

**KLH<sup>®</sup>**

**MADE FOR BUILDING**  
BUILT FOR LIVING

**CLT**



## 奥付

07/2021年版、Cross-Laminated Timber

出版元・コンテンツ責任者：© KLH Massivholz GmbH

KLHとKLHのロゴはKLH Massivholz有限会社により国際商標登録しています。本書の内容にその表示がなくても商標登録のないものとして扱うことを禁じます。また商標（ブランド名およびロゴ）を使用する際はKLH Massivholz 有限会社の書面による事前の同意を必要とします。

---

---

目次

---

01	概要	02
02	接着剤と積層プロセス	03
03	工場内加工	04
04	技術認定書と証明書	06
05	製品詳細	07
06	パネルタイプと構成の種類	08
07	表面の品質	10
08	表面外観による分類要件	11
09	用途	12
10	製品の特長	13

---

## 概要

# CROSS-LAMINATED TIMBER



## 製品説明

CLTの名称は国ごとに異なり、ジャンボ合板あるいはX-ラムなどと呼ばれたこともあります。日本の農林規格 (JAS) では、直交集成板という名称を使っています。

KLH® CLTは、寸法安定性、寸法精度、加工精度の高い、あらゆる箇所に活用できる建築材料です。主に構造用として壁、床スラブ、屋根材などに使用します。

CLTは2軸を持つ大型面材という特徴から、より自由な設計を可能にします。また、その寸法安定性から鉄やコンクリートなどとも組み合わせやすく、混構造とすることで、建物の内外のデザイン性を向上させることも可能です。一般に、木造建築は上部構造が軽いので、正味床面積を広く取ることができるのも利点のひとつです。

KLH®パネルは、移動式クレーンなどを使って工務店や建設会社によって組立てます。施工時間はパネル当り平均25分ですが、建物の構造や建築現場の条件によって異なります。平均的な大きさの戸建住宅で複雑な施工を必要としない場合、建て方はおよそ1日から2日で終了するため、工期の大幅な縮小が可能です。標準的な施工チーム構成は、現場作業員4人とクレーンオペレータ1人です。

## パネル (マザーボード) の最大寸法と幅

最大パネル長: 16.50 m  
最大パネル幅: 2.95 m  
最大パネル厚: 0.50 m

基準幅: 2.25 | 2.27 | 2.73 | 2.95 m  
生産可能な最小パネル長: 8.25 m (0.05 mきざみで)

## 製造

KLH®パネルは、並べたひき板が3層以上に構成されています。各層を、繊維方向が直交するように積層し、高圧接着して大型木質構造パネルに仕上げています。お客様のご要望に合わせて、PEFC/06-34-110 やFSC® C119602-認証部材もご提供いたします。

ひき板を直交させることで、パネルの耐力と寸法精度が向上し、木材特有の膨張収縮の影響も大幅に低減されています。

パネルは、ETA (欧州技術評価) に準拠しており、含水率12% (±2%) の人工乾燥木材のみを使用しています。各ひき板は、工場で機械等級区分をして積層されます。製造工程は、第三者認定機関による制約の下、外部および内部での品質管理審査を定期的に行っています。

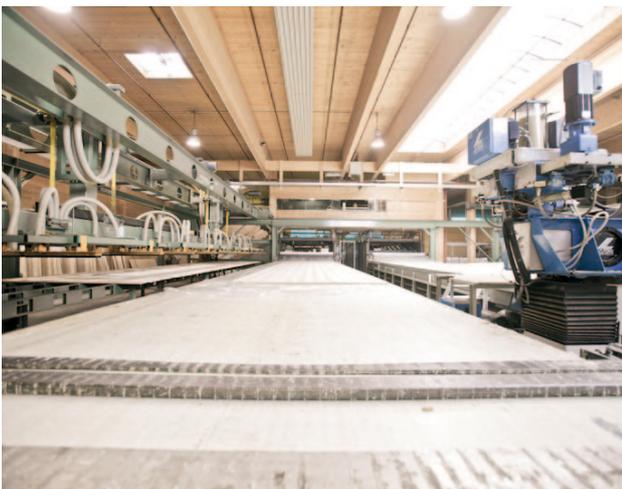
## 接着剤と積層プロセス



PEFCまたはFSC® C119602 認証ひき板は機械等級区分を行い、表面品質に応じて分類されます。



KLHは受注生産方式をとっています。



ひき板の積層にはホルムアルデヒドを含まない接着剤を使用しています。



先進CNC式加工機がシンプルな形状から複雑なものまで用途に合わせて裁断します。

### 接着と積層

積層にはEN15425に準拠した、ホルムアルデヒドをはじめとするVOC（揮発性有機化合物）を含まないポリウレタン系接着剤を使用しています。性能試験に合格しタイプ1に分類された接着剤で、荷重を受ける木質構造材用として承認を受けています。

