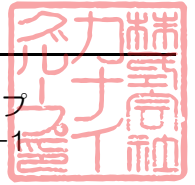


## 性能試験報告書



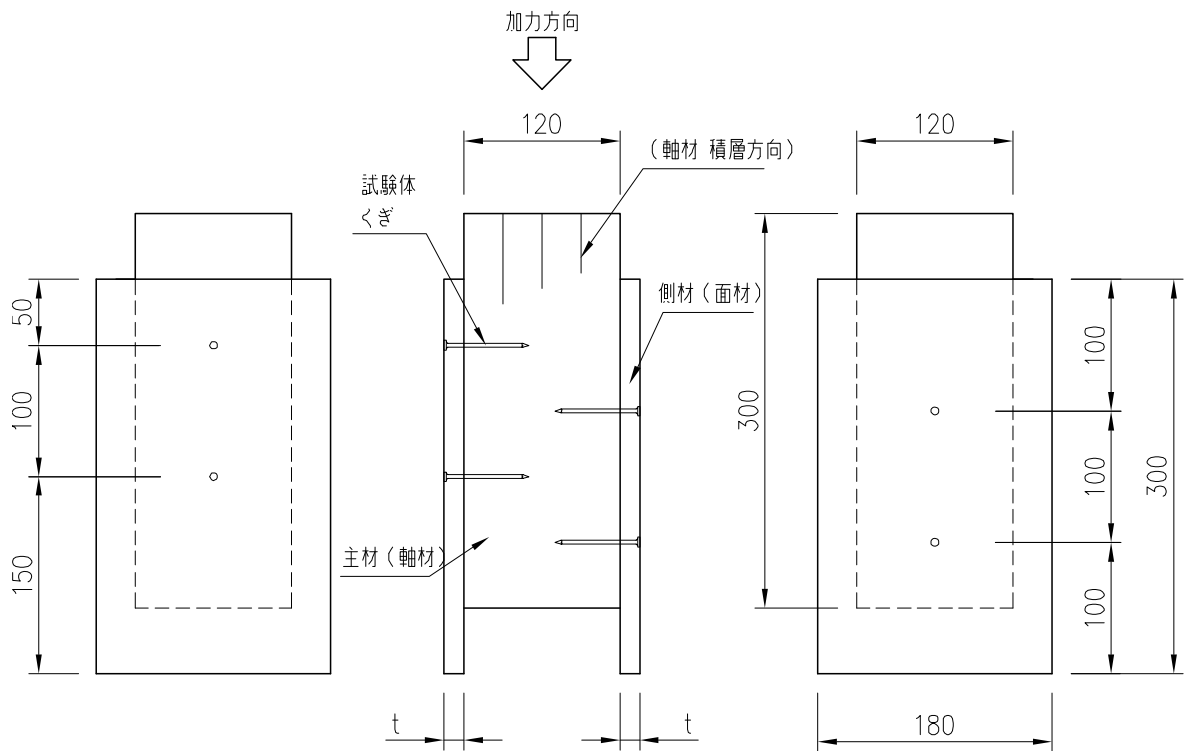
試験結果は以下の通りであることをご報告いたします。  
2022年12月19日

株式会社カナイグループ  
埼玉県八潮市西袋717-1

試験名称	面材を側材とするくぎの一面せん断接合部試験（1）JISくぎ		
試験内容	[試験体概要]		
	＜共通 主材（軸材）＞ 同一等級構造用集成材 E95-F315、樹種：ヒノキ 120×120		
	試験体記号	側材（面材）	加力に対する面材繊維方向
	Sa-1	構造用合板 特類2級（カラマツ） 厚み 18mm	平行
	Sa-2	構造用合板 特類2級（カラマツ） 厚み 18mm	平行
	Sa-3	MDF 曲げ強度区分：25 厚み 18mm	—
	Sa-4	MDF 曲げ強度区分：25 厚み 18mm	—
Sa-5	パーティクルボード 厚み 18mm	—	
Sa-6	パーティクルボード 厚み 18mm	—	
	接合具（くぎ）		
			めっき太め鉄丸くぎ CNZ 65 (JIS A 5508)
			めっき太め鉄丸くぎ CNZ 75 (JIS A 5508)
			めっき太め鉄丸くぎ CNZ 65 (JIS A 5508)
			めっき太め鉄丸くぎ CNZ 75 (JIS A 5508)
			めっき太め鉄丸くぎ CNZ 65 (JIS A 5508)
			めっき太め鉄丸くぎ CNZ 75 (JIS A 5508)
	[試験体数] 各6体 試験体の形状・寸法は図-1 参照		
試験方法 評価方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・圧縮加力試験機により、試験体が破壊にいたるまで単調加力を行う。</li> <li>・载荷速度：0.2mm/sec、計測変位 側材と主材の相対変位</li> <li>・上記P-<math>\delta</math>曲線より、各特性値を求めた。</li> </ul> ※詳細は 「2 試験方法および各特性値の求め方」 参照		
試験結果	試験体記号	降伏耐力 (kN)	最大荷重値平均 (kN)
	Sa-1	1.07	2.37
	Sa-2	1.32	3.16
	Sa-3	1.13	2.34
	Sa-4	1.22	2.91
	Sa-5	1.17	2.56
	Sa-6	1.41	3.25
	数値は くぎ 1本あたり		※詳細は 「3 試験結果」 参照
試験実施	試験場所 : 株式会社カナイグループ 埼玉県八潮市浮塚507-1 試験担当者 : 田中 進、志田 竜聖 (株式会社カナイグループ) 試験期間 : 2022/12/5~2022/12/6		

# 1 試験体

## 1-1. 試験体図



試験体記号	主材 (軸材)	側材 (面材)	面材厚み t(mm)	加力に対する 面材繊維方向	接合具 (くぎ)
Sa-1	同等级構造用集成材 E95-F315、 樹種:ヒノキ	構造用合板 特種2級 (カラマツ)	18	平行	CNZ 65
Sa-2					CNZ 75
Sa-3		MDF 曲げ強度区分:25	18	-	CNZ 65
Sa-4					CNZ 75
Sa-5		パーティクルボード	18	-	CNZ 65
Sa-6					CNZ 75

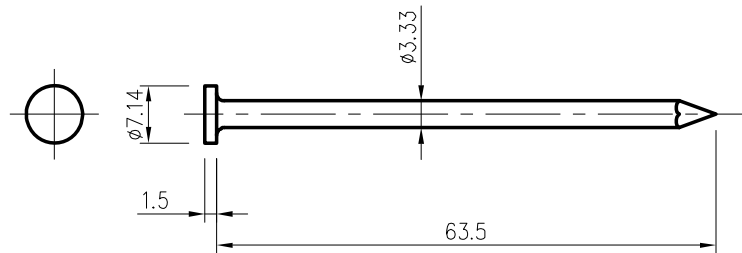
図-1 試験体図

1-2. 製品図

製品名：めっき太め鉄丸くぎ CNZ 65 (JIS A 5508)

材質：SWM-N (JIS G 3532)

表面処理：電気亜鉛めっき 1級 Ep-Fe/Zn 2/CM1 (JIS H 8610およびJIS H 8625)



製品名：めっき太め鉄丸くぎ CNZ 75 (JIS A 5508)

材質：SWM-N (JIS G 3532)

表面処理：電気亜鉛めっき 1級 Ep-Fe/Zn 2/CM1 (JIS H 8610およびJIS H 8625)

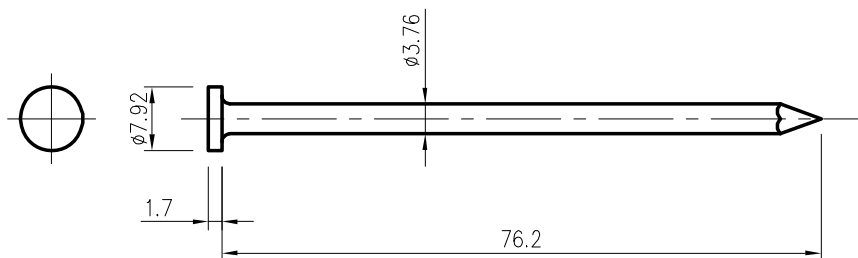


図-2 製品図

## 2 試験方法および各特性値の求め方

### 2-1. 試験方法

(1) 試験加力は引張圧縮万能試験機により、一方向単調加力により行った。  
荷重値P(kN)は加力装置に接続されたロードセル（容量;±100kN）により計測し、主材と側材の相対変位δ(mm)は変位計（容量;100mm）により計測した。

主材と側材の相対変位δは下式による。  

$$\delta = (\delta 1 + \delta 2) / 2$$
 （δ1およびδ2は試験体に設置した変位計の計測値）

(2) 試験荷重速度は0.2mm/secとし、加力は試験体が十分な破壊に至るまで行った。  
 ※特性値の算出においては、30mmに達した時または最大荷重値の80%まで低下した時を終局時として評価をする。

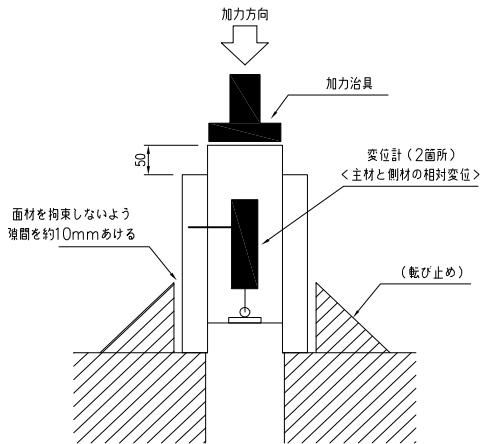


図-3 試験方法 概要図



写真-1 試験体設置状況（例）

### 2-2. 包絡線の作成および各特性値の求め方

試験により求めた荷重-変位曲線の包絡線より次の手順に従い各特性値を求めた。

- ① 包絡線上の0.1Pmaxと0.4Pmaxを結ぶ直線（第Ⅰ直線）を引く。
- ② 包絡線上の0.4Pmaxと0.9Pmax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直線との交点の降伏耐力Py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位を降伏変位δyとする。
- ⑥ 原点と（δy、Py）を結ぶ直線（第Ⅴ直線）を初期剛性Kと定める。
- ⑦ 最大荷重後の0.8Pmax荷重低下域の包絡線上の変位又は30mmのいずれか小さい変位を終局変位δuと定める。
- ⑧ 包絡線とX軸及びδuで囲まれる面積をSとする。
- ⑨ 第Ⅴ直線とδu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直線を第Ⅵ直線との交点の荷重を完全弾塑性モデルの降伏耐力と定め、これを終局耐力Puと読み替える。  
その時の変位を完全弾塑性モデルの降伏点変位δvとする。
- ⑪  $\mu = (\delta u / \delta v)$  を塑性率とする。

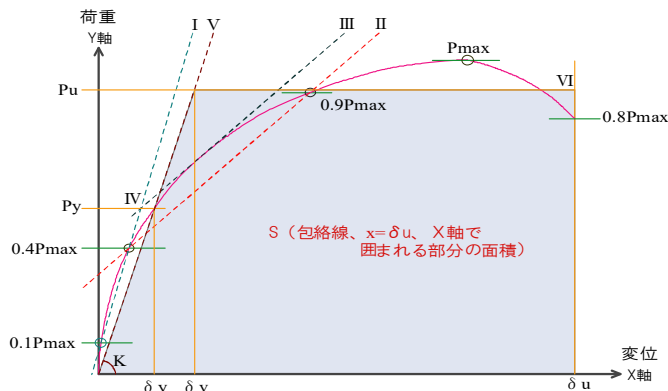


図-4 完全弾塑性モデルによる降伏耐力、終局耐力の求め方

### 2-3. 短期基準接合耐力の算定

短期基準接合耐力は、降伏耐力Py又は最大荷重の2/3の平均値に、それぞれのばらつき係数を乗じて算出した値のうち小さい方の値とした。  
 なお、ばらつき係数は、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%下側許容限界値をもとに次式より求めた。

ばらつき係数 =  $1 - CV \cdot k$  （CV：変動係数、k：定数2.336【n=6の時】）



### 3 試験結果

#### 3-1. Sa-1 試験結果

Sa-1 構成	側材	(面材)構造用合板 特類2級 (カラマツ) 厚み 18mm 加力繊維方向; 平行
	主材	(軸材)同一等級構造用集成材 E95-F315、樹種: ヒノキ 120×120
	接合具	めっき鉄丸くぎ CNZ 65 (JIS A 5508)

表-1 木材 密度、含水率 一覧

試験体 記号	側材(1)		主材(軸材)		側材(2)	
	含水率%	密度g/cm <sup>3</sup>	含水率%	密度g/cm <sup>3</sup>	含水率%	密度g/cm <sup>3</sup>
Sa-1-1	-	0.52	11.3	0.42	-	0.52
Sa-1-2	-	0.54	12.4	0.44	-	0.54
Sa-1-3	-	0.55	11.1	0.44	-	0.55
Sa-1-4	-	0.57	12.8	0.45	-	0.57
Sa-1-5	-	0.57	13.1	0.46	-	0.57
Sa-1-6	-	0.59	13.6	0.47	-	0.59
平均	-	0.56	12.4	0.45	-	0.56

表-2 特性値 一覧 (くぎ 1本あたり)

試験体 記号	降伏時		2/3Pmax時		Pmax時		終局時		降伏変位 $\delta v$ mm	初期剛性 K kN/cm	塑性率 $\mu$ -	構造特性 係数 Ds -
	Py	$\delta y$	2/3Pmax	$\delta_{2/3Pmax}$	Pmax	$\delta_{Pmax}$	Pu	$\delta u$				
	kN	mm	kN	mm	kN	mm	kN	mm				
Sa-1-1	1.10	1.03	1.44	2.72	2.16	14.71	1.96	29.80	1.85	10.68	16.11	0.18
Sa-1-2	1.22	0.69	1.61	2.77	2.42	13.10	2.13	30.00	1.21	17.68	24.88	0.14
Sa-1-3	1.26	1.32	1.60	2.56	2.40	11.81	2.18	27.11	2.29	9.55	11.84	0.21
Sa-1-4	1.26	0.96	1.48	1.50	2.22	9.41	1.95	29.51	1.48	13.17	19.88	0.16
Sa-1-5	1.27	0.68	1.73	2.15	2.59	11.21	2.40	30.00	1.28	18.68	23.44	0.15
Sa-1-6	1.26	0.51	1.62	1.36	2.43	8.81	2.22	26.27	0.89	24.71	29.52	0.13
平均	1.23	0.87	1.58	2.18	2.37	11.51	2.14	28.78	1.50	15.75	20.95	0.16
標準偏差	0.07	0.29	0.10	0.62	0.16	2.22	0.17	1.65	0.50	5.72	6.37	0.03
変動係数	0.057	/	0.063	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ばらつき係数	0.867	/	0.853	/	/	/	/	/	/	/	/	/
短期基準接合耐力	1.07	/	1.35	/	/	/	/	/	/	/	/	/

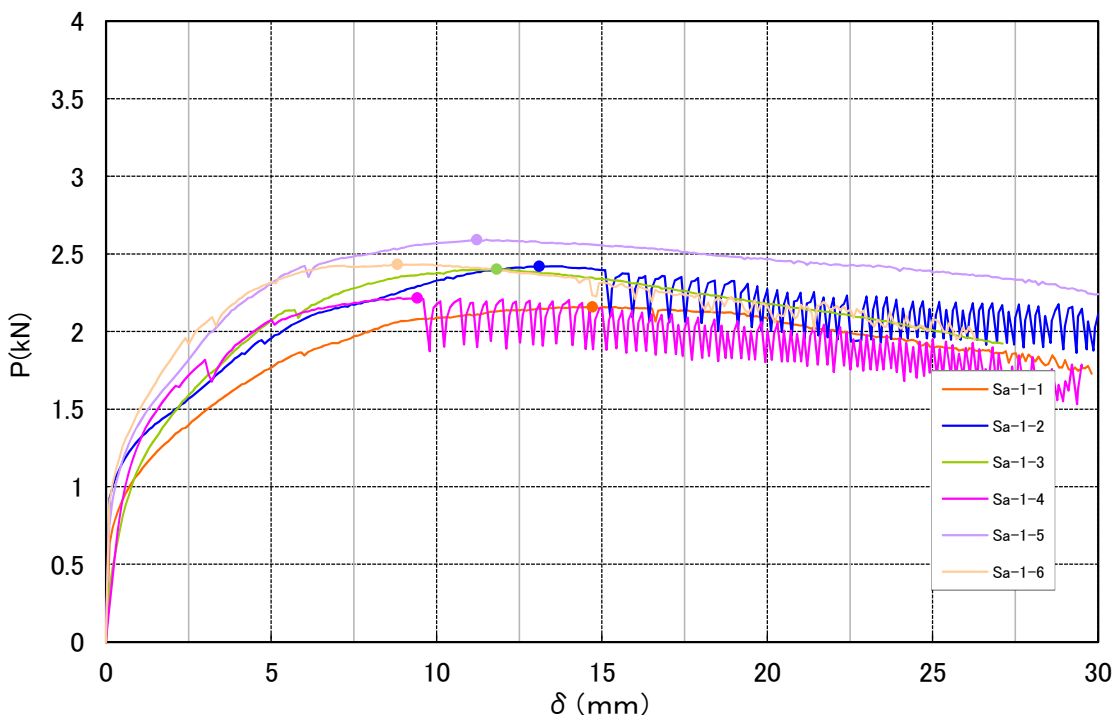
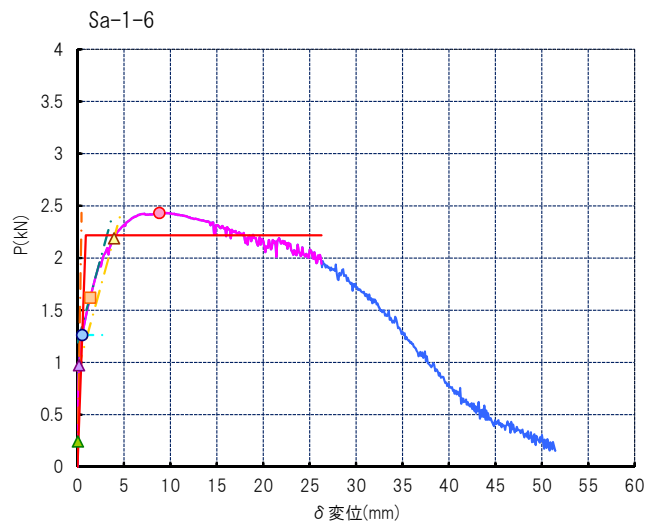
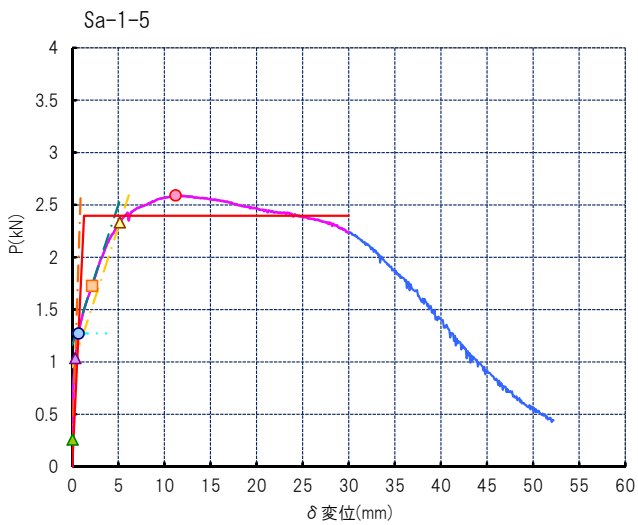
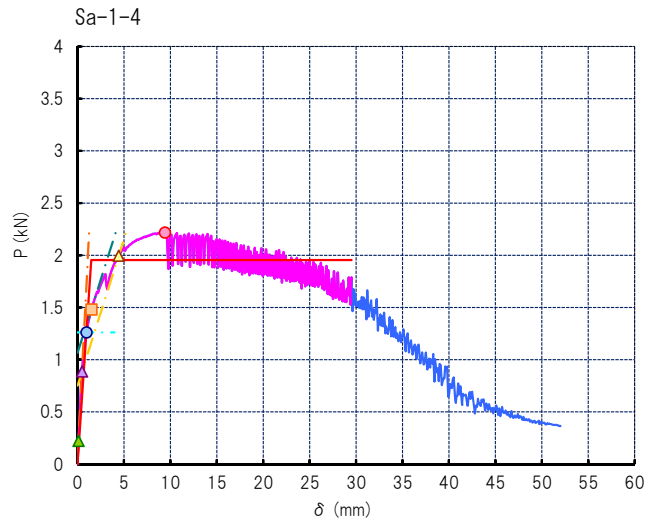
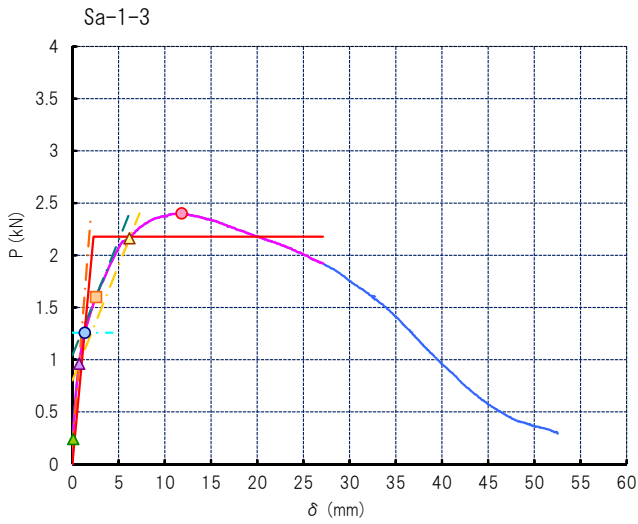
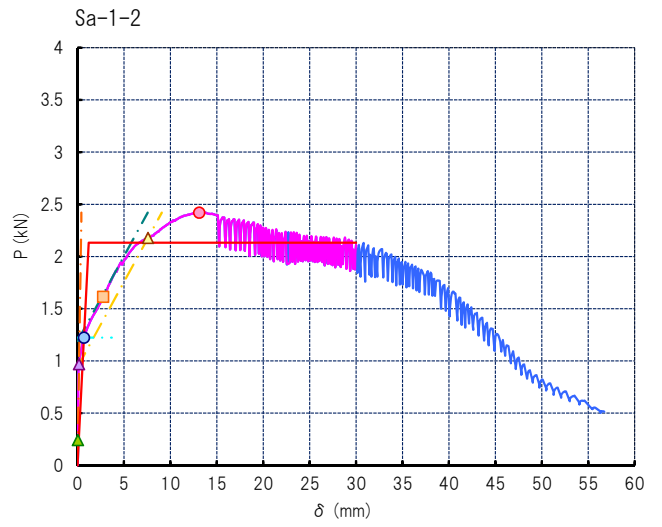
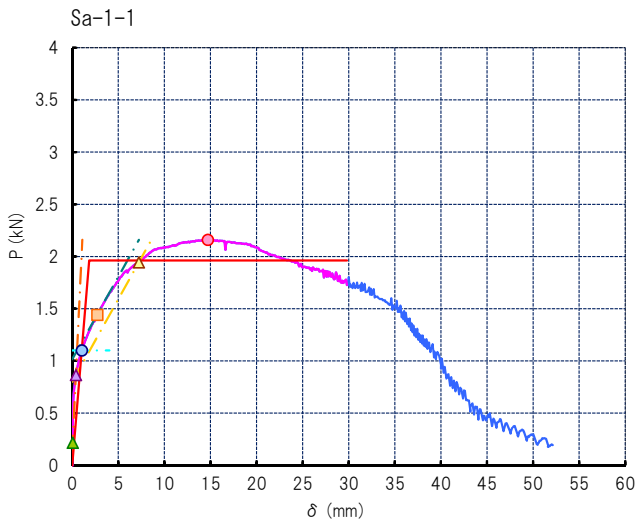


図-5 P- $\delta$  曲線 (試験体相互の比較)



— 計測値      — 包絡線      - - - 第1線      - - - 第2線      - - - 第3線      - - - 第4線      — 完全弾塑性  
▲ 0.1Pmax      ▲ 0.4Pmax      ▲ 0.9Pmax      ○ P<sub>y</sub>      □ 2/3Pmax      ○ Pmax

図-6 P-δ曲線 (各試験体 一覽)

3-2. Sa-2 試験結果

Sa-2 構成	側材	(面材)構造用合板 特類2級 (カラマツ) 厚み 18mm 加力繊維方向; 平行
	主材	(軸材)同一等級構造用集成材 E95-F315、樹種: ヒノキ 120×120
	接合具	めっき鉄丸くぎ CNZ 75 (JIS A 5508)

表-3 木材 密度、含水率 一覧

試験体 記号	側材(1)		主材(軸材)		側材(2)	
	含水率%	密度g/cm <sup>3</sup>	含水率%	密度g/cm <sup>3</sup>	含水率%	密度g/cm <sup>3</sup>
Sa-2-1	-	0.53	11.9	0.42	-	0.53
Sa-2-2	-	0.54	12.3	0.44	-	0.53
Sa-2-3	-	0.55	11.9	0.44	-	0.56
Sa-2-4	-	0.56	12.2	0.45	-	0.56
Sa-2-5	-	0.58	12.9	0.46	-	0.58
Sa-2-6	-	0.58	12.6	0.47	-	0.58
平均	-	0.56	12.3	0.45	-	0.56

表-4 特性値 一覧 (くぎ 1本あたり)

試験体 記号	降伏時		2/3Pmax時		Pmax時		終局時		降伏変位 $\delta v$ mm	初期剛性 K kN/cm	塑性率 $\mu$ -	構造特性 係数 Ds -
	Py	$\delta y$	2/3Pmax	$\delta_{2/3Pmax}$	Pmax	$\delta_{Pmax}$	Pu	$\delta u$				
	kN	mm	kN	mm	kN	mm	kN	mm				
Sa-2-1	1.41	1.01	2.12	4.54	3.18	13.11	2.79	30.00	2.01	13.96	14.93	0.19
Sa-2-2	1.45	1.01	2.07	4.05	3.10	14.21	2.68	28.86	1.87	14.36	15.43	0.18
Sa-2-3	1.62	0.56	2.16	2.42	3.24	17.40	2.98	30.00	1.04	28.93	28.85	0.13
Sa-2-4	1.54	1.44	2.09	3.95	3.14	16.31	2.82	30.00	2.65	10.69	11.32	0.22
Sa-2-5	1.49	1.89	1.97	3.87	2.95	12.71	2.61	27.81	3.29	7.88	8.45	0.25
Sa-2-6	1.64	1.21	2.24	3.36	3.36	13.00	2.99	30.00	2.22	13.55	13.51	0.20
平均	1.53	1.19	2.11	3.70	3.16	14.46	2.81	29.45	2.18	14.90	15.42	0.20
標準偏差	0.09	0.45	0.09	0.73	0.14	1.96	0.15	0.92	0.76	7.31	7.07	0.04
変動係数	0.059	/	0.043	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ばらつき係数	0.862	/	0.900	/	/	/	/	/	/	/	/	/
短期基準接合耐力	1.32	/	1.90	/	/	/	/	/	/	/	/	/

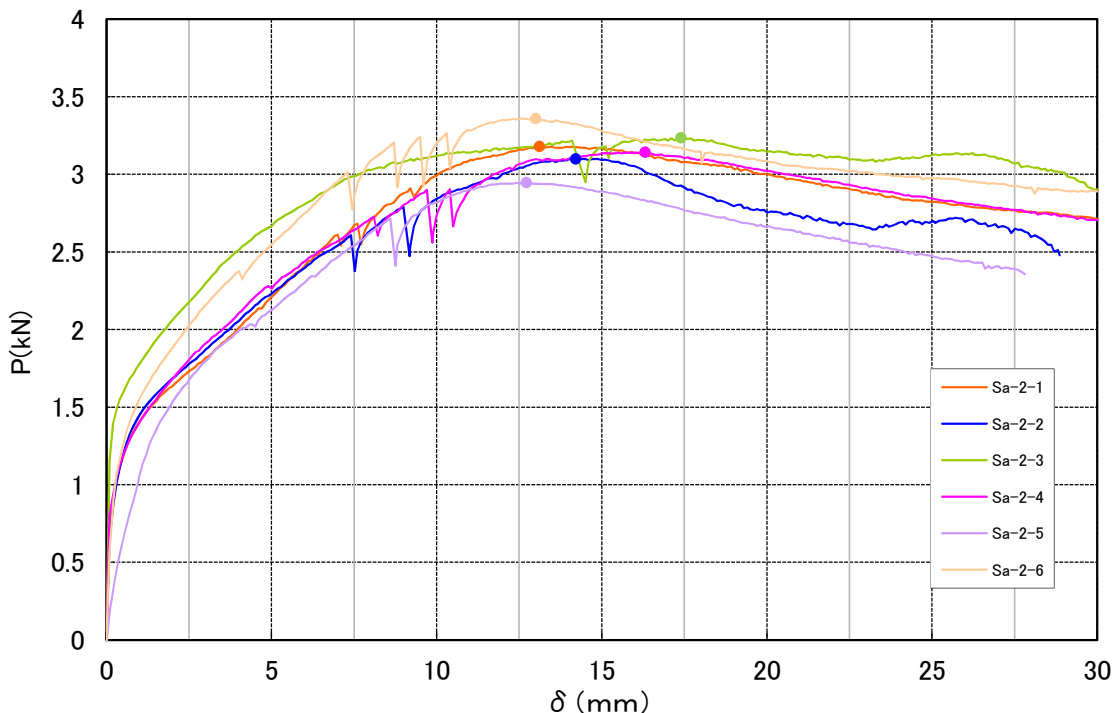
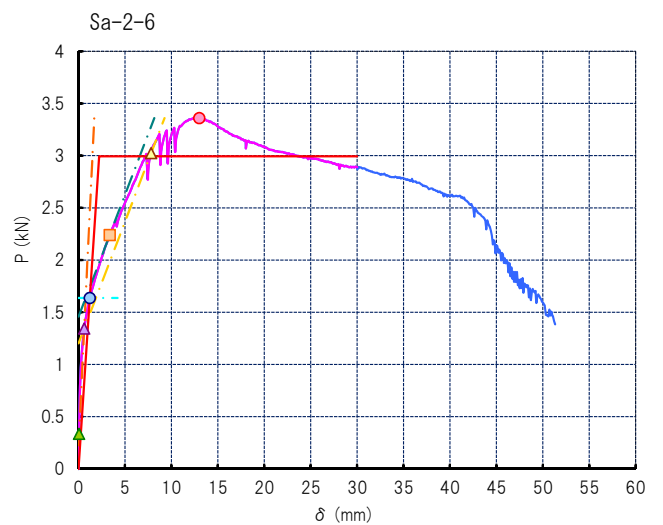
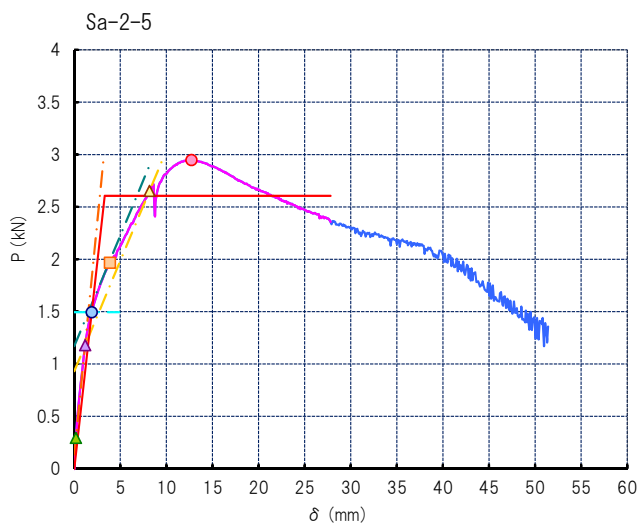
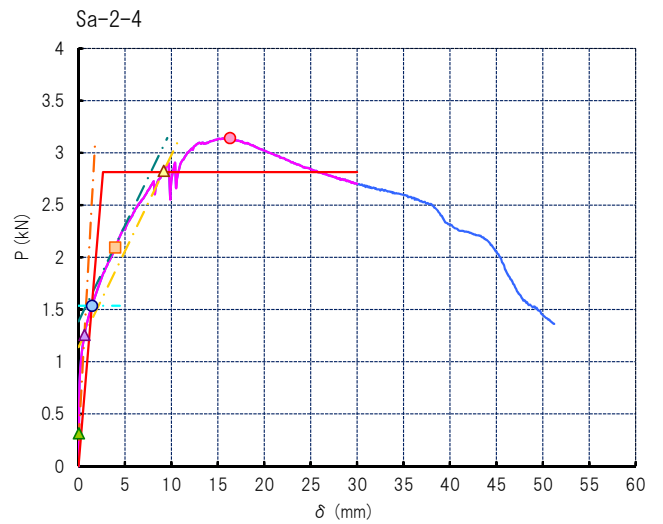
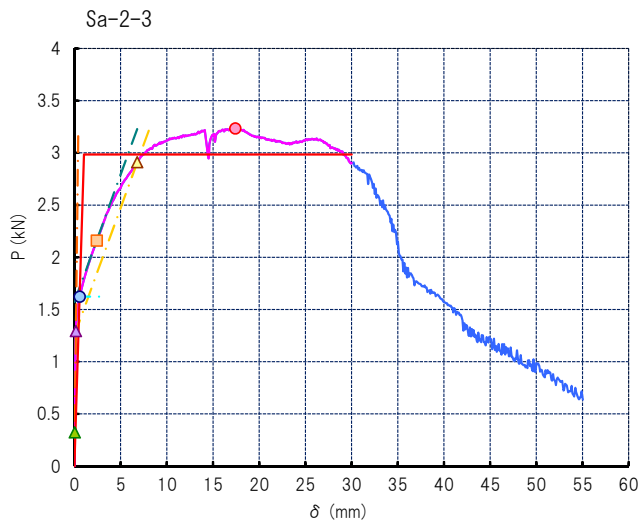
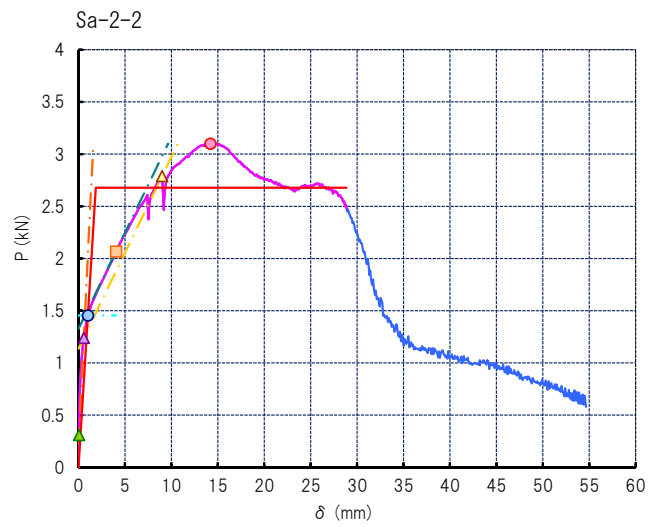
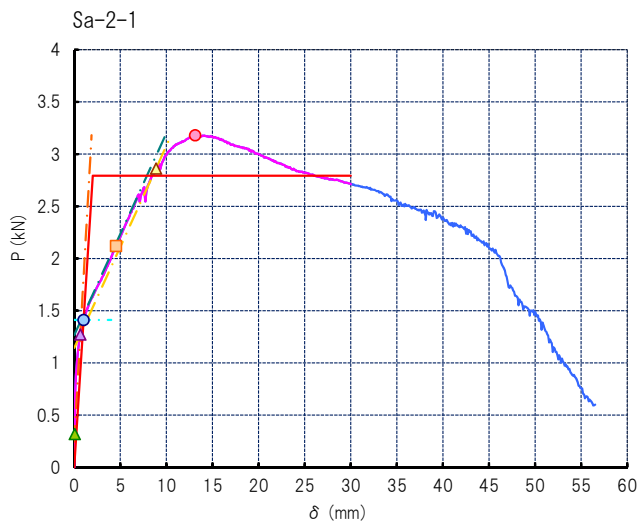


図-7 P- $\delta$  曲線 (試験体相互の比較)



— 計測値      — 包絡線      - - - 第1線      - - - 第2線      - - - 第3線      - - - 第4線      — 完全弾塑性  
▲ 0.1Pmax      ▲ 0.4Pmax      ▲ 0.9Pmax      ○  $P_y$       □ 2/3Pmax      ○ Pmax

図-8 P-δ曲線 (各試験体 一覽)

3-3. Sa-3 試験結果

Sa-3 構成	側材	(面材)MDF 曲げ強度区分：25 厚み 18mm 加力繊維方向；-
	主材	(軸材)同一等級構造用集成材 E95-F315、樹種：ヒノキ 120×120
	接合具	めっき太め鉄丸くぎ CNZ 65 (JIS A 5508)

表-5 木材 密度、含水率 一覧

試験体 記号	側材(1)		主材(軸材)		側材(2)	
	含水率%	密度g/cm <sup>3</sup>	含水率%	密度g/cm <sup>3</sup>	含水率%	密度g/cm <sup>3</sup>
Sa-3-1	-	0.72	11.6	0.41	-	0.72
Sa-3-2	-	0.72	11.8	0.42	-	0.72
Sa-3-3	-	0.72	11.1	0.44	-	0.72
Sa-3-4	-	0.72	11.6	0.45	-	0.72
Sa-3-5	-	0.72	12.1	0.45	-	7.27
Sa-3-6	-	0.73	12.4	0.46	-	0.73
平均	-	0.72	11.8	0.44	-	1.81

表-6 特性値 一覧 (くぎ 1本あたり)

試験体 記号	降伏時		2/3Pmax時		Pmax時		終局時		降伏変位 $\delta v$ mm	初期剛性 K kN/cm	塑性率 $\mu$ -	構造特性 係数 Ds -
	Py	$\delta y$	2/3Pmax	$\delta_{2/3Pmax}$	Pmax	$\delta_{Pmax}$	Pu	$\delta u$				
	kN	mm	kN	mm	kN	mm	kN	mm				
Sa-3-1	1.25	0.77	1.47	1.47	2.21	10.41	2.06	27.28	1.27	16.23	21.48	0.15
Sa-3-2	1.24	0.67	1.51	1.68	2.27	13.52	2.15	30.00	1.17	18.51	25.64	0.14
Sa-3-3	1.32	0.97	1.55	1.63	2.32	9.92	2.12	27.42	1.55	13.61	17.69	0.17
Sa-3-4	1.19	0.62	1.55	2.16	2.32	13.10	2.13	30.00	1.11	19.19	27.03	0.14
Sa-3-5	1.30	0.77	1.69	2.25	2.54	11.81	2.26	28.41	1.33	16.93	21.28	0.16
Sa-3-6	1.34	0.49	1.58	0.91	2.37	8.51	2.09	24.01	0.77	27.23	31.28	0.13
平均	1.27	0.72	1.56	1.68	2.34	11.21	2.14	27.85	1.20	18.62	24.07	0.15
標準偏差	0.06	0.16	0.07	0.49	0.11	1.94	0.07	2.23	0.26	4.65	4.87	0.01
変動係数	0.047	/	0.045	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ばらつき係数	0.890	/	0.895	/	/	/	/	/	/	/	/	/
短期基準接合耐力	1.13	/	1.40	/	/	/	/	/	/	/	/	/

