



# 試 験 報 告 書

発行番号：品性第15C0074号

発行日：平成27年10月30日

依頼者

株式会社佐藤型钢製作所

広島県広島市西区三滝本町2丁目24番地24号

試験名称

軽量角形鋼管による耐震天井構造の実大水平加力試験

標記試験の結果はこの文書のとおりです。

一般財団法人建材試験セ

西日本試験所長 井上

山口県山陽小野田市大



[試験名称]

軽量角形鋼管による耐震天井構造の実大水平加力試験

[目次]

1. 試験内容	2
2. 試験体	2
3. 試験方法	8
4. 試験結果	10
5. 試験期間, 担当者及び場所	19

## 1. 試験内容

株式会社佐藤型鋼製作所から提出された軽量角形鋼管による耐震天井構造試験体（商品名：耐震スマート天井）について、水平加力試験を行った。

## 2. 試験体

試験体一覧を表-1に、試験体の形状を図-1～図-10に示す。  
試験体は、表-1に示す構成材を組み合わせ製作したものである。

表-1 試験体一覧

試験体記号	全体寸法 (mm)	ブレース の段数	鉛直補強部材 の有無	天井懐 高さ (mm)	構成材の主な材質及び寸法(mm)	接合具	数量 (体)
耐震スマート天井 (1段)(SCS-018)	高さ：3000 長さ：9310	1段	あり	3000	X方向角形鋼：材質；SGC400 Z12，寸法；□100×45×1.2 Y方向角形鋼：材質；SGC400 Z12，寸法；□100×45×1.2 斜め補強材（ブレース材）：材質；SGC400 Z12，寸法；□45×45×1.2 鉛直補強部材：材質；SGC400 Z12，寸法；□45×45×1.2	斜め固定L①+L② H鋼吊金具(小)，(大) 鉛直固定E	1
耐震スマート天井 (1段)(SCS-019)	高さ：3000 長さ：9310	1段	あり	3000	X方向角形鋼：材質；SGC400 Z12，寸法；□100×45×1.2 Y方向角形鋼：材質；SGC400 Z12，寸法；□100×45×1.2 斜め補強材（ブレース材）：材質；SGC400 Z12，寸法；□45×45×1.2 鉛直補強部材：材質；SGC400 Z12，寸法；□45×45×1.2	斜め固定L①+L② H鋼吊金具(小)，(大) 鉛直固定E	1
耐震スマート天井 (1段)(SCS-020)	高さ：3000 長さ：9310	1段	なし	3000	X方向角形鋼：材質；SGC400 Z12，寸法；□100×45×1.2 Y方向角形鋼：材質；SGC400 Z12，寸法；□100×45×1.2 斜め補強部材（ブレース材）：材質；SGC400 Z12，寸法；□45×45×1.2	斜め固定L①+L② H鋼吊金具(小)，(大) 鉛直固定E	1
耐震スマート天井 (1段)(SCS-021)	高さ：3000 長さ：6310	1段	あり	3000	X方向角形鋼：材質；SGC400 Z12，寸法；□100×45×1.2 Y方向角形鋼：材質；SGC400 Z12，寸法；□100×45×1.2 斜め補強材（ブレース材）：材質；SGC400 Z12，寸法；□45×45×1.2 鉛直補強部材：材質；SGC400 Z12，寸法；□45×45×1.2	斜め固定L①+L② H鋼吊金具(小)，(大) 鉛直固定E	1
耐震スマート天井 (2段)(SCS-022, 023)	高さ：4135 長さ：4310	2段	あり	4000	X方向角形鋼：材質；SGC400 Z12，寸法；□100×45×1.2 Y方向角形鋼：材質；SGC400 Z12，寸法；□100×45×1.2 斜め補強材（ブレース材）：材質；SGC400 Z12，寸法；□45×45×1.2 X方向ブレース材：材質；SGC400 Z12，寸法；□65×45×1.2 鉛直補強部材：材質；SGC400 Z12，寸法；□45×45×1.2	斜め固定L①+L② H鋼吊金具(小)，(大) 鉛直固定E	1
耐震スマート天井 (2段)(SCS-059, 060)	高さ：5135 長さ：5310	2段	あり	5000	X方向角形鋼：材質；SGC400 Z12，寸法；□100×45×1.2 Y方向角形鋼：材質；SGC400 Z12，寸法；□100×45×1.2 斜め補強材（ブレース材）：材質；SGC400 Z12，寸法；□45×45×1.2 鉛直補強部材：材質；SGC400 Z12，寸法；□45×45×1.2	斜め固定L①+L② H鋼吊金具(小)，(大) 鉛直固定E	1
耐震スマート天井①+ 在来天井 (SCS-063, 064)	高さ：4000 長さ：9310	1段	あり	1000*	X方向角形鋼：材質；SGC400 Z12，寸法；□100×45×1.2 Y方向角形鋼：材質；SGC400 Z12，寸法；□100×45×1.2 斜め補強材（ブレース材）：材質；SGC400 Z12，寸法；□45×45×1.2 鉛直補強部材：材質；SGC400 Z12，寸法；□45×45×1.2	斜め固定L①+L② H鋼吊金具(小)，(大) 鉛直固定E	1

