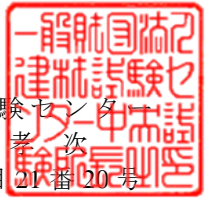


品質性能試験報告書



一般財団法人 建材試験センター
中央試験所長 真野 孝次
埼玉県草加市稲荷 5 丁目 21 番 20 号

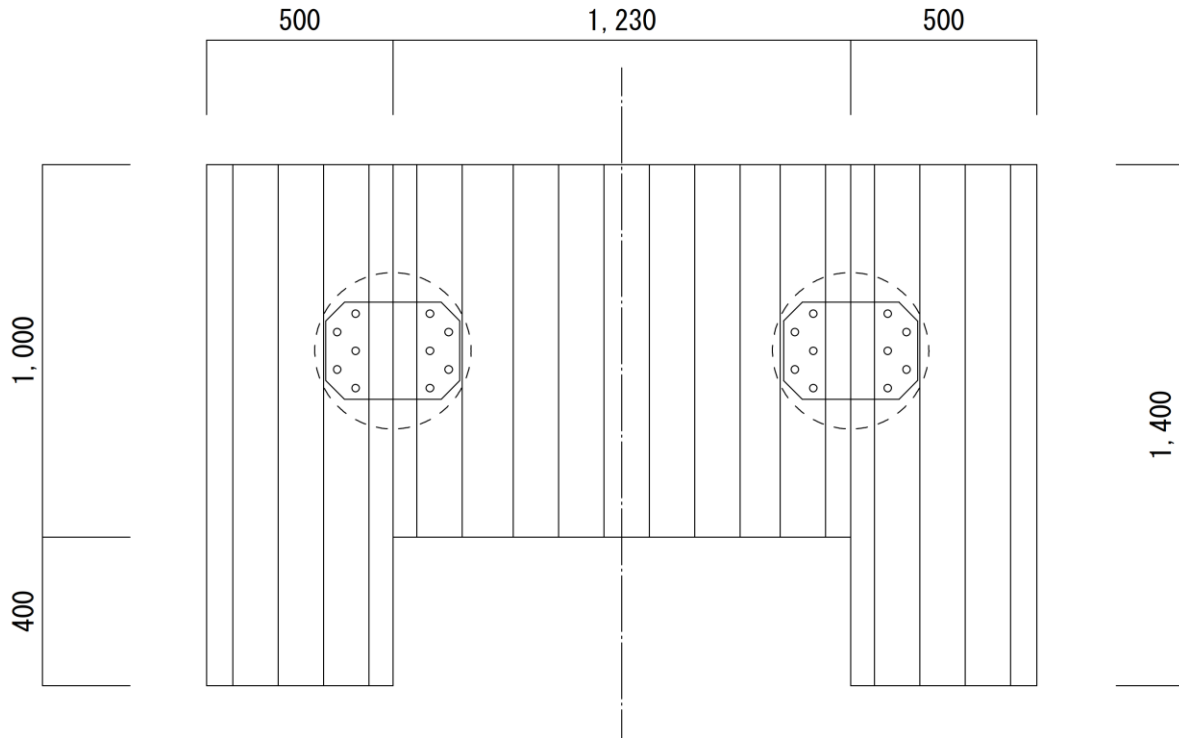


試験名称	CLT パネル工法用接合金物を使用した接合部のせん断試験				
依頼者	名称：公益財団法人 日本住宅・木材技術センター 所在地：東京都江東区新砂 3-4-2				
試験体 (依頼者提出資料)	接合金物 名称：CLT パネル工法用金物 用途：壁パネルー壁パネルに使用する金物 寸法：360mm×260mm, t=9.0mm 材質：SS400 接合具 ドリフトピン：φ20mm×210mm, SS400, 金物 1 個あたり 10 本使用 壁パネル 樹種：ヒノキ, 強度等級：S90A-5-7 寸法：210mm×1230mm×1000mm 210mm×500mm×1400mm 試験体数 2 体 (単調加力 1 体, 正負交番繰り返し加力 1 体) 参照 図 1 及び図 2 (試験体)				
試験方法	CLT を用いた建築物の設計施工マニュアル (2016 年版) (企画：公益財団法人日本住宅・木材技術センター及び一般財団法人日本 CLT 協会, 編集：CLT 設計施工マニュアル編集委員会, 発行：公益財団法人日本住宅・木材技術センター) の第Ⅲ部第 10 章「CLT パネル工法における接合部試験・評価方法」に準じて行った。試験方法を図 3 に, 試験実施状況を写真 1 に示す。				
試験結果	試験体		降伏 (P_y) 時荷重	2/3 P_{max} 時荷重	耐力算定基礎資料：表 1 荷重ー変位曲線：図 4～図 5 試験終了後の状況：写真 2～写真 5
	記号	番号	(kN)	(kN)	
	4	0	184.6	210.0	
		1-正	157.6	159.0	
1-負		154.3	145.5		

試験期間 2024年 2月 9日 ~ 13日

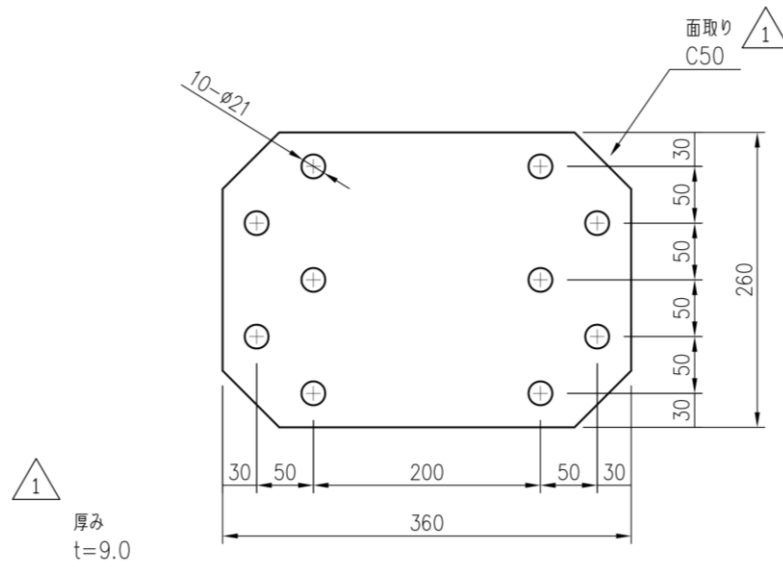
担当者 構造グループ 統括リーダー 上山 耕平
庄司 秀雄 (主担当)
菱沼 匠

試験場所 中央試験所 (埼玉県草加市稲荷 5 丁目 21 番 20 号)



試験体記号：4

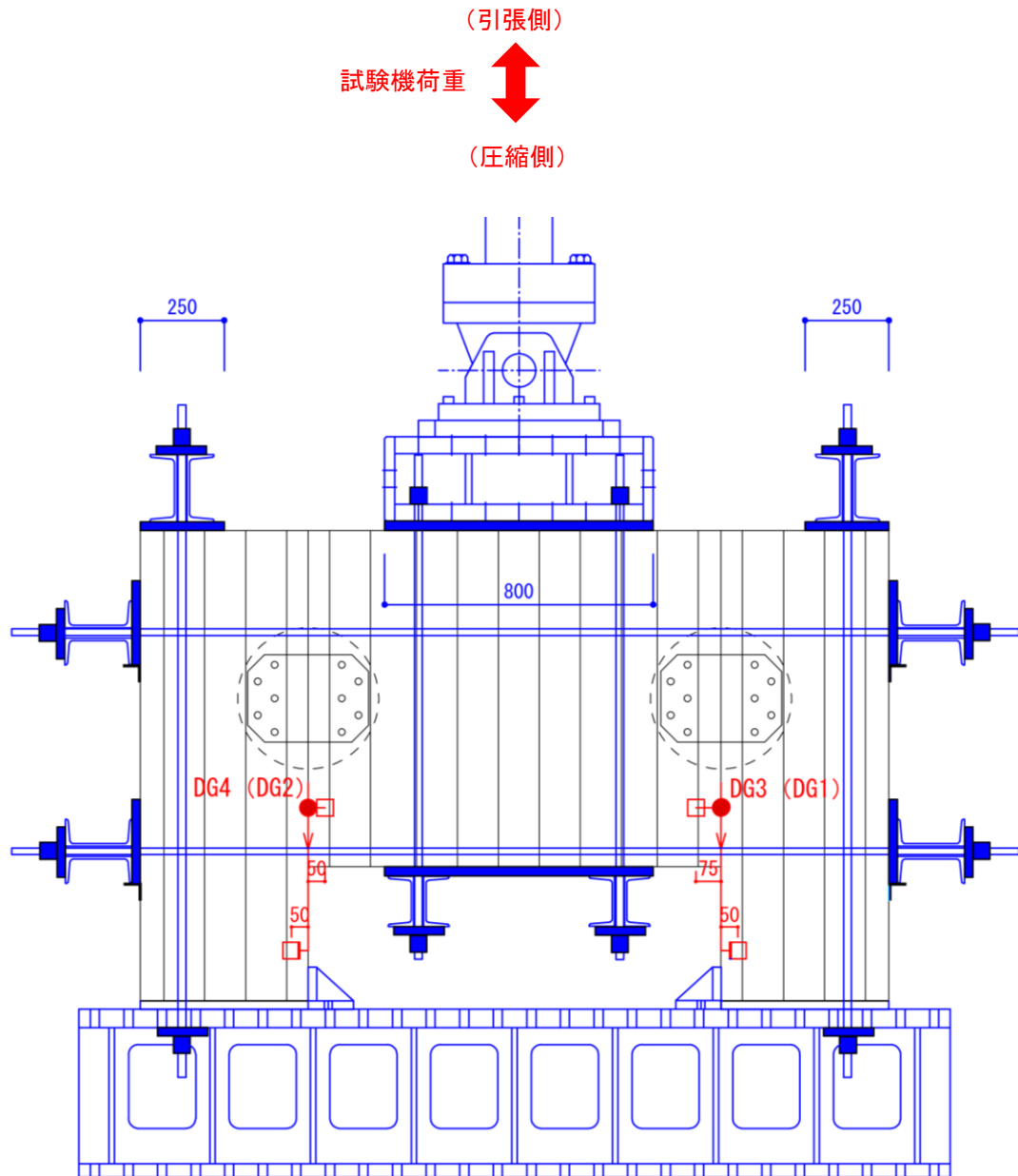
図 1 試験体（依頼者提出資料）



材質：SS400

試験体記号：4

図 2 試験体（依頼者提出資料）



(注) 接合部 1 箇所の荷重 P 及び変位 δ は、下式による。

$$P = \text{試験機荷重} \times 0.5$$

$$\delta = (DG1 + DG2 + DG3 + DG4) / 4$$

DG1～DG4：壁パネルー壁パネルの上下方向相対変位（電気式変位計）

荷重及び変位の極性は、圧縮側を正とした。

図 3 試験方法

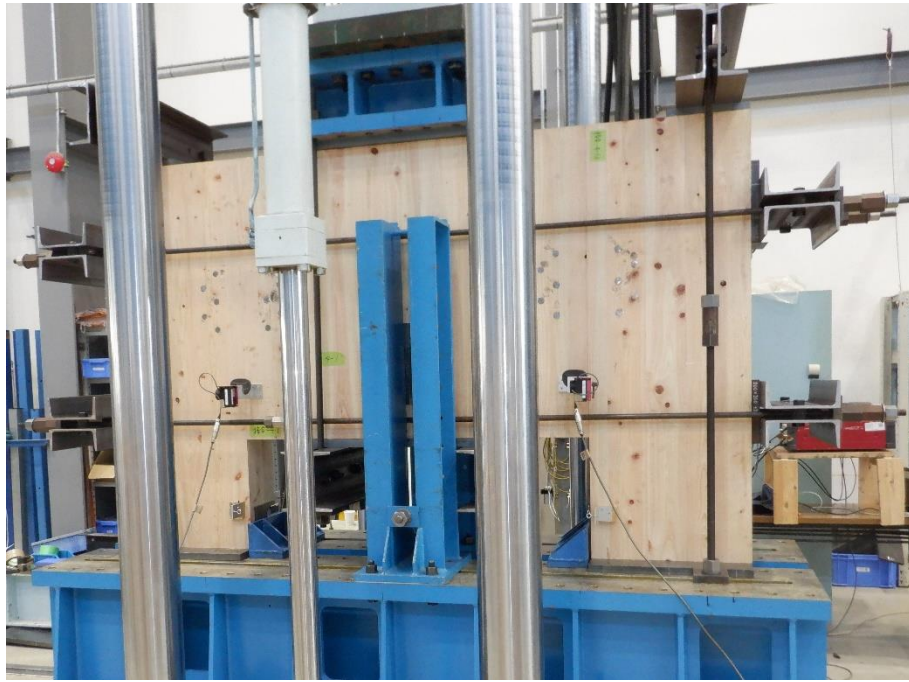
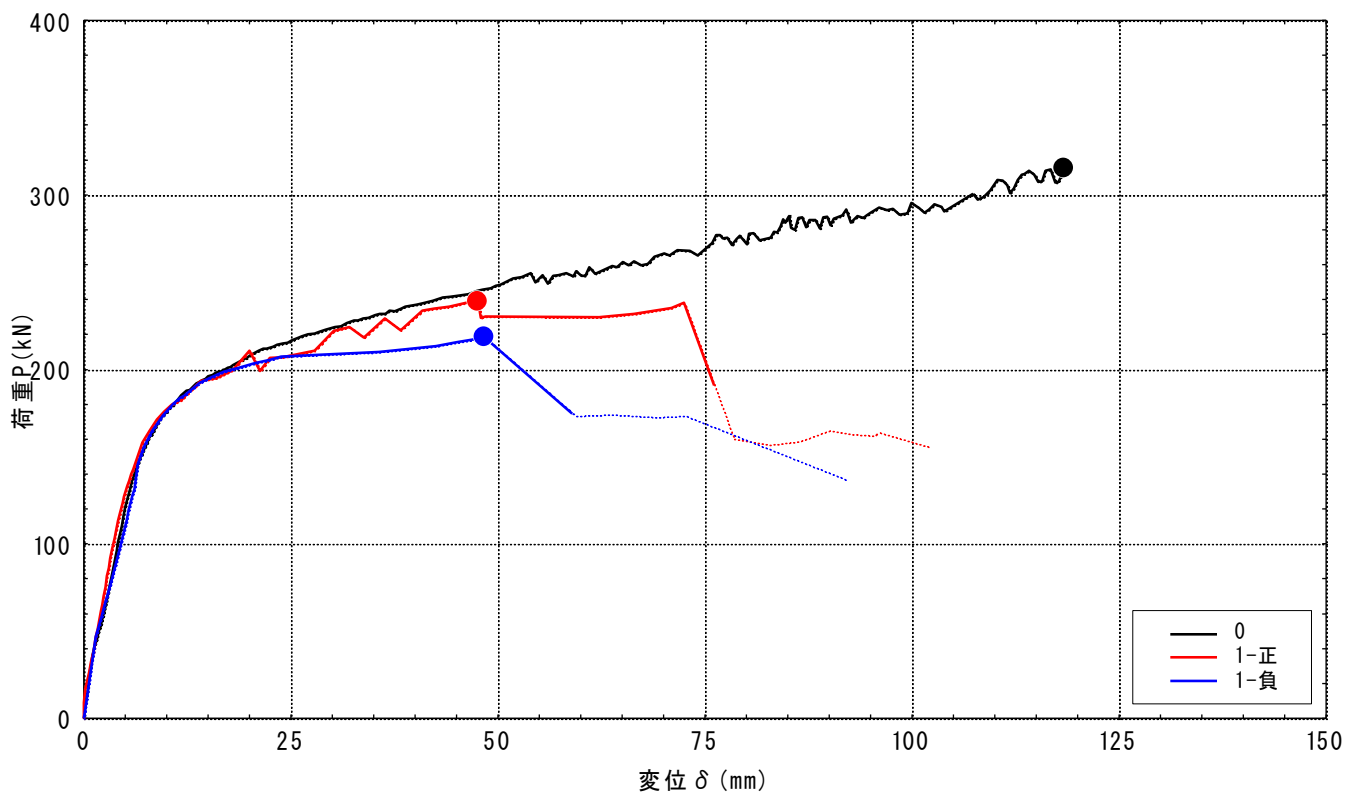


写真 1 試験実施状況

表 1 耐力算定のための基礎資料

試験体		加力方向	降伏時		2/3 P_{max} 時		P_{max} 時		試験体の状況
記号	番号		荷重 P_y (kN)	変位 δ_y (mm)	荷重 (kN)	変位 (mm)	荷重 (kN)	変位 (mm)	
4	0	単調	184.6	11.7	210.0	20.8	315.0	118.4	・壁パネルの割れ ・ドリフトピンの変形
	1-正	正負 交番 繰返し	157.6	7.0	159.0	7.2	238.5	47.7	・壁パネルの割れ ・ドリフトピンの変形
	1-負		154.3	7.2	145.5	6.5	218.3	48.4	・壁パネルの割れ ・ドリフトピンの変形



(注) 図中の●印は、 P_{max} 時を示す。

図 4 荷重－変位包絡線の比較

試験体記号：4

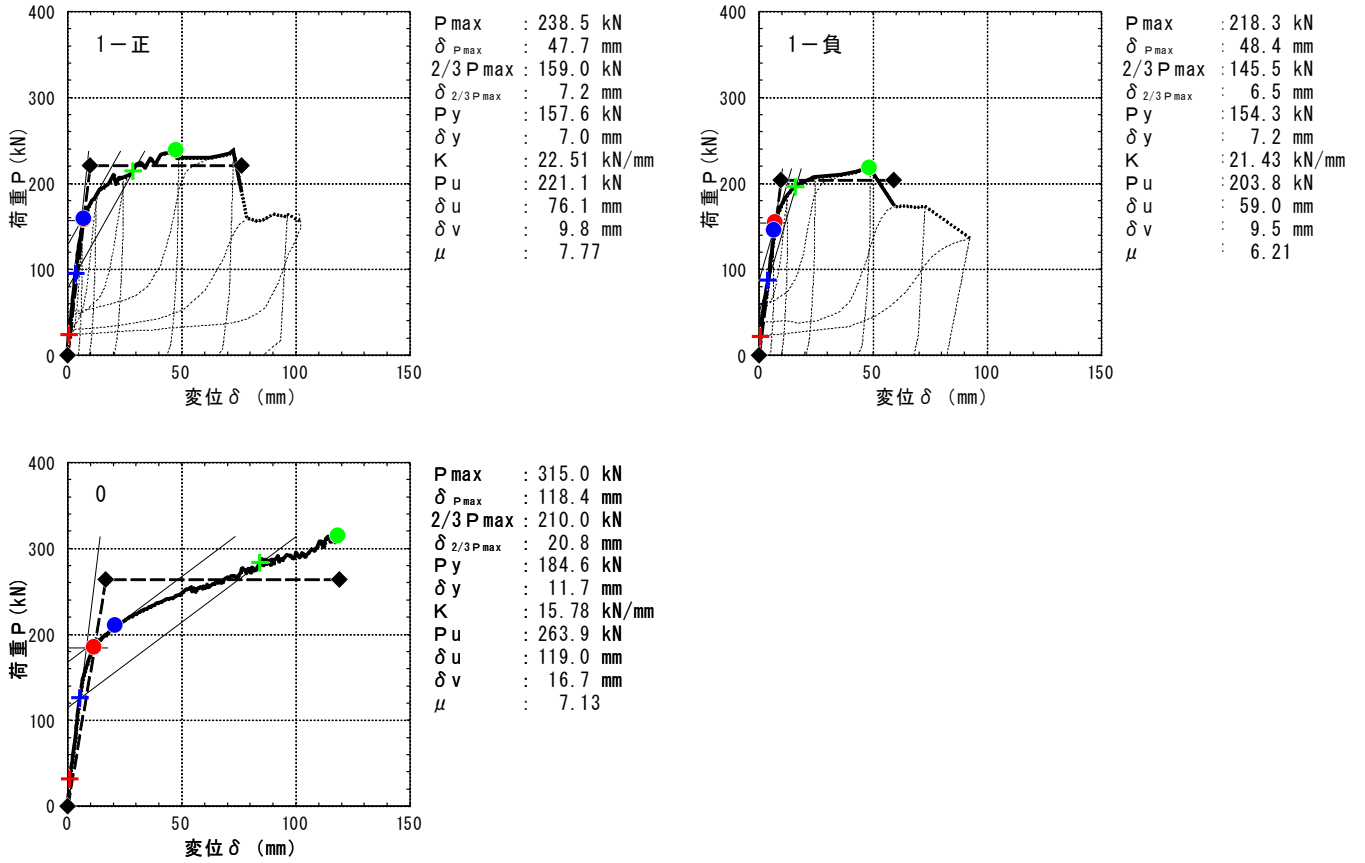
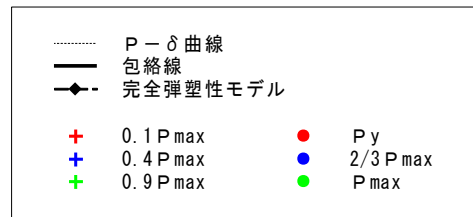


図 5 荷重－変位曲線，包絡線及び完全弾塑性モデル



試験体記号：4



写真 2 試験終了後の状況
番号:0
・全景



写真 3 試験終了後の状況
番号:0
・壁パネルの割れ
・ドリフトピンの変形



写真 4 試験終了後の状況
番号:1
・全景

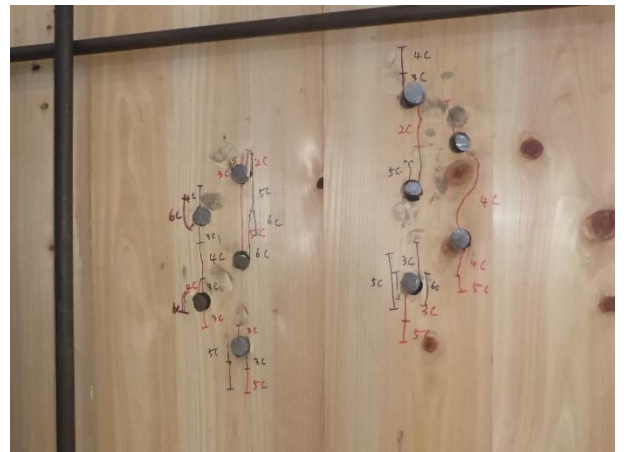


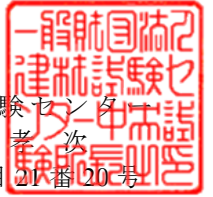
写真 5 試験終了後の状況
番号:1
・壁パネルの割れ
・ドリフトピンの変形

以上

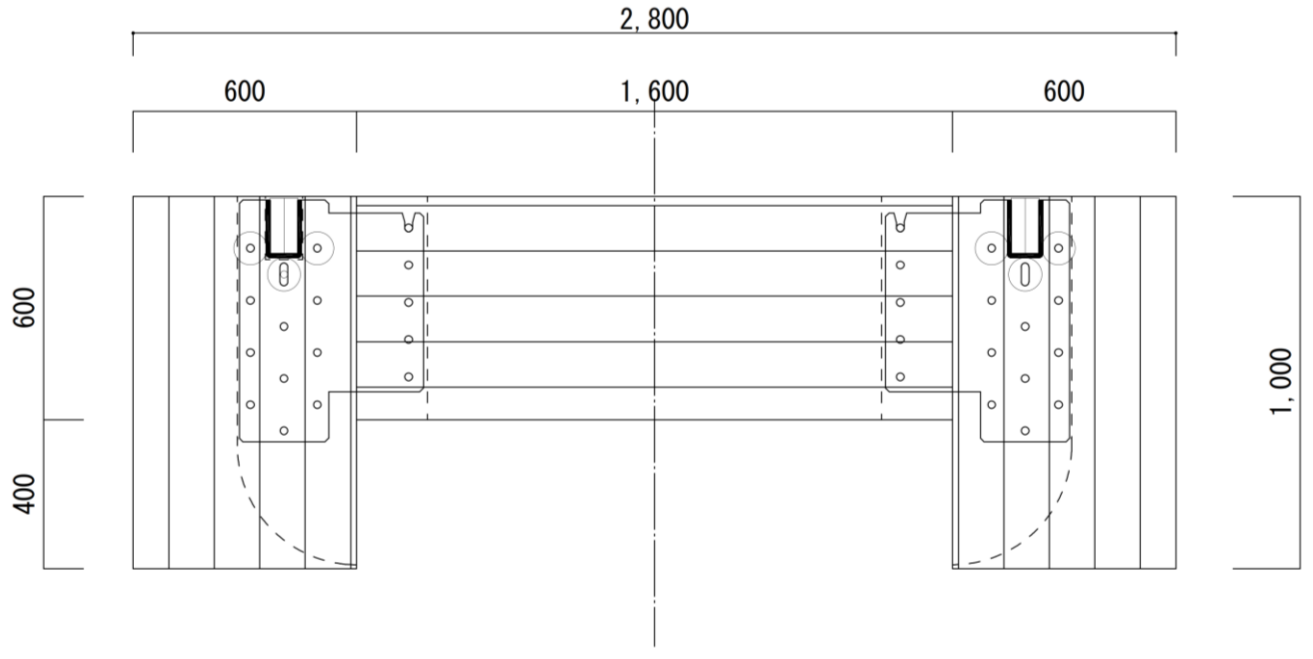
品質性能試験報告書



一般財団法人 建材試験センター
中央試験所長 真野 孝次
埼玉県草加市稲荷5丁目21番20号



試験名称	CLT パネル工法用接合金物を使用した接合部のせん断試験				
依頼者	名称：公益財団法人 日本住宅・木材技術センター 所在地：東京都江東区新砂 3-4-2				
試験体 (依頼者 提出資料)	接合金物 名称：CLT パネル工法用金物 用途：壁パネルー垂れ壁パネルに使用する金物 寸法：495mm×655mm, t=12.0mm 材質：SM490A 接合具 ドリフトピン：φ20mm×210mm, SS400, 金物 1個あたり 14本使用 六角ボルト：M20×260mm, 強度区分 4.6 を満足する材質, 3本使用 壁パネル 樹種：ヒノキ, 強度等級：S90A-5-7 寸法：210mm×600mm×1000mm 垂れ壁パネル 樹種：ヒノキ, 強度等級：S90A-5-7 寸法：210mm×1600mm×600mm 試験体数 2体（単調加力1体, 正負交番繰り返し加力1体） 参照 図1及び図2（試験体）				
試験方法	CLT を用いた建築物の設計施工マニュアル（2016年版）（企画：公益財団法人日本住宅・木材技術センター及び一般財団法人日本 CLT 協会, 編集：CLT 設計施工マニュアル編集委員会, 発行：公益財団法人日本住宅・木材技術センター）の第Ⅲ部第10章「CLT パネル工法における接合部試験・評価方法」に準じて行った。試験方法を図3に, 試験実施状況を写真1に示す。				
試験結果	試験体		降伏 (P_y) 時荷重	2/3 P_{max} 時荷重	耐力算定基礎資料：表 1 荷重ー変位曲線：図 4～図 5 試験終了後の状況：写真 2～写真 5
	記号	番号	(kN)	(kN)	
		0	260.3	286.0	
	5	1-正	240.6	283.0	
	1-負	198.6	215.2		
試験期間	2024年 2月13日～14日				
担当者	構造グループ 統括リーダー 上山 耕平 庄司 秀雄（主担当） 菱沼 匠				
試験場所	中央試験所（埼玉県草加市稲荷5丁目21番20号）				



