

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 ² 以下)に加え、屋内プール向けの製品を追加した。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 11 月 7 日 ～ 2016 年 11 月 11 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、屋内プール向け軽量天井(システム重量 2kg/m ² 以下)の地震時の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屋内プール向けの吊り天井は、天井板を含めるとせっこうボード t 9.5 mm に岩綿吸音板 t 9 mm を張りあわせた仕様で約 15 kg/m²程度の質量があり、下地材のみでも 3 kg/m²程度ある。一方、当社では天井全体の質量が 2 kg/m²以下の軽量性が高い屋内プール向けの天井システムを発売した。</p> <p>同システムに採用している天井板は 1 kg/m²以下であり、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(SUS 製部材等)よりも軽量なアルミを下地材の主部材に採用した。尚、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発生しないことが本実験では確認できた。</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：吊り天井構造(特許願 16-0568)</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)
- 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。

SZプール天井 KT 天井加振試験 試験結果

試験年月日 平成28年11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11月14日

1. 試験方法

京都大学防災研究所の3軸加振台上に、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
 (X方向=EW波 Y方向=NS波 Z方向=UD波)
- 加振回数 : 3回
- 測定箇所 : 母屋材の加速度、天井面の変位量

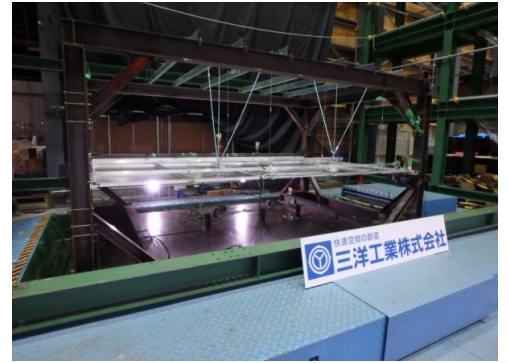
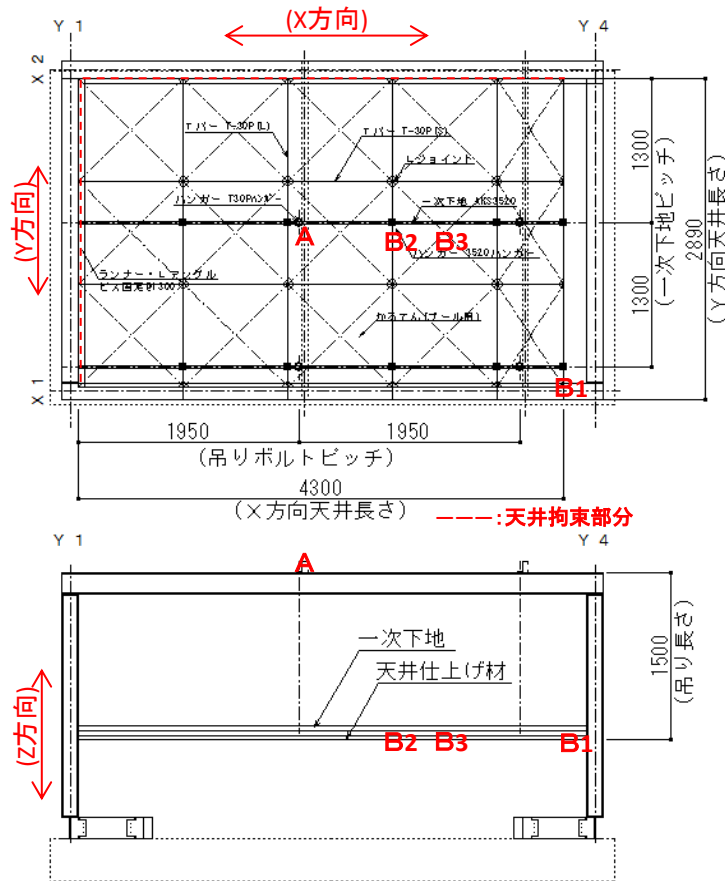


写真1 加振台

2. 試験体概要



A: 母屋材 加速度測定位置 B1~3: 天井面 加速度・変位測定位置

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	M6吊りボルト(中間で長ナット固定)
吊りボルトの間隔	1950mm
一次下地	AKS3520
一次下地の間隔	1300mm
Tバー・目地材	T-30P, T-30P-C
Tバー・目地材の間隔	925mm
ハンガー	一次下地用: 3520ハンガー Tバー用: T30Pハンガー
端部拘束	Y1・X2通りの2辺固定

