

平成 28 年度補正林野庁補助事業

CLT 建築物等普及促進事業

平成 29 年度林野庁補助事業

新たな木材需要創出総合プロジェクト事業

## C L T を活用した建築物等実証事業に係る C L T 接合部強度データ集

平成 30 年 2 月

公益財団法人日本住宅・木材技術センター

## はじめに

(公財)日本住宅・木材技術センターでは、平成26年度から林野庁補助事業「CLTを活用した建築物等実証事業」を実施しており、公募によって選ばれたCLTを活用した建築物の建築または設計等を行う実証事業実施者によって様々な実証実験が行われてきた。そこで、これまでの成果を普及する試みとして、実証事業実施者が建築物の設計過程で実施したCLT接合部強度試験のデータを共通様式で取りまとめ、他の設計者の参考となるデータ集として公表することとしたのでご報告する。

本事業が開始された平成26年当時、直交集成板の日本農林規格は平成25年12月に出されていたものの、まだ建築基準法上にはCLTが位置付けられていなかった。従って、純粋にCLTパネルを組み合わせるようなCLT構造とする場合には時刻歴応答解析を行い、大臣認定を受けることが求められた。平成28年4月にCLT構造の技術基準告示(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))が施行され、3階建てまでで一定の仕様を満たした場合にはルート1やルート2での設計が、また、4階建て以上でもルート3や限界耐力計算での設計が可能となった。この間、前述の告示等の解説書やCLTを用いた建築物の設計施工マニュアル等の制作が急務となり、(公財)日本住宅・木材技術センターによって「2016年公布・施行CLT関連告示等解説書」「2016年版CLTを用いた建築物の設計施工マニュアル」が発行されている。本データ集においてもこれらの解説書の範囲内でデータをまとめることとしており、具体的な設計方法や接合部の考え方、および接合部試験方法については当該書籍をご参照いただきたい。

実証事業においては、CLT構造の技術基準告示で標準的な仕様として示された引きボルトやビス式の金物をはじめとして、意匠や施工性、あるいは防耐火上の観点から、鋼板挿入型接合、ラグスクリューボルト接合、グルード・イン・ロッド接合の使用など、様々な工夫が重ねられている。これらの多様な接合部の試験データは今後の設計に有益な資料となりうるものであり、適用範囲や要求性能が合えば具体的な設計に活用されていくことが期待される。本データ集がその一助となれば幸いである。

なお、データ集の取りまとめについては「CLTを活用した建築物等実証事業検討委員会」に付随して設けた「CLT接合部データ集作成部会」で検討を行った。関係各位に代表してお礼申し上げる。

CLT接合部データ集作成部会  
主査 河合 直人

## 平成 29 年度 CLT を活用した建築物等実証事業検討委員会

(敬称略、五十音順)

委員長：坂本 功 東京大学名誉教授

委 員：赤嶺 嘉彦 国土交通省 国土技術政策総合研究所 住宅研究部  
建築環境研究室 主任研究官

有馬 孝禮 東京大学名誉教授

大村 和香子 国立研究開発法人 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

河合 直人 工学院大学建築学部建築学科 教授

成瀬 友宏 国立研究開発法人建築研究所防火研究グループ  
上席研究員

山辺 豊彦 (有) 山辺構造設計事務所 代表取締役

協力委員：河合 誠 (一社) 日本 CLT 協会 専務理事

行 政：井口 真輝 林野庁木材産業課木材製品技術室 室長

藤澤 将志 林野庁木材産業課木材技術班 課長補佐

藤本 達之 林野庁木材産業課木材技術班 住宅資材技術専門官

斎藤 方彦 林野庁木材産業課木材技術班 木材技術担当専門職

事務局：金子 弘 (公財) 日本住宅・木材技術センター  
専務理事兼研究技術部長

辻 祐司 (公財) 日本住宅・木材技術センター 首席研究員

山田 誠 (公財) 日本住宅・木材技術センター 特別研究員

鈴木 圭 (公財) 日本住宅・木材技術センター 技術主任

大澤 朋子 (公財) 日本住宅・木材技術センター 技術主任

浅見 忠明 (公財) 日本住宅・木材技術センター 技術主任

平原 章雄 木構造振興（株）常務取締役

平成 29 年度 CLT 接合部データ集作成部会

(敬称略)

主 査：河合 直人 工学院大学建築学部建築学科 教授

※「CLT を活用した建築物等実証事業検討委員会」委員

委 員：福山 弘 福山弘構造デザイン 代表

協力委員：中越 隆道 (一社) 日本 CLT 協会 開発技術部 構造設計相談室担当

事務局：金子 弘 (公財) 日本住宅・木材技術センター

専務理事兼研究技術部長

鈴木 圭 (公財) 日本住宅・木材技術センター 技術主任

大澤 朋子 (公財) 日本住宅・木材技術センター 技術主任

浅見 忠明 (公財) 日本住宅・木材技術センター 技術主任

# CLTを活用した建築物等実証事業に係るCLT接合部強度データ集

## 目 次

	ページ
1 CLTを用いた接合部の強度性能	1
1. 1 CLTを用いた建築物の構造計算	1
1. 2 CLTを用いた建築物における接合部の概要	1
1. 3 告示で要求されている接合部の要求性能	3
1. 4 接合金物の耐久性	4
2 接合部データの使い方	5
2. 1 適用範囲	5
2. 2 データ使用上の注意	5
2. 3 接合部データの構成	7
2. 4 接合部データの分類方法	8
3 接合部データ	14
3. 1 CLT接合部データシート一覧	14
3. 2 CLT接合部データシート	17
4 参考資料	90

## 1 CLT を用いた接合部の強度性能

### 1.1 CLT を用いた建築物の構造計算

CLT を用いた建築物は下記の①～④に大別され、建築物の構造、規模により構造計算ルートが定められている。本書では、実証事業において行った、主に①②の建築物での使用事例において得られた CLT 接合部の強度試験データを取りまとめてある。実際の設計にあたっては、CLT を用いた建築物の設計施工マニュアル(以下、「CLT 設計施工マニュアル」と呼称する。)等の解説書を参照の上、適切な構造計算を行っていただきたい。本章では、CLT を用いた建築物の構造計算における接合部についての考え方の概要を紹介する。本章に示した内容の詳細は CLT 設計施工マニュアルに記載されているため、併せてご参考いただきたい。

<CLT を用いた建築物の分類>

- ①CLT パネル工法建築物
- ②CLT を部分的利用した木造軸組構法建築物
- ③CLT を部分的利用した枠組壁工法建築物
- ④CLT を部分的利用した他構造建築物、併用構造建築物

### 1.2 CLT を用いた建築物における接合部の概要

#### (1) CLT パネル工法における接合部の概要

CLT パネル工法の構造設計を行う場合、CLT パネルはほぼ剛体として扱われるため、CLT 端部のめり込み変形を除けば、その変形性能のほとんどは接合部が担っていると言っても過言ではない。CLT パネル工法の接合部の主な役割としては、パネル間相互の引張接合やせん断接合が挙げられる。せん断接合方法には、鋼板添え板ビス接合（写真 1-1）、構造用合板をスプラインとしたビス接合等があり、海外では長ビスを斜め打ちしたビス接合も用いられている。引張接合方法としては鋼板添え板ビス接合の他、GIR（グルード・イン・ロッド）接合（写真 1-2）、LSB（ラグスクリューボルト）接合（写真 1-3）、引きボルト接合（写真 1-4）等、様々なものが想定される。

CLT パネル工法の基本的な設計の考え方は、1 階の壁脚接合部を先行降伏させ、塑性後も十分な変形能力を有することを要件とし、写真 1-3 及び図 1-1 に示すようなロッキング挙動によって CLT 耐力壁をせん断変形させることである。したがって 1 階の壁脚接合部は構造用アンカーボルト ABR 等のように一定範囲の強度で降伏し、塑性後の伸び率も保証されているものを使用するなどしてその降伏耐力と変形性能を制御することが不可欠である。一方、金物と CLT の接合部分は ABR 等より先に破断しないよう十分な終局耐力が決められていることが特徴である。なお、ルート 2,3 については  $D_s$  や応力割増し係数の設定によってこれらの適用を除外することは可能である。



写真 1-1 鋼板添え板ビス接合の例 (せん断金物)



写真 1-2 GIR 接合の施工の様子



写真 1-3 LSB 接合と鋼板添え板ビス接合の例



写真 1-4 引きボルト接合の例

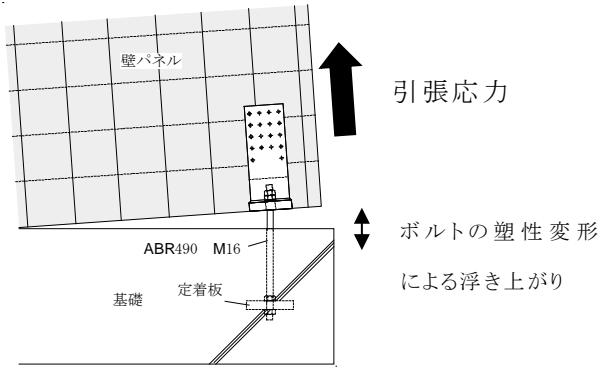


図 1-1 壁脚部のロッキング挙動

また、壁パネルー基礎接合部、壁パネルー床接合部等のせん断接合は、壁パネルの水平移動に抵抗する接合部であり、せん断応力は一方向ではなく、正負に抵抗できる機構が必要となる。

## (2) CLT パネル工法以外における接合部の概要

CLT パネル工法以外の CLT の利用方法として、鉄骨造建築物や鉄筋コンクリート造建築物へ CLT パネルを部分利用または併用構造とすることが可能である。また、木造軸組構法の構造計算ルートを通る場合に於いても、長期荷重を木造軸組が負担し、短期荷重を面材として CLT パネルが負担するという使い方も可能である。

### 1.3 告示で要求されている接合部の要求性能

CLT パネル工法を用いた建築物の関連告示(平 28 国交告第 611 号)に於ける構造計算ルート別の接合部の要求性能を表 1-1～表 1-4 に示す。

#### (1) 構造計算ルート 3 における接合部の要求性能

D<sub>s</sub> の設定によって、表 1-1 の①～③のとおり接合部の要求性能が決まる。

表 1-1 構造計算ルート 3 による引張接合部の要求性能

方法	D <sub>s</sub> の設定	接合部位	該当告示	接合部の種類	要求性能	
①	0.4～0.55以上 (第5章 表5.2.2-1)	壁パネルー基礎	平28国交告第611号 第八第二号ニ(1)	形状の指定なし	当該接合部で先行降伏すること	
					$\delta u$ (mm)	40 mm以上
		下階壁パネル- 上階壁パネル	平28国交告第611号 第八第二号ニ(2)	形状の指定なし	伸び率(%) <sup>※1</sup>	10 %以上
					$\delta u$ (mm)	20 mm以上
					伸び率(%) <sup>※1</sup>	10 %以上
②	0.75以上	指定無し	—	制限なし		
③	増分解析の結果による場合	指定無し	—	制限なし		

※1:ボルトのような一様に塑性変形するものを想定して定められている。

#### (2) 構造計算ルート 2 における接合部の要求性能

割り増し係数の値によって、表 1-2 の①～②のとおり接合部の要求性能が決まる。

表 1-2 構造計算ルート 2 による引張接合部の要求性能

方法	引張接合部の応力割り増し係数	接合部位	該当告示	接合部の種類	要求性能	
①	1.3～1.8 (第6章 表6.2-1)	壁パネルー基礎	平28国交告第611号 第八第二号ニ(1)	形状の指定なし	当該接合部で先行降伏すること	
					$\delta u$ (mm)	40 mm以上
		上記以外の引張接合部	平28国交告第611号 第八第二号ニ(2)	形状の指定なし	伸び率(%) <sup>※1</sup>	10 %以上
					$\delta u$ (mm)	20 mm以上
					伸び率(%) <sup>※1</sup>	10 %以上
②	2.5以上	全ての引張接合部	—	制限なし		

※1:ボルトのような一様に塑性変形するものを想定して定められている。

### (3) 構造計算ルート 1 における接合部の要求性能

表 1-3 構造計算ルート 1 による引張接合部の要求性能

接合部位	該当告示	接合部の種類	要求性能	
壁パネル-基礎	第十第2第七号イ(1)	U形の鋼材その他これに類するもの※2	金物-CLTの終局耐力 $P_u$ (kN)	86 kN以上
			ボルトの規格	M16(ABR490)
			引張応力に対して有効な部分の長さ(mm)	400 mm以上
	第十第2第七号イ(2)	引きボルト	座金-CLTの終局耐力 $P_u$ (kN)	86 kN以上
			ボルトの規格	M16(ABR490)
			引張応力に対して有効な部分の長さ(mm)	400 mm以上
下階壁パネル-上階壁パネル	第十第2第七号ロ(1)	U形の鋼材その他これに類するもの※2	金物-CLTの終局耐力 $P_u$ (kN)	135 kN以上
			ボルトの規格	M20(ABR490)
			引張応力に対して有効な部分の長さ(mm)	200 mm以上
	第十第2第七号ロ(2)	引きボルト	座金-CLTの終局耐力 $P_u$ (kN)	135 kN以上
			ボルトの規格	M20(ABR490)
			引張応力に対して有効な部分の長さ(mm)	200 mm以上
	第十第2第七号ロ(3)	形状の指定なし	金物-CLTの終局耐力 $P_u$ (kN)	135 kN以上
			$\delta u$ (mm)	20 mm以上
			伸び率(%)※1	10 %以上
			接合部全体の許容耐力 $P_a$ (kN)※3	79.6 kN以上
床パネル-床パネル	第十第2第八号	形状の指定なし	接合部全体の許容耐力 $P_a$ (kN)	52 kN/箇所
床パネル-横架材				

※1:ボルトのような一様に塑性変形するものを想定して定められている。

※2:「これに類する」とは、仕様規定のABRに適切に力を伝えることができる機構を有するものを指す。

※3:告示には記載が無いが、仕様規定以上の降伏耐力を満足する必要があるため。

表 1-4 構造計算ルート 1 によるせん断接合部の要求性能

接合部位	該当告示	接合部の種類	要求性能	
壁パネル-壁パネル	第十第2第八号	形状の指定なし	接合部全体の許容耐力 $P_a$ (kN)	52 kN/箇所
壁パネル-基礎、又は土台	第十第2第九号イ	形状の指定なし	接合部全体の許容耐力 $P_a$ (kN)	47 kN/m
壁パネル-床パネル、小屋組又は屋根パネル	第十第2第九号ロ	形状の指定なし	接合部全体の許容耐力 $P_a$ (kN)	54 kN/m

### 1.4 接合金物の耐久性

CLT パネル工法では、CLT パネル自体は剛性・耐力は大きいが破壊性状は脆性的であり、水平力に対する建築物の破壊靭性のほとんどは接合部によって担保される。したがって、接合部を構成する金物、ビス、ボルト等のうち、腐食のおそれのある部分や常時湿潤状態となるおそれのある部分に用いるものについては特に慎重に防錆措置を施す必要がある。

## 2. 接合部データの使い方

### 2.1 適用範囲

本書に掲載する接合部データは、実証事業において得られた CLT 接合部要素試験のデータについて、主に構造設計技術者が参考にできるよう共通データシート形式でまとめたものである。実証事業において建築もしくは設計した建築物の設計のための試験データであるため、汎用性のあるデータ取得を目的に試験を行ったものではない。適用する構造計算ルートにおいて、要求性能が合えば当該データを設計に使用することも可能である。

なお、当該データは当センターもしくは「CLT 接合部データ集作成部会」がいかなる保証をするものではなく、データの使用にあたっては、利用者自身の判断と責任において実施していただくものとする。

### 2.2 データ使用上の注意

当該データを使用する上で、次の項目に十分留意する必要がある。また、当該データは強度性能について接合金物の認定等を受けたものではない。

#### ① 試験方法について

開発時の試行段階のデータや、設計施工マニュアル発行前のデータも含まれており、現行の試験方法に沿っていないデータも含まれる。

例えば、試験体数が 6 体に満たないもの、単調加力等による試験等が挙げられる。

前者については木材由来のばらつきに関する検証が充分でない可能性がある。後者については、接合部の用途によって正負交番加力、一方向繰り返し加力、単調加力に分かれるが、正負交番加力、一方向繰り返し加力としなければならないところを簡略化のため単調加力としてしまう等の事例がある。単調加力とすることで一番影響が大きいと思われる的是終局変位(=韌性)で、危険側に評価される恐れがある。また、接合部の種類によっては終局変位低下に伴い、最大耐力及び終局耐力に影響を与える場合もあるため、無視できない問題である。

#### ② 単体では機能しないデータ

接合部の構成要素の一部分を取り出して実験されたデータは、それだけでは機能しないものもある。

例えば、基礎-壁パネルの接合部試験においては、一般的にコンクリート基礎にアンカーボルトを打設し、アンカーボルトを引き抜く若しくはせん断加力する試験は行わない。試験では基礎は省略され、アンカーボルトを想定したボルトを試験装置に固定し、基礎とボルトの接合部は構造設計することが前提である。

もうひとつの例として、合板スラインビス接合が挙げられる。当該接合部の解析モデルによるせん断バネは図 2-1 のように設定されるのが一般的である。これに対して実際の実験が図 2-2 左のようなロケット型の試験体であれば何の問題もないが、図 2-2 右のような試験だと、CLT-合板間のせん断バネとなるが、実際の設計では CLT-合板-CLT の直列にバネが一箇所増えることとなる。したがって、図 2-2 右のような実験を行った場合は試験の剛性に 1/2 を乗じる必要がある。

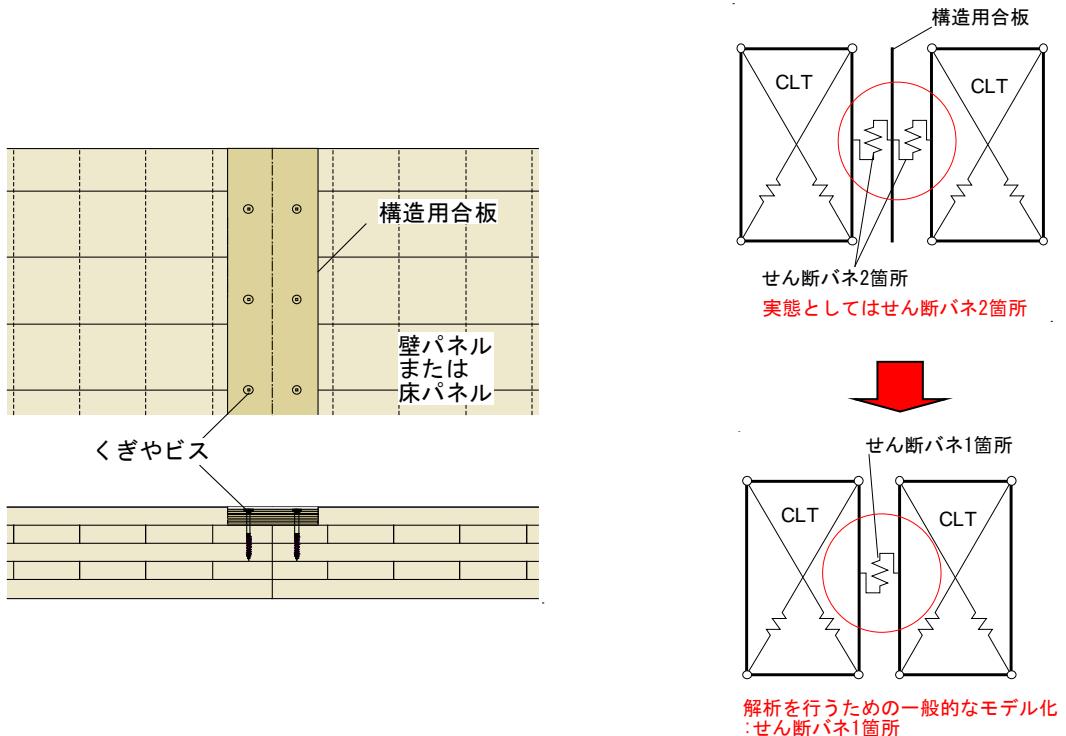
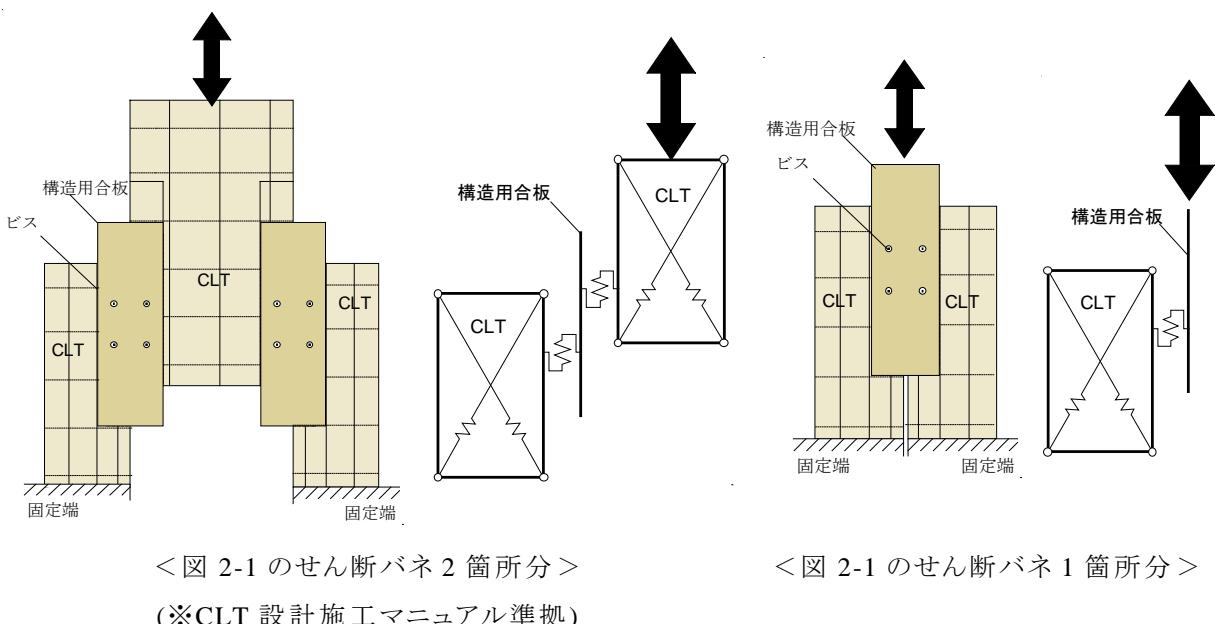


図 2-1 構造用合板スライインビス接合のせん断バネのモデル化



<図 2-1 のせん断バネ 2 箇所分>  
(※CLT 設計施工マニュアル準拠)

<図 2-1 のせん断バネ 1 箇所分>

図 2-2 構造用合板スライイン接合の試験方法

### ③ 第三者性について

①に示した開発時の試行段階のデータには自社や利害関係のある組織で実施したものも含まれる。これらのデータは、通常、根拠資料として扱われない。

#### ④ 使用材料の種類について

試験に使用した CLT の種類、密度、幅はぎ接着の有無等に注意する。特に CLT パネルの場合は、加力方向、特に強軸方向・弱軸方向で大きく性能が変わる場合がある。接合方法によっては幅はぎ接着の有無に大きな影響を受けるものが存在するため、影響ないと確認できたもの以外、幅はぎ接着を行っている CLT 材の試験データは幅はぎ接着していないものには適用できない。幅はぎ位置にせん断面、割裂面が発生する接合方法は、強度性能が大幅に低下する可能性があるので、試験条件を確認した上で使用する。

また、接合金物等の製品は、名称が同じであっても改良によって規格が変わっている可能性があるので、実験に使用したものが実際に使うものと同一であるか確認をする。

### 2.3 接合部データの構成

接合部データは、接合形式、接合金物、接合部位、試験体構成(材質等)、試験体図・金物図、特性値、荷重変位曲線、試験体写真(破壊時)、破壊性状、特記事項、問い合わせ先または出典等の項目から構成されている。なお、特性値の評価方法はバイリニア曲線による評価(CLT 設計施工マニュアル 10.6.1(2))を基本として評価方法 1、場合によりトリリニア曲線による評価(CLT 設計施工マニュアル 10.6.2(3))を評価方法 2 として記載している。

また、データシートを網羅的に見やすくするために以下の種類によって分類・整理し、3.1 の一覧表にまとめた。並び順は想定する接合部位①～⑫(2.4 参照)としている。加えて、想定する接合部位という固定概念に捉われずに様々な部位にも活用しやすいよう、部材と加力の組み合わせによつても分類した。これらの分類記号は 3.1 の各データシートの右上にも付した。具体的な分類方法や凡例については次項に記す。

<分類の種類>

- (1) 想定する接合部位と応力の種類
- (2) 繰り返し荷重の種類
- (3) 部材と加力の組み合わせ

## 2.4 接合部データの分類方法

### (1) 想定する接合部位と応力の種類

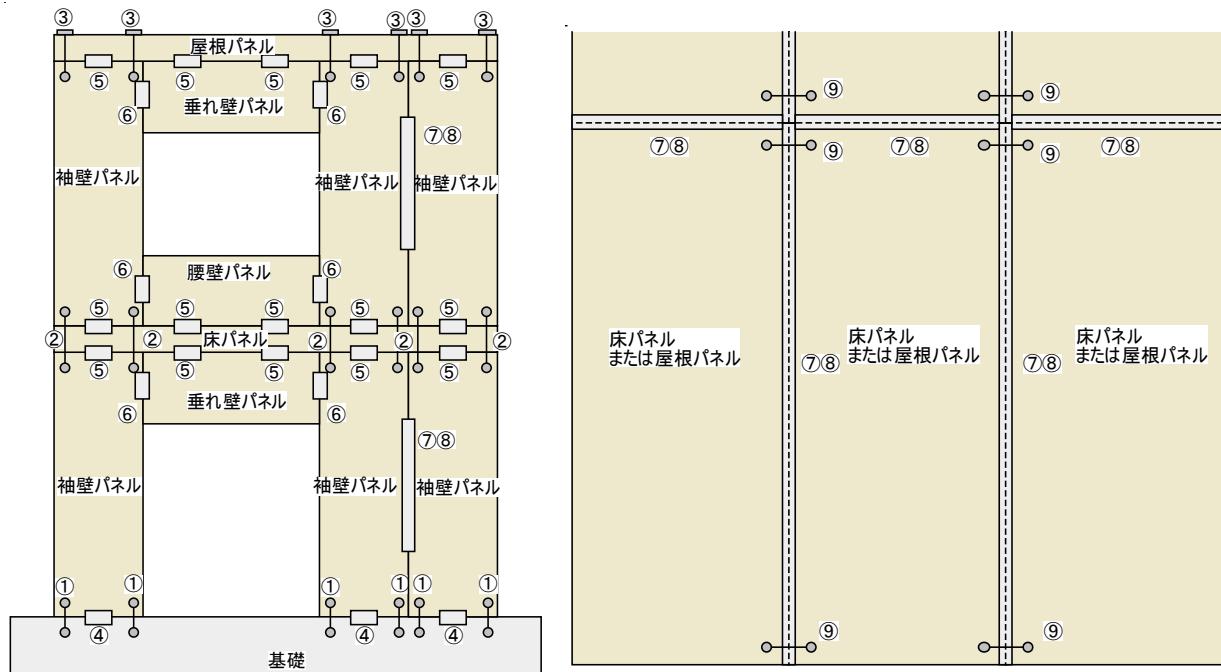
接合部データは実証事業で想定した接合部位とその役割別に項目を分けて整理した。

接合部の種類は表 2-1 のとおりであり、図で示すと図 2-3 のとおりとなる。

ここで区分している接合部位は、主だった使用方法と思われる部位に便宜上区分しているものであり、他の部位に使用することを妨げるものではない。

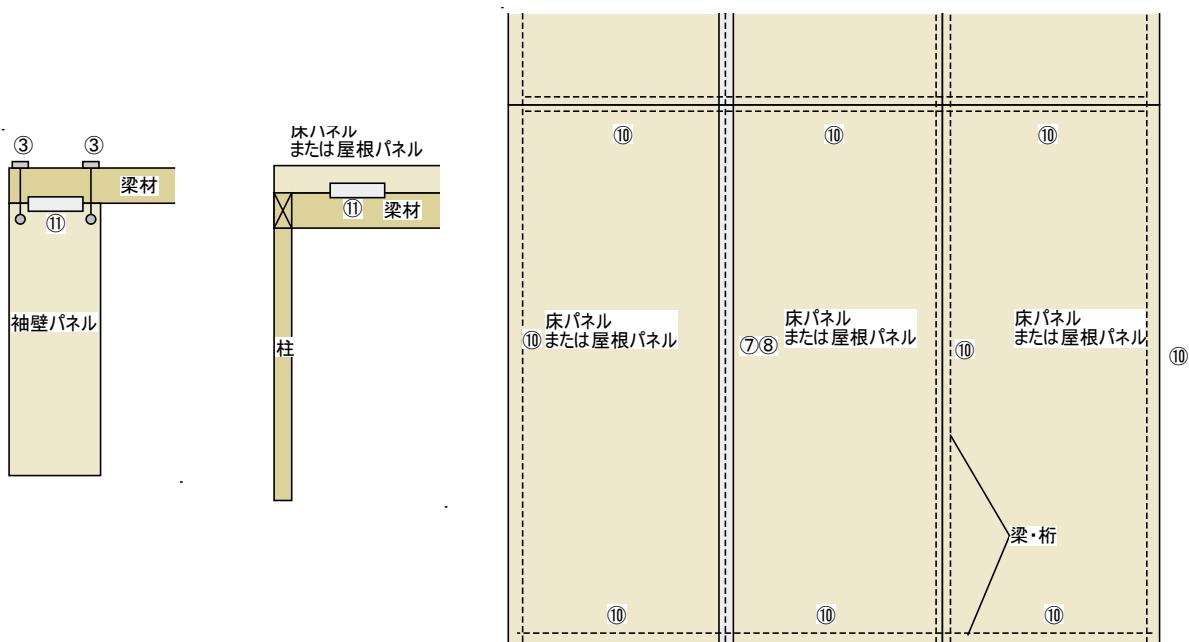
表 2-1 接合部データの想定接合部位と応力の種類

No	接合部位	応力の種類	備考
①	基礎-壁パネル	引張	
②	下階壁パネル-上階壁パネル	引張	
③	壁パネル-床(屋根)パネル	引張	
④	基礎-壁パネル	せん断	
⑤	壁パネル-床(屋根)パネル	せん断	
⑥	垂れ壁パネル-袖壁パネル	せん断	
⑦	床(屋根)パネル-床(屋根)パネル、 壁パネル-壁パネル	せん断	
⑧	床(屋根)パネル-床(屋根)パネル、 壁パネル-壁パネル	面外せん断	
⑨	床(屋根)パネル-床(屋根)パネル、 壁パネル-壁パネル	引張	
⑩	床(屋根)パネル-梁材	せん断	軸組併用
⑪	壁パネル-梁材	せん断	軸組併用
⑫	その他		



<鉛直構面>

<水平構面>



<鉛直構面・軸組併用>

<水平構面・軸組併用>

図 2-3 接合部データの接合部位と応力の種類

## (2) 繰り返し荷重の種類

接合部試験における加力方法は、単調加力、一方向繰り返し加力、正負交番繰り返し加力の3種類がある。試験では、用途に合わせて加力方法を選択することになる。表2-2に想定される外力に対しての加力方法の例を示す。

繰り返し荷重の種類はデータシートに記載されている荷重変位曲線の形状で見分けることができる。図2-4、図2-5のようにループを描いているのが繰り返し加力、図2-6のように1本の曲線のみで描かれているのが単調加力である。

正負交番加力は図2-4のように正の加力が第1象限、負の加力が第3象限に描かれており、一方向繰り返し加力は正の加力のみであるので図2-5のように第1象限のみとなっている。

表2-2 加力の種類と想定する外力の例

加力の種類	想定する外力	加力方法
引張加力	短期	一方向繰り返し
せん断加力	短期	正負交番繰り返し
	長期	単調加力
圧縮(めり込み)	短期	単調加力
	長期	単調加力

※上表は、ひとつの事例であり、これによらない場合もある。

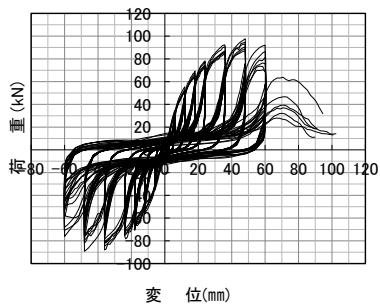


図2-4 正負交番加力

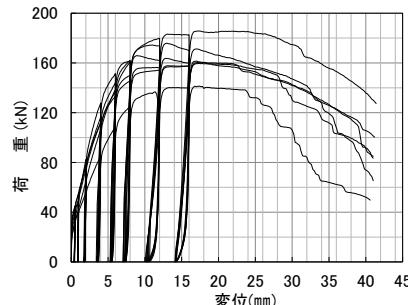


図2-5 一方向繰り返し加力

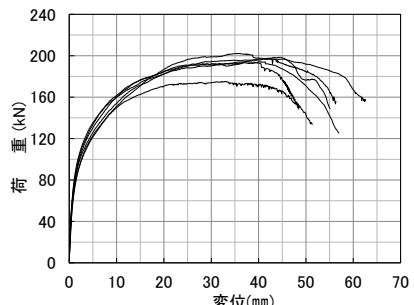


図2-6 単調加力

## (3) 部材と加力の組み合わせによる分類

想定された接合部位という固定概念に捉われずに様々な部位にも活用しやすいよう、CLTと加力方向の位置関係、接合する部材相互の位置関係等によっても分類した。分類記号は図2-7のとおりであり、図で示すと図2-8～図2-11のとおりとなる。

# T<sub>①</sub>    A<sub>②</sub> - 1<sub>③</sub>

①:引張加力を「T」、せん断加力を「S」

②:部材の種類・向き等による違いをアルファベットで「A」から順に付けている。

分類できないものは「Z」とする。

③:単調加力を「1」、一方向繰り返し加力を「2」、正負交番繰り返し加力を「3」

図 2-7 記号の意味

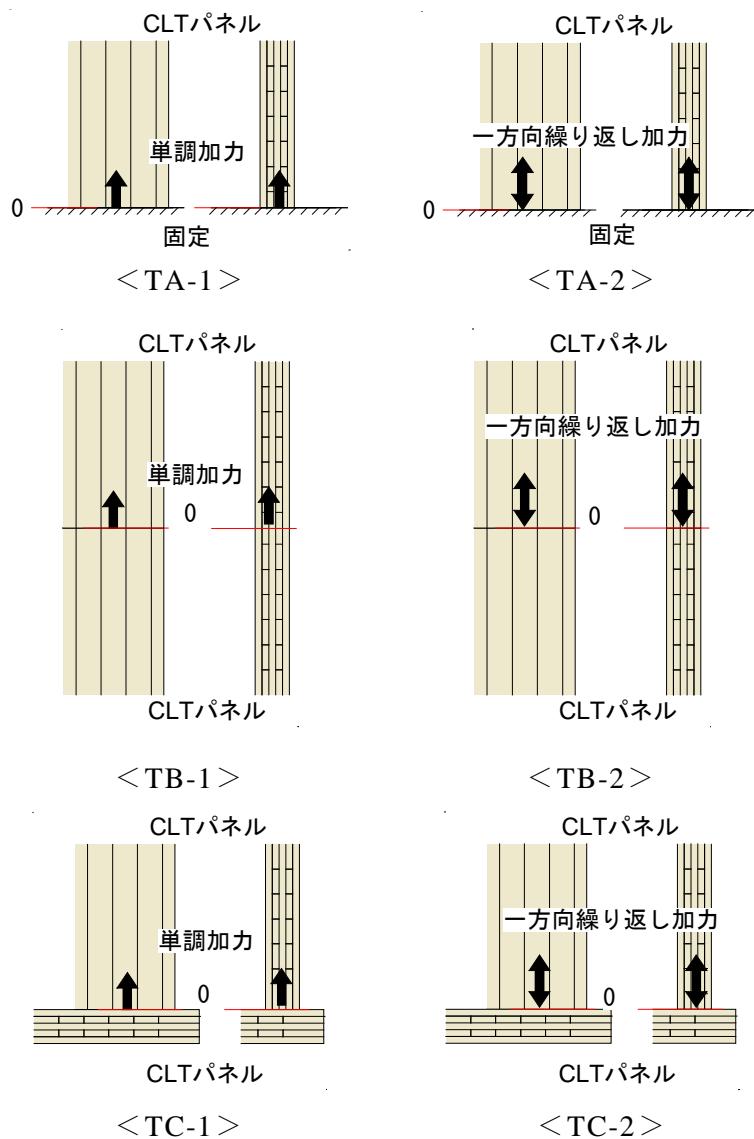


図 2-8 部材と加力の組み合わせによる分類(引張加力)

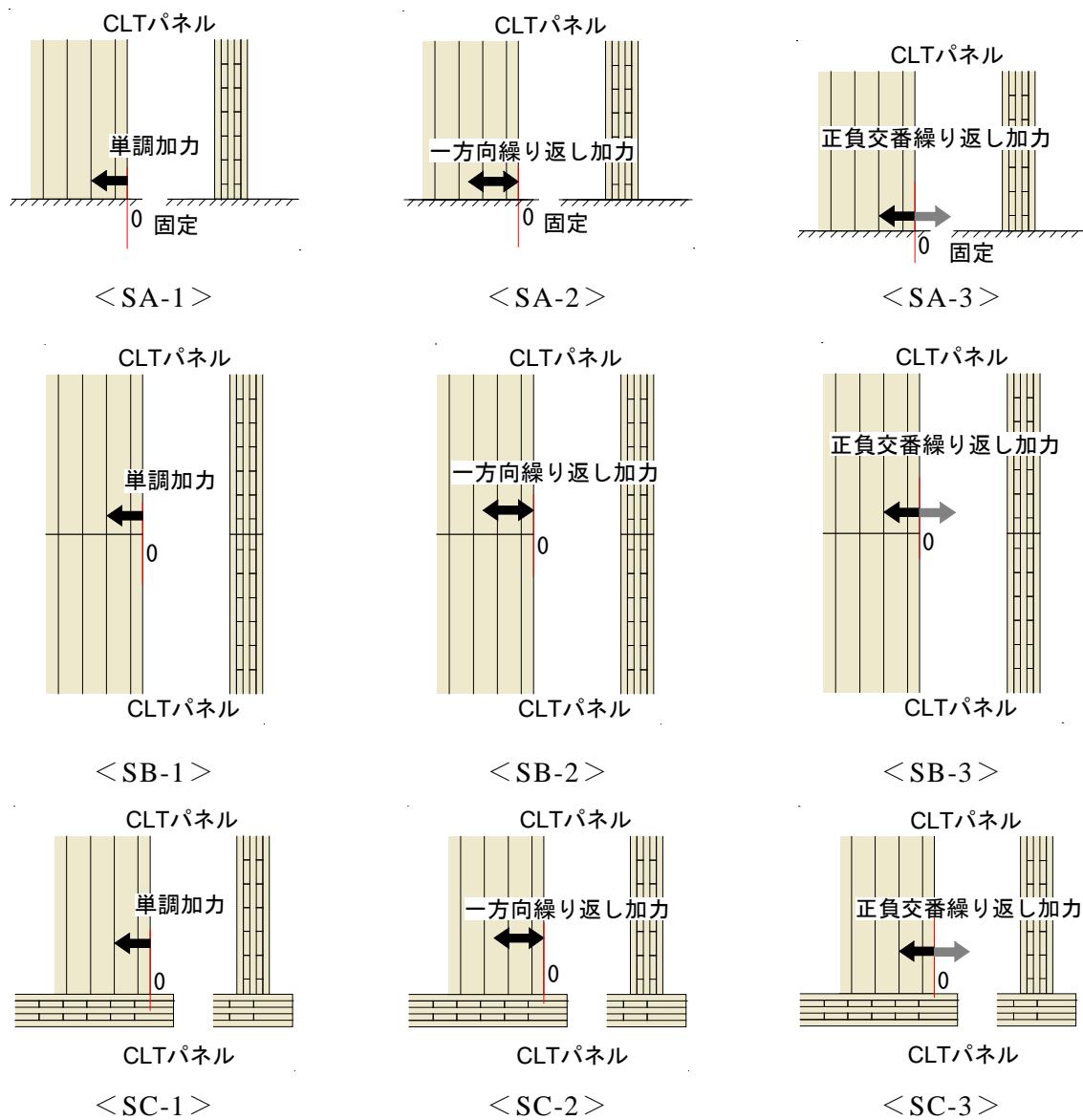


図 2-9 部材と加力の組み合わせによる分類(面内せん断加力)