(注) ※天井面構成部材と軽量角形鋼管による水平構成部材間の距離を示す。

(注) 上記は、依頼者提出資料による。

単位mm

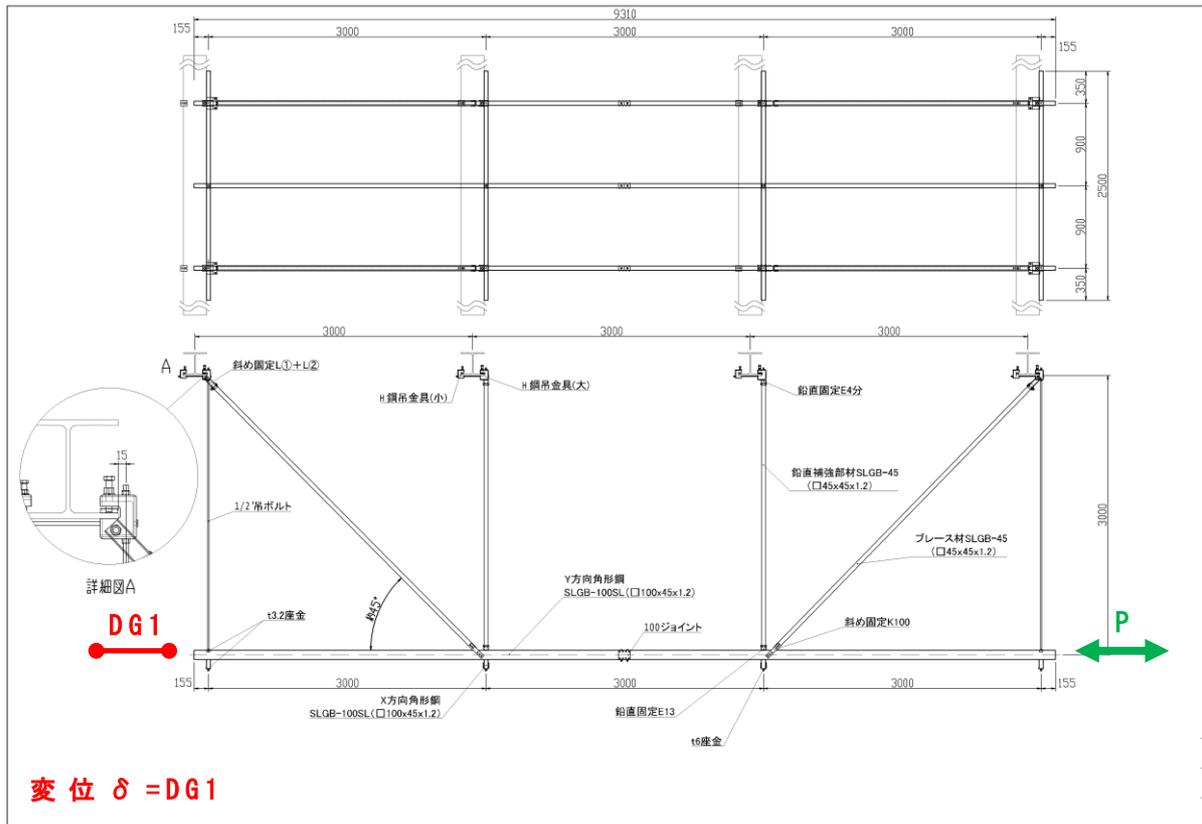


図-1 試験体(耐震スマート天井(1段)(SCS-018)) (依頼者提出資料)

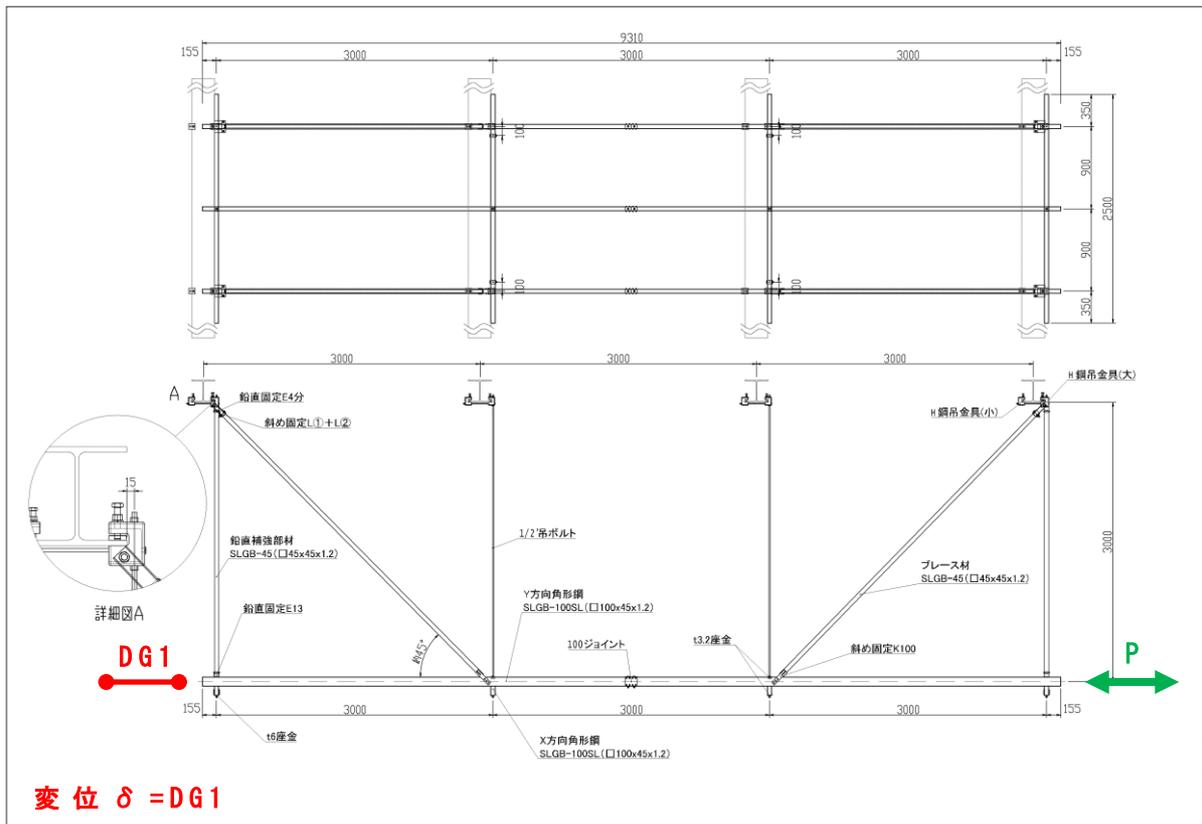


図-2 試験体(耐震スマート天井(1段)(SCS-019)) (依頼者提出資料)

単位mm

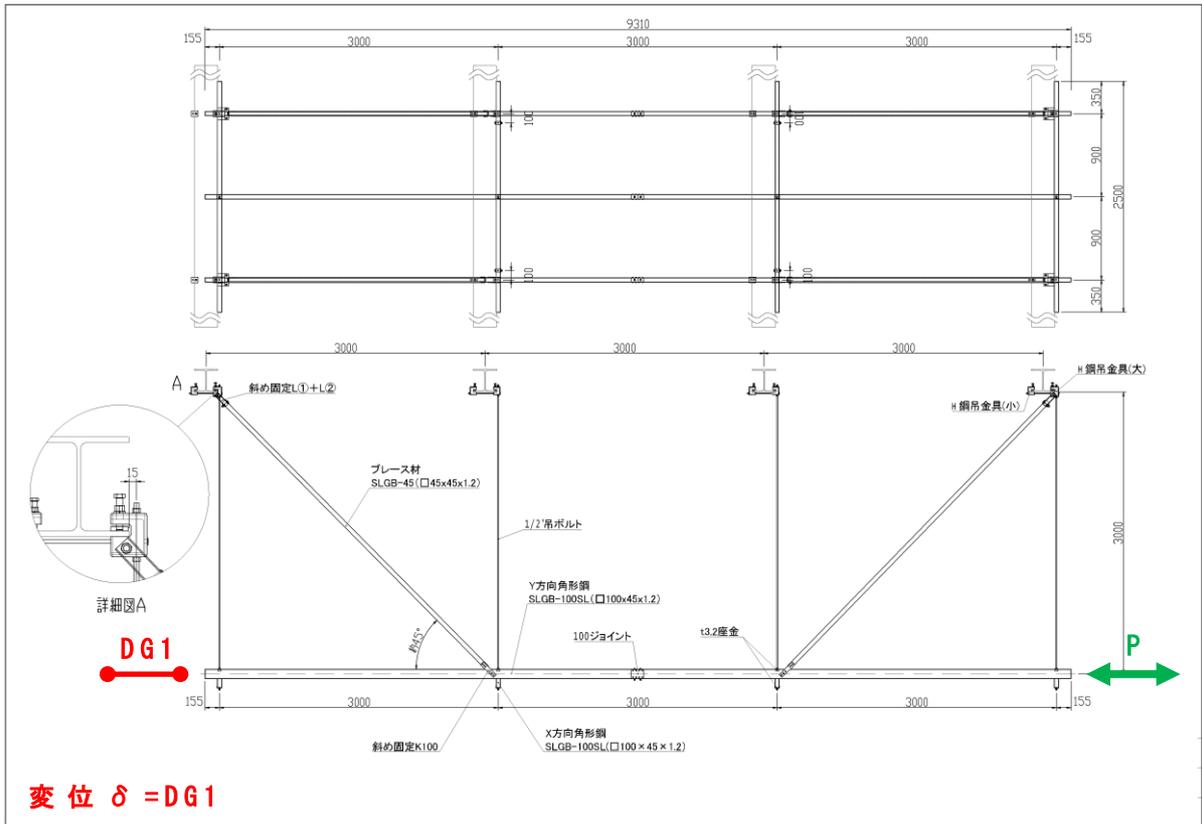


図-3 試験体(耐震スマート天井(1段)(SCS-020)) (依頼者提出資料)

