

令和元年度 林野庁補助事業

中高層建築物を中心としたＣＬＴ等新たな木質建築部材利用促進・定着事業

ＣＬＴ建築物等の設計者等育成

事業報告書

令和２年３月

一般社団法人 日本ＣＬＴ協会

公益財団法人 日本住宅・木材技術センター

目 次

1. 事業概要	1
1. 1 事業名	1
1. 2 事業目的	1
1. 3 実施概要	1
2. CLT 建築物の設計者向け講習会の開催	2
2. 1 目的と実施内容	2
2. 2 委員名簿	2
2. 3 講習会の検討および実施	3
2. 3. 1 対象者	3
2. 3. 2 ゴール	3
2. 3. 3 講義の時間数	3
2. 3. 4 テキストの構成・編集方針	3
2. 4 講師	3
2. 4. 1 講師の選定	3
2. 4. 2 講師一覧	3
2. 5 講習会の開催	4
2. 5. 1 「CLT 設計者向け実務講習会」概要	4
2. 5. 2 講習会の様子	6
2. 5. 3 参加者数	7
2. 6 アンケート結果	8
2. 6. 1 回答状況	8
2. 6. 2 回答内容	8
2. 7 今後の課題	11
3. 構造標準仕様書の作成	12
3. 1 作成の経緯と用途	12
4. CLT アイディアコンテスト 2019 の開催	13
4. 1 目的	13
4. 2 募集部門	13
4. 3 設計部門の募集内容	14
4. 3. 1 募集作品	14
4. 3. 2 審査基準	14
4. 3. 3 審査委員	14
4. 3. 4 募集規定	14
4. 3. 5 表彰	15
4. 4 設計部門の審査および結果	16

4. 4. 1	審査会について	16
4. 4. 2	各受賞作品について	17
4. 5	アイデア部門の募集内容	26
4. 5. 1	募集作品	26
4. 5. 2	審査委員	26
4. 5. 3	募集規定	26
4. 5. 4	表彰	27
4. 6	アイデア部門の審査および結果	27
4. 6. 1	審査会について	27
4. 6. 2	各受賞作品について	28
4. 7	表彰式	33
4. 8	冊子やホームページでの作品の公表	33
4. 9	まとめ	33
5.	「令和元年度実施 CLT 関連林野庁事業成果報告会」の開催	34
6.	CLT を用いた建築物の設計施工マニュアルの整備	35
6. 1	目的	35
6. 2	実施内容	35
	(1) CLT パネル工法の構造設計法に関する検討成果の設計施工マニュアルへの反映	35
	(2) 構造計算例の作成	36
6. 3	成果物の構成	36
6. 4	実施体制	36

巻末資料 : 「CLT 設計者向け実務講習会」テキスト

1. 事業概要

1. 1 事業名

令和元年度 林野庁「中高層建築物を中心とした CLT 等新たな木質建築部材利用促進・定着事業のうち CLT 建築物等の設計者等育成」

1. 2 事業目的

CLT を活用した建築物の竣工件数は増加傾向で推移しているが、今後一層の CLT の需要拡大を進めるためには、設計者等の実務者数を増やすことが重要である。しかしながら、これまでに開催されてきたイベントや講習会の開催は東京や主要都市が中心であり、地方都市を拠点とする設計者等は参加が困難であったため、全国で開催する講習会が望まれていた。そのため、本事業は CLT の需要拡大に必要な設計者等を育成し、CLT という新たな木質建築部材への理解と、受講者が CLT を活用した設計に取り組むきっかけとなる講習会を行うことを目的とした。また、設計者等の育成が CLT の実需に効果的に結び付くよう、併せて必要な普及・啓発活動も行った。

1. 3 実施概要

(1) CLT 建築物の設計者向け講習会の開催

全国 9 会場にて、CLT の概要から CLT パネル工法ルート 1 において意匠面に関係する構造計算や仕様、CLT および CLT 建築物の各種性能や施工等を学ぶ講習会を開催した。

(2) 構造標準仕様書の作成

国交告第 1024 号や CLT の JAS 規格の改正を受け、仕様書に反映すべき内容が明らかになってきており、設計実務者からの要望も強い仕様書を作成した。

(3) CLT アイディアコンテスト 2019 の開催

本年度で 5 回目の開催となるこのコンテストに設計部門を設け作品を募集し、CLT への関心を高めた。募集した作品から、有識者を中心とする審査員により授賞作品（農林水産大臣賞等）を決定した。併せてアイディア部門も開催した。

(4) CLT を用いた建築物の設計施工マニュアルの整備

「2016 年版 CLT を用いた建築物の設計施工マニュアル」等について、告示改正等の最新の技術的知見の反映を図った。

なお、各取り組みにおける詳細は以降の章に示す。

2. CLT 建築物の設計者向け講習会の開催

2. 1 目的と実施内容

本事業では CLT の需要拡大に必要な設計等を育成するための講習会を全国 9 会場で実施した。講習会での実施内容やテキストの検討、会場・講師等の選定にあたっては、検討委員会とワーキンググループを設け、有識者および実務者の意見を得ながら進めた。

2. 2 委員名簿

検討委員会 委員名簿

(順不同)

委員長	有馬 孝禮	東京大学 名誉教授
委員	金子 弘	(公財) 日本住宅・木材技術センター 専務理事
	菊地 良一	(公社) 日本建築家協会 参与
	木村 行道	(公社) 日本建築士会連合会 常務理事
行政 事務局	林野庁林政部木材産業課 (一社) 日本 CLT 協会	

作業部会 (WG) 委員名簿

(順不同)

作業部会長	青木 謙治	東京大学 准教授
委員	加納 英範	(特非) 建築技術支援協会
	栗原 潤一	(株) ミサワホーム総合研究所 技監
	鈴木 秀治	(特非) 建築技術支援協会
	中越 隆道	中越建築設計事務所 代表
	宮崎 淳	(株) 日本設計 技術管理部 シニアマネージャー
	山辺 豊彦	(有) 山辺構造設計事務所 代表
	渡邊 須美樹	(株) 木構研 代表
行政 事務局	林野庁林政部木材産業課 (一社) 日本 CLT 協会	

2. 3 講習会の検討および実施

委員会での議論を踏まえて WG で具体の検討を進め、講習会テキストを以下の内容で作成した。

2. 3. 1 対象者

主に意匠設計者を対象とし、これから CLT の使用を検討する方や実際に CLT を活用した設計予定のある方等の参加も広く受け付けた。

2. 3. 2 ゴール

①CLT の概要や最新情報について、②CLT パネル工法の構造計算方法のうち意匠設計のプランニングに関わる内容について、③CLT 建築物の各種性能（耐久性、断熱性、遮音等）や防耐火仕様のほか施工等についての 3 点を理解してもらい、今後の CLT 建築物の実物件に繋げることを目標とした。

2. 3. 3 講義の時間数

昨年度の講習会が、1 日半の講習時間だったところ、「長い」と感じる受講者の声の一部あったので、本年度は半日（4 時間）の講習時間とした。

2. 3. 4 テキストの構成・編集方針

講習時間の短縮に伴い、テキストの見直しも行った。昨年度のテキストは、3 部構成となっており、主となるテキスト 1 部と適宜参照するテキスト 2 部を行き来しながらの説明だったことで、受講者の手元が煩雑になっていた。そこで、本年度は、講習内容ごとにテキストを 3 部に分冊し、一つのテキストに集中できる構成に編集し直した。なお、テキストの全文は巻末の参考資料に示す。

2. 4 講師

2. 4. 1 講師の選定

委員会および WG にて検討のうえ講師候補を選出し、講習会場ごとに依頼した。なお、講師ごとの説明内容を平準化するため、初回の講習会を録画し全講師で共有を図った。

2. 4. 2 講師一覧

実際に担当した講師は次の表の通りである。

表 1 講師一覧

担当内容	講師名（敬称略、（ ）内は所属）
1. 概要・最新情報	天沼 千亜希（日本 CLT 協会） 森田 聖（日本 CLT 協会）
2. 構造計算	中越 隆道（中越建築設計事務所）
3. 性能・防耐火・施工	加納 英範（建築技術支援協会） 河合 誠（日本 CLT 協会） 栗原 潤一（ミサワホーム総合研究所）

2. 5 講習会の開催

2. 5. 1 「CLT 設計者向け実務講習会」概要

講習会の開催地は、全国各地をカバーし、地方在住の設計者等でも参加しやすくなるよう割り振った。また、建築技術支援協会が主催する「デベロッパー（開発者等）のための CLT 講習会」において実施される CLT 建築物の見学会等へ招待することで、他の事業との有機的連携を図った。さらに、仙台会場では宮城県 CLT 等普及推進協議会、沖縄会場では琉球大学工学部建築学コースに共催として実施協力いただいた。なお、東京会場で予定していたグラーツ工科大学のゲルハルト・シックホーファー教授による講演会は、新型コロナウイルス感染症の影響により来日が困難となり中止し、講習会のみの実施となった。

その他、講習会の概要は以下の通りである。

CLT 設計者向け実務講習会 概要

開催回数：9 回

開催期間：2019 年 9 月～2020 年 2 月

開催会場：会場名の後の（）内は開催日をあらわす。

①旭川会場（9/30）

北海道立総合研究機構森林研究本部 林産試験場 講堂（北海道旭川市西神楽 1 線 10 号）

②仙台会場（9/18）

TKP 仙台カンファレンスセンター ホール 2A（宮城県仙台市青葉区花京院 1-2-3）

③東京会場（2/19）

秋葉原 UDX 4F ギャラリー Type S（東京都千代田区外神田 4-14-1）

④名古屋会場（11/1）

ウィンクあいち 中会議室 1102（愛知県名古屋市中村区名駅 4 丁目 4-38）

⑤大阪会場（9/9）

新梅田研修センター 本館 9F 905 号（大阪府大阪市福島区福島 6-22-20）

⑥神戸会場（10/16）

神戸国際会館 901・902（兵庫県神戸市中央区御幸通 8-1-6）

⑦松山会場（10/21）

TKP 松山カンファレンスセンター フェスタ（愛媛県松山市大手町 1-10-10）

⑧熊本会場（11/7）

熊本県立農業大学校 研修交流館 会議室 2（熊本県合志市栄 3805）

⑨沖縄会場（12/13）

琉球大学 研究者交流施設 50 周年記念館 1F 多目的室（沖縄県中頭郡西原町字千原 1 番地）

主 催：（一社）日本 CLT 協会

事務局：イントラスト（株）

定 員：各 50 名（東京会場のみ 150 名）

受講料：無料

テキスト：本講習会用に作成したテキスト 3 部、実務者のための CLT 建築物設計の手引き

CPD 認定：4 単位

時 間 割：

13:00	開始
13:00～13:05（005 分）	事務連絡
13:05～13:55（050 分）	1. 概要・最新情報
13:55～14:05（010 分）	休憩
14:05～15:30（085 分）	2. 構造計算
15:30～15:45（015 分）	休憩
15:45～17:30（105 分）	3. 性能・防耐火・施工
17:30	終了

会場ごとに担当した講師は次の表の通りである。

表 2 会場ごとの講師一覧

	1. 概要・最新情報	2. 構造計算	3. 性能・防耐火・施工
旭川会場	森田聖 （日本 CLT 協会）	中越隆道 （中越建築設計事務所）	加納英範 （建築技術支援協会）
仙台会場	天沼千亜希 （日本 CLT 協会）	中越隆道 （中越建築設計事務所）	加納英範 （建築技術支援協会）
東京会場	森田聖 （日本 CLT 協会）	中越隆道 （中越建築設計事務所）	栗原潤一 （ミサワホーム総合研究所）
名古屋会場	森田聖 （日本 CLT 協会）	中越隆道 （中越建築設計事務所）	栗原潤一 （ミサワホーム総合研究所）
大阪会場	森田聖 （日本 CLT 協会）	中越隆道 （中越建築設計事務所）	河合誠 （日本 CLT 協会）
神戸会場	森田聖 （日本 CLT 協会）	中越隆道 （中越建築設計事務所）	河合誠 （日本 CLT 協会）
松山会場	森田聖 （日本 CLT 協会）	中越隆道 （中越建築設計事務所）	栗原潤一 （ミサワホーム総合研究所）
熊本会場	森田聖 （日本 CLT 協会）	中越隆道 （中越建築設計事務所）	栗原潤一 （ミサワホーム総合研究所）
沖縄会場	森田聖 （日本 CLT 協会）	中越隆道 （中越建築設計事務所）	河合誠 （日本 CLT 協会）

2. 5. 2 講習会の様子

各会場での講習会の様子を記す。



写真1 会場の様子（東京会場）



写真2 森田講師の説明（沖縄会場）



写真3 天沼講師の説明（仙台会場）



写真4 中越講師の説明（大阪会場）



写真5 河合講師の説明（松山会場）



写真6 加納講師の説明（旭川会場）



写真7 栗原講師の説明（名古屋会場）



写真8 説明に用いた CLT サンプルと X マーク表示金物（全会場共通）



写真9 持帰り用の参考図書（全会場共通）



写真10 販売図書の展示（全会場共通）

2. 5. 3 参加者数

各会場の参加者数は次の表の通りである。大都市部を中心に多くの参加があったが、地方の参加者数が若干伸び悩んだ背景には、会場への交通アクセス等が考えられる。また、東京会場では満席だったものの欠席者が多くなったのは、新型コロナウイルス感染症の影響が考えられる。

表3 会場ごとの参加者一覧

	会場名	申込数	参加数		会場名	申込数	参加数
1	旭川会場	49	43	6	神戸会場	45	39
2	仙台会場	50	43	7	松山会場	34	31
3	東京会場	140	87	8	熊本会場	35	29
4	名古屋会場	53	42	9	沖縄会場	30	23
5	大阪会場	63	56		合計	499	393

2. 6 アンケート結果

2. 6. 1 回答状況

各会場の参加者数とアンケート回答者数は、次の表の通りである。

表4 講習会参加者数とアンケート回答者数

	旭川	仙台	東京	名古屋	大阪	神戸	松山	熊本	沖縄	計	回答率
参加者数	43	43	87	42	56	39	31	29	23	393	80.9%
回答者数	29	35	68	41	45	38	24	24	14	318	

2. 6. 2 回答内容

アンケートの集計結果を以下に記す。

(1) 本講習会を受講した理由

- a) CLT を使った手物の設計予定がある 46
- b) 設計の予定はないが今後設計したい 114
- c) CLT に関する情報が欲しい 175
- d) その他 13

(2) 本講習会をどうやって知りましたか？

- a) インターネット(日本 CLT 協会 HP) 106
- b) インターネット(上記以外) 60
- c) 日本 CLT 協会メールマガジン 52
- d) その他 96

(3) CLT に関連してどのような情報や講習会・イベントがあるとよいですか？(複数回答可)

- a) 構造に関する情報 195
- b) 意匠に関する情報 136
- c) 工法に関する情報 176
- d) 見学会 162
- e) その他 23

(4) 回答者について

普段の業務(複数回答可)

a) 意匠設計	153
b) 構造設計	95
c) その他	86

設計されている方の場合、

(5) 設計経験年数

a) 1～10 年	77
b) 11～30 年	101
c) 49 年～	40

(6) 普段設計している建物(複数回答可)

a) 在来木造	167
b) 2×4	45
c) 中・大規模木造	65
d) S 造	148
e) RC 造	139

表5 (4)と(6)の回答内訳

	小規模木造のみ	木造全般	小規模木造+S・RC	木造全般+S・RC	Sのみ	RCのみ	S+RC	合計
意匠	36	6	36	22	12	8	17	137
構造	8	10	14	15	3	3	24	77
その他	19	9	5	1	1	4	6	45
合計	88		93		78			259

※1 小規模木造のみ・・・(6)で a)または b)を回答した場合(両方選択した場合を含む)

※2 木造全般・・・(6)で c)を含む a)または b)を回答した場合(両方選択した場合を含む)

今回の講習会について、

(7) 全体の講習時間はいかがでしたか？

a) ちょうどよかった	227
b) 短かった	6
c) 少し短かった	10
d) 少し長かった	65
e) 長かった	5

(8) それぞれの内容についていかがでしたか？

概要・最新情報

a) 理解しやすかった	163
b) まあ理解できた	149
c) わからないところがあった	9
d) わかりにくかった	0

構造計算

a) 理解しやすかった	133
b) まあ理解できた	131
c) わからないところがあった	36
d) わかりにくかった	5

性能・防耐火・施工

a) 理解しやすかった	99
b) まあ理解できた	155
c) わからないところがあった	20
d) わかりにくかった	6

(9) (8) で「わからないところがあった」、「わかりにくかった」とお答えになった方は、どのあたりをそう感じましたか？

- ・ 全体スピードが飛ばし気味。
- ・ ルート1の計算は実際してみないとわからないので現段階では未知数な為。
- ・ 一般的な話が多く、CLT 建物との具体的事例がなく特に大事になるポイントがわかりにくい。
- ・ 他工法との違いが多く感じられ、設備スペース、配管の納りがわからなかった。

(10) 本講習会についてのご意見・ご感想を自由にお書きください

- ・ 資料がとても充実していて良かったです。
- ・ 設計の講習やセミナーを聞いていますが、工事監理のセミナーをしていただきたい。
- ・ 半日では足りない。分けて詳細なセミナー講習など行ってほしい。
- ・ CLT に関して理解を深める事が出来た。応用編のセミナーがあれば、参加したい。
- ・ 4 年程前に CLT に初めて接したが今回参加して非常に興味深く聞き入った。今後突っ込んでやってみたい。
- ・ CLT 知識を広めるためには、効果的だと思うので、これからも積極的に開催して頂きたい。
- ・ 概要はもう少し手短でも良かった。構造が意匠へ与える影響をもっと時間をかけて欲しかった。
- ・ 他のハード面の理由からデザインに与える影響も知りたい。
- ・ 構造計算の内容をより深く理解できる講習会。特にルート3の計算方法について開催してほしいです。
- ・ 大規模の建物での性能確保のための納まりを知りたい。

2. 7 今後の課題

上記アンケートをふまえて委員会・WGにて議論したところ、以下の点が今後の課題として挙げられた。

(1) 開催場所について

- ・ 地方の場合は車移動が多いと考えられるから、中心駅近くでの開催に拘らず、駐車場が完備された会場を選定する方がよい。

(2) 概要・最新情報の内容について

- ・ 世界的に地球温暖化問題への関心が高まっているため、木を使うことによる炭素固定効果を正しく伝える必要がある。

(3) 構造計算の内容について

- ・ CLT パネル工法の説明のみでなく、木造軸組み構法等の他構法との混構造や部分使いの説明も必要である。

(4) 性能・防耐火・施工の内容について

- ・ CLT 建築物に限らない木造共通の内容が多いことから、より CLT に特化した説明をすべきで。ただし、これまで木造経験のない S 造・RC 造経験者が受講者の約 3 割を占めるため、巻末に参考図書一覧を設ける等配慮が必要である。

3. 構造標準仕様書の作成

3. 1 作成の経緯と用途

平 13 国交告第 1024 号の改正、直交集成板の JAS 規格改正などにより、ルート 1 用の仕様書を作成すべき時期が到来していた。作成にあたっては、日本 CLT 協会の設計 WG の協力を受けた。作成した仕様書は、設計者向け実務講習会のテキストに反映し、広く周知をはかった。

成果物の仕様書を以下に示す（日本 CLT 協会のウェブサイト上でも公開予定）。

図 1 ルート 1 用の構造標準仕様書

1. 建築物の構造内容

CLT/バネル工法構造設計標準仕様書(ルート1)

(RC造、S造、基礎、柱などは、別添の構造設計標準仕様による。)

2-3使用構造材料③ 型材、集材他

1) 建築現場

2) 建築現場

3) 建築現場

4) 建築現場

5) 建築現場

6) 建築現場

7) 建築現場

8) 建築現場

9) 建築現場

10) 建築現場

2. 1使用構造材料④ コンクリート他

1) コンクリート

2) コンクリート

3) コンクリート

4) コンクリート

5) コンクリート

6) コンクリート

7) コンクリート

8) コンクリート

9) コンクリート

10) コンクリート

2-2使用構造材料② 直交集成板

1) 直交集成板

2) 直交集成板

3) 直交集成板

4) 直交集成板

5) 直交集成板

6) 直交集成板

7) 直交集成板

8) 直交集成板

9) 直交集成板

10) 直交集成板

2-4使用構造材料④ 金物、接合具他

1) 金物、接合具他

2) 金物、接合具他

3) 金物、接合具他

4) 金物、接合具他

5) 金物、接合具他

6) 金物、接合具他

7) 金物、接合具他

8) 金物、接合具他

9) 金物、接合具他

10) 金物、接合具他

3. 耐久性(防湿・防蟻・耐腐・防水措置)

1) 耐久性(防湿・防蟻・耐腐・防水措置)

2) 耐久性(防湿・防蟻・耐腐・防水措置)

3) 耐久性(防湿・防蟻・耐腐・防水措置)

4) 耐久性(防湿・防蟻・耐腐・防水措置)

5) 耐久性(防湿・防蟻・耐腐・防水措置)

6) 耐久性(防湿・防蟻・耐腐・防水措置)

7) 耐久性(防湿・防蟻・耐腐・防水措置)

8) 耐久性(防湿・防蟻・耐腐・防水措置)

9) 耐久性(防湿・防蟻・耐腐・防水措置)

10) 耐久性(防湿・防蟻・耐腐・防水措置)

4. 運搬・建て方

1) 運搬・建て方

2) 運搬・建て方

3) 運搬・建て方

4) 運搬・建て方

5) 運搬・建て方

6) 運搬・建て方

7) 運搬・建て方

8) 運搬・建て方

9) 運搬・建て方

10) 運搬・建て方

備考

1) 備考

2) 備考

3) 備考

4) 備考

5) 備考

6) 備考

7) 備考

8) 備考

9) 備考

10) 備考

5. その他(必要事項)

1) その他(必要事項)

2) その他(必要事項)

3) その他(必要事項)

4) その他(必要事項)

5) その他(必要事項)

6) その他(必要事項)

7) その他(必要事項)

8) その他(必要事項)

9) その他(必要事項)

10) その他(必要事項)

12

4. 3 設計部門の募集内容

(以下、募集内容より抜粋)

4. 3. 1 募集作品

テーマは、「環境に配慮したパビリオン」です。本コンテストが対象とするパビリオンは、2025 年に開催される大阪・関西万博のための展示館等の建物です。この万博のテーマは、「いのち輝く未来社会のデザイン」であり、新しい木質建材である CLT とも非常に高い親和性があります。これまでも、万博をきっかけとして、生活を便利にする新技術や商品がたくさん生まれました。大阪・関西万博のパビリオンに CLT が使われることで、これからの私たちの社会が豊かになるような提案を募集します。

4. 3. 2 審査基準

本コンテストの趣旨を踏まえ、以下の項目を審査基準とした。

- ① 技術的課題に対する具体的かつ効果的な提案が含まれているもの
- ② CLT が使われている理由が明確かつ普及効果があるもの
- ③ 林業・木材産業の振興に資するもの
- ④ CLT を使用した工法の新たな技術開発に資するもの
- ⑤ 建物の建築および使用等における環境配慮がされているもの

4. 3. 3 審査委員

審査委員は三井所清典 芝浦工業大学名誉教授を委員長とし、都市計画、構造・工法、防耐火、環境・省エネ等、建築に精通する学識経験者および実務経験者等で構成した。以下に審査委員を記す。

審査委員長	三井所 清典	芝浦工業大学 名誉教授
審査委員	坂本 雄三	東京大学 名誉教授
	腰原 幹雄	東京大学生産技術研究所 教授
	安井 昇	桜設計集団一級建築士事務所 代表
	原田 真宏	芝浦工業大学 教授

4. 3. 4 募集規定

(1) 応募資格

- ・設計の実務経験者、建築を学ぶ学生（大学生、大学院生、専門学校生など）
- ・年齢不問。CLT 設計の実績の有無は不問
- ・複数名によるチームでの参加も可能（企業としての参加も可能）

(2) テーマ： 環境に配慮したパビリオン

- ・本コンテストにおけるパビリオンは、建築基準法第 2 条第二号に定める特殊建築物（集会場または展示場）とします。パビリオンの設計のためには、構造、意匠、設備、性能（防耐火、遮音、温熱、施工など）上、解決すべき様々な課題があります。これらの課題にたいする提

案を含んだ内容としてください。

- ・工法・構造に関しては、鉄筋コンクリートや鉄骨、CLT 以外の木質材料など、他の材料・工法と組み合わせて CLT を部分的に利用する提案も広く受け付けます。
- ・防耐火に関しては、構造は「準耐火建築物」、地域は「その他（22 条地域）」に限るものとします。防耐火や特殊建築物の用途に応じた関係法令等をふまえて応募してください。また、告示を超えた大臣認定の取得を想定した提案の場合は、その意図が分かるよう表現してください。
- ・環境配慮に関しては、建物の省エネルギー化や低炭素化はもちろんのこと、万博終了後の解体・移設や再利用方法等にも広く意識してください。
- ・SDGs（持続可能な開発目標）の 17 項目のうち、特に CLT の活用と関連が深いのは、11「住み続けられるまちづくりを」、13「気候変動に具体的な対策を」、15「陸の豊かさを守ろう」などです。

（３）募集期間

2019 年 8 月～2019 年 11 月末（専用 HP 上で受付）

（４）応募方法

作品は A2（420×594mm）横使い 2 枚以内とし、PDF データ応募を受け付けた。

（応募データ）

- ・図面、パース、ドローイング、CG、模型写真など表現方法や書式は自由
- ・文字の大きさは 14 ポイント以上
- ・データ容量は最大 20MB まで
- ・文字データはフォント埋め込みすること

（応募点数）

- ・応募者 1 名もしくは 1 グループにつき 1 点

（応募上の注意）

- ・応募作品の中には、個人・団体等を特定する記載はしないこと
- ・応募データには作品以外のものが一緒に入らないように、また、天地が逆にならないよう応募すること

4. 3. 5 表彰

優秀賞： 3 点（農林水産大臣賞／国土交通大臣賞／環境大臣賞 各 1 点ずつ）

副賞として賞金 50 万円

学生賞： 1 点程度

なお、応募作品については、日本 CLT 協会がおこなう広告、出版物、ホームページ、イベントの展示などに使用することができる。

4. 4 設計部門の審査および結果

4. 4. 1 審査会について

合計で 39 作品の応募があった。このうち、台湾において本コンテストを紹介する機会があったところ、台湾を中心とする海外からの応募が 25 作品の応募があった。この 25 作品については、台湾において予備審査を行い、4 作品について日本語訳とともに推薦作品として取りまとめられた。

審査会ではまず各審査員が応募作品を確認した後に候補作品を 5 点ずつの投票を行った。その後、審査委員が各作品の感想を述べつつ、評価できる点や懸念する部分について協議した。議論が尽くされた時点で優秀賞 3 点の決定を行った。

優秀賞に至らなかった作品についても、優れた提案があったため、協議のうえ「日本 CLT 協会賞」を追加し、授与することとした。受賞作品は以下の表の通りである。

なお、本コンテストの結果や提案作品は日本 CLT 協会のホームページでの公開、冊子を作成して配布するなど周知を行った。

表 6 CLT アイディアコンテスト 2019 設計部門 受賞作品／受賞者

賞		(上段) 作品タイトル／(下段) チーム・所属・応募者名
優秀賞	農林水産大臣賞	CLT のこもれば降るもり mimoa 森安洋幸／水野貴之
	国土交通大臣賞	CWT 山口陽司／峰岸渉／廣瀬夏美／荻野翔馬／古田馨梨((株)大林組 中高層木造チーム)
	環境大臣賞	CLT Web with Nature Drops 多孔質な空隙が多様な自然環境を纏う 井上桂輔／大浦理路／中尾寿利／差尾孝裕／下西智也／加登美喜子 (株)日建設計)
特別賞	日本 CLT 協会賞	x-CLT ハイブリッドパネルによる循環型 CLT 建築 奥本卓也
		CLT-Geometric-Dome 久木元大貴／室町瑛人(戸田建設(株))
		COME FROM THE LAND 陳 韻愉／陳冠帆／吳蓓倫(原型結構工程顧問有限公司)
		FOLDING SHELL 林琬晴(國立成功大學・PROTOTYPE STUDIO)／黃敬棠／江垣易(PROTOTYPE STUDIO)
学生賞	日本 CLT 協会賞	Demolition Forest 嵐陽向(早稲田大学大学院)
		継承する大屋根 西広燿／立川紀子(武庫川女子大学大学院)

4. 4. 2 各受賞作品について

優秀賞 農林水産大臣賞 CLT のこもれば降りるもり

mimoo 森安 洋幸／水野 貴之



CLT のこもれば降りるもり

CLT を集めて森のようなパビリオンを計画します。それぞれの場所は高さの異なるトップライトと厚みや大きさの異なる開口によって多様な場所が生まれます。
ある場所は風が強く通行を感じたり、またその隣は閉るく感じたりとそれぞれの場所の関係性や CLT の厚みにより通行や広がりが多様に感じられるものとなります。大きく開かれた広場のような場所でみんなが集まったり、覆った静かな場所で読書をしたり、空が近く外のような場所で CLT に覆われたコーヒーを飲みながら休み、谷のような場所でアートを見つねながら散歩できます。
CLT ならではの厚み／高さを生かした単純な形勢の集まりが繰り返うことで生まれる、相対的な環境の違いを感じ取りながら、気候や環境の変化とともに過ごしていくパビリオンとなります。

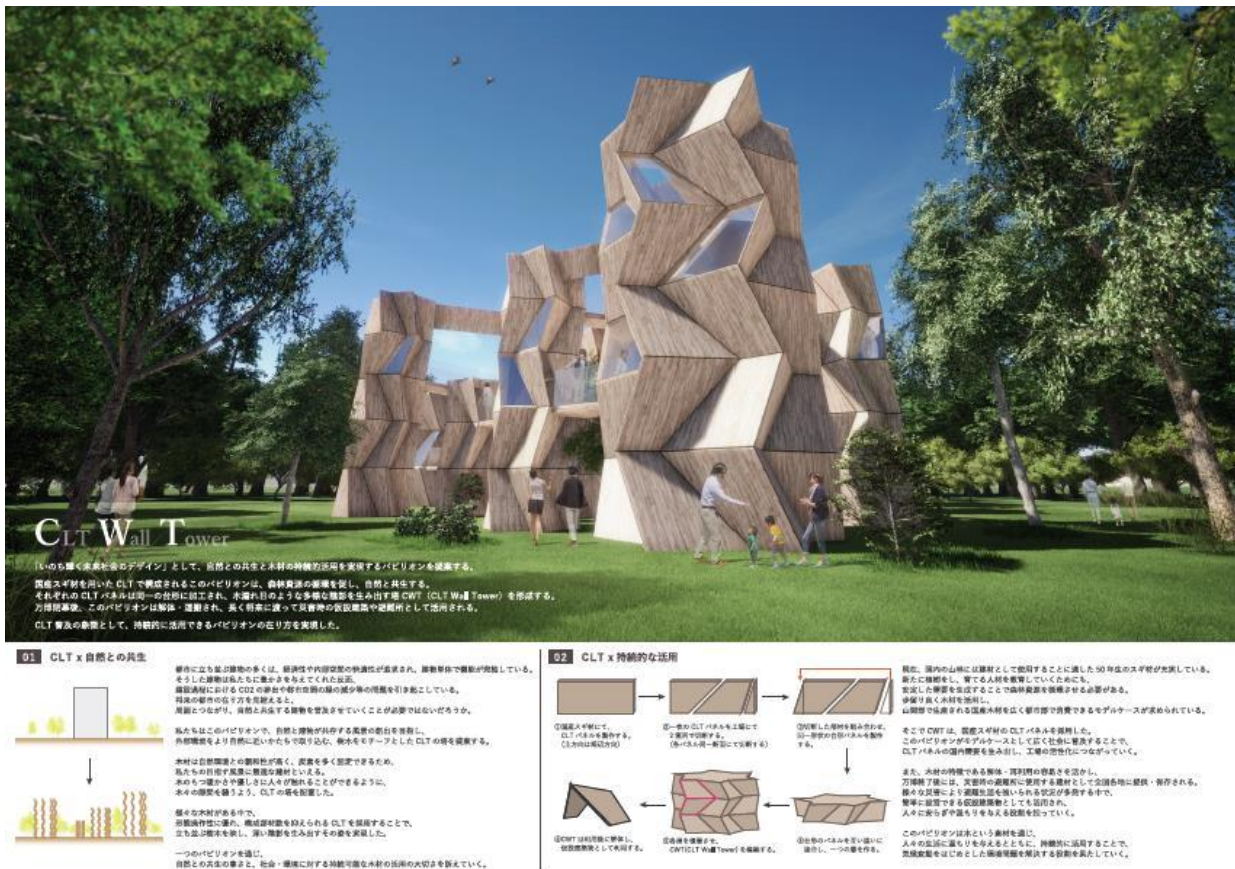


現しで仕上げているため、天井、壁の内装仕上げが不要となる長所を併せ持つ CLT の特性を活かした、光環境の変化が楽しめる作品。中をくり抜くという今までにない方法での造形が高く評価され、農林水産大臣賞の受賞となった。

