

## 利用成果報告書

平成 29 年 5 月 2 日

防災研究所長 殿

[利用代表者]

氏 名 金井 貴浩 (37 才)

職 名 係長

所属機関名 三洋工業株式会社 技術研究所

所在地 埼玉県久喜市河原井町 4

電 話 0480-26-1375

F A X 0480-26-1374

E-mail アドレス tak-kanai@sanyo-industries.co.jp

利用目的	当社でラインナップしている、軽量天井(システム重量 2kg/m <sup>2</sup> 以下)の地震時の挙動および加振後の性状を確認すべく、加振実験を行う。
利用形態 (該当する項目を■にし てください)	<input checked="" type="checkbox"/> トライアルユース <input type="checkbox"/> 成果公開利用 <input type="checkbox"/> 成果非公開利用
利用期間	2016 年 5 月 9 日 ～ 2016 年 5 月 13 日
試験体仕様 (大きさ・重量)	試験体寸法：4800mm×4040mm×2525mm 試験体重量：1.8ton
加振内容	当社でラインナップしている、軽量天井(システム重量 2kg/m <sup>2</sup> 以下)の地震時の挙動および加振後の性状を確認すべく、貴設備にて加振実験を行いたいと考えています

次項に続く

<p>実験結果の概要と 実験により得られた 成果</p>	<p>従来より普及している吊り天井は、天井板を含めるとせっこうボード t 9.5 mm 一層張りで約 10 kg/m<sup>2</sup>程度の質量があり、下地材のみでも 3 kg/m<sup>2</sup>程度である。一方、当社では天井全体の質量が 2 kg/m<sup>2</sup>以下の軽量性が高い天井システムを発売している。</p> <p>同システムに採用している天井板は約 1 kg/m<sup>2</sup>であり、地震時に下地材に作用する荷重が従来天井に比べて低い為、従来天井よりも部材点数も減らし、主部材となる下地材の材質にもアルミ材を採用した。また、地震時に作用する水平力は、下地材を構造壁に接続することで構造壁に負担させることとした。</p> <p>本システムのように部材点数が少なくアルミ材を主部材とした天井システムでも、合理的な設計により軽量性に特化させることで、地震時に作用する荷重に対し変形することなく、且つ天井材の脱落も本実験では発生しないことが確認できた。</p>
<p>社会、経済への波及 効果の見通し</p>	<p>万が一天井が落下した際にも重大な人的被害につながりにくい、軽量性の高い天井システムが、昨今天井メーカーなどから出始めている。軽量性による地震時の安全性向上という考え方が浸透してきていると考える。</p>
<p>発生した発明・著作物など (特許名称・出願番号・出願人、雑誌掲載資料)</p>	<p>本試験にて使用した構造の特許に関して 発明の名称：吊り天井の下地構造(特開 2014-25338)</p>
<p>その他</p>	

- 1) 実験終了後、速やかに(原則1ヶ月以内に)提出下さい。  
提出先:京大防災研究所 社会防災研究部門・都市空間安全制御分野  
(E-mail:[ito@zeisei.dpri.kyoto-u.ac.jp](mailto:ito@zeisei.dpri.kyoto-u.ac.jp))
- 2) 文部科学省への評価報告が求められています。  
知的財産権等の成果の追跡調査にもご協力宜しくお願い致します。

# フェノバSZ耐震断熱天井加振試験 試験結果

試験年月日 平成28年05月12日  
 試験実施場所 京都大学 防災研究所  
 作成年月日 平成28年10月06日

## 1. 試験方法

京都大学防災研究所の3軸加振台に、当該天井を設置し、加振試験を実施した。  
 加振条件、測定条件を以下に示す。

加振条件 : KIK-NET益城(入力加速度 X:1.18G、Y:0.66G、Z:0.89G)  
 加振方向 : X軸を野縁受け並行方向とする ※1G=980gal  
 加振回数 : 1回  
 測定箇所 : 吊り元の加速度、天井面の変位量



