

試験報告書

タンゴ天井強度試験

株式会社 佐藤型鋼製作所

監修 近畿大学工学部 建築学科
教授 松本慎也

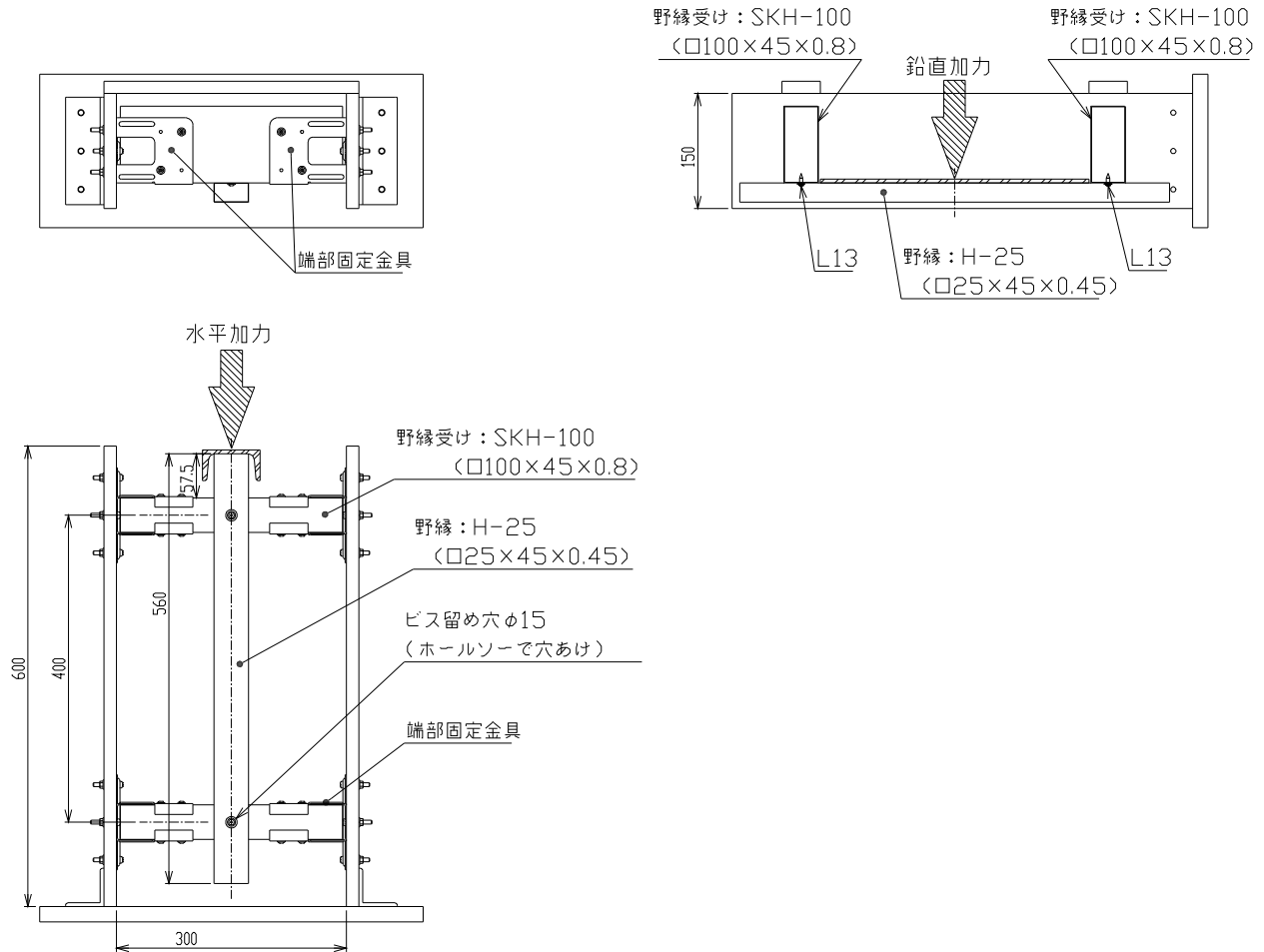
野縁 H-25(□25×45×0.45)と野縁受け SKH-100(□100×45×0.8)の接合部の強度を確認するための試験を行った。