審査委員からは「山型の造形は光の落ち方がさまざまで、空間的にもよい。」「大判のパネルを並べた構造で、木材利用量が見込める。」「ただ納まりと設備面についてもう少し説明があると更によかった。」とのコメントがあった。

優秀賞 国土交通大臣賞 CWT

山口 陽司／峰岸 渉／廣瀬 夏美／荻野 翔馬／古田 馨梨（株）大林組 中高層木造チーム）



当初、最も審査委員の票が入った作品。国産スギ材の CLT パネルを使用し、樹木をモチーフとして設計された作品。CLT の特性をよく理解し、パビリオンとして楽しい風景を生んでいる点などが評価され、国土交通大臣賞の受賞となった。

審査委員からは「合理的に国産材を使用している。燃えどまり層が考えやすいため耐火構造への展開がしやすい。」「架構は単純だができあがったものは複雑にできていて、構造に効きやすいのはよいと思いました。」とのコメントがあった。

■ Spider Web with Dew Drops | 水滴を纏う蜘蛛の巣

「日本1本の蜘蛛の糸に水溜を纏う情景は、ただの蜘蛛の巣にとどまらず、水という環境を纏い、自然を可視化させてくれる。」

建築でありながらただの建築にとどまらず、自然という環境を可視化できる、そんな印象を作り出したい。

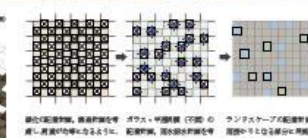
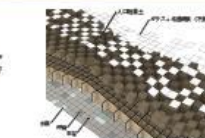
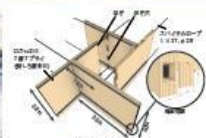
■ CLTは自由なだけでなく「いつのち輝く未来社会へのデザイン」を体現したシンボルゲート

「HPシェルの大スパン無柱木質大屋根空間」をCLTの材料特性を生かした組格子の面材で構成し、無駄に装けられた多孔隙質の面材に多様な環境を結び付けていきます。

木質を構成するCLTの「森」と「屋外」、「ピッチ」、「モジュール」などを織り縫い、訪れる人々に環境の断片「Nature-fragment」を可視化させる「CLTを解読機によって合理的に導きます。その断片をさらに「修復」「統合」、*「Web」*となります。

都市の隅から「CLT Web」のようは、見えた「森の大地」とも、その見方は「大地の下の海」のよう空間になります。

各ユニットのHPシェルの断片が互いに寄りかたがりながら自由な様子に「未来社会が共生する社会」を象徴する。



「グリーンインフラ」の時代から、木・緑・風・水といった自然素材をついた「グリーンインフラ」の社会への転換を目指し、いちは輝く未来社会への「デザイン」に対するワグナリアとして、CLTを用いた「大阪万博 2025 のシンボルゲート」を提案します。CLT大屋根の「上下」に表現した大地は地球環境そのものであり、まさに SDGs の「陸の豊かさを守ろう」を体現したモニュメントとして、日本から世界へと環境保全に対するメッセージを発信します。

大屋根44.6尺(約18m)モジュールのCLTダリッドシステムを組み合わせた長さ約72尺(約21.6m)HPシールを1ユニットとし、それらを連続的に上下に積重ねながら建てることで、ダイナミックな視覚効果を実現します。CLTダリッドシステムでは、高さ3m、長さ3.6mのCLTを十字型に組み合わせ、「積合」により積重ねます。これを水平方向に複数ユニット配列し、CLT内に配筋した鋼筋の力を水平方向に縦断力に変換して一体化します。HPシールによる

る立体構築と、日本建築の伝統的な「舞台」と土木分野における親和性を踏まえ、またケラール工法を組み合わせ新たなシステム構築を実現します。**CLT**（**グッドリッシュ**）は、小さきさまざまな建築物に再利用が可能です。木製柱と組み合わせて、また、木材のみで成立させた環境建築物にも応用が可能です。また、同じモジュールの材料を繰り返し利用することで、施工性の向上を図り、各種部材と接合を簡素化することで、万端終了後の解体工率の削減と CLT 再利用の可能性を広げます。

屋外空間として、人々が行き交うシンボルゲートに求められる居住性を確立するために、構造計画や雨水排水計画などの建物として必要な設計条件に基づいて「CLT+グリーンシステム」のパラメーターを設計していきます。このように、規則的でありながらも有機的な環境を「CLT+大屋根の「上下」」に構築することで、人だけがとらわれない、多様な生物が「住み続けられるまちづくり」を体現します。

審査委員からは「一般集成材だと裂けてしまうが、CLT だからできるジョイントの作り方をしているのはよかった。」「市松柄の天井にしているのは構造上好ましい。」とのコメントがあった。

特別賞 日本 CLT 協会賞 x-CLT ハイブリッドパネルによる循環型 CLT 建築

奥本 卓也

テーマ「環境に配慮したパビリオン」
x-CLT ハイブリッドパネルによる循環型 CLT 建築

万博という舞台にふさわしい先進的な取り組みを体現するパビリオンの提案。
 「建築材との複合による CLT という建材の拡張」
 「新築時とメンテナンス時のラミナの使い分け」
 「素材の再利用を目的とした乾式構法の徹底」
 「再生 CLT の規格化」
 など建設時に限らず、建築が出来上がり解体されるまでのすべてのフェーズについての先進的な提案を行う。



万博開催時の姿ー地球産 CLT パビリオンー

「大屋根と小コア」パビリオン 全体構成

形制的に象徴的な意味合いを持ちながらも、設計意図に対応しやすいフレキシブルな建築形態を提案する。
 ・「海外ラミナによる CLT」で構成される全体空間。
 ・「平屋の大空間」（一部展示室は通音性能の確保のため2階建）とする。
 ・大屋根と大床で囲まれた空間に世界産 CLT のユニットが入れ込まれる。地球全体での環境保全という視点を象徴的に示す。
 ・敷地や要求量に対応して小コアの配

大きな CLT 屋根と小さな CLT コアから構成されるパビリオン

1. 「x-CLT ハイブリッドパネル」

万博でこそ可能な、CLT を拡張する先進的な提案。CLT を建築材と組み合わせたハイブリッドパネルによって、CLT 単独で解決の難しい問題を克服する。具体的には CLT 同厚板パネルである LVL との組み合わせ「LVL-CLT ハイブリッドパネル」、鉄骨部材との組み合わせ「S-CLT ハイブリッドパネル」などを提案する。

2. タイムライン 建設以外のフェーズでの提案

製造・解体および移動後のメンテナンスについて具体的な提案を行う。それぞれの段階で「シェア・プレファブ工場」と「再生 CLT パネル」という概念を提案する。

3. 万博後のセカンドライフ

CLT の仕様毎に下記のような再利用を想定する。移動先の各地域の地場材ラミナによるメンテナンス体制によって、地域に愛着を持たれながらの継ぎ接ぎを促す。海外へのアピールという観点からは「仕上げ CLT パネル」など、CLT パネルに目に見える独自の付加価値を与えて海外へ輸出する。

本提案で前提とした CLT の基本性能一覧

熱伝導率 $\lambda = 0.12 \text{ W/(mK)}$
 Lr 値 69 (積層床板等) 89 (積層床板等)
 燃え代り 45mm (1 時間耐火、使用環境 A)
 ※特記なき場合、150mm、5 層 S プライの場合

x-CLT ハイブリッドパネル
 x: 異素材の表記

フェーズ 1. 製造時
「海外ラミナを用いた新しい CLT 製造体制」

フェーズ 2. 万博時
「地球産 CLT の集結」

フェーズ 3. 解体時
「再利用 CLT の規格化」

フェーズ 4. 移動時
「移動先の地場材によるメンテナンス体制」

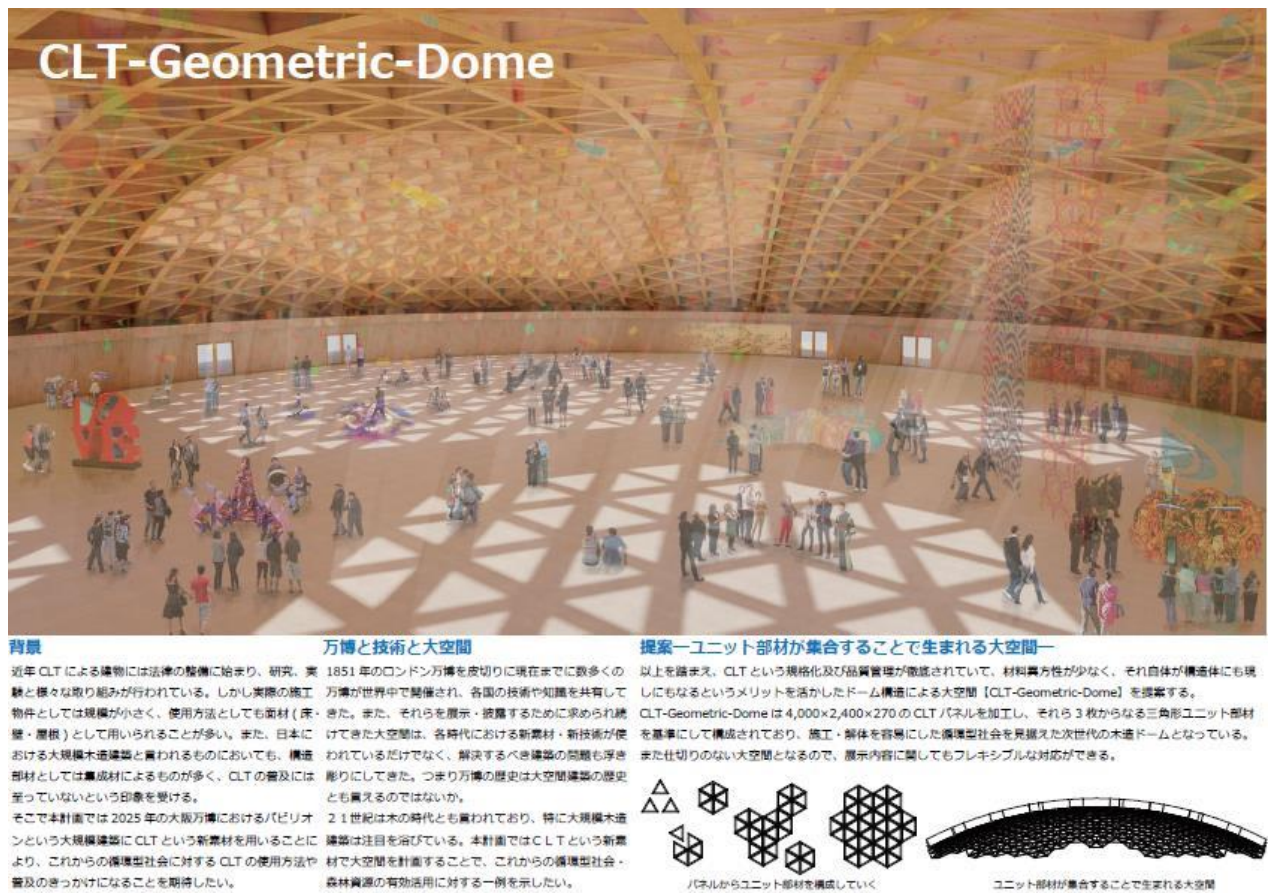
1. 実証実験材料 (万博での展覧期間を経た実験)
 2. 新築時実験材料、新築時実験材料としてストック
 3. 災害時想定収容避難材料としてストック
 4. 新築条件 (経年変化材であることとコストメリットのトレードオフ)
 5. 海外輸出 (仕上げ CLT 等、付加価値の提供)

万博終了後の再利用を容易とする乾式工法の使用を検討した作品。海外ラミナの使用が注目され、再利用について最も注意を払っている点で評価され特別賞 日本 CLT 協会賞の受賞となった。

審査委員からは「現材に大きく手を入れないで利用できるのはアイディアがよかった」「再利用するときに使いたい材を貼るという点も面白い。」とのコメントがあった。

特別賞 日本 CLT 協会賞 CLT-Geometric-Dome

久木元 大貴／室町 瑛人（戸田建設(株)）

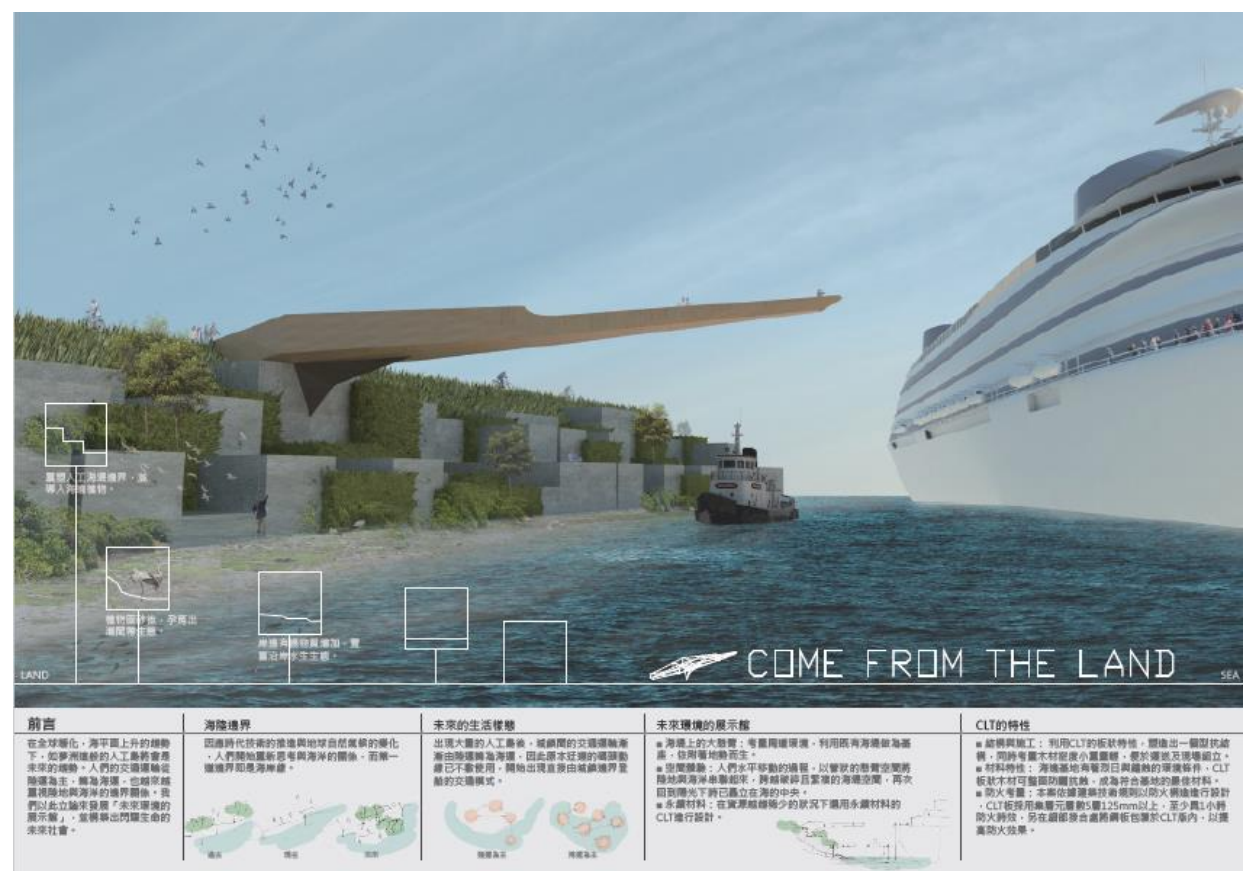


三角ユニット部材を基準に構成されたドーム型の展示場、ホワイエなどからなる作品。天井が高く、耐火建築物への転換ができるという点で評価された。

審査委員からは「木造として迫力がある。」「リブ型は集成材の方が効率がいいはず。ユニットを決めて厚みを変えていくなど、ライズが取れていればアーチ以外の選択がある。」とのコメントがあった。

特別賞 日本 CLT 協会賞 COME FROM THE LAND

陳 韻愉／陳冠帆／吳蓓倫（原型結構工程顧問有限公司）



丘の上に、海への通り道を作った作品。万博期間はパビリオンになると同時に、海上からの来客の出入り口にもなる機能を持つ。解体と防災機能の対応を提案していて、将来性があるという点で評価された。

審査委員からは「美しい造形。」「発展させれば構造は持つが、アンカー側の負担が多く、CLTで作る合理性の説明があればさらに良かった。」とのコメントがあった。

特別賞 日本 CLT 協會賞 FOLDING SHELL

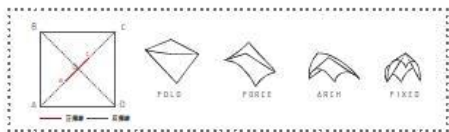
林 琬晴（國立成功大學・PROTOTYPE STUDIO）／黃敬棠／江垣易（PROTOTYPE STUDIO）



設計概念：

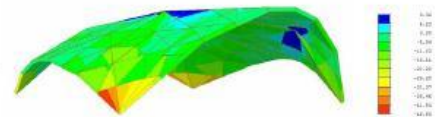
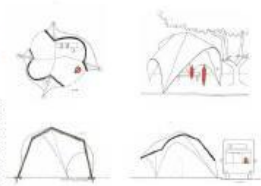
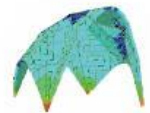
利用 CLT 木材本身的材料特性，結合折板與薄板系統結構。透過「折、應力、預、束制」的過程，以 BOD 三點彎曲出基本型體高度，再藉由 a c c 二反折點控制 AC 落點，形成不同型態之自由建築。

此建築可以依據基地特質（地形、基地形狀、風與光的變化）與所需空間型態和尺度（展覽館、演藝空間、休憩亭、公園亭等等），決定控制變因，自由的創造出獨特的空間。



結構系統說明：

此建築結合折板與薄板的力學特性，採用預力拱系統，以預力鋼索兩對角線張拉，將平面 CLT 板材壓成拱的形式，讓板材最有效率的傳遞荷載，以實現大跨距木結構。

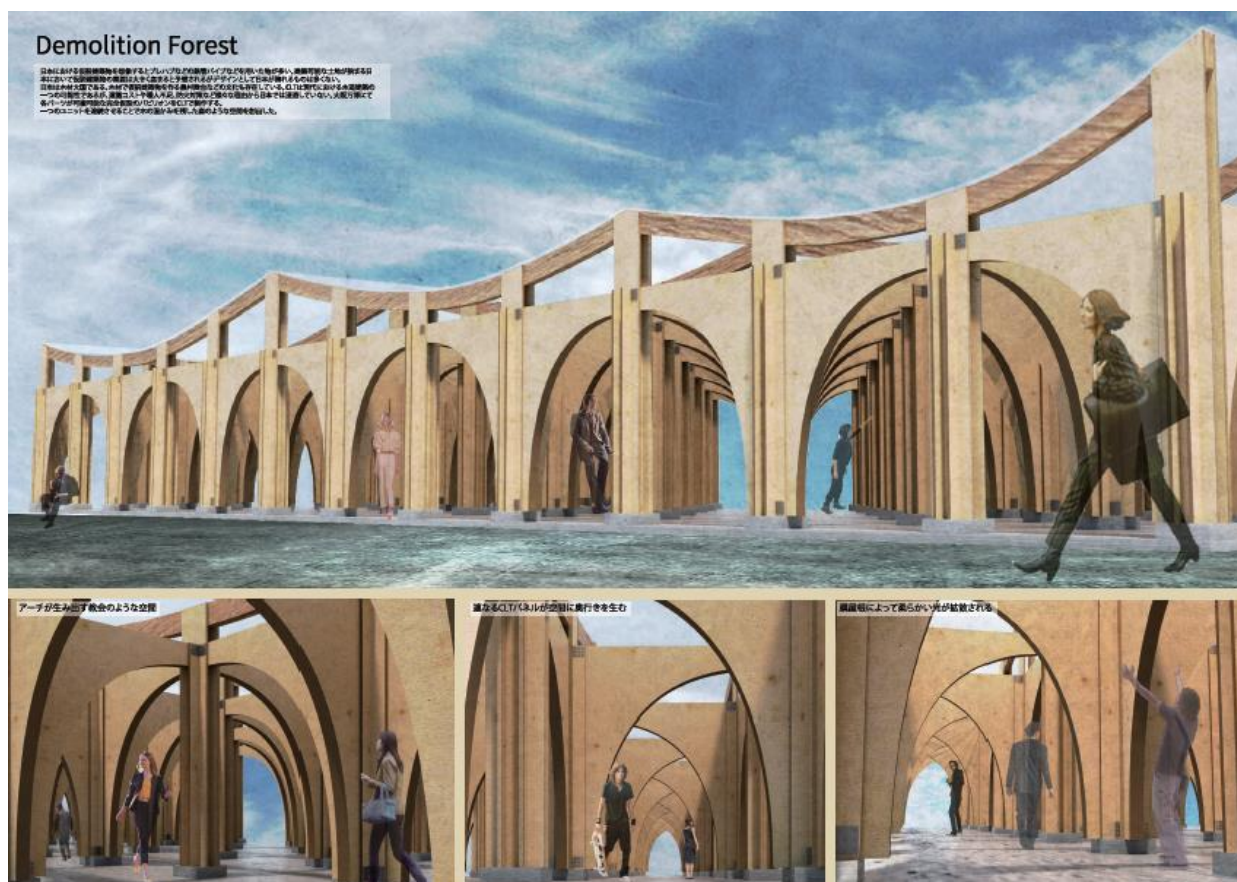


平面的 CLT パネルをアーチ状に曲げ、板材を最も効率的に応力伝達させ、大スパンの木構造を実現させた作品。シェル形態を折ることと引張ることの両者の加力によって作っているのが、空間の開放性や包まれている程度がコントロールできるのが特徴。将来性があるという点で評価された。

審査委員からは「構造システムの説明に単位がないので分からないが、日本では成り立たないかもしれません。」「パースでは滑らかに表現されているが、実際は難しいかもしれないが提案として面白いと思います。」とのコメントがあった。

学生賞 日本 CLT 協会賞 Demolition Forest

嵐 陽向（早稲田大学大学院）



CLT の簡易施工性を利用した構造躯体で、使用するイベントの規模に合わせてパビリオンが変幻自在な作品。

審査委員からは「屋根の線の掛け方、円弧の重なりがよい。遠くから見て面白いと思う造形」「くりぬいた残りを面白く使っていればさらによかった。少し材を無駄にしていると思います。」とのコメントがあった。

学生賞 日本 CLT 協会賞 継承する大屋根
西 広燿／立川 紀子（武庫川女子大学大学院）

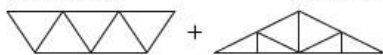


・大阪万博の歴史を継承した梁の提案

1970年に「人間の進歩と調和」をテーマに開催された大阪万国博覧会（EXPO'70）。そのシンボルともいえるお祭り広場には、立体トラスで構成された幅 109m、長さ 291.6mの大屋根が架けられ、当時としては最大の大空間建築に人々は魅了された。EXPO'2025 では軽快で開放的な空間を表現させる「立体トラス構造」と日本独自の在来工法である「小屋組」から着想を得た新たな梁構造を CLT と集成材で表現。同じ大板で開催された EXPO'70 の歴史とデザインを継承し、CLT と集成材を組み合わせることでまったく新しいパビリオンを実現。

「いのち輝く未来社会のデザイン」にふさわしい新たな構造デザインを提案する。

EXPO70を象徴する「立体トラス構造」の大屋根 我々が古くから暮らし続けてきた在来工法の「小屋組」

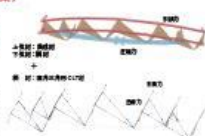


・CLTと集成材のハイブリッドによる大空間の実現

木造を促える上で「線材」による構造が、「面材」による構造かという区分は重要となる。日本の木造の特徴として、伝統建築からの流れもあり「線材」が基本であること、そして住宅を中心に一部製材を用いた軸組系が多いことが挙げられる。本提案では線材として「集成材」、面材として「CLT」を用い、日本らしさを取り入れたパビリオンを目指す。①技術提案②

上弦材の集成材と下弦材の鋼材とを交える斜材として取り入れた CLT が小屋組の母屋と小屋梁の役割を担い、内部は軽快な大空間を実現。

細組で軽快な梁構造が生み出す陰影はイベント空間内部を形り、意匠的にも日本らしい楽しさを感じさせる。



・万博終了後の解体・移設も容易な施工方法

案に使用する CLT 材はトラックでの運搬が容易なサイズである 2.3m×6m の材を対角線上に分割し、直角三角形の材としてモジュール化を行う。これにより、材全体を無駄なく活用することが可能となる。③環境配慮④

斜材同士を鉋継によって接合することで折り畳んだ状態での収納・運搬が可能に。万博終了後は災害時の避難所の間仕切り壁として再利用が可能。④普及効果⑤

材全体の寸法は運搬が容易なサイズに抑える 材を直角三角形に切断 材全体を無駄なく活用 鉋継を利活用することで 接合・解体・運搬が容易に



線材として集成材、面材として CLT を用いたハイブリッドによる大空間を実現させた作品。展示場としての使用に現実的だという点で評価された。

審査委員からは「梁は点で接しているため、鋼材の温度が上がると屋根が下がっていくかもしれないことが課題。」とのコメントがあった。

4. 5 アイディア部門の募集内容

(以下、募集内容より抜粋)

4. 5. 1 募集作品

テーマは、「変わる/変える (CHANGE)」です。CLT を何かの施設やモノに当てはめる、あるいは別の素材で作られていたモノを CLT で置き換えてみる、というアイディアを一步進め、世の中になんらかの変化 (CHANGE) をもたらす提案を募集します。

テーマとなる「変化」には、ひとくちに言ってもいろいろあります。インパクトの大きな変化、小さな改良、ゆっくりと時間をかけた遷移・・・。「CHANGE」を意識した提案であれば、スケール、スピード、インパクトはどのようなアイディアでも歓迎します。過去の応募作品にも目を配りつつ、世の中を大きく (小さく) 変える (かもしれない) 斬新で深いアイディアを、どうぞお寄せください。

CLT を使う必要性や意義が、ことばや絵から伝わる提案と出会えることを楽しみにしています。

4. 5. 2 審査委員

審査委員は、浅井慎平氏と涌井史郎氏が 2015 年当初から当部門の審査委員をつとめており、本年度は建築家である新居千秋氏にもつとめていただいた。

審査委員	浅井 慎平	写真家
	涌井 史郎	造園家
	新居 千秋	建築家

4. 5. 3 募集規定

(1) 応募資格

- ・制限なし

(2) 募集期間

2019 年 8 月～2019 年 11 月末 (専用 HP 上で受付)

(3) 応募方法

作品は A3 用紙 1 枚とし、PDF もしくは JPG データ応募を受け付けた。

(応募データ)

- ・図面、パース、ドローイング、CG、模型写真など表現方法や書式は自由
- ・JPG の場合、解像度は 350dpi
- ・文字データはフォント埋め込みすること

(応募点数)

- ・制限なし

(応募上の注意)

- ・応募作品の中には、個人・団体等を特定する記載はしないこと
- ・応募データには作品以外のものが一緒に入らないように、また、天地が逆にならないよう

応募すること

4. 5. 4 表彰

優 秀 賞：1 点。副賞として、旅行券 10 万円分

審査員賞：3 点。副賞として、ホテルペア宿泊券と旅行券（3 万円分）

なお、応募作品については、日本 CLT 協会がおこなう広告、出版物、ホームページ、イベントの展示などに使用することができる。

4. 6 アイディア部門の審査および結果

4. 6. 1 審査会について

合計で 80 作品の応募があった。このうち、台湾において本コンテストを紹介する機会があったところ、台湾を中心とする海外からの応募が 30 作品の応募があった。この 30 作品については、台湾において予備審査を行い、4 作品について日本語訳とともに推薦作品として取りまとめられた。

審査会では、浅井審査委員と新居審査委員により各作品の感想を述べつつ、評価できる点や懸念する部分について協議した。涌井審査委員は、審査会日の都合がつかず事前に各作品についてのヒアリングを事務局にて行ったうえで審査会を開催した。議論が尽くされた時点で最優秀賞を決定した。さらに、各審査員が 1 点ずつ審査員賞を決定した。涌井審査委員には審査会の場で電話を行い、合意を得た。受賞に至らなかった作品についても、優れた提案があったため、協議のうえ「日本 CLT 協会賞」を追加し、授与することとした。受賞作品は以下の表の通りである。

なお、本コンテストの結果や提案作品は日本 CLT 協会のホームページでの公開、冊子を作成して配布するなど周知を行った。

表 7 CLT アイディアコンテスト 2019 アイディア部門 受賞作品／受賞者

賞	（上段）作品タイトル／（下段）チーム・所属・応募者名
最優秀賞	RcCLT-老朽化した団地のコンクリートを CLT で補う－ 山本壮一郎／住吉文登／篠原健（日本大学大学院）
審査委員賞	再編する縁 崎山涼
	Change Slum Change Community スラムのデザイン ドゥンプッターン・パッチャラポーン（佐賀大学大学院）
	久世川水岸再生計画 呉家宏（富田構造設計事務所）
特別賞 日本 CLT 協会賞	「City-cycle Legacy by Timber.」 宮口直大

4. 6. 2 各受賞作品について

優秀賞 RcCLT-老朽化した団地のコンクリートを CLT で補う-

山本 壮一郎/住吉 文登/篠原 健 (日本大学大学院)



老朽化した団地の空き室を解体し、床壁を厚さ 200mm の分厚い CLT に換装することでコミュニティを促す大空間を作るという作品。価値のある提案として評価され、最優秀賞の受賞となった。

審査委員からは「リアリティがある案。CLT を使った空間の構成がよい。」「ぱっと見ありきたりな案にも見えるが、今回最も丁寧に設計された作品だと思う。」とのコメントがあった。