写真1 加振台

## 2. 試験体概要

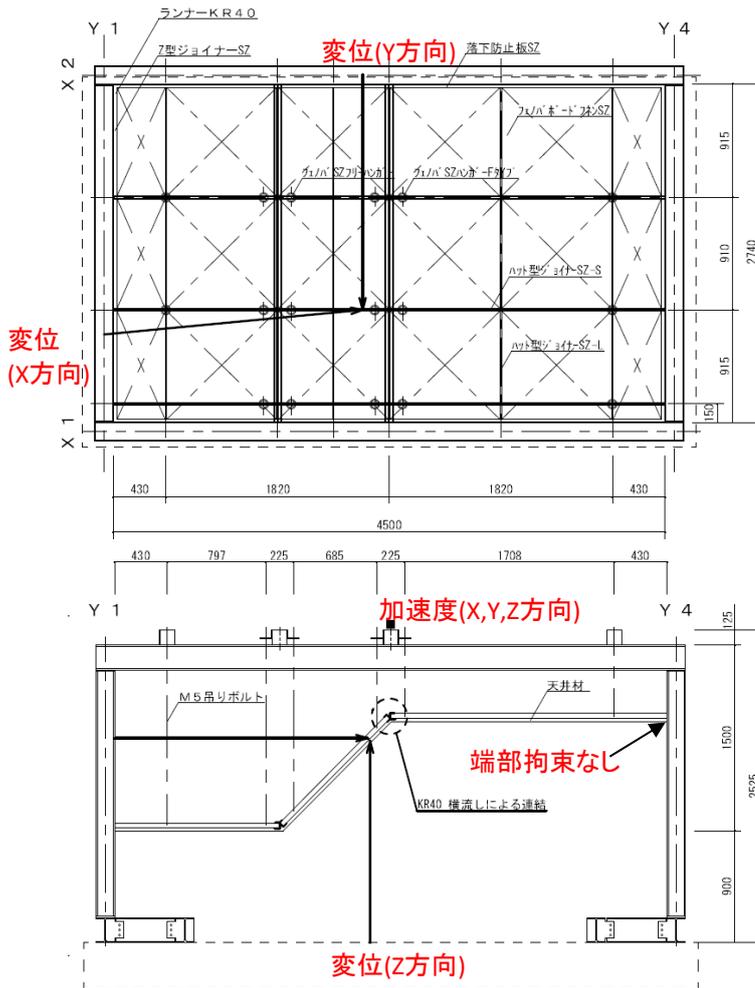


図1 試験体概要

表1 使用部材一覧

部位名称	部材名称
吊りボルト	M5吊りボルト
吊りボルトの間隔	図面通り
野縁受け	KSF4020
野縁受けの間隔	910mm
ジョイナー	ハット型ジョイナーSZ-L,S
ジョイナーの間隔	910mm
ハンガー	平天井:フェノバSZハンガーFタイプ 勾配:フェノバSZフリーハンガー
端部拘束	ランナー KR40

表2 試験体条件

項目	試験状況
天井懐	図面通り
試験体天井面積	12.33㎡
仕上げ材㎡重量	1.097kg/㎡
下地材㎡重量	0.82kg/㎡
その他	ランナーによる片側端部拘束



