備配管・配線、OA フロア等への配慮	17
7.5 室内環境性への配慮	18
7.6 コスト検討等	18

(参考資料)

参1 評定申請関係資料 (抜粋)

参2 評定書 (抜粋)

第1章 試設計の方針

1.1 試設計の目的

本試設計は、中規模庁舎における木造化を図る上での多様な整備手法の一例として、国総研において実施された実験及び解析検証に基づく「CLT 袖壁（国総研型）」³（以下「CLT 袖壁」という。）等を採用し、中規模庁舎の試設計を行い、次のとおり構造計算の方法や整備コストについて検討・確認することを主な目的とする。

- ・構造計算の一例として、市販の一貫構造計算プログラム（非認定）を利用して構造計算を行い、構造評定を取得することにより構造安全性を確認するとともに、留意点等を整理する。
- ・CLT 袖壁等を採用した場合の整備コスト等を把握する。

1.2 試設計の対象とする官庁施設の概要

本試設計の対象とする官庁施設の概要は、次の(1)～(3)のとおりとした。

- (1) RC 造とし、一部に CLT 袖壁及び CLT を用いたスラブ（屋根版）（以下「CLT スラブ」という。）を併用したもの。
- (2) 国家機関が入居することを想定した、4階建程度、約 3,000 m²の中規模庁舎。
- (3) 窓口業務を行う大部屋形式の執務室を有するもの（無柱空間は要しない）。

1.3 耐震安全性

本試設計の対象とする官庁施設は、災害応急対策活動を行う拠点とならないものとし、耐震安全性を「官庁施設の総合耐震・対津波計画基準」に規定するⅢ－B－乙の分類とした。

1.4 耐火性能

本試設計の対象とする官庁施設の耐火性能は、建築基準法第2条9の二に規定する耐火建築物とした。なお、CLT 袖壁は、主要構造部とはせず水平力のみを負担するものとし、内装制限の適用を受けるものなどを除き、可能なものは木材をそのまま見せる現しとした。

1.5 敷地条件

本試設計の敷地は、東京都区部を想定し、構造設計及び概算工事費算出に係る条件を設定した。地盤は十分密実で良好なものであって、地下水位による影響は少なく、液状化が発生

³ 国土技術政策総合研究所において実施された既往の実験によるものとし、以下の論文を参照した。

- 1) 坂下雅信、毎田悠承、瀧裕、荒木康弘、福山洋、中川貴文、五十田博：CLT 袖壁を取り付けた鉄筋コンクリート造柱梁架構の構造性能に関する実験的研究 その1 実験概要，日本建築学会大会学術講演梗概集 423-424，2020.9
- 2) 毎田悠承、坂下雅信、瀧裕、荒木康弘、福山洋、中川貴文、五十田博：CLT 袖壁を取り付けた鉄筋コンクリート造柱梁架構の構造性能に関する実験的研究 その2 荷重変形関係，損傷状況，日本建築学会大会学術講演梗概集 425-426，2020.9
- 3) 瀧裕、毎田悠承、坂下雅信、荒木康弘、福山洋、中川貴文、五十田博：CLT 袖壁を取り付けた鉄筋コンクリート造柱梁架構の構造性能に関する実験的研究 その3 各部のひずみ，日本建築学会大会学術講演梗概集 427-428，2020.9

する危険性は低いものとし、基礎形式は直接基礎とした。

1.6 試設計の範囲

本試設計の範囲は、外構等を含まない建築物本体のうち、建築工事となる躯体及び内外装一式とした。ただし、本試設計の目的に直接関連しない検討事項（施設利用者のニーズ等を考慮した平面計画、各室の要求性能の確保、建物外部との関連事項等）や、建築確認等の手続きに必要な図書の作成は含んでいない。また、設備に関する具体的な設計は行っていないが、ダクト等の設備ルート、空調等の各機器の設置に際して不都合が生じないように考慮して建築工事に係る設計を行っている。

1.7 準拠する規定等

本試設計は、建築基準法（昭和 25 年 5 月 24 日法律第 201 号）、その他関連法令を満たすものとし、「国家機関の建築物及びその附帯施設の位置・規模・構造の基準」（平成 6 年国土交通省告示第 2379 号）及び官庁営繕部において制定等した技術基準等に基づき行った（いずれの法令、基準等も令和 4 年 1 月時点）。ただし、建築基準法に基づき、建築主事や指定確認検査機関による審査を受けたものではない。

1.8 評定等

本試設計における構造関係の検討・設計は、既往の文献を参考としつつ、国総研において実施された既往の実験（図 1-8-1）及び解析検証に基づき、解析モデル（図 1-8-2）を作成して実施するとともに、第三者機関である一般財団法人日本建築センターによる、保有水平耐力計算による構造設計方法に関する、プラン限定の一般評定を取得した。なお、本試設計について、確認審査および構造計算適合性判定は実施していない。

