

CLT パネル工法  
中高層・大規模建築物

# 施工 ポケットブック



Construction Pocket Book

# はじめに

本ポケットブックは、一般社団法人日本CLT協会（以下、CLT協会）にて現場施工用に編纂しました。

施工全体の要点は「CLTパネル工法中高層・大規模建築物施工ハンドブック（CLT協会出版）」をご覧ください。また、低層建築物は、「CLTパネル工法低層建築物施工マニュアル（CLT協会出版）」、防耐火、耐久性等の性能は「実務者のためのCLT建築物設計の手引き（CLT協会出版）」をご覧ください。

本書は、設計者、工事監理者、工事監理技術者、実際に施工に関する職長（専門業者）等が、各建築物の状況に合わせ、自らの責任において修正、追記等を行い、ご使用してください。

一般社団法人 日本CLT協会  
開発技術部  
中高層・大規模建築物施工合理化WG

# 目次

## はじめに

### 第1章 材料

- |                           |    |
|---------------------------|----|
| 1-1 部材 .....              | 1  |
| 1-2 加工精度・クリアランス・仕上げ ..... | 6  |
| 1-3 提出書類 .....            | 10 |

### 第2章 基礎工事

- |                       |    |
|-----------------------|----|
| 2-1 コンクリート・配筋工事 ..... | 11 |
|-----------------------|----|

### 第3章 建方

- |                   |    |
|-------------------|----|
| 3-1 建方計画 .....    | 15 |
| 3-2 工具類 .....     | 19 |
| 3-3 現場加工・組立 ..... | 20 |
| 3-4 建方 .....      | 21 |
| 3-5 建入れ精度 .....   | 25 |
| 3-6 自主検査 .....    | 26 |

### 巻末資料

- |                       |    |
|-----------------------|----|
| 1. 労働安全衛生法 関係法令 ..... | 27 |
| 2. クロスマーク資料 .....     | 28 |
| 3. CLT 製造企業一覧 .....   | 30 |
| 4. ビス資料 .....         | 32 |

# 第1章 材料

## 1-1 部材

### (1) CLTパネル

日本農林規格でのCLTパネルの構成は、図 1-1-1 に示すとおり6種類がある。材料は、JAS規格品もしくは大臣認定品の直交集成板を使用する。

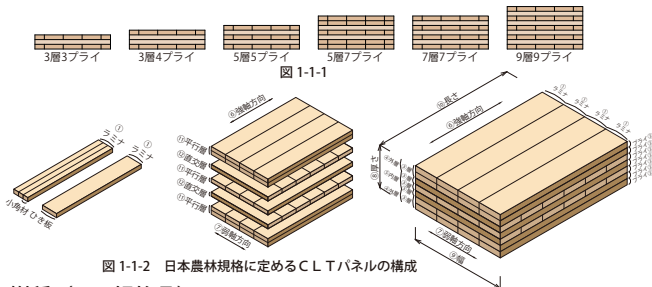


図 1-1-2 日本農林規格に定めるCLTパネルの構成

### ■ 樹種 (JAS規格品)

強度等級、原材料の調達方法、納期など、工期に影響がない製造が可能か、事前に検討する。また、産地指定や森林認証 (FSC、PEFC、SGEC等) が必要となる場合は、供給者を調査し事前に打合せが必要である。樹種による強度等級の違いは表 1-1-1 の通り。

表 1-1-1 樹種による強度等級

構成	異等級			同一等級		
	Mx60	Mx90	Mx120	S60	S90	S120
スギ	●	△	×	●	△	×
ヒノキ	×	●	△	×	●	△
カラマツ	×	●	△	×	●	△
トドマツ	●	△	×	●	△	×

●: 普及品 △: 製作に関しては工場に確認

※異樹種混合については工場に確認

### ■ 国内 CLT 製造企業一覧 (日本 CLT 協会会員 JAS 認証工場)

日本 CLT 協会 (2024年5月15日)

認定取得者	URL	連絡先
協同組合 オホーツクウッドピア	<a href="https://okhotsk-woodpia.or.jp/">https://okhotsk-woodpia.or.jp/</a>	0157-67-2323
ティンバラム株式会社	<a href="https://timberam.co.jp/">https://timberam.co.jp/</a>	018-646-1100
西北プライウッド株式会社	<a href="https://www.seihoku.gr.jp">https://www.seihoku.gr.jp</a>	0225-22-6513
株式会社中東	<a href="https://www.chuto.jp">https://www.chuto.jp</a>	0761-58-0100
株式会社鳥取 CLT (旧レングス)	<a href="https://tottori-clt.co.jp">https://tottori-clt.co.jp</a>	0859-39-6888
銘建工業株式会社	<a href="https://www.meikenkogyo.com">https://www.meikenkogyo.com</a>	0867-44-4880
株式会社サイプレス・スナダヤ	<a href="https://www.sunadaya.co.jp">https://www.sunadaya.co.jp</a>	0898-72-2421
山佐木材株式会社	<a href="https://woodist.jimdo.com">https://woodist.jimdo.com</a>	0994-31-4141
MEC-Industry 株式会社	<a href="https://www.mec-industry.com">https://www.mec-industry.com</a>	0995-55-1586

詳細は、巻末の資料をご覧ください。最新情報はCLT協会のHPをご確認下さい

# 第1章 材料



## POINT! | 強度等級など

### ■ Mx (Mix) 異等級

構成する層同士のラミナの強度等級が厚さ方向の中心軸に対して対称

### ■ S (Same) 同一等級

構成する層同士のラミナの強度等級が同一

※60・90・120は、曲げヤング係数を示す。

※ラミナにM60Aを用いた3層3プライの同一等級構成の表記は、S60-3-3となる。

※異等級構成では、A種構成であってMSR区分によるラミナのみを用いる場合に限り、異なる樹種群による構成のCLTパネルを製造することができる。

### ■ A種構成

曲げヤング係数の上限値を定めないラミナ又は目視により区分されたラミナを用いたものをいう。



## POINT! | 美観例

美観等（現し仕上など）を目的として、規定の構成の外側に層を付加することができる。（図1-1-3参照）

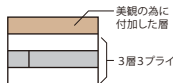


図1-1-3 3層3プライ美観例



## POINT! | 9層9プライの強軸基準強度

床パネル、屋根パネルなどの長期荷重を負担するCLTパネルは、国交告第1024号で定められた積層方向の強軸及び弱軸の基準強度から算定される長期許容応力度に対して設計される。9層9プライは、積層方向の弱軸の基準強度は告示で定めているが、強軸の基準強度を定めていないため、床パネル、屋根パネルには一般的に採用されていない。