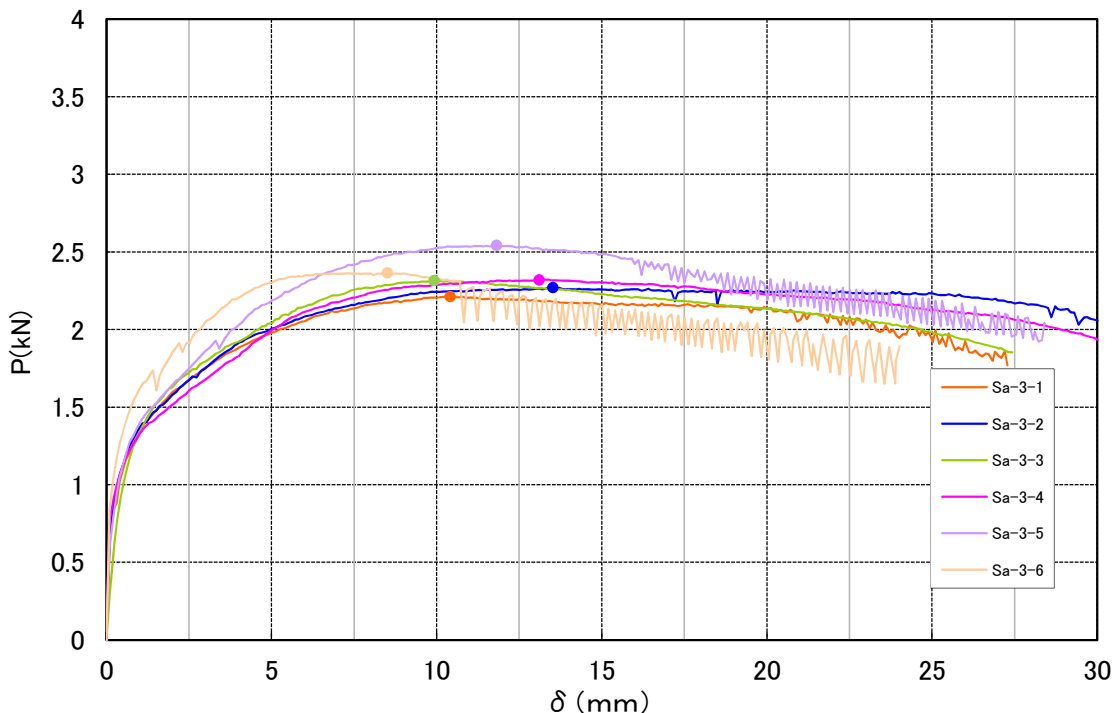
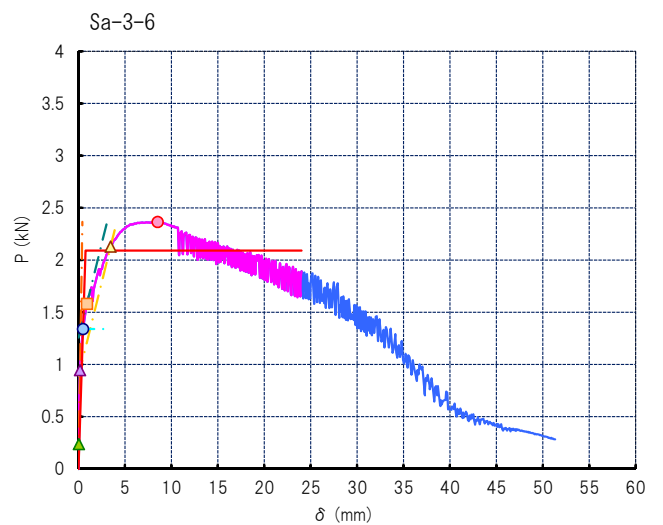
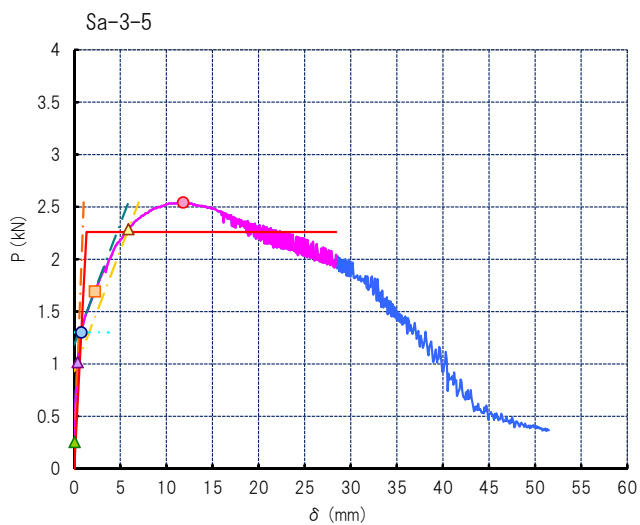
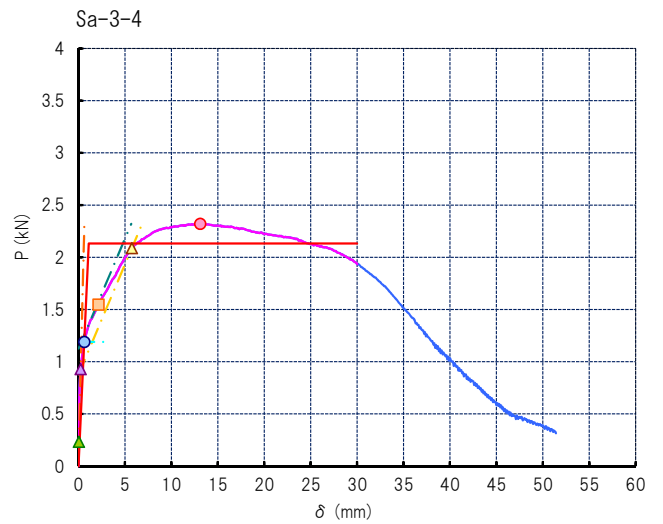
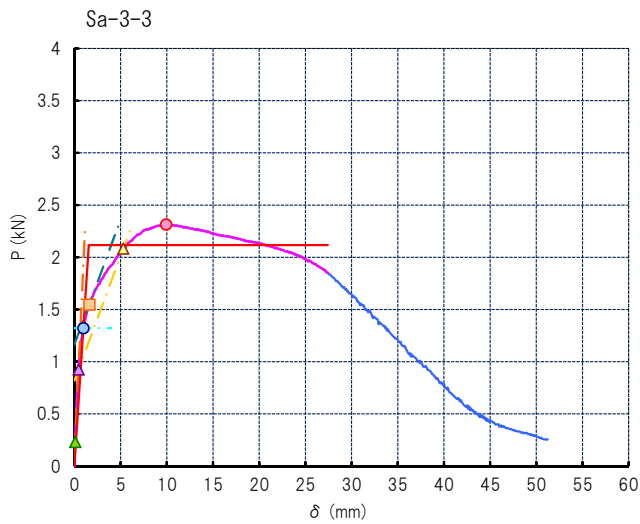
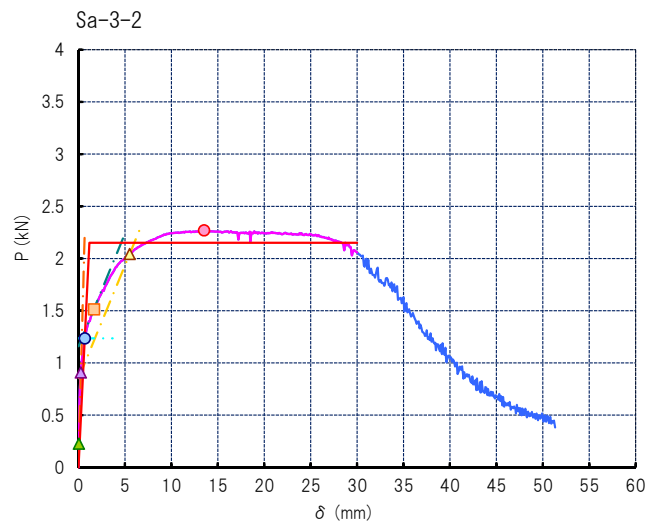
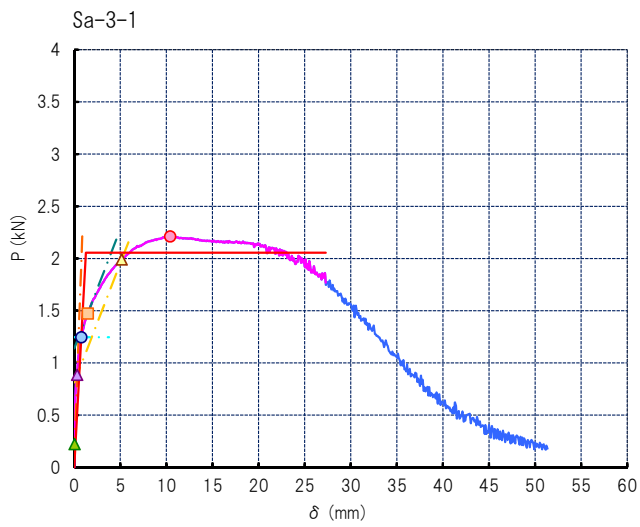


図-9 P- $\delta$  曲線 (試験体相互の比較)



— 計測値      — 包絡線      - - - 第1線      - - - 第2線      - - - 第3線      - - - 第4線      — 完全弾塑性  
▲ 0.1Pmax      ▲ 0.4Pmax      ▲ 0.9Pmax      ○  $P_y$       □ 2/3Pmax      ○ Pmax

図-10 P-δ曲線 (各試験体一覽)

3-4. Sa-4 試験結果

Sa-4 構成	側材	(面材)MDF 曲げ強度区分：25 厚み 18mm 加力繊維方向；-
	主材	(軸材)同一等級構造用集成材 E95-F315、樹種：ヒノキ 120×120
	接合具	めっき太め鉄丸くぎ CNZ 75 (JIS A 5508)

表-7 木材 密度、含水率 一覧

試験体 記号	側材(1)		主材(軸材)		側材(2)	
	含水率%	密度g/cm <sup>3</sup>	含水率%	密度g/cm <sup>3</sup>	含水率%	密度g/cm <sup>3</sup>
Sa-4-1	-	0.71	12.1	0.41	-	0.71
Sa-4-2	-	0.72	13.3	0.43	-	0.72
Sa-4-3	-	0.72	13.4	0.44	-	0.72
Sa-4-4	-	0.72	11.1	0.45	-	0.72
Sa-4-5	-	0.72	13.0	0.45	-	0.72
Sa-4-6	-	0.73	12.3	0.46	-	0.73
平均	-	0.72	12.5	0.44	-	0.72

表-8 特性値 一覧 (くぎ 1本あたり)

試験体 記号	降伏時		2/3Pmax時		Pmax時		終局時		降伏変位 $\delta v$ mm	初期剛性 K kN/cm	塑性率 $\mu$ -	構造特性 係数 Ds -
	Py	$\delta y$	2/3Pmax	$\delta_{2/3Pmax}$	Pmax	$\delta_{Pmax}$	Pu	$\delta u$				
	kN	mm	kN	mm	kN	mm	kN	mm				
Sa-4-1	1.33	0.79	1.89	3.89	2.84	19.50	2.60	30.00	1.54	16.84	19.48	0.16
Sa-4-2	1.63	0.76	2.14	3.14	3.21	16.91	2.82	29.02	1.32	21.45	21.98	0.15
Sa-4-3	1.39	0.67	1.83	3.36	2.74	15.90	2.46	30.00	1.18	20.75	25.42	0.14
Sa-4-4	1.44	0.41	1.97	2.75	2.96	15.01	2.71	30.00	0.76	35.12	39.47	0.11
Sa-4-5	1.43	0.71	1.97	3.23	2.95	12.72	2.62	27.55	1.30	20.14	21.19	0.16
Sa-4-6	1.47	0.79	1.85	1.99	2.78	12.00	2.50	28.82	1.35	18.61	21.35	0.15
平均	1.45	0.69	1.94	3.06	2.91	15.34	2.62	29.23	1.24	22.15	24.82	0.14
標準偏差	0.10	0.14	0.11	0.64	0.17	2.76	0.13	0.98	0.26	6.56	7.44	0.02
変動係数	0.069		0.057									
ばらつき係数	0.839		0.867									
短期基準接合耐力	1.22		1.68									

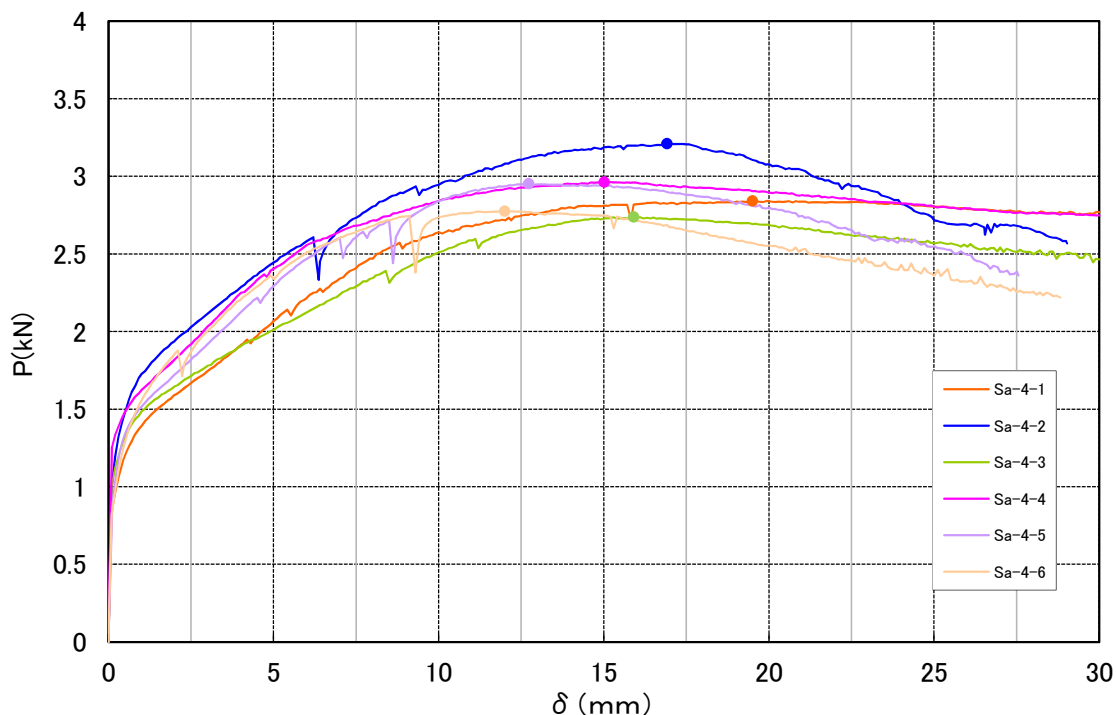
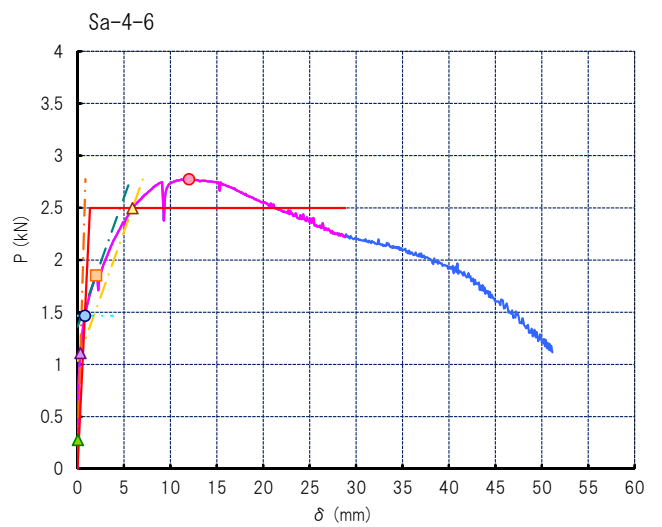
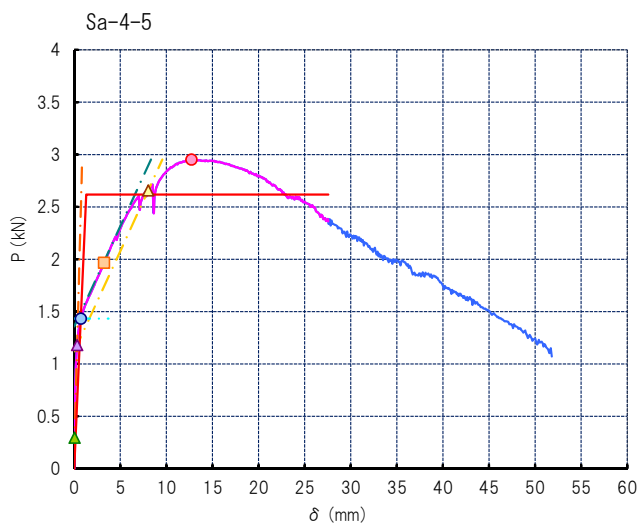
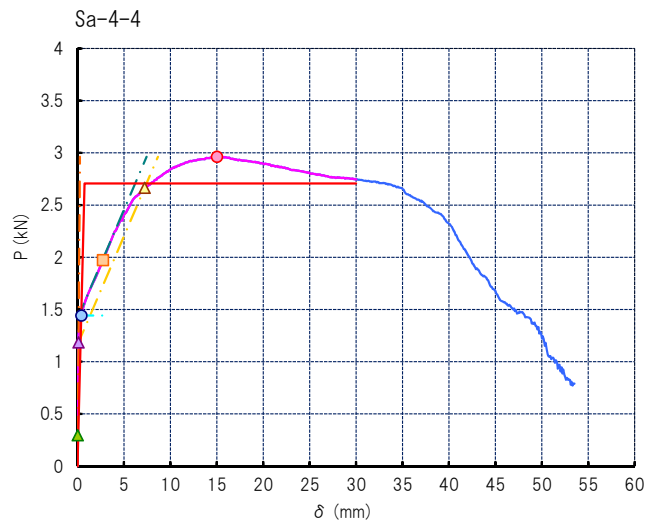
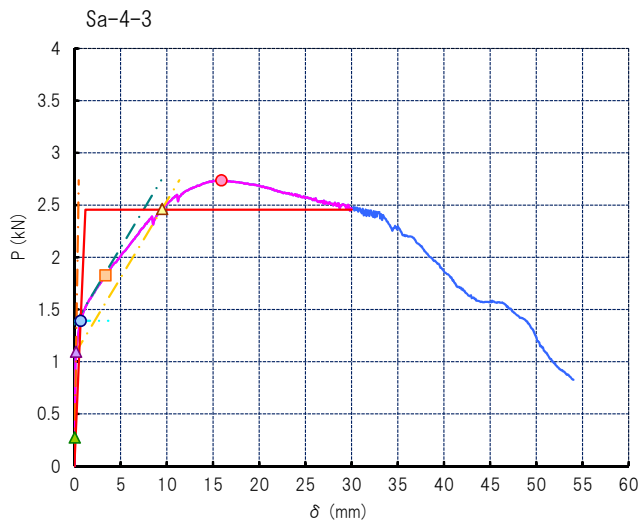
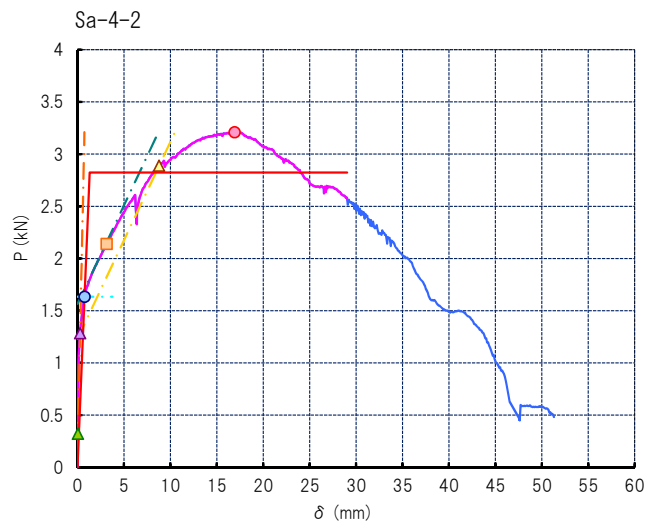
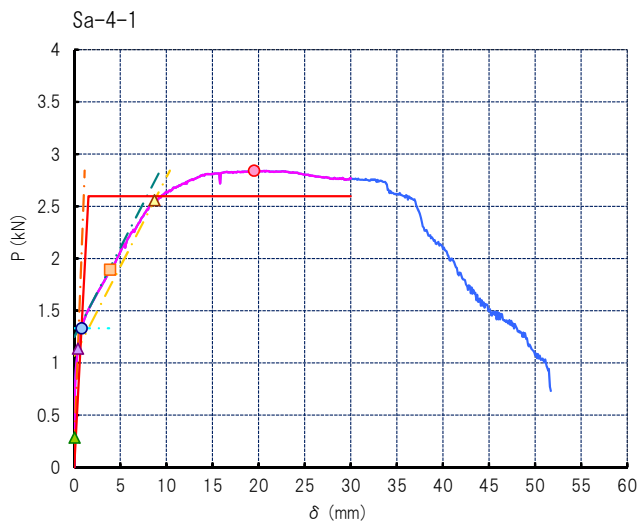


図-11 P- $\delta$  曲線 (試験体相互の比較)



— 計測値      — 包絡線      - - - 第1線      - - - 第2線      - - - 第3線      - - - 第4線      — 完全弾塑性  
▲ 0.1Pmax      ▲ 0.4Pmax      ▲ 0.9Pmax      ● P<sub>y</sub>      ■ 2/3Pmax      ● Pmax

図-12 P-δ曲線 (各試験体一覽)



3-5. Sa-5 試験結果

Sa-5 構成	側材	(面材)パーティクルボード 厚み 18mm 加力繊維方向;-
	主材	(軸材)同一等級構造用集成材 E95-F315、樹種:ヒノキ 120×120
	接合具	めっき太め鉄丸くぎ CNZ 65 (JIS A 5508)

表-9 木材 密度、含水率 一覧

試験体 記号	側材(1)		主材(軸材)		側材(2)	
	含水率%	密度g/cm <sup>3</sup>	含水率%	密度g/cm <sup>3</sup>	含水率%	密度g/cm <sup>3</sup>
Sa-5-1	-	0.70	11.5	0.41	-	0.70
Sa-5-2	-	0.70	11.6	0.43	-	0.71
Sa-5-3	-	0.71	13.0	0.44	-	0.71
Sa-5-4	-	0.71	12.4	0.45	-	0.71
Sa-5-5	-	0.71	11.9	0.45	-	0.71
Sa-5-6	-	0.71	18.5	0.46	-	0.71
平均	-	0.71	13.2	0.44	-	0.71

表-10 特性値 一覧 (くぎ 1本あたり)

試験体 記号	降伏時		2/3Pmax時		Pmax時		終局時		降伏変位 $\delta v$ mm	初期剛性 K kN/cm	塑性率 $\mu$ -	構造特性 係数 Ds -
	Py	$\delta y$	2/3Pmax	$\delta_{2/3Pmax}$	Pmax	$\delta_{Pmax}$	Pu	$\delta u$				
	kN	mm	kN	mm	kN	mm	kN	mm				
Sa-5-1	1.26	0.27	1.58	1.54	2.37	10.21	2.14	27.08	0.46	46.67	58.87	0.09
Sa-5-2	1.38	1.26	1.63	1.93	2.45	10.31	2.23	27.83	2.03	10.95	13.71	0.19
Sa-5-3	1.32	0.52	1.57	1.38	2.36	12.11	2.14	26.12	0.85	25.38	30.73	0.13
Sa-5-4	1.46	0.22	1.83	1.59	2.74	9.21	2.43	22.63	0.37	66.36	61.16	0.09
Sa-5-5	1.50	0.51	1.91	1.72	2.87	11.00	2.63	30.00	0.89	29.41	33.71	0.12
Sa-5-6	1.38	0.59	1.72	1.40	2.58	7.51	2.32	19.63	0.99	23.39	19.83	0.16
平均	1.38	0.56	1.71	1.59	2.56	10.06	2.32	25.55	0.93	33.69	36.34	0.13
標準偏差	0.09	0.37	0.14	0.21	0.21	1.57	0.19	3.77	0.59	19.73	19.73	0.04
変動係数	0.065	/	0.082	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ばらつき係数	0.848	/	0.808	/	/	/	/	/	/	/	/	/
短期基準接合耐力	1.17	/	1.38	/	/	/	/	/	/	/	/	/

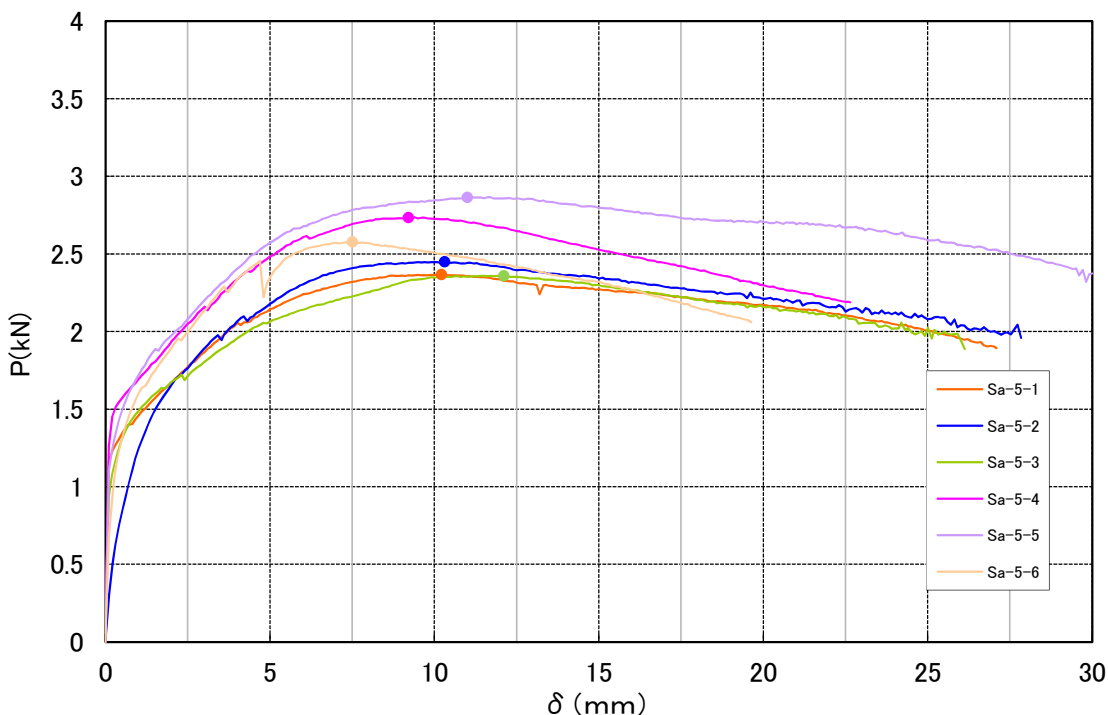
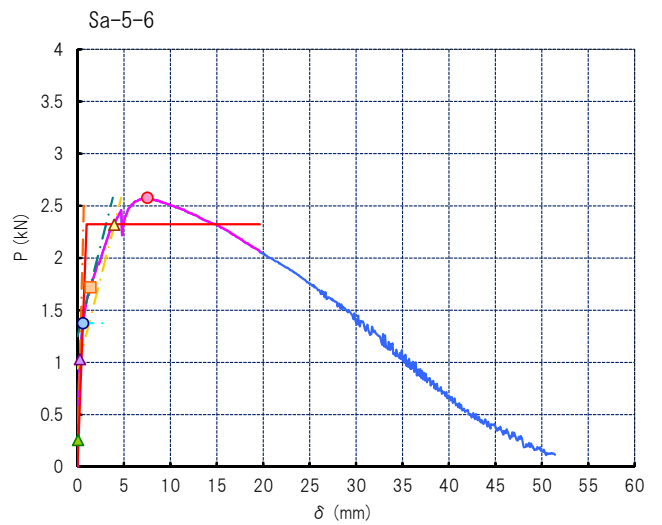
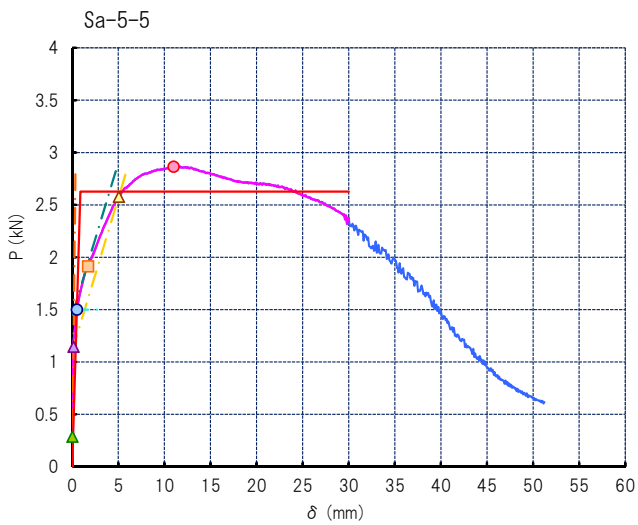
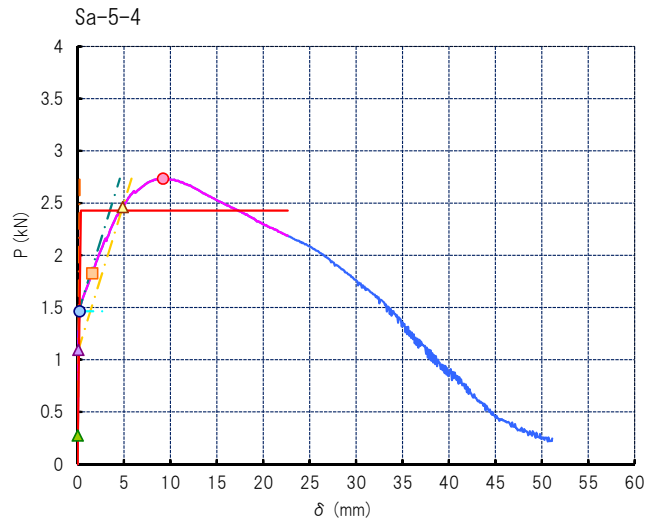
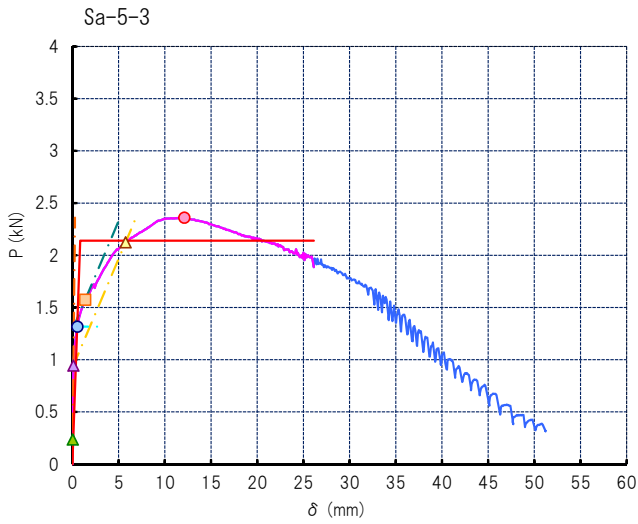
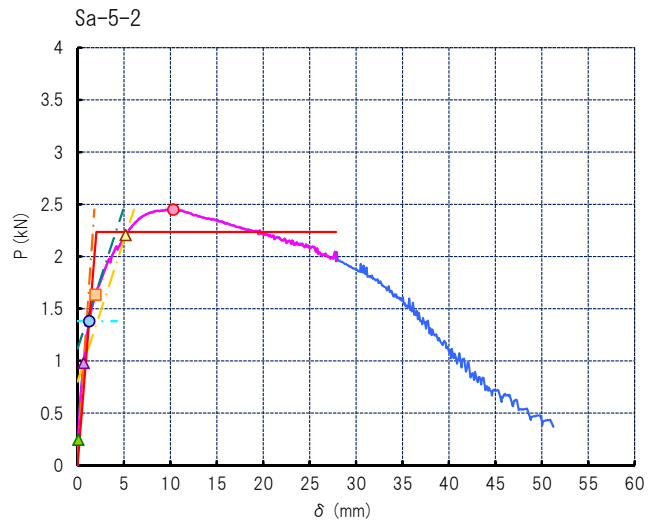
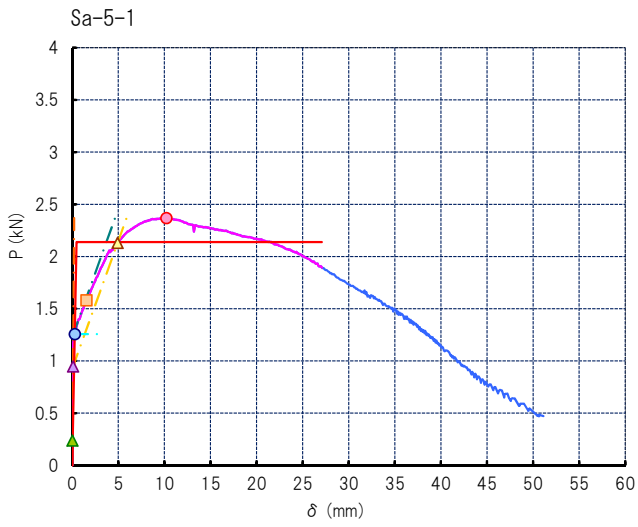


図-13 P- $\delta$  曲線 (試験体相互の比較)



— 計測値      — 包絡線      - - - 第1線      - - - 第2線      - - - 第3線      - - - 第4線      — 完全弾塑性  
▲ 0.1Pmax      ▲ 0.4Pmax      ▲ 0.9Pmax      ○ P<sub>y</sub>      □ 2/3Pmax      ○ Pmax

図-14 P-δ曲線 (各試験体一覽)

3-6. Sa-6 試験結果

Sa-6 構成	側材	(面材)パーティクルボード 厚み 18mm 加力繊維方向;-
	主材	(軸材)同一等級構造用集成材 E95-F315、樹種:ヒノキ 120×120
	接合具	めっき太め鉄丸くぎ CNZ 75 (JIS A 5508)

表-11 木材 密度、含水率 一覧

試験体 記号	側材(1)		主材(軸材)		側材(2)	
	含水率%	密度g/cm <sup>3</sup>	含水率%	密度g/cm <sup>3</sup>	含水率%	密度g/cm <sup>3</sup>
Sa-6-1	-	0.69	11.4	0.41	-	0.69
Sa-6-2	-	0.70	11.3	0.43	-	0.70
Sa-6-3	-	0.70	13.6	0.44	-	0.70
Sa-6-4	-	0.70	12.3	0.45	-	0.70
Sa-6-5	-	0.70	12.5	0.46	-	0.70
Sa-6-6	-	0.70	10.5	0.47	-	0.70
平均	-	0.70	11.9	0.44	-	0.70

表-12 特性値 一覧 (くぎ 1本あたり)

試験体 記号	降伏時		2/3Pmax時		Pmax時		終局時		降伏変位 $\delta v$ mm	初期剛性 K kN/cm	塑性率 $\mu$ -	構造特性 係数 Ds -
	Py	$\delta y$	2/3Pmax	$\delta_{2/3Pmax}$	Pmax	$\delta_{Pmax}$	Pu	$\delta u$				
	kN	mm	kN	mm	kN	mm	kN	mm				
Sa-6-1	1.85	0.55	2.21	1.22	3.31	9.40	3.05	30.00	0.90	33.64	33.33	0.12
Sa-6-2	1.52	0.70	1.97	2.45	2.95	11.61	2.64	30.00	1.21	21.71	24.79	0.14
Sa-6-3	1.65	0.56	2.09	1.78	3.13	10.60	2.81	23.89	0.95	29.46	25.15	0.14
Sa-6-4	1.83	0.63	2.21	1.48	3.32	9.40	2.95	28.53	1.01	29.05	28.25	0.13
Sa-6-5	1.70	0.74	2.28	3.17	3.42	11.71	2.95	22.82	1.28	22.97	17.83	0.17
Sa-6-6	1.79	1.78	2.24	3.03	3.36	10.81	2.78	26.32	2.77	10.03	9.49	0.24
平均	1.72	0.83	2.17	2.19	3.25	10.59	2.86	26.93	1.35	24.48	23.14	0.16
標準偏差	0.13	0.47	0.12	0.82	0.18	1.02	0.15	3.10	0.71	8.35	8.38	0.04
変動係数	0.076		0.055									
ばらつき係数	0.822		0.872									
短期基準接合耐力	1.41		1.89									