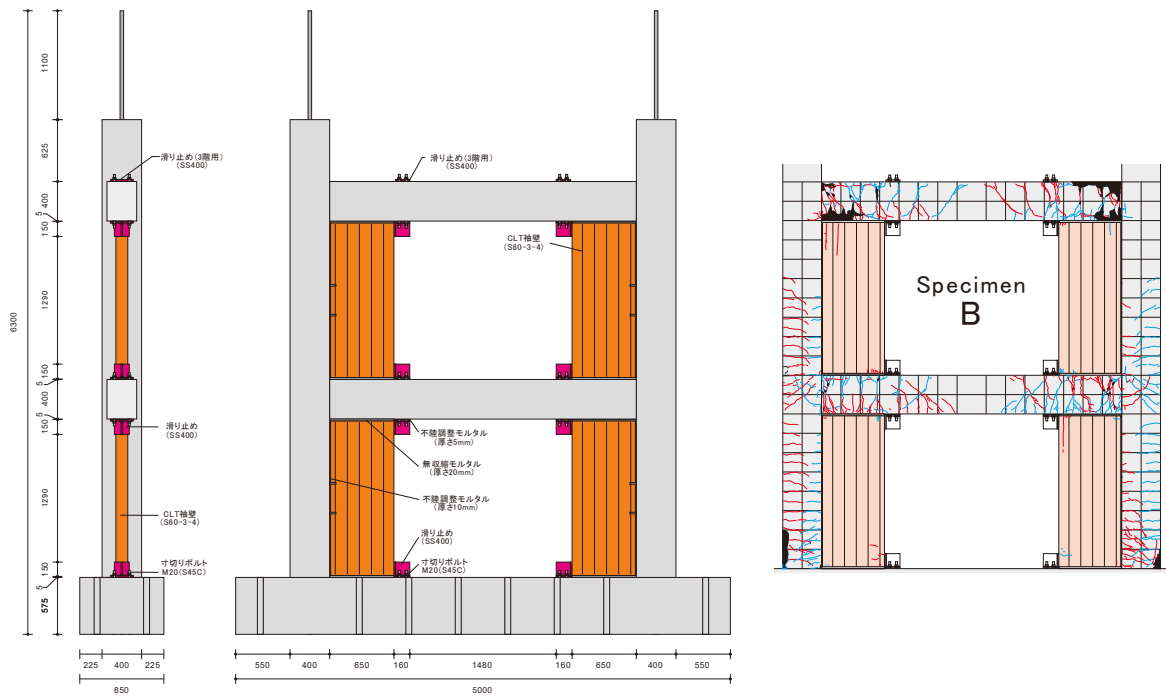


図 1-8-1 : 国総研による既往の架構実験概要

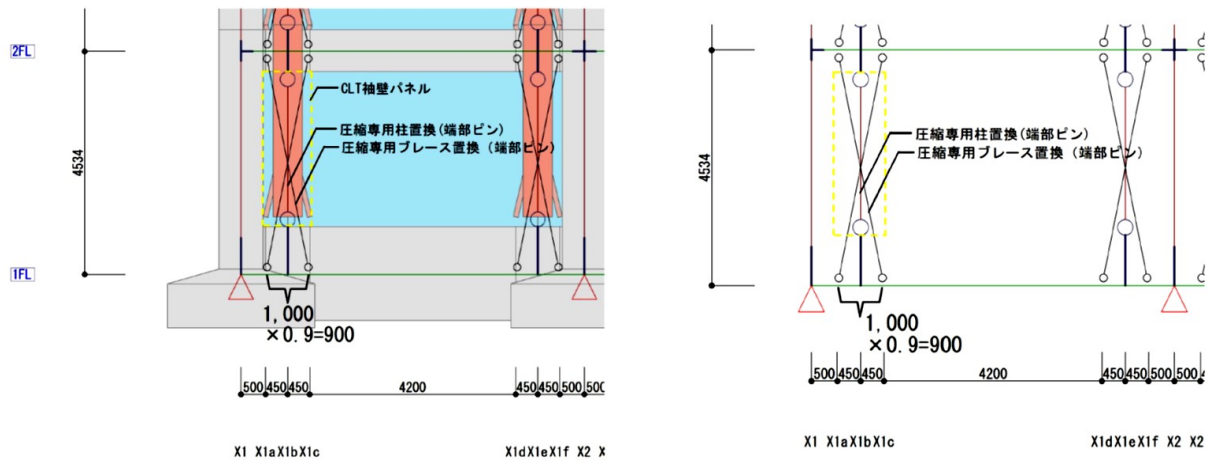


図 1-8-2 : CLT 袖壁パネルの圧縮ブレース柱モデル

(国総研による既往の架構実験に基づき、本試設計の構造設計において作成)

第2章 建築計画等

2.1 建築計画

平面構成は、窓口業務を行う事務庁舎として概ね一般的なものとし、建物北側に階段室等のコアを設けた（図 2-1-1）。階高は、一般的な事務室庁舎として適切な執務空間となる天井高を確保できるよう設定した（図 2-1-2）。

