

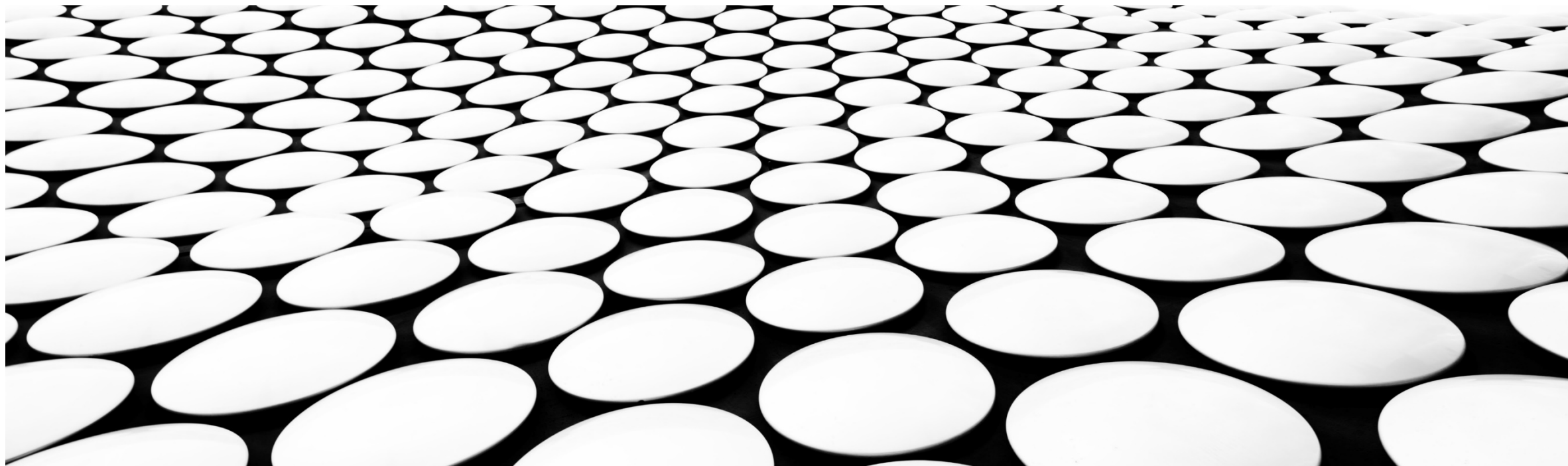
令和3年度木材製品等の輸出支援対策のうち
輸出先国の規格・基準等に対応した技術開発等支援事業

中国における日本産木材を使用した構造体の実大実験と検証

BXカネシン株式会社

営業本部 杉目 勝也

令和5年3月16日



I 事業の目的

本事業は、中国の「木構造設計基準」(GB50005-2017)に則った構造体を作成し振動台実験を行う。日本側が提案した「壁量計算」「4分割法」「N値計算法」などの設計手法を用い、令和2年度に実施した技術開発支援事業の「中国対応型国産材接合性能の実証と標準化」にて策定された接合方法を実際の建物と同規模の物で建築し検証を行う。

Ⅱ 事業の内容

1. 日中合同実験計画プロジェクトチームの設置・協議
2. 実大振動台実験の実施と検証
3. 公開実験の企画・実施
4. 成果報告書のとりまとめ及び情報共有

1. 日中合同実験計画プロジェクトチームの設置・協議

①プロジェクト会議の開催（計画：3回開催）

1) 第1回日中合同実験計画プロジェクト会議の開催

2022年7月4日 14:00より フクラシア八重洲にて開催

①事業内容・事業計画について ②本事業の進め方 ③スケジュールの確認

2) 日中合同WG（1回目）

2022年7月13日 15:00より WEBミーティング

①振動台の概要確認 ②試験体の設計 ③その他

3) 日中合同WG（2回目）

2022年9月6日 15:00より WEBミーティング

①試験体の製作状況 ②試験体建て方について ③試験方法について

4) 日中合同WG（3回目）

2022年9月30日 15:00より WEBミーティング

①試験方法について ②試験スケジュールについて

5) 日中合同WG（4回目）

2022年10月3日 14:00より WEBミーティング

①試験方法について ②公開実験の実施について

6) 第2回日中合同実験計画プロジェクト会議の開催

2022年10月24日 14:00より WEBにて

①振動台実験の計画 ②振動台実験の公開

7) 第3回日中合同実験計画プロジェクト会議の開催

2023年2月13日 16:00より WEBにて

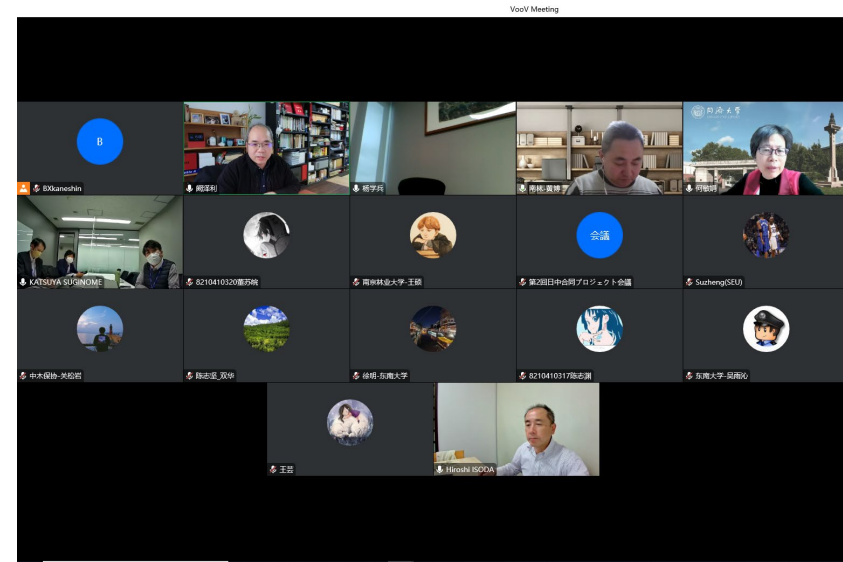
①実験結果の報告 ②質疑

表1 プロジェクトチームの構成

氏名	所属・職名
（日本側）	
五十田 博	京都大学大学院 生活圏木質構造科学分野 教授
馬 駿	ポラテック株式会社 取締役 木材本部 本部長
柳 征治郎	銘建工業株式会社 執行役員 営業部長
久村 将英	伊藤忠建材株式会社 木材製品事業部 部長
藤本 和典	ライフデザイン・カバヤ株式会社 開発部 エグゼクティブマネージャー
（中国側）	
楊 学兵	中国建築西南設計研究院 教授級高級工程師
何 敏娟	同济大学土木工程学院 教授
闕 澤利	南京林業大学木造建築係 教授
徐 明	東南大学 教授



