

# 耐力要素の 強度性能評価書

**床構面**（床板くぎ打ち 根太なし）  
（平成 22 年 3 月版）

- ・ 記載された条件に該当しない場合は適用できません。
- ・ 適用範囲を確認の上、設計者の判断で使用して下さい。

（実験及び評価書原案作成：（財）日本住宅・木材技術センター）

一般社団法人 木を活かす建築推進協議会

### 1. 構面名称

床構面 (床板くぎ打ち 根太なし)

### 2. 短期許容せん断耐力

短期許容せん断耐力は以下のとおりとする。

仕 様	短期許容せん断耐力 $P_0 \alpha$ (kN/m)	相当倍率	※参考値 短期基準せん断耐力 $P_0$ (kN/m)
H-3-①	0.6	0.3	0.73
H-3-②	4.0	2.0	5.42
H-3-③	0.9	0.4	1.09
H-3-④	3.6	1.8	4.90
H-6-①	1.0	0.5	1.25

※1. 短期基準せん断耐力はフレーム分の耐力を含んだ値である。

### 3. 特性値

特性値は以下のとおりとする。ただし、この値は、低減係数  $\alpha$  を乗じる前のものである。利用に当たっては、適切に  $\alpha$  を考慮する必要がある。

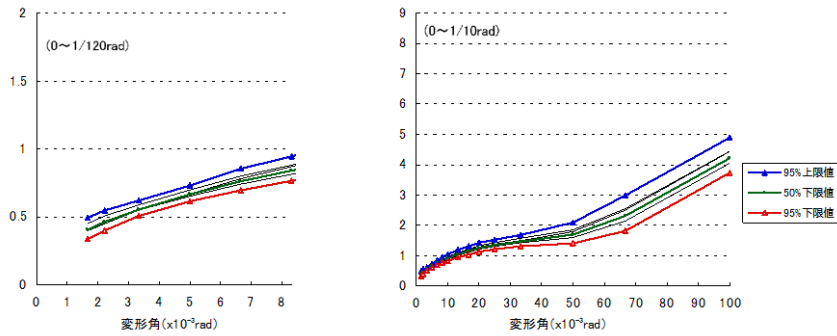
仕 様	$P_y$ (kN/m)	$\frac{0.2P_u}{D_s}$ (kN/m)	$2/3P_{max}$ (kN/m)	$P_{(1/150rad)}$ (kN/m)	Min (kN/m)	$P_u$ (kN/m)	K (kN/rad/m)	$\gamma_y$ ( $\times 10^{-3}rad$ )	$\gamma_v$ ( $\times 10^{-3}rad$ )	$\gamma_u$ ( $\times 10^{-3}rad$ )	$\mu$	Ds	破壊形式 (当該破壊形式の数/ 試験体数)
H-3-①	1.12	0.73	1.54	0.76	0.73	1.74	72	16.0	24.8	66.7	2.69	0.48	スギ板のズレ(3/3)
H-3-②	6.86	6.14	8.50	5.42	5.42	11.88	733	9.5	16.4	58.7	3.59	0.40	くぎ頭の抜け(3/3)
H-3-③	1.43	1.09	1.71	1.11	1.09	2.15	130	11.5	17.5	66.7	3.81	0.39	スギ板のズレ(3/3)
H-3-④	7.36	6.16	8.91	4.90	4.90	12.56	677	11.2	19.0	65.1	3.43	0.41	くぎ頭の抜け(3/3)
H-6-①	1.63	1.25	2.25	1.29	1.25	2.63	135	12.4	20.2	66.7	3.30	0.42	スギ板のズレ(3/3)
	信頼水準 75% の 50% 下限値						平均値			最小値	$\frac{\gamma_u}{\gamma_v}$	$\frac{1}{\sqrt{2\mu-1}}$	

