

これを読めばわかる

CLT



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**

これを読めばわかる

# CLT

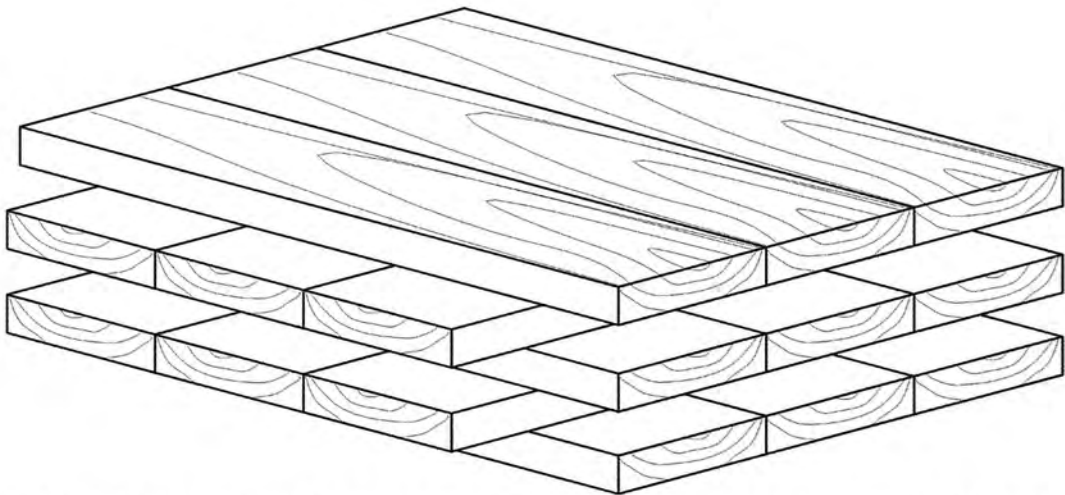
- |    |                           |
|----|---------------------------|
| 1  | CLTとは                     |
| 2  | CLTの沿革                    |
| 3  | CLT版の特長(サイズの大型化による施工の容易性) |
| 4  | 日本のCLT利用                  |
| 8  | [コラム]日本の森林資源は今            |
| 10 | 考えられるCLTの活用と効果            |
| 13 | [コラム]地方と都市の両輪で            |
| 14 | 環境に優しいCLT                 |
| 16 | 地方からの期待も高まる               |
| 20 | 2020年に向けた提案               |
| 21 | [コラム]国産材活用の意義             |
| 22 | 巻末資料                      |

# CLTとは

CLTは Cross Laminated Timber（クロス・ラミネイティッド・ティンバー）の略称で、ひき板（ラミナ）を並べた層を、板の方向が層ごとに直交するように重ねて接着した大版のパネルを示す用語です。

CLTは1990年代の中頃からオーストリアを中心として発展してきた新しい木質構造用材料です。

現在では、オーストリアだけでなくヨーロッパ各国でも様々な建築物に利用されており、また、カナダやアメリカでも規格作りや工場生産がスタートするなど、CLTの利用は近年になり各国で急速な伸びを見せています。



