令和６年度補正林野庁補助事業
CLT 建築実証事業

ＣＬＴ活用建築物等実証事業に係る
ＣＬＴ接合部強度データ集

令和８年３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。このデータ集は平成 29 年度に初めて作成し、本年度はデータの拡充を行った 9 年目となる。

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「2022 年公布・施行 CLT 関連告示等解説書」「2024 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の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 活用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

令和７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：	河合　直人	工学院大学　名誉教授
委　員：	青木　謙治	東京大学大学院　農学生命科学研究科　教授
	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　室長
	鈴木　淳一	国土交通省　国土技術政策総合研究所 建築研究部　防火基準研究室　室長
	中島　史郎	宇都宮大学　地域デザイン科学部　建築都市デザイン学科　教授
	松永　正弘	（国研）森林研究・整備機構 森林総合研究所 木材改質研究領域 領域長
	森　　拓郎	広島大学　先進理工系科学研究科　教授
協力委員：	河合　誠	（一社）日本 CLT 協会　顧問
	島田　治男	島田治男建築設計事務所　所長
行　政：	川原　聡	林野庁木材産業課木材製品技術室　室長
	石﨑　宣彦	林野庁木材産業課木材製品技術室　課長補佐
	上田　萌香	林野庁木材産業課木材製品技術室　企画調整係長
	高橋　風鈴	林野庁木材産業課木材製品技術室　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
	清水　俊二	（公財）日本住宅・木材技術センター　首席研究員
	鈴木　圭	（公財）日本住宅・木材技術センター　研究主幹
	板橋　雄一	（公財）日本住宅・木材技術センター　技術主任
	宮川　昌城	（公財）日本住宅・木材技術センター　技術主任
	山口　勘太	（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

令和７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　名誉教授
※「CLT 活用建築物等実証事業検討委員会」委員長
委　員：福山　弘　　Hafnium Architects　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
鈴木　圭　　（公財）日本住宅・木材技術センター　研究主幹
板橋　雄一　（公財）日本住宅・木材技術センター　技術主任
宮川　昌城　（公財）日本住宅・木材技術センター　技術主任
山口　勘太　（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	・・・・・・・・・・	5
2	接合部データの使い方	・・・・・・・・・・	6
2．1	適用範囲	・・・・・・・・・・	6
2．2	データ使用上の注意	・・・・・・・・・・	6
2．3	接合部データの構成	・・・・・・・・・・	9
2．4	接合部データの分類方法	・・・・・・・・・・	11
3	接合部データ	・・・・・・・・・・	18
3．1	CLT接合部データシート一覧	・・・・・・・・・・	18
3．2	CLT接合部データシート	・・・・・・・・・・	24
4	参考資料	・・・・・・・・・・	192

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いる。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、併せてご参照いただきたい。

＜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

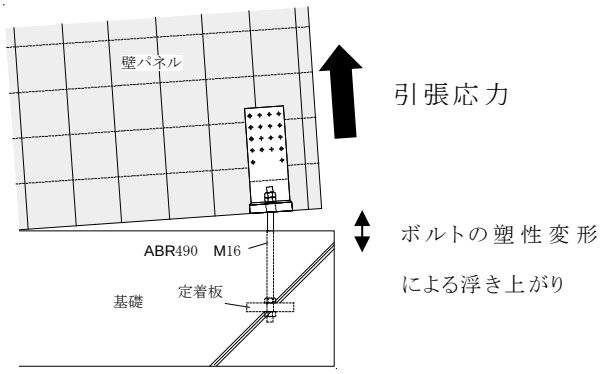


図 1-1　壁脚部のロッキング挙動

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

Ds 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	Ds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	
					δu (㎜)	40 ㎜以上
					伸び率(%)※1	10 %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	δu (㎜)	20 ㎜以上
					伸び率(%)※1	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	
					δu (㎜)	40 ㎜以上
					伸び率(%)※1	10 %以上
	2.5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	δu (㎜)	20 ㎜以上
					伸び率(%)※1	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	平28国交告第611号第十第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*Pu* (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(㎜)	400 ㎜以上
	平28国交告第611号第十第2第七号イ(2)	引きボルト	座金-CLTの終局耐力*Pu* (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(㎜)	400 ㎜以上
下階壁パネル-上階壁パネル（壁パネル-床パネル）	平28国交告第611号第十第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*Pu* (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(㎜)	200 ㎜以上
	平28国交告第611号第十第2第七号ロ(2)	引きボルト	座金-CLTの終局耐力*Pu* (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(㎜)	200 ㎜以上
	平28国交告第611号第十第2第七号ロ(3)	形状の指定なし	金物-CLTの終局耐力*Pu* (kN)	135 kN以上
			δu (㎜)	20 ㎜以上
			伸び率(%)※1	10 %以上
			接合部全体の許容耐力*Pa* (kN)※3	79.6 kN以上
壁パネル-小屋組または屋根パネル	平28国交告第611号第十第2第七号ハ	形状の指定なし	接合部の終局耐力*Pu* (kN)	25 kN以上
床パネル-床パネル	平28国交告第611号第十第2第八号	形状の指定なし	接合部の許容耐力*Pa* (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*Pa* (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*Pa* (kN)	1m当たり1箇所以上、かつ47kN/箇所
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*Pa* (kN)	1m当たり1箇所以上、かつ54kN/箇所

（4）平 28 国交告第 611 号以外の構造計算ルートの接合部の要求性能

建築物の高さの制限や第 611 号の適用の除外を受けて、限界耐力計算や時刻歴応答解析を行う場合は、上記(1)から(3)の接合部の要求性能に制限されることはなく、各解析の結果が適となるような接合部性能であれば良い。

また、ＣＬＴ以外の木造、鉄骨造、ＲＣ造と併用して用いる場合は、各設計ルートやＣＬＴ部材の役割に応じて適切な要求性能を満たすことが必要となる。

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。

① 運用面での注意事項

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ため、確認申請において認定書や試験評価書等が必要になる可能性がある。採用にあたっては建築主事との事前の打ち合わせをお奨めする。

② 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のは終局変位(＝靭性)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。

③ 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。また、CLT 設計施工マニュアルで定める接合部試験・評価方法では実際のボルトの長さを加味した試験方法A、木部と金物間での終局性能を求めた後、計算によってボルトの仕様に応じた性能を求めるための試験方法Bがある(試験方法については CLT 設計施工

マニュアル 10.3 項、評価方法については 10.6.2 項を参照)。本データベースにおいても、試験で実施したボルトの仕様が実際の設計仕様と異なる場合は、データベースに記載されている変形から一旦実験で使用したボルトの変形を除去した後、実際に使用するボルトの変形を付加する必要がある。特にひとつの実験結果から、基礎-壁接合部、下階壁-上階壁接合部、壁-床(屋根・天井)接合部の性能を求める場合は、使用箇所によってボルトの径や長さが全て異なると思われるため、使い分けが必要となる。

もうひとつの例として、合板スプ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。

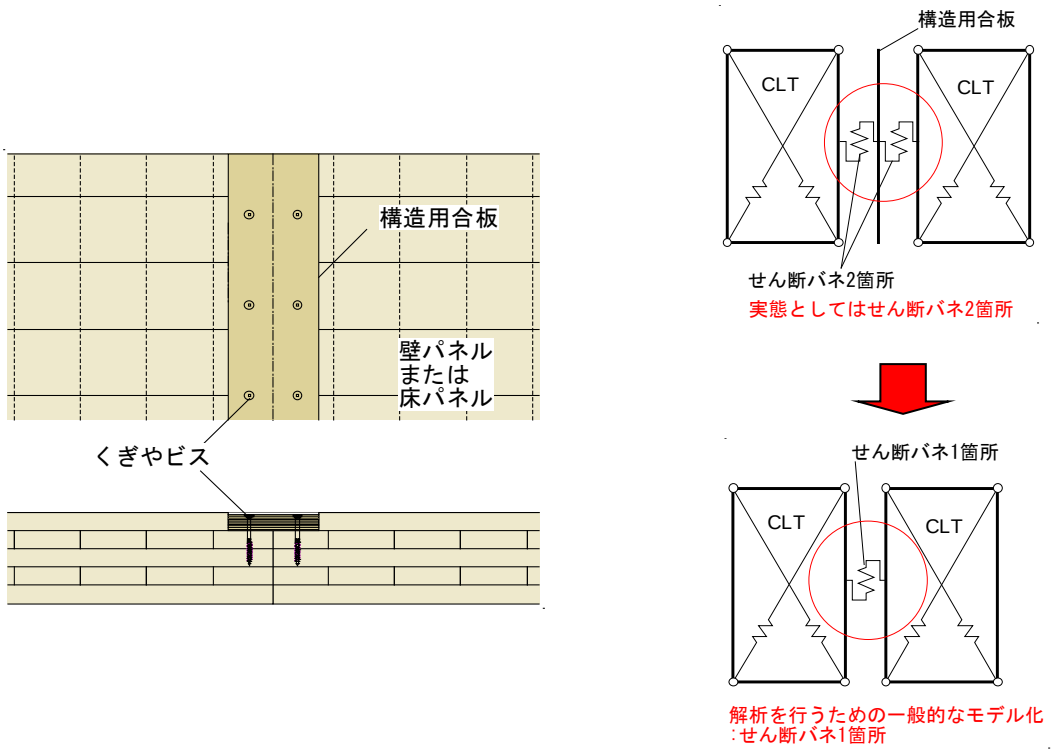
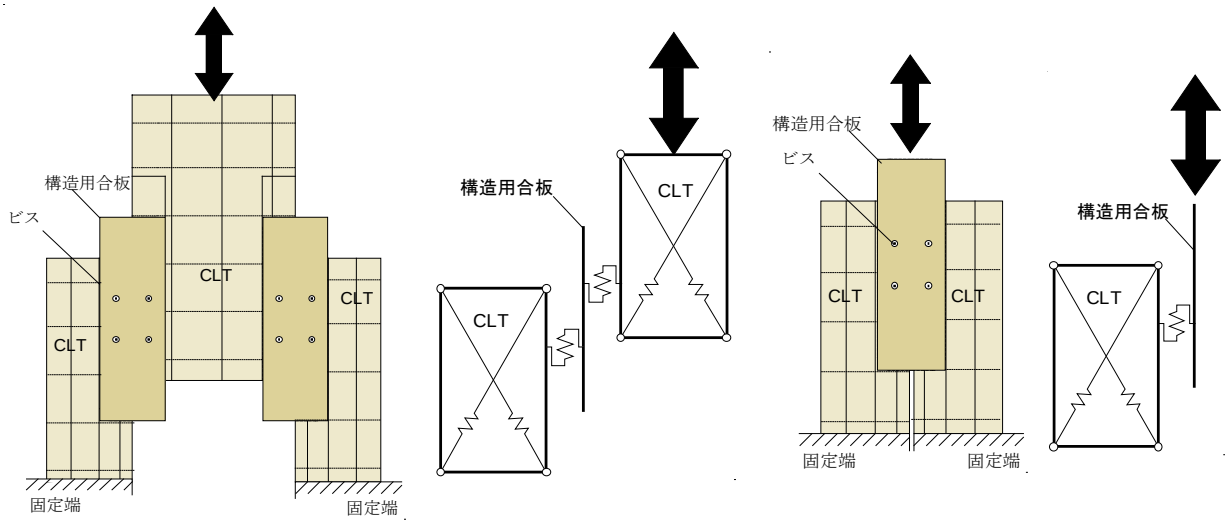


図 2-1　構造用合板スプラインビス接合のせん断バネのモデル化



＜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　構造用合板スプライン接合の試験方法

④ 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。

⑤ 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要する。

2.3　接合部データの構成

（１）データシート一覧

接合部データシートは、一つの接合部仕様につき1枚のデータシートとしている。データシートは次の分類方法によって整理し、3.1 に一覧表とした。

分類1：想定する接合部位と応力の種類

分類2：部材と加力方法の組み合わせによる分類

一覧の並び順は分類1の順としたが、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る分類2についても併記した。同じ分類の中では接合形式の一般的なものから並べ、次の順とした。

●接合形式の種類

1. 鋼板添え板ビス接合
2. 引きボルト接合
3. 鋼板挿入ドリフトピン接合
4. 鋼板添え板くぎ接合
5. 鋼板添え板ボルト接合
6. 鋼板添え板ラグスクリュー接合
7. LSB 接合
8. GIR 接合
9. 合板スプラインビス接合
10. 長ビス接合
11. その他　1～10 以外のもの

分類 1 の詳細は 2.4（1）に示すが、CLT 設計施工マニュアルにおいて分類された①～⑫の想定する接合部位及び「⑬その他」の 13 種類としている。「⑬その他」は複数種類が混在するため、接合部位の種類及び応力の種類によってさらに次のように分類して並べた。

●接合部位の種類

1. CLT－CLT
2. CLT－面材
3. CLT－軸材
4. 土台－壁パネル
5. CLT－鋼材
   H 鋼梁－床（屋根）パネル
   CLT－鉄骨・鋼板等
   CLT－鋼板

●応力の種類

1. 引張
2. せん断
3. 曲げ
4. 圧縮

（２）接合部データシート

接合部データシートは、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。

平成 29 年度から令和２年度に作成した接合部データシートを 3.2 に示す。併せて、本データ集に添付している CD にすべてのデータシートの PDF データを収録した。各データシートの右上には分類１、２に基づく分類番号及び、PDF データの識別番号を付した。

PDF データの識別番号: 01① T② -2025③_ 01④

①想定する接合部位：01～13（①～⑬）※2.4(1)を参照
②応力の種類：T 引張、S せん断、M 曲げ、C 圧縮
③データ集（印刷版）に初掲載された年度：2017（平成 29）～2025（令和 7）
④データ集（印刷版）に初掲載されたページ番号

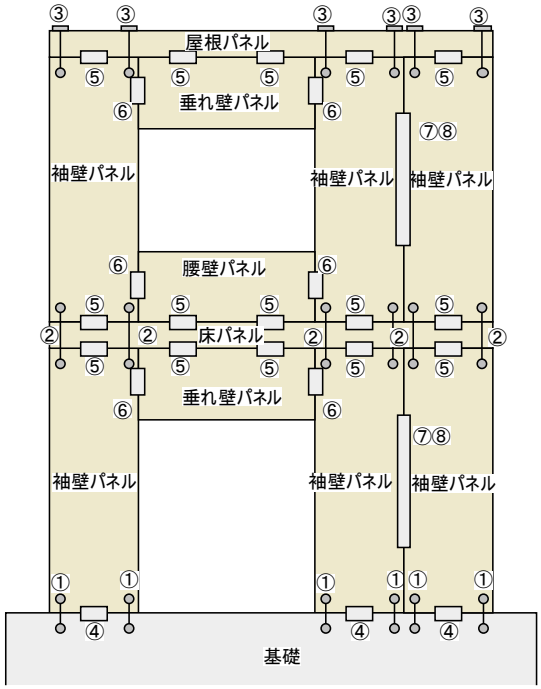
2.4　接合部データの分類方法

（１）想定する接合部位と応力の種類

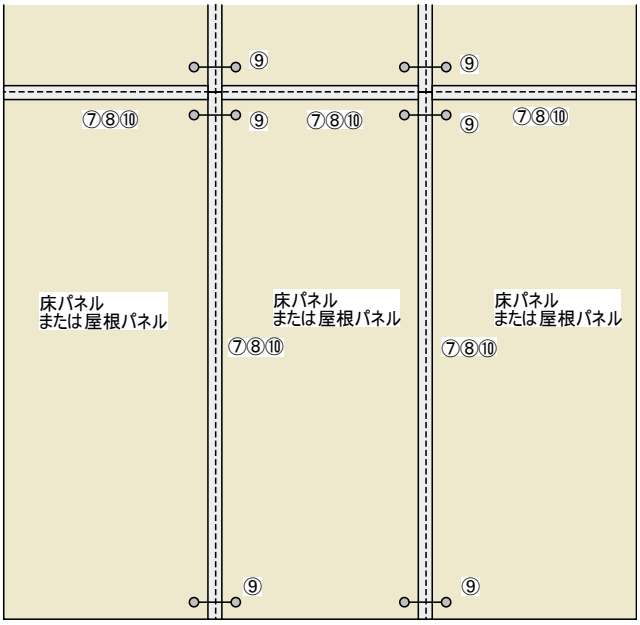
2.3(1)に示す分類1による分類方法である。実際の使用方法の参考としやすいよう、実証事業で想定した接合部位と応力の種類によって整理したが、分類2でも示すとおり他の部位に使用することを妨げるものではない。接合部の種類は表 2-1 に示すとおり①～⑬に分類した。この分類は CLT 設計施工マニュアルに記載のものを踏襲している。具体的な使用方法は図 2-3 に示す。

表 2-1　接合部データの想定接合部位と応力の種類

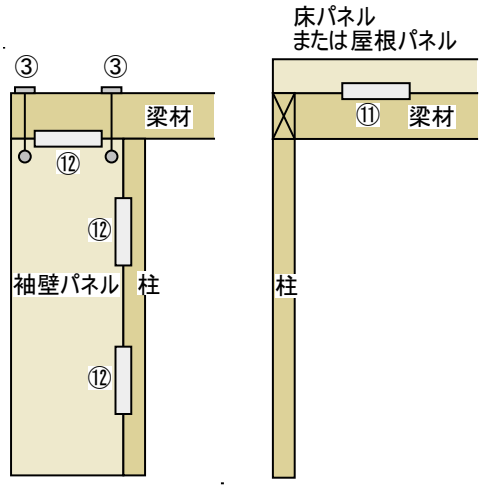
No	接合部位	応力の種類	備考
①	基礎－壁パネル	引張、圧縮、面外曲げ	
②	下階壁パネル－上階壁パネル	引張、圧縮	
③	壁パネル－床（屋根）パネル（梁）	引張、圧縮	
④	基礎－壁パネル	面内せん断	
⑤	壁パネル－床（屋根）パネル	面内せん断	
⑥	垂れ壁パネル－袖壁パネル	面内せん断	
⑦	床（屋根）パネル－床（屋根）パネル、壁パネル－壁パネル	面内せん断	
⑧	床（屋根）パネル－床（屋根）パネル、壁パネル－壁パネル	面外せん断	
⑨	床（屋根）パネル－床（屋根）パネル、壁パネル-壁パネル	引張、圧縮	
⑩	床（屋根）パネル－床（屋根）パネル、壁パネル-壁パネル	面外曲げ	
⑪	床（屋根）パネル－梁材	せん断	軸組併用
⑫	壁パネル－梁（柱）材	せん断	軸組併用
⑬	その他		



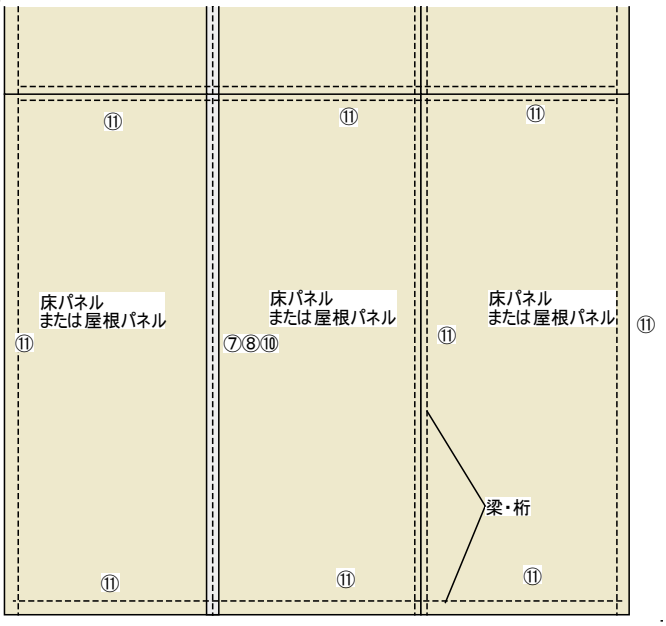
＜鉛直構面＞



＜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）部材と加力方法の組み合わせによる分類

2.3(1)に示す分類2では、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。分類記号の意味は次のとおりであり、図で示すと図 2-4～図 2-7 のとおりとなる。

部材と加力方法の組み合わせによる分類：$T_{①}\ A_{②}\ -\ 1_{③}$

①：引張加力を「T」、せん断加力を「S」、曲げ加力を「M」、圧縮加力を「C」

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」

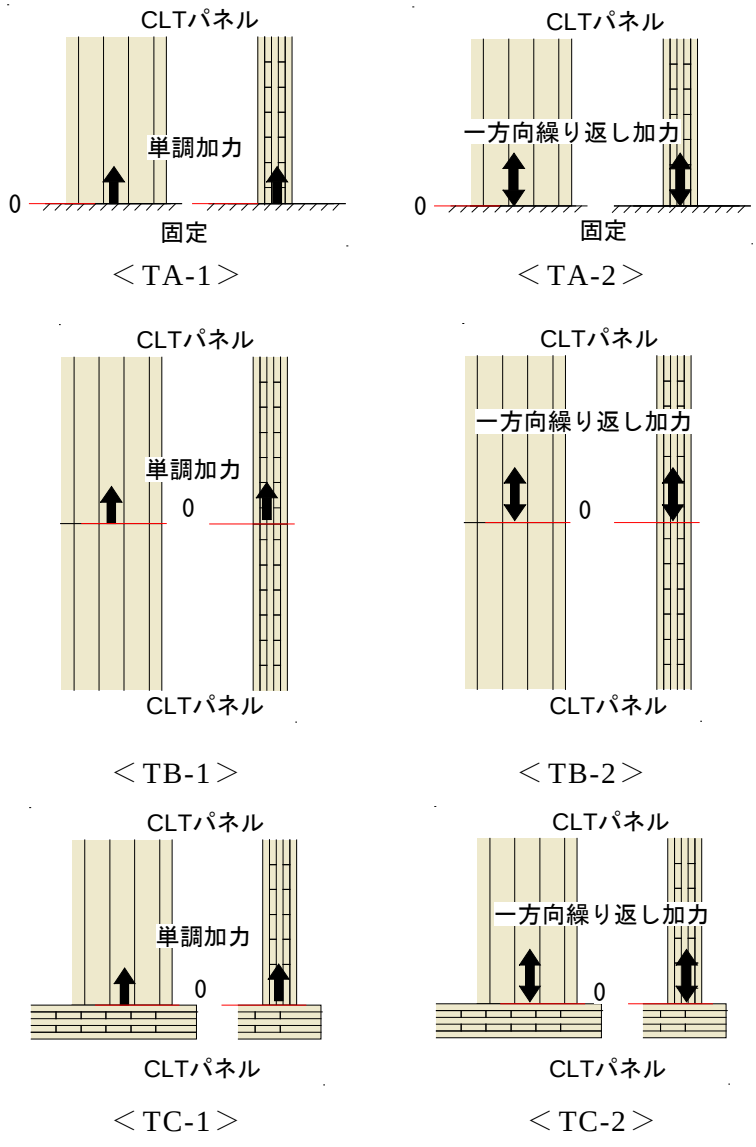


図 2-4　部材と加力の組み合わせによる分類（引張加力）

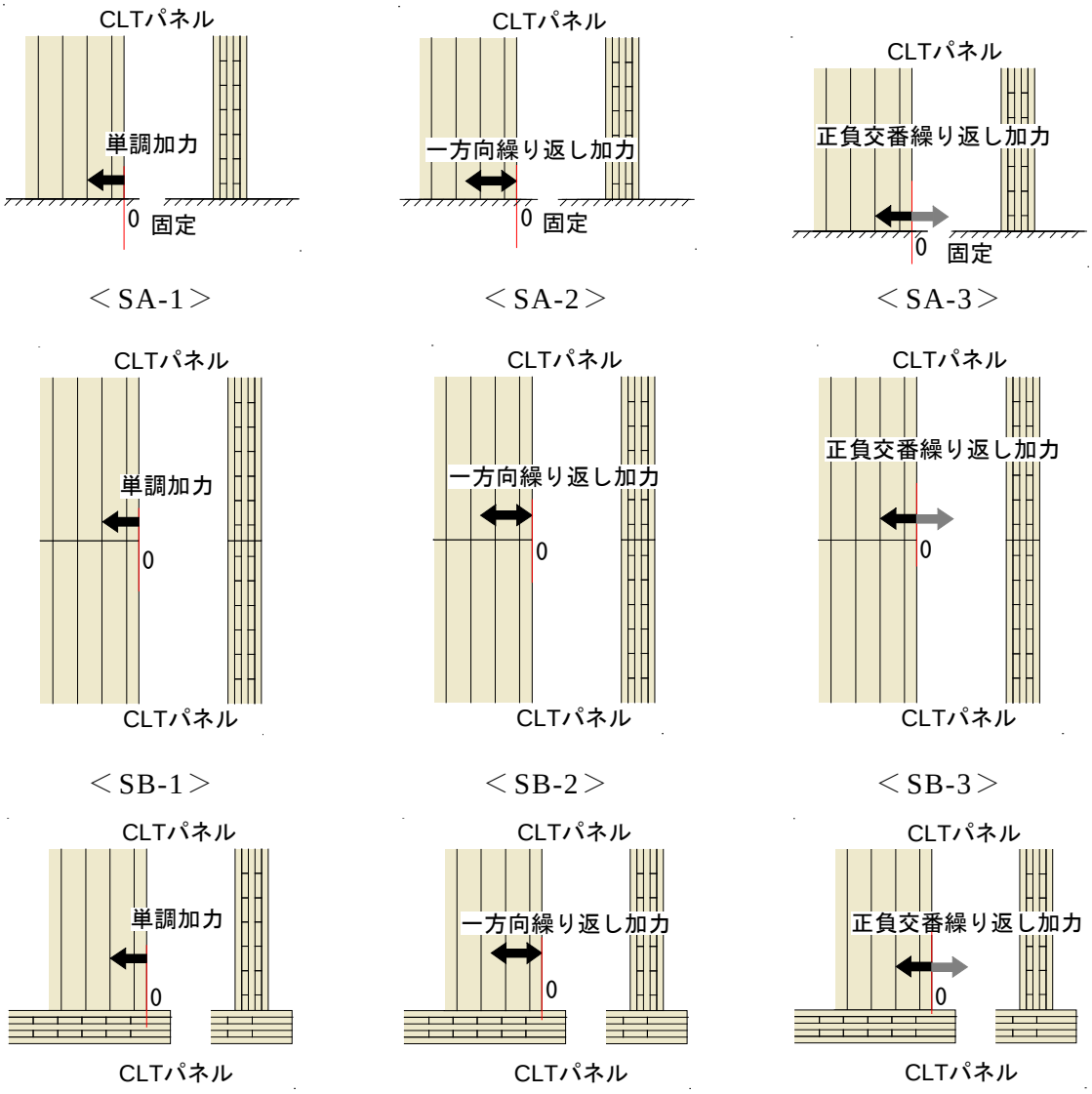


図 2-5　部材と加力の組み合わせによる分類（面内せん断加力）

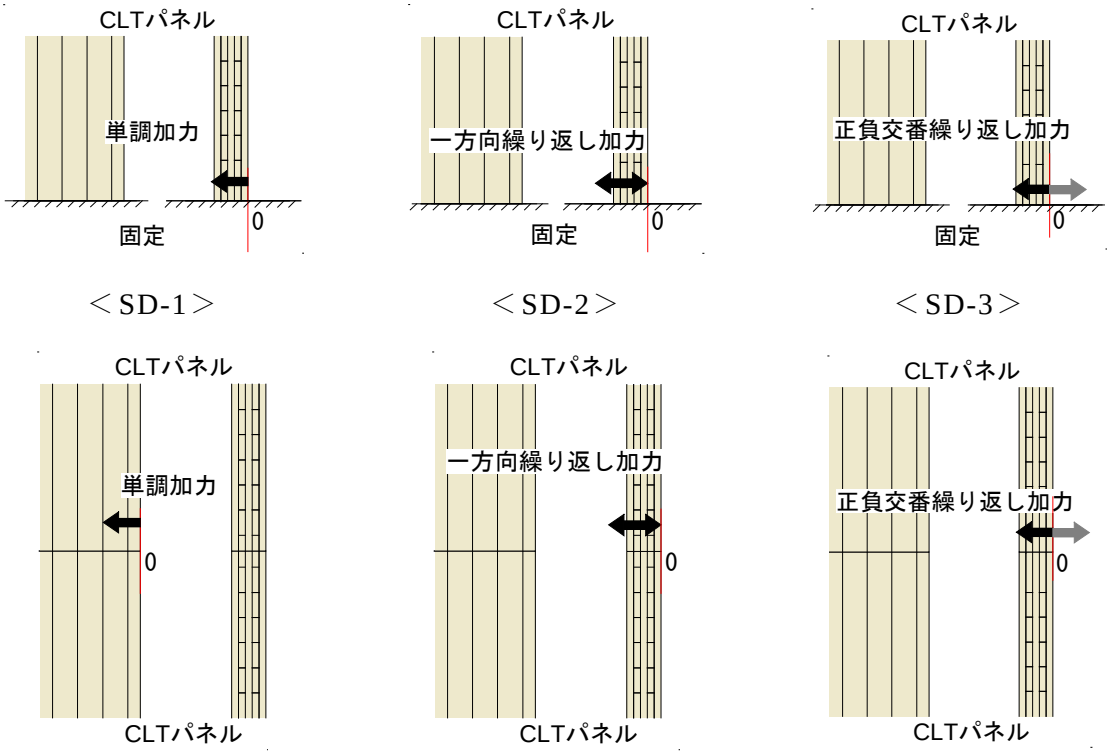


図 2-6　部材と加力の組み合わせによる分類（面外せん断加力）

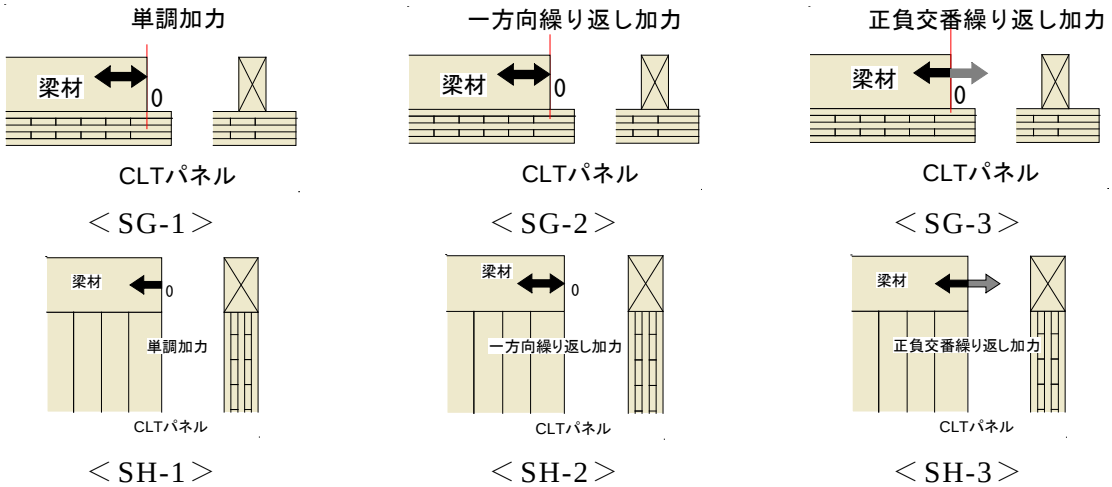
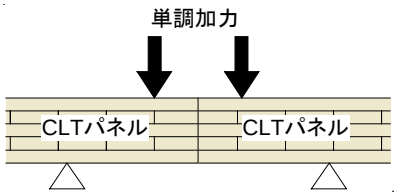
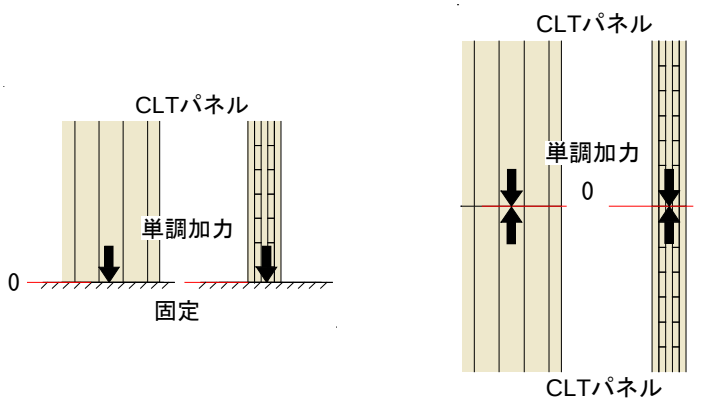


図 2-7　部材と加力の組み合わせによる分類（柱、梁材と CLT：面内せん断加力）



＜MI-1＞

図 2-8　部材と加力の組み合わせによる分類（面外曲げ加力）



＜CA-1＞　　＜CB-1＞

図 2-9　部材と加力の組み合わせによる分類（圧縮加力）

＜参考＞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 2-10、図 2-11 のようにループを描いているのが繰り返し加力、図 2-12 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 2-10 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 2-11 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。

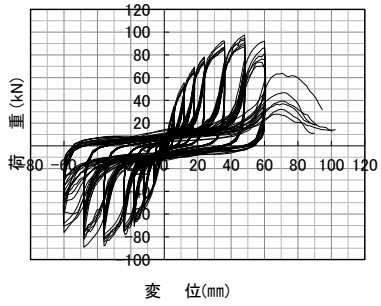


図 2-10　正負交番加力

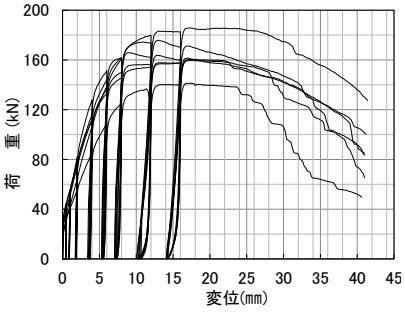


図 2-11　一方向繰り返し加力

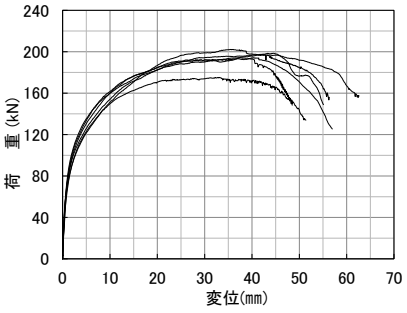


図 2-12　単調加力

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	試験方法の留意点			PDFﾃﾞｰﾀ番号	R7版掲載ページ
番号	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）		試験体仕様	試験の加力方法	試験体数（原則6体）		
①	基礎-壁パネル	引張	TA-2	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				01T-2017_19	25
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				01T-2017_18	26
①	基礎-壁パネル	引張	TA-2	LSB接合	壁側：ボルト内蔵型LSBφ30（内臓ボルトM18） ×2本				3体のみ	01T-2018_21	27
①	基礎-壁パネル	引張	TA-2	長ビス接合	壁側：長ビスφ12.0 L300 ×4本					01T-2018_22	28
①	基礎-壁パネル	引張	TA-2	LSB接合	壁側：ラグスクリューφ19(L525) ×2本 （割裂防止としてウッドロングビス全ネジ φ8 L110 (2本)）	基礎との接合は別途計算による				01T-2021_28	29
①	基礎-壁パネル	引張	TA-2	LSB接合	壁側：ラグスクリューφ19(L525) ×4本 （割裂防止としてウッドロングビス全ネジ φ8 L110 (3本)）	基礎との接合は別途計算による				01T-2021_29	30
①	基礎-壁パネル	引張	TA-2	GIR接合	中空型全ねじボルト(M24：ホームコネクター製) ×6本 エポキシ系接着剤充填	基礎との接合は別途計算による 樹種：トドマツ				01T-2024_31	31
①	基礎-壁パネル	引張	TA-2	GIR接合	中空型全ねじボルト(M24：ホームコネクター製) ×6本 エポキシ系接着剤充填	基礎との接合は別途計算による 樹種：カラマツ				01T-2024_32	32
①	基礎-壁パネル	圧縮	CA-1	LSB接合	壁側：ラグスクリューφ19(L525) ×2本 （割裂防止としてウッドロングビス全ネジ φ8 L110 (2本)）	基礎との接合は別途計算による				01C-2021_30	33
①	基礎-壁パネル	圧縮	CA-1	LSB接合	壁側：ラグスクリューφ19(L525) ×4本 （割裂防止としてウッドロングビス全ネジ φ8 L110 (3本)）	基礎との接合は別途計算による				01C-2021_31	34
①	基礎-壁パネル	面外曲げ	MA-3	LSB接合	壁側：LSB（D35 L490）×2本	基礎との接合は別途計算による			3体のみ	01M-2022_32	35
②	下階壁パネル－上階壁パネル	引張	TB-2	鋼板挿入ドリフトピン接合	ドリフトピンφ12 L100 ×14本 ×2セット					02T-2018_23	36
②	下階壁パネル－上階壁パネル	引張	TB-2	鋼板添え板ラグスクリュー接合	ラグスクリューM12(L100) ×12本					02T-2017_20	37
②	下階壁パネル－上階壁パネル	引張	TB-2	GIR接合	靭性型コネクター(M24：ホームコネクター製) ×4本 エポキシ系接着剤充填	樹種：トドマツ				02T-2024_38	38
②	下階壁パネル－上階壁パネル	引張	TB-2	長ビス接合	MPオールスクリュー L180(BXカネシン株式会社製)×22本					02T-2025_39	39
②	下階壁パネル－上階壁パネル	圧縮	CB-1	GIR接合	靭性型コネクター(M24：ホームコネクター製) ×1本 エポキシ系接着剤充填	樹種：トドマツ				02C-2024_39	40
②	下階壁パネル－上階壁パネル	圧縮	CB-2	長ビス接合	MPオールスクリュー L180(BXカネシン株式会社製)×8本					02C-2025_41	41
③	壁パネル-床(屋根)パネル	引張	TA-2	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				03T-2017_24	42
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、60角座金			単調加力（正：一方向繰り返し加力）	3体のみ	03T-2017_22	43
③	壁パネル-床(屋根)パネル	引張	TC-1	GIR接合	ホームコネクタ(φ18、L150) ×1本 エポキシ系接着剤充填			単調加力（正：一方向繰り返し加力）	3体のみ	03T-2017_23	44
③	壁パネル-床(屋根)パネル	引張	TC-1	長ビス接合	PX10-290(D10-L290) ×1本			単調加力（正：一方向繰り返し加力）		03T-2017_21	45
③	壁パネル-床(屋根)パネル	引張	TC-2	長ビス接合	長ビスφ12.0 L300 ×4本					03T-2018_24	46
③	壁パネル-梁(床、屋根パネル)	引張、圧縮	TA-3	鋼板挿入ドリフトピン接合	ドリフトピンφ16 L115×10本	梁（床、屋根パネル）の設計は別途計算による。 CLTは強軸方向				03T-2022_40	47
③	壁パネル-梁(床、屋根パネル)	引張、圧縮	TA-3	鋼板挿入ドリフトピン接合	ドリフトピンφ16 L115×10本	梁（床、屋根パネル）の設計は別途計算による。 CLTは弱軸方向				03T-2022_41	48
③	壁パネル-梁	引張	TC-2	鋼板挿入ドリフトピン接合	ドリフトピンφ16 L90×8本	梁：スギ集成材				03T-2026_49	49
③	壁パネル-梁	引張	TC-2	鋼板挿入ドリフトピン接合	ドリフトピンφ16 L90×8本	梁：ヒノキLVL				03T-2026_50	50
④	基礎-壁パネル	面内せん断	SA-3	ジベル接合	せん断受コネクタ（S-B-A1）、先孔φ35、φ100×1本				3体のみ	04S-2022_42	51
④	基礎-壁パネル	面内せん断	SA-1，2	GIR接合	異形鉄筋D19（SD345）、先孔φ40×1本 モルタル充填			単調加力3体、一方向繰り返し加力1体	4体のみ	04S-2024_48	52

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	試験方法の留意点			PDFﾃﾞｰﾀ番号	R7版掲載ページ
番号	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）		試験体仕様	試験の加力方法	試験体数（原則6体）		
④	基礎-壁パネル	面内せん断	SA-1，2	GIR接合	異形鉄筋D19（SD345）、先孔φ40×1本 モルタル充填			単調加力3体、一方向繰り返し加力1体	4体のみ	04S-2024_49	53
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		単調加力（正：一方向繰り返し加力）	3体のみ	05S-2017_37	54
⑤	壁パネル－床(屋根)パネル	面内せん断	SC-2	鋼板挿入ドリフトピン接合＋一面せん断ボルト接合	壁側：ドリフトピンφ12 L100 ×4本 床側：ボルトM12 ×4本	壁パネル120mm厚		一方向繰り返し加力（正：正負交番繰り返し加力）		05S-2018_25	55
⑤	壁パネル－床(屋根)パネル	面内せん断	SC-2	鋼板挿入ドリフトピン接合＋一面せん断ボルト接合	壁側：ドリフトピンφ12 L130 ×4本 床側：ボルトM12 ×4本	壁パネル150mm厚		一方向繰り返し加力（正：正負交番繰り返し加力）		05S-2018_26	56
⑤	壁パネル－床(屋根)パネル	面内せん断	SC-3	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					05S-2017_44	57
⑤	壁パネル－床(屋根)パネル	面内せん断	SC-3	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					05S-2017_45	58
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				05S-2017_25	59
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				05S-2017_26	60
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				05S-2017_27	61
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				05S-2017_28	62
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-L210) ×1本×2セット 床(屋根)側：ボルトM12(SNR400B) ×1本、80角座金 ×2セット	床(屋根)パネルは加力に対して弱軸方向		単調加力（正：正負交番繰り返し加力）	3体のみ	05S-2017_38	63
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 PX10-290(D10-L290) ×4対	床(屋根)パネルは加力に対して強軸方向		単調加力（正：正負交番繰り返し加力）	3体のみ	05S-2017_41	64
⑤	壁パネル－床(屋根)パネル	面内せん断	SC-3	長ビス接合	長ビスφ12.0 L300 ×4本					05S-2018_27	65
⑤	壁パネル－床(屋根)パネル	面内せん断	SC-3	長ビス接合	長ビスφ12.0 L300 ×4本	隅角部仕様・床パネル強軸方向				05S-2018_28	66
⑤	壁パネル－床(屋根)パネル	面内せん断	SC-3	長ビス接合	長ビスφ12.0 L300 ×4本	隅角部仕様・床パネル弱軸方向				05S-2018_29	67
⑤	壁パネル－床(屋根)パネル	面内せん断	SC-3	長ビス接合	長ビスφ12.0 L400 ×8本					05S-2018_30	68
⑤	壁パネル－床(屋根)パネル	面内せん断	SC-3	長ビス接合	長ビスφ12.0 L400 ×8本	隅角部仕様・床パネル強軸方向				05S-2018_31	69
⑤	壁パネル－床(屋根)パネル	面内せん断	SC-3	長ビス接合	長ビスφ12.0 L400 ×8本	隅角部仕様・床パネル弱軸方向				05S-2018_32	70
⑤	壁パネル－床(屋根)パネル	面内せん断	SC-1	長ビス接合	PX10-290(D10-L290) ×1本	床(屋根)パネルは加力に対して強軸方向		単調加力（正：正負交番繰り返し加力）		05S-2017_29	71
⑤	壁パネル－床(屋根)パネル	面内せん断	SC-1	長ビス接合	PX10-290(D10-L290) ×1本	床(屋根)パネルは加力に対して弱軸方向		単調加力（正：正負交番繰り返し加力）		05S-2017_30	72
⑤	壁パネル－床(屋根)パネル	面内せん断	SC-1	長ビス接合	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)		単調加力（正：正負交番繰り返し加力）		05S-2017_31	73
⑤	壁パネル－床(屋根)パネル	面内せん断	SC-1	長ビス接合	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)		単調加力（正：正負交番繰り返し加力）		05S-2017_32	74
⑤	壁パネル－床(屋根)パネル	面内せん断	SC-1	長ビス接合	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)		単調加力（正：正負交番繰り返し加力）		05S-2017_33	75
⑤	壁パネル－床(屋根)パネル	面内せん断	SC-1	長ビス接合	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)		単調加力（正：正負交番繰り返し加力）		05S-2017_34	76
⑤	壁パネル－床(屋根)パネル	面内せん断	SC-1	長ビス接合	PX10-320(D10-L320) ×1本	床(屋根)パネルは加力に対して強軸方向		単調加力（正：正負交番繰り返し加力）		05S-2017_35	77
⑤	壁パネル－床(屋根)パネル	面内せん断	SC-1	長ビス接合	PX10-320(D10-L320) ×1本	床(屋根)パネルは加力に対して弱軸方向		単調加力（正：正負交番繰り返し加力）		05S-2017_36	78
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 PX10-290(D10-L290) ×4対	床(屋根)パネルは加力に対して弱軸方向		単調加力（正：正負交番繰り返し加力）	3体のみ	05S-2017_39	79
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-L210) ×1本×2セット 床(屋根)側：ボルトM12(SNR400B) ×1本、80角座金 ×2セット 壁-床(屋根)境界部：鋼管(φ60-L30)×2セット	床(屋根)パネルは加力に対して強軸方向		単調加力（正：正負交番繰り返し加力）	3体のみ	05S-2017_42	80
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×2セット 床(屋根)側：TBA-65(D6.5-L65)×8本×2セット 壁-床(屋根)境界部：M12HTB(F10T)×1本×2セット	床(屋根)パネルは加力に対して強軸方向		単調加力（正：正負交番繰り返し加力）	3体のみ	05S-2017_43	81
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×2セット 床(屋根)側：TBA-65(D6.5-L65)×8本×2セット 壁-床(屋根)境界部：M12HTB(F10T)×1本×2セット	床(屋根)パネルは加力に対して弱軸方向		単調加力（正：正負交番繰り返し加力）	3体のみ	05S-2017_40	82

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	試験方法の留意点			PDFﾃﾞｰﾀ番号	R7版掲載ページ
番号	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）		試験体仕様	試験の加力方法	試験体数（原則6体）		
⑤	壁パネル－床(屋根)パネル	面内せん断	SB-1，2	GIR接合	異形鉄筋D19（SD345）、先孔φ40×1本 モルタル充填	CLT壁パネルと集成材壁パネルの接合		単調加力3体、一方向繰り返し加力1体	4体のみ	05S-2024_79	83
⑤	壁パネル－床(屋根)パネル	面内せん断	SB-1，2	GIR接合	異形鉄筋D19（SD345）、先孔φ40×1本 モルタル充填	CLT壁パネルと集成材壁パネルの接合		単調加力3体、一方向繰り返し加力1体	4体のみ	05S-2024_80	84
⑤	壁パネル－床(屋根)パネル	面内せん断	SB-1，2	GIR接合	異形鉄筋D19（SD345）、先孔φ40×1本 モルタル充填			単調加力3体、一方向繰り返し加力1体	4体のみ	05S-2024_81	85
⑤	壁パネル－床(屋根)パネル	面内せん断	SB-1，2	GIR接合	異形鉄筋D19（SD345）、先孔φ40×1本 モルタル充填			単調加力3体、一方向繰り返し加力1体	4体のみ	05S-2024_82	86
⑤	壁パネル-梁	面内せん断	SC-2	鋼板添え板ビス接合	ビスφ6.2 L100×20本、ビスφ6.5 L65×26本	梁：スギ集成材				05S-2026_87	87
⑤	壁パネル-梁	面内せん断	SC-2	鋼板挿入ドリフトピン接合、鋼板添え板ボルト接合	ドリフトピンφ16 L90×5本、ビスφ6.2 L100×16本	梁：スギ集成材				05S-2026_88	88
⑥	垂れ壁パネル-袖壁パネル	面内せん断	SB-2	鋼板挿入ドリフトピン接合＋鋼棒挿入ドリフトピン接合	垂れ壁側：ドリフトピンφ12 L100　×4本 袖壁側：ドリフトピンφ12 L100　×4本			一方向繰り返し加力（正：正負交番繰り返し加力）		06S-2018_33	89
⑥	垂れ壁パネル-袖壁パネル	面内せん断	SB-3	長ビス接合	長ビスφ12.0 L300　×4本					06S-2018_34	90
⑥	垂れ壁パネル-袖壁パネル	面内せん断	SC-3	長ビス接合	長ビスφ12.0 L300　×4本	隅角部の直交壁の接合				06S-2018_35	91
⑦	床(屋根)パネル-床(屋根)パネル	面内せん断	SB-1	GIR接合	鉄筋D22 L420　×1本	床パネルは強軸方向突き合わせ		単調加力（長期荷重負担ならOK。短期荷重負担なら正負交番加力		07S-2018_36	92
⑦	床(屋根)パネル-床(屋根)パネル	面内せん断	SB-1	GIR接合	鉄筋D22 L420　×1本	床パネルは弱軸方向突き合わせ		単調加力（長期荷重負担ならOK。短期荷重負担なら正負交番加力		07S-2018_37	93
⑦	床（屋根）パネル-床（屋根）パネル	面内せん断	SB-3	合板スプラインビス接合	木質構造用ビスPS8-110×1対					07S-2018_38	94
⑦	床(屋根)パネル-床(屋根)パネル	面内せん断	SB-3	長ビス接合	長ビスφ12.0 L200　×4本					07S-2018_39	95
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 PX8-140(D8-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		単調加力（正：正負交番繰り返し加力）		07S-2017_46	96
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 PX8-140(D8-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		単調加力（正：正負交番繰り返し加力）		07S-2017_47	97
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		単調加力（正：正負交番繰り返し加力）		07S-2017_48	98
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		単調加力（正：正負交番繰り返し加力）		07S-2017_49	99
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-F135(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		一方向繰り返し加力（正：正負交番繰り返し加力）		07S-2017_50	100
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-F135(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		一方向繰り返し加力（正：正負交番繰り返し加力）		07S-2017_51	101
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-F135(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		一方向繰り返し加力（正：正負交番繰り返し加力）		07S-2017_52	102
⑧	床(屋根)パネル-床(屋根)パネル	面外せん断	SB-1	GIR接合	鉄筋D22 L420　×1本	床パネルは強軸方向突き合わせ				08S-2018_40	103
⑧	床(屋根)パネル-床(屋根)パネル	面外せん断	SB-1	GIR接合	鉄筋D22 L420　×1本	床パネルは弱軸方向突き合わせ				08S-2018_41	104
⑨	床(屋根)パネル-床(屋根)パネル	引張	TB-1	GIR接合	HTMロッド（縮小径部13φ、軸径部17φ、S25C）×1本 エポキシ系接着剤充填	面外方向に斜め挿入 樹種：カラマツ		単調加力（正：一方向繰り返し加力）	3体のみ	09T-2024_99	105
⑨	床(屋根)パネル-床(屋根)パネル	引張	TB-1	GIR接合	M20縮小径ボルト（両端転造ねじ加工、縮小径部16φ、SNR490B）×1本 エポキシ系接着剤充填	面外方向に斜め挿入 樹種：カラマツ		単調加力（正：一方向繰り返し加力）	3体のみ	09T-2024_100	106
⑨	床(屋根)パネル-床(屋根)パネル	引張	TB-2	長ビス接合	長ビスφ12.0 L200　×6本					09T-2018_42	107
⑨	床(屋根)パネル-床(屋根)パネル	引張、圧縮	TB-2 CB-2	引きボルト接合	両引きボルト（M16 ＋座金：PL-6×60×2） パネリードX(PX8-140×13本/m)	角度の付いた屋根構面同士の接合			引張1体、圧縮1体のみ	09T-2025_104	108
⑩	床(屋根)パネル-床(屋根)パネル	面外曲げ	MH-1	嵌合接合	―	床パネルは強軸方向突き合わせ			3体のみ	10M -2020_79	109
⑩	床(屋根)パネル-床(屋根)パネル	面外曲げ	MH-1	嵌合接合＋接着接合	―	床パネルは強軸方向突き合わせ	接着性能は剛性向上のためであり、曲げ耐力には期待させない。		3体のみ	10M -2020_80	110
⑩	床(屋根)パネル-床(屋根)パネル	面外曲げ	MH-1	嵌合接合＋接着接合	―	床パネルは強軸方向突き合わせ	接着性能は剛性向上のためであり、曲げ耐力には期待させない。		2体のみ	10M -2020_81	111
⑩	床(屋根)パネル-床(屋根)パネル	面外曲げ	MH-1	嵌合接合＋接着接合	―	床パネルは強軸方向突き合わせ	接着性能は剛性向上のためであり、曲げ耐力には期待させない。		4体のみ	10M -2020_82	112

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	試験方法の留意点			PDFﾃﾞｰﾀ番号	R7版掲載ページ
番号	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）		試験体仕様	試験の加力方法	試験体数（原則6体）		
⑩	床(屋根)パネル-床(屋根)パネル	面外曲げ	MH-1	LSB接合	LSB φ19 L500 ×2本、カプラー(S45C):4個(外径φ27、片側M16・片側M12雌ねじ)＋取付ボルトM12（SCM435):4本＋鋼板組立金物(SN400B):端部PL-19・側面PL-9	床パネルは強軸方向突き合わせ			2体のみ	10M -2021_89	113
⑩	床(屋根)パネル-床(屋根)パネル	面外曲げ	MH-1	GIR接合	HTMロッド(縮小径部13φ、軸径部17φ、S25C) ×4本(端部2本) エポキシ系接着剤充填	面外方向に斜め挿入(A型) 樹種:カラマツ			3体のみ	10M -2024_107	114
⑩	床(屋根)パネル-床(屋根)パネル	面外曲げ	MH-1	GIR接合	HTMロッド(縮小径部13φ、軸径部17φ、S25C) ×4本(端部2本) エポキシ系接着剤充填	面外方向に斜め挿入(V型) 樹種:カラマツ			3体のみ	10M -2024_108	115
⑩	床(屋根)パネル-床(屋根)パネル	面外曲げ	MH-1	GIR接合	HTMロッド(縮小径部13φ、軸径部17φ、S25C) ×2本(端部2本) エポキシ系接着剤充填	面外方向に斜め挿入(A型) 樹種:カラマツ			2体のみ	10M -2024_109	116
⑩	床(屋根)パネル-床(屋根)パネル	面外曲げ	MH-1	GIR接合	HTMロッド(縮小径部13φ、軸径部17φ、S25C) ×2本(端部2本) エポキシ系接着剤充填	面外方向に斜め挿入(V型) 樹種:カラマツ			3体のみ	10M -2024_110	117
⑪	床(屋根)パネル-梁(柱)材	せん断	SG-2	LSB接合	LSB M16 L300 ×1本			一方向繰り返し加力(正:正負交番繰り返し加力)		11S-2018_43	118
⑪	床(屋根)パネル-梁(柱)材	せん断	SG-1	LSB接合	LSB φ25 L380 ×1本	床(屋根)パネルは加力に対して強軸方向		単調加力(正:正負交番繰り返し加力)		11S-2018_44	119
⑪	床(屋根)パネル-梁(柱)材	せん断	SG-1	LSB接合	LSB φ25 L380 ×1本	床(屋根)パネルは加力に対して弱軸方向		単調加力(正:正負交番繰り返し加力)		11S-2018_45	120
⑪	床(屋根)パネル-梁(柱)材	せん断	SG-1	長ビス接合	PX8-260(D8-L260) ×1本	床(屋根)パネルは加力に対して弱軸方向		単調加力(正:正負交番繰り返し加力)		11S-2017_53	121
⑪	床(屋根)パネル-梁(柱)材	せん断	SG-1	長ビス接合	PX8-320(D8-L320) ×1本	床(屋根)パネルは加力に対して弱軸方向		単調加力(正:正負交番繰り返し加力)		11S-2017_54	122
⑪	床(屋根)パネル-梁(柱)材	せん断	SG-1	長ビス接合	ASSY3(D8-L280) ×1本	床(屋根)パネルは加力に対して弱軸方向 梁はA種LVL		単調加力(正:正負交番繰り返し加力)		11S-2017_55	123
⑪	床(屋根)パネル-梁(柱)材	せん断	SG-1	長ビス接合	ASSY3(D8-L280) ×1本	床(屋根)パネルは加力に対して弱軸方向 梁はB種LVL		単調加力(正:正負交番繰り返し加力)		11S-2017_56	124
⑪	床(屋根)パネル-梁(柱)材	せん断	SG-1	長ビス接合	ASSY3(D8-L340) ×1本	床(屋根)パネルは加力に対して弱軸方向 梁はA種LVL		単調加力(正:正負交番繰り返し加力)		11S-2017_57	125
⑪	床(屋根)パネル-梁(柱)材	せん断	SG-1	長ビス接合	ASSY3(D8-L340) ×1本	床(屋根)パネルは加力に対して弱軸方向 梁はB種LVL		単調加力(正:正負交番繰り返し加力)		11S-2017_58	126
⑪	床(屋根)パネル-梁(柱)材	せん断	SG-1	長ビス接合	STS6.5L180(D6.5-L180) ×1本	床(屋根)パネルは加力に対して強軸方向		単調加力(正:正負交番繰り返し加力)		11S-2017_59	127
⑪	床(屋根)パネル-梁(柱)材	せん断	SG-2	ラグスクリュー接合	壁側:ラグスクリューM12(L270) ×1本、丸座金 φ38 厚み3.2mm（SPHC P）×1枚	床(屋根)パネルは加力に対して強軸方向		一方向加力(正:正負交番繰り返し加力)		11S-2021_100	128
⑪	床(屋根)パネル-梁(柱)材	せん断	SG-2	ラグスクリュー接合	壁側:ラグスクリューM16(L270) ×1本、丸座金 φ48 厚み4.5mm（SPHC P）×1枚	床(屋根)パネルは加力に対して強軸方向		一方向加力(正:正負交番繰り返し加力)		11S-2021_101	129
⑫	壁パネル-梁(柱)材	せん断	SH-3	GIR接合	鉄筋D25(SD345)L=200 × 4本	壁パネルは加力に対して強軸方向				12S-2020_93	130
⑫	壁パネル-梁(柱)材	せん断	SH-3	GIR接合	鉄筋D25(SD345)L=200 × 4本	壁パネルは加力に対して弱軸方向				12S-2020_94	131
⑬	CLT-CLT	引張	TZ-1	長ビス接合	パネリードPX8-320 ×1本	CLTパネルに対して加力の向きは60°				13T-2019_89	132
⑬	CLT-CLT	引張	TZ-1	長ビス接合	パネリードPX10-320 ×1本	CLTパネルに対して加力の向きは60°				13T-2019_90	133
⑬	CLT-CLT	せん断	SZ-1	長ビス接合	斜め打ち P6-185(D6-L185) ×1本					13S-2017_82	134
⑬	CLT-CLT	面外せん断	SE-1	長ビス接合	斜め打ち PX8-200(D8-L200) ×1対					13S-2017_76	135
⑬	CLT-CLT	面外せん断	SE-1	長ビス接合	斜め打ち PX8-200(D8-L200) ×1対					13S-2017_77	136
⑬	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					13S-2017_80	137
⑬	床(屋根)パネル-床(屋根)パネル	面内せん断	SB-2	合板スプラインビス接合	くぎCN75×20本 @30千鳥打ち					13S-2026_138	138
⑬	下階壁パネル-上階壁パネル	面外せん断	SE-1	長ビス接合	MPオールスクリュー L180(BXカネシン株式会社製)×6本					13S-2025_134	139
⑬	壁パネル-壁パネル	面外曲げ	MZ-3	相欠き接合	-				3体のみ	13M-2022_114	140
⑬	壁パネル-壁パネル	面外曲げ	MZ-3	相欠き接合	-				3体のみ	13M-2022_115	141
⑬	壁パネル-壁パネル	面外曲げ	MZ-3	相欠き接合	-				3体のみ	13M-2022_116	142

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	試験方法の留意点			PDFﾃﾞｰﾀ番号	R7版掲載ページ
番号	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）		試験体仕様	試験の加力方法	試験体数（原則6体）		
⑬	CLT-面材	せん断	SZ-1	合板スプラインビス接合	ASSY3(D8-L120) ×1本	CLTは加力に対して弱軸方向				13S-2017_60	143
⑬	CLT-面材	せん断	SZ-1	合板スプラインビス接合	CW-41RF(D4-L41) ×1本	CLTは加力に対して強軸方向				13S-2017_70	144
⑬	CLT-面材	せん断	SZ-1	合板スプラインビス接合	CW-41RF(D4-L41) ×1本	CLTは加力に対して弱軸方向				13S-2017_71	145
⑬	CLT-面材	せん断	SZ-1	合板中実2面せん断ビス接合	P6-135(D6-L135) ×1本	CLTは加力に対して強軸方向			3体のみ	13S-2017_78	146
⑬	CLT-面材	せん断	SZ-1	合板中実2面せん断ビス接合	P6-135(D6-L135) ×1本	CLTは加力に対して弱軸方向			3体のみ	13S-2017_79	147
⑬	下階壁パネル－上階壁パネル	せん断	SZ-3	長ビス接合	MPオールスクリュー L180(BXカネシン株式会社製)×22本					13S-2025_143	148
⑬	CLT-軸材	引張	TZ-1	鋼板添え板ビス接合	P6-185(D6-L185) ×1本	CLTは加力に対して強軸方向				13T-2017_83	149
⑬	CLT-軸材	引張	TZ-1	長ビス接合	パネリードPX8-260 ×1本	軸材に対して加力の向きは60°				13T-2019_101	150
⑬	CLT-軸材	引張	TZ-1	長ビス接合	パネリードPX10-260 ×1本	軸材に対して加力の向きは60°				13T-2019_102	151
⑬	CLT-軸材	せん断	SG-1	長ビス接合	P6-185(D6-L185) ×1本	CLTは加力に対して強軸方向				13S-2017_68	152
⑬	CLT-軸材	せん断	SG-1	長ビス接合	P6-185(D6-L185) ×1本	CLTは加力に対して弱軸方向				13S-2017_69	153
⑬	CLT-軸材	せん断	SG-1	長ビス接合	DP7-250(D7-L250) ×1本	CLTは加力に対して強軸方向 軸材は加力に対して繊維方向				13S-2017_72	154
⑬	CLT-軸材	せん断	SG-1	長ビス接合	DP7-250(D7-L250) ×1本	CLTは加力に対して弱軸方向 軸材は加力に対して繊維方向				13S-2017_73	155
⑬	CLT-軸材	せん断	SG-1	長ビス接合	DP7-250(D7-L250) ×1本	CLTは加力に対して強軸方向 軸材は加力に対して繊維直交方向				13S-2017_74	156
⑬	CLT-軸材	せん断	SG-1	長ビス接合	DP7-250(D7-L250) ×1本	CLTは加力に対して弱軸方向 軸材は加力に対して繊維直交方向				13S-2017_75	157
⑬	CLT-軸材	せん断	SZ-1	長ビス接合	斜め打ち P6-185(D6-L185) ×1本					13S-2017_81	158
⑬	CLT-軸材	圧縮	CZ-1	CLT木口支圧接合	CLT木口と軸材を突きつけ（嵌合）	CLTは加力に対して強軸方向 軸材は加力に対して斜め方向 （21.1° ）				13C-2026_159	159
⑬	CLT-軸材	圧縮	CZ-1	CLT木口支圧接合	CLT木口と軸材を突きつけ（嵌合）	CLTは加力に対して強軸方向 軸材は加力に対して繊維平行方向				13C-2026_160	160
⑬	CLT-軸材	圧縮	CZ-1	CLT木口支圧接合	CLT木口と軸材を突きつけ（嵌合）	CLTは加力に対して強軸方向 軸材は加力に対して繊維直角方向				13C-2026_161	161
⑬	基礎-壁パネル	引張	TZ-1	鋼板挿入ビス接合	壁側：鋼板貫通ビスSPD85（D7-L85）×2本	壁パネル3層3プライ弱軸方向		単調加力	4体のみ	13T-2022_132	162
⑬	土台-壁パネル	せん断	SZ-2	鋼板挿入ドリフトピン接合＋一面せん断ボルト接合	壁側：ドリフトピンφ12 L100 ×4本 土台側：ボルトM12 ×4本	壁パネル120mm厚		一方向繰り返し加力（正：正負交番繰り返し加力）		13S-2018_46	163
⑬	土台-壁パネル	せん断	SZ-2	鋼板挿入ドリフトピン接合＋一面せん断ボルト接合	壁側：ドリフトピンφ12 L130 ×4本 土台側：ボルトM12 ×4本	壁パネル150mm厚		一方向繰り返し加力（正：正負交番繰り返し加力）		13S-2018_47	164
⑬	土台-壁パネル	せん断	SZ-3	長ビス接合	長ビスφ12.0 L300 ×6本					13S-2018_48	165
⑬	CLT-鋼材	せん断	SZ-3	鋼板添え板ビス接合	木質構造用ビスPK8-90 ×1本	床（屋根）パネルは加力に対して強軸方向				13S-2018_49	166
⑬	CLT-鋼材	せん断	SZ-3	鋼板添え板ビス接合	木質構造用ビスPK8-90 ×1本	床（屋根）パネルは加力に対して弱軸方向				13S-2018_50	167
⑬	CLT-鋼材	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				13S-2017_84	168
⑬	CLT-鋼材	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				13S-2017_85	169
⑬	CLT-鋼材	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				13S-2017_86	170
⑬	CLT-鋼材	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				13S-2017_87	171
⑬	CLT-鋼材	ビスの引き抜き	TZ-1	鋼板添え板ビス接合	TB-101(D6-L101) ×1本					13T-2017_88	172

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	試験方法の留意点			PDFﾃﾞｰﾀ番号	R7版掲載ページ
番号	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）		試験体仕様	試験の加力方法	試験体数（原則6体）		
⑬	CLT-鋼材	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					13T-2017_89	173
⑬	CLT-鋼材	引張	TZ-1	鋼板挿入ビス接合	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				13T-2017_61	174
⑬	CLT-鋼材	せん断	SZ-1	ネジ無しスタッド+キャップナット接合	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 縁距離250mm				13S-2017_62	175
⑬	CLT-鋼材	せん断	SZ-1	ネジ無しスタッド+キャップナット接合	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 縁距離60mm				13S-2017_63	176
⑬	CLT-鋼材	せん断	SZ-1	ネジ無しスタッド+キャップナット接合	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 縁距離60mm				13S-2017_64	177
⑬	CLT-鋼材	せん断	SZ-1	ネジ無しスタッド+キャップナット接合	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 縁距離250mm				13S-2017_65	178
⑬	CLT-鋼材	せん断	SZ-1	ネジ無しスタッド+キャップナット接合	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 縁距離100mm				13S-2017_66	179
⑬	CLT-鋼材	せん断	SZ-1	ネジ無しスタッド+キャップナット接合	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 縁距離100mm				13S-2017_67	180
⑬	CLT-鋼材	せん断	SZ-1	鉄筋スタッド コンクリート充填接合	鉄筋スタッドD13 L200、コンクリート ×1本	CLTは加力に対して強軸方向			3体のみ	13S-2018_51	181
⑬	CLT-鋼材	せん断	SZ-1	鉄筋スタッド コンクリート充填接合	鉄筋スタッドD13 L200、コンクリート ×1本	CLTは加力に対して弱軸方向			3体のみ	13S-2018_52	182
⑬	CLT-鋼材	せん断	SZ-3	鋼板添え板ビス接合	鋼板添え板SS400(10mm)、パネリード鋼PK8-120（φ8.0mm、首下長120mm） ×1本	CLTは加力に対して強軸方向				13S-2021_145	183
⑬	CLT-鋼材	せん断	SZ-3	鋼板添え板ビス接合	鋼板添え板SS400(10mm)、パネリード鋼PK8-120（φ8.0mm、首下長120mm） ×1本	CLTは加力に対して弱軸方向				13S-2021_146	184
⑬	CLT-鋼材	せん断	SZ-1	鋼板挿入ドリフトピン接合	鋼板PL-6(SS400)、ドリフトピンφ16(DP16-80 クロスマーク金物）×1本	CLTは加力に対して強軸方向				13S-2021_147	185
⑬	CLT-鋼材	せん断	SZ-1	鋼板挿入ドリフトピン接合	鋼板PL-6(SS400)、ドリフトピンφ16(DP16-80 クロスマーク金物）×1本	CLTは加力に対して弱軸方向				13S-2021_148	186
⑬	CLT-鋼材	せん断	SZ-1	鋼板挿入ドリフトピン接合	鋼板PL-6(SS400)、ドリフトピンφ16(長さ115mm SS400 ）×1本	CLTは加力に対して強軸方向				13S-2024_174	187
⑬	CLT-鋼材	せん断	SZ-1	鋼板挿入ドリフトピン接合	鋼板PL-6(SS400)、ドリフトピンφ16(長さ115mm SS400 ）×1本	CLTは加力に対して弱軸方向				13S-2021_175	188
⑬	（木材＋強化石膏ボード＋CLT）-鋼材	圧縮	CZ-1	鋼板による支圧接合	鋼板t25、140×210×1枚	梁：スギ集成材 耐火被覆した床に壁の引張金物の鋼板が圧縮を受けた状態を想定したもの				13C-2026_189	189
⑬	（木材＋強化石膏ボード＋CLT）-鋼材	圧縮	CZ-1	鋼板による支圧接合	鋼板t25、140×210×1枚	梁：ヒノキLVL 耐火被覆した床に壁の引張金物の鋼板が圧縮を受けた状態を想定したもの				13C-2026_190	190
⑬	ビス-CLT	引張	TA-1	長ビス接合	PX8-320(D8-L200以上）×3本	CLTは加力に対して45° 方向、ビスを直接引き抜いているので試験データをそのまま設計に使用できない。	※ビス頭部側の接合部性能については、別途検討が必要		3体のみ	13T-2020_136	191

3.2　CLT 接合部データシート

CLT 接合部データシートは次ページから掲載している。

データシート内の表に示す特性値の種類と定義は表 3-1 のとおりである。

表中、「5%下限値」とは母集団の分布形を正規分布とみなし、統計的処理に基づく信頼水準 75%の 95%下側許容限界値を元に算出した値である。一般に荷重系統はこの 5%下限値で設計を行う。

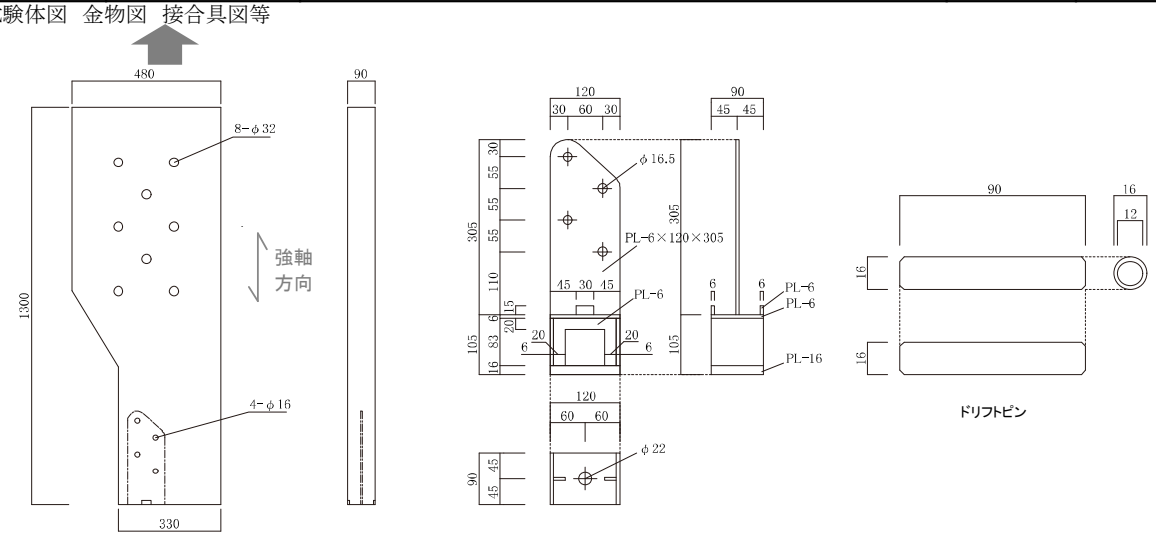
なお、表中のハイライトとなっている部分は設計でよく使われるであろう箇所を示す。

表 3-1　特性値の種類と定義

特性値の記号	単位	定義
Pmax	kN	最大荷重。包絡線上の最大となる荷重。
δmax	mm	最大荷重時の変位。
2/3Pmax	kN	最大荷重 Pmax に 2/3 を乗じたもの。
2/3δmax	mm	包絡線上における 2/3Pmax 時の変位。
Py	kN	降伏耐力。接合部が降伏する耐力。
δy	mm	降伏時の変位。
Pu	kN	終局耐力。接合部が終局を迎える耐力。包絡線と x 軸及び x＝δu の直線で囲まれる面積とバイリニアの台形面積が等しくなるように台形の上辺を終局耐力として設定したもの。
δv	mm	バイリニアの第一折れ点での変位。
δu	mm	接合部が塑性変形し、最大荷重を迎えた後、0.8Pmax 以下に低下したときの変位。若しくは 0.8Pmax 以下に至る前に試験を終了した変位。
K	kN/mm	初期剛性。原点と(δy、Py)を結ぶ直線の傾き。
μ	-	塑性率 μ＝δu/δv。接合部の靭性を表す数値。

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	①基礎－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/cm3)	含水率(%)
				0.405	4.8
	－	－		密度(g/cm3)	含水率(%)
				－	－

試験体図　金物図　接合具図等

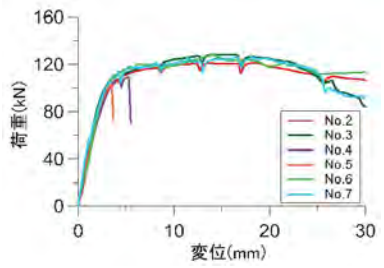


試験体図　　金物図

評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
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	－	－	－
	μ	9.2	8.6	1.7	1.4	9.3	8.7					6.5	3.84	－	－	－
評価方法2	tPu (kN)	－	－	－	－	－	－					－	－	－	－	－
	t δ 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



荷重－変位関係





試験終了時写真

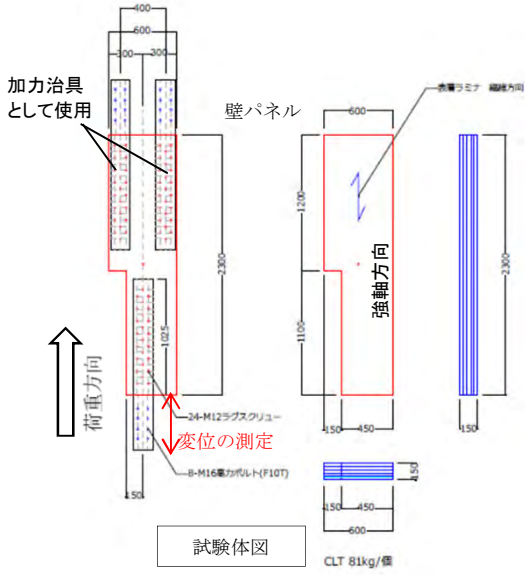
破壊性状
・壁パネルのスリット部が開くことによる破壊(試験体番号1、2、5、6)
・壁パネルの割裂(試験体番号3、4)

特記事項

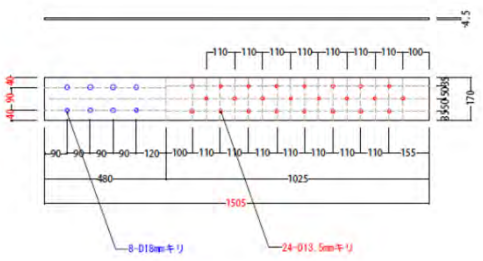
実証事業実施者:株式会社エムロード環境造形研究所
出典:平成28年度林野庁補助事業　CLT(直交集成板)を活用した先駆的な建築物の建設等支援事業　報告書
試験機関:東京工業大学坂田研究室

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:水性高分子ーイソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)、厚さ150mm	密度(g/cm3)	含水率(%)	
			0.41	11.7	
	－	－	密度(g/cm3)	含水率(%)	
			－	－	

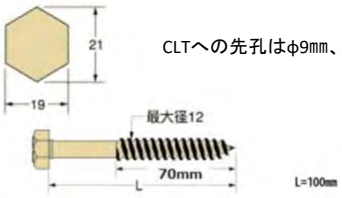
試験体図　金物図　接合具図等



試験体図



引張補強金物



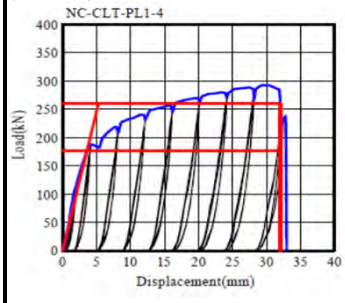
CLTへの先孔はφ9mm、深さ100mm

ラグスクリューM12 (㈱

評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
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)	－	－	－	－	－	－					－	－	－	－	－
	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	－	－	－
	μ	2.56	3.54	6.31	6.07	7.04	6.59					5.4	1.84	－	－	－
評価方法2	tPu (kN)	－	－	－	－	－	－					－	－	－	－	－
	t δ 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











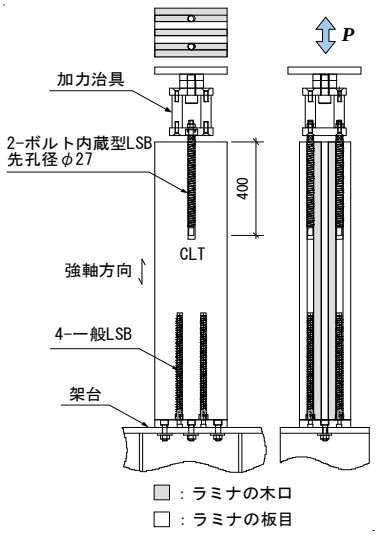
破壊性状
・プレートの伸び
・プレート接合部の支圧変形
・M12ラグスクリューとCLTの接合部変形(ラグスクリュー折損なし)
・プレートの引張破断(1体目のみCLT表層ラミナの引張破壊)

特記事項
荷重ー変位曲線は代表的な試験体を掲載

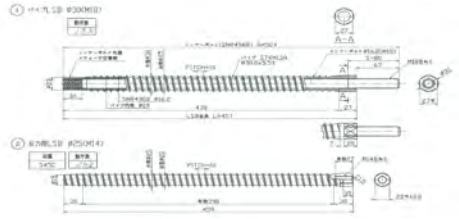
実証事業実施者:ナイス株式会社
出典:平成26年度林野庁補助事業　CLT等新たな製品・技術活用建築物実証事業　報告書
試験機関:一般社団法人ベターリビング

接合形式	LSB接合	接合金物	ボルト内蔵型LSBφ30mm（STKM13A），内蔵ボルトM18（SNR490B）	
接合部位	①基礎-壁パネル　引張			
試験体構成（材質等）	壁パネル	スギ、Mx60-5-7、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/cm3) 0.42	含水率(%) 11.8
			密度(g/cm3) -	含水率(%) -

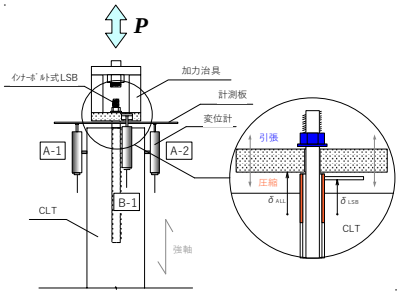
試験体図　金物図　接合具図等



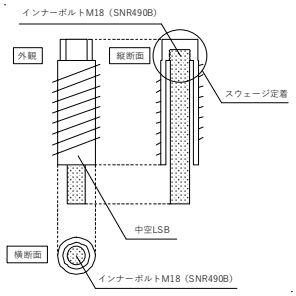
試験体図



ボルト内蔵型LSB（上）と反力側の一般的なLSB（下）



変位計の取付け位置と測定位置

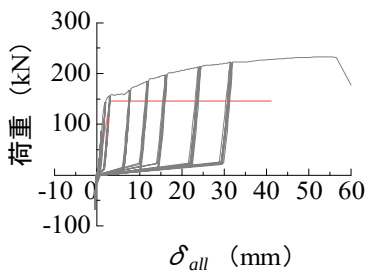


ボルト内蔵型LSB概要

評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	233.5	222.5	223.3								226.4	6.14	0.03	0.915	207.1
	δ max (mm)	55.4	31.1	34.2								40.2	13.23	0.33	-	-
	2/3Pmax(kN)	155.7	148.3	148.9								151.0	4.09	0.03	0.915	138.1
	2/3 δ max (mm)	-	-	-								-	-	-	-	-
	Py (kN)	149.3	149.8	151.9								150.3	1.35	0.01	0.972	146.1
	δ y (mm)	2.2	2.6	2.2								2.3	0.25	0.11	-	-
	Pu (kN)	210.9	195.7	196.6								201.1	8.53	0.04	0.866	174.2
	δ v (mm)	3.2	3.4	2.8								3.1	0.31	0.10	-	-
	δ u (mm)	56.4	31.5	35.2								41.1	13.46	0.33	-	-
	K(kN/mm)	66.9	57.2	70.3								64.8	6.79	0.10	-	-
	μ	17.9	9.2	12.6								13.2	4.39	0.33	-	-
評価方法2	tPu (kN)	-	-	-								-	-	-	-	-
	t δ 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







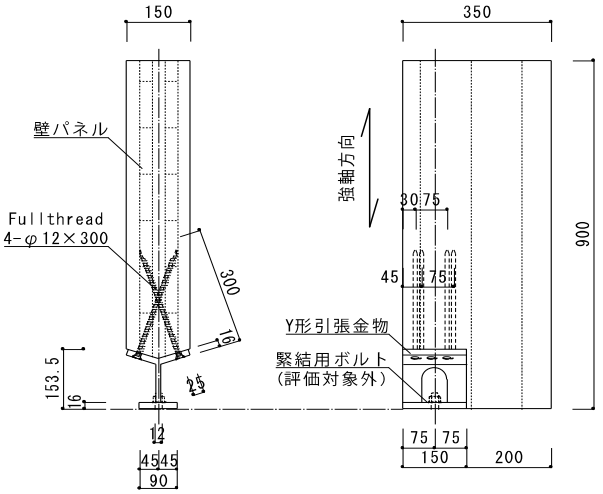
破壊性状
・LSBの引抜け（木ーLSB界面でのせん断破壊）
・表層ラミナ幅はぎ部でのラミナ同士の開き

特記事項
・接合部の試験では珍しいが，正負交番繰返し試験を実施した。引張り時荷重値の1/3を圧縮時に載荷した。なお，試験結果は1試験体(2-LSB)あたりの値。

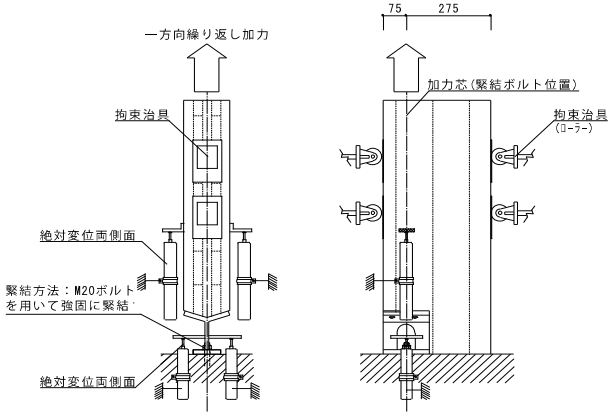
実証事業実施者:
出典:平成29年度CLTを活用した先駆的な建築物の建設等支援事業報告書　大成建設株式会社
試験機関:ダイロック株式会社，BXカネシン株式会社

接合形式	長ビス接合	接合金物	Y型引張金物(材質SS400、外形150×151×153.5) 壁脚側接合具:長ビス　RAPID®Fullthread φ12.0×300(schmid社製)		
接合部位	①基礎-壁パネル　引張				
試験体構成(材質等)	壁パネル	スギ、S60-5-5、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、厚さ150mm		密度(g/cm3)	含水率(%)
				0.41～0.43	9.5～14.0
	–	–		密度(g/cm3)	含水率(%)
				–	–

試験体図　金物図　接合具図等



試験体図

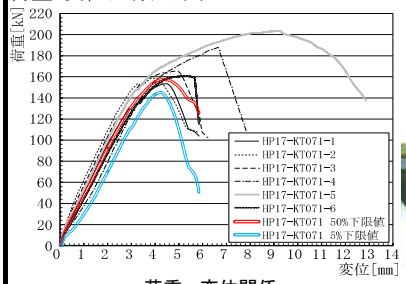


試験方法図

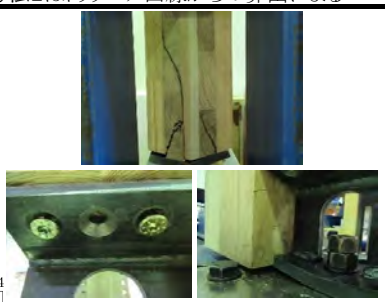
評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	153.5	159.1	165.6	187.9	203.3	160.8					171.7	19.54	–	–	–
	δ max (mm)	4.52	3.88	4.96	6.65	9.14	5.29					5.74	1.91	–	–	–
	2/3Pmax(kN)	102.3	106.1	110.4	125.3	135.6	107.2					114.5	13.02	0.113	0.736	84.2
	2/3 δ max (mm)	–	–	–	–	–	–					–	–	–	–	–
	Py (kN)	111.9	80.9	93.8	128.6	139.7	91.0					107.7	23.11	0.214	0.500	53.8
	δ y (mm)	2.40	1.40	1.79	3.11	2.95	2.09					2.29	0.66	–	–	–
	Pu (kN)	146.2	147.7	156.5	170.8	189.8	153.6					160.8	16.71	0.103	0.759	122.0
	δ v (mm)	3.14	2.55	2.99	4.13	4.00	3.53					3.39	0.61	–	–	–
	δ u (mm)	5.21	5.01	5.69	7.21	12.08	5.79					6.83	2.68	–	–	–
	K(kN/mm)	46.6	57.8	52.4	41.4	47.4	43.5					48.2	6.02	–	–	–
	μ	1.66	1.96	1.90	1.75	3.02	1.64					1.99	0.52	–	–	–
評価方法2	tPu (kN)	–	–	–	–	–	–					–	–	–	–	–
	t δ 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



荷重ー変位関係



試験終了時写真

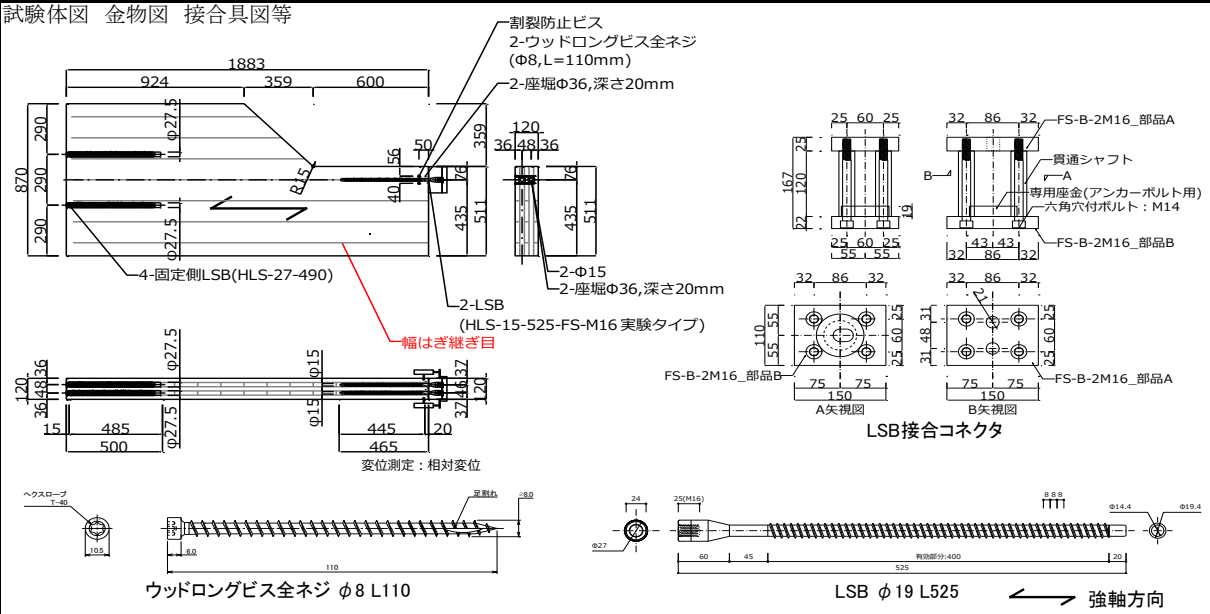
破壊性状
・接合部での壁パネルの割裂、端抜けせん断破壊
・ビスの引抜け
・Y型引張金物の曲げ変形

特記事項

実証事業実施者:松栄建設株式会社
出典: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のうち協議会が取り組む実証的建築支援事業　報告書
試験機関:ハウスプラス確認検査株式会社

接合形式	LSB接合	接合金物	LSB φ19 L525 (2本、(株)ストローグ製)、 ウッドロングビス全ネジ φ8 L110 (2本、(株)ダイドーハント製)		
接合部位	基礎-壁パネル　引張				
試験体構成 (材質等)	壁パネル	CLT:スギ、S60、5層5プライ、厚さ120mm(ラミナ厚24mm)、幅はぎ無し、接着剤:水性高分子イソシアネート系樹脂接着剤(JIS K 6806)		密度(g/cm3)	含水率(%)
				0.41	11.05
	–	–		密度(g/cm3)	含水率(%)
				–	–

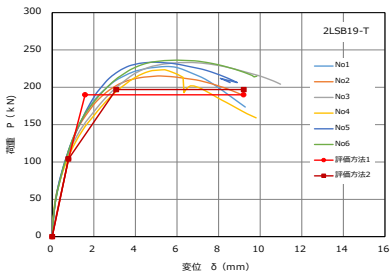
試験体図　金物図　接合具図等



評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	227.9	215.2	233.2	223.5	233.5	236.4					228.3	7.89	0.035	–	209.6
	δ max (mm)	5.49	5.20	6.71	5.41	4.82	5.93					5.59	0.66	0.118	–	5.39
	2/3Pmax(kN)	151.9	143.5	155.5	149.0	155.6	157.6					152.2	5.25	0.034	–	140.1
	2/3 δ max (mm)	–	–	–	–	–	–					–	–	–	–	–
	Py (kN)	122.9	133.3	119.3	113.1	116.9	129.4					122.5	7.67	0.063	–	104.4
	δ y (mm)	0.88	1.06	0.91	0.88	0.81	0.97					0.92	0.09	0.098	–	0.89
	Pu (kN)	212.2	202.7	216.1	199.1	218.6	222.3					211.8	9.16	0.043	–	190.5
	δ v (mm)	1.52	1.61	1.65	1.55	1.51	1.66					1.58	0.07	0.042	–	1.56
	δ u (mm)	8.02	9.16	10.97	8.37	8.90	9.84					9.21	1.07	0.116	–	8.89
	K(kN/mm)	139.6	126.0	131.3	128.1	144.7	133.6					133.9	7.10	0.053	–	131.8
	μ	5.28	5.70	6.67	5.38	5.89	5.91					5.81	0.50	0.086	–	5.66
評価方法2	tPu (kN)	222.4	206.4	227.4	211.8	228.2	231.7					221.3	10.06	–	–	197.0
	t δ v (mm)	2.92	2.40	3.68	3.40	2.85	3.22					3.08	0.45	–	–	–
	K_2 (kN/mm)	48.8	54.5	39.0	39.3	54.6	45.5					47.0	6.96	–	–	–

※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




LSB破断、LSB抜け


ラミナの層せん断破壊

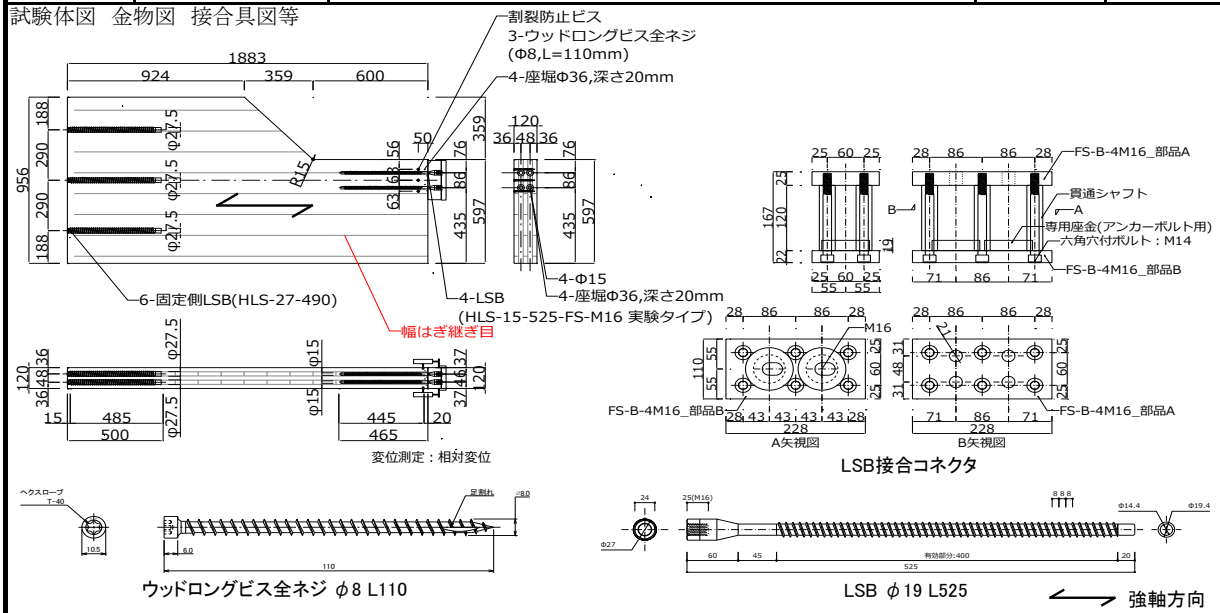
破壊性状
LSB破断、LSB抜け、ラミナの層せん断破壊

特記事項

実証事業実施者:株式会社三栄工業所　ジャパン建材株式会社
出典:令和元年度補正林野庁補助事業　CLT建築実証事業　報告書
試験機関:株式会社ストローグ

接合形式	LSB接合	接合金物	LSB φ19 L525（4本、(株)ストローグ製）、 ウッドロングビス全ネジ φ8 L110（3本、(株)ダイドーハント製）		
接合部位	基礎-壁パネル　引張				
試験体構成（材質等）	壁パネル	CLT:スギ、S60、5層5プライ、厚さ120mm（ラミナ厚24mm）、幅はぎ無し、接着剤:水性高分子イソシアネート系樹脂接着剤（JIS K 6806）		密度(g/cm3)	含水率(%)
				0.41	11.03
	－	－		密度(g/cm3)	含水率(%)
				－	－