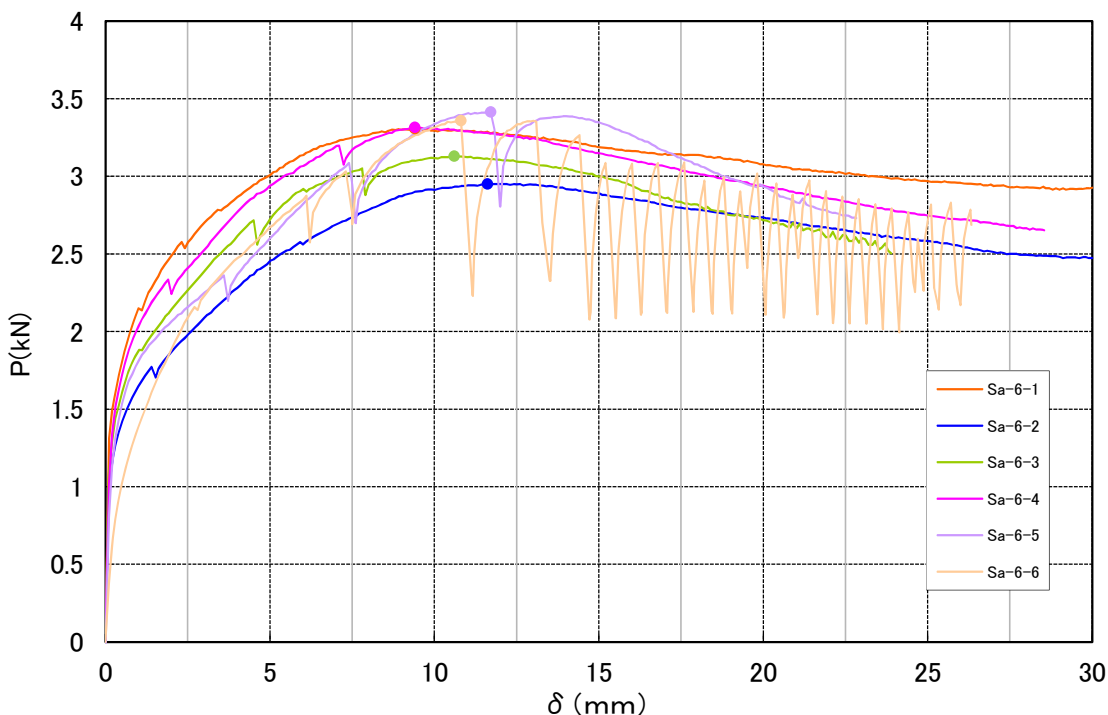
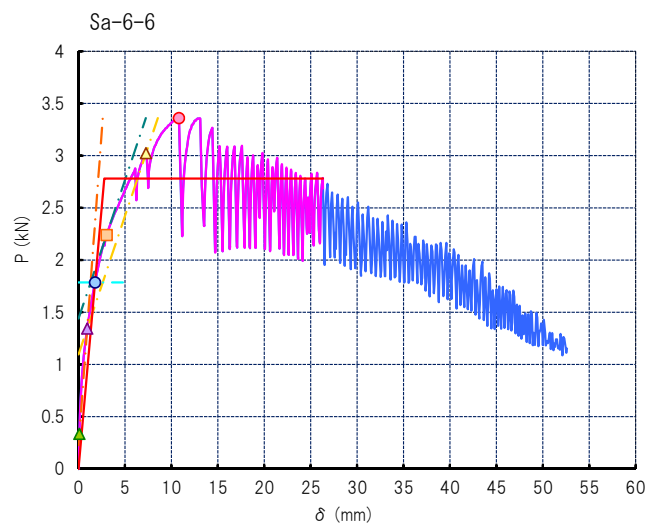
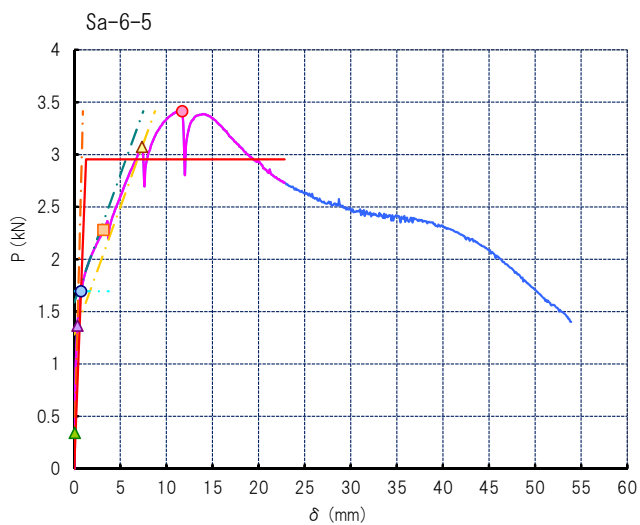
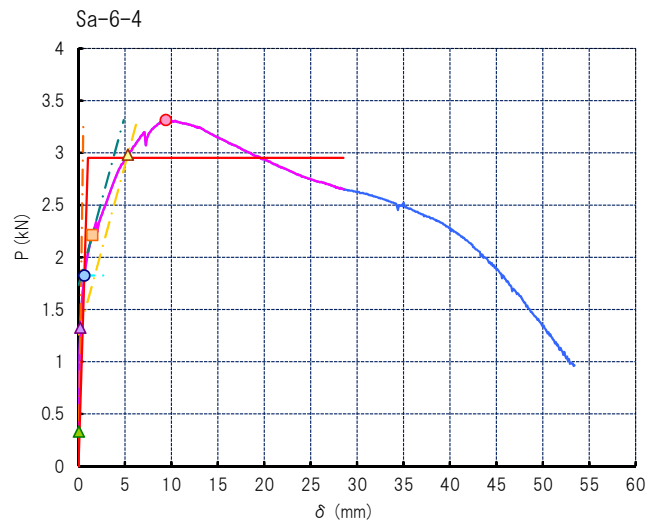
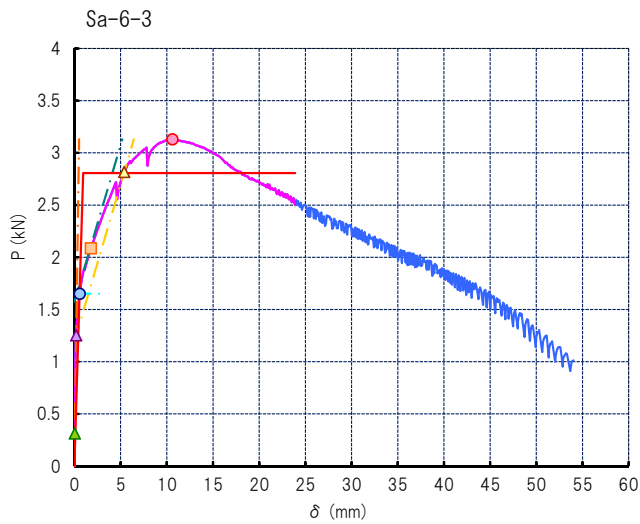
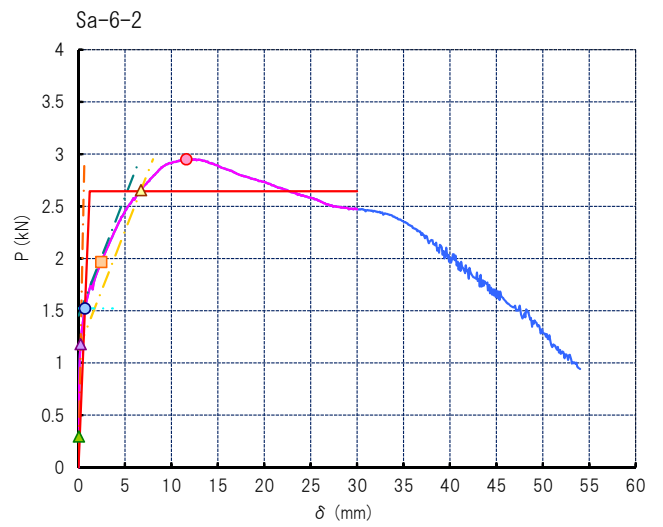
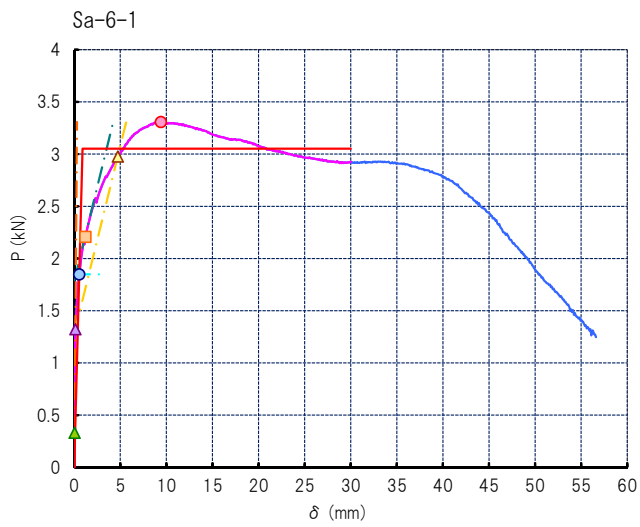


図-15 P- $\delta$  曲線 (試験体相互の比較)



— 計測値      — 包絡線      - - - 第1線      - - - 第2線      - - - 第3線      - - - 第4線      — 完全弾塑性  
▲ 0.1Pmax      ▲ 0.4Pmax      ▲ 0.9Pmax      ○ P<sub>y</sub>      □ 2/3Pmax      ○ Pmax

図-16 P-δ曲線 (各試験体一覽)

## 4 試験後 写真

Sa-1



写真-2 Sa-1「試験終了後」



写真-3 Sa-1「試験終了後」



写真-4 Sa-1「解体後」

		試験体No.	1	2	3	4	5	6
破壊状況 Sa-1	面材からのくぎ頭パンチングアウト		1	1	-	-	-	-
	面材へのくぎ頭めり込み		3	3	4	4	4	4
	主材からのくぎの引き抜け		4	4	4	4	4	4
	主材の割れ		-	-	-	-	-	-

単位  
: 本

Sa-2

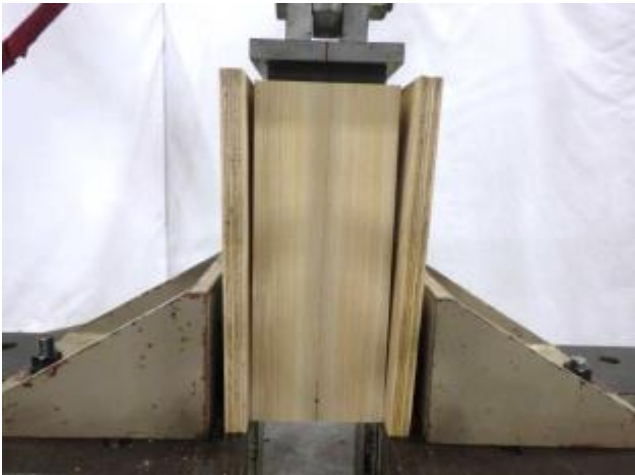


写真-5 Sa-2「試験終了後」



写真-6 Sa-2「試験終了後」



写真-7 Sa-2「解体後」

		試験体No.	1	2	3	4	5	6
破壊状況 Sa-2	面材からのくぎ頭パンチングアウト		1	2	2	1	-	1
	面材へのくぎ頭めり込み		3	2	2	3	4	3
	主材からのくぎの引き抜け		4	4	4	4	4	4
	主材の割れ		-	-	-	-	-	-

単位  
: 本

Sa-3



写真-8 Sa-3「試験終了後」



写真-9 Sa-3「試験終了後」



写真-10 Sa-3「解体後」

		試験体No.	1	2	3	4	5	6
破壊状況 Sa-3	面材からのくぎ頭パンチングアウト	-	-	-	-	-	-	-
	面材へのくぎ頭めり込み	-	4	2	2	2	2	2
	主材からのくぎの引き抜け	4	4	4	4	4	4	4
	主材の割れ	-	-	-	-	-	-	-

単位  
: 本



Sa-4



写真-11 Sa-4「試験終了後」



写真-12 Sa-4「試験終了後」

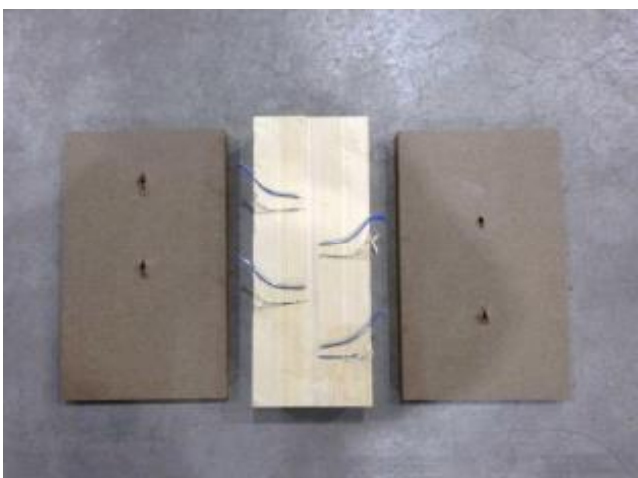


写真-13 Sa-4「解体後」

		試験体No.					
		1	2	3	4	5	6
破壊状況 Sa-4	面材からのくぎ頭パンチングアウト	1	2	3	2	1	-
	面材へのくぎ頭めり込み	3	2	3	3	3	4
	主材からのくぎの引き抜け	4	4	4	4	4	4
	主材の割れ	-	-	-	-	-	-

単位  
: 本



Sa-5



写真-14 Sa-5「試験終了後」



写真-15 Sa-5「試験終了後」

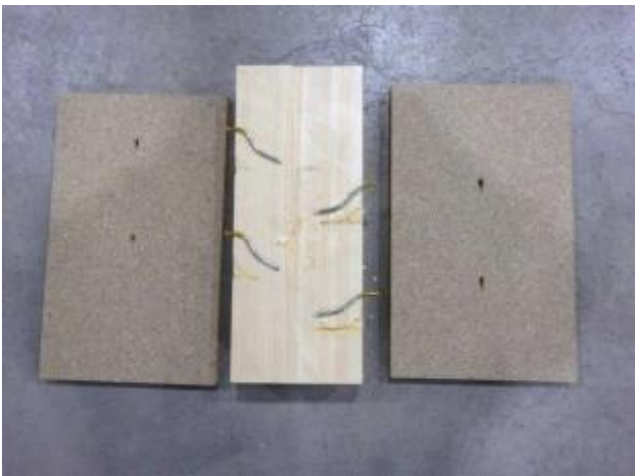


写真-16 Sa-5「解体後」

		試験体No.	1	2	3	4	5	6
破壊状況 Sa-5	面材からのくぎ頭パンチングアウト	-	-	-	-	-	-	-
	面材へのくぎ頭めり込み	2	3	4	2	2	2	
	主材からのくぎの引き抜け	4	4	4	4	4	4	
	主材の割れ	-	-	-	-	-	-	-

単位  
: 本

Sa-6

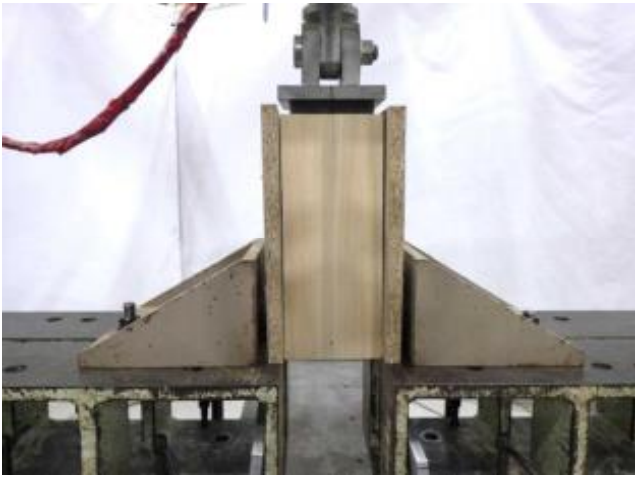


写真-17 Sa-6「試験終了後」

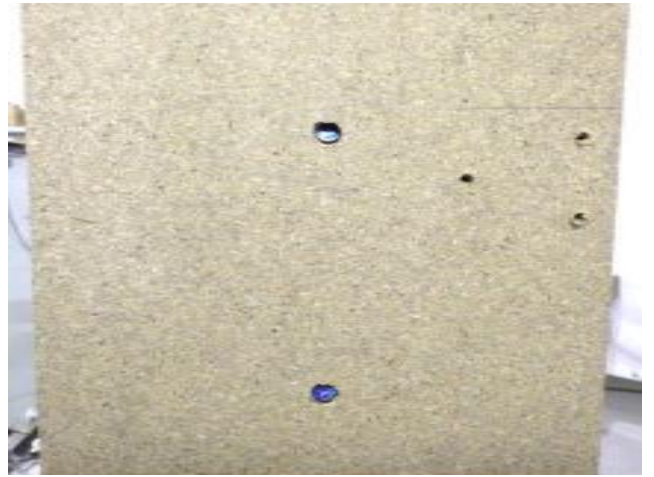


写真-18 Sa-6「試験終了後」

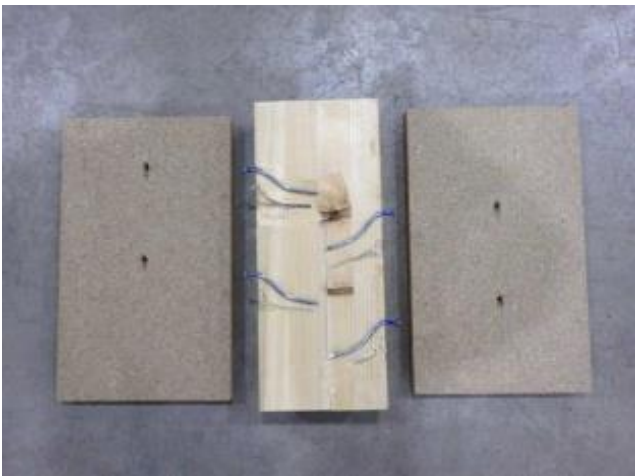
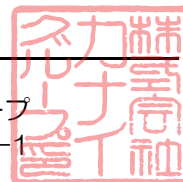


写真-19 Sa-6「解体後」

		試験体No.	1	2	3	4	5	6
破壊状況 Sa-6	面材からのくぎ頭パンチングアウト	-	-	-	-	-	-	-
	面材へのくぎ頭めり込み	4	4	4	4	4	4	4
	主材からのくぎの引き抜け	4	4	4	4	4	4	4
	主材の割れ	-	-	-	-	-	-	-

単位  
: 本

## 性能試験報告書



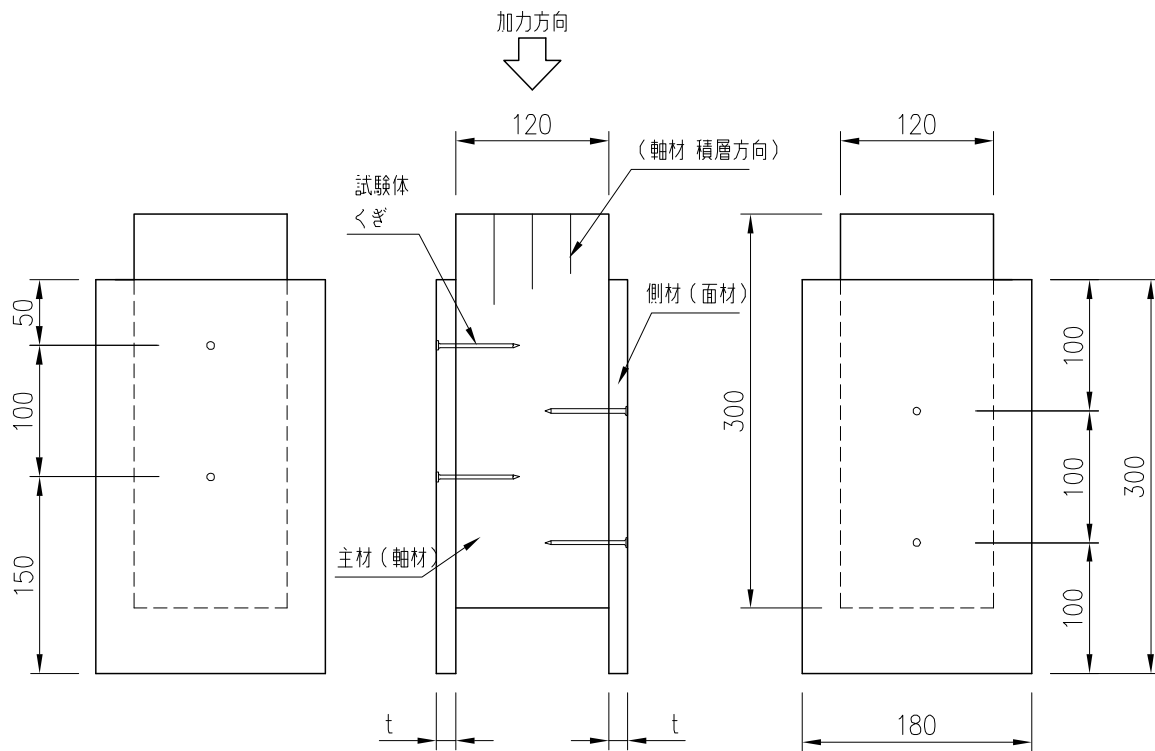
試験結果は以下の通りであることをご報告いたします。  
2022年12月19日

株式会社カナイグループ  
埼玉県八潮市西袋717-1

試験名称	面材を側材とするくぎの一面せん断接合部試験(2) 特注 頭大径くぎ		
試験内容	[試験体概要]		
	＜共通 主材(軸材)＞ 同一等級構造用集成材 E95-F315、樹種:ヒノキ 120×120		
	試験体記号	側材(面材)	加力に対する 面材繊維方向
	Sb-1	構造用合板 特類2級 (カラマツ) 厚み 18mm	平行
	Sb-2	構造用合板 特類2級 (カラマツ) 厚み 18mm	平行
	Sb-3	MDF 曲げ強度区分: 25 厚み 18mm	—
	Sb-4	MDF 曲げ強度区分: 25 厚み 18mm	—
Sb-5	パーティクルボード 厚み 18mm	—	
Sb-6	パーティクルボード 厚み 18mm	—	
	接合具(くぎ)		
			特注めっき太め鉄丸くぎ CNZ 65 型/頭径φ8.1
			特注めっき太め鉄丸くぎ CNZ 75 型/頭径φ8.3
			特注めっき太め鉄丸くぎ CNZ 65 型/頭径φ8.1
			特注めっき太め鉄丸くぎ CNZ 75 型/頭径φ8.3
			特注めっき太め鉄丸くぎ CNZ 65 型/頭径φ8.1
			特注めっき太め鉄丸くぎ CNZ 75 型/頭径φ8.3
	[試験体数] 各6体 試験体の形状・寸法は図-1 参照		
試験方法 評価方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・圧縮加力試験機により、試験体が破壊にいたるまで単調加力を行う。</li> <li>・载荷速度: 0.2mm/sec、計測変位 側材と主材の相対変位</li> <li>・上記P-δ曲線より、各特性値を求めた。</li> </ul> ※詳細は 「2 試験方法および各特性値の求め方」 参照		
試験結果	試験体記号	降伏耐力 (kN)	最大荷重値平均 (kN)
	Sb-1	0.54	1.77
	Sb-2	1.05	2.73
	Sb-3	0.88	2.03
	Sb-4	1.21	2.65
	Sb-5	0.53	2.17
	Sb-6	1.02	2.63
	数値は くぎ 1本あたり  ※詳細は 「3 試験結果」 参照		
試験実施	試験場所 : 株式会社カナイグループ 埼玉県八潮市浮塚507-1 試験担当者 : 田中 進、志田 竜聖 (株式会社カナイグループ) 試験期間 : 2022/12/6~2022/12/8		

# 1 試験体

## 1-1. 試験体図



試験体記号	主材(軸材)	側材(面材)	面材厚み t(mm)	加力に対する 面材繊維方向	接合具(くぎ)
Sb-1	同一等級構造用集成材 E95-F315、 樹種:ヒノキ	構造用合板 特類2級 (カラマツ)	18	平行	特注 CNZ 65型/頭φ8.1
Sb-2					特注 CNZ 75型/頭φ8.3
Sb-3		MDF 曲げ強度区分:25	18	-	特注 CNZ 65型/頭φ8.1
Sb-4					特注 CNZ 75型/頭φ8.3
Sb-5		パーティクルボード	18	-	特注 CNZ 65型/頭φ8.1
Sb-6					特注 CNZ 75型/頭φ8.3

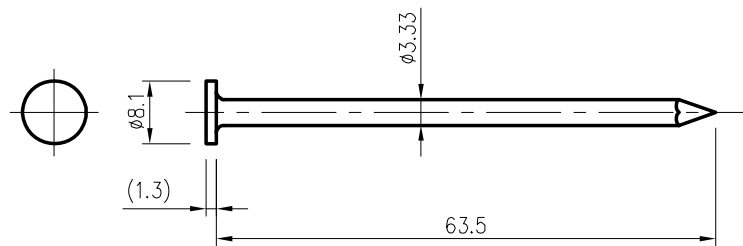
図-1 試験体図

1-2. 製品図

製品名：特注めっき太め鉄丸くぎ CNZ 65型/頭径 $\phi 8.1$

材質：SWM-N (JIS G 3532)

表面処理：電気亜鉛めっき 1級 Ep-Fe/Zn 2/CM1 (JIS H 8610およびJIS H 8625)



製品名：特注めっき太め鉄丸くぎ CNZ 75型/頭径 $\phi 8.3$

材質：SWM-N (JIS G 3532)

表面処理：電気亜鉛めっき 1級 Ep-Fe/Zn 2/CM1 (JIS H 8610およびJIS H 8625)

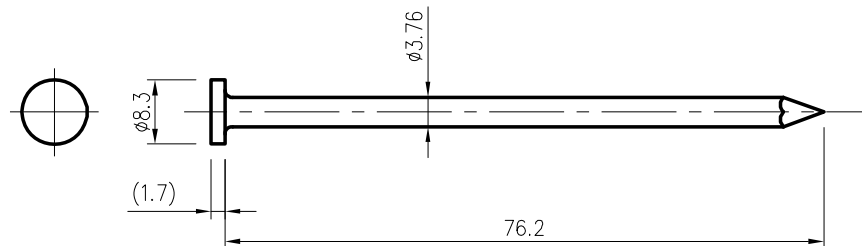


図-2 製品図

## 2 試験方法および各特性値の求め方

### 2-1. 試験方法

(1) 試験加力は引張圧縮万能試験機により、一方向単調加力により行った。  
荷重値P(kN)は加力装置に接続されたロードセル（容量;±100kN）により計測し、主材と側材の相対変位δ(mm)は変位計（容量;100mm）により計測した。

主材と側材の相対変位δは下式による。  

$$\delta = (\delta 1 + \delta 2) / 2$$
 (δ1およびδ2は試験体に設置した変位計の計測値)

(2) 試験荷重速度は0.2mm/secとし、加力は試験体が十分な破壊に至るまで行った。  
 ※特性値の算出においては、30mmに達した時または最大荷重値の80%まで低下した時を終局時として評価をする。

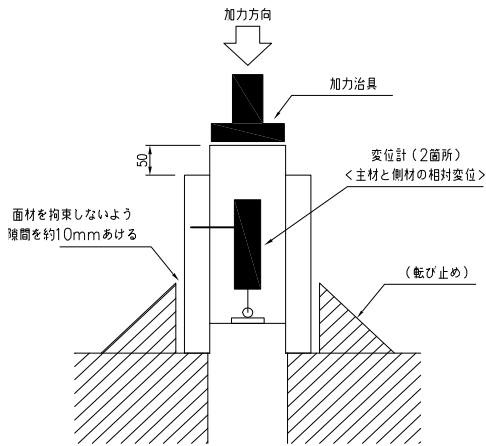


図-3 試験方法 概要図



写真-1 試験体設置状況 (例)

### 2-2. 包絡線の作成および各特性値の求め方

試験により求めた荷重-変位曲線の包絡線より次の手順に従い各特性値を求めた。

- ① 包絡線上の0.1Pmaxと0.4Pmaxを結ぶ直線（第Ⅰ直線）を引く。
- ② 包絡線上の0.4Pmaxと0.9Pmax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直線との交点の降伏耐力Py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位を降伏変位δyとする。
- ⑥ 原点と(δy, Py)を結ぶ直線（第Ⅴ直線）を初期剛性Kと定める。
- ⑦ 最大荷重後の0.8Pmax荷重低下域の包絡線上の変位又は30mmのいずれか小さい変位を終局変位δuと定める。
- ⑧ 包絡線とX軸及びδuで囲まれる面積をSとする。
- ⑨ 第Ⅴ直線とδu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直線を第Ⅵ直線との交点の荷重を完全弾塑性モデルの降伏耐力と定め、これを終局耐力Puと読み替える。  
その時の変位を完全弾塑性モデルの降伏点変位δvとする。
- ⑪  $\mu = (\delta u / \delta v)$  を塑性率とする。

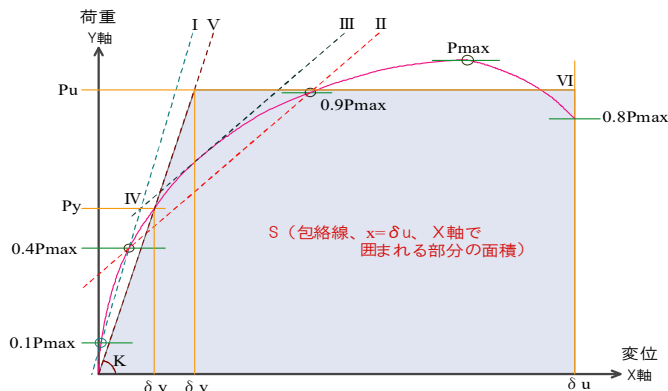


図-4 完全弾塑性モデルによる降伏耐力、終局耐力の求め方

### 2-3. 短期基準接合耐力の算定

短期基準接合耐力は、降伏耐力Py又は最大荷重の2/3の平均値に、それぞれのばらつき係数を乗じて算出した値のうち小さい方の値とした。  
 なお、ばらつき係数は、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%下側許容限界値をもとに次式より求めた。

ばらつき係数 =  $1 - CV \cdot k$  (CV: 変動係数、k: 定数2.336【n=6の時】)

### 3 試験結果

#### 3-1. Sb-1 試験結果

Sb-1 構成	側材	(面材)構造用合板 特類2級 (カラマツ) 厚み 18mm 加力繊維方向; 平行
	主材	(軸材)同一等級構造用集成材 E95-F315、樹種: ヒノキ 120×120
	接合具	特注めっき太め鉄丸くぎ CNZ 65 型/頭径φ8.1

表-1 木材 密度、含水率 一覧

試験体 記号	側材(1)		主材(軸材)		側材(2)	
	含水率%	密度g/cm <sup>3</sup>	含水率%	密度g/cm <sup>3</sup>	含水率%	密度g/cm <sup>3</sup>
Sb-1-1	-	0.53	11.3	0.41	-	0.53
Sb-1-2	-	0.54	18.4	0.43	-	0.54
Sb-1-3	-	0.55	13.8	0.44	-	0.55
Sb-1-4	-	0.57	12.1	0.45	-	0.57
Sb-1-5	-	0.58	16.0	0.46	-	0.58
Sb-1-6	-	0.58	13.4	0.46	-	0.58
平均	-	0.56	14.2	0.44	-	0.56

表-2 特性値 一覧 (くぎ 1本あたり)

試験体 記号	降伏時		2/3Pmax時		Pmax時		終局時		降伏変位 $\delta v$ mm	初期剛性 K kN/cm	塑性率 $\mu$ -	構造特性 係数 Ds -
	Py	$\delta y$	2/3Pmax	$\delta_{2/3Pmax}$	Pmax	$\delta_{Pmax}$	Pu	$\delta u$				
	kN	mm	kN	mm	kN	mm	kN	mm				
Sb-1-1	1.08	3.00	1.21	3.96	1.82	28.12	1.69	30.00	4.69	3.60	6.40	0.29
Sb-1-2	0.81	1.80	0.91	2.45	1.37	29.91	1.22	30.00	2.71	4.50	11.07	0.22
Sb-1-3	0.70	0.19	0.89	0.97	1.34	6.40	1.21	18.17	0.33	36.84	55.06	0.10
Sb-1-4	1.22	0.78	1.45	1.45	2.17	13.50	2.01	30.00	1.29	15.64	23.26	0.15
Sb-1-5	1.11	0.56	1.28	0.88	1.92	9.40	1.84	30.00	0.93	19.82	32.26	0.13
Sb-1-6	1.13	0.56	1.35	1.04	2.02	8.00	1.92	30.00	0.95	20.18	31.58	0.13
平均	1.01	1.15	1.18	1.79	1.77	15.89	1.65	28.03	1.82	16.76	26.61	0.17
標準偏差	0.20	1.06	0.23	1.21	0.34	10.45	0.35	4.83	1.62	12.24	17.48	0.07
変動係数	0.198	/	0.195	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ばらつき係数	0.537	/	0.544	/	/	/	/	/	/	/	/	/
短期基準耐力	0.54	/	0.64	/	/	/	/	/	/	/	/	/

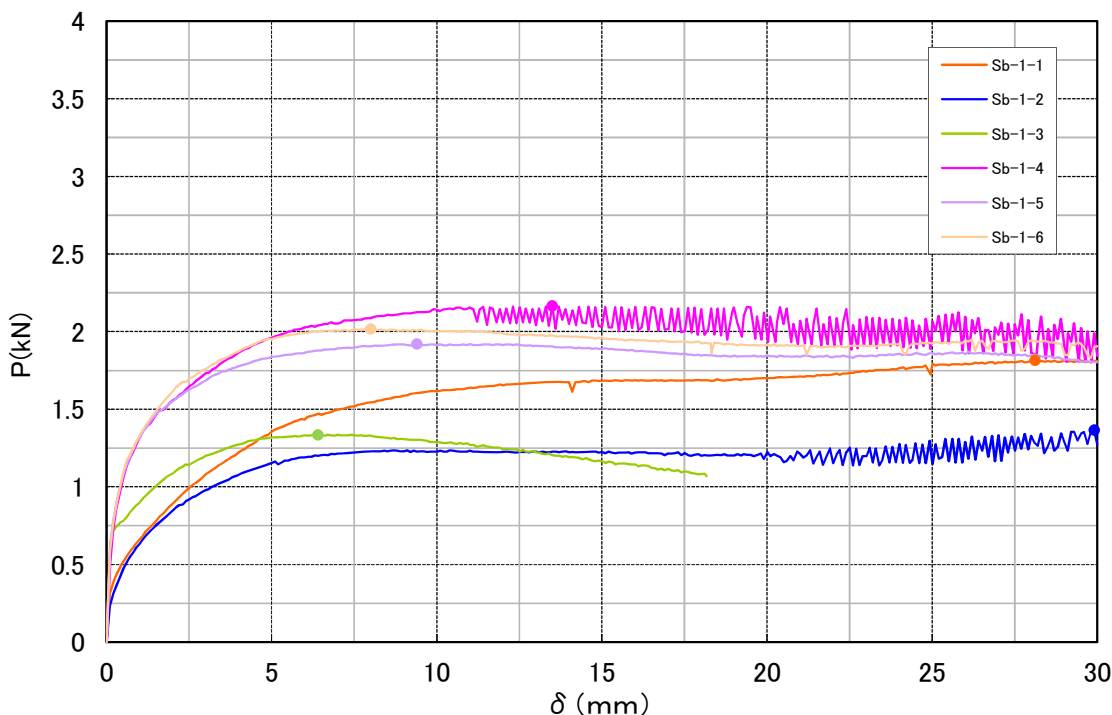
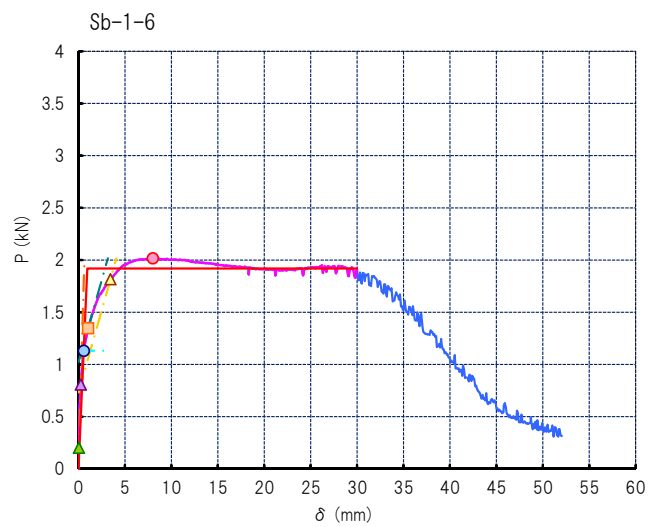
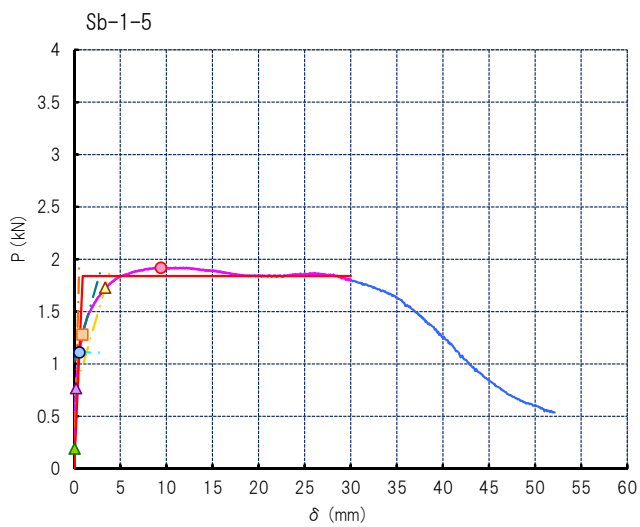
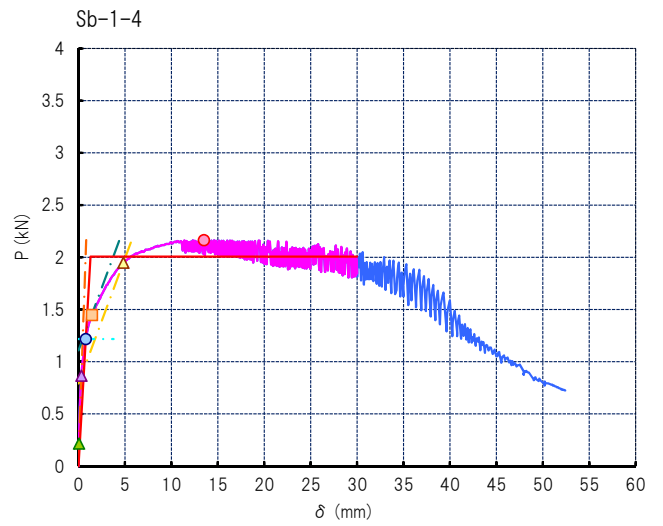
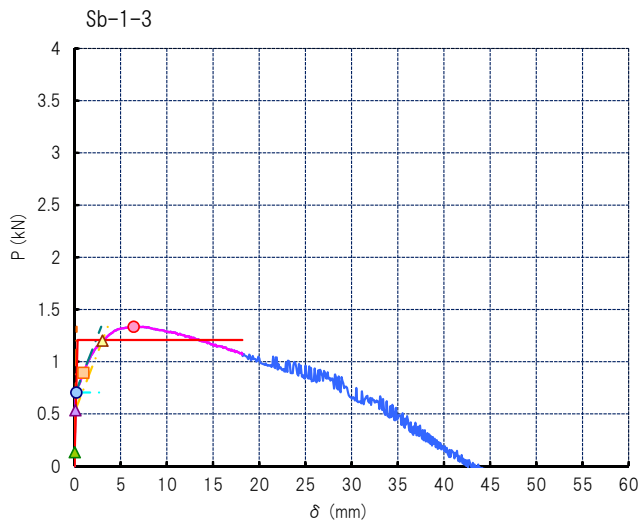
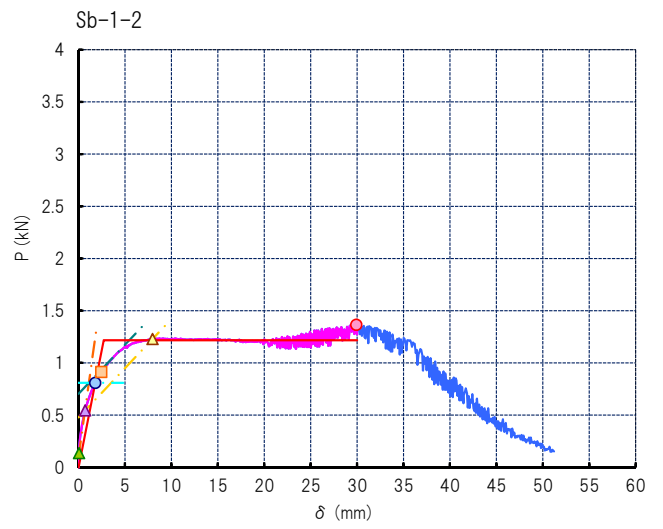
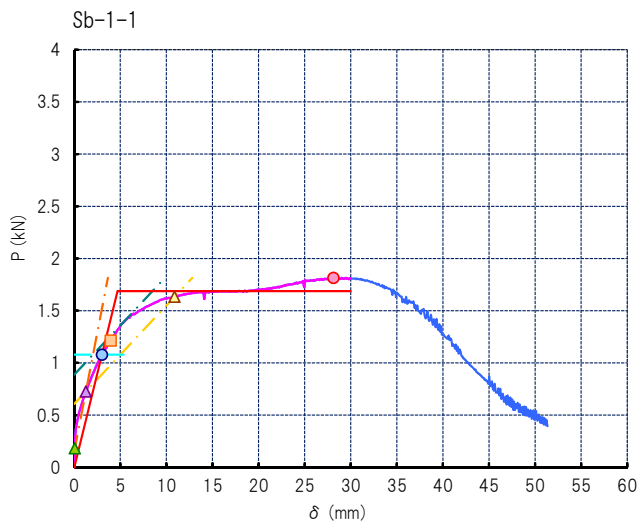


