

1. 評価方法

1.1. 試験体の概要

資料 1～資料 6「木造軸組工法床構面の面内せん断試験報告書より、試験体図を図 1-1～図 1-6 に示す。各部材の仕様は以下の通り。

(1) 面材の仕様

表 1-1 J パネルの仕様

項目		仕様
構成		幅はぎ板(ひき板により構成)を直交方向に3層接着して構成
寸法	幅	910mm
	長さ	1,820mm
	厚さ	36mm
面材	種類	樹種：スギ 単位重量：12.6kg/m ² 以上 含水率：15%以下 性能：ヤング率E70以上 品質：材面に顕著な欠点がないもの

(2) 屋根組の仕様

表 1-2 屋根組の仕様

項目	仕様
横架材(桁、梁)	樹種 スギ 寸法 105mm×150mm
横架材 (小梁、繋ぎ梁)	樹種 スギ 寸法 105mm×105mm
横架材間の芯々寸法	パネル長辺方向：910mm パネル短辺方向：1,820 mm
軸組の仕口	大入れ蟻掛けの上、羽子板ボルト 繋ぎ梁は蟻掛け

(3) 接合具の仕様

表 1-3 接合具の仕様

項目		試験体仕様
接合	面材と軸組	仕様1 鉄丸くぎN90 (JIS A 5508) 四周打ち @150
		仕様2 鉄丸くぎN90 (JIS A 5508) 川の字打ち @150
		仕様3 ネダノット (L70) L=70mm D=5.5mm (SWCH22A 相当 (JIS G 3507-2)) (東日本パワーファスニング株式会社) 四周打ち @200

		仕様4	ネダノット (L70) L=70mm D=5.5mm (SWCH22A 相当 (JIS G 3507-2)) (東日本パワーファスニング株式会社) 川の字打ち @250
--	--	-----	--