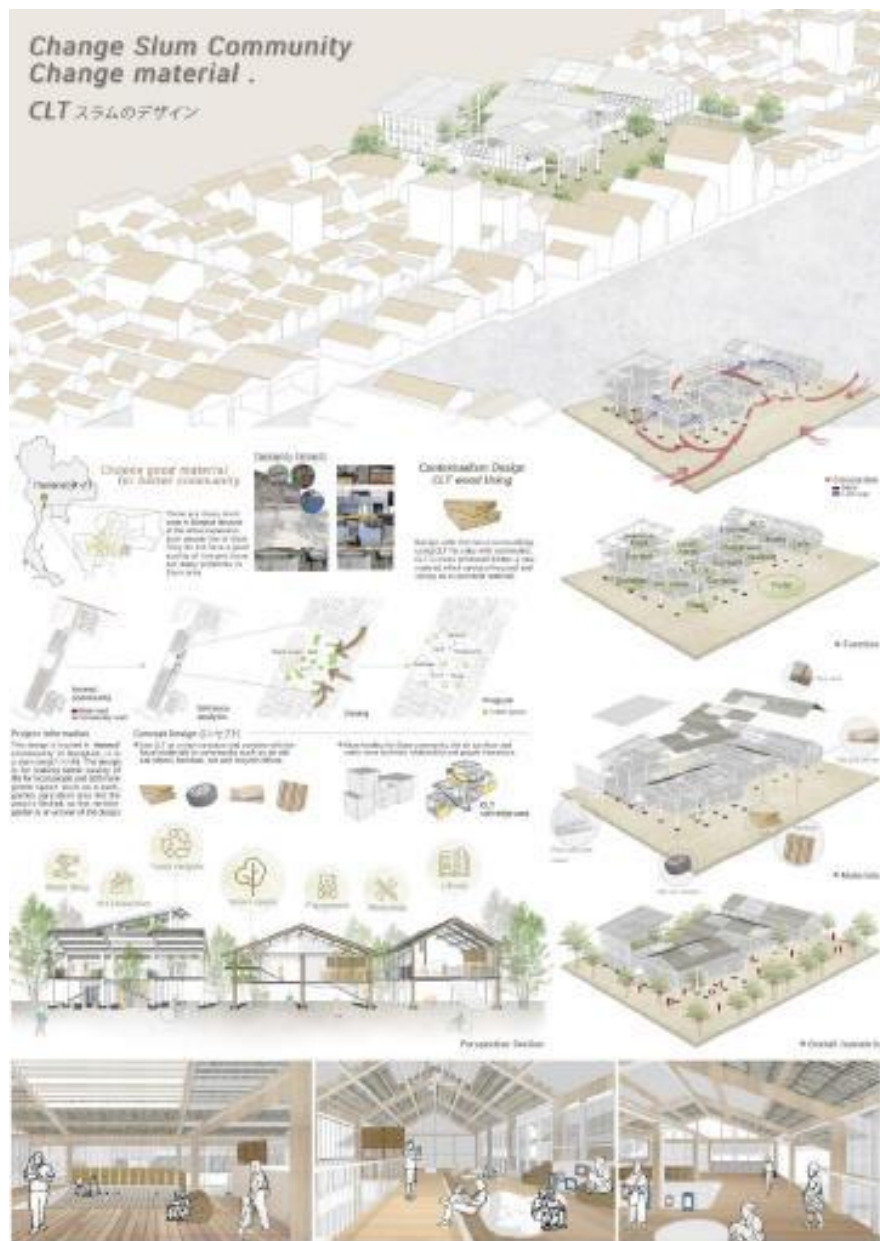
審査委員賞 再編する縁
 崎山 涼



組梁の繊細さ、あるいは丸太等の自然木が作り出す空間を CLT で置き換えるという発展性が評価された。

審査委員からは「昔の長屋のような情感が素晴らしい。」「かつて人が住んでいた集落の持っていた暖かさを再現できるのはよい。」とのコメントがあった。

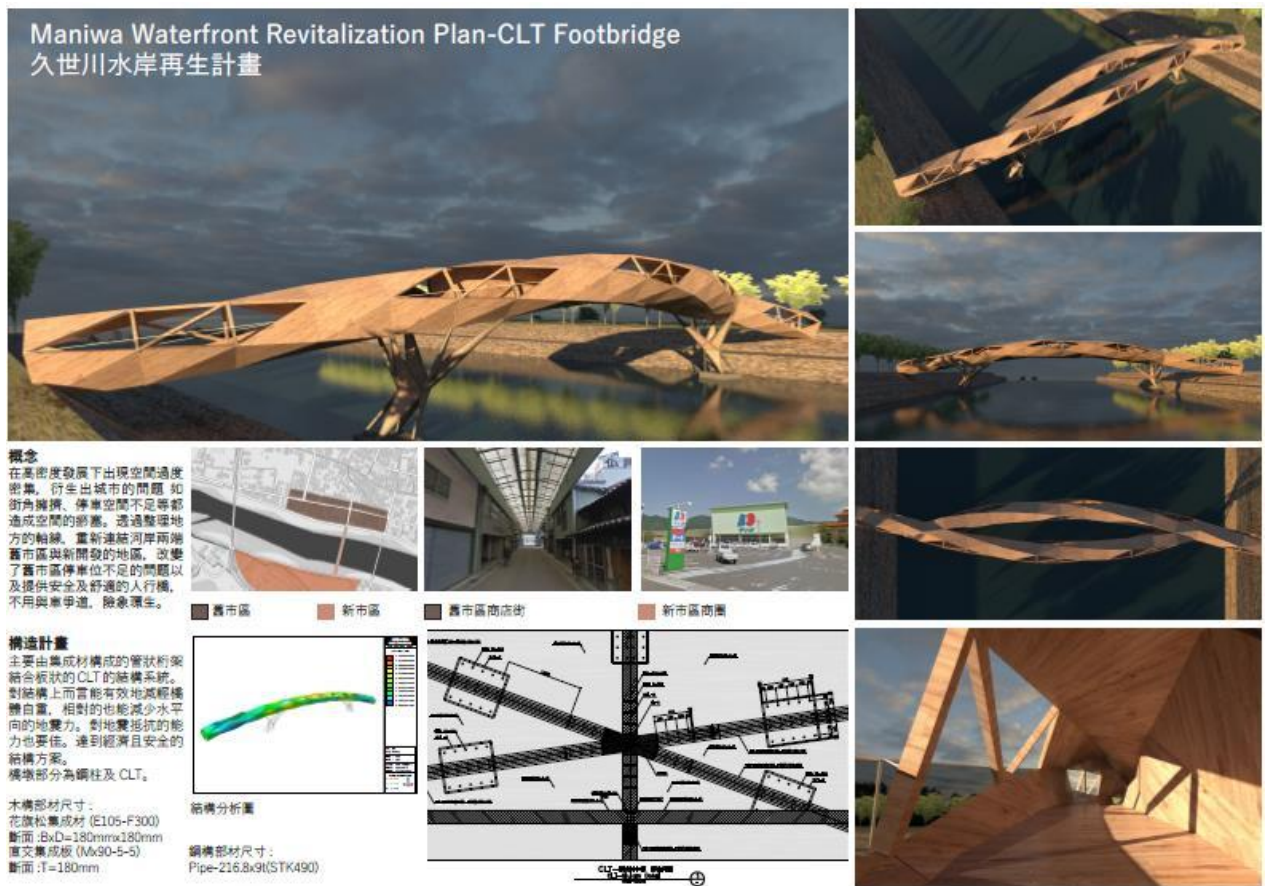
審査委員賞 Change Slum Change Community スラムのデザイン
ドゥンプッターン パッチャラポーン (佐賀大学大学院)



実現可能性があり、価値のある提案として評価された。

審査委員からは「SDGs に対応していてよいと思う。」「風の流れについて提案している。環境やエネルギーについて考えているのは好ましい。」とのコメントがあった。

審査委員賞 久世川水岸再生計畫
吳 家宏 (富田構造設計事務所)

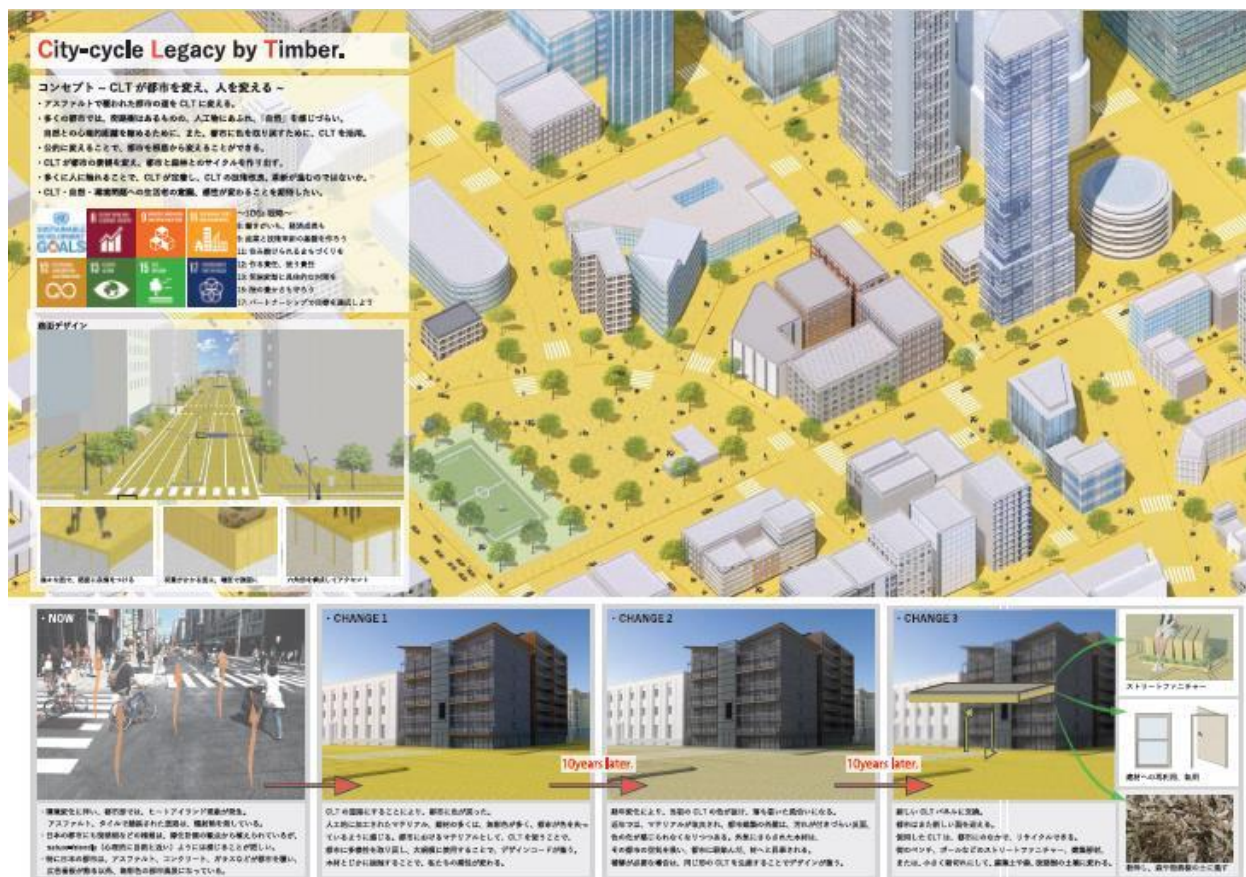


エリアを繋ぐなど情緒がある点が評価された。

審査委員からは「造形にオリジナリティがある。」「この作品のように、CLT の今後には土木系の発展を期待したい。」とのコメントがあった。

特別賞 日本 CLT 協会賞 「City-cycle Legacy by Timber.」

宮口 直大



類型の作品の中では1番大胆にCLTを使っている点が評価され、特別賞の受賞となった。

審査委員からは「まちに違和感を生むかもしれないが、実際に10年ぐらい人が通る実験をしていくとCLTの可能性として提案できる。」「社会性があり、温暖化対策にもなるのでは。」とのコメントがあった。

4. 7 表彰式

2020年3月4日に表彰式を開催予定であったが、政府の新型コロナウイルス感染症対策本部等のイベント自粛要請等を受け、延期となった。今後、新型コロナウイルス感染症等の状況に鑑み、改めて実施予定である。

4. 8 冊子やホームページでの作品の公表

受賞作品と応募作品をまとめた冊子を作成した。冊子は応募者への配布や、イベント等での配布をすることにより、本コンテストの認知向上やCLTへの理解を高めることに役立てることとしている。

また、ホームページでも結果を公表した。



図3 ホームページでの結果発表

4. 9 まとめ

設計部門の応募者は、幅広い層からの応募があり、CLT利用の裾野の広がりを感じさせるものだった。また、作品の質自体も非常に現実性の高いものとなっており、CLTの使い方が正しく理解されているのがうかがえた。アイデア部門については、初めてテーマを設けたところ、昨年度比で応募数が倍増させることができた。テーマを設けたことで、過去の応募作品との内容重複やマンネリ化等を避けることができ、新たな提案が数多く提出された。

さらに、当協会で行う輸出検討事業を中心に、台湾においてコンテストの告知等を行ったことにより、台湾を中心とした海外から多数の応募があった。コンテストの募集や告知については、今後とも広く展開していきたい。

5. 「令和元年度実施 CLT 関連林野庁事業成果報告会」の開催

林野庁委託・補助事業において、令和元年度に取り組まれた CLT 関連事業の成果を共有し、取り組み状況などの情報を発信する報告会を 2020 年 3 月 4 日に開催予定であったが、政府の新型コロナウイルス感染症対策本部等のイベント自粛要請等を受け、延期となった。

今後、新型コロナウイルス感染症等の状況に鑑み、改めて実施予定である。

令和元年度実施 CLT 関連林野庁事業成果報告会

林野庁事業(委託・補助)において、令和元年度に取り組まれた CLT 関連事業の成果報告会を実施します。CLT の各種性能実験の報告の他、一般への普及に向けた取り組みなど、計 9 事業のエッセンスをそれぞれ約 15 分にまとめてご報告いたします。CLT に関する最新の研究開発の数々を、事業実施者から直接一度に聞くことのできる貴重な機会です。ぜひこの機会をご活用いただき、ご参加のほどお願いいたします。また冒頭に CLT アイデアコンテスト 2019 の表彰式・受賞者による作品プレゼンを開催いたします。

日 時 : 令和2年3月4日(水)13:00~17:00
会 場 : 木材会館 7F 大ホール (東京都江東区新木場1-18-8)
定 員 : 150名(無料)
主 催 : 一般社団法人日本CLT協会

当日時間割(予定)

※時間は目安です。前後の発表時間等により開始時間が変更する場合があります。
※発表者は事業主体所属者と異なる場合があります。

時間	内容	事業名等	事業主体
13:00 ~ 14:15	75分	<<CLT アイデアコンテスト2019 表彰式>>	
14:15 ~ 14:30	15分	(入替準備)	
14:30 ~ 14:35	5分	開会挨拶	
14:35 ~ 14:50	15分	事業報告01 (仮)鉄骨フレームとCLT壁を組み合わせた架構における構造性能及び耐火性能を満足する標準納まりと設計法の開発	【代表提案者】(株)ドット・コーポレーション 【共同提案者】国立大学法人京都大学
14:50 ~ 15:05	15分	事業報告02 CLT パネル工法の構造計算関係規定の拡充・合理化	(公財)日本住宅・木材技術センター (一社)日本CLT協会 (株)日本システム設計
15:05 ~ 15:20	15分	事業報告03 CLT 企画・設計支援事業	(一社)日本CLT協会
15:20 ~ 15:35	15分	事業報告04 CLT パネル工法の試設計と構造計算例の作成、設計者向け講習会	【代表提案者】(一社)日本CLT協会 【共同提案者】(公財)日本住宅・木材技術センター
15:35 ~ 15:45	10分	休憩	
15:45 ~ 16:00	15分	事業報告05 中大規模木造建築物の普及促進に関する情報発信	(株)日経BP
16:00 ~ 16:15	15分	事業報告06 床専用CLTのローコスト化について	山佐木材(株)
16:15 ~ 16:30	15分	事業報告07 軸組併用CLT パネル工法の標準化	木構造振興(株)
16:30 ~ 16:45	15分	事業報告08 デベロッパー(開発者)等のためのCLT講習会 2019	(非特)建築技術支援協会
16:45 ~ 17:00	15分	事業報告09 中大規模木造に用いるCLT パネル工法用接合部の開発、規格化の検討	【代表提案者】木構造振興(株) 【共同提案者】(一社)日本CLT協会

図 4 3 月 4 日に開催予定だったプログラム

6. CLT を用いた建築物の設計施工マニュアルの整備

6. 1 目的

「2016 年版 CLT を用いた建築物の設計施工マニュアル」（以下、「設計施工マニュアル」という。）及び「2016 年公布・施行 CLT 関連告示等解説書」については、最新の技術的知見を反映し、整備していく必要がある。

平成 30 年度の CLT 等新たな木質建築部材利用促進・定着事業における「CLT パネル工法における架構方法の合理化と構造モデルの簡略化検討」（事業主体：株式会社日本システム設計）において、ルート 2、ルート 3 の構造計算に用いる構造モデルを対象として、構造モデルを簡略化するためのいくつかの架構方法の合理化の提案及び壁 CLT パネル端接合部に MS（Multiple Spring）要素を適用した「MS モデル」の提案が行われた。この MS モデルは現行のフレームモデルと比べて節点数・要素数が大幅に減少しており、構造計算工数の軽減に寄与するものと期待できる。

また、平成 30 年度の CLT 等新たな木質建築部材利用促進・定着委託事業（国による開発）における「CLT パネル工法の構造計算関係規定の拡充・合理化等検討」では、ルート 1 における耐力壁の水平耐力の向上や平面的に斜めに配置された耐力壁の許容水平耐力の算出方法、梁を集成材や H 形鋼とした梁勝ち架構の水平耐力性能等について検討が行われた。

本事業では、これらの CLT パネル工法の構造設計に関する最新の技術開発の成果の普及を図るため、設計施工マニュアルに反映するとともに、汎用性のあるプランによる構造計算の具体例を示すこととする。

6. 2 実施内容

（1）CLT パネル工法の構造設計法に関する検討成果の設計施工マニュアルへの反映

CLT パネル工法の構造設計法に関して、平成 30 年度に林野庁事業として以下の 2 つの事業が実施された。

①CLT パネル工法における架構方法の合理化と構造モデルの簡略化検討（平成 30 年度林業成長産業化総合対策補助事業 CLT 等新たな木質建築部材利用促進・定着事業）

②CLT パネル工法の構造計算関係規定の拡充・合理化検討（平成 30 年度 CLT 等新たな木質建築部材利用促進・定着委託事業（国による開発））

①の事業では、設計用構造モデルの簡略化を図るため、MS（Multiple Spring）要素の適用を主眼として、具体的な構造モデル構成方法の検討と、いくつかの構造実験を踏まえた妥当性検証が行われた。②の事業では、ルート 1 関係規定の拡充・合理化、架構形式（梁勝ち架構）、解析モデル簡略化及び材料等の項目について検討が実施された。

本事業では、これらの検討成果のうち、CLT 関連告示の改正を要しない次の項目について、設計施工マニュアルに反映した改訂原稿案を作成した。

- ・梁勝ち架構を「垂壁の省略」として標準的架構の一種であることを明確化。構造モデルの設定方法等について解説を追加。
- ・斜め壁の水平耐力評価方法（ $\cos \theta$ による剛性・応力の補正方法）。
- ・斜辺支持床版の構造計算方法（有効スパンの設定方法）。
- ・2 方向床版の構造計算方法（格子梁モデルによる検定方法）。

- ・標準的モデルに壁エレメントモデルと MS モデルを追加。
- ・ルート 1 における耐力壁の水平耐力の検定方法に、壁列脚部の転倒モーメントを基準とする方法を追加。
- ・床全面構造用合板張りによる水平構面仕様の追加。

改訂原稿案は付録 CD-ROM に収録している。

(2) 構造計算例の作成

3 階建ての共同住宅のプランを設定し、ルート 1～3 の構造計算例を作成した。(1) で示した設計施工マニュアルへの反映項目のうち、ルート 1 については壁列脚部の転倒モーメントを基準とする方法、ルート 2 及びルート 3 については MS モデルの設定方法及び検定方法について詳しく記載している。対象としたプランは各ルート共通とし、各構造計算ルートにおける検定比の一覧を掲載している。

作成した構造計算例は付録 CD-ROM に収録している。

6. 3 成果物の構成

付録 CD-ROM に収録した成果物は以下のとおりである。

- ① CLT を用いた建築物の設計施工マニュアル 第Ⅱ部第 1 章・第Ⅲ部第 1 章～第 8 章 改訂原稿案
- ② CLT を用いた建築物の設計施工マニュアル 第Ⅲ部第 9 章 改訂原稿素案
- ③ 構造計算例

6. 4 実施体制

本事業は、平成 30 年度の CLT 設計施工マニュアル編集委員会の委員を中心とする委員会を設置して実施した。また、委員会の下に構造設計小委員会を設け、改訂原稿案と構造設計例の作成を行った。次頁に委員会名簿を示す。

CLT設計施工マニュアル編集委員会 名簿

(順不同、敬称略)

委員長	坂本 功	東京大学名誉教授
	有馬 孝禮	東京大学名誉教授
委員	松留 慎一郎	職業能力開発総合大学校名誉教授
	安村 基	静岡大学名誉教授
	河合 直人	工学院大学 建築学部建築学科 教授
	五十田 博	京都大学生存圏研究所 生活圏構造機能分野 教授
	腰原 幹雄	東京大学生産技術研究所 教授
	中島 史郎	宇都宮大学 地域デザイン科学部 建築都市デザイン学科 教授
	山辺 豊彦	(有)山辺構造設計事務所 代表取締役
	三宅 辰哉	(株)日本システム設計 代表取締役
	大村 和香子	(国研)森林研究・整備機構 森林総合研究所 木材改質研究領域 領域長
	宮武 敦	(国研)森林研究・整備機構 森林総合研究所 複合材料研究領域 集成加工担当チーム長
	槌本 敬大	(国研)建築研究所 材料研究グループ 上席研究員
	福山 洋	国土技術政策総合研究所 建築研究部長
	成瀬 友宏	国土技術政策総合研究所 建築研究部 防火基準研究室長
	貞広 修	(一社)日本建築構造技術者協会
	木林 長仁	(一社)日本建築構造技術者協会
	海野 令	日本建築行政会議
	金岡 宏幸	日本建築行政会議
	佐久間 浩一	日本建築行政会議
	向井 昭義	(公財)日本住宅・木材技術センター 参与兼試験研究所長
	飯島 敏夫	(公財)日本住宅・木材技術センター 理事兼認証部長
行政	齋藤 健一	林野庁木材産業課 木材製品技術室長
	猪島 明久	林野庁木材産業課 課長補佐
	三重野 信	農林水産省食料産業局食品製造課基準認証室 課長補佐
	今村 敬	国土交通省住宅局建築指導課 建築物防災対策室長
	渡邊 峰樹	国土交通省住宅局建築指導課 企画専門官
	青木 亮	国土交通省住宅局建築指導課 課長補佐
	遠山 明	国土交通省住宅局住宅生産課 木造住宅振興室長
	恵崎 孝之	国土交通省住宅局住宅生産課 木造住宅振興室 企画専門官
	宮内 徹	国土交通省大臣官房官庁営繕部整備課施設評価室 企画専門官
	蒲谷 俊樹	国土交通省大臣官房官庁営繕部整備課木材利用推進室 課長補佐
事務局	坂部 芳平	(一社)日本 CLT 協会 専務理事
	中越 隆道	(一社)日本 CLT 協会
	金子 弘	(公財)日本住宅・木材技術センター 専務理事
	鈴木 圭	(公財)日本住宅・木材技術センター
	沖本 千枝	(公財)日本住宅・木材技術センター

C L T設計施工マニュアル編集委員会

構造設計小委員会 名簿

(順不同、敬称略)

主査 委員	河合 直人	工学院大学 建築学部建築学科 教授
	五十田 博	京都大学生存圏研究所 生活圏構造機能分野 教授
	中川 貴文	京都大学生存圏研究所 生活圏構造機能分野 准教授
	三宅 辰哉	(株)日本システム設計 代表取締役
	槌本 敬大	(国研)建築研究所 材料研究グループ 上席研究員
	荒木 康弘	国土技術政策総合研究所 建築研究部 主任研究官
	貞広 修	(一社)日本建築構造技術者協会
	鈴木 圭	木構造振興(株) 主任研究員
事務局	(一社)日本C L T協会	
	(公財)日本住宅・木材技術センター	

巻末資料：「CLT 設計者向け実務講習会」テキスト

CLT設計者向け実務講習会

説明資料 1

「概要・最新情報」

主催：一般社団法人 日本CLT協会

CLTの概要

- | | |
|----------------|----------------|
| 1. CLTの沿革 | 8. CLTの定義 |
| 2. 国産材の活用 | 9. CLTパネル工法の特徴 |
| 3. 実例紹介 | 10. CLTの製造 |
| 4. CLTをとり巻く組織 | 11. 各部位の説明 |
| 5. CLTロードマップ | |
| 6. コスト・公的助成制度 | |
| 7. 協会主催の他事業の紹介 | |

日本CLT協会について

2012年 任意団体として設立（3団体）

2014年 一般社団法人化（341団体 2019.8現在）

主な事業内容・・・CLTの技術開発・普及活動

- | | |
|----------------------|---------------------|
| ① CLTパネル工法省エネ基準検討委員会 | ⑪ 温熱WG |
| ② CLT中高層建築物開発委員会 | ⑫ 耐久性WG |
| ③ 大臣認定制度運営委員会 | ⑬ 広報・普及WG |
| ④ CLT企画支援委員会 | ⑭ 低層建築物施工合理化WG |
| ⑤ CLT設計者等の育成委員会 | ⑮ 中高層・大規模建築物施工合理化WG |
| ⑥ グランドデザインWG | ⑯ 用途開発WG |
| ⑦ 設計WG | ⑰ ブランド戦略WG |
| ⑧ 遮音WG | ⑱ ソフト開発WG |
| ⑨ 防耐火WG | ⑲ リモデリングWG |
| ⑩ 製造・加工WG | ： |

CLT特別アドバイザー



CLT広報大使



ご入会はこちら→
WEBで可能です



一般社団法人
日本CLT協会

CLT設計者向け実務講習会

CLTの概要 2

1.CLTの沿革 ①

手引き1-1

・Cross Laminated Timber
・直交集成板

海外での展開

1990年代にヨーロッパで開発される。開発の基本理念は「品質の劣る木材部分を高品質な建築材料にすること」。2018年にはヨーロッパでの生産量が100万m³に達する。

日本での展開

2010年 国の委員会でCLTが紹介され、注目される。
2012年 日本CLT協会設立（3者による任意団体、14年一般社団法人化）。
2013年 JAS（直交集成板の日本農林規格）制定。
2014年 日本初のCLT建築物完成（3階建て社員寮、高知県）。
2016年 建築基準法関連告示 公布・施行。



2018年 生産量1.5万m³、累計棟数300棟超の見込み。

CLT設計者向け実務講習会

CLTの概要 3

1.CLTの沿革 ②世界の高層木造

7階建て以上の木造建物が23棟完成

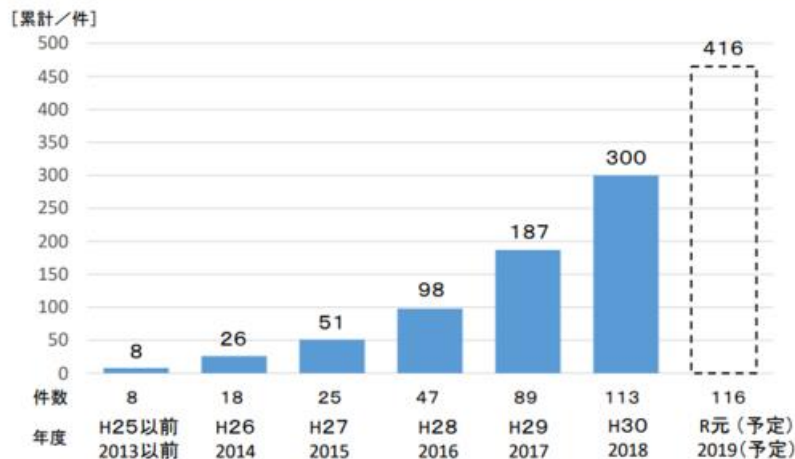


CLT設計者向け実務講習会

CLTの概要 4

1.CLTの沿革 ③CLTを活用した建築物の竣工件数の推移（国内）

- CLTを活用した建築物の竣工件数は、**着実に伸長**している。
- **H30年度は、累計で300件が竣工**し、R元年度には累計で400件以上が整備予定である。
- **R元年度には、全都道府県において、CLTを活用した建築物の整備が実現予定**である。



※ 関係省庁、都道府県による調査結果等に基づき内閣官房で集計（R元.7末時点）
 R元（予定）は、R元年度中の竣工見込み件数（R元.7末時点）

出典：CLT活用促進のための政府一元窓口 (<https://www.cas.go.jp/p/seisaku/cltmadoguchi/>)

CLT設計者向け実務講習会

CLTの概要 5

2.国産材の活用 ①

住宅着工の減少
大量の輸入木材

×

木造非住宅分野の伸展
国内の森林資源の蓄積

= CLT

資料Ⅰ-1 林業の成長産業化と森林の適切な管理に向けて



資料Ⅱ-2 我が国の森林蓄積の推移



資料：平成30年度 森林・林業白書

CLT設計者向け実務講習会

CLTの概要 6

2.国産材の活用 ②CLTは施工がはやい

CLTは施工がはやい

- パネルを工場であらかじめ加工して現場に搬入
- 乾式工法なので養生期間が不要

実例)

Murray Grove (ロンドン、右写真)

- 9階建て(2~9階までCLT構造)
- 建方工期は4人のチームで27日間
- 3日間で1層分が完成
- RC造とした際に比べて、
全体の工期を23週間(161日)削減したと試算



CLT設計者向け実務講習会

CLTの概要 7

2.国産材の活用 ③CLTは軽い

CLTは軽量

- 鉄筋コンクリートに比べて重量は5分の1以下

CLT : 0.4~0.5ton/m³

鉄筋コンクリート : 2.4ton/m³

⇒基礎コストや、材料輸送費の軽減

実例)

Bridport house (ロンドン、右写真)

- 8階建て (1~8階までCLT構造)

- RC造とした際に比べて、

建物の重量が62%軽くなり、基礎費用が約25%軽減

※数値はTTJ Magazine (29June/6 July 2013)より引用



CLT設計者向け実務講習会

CLTの概要 8

2.国産材の活用 ④CLTは強い

頑丈な壁・床で地震力に抵抗

- 剛性の高いパネルが面で建物を支える

実例)

震動台実験 (Eディフェンス

((国研) 防災科学技術研究所))

- 5階建て / 3階建て 計4棟を2015年、16年に耐震性能を検証

**阪神・淡路大震災の時に神戸
地方気象台で観測されたJMA
神戸波を再現した揺れに対し
ても大きな損傷なし**



CLT設計者向け実務講習会

CLTの概要 9

3.実例紹介 ①ルート1事例

錦認定こども園（岡山県岡山市）



写真提供：田中園子

竣工	2018年3月
延べ床面積	311.23m ²
使用したCLT	86m ³
CLT利用部分	壁、屋根
CLTサイズ	（最大） 150x 2,120x 8,730 mm（5層5プライ）
構造	CLTパネル工法（ルート1）
用途	こども園
所在地	岡山県岡山市南区藤田
設計	（意匠）（株）丹羽建築設計事務所 （構造）（有）西建築設計事務所
施工	（株）大原組
特長	CLTの構造体を内側に設け、外壁面はガラスのサッシ面とすることで、開放的な外観を実現。大きくCLT片持ちで出した底を細い鉄骨柱で支持し、CLTのダイナミックな構造が際立つよう工夫している。

CLT設計者向け実務講習会

CLTの概要 10

3.実例紹介 ②ルート1事例

介護老人保健施設 八祥苑（熊本県八代郡）



写真提供：松島建設

竣工	2018年2月
延べ床面積	2,204.98m ²
使用したCLT	546.82m ³
CLT利用部分	壁、床
CLTサイズ	（最大） 150x 2,775 x 9,160 mm（5層5プライ）
構造	CLTパネル工法（ルート1）
用途	介護老人保健施設
所在地	熊本県八代郡氷川町
設計	（意匠・構造）陶太宏設計事務所 （設備）弦設備設計事務所
施工	松島建設・松下組工事共同企業体
特長	「大版パネル架構」を採用。大版パネルの比率が増えることによって、小版パネル架構よりコストは下がる方向に向かう事が確認できた。