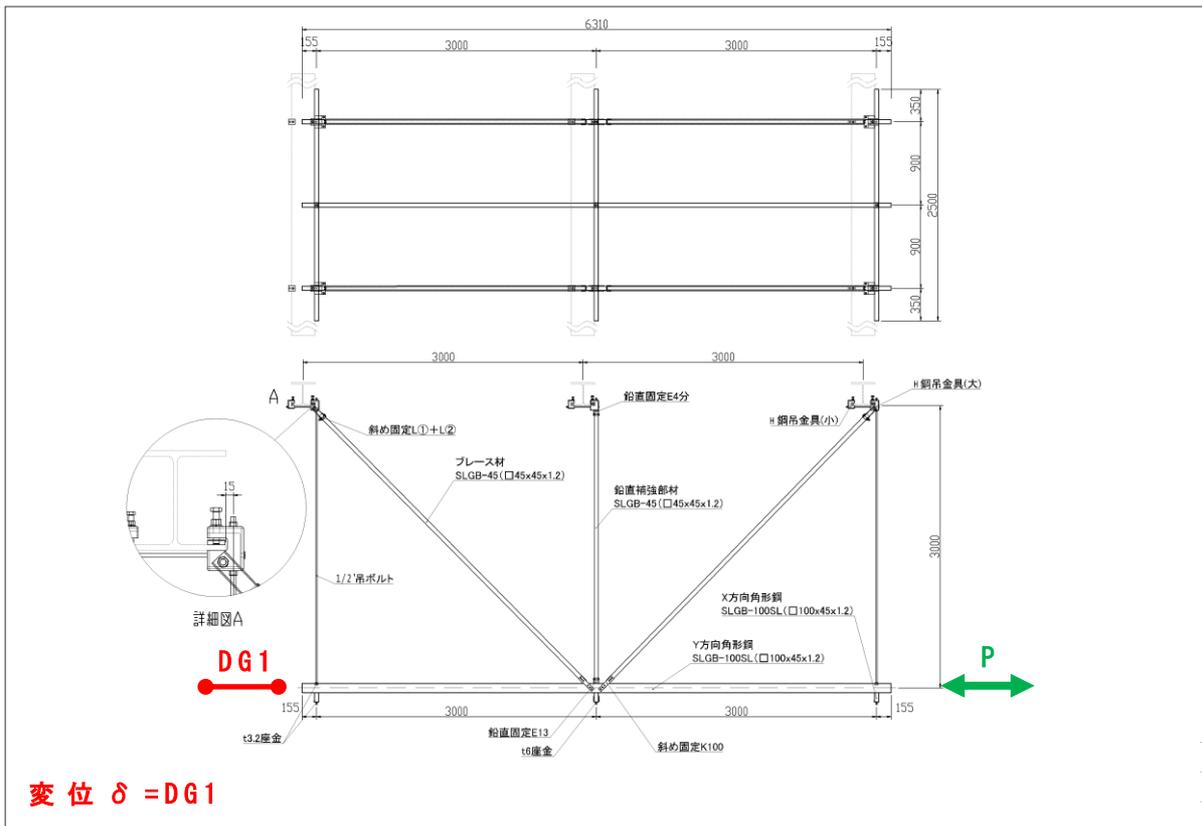


図-4 試験体(耐震スマート天井(1段)(SCS-021)) (依頼者提出資料)

単位mm

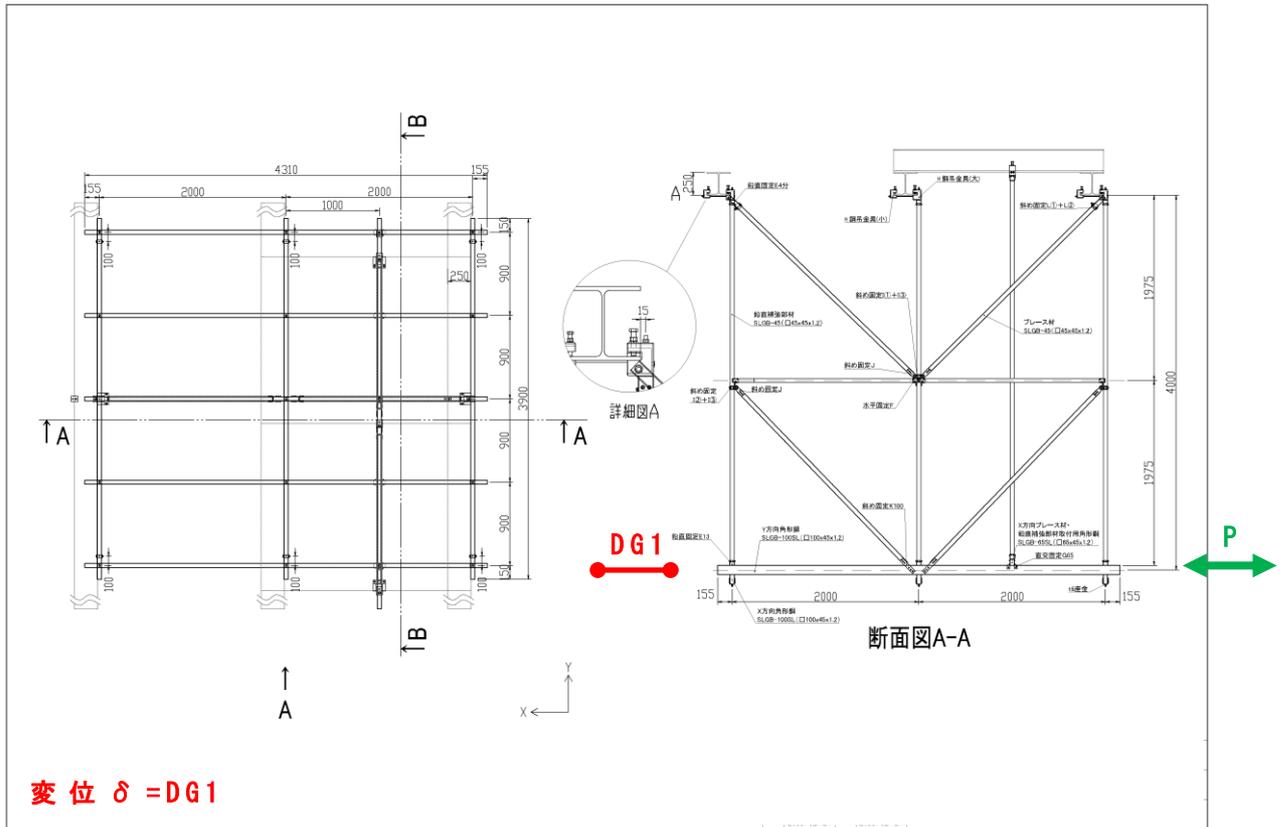


図-5 試験体(耐震スマート天井(2段)(SCS-022, 023)) (依頼者提出資料)