試験体記号：5

図 1 試験体（依頼者提出資料）

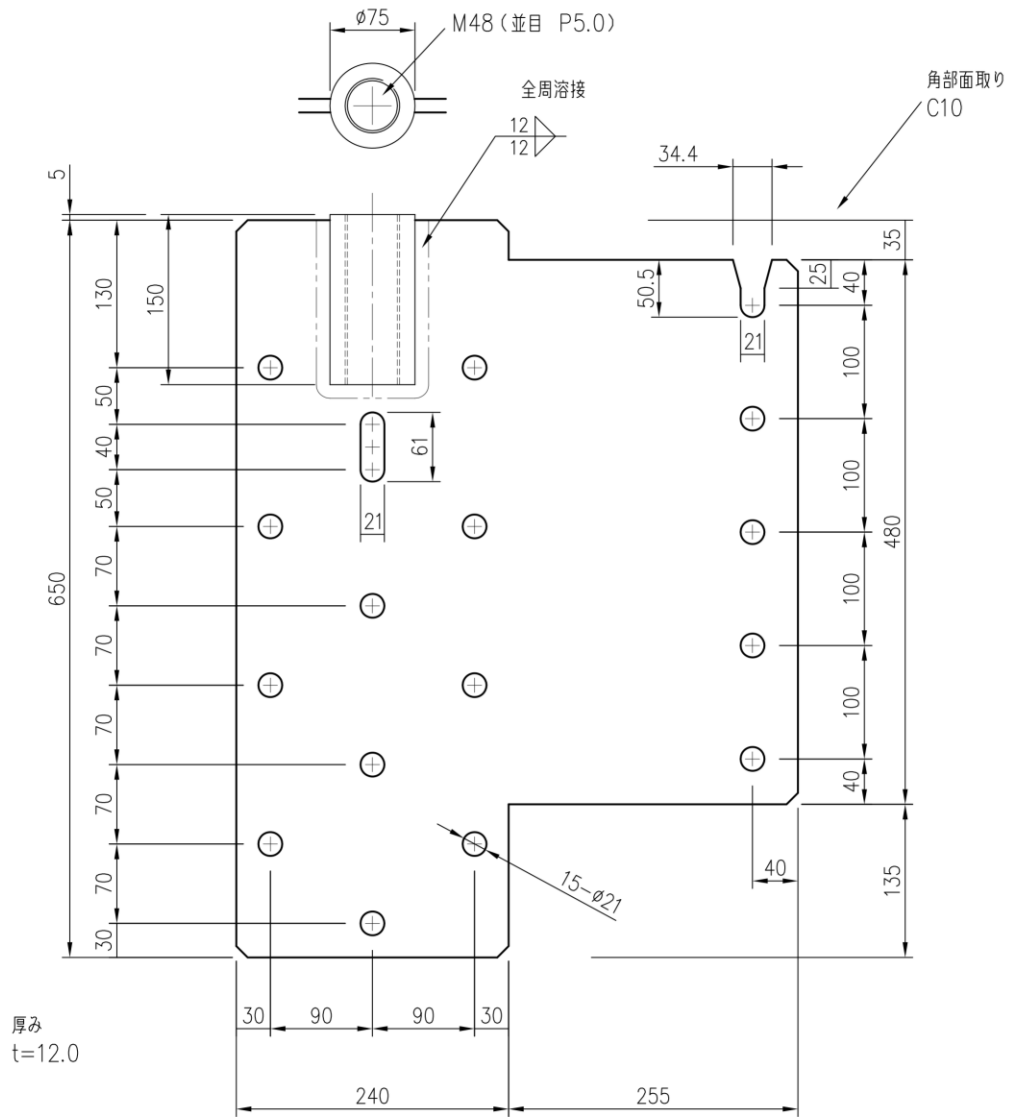
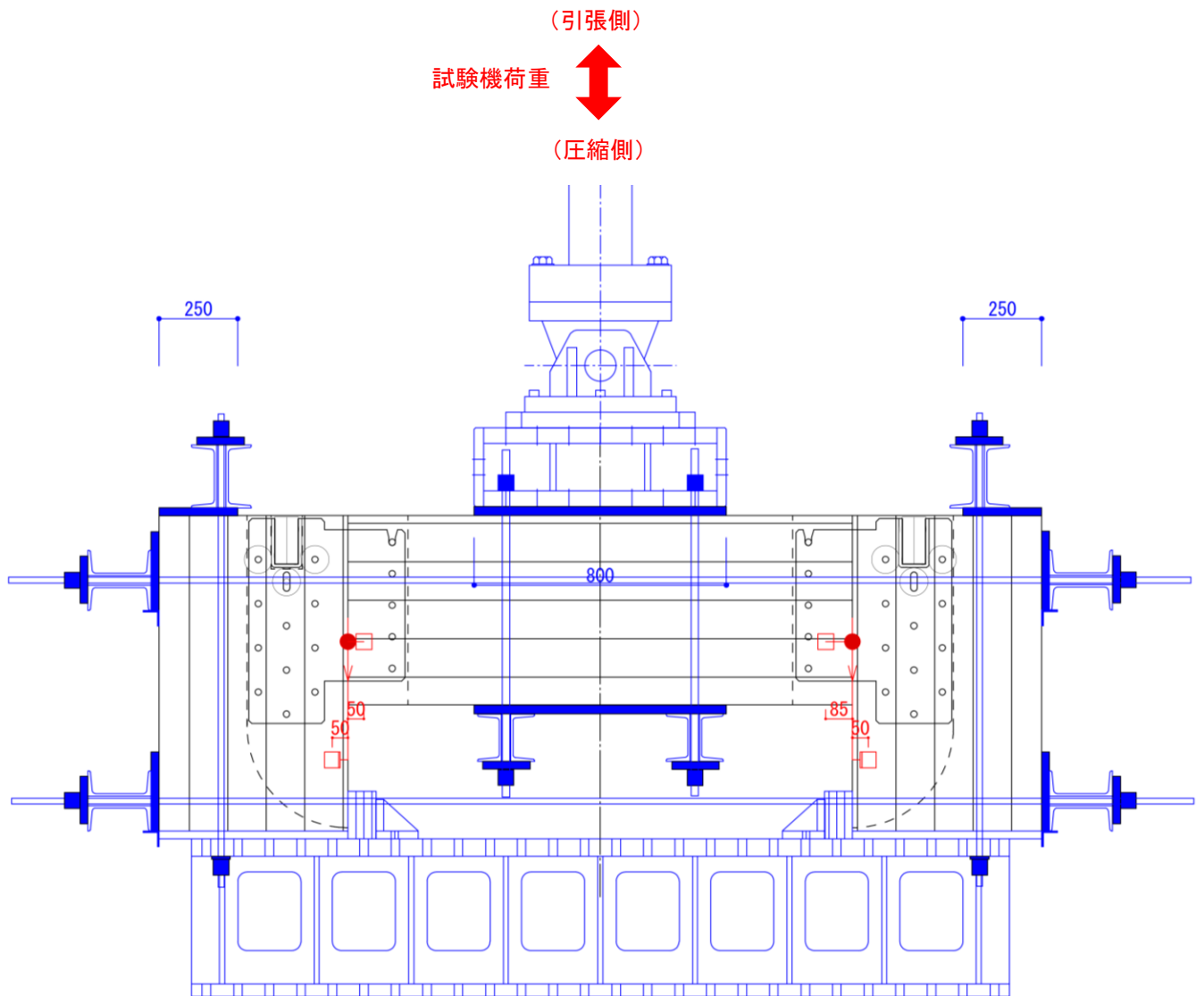


図 2 試験体（依頼者提出資料）

試験体記号：5



(注) 接合部 1 箇所の荷重 P 及び変位 δ は、下式による。

$$P = \text{試験機荷重} \times 0.5$$

$$\delta = (DG1 + DG2 + DG3 + DG4) / 4$$

DG1～DG4：壁パネル－垂れ壁パネルの上下方向相対変位（電気式変位計）

荷重及び変位の極性は、圧縮側を正とした。

図 3 試験方法

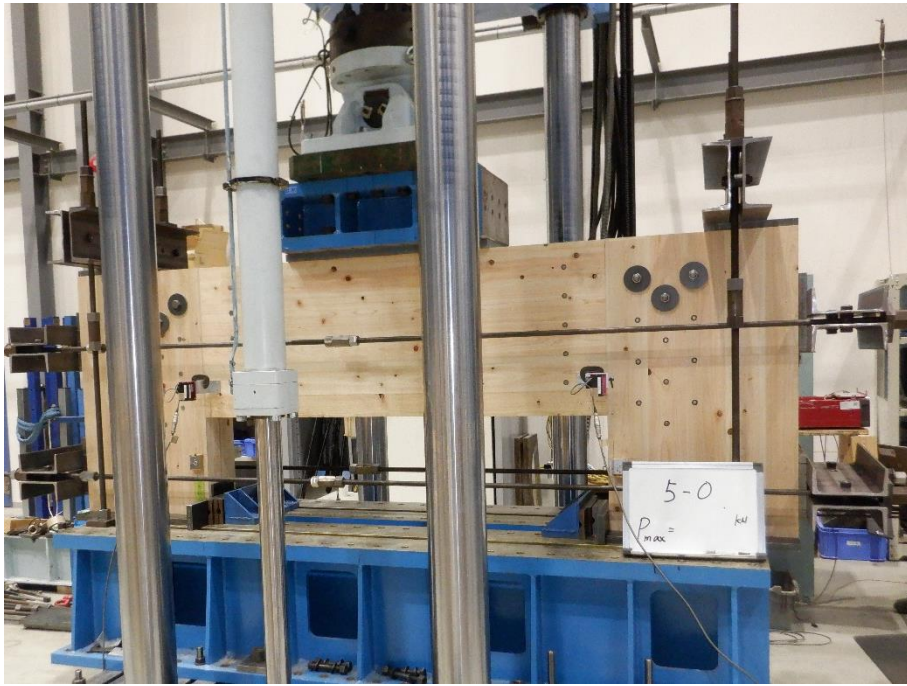
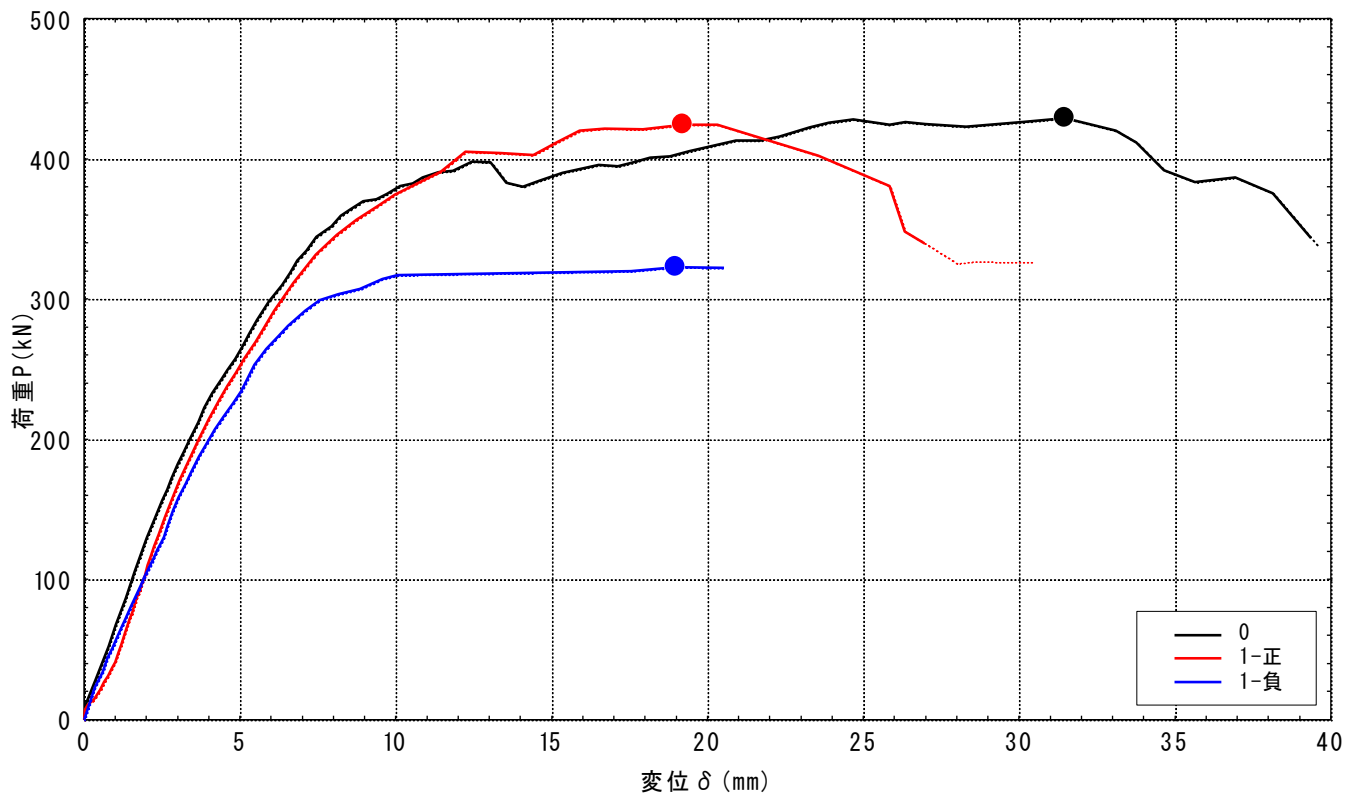


写真 1 試験実施状況

表 1 耐力算定のための基礎資料

試験体		加力方向	降伏時		2/3 P_{max} 時		P_{max} 時		試験体の状況
記号	番号		荷重 P_y (kN)	変位 δ_y (mm)	荷重 (kN)	変位 (mm)	荷重 (kN)	変位 (mm)	
5	0	単調	260.3	4.9	286.0	5.6	429.0	31.5	・垂れ壁パネルの割れ ・ドリフトピンの変形
	1-正	正負 交番 繰返し	240.6	4.7	283.0	5.9	424.5	19.2	・垂れ壁パネルの割れ ・ドリフトピンの変形
	1-負		198.6	4.0	215.2	4.4	322.8	19.0	・垂れ壁パネルの割れ ・ドリフトピンの変形



(注) 図中の●印は、 P_{max} 時を示す。

図 4 荷重－変位包絡線の比較

試験体記号：5

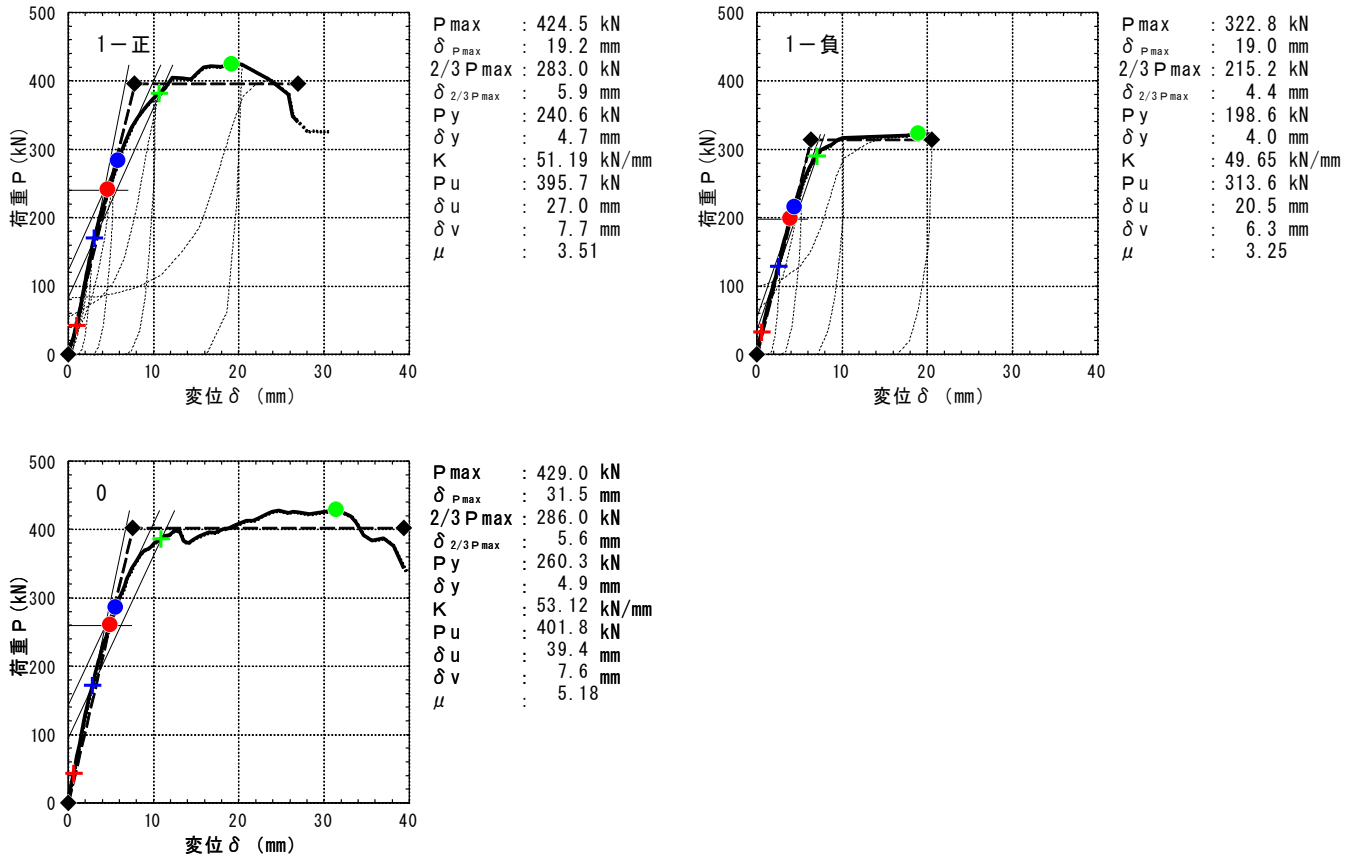


図 5 荷重－変位曲線，包絡線及び完全弾塑性モデル

試験所長の文書による承認なしでは，完全な複製を除き，一部分のみを複製してはならない。

試験体記号：5



写真 2 試験終了後の状況
番号:0
・全景



写真 3 試験終了後の状況
番号:0
・垂れ壁パネルの割れ
・ドリフトピンの変形

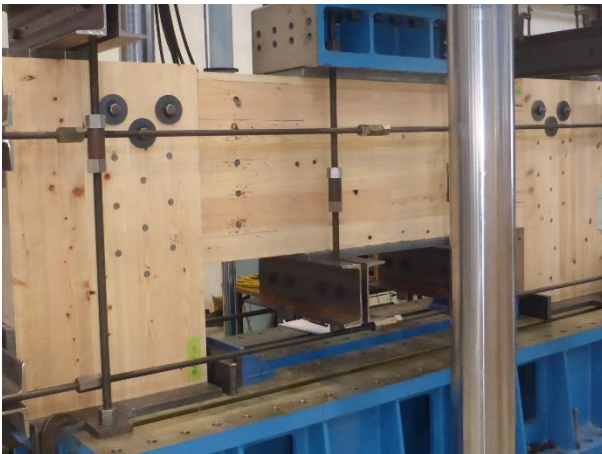


写真 4 試験終了後の状況
番号:1
・全景



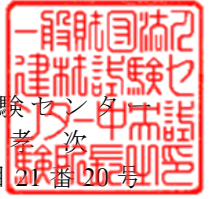
写真 5 試験終了後の状況
番号:1
・垂れ壁パネルの割れ
・ドリフトピンの変形

以上

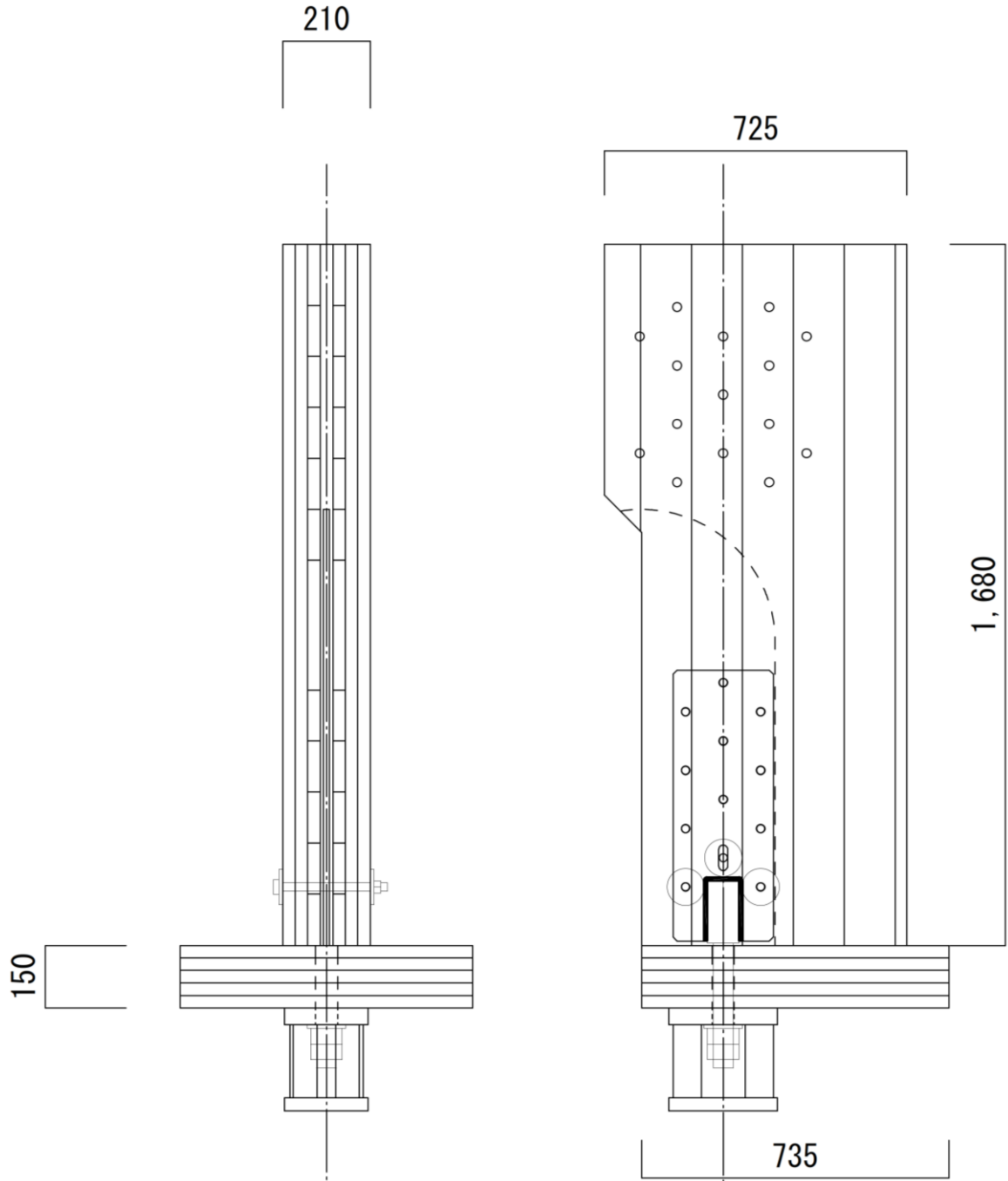
品質性能試験報告書



一般財団法人 建材試験センター
中央試験所長 真野 孝次
埼玉県草加市稲荷 5 丁目 21 番 20 号



試験名称	CLT パネル工法用接合金物を使用した接合部の圧縮試験				
依頼者	名称：公益財団法人 日本住宅・木材技術センター 所在地：東京都江東区新砂 3-4-2				
試験体 (依頼者提出資料)	接合金物 名称：CLT パネル工法用金物 用途：壁パネルー壁パネルに使用する金物 寸法：240mm×75mm×655mm, 260mm×200mm×247mm 材質：SM490A 接合具 ドリフトピン：φ20mm×210mm, SS400, 9本使用 六角ボルト：M20×260mm, 強度区分 4.6 を満足する材質, 3本使用 全ねじボルト：M48×340mm, 強度区分 10.9 を満足する材質, 1本使用 壁パネル 樹種：ヒノキ, 強度等級：S90A-5-7 寸法：210mm×725mm×1680mm 床パネル 樹種：スギ, 強度等級：S60A-5-5 寸法：150mm×700mm×735mm 試験体数 2体（単調加力1体, 一方向繰り返し加力1体） 参照 図1～図3（試験体）				
試験方法	CLT を用いた建築物の設計施工マニュアル（2016年版）（企画：公益財団法人日本住宅・木材技術センター及び一般財団法人日本 CLT 協会, 編集：CLT 設計施工マニュアル編集委員会, 発行：公益財団法人日本住宅・木材技術センター）の第Ⅲ部第10章「CLT パネル工法における接合部試験・評価方法」に準じて行った。試験方法を図4に, 試験実施状況を写真1に, 完全弾塑性モデルの作成方法を表1に示す。				
試験結果	試験体		降伏 (P_y) 時荷重	2/3 P_{max} 時荷重	耐力算定基礎資料：表 2 荷重ー変位曲線：図 5～図 7 試験終了後の状況：写真 2～写真 5
	記号	番号	(kN)	(kN)	
	3	0	278.4	665.1	
		1	262.9	654.3	
試験期間	2024年 2月17日				
担当者	構造グループ 統括リーダー 上山 耕平 庄司 秀雄（主担当） 菱沼 匠				
試験場所	中央試験所（埼玉県草加市稲荷 5 丁目 21 番 20 号）				

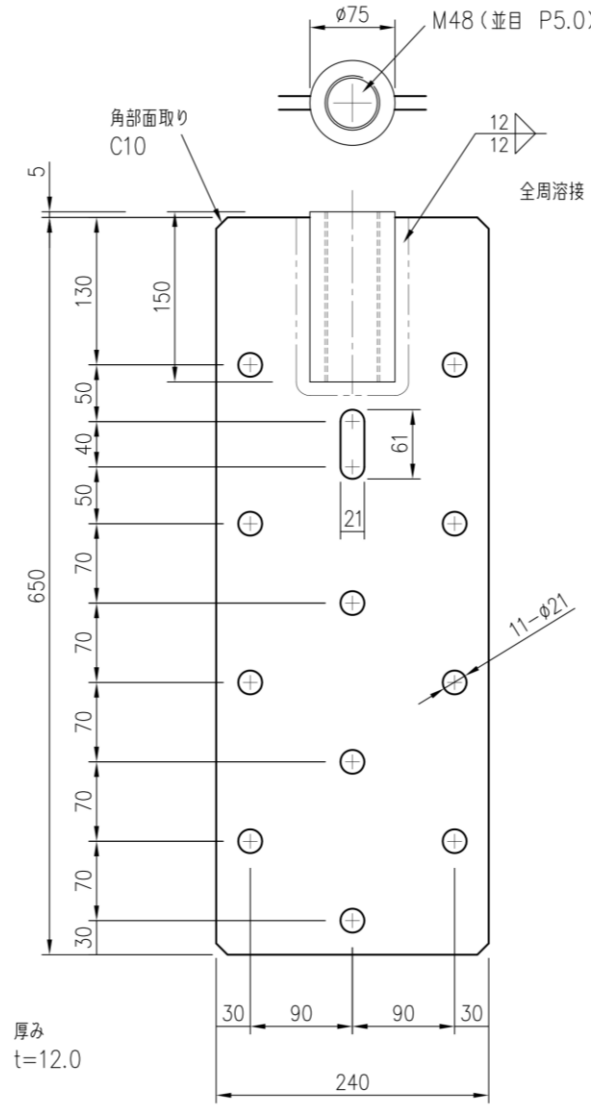


試験体		壁パネル 樹種：ヒノキ	床パネル 樹種：スギ
記号	番号	含水率 (%)	
3	0	10.6	8.6
	1	10.4	8.7
(注) 含水率は、試験終了後に木材水分計を用いて測定した。 各部材 3 箇所測定した含水率の平均値を示す。			

試験体記号：3

図 1 試験体 (依頼者提出資料)

試験所長の文書による承認なしでは、完全な複製を除き、一部分のみを複製してはならない。

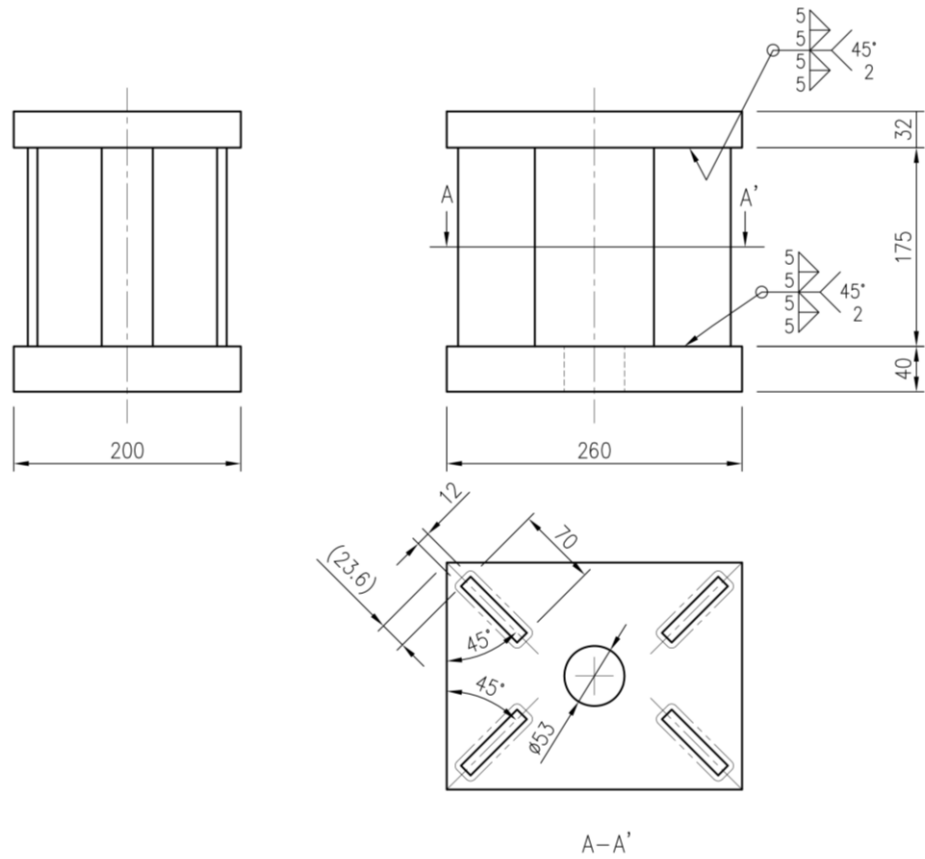


材質：SM490A

試験体記号：3

図 2 試験体（依頼者提出資料）

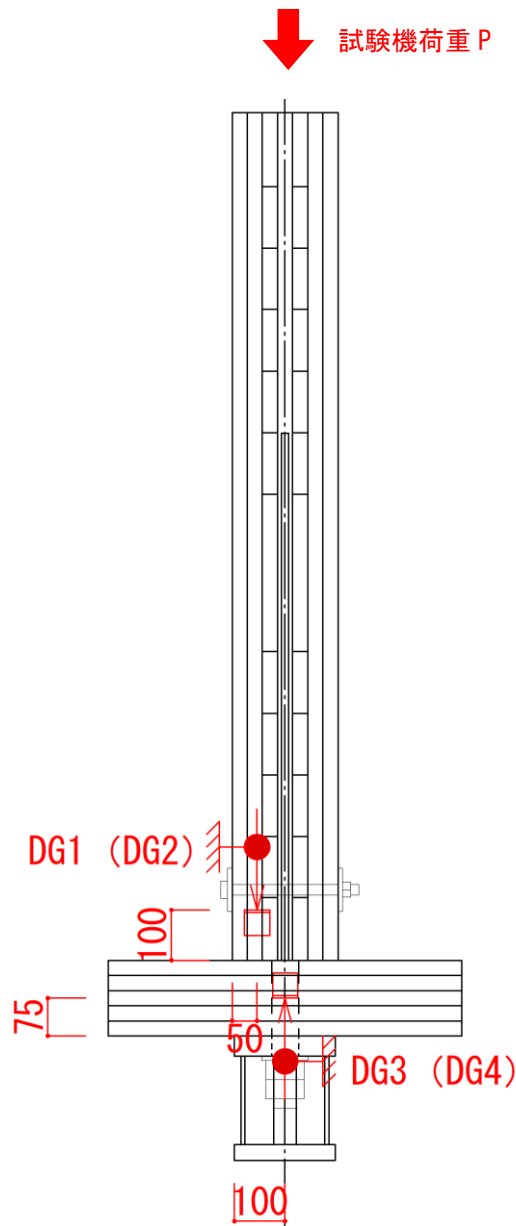
部分溶け込み溶接
K型開先溶接
隅肉脚長5mm



材質：SM490A

試験体記号：3

図 3 試験体（依頼者提出資料）



(注) 変位 δ は、下式による。

$$\delta = (DG1 + DG2) / 2$$

DG1, DG2 : 壁パネルの上下方向変位 (電気式変位計)