3、5、7層がCLTの基本構成です。図のようにひき板（ラミナ）を直交方向に積層した材料で、JAS（日本農林規格）での名称は「直交集成板」です。



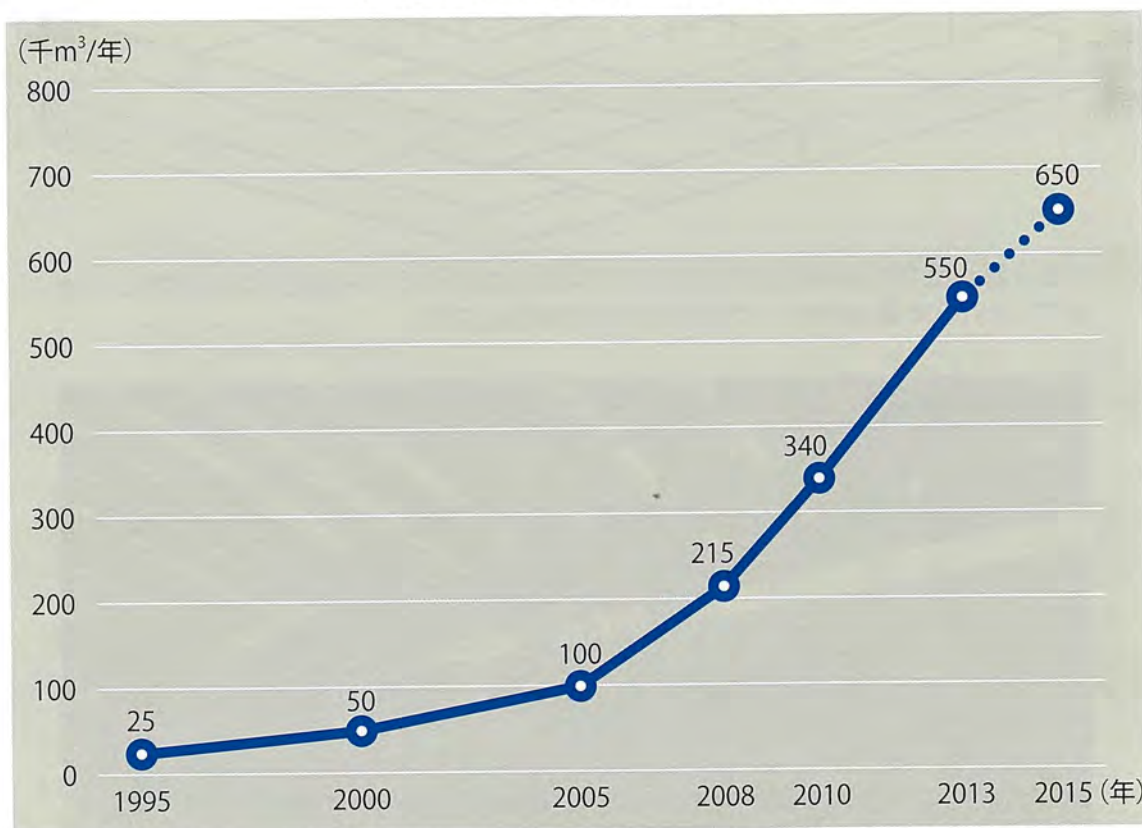
大版サイズのスギCLTパネル。現在、日本国内ではスギを原料としたものを中心にCLTの開発が行われています。壁や床、屋根などの材料として使われます。

# CLTの沿革

オーストリアやドイツなど、ヨーロッパではCLTによってこれまでは木造で建てられなかったような中層の建物や、大規模な建物が建てられるようになってきました。

2010年前後には、ヨーロッパの多くの大手林産企業もCLTの製造を開始し製造量が急拡大しました。また、オーストラリアやアメリカ、カナダなどでもCLTの大型プロジェクトが数多く進行しており、CLTの普及はヨーロッパだけでなく世界中に広がり、2015年には年間におよそ65万m<sup>3</sup>のCLTが製造されたとみられています。

### 世界のCLT製造数量の推移



※グラーツ工科大学 Gerhard Schickhofer教授資料より作成

# CLT版の特長(サイズの大型化による施工の容易性)

CLTは製造原版サイズが大きく、大版の壁や床に使用することができます。また、道路事情に合わせて大版を分割したサイズにすることも可能です。工場加工度が高いので建て方作業が短縮できます。

## CLTの加工

CLTは、ほとんどの加工が工場で行われます。大きくふたつの工程を経て製造・加工されます。

### 1. 原版製造

厚み36～300mm程度、大きいものでは幅3m、長さ12mの原版を製造することができます。それぞれ用途毎に実寸図に基づいて裁断され、次の工程に搬出されます。



### 2. 部材加工

次工程は実寸裁断されたCLTを加工する工程です。CLTのほとんどが大型の版を加工することができる専用の加工機にて加工されます。



#### CLT加工機

CLTのほとんどがマルチカットソーにて加工されます。大きな断面であることと、寸法精度が要求されることから使用できる機械は限られますが、現在は、欧州産の機械を用いて集成材の加工と併用し生産量を確保しています。