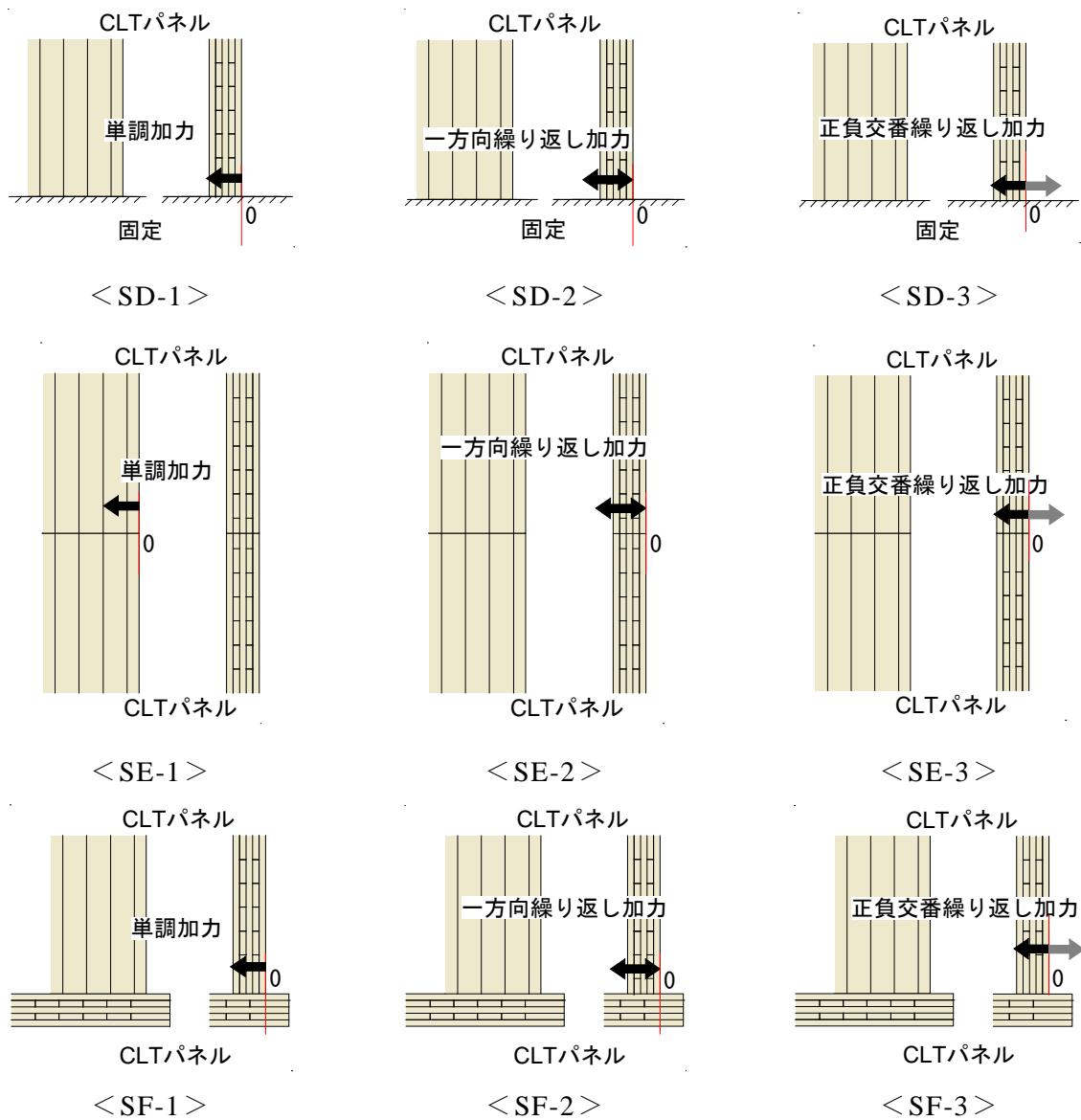


図 2-10 部材と加力の組み合わせによる分類(面外せん断加力)

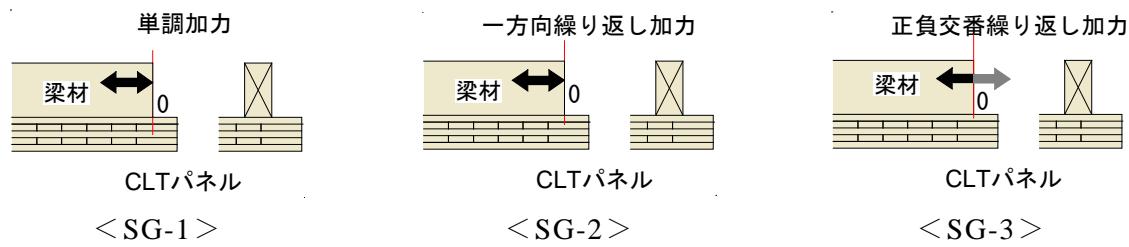


図 2-11 部材と加力の組み合わせによる分類(梁材と CLT: 面内せん断加力)

### 3. 接合部データ

#### 3.1 CLT 接合部データシート一覧

想定する接合部と応力		部材と組み合わせによる分類	接合部の種類		備考	掲載ページ
接合部位	応力の種類		接合形式	接合具(括弧内のDは呼び径、Lは長さを示す)		
① 基礎-壁パネル	引張	TA-2	鋼板添え板ラグスクリュー接合	壁側: ラグスクリューM12(L100) × 24本 基礎側: 高力ボルト(F10T) × 8本	基礎との接合は別途計算による	18
① 基礎-壁パネル	引張	TA-1	鋼板挿入ドリフトピン接合	壁側: ドリフトピン φ16、L90 × 4本 基礎側: 不明	基礎との接合は別途計算による	19
② 下階壁パネル-上階壁パネル	引張	TA-2	鋼板添え板ラグスクリュー接合	壁側: ラグスクリューM12(L100) × 22本		20
③ 壁パネル-床(屋根)パネル	引張	TC-1	長ビス接合	壁-屋根: PX10-290(D10-L290) × 1本		21
③ 壁パネル-床(屋根)パネル	引張	TC-1	LSB接合	壁側: LSB(HLS-20-210)(D25.4-L220) × 1本 床(屋根)側: ボルトM12(SNR400B) × 1本、80角座金		22
③ 壁パネル-床(屋根)パネル	引張	TC-1	GIR接合	壁-床(屋根): ホームコネクタ(φ18、L150) × 1本 エポキシ系接着剤充填		23
③ 壁パネル-床(屋根)パネル	引張	TA-1	鋼板挿入ドリフトピン接合	壁側: ドリフトピン φ16、L90 × 6本 床(屋根)側: 不明	床(屋根)のめり込みは別途計算による	24
④ 基礎-壁パネル	せん断			該当データ無し		
⑤ 壁パネル-床(屋根)パネル	面内せん断	SC-3	鋼板添え板ラグスクリュー接合	壁側: ラグスクリューM12(L100) × 11本 床(屋根)側: ラグスクリューM12(L100) × 11本	床(屋根)パネルは加力に対して強軸方向	25
⑤ 壁パネル-床(屋根)パネル	面内せん断	SC-3	鋼板添え板ラグスクリュー接合	壁側: ラグスクリューM12(L100) × 11本 床(屋根)側: ラグスクリューM12(L100) × 11本	床(屋根)パネルは加力に対して弱軸方向	26
⑤ 壁パネル-床(屋根)パネル	面内せん断	SC-3	鋼板添え板ラグスクリュー接合	壁側: ラグスクリューM12(L100) × 5本 床(屋根)側: ラグスクリューM12(L100) × 5本	床(屋根)パネルは加力に対して強軸方向	27
⑤ 壁パネル-床(屋根)パネル	面内せん断	SC-3	鋼板添え板ラグスクリュー接合	壁側: ラグスクリューM12(L100) × 5本 床(屋根)側: ラグスクリューM12(L100) × 5本	床(屋根)パネルは加力に対して弱軸方向	28
⑤ 壁パネル-床(屋根)パネル	面内せん断	SC-1	長ビス接合	壁-床(屋根): PX10-290(D10-L290) × 1本	床(屋根)パネルは加力に対して強軸方向	29
⑤ 壁パネル-床(屋根)パネル	面内せん断	SC-1	長ビス接合	壁-床(屋根): PX10-290(D10-L290) × 1本	床(屋根)パネルは加力に対して弱軸方向	30
⑤ 壁パネル-床(屋根)パネル	面内せん断	SC-1	長ビス接合	壁-床(屋根): PX10-290(D10-L290) × 1本	床(屋根)パネルは加力に対して強軸方向 (床(屋根)相互: ハーラップジョイント)	31
⑤ 壁パネル-床(屋根)パネル	面内せん断	SC-1	長ビス接合	壁-床(屋根): PX10-290(D10-L290) × 1本	床(屋根)パネルは加力に対して弱軸方向 (床(屋根)相互: ハーラップジョイント)	32
⑤ 壁パネル-床(屋根)パネル	面内せん断	SC-1	長ビス接合	壁-床(屋根): PX10-320(D10-L320) × 1本	床(屋根)パネルは加力に対して強軸方向 (床(屋根)相互: ハーラップジョイント)	33
⑤ 壁パネル-床(屋根)パネル	面内せん断	SC-1	長ビス接合	壁-床(屋根): PX10-320(D10-L320) × 1本	床(屋根)パネルは加力に対して弱軸方向 (床(屋根)相互: ハーラップジョイント)	34
⑤ 壁パネル-床(屋根)パネル	面内せん断	SC-1	長ビス接合	壁-床(屋根): PX10-320(D10-L320) × 1本	床(屋根)パネルは加力に対して強軸方向	35
⑤ 壁パネル-床(屋根)パネル	面内せん断	SC-1	長ビス接合	壁-床(屋根): PX10-320(D10-L320) × 1本	床(屋根)パネルは加力に対して弱軸方向	36
⑤ 壁パネル-床(屋根)パネル	面内せん断	SC-1	鋼板添え板ビス接合	壁側: M8 × 90 × 4本 床(屋根)側: M8 × 90 × 4本	床(屋根)パネルは加力に対して弱軸方向	37
⑤ 壁パネル-床(屋根)パネル	面内せん断	SC-1	LSB接合	壁側: LSB(HLS-20-210)(D25.4-L220) × 1本 床(屋根)側: ボルトM12(SNR400B) × 1本、80角座金	床(屋根)パネルは加力に対して弱軸方向	38
⑤ 壁パネル-床(屋根)パネル	面内せん断	SC-1	長ビス接合	斜め打ち 壁-床(屋根): PX10-290(D10-L290) × 1本	床(屋根)パネルは加力に対して弱軸方向	39
⑤ 壁パネル-床(屋根)パネル	面内せん断	SC-1	HTB摩擦接合	壁側: TBA-65(D6.5-L65) × 8本 床(屋根)側: TBA-65(D6.5-L65) × 8本 壁-床(屋根)境界部: M12HTB(F10T) × 1本	床(屋根)パネルは加力に対して弱軸方向	40
⑤ 壁パネル-床(屋根)パネル	面外せん断	SF-1	長ビス接合	斜め打ち 壁-床(屋根): PX10-290(D10-L290) × 1本	床(屋根)パネルは加力に対して強軸方向	41
⑤ 壁パネル-床(屋根)パネル	面外せん断	SF-1	鋼管ジベル接合	壁側: LSB(HLS-20-210)(D25.4-L220) × 1本 床(屋根)側: ボルトM12(SNR400B) × 1本、80角座金	床(屋根)パネルは加力に対して強軸方向	42
⑤ 壁パネル-床(屋根)パネル	面外せん断	SF-1	HTB摩擦接合	壁側: TBA-65(D6.5-L65) × 8本 床(屋根)側: TBA-65(D6.5-L65) × 8本 壁-床(屋根)境界部: M12HTB(F10T) × 1本	床(屋根)パネルは加力に対して強軸方向	43

想定する接合部位と応力		部材と組み合わせによる分類	接合部の種類		備考	掲載ページ
接合部位	応力の種類		接合形式	接合具(括弧内のDは呼び径、Lは長さを示す)		
(5) 壁パネル-床(屋根)パネル	面内せん断	SC-1	鋼板挿入ドリフトピン接合+鋼板添え板ビス接合	壁側:ドリフトピンφ16×L90×4本 床(屋根)側:ビスL65(SWCH)×29本	床(屋根)パネルの繊維方向不明	44
(5) 壁パネル-床(屋根)パネル	面内せん断	SC-1	鋼板挿入ドリフトピン接合+鋼板添え板ビス接合	壁側:ドリフトピンφ16×L90×4本 床(屋根)側:ビスL65(SWCH)×30本	床(屋根)パネルの繊維方向不明	45
(6) 垂れ壁パネル-袖壁パネル	せん断			該当データ無し		
(7) 床(屋根)パネル-床(屋根)パネル	面内せん断	SB-1	長ビス接合	ハーフラップジョイント PX10-140(D10-L140)×1本	床(屋根)パネル(主材)は加力に対して強軸方向 床(屋根)パネル(側材)は加力に対して強軸方向	46
(7) 床(屋根)パネル-床(屋根)パネル	面内せん断	SB-1	長ビス接合	ハーフラップジョイント PX10-140(D10-L140)×1本	床(屋根)パネル(主材)は加力に対して弱軸方向 床(屋根)パネル(側材)は加力に対して弱軸方向	47
(7) 床(屋根)パネル-床(屋根)パネル	面内せん断	SB-1	長ビス接合	ハーフラップジョイント PX10-200(D10-L200)×1本	床(屋根)パネル(主材)は加力に対して強軸方向 床(屋根)パネル(側材)は加力に対して強軸方向	48
(7) 床(屋根)パネル-床(屋根)パネル	面内せん断	SB-1	長ビス接合	ハーフラップジョイント PX10-200(D10-L200)×1本	床(屋根)パネル(主材)は加力に対して弱軸方向 床(屋根)パネル(側材)は加力に対して弱軸方向	49
(7) 床(屋根)パネル-床(屋根)パネル	面内せん断	SB-2	長ビス接合	斜め打ち STS6.5-L135(D6.5-L135)×1対	床(屋根)パネル(主材)は加力に対して強軸方向 床(屋根)パネル(側材)は加力に対して強軸方向	50
(7) 床(屋根)パネル-床(屋根)パネル	面内せん断	SB-2	長ビス接合	斜め打ち STS6.5-L135(D6.5-L135)×1対	床(屋根)パネル(主材)は加力に対して弱軸方向 床(屋根)パネル(側材)は加力に対して弱軸方向	51
(7) 床(屋根)パネル-床(屋根)パネル	面内せん断	SB-2	長ビス接合	斜め打ち STS6.5-L135(D6.5-L135)×1対	床(屋根)パネル(主材)は加力に対して弱軸方向 床(屋根)パネル(側材)は加力に対して強軸方向	52
(8) 床(屋根)パネル-床(屋根)パネル	面外せん断			該当データ無し		
(9) 床(屋根)パネル-床(屋根)パネル	引張			該当データ無し		
(10) 床(屋根)パネル-梁材	せん断	SG-1	長ビス接合	壁-床(屋根):PX10-260(D10-L260)×1本	床(屋根)パネルは加力に対して強軸方向	53
(10) 床(屋根)パネル-梁材	せん断	SG-1	長ビス接合	壁-床(屋根):PX10-320(D10-L320)×1本	床(屋根)パネルは加力に対して弱軸方向	54
(10) 床(屋根)パネル-梁材	せん断	SG-1	長ビス接合	壁-床(屋根):ASSY3(D8-L280)×1本	床(屋根)パネルは加力に対して弱軸方向 梁は加力に対して繊維方向	55
(10) 床(屋根)パネル-梁材	せん断	SG-1	長ビス接合	壁-床(屋根):ASSY3(D8-L280)×1本	床(屋根)パネルは加力に対して弱軸方向 梁は加力に対して繊維直交方向	56
(10) 床(屋根)パネル-梁材	せん断	SG-1	長ビス接合	壁-床(屋根):ASSY3(D8-L340)×1本	床(屋根)パネルは加力に対して弱軸方向 梁は加力に対して繊維方向	57
(10) 床(屋根)パネル-梁材	せん断	SG-1	長ビス接合	壁-床(屋根):ASSY3(D8-L340)×1本	床(屋根)パネルは加力に対して弱軸方向 梁は加力に対して繊維直交方向	58
(10) 床(屋根)パネル-梁材	せん断	SG-1	長ビス接合	壁-床(屋根):STS6.5L180(D6.5-L180)×1本	床(屋根)パネルは加力に対して強軸方向	59
(11) 壁パネル-梁材	引張			該当データ無し		
(12) CLT-合板	せん断	SZ-1	合板スプラインビス接合	CLT-合板:ASSY3(D8-L120)×1本	CLTは加力に対して弱軸方向	60
(12) CLT-鋼板	引張	TZ-1	鋼板添え板ビス接合	CLT-鋼板:タイトフィットビス(D8-L135)×1本	CLTは加力に対して強軸方向	61
(12) H鋼梁-床(屋根)パネル	せん断	SZ-1	ねじ無しスタッド+キャップナット接合	CLT-H鋼:φ29.3ロングタイプL138+PL4.5+六角皿付ボルトM6(SUS)×1セット	CLTは加力に対して強軸方向	62
(12) H鋼梁-床(屋根)パネル	せん断	SZ-1	ねじ無しスタッド+キャップナット接合	CLT-H鋼:φ29.3ロングタイプL138+PL4.5+六角皿付ボルトM6(SUS)×1セット	CLTは加力に対して強軸方向	63
(12) H鋼梁-床(屋根)パネル	せん断	SZ-1	ねじ無しスタッド+キャップナット接合	CLT-H鋼:φ29.3ロングタイプL138+PL4.5+六角皿付ボルトM6(SUS)×1セット	CLTは加力に対して弱軸方向	64
(12) H鋼梁-床(屋根)パネル	せん断	SZ-1	ねじ無しスタッド+キャップナット接合	CLT-H鋼:φ29.3ロングタイプL138+PL4.5+六角皿付ボルトM6(SUS)×1セット	CLTは加力に対して弱軸方向	65
(12) H鋼梁-床(屋根)パネル	せん断	SZ-1	ねじ無しスタッド+キャップナット接合	CLT-H鋼:φ29.3ロングタイプL138+PL4.5+六角皿付ボルトM6(SUS)×1セット	CLTは加力に対して弱軸方向	66
(12) H鋼梁-床(屋根)パネル	せん断	SZ-1	ねじ無しスタッド+キャップナット接合	CLT-H鋼:φ29.3ショートタイプL90+PL4.5+六角皿付ボルトM6(SUS)×1セット	CLTは加力に対して弱軸方向	67

想定する接合部位と応力		部材と組み合わせによる分類	接合部の種類		備考	掲載ページ
接合部位	応力の種類		接合形式	接合具(括弧内のDは呼び径、Lは長さを示す)		
⑫ CLT-軸材	せん断	SG-1	長ビス接合	CLT-軸材:P6-185(D6-L185) × 1本	CLTは加力に対して強軸方向	68
⑫ CLT-軸材	せん断	SG-1	長ビス接合	CLT-軸材:P6-185(D6-L185) × 1本	CLTは加力に対して弱軸方向	69
⑫ CLT-合板	せん断	SZ-1	合板スプラインビス接合	CLT-合板:CW-41RF(D4-L41) × 1本	CLTは加力に対して強軸方向	70
⑫ CLT-合板	せん断	SZ-1	合板スプラインビス接合	CLT-合板:CW-41RF(D4-L41) × 1本	CLTは加力に対して弱軸方向	71
⑫ CLT-軸材	せん断	SG-1	長ビス接合	CLT-軸材:DP7-230(D7-L230) × 1本	CLTは加力に対して強軸方向	72
⑫ CLT-軸材	せん断	SG-1	長ビス接合	CLT-軸材:DP7-230(D7-L230) × 1本	CLTは加力に対して弱軸方向	73
⑫ CLT-軸材	せん断	SG-1	長ビス接合	CLT-軸材:DP7-230(D7-L230) × 1本	CLTは加力に対して強軸方向 軸材は加力に対して纖維直交方向	74
⑫ CLT-軸材	せん断	SG-1	長ビス接合	CLT-軸材:DP7-230(D7-L230) × 1本	CLTは加力に対して弱軸方向 軸材は加力に対して纖維直交方向	75
⑫ CLT-CLT	面外せん断	SE-1	長ビス接合	斜め打ち CLT-CLT:DX8-200(D8-L200) × 1本		76
⑫ CLT-CLT	面外せん断	SE-1	長ビス接合	斜め打ち CLT-CLT:DX8-200(D8-L200) × 1本		77
⑫ CLT-合板	せん断	SZ-1	合板中実2面せん断ビス接合	CLT-合板:P6-135(D6-L135) × 1本	CLTは加力に対して弱軸方向	78
⑫ CLT-合板	せん断	SZ-1	合板中実2面せん断ビス接合	CLT-合板:P6-135(D6-L135) × 1本	CLTは加力に対して強軸方向	79
⑫ CLT-CLT	面外せん断	SE-1	合板中実2面せん断ビス接合	CLT-合板:P6-185(D6-L185) × 1対		80
⑫ CLT-軸材	面内せん断	SZ-1	長ビス接合	斜め打ち CLT-CLT:P6-185(D6-L185) × 1本	CLTは加力に対して弱軸方向	81
⑫ CLT-軸材	面内せん断	SZ-1	長ビス接合	斜め打ち CLT-CLT:P6-185(D6-L185) × 1本	CLTは加力に対して強軸方向	82
⑫ CLT-軸材	引張	TZ-1	鋼板添え板ビス接合	CLT側:P6-185(D6-L185) × 6本 軸材側:P6-185(D6-L185) × 6本	CLTは加力に対して強軸方向	83
⑫ CLT-鉄骨・鋼板等	面内せん断	SZ-1	鋼板添え板ビス接合	TBA-65(D6-L65) × 1本	CLTは加力に対して強軸方向	84
⑫ CLT-鉄骨・鋼板等	面内せん断	SZ-1	鋼板添え板ビス接合	TB-101(D6-L101) × 1本	CLTは加力に対して強軸方向	85
⑫ CLT-鉄骨・鋼板等	面内せん断	SZ-1	鋼板添え板ビス接合	TBA-65(D6-L65) × 1本	CLTは加力に対して弱軸方向	86
⑫ CLT-鉄骨・鋼板等	面内せん断	SZ-1	鋼板添え板ビス接合	TB-101(D6-L101) × 1本	CLTは加力に対して弱軸方向	87
⑫ CLT-鉄骨・鋼板等	ビスの引き抜き	TZ-1	鋼板添え板ビス接合	TB-101(D6-L101) × 1本		88
⑫ CLT-鉄骨・鋼板等	ビスの引き抜き	TZ-1	鋼板添え板ビス接合	TB-101(D6-L101) × 1本 ラミナ境界部に打ち込み		89

### 3.2 CLT 接合部データシート

接合形式	鋼板添え板ラグスクリュー、(ボルト)接合	接合金物	鋼板添え板SS400(幅170mm長さ1505mm厚さ4.5mm)、壁パネル側:ラグスクリューM12(㈱タナカ製(JIS B 1051 強度区分4.6、首下長100mm) 24本(金物1個あたり)、基礎コンクリート想定側:8本のM16高力ボルト(F10T)
接合部位	①基礎-壁パネル 引張(基礎部分の接合方法は別途検討が必要)		
試験体構成 (材質等)	壁パネル	スギ、Mx60-5-5、A種構成、幅はぎ部の接着なし。接着剤:水性高分子-イソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)、厚さ150mm	密度(g/cm <sup>3</sup> ) 含水率(%) 0.41 11.7
	-	-	密度(g/cm <sup>3</sup> ) 含水率(%) - -

試験体図 金物図 接合具図等

評価モデル	項目	試験体番号										平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
評価方法1	Pmax(kN)	284.2	291.4	299.2	292.6	300.5	302.9					295.1	7.00	0.024	0.944	278.5
	δ max (mm)	22.0	27.6	33.7	29.3	28.9	26.9					28.1	3.83	-	-	-
	2/3Pmax(kN)	189.5	194.3	199.4	195.1	200.3	201.9					196.7	4.67	0.024	0.944	185.6
	2/3 δ max (mm)	14.6	18.4	22.5	19.5	19.3	17.9					18.7	2.55	-	-	-
	Py (kN)	178.0	163.4	175.8	176.9	181.3	186.9					177.1	7.79	0.044	0.897	158.8
	δ y (mm)	6.25	5.16	3.79	3.59	3.10	3.03					4.2	1.28	-	-	-
	Pu (kN)	255.2	263.4	266.6	260.5	267.9	267.0					263.4	4.90	0.019	0.956	251.8
	δ v (mm)	8.98	8.33	5.74	5.28	4.58	4.32					6.2	1.97	-	-	-
	δ u (mm)	22.98	29.48	36.23	32.05	32.23	28.48					30.2	4.46	-	-	-
	K(kN/mm)	28.5	31.7	46.5	49.3	58.5	61.8					46.0	13.62	-	-	-
評価方法2	μ	2.56	3.54	6.31	6.07	7.04	6.59					5.4	1.84	-	-	-
	tPu (kN)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	t δ v (mm)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	K <sub>2</sub> (kN/mm)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-

※評価方法1はバイニア曲線から、評価方法2はトリニア曲線からの算出による

荷重-変位曲線/写真	NC-CLT-PL1-4	破壊性状
		<ul style="list-style-type: none"> <li>・プレートの伸び</li> <li>・プレート接合部の支圧変形</li> <li>・M12ラグスクリューとCLTの接合部変形(ラグスクリュー折損なし)</li> <li>・プレートの引張破断(1体目のみCLT表層ラミナの引張破壊)</li> </ul>
実証事業実施者:ナイス株式会社 出典:平成26年度林野庁補助事業 CLT等新たな製品・技術活用建築物実証事業 報告書 試験機関:一般社団法人ベターリビング		特記事項 荷重-変位曲線は代表的な試験体を掲載

接合形式	鋼板挿入 ドリフトピン接合	接合物	鋼板PL-6(SS400)、ドリフトピン16φ L=90(SS400相当)
接合部位	①基礎一壁パネル 引張		
試験体構成 (材質等)	壁パネル	スギ、S60-3-3、幅はぎ部の接着なし、接着剤:水性高分子-イソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)、厚さ90mm	密度(g/cm <sup>3</sup> ) 含水率(%)
	-	-	0.405 4.8
試験体図 金物図 接合具図等			
試験体図		金物図	

評価モデル	項目	試験体番号										平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
評価方法1	Pmax(kN)	121.2	128.6	109.1	104.0	128.5	128.2					119.9	10.86	-	-	-
	δ max (mm)	18.4	14.6	5.3	3.5	14.1	18.1					12.3	6.43	-	-	-
	2/3Pmax(kN)	80.8	85.7	72.7	69.3	85.6	85.5					79.9	7.24	-	0.79	65.7
	2/3 δ max (mm)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	Py (kN)	81.1	91.3	79.2	61.4	89.7	79.6					80.4	10.66	-	0.69	59.5
	δ y (mm)	2.3	2.3	2.3	1.6	2.5	1.9					2.2	0.34	-	-	-
	Pu (kN)	114.7	120.5	107.3	96.4	117.1	119.8					112.6	9.27	-	0.81	94.5
	δ v (mm)	3.3	3.1	3.2	2.5	3.2	2.9					3.0	0.30	-	-	-
	δ u (mm)	30.0	26.6	5.4	3.5	30.0	25.6					20.2	12.34	-	-	-
	K(kN/mm)	35.2	39.0	34.0	39.1	36.4	40.9					37.4	2.65	-	-	-
評価方法2	μ	9.2	8.6	1.7	1.4	9.3	8.7					6.5	3.84	-	-	-
	tPu (kN)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	t δ v (mm)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	K <sub>2</sub> (kN/mm)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-

※評価方法1はバイリニア曲線から、評価方法2はトリリニア曲線からの算出による



実証事業実施者:株式会社エムロード環境造形研究所

出典:平成28年度林野庁補助事業 CLT(直交集成板)を活用した先駆的な建築物の建設等支援事業 報告書

試験機関:東京工業大学坂田研究室

接合形式	鋼板添え板ラグスクリュー、(ボルト)接合	接合金物	鋼板添え板SS400(幅160mm長さ1040mm厚さ3.2mm)、壁パネル側:ラグスクリューM12(㈱タナカ製(JIS B 1051 強度区分4.6、首下長100mm) 12本(金物1個あたり)、基礎コンクリート想定側:8本のM16高力ボルト(F10T)	
接合部位	②下階壁パネル-上階壁パネル 引張(但し、実験では片側は鉄骨に高力ボルト接合にて固定させている)			
試験体構成 (材質等)	壁パネル	スギ、Mx60-5-5、A種構成、幅はぎ部の接着なし。接着剤:水性高分子-イソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)、厚さ150mm	密度(g/cm <sup>3</sup> )	含水率(%)
	-	-	0.41	11.6

試験体図 金物図 接合具図等

評価モデル	項目	試験体番号										平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
評価方法1	Pmax(kN)	190.6	190.2	189.5	197.5	198.2	191.9					193.0	3.85	0.020	0.953	183.9
	δ max (mm)	38.3	34.1	27.8	35.8	34.2	29.7					33.3	3.90	-	-	-
	2/3Pmax(kN)	127.1	126.8	126.3	131.6	132.2	127.9					128.7	2.57	0.020	0.953	122.6
	2/3 δ max (mm)	25.6	22.7	18.5	23.8	22.8	19.8					22.2	2.60	-	-	-
	Py (kN)	118.0	121.8	115.3	128.8	132.7	132.0					124.8	7.42	0.059	0.862	107.5
	δ y (mm)	7.60	4.60	3.72	4.62	3.73	4.50					4.8	1.44	-	-	-
	Pu (kN)	173.1	170.5	167.2	179.8	181.2	173.6					174.2	5.38	0.031	0.928	161.6
	δ v (mm)	11.15	6.43	5.39	6.45	5.09	5.92					6.7	2.23	-	-	-
	δ u (mm)	40.91	36.66	29.65	44.60	34.40	32.18					36.4	5.57	-	-	-
	K(kN/mm)	15.5	26.5	31.0	27.8	35.6	29.3					27.6	6.72	-	-	-
評価方法2	μ	3.67	5.70	5.50	6.91	6.76	5.44					5.7	1.17	-	-	-
	tPu (kN)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	t δ v (mm)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	K <sub>2</sub> (kN/mm)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-

※評価方法1はバイニア曲線から、評価方法2はトリニア曲線からの算出による



実証事業実施者:ナイス株式会社

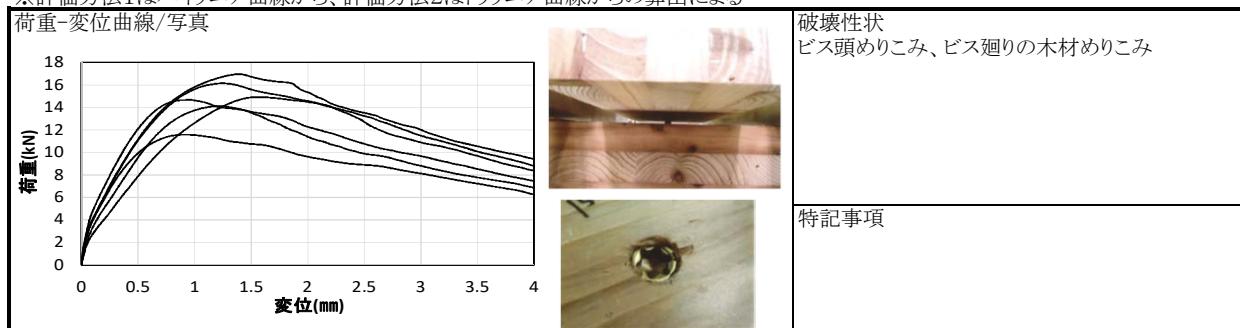
出典:平成26年度林野庁補助事業 CLT等新たな製品・技術活用建築物実証事業 報告書

試験機関:一般社団法人ベターリビング

接合形式	長ビス接合	接合金物	SWCH22A相当(JIS G 3507-2) PX10-290(ねじ径10.0mm 長さ290mm) 商品名:ハネリートX(シネジック株)																																																
接合部位	③壁パネル-床(屋根)パネル 引張																																																		
試験体構成 (材質等)	屋根	スギ、Mx60-5-5、A種構成、幅はぎ部の接着なし。接着剤:水性高分子-イソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)、厚さ150mm	密度(g/cm <sup>3</sup> ) 含水率(%) 0.42 10.0~15.0																																																
	壁パネル	スギ、Mx60-5-5、A種構成、幅はぎ部の接着なし。接着剤:水性高分子-イソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)、厚さ150mm	密度(g/cm <sup>3</sup> ) 含水率(%) 0.42 8.0~14.0																																																
試験体図 金物図 接合具図等																																																			
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>サイズ</th> <th>L</th> <th>品番</th> <th>B</th> <th>H</th> <th>h</th> <th>P<sub>ext</sub></th> <th>D1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>200</td> <td>200±2.30</td> <td>PX10-L</td> <td>11.80~12.00</td> <td>11.00~12.00</td> <td>6.00~7.00</td> <td>5.00</td> <td>9.70~10.10</td> </tr> <tr> <td>230</td> <td>230±2.30</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>260</td> <td>260±2.60</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>290</td> <td>290±2.60</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>320</td> <td>320±2.85</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>UNIT:mm</p>	サイズ	L	品番	B	H	h	P <sub>ext</sub>	D1	200	200±2.30	PX10-L	11.80~12.00	11.00~12.00	6.00~7.00	5.00	9.70~10.10	230	230±2.30							260	260±2.60							290	290±2.60							320	320±2.85							<p>長ビス</p>
サイズ	L	品番	B	H	h	P <sub>ext</sub>	D1																																												
200	200±2.30	PX10-L	11.80~12.00	11.00~12.00	6.00~7.00	5.00	9.70~10.10																																												
230	230±2.30																																																		
260	260±2.60																																																		
290	290±2.60																																																		
320	320±2.85																																																		
試験体図																																																			

評価モデル	項目	試験体番号										平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
評価方法1	Pmax(kN)	16.14	11.58	14.67	16.97	14.12	14.93					14.73	-	-	-	-
	δ max (mm)	1.25	0.92	0.95	1.39	1.22	1.56					1.22	-	-	-	-
	2/3Pmax(kN)	10.76	7.72	9.78	11.31	9.41	9.95					9.82	1.24	0.13	0.71	6.92
	2/3 δ max (mm)	0.83	0.61	0.63	0.93	0.81	1.04					0.81	-	-	-	-
	Py (kN)	8.51	5.81	7.14	9.29	7.41	8.41					7.76	1.24	0.16	0.63	4.87
	δ y (mm)	0.33	0.20	0.21	0.38	0.36	0.54					0.34	0.13	-	-	-
	Pu (kN)	14.74	10.57	13.43	15.56	13.03	13.95					13.55	1.72	0.13	0.70	9.52
	δ v (mm)	0.58	0.36	0.40	0.64	0.63	0.90					0.59	0.20	-	-	-
	δ u (mm)	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00					30.00	0.00	-	-	-
	K(kN/mm)	25.41	29.38	33.98	24.32	20.78	15.46					24.89	6.47	-	-	-
評価方法2	μ	4.47	6.09	4.86	3.87	3.71	2.93					4.32	1.09	-	-	-
	tPu (kN)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	t δ v (mm)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	K <sub>2</sub> (kN/mm)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-

※評価方法1はバイリニア曲線から、評価方法2はトリリニア曲線からの算出による



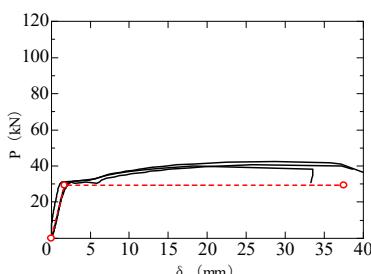
実証事業実施者:ナイス株式会社  
出典:平成26年度林野庁補助事業 CLT等新たな製品・技術活用建築物実証事業 報告書  
試験機関:シネジック株式会社

接合形式	LSB接合	接合金物	LSB φ 25.4mm (HLS-20-210)、M12ボルト(SNR400B)
接合部位	③壁パネルー床(屋根)パネル 引張		
試験体構成 (材質等)	壁パネル	スギ、Mx60-5-5、A種構成、幅はぎ部の接着なし。接着剤:水性高分子 一イソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)	密度(g/cm <sup>3</sup> ) 含水率(%) 0.38 12.1
	床パネル	スギ、Mx60-5-5、A種構成、幅はぎ部の接着なし。接着剤:水性高分子 一イソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)	密度(g/cm <sup>3</sup> ) 含水率(%) - -
試験体図 金物図 接合具図等			