《第1回プロジェクト会議》



《第3回プロジェクト会議》



《ワーキング会議》

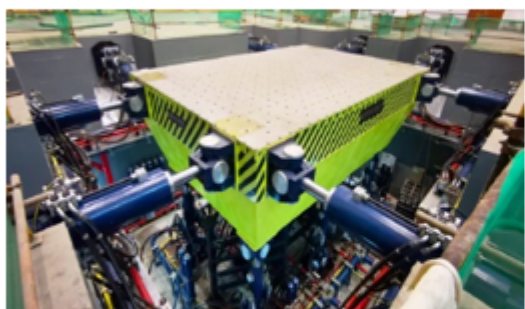


《第3回プロジェクト会議》

振動台の概要

大型地震模拟振动台系统

中心现有 6m×9m 大型地震模拟振动台系统，振动台系统的规模和主要技术指标居国内领先水平，可为防灾减灾科学研究提供强有力的支撑。



项目	技术参数
台面尺寸	6.0 m × 9.0 m
振动方向	三向六自由度
最大载重	120 t
最大位移	X/Y: ±500 mm; Z: ±300 mm
台面最大速度	X/Y/Z: 1500 mm/s
最大加速度	X/Y: 1.5 g; Z: 1.3 g
最大倾覆力矩	6000 kN·m
工作频率	0.1 ~ 50 Hz
油源压力	21 ~ 28 MPa
数据采集系统	256 通道

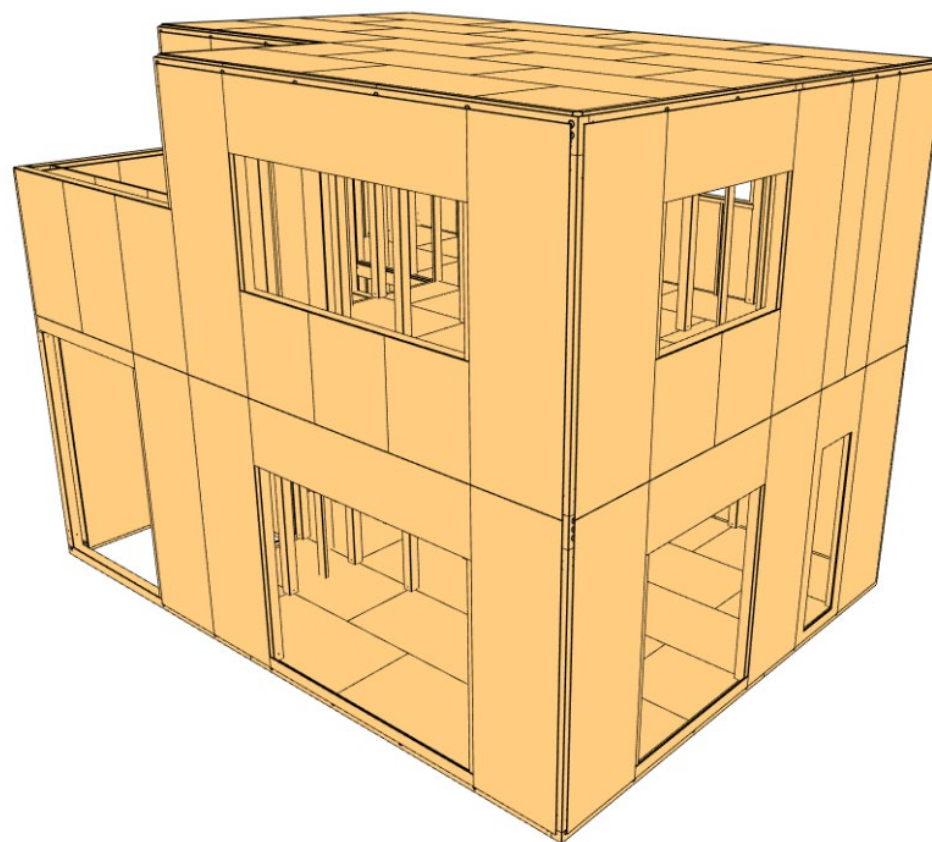
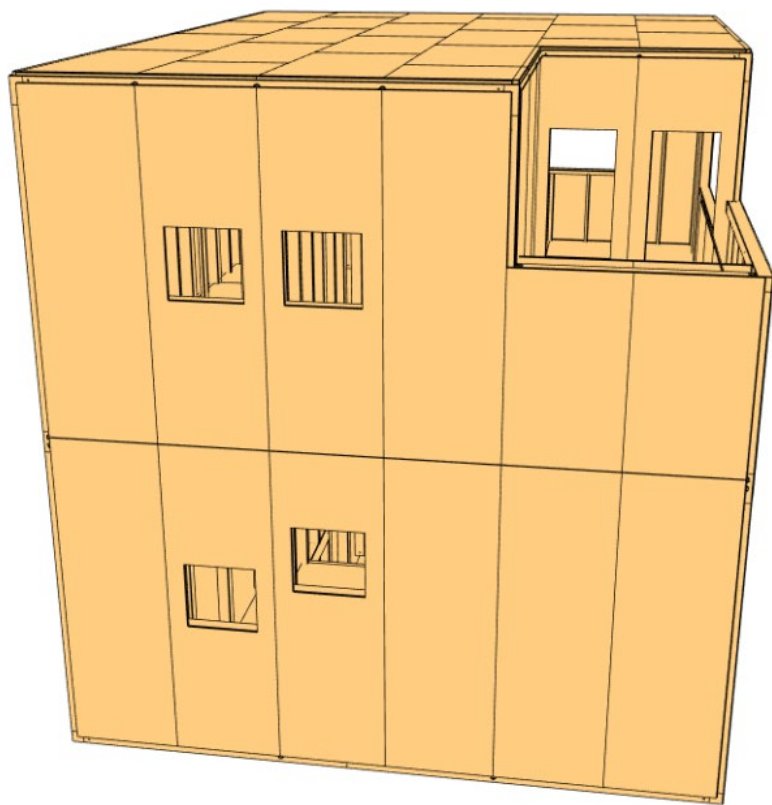
南京の東南大学土木工程学院唐仲英耐震防災実験プラットフォームを使用。