CLT設計者向け実務講習会

CLTの概要 11

3.実例紹介 ③ルート1事例

ロイヤルセンチュリー始良（鹿児島県始良市）



写真提供：㈱センチュリーハウス

竣工	2018年1月
延べ床面積	660m ²
使用したCLT	213m ³
CLT利用部分	壁、屋根、2,3階床
CLTサイズ	150 × 1,700 × 2,610mm等
構造	CLTパネル工法（ルート1）
用途	共同住宅
所在地	鹿児島県始良市西餅田
設計	（意匠）（有）オカモト都市設計 （構造）（株）木構堂
施工	（株）センチュリーハウス
特長	鹿児島県内第1号となるCLTパネル工法による木造施設。

CLT設計者向け実務講習会

CLTの概要 12

3.実例紹介 ④その他

KFC 堺百舌鳥店（大阪府堺市）



写真提供：Sho建築設計事務所、撮影：FROG PHOTO

ローソン館林木戸町店（群馬県館林市）



写真提供：石田紙

CLT設計者向け実務講習会

CLTの概要 13

3.実例紹介 ⑤その他

PARK WOOD 高森（宮城県仙台市）



写真提供：三菱地所(株)・(株)竹中工務店

CLT設計者向け実務講習会

竣工	2019年 2月
延べ床面積	3,605.11m ²
使用したCLT	約220m ³
CLT利用部分	床、耐震壁
CLTサイズ	(最大) 3,200 x 3,200 x 210 mm
構造	鉄骨造 一部木造（ルーフ3）
用途	集合住宅（賃貸住宅）
所在地	宮城県仙台市泉区
設計	(株)竹中工務店
施工	(株)竹中工務店
特長	耐火構造の集成材柱に加えて、床および耐震壁にCLTを採用している。計画段階から防耐火・構造技術および施工時の生産性の検証を行うことで、CLT工事の合理化手法の確立を目指した。

CLTの概要 16

3.実例紹介 ⑥これからの物件

CLT晴海プロジェクト

事業主：三菱地所

デザイン監修：隈研吾建築都市設計事務所



資料：三菱地所(株) 報道発表資料（2019年2月14日）
http://www.mec.co.jp/news/archives/mec190214_harumiCLT.pdf



資料：大東建託(株) 報道発表資料（2018年11月6日）
https://www.kanfaku.co.jp/corporate/pr/info/2018/agenc4000000a37v-alt/rooflag_maisyoukettei_1106.pdf

ROOFLAG未来展示場

事業主：大東建託

設計：マウントジニア・アークテツスタジオ



次世代型研修施設

事業主：大林組

資料：(株)大林組 報道発表資料（2019年7月23日）
https://www.obayashi.co.jp/news/detail/news20190723_1.html

CLT設計者向け実務講習会

CLTの概要 15

3.実例紹介

その他、当協会ウェブサイトを利用例が100件以上掲載されています。



4.CLTをとりまく組織

CLT活用促進に関する 関係省庁連絡会議

内閣官房／警察庁／総務省
法務省／文科省／厚労省
農水省／国交省
(オブザーバー：経産省／環境省)

CLT活用促進のための 政府一元窓口

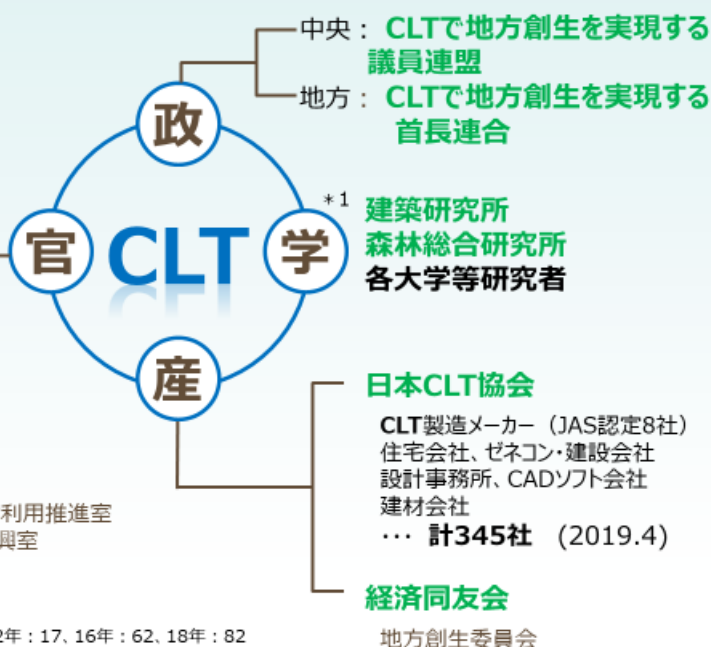
内閣官房

林野庁

木材産業課 木材製品技術室

国土交通省

大臣官房官庁営繕部 整備課木材利用推進室
住宅局 建築指導課、木造住宅振興室

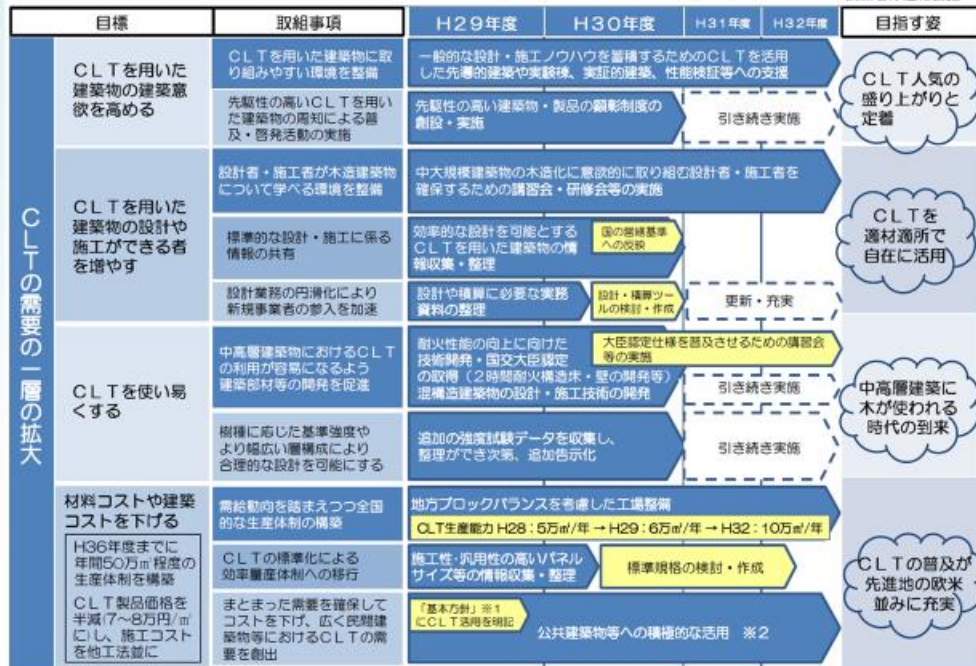


*1 日本建築学会でのCLT関連 論文数 2012年：17、16年：62、18年：82

5. CLTロードマップ

CLTの普及に向けた新たなロードマップ～需要の一層の拡大を目指して～

CLT活用促進に関する関係省庁連絡会議



CLT設計者向け実務講習会

CLTの概要 18

6. コスト・公的助成制度

コスト公表一覧

- ① 地方創生に向けた“需要サイドからの”林業改革（平成30年3月、（公財）経済同友会）
<https://www.doyukai.or.jp/policyproposals/articles/2017/180322a.html>
- ② CLT実証事業の事例に関するコスト分析（平成30年7月、（公財）日本住宅・木材技術センター）
<https://www.howtec.or.jp/files/libs/2256/201807171205301576.pdf>
- ③ CLT建築コスト等調査（平成31年3月、岡山県）
<http://www.pref.okayama.jp/page/600677.html>

令和2年度CLT関連予算（概算予算）

CLT等木材利用への支援予算は、引き続き拡大傾向にある。

他にもCLT建築物での活用も可能な予算として、文科省2,935億円、厚労省2,248億円等がある。

単位：億円

省庁	予算額	昨年比	事業名：予算額（昨年度）
林野庁	115	+14	・木材産業・木造建築活性化対策：18(12) ・林業・木材産業成長産業化促進対策：97(89)
国交省	120.54	+20	・サステナブル建築物等先導事業：114(100) ・新しい木質材料を活用した混構造建築物の設計・施工技術の開発：0.54(0.54) ・木造住宅・都市木造建築物における生産体制整備事業：6(0)
環境省	194.5	+99	・木材利用による業務用施設の断熱性能効果検証事業：12(12) ・業務用施設等におけるZEB化・省CO2促進事業：90(50) ・新築集合住宅・既存住宅等における省CO2化促進事業：92.5(33.5)

資料：第9回CLT活用促進に関する関係省庁連絡会議資料より作成（<https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/cltmadoouchi/kaigi/dai9/qiisidai.html>）

CLT設計者向け実務講習会

CLTの概要 19

7.協会主催の他事業の紹介 ①講習会（CLT設計者講習会）

①「初めてのCLT入門編」（どなたでも受講可）では、CLTになじみのない設計技術者の方にCLT関連告示等の解説を通し、CLTパネル工法を理解し、実施設計へのスタートとなる基礎知識を習得して頂きます。

②「構造計算ルート1編」（構造設計実務経験3年以上の方対象）では、CLT関連告示を理解している設計技術者の方に「2016年版 CLTを用いた建築物の設計施工マニュアル」の、付録DVDに収録されている「構造設計例Ⅰ」の計算方法の解説を通し、実施設計のための知識を習得していただく内容となっています。



7.協会主催の他事業の紹介 ②CLT関連書籍

- 新書「地方創生の切り札 新たな建築材料CLTとは」 ＊一般向け
- CLT建築物の設計ガイドブック ＊WEBにてダウンロード可能
- 2016年公布・施行 CLT関連告示等解説書（増補版）
- 2016年版 CLTを用いた建築物の設計施工マニュアル（増補版）
- 2019年版 実務者のためのCLT建築物設計の手引き



(株)創樹社
2016.6



愛媛県CLT普及協議会
2019.3



(公財)日本住宅・木材技術センター



(一社)日本CLT協会

7.協会主催の他事業の紹介 ③支援事業

イベント案内

CLTアイデアコンテスト 2018 結果発表!

cocoCLT
つくばCLT実験棟

一般的なお問合せ

CLT構造設計のご相談

CLT設計支援

設計事務所紹介

設計・施工向け講習会
修了者

基本計画や設計実務など企画段階からサポートします!

CLT企画・設計支援

CLT(直交集成板)は大版の木質面材で、2014年にJASにより材料規格が定められ、2016年に建築基準法に基づく一般的な設計法等の関連告示が整備されました。これまでにあった構造や工法とは異なる部分も多いため、本事業ではCLTの普及に向けて、建築物等の企画から設計までの計画や実務に関するお悩み解決をサポートいたします。

企画

構造計算

意匠設計

防耐火設計

各種性能

お施主様(行政・民間)の
企画段階のお悩み

- CLTを使いたい、何から始めればよいの?
- 予算・工期はどのくらい?

設計者様の
設計段階のお悩み

- 他構法のプランを、CLTに替えられる?
- CLTを親しにするにはどうしたらよい?
- 接合部はどうするの?

CLT設計者向け実務講習会

CLTの概要 22

7.協会主催の他事業の紹介 ④コンテスト

CLT IDEA CONTEST 2019

[設計部門]

テーマ
環境に配慮したバビリオン

■審査委員(順不同)

審査委員長
三井所 清典(芝浦工業大学 名誉教授)

審査委員
坂本 雄三(東京大学 名誉教授)
藤原 幹雄(東京大学生産技術研究所 教授)
安井 昇(樹設計集団一級建築士事務所 代表)
原田 真宏(芝浦工業大学 教授)

■賞(予定)

- 大臣賞
- 農林水産大臣賞:1点
- 国土交通大臣賞:1点
- 環境大臣賞:1点
- (副賞):賞金50万円
- 学生賞
- (日本CLT協会賞):1点程度

[アイデア部門]

テーマ
CHANGE変わる/変える

■審査委員
浅井 慎平(写真家)
涌井 史郎(造園家) 他

■賞

- 最優秀賞:1点
(副賞):旅行券10万円分
- 審査委員賞:数点
(副賞):ホテル宿泊券、旅行券3万円分

応募・各品締切
2019年11月30日[土]

主催 一般社団法人 日本CLT協会
〒103-0004
東京都中央区東日本橋2-15-5 2F
TEL:03-5825-4774
<http://clta.jp/>

事務局 株式会社建報社
<http://www.kenchiku.co.jp>
CLTアイデアコンテスト2019の詳細は
[CLTコンテスト](#) [検索](#)
<http://clt-contest.jp>

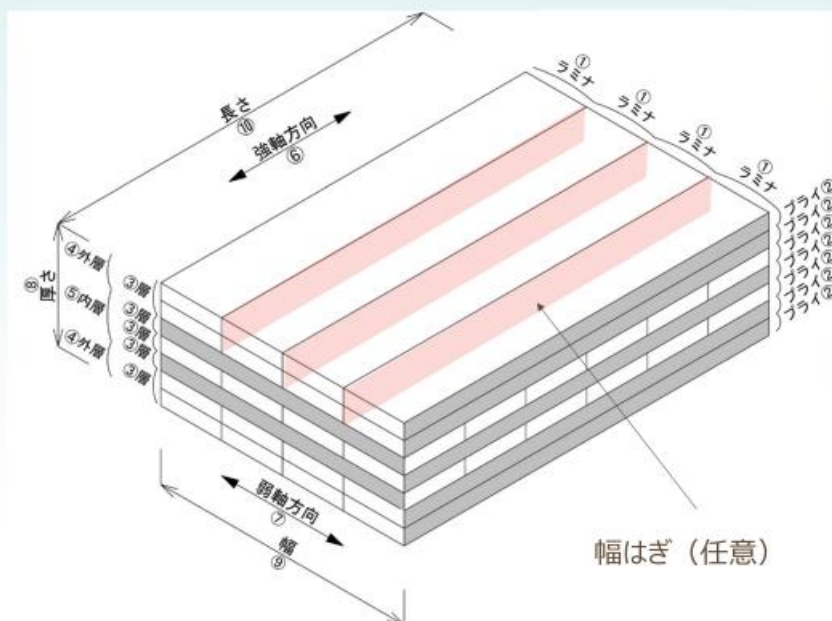
CLT設計者向け実務講習会

CLTの概要 23

8.CLTの定義 ①

2-1

層構成



CLT設計者向け実務講習会

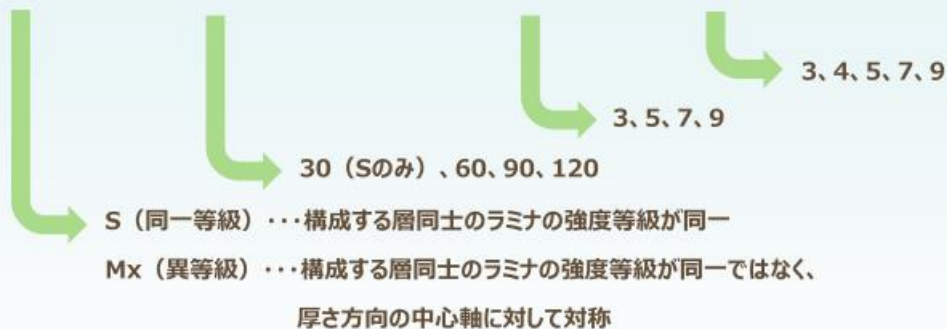
CLTの概要 24

8.CLTの定義 ②

2-4

表記

(等級構成・強度等級) - (層) - (プライ)



➡ S60-3-3、Mx90-5-7 などの表記になる

CLT設計者向け実務講習会

CLTの概要 25

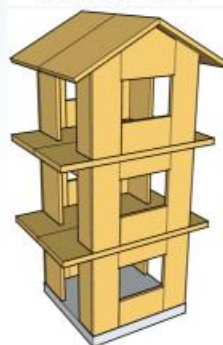
9. CLTパネル工法の特徴

- (1) CLTパネルの製造規格
平25農水告第3079号 (JAS)
- (2) CLTパネルの基準強度
平13国交告第1024号
- (3) CLTパネル工法
平28国交告第611号
- (4) 接合金物
 χ マーク表示金物
(日本住宅・木材技術センター)

2013
 χ マーク表示金物
(CLT/パネル工法用接合金物)



(登録) 日本住宅・木材技術センター



!!!
ルート1の場合
高さ $\leq$ 13m
軒高 $\leq$ 9m
階数 $\leq$ 3
!!!

CLT設計者向け実務講習会

CLTの概要 26

10. CLTの製造 ①製造動画



CLT設計者向け実務講習会

CLTの概要 27

10.CLTの製造 ②国内製造企業一覧

2020年1月

社名 (所在地)	年間製造能力 (8時間稼働) (m ³)	接着剤		幅はぎ 接着	樹種	製造サイズ		製造外対応		
		種類	使用環境			厚さ (mm)	最大 (m)	設計	加工	施工
オホーツクウッドピア (北海道北見市)	500	イソ/ レゾ	B、C / A	有	カラマツ トドマツ	60～210	1.2x6.25	-	○	-
西北プライウッド (宮城県石巻市)	4,000	イソ/ レゾ	B、C / A	有	スギ	45～450 (36～450)	1.2x8.35	-	-	-
中東 (石川県能美市)	3,000	レゾ	A	無	スギ	90～270	1.25x6.2	○	○	○
鳥取CLT (鳥取県西伯郡)	2,000	イソ	C	有	スギ	36～90	1.25x4	-	-	-
銘建工業 (岡山県真庭市)	20,000	イソ	B	無	スギ ヒノキ&スギ カラマツ ヒノキ トドマツ	90～270 (60～330)	3x12	○	○	○
サイプレス・スナダヤ (愛媛県西条市)	10,000	イソ	B	有	スギ、ヒノキ	90～270 (60～400)	3x12	-	○	-
		レゾ	A	有	スギ					
ウッドエナジー (宮崎県日南市)	500	イソ	C	有	スギ	90～270 (36～270)	0.98x4	-	-	-
山佐木材 (鹿児島県肝属郡)	6,000	イソ/ レゾ	B / A	有	スギ ヒノキ&スギ	90～270 (36～450)	2x4	○	○	○

注文～出荷の期間については、1ヵ月～3ヵ月程度ですが、時期や材料指定の有無等により異なります。価格についても、企業ごとに数量等により異なります。詳細や納期、価格などは、直接各社にお問い合わせください。

CLT設計者向け実務講習会

CLTの概要 28

10.CLTの製造 ③その他取組企業

CLT設計者向け実務講習会

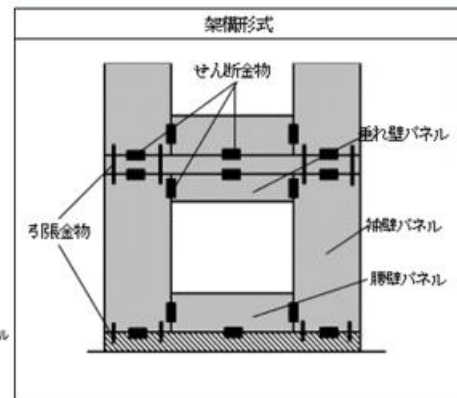
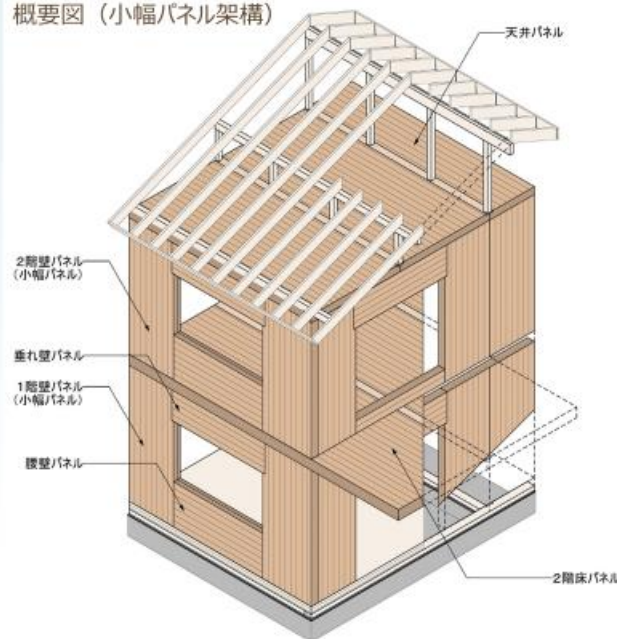
CLTの概要 29

11.各部位の説明

1-13

3-1-2

概要図（小幅パネル架構）



CLT設計者向け実務講習会

CLTの概要 30



CLTコンセプトブックのご紹介



C L Tコンセプトブックのご紹介①

ブランディング

C L Tのイメージづくり・知名度向上



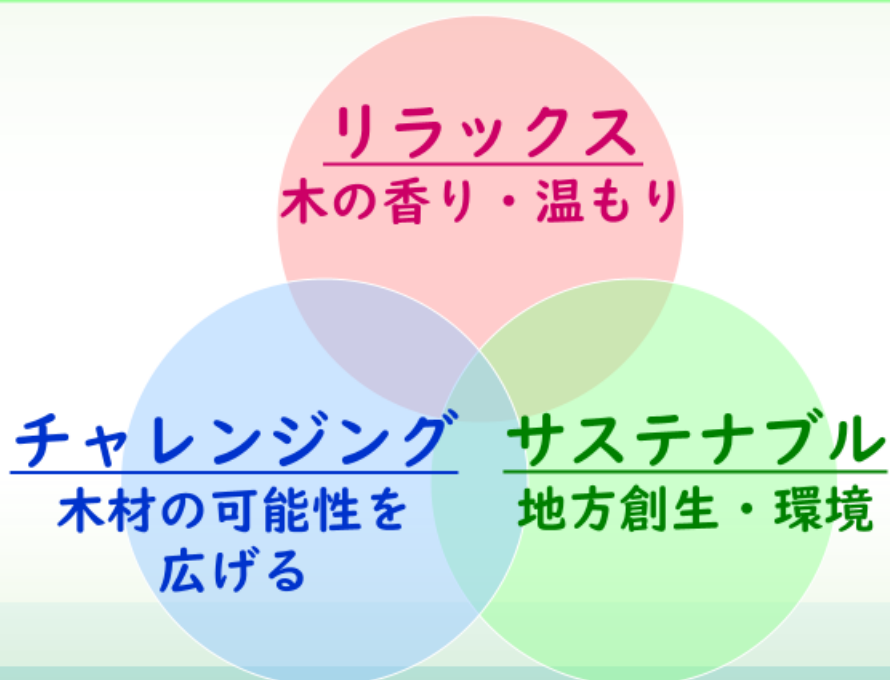
C L Tコンセプトブックのご紹介②

「住む、働く。木の中で。」

コアアイデア＝C L Tのブランディング
において、核となる考え



CLTコンセプトブックのご紹介③



今後の取組み

コンセプトブックを教科書として、
CLTのブランディングを展開

- ・HPリニューアル
- ・ロゴ・キャッチフレーズ作成
- ・イベント開催 etc.

乞うご期待！



CLTの概要

講習は以上です

CLT設計者向け実務講習会

説明資料 2

「構造計算」

主催：一般社団法人 日本CLT協会

CLTパネル工法建築物 ルート1計算法



2019年9月

1

計算方法を定めるために実施した 震動台実験の概要

2

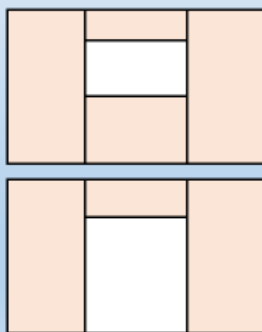
振動台実験

実大振動台試験で採用されている架構の種類

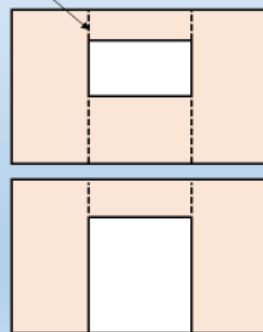
分割型

1体型

A棟5階、E棟3階
小幅パネル架構

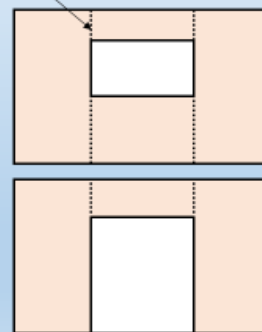


D棟3階
大版パネル架構①



有開口壁パネルを用いる。

B棟3階、C棟3階
大版パネル架構②

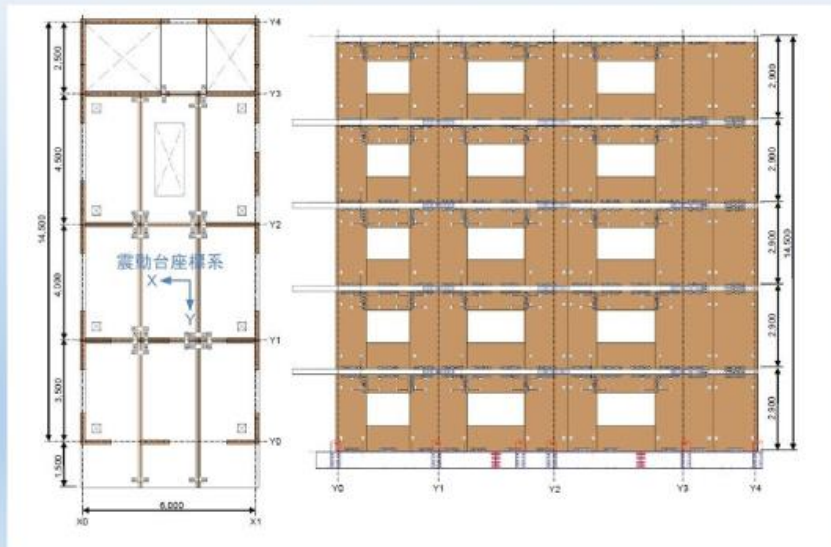


有開口壁パネルを用いる。

3

A棟5階建6.0m × 14.5m 分割型・小幅パネル架構

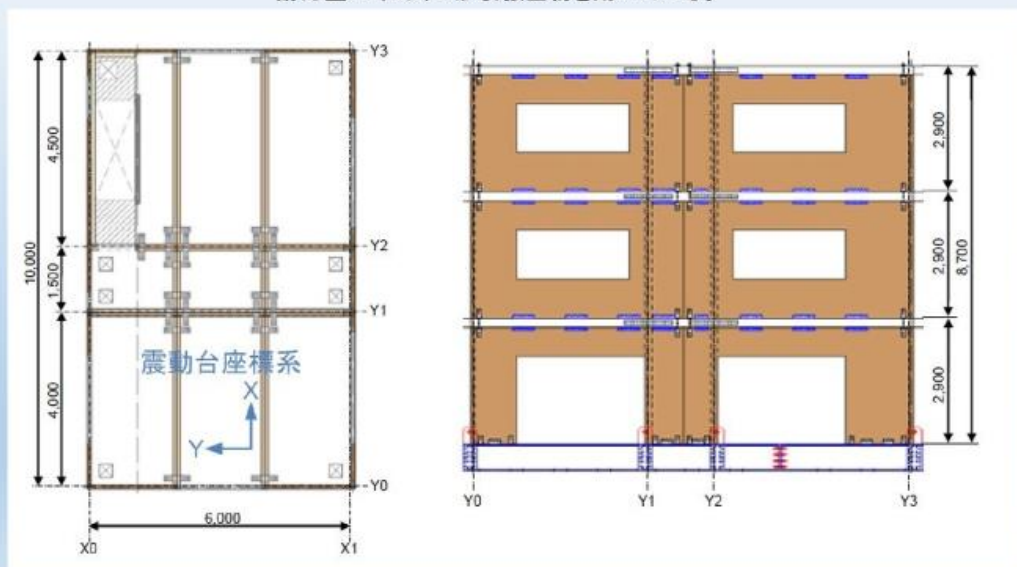
耐力壁上下、垂れ壁、腰壁左右の接合は、引きボルトを用いている。



4

B棟3階建6.0m × 10.0m 一体型・大版パネル架構②

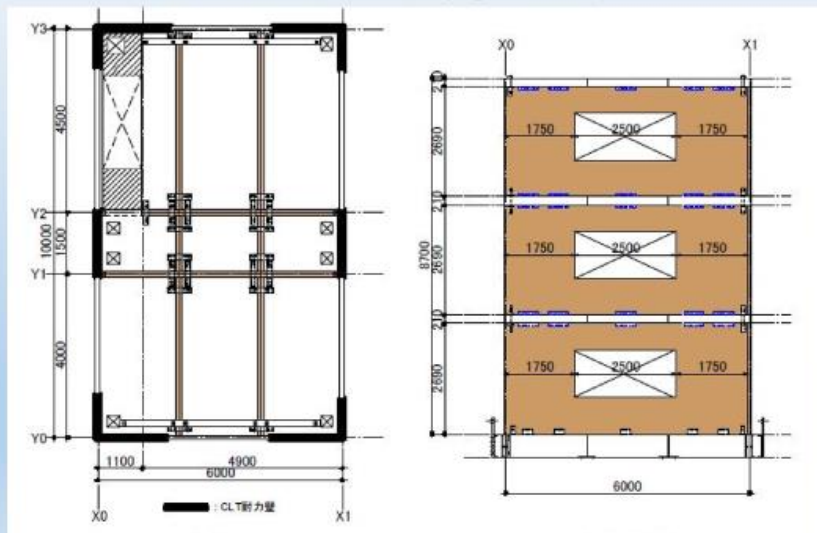
耐力壁上下は、U形引張金物を用いている。



5

C棟3階建6.0m×10.0m 一体型・大版パネル架構②

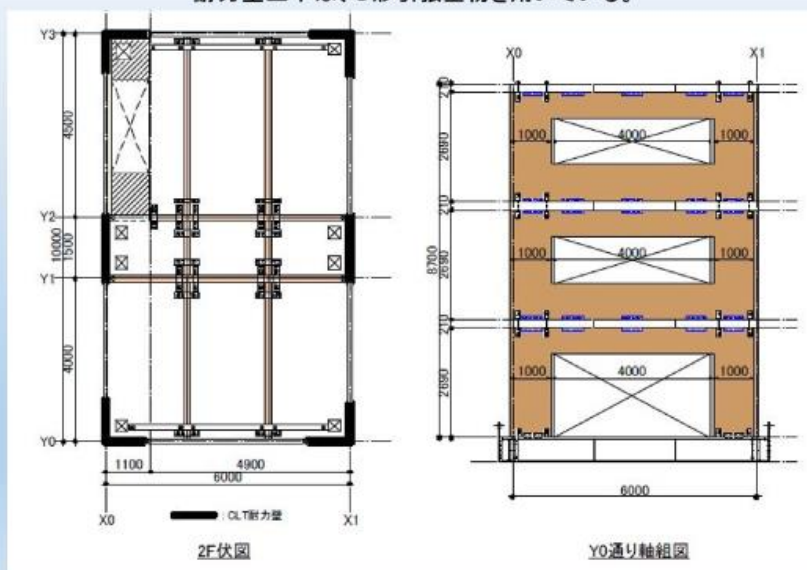
耐力壁上下は、U形引張金物を用いている。



6

D棟3階建6.0m×10.0m 分割型・大版パネル架構①

耐力壁上下は、U形引張金物を用いている。



7

E棟3階建6.0m×10.0m 分割型・小幅パネル架構

耐力壁上下は、U形引張金物を用いている。
垂れ壁、腰壁左右は、裏表せん断金物を用いている。



8

実験概要

実験は2015年2月実施であることから
CLT基準強度の告示第1024号施行前のため相当と記載している。

映像順番

		建物	加力スケジュール	CLT 壁	CLT 床
1	A 棟	分割型	BSL100% 長辺方向	150mm (S60-5-5 相当)	210mm (Mx60-5-7 相当)
2	5 階	小幅パネル架構	JMA 神戸 100%	*	*
3	B 棟	1 体型	BSL90% 長辺方向	90mm (S60-3-3 相当)	210mm (Mx60-5-7 相当)
4	3 階	大版パネル架構②	JMA 神戸 100%	*	*
5			JMA 神戸 140%		
6	C 棟	1 体型	BSL90% 短辺方向	90mm (S60-3-3)	210mm (S60-5-7)
7	3 階	大版パネル架構②	JMA 神戸 100%	相当	相当
8			JMA 神戸 120%		
9	D 棟	分割型・大版パネル架構①	BSL90% 短辺方向	90mm (S60-3-3)	210mm (S60-5-7)
10	E 棟	分割型・小幅パネル架構	JMA 神戸 100%	相当	相当
	3 階				