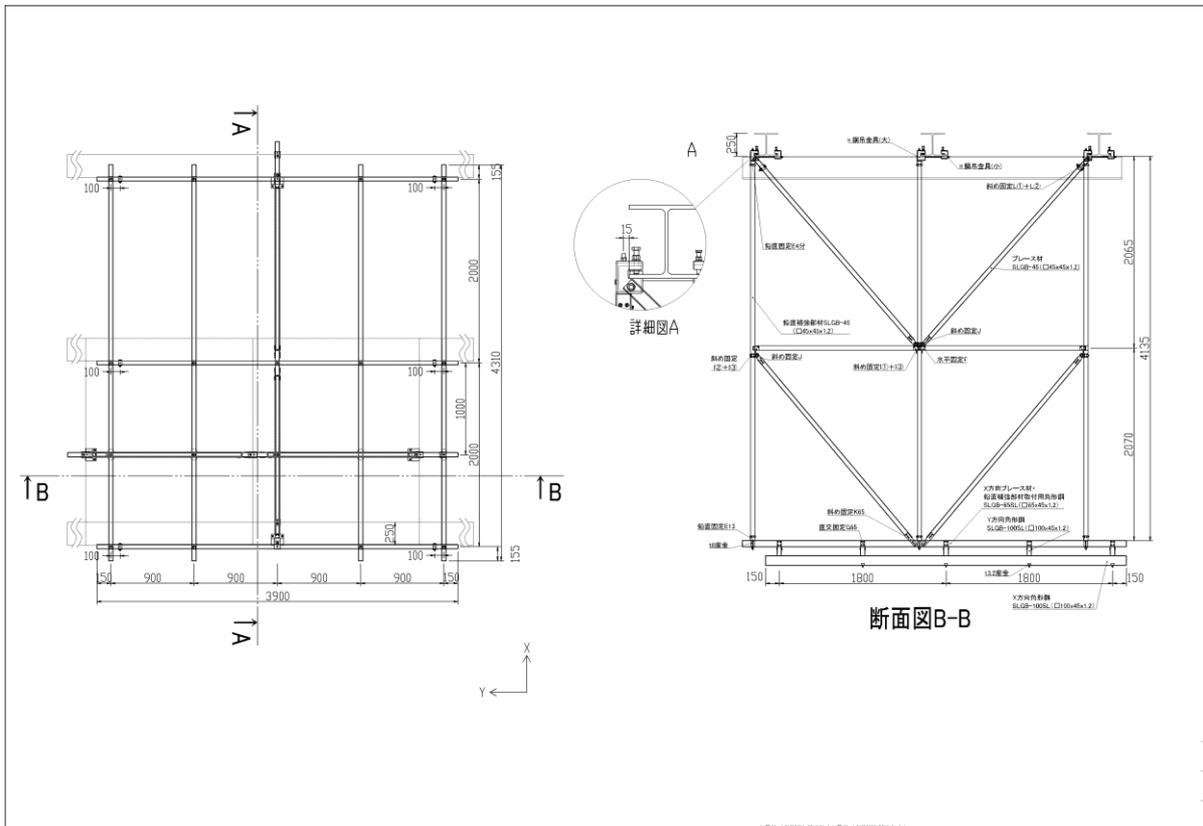


図-6 試験体(耐震スマート天井(2段)(SCS-022, 023)) (依頼者提出資料)





## 3. 試験方法

試験に使用した加力装置及び測定装置を表-2に、試験実施状況を写真-1に、試験体設置状況を写真-2に示す。

試験は、写真-1及び写真-2に示すように、試験体の水平材部に自動コントロール式アクチュエータ及び油圧ジャッキを用いて、1/450, 1/300, 1/200, 1/150, 1/100, 1/75, 1/50radの正負交番繰返し載荷を3回行った後、試験体が破壊に至るまで連続的に水平荷重を加えた。この間、各部の荷重及び変位の測定（加力、変位測定位置は、図-1～図-10参照）を行うと共に、目視による観察を行った。なお、目標変形角 $\gamma$ は水平変位 $d$ を天井懐高さ $h$ （天井懐高さ $h$ は、表-1参照）で除した角度( $\gamma = d/h$ )とした。

表-2 加力装置及び測定装置

種類	名称	仕様及び用途
加力装置	自動コントロール式アクチュエータ 及び油圧ジャッキ	容量：100kN
	ロードセル	容量：100kN
測定装置	電気式変位計(巻取り式)	感度： $50 \times 10^{-6}/\text{mm}$
	デジタルひずみ測定装置	測定及び記録用



写真-1 試験実施状況

耐震スマート天井(1段)(SCS-018)



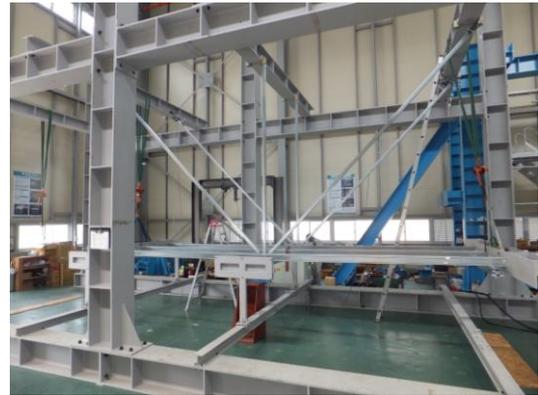
耐震スマート天井(1段)(SCS-019)



耐震スマート天井(1段)(SCS-020)



耐震スマート天井(1段)(SCS-021)



耐震スマート天井(2段)(SCS-022, 023)



耐震スマート天井(2段)(SCS-059, 060)



耐震スマート天井①+在来天井(SCS-063, 064)



写真-2 試験体設置状況

4. 試験結果

- (1) 試験結果を表-3に示す。
- (2) 各試験体の荷重-変位曲線を図-11~図-17に示す。
- (3) 試験体の破壊状況を写真-3~写真-17に示す。

表-3 試験結果

試験体記号	Pmax時				破壊状況
	正側		負側		
	荷重 (kN)	変位 (mm)	荷重 (kN)	変位 (mm)	
耐震スマート天井 (1段) (SCS-018)	44.7	40.2	-53.8	-31.7	斜め補強材の座屈
耐震スマート天井 (1段) (SCS-019)	21.4	23.5	-23.7	-25.2	斜め補強材の座屈
耐震スマート天井 (1段) (SCS-020)	18.5	18.5	-18.0	-18.8	斜め補強材の座屈
耐震スマート天井 (1段) (SCS-021)	56.3	30.1	-43.7	-30.3	斜め補強材の座屈
耐震スマート天井 (2段) (SCS-022, 023)	33.9	48.9	-34.4	-52.8	斜め補強材の座屈を伴う端部金物の破断
耐震スマート天井 (2段) (SCS-059, 060)	25.3	47.2	-27.3	-57.4	斜め補強材の座屈
耐震スマート天井①+ 在来天井 (SCS-063, 064)	13.5	12.0	-14.3	-23.8	斜め補強材及び野縁受けの変形