※特定変形角時の耐力は、タイロッド式であることから真のせん断変形角の 1/150rad 時の値を用いた。

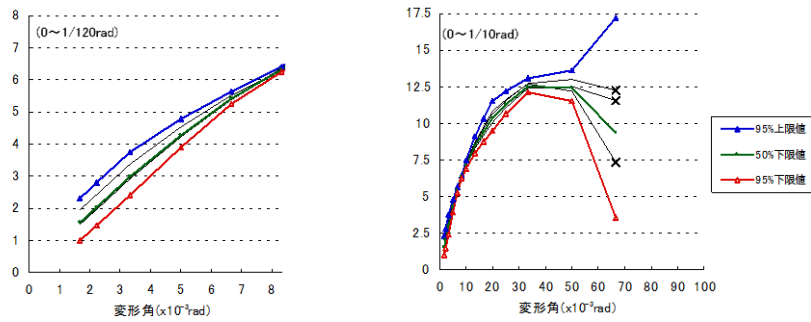
仕 様	特定変形角 (rad) 時の荷重 (kN/m) (信頼水準 75% の 50% 下限値)														
	1/600	1/450	1/300	1/200	1/150	1/120	1/100	1/75	1/60	1/50	1/40	1/30	1/20	1/15	1/10
H-3-①	0.40	0.46	0.55	0.66	0.76	0.84	0.92	1.05	1.15	1.25	1.35	1.47	1.70	2.31	4.23
H-3-②	1.55	2.03	2.98	4.28	5.42	6.32	7.17	8.48	9.44	10.38	11.33	12.56	12.44	9.38	---
H-3-③	0.67	0.74	0.85	0.99	1.11	1.22	1.32	1.50	1.62	1.75	1.87	2.00	2.19	2.56	3.76
H-3-④	1.60	1.96	2.68	3.80	4.90	5.87	6.83	8.34	9.48	10.62	11.68	12.98	13.26	11.00	---
H-6-①	0.83	0.91	1.03	1.17	1.29	1.39	1.49	1.68	1.82	1.95	2.11	2.32	2.68	3.37	5.35

- この値は、低減係数  $\alpha$  を乗じる前のものである。利用に当たっては、適切に  $\alpha$  を考慮する必要がある。
- $\min(P_y, 0.2P_u/D_s, 2/3P_{max}, P_{(1/150rad)})$  (短期基準せん断耐力) : 短期許容せん断耐力を決める際の基準としたせん断耐力。まず、各仕様 3 体の試験体における正側の荷重-せん断変形角関係を完全弾塑性モデルに置換し、降伏耐力 ( $P_y$ )、 $0.2P_u/D_s$ 、最大耐力の  $2/3$  の値 ( $2/3P_{max}$ ) および特定変形角 1/150rad 時の耐力  $P_{(1/150rad)}$  を求める。そして、これら 4 つの指標それぞれについて、3 体の平均値と変動係数 (CV) から、信頼水準 75% の 50% 下限値を求め、最小値を短期基準せん断耐力とした。なお、適切に  $P_y$  を算出できなかった場合には、 $P_y$ 、 $P_u$  および  $K$  について、その試験体を除いて統計処理を行った (ばらつき係数を求めるための  $k$  は  $N=3$  の場合の値とした)。
- $P_u$  (終局耐力) : 完全弾塑性モデルにおける終局耐力の信頼水準 75% の 50% 下限値である。
- $K$  (初期剛性) : この値は、応力解析に使用されることを考慮して、完全弾塑性モデルにおける初期剛性の平均値とした。