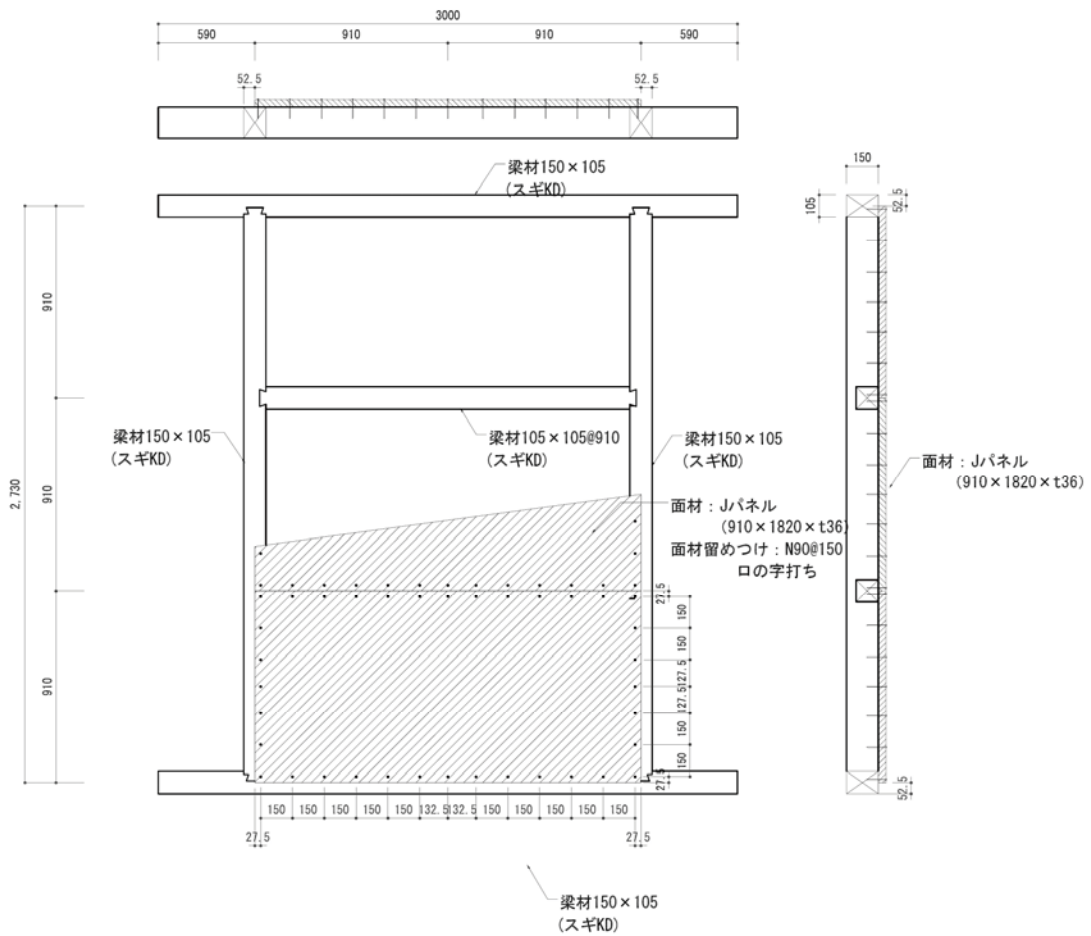


図 1 - 1 仕様 1 (N90@150、四周打ち) 試験体図: タイロッド式

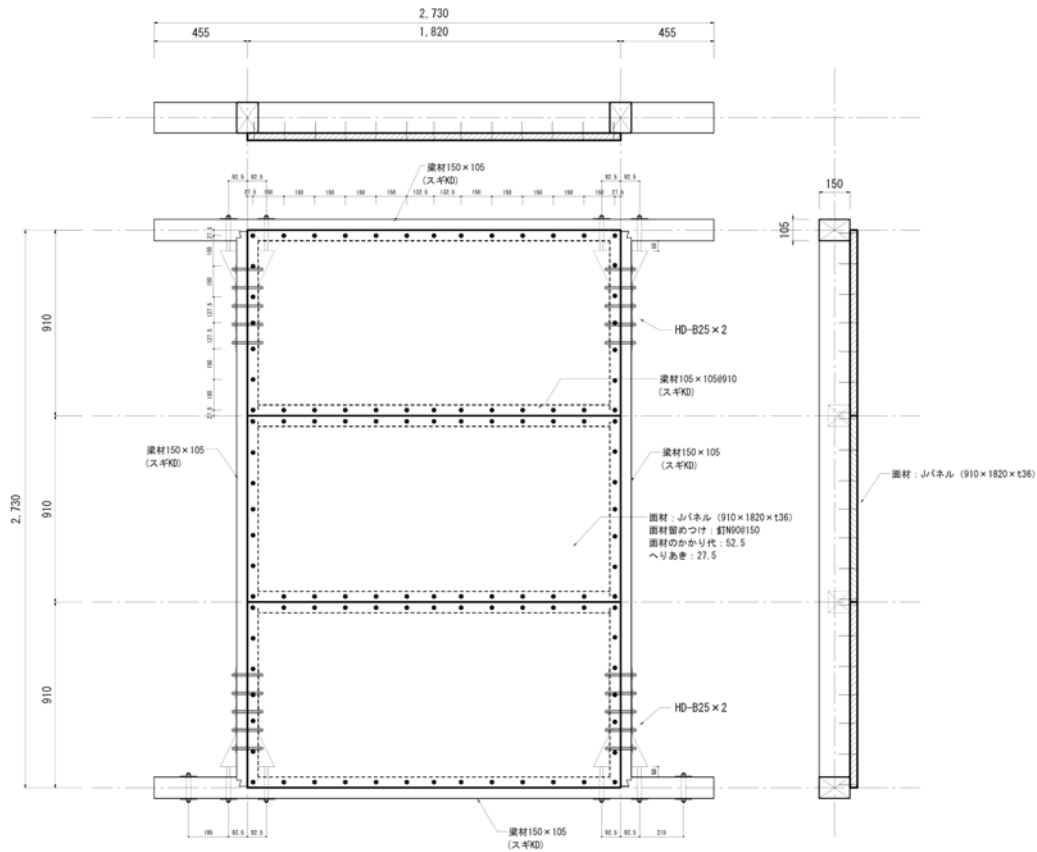


図 1 - 2 仕様 1 (N90@150、四周打ち) 試験体図：柱脚固定式

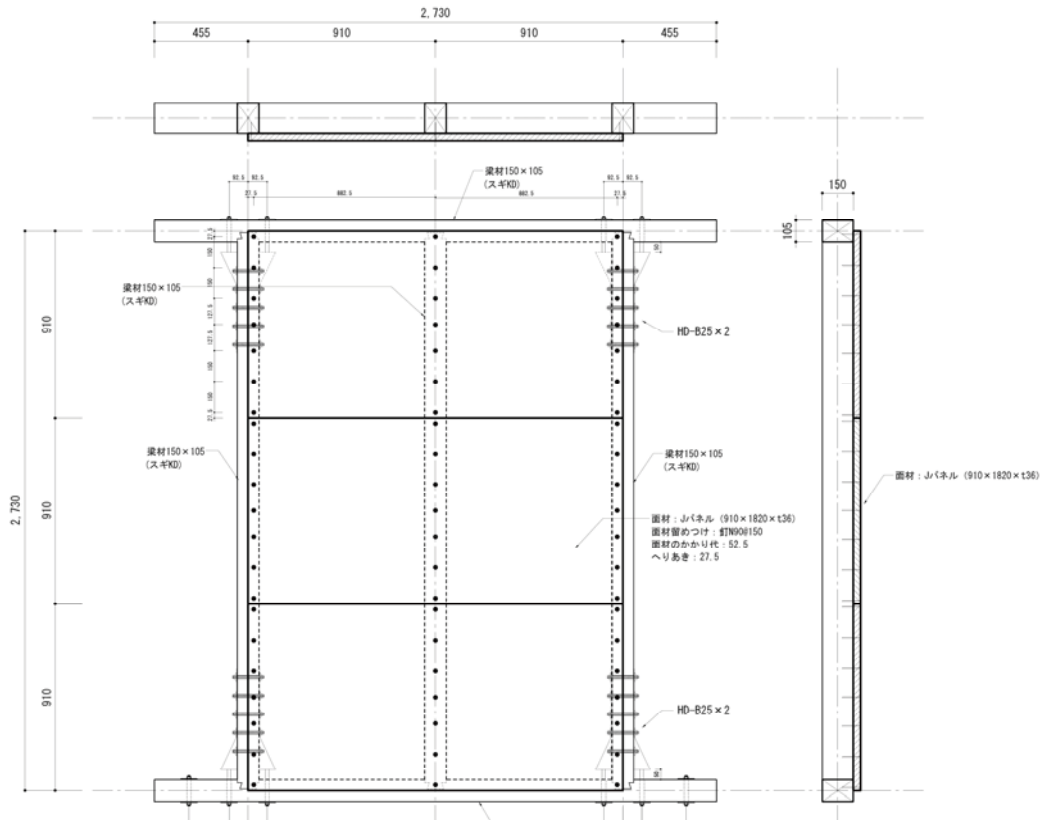


図 1 - 3 仕様 2 (N90@150、川の字打ち) 試験体図：柱脚固定式

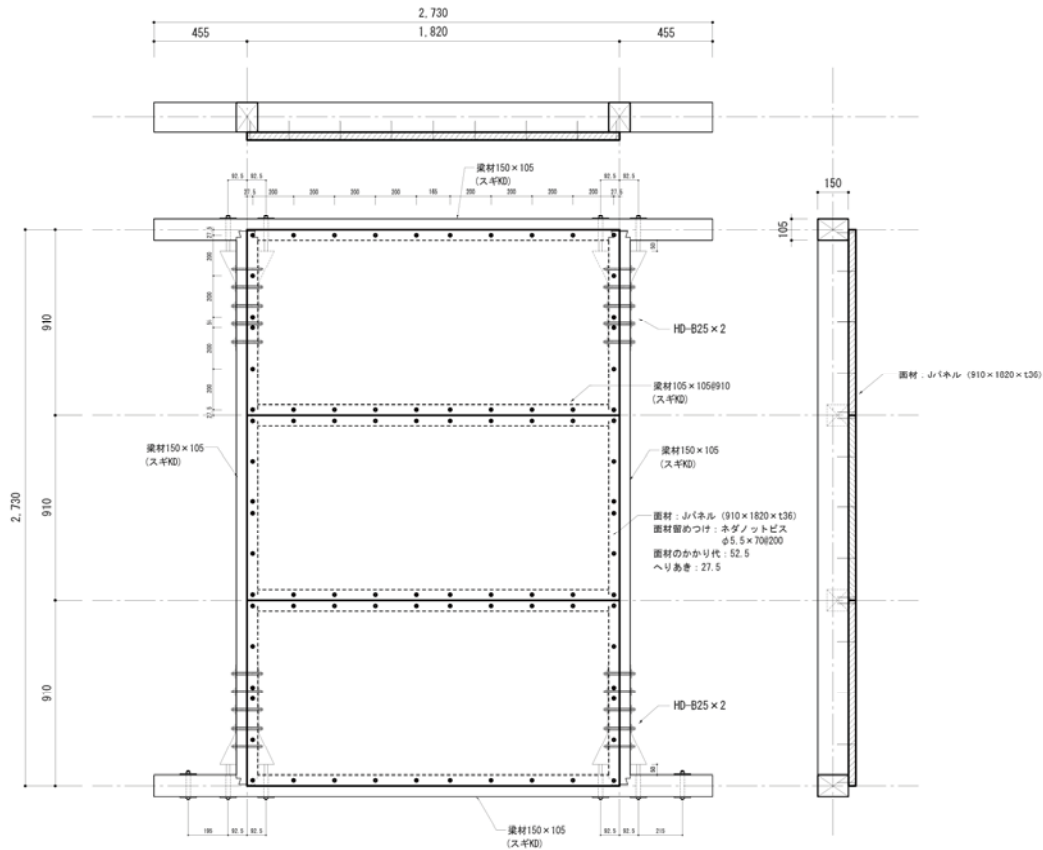


図 1 - 4 仕様 3 (ネダノット (L70) @200、四周打ち) 試験体図：柱脚固定式

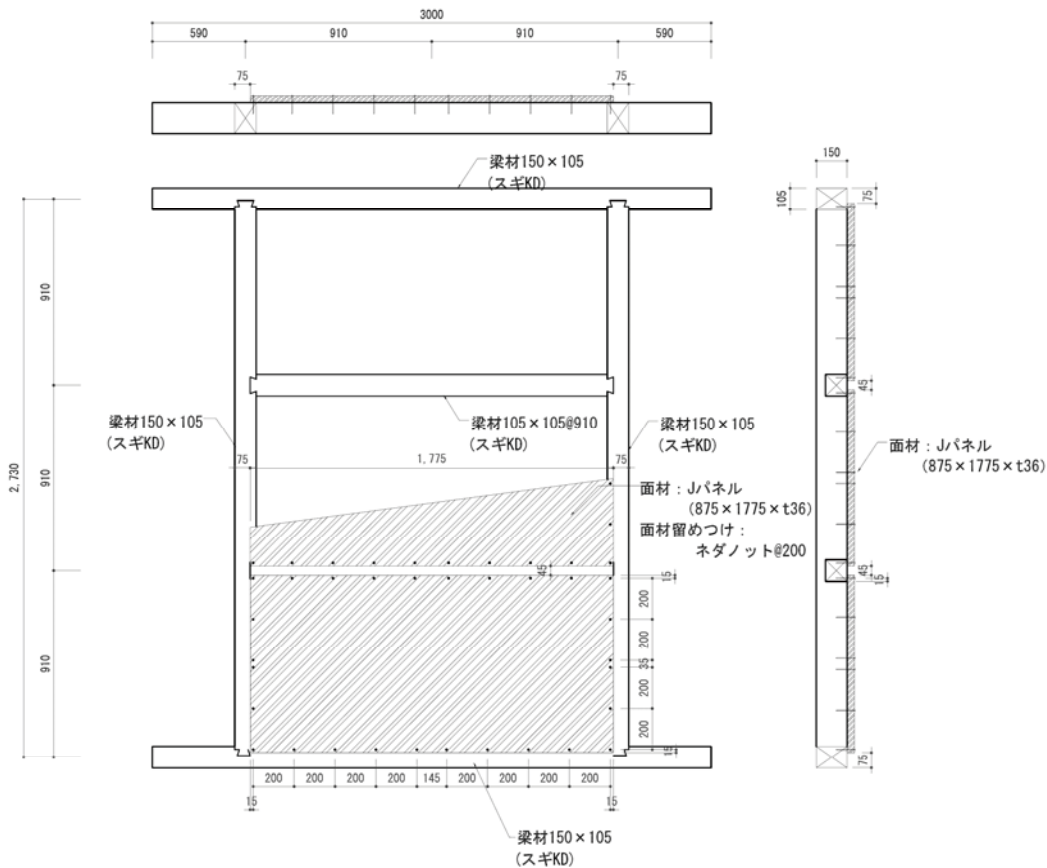


図 1 - 5 仕様 3 (ネダノット (L70) @200、四周打ち、かかり代 30mm) 試験体図：タイロッド式

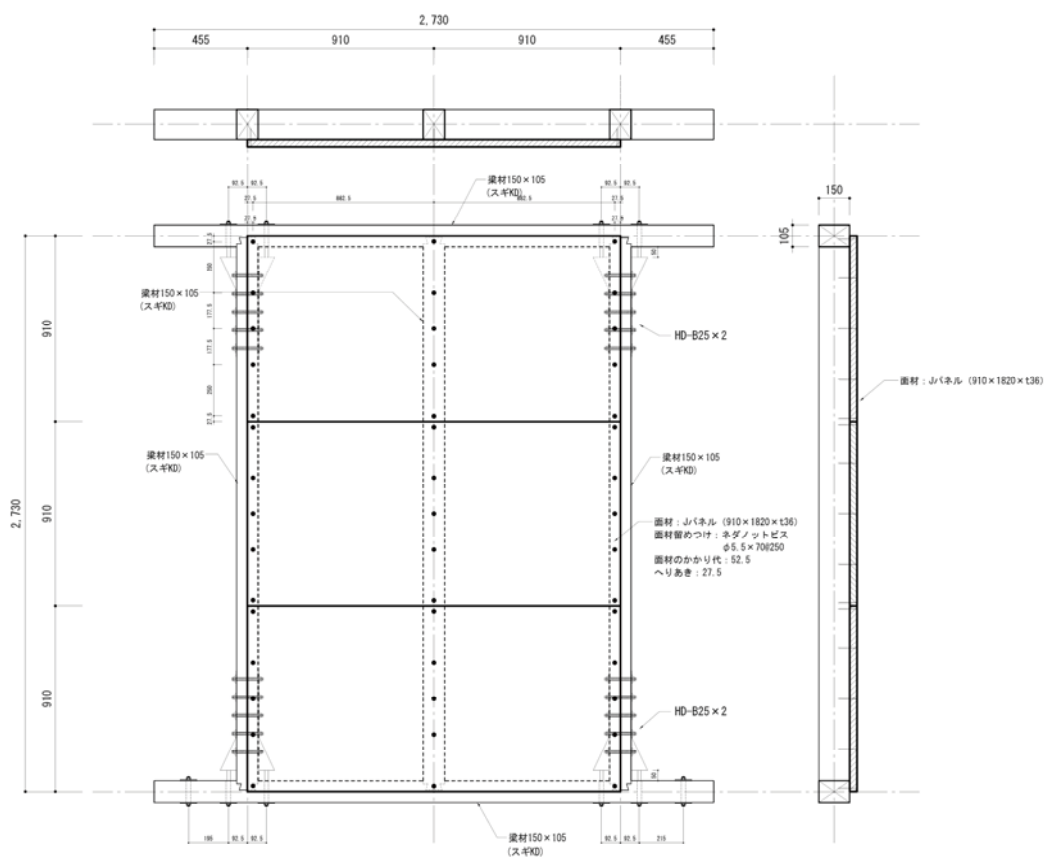


図 1 - 6 仕様 4 (ネダノット (L70) @250 川の字打ち) 試験体図：柱脚固定式

1.2. 面内せん断試験方法

仕様1、仕様3に対する試験は、文献1、6.3.3(2)「面材張り床水平構面の面内せん断試験」におけるタイロッド式と柱脚固定式の両方の試験方法で行なった。仕様2、仕様4については柱脚固定式に準拠し行なった。