試験日 : 2023年8月18日

試験場所 : 近畿大学工学部 構造実験棟 (広島県東広島市)

試験実施 : 近畿大学工学部 建築学科 教授 松本慎也 (建築材料工学)

試験体図および加力要領



試験風景 水平加力試験



試験風景 鉛直加力試験



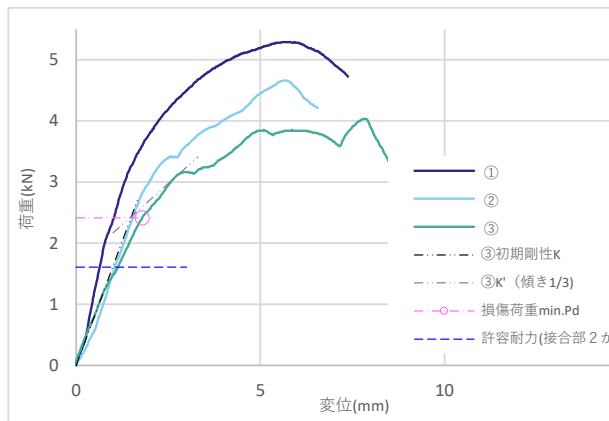
試験結果

| No. | 加力方向 | 損傷荷重 (kN) P_d | | 許容耐力 (kN) : $P_d \times 2/3$ | | 試験体の終局状況 |
|-----|------|-----------------|------|------------------------------|---------------|--|
| | | 接合部 2か所 | min. | 接合部 2か所 | 接合部 1か所あたり | |
| ① | 水平 | 3.37 | 2.41 | 1.60 | 0.800 | 野縁H-25(□25×45×0.45) ビス留め穴変形 |
| ② | | 3.04 | | | | |
| ③ | | 2.41 | | | | |
| ④ | 鉛直 | 1.82 | 1.58 | 1.05 | 0.525 | 野縁H-25(□25×45×0.45) ビス留め穴周辺変形 ビス抜け |
| ⑤ | | 2.24 | | | | |
| ⑥ | | 1.58 | | | | |

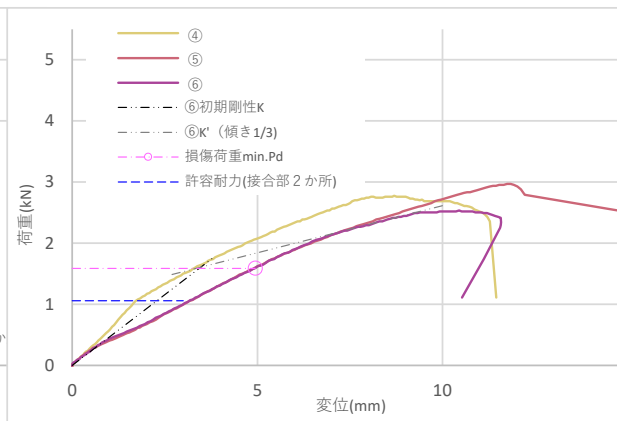
| | 許容耐力 (kN) | > | 野縁・野縁受け接合部1か所あたりにかかる荷重 (kN) | |
|----|-----------|---|-----------------------------|--|
| 水平 | 0.800 | > | 0.0517 | 負担天井面積 : $0.303 \times 0.9 = 0.2727 \text{ m}^2$ (野縁ピッチ 0.303m, 野縁受けピッチ 0.9 m) |
| 鉛直 | 0.525 | > | 0.0775 | 野縁 : 2.112 kg/m^2 仕上材類 : 17.2 kg/m^2 (PB12.5mm+PB12.5mm+照明) |

