

## 強震応答実験室利用報告書

「伝統的構法の設計法作成及び性能検証実験」検討委員会

振動台実験検証 WG

山田耕司

### 1. 実験名称

「伝統的構法の設計法作成及び性能検証実験」検討委員会 振動台実験検証 WG  
通し柱効果に関する検証実験

### 2. 実験の目的

伝統木造建築物の「通し柱による層間変形角の均一化効果」を実験的に検証し、伝統木造建築物の設計法の構築に役立てる。

### 3. 利用期間

2011年7月19日～2011年8月12日

### 4. 利用者

代表者	山田耕司	豊田工業高等専門学校		
実験参加者	向坊恭介	立命館大学	須田 達	立命館大学
	河原 大	東京大学	川瀬 博	京都大学
	田板翔平	立命館大学・学生	井上成人	立命館大学・学生
	松原雅之	立命館大学・学生	沼田未知	立命館大学・学生
	富田吉希	立命館大学・学生	池田正樹	立命館大学・学生
	深瀬 司	立命館大学・学生	高橋俊順	立命館大学・学生
	三宅健太郎	金沢工業大学・学生		

### 5. 実験概要

#### 1) 工程

振動台加振日は、7/26,28, 8/4,8 の4日間。全体の工程表は表1に示す。

#### 2) 試験体の概要

実験は、径の異なる通し柱を用いた試験体を用意し、 $100\text{cm/s}^2$ から順次加振した。

試験体は、図2に示す2階建て木造軸組（土台仕様）で、平面形状は2間×3間（ $3,640\text{mm} \times 5,460\text{mm}$ ）とし、積載荷重として、各階40kNの錘を載荷した（層重量は、1階で55kN、2階で51kN）。通し柱は4寸もしくは6寸とし、本数は各々4本もしくは6本とした。

耐震壁の上下階のバランスは、2種類：「1階2階のバランスの良い」「1階2階のバランスの悪い」とし、「1階2階のバランスの良い」試験体では1階壁4枚2階壁4枚、「1階2階のバランスの悪い」試験体では1階壁4枚2階壁8枚とした。耐力壁は荒壁パネルを用い、胴差は雇いホゾ(30\*120mm)を介して通し柱に緊結した。なお安全を期すため、ワイヤーロープによる倒壊防止を行っている。

表1 工程表

名称		平成23年度京都大学防災研究所実験工程表(土台仕様)														作成日		平成23年3月10日												
		件名: 通し柱検証実験 2階建木造軸組の実大振動実験														予定	自	平成23年7月19日												
		7月							8月																					
		日	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
		曜	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	
先行作業	鉄骨架台																													
	仮設足場																													
	計測フレーム																													
試験体1	木造軸組																													
	鋼製錘																													
	乾式パネル																													
	計測器																													
	加振																													
	試験体2	木造軸組																												
鋼製錘																														
乾式パネル																														
計測器																														
加振																														
備考	資材搬入 鉄骨関係: 7/19 午前9時頃 木造軸組関係: 7/19、8/1 午前9時頃 乾式パネル関係: 7/21、8/2 午前9時頃  注1) 試験体の組立・解体は振動台上で行う(要: 粉塵対策)																													