1.3. 試験結果

試験結果は、資料1～6の「試験結果」の記載内容による。

1.4. 短期基準せん断耐力の算定

(1) 短期基準せん断耐力

短期基準せん断耐力は、資料1～6の「試験結果」から、文献1に定める「6.3 鉛直構面及び水平構面の剛性と許容せん断耐力を算定するための試験 6.3.5 評価方法」に準拠して算定する。なお、試験結果から得られた特性値を表1-1～表1-8に示す。

○仕様1：N90 @150 四周配列の評価結果及び荷重-変形関係包絡線

表 1-1 A. 試験結果から得られた特性値（仕様1：N90@150 四周配列 タイロッド式）

項目		試験体 No. 1 (kN)	試験体 No. 2 (kN)	試験体 No. 3 (kN)	平均値 (kN)	ばらつき 係数	平均値× ばらつき係数 (kN)
(1)	Py	17.66	18.11	18.95	18.24	0.981	17.89
(2)	$P_u \cdot 0.2 \cdot \sqrt{2\mu - 1}$	21.38	21.47	23.00	21.95	0.981	21.53
(3)	$(2/3) \cdot P_{max}$	21.97	20.55	21.58	21.36	0.985	21.03
(4)	P150	18.67	19.28	20.43	19.46	0.976	18.99