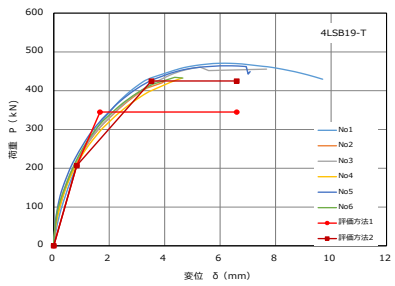
試験体図　金物図　接合具図等



評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	470.7	422.6	460.8	449.6	464.3	434.5					450.4	18.65	0.041	－	407.2
	δ max (mm)	6.17	3.96	5.29	6.04	6.21	4.36					5.34	0.98	0.184	－	5.05
	2/3Pmax(kN)	313.8	281.7	307.2	299.7	309.5	289.7					300.3	12.44	0.041	－	271.5
	2/3 δ max (mm)	－	－	－	－	－	－					－	－	－	－	－
	Py (kN)	254.9	218.5	233.6	235.6	238.5	230.8					235.3	11.83	0.050	－	207.8
	δ y (mm)	1.15	0.85	0.95	1.04	0.87	0.89					0.96	0.12	0.125	－	0.92
	Pu (kN)	443.7	368.2	423.8	406.3	426.9	389.0					409.7	27.61	0.067	－	345.5
	δ v (mm)	2.01	1.43	1.72	1.79	1.56	1.50					1.67	0.22	0.129	－	1.61
	δ u (mm)	9.70	3.96	7.67	6.53	7.08	4.66					6.60	2.08	0.316	－	5.98
	K(kN/mm)	221.0	256.8	246.9	227.4	273.7	259.4					247.5	20.11	0.081	－	241.5
	μ	4.83	2.76	4.47	3.65	4.54	3.11					3.89	0.85	0.218	－	3.64
評価方法2	tPu (kN)	460.6	436.2	460.8	453.0	466.4	442.1					453.2	11.84	－	－	425.0
	t δ v (mm)	3.35	3.19	3.78	3.98	3.59	3.24					3.52	0.32	－	－	－
	K_2 (kN/mm)	93.8	93.0	80.2	73.7	83.7	89.9					85.7	7.92	－	－	83.4

※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




ラミナの局部的な引張破壊


ラミナの層せん断破壊

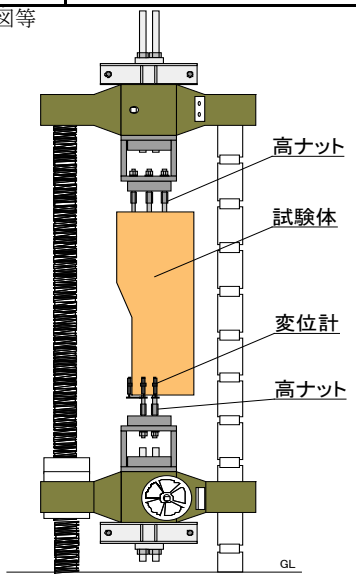
破壊性状
層せん断破壊、ラミナの局部的な引張破断

特記事項

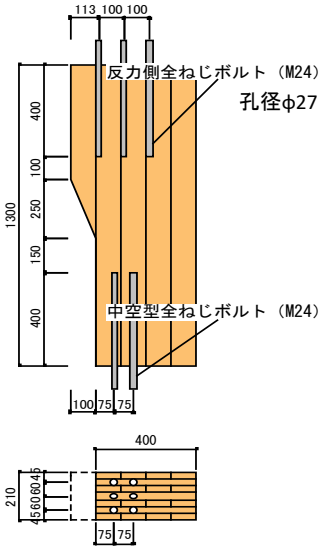
実証事業実施者:株式会社三栄工業所　ジャパン建材株式会社
出典:令和元年度補正林野庁補助事業　CLT建築実証事業　報告書
試験機関:株式会社ストローグ

接合形式	GIR接合	接合金物	中空型全ねじボルト(M24:ホームコネクター製)		
接合部位	①基礎-壁パネル　引張				
試験体構成(材質等)	壁材	トドマツ、S90-7-7、A種構成、幅はぎ部の接着なし。接着剤:エポキシ樹脂接着剤(AHC-E:ホームコネクター製)		密度(g/cm3)	含水率(%)
				0.41	12.5
				密度(g/cm3)	含水率(%)

試験体図　金物図　接合具図等



加力装置図



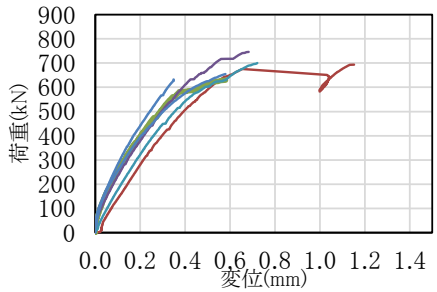
試験体図

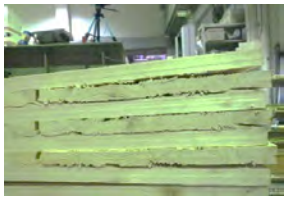
エポキシ樹脂養生期間:7日以上

評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	693.5	629.4	746.1	700.2	632.3	654.7					676.1	45.46	0.07	0.84	569.9
	δ max (mm)	1.15	0.58	0.68	0.72	0.42	0.58					0.69	0.25	0.36	0.15	0.1
	2/3Pmax(kN)	462.3	419.6	497.4	466.8	421.5	436.5					450.7	30.31	0.07	0.84	379.9
	2/3 δ max (mm)	0.34	0.22	0.32	0.32	0.19	0.24					0.27	0.06	0.22	0.46	0.1
	Py (kN)	371.4	320.1	409.4	431.1	330.5	334.0					366.1	45.91	0.13	0.71	258.8
	δ y (mm)	0.27	0.14	0.22	0.29	0.17	0.15					0.21	0.06	0.29	0.30	0.1
	Pu (kN)	647.3	573.4	687.6	635.5	589.5	579.0					618.7	45.47	0.07	0.83	512.5
	δ v (mm)	0.48	0.25	0.37	0.42	0.30	0.26					0.35	0.09	0.26	0.40	0.1
	δ u (mm)	1.15	0.58	0.68	0.72	1.11	0.58					0.80	0.26	0.32	0.25	0.2
	K(kN/mm)	1421	2076	1733	1549	1938	2108					1804	283.1	0.16	0.63	1143
	μ	2.42	2.28	1.83	1.72	3.69	2.19					2.35	0.71	0.30	0.30	0.7
評価方法2	tPu (kN)															
	t δ 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





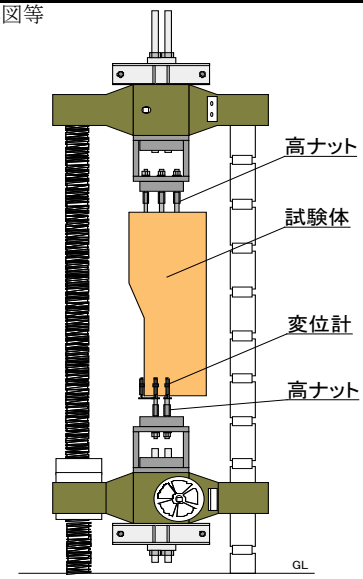
破壊性状
・繊維直交層でのローリングシアー破壊

特記事項
試験結果は1試験当たりの数値

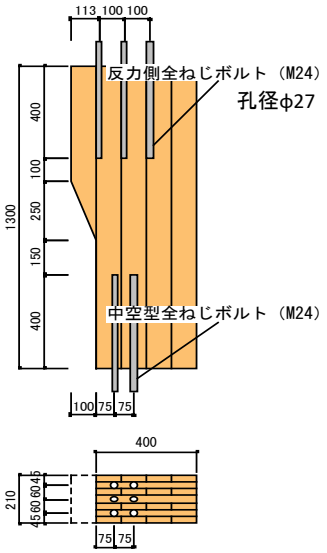
実証事業実施者:株式会社内海彩建築設計事務所
出典:「令和3・4年度　CLT活用建築物等実証事業報告書　山崎文栄堂ヒーローズビル」
試験機関:国立大学法人　大分大学

接合形式	GIR接合	接合金物	中空型全ねじボルト(M24:ホームコネクター製)		
接合部位	①基礎-壁パネル　引張				
試験体構成(材質等)	壁材	カラマツ、S90-7-7、A種構成、幅はぎ部の接着なし。接着剤:エポキシ樹脂接着剤(AHC-E:ホームコネクター製)		密度(g/cm3)	含水率(%)
				0.53	12
				密度(g/cm3)	含水率(%)

試験体図　金物図　接合具図等



加力装置図



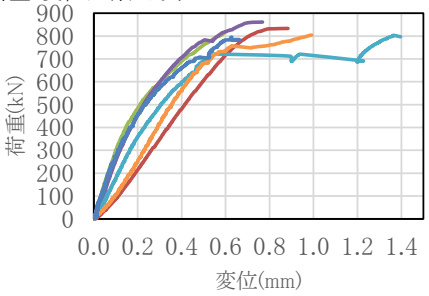
試験体図

エポキシ樹脂養生期間:7日以上

評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	833.2	812.2	861.2	803.5	804.2	795.6					818.3	24.64	0.03	1	760.8
	δ max (mm)	0.88	3.64	0.73	1.36	0.99	0.63					1.37	-	-	-	-
	2/3Pmax(kN)	555.5	541.5	574.2	535.7	536.1	530.4					545.6	16.43	0.03	0.93	507.2
	2/3 δ max (mm)	0.46	0.24	0.27	0.34	0.35	0.26					0.32	0.08	0.25	0.40	0.1
	Py (kN)	593.0	442.4	465.9	649.8	662.8	451.6					544.2	102.6	0.19	0.56	304.5
	δ y (mm)	0.49	0.21	0.24	0.47	0.48	0.20					0.35	0.15	-	-	-
	Pu (kN)	774.9	803.3	856.2	751.1	752.3	699.6					772.9	53.19	0.07	0.84	648.6
	δ v (mm)	0.64	0.38	0.44	0.54	0.55	0.31					0.48	0.12	0.25	0.40	0.2
	δ u (mm)	0.88	4.71	6.57	1.40	0.99	0.66					2.53	2.48	0.98	-	-
	K(kN/mm)	1306	2910	2361	1905	1475	2580					2090	635.8	0.30	0.29	606.9
	μ	1.38	12.50	14.80	2.58	1.81	2.16					5.87	6.07	1.03	-	-
評価方法2	tPu (kN)															
	t δ 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





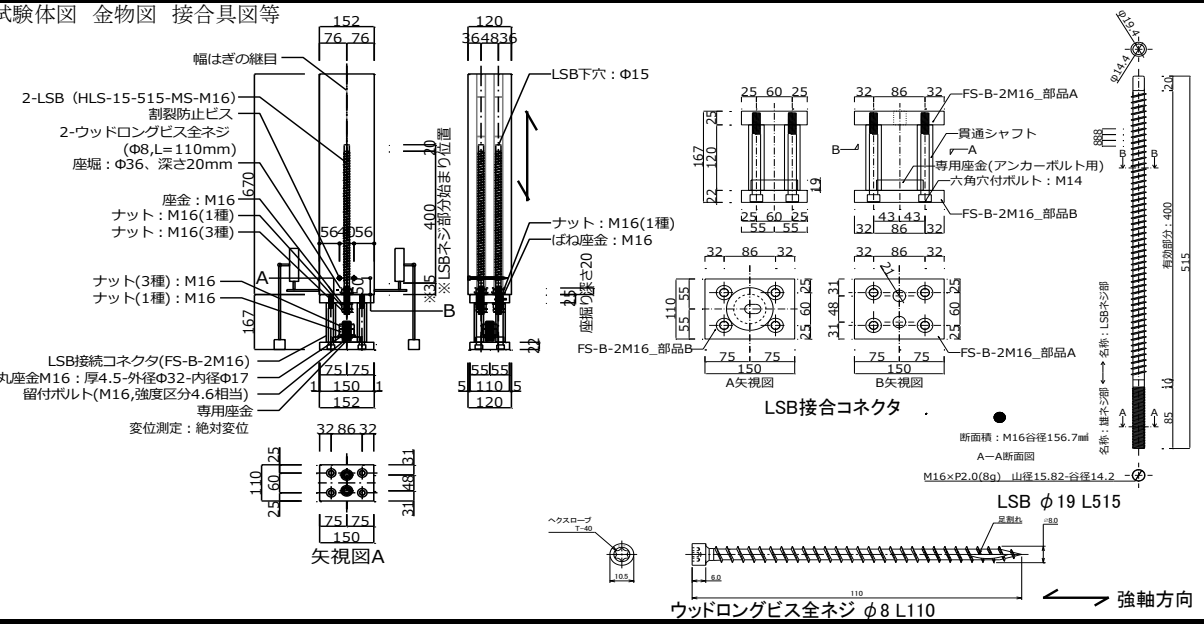
破壊性状
・コネクター埋め込み深さ位置での母材の破断及びローリングシアー破壊

特記事項
試験結果は1試験当たりの数値

実証事業実施者:株式会社内海彩建築設計事務所
出典:「令和3・4年度　CLT活用建築物等実証事業報告書　山崎文栄堂ヒーローズビル」
試験機関:国立大学法人　大分大学

接合形式	LSB接合	接合金物	LSB φ19 L515（2本、(株)ストローグ製）、 ウッドロングビス全ネジ φ8 L110（2本、(株)ダイドーハント製）		
接合部位	基礎-壁パネル　圧縮				
試験体構成（材質等）	壁パネル	CLT:スギ、S60、5層5プライ、厚さ120mm（ラミナ厚24mm）、幅はぎ無し、接着剤:水性高分子イソシアネート系樹脂接着剤（JIS K 6806）		密度(g/cm3)	含水率(%)
				0.41	9.63
	－	－		密度(g/cm3)	含水率(%)
				－	－

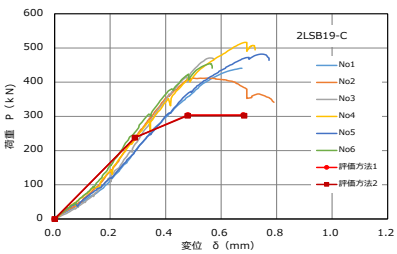
試験体図　金物図　接合具図等



評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	440.8	412.0	470.9	516.5	482.2	453.7					462.7	36.00	0.078	－	378.5
	δ max (mm)	0.68	0.50	0.56	0.69	0.75	0.57					0.62	0.094	0.151	－	0.59
	2/3Pmax(kN)	293.9	274.6	313.9	344.4	321.5	302.5					308.5	24.00	0.078	－	252.3
	2/3 δ max (mm)	－	－	－	－	－	－					－	－	－	－	－
	Py (kN)	365.6	274.6	313.9	307.3	369.5	314.1					324.2	36.66	0.113	－	238.5
	δ y (mm)	0.49	0.33	0.37	0.37	0.48	0.35					0.40	0.072	0.180	－	0.38
	Pu (kN)	372.8	375.0	353.2	461.1	416.8	391.2					395.0	38.74	0.098	－	304.5
	δ v (mm)	0.50	0.44	0.41	0.55	0.55	0.44					0.48	0.059	0.122	－	0.47
	δ u (mm)	0.68	0.79	0.57	0.72	0.77	0.57					0.68	0.097	0.141	－	0.65
	K(kN/mm)	740.7	844.5	852.9	836.6	763.4	893.2					821.9	57.96	0.071	－	804.7
	μ	1.34	1.83	1.48	1.31	1.42	1.30					1.45	0.201	0.139	－	1.39
評価方法2	tPu (kN)	372.7	372.1	352.2	461.9	416.9	393.7					394.9	39.53	－	－	302.0
	t δ v (mm)	0.50	0.42	0.40	0.55	0.55	0.45					0.48	0.065	－	－	－
	K_2 (kN/mm)	785.8	902.9	888.7	828.7	747.9	819.9					829.0	59.26	－	－	811.4

※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





CLT木口の状況



圧縮破壊と
ラミナの座屈に伴う割れ、剥落

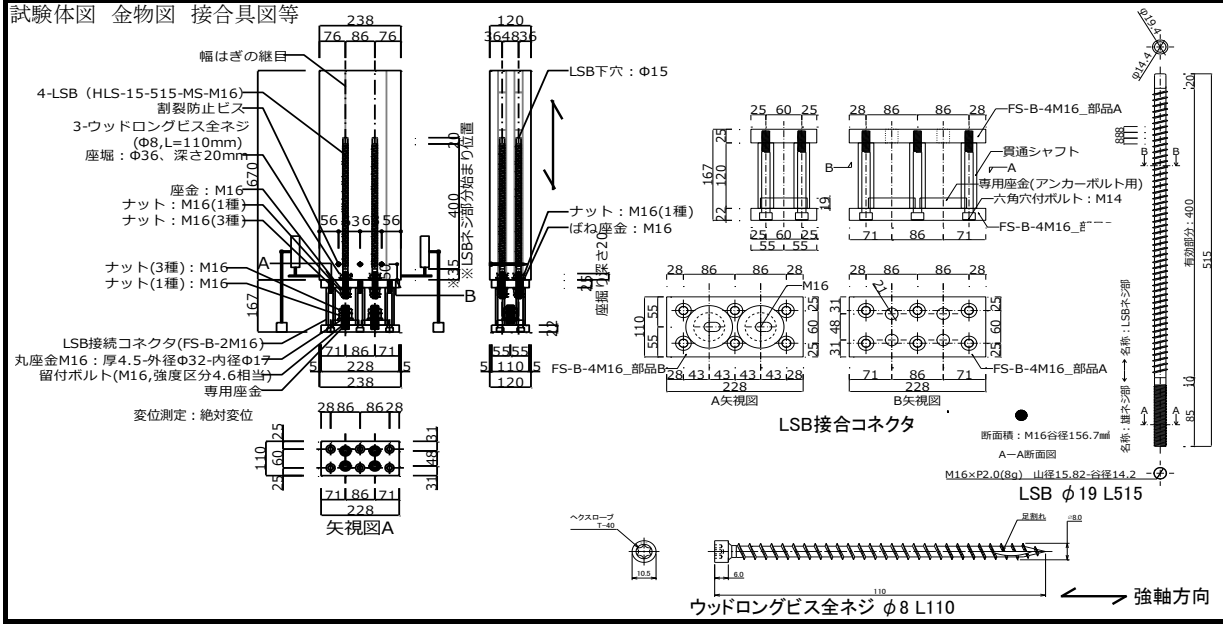
破壊性状
CLTの圧縮破壊とラミナの座屈に伴う割れ、剥落

特記事項

実証事業実施者:株式会社三栄工業所　ジャパン建材株式会社
出典:令和元年度補正林野庁補助事業　CLT建築実証事業　報告書
試験機関:株式会社ストローグ

接合形式	LSB接合	接合金物	LSB φ19 L515（4本、(株)ストローグ製）、 ウッドロングビス全ネジ φ8 L110（3本、(株)ダイドーハント製）		
接合部位	基礎-壁パネル　圧縮				
試験体構成（材質等）	壁パネル	CLT:スギ、S60、5層5プライ、厚さ120mm（ラミナ厚24mm）、幅はぎ無し、接着剤:水性高分子イソシアネート系樹脂接着剤（JIS K 6806）		密度(g/cm3)	含水率(%)
				0.41	10.37
	－	－		密度(g/cm3)	含水率(%)
				－	－

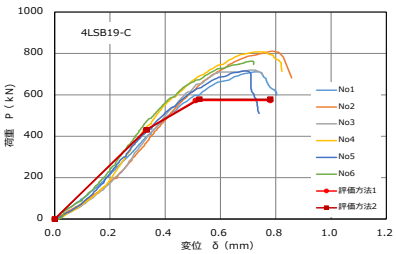
試験体図　金物図　接合具図等



評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	711.2	811.2	719.7	807.6	715.8	762.7					754.7	46.23	0.061	－	646.7
	δ max (mm)	0.74	0.79	0.71	0.75	0.69	0.72					0.73	0.034	0.046	－	0.72
	2/3Pmax(kN)	474.1	540.8	479.8	538.4	477.2	508.5					503.1	30.82	0.061	－	431.1
	2/3 δ max (mm)	－	－	－	－	－	－					－	－	－	－	－
	Py (kN)	536.9	611.4	576.4	517.1	492.7	534.8					544.9	42.60	0.078	－	445.3
	δ y (mm)	0.45	0.49	0.45	0.38	0.39	0.38					0.42	0.048	0.114	－	0.41
	Pu (kN)	646.7	701.1	616.3	704.6	625.9	672.0					661.1	37.60	0.057	－	573.2
	δ v (mm)	0.54	0.57	0.48	0.51	0.49	0.48					0.51	0.034	0.067	－	0.50
	δ u (mm)	0.80	0.86	0.75	0.82	0.73	0.72					0.78	0.056	0.071	－	0.76
	K(kN/mm)	1206.4	1238.8	1271.0	1369.0	1278.7	1404.4					1294.7	76.55	0.059	－	1272.0
	μ	1.50	1.52	1.55	1.60	1.49	1.50					1.53	0.042	0.028	－	1.51
評価方法2	tPu (kN)	648.5	701.1	616.2	705.6	636.7	676.3					664.1	36.13	－	－	579.0
	t δ v (mm)	0.55	0.57	0.48	0.52	0.53	0.50					0.52	0.031	－	－	－
	K_2 (kN/mm)	1206.4	1238.8	1271.0	1369.0	1278.7	1404.4					1294.7	76.55	－	－	1272.0

※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





圧縮破壊



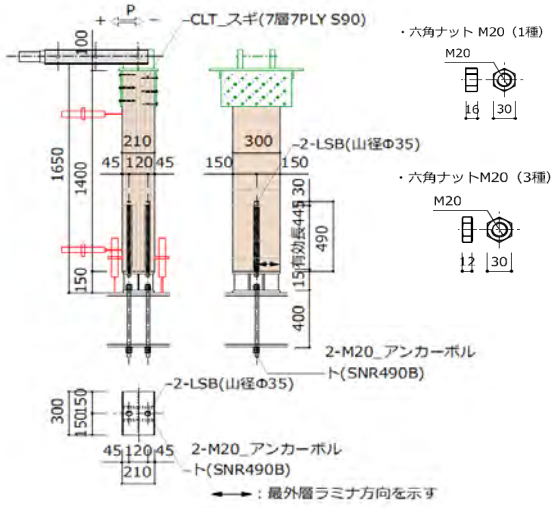
圧縮破壊と
ラミナの座屈に伴う割れ

破壊性状
圧縮破壊とラミナの座屈に伴う割れ

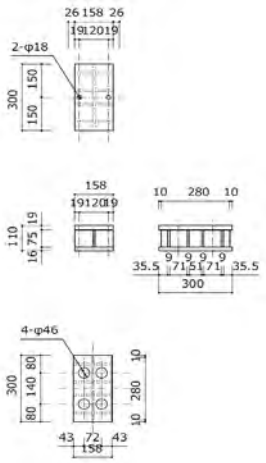
特記事項

実証事業実施者:株式会社三栄工業所　ジャパン建材株式会社
出典:令和元年度補正林野庁補助事業　CLT建築実証事業　報告書
試験機関:株式会社ストローグ

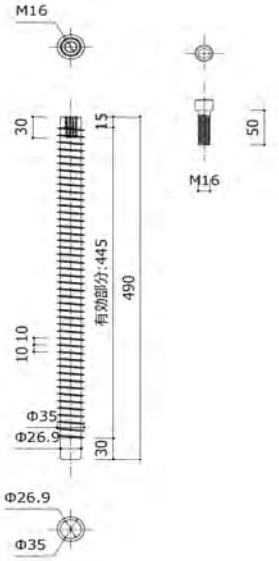
接合形式	LSB接合	接合金物	LSBΦ35-490　2本、CLT柱脚コネクタ、アンカーボルトM20-400(SNR490)		
接合部位	①基礎—壁パネル　面外曲げ				
試験体構成(材質等)	壁パネル	ヒノキCLT　S90-7-7　A、厚さ210mm　レゾルシノール・フェノール樹脂		密度(g/cm3)	含水率(%)
				0.49	13
				密度(g/cm3)	含水率(%)



試験体、試験方法



CLT柱脚コネクタ

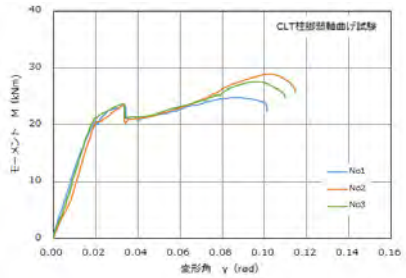


LSBΦ35-490

評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Mmax(kNm)	24.8	28.9	27.6								27.1	2.12	0.08	0.75	20.4
	γ max (rad)	0.085	0.104	0.096								0.1	0.01	0.10		
	2/3Mmax(kNm)	16.5	19.3	18.4								18.0	1.41	0.08	0.75	13.6
	2/3 δ max (mm)	–	–	–												
	My (kNm)	16.7	21.0	21.2								19.6	2.55	0.13	0.59	11.6
	γ y (rad)	0.015	0.024	0.020								0.0	0.01	0.26		
	Mu (kN)	23.0	25.1	24.4								24.2	1.04	0.04	0.86	20.9
	γ v (mm)	0.020	0.029	0.023								0.0	0.00	0.18		
	γ u (mm)	0.101	0.115	0.110								0.1	0.01	0.06		
	K(kNm/rad)	1146	875	1066								1029	139.2	0.14		
	μ	5.04	3.99	4.80								4.6	0.55	0.12		
評価方法2	tPu (kN)															
	t δ 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
アンカーボルトの降伏

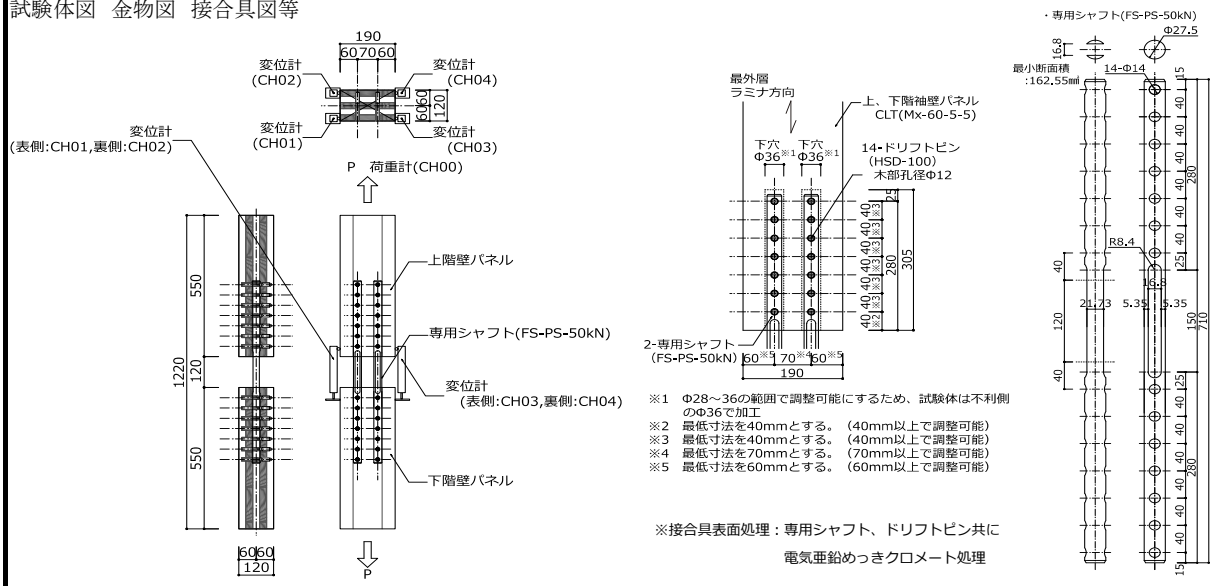
特記事項

実証事業実施者:株式会社ストローグ
出典:
試験機関:自社試験

接合形式	鋼棒挿入ドリフトピン接合	接合金物	専用シャフトFS-PS-50kN、ドリフトピンHSD-100 φ12(㈱ストローグ製)
接合部位	②下階壁パネル-上階壁パネル　引張		

試験体構成(材質等)			密度(g/cm3)	含水率(%)
	壁パネル(上階)	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120mm	0.42～0.43	10.2～14.8
	壁パネル(下階)	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120mm	密度(g/cm3)	含水率(%)
			0.41～0.43	10.2～14.5

試験体図　金物図　接合具図等

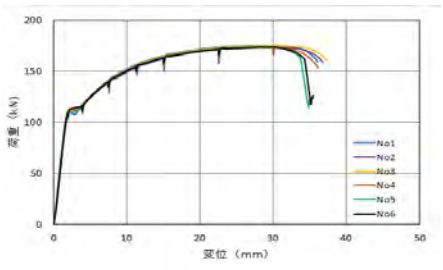


試験体図　　接合部詳細図　　コネクタ詳細図

評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	175.3	173.8	175.3	173.3	173.7	173.4					174.1	0.93	-	-	-
	δ max (mm)	30.31	30.34	30.20	30.31	27.77	27.85					29.46	1.28	-	-	-
	2/3Pmax(kN)	116.9	115.9	116.9	115.5	115.8	115.6					116.1	0.62	0.005	0.99	114.6
	2/3 δ max (mm)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	Py (kN)	105.4	110.1	110.1	108.1	104.5	108.4					107.8	2.34	0.022	0.95	102.3
	δ y (mm)	1.81	2.01	1.86	1.86	1.84	1.91					1.88	0.07	-	-	-
	Pu (kN)	160.8	159.4	161.1	158.9	159.0	159.0					159.7	0.99	0.039	0.990	157.4
	δ v (mm)	2.76	2.92	2.72	2.74	2.79	2.81					2.79	0.07	-	-	-
	δ u (mm)	36.04	36.78	37.24	36.10	33.72	34.28					35.69	1.40	-	-	-
	K(kN/mm)	58.3	54.7	59.2	58.1	56.9	56.6					57.3	1.61	-	-	-
	μ	13.1	12.6	13.7	13.2	12.1	12.2					12.8	0.62	-	-	-
評価方法2	tPu (kN)	166.7	164.3	165.8	163.7	165.2	164.0					164.9	1.17	0.007	0.98	162.2
	t δ v (mm)	9.23	9.05	8.64	8.59	9.24	8.56					8.89	0.33	-	-	-
	K_2 (kN/mm)	8.25	7.69	8.22	8.26	8.20	8.36					8.16	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

荷重-変位曲線/写真



荷重ー変位関係



試験終了時写真

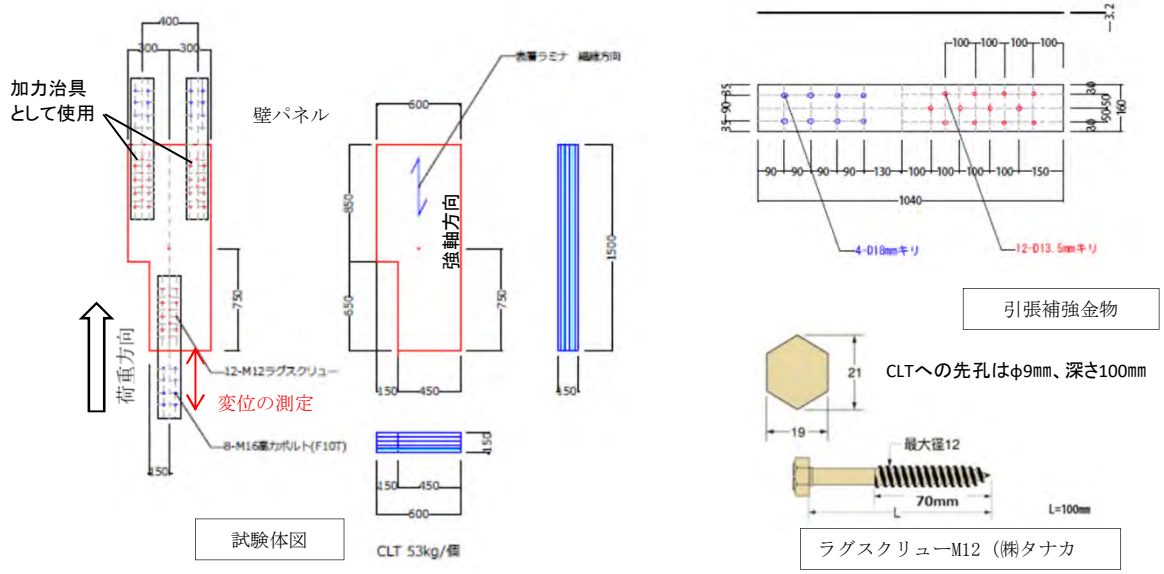
破壊性状
シャフト断面調整部での破断

特記事項
境界梁位置でシャフト断面を調整することで選択的に破壊させ、靭性を付与させている

実証事業実施者:株式会社平吹設計事務所
出典: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のうち協議会が取り組む実証的建築支援事業　報告書
試験機関:富山県農林水産総合技術センター木材研究所

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)		
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:水性高分子ーイソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)、厚さ150mm		密度(g/cm3)	含水率(%)
				0.41	11.6
	−	−		密度(g/cm3)	含水率(%)
				−	−

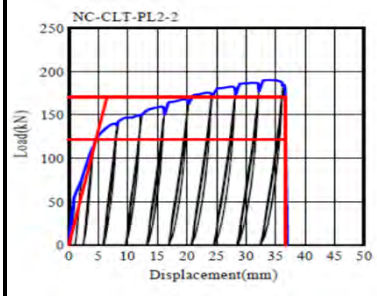
試験体図　金物図　接合具図等



評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
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)	−	−	−	−	−	−					−	−	−	−	−
	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	−	−	−
	μ	3.67	5.70	5.50	6.91	6.76	5.44					5.7	1.17	−	−	−
評価方法2	tPu (kN)	−	−	−	−	−	−					−	−	−	−	−
	t δ 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





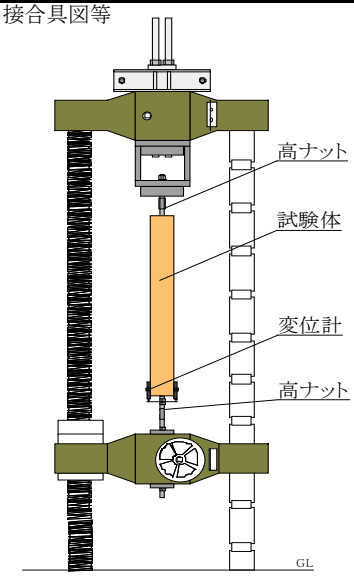
破壊性状
・プレートの伸び
・プレート接合部の支圧変形
・M12ラグスクリューとCLTの接合部変形(ラグスクリュー折損:1体目1本、2体目2本、3〜6体なし)
・プレートの引張破断

特記事項
荷重ー変位曲線は代表的な試験体を掲載

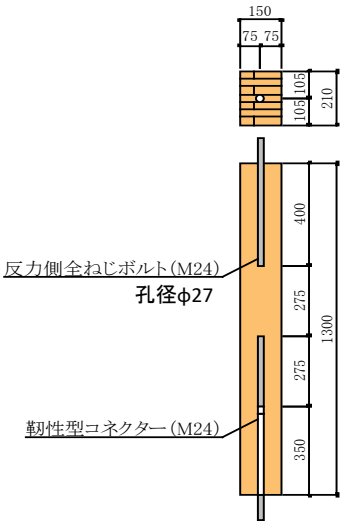
実証事業実施者:ナイス株式会社
出典:平成26年度林野庁補助事業　CLT等新たな製品・技術活用建築物実証事業　報告書
試験機関:一般社団法人ベターリビング

接合形式	GIR接合	接合金物	靭性型コネクター(M24:ホームコネクター製)		
接合部位	②下階壁パネルー上階壁パネル　引張				
試験体構成(材質等)	壁材	トドマツ、Mx90-7-7、A種構成、幅はぎ部の接着なし。接着剤:エポキシ樹脂接着剤(AHC-E:ホームコネクター製)		密度(g/cm3)	含水率(%)
				0.53	12
				密度(g/cm3)	含水率(%)

試験体図　金物図　接合具図等



加力装置図



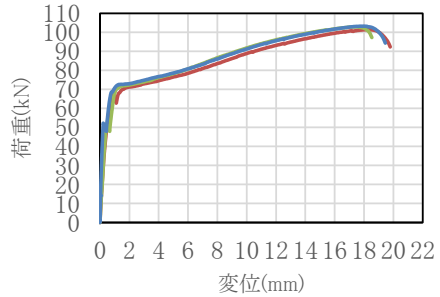
試験体図

エポキシ樹脂養生期間:7日以上

評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	101.4	102.9	103.3								102.5	0.98	0.01	0.97	99.4
	δ max (mm)	18.29	17.43	17.97								17.90	0.43	0.02	0.92	16.5
	2/3Pmax(kN)	67.61	68.59	68.85								68.35	0.65	0.01	0.97	66.3
	2/3 δ max (mm)	0.83	1.02	0.87								0.91	0.10	0.11	0.65	0.6
	Py (kN)	67.64	67.16	67.69								67.50	0.29	0.004	0.99	66.6
	δ y (mm)	0.83	0.97	0.74								0.84	0.12	0.14	0.57	0.5
	Pu (kN)	88.70	90.66	91.11								90.16	1.28	0.01	0.96	86.1
	δ v (mm)	1.08	1.31	0.99								1.13	0.16	0.14	0.55	0.6
	δ u (mm)	19.8	18.5	19.5								19.25	0.65	0.03	0.89	17.2
	K(kN/mm)	81.6	69.4	92.0								80.97	11.29	0.14	0.56	45.4
	μ	18.2	14.2	19.6								17.34	2.82	0.16	0.49	8.4
評価方法2	tPu (kN)															
	t δ 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





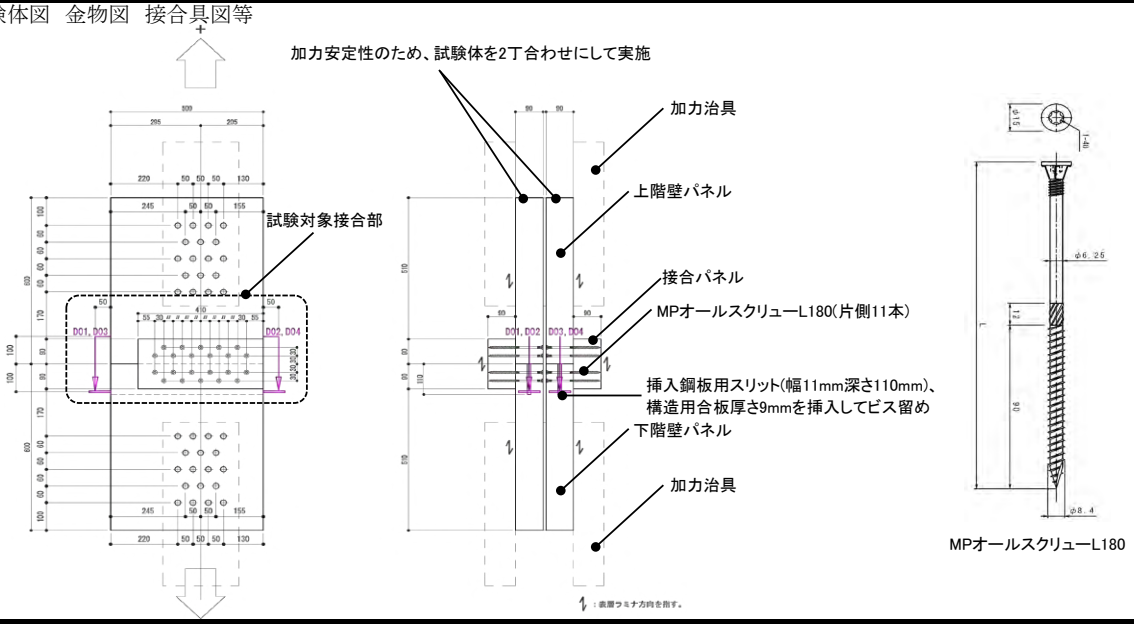
破壊性状
・靭性型コネクターの破断

特記事項
試験結果は1試験当たりの数値

実証事業実施者:株式会社内海彩建築設計事務所
出典:「令和3・4年度　CLT活用建築物等実証事業報告書　山崎文栄堂ヒーローズビル」
試験機関:国立大学法人　大分大学

接合形式	長ビス接合	接合金物	MPオールスクリュー　L180(BXカネシン株式会社製)		
接合部位	②下階壁パネルー上階壁パネル　引張				
試験体構成(材質等)	壁パネル	スギ、S60-3-3、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/cm3)	含水率(%)
				0.37～0.40	6.2～12.2
	接合パネル	スギ、S60-3-3、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/cm3)	含水率(%)
				0.39～0.43	6.9～11.1

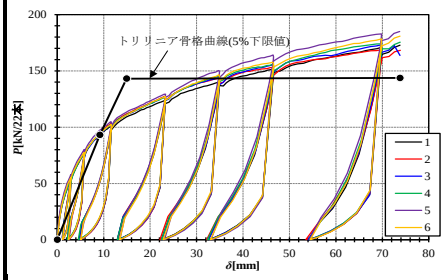
試験体図　金物図　接合具図等



評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	172.8	168.7	173.2	175.4	185.0	180.9					176.0	5.93	—	—	—
	δ max (mm)	73.8	69.8	69.8	73.8	73.7	73.8					72.5	2.04	—	—	—
	2/3Pmax(kN)	115.2	112.5	115.5	116.9	123.3	120.6					117.3	3.95	0.03	0.92	108.1
	2/3 δ max (mm)	—	—	—	—	—	—					—	—	—	—	—
	Py (kN)	94.3	94.6	95.4	95.7	97.0	96.3					95.5	1.02	0.01	0.98	93.2
	δ y (mm)	9.5	9.1	9.6	9.6	9.1	9.7					9.4	0.27	—	—	—
	Pu (kN)	147.5	148.4	150.5	151.7	157.3	153.7					151.5	3.60	0.02	0.94	143.1
	δ v (mm)	14.8	14.3	15.2	15.2	14.7	15.5					14.9	0.41	—	—	—
	δ u (mm)	73.8	73.9	73.8	73.8	73.7	73.8					73.8	0.05	—	—	—
	K(kN/mm)	10.0	10.4	9.9	10.0	10.7	9.9					10.2	0.32	—	—	—
	μ	5.0	5.2	4.9	4.9	5.0	4.8					4.9	0.14	—	—	—
評価方法2	tPu (kN)	—	—	—	—	—	—					—	—	—	—	—
	t δ 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





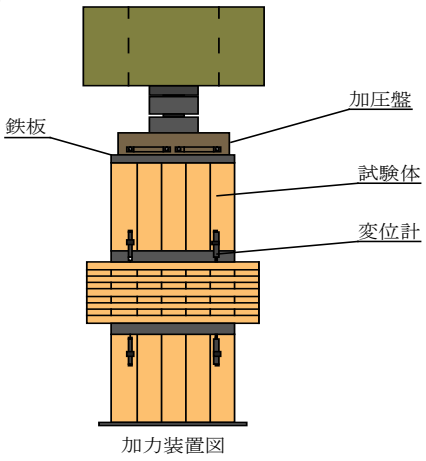
破壊性状
・ビスのせん断変形
・ビスのめり込み

特記事項
・表、グラフはビス22本当りの数値

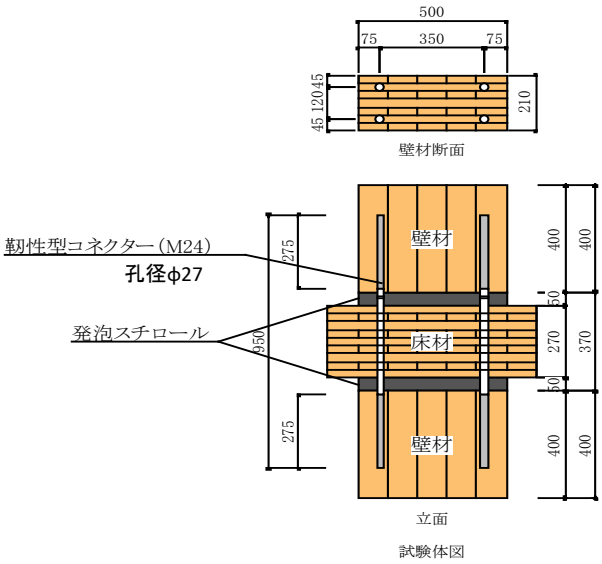
実証事業実施者:SAI GROUP HOLDINGS 株式会社
出典:令和5年度　CLT を活用した先駆的な建築物の建設等支援事業
試験機関:BXカネシン株式会社　開発試験センター

接合形式	GIR接合	接合金物	靭性型コネクター(M24:ホームコネクター製)		
接合部位	②下階壁パネルー上階壁パネル　圧縮				
試験体構成(材質等)	壁材	トドマツ、Mx90-7-7、A種構成、幅はぎ部の接着なし。接着剤:エポキシ樹脂接着剤(AHC-E:ホームコネクター製)		密度(g/cm3)	含水率(%)
				0.41	12.5
	床材	トドマツ、Mx90-9-9、A種構成、幅はぎ部の接着なし。接着剤:エポキシ樹脂接着剤(AHC-E:ホームコネクター製)		密度(g/cm3)	含水率(%)
				0.41	12.5

試験体図　金物図　接合具図等



加力装置図



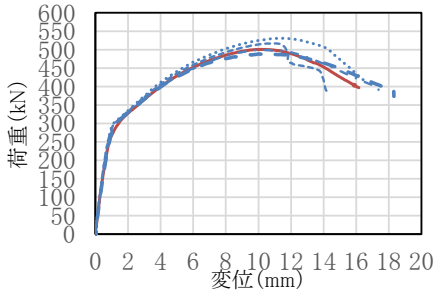
試験体図

エポキシ樹脂養生期間:7日以上

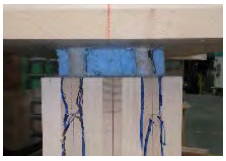
評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	500.7	516.8	498.9	530.8	506.0	488.3					506.9	14.95	0.03	0.93	472.0
	δ max (mm)	10.25	10.82	10.33	11.27	10.59	10.03					10.55	0.45	0.04	0.90	9.5
	2/3Pmax(kN)	333.8	344.6	332.6	353.9	337.3	325.6					337.9	9.97	0.03	0.93	314.7
	2/3 δ max (mm)	2.17	2.30	2.12	2.49	2.17	1.92					2.20	0.19	0.09	0.80	1.8
	Py (kN)	276.0	284.4	281.6	289.2	284.3	283.0					283.1	4.30	0.02	0.96	273.0
	δ y (mm)	1.09	0.98	1.03	0.99	0.97	1.07					1.02	0.05	0.05	0.89	0.9
	Pu (kN)	447.6	451.9	445.3	470.3	450.9	440.9					451.2	10.16	0.02	0.95	427.4
	δ v (mm)	1.77	1.56	1.62	1.61	1.54	1.66					1.63	0.08	0.05	0.88	1.4
	δ u (mm)	15.98	14.00	17.26	16.26	18.50	18.17					16.69	1.66	0.10	0.77	12.8
	K(kN/mm)	253.3	290.1	274.2	291.7	292.5	264.9					277.8	16.38	0.06	0.86	239.5
	μ	9.04	8.99	10.63	10.09	12.00	10.91					10.28	1.16	0.11	0.74	7.6
評価方法2	tPu (kN)															
	t δ 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







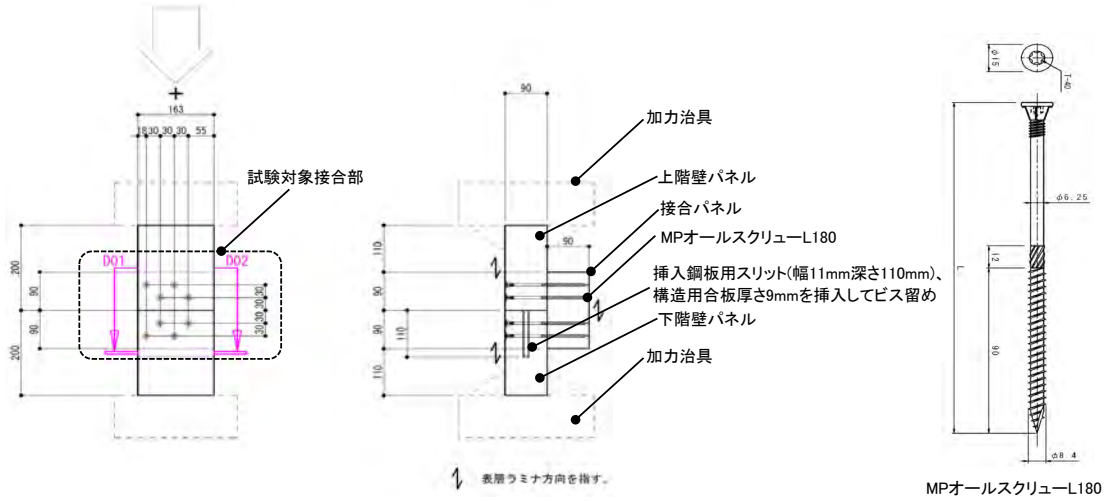
破壊性状
・No.2以外の試験体で、壁材と床材のねじれ
・No.2の試験体で、床材下部の壁材コネクター位置での割裂破壊

特記事項
試験結果は1試験当たりの数値

実証事業実施者:株式会社内海彩建築設計事務所
出典:「令和3・4年度　CLT活用建築物等実証事業報告書　山崎文栄堂ヒーローズビル」
試験機関:国立大学法人　大分大学

接合形式	その他 (CLT相互のめり込み)	接合金物	MPオールスクリュー　L180(BXカネシン株式会社製)		
接合部位	⑬その他　下階壁パネルー上階壁パネル　圧縮				
試験体構成 (材質等)	壁パネル	スギ、S60-3-3、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/cm3)	含水率(%)
				0.36～0.40	6.2～12.0
	接合パネル	スギ、S60-3-3、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/cm3)	含水率(%)
				0.30～0.42	6.6～11.4

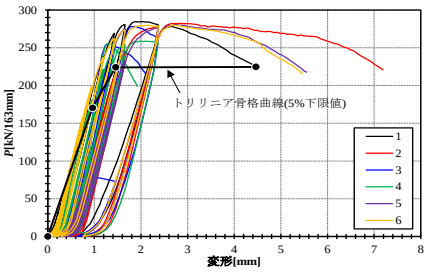
試験体図　金物図　接合具図等



評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	284.8	282.3	278.3	258.9	280.8	279.8					277.5	9.36	—	—	—
	δ max (mm)	1.9	2.8	1.9	2.0	2.7	2.7					2.3	0.45	—	—	—
	2/3Pmax(kN)	189.8	188.2	185.5	172.6	187.2	186.5					185.0	6.24	0.03	0.92	170.4
	2/3 δ max (mm)	—	—	—	—	—	—					—	—	—	—	—
	Py (kN)	204.6	—	—	166.7	—	169.0					180.1	21.25	—	—	—
	δ y (mm)	1.0	1.8	1.4	0.9	1.8	0.8					1.3	0.45	—	—	—
	Pu (kN)	262.3	260.9	232.6	243.7	252.8	262.2					252.4	12.13	0.05	0.89	224.1
	δ v (mm)	1.3	1.8	1.3	1.3	1.8	1.2					1.5	0.27	—	—	—
	δ u (mm)	4.4	7.0	2.4	2.4	5.4	5.3					4.5	1.83	—	—	—
	K(kN/mm)	204.2	145.1	178.7	189.2	138.9	210.4					177.7	29.90	—	—	—
	μ	3.4	3.9	1.8	1.8	3.0	4.2					3.0	1.03	—	—	—
評価方法2	tPu (kN)	—	—	—	—	—	—					—	—	—	—	—
	t δ 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





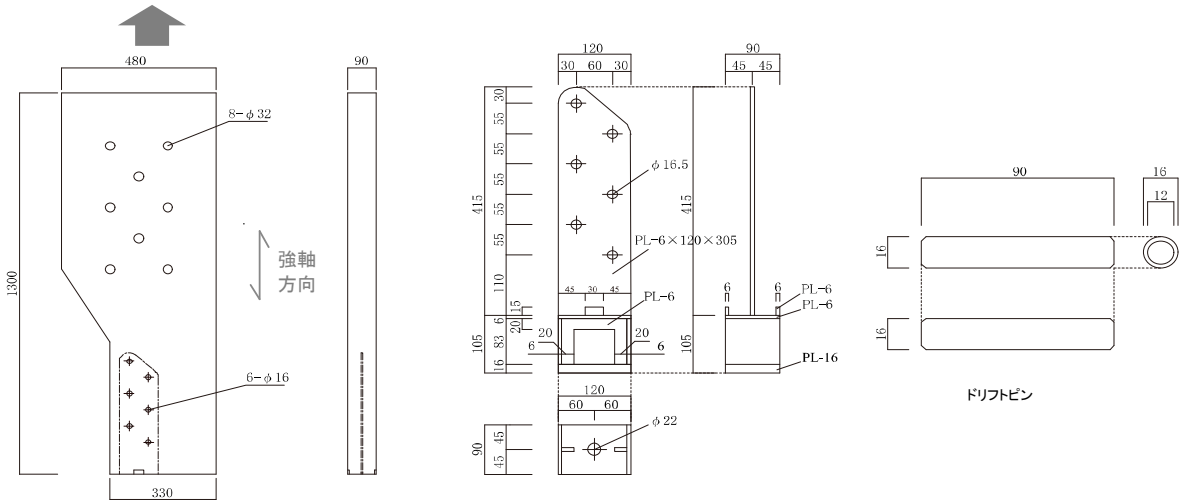
破壊性状
・CLTパネルのめり込み変形

特記事項
・表、グラフは壁パネル幅163mm当りの数値

実証事業実施者:SAI GROUP HOLDINGS 株式会社
出典:令和5年度　CLT を活用した先駆的な建築物の建設等支援事業
試験機関:BXカネシン株式会社　開発試験センター

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壁パネルー床(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/cm3)	含水率(%)
				0.417	5.0
	–	–		密度(g/cm3)	含水率(%)
				–	–

試験体図　金物図　接合具図等

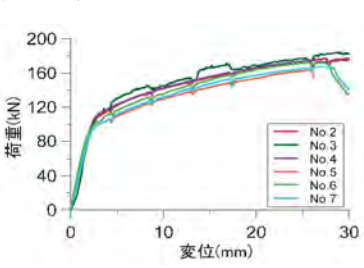


試験体図　　金物図

評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	176.9	184.9	175.1	163.2	171.9	167.1					173.2	7.65	–	–	–
	δ 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 δ max (mm)	–	–	–	–	–	–					–	–	–	–	–
	Py (kN)	107.3	112.1	106.5	94.4	98.6	95.2					102.4	7.30	–	0.83	88.0
	δ 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
	δ v (mm)	4.1	4.4	3.8	3.5	3.7	3.8					3.9	0.31	–	–	–
	δ 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	–	–	–
	μ	7.3	6.9	8.0	7.4	8.0	8.0					7.6	0.45	–	–	–
評価方法2	tPu (kN)	–	–	–	–	–	–					–	–	–	–	–
	t δ 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



荷重ー変位関係





試験終了時写真

破壊性状
・スリットプレートの破断(試験体番号1、2、5、6)
・壁パネルの割裂(試験体番号3、4)

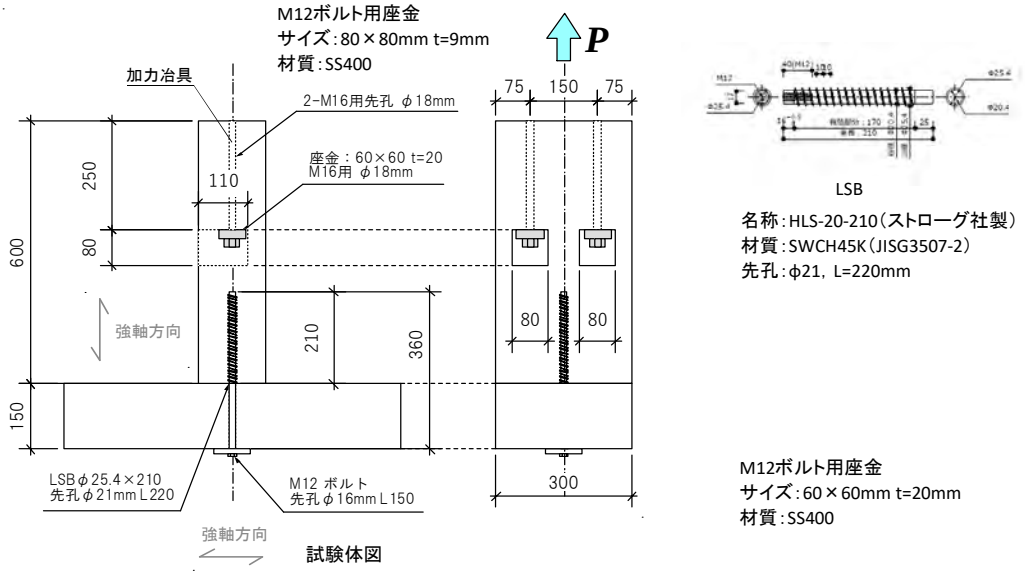
特記事項

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	LSB接合	接合金物	LSB φ25.4㎜(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:水性高分子ーイソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)	密度(g/cm3)	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:水性高分子ーイソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)	密度(g/cm3)	含水率(%)
			–	–

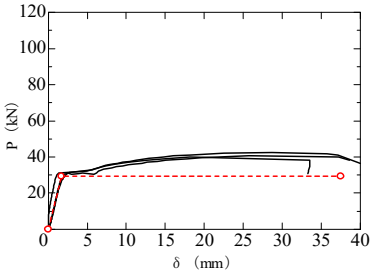
試験体図　金物図　接合具図等



評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	40.02	40.54	42.5								41.0	1.31	0.03	0.90	36.9
	δ 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 δ max (mm)	–	–	–								–	–	–	–	–
	Py (kN)	29.529	29.61	29.818								29.7	0.15	0.01	0.98	29.2
	δ y (mm)	1.07	2.14	1.88								1.7	0.56	0.33	–	–
	Pu (kN)	37.598	37.987	39.564								38.4	1.04	0.03	0.91	35.1
	δ v (mm)	1.37	2.74	2.50								2.2	0.74	0.33	–	–
	δ 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
	μ	24.45	14.09	16.17								18.2	5.48	0.30	0.05	1.0
評価方法2	tPu (kN)	–	–	–								–	–	–	–	–
	t δ 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
・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)

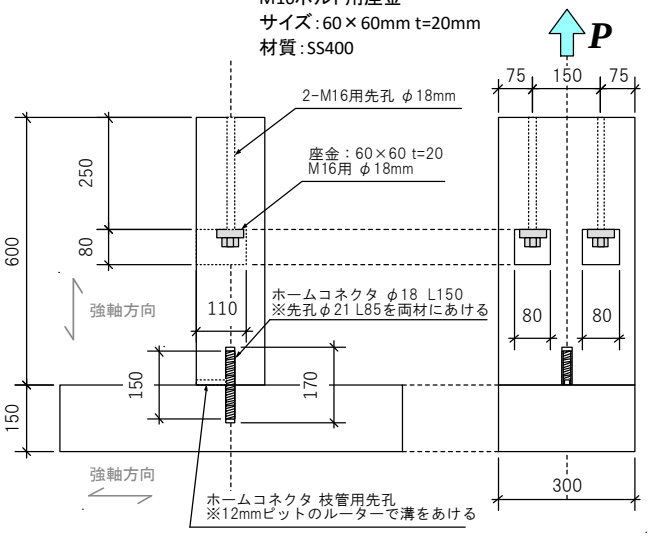
特記事項
・試験結果は、LSB、ボルト1セットあたりの数値

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 φ18㎜、L=150mm、エポキシ系接着材
接合部位	壁パネルー床パネルの接合		

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:水性高分子ーイソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)	密度(g/cm3)	含水率(%)
			0.38	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:水性高分子ー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



試験体図

ホームコネクタ
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

接着剤(主剤)
成分:
ﾋﾞｽﾌｪﾉｰﾙA型液状エポキシ樹脂
二酸化ﾁﾀﾝ
ﾎﾟﾙﾄﾗﾝﾄﾞｾﾒﾝﾄ
非晶質二酸化ケイ素

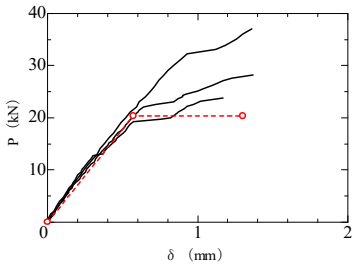
接着剤(硬化剤)
成分:
ﾎﾟﾘｱﾐﾄﾞｱﾐﾝ混合物
変性脂肪族ﾎﾟﾘｱﾐﾝ
非晶質二酸化ケイ素
酸化鉄顔料

養生期間:
3日以上

評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
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)	–	–	–								–	–	–	–	–
	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
	μ	1.42	1.90	1.83								1.71	0.26	0.15	0.53	0.9
評価方法2	tPu (kN)	–	–	–								–	–	–	–	–
	t δ 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





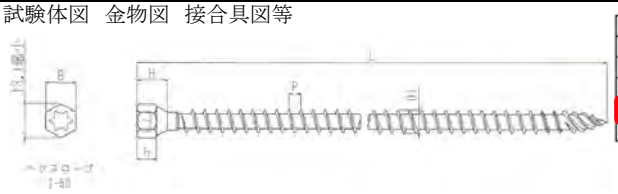
破壊性状
・全3体中、接着層のせん断破壊が2体、木材のせん断破壊が1体であった。
・初期剛性は高いが、変形性能がほとんどない。

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	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:パネリードX(シネジック㈱)		
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)	屋根	スギ、Mx60-5-5、A種構成、幅はぎ部の接着なし。接着剤:水性高分子ーイソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)、厚さ150mm	密度(g/cm3)	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:水性高分子ーイソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)、厚さ150mm	密度(g/cm3)	含水率(%)	
			0.42	8.0～14.0	

試験体図　金物図　接合具図等



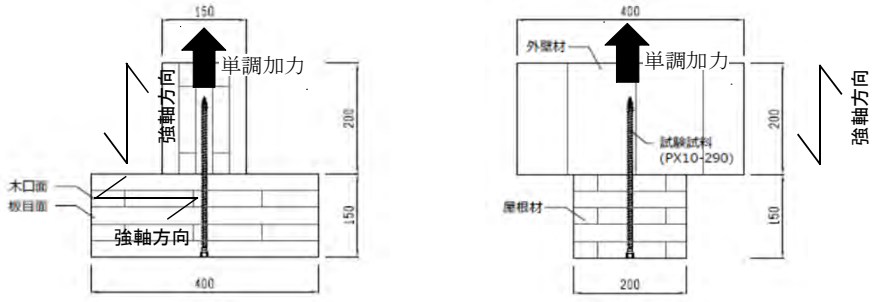
サイズ	L
200	200±2.30
230	230±2.30
260	260±2.60
290	290±2.60
320	320±2.85

UNIT:mm

品番	B	H	h	P_{dia}	D1
PX10-L	11.80～12.00	11.00～12.00	6.00～7.00	5.00	9.70～10.10

UNIT:mm

長ビス

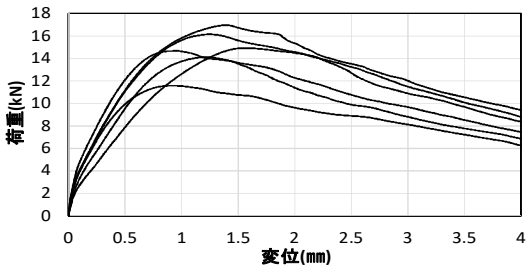


試験体図

評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
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)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	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	-	-	-
	μ	4.47	6.09	4.86	3.87	3.71	2.93					4.32	1.09	-	-	-
評価方法2	tPu (kN)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	t δ 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







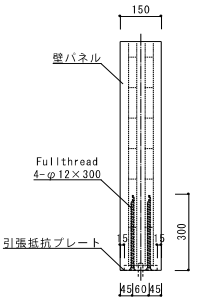
破壊性状
ビス頭めりこみ、ビス廻りの木材めりこみ

特記事項

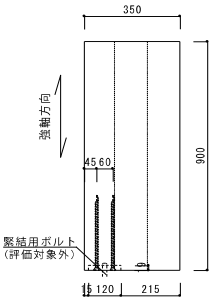
実証事業実施者:ナイス株式会社
出典:平成26年度林野庁補助事業　CLT等新たな製品・技術活用建築物実証事業　報告書
試験機関:シネジック株式会社

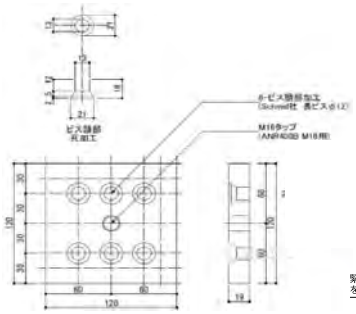
接合形式	長ビス接合	接合金物	引張抵抗プレート(材質SS400、外形120×120×19) 壁脚側接合具:長ビス　RAPID®Fullthread φ12.0×300(schmid社製)		
接合部位	③壁パネル-床(屋根)パネル　引張				
試験体構成(材質等)	壁パネル	スギ、S60-5-5、幅はぎ部の接着なし、接着剤:水性高分子イソシアネート系、厚さ150mm		密度(g/cm3)	含水率(%)
				0.41～0.43	10.0～10.5
	–	–		密度(g/cm3)	含水率(%)
				–	–

試験体図　金物図　接合具図等

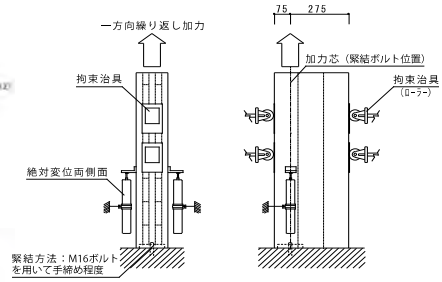


試験体図





引張抵抗プレート詳細図

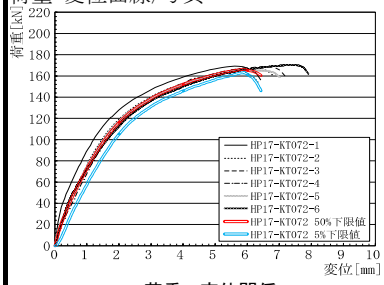


試験方法図

評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	169.3	165.2	168.8	167.7	165.5	170.4					167.8	2.11	–	–	–
	δ max (mm)	5.61	5.74	6.51	6.27	5.89	7.39					6.24	0.66	–	–	–
	2/3Pmax(kN)	112.8	110.1	112.5	111.8	110.3	113.6					111.9	1.41	0.012	0.971	108.6
	2/3 δ max (mm)	–	–	–	–	–	–					–	–	–	–	–
	Py (kN)	97.2	97.3	98.5	102.5	98.5	98.8					98.8	1.93	0.019	0.955	94.3
	δ y (mm)	1.15	1.41	1.53	1.67	1.49	1.61					1.48	0.18	–	–	–
	Pu (kN)	156.3	150.9	154.2	154.9	154.4	157.8					154.8	2.34	0.015	0.964	149.1
	δ v (mm)	1.86	2.20	2.42	2.55	2.33	2.57					2.32	0.27	–	–	–
	δ u (mm)	6.42	6.34	7.20	6.80	7.01	7.91					6.95	0.58	–	–	–
	K(kN/mm)	84.5	69.0	64.4	61.4	66.1	61.4					67.8	8.69	–	–	–
	μ	3.45	2.88	2.98	2.67	3.01	3.08					3.01	0.26	–	–	–
評価方法2	tPu (kN)	–	–	–	–	–	–					–	–	–	–	–
	t δ 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



荷重ー変位関係



試験終了時写真

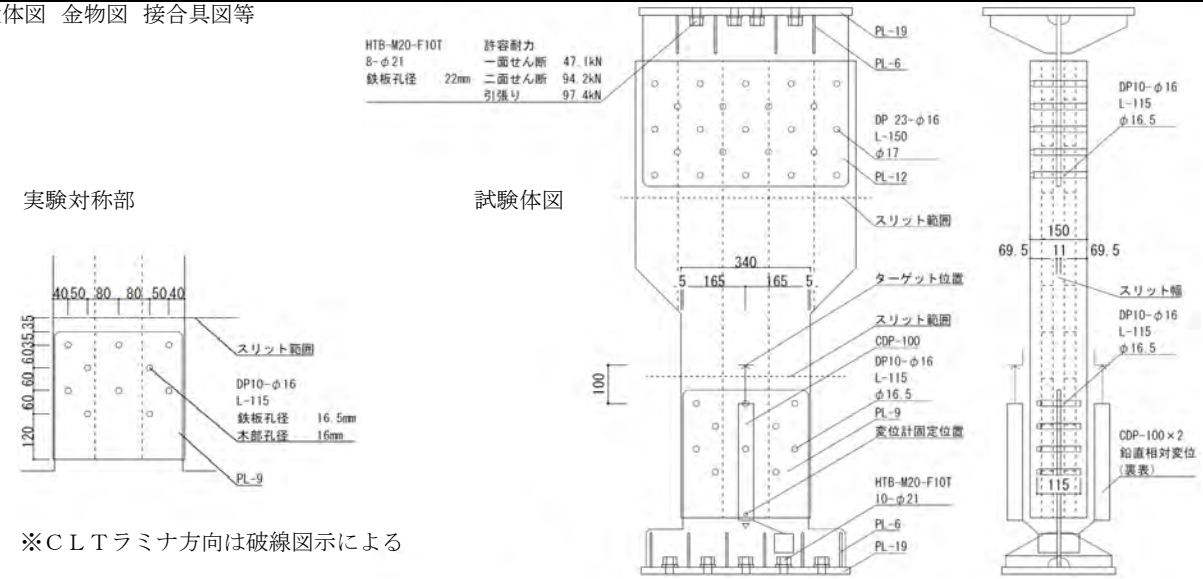
破壊性状
・引張抵抗プレートのねじ切り部の降伏
・接合部での壁パネルの割裂

特記事項

実証事業実施者:松栄建設株式会社
出典: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のうち協議会が取り組む実証的建築支援事業　報告書
試験機関:ハウスプラス確認検査株式会社

接合形式	鋼板挿入ドリフトピン接合	接合金物	鋼板添え板SS400(9㎜)、ドリフトピンSS400(φ16㎜、L115㎜、先端10㎜絞りφ10㎜) 10本(接合部一か所あたり)		
接合部位	③壁パネル−梁(床、屋根パネル) 引張、圧縮				
試験体構成(材質等)	壁パネル	スギ、S60A-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/cm3)	含水率(%)
				0.34～0.39	9.2～10.2
				密度(g/cm3)	含水率(%)

試験体図　金物図　接合具図等



※ＣＬＴラミナ方向は破線図示による

評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	305.7	314.9	336.3	335.8	306.0	232.5					305.2	38.18	−	−	−
	δ max (mm)	7.8	6.6	11.0	11.9	7.0	7.9					8.7	2.19	−	−	−
	2/3Pmax(kN)	203.8	209.9	224.2	223.9	204.0	155.0					203.5	25.45	0.125	0.708	144.0
	2/3 δ max (mm)	5.2	4.4	7.3	7.9	4.7	5.3					5.8	1.46	−	−	−
	Py (kN)	210.5	227.5	220.7	219.7	218.2	174.6					211.8	19.05	0.090	0.790	167.3
	δ y (mm)	1.8	1.8	2.0	1.9	2.1	1.6					1.9	0.18	−	−	−
	Pu (kN)	267.5	281.9	315.6	315.4	273.5	200.3					275.7	42.35	0.154	0.641	176.8
	δ v (mm)	2.3	2.2	2.9	2.8	2.6	1.9					2.4	0.40	−	−	−
	δ u (mm)	7.8	6.6	19.7	19.1	9.9	4.9					11.3	6.45	−	−	−
	K(kN/mm)	116.9	129.3	108.7	113.2	103.4	107.8					113.2	9.13	−	−	−
	μ	3.4	3.1	6.8	6.9	3.8	2.6					4.4	1.90	−	−	−
評価方法2	tPu (kN)															
	t δ 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

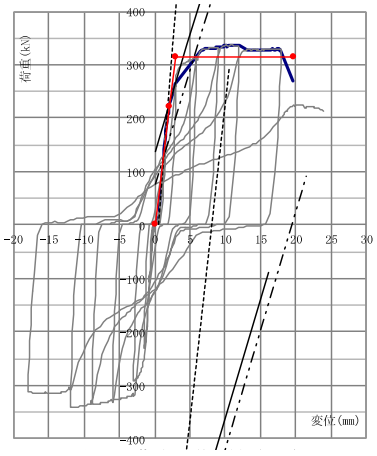




写真6.3 代表的な破壊性状③ (No.2)

CLT材	ラミナ層に沿った割れ

破壊性状
・CLT材のラミナ層に沿った割れ
・ドリフトピンの変形・破断

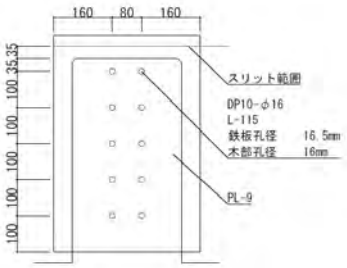
特記事項
・CLT試験体の採取は、原板のCLTパネルから無作為に試験体を切り出す方法とした。

実証事業実施者:オリオン建設株式会社
出典:
試験機関:ハウスプラス確認検査株式会社

接合形式	鋼板挿入ドリフトピン接合	接合金物	鋼板添え板SS400(9㎜)、ドリフトピンSS400(φ16㎜、L115㎜、先端10㎜絞りφ10㎜)10本(接合部一か所あたり)
接合部位	③壁パネル−梁(床、屋根パネル) 引張、圧縮		
試験体構成(材質等)	壁パネル	スギ、S60A-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/cm3) 0.34〜0.41 / 含水率(%) 9.4〜11.6
			密度(g/cm3) / 含水率(%)

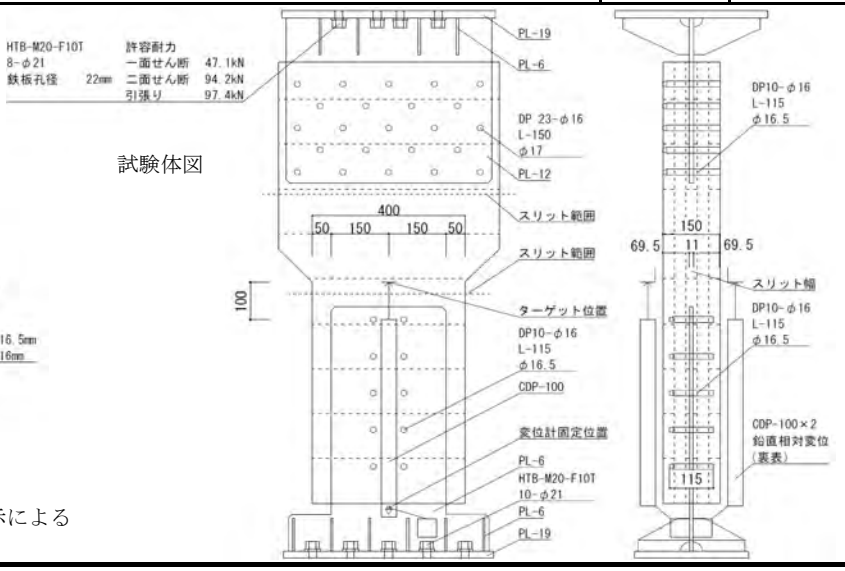
試験体図　金物図　接合具図等

実験対称部



※ＣＬＴラミナ方向は破線図示による

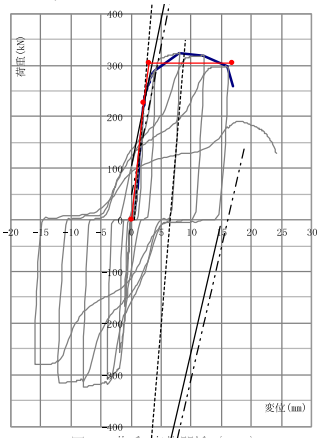
試験体図



評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	337.4	337.2	324.0	332.7	344.8	344.8					336.8	7.88	−	−	−
	δ max (mm)	8.0	8.0	8.0	8.1	8.0	8.0					8.0	0.03	−	−	−
	2/3Pmax(kN)	224.9	224.8	216.0	221.8	229.9	229.9					224.5	5.26	0.023	0.945	212.3
	2/3 δ max (mm)	5.3	5.3	5.4	5.4	5.4	5.4					5.4	0.02	−	−	−
	Py (kN)	208.4	239.7	227.4	233.0	228.1	240.2					229.5	11.67	0.051	0.881	202.2
	δ y (mm)	2.1	2.3	2.2	2.1	1.8	2.0					2.1	0.16	−	−	−
	Pu (kN)	313.6	316.6	303.4	311.9	325.3	316.7					314.6	7.17	0.023	0.947	297.8
	δ v (mm)	3.1	3.1	2.9	2.8	2.6	2.7					2.8	0.20	−	−	−
	δ u (mm)	16.3	16.0	16.8	16.5	12.1	16.2					15.6	1.78	−	−	−
	K(kN/mm)	101.7	102.9	105.3	113.1	124.6	117.7					110.9	9.18	−	−	−
	μ	5.3	5.2	5.2	6.0	4.6	6.0					5.4	0.54	−	−	−
評価方法2	tPu (kN)															
	t δ 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



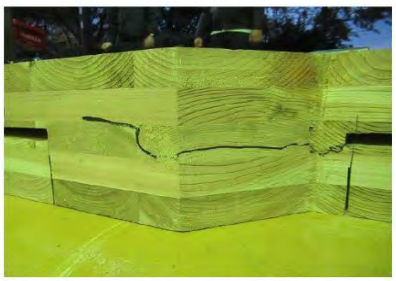


写真6.3 代表的な破壊性状③ (No.3)

CLT材	:繊維に沿った割れ

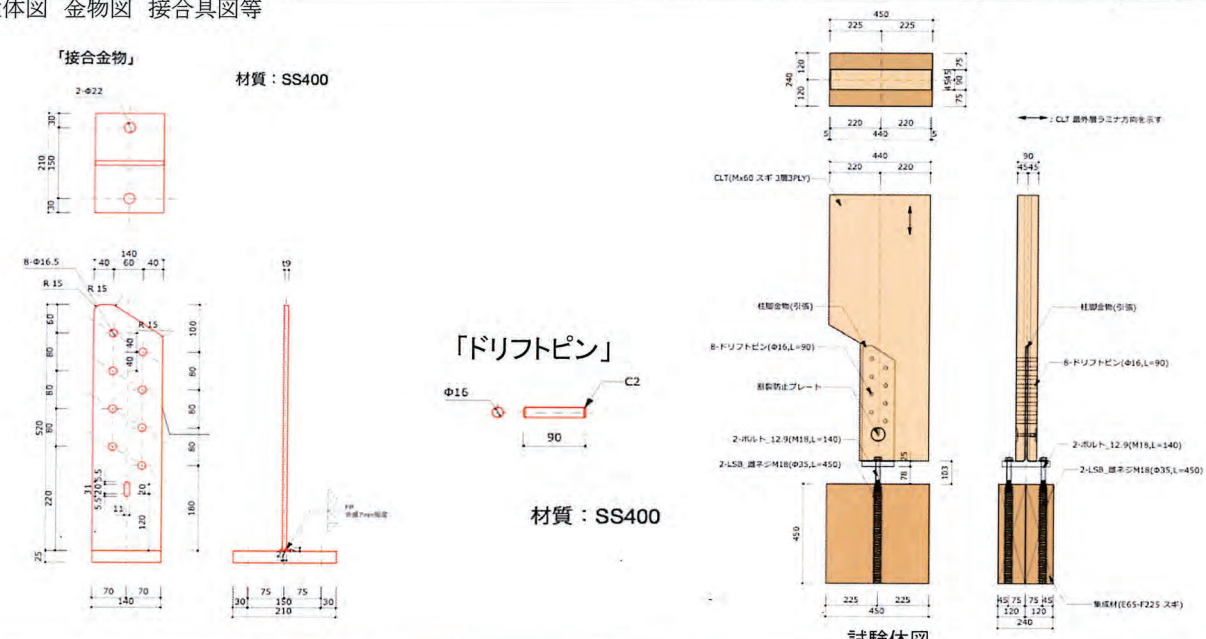
破壊性状
・CLT材の繊維に沿った割れ
・ドリフトピンの変形・破断

特記事項
・CLT試験体の採取は、原板のCLTパネルから無作為に試験体を切り出す方法とした。

実証事業実施者:オリオン建設株式会社
出典:
試験機関:ハウスプラス確認検査株式会社

接合形式	鋼板挿入 ドリフトピン接合	接合金物	J-1(8-DP φ16mm、長さ90mm)		
接合部位	CLT-横架材(集成材)				
試験体構成 (材質等)	CLT	スギ(厚90mm)、Mx60-3-3、A種構成、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)、幅はぎ部接着剤:酢酸ビニル樹脂系エマルション形接着剤(JAIA 012902)		密度(g/cm3)	含水率(%)
				0.40	11.7
	横架材	スギ集成材(幅120mmxせい450mm)、E65-F225		密度(g/cm3)	含水率(%)
				0.44	12.0

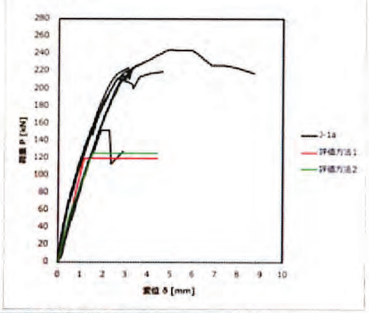
試験体図　金物図　接合具図等



評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	244.3	151.8	229.4	223.7	223.7	218.6					215.2	32.3	-	-	-
	δ max (mm)	4.96	1.91	3.77	3.13	3.31	4.65					3.62	1.11	-	-	-
	2/3Pmax(kN)	162.9	101.2	153.0	149.1	149.1	145.7					143.5	21.5	0.1502	0.649	93.2
	2/3 δ max (mm)	2.00	1.17	1.85	1.42	1.44	1.53					1.57	0.30	-	-	-
	Py (kN)	148.3	73.0	131.8	112.5	111.8	114.6					115.3	25.2	0.2182	0.490	56.5
	δ y (mm)	1.78	0.81	1.58	0.98	0.92	1.04					1.19	0.40	-	-	-
	Pu (kN)	229.6	132.7	211.6	203.7	196.5	204.9					196.5	33.2	0.1690	0.605	118.9
	δ v (mm)	2.76	1.48	2.54	1.77	1.63	1.85					2.01	0.52	-	-	-
	δ u (mm)	8.73	2.88	3.77	3.25	3.31	4.65					4.43	2.19	0.4941	算出不可	算出不可
	K(kN/mm)	83.1	89.7	83.4	114.8	120.9	110.5					100.4	16.9	-	-	-
	μ	3.16	1.95	1.49	1.83	2.04	2.50					2.16	0.59	-	-	-
	En/Pu(mm)	7.34	2.14	2.50	2.37	2.50	3.72					3.43	2.00	-	-	-
評価方法2	tPu (kN)	232.6	136.3	217.9	223.4	225.6	214.3					208.4	35.9	0.1723	0.598	124.5
	t δ v (mm)	3.22	1.67	2.79	2.44	2.67	2.46					2.54	0.51	-	-	-
	K_2 (kN/mm)	58.6	73.5	71.3	75.9	65.4	70.1					69.1	6.24	-	-	-

※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

荷重-変位曲線/写真





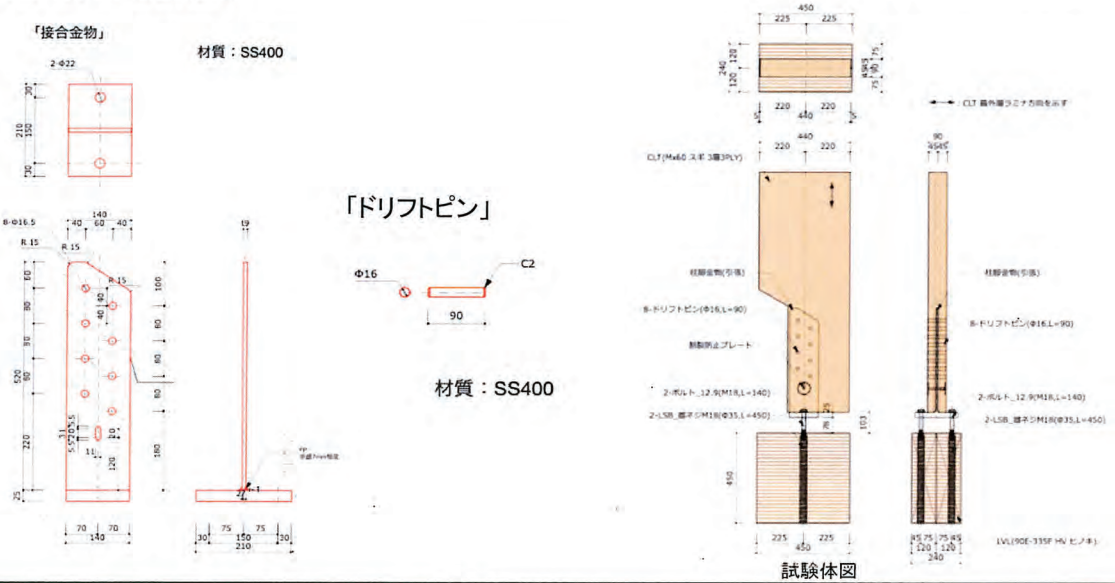
破壊性状
・CLT ドリフトピン部分の割裂

特記事項
加力方法：繰り返し加力

問い合わせ先または出典：
株式会社ハフニアムアーキテクツ
令和6年度林野庁補助事業　CLT90の耐震壁開発による安定供給に 向けた実証事業報告書　公益財団法人日本住宅・木材技術センターの成果報告より抜粋

接合形式	鋼板挿入 ドリフトピン接合	接合金物	J-1(8-DPφ16mm、長さ90mm)		
接合部位	CLT-横架材(LVL)				
試験体構成 (材質等)	CLT	スギ(厚90mm)、Mx60-3-3、A種構成、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)、幅はぎ部接着剤：:酢酸ビニル樹脂系エマルション形接着剤(JAIA 012902)		密度(g/cm3)	含水率(%)
				0.41	11.2
	横架材	ヒノキLVL(幅120mmxせい450mm)、90E-335F		密度(g/cm3)	含水率(%)
				0.48	10.2

試験体図　金物図　接合具図等

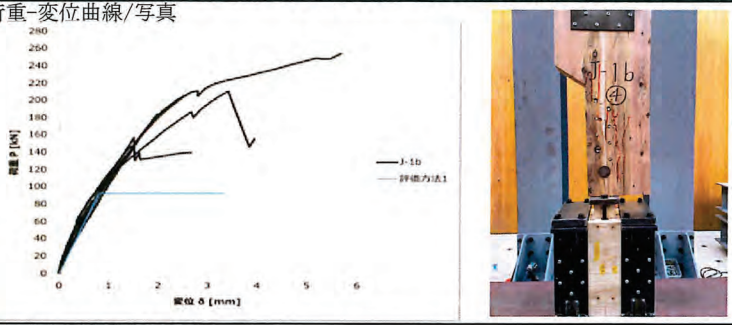


試験体図

評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	183.9	254.2	157.5	211.1	205.2	202.4					202.4	34.3	-	-	-
	δ max (mm)	1.97	5.66	1.50	3.40	2.49	2.40					2.90	1.59	-	-	-
	2/3Pmax(kN)	122.6	169.5	105.0	140.7	136.8	134.9					134.9	22.9	0.1697	0.58	78.5
	2/3 δ max (mm)	1.22	1.80	0.91	1.59	1.36	1.33					1.40	0.33	-	-	-
	Py (kN)	125.0	151.0	66.9	101.2	103.5	99.8					104.5	30.0	0.2873	0.29	30.5
	δ y (mm)	1.24	1.53	0.49	0.84	0.94	0.91					0.94	0.38	-	-	-
	Pu (kN)	算出不可	234.4	134.0	173.8	183.7	178.8					180.9	35.8	0.1978	0.51	92.8
	δ v (mm)	算出不可	2.38	0.97	1.44	1.67	1.63					1.62	0.51	-	-	-
	δ u (mm)	1.97	5.66	2.66	3.40	2.49	2.40					3.32	1.37	0.4114	算出不可	算出不可
	K(kN/mm)	100.5	98.6	138.0	120.3	109.9	109.6					115.3	14.8	-	-	-
	μ	算出不可	2.38	2.74	2.35	1.49	1.47					2.09	0.57	-	-	-
	En/Pu(mm)	算出不可	4.47	2.17	2.68	1.65	1.58					2.51	1.18	-	-	-
評価方法2	tPu (kN)	算出不可	258.7	140.7	算出不可	算出不可	算出不可					199.7	109.7	0.5491	算出不可	算出不可
	t δ v (mm)	算出不可	4.05	1.32	算出不可	算出不可	算出不可					2.69	1.63	-	-	-
	K_2 (kN/mm)	90.7	42.8	88.1	46.8	76.7	80.2					70.9	20.9	-	-	-

※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



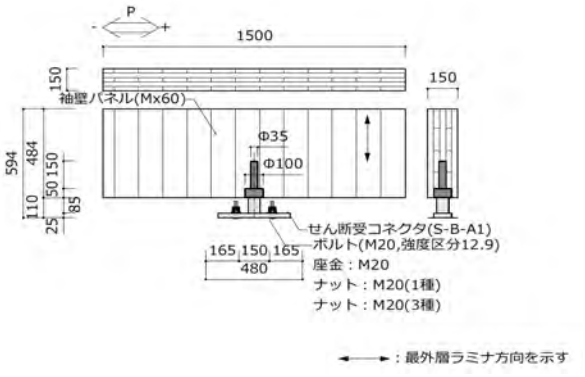
破壊性状
・CLT ドリフトピン部分の割裂

特記事項
加力方法：繰り返し加力
評価方法1は、1体目を除外して評価
評価方法2は算出不可能

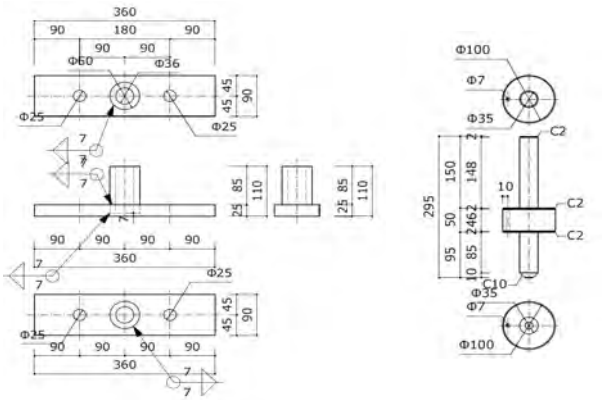
問い合わせ先または出典：
株式会社ハフニアムアーキテクツ
令和6年度林野庁補助事業　CLT90の耐震壁開発による安定供給に 向けた実証事業報告書　公益財団法人日本住宅・木材技術センターの成果報告より抜粋

接合形式	ジベル接合	接合金物	壁パネル-基礎せん断用コネクタ		
接合部位	④基礎-壁パネル　面内せん断				
試験体構成（材質等）	壁パネル	スギ　Mx60-5-5、幅はぎ接着なし、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/cm3)	含水率(%)
				0.40～0.43	12.2
				密度(g/cm3)	含水率(%)