図-5 P- $\delta$  曲線 (試験体相互の比較)



— 計測値      — 包絡線      - - - 第1線      - - - 第2線      - - - 第3線      - - - 第4線      — 完全弾塑性  
▲ 0.1Pmax      ▲ 0.4Pmax      ▲ 0.9Pmax      ○ P<sub>y</sub>      □ 2/3Pmax      ○ Pmax

図-6 P-δ曲線 (各試験体一覽)



3-2. Sb-2 試験結果

Sb-2 構成	側材	(面材)構造用合板 特類2級 (カラマツ) 厚み 18mm 加力繊維方向; 平行
	主材	(軸材)同一等級構造用集成材 E95-F315、樹種: ヒノキ 120×120
	接合具	特注めっき太め鉄丸くぎ CNZ 75 型/頭径φ8.3

表-3 木材 密度、含水率 一覧

試験体 記号	側材(1)		主材(軸材)		側材(2)	
	含水率%	密度g/cm <sup>3</sup>	含水率%	密度g/cm <sup>3</sup>	含水率%	密度g/cm <sup>3</sup>
Sb-2-1	-	0.52	11.4	0.42	-	0.52
Sb-2-2	-	0.54	13.8	0.44	-	0.54
Sb-2-3	-	0.54	11.6	0.44	-	0.54
Sb-2-4	-	0.57	11.9	0.45	-	0.57
Sb-2-5	-	0.57	14.5	0.46	-	0.57
Sb-2-6	-	0.60	14.1	0.46	-	0.59
平均	-	0.56	12.9	0.45	-	0.56

表-4 特性値 一覧 (くぎ 1本あたり)

試験体 記号	降伏時		2/3Pmax時		Pmax時		終局時		降伏変位	初期剛性	塑性率	構造特性 係数
	Py	δy	2/3Pmax	δ <sub>2/3Pmax</sub>	Pmax	δ <sub>Pmax</sub>	Pu	δu	δv	K	μ	Ds
	kN	mm	kN	mm	kN	mm	kN	mm	mm	kN/cm	-	-
Sb-2-1	1.41	1.54	1.73	3.05	2.59	19.60	2.40	30.00	2.63	9.16	11.41	0.21
Sb-2-2	1.57	1.50	1.73	2.05	2.60	29.51	2.43	30.00	2.33	10.47	12.88	0.20
Sb-2-3	1.34	0.90	1.64	1.77	2.46	14.51	2.33	30.00	1.57	14.89	19.11	0.16
Sb-2-4	1.57	0.54	1.87	1.24	2.81	14.10	2.67	30.00	0.91	29.07	32.97	0.12
Sb-2-5	1.92	2.22	2.27	3.88	3.41	25.11	3.13	30.00	3.62	8.65	8.29	0.25
Sb-2-6	1.45	0.80	1.66	1.25	2.49	11.60	2.32	30.00	1.28	18.13	23.44	0.15
平均	1.54	1.25	1.82	2.21	2.73	19.07	2.55	30.00	2.06	15.06	18.02	0.18
標準偏差	0.21	0.62	0.24	1.06	0.36	7.03	0.31	0.00	1.00	7.78	9.15	0.05
変動係数	0.136	/	0.132	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ばらつき係数	0.682	/	0.692	/	/	/	/	/	/	/	/	/
短期基準接合耐力	1.05	/	1.26	/	/	/	/	/	/	/	/	/

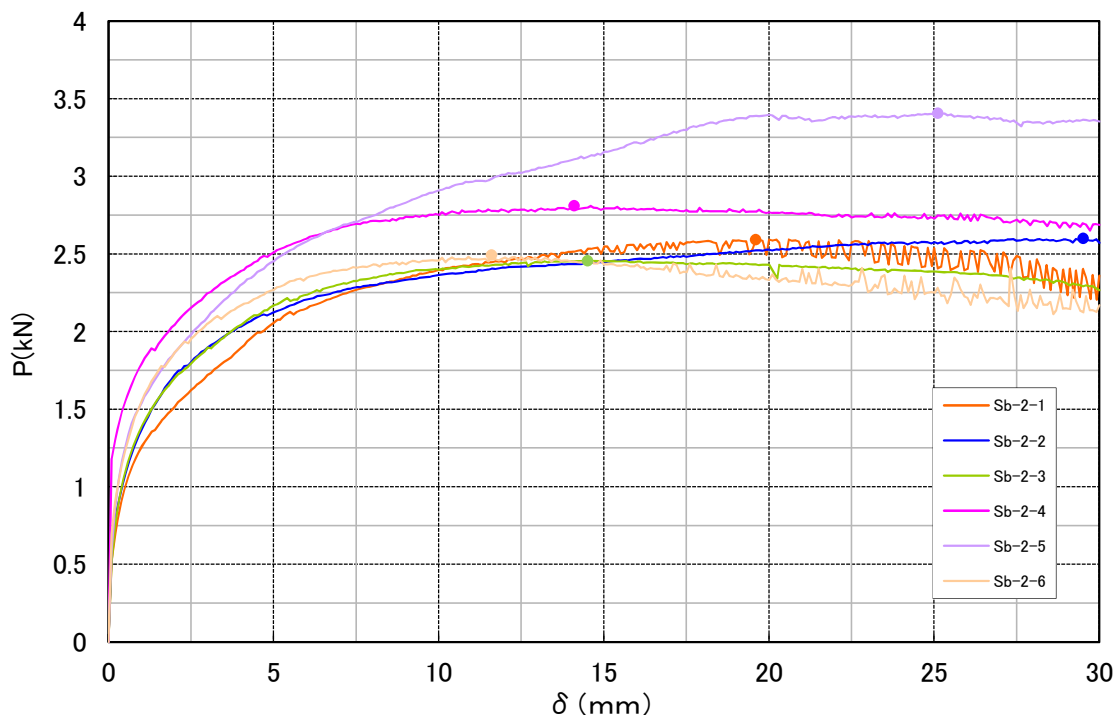


図-7 P-δ 曲線 (試験体相互の比較)

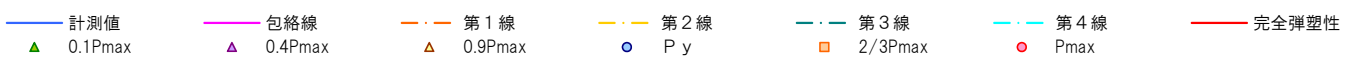
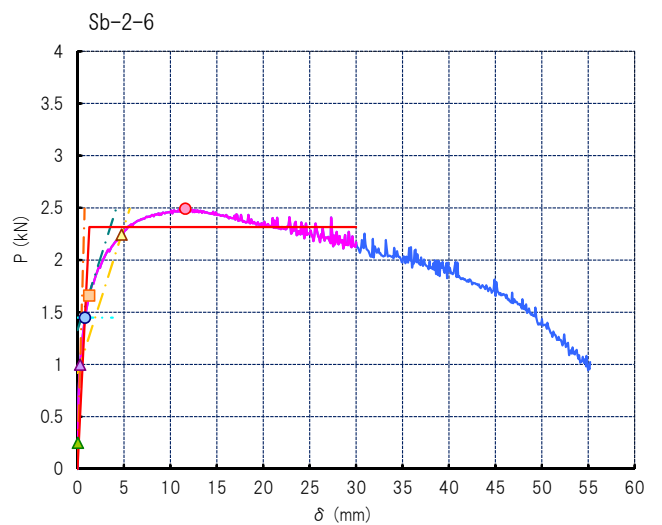
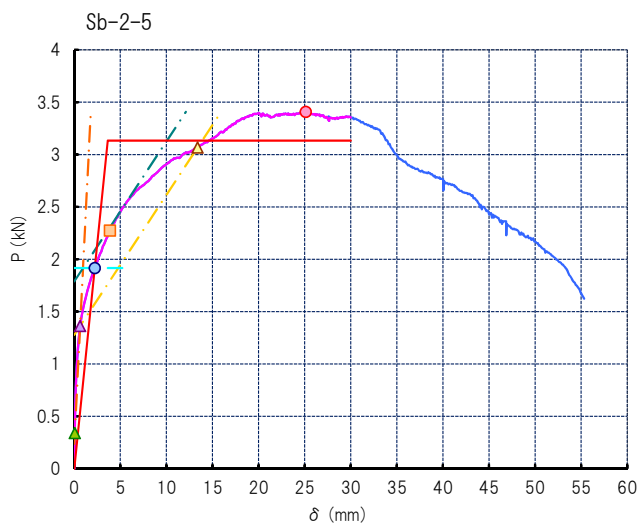
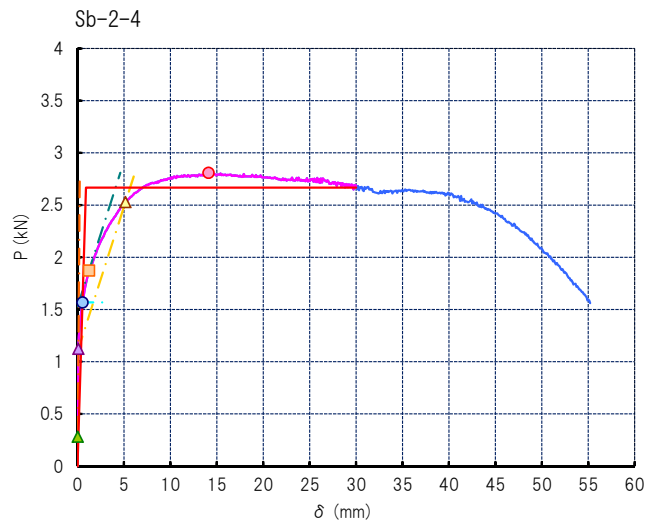
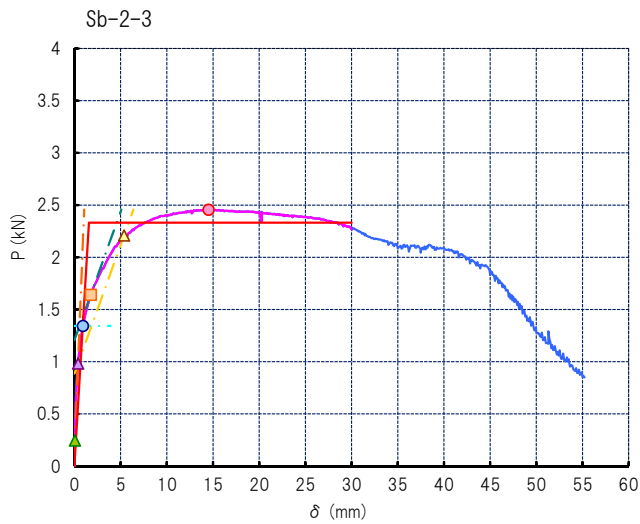
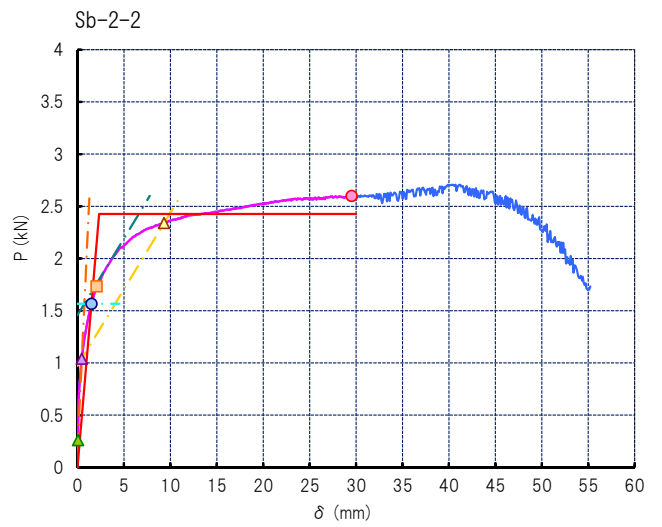
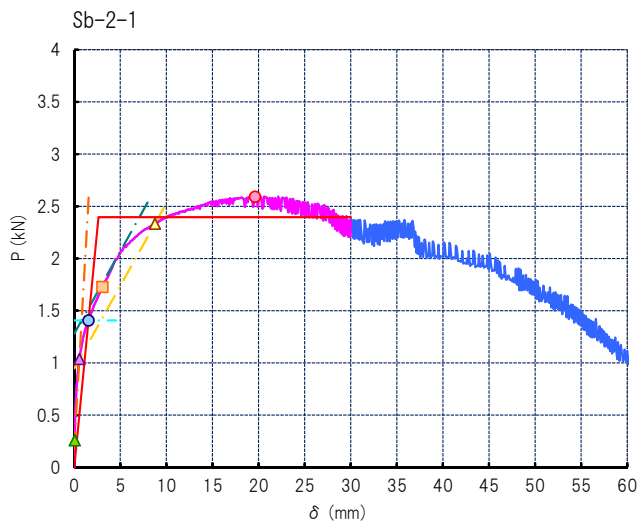


図-8 P-δ曲線 (各試験体 一覽)

3-3. Sb-3 試験結果

Sb-3 構成	側材	(面材)MDF 曲げ強度区分：25 厚み 18mm 加力繊維方向；-
	主材	(軸材)同一等級構造用集成材 E95-F315、樹種：ヒノキ 120×120
	接合具	特注めっき太め鉄丸くぎ CNZ 65 型/頭径φ8.1

表-5 木材 密度、含水率 一覧

試験体 記号	側材(1)		主材(軸材)		側材(2)	
	含水率%	密度g/cm <sup>3</sup>	含水率%	密度g/cm <sup>3</sup>	含水率%	密度g/cm <sup>3</sup>
Sb-3-1	-	0.71	11.3	0.42	-	0.71
Sb-3-2	-	0.72	12.1	0.44	-	0.72
Sb-3-3	-	0.72	11.4	0.44	-	0.72
Sb-3-4	-	0.72	11.6	0.45	-	0.72
Sb-3-5	-	0.72	13.6	0.46	-	0.72
Sb-3-6	-	0.73	14.6	0.46	-	0.73
平均	-	0.72	12.4	0.45	-	0.72

表-6 特性値 一覧 (くぎ 1本あたり)

試験体 記号	降伏時		2/3Pmax時		Pmax時		終局時		降伏変位 $\delta v$ mm	初期剛性 K kN/cm	塑性率 $\mu$ -	構造特性 係数 Ds -
	Py kN	$\delta y$ mm	2/3Pmax kN	$\delta_{2/3Pmax}$ mm	Pmax kN	$\delta_{Pmax}$ mm	Pu kN	$\delta u$ mm				
	Sb-3-1	1.03	0.86	1.25	1.81	1.87	12.80	1.76				
Sb-3-2	1.34	0.85	1.53	1.75	2.29	25.11	2.12	30.00	1.33	15.76	22.56	0.15
Sb-3-3	1.09	0.68	1.33	1.53	2.00	18.51	1.90	30.00	1.18	16.03	25.42	0.14
Sb-3-4	1.14	0.74	1.34	1.44	2.01	27.90	1.88	30.00	1.22	15.41	24.59	0.14
Sb-3-5	1.16	0.56	1.33	0.94	2.00	21.51	1.88	30.00	0.91	20.71	32.97	0.12
Sb-3-6	1.08	0.57	1.34	1.22	2.01	10.50	1.84	28.93	0.97	18.95	29.82	0.13
平均	1.14	0.71	1.35	1.45	2.03	19.39	1.90	29.82	1.18	16.47	25.96	0.14
標準偏差	0.11	0.13	0.09	0.33	0.14	6.82	0.12	0.44	0.21	3.04	4.66	0.01
変動係数	0.096	/	0.067	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ばらつき係数	0.776	/	0.843	/	/	/	/	/	/	/	/	/
短期基準接合耐力	0.88	/	1.14	/	/	/	/	/	/	/	/	/

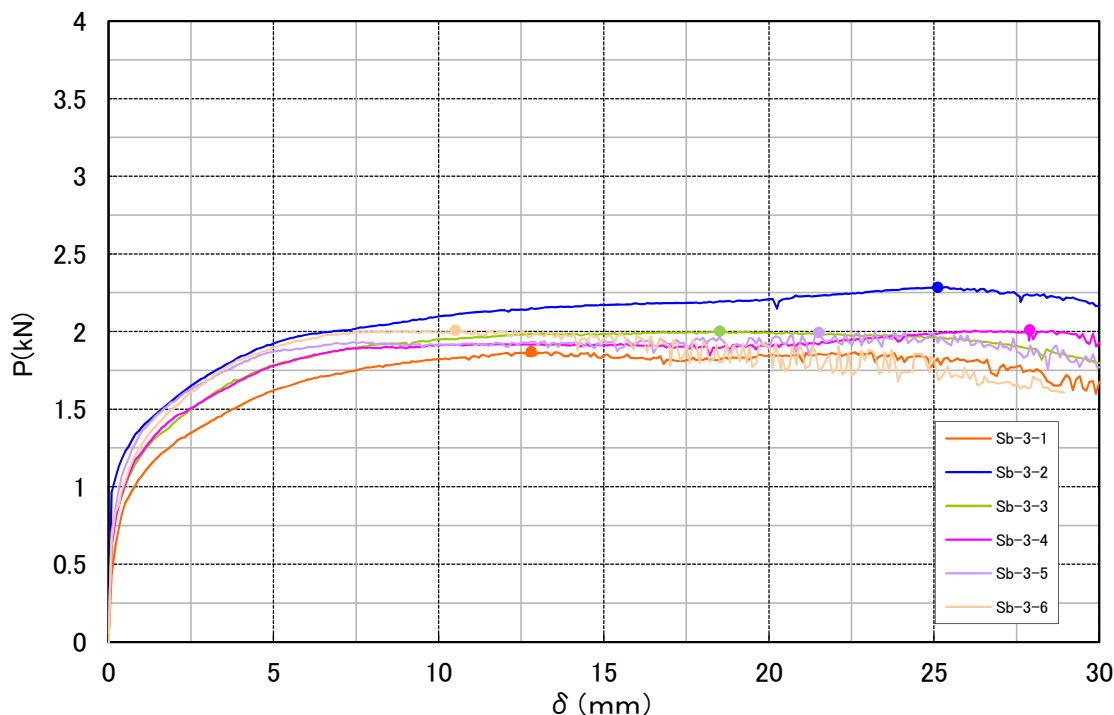
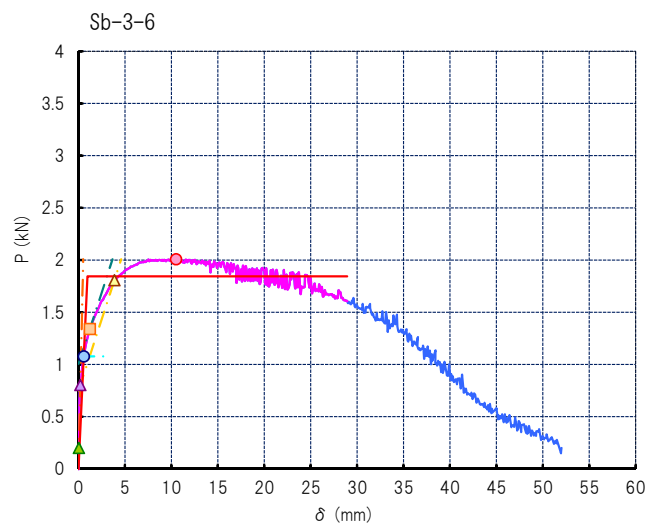
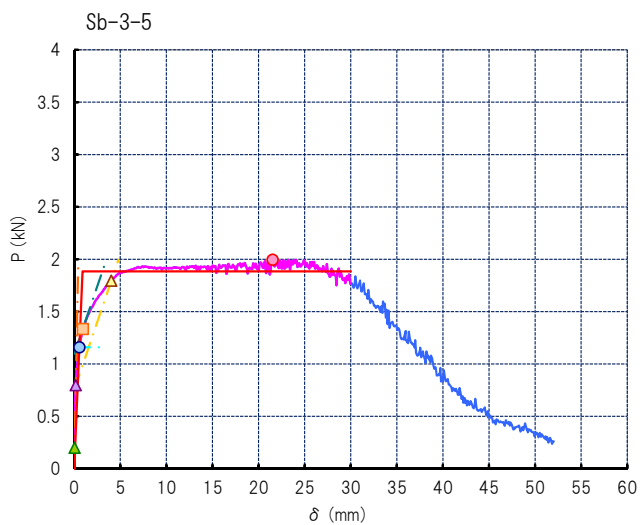
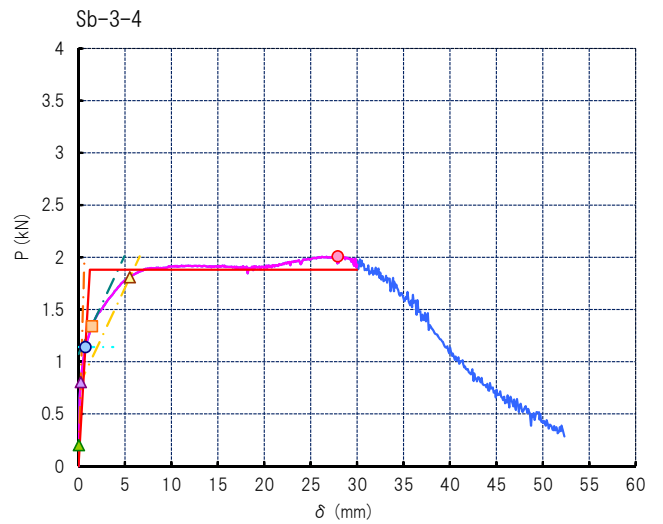
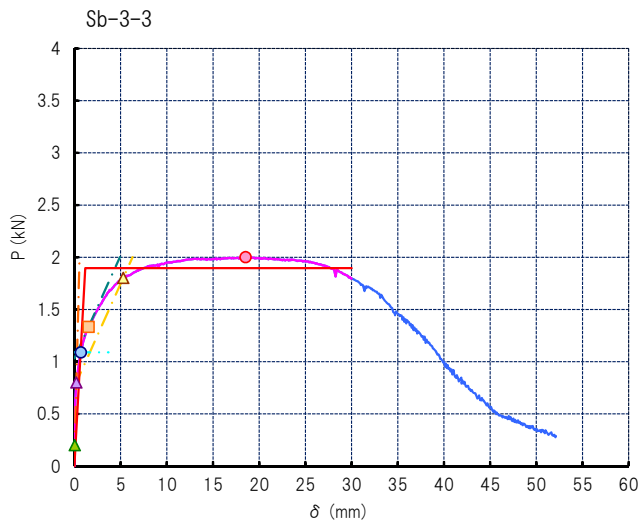
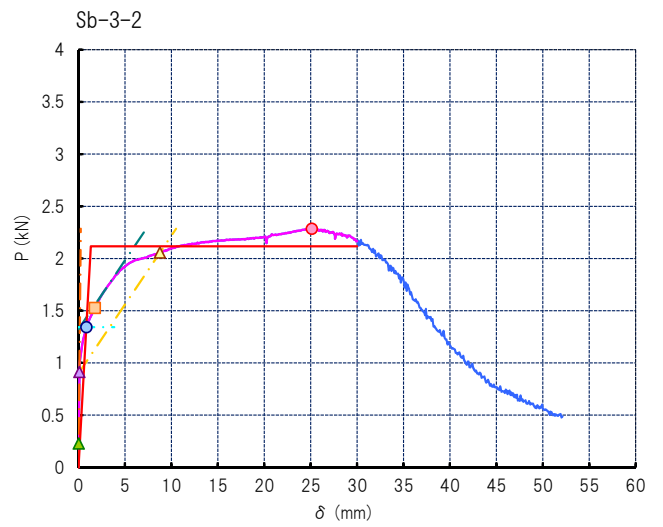
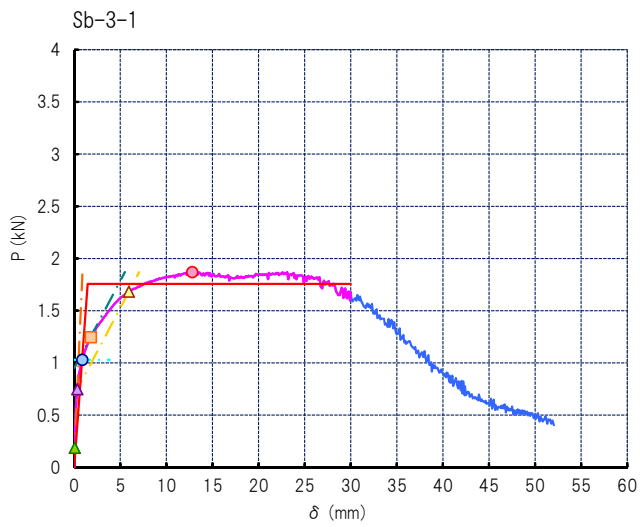


図-9 P-δ曲線 (試験体相互の比較)



— 計測値      — 包絡線      - - - 第1線      - - - 第2線      - - - 第3線      - - - 第4線      — 完全弾塑性  
▲ 0.1Pmax      ▲ 0.4Pmax      ▲ 0.9Pmax      ○  $P_y$       □ 2/3Pmax      ○ Pmax

図-10 P-δ曲線 (各試験体 一覽)

3-4. Sb-4 試験結果

Sb-4 構成	側材	(面材)MDF 曲げ強度区分：25 厚み 18mm 加力繊維方向；-
	主材	(軸材)同一等級構造用集成材 E95-F315、樹種：ヒノキ 120×120
	接合具	特注めっき太め鉄丸くぎ CNZ 75 型/頭径φ8.3

表-7 木材 密度、含水率 一覧

試験体 記号	側材(1)		主材(軸材)		側材(2)	
	含水率%	密度g/cm <sup>3</sup>	含水率%	密度g/cm <sup>3</sup>	含水率%	密度g/cm <sup>3</sup>
Sb-4-1	-	0.71	11.0	0.42	-	0.71
Sb-4-2	-	0.71	12.0	0.44	-	0.71
Sb-4-3	-	0.72	11.3	0.44	-	0.72
Sb-4-4	-	0.72	11.1	0.45	-	0.72
Sb-4-5	-	0.72	13.3	0.46	-	0.72
Sb-4-6	-	0.73	13.6	0.47	-	0.73
平均	-	0.72	12.1	0.45	-	0.72

表-8 特性値 一覧 (くぎ 1本あたり)

試験体 記号	降伏時		2/3Pmax時		Pmax時		終局時		降伏変位 $\delta v$ mm	初期剛性 K kN/cm	塑性率 $\mu$ -	構造特性 係数 Ds -
	Py	$\delta y$	2/3Pmax	$\delta_{2/3Pmax}$	Pmax	$\delta_{Pmax}$	Pu	$\delta u$				
	kN	mm	kN	mm	kN	mm	kN	mm				
Sb-4-1	1.34	1.05	1.69	2.72	2.53	17.90	2.34	30.00	1.85	12.76	16.22	0.18
Sb-4-2	1.68	2.15	1.99	3.96	2.98	29.11	2.72	30.00	3.47	7.81	8.65	0.25
Sb-4-3	1.63	1.52	1.85	2.61	2.77	23.30	2.54	30.00	2.37	10.72	12.66	0.20
Sb-4-4	1.43	1.13	1.67	2.01	2.50	17.81	2.36	30.00	1.86	12.65	16.13	0.18
Sb-4-5	1.47	0.85	1.67	1.34	2.51	13.10	2.30	30.00	1.34	17.29	22.39	0.15
Sb-4-6	1.53	0.69	1.73	1.09	2.60	12.40	2.39	29.82	1.08	22.17	27.61	0.14
平均	1.51	1.23	1.77	2.29	2.65	18.94	2.44	29.97	2.00	13.90	17.28	0.18
標準偏差	0.13	0.53	0.13	1.05	0.19	6.35	0.16	0.07	0.85	5.10	6.80	0.04
変動係数	0.086	/	0.073	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ばらつき係数	0.799	/	0.829	/	/	/	/	/	/	/	/	/
短期基準接合耐力	1.21	/	1.47	/	/	/	/	/	/	/	/	/

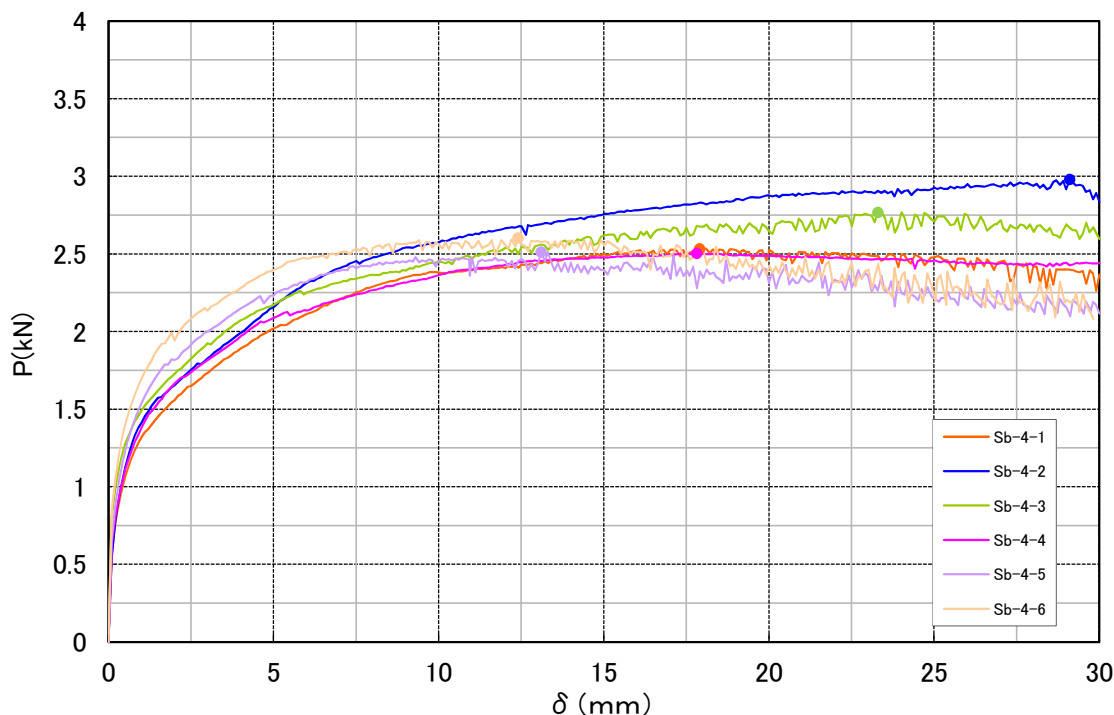
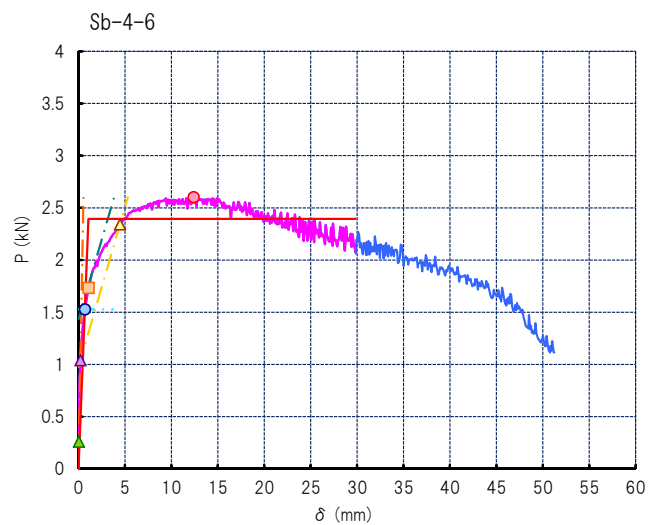
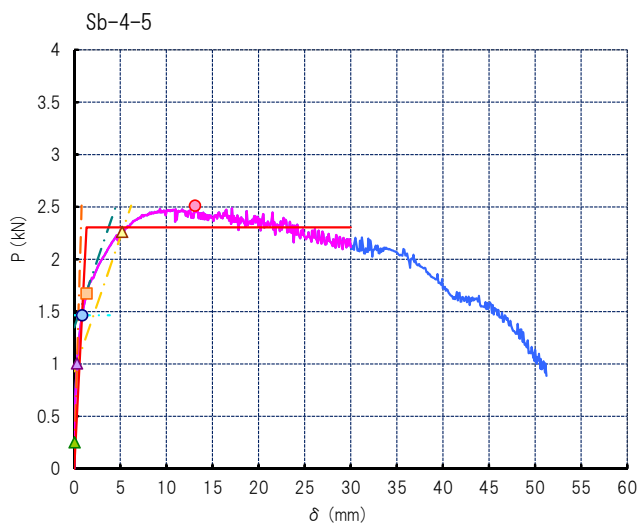
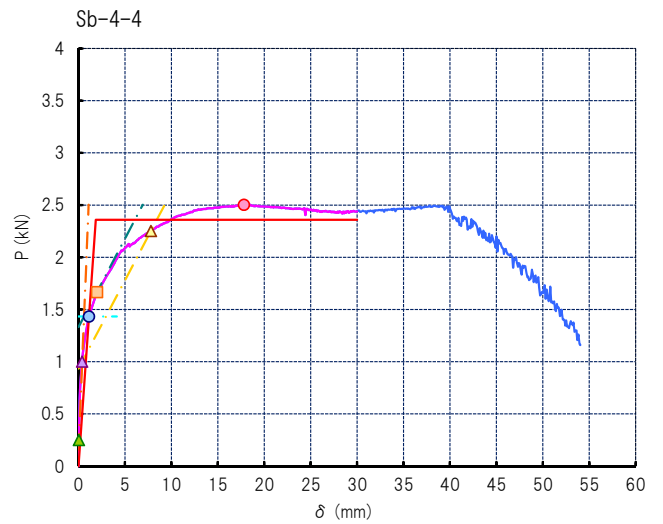
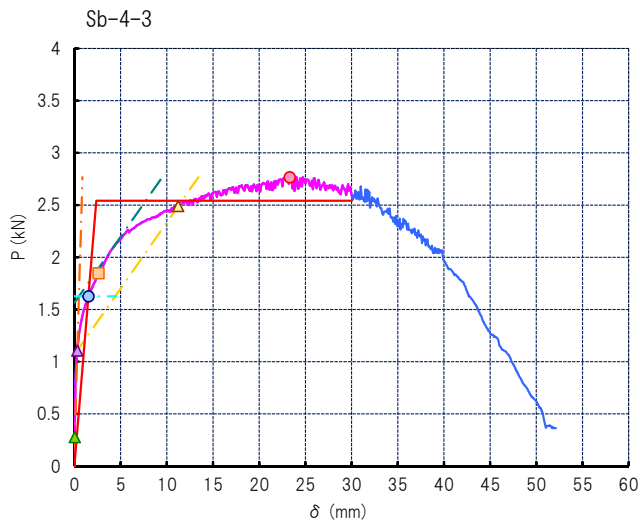
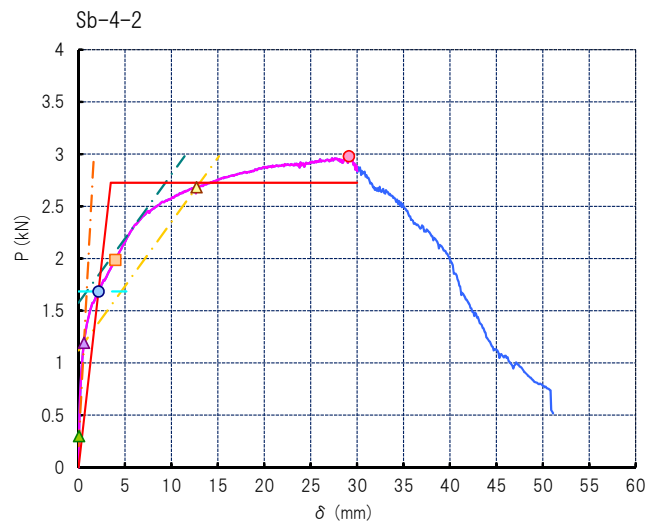
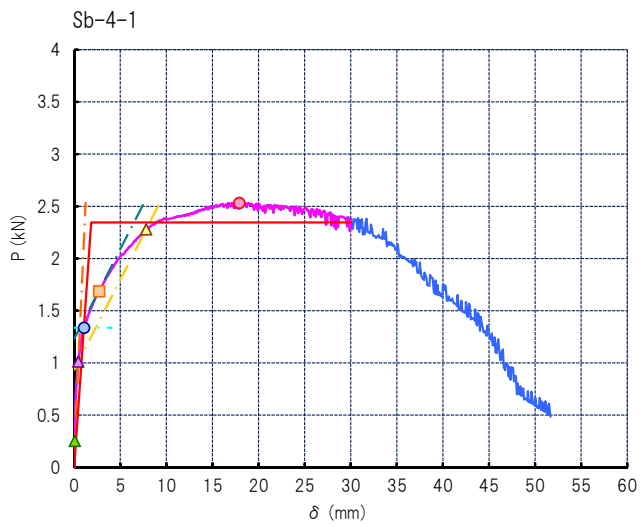