DG3, DG4 : 接合金物の上下方向変位 (電気式変位計)

変位の極性は、加力方向を正とした。

図 4 試験方法

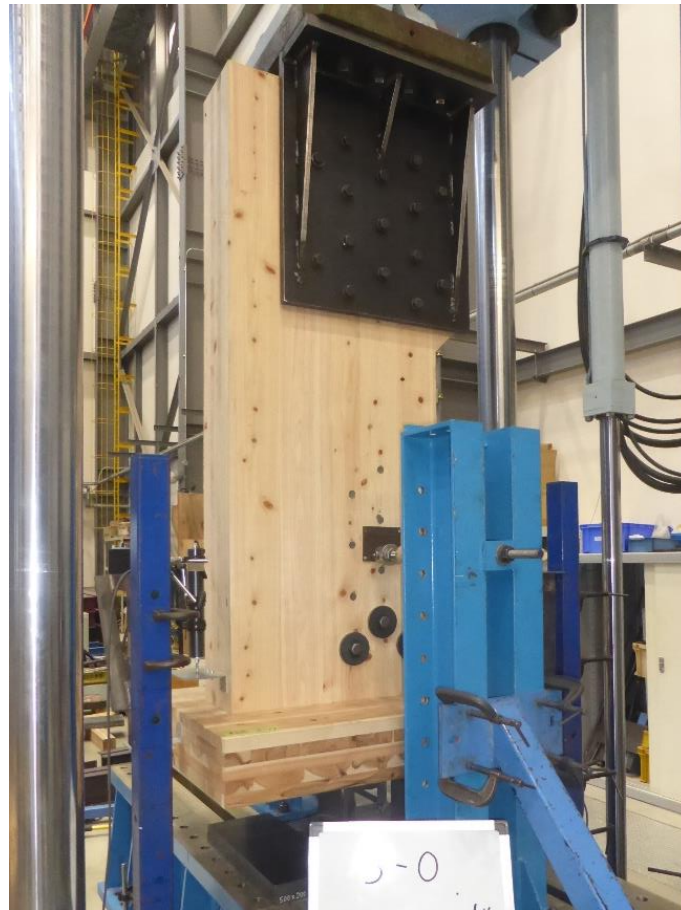


写真 1 試験実施状況

表 1 完全弾塑性モデルの作成方法

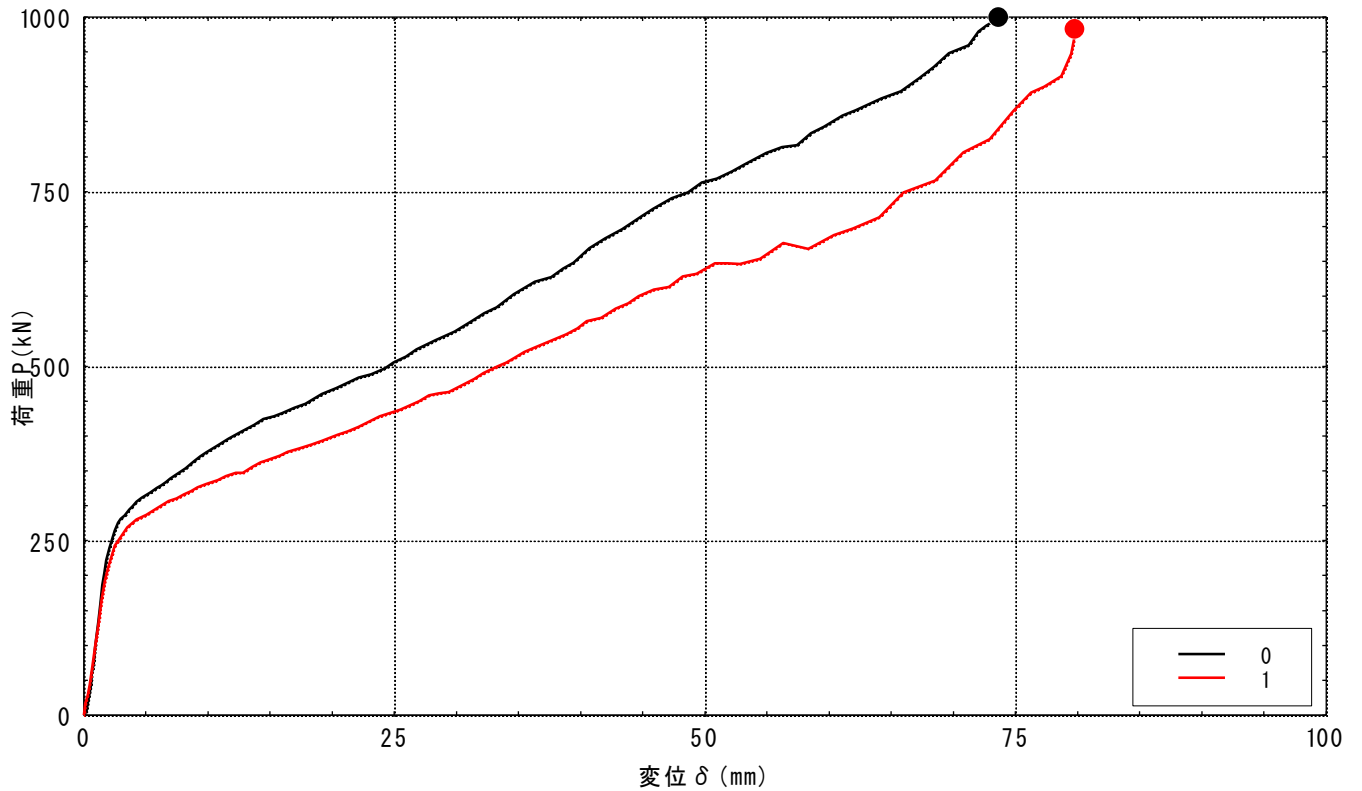
次の手順に従って、完全弾塑性モデルの作成を行った。

- (1) 包絡線上の $0.05 P_{\max}$ と $0.2 P_{\max}$ を結ぶ直線（第Ⅰ直線）を引く。
- (2) 包絡線上の $0.2 P_{\max}$ と $0.5 P_{\max}$ を結ぶ直線（第Ⅱ直線）を引く。
- (3) 包絡線に接するまで第Ⅱ直線を平行移動し、これを第Ⅲ直線とする。
- (4) 第Ⅰ直線と第Ⅲ直線との交点の荷重を降伏耐力 P_y とし、この点からX軸に平行に直線（第Ⅳ直線）を引く。
- (5) 第Ⅳ直線と包絡線との交点の変形角を降伏変形角 γ_y とする。
- (6) 原点と (δ_y, P_y) を結ぶ直線を第Ⅴ直線とし、その勾配を初期剛性 K と定める。
- (7) 最大荷重後の $0.8 P_{\max}$ 荷重低下域の包絡線上の変位を終局変位 δ_u と定める。
- (8) 包絡線とX軸及び $x=\delta_u$ の直線で囲まれる面積を S とする。
- (9) 第Ⅴ直線と $x=\delta_u$ の直線とX軸及びX軸に平行な直線で囲まれる台形の面積が S と等しくなるようにX軸に平行な直線（第Ⅵ直線）を引く。
- (10) 第Ⅴ直線と第Ⅵ直線との交点の荷重を完全弾塑性モデルの終局耐力 P_u と定め、その時の変位を完全弾塑性モデルの降伏点変位 δ_s とする。

表 2 耐力算定のための基礎資料

試験体		加力方向	降伏時		2/3 P_{max} 時		P_{max} 時		試験体の状況
記号	番号		荷重 P_y (kN)	変位 δ_y (mm)	荷重 (kN)	変位 (mm)	荷重 (kN)	変位 (mm)	
3	0	単調	278.4	2.9	665.1	40.5	997.7	73.7	<ul style="list-style-type: none"> 床パネルに接合金物のめり込み 床パネルに壁パネルのめり込み
	1	一方向繰返し	262.9	3.2	654.3	54.5	981.5	79.8	<ul style="list-style-type: none"> 床パネルに接合金物のめり込み 床パネルに壁パネルのめり込み

(注) 試験体記号 3-0 及び 3-1 は、試験装置の载荷限界のため、 P_{max} 時の荷重は最大载荷荷重を示す。



(注) 図中の●印は、 P_{max} 時を示す。

図 5 荷重－変位包絡線の比較

試験体記号：3

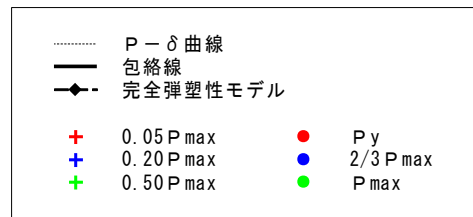
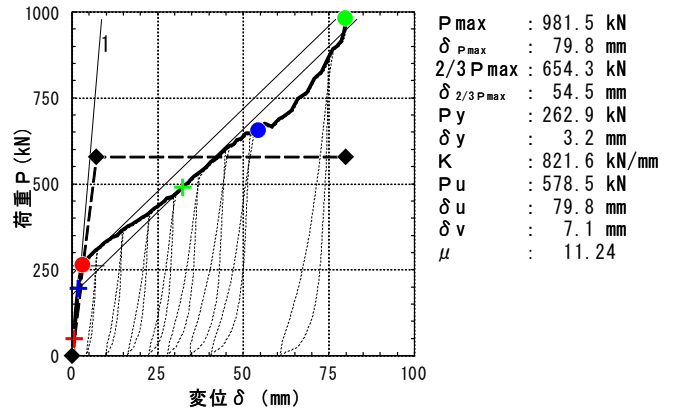
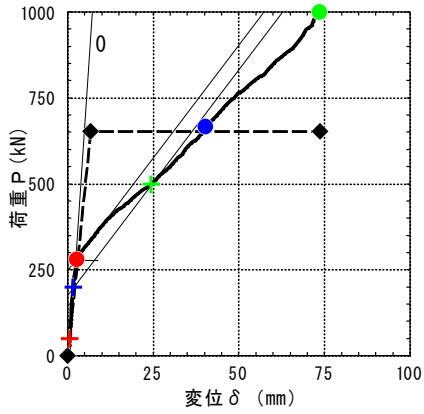


図 6 荷重－変位曲線，包絡線及び完全弾塑性モデル

試験所長の文書による承認なしでは，完全な複製を除き，一部分のみを複製してはならない。

試験体記号：3

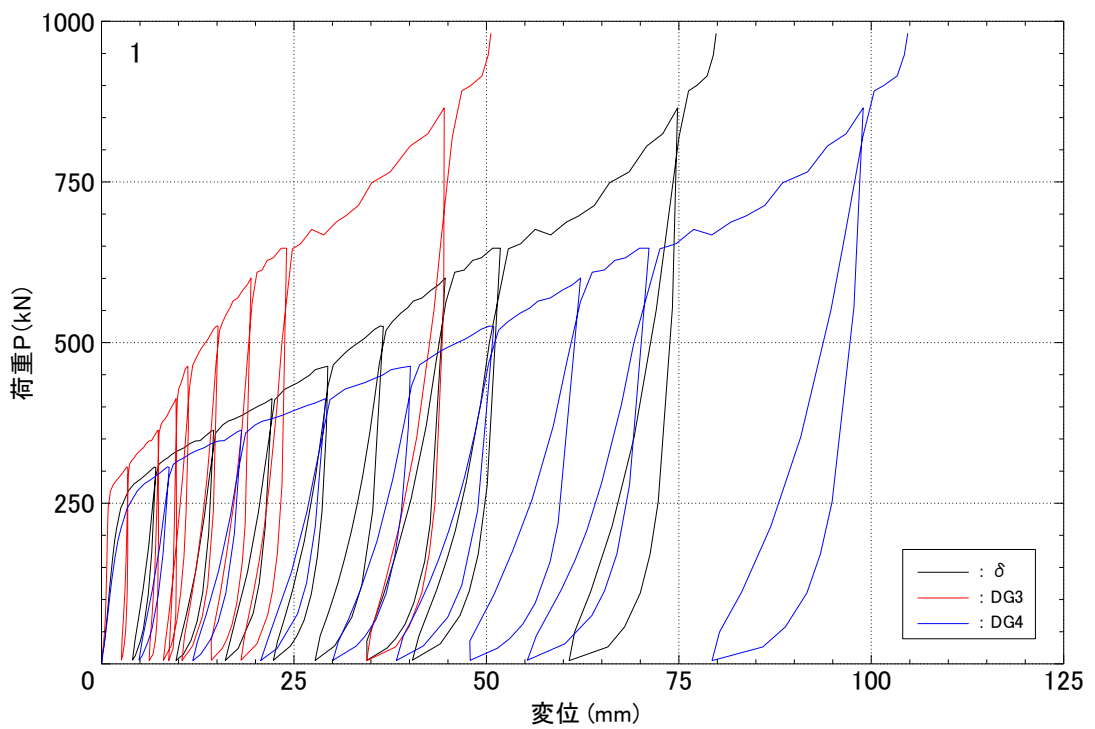
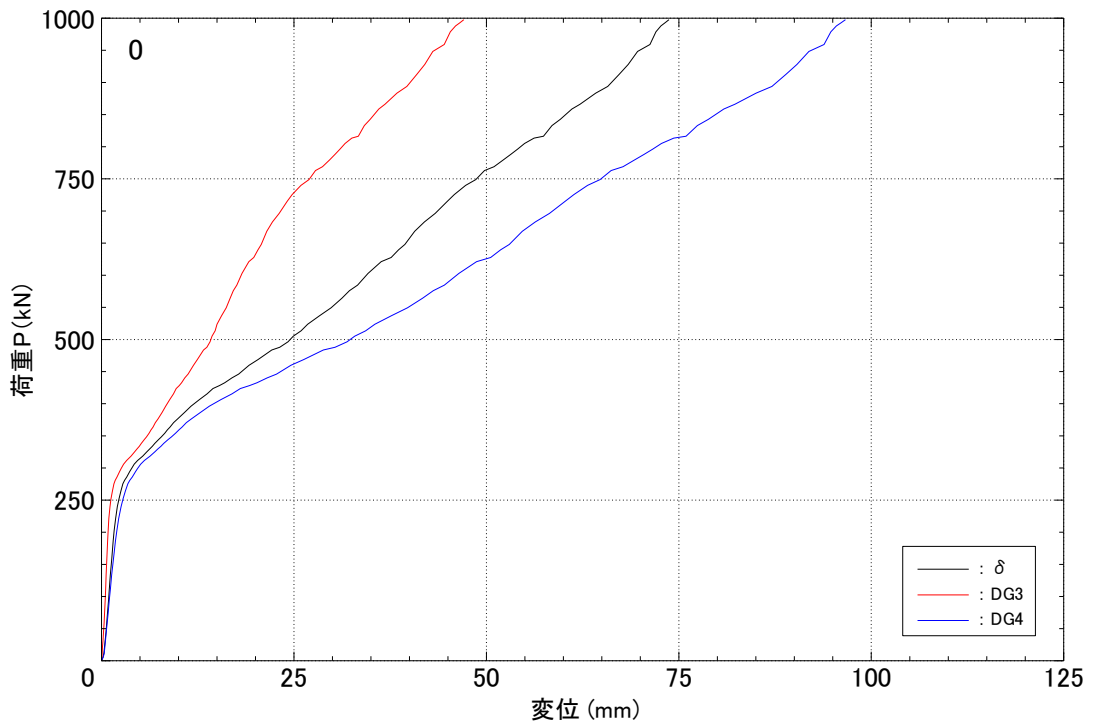


図 7 荷重-変位曲線

試験体記号：3



写真2 試験終了後の状況

番号:0

- ・ 全景



写真3 試験終了後の状況

番号:0

- ・ 床パネルに接合金物のめり込み
- ・ 床パネルに壁パネルのめり込み



写真4 試験終了後の状況

番号:1

- ・ 全景



写真5 試験終了後の状況

番号:1

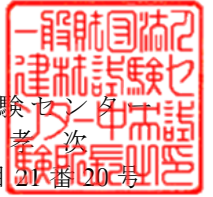
- ・ 床パネルに接合金物のめり込み
- ・ 床パネルに壁パネルのめり込み

以上

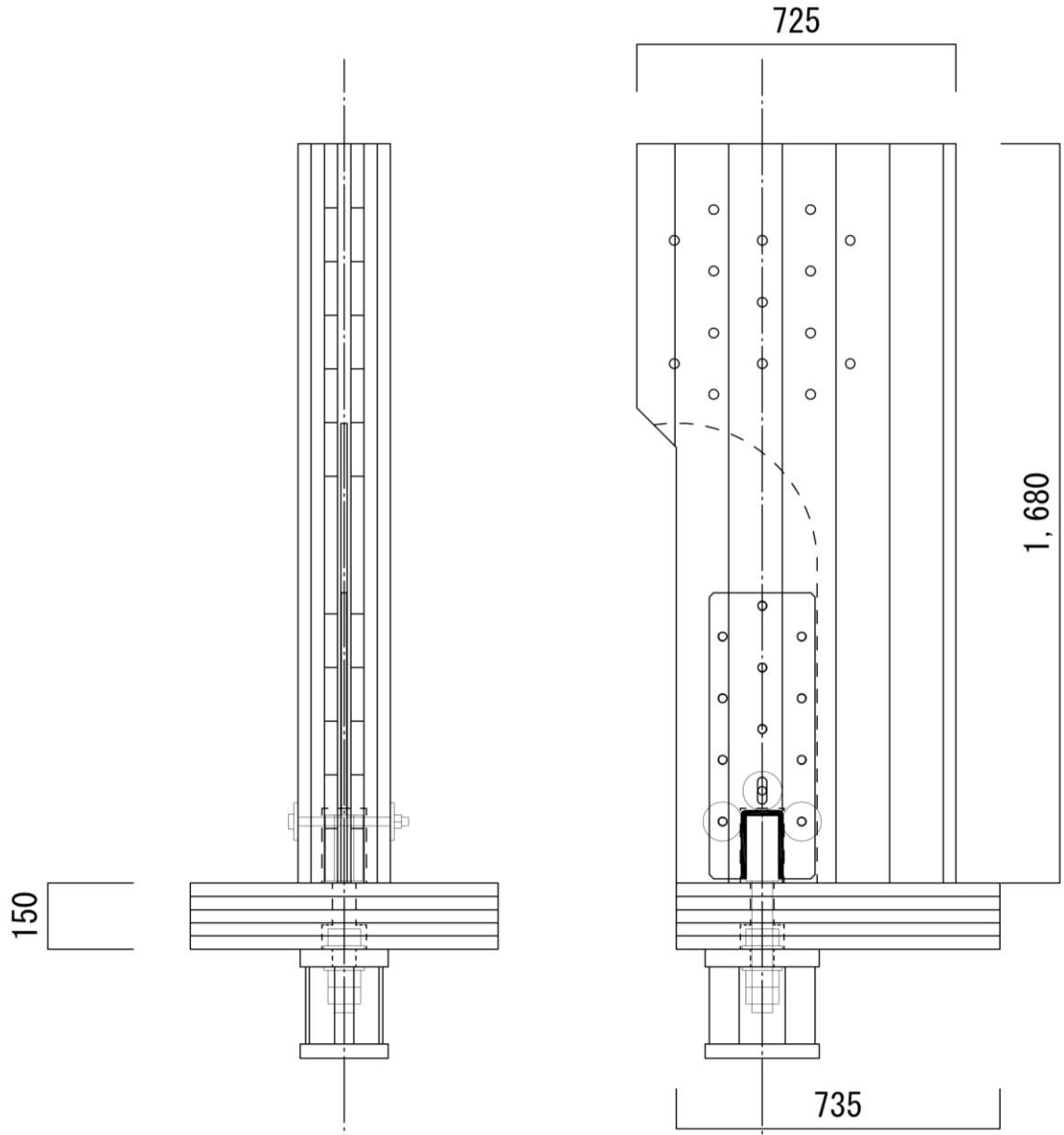
品質性能試験報告書



一般財団法人 建材試験センター
中央試験所長 真野 孝次
埼玉県草加市稲荷 5 丁目 21 番 20 号



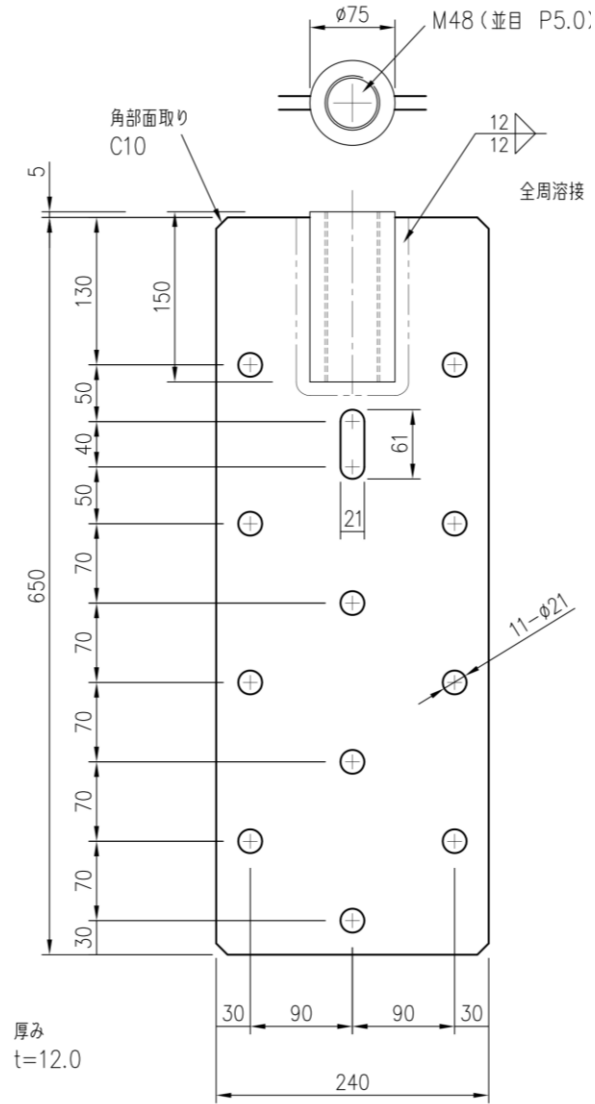
試験名称	CLT パネル工法用接合金物を使用した接合部の圧縮試験				
依頼者	名称：公益財団法人 日本住宅・木材技術センター 所在地：東京都江東区新砂 3-4-2				
試験体 (依頼者提出資料)	接合金物 名称：CLT パネル工法用金物 用途：壁パネルー壁パネルに使用する金物 寸法：240mm×75mm×655mm, 260mm×200mm×247mm 材質：SM490A 接合具 ドリフトピン：φ20mm×210mm, SS400, 9本使用 六角ボルト：M20×260mm, 強度区分 4.6 を満足する材質, 3本使用 全ねじボルト：M48×340mm, 強度区分 10.9 を満足する材質, 1本使用 壁パネル 樹種：ヒノキ, 強度等級：S90A-5-7 寸法：210mm×725mm×1680mm 床パネル 樹種：スギ, 強度等級：S60A-5-5 寸法：150mm×700mm×735mm 試験体数 2体（単調加力1体, 一方向繰り返し加力1体） 参照 図1～図3（試験体）				
試験方法	CLT を用いた建築物の設計施工マニュアル（2016年版）（企画：公益財団法人日本住宅・木材技術センター及び一般財団法人日本 CLT 協会, 編集：CLT 設計施工マニュアル編集委員会, 発行：公益財団法人日本住宅・木材技術センター）の第Ⅲ部第10章「CLT パネル工法における接合部試験・評価方法」に準じて行った。試験方法を図4に, 試験実施状況を写真1に示す。				
試験結果	試験体		降伏 (P_y) 時荷重	2/3 P_{max} 時荷重	耐力算定基礎資料：表1 荷重ー変位曲線：図5～図7 試験終了後の状況：写真2～写真5
	記号	番号	(kN)	(kN)	
	3a	0	539.5	663.7	
1		630.3	664.3		
試験期間	2024年 2月17日				
担当者	構造グループ 統括リーダー 上山 耕平 庄司 秀雄（主担当） 菱沼 匠				
試験場所	中央試験所（埼玉県草加市稲荷 5 丁目 21 番 20 号）				



試験体		壁パネル 樹種：ヒノキ	床パネル 樹種：スギ
記号	番号	含水率 (%)	
3a	0	10.4	10.6
	1	8.7	8.6
(注) 含水率は、試験終了後に木材水分計を用いて測定した。 各部材 3 箇所測定した含水率の平均値を示す。			