試験体図　金物図　接合具図等



試験体図

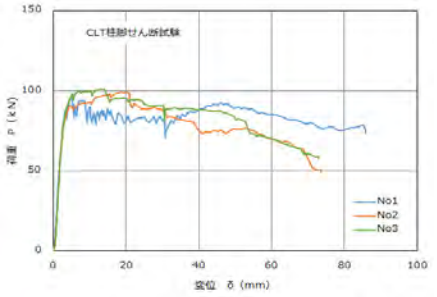


壁パネル-基礎せん断受コネクタ

評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	96.4	99.2	101.1								98.9	2.36	0.02	0.92	91.4
	δ max (mm)	5.0	18.8	13.4								12.4	6.95	0.56		
	2/3Pmax(kN)	64.3	66.1	67.4								65.9	1.57	0.02	0.92	61.0
	2/3 δ max (mm)	–	–	–												
	Py (kN)	55.3	66.3	66.8								62.8	6.51	0.10	0.67	42.3
	δ y (mm)	1.8	2.2	2.2								2.1	0.27	0.13		
	Pu (kN)	83.8	89.9	91.4								88.4	4.03	0.05	0.86	75.7
	δ v (mm)	2.7	3.0	3.0								2.9	0.21	0.07		
	δ u (mm)	85.2	38.6	51.9								58.6	23.95	0.41		
	K(kN/mm)	31.5	29.7	30.4								30.5	0.91	0.03		
	μ	32.0	12.7	17.3								20.7	10.05	0.49		
評価方法2	tPu (kN)	83.8	90.1	91.5								88.5	4.1	0.05	0.85	75.6
	t δ v (mm)	2.88	3.56	3.38								3.28	0.35			
	K_2 (kN/mm)	25.3	17.9	20.8								21.3	3.73			

※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





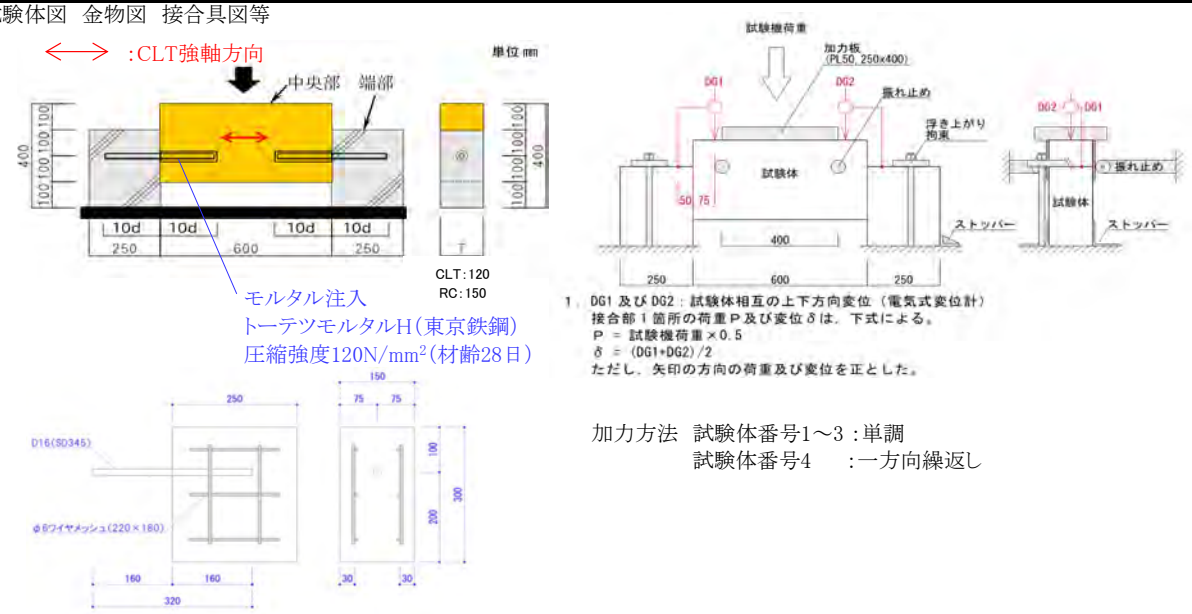
破壊性状
壁パネルにコネクタからのせん断破壊

特記事項
施工時には、基礎と壁パネル間はモルタルで充填される。

実証事業実施者:株式会社ストローグ
出典:
試験機関:自社試験

接合形式	GIR接合	接合金物	異形鉄筋D16(SD295、定着長さ10d)、先孔φ35		
接合部位	④基礎－壁パネル　面内せん断				
試験体構成(材質等)	中央部 壁パネル(CLT)	スギ、S60-3-4、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/cm3)	含水率(%)
				0.37	15
	端部 RC基礎	Fc21　割れ止め筋φ6@100メッシュダブル		密度(g/cm3)	含水率(%)
				―	―

試験体図　金物図　接合具図等

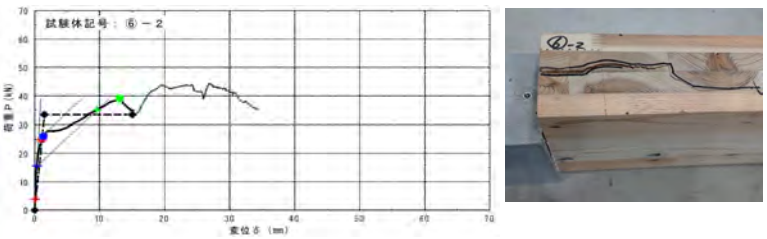


加力方法　試験体番号1～3：単調
　　試験体番号4　　：一方向繰返し

評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	33.5	39.0	38.4	41.2							38.0	3.25	-	-	-
	δ max (mm)	11.1	13.1	15.0	14.4							13.4	1.73	-	-	-
	2/3Pmax(kN)	22.3	26.0	25.6	27.5							25.4	2.19	0.086	0.768	22.0
	2/3 δ max (mm)	1.0	1.3	1.4	1.0							1.2	0.21	-	-	-
	Py (kN)	19.9	24.9	23.9	28.3							24.3	3.46	0.143	0.618	18.9
	δ y (mm)	0.7	1.1	0.9	1.2							1.0	0.22	-	-	-
	Pu (kN)	31.0	33.4	33.4	36.5							33.6	2.25	0.067	0.820	30.1
	δ v (mm)	1.1	1.5	1.3	1.5							1.4	0.19	-	-	-
	δ u (mm)	15.0	15.0	15.0	15.0							15.0	0.00	0.000	1.000	15.0
	K(kN/mm)	28.4	22.6	26.6	23.6							25.3	2.67	-	-	-
	μ	13.6	10.0	11.5	10.0							11.3	1.72	-	-	-
評価方法2	tPu (kN)															
	t δ 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



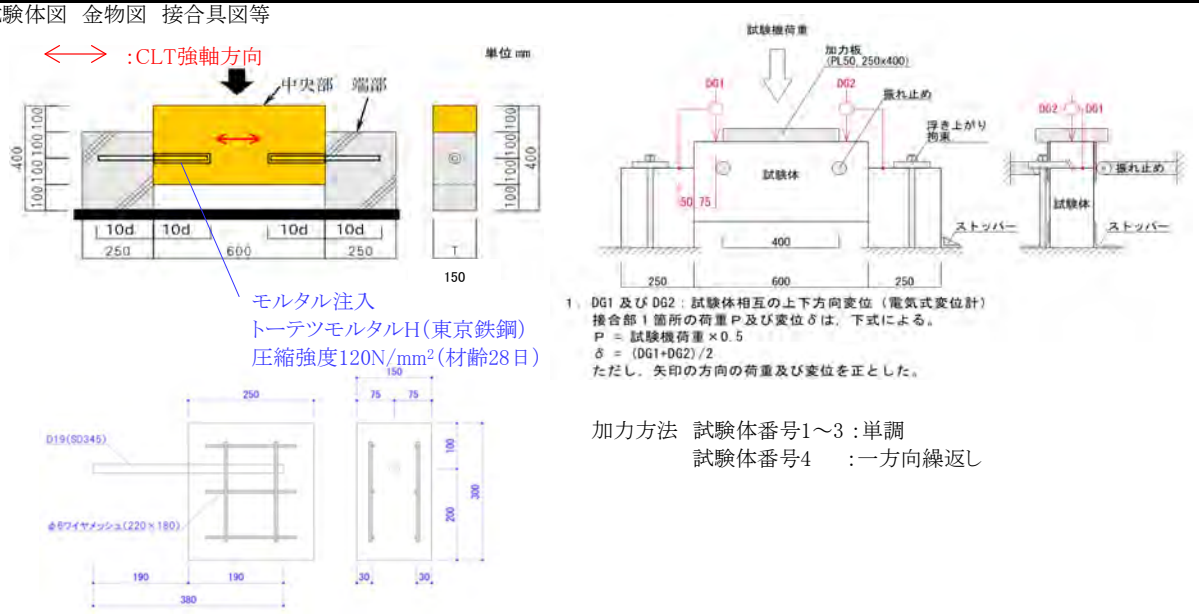
破壊性状
試験体番号1　CLTパネルの割れ
試験体番号2　CLTパネルの割れ
試験体番号3　CLTパネルの割れ
試験体番号4　CLTパネルの割れ

特記事項
荷重値は1接合部当たりの数値
加力方法　試験体番号1～3：単調
　　試験体番号4　　：一方向繰返し

実証事業実施者:株式会社大林組
出典:
試験機関:一般財団法人　建材試験センター

接合形式	GIR接合	接合金物	異形鉄筋D19(SD345、定着長さ10d)、先孔φ35		
接合部位	④基礎－壁パネル　面内せん断				
試験体構成(材質等)	中央部 壁パネル(CLT)	スギ、S60-5-5、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/cm3)	含水率(%)
				0.37	15
	端部 RC基礎	Fc21　割れ止め筋φ6@100メッシュダブル		密度(g/cm3)	含水率(%)
				―	―

試験体図　金物図　接合具図等

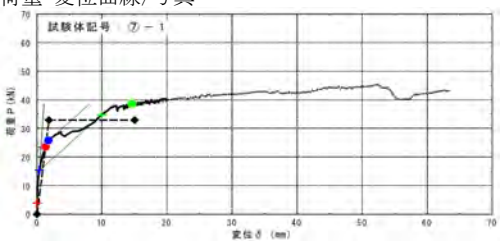


加力方法　試験体番号1～3：単調
　　試験体番号4　　：一方向繰返し

評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	38.6	29.0	29.7	36.5							33.5	4.82	－	－	－
	δ max (mm)	14.6	13.0	15.0	9.7							13.1	2.41	－	－	－
	2/3Pmax(kN)	25.7	19.3	19.8	24.3							22.3	3.20	0.144	0.614	17.3
	2/3 δ max (mm)	1.8	0.9	3.1	1.0							1.7	1.02	－	－	－
	Py (kN)	23.5	16.8	17.5	23.2							20.3	3.59	0.177	0.524	14.7
	δ y (mm)	1.3	0.6	1.3	0.9							1.0	0.34	－	－	－
	Pu (kN)	32.9	26.6	24.9	33.4							29.5	4.33	0.147	0.606	22.7
	δ v (mm)	1.8	0.9	1.9	1.3							1.5	0.46	－	－	－
	δ u (mm)	15.0	15.0	15.0	15.0							15.0	0.00	0.000	1.000	15.0
	K(kN/mm)	18.1	28.0	13.5	25.8							21.3	6.75	－	－	－
	μ	8.3	16.7	7.9	11.5							11.1	4.05	－	－	－
評価方法2	tPu (kN)															
	t δ 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





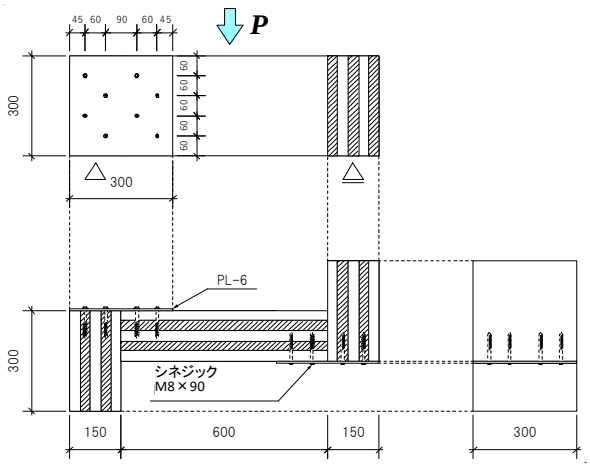
破壊性状
試験体番号1　CLTパネル、コンクリートの割れ
試験体番号2　コンクリートの割れ
試験体番号3　CLTパネルの割れ
試験体番号4　CLTパネルの割れ

特記事項
荷重値は1接合部当たりの数値
加力方法　試験体番号1～3：単調
　　試験体番号4　　：一方向繰返し

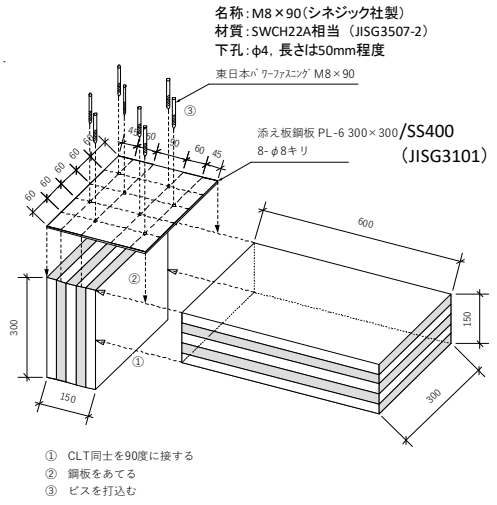
実証事業実施者:株式会社大林組
出典:
試験機関:一般財団法人　建材試験センター

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/cm3)	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/cm3)	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

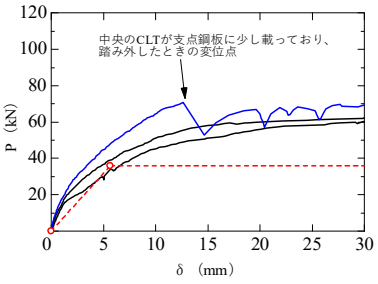


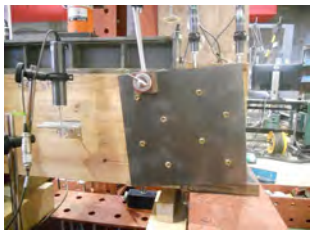
組立図

評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
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)	−	−	−								−	−	−	−	−
	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
	μ	4.93	3.78	6.72								4.35	0.81	0.19	0.41	1.8
評価方法2	tPu (kN)	−	−	−								−	−	−	−	−
	t δ 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
・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）

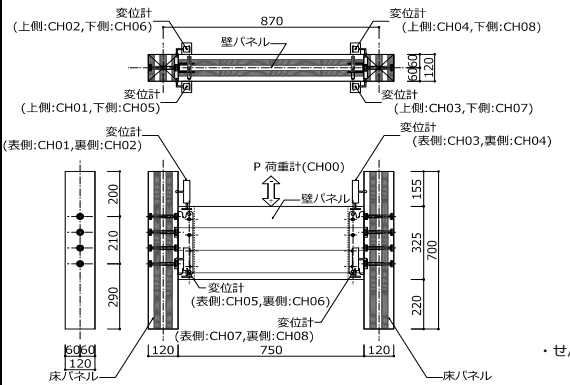
特記事項
・試験結果は、鋼板添え板2枚あたりの数値

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

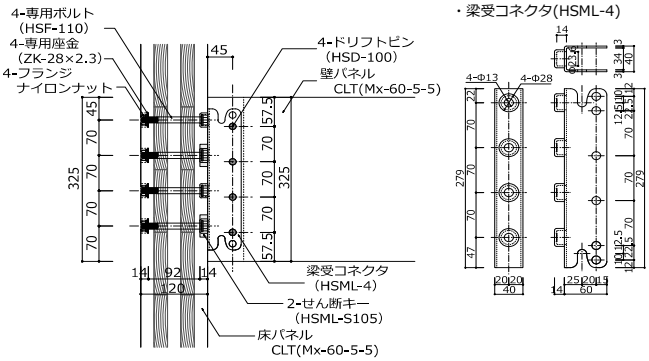
接合形式	鋼板挿入ドリフトピン接合＋一面せん断ボルト接合	接合金物	梁受コネクタHSML-4、せん断キーHSML-S105、専用ボルトHSF-100 M12、ドリフトピンHSD-100 φ12（㈱ストローグ製）
接合部位	⑤壁パネル-床（屋根）パネル　面内せん断		

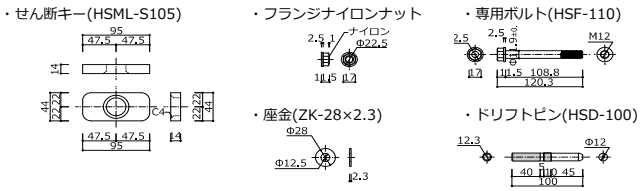
試験体構成（材質等）			密度（g/cm3）	含水率（%）
	壁パネル	スギ、Mx60-5-5、幅はぎ部の接着なし、接着剤：水性高分子-イソシアネート系木材接着剤（JIS K 6806）、厚さ120mm	0.41～0.43	9.2～13.0
	床（屋根）パネル	スギ、Mx60-5-5、幅はぎ部の接着なし、接着剤：水性高分子-イソシアネート系木材接着剤（JIS K 6806）、厚さ120mm	0.41～0.44	9.7～15.0

試験体図　金物図　接合具図等



試験体図





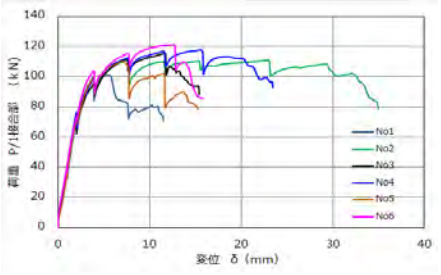
※接合具表面処理：梁受コネクタはカチオン電着塗装
その他電気亜鉛めっきクロメート処理

接合部詳細図及びコネクタ詳細図

評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	101.0	111.4	115.6	117.7	110.5	121.2					112.9	7.03	-	-	-
	δ max (mm)	5.28	7.67	11.68	15.56	7.05	12.52					9.96	3.91	-	-	-
	2/3Pmax(kN)	67.4	74.3	77.1	78.5	73.7	80.8					75.3	5.33	0.06	0.85	64.3
	2/3 δ max (mm)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	Py (kN)	73.8	76.5	70.1	76.6	71.9	85.2					75.7	5.33	0.07	0.84	63.2
	δ y (mm)	2.23	2.27	1.89	2.02	2.00	2.50					2.15	0.22	-	-	-
	Pu (kN)	88.2	106.0	103.8	108.8	97.4	113.0					102.9	8.89	0.09	0.80	82.1
	δ v (mm)	2.67	3.14	2.80	2.87	2.71	3.32					2.92	0.26	-	-	-
	δ u (mm)	10.27	33.55	15.32	23.41	13.82	14.37					18.46	8.57	-	-	-
	K(kN/mm)	33.06	33.79	37.09	37.86	35.90	34.09					35.30	1.95	-	-	-
	μ	3.85	10.69	5.48	8.14	5.09	4.33					6.26	2.63	-	-	-
評価方法2	tPu (kN)	88.3	106.6	106.3	110.1	98.1	114.9					104.0	9.48	0.09	0.79	81.9
	t δ v (mm)	2.77	4.22	4.58	4.42	3.29	4.76					4.01	0.79	-	-	-
	K_2 (kN/mm)	26.73	15.38	13.44	13.95	20.38	13.13					17.17	5.40	-	-	-

※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



荷重ー変位関係



試験終了時写真

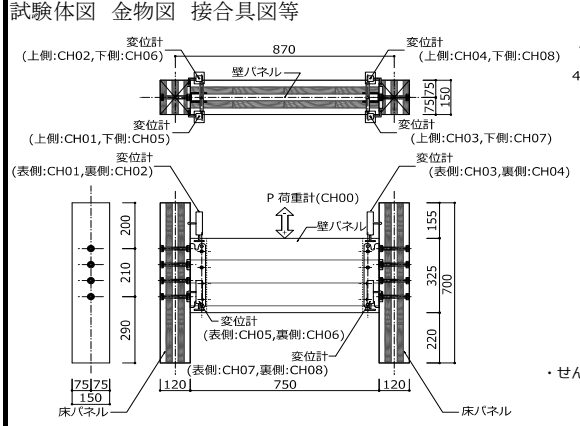
破壊性状
床パネル：せん断キーからのせん断破壊
壁パネル：ドリフトピンからの端部せん断破壊

特記事項
なし

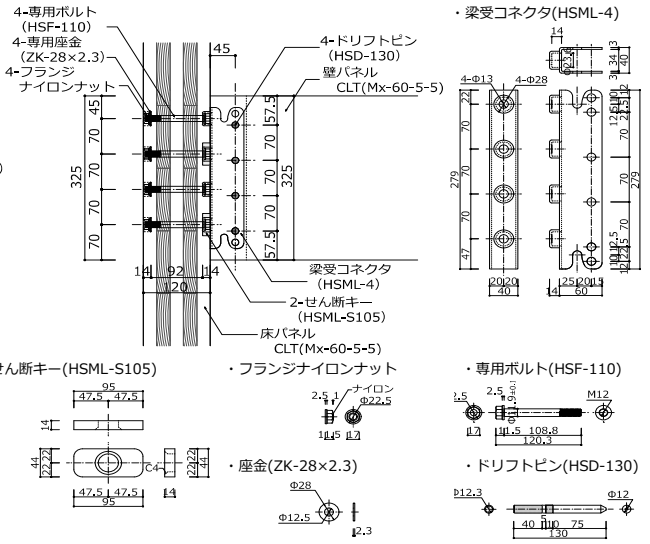
実証事業実施者：株式会社平吹設計事務所
出典：平成28年度補正林野庁補助事業　CLT建築物等普及促進事業のうち協議会が取り組む実証的建築支援事業　報告書
試験機関：富山県農林水産総合技術センター木材研究所

接合形式	鋼板挿入ドリフトピン接合＋一面せん断ボルト接合	接合金物	梁受コネクタHSML-4、せん断キーHSML-S105、専用ボルトHSF-100 M12、ドリフトピンHSD-130 φ12(㈱ストローグ製)		
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、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/cm3)	含水率(%)
				0.39～0.42	9.2～15.2
	床(屋根)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120mm		密度(g/cm3)	含水率(%)
				0.41～0.44	9.2～15.3

試験体図　金物図　接合具図等



試験体図



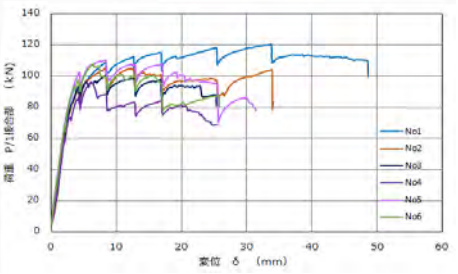
※接合具表面処理:梁受コネクタはカチオン電着塗装
その他電気亜鉛めっきクロメート処理

接合部詳細図及びコネクタ詳細図
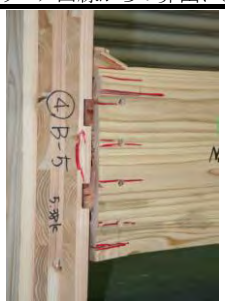
評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	120.2	105.2	100.9	95.7	110.2	107.6					106.6	8.39	-	-	-
	δ max (mm)	33.76	8.38	8.55	6.37	8.42	6.43					11.99	10.72	-	-	-
	2/3Pmax(kN)	80.1	70.1	67.2	63.8	73.5	71.7					71.1	5.60	0.08	0.82	58.0
	2/3 δ max (mm)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	Py (kN)	86.1	67.5	73.2	71.1	68.2	72.0					73.0	6.79	0.09	0.78	57.2
	δ y (mm)	3.11	2.41	2.57	2.63	2.06	2.34					2.52	0.35	-	-	-
	Pu (kN)	111.8	97.8	93.9	82.2	101.5	93.2					96.7	9.83	0.10	0.76	73.8
	δ v (mm)	4.04	3.50	3.30	3.04	3.06	3.02					3.33	0.40	-	-	-
	δ u (mm)	48.62	33.94	25.36	22.61	25.59	25.77					30.32	9.75	-	-	-
	K(kN/mm)	27.65	27.94	28.45	27.05	33.17	30.85					29.19	2.35	-	-	-
	μ	12.03	9.69	7.68	7.44	8.36	8.53					8.96	1.70	-	-	-
評価方法2	tPu (kN)	112.4	98.4	94.1	82.2	102.0	93.4					97.1	10.02	0.10	0.76	73.7
	t δ v (mm)	6.04	4.57	3.70	3.29	3.70	3.46					4.13	1.04	-	-	-
	K_2 (kN/mm)	8.98	14.36	18.58	16.96	20.49	18.97					16.39	4.19	-	-	-

※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



荷重ー変位関係



試験終了時写真

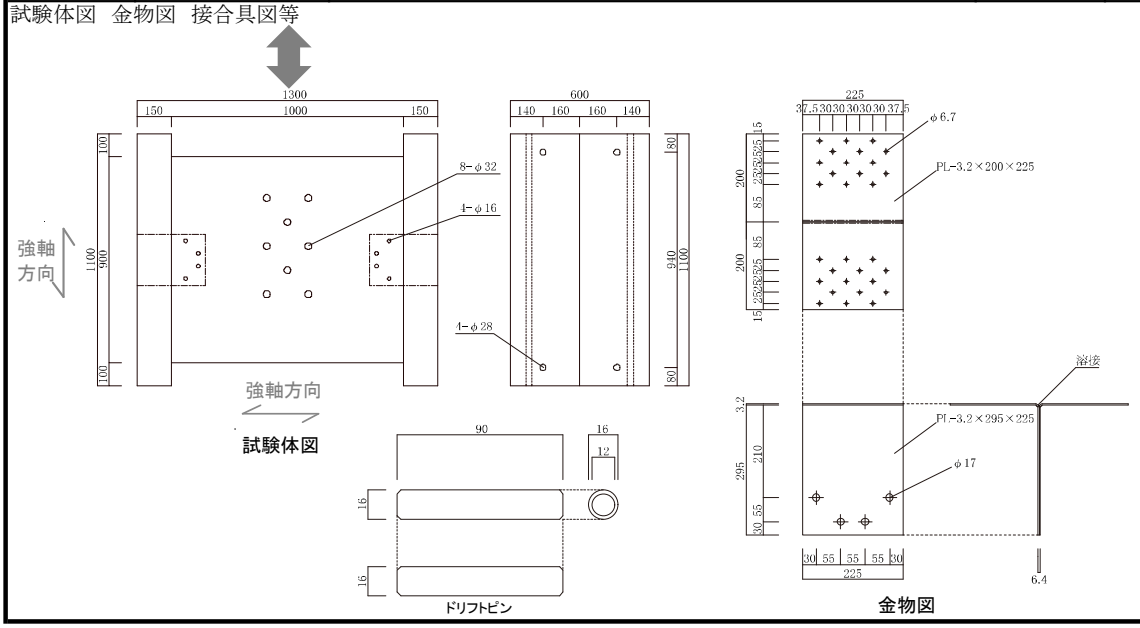
破壊性状
・せん断キーからの床パネルのせん断破壊
・壁パネルのドリフトピンからの端部せん断破壊

特記事項
なし

実証事業実施者:株式会社平吹設計事務所
出典: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のうち協議会が取り組む実証的建築支援事業　報告書
試験機関:富山県農林水産総合技術センター木材研究所

接合形式	鋼板挿入ドリフトピン接合＋鋼板添え板ビス接合	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/cm3)	含水率(%)
				0.408	5.6
	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/cm3)	含水率(%)
				0.424	5.4

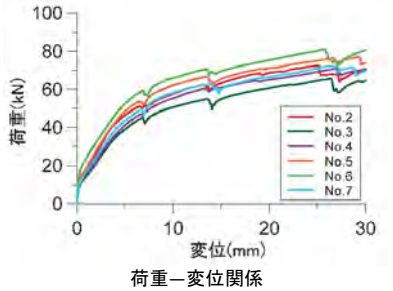
試験体図　金物図　接合具図等



評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	72.5	65.9	71.3	76.9	81.2	72.2					73.3	5.22	-	-	-
	δ 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 δ max (mm)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	Py (kN)	44.6	40.5	43.3	47.6	50.9	46.0					45.5	3.58	-	0.82	38.5
	δ 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
	δ v (mm)	6.7	7.8	8.2	7.1	6.8	8.1					7.5	0.67	-	-	-
	δ 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	-	-	-
	μ	4.5	3.8	3.6	4.2	4.4	3.7					4.0	0.37	-	-	-
評価方法2	tPu (kN)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	t δ 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



荷重ー変位関係





試験終了時写真

破壊性状
・ドリフトピンのめり込み、金物の変形

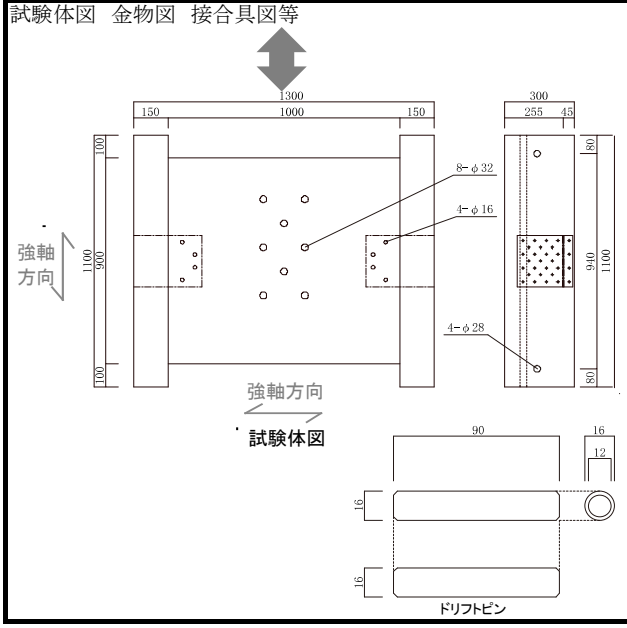
特記事項

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

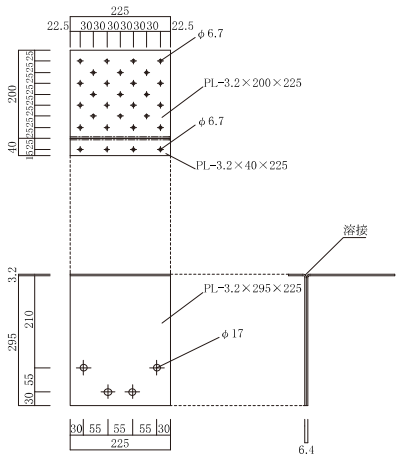
接合形式	鋼板挿入ドリフトピン接合＋鋼板添え板ビス接合	接合金物	鋼板PL−6(SS400)、ドリフトピン16φ L=90(SS400相当)、ビスL=65(SWCH)
接合部位	⑤壁パネル−床(屋根)パネル　せん断		

試験体構成(材質等)			密度(g/cm3)	含水率(%)
	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	0.423	5.9
	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	0.426	5.3

試験体図　金物図　接合具図等



試験体図　　ドリフトピン

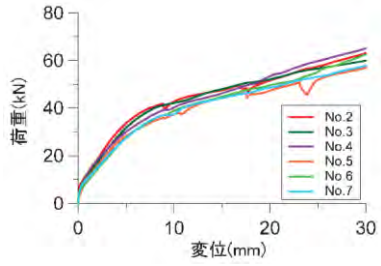


金物図

評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
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	−	−	−
	μ	3.6	3.3	3.1	3.1	2.8	3.0					3.2	0.27	−	−	−
評価方法2	tPu (kN)	−	−	−	−	−	−					−	−	−	−	−
	t δ 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



荷重−変位関係





試験終了時写真

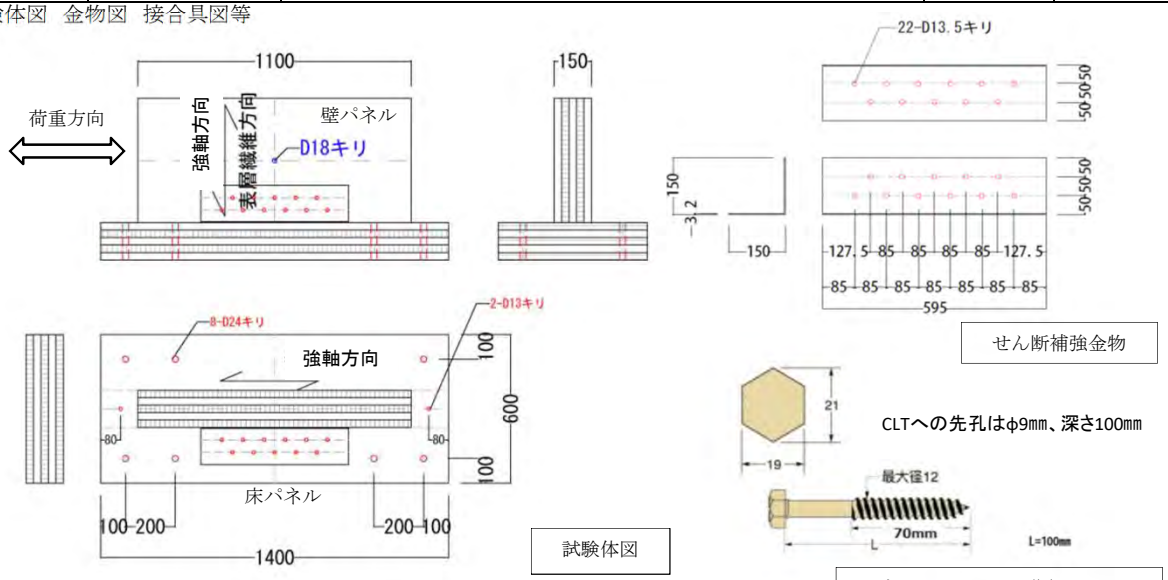
破壊性状
・ドリフトピンのめり込み、金物の変形

特記事項

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(㈱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:水性高分子ーイソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)、厚さ150mm		密度(g/cm3)	含水率(%)
				ー	12.3
	床パネル	同上		密度(g/cm3)	含水率(%)
				ー	12.5

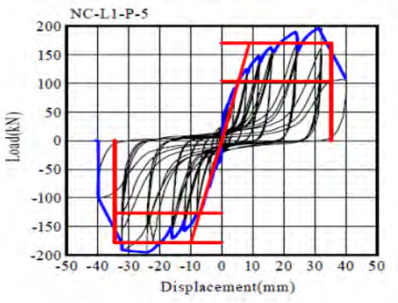
試験体図　金物図　接合具図等

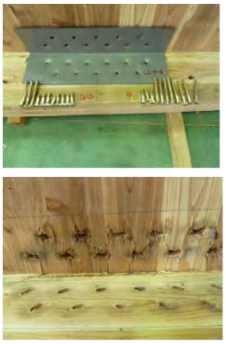


評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	191.0	186.9	165.0	184.8	196.4	197.4					186.9	11.84	0.063	0.853	159.4
	δ max (mm)	31.4	32.0	23.7	32.1	31.2	31.6					30.3	3.27	−	−	−
	2/3Pmax(kN)	127.3	124.6	110.0	123.2	130.9	131.6					124.6	7.90	0.063	0.853	106.2
	2/3 δ max (mm)	−	−	−	−	−	−					−	−	−	−	−
	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	−	−	−
	μ	4.27	4.83	4.25	3.97	3.95	4.68					4.3	0.36	−	−	−
評価方法2	tPu (kN)	−	−	−	−	−	−					−	−	−	−	−
	t δ 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





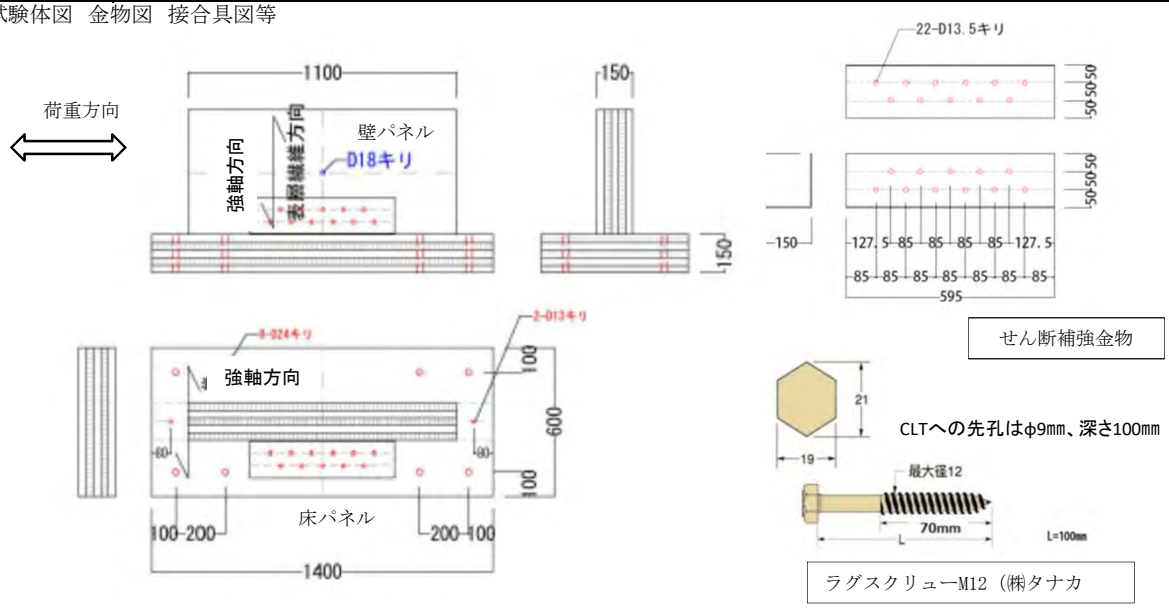
破壊性状
・L型せん断補強金物ラグスクリュー孔の支圧変形
・ラグスクリューの折損
・床パネル、壁パネル接合具の支圧によるめり込み

特記事項
荷重ー変位曲線は代表的な試験体を掲載

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:水性高分子ーイソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)、厚さ150mm		密度(g/cm3)	含水率(%)
				ー	12.5
	床パネル	同上		密度(g/cm3)	含水率(%)
				ー	12.8

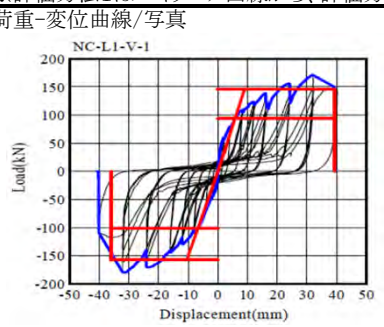
試験体図　金物図　接合具図等



評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
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
	δ 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 δ max (mm)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	Py (kN)	93.8	101.5	90.5	88.9	98.1	90.2					93.8	5.01	0.053	0.876	82.1
	δ y (mm)	5.75	6.63	5.26	2.69	4.87	4.42					4.9	1.34	-	-	-
	Pu (kN)	146.1	149.7	142.7	147.4	158.3	141.8					147.7	5.98	0.040	0.907	133.9
	δ v (mm)	8.95	9.80	8.28	4.46	7.86	6.95					7.7	1.86	-	-	-
	δ 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	-	-	-
	μ	4.39	3.71	4.04	8.78	5.00	5.60					5.3	1.86	-	-	-
評価方法2	tPu (kN)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	t δ 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





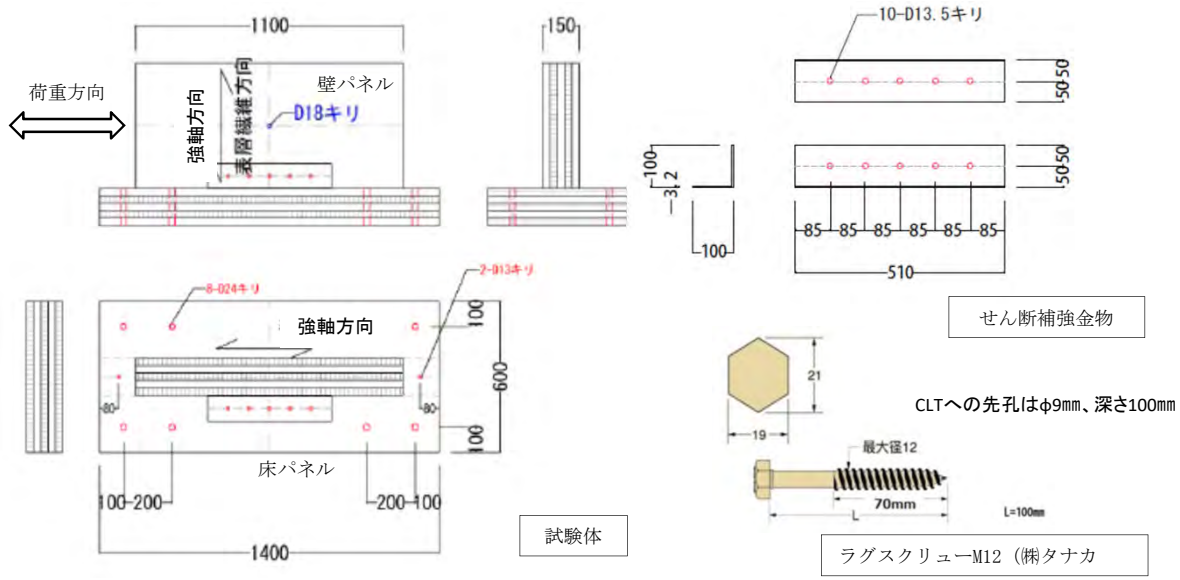
破壊性状
・L型せん断補強金物ラグスクリュー孔の支圧変形
・ラグスクリューの折損
・床パネル、壁パネル接合具の支圧によるめり込み

特記事項
荷重－変位曲線は代表的な試験体を掲載

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:水性高分子ーイソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)、厚さ150mm		密度(g/cm3)	含水率(%)
				ー	12.8
	床パネル	同上		密度(g/cm3)	含水率(%)
				ー	12.2

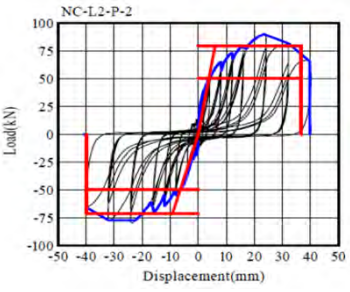
試験体図　金物図　接合具図等



評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
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
	δ 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 δ max (mm)	−	−	−	−	−	−					−	−	−	−	−
	Py (kN)	55.5	50.1	44.5	54.3	48.3	43.5					49.4	4.94	0.100	0.766	37.8
	δ y (mm)	3.74	3.81	2.99	5.66	5.55	5.99					4.6	1.26	−	−	−
	Pu (kN)	81.2	79.5	68.2	79.6	72.9	64.3					74.3	6.96	0.094	0.780	57.9
	δ v (mm)	5.46	6.05	4.57	8.29	8.39	8.86					6.9	1.80	−	−	−
	δ 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	−	−	−
	μ	4.96	6.07	6.54	3.85	3.44	3.07					4.7	1.43	−	−	−
評価方法2	tPu (kN)	−	−	−	−	−	−					−	−	−	−	−
	t δ 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





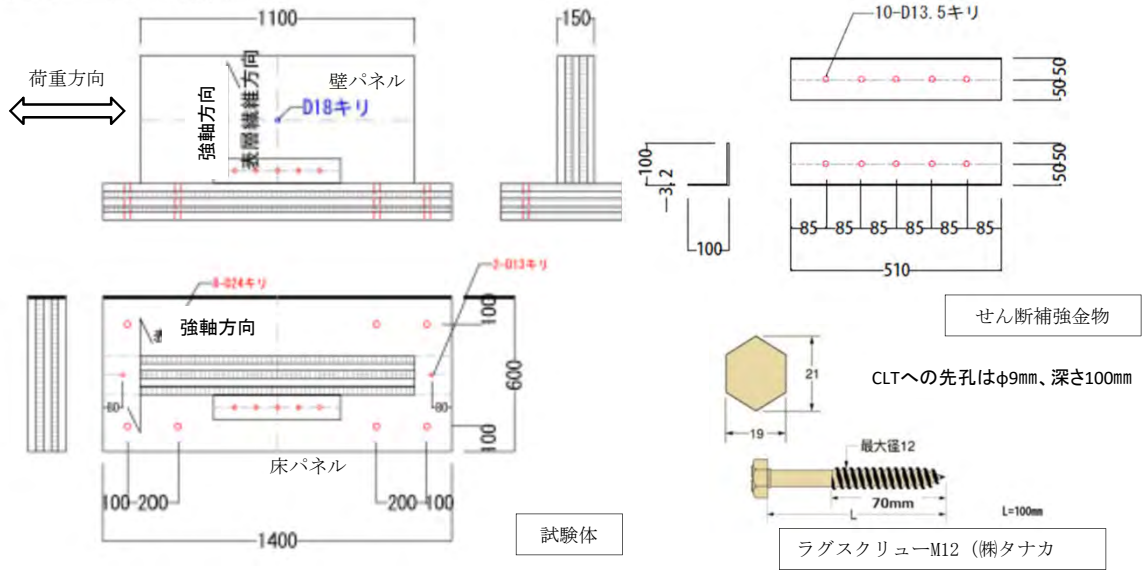
破壊性状
・L型せん断補強金物ラグスクリュー孔の支圧変形
・ラグスクリューの折損
・床パネル、壁パネル接合具の支圧によるめり込み

特記事項
荷重ー変位曲線は代表的な試験体を掲載

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:水性高分子ーイソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)、厚さ150mm		密度(g/cm3)	含水率(%)
				ー	12.0
	床パネル	同上		密度(g/cm3)	含水率(%)
				ー	12.3

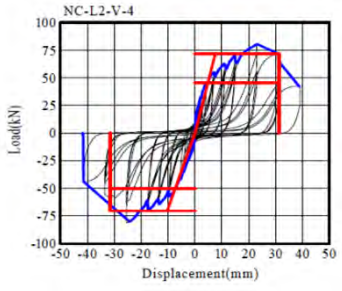
試験体図　金物図　接合具図等



評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
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
	δ 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 δ max (mm)	−	−	−	−	−	−					−	−	−	−	−
	Py (kN)	48.3	51.5	43.2	45.2	46.2	40.0					45.7	3.98	0.087	0.797	36.4
	δ y (mm)	5.76	5.29	5.17	4.78	5.78	3.68					5.1	0.78	−	−	−
	Pu (kN)	72.0	76.1	69.2	71.5	71.8	65.6					71.0	3.48	0.049	0.886	62.9
	δ v (mm)	8.58	7.82	8.27	7.57	8.98	6.03					7.9	1.04	−	−	−
	δ 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	−	−	−
	μ	4.05	4.00	4.12	4.13	3.74	4.62					4.1	0.29	−	−	−
評価方法2	tPu (kN)	−	−	−	−	−	−					−	−	−	−	−
	t δ 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





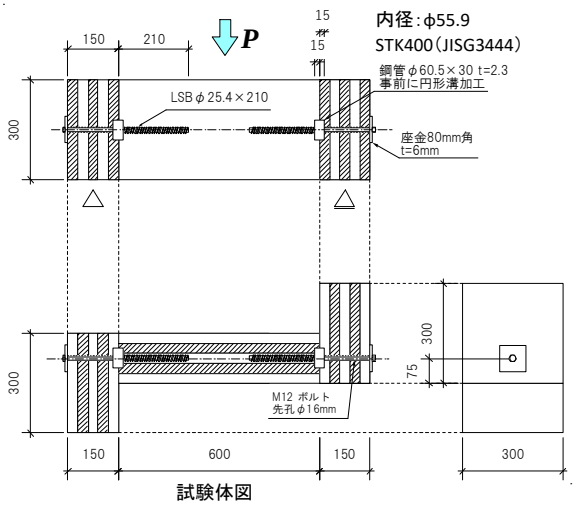
破壊性状
・L型せん断補強金物ラグスクリュー孔の支圧変形
・ラグスクリューの折損
・床パネル、壁パネル接合具の支圧によるめり込み

特記事項
荷重ー変位曲線は代表的な試験体を掲載

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	鋼管ジベル接合 (面内方向加力)	接合金物	LSB φ25.4mm L=210mm、鋼管 φ60mm 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/cm3)	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/cm3)	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



LSB
名称:HLS-20-210(ストローグ社製)
材質:SWCH45K(JISG3507-2)
下孔:φ21，L=220mm

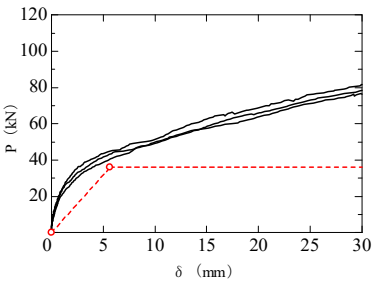
鋼管の先孔クリアランス
φ60mmのホールソーにて
先溝加工を施し，φ60.5の鋼
管を打ち込んだ

M12ボルト用座金
サイズ:80×80mm t=9mm
材質:SS400

評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	76.7	88.01	85.01								83.24	5.86	0.07	0.78	64.8
	δ max (mm)	29.87	37.97	37.47								35.10	4.54	0.13	−	−
	2/3Pmax(kN)	51.133	58.673	56.673								55.49	3.91	0.07	0.78	43.2
	2/3 δ max (mm)	−	−	−								−	−	−	−	−
	Py (kN)	37.527	42.631	40.144								40.10	2.55	0.06	0.80	32.1
	δ y (mm)	4.53	4.63	4.44								4.53	0.09	0.02	−	−
	Pu (kN)	62.565	71.887	68.212								67.55	4.70	0.07	0.78	52.8
	δ v (mm)	7.55	7.81	7.55								7.63	0.15	0.02	−	−
	δ u (mm)	29.87	37.97	37.47								35.10	4.54	0.13	−	−
	K(kN/mm)	8.29	9.21	9.04								8.84	0.49	0.06	0.83	7.3
	μ	3.96	4.86	4.96								4.59	0.56	0.12	0.62	2.8
評価方法2	tPu (kN)	−	−	−								−	−	−	−	−
	t δ 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







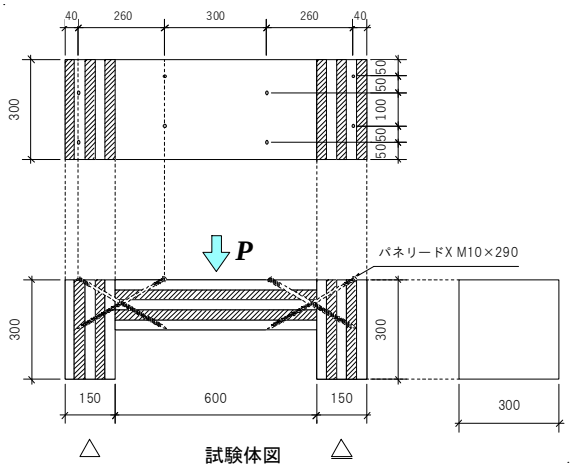
破壊性状
・変形性能が高い(δu=33.9mm)
・ジベルを丸溝に納めるための施工が比較的難しく、複数が連続する場合は確認が必要。

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:水性高分子ーイソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)		密度(g/cm3)	含水率(%)
				0.42	9.5
	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:水性高分子ー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



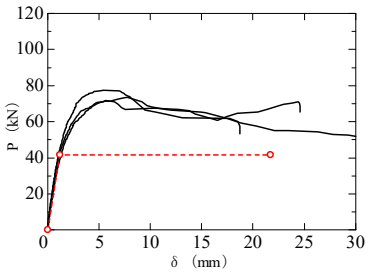
試験体図
※斜線はラミナの木口

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:φ4，長さは50mm程度

評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	73.6	71.6	77.6								74.26	3.02	0.04	0.87	64.7
	δ max (mm)	7.7	5.6	5.4								6.27	1.27	0.20	－	－
	2/3Pmax(kN)	49.1	47.7	51.7								49.51	2.02	0.04	0.87	43.2
	2/3 δ max (mm)	－	－	－								－	－	－	－	－
	Py (kN)	42.7	40.4	43.5								42.20	1.59	0.04	0.88	37.2
	δ y (mm)	1.3	1.0	1.1								1.16	0.15	0.13	－	－
	Pu (kN)	66.7	66.2	70.3								67.75	2.21	0.03	0.90	60.8
	δ v (mm)	2.1	1.7	1.8								1.86	0.20	0.11	－	－
	δ u (mm)	18.8	24.6	13.1								18.83	5.76	0.31	－	－
	K(kN/mm)	32.0	38.9	39.0								36.62	4.03	0.11	0.65	23.9
	μ	9.0	14.4	7.3								10.24	3.75	0.37	0.03	0.3
評価方法2	tPu (kN)	－	－	－								－	－	－	－	－
	t δ 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





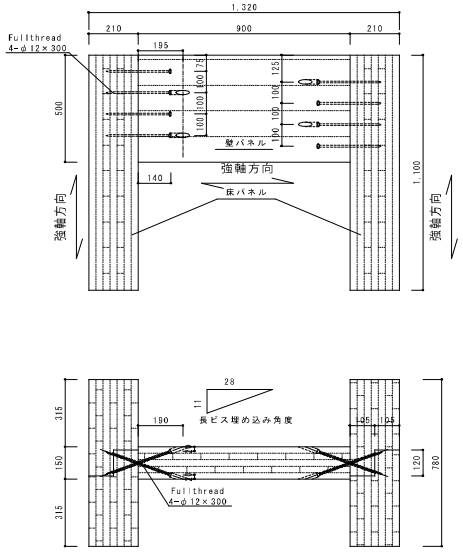
破壊性状
・ビスの変形性能が高く、靭性がある。
・ビスのトラス効果により、剛性が向上する。

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

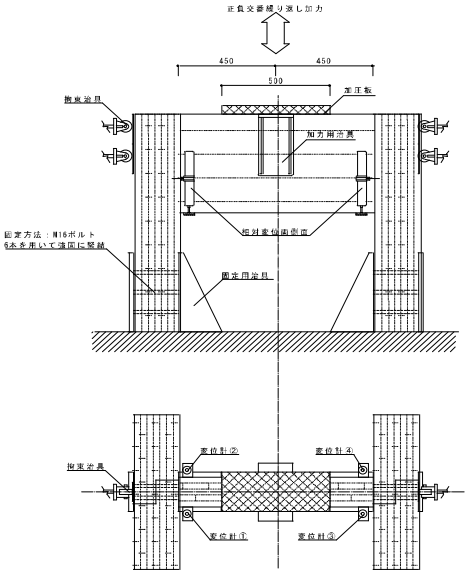
実証事業実施者:大成建設株式会社　技術センター
出典:平成27年度補正林野庁補助事業　CLTを活用した建築物の実証事業　報告書
試験機関:大成有楽不動産株式会社

接合形式	長ビス接合	接合金物	長ビス　RAPID®Fullthread φ12.0×300(schmid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、S60-5-5、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、厚さ150mm		密度(g/cm3)	含水率(%)
				0.39～0.43	9.0～11.5
	床(屋根)パネル	スギ、Mx60-5-7、幅はぎ部の接着なし、接着剤:レゾルシノール系、厚さ210mm		密度(g/cm3)	含水率(%)
				0.41～0.42	9.0～12.5

試験体図　金物図　接合具図等



試験体図

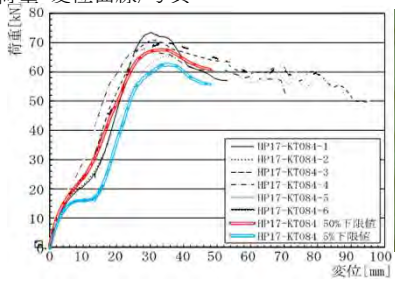


試験方法図

評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	73.55	65.72	70.86	67.71	67.73	70.11					69.28	2.79	–	–	–
	δ max (mm)	30.08	34.97	30.79	27.82	31.08	34.39					31.52	2.71	–	–	–
	2/3Pmax(kN)	49.03	43.81	47.24	45.14	45.15	46.74					46.19	1.86	0.040	0.906	41.8
	2/3 δ max (mm)	–	–	–	–	–	–					–	–	–	–	–
	Py (kN)	45.26	48.64	46.35	43.43	45.63	45.14					45.74	1.72	0.037	0.913	41.7
	δ y (mm)	19.71	22.71	17.55	14.10	15.17	17.79					17.84	3.11	–	–	–
	Pu (kN)	68.80	59.84	63.31	62.26	61.98	63.65					63.31	3.01	0.047	0.890	56.3
	δ v (mm)	29.96	27.93	23.97	20.21	20.61	25.08					24.63	3.89	–	–	–
	δ u (mm)	47.90	87.85	82.63	69.86	87.25	81.76					76.21	15.30	–	–	–
	K(kN/mm)	2.30	2.14	2.64	3.08	3.01	2.54					2.62	0.38	–	–	–
	μ	1.60	3.15	3.45	3.46	4.23	3.26					3.19	0.87	–	–	–
評価方法2	tPu (kN)	–	–	–	–	–	–					–	–	–	–	–
	t δ 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



荷重—変位関係



試験終了時写真

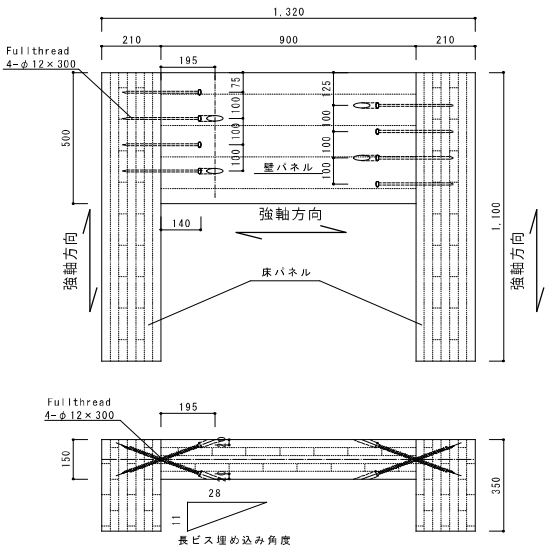
破壊性状
・ビス頭のめり込み

特記事項

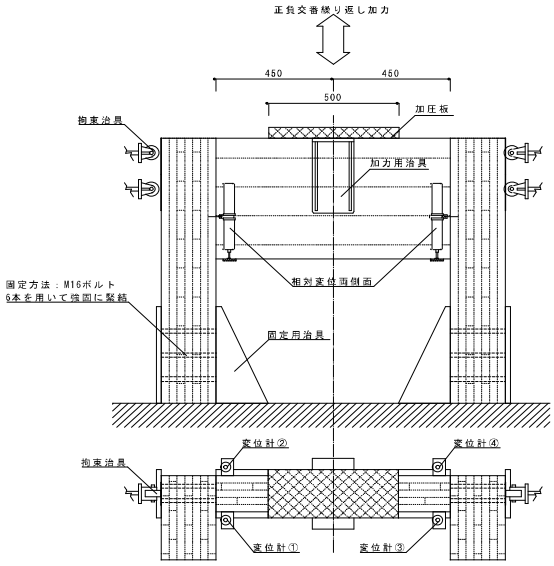
実証事業実施者:松栄建設株式会社
出典:平成28年度補正林野庁補助事業　CLT建築物等普及促進事業のうち協議会が取り組む実証的建築支援事業　報告書
試験機関:ハウスプラス確認検査株式会社

接合形式	長ビス接合	接合金物	長ビス　RAPID®Fullthread φ12.0×300(schmid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、S60-5-5、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、厚さ150mm		密度(g/cm3)	含水率(%)
				0.41～0.43	10.0～12.0
	床(屋根)パネル	スギ、Mx60-5-7、幅はぎ部の接着なし、接着剤:レゾルシノール系、厚さ210mm		密度(g/cm3)	含水率(%)
				0.40～0.41	9.0～12.0

試験体図　金物図　接合具図等



試験体図

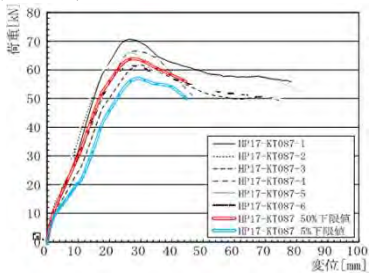


試験方法図

評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	70.74	66.13	61.84	66.62	65.54	61.63					65.42	3.39	-	-	-
	δ max (mm)	26.18	25.95	29.62	27.90	25.61	27.14					27.07	1.51	-	-	-
	2/3Pmax(kN)	47.16	44.09	41.23	44.41	43.69	41.09					43.61	2.26	0.051	0.880	38.3
	2/3 δ max (mm)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	Py (kN)	48.44	45.79	42.05	48.14	42.73	43.98					45.19	2.72	0.060	0.859	38.8
	δ y (mm)	14.47	13.09	16.19	16.83	11.51	43.98					19.35	1.97	-	-	-
	Pu (kN)	61.80	59.72	54.45	63.69	58.11	43.98					56.96	3.69	0.062	0.855	50.2
	δ v (mm)	18.46	17.07	20.96	22.27	15.65	43.98					23.07	2.44	-	-	-
	δ u (mm)	74.33	81.35	73.92	44.64	77.43	43.98					65.94	13.56	-	-	-
	K(kN/mm)	3.35	3.50	2.60	2.86	3.71	4.40					3.40	0.43	-	-	-
	μ	4.03	4.77	3.53	2.00	4.95	4.22					3.92	1.07	-	-	-
評価方法2	tPu (kN)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	t δ 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



荷重—変位関係



試験終了時写真

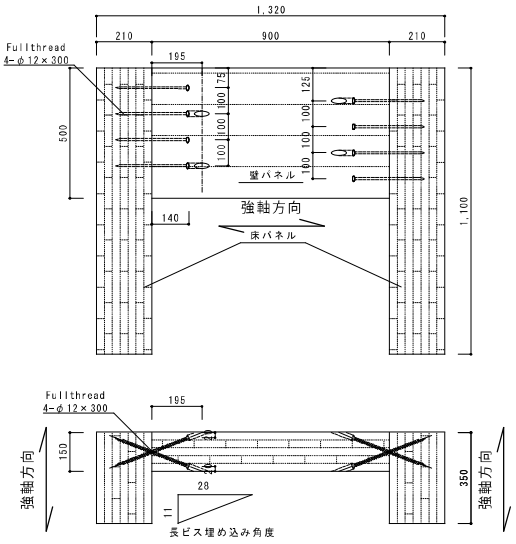
破壊性状
・ビス頭のめり込み

特記事項

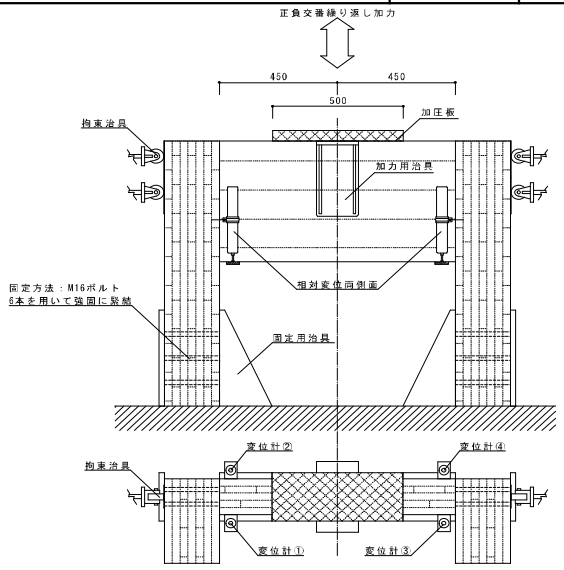
実証事業実施者:松栄建設株式会社
出典:平成28年度補正林野庁補助事業　CLT建築物等普及促進事業のうち協議会が取り組む実証的建築支援事業　報告書
試験機関:ハウスプラス確認検査株式会社

接合形式	長ビス接合	接合金物	長ビス　RAPID®Fullthread φ12.0×300(schmid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、S60-5-5、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、厚さ150mm		密度(g/cm3)	含水率(%)
				0.41～0.43	10.0～12.0
	床(屋根)パネル	スギ、Mx60-5-7、幅はぎ部の接着なし、接着剤:レゾルシノール系、厚さ210mm		密度(g/cm3)	含水率(%)
				0.41～0.42	9.0～11.5

試験体図　金物図　接合具図等



試験体図

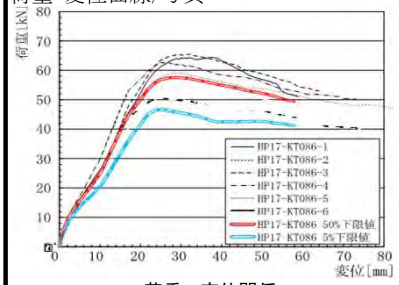


試験方法図

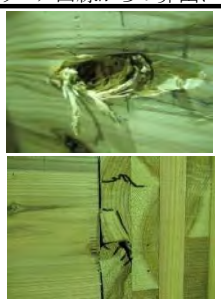
評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	64.41	59.14	65.52	62.90	55.70	50.66					59.72	5.73	-	-	-
	δ max (mm)	37.49	29.69	31.68	26.68	29.38	25.24					30.03	4.31	-	-	-
	2/3Pmax(kN)	42.94	39.43	43.68	41.93	37.13	33.77					39.81	3.82	0.096	0.775	30.8
	2/3 δ max (mm)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	Py (kN)	39.13	40.08	45.98	47.58	24.68	36.83					39.05	8.16	0.209	0.511	19.9
	δ y (mm)	14.69	15.02	16.43	15.28	10.42	14.07					14.32	2.06	-	-	-
	Pu (kN)	60.70	53.32	60.13	56.77	52.28	46.16					54.89	5.48	0.099	0.768	42.1
	δ v (mm)	22.79	19.98	21.49	18.23	22.07	17.64					20.37	2.11	-	-	-
	δ u (mm)	57.81	81.29	64.02	72.71	64.48	71.54					68.64	8.26	-	-	-
	K(kN/mm)	2.66	2.67	2.80	3.11	2.37	2.62					2.71	0.25	-	-	-
	μ	2.54	4.07	2.98	3.99	2.92	4.06					3.43	0.69	-	-	-
評価方法2	tPu (kN)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	t δ 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



荷重ー変位関係



試験終了時写真

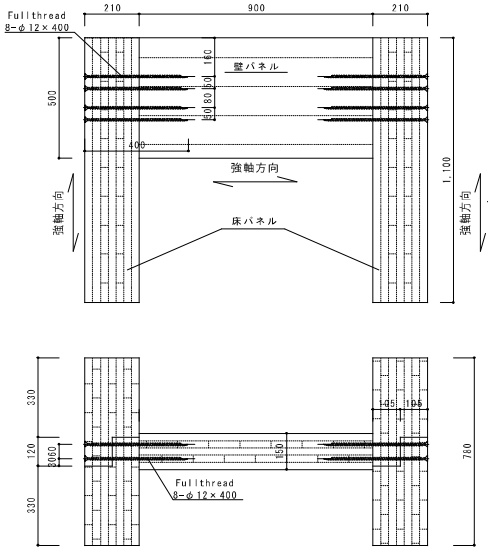
破壊性状
・ビス頭のめり込み
・ビスによる床(屋根)パネルの割裂

特記事項

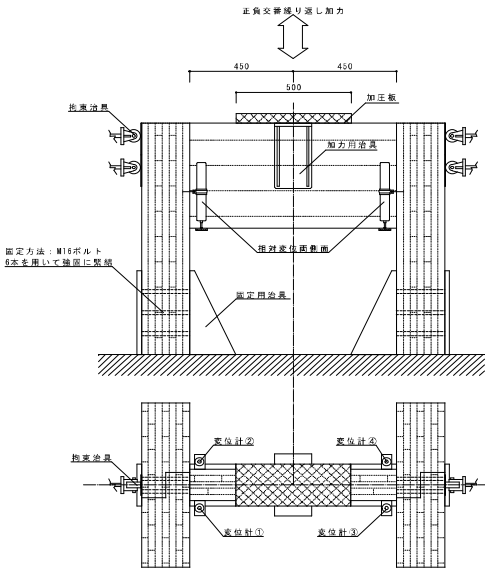
実証事業実施者:松栄建設株式会社
出典:平成28年度補正林野庁補助事業　CLT建築物等普及促進事業のうち協議会が取り組む実証的建築支援事業　報告書
試験機関:ハウスプラス確認検査株式会社

接合形式	長ビス接合	接合金物	長ビス　RAPID®Fullthread φ12.0×400(schmid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、S60-5-5、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、厚さ150mm		密度(g/cm3)	含水率(%)
				0.41～0.42	10.0～12.5
	床(屋根)パネル	スギ、Mx60-5-7、幅はぎ部の接着なし、接着剤:レゾルシノール系、厚さ210mm		密度(g/cm3)	含水率(%)
				0.41～0.42	9.0～11.5

試験体図　金物図　接合具図等



試験体図

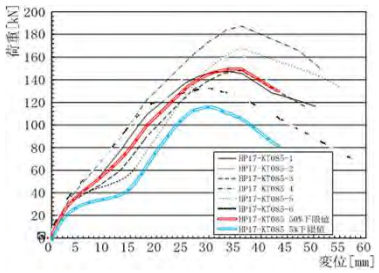


試験方法図

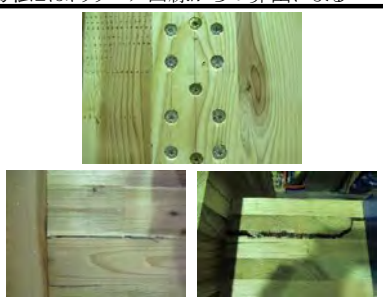
評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	147.4	167.7	147.9	187.4	162.5	132.4					157.5	19.21	-	-	-
	δ max (mm)	33.56	36.14	36.07	36.23	36.15	29.73					34.65	2.62	-	-	-
	2/3Pmax(kN)	98.2	111.8	98.6	124.9	108.3	88.3					105.0	12.81	0.121	0.726	75.3
	2/3 δ max (mm)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	Py (kN)	98.9	101.2	82.6	109.0	102.5	74.4					94.8	13.28	0.140	0.672	63.6
	δ y (mm)	16.40	21.75	16.96	16.17	16.50	10.40					16.36	3.61	-	-	-
	Pu (kN)	136.5	158.4	141.1	174.1	150.6	125.2					147.6	17.30	0.117	0.726	107.1
	δ v (mm)	22.63	34.05	28.97	25.83	24.24	17.49					25.54	5.64	-	-	-
	δ u (mm)	49.45	54.63	47.58	51.16	43.29	43.40					48.25	4.45	-	-	-
	K(kN/mm)	6.0	4.7	4.9	6.7	6.2	7.2					5.9	1.00	-	-	-
	μ	2.19	1.60	1.64	1.98	1.79	2.48					1.95	0.34	-	-	-
評価方法2	tPu (kN)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	t δ 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



荷重ー変位関係



試験終了時写真

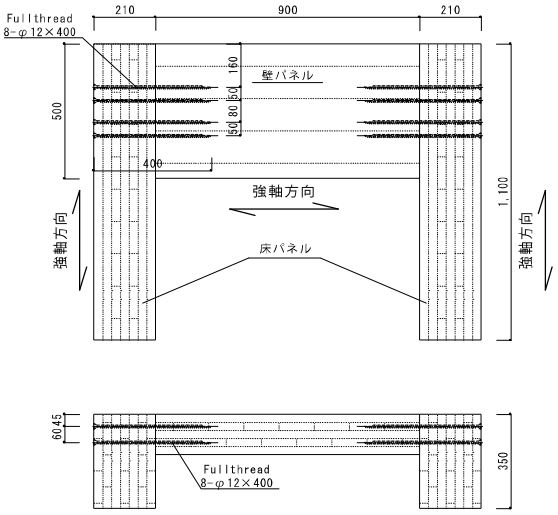
破壊性状
・ビス頭のめり込み
・ビスによる壁パネルの割裂

特記事項

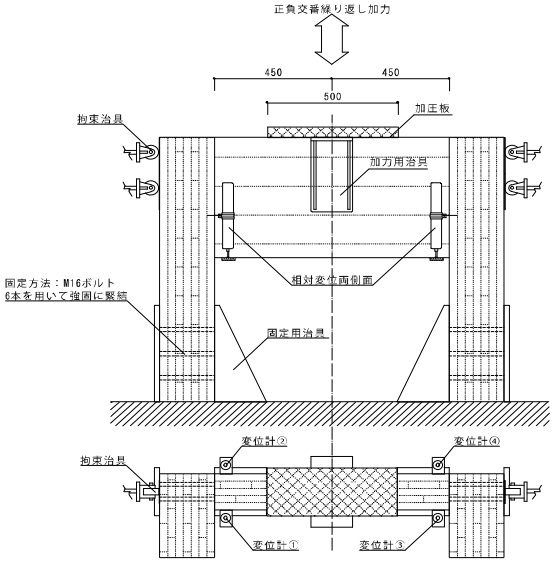
実証事業実施者:松栄建設株式会社
出典:平成28年度補正林野庁補助事業　CLT建築物等普及促進事業のうち協議会が取り組む実証的建築支援事業　報告書
試験機関:ハウスプラス確認検査株式会社

接合形式	長ビス接合	接合金物	長ビス　RAPID®Fullthread φ12.0×400(schmid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、S60-5-5、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、厚さ150mm		密度(g/cm3)	含水率(%)
				0.42～0.43	10.0～12.0
	床(屋根)パネル	スギ、Mx60-5-7、幅はぎ部の接着なし、接着剤:レゾルシノール系、厚さ210mm		密度(g/cm3)	含水率(%)
				0.41～0.42	9.0～12.0

試験体図　金物図　接合具図等



試験体図

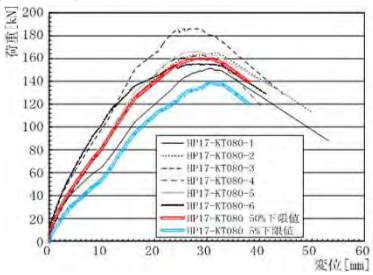


試験方法図

評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	151.4	164.9	186.2	162.8	166.4	155.2					164.5	12.15	-	-	-
	δ max (mm)	30.85	31.90	28.13	29.14	27.97	28.62					29.44	1.59	-	-	-
	2/3Pmax(kN)	100.9	109.9	124.2	108.5	110.9	103.5					109.7	8.10	0.073	0.829	90.8
	2/3 δ max (mm)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	Py (kN)	100.1	111.8	116.7	116.5	108.0	87.6					106.8	11.23	0.105	0.754	80.5
	δ y (mm)	15.61	14.23	12.31	14.27	13.24	7.72					12.90	2.77	-	-	-
	Pu (kN)	143.0	155.4	178.0	155.3	156.9	145.0					155.6	12.43	0.079	0.815	126.8
	δ v (mm)	22.30	19.78	18.77	19.04	19.23	12.77					18.65	3.15	-	-	-
	δ u (mm)	42.17	43.99	39.39	37.91	43.15	41.36					41.33	2.30	-	-	-
	K(kN/mm)	6.4	7.9	9.5	8.2	8.2	11.4					8.6	1.68	-	-	-
	μ	1.89	2.22	2.10	1.99	2.24	3.24					2.28	0.49	-	-	-
評価方法2	tPu (kN)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	t δ 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



荷重ー変位関係



試験終了時写真

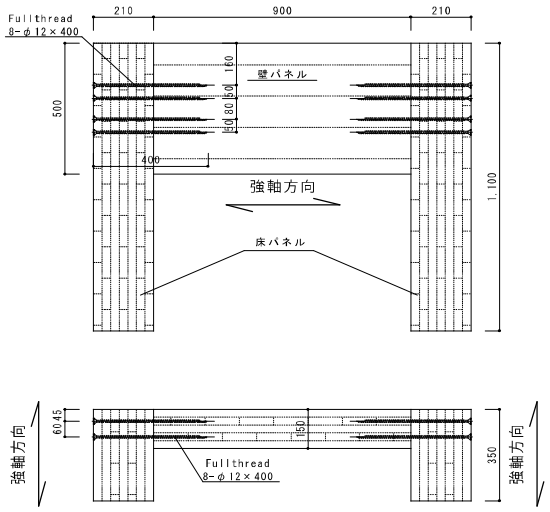
破壊性状
・ビスによる壁パネルの割裂

特記事項

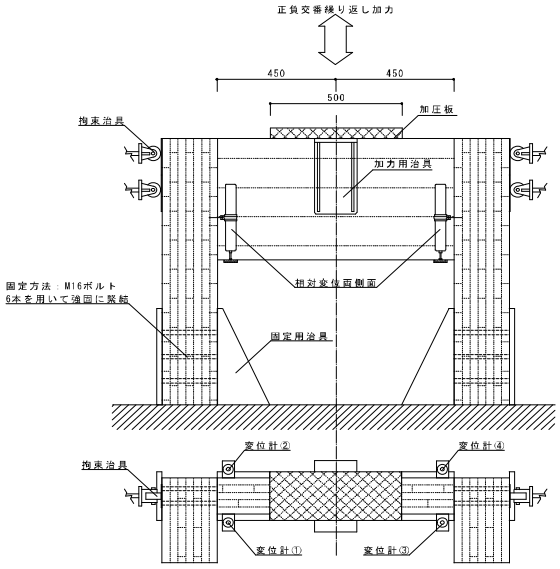
実証事業実施者:松栄建設株式会社
出典:平成28年度補正林野庁補助事業　CLT建築物等普及促進事業のうち協議会が取り組む実証的建築支援事業　報告書
試験機関:ハウスプラス確認検査株式会社

接合形式	長ビス接合	接合金物	長ビス　RAPID®Fullthread φ12.0×400(schmid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、S60-5-5、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、厚さ150mm		密度(g/cm3)	含水率(%)
				0.42～0.43	11.0～12.0
	床(屋根)パネル	スギ、Mx60-5-7、幅はぎ部の接着なし、接着剤:レゾルシノール系、厚さ210mm		密度(g/cm3)	含水率(%)
				0.42～0.42	9.0～12.0

試験体図　金物図　接合具図等



試験体図

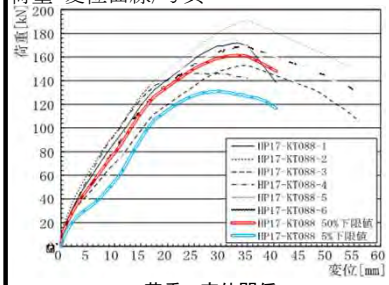


試験方法図

評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	171.9	191.5	153.2	146.6	174.6	169.2					167.8	16.05	-	-	-
	δ max (mm)	33.36	35.03	34.94	28.32	32.08	34.47					33.03	2.57	-	-	-
	2/3Pmax(kN)	114.6	127.7	102.2	97.7	116.4	112.8					111.9	10.70	0.095	0.778	90.8
	2/3 δ max (mm)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	Py (kN)	98.4	109.3	96.7	73.8	114.5	113.6					101.0	15.33	0.151	0.647	80.5
	δ y (mm)	11.86	12.21	14.76	7.07	15.59	14.72					12.70	3.14	-	-	-
	Pu (kN)	161.6	174.6	143.4	139.2	160.1	157.0					156.0	12.92	0.082	0.808	126.8
	δ v (mm)	19.47	19.50	21.88	13.34	21.81	20.35					19.39	3.15	-	-	-
	δ u (mm)	40.44	53.26	50.88	35.04	43.59	53.87					46.18	7.68	-	-	-
	K(kN/mm)	8.3	8.9	6.6	10.4	7.3	7.7					8.2	1.36	-	-	-
	μ	2.08	2.73	2.33	2.63	2.00	2.65					2.40	0.31	-	-	-
評価方法2	tPu (kN)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	t δ 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



荷重ー変位関係



試験終了時写真

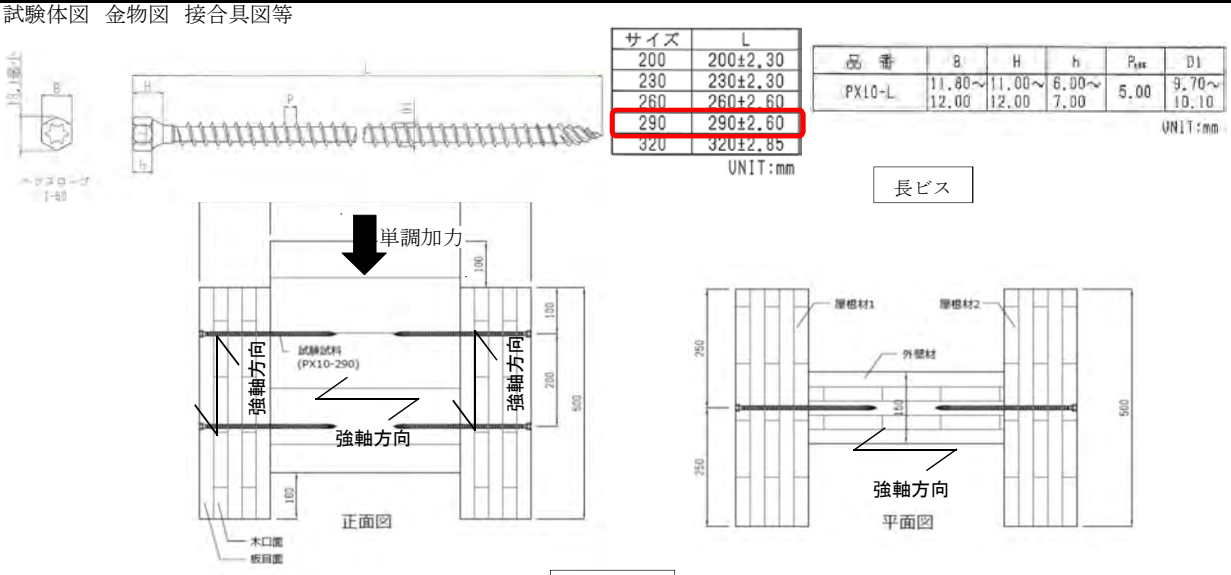
破壊性状
・ビスによる壁パネル及び床(屋根)パネルの割裂

特記事項

実証事業実施者:松栄建設株式会社
出典: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のうち協議会が取り組む実証的建築支援事業　報告書
試験機関:ハウスプラス確認検査株式会社

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:パネリードX(シネジック㈱)		
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/cm3)	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/cm3)	含水率(%)
				0.42	7.0～12.5

試験体図　金物図　接合具図等

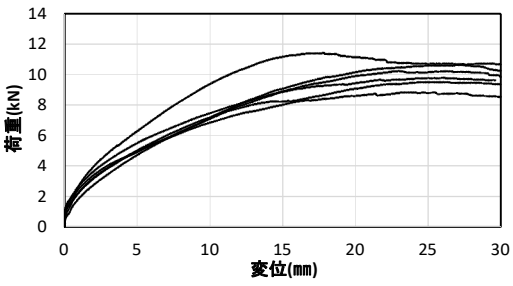


試験体図

評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
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)	－	－	－	－	－	－					－	－	－	－	－
	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	－	－	－
	μ	2.85	3.19	4.38	4.23	4.17	2.94					3.63	0.70	－	－	－
評価方法2	tPu (kN)	－	－	－	－	－	－					－	－	－	－	－
	t δ 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







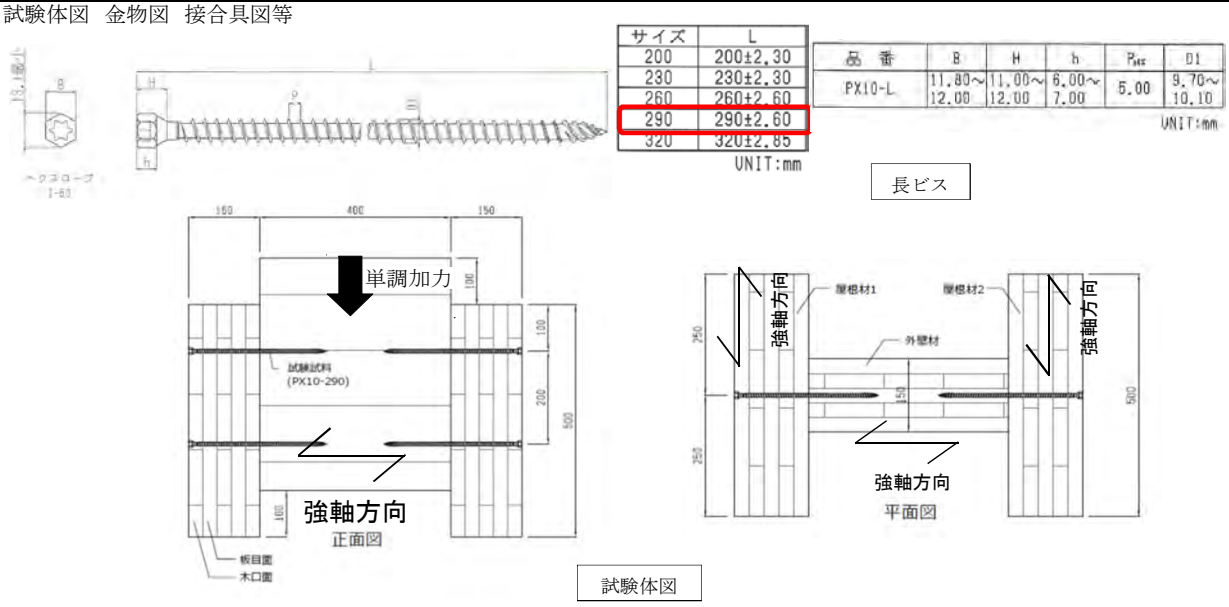
破壊性状
ビスの変形、ビス頭めりこみ、ビス廻りの木材めりこみ

特記事項

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:パネリードX(シネジック㈱)		
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:水性高分子ーイソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)、厚さ150mm	密度(g/cm3)	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:水性高分子ーイソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)、厚さ150mm	密度(g/cm3)	含水率(%)	
			0.42	8.5～12.5	

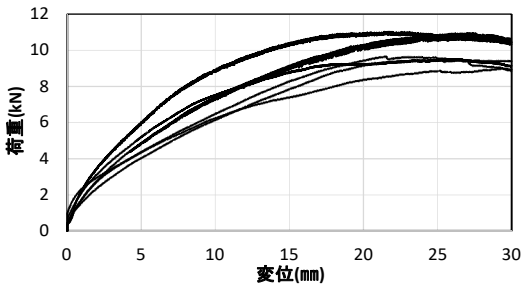
試験体図　金物図　接合具図等



評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
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)	－	－	－	－	－	－					－	－	－	－	－
	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	－	－	－
	μ	3.06	2.65	2.59	2.91	3.46	3.49					3.03	0.39	－	－	－
評価方法2	tPu (kN)	－	－	－	－	－	－					－	－	－	－	－
	t δ 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





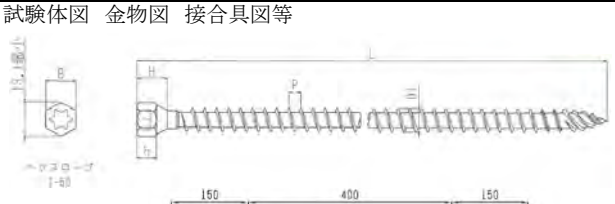
破壊性状
ビスの変形、ビス頭めりこみ、ビス廻りの木材めりこみ

特記事項

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:パネリードX(シネジック㈱)		
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:水性高分子ーイソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)、厚さ150mm		密度(g/cm3)	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:水性高分子ーイソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)、厚さ150mm		密度(g/cm3)	含水率(%)
				0.41	7.0～12.5

試験体図　金物図　接合具図等



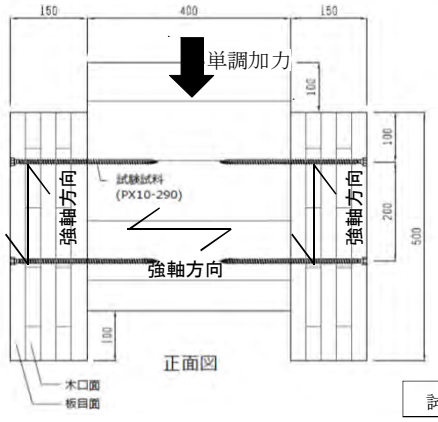
サイズ	L
200	200±2.30
230	230±2.30
260	260±2.60
290	290±2.60
320	320±2.85

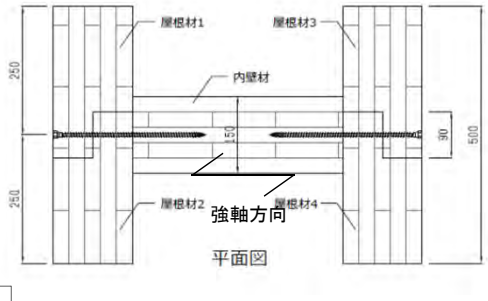
UNIT:mm

品番	B	H	h	P_{max}	D1
PX10-L	11.80～12.00	11.00～12.00	6.00～7.00	5.00	9.70～10.10

UNIT:mm

長ビス



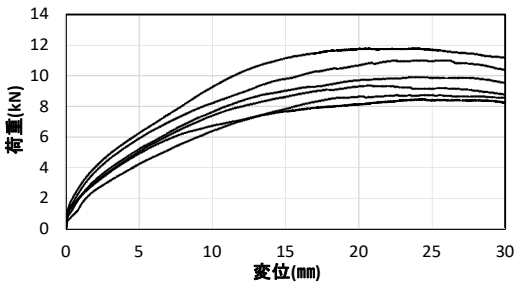


試験体図

評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
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)	－	－	－	－	－	－					－	－	－	－	－
	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	－	－	－
	μ	3.85	3.04	3.72	3.53	4.06	3.48					3.61	0.35	－	－	－
評価方法2	tPu (kN)	－	－	－	－	－	－					－	－	－	－	－
	t δ 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







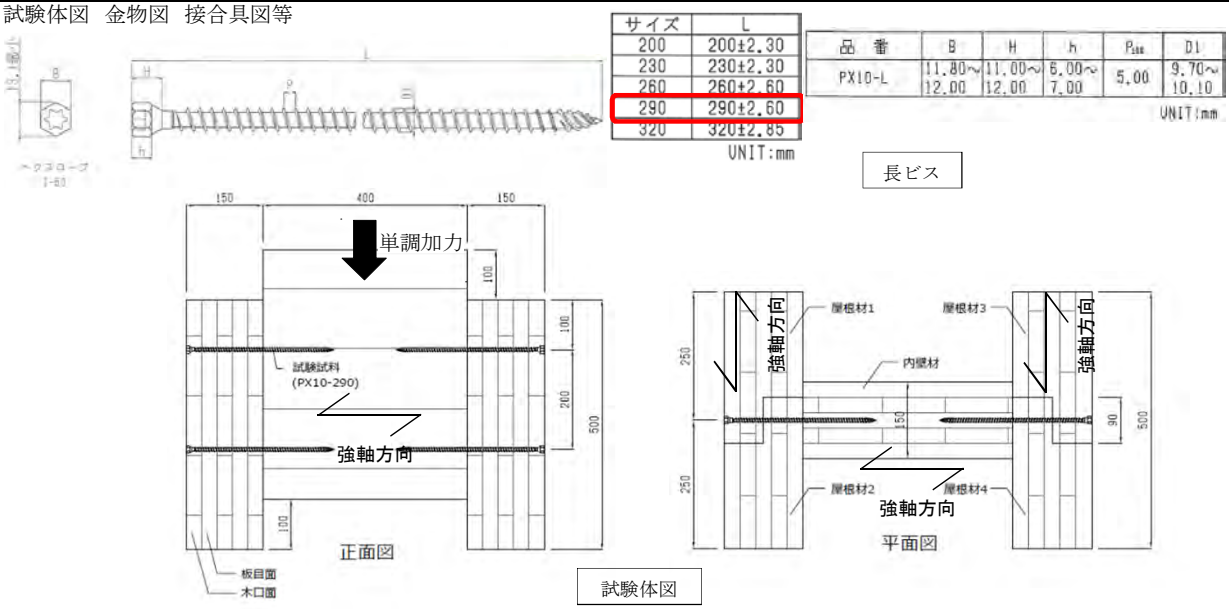
破壊性状
ビスの変形、ビス頭めりこみ、ビス廻りの木材めりこみ

特記事項

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:パネリードX(シネジック㈱)		
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:水性高分子ーイソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)、厚さ150mm		密度(g/cm3)	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:水性高分子ーイソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)、厚さ150mm		密度(g/cm3)	含水率(%)
				0.41	7.0～13.0

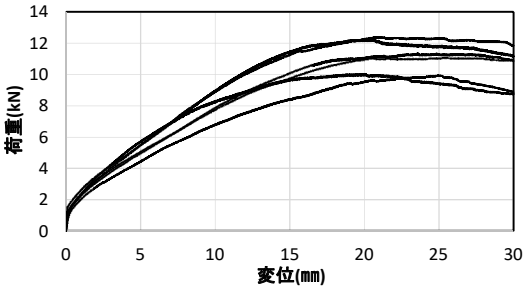
試験体図　金物図　接合具図等



評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
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)	－	－	－	－	－	－					－	－	－	－	－
	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	－	－	－
	μ	3.95	2.64	2.62	2.70	2.55	2.69					2.86	0.54	－	－	－
評価方法2	tPu (kN)	－	－	－	－	－	－					－	－	－	－	－
	t δ 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