試験体の概要

試験体の大きさ：7,280×5,460

試験体の樹種：柱（杉集成材）梁（桧集成材）

試験体の接合部：プレセッターSU（金物工法）



振動台実験プランの壁量試算

性能表示壁量計算を基準

s2	34.780
s1	39.749
Rf	0.875
k2	1.38
k1	0.925
Z	1.0

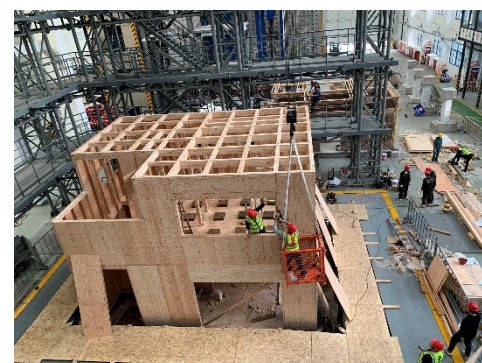
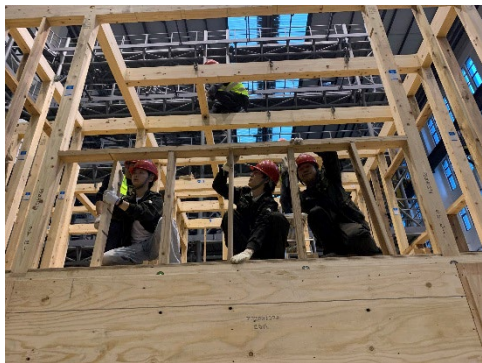
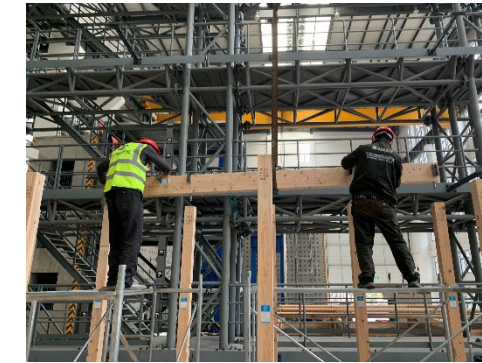
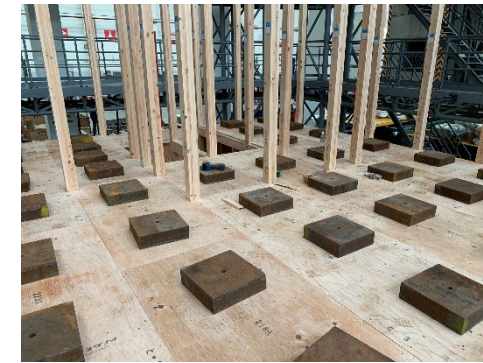
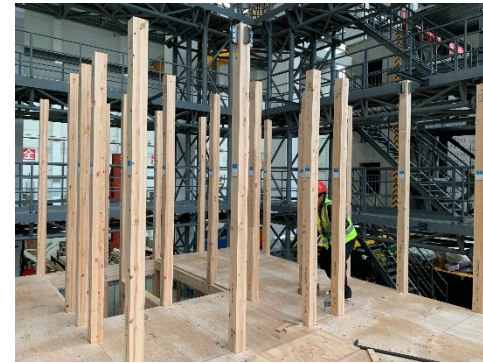
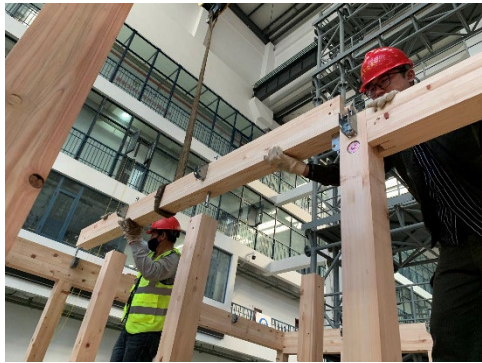
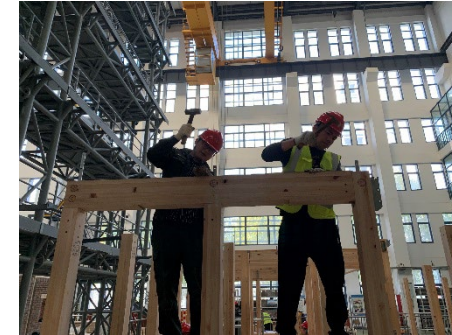
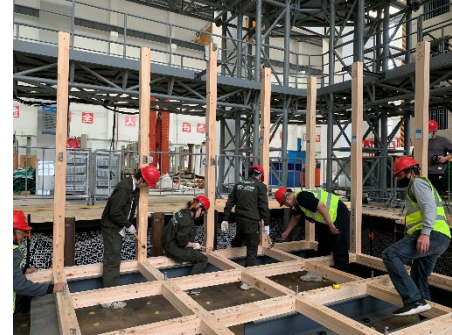
重い屋根の品確法壁量計算等級1の200%目標

	等級3	等級1相当	基準法必要壁量
2F必要壁量	14.399	9.599	7.304
1F必要壁量	25.370	16.913	13.117

元プラン		X					Y									
階	5.0倍	壁長	2.5倍	壁長	合計	充足率 (対等級3)	充足率 (対等級1)	充足率 (対基準法)	4.0倍	壁長	2.5倍	壁長	合計	充足率 (対等級3)	充足率 (対等級1)	充足率 (対基準法)
1階	5.0倍	壁長	2.5倍	壁長	合計	充足率										
	0	0	12	27.3	27.3	108%	161%	208%	7	31.85	0	0	31.85	126%	188%	243%

壁追加後		X					Y									
階	3.7倍	壁長	2.5倍	壁長	合計	充足率 (対等級3)	充足率 (対等級1)	充足率 (対基準法)	3.7倍	壁長	2.5倍	壁長	合計	充足率 (対等級3)	充足率 (対等級1)	充足率 (対基準法)
1階	3.7倍	壁長	2.5倍	壁長	合計	充足率										
	6	20.202	6	13.65	33.852	133%	200%	258%	3	13.65	6	20.202	33.852	133%	200%	258%

試験体の組立



2. 実大振動台実験の実施と検証

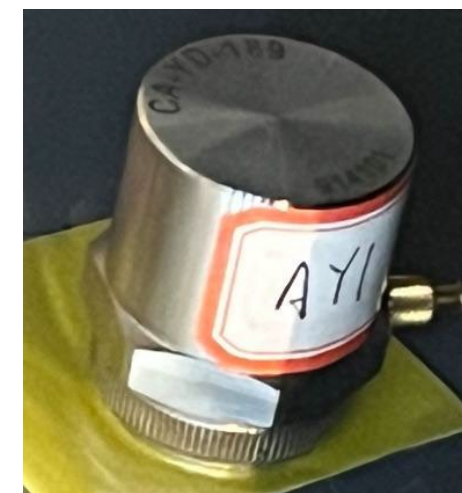
① 実験の目的

試験体は、日本産木材や金属製接合部材を使用し、日本の設計手法を用いて建造されたもので、実大模型の振動台実験を通じて、当該構造の動力特性と耐震性能を得ることができ、中国の耐震基準の下での破壊状況を明らかにし、当該構造の地震作用下での薄弱部分を了解し、日本の木造建築の中国での普及応用に実験根拠を提供する。

② 実験の内容

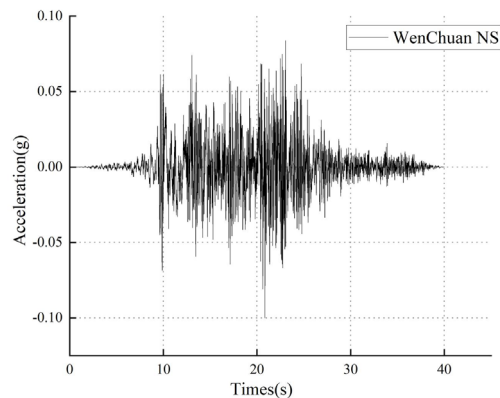
中国建築耐震基準に基づき、二階建て実大軸組構造の地震作用下における耐震性能を確認する。

- 1) 全体構造が7度基本、7度稀遇、7度 (0.15g) 稀遇、8度稀遇、8度 (0.3g) 稀遇の地震作用下の主な動力特性 (自振周期・減衰比・振型) をテストする。
- 2) 実験中に異なるレベルの地震の下で軸組構造の特定部位の加速度、変位応答のデータを収集し、当該構造が異なるレベルの地震の下での性能要求を満たすかどうかを確認する。
- 3) 軸組構造の異なるレベルの地震による動力応答および破壊状況を観測し、構造の薄弱部を判断する。