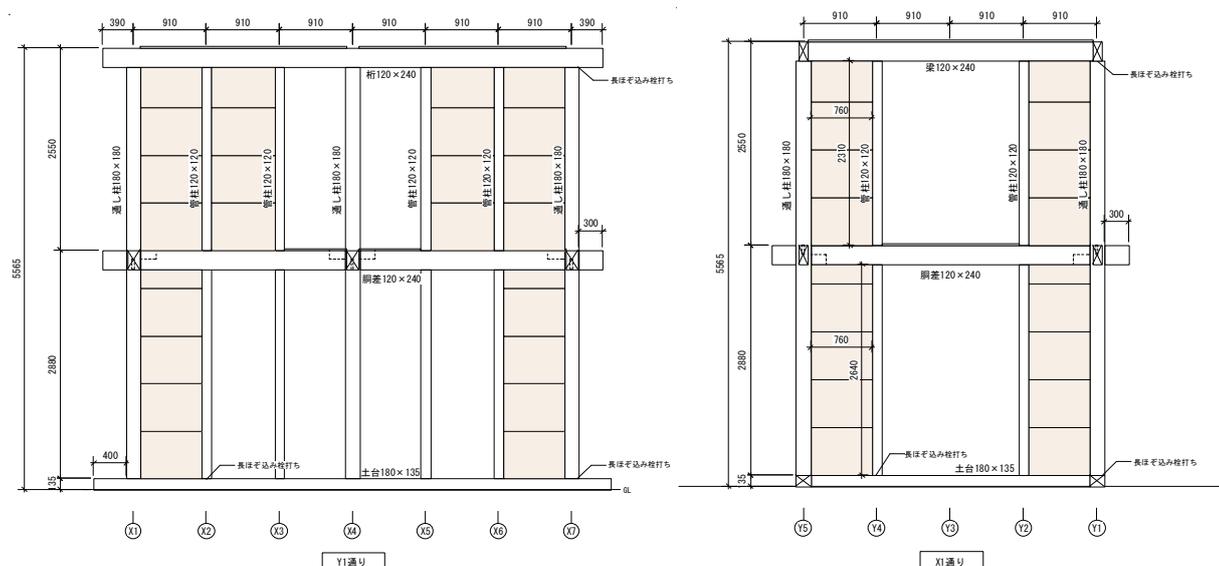
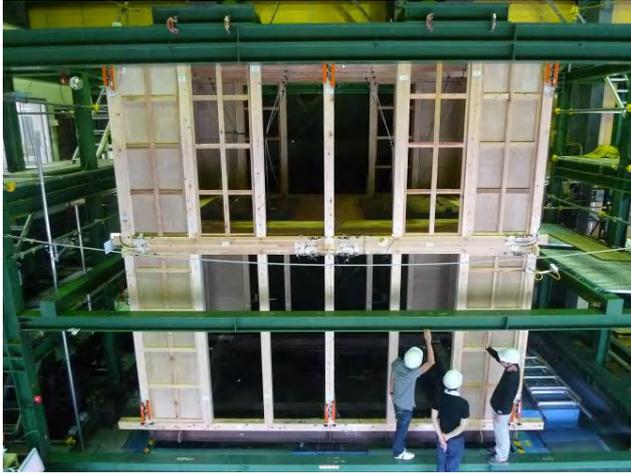


図2 通し柱(6寸)試験体(1階2階のバランスの悪い) 立面図



1階2階バランスの良い試験体



1階2階バランスの悪い試験体

写真1 通し柱（4寸6本）試験体



写真2 計測状況

### 3) 計測

計測は、加速度計13個、レーザー変位計8台、ワイヤー変位計4台、接触型変位計40台、歪みゲージを用いて行った。加速度計は、振動台中央に水平2方向垂直1方向の3個を設置し、鉄骨架台水平2方向の計2個を設置し、試験体には桁レベルに水平方向に8個設置し、各層の加速度を計測した。レーザー変位計は、試験体の絶対変位として桁レベルに設置した。また柱脚などの回転量については接触型変位計を設置した。ワイヤー変位計は、鉛直構面の対角に設置して、構面のせん断変形を計測した。計測状況を写真2に示し、計測リストを表2に示す。