■計画概要

構造・規模：鉄筋コンクリート造 地上4階建（一部5階建）、地下無し

高さ：建物高さ 20.25m （基準階高 3.90m）

面積：建築面積 839.11 m²、 延べ面積 3,431.10 m²

耐火構造の区分 耐火構造（防火地域を想定）

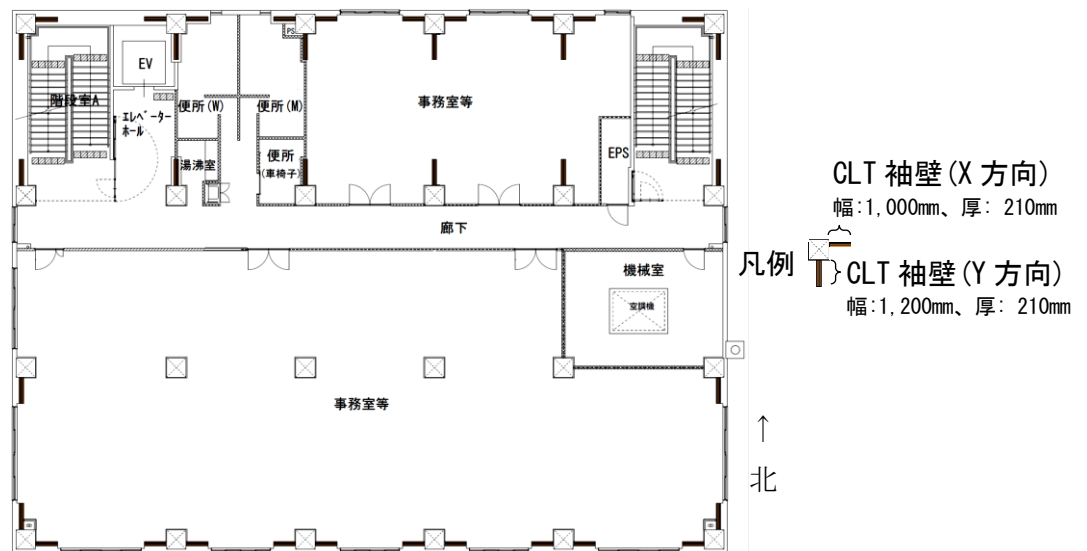


図 2-1-1：平面計画（基準階）



図 2-1-2：南立面図

2.2 CLT 袖壁の配置

本試設計では、国総研において実施した実験に準じた CLT 袖壁を用い、同実験の結果を基にした。

CLT 袖壁の配置に当たり、以下の方針とした。

- (1) RC 耐力壁と CLT 袖壁の併用はせず、RC 純ラーメンに付加的に CLT 袖壁を設ける方式とする。
- (2) CLT 袖壁の幅は、国総研の実験の試験体のプロポーションに合わせてながら、以下のとおりとして検討する。
 - ・ X方向（東西）は外壁に面する開口が多く、採光・換気・排煙等のための間口を確保するため、1mとする。
 - ・ Y方向（南北）は、柱間のスパンが大きいとともに、開口の確保に比較的支障がないため、1.2mとする。
- (3) CLT 袖壁の配置に当たり、以下の①～③の優先順位を考慮して検討する。
 - ① 平面的、立面的につりあいよく配置する。
 - ② 事務室内のスペースを CLT 袖壁が仕切らないようにするなど、使い勝手を極力阻害しないよう機能性を考慮する。
 - ③ 将来の間仕切り変更に対応できるようフレキシビリティを確保するため、事務室内など、大空間が確保できる場所ではなく、外周部や階段室、便所等のあるコア周りを中心に配置し、外周部→階段室周囲→便所周囲→小部屋周囲→大部屋周囲→室内の順で配置を検討する。

2.3 CLT スラブの配置

本試設計では、CLT をスラブの一部に採用する手法の一つとして、長期荷重のみを負担する CLT パネルを 4 階屋根面（5 階床面）の一部に組み込んだ。屋上防水の詳細検討、屋上への設備の設置の可否等、関連する検討は行っていないため、実際の設計においては各種検討の上で採用の可否等を決定することが必要となる。

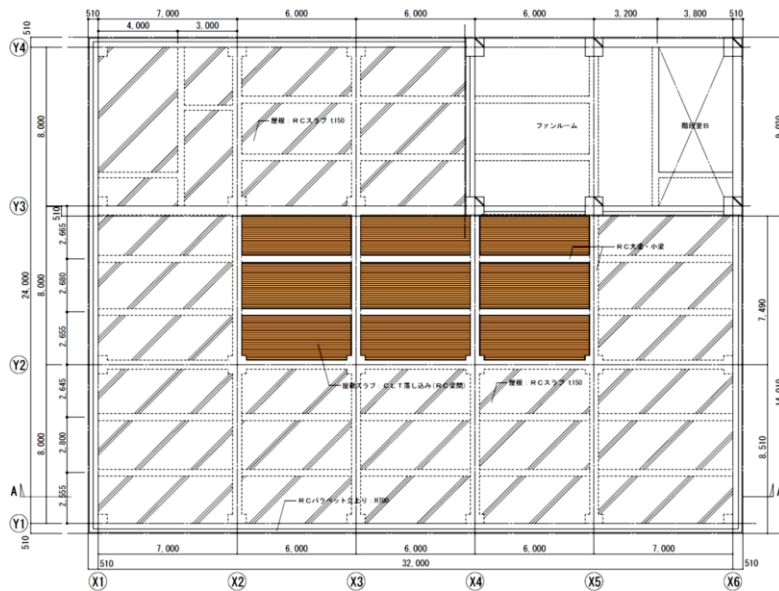


図 2-3：4 階屋根伏図

第3章 構造設計

(詳細は参考資料「参1 評定申請関係資料(抜粋)」参照)

3.1 構造設計の方針

構造設計における構造種別・架構形式と目標とする性能は以下のとおりとした。

(1) 構造種別、架構形式

構造種別：鉄筋コンクリート構造 + 一部、CLT 袖壁による耐力壁、CLT スラブ併用

架構形式：X 方向：RC 純ラーメン構造 + 一部、CLT 袖壁による耐力壁併用

Y 方向：RC 純ラーメン構造 + 一部、CLT 袖壁による耐力壁併用

(2) 目標とする性能

① 常時

日常的な荷重・外力に対しては、建物の使用性および耐久性に支障を及ぼさないことを目標とし、建築物の構造耐力上主要な部分に損傷を生じないこと、及び、構造耐力上主要な部分の変形または振動によって建築物の使用上の支障が起らないこととする。

② 地震時

建物が倒壊・崩壊しないことを目標とする。本建物の耐震安全性の分類は「官庁施設の総合耐震・対津波計画基準」における構造体をⅢ類とし、建築基準法と同レベルの設計用地震力(1次設計 $C_0=0.2$ 、2次設計 $C_0=1.0$)に対して安全性を確認する