9

計算方法を定めるために実施した
震動台実験のDVDを再生します。

終局時の各部位の損傷状況が確認できます。

10

震動台実験映像
(Eディフェンス 兵庫県三木市)

11

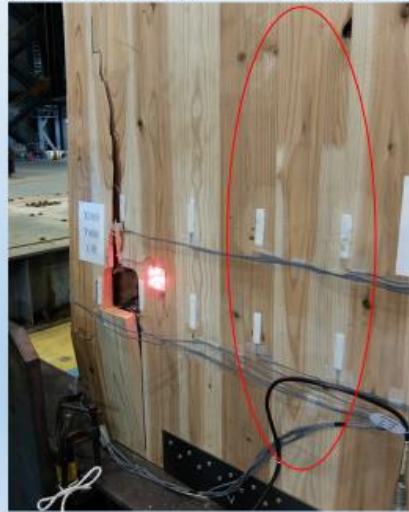
試験終了後の損傷状況

震動台実験 壁: S60 - 5 - 5相当 150mm 床: Mx60 - 5 - 7相当 210mm

日本CLT協会

A棟(小幅パネル架構 5階建)

- ⇒1回目BSL波100%長辺方向 層間変位 長辺1/152rad
- ⇒2回目BSL波100%短辺方向
- ⇒3回目JMA神戸波100% 層間変位 長辺1/65 短辺1/39



建物出隅部分耐力壁の
引きボルト座金の支圧と
耐力壁脚部支圧による
圧壊

12

試験終了後の損傷状況

震動台実験 壁: S60 - 3 - 3相当 90mm 床: Mx60 - 5 - 7相当 210mm

日本CLT協会

B棟(大版パネル②架構 3階建)

- ⇒1回目BSL波100%長辺方向
- ⇒2回目BSL波100%短辺方向
- ⇒3回目JMA神戸波100% 層間変位 長辺1/100 短辺1/60
- ⇒4回目JMA神戸波140% 層間変位 長辺1/30 短辺1/15 max 1/9



開口隅部の
亀裂



せん断金物上部
外層のフィンガー
ジョイント部の
断裂

13

試験終了後の損傷状況

震動台実験

日本CLT協会

- B棟** (大版パネル②架構 3階建) ⇒ 1回目 BSL波100%長辺方向
 ⇒ 2回目 BSL波100%短辺方向
 ⇒ 3回目 JMA神戸波100% 層間変位 長辺1/100 短辺1/60
 ⇒ 4回目 JMA神戸波140% 層間変位 長辺1/30 短辺1/15 max 1/9



耐力壁脚部
支圧による
圧壊



せん断
接合部の
破壊

14

試験終了後の損傷状況

震動台実験 壁: S60 - 3 - 3 90mm 床: S60 - 5 - 7 210mm

日本CLT協会

- C棟** (大版パネル②架構 3階建) ⇒ 1回目 BSL波90%短辺方向
 ⇒ 2回目 JMA神戸波100% 層間変位 長辺1/60 短辺1/30
 ⇒ 3回目 JMA神戸波120% 層間変位 長辺1/39 短辺1/10



袖壁部分と垂れ壁部分
腰壁部分にひび割れが
生じた。

試験では
垂れ壁端部に
脱落防止受け材は
配置していない。

告示第611号
第八第二号木では
受け材を設けることが
規定されている。

15

試験終了後の損傷状況

震動台実験 壁: S60 - 3 - 3 90mm 床: S60 - 5 - 7 210mm

日本CLT協会

c棟(大版パネル②架構 3階建) ⇒1回目BSL波90%短辺方向
⇒2回目JMA神戸波100% 層間変位 長辺1/60 短辺1/30
⇒3回目JMA神戸波120% 層間変位 長辺1/39 短辺1/10



開口隅部の
室内側
亀裂

16

試験終了後の損傷状況

震動台実験 壁: S60 - 3 - 3 90mm 床: S60 - 5 - 7 210mm

日本CLT協会

c棟(大版パネル②架構 3階建) ⇒1回目BSL波90%短辺方向
⇒2回目JMA神戸波100% 層間変位 長辺1/60 短辺1/30
⇒3回目JMA神戸波120% 層間変位 長辺1/39 短辺1/10



開口隅部
屋外側の亀裂

17

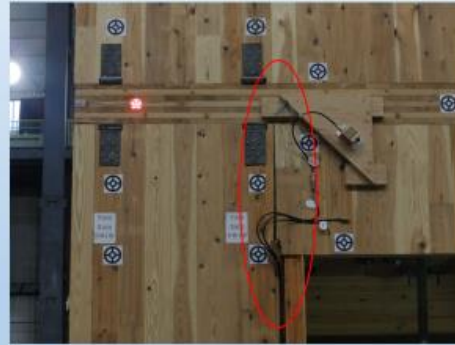
試験終了後の損傷状況

震動台実験 壁:S60-3-3 90mm 床:S60-5-7 210mm

日本CLT協会

D棟(大版パネル①架構 3階建)⇒1回目BSL波90%
⇒2回目JMA神戸波100%

層間変位 短辺方向 1/28
層間変位 max1/11



開口隅部
屋外側の亀裂

18

試験終了後の損傷状況

震動台実験 壁:S60-3-3 90mm 床:S60-5-7 210mm

日本CLT協会

D棟(大版パネル①架構 3階建)⇒1回目BSL波90%
⇒2回目JMA神戸波100%

層間変位 短辺方向 1/28
層間変位 max1/11



引張り金物
側面プレートの
壁パネル圧壊に
伴う座屈

19

試験終了後の損傷状況

震動台実験 壁: S60 - 3 - 3 90mm 床: S60 - 5 - 7 210mm

日本CLT協会

D棟(大版パネル①架構 3階建) ⇒ 1回目BSL波90%
⇒ 2回目JMA神戸波100%

層間変位 短辺方向 1/28
層間変位 max1/11



垂れ壁部分の
脱落防止
受け材の剥離

20

試験終了後の損傷状況

震動台実験 壁: S60 - 3 - 3 90mm 床: S60 - 5 - 7 210mm

日本CLT協会

E棟(小幅パネル架構3階建) ⇒ 1回目BSL波90%
⇒ 2回目JMA神戸100%

層間変位 短辺方向 1/34
層間変位 max1/12



床パネル緊結金物の
ビス抜け出し
垂れ壁パネルせん断
金物のビス抜け出し

21

試験終了後の損傷状況

震動台実験 壁:S60-3-3 90mm 床:S60-5-7 210mm

日本CLT協会

E棟(小幅パネル架構3階建) ⇒1回目BSL波90%
⇒2回目JMA神戸100%

層間変位 短辺方向 1/34
層間変位 max1/12



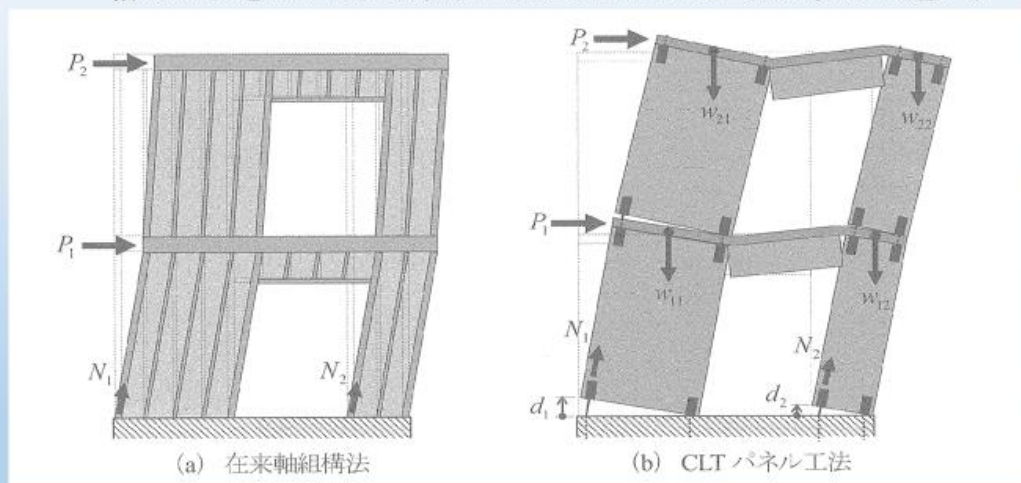
垂れ壁パネルせん断
金物のビス抜け出し

垂れ壁と脱落防止受け材の
接触部分の破壊

22

◎架構の水平変形の様子(在来軸組工法とCLT工法の比較)

構造面材を用いた在来軸組工法とCLTパネル工法の変形の違い。



CLTパネル工法の耐力壁は、転倒によりロッキングを生じ、一つの層の変形が上層の変形に影響を及ぼす。CLTパネル工法の変形の**特徴**である。

23

◎本講習のテキスト作成に用いた参考図書



24

CLTを用いた木造建築物は、下記1)～4)に該当する。

1) 告示第611号を適用しCLTパネル工法建築物とした木造建築物

告示第611号：CLTパネル工法建築物の構造方法に関する技術的基準を定めた告示

2) 施行令第3章第3節木造と関連告示による在来軸組構法の壁、床、屋根にCLTパネルを用いた木造建築物

3) 告示第1540号による枠組壁工法建築物の床、屋根にCLTパネルを用いた木造建築物

4) 施行令第3章第3節木造と関連告示、施行令第5章の3(*1)を適用した大断面集成材等とCLTパネルを組み合わせて構成した木造建築物

(*1) 施行令第5章の3 主要構造部を木造とすることができる大規模の建築物

25

1. 告示第611号のルート1を適用した建築物の設計方法

26

◎計算ルート1で可能な建物規模

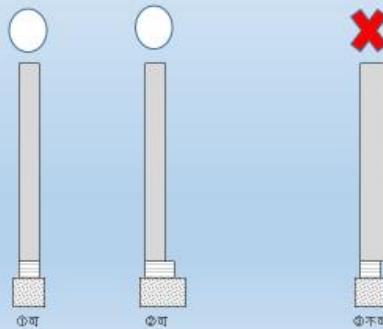
ルート1の建築物は、高さ、軒高、階数に制限がある。

計算ルート		建物規模
ルート3	告示第611号 第八	高さ $\leq 60\text{m}$ 中高層が設計できます。
ルート2	告示第611号 第九	高さ $\leq 31\text{m}$ 階数 ≤ 3
ルート1	告示第611号 第十	高さ $\leq 13\text{m}$ 軒高 $\leq 9\text{m}$ 階数 ≤ 3

27

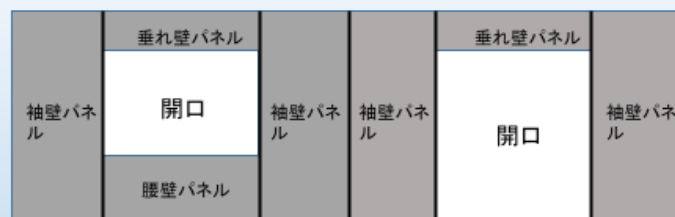
◎土台の設置

- 1) 土台は、必須ではない。
- 2) 土台を設ける場合は、CLT耐力壁の厚さ以上とする。
- 3) 土台の下部には、ねこ土台を配置することができる。



28

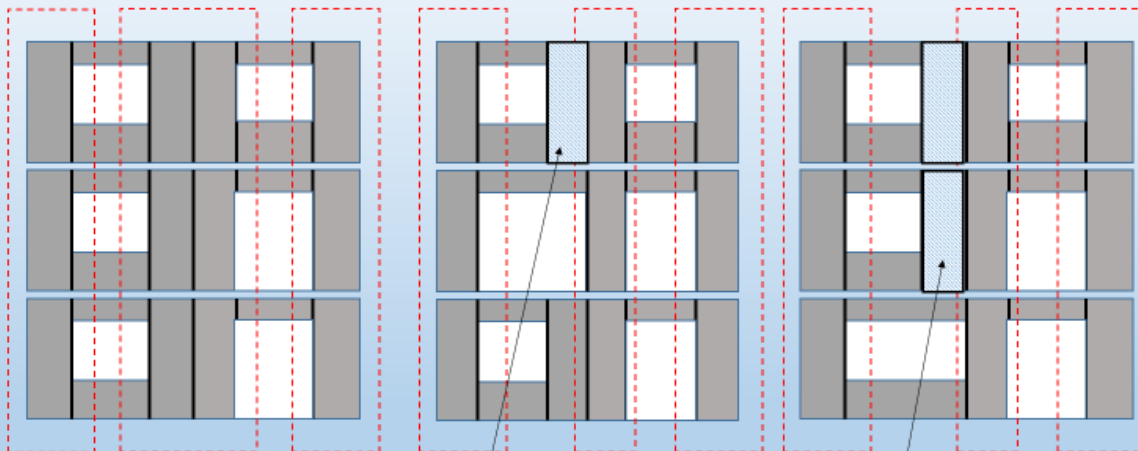
◎ルート1における鉛直構面の構成



- 1) 鉛直構面のCLTは、**S60-3-3**若しくは**Mx60-5-5**に該当するもの又は**これと同等以上のもの**とする。
- 2) 耐力壁は、長さ**90cm**以上**2m**以下とする。
- 3) 垂れ壁、腰壁は、長さ**90cm**以上**4m**以下で高さ**50cm**以上のものに限り構造耐力上有効な部材となる。
- 4) 構造耐力上支障のある開口、欠き込みを設けた壁、垂れ壁、腰壁は、構造耐力上無効となる。
ただし、耐力壁の浮上ガリを拘束する引きボルトを取り付けるための開口は、耐力壁に開口がないものとして扱うことができる。
- 5) 耐力壁、垂れ壁、腰壁及び基礎、床版は、**クロスマーク金物**などで緊結する。

29

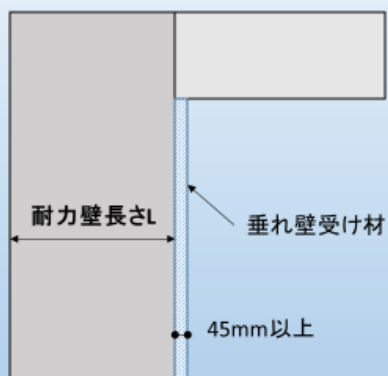
6) 耐力壁は連層壁として配置する。



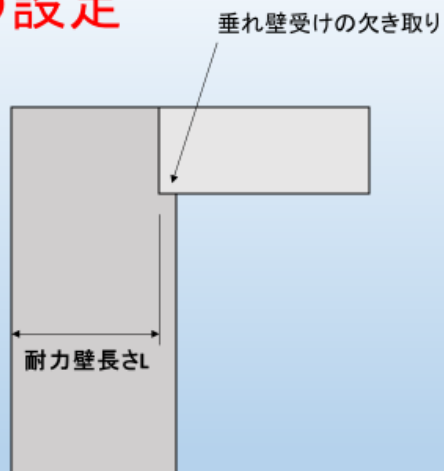
3階壁の直下に
耐力壁がない場合、
3階壁は耐力壁にできない。

2階壁の直下に
耐力壁がない場合、
2階3階壁は耐力壁にできない。 30

◎耐力壁長さの設定



垂れ壁脱落防止受け材を設けた架構



垂れ壁受けの欠き取りを設けた架構

◎ルート1における水平構面の構成

- 1) 水平構面のCLT床パネルは、**原則は矩形とする。**
- 2) 水平構面のCLT床パネルは、**構造耐力上支障のある開口部又は欠き込みは設けない。**
- 3) 水平構面のCLT床パネルは、**並行する2つの壁又は梁により支持する。**

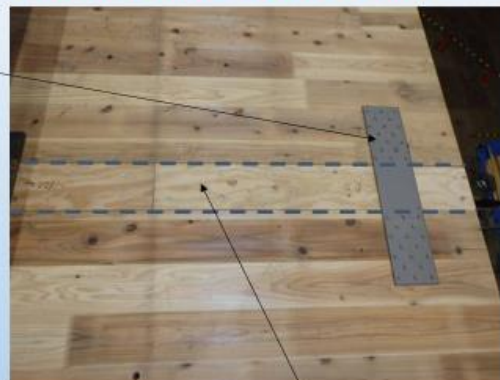
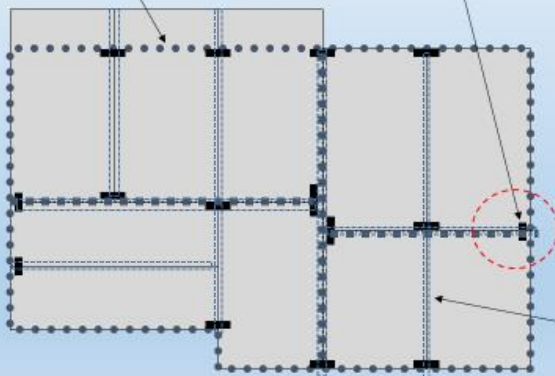
ルート1は、1階を除く水平構面をCLTパネルで構成する必要がある。

32

- 4) 水平構面のCLT床パネル相互は、**構造耐力上有効に緊結する。**

耐力壁線

引張接合部



ビス又は釘

床版相互のせん断接合
合板スプライン

33

◎CLTパネル工法ルート1の接合部

CLTパネル工法の耐力壁、垂れ壁、腰壁、床版は、
ルート1用の金物で接合する。

公益社団法人日本住宅・木材技術センターが制定した
ルート1用の規格金物

χ (クロス) マーク金物を用いる。

CLTパネル工法技術基準告示第611号の第十のルート1で
規定されている要求性能を満たす金物に該当している。

34

クロス
χマーク表示金物
(CLTパネル工法用接合金物)



(公財) 日本住宅・木材技術センター

クロスマーク金物には、
このマークが表示されます。

35

設計方法に関わる規定

- エマーク表示金物
- ① 引掛金物 TB-90又はTB-100
 - ② 引掛金物 TB-DP
 - ③ 引掛金物 TC-90又はTC-100
 - ④ 引掛金物 TC-DP
 - ⑤ せん断金物 SB-90又はSB-100
 - ⑥ せん断金物 SBH-90又はSBH-100
 - ⑦ せん断金物 SP
 - ⑧ せん断金物 SP-DP
 - ⑨ せん断金物 D32
 - ⑩ L形金物 L57
 - ⑪ 単金物 STP
 - ⑫ 単金物 STP-DP
 - ⑬ 単金物 STW-700又はSTW-850
 - ⑭ 窓枠止り金物セット M20
 - ※ 角形金 W12 (140×140×φ22)
 - ※ 角形金 W16 (190×220×φ22)

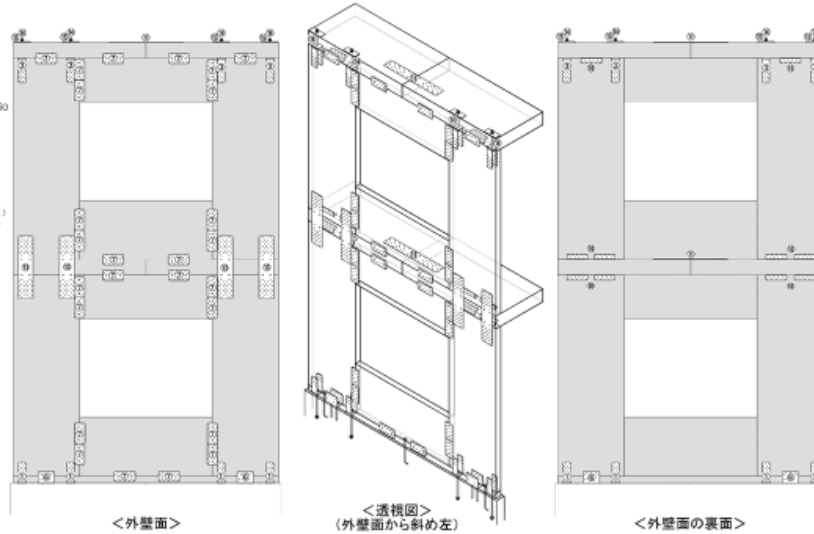


図1 外壁面とその裏面の接合金物の取合い

36

設計方法に関わる規定

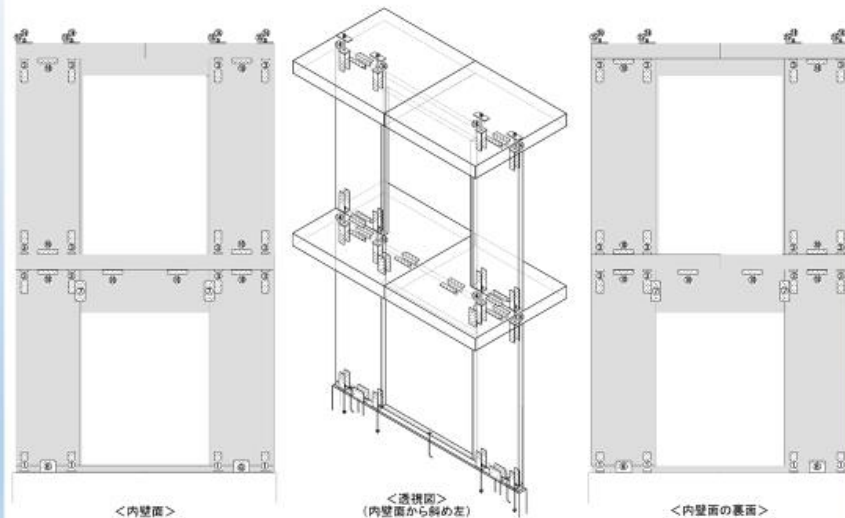
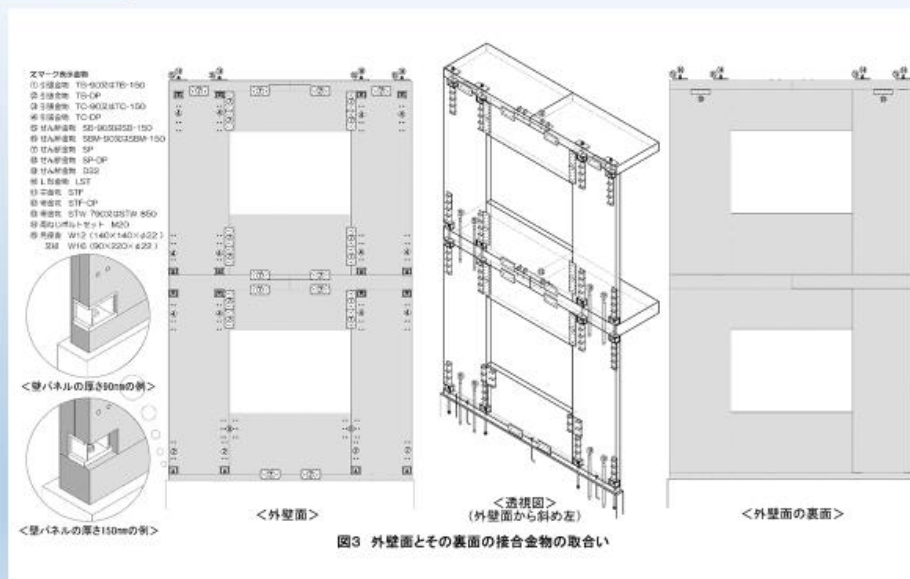


図2 内壁面とその裏面の接合金物の取合い

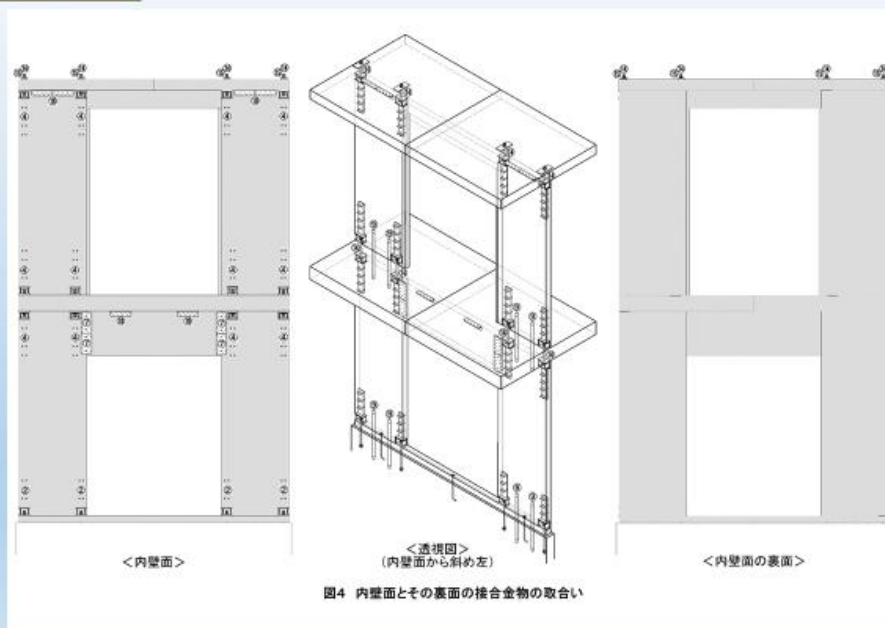
37

設計方法に関わる規定



38

設計方法に関わる規定



39

設計方法に関わる規定

種類		型 寸		型 寸	
		表示寸法	表示寸法	表示寸法	表示寸法
形 種 類	型 寸	表示寸法	表示寸法	表示寸法	表示寸法
	表示寸法	表示寸法	表示寸法	表示寸法	表示寸法
	表示寸法	表示寸法	表示寸法	表示寸法	表示寸法
形 種 類	型 寸	表示寸法	表示寸法	表示寸法	表示寸法
	表示寸法	表示寸法	表示寸法	表示寸法	表示寸法
	表示寸法	表示寸法	表示寸法	表示寸法	表示寸法
形 種 類	型 寸	表示寸法	表示寸法	表示寸法	表示寸法
	表示寸法	表示寸法	表示寸法	表示寸法	表示寸法
	表示寸法	表示寸法	表示寸法	表示寸法	表示寸法

[illegible]

40

設計方法に関わる規定

		全 体		
規格	記号	形状・寸法	諸留意	備考
せん断受圧物	SB-30		ケンボウ型 (H-STP-C5) 丸取金 2-906, 9-118, 13-157	板厚90mmの型バネから、足部分 までバネの厚さ(1)の寸法に アンカーボルトM10を使用
	SB-150		ケンボウ型 (H-STP-C5) 丸取金 2-906, 9-118, 13-157	板厚150mmの型バネから、足部 までバネの厚さ(1)の寸法に アンカーボルトM10を使用
	SBM-30 SBM-150		ケンボウ型 (H-STP-C5) 丸取金 2-906, 9-118, 13-157	板厚90mmの型バネから、足部分 までバネの厚さ(1)の寸法に アンカーボルトM10を使用 906-906の型バネの寸法(2)の 寸法に
	SBM-150 SBM-150P		ケンボウ型 (H-STP-C5) 丸取金 2-906, 9-118, 13-157	板厚150mmの型バネから、足部 までバネの厚さ(1)の寸法に アンカーボルトM10の寸法 (2)に準じて150mmの寸法 を使用

[illegible]

41

2. ルート1の構造計算方法

44

構造計算方法に関わる規定

◎計算ルート1における適用内容

計算ルート		計算法	適用内容
ルート1	告示第611号 第十	仕様規定による 耐力壁量の検討 及び 許容応力度計算	・分割型架構に適用する。耐力壁は連層とする。 ・耐力壁長さは、90cm以上2m以下とする。 ・垂れ壁、腰壁は、長さ90cm以上4m以下、成50cm以上のものを、構造耐力上有効として扱う。 ・耐力壁架構の検討は、第十第2項第4号の仕様規定による。 (耐力壁量の計算式が規定されている。) ・金物は、χ (クロス) マーク金物を用いることができる。 ・手計算が可能である。

45

◎第十第2項第4号

計算ルート1の架構の検討方法

下式により、当該階の許容せん断耐力 Q_a を求め、
当該階の耐力壁長さ ΣL を乗じて求めたその階のせん断耐力と
水平力を比較する。

$$Q_a = 3/H \times (Q_0 + 1.5n)$$

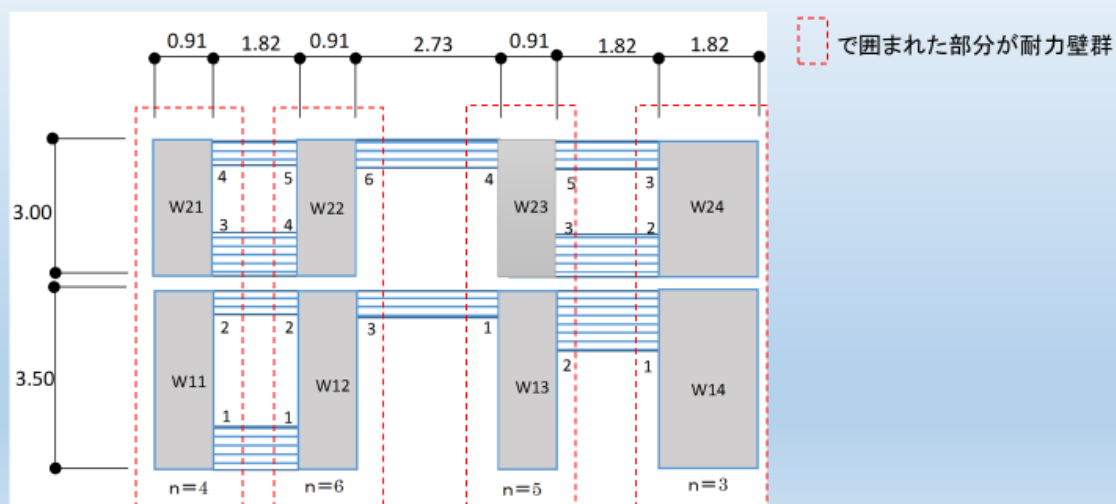
Q_0 : 2階建て以下の場合は15kN/m、3階建ての場合は10kN/m

H : 当該階の階高 (m)

n : 算定する耐力壁群に取り付く垂れ壁、腰壁の合計数

46

n : 耐力壁群に取り付く垂れ壁、腰壁の合計数



47

水平力より耐力壁のせん断耐力の和が大きいことを確認する。

$$\sum Qa \times L \geq P$$

Qa : 当該階の許容せん断耐力(kN/m)

L : 当該階の耐力壁長さ (m)

P : 当該階の地震力(kN)

上記の条件が満足なら架構の検討は終了となる。

告示第611号第十第七号、第八号、第九号に
規定する金物(クロスマーク)を所定の位置に配置することで
架構の安全性は担保されたことになる。

48

ルート1では、架構の応力は算定しない。

計算書に架構の応力図は添付しない。

計算書の構成を定めた告示第612号の別表第三では、
応力図を添付するように記載があるが
同表の欄外の二号では、「……必要な図書の追加、変更等を行
うこと。」との記載があり、鉛直構面の応力図の添付は必要ない。