接着剤は、接合部当りおよそ0.15 kg/m<sup>2</sup>を接合面全体に機械で塗布します。

KLH®単一材パネル加工で使用する積層圧は0.6 N/mm<sup>2</sup>です。この圧力値は、真空プレス工法の6倍で、高い積層品質のCLTを生産することが可能となります。また耐力の向上にもつながります。

接着剤の詳細はこちら：  
[www.henkel-adhesives.jp](http://www.henkel-adhesives.jp)

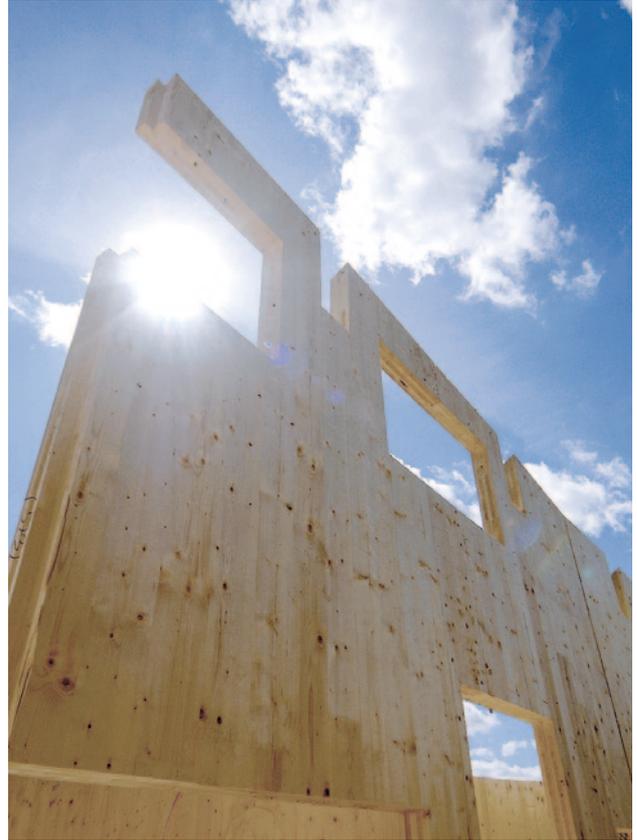
## 工場内加工

## CNC裁断と公差

KLH® CLTは、先進のCNC裁断技術を使って工場で製造されます。CNCによる裁断は、設計事務所や建設会社から提供される承認済み図面に基づいて行われます。

長さや幅が1mより大きいパネルの場合は±2 mmの寸法公差が適用されます。これは標準パネル、標準裁断、含水率12%を基準としています。技術的な理由から、標準裁断のパネル寸法は、長さ1 m、幅1mが最小となっています。

標準裁断工程に加えて、ご要望があれば、お客様の要求仕様に合わせて最適な裁断サービスをご提供いたします。



## 壁、床、屋根パネルの標準裁断

パネル表面に対して直角縦切削、はす切りは最大切削深さ260mm。床および屋根パネルでは、最大4リニアメートルの円形穴加工、壁パネルでは最大6リニアメートルの穴加工。

ドアや窓のカットアウトまたはその他の開口部の内部隅角部は、標準で丸く加工されています (Rは20 mm)。内部隅角部を丸加工しない場合は、追加費用が発生します。

床および屋根パネルの標準裁断には、通常のパネル接合部が含まれます (相欠きまたは合板スプライン接合、最大切削幅: 90 mm)。

## その他の裁断サービス

上述した標準裁断以外の裁断は「特殊裁断」となります。技術的実現性を検証後、プロジェクトごとに計算を行ってご提供します。また、特殊機械による裁断は寸法公差が増すことがあります。