③ 暴風時

稀に発生する暴風による力に対して損傷を生じない程度とする。

④ 積雪時

建物の機能保持を目標とし、構造耐力上主要な部分が損傷しないこととする。

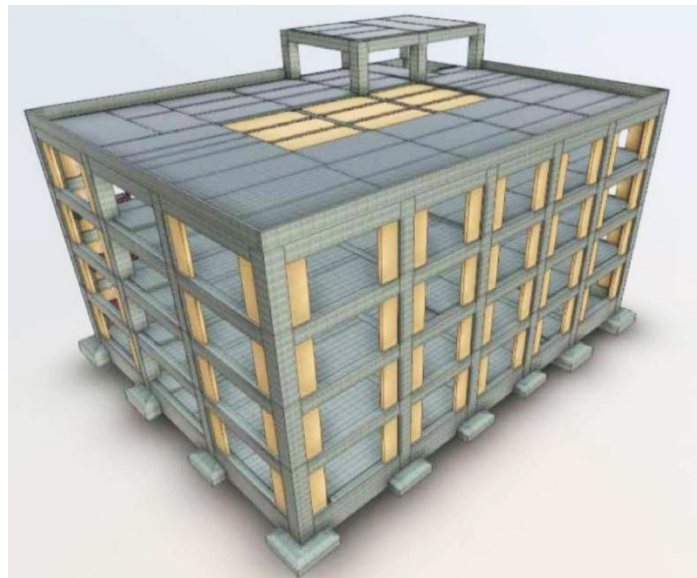


図 3-1：構造躯体パース

3.2 使用する主な構造材料

本試設計において用いる構造材料は、国総研における実験の内容、結果との整合性を考慮しつつ、構造上必要な性能を確保できるものを選定した（表 3-2-1、表 3-2-2）。

表 3-2-1：使用構造材料一覧（コンクリート、鉄筋、鋼材）

材料	設計基準強度（規格）	使用部位	備考
普通コンクリート	Fc24（JIS A 5308）	土間コンクリート	—
	Fc30（JIS A 5308）	基礎、基礎梁、スラブ、柱、梁	—
異形鉄筋	SD295（JIS G 3112）	せん断補強筋、スラブ筋	D16 以下
	SD345（JIS G 3112）	柱、梁の主筋	D19 以上 D25 以下
鋼材	SS400（JIS G 3101）	鉄骨階段、金物	—
アンカーボルト	SNR490B（JIS G 3138）	鋼材とコンクリート部分の接続ボルト	M27、M20
	強度区分 6.8（JIS B 1051）	CLT とコンクリートを接続するせん断用ボルト	M12

表 3-2-2：CLT パネル

袖壁 パネル (210mm)	樹種		ヒノキ
	ラミナ	等級	外層：M90A 以上 内層：M90A 以上 (JAS 強度等級 S90-7-7)
		ラミナ厚さ	30mm
		ラミナ幅	120mm±10mm
	構成		1,7 層目：外層用ラミナを使用し、主として長辺方向に繊維並行に配置 3,5 層目：内層用ラミナを使用し、1,7 層目と同一方向に配置 2,4,6 層目：内層用ラミナを使用し、1,7 層目と直交になる向きに配置
	接着材	縦継ぎ（フィンガージョイント）、積層部分	JIS K 6806 に規定する水性高分子ーイソシアネート系木材 接着剤 1 種 1 号
横はぎ部分		接着無	
屋根 パネル (210mm)	樹種		スギ
	ラミナ	等級	外層：M60A 以上 内層：M30A 以上 (JAS 強度等級 Mx60-5-7)
		ラミナ厚さ	30mm
		ラミナ幅	120mm±10mm
	構成		1,7 層目：外層用ラミナを使用し、主として長辺方向に繊維並行に配置 2,4,6 層目：内層用ラミナを使用し、1,7 層目と同一方向に配置 3,5 層目：内層用ラミナを使用し、1,7 層目と直交になる向きに配置
	接着材	縦継ぎ（フィンガージョイント）、積層部分	JIS K 6806 に規定する水性高分子ーイソシアネート系木材 接着剤 1 種 1 号
横はぎ部分		接着無	