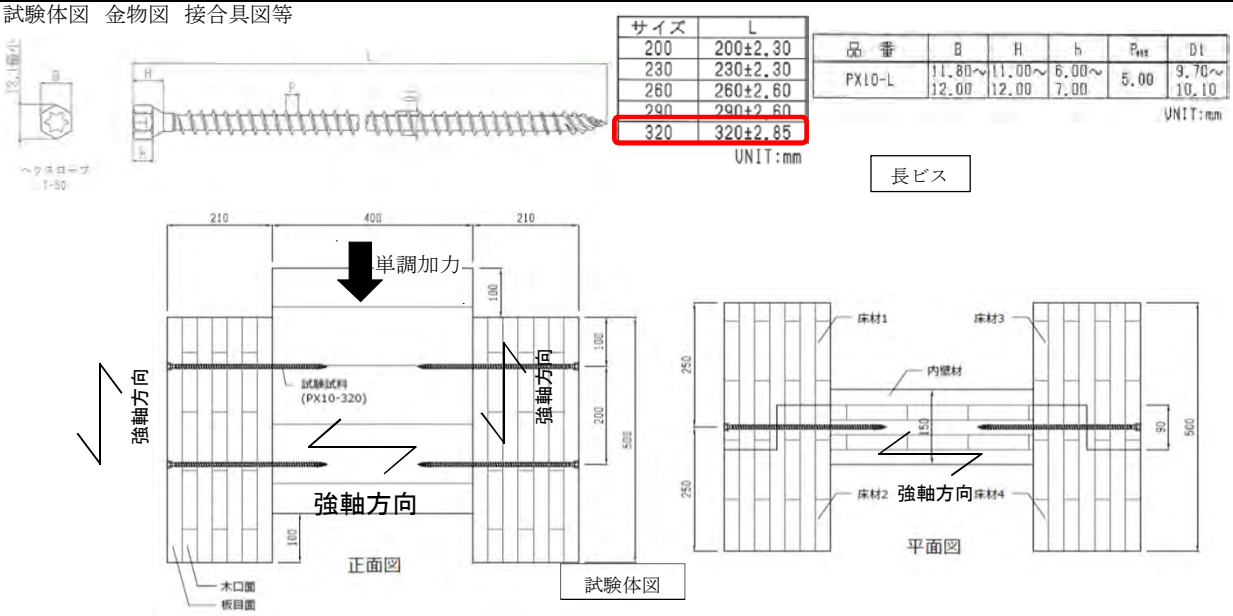
破壊性状
ビスの変形、ビス頭めりこみ、ビス廻りの木材めりこみ

特記事項

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:パネリードX(シネジック㈱)		
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:水性高分子ーイソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)、厚さ210mm	密度(g/cm3)	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:水性高分子ーイソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)、厚さ150mm	密度(g/cm3)	含水率(%)	
			0.42	7.5～14.0	

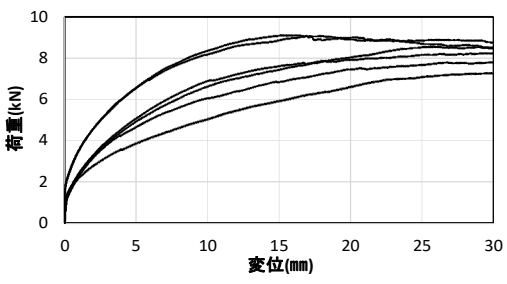
試験体図　金物図　接合具図等



評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	7.26	8.25	9.08	7.82	9.11	8.55					8.34	－	－	－	－
	δ 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 δ max (mm)	－	－	－	－	－	－					－	－	－	－	－
	Py (kN)	3.58	4.46	4.74	4.23	4.63	4.75					4.40	0.45	0.10	0.76	3.35
	δ 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
	δ v (mm)	7.27	6.52	3.93	6.33	3.80	7.62					5.91	1.65	－	－	－
	δ 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	－	－	－
	μ	4.13	4.60	7.63	4.74	7.89	3.94					5.49	1.79	－	－	－
評価方法2	tPu (kN)	－	－	－	－	－	－					－	－	－	－	－
	t δ 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







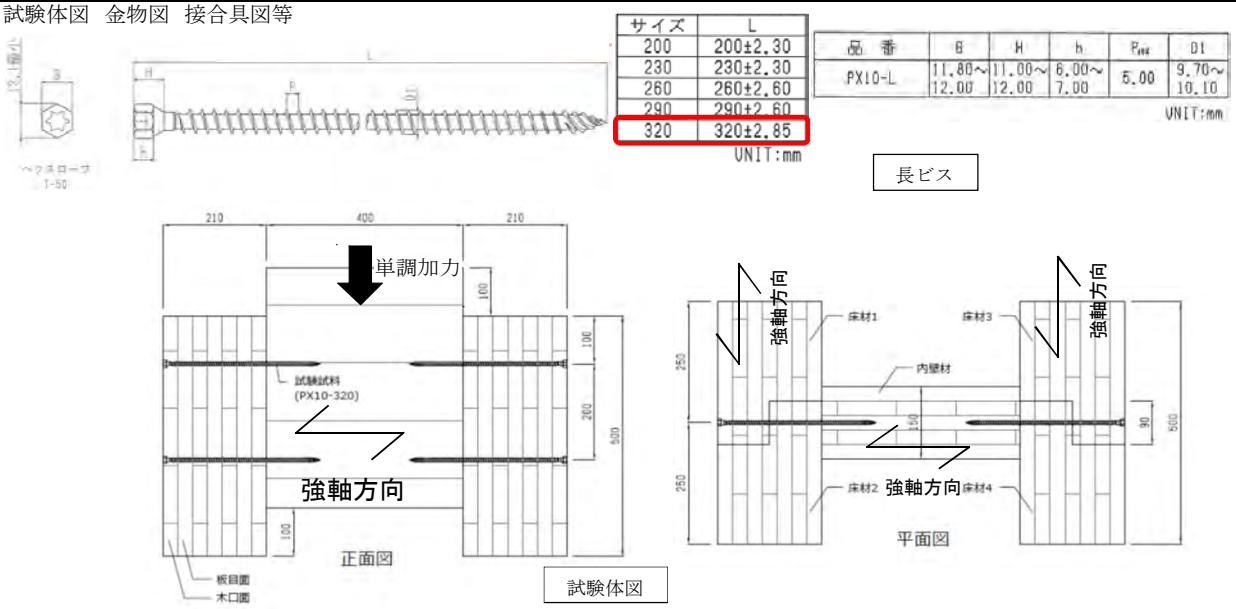
破壊性状
ビスの変形、ビス頭めりこみ、ビス廻りの木材めりこみ

特記事項

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:パネリードX(シネジック㈱)		
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/cm3)	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/cm3)	含水率(%)	
			0.41	7.5～13.5	

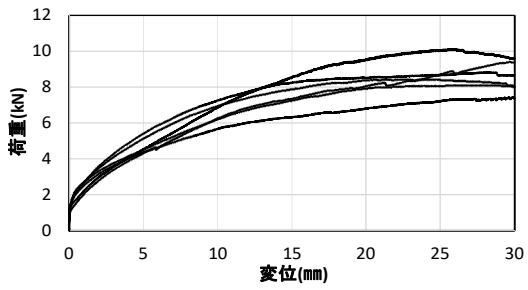
試験体図　金物図　接合具図等



評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	7.46	8.10	10.14	9.41	8.43	8.82					8.73	－	－	－	－
	δ 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 δ max (mm)	－	－	－	－	－	－					－	－	－	－	－
	Py (kN)	4.09	4.20	5.12	5.16	4.31	4.56					4.57	0.47	0.10	0.76	3.48
	δ 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
	δ v (mm)	6.82	8.48	11.33	10.94	6.10	6.13					8.30	2.36	－	－	－
	δ 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	－	－	－
	μ	4.40	3.54	2.65	2.74	4.92	4.90					3.86	1.03	－	－	－
評価方法2	tPu (kN)	－	－	－	－	－	－					－	－	－	－	－
	t δ 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





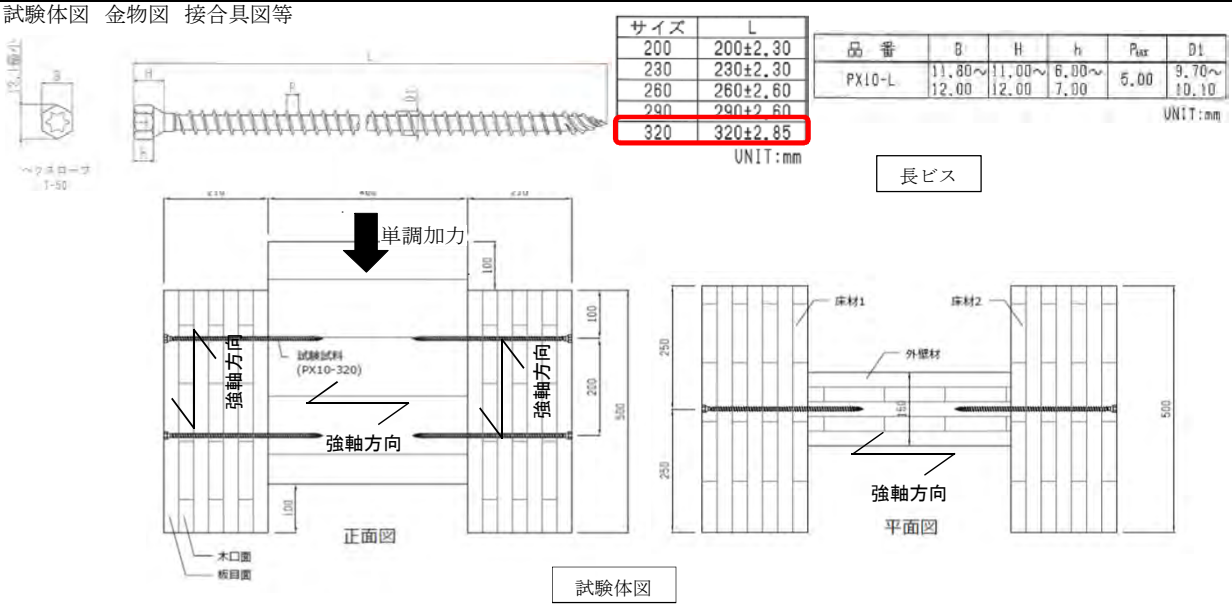
破壊性状
ビスの変形、ビス頭めりこみ、ビス廻りの木材めりこみ

特記事項

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:パネリードX(シネジック㈱)		
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:水性高分子ーイソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)、厚さ210mm	密度(g/cm3)	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:水性高分子ーイソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)、厚さ150mm	密度(g/cm3)	含水率(%)	
			0.42	9.0～13.5	

試験体図　金物図　接合具図等

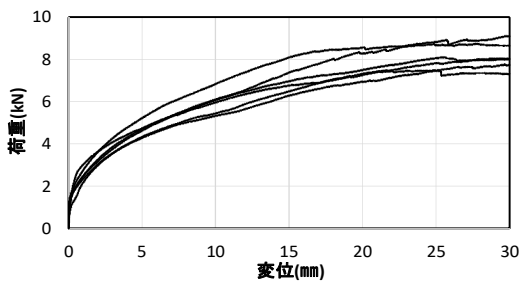


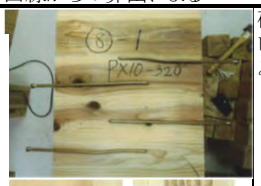
試験体図

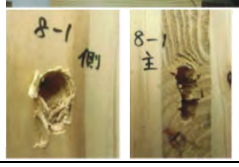
評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	8.73	9.11	7.76	8.04	7.47	8.10					8.20	－	－	－	－
	δ max (mm)	27.86	30.00	29.69	29.13	24.96	25.64					27.88	－	－	－	－
	2/3Pmax(kN)	5.82	6.07	5.17	5.36	4.98	5.40					5.47	0.41	0.07	0.83	4.52
	2/3 δ max (mm)	－	－	－	－	－	－					－	－	－	－	－
	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	－	－	－
	μ	5.21	5.51	4.51	4.33	5.39	4.19					4.86	0.58	－	－	－
評価方法2	tPu (kN)	－	－	－	－	－	－					－	－	－	－	－
	t δ 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







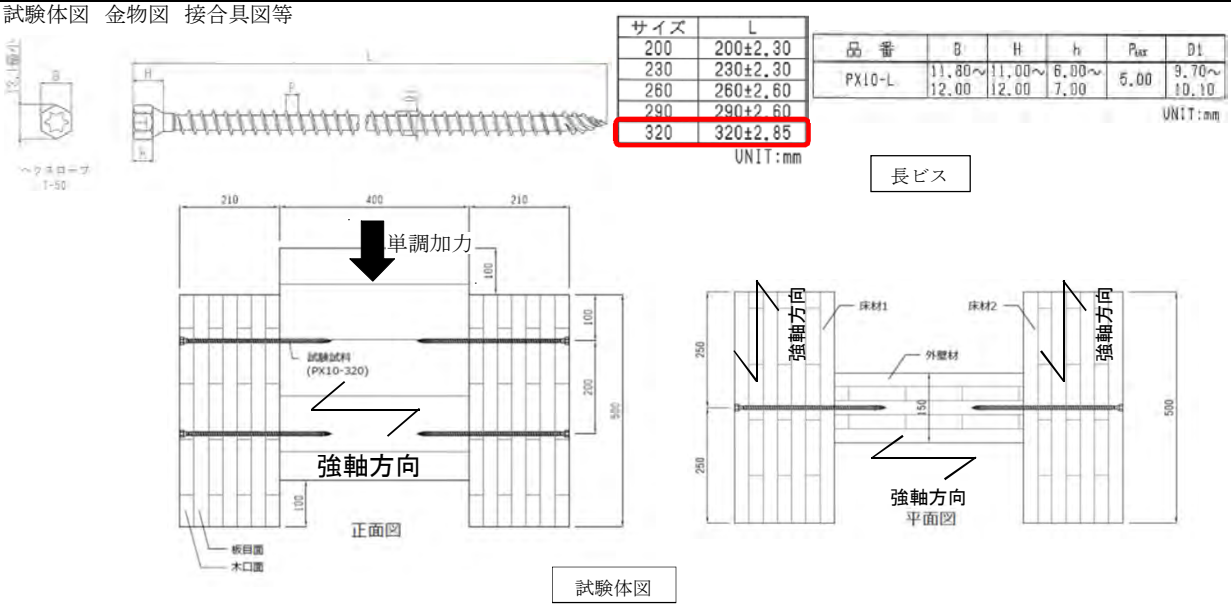
破壊性状
ビスの変形、ビス頭めりこみ、ビス廻りの木材めりこみ

特記事項

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:パネリードX(シネジック㈱)		
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/cm3)	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/cm3)	含水率(%)
				0.42	7.0～12.0

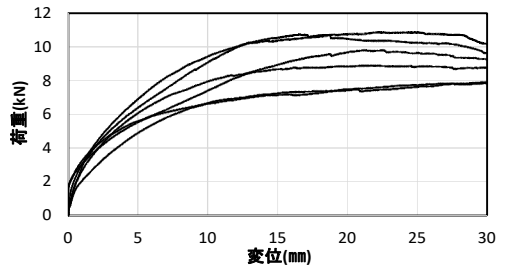
試験体図　金物図　接合具図等



評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
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)	－	－	－	－	－	－					－	－	－	－	－
	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	－	－	－
	μ	5.12	4.99	5.11	5.68	4.32	7.17					5.40	0.97	－	－	－
評価方法2	tPu (kN)	－	－	－	－	－	－					－	－	－	－	－
	t δ 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









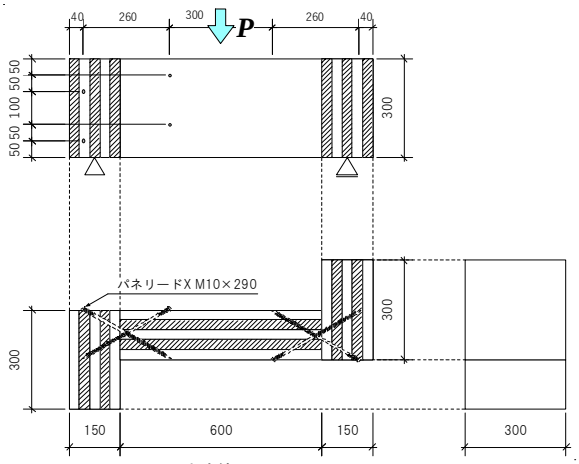
破壊性状
ビスの変形、ビス頭めりこみ、ビス廻りの木材めりこみ

特記事項

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 (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(%)
				0.41	9.67
	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



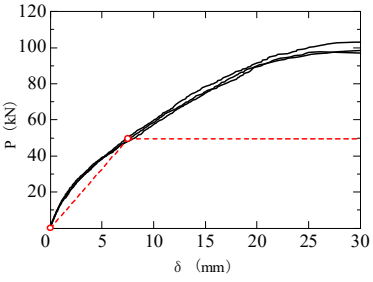
試験体図
※斜線はラミナの木口

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:φ4, 長さは50mm程度

評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	103.1	100.7	98.9								100.87	2.10	0.02	0.93	94.3
	δ max (mm)	29.5	36.9	36.7								34.36	4.23	0.12	－	－
	2/3Pmax(kN)	68.7	67.1	65.9								67.25	1.40	0.02	0.93	62.8
	2/3 δ max (mm)	－	－	－								－	－	－	－	－
	Py (kN)	52.3	46.7	47.3								48.77	3.12	0.06	0.80	38.9
	δ y (mm)	8.0	7.0	7.1								7.39	0.54	0.07	－	－
	Pu (kN)	96.6	92.6	91.8								93.65	2.59	0.03	0.91	85.5
	δ v (mm)	14.8	13.9	13.9								14.20	0.51	0.04	－	－
	δ u (mm)	40.2	40.7	40.9								40.58	0.36	0.01	－	－
	K(kN/mm)	6.5	6.6	6.6								6.60	0.05	0.01	0.97	6.4
	μ	2.7	2.9	3.0								2.86	0.12	0.04	0.86	2.5
評価方法2	tPu (kN)	－	－	－								－	－	－	－	－
	t δ 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





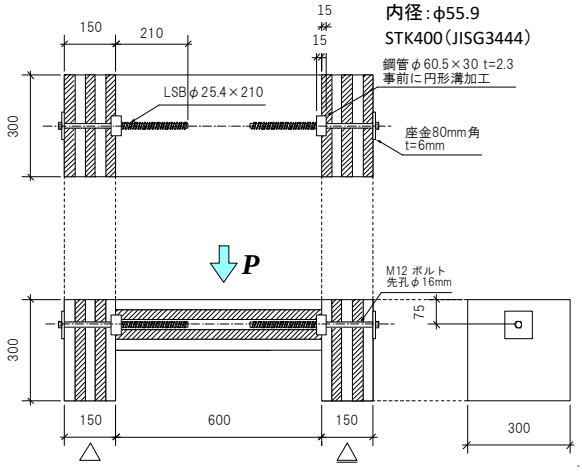
破壊性状
・ビスの変形性能が高く、靭性がある。
・ビスが片持ち梁形式で抵抗するので、剛性は比較的低め

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

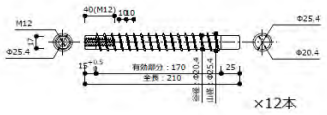
接合形式	鋼管ジベル接合（面外方向加力）	接合金物	LSB φ25.4mm L=210mm、鋼管 φ60mm L=30mm、M12ボルト(SNR400B)、座金80mm角		
接合部位	⑤壁パネル−床(屋根)パネル　面外せん断				
試験体構成（材質等）	壁パネル	スギ、Mx60−5−5、A種構成、幅はぎ部の接着なし。接着剤:水性高分子−イソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)		密度(g/cm3)	含水率(%)
				0.39	12.1
	床パネル	スギ、Mx60−5−5、A種構成、幅はぎ部の接着なし。接着剤:水性高分子−イソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)		密度(g/cm3)	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



LSB

名称:HLS-20-210(ストローグ社製)
材質:SWCH45K(JISG3507-2)
下孔:φ21，L=220mm

鋼管の先孔クリアランス

φ60mmのホールソーにて先溝加工を施し，φ60.5の鋼管を打ち込んだ

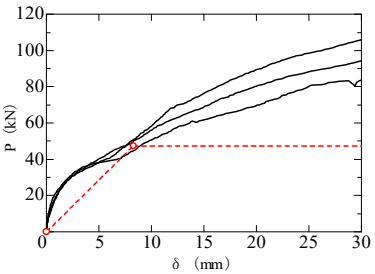
M12ボルト用座金

サイズ:80×80mm t=9mm
材質:SS400

評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	91.7	101.1	115.0								102.60	11.74	0.11	0.64	65.6
	δ max (mm)	39.2	39.2	40.1								39.49	0.51	0.01	−	−
	2/3Pmax(kN)	61.1	67.4	76.7								68.40	7.83	0.11	0.64	43.7
	2/3 δ max (mm)	−	−	−								−	−	−	−	−
	Py (kN)	43.9	51.0	67.4								54.08	12.04	0.22	0.30	16.1
	δ y (mm)	8.0	8.6	11.7								9.42	2.00	0.21	−	−
	Pu (kN)	80.3	90.6	105.0								91.98	12.39	0.13	0.58	52.9
	δ v (mm)	15	15	18								16.03	1.93	0.12	−	−
	δ u (mm)	40.1	40.2	40.5								40.26	0.21	0.01	−	−
	K(kN/mm)	5.5	5.9	5.8								5.73	0.22	0.04	0.88	5.1
	μ	2.8	2.6	2.2								2.53	0.28	0.11	0.66	1.7
評価方法2	tPu (kN)	−	−	−								−	−	−	−	−
	t δ 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(δu=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。

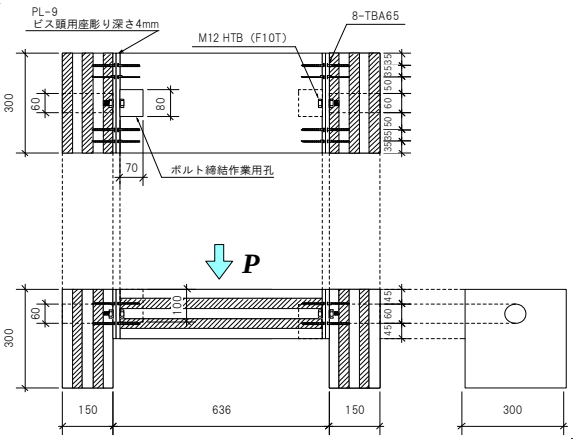
特記事項

・試験結果は、鋼板ジベル接合2つあたりの数値

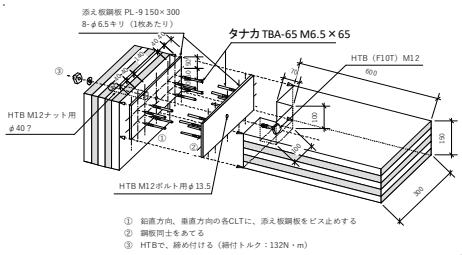
実証事業実施者:大成建設株式会社　技術センター
出典:平成27年度補正林野庁補助事業　CLTを活用した建築物の実証事業　報告書
試験機関:大成有楽不動産株式会社

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/cm3)	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/cm3)	含水率(%)
				−	−

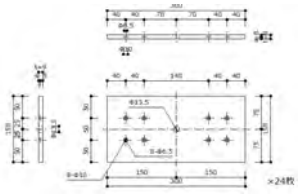
試験体図　金物図　接合具図等



試験体図
※斜線はラミナの木口



組立て詳細図

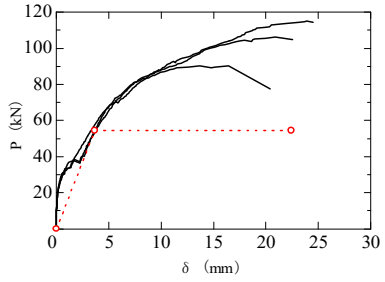


ビス頭用座彫り付鋼板
SS400, t=9, 150×300mm
フライスエンドミル加工／表面処理なし

評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	90.1	115.1	106.3								103.82	12.67	0.12	0.62	63.9
	δ max (mm)	13.7	23.9	20.9								19.48	5.24	0.27	−	−
	2/3Pmax(kN)	60.1	76.7	70.8								69.21	8.44	0.12	0.62	42.6
	2/3 δ max (mm)	−	−	−								−	−	−	−	−
	Py (kN)	45.338	63.6	66.6								58.51	11.50	0.20	0.38	22.2
	δ y (mm)	2.9544	4.4	5.1								4.15	1.10	0.27	−	−
	Pu (kN)	86.7	102.2	100.2								96.37	8.44	0.09	0.72	69.8
	δ v (mm)	5.6	7.0	7.7								6.79	1.06	0.16	−	−
	δ u (mm)	20.4	24.5	22.5								22.46	2.05	0.09	−	−
	K(kN/mm)	15.3	14.6	13.0								14.31	1.22	0.09	0.73	10.5
	μ	3.6	3.5	2.9								3.34	0.37	0.11	0.65	2.2
評価方法2	tPu (kN)	−	−	−								−	−	−	−	−
	t δ 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





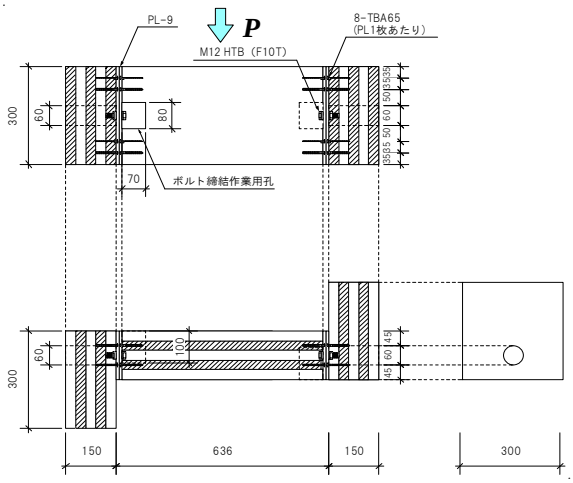
破壊性状
・HTBの摩擦が切れる荷重が計算値よりも小さかった。
・終局時には、鋼板同士の変形が進むことはなく、ラミナがはがれるような状態で破壊した。

特記事項
・試験結果は、HTB摩擦接合2つあたりの数値

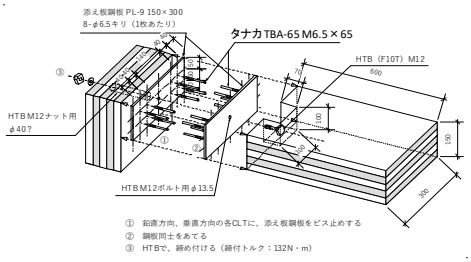
実証事業実施者:大成建設株式会社　技術センター
出典:平成27年度補正林野庁補助事業　CLTを活用した建築物の実証事業　報告書
試験機関:大成有楽不動産株式会社

接合形式	HTB摩擦接合 (面内方向加力)	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:水性高分子ーイソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)		密度(g/cm3)	含水率(%)
				0.38	10.2
	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:水性高分子ーイソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)		密度(g/cm3)	含水率(%)
				−	−

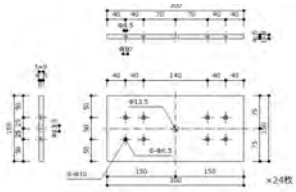
試験体図　金物図　接合具図等



試験体図
※斜線はラミナの木口



組立て詳細図

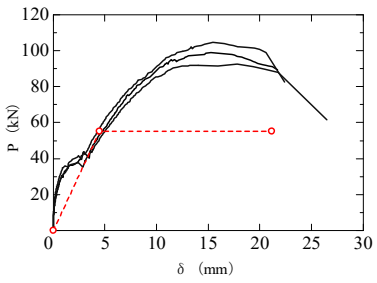


ビス頭用座彫り付鋼板
SS400, t=9, 150×300mm
フライスエンドミル加工／表面処理なし

評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	98.9	104.6	92.4								98.63	6.09	0.06	0.81	79.5
	δ max (mm)	15.3	15.4	17.8								16.17	1.43	0.09	−	−
	2/3Pmax(kN)	66.0	69.7	61.6								65.76	4.06	0.06	0.81	53.0
	2/3 δ max (mm)	−	−	−								−	−	−	−	−
	Py (kN)	52.049	58.3	40.6								50.31	8.99	0.18	0.44	22.0
	δ y (mm)	4.3499	4.6	3.2								4.07	0.73	0.18	−	−
	Pu (kN)	95.1	100.4	88.7								94.74	5.88	0.06	0.80	76.2
	δ v (mm)	7.9	8.0	7.1								7.67	0.50	0.07	−	−
	δ u (mm)	21.7	20.6	21.8								21.37	0.66	0.03	−	−
	K(kN/mm)	12.0	12.6	12.5								12.36	0.35	0.03	0.91	11.3
	μ	2.7	2.6	3.1								2.80	0.25	0.09	0.72	2.0
評価方法2	tPu (kN)	−	−	−								−	−	−	−	−
	t δ 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





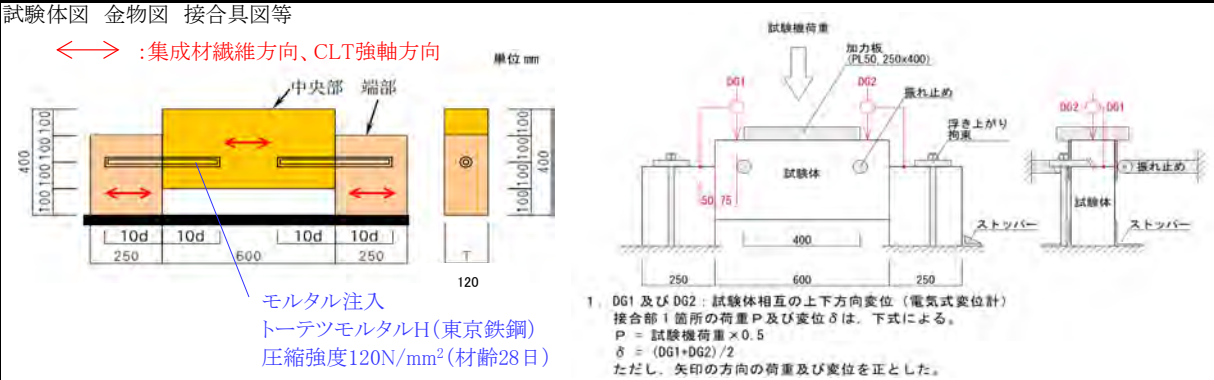
破壊性状
・HTBの摩擦が切れる荷重が計算値よりも小さかった。
・HTBを止めつけるための切り欠き部分において、ビスの端あきが小さくなった。終局時にはビスがその位置で木材を割りさきながら変形した。

特記事項
・試験結果は、HTB摩擦接合2つあたりの数値

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	GIR接合	接合金物	異形鉄筋D19(SD345、定着長さ10d)、先孔φ40		
接合部位	⑤壁パネルー壁(屋根、床)パネル　面内せん断				
試験体構成(材質等)	中央部 壁パネル(集成材)	カラマツ、E95-F215、幅はぎ部の接着なし。接着剤:レゾルシノール系接着剤(JIS K 6807)		密度(g/cm3)	含水率(%)
				0.53	15
	端部 壁パネル(CLT)	スギ、S60-3-4、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/cm3)	含水率(%)
				0.37	15

試験体図　金物図　接合具図等

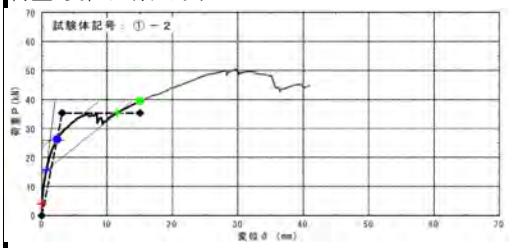


加力方法　試験体番号1～3 :単調
　　試験体番号4　　:一方向繰返し

評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	35.8	39.4	35.2	38.9							37.3	2.13	-	-	-
	δ max (mm)	15.0	15.0	11.7	15.0							14.2	1.65	-	-	-
	2/3Pmax(kN)	23.9	26.3	23.5	25.9							24.9	1.40	0.056	0.849	22.7
	2/3 δ max (mm)	2.0	2.4	2.0	2.3							2.2	0.21	-	-	-
	Py (kN)	20.8	26.0	19.9	26.2							23.2	3.34	0.144	0.614	18.1
	δ y (mm)	1.5	2.3	1.3	2.4							1.9	0.56	-	-	-
	Pu (kN)	32.9	35.3	32.2	35.0							33.9	1.53	0.045	0.879	31.5
	δ v (mm)	2.4	3.1	2.1	3.2							2.7	0.54	-	-	-
	δ u (mm)	15.0	15.0	15.0	15.0							15.0	0.00	0.000	1.000	15.0
	K(kN/mm)	13.9	11.3	15.3	10.9							12.9	2.10	-	-	-
	μ	6.3	4.8	7.1	4.7							5.7	1.18	-	-	-
評価方法2	tPu (kN)															
	t δ 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





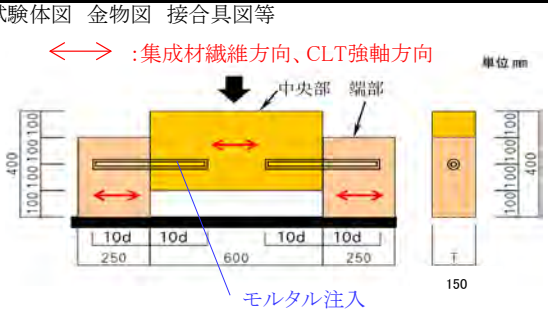
破壊性状
試験体番号1　集成材の割れ
試験体番号2　集成材の割れ
試験体番号3　集成材の割れ
試験体番号4　集成材の割れ

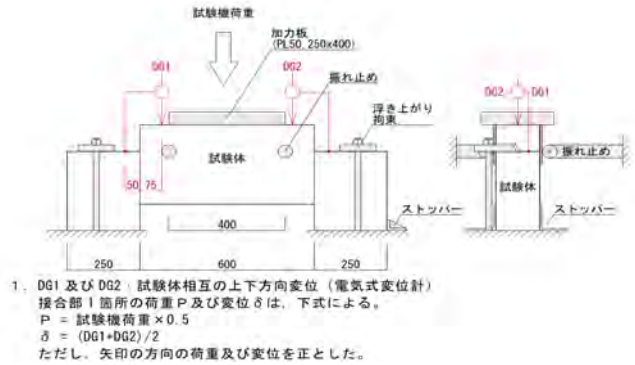
特記事項
荷重値は1接合部当たりの数値
加力方法　試験体番号1～3 :単調
　　試験体番号4　　:一方向繰返し

実証事業実施者:株式会社大林組
出典:
試験機関:一般財団法人　建材試験センター

接合形式	GIR接合	接合金物	異形鉄筋D19(SD345、定着長さ10d)、先孔φ40		
接合部位	⑤壁パネルー壁(屋根、床)パネル　面内せん断				
試験体構成(材質等)	中央部 壁パネル(集成材)	カラマツ、E95-F315、幅はぎ部の接着なし。接着剤:レゾルシノール系接着剤(JIS K 6807)		密度(g/cm3)	含水率(%)
				0.53	15
	端部 壁パネル(CLT)	スギ、S60-5-5、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/cm3)	含水率(%)
				0.37	15

試験体図　金物図　接合具図等



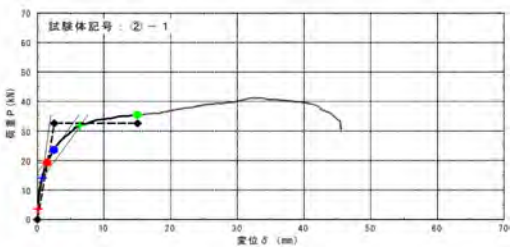


加力方法　試験体番号1～3：単調
　　試験体番号4　　：一方向繰返し

評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	35.4	29.1	31.5	31.9							32.0	2.60	-	-	-
	δ max (mm)	15.0	15.0	15.0	15.0							15.0	0.00	-	-	-
	2/3Pmax(kN)	23.6	19.4	21.0	21.3							21.3	1.73	0.081	0.782	18.6
	2/3 δ max (mm)	2.4	2.0	2.6	2.5							2.4	0.26	-	-	-
	Py (kN)	19.3	16.2	18.4	18.1							18.0	1.30	0.072	0.806	16.0
	δ y (mm)	1.5	1.2	2.0	1.8							1.6	0.35	-	-	-
	Pu (kN)	32.5	26.7	29.4	29.5							29.5	2.37	0.080	0.785	25.9
	δ v (mm)	2.5	2.0	3.2	2.9							2.7	0.52	-	-	-
	δ u (mm)	15.0	15.0	15.0	15.0							15.0	0.00	0.000	1.000	15.0
	K(kN/mm)	12.9	13.5	9.2	10.1							11.4	2.10	-	-	-
	μ	6.0	7.5	4.7	5.2							5.8	1.23	-	-	-
評価方法2	tPu (kN)															
	t δ 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





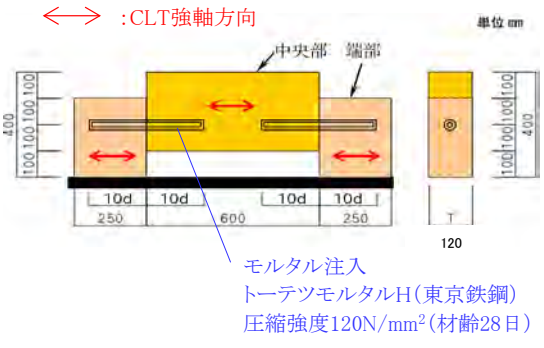
破壊性状
試験体番号1　CLTパネルの割れ
試験体番号2　CLTパネルの割れ
試験体番号3　CLTパネルの割れ
試験体番号4　CLTパネルの割れ

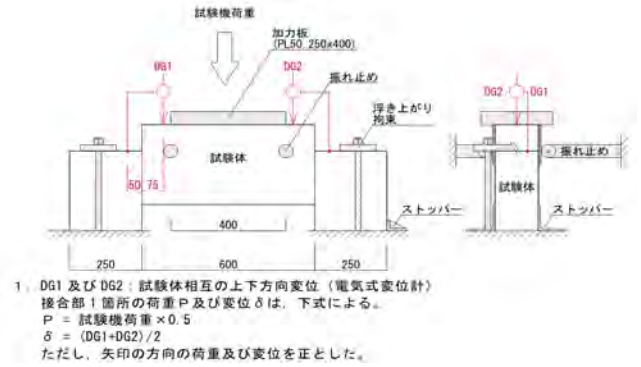
特記事項
荷重値は1接合部当たりの数値
加力方法　試験体番号1～3：単調
　　試験体番号4　　：一方向繰返し

実証事業実施者:株式会社大林組
出典:
試験機関:一般財団法人　建材試験センター

接合形式	GIR接合	接合金物	異形鉄筋D16(SD295、定着長さ10d)、先孔φ40		
接合部位	⑤壁パネルー壁(屋根、床)パネル　面内せん断				
試験体構成(材質等)	中央部 壁パネル(CLT)	スギ、S60-3-4、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/cm3)	含水率(%)
				0.37	15
	端部 壁パネル(CLT)	スギ、S60-3-4、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/cm3)	含水率(%)
				0.37	15

試験体図　金物図　接合具図等





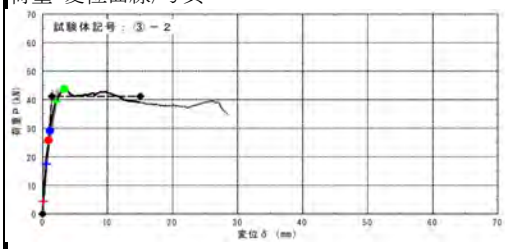
1．DG1 及び DG2：試験体相互の上下方向変位（電気式変位計）
接合部 1 箇所の荷重 P 及び変位 δ は，下式による。
P ＝ 試験機荷重 × 0.5
δ ＝ (DG1+DG2)/2
ただし，矢印の方向の荷重及び変位を正とした。

加力方法　試験体番号1～3：単調
　　試験体番号4　　：一方向繰返し

評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	44.3	43.7	46.6	48.2							45.7	2.08	-	-	-
	δ max (mm)	8.9	3.4	5.1	10.9							7.1	3.43	-	-	-
	2/3Pmax(kN)	29.5	29.1	31.1	32.1							30.5	1.40	0.046	0.877	28.3
	2/3 δ max (mm)	1.3	1.1	1.3	1.3							1.3	0.10	-	-	-
	Py (kN)	26.3	25.8	27.7	29.4							27.3	1.61	0.059	0.841	24.8
	δ y (mm)	1.1	0.9	1.1	1.1							1.1	0.10	-	-	-
	Pu (kN)	41.2	41.2	43.8	43.7							42.5	1.47	0.035	0.907	40.2
	δ v (mm)	1.7	1.4	1.7	1.6							1.6	0.14	-	-	-
	δ u (mm)	15.0	15.0	15.0	15.0							15.0	0.00	0.000	1.000	15.0
	K(kN/mm)	23.9	28.7	25.2	26.7							26.1	2.05	-	-	-
	μ	8.8	10.7	8.8	9.4							9.4	0.89	-	-	-
評価方法2	tPu (kN)															
	t δ 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





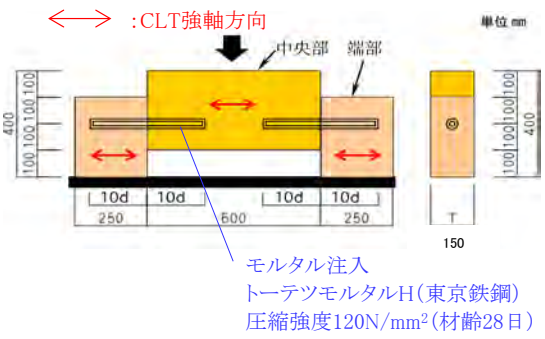
破壊性状
試験体番号1　CLTパネルの割れ
試験体番号2　CLTパネルの割れ
試験体番号3　CLTパネルの割れ
試験体番号4　CLTパネルの割れ

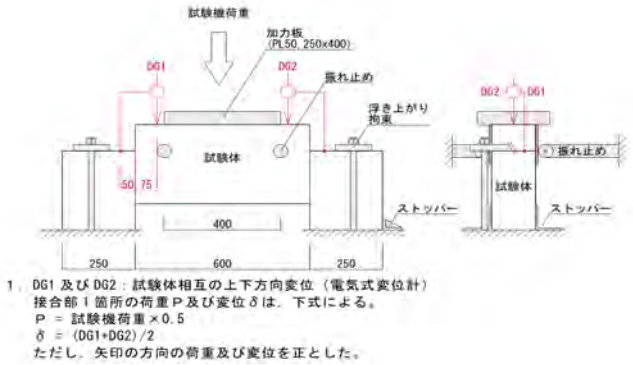
特記事項
荷重値は1接合部当たりの数値
加力方法　試験体番号1～3：単調
　　試験体番号4　　：一方向繰返し

実証事業実施者:株式会社大林組
出典:
試験機関:一般財団法人　建材試験センター

接合形式	GIR接合	接合金物	異形鉄筋D19(SD345、定着長さ10d)、先孔φ40		
接合部位	⑤壁パネルー壁(屋根、床)パネル　面内せん断				
試験体構成(材質等)	中央部 壁パネル(CLT)	スギ、S60-5-5、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/cm3)	含水率(%)
				0.37	15
	端部 壁パネル(CLT)	スギ、S60-5-5、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/cm3)	含水率(%)
				0.37	15

試験体図　金物図　接合具図等





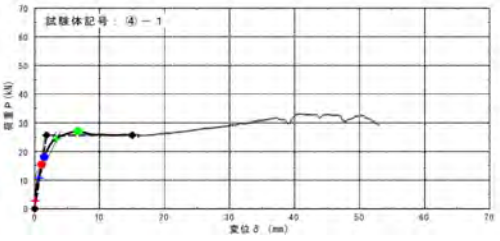
1．DG1 及び DG2：試験体相互の上下方向変位（電気式変位計）
接合部 1 箇所の荷重 P 及び変位 δ は、下式による。
P ＝ 試験機荷重 × 0.5
δ ＝ (DG1+DG2) /2
ただし、矢印の方向の荷重及び変位を正とした。

加力方法　試験体番号1～3：単調
　　試験体番号4　　：一方向繰返し

評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	27.1	29.4	28.4	29.3							28.6	1.07	-	-	-
	δ max (mm)	6.7	14.6	6.1	15.0							10.6	4.86	-	-	-
	2/3Pmax(kN)	18.1	19.6	18.9	19.5							19.0	0.69	0.036	0.903	18.0
	2/3 δ max (mm)	1.5	1.4	1.4	1.7							1.5	0.14	-	-	-
	Py (kN)	15.1	17.0	15.6	16.1							16.0	0.81	0.051	0.864	14.7
	δ y (mm)	1.1	1.1	0.9	1.2							1.1	0.13	-	-	-
	Pu (kN)	25.8	28.0	26.7	27.9							27.1	1.05	0.039	0.896	25.5
	δ v (mm)	1.8	1.8	1.5	2.1							1.8	0.24	-	-	-
	δ u (mm)	15.0	15.0	15.0	15.0							15.0	0.00	0.000	1.000	15.0
	K(kN/mm)	14.1	15.5	17.3	13.4							15.1	1.73	-	-	-
	μ	8.3	8.3	10.0	7.1							8.5	1.17	-	-	-
評価方法2	tPu (kN)															
	t δ 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





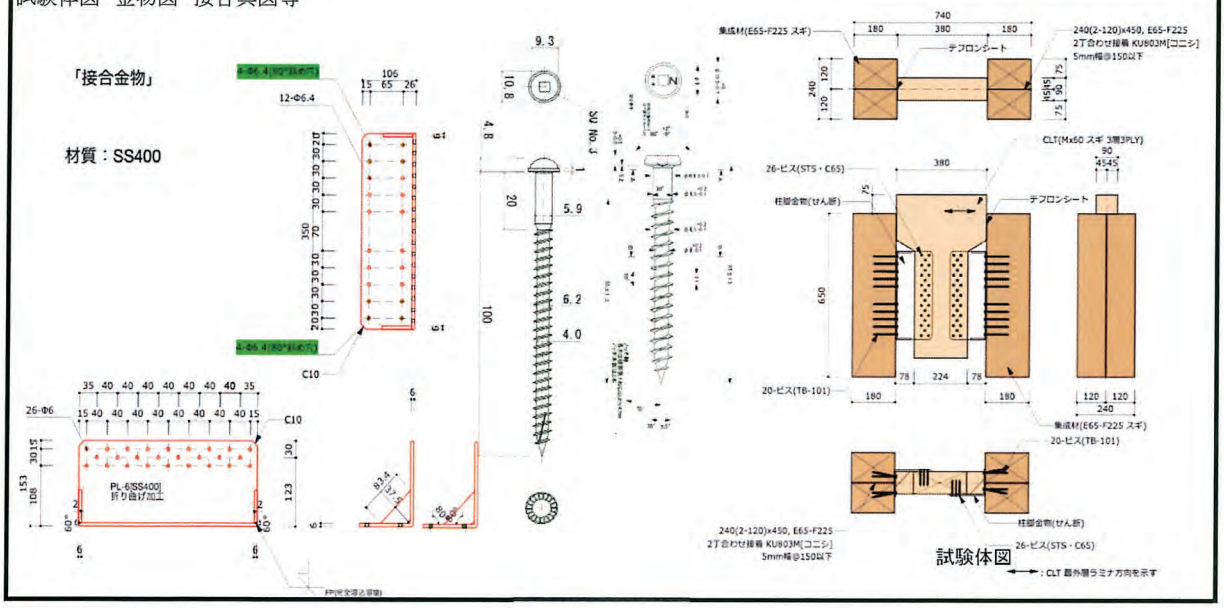
破壊性状
試験体番号1　CLTパネルの割れ
試験体番号2　CLTパネルの割れ
試験体番号3　CLTパネルの割れ
試験体番号4　CLTパネルの割れ

特記事項
荷重値は1接合部当たりの数値
加力方法　試験体番号1～3：単調
　　試験体番号4　　：一方向繰返し

実証事業実施者:株式会社大林組
出典:
試験機関:一般財団法人　建材試験センター

接合形式	鋼板添え板ビス接合	接合金物	J-2(20-ビスφ6.2mm、長さ100mm、26-ビスφ6.5mm、長さ65mm)		
接合部位	CLT-横架材				
試験体構成（材質等）	CLT	スギ(厚90mm)、Mx60-3-3、A種構成、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)、幅はぎ部接着剤：:酢酸ビニル樹脂系エマルション形接着剤(JAIA 012902)	密度(g/cm3)	含水率(%)	
			0.40	11.5	
	横架材	スギ集成材(幅120mmxせい180mm)、E65-F225	密度(g/cm3)	含水率(%)	
			0.44	14.5	

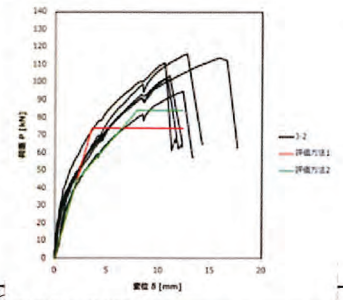
試験体図　金物図　接合具図等



評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	113.6	110.9	102.4	103.8	94.8	115.9					106.9	7.97	–	–	–
	δ max (mm)	15.9	10.6	10.9	11.1	12.4	12.8					12.3	1.97	–	–	–
	2/3Pmax(kN)	75.7	73.9	68.3	69.2	63.2	77.3					71.3	5.31	0.0746	0.83	58.9
	2/3 δ max (mm)	5.38	3.73	4.50	4.80	4.76	5.13					4.72	0.57	–	–	–
	Py (kN)	58.2	56.4	51.0	51.6	47.4	57.5					53.7	4.31	0.0804	0.81	43.6
	δ y (mm)	3.05	2.00	2.39	2.64	2.68	2.98					2.62	0.39	–	–	–
	Pu (kN)	98.5	93.5	86.9	88.6	80.0	98.8					91.1	7.30	0.0801	0.81	74.0
	δ v (mm)	5.17	3.31	4.08	4.53	4.53	5.13					4.46	0.70	–	–	–
	δ u (mm)	16.6	10.6	10.9	11.1	12.4	12.8					12.4	2.24	0.1811	0.58	7.14
	K(kN/mm)	19.1	28.2	21.3	19.6	17.7	19.3					20.8	3.79	–	–	–
	μ	3.21	3.20	2.66	2.44	2.74	2.49					2.79	0.34	–	–	–
	En/Pu(mm)	14.0	8.94	8.82	8.79	10.1	10.2					10.1	2.00	–	–	–
評価方法2	tPu (kN)	116.3	119.4	算出不可	算出不可	98.0	123.0					114.2	11.15	0.0976	0.74	84.3
	t δ v (mm)	12.8	9.83	算出不可	算出不可	10.7	11.6					11.2	1.26	–	–	–
	K_2 (kN/mm)	5.97	8.04	6.80	7.12	6.27	7.63					6.98	1.01	–	–	–

※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
・せん断受けプレートの曲がり

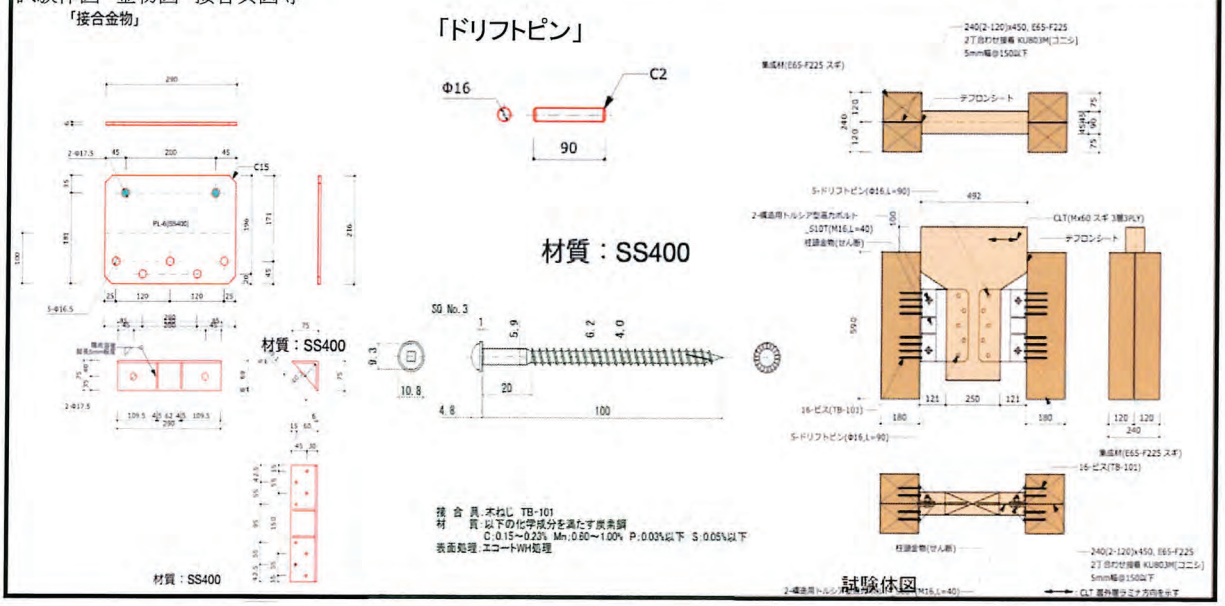
特記事項
加力方法：繰り返し加力
表、グラフは片側1接合部の値
評価方法2は4体の値で算出

問い合わ
株式会社ハフニアムアーキテクツ

令和6年度林野庁補助事業　CLT90の耐震壁開発による安定供給に 向けた実証事業報告書　公益財団法人日本住宅・木材技術センターの成果報告より抜粋

接合形式	鋼板挿入ドリフトピン接合 鋼板添え板ボルト接合	接合金物	J-3(5-DPφ16mm_長さ90mm、16-ビスφ6.2mm_長さ100mm)		
接合部位	CLT-横架材				
試験体構成（材質等）	CLT	スギ(厚90mm)、Mx60-3-3、A種構成、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)、幅はぎ部接着剤：:酢酸ビニル樹脂系エマルション形接着剤(JAIA 012902)		密度(g/cm3)	含水率(%)
				0.40	11.5
	横架材	スギ集成材(幅120mmxせい450mm)、E65-F225		密度(g/cm3)	含水率(%)
				0.44	14.5

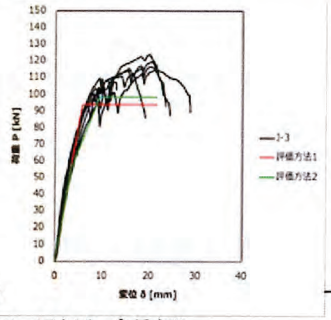
試験体図　金物図　接合具図等



評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	119.2	108.7	114.3	111.8	116.6	123.9					115.7	5.39	-	-	-
	δ max (mm)	20.5	11.2	21.0	16.4	20.2	19.9					18.2	3.80	-	-	-
	2/3Pmax(kN)	79.4	72.5	76.2	74.6	77.8	82.6					77.2	3.59	0.0466	0.89	68.8
	2/3 δ max (mm)	5.57	4.09	5.85	4.23	4.91	5.08					4.95	0.70	-	-	-
	Py (kN)	72.2	65.4	74.5	60.4	74.8	77.9					70.9	6.62	0.0934	0.78	55.4
	δ y (mm)	4.94	3.52	5.64	3.11	4.51	4.49					4.37	0.93	-	-	-
	Pu (kN)	110.0	98.7	104.8	102.6	107.3	113.0					106.1	5.15	0.0485	0.89	94.0
	δ v (mm)	7.53	5.31	7.94	5.29	6.47	6.51					6.51	1.10	-	-	-
	δ u (mm)	21.3	13.0	28.7	19.1	24.3	23.2					21.6	5.32	0.2467	0.42	9.14
	K(kN/mm)	14.6	18.6	13.2	19.4	16.6	17.4					16.6	2.37	-	-	-
	μ	2.83	2.44	3.62	3.60	3.75	3.56					3.30	0.53	-	-	-
	En/Pu(mm)	17.5	10.3	24.8	16.4	21.0	19.9					18.3	4.90	-	-	-
評価方法2	tPu (kN)	115.5	105.2	108.8	106.4	111.0	118.9					110.9	5.33	0.0481	0.89	98.5
	t δ v (mm)	11.4	8.08	13.0	7.69	10.3	11.6					10.3	2.09	-	-	-
	K_2 (kN/mm)	6.75	8.71	4.64	10.0	6.25	5.79					7.03	1.99	-	-	-

※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





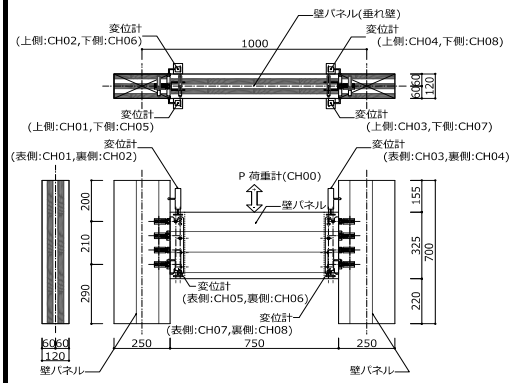
破壊性状
・ドリフトピン,ビスの曲がり

特記事項
加力方法：繰り返し加力
表、グラフは片側1接合部の値

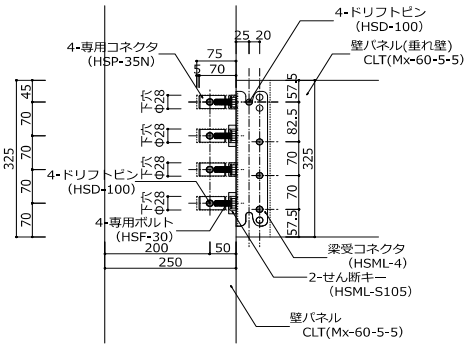
問い合わせ
株式会社ハフニアムアーキテクツ
令和6年度林野庁補助事業　CLT90の耐震壁開発による安定供給に 向けた実証事業報告書　公益財団法人日本住宅・木材技術センターの成果報告より抜粋

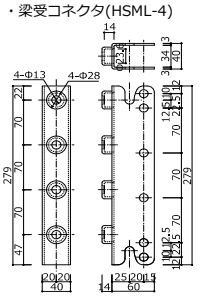
接合形式	鋼板挿入ドリフトピン接合＋鋼棒挿入ドリフトピン接合	接合金物	梁受コネクタHDML-4、せん断キーHSML-S105、専用コネクタHSP-35N、専用ボルトHSF-30 M12、ドリフトピンHSD-100 φ12(㈱ストローグ製)		
接合部位	⑥垂れ壁パネル-袖壁パネル　面内せん断				
試験体構成(材質等)	壁パネル	スギ、Mx60-5-5、幅はぎ部の接着なし、接着剤:水性高分子-イソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)、厚さ120mm		密度(g/cm3)	含水率(%)
				0.41～0.44	9.3～15.0
	壁パネル(垂れ壁)	スギ、Mx60-5-5、幅はぎ部の接着なし、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120mm		密度(g/cm3)	含水率(%)
				0.41～0.43	9.5～14.6

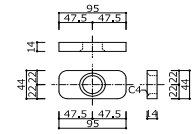
試験体図　金物図　接合具図等

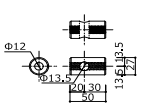


試験体図

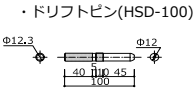












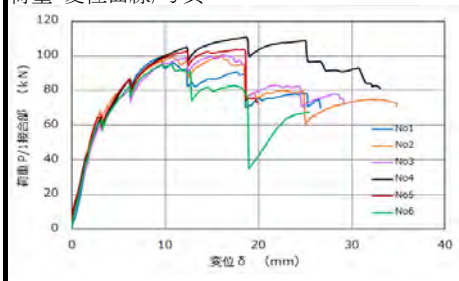
※接合具表面処理：専用コネクタはカチオン電着塗装
その他電気亜鉛めっきクロメート処理

接合部詳細図及びコネクタ詳細図

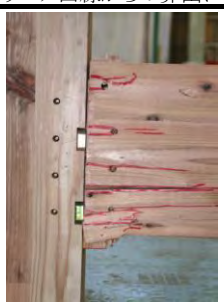
評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	99.1	100.4	100.3	110.6	103.8	94.8					101.5	5.32	-	-	-
	δ max (mm)	9.51	16.16	16.33	18.63	18.51	10.60					14.96	3.95	-	-	-
	2/3Pmax(kN)	66.1	66.9	66.9	73.7	69.2	63.2					67.7	3.55	0.05	0.88	59.4
	2/3 δ max (mm)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	Py (kN)	58.6	62.4	58.5	61.5	62.3	56.4					60.0	2.47	0.04	0.90	54.2
	δ y (mm)	2.66	2.63	2.89	2.83	2.58	2.43					2.67	0.17	-	-	-
	Pu (kN)	87.7	92.2	88.9	99.4	95.0	83.3					91.0	5.70	0.06	0.85	77.7
	δ v (mm)	3.99	3.89	4.38	4.58	3.93	3.58					4.06	0.36	-	-	-
	δ u (mm)	18.55	18.49	24.48	30.78	18.63	18.76					21.62	5.07	-	-	-
	K(kN/mm)	21.98	23.69	20.28	21.69	24.16	23.25					22.51	1.45	-	-	-
	μ	4.65	4.75	5.59	6.72	4.74	5.24					5.28	0.79	-	-	-
評価方法2	tPu (kN)	89.7	95.2	91.1	102.6	98.8	85.4					93.8	6.31	0.07	0.84	79.0
	t δ v (mm)	5.98	6.69	7.21	8.79	7.18	5.87					6.95	1.06	-	-	-
	K_2 (kN/mm)	9.38	8.08	7.52	6.90	7.93	8.41					8.04	0.84	-	-	-

※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



荷重ー変位関係



試験終了時写真

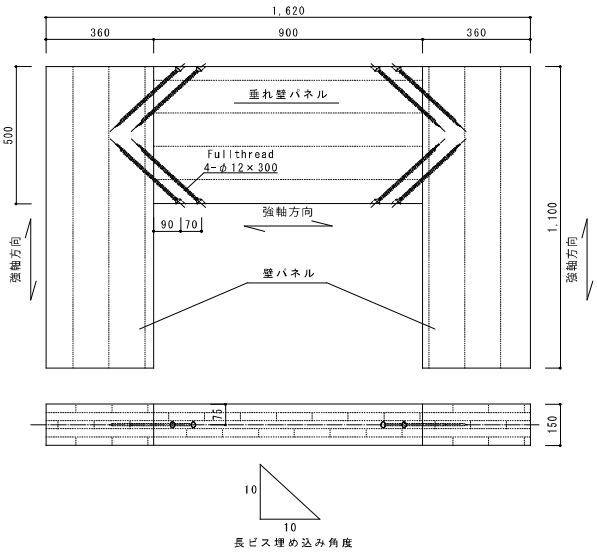
破壊性状
垂れ壁:ドリフトピンからの端部せん断破壊
壁パネル:一部にせん断キーからのせん断破壊

特記事項
なし

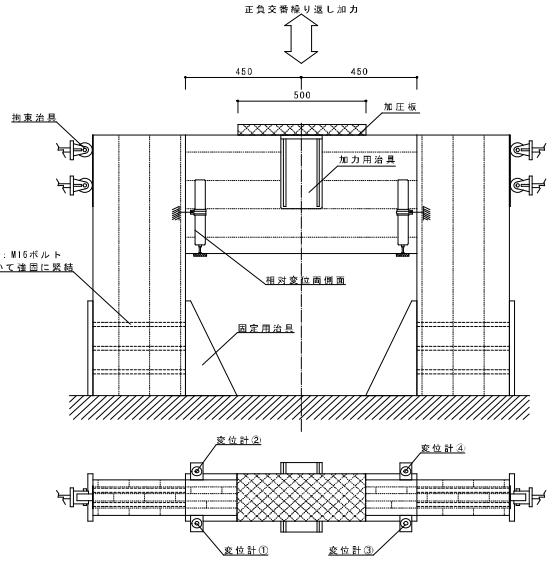
実証事業実施者:株式会社平吹設計事務所
出典:平成28年度補正林野庁補助事業　CLT建築物等普及促進事業のうち協議会が取り組む実証的建築支援事業　報告書
試験機関:富山県農林水産総合技術センター木材研究所

接合形式	長ビス接合	接合金物	長ビス　RAPID®Fullthread φ12.0×300(schmid社製)		
接合部位	⑥垂れ壁パネル-袖壁パネル　面内せん断				
試験体構成(材質等)	垂れ壁パネル	スギ、S60-5-5、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、厚さ150mm		密度(g/cm3)	含水率(%)
				0.41～0.42	9.5～11.5
	壁パネル	スギ、S60-5-5、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、厚さ150mm		密度(g/cm3)	含水率(%)
				0.41～0.43	9.5～12.0

試験体図　金物図　接合具図等



試験体図

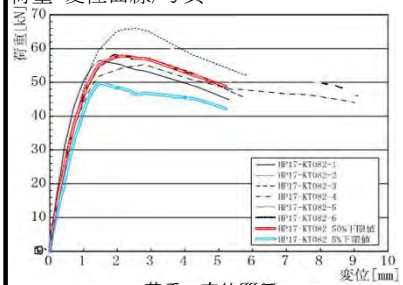


試験方法図

評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	56.5	66.0	58.0	55.3	64.7	58.4					59.8	4.47	-	-	-
	δ max (mm)	1.46	2.52	2.22	2.80	2.49	2.08					2.26	0.47	-	-	-
	2/3Pmax(kN)	37.7	44.0	38.7	36.9	43.2	38.9					39.9	2.98	0.074	0.827	32.9
	2/3 δ max (mm)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	Py (kN)	33.5	35.2	33.3	31.4	34.3	34.3					33.7	1.31	0.038	0.911	30.6
	δ y (mm)	0.50	0.64	0.61	0.58	0.66	0.65					0.61	0.06	-	-	-
	Pu (kN)	51.6	60.1	53.5	49.4	59.1	52.4					54.3	4.30	0.079	0.815	44.2
	δ v (mm)	0.77	1.09	0.99	0.92	1.13	1.00					0.98	0.13	-	-	-
	δ u (mm)	5.21	5.60	5.56	8.93	5.24	8.85					6.57	1.81	-	-	-
	K(kN/mm)	66.9	55.0	54.6	54.1	52.0	52.7					55.9	5.52	-	-	-
	μ	6.77	5.14	5.62	9.71	4.64	8.85					6.79	2.07	-	-	-
評価方法2	tPu (kN)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	t δ 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



荷重ー変位関係



試験終了時写真

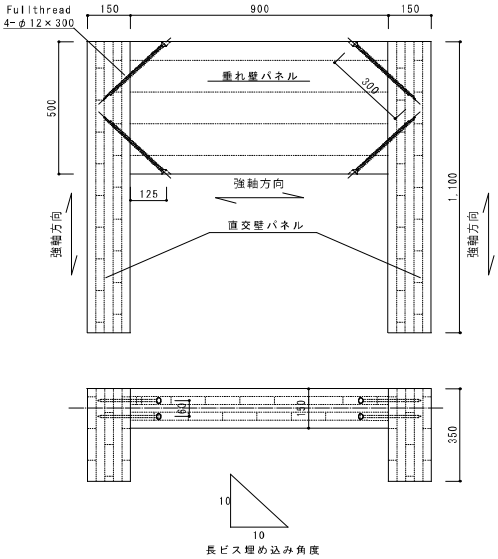
破壊性状
・ビス頭のめり込み

特記事項

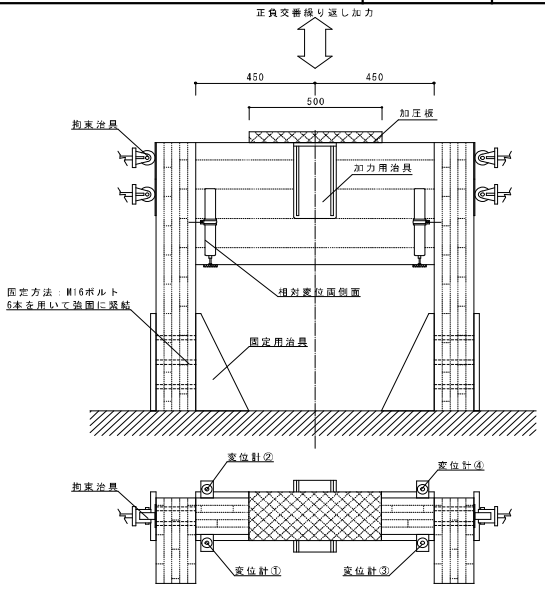
実証事業実施者:松栄建設株式会社
出典:平成28年度補正林野庁補助事業　CLT建築物等普及促進事業のうち協議会が取り組む実証的建築支援事業　報告書
試験機関:ハウスプラス確認検査株式会社

接合形式	長ビス接合	接合金物	長ビス　RAPID®Fullthread φ12.0×300(schmid社製)		
接合部位	⑥垂れ壁パネル-袖壁パネル　面内せん断				
試験体構成(材質等)	垂れ壁パネル	スギ、S60-5-5、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、厚さ150mm		密度(g/cm3)	含水率(%)
				0.41～0.42	11.0～13.0
	壁パネル	スギ、S60-5-5、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、厚さ150mm		密度(g/cm3)	含水率(%)
				0.41～0.43	8.5～12.0

試験体図　金物図　接合具図等



試験体図

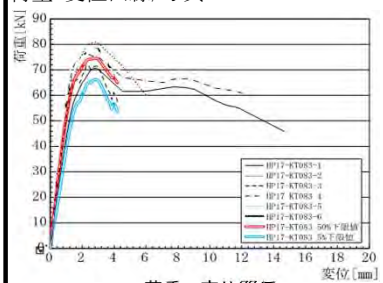


試験方法図

評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	70.6	80.8	72.1	76.2	79.3	78.6					76.3	4.12	-	-	-
	δ max (mm)	2.76	2.70	2.25	2.16	2.42	2.79					2.51	0.27	-	-	-
	2/3Pmax(kN)	47.1	53.9	48.0	50.8	52.9	52.4					50.9	2.75	0.053	0.876	44.5
	2/3 δ max (mm)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	Py (kN)	45.1	50.3	50.0	43.6	46.1	48.9					47.3	2.79	0.059	0.862	40.7
	δ y (mm)	1.02	0.99	0.96	0.67	0.69	0.83					0.86	0.15	-	-	-
	Pu (kN)	63.0	74.7	66.6	67.2	70.1	72.9					69.1	4.33	0.062	0.855	59.0
	δ v (mm)	1.43	1.46	1.28	1.03	1.05	1.24					1.25	0.18	-	-	-
	δ u (mm)	10.90	5.40	4.21	11.97	10.86	4.50					7.97	3.63	-	-	-
	K(kN/mm)	44.2	50.8	52.1	65.0	66.8	58.9					56.3	8.80	-	-	-
	μ	7.62	3.70	3.29	11.62	10.34	3.63					6.70	3.70	-	-	-
評価方法2	tPu (kN)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	t δ 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



荷重ー変位関係



試験終了時写真

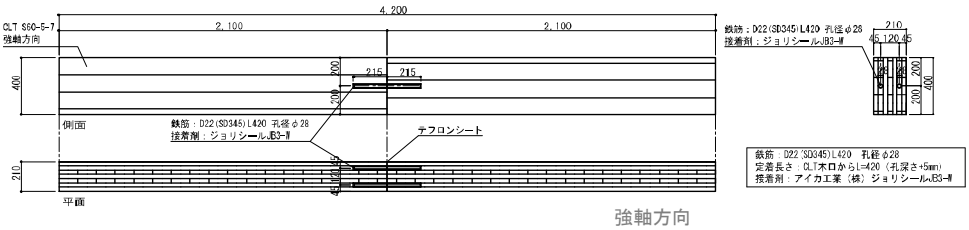
破壊性状
・ビス頭のめり込み

特記事項

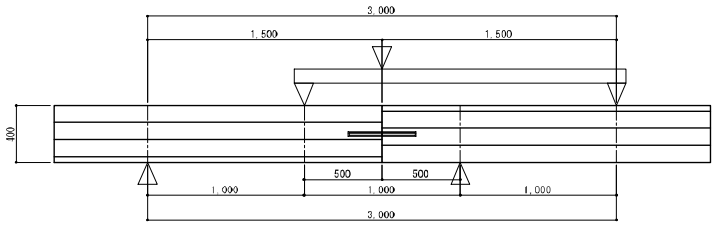
実証事業実施者:松栄建設株式会社
出典:平成28年度補正林野庁補助事業　CLT建築物等普及促進事業のうち協議会が取り組む実証的建築支援事業　報告書
試験機関:ハウスプラス確認検査株式会社

接合形式	GIR接合	接合金物	鉄筋D22(SD345)L420、エポキシ樹脂接着剤(アイカ工業㈱　ジョリシールJB3-W)		
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(屋根)パネル	スギ、S60-5-7、幅はぎ部の接着、API接着剤:オーシカ　ピーアイボンド5340およびオーシカH-50、厚さ210mm		密度(g/cm3)	含水率(%)
				–	–
	床(屋根)パネル	スギ、S60-5-7、幅はぎ部の接着、API接着剤:オーシカ　ピーアイボンド5340およびオーシカH-50、厚さ210mm		密度(g/cm3)	含水率(%)
				–	–

試験体図　金物図　接合具図等



試験体図

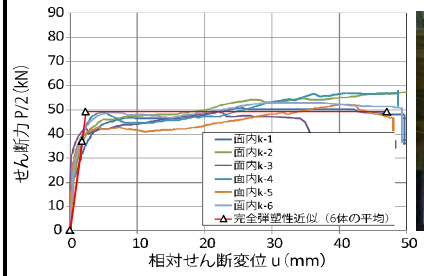


試験方法

評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	50.7	58.4	49.1	57.9	52.4	53.1					53.6	3.8	–	–	–
	δ max (mm)	25.43	50.36	21.99	48.81	40.45	29.27					36.05	12.19	–	–	–
	2/3Pmax(kN)	33.8	39.0	32.8	38.6	34.9	35.4					35.8	2.5	0.071	0.83	29.9
	2/3 δ max (mm)	–	–	–	–	–	–					–	–	–	–	–
	Py (kN)	29.0	41.4	37.1	45.3	39.2	31.4					37.2	6.1	0.165	0.62	22.9
	δ y (mm)	1.44	2.84	0.87	2.78	1.97	0.90					1.80	0.88	–	–	–
	Pu (kN)	48.2	52.5	45.9	51.5	46.4	50.1					49.1	2.7	–	–	–
	δ v (mm)	20.82	13.98	33.59	15.42	20.60	34.24					23.11	8.80	–	–	–
	δ u (mm)	49.75	50.37	36.21	48.82	48.01	49.30					47.08	5.38	–	–	–
	K(kN/mm)	20.2	14.6	42.5	16.3	19.9	34.8					24.7	11.3	–	–	–
	μ	2.39	3.60	1.08	3.17	2.33	1.44					2.34	0.97	–	–	–
評価方法2	tPu (kN)	–	–	–	–	–	–					–	–	–	–	–
	t δ 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



荷重ー変位関係



試験終了時写真

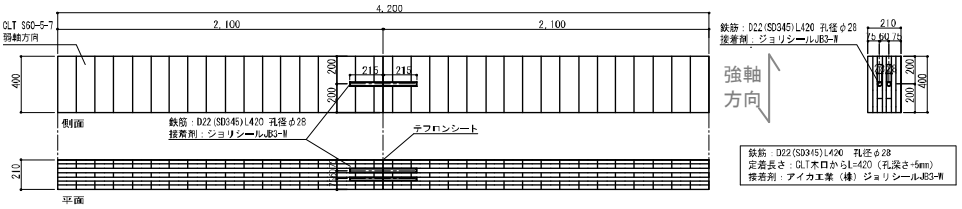
破壊性状
接合部での床(屋根)パネルの割裂

特記事項
試験結果における荷重は接合具1本あたりの結果。

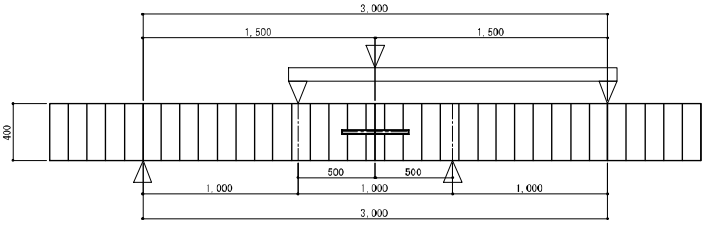
実証事業実施者:株式会社日建設計
出典:平成28年度補正林野庁補助事業　CLT建築物等普及促進事業のうち協議会が取り組む実証的建築支援事業　報告書
試験機関:鹿児島県工業技術センター

接合形式	GIR接合	接合金物	鉄筋D22(SD345)L420、エポキシ樹脂接着剤(アイカ工業㈱　ジョリシールJB3-W)		
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(屋根)パネル	スギ、S60-5-7、幅はぎ部の接着、API接着剤:オーシカ　ピーアイボンド5340およびオーシカH-50、厚さ210mm		密度(g/cm3)	含水率(%)
				–	–
	床(屋根)パネル	スギ、S60-5-7、幅はぎ部の接着、API接着剤:オーシカ　ピーアイボンド5340およびオーシカH-50、厚さ210mm		密度(g/cm3)	含水率(%)
				–	–

試験体図　金物図　接合具図等



試験体図

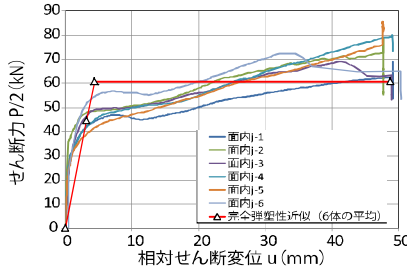


試験方法

評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	78.5	78.8	69.0	79.9	85.7	72.2					77.4	5.9	–	–	–
	δ max (mm)	49.16	47.72	41.20	49.06	47.66	32.76					44.59	6.50	–	–	–
	2/3Pmax(kN)	52.3	52.5	46.0	53.3	57.1	48.1					51.6	4.0	0.077	0.82	42.3
	2/3 δ max (mm)	–	–	–	–	–	–					–	–	–	–	–
	Py (kN)	42.4	45.3	44.9	42.5	43.3	49.5					44.7	2.6	0.059	0.86	38.5
	δ y (mm)	3.30	2.10	2.71	3.44	5.53	2.27					3.23	1.25	–	–	–
	Pu (kN)	54.4	61.7	59.7	62.9	62.2	63.6					60.8	3.4	–	–	–
	δ v (mm)	11.62	16.69	13.57	9.65	6.01	17.07					12.44	4.26	–	–	–
	δ u (mm)	49.16	47.77	48.98	49.16	47.71	49.82					48.77	0.85	–	–	–
	K(kN/mm)	12.9	21.6	16.5	12.4	7.8	21.8					15.5	5.5	–	–	–
	μ	4.23	2.86	3.61	5.09	7.94	2.92					4.44	1.91	–	–	–
評価方法2	tPu (kN)	–	–	–	–	–	–					–	–	–	–	–
	t δ 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



荷重ー変位関係



試験終了時写真

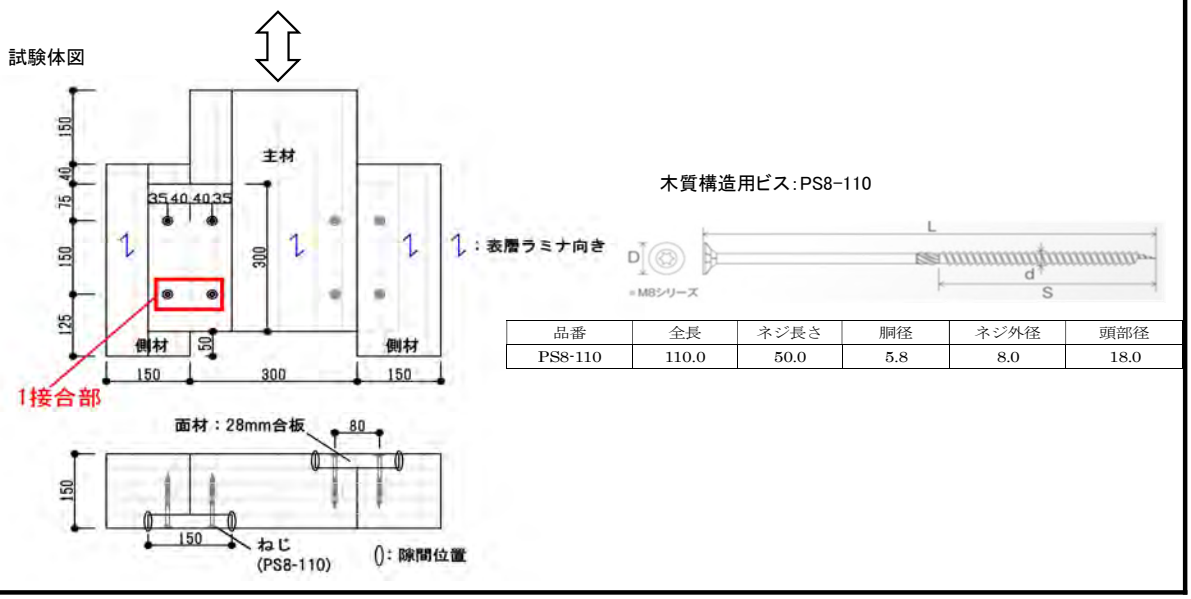
破壊性状
接合部での床(屋根)パネルの割裂

特記事項
試験結果における荷重は接合具1本あたりの結果。

実証事業実施者:株式会社日建設計
出典: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のうち協議会が取り組む実証的建築支援事業　報告書
試験機関:鹿児島県工業技術センター

接合形式	合板スプラインビス接合	接合金物	木質構造用ビス:PS8-110 材質:SWCH22A相当(JIS G 3507-2)		
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(屋根)パネル	スギ、Mx60、5 層 5PLY、厚さ 150mm、ラミナ厚 30mm、ラミナ幅 122mm、幅はぎ:無し　接着剤:水性高分子イソシアネート系接着剤		密度(g/cm3)	含水率(%)
				0.38	12.7
	構造用合板	針葉樹合板(表層:ダフリカカラマツ、内層:スギ)、2級、特類、C-D、厚さ 28mm		密度(g/cm3)	含水率(%)
				0.47	12.3

試験体図　金物図　接合具図等

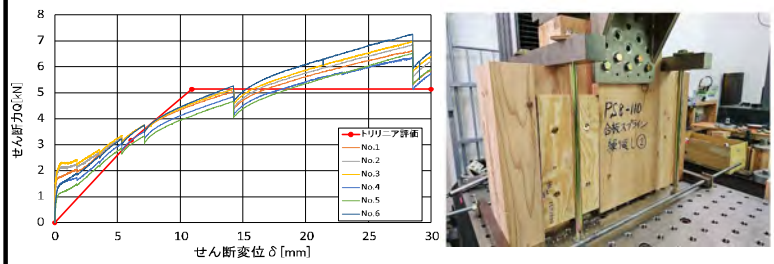


品番	全長	ネジ長さ	胴径	ネジ外径	頭部径
PS8-110	110.0	50.0	5.8	8.0	18.0

評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	6.62	6.85	6.97	6.35	6.52	7.26					6.76	0.33	0.05	-	-
	δ max (mm)	28.6	28.6	28.5	28.5	28.5	28.5					28.5	0.02	0.00	-	-
	2/3Pmax(kN)	4.41	4.57	4.65	4.23	4.35	4.84					4.51	0.22	0.05	-	-
	2/3 δ max (mm)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	Py (kN)	3.55	3.70	3.46	3.41	3.34	3.69					3.53	0.15	0.04	0.90	3.18
	δ y (mm)	6.45	6.95	6.17	6.82	7.66	6.97					6.84	0.51	0.07	-	-
	Pu (kN)	5.64	5.91	5.95	5.44	5.53	6.14					5.77	0.27	0.05	0.89	5.13
	δ v (mm)	10.25	11.10	10.60	10.90	12.69	11.59					11.19	0.86	0.08	-	-
	δ u (mm)	30.01	30.02	30.02	30.01	30.01	30.00					30.01	0.01	0.00	-	-
	K(kN/mm)	0.55	0.53	0.56	0.50	0.44	0.53					0.52	0.04	0.08	-	-
	μ	2.93	2.71	2.83	2.75	2.37	2.59					2.70	0.20	0.07	-	-
評価方法2	tPu (kN)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	t δ 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



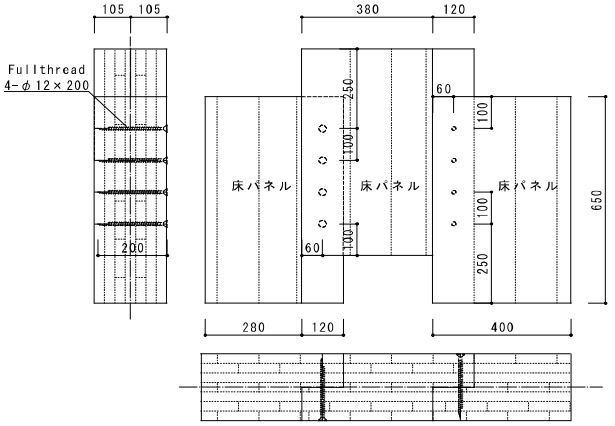
破壊性状
・ビス頭のめり込み、ビスの変形

特記事項
・試験結果は.接合部1対の結果
・加力は正負交番繰り返し加力

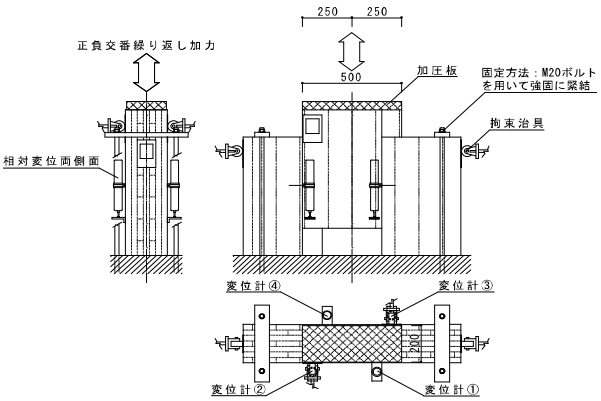
実証事業実施者:(株)オノツカ　(株)木質環境建築
出典:AUM社屋増築工事の設計及び部材性能実証(平成28・29年度　協議会が取り組む実証的建築支援事業)
試験機関:シネジック(株)

接合形式	長ビス接合	接合金物	長ビス　RAPID®Fullthread φ12.0×200(schmid社製)		
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、Mx60-5-7、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、厚さ210mm	密度(g/cm3)	含水率(%)	
			0.41～0.43	7.0～9.5	
	床パネル	スギ、Mx60-5-7、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、厚さ210mm	密度(g/cm3)	含水率(%)	
			0.40～0.43	7.5～10.0	

試験体図　金物図　接合具図等



試験体図

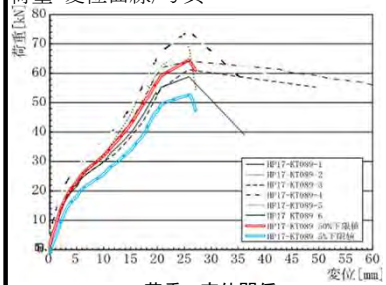


試験方法図

評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	58.9	69.3	61.2	64.2	69.4	74.3					66.2	5.81	-	-	-
	δ max (mm)	25.83	25.83	25.83	25.82	25.83	25.82					25.83	0.01	-	-	-
	2/3Pmax(kN)	39.3	46.2	40.8	42.8	46.3	49.6					44.2	3.87	0.087	0.796	35.1
	2/3 δ max (mm)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	Py (kN)	23.8	27.8	25.0	27.4	29.0	29.7					27.1	2.32	0.085	0.801	21.7
	δ y (mm)	5.72	7.56	6.27	7.03	6.02	5.78					6.40	0.74	-	-	-
	Pu (kN)	48.3	59.9	54.1	58.1	59.6	61.1					56.9	4.85	0.085	0.801	45.5
	δ v (mm)	11.63	16.33	13.58	14.93	12.36	11.88					13.45	1.87	-	-	-
	δ u (mm)	31.98	27.07	49.40	71.06	40.16	34.80					42.41	15.98	-	-	-
	K(kN/mm)	4.2	3.7	4.0	3.9	4.8	5.1					4.3	0.58	-	-	-
	μ	2.75	1.66	3.64	4.76	3.25	2.93					3.17	1.03	-	-	-
評価方法2	tPu (kN)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	t δ 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



荷重—変位関係



試験終了時写真

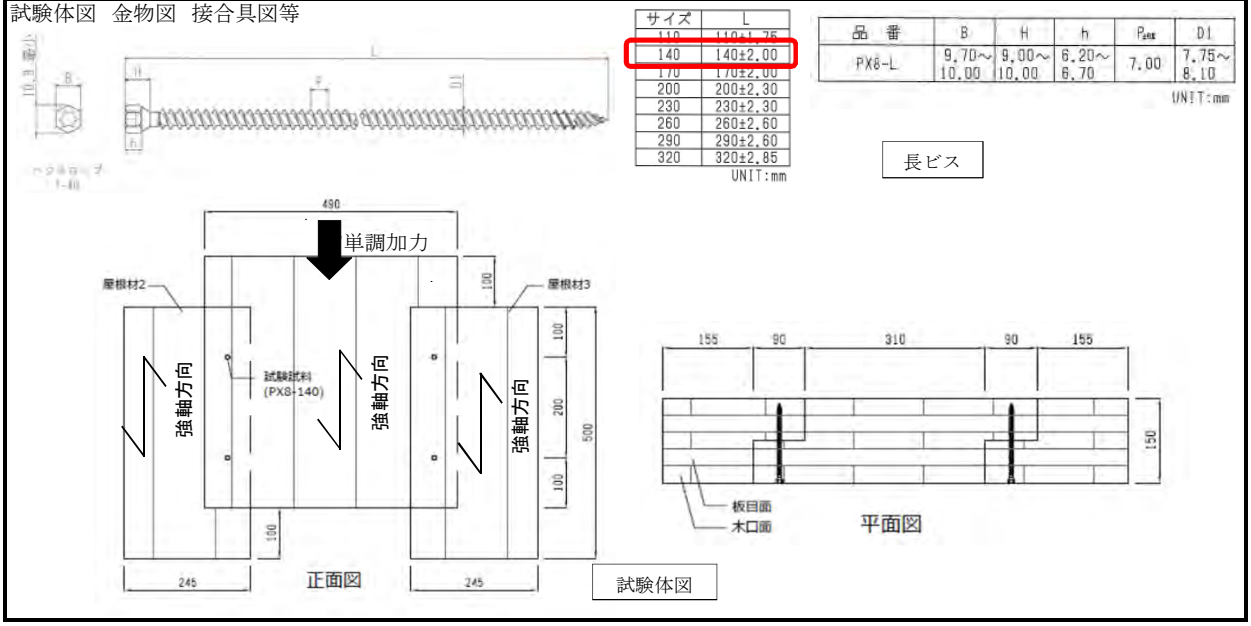
破壊性状
・ビス頭のめり込み

特記事項

実証事業実施者:松栄建設株式会社
出典: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のうち協議会が取り組む実証的建築支援事業　報告書
試験機関:ハウスプラス確認検査株式会社

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:パネリードX(シネジック㈱)		
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:水性高分子ーイソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)、厚さ150mm		密度(g/cm3)	含水率(%)
				0.4	7.0～12.5
	-	-		密度(g/cm3)	含水率(%)
				-	-

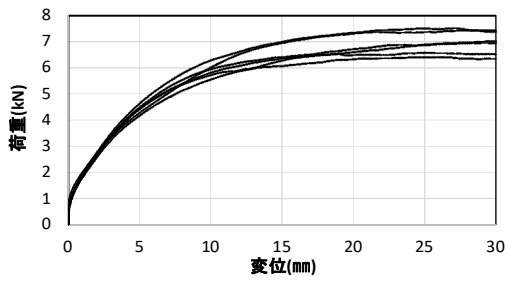
試験体図　金物図　接合具図等



評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	7.01	6.57	7.44	6.41	7.59	6.95					6.99	-	-	-	-
	δ max (mm)	29.76	24.84	28.33	25.41	27.13	29.14					27.44	-	-	-	-
	2/3Pmax(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 max (mm)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	Py (kN)	4.08	3.62	3.66	3.62	4.23	3.88					3.85	0.26	0.07	0.84	3.24
	δ y (mm)	4.20	3.36	3.62	3.42	4.21	4.29					3.85	0.43	-	-	-
	Pu (kN)	6.46	6.27	6.86	6.07	7.04	6.41					6.52	0.37	0.06	0.87	5.65
	δ v (mm)	6.66	5.82	6.78	5.73	7.01	7.08					6.51	0.59	-	-	-
	δ u (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	-	-	-
	μ	4.51	5.15	4.43	5.24	4.28	4.24					4.64	0.44	-	-	-
評価方法2	tPu (kN)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	t δ 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