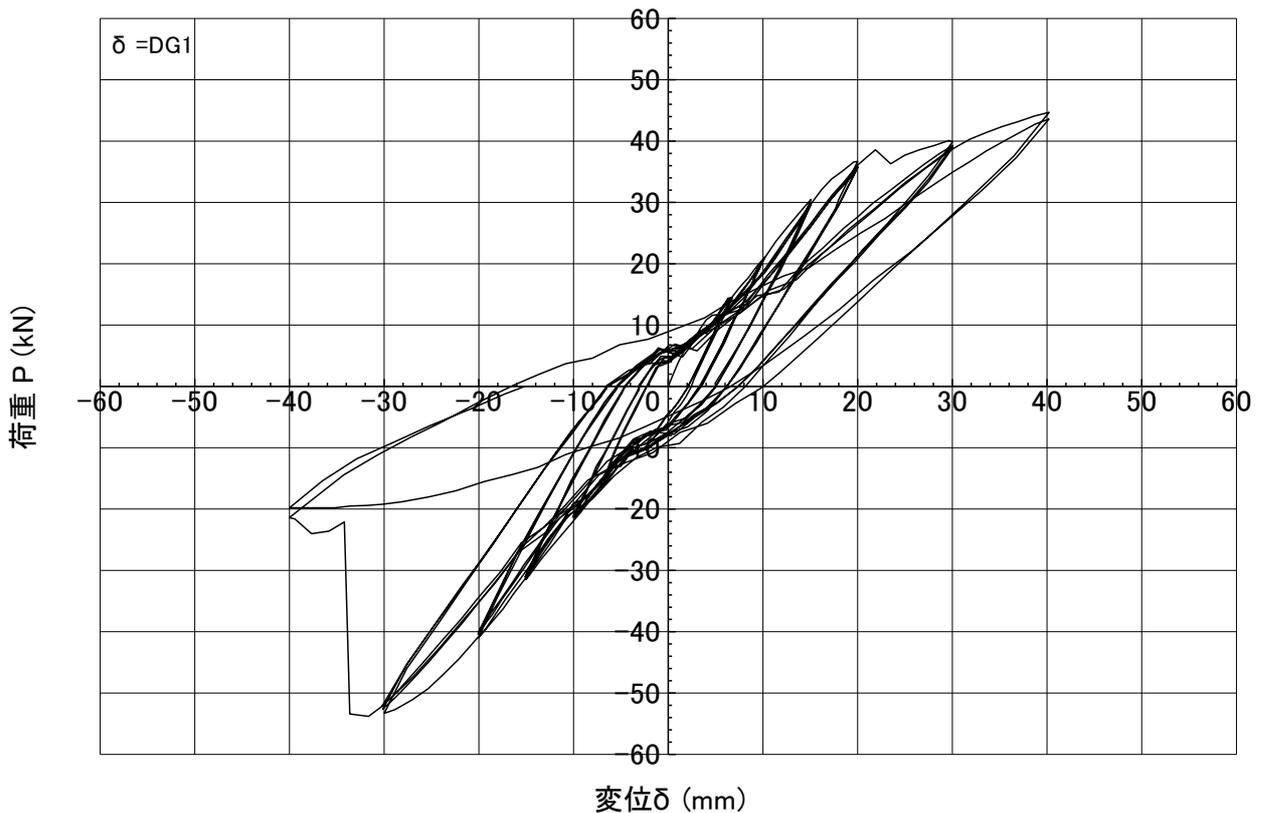


図-11 荷重-変位曲線 (試験体記号：耐震スマート天井(1段) (SCS-018))

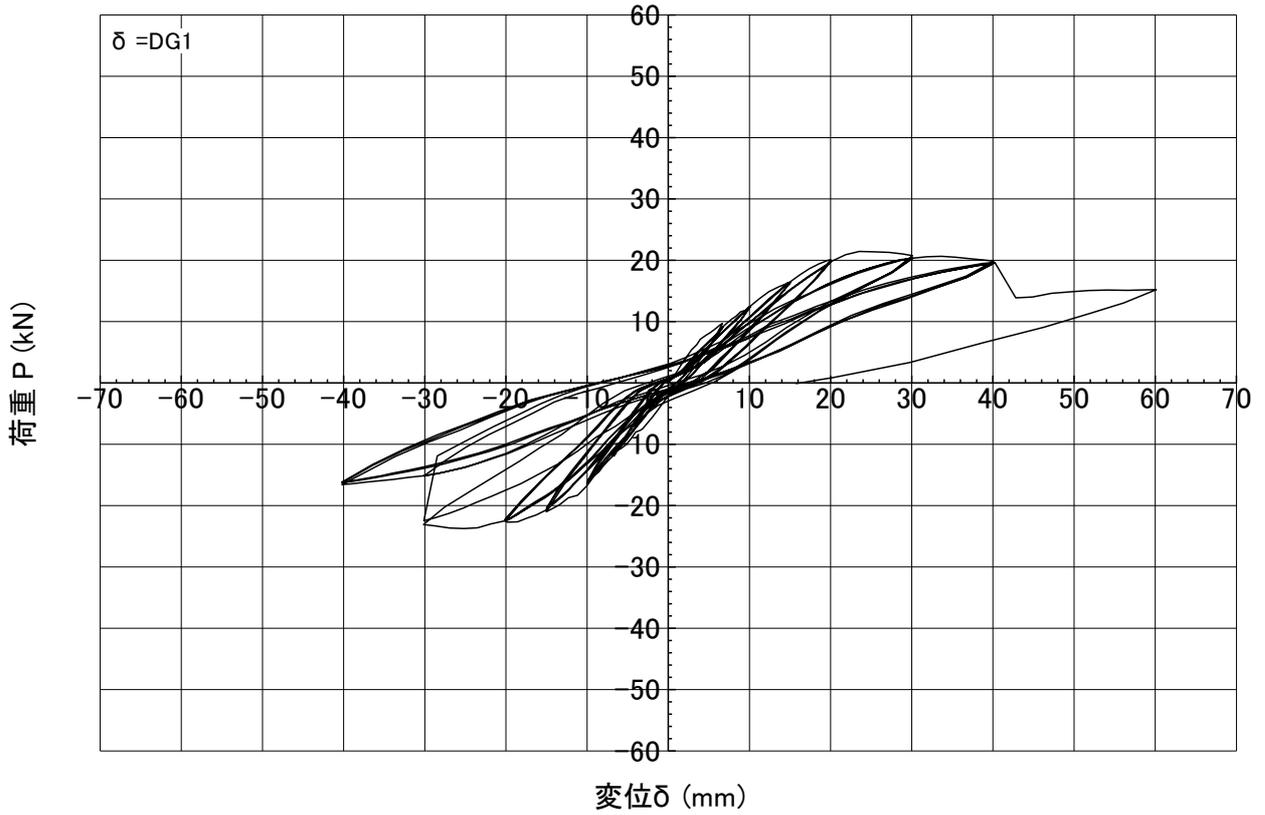


図-12 荷重-変位曲線 (試験体記号：耐震スマート天井(1段)(SCS-019))