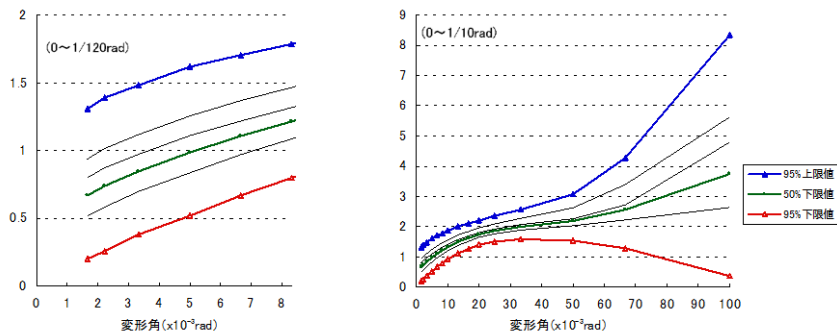
- ・破壊形式：各仕様で最も多かった破壊形式を記載した。破壊形式の後の(a/b)は、当該の仕様の試験体数bのうち、標記の破壊形式はa体であったという意味である。
- ・特定変形時の荷重：3体の試験体の特定変形時における荷重の平均値を示している。3体のうち、1体でもPmaxの80%まで耐力が低下した場合は、それ以降の数値は表示していない。