## 特殊裁断の例

- 専門業者用ルーティング
- パネル側面、端部のドリルでの穴あけ
- 特殊な内部および外部隅角/形状を持ったパネル
- 相欠き接合部およびパネル下部またはパネル中心部の穴あけ
- I形鋼のカットアウト
- ラフターおよび梁のカットアウト
- 小版パネル (幅が1 m未満) の裁断
- パネルの両面加工
- ソケットおよび管路用カットアウト



技術認定書 と 証明書



欧州技術認定書  
ETA - 06/0138



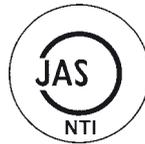
英国技術評価書  
UKTA-0836-22/0028



Panneaux KLH®  
n°3.320-1016\_v1  
フランス許可証  
DTA 3.3/20-1016



Intertek  
C#: 5009426  
製品認定書  
USA/カナダ  
ANSI/APA PRG 320



日本農林規格  
NTI-301



スペイン品質証明書  
AITIM 31-01



品質管理  
ISO EN 9001:2015



環境管理  
ISO EN 14001:2015



Promoting  
Sustainable Forest  
Management  
www.pefc.org

PEFC 森林認証



The mark of  
responsible forestry  
FSC® 森林認証



THE INTERNATIONAL EPD® SYSTEM

環境ラベル及び宣言  
(EPD)  
ISO 14025 and EN 15804

すべての認定書、証明書は [www.klh.at](http://www.klh.at) にてダウンロードできます。

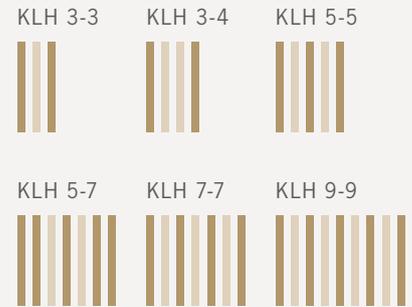
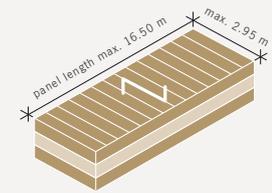
## 製品詳細

製品名/ブランド名	KLH® - CLT
その他の名称	Cross-laminated timber (CLT)もしくはX-lam
用途	壁、床、屋根用構造材
耐久性	EN1995-1に基づくサービスクラス1, 2 JASにおいては使用環境C
樹種	欧州スプルース (その他パイン、ファー、ストーンパインなど)
積層数	3, 5, 7 またはそれ以上 (構造要件による)
ラミナ (ひき板)	厚さ20 ~ 45 mm, 人工乾燥させた等級区分材をフィンガージョイント
強度クラス	ラミナはEN338に基づくC 24ただし10% までC 16 を許容 JASにおいてはS90 (ラミナ外層内層ともにM90A)
接着剤	ホルムアルデヒド非含有PUR 接着剤 EN15425に基づく室内、屋外用構造材、非構造材用として認定済み
接着圧	最小 0.6 N/mm <sup>2</sup>
含水率	12% (+/- 2%) 出荷時
最大寸法	長さ 16.50 m   幅 2.95 m   厚さ 0.50 m
基準幅	2.40   2.50   2.73   2.95 m
表面仕上げ	ノンビジュアル (NVQ)   産業施設用ビジュアル (IVQ)   住宅用ビジュアル (DVQ) その他特注あり
重量	5.5 kN/m <sup>3</sup> (ÖNORMオーストリア規格 B 1991-1-1:2011の構造分析用として) 500 kg/m <sup>3</sup> (輸送用基準として)
湿度による膨張と収縮	パネル面の水平方向においては1%の含水率の変化に対して0.02%、 垂直方向 (パネル厚み方向) においては1%の含水率の変化に対して0.24%
熱伝導率	$\lambda = 0.12 \text{ W/(m}^*\text{K)}$ (EN ISO 10456に基づく)
熱量・比熱	$c_p = 1600 \text{ J/(kg}^*\text{K)}$ (EN ISO 10456に基づく)
透湿抵抗性	$\mu = 300 \text{ (dry) to } 46 \text{ (wet)}$ (EN ISO 12572に基づく)
気密性	KLH® - CLT は通常、気密層として使用出来ます (EN 12207 によるクラス 4)。他の部材、突き合わせジョイント、貫通部などへの接続は適切な気密処理を必要とします。
燃焼反応	Euro Class (ユーロクラス) D-s2, d0
耐火性	火災分析パラメーターETA - 06/0138 (欧州技術評価書)に基づく