# 日本のCLT利用

CLTを使用した物件は各地で建設されておりその数は年々増えています。



日本CLT協会では、日本に建つCLT建築を紹介するCLTマップをHP上で公開しています。  
(<http://clta.jp/clt-map>)



## 集合住宅

高知おおとよ製材(株)社員寮

写真提供: 高知おおとよ製材(株)

名称	高知おおとよ製材(株)社員寮
竣工	2014年3月
延べ床面積	267m <sup>2</sup>
使用したCLT	120m <sup>3</sup>
CLT利用部分	床、壁、天井
CLTサイズ	床・天井厚さ:180mm、 壁厚さ:150mm、1m幅のパネルの 組み合わせ
構造	CLT構造(国土交通大臣による認定)
用途	集合住宅
所在地	高知県長岡郡大豊町
設計	株日本システム設計
施工	株岸之上工務店
特長	日本で第1号のCLT構造による建物。

## 併用住宅

くりばやし整骨院



名称	くりばやし整骨院
竣工	2015年5月
延べ床面積	122.34m <sup>2</sup>
使用したCLT	7.77m <sup>3</sup>
CLT利用部分	2階床
CLTサイズ	厚さ:150mm(5プライ)、幅:2,000 / 1,780mm、長さ:5,900 / 950mm
構造	木造軸組構造(4号建築物)
用途	併用住宅(整骨院)
所在地	神奈川県藤沢市藤沢
設計	設計・監理: 鍋野友哉アトリエ 構造: 福山弘構造デザイン 設備: 環境エンジニアリング
施工	寛建設(株)
特長	2.15mの一方跳ね出しをCLT床構面によるCLTプラットフォーム軸組構法で実現した併用住宅。

## 事務所

GORIKI ISLAND 新社屋

写真提供: (株)ゴロキアイランド



名称	GORIKI ISLAND 新社屋
竣工	2015年1月
延べ床面積	140m <sup>2</sup>
使用したCLT	21m <sup>3</sup>
CLT利用部分	壁(非耐力壁として)
CLTサイズ	厚さ 120mm(5層5プライ、24mm×5) パネルサイズ 2,300×4,500mm
構造	鉄骨造
用途	事務所
所在地	三重県伊勢市
設計	一級建築士事務所 佐々木設計
施工	なかむら建設(株)
特長	厚さ120mmのCLTを壁材や床材として利用。窓の部分はCLTパネルをくり抜いている。

## 住宅モデル(実験棟)

Co Co CLT(つくばCLT実験棟)



名称	Co Co CLT(つくばCLT実験棟)
竣工	2016年3月
延べ床面積	166.0m <sup>2</sup>
使用したCLT	94.14m <sup>3</sup>
CLT利用部分	床、壁、屋根
CLTサイズ	壁:90/150mm(最大2×6m)、床:210mm(5層7プライ)、屋根:150mm(5層5プライ)
構造	CLTパネル工法
用途	実験棟
所在地	茨城県つくば市立原1(国立開発研究法人 建築研究所)
設計	意匠: 青島啓太+芝浦工業大学 赤堀忍研究室、構造: 岡本建築設計事務所
施工	木村建造(株)
特長	大版パネルを活かしたコの字型の高天井空間を2つ構成し、ずらしながら組み合わせて一体の空間を作っている。

## CLT利用のための技術開発

構造用の建築材料として利用するためには、基本的には JIS（日本工業規格）または JAS（日本農林規格）で認められた材料でなければなりません。CLT は JAS が 2013 年 12 月に制定されました。

これまでは CLT を構造部材として用いるためには JAS であることに加えて、建築物ごとに精緻な構造計算を行い、大臣認定<sup>※1</sup>を受けることが必要でしたが、一般的な設計法等の建築基準法関連告示により、許容応力度計算などの通常の計算で設計できるようになりました。

CLT を利用するための日本での取り組みは、2010 年ごろから本格的にスタートしました。CLT の強度性能などに関する各種実験は、国立研究開発法人 森林総合研究所や国立研究開発法人 建築研究所などの機関において取り組まれています。