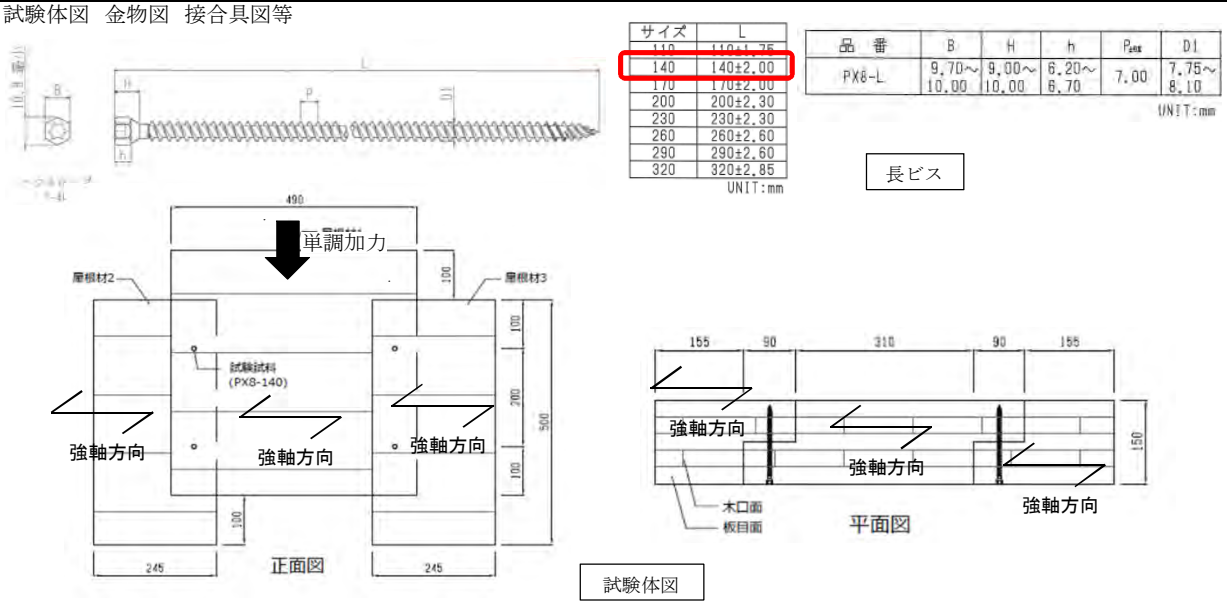
破壊性状
ビスの変形、ビス頭めりこみ、ビス廻りの木材めりこみ

特記事項

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:ﾊﾟﾈﾘｰﾄﾞX(シネジック㈱)		
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:水性高分子ーイソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)、厚さ150mm		密度(g/cm3)	含水率(%)
				0.41	7.0～13.0
	-	-		密度(g/cm3)	含水率(%)
				-	-

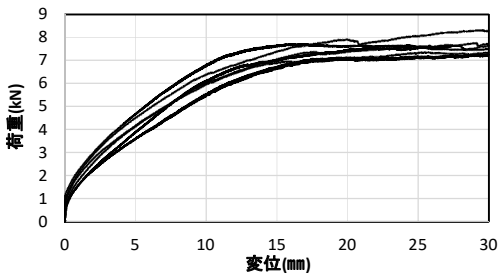
試験体図　金物図　接合具図等



評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	7.26	7.65	8.31	7.35	7.71	7.74					7.67	-	-	-	-
	δ max (mm)	29.92	30.00	29.65	25.48	16.25	29.06					26.73	-	-	-	-
	2/3Pmax(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 max (mm)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	Py (kN)	3.62	4.36	4.46	3.72	3.63	3.88					3.95	0.37	0.10	0.78	3.07
	δ y (mm)	5.02	5.95	4.89	4.08	3.02	4.33					4.55	0.99	-	-	-
	Pu (kN)	6.79	7.30	7.60	6.84	7.26	7.09					7.15	0.31	0.04	0.90	6.43
	δ v (mm)	9.41	9.96	8.33	7.51	6.05	7.93					8.20	1.40	-	-	-
	δ u (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	-	-	-
	μ	3.19	3.01	3.60	4.00	4.96	3.79					3.76	0.69	-	-	-
評価方法2	tPu (kN)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	t δ 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





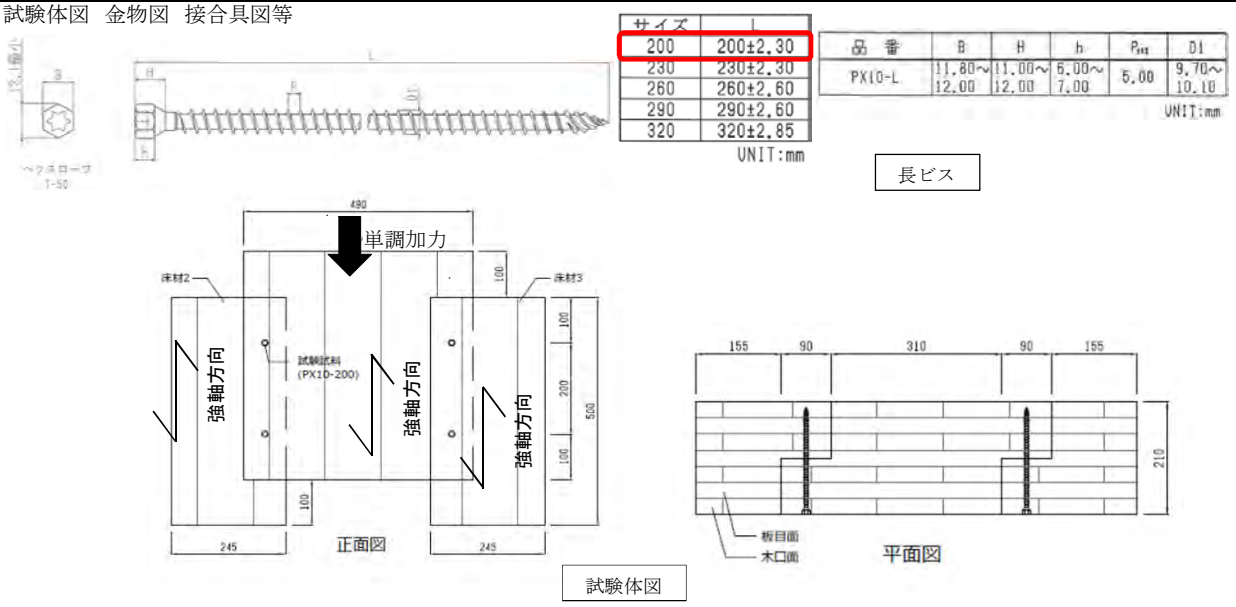
破壊性状
ビスの変形、ビス頭めりこみ、ビス廻りの木材めりこみ

特記事項

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:パネリードX(シネジック㈱)		
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:水性高分子ーイソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)、厚さ210mm		密度(g/cm3)	含水率(%)
				0.41	7.5～14.5
	-	-		密度(g/cm3)	含水率(%)
				-	-

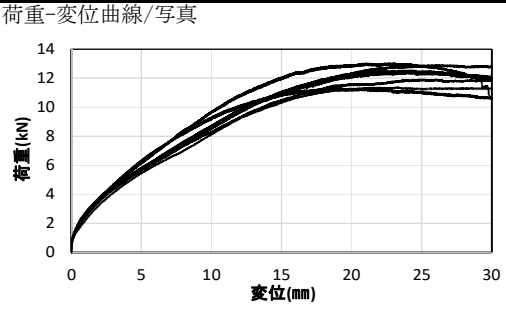
試験体図　金物図　接合具図等



評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
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	-	-	-	-
	2/3Pmax(kN)	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)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	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	-	-	-
	μ	2.95	2.53	3.81	3.48	3.18	2.94					3.15	0.45	-	-	-
評価方法2	tPu (kN)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	t δ 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









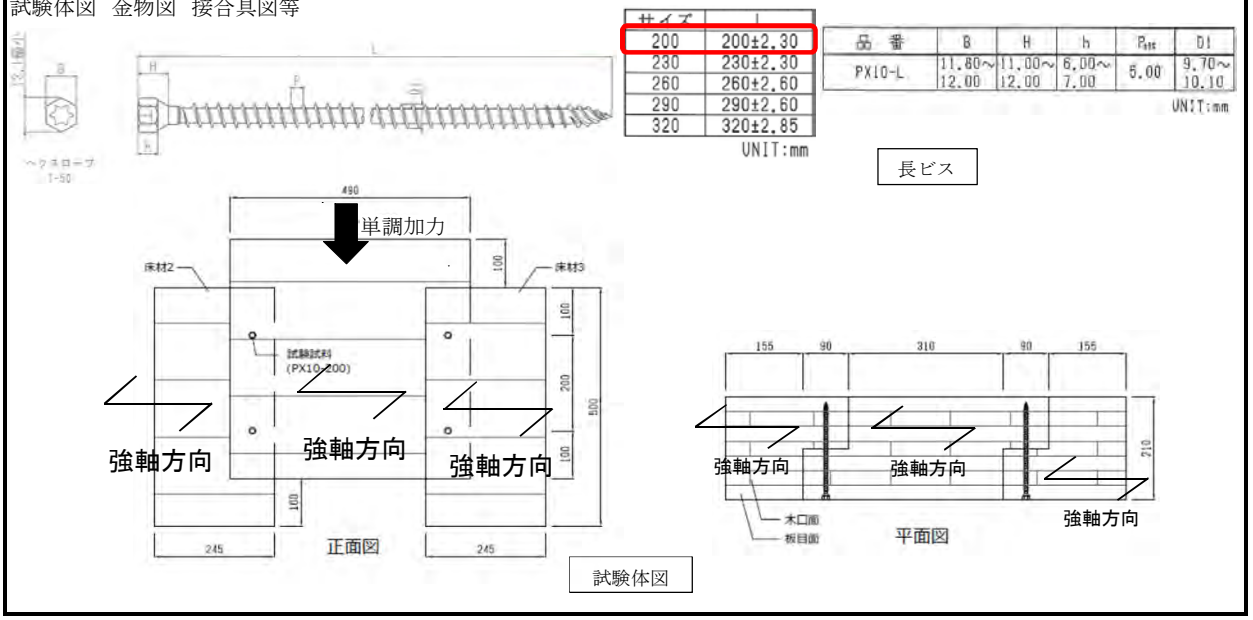
破壊性状
ビスの変形、ビス頭めりこみ、ビス廻りの木材めりこみ

特記事項

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:パネリードX(シネジック㈱)		
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:水性高分子ーイソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)、厚さ210mm		密度(g/cm3)	含水率(%)
				0.41	6.5～13.0
	-	-		密度(g/cm3)	含水率(%)
				-	-

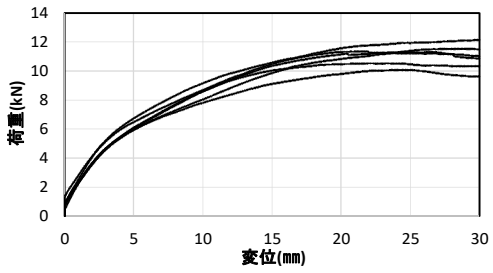
試験体図　金物図　接合具図等



評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
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)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	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	-	-	-
	μ	3.80	4.52	4.32	3.95	4.17	4.52					4.21	0.30	-	-	-
評価方法2	tPu (kN)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	t δ 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









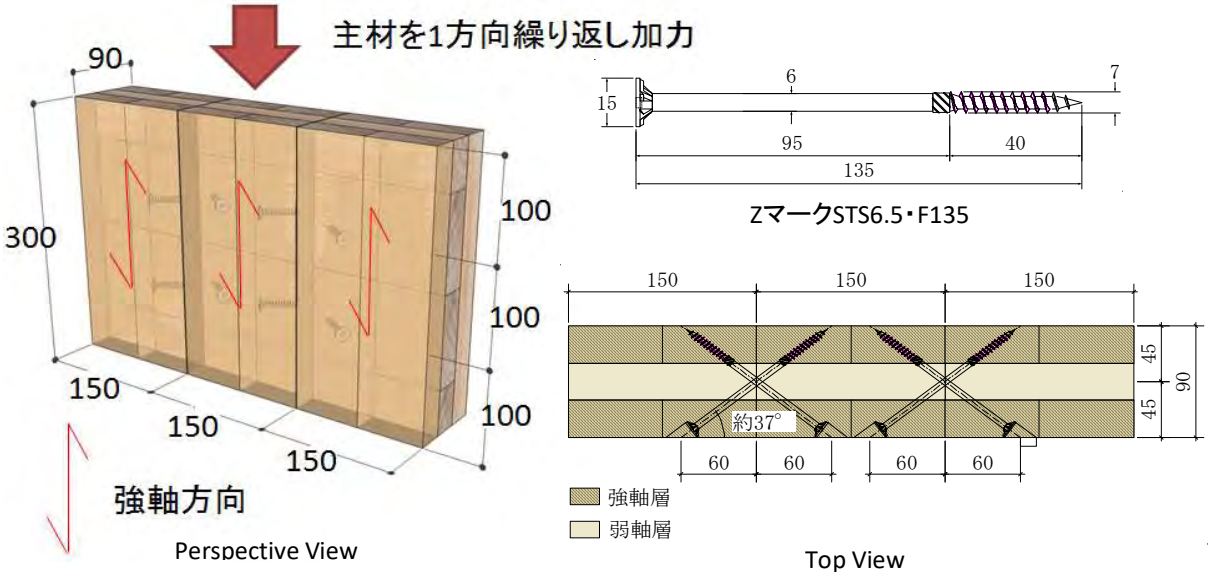
破壊性状
ビスの変形、ビス頭めりこみ、ビス廻りの木材めりこみ

特記事項

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:水性高分子ーイソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)		密度(g/cm3)	含水率(%)
				0.41	14
	-	-		密度(g/cm3)	含水率(%)
				-	-

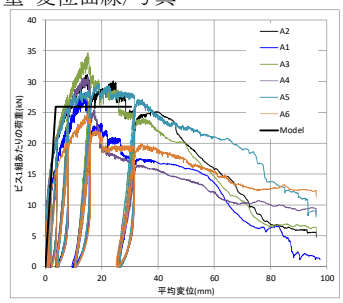
試験体図　金物図　接合具図等



評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
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)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	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
	μ	4.68	12.36	6.26	5.93	12.94	9.13					8.55	-	-	-	-
評価方法2	tPu (kN)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	t δ 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





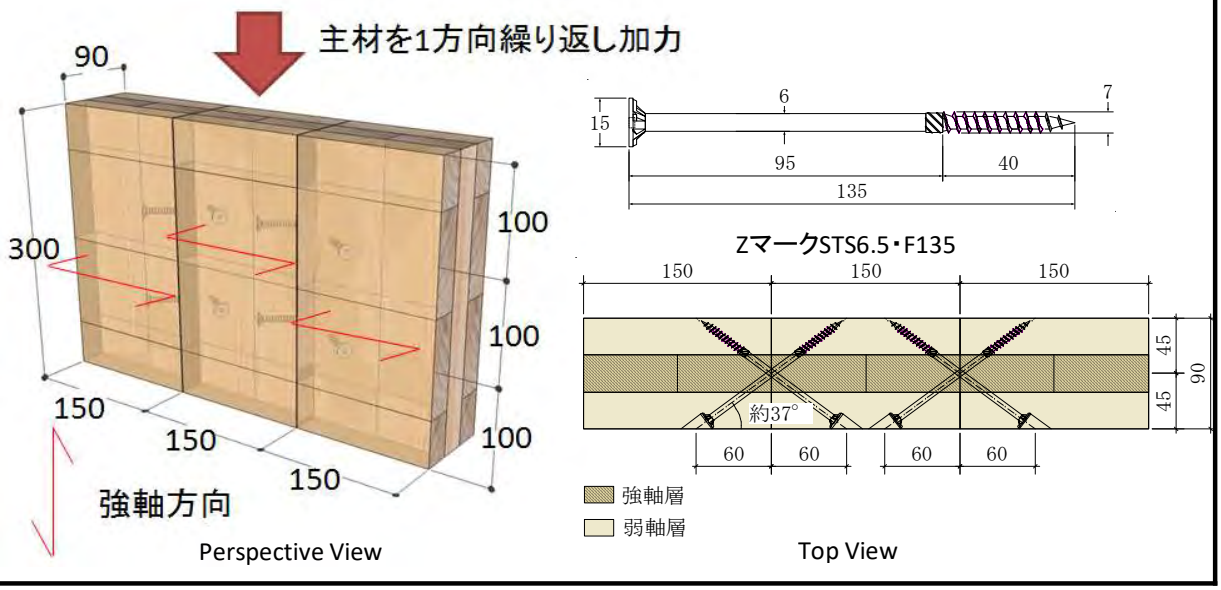
破壊性状
・ビスの破断

特記事項
・δ y，δ vはKを過大評価しないために上限値とした
・片側繰り返し実験であり、先行降伏させないこと

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:水性高分子ーイソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)		密度(g/cm3)	含水率(%)
				0.41	14
	-	-		密度(g/cm3)	含水率(%)
				-	-

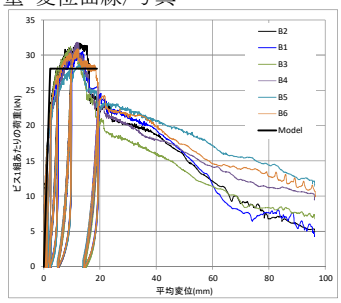
試験体図　金物図　接合具図等



評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
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)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	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
	μ	8.31	7.10	7.12	6.11	11.82	8.40					8.14	-	-	-	-
評価方法2	tPu (kN)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	t δ 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





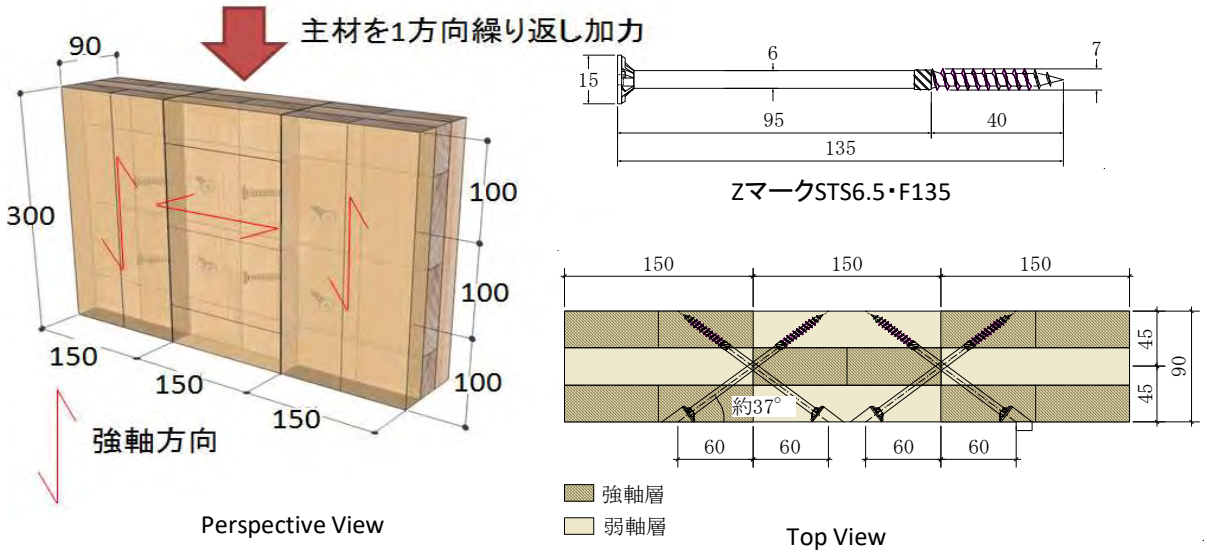
破壊性状
・ビスの破断

特記事項
・δ y，δ vはKを過大評価しないために上限値とした
・片側繰り返し実験であり、先行降伏させないこと

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:水性高分子ーイソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)		密度(g/cm3)	含水率(%)
				0.41	14
	-	-		密度(g/cm3)	含水率(%)
				-	-

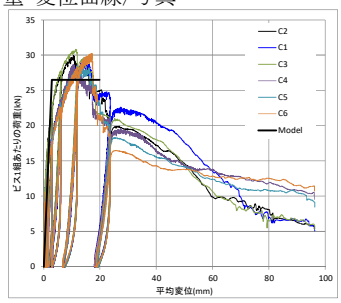
試験体図　金物図　接合具図等



評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
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
	2/3Pmax(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)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	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
	μ	7.03	10.25	8.42	5.07	7.22	5.31					7.22	-	-	-	-
評価方法2	tPu (kN)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	t δ 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





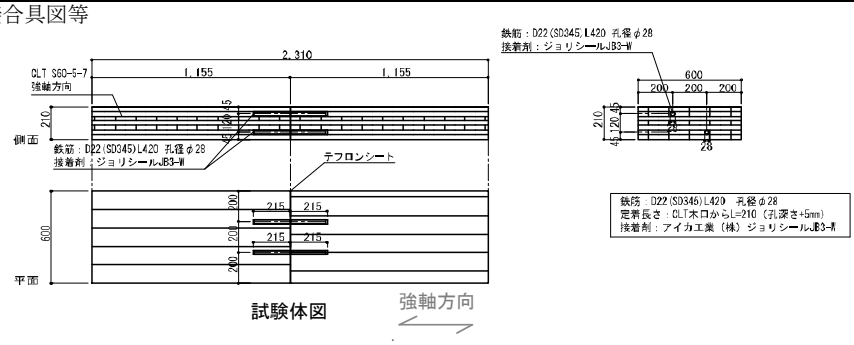
破壊性状
・ビスの破断

特記事項
・δ y，δ vはKを過大評価しないために上限値とした
・片側繰り返し実験であり、先行降伏させないこと

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

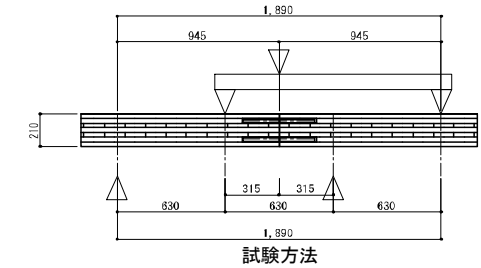
接合形式	GIR接合	接合金物	鉄筋D22(SD345)L420、エポキシ樹脂接着剤(アイカ工業㈱　ジョリシールJB3-W)		
接合部位	⑧床(屋根)パネル-床(屋根)パネル　面外せん断				
試験体構成(材質等)	床(屋根)パネル	スギ、S60-5-7、幅はぎ部の接着、API接着剤:オーシカ　ピーアイボンド5340およびオーシカH-50、厚さ210mm		密度(g/cm3)	含水率(%)
				–	–
	床(屋根)パネル	スギ、S60-5-7、幅はぎ部の接着、API接着剤:オーシカ　ピーアイボンド5340およびオーシカH-50、厚さ210mm		密度(g/cm3)	含水率(%)
				–	–

試験体図　金物図　接合具図等



試験体図

強軸方向

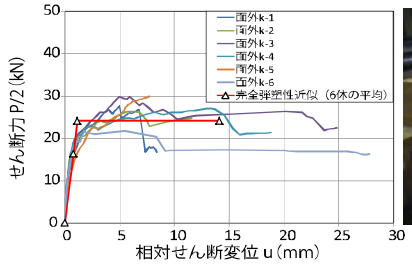


試験方法

評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	28.1	26.5	30.1	27.1	29.9	22.3					27.3	2.9	–	–	–
	δ max (mm)	4.37	5.96	6.06	13.15	7.65	1.83					6.50	3.81	–	–	–
	2/3Pmax(kN)	18.7	17.7	20.1	18.1	19.9	14.9					18.2	1.9	0.104	0.76	13.8
	2/3 δ max (mm)	–	–	–	–	–	–					–	–	–	–	–
	Py (kN)	15.5	16.8	17.6	18.6	17.7	12.2					16.4	2.3	0.140	0.67	11.0
	δ y (mm)	0.68	0.79	0.68	0.72	1.35	0.35					0.76	0.33	–	–	–
	Pu (kN)	24.8	24.2	26.1	25.1	26.1	18.8					24.2	2.7	–	–	–
	δ v (mm)	1.10	1.13	1.00	0.97	2.00	0.54					1.12	0.48	–	–	–
	δ u (mm)	6.77	11.55	23.19	15.34	7.65	20.00					14.08	6.65	–	–	–
	K(kN/mm)	22.70	21.40	26.00	25.80	13.10	34.70					23.95	7.10	–	–	–
	μ	6.17	10.18	23.16	15.77	3.83	36.91					16.00	12.39	–	–	–
評価方法2	tPu (kN)	–	–	–	–	–	–					–	–	–	–	–
	t δ 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



荷重ー変位関係



試験終了時写真

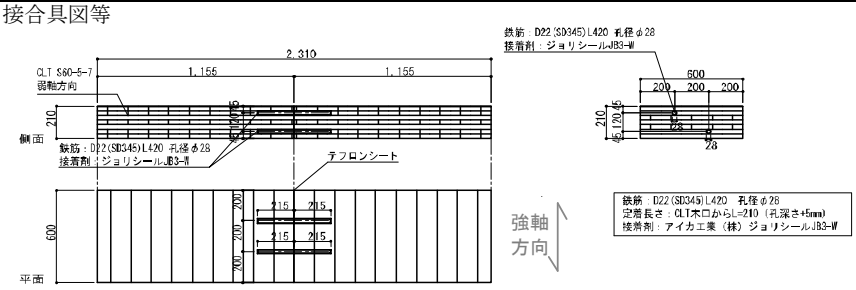
破壊性状
接合部での床(屋根)パネルの割裂

特記事項
試験結果における荷重は接合具1本あたりの結果。

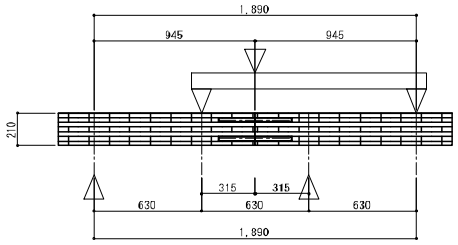
実証事業実施者:株式会社日建設計
出典:平成28年度補正林野庁補助事業　CLT建築物等普及促進事業のうち協議会が取り組む実証的建築支援事業　報告書
試験機関:鹿児島県工業技術センター

接合形式	GIR接合	接合金物	鉄筋D22(SD345)L420、エポキシ樹脂接着剤(アイカ工業㈱　ジョリシールJB3-W)		
接合部位	⑧床(屋根)パネル-床(屋根)パネル　面外せん断				
試験体構成(材質等)	床(屋根)パネル	スギ、S60-5-7、幅はぎ部の接着、API接着剤:オーシカ　ピーアイボンド5340およびオーシカH-50、厚さ210mm		密度(g/cm3)	含水率(%)
				–	–
	床(屋根)パネル	スギ、S60-5-7、幅はぎ部の接着、API接着剤:オーシカ　ピーアイボンド5340およびオーシカH-50、厚さ210mm		密度(g/cm3)	含水率(%)
				–	–

試験体図　金物図　接合具図等



試験体図

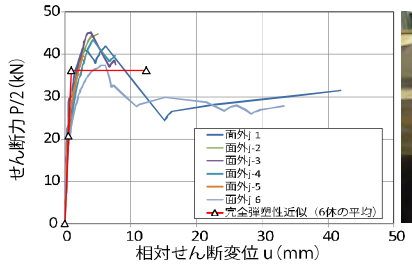


試験方法

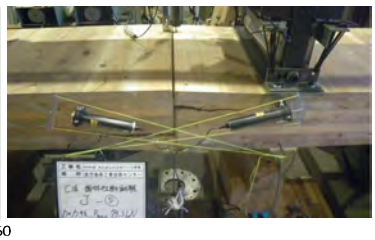
評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	42.1	44.9	45.6	43.8	39.6	37.6					42.3	3.2	–	–	–
	δ max (mm)	6.33	4.93	4.01	4.27	2.73	5.61					4.65	1.27	–	–	–
	2/3Pmax(kN)	28.0	29.9	30.4	29.2	26.4	25.0					28.2	2.1	0.075	0.83	23.3
	2/3 δ max (mm)	–	–	–	–	–	–					–	–	–	–	–
	Py (kN)	18.7	23.8	20.1	20.6	21.5	20.1					20.8	1.7	0.084	0.80	16.7
	δ y (mm)	0.30	0.73	0.51	0.65	0.50	0.59					0.55	0.15	–	–	–
	Pu (kN)	31.2	40.1	39.6	38.5	34.6	33.2					36.2	3.7	–	–	–
	δ v (mm)	0.51	1.23	1.00	1.21	0.80	0.97					0.95	0.27	–	–	–
	δ u (mm)	41.96	4.93	7.69	7.61	2.98	9.09					12.38	14.66	–	–	–
	K(kN/mm)	61.70	32.60	39.60	31.90	43.10	34.20					40.52	11.20	–	–	–
	μ	82.89	4.00	7.69	6.30	3.71	9.35					18.99	31.38	–	–	–
評価方法2	tPu (kN)	–	–	–	–	–	–					–	–	–	–	–
	t δ 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



荷重ー変位関係



試験終了時写真

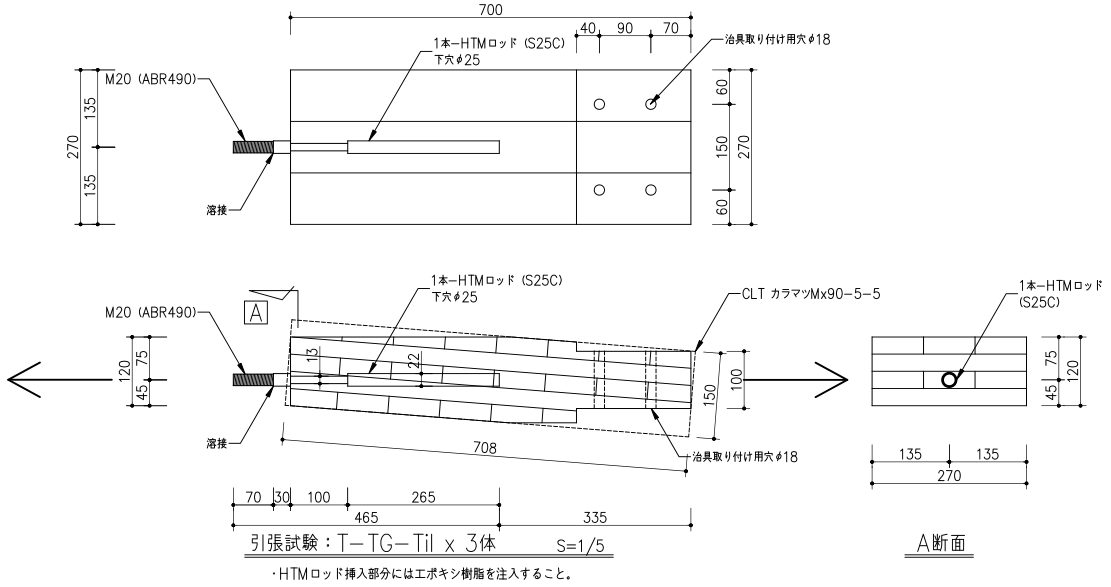
破壊性状
接合部での床(屋根)パネルの割裂

特記事項
試験結果における荷重は接合具1本あたりの結果。

実証事業実施者:株式会社日建設計
出典: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のうち協議会が取り組む実証的建築支援事業　報告書
試験機関:鹿児島県工業技術センター

接合形式	GIR接合(靭性型)	接合金物	HTMロッド(縮小径部13φ、軸径部17φ、S25C) エポキシ樹脂(アイカ工業(株)ジョリシールJB−3(春秋型)、養生期間10日以上)
接合部位	⑨床(屋根)パネル−床(屋根)パネル 引張		
試験体構成(材質等)	CLT	カラマツ、Mx90−5−5、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)、 t150	密度(g/cm3): − / 含水率(%): 20%以下
			密度(g/cm3): − / 含水率(%): −

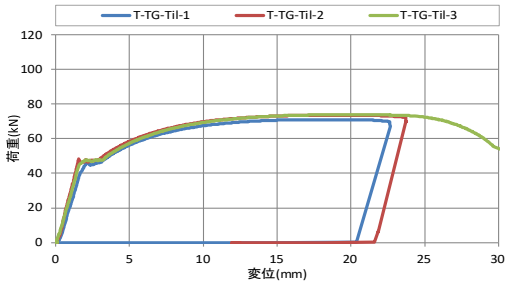
試験体図　金物図　接合具図等



評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	71.1	73.6	73.9								72.9	1.56	0.021	0.93	67.9
	δ max (mm)	18.0	18.2	20.1								18.8	1.17	−	−	−
	2/3Pmax(kN)	47.4	49.1	49.3								48.6	1.04	0.021	0.93	45.3
	2/3 δ max (mm)	−	−	−								−	−	−	−	−
	Py (kN)	44.0	48.2	45.8								46.0	2.07	0.04	0.86	39.5
	δ y (mm)	1.9	1.6	1.8								1.8	0.19	−	−	−
	Pu (kN)	65.8	67.8	68.3								67.3	1.30	0.02	0.94	63.2
	δ v (mm)	2.9	2.2	2.6								2.6	0.35	−	−	−
	δ u (mm)	22.7	23.8	29.1								25.2	3.46	−	−	−
	K(kN/mm)	22.7	30.8	26.2								26.6	4.03	−	−	−
	μ	7.8	10.8	11.2								9.9	1.84	−	−	−
評価方法2	tPu (kN)	−	−	−								−	−	−	−	−
	t δ 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





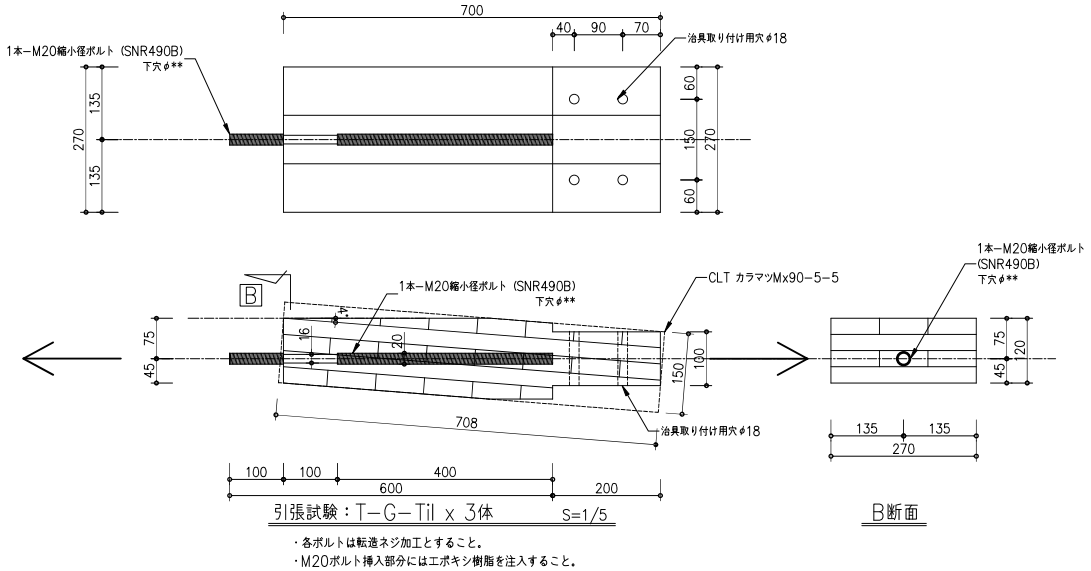
破壊性状
ボルト(縮小部)破断

特記事項

実証事業実施者:有限会社ナスカ
出典:令和3年度林野庁補助事業　CLT 建築実証事業　報告書
試験機関:東京都市大学+坂田涼太郎構造設計事務所

接合形式	GIR接合(通常型)	接合金物	M20縮小径ボルト(両端転造ねじ加工、縮小径部16φ、SNR490B) エポキシ樹脂(アイカ工業(株)ジョリシールJB-3(春秋型)、養生期間10日以上)		
接合部位	⑨床(屋根)パネル-床(屋根)パネル引張				
試験体構成(材質等)	CLT	カラマツ、Mx90-5-5、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)、 t150		密度(g/cm3)	含水率(%)
				−	20%以下
				密度(g/cm3)	含水率(%)
				−	−

試験体図　金物図　接合具図等

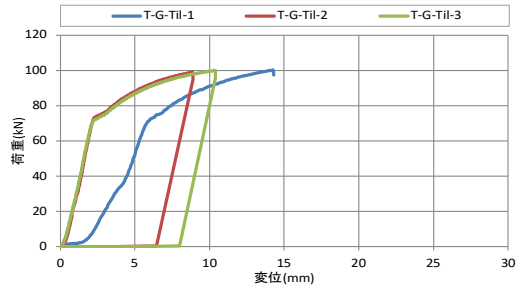


・各ボルトは転造ネジ加工とすること。
・M20ボルト挿入部分にはエポキシ樹脂を注入すること。

評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	100.2	99.1	100.0								99.8	0.61	0.006	0.98	97.8
	δ max (mm)	14.2	8.9	10.4								11.2	2.77	−	−	−
	2/3Pmax(kN)	66.8	66.0	66.6								66.5	0.41	0.006	0.98	65.2
	2/3 δ max (mm)	−	−	−								−	−	−	−	−
	Py (kN)	94.9	73.5	70.9								79.8	13.17	0.17	0.48	38.3
	δ y (mm)	9.8	2.3	2.2								4.8	4.34	−	−	−
	Pu (kN)	101.9	88.3	89.3								93.2	7.62	0.08	0.74	69.1
	δ v (mm)	11.0	2.8	2.7								5.5	4.77	−	−	−
	δ u (mm)	14.3	8.9	10.4								11.2	2.78	−	−	−
	K(kN/mm)	9.2	31.5	32.6								24.5	13.20	−	−	−
	μ	1.3	3.2	3.8								2.8	1.31	−	−	−
評価方法2	tPu (kN)	−	−	−								−	−	−	−	−
	t δ 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





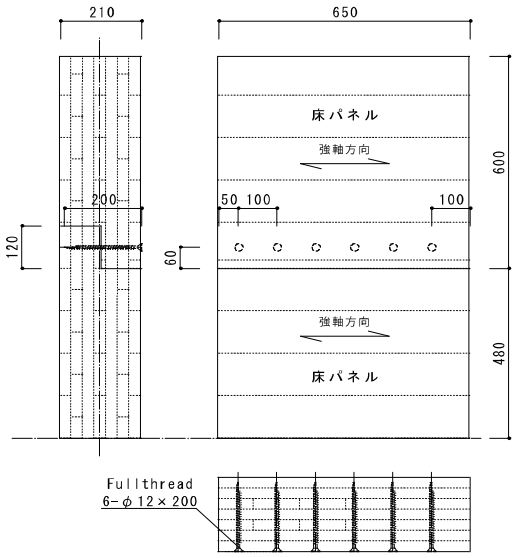
破壊性状
試験機の最大容量100kNに達したため試験を終了

特記事項

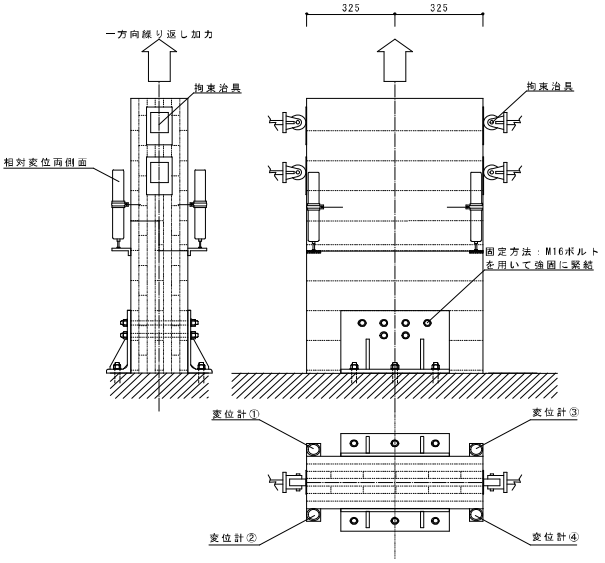
実証事業実施者:有限会社ナスカ
出典:令和3年度林野庁補助事業　CLT 建築実証事業　報告書
試験機関:東京都市大学+坂田涼太郎構造設計事務所

接合形式	長ビス接合	接合金物	長ビス　RAPID®Fullthread φ12.0×200(schmid社製)		
接合部位	⑨床(屋根)パネル-床(屋根)パネル　引張				
試験体構成(材質等)	床(屋根)パネル	スギ、Mx60-5-7、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、厚さ210mm		密度(g/cm3)	含水率(%)
				0.41～0.42	7.5～11.0
	床(屋根)パネル	スギ、Mx60-5-7、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、厚さ210mm		密度(g/cm3)	含水率(%)
				0.41～0.42	8.0～11.0

試験体図　金物図　接合具図等



試験体図

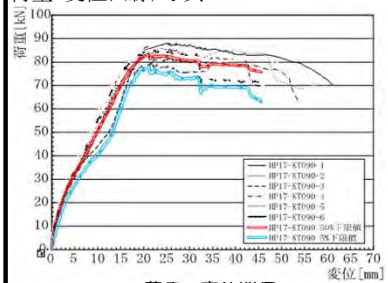


試験方法図

評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	88.3	85.9	86.8	79.6	85.8	85.3					85.3	2.99	-	-	-
	δ max (mm)	27.01	23.62	20.99	35.54	22.97	22.09					25.37	5.38	-	-	-
	2/3Pmax(kN)	58.9	57.3	57.8	53.1	57.2	56.9					56.9	1.99	0.035	0.918	52.1
	2/3 δ max (mm)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	Py (kN)	42.9	44.2	36.9	35.6	40.0	38.6					39.7	3.36	0.084	0.803	31.8
	δ y (mm)	7.52	8.29	6.60	6.47	5.74	6.17					6.80	0.94	-	-	-
	Pu (kN)	82.8	81.4	76.9	76.0	79.8	76.9					79.0	2.76	0.035	0.918	72.4
	δ v (mm)	14.50	15.26	13.76	13.81	11.44	12.28					13.51	1.41	-	-	-
	δ u (mm)	60.82	54.13	45.56	53.51	57.29	46.28					52.93	6.03	-	-	-
	K(kN/mm)	5.7	5.3	5.6	5.5	7.0	6.3					5.9	0.62	-	-	-
	μ	4.19	3.55	3.31	3.87	5.01	3.77					3.95	0.60	-	-	-
評価方法2	tPu (kN)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	t δ 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



荷重ー変位関係



試験終了時写真

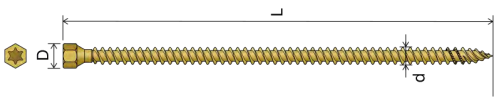
破壊性状
・ビス頭のめり込み
・床(屋根)パネル端部の割裂

特記事項

実証事業実施者:松栄建設株式会社
出典: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のうち協議会が取り組む実証的建築支援事業　報告書
試験機関:ハウスプラス確認検査株式会社

接合形式	引きボルト接合	接合金物	両引きボルト　(M16＋座金:PL-6×60×2) パネリードX　(PX8-140×13本/m)		
接合部位	⑨床(屋根)パネル-床(屋根)パネル　引張、圧縮				
試験体構成(材質等)	壁パネル	スギ、Mx60-5-5　5層5プライ　幅はぎ部の接着なし、厚み150mm		密度(g/cm3)	含水率(%)
				密度(g/cm3)	含水率(%)

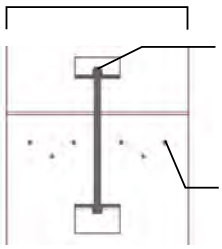
試験体図　金物図　接合具図等



パネリードX

パネリードX寸法

品番	L(mm)	D	d	S	表面処理
PX8-140	140	10.8	8	全ねじ	クロメート

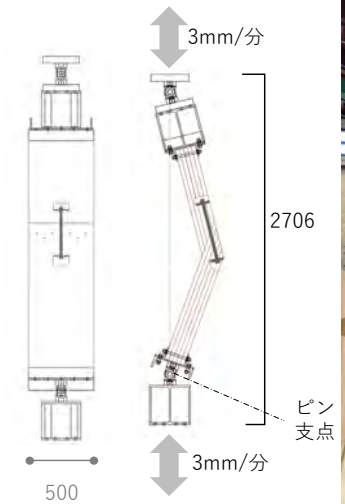


両引きボルト
M16
座金：PL-6×60×2

パネリードX
PX8-140×13本/m

接合部詳細

【正面図】　【側面図】



試験体図

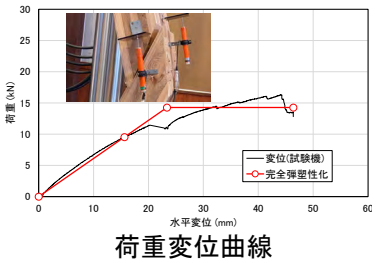


実験写真

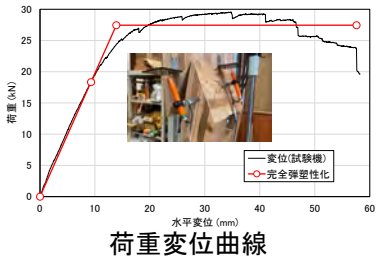
評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	16.3	29.6													
	δ max (mm)	75.8	58.2													
	2/3Pmax(kN)	10.9	19.7													
	2/3 δ max (mm)	50.5	38.8													
	Py (kN)	14.4	18.3													
	δ y (mm)	15.6	9.3													
	Pu (kN)	14.3	27.5													
	δ v (mm)	23.4	13.9													
	δ u (mm)	46.4	57.6													
	K(kN/mm)	0.6	2.0													
	μ															
評価方法2	tPu (kN)															
	t δ 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



荷重変位曲線
(引張:試験体番号1)



荷重変位曲線
(圧縮:試験体番号2)

破壊性状



引張実験



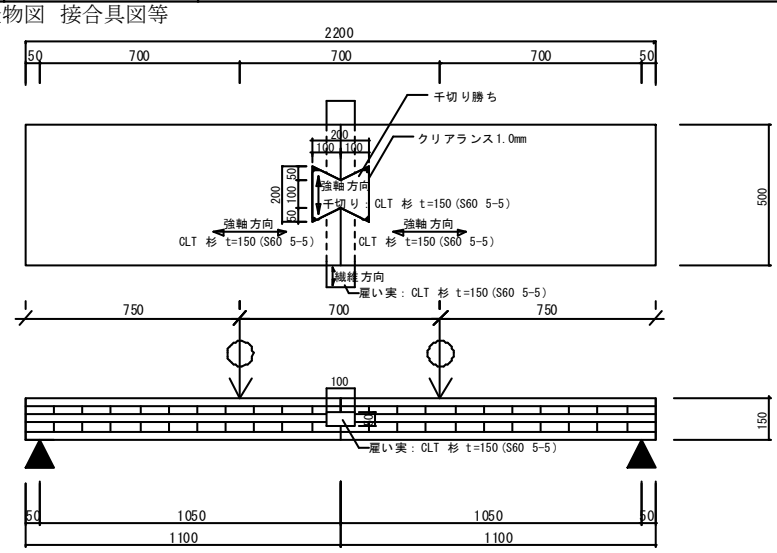
圧縮実験

特記事項
荷重-変位曲線の縦軸(引張・圧縮耐力)、横軸(変位)は実大強度試験機より得られた値とした。

実証事業実施者:studio KOIVU一級建築士事務所
出典:
試験機関:

接合形式	嵌合接合	接合金物	-		
接合部位	⑩床(屋根)パネル-床(屋根)パネル　面外曲げ				
試験体構成(材質等)	屋根パネル	CLT:杉 S60 5-5(t=150mm)　巾はぎ接着なし		密度(g/cm3)	含水率(%)
				378.9	-
	千切り	CLT:杉 S60 5-5(t=150mm)　巾はぎ接着なし		密度(g/cm3)	含水率(%)
				378.9	-
	雇い実(シアキー)	CLT:杉 S60 5-5(t=150mm)　巾はぎ接着なし		密度(g/cm3)	含水率(%)
				378.9	-

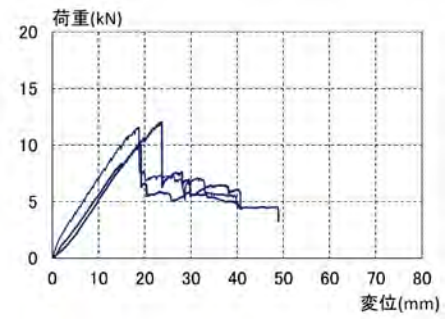
試験体図　金物図　接合具図等



評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	12.05	11.36	12.88								12.10	0.62			
	δ max (mm)	31.56	24.33	25.62								27.17	3.15			
	2/3Pmax(kN)	8.03	7.57	8.59								8.06	0.41	0.051	0.8	6.8
	2/3 δ max (mm)	19.27	13.70	13.86								15.61	2.59			
	Py (kN)	10.65	6.88	5.85								7.79	2.06	0.265	0.2	1.3
	δ y (mm)	25.99	12.16	8.12								15.42	7.65			
	Pu (kN)	11.10	12.04	11.15								11.43	0.43	0.038	0.9	10.1
	δ v (mm)	27.10	21.29	15.47								21.29	4.75			
	δ u (mm)	31.56	24.51	25.62								27.23	3.09			
	K(kN/mm)	0.41	0.57	0.72								0.57	0.13	0.225	0.3	0.2
	μ	1.16	1.15	1.66								1.32	0.24			
評価方法2	tPu (kN)															
	t δ 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
千切りは繊維方向に割裂、雇い実(シアキー)周辺のCLTの割裂

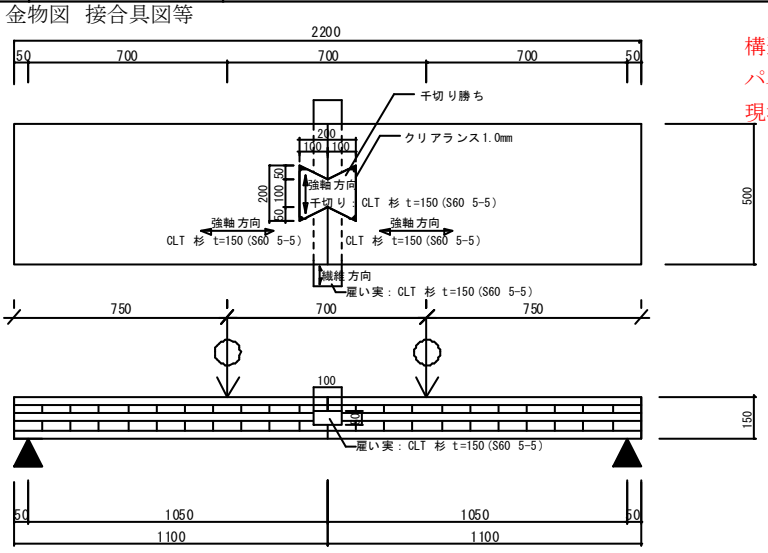
特記事項

実証事業実施者:
出典:
試験機関:大分大学

接合形式	嵌合接合+接着接合	接合金物	-
接合部位	⑩床(屋根)パネル-床(屋根)パネル　面外曲げ		

試験体構成(材質等)			密度(g/cm3)	含水率(%)
	屋根パネル	CLT:杉 S60 5-5(t=150mm)　巾はぎ接着なし	378.9	-
	千切り	CLT:杉 S60 5-5(t=150mm)　巾はぎ接着なし	密度(g/cm3)	含水率(%)
			378.9	-
	雇い実(シアキー)	CLT:杉 S60 5-5(t=150mm)　巾はぎ接着なし	密度(g/cm3)	含水率(%)
			378.9	-

試験体図　金物図　接合具図等

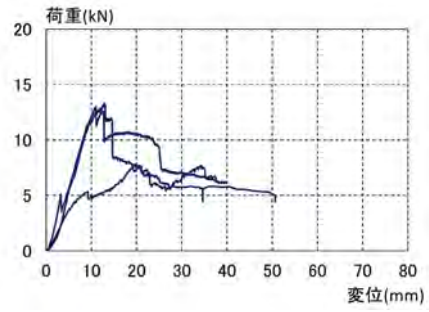


構造用接着剤:
パネルボンドKU(コニシ)
現場でコーキングガンを使い波型に直塗り

評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	13.73	13.30	7.70								11.58	2.75			
	δ max (mm)	12.38	12.29	47.00								23.89	16.34			
	2/3Pmax(kN)	9.15	8.87	5.13								7.72	1.83	0.237	0.3	1.9
	2/3 δ max (mm)	7.86	5.90	15.03								9.59	3.93			
	Py (kN)	5.83	6.90	4.38								5.70	1.03	0.181	0.4	2.4
	δ y (mm)	4.22	4.44	6.93								5.20	1.23			
	Pu (kN)	11.78	12.45	6.34								10.19	2.74	0.269	0.2	1.6
	δ v (mm)	8.52	8.01	10.03								8.85	0.86			
	δ u (mm)	29.78	14.64	55.35								33.25	16.80			
	K(kN/mm)	1.38	1.55	0.63								1.19	0.40	0.337	(0.1)	(0.1)
	μ	3.50	1.83	5.52								3.61	1.51			
評価方法2	tPu (kN)															
	t δ 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



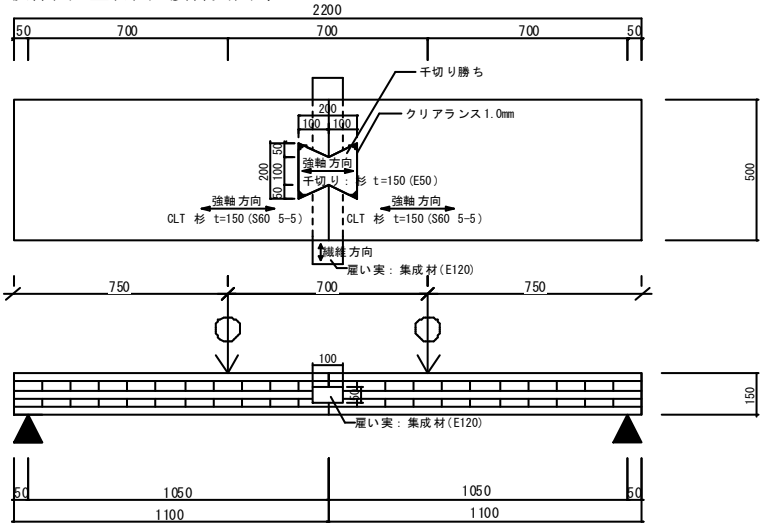
破壊性状
千切りは繊維方向に割裂、雇い実(シアキー)周辺のCLTの割裂

特記事項
接着性能は剛性向上のためであり、曲げ耐力には期待させない。

実証事業実施者:
出典:
試験機関:大分大学

接合形式	嵌合接合+接着接合	接合金物	-		
接合部位	⑩床(屋根)パネル-床(屋根)パネル　面外曲げ				
試験体構成(材質等)	屋根パネル	CLT:杉 S60 5-5(t=150mm)　巾はぎ接着なし	密度(g/cm3)	含水率(%)	
			378.9	-	
	千切り	CLT:杉 S60 5-5(t=150mm)　巾はぎ接着なし	密度(g/cm3)	含水率(%)	
			378.9	-	
	雇い実(シアキー)	集成材　E120(t=50mm)	密度(g/cm3)	含水率(%)	
			-	-	

試験体図　金物図　接合具図等



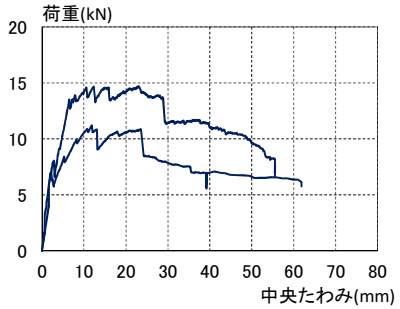
構造用接着剤:
パネルボンドKU(コニシ)
現場でコーキングガンを使い波型に直塗り

CLT-bond'-1および2詳細図

評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	11.21	14.71									13.0	1.75			
	δ max (mm)	11.84	22.98									17.4	5.57			
	2/3Pmax(kN)	7.47	9.81									8.6	1.17	0.135		★3
	2/3 δ max (mm)	4.45	4.58									4.5	0.07			
	Py (kN)	7.47	6.80									7.1	0.34	0.047		★3
	δ y (mm)	2.77	1.83									2.3	0.47			
	Pu (kN)	10.77	13.51									12.1	1.37	0.113		★3
	δ v (mm)	4.43	1.90									3.2	1.26			
	δ u (mm)	23.58	28.81									26.2	2.62			
	K(kN/mm)	1.69	3.57									2.6	0.94	0.359		★3
	μ	3.69	7.62									5.7	1.96			
評価方法2	tPu (kN)															
	t δ 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
千切りは引っ掛かり部分のせん断破壊、雇い実(シアキー)は弱軸層に沿った割裂

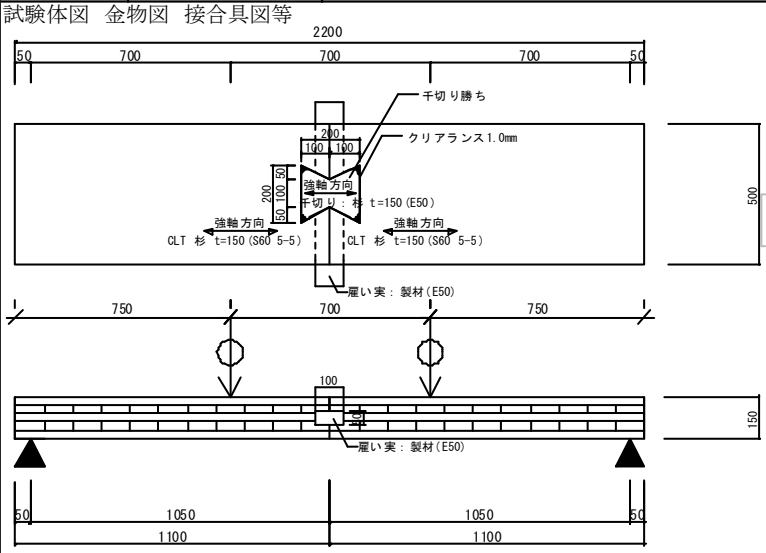
特記事項
★3:有効なデータが2つのため、算出不可。
接着性能は剛性向上のためであり、曲げ耐力には期待させない。

実証事業実施者:
出典:
試験機関:大分大学

接合形式	嵌合接合+接着接合	接合金物	-
接合部位	⑩床(屋根)パネル-床(屋根)パネル　面外曲げ		

試験体構成(材質等)			密度(g/cm3)	含水率(%)
	屋根パネル	CLT:杉 S60 5-5(t=150mm)　巾はぎ接着なし	378.9	-
	千切り	CLT:杉 S60 5-5(t=150mm)　巾はぎ接着なし	密度(g/cm3)	含水率(%)
			378.9	-
	雇い実(シアキー)	製材 杉 E50(t=50mm)	密度(g/cm3)	含水率(%)
			-	-

試験体図　金物図　接合具図等



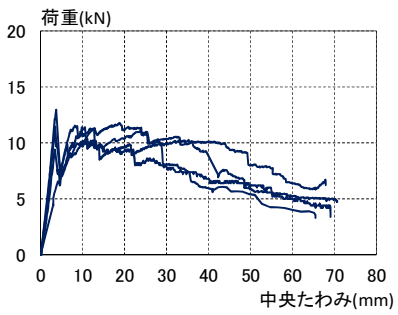
構造用接着剤:
パネルボンドKU(コニシ)
現場でコーキングガンを使い波型に直塗り

CLT-bond'-3～6詳細図

評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)			11.25	11.78	13.60	12.97					12.4	0.93			
	δ max (mm)			12.82	19.07	9.89	3.85					11.4	5.48			
	2/3Pmax(kN)			7.50	7.85	9.07	8.65					8.3	0.62	0.075	0.80	6.6
	2/3 δ max (mm)			5.66	2.60	2.90	2.67					3.5	1.28			
	Py (kN)			7.18	★1	11.53	★1					9.4	2.18	0.233		★3
	δ y (mm)			4.95	★1	3.40	★1					4.2	0.78			
	Pu (kN)			10.19	10.82	11.75	★2					10.9	0.64	0.059	0.81	8.9
	δ v (mm)			5.34	★1	3.43	★1					4.4	0.96			
	δ u (mm)			49.52	29.25	22.14	★2					33.6	11.60			
	K(kN/mm)			1.34	2.79	3.37	2.98					2.6	0.76	0.292	0.22	0.6
	μ			6.54	7.55	6.34	★2					6.8	0.53			
評価方法2	tPu (kN)															
	t δ 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



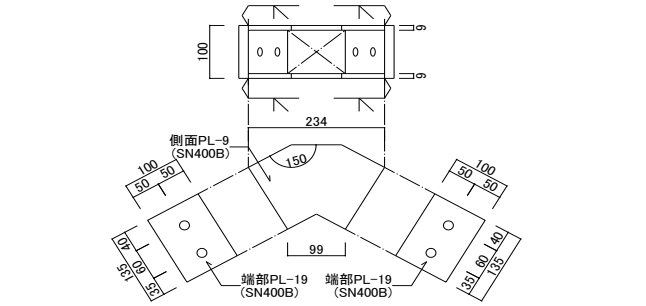
破壊性状
千切りは引っ掛かり部分のせん断破壊、雇い実(シアキー)は弱軸層に沿った割裂

特記事項
★1:初期部分が下に凸のため、算出不能。★2:最初の荷重低下が大きいため台形置換不可。★3:有効なデータが2つのため、算出不可。
接着性能は剛性向上のためであり、曲げ耐力には期待させない。

実証事業実施者:
出典:
試験機関:大分大学

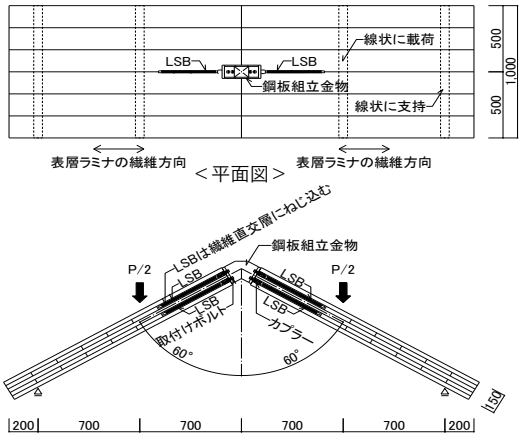
接合形式	LSB接合	接合金物	LSB(SWCH45K):4本(外径φ19、片側M16雌ねじ、全長500mm)、カプラー(S45C):4個(外径φ27、片側M16・片側M12雌ねじ)＋取付ボルト M12 (SCM435): 4本＋鋼板組立金物(SN400B):端部PL-19・側面PL-9		
接合部位	屋根パネル-屋根パネル(山型)　面外曲げ				
試験体構成(材質等)	CLT	ヒノキ、S90-5-5、A種構成、幅はぎ部の接着なし。接着剤:水性高分子ーイソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)		密度(g/cm3)	含水率(%)
				密度(g/cm3)	含水率(%)

試験体図　金物図　接合具図等





接合具図

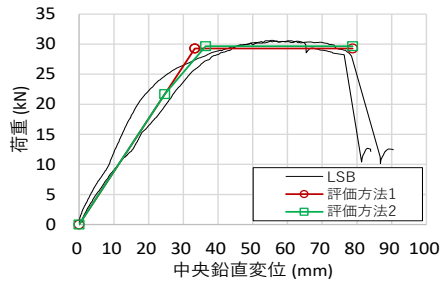


＜断面図＞
試験体図

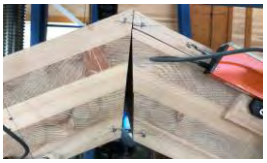
評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	30.56	30.64									30.60	0.04	-	-	-
	δ max (mm)	60.20	55.70									57.95	2.25	-	-	-
	2/3Pmax(kN)	20.37	20.42									20.40	0.02	0.001	-	-
	2/3 δ max (mm)	40.13	37.13									38.63	1.50	-	-	-
	Py (kN)	21.69	27.16									24.43	2.73	0.112	-	-
	δ y (mm)	19.07	36.18									27.63	8.56	-	-	-
	Pu (kN)	29.28	30.71									29.99	0.71	0.024	-	-
	δ v (mm)	25.74	40.91									33.32	7.58	-	-	-
	δ u (mm)	80.21	77.35									78.78	1.43	0.018	-	-
	K(kN/mm)	1.14	0.75									0.94	0.19	-	-	-
	μ	3.12	1.89									2.50	0.61	-	-	-
評価方法2	tPu (kN)	29.67	30.73									30.20	0.53	0.018	-	-
	t δ v (mm)	31.43	41.44									36.44	5.01	-	-	-
	K_2 (kN/mm)	0.65	0.68									0.66	0.02	-	-	-

※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







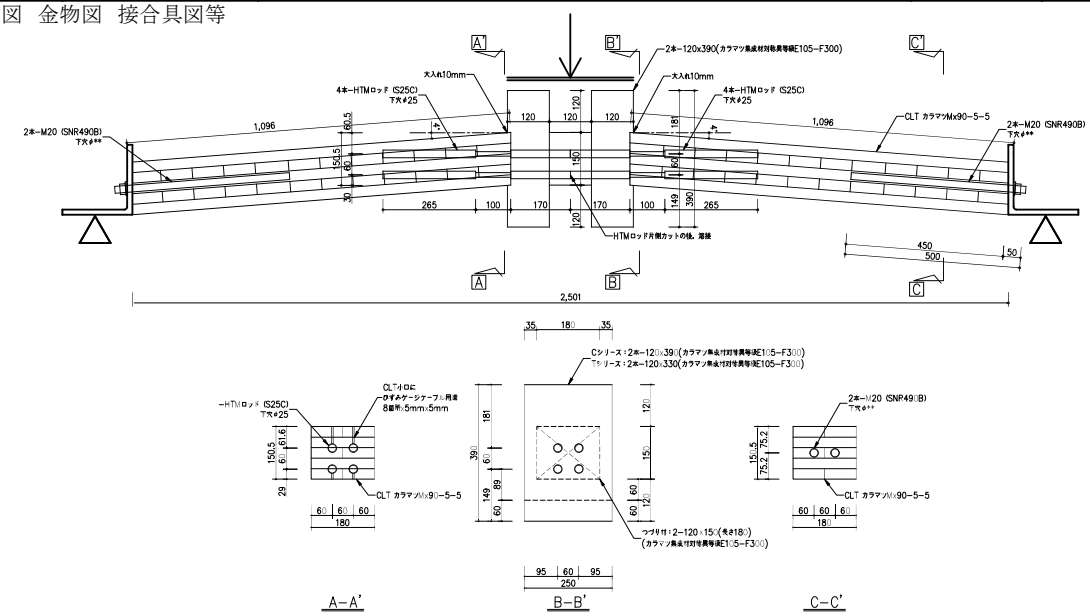
破壊性状
・取付けボルトの引張破断

特記事項
・試験体2体のため 5%下限値の記載は省略する。
・左バイリニア、トリリニア曲線におけるPy、Pu、tPuは試験値の最小値を用いている。

実証事業実施者:南予森林組合
出典:令和元年度補正林野庁補助事業 木材製品の消費拡大対策のうちCLT建築実証支援事業 CLT建築実証事業報告書、木構造振興株式会社・公益財団法人日本住宅・木材技術センター
試験機関:愛媛県農林水産研究所・林業研究センター

接合形式	GIR接合(靭性型)	接合金物	HTMロッド(縮小径部13φ、軸径部17φ、S25C) エポキシ樹脂(アイカ工業(株)ジョリシールJB−3(春秋型)、養生期間10日以上)		
接合部位	⑩床(屋根)パネル−床(屋根)パネル−集成材柱 曲げ(Λ型)				
試験体構成(材質等)	CLT	カラマツ、Mx90−5−5、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)、　t150		密度(g/cm3)	含水率(%)
				−	20%以下
	集成材	カラマツ対称異等級構成集成材E105−F300		密度(g/cm3)	含水率(%)
				−	−

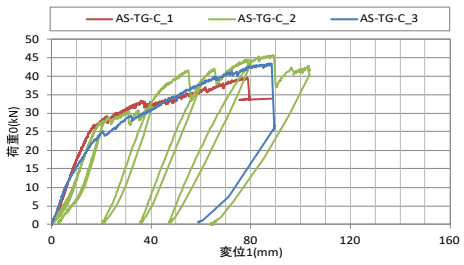
試験体図　金物図　接合具図等



評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	39.6	45.6	43.4								42.9	3.02	0.070	0.78	33.4
	δ max (mm)	78.6	88.9	88.2								85.2	5.73	−	−	−
	2/3Pmax(kN)	26.2	26.9	23.1								25.4	2.01	0.079	0.75	19.1
	2/3 δ max (mm)	−	−	−								−	−	−	−	−
	Py (kN)	26.2	26.9	23.1								25.4	2.01	0.08	0.75	19.1
	δ y (mm)	16.6	18.9	18.2								17.9	1.17	−	−	−
	Pu (kN)	34.2	38.1	36.4								36.2	1.93	0.05	0.83	30.1
	δ v (mm)	21.6	26.7	28.5								25.6	3.59	−	−	−
	δ u (mm)	88.3	103.5	88.5								93.4	8.73	−	−	−
	K(kN/mm)	1.6	1.4	1.3								1.4	0.15	−	−	−
	μ	4.1	3.9	3.1								3.7	0.52	−	−	−
評価方法2	tPu (kN)	−	−	−								−	−	−	−	−
	t δ 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





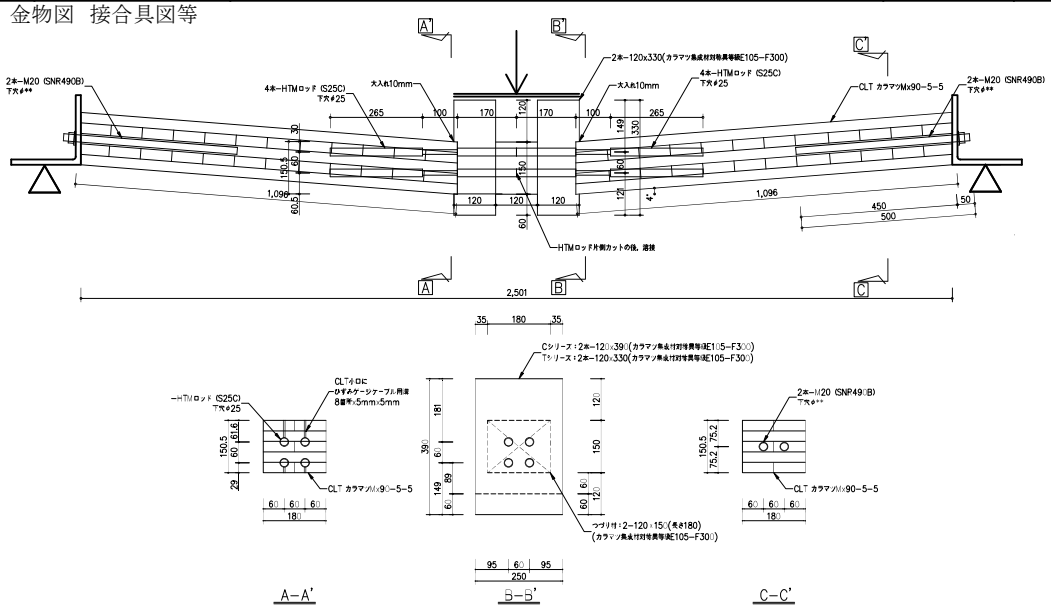
破壊性状
GIR接合部における集成材の引張破壊

特記事項

実証事業実施者:有限会社ナスカ
出典:令和3年度林野庁補助事業　CLT 建築実証事業　報告書
試験機関:東京都市大学+坂田涼太郎構造設計事務所

接合形式	GIR接合（靭性型）	接合金物	HTMロッド（縮小径部13φ、軸径部17φ、S25C） エポキシ樹脂（アイカ工業（株）ジョリシールJB−3（春秋型）、養生期間10日以上）		
接合部位	⑩床(屋根)パネル−床(屋根)パネル−集成材柱 曲げ（V型）				
試験体構成（材質等）	CLT	カラマツ、Mx90−5−5、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）、　t150		密度（g/cm3）	含水率（%）
				−	20%以下
	集成材	カラマツ対称異等級構成集成材E105−F300		密度（g/cm3）	含水率（%）
				−	−

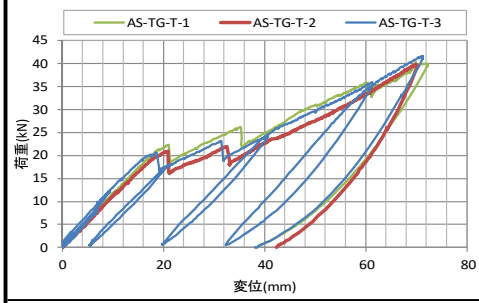
試験体図　金物図　接合具図等



評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	40.3	40.0	41.7								40.7	0.91	0.022	0.93	37.8
	δ max (mm)	69.9	70.0	71.3								70.4	0.77	−	−	−
	2/3Pmax(kN)	21.5	19.9	19.5								20.3	1.04	0.051	0.84	17.0
	2/3 δ max (mm)											−	−	−	−	−
	Py (kN)	21.5	19.9	19.5								20.3	1.04	0.05	0.84	17.0
	δ y (mm)	19.7	18.9	16.2								18.3	1.80	−	−	−
	Pu (kN)	30.0	26.8	28.3								28.3	1.60	0.06	0.82	23.3
	δ v (mm)	27.4	25.3	23.5								25.4	1.96	−	−	−
	δ u (mm)	72.2	70.1	71.3								71.2	1.06	−	−	−
	K(kN/mm)	1.1	1.1	1.2								1.1	0.08	−	−	−
	μ	2.6	2.8	3.0								2.8	0.20	−	−	−
評価方法2	tPu (kN)	−	−	−								−	−	−	−	−
	t δ 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





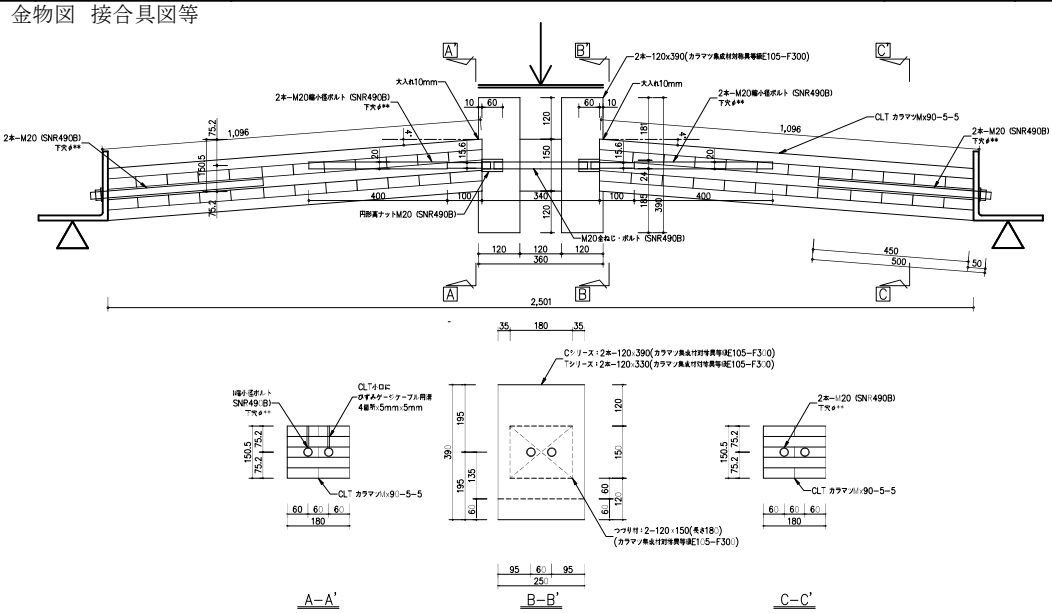
破壊性状
GIR接合部における集成材の引張破壊

特記事項

実証事業実施者：有限会社ナスカ
出典：令和3年度林野庁補助事業　CLT 建築実証事業　報告書
試験機関：東京都市大学+坂田涼太郎構造設計事務所

接合形式	GIR接合(通常型)	接合金物	M20縮小径ボルト(両端転造ねじ加工、縮小径部16φ、SNR490B) エポキシ樹脂(アイカ工業(株)ジョリシールJB−3(春秋型)、養生期間10日以上)		
接合部位	⑩床(屋根)パネル−床(屋根)パネル−集成材柱 曲げ(Λ型)				
試験体構成(材質等)	CLT	カラマツ、Mx90−5−5、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)、 t150		密度(g/cm3)	含水率(%)
				−	20%以下
	集成材	カラマツ対称異等級構成集成材E105−F300		密度(g/cm3)	含水率(%)
				−	−

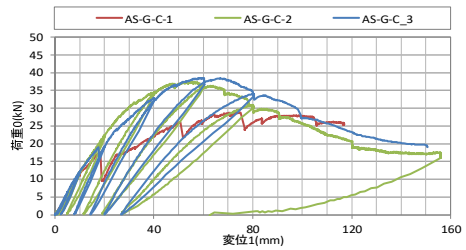
試験体図　金物図　接合具図等



評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	−	37.5	38.6								38.0	0.76	−	−	−
	δ max (mm)	−	55.7	58.6								57.1	2.08	−	−	−
	2/3Pmax(kN)	−	25.0	25.7								25.4	0.50	−	−	−
	2/3 δ max (mm)	−	−	−								−	−	−	−	−
	Py (kN)	−	22.6	19.1								20.8	2.50	−	−	−
	δ y (mm)	−	20.5	17.6								19.0	2.02	−	−	−
	Pu (kN)	−	34.8	34.5								34.6	0.26	−	−	−
	δ v (mm)	−	31.5	31.8								31.7	0.20	−	−	−
	δ u (mm)	−	80.4	95.3								87.9	10.51	−	−	−
	K(kN/mm)	−	1.1	1.1								1.1	0.01	−	−	−
	μ	−	2.6	3.0								2.8	0.31	−	−	−
評価方法2	tPu (kN)	−	−	−								−	−	−	−	−
	t δ 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





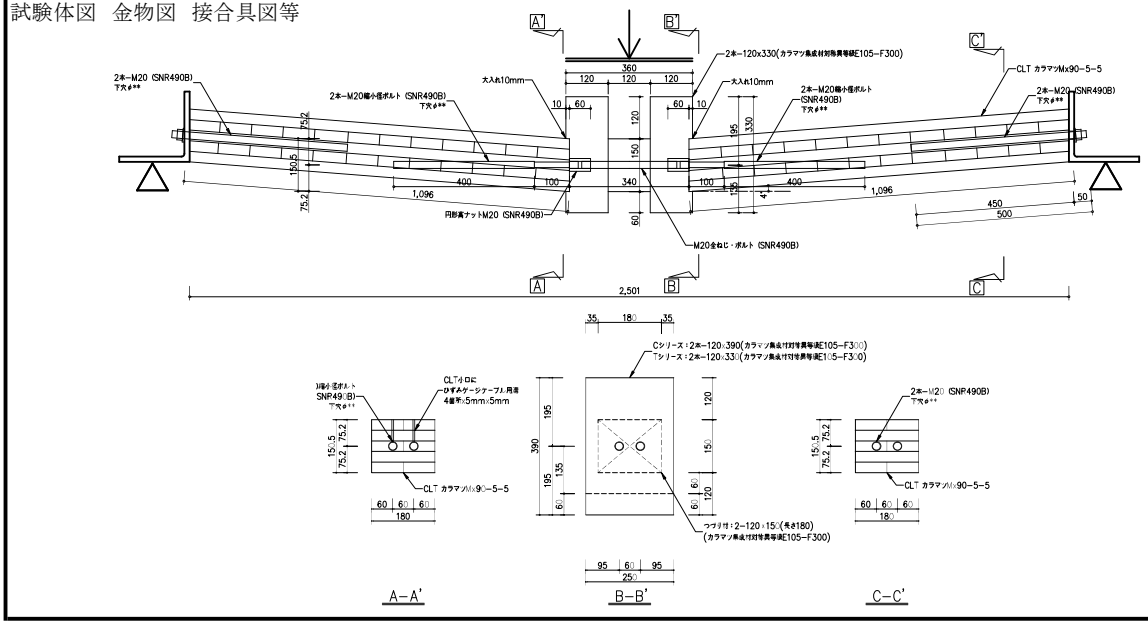
破壊性状
集成材スペーサの圧縮側縁における局部座屈

特記事項
1体目は加力中に支点が滑ったため、他の試験体と異なるP−δ性状となった。従って、1体目は評価対象としない。

実証事業実施者:有限会社ナスカ
出典:令和3年度林野庁補助事業　CLT 建築実証事業　報告書
試験機関:東京都市大学+坂田涼太郎構造設計事務所

接合形式	GIR接合（通常型）	接合金物	M20縮小径ボルト(両端転造ねじ加工、縮小径部16φ、SNR490B) エポキシ樹脂（アイカ工業（株）ジョリシールJB−3（夏型）、養生期間10日以上）		
接合部位	⑩床(屋根)パネル−床(屋根)パネル−集成材柱 曲げ（V型）				
試験体構成（材質等）	CLT	カラマツ、Mx90−5−5、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)、　t150		密度（g/cm3）	含水率（%）
				−	20%以下
	集成材	カラマツ対称異等級構成集成材E105−F300		密度（g/cm3）	含水率（%）
				−	−

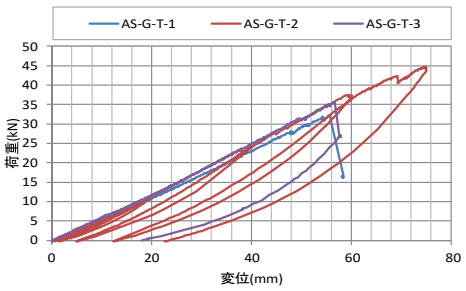
試験体図　金物図　接合具図等



評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	32.2	44.8	35.7								37.6	6.50	0.173	0.45	17.1
	δ max (mm)	55.6	74.9	56.7								62.4	10.86	−	−	−
	2/3Pmax(kN)	21.5	29.9	23.8								25.0	4.33	0.173	0.45	11.4
	2/3 δ max (mm)	−	−	−								−	−	−	−	−
	Py (kN)	−	60.5	−								60.5	−	−	−	−
	δ y (mm)	−	65.6	−								65.6	−	−	−	−
	Pu (kN)	−	40.6	−								40.6	−	−	−	−
	δ v (mm)	−	66.2	−								66.2	−	−	−	−
	δ u (mm)	−	75.0	−								75.0	−	−	−	−
	K(kN/mm)	0.5	0.6	0.6								0.6	0.03	−	−	−
	μ	−	1.1	−								1.1	−	−	−	−
評価方法2	tPu (kN)	−	−	−								−	−	−	−	−
	t δ 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





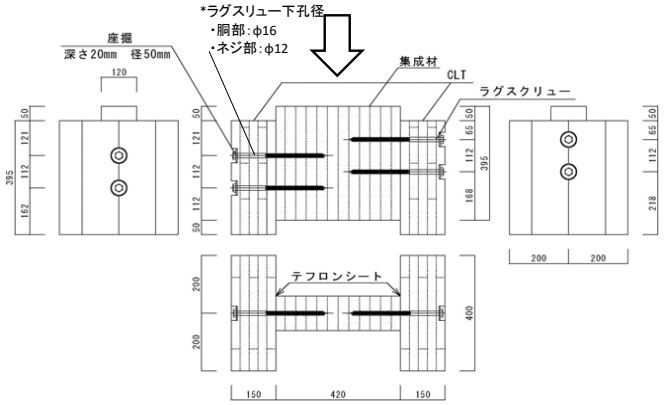
破壊性状
GIR接合部における集成材のせん断破壊

特記事項
明確な降伏点が存在せず、ジャッキのストローク限界で終局を迎えたため、その時点での最大荷重の2/3の値を短期許容荷重として採用した。

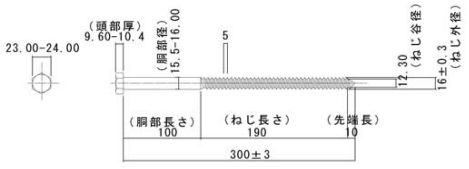
実証事業実施者：有限会社ナスカ
出典：令和3年度林野庁補助事業　CLT 建築実証事業　報告書
試験機関：東京都市大学+坂田涼太郎構造設計事務所

接合形式	LSB接合	接合金物	ラグスクリュー　M16、L300 ・材質:SWRCH10A 相当(JISG3507)		
接合部位	⑪床(屋根)パネル−梁材　せん断				
試験体構成(材質等)	床(屋根)パネル	CLT:　スギ、Mx60、5 層 5 プライ、厚 150mm(ラミナ厚 30mm)、幅はぎ無し、接着剤:水性高分子イソシアネート系樹脂接着剤		密度(g/cm3)	含水率(%)
				0.43	10.8
	梁材	集成材:　カラマツ、E105−F300		密度(g/cm3)	含水率(%)
				0.57	12.5

試験体図　金物図　接合具図等



試験体図

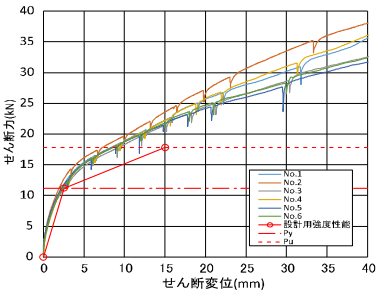


ラグスクリューM16、L300

評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	22.2	23.6	21.4	22.2	21.7	21.8					22.2	0.77	0.03	−	−
	δ max (mm)	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0					15.0	0.00	0.00	−	−
	2/3Pmax(kN)	14.8	15.7	14.3	14.8	14.5	14.5					14.8	0.52	0.03	−	−
	2/3 δ max (mm)	−	−	−	−	−	−					−	−	−	−	−
	Py (kN)	12.2	12.8	11.6	12.1	11.9	12.0					12.1	0.40	0.03	0.92	11.2
	δ y (mm)	2.1	2.0	2.1	2.2	1.9	2.1					2.1	0.10	0.05	−	−
	Pu (kN)	18.8	19.6	18.3	18.7	18.5	18.7					18.8	0.45	0.02	0.94	17.7
	δ v (mm)	4.2	3.9	4.4	4.4	4.0	4.4					4.22	0.22	0.05	−	−
	δ u (mm)	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0					15.0	0.00	0.00	−	−
	K(kN/mm)	4.47	4.97	4.14	4.29	4.57	4.25					4.45	0.30	0.07	−	−
	μ	3.55	3.81	3.40	3.44	3.72	3.41					3.56	0.17	0.05	−	−
評価方法2	tPu (kN)	−	−	−	−	−	−					−	−	−	−	−
	t δ 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



(解体時にラグスクリューが破断)



ラグスクリューの変形状況



CLTのめり込みおよびラグスクリューの変形状況

破壊性状
・ラグスクリューの曲がりと集成材接合界面のめり込み

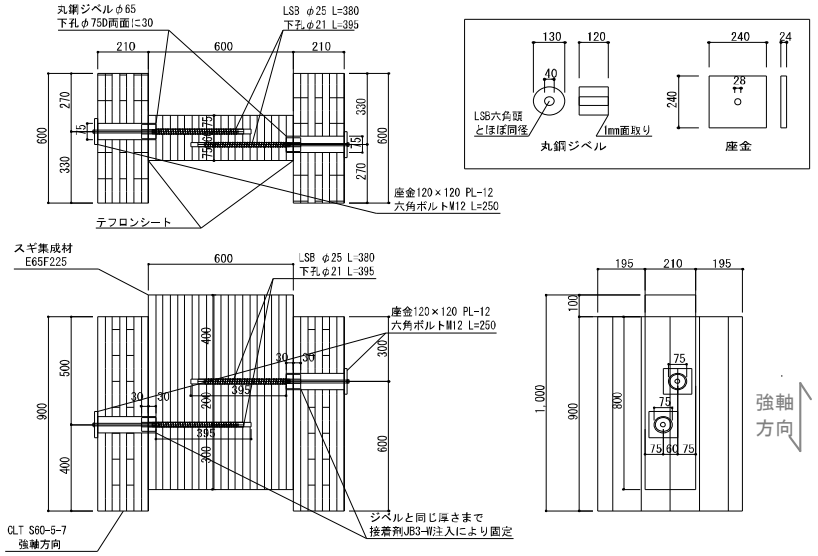
特記事項
・試験結果は、ラグスクリュー1本当たりの結果。
・加力は1方向の繰り返し加力
(合成梁のせん断キーに使用)

実証事業実施者:(株)オノツカ　(株)木質環境建築
出典:AUM社屋増築工事の設計及び部材性能実証(平成28・29年度　協議会が取り組む実証的建築支援事業)
試験機関:福島県林業研究センター

接合形式	LSB接合	接合金物	LSB φ25 L=380、丸鋼ジベル φ65
接合部位	⑪床(屋根)パネル−梁材		

試験体構成(材質等)			密度(g/cm3)	含水率(%)
	床(屋根)パネル	スギ、S60−5−7、幅はぎ部の接着、API接着剤:オーシカ　ピーアイボンド5340およびオーシカH−50、厚さ210mm	−	−
	梁	スギ集成材E65F225、210×600	密度(g/cm3)	含水率(%)
			−	−

試験体図　金物図　接合具図等

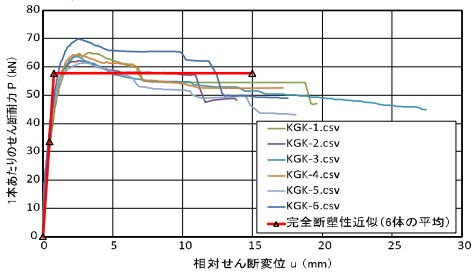


試験体図

評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	64.95	62.32	63.73	64.48	61.46	69.90					64.47	2.96	−	−	−
	δ max (mm)	3.33	2.49	2.49	2.23	3.11	2.54					2.70	0.42	−	−	−
	2/3Pmax(kN)	43.30	41.54	42.49	42.98	40.97	46.60					42.98	1.98	0.046	0.89	38.37
	2/3 δ max (mm)	−	−	−	−	−	−					−	−	−	−	−
	Py (kN)	36.10	30.97	34.44	31.82	31.87	36.09					33.55	2.29	0.1	0.84	28.2
	δ y (mm)	0.59	0.40	0.52	0.42	0.37	0.43					0.46	0.08	−	−	−
	Pu (kN)	56.98	58.32	55.91	56.23	53.95	64.88					57.71	3.79	−	−	−
	δ v (mm)	0.94	0.75	0.84	0.73	0.63	0.78					0.78	0.10	−	−	−
	δ u (mm)	18.76	11.26	15.57	17.18	14.57	12.47					14.97	2.82	−	−	−
	K(kN/mm)	60.67	77.93	66.42	76.59	84.98	83.44					75.01	9.60	−	−	−
	μ	19.98	15.05	18.50	23.41	22.95	16.03					19.32	3.47	−	−	−
評価方法2	tPu (kN)	−	−	−	−	−	−					−	−	−	−	−
	t δ 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



荷重−変位関係



試験終了時写真

破壊性状
ジベルの木へのめり込み

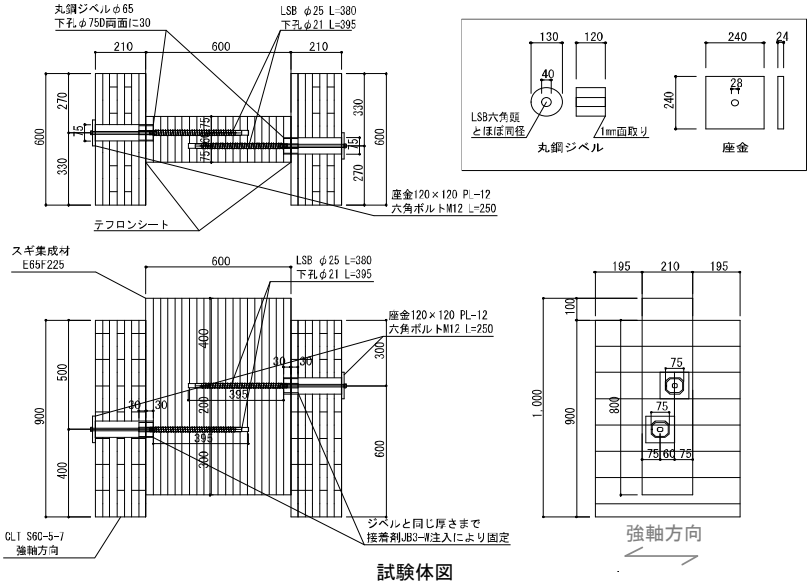
特記事項
なし

実証事業実施者:株式会社日建設計
出典: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のうち協議会が取り組む実証的建築支援事業　報告書
試験機関:鹿児島県工業技術センター

接合形式	LSB接合	接合金物	LSB φ25 L=380、丸鋼ジベル φ65
接合部位	⑪床(屋根)パネル-梁材		

試験体構成(材質等)			密度(g/cm3)	含水率(%)
	床(屋根)パネル	スギ、S60-5-7、幅はぎ部の接着、API接着剤:オーシカ　ピーアイボンド5340およびオーシカH-50、厚さ210mm	-	-
	梁	スギ集成材E65F225、210×600	密度(g/cm3)	含水率(%)
			-	-