パネルタイプと構成の種類

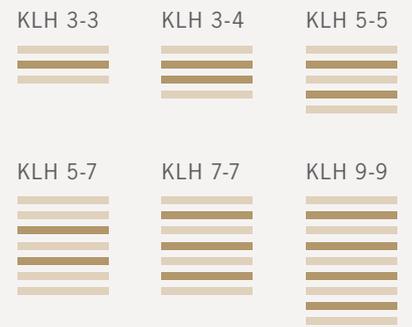
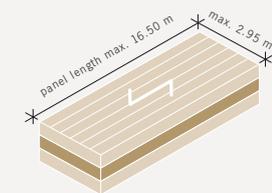
外側層短手強軸方向 (TT)

厚み [mm]	タイプ	パネル積層 / ラミナ厚さ [mm]									
		JAS 強度等級/層-枚	強軸方向	弱軸方向	強軸方向	弱軸方向	強軸方向	弱軸方向	強軸方向	弱軸方向	強軸方向
60	KLH S90-3-3		20	20	20						
90	KLH S90-3-3		30	30	30						
105	KLH S90-3-3		35	35	35						
120	KLH S90-3-3		40	40	40						
80	KLH S90-3-4		20	20+20	20						
120	KLH S90-3-4		30	30+30	30						
140	KLH S90-3-4		35	35+35	35						
160	KLH S90-3-4		40	40+40	40						
100	KLH S90-5-5		20	20	20	20	20				
150	KLH S90-5-5		30	30	30	30	30				
175	KLH S90-5-5		35	35	35	35	35				
200	KLH S90-5-5		40	40	40	40	40				
140	KLH S90-5-7		20+20	20	20	20	20+20				
210	KLH S90-5-7		30+30	30	30	30	30+30				
245	KLH S90-5-7		35+35	35	35	35	35+35				
280	KLH S90-5-7		40+40	40	40	40	40+40				
140	KLH S90-7-7		20	20	20	20	20	20			
210	KLH S90-7-7		30	30	30	30	30	30			
245	KLH S90-7-7		35	35	35	35	35	35			
280	KLH S90-7-7		40	40	40	40	40	40			
180	KLH S90-9-9		20	20	20	20	20	20	20	20	
270	KLH S90-9-9		30	30	30	30	30	30	30	30	
315	KLH S90-9-9		35	35	35	35	35	35	35	35	
360	KLH S90-9-9		40	40	40	40	40	40	40	40	



外側層長手強軸方向 (TL)

厚み [mm]	タイプ	パネル積層 / ラミナ厚さ [mm]									
		JAS 強度等級/層-枚	強軸方向	弱軸方向	強軸方向	弱軸方向	強軸方向	弱軸方向	強軸方向	弱軸方向	強軸方向
60	KLH S90-3-3		20	20	20						
90	KLH S90-3-3		30	30	30						
105	KLH S90-3-3		35	35	35						
120	KLH S90-3-3		40	40	40						
80	KLH S90-3-4		20	20+20	20						
120	KLH S90-3-4		30	30+30	30						
140	KLH S90-3-4		35	35+35	35						
160	KLH S90-3-4		40	40+40	40						
100	KLH S90-5-5		20	20	20	20	20				
150	KLH S90-5-5		30	30	30	30	30				
175	KLH S90-5-5		35	35	35	35	35				
200	KLH S90-5-5		40	40	40	40	40				
140	KLH S90-5-7		20+20	20	20	20	20+20				
210	KLH S90-5-7		30+30	30	30	30	30+30				
245	KLH S90-5-7		35+35	35	35	35	35+35				
280	KLH S90-5-7		40+40	40	40	40	40+40				
140	KLH S90-7-7		20	20	20	20	20	20			
210	KLH S90-7-7		30	30	30	30	30	30			
245	KLH S90-7-7		35	35	35	35	35	35			
280	KLH S90-7-7		40	40	40	40	40	40			
180	KLH S90-9-9		20	20	20	20	20	20	20	20	
270	KLH S90-9-9		30	30	30	30	30	30	30	30	
315	KLH S90-9-9		35	35	35	35	35	35	35	35	
360	KLH S90-9-9		40	40	40	40	40	40	40	40	