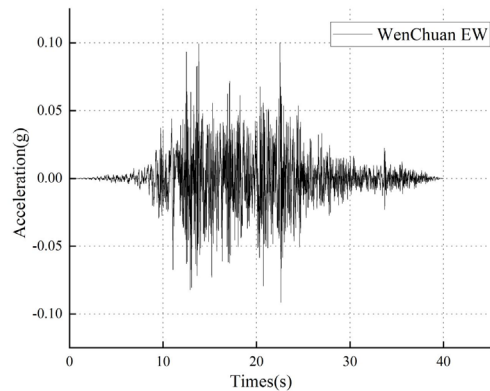


③地震波

1) 汶川 Wen Chuan

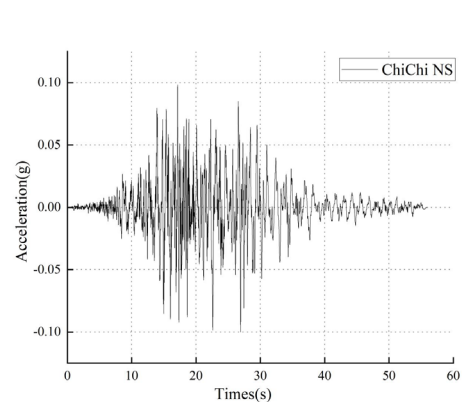


a)地震動記録 (南北方向)

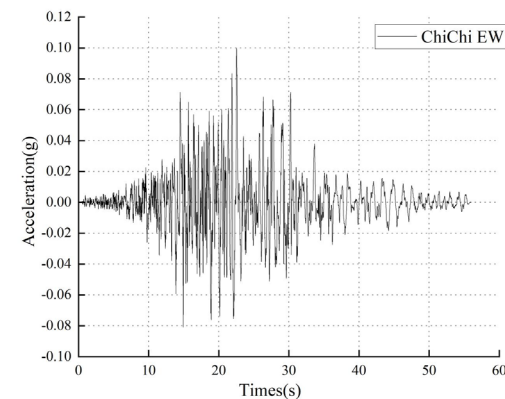


b)地震動記録 (東西方向)

3) 集集 ChiChi

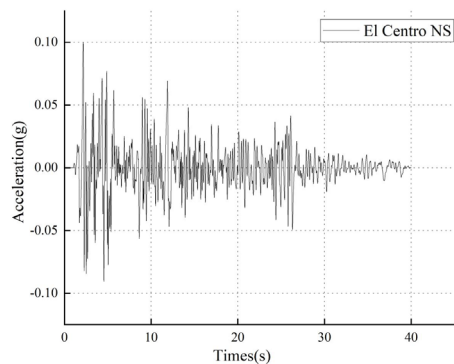


a)地震動記録 (南北方向)

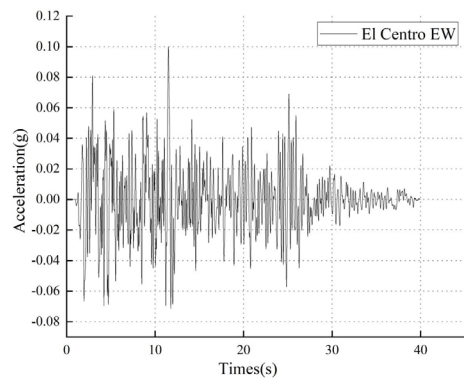


b)地震動記録 (東西方向)

2) エルセントロ El Centro



a)地震動記録 (南北方向)



b)地震動記録 (東西方向)



序号	方向	地震波	工况	地震水准	输入加速度峰值 a_{pg}/g	
					(NS)X	(EW)Y
1	XY	白噪声	W1	—	0.10	0.10
2	X	WenChuan	WX1	7度基本 八度(0.3g) 多遇地震	0.10	-
3	X	El-Centro	EX1		0.10	-
4	X	ChiChi	CX1		0.10	-
5	Y	WenChuan	WY1		-	0.10
6	Y	El-Centro	EY1		-	0.10
7	Y	ChiChi	CY1		-	0.10
8	XY	WenChuan	WXY1		0.10	0.085
9	XY	El-Centro	EXY1		0.10	0.085
10	XY	ChiChi	CXY1		0.10	0.085
11	XY	白噪声	W2		—	0.10
12	X	WenChuan	WX2	7度罕遇	0.2	-
13	X	El-Centro	EX2		0.2	-
14	X	ChiChi	CX2		0.2	-
15	Y	WenChuan	WY2		-	0.2
16	Y	El-Centro	EY2		-	0.2
17	Y	ChiChi	CY2		-	0.2
18	XY	WenChuan	WXY2		0.2	0.17
19	XY	El-Centro	EXY2		0.2	0.17
20	XY	ChiChi	CXY2		0.2	0.17

序号	方向	地震波	工况	地震水准	输入加速度峰值 a_{pg}/g	
					(NS)X	(EW)Y
21	XY	白噪声	W3	—	0.10	0.10
22	XY	WenChuan	WXY3	7度(0.15g) 罕遇 八度(0.3g) 基本地震	0.3	0.255
23	XY	El-Centro	EXY3		0.3	0.255
24	XY	ChiChi	CXY3		0.3	0.255
25	XY	白噪声	W4	—	0.10	0.10
26	XY	WenChuan	WXY4	8度罕遇	0.4	0.34
27	XY	El-Centro	EXY4		0.4	0.34
28	XY	ChiChi	CXY4		0.4	0.34
29	XY	白噪声	W5	—	0.10	0.10
30	X	WenChuan	WX5	8度(0.3g)罕遇	0.5	-
31	X	El-Centro	EX5		0.5	-
32	X	ChiChi	CX5		0.5	-
33	Y	WenChuan	WY5		-	0.5
34	Y	El-Centro	EY5		-	0.5
35	Y	ChiChi	CY5		-	0.5
36	XY	WenChuan	WXY5		0.5	0.425
37	XY	El-Centro	EXY5		0.5	0.425
38	XY	ChiChi	CXY5		0.5	0.425
39	XY	白噪声	W6		—	0.10

合計：39回加振

④実験結果

(1) 7度の基本地震の実験

汶川波、エルセントロ波、集集波の順に単方向に入力してから双方向に入力する。各地震波入力後、模型表面には可視的な破壊は見られない。地震波の入力が終わった後、白色雑音の周波数掃引後、模型の固有振動数がほとんど低下しない。

(2) 7度の稀遇地震の実験段階

汶川波、エルセントロ波、集集波の順に単方向に入力してから双方向に入力する。各地震波入力後、模型表面には可視的な破壊は見られない。白色雑音の周波数掃引後、模型の固有振動数が若干低下している。

(3) 7度(0.15g)の稀遇地震の実験段階

汶川波、エルセントロ波、集集波の順に双方向に入力する。各地震波入力後、模型に個別の裂け目が生じる。白色雑音の周波数掃引後、模型の固有振動数が若干低下している。主な実験現象は以下のとおりである：図1のように、構造1階の9軸線B~C軸間の開口部の上部のせん断壁パネルに裂け目が生じている。