荷重変位曲線

水平加力試験



鉛直加力試験



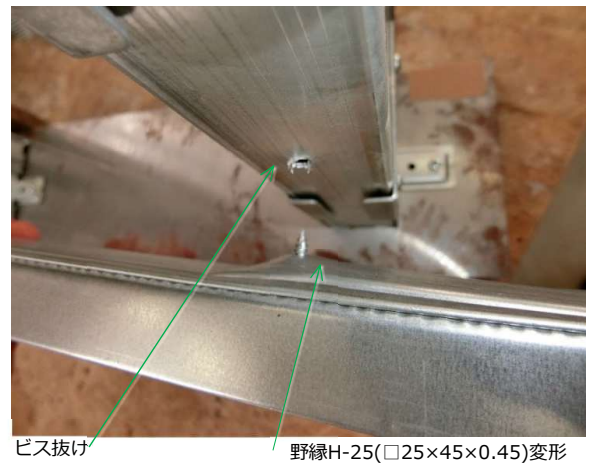
終局状況

水平加力試験



ビス留め穴変形

鉛直加力試験



ビス抜け

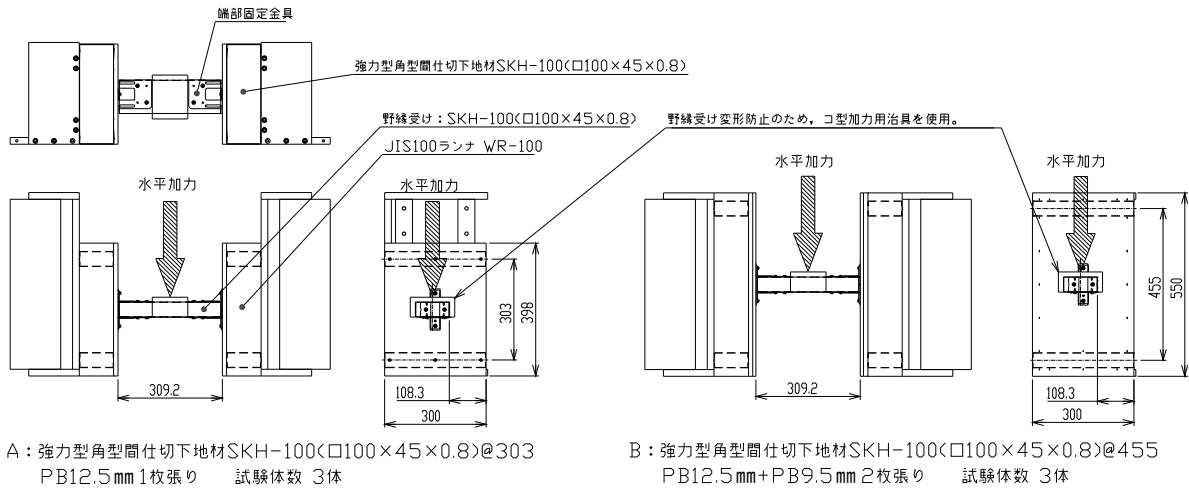
野縁H-25(□25×45×0.45)変形

試験日 : 2023年8月18日

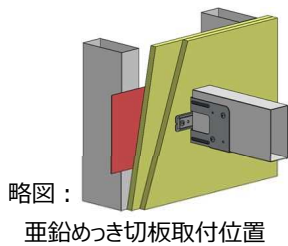
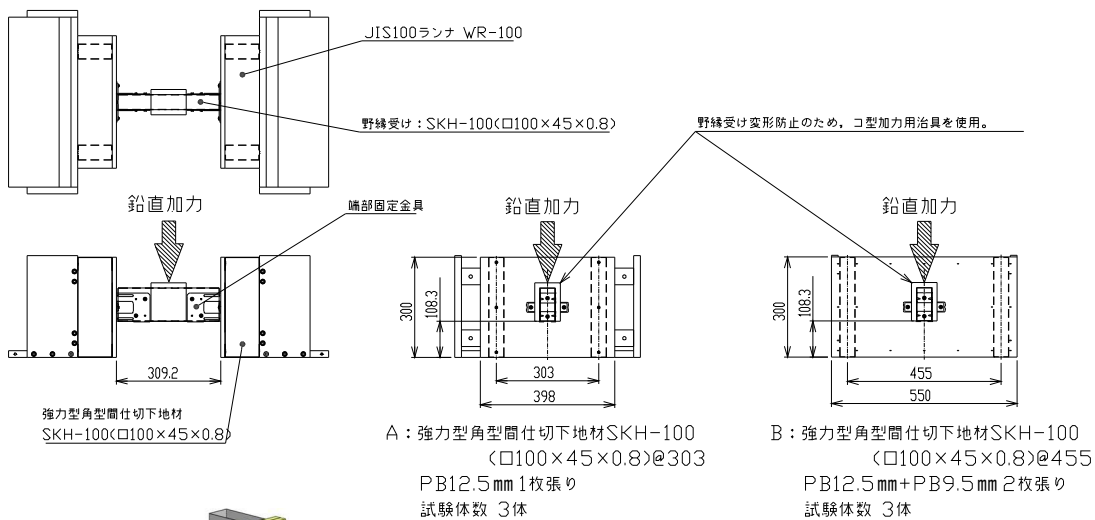
試験場所 : 近畿大学工学部 構造実験棟 (広島県東広島市)