## POINT! | 森林認証プログラム

- FSC（森林管理協議会）—— 1993年に自然保護団体を中心にドイツで創設
- PEFC（PEFC評議会）—— 1999年に欧州で発足
- SGEC（緑の循環認証会議）—— 2003年に日本で創設

# 第1章 材料

## (2) 金物

基礎とパネルの接合及びパネル相互の接合部は、接合金物を使用する。規格金物は、(財)日本住宅・木材技術センターが定めるCLTパネル工法用金物規格に適合する $\chi$ マーク表示金物がある。中高層建物では $\chi$ マーク表示金物の使用は性能上採用されていないことがあり、物件によっては特注金物となるため、設計図書・施工図にて金物仕様・品質を確認のこと。

### <金物発注する際の注意点>

- ① 金物の形状・寸法及びその許容差は、設計図書の記載通りとする。
- ② 材質は、設計図書に規定されているものを使用する。
- ③ 表面処理は、設計図書に規定されている処理と同等以上の処理を行う。
- ④ 製作金物納入時には、使用した材料の材料証明書（ミルシート等）及び表面処理の性能証明書を添付するように指示をする。
- ⑤ 溶接箇所は、隅肉溶接では脚長等、突合溶接では開先深さ等の性能基準を満たしていることを確認する。突合溶接では超音波検査の実施の有無など、品質管理方法は設計図書に準じる。
- ⑥ 発注先の候補として $\chi$ マーク表示金物の認定工場一覧を、表 1-1-3、表 1-1-4 に示す。各地には特注品を製作できる鉄工所もある。  
( $\chi$ マーク表示金物と同等の使用環境 2 以上が推奨)

### <金物の受入時の確認項目>

- ① 金物の種類：発注書・納品書と相違がないことを確認する。
- ② 金物の数量：発注書・納品書と相違がないことを確認する。
- ③ 金物の寸法：図面の許容値を満たしていることを確認する。
- ④ 金物の外観：使用上有害なひび・割れ・きず・欠損部・曲がり・ねじれ・偏心・不めつき・さびその他の欠陥がないことを確認する。
- ⑤ 材料証明及び表面処理の性能証明が添付されているか確認する。
- ⑥ 合格の判定となっている製品検査書が添付されているか確認する。

# 第1章 材料

耐久性上は、金物のメッキ処理については表 1-1-2 となっている。設計図書には金物のメッキ処理等の仕様が記載されているが、確認が必要になった際には、工事監理者へ確認をとること。

表 1-1-2 金物に対する使用環境と表面処理等級

使用環境 1	使用環境 2	使用環境 3
室内のような乾燥した環境での使用	直接雨に暴露されない屋外環境又は多湿な屋内環境での使用	直接雨に曝される屋外環境での使用
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ JIS H 8610 (電気亜鉛めっき) Ep-Fe/Zn5/CM2</li> <li>■ その他同等以上の処理</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ JIS G 3302 (溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯) Z27NC</li> <li>■ その他同等以上の処理</li> <li>■ JIS H 8610 (電気亜鉛めっき) Ep-Fe/Zn20/CM1</li> <li>■ その他同等以上の処理</li> <li>■ JIS H 8610 (電気亜鉛めっき) Ep-Fe/Zn8/CM2</li> <li>■ その他同等以上の処理</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ JIS H 8641 (溶融亜鉛めっき) HDZT49 (旧 HDZ35)</li> <li>■ JIS G 3302 (溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯) Z35NC</li> <li>■ JIS H 8610 (電気亜鉛めっき) Ep-Fe/Zn25/CM2</li> <li>■ その他同等以上の処理</li> </ul> Xマークの表面処理は使用環境2

※使用環境の区分は国土交通省大臣官房官庁営繕部が定める「公共建築木造工事標準仕様書」による

【注1】使用環境2で板厚 3.2 mm を超える溶融亜鉛めっき鋼板を使用する場合及び使用環境3で板厚 1.6 mm を超える溶融亜鉛めっき鋼板を使用する場合は、端面及び加工面（切欠き・穴加工等）にタッチアップ等の防錆補修処理を行うこと。

【注2】海塩粒子濃度の高い海岸、凍結防止剤の散布される地域等の過酷な腐食環境下においては、その環境に合った表面処理の仕様を考慮すること。

【注3】「その他同等以上の処理」については、第三者機関の評価（住木センター「性能認定」等）による。

表 1-1-3 Xマーク表示金物の認定工場一覧（2020年10月現在）

認定取得者	URL	連絡先
ヤブモト工業株式会社	www.yabumoto.info	(06) 6723-0871
山菱工業株式会社	www.yamabishikogyo.co.jp	(06) 6779-7715
株式会社タナカ	www.tanakanet.jp	(029) 862-1223
タカヤマ金属工業株式会社	www.takayama-kk.co.jp	(06) 6757-9259
コンドーテック株式会社	www.kondotec.co.jp	(06) 6582-9581
株式会社タツミ	www.tatsumi-web.com	(0258) 66-5515
株式会社徳永	www.e-tokunaga.com	(0282) 54-1133

表 1-1-4 Xマーク表示金物用四角穴付きタッピンねじの認定工場一覧（2020年10月現在）

認定取得者	URL	連絡先
株式会社カナイ	www.kana-e.co.jp	(048) 924-1131
株式会社天野製作所	www.amanofastener.com	(047) 492-0224
株式会社ミヤガワ	www.miyagawa21.co.jp	(072) 976-0231
株式会社ライブ・ファブレス	www.livefabless.co.jp	(06) 6943-6606
ケーエム精工株式会社	www.kmseiko.co.jp	(072) 965-6781