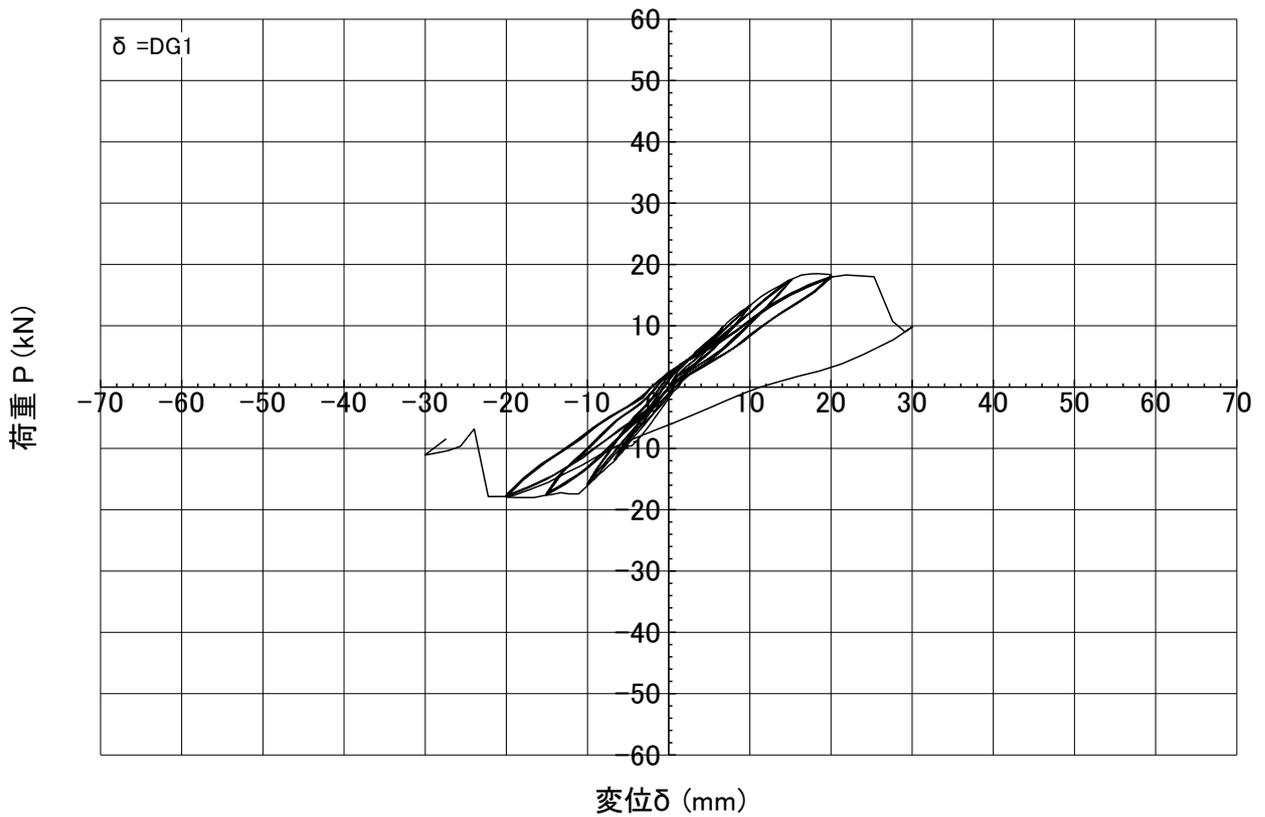


図-13 荷重-変位曲線 (試験体記号：耐震スマート天井(1段)(SCS-020))

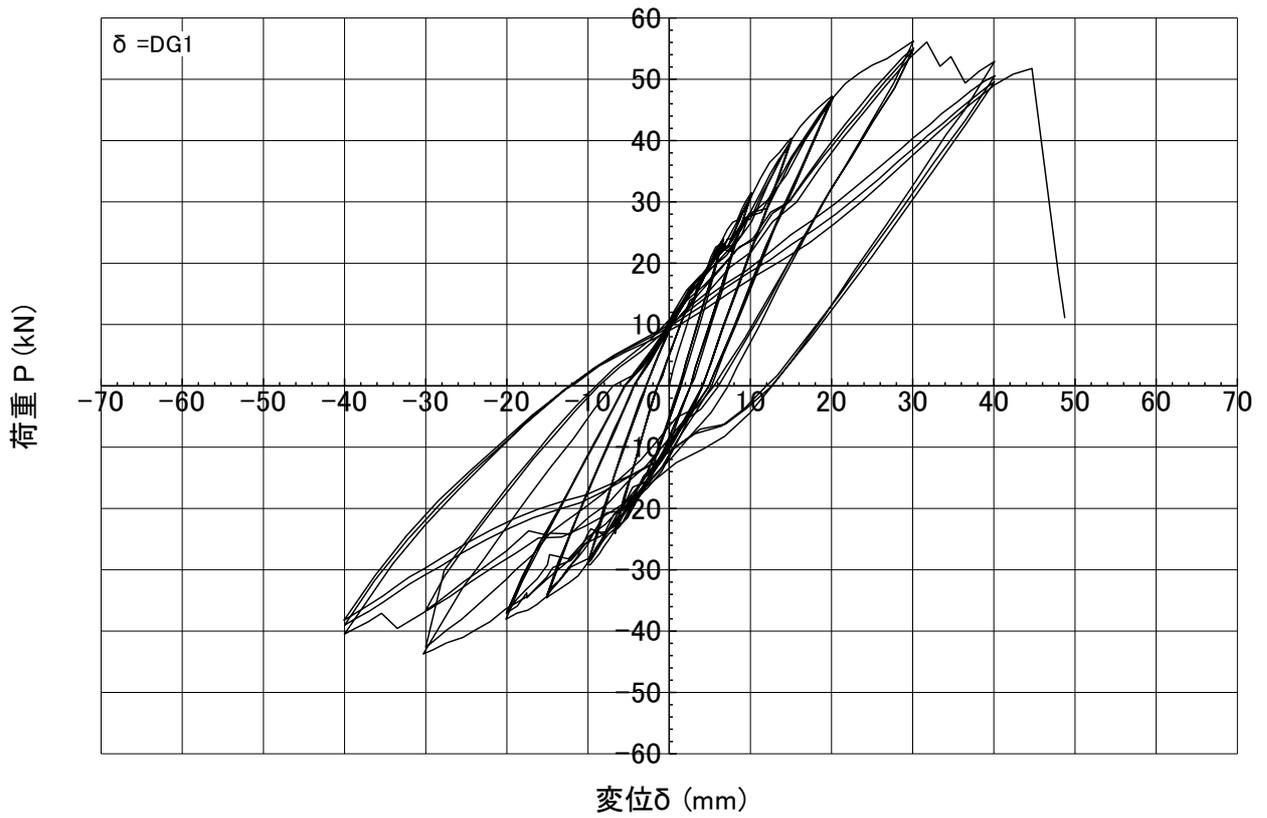


図-14 荷重-変位曲線 (試験体記号：耐震スマート天井(1段)(SCS-021))