試験実施 : 近畿大学工学部 建築学科 教授 松本慎也 (建築材料工学)

試験体図および加力要領 ①水平加力試験



②鉛直加力試験



試験風景

水平加力試験



鉛直加力試験



試験結果 水平加力試験

| No. | 試験体仕様 | 損傷荷重 (kN) P_d | | 許容耐力 (kN) $P_d \times 2/3$ | 試験体の終局状況 |
|------|--------------------------|-----------------|------|-------------------------------|---|
| | | | min. | | |
| ①A-1 | 強力型角型間仕切下地材 | 4.39 | 3.74 | 2.49 | 端部固定金具・野縁受け変形 ボード浮き・割れ発生 ⇒ビス破断・抜けまで加力継続 損傷荷重 ≒ 端部固定金具変形開始荷重 |
| ①A-2 | SKH-100(□100×45×0.8)@303 | 4.72 | | | |
| ①A-3 | PB12.5mm 1枚張り | 4.31 | | | |
| ①B-1 | 強力型角型間仕切下地材 | 4.37 | 3.74 | 2.49 | |
| ①B-2 | SKH-100(□100×45×0.8)@455 | 4.33 | | | |
| ①B-3 | PB12.5mm+9.5mm 2枚張り | 4.33 | | | |

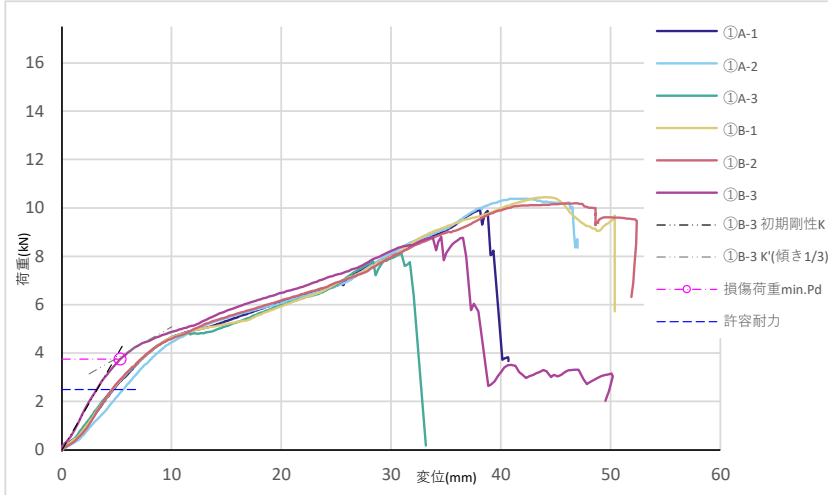
鉛直加力試験

| No. | 試験体仕様 | 損傷荷重 (kN) P_d | | 許容耐力 (kN) $P_d \times 2/3$ | 試験体の終局状況 |
|------|--------------------------|-----------------|------|-------------------------------|---|
| | | | min. | | |
| ②A-1 | 強力型角型間仕切下地材 | 8.19 | 7.86 | 5.24 | 端部固定金具 固定用 ビスL41頭部破断 損傷荷重 = ビス破断荷重 ※端部固定金具・野縁受け変形せず ※ボード浮き・割れ発生せず |
| ②A-2 | SKH-100(□100×45×0.8)@303 | 8.51 | | | |
| ②A-3 | PB12.5mm 1枚張り | 7.86 | | | |
| ②B-1 | 強力型角型間仕切下地材 | 10.9 | 7.86 | 5.24 | |
| ②B-2 | SKH-100(□100×45×0.8)@455 | 10.6 | | | |
| ②B-3 | PB12.5mm+9.5mm 2枚張り | 8.28 | | | |