# 第1章 材料

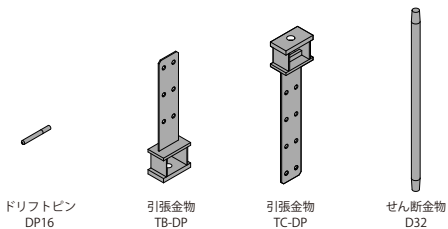


図 1-1-4 Xマーク金物例

## (3) ボルト

CLTパネル工法で引張接合として用いられる両ねじボルトおよび両ねじアンカーボルトは、設計図書の構造特記仕様書に指定されたものを確認する。

表面処理は、溶融亜鉛めっき（JIS H 8641、HDZT49（旧 HDZ35））又は電気亜鉛めっき Ep-Fe/Zn8/CM2（JIS H 8610：1999）同等以上か設計図書を確認する。

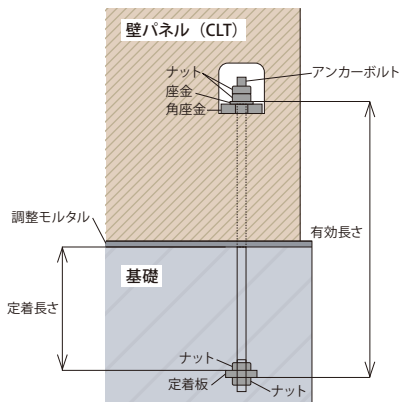


図 1-1-5 両ねじアンカーボルトの使用例



# 第1章 材料

## 1-2 加工精度・クリアランス・仕上げ

製品許容差は、設計図書または製作要領書・加工要領に記載の通りとする。  
許容差の基準例は以下に示す。

### (1) CLTの受入検査

#### 1) 受入検査の方法および判定基準

CLTパネルの受け入れ検査及び判定基準は、構造特記仕様書等設計図書、品質管理計画書、施工計画書を基に行う、以下に受け入れ検査内容の例を示す。

※受け入れ検査内容例

特殊な形状や特に注意するCLTパネルについては、専用の架台などに仮置きして検査を行う。

検査はCLTパネル受け入れ担当者が行い、以下の項目について目視により全数行う。

- ① 工事名
- ② CLTパネル記号
- ③ 製品出荷日
- ④ 製造・加工工場の検査済みの表示と検査書類
- ⑤ CLTパネルの各部の寸法確認
- ⑥ CLTパネルの破損、変形などの状況
- ⑦ 工場先付金物などの状況

※受け入れ検査の方法・検査数及び判定基準は 構造特記仕様書、品質管理計画書等によるが、表示無き場合は下記の表を推奨する。

表 1-2-1 受入検査の方法および判定基準 (推奨)

項目		検査方法	回数	判定基準	
寸法 (施工図承認済み寸法)	幅・長さ	鋼製巻尺 (JIS1級) による実測	全数	±2.0 mm以内	
	厚さ	75 mm超	同上	全数	表示寸法の ±2.0% 以内 (JAS 基準)
		75 mm以下	同上	全数	表示寸法の ±1.5% 以内 (JAS 基準)
破損		目視	全数	有害な破損のないこと	
変形		目視	全数	有害な変形のないこと	
先付金物等の取付状況		目視	全数	先付金物等の取付状態 及び位置に異常がないこと	

# 第1章 材料

検査で不合格となったCLTパネルの内、現場で再加工修正が可能なものは、監督員と協議し必要な処置を行った上再検査を実施する。受け入れ不可と判定されたCLTパネルは不合格品として明確に識別出来るようにして所定の場所に保管し、その上で処分方法を決定する。

運搬時にCLTパネルに不具合が生じた場合は、速やかにその原因を明らかにして対策を講じる。

また、納入場所の環境や時間の経過により、CLTパネルに収縮膨潤等が生じる可能性があるため、その影響について配慮する必要がある。

## 2) 孔径の精度

※CLTのボルト類の公称軸径  $d$  に対する標準孔径は 構造特記仕様書、品質管理計画書等によるが、表示無き場合は下記の表を推奨する。

表 1-2-2 ボルト類の加工径 (推奨)

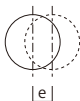
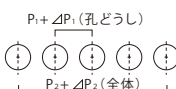
接合部		公称径に対する孔あけ径
普通ボルト孔径	M16 未満	$d+1.0$ mm
	M16 以上	$d+2.0$ mm
ラグスクリュー 先孔径	M16 未満	$d \times 0.5 \sim 0.6$ mm
	M16 以上	$d \pm 0$ mm (胴部孔：孔深さの40%) $d \times 0.6 \sim 0.7$ mm (ネジ部先孔：孔深さの60%) 但し、ボルト長さが150mm 以下の場合 ネジ部先孔のみ
引きボルト孔径		$d+5 \sim 10$ mm
ドリフトピン孔径		$d \pm 0$ mm

# 第1章 材料

## 3) 孔あけ位置の精度

※CLTのボルト孔あけ加工精度は 構造特記仕様書、品質管理計画書等によるが、表示無き場合は下記の表を推奨する。

表 1-2-3 木材の孔あけ位置の精度 (推奨)

名称	図	管理許容差
孔の芯ずれ 普通ボルト、ドリフトピン、 ラグスクリュー		$e \leq 1.5 \text{ mm}$
間隔のずれ 普通ボルト、ドリフトピン、 ラグスクリュー		$-1 \text{ mm} \leq P_1 \leq +1 \text{ mm}$ $-2 \text{ mm} \leq P_2 \leq +2 \text{ mm}$

## (2) 金物の孔あけ加工寸法

### 1) 接合金物類の標準孔径

※接合金物類の孔径のルールに関しては製作要領書等によるが、特記がない場合は下記の表を推奨する。

表 1-2-4 金物の孔あけ精度 (1) (推奨)

接合金具の種類	公称軸径に対する孔径
ボルト、ラグスクリュー ドリフトピン	$d+1.0 \text{ mm}$ (M16 未満) $d+1.5 \text{ mm}$ (M16 以上)
アンカーボルト	$d+5.0 \text{ mm}$

### 2) 接合金物類の孔あけ加工精度

接合金物類の孔あけ加工の精度基準 (許容差) は下記の表による。

表 1-2-5 金物の孔あけ精度 (2) (推奨)

孔径公差	$\pm 0.2 \text{ mm}$ 以内
孔の芯ずれ	$\pm 1.0 \text{ mm}$ 以内
孔間隔ずれ	$\pm 1.0 \text{ mm}$ 以内