評価モデル	項目	試験体番号										平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
評価方法1	Pmax(kN)	40.02	40.54	42.5								41.0	1.31	0.03	0.90	36.9
	$\delta_{\max}$ (mm)	18.20	25.69	28.67								24.2	5.39	0.22	-	-
	2/3Pmax(kN)	26.68	27.027	28.333								27.3	0.87	0.03	0.90	24.6
	2/3 $\delta_{\max}$ (mm)	12.133	17.127	19.113								16.1	3.60	0.22	-	-
	P <sub>y</sub> (kN)	29.529	29.61	29.818								29.7	0.15	0.01	0.98	29.2
	$\delta_y$ (mm)	1.07	2.14	1.88								1.7	0.56	0.33	-	-
	P <sub>u</sub> (kN)	37.598	37.987	39.564								38.4	1.04	0.03	0.91	35.1
	$\delta_v$ (mm)	1.37	2.74	2.50								2.2	0.74	0.33	-	-
	$\delta_u$ (mm)	33.38	38.64	40.41								37.5	3.66	0.10	-	-
	K(kN/mm)	27.54	13.85	15.83								19.1	7.40	0.39	0.22	4.2
評価方法2	$\mu$	24.45	14.09	16.17								18.2	5.48	0.30	0.05	1.0
	tP <sub>u</sub> (kN)	-	-	-								-	-	-	-	-
	t $\delta_v$ (mm)	-	-	-								-	-	-	-	-
	K <sub>2</sub> (kN/mm)	-	-	-								-	-	-	-	-

※評価方法1はバイリニア曲線から、評価方法2はトリリニア曲線からの算出による

#### 荷重-変位曲線/写真



#### 破壊性状

- M12ボルト(SNR400B)の伸びにより高い変形性能を有する。
- LSB側は弾性範囲の変形であり、M12ボルトが引きちぎられた。
- 1体目は工具でナットを締めてしまったため、プレストレスが入り、剛性が高くなってしまった。(ばらつきが大きいのはそれが原因か)

#### 特記事項

- 試験結果は、 LSB、ボルト1セットあたりの数値

実証事業実施者:大成建設株式会社 技術センター

出典:平成27年度補正林野庁補助事業 CLTを活用した建築物の実証事業 報告書

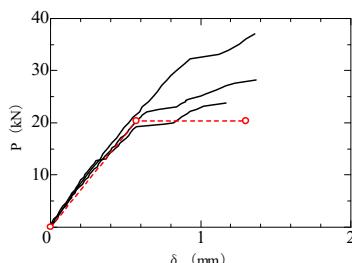
試験機関:大成有楽不動産株式会社

接合形式	ホームコネクタ接合	接合金物	ホームコネクタ φ 18mm、L=150mm、エポキシ系接着材
接合部位	壁パネル-床パネルの接合		
試験体構成 (材質等)	壁パネル	スギ、Mx60-5-5、A種構成、幅はぎ部の接着なし。接着剤:水性高分子 -イソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)	密度(g/cm3) 0.38 含水率(%) 10.3
	床パネル	スギ、Mx60-5-5、A種構成、幅はぎ部の接着なし。接着剤:水性高分子 -イソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)	密度(g/cm3) - 含水率(%) -
試験体図 金物図 接合具図等			
<p style="text-align: center;">試験体図</p>			
<p><b>ホームコネクタ</b> 名称: TL-150(スクリムテックジャパン社製) 材質: STK400(JISG3444) 先孔: φ21, L=170mm</p> <p><b>接着剤(主剤)</b> 成分: ビスフェノールA型液状エポキシ樹脂 二酸化チタン ポルトランドセメント 非晶質二酸化ケイ素</p> <p><b>接着剤(硬化剤)</b> 成分: ポリアミン混合物 変性脂肪族ポリアミン 非晶質二酸化ケイ素 酸化鉄顔料</p> <p><b>養生期間:</b> 3日以上</p>			

評価モデル	項目	試験体番号										平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
評価方法1	Pmax(kN)	37.01	28.25	23.8								29.69	6.72	0.23	0.29	8.5
	δ max (mm)	1.36	1.37	1.17								1.30	0.11	0.09	-	-
	2/3Pmax(kN)	24.673	18.833	15.867								19.79	4.48	0.23	0.29	5.7
	2/3 δ max (mm)	0.9067	0.9133	0.78								0.87	0.08	0.09	-	-
	Py (kN)	25.439	20.203	15.463								20.37	4.99	0.24	0.23	4.6
	δ y (mm)	0.70	0.57	0.44								0.57	0.13	0.22	-	-
	Pu (kN)	35.044	25.757	22.32								27.71	6.58	0.24	0.25	7.0
	δ v (mm)	0.96	0.72	0.64								0.77	0.16	0.21	-	-
	δ u (mm)	1.36	1.37	1.17								1.30	0.11	0.09	-	-
	K(kN/mm)	36.60	35.66	34.86								35.71	0.87	0.02	0.92	33.0
評価方法2	μ	1.42	1.90	1.83								1.71	0.26	0.15	0.53	0.9
	tPu (kN)	-	-	-								-	-	-	-	-
	t δ v (mm)	-	-	-								-	-	-	-	-
	K <sub>2</sub> (kN/mm)	-	-	-								-	-	-	-	-

※評価方法1はバイリニア曲線から、評価方法2はトリリニア曲線からの算出による

荷重-変位曲線/写真



#### 破壊性状

- 全3体中、接着層のせん断破壊が2体、木材のせん断破壊が1体であった。
- 初期剛性は高いが、変形性能がほとんどない。

#### 特記事項

- 試験結果は、ホームコネクタ1本あたりの数値

実証事業実施者:大成建設株式会社 技術センター

出典:平成27年度補正林野庁補助事業 CLTを活用した建築物の実証事業 報告書

試験機関:大成有楽不動産株式会社

接合形式	鋼板挿入 ドリフトピン接合	接合金物	鋼板PL-6(SS400)、ドリフトピン16φ L=90(SS400相当)		
接合部位	③壁パネル-床(屋根)パネル 引張				
試験体構成 (材質等)	壁パネル	スギ、S60-3-3、幅はぎ部の接着なし、接着剤:水性高分子-イソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)、厚さ90mm	密度(g/cm <sup>3</sup> )	含水率(%)	
	-	-	0.417	5.0	
試験体図	金物図	接合具図等	密度(g/cm <sup>3</sup> )	含水率(%)	

評価モデル	項目	試験体番号										平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
評価方法1	Pmax(kN)	176.9	184.9	175.1	163.2	171.9	167.1					173.2	7.65	-	-	-
	$\delta_{\text{max}}$ (mm)	27.6	29.0	30.0	25.6	25.6	26.9					27.5	1.79	-	-	-
	2/3Pmax(kN)	117.9	123.3	116.7	108.8	114.6	111.4					115.5	5.10	-	0.90	105.5
	2/3 $\delta_{\text{max}}$ (mm)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	Pv (kN)	107.3	112.1	106.5	94.4	98.6	95.2					102.4	7.30	-	0.83	88.0
	$\delta_y$ (mm)	2.8	3.0	2.6	2.4	2.4	2.5					2.6	0.26	-	-	-
	Pu (kN)	155.2	161.4	155.5	139.6	149.9	144.9					151.1	7.92	-	0.88	135.6
	$\delta_v$ (mm)	4.1	4.4	3.8	3.5	3.7	3.8					3.9	0.31	-	-	-
	$\delta_u$ (mm)	30.0	30.0	30.0	26.1	29.5	30.0					29.3	1.56	-	-	-
	K(kN/mm)	37.9	37.0	41.4	39.8	40.4	38.5					39.2	1.65	-	-	-
評価方法2	$\mu$	7.3	6.9	8.0	7.4	8.0	8.0					7.6	0.45	-	-	-
	tPu (kN)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	t $\delta_v$ (mm)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	K <sub>2</sub> (kN/mm)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-

※評価方法1はバイリニア曲線から、評価方法2はトリニア曲線からの算出による



実証事業実施者:株式会社エムロード環境造形研究所

出典:平成28年度林野庁補助事業 CLT(直交集成板)を活用した先駆的な建築物の建設等支援事業 報告書

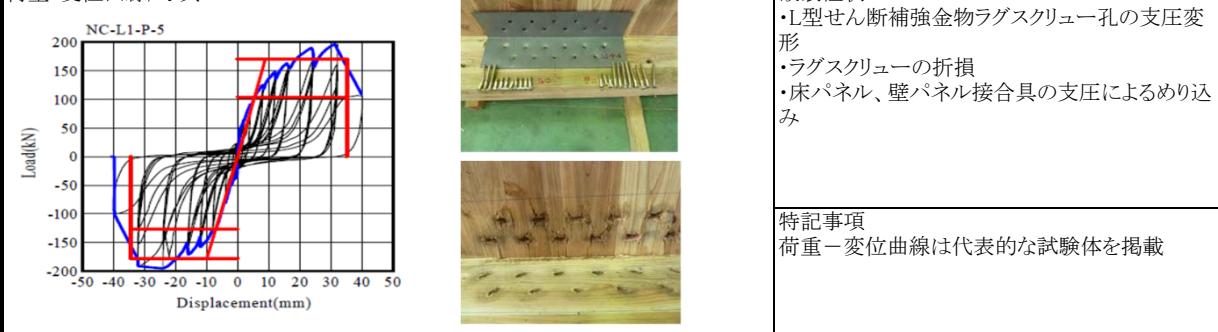
試験機関: 東京工業大学坂田研究室

接合形式	鋼板添え板 ラグスクリュー接合	接合金物	鋼板添え板SS400(幅595mm高さ150mm(1辺L型)厚さ3.2mm) ラグスクリューM12(株タナカ製(JIS B 1051 強度区分4.6、首下長100mm) 22本(金物1個あたり)
接合部位	⑤壁パネル-床(屋根)パネル 面内せん断		
試験体構成 (材質等)	壁パネル	スギ、Mx60-5-5、A種構成、幅はぎ部の接着なし。接着剤:水性高分子一イソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)、厚さ150mm	密度(g/cm <sup>3</sup> ) 含水率(%) — 12.3
	床パネル	同上	密度(g/cm <sup>3</sup> ) 含水率(%) — 12.5
試験体図 金物図 接合具図等			
<p>試験体図</p> <p>ラグスクリューM12 (株タナカ)</p>			

評価モデル	項目	試験体番号										平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
評価方法1	Pmax(kN)	191.0	186.9	165.0	184.8	196.4	197.4					186.9	11.84	0.063	0.853	159.4
	δ max (mm)	31.4	32.0	23.7	32.1	31.2	31.6					30.3	3.27	—	—	—
	2/3Pmax(kN)	127.3	124.6	110.0	123.2	130.9	131.6					124.6	7.90	0.063	0.853	106.2
	2/3 δ max (mm)	20.93	21.33	15.80	21.40	20.80	21.07					20.2	2.18	—	—	—
	Py (kN)	103.8	97.3	93.9	101.6	103.8	103.8					100.7	4.18	0.042	0.902	90.8
	δ y (mm)	5.02	4.95	5.81	5.74	5.41	4.85					5.3	0.42	—	—	—
	Pu (kN)	164.6	162.5	150.4	158.9	170.4	167.3					162.4	7.06	0.043	0.900	146.1
	δ v (mm)	7.98	8.26	9.32	8.98	8.89	7.81					8.5	0.61	—	—	—
	δ u (mm)	34.06	39.90	39.60	35.64	35.10	36.57					36.8	2.42	—	—	—
	K(kN/mm)	206.5	196.7	161.5	177.0	191.8	214.2					191.3	19.38	—	—	—
評価方法2	μ	4.27	4.83	4.25	3.97	3.95	4.68					4.3	0.36	—	—	—
	tPu (kN)	—	—	—	—	—	—					—	—	—	—	—
	t δ v (mm)	—	—	—	—	—	—					—	—	—	—	—
	K <sub>2</sub> (kN/mm)	—	—	—	—	—	—					—	—	—	—	—

※評価方法1はバイリニア曲線から、評価方法2はトリリニア曲線からの算出による

荷重-変位曲線/写真



実証事業実施者:ナイス株式会社

出典:平成26年度林野庁補助事業 CLT等新たな製品・技術活用建築物実証事業 報告書

試験機関:一般社団法人ベターリビング

接合形式	鋼板添え板 ラグスクリュー接合	接合金物	鋼板添え板SS400(幅595mm高さ150mm(1辺L型)厚さ3.2mm) ラグスクリューM12(㈱タナカ製(JIS B 1051 強度区分4.6、首下長100mm) 22本(金物1個あたり)
接合部位	⑤壁パネル-床(屋根)パネル 面内せん断		
試験体構成 (材質等)	壁パネル	スギ、Mx60-5-5、A種構成、幅はぎ部の接着なし。接着剤:水性高分子-イソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)、厚さ150mm	密度(g/cm <sup>3</sup> ) 含水率(%) — 12.5
	床パネル	同上	密度(g/cm <sup>3</sup> ) 含水率(%) — 12.8

試験体図 金物図 接合具図等

評価モデル	項目	試験体番号										平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
評価方法1	Pmax(kN)	171.8	171.2	163.4	179.3	183.6	152.1					170.2	11.31	0.066	0.846	143.9
	$\delta_{\max}$ (mm)	31.8	32.2	31.6	32.1	32.1	19.1					29.8	5.25	—	—	—
	2/3Pmax(kN)	114.5	114.1	108.9	119.5	122.4	101.4					113.5	7.54	0.066	0.846	96.0
	2/3 $\delta_{\max}$ (mm)	21.2	21.5	21.1	21.4	21.4	12.7					19.9	3.50	—	—	—
	P <sub>y</sub> (kN)	93.8	101.5	90.5	88.9	98.1	90.2					93.8	5.01	0.053	0.876	82.1
	$\delta_y$ (mm)	5.75	6.63	5.26	2.69	4.87	4.42					4.9	1.34	—	—	—
	P <sub>u</sub> (kN)	146.1	149.7	142.7	147.4	158.3	141.8					147.7	5.98	0.040	0.907	133.9
	$\delta_v$ (mm)	8.95	9.80	8.28	4.46	7.86	6.95					7.7	1.86	—	—	—
	$\delta_u$ (mm)	39.31	36.34	33.45	39.19	39.32	38.90					37.8	2.40	—	—	—
	K(kN/mm)	163.1	153.0	172.2	330.3	201.4	204.1					204.0	65.18	—	—	—
評価方法2	$\mu$	4.39	3.71	4.04	8.78	5.00	5.60					5.3	1.86	—	—	—
	tP <sub>u</sub> (kN)	—	—	—	—	—	—					—	—	—	—	—
	$t\delta_v$ (mm)	—	—	—	—	—	—					—	—	—	—	—
	K <sub>2</sub> (kN/mm)	—	—	—	—	—	—					—	—	—	—	—

※評価方法1はバニリニア曲線から、評価方法2はトリリニア曲線からの算出による

荷重-変位曲線/写真		破壊性状
<p>NC-L1-V-1</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>L型せん断補強金物ラグスクリュー孔の支圧変形</li> <li>ラグスクリューの折損</li> <li>床パネル、壁パネル接合具の支圧によるめり込み</li> </ul>
		<p>特記事項 荷重-変位曲線は代表的な試験体を掲載</p>

実証事業実施者:ナイス株式会社

出典:平成26年度林野庁補助事業 CLT等新たな製品・技術活用建築物実証事業 報告書

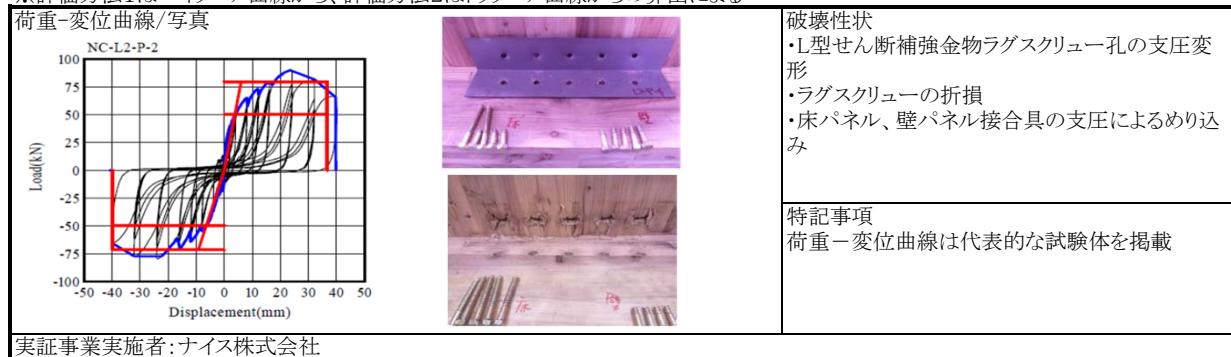
試験機関:一般社団法人ベターリビング

接合形式	鋼板添え板 ラグスクリュー接合	接合金物	鋼板添え板SS400(幅510mm高さ100mm(1辺L型)厚さ3.2mm) ラグスクリューM12(㈱タナカ製(JIS B 1051 強度区分4.6、首下長100mm) 10本(金物1個あたり)
接合部位	⑤壁パネル-床(屋根)パネル 面内せん断		
試験体構成 (材質等)	壁パネル	スギ、Mx60-5-5、A種構成、幅はぎ部の接着なし。接着剤:水性高分子-イソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)、厚さ150mm	密度(g/cm <sup>3</sup> ) 含水率(%) — 12.8
	床パネル	同上	密度(g/cm <sup>3</sup> ) 含水率(%) — 12.2

試験体図 金物図 接合具図等

評価モデル	項目	試験体番号										平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
評価方法1	Pmax(kN)	96.3	89.9	80.3	90.9	85.1	74.1					86.1	8.01	0.093	0.783	67.4
	$\delta_{\max}$ (mm)	24.1	23.5	24.3	24.0	24.0	24.2					24.0	0.28	—	—	—
	2/3Pmax(kN)	64.2	59.9	53.5	60.6	56.7	49.4					57.4	5.34	0.093	0.783	44.9
	2/3 $\delta_{\max}$ (mm)	16.1	15.7	16.2	16.0	16.0	16.1					16.0	0.19	—	—	—
	P <sub>y</sub> (kN)	55.5	50.1	44.5	54.3	48.3	43.5					49.4	4.94	0.100	0.766	37.8
	$\delta_y$ (mm)	3.74	3.81	2.99	5.66	5.55	5.99					4.6	1.26	—	—	—
	P <sub>u</sub> (kN)	81.2	79.5	68.2	79.6	72.9	64.3					74.3	6.96	0.094	0.780	57.9
	$\delta_v$ (mm)	5.46	6.05	4.57	8.29	8.39	8.86					6.9	1.80	—	—	—
	$\delta_u$ (mm)	27.09	36.74	29.91	31.93	28.85	27.21					30.3	3.64	—	—	—
	K(kN/mm)	148.5	131.4	149.1	96.0	87.0	72.6					114.1	33.13	—	—	—
評価方法2	$\mu$	4.96	6.07	6.54	3.85	3.44	3.07					4.7	1.43	—	—	—
	tP <sub>u</sub> (kN)	—	—	—	—	—	—					—	—	—	—	—
	t $\delta_v$ (mm)	—	—	—	—	—	—					—	—	—	—	—
	K <sub>2</sub> (kN/mm)	—	—	—	—	—	—					—	—	—	—	—

※評価方法1はバイリニア曲線から、評価方法2はトリリニア曲線からの算出による



接合形式	鋼板添え板 ラグスクリュー接合	接合金物	鋼板添え板SS400(幅510mm高さ100mm(1辺L型)厚さ3.2mm) ラグスクリューM12(㈱タナカ製(JIS B 1051 強度区分4.6、首下長100mm) 10本(金物1個あたり)
接合部位	⑤壁パネル-床(屋根)パネル 面内せん断		
試験体構成 (材質等)	壁パネル	スギ、Mx60-5-5、A種構成、幅はぎ部の接着なし。接着剤:水性高分子-イソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)、厚さ150mm	密度(g/cm <sup>3</sup> ) 含水率(%) — 12.0
	床パネル	同上	密度(g/cm <sup>3</sup> ) 含水率(%) — 12.3

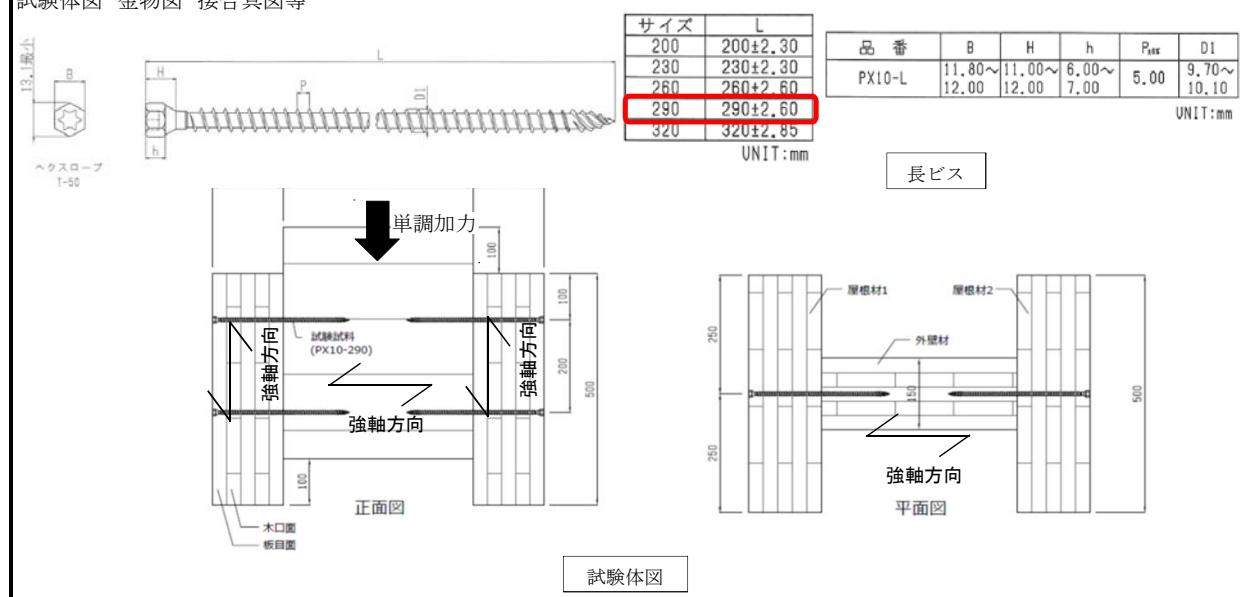
試験体図 金物図 接合具図等

評価モデル	項目	試験体番号										平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
評価方法1	Pmax(kN)	82.7	88.1	79.4	80.6	81.6	76.2					81.4	3.94	0.048	0.888	72.2
	$\delta_{\max}$ (mm)	32.2	24.0	24.0	22.9	24.2	20.6					24.6	3.93	-	-	-
	2/3Pmax(kN)	55.1	58.7	52.9	53.7	54.4	50.8					54.3	2.63	0.048	0.888	48.2
	2/3 $\delta_{\max}$ (mm)	21.5	16.0	16.0	15.3	16.1	13.7					16.4	2.62	-	-	-
	P <sub>y</sub> (kN)	48.3	51.5	43.2	45.2	46.2	40.0					45.7	3.98	0.087	0.797	36.4
	$\delta_y$ (mm)	5.76	5.29	5.17	4.78	5.78	3.68					5.1	0.78	-	-	-
	P <sub>u</sub> (kN)	72.0	76.1	69.2	71.5	71.8	65.6					71.0	3.48	0.049	0.886	62.9
	$\delta_v$ (mm)	8.58	7.82	8.27	7.57	8.98	6.03					7.9	1.04	-	-	-
	$\delta_u$ (mm)	34.75	31.26	34.09	31.25	33.60	27.87					32.1	2.55	-	-	-
	K(kN/mm)	83.9	97.3	83.5	94.4	79.9	108.7					91.3	10.90	-	-	-
評価方法2	$\mu$	4.05	4.00	4.12	4.13	3.74	4.62					4.1	0.29	-	-	-
	tP <sub>u</sub> (kN)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	t $\delta$ (mm)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	K <sub>2</sub> (kN/mm)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-

※評価方法1はバイリニア曲線から、評価方法2はトリリニア曲線からの算出による

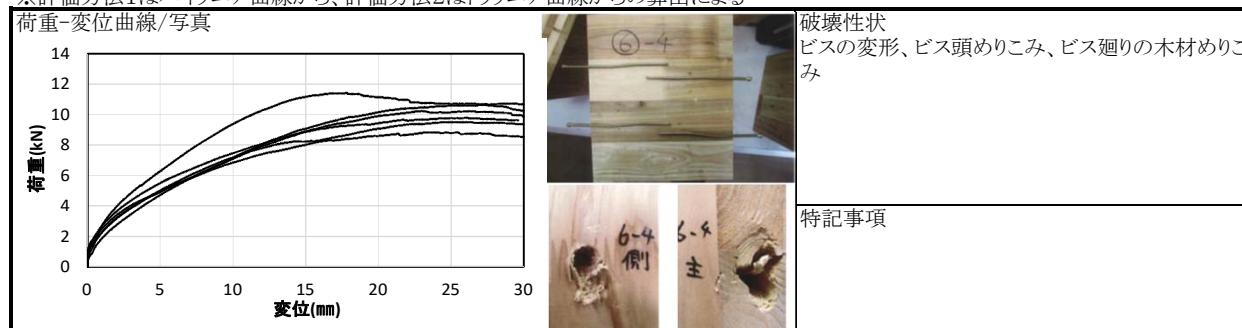


実証事業実施者:ナイス株式会社  
出典:平成26年度林野庁補助事業 CLT等新たな製品・技術活用建築物実証事業 報告書  
試験機関:一般社団法人ベターリビング

接合形式	長ビス接合	接合金物	SWCH22A相当(JIS G 3507-2) PX10-290(ねじ径10.0mm 長さ290mm) 商品名:ハネリードX(シネジック株)																																										
接合部位	⑤壁パネル-床(屋根)パネル 面内せん断																																												
試験体構成 (材質等)	屋根パネル	スギ、Mx60-5-5、A種構成、幅はぎ部の接着なし。接着剤:水性高分子-イソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)、厚さ150mm	密度(g/cm <sup>3</sup> ) 含水率(%) 0.40 7.0~12.0																																										
	壁パネル	スギ、Mx60-5-5、A種構成、幅はぎ部の接着なし。接着剤:水性高分子-イソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)、厚さ150mm	密度(g/cm <sup>3</sup> ) 含水率(%) 0.42 7.0~12.5																																										
試験体図 金物図 接合具図等																																													
 <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>サイズ</th> <th>L</th> <th>B</th> <th>H</th> <th>h</th> <th>P<sub>ass</sub></th> <th>D1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>200</td> <td>200±2.30</td> <td>11.80</td> <td>11.00~</td> <td>6.00~</td> <td>5.00</td> <td>9.70~</td> </tr> <tr> <td>230</td> <td>230±2.30</td> <td>12.00</td> <td>12.00</td> <td>7.00</td> <td></td> <td>10.10~</td> </tr> <tr> <td>260</td> <td>260±2.60</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr style="outline: 2px solid red;"> <td>290</td> <td>290±2.60</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>320</td> <td>320±2.85</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>UNIT:mm</p>				サイズ	L	B	H	h	P <sub>ass</sub>	D1	200	200±2.30	11.80	11.00~	6.00~	5.00	9.70~	230	230±2.30	12.00	12.00	7.00		10.10~	260	260±2.60						290	290±2.60						320	320±2.85					
サイズ	L	B	H	h	P <sub>ass</sub>	D1																																							
200	200±2.30	11.80	11.00~	6.00~	5.00	9.70~																																							
230	230±2.30	12.00	12.00	7.00		10.10~																																							
260	260±2.60																																												
290	290±2.60																																												
320	320±2.85																																												

評価モデル	項目	試験体番号										平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
評価方法1	Pmax(kN)	10.25	9.51	9.78	11.43	8.85	10.74					10.09	-	-	-	-
	δ max (mm)	23.00	24.85	26.12	17.85	23.98	29.04					24.14	-	-	-	-
	2/3Pmax(kN)	6.83	6.34	6.52	7.62	5.90	7.16					6.73	0.61	0.09	0.79	5.30
	2/3 δ max (mm)	15.33	16.57	17.41	11.90	15.99	19.36					16.09	-	-	-	-
	Py (kN)	5.10	5.37	4.81	5.34	4.48	5.06					5.03	0.34	0.07	0.84	4.24
	δ y (mm)	5.69	5.69	3.71	3.63	4.00	5.29					4.67	0.99	-	-	-
	Pu (kN)	9.44	8.86	8.87	10.44	8.07	9.73					9.24	0.82	0.09	0.79	7.31
	δ v (mm)	10.53	9.39	6.85	7.09	7.20	10.19					8.54	1.68	-	-	-
	δ u (mm)	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00					30.00	0.00	-	-	-
	K(kN/mm)	0.90	0.94	1.29	1.47	1.12	0.96					1.11	0.23	-	-	-
評価方法2	μ	2.85	3.19	4.38	4.23	4.17	2.94					3.63	0.70	-	-	-
	tPu (kN)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	t δ v (mm)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	K <sub>2</sub> (kN/mm)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-

※評価方法1はバイリニア曲線から、評価方法2はトリリニア曲線からの算出による



実証事業実施者:ナイス株式会社

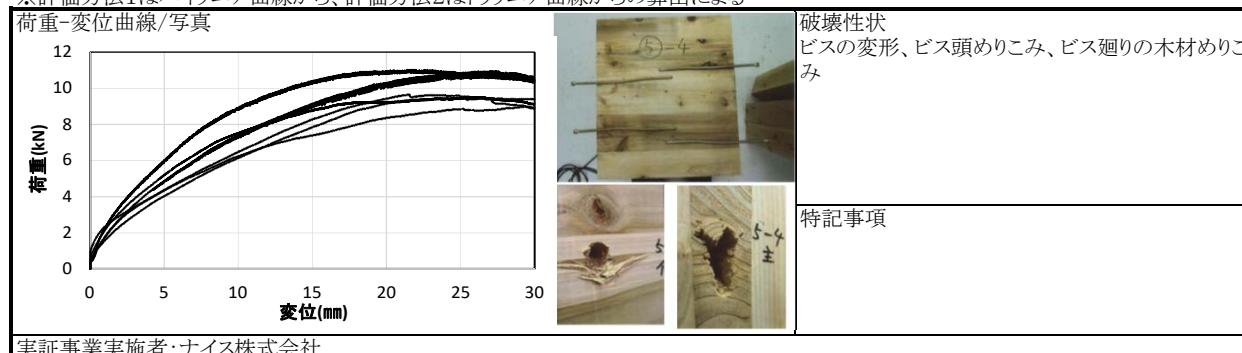
出典:平成26年度林野庁補助事業 CLT等新たな製品・技術活用建築物実証事業 報告書

試験機関:シネジック株式会社

接合形式	長ビス接合	接合金物	SWCH22A相当(JIS G 3507-2) PX10-290(ねじ径10.0mm 長さ290mm) 商品名:ハネリードX(シネジック株)
接合部位	⑤壁パネル-床(屋根)パネル 面内せん断		
試験体構成 (材質等)	屋根	スギ、Mx60-5-5、A種構成、幅はぎ部の接着なし。接着剤:水性高分子 -イソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)、厚さ150mm	密度(g/cm <sup>3</sup> ) 含水率(%) 0.40 7.0~12.5
	壁パネル	スギ、Mx60-5-5、A種構成、幅はぎ部の接着なし。接着剤:水性高分子 -イソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)、厚さ150mm	密度(g/cm <sup>3</sup> ) 含水率(%) 0.42 8.5~12.5
試験体図 金物図 接合具図等			

評価モデル	項目	試験体番号										平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
評価方法1	Pmax(kN)	9.00	10.95	9.48	9.65	11.03	9.53					9.94	-	-	-	-
	δ max (mm)	29.39	27.41	25.13	21.57	21.40	26.07					25.16	-	-	-	-
	2/3Pmax(kN)	6.00	7.30	6.32	6.43	7.35	6.35					6.63	0.57	0.09	0.80	5.31
	2/3 δ max (mm)	19.59	18.27	16.75	14.38	14.27	17.38					16.77	-	-	-	-
	Py (kN)	4.63	5.69	4.47	4.47	6.03	5.20					5.08	0.67	0.13	0.69	3.51
	δ y (mm)	5.63	6.48	5.96	5.24	5.04	5.01					5.56	0.58	-	-	-
	Pu (kN)	8.05	9.94	8.69	8.78	10.37	8.91					9.12	0.86	0.09	0.78	7.11
	δ v (mm)	9.80	11.30	11.59	10.29	8.67	8.59					10.04	1.28	-	-	-
	δ u (mm)	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00					30.00	0.00	-	-	-
	K(kN/mm)	0.82	0.88	0.75	0.85	1.20	1.04					0.92	0.16	-	-	-
評価方法2	μ	3.06	2.65	2.59	2.91	3.46	3.49					3.03	0.39	-	-	-
	tPu (kN)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	t δ v (mm)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	K <sub>2</sub> (kN/mm)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-

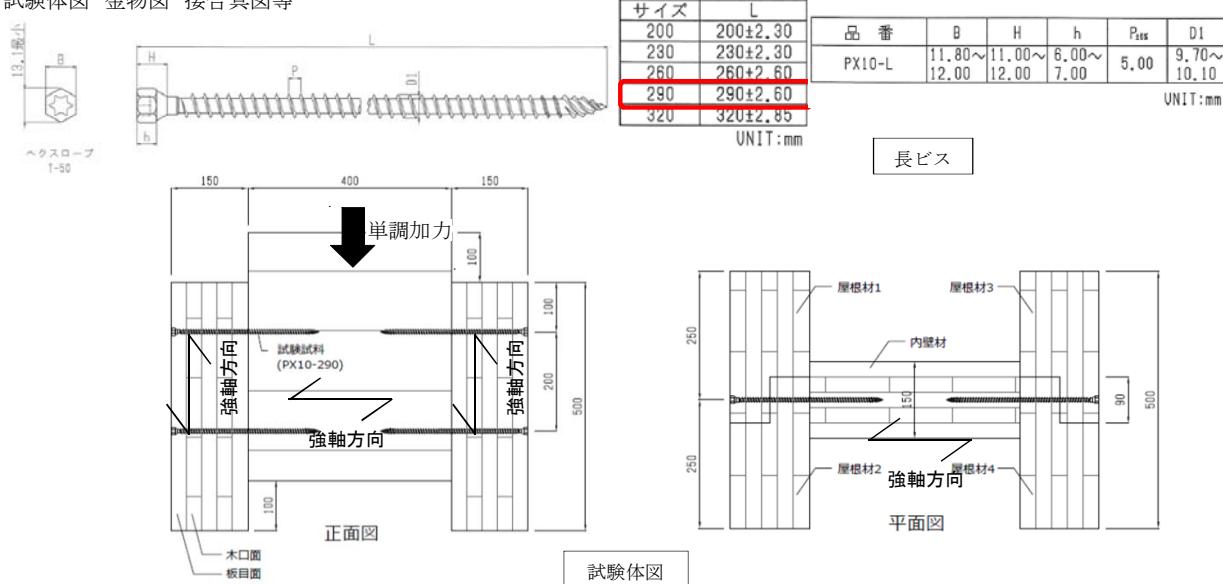
※評価方法1はバイリニア曲線から、評価方法2はトリリニア曲線からの算出による



実証事業実施者:ナイス株式会社

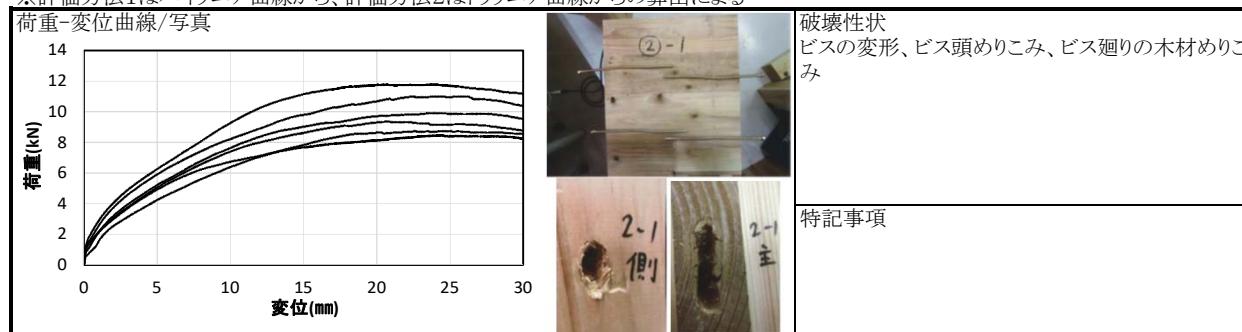
出典:平成26年度林野庁補助事業 CLT等新たな製品・技術活用建築物実証事業 報告書

試験機関:シネジック株式会社

接合形式	長ビス接合	接合金物	SWCH22A相当(JIS G 3507-2) PX10-290(ねじ径10.0mm 長さ290mm) 商品名:ハネリードX(シネジック株)
接合部位	⑤壁パネル-床(屋根)パネル 面内せん断		
試験体構成 (材質等)	屋根パネル	スギ、Mx60-5-5、A種構成、幅はぎ部の接着なし。接着剤:水性高分子-イソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)、厚さ150mm	密度(g/cm <sup>3</sup> ) 含水率(%) 0.42 7.0~14.5
	壁パネル	スギ、Mx60-5-5、A種構成、幅はぎ部の接着なし。接着剤:水性高分子-イソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)、厚さ150mm	密度(g/cm <sup>3</sup> ) 含水率(%) 0.41 7.0~12.5
試験体図 金物図 接合具図等			
 <p>正面図 (Front View): Shows the specimen dimensions (400 mm width, 200 mm height), loading direction (Monotonic load application), and material orientations (Strong axis direction).</p> <p>平面図 (Plan View): Shows the cross-section of the specimen with labels for roof panel materials (屋根材1-4), inner panel (内壁材), and dimensions (250 mm height, 500 mm width).</p> <p>試験体図 (Test Specimen Drawing): Detailed drawing of the specimen assembly with dimensions and material properties.</p>			

評価モデル	項目	試験体番号										平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
評価方法1	Pmax(kN)	8.475	8.745	11.01	9.36	11.775	9.9					9.88	-	-	-	-
	δ max (mm)	24.18	24.86	22.58	20.86	20.70	23.66					22.81	-	-	-	-
	2/3Pmax(kN)	5.65	5.83	7.34	6.24	7.85	6.60					6.59	0.87	0.131	0.693	4.57
	2/3 δ max (mm)	16.12	16.57	15.05	13.91	13.80	15.77					15.20	-	-	-	-
	Py (kN)	4.78	4.41	5.62	4.94	5.42	5.1					5.05	0.44	0.086	0.798	4.03
	δ y (mm)	4.74	5.33	4.51	4.80	3.69	4.77					4.64	0.54	-	-	-
	Pu (kN)	7.87	8.15	10.05	8.74	10.86	9.22					9.15	1.14	0.13	0.71	6.47
	δ v (mm)	7.79	9.86	8.07	8.49	7.40	8.63					8.37	0.86	-	-	-
	δ u (mm)	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00					30.00	0.00	-	-	-
	K(kN/mm)	1.01	0.83	1.24	1.03	1.47	1.07					1.11	0.22	-	-	-
評価方法2	μ	3.85	3.04	3.72	3.53	4.06	3.48					3.61	0.35	-	-	-
	tPu (kN)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	t δ v (mm)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	K <sub>2</sub> (kN/mm)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-