3.3 構造計算ルート

構造計算ルートは、主体構造である鉄筋コンクリート造のルート3を採用した（図3-3）。

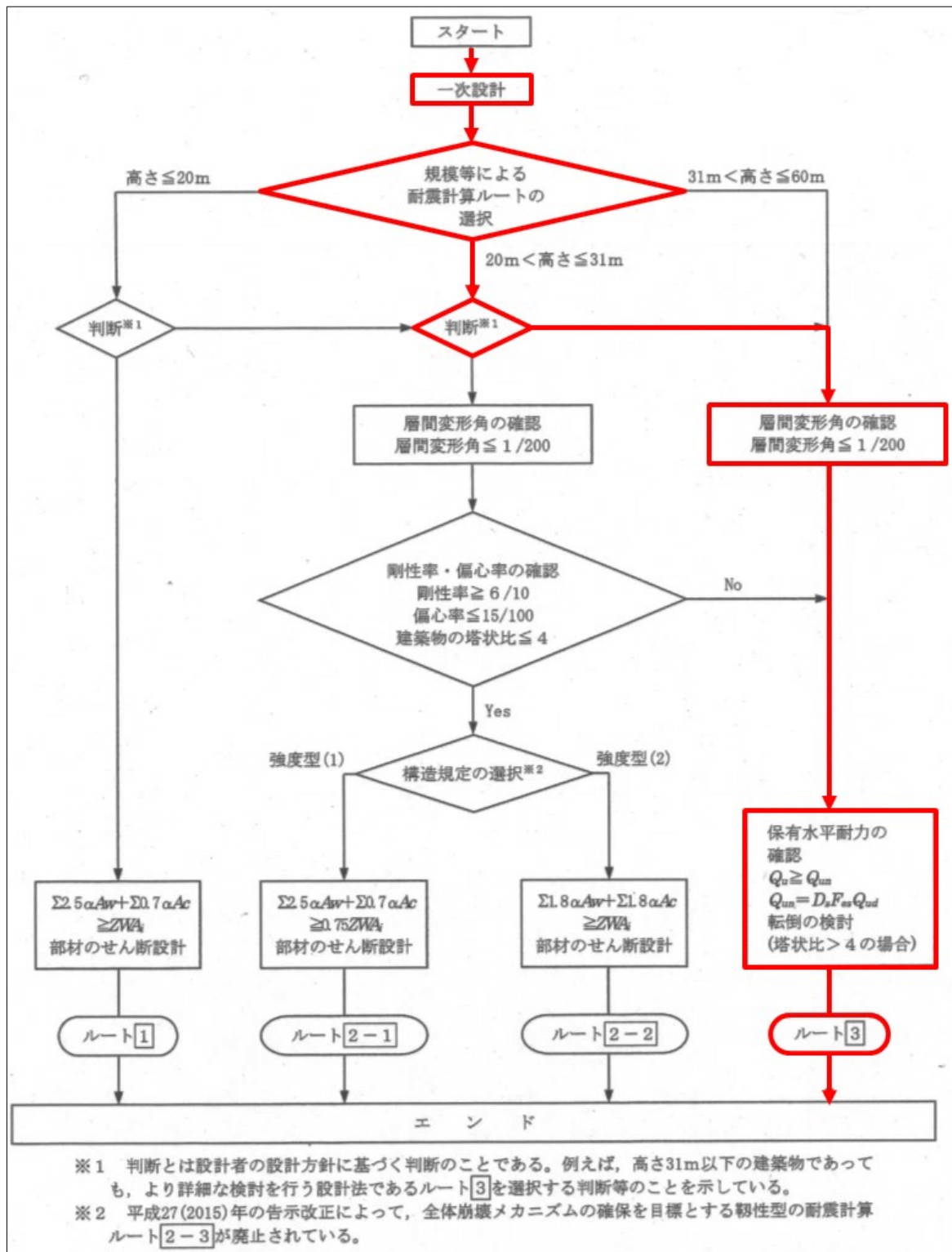


図3-3：構造計算ルート

(出典：2020年版 建築物の構造関係技術基準解説書(一般財団法人建築行政情報センター))

3.4 プログラムとモデル化

(1) 応力解析の概要

応力解析は市販の一貫構造計算プログラムを使用し、1次設計の弾性応力解析及び保有水平耐力検討時の荷重増分解析は同じ解析モデルとした（図 3-4-1）。

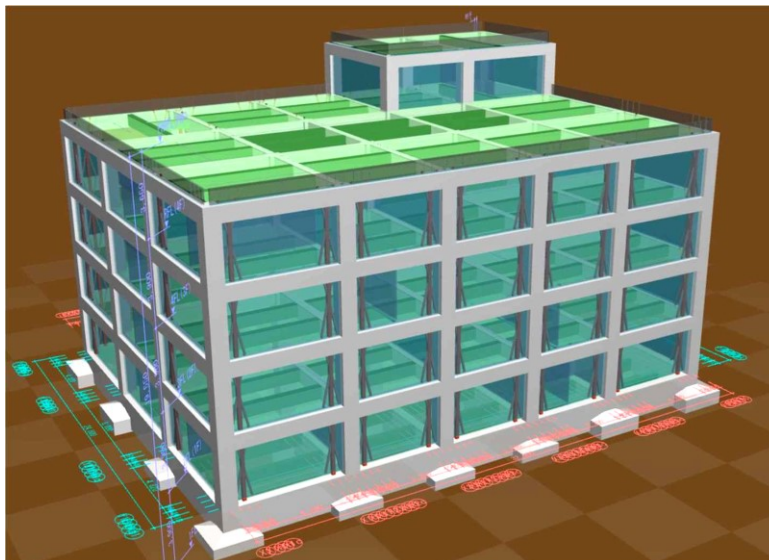


図 3-4-1：解析モデル

(2) CLT 袖壁のモデル化

CLT 袖壁のモデル化は、既往の文献⁴を参考に、水平方向加力に対して CLT の隅角部をつなぐ斜め圧縮力によるストラット効果を期待した等価な X 形状の圧縮ブレースに加え、本設計では鉛直方向の圧縮性能にも等価となるように、CLT 袖壁パネルの中心位置に鉛直要素の圧縮トラス柱を追加した“圧縮ブレース柱モデル（X 形状）”とし、各種設計を行った（図 3-4-2）。

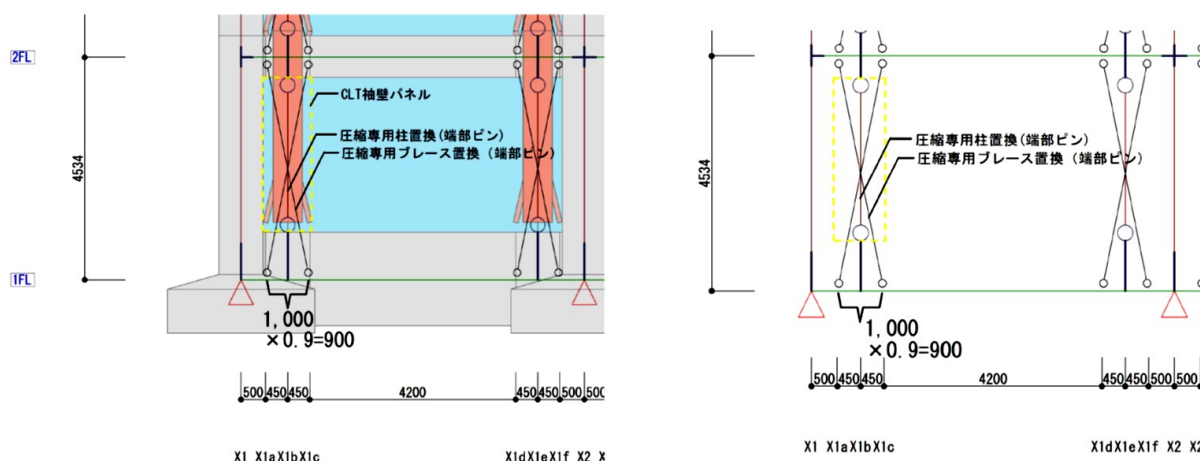


図 3-4-2：CLT 袖壁パネルの圧縮ブレース柱モデル

⁴ 福本晃治、五十田博：CLT を鉄骨造の耐震要素として用いたハイブリッド構造の接合部における支圧力の伝達に関する検討、日本建築学会構造系論文集 第 86 巻 第 788 号、1440 - 1451、2021. 10