表2 試験体条件

項目	試験状況
吊り長さ	1500mm
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

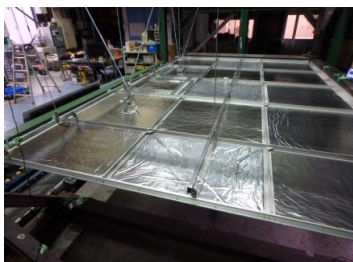


写真2 天井下地の設置状況

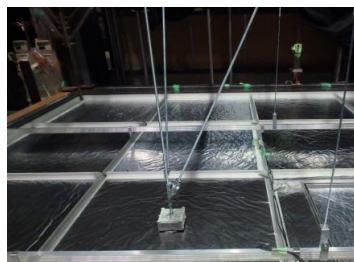


写真3 スピーカー設置状況

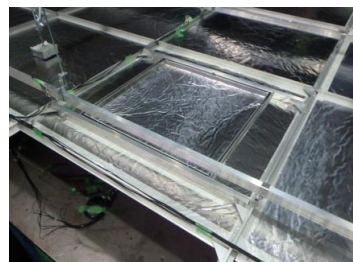


写真4 点検口の設置状況

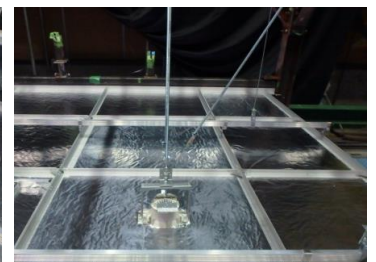


写真5 ダウンライトの設置状況



写真6 天井の仕上げ状況

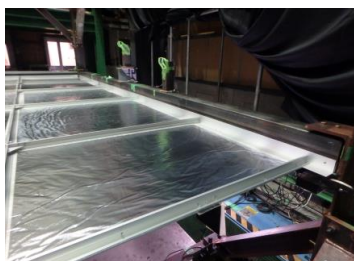


写真7 天井の端部拘束状況①

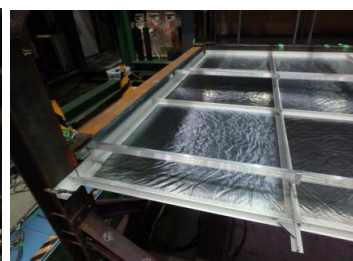


写真8 天井の端部拘束状況②

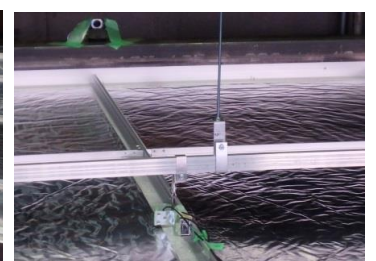


写真9 ハンガーの設置状況

3. 試験結果

表3 加振試験結果

加振回数	加振回数	方向	加速度 (G)	変位量 (mm)	天井面・下地材の異常等について	
					加振中	加振後
1	B1	X	3.16	0.95	異常なし	異常なし
			-2.42	-1.25		
	B1	Y	1.06	0.95	異常なし	異常なし
			-2.07	-1.05		
	B1	Z	3.5	4.55	異常なし	異常なし
			-2.44	-3.60		
B2	Z	3.5	29.85	異常なし	異常なし	
		-2.44	-16.50			
B3	Z	3.5	47.90	異常なし	異常なし	
		-2.44	-15.95			
2	B1	X	3.32	1.05	異常なし	異常なし
			-2.5	-1.10		
	B1	Y	1.17	1.00	異常なし	異常なし
			-2.04	-1.00		
	B1	Z	3.99	4.60	異常なし	異常なし
			-3.02	-3.65		
B2	Z	3.99	29.10	異常なし	異常なし	
		-3.02	-16.70			
B3	Z	3.99	47.70	異常なし	異常なし	
		-3.02	-15.60			
3	B1	X	3.91	1.05	異常なし	異常なし
			-2.47	-1.10		
	B1	Y	1.2	1.00	異常なし	異常なし
			-2.25	-1.00		
	B1	Z	3.92	4.60	異常なし	異常なし
			-3.13	-3.65		
B2	Z	3.92	29.10	異常なし	異常なし	
		-3.13	-16.70			
B3	Z	3.92	47.70	異常なし	異常なし	
		-3.13	-15.60			