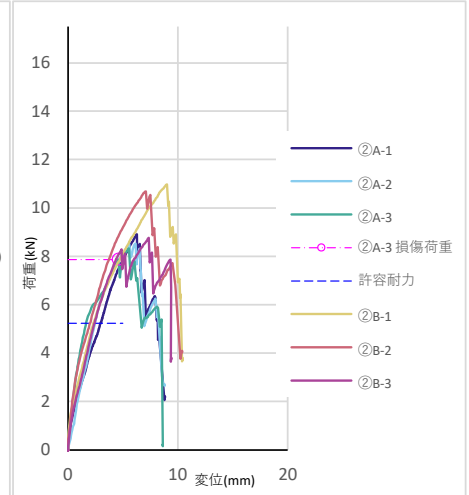
| | 許容耐力 (kN) | > | 野縁受け1本あたり (野縁受け両端の端部固定金具接合部) にかかる荷重 (kN) | |
|-----|-----------|---|--|--|
| ①水平 | 2.49 | > | 0.748 | 負担天井面積: 天井幅 3.900m × 野縁受けピッチ 0.9 m = 3.51 m ² 端部固定金具: 0.26 kg × 2 Kh=1.0 |
| ②鉛直 | 5.24 | > | 1.13 | 野縁受け: 2.244 kg/m ² , 野縁: 2.112 kg/m ² 仕上材類: 17.2 kg/m ² (PB12.5mm+PB12.5mm+照明) Kv=0.5 |

荷重変位曲線

水平加力試験



鉛直加力試験



終局状況

水平加力試験



鉛直加力試験



● 追加試験 “改修工事を想定した仕様 (JIS間仕切・垂鉛めつき切板位置：上張り用面材の上)”

試験日：2024年9月8日 / 2024年9月15日

試験場所：近畿大学工学部 構造実験棟 (広島県東広島市)

試験実施：近畿大学工学部 建築学科 教授 松本慎也 (建築材料工学)

試験体変更点 ・スタッド：JISスタッド100形

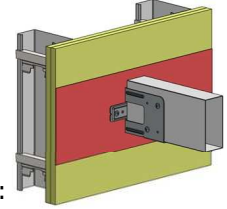
・垂鉛めつき切板取付位置変更：石こうボード上張り上(接着剤+ビス)

接着剤：ハイパ-R-100 ; タルメト

ビス：ノハットトルネードハイ(NTH532,NTH541) ; マキ

・ボード：仕様C：PB12.5mm+PB12.5mm 片面張り

仕様D：PB12.5mm 片面張り



略図：

垂鉛めつき切板取付位置

試験結果 水平加力試験

| No. | 試験体仕様 | 損傷荷重 (kN) P_d min. | 許容耐力 (kN) $P_d \times 2/3$ | 試験体の終局状況 |
|------|----------------------------|-------------------------|-------------------------------|---|
| ①C-1 | JISスタッド100形 | 4.21 | 2.07 | 端部固定金具・野縁受け変形 接着剤剥離・ボード原紙剥離 垂鉛めつき切板変形 |
| ①C-2 | WS-100(100×45×0.8)@455 | 3.82 | | |
| ①C-3 | PB12.5mm+PB12.5mm +垂鉛めつき切板 | 3.65 | | |
| ①D-1 | JISスタッド100形 | 3.72 | 3.11 | 損傷荷重 ≒ 端部固定金具変形開始荷重 |
| ①D-2 | WS-100(100×45×0.8)@303 | 3.11 | | |
| ①D-3 | PB12.5mm +垂鉛めつき切板 | 4.11 | | |