ただし、地中梁は応力図の添付が必要となる。

49

◎ルート1における各部位の計算方法

下記イ)～ロ)の断面検定では、
標準層せん断力係数を $C=0.3$ 以上として
応力算定し、検定を行う。

イ) CLTパネルの壁、床、屋根の断面検定。

ロ) CLT床パネル相互および床パネルと壁パネルの
各部接合部の検定。

ハ) 地中梁の断面検定。

50

二) 偏心率は、0.15を超えないことが原則だが、
0.3以下は応力を割増して安全性が確認できれば可とできる。

・偏心率が0.15を超え0.3以下の場合の応力割増方法

①標準層せん断力係数0.2に告示第1792号第七の表2に
掲げる F_e を乗じて得た数値以上として応力を割増し
断面検定する。

②剛心からの距離に応じてねじり補正係数を求め、
応力を割り増して断面検定する。

ホ) 基礎は、長期応力、短期応力に対し検定する。
基礎梁は、応力図を計算書に添付する。

51

◎構造計算書の目次（参考例である。）

1. 一般事項	1-1 建物概要	① 建物規模 ② 意匠図 ③ 構造図（略図）
	1-2 構造設計概要	① 構造設計方針（設計ルート） ② 構造計算方針 ③ 応力解析法 ④ 参考図書名
	1-3 使用材料・許容応力度	

52

2. 荷重	2-1 固定荷重 2-2 積雪荷重 2-3 地震力 2-4 風圧力
3. 耐力壁量の検定	3-1 各階の許容せん断力の算定 3-2 水平力に対する壁量の検定
4. 壁軸力の算定	軸力分担図と軸力算定表
5. 断面検定	5-1 壁パネルの検定（長期・短期面内方向） 5-2 床パネルの検定（長期面外方向） 5-3 垂れ壁パネルの検定（長期面内・短期面外） 5-4 柱・梁の検定 5-5 耐風梁の検定（短期面外）

53

構造計算方法に関わる規定

- 6. 水平構面の検定
 - 6-1 水平構面応力の算定(短期面内方向)
 - 6-2 床パネルの検定(短期面内方向)
 - 6-3 床パネルと壁パネル接合部の検定(短期)
 - 6-4 床パネル相互のせん断接合部の検定(短期)
 - 6-5 床パネル相互開き防止のための引張金物の検定(短期面外)
- 7. 基礎の算定
 - 7-1 接地圧の検討(長期・短期)
 - 7-2 地中梁に作用する壁軸力の算定(長期・短期)
 - 7-3 底版の算定(長期・短期)
 - 7-4 地中梁応力の算定(長期・短期)
 - 7-5 地中梁の検定(長期・短期)
 - 7-6 引張金物アンカーボルトの配置検討(地中梁コーン破壊検定)
- 8. 屋根葺材等の検定
- 9. 偏心率の算定

54

構造計算例

「2016年版 CLTを用いた建築物の設計施工マニュアル」
発行：(公財)日本住宅・木材技術センター

付録 DVDのルート1設計例の概要

1.1 構造設計例Ⅰ(ルート1)

ー 許容応力度等計算(ルート1)：2階建て戸建て住宅 ー

55

◎設計例Ⅰ概要

平面図・立面図



56

矩計図

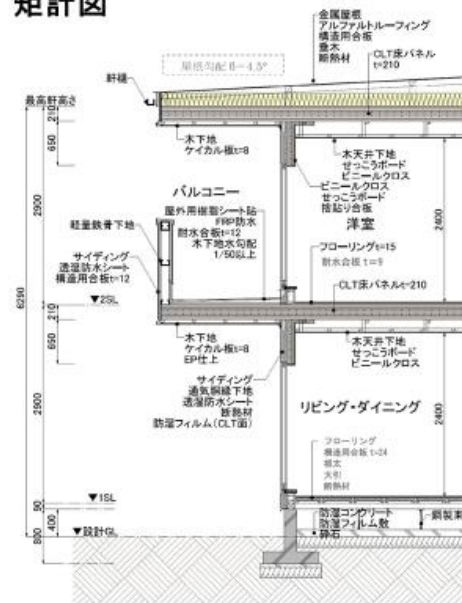
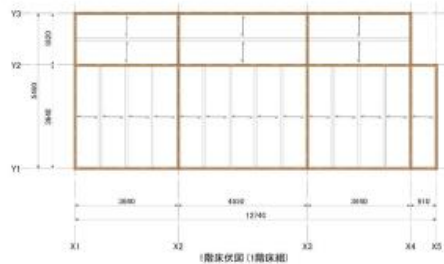
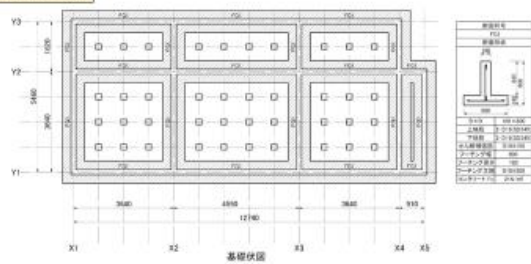


図 1.3-3 矩計図

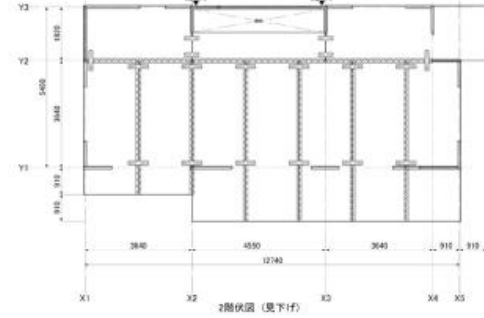
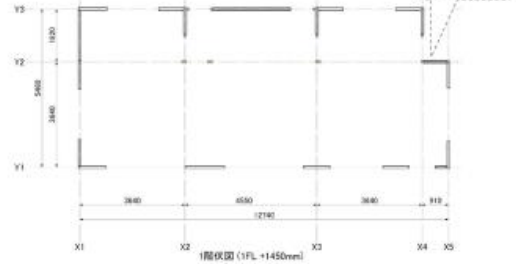
57

構造計算例

構造図

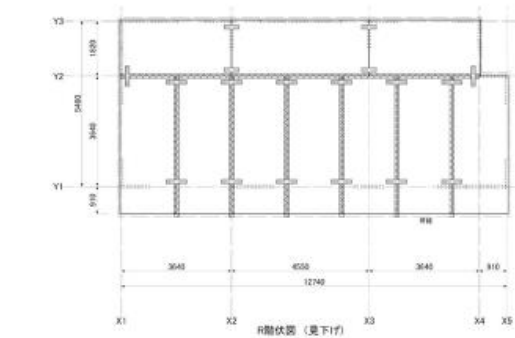


土台 50×50
大引 90×90
床板太 45×75 @455

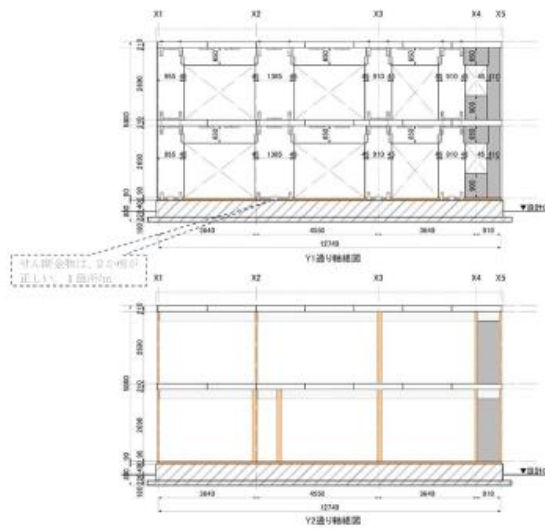


58

構造計算例

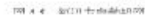


CLT耐力壁
CLT非耐力壁
集成材梁 210×120
木柱 90×90
木柱 90×180
平形引張金物
金物せん断スプライン



59

構造計算例



60

構造計算例

軸力分担図は、一方向版としては扱わない。亀甲とする。



61

床パネルの断面検定



垂れ壁パネルの断面検定



64

構造計算例

水平構面の検定(各階の構面を検討する。)

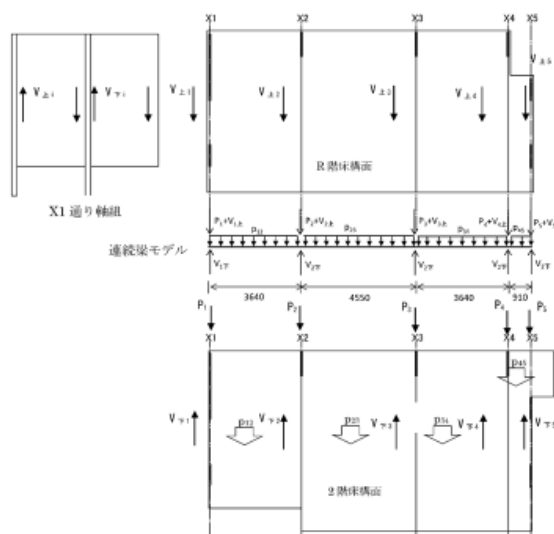


図8.2-1 梁モデル

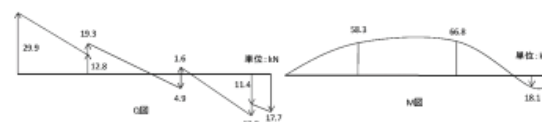


図8.2-2 水平断面検定用値の算定

計算方法については、下記に解説されている。

木造軸組構法住宅の許容応力度設計
(2017年版)
企画発行:(公財)日本住宅・木材技術センター

企画発行：(公財)日本住宅・木材技術センター

採用可能な水平構面の計算方法(参考)

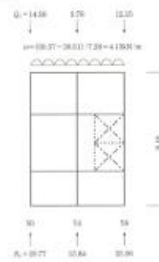


5.4.4 床下強D

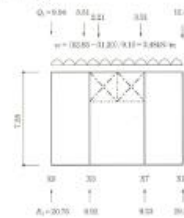
普通用合板912mm (板間隔 912mm)

●くさ CN 50 くさ間隔両端部 150mm 中間部 200mm, 合板受木あり

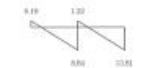
(1) X方向



(2) Y方向



せん断力図



Y4通りの1m当たりのせん断力

$$Q = \frac{8.88}{9.10} = 971 \text{ N/m}$$

1m当たりのくさ断力

$$N = \frac{13.82}{1.82} \times 650 = 4,642 \text{ N/m} > 971 \text{ N/m}$$

Y8通りの1m当たりのせん断力

$$Q = \frac{13.810}{2.73 \times 2} = 2,529 \text{ N/m}$$

X7通りの1m当たりのせん断力

$$Q = \frac{8.88}{7.58} = 1,367 \text{ N/m}$$

1m当たりのくさ断力

$$N = \frac{7.46}{0.97} \times 650 = 5,000 \text{ N/m} > 1,367 \text{ N/m}$$

X10通りの1m当たりのせん断力

$$Q = \frac{13.530}{7.28} = 1,859 \text{ N/m}$$

地中梁に作用する軸力の算定

「設計施工マニュアル」

第7章 P117 7.2.3基礎梁の水平力作用時応力計算に解説されている。

□ 基礎梁応力算定時の壁・パネル反動点間比

5.3 基礎梁の水平応力算定

図4.2.1.1のよりに、基礎梁の1/2に1つの1層力壁が固定される。これらの壁の水平力作用時の図4.2.1.1。

図4.2.1.1「壁の水平力作用時の壁・パネル反動点間比」の図に示す。

$M_1 = 1/3 Q_1 \cdot H_1$ 、 $M_2 = 1/3 Q_2 \cdot H_2$

ここで、 Q_1 、 Q_2 : 図4.2.1.1のよりに1層力壁の水平力

H_1 : 壁1の反動点間比

H_2 : 壁2の反動点間比

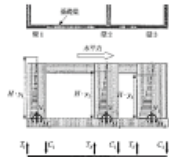


図4.2.1.1 水平時に1層力壁・パネルの反動点間比に作用する軸力

M_1 、 M_2 は基礎梁端部に作用する1層力壁の軸力、 N_1 、 N_2 は基礎梁に作用する軸力、 C_1 、 C_2 は基礎梁の応力。

$$M_1 = \frac{Q_1 \cdot H_1}{3}$$

$$M_2 = \frac{Q_2 \cdot H_2}{3}$$

$$N_1 = C_1 - E$$

したがって、 E 、 C_1 は次のように求められる。

$$C_1 = \frac{M_1}{H_1}$$

$$C_2 = \frac{M_2}{H_2}$$

ただし、 E は1層力壁・基礎梁端部の反動点間比に作用する軸力、 E 、 C_1 は次のように求められる。

$$E = C_1$$

$$C_1 = \frac{M_1}{H_1}$$

(4.2.5.6)

(4.2.5.7)

(4.2.5.8)

(4.2.5.9)

(4.2.5.10)

(4.2.5.11)

壁端部の軸力を
「設計施工マニュアル」の
方法により設定し
地中梁応力を算定する。

4. 告示第1024号

CLTの断面検定に用いる基準強度を規定

改正が行われている。
平成30年12月12日公布
平成30年 3月12日施行

70

CLTの基準強度

構造計算に用いるCLTパネルの基準強度の拡充(強度区分の追加)

国土交通省

H30.12.12 公布
H31. 3.12 施行

【背景】

CLTパネル工法建築物の構造計算に用いるCLTパネルの基準強度は、低い強度の樹種を基にした材の強度により設定している。

【改正内容】

実験等によって確認された材について新たな強度を位置付けることにより、より高い基準強度のCLTパネルの使用が可能となり合理的な設計が可能となる。

改正前

CLTパネルの圧縮、引張り、曲げ、せん断の基準強度は、低い強度の樹種を基にした材の強度により設定している。
(例: 圧縮強度においては、機械等級区分はM30及びM60のみ、目視等級区分は一等及び二等のみ)

■圧縮強度の例

区分※	等級	強度[N/mm ²]
機械等級区分	M60	21.6
	M30	15.6
	—	—
目視等級区分	一等	26.4
	二等	16.8

■CLTパネルの基準強度と荷重方向の関係



改正後

実験結果等を踏まえて性能が確認された材について、新たな区分を追加し強度を設定する。
(例: 圧縮強度においては、機械等級区分でM90及びM120の強度を、目視等級区分で樹種群に応じた強度を設定)

■圧縮強度の例 (■部分が新設)

区分※	等級	樹種	強度[N/mm ²]
機械等級区分	M120	—	33.6
	M90	—	27.6
	M60	—	21.6
	M30	—	15.6
目視等級区分	一等	べいまつ、他	36.0
		ひのき、他	33.6
		つが、他	31.2
		とどまつ、他	28.8
	二等	すぎ、他	26.4
		べいまつ、他	26.4
		ひのき、他	24.0
		つが、他	21.6
		とどまつ、他	19.2
		すぎ、他	16.8

※ 機械等級区分: 等級区分機を用いて、材の品質を区分したもの
目視等級区分: 目視により、材の品質を区分したもの

71

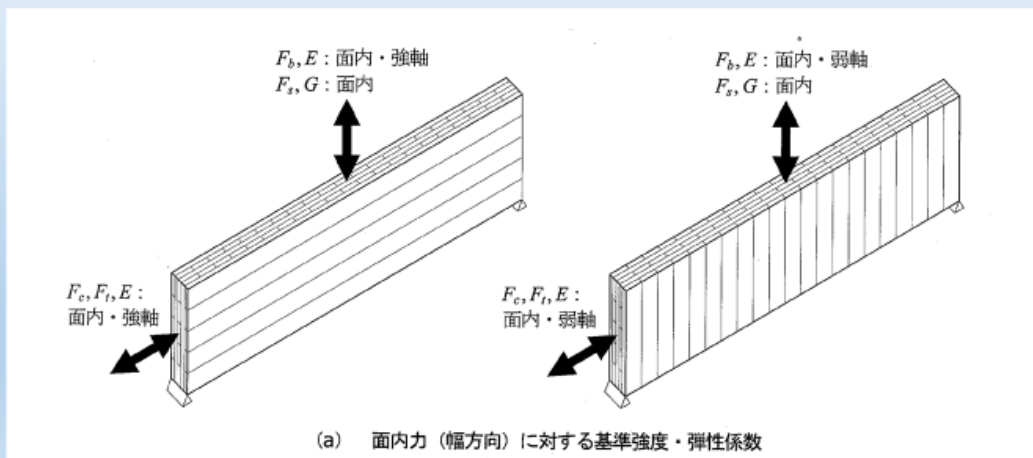
◎CLTの基準強度の特徴



CLTに作用する荷重方向別に
基準強度、弾性係数が定まる。

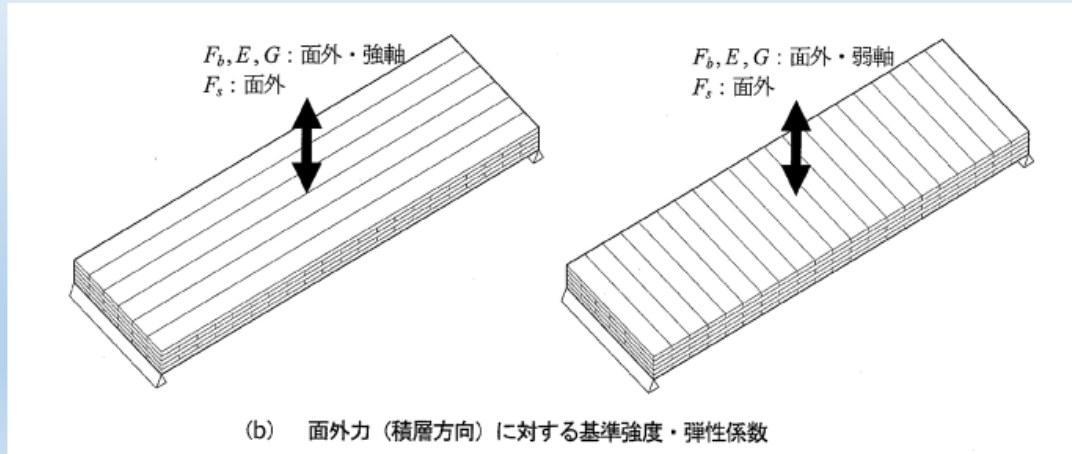
72

◎荷重方向がCLTの面内方向に作用するケース 壁・垂れ壁・腰壁に用いる場合



73

◎荷重方向がCLTの面外方向に作用するケース 床板・屋根板に用いる場合



74

◎CLTパネルの基準強度の求め方

告示第1024号に規定された式を用いて
基準強度を算定する。

75

◎告示第1024号の基準強度の算定式

1) 圧縮基準強度 $F_c = \sigma_{c-oml} \times A_A / A_0 \times 0.75$

2) 引張り基準強度 $F_t = \sigma_{t-oml} \times A_A / A_0 \times 0.75$

3) 積層方向(面外方向)曲げ基準強度 $F_b = 0.4875 \times \sigma_{b-oml} \times I_A / I_0$
(0.4875=強度の変動係数に応じた調整係数0.75×その他の調整係数0.65)

4) 幅方向(面内方向)曲げ基準強度 $F_b = 0.6 \times \sigma_{b-oml} \times A_A / A_0$
(0.6=強度の変動係数に応じた調整係数0.75×その他の調整係数0.80)

76

5) 積層方向(面外方向)せん断基準強度 F_s

使用される樹種により、1.2～0.9N/mm²の間で設定されます。

6) 幅方向(面内方向)せん断基準強度 F_s は、下式によります。

$$\min \left\{ \begin{array}{l} f_{v_lam_0} \\ f_{v_lam_90} \frac{t_{net}}{t_{gross}} \\ \frac{3bn_{ca}}{8t_{gross}} \cdot \frac{1}{\frac{1}{f_{v_tor}} \left(1 - \frac{1}{m^2} \right) + \frac{2}{f_R} \left(\frac{1}{m} - \frac{1}{m^2} \right)} \end{array} \right.$$

指定樹種：すぎ及びべいすぎ

第3章 設計用構造モデルの構成方法及び応力検定方法

表 3.3.1-1 CLT パネルの基準強度、弾性係数等（等級区分による等級）

(a) 基準強度 (N/mm²)、せん断応力度分布係数 (t_{lam} : ラミナの厚さ, m : ラミナの幅方向の数)

強度等級 ラミナ構成	面内方向												面外方向				
	Fc		Ft		Fb		Fs				Fb		β				
	強軸	弱軸	強軸	弱軸	強軸	弱軸	t _{lam} ≥24mm		t _{lam} ≥20mm		t _{lam} ≥16mm		強軸	弱軸	共通	強軸	弱軸
							mm	mm ²	mm	mm ²	mm	mm ²					
Me60-3-3	10.80	3.90	8.00	2.87	10.80	3.90	2.41	2.70	1.92	2.45	1.60	2.04	12.67	0.35	0.90	1.385	4.500
Me60-3-4	8.10	5.85	6.00	4.31	8.10	5.85	1.80	2.29	1.44	1.83	1.20	1.53	11.51	1.18	0.90	1.286	4.000
Me60-5-5	8.10	4.68	6.00	3.45	8.10	4.68	2.70	2.70	2.31	2.70	1.92	2.45	10.37	1.97	0.90	1.257	3.500
Me60-5-7	10.41	3.34	7.71	2.46	10.41	3.34	2.06	2.62	1.65	2.09	1.37	1.75	12.14	0.72	0.90	1.244	2.231
Me60-7-7	6.94	5.01	5.14	3.69	6.94	5.01	2.70	2.70	2.47	2.70	2.06	2.62	8.86	2.74	0.90	1.273	1.804
Me60-9-9	6.30	5.20	4.66	3.83	6.30	5.20	2.70	2.70	2.57	2.70	2.14	2.70	7.86	3.18	0.90	1.256	1.771
Se60-3-3	10.80	5.40	8.00	10.80	5.40	2.41	2.70	1.92	2.45	1.60	2.04	11.67	0.48	0.90	1.385	4.500	
Se60-3-4	8.10	8.10	6.00	8.10	8.10	1.80	2.29	1.44	1.83	1.20	1.53	11.51	1.41	0.90	1.286	3.500	
Se60-5-5	9.72	6.48	7.20	4.80	9.72	6.48	2.70	2.70	2.31	2.70	1.92	2.45	10.42	2.73	0.90	1.288	2.508
Se60-5-7	11.57	4.62	8.57	3.42	11.57	4.62	2.06	2.62	1.65	2.09	1.37	1.75	12.16	0.99	0.90	1.359	2.231
Se60-7-7	9.25	6.94	6.85	5.14	9.25	6.94	2.70	2.70	2.47	2.70	2.06	2.62	9.36	3.79	0.90	1.378	1.804
Se60-9-9	9.00	7.20	6.66	5.33	9.00	7.20	2.70	2.70	2.57	2.70	2.14	2.70	8.75	4.40	0.90	1.364	1.771

(b) 弾性係数 (N/mm²)

強度等級 ラミナ構成	面内方向				面外方向			
	E		G		E		G	
	強軸	弱軸	共通	弱軸	強軸	弱軸	共通	弱軸
Me60-3-3	4000	1000	500	5777	111	23.8	62.5	
Me60-3-4	3000	1500	500	4250	375	20.5	46.8	
Me60-5-5	3000	1200	500	4728	634	27.9	13.6	
Me60-5-7	3857	857	500	5536	227	29.7	9.7	
Me60-7-7	2571	1385	500	4040	805	29.6	19.4	
Me60-9-9	2333	1333	500	3584	1004	30.6	22.7	
Se60-3-3	4000	2000	500	5777	222	45.4	125	
Se60-3-4	3000	3000	500	5250	750	40.1	99.7	
Se60-5-5	3600	2400	500	4782	1248	34.5	27.2	
Se60-5-7	4385	1714	500	5545	454	55.8	19.4	
Se60-7-7	3428	2571	500	4268	1731	58.4	38.9	
Se60-9-9	3333	2666	500	3951	2008	60.6	45.4	

算定値一覧が記載されている。

ただし、F_sの数値は、改訂前の値である。

平成30年3月12日以降は使用できない。

指定樹種以外で構成されるCLTは、告示式を用いて算定が必要である。

78

7層7プライは、強軸方向について積層方向の長期に生じる力に対する許容応力度は、定められていない。

9層9プライは、強軸方向、弱軸方向について積層方向の長期に生じる力に対する許容応力度は、定められていない。

上記のCLTは、耐力壁には使用できるが、長期荷重を支持する床版、天井版には使用できないので注意が必要である。

79

詳細な部分については
「設計施工マニュアル」で
確認をしてください。

80

ご清聴ありがとうございました。

81

CLT設計者向け実務講習会

説明資料 3

「性能・防耐火・施工」

主催：一般社団法人 日本CLT協会

CLT建築物の性能

1. 耐久性
2. 断熱計画
3. 遮音性能
4. 歩行振動
5. 防耐火性能
6. 施工計画

1.耐久性

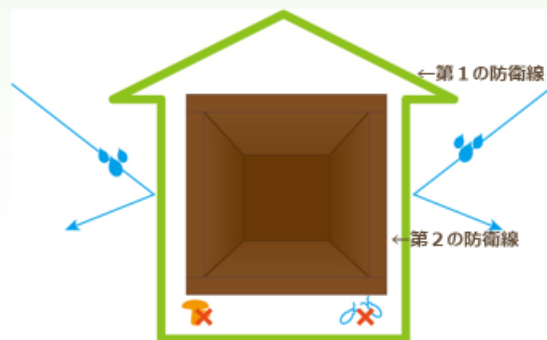
■ 耐久性確保の留意点

- ・ CLTは木造。RC造とは基本的に異なり、雨に濡れ続けると腐朽する。
施工中の雨水処理やディテールが肝心。
- ・ 地域によって、シロアリ対策が必要。
- ・ 木口を保護する。

■ 方針

第1の防衛線・・・構造躯体に水分（湿分）を侵入させない対策
侵入しても排出させる対策。

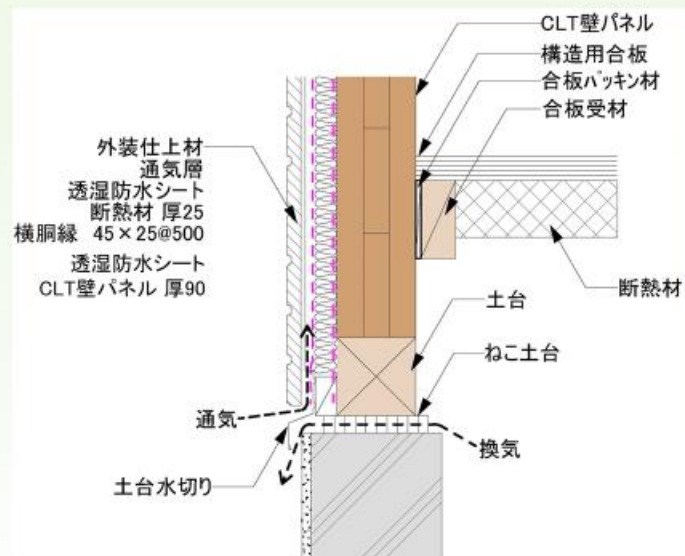
第2の防衛線・・・耐腐朽性、耐蟻性の高い樹種や薬剤による保存処理木材を使用。



■ デイティール

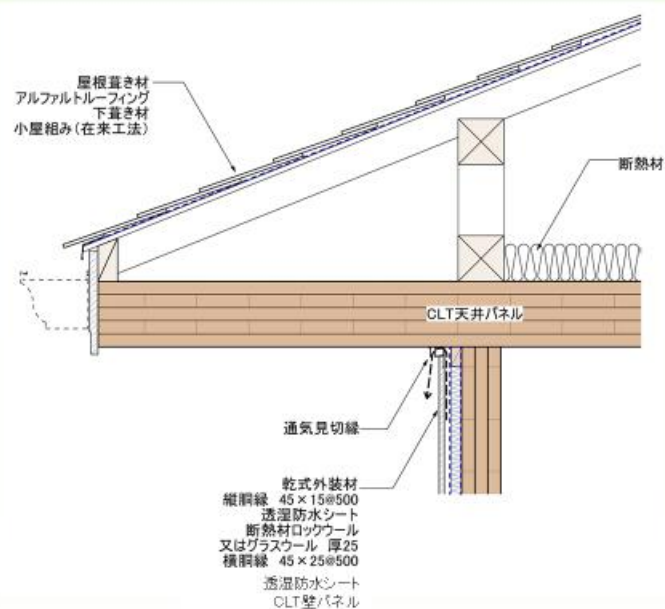
注意点

- ・ 密閉された空間を作らない
- ・ CLTの屋外側現し外壁は原則禁止
- ・ 通気層の入口・出口は明確に設計する（特に部品指定まで）
- ・ 告示などに示された基準は他の木造と同じであるが、
CLTは中高層も視野に入れているため高い耐久性措置が必要



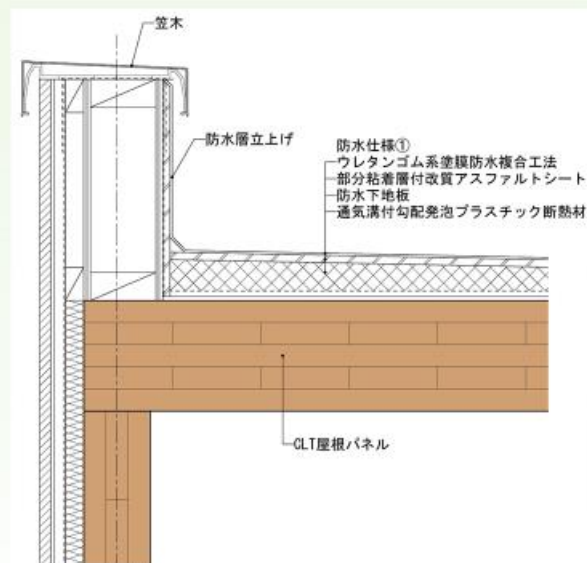
外壁下端部の納まり例

(引用：「実務者のためのCLT建築物設計の手引き」図3-2-6)



CLT天井パネル（現し）外壁取合い部分外壁通気の納まり例

(引用：「実務者のためのCLT建築物設計の手引き」図3-2-5)