図-11 P-δ 曲線 (試験体相互の比較)



— 計測値      — 包絡線      - - - 第1線      - - - 第2線      - - - 第3線      - - - 第4線      — 完全弾塑性  
▲ 0.1Pmax      ▲ 0.4Pmax      ▲ 0.9Pmax      ○ P<sub>y</sub>      □ 2/3Pmax      ○ Pmax

図-12 P-δ曲線 (各試験体一覽)

3-5. Sb-5 試験結果

Sb-5 構成	側材	(面材)パーティクルボード 厚み 18mm 加力繊維方向;-
	主材	(軸材)同一等級構造用集成材 E95-F315、樹種:ヒノキ 120×120
	接合具	特注めっき太め鉄丸くぎ CNZ 65 型/頭径φ8.1

表-9 木材 密度、含水率 一覧

試験体 記号	側材(1)		主材(軸材)		側材(2)	
	含水率%	密度g/cm <sup>3</sup>	含水率%	密度g/cm <sup>3</sup>	含水率%	密度g/cm <sup>3</sup>
Sb-5-1	-	0.69	10.9	0.42	-	0.69
Sb-5-2	-	0.69	11.8	0.44	-	0.69
Sb-5-3	-	0.70	11.1	0.44	-	0.72
Sb-5-4	-	0.70	11.0	0.45	-	0.70
Sb-5-5	-	0.70	12.6	0.46	-	0.71
Sb-5-6	-	0.71	12.6	0.47	-	0.71
平均	-	0.70	11.7	0.45	-	0.70

表-10 特性値 一覧 (くぎ 1本あたり)

試験体 記号	降伏時		2/3Pmax時		Pmax時		終局時		降伏変位 $\delta v$ mm	初期剛性 K kN/cm	塑性率 $\mu$ -	構造特性 係数 Ds -
	Py	$\delta y$	2/3Pmax	$\delta_{2/3Pmax}$	Pmax	$\delta_{Pmax}$	Pu	$\delta u$				
	kN	mm	kN	mm	kN	mm	kN	mm				
Sb-5-1	1.03	0.54	1.30	1.26	1.95	10.71	1.88	30.00	0.99	19.07	30.30	0.13
Sb-5-2	1.64	1.70	1.79	2.56	2.69	28.40	2.44	30.00	2.53	9.65	11.86	0.21
Sb-5-3	1.15	0.55	1.41	1.38	2.11	25.11	2.00	30.00	0.96	20.91	31.25	0.13
Sb-5-4	0.80	1.53	1.01	3.08	1.52	28.01	1.40	30.00	2.68	5.23	11.19	0.22
Sb-5-5	1.26	0.68	1.57	2.14	2.35	24.20	2.17	30.00	1.17	18.53	25.64	0.14
Sb-5-6	1.40	0.52	1.58	0.86	2.37	10.41	2.27	30.00	0.85	26.92	35.29	0.12
平均	1.21	0.92	1.44	1.88	2.17	21.14	2.03	30.00	1.53	16.72	24.26	0.16
標準偏差	0.29	0.54	0.27	0.85	0.40	8.35	0.36	0.00	0.84	7.90	10.33	0.04
変動係数	0.240	/	0.188	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ばらつき係数	0.439	/	0.561	/	/	/	/	/	/	/	/	/
短期基準接合耐力	0.53	/	0.81	/	/	/	/	/	/	/	/	/

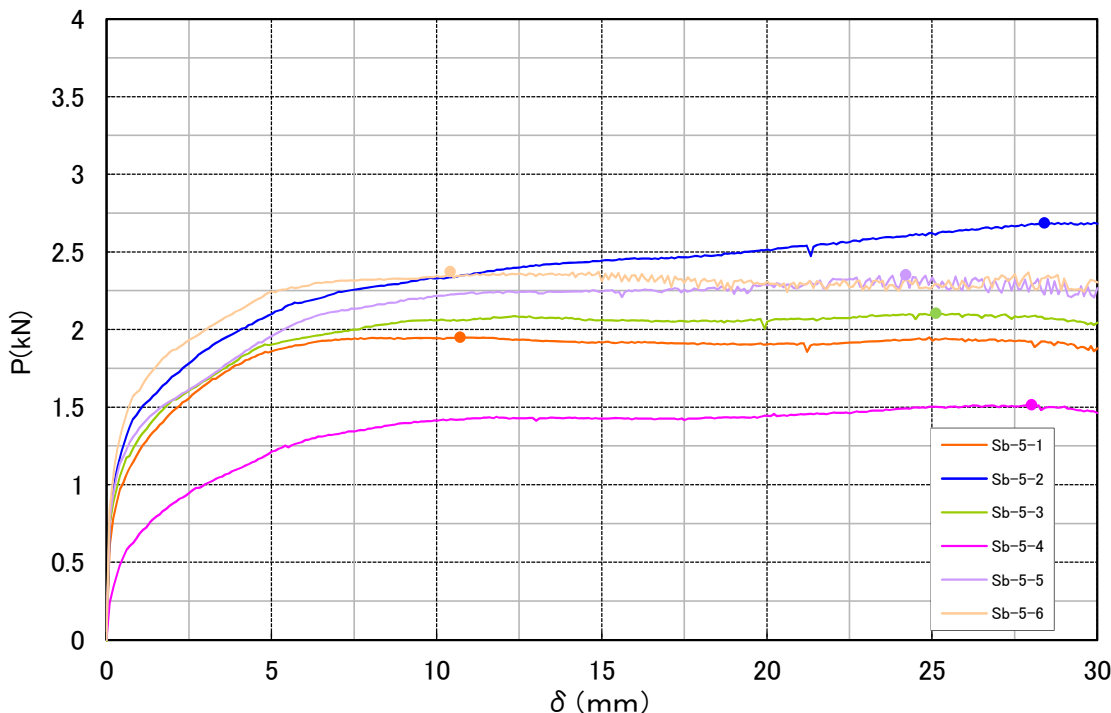
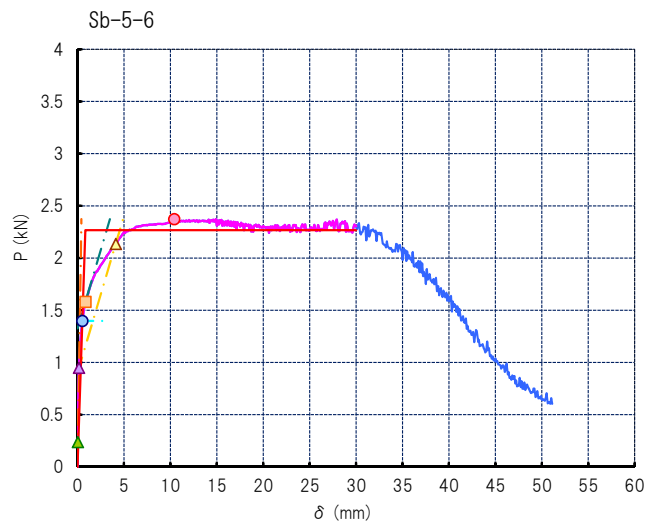
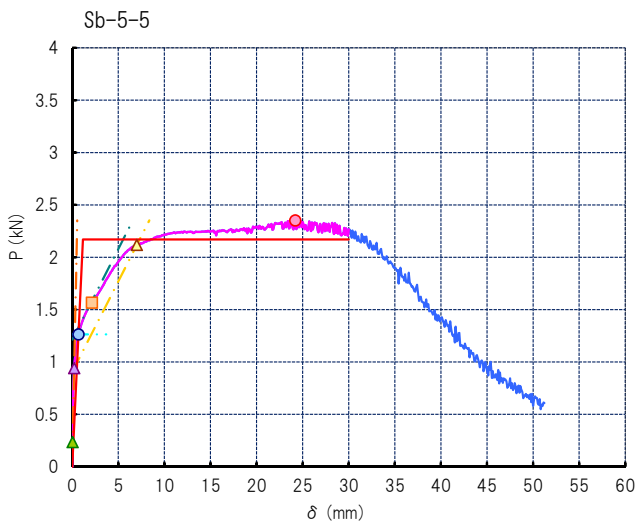
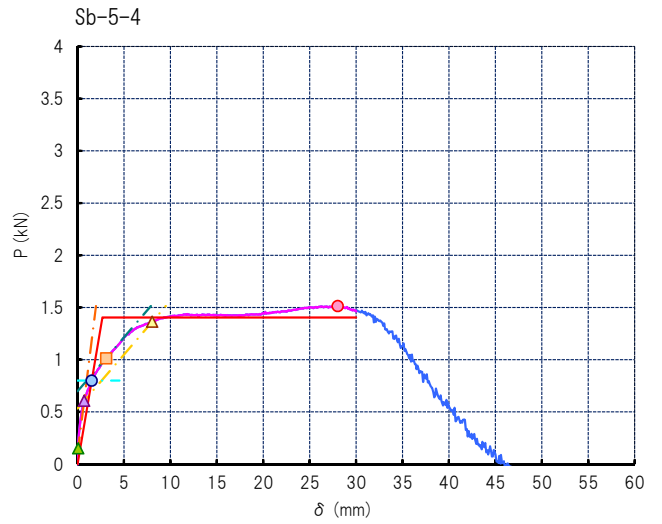
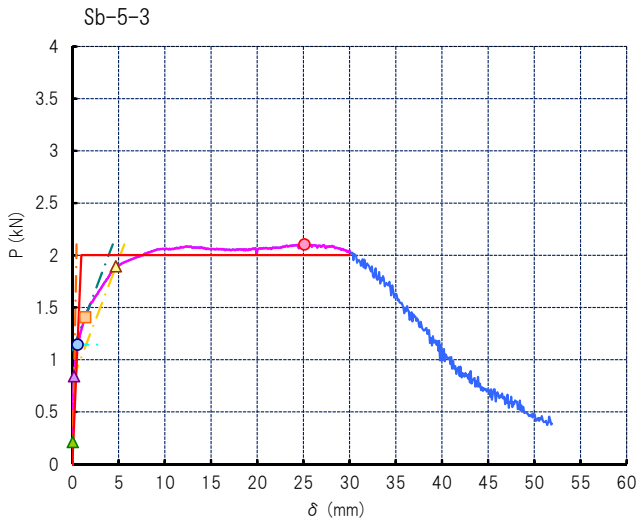
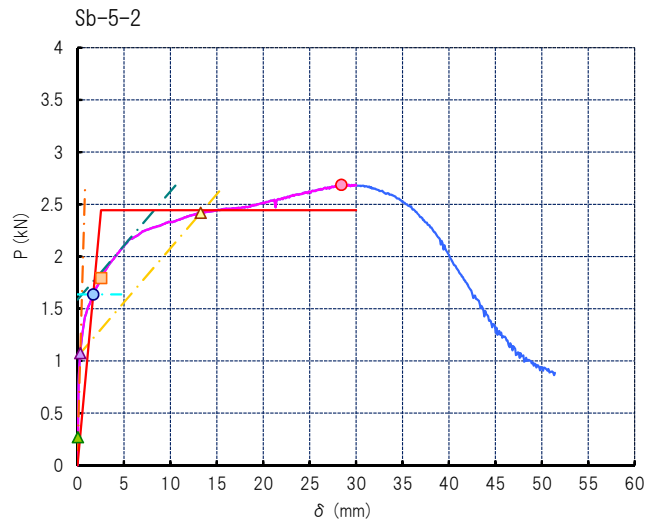
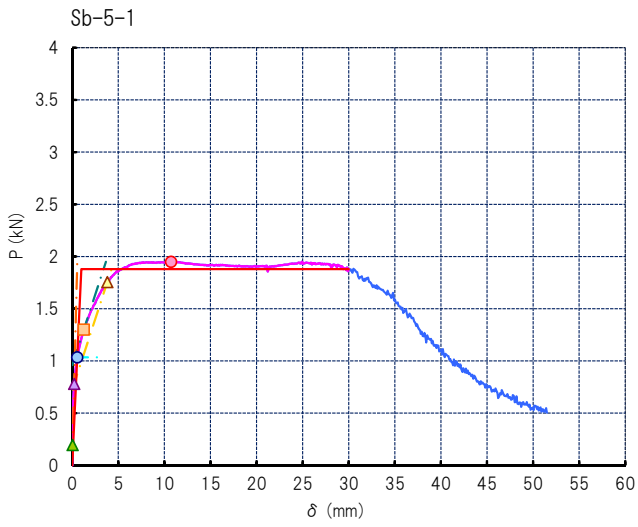


図-13 P- $\delta$  曲線 (試験体相互の比較)



— 計測値      — 包絡線      - - - 第1線      - - - 第2線      - - - 第3線      - - - 第4線      — 完全弾塑性  
▲ 0.1Pmax      ▲ 0.4Pmax      ▲ 0.9Pmax      ○ P<sub>y</sub>      □ 2/3Pmax      ○ Pmax

図-14 P-δ曲線 (各試験体一覽)



3-6. Sb-6 試験結果

Sb-6 構成	側材	(面材)パーティクルボード 厚み 18mm 加力繊維方向;-
	主材	(軸材)同一等級構造用集成材 E95-F315、樹種:ヒノキ 120×120
	接合具	特注めっき太め鉄丸くぎ CNZ 75 型/頭径φ8.3

表-11 木材 密度、含水率 一覧

試験体 記号	側材(1)		主材(軸材)		側材(2)	
	含水率%	密度g/cm <sup>3</sup>	含水率%	密度g/cm <sup>3</sup>	含水率%	密度g/cm <sup>3</sup>
Sb-6-1	-	0.69	11.6	0.42	-	0.69
Sb-6-2	-	0.70	11.6	0.44	-	0.70
Sb-6-3	-	0.70	10.6	0.44	-	0.70
Sb-6-4	-	0.70	13.8	0.45	-	0.70
Sb-6-5	-	0.70	14.1	0.46	-	0.70
Sb-6-6	-	0.71	12.0	0.47	-	0.71
平均	-	0.70	12.3	0.45	-	0.70

表-12 特性値 一覧 (くぎ 1本あたり)

試験体 記号	降伏時		2/3Pmax時		Pmax時		終局時		降伏変位 $\delta v$ mm	初期剛性 K kN/cm	塑性率 $\mu$ -	構造特性 係数 Ds -
	Py	$\delta y$	2/3Pmax	$\delta_{2/3Pmax}$	Pmax	$\delta_{Pmax}$	Pu	$\delta u$				
	kN	mm	kN	mm	kN	mm	kN	mm				
Sb-6-1	1.20	0.65	1.33	1.13	2.00	12.71	1.82	30.00	0.99	18.46	30.30	0.13
Sb-6-2	1.89	1.06	1.96	1.23	2.94	30.00	2.76	30.00	1.55	17.83	19.35	0.16
Sb-6-3	1.57	0.29	1.76	0.70	2.64	15.71	2.54	30.00	0.48	54.14	62.50	0.09
Sb-6-4	1.44	0.59	1.72	1.15	2.58	13.00	2.47	30.00	1.02	24.41	29.41	0.13
Sb-6-5	1.55	0.52	1.81	0.95	2.71	17.50	2.52	30.00	0.84	29.81	35.71	0.12
Sb-6-6	1.69	0.64	1.95	1.04	2.93	14.61	2.65	26.87	1.01	26.41	26.60	0.14
平均	1.56	0.63	1.76	1.03	2.63	17.26	2.46	29.48	0.98	28.51	33.98	0.13
標準偏差	0.23	0.25	0.23	0.19	0.34	6.49	0.33	1.28	0.35	13.38	14.96	0.02
変動係数	0.147		0.131									
ばらつき係数	0.657		0.694									
短期基準接合耐力	1.02		1.22									

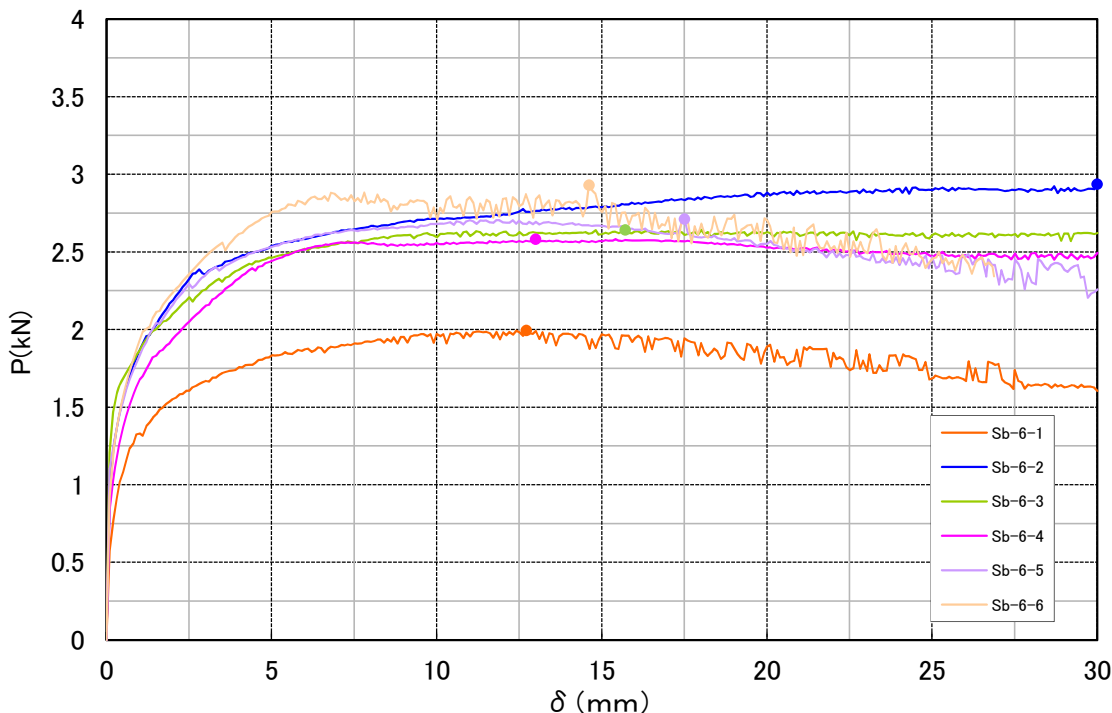


図-15 P- $\delta$  曲線 (試験体相互の比較)

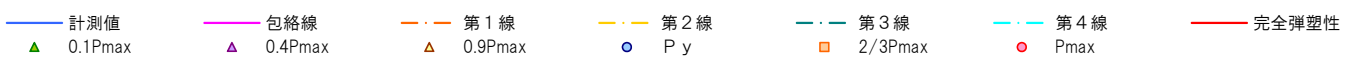
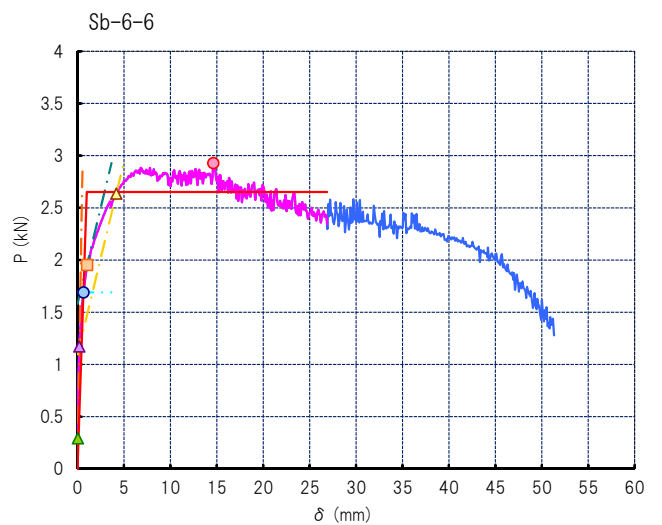
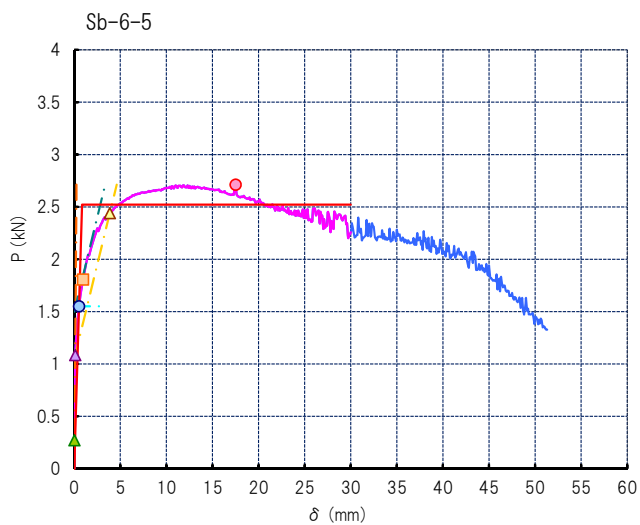
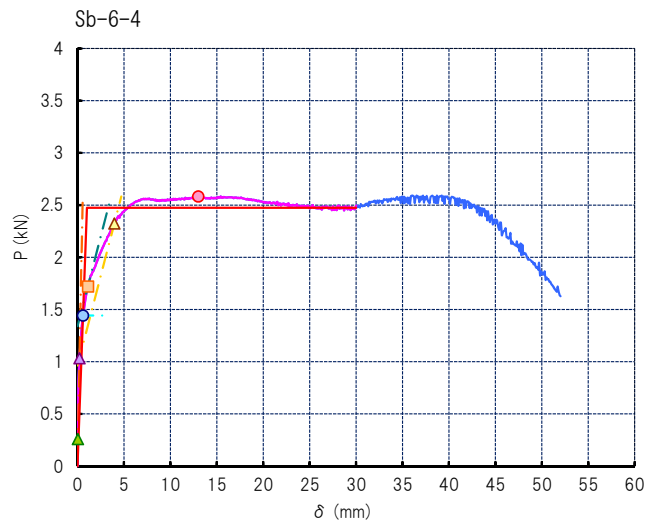
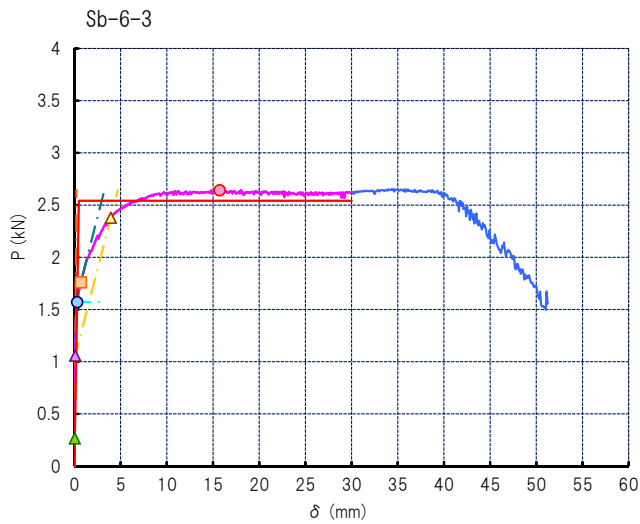
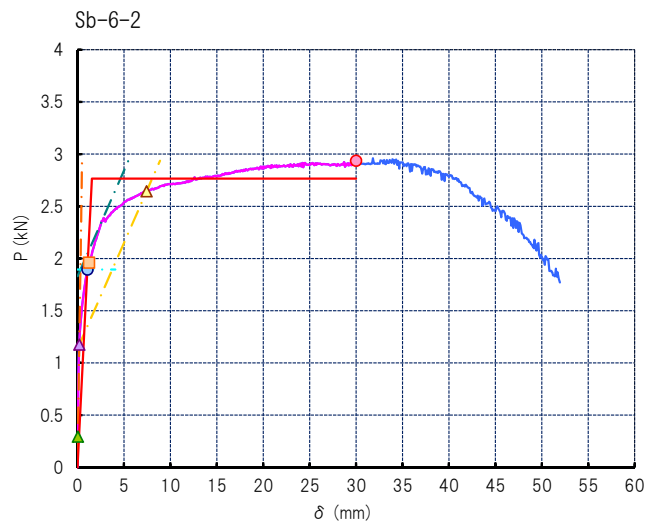
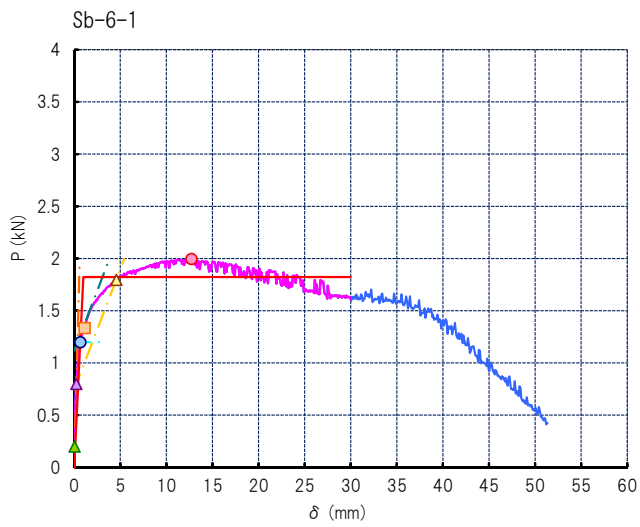


図-16 P-δ 曲線 (各試験体 一覽)

## 4 試験後 写真

Sb-1



写真-2 Sb-1「試験終了後」



写真-3 Sb-1「試験終了後」

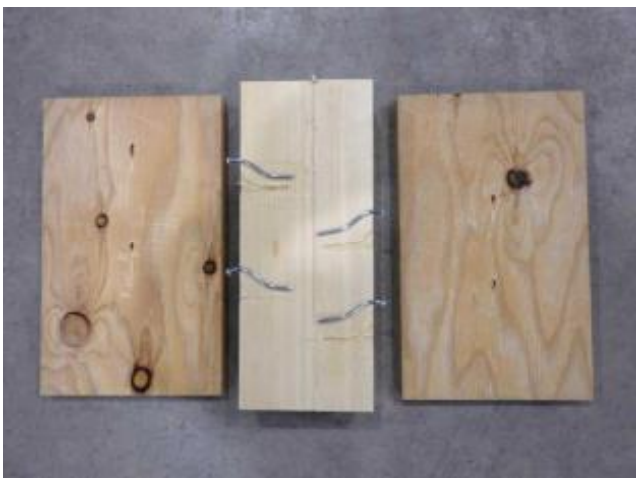


写真-4 Sb-1「解体後」

		試験体No.	1	2	3	4	5	6
破壊状況 Sb-1	面材からのくぎ頭パンチングアウト	-	-	-	-	-	-	-
	面材へのくぎ頭めり込み	4	3	3	3	4	3	
	主材からのくぎの引き抜け	4	4	4	4	4	4	
	主材の割れ	-	-	-	-	-	-	

単位  
: 本

Sb-2



写真-5 Sb-2「試験終了後」



写真-6 Sb-2「試験終了後」

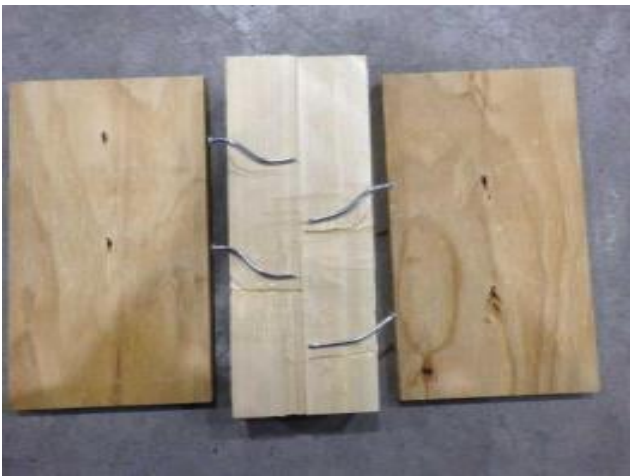


写真-7 Sb-2「解体後」

		試験体No.	1	2	3	4	5	6
破壊状況 Sb-2	面材からのくぎ頭パンチングアウト	1	-	1	-	1	-	-
	面材へのくぎ頭めり込み	3	4	3	4	3	4	4
	主材からのくぎの引き抜け	4	4	4	4	4	4	4
	主材の割れ	-	-	-	-	-	-	-

単位  
: 本

Sb-3

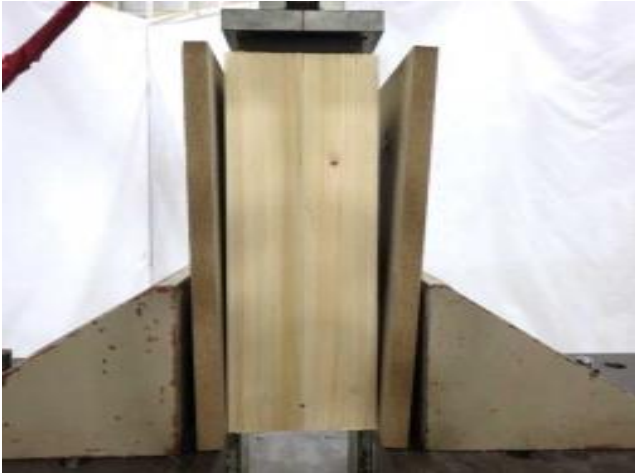


写真-8 Sb-3「試験終了後」

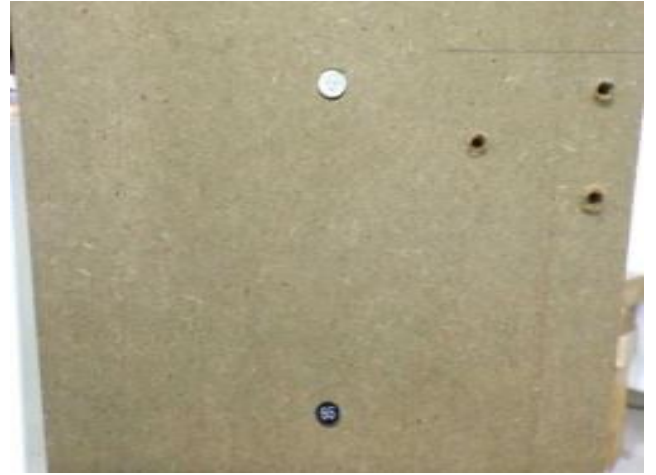


写真-9 Sb-3「試験終了後」

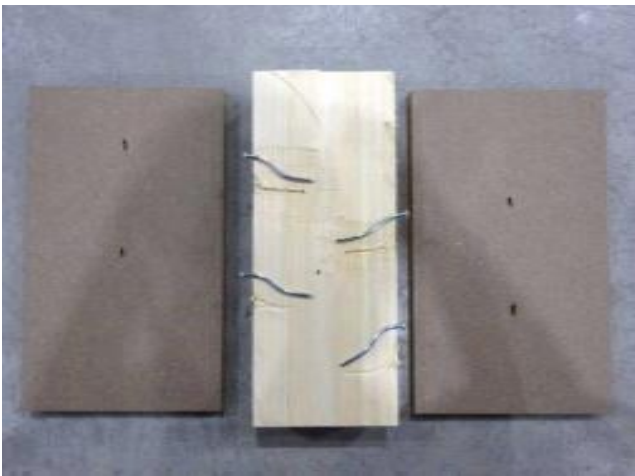


写真-10 Sb-3「解体後」

		試験体No.	1	2	3	4	5	6
破壊状況 Sb-3	面材からのくぎ頭パンチングアウト	-	-	-	-	-	-	-
	面材へのくぎ頭めり込み	4	3	4	4	2	2	
	主材からのくぎの引き抜け	4	4	4	4	4	4	
	主材の割れ	-	-	-	-	-	-	-

単位  
: 本

Sb-4

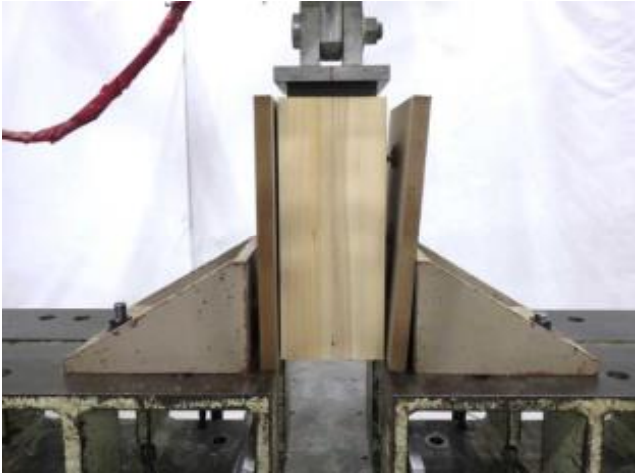


写真-11 Sb-4「試験終了後」

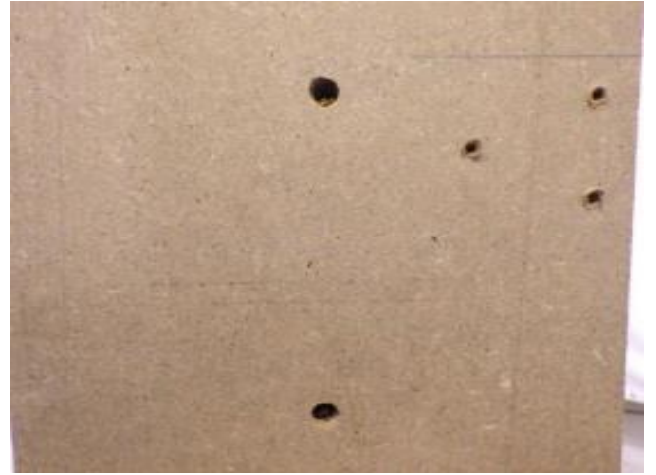


写真-12 Sb-4「試験終了後」

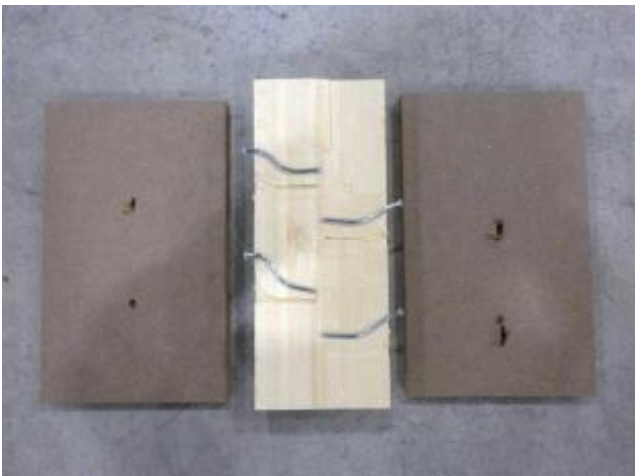


写真-13 Sb-4「解体後」

		試験体No.	1	2	3	4	5	6
破壊状況 Sb-4	面材からのくぎ頭パンチングアウト		2	2	2	1	-	-
	面材へのくぎ頭めり込み		3	2	4	3	4	4
	主材からのくぎの引き抜け		4	4	4	4	4	4
	主材の割れ		-	-	-	-	-	-

単位  
: 本



Sa-5

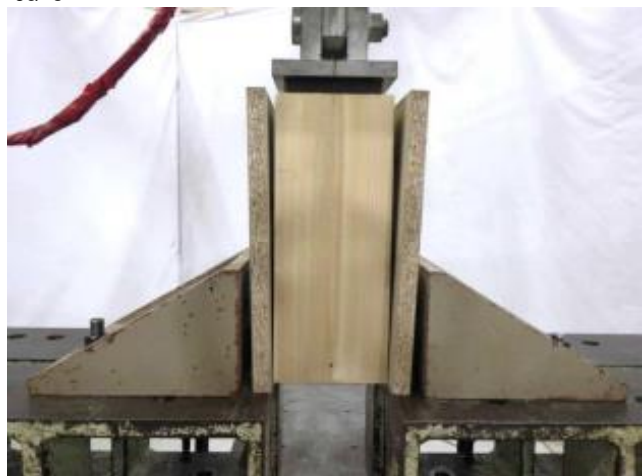


写真-14 Sa-5「試験終了後」



写真-15 Sa-5「試験終了後」



写真-16 Sa-5「解体後」

		試験体No.	1	2	3	4	5	6
破壊状況 Sa-5	面材からのくぎ頭パンチングアウト	-	-	-	-	-	-	-
	面材へのくぎ頭めり込み	4	4	2	2	4	4	4
	主材からのくぎの引き抜け	4	4	4	4	4	4	4
	主材の割れ	-	-	-	-	-	-	-

単位  
: 本

Sb-6

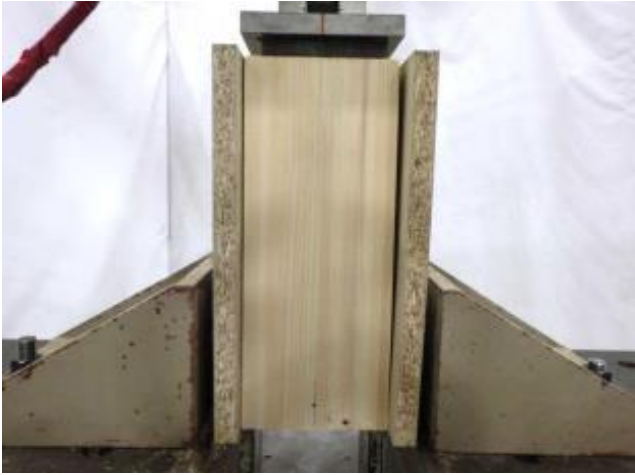


写真-17 Sb-6「試験終了後」



写真-18 Sb-6「試験終了後」

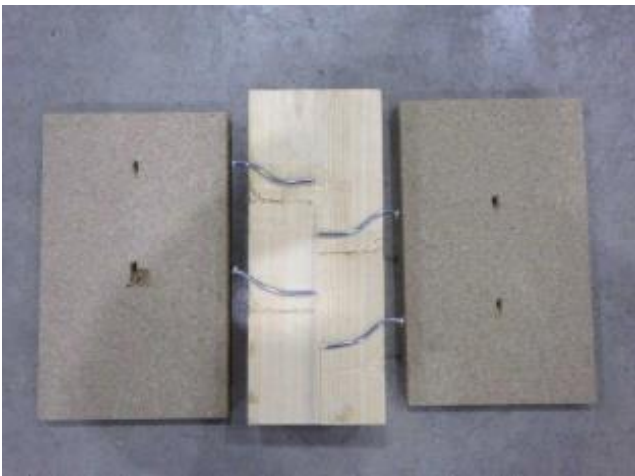


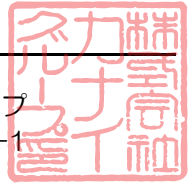
写真-19 Sb-6「解体後」

		試験体No.	1	2	3	4	5	6
破壊状況 Sb-6	面材からのくぎ頭パンチングアウト	-	1	-	-	-	-	-
	面材へのくぎ頭めり込み	4	3	4	4	4	4	3
	主材からのくぎの引き抜け	4	4	4	4	4	4	4
	主材の割れ	-	-	-	-	-	-	-