# 第 1 章 材料

## 3) 規格品

λマーク表示金物の孔あけ加工精度（寸法許容差）については、λマーク表示金物の規格図を参照のこと。表面処理は表 1-1-2 の使用環境2の区分を満足したものであること。

## (3) CLTの仕上げ

### 1) 塗装（養生塗装）

運搬や現場作業中での足跡・手垢・雨等の汚れの付着防止が必要な場合には、見え掛り部分に養生塗装を行う。仕上げ塗料との関係もあるため、事前に元請けと打合せし養生塗料を決定する。

# 第1章 材料

## 1-3 提出書類

躯体施工業者は、CLTパネルおよび金物の施工現場納品時に以下の書類を工事管理者へ提出し、検査を受ける。

また、産地指定や森林認証等の証明書が指定されている場合は納品書と合わせて提出する。

### 〈CLTパネル〉

- ・ JAS 工場認証書
- ・ 出荷証明書
- ・ 製品検査記録

### 〈金物〉

- ・ 鋼材検査証明書（ミルシート）
- ・ 出荷証明書
- ・ 製品検査記録

## 第2章 基礎工事

### 2-1 コンクリート・配筋工事

コンクリート・配筋工事のフロー及び作業手順等を示す。  
標準作業フロー図を図 2-1-1 に示す。



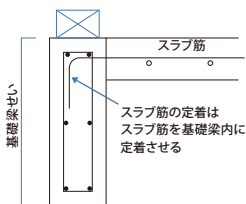
図 2-1-1 基礎工事 標準作業フロー

## 第2章 基礎工事

### アンカーボルト設置

CLTパネル工法は、基礎の精度によって、その後の建て方がスムーズにいくかどうか決まるため、アンカーボルトの設置は大変重要。アンカーボルトの位置精度を高めるためにアンカーフレームを用いることを推奨する。設置手順の詳細は、以下のとおり。

#### 1. 作図・製作



基礎配筋とアンカープレート、アンカーボルトの干渉確認

##### 《作図》

製作図は、設計図書、現場躯体図を基に設置できる形状、基礎配筋を考慮して作図する。

製作図は承認を得る。

##### POINT

《作図の承認の上で、以下の必要項目を確認する》

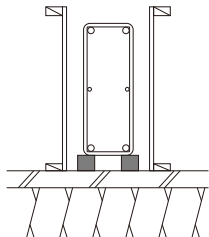
1. アンカーボルトの本数、定着長さ
2. 基礎配筋とアンカープレート、アンカーボルトの干渉確認
3. アンカープレートの固定方法
4. アンカーボルトの固定方法

##### 《製作》

承認された図面を基に製作する。

アンカーボルトの材質・定着長さは設計図書に従う。

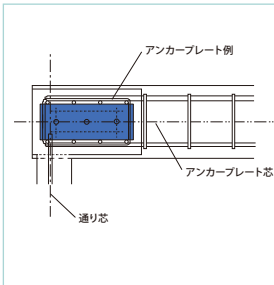
#### 2. 基礎配筋・型枠設置



捨てコンクリート打設後、基礎配筋及び型枠組を行う。

## 第2章 基礎工事

### 3. 墨出し・アンカープレート設置



通り芯からアンカープレート芯の墨出しを行う。

水系を使用する等、型枠上の墨出し位置に合わせ、アンカープレートを設置する。

アンカープレートは基礎型枠に固定し、水平に設置する。

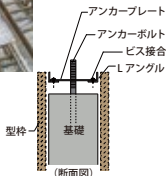
#### POINT

アンカープレートの水平度がコンクリート天端のアンカーボルト精度に影響を及ぼすので、水平器等を用いて設置精度を確保する。

### 4-1. アンカーボルト設置・レベル確認



写真提供：  
ライフデザイン・カバヤ株式会社



例えば、上記のようなアンカープレートを配してアンカーボルトの位置それぞれの間隔、水平、角度がずれないように固定する。

アンカープレートが水平に据え付けられていることを確認し、設計図書通りにアンカーボルトを設置する。

基礎天端レベルよりアンカーボルトの寸出法を確認し、アンカーボルト頂部のレベルを確認する。

テンプレートと型枠はビス留めとすることが多い。

### 4-2. アンカーボルト位置調整・固定

(アンカーボルト固定治具例)



写真提供：タカヤマ金属工業株式会社



(鉄筋用クリップ例)



筋口ック  
例えば、これをアンカーボルトのサポート治具として使用する。  
写真提供：コンドテック株式会社

アンカーボルト頂部のレベルが図面通りであることを確認したのちに、アンカーボルトを固定する。

固定する部分にアンカーボルトのねじ部がある場合はナットを使用して固定し、ねじ部がない場合は鉄筋用クリップ（筋ロック等）サポート治具などを用いて固定する。

#### POINT

コンクリート打設時のねじ部保護のため、テープ等で養生する。



## 第2章 基礎工事

### 5. 基礎コンクリート打設



#### POINT

基礎コンクリート打設の際に、ホースなどがアンカーボルトに接触しないよう注意する。

コンクリート打設中、アンカーボルトに付着したコンクリートは水洗いする。

### 6. コンクリート打設完了・アンカープレート等調整治具取り外し



基礎コンクリート打設終了後、調整治具がコンクリートスラブ上に突出する場合、コンクリートスラブ打設前に撤去する。

### 7. アンカーボルト頂部位置確認



コンクリートスラブ・土間コンクリート・均しモルタル等の基礎天端の仕上材を打設する前に、アンカーボルト頂部の位置誤差が許容差内であることを確認する。

CLTの施工上、アンカーボルト同士の相対位置が要点となる。

フラットバーや合板等のテンプレートを作成することで、相対位置を要領よく確認出来る。

頂部の位置が施工許容差内であることを確認する。

# 第3章 建方

建方計画から搬入、建方、検査までの施工管理時の確認事項は以下の通り。

## 3-1 建方計画

### (1) 搬入計画

CLTパネル工法は、建方工程に合わせた搬入計画が必要となる。

CLTパネルのサイズにより、トラックの車種などが決定されるが、現場への搬入ルートの確認、現場入口の大きさの確認を行い、適切な搬入計画を行う。

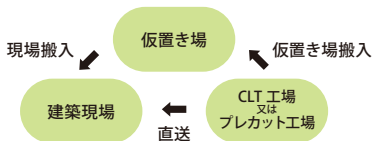


図 3-1-1 搬入計画検討図

### (2) 搬入車両

設計図書または施工図に記載のCLTパネルサイズを確認して、車種と搬入車両台数を定める。敷地内に仮置きスペースがない場合や大型車両での輸送が困難な場所であれば、近隣に仮置き場となる場所を確保し、小型車両に積み換えて小運搬する。