3.5 CLT 袖壁接合金物等の検討

RC 梁と CLT 袖壁間の接合部に発生するせん断力に対して、中地震には摩擦力、大地震には接合金物により応力伝達することを想定し、接合金物（鋼製）を設置する設計とした。また、面外方向には脱落防止として面外振れ止めを設けた（図 3-5）。

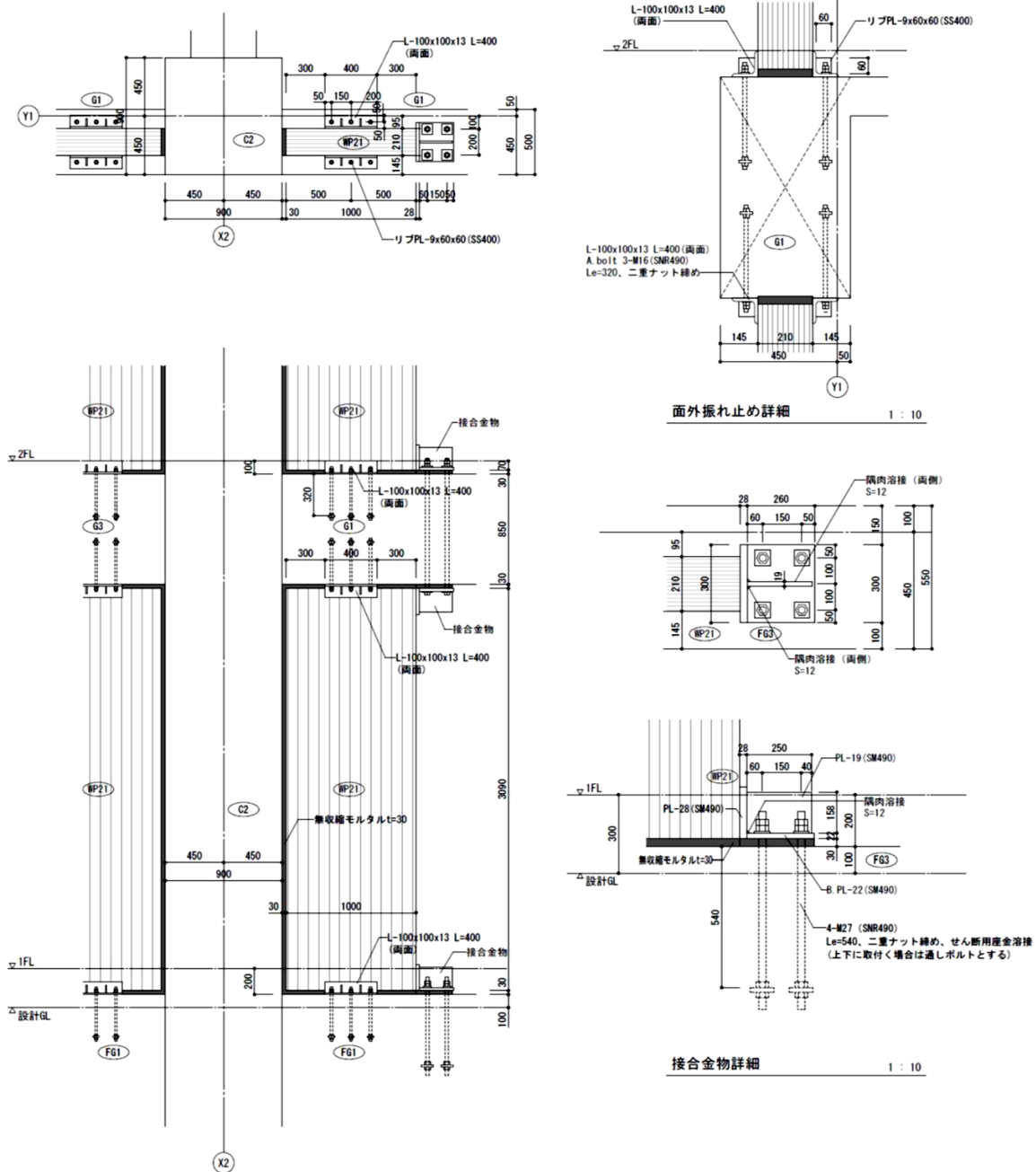


図 3-5 : CLT 袖壁接合金物、面外振れ止め詳細図

3.6 CLT スラブの設計

4階屋根面（5階床面）の一部に組み込んだ、長期荷重のみを負担する CLT スラブについて、当該区画が欠落しても剛床仮定が成立するだけの水平構面性能が他の RC スラブにて担保されているか確認を行い、問題がないことを確認した。

3.7 評定の取得

本試設計の結果としての構造耐力上の安全を確認するため、一般財団法人日本建築センターによる、保有水平耐力計算による構造設計方法に関する、プラン限定の一般評定を取得した（評定番号：SS0046-01。参考資料「参2 評定書（抜粋）」参照。）。

なお、本評定は、設計・施工・品質管理等が適切に行われていることを前提に、提出した資料に基づいて行われたものであり、個々の工事等の実施過程及び実施結果の適切性は評定の範囲に含まれていない。

第4章 建築非構造部材の検討

4.1 大地震時の構造体の層間変形角への対応

「建築構造設計基準」（令和3年改定）では、「構造体の大地震動時の層間変形角は原則として、制限値以下とする。」としており、「建築構造設計基準の資料」（令和3年改定）においてRC造の官庁施設における大地震動時の層間変形角の制限値を1/200としている。