### 4) 実験の結果

実験は、当初の予定通りに終了した。今後、実験結果を精査して、伝統木造建築物における「通し柱による層間変形角の均一化効果」を検証する。

表 2 計測リスト

c	名科	ケーブル	型	計測器の種類	計測種類	計測箇所	計測構	計測方
1	AG01X	EC4390013		加速度計2G	水平加速度	振動台		X
2	AG01Y	EC4390015		加速度計2G	水平加速度	振動台		Y
3	AG01Z	EC4390014		加速度計2G	鉛直加速度	振動台		Z
4	AG02X	EA7310005		加速度計2G	水平加速度	架台		X
5	AG03X	EA7310019		加速度計2G	水平加速度	架台		Y
6	A101X	EC4400012		加速度計5G	水平加速度	1F桁		X
7	A102X	YW5830021		加速度計5G	水平加速度	1F桁		X
8	A101Y	EC4400024		加速度計5G	水平加速度	1F桁		Y
9	A102Y	EC4400003		加速度計5G	水平加速度	1F桁		Y
10	A201X	EC4400023		加速度計5G	水平加速度	2F桁		X
11	A202X	EC4400001		加速度計5G	水平加速度	2F桁		X
12	A201Y	EC4400011		加速度計5G	水平加速度	2F桁		Y
13	A202Y	EC4400006		加速度計5G	水平加速度	2F桁		Y
14	D101X		1	レーザー変位計Long	層間変位	1F桁		X
15	D102X		2	レーザー変位計Long	層間変位	1F桁		X
16	D101Y		3	レーザー変位計Short	層間変位	1F桁		Y
17	D102Y		4	レーザー変位計Short	層間変位	1F桁		Y
18	D201X		5	レーザー変位計Long	層間変位	2F桁		X
19	D202X		6	レーザー変位計Long	層間変位	2F桁		X
20	D201Y		7	レーザー変位計Short	層間変位	2F桁		Y
21	D202Y		8	レーザー変位計Short	層間変位	2F桁		Y
22	D103X		9	ワイヤー変位計DP-1000DS	層間変位	1F桁		X
23	D104X		10	ワイヤー変位計DP-1000DS	層間変位	1F桁		X
24	D203X		11	ワイヤー変位計DP-1000DS	層間変位	2F桁		X
25	D204X		12	ワイヤー変位計DP-1000DS	層間変位	2F桁		X
26	DT01Z		1	SDP-200	柱の抜け・回転	柱頭	X1Y1	Z
27	DT02Z		2	SDP-200	柱の抜け・回転	柱頭	X1Y1	Z
28	DT03Z		3	SDP-200	柱の抜け・回転	柱頭		Z
29	DT04Z		4	SDP-200	柱の抜け・回転	柱頭		Z
30	DT05Z		5	SDP-200	柱の抜け・回転	柱頭		Z
31	DT06Z		6	SDP-200	柱の抜け・回転	柱頭		Z
32	DT07Z		7	SDP-200	柱の抜け・回転	柱頭		Z
33	DT08Z		8	SDP-200	柱の抜け・回転	柱頭		Z
34	DT09Z		9	SDP-200	柱の抜け・回転	柱頭		Z
35	DT10Z		10	SDP-200	柱の抜け・回転	柱頭		Z
36	DT11Z		11	SDP-200	柱の抜け・回転	柱頭		Z
37	DT12Z		12	SDP-200	柱の抜け・回転	柱頭		Z
38	DB01Z		13	SDP-200	柱の抜け・回転	柱脚		Z
39	DB02Z		14	SDP-200	柱の抜け・回転	柱脚		Z
40	DB03Z		15	SDP-200	柱の抜け・回転	柱脚		Z
41	DB04Z		16	SDP-200	柱の抜け・回転	柱脚		Z
42	DB05Z		17	SDP-200	柱の抜け・回転	柱脚		Z
43	DB06Z		18	SDP-200	柱の抜け・回転	柱脚		Z
44	DB07Z		19	SDP-200	柱の抜け・回転	柱脚		Z
45								
46	DB08Z		20	SDP-200	柱の抜け・回転	柱脚		Z
47	DB09Z		21	SDP-200	柱の抜け・回転	柱脚		Z
48	DB10Z		22	SDP-200	柱の抜け・回転	柱脚		Z
49	DB11Z		23	SDP-200	柱の抜け・回転	柱脚		Z
50	DB12Z		24	SDP-200	柱の抜け・回転	柱脚		Z
51	DR01X		1	LP100FC	接合部回転角			
52	DR02X		2	LP100FC	接合部回転角			
53	DR03X		3	LP100FC	接合部回転角			
54	DR04X		4	LP100FC	接合部回転角			
55	DR05X		5	LP100FC	接合部回転角			
56	DR06X		6	LP100FC	接合部回転角			
57	DR07X		7	LP100FC	接合部回転角			
58	DR08X		8	LP100FC	接合部回転角			
59	DR09X		9	LP100FC	接合部回転角			
60	DR10X		10	LP100FC	接合部回転角			
61	DR11X		11	LP100FC	接合部回転角			
62	DR12X		12	LP100FC	接合部回転角			
63	DR13X		13	LP100FC	接合部回転角			
64	DR14X		14	LP100FC	接合部回転角			