CLTパネルの最大寸法は 3,000mm×12,000mm で、搬入に大型トレーラーを使用する場合は、事前に特殊車両通行許可申請をする。大型車の進入が困難な場合は、現場状況を考慮し、設計図書に記載されているCLTパネルサイズについては、パネル発注前に搬入、施工に支障がないか事前に検討する。支障がある場合は、監理者と対応を協議する。



### POINT!

搬入に当たっては、道路使用許可の要否を確認し、必要な場合は申請をする。

表 3-1-1 トラックの荷台サイズ

	最大積載量	荷台の幅	荷台の長さ
セミトレーラー	21t~24t	2,350~2,390 mm	12,000 mm (12m)
大型トラック	10t 以上	2,350~2,390 mm	6,100~10,000 mm
中型トラック	4t 程度 (3t 以上)~8t 未満	2,130~2,365 mm	4,350~6,000 mm
小型トラック	2t 程度	1,615~2,060 mm	3,150~4,500 mm

## 第3章 建方

### (3) 搬入数量・工区等

CLTパネルの建方順序、搬入数量、工区や階数による運送の便分け、荷下ろし時の一度に揚重するパネル枚数等を検討する。現場への入退場はパネル割付図を基に搬入計画をたて、管理者が指示を行う。

### (4) 荷下ろし

作業に際し、作業指揮者を選任し、指揮者の下での作業を実施する。

荷下ろし作業は、有資格者による玉掛け作業により行う。

部材置き場を確保し、置き場にはシートなどを使用して養生を行う。接合金物の取付けのタイミングを打ち合わせし、地組時に取付けるものは、適宜取付ける。

CLTパネル荷下ろしは重機を用意する。重機は、部材重量や設置位置等により選定する。荷下ろしは、建方用クレーンの利用が多い。なお、揚重機選定は(5t)揚重機の選定を参照し、総合的に検討すること。

CLTパネルの搬入順序、構内への仮置きを計画する。CLTパネルの一回当たりの荷下ろし枚数、荷下ろし順序、仮置きの可否を定める。仮置きしない場合は、建方順序と作業員の配置を熟考する。部材搬入順序を作業員およびCLTパネル工場と事前に打合せて作業効率を高める。



### POINT! | CLTパネルの重量

3m×12m×0.21m 約 3.4t・・・樹種：スギ 比重：0.45t/m<sup>3</sup> の場合

CLTパネルの比重は、スギを用いる場合は、0.45 以上、その他の樹種を用いる場合は 0.5 以上とする。

表 3-1-2 CLTパネルの重さ（スギ：比重を 0.45 として計算）

	t=90	t=150	t=210
1m×6m	240kg	400kg	560kg
2m×4m	320kg	540kg	750kg
2m×6m	480kg	800kg	1,100kg

## 第3章 建方

### (5) 揚重機の選定

CLTパネル荷下ろし及び建て方作業は重機を用意する。用途別に配置（荷下ろし、地組・建方）・機種・台数・性能（作業半径、最大重量）により決定する。



図 3-1-2 クレーン検討

### (6) 仮設計画

外部足場、内部足場（足場・ローリング・立馬）の検討を行い、安全性、作業性を考慮し決定する。

荷下ろし位置、地組スペースを確認し重機の配置計画を行う。

また、梁天端及び床・屋根作業における落下防止設備（水平ネット・スタンション・親綱、緊張器）などの計画を行う。



図 3-1-3 配置計画

## 第3章 建方

### (7) パネル架設順序

CLTパネルの取付け順序がわかる資料を作成し、作業関係者に周知する。

### (8) 仮置き・養生

部材の搬入、荷下ろし後に部材を濡らしたり汚したりしないように、輪木・台木を配置しブルーシートで養生する。また、作業終了時、地組箇所及び建込終了箇所は、転倒防止処置を講じる。

<養生（搬入時・建方中・建方後）>

- ・搬入時、玉掛けに当たっては、ベルトスリングを使用する。
- ・角当てや毛布などを使いCLTパネルを損傷させないように注意する。
- ・荷下ろしの際は、平坦な場所に輪木・台木を使い、CLTパネルは水平に保つように留意する。
- ・CLTパネルや接合金物は防水シートなどで十分養生をする。



### POINT! 先行揚重材の保管

- ・屋外での保管は濡れないようにし、パレット積みとする。
- ・傾斜面、凹凸面、水濡れ部には置かない。
- ・荷崩れ、角欠けがないように均等に置く。
- ・2階以上の床に集積する場合は許容集積荷重以下になるように注意する。集中すると、CLT床パネルがたわんで施工に支障をきたす可能性がある。

# 第3章 建方

## 3-2 工具類

### 1) 揚重 (吊り具)

吊り具は吊り荷重や荷姿に合った適切な組み合わせとする。

表 3-2-1 揚重

(1) ベルトスリング	
CLTパネル、資材の荷下ろしや移動時に使用する。 ※ベルトスリングの使用荷重表 (参考：表 3-2-2)	
(2) クランプ	
CLT壁パネルや梁の揚重に使用する。 使用するクランプの使用荷重計算および有効寸法を確認する。 ※元請けの安全衛生の責任者(安全衛生責任者)に事前検討会で確認を取り、使用を行うこと。	
(3) アイボルト	
CLT床パネルや天井パネルに使用する。 アイボルト用のCLTパネルの穴は工場加工のため、事前に工場と打合せすること。	
(4) 角当て	
CLTパネルの荷下ろしや移動時にベルトスリングと併用するなどしてパネルの角欠けや、めり込みを防止するために使用する。	

表 3-2-2 使用荷重表 (参考)※引用先：コンドーパワースリング

単位 (t)