一方、本試設計では、第3章で実施した構造設計において、構造体の大地震動時の層間変形角は最大1/166と推定されており、制限値を超えたため、主要な建築非構造部材が大地震動時の構造体の層間変形に追従できることを確認した。

4.2 外壁の検討

本試設計においては、CLT袖壁が負担する水平力を明確にするため、外壁を含めてRC造の耐力壁は設置しないものとした。従って、外壁は建築非構造部材により形成するものとなり、4.1のとおり大地震動時の構造体の層間変形に追従するとともに、雨仕舞を考慮する必要がある。そのため、外壁として押出し成型セメント版を乾式工法により採用する設計とし、大地震動時の構造体の層間変形による脱落等のおそれがない製品が採用可能であることを確認した。

4.3 階段の検討

階段は、外壁と同様、躯体と一体となったRC階段とはせず、また、CLT袖壁の設置に伴う制約から、鉄骨階段とし、RC柱間に掛けた鉄骨梁にササラ桁を載せる形式とした。

第5章 概算工事費等

5.1 概算工事費

本試設計において、必要となる整備コストを把握するため、試設計完了（令和4年1月～3月）時点における概算工事費を算出した。概算工事費の範囲は、1.6（試設計の範囲）に係る直接工事費を算出対象とした。

(1) 概算工事費の算出条件

- ① 具体的な建設敷地を想定しないため、仮囲い、揚重機械等に係る費用については考慮しておらず、直接仮設、地業工事等については、最小限の内容を積み上げている。なお、本試設計における基礎は直接基礎としており、杭は設けていない。
- ② 専門工事業者による見積りによる費用（材工共）は、見積り収集に当たって専門工事業者に提示すべき具体的な見積り条件が、必ずしも十分ではないため、本試設計における工事費概算を算出するための想定金額である。
- ③ 採用した単価は、令和3年度の刊行物価格と専門工事業者の見積り価格を基本とした。

(2) 概算工事費の算出結果

建物本体に係る建築工事部分の直接工事費の概算額は、15万円/m²程度となり、純RC造の場合と比較して約11%の増額となった（表5-1）。

なお、今後の更なる木材利用やCLTの活用の促進に伴い製造、流通当の合理化が進むことにより、中長期的にコストダウンが進む可能性が考えられる。

表5-1：工事費概算額（建物本体に係る建築工事部分の直接工事費の金額）（千円）

	本試設計の概算工事費	純RC造の場合と比較した増減	
		CLT 袖壁の採用に伴うもの※ ¹	CLT スラブの採用に伴うもの
1. 直接仮設	25,989	—	—
2. 土工	4,894	548	—
3. 地業	4,034	-1,649	—
4. 基礎躯体	60,609	9,290	—
5. 上部躯体（非木造）	87,989	-12,146	-673
6. 木造躯体	24,983	20,433	4,550
7. 外部・内部仕上げ	307,095	30,183	900
合計	515,593	46,659	4,777
床面積m ² あたりの金額	150.3※ ²	13.6※ ²	33.2※ ³
純RC造の場合と比較した割合※ ⁴	111.1%	10.1%	1.0%
※1：CLT 袖壁を採用し、RC 躯体を純ラーメンとすることにより生じたRC 躯体の形状変更に伴うコスト増減を含む。 ※2：建物全体の延べ面積（3,431 m ² ）で割った、単位面積あたりの金額。 ※3：CLT スラブを採用した範囲の屋根面積（144 m ² ）で割った、単位面積あたりの金額。 ※4：純RC造の場合の概算工事費を100%とした場合の当該概算額の割合			

注1) 本概算額は、工事費の概略を把握するために算出したものであり、新営予算単価（官庁営繕関係「統一基準」）と同様に扱うものではない。実際の概算額の算出にあたっては、個々の敷地や施行条件等を明確にして見積収集等を行う必要がある。

注2) 本概算額は、総合工事業者が工事を請け負った場合の直接工事費（工事目的物を造るために直接必要とする費用）を想定しており、元請総合工事業者が別途必要とする費用（共通仮設費、現場管理費及び一般管理費等）は含んでいない。

5.2 炭素貯蔵量

本試設計において、躯体に木材を利用することにより、炭素の貯蔵が期待される。使用が見込まれる木材の量と、これに伴う炭素貯蔵量⁵は以下のとおり。

- ・CLT 袖壁・・・ヒノキ：約 97 m³、炭素貯蔵量：約 68 t-CO₂
- ・CLT スラブ・・・スギ：約 24 m³、炭素貯蔵量：約 15 t-CO₂

また、躯体に使用する鉄筋コンクリート等が削減されることなどによる CO₂ 排出量の削減も同時に期待される。

⁵ 林野庁「建築物に利用した木材に係る炭素貯蔵量の算定シート」を用いて算定。

第6章 本試設計を参照する際の留意点

実際の施設整備において設計を行う際に本試設計を参考とする場合は、それぞれの設計における与条件等を踏まえ、適切な検討を行うことが必要であり、以下の事項等に留意が必要である。

- ・本試設計で用いた解析モデルは一定の条件での架構実験に基づき作成したものであり、構造評定は、この解析モデルを適用できる範囲（構造・架構形式、スパン、階高等）で作成した試設計のプランに限定して取得したものである。
- ・実際の建築確認に際して、本試設計で用いた解析モデルを参考に構造計算を行おうとする場合は、その適否について建築主事等に事前に協議することが必要である。
- ・利便性、室内環境性、保全性等について、本試設計においては必ずしも十分な検討が行われていないため、実際の設計において適切な検討が必要である。
- ・概算工事費等の算出結果は、令和4年1月～3月時点の材料価格等を基に算出したものであり、木質材料価格の推移や、物価・労務費等に伴い変動するため、実際の設計時点における工事費を適切に把握する必要がある。