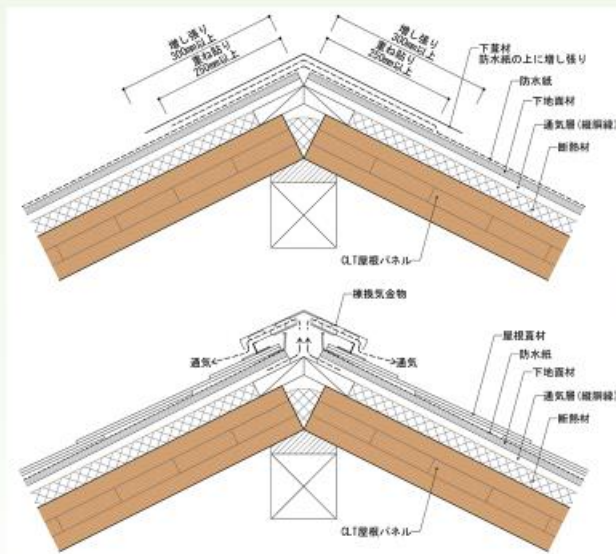
立ち上がり部（パラペット）の納まり例

（引用：「実務者のためのCLT建築物設計の手引き」図3-2-7）



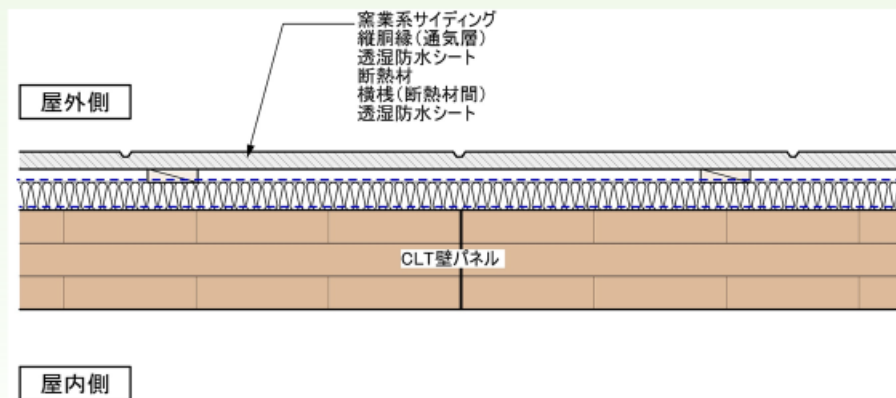
通気溝付勾配発泡プラスチック断熱材（左）と脱気筒（右）

（写真提供：田島ルーフィング（株））



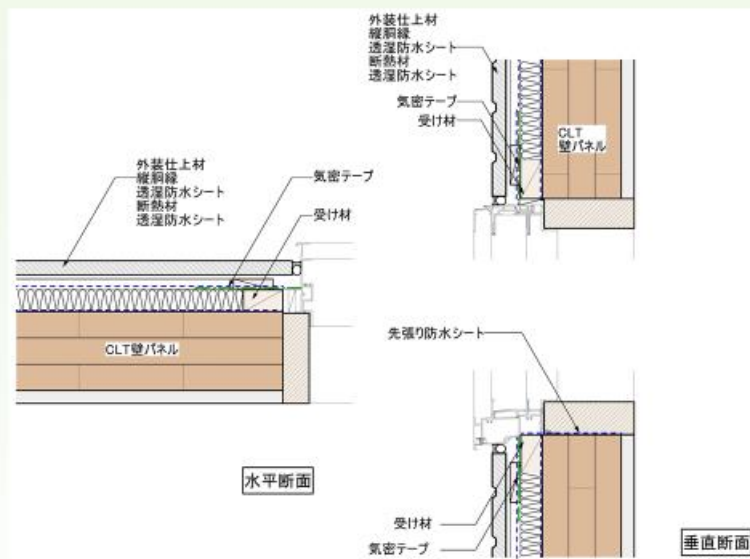
棟部納まり例（上）と棟換気の例（下）

（引用：「実務者のためのCLT建築物設計の手引き」図3-2-11）



サイディング仕上げの納まり例

（引用：「実務者のためのCLT建築物設計の手引き」図3-2-16）



サッシ取付けの納まり例

(引用：「実務者のためのCLT建築物設計の手引き」図3-2-23)

2.断熱計画

■ 地球温暖化対策 方向性

- ・ 地球温暖化問題解決への貢献は国際的責務
- 民生部門である建築物におけるエネルギー消費量は、他部門（産業・運輸）に比べ著しく増加
- 平成27年 建築物省エネ法公布により適合義務化・認定制度創設（強化）

建築物省エネ法による規制対象

対象建築物		規制措置	適用基準
大規模建築物 (2,000m ² 以上)	非住宅	特定建築物 適合義務⇒建築確認手続きに連動	エネルギー消費性能基準 ・一次エネルギー消費量基準
	住宅	届出義務⇒基準に適合せず、必要と認める場合、指示・命令等	エネルギー消費性能基準 ・外皮基準（住宅のみ） ・一次エネルギー消費量基準
中規模建築物 (300m ² 以上 2,000m ² 未満)	非住宅		
小規模建築物 (300m ² 未満)	住宅	努力義務	住宅事業建築主基準 (住宅トップランナー)
	(建売戸建て住宅)	努力義務⇒必要と認める場合、勧告・命令等	

建築士から建築主への説明義務（小規模建築物の場合）

- ・ 建築物消費性能基準への適合性評価の結果について、省令で定める事項※を記載した書面を交付して説明しなければならない

※省令で定める事項（2019年7月時点、未発表）

- ・ 建築主から評価及び説明を要しない旨の表明があれば説明不要

■ 建築における断熱性能水準（基準）

- ・ H28年建築物省エネ法……外皮性能＋日射遮蔽性能
- ・ ZEH（ネット・ゼロ・エネルギーハウス）
- ・ ZEH+

H28年省エネ基準の外皮性能基準

性能基準	①② いずれの基準も適合しなければならない。 ① 外皮平均熱貫流率（記号 U_A 、単位 $W/(m^2 \cdot K)$ ） ② 冷房期の平均日射熱取得率（記号 η_{AC} 、単位 %）
仕様基準 注1： CLT建築物には適用できない。 注2： ZEHの基準にはない。	一般部位（開口部以外）の基準： ①② いずれかの基準に適合しなければならない。 ① 部位の熱貫流率の基準（記号 U 、単位 $W/(m^2 \cdot K)$ ） ② 断熱材の熱抵抗の基準（記号 R 、単位 $m^2 \cdot K/W$ ） 開口部の基準： ①② いずれの基準も適合しなければならない。 ① 窓、ドアの熱貫流率の基準（記号 U 、単位 $W/(m^2 \cdot K)$ ） ② 日射遮蔽性能にかかるガラス、付属部材、庇、軒の出等の基準

（引用：「実務者のためのCLT建築物設計の手引き」表3-3-2）

性能基準の基準値の比較

基準		地域区分							
		1	2	3	4	5	6	7	8
外皮平均熱貫流率 $U_A[W/(m^2 \cdot K)]$	H28年省エネ基準	0.46	0.46	0.56	0.75	0.87	0.87	0.87	—
	ZEH基準※1	0.40	0.40	0.50	0.60	0.60	0.60	0.60	—
	ZEH+基準※2	0.30	0.30	0.40	0.40	0.40	0.50	0.50	—
冷房期の平均日射熱 取得率 $\eta_{AC}[%]$	H28年省エネ基準 ZEH基準	—	—	—	—	3.0	2.8	2.7	3.2

※1：強化外皮基準、ゼロエネ住宅要件（2018年度の場合）

※2：ZEH+、更なる強化外皮基準、ランクアップ外皮平均熱貫流率（2018年度の場合）

（引用：「実務者のためのCLT建築物設計の手引き」表3-3-3）

■ CLTの断熱仕様（一般部）（熱貫流抵抗比較）

構造	CLT厚90	CLT厚150	RC造	2×4工法
断面構成				
計算	R_0 0.11 R_i 1.63 R_t 1.63 GW 0.025/0.038 = 0.66 CLT 0.09/0.12 = 0.75	R_0 0.11 R_i 2.13 R_t 2.13 GW 0.025/0.038 = 0.66 CLT 0.09/0.12 = 1.25	R_0 0.04 R_i 0.88 R_t 0.88 RC 0.15/1.6 = 0.09 $吹き付けウレタン$ 0.02/0.034 = 0.59 GB 0.012/0.24 = 0.05	R_0 0.11 R_i 2.33 R_t 2.33 $合板$ 0.009/0.16 = 0.06 GW 0.09/0.045 = 2.00 GB 0.012/0.24 = 0.05
熱貫流抵抗 ΣR	1.63m ² ・K/W 1	2.13m ² ・K/W 1.3	0.88m ² ・K/W 0.5	2.33m ² ・K/W 1.4

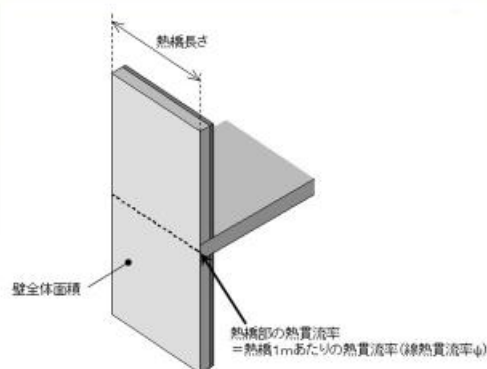
構造熱橋を含む貫流熱損失の求め方

- 壁全体の貫流熱損失 =

壁全体面積×壁一般部（熱橋を含まない部分）の熱貫流率

+

熱橋長さ×熱橋部の線熱貫流率 ψ



※ $\psi = 0.36 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$

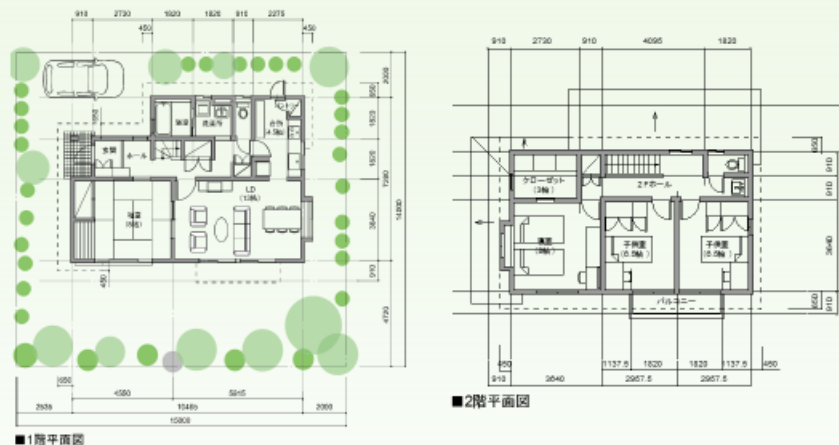
■ CLT建築物の断熱性能計算例

温暖地用（6地域）

断熱仕様例

- ①窓がアルミサッシ、壁が繊維系断熱材の例
- ②窓性能を向上させた例（開口部以外の一般部位の断熱は薄くする場合）
- ③躯体、窓性能共に向上させた例（躯体は仕様例①、窓は仕様例②）

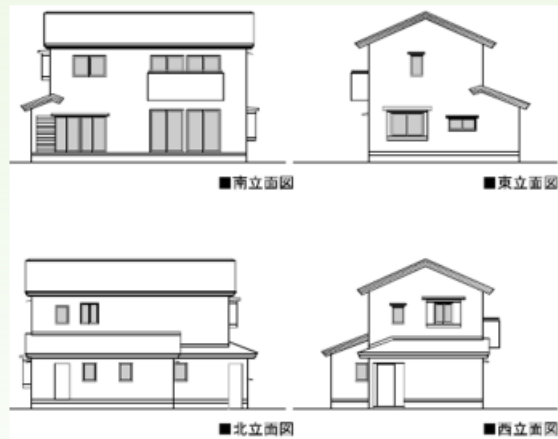
	外皮平均熱貫流率 U_A [W/($m^2 \cdot K$)]	冷房期の平均日射熱取得率 η_{AC} [%]
基準値	0.87	2.8
仕様①	0.87	2.4
仕様②	0.79	2.2
仕様③	0.70	2.1



計算に用いた戸建住宅モデル（平面）

（自立循環型住宅設計モデルプラン 延面積120.08 m^2 ）

（引用：「実務者のためのCLT建築物設計の手引き」図3-3-3）



計算に用いた戸建住宅モデル（立面）

（自立循環型住宅設計モデルプラン 延面積120.08m²）

（引用：「実務者のためのCLT建築物設計の手引き」図3-3-3）

部位	面積 [m ²]
天井	67.90
外壁	南 33.14
	東 29.25
	北 48.06
	西 29.07
窓	南 19.69
	東 3.79
	北 3.15
	西 2.07
ドア	北 1.62
	西 1.89
床	62.11
土間床※	5.80
外皮面積合計	307.53

部位	基礎周長 [m]
基礎周長 ※	外気側 6.825
	床下側 6.825

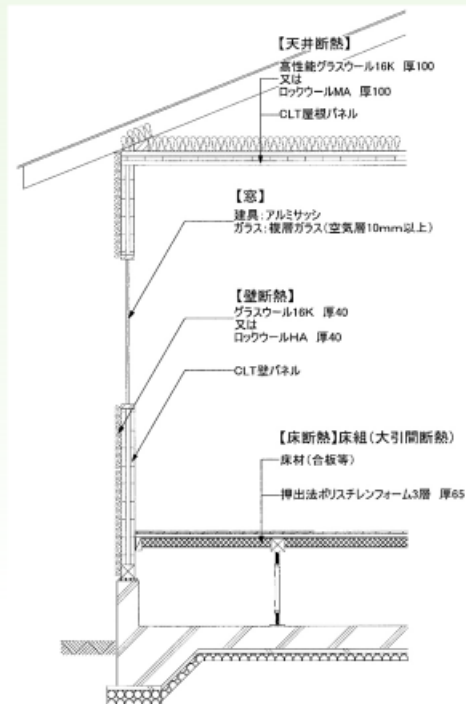
※土間床、基礎周長の対象室：玄関・浴室

計算に用いた戸建住宅モデル各部位の面積等

（引用：「実務者のためのCLT建築物設計の手引き」表3-3-4）

断熱仕様例 ①：窓がアルミサッシ、壁が繊維系断熱材の例

温暖地用（6地域）



断熱仕様

断熱部位	熱貫流率 $[W/(m^2 \cdot K)]$	想定CLT厚さ $[mm]$	断熱仕様例（複数記載しています。） (R：断熱材の熱抵抗 $[m^2 \cdot K/W]$)
天井	0.246	90	外張り断熱（CLTパネル上側に断熱材を敷き込む）：下記いずれか ・高性能グラスウール16K 100mm $R=2.6$ ・ロックウール MA 100mm $R=2.6$
壁	0.508	90	外張りの断熱：下記いずれか ・グラスウール32K 40mm $R=1.0$ * ・ロックウール HA 40mm $R=1.0$ *
床	0.448	床組み（剛床）	充て断熱（大引間断熱、断熱部0.85：熱橋部（木部）0.15）： ・押出法ポリスチレンフォーム3種 65mm $R=2.3$
窓	4.07		建具：アルミサッシ ガラス：複層ガラス（空気層10mm以上）

* 壁の外張り断熱材は、木下地等の熱橋を考慮し断熱厚さが1/10薄いものとして計算している。
* 基礎（玄関・浴室廻り）は、押出法ポリスチレンフォーム3種 50mm（外気側）、15mm（床下側）とした。

外皮性能計算結果

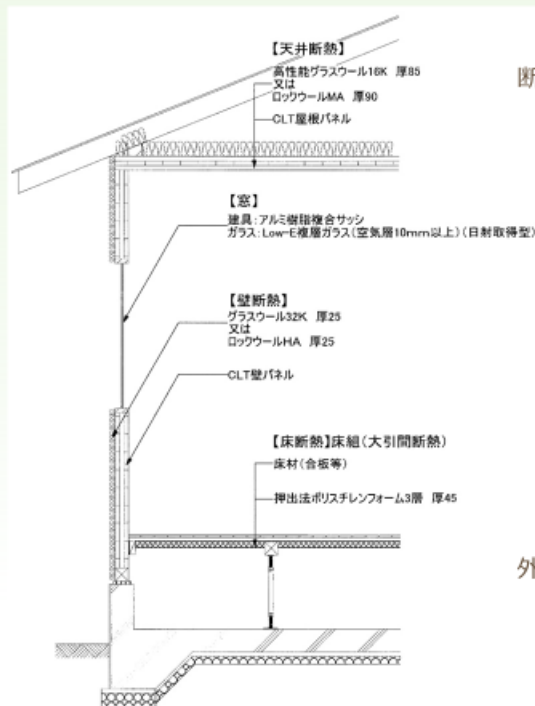
U_A 外皮平均熱貫流率 $[W/(m^2 \cdot K)]$	0.87 ≤ 基準値 0.87
η_{ac} 冷房期の平均日射熱取得率 $[\%]$	2.4 ≤ 基準値 2.8

CLT設計者向け実務講習会

CLT建築物の性能 26

断熱仕様例 ②：窓性能を向上させた例（開口部以外の一般部位の断熱は薄くする場合）

温暖地用（6地域）



断熱仕様

断熱部位	熱貫流率 $[W/(m^2 \cdot K)]$	想定CLT厚さ $[mm]$	断熱仕様例（複数記載しています。） (R：断熱材の熱抵抗 $[m^2 \cdot K/W]$)
天井	0.273 ※	90	外張りの断熱（CLTパネル上側に断熱材を敷き込む）：下記いずれか ・高性能グラスウール16K 85mm $R=2.2$ ・ロックウール MA 90mm $R=2.4$
壁	0.627	90	外張りの断熱：下記いずれか ・グラスウール32K 25mm $R=0.6$ * ・ロックウール HA 25mm $R=0.6$ *
床	0.580 ※	床組み（剛床）	充て断熱（大引間断熱、断熱部0.85：熱橋部（木部）0.15）： ・押出法ポリスチレンフォーム3種 45mm $R=2.3$
窓	2.33		建具：アルミ樹脂複合サッシ ガラス：Low-E複層ガラス（空気層10mm以上）（日射取得型）

* 壁の外張り断熱材は、木下地等の熱橋を考慮し断熱厚さが1/10薄いものとして計算している。
* 基礎（玄関・浴室廻り）は、押出法ポリスチレンフォーム3種 50mm（外気側）、15mm（床下側）とした。

外皮性能計算結果

U_A 外皮平均熱貫流率 $[W/(m^2 \cdot K)]$	0.79 ≤ 基準値 0.87
η_{ac} 冷房期の平均日射熱取得率 $[\%]$	2.2 ≤ 基準値 2.8

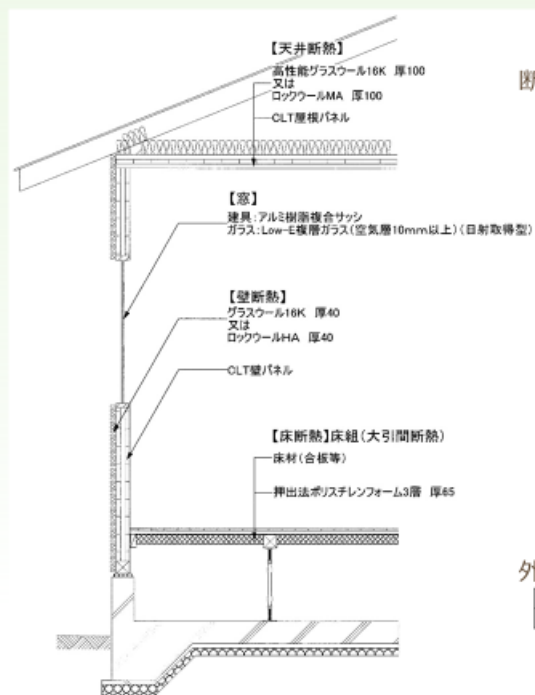
※外皮性能計算には、天井は「高性能グラスウール16K 85mm」の場合の熱貫流率を用いた。

CLT設計者向け実務講習会

CLT建築物の性能 27

断熱仕様例 ③：躯体、窓性能共に向上させた例（躯体は仕様例①、窓は仕様例②）

温暖地用（6地域）



断熱仕様

断熱部位	熱貫流率 $[W/(m^2 \cdot K)]$	想定CLT厚さ $[mm]$	断熱仕様例（複数記載しています。） (R：断熱材の熱抵抗 $[m^2 \cdot K/W]$)
天井	0.246	90	外張り断熱（CLTパネル上側に断熱材を敷き込む）： 下記いずれか ・高性能グラスウール16K 100mm R=2.6 ・ロックウール MA 100mm R=2.6
壁	0.508	90	外張り断熱：下記いずれか ・グラスウール32K 40mm R=1.0 * ・ロックウール HA 40mm R=1.0 *
床	0.448	床組み (剛床)	充填断熱（大引間断熱、断熱部0.85：熱橋部（木部）0.15）： ・押出法ポリスチレンフォーム3種 65mm R=2.3
窓	2.33		建具：アルミ樹脂複合サッシ ガラス：Low-E複層ガラス（空気層10mm以上） （日射取得型）

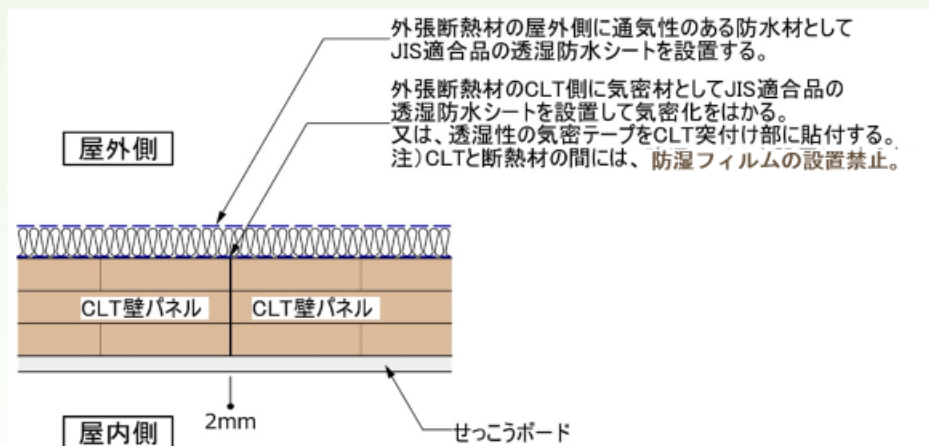
* 壁の外張りの断熱材は、木下地等の熱橋を考慮し断熱厚さが1/10薄いものとして計算している。
* 基礎（玄関・浴室建り）は、押出法ポリスチレンフォーム3種 50mm（外気側）、15mm（床下側）とした。

外皮性能計算結果

U_A 外皮平均熱貫流率 $[W/(m^2 \cdot K)]$	0.70 ≤ 基準値 0.87
η_{AC} 冷房期の平均日射熱取得率 $[\%]$	2.1 ≤ 基準値 2.8

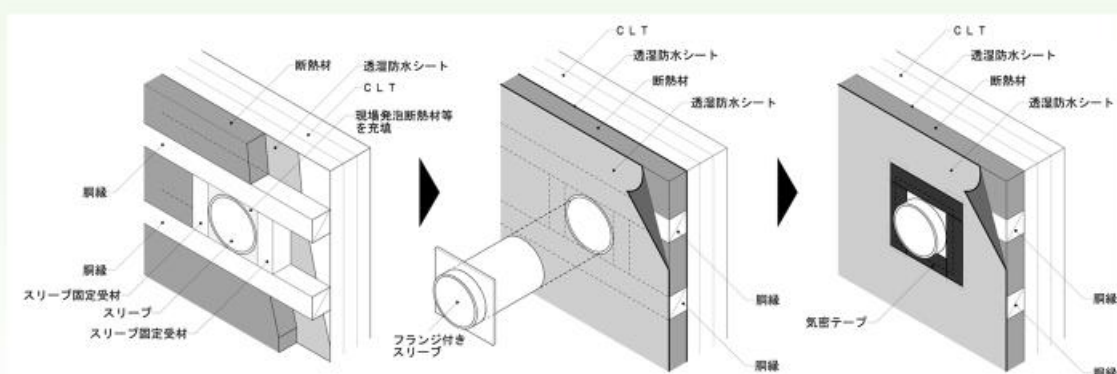
■ 気密性能確保の為の留意点

- ・ 漏気による熱負荷の低減
- ・ 計画換気を有効に機能させること
- ・ 室内水蒸気流入による壁内結露抑制



主な気密対策の箇所:CLTパネル間の突付け部

(引用:「実務者のためのCLT建築物設計の手引き」図3-3-4)



主な気密対策の箇所:配管等貫通部廻り

(引用:「実務者のためのCLT建築物設計の手引き」図3-3-4)

■ 防露対策

【推奨】

- ・「**外張り断熱工法**」の採用
内部結露の観点から、断熱工法は外張り断熱工法が望ましい。
- ・「**通気層の設置**」・「**防水層に透湿性の高い透湿防水シート等の使用**」
外張り断熱工法における内部結露対策として、「通気層の設置」及び「防水層に透湿性の高い透湿防水シート（JIS A 6111）等の使用」が望ましい。

【推奨】を採用できない場合の注意

内張り断熱工法で、かつ通気層が設置されない場合、建設地が寒冷地（北海道等）においては、内部結露が発生しやすい傾向になるので、設計に際しては、当該建設地の気象条件のもと**内部結露計算**をして結露発生の危険性について**確認**すること、さらに施工時には**防湿フィルムの施工精度を高める**必要がある。

3.遮音性能

■ 遮音設計の必要性と目的

- ・ CLT活用の傾向：低層→中高層、特に共同住宅などに対して相性が良い

→遮音性能を満たす仕様のバリエーションが必要

CLTは低層から中高層の建築に使用範囲が広がる。また用途も住宅を基本に特殊建築物に範囲が広がることから、遮音性能も幅広くバリエーションを必要としている。

- ・ 木質構造は床衝撃音に対してはRC造などより不利

木質構造は軽量と言うメリットがある反面、床衝撃音に対しては共同住宅などで競合するRC造などよりは不利な性能となっている。

→床仕様の開発・界壁仕様の使い方の徹底が必要

以上の2点に着目し、軽量で遮音性能に優れた**床仕様の開発**が求められている。

また、CLTの特徴である現し仕上げの界壁仕様が開発されている。この現し仕上げとしつつ遮音性能を維持する設計技術も重要である。

■ 騒音の種類と発生源の例

場所	騒音種類		発生源の例
屋外	交通騒音		自動車、鉄道、飛行機
	工場騒音		機械プレス、送風機、工場、事業場の騒音
	建設作業音		くい打機など建設機械
	家電騒音		エアコン室外機、給湯器、温水器
屋内	生活騒音 家電騒音	上下階間 (共同住宅)	話し声、子供の飛び跳ねる音、楽器、テレビ、音楽、浴室シャワー音
		隣戸間 (共同住宅)	話し声、楽器、テレビ、音楽、浴室シャワー音
		同一住戸 (戸建住宅)	話し声、子供の飛び跳ねる音、楽器、テレビ、音楽、冷蔵庫、食洗機
	設備騒音		排水音、給水ウォーターハンマー、換気扇

(引用：林野庁「CLT建築物の遮音設計マニュアル」2018、特定非営利活動法人建築技術支援協会発行、表2-1)

■ 伝播経路

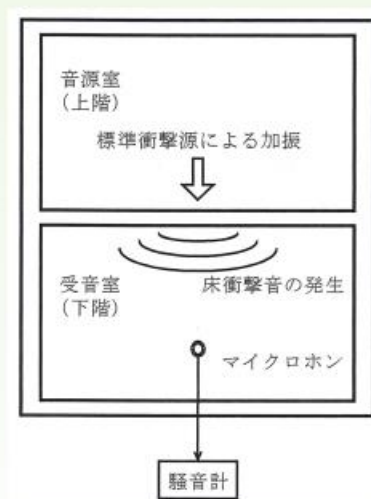
- ・ 固体伝播音
- ・ 空気伝播音
- ・ 廻り込み音
- ・ 吸音

■ その他生活音騒音と対策

- ・ 給排水設備騒音
- ・ 扉の開閉音

■ 床衝撃音試験方法と評価基準

- ・ 床衝撃音測定の概要
- ・ 衝撃源
- ・ 床衝撃音レベルに関する適用等級 (日本建築学会遮音性能基準)
- ・ CLT床版の重量床衝撃音性能に関する実験室実験の結果一覧表
- ・ 断面仕様別性能値 (抜粋)



床衝撃音測定の概要

(引用：林野庁「CLT建築物の遮音設計マニュアル」2018、特定非営利活動法人建築技術支援協会発行、図3-3)

- ・ バングマシン
- ・ タッピングマシン
- ・ ボール



音源室（上階、衝撃源設置状況）



受音室（直下階）

衝撃源

（スギCLT 床の音響試験）

床衝撃音レベルに関する適用等級

（日本建築学会遮音性能基準）

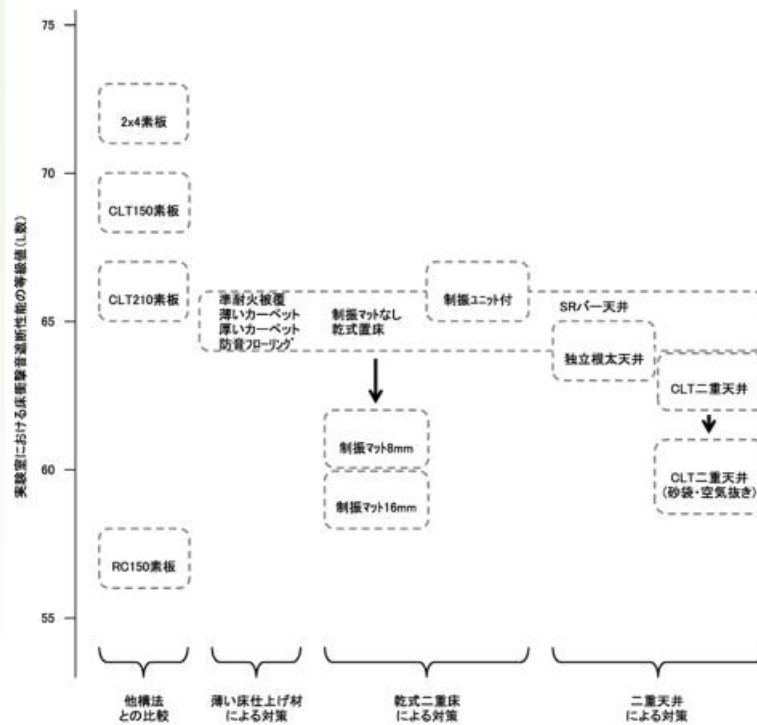
建築物	室用途	部位	衝撃源	適用等級			
				特級	1級	2級	3級
集合住宅	居室	隣戸間 界床	重量衝撃源	L-45	L-50	L-55	L-60、L-65 *
			軽量衝撃源	L-40	L-45	L-55	L-60
ホテル	客室	客室間 界床	重量衝撃源	L-45	L-50	L-55	L-60
			軽量衝撃源	L-40	L-45	L-50	L-55
学校	普通教室	教室間 界床	重量衝撃源	L-50	L-55	L-60	L-65
			軽量衝撃源	L-50	L-55	L-60	L-65

* 木造、軽量鉄骨造またはこれに類する構造の集合住宅に適用する。

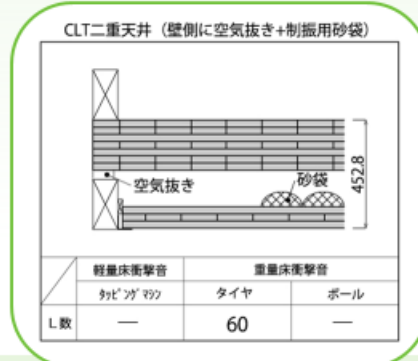
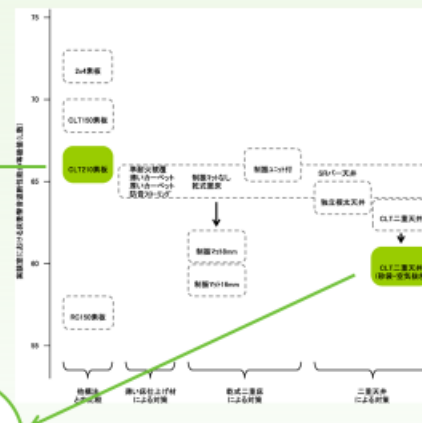
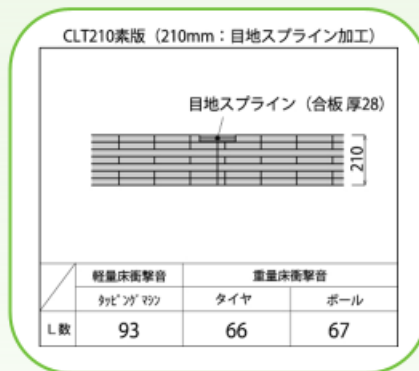
適用等級とは

適用等級	遮音性能の水準	性能水準の説明
特 級	遮音性能上とくにすぐれている	特別に高い性能が要求された場合の性能水準
1 級	遮音性能上すぐれている	建築学会が推奨する好ましい性能水準
2 級	遮音性能上標準的である	一般的な性能水準
3 級	遮音性能上やや劣る	やむを得ない場合に許容される性能水準

（引用：日本建築学会「建築物の遮音性能基準と設計指針[第二版]」）



CLT床版の重量床衝撃音性能に関する実験室実験の結果一覧



断面仕様別性能値 (抜粋)