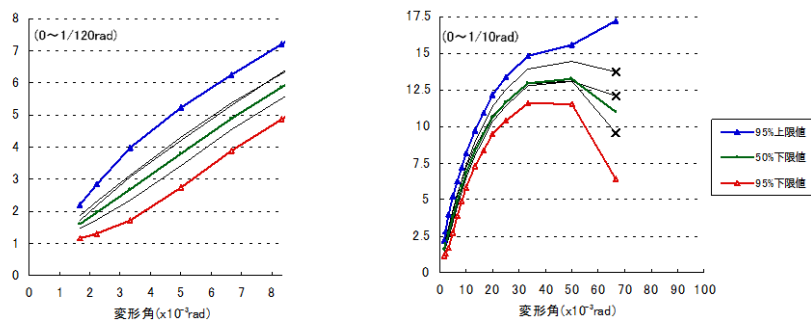
H-3-①の荷重-変形角包絡線



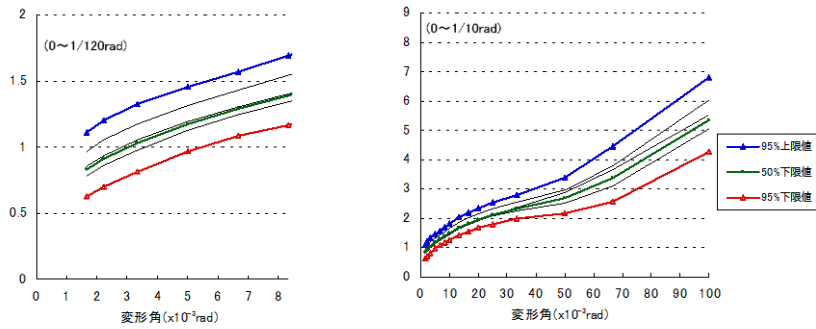
H-3-②の荷重-変形角包絡線



H-3-③の荷重-変形角包絡線



H-3-④の荷重-変形角包絡線

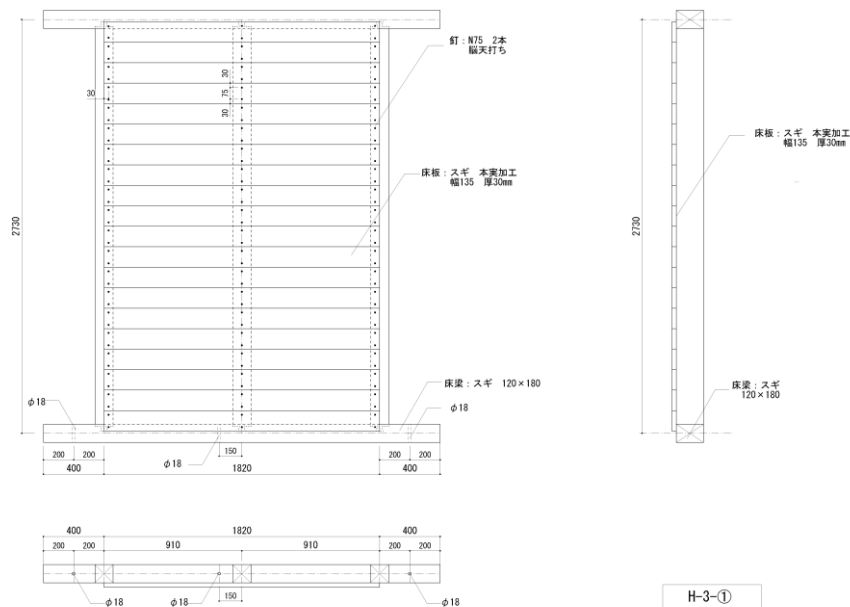


H-6-①の荷重-変形角包絡線

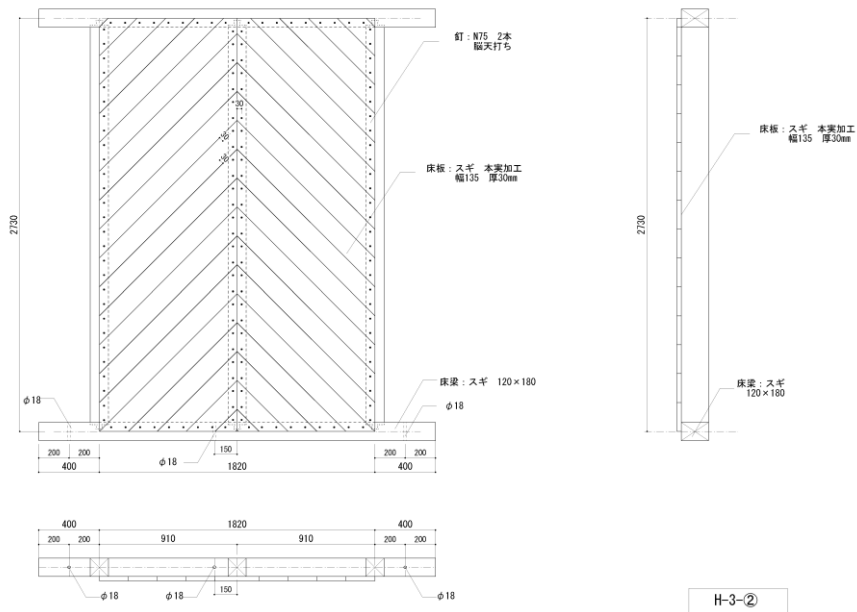
#### 4. 仕様

各仕様は以下のとおりとする。

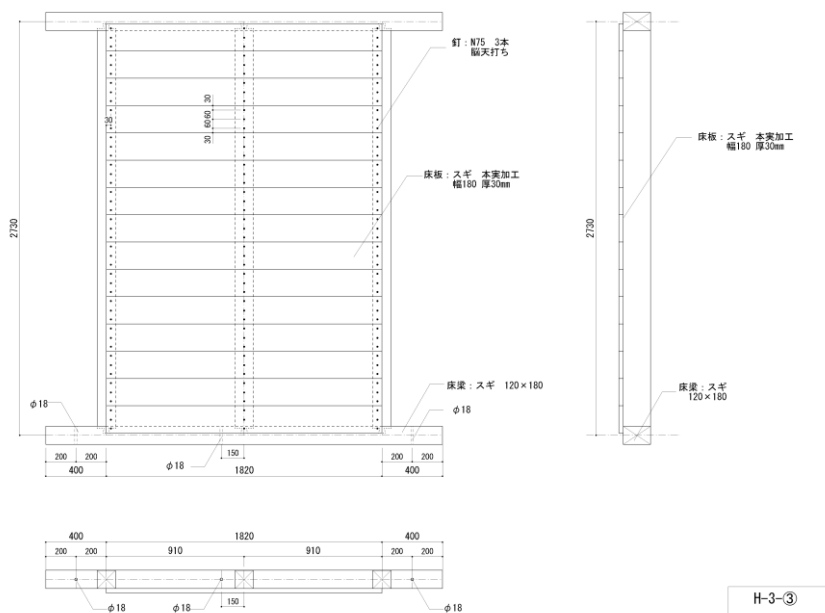
仕様	床板 (樹種・断面) (mm)	加力方向長さ (mm)	根太 (樹種・断面) (mm)	その他
H-3-①	スギ 厚 30×幅 135、本実	1820		床板の留め付け：2-N75、横張り
H-3-②	スギ 厚 30×幅 135、本実	1820		床板の留め付け：2-N75、斜め張り
H-3-③	スギ 厚 30×幅 180、本実	1820		床板の留め付け：3-N75、横張り
H-3-④	スギ 厚 36×幅 180、本実	1820		床板の留め付け：3-N75、斜め張り
H-6-①	スギ 厚 30×幅 190、本実	1820		床板の留め付け：3-N75、横張り