※評価方法1はバイリニア曲線から、評価方法2はトリリニア曲線からの算出による



実証事業実施者:ナイス株式会社

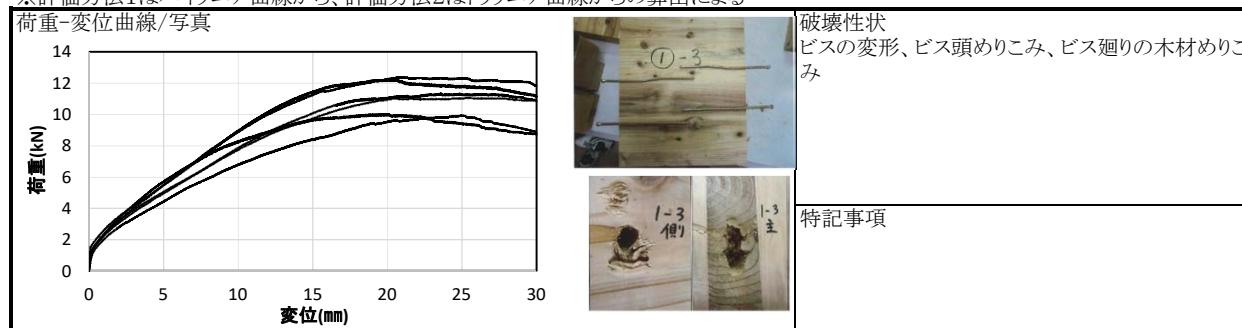
出典:平成26年度林野庁補助事業 CLT等新たな製品・技術活用建築物実証事業 報告書

試験機関:シネジック株式会社

接合形式	長ビス接合	接合金物	SWCH22A相当(JIS G 3507-2) PX10-290(ねじ径10.0mm 長さ290mm) 商品名:ハネリードX(シネジック株)
接合部位	⑤壁パネル-床(屋根)パネル 面内せん断		
試験体構成 (材質等)	屋根パネル	スギ、Mx60-5-5、A種構成、幅はぎ部の接着なし。接着剤:水性高分子 -イソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)、厚さ150mm	密度(g/cm <sup>3</sup> ) 含水率(%) 0.42 6.5~12.0
	壁パネル	スギ、Mx60-5-5、A種構成、幅はぎ部の接着なし。接着剤:水性高分子 -イソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)、厚さ150mm	密度(g/cm <sup>3</sup> ) 含水率(%) 0.41 7.0~13.0
試験体図 金物図 接合具図等			

評価モデル	項目	試験体番号										平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
評価方法1	Pmax(kN)	10.03	12.26	11.063	9.954	12.396	11.357					11.177	-	-	-	-
	δ max (mm)	20.11	20.60	25.39	24.95	21.02	23.62					22.62	-	-	-	-
	2/3Pmax(kN)	6.69	8.17	7.38	6.64	8.26	7.57					7.45	0.70	0.094	0.781	5.82
	2/3 δ max (mm)	13.41	13.73	16.93	16.63	14.01	15.75					15.08	-	-	-	-
	Py (kN)	5.3	6.12	5.6	5.19	6.59	5.44					5.71	0.54	0.095	0.779	4.44
	δ y (mm)	4.35	5.95	6.12	6.34	6.52	5.68					5.83	0.78	-	-	-
	Pu (kN)	9.25	11.67	10.5	9.1	11.88	10.66					10.51	1.17	0.11	0.74	7.78
	δ v (mm)	7.59	11.35	11.46	11.11	11.76	11.13					10.73	1.56	-	-	-
	δ u (mm)	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00					30.00	0.00	-	-	-
	K(kN/mm)	1.22	1.03	0.92	0.82	1.01	0.96					0.99	0.13	-	-	-
評価方法2	μ	3.95	2.64	2.62	2.70	2.55	2.69					2.86	0.54	-	-	-
	tPu (kN)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	t δ v (mm)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	K <sub>2</sub> (kN/mm)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-

※評価方法1はバイリニア曲線から、評価方法2はトリリニア曲線からの算出による



実証事業実施者:ナイス株式会社

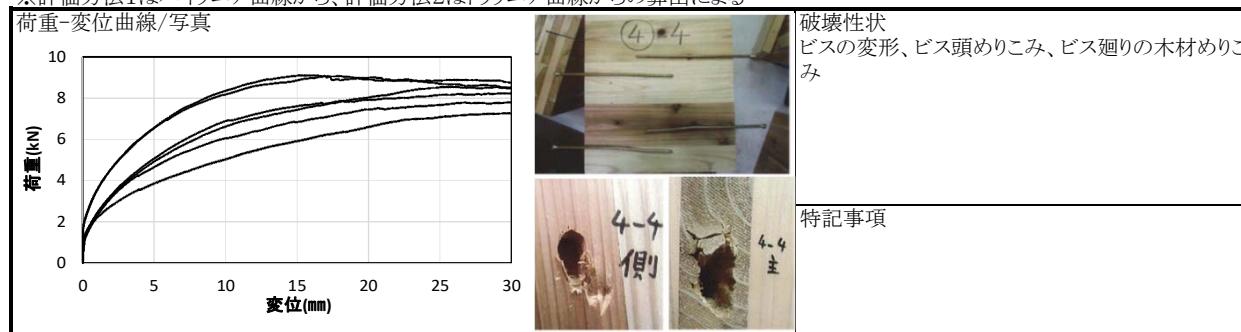
出典:平成26年度林野庁補助事業 CLT等新たな製品・技術活用建築物実証事業 報告書

試験機関:シネジック株式会社

接合形式	長ビス接合	接合金物	SWCH22A相当(JIS G 3507-2) PX10-320(ねじ径10.0mm 長さ320mm) 商品名:ハネリードX(シネジック株)
接合部位	⑤壁パネル-床(屋根)パネル 面内せん断		
試験体構成 (材質等)	床パネル	スギ、Mx60-7-7、A種構成、幅はぎ部の接着なし。接着剤:水性高分子 -イソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)、厚さ210mm	密度(g/cm <sup>3</sup> ) 含水率(%) 0.40 7.0~14.0
	壁パネル	スギ、Mx60-5-5、A種構成、幅はぎ部の接着なし。接着剤:水性高分子 -イソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)、厚さ150mm	密度(g/cm <sup>3</sup> ) 含水率(%) 0.42 7.5~14.0
試験体図 金物図 接合具図等			

評価モデル	項目	試験体番号										平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
評価方法1	Pmax(kN)	7.26	8.25	9.08	7.82	9.11	8.55					8.34	-	-	-	-
	$\delta_{\max}$ (mm)	29.46	29.99	16.99	29.99	15.83	25.86					24.69	-	-	-	-
	2/3Pmax(kN)	4.84	5.50	6.05	5.21	6.07	5.70					5.56	0.48	0.09	0.80	4.43
	2/3 $\delta_{\max}$ (mm)	19.64	19.99	11.33	19.99	10.55	17.24					16.46	-	-	-	-
	Py (kN)	3.58	4.46	4.74	4.23	4.63	4.75					4.40	0.45	0.10	0.76	3.35
	$\delta_y$ (mm)	4.13	3.81	2.21	3.82	2.06	4.64					3.45	1.06	-	-	-
	Pu (kN)	6.30	7.64	8.44	7.01	8.53	7.81					7.62	0.86	0.11	0.74	5.60
	$\delta_v$ (mm)	7.27	6.52	3.93	6.33	3.80	7.62					5.91	1.65	-	-	-
	$\delta_u$ (mm)	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00					30.00	0.00	-	-	-
	K(kN/mm)	0.87	1.17	2.15	1.11	2.24	1.03					1.43	0.61	-	-	-
評価方法2	$\mu$	4.13	4.60	7.63	4.74	7.89	3.94					5.49	1.79	-	-	-
	tPu (kN)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	$t\delta_v$ (mm)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	$K_2$ (kN/mm)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-

※評価方法1はバイニア曲線から、評価方法2はトリニア曲線からの算出による



実証事業実施者:ナイス株式会社

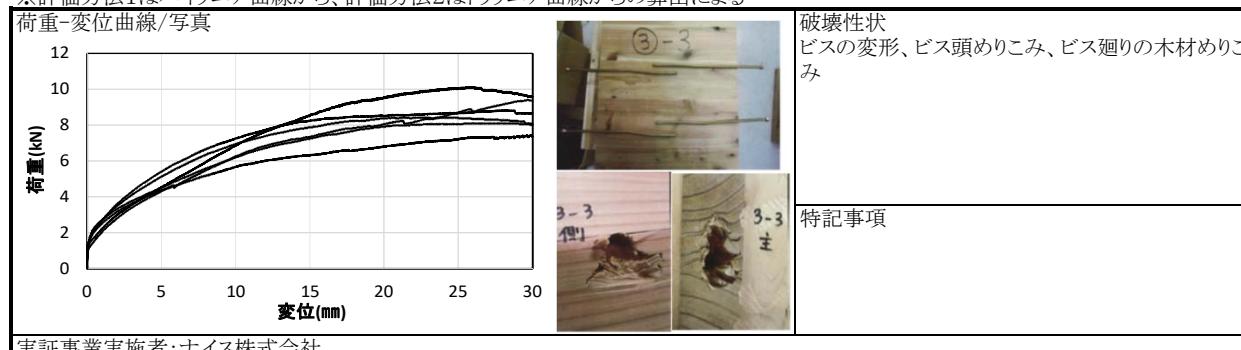
出典:平成26年度林野庁補助事業 CLT等新たな製品・技術活用建築物実証事業 報告書

試験機関:シネジック株式会社

接合形式	長ビス接合	接合金物	SWCH22A相当(JIS G 3507-2) PX10-320(ねじ径10.0mm 長さ320mm) 商品名:ハリードX(シネジック株)
接合部位	⑤壁パネル-床(屋根)パネル 面内せん断		
試験体構成 (材質等)	床パネル	スギ、Mx60-7-7、A種構成、幅はぎ部の接着なし。接着剤:水性高分子 -イソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)、厚さ210mm	密度(g/cm <sup>3</sup> ) 含水率(%) 0.40 6.5~14.0
	壁パネル	スギ、Mx60-5-5、A種構成、幅はぎ部の接着なし。接着剤:水性高分子 -イソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)、厚さ150mm	密度(g/cm <sup>3</sup> ) 含水率(%) 0.41 7.5~13.5
試験体図 金物図 接合具図等			

評価モデル	項目	試験体番号										平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
評価方法1	Pmax(kN)	7.46	8.10	10.14	9.41	8.43	8.82					8.73	-	-	-	-
	$\delta_{\max}$ (mm)	29.95	26.73	26.02	29.74	24.79	28.20					27.57	-	-	-	-
	2/3Pmax(kN)	4.97	5.40	6.76	6.27	5.62	5.88					5.82	0.64	0.11	0.74	4.33
	2/3 $\delta_{\max}$ (mm)	19.97	17.82	17.35	19.83	16.53	18.80					18.38	-	-	-	-
	Py (kN)	4.09	4.20	5.12	5.16	4.31	4.56					4.57	0.47	0.10	0.76	3.48
	$\delta_y$ (mm)	4.21	4.73	6.20	6.78	3.36	3.44					4.79	1.42	-	-	-
	Pu (kN)	6.63	7.52	9.35	8.32	7.81	8.12					7.96	0.90	0.11	0.74	5.85
	$\delta_v$ (mm)	6.82	8.48	11.33	10.94	6.10	6.13					8.30	2.36	-	-	-
	$\delta_u$ (mm)	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00					30.00	0.00	-	-	-
	K(kN/mm)	0.97	0.89	0.82	0.76	1.28	1.33					1.01	0.24	-	-	-
評価方法2	$\mu$	4.40	3.54	2.65	2.74	4.92	4.90					3.86	1.03	-	-	-
	tPu (kN)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	$t\delta_v$ (mm)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	$K_2$ (kN/mm)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-

※評価方法1はバイリニア曲線から、評価方法2はトリリニア曲線からの算出による



実証事業実施者:ナイス株式会社

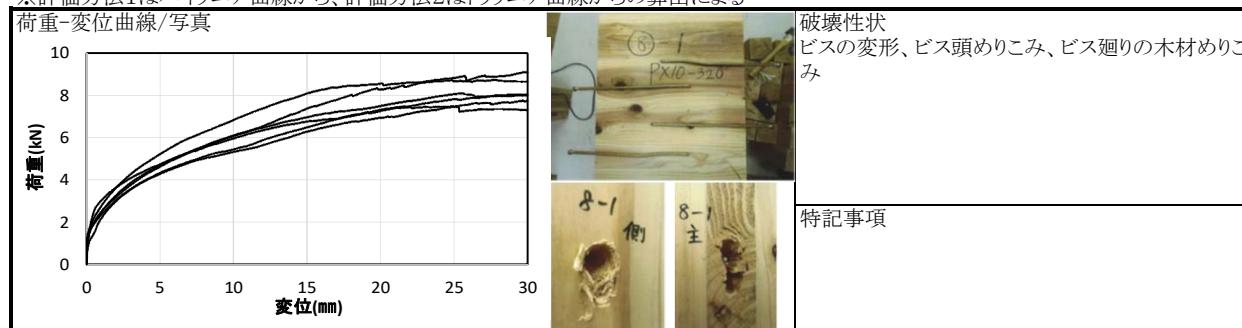
出典:平成26年度林野庁補助事業 CLT等新たな製品・技術活用建築物実証事業 報告書

試験機関:シネジック株式会社

接合形式	長ビス接合	接合金物	SWCH22A相当(JIS G 3507-2) PX10-320(ねじ径10.0mm 長さ320mm) 商品名:ハネリードX(シネジック株)																																																
接合部位	⑤壁パネル-床(屋根)パネル 面内せん断																																																		
試験体構成 (材質等)	床パネル	スギ、Mx60-7-7、A種構成、幅はぎ部の接着なし。接着剤:水性高分子 -イソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)、厚さ210mm	密度(g/cm <sup>3</sup> ) 含水率(%) 0.40 7.0~13.0																																																
	壁パネル	スギ、Mx60-5-5、A種構成、幅はぎ部の接着なし。接着剤:水性高分子 -イソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)、厚さ150mm	密度(g/cm <sup>3</sup> ) 含水率(%) 0.42 9.0~13.5																																																
試験体図 金物図 接合具図等																																																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>サイズ</th> <th>L</th> <th>品番</th> <th>B</th> <th>H</th> <th>h</th> <th>P<sub>ext</sub></th> <th>D1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>200</td> <td>200±2.30</td> <td>PX10-L</td> <td>11.80~11.00~</td> <td>6.00~</td> <td>5.00</td> <td>9.70~</td> <td></td> </tr> <tr> <td>230</td> <td>230±2.30</td> <td></td> <td>12.00</td> <td>12.00</td> <td>7.00</td> <td>5.00</td> <td>10.10</td> </tr> <tr> <td>260</td> <td>260±2.60</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>290</td> <td>290±2.60</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>320</td> <td>320±2.85</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>UNIT:mm</p>				サイズ	L	品番	B	H	h	P <sub>ext</sub>	D1	200	200±2.30	PX10-L	11.80~11.00~	6.00~	5.00	9.70~		230	230±2.30		12.00	12.00	7.00	5.00	10.10	260	260±2.60							290	290±2.60							320	320±2.85						
サイズ	L	品番	B	H	h	P <sub>ext</sub>	D1																																												
200	200±2.30	PX10-L	11.80~11.00~	6.00~	5.00	9.70~																																													
230	230±2.30		12.00	12.00	7.00	5.00	10.10																																												
260	260±2.60																																																		
290	290±2.60																																																		
320	320±2.85																																																		

評価モデル	項目	試験体番号										平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
評価方法1	Pmax(kN)	8.73	9.11	7.76	8.04	7.47	8.10					8.20	-	-	-	-
	δ max (mm)	27.86	30.00	29.69	29.13	24.96	25.64					27.88	-	-	-	-
	2/3Pmax(kN)	5.82	6.07	5.17	5.36	4.98	5.40					5.47	0.41	0.07	0.83	4.52
	2/3 δ max (mm)	18.57	20.00	19.79	19.42	16.64	17.09					18.59	-	-	-	-
	Py (kN)	4.36	4.06	3.95	3.98	3.99	4.36					4.12	0.19	0.05	0.89	3.67
	δ y (mm)	3.17	2.93	3.98	4.02	3.28	4.31					3.62	0.56	-	-	-
	Pu (kN)	7.92	7.54	6.61	6.86	6.78	7.26					7.16	0.50	0.07	0.84	5.98
	δ v (mm)	5.76	5.44	6.65	6.93	5.57	7.16					6.25	0.75	-	-	-
	δ u (mm)	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00					30.00	0.00	-	-	-
	K(kN/mm)	1.38	1.39	0.99	0.99	1.22	1.01					1.16	0.19	-	-	-
評価方法2	μ	5.21	5.51	4.51	4.33	5.39	4.19					4.86	0.58	-	-	-
	tPu (kN)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	t δ v (mm)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	K <sub>2</sub> (kN/mm)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-

※評価方法1はバイリニア曲線から、評価方法2はトリリニア曲線からの算出による



実証事業実施者:ナイス株式会社

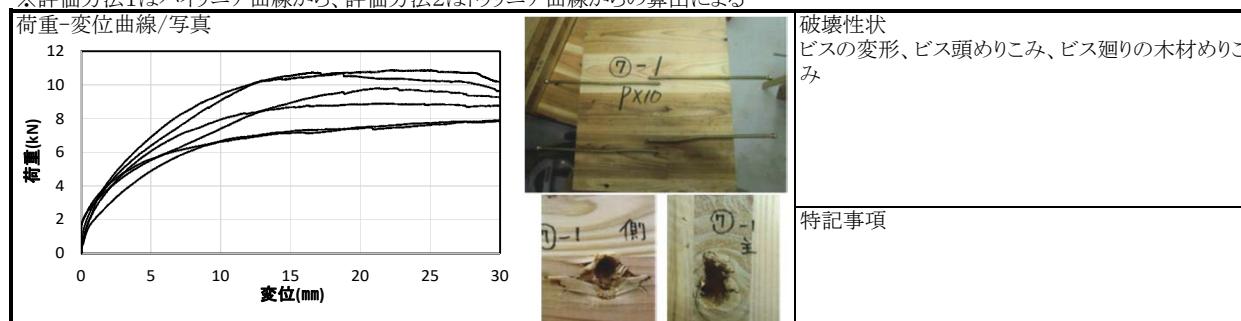
出典:平成26年度林野庁補助事業 CLT等新たな製品・技術活用建築物実証事業 報告書

試験機関:シネジック株式会社

接合形式	長ビス接合	接合金物	SWCH22A相当(JIS G 3507-2) PX10-320(ねじ径10.0mm 長さ320mm) 商品名:ハネリードX(シネジック株)
接合部位	⑤壁パネル-床(屋根)パネル 面内せん断		
試験体構成 (材質等)	床パネル	スギ、Mx60-7-7、A種構成、幅はぎ部の接着なし。接着剤:水性高分子 -イソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)、厚さ210mm	密度(g/cm <sup>3</sup> ) 含水率(%) 0.40 7.0~12.5
	壁パネル	スギ、Mx60-5-5、A種構成、幅はぎ部の接着なし。接着剤:水性高分子 -イソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)、厚さ150mm	密度(g/cm <sup>3</sup> ) 含水率(%) 0.42 7.0~12.0
試験体図 金物図 接合具図等			

評価モデル	項目	試験体番号										平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
評価方法1	Pmax(kN)	10.76	10.86	9.80	8.90	7.83	7.91					9.34	-	-	-	-
	δ max (mm)	16.64	24.68	21.37	21.71	29.88	30.00					24.05	-	-	-	-
	2/3Pmax(kN)	7.17	7.24	6.53	5.93	5.22	5.27					6.23	0.90	0.14	0.66	4.13
	2/3 δ max (mm)	11.09	16.45	14.25	14.47	19.92	20.00					16.03	-	-	-	-
	Py (kN)	5.55	5.05	4.57	4.71	4.49	4.56					4.82	0.41	0.09	0.80	3.87
	δ y (mm)	3.26	3.03	3.07	2.96	4.28	2.66					3.21	0.56	-	-	-
	Pu (kN)	9.97	10.02	8.74	8.39	7.28	7.17					8.60	1.25	0.15	0.66	5.68
	δ v (mm)	5.86	6.01	5.87	5.28	6.94	4.18					5.69	0.91	-	-	-
	δ u (mm)	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00					30.00	0.00	-	-	-
	K(kN/mm)	1.70	1.67	1.49	1.59	1.05	1.71					1.54	0.25	-	-	-
評価方法2	μ	5.12	4.99	5.11	5.68	4.32	7.17					5.40	0.97	-	-	-
	tPu (kN)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	t δ v (mm)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	K <sub>2</sub> (kN/mm)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-

※評価方法1はバイリニア曲線から、評価方法2はトリリニア曲線からの算出による



実証事業実施者:ナイス株式会社

出典:平成26年度林野庁補助事業 CLT等新たな製品・技術活用建築物実証事業 報告書

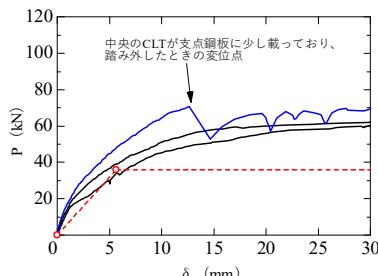
試験機関:シネジック株式会社

接合形式	鋼板添え板接合 (面外方向加力)	接合金物	鋼板PL-6、パネリード鋼M8×90(シネジック社製、8本/鋼板1枚あたり)
接合部位	⑤壁パネル-床(屋根)パネル 面内せん断		
試験体構成 (材質等)	壁パネル	スギ、Mx60-5-5、A種構成、幅はぎ部の接着なし。接着剤:水性高分子 -イソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)	密度(g/cm <sup>3</sup> ) 含水率(%) 0.42 10.3
	床パネル	スギ、Mx60-5-5、A種構成、幅はぎ部の接着なし。接着剤:水性高分子 -イソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)	密度(g/cm <sup>3</sup> ) 含水率(%) - -
試験体図 金物図 接合具図等			
試験体図 ※斜線はラミナの木口		組立図	

評価モデル	項目	試験体番号										平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
評価方法1	Pmax(kN)	63.56	62.06	70.69								62.81	1.06	0.02	0.95	59.5
	δ max (mm)	35.18	37.36	12.61								36.27	1.54	0.04	-	-
	2/3Pmax(kN)	42.373	41.373	47.127								41.87	0.71	0.02	0.95	39.6
	2/3 δ max (mm)	23.453	24.907	8.4067								24.18	1.03	0.04	-	-
	Py (kN)	33.948	37.941	34.383								35.94	2.82	0.08	0.75	27.0
	δ y (mm)	4.23	7.09	3.17								5.66	2.02	0.36	-	-
	Pu (kN)	58.787	57.734	65.176								58.26	0.74	0.01	0.96	55.9
	δ v (mm)	7.33	10.79	6.01								9.06	2.45	0.27	-	-
	δ u (mm)	36.12	40.78	40.38								38.45	3.30	0.09	-	-
	K(kN/mm)	8.02	5.35	10.85								6.69	1.89	0.28	0.11	0.7
評価方法2	μ	4.93	3.78	6.72								4.35	0.81	0.19	0.41	1.8
	tPu (kN)	-	-	-								-	-	-	-	-
	t δ v (mm)	-	-	-								-	-	-	-	-
	K <sub>2</sub> (kN/mm)	-	-	-								-	-	-	-	-

※評価方法1はバイニア曲線から、評価方法2はトリニア曲線からの算出による

## 荷重-変位曲線/写真



## 破壊性状

- ・鋼板が回転しながらせん断変形
- ・3体目、加力側CLTが支点に載っていたため、平均値を求める際にデータに含めないこととした。  
(図中青線)

## 特記事項

- ・試験結果は、鋼板添え板2枚あたりの数値

実証事業実施者:大成建設株式会社 技術センター

出典:平成27年度補正林野庁補助事業 CLTを活用した建築物の実証事業 報告書

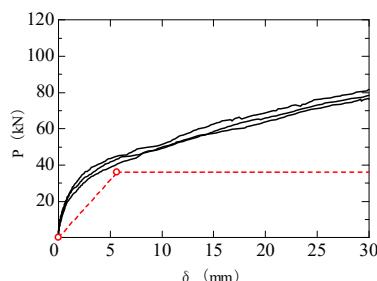
試験機関:大成有楽不動産株式会社

接合形式	鋼管ジベル接合 (面内方向加力)	接合金物	LSB $\phi$ 25.4mm L=210mm、鋼管 $\phi$ 60mm L=30mm、M12ボルト(SNR400B)、座金80mm角
接合部位	⑤壁パネル-床(屋根)パネル 面内せん断		
試験体構成 (材質等)	壁パネル	スギ、Mx60-5-5、A種構成、幅はぎ部の接着なし。接着剤:水性高分子 -イソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)	密度(g/cm <sup>3</sup> ) 含水率(%) 0.40 12.2
	床パネル	スギ、Mx60-5-5、A種構成、幅はぎ部の接着なし。接着剤:水性高分子 -イソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)	密度(g/cm <sup>3</sup> ) 含水率(%) - -
試験体図 金物図 接合具図等			
※斜線はラミナの木口			

評価モデル	項目	試験体番号										平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
評価方法1	Pmax(kN)	76.7	88.01	85.01								82.36	8.00	0.10	0.69	57.1
	$\delta_{\text{max}}$ (mm)	29.87	37.97	37.47								33.92	5.73	0.17	-	-
	2/3Pmax(kN)	51.133	58.673	56.673								54.90	5.33	0.10	0.69	38.1
	2/3 $\delta_{\text{max}}$ (mm)	19.913	25.313	24.98								22.61	3.82	0.17	-	-
	Py (kN)	37.527	42.631	40.144								40.08	3.61	0.09	0.72	28.7
	$\delta_y$ (mm)	4.53	4.63	4.44								4.58	0.07	0.02	-	-
	Pu (kN)	62.565	71.887	68.212								67.23	6.59	0.10	0.69	46.4
	$\delta_v$ (mm)	7.55	7.81	7.55								7.68	0.18	0.02	-	-
	$\delta_u$ (mm)	29.87	37.97	37.47								33.92	5.73	0.17	-	-
	K(kN/mm)	8.29	9.21	9.04								8.75	0.65	0.07	0.77	6.7
評価方法2	$\mu$	3.96	4.86	4.96								4.41	0.64	0.15	0.54	2.4
	tPu (kN)	-	-	-								-	-	-	-	-
	$t\delta_v$ (mm)	-	-	-								-	-	-	-	-
	$K_2$ (kN/mm)	-	-	-								-	-	-	-	-

※評価方法1はバイニア曲線から、評価方法2はトリニア曲線からの算出による

## 荷重-変位曲線/写真



## 破壊性状

- ・変形性能が高い( $\delta_u=33.9$ mm)
- ・ジベルを丸溝に納めるための施工が比較的難しく、複数が連続する場合は確認が必要。

## 特記事項

- ・試験結果は、鋼板ジベル接合2つあたりの数値

実証事業実施者:大成建設株式会社 技術センター

出典:平成27年度補正林野庁補助事業 CLTを活用した建築物の実証事業 報告書

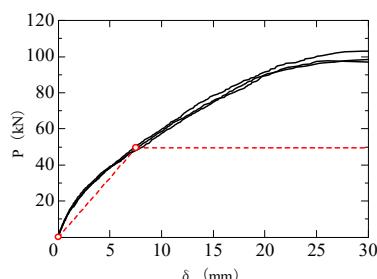
試験機関:大成有楽不動産株式会社

接合形式	斜めビス接合 (面内方向加力)	接合金物	パネリードX L=290mm(シネジック社製)				
接合部位	⑤壁パネル-床(屋根)パネル 面内せん断						
試験体構成 (材質等)	壁パネル	スギ、Mx60-5-5、A種構成、幅はぎ部の接着なし。接着剤:水性高分子 -イソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)	密度(g/cm3)	含水率(%)			
	床パネル	スギ、Mx60-5-5、A種構成、幅はぎ部の接着なし。接着剤:水性高分子 -イソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)	密度(g/cm3)	含水率(%)	-	-	-
試験体図 金物図 接合具図等							
<p>パネリードX 名称:PX10-290(シネジック社製) 材質:SWCH22A相当 (JISG3507-2) 下孔:<math>\phi 4</math>, 長さは50mm程度</p> <p>試験体図 ※斜線はラミナの木口</p>							

評価モデル	項目	試験体番号										平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
評価方法1	Pmax(kN)	103.1	100.7	98.9								101.88	1.66	0.02	0.95	96.6
	$\delta_{\text{max}}$ (mm)	29.5	36.9	36.7								33.17	5.23	0.16	-	-
	2/3Pmax(kN)	68.7	67.1	65.9								67.92	1.11	0.02	0.95	64.4
	2/3 $\delta_{\text{max}}$ (mm)	19.6	24.6	24.5								22.11	3.49	0.16	-	-
	Py (kN)	52.3	46.7	47.3								49.51	4.02	0.08	0.74	36.8
	$\delta_y$ (mm)	8.0	7.0	7.1								7.52	0.69	0.09	-	-
	$P_u$ (kN)	96.6	92.6	91.8								94.59	2.84	0.03	0.91	85.6
	$\delta_v$ (mm)	14.8	13.9	13.9								14.36	0.59	0.04	-	-
	$\delta_u$ (mm)	40.2	40.7	40.9								40.42	0.33	0.01	-	-
	K(kN/mm)	6.5	6.6	6.6								6.59	0.07	0.01	0.96	6.4
評価方法2	$\mu$	2.7	2.9	3.0								2.82	0.14	0.05	0.84	2.4
	tPu (kN)	-	-	-								-	-	-	-	-
	$t\delta_v$ (mm)	-	-	-								-	-	-	-	-
	$K_2$ (kN/mm)	-	-	-								-	-	-	-	-

※評価方法1はバイニア曲線から、評価方法2はトリニア曲線からの算出による

## 荷重-変位曲線/写真



## 破壊性状

- ビスの変形性能が高く、韌性がある。
- ビスが片持ち梁形式で抵抗するので、剛性は比較的低め

## 特記事項

- 試験結果は、4-斜めビス接合2つあたり(計8本)の数値

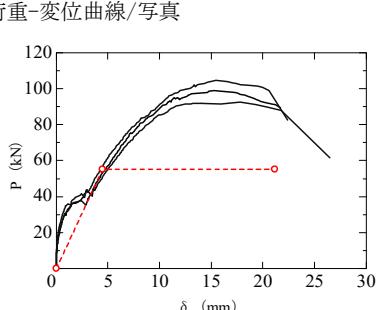
実証事業実施者:大成建設株式会社 技術センター

出典:平成27年度補正林野庁補助事業 CLTを活用した建築物の実証事業 報告書

試験機関:大成有楽不動産株式会社

評価モデル	項目	試験体番号										平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
評価方法1	Pmax(kN)	98.9	104.6	92.4								101.75	3.97	0.04	0.88	89.2
	$\delta_{\text{max}}$ (mm)	15.3	15.4	17.8								15.35	0.12	0.01	-	-
	2/3Pmax(kN)	66.0	69.7	61.6								67.83	2.65	0.04	0.88	59.5
	2/3 $\delta_{\text{max}}$ (mm)	10.2	10.3	11.9								10.23	0.08	0.01	-	-
	Py (kN)	52,049	58.3	40.6								55.18	4.42	0.08	0.75	41.2
	$\delta_y$ (mm)	4,3499	4.6	3.2								4.49	0.19	0.04	-	-
	Pu (kN)	95.1	100.4	88.7								97.77	3.75	0.04	0.88	85.9
	$\delta_v$ (mm)	7.9	8.0	7.1								7.96	0.01	0.00	-	-
	$\delta_u$ (mm)	21.7	20.6	21.8								21.16	0.79	0.04	-	-
	K(kN/mm)	12.0	12.6	12.5								12.29	0.46	0.04	0.88	10.8
評価方法2	$\mu$	2.7	2.6	3.1								2.66	0.10	0.04	0.88	2.3
	tPu (kN)	-	-	-								-	-	-	-	-
	t $\delta_v$ (mm)	-	-	-								-	-	-	-	-
	K <sub>o</sub> (kN/mm)	-	-	-								-	-	-	-	-

※評価方法1はバイリニア曲線から、評価方法2はトリリニア曲線からの算出による



破壊性状

- HTBの摩擦が切れる荷重が計算値よりも小さかった。
  - HTBを止めつけるための切り欠き部分において、ビスの端あきが小さくなった。終局時にはビスがその位置で木材を割りきながら変形した。

特記事項

- ・試験結果は、HTB摩擦接合2つあたりの数値

審証事業実施者:大成建設株式会社 技術セクション

出典:平成27年度補正林野庁補助事業 CLTを活用した建築物の審証事業 報告書

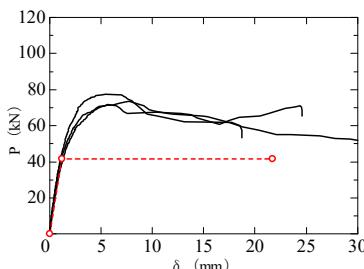
出典：平成27年度補正林野庁補助事  
試験機関：太成有楽不動産株式会社

接合形式	斜めビス接合 (面外方向加力)	接合金物	パネリードX L=290mm							
接合部位	⑤壁パネル-床(屋根)パネル 面外せん断									
試験体構成 (材質等)	壁パネル	スギ、Mx60-5-5、A種構成、幅はぎ部の接着なし。接着剤:水性高分子 -イソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)		密度(g/cm3)	含水率(%)					
	床パネル	スギ、Mx60-5-5、A種構成、幅はぎ部の接着なし。接着剤:水性高分子 -イソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)		0.42	9.5					
試験体図 金物図 接合具図等										
<p style="text-align: center;">△ 試験体図 △</p> <p>※斜線はラミナの木口</p>										

評価モデル	項目	試験体番号										平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
評価方法1	Pmax(kN)	73.6	71.6	77.6								72.62	1.44	0.02	0.94	68.1
	$\delta_{\max}$ (mm)	7.7	5.6	5.4								6.69	1.48	0.22	-	-
	2/3Pmax(kN)	49.1	47.7	51.7								48.41	0.96	0.02	0.94	45.4
	2/3 $\delta_{\max}$ (mm)	5.2	3.8	3.6								4.46	0.99	0.22	-	-
	Py(kN)	42.7	40.4	43.5								41.57	1.62	0.04	0.88	36.5
	$\delta_y$ (mm)	1.3	1.0	1.1								1.19	0.21	0.18	-	-
	Pu(kN)	66.7	66.2	70.3								66.49	0.34	0.01	0.98	65.4
	$\delta_v$ (mm)	2.1	1.7	1.8								1.90	0.27	0.14	-	-
	$\delta_u$ (mm)	18.8	24.6	13.1								21.70	4.10	0.19	-	-
	K(kN/mm)	32.0	38.9	39.0								35.43	4.90	0.14	0.56	20.0
評価方法2	$\mu$	9.0	14.4	7.3								11.72	3.84	0.33	0.03	0.4
	tPu(kN)	-	-	-								-	-	-	-	-
	$t\delta_v$ (mm)	-	-	-								-	-	-	-	-
	$K_2$ (kN/mm)	-	-	-								-	-	-	-	-

※評価方法1はバイリニア曲線から、評価方法2はトリリニア曲線からの算出による

荷重-変位曲線/写真



#### 破壊性状

- ビスの変形性能が高く、韌性がある。
- ビスのトラス効果により、剛性が向上する。

#### 特記事項

- 試験結果は、4-斜めビス接合2つあたり(計8本)の数値

実証事業実施者:大成建設株式会社 技術センター

出典:平成27年度補正林野庁補助事業 CLTを活用した建築物の実証事業 報告書

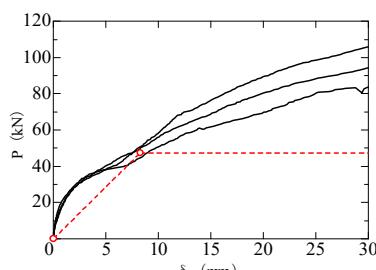
試験機関:大成有楽不動産株式会社

接合形式	鋼管ジベル接合 (面外方向加力)	接合金物	LSB $\phi$ 25.4mm L=210mm、鋼管 $\phi$ 60mm L=30mm、M12ボルト(SNR400B)、座金80mm角
接合部位	⑤壁パネル-床(屋根)パネル 面外せん断		
試験体構成 (材質等)	壁パネル	スギ、Mx60-5-5、A種構成、幅はぎ部の接着なし。接着剤:水性高分子-イソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)	密度(g/cm <sup>3</sup> ) 含水率(%) 0.39 12.1
	床パネル	スギ、Mx60-5-5、A種構成、幅はぎ部の接着なし。接着剤:水性高分子-イソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)	密度(g/cm <sup>3</sup> ) 含水率(%) - -
試験体図 金物図 接合具図等			

評価モデル	項目	試験体番号										平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
評価方法1	Pmax(kN)	91.7	101.1	115.0								96.39	6.65	0.07	0.78	75.4
	$\delta_{\text{max}}$ (mm)	39.2	39.2	40.1								39.20	0.04	0.00	-	-
	2/3Pmax(kN)	61.1	67.4	76.7								64.26	4.44	0.07	0.78	50.3
	2/3 $\delta_{\text{max}}$ (mm)	26.1	26.1	26.7								26.13	0.02	0.00	-	-
	Py (kN)	43.9	51.0	67.4								47.44	5.05	0.11	0.66	31.5
	$\delta_y$ (mm)	8.0	8.6	11.7								8.28	0.44	0.05	-	-
	Pu (kN)	80.3	90.6	105.0								85.48	7.31	0.09	0.73	62.4
	$\delta_v$ (mm)	15	15	18								14.93	0.48	0.03	-	-
	$\delta_u$ (mm)	40.1	40.2	40.5								40.15	0.02	0.00	-	-
	K(kN/mm)	5.5	5.9	5.8								5.72	0.30	0.05	0.83	4.8
評価方法2	$\mu$	2.8	2.6	2.2								2.69	0.09	0.03	0.90	2.4
	tPu (kN)	-	-	-								-	-	-	-	-
	$t\delta_v$ (mm)	-	-	-								-	-	-	-	-
	$K_2$ (kN/mm)	-	-	-								-	-	-	-	-