写真2 天井の仕上がり状況

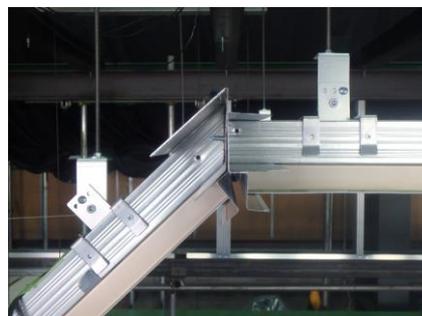


写真3 平天井-勾配部 取付け状況

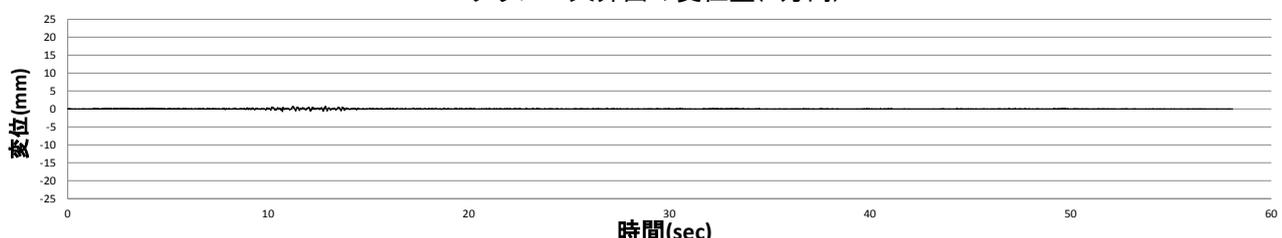
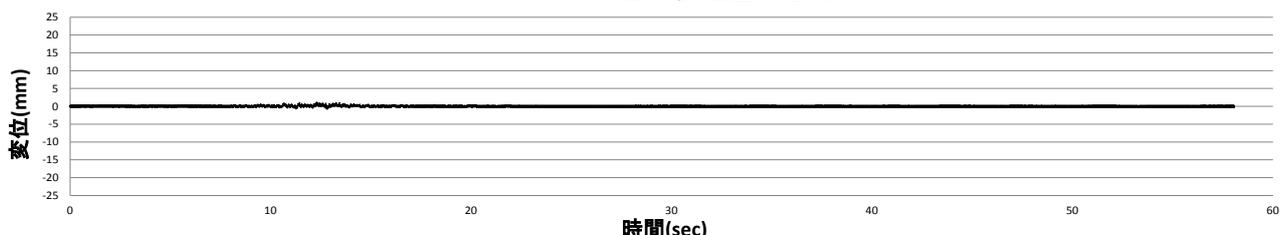
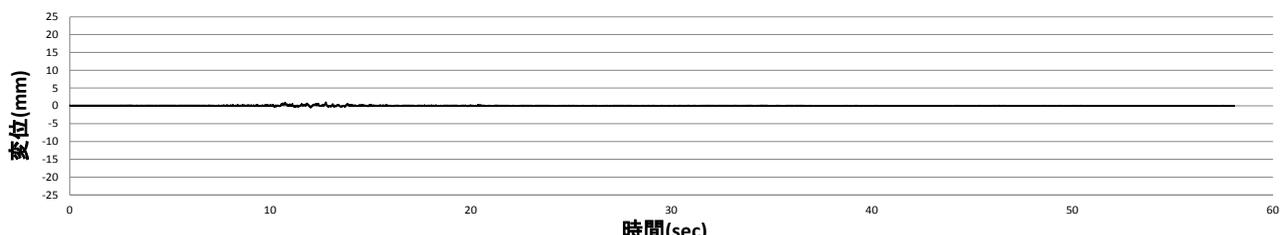
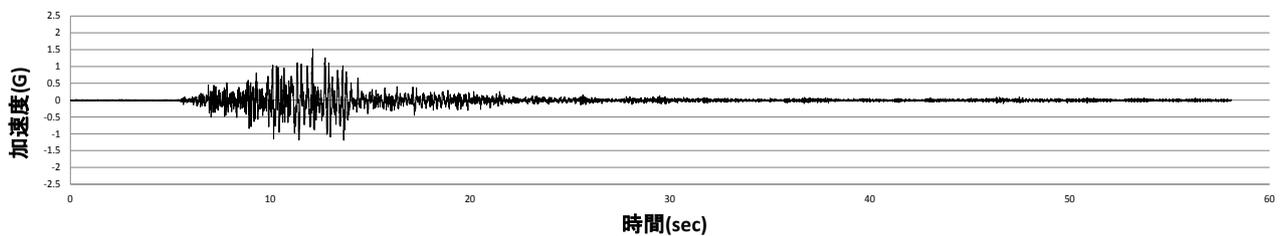
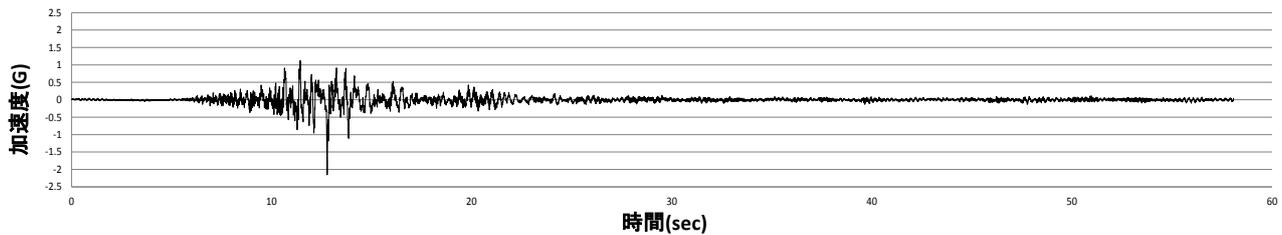
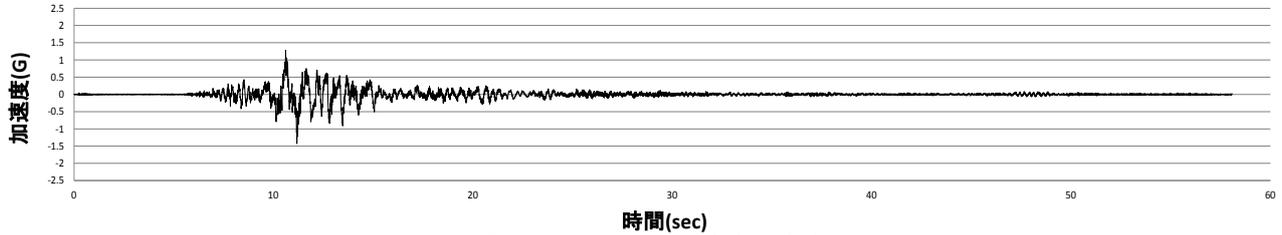