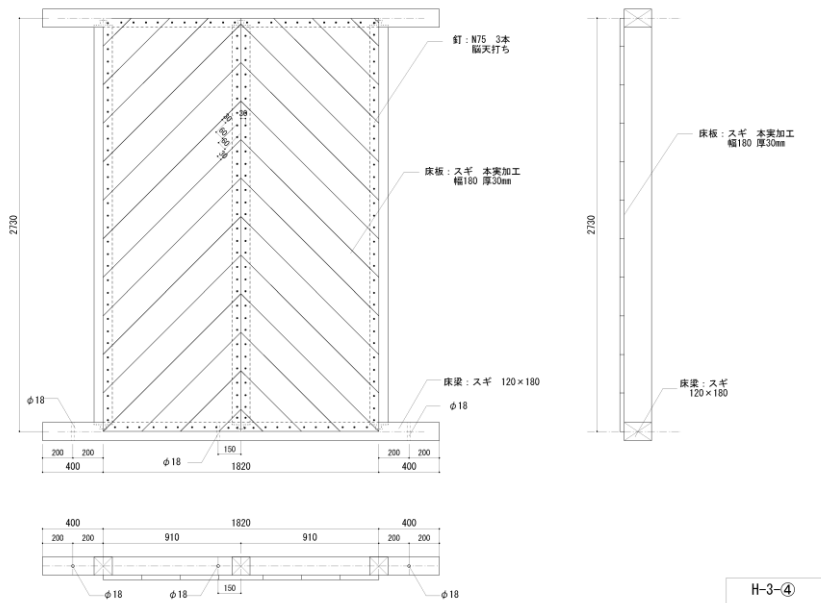
H-3-①の試験体図 (mm)



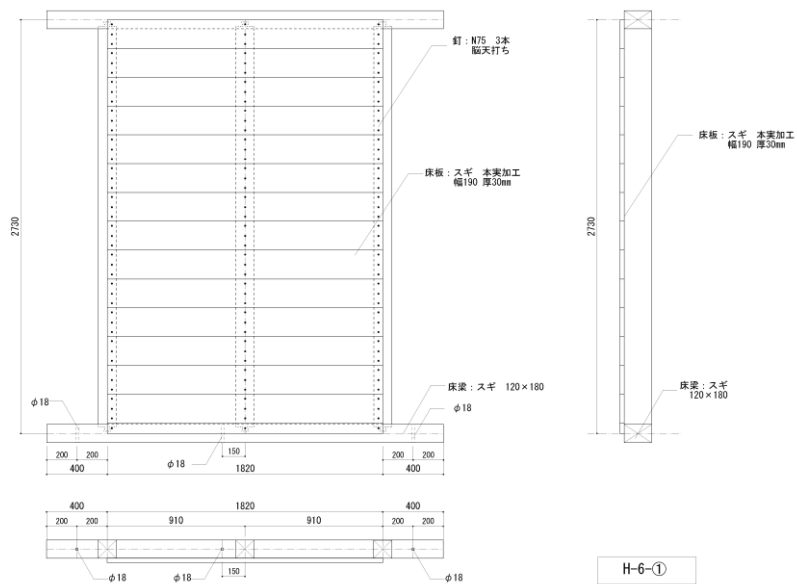
H-3-②の試験体図 (mm)



H-3-③の試験体図 (mm)



H-3-④の試験体図 (mm)