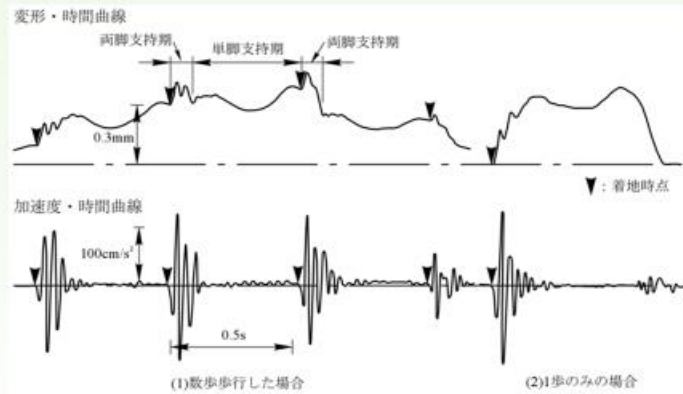
4.歩行振動

- ・居住環境下の振動
- ・何故、歩行振動か
- ・倍調波共振の危険性
- ・減衰の重要性
- ・構造設計との比較に観る床歩行振動設計の特徴

居住環境下の振動

- ①建築材料の軽量化
- ②長スパン構造の採用による床の剛性低下
- ③機器類の大型化、高機能化による加振力の増加
- ④道路、鉄道あるいはライブハウス、エアロビクススタジオなどの加振源と居住空間の近接
- ⑤居住者の価値観や生活リズムの多様化

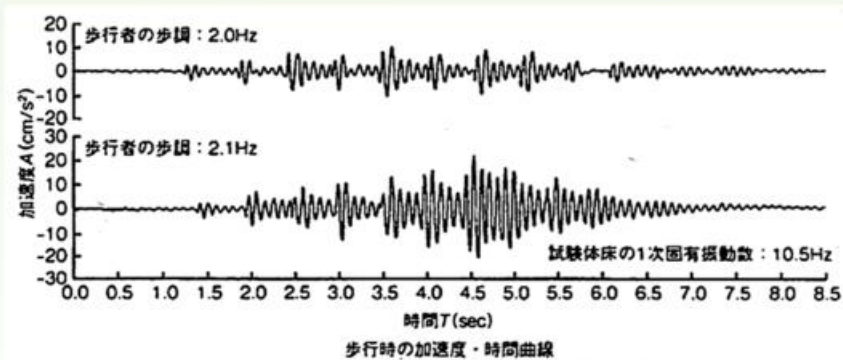
何故、歩行振動か



木造床で発生する歩行振動の例

(引用：「実務者のためのCLT建築物設計の手引き」図3-5-1)

倍調波共振の危険性



木造床で発生する歩行振動の例

(引用：「実務者のためのCLT建築物設計の手引き」図3-5-2)

減衰の重要性

構造設計との比較にみる床歩行振動設計の特徴

	構造設計	環境振動設計
目的	人命および財産の保護	居住性の確保
目標	1 水準	居住者の要求に応じて数水準
結果の検証	数年～数百年に一度	毎日
条件設定	安全側の条件	実状に則した条件
対象部位、部材	構造部材のみ	構造部材、非構造部材、仕上げ材
対象オーダー	荷重：tf 変形：mm	荷重：kgf 変形：μm

■ CLT床歩行振動のスパン表

目標とする「気になり具合評価尺度」を達成する梁方向最大スパン

使用する CLT床版 (樹種)	床用途	梁方向最大スパン (単位：m) (目標とする気になり具合評価尺度別)		
		④	⑤	⑥
5層7プライ (スギ)	住居	5.5	4.5	4.0
	事務所	6.0	5.0	4.5
7層7プライ (スギ)	住居	5.0	4.0	3.5
	事務所	5.5	4.5	4.0

VLT (25ms, 60dB) *1 (気になり具合評価尺度 *2別)							
	① 非常に 気になる	②	③ かなり 気になる	④	⑤ やや気になる	⑥	⑦ 全く気に ならない
住居	－	－	－	85dB	82dB	79dB	－
事務所	－	－	－	87dB	84dB	81dB	－

*1 振動評価値

*2 ①～⑦は心理学的尺度による範ちゅうより

※CLT床版幅2.0m、桁方向のCLT床版枚数5枚として解析

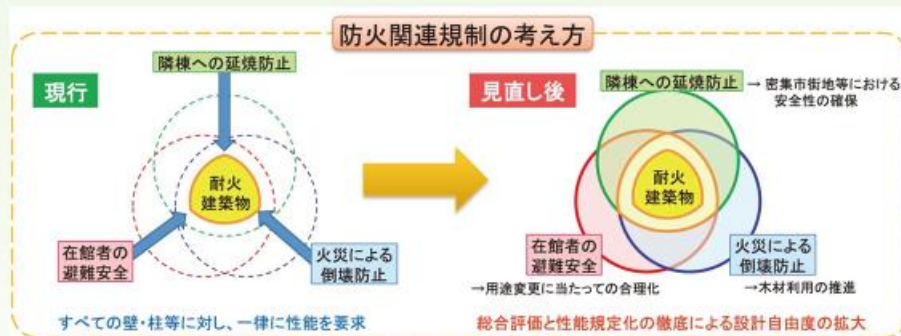
(引用：「実務者のためのCLT建築物設計の手引き」表3-5-7)

■ 意匠計画での対策

- ① 頻繁に歩行する部屋と静寂を要する部屋を近接させない
- ② 間仕切りを設け、床版の固有振動数を変える
- ③ スパン中央を通る歩行の動線、重複する長い動線を避ける
- ④ がたつく什器・備品を壁際に設置しない

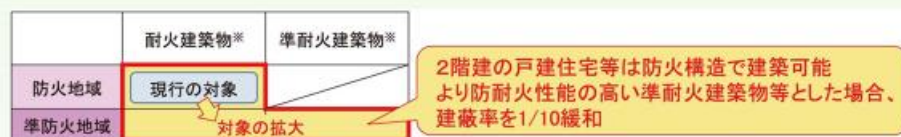
5.防耐火性能

■ 防火関連規制見直しの考え方



引用：国土交通省、平成30年改正建築基準法に関する説明会（第2弾）建築基準法の一部を改正する法律の施行（公布の日から1年以内施行）に伴う建築基準法施行令・施行規則・告示の改正等に向けた検討案について 資料
 参考資料：国土交通省住宅局建築指導課、「住宅と木材」2019年8月号、（公財）日本住宅・木材技術センター

■ 延焼防止性能の高い建築物に係る建蔽率の緩和

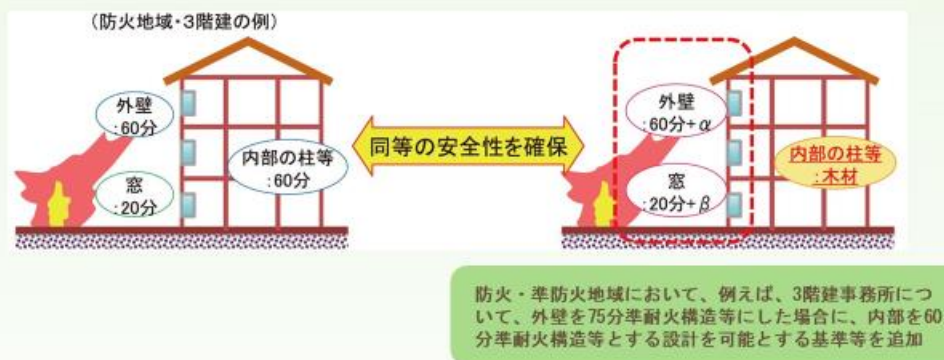


□ 対象（地域及び建築物）の拡大後の建蔽率1/10緩和の範囲

※同等の延焼防止性能を有する建築物を含む

引用：国土交通省、平成30年改正建築基準法に関する説明会（第2弾）建築基準法の一部を改正する法律の施行（公布の日から1年以内施行）に伴う建築基準法施行令・施行規則・告示の改正等に向けた検討案について 資料
 参考資料：国土交通省住宅局建築指導課、「住宅と木材」2019年8月号、（公財）日本住宅・木材技術センター

■ 延焼防止性能の高い建築物の基準整備



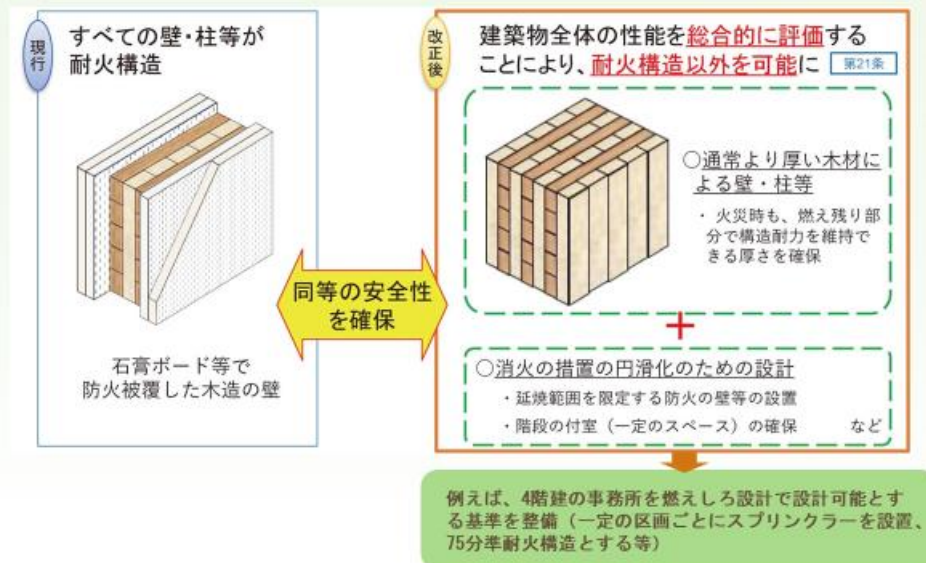
引用：国土交通省、平成30年改正建築基準法に関する説明会（第2弾）建築基準法の一部を改正する法律の施行（公布の日から1年以内施行）に伴う建築基準法施行令・施行規則・告示の改正等に向けた検討案について 資料
参考資料：国土交通省住宅局建築指導課、「住宅と木材」2019年8月号、（公財）日本住宅・木材技術センター

■ 戸建住宅等の転用円滑化に向けた規制合理化



引用：国土交通省、平成30年改正建築基準法に関する説明会（第2弾）建築基準法の一部を改正する法律の施行（公布の日から1年以内施行）に伴う建築基準法施行令・施行規則・告示の改正等に向けた検討案について 資料
参考資料：国土交通省住宅局建築指導課、「住宅と木材」2019年8月号、（公財）日本住宅・木材技術センター

■ 中層建築物に係る防火関連規制の合理化



引用：国土交通省、平成30年改正建築基準法に関する説明会（第28弾）建築基準法の一部を改正する法律の施行（公布の日から1年以内施行）に伴う建築基準法施行令・施行規則・告示の改正等に向けた検討案について 資料
参考資料：国土交通省住宅局建築指導課、「住宅と木材」2019年8月号、〈公財〉日本住宅・木材技術センター

■ 原則

- ・ 地震と火災は同時に発生しない。従って水平力だけ負担する壁は耐火の規定から外れる。
- ・ 外部からの火災で軒が燃え落ちて壁と屋根が接触していれば、小屋裏に火災は延焼しない。
- ・ 防火構造は延焼防止対策（屋外火災）であるが告示仕様や個別大臣認定のほとんどが室内側に石膏ボードを張る仕様になっている。ただしCLT協会で取得した大臣認定では石膏ボードを不要としCLT現しが可能である。

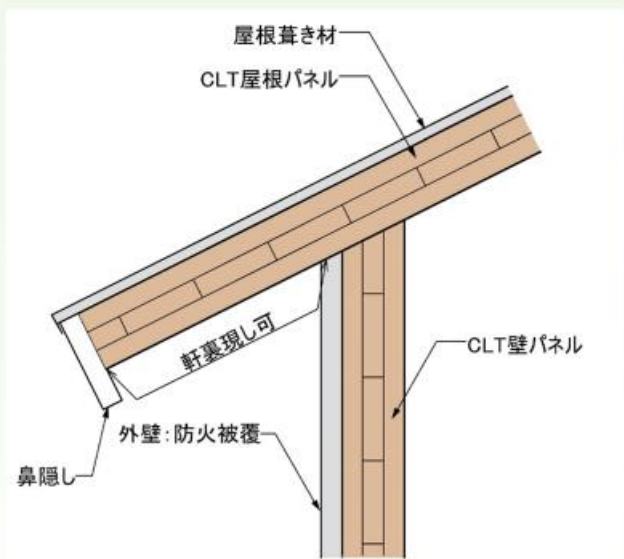


水平力だけ負担する壁
兵庫県林業会館（写真提供：㈱竹中工務店）



水平力だけ負担する壁

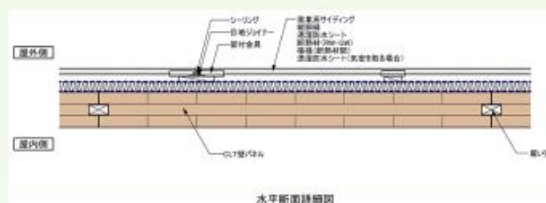
高知県自治会館 高知縣市町村総合事務組合（6階会議室）：製材（スギ、ヒノキ）のブレース壁は水平力のみを負担している。耐力壁にはCLT壁や合板壁を使用。



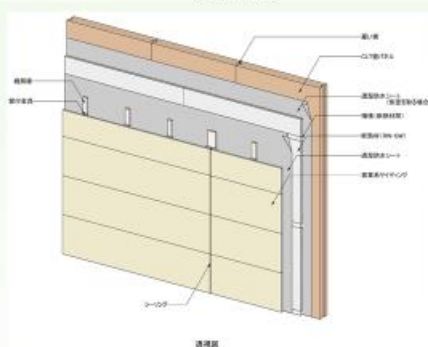
- ・ 外部からの火災で軒が燃え落ちて壁と屋根が接触していれば 小屋裏に火炎は延焼しない。

1時間準耐火構造 軒裏の仕様例（垂直断面図）

（引用：「実務者のためのCLT建築物設計の手引き」図4-1-49）



- ・ CLT協会で取得した大臣認定では石膏ボードを不要としCLT現しが可能である。



防火構造の大臣認定で屋内側を現し仕上げ （窯業系サイディングの例（外装に木材を張る仕様もあり））

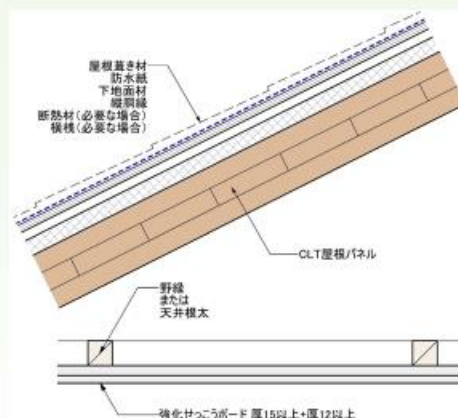
（引用：「実務者のためのCLT建築物設計の手引き」図4-2-1）

■ 耐火構造（1時間）の仕様 例

- ・ 屋根 (30分耐火構造)
- ・ 床 (1時間耐火構造)
- ・ 外壁 (1時間耐火構造)
- ・ 間仕切壁 (1時間耐火構造)
- ・ 階段 (30分耐火構造)

屋外側 葺き材・仕上げ材	屋内側 被覆材
■ 屋根葺き材	■ 厚さ 15mm以上の強化せっこうボードの上 厚さ 12mm以上の強化せっこうボード ※

※ 重ねる順番は逆も可

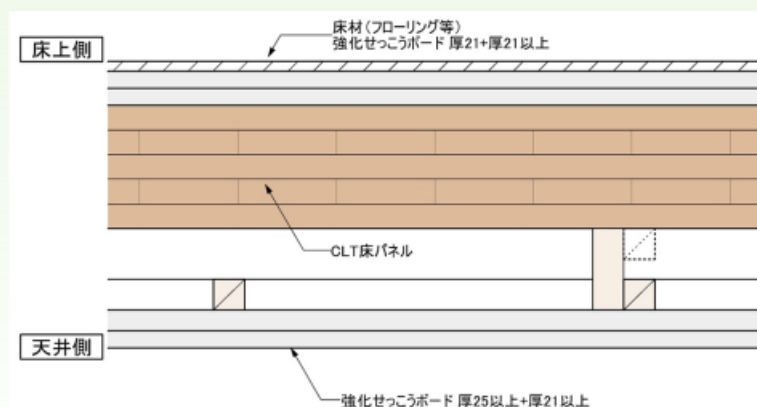


屋根（30分耐火構造）仕様例（垂直断面図）

（引用：「実務者のためのCLT建築物設計の手引き」図4-1-60）

床上 被覆材	床下 被覆材
■ 厚さ 21mm以上の強化せつこうボードの上に 厚さ 21mm以上の強化せつこうボード	■ 厚さ 25mm以上の強化せつこうボードの上に 厚さ 21mm以上の強化せつこうボード ※

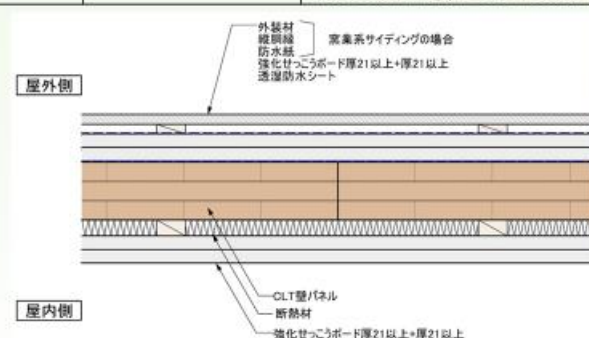
※ 重ねる順番は逆も可



床（1時間耐火構造）仕様例（垂直断面図）

（引用：「実務者のためのCLT建築物設計の手引き」図4-1-58）

屋外側 被覆材	外装材 [いずれかを選択]	屋内側 被覆材
■ 厚さ21mm以上の強化せつこうボードの上に 厚さ 21mm以上の強化せつこうボード	☐ 金属板 ☐ 軽量気泡コンクリート ☐ 窯業系サイディング ☐ モルタル ☐ しっくい	☐ 厚さ 21mm以上の強化せつこうボードの上に 厚さ 21mm以上の強化せつこうボード ☐ 厚さ 21mm以上の強化せつこうボードの上に 厚さ 15mm以上の強化せつこうボード、その上に 厚さ 8mm以上のけい酸カルシウム板 ☐ 厚さ 15mm以上の強化せつこうボードの上に 厚さ 50mm以上の軽量気泡コンクリート

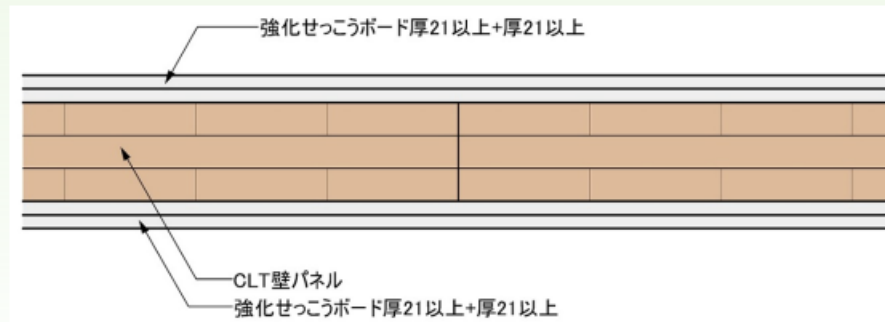


外壁（1時間耐火構造）仕様例（水平断面図）

（引用：「実務者のためのCLT建築物設計の手引き」図4-1-55）

両面の被覆材 [いずれかを選択]

- ☐ 厚さ21mm以上の強化せっこうボードの上に、厚さ21mm以上の強化せっこうボード
- ☐ 厚さ21mm以上の強化せっこうボードの上に、厚さ15mm以上の強化せっこうボード、その上に厚さ8mm以上のけい酸カルシウム板
- ☐ 厚さ15mm以上の強化せっこうボードの上に、厚さ50mm以上の軽量気泡コンクリート



間仕切壁（1時間耐火構造）仕様例（水平断面図）

（引用：「実務者のためのCLT建築物設計の手引き」図4-1-54）

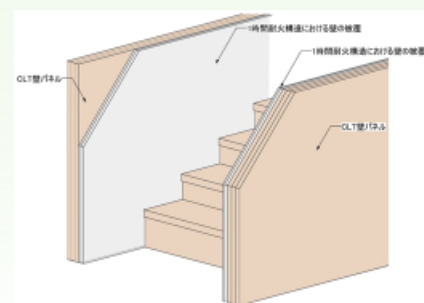
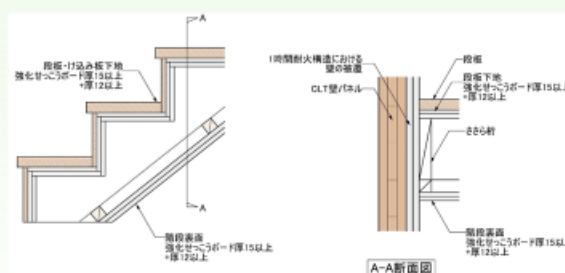
段板 被覆材

- 厚さ 15mm以上の強化せっこうボードの上に厚さ 12mm以上の強化せっこうボード ※

裏面 被覆材

- 厚さ 15mm以上の強化せっこうボードの上に厚さ 12mm以上の強化せっこうボード ※

※ 重ねる順番は逆も可



階段（30分耐火構造）仕様例

（引用：「実務者のためのCLT建築物設計の手引き」図4-1-64）

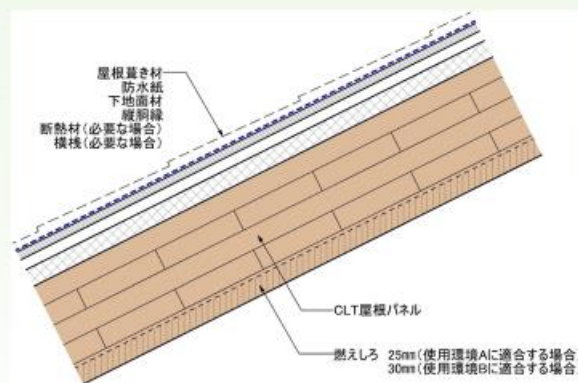
■ 準耐火構造（1時間）の仕様 例

被覆型と燃えしろ設計

部位

- ・ 屋根
- ・ 床
- ・ 外壁
- ・ 間仕切壁
- ・ 階段
- ・ 軒先

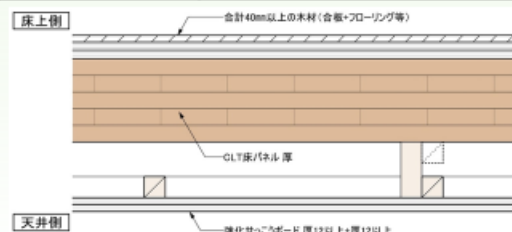
燃えしろ設計	
屋外側葺き材・仕上げ材	屋内側被覆材 [いずれかを選択]
■ 屋根葺き材	☐ 燃えしろ25mm (使用環境Aに適合する場合) ☐ 燃えしろ30mm (使用環境Bに適合する場合)



屋根（30分準耐火構造）仕様例（垂直断面図）

（引用：「実務者のためのCLT建築物設計の手引き」図4-1-44）

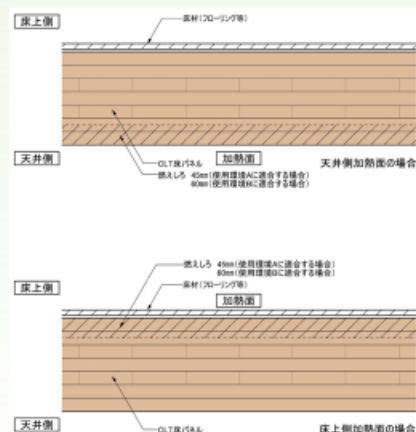
被覆型	
床上被覆材 [いずれかを選択]	床下被覆材 [いずれかを選択]
☐ 厚さ 40mm以上の木材 ☐ 厚さ 12mm以上の合板等の上に厚さ 12mm以上のせっこうボード	☐ 厚さ 12mm以上のせっこうボードの上に厚さ 12mm以上のせっこうボードをはり、その上部に厚さ 50mm以上のRW（かさ比重0.024以上）またはGW（かさ比重0.024以上） ☐ 厚さ 12mm以上の強化せっこうボードの上に厚さ 12mm以上の強化せっこうボード ☐ 厚さ 15mm以上の強化せっこうボードをはり、その上部に厚さ 50mm以上のRW（かさ比重0.024以上）またはGW（かさ比重0.024以上）



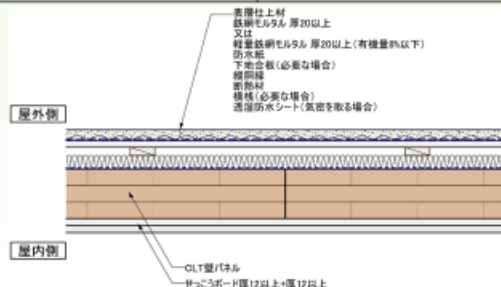
床（1時間準耐火構造）仕様例（垂直断面図）

（引用：「実務者のためのCLT建築物設計の手引き」図4-1-30、36）

燃えしろ設計
燃えしろ側 [いずれかを選択]
☐ 燃えしろ45mm（使用環境Aに適合する場合） ☐ 燃えしろ60mm（使用環境Bに適合する場合）



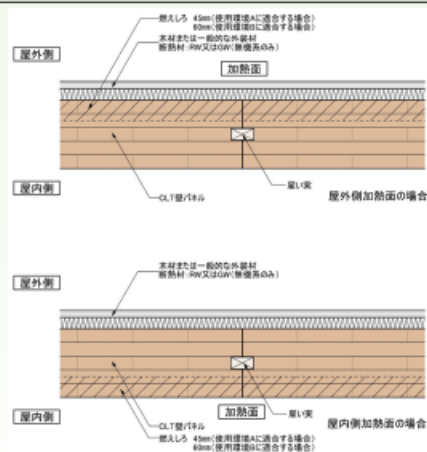
被覆型	
屋外側被覆材 [いずれかを選択]	屋内側被覆材 [いずれかを選択]
☐ 厚さ 20mm以上の鉄網モルタル塗り ☐ 厚さ 20mm以上の鉄網軽量モルタル（有機量8%以下） ☐ 厚さ 18mm以上の硬質木片セメント板 ☐ 厚さ 35mm以上の軽量気泡コンクリート	☐ 厚さ 12mm以上のせっこうボードの上に厚さ 12mm以上のせっこうボード ☐ 厚さ 12mm以上の強化せっこうボードの上に厚さ 9mm以上のせっこうボード



外壁（1時間準耐火構造）（耐力壁）仕様例（水平断面図）

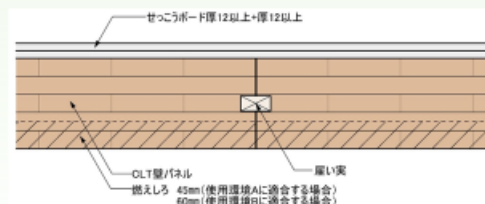
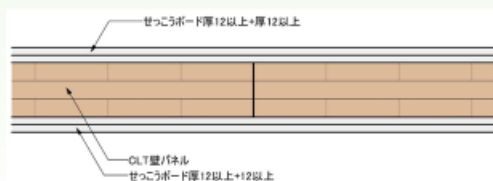
（引用：「実務者のためのCLT建築物設計の手引き」図4-1-16、20）

燃えしろ設計
燃えしろ側 [いずれかを選択]
☐ 燃えしろ45mm（使用環境Aに適合する場合） ☐ 燃えしろ60mm（使用環境Bに適合する場合）



被覆型
■ 厚さ 12mm以上のせっこうボードの上に厚さ12mm以上のせっこうボード

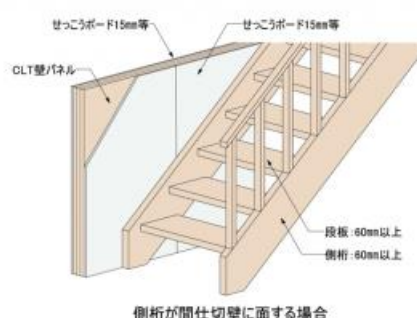
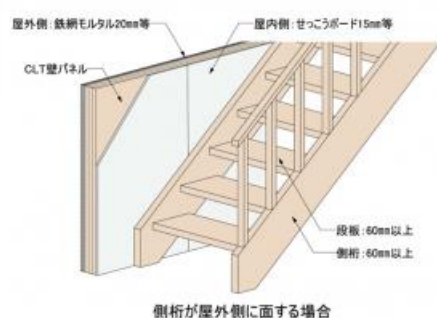
燃えしろ設計	被覆側
燃えしろ側 [いずれかを選択]	
□ 燃えしろ45mm (使用環境Aに適合する場合)	■ 厚さ12mm以上のせっこうボードの上に厚さ12mm以上のせっこうボード
□ 燃えしろ60mm (使用環境Bに適合する場合)	



間仕切壁（1時間準耐火構造）（耐力壁）仕様例（水平断面図）

（引用：「実務者のためのCLT建築物設計の手引き」図4-1-8、9）

木材厚板のみで構成する場合 [いずれかを選択]
□ 段板：厚さ 60mm以上の木材
段板を支える桁：厚さ 60mm以上の木材
□ 厚さ 60mm未満の木材を使用する場合は防火被覆する（平成12建告第1358号第6による）



階段（30分準耐火構造）仕様例

（引用：「実務者のためのCLT建築物設計の手引き」図4-1-46）

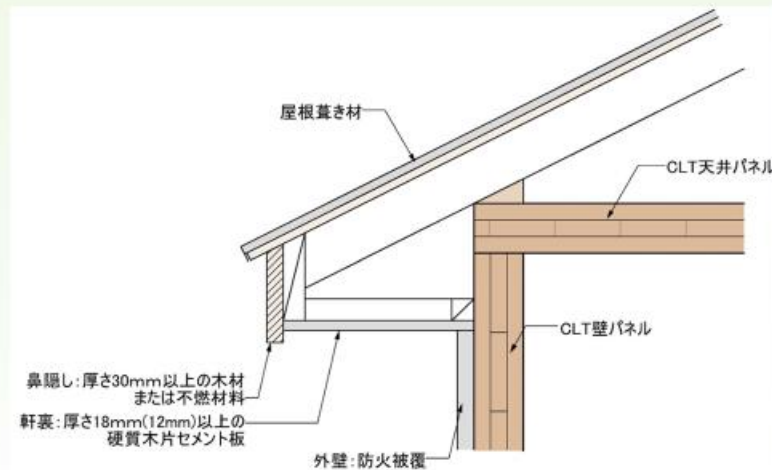


※屋根屋内側と外壁屋内側被覆は省略

軒先（1時間準耐火構造）仕様例

（引用：「実務者のためのCLT建築物設計の手引き」図4-1-49、50、51）

45分準耐火構造	1時間準耐火構造
■ 厚さ 12mm以上の硬質木片セメント板	■ 厚さ 18mm以上の硬質木片セメント板



軒裏（45分・1時間準耐火構造）仕様例

（引用：「実務者のためのCLT建築物設計の手引き」図4-1-52）

6.施工計画

CLT設計者向け実務講習会

CLT建築物の性能 76



CLT設計者向け実務講習会

CLT建築物の性能 77

■ 建て方のビデオ

ポイント

- ①工場によって製造可能な仕様が異なるので計画段階で検討を
- ②パネルサイズの決定は輸送経路により決まる
- ③モジュールは1 mが望ましい
- ④ダブル配筋が望ましい（アンカーボルトとの干渉を避けるため）
- ⑤現し壁の電気配線は非耐力壁で計画する
- ⑥CLTパネルの歩留まりを考えてサイズを決めるとコストダウンにつながる

CLT建築物の性能

講習は以上です