写真4 ハット型ジョイナーSZ-L ジョイント部

3. 試験結果

表3 加振試験結果

方向	吊り元最大 加速度(G)	天井面の変位量 (mm)	天井面・下地材の異常等について		
			加振中	加振後	備考
X	1.42	+0.75	異常なし	異常なし	—
		-0.80			
Y	2.15	+0.60	異常なし	異常なし	—
		-1.10			
Z	1.52	+0.80	異常なし	異常なし	—
		-1.20			



# イアルSZシーリング3軸加振試験 試験結果

試験年月日 平成28年05月10日  
 試験実施場所 京都大学 防災研究所  
 作成年月日 平成28年10月06日

## 1. 試験方法

京都大学防災研究所の3軸加振台に、当該天井を設置し、加振試験を実施した。  
 加振条件、測定条件を以下に示す。

加振条件 : KIK-NET益城(入力加速度 X:1.18G、Y:0.66G、Z:0.89G)  
 加振方向 : X軸を野縁受け並行方向とする ※1G=980gal  
 加振回数 : 1回  
 測定箇所 : 吊り元の加速度、天井面の加速度、天井面の変位置量

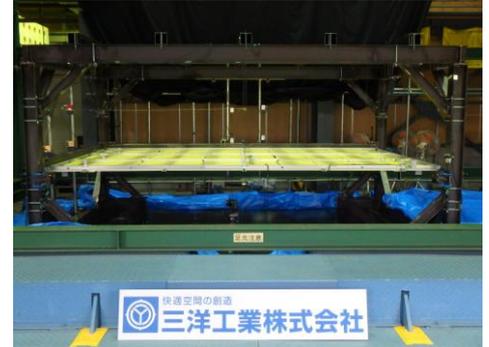


写真1 加振台

## 2. 試験体概要

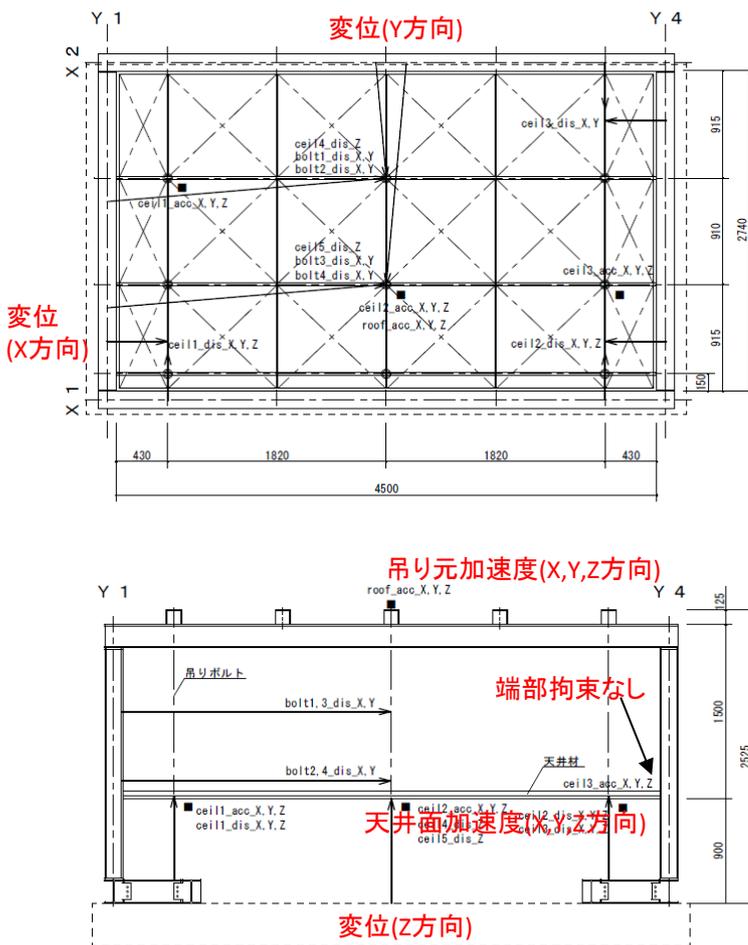


図1 試験体概要

表1 使用部材一覧

部位名称	部材名称
吊りボルト	M5吊りボルト
吊りボルトの間隔	図面通り
野縁受け	KSF4020
野縁受けの間隔	910mm
ジョイナー	ハット型ジョイナー-SZ-L,S
ジョイナーの間隔	910mm
ハンガー	フェノバSZフリーハンガー
端部拘束	ランナー KR40

表2 試験体条件

項目	試験状況
天井懐	図面通り
試験体天井面積	12.15㎡
仕上げ材㎡重量	1.055kg/㎡
下地材㎡重量	0.79kg/㎡
その他	ランナーによる片側端部拘束