JIS表示	スリング幅 (W)mm	アイボルト (A,B)mm	縫製長さ (a,b)mm	最大使用荷重 (t)	ストレート吊り		曲懸し吊り (チヨウ吊り)				バケット吊り			
					0°	45°	0°	45°	60°	90°	0°	45°	60°	90°
IE-25	25	200	200	0.8	0.8	0.64	a=0°	a≤45°	45°<a≤60°	60°<a≤90°	a=0°	a≤45°	45°<a≤60°	60°<a≤90°
IE-35	35	250	200	1.25	1.25	1.0	1.28	1.12	1.04	0.88	1.6	1.44	1.36	1.12
IE-50	50	300	230	1.6	1.6	1.28	2.56	2.24	2.08	1.76	3.2	2.88	2.72	2.24
IE-75	75	350	300	2.5	2.5	2.0	4.0	3.5	3.25	2.75	5.0	4.5	4.25	3.5
IE-100	100	450	300	3.2	3.2	2.56	5.12	4.48	4.16	3.52	6.4	5.76	5.44	4.48
IE-150	150	500	400	5.0	5.0	4.0	8.0	7.0	6.5	5.5	10.0	9.0	8.5	7.0
IE-200	200	550	400	6.3	6.3	5.0	10.0	8.82	8.19	6.93	12.6	11.3	10.71	8.82
IE-250	250	800	430	8.0	8.0	6.4	12.8	11.2	10.4	8.8	16.0	14.4	13.6	11.2
IE-300	300	1,000	450	10.0	10.0	8.0	16.0	14.0	13.0	11.0	20.0	18.0	17.0	14.0

※安全率 6 倍以上

### 2) 使用不可の工具類

元請けの安全衛生の責任者や専門工事会社にて、工具類の使用許可が異なる。事前に元請け等と打合せを行い、使用可能な道具類は確認をしておく。

## 第3章 建方

### 3-3 現場加工・組立

#### (1) 土台の加工

土台のアンカーボルト用の穴加工は、現場での作業となることがある。現場加工の場合は、監理者に確認し、作業を行う。

その場合は、現地採寸を行い、加工をする。加工箇所は防腐処理を行う。

#### (2) 接合金物の取付

接合金物は、先行で取付けるもの、組立作業時に並行作業で取付けるもの、それぞれあるので取付けるタイミングを確認し下記の点に注意して確実に取り付ける。

- アンカーボルト位置（水平位置、ボルトの出寸法）
- 土台取付け位置（水平位置、レベル差）
- 金物取付け位置（水平位置、レベル差）

# 第3章 建方

## 3-4 建方

建方フロー図を図 3-4-1 に示す。なお、建方については、「CLTパネル工法低層住宅施工マニュアル」も併せて参照すること。

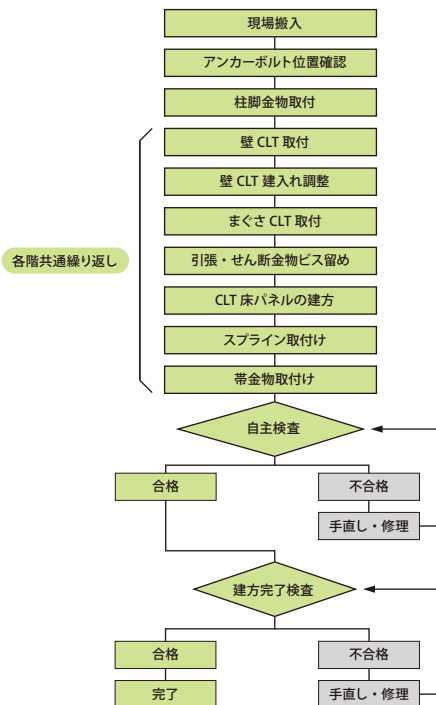


図 3-4-1 標準建方作業フロー



## 第3章 建方

### (1) アンカーボルト精度の事前確認

基準墨を確認し全長の確認を行うと共にアンカーボルト精度（平面位置、基礎からボルト天端までの寸法）を確認する。基準レベルからCLTパネル下端レベルを確認し、適宜調整する。

### (2) 壁下ベース金物の取付

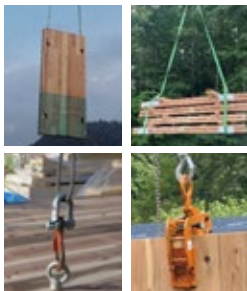
耐力壁のベース金物などの隠ぺい部は、CLTパネル設置前のタイミングでボルトを本締めする。

### (3) CLT壁パネルの建方

パネルの建方時、必要な治具の検討を行い部材落下防止などの安全措置を徹底する。

土台又はCLT壁が基礎と接する面（コンクリートと木造部分が接する箇所）には、防腐対策上、防水紙などを引く必要がある。なお、ねこ土台により床下換気を確保する場合はこの限りではない。

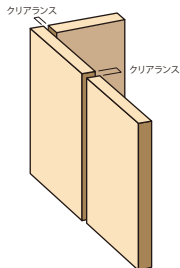
接合金物は、先行して取り付ける。適宜、転倒防止兼建方調整用サポートを使用する。



### (4) 建入れ調整

壁パネルの歪み直しは、建方後の調整が難しい為、建方中に調整する。

加工誤差の施工への影響を避けるためには、パネル加工図の製作段階から、パネルの施工順序、開口部構成等を考慮したうえで、壁パネル間に一定の隙間（クリアランス）を設定しておく必要がある。クリアランスの設定は、躯体の施工計画、安全計画にも重要な要素であり、施工図に明記して監督員、工事管理者の承諾を得なければならない。



# 第3章 建方

## (5) CLT床パネルの建方

CLT床パネルを吊るための治具を検討し、適宜設置し建方を行う。  
床パネルの施工時には、作業が端部になるため、墜落防止等の安全措施を徹底する。また、工具等の落下防止策(工具等は、紐等でベルトに止めるなど)も重要。

## (6) 床パネル相互の接合

床パネル同士の接合部に合板スラインをはめ込み、設計図書に記載されたビス又はくぎピッチで留め付ける。その後、帯金物を取付ける。  
合板スライン接合の他に長ビス斜め交差打ち接合や、長ビスハーフラップ接合がある。