試験体図　金物図　接合具図等

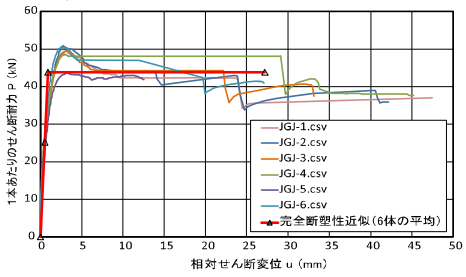


試験体図

評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	49.38	50.98	49.58	48.56	44.22	50.50					48.87	2.43	-	-	-
	δ max (mm)	3.05	2.79	3.42	3.02	16.63	2.59					5.25	5.58	-	-	-
	2/3Pmax(kN)	32.92	33.99	33.05	32.38	29.48	33.67					32.58	1.62	0.05	0.88	28.79
	2/3 δ max (mm)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	Py (kN)	26.00	26.72	24.40	24.64	22.59	26.58					25.16	1.59	0.063	0.85	21.45
	δ y (mm)	0.57	0.59	0.42	0.47	0.52	0.50					0.51	0.07	-	-	-
	Pu (kN)	43.46	43.83	42.76	46.77	41.42	44.61					43.81	1.81	-	-	-
	δ v (mm)	0.96	0.98	0.73	0.89	0.94	0.84					0.89	0.09	-	-	-
	δ u (mm)	23.96	23.83	32.95	33.84	21.50	27.05					27.19	5.13	-	-	-
	K(kN/mm)	45.26	44.94	58.78	52.48	43.85	53.00					49.72	5.96	-	-	-
	μ	24.95	24.43	45.29	37.97	22.76	32.14					31.26	8.96	-	-	-
評価方法2	tPu (kN)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	t δ 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



荷重ー変位関係



試験終了時写真

破壊性状
ジベルの木へのめり込み

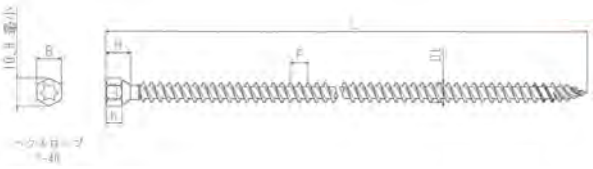
特記事項
なし

実証事業実施者:株式会社日建設計
出典: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のうち協議会が取り組む実証的建築支援事業　報告書
試験機関:鹿児島県工業技術センター

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:パネリードX(シネジック㈱)
接合部位	⑪床(屋根)パネルー梁材　せん断		

試験体構成(材質等)			密度(g/cm3)	含水率(%)
	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:水性高分子ーイソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)、厚さ150mm	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/cm3)	含水率(%)
			0.50	17.5～24.0

試験体図　金物図　接合具図等



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

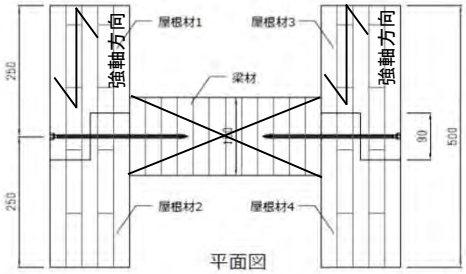
UNIT:mm

品　番	B	H	h	P_{max}	D1
PX8-L	9.70～10.00	9.00～10.00	6.20～6.70	7.00	7.75～8.10

UNIT:mm

長ビス



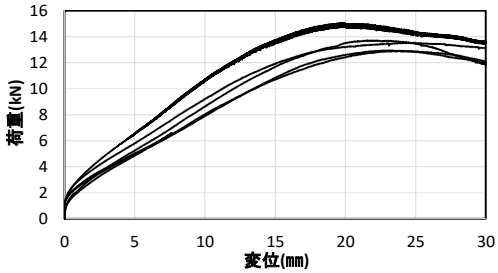


試験体図

評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
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)	–	–	–	–	–	–					–	–	–	–	–
	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	–	–	–
	μ	2.05	2.04	2.45	2.50	2.09	1.92					2.18	0.24	–	–	–
評価方法2	tPu (kN)	–	–	–	–	–	–					–	–	–	–	–
	t δ 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、ビス頭めりこみ、ビス廻りの木材めりこみ

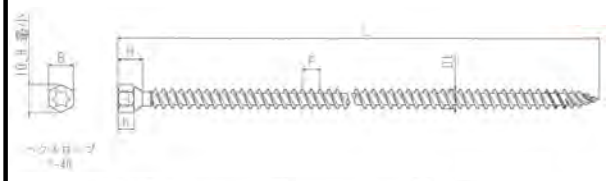
特記事項

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:パネリードX(シネジック㈱)
接合部位	⑪床(屋根)パネルー梁材　せん断		

試験体構成(材質等)			密度(g/cm3)	含水率(%)
	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:水性高分子ーイソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)、厚さ210mm	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/cm3)	含水率(%)
			0.51	19.5～28.0

試験体図　金物図　接合具図等



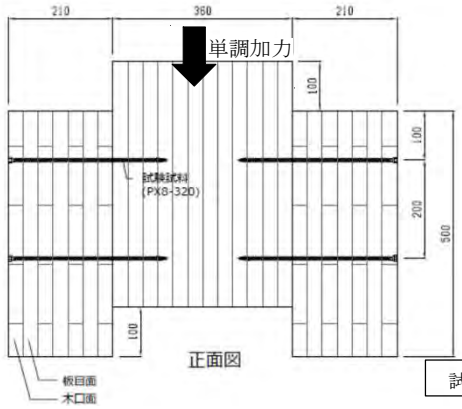
サイズ	L
110	110±1.75
140	140±2.00
170	170±2.00
200	200±2.30
230	230±2.30
260	260±2.60
290	290±2.60
320	320±2.85

UNIT:mm

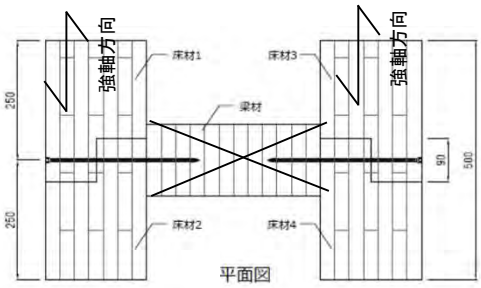
品　番	B	H	h	P_{40K}	D1
PX8-L	9.70～10.00	9.00～10.00	6.20～6.70	7.00	7.75～8.10

UNIT:mm

長ビス



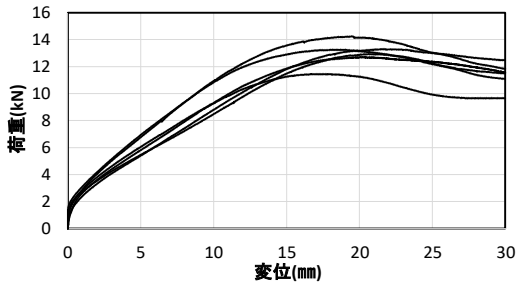
試験体図



評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
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)	－	－	－	－	－	－					－	－	－	－	－
	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	－	－	－
	μ	4.04	2.70	3.00	2.36	3.60	2.83					3.09	0.62	－	－	－
評価方法2	tPu (kN)	－	－	－	－	－	－					－	－	－	－	－
	t δ 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









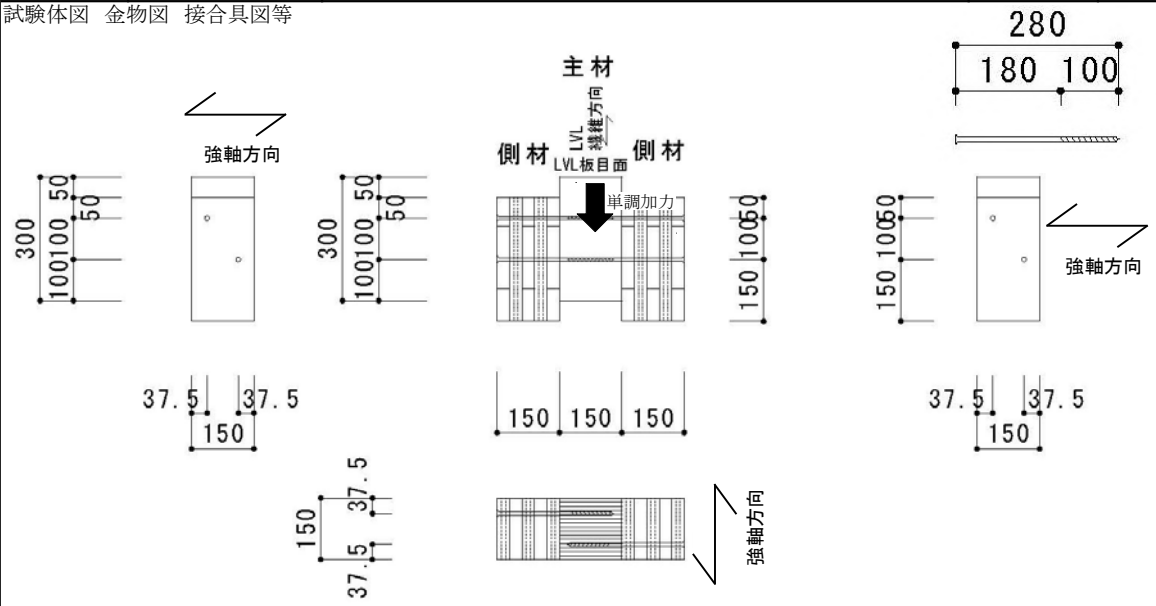
破壊性状
ビスの変形、ビス頭めりこみ、ビス廻りの木材めりこみ

特記事項

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/cm3)	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:水性高分子ーイソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)　t＝150		密度(g/cm3)	含水率(%)
				0.4	15

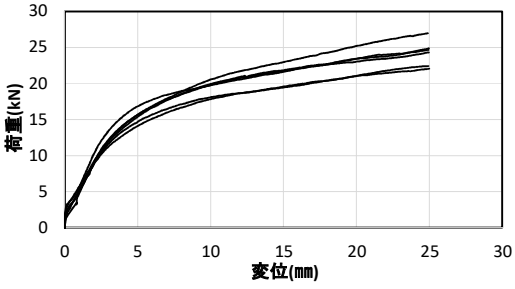
試験体図　金物図　接合具図等



評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
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	－	－	－
	2/3Pmax(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)	－	－	－	－	－	－					－	－	－	－	－
	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
	μ	3.62	4.00	4.41	4.30	3.92	3.46					3.95	0.37	－	－	－
評価方法2	tPu (kN)	－	－	－	－	－	－					－	－	－	－	－
	t δ 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



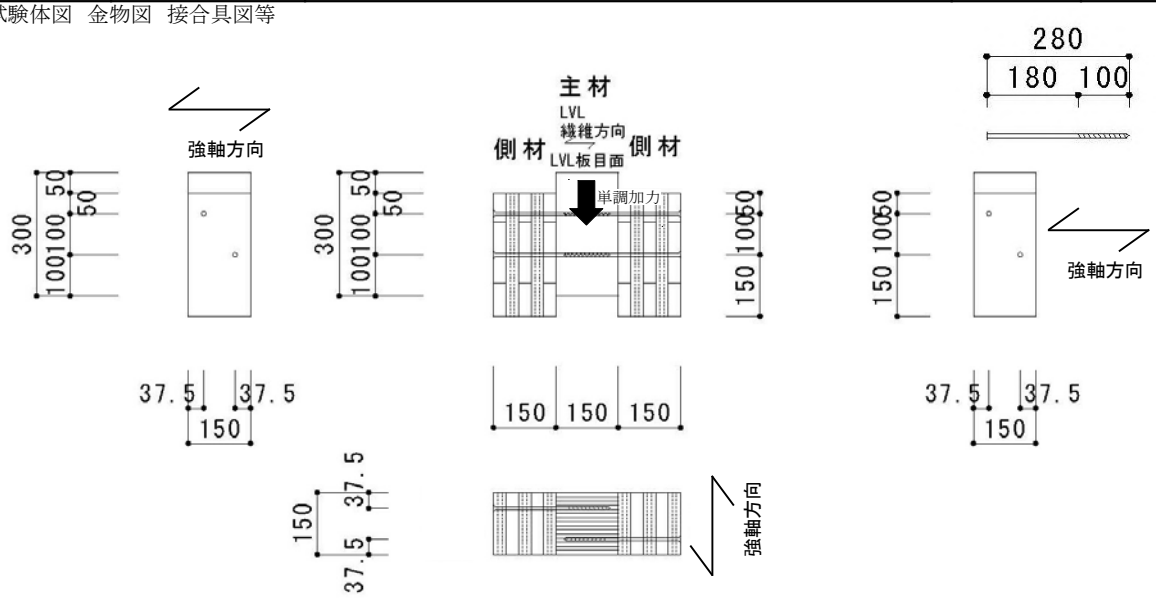
破壊性状
ビス曲げ変形(変形　80㎜程度)

特記事項
試験結果はビス1本あたり
木質構造設計基準・同解説付録2.接合部の標準試験法に準じて評価は25㎜までとした。

実証事業実施者:株式会社ウッドワン
出典: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
試験機関:工学院大学

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/cm3)	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:水性高分子ーイソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)　t＝150		密度(g/cm3)	含水率(%)
				0.4	15

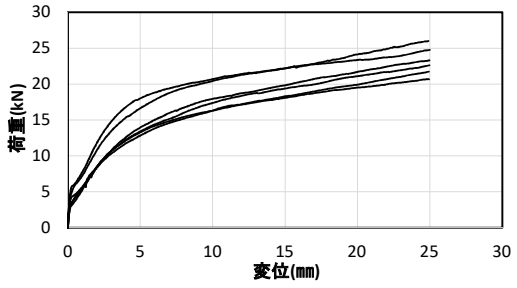
試験体図　金物図　接合具図等



評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
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
	δ 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 δ max (mm)	－	－	－	－	－	－					－	－	－	－	－
	Py (kN)	3.03	3.92	4.01	3.18	3.39	3.02					3.42	0.95	0.07	0.85	2.39
	δ y (mm)	4.00	4.32	3.58	4.39	4.68	4.29					4.21	0.30	－	－	－
	Pu (kN)	4.55	5.70	5.56	4.91	5.09	4.67					5.08	1.47	0.07	0.84	3.99
	δ v (mm)	6.01	6.29	4.96	6.78	7.03	6.64					6.29	0.60	－	－	－
	δ 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
	μ	4.15	3.96	5.04	3.68	3.55	3.75					4.02	0.37	－	－	－
評価方法2	tPu (kN)	－	－	－	－	－	－					－	－	－	－	－
	t δ 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



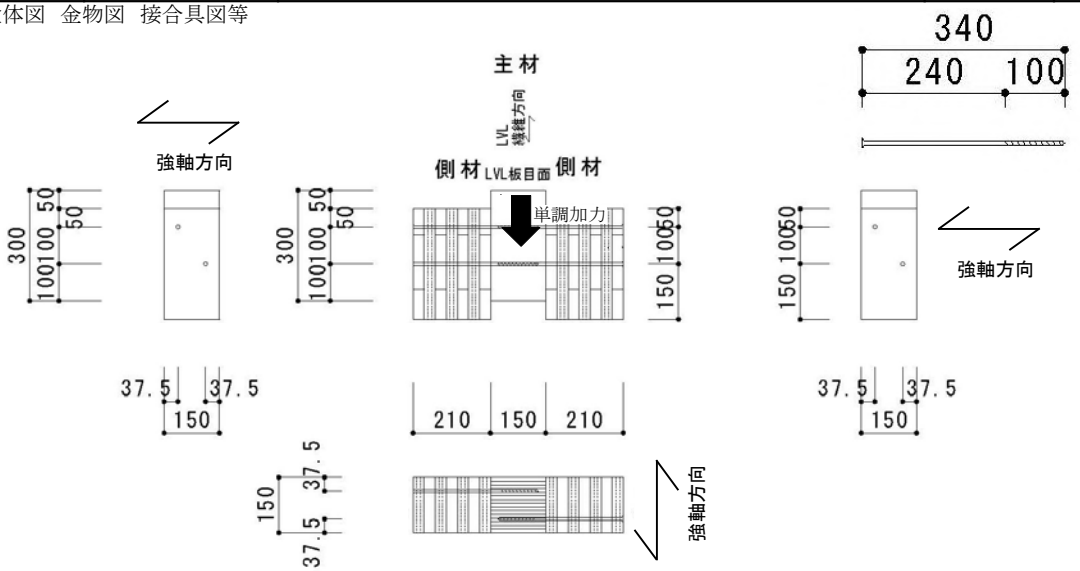
破壊性状
ビス曲げ変形(変形　80㎜程度)

特記事項
試験結果はビス1本あたり
木質構造設計基準・同解説付録2.接合部の標準試験法に準じて評価は25㎜までとした。

実証事業実施者:株式会社ウッドワン
出典: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
試験機関:工学院大学

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/cm3)	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/cm3)	含水率(%)
				0.4	15

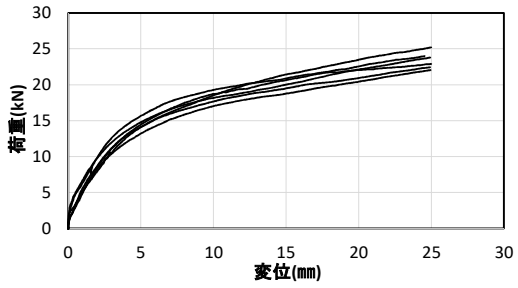
試験体図　金物図　接合具図等



評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
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
	δ 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 δ max (mm)	－	－	－	－	－	－					－	－	－	－	－
	Py (kN)	3.31	3.66	3.30	3.39	3.17	3.39					3.37	0.95	0.07	0.85	2.99
	δ y (mm)	4.16	4.19	4.21	4.01	4.59	4.59					4.29	0.30	－	－	－
	Pu (kN)	5.14	5.30	4.91	5.12	4.81	5.40					5.11	1.47	0.07	0.84	4.59
	δ v (mm)	6.46	6.08	6.27	6.05	6.97	7.31					6.52	0.60	－	－	－
	δ 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
	μ	3.87	4.04	3.98	4.12	3.58	3.42					3.83	0.37	－	－	－
評価方法2	tPu (kN)	－	－	－	－	－	－					－	－	－	－	－
	t δ 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



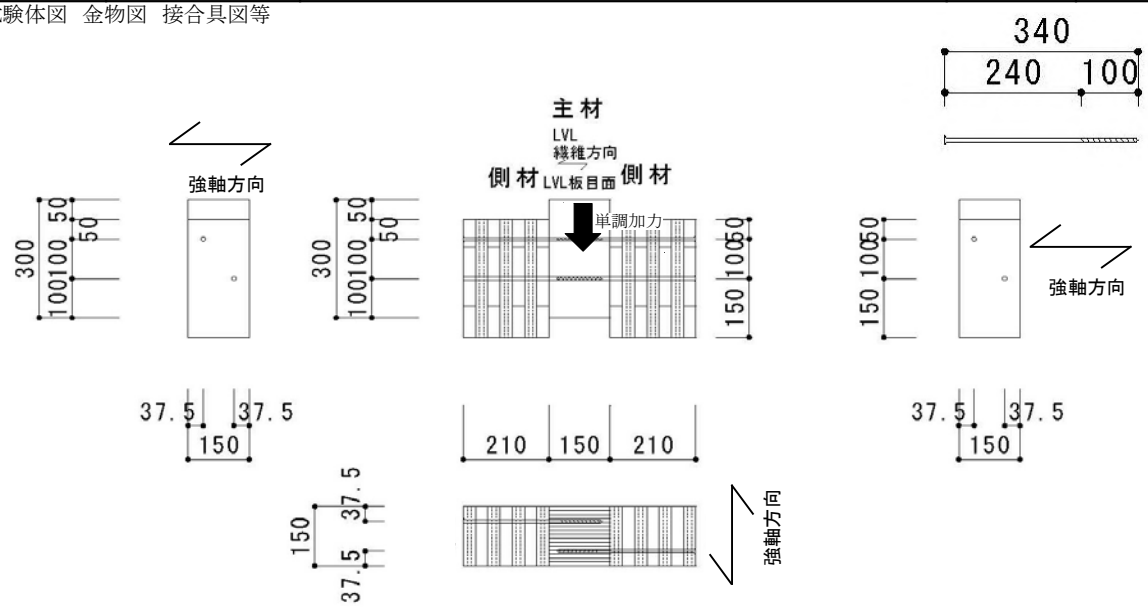
破壊性状
ビス曲げ変形(変形　80㎜程度)

特記事項
試験結果はビス1本あたり
木質構造設計基準・同解説付録2.接合部の標準試験法に準じて評価は25㎜までとした。

実証事業実施者:株式会社ウッドワン
出典: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
試験機関:工学院大学

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/cm3)	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/cm3)	含水率(%)
				0.4	15

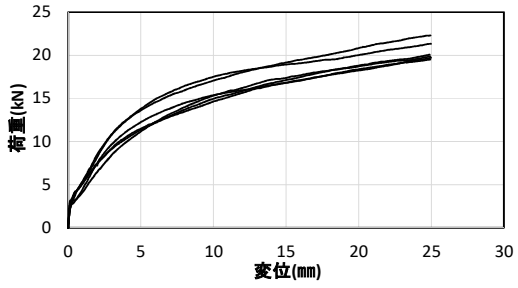
試験体図　金物図　接合具図等



評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
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
	δ 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 δ max (mm)	－	－	－	－	－	－					－	－	－	－	－
	Py (kN)	2.65	2.83	2.63	3.30	2.89	3.18					2.91	0.95	0.07	0.85	2.27
	δ y (mm)	4.04	5.14	4.18	4.54	4.37	4.22					4.41	0.30	－	－	－
	Pu (kN)	4.30	4.44	4.23	4.80	4.29	4.84					4.48	1.47	0.07	0.84	3.85
	δ v (mm)	6.55	8.06	6.71	6.59	6.48	6.42					6.80	0.60	－	－	－
	δ 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
	μ	3.80	3.09	3.72	3.79	3.85	3.88					3.69	0.37	－	－	－
評価方法2	tPu (kN)	－	－	－	－	－	－					－	－	－	－	－
	t δ 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



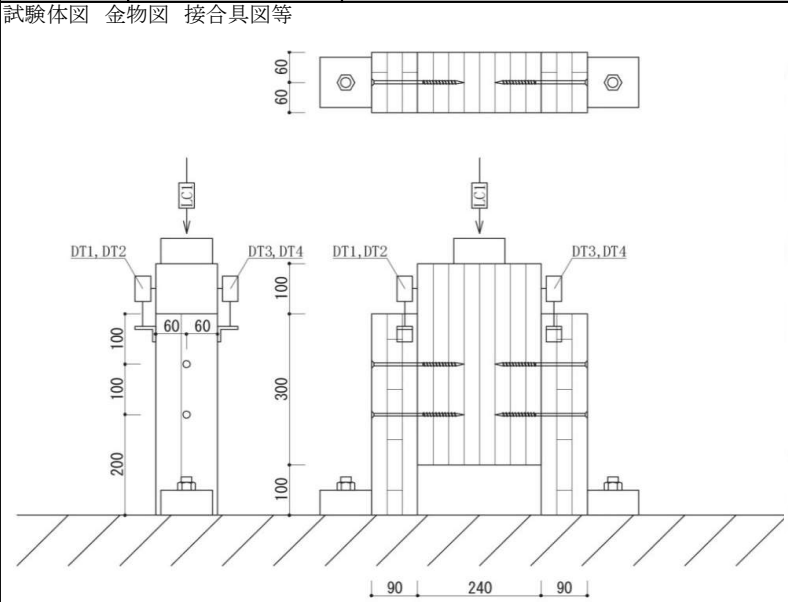
破壊性状
ビス曲げ変形(変形　80㎜程度)

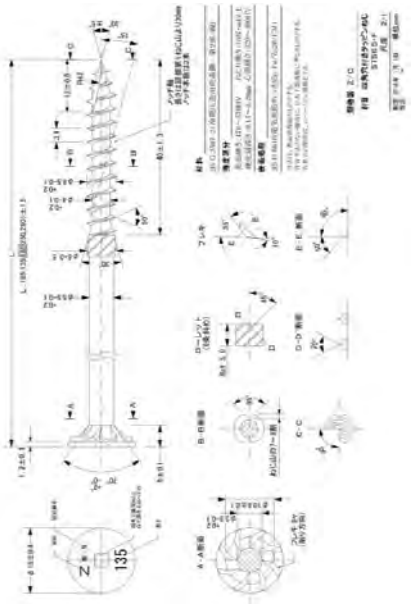
特記事項
試験結果はビス1本あたり
木質構造設計基準・同解説付録2.接合部の標準試験法に準じて評価は25㎜までとした。

実証事業実施者:株式会社ウッドワン
出典: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
試験機関:工学院大学

接合形式	長尺ビス接合	接合金物	Zマーク　STS6.5　L180　タッピンネジ		
接合部位	⑪床(屋根)パネルー梁材　せん断				
試験体構成(材質等)	床パネル	CLT:3層3ﾌﾟﾗｲ　樹種:杉　強度:Mx60　構成:A種構成　幅はぎ部の接着なし 接着剤:水性高分子ー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

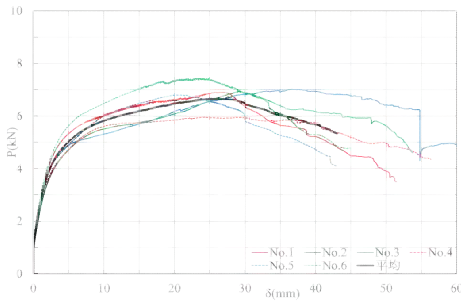




評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	6.9	7.02	6.92	5.96	6.8	7.43					6.8383	0.48	0.070	0.836	5.7
	δ max (mm)	26.62	36.69	29.25	24.02	20.47	23.84					26.82	5.66	0.211	0.507	13.59
	2/3Pmax(kN)	4.6	4.68	4.62	3.97	4.53	4.96					4.56	0.33	0.072	0.831	3.8
	2/3 δ max (mm)	–	–	–	–	–	–					–	–	–	–	–
	Py (kN)	4.31	4.36	4.35	3.32	3.81	4.5					4.1083	0.45	0.110	0.744	3.1
	δ y (mm)	2.49	3.09	3.83	1.69	2.07	2.57					2.62	0.76	0.290	0.323	0.85
	Pu (kN)	6.25	6.35	6.14	5.55	6.14	6.83					6.21	0.41	0.066	0.846	5.3
	δ v (mm)	3.61	4.50	5.40	2.82	3.33	3.90					3.93	0.91	0.232	0.459	1.80
	δ 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
	μ	10.51	12.17	9.33	18.63	10.12	9.24					11.67	3.57	0.306	0.285	3.3
評価方法2	tPu (kN)	–	–	–	–	–	–					–	–	–	–	–
	t δ 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





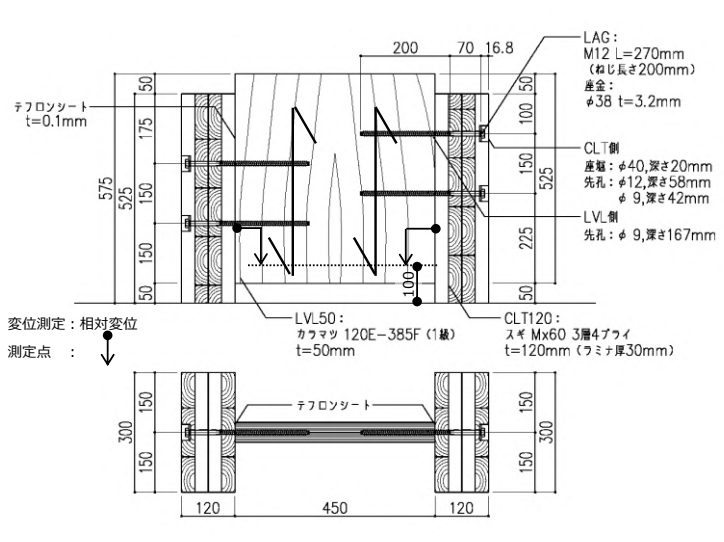
破壊性状
ネジのせん断変形及び破損

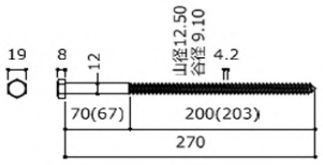
特記事項

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

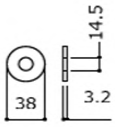
接合形式	ラグスクリュー接合	接合金物	ラグスクリュー M12 L270(S10C相当(JIS G 4051))、 丸座金 φ38 厚み3.2mm (SPHC P)		
接合部位	床(屋根)パネル-梁材 せん断				
試験体構成 (材質等)	床(屋根)パネル	CLT:スギ、Mx60、3層4プライ、厚さ120mm(ラミナ厚30mm)、幅はぎ無し、接着剤:水性高分子イソシアネート系樹脂接着剤(JIS K 6806)		密度(g/cm3)	含水率(%)
				0.42	10.3
	梁材	LVL:カラマツ、120E-385F(1級)、厚さ50mm		密度(g/cm3)	含水率(%)
				0.63	6.9

試験体図 金物図 接合具図等





ラグスクリュー M12 L270



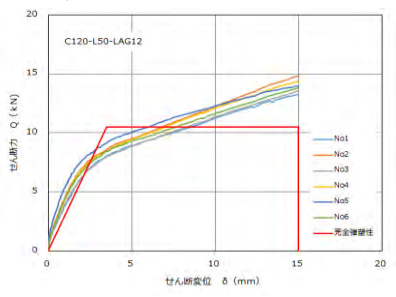
丸座金 φ38 厚み3.2mm

強軸方向

評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	13.30	14.80	13.60	14.40	14.00	13.80					14.00	0.550	0.039	-	12.70
	δ max (mm)	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00					15.00	0.000	0.000	-	15.00
	2/3Pmax(kN)	8.80	9.90	9.00	9.60	9.30	9.20					9.30	0.400	0.043	-	8.30
	2/3 δ max (mm)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	Py (kN)	7.20	7.60	7.10	7.50	7.80	7.50					7.50	0.260	0.035	-	6.80
	δ y (mm)	2.66	2.44	2.63	2.42	2.14	2.54					2.47	0.189	0.077	-	2.41
	Pu (kN)	11.00	11.90	11.10	11.70	11.90	11.40					11.50	0.390	0.034	-	10.50
	δ v (mm)	4.03	3.83	4.10	3.78	3.25	3.86					3.81	0.300	0.079	-	3.72
	δ u (mm)	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00					15.00	0.000	0.000	-	15.00
	K(kN/mm)	2.73	3.12	2.70	3.10	3.66	2.95					3.04	0.350	0.115	-	2.94
	μ	3.72	3.92	3.66	3.97	4.62	3.89					3.96	0.343	2.940	-	3.86
評価方法2	tPu (kN)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	t δ 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





ラグスクリューからの割れ



ラグスクリューの降伏

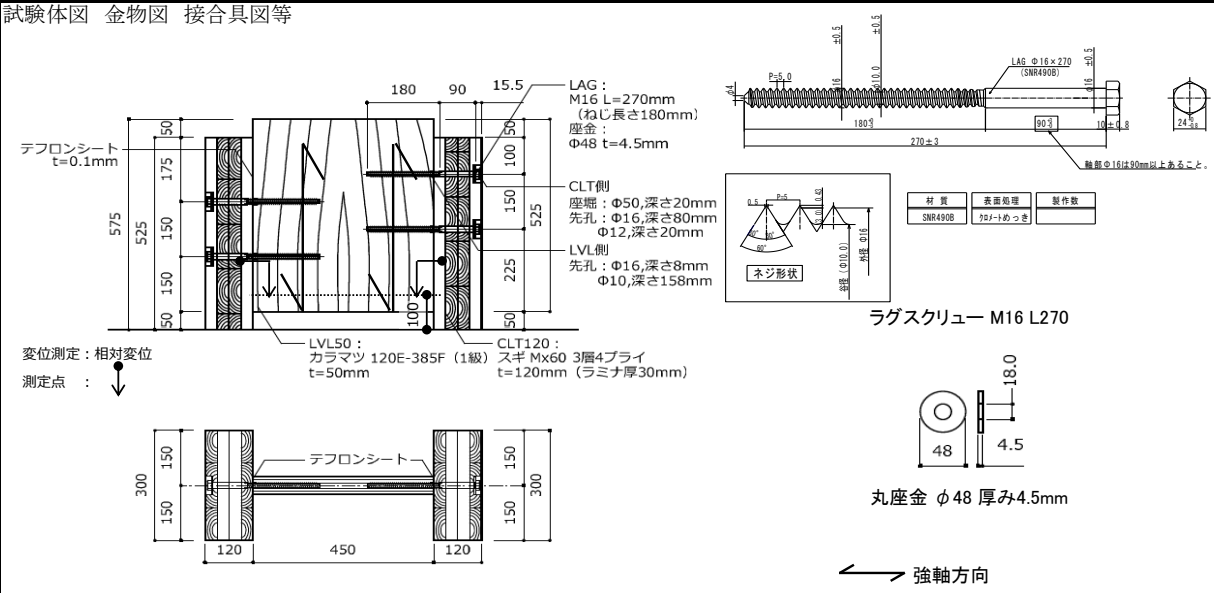
破壊性状
LVLにラグスクリューからの割れ
ラグスクリューの降伏

特記事項
・試験結果は、ラグスクリュー1本当たりの結果
・加力は1方向の繰り返し加力
(合成梁のせん断キーに使用)

実証事業実施者:株式会社三栄工業所 ジャパン建材株式会社
出典:令和元年度補正林野庁補助事業 CLT建築実証事業 報告書
試験機関:株式会社ストローグ

接合形式	ラグスクリュー接合	接合金物	ラグスクリュー M16 L270((株)ダイロック製)、丸座金 φ48 厚み4.5mm (SPHC P)		
接合部位	床(屋根)パネル-梁材 せん断				
試験体構成(材質等)	床(屋根)パネル	CLT:スギ、Mx60、3層4プライ、厚さ120mm(ラミナ厚30mm)、幅はぎ無し、接着剤:水性高分子イソシアネート系樹脂接着剤(JIS K 6806)		密度(g/cm3)	含水率(%)
				0.42	14.1
	梁材	LVL:カラマツ、120E-385F(1級)、厚さ50mm		密度(g/cm3)	含水率(%)
				0.63	8.7

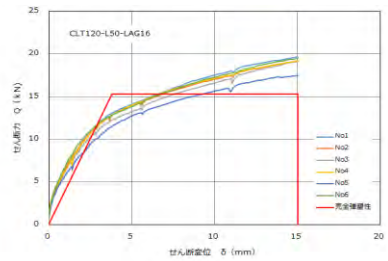
試験体図 金物図 接合具図等



評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	19.70	19.10	19.20	19.20	17.50	19.50					19.00	0.780	0.041	-	17.10
	δ max (mm)	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00					15.00	0.000	0.000	-	15.00
	2/3Pmax(kN)	13.10	12.80	12.80	12.80	11.70	13.00					12.70	0.510	0.040	-	11.50
	2/3 δ max (mm)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	Py (kN)	11.20	11.00	10.70	11.20	10.10	10.80					10.80	0.410	0.038	-	9.80
	δ y (mm)	2.70	2.63	2.74	2.77	2.97	2.40					2.70	0.187	0.069	-	2.64
	Pu (kN)	17.20	16.80	16.50	16.90	15.60	16.80					16.60	0.550	0.033	-	15.30
	δ v (mm)	4.12	4.03	4.23	4.17	4.59	3.75					4.15	0.274	0.066	-	4.07
	δ u (mm)	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00					15.00	0.000	0.000	-	15.00
	K(kN/mm)	4.17	4.17	3.90	4.06	3.41	4.48					4.03	0.359	0.089	-	3.92
	μ	3.64	3.73	3.55	3.59	3.27	4.00					3.63	0.239	0.066	-	3.56
評価方法2	tPu (kN)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	t δ 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





ラグスクリューからの割れ



ラグスクリューの降伏

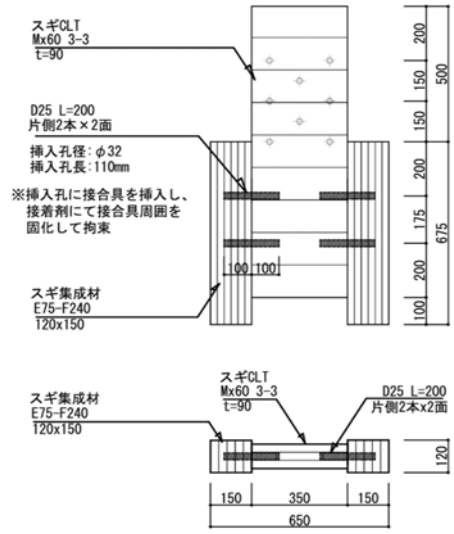
破壊性状
LVLにラグスクリューからの割れ
ラグスクリューの降伏

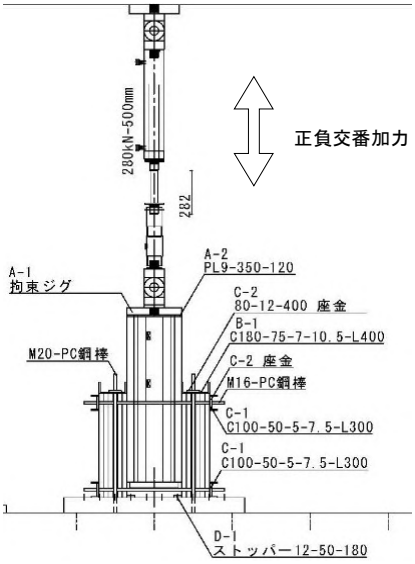
特記事項
・試験結果は、ラグスクリュー1本当たりの結果
・加力は1方向の繰り返し加力
(合成梁のせん断キーに使用)

実証事業実施者:株式会社三栄工業所 ジャパン建材株式会社
出典:令和元年度補正林野庁補助事業 CLT建築実証事業 報告書
試験機関:株式会社ストローグ

接合形式	GIR接合	接合金物	鉄筋D25(SD345) L=200、計4本、 エポキシ樹脂接着剤((株)オーシカ オーシカダイン TE-257L)		
接合部位	⑫壁パネル-梁(柱)材　せん断				
試験体構成 (材質等)	壁パネル	スギ Mx60-3-3(3層3プライ)、A種構成、 パネル厚90mm(ラミナ厚30mm)、接着性能:仕様環境A		密度(g/cm3)	含水率(%)
				0.421	8.4
	梁材	スギ 対称異等級集成材 E75-F240、120x150、接着性能:使用環境A		密度(g/cm3)	含水率(%)
				0.374	8.0

試験体図　金物図　接合具図等

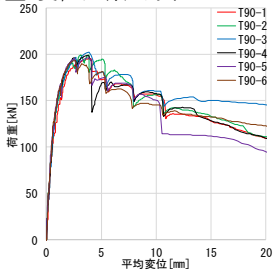




評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	195.15	199.35	202.50	198.75	196.05	193.35					197.53	3.31	-	-	-
	δ max (mm)	3.97	3.87	3.86	3.85	3.91	2.51					3.66	0.57	-	-	-
	2/3Pmax(kN)	130.10	132.90	135.00	132.50	130.70	128.90					131.68	2.21	0.02	0.96	126.53
	2/3 δ max (mm)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	Py (kN)	96.92	115.15	124.12	123.18	113.84	118.28					115.25	9.89	0.09	0.80	92.15
	δ y (mm)	0.55	0.66	0.71	0.69	0.58	0.63					0.64	0.06	-	-	-
	Pu (kN)	174.48	184.27	183.01	175.48	179.76	174.71					178.62	4.35	0.02	0.94	168.45
	δ v (mm)	0.99	1.06	1.05	0.99	0.92	0.85					0.98	0.08	-	-	-
	δ u (mm)	9.83	7.89	7.91	9.31	8.55	7.62					8.52	0.89	-	-	-
	K(kN/mm)	177.02	173.81	174.20	177.88	196.27	204.81					184.00	13.19	-	-	-
	μ	9.97	7.44	7.52	9.43	9.33	8.93					8.77	1.05	-	-	-
評価方法2	tPu (kN)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	t δ 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



荷重-変位関係



試験終了後写真

破壊性状
・接合部でのCLTパネルのラミナ接着面のせん断破壊

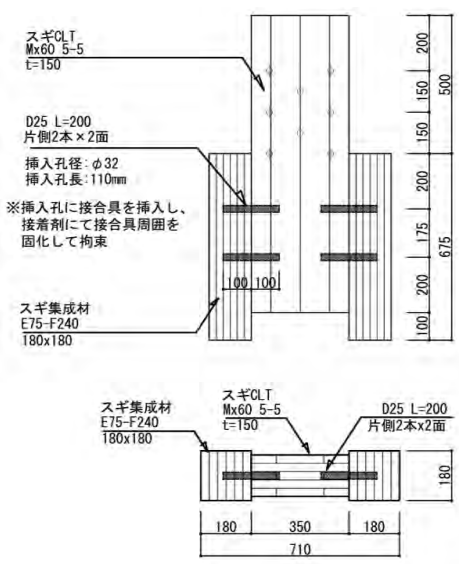
特記事項
・本資料における耐力は接合具4本分の値であるため、接合具1本あたりの耐力は、上記耐力を4で除した値とする。

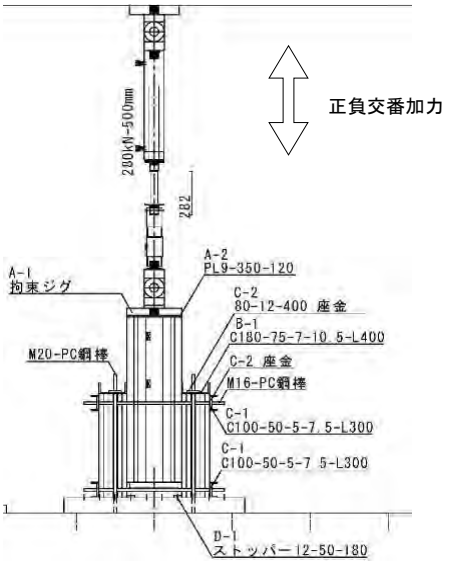
実証事業実施者:(株)中東
出典:平成30年度補正林野庁補助事業　木材製品の消費拡大対策のうちCLT建築実証支援事業　報告書
試験機関:一般財団法人ベターリビング　つくば建築試験研究センター

接合形式	GIR接合	接合金物	鉄筋D25(SD345) L=200、計4本、 エポキシ樹脂接着剤((株)オーシカ オーシカダイン TE−257L)
接合部位	⑫壁パネル−梁(柱)材　せん断		

試験体構成 (材質等)	壁パネル	スギ Mx60−5−5(5層5プライ)、A種構成、 パネル厚150mm(ラミナ厚30mm)、接着性能:仕様環境A	密度(g/cm3)	含水率(%)
			0.425	9.5
	柱材	スギ 対称異等級集成材 E75−F240、180x180、接着性能:使用環境A	密度(g/cm3)	含水率(%)
			0.372	9.0

試験体図　金物図　接合具図等

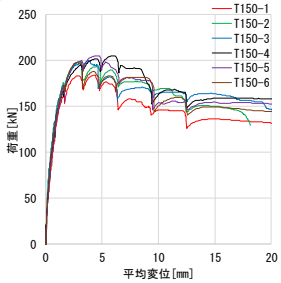




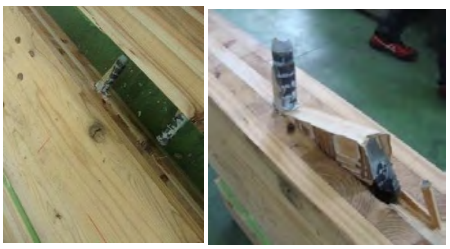
評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	183.90	198.45	199.65	205.05	205.05	198.45					198.43	7.75	−	−	−
	δ max (mm)	4.32	3.05	3.75	5.98	4.73	3.09					4.15	1.11	−	−	−
	2/3Pmax(kN)	122.60	132.30	133.10	136.70	136.70	132.30					132.28	5.17	0.04	0.91	120.22
	2/3 δ max (mm)	−	−	−	−	−	−					−	−	−	−	−
	Py (kN)	109.78	109.40	111.32	119.49	111.69	111.41					112.18	3.70	0.03	0.92	103.54
	δ y (mm)	0.73	0.55	0.57	0.75	0.71	0.62					0.66	0.09	−	−	−
	Pu (kN)	167.15	178.03	171.31	184.00	187.43	176.39					177.39	7.59	0.04	0.90	159.66
	δ v (mm)	1.11	0.89	0.87	1.15	1.19	0.98					1.03	0.14	−	−	−
	δ u (mm)	9.28	12.17	16.69	12.40	9.45	12.09					12.01	2.69	−	−	−
	K(kN/mm)	150.38	200.12	197.03	160.39	157.31	179.69					174.15	21.29	−	−	−
	μ	8.34	13.68	19.19	10.81	7.93	12.31					12.04	4.15	−	−	−
評価方法2	tPu (kN)	−	−	−	−	−	−					−	−	−	−	−
	t δ 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



荷重−変位関係



試験終了後写真

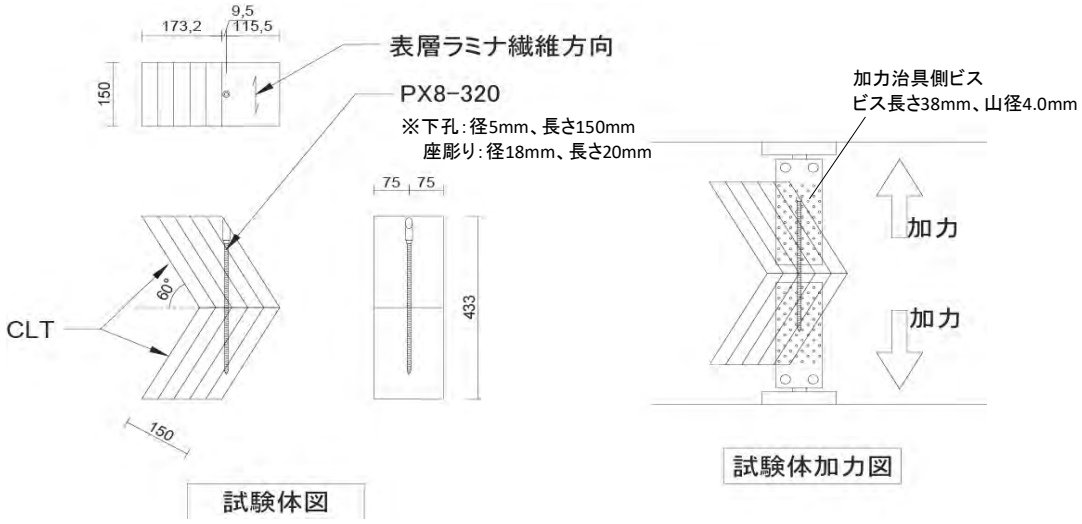
破壊性状
・接合部でのCLTパネルのラミナ接着面のせん断破壊

特記事項
・本資料における耐力は接合具4本分の値であるため、接合具1本あたりの耐力は、上記耐力を4で除した値とする。

実証事業実施者:(株)中東
出典:平成30年度補正林野庁補助事業　木材製品の消費拡大対策のうちCLT建築実証支援事業　報告書
試験機関:一般財団法人ベターリビング　つくば建築試験研究センター

接合形式	長尺ビス接合	接合金物	PX8-320((株)シネジック製) ×1本		
接合部位	⑬その他 CLT-CLT 引張				
試験体構成(材質等)	CLT	ヒノキ(表層)、スギ(内層)、Mx90-5-5、厚さ150mm、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		密度(g/cm3)	含水率(%)
				0.45	10.65
				密度(g/cm3)	含水率(%)

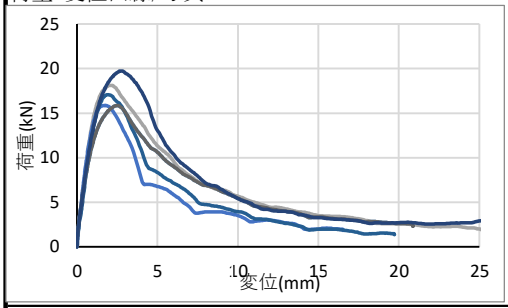
試験体図 金物図 接合具図等



評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	15.84	18.12	15.87	17.06	17.42	19.73					17.34	1.34	0.077	0.819	14.20
	δ max (mm)	2.41	2.03	1.75	1.85	2.15	2.72					2.15	0.33			
	2/3Pmax(kN)	10.56	12.08	10.58	11.37	11.62	13.16					11.56	0.90	0.077	0.819	9.47
	2/3 δ max (mm)	1.61	1.36	1.17	1.23	1.43	1.81					1.43	0.22			
	Py (kN)	8.84	11.23	8.82	11.26	13.09	11.69					10.82	1.54	0.142	0.668	7.23
	δ y (mm)	0.63	0.70	0.51	0.81	1.00	0.83					0.75	0.16			
	Pu (kN)	14.57	16.76	14.80	16.06	16.28	18.38					16.14	1.27	0.079	0.816	13.17
	δ v (mm)	1.04	1.05	0.86	1.15	1.25	1.30					1.11	0.15			
	δ u (mm)	3.87	3.75	2.96	3.28	3.83	4.39					3.68	0.45			
	K(kN/mm)	14.07	16.03	17.24	13.92	13.04	14.12					14.74	1.43			
	μ	3.74	3.59	3.45	2.84	3.07	3.37					3.34	0.30			
評価方法2	tPu (kN)															
	t δ 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





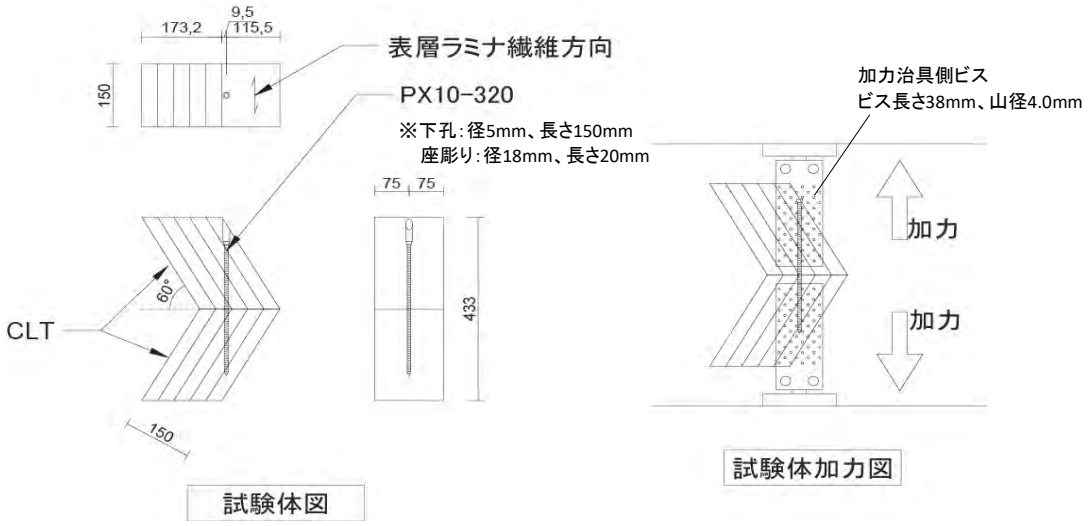
破壊性状
木部繊維のせん断破壊

特記事項

実証事業実施者:株式会社隈研吾建築都市設計事務所
出典:平成30年度CLTを活用した先駆的な建築物の建設等支援事業報告書 桐朋学園
試験機関:東京大学木質材料学研究室

接合形式	長尺ビス接合	接合金物	PX10-320((株)シネジック製) ×1本		
接合部位	⑬その他 CLT-CLT 引張				
試験体構成(材質等)	CLT	ヒノキ(表層)、スギ(内層)、Mx90-5-5、厚さ150mm、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		密度(g/cm3)	含水率(%)
				0.45	10.65
				密度(g/cm3)	含水率(%)

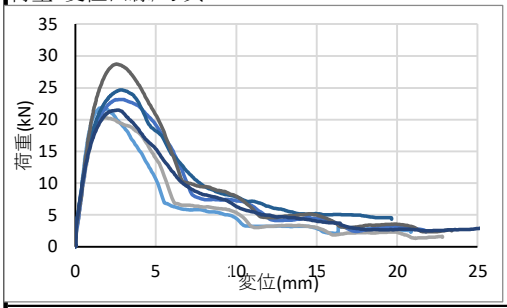
試験体図 金物図 接合具図等



評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	21.88	20.26	23.17	24.65	28.71	21.48					23.36	2.76	0.118	0.724	16.92
	δ max (mm)	1.66	1.81	2.83	2.77	2.54	2.57					2.36	0.46			
	2/3Pmax(kN)	14.59	13.51	15.44	16.43	19.14	14.32					15.57	1.84	0.118	0.724	11.28
	2/3 δ max (mm)	1.11	1.21	1.88	1.85	1.69	1.72					1.58	0.31			
	Py (kN)	18.37	11.57	14.00	14.10	18.77	11.98					14.80	2.83	0.191	0.554	8.19
	δ y (mm)	0.88	0.60	0.72	0.69	0.93	0.58					0.73	0.13			
	Pu (kN)	20.93	18.94	21.55	22.95	26.88	19.87					21.85	2.58	0.118	0.724	15.83
	δ v (mm)	3.32	4.42	5.12	4.42	4.43	4.22					4.32	0.53			
	δ u (mm)	1.01	0.97	1.11	1.13	1.33	0.96					1.08	0.13			
	K(kN/mm)	20.77	19.43	19.36	20.36	20.26	20.80					20.16	0.58			
	μ	3.30	4.53	4.60	3.92	3.34	4.42					4.02	0.54			
評価方法2	tPu (kN)															
	t δ 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





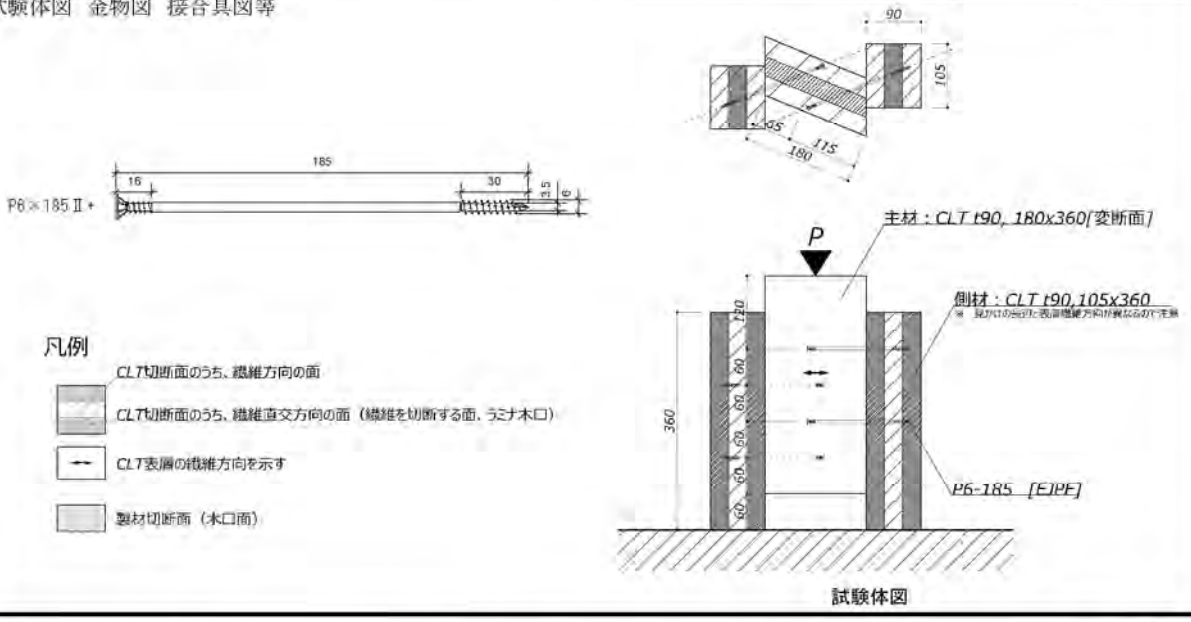
破壊性状
木部繊維のせん断破壊

特記事項

実証事業実施者:株式会社限研吾建築都市設計事務所
出典:平成30年度CLTを活用した先駆的な建築物の建設等支援事業報告書 桐朋学園
試験機関:東京大学木質材料学研究室

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㈱製)
接合部位	⑬その他 CLT-軸材 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:水性高分子ーイソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)	密度(g/cm3) 0.42 / 含水率(%) 10.5
	–	–	密度(g/cm3) – / 含水率(%) –

試験体図 金物図 接合具図等

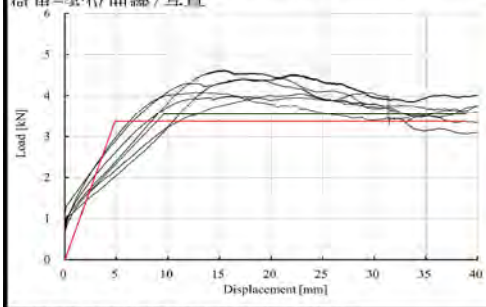


試験体図

評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
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)	–	–	–	–	–	–					–	–	–	–	–
	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	–	–	–
	μ	9.44	6.07	3.65	5.62	6.94	10.36					7.01	2.50	–	–	–
評価方法2	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_2 (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







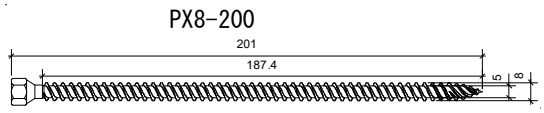
破壊性状
・ビスのせん断変形、CLT接着層の剥離、CLT直交層のせん断破壊

特記事項
表、グラフはビス1本当りの数値

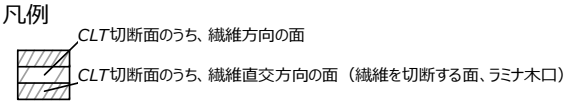
実証事業実施者:福山弘構造デザイン
出典:平成27年度補正林野庁補助事業 CLTを活用した建築物の実証事業 報告書
試験機関:シネジック㈱

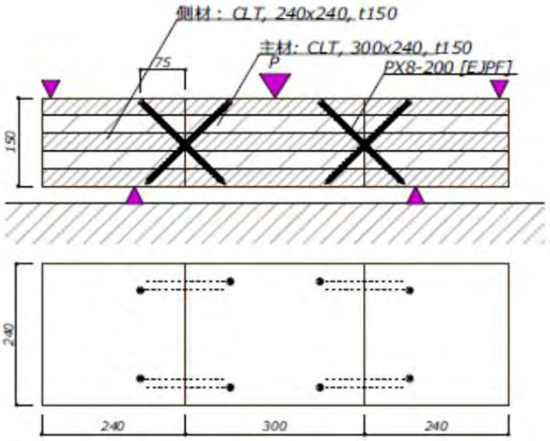
接合形式	全ねじスクリュークロス打ち	接合金物	PX8-200(φ8㎜、長さ200㎜)(シネジック㈱製)		
接合部位	⑬その他　CLT-CLT　面外せん断				
試験体構成(材質等)	CLT	スギ、Mx60-5-5、A種構成、幅はぎ部の接着なし。接着剤:水性高分子ーイソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)		密度(g/cm3)	含水率(%)
				－	－
	－	－		密度(g/cm3)	含水率(%)
				－	－

試験体図　金物図　接合具図等



凡例



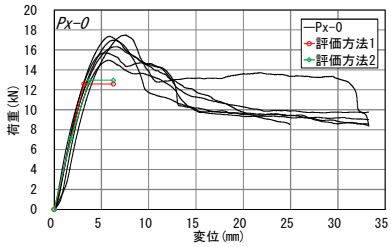


試験体図

評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	17.49	16.31	15.71	16.97	14.96	17.36					16.47	1.0	－	－	－
	δ 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 δ max (mm)	－	－	－	－	－	－					－	－	－	－	－
	Py (kN)	10.59	9.09	8.13	9.14	8.49	9.88					9.22	0.9	0.098	0.771	7.1
	δ y (mm)	3.28	2.24	1.77	2.26	2.33	2.30					2.36	0.50	－	－	－
	Pu (kN)	15.36	14.86	14.16	15.14	13.12	15.46					14.68	0.9	0.061	0.857	12.6
	δ v (mm)	4.76	3.66	3.08	3.74	3.60	3.60					3.74	0.55	－	－	－
	δ 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	－	－	－
	μ	1.60	1.81	1.74	1.69	1.61	1.63					1.68	0.08	－	－	－
評価方法2	tPu (kN)	15.65	15.68	15.34	16.11	13.36	16.16					15.38	1.0	0.067	0.843	13.0
	t δ v (mm)	5.17	4.57	4.04	4.67	3.88	4.25					4.43	0.5	－	－	－
	K_2 (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





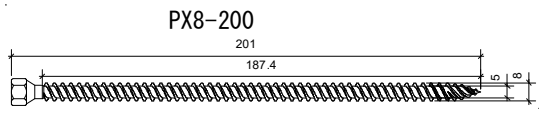
破壊性状
・ビスのせん断変形、CLT直交層のせん断破壊

特記事項
表、グラフはビス2本クロス打ちあたりの数値

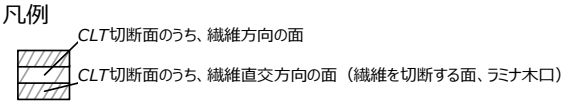
実証事業実施者:福山弘構造デザイン
出典:平成26年度林野庁補助事業　CLT等新たな製品・技術活用建築物実証事業　報告書
試験機関:シネジック㈱

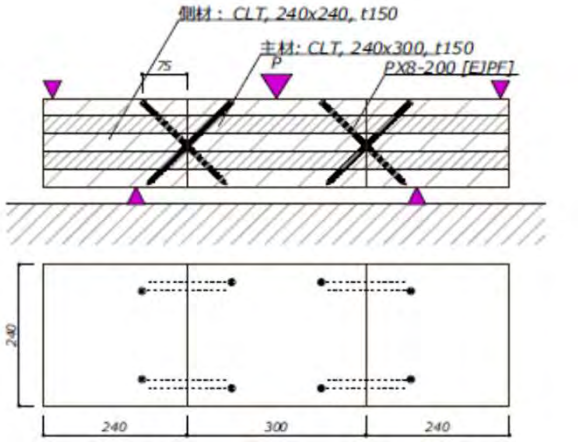
接合形式	全ねじスクリュークロス打ち	接合金物	PX8-200(φ8㎜、長さ200㎜)(シネジック㈱製)		
接合部位	⑬その他　CLT-CLT　面外せん断				
試験体構成(材質等)	CLT	スギ、Mx60-5-5、A種構成、幅はぎ部の接着なし。接着剤:水性高分子ーイソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)		密度(g/cm3)	含水率(%)
				－	－
	－	－		密度(g/cm3)	含水率(%)
				－	－

試験体図　金物図　接合具図等



凡例



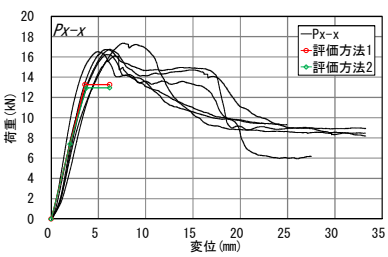


試験体図

評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	17.36	16.24	16.73	16.50	16.14	16.74					16.62	0.4	－	－	－
	δ 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 δ max (mm)	－	－	－	－	－	－					－	－	－	－	－
	Py (kN)	9.50	10.09	10.32	11.22	12.97	9.31					10.57	1.4	0.128	0.700	7.4
	δ y (mm)	2.95	2.84	2.70	2.33	4.35	2.44					2.93	0.73	－	－	－
	Pu (kN)	14.92	13.74	14.40	14.92	13.94	14.70					14.44	0.5	0.035	0.919	13.3
	δ v (mm)	4.64	3.87	3.77	3.10	4.67	3.85					3.98	0.59	－	－	－
	δ 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	－	－	－
	μ	1.64	1.52	1.53	1.58	1.46	1.60					1.56	0.07	－	－	－
評価方法2	tPu (kN)	15.65	13.84	14.47	15.09	13.94	15.40					14.73	0.8	0.052	0.879	12.9
	t δ v (mm)	5.54	4.00	3.86	3.29	4.66	4.54					4.32	0.8	－	－	－
	K_2 (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





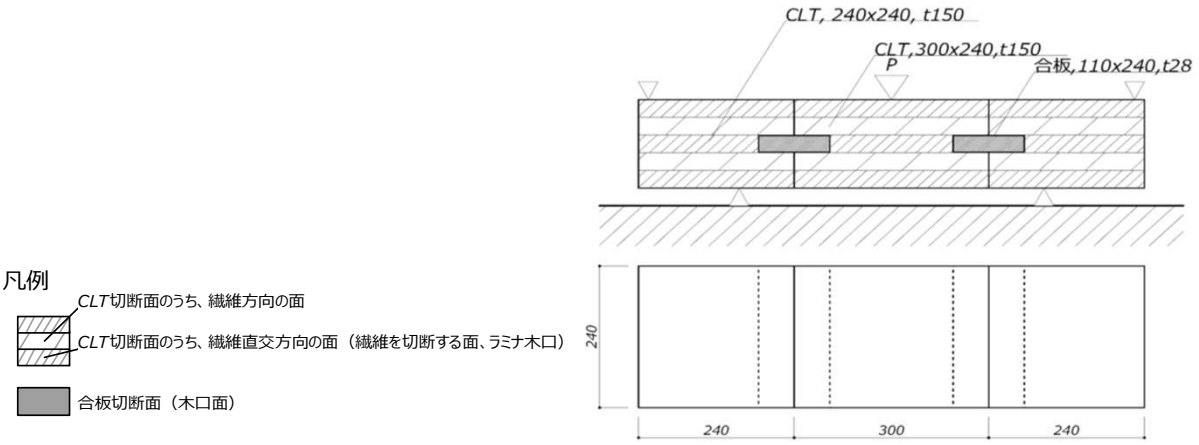
破壊性状
・ビスのせん断変形、CLT接着層の剥離、CLT直交層のせん断破壊

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	P6-185(φ6mm、長さ185mm)(シネジック㈱製)		
接合部位	⑬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/cm3)	含水率(%)
				－	－
	側材構造用合板	構造用合板(厚さ28mm)		密度(g/cm3)	含水率(%)
				－	－

試験体図　金物図　接合具図等

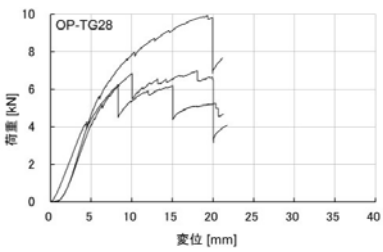


試験体図

評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	1.56	1.75	2.48								1.93	0.49	－	－	－
	δ 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 δ max (mm)	－	－	－								－	－	－	－	－
	Py (kN)	1.01	1.06	1.43								1.17	0.23	0.198	0.537	0.6
	δ y (mm)	4.12	5.16	6.25								5.18	1.07	－	－	－
	Pu (kN)	1.33	1.55	2.15								1.68	0.42	0.253	0.408	0.7
	δ v (mm)	5.42	7.58	9.40								7.47	1.99	－	－	－
	δ 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	－	－	－
	μ	3.80	2.65	2.12								2.86	0.86	－	－	－
評価方法2	tPu (kN)	1.34	1.56	2.25								1.71	0.48	0.280	0.346	0.6
	t δ v (mm)	5.93	7.88	12.46								8.76	3.35	－	－	－
	K_2 (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





破壊性状
・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)

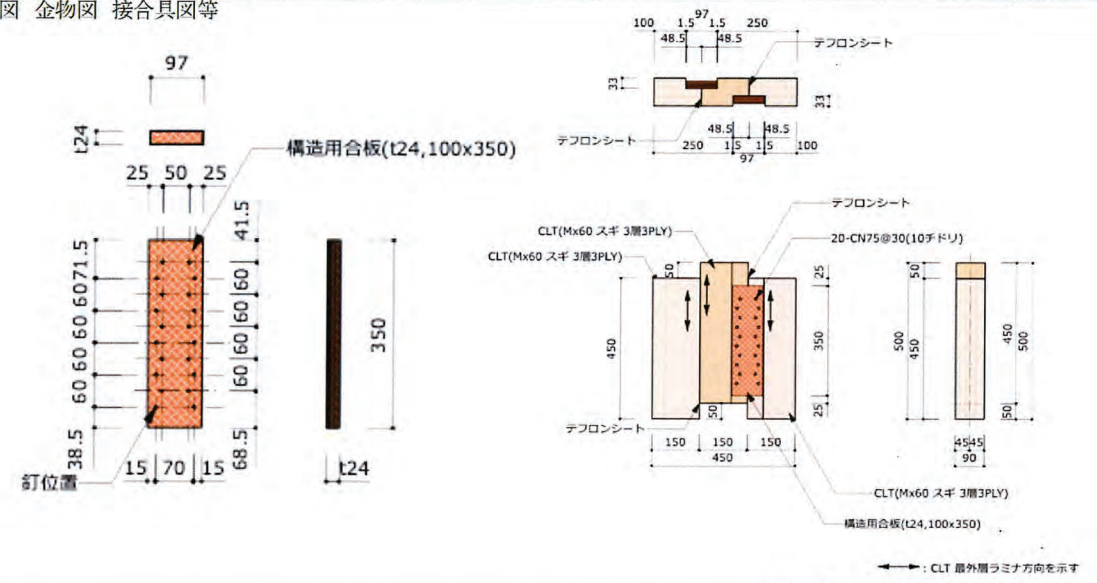
特記事項
・ 試験結果はL=100あたりの数値

※ 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㈱

接合形式	構造用合板 スプライン接合	接合4	構造用合板t24(20-釘　CN75@30 チドリ)		
接合部位	CLT-CLT				
試験体構成 (材質等)	CLT	スギ(厚90mm)、Mx60-3-3、A種構成、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)、幅はぎ部接着剤：:酢酸ビニル樹脂系エマルション形接着剤(JAIA 012902)		密度(g/cm3)	含水率(%)
				0.40	10.7
	構造用合板	構造用合板_2級(厚24mm)		密度(g/cm3)	含水率(%)
				0.44	12.0

試験体図　金物図　接合具図等

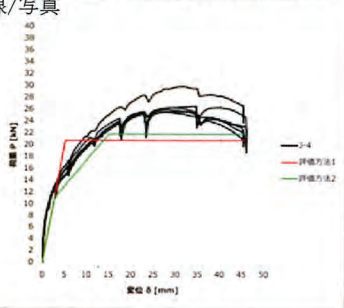


試験体図

評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	26.5	25.4	25.6	26.3	25.9	29.8					26.6	1.63	-	-	-
	δ max (mm)	34.6	27.2	22.9	28.6	27.5	31.1					28.6	3.95	-	-	-
	2/3Pmax(kN)	17.7	16.9	17.0	17.5	17.3	19.9					17.7	1.09	0.0613	0.86	15.2
	2/3 δ max (mm)	7.31	7.03	6.33	7.73	7.33	8.05					7.30	0.59	-	-	-
	Py (kN)	13.9	12.5	12.9	13.5	12.8	15.5					13.5	1.09	0.0806	0.81	11.0
	δ y (mm)	3.41	2.86	3.01	3.66	3.21	4.17					3.39	0.48	-	-	-
	Pu (kN)	24.1	22.8	23.6	23.4	23.3	26.9					24.0	1.46	0.0606	0.86	20.6
	δ v (mm)	5.93	5.22	5.51	6.36	5.84	7.24					6.02	0.71	-	-	-
	δ u (mm)	45.9	45.6	46.1	45.5	45.3	45.3					45.6	0.35	0.0076	0.98	44.8
	K(kN/mm)	4.07	4.37	4.28	3.69	4.00	3.71					4.02	0.28	-	-	-
	μ	7.75	8.72	8.37	7.16	7.76	6.26					7.67	0.88	-	-	-
	En/Pu(mm)	43.0	42.9	43.4	42.3	42.4	41.7					42.6	0.60	-	-	-
評価方法2	tPu (kN)	26.0	24.3	25.0	25.3	25.0	29.1					25.8	1.72	0.0668	0.84	21.7
	t δ v (mm)	18.9	15.2	15.0	18.9	16.7	19.9					17.4	2.09	-	-	-
	K_2 (kN/mm)	0.78	0.95	1.01	0.77	0.90	0.86					0.88	0.09	-	-	-

※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

荷重-変位曲線/写真





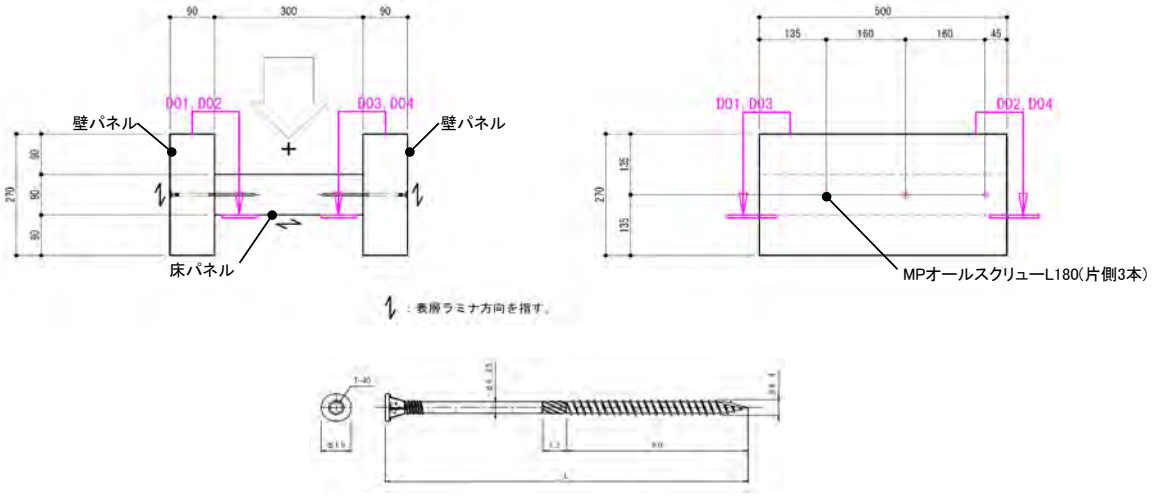
破壊性状
・釘の曲がりと木材へのめり込み

特記事項
加力方法：繰り返し加力
表、グラフは片側1接合部の値

問い合わせ先または出典：
株式会社ハフニアムアーキテクツ
令和6年度林野庁補助事業　CLT90の耐震壁開発による安定供給に 向けた実証事業報告書　公益財団法人日本住宅・木材技術センターの成果報告より抜粋

接合形式	長ビス接合	接合金物	MPオールスクリュー　L180(BXカネシン株式会社製)		
接合部位	⑬その他　壁パネルー床パネル　面外せん断				
試験体構成(材質等)	壁パネル	スギ、S60-3-3、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/cm3)	含水率(%)
				0.38～0.40	9.5～11.1
	床パネル	スギ、S60-3-3、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/cm3)	含水率(%)
				0.38～0.41	8.4～11.0

試験体図　金物図　接合具図等

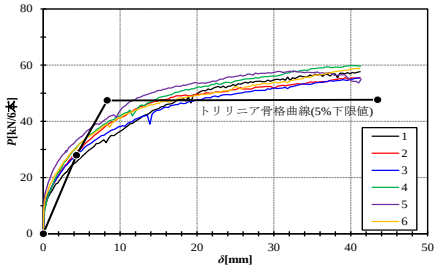


MPオールスクリューL180

評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	61.3	55.6	55.4	59.9	57.8	58.9					58.1	2.34	—	—	—
	δ max (mm)	47.5	39.3	40.9	40.0	32.8	40.9					40.2	4.71	—	—	—
	2/3Pmax(kN)	40.8	37.1	36.9	39.9	38.6	39.2					38.8	1.56	0.04	0.91	35.1
	2/3 δ max (mm)	—	—	—	—	—	—					—	—	—	—	—
	Py (kN)	34.3	32.0	30.5	33.4	29.8	34.2					32.4	1.90	0.06	0.86	27.9
	δ y (mm)	6.3	5.4	5.3	5.3	3.2	5.7					5.2	1.07	—	—	—
	Pu (kN)	54.7	50.8	49.1	53.5	52.8	51.8					52.1	2.00	0.04	0.91	47.4
	δ v (mm)	10.1	8.6	8.5	8.5	5.6	8.6					8.3	1.47	—	—	—
	δ u (mm)	54.7	41.2	41.2	41.3	41.3	41.2					43.5	5.51	—	—	—
	K(kN/mm)	5.4	5.9	5.8	6.3	9.5	6.0					6.5	1.49	—	—	—
	μ	5.4	4.8	4.8	4.9	7.4	4.8					5.4	1.04	—	—	—
評価方法2	tPu (kN)	—	—	—	—	—	—					—	—	—	—	—
	t δ 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





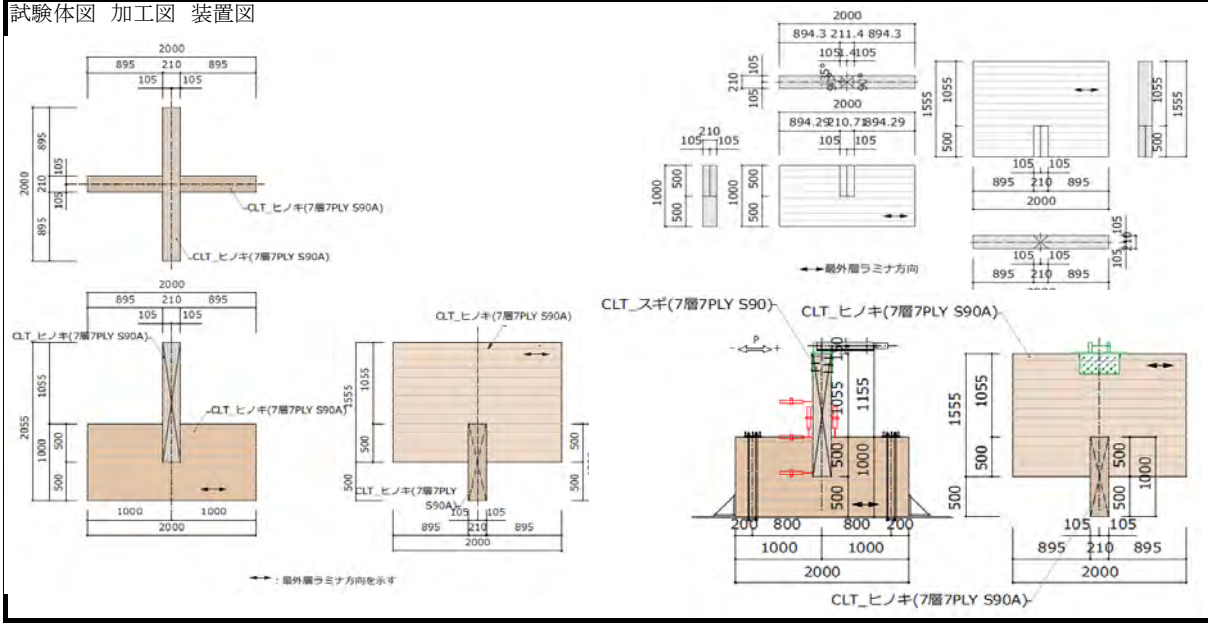
破壊性状
・ビスのせん断変形
・ビスのめり込み
・CLT床パネルの面外せん断変形

特記事項
・表、グラフはビス6本当りの数値

実証事業実施者:SAI GROUP HOLDINGS 株式会社
出典:令和5年度　CLT を活用した先駆的な建築物の建設等支援事業
試験機関:BXカネシン株式会社　開発試験センター

接合形式	相欠き接合	接合金物	金物なし、相欠き接合		
接合部位	⑬壁パネル―壁パネル　面外曲げ				
試験体構成（材質等）	壁パネル	ヒノキCLT　S90-7-7　A、厚さ210mm、 レゾルシノール・フェノール樹脂		密度(g/cm3)	含水率(%)
				0.48～0.49	13.3～16.0
				密度(g/cm3)	含水率(%)

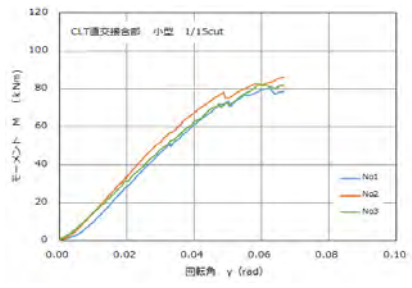
試験体図　加工図　装置図

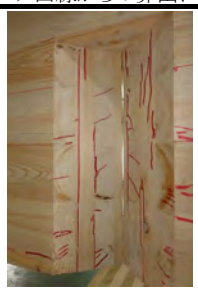


評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Mmax(kNm)	80.4	86.2	82.2								83.0	2.97	0.036	0.89	73.5
	γ max(rad)	0.062	0.067	0.066								0.065	0.002	0.036		
	2/3Mmax(kNm)	53.6	57.5	54.8								55.3	1.98	0.036	0.89	49.0
	2/3 γ max (rad)															
	My (kNm)	47.4	51.6	58.6								52.5	5.65	0.108	0.66	34.6
	γ y (rad)	0.031	0.030	0.037								0.033	0.004	0.123		
	Mu (kNm)	70.6	77.3	77.0								75.0	3.76	0.050	0.84	63.2
	γ v (rad)	0.046	0.045	0.049								0.046	0.002	0.051		
	γ u (rad)	0.067	0.067	0.067								0.067	0.000	0.000		
	K(kNm/rad)	1553	1735	1569								1619	100	0.062		
	μ	1.47	1.50	1.36								1.4	0.07	0.051		
評価方法2	tMu (kN)															
	t γ v (mm)															
	K_2 (kNm/rad)															

※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





上側CLT接合部の割れ

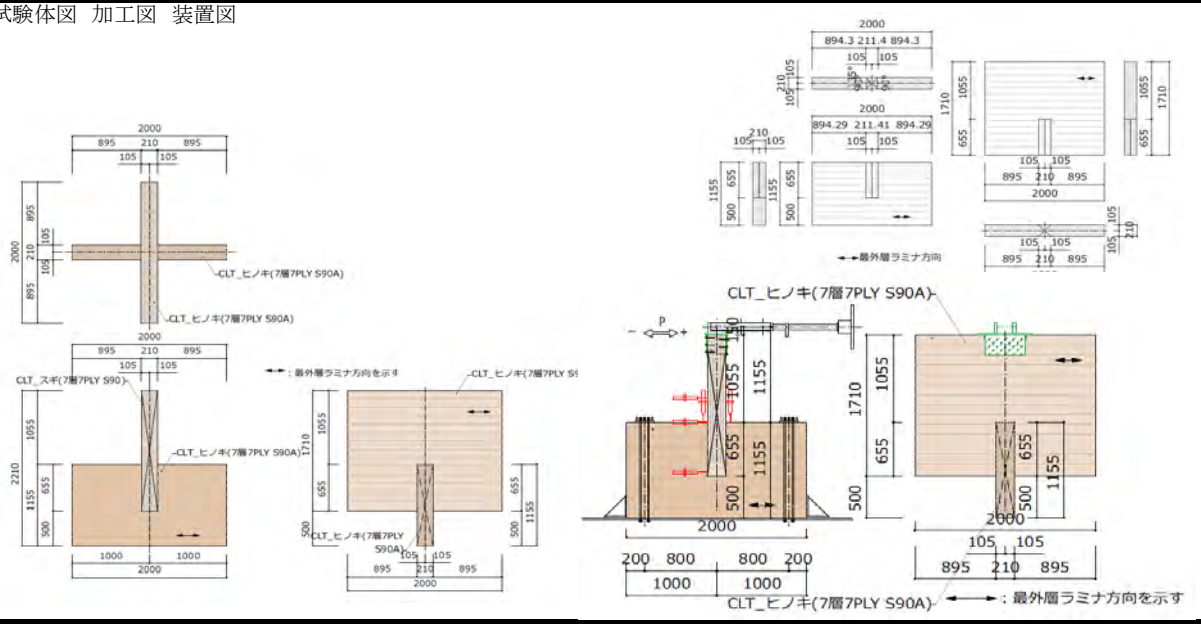
破壊性状
上側直交CLT接合部に割れと層間剥離

特記事項

実証事業実施者:株式会社ストローグ
出典:
試験機関:自社試験

接合形式	相欠き接合	接合金物	金物なし、相欠き接合		
接合部位	⑬壁パネル―壁パネル　面外曲げ				
試験体構成（材質等）	壁パネル	ヒノキCLT　S90-7-7　A、厚さ210mm　、レゾルシノール・フェノール樹脂		密度(g/cm3)	含水率(%)
				0.48～0.49	12.8～15.5
				密度(g/cm3)	含水率(%)

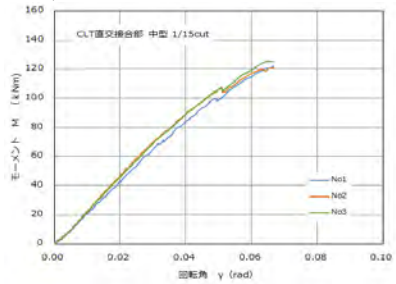
試験体図　加工図　装置図



評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Mmax(kNm)	122.3	120.9	125.6								122.9	2.42	0.020	0.94	115.2
	γ max(rad)	0.067	0.067	0.065								0.066	0.001	0.017		
	2/3Mmax(kNm)	81.5	80.6	83.7								81.9	1.61	0.020	0.94	76.8
	2/3 γ max (rad)	–	–	–								–	–	–		
	My (kNm)	72.5	72.9	73.0								72.8	0.26	0.004	0.99	71.9
	γ y (rad)	0.034	0.032	0.032								0.033	0.001	0.031		
	Mu (kNm)	111.7	109.6	112.8								111.4	1.63	0.015	0.95	106.1
	γ v (rad)	0.053	0.048	0.050								0.050	0.003	0.054		
	γ u (rad)	0.067	0.067	0.067								0.067	0.000	0.000		
	K(kNm/rad)	2112	2304	2276								2230	104	0.046		
	μ	1.26	1.40	1.35								1.34	0.07	0.053		
評価方法2	tMu (kN)															
	t γ v (mm)															
	K_2 (kNm/rad)															

※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





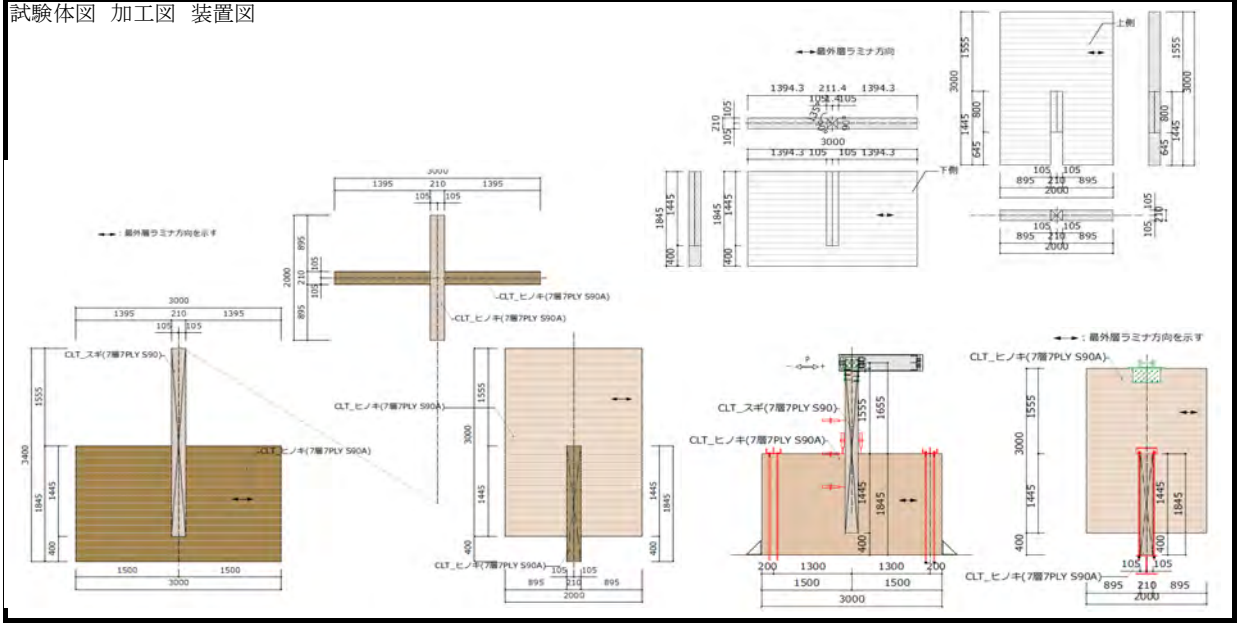
破壊性状
上側直交CLT接合部の層間剥離からの割れ

特記事項

実証事業実施者:株式会社ストローグ
出展:
試験機関:自社試験

接合形式	相欠き接合	接合金物	金物なし、相欠き接合		
接合部位	⑬壁パネル―壁パネル　面外曲げ				
試験体構成（材質等）	壁パネル	ヒノキCLT　S90-7-7　A、厚さ210mm、レゾルシノール・フェノール樹脂		密度(g/cm3)	含水率(%)
				0.48～0.49	13～15.2
				密度(g/cm3)	含水率(%)

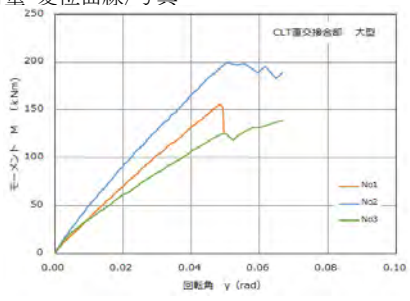
試験体図　加工図　装置図



評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Mmax(kNm)	155.7	199.5	138.5												
	γ max(rad)	0.048	0.050	0.067								3体とも試験条件が異なるため、				
	2/3Mmax(kNm)	103.8	133.0	92.3									平均値等は求めていない			
	2/3 γ max (rad)															
	My (kNm)	86.5	94.3	68.7												
	γ y (rad)	0.025	0.021	0.023												
	Mu (kNm)	143.8	185.9	126.9												
	γ v (rad)	0.041	0.041	0.043												
	γ u (rad)	0.050	0.067	0.067												
	K(kNm/rad)	3477	4554	2931												
	μ	1.20	1.63	1.54												
評価方法2	tMu (kN)															
	t γ v (mm)															
	K_2 (kNm/rad)															

※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





No1下側CLTの曲げ破壊

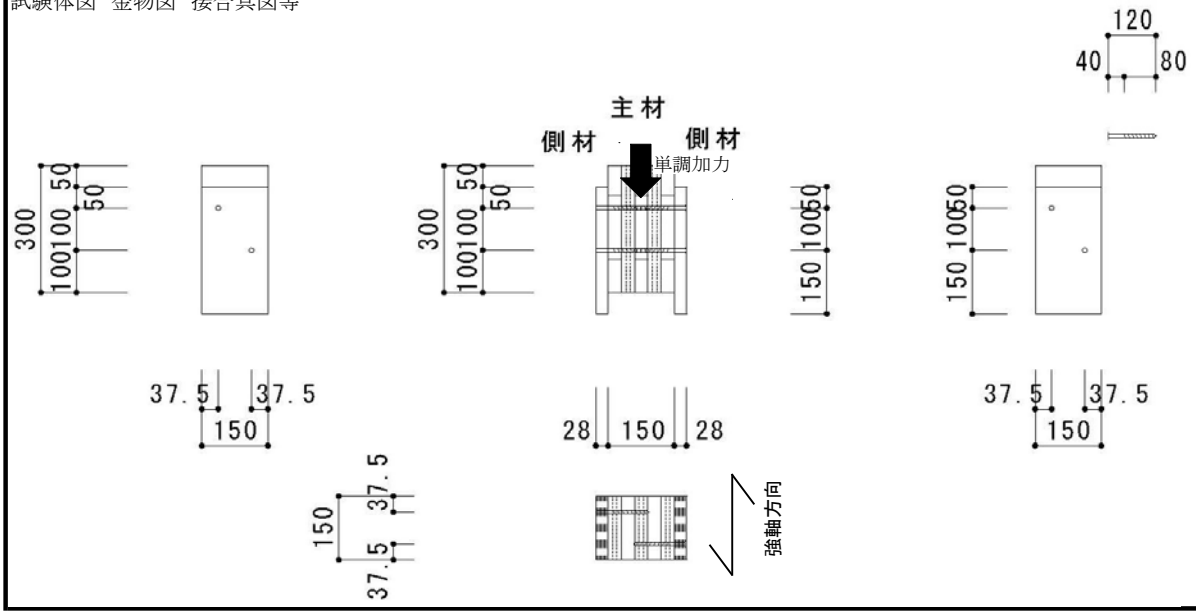
破壊性状
No1は、下側CLTが曲げ破壊
No2は、上側CLTに層間からの割れが広がる。曲げ破壊も
No3は、上側CLT切欠き部から割れ広がる。層間剥離も。

特記事項
No2試験体では下側CLTをボルトで押さえ、曲げ変形を抑制した。
No3もボルトで曲げ変形を抑制、加えて上CLTに切欠き加工を追加

実証事業実施者:株式会社ストローグ
出典:
試験機関:自社試験

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	⑬その他　CLT-面材　せん断				
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/cm3)	含水率(%)
				0.4	15
	合板(側材)	針葉樹構造用合板　28㎜(樹種、プライ数等の詳細は不明)		密度(g/cm3)	含水率(%)
				－	－