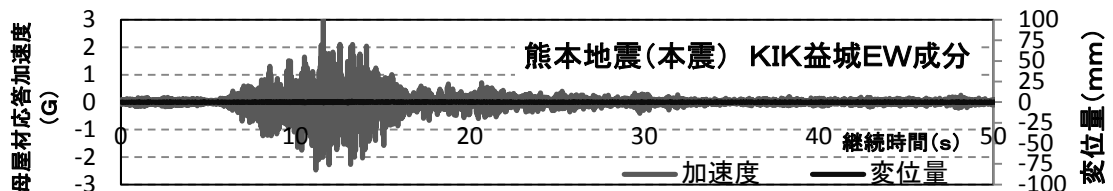


図1 測定点B1におけるX方向の入力加速度と応答変位量

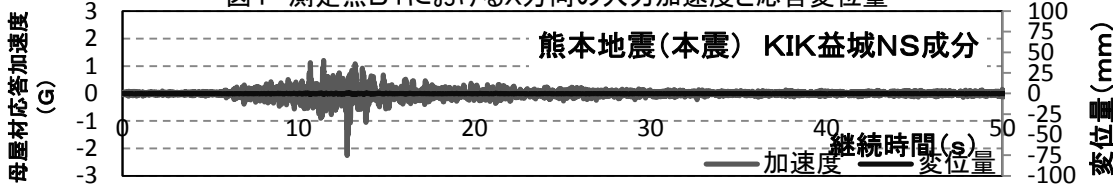


図2 測定点B1におけるY方向の入力加速度と応答変位量

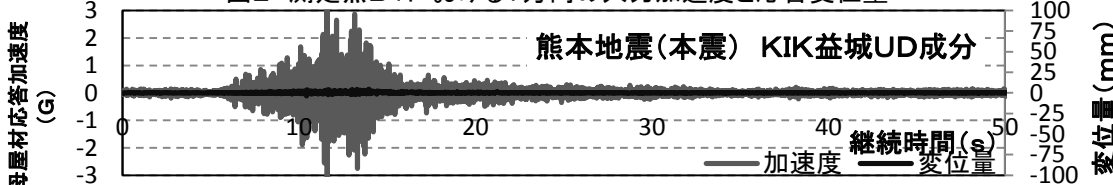


図3 測定点B1におけるZ方向の入力加速度と応答変位量

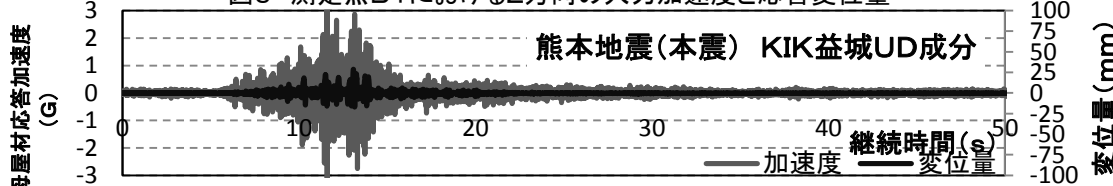


図4 測定点B2におけるZ方向の入力加速度と応答変位量

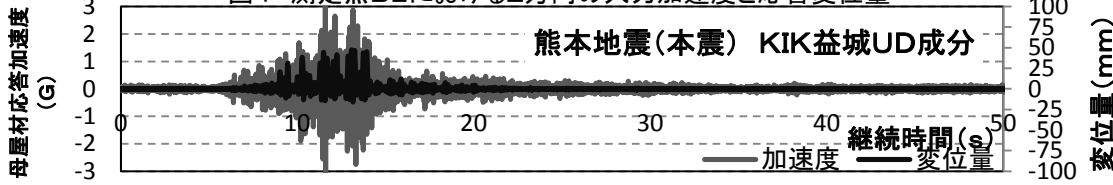


図5 測定点B3におけるZ方向の入力加速度と応答変位量