単位  
: 本



## 性能試験報告書



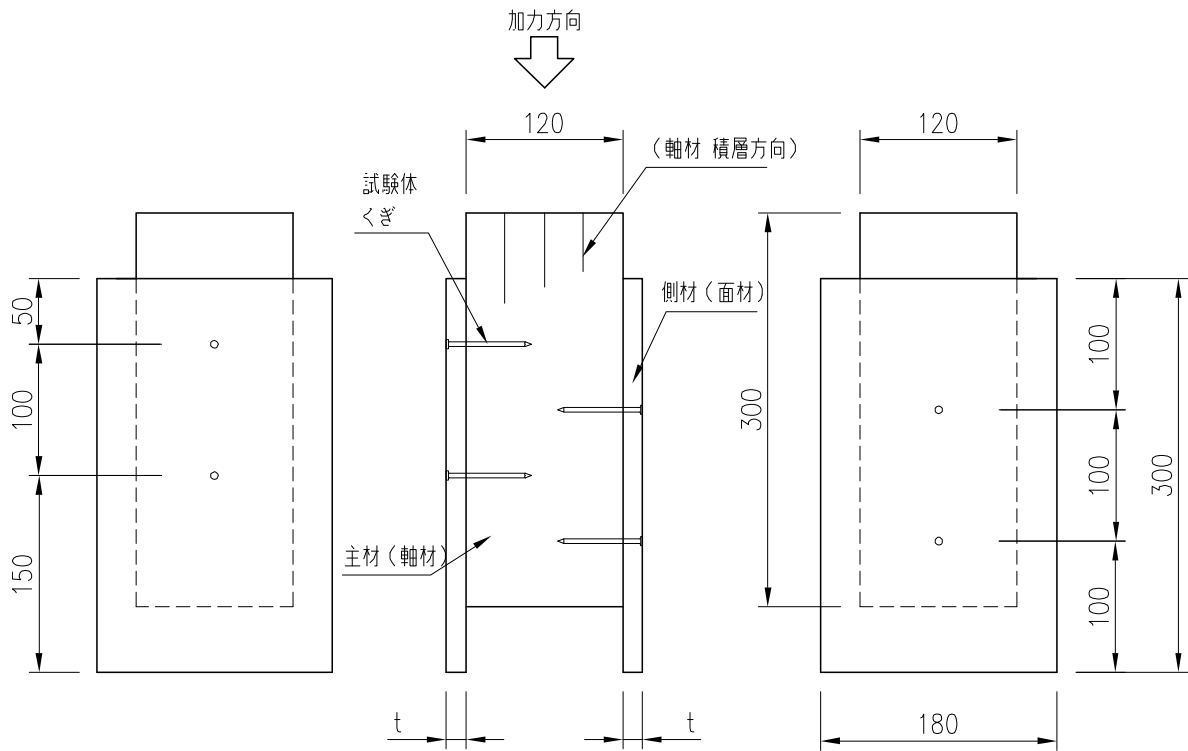
試験結果は以下の通りであることをご報告いたします。  
2022年12月19日

株式会社カナイグループ  
埼玉県八潮市西袋717-1

試験名称	面材を側材とするくぎの一面せん断接合部試験 (3) 特注 CNZ 75 型/長さ 65mm																
試験内容	<p>[試験体概要]</p> <p>&lt;共通 主材(軸材)&gt; 同一等級構造用集成材 E95-F315、樹種:ヒノキ 120×120</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>試験体記号</th> <th>側材(面材)</th> <th>加力に対する面材繊維方向</th> <th>接合具(くぎ)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sd-1</td> <td>構造用合板 特類2級 (カラマツ) 厚み 18mm</td> <td>平行</td> <td rowspan="3">特注めっき太め鉄丸くぎ(3) CNZ 75 型/長さ 65mm</td> </tr> <tr> <td>Sd-2</td> <td>MDF 曲げ強度区分:25 厚み 18mm</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>Sd-3</td> <td>パーティクルボード 厚み 18mm</td> <td>—</td> </tr> </tbody> </table> <p>[試験体数] 各6体 試験体の形状・寸法は図-1 参照</p>			試験体記号	側材(面材)	加力に対する面材繊維方向	接合具(くぎ)	Sd-1	構造用合板 特類2級 (カラマツ) 厚み 18mm	平行	特注めっき太め鉄丸くぎ(3) CNZ 75 型/長さ 65mm	Sd-2	MDF 曲げ強度区分:25 厚み 18mm	—	Sd-3	パーティクルボード 厚み 18mm	—
	試験体記号	側材(面材)	加力に対する面材繊維方向	接合具(くぎ)													
Sd-1	構造用合板 特類2級 (カラマツ) 厚み 18mm	平行	特注めっき太め鉄丸くぎ(3) CNZ 75 型/長さ 65mm														
Sd-2	MDF 曲げ強度区分:25 厚み 18mm	—															
Sd-3	パーティクルボード 厚み 18mm	—															
試験方法 評価方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・圧縮加力試験機により、試験体が破壊にいたるまで単調加力を行う。</li> <li>・載荷速度:0.2mm/sec、計測変位 側材と主材の相対変位</li> <li>・上記P-<math>\delta</math>曲線より、各特性値を求めた。</li> </ul> <p>※詳細は 「2 試験方法および各特性値の求め方」 参照</p>																
試験結果	<table border="1"> <thead> <tr> <th>試験体記号</th> <th>降伏耐力 (kN)</th> <th>最大荷重値平均 (kN)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sd-1</td> <td>1.04</td> <td>2.30</td> </tr> <tr> <td>Sd-2</td> <td>1.24</td> <td>2.49</td> </tr> <tr> <td>Sd-3</td> <td>1.25</td> <td>2.57</td> </tr> </tbody> </table>	試験体記号	降伏耐力 (kN)	最大荷重値平均 (kN)	Sd-1	1.04	2.30	Sd-2	1.24	2.49	Sd-3	1.25	2.57	<p>数値は くぎ 1本あたり ※詳細は 「3 試験結果」 参照</p>			
試験体記号	降伏耐力 (kN)	最大荷重値平均 (kN)															
Sd-1	1.04	2.30															
Sd-2	1.24	2.49															
Sd-3	1.25	2.57															
試験実施	<p>試験場所 : 株式会社カナイグループ 埼玉県八潮市浮塚507-1 試験担当者 : 田中 進、志田 竜聖 (株式会社カナイグループ) 試験期間 : 2022/12/8~2022/12/9</p>																

# 1 試験体

## 1-1. 試験体図



試験体記号	主材(軸材)	側材(面材)	面材厚み t(mm)	加力に対する 面材繊維方向	接合具(くぎ)
Sd-1	同一等級構造用集成材 E95-F315、 樹種:ヒノキ	構造用合板 特類2級 (カラマツ)	18	平行	特注 CNZ 75型/長さ65
Sd-2		MDF 曲げ強度区分:25	18	-	特注 CNZ 75型/長さ65
Sd-3		パーティクルボード	18	-	特注 CNZ 75型/長さ65

図-1 試験体図

1-2. 製品図

製品名：特注めっき太め鉄丸くぎ(3) CNZ 75型/長さ65

材質：SWM-N (JIS G 3532)

表面処理：電気亜鉛めっき1級 Ep-Fe/Zn 2/CM1 (JIS H 8610およびJIS H 8625)

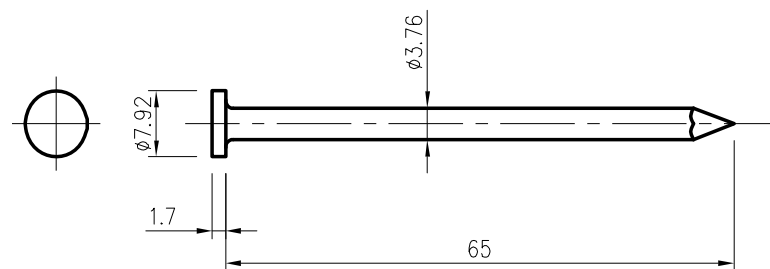


図-2 製品図

## 2 試験方法および各特性値の求め方

### 2-1. 試験方法

(1) 試験加力は引張圧縮万能試験機により、一方向単調加力により行った。  
荷重値P(kN)は加力装置に接続されたロードセル（容量;±100kN）により計測し、主材と側材の相対変位δ(mm)は変位計（容量;100mm）により計測した。

主材と側材の相対変位δは下式による。  

$$\delta = (\delta 1 + \delta 2) / 2$$
 (δ1およびδ2は試験体に設置した変位計の計測値)

(2) 試験荷重速度は0.2mm/secとし、加力は試験体が十分な破壊に至るまで行った。  
 ※特性値の算出においては、30mmに達した時または最大荷重値の80%まで低下した時を終局時として評価をする。

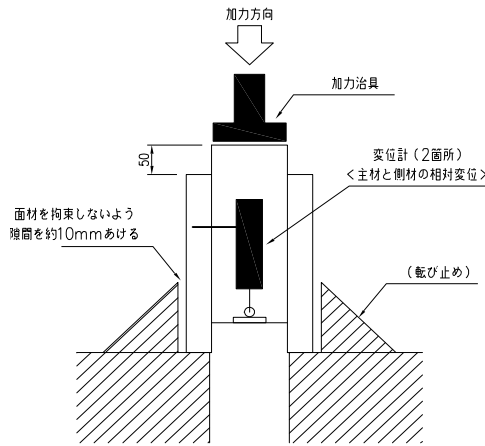


図-3 試験方法 概要図



写真-1 試験体設置状況(例)

### 2-2. 包絡線の作成および各特性値の求め方

試験により求めた荷重-変位曲線の包絡線より次の手順に従い各特性値を求めた。

- ① 包絡線上の0.1Pmaxと0.4Pmaxを結ぶ直線（第Ⅰ直線）を引く。
- ② 包絡線上の0.4Pmaxと0.9Pmax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直線との交点の降伏耐力Py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位を降伏変位δyとする。
- ⑥ 原点と(δy, Py)を結ぶ直線（第Ⅴ直線）を初期剛性Kと定める。
- ⑦ 最大荷重後の0.8Pmax荷重低下域の包絡線上の変位又は30mmのいずれか小さい変位を終局変位δuと定める。
- ⑧ 包絡線とX軸及びδuで囲まれる面積をSとする。
- ⑨ 第Ⅴ直線とδu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直線を第Ⅵ直線との交点の荷重を完全弾塑性モデルの降伏耐力と定め、これを終局耐力Puと読み替える。  
その時の変位を完全弾塑性モデルの降伏点変位δvとする。
- ⑪  $\mu = (\delta u / \delta v)$  を塑性率とする。

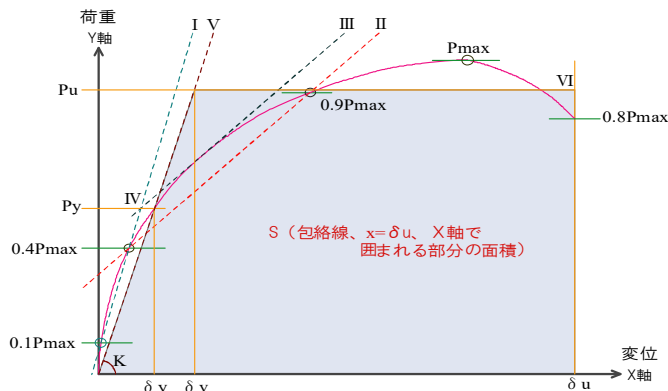


図-4 完全弾塑性モデルによる降伏耐力、終局耐力の求め方

### 2-3. 短期基準接合耐力の算定

短期基準接合耐力は、降伏耐力Py又は最大荷重の2/3の平均値に、それぞれのばらつき係数を乗じて算出した値のうち小さい方の値とした。  
 なお、ばらつき係数は、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%下側許容限界値をもとに次式より求めた。

ばらつき係数 =  $1 - CV \cdot k$  (CV: 変動係数、k: 定数2.336【n=6の時】)

### 3 試験結果

#### 3-1. Sd-1 試験結果

Sd-1 構成	側材	(面材)構造用合板 特類2級 (カラマツ) 厚み 18mm 加力繊維方向; 平行
	主材	(軸材)同一等級構造用集成材 E95-F315、樹種: ヒノキ 120×120
	接合具	特注めっき太め鉄丸くぎ(3) CNZ 75 型/長さ 65mm

表-1 木材 密度、含水率 一覧

試験体 記号	側材(1)		主材(軸材)		側材(2)	
	含水率%	密度g/cm <sup>3</sup>	含水率%	密度g/cm <sup>3</sup>	含水率%	密度g/cm <sup>3</sup>
Sd-1-1	-	0.57	11.3	0.42	-	0.57
Sd-1-2	-	0.57	12.6	0.44	-	0.57
Sd-1-3	-	0.58	15.1	0.44	-	0.58
Sd-1-4	-	0.58	12.5	0.45	-	0.58
Sd-1-5	-	0.58	14.3	0.46	-	0.58
Sd-1-6	-	0.58	12.5	0.47	-	0.58
平均	-	0.58	13.1	0.45	-	0.58

表-2 特性値 一覧 (くぎ 1本あたり)

試験体 記号	降伏時		2/3Pmax時		Pmax時		終局時		降伏変位 $\delta v$ mm	初期剛性 K kN/cm	塑性率 $\mu$ -	構造特性 係数 Ds -
	Py	$\delta y$	2/3Pmax	$\delta_{2/3Pmax}$	Pmax	$\delta_{Pmax}$	Pu	$\delta u$				
	kN	mm	kN	mm	kN	mm	kN	mm				
Sd-1-1	1.21	0.54	1.47	1.14	2.21	8.80	2.02	27.01	0.90	22.41	30.01	0.13
Sd-1-2	1.38	0.25	1.39	0.26	2.09	5.00	1.78	27.60	0.32	55.32	85.58	0.08
Sd-1-3	1.51	0.44	1.60	0.57	2.40	24.51	2.28	30.00	0.67	34.32	44.78	0.11
Sd-1-4	1.34	0.46	1.69	1.13	2.54	7.30	2.21	26.00	0.76	29.19	34.40	0.12
Sd-1-5	1.28	0.75	1.55	1.33	2.33	9.00	2.17	30.00	1.27	17.07	23.62	0.15
Sd-1-6	1.20	0.45	1.49	0.93	2.24	5.81	1.96	24.62	0.74	26.36	33.07	0.12
平均	1.32	0.48	1.53	0.89	2.30	10.07	2.07	27.54	0.78	30.78	41.91	0.12
標準偏差	0.12	0.16	0.11	0.40	0.16	7.25	0.19	2.16	0.31	13.38	22.48	0.02
変動係数	0.091	/	0.072	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ばらつき係数	0.787	/	0.832	/	/	/	/	/	/	/	/	/
短期基準接合耐力	1.04	/	1.27	/	/	/	/	/	/	/	/	/

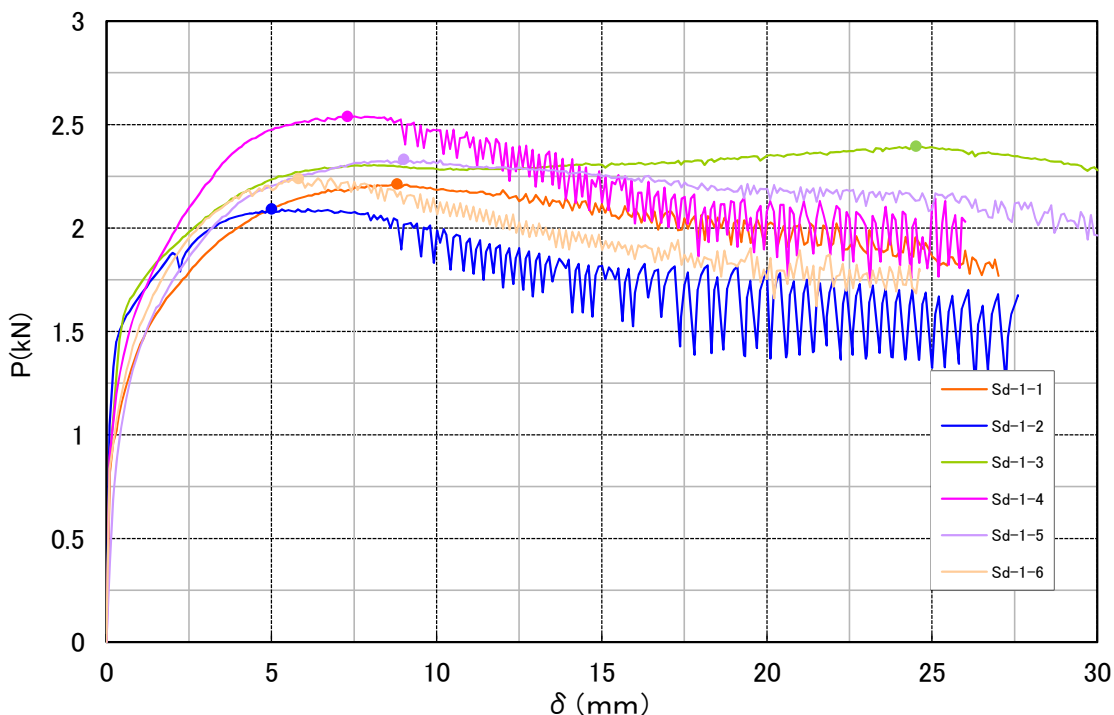
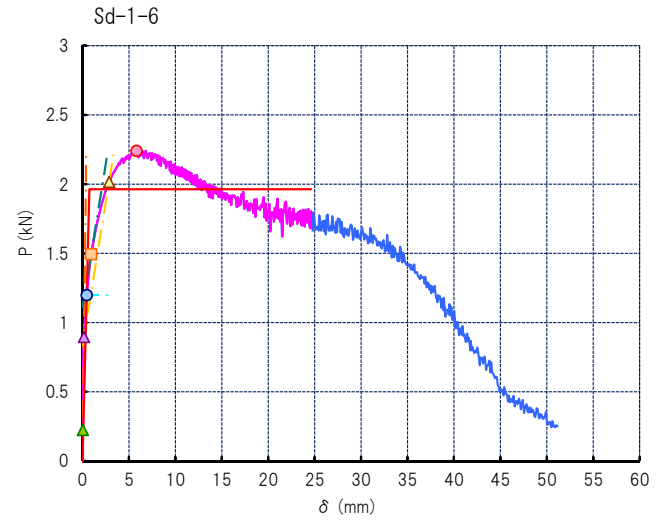
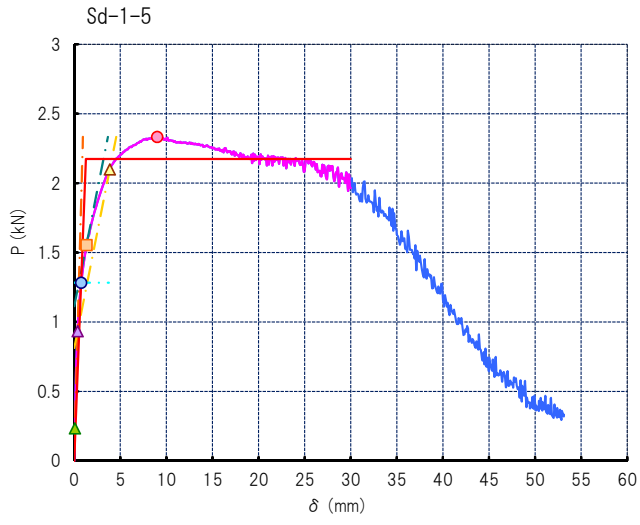
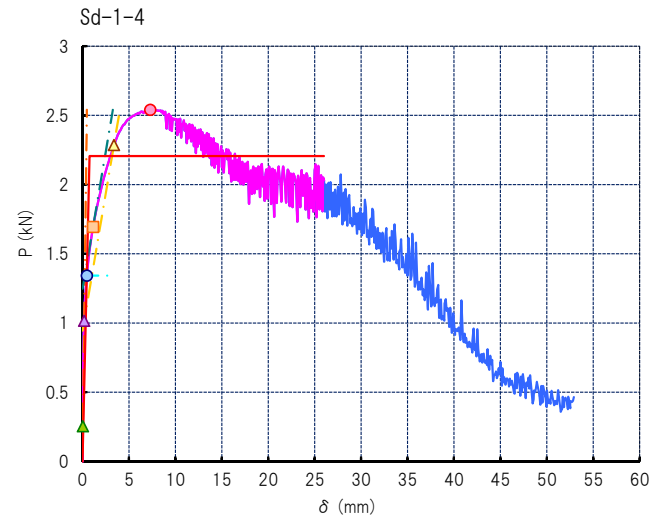
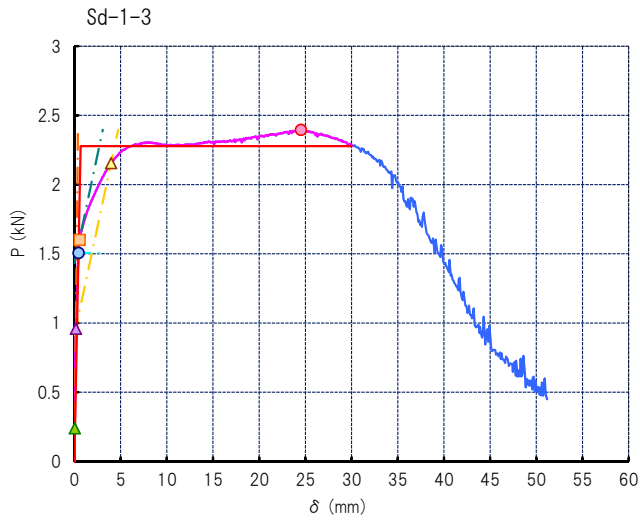
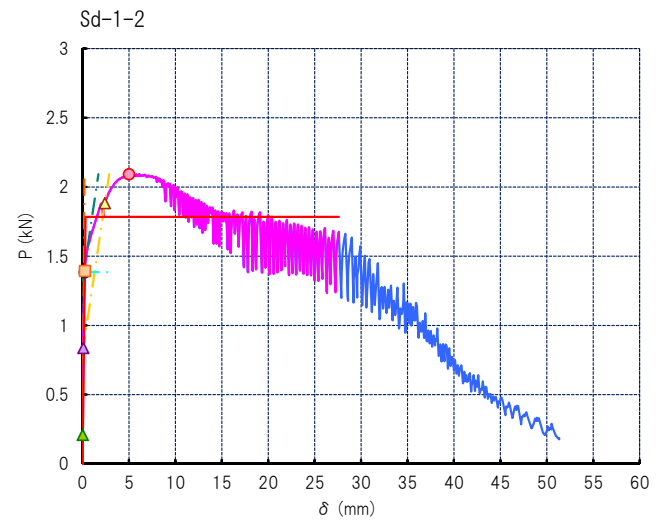
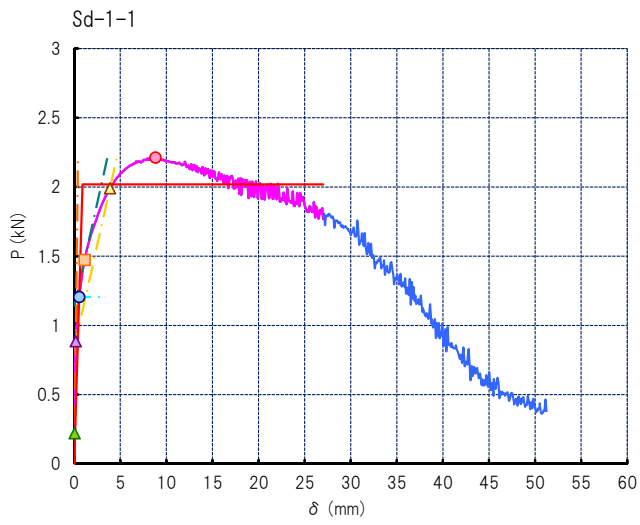


図-5 P- $\delta$  曲線 (試験体相互の比較)



— 計測値      — 包絡線      — 第1線      — 第2線      — 第3線      — 第4線      — 完全弾塑性  
▲ 0.1Pmax      ▲ 0.4Pmax      ▲ 0.9Pmax      ● Py      ■ 2/3Pmax      ● Pmax

図-6 P-δ曲線 (各試験体 一覽)

3-2. Sd-2 試験結果

Sd-2 構成	側材	(面材)MDF 曲げ強度区分：25 厚み 18mm 加力繊維方向；-
	主材	(軸材)同一等級構造用集成材 E95-F315、樹種：ヒノキ 120×120
	接合具	特注めっき太め鉄丸くぎ(3) CNZ 75 型/長さ 65mm

表-5 木材 密度、含水率 一覧

試験体 記号	側材(1)		主材(軸材)		側材(2)	
	含水率%	密度g/cm <sup>3</sup>	含水率%	密度g/cm <sup>3</sup>	含水率%	密度g/cm <sup>3</sup>
Sd-2-1	-	0.72	11.1	0.42	-	0.72
Sd-2-2	-	0.72	12.0	0.44	-	0.72
Sd-2-3	-	0.72	14.9	0.44	-	0.72
Sd-2-4	-	0.72	12.1	0.45	-	0.72
Sd-2-5	-	0.73	13.6	0.46	-	0.73
Sd-2-6	-	0.73	14.5	0.47	-	0.73
平均	-	0.72	13.0	0.45	-	0.72

表-6 特性値 一覧 (くぎ 1本あたり)

試験体 記号	降伏時		2/3Pmax時		Pmax時		終局時		降伏変位	初期剛性	塑性率	構造特性 係数 Ds
	Py	$\delta y$	2/3Pmax	$\delta_{2/3Pmax}$	Pmax	$\delta_{Pmax}$	Pu	$\delta u$	$\delta v$	K	$\mu$	-
	kN	mm	kN	mm	kN	mm	kN	mm	mm	kN/cm	-	-
Sd-2-1	1.33	0.89	1.57	1.84	2.35	23.62	2.19	30.00	1.47	14.94	20.41	0.16
Sd-2-2	1.57	0.98	1.79	1.92	2.69	24.21	2.48	30.00	1.54	16.02	19.48	0.16
Sd-2-3	1.41	0.59	1.62	1.17	2.43	14.90	2.32	30.00	0.98	23.90	30.61	0.13
Sd-2-4	1.42	0.73	1.64	1.24	2.46	10.20	2.26	30.00	1.16	19.51	25.88	0.14
Sd-2-5	1.48	0.76	1.63	1.11	2.45	11.10	2.27	30.00	1.16	19.47	25.86	0.14
Sd-2-6	1.39	0.67	1.70	1.86	2.55	23.60	2.37	30.00	1.13	20.75	26.55	0.14
平均	1.43	0.77	1.66	1.52	2.49	17.94	2.32	30.00	1.24	19.10	24.80	0.15
標準偏差	0.08	0.14	0.08	0.39	0.12	6.63	0.10	0.00	0.22	3.25	4.16	0.01
変動係数	0.056	/	0.048	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ばらつき係数	0.869	/	0.888	/	/	/	/	/	/	/	/	/
短期基準接合耐力	1.24	/	1.47	/	/	/	/	/	/	/	/	/

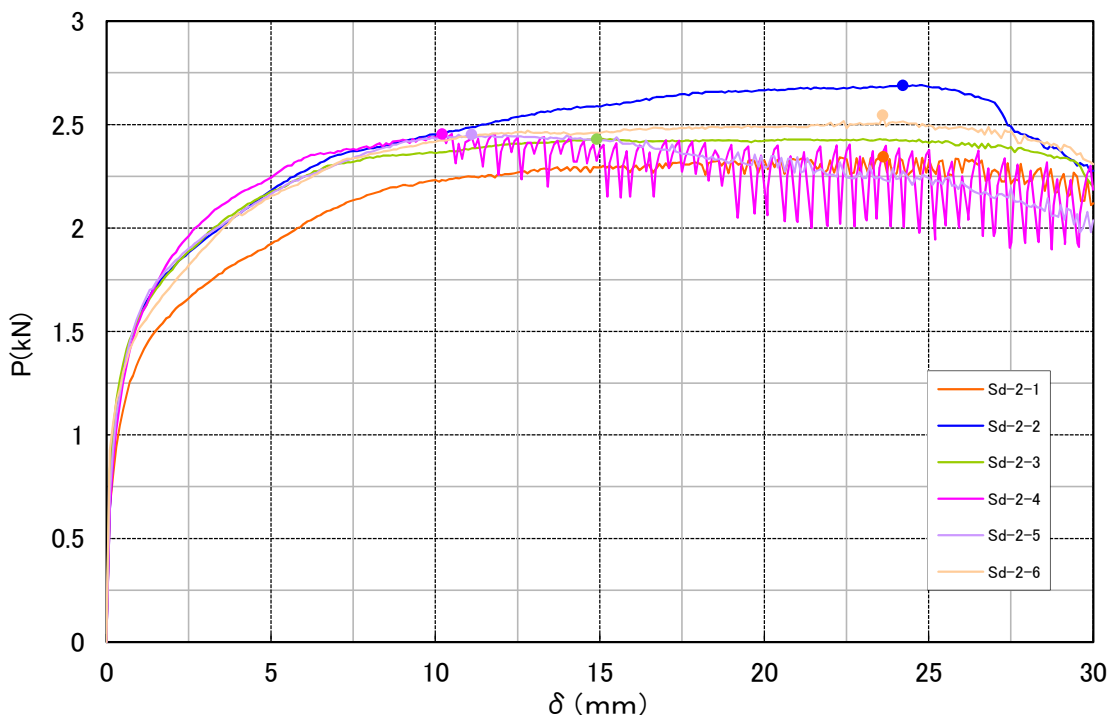
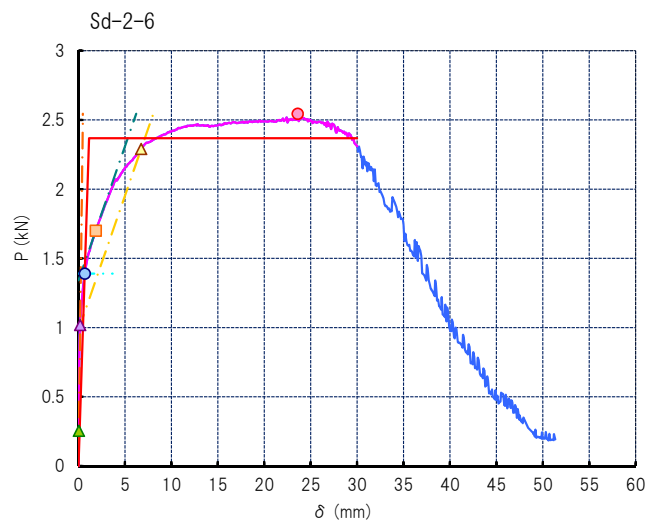
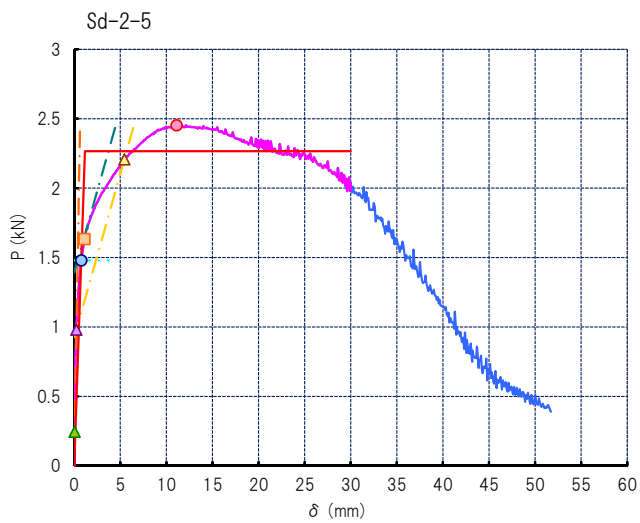
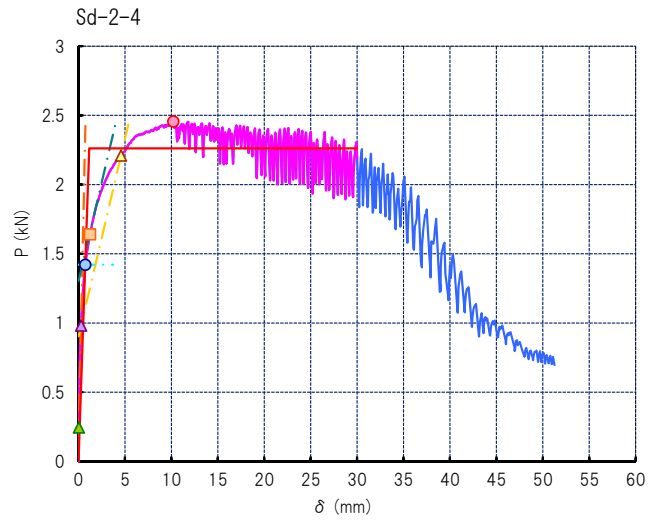
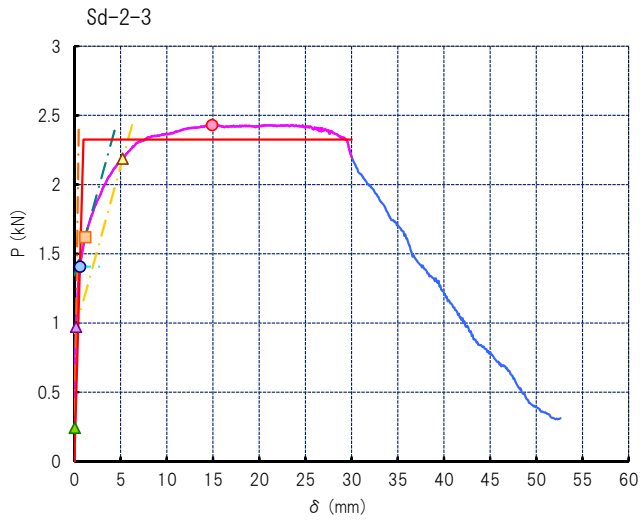
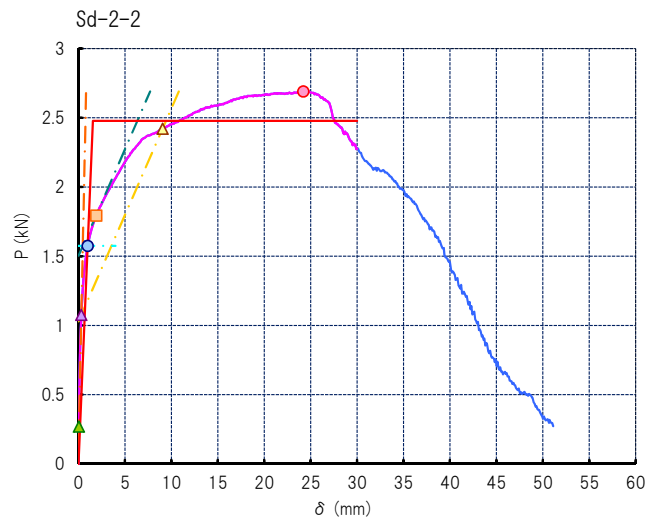
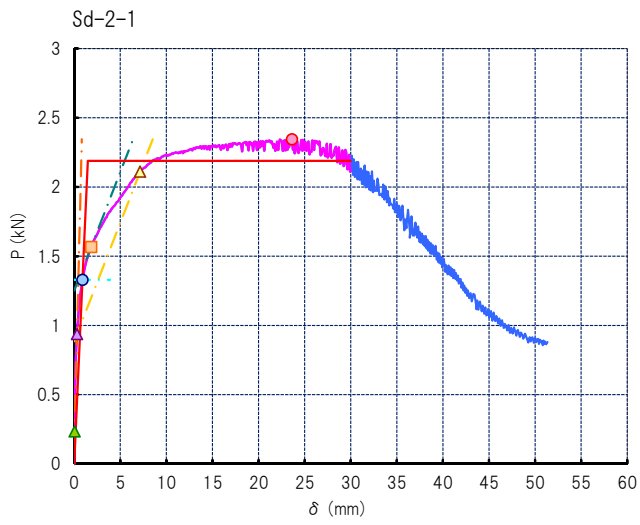


図-7 P- $\delta$ 曲線 (試験体相互の比較)



— 計測値      — 包絡線      - - - 第1線      - - - 第2線      - - - 第3線      - - - 第4線      — 完全弾塑性  
▲ 0.1Pmax      ▲ 0.4Pmax      ▲ 0.9Pmax      ● Py      ■ 2/3Pmax      ● Pmax

図-8 P-δ曲線 (各試験体 一覽)



3-3. Sd-3 試験結果

Sd-3 構成	側材	(面材)パーティクルボード 厚み 18mm 加力繊維方向；-
	主材	(軸材)同一等級構造用集成材 E95-F315、樹種：ヒノキ 120×120
	接合具	特注めっき太め鉄丸くぎ(3) CNZ 75 型/長さ 65mm

表-9 木材 密度、含水率 一覧

試験体 記号	側材(1)		主材(軸材)		側材(2)	
	含水率%	密度g/cm <sup>3</sup>	含水率%	密度g/cm <sup>3</sup>	含水率%	密度g/cm <sup>3</sup>
Sd-3-1	-	0.70	10.9	0.42	-	0.70
Sd-3-2	-	0.69	11.6	0.44	-	0.69
Sd-3-3	-	0.70	13.9	0.44	-	0.70
Sd-3-4	-	0.70	12.0	0.45	-	0.70
Sd-3-5	-	0.70	15.4	0.46	-	0.70
Sd-3-6	-	0.72	14.5	0.47	-	0.72
平均	-	0.70	13.1	0.45	-	0.70

表-10 特性値 一覧 (くぎ 1本あたり)