短期基準せん断耐力 P_0 は、表1-1の(1)から(4)の項目のうち〔平均値×ばらつき係数〕が最も小さい値17.89kN（項目(1)）となる。

表 1-2 B. 試験結果から得られた特性値（仕様1：N90@150 四周配列 柱脚固定式）

項目		試験体 No. 1 (kN)	試験体 No. 2 (kN)	試験体 No. 3 (kN)	平均値 (kN)	ばらつき 係数	平均値× ばらつき係数 (kN)
(1)	Py	20.80	18.74	17.76	19.10	0.962	18.37
(2)	$P_u \cdot 0.2 \cdot \sqrt{2\mu - 1}$	19.26	17.67	17.47	18.13	0.976	17.69
(3)	$(2/3) \cdot P_{max}$	27.55	21.94	22.97	24.15	0.943	22.77
(4)	P120	20.21	18.84	17.98	19.01	0.971	18.45

短期基準せん断耐力 P_0 は、表 1-2 の(1)から(4)の項目のうち [平均値×ばらつき係数] が最も小さい値 17.67kN (項目 (2)) となる。

表 1-3 特性値・耐力比較結果(仕様 1)

	P_y	$2/3P_{max}$	P_{120}	$P_u/D_s*0.2$
特性値比較(B/A)	1.03	1.08	0.97	0.82
短期基準せん断 耐力比較 (B/A)	0.99			