H-6-①の試験体図 (mm)

## 5. 適用範囲

各仕様の適用範囲は以下のとおりとする。

### H-3-①の仕様

項目	適用範囲	(参考) 本データベースの試験体
床板	樹種；スギ (JAS 下地用製材 1 級相当) 断面寸法；厚 30×幅 135mm 本実寸法；厚 10×高 7mm 密度；0.4g/cm <sup>3</sup> 程度 含水率；15%以下 留め付け；2-N75	樹種；スギ 断面寸法；厚 30×幅 135mm 本実寸法；厚 10×高 7mm 密度；0.37~0.48g/cm <sup>3</sup> (平均 0.40g/cm <sup>3</sup> ) 含水率；13.0~22.0% (平均 16.5%) 留め付け；2-N75
梁、桁	樹種；スギ (E90 以上) 断面寸法；幅 120×高 180mm 以上 含水率；20%以下	樹種；スギ (平均 E90) 断面寸法；幅 120×高 180mm 含水率；13.5~25.0% (平均 20.0%)

### H-3-②の仕様

項目	適用範囲	(参考) 本データベースの試験体
床面の単位大きさ	小梁を 910mm 内外に配置すること 長手は、2,730±10%mm ごとに横架材を配置すること。	2,730mm×1,820mm
床板	樹種；スギ (JAS 下地用製材 1 級) 断面寸法；厚 30×幅 135mm 本実寸法；厚 10×高 7mm 密度；0.4g/cm <sup>3</sup> 程度 含水率；15%以下 留め付け；2-N75	樹種；スギ (JAS 下地用製材 1 級相当) 断面寸法；厚 30×幅 135mm 本実寸法；厚 10×高 7mm 密度；0.33~0.40g/cm <sup>3</sup> (平均 0.38g/cm <sup>3</sup> ) 含水率；12.5~21.5% (平均 17.5%) 留め付け；2-N75
梁、桁	樹種；スギ (E90 以上) 断面寸法；幅 120×高 180mm 以上 含水率；20%以下	樹種；スギ (平均 E90) 断面寸法；幅 120×高 180mm 含水率；18.0~24.5% (平均 20.5%)

### H-3-③の仕様

項目	適用範囲	(参考) 本データベースの試験体
床板	樹種；スギ (JAS 下地用製材 1 級相当) 断面寸法；厚 30×幅 180mm 本実寸法；厚 10×高 10mm 密度；0.4g/cm <sup>3</sup> 程度 含水率；15%以下 留め付け；3-N75	樹種；スギ 断面寸法；厚 30×幅 180mm 本実寸法；厚 10×高 10mm 密度；0.36~0.48g/cm <sup>3</sup> (平均 0.38g/cm <sup>3</sup> ) 含水率；11.5~14.5% (平均 13.0%) 留め付け；3-N75
梁、桁	樹種；スギ (E90 以上) 断面寸法；幅 120×高 180mm 以上 含水率；20%以下	樹種；スギ (平均 E90) 断面寸法；幅 120×高 180mm 含水率；13.5~29.5% (平均 17.5%)

### H-3-④の仕様

項目	適用範囲	(参考) 本データベースの試験体
床面の単位大きさ	小梁を 910mm 内外に配置すること 長手は、2,730±10%mm ごとに横架材を配置すること。	2,730mm×1,820mm
床板	樹種；スギ (JAS 下地用製材 1 級相当) 断面寸法；厚 30×幅 180mm 本実寸法；厚 10×高 10mm 密度；0.4g/cm <sup>3</sup> 程度 含水率；15%以下 留め付け；3-N75	樹種；スギ 断面寸法；厚 30×幅 180mm 本実寸法；厚 10×高 10mm 密度；0.35~0.41g/cm <sup>3</sup> (平均 0.38g/cm <sup>3</sup> ) 含水率；12.5~17.0% (平均 15.0%) 留め付け；3-N75
梁、桁	樹種；スギ (E90 以上) 断面寸法；幅 120×高 180mm 以上 含水率；20%以下	樹種；スギ 断面寸法；幅 120×高 180mm 含水率；12.5~20.5% (平均 16.0%)