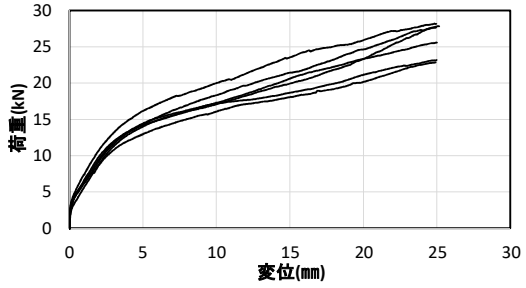
試験体図　金物図　接合具図等



評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
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
	δ 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 δ max (mm)	－	－	－	－	－	－					－	－	－	－	－
	Py (kN)	3.31	3.01	3.14	3.37	3.27	3.68					3.30	0.95	0.07	0.85	2.76
	δ 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
	δ v (mm)	5.75	6.15	5.59	6.97	6.68	6.27					6.24	0.60	－	－	－
	δ 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
	μ	4.35	4.05	4.47	3.58	3.77	3.98					4.03	0.37	－	－	－
評価方法2	tPu (kN)	－	－	－	－	－	－					－	－	－	－	－
	t δ 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
パンチングアウト

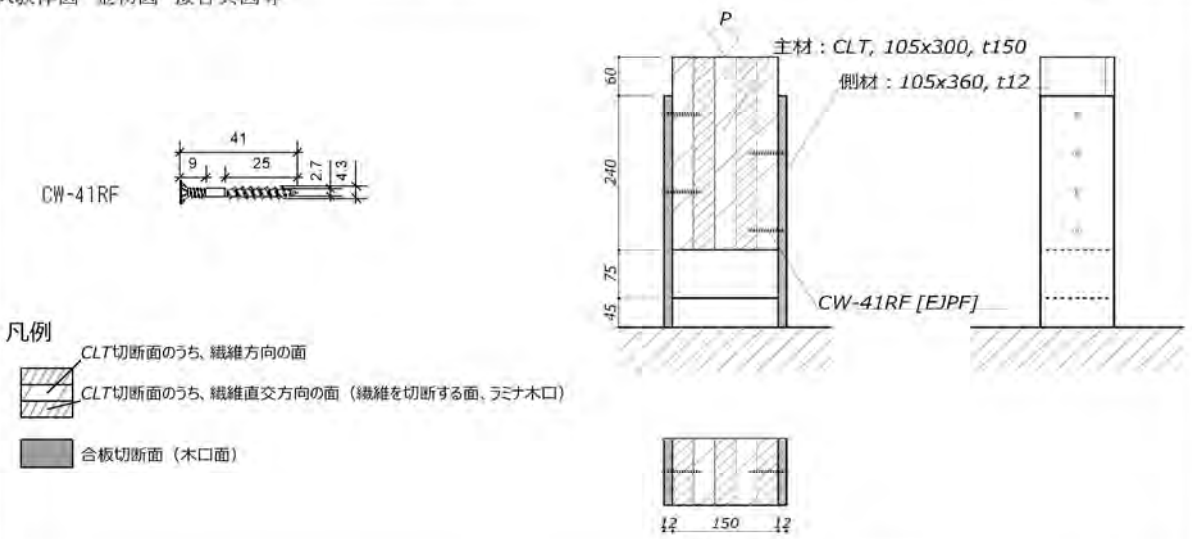
特記事項
試験結果はビス1本あたり
木質構造設計基準・同解説付録2.接合部の標準試験法に準じて評価は25㎜までとした。

実証事業実施者:株式会社ウッドワン
出典: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
試験機関:工学院大学

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	⑬その他 CLT-面材 せん断		

試験体構成(材質等)			密度(g/cm3)	含水率(%)
	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)	–	–
	側材合板	構造用合板、厚さ12mm	密度(g/cm3)	含水率(%)
			–	–

試験体図 金物図 接合具図等

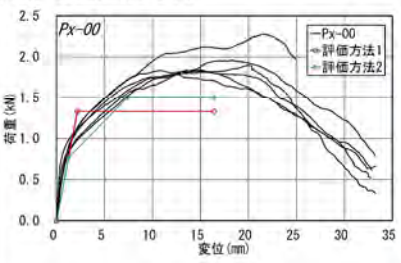


試験体図

評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
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)	–	–	–	–	–	–					–	–	–	–	–
	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	–	–	–
	μ	5.14	8.80	5.51	4.71	5.22	5.49					5.81	1.49	–	–	–
評価方法2	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_2 (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

荷重-変位曲線/写真





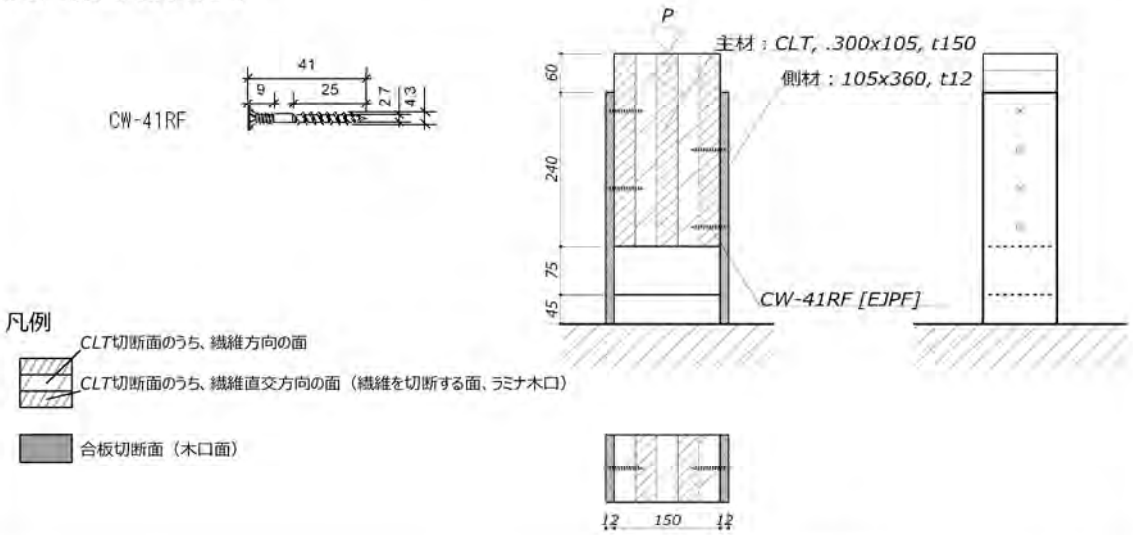
破壊性状
・ビスのせん断変形、パンチングアウト

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	⑬その他 CLT-面材 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/cm3)	含水率(%)
				–	–
	側材合板	構造用合板、厚さ12mm		密度(g/cm3)	含水率(%)
				–	–

試験体図 金物図 接合具図等

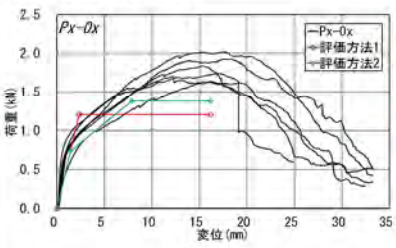


試験体図

評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
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)	–	–	–	–	–	–					–	–	–	–	–
	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	–	–	–
	μ	5.76	6.18	3.82	3.91	6.78	5.65					5.36	1.22	–	–	–
評価方法2	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_2 (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





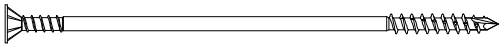
破壊性状
・ビスのせん断変形、パンチングアウト、CLT直交層の木破

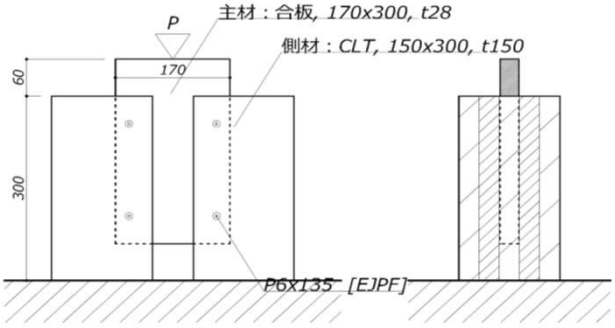
特記事項
表、グラフはビス1本当りの数値

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㈱

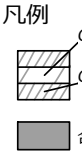
接合形式	すべりせん断合板 中実2面	接合金物	P6-135(φ6mm、長さ135mm)(シネジック㈱製)		
接合部位	⑬その他　CLT-面材　せん断				
試験体構成 (材質等)	CLT	スギ、Mx60-5-5、A種構成、幅はぎ部の接着なし。接着剤:水性高分子ーイソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)		密度(g/cm3)	含水率(%)
				－	－
	側材構造用合板	構造用合板(厚さ28mm)		密度(g/cm3)	含水率(%)
				－	－

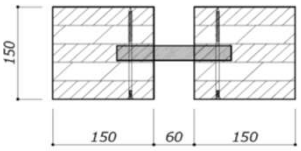
試験体図　金物図　接合具図等





凡例



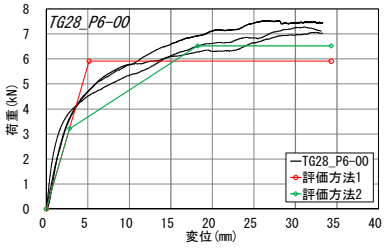


試験体図

評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
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)	－	－	－								－	－	－	－	－
	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	－	－	－
	μ	5.10	7.43	5.58								6.04	1.23	－	－	－
評価方法2	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_2 (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

荷重-変位曲線/写真



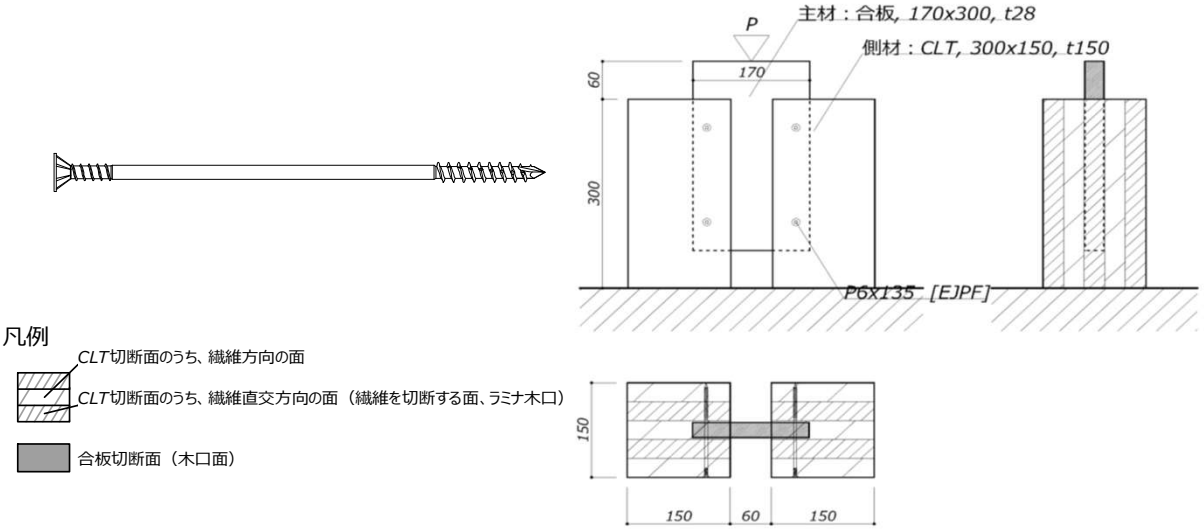
破壊性状
・ビスのせん断変形
・ロープ効果に伴うCLTへのめり込み
・合板への面圧めり込み
・明確な破壊は生じない

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	すべりせん断合板中実2面	接合金物	P6-135(φ6mm、長さ135mm)(シネジック㈱製)	分類
				SZ-1
接合部位	⑬その他　CLT-面材　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/cm3)	含水率(%)
			-	-
	側材構造用合板	構造用合板(厚さ28mm)	密度(g/cm3)	含水率(%)
			-	-

試験体図　金物図　接合具図等

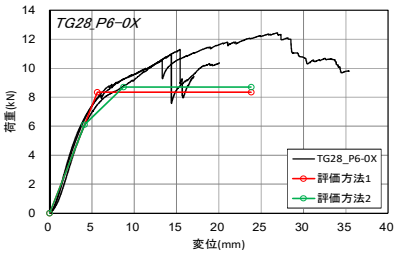


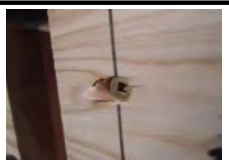
試験体図

評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	12.45	11.29	10.95								11.56	0.79	-	-	-
	δ 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 δ max (mm)	-	-	-								-	-	-	-	-
	Py (kN)	7.39	6.63	6.96								6.99	0.38	0.055	0.873	6.1
	δ y (mm)	5.00	4.66	4.56								4.74	0.23	-	-	-
	Pu (kN)	10.89	9.45	9.87								10.07	0.74	0.073	0.828	8.3
	δ v (mm)	7.36	6.63	6.47								6.82	0.48	-	-	-
	δ 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	-	-	-
	μ	4.66	2.57	3.10								3.44	1.08	-	-	-
評価方法2	tPu (kN)	11.40	9.93	10.22								10.52	0.78	0.074	0.828	8.7
	t δ v (mm)	14.50	9.97	9.56								11.34	2.74	-	-	-
	K_2 (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

荷重-変位曲線/写真







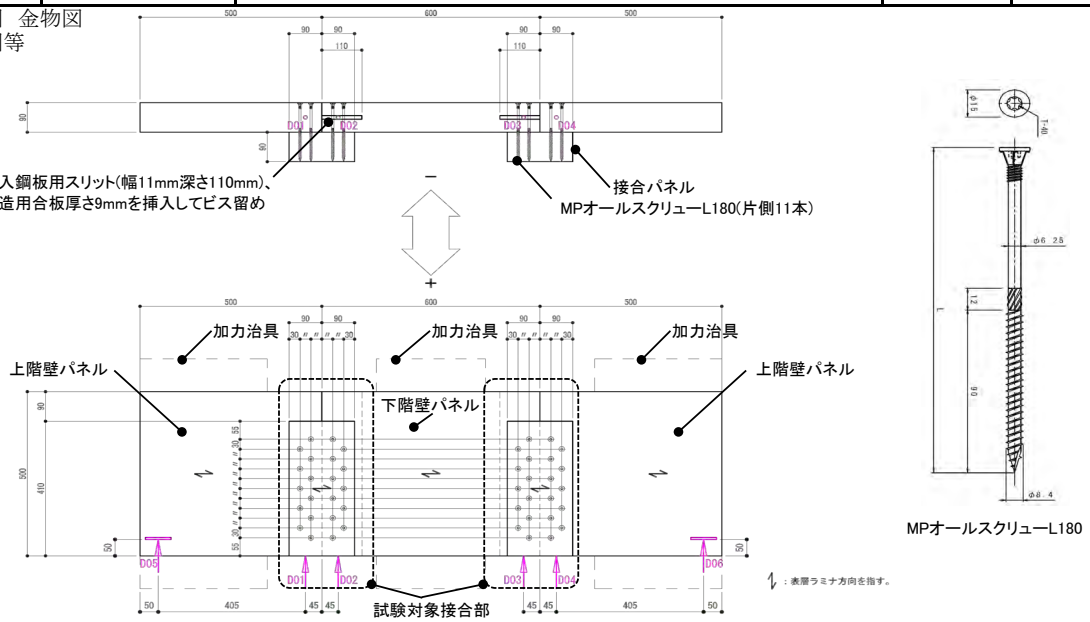
破壊性状
・ビスのせん断変形
・ロープ効果に伴うCLTへのめり込み
・合板への面圧めり込み
・明確な破壊は生じない

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	長ビス接合	接合金物	MPオールスクリュー　L180(BXカネシン株式会社製)		
接合部位	⑬その他　下階壁パネルー上階壁パネル　面内せん断				
試験体構成(材質等)	壁パネル	スギ、S60-3-3、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/cm3)	含水率(%)
				0.38～0.45	8.4～11.2
	接合パネル	スギ、S60-3-3、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/cm3)	含水率(%)
				0.39～0.41	6.0～9.9

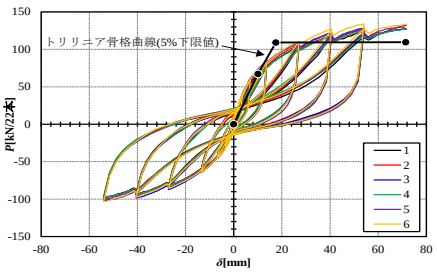
試験体図　金物図
接合具図等



評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	127.1	130.1	128.4	127.0	132.1	134.0					129.8	2.82	—	—	—
	δ max (mm)	70.3	70.2	54.1	71.7	71.6	54.1					65.3	8.72	—	—	—
	2/3Pmax(kN)	84.7	86.7	85.6	84.7	88.1	89.3					86.5	1.88	0.02	0.95	82.1
	2/3 δ max (mm)	—	—	—	—	—	—					—	—	—	—	—
	Py (kN)	69.3	72.7	71.9	70.4	74.7	71.0					71.7	1.91	0.03	0.94	67.2
	δ y (mm)	11.0	11.3	9.6	12.1	11.4	9.6					10.8	1.04	—	—	—
	Pu (kN)	112.5	115.5	115.7	113.8	117.8	120.7					116.0	2.91	0.03	0.94	109.2
	δ v (mm)	17.9	17.9	15.4	19.6	18.0	16.3					17.5	1.48	—	—	—
	δ u (mm)	70.3	71.5	71.8	71.7	71.6	71.9					71.5	0.60	—	—	—
	K(kN/mm)	6.3	6.4	7.5	5.8	6.5	7.4					6.7	0.67	—	—	—
	μ	3.9	4.0	4.7	3.7	4.0	4.4					4.1	0.37	—	—	—
評価方法2	tPu (kN)	—	—	—	—	—	—					—	—	—	—	—
	t δ 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





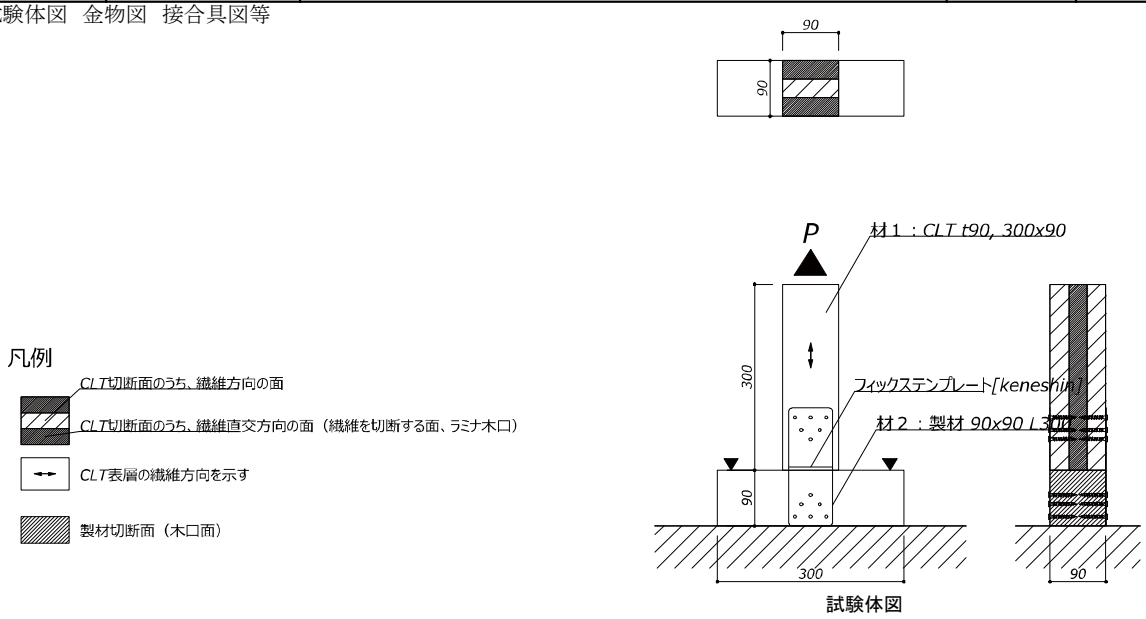
破壊性状
・ビスのせん断変形
・ビスのめり込み

特記事項
・表、グラフはビス22本当りの数値

実証事業実施者:SAI GROUP HOLDINGS 株式会社
出典:令和5年度　CLT を活用した先駆的な建築物の建設等支援事業
試験機関:BXカネシン株式会社　開発試験センター

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㈱製)		
接合部位	⑬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/cm3)	含水率(%)
				0.43	10.3
	製材	スギ製材、無等級		密度(g/cm3)	含水率(%)
				0.41	8.4

試験体図　金物図　接合具図等

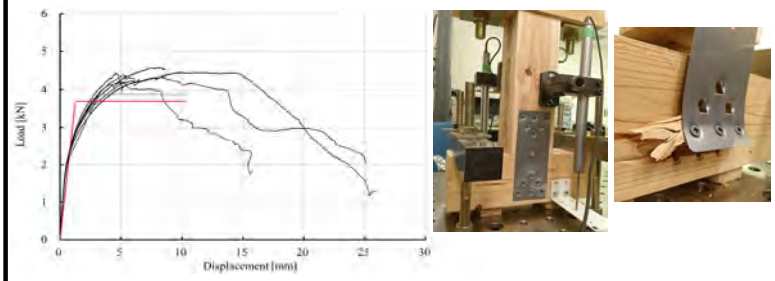


試験体図

評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
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)	–	–	–	–	–	–					–	–	–	–	–
	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	–	–	–
	μ	11.46	4.06	7.87	10.04	5.39	4.97					7.30	2.99	–	–	–
評価方法2	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_2 (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



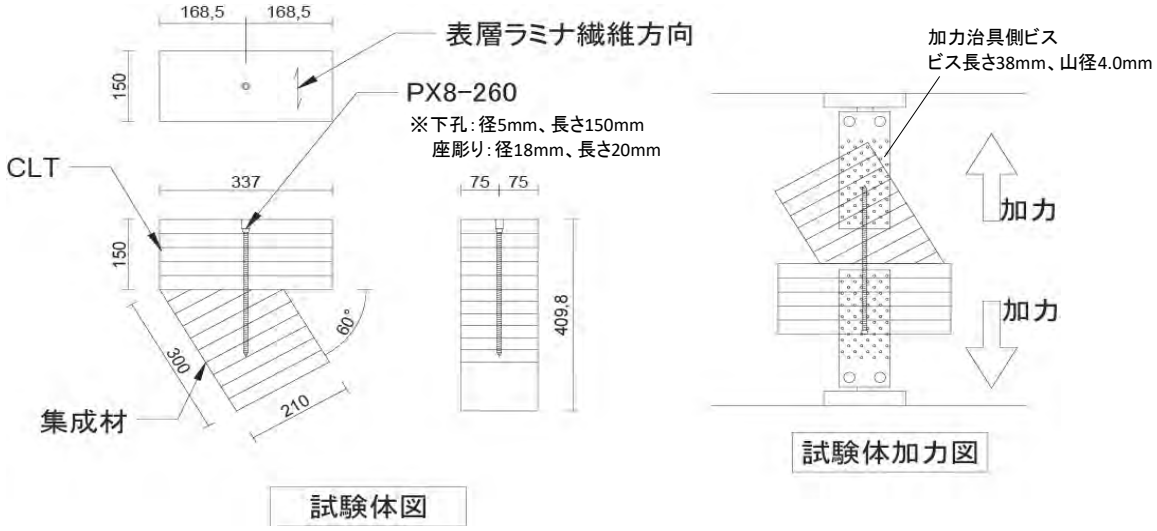
破壊性状
・ビスのせん断変形、CLT接着層の剥離、CLT直交層のせん断破壊

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㈱

接合形式	長尺ビス接合	接合金物	PX8-260((株)シネジック製) ×1本		
接合部位	⑬その他 CLT-CLT 引張				
試験体構成(材質等)	CLT	ヒノキ(表層)、スギ(内層)、Mx90-5-5、厚さ150mm、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		密度(g/cm3)	含水率(%)
				0.45	10.07
	集成材	オウシュウアカマツ集成材、E120-F330、(株)銘建工業製		密度(g/cm3)	含水率(%)
				0.55	10.80

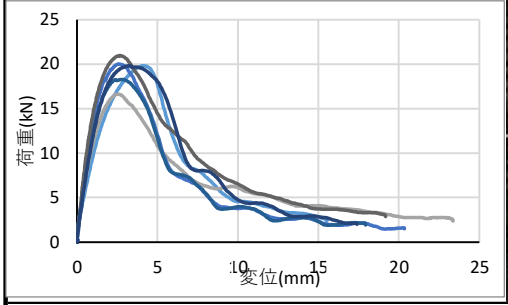
試験体図 金物図 接合具図等



評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	19.80	16.60	20.03	18.28	20.96	19.80					19.24	1.42	0.074	0.828	15.93
	δ max (mm)	4.07	2.44	2.57	2.38	2.63	3.19					2.88	0.59			
	2/3Pmax(kN)	13.20	11.07	13.35	12.19	13.97	13.20					12.83	0.95	0.074	0.828	10.62
	2/3 δ max (mm)	2.71	1.62	1.71	1.59	1.76	2.13					1.92	0.40			
	Py (kN)	11.37	9.14	12.14	10.36	11.56	11.37					10.99	0.98	0.089	0.792	8.70
	δ y (mm)	1.23	0.75	0.88	0.80	0.71	0.93					0.88	0.17			
	Pu (kN)	18.35	15.30	18.60	17.21	19.33	18.64					17.90	1.32	0.074	0.827	14.81
	δ v (mm)	1.98	1.25	1.35	1.32	1.19	1.53					1.44	0.26			
	δ u (mm)	5.28	4.15	4.13	4.41	4.31	5.59					4.64	0.57			
	K(kN/mm)	9.25	12.26	13.74	12.99	16.18	12.21					12.77	2.06			
	μ	2.66	3.32	3.05	3.33	3.60	3.66					3.27	0.34			
評価方法2	tPu (kN)															
	t δ 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





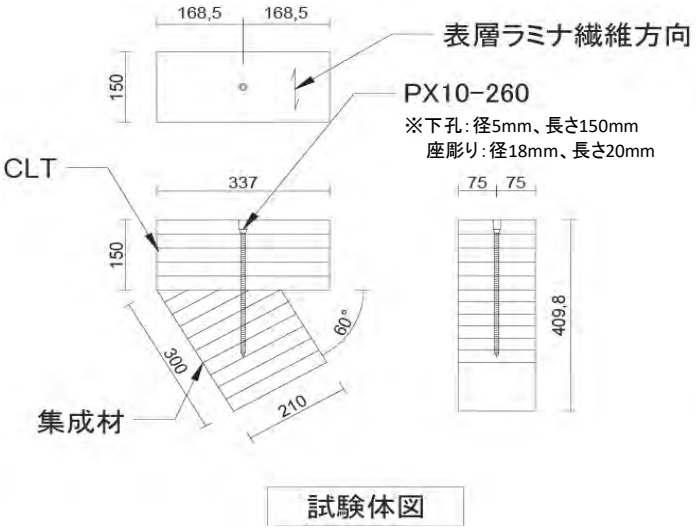
破壊性状
木部繊維のせん断破壊

特記事項

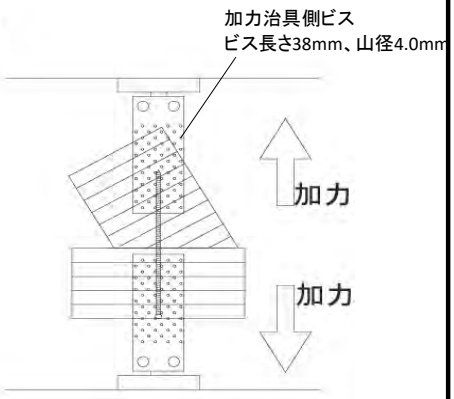
実証事業実施者:株式会社隈研吾建築都市設計事務所
出典:平成30年度CLTを活用した先駆的な建築物の建設等支援事業報告書 桐朋学園
試験機関:東京大学木質材料学研究室

接合形式	長尺ビス接合	接合金物	PX10-260((株)シネジック製) ×1本		
接合部位	⑬その他 CLT-CLT 引張				
試験体構成(材質等)	CLT	ヒノキ(表層)、スギ(内層)、Mx90-5-5、厚さ150mm、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		密度(g/cm3)	含水率(%)
				0.45	10.07
	集成材	オウシュウアカマツ集成材、E120-F330、(株)銘建工業製		密度(g/cm3)	含水率(%)
				0.55	10.80

試験体図 金物図 接合具図等



試験体図

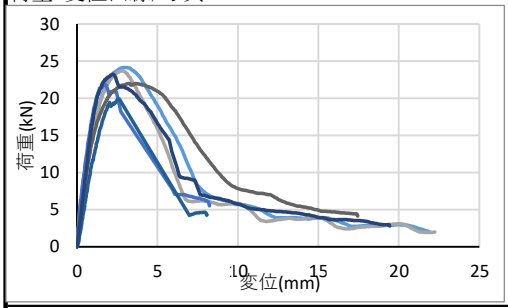


試験体加力図

評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	24.16	23.69	21.95	19.93	22.01	23.27					22.50	1.41	0.06	0.854	19.21
	δ max (mm)	2.91	2.80	1.70	2.57	3.22	2.20					2.57	0.50			
	2/3Pmax(kN)	16.10	15.80	14.63	13.29	14.67	15.51					15.00	0.94	0.06	0.854	12.81
	2/3 δ max (mm)	1.94	1.87	1.13	1.72	2.15	1.47					1.71	0.33			
	Py (kN)	13.85	14.33	11.44	10.76	12.84	15.49					13.12	1.64	0.12	0.708	9.29
	δ y (mm)	0.84	0.90	0.52	0.88	0.81	0.86					0.80	0.13			
	Pu (kN)	22.50	22.08	20.47	18.08	20.63	21.20					20.83	1.43	0.07	0.840	17.49
	δ v (mm)	1.36	1.39	0.93	1.47	1.31	1.17					1.27	0.18			
	δ u (mm)	4.86	4.18	2.72	2.61	6.25	4.38					4.17	1.25			
	K(kN/mm)	16.55	15.84	21.92	12.27	15.81	18.09					16.75	2.90			
	μ	3.57	3.00	2.91	1.77	4.79	3.73					3.30	0.92			
評価方法2	tPu (kN)															
	t δ 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





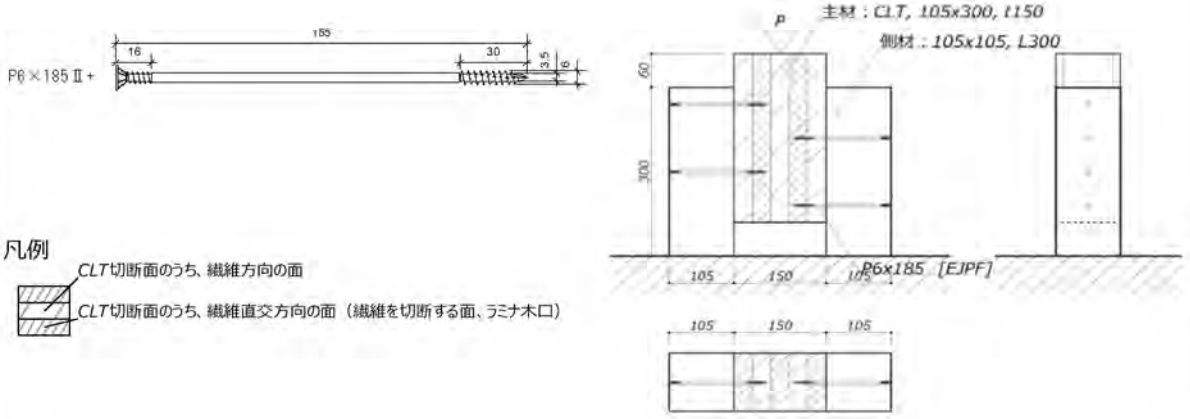
破壊性状
木部繊維のせん断破壊(1、2、5体目)
主材(集成材)の割裂破壊(3、4体目)
側材(CLT)の割裂破壊(6体目)

特記事項

実証事業実施者:株式会社隈研吾建築都市設計事務所
出典:平成30年度CLTを活用した先駆的な建築物の建設等支援事業報告書 桐朋学園
試験機関:東京大学木質材料学研究室

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㈱製)		
接合部位	⑬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/cm3)	含水率(%)
				–	–
	上部軸組	スギ製材		密度(g/cm3)	含水率(%)
				–	–

試験体図 金物図 接合具図等

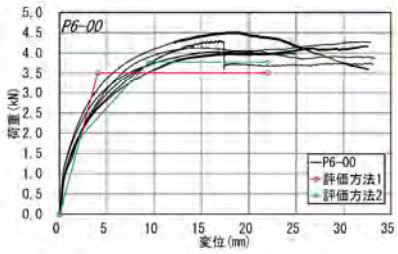


試験体図

評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
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)	–	–	–	–	–	–					–	–	–	–	–
	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	–	–	–
	μ	6.65	3.88	7.24	3.22	4.43	3.88					4.88	1.65	–	–	–
評価方法2	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_2 (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





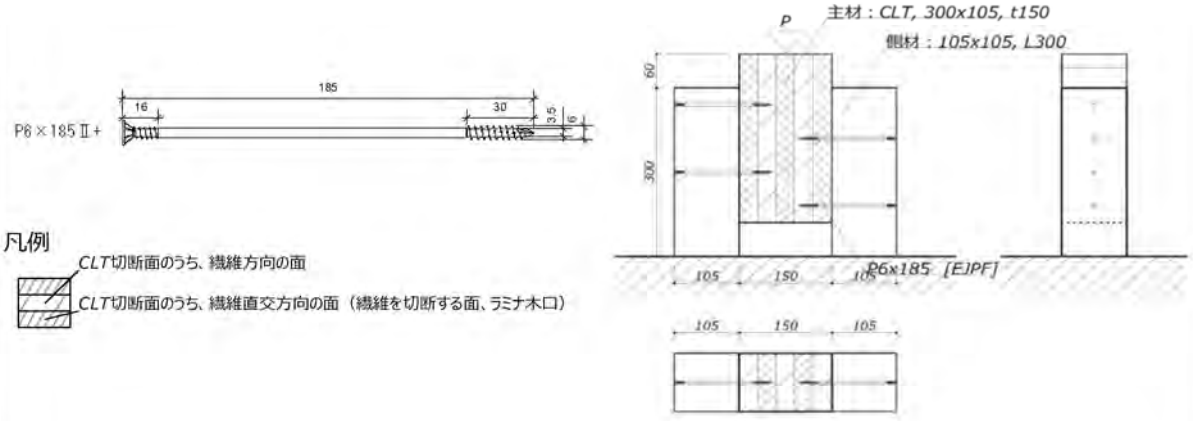
破壊性状
・ビスのせん断変形

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	P6-185(φ6mm、長さ185mm)(シネジック㈱製)		
接合部位	⑬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/cm3)	含水率(%)
				－	－
	上部軸組	スギ製材		密度(g/cm3)	含水率(%)
				－	－

試験体図　金物図　接合具図等

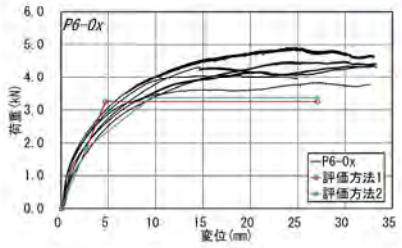


試験体図

評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
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)	－	－	－	－	－	－					－	－	－	－	－
	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	－	－	－
	μ	4.55	4.08	3.73	5.25	6.32	3.98					4.65	0.98	－	－	－
評価方法2	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_2 (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

荷重-変位曲線/写真





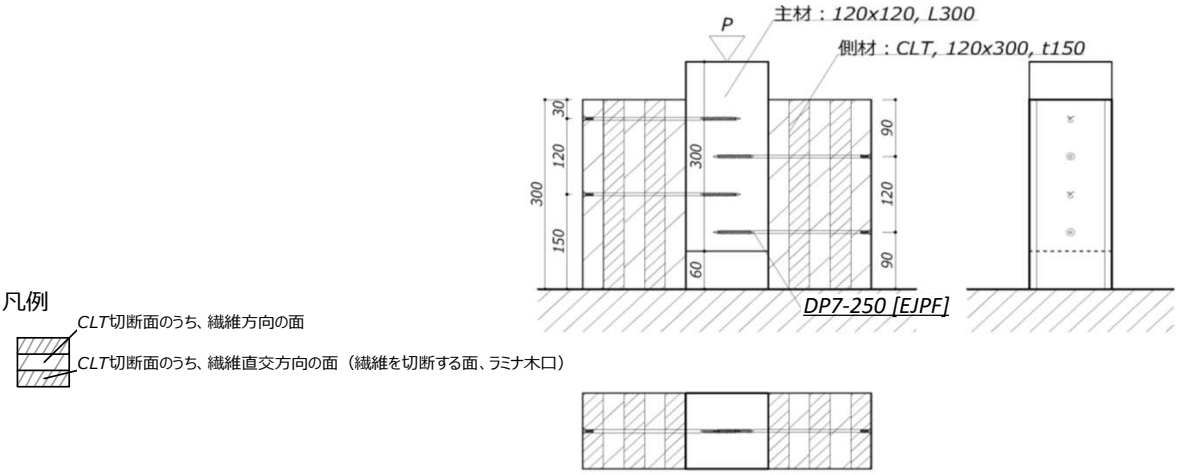
破壊性状
・ビスのせん断変形

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	DP7-250(φ7mm、長さ250mm)(シネジック㈱製)		
接合部位	⑬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/cm3)	含水率(%)
	スギ製材	スギ製材		密度(g/cm3)	含水率(%)

試験体図　金物図　接合具図等

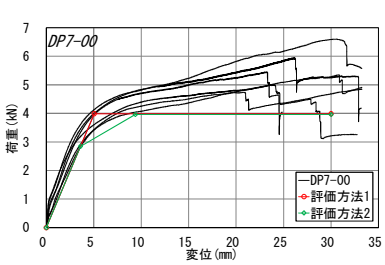


試験体図

評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
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)	–	–	–	–	–	–					–	–	–	–	–
	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	–	–	–
	μ	5.40	4.66	4.87	5.30	3.98	4.22					4.74	0.57	–	–	–
評価方法2	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_2 (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





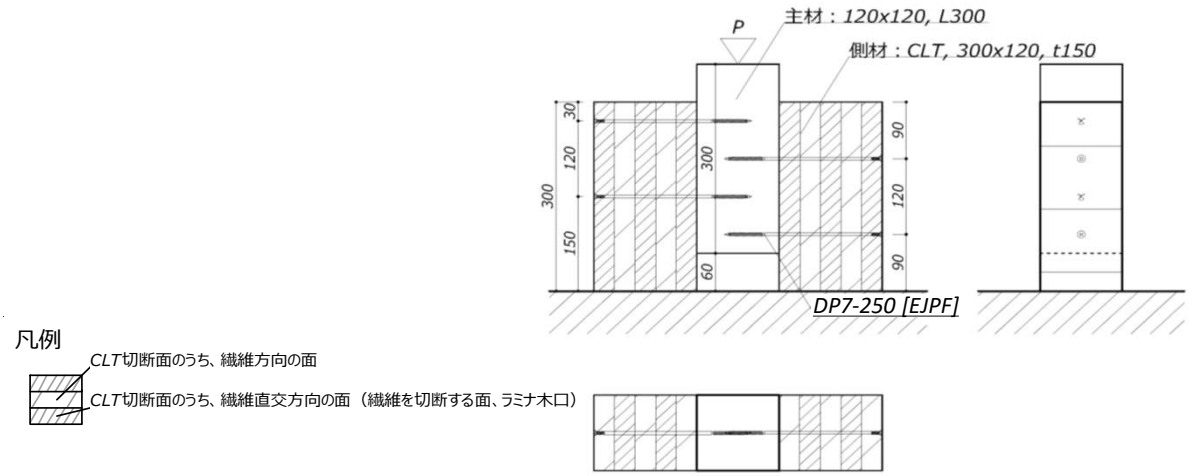
破壊性状
・ビスのせん断変形

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	DP7-250(φ7mm、長さ250mm)(シネジック㈱製)		
接合部位	⑬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/cm3)	含水率(%)
				－	－
	スギ製材	スギ製材		密度(g/cm3)	含水率(%)
				－	－

試験体図　金物図　接合具図等

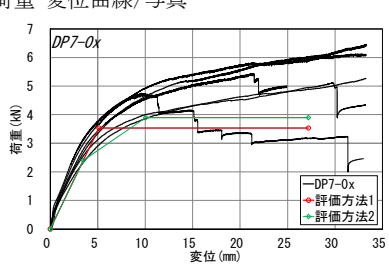


試験体図

評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
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	－	－	－
	2/3Pmax(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)	－	－	－	－	－	－					－	－	－	－	－
	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	－	－	－
	μ	3.55	4.38	4.20	2.19	3.15	3.52					3.50	0.79	－	－	－
評価方法2	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_2 (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





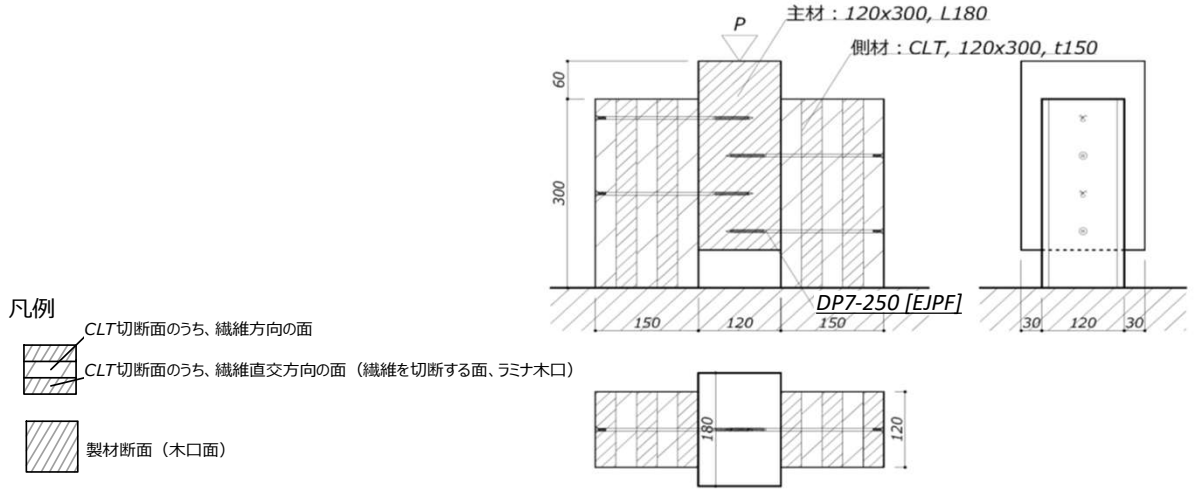
破壊性状
・ビスのせん断変形

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	DP7-250(φ7mm、長さ250mm)(シネジック㈱製)		
接合部位	⑬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/cm3)	含水率(%)
				－	－
	スギ製材	スギ製材		密度(g/cm3)	含水率(%)
				－	－

試験体図　金物図　接合具図等

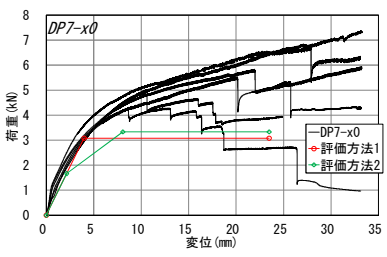


試験体図

評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
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)	－	－	－	－	－	－					－	－	－	－	－
	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	－	－	－
	μ	3.95	3.25	3.17	2.96	4.68	1.80					3.30	0.97	－	－	－
評価方法2	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_2 (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

荷重-変位曲線/写真





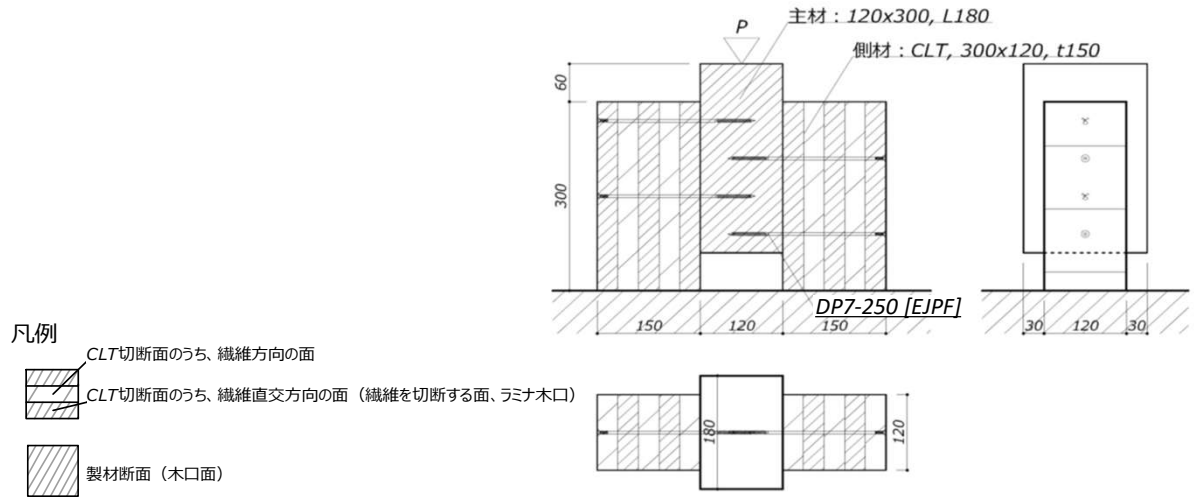
破壊性状
・ビスのせん断変形

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	DP7-250(φ7mm、長さ250mm)(シネジック㈱製)		
接合部位	⑬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/cm3)	含水率(%)
				–	–
	スギ製材	スギ製材		密度(g/cm3)	含水率(%)
				–	–

試験体図　金物図　接合具図等

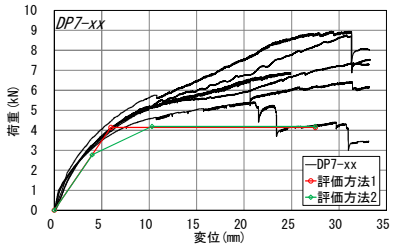


試験体図

評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
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)	–	–	–	–	–	–					–	–	–	–	–
	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	–	–	–
	μ	2.94	2.61	3.16	2.70	3.35	3.21					3.00	0.30	–	–	–
評価方法2	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_2 (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

荷重-変位曲線/写真





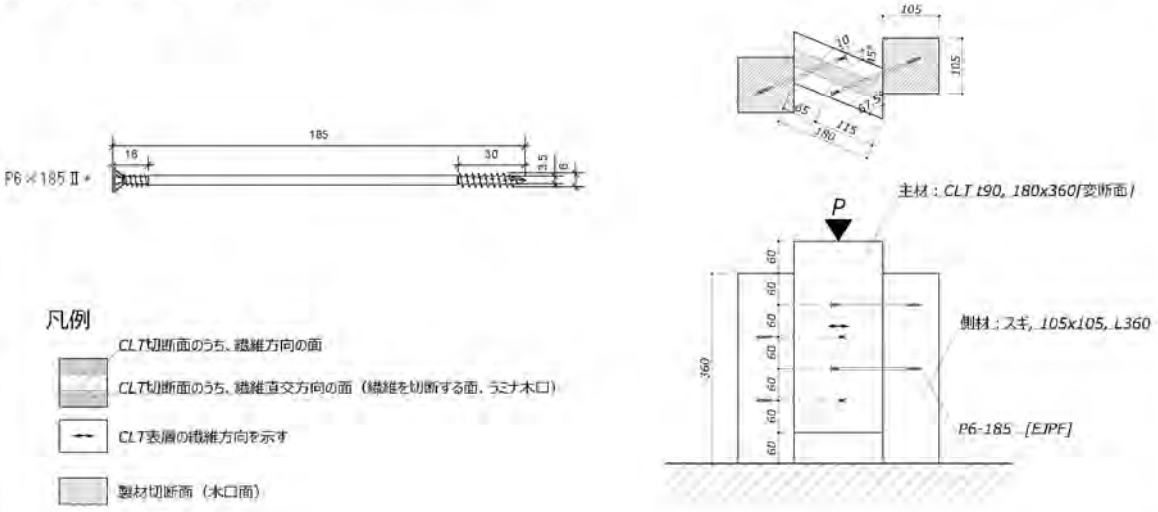
破壊性状
・ビスのせん断変形

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	スクリュー斜め打ち	接合金物	P6-185(φ6mm、長さ185mm)(シネジック㈱製)		
接合部位	⑬その他 CLT-軸材 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:水性高分子ーイソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)		密度(g/cm3)	含水率(%)
				0.43	10.3
	製材	スギ製材、無等級		密度(g/cm3)	含水率(%)
				0.41	8.4

試験体図 金物図 接合具図等

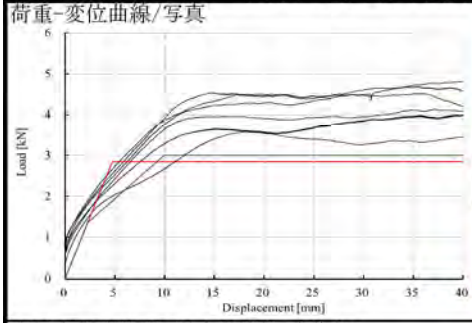


試験体図

評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
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)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	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	-	-	-
	μ	6.72	6.38	4.44	5.74	6.22	7.09					6.10	0.93	-	-	-
評価方法2	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_2 (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、CLT接着層の剥離、CLT直交層のせん断破壊

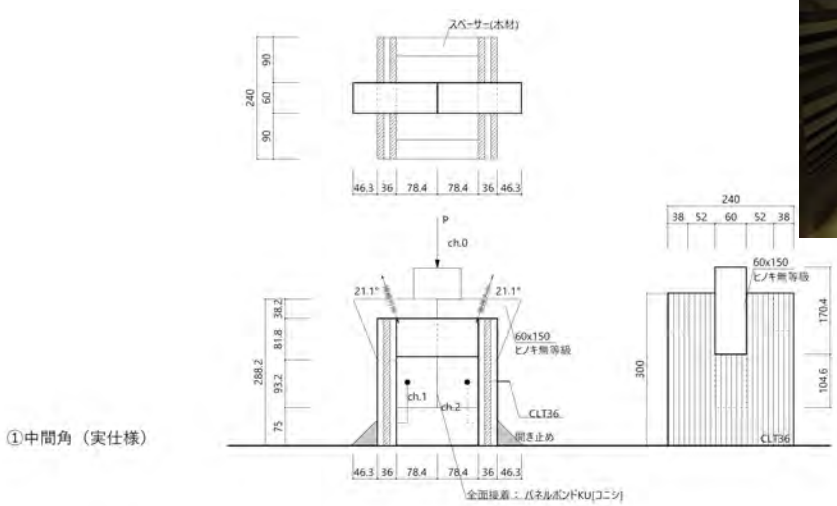
特記事項
表、グラフはビス1本当りの数値

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㈱

仕様	薄物CLT木口 支圧試験(中間角)	接合金物			
接合部位	建築実証・トラス支圧部				
試験体構成 (材質等)	軸材	ヒノキ無等級　寸法:60×321.4 mm (加圧面: 2-36*60)		密度(g/cm3)	含水率(%)
				0.44	14.6
	CLT	CLT36　樹種:スギ　規格:Mx-60-3-3　厚さ:36 mm (A種構成) 積層接着剤:水性高分子ーイソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806) 幅はぎ接着剤:酢酸ビニル樹脂系エマルション形接着剤(JAIA 012902)		密度(g/cm3)	含水率(%)
				0.33	11.0

試験体図　金物図　接合具図等



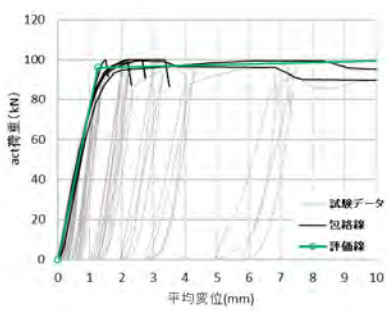


①中間角（実仕様）

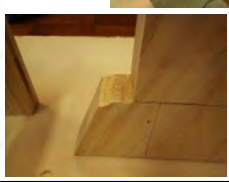
評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
特記に基づく評価方法	Pmax(kN)	100-	99.50	100-	100-	100-	99.48					99.49	0.01			
	δ max (mm)	2.65	2.57	3.36	2.18	1.50	8.22					5.40	3.99			
	2/3Pmax(kN)	66.60	66.34	66.61	66.59	66.61	66.32					66.33	0.01	0.000		
	2/3 δ max (mm)	0.87	0.85	0.87	0.87	0.88	0.98					0.91	0.09			
	Py (kN)	58.52	54.73	76.30	87.01	2.30	63.65					59.19	6.31	0.107		96.00
	δ y (mm)	0.74	0.67	1.02	1.23	0.03	0.93					0.80	0.19			1.26
	Pu (kN)	95.31	94.18	97.18	100.17	0.00	97.07					95.63	2.05	0.021		
	δ v (mm)	1.20	1.15	1.29	1.42	0.00	1.41					1.28	0.19			
	δ u (mm)	2.65	10.00	3.36	2.18	1.50	10.00					10.00	0.00			
	K1(kN/mm)	80.62	95.21	75.36	74.19	70.15	81.01					76.16	8.75			
	μ	2.20	8.71	2.60	1.54	0.00	7.08					7.89	1.15			
	K2(kN/mm)		-0.56				1.31					0.38				
評価方法2	tPu (kN)															
	t δ v (mm)															
	K_2 (kN/mm)															

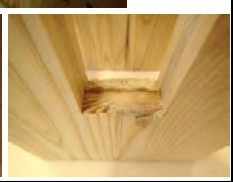
※特記に示したバイリニア評価に基づく

荷重-変位曲線/写真









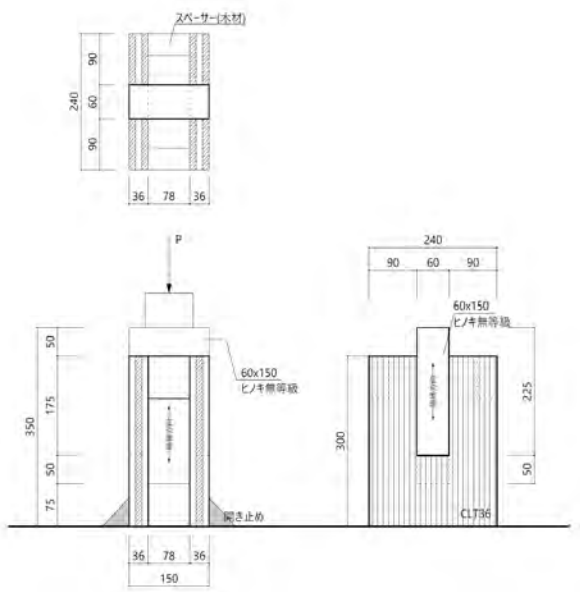
破壊性状

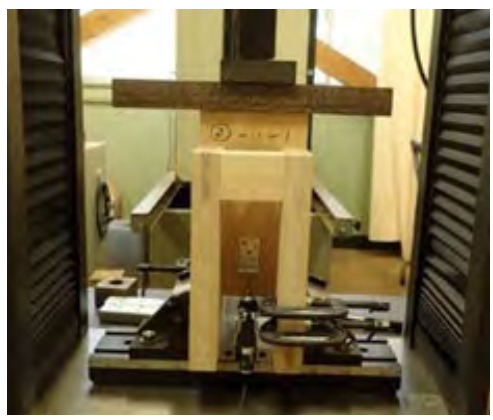
特記事項
・試験体N-1,3, 4, 5は試験機の上限100kNに到達
・(Py, δ y)は0.1-0.4Pmax直線(100kN超試験体は100kN)とP(2mm)-P(5mm)直線(二次剛性K2)の交点とした

問い合わせ先または出典:
ハフニアムアーキテクツ【試験計画】、岐阜県立森林文化アカデミー　小原研究室、Wood AC【試験実施】

仕様	薄物CLT木口 支圧試験(繊維平行)	接合金物	なし		
接合部位					
試験体構成 (材質等)	軸材	ヒノキ無等級　寸法:60×150 mm、L250（加圧面: 2-36*60）		密度(g/cm3)	含水率(%)
				0.44	18.6
	CLT	CLT36　樹種:スギ　規格:Mx-60-3-3　厚さ:36 mm (A種構成) 積層接着剤:水性高分子ーイソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806) 幅はぎ接着剤:酢酸ビニル樹脂系エマルション形接着剤(JAIA 012902)		密度(g/cm3)	含水率(%)
				0.39	11.2

試験体図　金物図　接合具図等

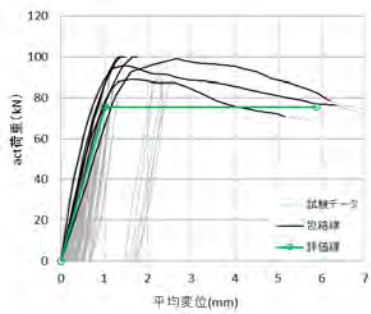


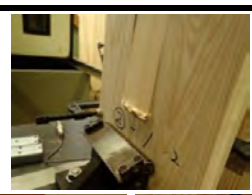


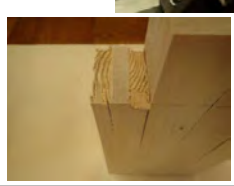
評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
特記に基づく評価方法	Pmax(kN)	95.50	99.10	100-	88.99	100-	100-					94.53	5.12			
	δ max (mm)	1.40	2.64	1.75	1.58	1.37	1.50					1.87	0.67			
	2/3Pmax(kN)	63.67	66.07	66.60	59.33	66.63	66.62					63.02	3.42	0.054	0.829	52.25
	2/3 δ max (mm)	0.56	1.00	0.80	0.73	0.73	0.70					0.76	0.23			
	Py (kN)	49.77	88.20	53.26	108.35	101.10	62.44					68.99	27.17	0.394		75.62
	δ y (mm)	0.40	1.48	0.59	0.00	0.00	0.65					0.94	0.76			1.01
	Pu (kN)	85.86	93.66	88.76	0.00	0.00	92.82					89.76	5.52	0.061		
	δ v (mm)	0.69	1.57	0.98	0.00	0.00	0.96					1.13	0.62			
	δ u (mm)	6.30	6.13	1.75	5.11	1.37	1.50					6.22	0.12			
	K1(kN/mm)	135.37	63.97	93.59	77.98	87.77	97.17					74.44	24.12			
	μ	9.08	3.91	1.80	0.00	0.00	1.56					6.50	3.66			
	K2(kN/mm)															
評価方法2	tPu (kN)															
	t δ v (mm)															
	K_2 (kN/mm)															
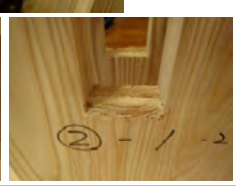
※特記に示したバイリニア評価に基づく

荷重-変位曲線/写真









破壊性状

特記事項
・試験体N-3, 5, 6は試験機の上限100kNに到達
・K1は0.1-0.4Pmax(100kN超試験体は100kN)を通る直線から算出
・(Py, δ y)は荷重80%低下点の平均値と直線K1との交点とした

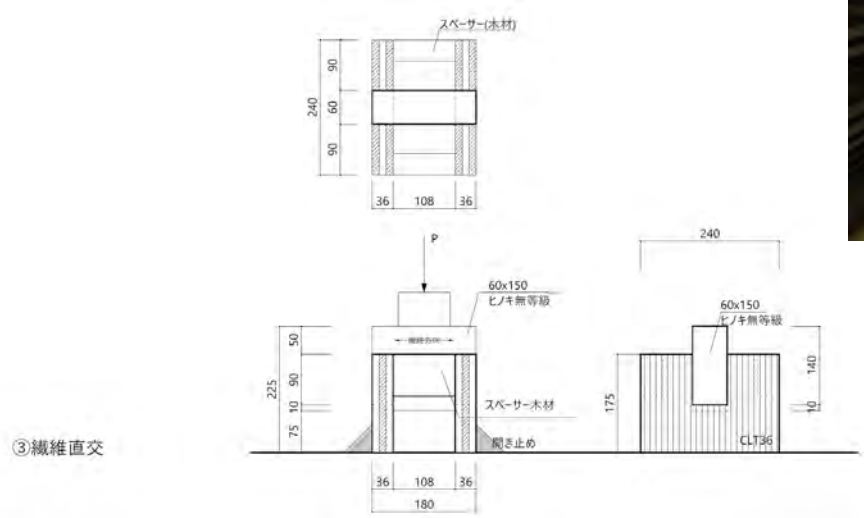
問い合わせ先または出典:
ハフニアムアーキテクツ【試験計画】、岐阜県立森林文化アカデミー　小原研究室、Wood AC【試験実施】

仕様	薄物CLT木口 支圧試験(繊維直交)	接合金物	なし
接合部位			

試験体構成 (材質等)			密度(g/cm3)	含水率(%)
	軸材	ヒノキ無等級材　寸法:60×150 mm、L180 (加圧面: 2-36*60)	0.44	16.2
	CLT	CLT36　樹種:スギ　規格:Mx-60-3-3　厚さ:36 mm (A種構成) 積層接着剤:水性高分子ーイソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806) 幅はぎ接着剤:酢酸ビニル樹脂系エマルション形接着剤(JAIA 012902)	密度(g/cm3)	含水率(%)
			0.38	10.8

試験体図　金物図　接合具図等

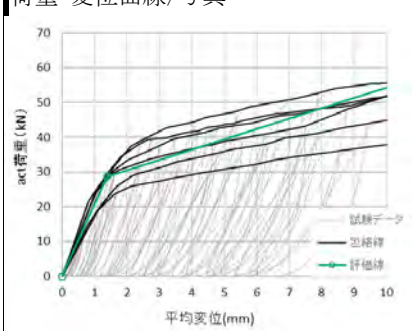




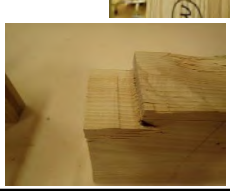
評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
特記に基づく評価方法	Pmax(kN)	44.40	55.43	37.55	51.36	50.03	51.35					48.35	6.37			
	δ max (mm)	10.00	9.64	10.00	10.00	10.00	10.00					9.94	0.15			
	2/3Pmax(kN)	29.60	36.95	25.03	34.24	33.35	34.23					32.23	4.25	0.132	0.692	22.31
	2/3 δ max (mm)	2.62	2.19	2.15	3.06	1.92	2.40					2.39	0.41			
	Py (kN)	21.85	27.34	18.60	25.18	24.81	25.13					23.82	3.10	0.130	0.696	28.66
	δ y (mm)	1.27	1.30	1.01	0.95	1.07	1.08					1.11	0.14			1.39
	Pu (kN)	38.14	49.35	32.50	41.13	45.63	44.62					41.89	6.00	0.143	0.665	1.00
	δ v (mm)	2.59	2.69	2.21	2.04	2.40	2.36					2.38	0.24			
	δ u (mm)	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00					10.00	0.00			
	K1(kN/mm)	17.24	21.00	18.36	26.59	23.17	23.34					20.66	3.47			
	μ	3.86	3.71	4.53	4.91	4.16	4.24					4.24	0.44			
	K2(kN/mm)	2.93	3.85	2.06	2.54	2.97	3.50					2.97				
評価方法2	tPu (kN)															
	t δ v (mm)															
	K_2 (kN/mm)															
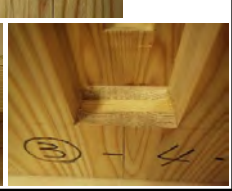
※特記に示したバイリニア評価に基づく

荷重-変位曲線/写真









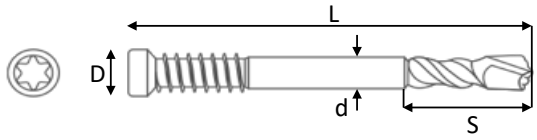
破壊性状

特記事項
・K1は0.1-0.4Pmaxを通る直線から算出
・(Py, δ y)は0.1-0.4Pmax直線とP(2mm)-P(5mm)直線(二次剛性K2)の交点とした

問い合わせ先または出典:
ハフニアムアーキテクツ【試験計画】、岐阜県立森林文化アカデミー　小原研究室、Wood AC【試験実施】

接合形式	鋼板挿入ビス接合 (鋼板貫通ビス)	接合金物	鋼板PL-6(SS400)、 鋼板貫通ビス　パネリード穿SPD-85　Φ7.0×85(シネジック(株)社製)
接合部位	⑬基礎－壁パネル		
試験体構成 (材質等)	壁パネル	スギ、Mx60-3-3　3層3プライ　幅はぎ部の接着なし、厚み90mm	密度(g/cm3): 0.44　含水率(%): 11.1
			密度(g/cm3)　含水率(%)

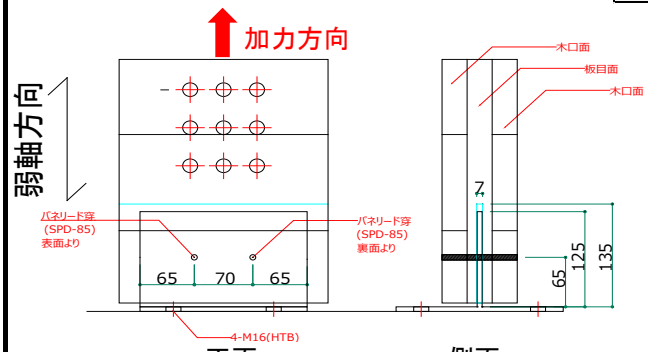
試験体図　金物図　接合具図等



パネリード穿(鋼板貫通ビス)

パネリード穿寸法(鋼板貫通ビス)

品番・記号	L (mm)	D (mm)	d (mm)	S (mm)
SPD-85	85	10.7	7	19
SPD-100	100	10.7	7	19
SPD-115	115	10.7	7	19
SPD-145	145	10.7	7	19



試験体

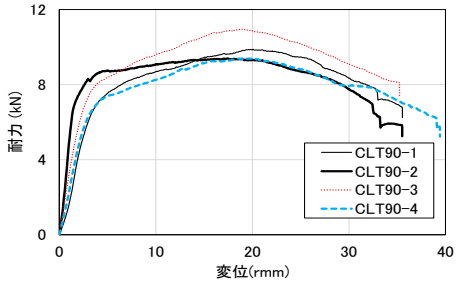


試験体(組立前)

評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	9.89	9.40	10.96	9.40							9.91	0.64	0.06		
	δ max (mm)	32.11	30.70	31.62	33.62							18.92	0.96	0.05		
	2/3Pmax(kN)	6.59	6.26	7.30	6.27							6.61	0.42	0.06	0.83	5.47
	2/3 δ max (mm)	21.41	20.46	21.08	22.42							35.69	2.01	0.06		
	Py (kN)	6.55	6.59	7.20	6.39							6.68	0.31	0.05	0.88	5.85
	δ y (mm)	3.40	1.39	2.86	3.11							2.69	0.78	0.29		
	Pu (kN)	8.99	8.84	9.92	8.53							9.07	0.52	0.06	0.85	7.68
	δ v (mm)	4.67	1.86	3.94	4.15							3.66	1.07	0.29		
	δ u (mm)	32.11	30.70	31.62	33.62							32.01	1.06	0.03	0.91	29.17
	K(kN/mm)	1.92	4.75	2.51	2.06							2.81	1.14	0.41		
	μ	6.88	16.48	8.02	8.11							9.87	3.85	0.39		
評価方法2	tPu (kN)															
	t δ 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

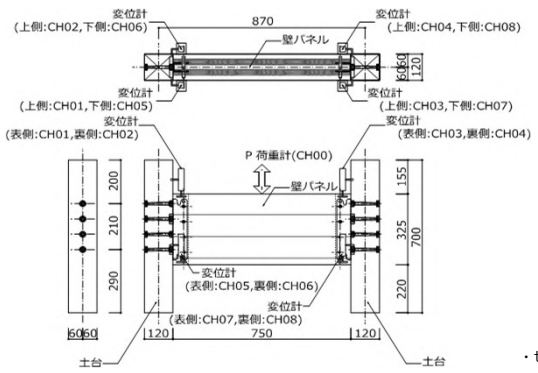
特記事項
・試験結果はビス1本あたりの数値
・ビス単体の性能を求めるための試験

実証事業実施者:studio KOIVU 一級建築士事務所
出典:令和2年度林野庁補助事業　CLT建築実証事業報告書
試験機関:椙山女学園大学

接合形式	鋼板挿入ドリフトピン接合＋一面せん断ボルト接合	接合金物	梁受コネクタHSML−4、せん断キーHSML−S105、専用ボルトHSF−110 M12、ドリフトピンHSD−100 φ12(㈱ストローグ製)
接合部位	⑬土台−壁パネル　せん断		

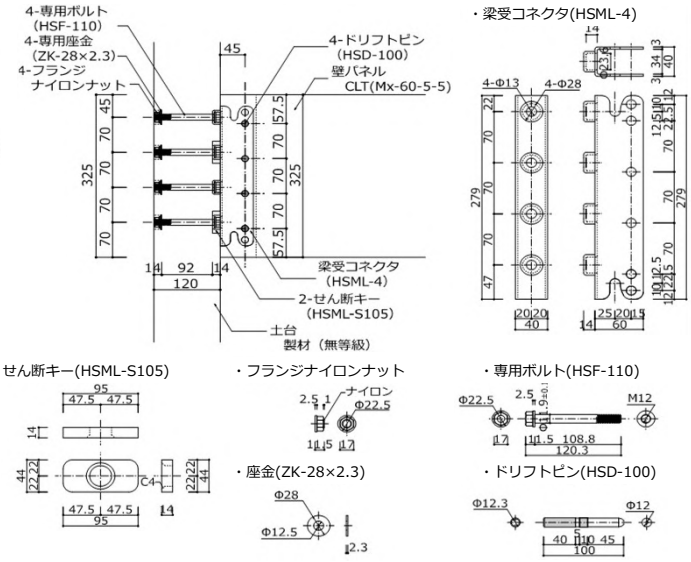
試験体構成(材質等)			密度(g/cm3)	含水率(%)
	壁パネル	スギ、Mx60−5−5、幅はぎ部の接着なし、接着剤:水性高分子−イソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)、厚さ120mm	0.41〜0.43	9.8〜13.0
	土台	スギ、無等級材、120×120	0.35〜0.43	3.5〜15.8

試験体図　金物図　接合具図等



試験体図

※接合具表面処理：梁受コネクタはカチオン電着塗装
その他電気亜鉛めっきクロメート処理

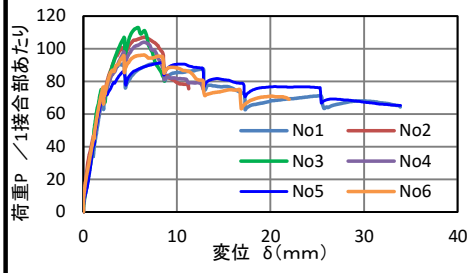


接合部詳細図及びコネクタ詳細図

評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	91.1	107.1	113.0	104.1	91.6	96.2					100.5	8.91	−	−	−
	δ max (mm)	8.35	6.49	5.74	6.50	8.45	6.48					7.00	1.12	−	−	−
	2/3Pmax(kN)	60.7	71.4	75.3	69.4	61.1	64.2					67.0	5.94	0.090	0.79	53.1
	2/3 δ max (mm)	−	−	−	−	−	−					−	−	−	−	−
	Py (kN)	76.6	56.7	75.7	60.4	69.1	66.3					67.5	8.02	0.12	0.72	48.7
	δ y (mm)	2.58	1.47	2.51	1.66	1.97	1.71					1.98	0.46	−	−	−
	Pu (kN)	84.8	100.5	110.0	95.6	81.8	89.9					93.8	10.49	0.11	0.74	69.3
	δ v (mm)	2.85	2.60	3.65	2.63	2.33	2.32					2.73	0.49	−	−	−
	δ u (mm)	16.91	8.57	7.75	8.61	25.36	12.84					13.34	6.84	−	−	−
	K(kN/mm)	29.73	38.59	30.15	36.31	35.05	38.69					34.75	3.98	−	−	−
	μ	5.93	3.29	2.13	3.27	10.86	5.52					5.17	3.15	−	−	−
評価方法2	tPu (kN)	84.8	105.6	112.6	99.4	81.9	90.5					95.8	12.09	0.126	0.71	67.5
	t δ v (mm)	2.91	3.95	4.31	3.87	2.74	2.82					3.43	0.69	−	−	−
	K_2 (kN/mm)	24.50	19.67	20.55	17.68	16.75	21.88					20.17	2.83	−	−	−

※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



荷重−変位関係



試験終了時写真

破壊性状
ボルトによる土台の割裂及びせん断キーによる土台のせん断破壊

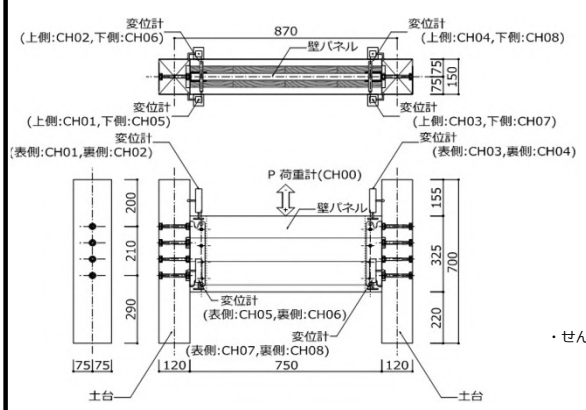
特記事項
なし

実証事業実施者:株式会社平吹設計事務所
出典: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のうち協議会が取り組む実証的建築支援事業　報告書
試験機関:富山県農林水産総合技術センター木材研究所

接合形式	鋼板挿入ドリフトピン接合＋一面せん断ボルト接合	接合金物	梁受コネクタHSML−4、せん断キーHSML−S105、専用ボルトHSF−110 M12、ドリフトピンHSD−130 φ12(㈱ストローグ製)
接合部位	⑬土台−壁パネル　せん断		

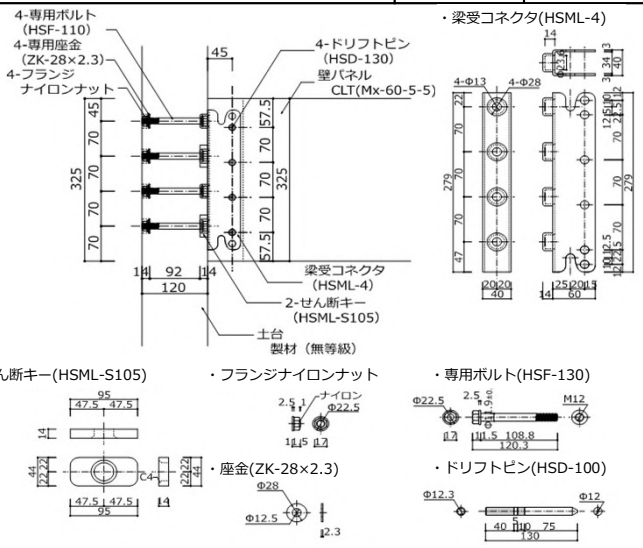
試験体構成(材質等)			密度(g/cm3)	含水率(%)
	壁パネル	スギ、Mx60−5−5、幅はぎ部の接着なし、接着剤:水性高分子−イソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)、厚さ150mm	0.39〜0.41	8.3〜11.7
	土台	スギ、無等級材、120×150	0.35〜0.47	7.0〜11.6

試験体図　金物図　接合具図等



試験体図

※接合具表面処理：梁受コネクタはカチオン電着塗装
その他電気亜鉛めっきクロメート処理

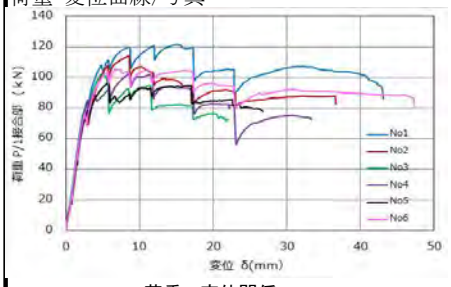


接合部詳細図及びコネクタ詳細図

評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	121.8	114.1	101.9	102.5	97.0	105.4					107.1	9.15	−	−	−
	δ max (mm)	15.07	8.49	5.23	8.58	5.79	6.74					8.32	3.58	−	−	−
	2/3Pmax(kN)	81.2	76.0	67.9	68.4	64.6	70.3					71.4	6.10	0.090	0.80	57.2
	2/3 δ max (mm)	−	−	−	−	−	−					−	−	−	−	−
	Py (kN)	73.5	68.3	70.7	78.9	74.6	68.8					72.5	4.04	0.06	0.87	63.1
	δ y (mm)	2.20	2.27	2.15	2.58	2.67	2.15					2.34	0.23	−	−	−
	Pu (kN)	107.0	97.7	87.5	91.0	87.6	93.6					94.1	7.44	0.08	0.82	76.7
	δ v (mm)	3.20	3.25	2.67	2.97	3.13	2.93					3.03	0.22	−	−	−
	δ u (mm)	41.77	22.19	16.98	22.11	26.74	47.23					29.50	12.14	−	−	−
	K(kN/mm)	33.48	30.06	32.83	30.61	27.97	31.92					31.15	2.02	−	−	−
	μ	13.07	6.83	6.37	7.44	8.54	16.10					9.73	3.95	−	−	−
評価方法2	tPu (kN)	107.6	98.4	87.7	91.2	87.7	93.8					94.4	7.63	0.08	0.81	76.6
	t δ v (mm)	4.47	4.08	2.97	3.64	3.41	3.54					3.69	0.53	−	−	−
	K_2 (kN/mm)	14.98	16.59	20.67	11.52	17.61	18.06					16.57	3.10	−	−	−

※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



荷重−変位関係



試験終了時写真

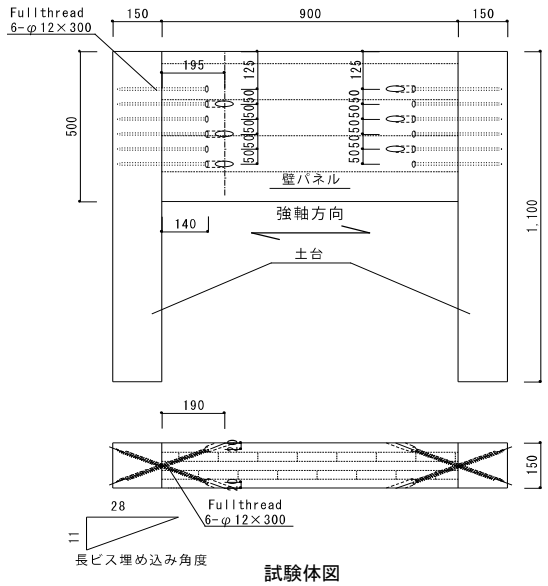
破壊性状
・ボルトによる土台の割裂、せん断キーからの土台のせん断破壊
・ドリフトピンからのCLT端部のせん断破壊

特記事項
なし

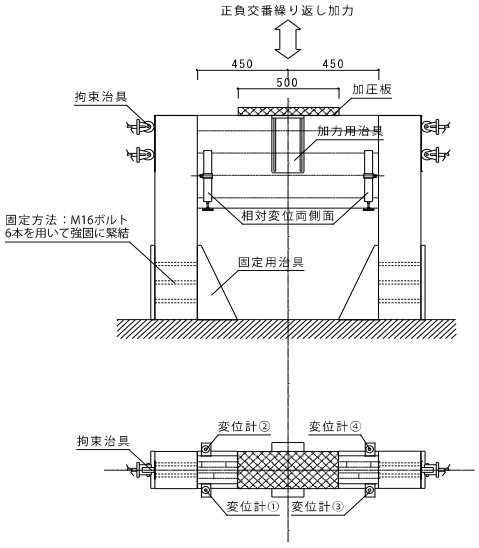
実証事業実施者:株式会社平吹設計事務所
出典:平成28年度補正林野庁補助事業　CLT建築物等普及促進事業のうち協議会が取り組む実証的建築支援事業　報告書
試験機関:富山県農林水産総合技術センター木材研究所

接合形式	長ビス接合	接合金物	長ビス　RAPID®Fullthread φ12.0×300(schmid社製)		
接合部位	⑬土台-壁パネル　せん断				
試験体構成(材質等)	壁パネル	スギ、S60-5-5、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、厚さ150mm		密度(g/cm3)	含水率(%)
				0.42～0.54	9.0～13.0
	土台	ヒノキ、無等級材、150×150		密度(g/cm3)	含水率(%)
				0.51～0.54	9.0～12.0

試験体図　金物図　接合具図等



試験体図

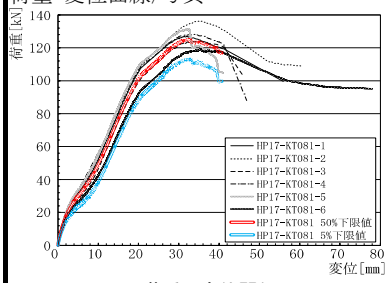


試験方法図

評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	127.2	136.2	124.2	128.6	131.3	119.3					127.8	5.82	-	-	-
	δ max (mm)	32.03	35.50	34.85	33.38	32.44	35.50					33.95	1.54	-	-	-
	2/3Pmax(kN)	84.8	90.8	82.8	85.8	87.6	79.5					85.2	3.88	0.045	0.894	76.1
	2/3 δ max (mm)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	Py (kN)	93.4	102.7	85.9	97.0	97.1	86.4					93.7	6.62	0.070	0.836	78.3
	δ y (mm)	17.35	19.26	16.98	17.77	17.43	18.63					17.90	0.87	-	-	-
	Pu (kN)	117.9	123.8	117.5	124.1	122.3	106.5					118.7	6.61	0.055	0.871	103.3
	δ v (mm)	21.91	23.21	23.22	22.74	21.95	22.97					22.67	0.60	-	-	-
	δ u (mm)	54.32	60.40	45.86	44.34	40.76	72.88					53.09	12.06	-	-	-
	K(kN/mm)	5.4	5.3	5.1	5.5	5.6	4.6					5.2	0.34	-	-	-
	μ	2.48	2.60	1.98	1.95	1.86	3.17					2.34	0.51	-	-	-
評価方法2	tPu (kN)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	t δ 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



荷重ー変位関係



試験終了時写真

破壊性状
・ビス頭のめり込み

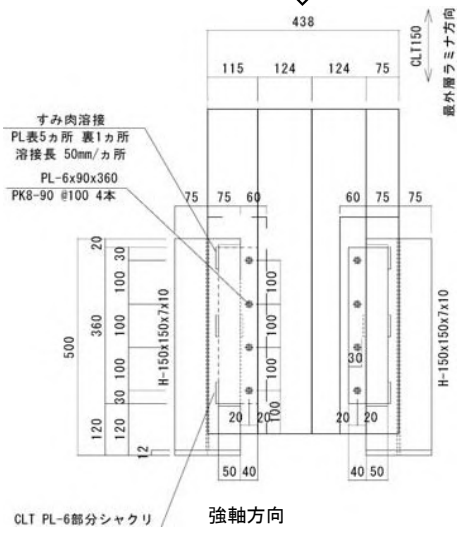
特記事項

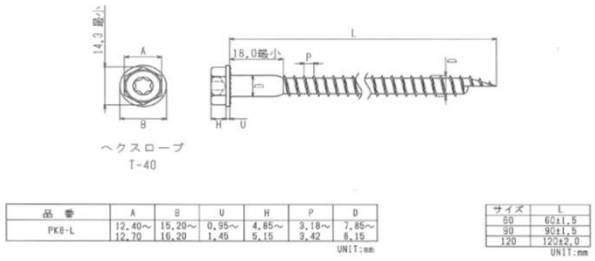
実証事業実施者:松栄建設株式会社
出典:平成28年度補正林野庁補助事業　CLT建築物等普及促進事業のうち協議会が取り組む実証的建築支援事業　報告書
試験機関:ハウスプラス確認検査株式会社

接合形式	鋼板添え板ビス接合	接合金物	接合プレート(鉄骨に溶接)・材質:SS400、厚さ 6mm、ビス先孔径 8.5mm 木質構造用ビス:PK8-90・材質:SWCH22A 相当(JIS G 3507-2)		
接合部位	⑬H鋼梁-床(屋根)パネル　せん断(CLTパネル強軸方向)				
試験体構成(材質等)	床(屋根)パネル	CLT:スギ、Mx60、5 層 5 プライ、厚 150mm(ラミナ厚 30mm)、幅はぎ無し、接着剤:水性高分子イソシアネート系樹脂接着剤		密度(g/cm3)	含水率(%)
				0.42	11.0
	鉄骨梁	SS400、H-150×150×7×10		密度(g/cm3)	含水率(%)
				-	-

試験体図　令物図　接合具図等

試験体図



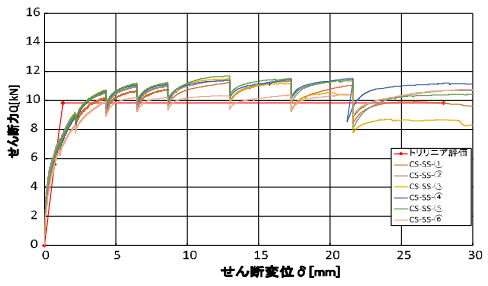


木質構造用ビス:PK8-90

評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	11.35	11.54	11.49	11.47	11.70	10.76					11.39	0.33	0.03	-	-
	δ max (mm)	17.28	21.60	12.96	21.60	12.96	29.99					19.40	6.47	0.33	-	-
	2/3Pmax(kN)	7.57	7.69	7.66	7.65	7.80	7.17					7.59	0.22	0.03	-	-
	2/3 δ max (mm)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	Py (kN)	6.90	6.31	6.21	6.16	6.42	5.97					6.33	0.32	0.05	0.88	5.58
	δ y (mm)	0.89	0.69	0.77	0.84	0.82	0.82					0.81	0.07	0.08	-	-
	Pu (kN)	10.33	10.57	10.67	10.85	10.72	10.03					10.53	0.30	0.03	0.93	9.83
	δ v (mm)	1.33	1.15	1.33	1.47	1.36	1.37					1.34	0.10	0.08	-	-
	δ u (mm)	30.00	29.99	21.61	30.00	29.99	29.99					28.60	3.42	0.12	-	-
	K(kN/mm)	7.78	9.18	8.04	7.37	7.85	7.30					7.92	0.68	0.09	-	-
	μ	22.61	26.04	16.29	20.37	21.97	21.84					21.52	3.18	0.15	-	-
評価方法2	tPu (kN)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	t δ 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、ビスのめり込み、鋼板孔の変形

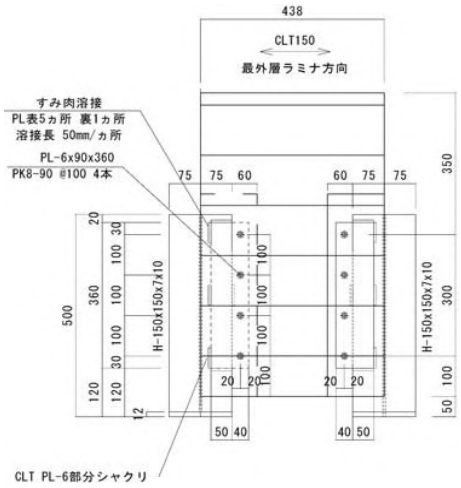
特記事項
・試験結果は、CLTパネル強軸方向加力のビス1本当たりの結果。
・加力は正負交番繰り返し加力

実証事業実施者:(株)オノツカ　(株)木質環境建築
出典:AUM社屋増築工事の設計及び部材性能実証(平成28・29年度　協議会が取り組む実証的建築支援事業)
試験機関:シネジック(株)

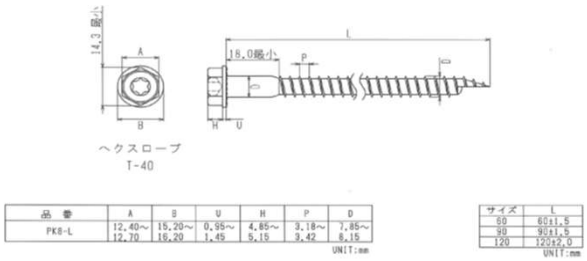
接合形式	鋼板添え板ビス接合	接合金物	接合プレート(鉄骨に溶接)・材質:SS400、厚さ 6mm、ビス先孔径 8.5mm 木質構造用ビス:PK8-90・材質:SWCH22A 相当(JIS G 3507-2)		
接合部位	⑬H鋼梁-床(屋根)パネル　せん断(CLTパネル弱軸方向)				
試験体構成(材質等)	床(屋根)パネル	CLT:スギ、Mx60、5 層 5 プライ、厚 150mm(ラミナ厚 30mm)、幅はぎ無し、接着剤:水性高分子イソシアネート系樹脂接着剤		密度(g/cm3)	含水率(%)
				0.42	10.7
	鉄骨梁	SS400、H-150×150×7×10		密度(g/cm3)	含水率(%)
				-	-

試験体図　令物図　接合具図等

試験体図



弱軸方向

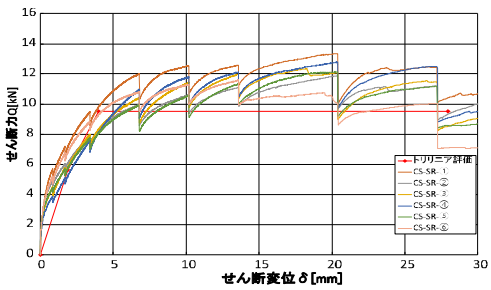


木質構造用ビス:PK8-90

評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	13.34	11.87	12.34	12.78	12.12	11.58					12.34	0.64	0.05	-	-
	δ max (mm)	20.40	20.40	18.28	20.40	20.33	13.59					18.90	2.73	0.14	-	-
	2/3Pmax(kN)	8.89	7.91	8.23	8.52	8.08	7.72					8.23	0.43	0.05	-	-
	2/3 δ max (mm)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	Py (kN)	7.42	7.22	7.07	7.93	7.45	5.95					7.17	0.67	0.09	0.78	5.62
	δ y (mm)	2.01	2.76	2.67	3.88	3.13	1.28					2.62	0.90	0.34	-	-
	Pu (kN)	11.99	10.61	11.07	11.79	10.75	10.31					11.09	0.67	0.06	0.86	9.52
	δ v (mm)	3.24	4.05	4.17	5.77	4.52	2.22					4.00	1.20	0.30	-	-
	δ u (mm)	28.85	29.99	27.21	27.21	27.21	27.21					27.95	1.20	0.04	-	-
	K(kN/mm)	3.70	2.62	2.65	2.04	2.38	4.64					3.01	0.97	0.32	-	-
	μ	8.91	7.40	6.52	4.71	6.02	12.25					7.64	2.66	0.35	-	-
評価方法2	tPu (kN)	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-
	t δ 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





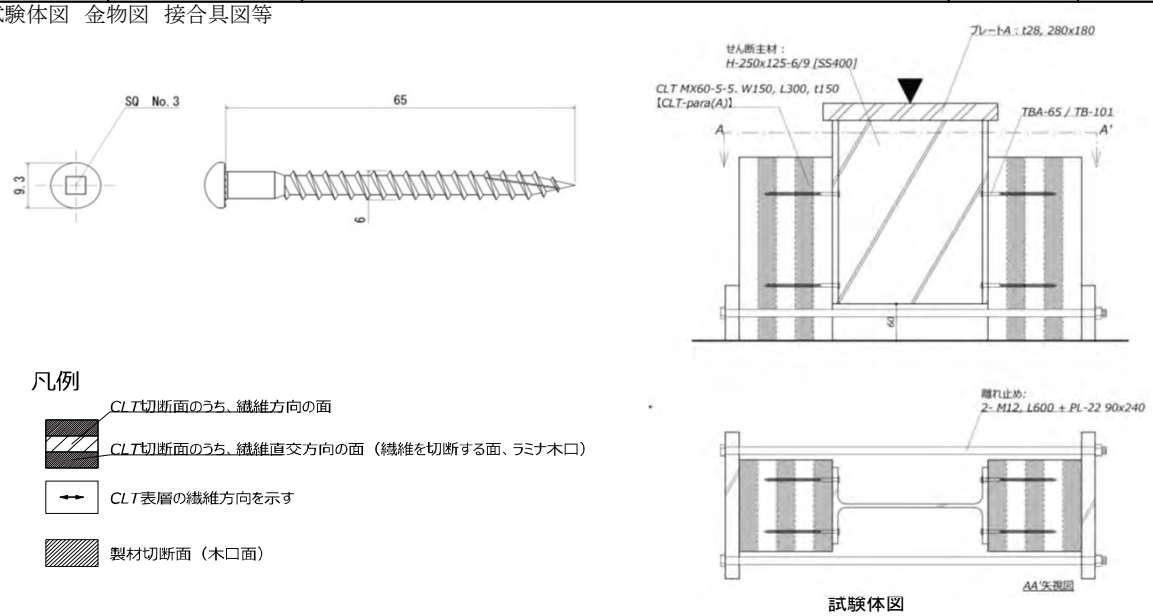
破壊性状
・ビスの変形及び破断、ビスのめり込み、鋼板孔の変形

特記事項
・試験結果は、CLTパネル弱軸方向加力のビス1本当たりの結果。
・加力は正負交番繰り返し加力

実証事業実施者:(株)オノツカ　(株)木質環境建築
出典:AUM社屋増築工事の設計及び部材性能実証(平成28・29年度　協議会が取り組む実証的建築支援事業)
試験機関:シネジック(株)