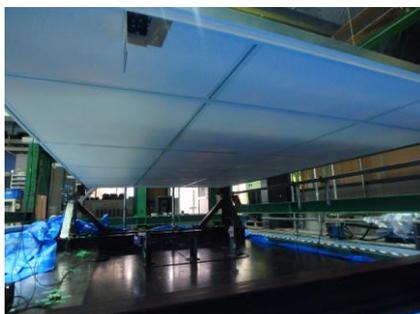


写真2 天井の仕上がり状況

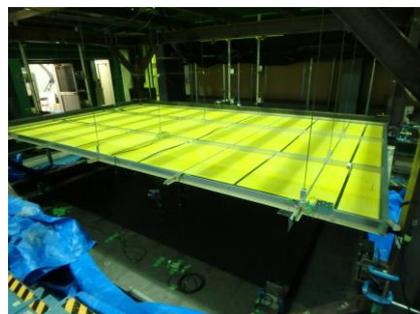


写真3 平天井-勾配部 取付け状況

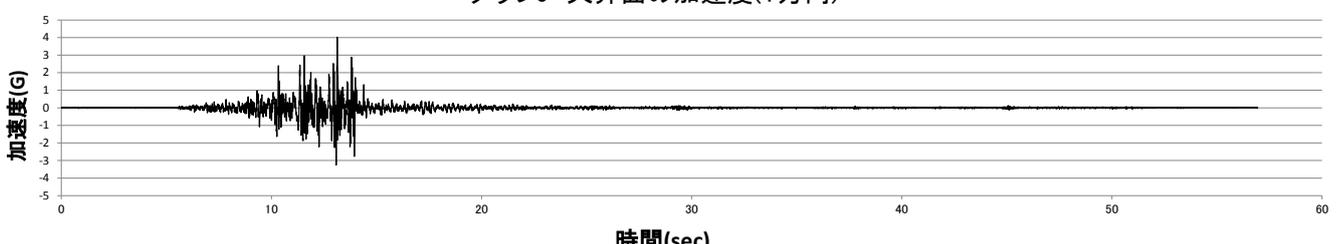
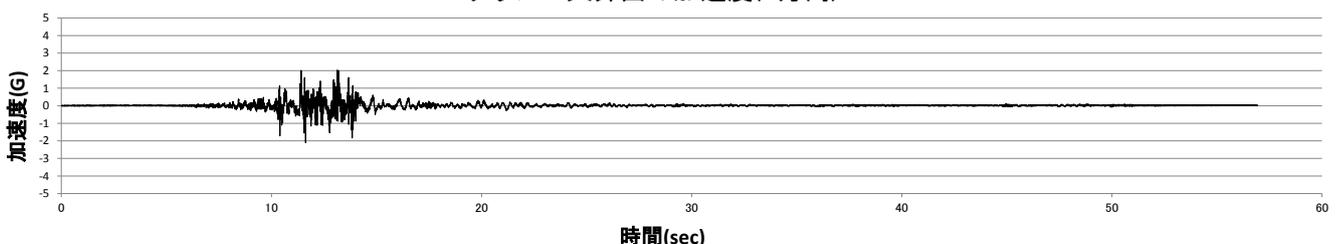