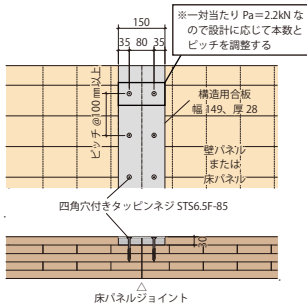


図 3-4-2 合板スライン接合

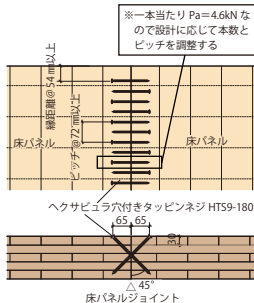


図 3-4-3 長ビス斜め交差打ち接合

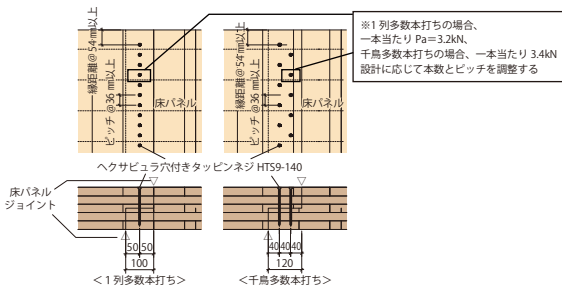


図 3-4-4 長ビスハーフラップ接合

## 第3章 建方

### (7) 接合金物の取付

設計図書に従い金物の取付けを行う。

建方に合わせて金物の仕様、ボルト・ビスの仕様を確認し、建方の進捗に合わせて仮留めを進める。上部壁金物など、隠ぺい部となり後からボルト締めができない箇所は本締め後に次工程へ進む。ビス留めは、自主検査の前までに全数完了させる。

### (8) ボルト本締め

ナットは戻り止めの仕様（ダブルナット・スプリングワッシャー）を確認して、締め付ける。

# 第3章 建方

## 3-5 建入れ精度

CLTパネルの建入れは、設計図に示された位置に建入れ精度が確保されるように、作業工程中に適宜検査を行い調整する。設計図書・建方計画書に準じること。

建入れ精度の許容値は、特記による。

特記がなければ、精度基準は表 3-5-1 を参考とする。

表 3-5-1 建入れ精度の検査方法及び判定基準

項目		検査方法	判定基準
壁	建込位置	基準墨とのずれをコンベックスなどで測定	±3.0mm
	傾き	下げ振り、水平器などで測定	±H/1000
	天端の高さ	レベルで測定	±3.0mm
	平坦さ(不陸)	定規で相対ずれを測定	±L/1000
	壁据え付け面 基礎高さ	レベルで測定	±3.0mm
床	建込位置	基準墨とのずれ、かかりしろなどを コンベックスなどで測定	±3.0mm
	天端の高さ	レベルで測定	±3.0mm
	平坦さ(不陸)	定規で相対ずれを測定	±L/1000

※Hは部材高さ、Lは水平長さを表す。

## 第3章 建方

### 3-6 自主検査

#### (1) 建入れ検査

壁の倒れ・建物倒れ又床の天端及び壁の平坦さは、施工中に計測し自主検査表に記録する。

許容値→P25 表 3-5-1

#### (2) 本締め確認

ナットの本締めをし、ナット面から3山以上のねじ山の出を確認する。

#### (3) 部材の汚れの確認【重要！】

材面を確認し、汚れを除去する。処理例は布拭き、漂白剤などの薬剤塗布、サンダー掛けなどの表面研磨がある。処置方法は、監理者又は管理者と協議し承認を得ること。

現し部材は特に注意して確認すること。

#### (4) 部材の傷の確認

部材の材面を確認し、傷を補修する。

補修例は、エポキシ系パテ埋め、埋木などを施し、仕上げにサンダー掛けなどの表面仕上げ処理を行う。処置方法は、施工計画書、設計図書で判断できない場合は監理者の承認を得ること。構造耐力上の支障になる傷は別途、監理者の判断を仰ぐこと。

現し部材は特に注意して確認すること。

CLT 部材の現し仕上げで無ければ、材面の傷は軽微なものは構造耐力上問題が無いと判定されれば特に必要ないが、JAS 規格を超える割れ等がある場合は、監理者の承諾を得てエポキシ系のパテ埋め等の処置を行う。

#### (5) ビスの確認【重要！】

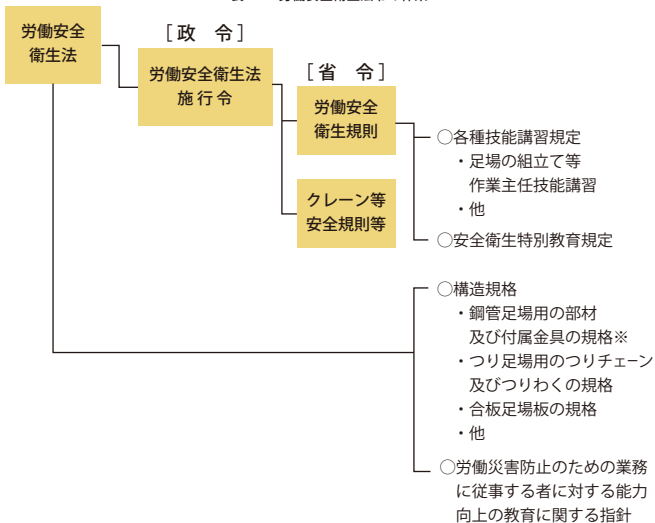
CLT床パネル同士の接合ビスは、ビスの仕様、ピッチ、打ち損じの有無を確認する。打ち損じがある場合は、監理者と協議し適正な処置をする。

## 1. 労働安全衛生法 関係法令

労働安全衛生法は、労働災害防止のための中心となる法令で、足場の組み立て、解体等の作業で、関係の深い法令は、表 1-1 のような体系になっており、具体的な安全基準は、労働安全衛生法施行令、労働安全衛生規則等に規定されている。

[法律]

表 1-1 労働安全衛生法令の体系



### 作業中止基準

悪天候時（強風・大雨・大雪）の作業中止基準をあらかじめ作業所で決めておき、作業主任者は、基準に従い作業中止などの処置を行う。強風などの際の養生方法もあらかじめ検討する。