## 表面の品質

### 表面仕上げ

標準仕様として、スプルーを樹種とした無垢材パネルを提供しています。表面仕上げは3種類あり、必要に応じて選択できます。この特長は上述のパネル形式すべてに共通です。

各表面仕上げに関する最低要求事項については、[www.klh.at](http://www.klh.at)に掲載しています(表形式)。

### 各表面仕上げの概要

	住宅向け ビジュアルクオリティ (DVQ)	産業用 ビジュアルクオリティ (IVQ)	ノンビジュアル クオリティ (NVQ)
用途	住宅、学校、事務所等の現しに使用する部材、特に住居や光沢が有る表面部材に適しています。	産業用ビルやオフィスビル等の現しに使用する部材。住宅には推奨されません。	表面パネルで被覆して使用する構造部材。
表面品質の期待度	高い需要	中程度の需要	需要なし
仕上げ線	TL パネルの面取り (パネル幅ジョイント内)	TL パネルの面取り (パネル幅ジョイント内)	面取りなし
表面仕上げ (工場渡し)	サンディング (片面又は両面、木目方向又は木目と直交する方向)	サンディング (片面又は両面、木目方向又は木目と直交する方向、個々の小さな粗い部分は有り)	均等化(かんな又はサンディング)
工場内での特殊表面処理	要望に応じてご要望に応じて保護コーティングと表面仕上げ	保護コーティングは要望に応じて、表面の仕上げには推奨されません。	保護コーティングは要望に応じて、表面仕上げ無し

### 表面処理と特殊処理

産業用ビジュアルクオリティと住宅向けビジュアルクオリティは完全サンディング仕上げが施されています。

その他、住宅向けビジュアルクオリティには、はけ塗り仕上げ製品もあります。

紫外線保護が必要な場合には、ワニス仕上げまたは他の表面処理を施した製品も用意しておりますので、お問い合わせください。その他の樹種製品についても、お客様のニーズと原材料の入手状況に応じて、ご希望にあわせた表面処理材をご提供します。

#### 注意事項:

ビジュアルクオリティのパネルは輸送時、組立前、組立の際の扱いに注意が必要です。

### 表面外観による分類要件

項目	住宅向けビジュアル (DVQ)	産業施設用ビジュアル (IVQ)	ノンビジュアル (NVQ)
表面処理	サンディング	サンディング、個々の小さな粗有り	均等化 ( かな又はサンディング )
樹種	単一樹種	主として単一樹種 (10 %以下のスプルーースとファーの混じりは単一樹種と見なす)	他の樹種の混じりが可能
色とテクスチャー	大部分は調和する	通常調和する	要求せず
青や茶変、赤味	多少の変色を許容 (3 %以下)	多少の変色を許容 (5 %以下)	制限なし
隠れ節	許容	許容	制限なし
黒節	許容 25 mm Ø以下	許容 35 mm Ø以下	制限なし
抜け節・節穴	許容 12 mm Ø以下	許容 12 mm Ø以下	制限なし
樹脂ポケット	ある程度許容 3 x 50 mm以下	ある程度許容 5 x 70 mm以下	制限なし
髓	ある程度許容 長さ 800 mm以下	ある程度許容 長さ 1000 mm以下	制限なし
入り皮	許容せず	許容せず	制限なし
丸み	許容せず	許容せず	許容
圧縮あて材	ある程度許容	ある程度許容	制限なし
虫穴	許容せず	許容せず	ある程度許容
製造時の含水率	12 %以下	12 %以下	14 %以下
割れと継ぎ目 (含水率12%のとき)	ある程度許容 1,5 mm以下	ある程度許容 2 mm以下	ある程度許容 6 mm以下
表面の欠点	ある程度許容 12 mm Ø以下	ある程度許容 15 mm Ø以下	制限なし
表面の修復 (剥がれや穴の埋め込み、塞ぎなど)	許容	許容	制限なし
パネル・ラミナ端部の欠陥	ある程度許容	ある程度許容	制限なし
パネルの欠陥修復 (ヤスリがけなど)	あり	あり	なし
床壁パネルの面取り(パネル巾継ぎ目内)	あり	あり	なし
有効条件	上記の外観による分類の要件は以下の条件による - 出荷時の状態 - 表面層のみに適用され、狭い側面には該当しない - 片面の目視表面の場合 - 狭い側面と CNC 処理された表面には、NVQ 表面品質の基準が適用 - 両面の可視表面の場合、現場での少量の手直しが予想されます。		
木材のひび割れ	全ての無垢材と同様に、上記の品質は、製品の特性により、設置時からの湿度の変化で乾燥した結果により、亀裂や外観的变化が形成される可能性があります。これを防ぐことはできません。		