図1：せん断壁パネルの裂け目

(4) 8度の稀遇地震の実験段階

汶川波、エルセントロ波、集集波の順に双方向に入力する。各地震波入力後、模型の個別の壁パネル釘が切断され、同時に間柱が脱落する現象が見られる。白色雑音の周波数掃引後、模型の固有振動数が明らかに低下している。主な実験現象は以下のとおりである：図2のように、構造1階のA軸と3軸の交差部の柱とせん断壁パネルの間に分離現象が現れている。図3のように、構造1階C軸と1~2軸の間の柱が脱落している。



図2：柱とパネルの分離



図3：間柱の脱落

(5) 8度(0.3g)の稀遇地震の実験段階

汶川波、エルセントロ波、集集波の順に単方向に入力してから双方向に入力する。8度(0.3g)の稀遇地震実験段階の各地震波入力では、構造の地震応答が強く、1階の南立面と東立面のせん断壁が木枠から分離し、同時にこの2面のせん断壁の壁パネルの縁の釘接合が多数引き抜かれたり切断されたりする現象が明らかに観測される。白色雑音の周波数掃引後、模型の固有振動数が大幅に低下している。主な実験現象は以下のとおりである：図4-図5に示すように、構造1階A軸3~9軸の間柱と壁パネルの接合部の端部釘が引き抜かれ、中間部釘がせん断疲労破壊が出て、間柱とせん断壁が明らかに分離している。図6-図9に示すように、構造1階9軸A~G軸の間柱と壁パネルの接合部の釘が切断され、間柱とせん断壁が明らかに分離している。



図4：間柱と壁パネルの接合部の釘の引き抜きと切断

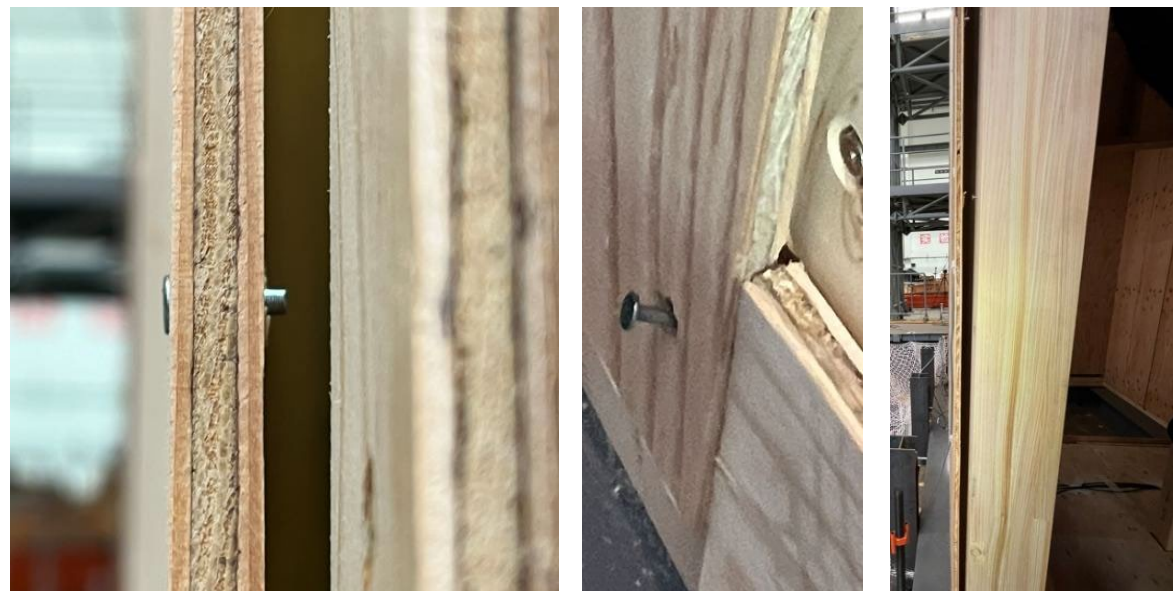


図5：間柱と壁パネルの接合部の釘の引き抜きと切断



図6：間柱と壁パネルの分離



図7：間柱と壁パネルの分離



図8：せん断壁の引裂き破壊

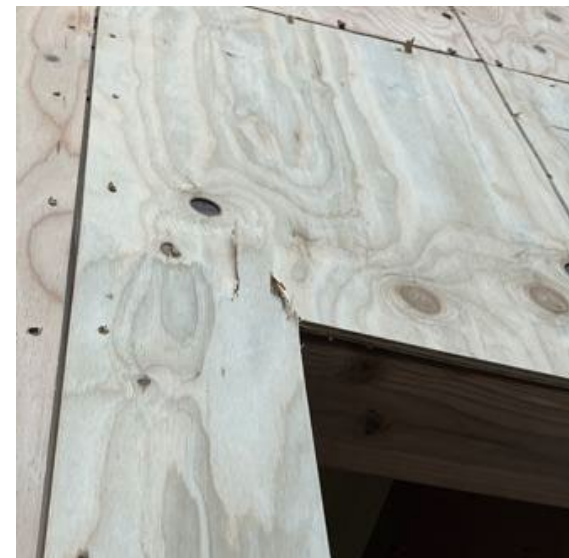


図9：間柱とせん断壁の分離

⑤実験のまとめ

7度基本地震（8度（0.3g）頻発地震に相当）の作用下では、構造は弾力性がある状態であり、目に見える破壊はほとんどなく、X方向の最大層間変位角は1/537、Y方向の最大層間変位角は1/699であり、層間変位角は『プレハブ木造建築技術標準』（GB/T 51233-2016）と『多高層木造建築技術標準』（GB/T 51226-2017）における限界値の1/350の要求を満たし、構造は中国現行の耐震規範における「小地震で壊れない」という耐震設防要求を満たすことができる。

7度（0.15g）稀遇の地震（8度（0.3g）基本地震に相当）の作用下では、構造の固有振動数と剛性は一定の低下があり、構造は次第に非線形状態になっているが、模型構造の破壊は非常に軽微で、ごく一部のひび割れ或いは非構造部材の破壊だけがあり、「中地震で修理可能」の耐震設防要求を満たすことができる。

8度稀遇地震の作用下では、構造壁体と間柱との釘接合は一定の破壊が現れ、構造の固有振動数が低下し、X方向の最大層間変位角は1/156、Y方向の最大層間変位角は1/123であり、いずれも『プレハブ木造建築技術標準』（GB/T 51233-2016）と『多高層木造建築技術標準』（GB/T 51226-2017）における限界値の1/50の要求を満たし、中国の耐震規範における「大地震で倒れない」の耐震設防要求を満たすことができる。

8度（0.3g）稀遇地震が終わった後、何度も地震を繰り返した結果、模型構造の壁の破壊が顕著であり、主に構造9軸線とA軸線における間柱とせん断壁との釘接合はせん断疲労破壊が発生し、壁パネルと間柱は分離しているが、構造骨組は全体的に良好で、梁と柱の接合部に明らかな損傷が見られず、しかも構造の最大層間変位角は1/30以下であることから、当該構造が良好な耐震性能を有することが証明されている。以上のことから、今回振動台実験を行った二階建て実大構造体のせん断壁住宅は、中国の耐震設計規範に規定された8度耐震設防要求を満たすことができた。