試験体記号：3a

図 1 試験体（依頼者提出資料）

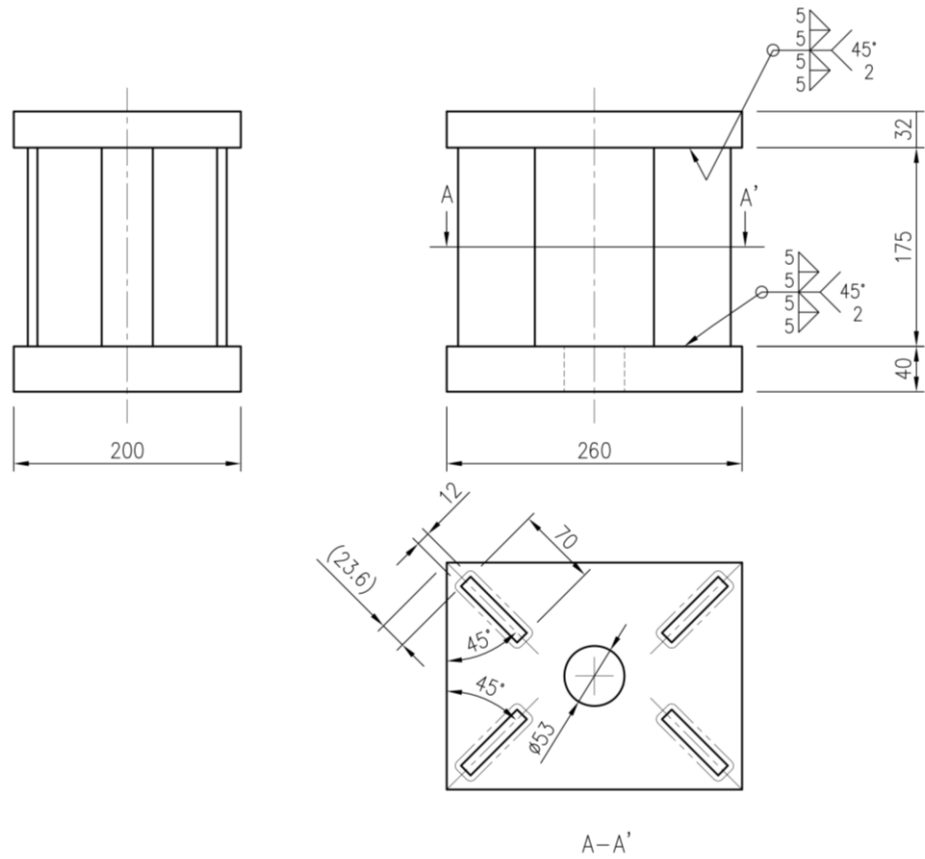


材質：SM490A

試験体記号：3a

図 2 試験体（依頼者提出資料）

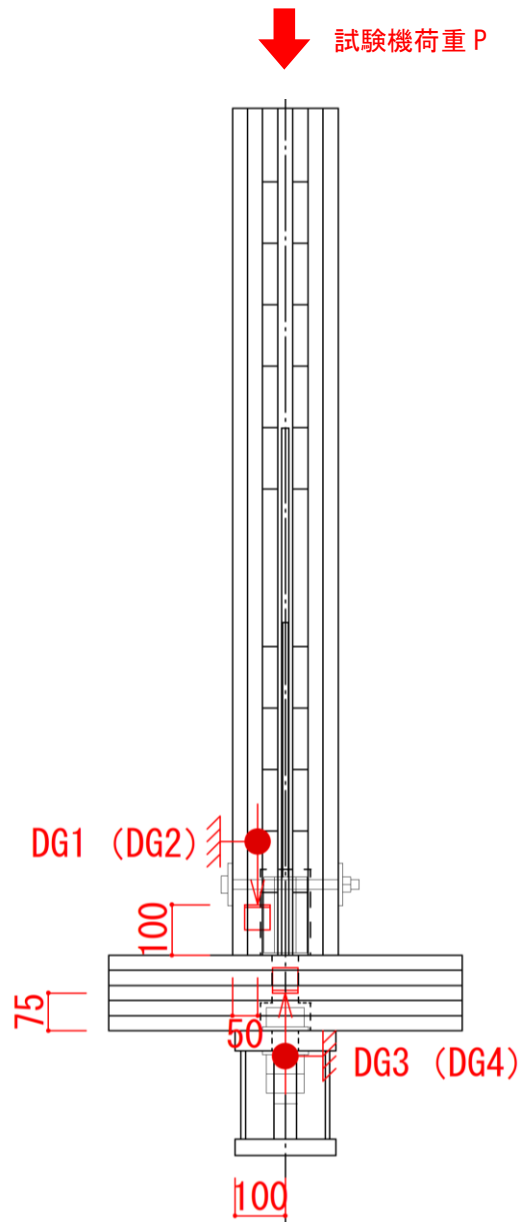
部分溶け込み溶接
 K型開先溶接
 隅肉脚長5mm



材質：SM490A

試験体記号：3a

図 3 試験体（依頼者提出資料）



(注) 変位 δ は、下式による。

$$\delta = (DG1 + DG2) / 2$$

DG1, DG2 : 壁パネルの上下方向変位 (電気式変位計)

DG3, DG4 : 接合金物の上下方向変位 (電気式変位計)

図 4 試験方法

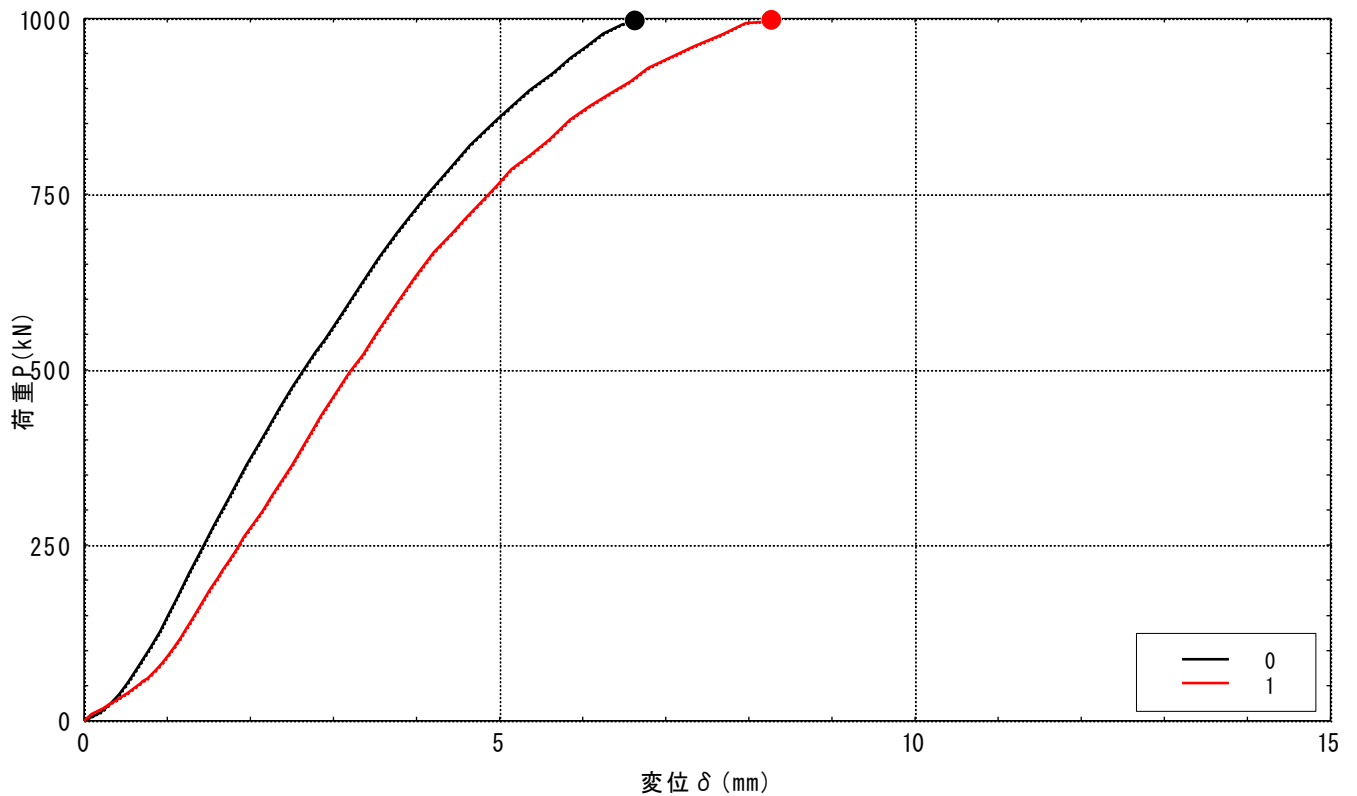


写真 1 試験実施状況

表 1 耐力算定のための基礎資料

試験体		加力方向	降伏時		2/3 P_{max} 時		P_{max} 時		試験体の状況
記号	番号		荷重 P_y (kN)	変位 δ_y (mm)	荷重 (kN)	変位 (mm)	荷重 (kN)	変位 (mm)	
3a	0	単調	539.5	2.9	663.7	3.6	995.5	6.6	<ul style="list-style-type: none"> 床パネルに接合金物のめり込み 床パネルに壁パネルのめり込み
	1	一方向繰返し	630.3	4.0	664.3	4.2	996.4	8.3	<ul style="list-style-type: none"> 床パネルに接合金物のめり込み 床パネルに壁パネルのめり込み 床パネルの割れ

(注) 試験体記号 3a-0 及び 3a-1 は試験装置の载荷限界のため、 P_{max} 時の荷重は最大载荷荷重を示す。



(注) 図中の●印は、 P_{max} 時を示す。

図 5 荷重－変位包絡線の比較

試験体記号：3a

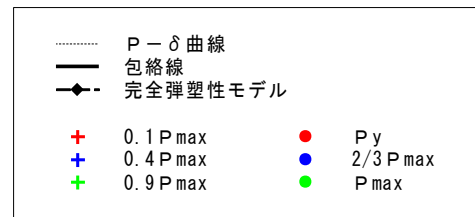
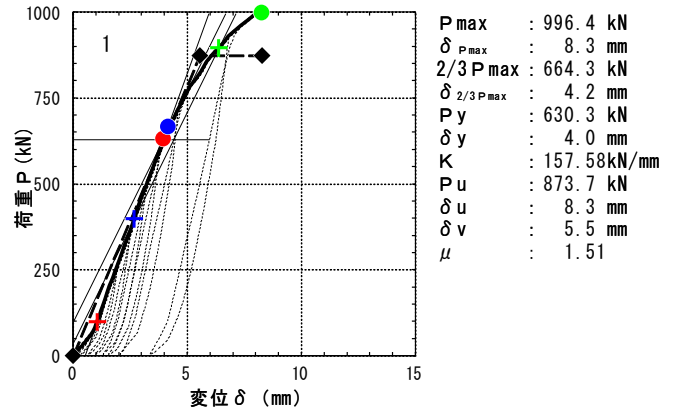
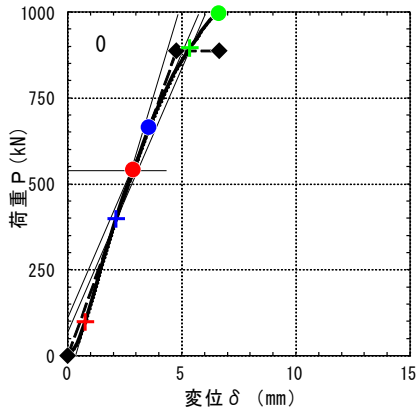


図 6 荷重-変位曲線，包絡線及び完全弾塑性モデル

試験体記号：3a

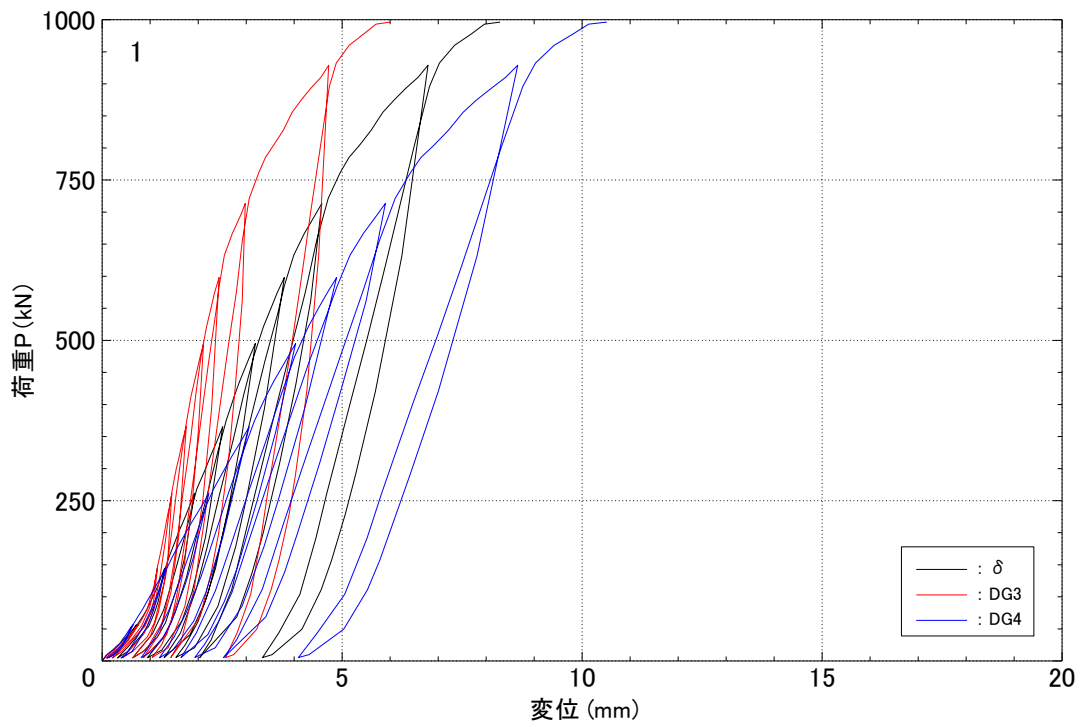
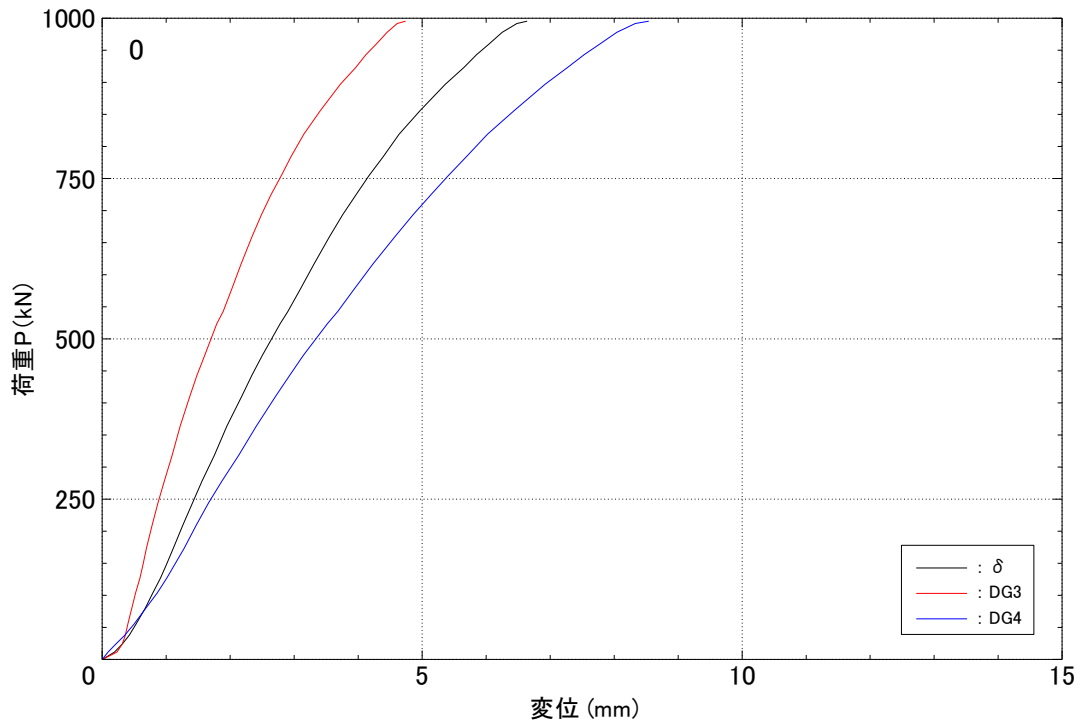


図7 荷重-変位曲線

試験体記号：3a



写真2 試験終了後の状況

番号:0

- ・ 全景



写真3 試験終了後の状況

番号:0

- ・ 床パネルに接合金物のめり込み



写真4 試験終了後の状況

番号:1

- ・ 全景



写真5 試験終了後の状況

番号:1

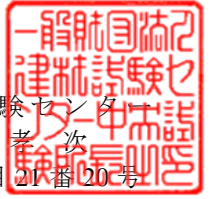
- ・ 床パネルに接合金物のめり込み
- ・ 床パネルの割れ

以上

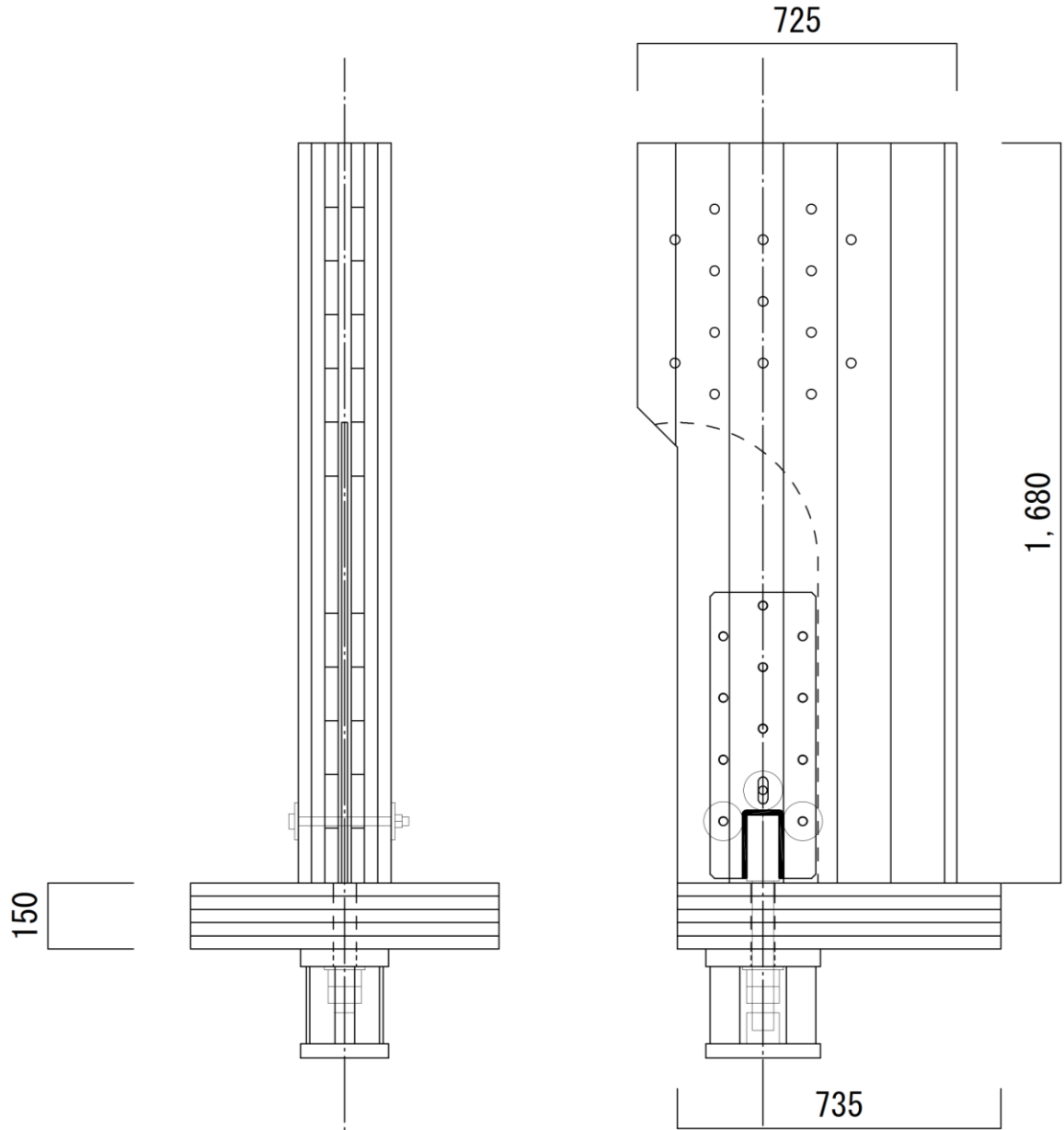
品質性能試験報告書



一般財団法人 建材試験センター
中央試験所長 真野 孝次
埼玉県草加市稲荷 5 丁目 21 番 20 号



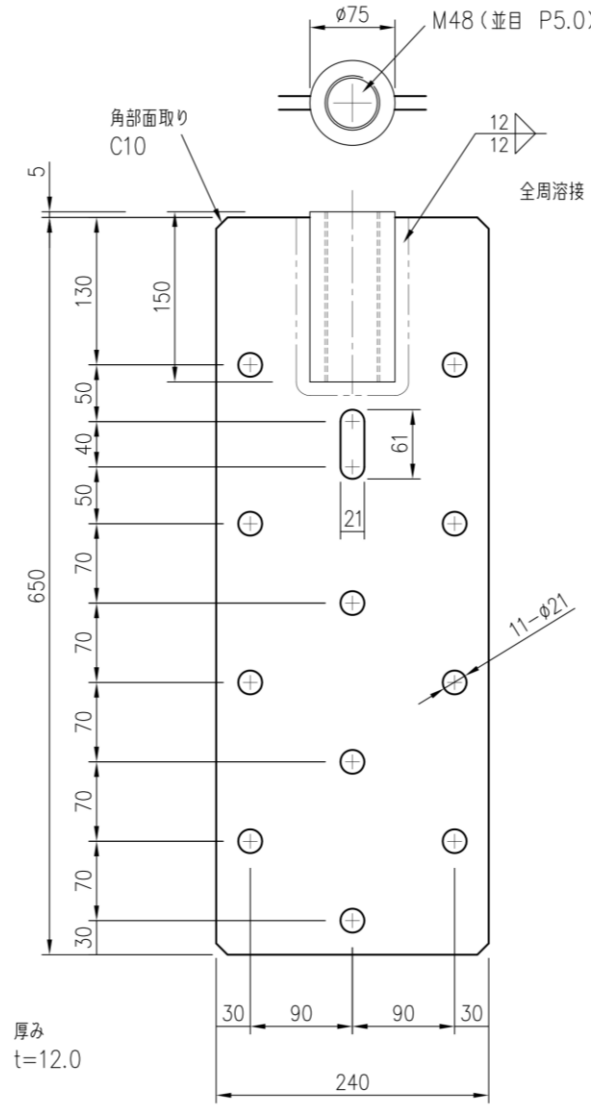
試験名称	CLT パネル工法用接合金物を使用した接合部の圧縮試験			
依頼者	名称：公益財団法人 日本住宅・木材技術センター 所在地：東京都江東区新砂 3-4-2			
試験体 (依頼者提出資料)	接合金物 名称：CLT パネル工法用金物 用途：壁パネルー壁パネルに使用する金物 寸法：240mm×75mm×655mm, 260mm×200mm×247mm 材質：SM490A 接合具 ドリフトピン：φ20mm×210mm, SS400, 9本使用 六角ボルト：M20×260mm, 強度区分 4.6 を満足する材質, 3本使用 全ねじボルト：M48×400mm, 強度区分 10.9 を満足する材質, 1本使用 壁パネル 樹種：ヒノキ, 強度等級：S90A-5-7 寸法：210mm×725mm×1680mm 床パネル 樹種：スギ, 強度等級：S60A-5-5 寸法：150mm×700mm×735mm 試験体数 2体（単調加力1体, 一方向繰り返し加力1体） 参照 図1～図3（試験体）			
試験方法	CLT を用いた建築物の設計施工マニュアル（2016年版）（企画：公益財団法人日本住宅・木材技術センター及び一般財団法人日本 CLT 協会, 編集：CLT 設計施工マニュアル編集委員会, 発行：公益財団法人日本住宅・木材技術センター）の第Ⅲ部第10章「CLT パネル工法における接合部試験・評価方法」に準じて行った。試験方法を図4に, 試験実施状況を写真1に示す。			
試験結果	試験体	降伏 (P_y) 時荷重	$2/3P_{max}$ 時荷重	耐力算定基礎資料：表1 荷重ー変位曲線：図5～図7 試験終了後の状況：写真2～写真5
	記号 番号	(kN)	(kN)	
	3b 0	491.6	665.3	
	1	521.7	664.7	
試験期間	2024年 2月17日			
担当者	構造グループ 統括リーダー 上山 耕平 庄司 秀雄（主担当） 菱沼 匠			
試験場所	中央試験所（埼玉県草加市稲荷 5 丁目 21 番 20 号）			



試験体		壁パネル 樹種：ヒノキ	床パネル 樹種：スギ
記号	番号	含水率 (%)	
3b	0	10.9	8.5
	1	10.6	9.3
(注) 含水率は、試験終了後に木材水分計を用いて測定した。 各部材 3 箇所測定した含水率の平均値を示す。			

試験体記号：3b

図 1 試験体（依頼者提出資料）

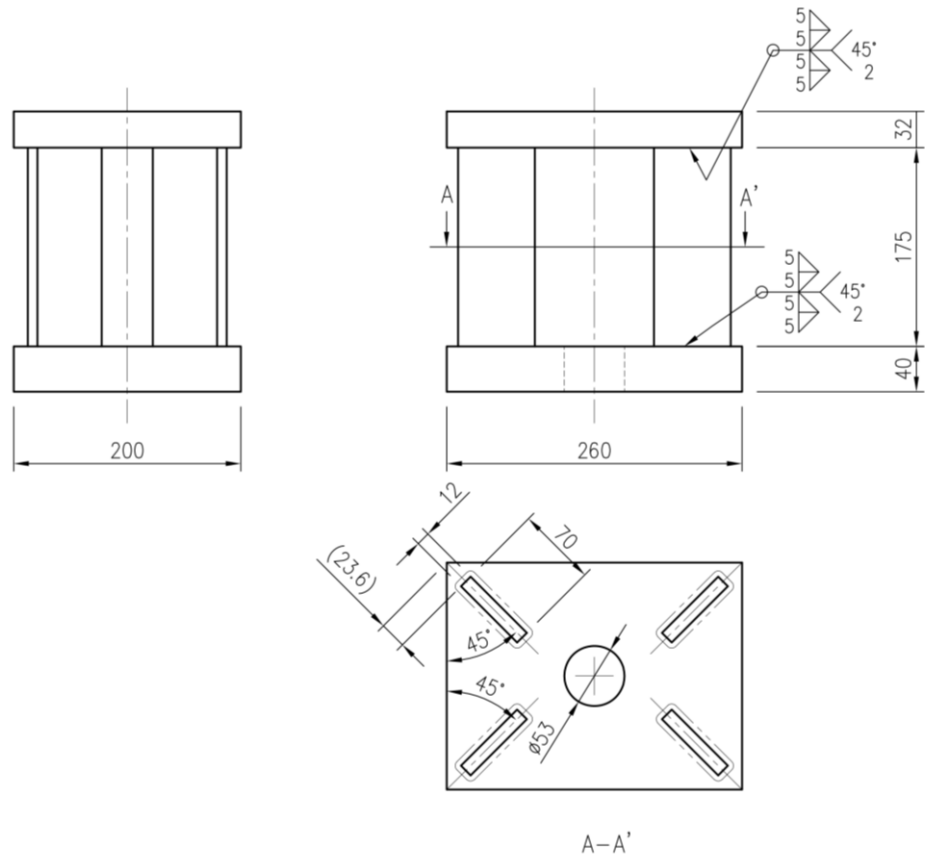


材質：SM490A

試験体記号：3b

図 2 試験体（依頼者提出資料）

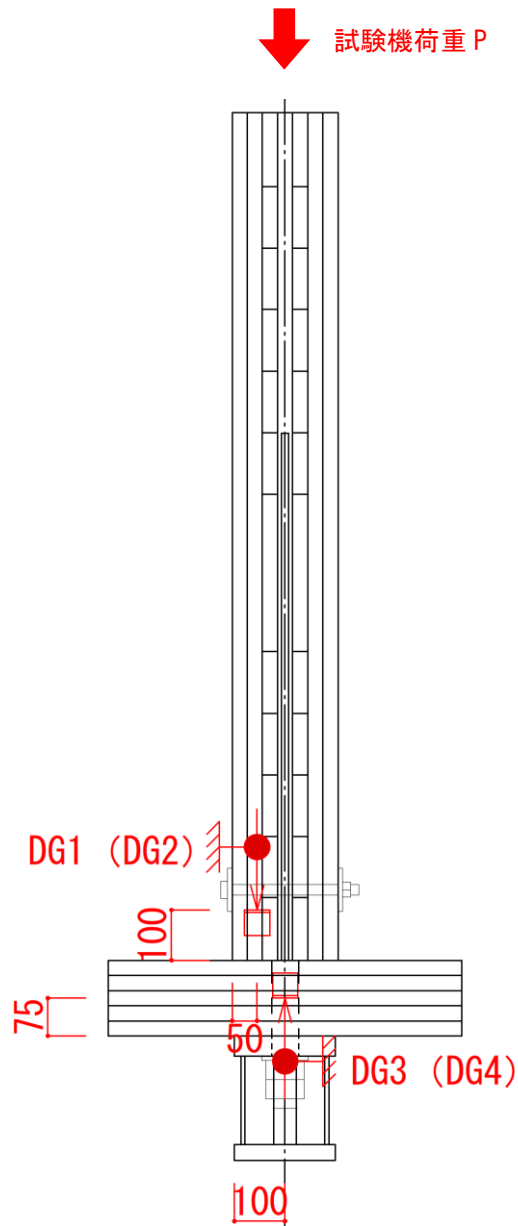
部分溶け込み溶接
K型開先溶接
隅肉脚長5mm



材質：SM490A

試験体記号：3b

図 3 試験体（依頼者提出資料）



(注) 変位 δ は、下式による。

$$\delta = (DG1 + DG2) / 2$$

DG1, DG2 : 壁パネルの上下方向変位 (電気式変位計)

DG3, DG4 : 接合金物の上下方向変位 (電気式変位計)