H-6-①の仕様

項目	適用範囲	(参考) 本データベースの試験体
床板	樹種；スギ (JAS 下地用製材 1 級相当) 断面寸法；厚 30×幅 190mm 本実寸法；厚 10×高 10mm 密度；0.4g/cm <sup>3</sup> 程度 含水率；15%以下 留め付け；3-N75	樹種；スギ 断面寸法；厚 30×幅 190mm 本実寸法；厚 10×高 10mm 密度；0.33~0.45g/cm <sup>3</sup> (平均 0.39g/cm <sup>3</sup> ) 含水率；16.5~21.5% (平均 18.0%) 留め付け；3-N75
梁、桁	樹種；スギ (E90 以上) 断面寸法；幅 120×高 180mm 以上 含水率；20%以下	樹種；スギ (平均 E90) 断面寸法；幅 120×高 180mm 含水率；13.0~20.0% (平均 18.0%)

6. 短期許容せん断耐力の検討

短期許容せん断耐力を算定するため、下記の 1) ~4) の要因を検討し、低減係数  $\alpha$  を定める。なお、低減係数  $\alpha$  の算定方法については、「木造軸組工法住宅の許容応力度設計 (2008 年版)」P572~P574 を参考とした。

1) 用途に伴う影響を評価する係数  $\alpha_1$

床構面は屋内部分の乾燥環境で使用されることから、用途に伴う影響を評価する係数  $\alpha_1=1.0$  とする。

2) 耐久性の影響を評価する係数  $\alpha_2$

床板の留め付けには JIS くぎを使用しており、これまでの使用実績で致命的な金属腐食等は報告されていないが、防錆処理が施されていないことを考慮し、耐久性の影響を評価する係数  $\alpha_2=0.95$  とする。

3) 施工性の影響を評価する係数  $\alpha_3$

当該床構面は複数の板材で構成されるため、施工における板同士の小さな隙間や板材の加工精度がせん断性能に及ぼす影響を考慮し、施工性の影響を評価する係数  $\alpha_3=0.90$  とする。

4) その他工学的判断による係数  $\alpha_4$

乾燥材の乾燥のバラツキによる強度への影響を考慮して、 $\alpha_4=0.90$  とする。

H-3-②、H-3-④は、斜め材が三角形を構成する範囲は、「方杖」のように機能するが、それ以外は、水平材と同様の挙動をすることが分かっている。したがって、長手方向の寸法が強度・剛性に影響する。そこで、ここでは、試験体の 2,730mm の  $\pm 10\%$  までを適用範囲とし、その分の低減を追加で加えることとした。

5) 低減係数  $\alpha$

低減係数  $\alpha$  は、上記の  $\alpha_1 \sim \alpha_4$  より以下のとおりとする。

H-3-①、H-3-③、H-6-①は、

$$\alpha = f (\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4) = 0.80$$

H-3-②、H-3-④は、

$$\alpha = f (\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4) = 0.75$$

寸法 型式	$P_y$ (kN/m)	$0.2Pu/D_s$ (kN/m)	$2/3P_{max}$ (kN/m)	$P_{(1/150rad)}$ (kN/m)	Min (kN/m)	低減 係数 $\alpha$	許容せん 断耐力 (kN/m)	採用許容せ ん断耐力 (kN/m)	相当床 倍率
H-3-①	1.12	0.73	1.54	0.76	0.73	0.80	0.58	0.6	0.3
H-3-②	6.86	6.14	8.50	5.42	5.42	0.75	4.07	4.0	2.0
H-3-③	1.43	1.09	1.71	1.11	1.09	0.80	0.87	0.9	0.4
H-3-④	7.36	6.16	8.91	4.90	4.90	0.75	3.68	3.6	1.8
H-6-①	1.63	1.25	2.25	1.29	1.25	0.80	1.00	1.0	0.5