表 2 計測リスト (つづき)

ch	名称	ケーブル	型番	計測器の種類	計測種類	計測箇所	計測構面	計測方向
65	DR15X		15	LP100FC	接合部回転角			
66	DR16X		16	LP100FC	接合部回転角			
67	S001X		1	ひずみゲージ	BB1-1			
68	S002X		2	ひずみゲージ	BB1-2			
69	S003X		3	ひずみゲージ	BB1-3			
70	S004X		4	ひずみゲージ	BB1-4			
71	S005X		5	ひずみゲージ	BB2-1			
72	S006X		6	ひずみゲージ	BB2-2			
73	S007X		7	ひずみゲージ	BB3-1			
74	S008X		8	ひずみゲージ	BB3-2			
75	S009X		9	ひずみゲージ	BB3-3			
76	S010X		10	ひずみゲージ	BB3-4			
77	S011X		11	ひずみゲージ	BB4-1			
78	S012X		12	ひずみゲージ	BB4-2			
79	S013X		13	ひずみゲージ	BB1-5			
80	S014X		14	ひずみゲージ	BB1-6			
81	S015X		15	ひずみゲージ	BB2-3			
82	S016X		16	ひずみゲージ	BB2-4			
83	S017X		17	ひずみゲージ	BB2-5			
84	S018X		18	ひずみゲージ	BB2-6			
85	S019X		19	ひずみゲージ	BB3-5			
86	S020X		20	ひずみゲージ	BB3-6			
87	S021X		21	ひずみゲージ	BB4-3			
88	S022X		22	ひずみゲージ	BB4-4			
89	S023X		23	ひずみゲージ	BB4-5			
90	S024X		24	ひずみゲージ	BB4-6			
91	S025X		25	ひずみゲージ	BB1-7			
92	S026X		26	ひずみゲージ	BB1-8			
93	S027X		27	ひずみゲージ	BB2-7			
94	S028X		28	ひずみゲージ	BB2-8			
95	S029X		29	ひずみゲージ				
96	S030X		30	ひずみゲージ				
97	S031X		31	ひずみゲージ	BB3-7			
98	S032X		32	ひずみゲージ	BB3-8			
99	S033X		33	ひずみゲージ	BB4-7			
100	S034X		34	ひずみゲージ	BB4-8			
101	S035X		35	ひずみゲージ				
102	S036X		36	ひずみゲージ				
103	S037X		37	ひずみゲージ	BB1-9			
104	S038X		38	ひずみゲージ	BB1-10			
105	S039X		39	ひずみゲージ	BB2-9			
106	S040X		40	ひずみゲージ	BB2-10			
107	S041X		41	ひずみゲージ				
108	S042X		42	ひずみゲージ				
109	S043X		43	ひずみゲージ	BB3-9			
110	S044X		44	ひずみゲージ	BB3-10			
111	S045X		45	ひずみゲージ	BB4-9			
112	S046X		46	ひずみゲージ	BB4-10			
113	S047X		47	ひずみゲージ				
114	S048X		48	ひずみゲージ				
115				振動台変位				
116				振動台変位				
117				振動台変位				

6. 謝辞

京都大学防災研究所 強震応答実験室の皆様には、本実験にご協力をいただきました。ここに記して謝意を表します。