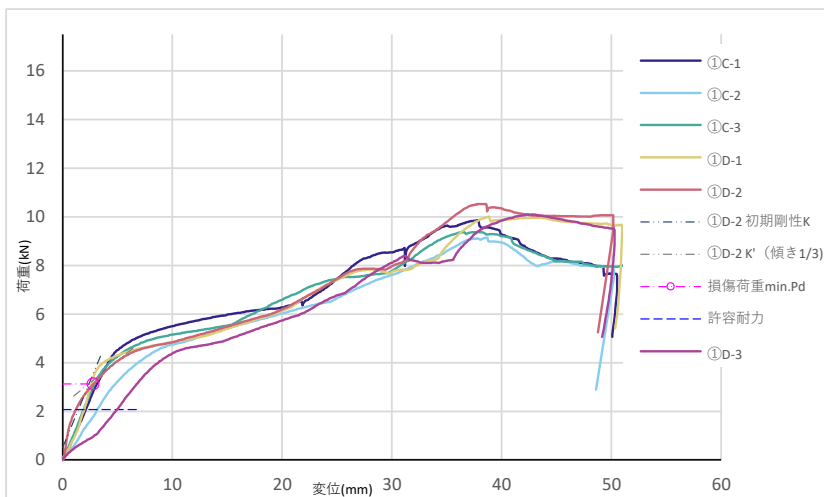
鉛直加力試験

| No. | 試験体仕様 | 損傷荷重 (kN) P_d min. | 許容耐力 (kN) $P_d \times 2/3$ | 試験体の終局状況 |
|------|---------------------------|-------------------------|-------------------------------|--|
| ②C-1 | JISスタッド100形 | 7.95 | 3.32 | 接着剤剥離・ボード原紙剥離 垂鉛めつき切板・野縁受け変形 ボード割れ・留付部支圧破壊 端部固定金具変形 |
| ②C-2 | WS-100(100×45×0.8)@455 | 6.88 | | |
| ②C-3 | PB12.5mm+PB12.5mm+垂鉛めつき切板 | 8.55 | | |
| ②D-1 | JISスタッド100形 | 6.26 | 4.98 | 損傷荷重 ≒ 接着剤剥離・ボード損傷開始荷重 |
| ②D-2 | WS-100(100×45×0.8)@303 | 4.98 | | |
| ②D-3 | PB12.5mm +垂鉛めつき切板 | 5.99 | | |

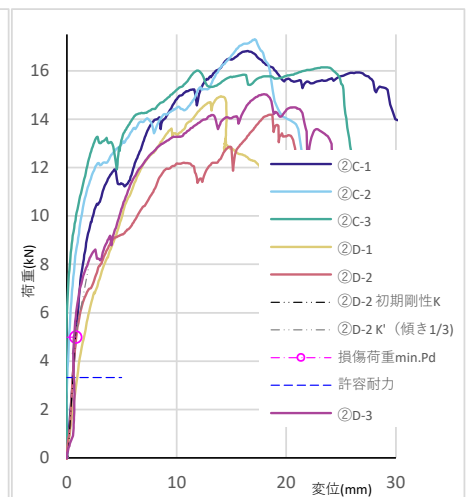
| | 許容耐力 (kN) | > | 野縁受け1本あたり (野縁受け両端の端部固定金具接合部) にかかるとる荷重 (kN) | |
|-----|-----------|---|--|---|
| ①水平 | 2.07 | > | 0.748 | 負担天井面積：天井幅 3.900m × 野縁受けピッチ 0.9 m = 3.51 m ² 端部固定金具：0.26 kg × 2 Kh=1.0 |
| ②鉛直 | 3.32 | > | 1.13 | 野縁受け：2.244 kg/m ² , 野縁：2.112 kg/m ² 仕上材類：17.2 kg/m ² (PB12.5mm+PB12.5mm+照明) Kv=0.5 |