図 4 試験方法

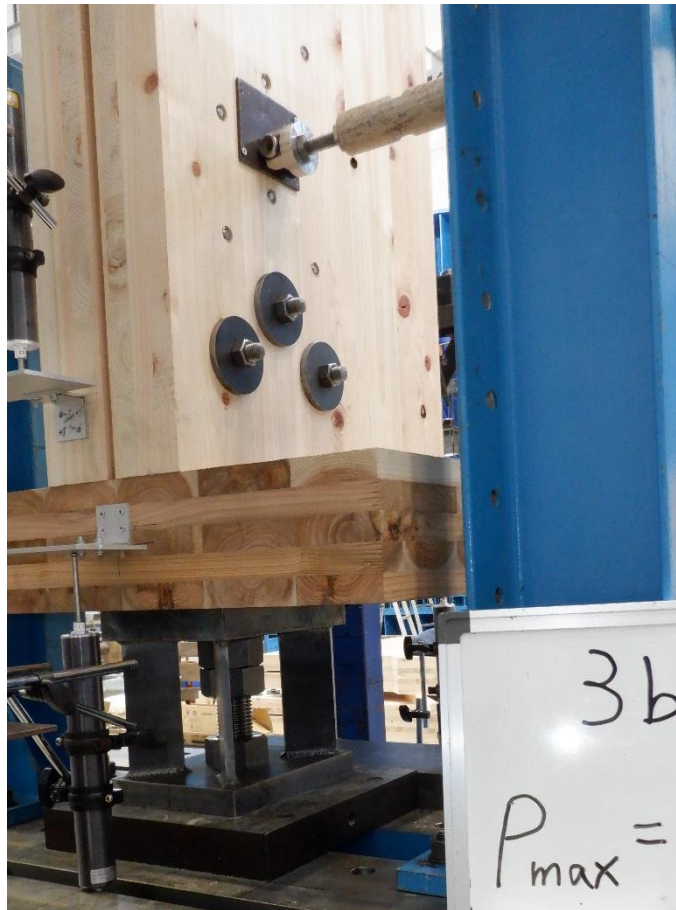
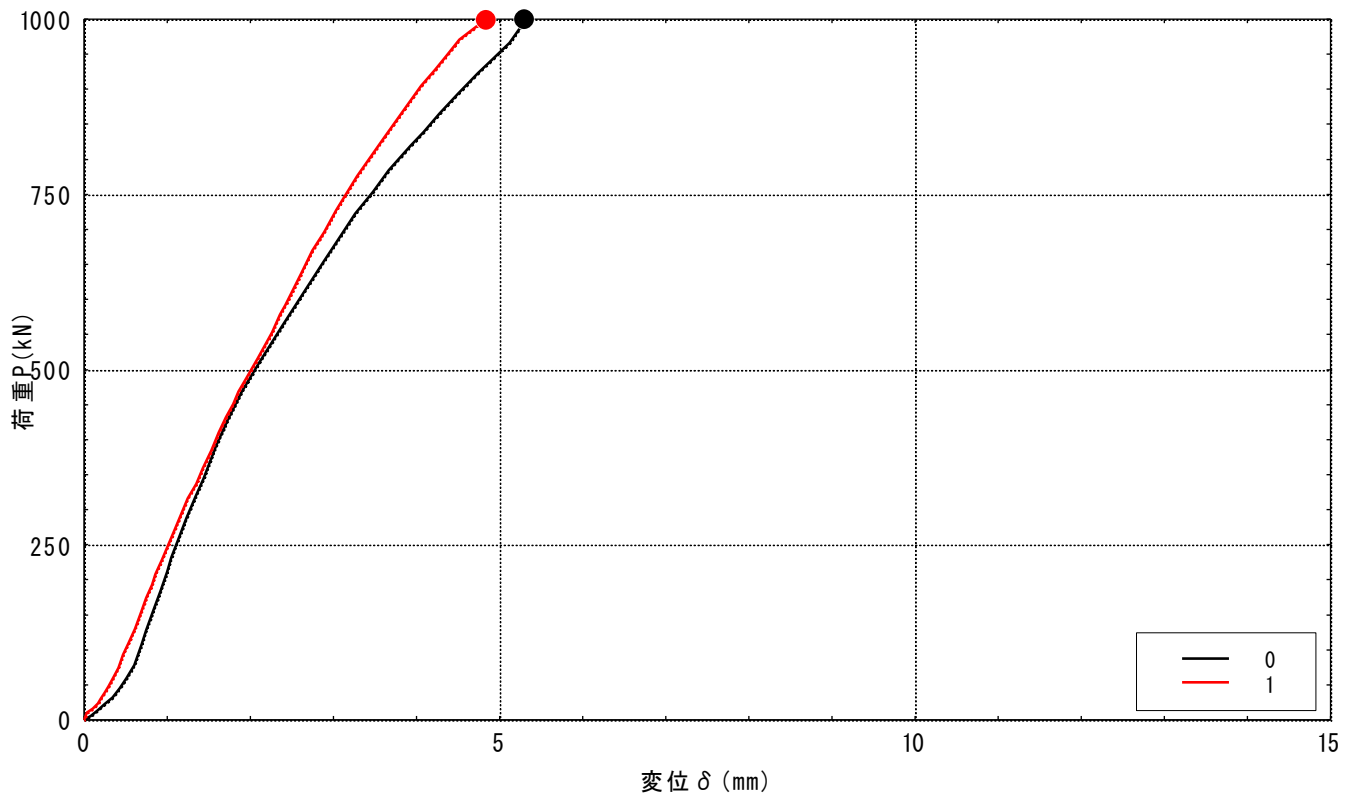


写真 1 試験実施状況

表 1 耐力算定のための基礎資料

試験体		加力方向	降伏時		2/3 P_{max} 時		P_{max} 時		試験体の状況
記号	番号		荷重 P_y (kN)	変位 δ_y (mm)	荷重 (kN)	変位 (mm)	荷重 (kN)	変位 (mm)	
3b	0	単調	491.6	2.0	665.3	2.9	998.0	5.3	<ul style="list-style-type: none"> 床パネルに接合金物のめり込み 床パネルに壁パネルのめり込み
	1	一方向繰返し	521.7	2.1	664.7	2.7	997.0	4.9	<ul style="list-style-type: none"> 床パネルに接合金物のめり込み 床パネルに壁パネルのめり込み

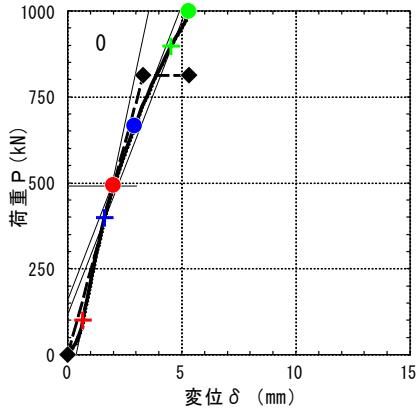
(注) 試験体記号 3b-0 及び 3b-1 は試験装置の载荷限界のため、 P_{max} 時の荷重は最大载荷荷重を示す。



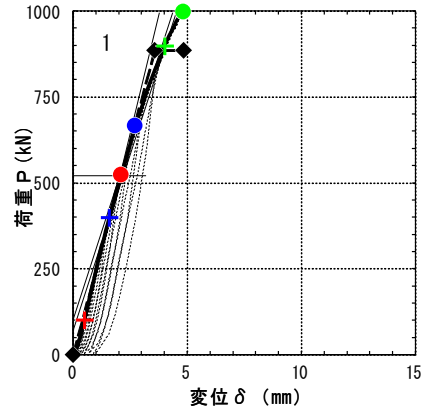
(注) 図中の●印は、 P_{max} 時を示す。

図 5 荷重－変位包絡線の比較

試験体記号：3b



P_{max} : 998.0 kN
 $\delta_{P_{max}}$: 5.3 mm
 $2/3 P_{max}$: 665.3 kN
 $\delta_{2/3 P_{max}}$: 2.9 mm
 P_y : 491.6 kN
 δ_y : 2.0 mm
 K : 245.80 kN/mm
 P_u : 812.6 kN
 δ_u : 5.3 mm
 δ_v : 3.3 mm
 μ : 1.61



P_{max} : 997.0 kN
 $\delta_{P_{max}}$: 4.9 mm
 $2/3 P_{max}$: 664.7 kN
 $\delta_{2/3 P_{max}}$: 2.7 mm
 P_y : 521.7 kN
 δ_y : 2.1 mm
 K : 248.43 kN/mm
 P_u : 885.3 kN
 δ_u : 4.9 mm
 δ_v : 3.6 mm
 μ : 1.36

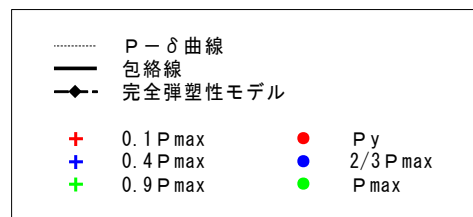


図 6 荷重－変位曲線，包絡線及び完全弾塑性モデル

試験体記号：3b

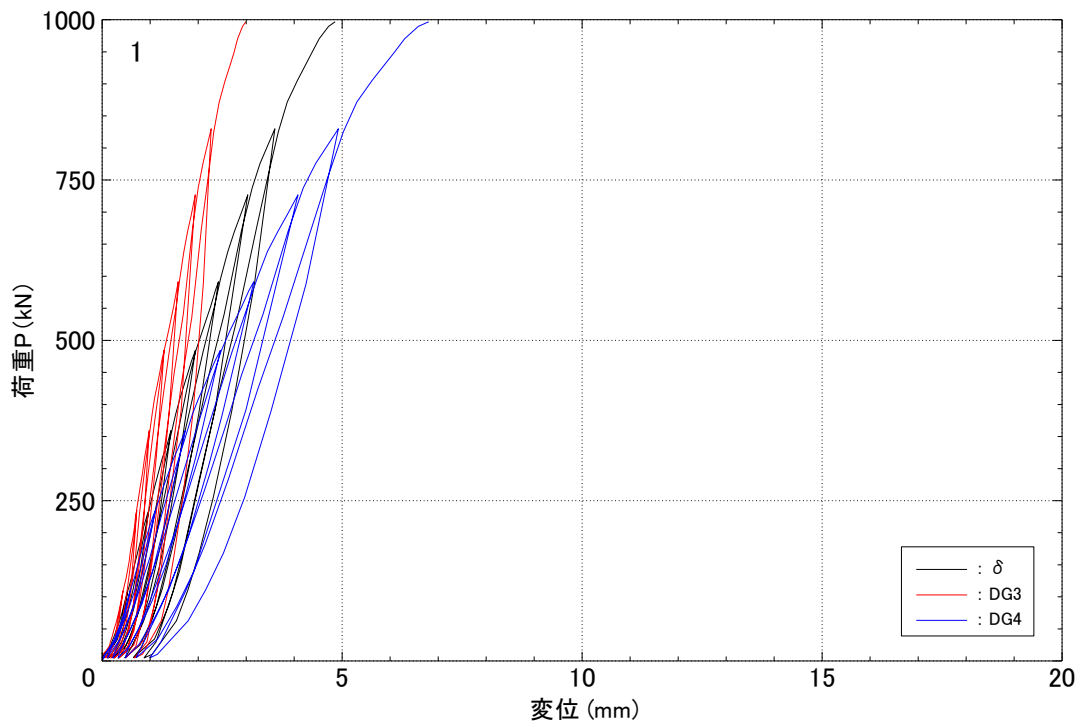
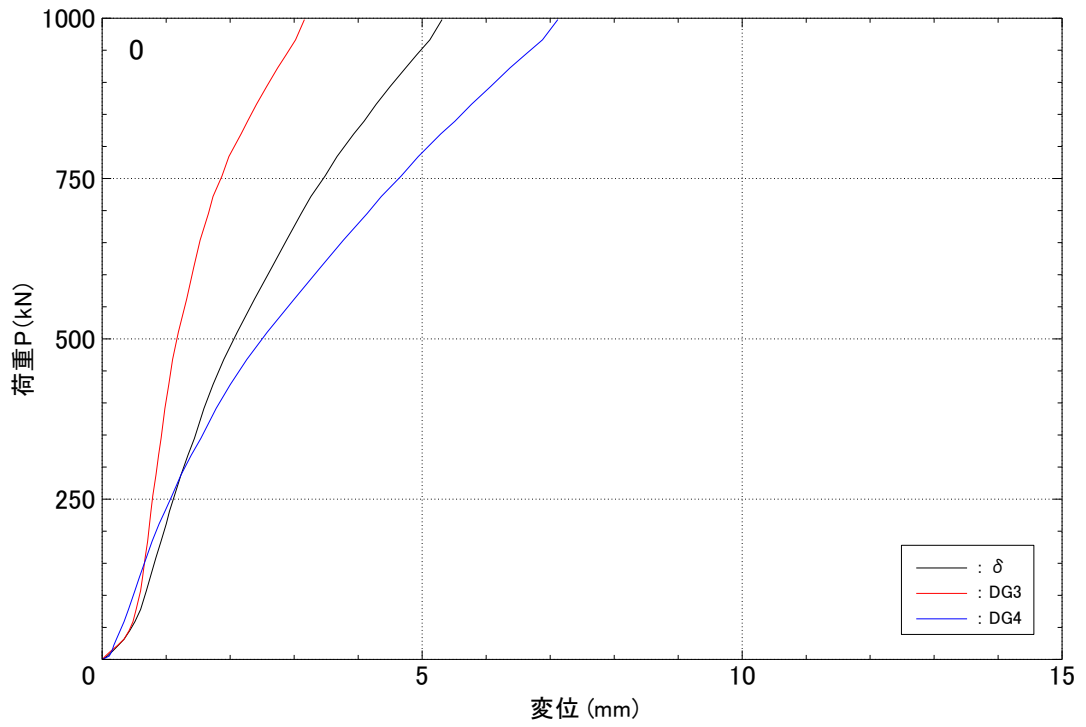


図7 荷重-変位曲線

試験体記号：3b



写真2 試験終了後の状況

番号:0

- ・ 全景



写真3 試験終了後の状況

番号:0

- ・ 床パネルに接合金物のめり込み



写真4 試験終了後の状況

番号:1

- ・ 全景



写真5 試験終了後の状況

番号:1

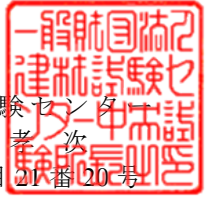
- ・ 床パネルに接合金物のめり込み

以上

品質性能試験報告書

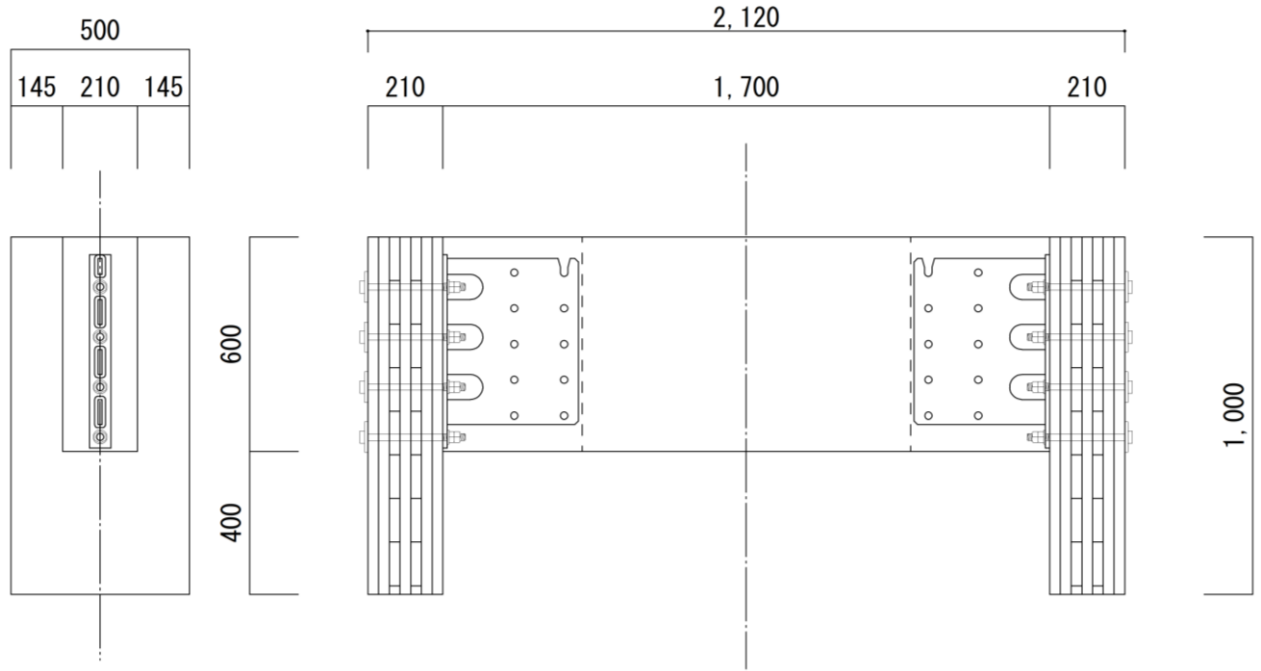


一般財団法人 建材試験センター
中央試験所長 真野 孝次
埼玉県草加市稲荷5丁目21番20号



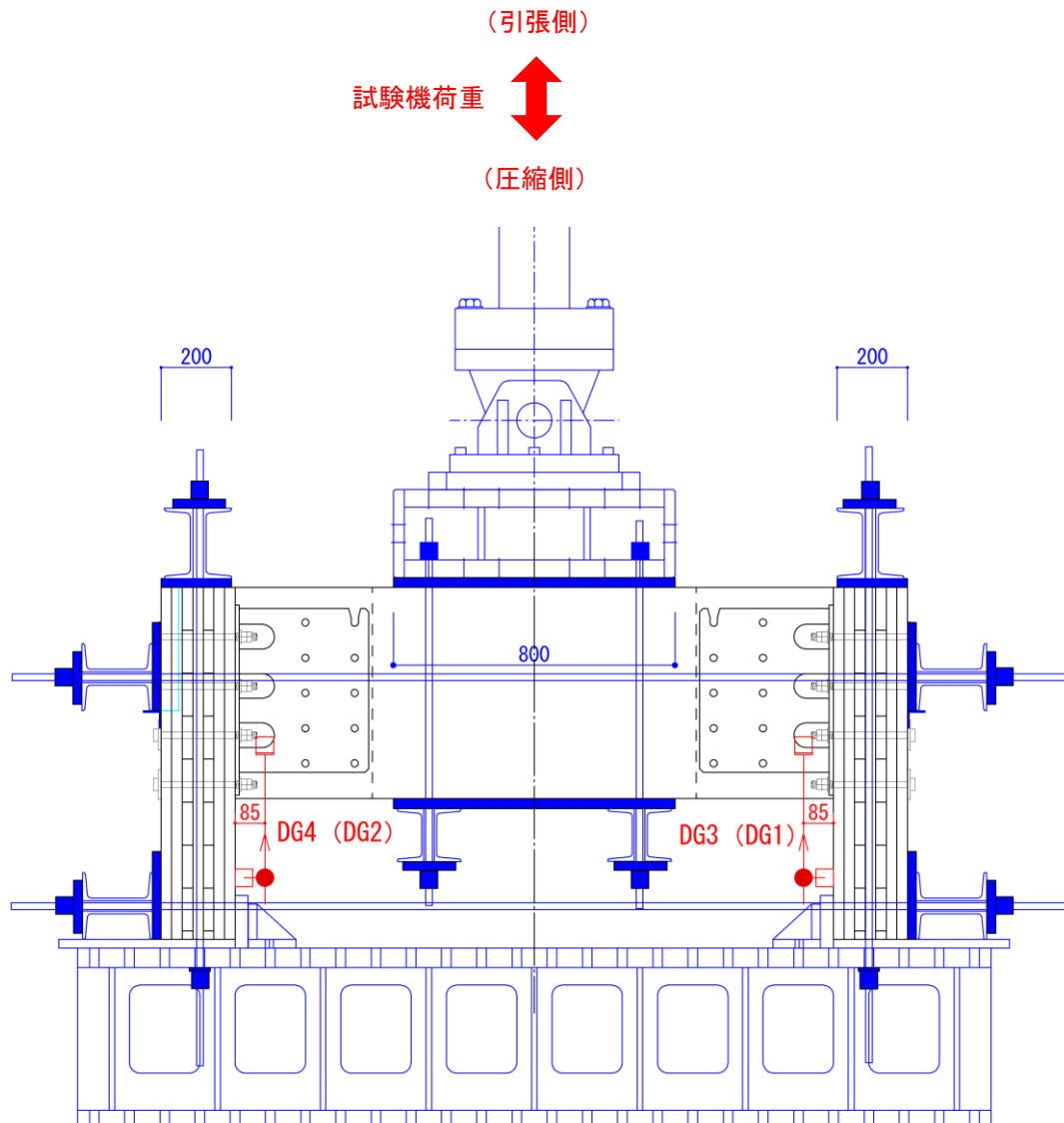
試験名称	CLT パネル工法用接合金物を使用した接合部のせん断試験				
依頼者	名称：公益財団法人 日本住宅・木材技術センター 所在地：東京都江東区新砂 3-4-2				
試験体 (依頼者 提出資料)	接合金物 名称：CLT パネル工法用金物 用途：壁パネルー梁に使用する金物 寸法：380mm×540mm×60mm 材質：SS400 接合具 ドリフトピン：φ20mm×210mm，SS400，金物1個あたり10本使用 六角ボルト：M20×280mm，強度区分4.6を満足する材質，4本使用 壁パネル 樹種：ヒノキ，強度等級：S90A-5-7 寸法：210mm×500mm×1000mm 梁 樹種：ヒノキ，強度等級：S90A-5-7 寸法：210mm×1700mm×600mm 試験体数 2体（単調加力1体，正負交番繰り返し加力1体） 参照 図1及び図2（試験体）				
試験方法	CLTを用いた建築物の設計施工マニュアル（2016年版）（企画：公益財団法人日本住宅・木材技術センター及び一般財団法人日本CLT協会，編集：CLT設計施工マニュアル編集委員会，発行：公益財団法人日本住宅・木材技術センター）の第Ⅲ部第10章「CLTパネル工法における接合部試験・評価方法」に準じて行った。試験方法を図3に，試験実施状況を写真1に示す。				
試験結果	試験体		降伏 (P_y) 時荷重	$2/3P_{max}$ 時荷重	耐力算定基礎資料：表1 荷重ー変位曲線：図4～図5 試験終了後の状況：写真2～写真5
	記号	番号	(kN)	(kN)	
	6	0	168.2	219.0	
		1-正	162.7	198.8	
	1-負	166.4	157.6		
試験期間	2024年 2月14日				
担当者	構造グループ 統括リーダー 上山 耕平 庄司 秀雄（主担当） 菱沼 匠				
試験場所	中央試験所（埼玉県草加市稲荷5丁目21番20号）				

単位 mm



試験体記号：6

図 1 試験体（依頼者提出資料）



(注) 接合部 1 箇所の荷重 P 及び変位 δ は、下式による。

$$P = \text{試験機荷重} \times 0.5$$

$$\delta = (DG1 + DG2 + DG3 + DG4) / 4$$

DG1～DG4：壁パネルー梁の上下方向相対変位（電気式変位計）

荷重及び変位の極性は、圧縮側を正とした。

図 3 試験方法

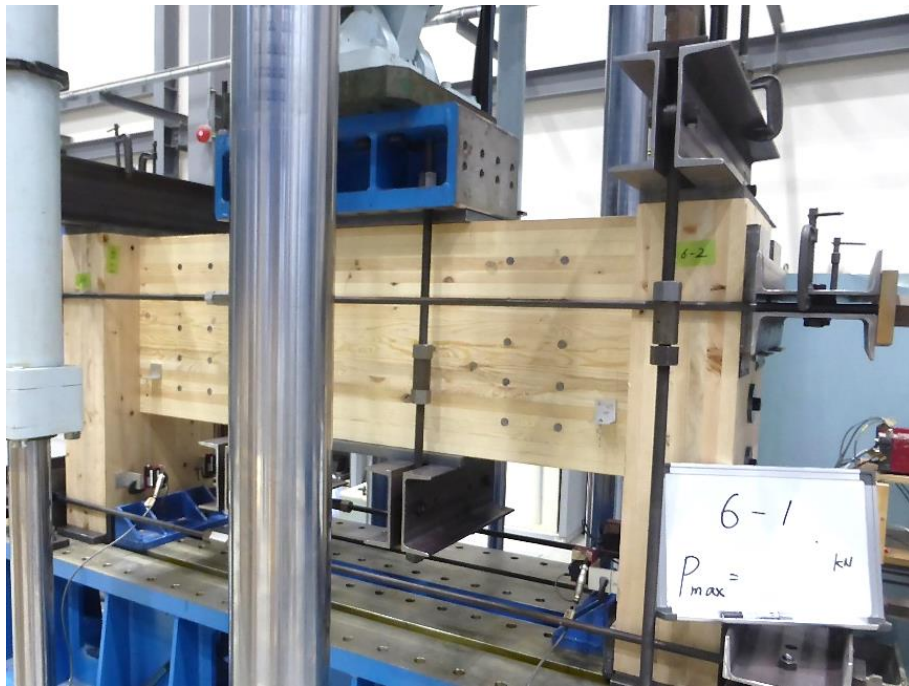
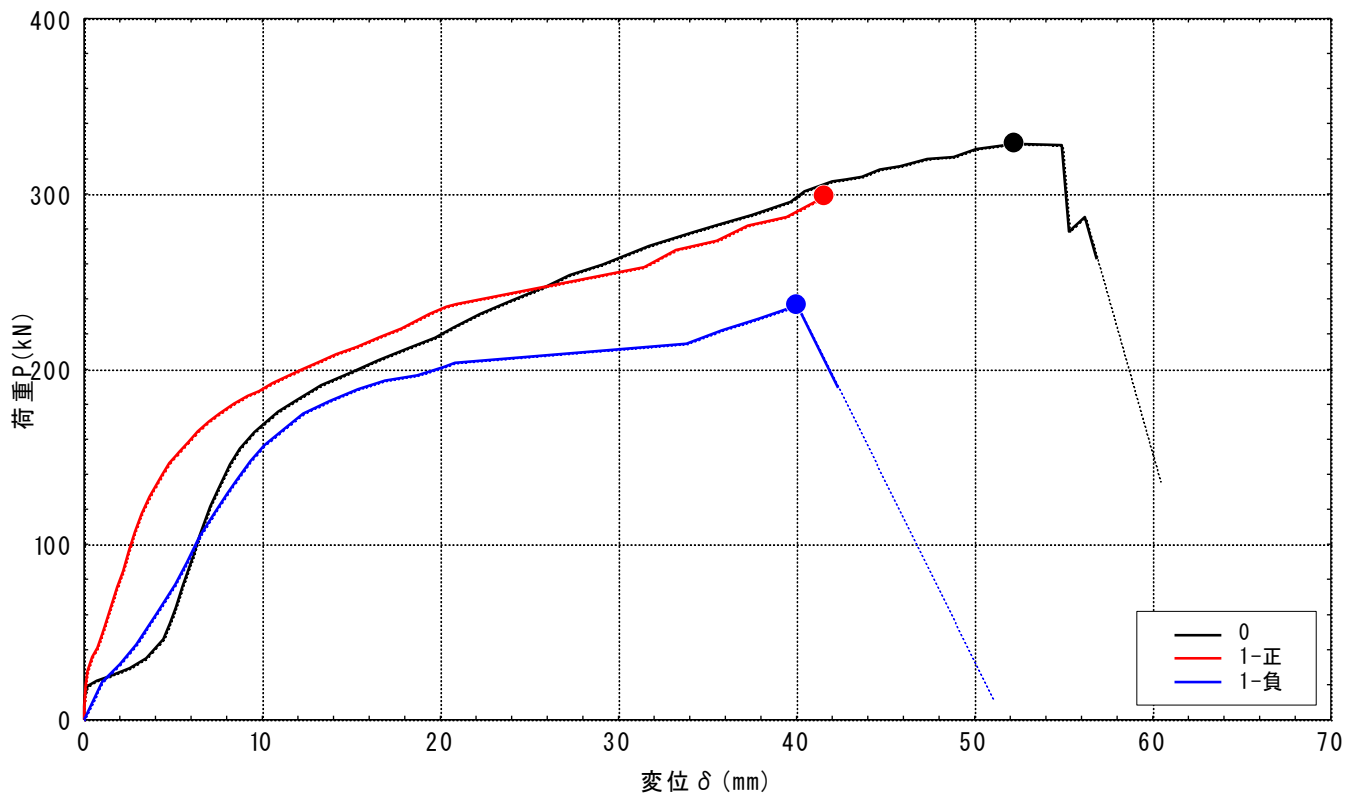


写真 1 試験実施状況

表 1 耐力算定のための基礎資料

試験体		加力方向	降伏時		2/3 P_{max} 時		P_{max} 時		試験体の状況
記号	番号		荷重 P_y (kN)	変位 δ_y (mm)	荷重 (kN)	変位 (mm)	荷重 (kN)	変位 (mm)	
6	0	単調	168.2	10.0	219.0	19.9	328.5	52.3	・梁の割れ ・六角ボルトの破断
	1-正	正負 交番 繰返し	162.7	6.2	198.8	12.0	298.2	41.6	・梁の割れ ・六角ボルトの変形
	1-負		166.4	11.3	157.6	10.2	236.4	40.0	・梁の割れ ・六角ボルトの破断