構造計算に関する検討も進められてきています。2015 年度から 2016 年度にかけて防災科学技術研究所兵庫耐震工学研究センター（E-ディフェンス）において、各種の実大震動台実験が行われました。これらにより CLT の材料の強度や CLT を用いた建築物の地震時の挙動に関する工学的な知見が得られました。

また、強度や設計法に関する実験に加えて、3 階建て以下の準耐火構造なら CLT を防火被覆なしの「現わし」で利用できるようにするための実験や検討も進められました。

※1 建築基準法第20条第1項第一号に基づく大臣認定



E-ディフェンスでの実大震動台実験（兵庫県三木市）



燃えしろ実験



## CLT関連告示

国土交通省では、2016年3月31日及び4月1日にCLTを用いた建築物の一般的な設計法等に関して、建築基準法に基づく以下の告示を公布、施行しました。

これにより、告示に基づく構造計算等を行うことにより、大臣認定<sup>※1</sup>を個別に受けることなく建築確認により建築が可能になります。

また、告示に基づく仕様とすることにより、準耐火構造にて建築が可能な3階建て以下の建築物については、「現わし」でCLT等<sup>※2</sup>を用いることができるようになりました。

※1 建築基準法第20条第1項第一号に基づく大臣認定

※2 CLT等とは、CLT、LVL(単板積層材)及び集成材のことです。

### ○CLTを用いた建築物の一般設計法<sup>※3</sup>(【新設】2016年4月1日公布・施行)

実大震動台実験、部材や接合部の実験及び各種数値解析の結果、CLTを用いた建築物の地震時の挙動が確認されたため、建築物の規模に応じた構造計算及びそれに伴った壁、床又は屋根の仕様等が定められました。本告示に基づく構造計算等を行うことにより、大臣認定<sup>※1</sup>を個別に受けることなく、建築確認により建築が可能になりました。

※3 CLTパネル工法を用いた建築物又は建築物の構造部分の構造方法に関する安全上必要な技術的基準を定める件(平成28年国土交通省告示第611号)。

### ○CLT材料の品質<sup>※4</sup>及び強度<sup>※5</sup>(【改正】2016年3月31日公布・施行)

CLTが建築物の構造材料として一般化することに伴い、所要の品質を確保するため、日本農林規格(JAS)に適合するもの等<sup>※6</sup>を使用することが義務づけられるとともに、当該品質の確保を前提として、部材実験の結果をもとに、構造計算の際に用いる材料の強度が定められました。

※4 建築物の基礎、主要構造部等に使用する建築材料並びにこれらの建築材料が適合すべき日本工業規格又は日本農林規格及び品質に関する技術的基準を定める件(平成12年国土交通省告示第1446号)。

※5 特殊な許容応力度及び特殊な材料強度を定める件(平成13年国土交通省告示第1024号)。

※6 CLT材料の品質が日本農林規格に適合しない場合は、建築基準法第37条第二号に基づく大臣認定を受けたものとする必要があります。

### ○CLT部材等の燃えしろ設計<sup>※7</sup>(【改正】2016年3月31日公布・施行)

CLT等<sup>※2</sup>を用いた部材を対象とした耐火試験の結果、接着剤の種類や積層材の厚さに応じた炭化速度が確認されたため、外側の層(燃えしろ層)の消失後に残った部分を対象とした構造計算により、火災時に準耐火構造に要求される構造安全性を確かめる設計方法が定められました。

建築基準法では、建築物の立地、規模、用途に応じて、準耐火構造としなければならない場合がありますが、本告示に基づく部材を用いて構造計算を行うことにより、3階建て以下の建築物で準耐火構造としなければならない場合(準防火地域内の共同住宅、事務所など)についても、「現わし」でCLT等<sup>※2</sup>を用いた部材を壁、床又は屋根に用いることができるようになりました。

※7 準耐火構造の構造方法を定める件(平成12年建設省告示第1358号)及び主要構造部を木造とすることができる大規模の建築物の主要構造部の構造方法を定める件(平成27年国土交通省告示第253号)