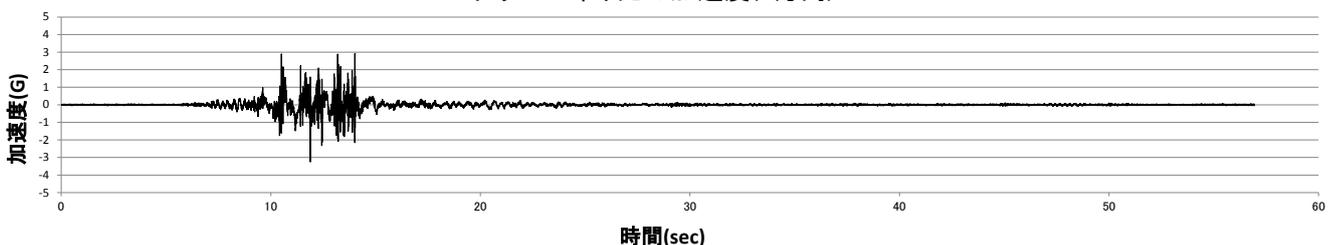
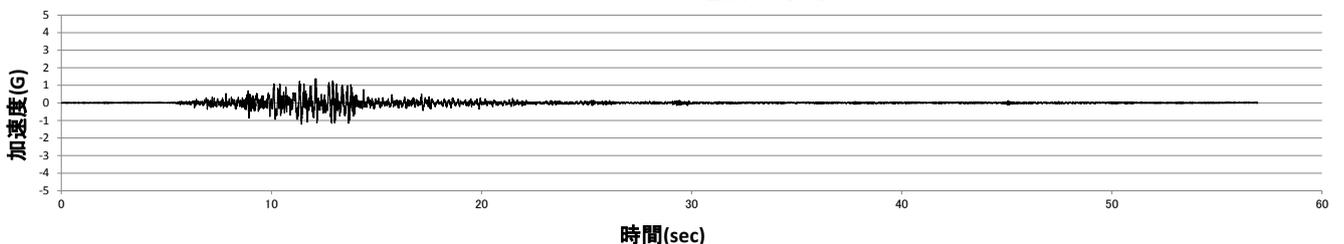
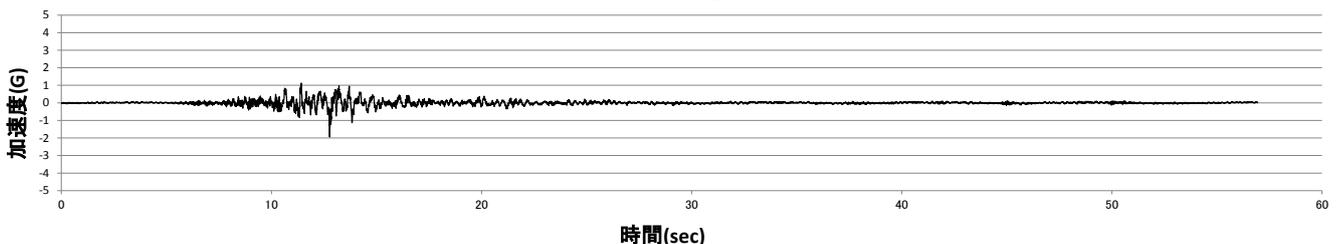
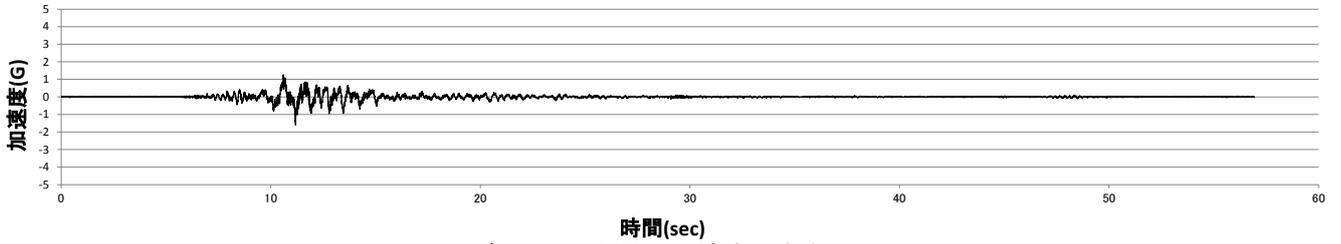