(注) 図中の●印は、 P_{max} 時を示す。

図 4 荷重－変位包絡線の比較

試験体記号：6

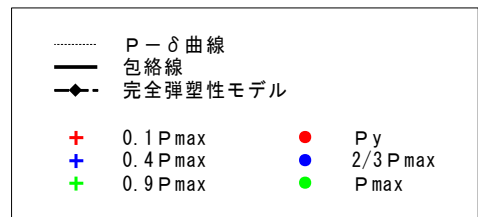
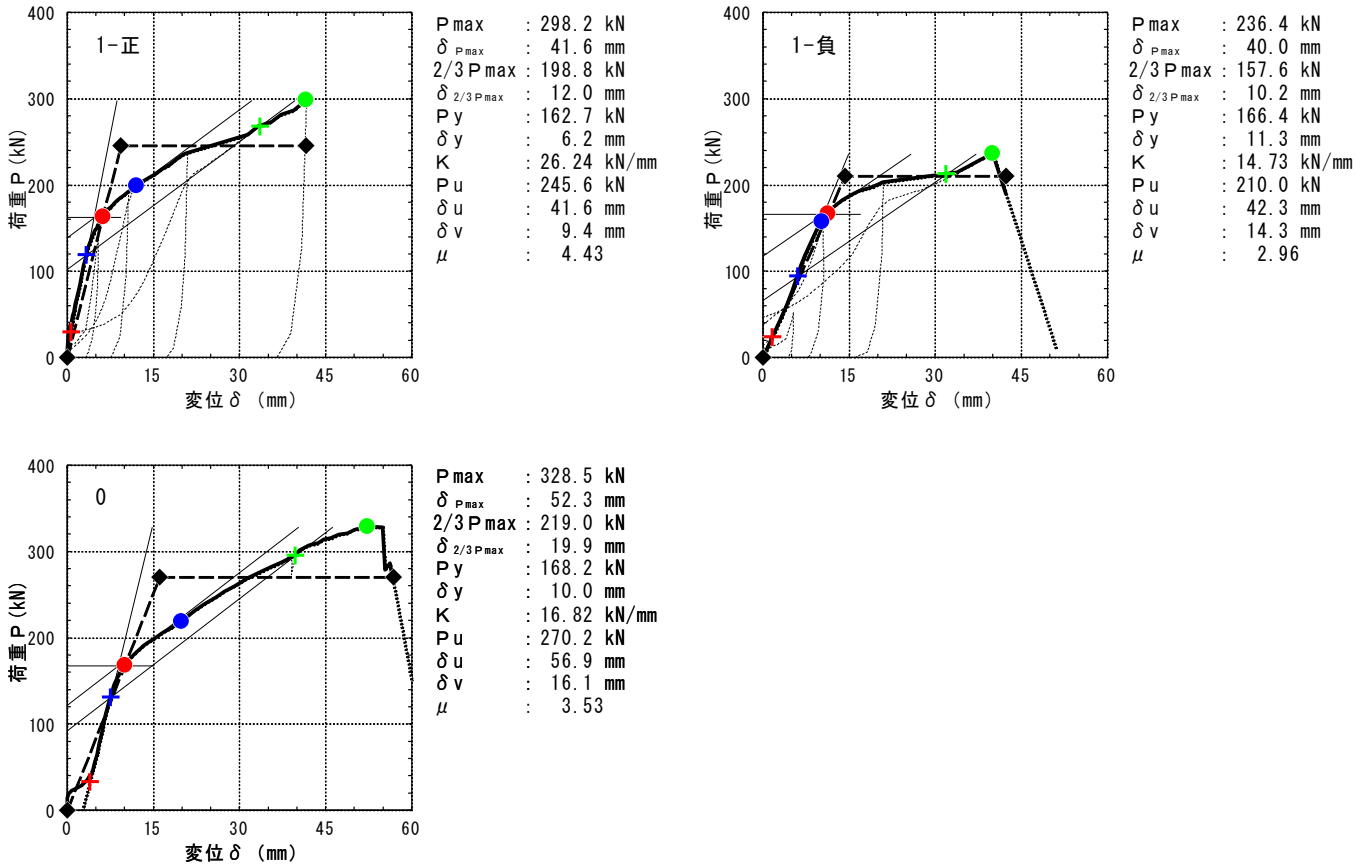


図5 荷重－変位曲線，包絡線及び完全弾塑性モデル

試験所長の文書による承認なしでは，完全な複製を除き，一部分のみを複製してはならない。

試験体記号：6



写真 2 試験終了後の状況
番号:0
・全景



写真 3 試験終了後の状況
番号:0
・梁の割れ



写真 4 試験終了後の状況
番号:1
・全景



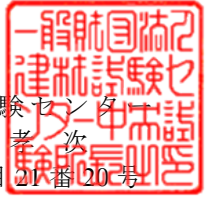
写真 5 試験終了後の状況
番号:1
・六角ボルトの破断

以上

品質性能試験報告書



一般財団法人 建材試験センター
中央試験所長 真野 孝次
埼玉県草加市稲荷 5 丁目 21 番 20 号



試験名称	CLT パネル工法用接合金物を使用した接合部のせん断試験				
依頼者	名称：公益財団法人 日本住宅・木材技術センター 所在地：東京都江東区新砂 3-4-2				
試験体 (依頼者 提出資料)	接合金物 名称：CLT パネル工法用金物 用途：壁パネルー床パネルー壁パネルに使用する金物 寸法：220mm×480mm×150mm 材質：SS400 接合具 ドリフトピン：φ20mm×210mm，SS400，金物 1 個あたり 5 本使用 六角ボルト：M20×210mm，490N/mm ² を満足する材質， 接合部 1 箇所あたり 8 本使用 壁パネル 樹種：ヒノキ，強度等級：S90A-5-7 寸法：210mm×1400mm×1000mm 210mm×500mm×1000mm 床パネル 樹種：スギ，強度等級：S60A-5-5 寸法：150mm×500mm×1400mm 試験体数 2 体（単調加力 1 体，正負交番繰り返し加力 1 体） 参照 図 1 及び図 2（試験体）				
試験方法	CLT を用いた建築物の設計施工マニュアル（2016 年版）（企画：公益財団法人日本住宅・木材技術センター及び一般財団法人日本 CLT 協会，編集：CLT 設計施工マニュアル編集委員会，発行：公益財団法人日本住宅・木材技術センター）の第 III 部第 10 章「CLT パネル工法における接合部試験・評価方法」に準じて行った。試験方法を図 3 に，試験実施状況を写真 1 に示す。				
試験結果	試験体		降伏 (P_y) 時荷重	$2/3P_{max}$ 時荷重	耐力算定基礎資料：表 1 荷重-変位曲線：図 4~図 5 試験終了後の状況：写真 2~写真 5
	記号	番号	(kN)	(kN)	
	7	0	300.0	331.7	
		1-正	291.4	313.9	
1-負		296.5	324.1		

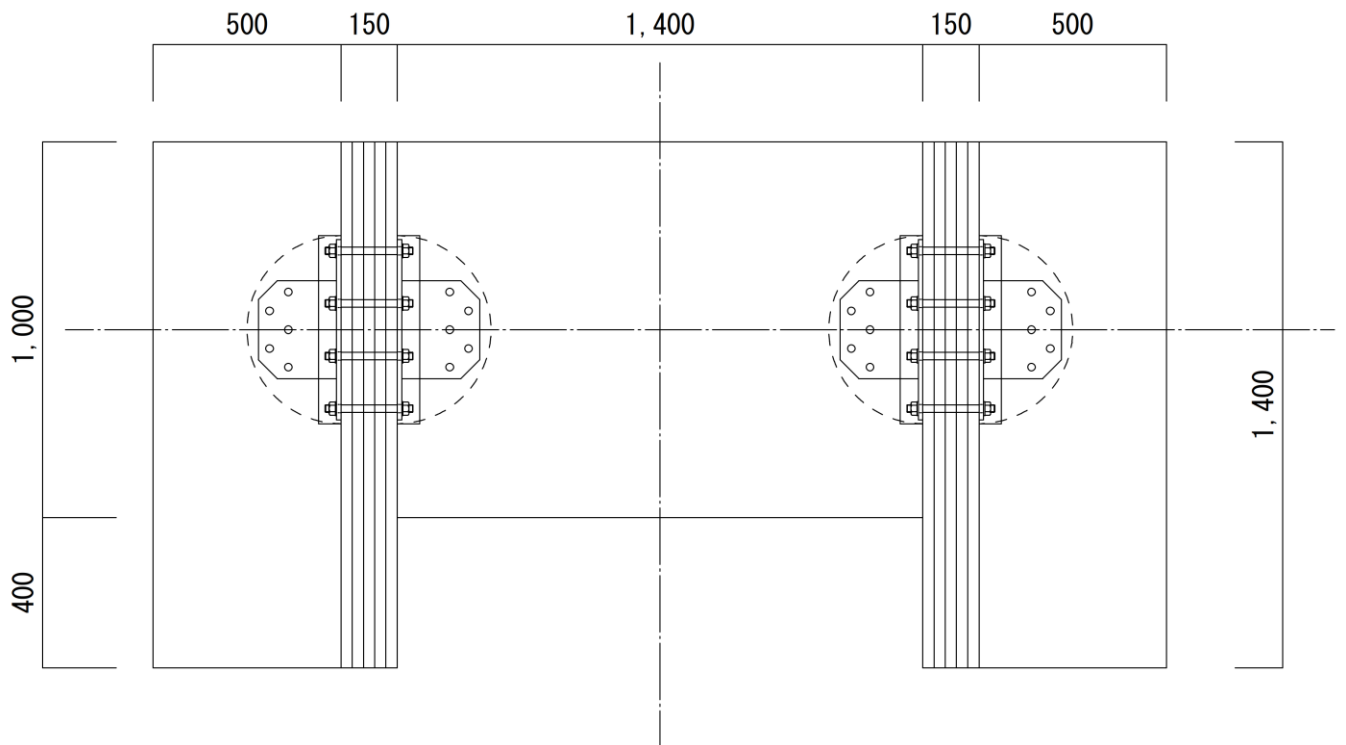
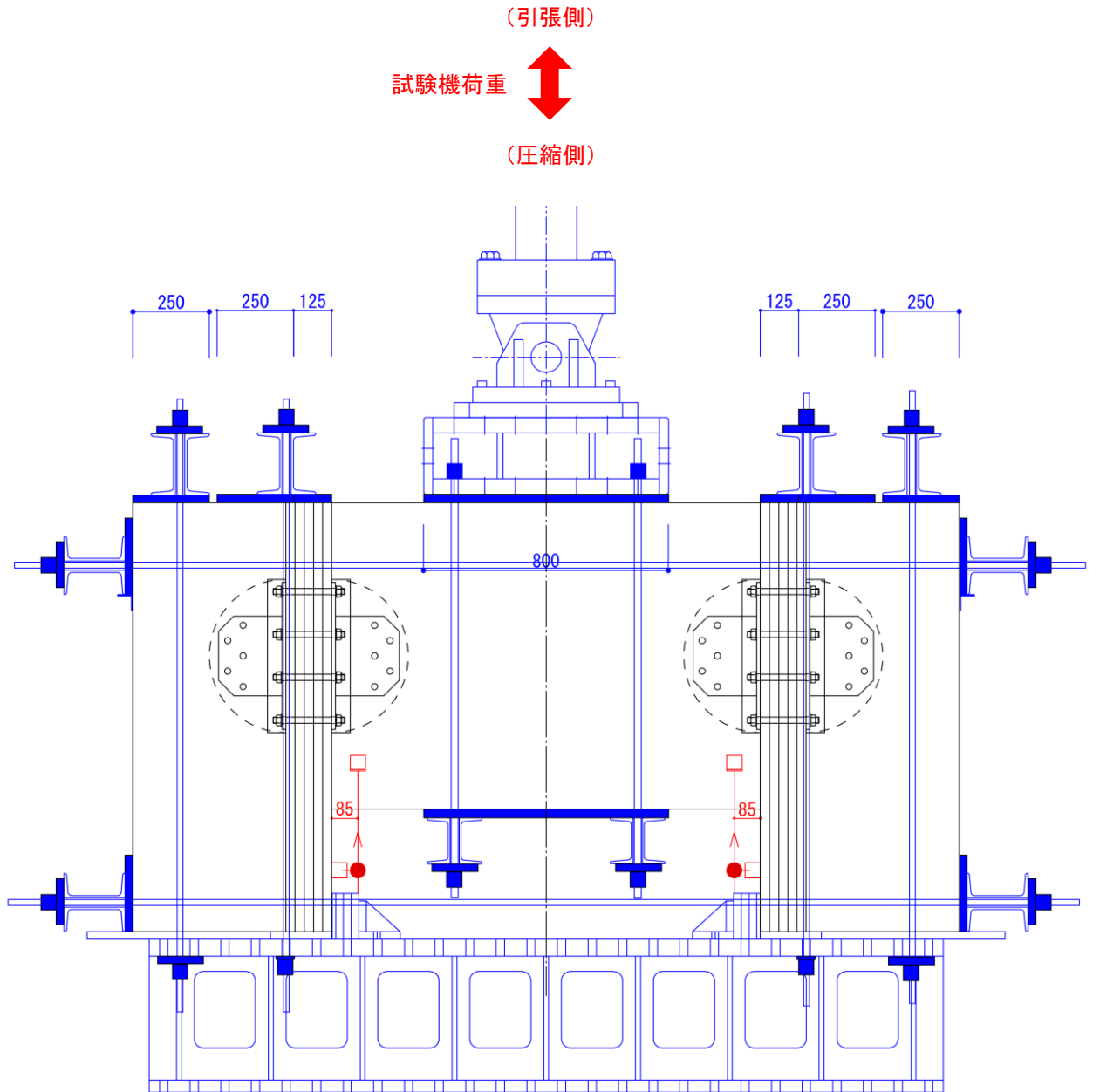


図 1 試験体（依頼者提出資料）

試験体記号：7



(注) 接合部 1 箇所荷重 P 及び変位 δ は、下式による。

$$P = \text{試験機荷重} \times 0.5$$

$$\delta = (DG1 + DG2 + DG3 + DG4) / 4$$

DG1～DG4：壁パネルー床パネルの上下方向相対変位（電気式変位計）

荷重及び変位の極性は、圧縮側を正とした。

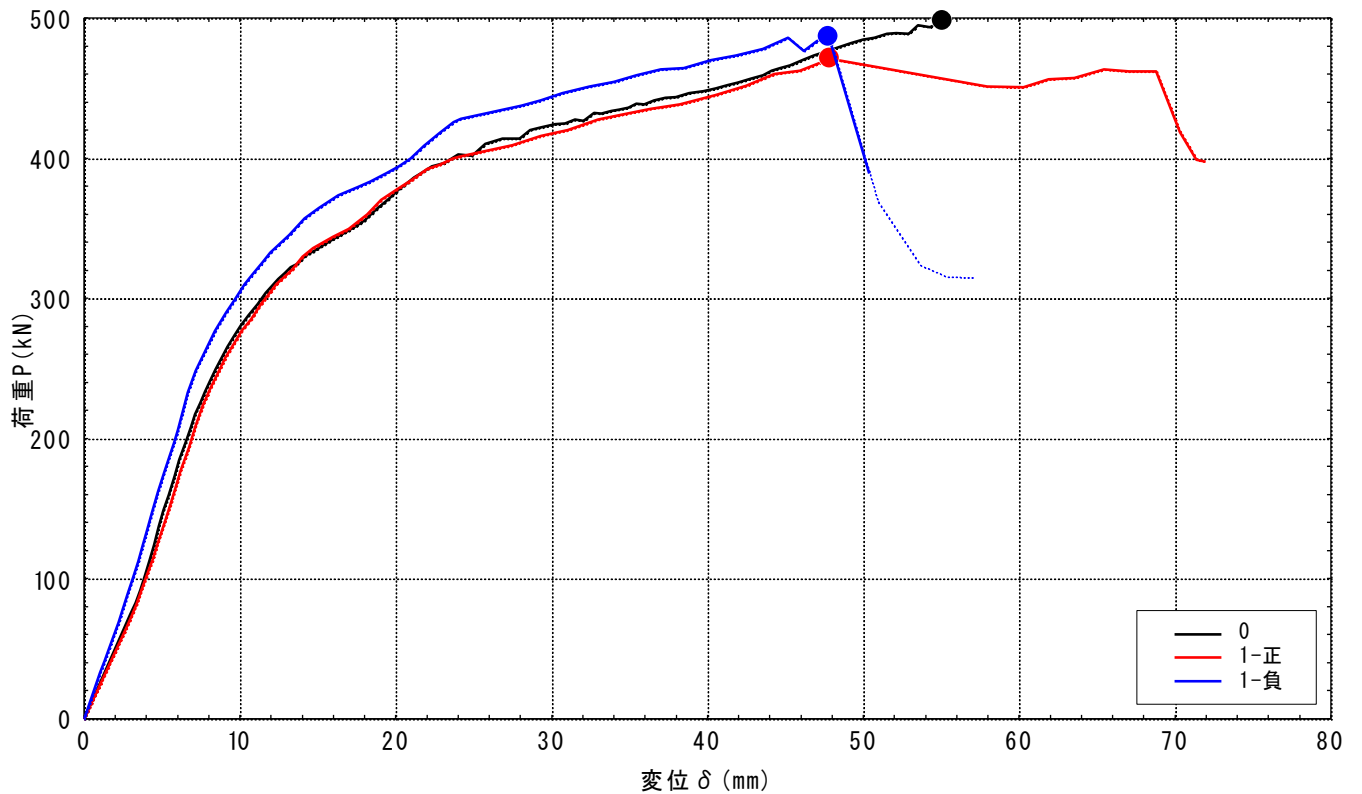
図 3 試験方法



写真 1 試験実施状況

表 1 耐力算定のための基礎資料

試験体		加力方向	降伏時		2/3 P_{max} 時		P_{max} 時		試験体の状況
記号	番号		荷重 P_y (kN)	変位 δ_y (mm)	荷重 (kN)	変位 (mm)	荷重 (kN)	変位 (mm)	
7	0	単調	300.0	11.4	331.7	14.4	497.5	55.1	<ul style="list-style-type: none"> ・金物の変形 ・ドリフトピン及び六角ボルトの変形 ・壁パネルの割れ
	1-正	正負交番繰返し	291.4	11.1	313.9	12.7	470.9	47.9	<ul style="list-style-type: none"> ・金物の変形 ・ドリフトピン及び六角ボルトの変形 ・壁パネルの割れ
	1-負		296.5	9.5	324.1	11.3	486.1	47.8	<ul style="list-style-type: none"> ・金物の変形 ・ドリフトピン及び六角ボルトの変形 ・壁パネルの割れ



(注) 図中の●印は、 P_{max} 時を示す。

図 4 荷重－変位包絡線の比較

試験体記号：7

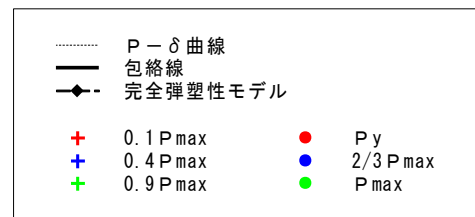
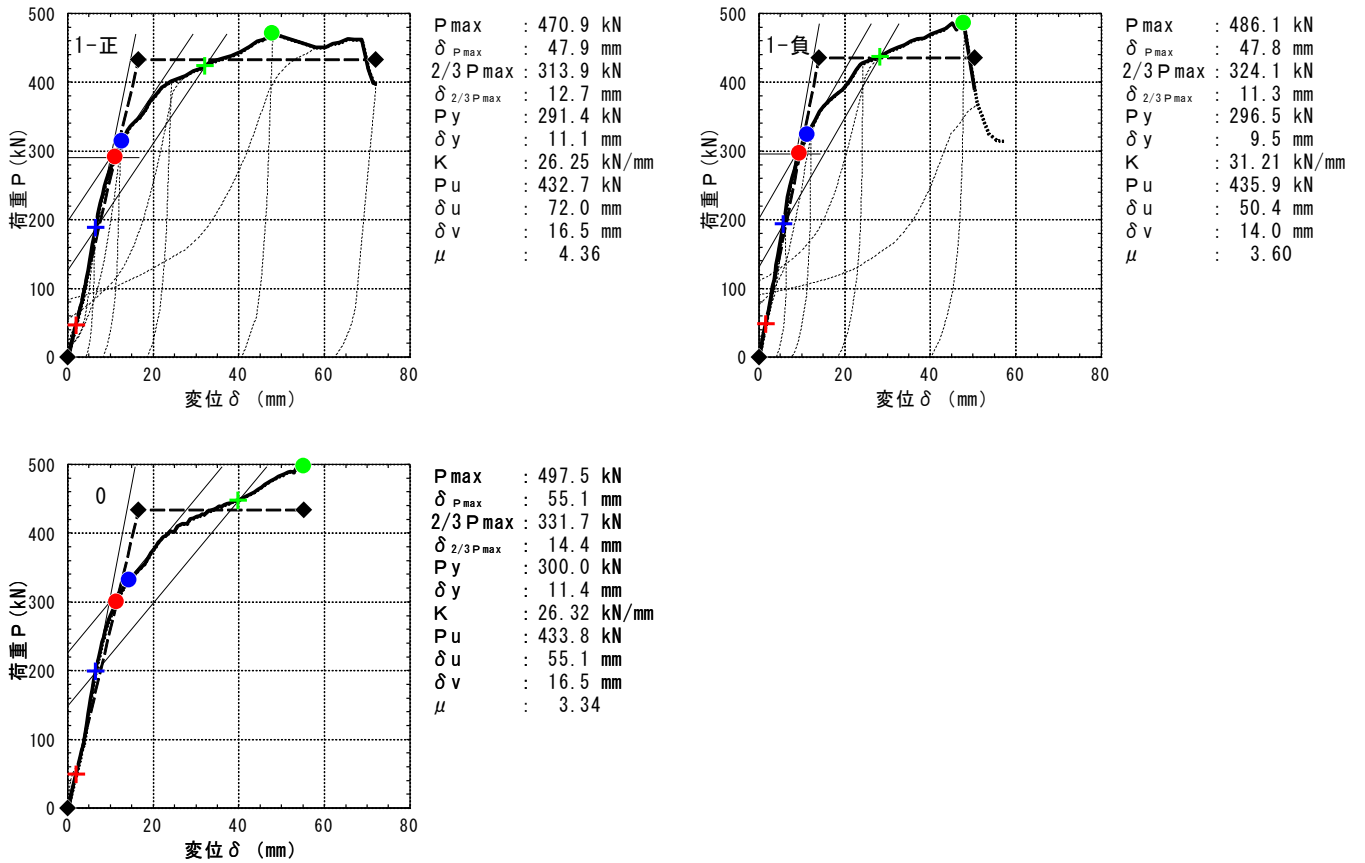


図 5 荷重—変位曲線，包絡線及び完全弾塑性モデル

試験所長の文書による承認なしでは，完全な複製を除き，一部分のみを複製してはならない。

試験体記号：7



写真 2 試験終了後の状況
番号:0
・ 全景

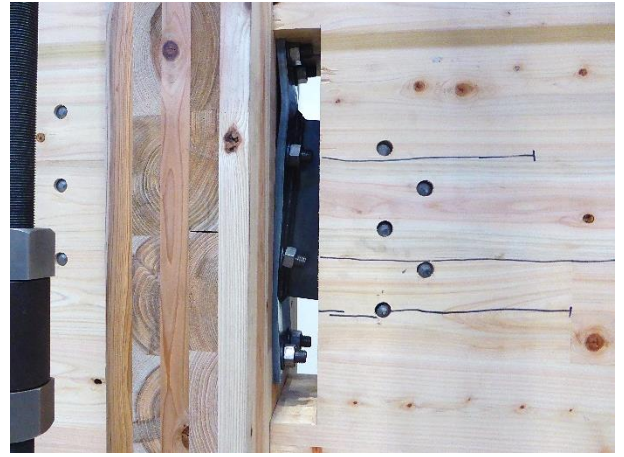


写真 3 試験終了後の状況
番号:0
・ 金物の変形
・ 壁パネルの割れ



写真 4 試験終了後の状況
番号:1
・ 全景

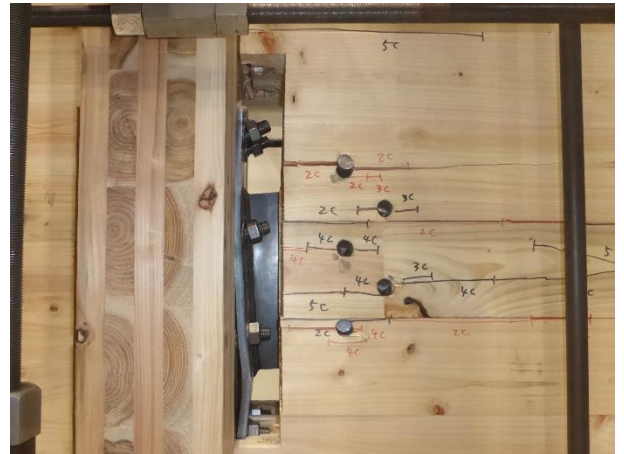


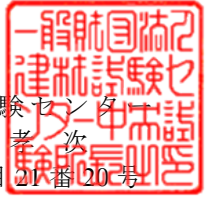
写真 5 試験終了後の状況
番号:1
・ 金物の変形
・ 壁パネルの割れ

以上

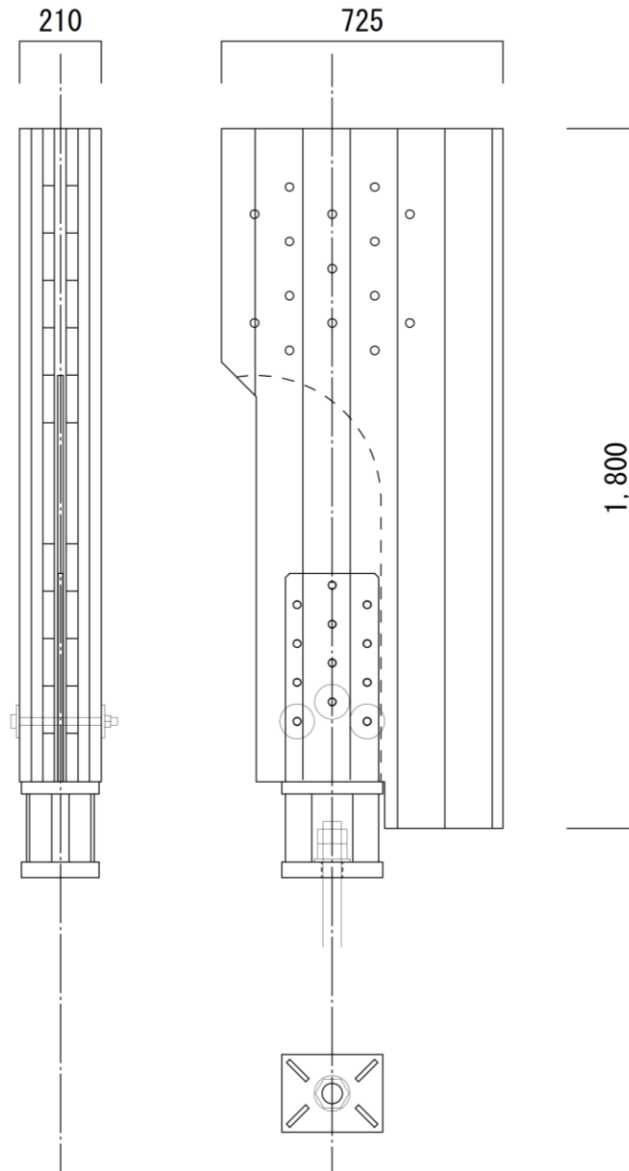
品質性能試験報告書



一般財団法人 建材試験センター
中央試験所長 真野 孝次
埼玉県草加市稲荷 5 丁目 21 番 20 号



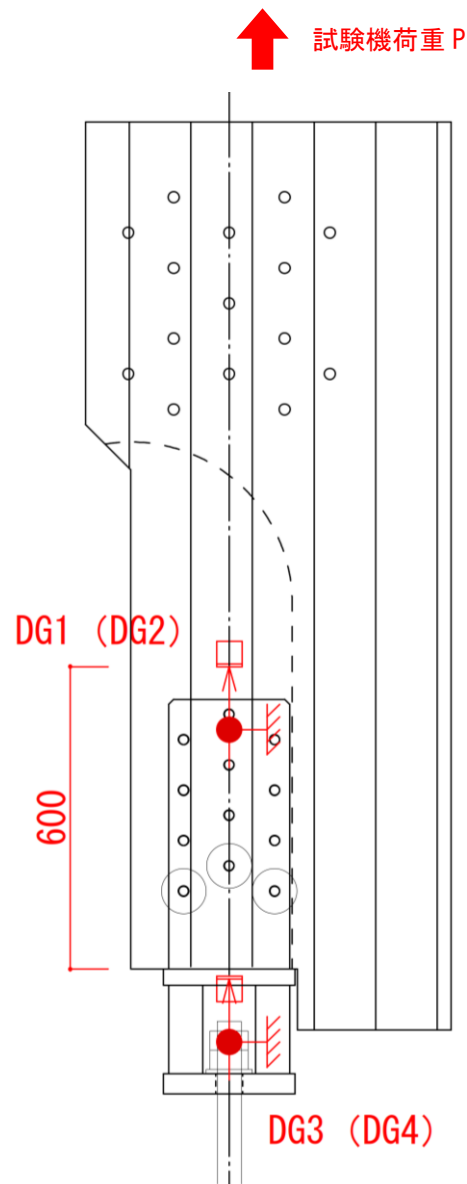
試験名称	CLT パネル工法用接合金物を使用した接合部の引張試験				
依頼者	名称：公益財団法人 日本住宅・木材技術センター 所在地：東京都江東区新砂 3-4-2				
試験体 (依頼者 提出資料)	接合金物 名称：CLT パネル工法用金物 用途：壁パネルー基礎に使用する金物 寸法：260mm×200mm×782mm 材質：SM490A 接合具 ドリフトピン：φ20mm×210mm，SS400，9本使用 六角ボルト：M20×260mm，強度区分 4.6 を満足する材質，3本使用 全ねじボルト：M48×350mm，強度区分 10.9 を満足する材質，1本使用 壁パネル 樹種：ヒノキ，強度等級：S90A-5-7 寸法：210mm×725mm×1800mm 試験体数 2体（単調加力1体，一方向繰り返し加力1体） 参照 図1及び図2（試験体）				
試験方法	CLT を用いた建築物の設計施工マニュアル（2016年版）（企画：公益財団法人日本住宅・木材技術センター及び一般財団法人日本 CLT 協会，編集：CLT 設計施工マニュアル編集委員会，発行：公益財団法人日本住宅・木材技術センター）の第Ⅲ部第10章「CLT パネル工法における接合部試験・評価方法」に準じて行った。試験方法を図3に，試験実施状況を写真1に示す。				
試験結果	試験体		降伏 (P_y) 時荷重	2/3 P_{max} 時荷重	耐力算定基礎資料：表 1 荷重－変位曲線：図 4～図 6 試験終了後の状況：写真 2～写真 5
	記号	番号	(kN)	(kN)	
	1	0	504.5	553.1	
		1	515.9	578.8	
試験期間	2024年 2月17日～19日				
担当者	構造グループ 統括リーダー 上山 耕平 庄司 秀雄（主担当） 菱沼 匠				
試験場所	中央試験所（埼玉県草加市稲荷 5 丁目 21 番 20 号）				