注：  
 木材は天然物です。上表の値からのわずかな違いは自然なことであり、苦情の理由にはなりません。

用途

用途

KLH®パネルは、その特性から、安定性の向上や耐力または非耐力用建築部材として利用されています。

CLTは、片持ち式パネルや、工場組立ユニットボックスやモジュラー住宅用としても使用されます。

KLH®はこれまで、世界40,000以上の建築プロジェクトにCLTパネルを供給してきました。KLH® マツシブホルツ社が参加した建築プロジェクトの概要を以下に示します。

- 戸建て住宅
- 多層階集合住宅
- テラスハウス
- 学生寮
- 高齢者ホーム
- 学校および幼稚園
- ホテル
- 公共建築物
- イベントホール
- 産業および商業施設
- 改装&増築
- 特殊ビル
- .....



子どもの森保育園 (沖縄県) 設計: 武松幸治+E.P.A  
<http://epa-arch.com/works/> | 写真: nacása & partner



YUKI HAYAMA STUDIO (佐賀県) 設計: 武松幸治+E.P.A  
<http://epa-arch.com/works/> | 写真: NAOYA HATAKEYAMA



ホテル mama thresl Leogang | 📍 Christian Schöch / Hotel mama thresl



学生ホステル Minerroom | 📍 ©J. Konstantinov

## 製品の特長

### KLH®パネルを使った建物のメリット

- 生態学的にサステナブル
- 再生可能な素材
- 優れたエコバランス性
- 健康的で快適な室内気候
- 長寿命
- 個性的な建築設計が可能
- フレキシブルな間取り設計が可能
- 正味床面積の増加
- 技術認定・CE認証を受けた建築材
- 品質管理されISO認証を取得した生産工程

- CNC裁断と高精度の適合
- 従来の建築材(RC)よりも軽量
- 工期短縮と乾式工法
- 地震多発地域に最適
- 組立と施工が簡単
- 現場での騒音低減
- 現場作業員が少なく安全
- 搬入用車両の出入りの低減
- 養生時間が不要
- 嵌合が容易

### 室内気候の変動

木材は、自然素材ゆえに不均質な建築資材ですが室内気候を調整する効果を持っています。

ただし相対湿度や温度が極端に変化すると、パネル表面に割れやひびが発生することがあります。

特に、施工の際における極端な温度変化を避けるようにしてください。

ビジュアルクオリティ用途では、室内の相対湿度は40~60%が望ましいです。

### その他のメリット

KLH®は、建築材料のメーカーであるだけでなく、建築プロジェクトのパートナー企業でもあります。CLTパネルの製造を始めとする、さまざまな専門技術サービスを提供します。

建物の構造や建設手順などについてサポートを必要とされる場合、当社の優れた専門家チームがお手伝いいたします。作業図面および製造図面の作成もサポートいたします。

### オンラインサポート

当社ウェブサイトから、KLH®パネル用の設計ソフトウェアをダウンロードすることができます。KLHdesignerのオンラインバージョンもご利用いただけます。外出先でKLH®パネルを使った建物の設計をお考えならば、KLH designerアプリのモバイルバージョンをダウンロードしてください。



KLHdesigner用  
QRコード



ウェブサイト用  
QRコード











**KLH MASSIVHOLZ GMBH**

Gewerbestraße 4 | 8842 Teufenbach-Katsch | Austria

Tel +43 (0)3588 8835 | Fax +43 (0)3588 8835 415

office@klh.at | www.klh.at



For love of nature



Printed on ecologically friendly paper