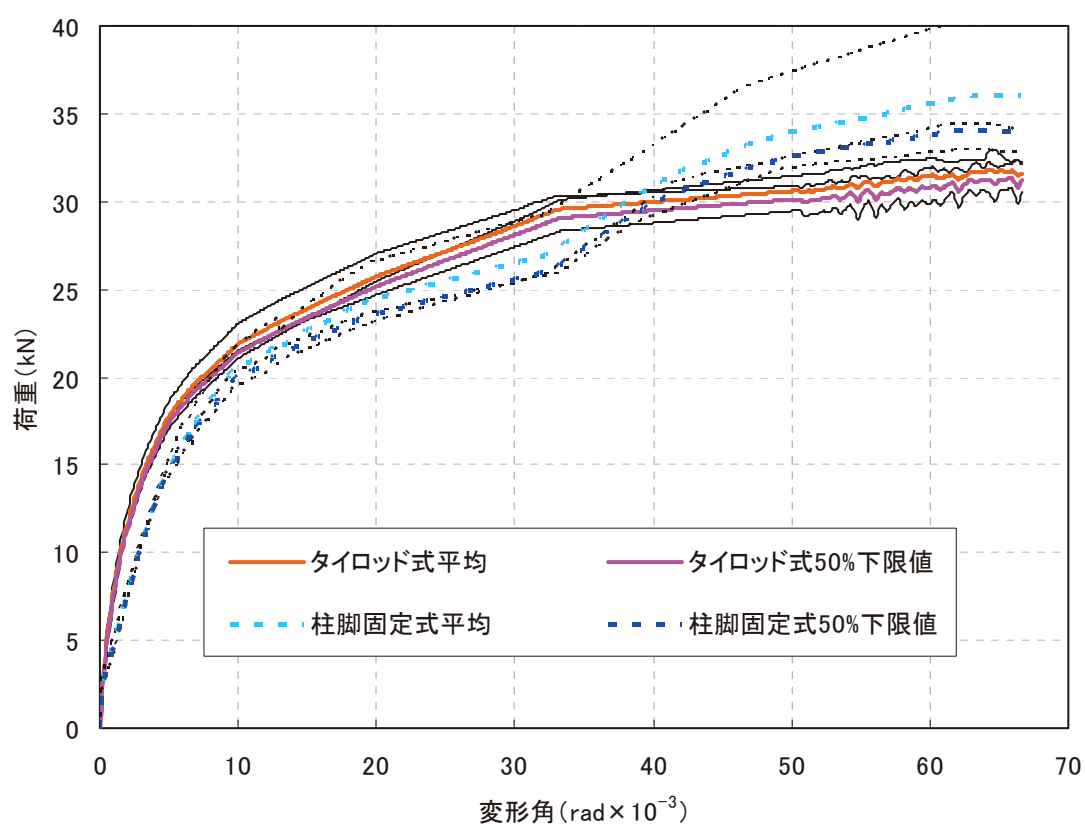


図 1-7 包絡線比較結果(仕様 1)

表 1-3 特性値の比較結果より、異なる方式の試験方法であっても短期基準せん断耐力は 1%の差異であり、同等の評価とみなすことができる。よって仕様 1 の短期基準せん断耐力はタイロッド式で行った評価結果の値 17.89kN とする。

○仕様3：ネダノット @200 四周配列の評価結果及び荷重-変形関係包絡線

表 1-4 A. 試験結果から得られた特性値 (ネダノット@200 四周配列 タイロッド式)

項目		試験体 No. 1 (kN)	試験体 No. 2 (kN)	試験体 No. 3 (kN)	平均値 (kN)	ばらつき 係数	平均値× ばらつき係数 (kN)
(1)	Py	17.46	14.72	16.13	16.10	0.957	15.40
(2)	$P_u \cdot 0.2 \cdot \sqrt{2\mu - 1}$	20.14	16.15	17.07	17.78	0.943	16.76
(3)	$(2/3) \cdot P_{max}$	19.83	16.43	18.73	18.33	0.957	17.54
(4)	P150	18.66	16.56	17.27	17.49	0.971	16.98

短期基準せん断耐力 P_0 は、表 1-4 の(1)から(4)の項目のうち [平均値×ばらつき係数] が最も小さい値 15.40kN (項目 (1)) となる。

表 1-5 B. 試験結果から得られた特性値 (仕様3：ネダノット@200 四周配列 柱脚固定式)

項目		試験体 No. 1 (kN)	試験体 No. 2 (kN)	試験体 No. 3 (kN)	平均値 (kN)	ばらつき 係数	平均値× ばらつき係数 (kN)
(1)	Py	15.85	17.00	17.95	16.93	0.971	16.43
(2)	$P_u \cdot 0.2 \cdot \sqrt{2\mu - 1}$	14.86	15.78	15.99	15.54	0.981	15.24
(3)	$(2/3) \cdot P_{max}$	19.41	19.51	20.91	19.94	0.981	19.56
(4)	P120	15.43	16.66	16.94	16.34	0.976	15.94

短期基準せん断耐力 P_0 は、表 1-5 の(1)から(4)の項目のうち [平均値×ばらつき係数] が最も小さい値 15.24kN (項目 (2)) となる。

表 1-6 特性値・耐力比較結果(仕様3)

	Py	$2/3P_{max}$	P120	$P_u/D_s \cdot 0.2$
特性値比較(B/A)	1.07	1.12	0.94	0.91
短期基準せん断 耐力比較 (B/A)	0.99			