試験体		壁パネル 樹種：ヒノキ
記号	番号	含水率 (%)
1	0	10.4
	1	10.8
(注) 含水率は、試験終了後に木材水分計を用いて測定した。 各部材 3 箇所測定した含水率の平均値を示す。		

図 1 試験体 (依頼者提出資料)

試験体記号：1



(注) 変位 δ は、下式による。

$$\delta = (DG1 + DG2) / 2$$

DG1, DG2 : 壁パネルの上下方向変位 (電気式変位計)

DG3, DG4 : 接合金物の上下方向変位 (電気式変位計)

変位の極性は、加力方向を正とした。

図 3 試験方法

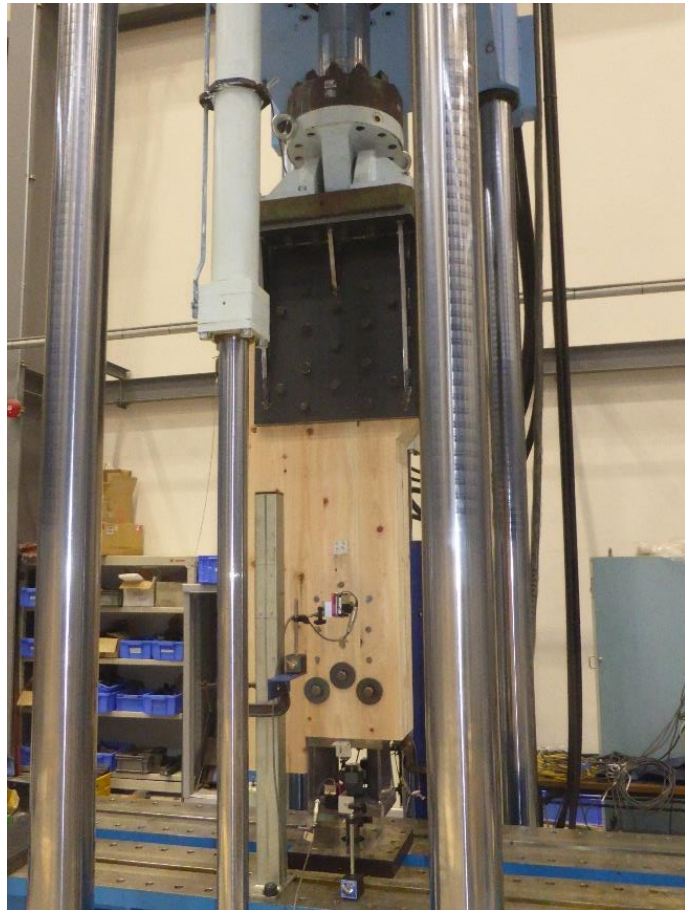
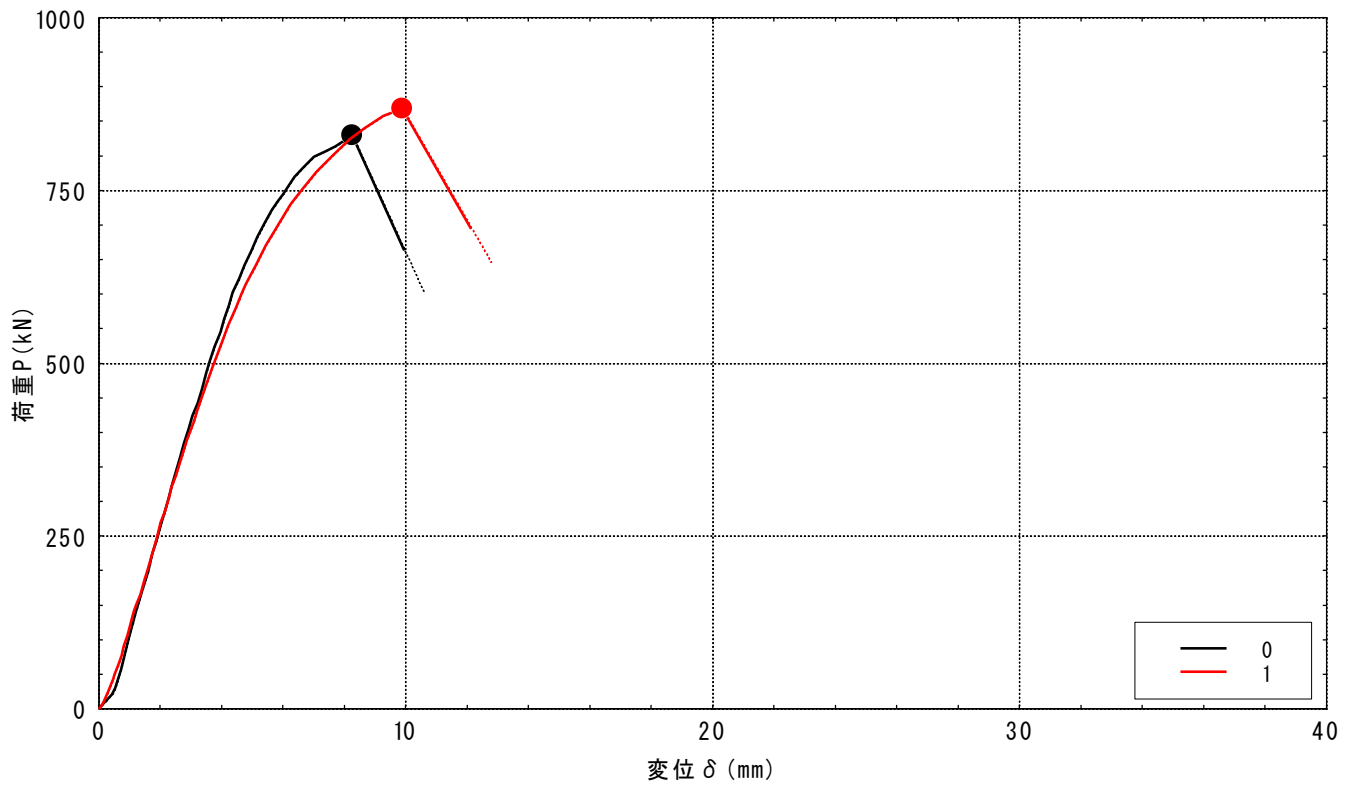


写真 1 試験実施状況

表 1 耐力算定のための基礎資料

試験体		加力方向	降伏時		2/3 P_{max} 時		P_{max} 時		試験体の状況
記号	番号		荷重 P_y (kN)	変位 δ_y (mm)	荷重 (kN)	変位 (mm)	荷重 (kN)	変位 (mm)	
1	0	単調	504.5	3.6	553.1	4.0	829.6	8.3	・接合金物溶接部の破断
	1	一方向繰返し	515.9	3.9	578.8	4.5	868.2	9.9	・接合金物溶接部の破断



(注) 図中の●印は、 P_{max} 時を示す。

図 4 荷重－変位包絡線の比較

試験体記号：1

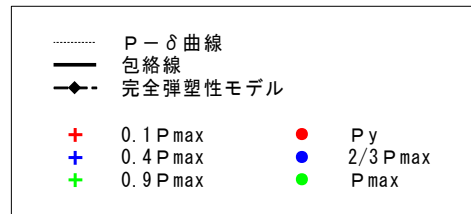
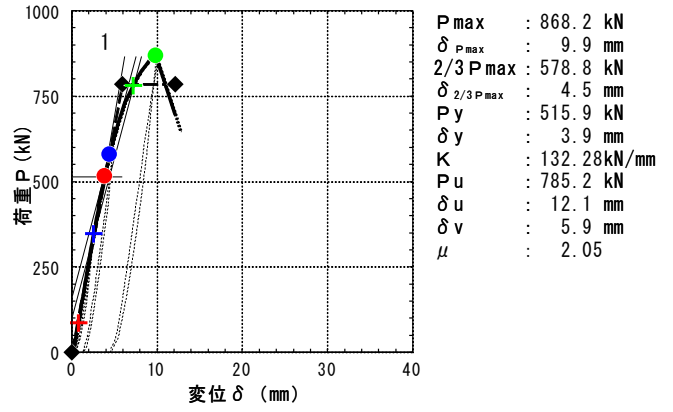
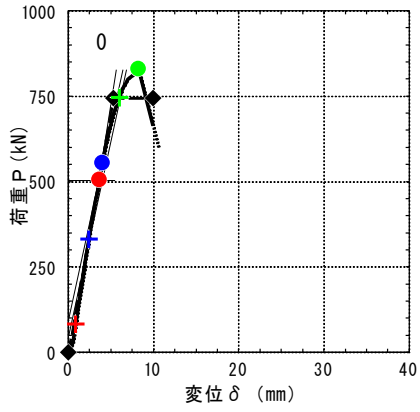


図 5 荷重－変位曲線，包絡線及び完全弾塑性モデル

試験体記号：1

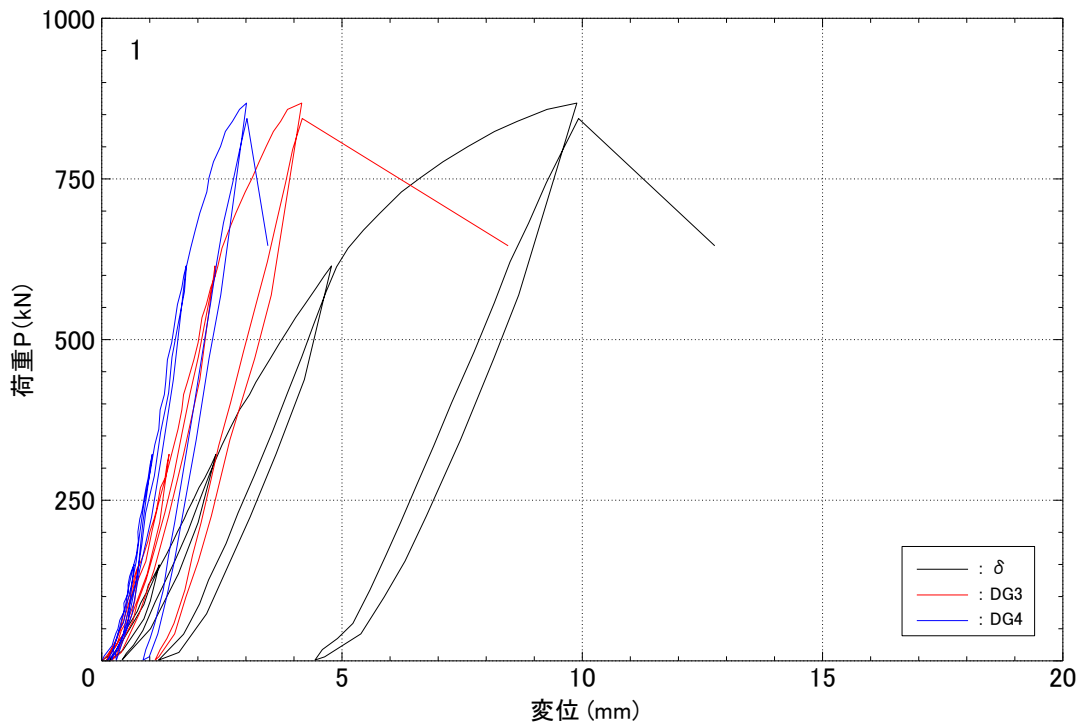
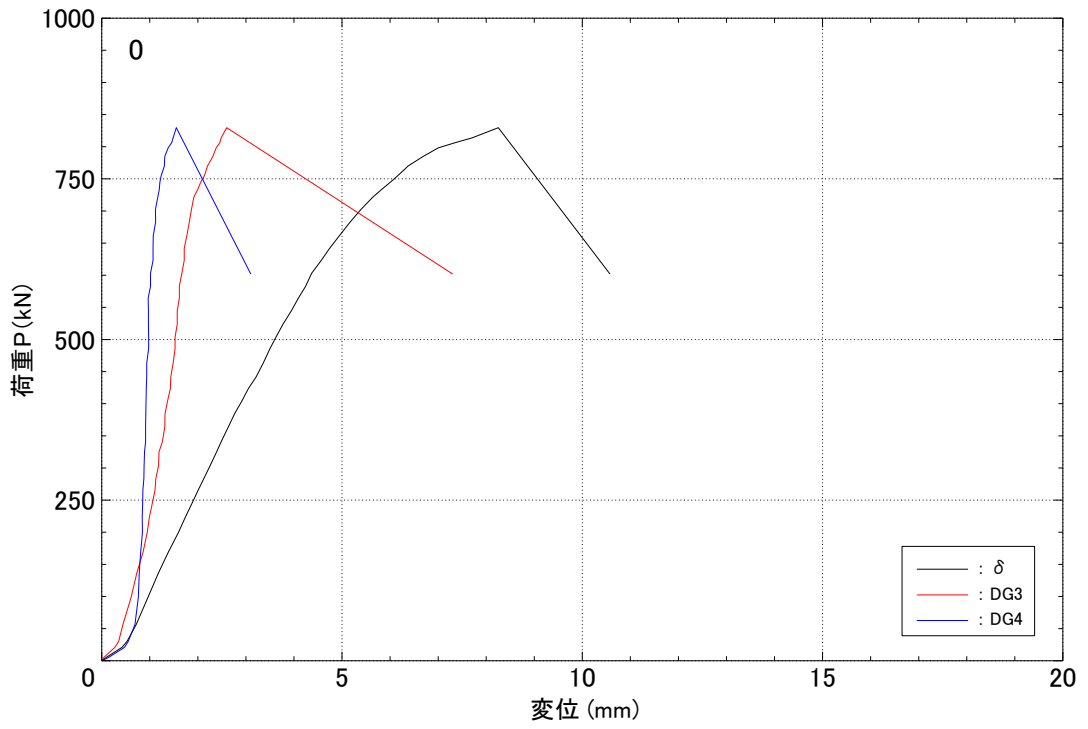


図 6 荷重-変位曲線

試験体記号：1



写真2 試験終了後の状況

番号:0

・全景

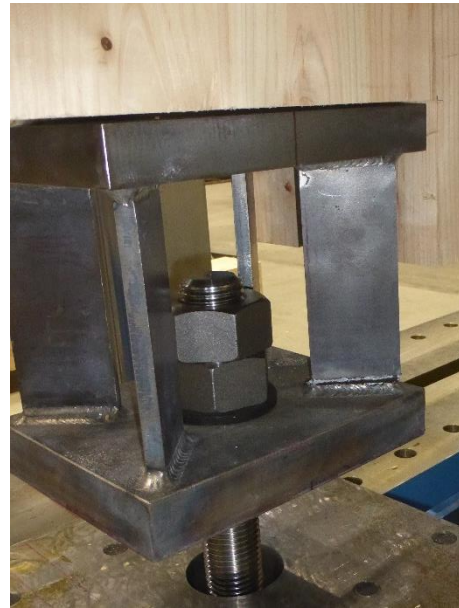


写真3 試験終了後の状況

番号:0

・接合金物溶接部の破断



写真4 試験終了後の状況

番号:1

・全景



写真5 試験終了後の状況

番号:1

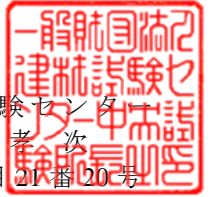
・接合金物溶接部の破断

以上

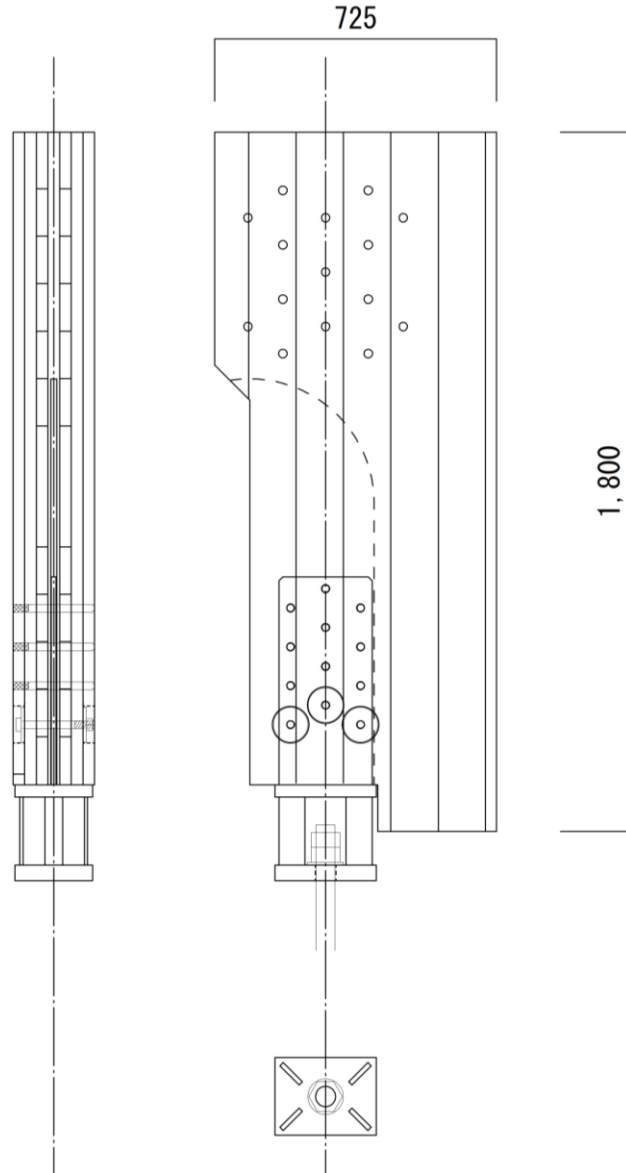
品質性能試験報告書



一般財団法人 建材試験センター
中央試験所長 真野 孝次
埼玉県草加市稲荷5丁目21番20号



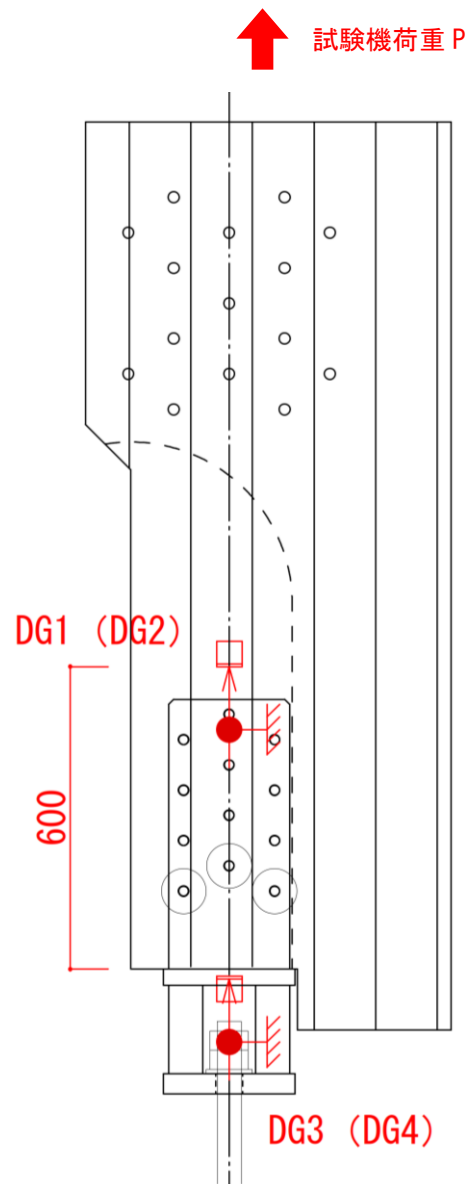
試験名称	CLT パネル工法用接合金物を使用した接合部の引張試験				
依頼者	名称：公益財団法人 日本住宅・木材技術センター 所在地：東京都江東区新砂 3-4-2				
試験体 (依頼者提出資料)	接合金物 名称：CLT パネル工法用壁脚金物 用途：壁パネル基礎に使用する金物 寸法：260mm×200mm×782mm 材質：SM490A 接合具 ドリフトピン：φ20mm×210mm，SS400，9本使用 六角ボルト：M20×190mm，強度区分 4.6 を満足する材質，3本使用 全ねじボルト：M48×400mm，強度区分 10.9 を満足する材質，1本使用 壁パネル 樹種：ヒノキ，強度等級：S90A-5-7 寸法：210mm×725mm×1800mm 試験体数 2体（単調加力1体，一方向繰り返し加力1体） 参照 図1及び図2（試験体）				
試験方法	CLT を用いた建築物の設計施工マニュアル（2016年版）（企画：公益財団法人日本住宅・木材技術センター及び一般財団法人日本 CLT 協会，編集：CLT 設計施工マニュアル編集委員会，発行：公益財団法人日本住宅・木材技術センター）の第Ⅲ部第10章「CLT パネル工法における接合部試験・評価方法」に準じて行った。試験方法を図3に，試験実施状況を写真1に示す。				
試験結果	試験体		降伏 (P_y) 時荷重	2/3 P_{max} 時荷重	耐力算定基礎資料：表 1 荷重-変位曲線：図 4～図 6 試験終了後の状況：写真 2～写真 5
	記号	記号	(kN)	(kN)	
	1a	0	614.2	648.7	
1		626.3	663.3		
試験期間	2024年 2月17日～19日				
担当者	構造グループ 統括リーダー 上山 耕平 庄司 秀雄（主担当） 菱沼 匠				
試験場所	中央試験所（埼玉県草加市稲荷5丁目21番20号）				



試験体		壁パネル 樹種：ヒノキ
記号	番号	含水率 (%)
1a	0	10.7
	1	10.9
(注) 含水率は、試験終了後に木材水分計を用いて測定した。 各部材 3 箇所測定した含水率の平均値を示す。		

試験体記号：1a

図 1 試験体（依頼者提出資料）



(注) 変位 δ は、下式による。

$$\delta = (DG1 + DG2) / 2$$

DG1, DG2 : 壁パネルの上下方向変位 (電気式変位計)

DG3, DG4 : 接合金物の上下方向変位 (電気式変位計)

変位の極性は、加力方向を正とした。

図 3 試験方法

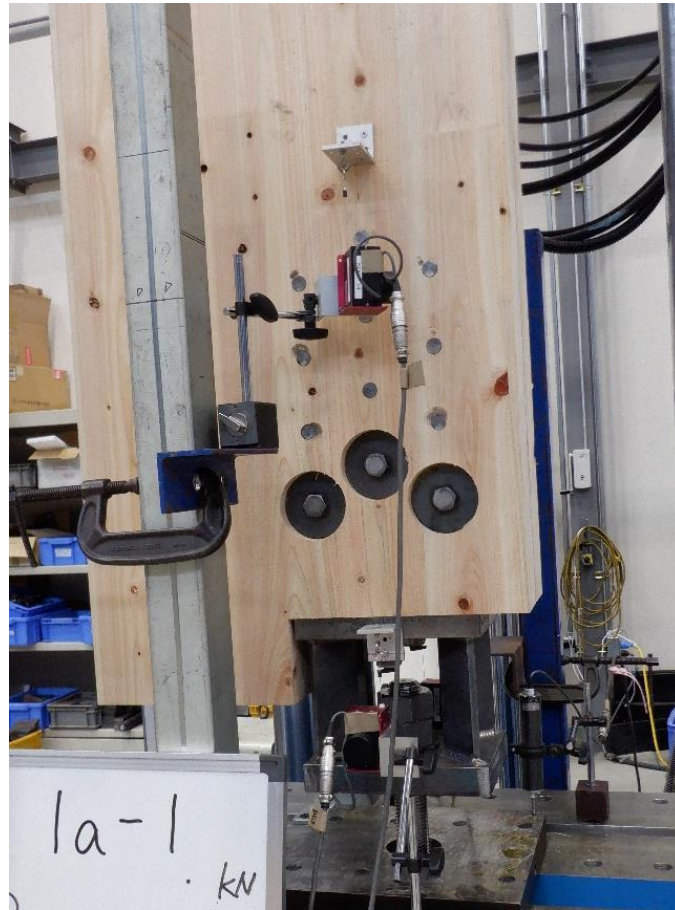
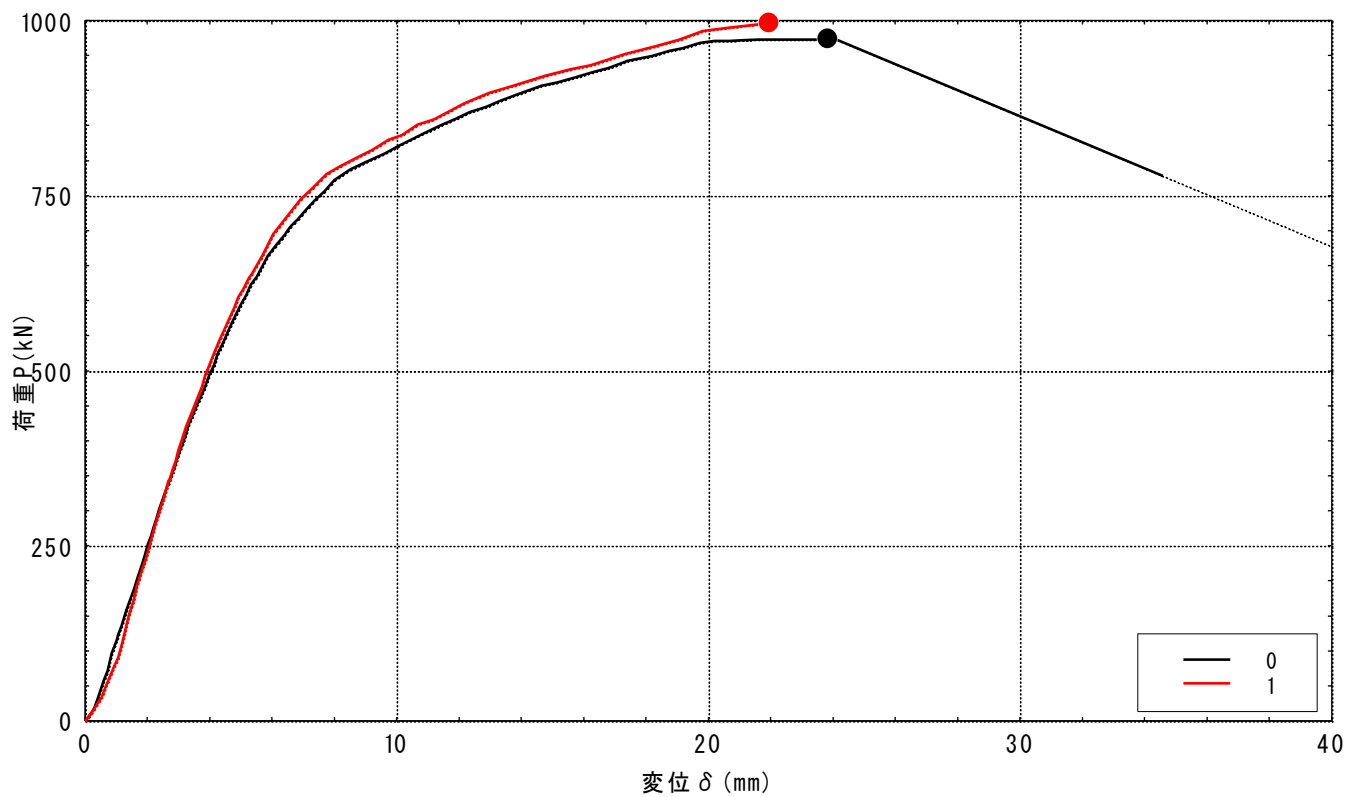