※評価方法1はバイリニア曲線から、評価方法2はトリリニア曲線からの算出による

#### 荷重-変位曲線/写真



#### 破壊性状

- ・変形性能が高い( $\delta_u=40.0$ )
- ・ジベルを丸溝に納めるための施工が比較的難しく、複数が連続する場合は確認が必要。

#### 特記事項

- ・試験結果は、鋼板ジベル接合2つあたりの数値

実証事業実施者:大成建設株式会社 技術センター

出典:平成27年度補正林野庁補助事業 CLTを活用した建築物の実証事業 報告書

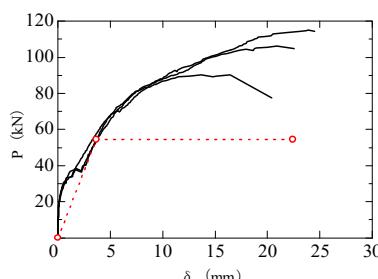
試験機関:大成有楽不動産株式会社

接合形式	HTB摩擦接合 (面外方向加力)	接合金物	PL-9、8-TBA-65(タナカ社製)、M12HTB(F10T)
接合部位	⑤壁パネル-床(屋根)パネル 面外せん断		
試験体構成 (材質等)	壁パネル	スギ、Mx60-5-5、A種構成、幅はぎ部の接着なし。接着剤:水性高分子 -イソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)	密度(g/cm <sup>3</sup> ) 含水率(%) 0.38 12.2
	床パネル	スギ、Mx60-5-5、A種構成、幅はぎ部の接着なし。接着剤:水性高分子 -イソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)	密度(g/cm <sup>3</sup> ) 含水率(%) - -
試験体図 金物図 接合具図等			
<b>試験体図</b> <b>※斜線はラミナの木口</b>			
<b>組立て詳細図</b>			
<b>ビス頭用座彎り付鋼板</b> <b>SS400, t=9, 150×300mm</b> <b>フライスエンドミル加工／表面処理なし</b>			

評価モデル	項目	試験体番号										平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
評価方法1	Pmax(kN)	90.1	115.1	106.3								102.60	17.66	0.17	0.46	46.9
	$\delta_{\text{max}}$ (mm)	13.7	23.9	20.9								18.78	7.21	0.38	-	-
	2/3Pmax(kN)	60.1	76.7	70.8								68.40	11.78	0.17	0.46	31.3
	2/3 $\delta_{\text{max}}$ (mm)	9.1	15.9	13.9								12.52	4.80	0.38	-	-
	Py (kN)	45.338	63.6	66.6								54.47	12.91	0.24	0.25	13.8
	$\delta_y$ (mm)	2.9544	4.4	5.1								3.65	0.99	0.27	-	-
	Pu (kN)	86.7	102.2	100.2								94.43	10.95	0.12	0.63	59.9
	$\delta_v$ (mm)	5.6	7.0	7.7								6.32	0.95	0.15	-	-
	$\delta_u$ (mm)	20.4	24.5	22.5								22.42	2.90	0.13	-	-
	K(kN/mm)	15.3	14.6	13.0								14.98	0.52	0.03	0.89	13.3
評価方法2	$\mu$	3.6	3.5	2.9								3.55	0.08	0.02	0.93	3.3
	tPu (kN)	-	-	-								-	-	-	-	-
	$t\delta_v$ (mm)	-	-	-								-	-	-	-	-
	$K_2$ (kN/mm)	-	-	-								-	-	-	-	-

※評価方法1はバイリニア曲線から、評価方法2はトリリニア曲線からの算出による

荷重-変位曲線/写真



#### 破壊性状

- HTBの摩擦が切れる荷重が計算値よりも小さかった。
- 終局時には、鋼板同士の変形が進むことはなく、ラミナがはがれるような状態で破壊した。

#### 特記事項

- 試験結果は、HTB摩擦接合2つあたりの数値

実証事業実施者:大成建設株式会社 技術センター

出典:平成27年度補正林野庁補助事業 CLTを活用した建築物の実証事業 報告書

試験機関:大成有楽不動産株式会社

接合形式	鋼板挿入 ドリフトピン接合	接合金物	鋼板PL-6(SS400)、ドリフトピン16φ L=90(SS400相当)、ビスL=65(SWCH)
接合部位	⑤壁パネル-床(屋根)パネルせん断		
試験体構成 (材質等)	壁パネル	スギ、S60-3-3、幅はぎ部の接着なし、接着剤:水性高分子-イソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)、厚さ90mm	密度(g/cm <sup>3</sup> )
	床パネル	スギ、Mx60-5-5、幅はぎ部の接着なし、接着剤:水性高分子-イソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)、厚さ150mm	含水率(%)
試験体図 金物図 接合具図等			

評価モデル	項目	試験体番号										平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
評価方法1	Pmax(kN)	72.5	65.9	71.3	76.9	81.2	72.2					73.3	5.22	-	-	-
	$\delta$ max (mm)	25.1	26.4	27.1	29.4	25.8	26.8					26.7	1.47	-	-	-
	2/3Pmax(kN)	48.4	43.9	47.5	51.3	54.1	48.2					48.9	3.48	-	0.83	42.1
	2/3 $\delta$ max (mm)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	Py (kN)	44.6	40.5	43.3	47.6	50.9	46.0					45.5	3.58	-	0.82	38.5
	$\delta$ y (mm)	4.5	5.4	5.5	4.8	4.7	5.6					5.1	0.46	-	-	-
	Pu (kN)	65.7	59.0	64.6	69.7	74.2	66.2					66.6	5.10	-	0.82	56.6
	$\delta$ v (mm)	6.7	7.8	8.2	7.1	6.8	8.1					7.5	0.67	-	-	-
	$\delta$ u (mm)	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0					30.0	0.00	-	-	-
	K(kN/mm)	9.8	7.6	7.9	9.9	10.9	8.2					9.0	1.34	-	-	-
評価方法2	$\mu$	4.5	3.8	3.6	4.2	4.4	3.7					4.0	0.37	-	-	-
	tPu (kN)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	$t\delta$ v (mm)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	K <sub>2</sub> (kN/mm)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-

\*評価方法1はバイリニア曲線から、評価方法2はトリリニア曲線からの算出による



実証事業実施者:株式会社エムロード環境造形研究所

出典:平成28年度林野庁補助事業 CLT(直交集成板)を活用した先駆的な建築物の建設等支援事業 報告書

試験機関: 東京工業大学坂田研究室

接合形式	鋼板挿入 ドリフトピン接合	接合金物	鋼板PL-6(SS400)、ドリフトピン16φ L=90(SS400相当)、ビスL=65(SWCH)	
接合部位	⑤壁パネル-床(屋根)パネル せん断			
試験体構成 (材質等)	壁パネル	スギ、S60-3-3、幅はぎ部の接着なし、接着剤:水性高分子-イソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)、厚さ90mm	密度(g/cm <sup>3</sup> )	含水率(%)
	床パネル	スギ、Mx60-5-5、幅はぎ部の接着なし、接着剤:水性高分子-イソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)、厚さ150mm	密度(g/cm <sup>3</sup> )	含水率(%)
試験体図 金物図 接合具図等				

評価モデル	項目	試験体番号										平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
評価方法1	Pmax(kN)	63.1	59.9	65.0	56.9	62.4	28.9					56.0	13.60	-	-	-
	δ max (mm)	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0					30.0	0.00	-	-	-
	2/3Pmax(kN)	42.0	39.9	43.4	37.9	41.6	19.2					37.3	9.07	-	0.43	19.6
	2/3 δ max (mm)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	Py (kN)	36.3	35.6	33.0	31.5	33.2	16.4					31.0	7.38	-	0.44	16.5
	δ y (mm)	5.9	6.2	6.1	6.4	7.0	6.7					6.4	0.44	-	-	-
	Pu (kN)	52.3	52.1	53.2	48.0	50.9	24.6					46.9	11.07	-	0.45	25.2
	δ v (mm)	8.4	9.0	9.8	9.8	10.8	10.1					9.6	0.82	-	-	-
	δ u (mm)	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0					30.0	0.00	-	-	-
	K(kN/mm)	6.2	5.8	5.4	4.9	4.7	2.4					4.9	1.33	-	-	-
評価方法2	μ	3.6	3.3	3.1	3.1	2.8	3.0					3.2	0.27	-	-	-
	tPu (kN)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	t δ v (mm)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	K <sub>2</sub> (kN/mm)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-

※評価方法1はバイリニア曲線から、評価方法2はトリリニア曲線からの算出による



実証事業実施者:株式会社エムロード環境造形研究所

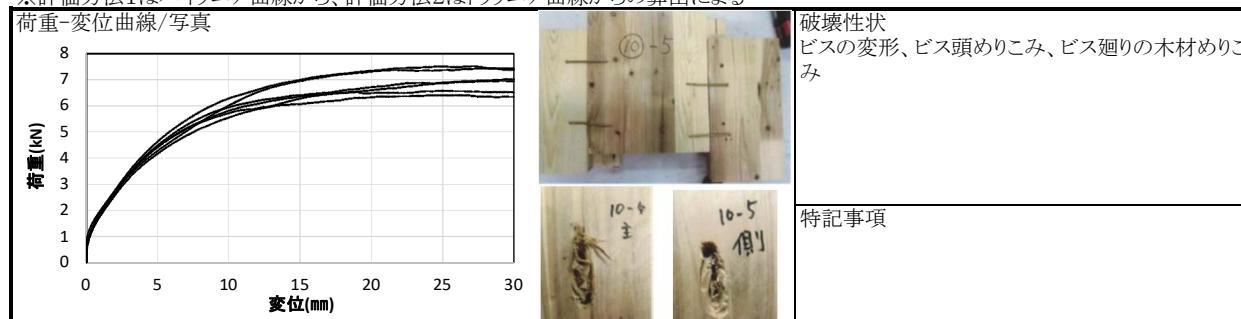
出典:平成28年度林野庁補助事業 CLT(直交集成板)を活用した先駆的な建築物の建設等支援事業 報告書

試験機関:東京工業大学坂田研究室

接合形式	長ビス接合	接合金物	SWCH22A相当(JIS G 3507-2) PX8-140(ねじ径8.0mm 長さ140mm) 商品名:ハーネリートX(シネジック株)																														
接合部位	⑦床(屋根)パネル-床(屋根)パネル 面内せん断																																
試験体構成 (材質等)	屋根パネル	スギ、Mx60-5-5、A種構成、幅はぎ部の接着なし。接着剤:水性高分子 -イソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)、厚さ150mm	密度(g/cm <sup>3</sup> ) 含水率(%) 0.4 7.0~12.5																														
	-	-	密度(g/cm <sup>3</sup> ) 含水率(%) - -																														
試験体図 金物図 接合具図等																																	
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>サイズ</th> <th>L</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>110</td><td>110±1.75</td></tr> <tr><td>140</td><td>140±2.00</td></tr> <tr><td>170</td><td>170±2.00</td></tr> <tr><td>200</td><td>200±2.30</td></tr> <tr><td>230</td><td>230±2.30</td></tr> <tr><td>260</td><td>260±2.60</td></tr> <tr><td>290</td><td>290±2.60</td></tr> <tr><td>320</td><td>320±2.85</td></tr> </tbody> </table> <p>UNIT:mm</p>	サイズ	L	110	110±1.75	140	140±2.00	170	170±2.00	200	200±2.30	230	230±2.30	260	260±2.60	290	290±2.60	320	320±2.85	<table border="1"> <thead> <tr> <th>品番</th> <th>B</th> <th>H</th> <th>h</th> <th>P<sub>max</sub></th> <th>D1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>PX8-L</td><td>9.70~10.00</td><td>9.00~10.00</td><td>6.20~6.70</td><td>7.00</td><td>7.75~8.10</td></tr> </tbody> </table> <p>UNIT:mm</p>	品番	B	H	h	P <sub>max</sub>	D1	PX8-L	9.70~10.00	9.00~10.00	6.20~6.70	7.00	7.75~8.10
サイズ	L																																
110	110±1.75																																
140	140±2.00																																
170	170±2.00																																
200	200±2.30																																
230	230±2.30																																
260	260±2.60																																
290	290±2.60																																
320	320±2.85																																
品番	B	H	h	P <sub>max</sub>	D1																												
PX8-L	9.70~10.00	9.00~10.00	6.20~6.70	7.00	7.75~8.10																												

評価モデル	項目	試験体番号										平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
評価方法1	P <sub>max</sub> (kN)	7.01	6.57	7.44	6.41	7.59	6.95					6.99	-	-	-	-
	δ <sub>max</sub> (mm)	29.76	24.84	28.33	25.41	27.13	29.14					27.44	-	-	-	-
	2/3P <sub>max</sub> (kN)	4.67	4.38	4.96	4.27	5.06	4.63					4.66	0.31	0.07	0.85	3.94
	2/3 δ <sub>max</sub> (mm)	19.84	16.56	18.89	16.94	18.09	19.43					18.29	-	-	-	-
	P <sub>y</sub> (kN)	4.08	3.62	3.66	3.62	4.23	3.88					3.85	0.26	0.07	0.84	3.24
	δ <sub>y</sub> (mm)	4.20	3.36	3.62	3.42	4.21	4.29					3.85	0.43	-	-	-
	P <sub>u</sub> (kN)	6.46	6.27	6.86	6.07	7.04	6.41					6.52	0.37	0.06	0.87	5.65
	δ <sub>v</sub> (mm)	6.66	5.82	6.78	5.73	7.01	7.08					6.51	0.59	-	-	-
	δ <sub>u</sub> (mm)	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00					30.00	0.00	-	-	-
	K(kN/mm)	0.97	1.08	1.01	1.06	1.00	0.90					1.00	0.06	-	-	-
評価方法2	μ	4.51	5.15	4.43	5.24	4.28	4.24					4.64	0.44	-	-	-
	tP <sub>u</sub> (kN)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	tδ <sub>v</sub> (mm)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	K <sub>2</sub> (kN/mm)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-

※評価方法1はバイリニア曲線から、評価方法2はトリリニア曲線からの算出による



実証事業実施者:ナイス株式会社

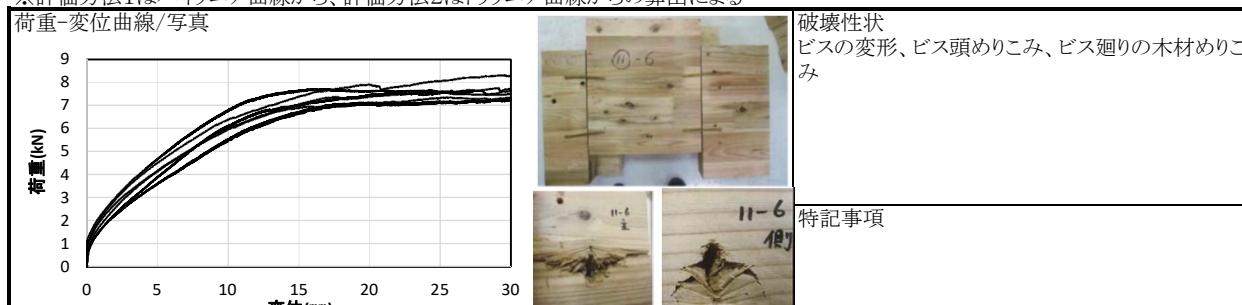
出典:平成26年度林野庁補助事業 CLT等新たな製品・技術活用建築物実証事業 報告書

試験機関:シネジック株式会社

接合形式	長ビス接合	接合金物	SWCH22A相当(JIS G 3507-2) PX8-140(ねじ径8.0mm 長さ140mm) 商品名:ハーネリートX(シネジック株)																																																																												
接合部位	⑦床(屋根)パネル-床(屋根)パネル 面内せん断																																																																														
試験体構成 (材質等)	屋根パネル	スギ、Mx60-5-5、A種構成、幅はぎ部の接着なし。接着剤:水性高分子 -イソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)、厚さ150mm	密度(g/cm <sup>3</sup> ) 含水率(%) 0.41 7.0~13.0																																																																												
	-	-	密度(g/cm <sup>3</sup> ) 含水率(%) - -																																																																												
試験体図 金物図 接合具図等																																																																															
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>サイズ</th> <th>L</th> <th>B</th> <th>H</th> <th>h</th> <th>P<sub>max</sub></th> <th>D1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>110</td> <td>110±1.75</td> <td>9.70~10.00</td> <td>9.00~10.00</td> <td>6.20~6.70</td> <td>7.00</td> <td>7.75~8.10</td> </tr> <tr> <td>140</td> <td>140±2.00</td> <td>10.00</td> <td>10.00</td> <td>6.70</td> <td>7.00</td> <td>8.10</td> </tr> <tr> <td>170</td> <td>170±2.00</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>200</td> <td>200±2.30</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>230</td> <td>230±2.30</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>260</td> <td>260±2.60</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>290</td> <td>290±2.60</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>320</td> <td>320±2.85</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>UNIT:mm</p>	サイズ	L	B	H	h	P <sub>max</sub>	D1	110	110±1.75	9.70~10.00	9.00~10.00	6.20~6.70	7.00	7.75~8.10	140	140±2.00	10.00	10.00	6.70	7.00	8.10	170	170±2.00						200	200±2.30						230	230±2.30						260	260±2.60						290	290±2.60						320	320±2.85						<table border="1"> <thead> <tr> <th>品番</th> <th>B</th> <th>H</th> <th>h</th> <th>P<sub>max</sub></th> <th>D1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX8-L</td> <td>9.70~10.00</td> <td>9.00~10.00</td> <td>6.20~6.70</td> <td>7.00</td> <td>7.75~8.10</td> </tr> </tbody> </table> <p>UNIT:mm</p>		品番	B	H	h	P <sub>max</sub>	D1	PX8-L	9.70~10.00	9.00~10.00	6.20~6.70	7.00	7.75~8.10
サイズ	L	B	H	h	P <sub>max</sub>	D1																																																																									
110	110±1.75	9.70~10.00	9.00~10.00	6.20~6.70	7.00	7.75~8.10																																																																									
140	140±2.00	10.00	10.00	6.70	7.00	8.10																																																																									
170	170±2.00																																																																														
200	200±2.30																																																																														
230	230±2.30																																																																														
260	260±2.60																																																																														
290	290±2.60																																																																														
320	320±2.85																																																																														
品番	B	H	h	P <sub>max</sub>	D1																																																																										
PX8-L	9.70~10.00	9.00~10.00	6.20~6.70	7.00	7.75~8.10																																																																										

評価モデル	項目	試験体番号										平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
評価方法1	P <sub>max</sub> (kN)	7.26	7.65	8.31	7.35	7.71	7.74					7.67	-	-	-	-
	δ <sub>max</sub> (mm)	29.92	30.00	29.65	25.48	16.25	29.06					26.73	-	-	-	-
	2/3P <sub>max</sub> (kN)	4.84	5.10	5.54	4.90	5.14	5.16					5.11	0.25	0.05	0.89	4.54
	2/3 δ <sub>max</sub> (mm)	19.95	20.00	19.77	16.99	10.83	19.37					17.82	-	-	-	-
	P <sub>y</sub> (kN)	3.62	4.36	4.46	3.72	3.63	3.88					3.95	0.37	0.10	0.78	3.07
	δ <sub>y</sub> (mm)	5.02	5.95	4.89	4.08	3.02	4.33					4.55	0.99	-	-	-
	P <sub>u</sub> (kN)	6.79	7.30	7.60	6.84	7.26	7.09					7.15	0.31	0.04	0.90	6.43
	δ <sub>v</sub> (mm)	9.41	9.96	8.33	7.51	6.05	7.93					8.20	1.40	-	-	-
	δ <sub>u</sub> (mm)	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00					30.00	0.00	-	-	-
	K(kN/mm)	0.72	0.73	0.91	0.91	1.20	0.89					0.89	0.17	-	-	-
評価方法2	μ	3.19	3.01	3.60	4.00	4.96	3.79					3.76	0.69	-	-	-
	tP <sub>u</sub> (kN)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	t δ <sub>v</sub> (mm)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	K <sub>2</sub> (kN/mm)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-

※評価方法1はバイニア曲線から、評価方法2はトリニア曲線からの算出による

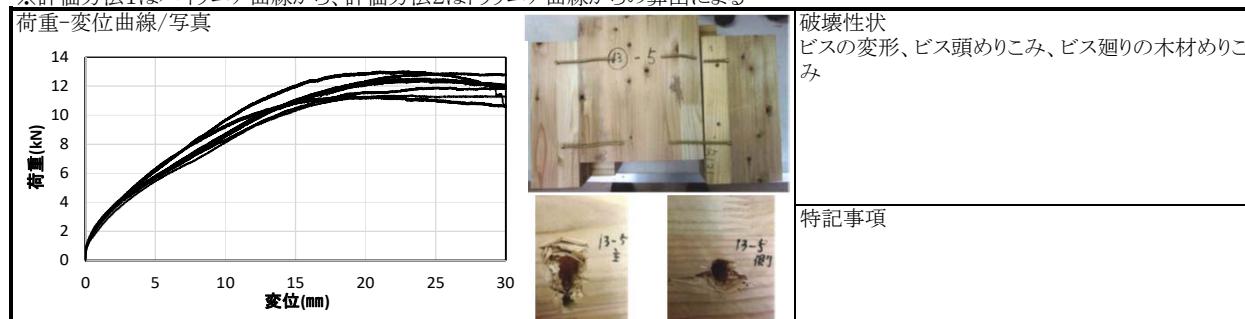


実証事業実施者:ナイス株式会社  
出典:平成26年度林野庁補助事業 CLT等新たな製品・技術活用建築物実証事業 報告書  
試験機関:シネジック株式会社

接合形式	長ビス接合	接合金物	SWCH22A相当(JIS G 3507-2) PX10-200(ねじ径10.0mm 長さ200mm) 商品名:ハネードX(シネジック株)
接合部位	⑦床(屋根)パネル-床(屋根)パネル 面内せん断		
試験体構成 (材質等)	床パネル	スギ、Mx60-7-7、A種構成、幅はぎ部の接着なし。接着剤:水性高分子 -イソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)、厚さ210mm	密度(g/cm <sup>3</sup> ) 含水率(%) 0.41 7.5~14.5
	-	-	密度(g/cm <sup>3</sup> ) 含水率(%) - -
試験体図 金物図 接合具図等			
<p>Technical drawings showing the test specimen assembly, fastener details, and joint tool diagrams.</p> <p>Front View (正面図): Shows the specimen assembly with dimensions: 490 (total width), 245 (width of each panel), 100 (height of each panel), and 150 (total height). It indicates the loading direction as "单调加力" (Monotonic loading) and the "強軸方向" (Longitudinal direction).</p> <p>Side View (平面図): Shows the plan view of the specimen assembly with dimensions: 155, 90, 310, 90, 155, and 210. It also indicates the "板目面" (Panel face) and "木口面" (Wood grain face).</p> <p>Fastener Chart (長ビス): Shows the size chart for the long screw (PX10-L) with dimensions: 200, 230, 260, 290, and 320. The value 200 is highlighted with a red box. The chart includes columns for Size, Value, and Dimensions (B, H, h, P<sub>ext</sub>, D1).</p>			

評価モデル	項目	試験体番号										平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
評価方法1	Pmax(kN)	12.54	12.92	11.34	11.91	11.36	13.02					12.18	-	-	-	-
	δ max (mm)	24.03	26.28	19.29	25.18	23.25	23.09					23.52	-	-	-	-
	2/3 δ max (mm)	8.36	8.61	7.56	7.94	7.57	8.68					8.12	0.50	0.06	0.86	6.95
	2/3 δ max (mm)	16.02	17.52	12.86	16.79	15.50	15.39					15.68	-	-	-	-
	Py (kN)	6.01	6.36	5.80	5.44	5.36	6.51					5.91	0.47	0.08	0.81	4.81
	δ y (mm)	5.31	6.26	4.31	4.37	4.81	5.45					5.09	0.74	-	-	-
	Pu (kN)	11.53	12.03	10.59	10.74	10.51	12.17					11.26	0.74	0.07	0.85	9.52
	δ v (mm)	10.18	11.84	7.87	8.63	9.45	10.20					9.70	1.39	-	-	-
	δ u (mm)	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00					30.00	0.00	-	-	-
	K(kN/mm)	1.13	1.02	1.35	1.24	1.11	1.19					1.17	0.11	-	-	-
評価方法2	μ	2.95	2.53	3.81	3.48	3.18	2.94					3.15	0.45	-	-	-
	tPu (kN)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	t δ v (mm)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	K <sub>2</sub> (kN/mm)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-

※評価方法1はバイリニア曲線から、評価方法2はトリリニア曲線からの算出による



実証事業実施者:ナイス株式会社

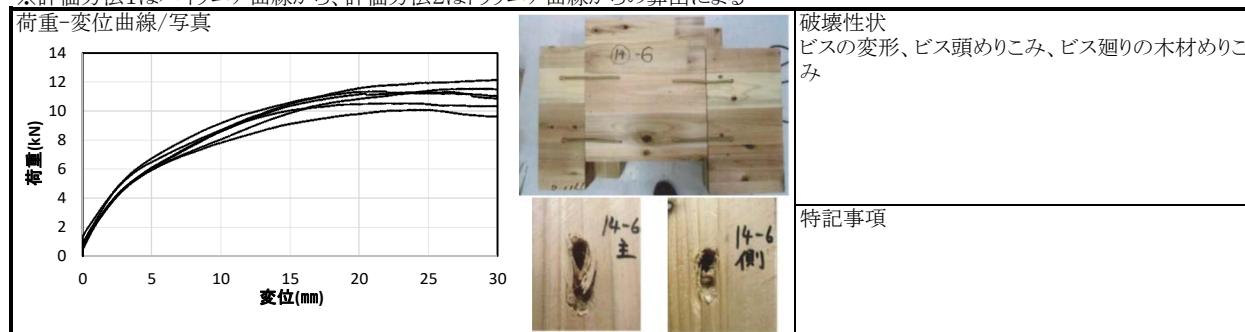
出典:平成26年度林野庁補助事業 CLT等新たな製品・技術活用建築物実証事業 報告書

試験機関:シネジック株式会社

接合形式	長ビス接合	接合金物	SWCH22A相当(JIS G 3507-2) PX10-200(ねじ径10.0mm 長さ200mm) 商品名:ハネードX(シネジック株)
接合部位	⑦床(屋根)パネル-床(屋根)パネル 面内せん断		
試験体構成 (材質等)	床パネル	スギ、Mx60-7-7、A種構成、幅はぎ部の接着なし。接着剤:水性高分子 -イソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)、厚さ210mm	密度(g/cm <sup>3</sup> ) 含水率(%) 0.41 6.5~13.0
	-	-	密度(g/cm <sup>3</sup> ) 含水率(%) - -
試験体図 金物図 接合具図等			
<p>試験体図 (Test Specimen Drawing): Shows the assembly of three wooden panels (床材2, 床材3) with a central test sample (試験試料 (PX10-200)). Dimensions include 480 mm width, 500 mm height, and various thicknesses like 100, 200, and 245 mm. Labels indicate the '強軸方向' (Strong Axis Direction) for both horizontal and vertical panels.</p> <p>金物図 (Fastener Drawing): Shows a cross-section of the long screw (長ビス) with dimensions L=200, H=200±2.30, P=2.60, and D1=5.00. A table provides size ranges: 200 (200±2.30), 230 (230±2.30), 260 (260±2.60), 290 (290±2.60), and 320 (320±2.85). UNIT:mm.</p> <p>接合具図等 (Joint Tool Diagrams): Shows top and side views of the joint assembly with dimensions 155, 90, 310, 90, 155, and 210 mm. Labels indicate '木口面' (Wood Edge Face) and '板目面' (Panel Face).</p>			

評価モデル	項目	試験体番号										平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
評価方法1	Pmax(kN)	11.54	11.36	10.53	11.31	12.15	10.08					11.16	-	-	-	-
	δ max (mm)	28.72	21.62	22.25	24.72	30.00	24.44					25.29	-	-	-	-
	2/3Pmax(kN)	7.69	7.57	7.02	7.54	8.10	6.72					7.44	0.49	0.07	0.85	6.29
	2/3 δ max (mm)	19.15	14.41	14.83	16.48	20.00	16.29					16.86	-	-	-	-
	Py (kN)	5.55	5.88	5.24	5.42	5.92	5.32					5.56	0.28	0.05	0.88	4.89
	δ y (mm)	4.31	3.73	3.72	4.01	3.97	3.87					3.94	0.22	-	-	-
	Pu (kN)	10.16	10.45	9.79	10.29	10.71	9.12					10.09	0.56	0.06	0.87	8.76
	δ v (mm)	7.89	6.63	6.95	7.60	7.19	6.64					7.15	0.51	-	-	-
	δ u (mm)	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00					30.00	0.00	-	-	-
	K(kN/mm)	1.29	1.58	1.41	1.35	1.49	1.37					1.41	0.10	-	-	-
評価方法2	μ	3.80	4.52	4.32	3.95	4.17	4.52					4.21	0.30	-	-	-
	tPu (kN)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	t δ v (mm)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	K <sub>2</sub> (kN/mm)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-

※評価方法1はバイリニア曲線から、評価方法2はトリリニア曲線からの算出による



実証事業実施者:ナイス株式会社

出典:平成26年度林野庁補助事業 CLT等新たな製品・技術活用建築物実証事業 報告書

試験機関:シネジック株式会社

接合形式	斜めビス接合	接合金物	Zマーク四角穴付きタッピングねじSTS6.5・F135(Φ6.5mm、首下長135mm) 2本(接合1箇所あたり)
接合部位	⑦床(屋根)パネル-床(屋根)パネル 面内せん断		
試験体構成 (材質等)	床パネル	スギ、Mx60-3-3、A種構成、幅はぎ部の接着あり。接着剤:水性高分子 -イソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)	密度(g/cm <sup>3</sup> ) 含水率(%) 0.41 14
	-	-	密度(g/cm <sup>3</sup> ) 含水率(%) - -
試験体図 金物図 接合具図等			
<p style="text-align: center;">主材を1方向繰り返し加力</p> <p style="text-align: center;">ZマークSTS6.5・F135</p> <p style="text-align: center;">Top View</p>			

評価モデル	項目	試験体番号										平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
評価方法1	Pmax(kN)	7.05	7.79	8.67	7.70	7.41	6.18					7.47	0.76	0.11	0.743	5.55
	δ max (mm)	20.23	40.55	25.86	17.55	42.43	36.16					30.46	9.75	0.35	0.182	5.56
	2/3Pmax(kN)	4.70	5.19	5.78	5.13	4.94	4.12					4.98	0.50	0.11	0.743	3.70
	2/3 δ max (mm)	13.49	27.03	17.24	11.70	28.29	24.11					20.31	6.50	0.35	0.182	3.70
	Py (kN)	3.52	4.11	4.53	4.01	4.06	3.25					3.91	0.42	0.12	0.720	2.82
	δ y (mm)	2.53	1.98	2.53	1.78	1.97	2.48					2.21	0.31	0.15	1.350	2.99
	Pu (kN)	6.02	6.81	7.39	6.66	6.77	5.20					6.48	0.70	0.12	0.720	4.66
	δ v (mm)	4.32	3.28	4.13	2.96	3.28	3.96					3.66	0.50	0.15	1.350	4.94
	δ u (mm)	20.23	40.55	25.86	17.55	42.43	36.16					30.46	9.75	0.35	0.182	5.56
	K(kN/mm)	1.39	2.08	1.79	2.25	2.06	1.31					1.81	0.35	0.21	0.509	0.92
評価方法2	μ	4.68	12.36	6.26	5.93	12.94	9.13					8.55	-	-	-	-
	tPu (kN)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	t δ v (mm)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	K <sub>2</sub> (kN/mm)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-

※評価方法1はバイリニア曲線から、評価方法2はトリリニア曲線からの算出による



実証事業実施者:一般社団法人 高知県中小建築業協会

出典:平成27年度補正林野庁補助事業 CLTを活用した建築物の実証事業 報告書

試験機関:高知県立森林技術センター

接合形式	斜めビス接合	接合金物	Zマーク四角穴付きタッピングねじSTS6.5・F135(Φ6.5mm、首下長135mm) 2本(接合1箇所あたり)
接合部位	⑦床(屋根)パネル-床(屋根)パネル 面内せん断		
試験体構成 (材質等)	床パネル	スギ、Mx60-3-3、A種構成、幅はぎ部の接着あり。接着剤:水性高分子 -イソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)	密度(g/cm <sup>3</sup> ) 含水率(%) 0.41 14
	-	-	密度(g/cm <sup>3</sup> ) 含水率(%) - -
試験体図 金物図 接合具図等			

評価モデル	項目	試験体番号										平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
評価方法1	Pmax(kN)	7.64	7.94	7.82	7.97	7.17	7.73					7.71	0.27	0.04	0.907	6.99
	δ max (mm)	20.35	16.26	15.24	15.89	26.35	19.31					18.90	3.81	0.22	0.486	9.19
	2/3Pmax(kN)	5.09	5.29	5.21	5.31	4.78	5.15					5.14	0.18	0.04	0.907	4.66
	2/3 δ max (mm)	13.57	10.84	10.16	10.59	17.57	12.87					12.60	2.54	0.22	0.486	6.12
	Py (kN)	4.50	4.62	4.30	4.41	4.22	4.41					4.41	0.13	0.03	0.930	4.10
	δ y (mm)	1.60	1.42	1.28	1.62	1.48	1.42					1.47	0.12	0.09	1.210	1.78
	Pu (kN)	6.89	7.47	7.17	7.06	6.35	7.15					7.02	0.34	0.05	0.883	6.20
	δ v (mm)	2.45	2.29	2.14	2.60	2.23	2.30					2.34	0.15	0.07	1.164	2.72
	δ u (mm)	20.35	16.26	15.24	15.89	26.35	19.31					18.90	3.81	0.22	0.486	9.19
	K(kN/mm)	2.81	3.26	3.35	2.71	2.85	3.11					3.02	0.24	0.09	0.790	2.38
評価方法2	μ	8.31	7.10	7.12	6.11	11.82	8.40					8.14	-	-	-	-
	tPu (kN)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	t δ v (mm)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	K <sub>2</sub> (kN/mm)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-

※評価方法1はバイリニア曲線から、評価方法2はトリリニア曲線からの算出による



実証事業実施者:一般社団法人 高知県中小建築業協会

出典:平成27年度補正林野庁補助事業 CLTを活用した建築物の実証事業 報告書

試験機関:高知県立森林技術センター

接合形式	斜めビス接合	接合金物	Zマーク四角穴付きタッピングねじSTS6.5・F135(φ 6.5mm、首下長135mm) 2本(接合1箇所あたり)
接合部位	⑦床(屋根)パネル-床(屋根)パネル 面内せん断		
試験体構成 (材質等)	床パネル	スギ、Mx60-3-3、A種構成、幅はぎ部の接着あり。接着剤:水性高分子-イソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)	密度(g/cm <sup>3</sup> ) 含水率(%)
	-	-	0.41 14
試験体図 金物図 接合具図等			

評価モデル	項目	試験体番号										平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
評価方法1	Pmax(kN)	7.37	7.49	7.71	7.17	7.07	7.56					7.40	0.22	0.03	0.930	6.88
	δ max (mm)	23.63	20.61	18.01	17.43	20.06	19.00					19.79	2.04	0.11	0.743	14.70
	2/3 Pmax(kN)	4.91	4.99	5.14	4.78	4.71	5.04					4.93	0.15	0.03	0.930	4.58
	2/3 δ max (mm)	15.75	13.74	12.01	11.62	13.37	12.67					13.19	1.36	0.11	0.743	9.80
	Py (kN)	4.02	4.21	4.21	3.92	3.62	3.99					4.00	0.20	0.05	0.883	3.53
	δ y (mm)	2.08	1.25	1.28	2.09	1.58	2.16					1.74	0.39	0.24	1.561	2.72
	Pu (kN)	6.49	6.75	7.02	6.45	6.36	6.62					6.62	0.22	0.04	0.907	6.00
	δ v (mm)	3.36	2.01	2.14	3.44	2.78	3.58					2.89	0.63	0.24	1.561	4.50
	δ u (mm)	23.63	20.61	18.01	17.43	20.06	19.00					19.79	2.04	0.11	0.743	14.70
	K(kN/mm)	1.93	3.36	3.28	1.87	2.29	1.85					2.43	0.65	0.29	0.323	0.78
評価方法2	μ	7.03	10.25	8.42	5.07	7.22	5.31					7.22	-	-	-	-
	tPu (kN)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	t δ v (mm)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	K <sub>2</sub> (kN/mm)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-

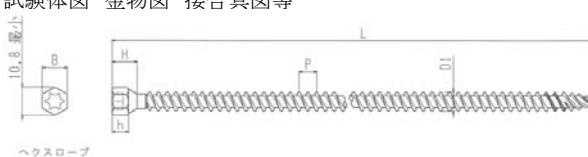
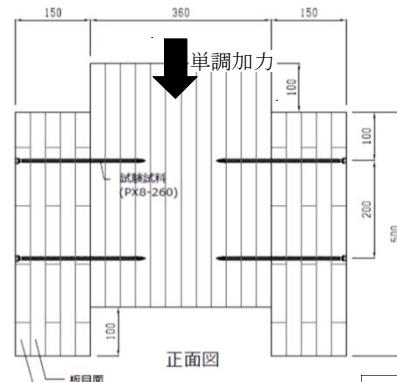
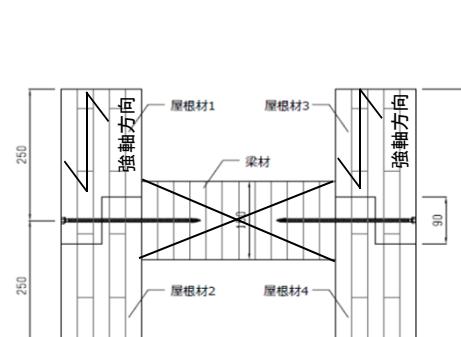
※評価方法1はバイリニア曲線から、評価方法2はトリリニア曲線からの算出による