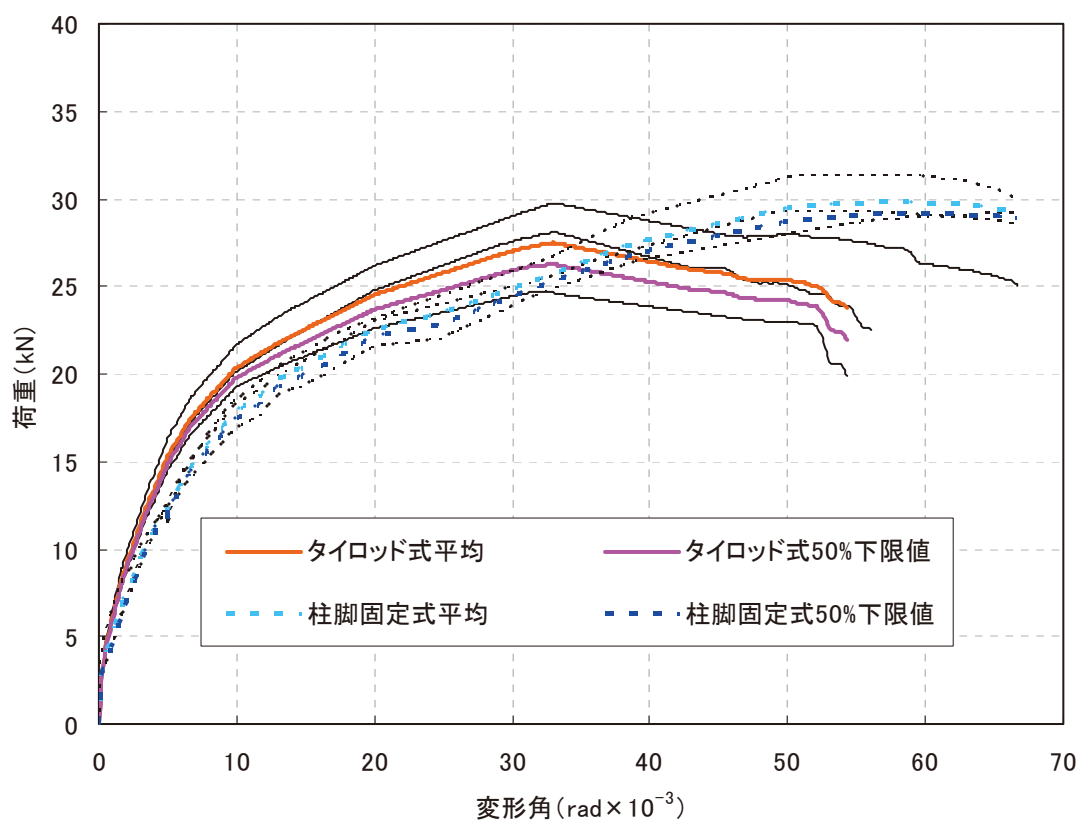


図 1-8 包絡線比較結果(仕様 3)

表 1-6 特性値の比較結果より、異なる方式の試験方法であっても短期基準せん断耐力は 1%の差異であり、同等の評価とみなすことができる。よって仕様 3 の短期基準せん断耐力はタイロッド式で行った評価結果の値 15.40kN とする。

○仕様2：N90 @150 川の字配列の評価結果及び荷重-変形関係包絡線

表 1-7 試験結果から得られた特性値（仕様2：N90@150 川の字配列 柱脚固定式）

項目		試験体 No. 1 (kN)	試験体 No. 2 (kN)	試験体 No. 3 (kN)	平均値 (kN)	ばらつき 係数	平均値× ばらつき係数 (kN)
(1)	P_y	8.49	8.42	8.27	8.39	0.995	8.34
(2)	$P_u \cdot 0.2 \cdot \sqrt{2\mu - 1}$	8.17	8.04	8.00	8.07	0.995	8.02
(3)	$(2/3) \cdot P_{max}$	13.29	12.73	12.90	12.97	0.990	12.84
(4)	P120	8.32	8.15	8.11	8.19	0.995	8.14