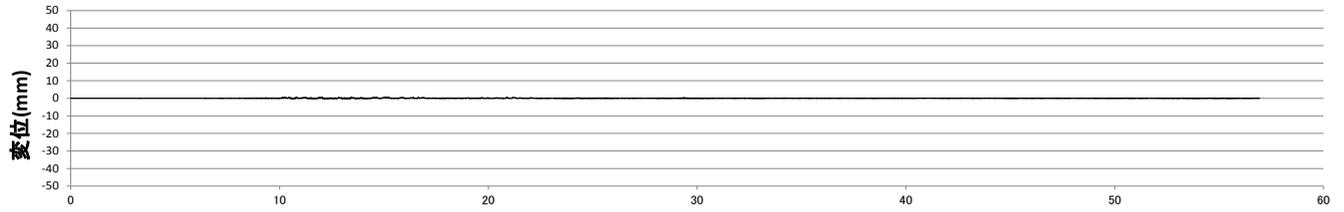
写真4 ハット型ジョイナー-SZ-L ジョイント部

### 3. 試験結果

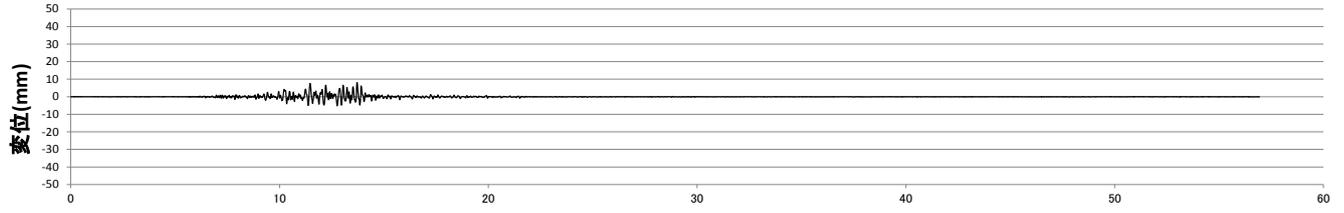
表3 加振試験結果

方向	吊り元最大 加速度(G)	天井面最大 加速度(G)	天井面の変位量 (mm)	天井面・下地材の異常等について		
				加振中	加振後	備考
X	1.60	3.25	0.70	異常なし	異常なし	—
			-0.55			
Y	1.94	2.10	0.15	異常なし	異常なし	—
			-0.70			
Z	1.37	4.02	8.10	異常なし	異常なし	—
			-5.20			

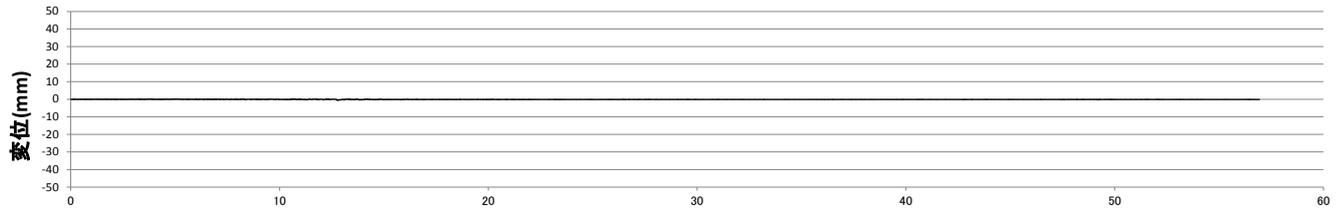




時間(sec)  
グラフ7 天井面の変位量(X方向)



時間(sec)  
グラフ8 天井面の変位量(Y方向)



時間(sec)  
グラフ9 天井面の変位量(Z方向)