3. 公開実験の企画・実施

○計画の変更

中国国内での移動制限に伴い、現地での公開は南京市在住者に限り実施した。（約30名参加予定）
その他の地域の方々には、リアルタイムでの配信を行った。その結果、オンラインとオフラインの
組み合わせを通じ、合計15,000人の方が参加した。



工程建设

主编：孙一凡 电话：17346582103 邮箱：69727435@qq.com 3版

抗凝冰防滑沥青路面“黑科技”

■孙一凡

道路积雪结冰是冬季交通长久的“痛点”。2022年10月，由哈尔滨工业大学等单位联合研发的“抗凝冰防滑沥青路面”技术首次在哈尔滨金州湾国际冰雪体育综合馆投入使用。该技术在普通沥青路面上增加了“新涂层”，使路面在低温条件下仍能保持干燥。

技术创新的突破
浙江金通高速公路改扩建项目全长85.5公里，由浙江交投集团投资建设。浙江交投集团与浙江交投集团合作，采用抗凝冰防滑沥青路面技术，在普通沥青路面上增加了“新涂层”，使路面在低温条件下仍能保持干燥。

浙江省典型的温带季风气候，受东南风和东北风系统的影响，冬季多雾，能见度低，路面湿滑。冬季降雪时，路面温度在-10~-5℃，在寒湿等条件下容易出现结冰。同时，有美国“冰盾”抗凝冰防滑路面技术，其厚度为1.5mm左右，厚度较薄，对路面承载力的要求就更高。因此，设计兼具抗凝冰防滑效果更优、材料性能优良、施工便捷等特点。

关键核心技术的突破
技术攻关团队由哈尔滨工业大学交通学院教授潘海和及环境环境材料研究所副所长李海安组成。团队在抗凝冰防滑路面材料配方、施工工艺等方面进行了深入研究，成功研发了抗凝冰防滑路面材料。

团队以工程需求为导向，设计多种材料组成，通过对比实验，最终确定了最佳材料组成。

挑战极端环境的无养护高早强磷酸盐水泥

■孙一凡

在西藏、新疆、内蒙古等北方地区，冬季严寒，最低气温可达-50℃。通过提高和降低水泥的流动性，降低水泥的收缩率，提高水泥的抗冻性能。通过提高和降低水泥的流动性，降低水泥的收缩率，提高水泥的抗冻性能。

“以柔克刚”的木结构抗震
日本PIKM体系在多方面存在较大优势。一是工厂预制程度高，所有的结构梁柱、格榀、楼板、墙板全部预制，规格尺寸、预留在构件的槽孔也丝毫不差。不必现场进行二次加工；二是信息化程度高。所有构件上都有非常清晰的规格尺寸、材料、胶剂、安装序号等标记，按照施工图纸上标注的构件安装次序即可轻松施工，不会让安装过程出现任何错误。

此次实验中用到的日本PIKM体系有着构件尺寸精度高、连接件安装便捷、建筑全过程信息化程度高、搭建效率高、PIKM所包含的信息对现代木结构如何设计、制造、施工的全产业链精准描述，是品质的保障。

日本PIKM体系在多方面存在较大优势。一是工厂预制程度高，所有的结构梁柱、格榀、楼板、墙板全部预制，规格尺寸、预留在构件的槽孔也丝毫不差。不必现场进行二次加工；二是信息化程度高。所有构件上都有非常清晰的规格尺寸、材料、胶剂、安装序号等标记，按照施工图纸上标注的构件安装次序即可轻松施工，不会让安装过程出现任何错误。

日本PIKM体系在多方面存在较大优势。一是工厂预制程度高，所有的结构梁柱、格榀、楼板、墙板全部预制，规格尺寸、预留在构件的槽孔也丝毫不差。不必现场进行二次加工；二是信息化程度高。所有构件上都有非常清晰的规格尺寸、材料、胶剂、安装序号等标记，按照施工图纸上标注的构件安装次序即可轻松施工，不会让安装过程出现任何错误。

日本PIKM体系在多方面存在较大优势。一是工厂预制程度高，所有的结构梁柱、格榀、楼板、墙板全部预制，规格尺寸、预留在构件的槽孔也丝毫不差。不必现场进行二次加工；二是信息化程度高。所有构件上都有非常清晰的规格尺寸、材料、胶剂、安装序号等标记，按照施工图纸上标注的构件安装次序即可轻松施工，不会让安装过程出现任何错误。

木结构建筑抗震实验为何受到多方关注？

■孙一凡

2022年11月，PIKM现代木结构建筑抗震实验观摩会在江苏南京举行。PIKM既是此次中国引进的建筑体系特色总结，包括预制化(Prefabricate)、信息化(Information)、紧固件(BX Kaneshin)和胶合木(Glulam)，也是支持该建筑体系发展的集团简称。在经受39次振动台试验后，足尺寸二层现代木结构建筑整体梁柱结构未发生明显破坏或偏移，仅在一层剪力墙的个别地方发生了由于钉帽拉穿而导致的覆面板与柱梁剥离现象。

据了解，此次线上和线下观看PIKM现代木结构建筑抗震实验的人数达到1.5万人。PIKM现代木结构建筑抗震实验为何受到多方关注？对此，本报采访了此次实验的主办方中国木材保护工业协会及实验主要负责人南京林业大学教授潘海利。在他的回答里，我们可以看到现代木结构建筑的巨大潜力。

PIKM体系特色鲜明
此次实验中用到的日本PIKM体系有着构件尺寸精度高、连接件安装便捷、建筑全过程信息化程度高、搭建效率高、PIKM所包含的信息对现代木结构如何设计、制造、施工的全产业链精准描述，是品质的保障。

产业发展需融合创新

得益于现代木结构的快速发展和应用市场的拓展，越来越多的企业也在关注着木结构建筑的发展。越来越多的企业也在关注着木结构建筑的发展。越来越多的企业也在关注着木结构建筑的发展。

关于我国如何推广现代木结构体系，中国木材保护工业协会会长刘能文表示，此次实验的举办是国内外木结构发展史上重要的一个节点。下一步，协会将持续致力于推进木结构的预制化、标准化、工业化，鼓励木结构建筑节能、环保技术开发与应用，共同促进国内木结构产业的绿色高质量发展。

刘能文认为，我国应该发展一套符合我国国情、具有中国特色的现代木结构体系。行业应该持开放的态度，博采众长，吸收各国的先进技术，其中包括日本的PIKM体系、北欧的重木、北美CLT等体系。同时，还要有传承的自信，中华民族一直在木结构建筑上有着很高的造诣，近现代钢筋混凝土的出现让传统木结构日渐衰落，但是其中依旧有很多人智慧值得我们去学习、传承和发扬。因此，将国外体系与我国古建筑智慧相互融合、取长补短，才是未来发展的正确方向。这就要求在未来推广现代木结构体系过程中，规范和完善国内相关的产品和技术标准，推动本土产业链的完善与升级、加快木领域科研和工程技术人员人才培养、有可靠的标准、可用的人才及可依托的产业链，木结构建筑技术才能更好发展和推广。