短期基準せん断耐力 P_0 は、表 1-7 の(1)から(4)の項目のうち [平均値×ばらつき係数] が最も小さい値 8.02kN（項目 (2)）となる。

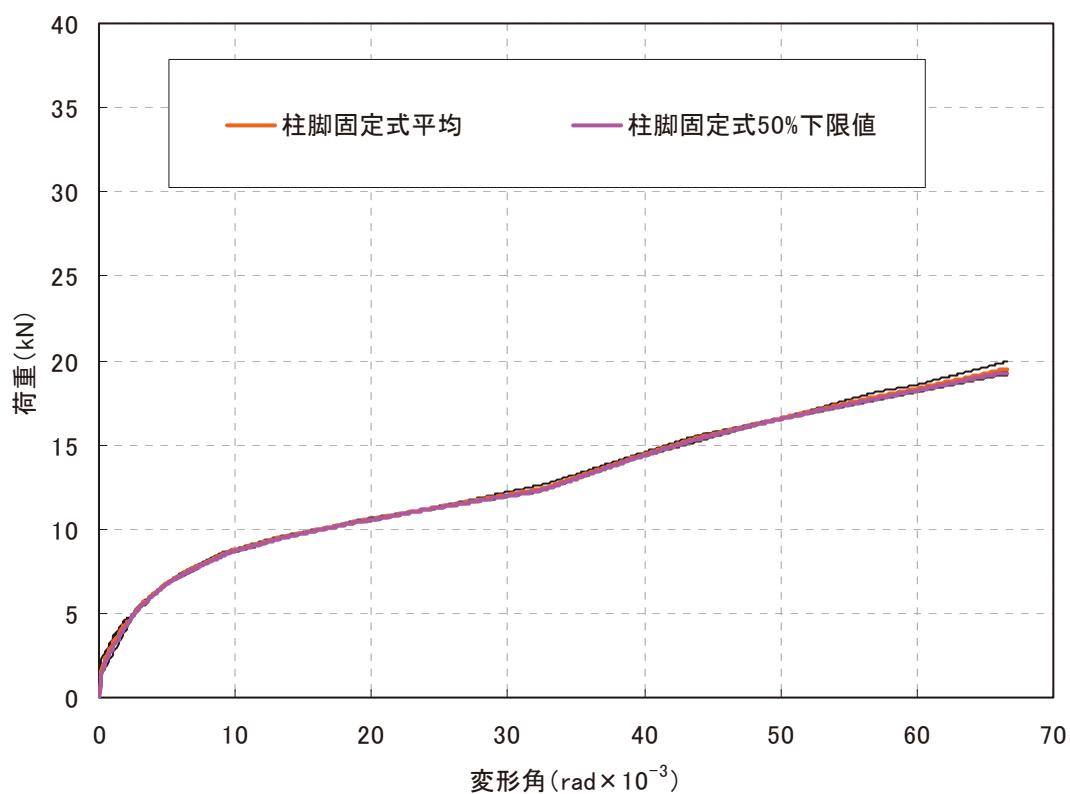


図 1-9 包絡線一覧（仕様2）

○仕様4：ネダノット @250 川の字配列の評価結果及び荷重-変形関係包絡線

表 1-8 試験結果から得られた特性値（仕様4：ネダノット@250川の字配列 柱脚固定式）

項目		試験体 No. 1 (kN)	試験体 No. 2 (kN)	試験体 No. 3 (kN)	平均値 (kN)	ばらつき 係数	平均値× ばらつき係数 (kN)
(1)	P_y	8.24	9.87	7.67	8.59	0.938	8.05
(2)	$P_u \cdot 0.2 \cdot \sqrt{2\mu - 1}$	7.80	8.04	6.14	7.32	0.934	6.83
(3)	$(2/3) \cdot P_{max}$	12.04	13.51	11.06	12.20	0.952	11.61
(4)	P120	7.86	8.65	6.66	7.72	0.938	7.24

短期基準せん断耐力 P_0 は、表 1-8 の(1)から(4)の項目のうち [平均値×ばらつき係数] が最も小さい値 6.83kN（項目(2)）となる。

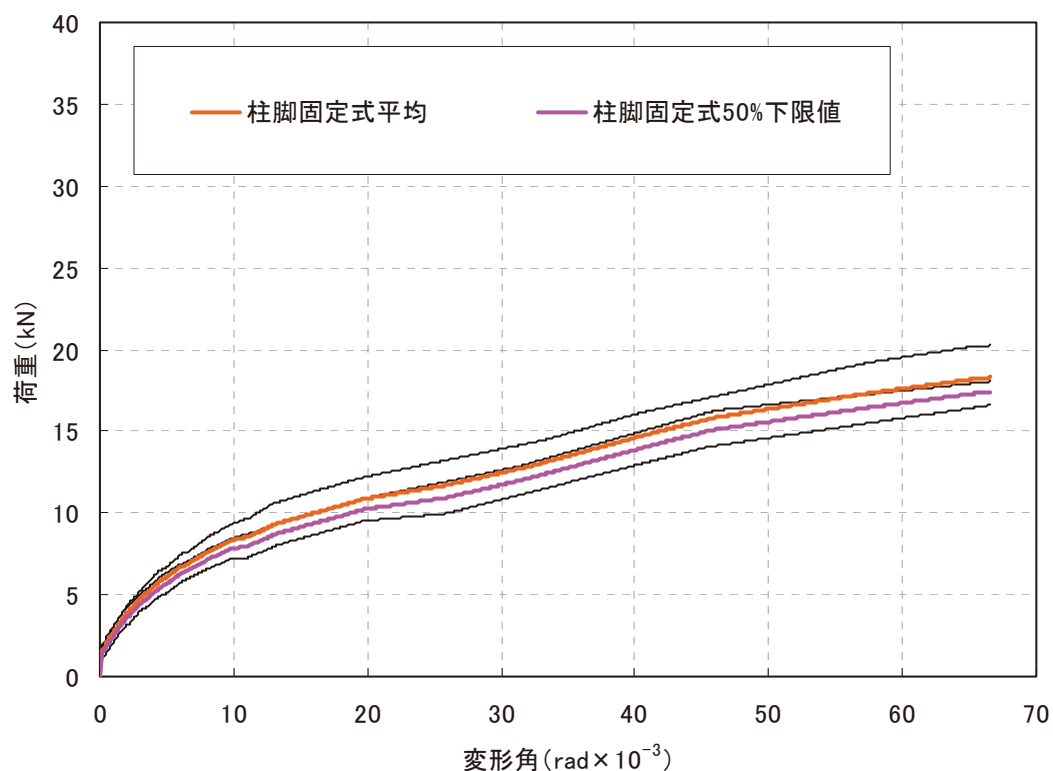


図 1-9 包絡線一覧（仕様4）

1.5. 短期許容せん断耐力を評価する要因の検討

短期許容せん断耐力を評価する際の施工品質、耐久性などに関して検討し、低減係数(α)を以下のように定める。

a. 構面の用途に伴う影響を評価する係数 ($\alpha 1$)

当該パネルは屋内の床構面として用いられる他、屋根構面の屋内側下地材として用いられることが示されている。よって直接風雨に曝される恐れはないが、屋根構面への使用する場合には温度および湿度の変化による耐力への影響を考慮しなくてはならない。

そこで、長年の使用における J パネルの耐久性を想定した促進処理後の側面抵抗試験を実施している(資料 7)。その結果を表 1-9～表 1-10 に示す。これによると、コントロールに対する乾湿繰り返し促進処理後の強度残存率は 0.755 となる。

以上より、当該パネルの用途に伴う影響を評価する係数($\alpha 1$)は、劣化促進試験の結果を考慮し、0.75 とする。

表 1-9 側面抵抗試験結果(表材繊維直交方向)

促進処理※	加力方向が表材繊維方向に対して直交		
	平均値 (N)	95%下限値 (N)	I に対する比率 (95%下限値)
I 気乾状態	3,125	2,342	—
II 乾湿繰り返し	2,666	1,999	0.853

表 1-10 側面抵抗試験結果(表材繊維平行方向)

促進処理※	加力方向が表材繊維方向に対して平行		
	平均値 (N)	95%下限値 (N)	I に対する比率 (95%下限値)
I 気乾状態	3,145N	2,361	—
II 乾湿繰り返し	2,381N	1,783	0.755

※促進処理

I. 気乾状態

恒温高湿度器内にて温度 $20 \pm 3^\circ\text{C}$ 、湿度 $65 \pm 3\%$ の環境で 7 日間静置(標準状態)