荷重変位曲線

水平加力試験



鉛直加力試験



試験風景

水平加力試験



鉛直加力試験



終局状況

水平加力試験

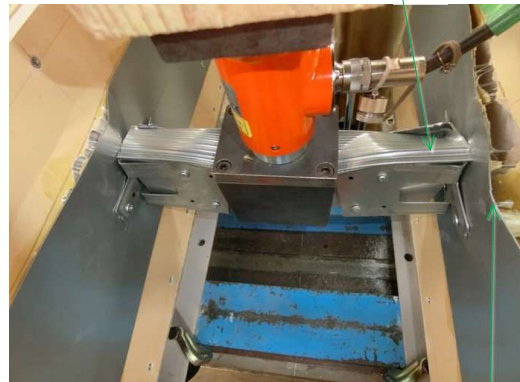


鉛直加力試験



野縁受けSKH-100(□100×45×0.8)変形
端部固定金具変形

野縁受けSKH-100(□100×45×0.8)変形
端部固定金具変形



ボード原紙剥離
垂鉛めつき切板変形

ボード原紙剥離
垂鉛めつき切板変形



接着剤剥離



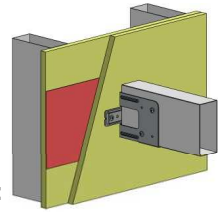
ボード留付部支圧破壊

ボード割れ

● 追加試験 “石こうボードメーカー認定取得仕様（補強用鋼板位置：下張用面材と上張用面材の間）”

試験日 : 2024年9月8日 / 2024年9月15日
 試験場所 : 近畿大学工学部 構造実験棟 (広島県東広島市)
 試験実施 : 近畿大学工学部 建築学科 教授 松本慎也 (建築材料工学)

- 試験体変更点
- ・ ボード : 強化PB21mm + 強化PB21mm 片面張り
 - ・ 亜鉛めっき切板取付位置変更 : ボード下張り と 上張りの間
 - ・ 亜鉛めっき切板取付用留め具
 - 仕様E1 : 接着剤(ハイパール-R-100 ; タルメト) + ビス(ノハットトルネードハイロー)
 - 仕様E2 : ビス(ノハットトルネードハイロー ; ヤマビロ) のみ
 - 仕様E3 : 両面テープ(汎用) + ビス(ノハットトルネードハイロー ; ヤマビロ)



略図 : 亜鉛めっき切板取付位置

試験結果 水平加力試験

| No. | 試験体仕様 | 損傷荷重 (kN) P_d | | 許容耐力 (kN) $P_d \times 2/3$ | 試験体の終局状況 |
|-------|---------------------------|-----------------|------|-------------------------------|--|
| | | | min. | | |
| ①E1-1 | 強力型角型間仕切下地材 | 3.71 | 3.19 | 2.12 | 端部固定金具・野縁受け変形 ボード割れ 端部固定金具留付用ビス頭破断 損傷荷重 ≒ 端部固定金具変形開始荷重 |
| ①E1-2 | SKH-100(□100×45×0.8)@455 | 4.06 | | | |
| ①E1-3 | 強化PB21mm+亜鉛めっき切板+強化PB21mm | 3.72 | | | |
| ①E2-1 | 強力型角型間仕切下地材 | 3.32 | | | |
| ①E2-2 | SKH-100(□100×45×0.8)@455 | 4.17 | | | |
| ①E2-3 | 強化PB21mm+亜鉛めっき切板+強化PB21mm | 3.40 | | | |
| ①E3-1 | 強力型角型間仕切下地材 | 3.19 | | | |
| ①E3-2 | SKH-100(□100×45×0.8)@455 | 3.74 | | | |
| ①E3-3 | 強化PB21mm+亜鉛めっき切板+強化B21mm | 3.75 | | | |