実証事業実施者:一般社団法人 高知県中小建築業協会

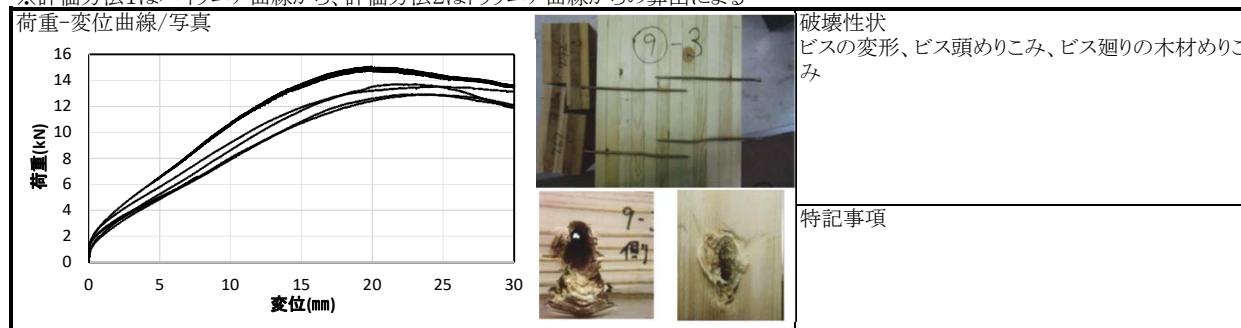
出典:平成27年度補正林野庁補助事業 CLTを活用した建築物の実証事業 報告書

試験機関:高知県立森林技術センター

接合形式	長ビス接合	接合金物	SWCH22A相当(JIS G 3507-2) PX8-260(ねじ径8.0mm 長さ260mm) 商品名:ハーネリートX(シネジック株)																														
接合部位	⑩床(屋根)パネルー梁材 せん断																																
試験体構成 (材質等)	屋根パネル	スギ、Mx60-5-5、A種構成、幅はぎ部の接着なし。接着剤:水性高分子 -イソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)、厚さ150mm	密度(g/cm <sup>3</sup> ) 含水率(%) 0.42 6.5~14.0																														
	集成材	RW、対称異等級構成集成材E105-F300、150×360	密度(g/cm <sup>3</sup> ) 含水率(%) 0.50 17.5~24.0																														
試験体図 金物図 接合具図等																																	
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>サイズ</th> <th>L</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>110</td><td>110±1.75</td></tr> <tr><td>140</td><td>140±2.00</td></tr> <tr><td>170</td><td>170±2.00</td></tr> <tr><td>200</td><td>200±2.30</td></tr> <tr><td>230</td><td>230±2.30</td></tr> <tr><td>260</td><td>260±2.60</td></tr> <tr><td>290</td><td>290±2.80</td></tr> <tr><td>320</td><td>320±2.85</td></tr> </tbody> </table> <p>UNIT:mm</p>	サイズ	L	110	110±1.75	140	140±2.00	170	170±2.00	200	200±2.30	230	230±2.30	260	260±2.60	290	290±2.80	320	320±2.85	<table border="1"> <thead> <tr> <th>品番</th> <th>B</th> <th>H</th> <th>h</th> <th>P<sub>ax</sub></th> <th>D1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>PX8-L</td><td>9.70~10.00</td><td>9.00~10.00</td><td>6.20~6.70</td><td>7.00</td><td>7.75~8.10</td></tr> </tbody> </table> <p>UNIT:mm</p>	品番	B	H	h	P <sub>ax</sub>	D1	PX8-L	9.70~10.00	9.00~10.00	6.20~6.70	7.00	7.75~8.10
サイズ	L																																
110	110±1.75																																
140	140±2.00																																
170	170±2.00																																
200	200±2.30																																
230	230±2.30																																
260	260±2.60																																
290	290±2.80																																
320	320±2.85																																
品番	B	H	h	P <sub>ax</sub>	D1																												
PX8-L	9.70~10.00	9.00~10.00	6.20~6.70	7.00	7.75~8.10																												
																																	
																																	
試験体図																																	

評価モデル	項目	試験体番号										平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
評価方法1	Pmax(kN)	12.93	12.90	13.53	15.08	13.70	13.31					13.57	-	-	-	-
	δ max (mm)	22.80	23.79	24.49	19.88	21.61	21.78					22.39	-	-	-	-
	2/3Pmax(kN)	8.62	8.60	9.02	10.05	9.13	8.87					9.05	0.54	0.06	0.86	7.80
	2/3 δ max (mm)	15.20	15.86	16.33	13.25	14.41	14.52					14.93	-	-	-	-
	Py (kN)	6.24	6.68	6.77	7.90	7.11	8.24					7.16	0.77	0.11	0.75	5.37
	δ y (mm)	7.33	7.92	6.42	6.64	7.81	9.89					7.67	1.25	-	-	-
	Pu (kN)	12.45	12.43	12.92	14.25	13.04	13.03					13.02	0.66	0.05	0.88	11.47
	δ v (mm)	14.62	14.73	12.26	11.98	14.32	15.65					13.93	1.47	-	-	-
	δ u (mm)	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00					30.00	0.00	-	-	-
	K(kN/mm)	0.85	0.84	1.05	1.19	0.91	0.83					0.95	0.14	-	-	-
評価方法2	μ	2.05	2.04	2.45	2.50	2.09	1.92					2.18	0.24	-	-	-
	tPu (kN)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	t δ v (mm)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	K <sub>2</sub> (kN/mm)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-

※評価方法1はバイリニア曲線から、評価方法2はトリリニア曲線からの算出による



実証事業実施者:ナイス株式会社

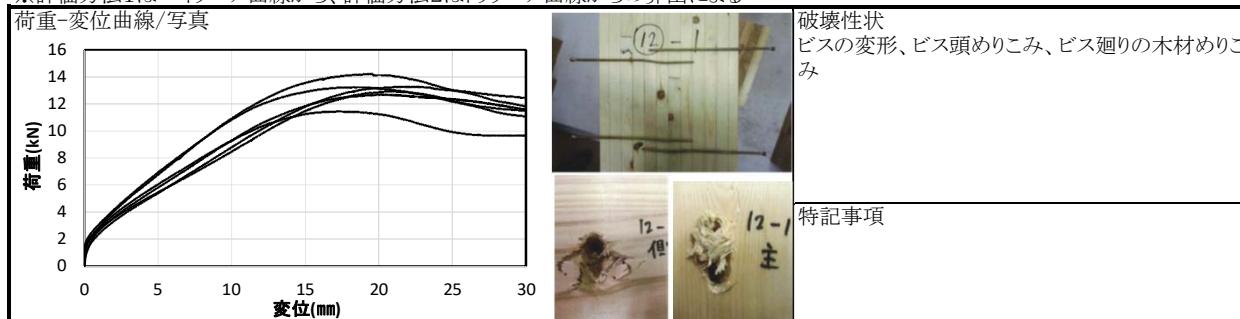
出典:平成26年度林野庁補助事業 CLT等新たな製品・技術活用建築物実証事業 報告書

試験機関:シネジック株式会社

接合形式	長ビス接合	接合金物	SWCH22A相当(JIS G 3507-2) PX8-320(ねじ径8.0mm 長さ320mm) 商品名:ハーネリートX(シネジック株)																														
接合部位	⑩床(屋根)パネルー梁材 せん断																																
試験体構成 (材質等)	床パネル	スギ、Mx60-7-7、A種構成、幅はぎ部の接着なし。接着剤:水性高分子 -イソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)、厚さ210mm	密度(g/cm <sup>3</sup> ) 含水率(%) 0.40 7.0~14.0																														
	集成梁	RW、対称異等級構成集成材E105-F300、150×360	密度(g/cm <sup>3</sup> ) 含水率(%) 0.51 19.5~28.0																														
試験体図 金物図 接合具図等																																	
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>サイズ</th> <th>L</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>110</td><td>110±1.75</td></tr> <tr><td>140</td><td>140±2.00</td></tr> <tr><td>170</td><td>170±2.00</td></tr> <tr><td>200</td><td>200±2.30</td></tr> <tr><td>230</td><td>230±2.30</td></tr> <tr><td>260</td><td>260±2.60</td></tr> <tr><td>290</td><td>290±2.60</td></tr> <tr><td>320</td><td>320±2.85</td></tr> </tbody> </table> <p>UNIT:mm UNI1:mm</p>	サイズ	L	110	110±1.75	140	140±2.00	170	170±2.00	200	200±2.30	230	230±2.30	260	260±2.60	290	290±2.60	320	320±2.85	<table border="1"> <thead> <tr> <th>品番</th> <th>B</th> <th>H</th> <th>h</th> <th>P<sub>eff</sub></th> <th>D1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>PX8-L</td><td>9.70~10.00</td><td>9.00~10.00</td><td>6.20~6.70</td><td>7.00</td><td>7.75~8.10</td></tr> </tbody> </table> <p>UNIT:mm</p>	品番	B	H	h	P <sub>eff</sub>	D1	PX8-L	9.70~10.00	9.00~10.00	6.20~6.70	7.00	7.75~8.10
サイズ	L																																
110	110±1.75																																
140	140±2.00																																
170	170±2.00																																
200	200±2.30																																
230	230±2.30																																
260	260±2.60																																
290	290±2.60																																
320	320±2.85																																
品番	B	H	h	P <sub>eff</sub>	D1																												
PX8-L	9.70~10.00	9.00~10.00	6.20~6.70	7.00	7.75~8.10																												

評価モデル	項目	試験体番号										平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
評価方法1	Pmax(kN)	11.45	12.92	14.22	13.29	13.25	12.69					12.97	-	-	-	-
	δ max (mm)	17.26	20.67	19.60	21.77	18.32	20.15					19.63	-	-	-	-
	2/3Pmax(kN)	7.63	8.61	9.48	8.86	8.83	8.46					8.65	0.61	0.07	0.84	7.23
	2/3 δ max (mm)	11.51	13.78	13.07	14.51	12.21	13.43					13.09	-	-	-	-
	Py (kN)	5.18	5.66	7.11	6.34	6.36	6.07					6.12	0.66	0.11	0.75	4.58
	δ y (mm)	3.76	5.34	5.39	6.40	4.34	5.39					5.10	0.93	-	-	-
	Pu (kN)	10.26	11.78	13.16	12.61	12.20	11.96					12.00	0.98	0.08	0.81	9.69
	δ v (mm)	7.44	11.12	9.98	12.73	8.33	10.61					10.04	1.92	-	-	-
	δ u (mm)	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00					30.00	0.00	-	-	-
	K(kN/mm)	1.38	1.06	1.32	0.99	1.46	1.13					1.22	0.19	-	-	-
評価方法2	μ	4.04	2.70	3.00	2.36	3.60	2.83					3.09	0.62	-	-	-
	tPu (kN)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	t δ v (mm)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	K <sub>2</sub> (kN/mm)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-

※評価方法1はバイリニア曲線から、評価方法2はトリリニア曲線からの算出による



実証事業実施者:ナイス株式会社

出典:平成26年度林野庁補助事業 CLT等新たな製品・技術活用建築物実証事業 報告書

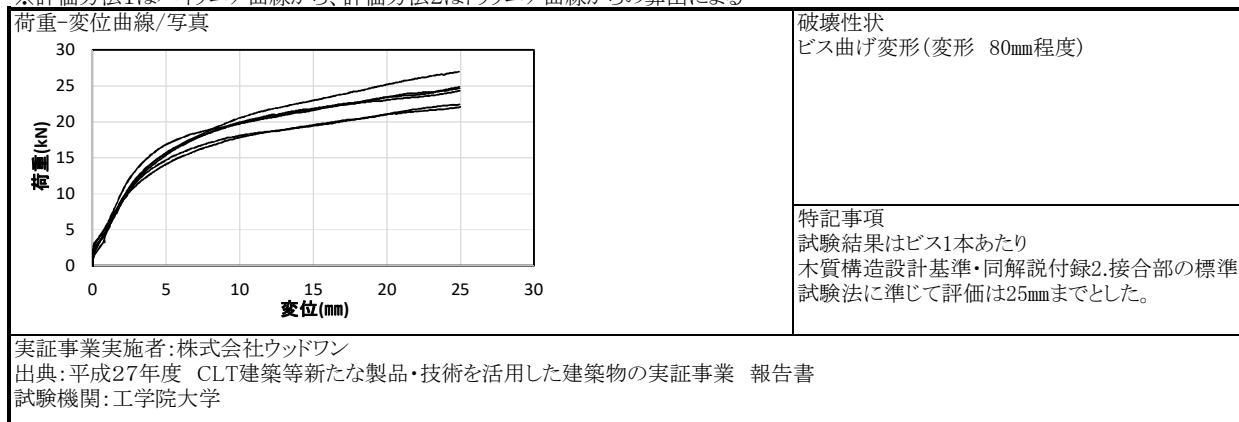
試験機関:シネジック株式会社

接合形式	長尺ビスせん断	接合金物	WRUTH社ASSY3 長さ280mm 山径8mm
接合部位	⑩床(屋根)パネルー梁材 せん断		
試験体構成 (材質等)	LVL(主材)	A種LVL 60E-225F スギ t=150	密度(g/cm <sup>3</sup> ) 含水率(%) 0.5 10
	CLT(側材)	Mx60-5-5 スギ A種構成 幅はぎ部の接着なし 接着剤:水性高分子 -イソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806) t=150	密度(g/cm <sup>3</sup> ) 含水率(%) 0.4 15

試験体図 金物図 接合具図等

評価モデル	項目	試験体番号										平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
評価方法1	Pmax(kN)	6.22	6.08	6.16	5.52	5.61	6.74					6.06	1.79	0.07	0.83	5.01
	δ max (mm)	24.96	24.96	24.94	24.99	24.93	24.89					24.95	0.03	-	-	-
	2/3 Pmax(kN)	4.15	4.05	4.11	3.68	3.74	4.50					4.04	1.20	0.07	0.83	3.34
	2/3 δ max (mm)	16.64	16.64	16.62	16.66	16.62	16.60					16.63	0.02	-	-	-
	Py (kN)	3.71	3.64	3.87	3.35	3.29	3.81					3.61	0.95	0.07	0.85	3.05
	δ y (mm)	4.61	4.19	4.02	3.98	4.24	4.69					4.29	0.30	-	-	-
	Pu (kN)	5.54	5.42	5.46	4.90	4.94	5.85					5.35	1.47	0.07	0.84	4.50
	δ v (mm)	6.89	6.24	5.66	5.81	6.36	7.21					6.36	0.60	-	-	-
	δ u (mm)	24.96	24.96	24.94	24.99	24.93	24.89					24.95	0.03	-	-	-
	K(kN/mm)	0.80	0.87	0.96	0.84	0.78	0.81					0.84	0.27	0.08	0.98	0.82
評価方法2	μ	3.62	4.00	4.41	4.30	3.92	3.46					3.95	0.37	-	-	-
	tPu (kN)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	t δ v (mm)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	K <sub>2</sub> (kN/mm)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-

※評価方法1はバイリニア曲線から、評価方法2はトリリニア曲線からの算出による

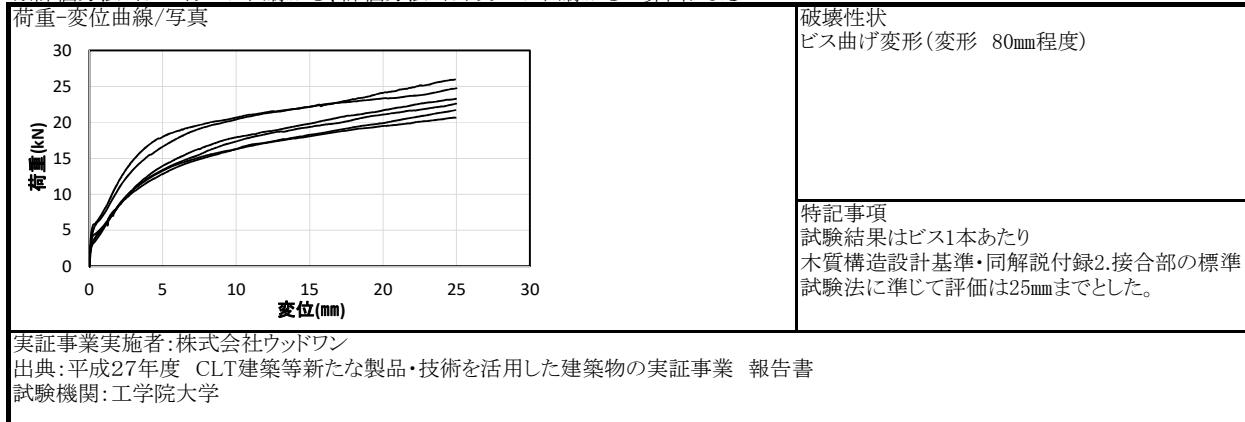


接合形式	長尺ビスせん断	接合金物	WRUTH社ASSY3 長さ280mm 山径8mm
接合部位	⑩床(屋根)パネルー梁材 せん断		
試験体構成 (材質等)	LVL(主材)	B種LVL スギ $t=150$ (等級は不明)	密度(g/cm <sup>3</sup> ) 含水率(%) 0.5 10
	CLT(側材)	Mx60-7-7 スギ A種構成 幅はぎ部の接着なし 接着剤:水性高分子-イソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806) $t=150$	密度(g/cm <sup>3</sup> ) 含水率(%) 0.4 15

試験体図 金物図 接合具図等

評価モデル	項目	試験体番号										平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
評価方法1	Pmax(kN)	5.17	6.50	6.19	5.65	5.82	5.43					5.79	1.79	0.07	0.83	4.65
	$\delta_{\max}$ (mm)	24.84	24.90	25.00	24.98	24.97	24.92					24.93	0.03	-	-	-
	2/3Pmax(kN)	3.45	4.33	4.13	3.77	3.88	3.62					3.86	1.20	0.07	0.83	3.10
	2/3 $\delta_{\max}$ (mm)	16.56	16.60	16.66	16.65	16.65	16.61					16.62	0.02	-	-	-
	Py (kN)	3.03	3.92	4.01	3.18	3.39	3.02					3.42	0.95	0.07	0.85	2.39
	$\delta_y$ (mm)	4.00	4.32	3.58	4.39	4.68	4.29					4.21	0.30	-	-	-
	$P_u$ (kN)	4.55	5.70	5.56	4.91	5.09	4.67					5.08	1.47	0.07	0.84	3.99
	$\delta_v$ (mm)	6.01	6.29	4.96	6.78	7.03	6.64					6.29	0.60	-	-	-
	$\delta_u$ (mm)	24.94	24.90	25.00	24.98	24.97	24.92					24.95	0.03	-	-	-
	K(kN/mm)	0.76	0.91	1.12	0.72	0.72	0.70					0.82	0.27	0.08	0.98	0.77
評価方法2	$\mu$	4.15	3.96	5.04	3.68	3.55	3.75					4.02	0.37	-	-	-
	$tP_u$ (kN)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	$t\delta_v$ (mm)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	$K_2$ (kN/mm)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-

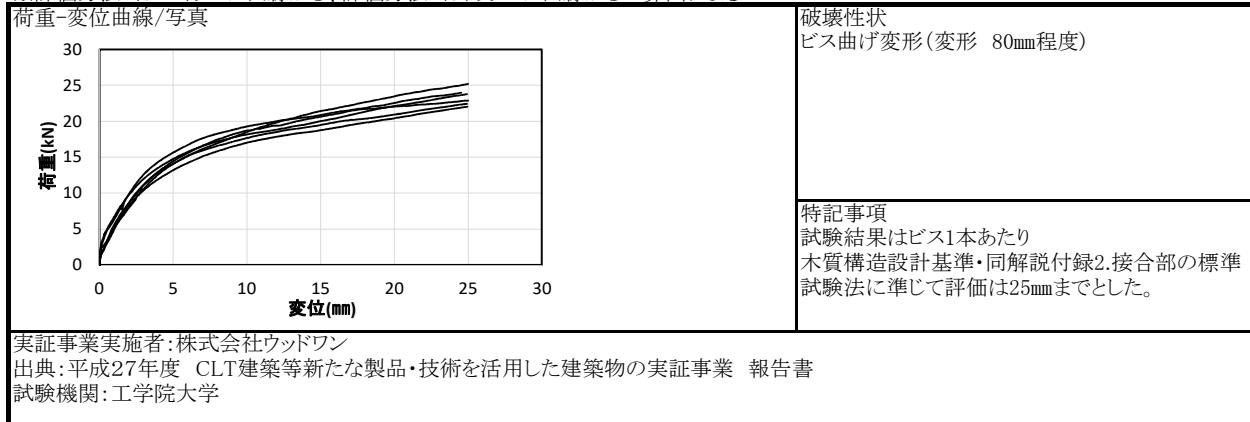
※評価方法1はバイリニア曲線から、評価方法2はトリリニア曲線からの算出による



接合形式	長尺ビスせん断	接合金物	WRUTH社ASSY3 長さ340mm 山径8mm
接合部位	⑩床(屋根)パネルー梁材 せん断		
試験体構成 (材質等)	LVL(主材)	A種LVL 60E-225F スギ $t=150$	密度(g/cm <sup>3</sup> ) 含水率(%) 0.5 10
	CLT(側材)	Mx60-7-7 スギ A種構成 幅はぎ部の接着なし 接着剤:水性高分子-イソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806) $t=210$	密度(g/cm <sup>3</sup> ) 含水率(%) 0.4 15
試験体図 金物図 接合具図等			

評価モデル	項目	試験体番号										平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
評価方法1	Pmax(kN)	5.72	6.00	5.61	5.94	5.51	6.30					5.85	1.79	0.07	0.83	5.17
	$\delta_{\max}$ (mm)	24.99	24.53	24.91	24.92	24.94	24.99					24.88	0.03	-	-	-
	2/3Pmax(kN)	3.81	4.00	3.74	3.96	3.67	4.20					3.90	1.20	0.07	0.83	3.45
	2/3 $\delta_{\max}$ (mm)	16.66	16.35	16.61	16.61	16.63	16.66					16.59	0.02	-	-	-
	Py (kN)	3.31	3.66	3.30	3.39	3.17	3.39					3.37	0.95	0.07	0.85	2.99
	$\delta_y$ (mm)	4.16	4.19	4.21	4.01	4.59	4.59					4.29	0.30	-	-	-
	$P_u$ (kN)	5.14	5.30	4.91	5.12	4.81	5.40					5.11	1.47	0.07	0.84	4.59
	$\delta_v$ (mm)	6.46	6.08	6.27	6.05	6.97	7.31					6.52	0.60	-	-	-
	$\delta_u$ (mm)	24.99	24.53	24.91	24.92	24.94	24.99					24.88	0.03	-	-	-
	K(kN/mm)	0.80	0.87	0.78	0.85	0.69	0.74					0.79	0.27	0.08	0.98	0.77
評価方法2	$\mu$	3.87	4.04	3.98	4.12	3.58	3.42					3.83	0.37	-	-	-
	$tP_u$ (kN)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	$t \delta_v$ (mm)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	$K_2$ (kN/mm)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-

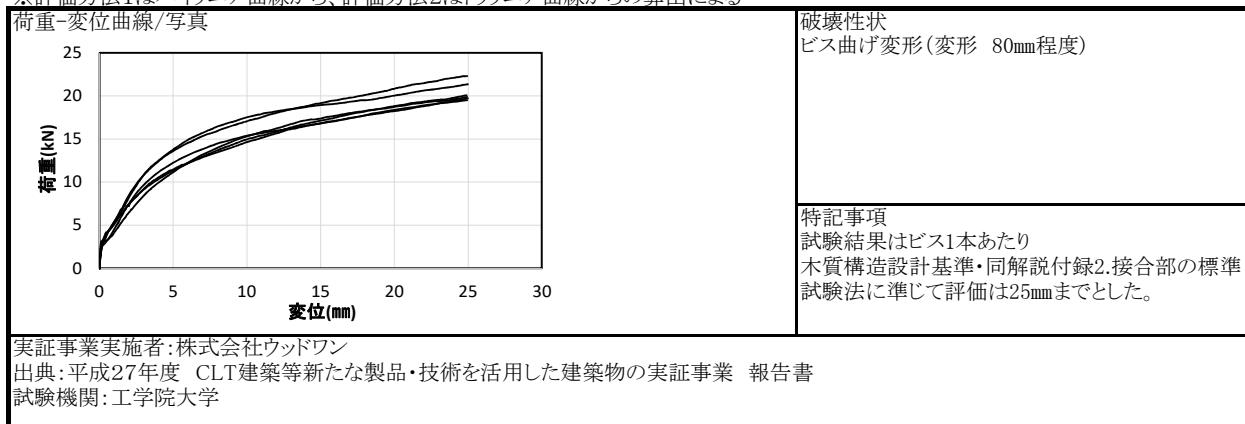
※評価方法1はバイリニア曲線から、評価方法2はトリリニア曲線からの算出による



接合形式	長尺ビスせん断	接合金物	WRUTH社ASSY3 長さ340mm 山径8mm
接合部位	⑩床(屋根)パネルー梁材 せん断		
試験体構成 (材質等)	LVL(主材)	B種LVL スギ $t=150$ (等級は不明)	密度(g/cm <sup>3</sup> ) 含水率(%) 0.5 10
	CLT(側材)	Mx60-7-7 スギ A種構成 幅はぎ部の接着なし 接着剤:水性高分子-イソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806) $t=210$	密度(g/cm <sup>3</sup> ) 含水率(%) 0.4 15
試験体図 金物図 接合具図等			

評価モデル	項目	試験体番号										平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
評価方法1	Pmax(kN)	5.02	4.97	4.93	5.34	4.88	5.58					5.12	1.79	0.07	0.83	4.47
	$\delta_{\max}$ (mm)	24.89	24.92	24.98	24.98	24.94	24.94					24.94	0.03	-	-	-
	2/3Pmax(kN)	3.35	3.31	3.29	3.56	3.25	3.72					3.41	1.20	0.07	0.83	2.98
	2/3 $\delta_{\max}$ (mm)	16.59	16.61	16.65	16.65	16.63	16.63					16.63	0.02	-	-	-
	Py (kN)	2.65	2.83	2.63	3.30	2.89	3.18					2.91	0.95	0.07	0.85	2.27
	$\delta_y$ (mm)	4.04	5.14	4.18	4.54	4.37	4.22					4.41	0.30	-	-	-
	$P_u$ (kN)	4.30	4.44	4.23	4.80	4.29	4.84					4.48	1.47	0.07	0.84	3.85
	$\delta_v$ (mm)	6.55	8.06	6.71	6.59	6.48	6.42					6.80	0.60	-	-	-
	$\delta_u$ (mm)	24.89	24.92	24.98	24.98	24.94	24.94					24.94	0.03	-	-	-
	K(kN/mm)	0.66	0.55	0.63	0.73	0.66	0.75					0.66	0.27	0.08	0.98	0.64
評価方法2	$\mu$	3.80	3.09	3.72	3.79	3.85	3.88					3.69	0.37	-	-	-
	$tP_u$ (kN)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	$t\delta_v$ (mm)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	$K_2$ (kN/mm)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-

※評価方法1はバイリニア曲線から、評価方法2はトリリニア曲線からの算出による



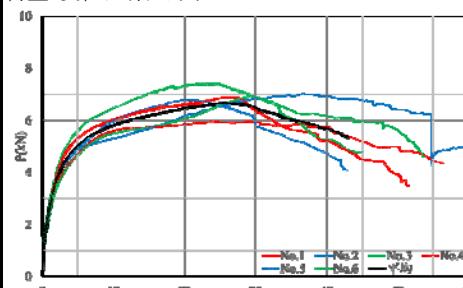
接合形式	長尺ビス接合	接合金物	Zマーク STS6.5 L180 タッピングネジ	
接合部位	⑩床(屋根)パネル-梁材 せん断			
試験体構成 (材質等)	床パネル	CLT:3層3プライ 樹種:杉 強度:Mx60 構成:A種構成 幅はぎ部の接着なし 接着剤:水性高分子-イソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806) 厚み:90 幅: 120 長さ:400	密度(g/cm3)	含水率(%)
	梁	スギ集成材 (E65-F225) 断面120×240	密度(g/cm3)	含水率(%)

試験体図 金物図 接合具図等

評価モデル	項目	試験体番号										平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
評価方法1	Pmax(kN)	6.9	7.02	6.92	5.96	6.8	7.43					6.8383	0.48	0.070	0.836	5.7
	$\delta_{\text{max}}$ (mm)	26.62	36.69	29.25	24.02	20.47	23.84					26.82	5.66	0.211	0.507	13.59
	2/3Pmax(kN)	4.6	4.68	4.62	3.97	4.53	4.96					4.56	0.33	0.072	0.831	3.8
	2/3 $\delta_{\text{max}}$ (mm)	17.75	24.46	19.50	16.01	13.65	15.89					17.877	3.78	0.211	0.506	9.05
	Py (kN)	4.31	4.36	4.35	3.32	3.81	4.5					4.1083	0.45	0.110	0.744	3.1
	$\delta_y$ (mm)	2.49	3.09	3.83	1.69	2.07	2.57					2.62	0.76	0.290	0.323	0.85
	$P_u$ (kN)	6.25	6.35	6.14	5.55	6.14	6.83					6.21	0.41	0.066	0.846	5.3
	$\delta_v$ (mm)	3.61	4.50	5.40	2.82	3.33	3.90					3.93	0.91	0.232	0.459	1.80
	$\delta_u$ (mm)	38.11	54.79	50.42	52.51	33.70	36.01					44.26	9.32	0.211	0.508	22.49
	K(kN/mm)	1.73	1.41	1.14	1.97	1.84	1.75					1.64	0.31	0.189	0.558	0.92
評価方法2	$\mu$	10.51	12.17	9.33	18.63	10.12	9.24					11.67	3.57	0.306	0.285	3.3
	tPu (kN)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	t $\delta_v$ (mm)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	K <sub>2</sub> (kN/mm)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-

※評価方法1はバイリニア曲線から、評価方法2はトリリニア曲線からの算出による

荷重-変位曲線/写真



破壊性状  
ネジのせん断変形及び破損

特記事項

実証事業担当者:ライフデザイン・カバヤ株式会社

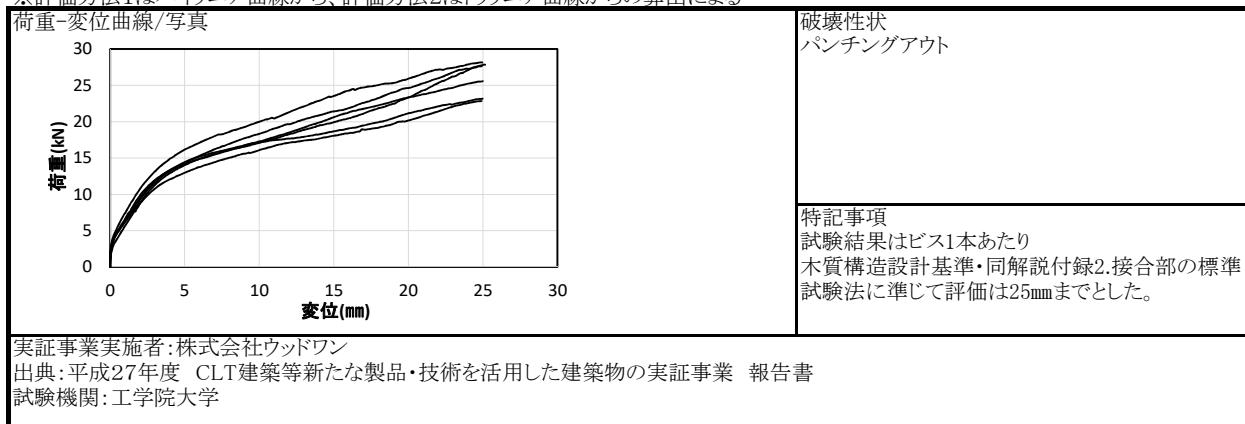
出典:工法性能認証NSK2a2(H28/2/22) 銘建工業(株) CLT床板90 要素実験

試験機関:島根県産業技術センター

接合形式	長尺ビスせん断	接合金物	WRUTH社ASSY3 長さ120mm 山径8mm
接合部位	⑫その他 CLT-合板		
試験体構成 (材質等)	CLT(主材)	Mx60-7-7 スギ A種構成 幅はぎ部の接着なし 接着剤:水性高分子-イソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806) t=150	密度(g/cm <sup>3</sup> ) 0.4 含水率(%) 15
	合板(側材)	針葉樹構造用合板 28mm(樹種、プライ数等の詳細は不明)	密度(g/cm <sup>3</sup> ) — 含水率(%) —
試験体図 金物図 接合具図等			

評価モデル	項目	試験体番号										平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
評価方法1	Pmax(kN)	5.79	5.71	6.39	6.92	6.96	7.05					6.47	1.79	0.07	0.83	5.06
	$\delta_{\max}$ (mm)	24.98	24.91	24.99	24.94	25.05	24.85					24.95	0.03	—	—	—
	2/3Pmax(kN)	3.86	3.81	4.26	4.61	4.64	4.70					4.31	1.20	0.07	0.83	3.38
	2/3 $\delta_{\max}$ (mm)	16.65	16.61	16.66	16.63	16.70	16.56					16.64	0.02	—	—	—
	Py (kN)	3.31	3.01	3.14	3.37	3.27	3.68					3.30	0.95	0.07	0.85	2.76
	$\delta_y$ (mm)	3.93	3.97	3.42	4.24	4.16	3.92					3.94	0.30	—	—	—
	Pu (kN)	4.85	4.66	5.14	5.55	5.25	5.90					5.22	1.47	0.07	0.84	4.16
	$\delta_v$ (mm)	5.75	6.15	5.59	6.97	6.68	6.27					6.24	0.60	—	—	—
	$\delta_u$ (mm)	24.98	24.91	24.99	24.94	25.15	24.96					24.99	0.03	—	—	—
	K(kN/mm)	0.84	0.76	0.92	0.80	0.79	0.94					0.84	0.27	0.08	0.98	0.82
評価方法2	$\mu$	4.35	4.05	4.47	3.58	3.77	3.98					4.03	0.37	—	—	—
	tPu (kN)	—	—	—	—	—	—					—	—	—	—	—
	$t\delta_v$ (mm)	—	—	—	—	—	—					—	—	—	—	—
	$K_2$ (kN/mm)	—	—	—	—	—	—					—	—	—	—	—

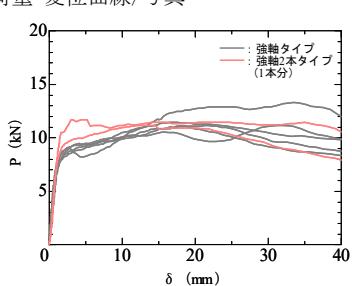
※評価方法1はバイリニア曲線から、評価方法2はトリリニア曲線からの算出による



接合形式	鋼板挿入型接合	接合金物	タイトフィットビス $\phi 8\text{mm}$ 、L=135mm(SFSintec社製)、貫通施工(先孔)なし、PL-6 (SS400)
接合部位	⑫その他 CLT-鋼板 引張		
試験体構成 (材質等)	壁パネル	スギ、Mx60-5-5、A種構成、幅はぎ部の接着なし。接着剤:水性高分子 -イソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)	密度(g/cm <sup>3</sup> ) 0.40 含水率(%) 11.0
	床パネル	スギ、Mx60-5-5、A種構成、幅はぎ部の接着なし。接着剤:水性高分子 -イソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)	密度(g/cm <sup>3</sup> ) - 含水率(%) -
試験体図 金物図 接合具図等			
<p>試験体図(強軸方向加力)</p>		<p>名称:HLS-20-210(ストローゲ社製) 材質:SWCH45K(JISG3507-2) 先孔:<math>\phi 21</math>, L=215mm</p>	
<p>タイトフィットビス</p>			

評価モデル	項目	試験体番号										平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
評価方法1	Pmax(kN)	11.14	11.43	13.32	11.09	11.14	11.16					11.55	0.88	0.08	0.82	9.5
	$\delta_{\text{max}}$ (mm)	21.36	16.54	33.48	17.50	31.19	12.01					22.01	8.56	0.39	0.09	2.0
	2/3Pmax(kN)	7.4267	7.62	8.88	7.3933	7.4267	7.44					7.70	0.58	0.08	0.82	6.3
	2/3 $\delta_{\text{max}}$ (mm)	14.24	11.027	22.32	11.667	20.793	8.0067					14.68	5.71	0.39	0.09	1.3
	Py (kN)	8.1387	7.7009	8.3574	7.6353	8.1605	8.1202					8.02	0.29	0.04	0.92	7.4
	$\delta_y$ (mm)	1.41	1.40	1.87	1.41	1.34	1.29					1.45	0.21	0.15	0.66	1.0
	Pu (kN)	10.205	10.442	11.781	9.9911	10.177	10.437					10.51	0.65	0.06	0.86	9.0
	$\delta_v$ (mm)	1.76	1.90	2.64	1.84	1.67	1.65					1.91	0.37	0.19	0.55	1.0
	$\delta_u$ (mm)	37.63	42.53	41.55	31.50	42.62	32.04					37.98	5.15	0.14	0.68	26.0
	K(kN/mm)	5.79	5.51	4.46	5.43	6.11	6.32					5.60	0.65	0.12	0.73	4.1
評価方法2	$\mu$	21.34	22.43	15.73	17.13	25.57	19.39					20.27	3.61	0.18	0.58	11.8
	tPu (kN)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	t $\delta_v$ (mm)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	K <sub>o</sub> (kN/mm)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-

※評価方法1はバイリニア曲線から、評価方法2はトリリニア曲線からの算出による



破壊性状

・40mmせん断変形させても、タイトフィットビスが切れてしまうことはなく、高い耐性が得られた。

頂車詞特

- ・試験体番号6については加力方向に7dのピッチでビスを2本打ちとめて試験した。表中の値は荷重を2で除して1本あたりの数値としている。

審証事業実施者: 大成建設株式会社 技術セクション

出典:平成27年度補正林野庁補助事業 [ITを活用した建築物の審証事業 報告書]

出典:平成27年度補正林野庁補助事  
試験機関:大成有楽不動産株式会社

接合形式	ネジ無しスタッド+キャップナット接合	接合金物	機械構造用炭素鋼鋼材S45C(JIS G 4051)Φ29.3 ロングタイプ L138 + PL4.5(SS400)Φ45 + 六角皿付ボルトM6(SUS) CLT 強軸方向 縁距離250mm
接合部位	⑫その他 H鋼梁-床(屋根)パネルせん断		
試験体構成 (材質等)	床パネル	スギ、Mx60-5-5、A種構成、幅はぎ部の接着なし。 接着剤:水性高分子-イソシアネート系木材接着剤(JIS K 6807)	密度(g/cm <sup>3</sup> ) 0.41 含水率(%) 17.3
	-	-	密度(g/cm <sup>3</sup> ) - 含水率(%) -

試験体図 金物図 接合具図等

評価モデル	項目	試験体番号										平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
評価方法1	Pmax(kN)	56.34	56.97	52.13	50.82	53.31	56.30					54.31	2.57	-	-	-
	$\delta_{\max}$ (mm)	21.63	26.85	18.70	26.96	28.34	26.25					24.79	3.76	-	-	-
	2/3Pmax(kN)	37.56	37.98	34.75	33.88	35.54	37.53					36.21	1.72	0.05	0.89	32.20
	2/3 $\delta_{\max}$ (mm)	14.42	17.90	12.47	17.97	18.89	17.50					16.53	2.51	-	-	-
	Py (kN)	29.64	33.11	28.10	28.24	28.36	30.88					29.72	1.98	0.07	0.84	25.11
	$\delta_y$ (mm)	3.71	4.98	3.53	3.42	3.42	2.67					3.62	0.75	-	-	-
	Pu (kN)	51.80	53.36	48.63	46.73	48.77	51.69					50.16	2.50	0.05	0.88	44.32
	$\delta_v$ (mm)	6.48	8.03	6.11	5.66	5.88	4.47					6.11	1.16	-	-	-
	$\delta_u$ (mm)	28.23	41.73	59.77	28.42	28.37	28.39					35.82	12.90	0.36	0.16	5.69
	K(kN/mm)	7.99	6.65	7.96	8.26	8.29	11.60					8.46	1.65	-	-	-
評価方法2	$\mu$	4.35	5.20	9.78	5.02	4.82	6.35					5.92	2.00	-	-	-
	tPu (kN)	54.75	54.57	49.28	49.57	51.35	55.23					52.46	2.72	0.05	0.88	46.09
	$t\delta_v$ (mm)	11.91	12.05	9.54	12.01	11.85	11.68					11.51	0.97	-	-	-
	$K_2$ (kN/mm)	3.06	3.04	3.52	2.48	2.73	2.70					2.92	0.37	-	-	-