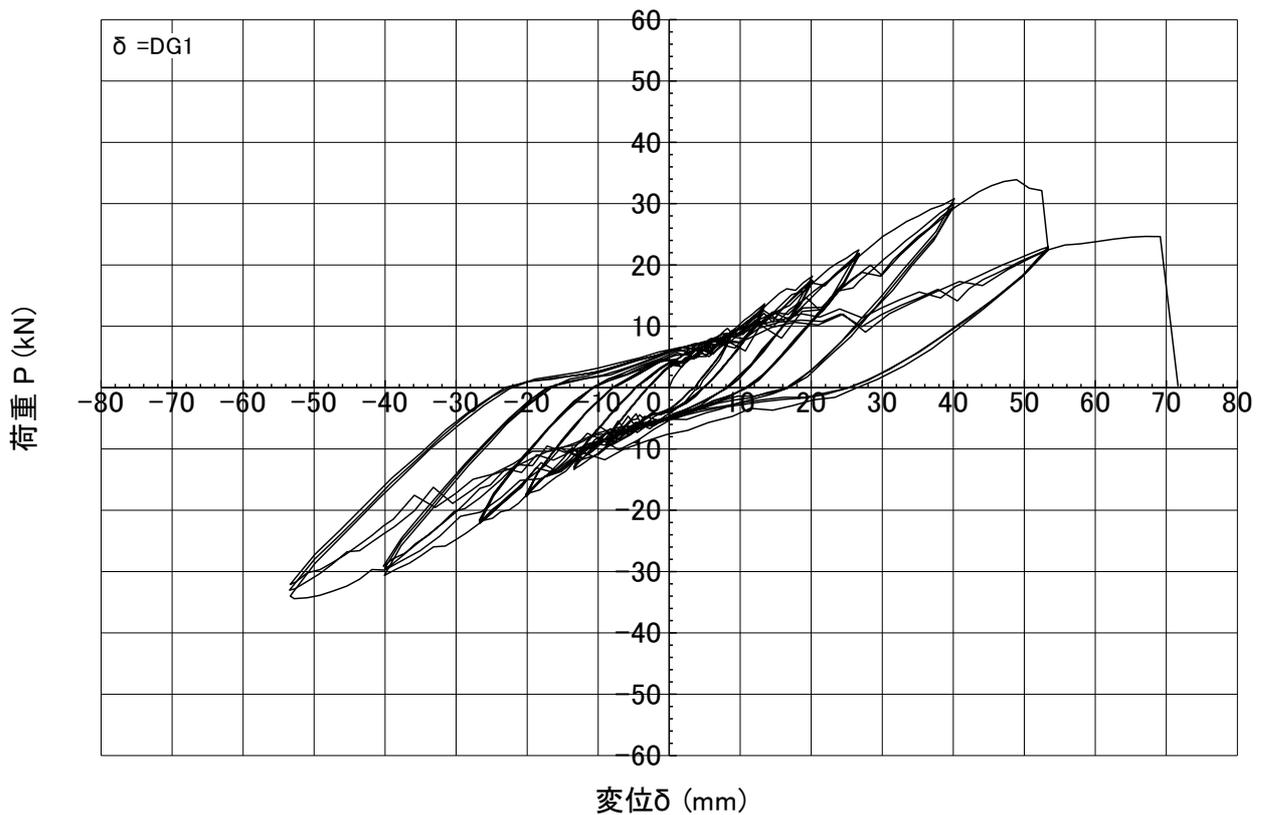


図-15 荷重-変位曲線 (試験体記号：耐震スマート天井(2段)(SCS-022, 023))

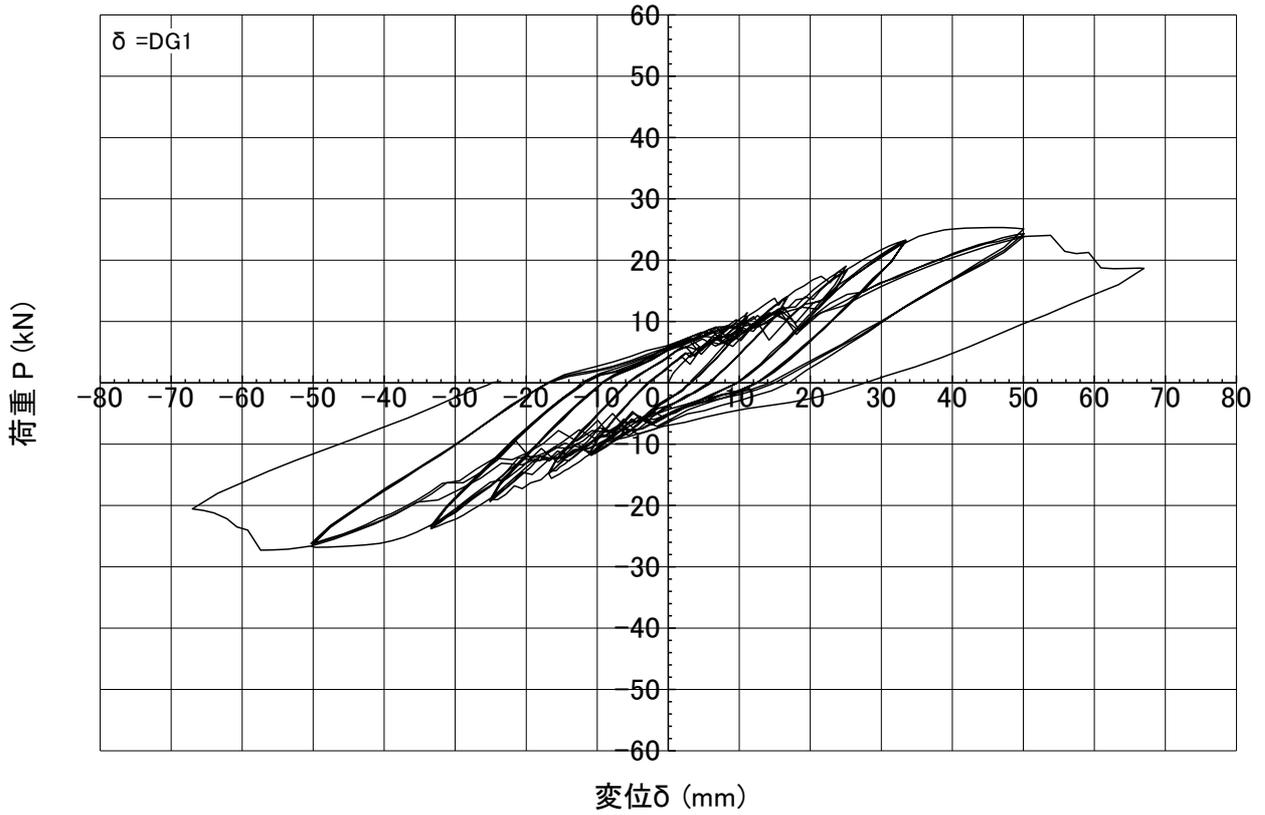


図-16 荷重-変位曲線 (試験体記号：耐震スマート天井(2段)(SCS-059,060))