試験体 記号	降伏時		2/3Pmax時		Pmax時		終局時		降伏変位	初期剛性	塑性率	構造特性 係数 Ds
	Py kN	δy mm	2/3Pmax kN	δ <sub>2/3Pmax</sub> mm	Pmax kN	δ <sub>Pmax</sub> mm	Pu kN	δu mm	δv mm	K kN/cm	μ -	-
Sd-3-1	1.41	0.75	1.69	1.47	2.53	17.11	2.39	30.00	1.27	18.80	23.62	0.15
Sd-3-2	1.68	0.27	1.75	0.34	2.63	8.50	2.45	30.00	0.39	62.22	76.92	0.08
Sd-3-3	1.41	0.69	1.57	1.11	2.36	23.81	2.25	30.00	1.10	20.43	27.27	0.14
Sd-3-4	1.47	0.42	1.69	0.72	2.54	6.82	2.40	30.00	0.68	35.00	44.12	0.11
Sd-3-5	1.57	0.47	1.80	0.80	2.70	9.80	2.57	30.00	0.76	33.40	39.47	0.11
Sd-3-6	1.63	0.49	1.78	0.68	2.67	9.71	2.54	30.00	0.77	33.27	38.96	0.11
平均	1.53	0.52	1.71	0.85	2.57	12.63	2.43	30.00	0.83	33.85	41.73	0.12
標準偏差	0.12	0.18	0.08	0.39	0.12	6.52	0.12	0.00	0.31	15.58	18.94	0.03
変動係数	0.078	/	0.047	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ばらつき係数	0.818	/	0.890	/	/	/	/	/	/	/	/	/
短期基準接合耐力	1.25	/	1.52	/	/	/	/	/	/	/	/	/

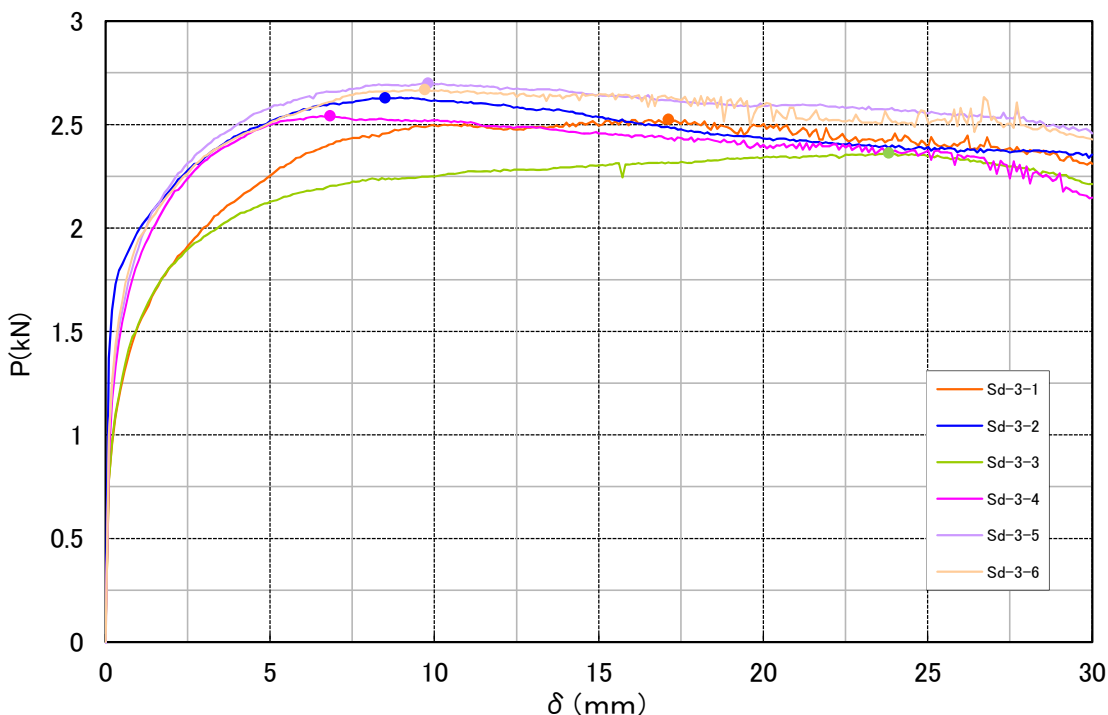
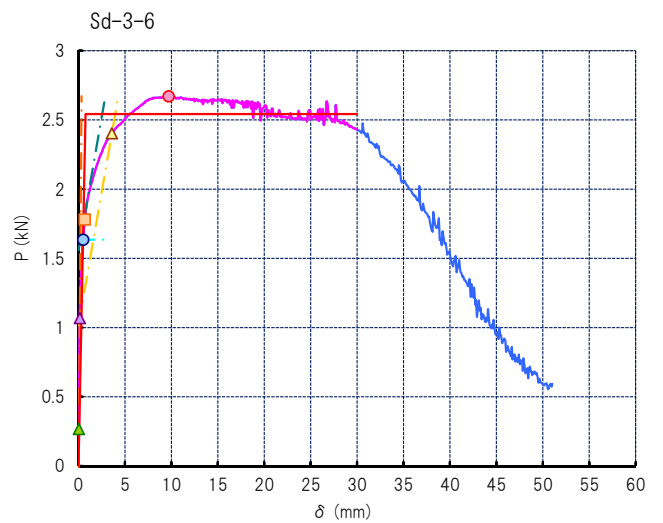
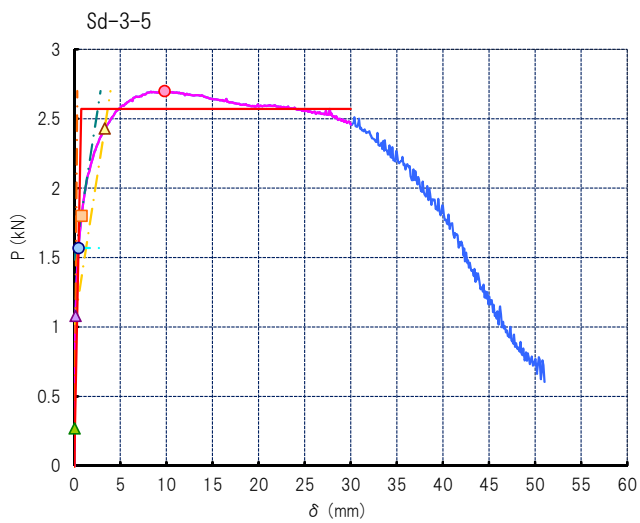
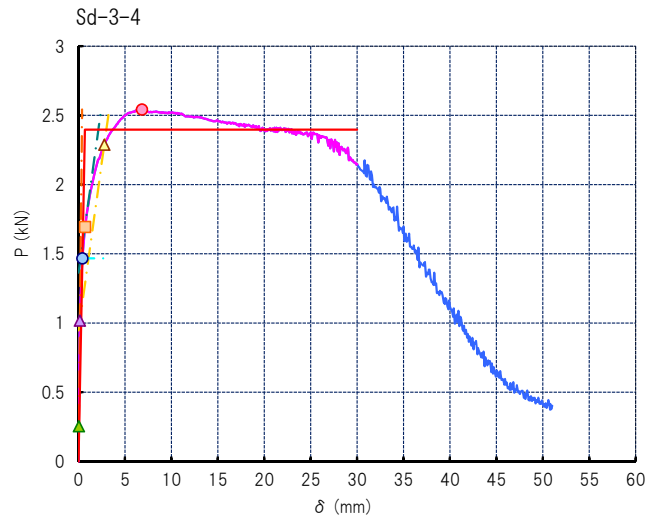
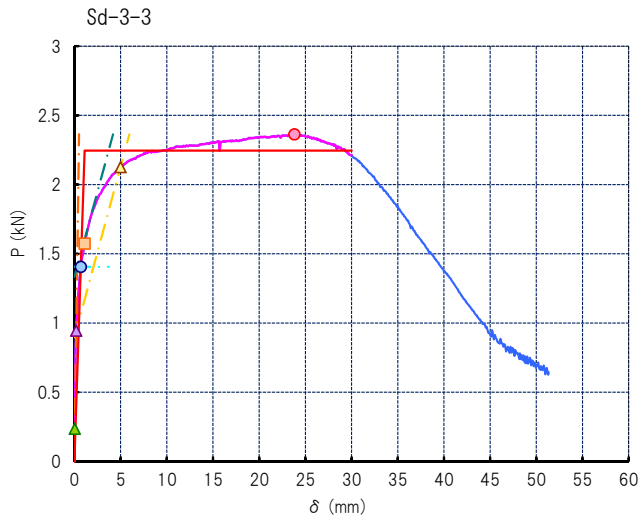
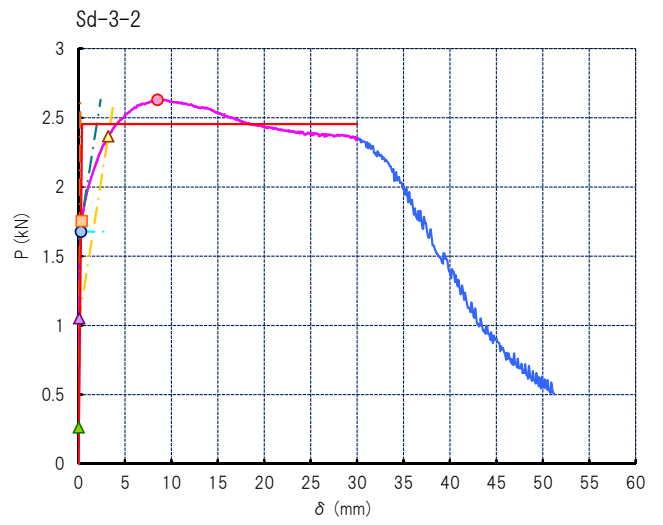
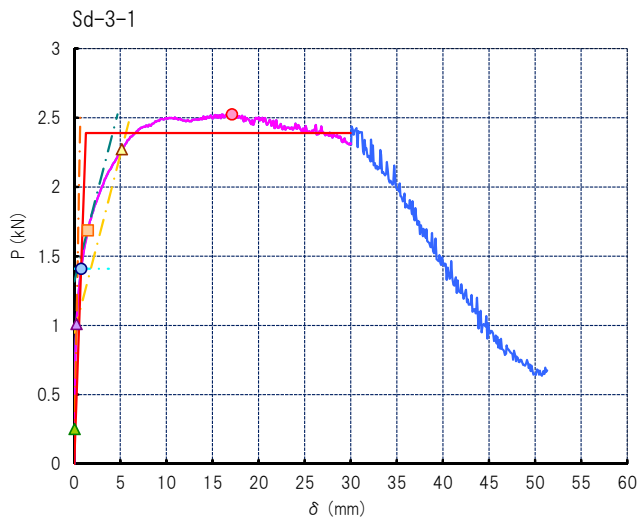


図-9 P-δ曲線 (試験体相互の比較)



— 計測値      — 包絡線      - - - 第1線      - - - 第2線      - - - 第3線      - - - 第4線      — 完全弾塑性  
▲ 0.1Pmax      ▲ 0.4Pmax      ▲ 0.9Pmax      ● P<sub>y</sub>      ■ 2/3Pmax      ● Pmax

図-10 P-δ曲線 (各試験体 一覧)

## 4 試験後 写真

Sd-1



写真-2 Sd-1「試験終了後」



写真-3 Sd-1「試験終了後」

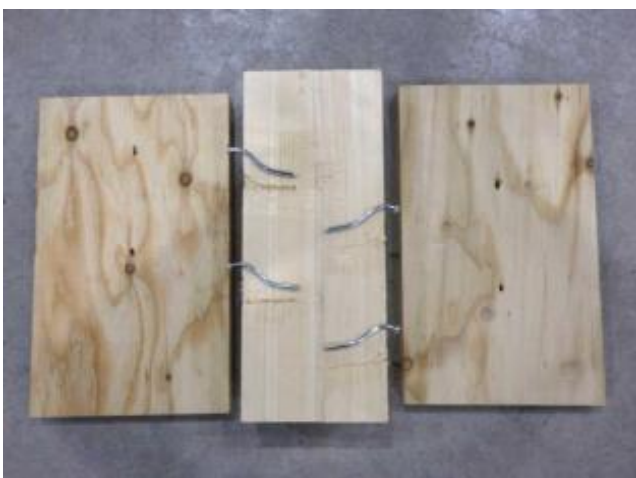


写真-4 Sd-1「解体後」

		試験体No.	1	2	3	4	5	6
破壊状況 Sd-1	面材からのくぎ頭パンチングアウト	-	-	-	-	-	-	-
	面材へのくぎ頭めり込み	4	4	4	4	4	4	4
	主材からのくぎの引き抜け	4	4	4	4	4	4	4
	主材の割れ	-	-	-	-	-	-	-

単位  
: 本

Sd-2

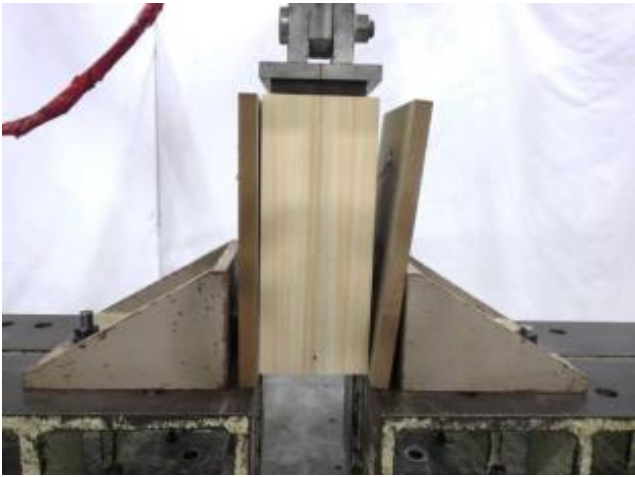


写真-5 Sd-2「試験終了後」

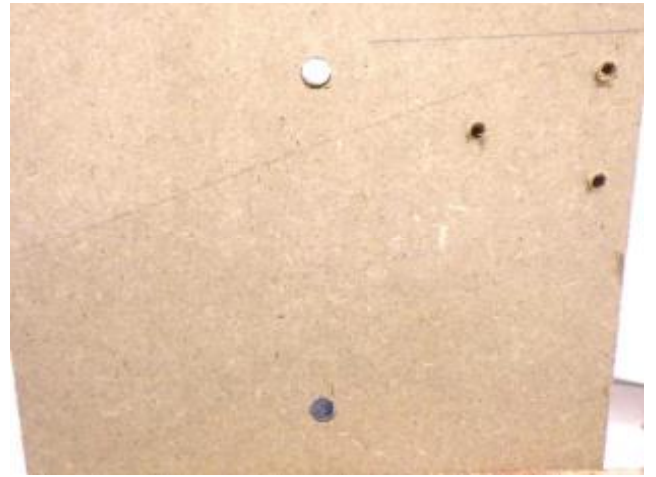


写真-6 Sd-2「試験終了後」

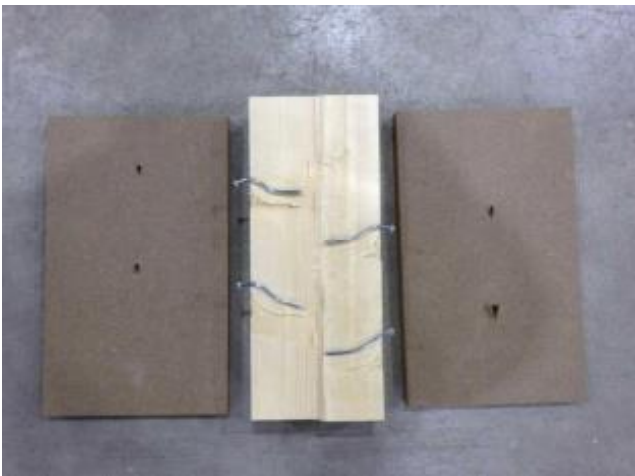


写真-7 Sd-2「解体後」

		試験体No.					
		1	2	3	4	5	6
破壊状況 Sd-2	面材からのくぎ頭パンチングアウト	-	3	2	-	-	2
	面材へのくぎ頭めり込み	4	2	2	4	4	2
	主材からのくぎの引き抜け	4	4	4	4	4	4
	主材の割れ	-	-	-	-	-	-

単位  
: 本

Sd-3

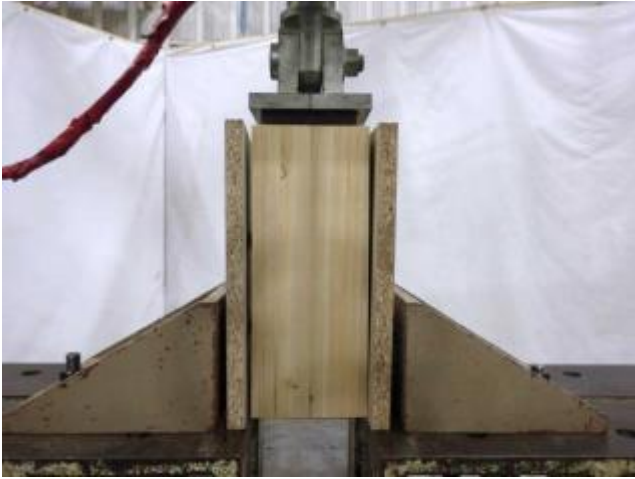


写真-8 Sd-3「試験終了後」



写真-9 Sd-3「試験終了後」

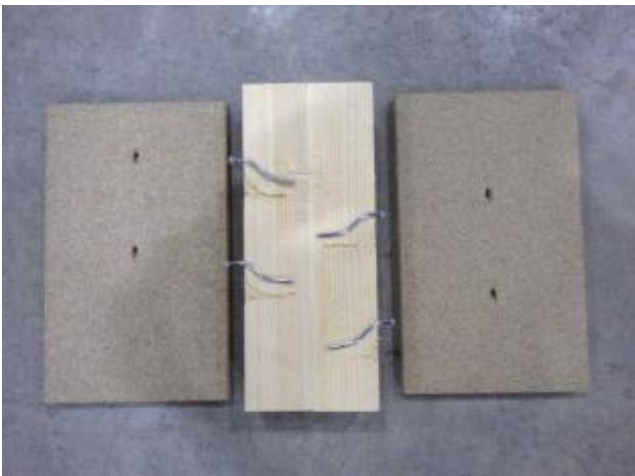
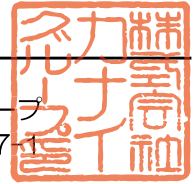


写真-10 Sd-3「解体後」

		試験体No.	1	2	3	4	5	6
破壊状況 Sd-3	面材からのくぎ頭パンチングアウト	-	-	-	-	-	-	-
	面材へのくぎ頭めり込み	4	4	4	4	4	4	4
	主材からのくぎの引き抜け	4	4	4	4	4	4	4
	主材の割れ	-	-	-	-	-	-	-

単位  
: 本

## 性能試験報告書



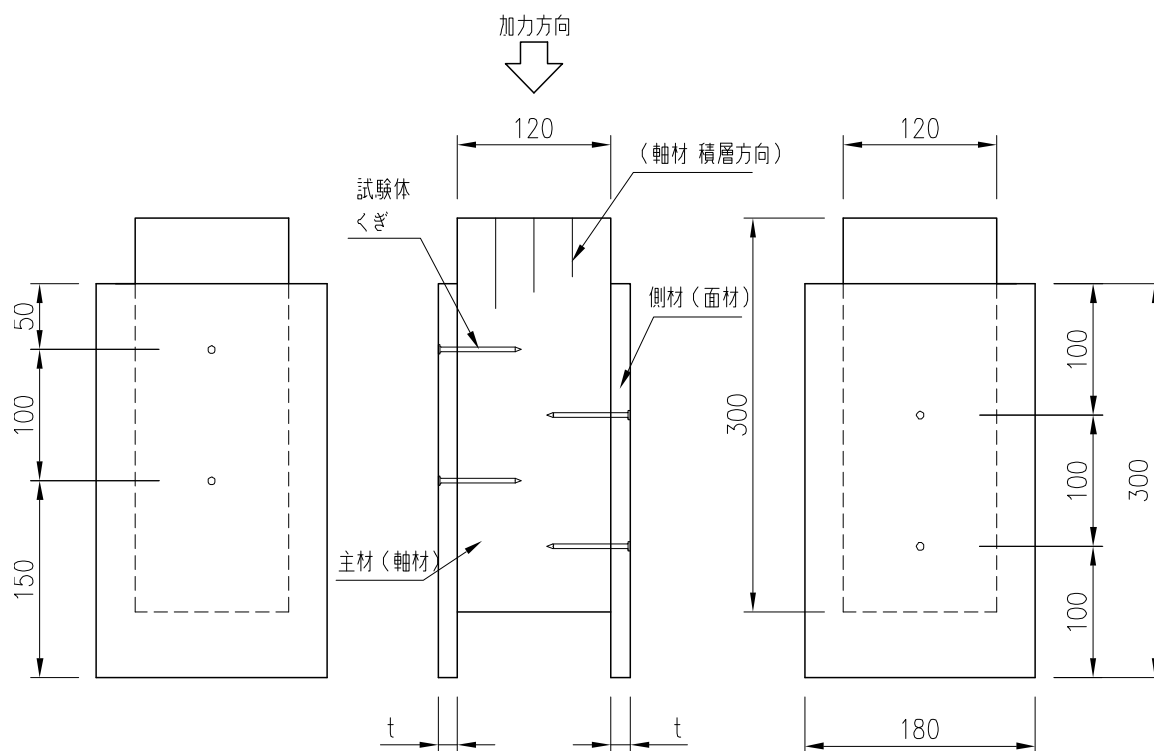
試験結果は以下の通りであることをご報告いたします。  
2023年2月15日

株式会社カナイグループ  
埼玉県八潮市西袋717-1

試験名称	面材を側材とするくぎの一面せん断接合部試験（4）特注 頭大径くぎ（2）																
試験内容	<p>[試験体概要]</p> <p>&lt;共通 主材（軸材）&gt; 同一等級構造用集成材 E95-F315、樹種：ヒノキ 120×120</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>試験体記号</th> <th>側材（面材）</th> <th>加力に対する 面材繊維方向</th> <th>接合具（くぎ）</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sc-1</td> <td>構造用合板 特類2級（カラマツ） 厚み 18mm</td> <td>平行</td> <td rowspan="3">特注めっき太め鉄丸くぎ CNZ 75 型/頭径φ9.1</td> </tr> <tr> <td>Sc-2</td> <td>MDF 曲げ強度区分：25 厚み 18mm</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>Sc-3</td> <td>パーティクルボード 厚み 18mm</td> <td>—</td> </tr> </tbody> </table> <p>[試験体数] 各6体 試験体の形状・寸法は図-1 参照</p>			試験体記号	側材（面材）	加力に対する 面材繊維方向	接合具（くぎ）	Sc-1	構造用合板 特類2級（カラマツ） 厚み 18mm	平行	特注めっき太め鉄丸くぎ CNZ 75 型/頭径φ9.1	Sc-2	MDF 曲げ強度区分：25 厚み 18mm	—	Sc-3	パーティクルボード 厚み 18mm	—
試験体記号	側材（面材）	加力に対する 面材繊維方向	接合具（くぎ）														
Sc-1	構造用合板 特類2級（カラマツ） 厚み 18mm	平行	特注めっき太め鉄丸くぎ CNZ 75 型/頭径φ9.1														
Sc-2	MDF 曲げ強度区分：25 厚み 18mm	—															
Sc-3	パーティクルボード 厚み 18mm	—															
試験方法 評価方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・圧縮加力試験機により、試験体が破壊にいたるまで単調加力を行う。</li> <li>・载荷速度：0.2mm/sec、計測変位 側材と主材の相対変位</li> <li>・上記P-δ曲線より、各特性値を求めた。</li> </ul> <p>※詳細は 「2 試験方法および各特性値の求め方」 参照</p>																
試験結果	<table border="1"> <thead> <tr> <th>試験体記号</th> <th>降伏耐力（kN）</th> <th>最大荷重値平均（kN）</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sc-1</td> <td>1.09</td> <td>2.78</td> </tr> <tr> <td>Sc-2</td> <td>1.40</td> <td>2.71</td> </tr> <tr> <td>Sc-3</td> <td>1.29</td> <td>2.88</td> </tr> </tbody> </table>		試験体記号	降伏耐力（kN）	最大荷重値平均（kN）	Sc-1	1.09	2.78	Sc-2	1.40	2.71	Sc-3	1.29	2.88	<p>数値は くぎ 1本あたり ※詳細は 「3 試験結果」 参照</p>		
試験体記号	降伏耐力（kN）	最大荷重値平均（kN）															
Sc-1	1.09	2.78															
Sc-2	1.40	2.71															
Sc-3	1.29	2.88															
試験実施	<p>試験場所 : 株式会社カナイグループ 埼玉県八潮市浮塚507-1 試験担当者 : 田中 進、志田 竜聖（株式会社カナイグループ） 試験期間 : 2023/2/10~2023/2/15</p>																

# 1 試験体

## 1-1. 試験体図



試験体記号	主材(軸材)	側材(面材)	面材厚み t(mm)	加力に対する 面材繊維方向	接合具(くぎ)
Sc-1	同等级構造用集成材 E95-F315、 樹種：ヒノキ	構造用合板 特類1級 (カラマツ)	18	平行	特注 CNZ 75型/頭φ9.1
Sc-2		MDF 曲げ強度区分：25	18	—	特注 CNZ 75型/頭φ9.1
Sc-3		パーティクルボード	18	—	特注 CNZ 75型/頭φ9.1

図-1 試験体図

1-2. 製品図

製品名：特注めっき太め鉄丸くぎ（2）CNZ 75型/頭径 $\phi 9.1$

材質：SWM-N（JIS G 3532）

表面処理：電気亜鉛めっき 1級 Ep-Fe/Zn 2/CM1（JIS H 8610およびJIS H 8625）

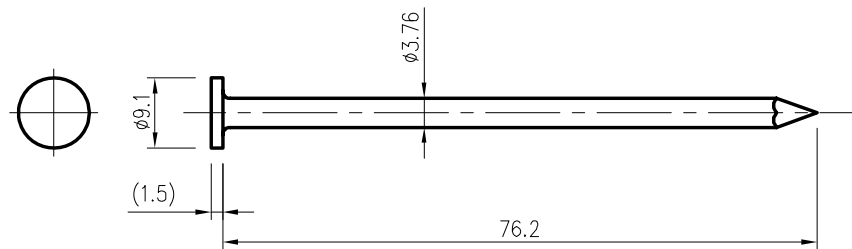


図-2 製品図



## 2 試験方法および各特性値の求め方

### 2-1. 試験方法

(1) 試験加力は引張圧縮万能試験機により、一方向単調加力により行った。  
荷重値P(kN)は加力装置に接続されたロードセル(容量;±100kN)により計測し、主材と側材の相対変位δ(mm)は変位計(容量;100mm)により計測した。

主材と側材の相対変位δは下式による。

$$\delta = (\delta_1 + \delta_2) / 2 \quad (\delta_1 \text{ および } \delta_2 \text{ は試験体に設置した変位計の計測値})$$

(2) 試験載荷速度は0.2mm/secとし、加力は試験体が十分な破壊に至るまで行った。  
※特性値の算出においては、30mmに達した時または最大荷重値の80%まで低下した時を終局時として評価をする。

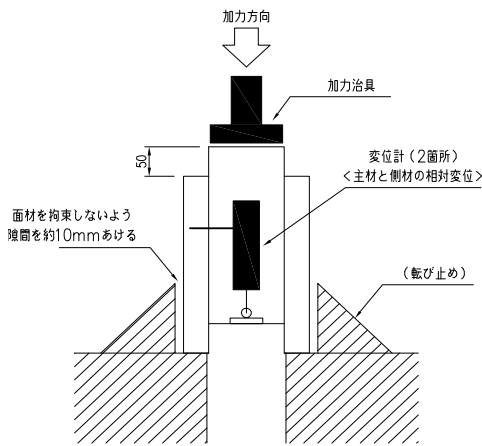


図-3 試験方法 概要図



写真-1 試験体設置状況(例)

### 2-2. 包絡線の作成および各特性値の求め方

試験により求めた荷重-変位曲線の包絡線より次の手順に従い各特性値を求めた。

- ① 包絡線上の0.1Pmaxと0.4Pmaxを結ぶ直線(第I直線)を引く。
- ② 包絡線上の0.4Pmaxと0.9Pmax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直線との交点の降伏耐力Py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位を降伏変位δyとする。
- ⑥ 原点と(δy, Py)を結ぶ直線(第V直線)を初期剛性Kと定める。
- ⑦ 最大荷重後の0.8Pmax荷重低下域の包絡線上の変位又は30mmのいずれか小さい変位を終局変位δuと定める。
- ⑧ 包絡線とX軸及びδuで囲まれる面積をSとする。
- ⑨ 第V直線とδu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直線を第VI直線との交点の荷重を完全弾塑性モデルの降伏耐力と定め、これを終局耐力Puと読み替える。  
その時の変位を完全弾塑性モデルの降伏点変位δvとする。
- ⑪  $\mu = (\delta u / \delta v)$  を塑性率とする。

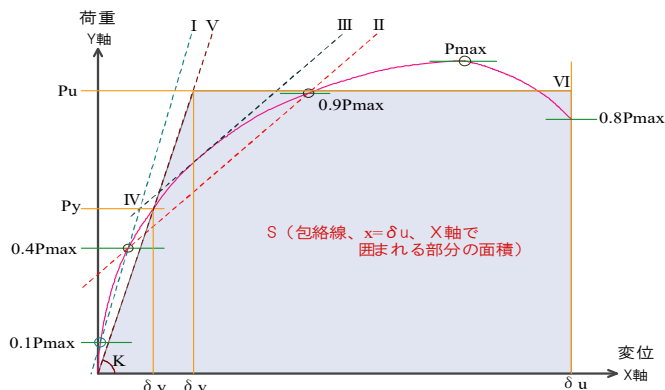


図-4 完全弾塑性モデルによる降伏耐力、終局耐力の求め方

### 2-3. 短期基準接合耐力の算定

短期基準接合耐力は、降伏耐力Py又は最大荷重の2/3の平均値に、それぞれのばらつき係数を乗じて算出した値のうち小さい方の値とした。  
なお、ばらつき係数は、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%下側許容限界値をもとに次式より求めた。

$$\text{ばらつき係数} = 1 - CV \cdot k \quad (CV: \text{変動係数}, k: \text{定数} 2.336 \text{【} n=6 \text{の時】})$$

### 3 試験結果

#### 3-1. Sc-1 試験結果

Sc-1 構成	側材	(面材)構造用合板 特類2級 (カラマツ) 厚み 18mm 加力繊維方向; 平行
	主材	(軸材)同一等級構造用集成材 E95-F315、樹種: ヒノキ 120×120
	接合具	特注めっき太め鉄丸くぎ CNZ 75 型/頭径φ9.1

表-1 木材 密度、含水率 一覧

試験体 記号	側材(1)		主材(軸材)		側材(2)	
	含水率%	密度g/cm <sup>3</sup>	含水率%	密度g/cm <sup>3</sup>	含水率%	密度g/cm <sup>3</sup>
Sc-1-1	-	0.53	10.0	0.43	-	0.53
Sc-1-2	-	0.54	9.9	0.44	-	0.54
Sc-1-3	-	0.55	10.5	0.44	-	0.55
Sc-1-4	-	0.55	10.3	0.45	-	0.55
Sc-1-5	-	0.56	10.0	0.45	-	0.56
Sc-1-6	-	0.56	9.9	0.46	-	0.56
平均	-	0.55	10.1	0.45	-	0.55

表-2 特性値 一覧 (くぎ 1本あたり)

試験体 記号	降伏時		2/3Pmax時		Pmax時		終局時		降伏変位 $\delta v$ mm	初期剛性 K kN/cm	塑性率 $\mu$ -	構造特性 係数 Ds -
	Py	$\delta y$	2/3Pmax	$\delta_{2/3Pmax}$	Pmax	$\delta_{Pmax}$	Pu	$\delta u$				
	kN	mm	kN	mm	kN	mm	kN	mm				
Sc-1-1	1.27	1.26	1.64	2.83	2.46	21.00	2.31	30.00	2.28	10.08	13.16	0.20
Sc-1-2	1.49	1.82	1.74	2.53	2.61	20.91	2.50	30.00	3.05	8.19	9.84	0.23
Sc-1-3	1.58	1.57	1.90	2.73	2.85	22.61	2.69	30.00	2.68	10.06	11.19	0.22
Sc-1-4	1.55	0.71	1.80	1.60	2.70	29.30	2.51	30.00	1.14	21.83	26.32	0.14
Sc-1-5	1.66	1.84	1.80	2.48	2.70	27.10	2.45	30.00	2.72	9.02	11.03	0.22
Sc-1-6	1.90	2.82	2.23	4.28	3.35	30.00	3.04	30.00	4.51	6.74	6.65	0.29
平均	1.58	1.67	1.85	2.74	2.78	25.15	2.58	30.00	2.73	10.99	13.03	0.22
標準偏差	0.21	0.70	0.20	0.87	0.31	4.15	0.25	0.00	1.10	5.46	6.85	0.05
変動係数	0.133	/	0.108	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ばらつき係数	0.689	/	0.748	/	/	/	/	/	/	/	/	/
短期基準耐力	1.09	/	1.38	/	/	/	/	/	/	/	/	/

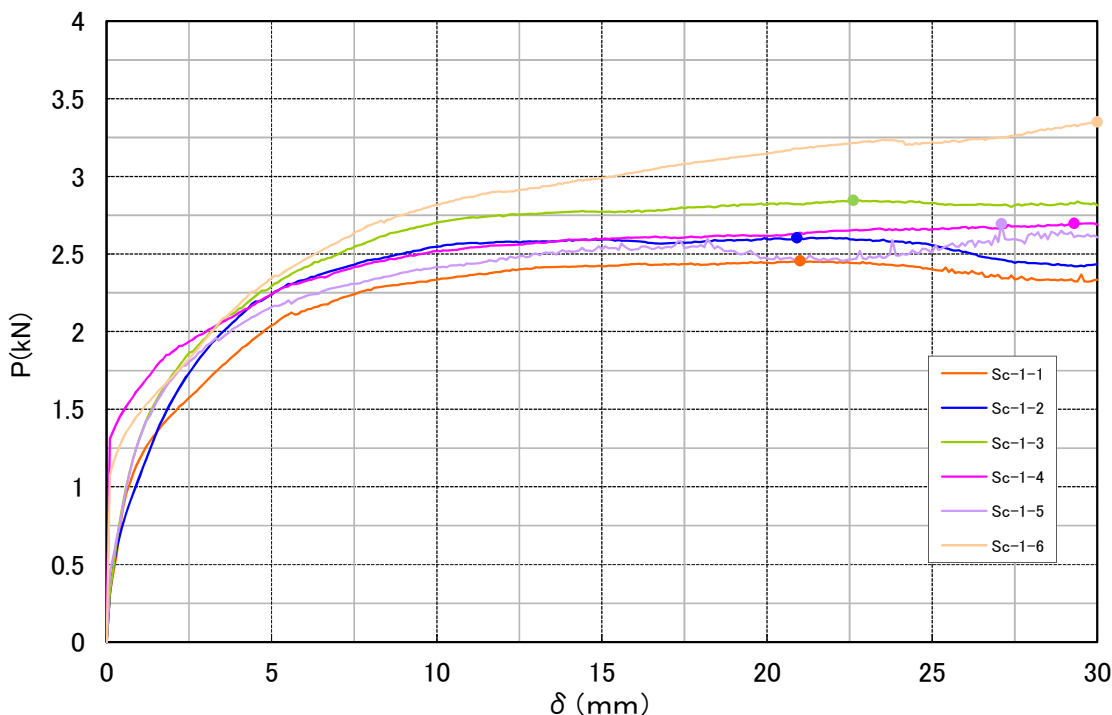


図-5 P- $\delta$ 曲線 (試験体相互の比較)