※評価方法1はバイリニア曲線から、評価方法2はトリリニア曲線からの算出による



実証事業実施者:島田治男建築設計事務所

出典:平成27年度補正林野庁補助事業 CLTを活用した建築物の実証事業 報告書

試験機関:工学院大学河合研究室

接合形式	ネジ無しスタッド+キャップナット接合	接合金物	機械構造用炭素鋼鋼材S45C(JIS G 4051)Φ29.3 ロングタイプ L138 + PL4.5(SS400)Φ45 + 六角皿付ボルトM6(SUS) CLT 強軸方向 縁距離60mm
接合部位	⑫その他 H鋼梁-床(屋根)パネルせん断		
試験体構成 (材質等)	床パネル	スギ、Mx60-5-5、A種構成、幅はぎ部の接着なし。 接着剤:水性高分子-イソシアネート系木材接着剤(JIS K 6807)	密度(g/cm <sup>3</sup> ) 0.41 含水率(%) 17.3
	-	-	密度(g/cm <sup>3</sup> ) - 含水率(%) -

試験体図 金物図 接合具図等

評価モデル	項目	試験体番号										平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
評価方法1	Pmax(kN)	37.16	33.15	35.24	34.51	33.50	41.71					35.88	3.19	-	-	-
	δ max (mm)	9.70	9.32	6.34	11.23	16.63	12.84					11.01	3.50	-	-	-
	2/3Pmax(kN)	24.77	22.10	23.49	23.01	22.33	27.81					23.92	2.13	0.09	0.79	18.94
	2/3 δ max (mm)	6.47	6.21	4.23	7.49	11.09	8.56					7.34	2.34	-	-	-
	Py (kN)	21.29	22.53	20.55	20.99	19.79	34.04					23.20	5.39	0.23	0.46	10.61
	δ y (mm)	1.97	3.44	2.03	2.67	2.08	5.62					2.97	1.41	-	-	-
	Pu (kN)	33.47	32.26	32.29	30.94	30.58	36.85					32.73	2.27	0.07	0.84	27.43
	δ v (mm)	3.06	4.93	3.19	3.93	3.21	6.08					4.07	1.21	-	-	-
	δ u (mm)	24.82	24.08	13.94	25.17	30.69	24.04					23.79	5.44	0.23	0.47	11.09
	K(kN/mm)	10.92	6.55	10.12	7.86	9.51	6.06					8.50	1.98	-	-	-
評価方法2	μ	8.10	4.89	4.37	6.40	9.55	3.95					6.21	2.24	-	-	-
	tPu (kN)	33.80	32.38	32.65	31.36	30.99	36.86					33.01	2.13	0.06	0.85	28.02
	t δ v (mm)	4.26	5.41	3.86	5.71	5.28	6.24					5.13	0.90	-	-	-
	K <sub>2</sub> (kN/mm)	5.42	5.01	6.62	3.41	3.50	4.58					4.76	1.22	-	-	-

※評価方法1はバイリニア曲線から、評価方法2はトリリニア曲線からの算出による



実証事業実施者:島田治男建築設計事務所

出典:平成27年度補正林野庁補助事業 CLTを活用した建築物の実証事業 報告書

試験機関:工学院大学河合研究室

接合形式	ネジ無しスタッド+キャップナット接合	接合金物	機械構造用炭素鋼鋼材S45C(JIS G 4051)Φ29.3 ロングタイプ L138 + PL4.5(SS400)Φ45 + 六角皿付ボルトM6(SUS) CLT 弱軸方向 縁距離60mm
接合部位	⑫その他 H鋼梁-床(屋根)パネルせん断		
試験体構成 (材質等)	床パネル	スギ、Mx60-5-5、A種構成、幅はぎ部の接着なし。 接着剤:水性高分子-イソシアネート系木材接着剤(JIS K 6807)	密度(g/cm <sup>3</sup> ) 0.41 含水率(%) 17.3
	-	-	密度(g/cm <sup>3</sup> ) - 含水率(%) -
試験体図 金物図 接合具図等			

評価モデル	項目	試験体番号										平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
評価方法1	Pmax(kN)	29.84	29.88	31.20	29.01	34.03	29.78					30.62	1.81	-	-	-
	$\delta_{\max}$ (mm)	23.30	19.12	5.53	13.93	16.95	21.31					16.69	6.37	-	-	-
	2/3Pmax(kN)	19.89	19.92	20.80	19.34	22.69	19.85					20.42	1.21	0.06	0.86	17.59
	2/3 $\delta_{\max}$ (mm)	15.53	12.75	3.69	9.29	11.30	14.21					11.13	4.25	-	-	-
	P <sub>y</sub> (kN)	21.09	25.94	17.14	23.02	22.91	16.14					21.04	3.76	0.18	0.58	12.26
	$\delta_y$ (mm)	3.06	2.83	1.76	5.29	2.98	1.82					2.96	1.28	-	-	-
	P <sub>u</sub> (kN)	27.49	26.89	28.65	28.23	30.17	27.84					28.21	1.13	0.04	0.91	25.56
	$\delta_v$ (mm)	3.99	2.93	2.94	6.49	3.93	3.12					3.90	1.36	-	-	-
	$\delta_u$ (mm)	40.76	36.27	33.93	25.45	33.94	31.33					33.61	5.10	0.15	0.65	21.69
	K(kN/mm)	6.89	9.17	9.74	4.35	7.69	8.87					7.79	1.98	-	-	-
評価方法2	$\mu$	10.22	12.36	11.53	3.92	8.65	9.98					9.44	3.00	-	-	-
	tP <sub>u</sub> (kN)	27.75	26.89	28.88	28.47	30.43	27.94					28.39	1.21	0.04	0.90	25.58
	t $\delta_v$ (mm)	6.94	3.53	4.21	8.21	6.00	3.61					5.42	1.94	-	-	-
	K <sub>2</sub> (kN/mm)	1.71	1.37	4.78	1.87	2.49	6.59					3.14	2.09	-	-	-

※評価方法1はバイリニア曲線から、評価方法2はトリリニア曲線からの算出による



実証事業実施者:島田治男建築設計事務所

出典:平成27年度補正林野庁補助事業 CLTを活用した建築物の実証事業 報告書

試験機関:工学院大学河合研究室

接合形式	ネジ無しスタッド+キャップナット接合	接合金物	機械構造用炭素鋼鋼材S45C(JIS G 4051)Φ29.3 ロングタイプ L138 + PL4.5(SS400)Φ45 + 六角皿付ボルトM6(SUS) CLT 弱軸方向 縁距離250mm
接合部位	⑫その他 H鋼梁-床(屋根)パネルせん断		
試験体構成 (材質等)	床パネル	スギ、Mx60-5-5、A種構成、幅はぎ部の接着なし。 接着剤:水性高分子-イソシアネート系木材接着剤(JIS K 6807)	密度(g/cm <sup>3</sup> ) 含水率(%) 0.41 17.3
	-	-	密度(g/cm <sup>3</sup> ) 含水率(%) - -
試験体図 金物図 接合具図等			

評価モデル	項目	試験体番号										平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
評価方法1	Pmax(kN)	45.23	46.80	46.73	50.88	48.34	50.80					48.13	2.32	-	-	-
	δ max (mm)	31.08	51.82	44.82	38.21	33.06	30.74					38.29	8.51	-	-	-
	2/3Pmax(kN)	30.15	31.20	31.15	33.92	32.23	33.87					32.09	1.55	0.05	0.89	28.48
	2/3 δ max (mm)	20.72	34.55	29.88	25.47	22.04	20.49					25.53	5.67	-	-	-
	Py (kN)	24.07	27.29	29.05	29.01	28.49	30.72					28.11	2.26	0.08	0.81	22.81
	δ y (mm)	2.74	3.18	4.45	4.87	4.83	3.71					3.96	0.89	-	-	-
	Pu (kN)	42.37	44.06	43.82	46.63	44.81	46.52					44.70	1.65	0.04	0.91	40.84
	δ v (mm)	4.82	5.13	6.71	7.83	7.60	5.62					6.29	1.28	-	-	-
	δ u (mm)	55.91	57.67	56.16	53.45	56.12	41.16					53.41	6.15	0.12	0.73	39.04
	K(kN/mm)	8.78	8.58	6.53	5.96	5.90	8.28					7.34	1.35	-	-	-
評価方法2	μ	11.59	11.23	8.37	6.83	7.39	7.33					8.79	2.09	-	-	-
	tPu (kN)	44.12	43.19	45.33	48.38	46.62	48.77					46.07	2.26	0.05	0.89	40.79
	t δ v (mm)	13.90	10.92	16.10	16.32	17.52	14.73					14.92	2.33	-	-	-
	K <sub>2</sub> (kN/mm)	1.80	2.05	1.40	1.69	1.43	1.64					1.67	0.24	-	-	-

※評価方法1はバイリニア曲線から、評価方法2はトリリニア曲線からの算出による



実証事業実施者:島田治男建築設計事務所

出典:平成27年度補正林野庁補助事業 CLTを活用した建築物の実証事業 報告書

試験機関:工学院大学河合研究室

接合形式	ネジ無しスタッド+キャップナット接合	接合金物	機械構造用炭素鋼鋼材S45C(JIS G 4051)Φ29.3 ロングタイプ L138 + PL4.5(SS400)Φ45 + 六角皿付ボルトM6(SUS) CLT 弱軸方向 縁距離100mm
接合部位	⑫その他 H鋼梁-床(屋根)パネルせん断		
試験体構成 (材質等)	床パネル	スギ、Mx60-5-5、A種構成、幅はぎ部の接着なし。 接着剤:水性高分子-イソシアネート系木材接着剤(JIS K 6807)	密度(g/cm <sup>3</sup> ) 0.41 含水率(%) 17.3
	-	-	密度(g/cm <sup>3</sup> ) - 含水率(%) -

試験体図 金物図 接合具図等

評価モデル	項目	試験体番号										平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
評価方法1	Pmax(kN)	48.82	48.82	49.25	53.53	48.56	48.48					49.58	1.96	-	-	-
	$\delta_{\max}$ (mm)	37.17	31.94	35.69	38.88	25.28	30.48					33.24	5.02	-	-	-
	2/3Pmax(kN)	32.55	32.55	32.83	35.69	32.37	32.32					33.05	1.30	0.04	0.91	30.01
	2/3 $\delta_{\max}$ (mm)	24.78	21.29	23.79	25.92	16.85	20.32					22.16	3.35	-	-	-
	P <sub>y</sub> (kN)	27.07	28.89	30.35	30.75	28.83	28.70					29.10	1.32	0.05	0.89	26.02
	$\delta_y$ (mm)	2.95	4.29	4.23	3.98	4.12	3.93					3.92	0.49	-	-	-
	P <sub>u</sub> (kN)	44.52	44.75	44.70	49.58	45.23	44.68					45.58	1.98	0.04	0.90	40.96
	$\delta_v$ (mm)	4.85	6.64	6.23	6.42	6.46	6.11					6.12	0.65	-	-	-
	$\delta_u$ (mm)	62.85	57.71	55.24	62.33	34.51	38.75					51.90	12.24	0.24	0.45	23.31
	K(kN/mm)	9.17	6.74	7.17	7.73	7.00	7.30					7.52	0.87	-	-	-
評価方法2	$\mu$	12.95	8.69	8.87	9.71	5.34	6.33					8.65	2.68	-	-	-
	tP <sub>u</sub> (kN)	45.69	46.04	45.88	50.90	47.06	46.45					47.00	1.97	0.04	0.90	42.40
	t $\delta_v$ (mm)	12.28	14.52	13.84	13.89	12.34	12.83					13.28	0.93	-	-	-
	K <sub>2</sub> (kN/mm)	2.00	1.68	1.62	2.03	2.22	1.99					1.92	0.23	-	-	-

※評価方法1はバイリニア曲線から、評価方法2はトリリニア曲線からの算出による



実証事業実施者:島田治男建築設計事務所

出典:平成27年度補正林野庁補助事業 CLTを活用した建築物の実証事業 報告書

試験機関:工学院大学河合研究室

接合形式	ネジ無しスタッド+キャップナット接合	接合金物	機械構造用炭素鋼鋼材S45C(JIS G 4051)Φ29.3 ショートタイプ L90 + PL4.5(SS400)Φ45 + 六角皿付ボルトM6(SUS) CLT 弱軸方向 縁距離100mm	
接合部位	⑫その他 H鋼梁-床(屋根)パネルせん断			
試験体構成 (材質等)	床パネル	スギ、Mx60-5-5、A種構成、幅はぎ部の接着なし。 接着剤:水性高分子-イソシアネート系木材接着剤(JIS K 6807)	密度(g/cm <sup>3</sup> )	含水率(%)
	-	-	0.41	17.3
試験体図 金物図 接合具図等				

評価モデル	項目	試験体番号										平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
評価方法1	Pmax(kN)	32.41	26.47	27.26	30.23	34.12	35.17					30.94	3.58	-	-	-
	$\delta_{\max}$ (mm)	61.06	34.93	36.45	44.83	44.40	48.83					45.08	9.46	-	-	-
	2/3Pmax(kN)	21.61	17.65	18.17	20.15	22.75	23.45					20.63	2.39	0.12	0.73	15.05
	2/3 $\delta_{\max}$ (mm)	40.71	23.29	24.30	29.89	29.60	32.55					30.06	6.31	-	-	-
	Py (kN)	22.06	21.83	20.94	21.54	22.17	23.30					21.97	0.79	0.04	0.92	20.14
	$\delta_y$ (mm)	16.13	16.91	13.20	15.00	11.85	13.07					14.36	1.97	-	-	-
	Pu (kN)	28.60	25.40	26.35	28.67	31.37	32.52					28.82	2.76	0.10	0.78	22.37
	$\delta_v$ (mm)	20.91	19.67	16.61	19.97	16.76	18.24					18.69	1.78	-	-	-
	$\delta_u$ (mm)	68.15	47.57	45.46	45.03	44.40	68.15					53.13	11.69	0.22	0.49	25.83
	K(kN/mm)	1.37	1.27	1.59	1.44	1.87	1.78					1.55	0.24	-	-	-
評価方法2	$\mu$	3.26	2.42	2.74	2.26	2.65	3.74					2.85	0.56	-	-	-
	tPu (kN)	29.82	25.46	26.62	29.33	32.49	33.32					29.51	3.11	0.11	0.75	22.25
	$t\delta_v$ (mm)	36.59	20.67	19.55	24.63	23.33	26.61					25.23	6.13	-	-	-
	K <sub>2</sub> (kN/mm)	0.38	0.96	0.89	0.81	0.90	0.74					0.78	0.21	-	-	-

※評価方法1はバイリニア曲線から、評価方法2はトリリニア曲線からの算出による



実証事業実施者:島田治男建築設計事務所

出典:平成27年度補正林野庁補助事業 CLTを活用した建築物の実証事業 報告書

試験機関:工学院大学河合研究室

接合形式	すべりせん断1面	接合金物	P6-185(Φ6mm、長さ185mm)(シネジック(株)製)
接合部位	⑫その他 CLT-軸材 せん断		
試験体構成 (材質等)	CLT	スギ、Mx60-5-5、A種構成、幅はぎ部の接着なし。接着剤:水性高分子 -イソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)	密度(g/cm <sup>3</sup> ) 含水率(%) - -
	上部軸組	スギ製材	密度(g/cm <sup>3</sup> ) 含水率(%) - -
試験体図 金物図 接合具図等			
凡例			
試験体図			

評価モデル	項目	試験体番号										平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
評価方法1	Pmax(kN)	4.18	4.32	4.28	4.13	4.53	4.03					4.25	0.2	-	-	-
	δ max (mm)	32.27	16.96	32.01	14.43	18.29	17.74					21.95	8.00	-	-	-
	2/3Pmax(kN)	2.79	2.88	2.85	2.75	3.02	2.69					2.83	0.1	0.041	0.904	2.6
	2/3 δ max (mm)	4.86	5.06	3.88	3.96	3.80	3.97					4.26	0.55	-	-	-
	Py (kN)	2.22	2.15	2.47	2.22	2.53	2.19					2.30	0.2	0.070	0.836	1.9
	δ y (mm)	2.79	2.51	2.77	2.63	2.54	2.70					2.65	0.12	-	-	-
	Pu (kN)	3.86	3.76	3.96	3.78	4.12	3.72					3.86	0.2	0.039	0.908	3.5
	δ v (mm)	4.85	4.37	4.43	4.48	4.13	4.58					4.47	0.24	-	-	-
	δ u (mm)	32.27	16.96	32.06	14.43	18.29	17.76					21.96	8.01	0.365	0.148	3.2
	K(kN/mm)	0.80	0.86	0.89	0.84	1.00	0.81					0.87	0.1	-	-	-
評価方法2	μ	6.65	3.88	7.24	3.22	4.43	3.88					4.88	1.65	-	-	-
	tPu (kN)	4.09	4.32	4.15	4.10	4.50	4.02					4.20	0.2	0.043	0.900	3.8
	t δ v (mm)	11.74	11.44	10.82	8.22	9.90	9.25					10.23	1.4	-	-	-
	K <sub>2</sub> (kN/mm)	0.21	0.24	0.21	0.34	0.27	0.28					0.26	0.0	-	-	-

※評価方法1はバイニア曲線から、評価方法2はトリニア曲線からの算出による



実証事業実施者:福山弘構造デザイン

出典:平成26年度林野庁補助事業 CLT等新たな製品・技術活用建築物実証事業 報告書

試験機関:シネジック(株)

接合形式	すべりせん断1面	接合金物	P6-185(Φ6mm、長さ185mm)(シネジック(株)製)
接合部位	⑫その他 CLT-軸材 せん断		
試験体構成 (材質等)	CLT	スギ、Mx60-5-5、A種構成、幅はぎ部の接着なし。接着剤:水性高分子 ーイソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)	密度(g/cm <sup>3</sup> ) -
	上部軸組	スギ製材	含水率(%) -
試験体図 金物図 接合具図等			
<b>凡例</b>  CLT切削面のうち、繊維方向の面 CLT切削面のうち、繊維直交方向の面（繊維を切断する面、ラミナ木口）			
試験体図			

評価モデル	項目	試験体番号										平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
評価方法1	Pmax(kN)	4.36	4.93	4.50	4.36	3.82	4.08					4.34	0.4	-	-	-
	δ max (mm)	30.26	24.83	29.71	32.95	27.27	17.33					27.06	5.51	-	-	-
	2/3Pmax(kN)	2.90	3.28	3.00	2.91	2.55	2.72					2.89	0.3	0.087	0.798	2.3
	2/3 δ max (mm)	4.86	5.06	3.88	3.96	3.80	3.97					4.26	0.55	-	-	-
	Py (kN)	2.39	2.63	2.46	2.22	2.16	2.08					2.32	0.2	0.090	0.791	1.8
	δ y (mm)	3.99	3.61	4.79	3.38	2.64	2.44					3.47	0.87	-	-	-
	Pu (kN)	3.98	4.44	4.09	4.13	3.53	3.75					3.99	0.3	0.079	0.815	3.3
	δ v (mm)	6.66	6.08	7.96	6.28	4.32	4.40					5.95	1.40	-	-	-
	δ u (mm)	30.26	24.83	29.71	32.95	27.27	17.50					27.09	5.45	0.201	0.530	14.4
	K(kN/mm)	0.60	0.73	0.51	0.66	0.82	0.85					0.69	0.1	-	-	-
評価方法2	μ	4.55	4.08	3.73	5.25	6.32	3.98					4.65	0.98	-	-	-
	tPu (kN)	4.27	4.88	4.44	4.34	3.70	4.09					4.29	0.4	0.092	0.786	3.4
	t δ v (mm)	14.29	14.01	16.28	11.76	9.41	9.08					12.47	2.9	-	-	-
	K <sub>2</sub> (kN/mm)	0.18	0.22	0.17	0.25	0.23	0.30					0.23	0.0	-	-	-

※評価方法1はバイリニア曲線から、評価方法2はトリリニア曲線からの算出による



実証事業実施者:福山弘構造デザイン

出典:平成26年度林野庁補助事業 CLT等新たな製品・技術活用建築物実証事業 報告書

試験機関:シネジック(株)

接合形式	すべりせん断合板側材、1面	接合金物	CW-41RF(Φ4mm、長さ41mm)(シネジック㈱製)
接合部位	⑫その他 CLT-合板 せん断		
試験体構成 (材質等)	CLT	スギ、Mx60-5-5、A種構成、幅はぎ部の接着なし。接着剤:水性高分子 一イソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)	密度(g/cm <sup>3</sup> ) 含水率(%) - -
	側材合板	構造用合板、厚さ12mm	密度(g/cm <sup>3</sup> ) 含水率(%) - -
試験体図 金物図 接合具図等			
<p>主材 : CLT, 105x300, t150 側材 : 105x360, t12 CW-41RF [EJPF]</p> <p>凡例</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>CLT切断面のうち、繊維方向の面</li> <li>CLT切断面のうち、繊維直交方向の面（繊維を切断する面、ラミナ木口）</li> <li>合板切断面（木口面）</li> </ul> <p>試験体図</p>			

評価モデル	項目	試験体番号										平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
評価方法1	Pmax(kN)	1.96	1.82	1.90	1.83	1.79	2.28					1.93	0.2	-	-	-
	δ max (mm)	18.31	15.31	19.92	10.61	12.08	21.56					16.30	4.38	-	-	-
	2/3Pmax(kN)	1.31	1.21	1.26	1.22	1.19	1.52					1.29	0.1	0.095	0.779	1.0
	2/3 δ max (mm)	4.86	5.06	3.88	3.96	3.80	3.97					4.26	0.55	-	-	-
	Py (kN)	0.97	0.93	1.00	0.95	0.93	1.17					0.99	0.1	0.094	0.779	0.8
	δ y (mm)	2.06	1.02	2.17	1.38	1.38	2.38					1.73	0.54	-	-	-
	Pu (kN)	1.67	1.58	1.68	1.60	1.56	1.96					1.68	0.1	0.088	0.794	1.3
	δ v (mm)	3.57	1.74	3.62	2.32	2.32	3.98					2.93	0.91	-	-	-
	δ u (mm)	18.36	15.31	19.97	10.93	12.09	21.82					16.41	4.37	0.266	0.378	6.2
	K(kN/mm)	0.47	0.91	0.46	0.69	0.67	0.49					0.62	0.2	-	-	-
評価方法2	μ	5.14	8.80	5.51	4.71	5.22	5.49					5.81	1.49	-	-	-
	tPu (kN)	1.99	1.78	1.88	1.82	1.74	2.19					1.90	0.2	0.089	0.792	1.5
	t δ v (mm)	13.13	8.06	11.61	6.86	6.80	12.45					9.82	2.9	-	-	-
	K <sub>2</sub> (kN/mm)	0.09	0.12	0.09	0.16	0.15	0.10					0.12	0.0	-	-	-

※評価方法1はバイリニア曲線から、評価方法2はトリリニア曲線からの算出による



実証事業実施者:福山弘構造デザイン

出典:平成26年度林野庁補助事業 CLT等新たな製品・技術活用建築物実証事業 報告書

試験機関:シネジック㈱

接合形式	すべりせん断合板側材、1面	接合金物	CW-41RF(Φ4mm、長さ41mm)(シネジック㈱製)								
接合部位	⑫その他 CLT-合板 せん断										
試験体構成 (材質等)	CLT	スギ、Mx60-5-5、A種構成、幅はぎ部の接着なし。接着剤:水性高分子 一イソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)				密度(g/cm <sup>3</sup> )	含水率(%)				
	側材合板	構造用合板、厚さ12mm				密度(g/cm <sup>3</sup> )	含水率(%)				
試験体図 金物図 接合具図等											
試験体図											

評価モデル	項目	試験体番号										平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
評価方法1	Pmax(kN)	1.93	1.84	2.02	1.64	1.71	1.74					1.81	0.1	-	-	-
	δ max (mm)	18.31	15.38	17.57	16.22	12.28	17.15					16.15	2.16	-	-	-
	2/3Pmax(kN)	1.29	1.23	1.35	1.09	1.14	1.16					1.21	0.1	0.079	0.816	1.0
	2/3 δ max (mm)	4.86	5.06	3.88	3.96	3.80	3.97					4.26	0.55	-	-	-
	Py (kN)	0.88	0.82	0.98	0.84	0.92	0.99					0.90	0.1	0.078	0.818	0.7
	δ y (mm)	1.72	1.37	2.52	2.54	1.15	1.92					1.87	0.58	-	-	-
	Pu (kN)	1.63	1.49	1.78	1.37	1.44	1.56					1.55	0.1	0.094	0.781	1.2
	δ v (mm)	3.19	2.49	4.60	4.16	1.81	3.04					3.21	1.03	-	-	-
	δ u (mm)	18.35	15.38	17.57	16.25	12.28	17.16					16.16	2.16	0.134	0.687	11.1
	K(kN/mm)	0.51	0.60	0.39	0.33	0.80	0.51					0.52	0.2	-	-	-
評価方法2	μ	5.76	6.18	3.82	3.91	6.78	5.65					5.35	1.22	-	-	-
	tPu (kN)	1.89	1.81	2.10	1.60	1.68	1.72					1.80	0.2	0.099	0.769	1.4
	t δ v (mm)	11.49	11.07	12.61	11.89	8.57	9.44					10.85	1.5	-	-	-
	K <sub>2</sub> (kN/mm)	0.10	0.10	0.11	0.08	0.10	0.10					0.10	0.0	-	-	-

※評価方法1はバイリニア曲線から、評価方法2はトリリニア曲線からの算出による

荷重-変位曲線/写真		破壊性状	
		・ビスのせん断変形、パンチングアウト、CLT直交層の木破	
		特記事項 表、グラフはビス1本当りの数値	

実証事業実施者:福山弘構造デザイン

出典:平成26年度林野庁補助事業 CLT等新たな製品・技術活用建築物実証事業 報告書

試験機関:シネジック㈱

接合形式	すべりせん断1面	接合金物	DP7-230(φ7mm、長さ230mm)(シネジック(株)製)
接合部位	⑫その他 CLT-軸材 せん断		
試験体構成 (材質等)	CLT	スギ、Mx60-5-5、A種構成、幅はぎ部の接着なし。接着剤:水性高分子 一イソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)	密度(g/cm <sup>3</sup> )
	スギ製材	スギ製材	含水率(%)
試験体図 金物図 接合具図等			
試験体図			

評価モデル	項目	試験体番号										平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
評価方法1	Pmax(kN)	5.12	5.35	6.60	4.88	5.46	5.94					5.56	0.6	-	-	-
	δ max (mm)	36.58	30.85	30.37	32.76	23.25	26.18					30.00	4.73	-	-	-
	2/3Pmax(kN)	3.41	3.57	4.40	3.25	3.64	3.96					3.70	0.4	0.112	0.737	2.7
	2/3 δ max (mm)	4.86	5.06	3.88	3.96	3.80	3.97					4.26	0.55	-	-	-
	Py (kN)	3.40	3.34	3.91	3.14	3.70	3.84					3.55	0.3	0.086	0.800	2.8
	δ y (mm)	4.94	4.74	4.33	4.25	4.32	4.52					4.52	0.27	-	-	-
	Pu (kN)	4.66	4.67	5.64	4.57	5.00	5.26					4.97	0.4	0.084	0.803	4.0
	δ v (mm)	6.78	6.63	6.24	6.19	5.85	6.20					6.31	0.34	-	-	-
	δ u (mm)	36.58	30.86	30.37	32.77	23.25	26.18					30.00	4.73	0.158	0.631	18.9
	K(kN/mm)	0.69	0.70	0.90	0.74	0.86	0.85					0.79	0.1	-	-	-
評価方法2	μ	5.40	4.66	4.87	5.30	3.98	4.22					4.74	0.57	-	-	-
	tPu (kN)	4.79	4.98	6.12	4.69	5.21	5.62					5.24	0.5	0.104	0.756	4.0
	t δ v (mm)	12.69	16.00	17.22	10.46	10.84	14.43					13.61	2.8	-	-	-
	K <sub>2</sub> (kN/mm)	0.18	0.15	0.17	0.25	0.23	0.18					0.19	0.0	-	-	-

※評価方法1はバイリニア曲線から、評価方法2はトリリニア曲線からの算出による

荷重-変位曲線/写真	破壊性状 ・ビスのせん断変形

実証事業実施者:福山弘構造デザイン

出典:平成26年度林野庁補助事業 CLT等新たな製品・技術活用建築物実証事業 報告書

試験機関:シネジック(株)

接合形式	すべりせん断1面	接合金物	DP7-230(Φ7mm、長さ230mm)(シネジック構製)										
接合部位	⑫その他 CLT-軸材 せん断												
試験体構成 (材質等)	CLT	スギ、Mx60-5-5、A種構成、幅はぎ部の接着なし。接着剤:水性高分子 -イソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)		密度(g/cm <sup>3</sup> )		含水率(%)							
	スギ製材	スギ製材		密度(g/cm <sup>3</sup> )		含水率(%)							
試験体図 金物図 接合具図等													
<p>凡例</p> <p>CLT切断面のうち、繊維方向の面</p> <p>CLT切断面のうち、繊維直交方向の面（繊維を切断する面、ラミナ木口）</p>													
試験体図													

評価モデル	項目	試験体番号										平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
評価方法1	Pmax(kN)	5.11	6.14	5.29	4.76	5.45	6.56					5.55	0.7	-	-	-
	δ max (mm)	29.71	34.71	33.51	9.59	21.29	34.39					27.20	9.99	-	-	-
	2/3 Pmax(kN)	3.41	4.09	3.53	3.17	3.63	4.37					3.70	0.4	0.121	0.717	2.7
	2/3 δ max (mm)	4.86	5.06	3.88	3.96	3.80	3.97					4.26	0.55	-	-	-
	Py (kN)	3.14	3.67	3.31	2.76	3.23	3.88					3.33	0.4	0.120	0.720	2.4
	δ y (mm)	5.81	5.13	5.68	2.82	4.45	6.61					5.08	1.32	-	-	-
	Pu (kN)	4.52	5.68	4.64	4.29	4.90	5.73					4.96	0.6	0.123	0.713	3.5
	δ v (mm)	8.36	7.92	7.98	4.37	6.75	9.76					7.52	1.82	-	-	-
	δ u (mm)	29.71	34.71	33.51	9.59	21.29	34.39					27.20	9.99	0.367	0.142	3.9
	K(kN/mm)	0.54	0.72	0.58	0.98	0.73	0.59					0.69	0.2	-	-	-
評価方法2	μ	3.55	4.38	4.20	2.19	3.15	3.52					3.50	0.79	-	-	-
	tPu (kN)	4.95	6.00	5.00	4.70	5.29	6.27					5.37	0.6	0.117	0.726	3.9
	t δ v (mm)	19.15	15.67	19.28	6.89	12.67	21.60					15.88	5.4	-	-	-
	K <sub>2</sub> (kN/mm)	0.14	0.22	0.12	0.47	0.25	0.16					0.23	0.1	-	-	-

※評価方法1はバイリニア曲線から、評価方法2はトリリニア曲線からの算出による

荷重-変位曲線/写真	破壊状況	特記事項
<p>DP7-0x</p> <p>荷重 (kN)</p> <p>変位 (mm)</p> <p>—DP7-0x ●評価方法1 ▲評価方法2</p>	<p>・ビスのせん断変形</p>	<p>表、グラフはビス1本当りの数値</p>

実証事業実施者:福山弘構造デザイン  
出典:平成26年度林野庁補助事業 CLT等新たな製品・技術活用建築物実証事業 報告書  
試験機関:シネジック㈱

接合形式	すべりせん断1面	接合金物	DP7-230(φ7mm、長さ230mm)(シネジック(株)製)								
接合部位	⑫その他 CLT-軸材 せん断										
試験体構成 (材質等)	CLT	スギ、Mx60-5-5、A種構成、幅はぎ部の接着なし。接着剤:水性高分子 -イソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)				密度(g/cm <sup>3</sup> )	含水率(%)				
	スギ製材	スギ製材				密度(g/cm <sup>3</sup> )	含水率(%)				
試験体図 金物図 接合具図等											
<p>主材: 120x300, L180. 側材: CLT, 120x300, t150 DP7-230 [EJPF]</p> <p>凡例 CLT切断面のうち、繊維方向の面 CLT切断面のうち、繊維直交方向の面（繊維を切断する面、ラミナ木口） ■ 製材断面（木口面）</p>											
試験体図											

評価モデル	項目	試験体番号										平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
評価方法1	Pmax(kN)	6.74	7.58	5.54	4.28	6.02	5.02					5.86	1.2	-	-	-
	δ max (mm)	27.66	35.01	20.11	12.95	34.66	10.46					23.48	10.65	-	-	-
	2/3Pmax(kN)	4.49	5.05	3.69	2.85	4.01	3.35					3.91	0.8	0.203	0.526	2.1
	2/3 δ max (mm)	4.86	5.06	3.88	3.96	3.80	3.97					4.26	0.55	-	-	-
	Py (kN)	3.85	4.21	3.20	2.33	3.42	2.72					3.29	0.7	0.212	0.505	1.7
	δ y (mm)	4.55	7.10	4.18	2.55	4.58	3.53					4.42	1.52	-	-	-
	Pu (kN)	5.92	6.40	4.85	4.01	5.53	4.48					5.20	0.9	0.175	0.592	3.1
	δ v (mm)	7.00	10.78	6.35	4.38	7.41	5.82					6.95	2.15	-	-	-
	δ u (mm)	27.66	35.01	20.11	12.95	34.66	10.46					23.48	10.65	0.454	-0.060	-1.4
	K(kN/mm)	0.85	0.59	0.76	0.91	0.75	0.77					0.77	0.1	-	-	-
評価方法2	μ	3.95	3.25	3.17	2.96	4.68	1.80					3.30	0.97	-	-	-
	tPu (kN)	6.57	7.24	5.48	4.27	5.91	5.21					5.78	1.0	0.181	0.577	3.3
	t δ v (mm)	17.40	25.35	14.48	6.92	16.17	9.21					14.92	6.5	-	-	-
	K <sub>2</sub> (kN/mm)	0.21	0.17	0.22	0.44	0.21	0.44					0.28	0.1	-	-	-

※評価方法1はバイリニア曲線から、評価方法2はトリリニア曲線からの算出による



接合形式	すべりせん断1面	接合金物	DP7-230(φ7mm、長さ230mm)(シネジック(株)製)
接合部位	⑫その他 CLT-軸材 せん断		
試験体構成 (材質等)	CLT	スギ、Mx60-5-5、A種構成、幅はぎ部の接着なし。接着剤:水性高分子 一イソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)	密度(g/cm <sup>3</sup> ) 含水率(%) - -
	スギ製材	スギ製材	密度(g/cm <sup>3</sup> ) 含水率(%) - -
試験体図 金物図 接合具図等			
<p>主材: 120x300, L180 側材: CLT, 300x120, t150 DP7-230 [E]PF P 60 300 150 120 150 180 120 30 120 30</p> <p>凡例 CLT切断面のうち、繊維方向の面 CLT切断面のうち、繊維直交方向の面（繊維を切断する面、ラミナ木口） 製材断面（木口面）</p>			
試験体図			

評価モデル	項目	試験体番号										平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
評価方法1	Pmax(kN)	8.97	6.50	7.63	8.76	5.42	7.31					7.43	1.3	-	-	-
	δ max (mm)	29.23	20.58	33.94	30.77	21.13	29.39					27.51	5.43	-	-	-
	2/3Pmax(kN)	5.98	4.33	5.08	5.84	3.61	4.87					4.95	0.9	0.182	0.576	2.9
	2/3 δ max (mm)	4.86	5.06	3.88	3.96	3.80	3.97					4.26	0.55	-	-	-
	Py (kN)	4.43	3.73	4.41	4.46	3.09	4.12					4.04	0.5	0.135	0.686	2.8
	δ y (mm)	5.92	5.15	7.33	7.14	3.98	5.96					5.91	1.25	-	-	-
	Pu (kN)	7.44	5.71	6.47	7.13	4.89	6.31					6.33	0.9	0.148	0.655	4.1
	δ v (mm)	9.94	7.88	10.75	11.41	6.31	9.14					9.24	1.90	-	-	-
	δ u (mm)	29.23	20.58	33.94	30.77	21.13	29.39					27.51	5.43	0.197	0.539	14.8
	K(kN/mm)	0.75	0.73	0.60	0.62	0.77	0.69					0.69	0.1	-	-	-
評価方法2	μ	2.94	2.61	3.16	2.70	3.35	3.21					3.00	0.30	-	-	-
	tPu (kN)	8.90	6.54	7.17	8.59	5.37	7.01					7.26	1.3	0.181	0.578	4.2
	t δ v (mm)	23.80	16.14	23.40	26.60	13.03	19.67					20.44	5.1	-	-	-
	K <sub>2</sub> (kN/mm)	0.25	0.26	0.17	0.21	0.25	0.21					0.23	0.0	-	-	-

※評価方法1はバイリニア曲線から、評価方法2はトリリニア曲線からの算出による



接合形式	全ねじスクリュークロス打ち	接合金物	PX8-200(φ8mm、長さ200mm)(シネジック㈱製)
接合部位	⑫その他 CLT-CLT 面外せん断		
試験体構成 (材質等)	CLT	スギ、Mx60-5-5、A種構成、幅はぎ部の接着なし。接着剤:水性高分子 ーイソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)	密度(g/cm <sup>3</sup> ) 含水率(%) - -
	-	-	密度(g/cm <sup>3</sup> ) 含水率(%) - -
試験体図 金物図 接合具図等			
<b>凡例</b>   			
<b>試験体図</b>			

評価モデル	項目	試験体番号										平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
評価方法1	Pmax(kN)	17.49	16.31	15.71	16.97	14.96	17.36					16.47	1.0	-	-	-
	$\delta_{\max}$ (mm)	7.62	6.58	5.35	6.32	5.76	5.88					6.25	0.80	-	-	-
	2/3Pmax(kN)	11.66	10.87	10.47	11.31	9.97	11.57					10.98	0.7	0.060	0.859	9.4
	2/3 $\delta_{\max}$ (mm)	4.86	5.06	3.88	3.96	3.80	3.97					4.26	0.55	-	-	-
	P <sub>y</sub> (kN)	10.59	9.09	8.13	9.14	8.49	9.88					9.22	0.9	0.098	0.771	7.1
	$\delta_y$ (mm)	3.28	2.24	1.77	2.26	2.33	2.30					2.36	0.50	-	-	-
	P <sub>u</sub> (kN)	15.36	14.86	14.16	15.14	13.12	15.46					14.68	0.9	0.061	0.857	12.6
	$\delta_v$ (mm)	4.76	3.66	3.08	3.74	3.60	3.60					3.74	0.55	-	-	-
	$\delta_u$ (mm)	7.63	6.63	5.35	6.32	5.81	5.88					6.27	0.80	0.128	0.702	4.4
	K(kN/mm)	3.23	4.06	4.60	4.05	3.64	4.30					3.98	0.5	-	-	-
評価方法2	$\mu$	1.60	1.81	1.74	1.69	1.61	1.63					1.68	0.08	-	-	-
	tP <sub>u</sub> (kN)	15.65	15.68	15.34	16.11	13.36	16.16					15.38	1.0	0.067	0.843	13.0
	t $\delta_v$ (mm)	5.17	4.57	4.04	4.67	3.88	4.25					4.43	0.5	-	-	-
	K <sub>2</sub> (kN/mm)	2.68	2.82	3.18	2.89	3.13	3.22					2.99	0.2	-	-	-