写真 1 試験実施状況

表 1 耐力算定のための基礎資料

試験体		加力方向	降伏時		$2/3P_{max}$ 時		P_{max} 時		試験体の状況
記号	番号		荷重 P_y (kN)	変位 δ_y (mm)	荷重 (kN)	変位 (mm)	荷重 (kN)	変位 (mm)	
1a	0	単調	614.2	5.2	648.7	5.7	973.1	23.9	・接合金物溶接部の破断
	1	一方向繰返し	626.3	5.2	663.3	5.7	995.0	22.0	・接合金物の変形 ・接合具の傾き

(注) 試験体記号 1a-1 は、試験装置の载荷限界のため、 P_{max} 時の荷重は最大载荷荷重を示す。



(注) 図中の●印は、 P_{max} 時を示す。

図 4 荷重－変位包絡線の比較

試験体記号：1a

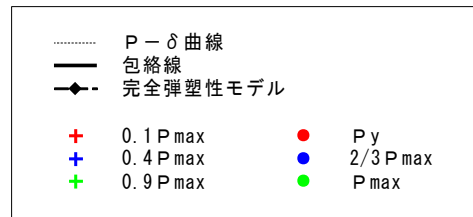
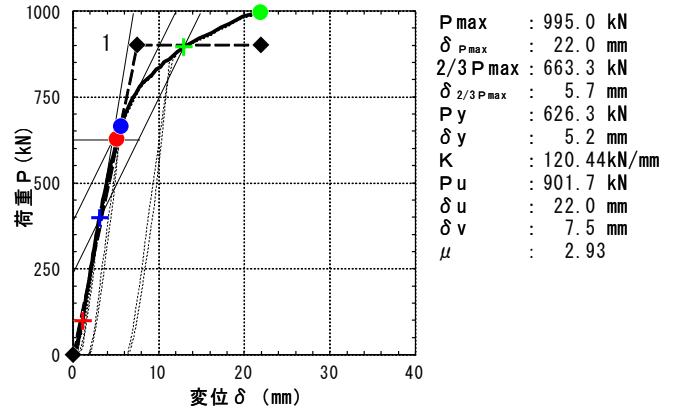
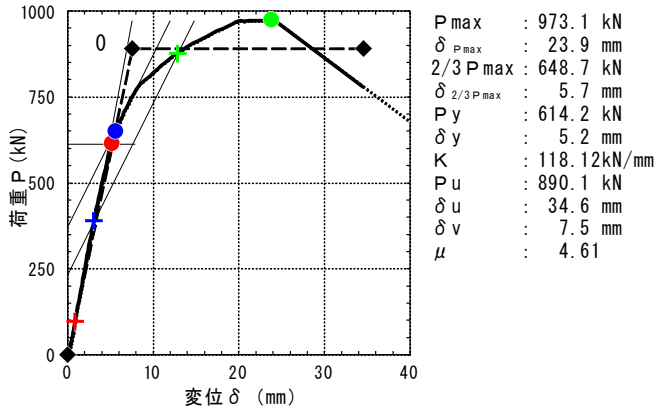


図 5 荷重－変位曲線，包絡線及び完全弾塑性モデル

試験体記号：1a

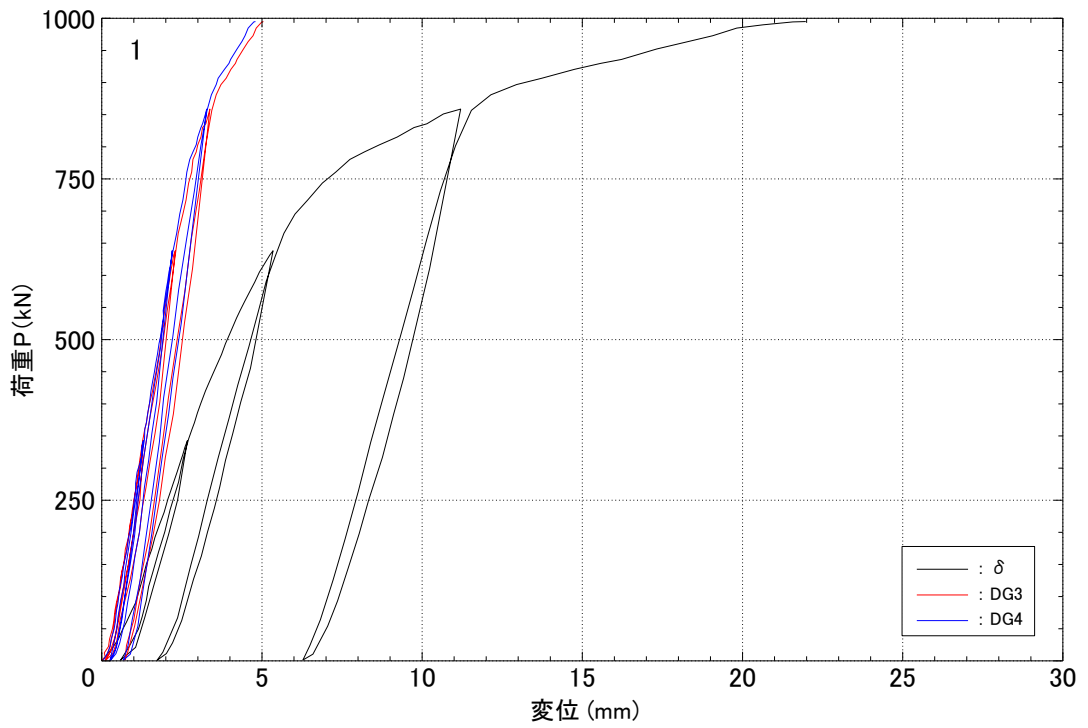
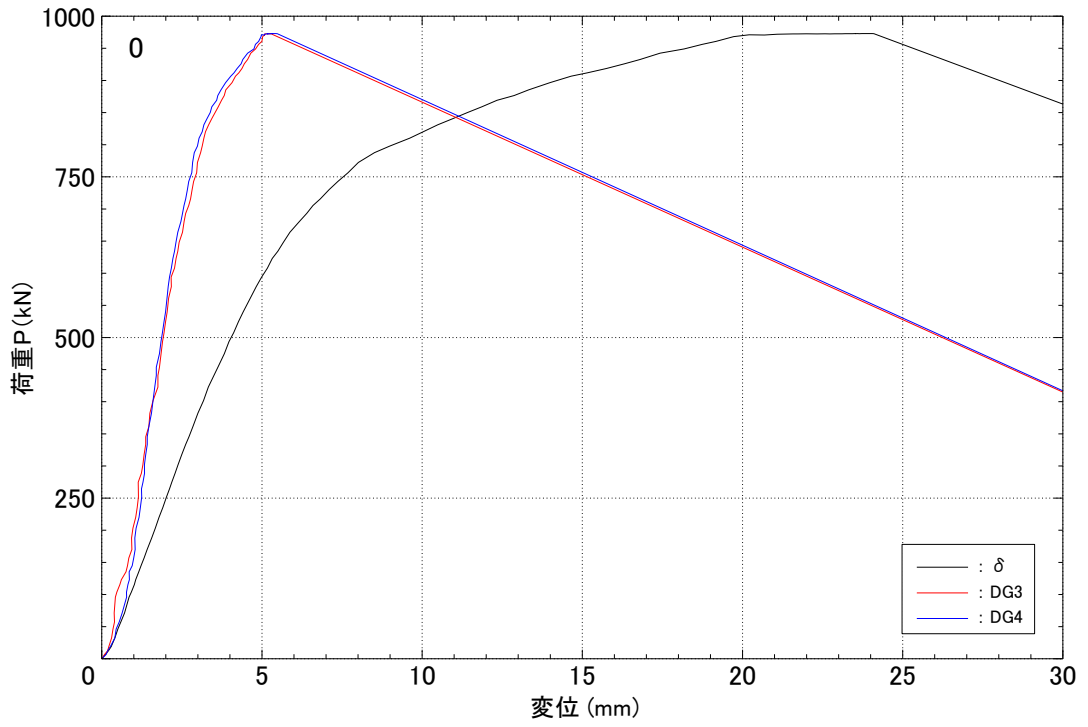


図 6 荷重-変位曲線

試験体記号：1a



写真 2 試験終了後の状況

番号:0

- ・ 全景

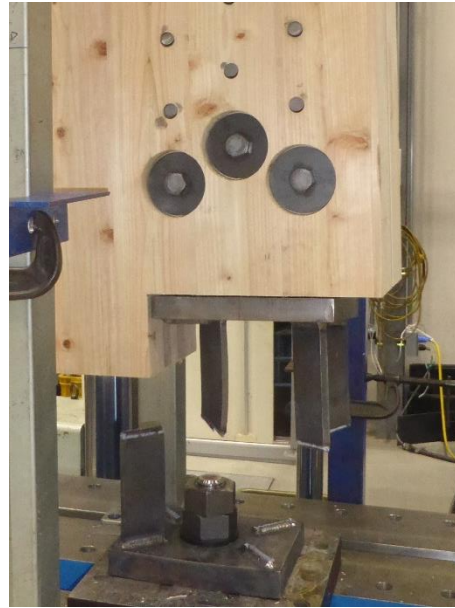


写真 3 試験終了後の状況

番号:0

- ・ 接合金物溶接部の破断



写真 4 試験終了後の状況

番号:1

- ・ 全景



写真 5 試験終了後の状況

番号:1

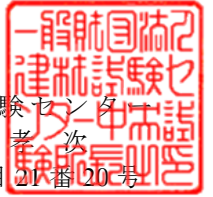
- ・ 接合金物の変形
- ・ 接合具の傾き

以上

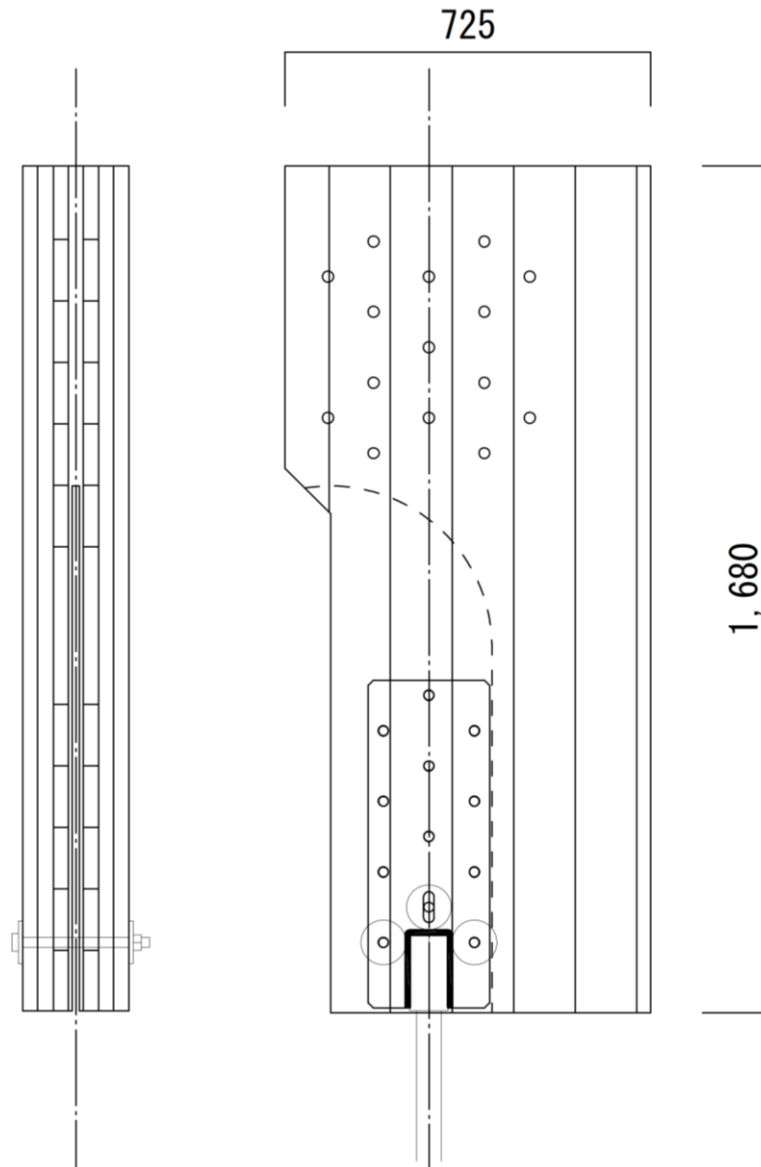
品質性能試験報告書



一般財団法人 建材試験センター
中央試験所長 真野 孝次
埼玉県草加市稲荷 5 丁目 21 番 20 号



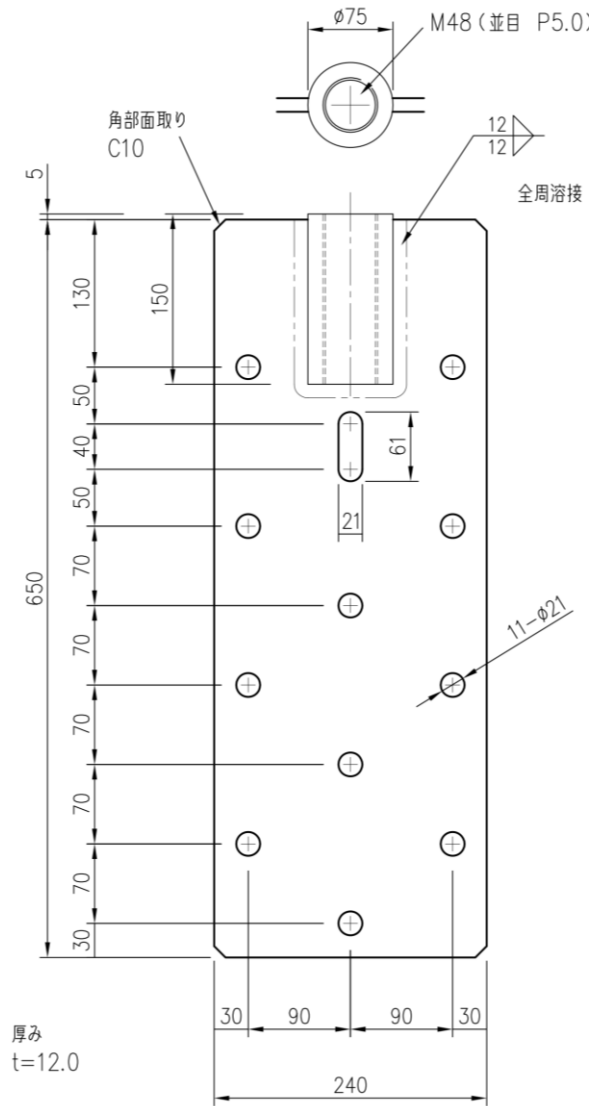
試験名称	CLT パネル工法用接合金物を使用した接合部の引張試験				
依頼者	名称：公益財団法人 日本住宅・木材技術センター 所在地：東京都江東区新砂 3-4-2				
試験体 (依頼者 提出資料)	接合金物 名称：CLT パネル工法用壁脚金物 用途：壁パネルー基礎に使用する金物 寸法：240mm×75mm×655mm 材質：SM490A 接合具 ドリフトピン：φ20mm×210mm，SS400，9本使用 六角ボルト：M20×260mm，強度区分 4.6 を満足する材質，3本使用 全ねじボルト：M48×400mm，強度区分 10.9 を満足する材質，1本使用 壁パネル 樹種：ヒノキ，強度等級：S90A-5-7 寸法：210mm×725mm×1680mm 試験体数 2体（単調加力1体，一方向繰り返し加力1体） 参照 図1及び図2（試験体）				
試験方法	CLT を用いた建築物の設計施工マニュアル（2016年版）（企画：公益財団法人日本住宅・木材技術センター及び一般財団法人日本 CLT 協会，編集：CLT 設計施工マニュアル編集委員会，発行：公益財団法人日本住宅・木材技術センター）の第Ⅲ部第10章「CLT パネル工法における接合部試験・評価方法」に準じて行った。試験方法を図3に，試験実施状況を写真1に示す。				
試験結果	試験体		降伏 (P_y) 時荷重	2/3 P_{max} 時荷重	耐力算定基礎資料：表 1 荷重－変位曲線：図 4 及び図 5 試験終了後の状況：写真 2～写真 5
	記号	番号	(kN)	(kN)	
	2	0	624.0	665.3	
		1	619.6	663.0	
試験期間	2024年 2月17日～19日				
担当者	構造グループ 統括リーダー 上山 耕平 庄司 秀雄（主担当） 菱沼 匠				
試験場所	中央試験所（埼玉県草加市稲荷 5 丁目 21 番 20 号）				



試験体		壁パネル 樹種：ヒノキ
記号	番号	含水率 (%)
2	0	10.2
	1	10.5
(注) 含水率は、試験終了後に木材水分計を用いて測定した。 各部材 3 箇所測定した含水率の平均値を示す。		

試験体記号：2

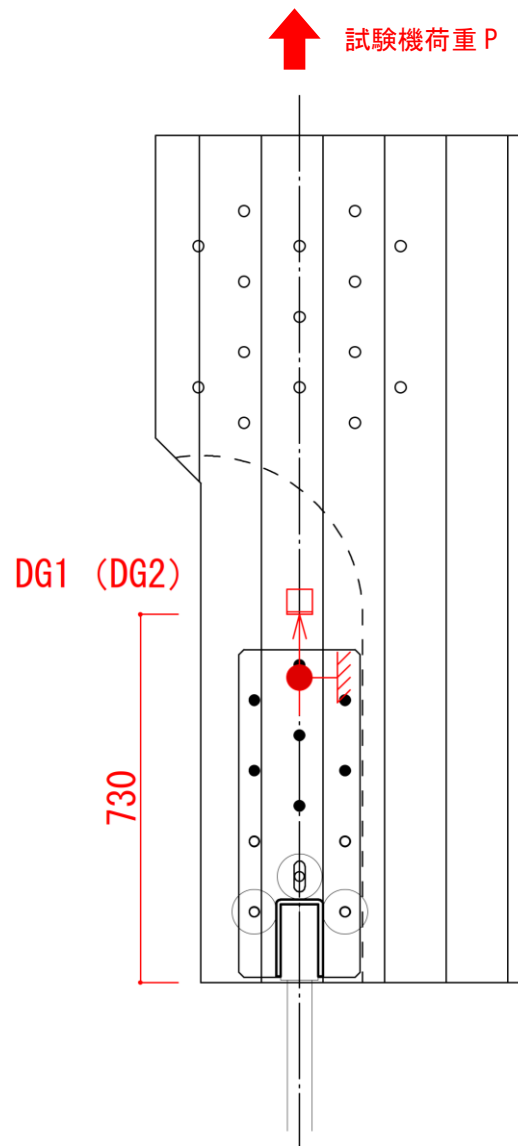
図 1 試験体（依頼者提出資料）



材質：SM490A

試験体記号：2

図 2 試験体（依頼者提出資料）



(注) 変位 δ は、下式による。

$$\delta = (DG1 + DG2) / 2$$

DG1, DG2 : 壁パネルの上下方向変位 (電気式変位計)

変位の極性は、加力方向を正とした。

図 3 試験方法

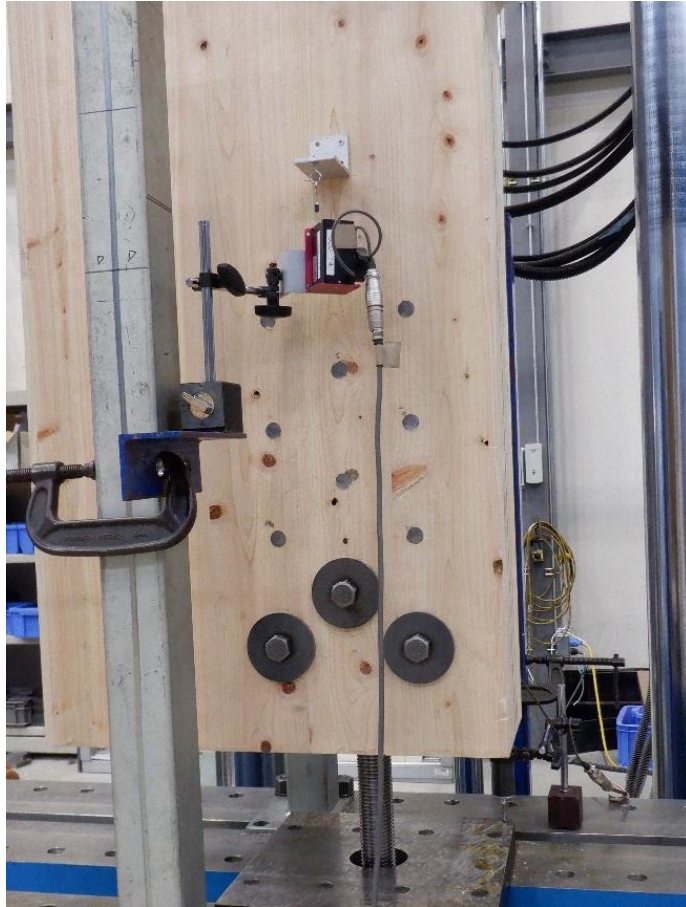
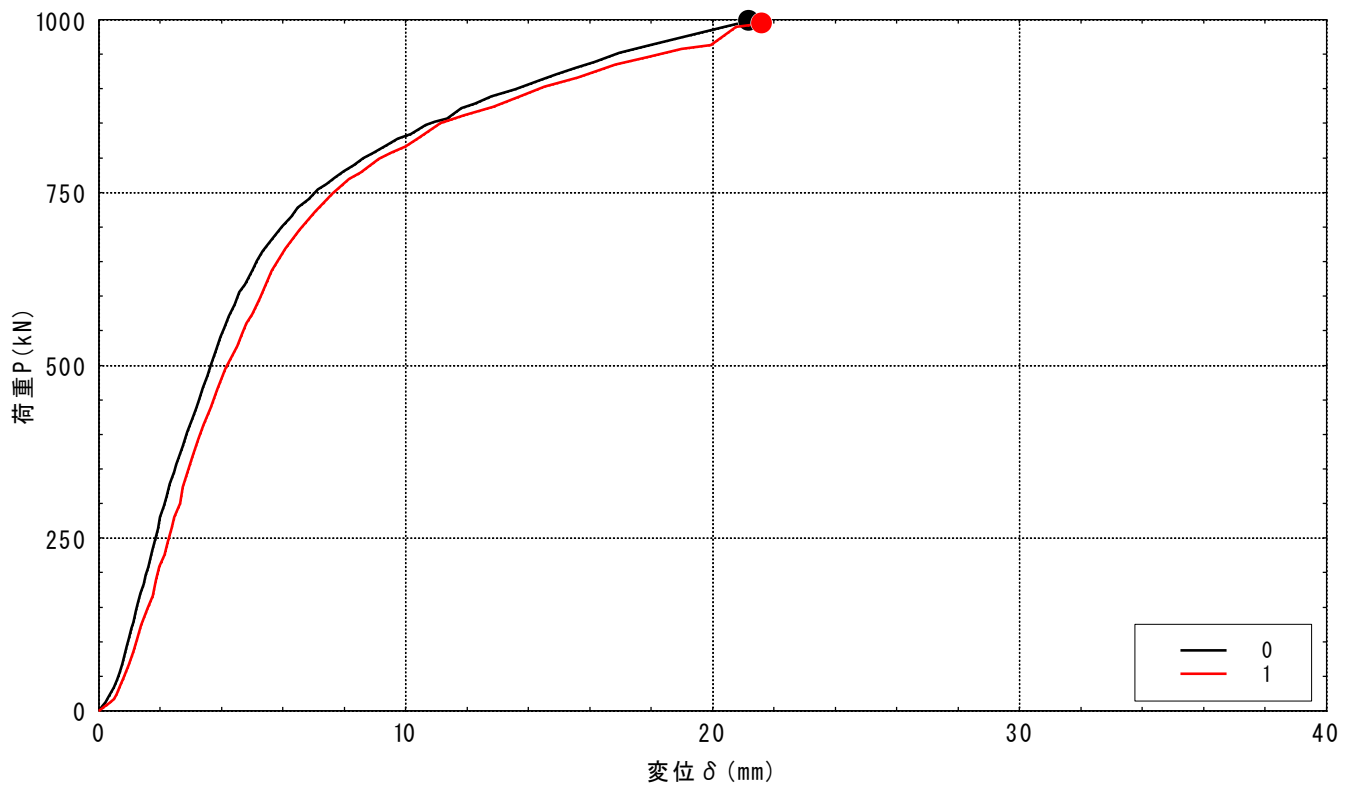


写真 1 試験実施状況

表 1 耐力算定のための基礎資料

試験体		加力方向	降伏時		2/3 P_{max} 時		P_{max} 時		試験体の状況
記号	番号		荷重 P_y (kN)	変位 δ_y (mm)	荷重 (kN)	変位 (mm)	荷重 (kN)	変位 (mm)	
2	0	単調	624.0	4.8	665.3	5.3	998.0	21.2	・接合具の傾き
	1	一方向繰返し	619.6	5.5	663.0	6.0	994.5	21.6	・接合具の傾き

(注) 試験体記号 2-0 及び 2-1 は試験装置の载荷限界のため、 P_{max} 時の荷重は最大载荷荷重を示す。



(注) 図中の●印は、 P_{max} 時を示す。

図 4 荷重－変位包絡線の比較

試験体記号：2

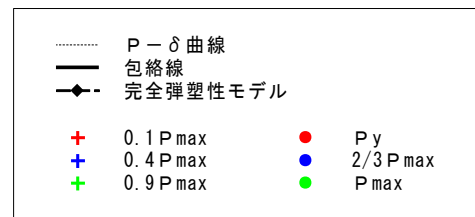
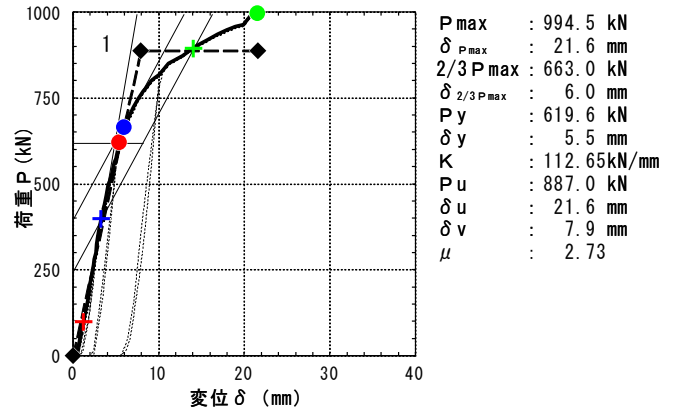
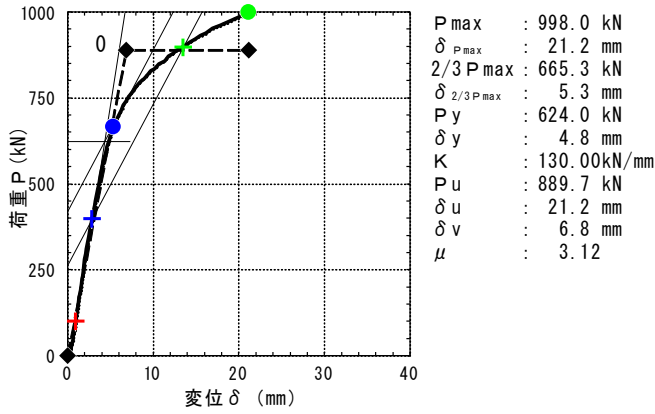


図 5 荷重－変位曲線，包絡線及び完全弾塑性モデル

試験体記号：2



写真2 試験終了後の状況

番号:0

・全景



写真3 試験終了後の状況

番号:0

・接合具の傾き



写真4 試験終了後の状況

番号:1

・全景

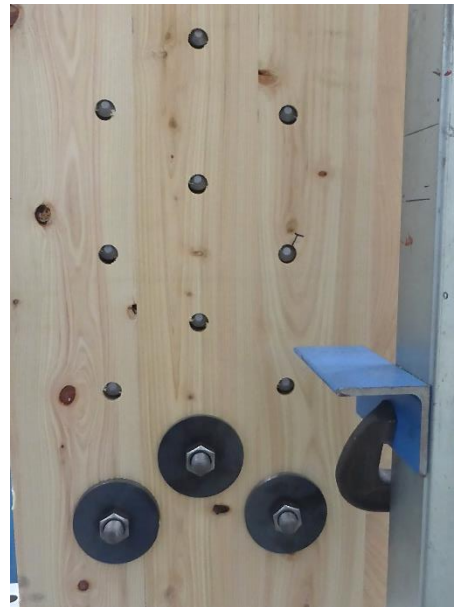


写真5 試験終了後の状況

番号:1

・接合具の傾き

以上