第7章 CLT を用いた間仕切り壁に関する検討

第1章～第6章のCLT 袖壁等を用いた試設計とは別に、多様な内装等の木質化に関する整備手法の一つとして、CLT を用いた間仕切り壁（以下「CLT 間仕切」という。）の検討を行った（図7）。

7.1 考慮事項

CLT 間仕切の検討に当たり、以下の事項を考慮した。

- ・使用するCLT パネルは下地と仕上げを兼用とする。
- ・CLT 間仕切は、大地震時における構造体の層間変形に追従し、耐震安全性を確保したものとする。
- ・建具との取り合いを避け、軽鉄下地ボード壁との併用を前提とする。
- ・材料費の抑制のため、取り付け等にはできる限り既製品を活用する。
- ・内装金属工事業者等が施工可能な内容とする。

7.2 CLT 間仕切の仕様

(1) CLT の寸法、品質等

- ・3層3プライ（厚さ90mm）程度を主な材料として検討する。
- ・構造耐力を負担しない雑壁であることから、意匠性を考慮の上で特段の支障が無ければ、（間伐材等を活用した）表面の節が多いものでも採用できることが想定される。

(2) 躯体との接続部分の処理

- ・躯体との接続部分には、層間変形に追従できるよう、適切なクリアランスを設ける必要がある。柱と接続部分には、見切り縁の設置等によりクリアランスを設ける。

7.3 CLT パネルの固定

CLT 間仕切の設置の際、鋼製金物等によりCLT パネルを固定する必要がある。その際、脱落や転倒を防止するだけでなく、構造体の層間変形に対する追従性や地震力に対する安全性の確保が必要である。

7.4 設備配管・配線、OAフロア等への配慮

CLT 間仕切は、軽量鉄骨下地-ボード張り等による間仕切の場合と異なり、壁内部に空洞を持たない。また、CLT パネルは上下の梁又はスラブに固定され、天井裏やOAフロア下もふさぐものとなる。そのため、間仕切内、天井内、OAフロア内の設備配管・配線、コンセントボックスの設置等に支障が生じる場合がある。

従って、CLT 間仕切設置時のみならず、将来想定される模様替においても支障とならない位置にCLT 間仕切を設置するよう留意し、支障となる可能性がある部分には設置を避ける等の配慮が必要である。

7.5 室内環境性への配慮

一般的に、CLT パネルはせっこうボード等の材料と比較して、音や振動の影響を反対側の面に与えやすい。従って、音環境、振動等をはじめとする室内環境性に留意が必要な室においては、必要な性能の確保について検討した上で、CLT 間仕切を設置する必要があり、必要な性能が確保できないおそれがある場合は、CLT 間仕切の設置を避ける等の配慮が必要である。

7.6 コスト検討等

間仕切り壁の設置に係る概算金額を算出し、軽量鉄骨-せっこうボード張り、塗装仕上げ(以下、「LGS 間仕切」という。)と比較した結果、LSG 間仕切の設置に係る費用を 100 とした場合に、CLT 間仕切は約 450 となった。CLT 間仕切に要する費用のうち、CLT の材料価格(約 170)、鋼製金物等(約 180)が大きな割合を占めた。

CLT 間仕切(厚さ 90mm、高さ 3100mm、スギ材の場合)による炭素貯蔵量は、間仕切りの幅 10m あたり約 2.8 m³の木材の使用が見込まれ、約 1.7 t-CO₂の炭素貯蔵量⁶が見込まれる。

なお、CLT 間仕切は LGS 間仕切と同時に施工することは困難であり、LGS 間仕切と併用する場合において、この観点からは現時点で工期の短縮を見込むことは困難と考えられる。一方、CLT 間仕切は LGS 間仕切と比較して設置に必要な日数が少なく、施工の合理化が期待される。

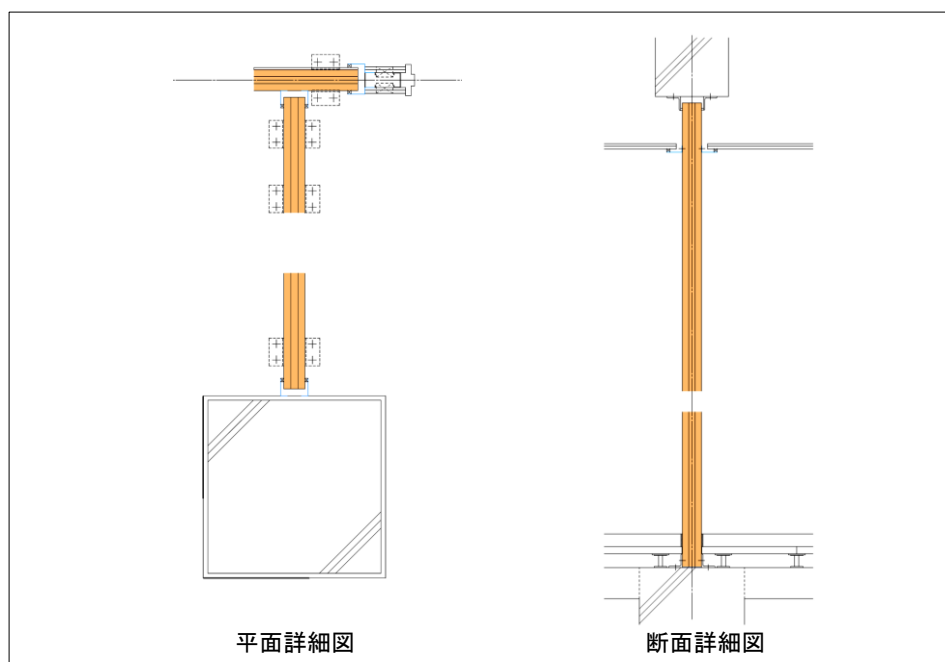


図 7 : CLT 間仕切の例

⁶ 林野庁「建築物に利用した木材に係る炭素貯蔵量の算定シート」を用いて算定。