II. 乾湿繰り返し

I の状態後、4 時間 20°C 水中にて浸漬⇒20 時間 60°C にて乾燥⇒4 時間 20°C 水中にて浸漬⇒20 時間 60°C にて乾燥⇒48 時間室内にて静置の工程を行った。

b. 構面の耐久性の影響を評価する係数 ($\alpha 2$)

当該パネルを留めつける接合具は JIS に規定される鉄丸くぎまたは、ダクロタ

イズドによる表面処理が施されたネダノットを用いるため、耐久性は高いと判断できる。

また、当該パネルを構成するひき板の幅方向の接着は、資料 5「優良木質建材等の品質性能評価基準」によると集成材の日本農林規格「構造用集成材の規格」において品質区分される「接着の程度」の基準を満たしている。したがって、接着剤の耐久性に問題はないと判断する。

以上より、耐久性の影響を評価する係数 $\alpha 2$ を 1.0 とする。

c. 耐力壁の施工性の影響を評価する係数 ($\alpha 3$)

「床構面及び屋根構面の施工仕様概要」によると、当該パネルはのくぎ打ちについては指定された間隔を記した定規により留つけ位置をパネルにけがき、手打ちまたは自動くぎ打ち機により鉄丸くぎ N90 (JIS A 5508) もしくはネダノット (L70) を打ち込む施工方法である。実際の現場施工では、くぎの打ち位置違いや留め付け忘れ、過剰なめり込み等、施工のばらつきが懸念される。

したがって、試験体の製作に対する施工性の区分は「現場施工より精度の高い製作方法である」と判断し、耐力壁の施工性の影響を評価する係数 ($\alpha 3$) を 0.9 とする。

d. その他工学的判断により必要と定める係数 ($\alpha 4$)

$\alpha 1 \sim \alpha 3$ 以外に工学的判断を加える必要はないと判断し、その他工学的判断により必要と定まる係数 ($\alpha 4$) を 1.0 とする。

上記 a. ~d. により、低減係数(α)を以下のように定めた。

床構面に使用する場合

$$\begin{aligned}\alpha &= f(\alpha 1, \alpha 2, \alpha 3, \alpha 4) = \min(\alpha 1, \alpha 2) \times (\alpha 3 \text{ 又は } \alpha 4) \\ &= 1.00 \times 0.90 = 0.90\end{aligned}$$

したがって、低減係数 (α) は 0.90 とする。

屋根構面

$$\begin{aligned}\alpha &= f(\alpha 1, \alpha 2, \alpha 3, \alpha 4) = \min(\alpha 1, \alpha 2) \times (\alpha 3 \text{ 又は } \alpha 4) \\ &= 0.75 \times 0.90 = 0.675\end{aligned}$$

したがって、低減係数 (α) は 0.67 とする。

2. 床倍率の算定

床倍率の算定は、文献 2 に定める「3. 住宅の品質確保の促進に関する法律（品確法）に基づく平成 12 年告示 1654 号「評価方法基準」における性能表示の構造方法の試験方法、評価方法 3.1 床倍率を算定するための水平構面の面内せん断試験(3)評価方法」に基づき、以下の式で求めることができる。

$$\begin{aligned} \text{仕様 1 存在床倍率} &= P_a \times (1 / 1.96) \times (1 / L) \\ &= 17.89 \times 0.90 \times 1 / 1.96 \times 1 / 1.82 = 4.51 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{屋根倍率} &= P_a \times (1 / 1.96) \times (1 / L) \\ &= 17.89 \times 0.67 \times 1 / 1.96 \times 1 / 1.82 = 3.36 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{仕様 2 存在床倍率} &= P_a \times (1 / 1.96) \times (1 / L) \\ &= 8.02 \times 0.90 \times 1 / 1.96 \times 1 / 1.82 = 2.02 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{屋根倍率} &= P_a \times (1 / 1.96) \times (1 / L) \\ &= 8.02 \times 0.67 \times 1 / 1.96 \times 1 / 1.82 = 1.50 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{仕様 3 存在床倍率} &= P_a \times (1 / 1.96) \times (1 / L) \\ &= 15.40 \times 0.90 \times 1 / 1.96 \times 1 / 1.82 = 3.88 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{屋根倍率} &= P_a \times (1 / 1.96) \times (1 / L) \\ &= 15.40 \times 0.67 \times 1 / 1.96 \times 1 / 1.82 = 2.89 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{仕様 4 存在床倍率} &= P_a \times (1 / 1.96) \times (1 / L) \\ &= 6.83 \times 0.90 \times 1 / 1.96 \times 1 / 1.82 = 1.72 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{屋根倍率} &= P_a \times (1 / 1.96) \times (1 / L) \\ &= 6.83 \times 0.67 \times 1 / 1.96 \times 1 / 1.82 = 1.28 \end{aligned}$$

但し、 P_a : 短期許容せん断耐力 = 短期基準せん断耐力 P_0 × 低減係数 α (kN)

1.96 : 床倍率 = 1 を算定する数値 (kN/m)

L : 床の有効長さ (幅) = 1.82 (m)

以上より、床構面及び屋根構面の倍率算定結果の小数第 2 位以下を切り捨てとして以下の通りとなる。

仕様 1 存在床倍率 4.5
屋根倍率 3.3 (勾配なし)

仕様 2 存在床倍率 2.0
屋根倍率 1.5 (勾配なし)

仕様 3 存在床倍率 3.8
 屋根倍率 2.8 (勾配なし)

仕様 4 存在床倍率 1.7
 屋根倍率 1.2 (勾配なし)

3. 申請者の連絡先

会社名： 協同組合 レングス
担当者： 岩坂 将
所在地： 鳥取県西伯郡南部町法勝寺 70
TEL： 0859-39-6888
FAX： 0859-39-6885

- 文献 1) 「木造軸組工法住宅の許容応力度設計 (2008 年度版)」 (財) 日本住宅・木材技術センター
- 文献 2) 「木造軸組工法住宅の許容応力度設計」 (財) 日本住宅・木材技術センター
平成 17 年 3 月 3 版発行