

木質材料実験棟共同利用

1. 概要

木質材料実験棟 (Wood Composite Hall) は、1994 年 2 月に完成した大断面集成材を構造材とする三階建ての木造建築物である。1 階には、様々な木質材料で構成される木質構造物の接合部・架構の強度性能評価のための実大実験装置に加えて、木質由来の新素材開発の研究を行うための加工、処理、分析・解析装置等を備えている。2 階は、スタッフの居室、応接室、ミーティングスペース、そして大学院生の居室となっている。3 階には、国内は勿論、国際的なシンポジウムにも広く活用されている 140 名程度収容可能な講演会場の他、30 名程度が利用できる会議室がある。またユニークな空間として、2 階の階段踊り場からは、NZ から寄贈されたスパン 10m の木橋が外部空間に展開し、木質構築物の屋外暴露実験試験体として、本実験棟の特徴的な概観を形作っている。平成 17 年 4 月 1 日より、この木質材料実験棟は、全国共同利用施設として運用されている。

1.1 共同利用に供する設備

- 1) 鋼製反力フレーム 500kN 水平加力実験装置 (試験体最大寸法：高さ 2.8m、長さ 4.5m、奥行き 1m。PC 制御装置と最大ストローク 500mm の静的正負加力用オイルジャッキ)。
- 2) 1000kN 堅型サーボアクチュエーター試験機 (試験体最大寸法：高さ 2.5m、幅 0.8m、奥行き 0.8m 程度。動的、静的各種プログラム加力可能)。
- 3) X 線光電子分析装置 (ESCA) (試料の最表面 (5nm) を分析可能。イオンエッチングを行うことで深さ方向の分析も可能)

1.2 その他の装置

小型万能材料強度試験装置 (容量 100kN、スパン 3.6m、材せい 0.12m) 小型鋼製反力フレーム (高さ 2.5m、長さ 3m、奥行き 1.5m、オイルジャッキ 100kN) 走査型電子顕微鏡 小型木炭焼成装置 他



木質材料実験棟(上)と大型反力フレーム(下)

1.3 共同利用の形態

- 全ての施設が宇治にあるので、必然的に「全国共同利用」が中心となるが、拠点校プログラムが新たに決定されれば、「国際共同利用」も全国共同利用同様に活発となることが予想される。

1.4 共同利用の公募

- 共同利用の公募は年 1 回行っている。応募書類は原則日本語とする。共同研究の窓口となる web ページを開設する。受付は電子メールベースとする。
- 応募締切りの後、専門委員によって審査を行い、結果を事務局で取りまとめる。その後、専門委員会を開催して 1 年間の木質材料実験棟の運営状況について議論を行い、利用時間の割当て等を行う。なお、必要に応じて、専門委員会は電子メールベースの回議とする。

2. 本年度の実績

平成 17 年度の全国共同利用申請課題は、他大学の研究者が研究代表者であった課題が 9 件、試験研究機関の研究者が代表者であった場合が 3 件、生存圏研究所の研究者が代表者であったものが 6 件の計 18 課題であった。

3. 特記事項

- 木質材料実験棟のホームページ <http://www.rish.kyoto-u.ac.jp/hall/index.html>
- 自然素材活用型木造軸組構法住宅の開発「エコ住21」のホームページ <http://www.rish.kyoto-u.ac.jp/project/EcoJu.html>

4. 研究成果紹介・共同利用についての学術的紹介

平成17年度の代表的な成果の一つとして、課題番号 17WM-13（代表者：小松幸平）、課題名：国産針葉樹の有効活用を目指した木造軸組構法住宅用各種構造要素の開発を紹介する。この研究では、スケルトン・インフィル住宅（頑丈で固定的な骨組み「スケルトン」が外力に抵抗し、間仕切り「インフィル」は住み手の生活様式に応じて可変的に変化させることのできる住宅）を想定して、JAS 規格 E120-f330 の異樹種集成材を用いて、スパン 4 m と 6 m の一層門型ラーメン試験体（高さはいずれも 2.73m）をそれぞれ 3 体ずつ製作した。異樹種集成材は中国木材（株）より提供を受けた。接合金物は共同研究者の（株）D.fact 社が製造し、集成材の仕口加工は共同研究者の（有）木構造技研によって行われた。試験体頂部に水平荷重を正負繰り返しサイクルで載荷し、最後は変形角 1/6rad.まで引き荷重で変形させて試験を終了した。表1に 4P 試験体（スパン 4m）の、表2に 6P 試験体（スパン 6m）の試験体に関する等価な壁倍率の評価結果をそれぞれ示す。

表1 4P門型架構 一等価壁倍率評価

		試験体			平均値 (kN)	変動係数 CV	バラツキ 係数	50%下限 値 (kN)	P_0 (kN)	等価壁倍率 (単位長さあたり)
		IJ4P-1	IJ4P-2	IJ4P-3						
壁長さ	(m)	4								
(1) P_y	(kN)	23.25	22.42	22.990	22.89	0.019	0.991	22.687	18.084	2.31
(2) $P_u \cdot 0.2 \cdot \sqrt{(2\mu - 1)}$	(kN)	26.60	27.00	28.38	27.33	0.034	0.984	26.888		
(3) $2/3 (P_{max})$	(kN)	29.60	28.904	28.617	29.04	0.017	0.992	28.802		
(4) $P 1/120$	(kN)	17.85	18.114	19.669	18.55	0.053	0.975	18.084		

表2 6P門型架構 一等価壁倍率評価

		試験体			平均値 (kN)	変動係数 CV	バラツキ 係数	50%下限 値 (kN)	P_0 (kN)	等価壁倍率 (単位長さあたり)
		IJ6P-1	IJ6P-2	IJ6P-3						
壁長さ	(m)	6								
(1) P_y	(kN)	27.52	27.83	26.96	27.44	0.016	0.992	27.229	22.531	1.92
(2) $P_u \cdot 0.2 \cdot \sqrt{(2\mu - 1)}$	(kN)	34.47	31.72	28.56	31.59	0.094	0.956	30.193		
(3) $2/3 (P_{max})$	(kN)	35.61	34.954	34.693	35.08	0.013	0.994	34.863		
(4) $P 1/120$	(kN)	24.95	24.629	21.063	23.55	0.092	0.957	22.531		

本共同研究で開発した接合方法は、非常に粘り強い性能を発揮し、写真に示すように、最終的に 1/6rad の変形角まで加力したが、集成材で割裂破壊が先行することは一切なかった。これまでの木造ラーメンにありがちであった「脆性的な破壊」は一切認めらず、非常に安心感の高い架構を構成することに成功した。

等価な壁倍率は単位長さ辺り約 2 倍で、幾つか開発されている同様の集成材門型ラーメンの中では最も高い性能を発揮した。得られた結果は、住宅業界新聞、地方新聞、全国新聞地方版等で取り上げられた。



最終的に 1/6rad. まで変形後の 6P 門型架構の性状を示す。部材での先行破壊は一切ない。