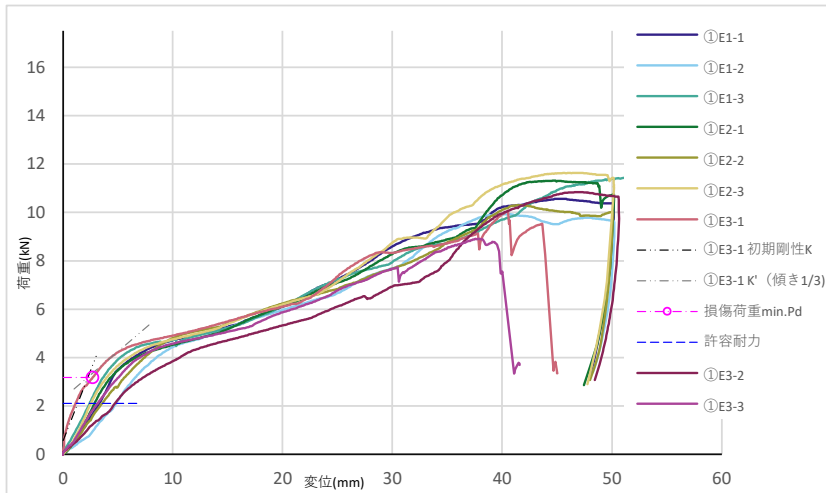
鉛直加力試験

| No. | 試験体仕様 | 損傷荷重 (kN) P_d | | 許容耐力 (kN) $P_d \times 2/3$ | 試験体の終局状況 |
|-------|---------------------------|-----------------|------|-------------------------------|--|
| | | | min. | | |
| ②E1-1 | 強力型角型間仕切下地材 | 8.12 | 7.06 | 4.70 | 端部固定金具留付用ビス頭破断 端部固定金具・野縁受け変形 損傷荷重 ≒ ビス破損荷重 |
| ②E1-2 | SKH-100(□100×45×0.8)@455 | 7.88 | | | |
| ②E1-3 | 強化PB21mm+亜鉛めっき切板+強化PB21mm | 9.02 | | | |
| ②E2-1 | 強力型角型間仕切下地材 | 9.52 | | | |
| ②E2-2 | SKH-100(□100×45×0.8)@455 | 10.5 | | | |
| ②E2-3 | 強化PB21mm+亜鉛めっき切板+強化PB21mm | 8.53 | | | |
| ②E3-1 | 強力型角型間仕切下地材 | 7.06 | | | |
| ②E3-2 | SKH-100(□100×45×0.8)@455 | 8.48 | | | |
| ②E3-3 | 強化PB21mm+亜鉛めっき切板+強化B21mm | 11.64 | | | |

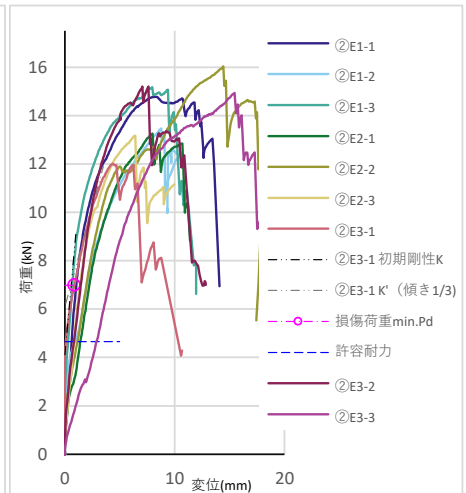
| | 許容耐力 (kN) | > | 野縁受け1本あたり (野縁受け両端の端部固定金具接合部) にかかる荷重 (kN) | |
|-----|-----------|---|--|---|
| ①水平 | 2.12 | > | 0.748 | 負担天井面積 : 天井幅 3.900m × 野縁受けピッチ 0.9 m = 3.51 m ² 端部固定金具 : 0.26 kg × 2 Kh=1.0 |
| ②鉛直 | 4.70 | > | 1.13 | 野縁受け : 2.244 kg/m ² , 野縁 : 2.112 kg/m ² 仕上材類 : 17.2 kg/m ² (PB12.5mm + PB12.5mm + 照明) Kv=0.5 |

荷重変位曲線

水平加力試験



鉛直加力試験



試験風景

水平加力試験



鉛直加力試験



終局状況

水平加力試験



鉛直加力試験



野縁受けSKH-100(□100×45×0.8)変形
端部固定金具変形



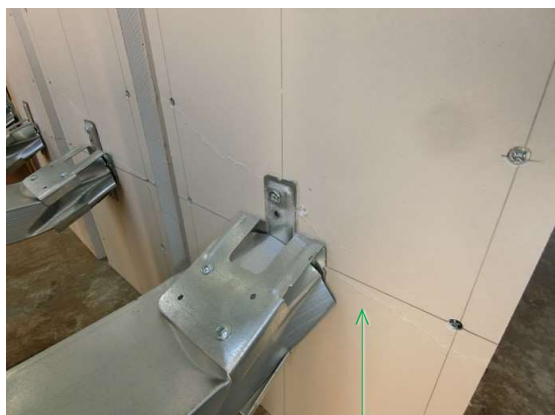
端部固定金具留付用
ビス頭破断

野縁受けSKH-100(□100×45×0.8)変形



端部固定金具変形

端部固定金具留付用
ビス頭破断



ボード割れ