作業中止基準（風速 10m、降水量 50 mm、降雪 25 cm）



## CLTパネル工法用金物規格 クロス (Zマーク表示金物)

### Metal Fastenings and Fasteners for Cross Laminated Timber Construction

#### 1. 適用範囲

この規格は、CLTパネル工法による木造建築物の部位並びに継手及び仕口に用いる接合金物及び接合具について規定する。

備考 この規格で接合金物及び接合具を総称する場合は、単に金物という。

#### 2. 種類、記号及び用途

金物の種類、記号及び用途は、表1のとおりとする。

表1 金物の種類、記号及び用途

種類	記号	記号の意味	主な用途
引張金物	TB、TB-DP	tension base	・基礎と壁パネルの接合
	TC、TC-DP	tension cap	・上下階の壁パネル相互の接合
せん断金物	SB	shear base	・基礎と壁パネルの接合（土台なし）
	SBM	shear base mudsill	・基礎と壁パネルの接合（土台あり）
	SP、SP-DP	shear plate	・壁パネルと垂れ壁又は腰壁の接合
	D32	dowel	・基礎と壁パネル又は壁パネル相互の接合
帯金物	STF、STF-DP	strap tie floor	・床パネル相互の接合
	STW	strap tie wall	・壁パネル相互の接合
L形金物	LST	L strap tie	・床パネルと壁パネルの接合
両ねじボルトセット	M20	screw thread bolt	・TC相互の接合
六角ナット	M16	hexagon nut	・アンカーボルト用の六角ナット
	M20-5J		・両ねじボルト用の六角ナット
丸座金	RW6	round washer	・TB、SB及びSBM用の丸座金
角座金	W6、W12	square washer	・両ねじボルト用の角座金
	W16、W19、W40		
四角穴付きタッピンねじ※1、2、3	STS-C	square socket cheese head tapping screws	
	STS-HC	square socket hexagon head with collar tapping screws	
	STS6.5-F	square socket flat head tapping screws	
ドリフトピン	DP16、DP20	drift pin	

凡例：※1はZマーク表示金物、※2はCマーク表示金物、※3はMマーク表示金物と同じ規格である。

#### 3. 材料

##### 3.1 亜鉛鉄板

金物の製造に用いる亜鉛鉄板は、JIS G 3302（溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯）に規定するSGH400又はSGC400に適合するものとする。

##### 3.2 鋼板

金物の製造に用いる鋼板は、JIS G 3101（一般構造用圧延鋼材）に規定するSS400に適合する



# 巻末資料

## 3.CLT 製造企業一覧 (日本 CLT 協会会員 JAS 認証工場)

日本 CLT 協会 (2024 年 5 月 15 日)

社名 (所在地)	年間製造能力 (8 時間稼働) (m)	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)	2,500	レゾ ・ イン	A/B ・ C	有	カラマツ トドマツ	60~210	1.2×6.25	-	○	-
ティンバラム (秋田県五城目町)	2,500	レゾ	A	有	スギ	36~270	2×8.5	○	○	○
西北プライウッド (宮城県石巻市)	2,500	レゾ ・ イン	A/B ・ C	有	スギ	45~450 (36~450)	1.2×8.35	-	-	-
中東 (石川県能美市)	3,000	レゾ	A	無	スギ カラマツ ヒバ ヒノキ	60~270	1.25×6.2	○	○	○
鳥取 CLT (旧レングス) (鳥取県西伯郡)	5,000	イン	B ・ C	無 (有)	スギ	36~90	1.25×4	-	-	-
銘建工業 (岡山県真庭市)	30,000	イン	B	無 (有)	スギ ヒノキ&スギ カラマツ ヒノキ トドマツ RW&スギ	90~270 (60~330)	3×12	○	○	○
https://www.meikenkogyo.com TEL : 0867-44-4880 MAIL : info@meikenkogyo.com										
サイプレス・スナダヤ (愛媛県西条市)	10,000	レゾ ・ イン	A ・ B	有	スギ ヒノキ&スギ ヒノキ トドマツ	90~270 (60~400)	3×12	-	○	-
山佐木材 (鹿児島県肝属郡)	6,000	レゾ ・ イン	A ・ B	有	スギ ヒノキ&スギ	90~270 (36~450)	2×4	○	○	○
MEC-Industry (鹿児島県始良郡)	7,500	イン	B	有	スギ	36~150	1.82×4.55	-	○	-

## 注文～出荷の期間について

注文～出荷の期間については、1ヶ月～3ヶ月程度ですが、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。

## 一覧注釈

- \*1 「イソ」は「水性高分子イソシアネート系樹脂」、「レゾ」は「レゾルシノール・フェノール樹脂
- \*2 JAS（日本農林規格）での使用環境。A～Cの正確な定義は「直交集成板の日本農林規格」を参照。「使用環境 A」は「屋外を想定し、高度な耐候性、耐熱性、耐水性、耐火性を求められる環境」「使用環境 B」は「屋内を想定し、高度な耐火性、通常の耐候性、耐熱性、耐水性を求められる環境」「使用環境 C」は「屋内を想定し、通常の耐候性、耐熱性、耐水性が求められる環境」
- \*3 JAS での「幅はぎ評価」ではなく、強度性能に関わらず幅はぎをしているものも含む。  
( ) 外は標準仕様、( ) 内は対応可能仕様
- \*4 「ヒノキ&スギ」は外層「ヒノキ」、内層「スギ」、「RW&スギ」は外層「オウシュウアカマツ」、内層「スギ」の構成のもの
- \*5 ( ) 外は標準サイズ、( ) 内は対応可能サイズ

## 4. ビス資料

種類	記号	長さ	径			用途
			胴部	ネジ部 (山)	ネジ部 (谷)	
四角穴付き タッピンねじ	STS・C65 (黄)※	65	5.5	6.5	4.0	接合金物用
	STS・HC90 (赤)※	90	5.5	6.5	4.0	接合金物用
	STS6.5・F※	85,135,180,250,280	5.5	6.5	4.0	CLTパネル等の 木材相互を接合
ヘキサロ ビュラ穴付き タッピンねじ	HTS8・HC90 (赤)※	90	8.0	8.0	6.0	接合金物用
	HTS8・HC120 (灰)※	120	8.0	8.0	6.0	接合金物用

※Xマーク表示金物用タッピンねじの製造メーカーは P28 参照

# memo

A sheet of white paper with horizontal dashed lines for writing. The lines are evenly spaced and extend across the width of the page. The word "memo" is printed at the top center.