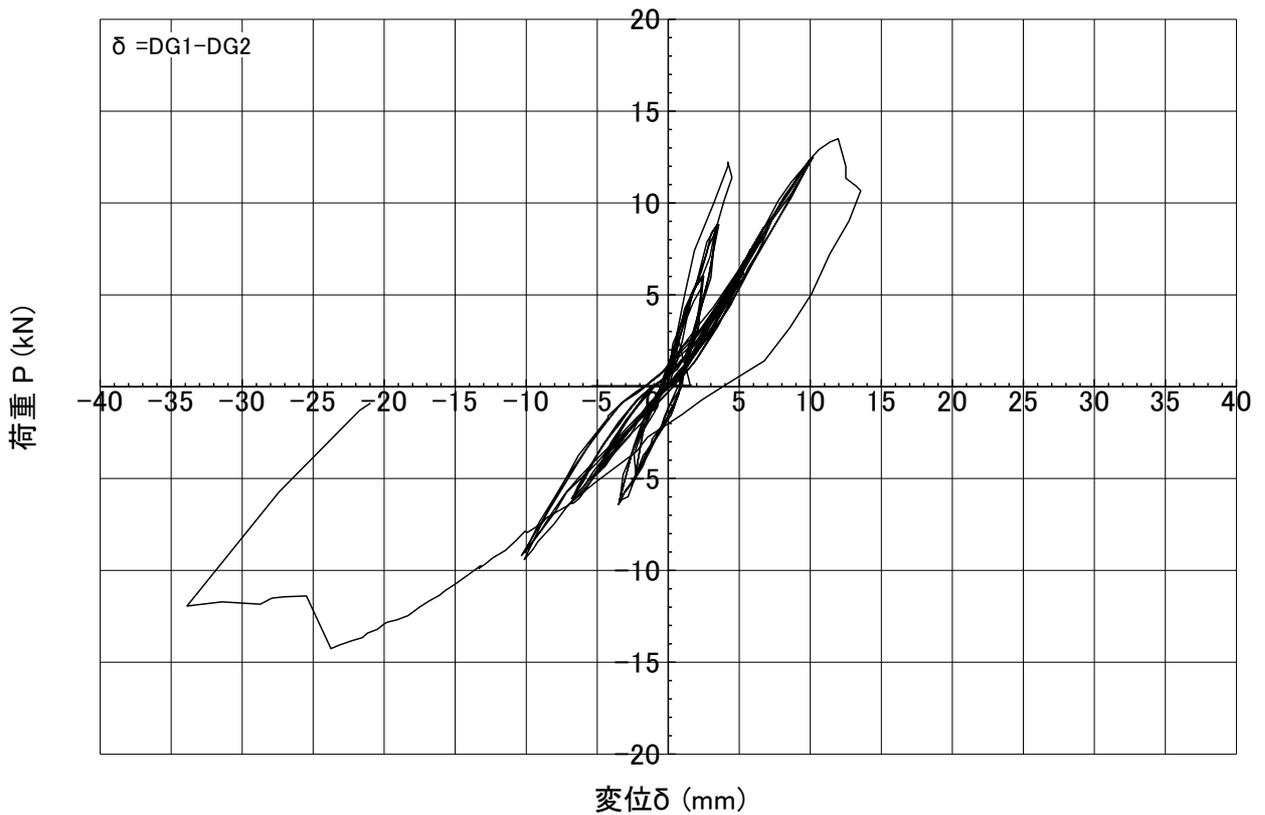


図-17 荷重-変位曲線 (試験体記号：耐震スマート天井①+在来天井(SCS-063,064))



写真－3 破壊状況

試験体記号：耐震スマート天井  
(1段) (SCS-018)

斜め補強材の座屈



写真－4 破壊状況

試験体記号：耐震スマート天井  
(1段) (SCS-018)

斜め補強材の座屈



写真－5 破壊状況

試験体記号：耐震スマート天井  
(1段) (SCS-019)

斜め補強材の座屈



写真－6 破壊状況

試験体記号：耐震スマート天井  
(1段) (SCS-019)

斜め補強材の座屈



写真－7 破壊状況

試験体記号：耐震スマート天井  
(1段) (SCS-020)

斜め補強材の座屈



写真－8 破壊状況

試験体記号：耐震スマート天井  
(1段) (SCS-020)

斜め補強材の座屈



写真－ 9 破壊状況

試験体記号：耐震スマート天井  
(1段) (SCS-021)

斜め補強材の座屈



写真－ 1 0 破壊状況

試験体記号：耐震スマート天井  
(1段) (SCS-021)

斜め補強材の座屈



写真－ 1 1 破壊状況

試験体記号：耐震スマート天井  
(2段) (SCS-022, 023)

斜め補強材の座屈を伴う端部金物の破断



写真－12 破壊状況

試験体記号：耐震スマート天井  
(2段) (SCS-022, 023)

斜め補強材の座屈を伴う端部金物の破断



写真－13 破壊状況

試験体記号：耐震スマート天井  
(2段) (SCS-059, 060)

斜め補強材の座屈



写真－14 破壊状況

試験体記号：耐震スマート天井  
(2段) (SCS-059, 060)

斜め補強材の座屈



写真－15 破壊状況

試験体記号：耐震スマート天井①＋  
在来天井(SCS-063, 064)

斜め補強材及び野縁受けの変形



写真－16 破壊状況

試験体記号：耐震スマート天井①＋  
在来天井(SCS-063, 064)

斜め補強材及び野縁受けの変形



写真－17 破壊状況

試験体記号：耐震スマート天井①＋  
在来天井(SCS-063, 064)

斜め補強材及び野縁受けの変形

5. 試験期間，担当者及び場所

期 間 平成27年 7月21日から  
平成27年 8月28日まで

担 当 者 試験監督者 流田靖博  
試験責任者 早崎洋一  
試験実施者 小森谷誠

場 所 西日本試験所  
山口県山陽小野田市大字山川 TEL 0836-72-1223

(一財) 建材試験センター  
-19/19-

## 株式会社 佐藤型钢製作所

URL

<http://www.satock.co.jp>

■ 本社

〒733-0802 広島市西区三滝本町2丁目24-24 TEL 082-237-1962 (代) FAX 082-237-4703

■ 東京営業所

〒299-0107 千葉県市原市姉ヶ崎海岸38 TEL 0436-60-7661 (代) FAX 0436-60-7672

■ 吉田工場 JIS A 6517 日本工業規格認証取得工場 TC0616001

〒731-0524 広島県安芸高田市吉田町川本180 TEL 0826-43-1346 (代) FAX 0826-43-1876

■ 関東工場

〒299-0107 千葉県市原市姉ヶ崎海岸38 TEL 0436-60-7661 (代) FAX 0436-60-7672

■ 広島流通センター

〒731-0523 広島県安芸高田市吉田町山手713-1 TEL 0826-43-1982 (代) FAX 0826-43-1983