木结构建筑抗震实验为何受到多方关注？

■孙一凡

2022年11月，PIKM现代木结构建筑抗震实验观摩会在江苏南京举行。PIKM既是此次中国引进的建筑体系特色总结，包括预制化(Prefabricate)、信息化(Information)、紧固件(BX Kaneshin)和胶合木(Glulam)，也是支持该建筑体系发展的集团简称。在经受39次振动台试验后，足尺寸二层现代木结构建筑整体梁柱结构未发生明显破坏或偏移，仅在一层剪力墙的个别地方发生了由于钉帽拉穿而导致的覆面板与柱梁剥离现象。

据了解，此次线上和线下观看PIKM现代木结构建筑抗震实验的人数达到1.5万人。PIKM现代木结构建筑抗震实验为何受到多方关注？对此，本报采访了此次实验的主办方中国木材保护工业协会及实验主要负责人南京林业大学教授潘海利。在他的回答里，我们可以看到现代木结构建筑的巨大潜力。

PIKM体系特色鲜明
此次实验中用到的日本PIKM体系有着构件尺寸精度高、连接件安装便捷、建筑全过程信息化程度高、搭建效率高、PIKM所包含的信息对现代木结构如何设计、制造、施工的全产业链精准描述，是品质的保障。

日本PIKM体系在多方面存在较大优势。一是工厂预制程度高，所有的结构梁柱、格榀、楼板、墙板全部预制，规格尺寸、预留在构件的槽孔也丝毫不差。不必现场进行二次加工；二是信息化程度高。所有构件上都有非常清晰的规格尺寸、材料、胶剂、安装序号等标记，按照施工图纸上标注的构件安装次序即可轻松施工，不会让安装过程出现任何错误。

日本PIKM体系在多方面存在较大优势。一是工厂预制程度高，所有的结构梁柱、格榀、楼板、墙板全部预制，规格尺寸、预留在构件的槽孔也丝毫不差。不必现场进行二次加工；二是信息化程度高。所有构件上都有非常清晰的规格尺寸、材料、胶剂、安装序号等标记，按照施工图纸上标注的构件安装次序即可轻松施工，不会让安装过程出现任何错误。

日本PIKM体系在多方面存在较大优势。一是工厂预制程度高，所有的结构梁柱、格榀、楼板、墙板全部预制，规格尺寸、预留在构件的槽孔也丝毫不差。不必现场进行二次加工；二是信息化程度高。所有构件上都有非常清晰的规格尺寸、材料、胶剂、安装序号等标记，按照施工图纸上标注的构件安装次序即可轻松施工，不会让安装过程出现任何错误。

日本PIKM体系在多方面存在较大优势。一是工厂预制程度高，所有的结构梁柱、格榀、楼板、墙板全部预制，规格尺寸、预留在构件的槽孔也丝毫不差。不必现场进行二次加工；二是信息化程度高。所有构件上都有非常清晰的规格尺寸、材料、胶剂、安装序号等标记，按照施工图纸上标注的构件安装次序即可轻松施工，不会让安装过程出现任何错误。

日本PIKM体系在多方面存在较大优势。一是工厂预制程度高，所有的结构梁柱、格榀、楼板、墙板全部预制，规格尺寸、预留在构件的槽孔也丝毫不差。不必现场进行二次加工；二是信息化程度高。所有构件上都有非常清晰的规格尺寸、材料、胶剂、安装序号等标记，按照施工图纸上标注的构件安装次序即可轻松施工，不会让安装过程出现任何错误。

日本PIKM体系在多方面存在较大优势。一是工厂预制程度高，所有的结构梁柱、格榀、楼板、墙板全部预制，规格尺寸、预留在构件的槽孔也丝毫不差。不必现场进行二次加工；二是信息化程度高。所有构件上都有非常清晰的规格尺寸、材料、胶剂、安装序号等标记，按照施工图纸上标注的构件安装次序即可轻松施工，不会让安装过程出现任何错误。

日本PIKM体系在多方面存在较大优势。一是工厂预制程度高，所有的结构梁柱、格榀、楼板、墙板全部预制，规格尺寸、预留在构件的槽孔也丝毫不差。不必现场进行二次加工；二是信息化程度高。所有构件上都有非常清晰的规格尺寸、材料、胶剂、安装序号等标记，按照施工图纸上标注的构件安装次序即可轻松施工，不会让安装过程出现任何错误。

日本PIKM体系在多方面存在较大优势。一是工厂预制程度高，所有的结构梁柱、格榀、楼板、墙板全部预制，规格尺寸、预留在构件的槽孔也丝毫不差。不必现场进行二次加工；二是信息化程度高。所有构件上都有非常清晰的规格尺寸、材料、胶剂、安装序号等标记，按照施工图纸上标注的构件安装次序即可轻松施工，不会让安装过程出现任何错误。

木结构建筑抗震实验为何受到多方关注？

■孙一凡

2022年11月，PIKM现代木结构建筑抗震实验观摩会在江苏南京举行。PIKM既是此次中国引进的建筑体系特色总结，包括预制化(Prefabricate)、信息化(Information)、紧固件(BX Kaneshin)和胶合木(Glulam)，也是支持该建筑体系发展的集团简称。在经受39次振动台试验后，足尺寸二层现代木结构建筑整体梁柱结构未发生明显破坏或偏移，仅在一层剪力墙的个别地方发生了由于钉帽拉穿而导致的覆面板与柱梁剥离现象。

据了解，此次线上和线下观看PIKM现代木结构建筑抗震实验的人数达到1.5万人。PIKM现代木结构建筑抗震实验为何受到多方关注？对此，本报采访了此次实验的主办方中国木材保护工业协会及实验主要负责人南京林业大学教授潘海利。在他的回答里，我们可以看到现代木结构建筑的巨大潜力。

“以柔克刚”的木结构抗震
日本PIKM体系在多方面存在较大优势。一是工厂预制程度高，所有的结构梁柱、格榀、楼板、墙板全部预制，规格尺寸、预留在构件的槽孔也丝毫不差。不必现场进行二次加工；二是信息化程度高。所有构件上都有非常清晰的规格尺寸、材料、胶剂、安装序号等标记，按照施工图纸上标注的构件安装次序即可轻松施工，不会让安装过程出现任何错误。

此次实验中用到的日本PIKM体系有着构件尺寸精度高、连接件安装便捷、建筑全过程信息化程度高、搭建效率高、PIKM所包含的信息对现代木结构如何设计、制造、施工的全产业链精准描述，是品质的保障。

日本PIKM体系在多方面存在较大优势。一是工厂预制程度高，所有的结构梁柱、格榀、楼板、墙板全部预制，规格尺寸、预留在构件的槽孔也丝毫不差。不必现场进行二次加工；二是信息化程度高。所有构件上都有非常清晰的规格尺寸、材料、胶剂、安装序号等标记，按照施工图纸上标注的构件安装次序即可轻松施工，不会让安装过程出现任何错误。

日本PIKM体系在多方面存在较大优势。一是工厂预制程度高，所有的结构梁柱、格榀、楼板、墙板全部预制，规格尺寸、预留在构件的槽孔也丝毫不差。不必现场进行二次加工；二是信息化程度高。所有构件上都有非常清晰的规格尺寸、材料、胶剂、安装序号等标记，按照施工图纸上标注的构件安装次序即可轻松施工，不会让安装过程出现任何错误。