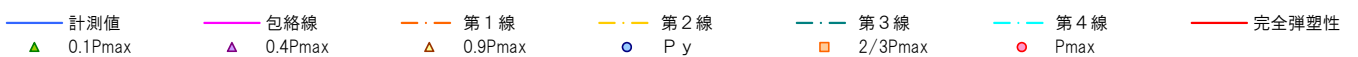
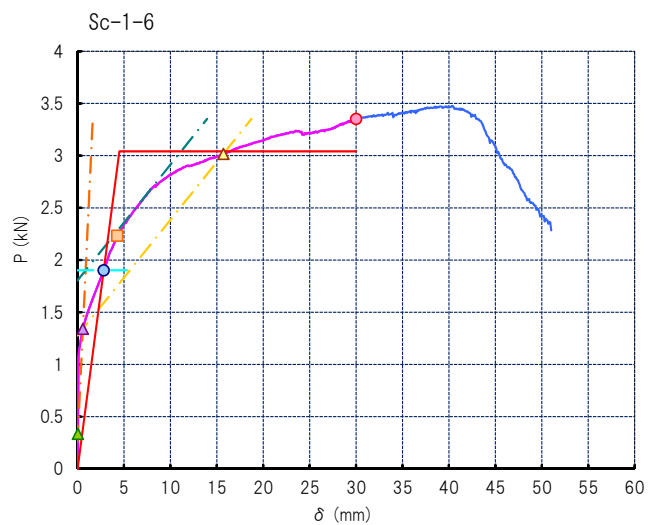
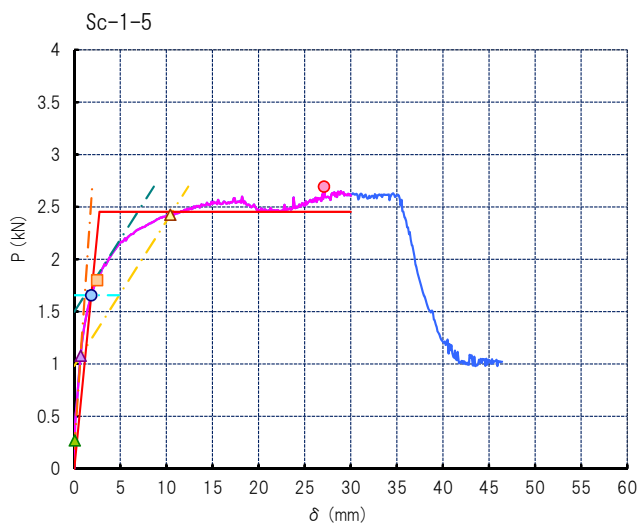
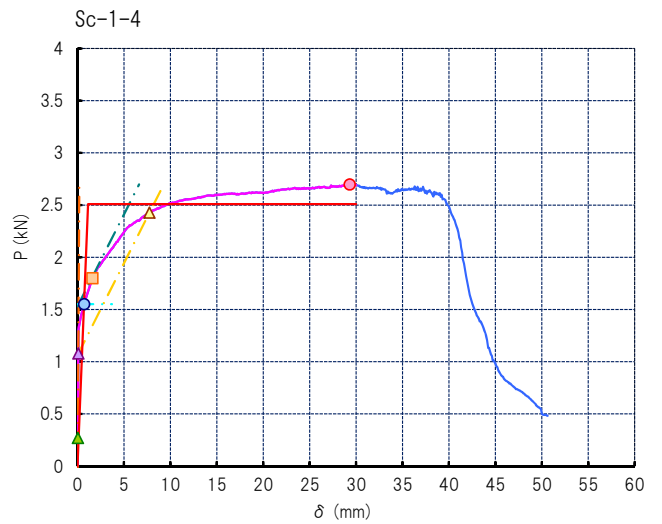
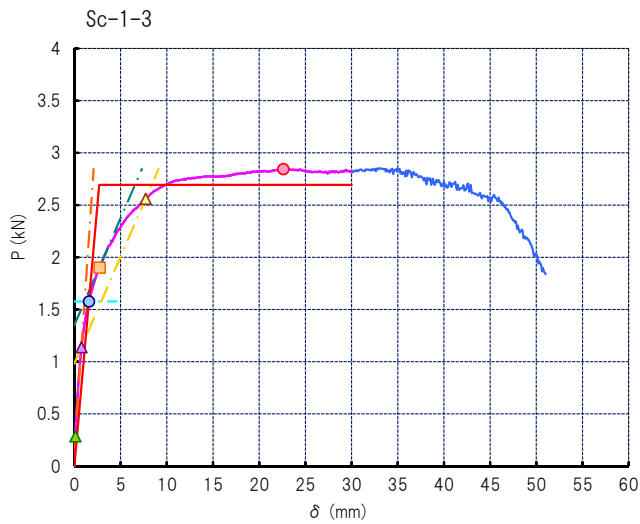
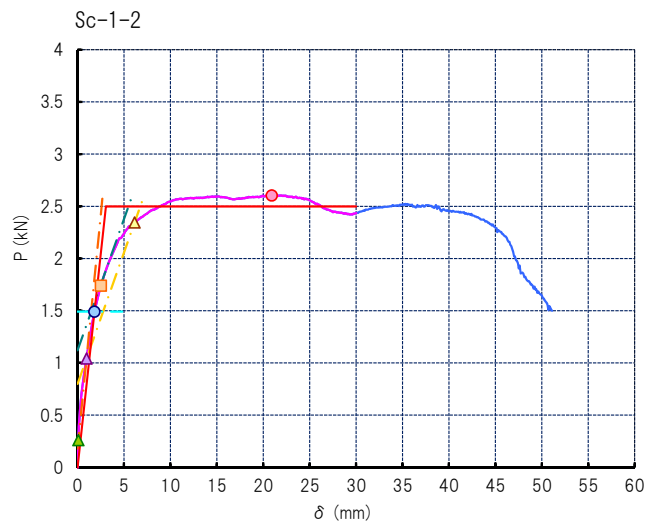
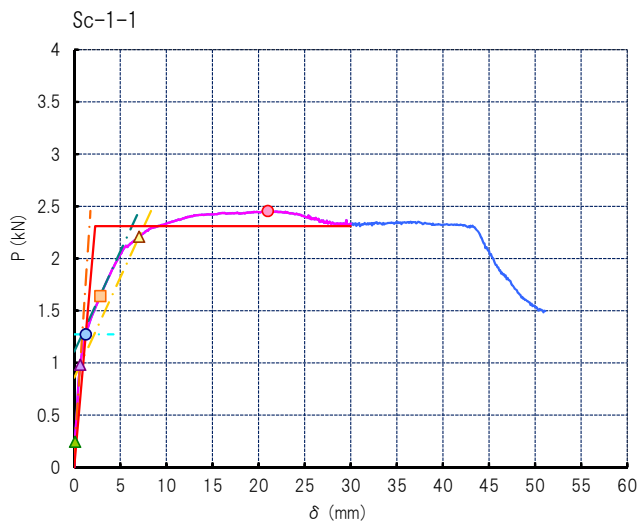


図-6 P- $\delta$ 曲線 (各試験体一覽)

3-2. Sc-2 試験結果

Sc-2 構成	側材	(面材)MDF 曲げ強度区分：25 厚み 18mm 加力繊維方向；-
	主材	(軸材)同一等級構造用集成材 E95-F315、樹種：ヒノキ 120×120
	接合具	特注めっき太め鉄丸くぎ CNZ 75 型/頭径φ9.1

表-3 木材 密度、含水率 一覧

試験体 記号	側材(1)		主材(軸材)		側材(2)	
	含水率%	密度g/cm <sup>3</sup>	含水率%	密度g/cm <sup>3</sup>	含水率%	密度g/cm <sup>3</sup>
Sc-2-1	-	0.72	10.1	0.44	-	0.72
Sc-2-2	-	0.71	10.3	0.44	-	0.71
Sc-2-3	-	0.71	9.9	0.45	-	0.71
Sc-2-4	-	0.71	10.1	0.45	-	0.71
Sc-2-5	-	0.71	9.9	0.45	-	0.71
Sc-2-6	-	0.71	10.1	0.46	-	0.71
平均	-	0.71	10.1	0.45	-	0.71

表-4 特性値 一覧 (くぎ 1本あたり)

試験体 記号	降伏時		2/3Pmax時		Pmax時		終局時		降伏変位 $\delta v$ mm	初期剛性 K kN/cm	塑性率 $\mu$ -	構造特性 係数 Ds -
	Py	$\delta y$	2/3Pmax	$\delta_{2/3Pmax}$	Pmax	$\delta_{Pmax}$	Pu	$\delta u$				
	kN	mm	kN	mm	kN	mm	kN	mm				
Sc-2-1	1.62	0.83	1.71	0.97	2.56	18.41	2.45	30.00	0.83	19.52	24.00	0.15
Sc-2-2	1.53	1.07	1.83	2.54	2.74	29.81	2.53	30.00	1.07	14.30	16.95	0.17
Sc-2-3	1.52	1.08	1.69	1.39	2.53	13.50	2.43	30.00	1.08	14.07	17.34	0.17
Sc-2-4	1.74	1.80	1.84	2.11	2.76	19.90	2.62	30.00	1.80	9.67	11.11	0.22
Sc-2-5	1.62	0.39	1.73	0.57	2.60	14.51	2.47	30.00	0.39	41.54	50.85	0.10
Sc-2-6	1.75	1.28	2.04	2.29	3.06	24.41	2.86	30.00	1.28	13.67	14.35	0.19
平均	1.63	1.08	1.81	1.65	2.71	20.09	2.56	30.00	1.08	18.80	22.43	0.17
標準偏差	0.10	0.47	0.13	0.79	0.20	6.17	0.16	0.00	0.47	11.58	14.56	0.04
変動係数	0.061	/	0.072	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ばらつき係数	0.858	/	0.832	/	/	/	/	/	/	/	/	/
短期基準接合耐力	1.40	/	1.51	/	/	/	/	/	/	/	/	/

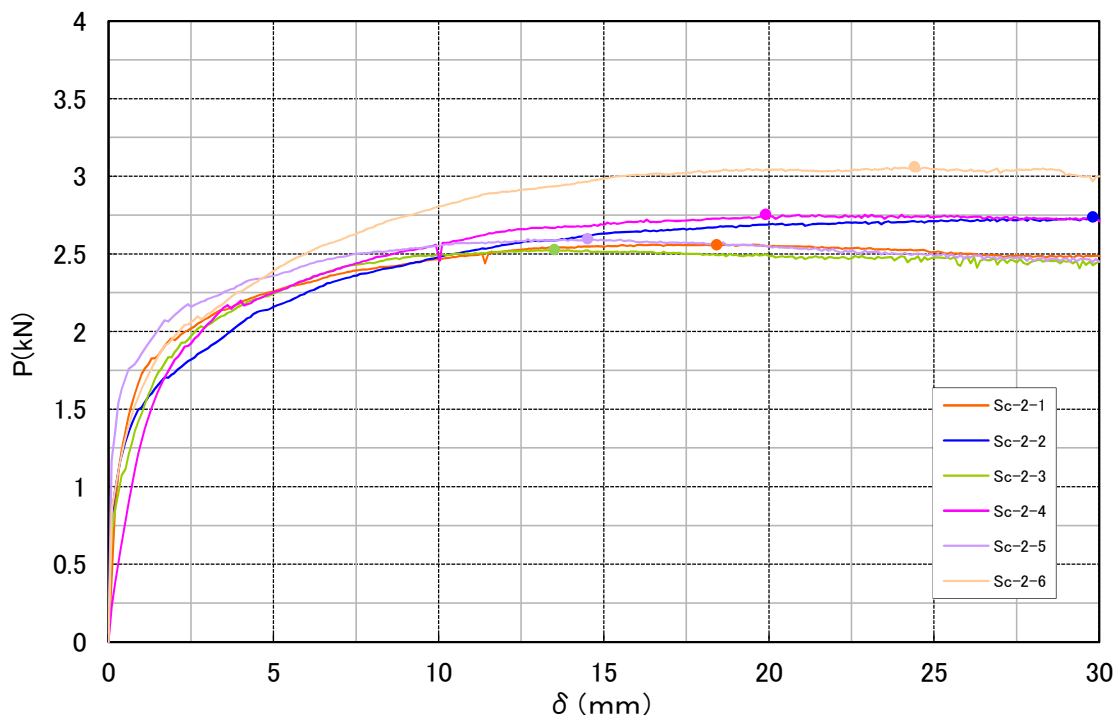
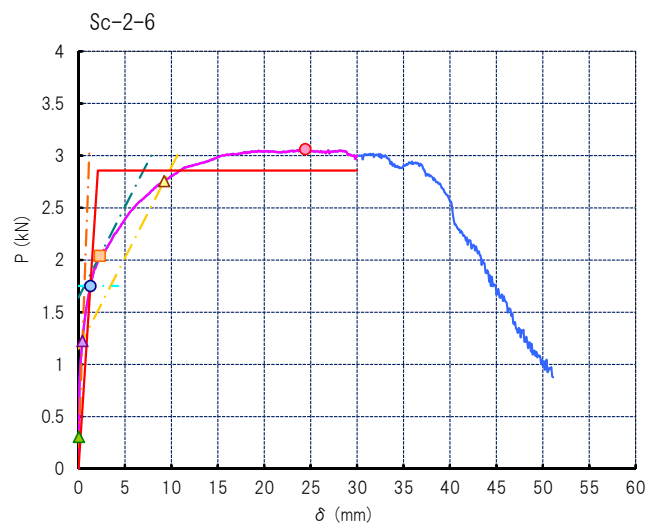
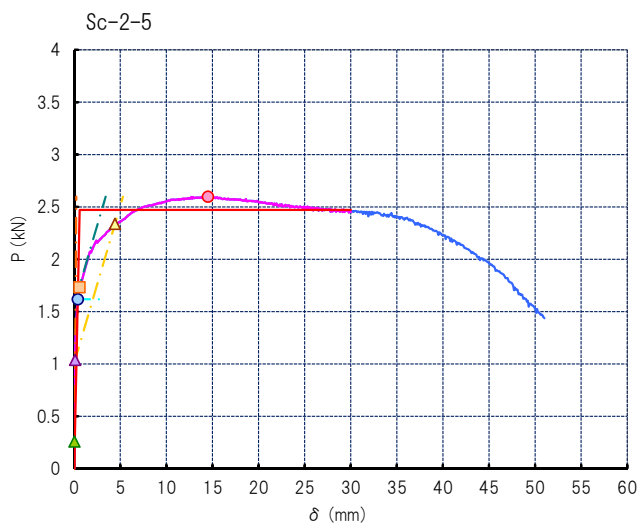
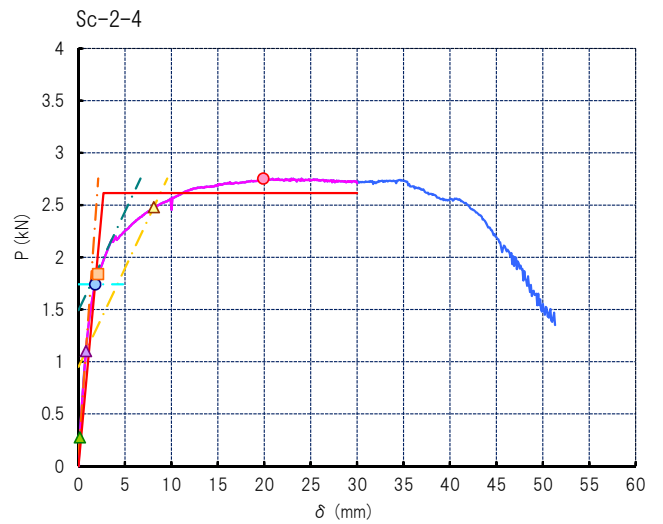
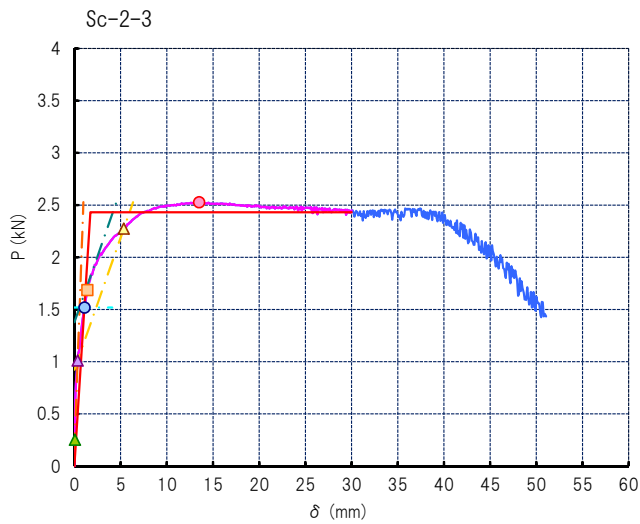
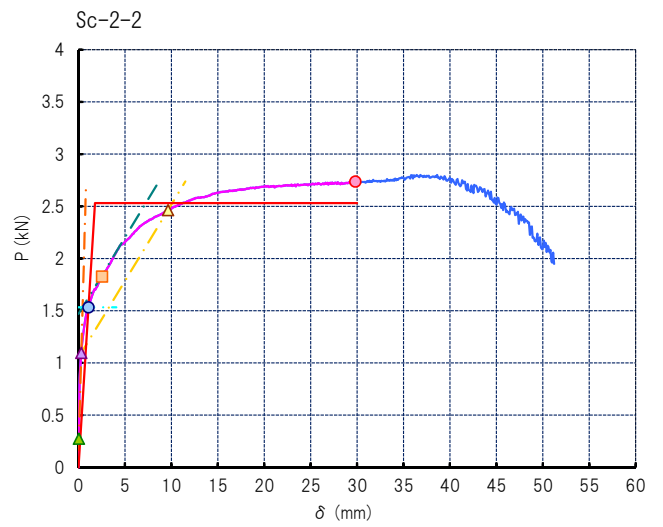
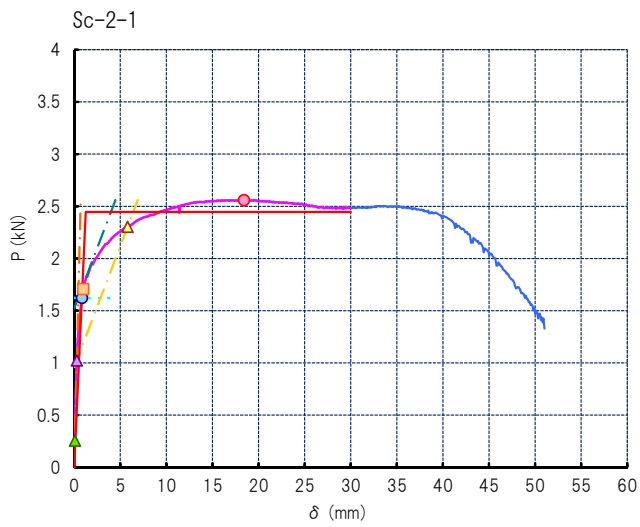


図-7 P- $\delta$  曲線 (試験体相互の比較)



— 計測値      — 包絡線      - - - 第1線      - - - 第2線      - - - 第3線      - - - 第4線      — 完全弾塑性  
▲ 0.1Pmax      ▲ 0.4Pmax      ▲ 0.9Pmax      ○ P<sub>y</sub>      □ 2/3Pmax      ○ Pmax

図-8 P-δ曲線 (各試験体一覽)

3-3. Sc-3 試験結果

Sc-3 構成	側材	(面材)パーティクルボード 厚み 18mm 加力繊維方向;-
	主材	(軸材)同一等級構造用集成材 E95-F315、樹種:ヒノキ 120×120
	接合具	特注めっき太め鉄丸くぎ CNZ 75 型/頭径φ9.1

表-5 木材 密度、含水率 一覧

試験体 記号	側材(1)		主材(軸材)		側材(2)	
	含水率%	密度g/cm <sup>3</sup>	含水率%	密度g/cm <sup>3</sup>	含水率%	密度g/cm <sup>3</sup>
Sc-3-1	-	0.69	10.3	0.44	-	0.69
Sc-3-2	-	0.70	10.0	0.44	-	0.71
Sc-3-3	-	0.70	10.6	0.45	-	0.70
Sc-3-4	-	0.70	10.5	0.45	-	0.70
Sc-3-5	-	0.70	9.9	0.45	-	0.70
Sc-3-6	-	0.70	10.0	0.46	-	0.70
平均	-	0.70	10.2	0.45	-	0.70

表-6 特性値 一覧 (くぎ 1本あたり)

試験体 記号	降伏時		2/3Pmax時		Pmax時		終局時		降伏変位 $\delta v$ mm	初期剛性 K kN/cm	塑性率 $\mu$ -	構造特性 係数 Ds -
	Py	$\delta y$	2/3Pmax	$\delta_{2/3Pmax}$	Pmax	$\delta_{Pmax}$	Pu	$\delta u$				
	kN	mm	kN	mm	kN	mm	kN	mm				
Sc-3-1	1.73	1.48	1.87	1.83	2.80	18.30	2.62	30.00	2.24	11.69	13.39	0.20
Sc-3-2	1.65	0.30	1.78	0.58	2.67	13.00	2.56	30.00	0.47	55.00	63.83	0.09
Sc-3-3	1.91	0.76	2.07	1.33	3.11	30.00	2.88	30.00	1.15	25.13	26.09	0.14
Sc-3-4	1.46	0.49	1.69	0.93	2.53	16.32	2.43	30.00	0.81	29.80	37.04	0.12
Sc-3-5	2.05	1.36	2.19	1.71	3.28	29.01	3.04	30.00	2.02	15.07	14.85	0.19
Sc-3-6	1.87	0.69	1.94	0.85	2.91	15.50	2.76	30.00	1.02	27.10	29.41	0.13
平均	1.78	0.85	1.92	1.21	2.88	20.36	2.72	30.00	1.29	27.30	30.77	0.14
標準偏差	0.21	0.47	0.18	0.50	0.28	7.30	0.22	0.00	0.70	15.31	18.50	0.04
変動係数	0.118	/	0.094	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ばらつき係数	0.724	/	0.780	/	/	/	/	/	/	/	/	/
短期基準接合耐力	1.29	/	1.50	/	/	/	/	/	/	/	/	/

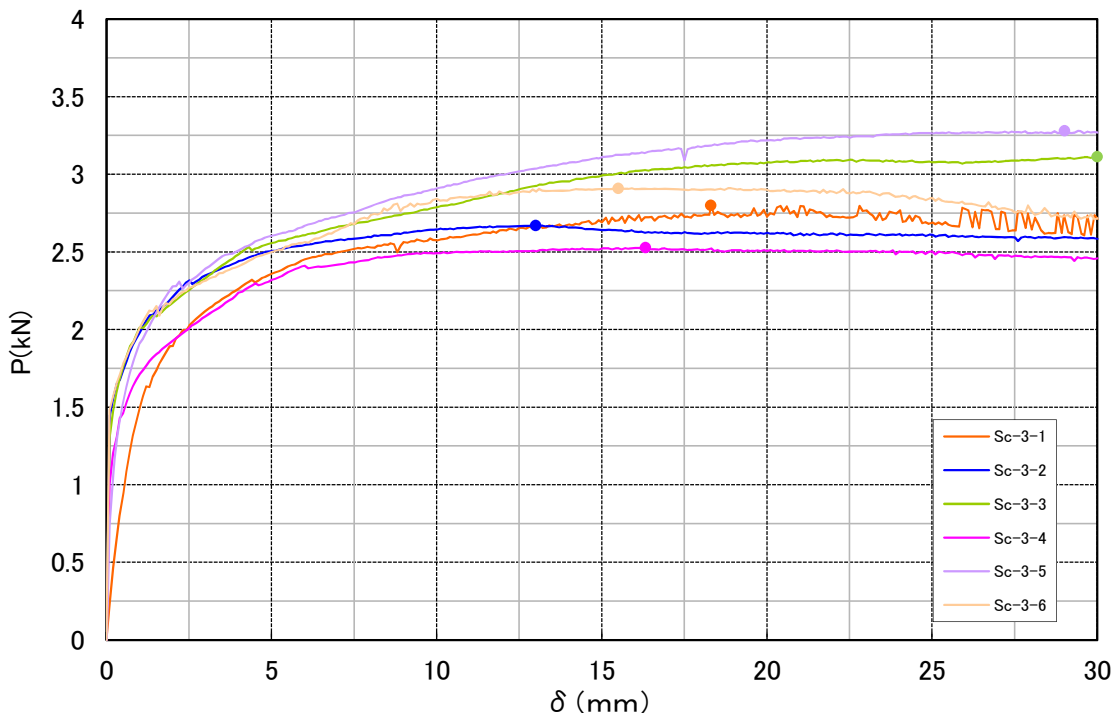
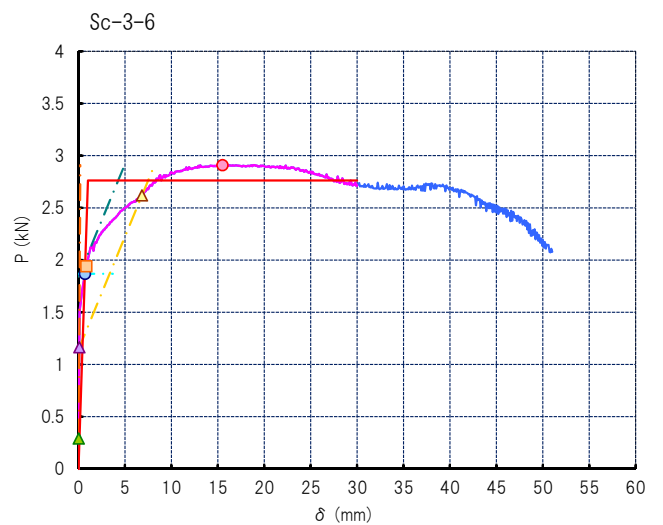
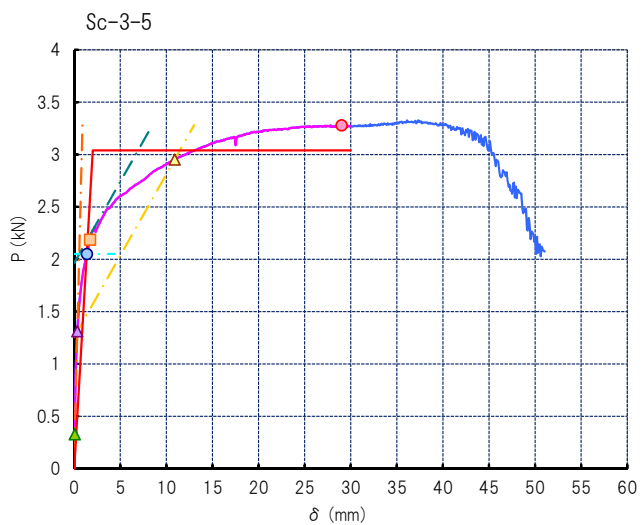
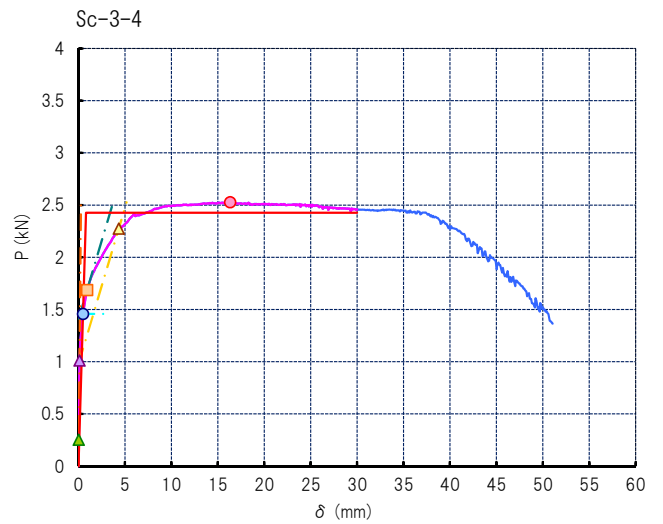
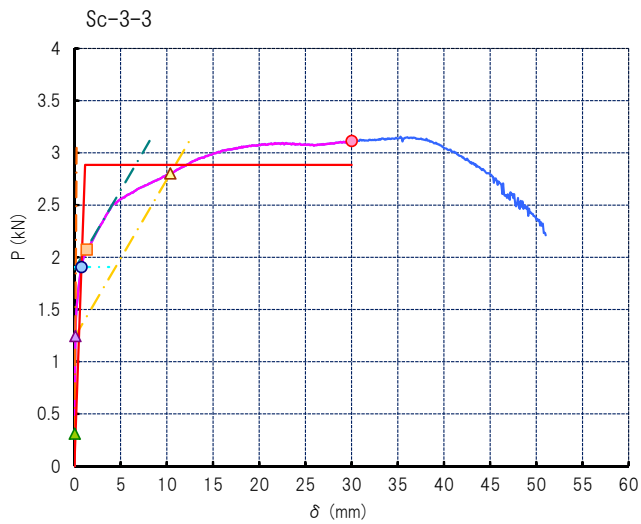
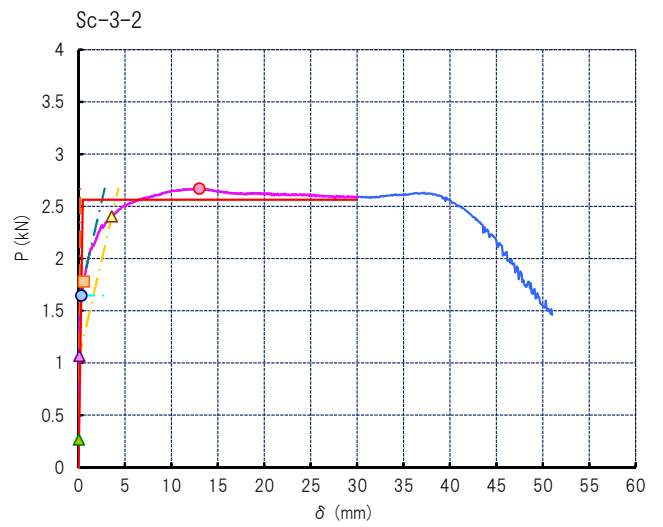
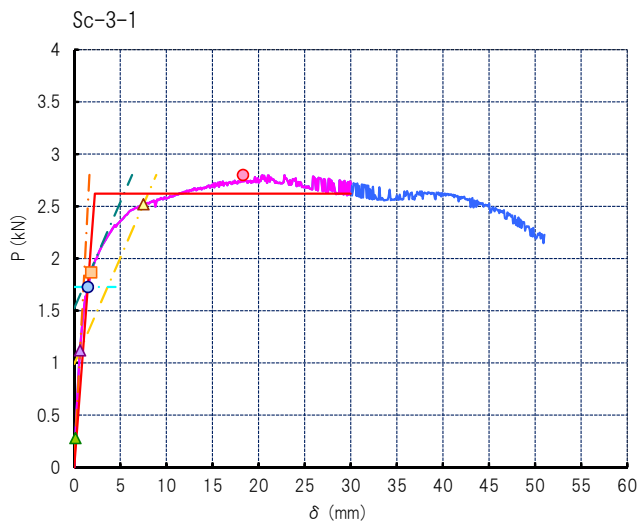


図-9 P- $\delta$ 曲線 (試験体相互の比較)



— 計測値      — 包絡線      - - - 第1線      - - - 第2線      - - - 第3線      - - - 第4線      — 完全弾塑性  
▲ 0.1Pmax      ▲ 0.4Pmax      ▲ 0.9Pmax      ○ P<sub>y</sub>      □ 2/3Pmax      ○ Pmax

図-10 P-δ曲線 (各試験体 一覽)



## 4 試験後 写真

Sc-1

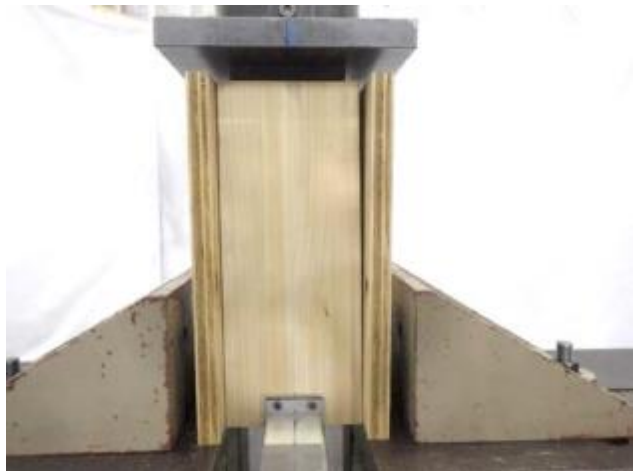


写真-2 Sc-1「試験終了後」



写真-3 Sc-1「試験終了後」

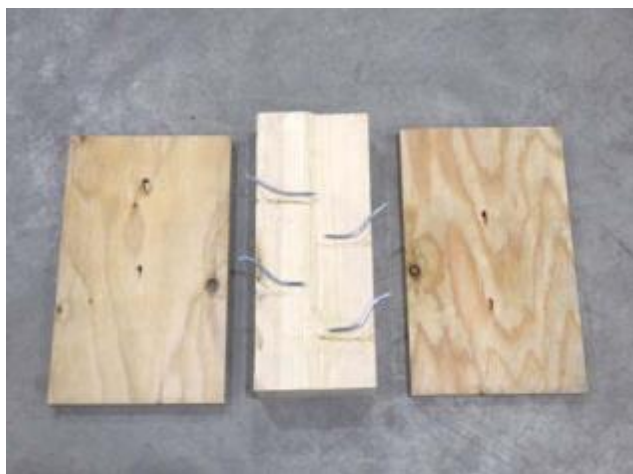


写真-4 Sc-1「解体後」

		試験体No.	1	2	3	4	5	6
破壊状況 (1)30mm変位まで Sc-1	面材からのくぎ頭パンチングアウト	-	-	-	-	-	-	-
	面材へのくぎ頭めり込み	4	2	2	3	3	1	
	主材からのくぎの引き抜け	-	2	2	1	1	3	
	主材の割れ	-	-	-	-	-	-	-

単位：  
本

		試験体No.	1	2	3	4	5	6
破壊状況 (2)50mm変位まで Sc-1	面材からのくぎ頭パンチングアウト	1	2	-	2	2	-	
	面材へのくぎ頭めり込み	-	-	2	1	-	1	
	主材からのくぎの引き抜け	3	2	2	1	2	3	
	主材の割れ	-	-	-	-	-	-	-

単位：  
本

※判定基準について

破壊状況は、以下の判定基準に基づき目視判定を行い記録した。

面材からのくぎ頭パンチングアウト	くぎ頭が面材厚みの半分以上めり込み終局している(荷重がほぼ抜けている)状態
面材へのくぎ頭めり込み	くぎ頭が面材厚みの半分以下めり込み終局している状態
主材からのくぎの引き抜け	くぎ頭のめり込み進展が止まり終局している状態
主材の割れ	主材に亀裂が入り終局した状態



Sc-2

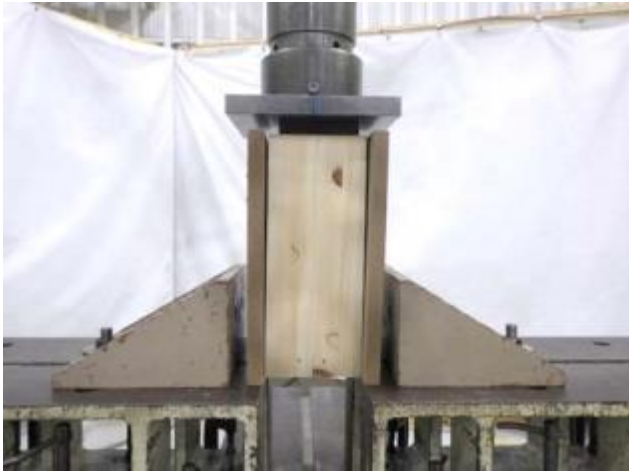


写真-5 Sc-2「試験終了後」

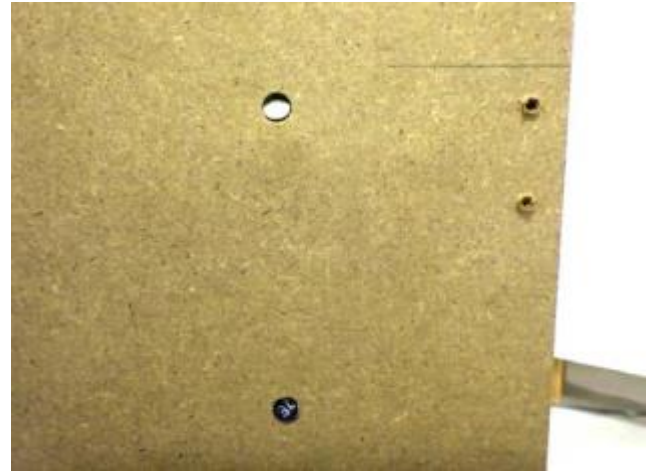


写真-6 Sc-2「試験終了後」

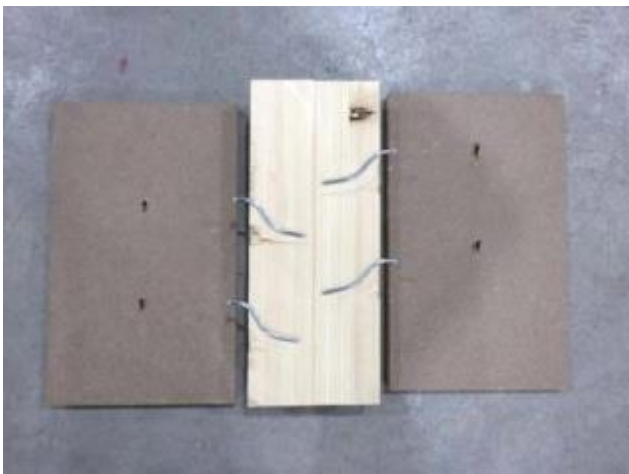


写真-7 Sc-2「解体後」

		試験体No.	1	2	3	4	5	6
破壊状況 (1)30mm変位まで Sc-2	面材からのくぎ頭パンチングアウト	-	-	-	-	-	-	-
	面材へのくぎ頭めり込み	4	4	4	4	4	4	4
	主材からのくぎの引き抜け	-	-	-	-	-	-	-
	主材の割れ	-	-	-	-	-	-	-

単位：  
本

		試験体No.	1	2	3	4	5	6
破壊状況 (2)50mm変位まで Sc-2	面材からのくぎ頭パンチングアウト	-	-	-	1	-	-	2
	面材へのくぎ頭めり込み	-	-	-	-	-	-	-
	主材からのくぎの引き抜け	4	4	4	3	4	4	2
	主材の割れ	-	-	-	-	-	-	-

単位：  
本

Sc-3

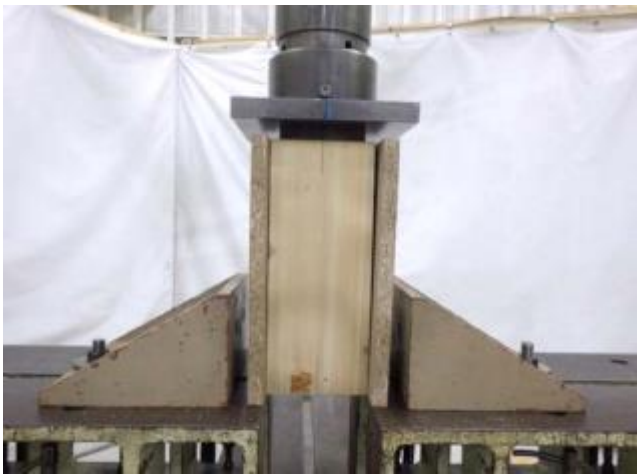


写真-8 Sc-3「試験終了後」



写真-9 Sc-3「試験終了後」

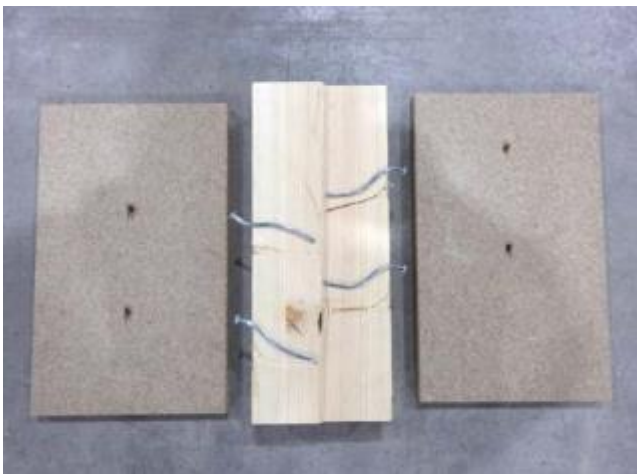


写真-10 Sc-3「解体後」

		試験体No.	1	2	3	4	5	6
破壊状況 (1) 30mm変位まで Sc-3	面材からのくぎ頭パンチングアウト	-	-	-	-	-	-	-
	面材へのくぎ頭めり込み	-	-	-	-	2	-	-
	主材からのくぎの引き抜け	4	4	4	4	2	4	-
	主材の割れ	-	-	-	-	-	-	-

単位：  
本

		試験体No.	1	2	3	4	5	6
破壊状況 (2) 50mm変位まで Sc-3	面材からのくぎ頭パンチングアウト	-	-	-	-	2	-	-
	面材へのくぎ頭めり込み	-	-	-	-	-	-	-
	主材からのくぎの引き抜け	4	4	4	4	2	4	-
	主材の割れ	-	-	-	-	-	-	-

単位：  
本