接合形式	ビスせん断	接合金物	TBA-65(φ6㎜、長さ65㎜)(㈱タナカ製)		
接合部位	⑬その他　CLT-鋼材　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/cm3)	含水率(%)
				－	－
	鉄骨(冶具)	SS400		密度(g/cm3)	含水率(%)
				－	－

試験体図　金物図　接合具図等

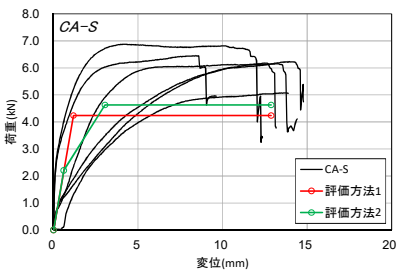


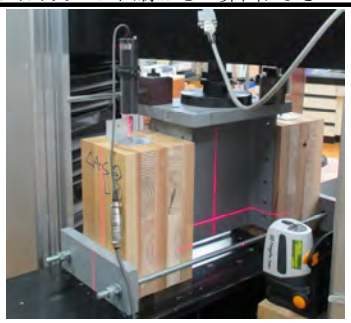
試験体図

評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
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)	－	－	－	－	－	－					－	－	－	－	－
	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	－	－	－
	μ	5.06	2.74	15.06	11.56	2.47	4.15					6.84	5.22	－	－	－
評価方法2	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_2 (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





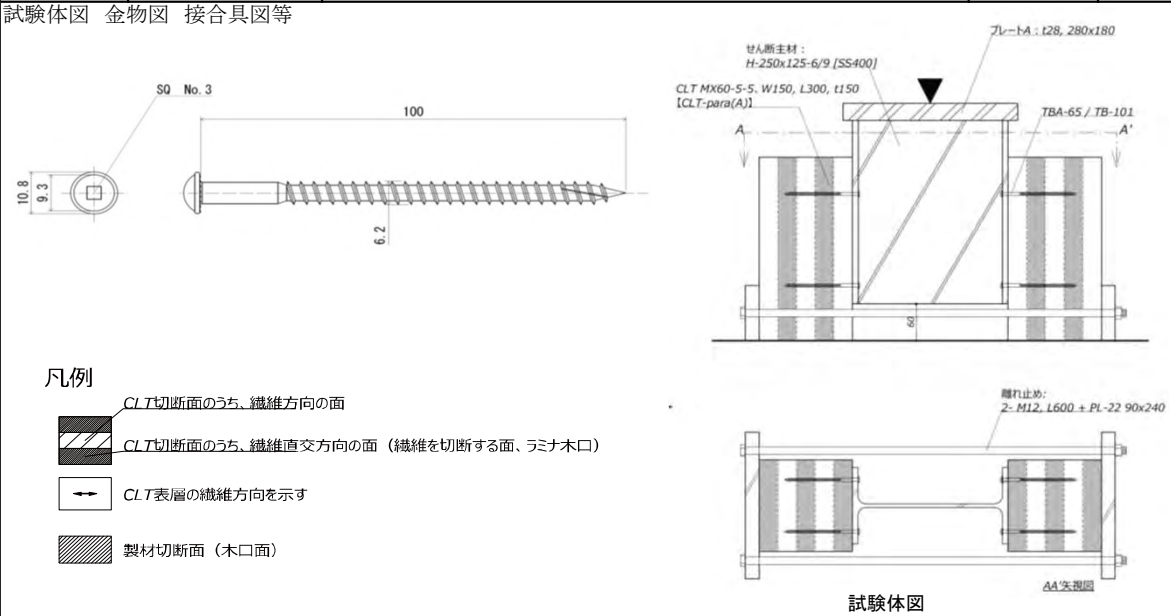
破壊性状
・ピスのせん断変形

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: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	ビスせん断	接合金物	TB-101(φ6mm、長さ101mm)(㈱タナカ製)		
接合部位	⑬その他　CLT-鋼材　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/cm3)	含水率(%)
				－	－
	鉄骨(冶具)	SS400		密度(g/cm3)	含水率(%)
				－	－

試験体図　金物図　接合具図等

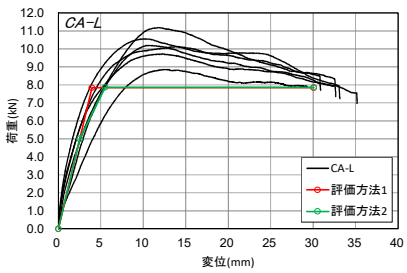


試験体図

評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
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)	－	－	－	－	－	－					－	－	－	－	－
	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	－	－	－
	μ	8.42	7.65	4.77	5.46	4.30	8.21					6.47	1.83	－	－	－
評価方法2	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_2 (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





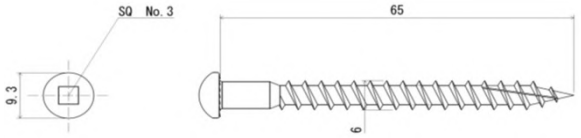
破壊性状
・ピスのせん断変形

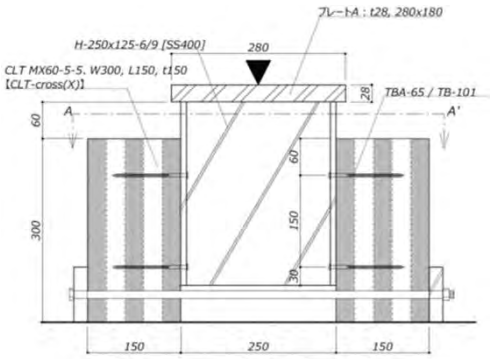
特記事項
表、グラフはビス1本当りの数値

実証事業実施者:福山弘構造デザイン
出典: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

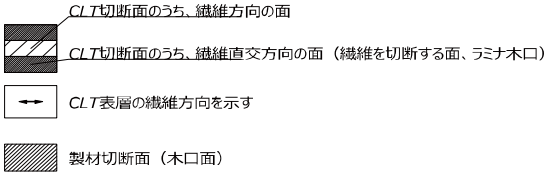
接合形式	ビスせん断	接合金物	TBA-65(φ6㎜、長さ65㎜)(㈱タナカ製)		
接合部位	⑬その他　CLT-鋼材　せん断				
試験体構成(材質等)	CLT	スギ、Mx60-5-5、A種構成、幅はぎ部の接着なし。接着剤:水性高分子ーイソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)		密度(g/cm3)	含水率(%)
				－	－
	鉄骨(冶具)	SS400		密度(g/cm3)	含水率(%)
				－	－

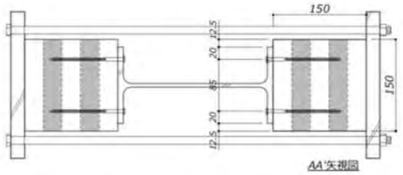
試験体図　金物図　接合具図等





凡例



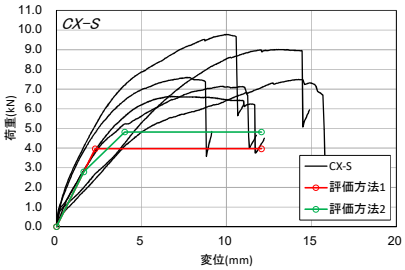


試験体図

評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
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)	－	－	－	－	－	－					－	－	－	－	－
	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	－	－	－
	μ	3.13	1.28	2.56	2.73	2.88	2.27					2.48	0.66	－	－	－
評価方法2	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_2 (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



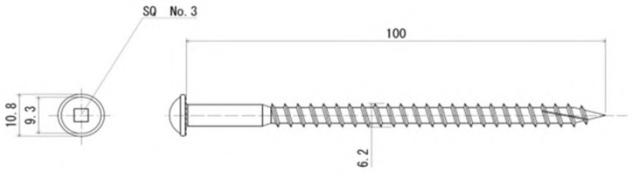
破壊性状
・ピスのせん断変形

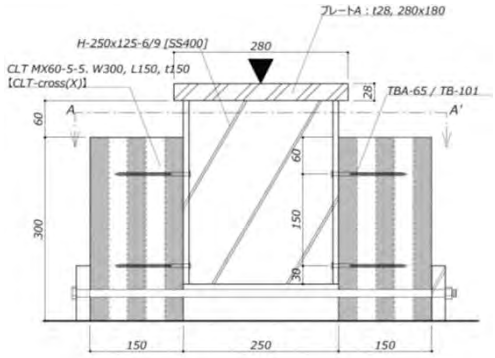
特記事項
表、グラフはビス1本当りの数値
Py、δy、Kについては荷重回復が生じた試験体2を除いて平均値を算出

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

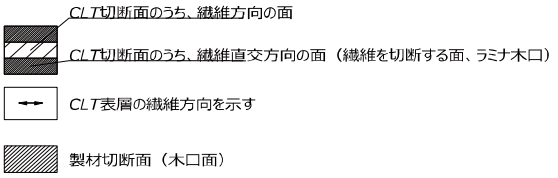
接合形式	ビスせん断	接合金物	TB-101(φ6㎜、長さ101㎜)(㈱タナカ製)		
接合部位	⑬その他　CLT-鋼材　せん断				
試験体構成(材質等)	CLT	スギ、Mx60-5-5、A種構成、幅はぎ部の接着なし。接着剤:水性高分子ーイソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)		密度(g/cm3)	含水率(%)
				－	－
	鉄骨(冶具)	SS400		密度(g/cm3)	含水率(%)
				－	－

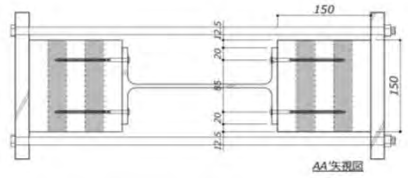
試験体図　金物図　接合具図等





凡例



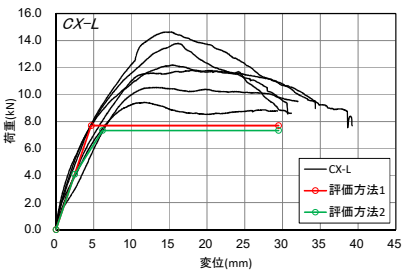


試験体図

評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
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)	－	－	－	－	－	－					－	－	－	－	－
	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	－	－	－
	μ	4.78	4.86	3.65	3.39	4.72	3.29					4.11	0.75	－	－	－
評価方法2	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_2 (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



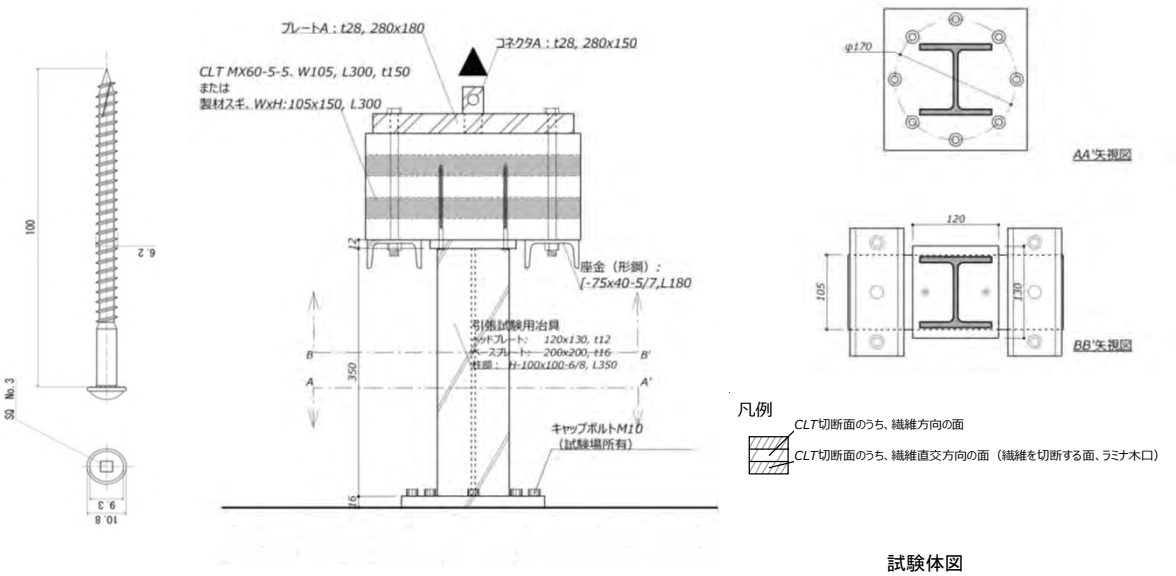
破壊性状
・ピスのせん断変形

特記事項
表、グラフはビス1本当りの数値
Py、δy、Kについては荷重回復が生じた試験体6を除いて平均値を算出

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)(㈱タナカ製)		
接合部位	⑬その他　CLT-鋼材　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:水性高分子ーイソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)		密度(g/cm3)	含水率(%)
				－	－
	鉄骨(冶具)	SS400		密度(g/cm3)	含水率(%)
				－	－

試験体図　金物図　接合具図等

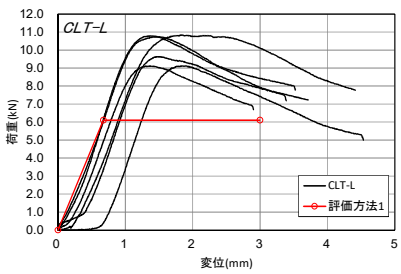


試験体図

評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
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)	－	－	－	－	－	－					－	－	－	－	－
	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	－	－	－
	μ	1.96	2.47	2.26	2.10	1.83	2.20					2.13	0.23	－	－	－
評価方法2	tPu (kN)	－	－	－	－	－	－					－	－	－	－	－
	t δ 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





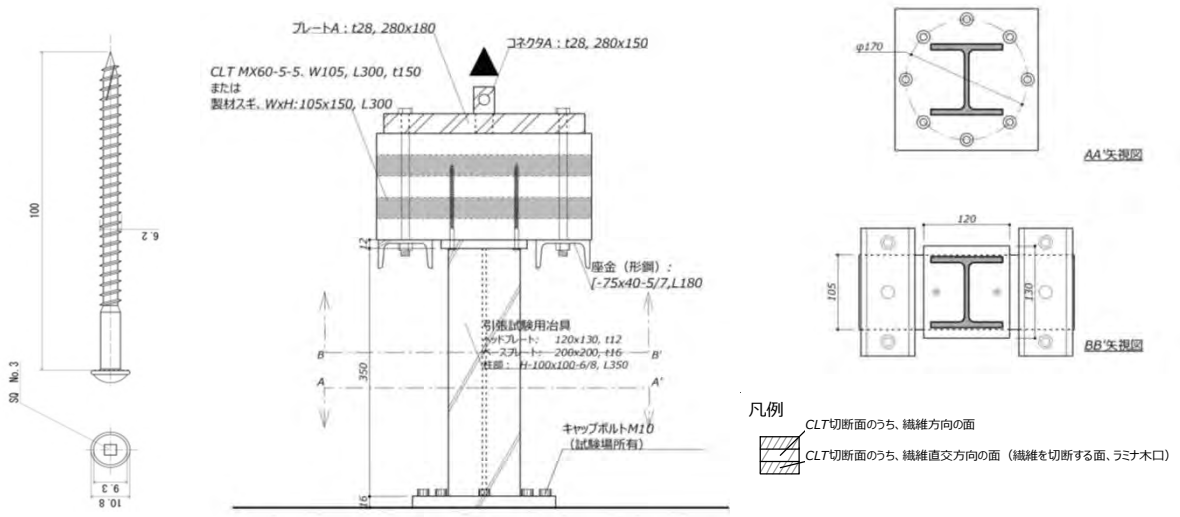
破壊性状

特記事項
表、グラフはビス1本当りの数値
Py、δyについては算出不能。Kは0.1Pmax-0.4Pmax間の傾きを採用。

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)(㈱タナカ製)		
接合部位	⑬その他　CLT-鋼材　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:水性高分子ーイソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)		密度(g/cm3)	含水率(%)
				－	－
	鉄骨(冶具)	SS400		密度(g/cm3)	含水率(%)
				－	－

試験体図　金物図　接合具図等

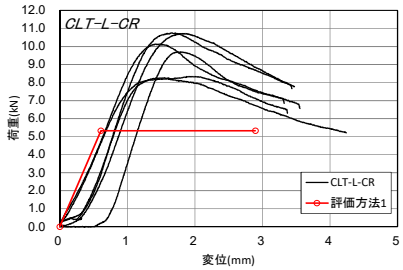


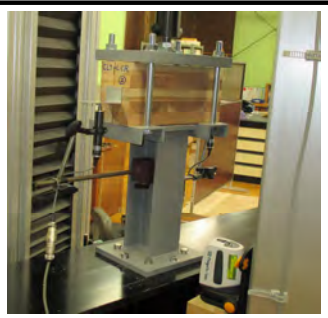
※　特にCLT表層の表層のラミナ継目目地とビスの打ち込み位置が揃ってしまっているもの。　試験体図

評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
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)	－	－	－	－	－	－					－	－	－	－	－
	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	－	－	－
	μ	2.30	1.68	1.53	1.90	1.99	3.03					2.1	0.54	－	－	－
評価方法2	tPu (kN)	－	－	－	－	－	－					－	－	－	－	－
	t δ 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





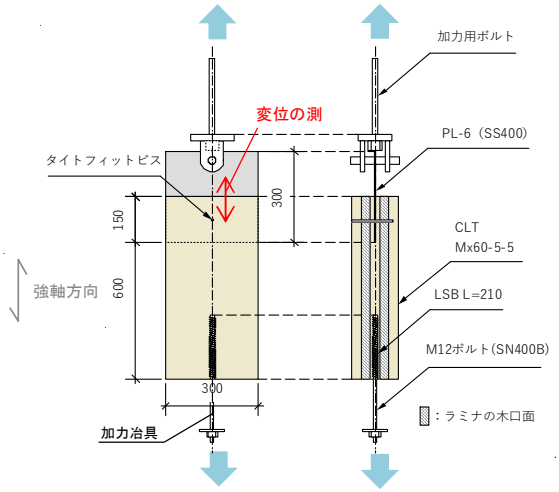
破壊性状

特記事項
表、グラフはビス1本当りの数値
Py、δy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。

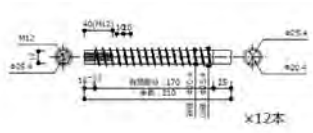
実証事業実施者:福山弘構造デザイン
出典:愛媛県農林水産研究所試験成績書(H28.6.28)
試験機関:愛媛県農林水産研究所

接合形式	鋼板挿入型接合	接合金物	タイトフィットビスφ8㎜、L=135mm(SFSintec社製)、貫通施工(先孔)なし, PL-6 (SS400)		
接合部位	⑬その他　CLT－鋼材　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:水性高分子ーイソシアネート系木材接着剤(JIS K 6806)		密度(g/cm3)	含水率(%)
				0.40	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:水性高分子ー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

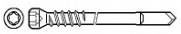


試験体図(強軸方向加力)



LSB

名称:HLS-20-210(ストローグ社製)
材質:SWCH45K(JISG3507-2)
先孔:φ21, L=215mm

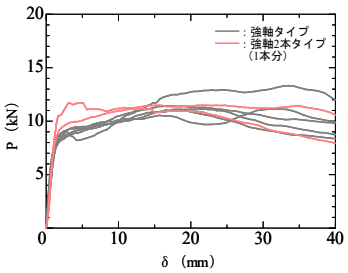


タイトフィットビス

評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
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
	δ 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 δ max (mm)	－	－	－	－	－	－					－	－	－	－	－
	Py (kN)	8.1387	7.7009	8.3574	7.6353	8.1605	8.1202					8.02	0.29	0.04	0.92	7.4
	δ 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
	δ v (mm)	1.76	1.90	2.64	1.84	1.67	1.65					1.91	0.37	0.19	0.55	1.0
	δ 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
	μ	21.34	22.43	15.73	17.13	25.57	19.39					20.27	3.61	0.18	0.58	11.8
評価方法2	tPu (kN)	－	－	－	－	－	－					－	－	－	－	－
	t δ 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









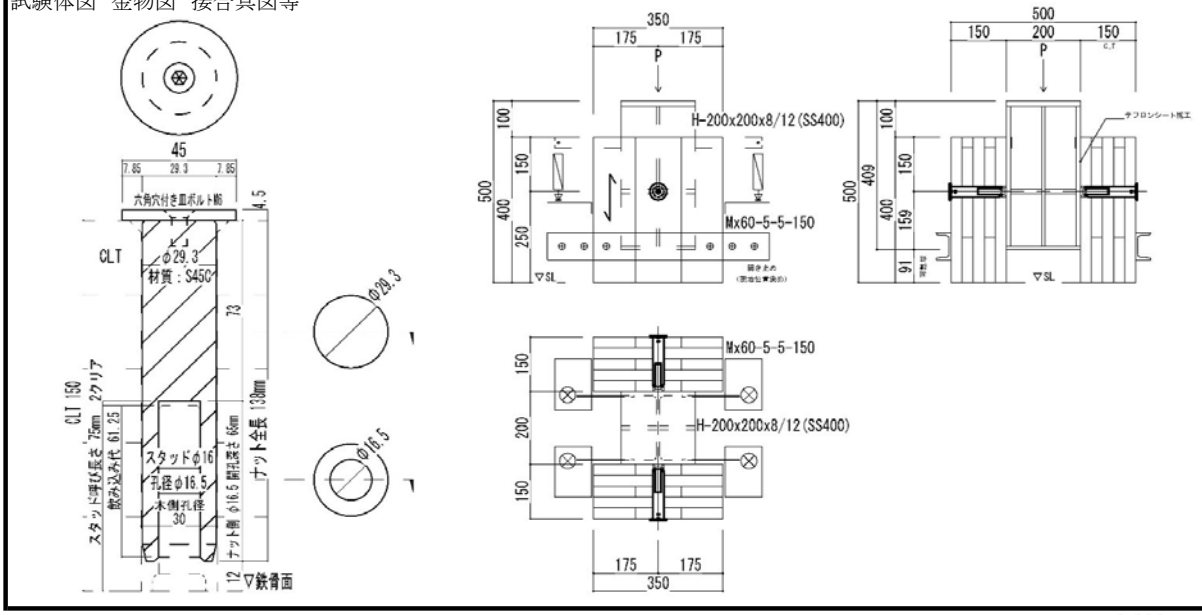
破壊性状
・40mmせん断変形させても，タイトフィットビスが切れてしまうことはなく，高い靭性が得られた。

特記事項
・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。

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	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	⑬その他　CLT－鋼材　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：水性高分子ーイソシアネート系木材接着剤(JIS K 6807)		密度(g/cm3)	含水率(%)
				0.41	17.3
	－	－		密度(g/cm3)	含水率(%)
				－	－

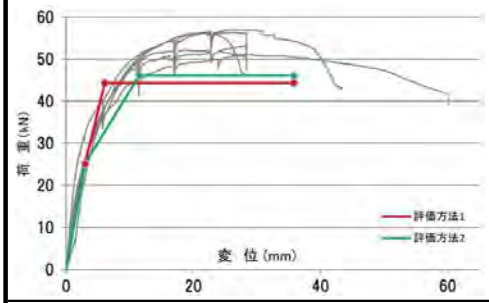
試験体図　金物図　接合具図等

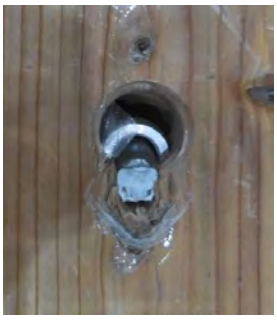


評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	56.34	56.97	52.13	50.82	53.31	56.30					54.31	2.57	－	－	－
	δ max (mm)	21.63	26.85	18.70	26.96	28.34	26.25					24.79	3.76	－	－	－
	2/3Pmax(kN)	37.56	37.98	34.75	33.88	35.54	37.53					36.21	1.72	0.05	0.89	32.20
	2/3 δ max (mm)	－	－	－	－	－	－					－	－	－	－	－
	Py (kN)	29.64	33.11	28.10	28.24	28.36	30.88					29.72	1.98	0.07	0.84	25.11
	δ 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
	δ v (mm)	6.48	8.03	6.11	5.66	5.88	4.47					6.11	1.16	－	－	－
	δ 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	－	－	－
	μ	4.35	5.20	9.78	5.02	4.82	6.35					5.92	2.00	－	－	－
評価方法2	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 δ 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

荷重-変位曲線/写真





破壊性状

CLTめり込み降伏→スタッド曲げ降伏→天端PL曲げ降伏→スタッド破断

CLT：キャップナットの回転によるめり込み降伏

キャップナット：天端PL曲げ降伏

スタッド：曲げ降伏（一部破断試験体有）

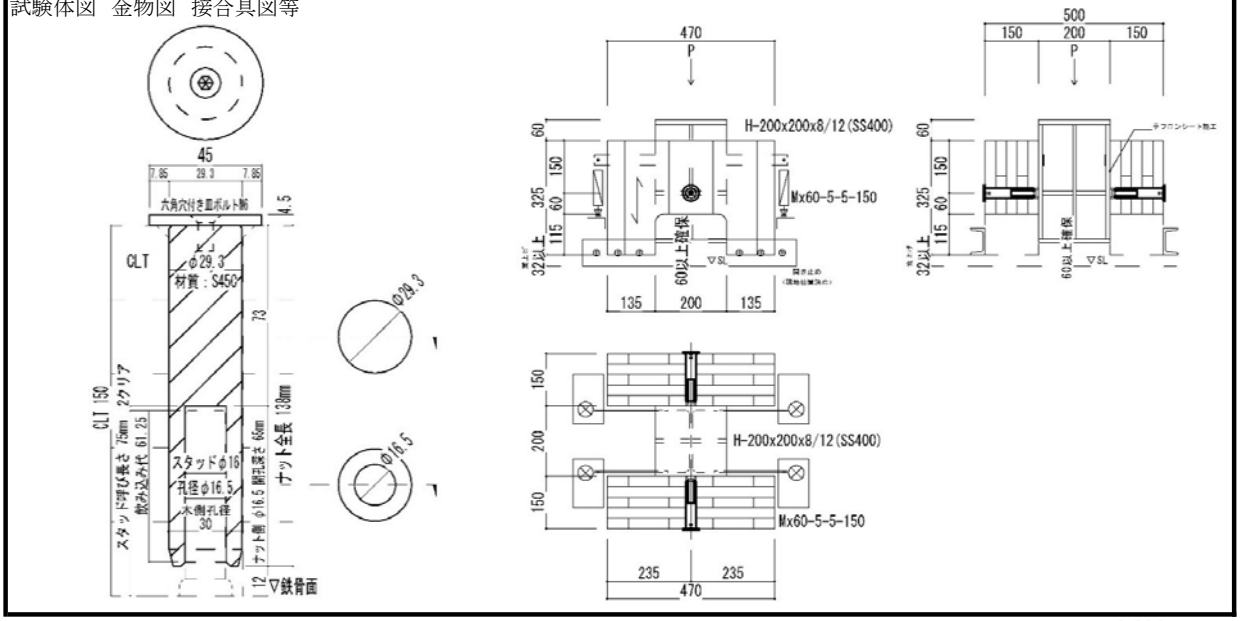
特記事項

試験結果は荷重値を1/2した1箇所あたりの性能を表す

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	⑬その他 CLT－鋼材 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:水性高分子ーイソシアネート系木材接着剤(JIS K 6807)		密度(g/cm3)	含水率(%)
				0.41	17.3
	－	－		密度(g/cm3)	含水率(%)
				－	－

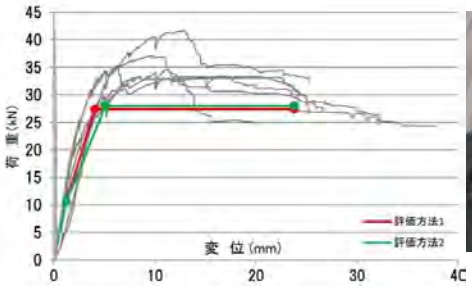
試験体図 金物図 接合具図等



評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
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)	－	－	－	－	－	－					－	－	－	－	－
	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	－	－	－
	μ	8.10	4.89	4.37	6.40	9.55	3.95					6.21	2.24	－	－	－
評価方法2	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_2 (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

荷重-変位曲線/写真





破壊性状

CLTめり込み降伏→CLT平行層 端抜けせん断破壊

CLT側:強軸層の端抜け+接着層のせん断破壊

キャップナット:天端PL曲げ降伏

スタッド側:外観上の変形無し

特記事項

試験結果は荷重値を1/2した1箇所あたりの性能を表す

実証事業実施者:島田治男建築設計事務所

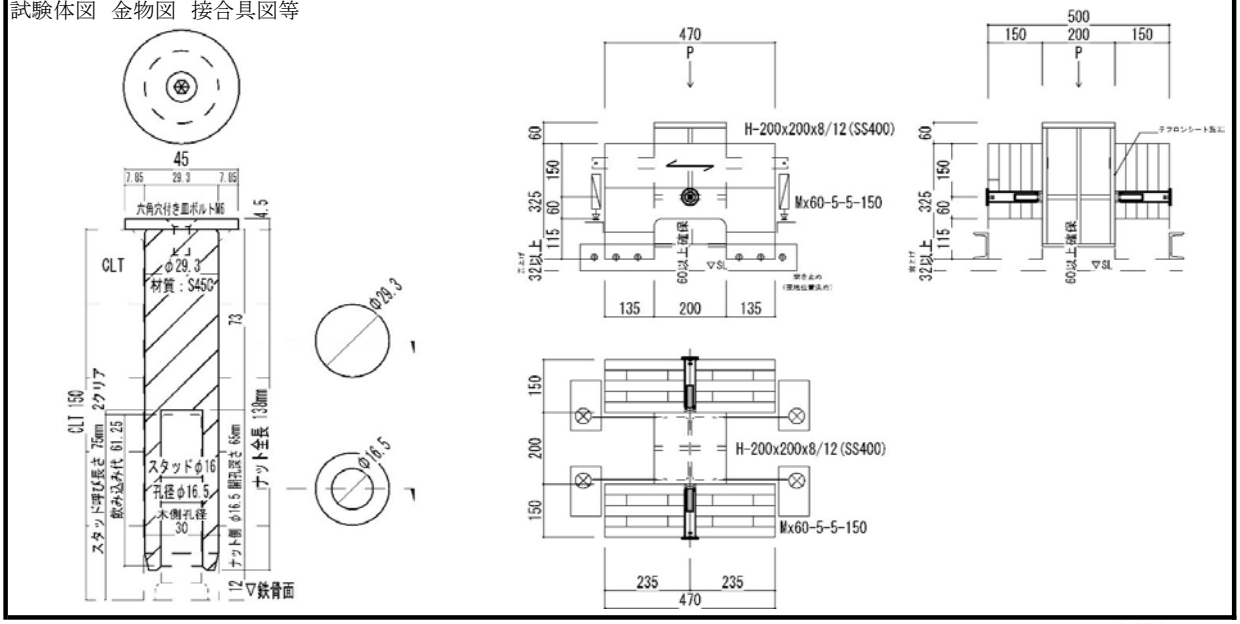
出典:平成27年度補正林野庁補助事業 CLTを活用した建築物の実証事業 報告書

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	⑬その他 CLT－鋼材 せん断		

試験体構成(材質等)			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:水性高分子ーイソシアネート系木材接着剤(JIS K 6807)	0.41	17.3
	－	－	密度(g/cm3)	含水率(%)
			－	－

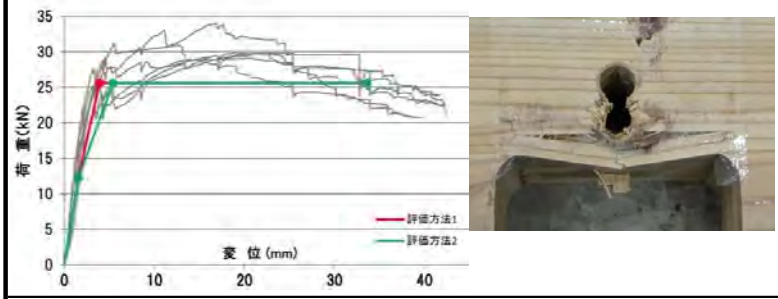
試験体図 金物図 接合具図等



評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	29.84	29.88	31.20	29.01	34.03	29.78					30.62	1.81	－	－	－
	δ 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 δ max (mm)	－	－	－	－	－	－					－	－	－	－	－
	Py (kN)	21.09	25.94	17.14	23.02	22.91	16.14					21.04	3.76	0.18	0.58	12.26
	δ y (mm)	3.06	2.83	1.76	5.29	2.98	1.82					2.96	1.28	－	－	－
	Pu (kN)	27.49	26.89	28.65	28.23	30.17	27.84					28.21	1.13	0.04	0.91	25.56
	δ v (mm)	3.99	2.93	2.94	6.49	3.93	3.12					3.90	1.36	－	－	－
	δ 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	－	－	－
	μ	10.22	12.36	11.53	3.92	8.65	9.98					9.44	3.00	－	－	－
評価方法2	tPu (kN)	27.75	26.89	28.88	28.47	30.43	27.94					28.39	1.21	0.04	0.90	25.58
	t δ v (mm)	6.94	3.53	4.21	8.21	6.00	3.61					5.42	1.94	－	－	－
	K_2 (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

荷重-変位曲線/写真



破壊性状

CLTめり込み降伏→CLT平行層 端抜けせん断破壊
→ 直交層割裂破壊
CLT側:強軸層の端抜け+弱軸層割裂
キャップナット:天端PL曲げ降伏
スタッド側:外観上変形無し

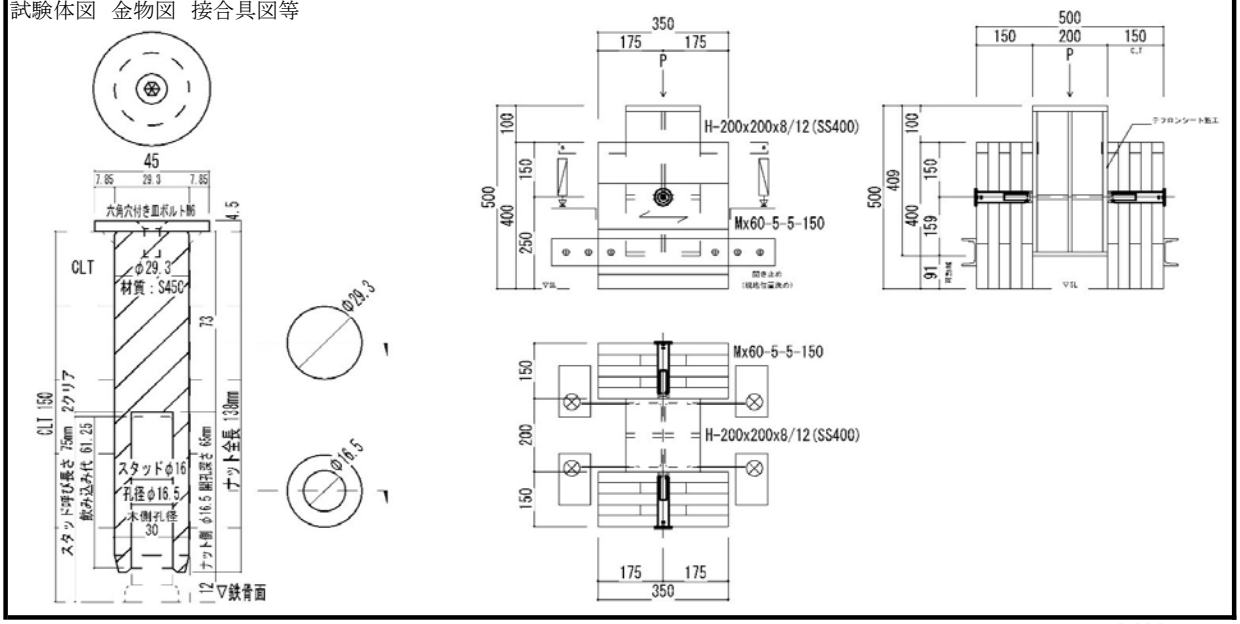
特記事項

試験結果は荷重値を1/2した1箇所あたりの性能を表す

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	⑬その他 CLT－鋼材 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:水性高分子ーイソシアネート系木材接着剤(JIS K 6807)		密度(g/cm3)	含水率(%)
				0.41	17.3
	－	－		密度(g/cm3)	含水率(%)
				－	－

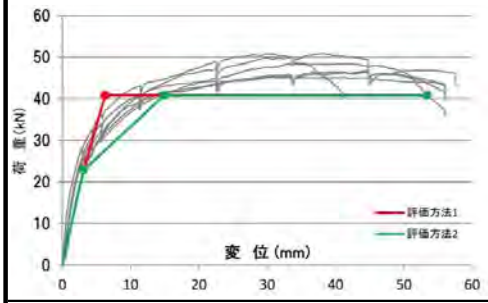
試験体図 金物図 接合具図等



評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
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)	－	－	－	－	－	－					－	－	－	－	－
	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	－	－	－
	μ	11.59	11.23	8.37	6.83	7.39	7.33					8.79	2.09	－	－	－
評価方法2	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_2 (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

荷重-変位曲線/写真







破壊性状

CLTめり込み降伏→スタッド曲げ降伏→天端PL曲げ降伏→CLTめり込み変形増大

CLT:キャップナットの回転によるめり込み降伏

キャップナット:天端PL曲げ降伏

スタッド:曲げ降伏

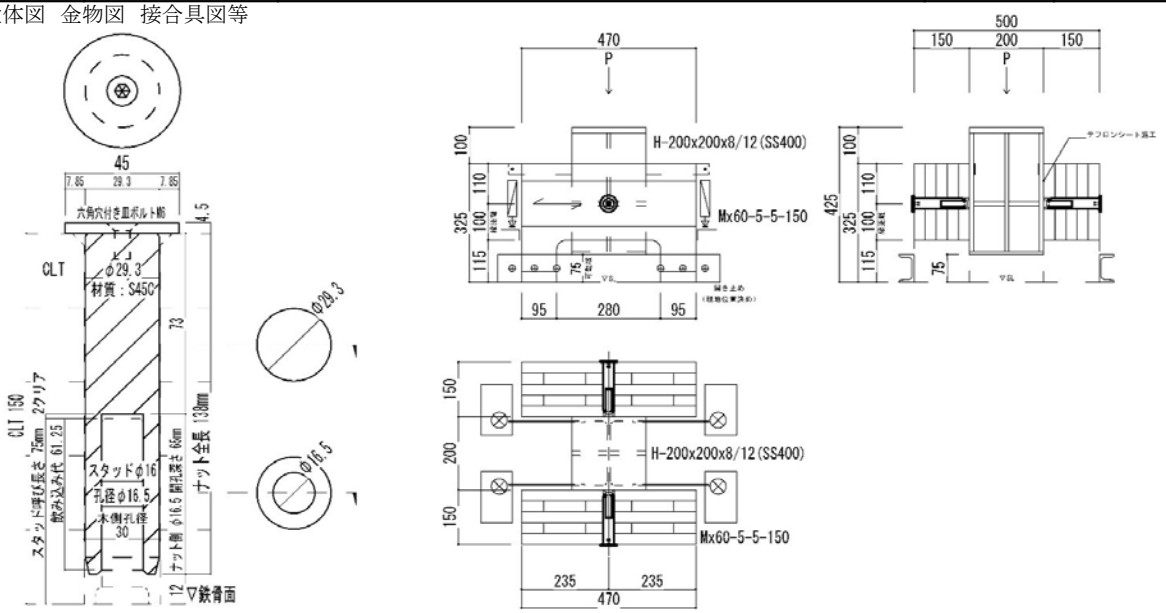
特記事項

試験結果は荷重値を1/2した1箇所あたりの性能を表す

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	⑬その他 CLT－鋼材 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:水性高分子ーイソシアネート系木材接着剤(JIS K 6807)		密度(g/cm3)	含水率(%)
				0.41	17.3
	－	－		密度(g/cm3)	含水率(%)
				－	－

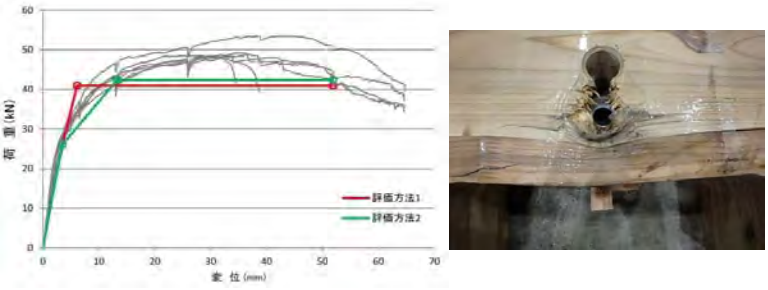
試験体図 金物図 接合具図等



評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	48.82	48.82	49.25	53.53	48.56	48.48					49.58	1.96	－	－	－
	δ 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 δ max (mm)	－	－	－	－	－	－					－	－	－	－	－
	Py (kN)	27.07	28.89	30.35	30.75	28.83	28.70					29.10	1.32	0.05	0.89	26.02
	δ y (mm)	2.95	4.29	4.23	3.98	4.12	3.93					3.92	0.49	－	－	－
	Pu (kN)	44.52	44.75	44.70	49.58	45.23	44.68					45.58	1.98	0.04	0.90	40.96
	δ v (mm)	4.85	6.64	6.23	6.42	6.46	6.11					6.12	0.65	－	－	－
	δ 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	－	－	－
	μ	12.95	8.69	8.87	9.71	5.34	6.33					8.65	2.68	－	－	－
評価方法2	tPu (kN)	45.69	46.04	45.88	50.90	47.06	46.45					47.00	1.97	0.04	0.90	42.40
	t δ v (mm)	12.28	14.52	13.84	13.89	12.34	12.83					13.28	0.93	－	－	－
	K_2 (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

荷重-変位曲線/写真



破壊性状

CLTめり込み降伏→CLT平行層端抜けせん断破壊
→ 直交層割裂破壊
CLT:キャップナットの回転によるめり込み降伏
キャップナット:天端PL曲げ降伏
スタッド:曲げ降伏(一部破断試験体有)

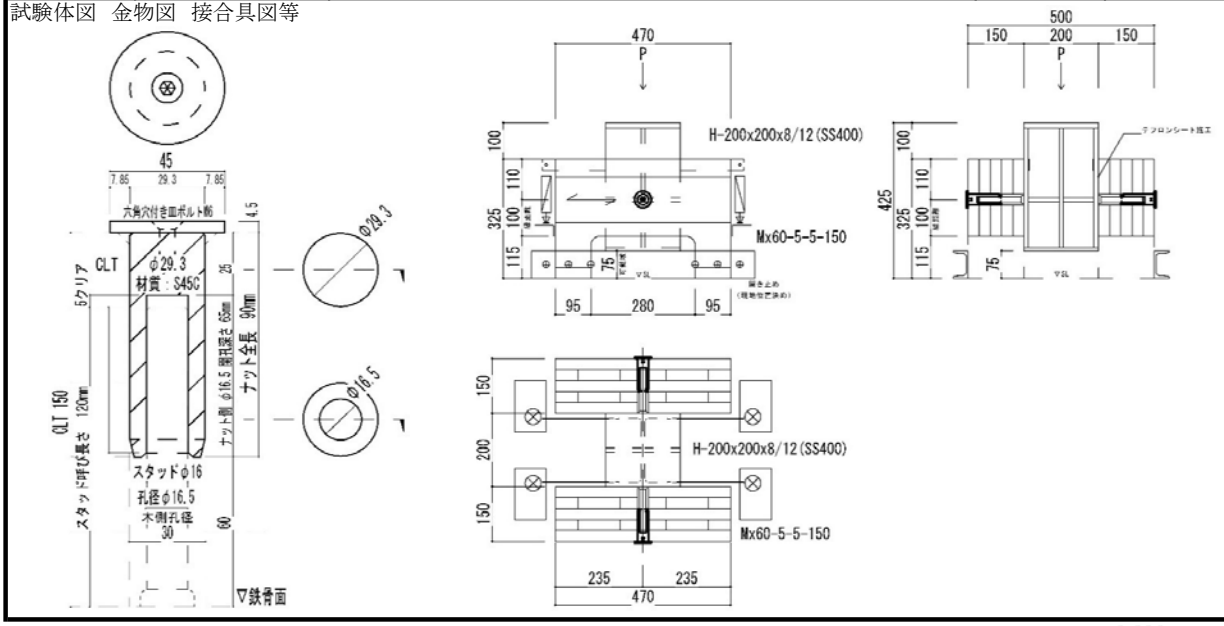
特記事項

試験結果は荷重値を1/2した1箇所あたりの性能を表す

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	⑬その他 CLT－鋼材 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:水性高分子ーイソシアネート系木材接着剤(JIS K 6807)		密度(g/cm3)	含水率(%)
				0.41	17.3
	－	－		密度(g/cm3)	含水率(%)
				－	－

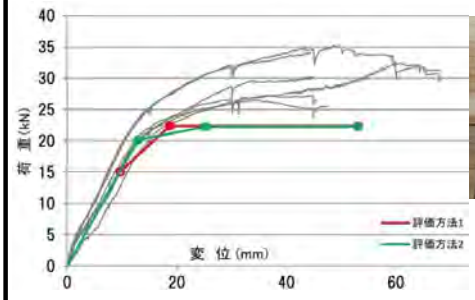
試験体図 金物図 接合具図等



評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	32.41	26.47	27.26	30.23	34.12	35.17					30.94	3.58	－	－	－
	δ 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 δ max (mm)	－	－	－	－	－	－					－	－	－	－	－
	Py (kN)	22.06	21.83	20.94	21.54	22.17	23.30					21.97	0.79	0.04	0.92	20.14
	δ 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
	δ v (mm)	20.91	19.67	16.61	19.97	16.76	18.24					18.69	1.78	－	－	－
	δ 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	－	－	－
	μ	3.26	2.42	2.74	2.26	2.65	3.74					2.85	0.56	－	－	－
評価方法2	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 δ v (mm)	36.59	20.67	19.55	24.63	23.33	26.61					25.23	6.13	－	－	－
	K_2 (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

荷重-変位曲線/写真





破壊性状

CLTめり込み降伏→スタッド曲げ降伏
→ 直交層割裂破壊
CLT:キャップナットの回転によるめり込み降伏
キャップナット:天端PL曲げ降伏
スタッド:曲げ降伏

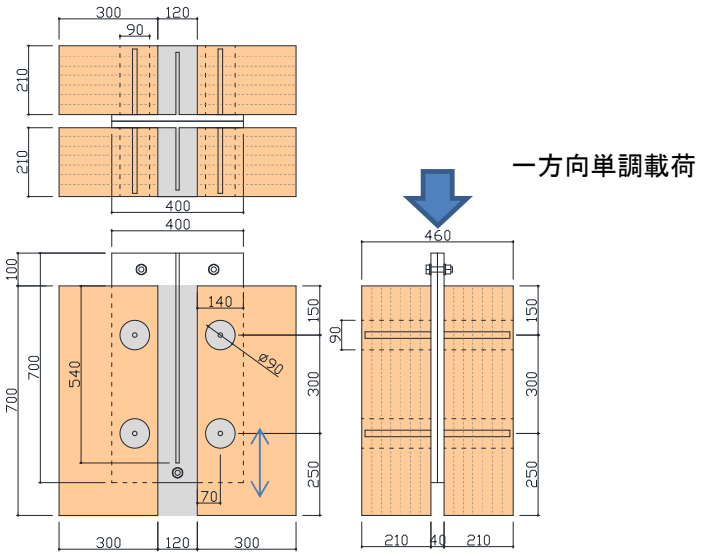
特記事項

試験結果は荷重値を1/2した1箇所あたりの性能を表す

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	鉄筋スタッドコンクリート充填接合	接合金物	鉄筋スタッド　D13　SD295b,　普通コンクリート(材料試験による実強度35.1N/mm2)		
接合部位	⑬その他　CLT-鋼材(鉄骨梁)　せん断				
試験体構成(材質等)	CLT	スギ、Mx60-5-7、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/cm3)	含水率(%)
				–	–
	鉄骨梁	SM490		密度(g/cm3)	含水率(%)
				–	–

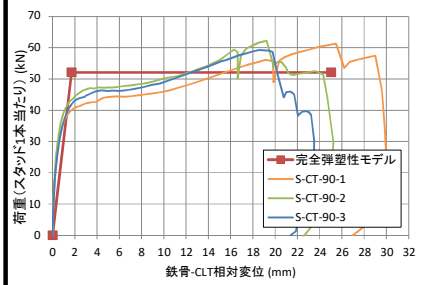
試験体図　金物図　接合具図等



評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	61.3	62.3	59.3								60.9	1.24	0.02	–	–
	δ max (mm)	25.5	19.2	18.6								21.1	3.11	0.15	–	–
	2/3Pmax(kN)	40.9	41.5	39.5								40.6	0.83	0.02	0.94	38.0
	2/3 δ max (mm)	2.1	1.3	1.3								1.6	0.40	0.26	–	–
	Py (kN)	38.3	41.3	39.7								39.8	1.22	0.03	0.90	35.9
	δ y (mm)	1.3	1.3	1.3								1.3	0.04	0.03	–	–
	Pu (kN)	51.8	52.8	51.7								52.1	0.49	0.01	0.97	50.5
	δ v (mm)	1.7	1.6	1.7								1.7	0.06	0.04	–	–
	δ u (mm)	29.6	24.7	20.8								25.0	3.61	0.14	0.55	13.7
	K(kN/mm)	29.8	32.8	29.6								30.7	1.48	0.05	–	–
	μ	17.0	15.4	11.9								14.8	2.12	0.14	–	–
評価方法2	tPu (kN)	–	–	–								–	–	–	–	–
	t δ 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

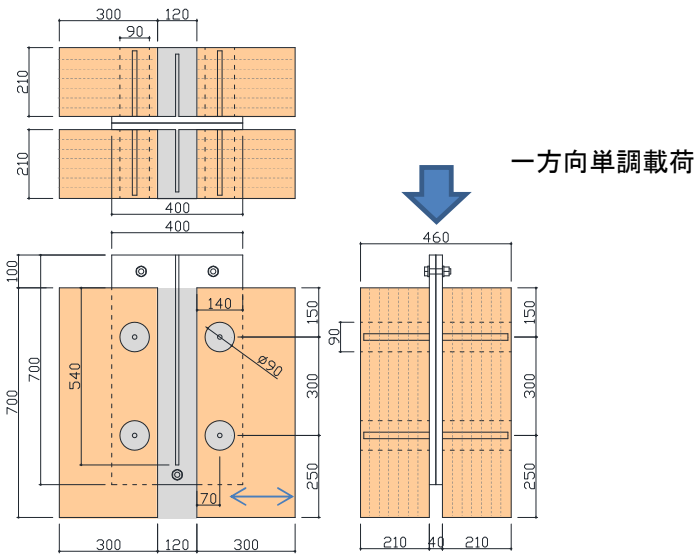
スタッドのせん断破壊

特記事項
最大耐力はスタッドのせん断耐力の評価式とよく一致した。
密度・含水率は記録せず

実証事業実施者:株式会社竹中工務店
出典:栗原他, CLTを用いたRC架構の耐震壁の構造性能　その3　CLTを分割した耐震壁の構造実験, 日本建築学会大会学術講演梗概集(東北), 2018 年8 月
試験機関:竹中技術研究所

接合形式	鉄筋コンクリート充填	接合金物	鉄筋　D13　SD295,　普通コンクリート(材料試験による実強度35.1N/mm2)		
接合部位	⑬その他　CLT-鋼材(鉄骨梁)　せん断				
試験体構成(材質等)	CLT	スギ、Mx60-5-7、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/cm3)	含水率(%)
				－	－
	鉄骨梁	SM490		密度(g/cm3)	含水率(%)
				－	－

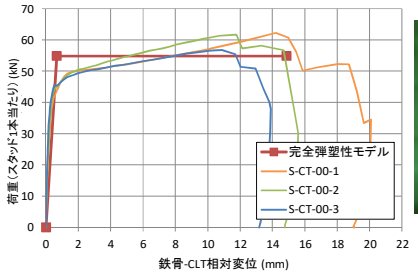
試験体図　金物図　接合具図等



評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	62.3	61.7	56.8								60.2	2.45	0.04	－	－
	δ max (mm)	14.2	11.8	10.9								12.3	1.41	0.11	－	－
	2/3Pmax(kN)	41.5	41.1	37.9								40.2	1.63	0.04	0.87	35.0
	2/3 δ max (mm)	0.5	0.4	0.2								0.4	0.10	0.27	－	－
	Py (kN)	45.4	42.7	42.5								43.5	1.32	0.03	0.90	39.4
	δ y (mm)	0.8	0.4	0.4								0.5	0.19	0.36	－	－
	Pu (kN)	56.2	55.5	52.8								54.9	1.49	0.03	0.91	50.2
	δ v (mm)	1.0	0.6	0.5								0.7	0.23	0.35	－	－
	δ u (mm)	15.9	15.4	13.4								14.9	1.05	0.07	0.78	11.6
	K(kN/mm)	56.7	98.2	116.2								90.4	24.93	0.28	－	－
	μ	16.0	27.1	29.6								24.2	5.91	0.24	－	－
評価方法2	tPu (kN)	－	－	－								－	－	－	－	－
	t δ 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

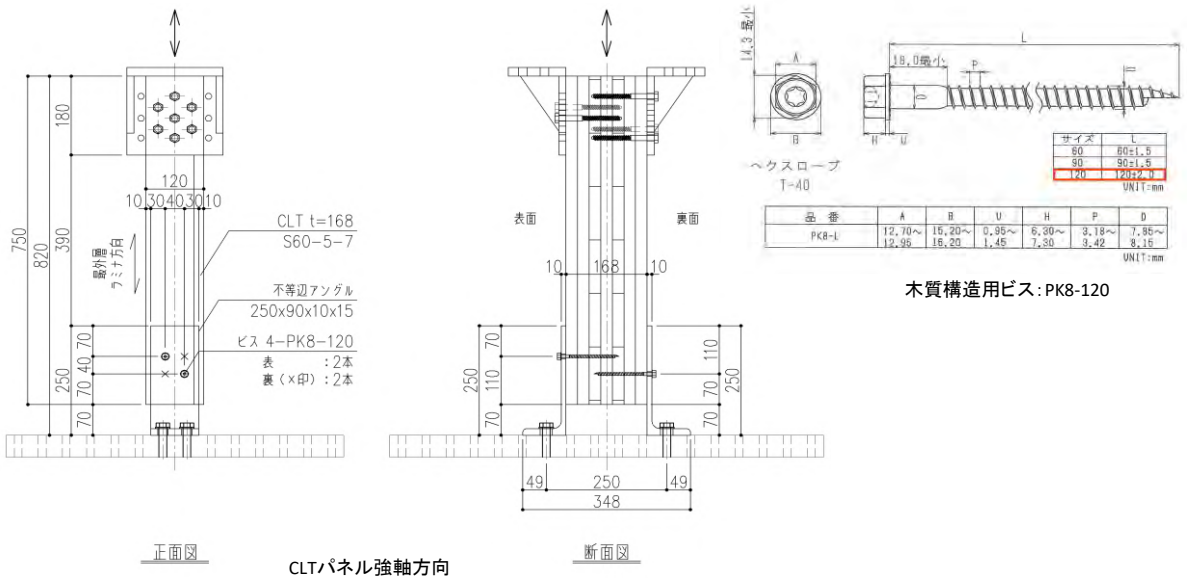
スタッドのせん断破壊

特記事項
最大耐力はスタッドのせん断耐力の評価式とよく一致した。
密度・含水率は記録せず

実証事業実施者:株式会社竹中工務店
出典:栗原他, CLTを用いたRC架構の耐震壁の構造性能　その3　CLTを分割した耐震壁の構造実験, 日本建築学会大会学術講演梗概集(東北), 2018 年8 月
試験機関:竹中技術研究所

接合形式	鋼板添え板ビス接合	接合金物	鋼板添え板SS400(10㎜)、パネリード鋼PK8-120(φ8.0㎜、首下長120㎜) 2本(金物1個あたり)		
接合部位	壁パネル-鉄骨梁 (アングルを介して接合)				
試験体構成(材質等)	壁パネル	スギ、S60-5-7、A種構成、CLT厚168mm、ラミナ厚24mm、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樹脂接着剤		密度(g/cm3)	含水率(%)
				0.38	9.6
	不等辺山形鋼	L-250×90×10×15、SS400		密度(g/cm3)	含水率(%)

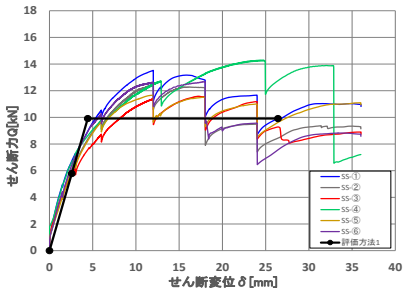
試験体図　金物図　接合具図等



評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	13.53	12.38	11.58	12.50	11.66	12.69					12.39	0.72	-	-	-
	δ max (mm)	12.00	11.80	17.29	17.92	11.99	17.88					14.81	3.17	-	-	-
	2/3Pmax(kN)	9.02	8.26	7.72	8.33	7.77	8.46					8.26	0.48	0.058	0.865	7.14
	2/3 δ max (mm)	8.00	7.87	11.52	11.95	7.99	11.92					9.88	2.11	-	-	-
	Py (kN)	7.01	6.83	6.06	6.96	6.75	7.45					6.84	0.45	0.066	0.845	5.78
	δ y (mm)	2.78	3.21	2.90	2.95	3.24	3.32					3.07	0.22	-	-	-
	Pu (kN)	11.43	11.72	10.31	11.61	10.89	11.89					11.31	0.60	0.053	0.876	9.91
	δ v (mm)	4.54	5.51	4.93	4.91	5.22	5.31					5.07	0.35	-	-	-
	δ u (mm)	36.03	18.01	26.52	24.02	36.01	18.01					26.43	8.14	-	-	-
	K(kN/mm)	2.52	2.13	2.09	2.36	2.08	2.24					2.24	0.17	-	-	-
	μ	7.93	3.27	5.38	4.89	6.89	3.39					5.29	1.87	-	-	-
評価方法2	tPu (kN)															
	t δ 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(包絡線)/写真





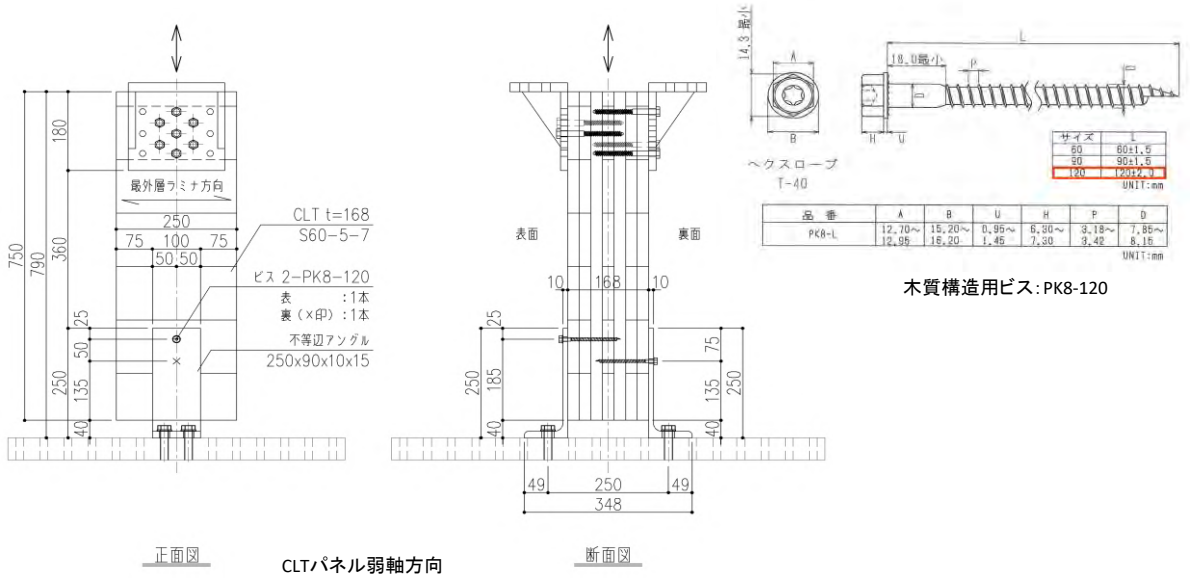
破壊性状
・ビスの変形、めり込み、破断
・鋼板孔の変形

特記事項
・試験結果はビス1本当たりの数値
・CLTパネル強軸方向加力
・正負交番繰り返し加力

実証事業実施者:㈲阪根宏彦計画設計事務所、㈱木質環境建築
出典:平成30年度CLTを活用した建築物等実証事業　報告書
試験機関:シネジック㈱

接合形式	鋼板添え板ビス接合	接合金物	鋼板添え板SS400(10㎜)、パネリード鋼PK8-120(φ8.0㎜、首下長120㎜) 1本(金物1個あたり)		
接合部位	壁パネル-鉄骨梁（アングルを介して接合）				
試験体構成(材質等)	壁パネル	スギ、S60-5-7、A種構成、CLT厚168mm、ラミナ厚24mm、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樹脂接着剤		密度(g/cm3)	含水率(%)
				0.37	9.0
	不等辺山形鋼	L-250×90×10×15、SS400		密度(g/cm3)	含水率(%)

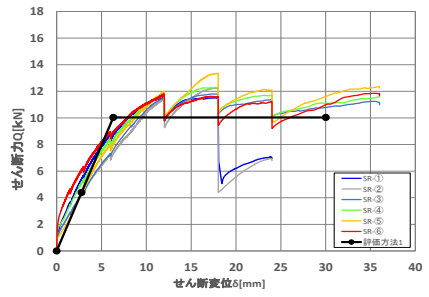
試験体図　金物図　接合具図等



評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	11.61	12.27	11.80	12.29	13.36	11.85					12.19	0.63	-	-	-
	δ max (mm)	11.98	17.67	17.34	17.88	18.00	35.32					19.70	7.99	-	-	-
	2/3Pmax(kN)	7.74	8.18	7.87	8.19	8.90	7.90					8.13	0.42	0.052	0.879	7.15
	2/3 δ max (mm)	7.99	11.78	11.56	11.92	12.00	23.55					13.13	5.33	-	-	-
	Py (kN)	6.41	5.98	6.14	6.90	8.54	6.06					6.67	0.97	0.146	0.659	4.40
	δ y (mm)	3.59	4.47	4.56	4.40	6.81	2.72					4.43	1.36	-	-	-
	Pu (kN)	11.00	10.83	11.09	11.43	12.09	10.75					11.20	0.50	0.044	0.897	10.04
	δ v (mm)	6.16	8.11	8.23	7.29	9.64	4.83					7.38	1.69	-	-	-
	δ u (mm)	18.01	18.01	36.01	36.02	36.01	30.01					30.01	0.31	-	-	-
	K(kN/mm)	1.79	1.34	1.35	1.57	1.25	2.23					1.59	0.37	-	-	-
	μ	2.92	2.22	4.37	4.94	3.74	7.45					4.28	1.84	-	-	-
評価方法2	tPu (kN)															
	t δ 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(包絡線)/写真







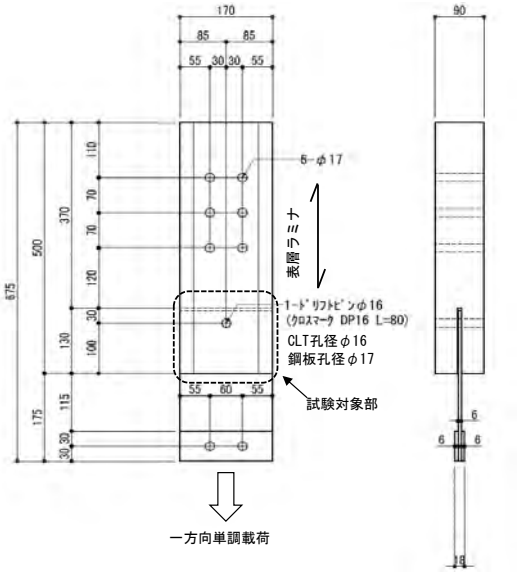
破壊性状
・ビスの変形、めり込み、破断
・鋼板孔の変形

特記事項
・試験結果はビス1本当たりの数値
・CLTパネル弱軸方向加力
・正負交番繰り返し加力

実証事業実施者:㈲阪根宏彦計画設計事務所、㈱木質環境建築
出典:平成30年度CLTを活用した建築物等実証事業　報告書
試験機関:シネジック㈱

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 φ16(DP16-80 クロスマーク金物)		
接合部位	⑬壁パネルー梁材(鉄骨梁に鋼板を溶接またはボルト留めし壁パネルとせん断接合する)				
試験体構成 (材質等)	壁パネル(強軸)	スギ、S60-3-3、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/cm3)	含水率(%)
				0.40～0.45	9.5～11.3
				密度(g/cm3)	含水率(%)

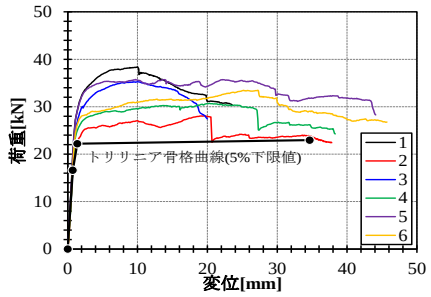
試験体図　金物図　接合具図等



評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	38.40	28.09	35.26	30.70	35.75	33.46					33.61	3.72	0.11	0.74	24.92
	δ max (mm)	10.01	19.60	10.00	20.31	9.70	27.20					16.14	—	—	—	—
	2/3Pmax(kN)	25.60	18.73	23.51	20.47	23.83	22.31					22.41	2.48	0.11	0.74	16.61
	2/3 δ max (mm)	—	—	—	—	—	—					—	—	—	—	—
	Py (kN)	25.97	18.89	24.89	22.78	25.30	26.01					23.97	2.76	0.12	0.73	17.53
	δ y (mm)	1.01	0.88	1.15	1.05	0.98	1.34					1.07	—	—	—	—
	Pu (kN)	34.84	25.09	33.19	28.51	34.12	30.27					31.00	3.77	0.12	0.72	22.20
	δ v (mm)	1.36	1.16	1.53	1.31	1.33	1.56					1.37	—	—	—	—
	δ u (mm)	22.90	37.70	19.50	38.11	43.90	45.70					34.64	—	—	—	—
	K(kN/mm)	25.61	21.57	21.71	21.75	25.71	19.45					22.63	—	—	—	—
	μ	16.83	32.42	12.75	29.08	33.08	29.36					25.59	—	—	—	—
評価方法2	tPu (kN)	—	—	—	—	—	—					—	—	—	—	—
	t δ 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





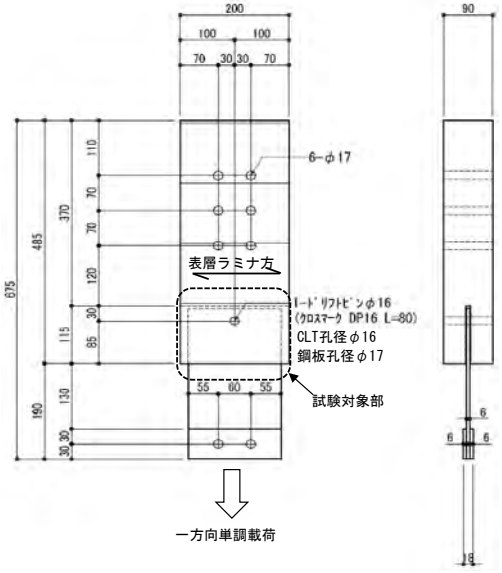
破壊性状
CLTスリット部の破壊

特記事項
試験結果はドリフトピン1本当りの数値

実証事業実施者:(株)采建築社
出典:令和元年度　CLT建築実証支援事業のうちCLT建築実証事業
試験機関:(一財)建材試験センター西日本試験所

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 φ16(DP16-80 クロスマーク金物)		
接合部位	⑬壁パネルー梁材(鉄骨梁に鋼板を溶接またはボルト留めし壁パネルとせん断接合する)				
試験体構成 (材質等)	壁パネル(弱軸)	スギ、S60-3-3、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/cm3)	含水率(%)
				0.35～0.42	10.3～13.0
				密度(g/cm3)	含水率(%)

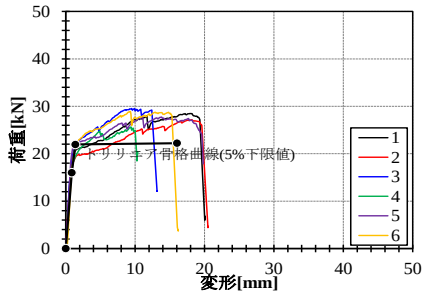
試験体図　金物図　接合具図等



評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	28.48	27.16	29.54	25.68	27.81	28.94					27.94	1.38	0.05	0.88	24.70
	δ max (mm)	17.90	18.20	9.91	9.40	11.10	9.31					12.64	—	—	—	—
	2/3Pmax(kN)	18.99	18.11	19.69	17.12	18.54	19.29					18.62	0.92	0.05	0.88	16.47
	2/3 δ max (mm)	—	—	—	—	—	—					—	—	—	—	—
	Py (kN)	19.52	18.48	19.76	17.03	21.07	20.35					19.37	1.44	0.07	0.83	16.01
	δ y (mm)	1.03	1.16	0.98	0.92	0.99	1.23					1.05	—	—	—	—
	Pu (kN)	25.68	23.98	26.92	23.36	25.83	27.02					25.47	1.51	0.06	0.86	21.95
	δ v (mm)	1.36	1.51	1.33	1.26	1.22	1.64					1.38	—	—	—	—
	δ u (mm)	19.31	19.61	12.41	10.00	19.60	15.31					16.04	—	—	—	—
	K(kN/mm)	18.90	15.91	20.25	18.57	21.22	16.52					18.56	—	—	—	—
	μ	14.21	13.01	9.33	7.95	16.10	9.36					11.66	—	—	—	—
評価方法2	tPu (kN)	—	—	—	—	—	—					—	—	—	—	—
	t δ 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





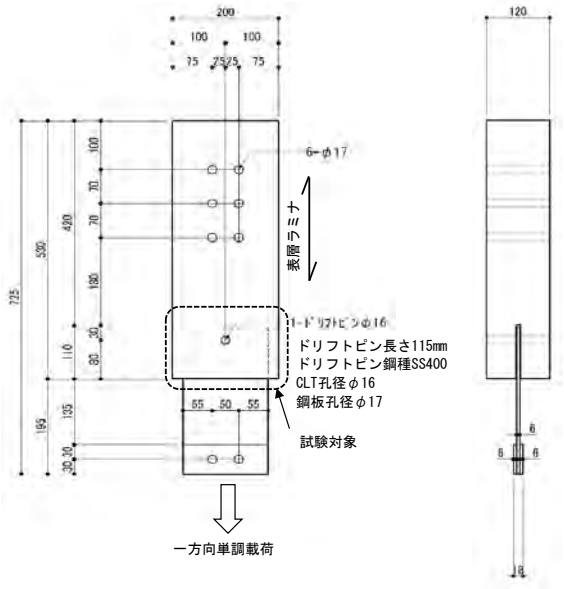
破壊性状
CLTラミナの割れ

特記事項
試験結果はドリフトピン1本当りの数値

実証事業実施者:(株)采建築社
出典:令和元年度　CLT建築実証支援事業のうちCLT建築実証事業
試験機関:(一財)建材試験センター西日本試験所

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 φ16(長さ115mm SS400)		
接合部位	⑬その他　壁パネルー梁材(鉄骨梁に鋼板を溶接またはボルト留めし壁パネルとせん断接合する)				
試験体構成 (材質等)	壁パネル(強軸)	スギ、S60-5-5(厚さ120mm)、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/cm3)	含水率(%)
				0.42～0.45	14.0～16.2
				密度(g/cm3)	含水率(%)

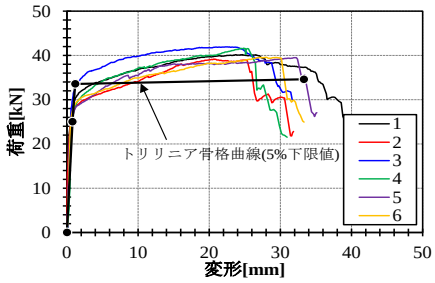
試験体図　金物図　接合具図等



評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	40.20	39.20	41.95	41.65	39.50	39.60					40.35	1.17	0.03	0.93	37.61
	δ max (mm)	24.67	20.68	22.26	24.84	31.92	27.40					25.29	—	—	—	—
	2/3Pmax(kN)	26.80	26.13	27.97	27.77	26.33	26.40					26.90	0.78	0.03	0.93	25.07
	2/3 δ max (mm)	—	—	—	—	—	—					—	—	—	—	—
	Py (kN)	28.16	26.87	30.31	28.14	26.69	28.11					28.04	1.29	0.05	0.89	25.02
	δ y (mm)	0.79	0.79	0.82	1.09	0.87	0.93					0.88	—	—	—	—
	Pu (kN)	37.58	35.67	39.77	37.23	36.33	35.94					37.09	1.51	0.04	0.91	33.57
	δ v (mm)	1.06	1.05	1.08	1.44	1.19	1.19					1.17	—	—	—	—
	δ u (mm)	35.99	26.37	29.43	35.99	35.99	35.99					33.29	—	—	—	—
	K(kN/mm)	35.53	33.97	36.97	25.90	30.59	30.19					32.19	—	—	—	—
	μ	34.03	25.10	27.36	25.03	30.31	30.23					28.68	—	—	—	—
評価方法2	tPu (kN)															
	t δ 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





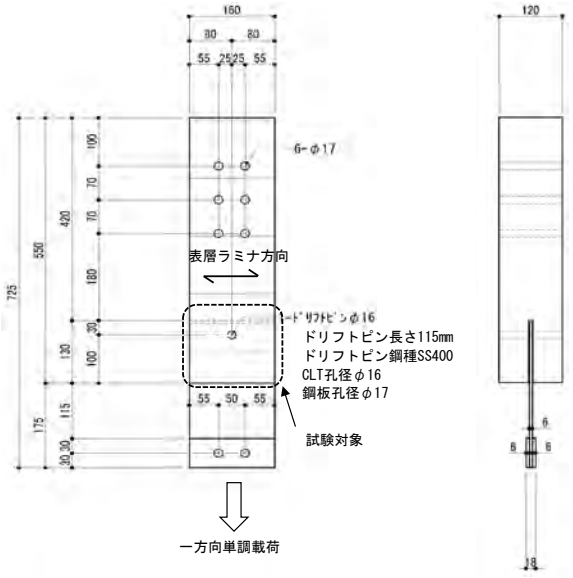
破壊性状
CLTスリット部の破壊

特記事項
試験結果はドリフトピン1本当りの数値

実証事業実施者:SAI グループホールディングス株式会社
出典:令和4年度　CLT活用建築物等実証事業　実証内容及び実証計画
試験機関:株式会社カナイグループ　浮塚事業所

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 φ16(長さ115mm SS400)		
接合部位	⑬その他　壁パネルー梁材(鉄骨梁に鋼板を溶接またはボルト留めし壁パネルとせん断接合する)				
試験体構成 (材質等)	壁パネル(弱軸)	スギ、S60-5-5(厚さ120mm)、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/cm3)	含水率(%)
				0.43～0.45	13.5～18.5
				密度(g/cm3)	含水率(%)

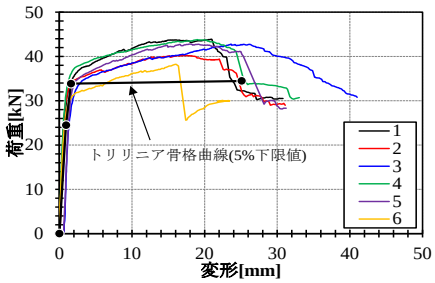
試験体図　金物図　接合具図等



評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	43.90	40.25	42.80	43.80	42.80	38.25					41.97	2.25	0.05	0.87	36.72
	δ max (mm)	20.90	17.13	23.66	18.98	17.85	16.07					19.10	—	—	—	—
	2/3Pmax(kN)	29.27	26.83	28.53	29.20	28.53	25.50					27.98	1.50	0.05	0.87	24.48
	2/3 δ max (mm)	—	—	—	—	—	—					—	—	—	—	—
	Py (kN)	30.29	30.03	30.35	30.97	31.49	28.10					30.20	1.16	0.04	0.91	27.49
	δ y (mm)	1.00	0.94	1.87	0.87	1.67	1.04					1.23	—	—	—	—
	Pu (kN)	41.42	38.24	39.23	41.59	40.20	35.31					39.33	2.35	0.06	0.86	33.85
	δ v (mm)	1.36	1.20	2.42	1.17	2.13	1.30					1.60	—	—	—	—
	δ u (mm)	23.46	24.36	36.57	24.31	25.32	16.49					25.08	—	—	—	—
	K(kN/mm)	30.43	31.94	16.24	35.43	18.89	27.10					26.67	—	—	—	—
	μ	17.24	20.34	15.14	20.70	11.90	12.65					16.33	—	—	—	—
評価方法2	tPu (kN)															
	t δ 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





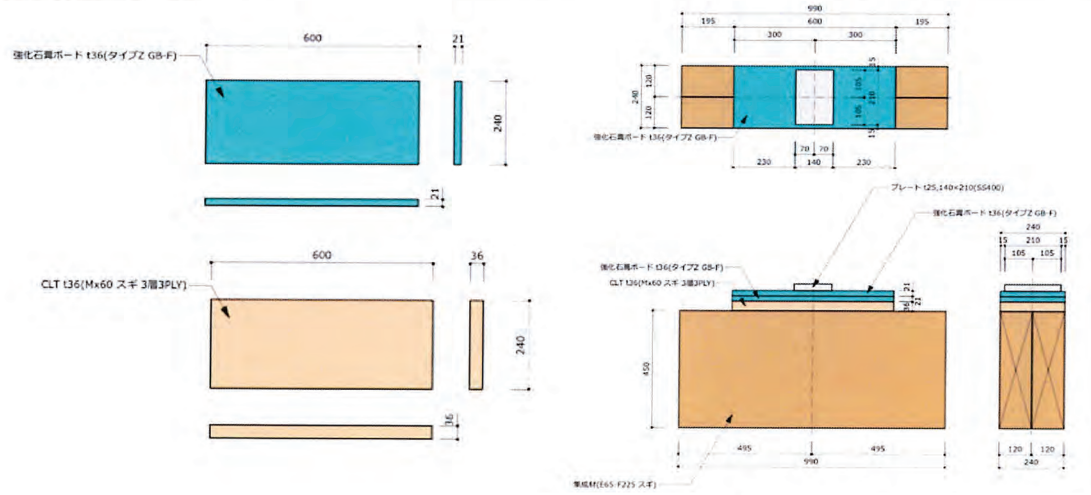
破壊性状
CLTスリット部の破壊

特記事項
試験結果はドリフトピン1本当りの数値

実証事業実施者:SAI グループホールディングス株式会社
出典:令和4年度　CLT活用建築物等実証事業　実証内容及び実証計画
試験機関:株式会社カナイグループ　浮塚事業所

接合形式	横架材-CLT-強化石膏ボード-柱脚接合	接合	プレート(柱脚ベースプレート t25,140x210)
接合部位	石膏ボード-CLT(床)-横架材		
試験体構成(材質等)	強化石膏ボード	GB-F タイプZ(V)_厚21mm	
	CLT(床材)+強化石膏ボード	スギ(厚36mm)、Mx60-3-3、A種構成、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)、幅はぎ部接着剤：:酢酸ビニル樹脂系エマルション形接着剤(JAIA 012902)	密度(g/cm3) 0.41 / 含水率(%) 12.3
	横架材	スギ集成材(幅120mmxせい450mm)、E65-F225	密度(g/cm3) 0.44 / 含水率(%) 12

試験体図　金物図　接合具図等

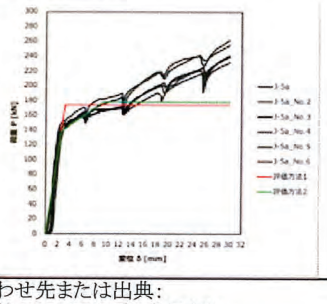


試験体図

評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	261.8	240.3	231.4	238.9	240.1	255.4					244.7	11.4	–	–	–
	δ max (mm)	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0					30.0	0.00	–	–	–
	2/3Pmax(kN)	174.5	160.2	154.3	159.3	160.1	170.3					163.1	7.63	0.047	0.89	145.3
	2/3 δ max (mm)	7.38	7.15	4.76	7.42	5.66	8.14					6.75	1.27	–	–	–
	Py (kN)	148.2	141.0	143.7	142.7	144.0	142.2					143.6	2.50	0.017	0.96	137.8
	δ y (mm)	2.47	3.05	2.64	2.51	2.68	2.73					2.68	0.21	–	–	–
	Pu (kN)	206.6	188.8	184.7	190.2	190.5	202.5					193.9	8.61	0.044	0.90	173.8
	δ v (mm)	3.44	4.08	3.40	3.34	3.54	3.89					3.62	0.30	–	–	–
	δ u (mm)	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00					30.00	0.00	0.000	1.00	30.0
	K(kN/mm)	60.0	46.2	54.3	56.9	53.8	52.1					53.9	4.66	–	–	–
	μ	8.71	7.35	8.83	8.97	8.47	7.72					8.34	0.66	–	–	–
	En/Pu(mm)	28.3	28.0	28.3	28.3	28.2	28.1					28.2	0.15	–	–	–
評価方法2	tPu (kN)	221.9	199.1	191.9	200.3	200.0	215.7					204.8	11.4	0.056	0.87	178.1
	t δ v (mm)	14.7	13.4	11.5	12.8	12.6	13.5					13.1	1.08	–	–	–
	K_2 (kN/mm)	6.03	5.59	5.47	5.60	5.65	6.85					5.86	0.52	–	–	–

※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





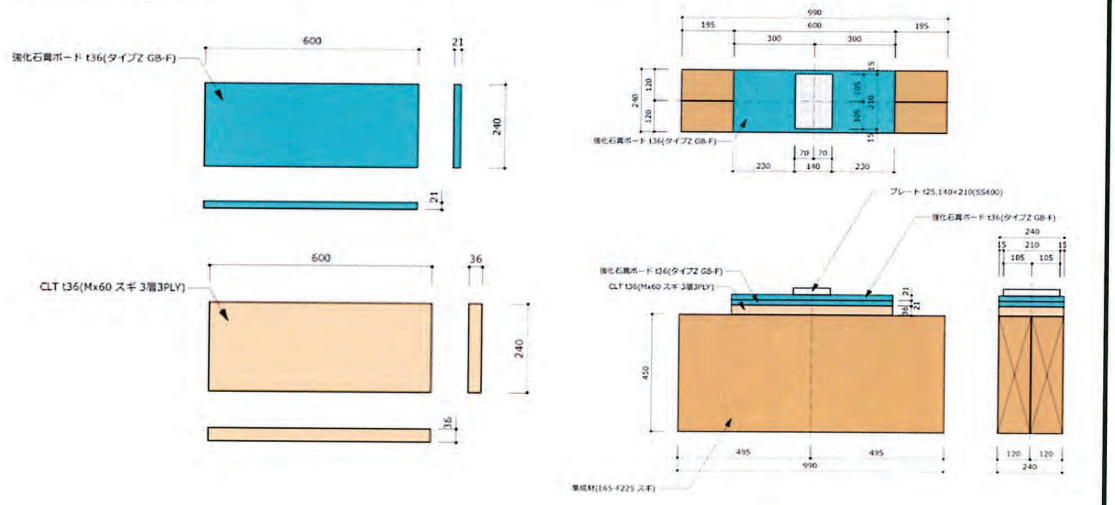
破壊性状
・CLT、横架材のめり込み破壊

特記事項
加力方法：繰り返し加力
変位30mmでデータカットして評価した値

問い合わせ先または出典：
株式会社ハフニアムアーキテクツ
令和6年度林野庁補助事業　CLT90の耐震壁開発による安定供給に 向けた実証事業報告書　公益財団法人日本住宅・木材技術センターの成果報告より抜粋

接合形式	横架材-CLT-強化石膏ボード-柱脚接合	接合	プレート(柱脚ベースプレート t25,140x210)		
接合部位	石膏ボード-CLT(床)-横架材				
試験体構成(材質等)	強化石膏ボード	GB-F タイプZ(V)_厚21mm			
	CLT(床材)+強化石膏ボード	スギ(厚36mm)、Mx60-3-3、A種構成、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)、幅はぎ部接着剤：:酢酸ビニル樹脂系エマルション形接着剤(JAIA 012902)	密度(g/cm3)	含水率(%)	
			0.41	12.3	
	横架材	スギ集成材(幅120mmxせい450mm)、E65-F225	密度(g/cm3)	含水率(%)	
			0.44	12	

試験体図　金物図　接合具図等

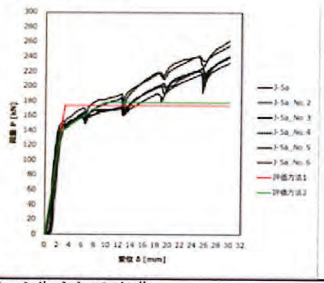


試験体図

評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	261.8	240.3	231.4	238.9	240.1	255.4					244.7	11.4	–	–	–
	δ max (mm)	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0					30.0	0.00	–	–	–
	2/3Pmax(kN)	174.5	160.2	154.3	159.3	160.1	170.3					163.1	7.63	0.047	0.89	145.3
	2/3 δ max (mm)	7.38	7.15	4.76	7.42	5.66	8.14					6.75	1.27	–	–	–
	Py (kN)	148.2	141.0	143.7	142.7	144.0	142.2					143.6	2.50	0.017	0.96	137.8
	δ y (mm)	2.47	3.05	2.64	2.51	2.68	2.73					2.68	0.21	–	–	–
	Pu (kN)	206.6	188.8	184.7	190.2	190.5	202.5					193.9	8.61	0.044	0.90	173.8
	δ v (mm)	3.44	4.08	3.40	3.34	3.54	3.89					3.62	0.30	–	–	–
	δ u (mm)	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00					30.00	0.00	0.000	1.00	30.0
	K(kN/mm)	60.0	46.2	54.3	56.9	53.8	52.1					53.9	4.66	–	–	–
	μ	8.71	7.35	8.83	8.97	8.47	7.72					8.34	0.66	–	–	–
	En/Pu(㎜)	28.3	28.0	28.3	28.3	28.2	28.1					28.2	0.15	–	–	–
評価方法2	tPu (kN)	221.9	199.1	191.9	200.3	200.0	215.7					204.8	11.4	0.056	0.87	178.1
	t δ v (mm)	14.7	13.4	11.5	12.8	12.6	13.5					13.1	1.08	–	–	–
	K_2 (kN/mm)	6.03	5.59	5.47	5.60	5.65	6.85					5.86	0.52	–	–	–

※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





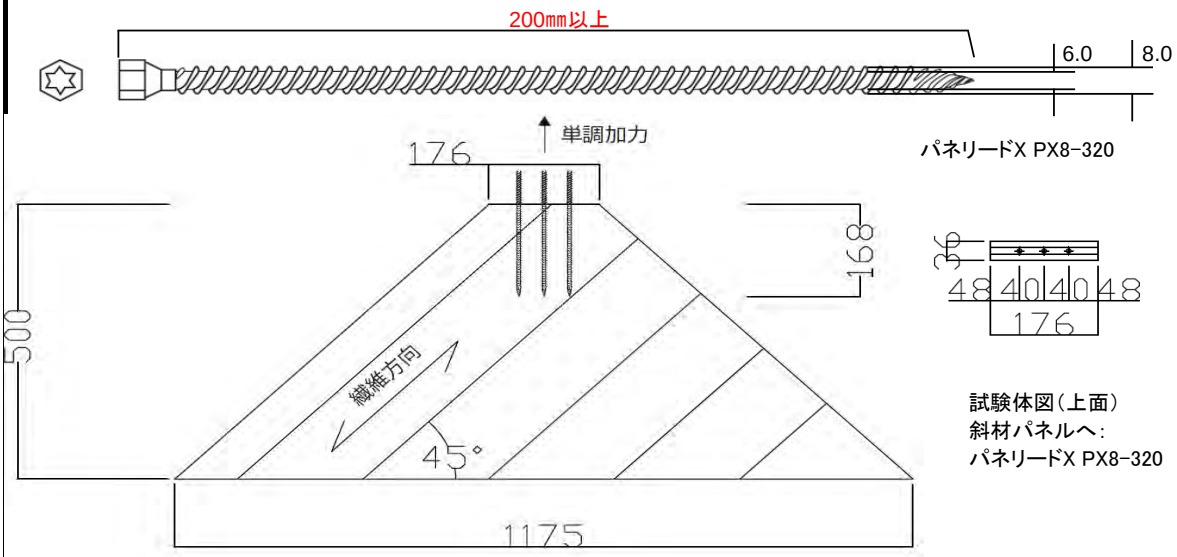
破壊性状
・CLT、横架材のめり込み破壊

特記事項
加力方法：繰り返し加力
変位30mmでデータカットして評価した値

問い合わせ先または出典：
株式会社ハフニアムアーキテクツ
令和6年度林野庁補助事業　CLT90の耐震壁開発による安定供給に 向けた実証事業報告書　公益財団法人日本住宅・木材技術センターの成果報告より抜粋

接合形式	長ビス接合	接合金物	SWCH22A相当(JISG3507-2):PX8-200以上(呼び径φ8.0mm、全長200mm以上)3本 商品名:パネリードX(シネジック(株))		
接合部位	⑬その他　ビスーCLT　引張				
試験体構成(材質等)	斜材パネル	スギ、3層3プライ、A種構成、幅はぎ部の接着あり。接着剤:水性高分子ーイソシアネート系接着剤、厚さ36mm		密度(g/cm3)	含水率(%)
				0.39	8.6
	-	-		密度(g/cm3)	含水率(%)
				-	-

試験体図　金物図　接合具図等



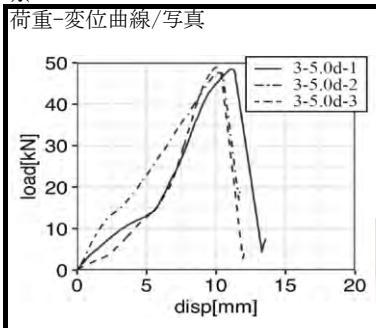
試験体図(正面)

試験体図(上面)
斜材パネルへ:
パネリードX PX8-320

評価モデル	項目	試験体番号 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均値	標準偏差	変動係数	ばらつき係数	5%下限値
評価方法1	Pmax(kN)	48.5	47.6	48.8								48.3	0.52			
	δ max (mm)	11.1	10.2	10.0								10.4	0.49			
	2/3Pmax(kN)															
	2/3 δ max (mm)															
	Py (kN)															
	δ y (mm)															
	Pu (kN)															
	δ v (mm)															
	δ u (mm)															
	K(kN/mm)	7.6	5.1	10.4								7.7	2.18			
	μ															
評価方法2	tPu (kN)															
	t δ v (mm)															
	K_2 (kN/mm)															

※

荷重-変位曲線/写真







破壊性状
ビスの引抜破壊・最大耐力を経験後に割裂破壊が生じた。

特記事項
試験結果は1試験当たり(3本)の数値
剛性Kは0.6Pmaxと0.9Pmaxの割線剛性
※ビス頭部側の接合部性能については、別途検討が必要

実証事業実施者:飯能商工会議所
出典:平成30年度補正林野庁補助事業　CLT建築実証支援事業　報告書
試験機関:日本住宅パネル工業協同組合　中央試験場

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
5) 平成 28 年度補正 CLT 建築物等普及促進事業のうち協議会が取り組む実証的建築支援事業 報告書
6) 平成 29 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
7) 平成 30 年度 CLT を活用した先駆的な建築物の建設等支援事業　報告書
8) 平成 30 年度補正 CLT 建築実証支援事業　報告書
9) 平成 31 年度(令和元年度) CLT を活用した先駆的な建築物の建設等支援事業 報告書
10) 令和元年度補正 CLT 建築実証事業 報告書
11) 令和 2 年度 CLT 建築実証事業 報告書
12) 令和 2 年度補正 CLT 建築実証事業 報告書
13) 令和 3 年度 CLT を活用した先駆的な建築物の建設等支援事業 報告書
14) 令和 3 年度補正 CLT 建築実証事業 報告書
15) 令和 4 年度 CLT を活用した先駆的な建築物の建設等支援事業 報告書
16) 令和 4 年度補正 CLT 建築実証事業 報告書
17) 令和 5 年度 CLT 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：
「2022 年公布・施行 CLT 関連告示等解説書 」 2024.10
2) （公財）日本住宅・木材技術センター：
「2024 年版 CLT を用いた建築物の設計施工マニュアル」 2024.11