日本PIKM体系在多方面存在较大优势。一是工厂预制程度高，所有的结构梁柱、格榀、楼板、墙板全部预制，规格尺寸、预留在构件的槽孔也丝毫不差。不必现场进行二次加工；二是信息化程度高。所有构件上都有非常清晰的规格尺寸、材料、胶剂、安装序号等标记，按照施工图纸上标注的构件安装次序即可轻松施工，不会让安装过程出现任何错误。

日本PIKM体系在多方面存在较大优势。一是工厂预制程度高，所有的结构梁柱、格榀、楼板、墙板全部预制，规格尺寸、预留在构件的槽孔也丝毫不差。不必现场进行二次加工；二是信息化程度高。所有构件上都有非常清晰的规格尺寸、材料、胶剂、安装序号等标记，按照施工图纸上标注的构件安装次序即可轻松施工，不会让安装过程出现任何错误。

日本PIKM体系在多方面存在较大优势。一是工厂预制程度高，所有的结构梁柱、格榀、楼板、墙板全部预制，规格尺寸、预留在构件的槽孔也丝毫不差。不必现场进行二次加工；二是信息化程度高。所有构件上都有非常清晰的规格尺寸、材料、胶剂、安装序号等标记，按照施工图纸上标注的构件安装次序即可轻松施工，不会让安装过程出现任何错误。

日本PIKM体系在多方面存在较大优势。一是工厂预制程度高，所有的结构梁柱、格榀、楼板、墙板全部预制，规格尺寸、预留在构件的槽孔也丝毫不差。不必现场进行二次加工；二是信息化程度高。所有构件上都有非常清晰的规格尺寸、材料、胶剂、安装序号等标记，按照施工图纸上标注的构件安装次序即可轻松施工，不会让安装过程出现任何错误。

日本PIKM体系在多方面存在较大优势。一是工厂预制程度高，所有的结构梁柱、格榀、楼板、墙板全部预制，规格尺寸、预留在构件的槽孔也丝毫不差。不必现场进行二次加工；二是信息化程度高。所有构件上都有非常清晰的规格尺寸、材料、胶剂、安装序号等标记，按照施工图纸上标注的构件安装次序即可轻松施工，不会让安装过程出现任何错误。

2022中日 PIKM现代木结构抗震实验观摩会

The First PIKM modern wood structure seismic experimental observation meeting in China

江苏·南京 2022年 11月21日

扫码加入南林木构交流群

东南大学九龙湖校区抗震性能实验室 (江苏省南京市江宁区江宁开发区东南大学2号)

主办单位: 南京林业大学 中国木材保护工业协会 日本木材出口协会 BX KANESHIN株式会社 京都大学 东南大学
 协办单位: 中国木材保护工业协会木结构产业分会 南京林业大学澜泽科技木结构工作室 日本木材应用与木结构技术培训中心
 支持单位: 南通佳筑建筑科技有限公司 大连小木木结构建筑工程有限公司 福州小木木木结构建设工程有限公司 扬州园林有限责任公司
 支持媒体: 住房和城乡建设部建筑杂志 中国建材报 DESIGN WAREHOUSE 预制建筑网 绿色装配式建筑网 《建筑结构》 《建设科技》 《住宅产业》 《施工技术》 《城市建筑空间》 《中国木业》

主办方: 南京林业大学 中国木材保护工业协会 日本木材出口协会 BX KANESHIN株式会社 京都大学 东南大学
 协办单位: 中国木材保护工业协会木结构产业分会 南京林业大学澜泽科技木结构工作室 日本木材应用与木结构技术培训中心
 支持单位: 南通佳筑建筑科技有限公司 大连小木木结构建筑工程有限公司 福州小木木木结构建设工程有限公司 扬州园林有限责任公司
 支持媒体: 住房和城乡建设部建筑杂志 中国建材报 DESIGN WAREHOUSE 预制建筑网 绿色装配式建筑网 《建筑结构》 《建设科技》 《住宅产业》 《施工技术》 《城市建筑空间》 《中国木业》



中日PIKM现代木结构抗震实验现场观摩会圆满召开

发布日期: qd.njfu.edu.cn 2022-11-29

2022年11月21日,由南京林业大学、中国木材保护工业协会、日本木材出口协会等单位共同主办的中日PIKM现代木结构抗震实验现场观摩会(南京林业大学120周年校庆系列学术活动之一)在东南大学九龙湖校区抗震实验室顺利召开。国家林业和草原局改革发展司司长苏祖云、中国木材节约发展中心主任/中国木材保护工业协会会长刘能文、一般社団法人日本木材出口协会常务理事吉野示右、江苏省住房城乡建设厅二级巡视员/江苏省建筑产业现代化促进会会长陈晨、中国建筑西南设计研究院有限公司教授级高级工程师杨学兵、南京林业大学副校长尹俊明、材料学院院长梅长彤、本项目的中方负责人材料学院教授阎泽利、以及国内外相关科研人员、设计院、企业代表万余人通过线上/线下方式参加了本次活动。

与会领导就本次PIKM现代木结构抗震实验的顺利开展表示了祝贺,就本次科研实验对我国木结构建筑产业发展的促进作用给予肯定,对绿色低碳背景下加快木结构建筑领域的研究和实践提出了殷切期望。

本次现场实验由项目负责人阎泽利教授主持,按照中国建筑抗震标准,分别在抗震设防烈度为7度设防、7度罕遇和8度罕遇下共3实验工况对双层79.6平方米的足尺寸木结构建筑进行抗震实验。实验历经3小时顺利完成,证实了按照日本规范设计的木结构建筑能经受中国建筑抗震标准的考验,这对于我国今后引进PIKM现代木结构体系并加以吸收、创新具有重要而深远的意义。

希望通过此次木结构抗震实验,能够增强社会各界对木结构建筑防震减灾能力的认知和信心,并吸引更多创新型人才参与木结构的高质量发展,助力我国早日实现“3060”碳达峰、碳中和目标。



国家林业和草原局改革发展司副司长 苏祖云 致辞



中国木材节约发展中心主任 刘能文 致辞



南京林业大学副校长 尹俊明 致辞

南京林业大学材料学院院长 梅长彤 主持



中国建筑西南设计研究院教授级高级工程师 杨学兵 致辞



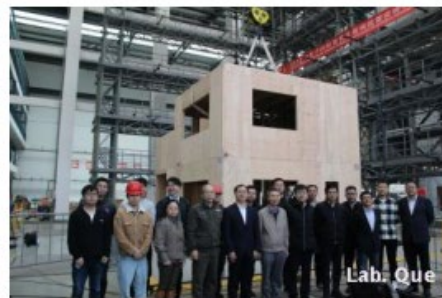
项目主持人 南京林业大学教授 阎泽利



日本木材出口协会常务理事 吉野示右 致辞



江苏省住房城乡建设厅二级巡视员 陈晨 致辞



Lab. Que

○動画作成

実験計画～試験体組立～実験の動画を作成した。
完成した動画は、南京林業大学のHPに掲載し公開している。

《実大実験・建て方編》



《実大実験・実験編》



4. 成果報告書のとりまとめ及び情報共有

事業終了後、速やかに成果報告を取りまとめる。取りまとめた報告書は、協会を通じ多くの企業・団体へ情報発信を行う。