※評価方法1はバイニア曲線から、評価方法2はトリニア曲線からの算出による



実証事業実施者:福山弘構造デザイン  
出典:平成26年度林野庁補助事業 CLT等新たな製品・技術活用建築物実証事業 報告書  
試験機関:シネジック㈱

接合形式	全ねじスクリュークロス打ち		
接合部位	⑫その他 CLT-CLT 面外せん断		
試験体構成 (材質等)	CLT	スギ、Mx60-5-5、A種構成、幅はぎ部の接着なし。接着剤:水性高分子 ーイソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)	密度(g/cm <sup>3</sup> )
	-	-	含水率(%)
試験体図 金物図 接合具図等	  		

## 凡例

CLT切断面のうち、繊維方向の面  
 CLT切断面のうち、繊維直交方向の面（繊維を切断する面、ラミナ木口）

試験体図

評価モデル	項目	試験体番号										平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
評価方法1	Pmax(kN)	17.36	16.24	16.73	16.50	16.14	16.74					16.62	0.4	-	-	-
	$\delta_{\max}$ (mm)	7.61	5.88	5.78	4.90	6.80	6.16					6.19	0.93	-	-	-
	2/3Pmax(kN)	11.57	10.82	11.16	11.00	10.76	11.16					11.08	0.3	0.027	0.938	10.4
	2/3 $\delta_{\max}$ (mm)	4.86	5.06	3.88	3.96	3.80	3.97					4.26	0.55	-	-	-
	P <sub>y</sub> (kN)	9.50	10.09	10.32	11.22	12.97	9.31					10.57	1.4	0.128	0.700	7.4
	$\delta_y$ (mm)	2.95	2.84	2.70	2.33	4.35	2.44					2.93	0.73	-	-	-
	P <sub>u</sub> (kN)	14.92	13.74	14.40	14.92	13.94	14.70					14.44	0.5	0.035	0.919	13.3
	$\delta_v$ (mm)	4.64	3.87	3.77	3.10	4.67	3.85					3.98	0.59	-	-	-
	$\delta_u$ (mm)	7.61	5.88	5.78	4.90	6.80	6.16					6.19	0.93	0.150	0.650	4.0
	K(kN/mm)	3.21	3.55	3.82	4.82	2.98	3.82					3.70	0.6	-	-	-
評価方法2	$\mu$	1.64	1.52	1.53	1.58	1.46	1.60					1.56	0.07	-	-	-
	tP <sub>u</sub> (kN)	15.65	13.84	14.47	15.09	13.94	15.40					14.73	0.8	0.052	0.879	12.9
	t $\delta_v$ (mm)	5.54	4.00	3.86	3.29	4.66	4.54					4.32	0.8	-	-	-
	K <sub>2</sub> (kN/mm)	2.38	3.23	3.60	4.02	3.03	2.90					3.19	0.6	-	-	-

※評価方法1はバイニア曲線から、評価方法2はトリニア曲線からの算出による

荷重-変位曲線/写真	破壊性状
 	・ビスのせん断変形、CLT接着層の剥離、CLT直交層のせん断破壊
	特記事項 表、グラフはビス2本クロス打ちあたりの数値

実証事業実施者:福山弘構造デザイン

出典:平成26年度林野庁補助事業 CLT等新たな製品・技術活用建築物実証事業 報告書

試験機関:シネジック㈱

接合形式	すべりせん断合板中実2面	接合金物	P6-135(φ6mm、長さ185mm)(シネジック(株)製)								
接合部位	⑫その他 CLT-合板 せん断										
試験体構成 (材質等)	CLT	スギ、Mx60-5-5、A種構成、幅はぎ部の接着なし。接着剤:水性高分子 一イソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)				密度(g/cm <sup>3</sup> )	含水率(%)				
	側材構造用合板	構造用合板(厚さ28mm)				密度(g/cm <sup>3</sup> )	含水率(%)				
試験体図 金物図 接合具図等											
<b>凡例</b>   											
試験体図											

評価モデル	項目	試験体番号										平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
評価方法1	Pmax(kN)	7.06	7.28	7.54								7.29	0.24	-	-	-
	δ max (mm)	32.32	31.06	27.86								30.41	2.30	-	-	-
	2/3Pmax(kN)	4.71	4.85	5.02								4.86	0.16	0.033	0.923	4.5
	2/3 δ max (mm)	5.06	6.88	6.03								5.99	0.91	-	-	-
	Py (kN)	4.73	3.85	4.20								4.26	0.45	0.105	0.756	3.2
	δ y (mm)	5.13	2.74	3.77								3.88	1.20	-	-	-
	Pu (kN)	6.48	6.26	6.76								6.50	0.25	0.039	0.909	5.9
	δ v (mm)	7.03	4.46	6.07								5.86	1.30	-	-	-
	δ u (mm)	35.88	33.15	33.91								34.31	1.41	0.041	0.904	31.0
	K(kN/mm)	0.92	1.40	1.11								1.15	0.24	-	-	-
評価方法2	μ	5.10	7.43	5.58								6.04	1.23	-	-	-
	tPu (kN)	6.86	6.93	7.26								7.02	0.21	0.030	0.930	6.5
	t δ v (mm)	17.69	17.36	15.47								16.84	1.20	-	-	-
	K <sub>2</sub> (kN/mm)	0.17	0.21	0.26								0.21	0.05	-	-	-

※評価方法1はバイリニア曲線から、評価方法2はトリリニア曲線からの算出による



実証事業実施者:福山弘構造デザイン

出典:平成26年度林野庁補助事業 CLT等新たな製品・技術活用建築物実証事業 報告書

試験機関:シネジック(株)

接合形式	すべりせん断合板中 実2面	接合金物	P6-135(φ6mm、長さ185mm)(シネジック(株)製)	分類				
				SZ-1				
接合部位	⑫その他 CLT-合板 せん断							
試験体構成 (材質等)	CLT	スギ、Mx60-5-5、A種構成、幅はぎ部の接着なし。接着剤:水性高分子 一イソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)			密度(g/cm <sup>3</sup> ) 含水率(%)			
	側材構造用合板	構造用合板(厚さ28mm)			密度(g/cm <sup>3</sup> ) 含水率(%)			
試験体図 金物図 接合具図等								
<p><b>凡例</b></p>								
試験体図								

評価モデル	項目	試験体番号										平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
評価方法1	Pmax(kN)	12.45	11.29	10.95								11.56	0.79	-	-	-
	$\delta_{\max}$ (mm)	26.93	15.41	14.38								18.91	6.97	-	-	-
	2/3Pmax(kN)	8.30	7.53	7.30								7.71	0.53	0.068	0.841	6.5
	2/3 $\delta_{\max}$ (mm)	5.06	6.88	6.03								5.99	0.91	-	-	-
	P <sub>y</sub> (kN)	7.39	6.63	6.96								6.99	0.38	0.055	0.873	6.1
	$\delta_y$ (mm)	5.00	4.66	4.56								4.74	0.23	-	-	-
	P <sub>u</sub> (kN)	10.89	9.45	9.87								10.07	0.74	0.073	0.828	8.3
	$\delta_v$ (mm)	7.36	6.63	6.47								6.82	0.48	-	-	-
	$\delta_u$ (mm)	34.30	17.06	20.06								23.81	9.21	0.387	0.096	2.3
	K(kN/mm)	1.48	1.42	1.53								1.48	0.05	-	-	-
評価方法2	$\mu$	4.66	2.57	3.10								3.44	1.08	-	-	-
	tP <sub>u</sub> (kN)	11.40	9.93	10.22								10.52	0.78	0.074	0.828	8.7
	t $\delta_v$ (mm)	14.50	9.97	9.56								11.34	2.74	-	-	-
	K <sub>2</sub> (kN/mm)	0.42	0.62	0.65								0.56	0.13	-	-	-

※評価方法1はバイリニア曲線から、評価方法2はトリリニア曲線からの算出による



実証事業実施者:福山弘構造デザイン  
出典:平成26年度林野庁補助事業 CLT等新たな製品・技術活用建築物実証事業 報告書  
試験機関:シネジック㈱

接合形式	すべりせん断合板中実2面	接合金物	P6-185(φ6mm、長さ185mm)(シネジック(株)製)														
接合部位	⑫その他 CLT-CLT 面外せん断																
試験体構成 (材質等)	CLT	スギ、Mx60-5-5、A種構成、幅はぎ部の接着なし。接着剤:水性高分子 ーイソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)		密度(g/cm <sup>3</sup> )	含水率(%)	密度(g/cm <sup>3</sup> )	含水率(%)										
	側材構造用合板	構造用合板(厚さ28mm)															
試験体図 金物図 接合具図等																	
<b>凡例</b>  CLT切断面のうち、繊維方向の面 CLT切断面のうち、繊維直交方向の面（繊維を切断する面、ラミナ木口） 合板切断面（木口面）																	
試験体図																	

評価モデル	項目	試験体番号										平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
評価方法1	Pmax(kN)	1.56	1.75	2.48								1.93	0.49	-	-	-
	$\delta_{\max}$ (mm)	8.29	18.07	19.34								15.23	6.05	-	-	-
	2/3Pmax(kN)	1.04	1.17	1.66								1.29	0.33	0.253	0.410	0.5
	2/3 $\delta_{\max}$ (mm)	5.06	6.88	6.03								5.99	0.91	-	-	-
	P <sub>y</sub> (kN)	1.01	1.06	1.43								1.17	0.23	0.198	0.537	0.6
	$\delta_y$ (mm)	4.12	5.16	6.25								5.18	1.07	-	-	-
	P <sub>u</sub> (kN)	1.33	1.55	2.15								1.68	0.42	0.253	0.408	0.7
	$\delta_v$ (mm)	5.42	7.58	9.40								7.47	1.99	-	-	-
	$\delta_u$ (mm)	20.62	20.05	19.93								20.20	0.37	0.018	0.957	19.3
	K(kN/mm)	0.25	0.20	0.23								0.23	0.02	-	-	-
評価方法2	$\mu$	3.80	2.65	2.12								2.86	0.86	-	-	-
	tP <sub>u</sub> (kN)	1.34	1.56	2.25								1.71	0.48	0.280	0.346	0.6
	t $\delta_v$ (mm)	5.93	7.88	12.46								8.76	3.35	-	-	-
	K <sub>2</sub> (kN/mm)	0.18	0.18	0.13								0.17	0.03	-	-	-

※評価方法1はバイリニア曲線から、評価方法2はトリリニア曲線からの算出による

荷重-変位曲線/写真		<b>破壊性状</b> • CLT実支持部の曲げ破壊(実質有効ラミナ厚は1層分となるため、極めて早い段階でクラックが入る)
		<b>特記事項</b> • 試験結果はL=100あたりの数値  ※ 脆性的でばらつきが大きい。推奨できない参考仕様。

実証事業実施者:福山弘構造デザイン

出典:平成26年度林野庁補助事業 CLT等新たな製品・技術活用建築物実証事業 報告書

試験機関:シネジック(株)

接合形式	スクリュー斜め打ち	接合金物	P6-185(φ6mm、長さ185mm)(シネジック(株)製)
接合部位	⑫その他 CLT-軸材 面内せん断		
試験体構成 (材質等)	CLT	スギ、Mx60-3-3、A種構成、幅はぎ部の接着なし。接着剤:水性高分子 一イソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)	密度(g/cm <sup>3</sup> ) 0.43 含水率(%) 10.3
	製材	スギ製材、無等級	密度(g/cm <sup>3</sup> ) 0.41 含水率(%) 8.4
試験体図 金物図 接合具図等			
試験体図			

評価モデル	項目	試験体番号										平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
評価方法1	Pmax(kN)	4.70	4.52	4.82	4.00	4.13	3.58					4.29	0.5	-	-	-
	δ max (mm)	35.44	35.40	40.00	39.94	37.11	18.15					34.34	8.19	-	-	-
	2/3Pmax(kN)	3.13	3.01	3.21	2.67	2.76	2.39					2.86	0.3	0.110	0.743	2.1
	2/3 δ max (mm)	4.86	5.06	3.88	3.96	3.80	3.97					4.26	0.55	-	-	-
	Py (kN)	1.98	2.27	2.57	2.08	1.93	1.67					2.08	0.3	0.147	0.656	1.4
	δ y (mm)	2.72	3.36	5.14	3.94	3.19	2.95					3.55	0.88	-	-	-
	Pu (kN)	4.34	4.23	4.49	3.67	3.88	3.21					3.97	0.5	0.121	0.717	2.8
	δ v (mm)	5.95	6.27	9.00	6.97	6.43	5.65					6.71	1.21	-	-	-
	δ u (mm)	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00					40.00	0.00	0.000	1.000	40.0
	K(kN/mm)	0.73	0.67	0.50	0.53	0.60	0.57					0.60	0.1	-	-	-
評価方法2	μ	6.72	6.38	4.44	5.74	6.22	7.09					6.10	0.93	-	-	-
	tPu (kN)	4.58	4.44	4.73	3.86	4.02	3.41					4.17	0.5	0.120	0.719	3.0
	t δ v (mm)	12.56	12.88	16.23	14.06	11.45	13.86					13.51	1.6	-	-	-
	K <sub>2</sub> (kN/mm)	0.26	0.23	0.20	0.18	0.25	0.16					0.21	0.0	-	-	-

※評価方法1はバイニア曲線から、評価方法2はトリニア曲線からの算出による

荷重-変位曲線/写真	破壊性状
	<p>・ビスのせん断変形、CLT接着層の剥離、CLT直交層のせん断破壊</p>
	<p>特記事項 表、グラフはビス1本当りの数値</p>

実証事業実施者:福山弘構造デザイン

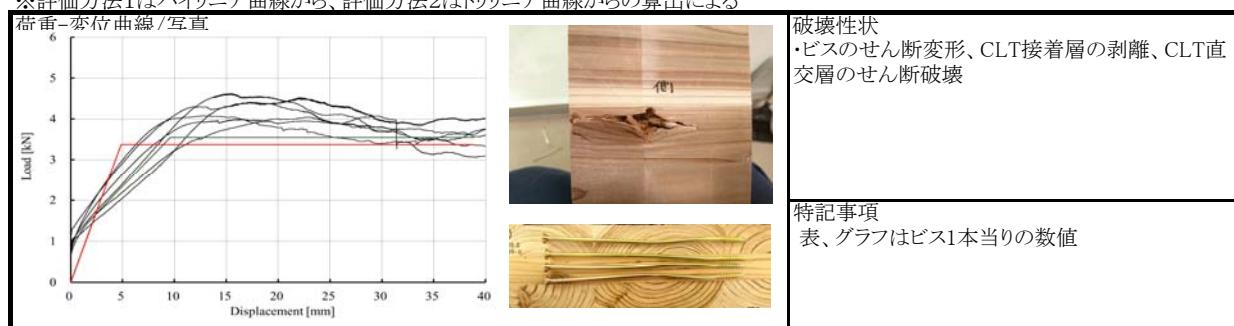
出典:平成28年度林野庁補助事業 CLT(直交集成板)を活用した先駆的な建築物の建設等支援事業 報告書

試験機関:シネジック(株)

接合形式	スクリュー斜め打ち	接合金物	P6-185(φ6mm、長さ185mm)(シネジック(株)製)
接合部位	⑫その他 CLT-軸材 面内せん断		
試験体構成 (材質等)	CLT	スギ、Mx60-3-3、A種構成、幅はぎ部の接着なし。接着剤:水性高分子 一イソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)	密度(g/cm <sup>3</sup> ) 0.42
	-	-	含水率(%) 10.5 密度(g/cm <sup>3</sup> ) - 含水率(%) -
試験体図 金物図 接合具図等			
<p>凡例</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>CLT切断面のうち、繊維方向の面</li> <li>CLT切断面のうち、繊維直交方向の面（繊維を切断する面、ラミナ木口）</li> <li>CLT表層の繊維方向を示す</li> <li>製材切断面（木口面）</li> </ul>			

評価モデル	項目	試験体番号										平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
評価方法1	Pmax(kN)	4.40	4.62	4.52	4.05	4.08	4.08					4.29	0.3	-	-	-
	δ max (mm)	17.69	15.51	22.05	22.74	29.63	12.69					20.05	6.05	-	-	-
	2/3Pmax(kN)	2.93	3.08	3.01	2.70	2.72	2.72					2.86	0.2	0.060	0.861	2.5
	2/3 δ max (mm)	4.86	5.06	3.88	3.96	3.80	3.97					4.26	0.55	-	-	-
	Py (kN)	2.01	1.95	2.27	1.97	1.90	1.90					2.00	0.1	0.070	0.837	1.7
	δ y (mm)	2.17	3.23	5.94	3.84	2.42	2.01					3.27	1.48	-	-	-
	Pu (kN)	3.92	3.97	4.19	3.64	3.77	3.66					3.86	0.2	0.054	0.874	3.4
	δ v (mm)	4.24	6.59	10.96	7.12	4.81	3.86					6.26	2.64	-	-	-
	δ u (mm)	40.00	40.00	40.00	40.00	33.38	40.00					38.90	2.70	0.069	0.838	32.6
	K(kN/mm)	0.92	0.60	0.38	0.51	0.78	0.95					0.69	0.2	-	-	-
評価方法2	μ	9.44	6.07	3.65	5.62	6.94	10.36					7.01	2.50	-	-	-
	tPu (kN)	4.06	4.11	4.29	3.84	3.97	3.75					4.00	0.2	0.049	0.886	3.5
	t δ v (mm)	9.42	11.20	14.30	14.32	10.55	7.50					11.22	2.7	-	-	-
	K <sub>2</sub> (kN/mm)	0.28	0.27	0.24	0.18	0.25	0.34					0.26	0.1	-	-	-

※評価方法1はバイニア曲線から、評価方法2はトリニア曲線からの算出による



実証事業実施者:福山弘構造デザイン

出典:平成27年度補正林野庁補助事業 CLTを活用した建築物の実証事業 報告書

試験機関:シネジック(株)

接合形式	スクリュー斜め打ち	接合金物	P6-185(φ6mm、長さ185mm)(シネジック(株)製)
接合部位	⑫その他 CLT-軸材 引張		
試験体構成 (材質等)	CLT	スギ、Mx60-3-3、A種構成、幅はぎ部の接着なし。接着剤:水性高分子 ーイソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)	密度(g/cm <sup>3</sup> )
	製材	スギ製材、無等級	含水率(%)
試験体図 金物図 接合具図等			
<b>凡例</b> 			

評価モデル	項目	試験体番号										平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
評価方法1	Pmax(kN)	4.45	4.42	4.21	4.33	4.58	4.38					4.40	0.1	-	-	-
	δ max (mm)	9.87	4.59	5.19	8.19	8.13	5.20					6.86	2.15	-	-	-
	2/3Pmax(kN)	2.97	2.95	2.81	2.89	3.05	2.92					2.93	0.1	0.028	0.934	2.7
	2/3 δ max (mm)	4.86	5.06	3.88	3.96	3.80	3.97					4.26	0.55	-	-	-
	Py (kN)	2.45	2.42	2.25	2.46	2.54	2.37					2.42	0.1	0.041	0.905	2.2
	δ y (mm)	0.94	0.79	0.68	0.87	0.98	0.79					0.84	0.11	-	-	-
	Pu (kN)	4.13	3.90	3.84	4.02	4.14	3.92					3.99	0.1	0.031	0.927	3.7
	δ v (mm)	1.58	1.27	1.16	1.42	1.60	1.31					1.39	0.18	-	-	-
	δ u (mm)	18.16	5.16	9.14	14.22	8.61	6.49					10.30	4.94	0.480	-0.122	-1.3
	K(kN/mm)	2.61	3.07	3.31	2.84	2.60	3.00					2.90	0.3	-	-	-
評価方法2	μ	11.46	4.06	7.87	10.04	5.39	4.97					7.30	2.99	-	-	-
	tPu (kN)	4.28	4.29	4.01	4.16	4.48	4.26					4.25	0.2	0.037	0.914	3.9
	t δ v (mm)	4.38	2.99	2.77	3.60	4.17	3.26					3.53	0.6	-	-	-
	K <sub>2</sub> (kN/mm)	0.53	0.85	0.85	0.62	0.61	0.77					0.70	0.1	-	-	-

※評価方法1はバイニア曲線から、評価方法2はトリニア曲線からの算出による



実証事業実施者:福山弘構造デザイン

出典:平成28年度林野庁補助事業 CLT(直交集成板)を活用した先駆的な建築物の建設等支援事業 報告書

試験機関:シネジック(株)

接合形式	ビスせん断	接合部材	TBA-65(Φ6mm、長さ65mm)(株)タナカ製)
接合部位	⑫その他 CLT-鉄骨・鋼板等 引張		
試験体構成 (材質等)	CLT	スギ、Mx60-5-5、A種構成、幅はぎ部の接着なし。接着剤:水性高分子 -イソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)	
	鉄骨(治具)	SS400	密度(g/cm <sup>3</sup> ) 含水率(%)
試験体図 金物図 接合具図等			
<p>凡例</p> <ul style="list-style-type: none"> <li> CLT切断面のうち、繊維方向の面</li> <li> CLT切断面のうち、繊維直交方向の面（繊維を切断する面、ラミナ木口）</li> <li> CLT表層の繊維方向を示す</li> <li> 製材切断面（木口面）</li> </ul>			

評価モデル	項目	試験体番号										平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
評価方法1	Pmax(kN)	5.08	6.18	6.88	6.45	6.23	6.15					6.16	0.6	-	-	-
	δ max (mm)	12.69	12.45	4.12	8.46	13.95	13.12					10.80	3.79	-	-	-
	2/3Pmax(kN)	3.38	4.12	4.59	4.30	4.15	4.10					4.11	0.4	0.097	0.774	3.2
	2/3 δ max (mm)	4.86	4.86	4.86	4.86	4.86	4.86					4.86	0.00	-	-	-
	Py (kN)	2.61	3.36	3.50	3.30	3.45	4.22					3.41	0.5	0.151	0.648	2.2
	δ y (mm)	1.64	2.86	0.42	0.43	3.56	2.34					1.87	1.29	-	-	-
	Pu (kN)	4.62	5.62	6.62	6.01	5.81	5.99					5.78	0.7	0.114	0.734	4.2
	δ v (mm)	2.90	4.78	0.80	0.78	5.98	3.32					3.09	2.09	-	-	-
	δ u (mm)	14.66	13.08	12.01	9.00	14.77	13.75					12.88	2.16	0.168	0.608	7.8
	K(kN/mm)	1.60	1.18	8.31	7.71	0.97	1.81					3.59	3.4	-	-	-
評価方法2	μ	5.06	2.74	15.06	11.56	2.47	4.15					6.84	5.22	-	-	-
	tPu (kN)	4.9	6.2	6.8	6.3	6.2	6.0					6.09	0.6	0.103	0.760	4.6
	t δ v (mm)	6.20	8.56	2.15	2.49	9.04	4.00					5.41	3.0	-	-	-
	K <sub>2</sub> (kN/mm)	0.51	0.50	1.92	1.46	0.51	1.10					1.00	0.6	-	-	-

※評価方法1はバイリニア曲線から、評価方法2はトリリニア曲線からの算出による

荷重-変位曲線/写真	破壊性状 ・ピスのせん断変形	特記事項 表、グラフはピス1本当りの数値

実証事業実施者:福山弘構造デザイン

出典:愛媛県農林水産研究所試験成績書(H28.6.28)

試験機関:愛媛県農林水産研究所

接合形式	ビス引抜	接合金物	TB-101(Φ6mm、長さ101mm)(株タナカ製)							
接合部位	⑫その他 CLT-鉄骨・鋼板等 引張									
試験体構成 (材質等)	CLT	スギ、Mx60-5-5、A種構成、幅はぎ部の接着なし。接着剤:水性高分子 一イソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)	密度(g/cm <sup>3</sup> )	含水率(%)	-	-				
	鉄骨(治具)	SS400								
試験体図 金物図 接合具図等										
<b>凡例</b> <ul style="list-style-type: none"> <li> CLT切断面のうち、繊維方向の面</li> <li> CLT切断面のうち、繊維直交方向の面（繊維を切断する面、ラミナ木口）</li> <li> CLT表層の繊維方向を示す</li> <li> 製材切断面（木口面）</li> </ul>										
<b>試験体図</b>										

評価モデル	項目	試験体番号										平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
評価方法1	Pmax(kN)	10.56	10.13	11.18	10.19	8.86	9.72					10.11	0.8	-	-	-
	δ max (mm)	10.20	14.00	11.73	10.95	12.51	12.27					11.94	1.32	-	-	-
	2/3Pmax(kN)	7.04	6.76	7.45	6.80	5.91	6.48					6.74	0.5	0.077	0.819	5.5
	2/3 δ max (mm)	6.80	9.33	7.82	7.30	8.34	8.18					7.96	0.88	-	-	-
	Py (kN)	5.70	5.68	5.54	5.82	5.17	5.41					5.55	0.2	0.043	0.900	5.0
	δ y (mm)	2.07	2.58	3.04	3.49	4.23	2.40					2.97	0.80	-	-	-
	Pu (kN)	9.71	9.37	10.04	9.22	8.32	8.89					9.26	0.6	0.066	0.847	7.8
	δ v (mm)	3.53	4.26	5.51	5.53	6.82	3.95					4.93	1.24	-	-	-
	δ u (mm)	29.68	32.57	26.32	30.21	29.29	32.38					30.07	2.30	0.076	0.822	24.7
	K(kN/mm)	2.75	2.20	1.82	1.67	1.22	2.25					1.99	0.5	-	-	-
評価方法2	μ	8.42	7.65	4.77	5.46	4.30	8.21					6.47	1.83	-	-	-
	tPu (kN)	9.9	9.5	10.3	9.3	8.4	9.1					9.42	0.7	0.071	0.835	7.9
	t δ v (mm)	5.84	6.31	8.24	6.94	8.24	6.48					7.01	1.0	-	-	-
	K <sub>2</sub> (kN/mm)	1.11	1.03	0.92	1.01	0.81	0.89					0.96	0.1	-	-	-

※評価方法1はバイリニア曲線から、評価方法2はトリリニア曲線からの算出による

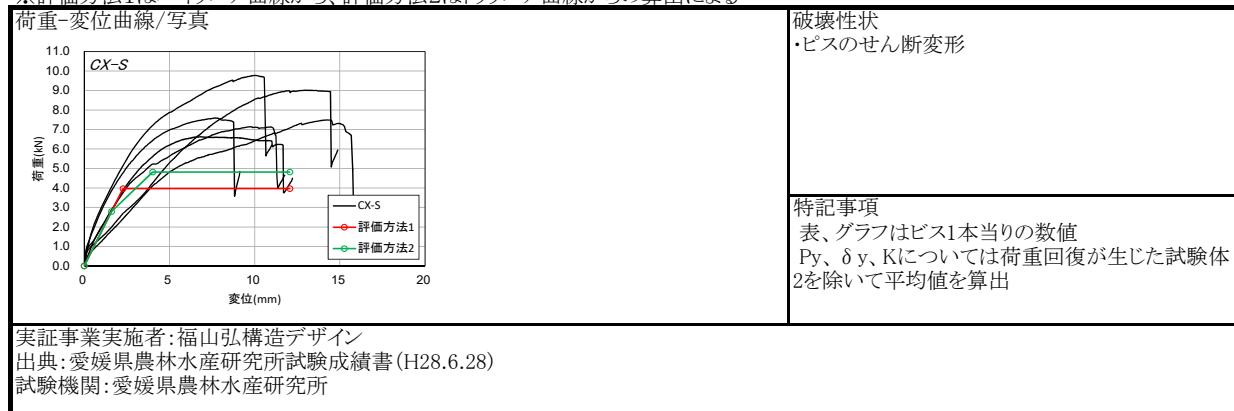
荷重-変位曲線/写真		<b>破壊性状</b> • ピスのせん断変形
		特記事項 表、グラフはピス1本当りの数値

実証事業実施者:福山弘構造デザイン  
出典:愛媛県農林水産研究所試験結果書(H28.6.28)  
試験機関:愛媛県農林水産研究所

接合形式	ビスせん断	接合金物	TBA-65(Φ6mm、長さ65mm)(株タナカ製)
接合部位	⑫その他 CLT-鉄骨・鋼板等 引張		
試験体構成 (材質等)	CLT	スギ、Mx60-5-5、A種構成、幅はぎ部の接着なし。接着剤:水性高分子 一イソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)	
	鉄骨(治具)	SS400	密度(g/cm <sup>3</sup> ) 含水率(%)
試験体図 金物図 接合具図等			
<p><b>凡例</b></p>			
試験体図			

評価モデル	項目	試験体番号										平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
評価方法1	Pmax(kN)	6.63	9.01	9.78	7.14	7.59	7.49					7.9397	1.2	-	-	-
	δ max (mm)	6.84	12.92	10.06	9.67	7.71	14.26					10.24	2.89	-	-	-
	2/3Pmax(kN)	4.42	6.01	6.52	4.76	5.06	4.99					5.29	0.8	0.151	0.647	3.4
	2/3 δ max (mm)	4.56	8.61	6.71	6.44	5.14	9.50					6.83	1.92	-	-	-
	Py (kN)	3.78	-	5.64	4.22	4.09	4.74					4.49	0.7	0.162	0.620	2.8
	δ y (mm)	2.21	-	2.61	2.66	1.77	4.89					2.83	1.21	-	-	-
	Pu (kN)	6.36	10.19	8.92	6.53	7.04	6.70					7.62	1.6	0.205	0.521	4.0
	δ v (mm)	3.73	11.33	4.12	4.12	3.04	6.92					5.54	3.13	-	-	-
	δ u (mm)	11.67	14.45	10.57	11.25	8.77	15.68					12.06	2.56	0.212	0.505	6.1
	K(kN/mm)	1.71	-	2.16	1.59	2.32	0.97					1.75	0.5	-	-	-
評価方法2	μ	3.13	1.28	2.56	2.73	2.88	2.27					2.48	0.66	-	-	-
	tPu (kN)	6.5	8.9	9.8	6.9	7.6	7.1					7.8073	1.3	0.164	0.617	4.8
	t δ v (mm)	4.76	8.84	7.14	6.53	5.06	9.89					7.04	2.0	-	-	-
K <sub>2</sub> (kN/mm)	K <sub>2</sub> (kN/mm)	1.08	0.80	0.91	0.70	1.06	0.46					0.84	0.2	-	-	-

※評価方法1はバイニア曲線から、評価方法2はトリニア曲線からの算出による



接合形式	ビスせん断	接合金物	TB-101(Φ6mm、長さ101mm)(㈱タナカ製)
接合部位	⑫その他 CLT-鉄骨・鋼板等 引張		
試験体構成 (材質等)	CLT	スギ、Mx60-5-5、A種構成、幅はぎ部の接着なし。接着剤:水性高分子 一イソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)	密度(g/cm <sup>3</sup> ) 含水率(%) - -
	鉄骨(治具)	SS400	密度(g/cm <sup>3</sup> ) 含水率(%) - -
試験体図 金物図 接合具図等			
<p>凡例</p>			

評価モデル	項目	試験体番号										平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
評価方法1	Pmax(kN)	9.43	12.18	14.63	13.79	11.81	10.53					12.062	1.9	-	-	-
	δ max (mm)	11.70	15.35	15.06	16.09	18.31	13.21					14.95	2.30	-	-	-
	2/3Pmax(kN)	6.28	8.12	9.76	9.19	7.87	7.02					8.04	1.3	0.161	0.623	5.0
	2/3 δ max (mm)	7.80	10.23	10.04	10.73	12.21	8.80					9.97	1.53	-	-	-
	Py (kN)	5.05	6.73	6.83	7.62	5.83	-					6.4102	1.0	0.154	0.640	4.1
	δ y (mm)	3.49	3.66	3.76	4.59	3.82	-					3.86	0.43	-	-	-
	Pu (kN)	8.90	11.18	13.15	12.30	11.08	10.39					11.167	1.5	0.133	0.690	7.7
	δ v (mm)	6.14	6.09	7.24	7.42	7.26	9.74					7.31	1.33	-	-	-
	δ u (mm)	29.32	29.57	26.39	25.14	34.32	32.04					29.46	3.42	0.116	0.729	21.5
	K(kN/mm)	1.45	1.84	1.82	1.66	1.53	-					1.6573	0.2	-	-	-
評価方法2	μ	4.78	4.86	3.65	3.39	4.72	3.29					4.11	0.75	-	-	-
	tPu (kN)	9.1	11.6	13.8	12.8	11.3	10.0					11.43	1.7	0.153	0.643	7.4
	t δ v (mm)	8.07	10.02	11.24	11.12	9.83	1.68					8.66	3.6	-	-	-
	K <sub>2</sub> (kN/mm)	0.87	0.76	0.93	0.79	0.91	0.99					0.88	0.1	-	-	-

※評価方法1はバイニア曲線から、評価方法2はトリニア曲線からの算出による



実証事業実施者:福山弘構造デザイン  
出典:愛媛県農林水産研究所試験結果書(H28.6.28)  
試験機関:愛媛県農林水産研究所

接合形式	ビス引抜	接合金物	TB-101(Φ6mm、長さ101mm)(株タナカ製)							
接合部位	⑫その他 CLT-鉄骨・鋼板等 ビスの引き抜き									
試験体構成 (材質等)	CLT	スギ、Mx60-5-5、A種構成、幅はぎ部の接着なし。接着剤:水性高分子 一イソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)	密度(g/cm <sup>3</sup> )	含水率(%)						
	鉄骨(冶具)	SS400	密度(g/cm <sup>3</sup> )	含水率(%)						
試験体図 金物図 接合具図等										
試験体図										

評価モデル	項目	試験体番号										平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
評価方法1	Pmax(kN)	9.13	9.12	10.79	10.84	9.63	10.74					10.04	0.8	-	-	-
	δ max (mm)	1.37	1.83	1.35	1.81	1.46	1.48					1.55	0.22	-	-	-
	2/3Pmax(kN)	6.08	6.08	7.20	7.23	6.42	7.16					6.69	0.6	0.084	0.804	5.4
	2/3 δ max (mm)	0.91	1.22	0.90	1.21	0.97	0.99					1.03	0.14	-	-	-
	Py (kN)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	δ y (mm)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	Pu (kN)	8.69	6.88	10.09	10.60	9.29	10.19					9.2917	1.4	0.147	0.657	6.1
	δ v (mm)	1.32	1.24	1.23	1.78	1.74	1.20					1.42	0.27	-	-	-
	δ u (mm)	2.58	3.07	2.76	3.74	3.17	2.65					3.00	0.43	0.145	0.661	2.0
	K(kN/mm)	8.43	9.98	9.37	8.59	9.00	9.00					9.06	0.6	-	-	-
評価方法2	μ	1.96	2.47	2.26	2.10	1.83	2.20					2.13	0.23	-	-	-
	tPu (kN)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	t δ v (mm)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	K <sub>2</sub> (kN/mm)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-

※評価方法1はバイリニア曲線から、評価方法2はトリリニア曲線からの算出による

荷重-変位曲線/直角			破壊性状
実証事業実施者:福山弘構造デザイン 出典:愛媛県農林水産研究所試験結果書(H28.6.28) 試験機関:愛媛県農林水産研究所			特記事項 表、グラフはビス1本当りの数値 Py、δ yについて算出不能。Kは0.1Pmax-0.4Pmax間の傾きを採用。

接合形式	ビス引抜	接合金物	TB-101(Φ6mm、長さ101mm)(株タナカ製)			
接合部位	⑫その他 CLT-鉄骨・鋼板等 ビスの引き抜き					
試験体構成 (材質等)	CLT	スギ、Mx60-5-5、A種構成、幅はぎ部の接着なし。接着剤:水性高分子 一イソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)	密度(g/cm <sup>3</sup> )	含水率(%)	-	-
	鉄骨(治具)	SS400	密度(g/cm <sup>3</sup> )	含水率(%)	-	-
試験体図 金物図 接合具図等						

評価モデル	項目	試験体番号										平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
評価方法1	Pmax(kN)	9.7175	10.755	10.725	8.2155	10.136	8.337					9.6477	1.1	-	-	-
	δ max (mm)	1.75	1.65	1.81	1.46	1.41	1.88					1.66	0.19	-	-	-
	2/3Pmax(kN)	6.4783	7.17	7.15	5.477	6.7573	5.558					6.4318	0.8	0.117	0.726	4.7
	2/3 δ max (mm)	1.16	1.10	1.21	0.98	0.94	1.25					1.11	0.13	-	-	-
	Py (kN)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	δ y (mm)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	Pu (kN)	6.8493	10.456	10.639	8.1175	9.5243	7.8603					8.9077	1.5	0.172	0.598	5.3
	δ v (mm)	1.17	1.76	1.99	1.58	1.25	1.06					1.5	0.37	-	-	-
	δ u (mm)	2.69	2.95	3.04	3.00	2.49	3.21					2.9	0.26	0.089	0.791	2.3
	K(kN/mm)	11.63	9.27	8.36	8.20	7.47	7.66					8.8	1.5	-	-	-
評価方法2	μ	2.30	1.68	1.53	1.90	1.99	3.03					2.1	0.54	-	-	-
	tPu (kN)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	t δ v (mm)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	K <sub>2</sub> (kN/mm)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-

※評価方法1はバイリニア曲線から、評価方法2はトリリニア曲線からの算出による

荷重-変位曲線/写真	破壊性状
実証事業実施者:福山弘構造デザイン 出典:愛媛県農林水産研究所試験結果書(H28.6.28) 試験機関:愛媛県農林水産研究所	<b>特記事項</b> 表、グラフはビス1本当りの数値 Py、δ yについては算出不能。 Kは0.1Pmax~0.4Pmax間の傾きを採用。打ち込み位置が表層ラミナの境目にあるとしても引抜性能には有意差は見られなかった。

#### 4 参考資料

本書で引用した資料は以下のとおり。適宜ご参照いただきたい。

##### I. CLT を活用した建築物等実証事業報告書

(公財) 日本住宅・木材技術センターHP

<http://www.howtec.or.jp/publics/index/102/>

- 1) 平成 26 年度 CLT 等新たな製品・技術活用建築物実証事業報告書
- 2) 平成 27 年度 CLT 建築等新たな製品・技術を活用した建築物の実証事業報告書
- 3) 平成 27 年度補正 CLT を活用した建築物の実証事業報告書
- 4) 平成 28 年度 CLT (直交集成板) を活用した先駆的な建築物の建設等支援事業報告書

##### II. 技術解説書

- 1) (公財) 日本住宅・木材技術センター :

「2016 年公布・施行 CLT 関連告示等解説書」 2016. 6

- 2) (公財) 日本住宅・木材技術センター :

「2016 年版 CLT を用いた建築物の設計施工マニュアル」 2016. 10