

## 木質材料実験棟全国国際共同利用専門委員会

### 1. 共同利用施設および活動の概要

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 (写真1)。1階には、木質構造耐力要素の性能評価用試験装置、木質由来新素材開発研究用の加工、処理、分析・解析装置等が備えられている。3階には、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。付属的施設として実験住宅「律周舎」(写真2)の他に、北山丸太の活用法をアピールする木質系資材置き場 (写真3)が平成22年から新たに加わった。



写真1：木質材料実験棟全景 写真2：実験住宅「律周舎」 写真3：北山丸太製資材置き場

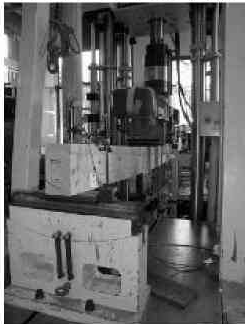


写真4：堅型油圧試験機 写真5：鋼製反力フレーム 写真6：X線光電子分析装置

1階の実験室に設置されている主たる設備と活動状況は以下の通り

- 1) 1000 kN 堅型サーボアクチュエーター試験機 (写真4)：試験体最大寸法は高さ 2.5 m、幅 0.8 m、奥行き 0.8 m 程度まで適用可能。集成材各種接合部の静的・動的繰り返し加力実験、疲労実験、丸太や製材品の実大曲げ実験、実大座屈実験その他に供用されている。
- 2) 500 kN 鋼製反力フレーム水平加力実験装置 (写真5)：試験体最大寸法：高さ 2.8 m、長さ 4.5 m (特別の治具を追加すれば 6 m まで可能)、奥行き 1 m。PC 制御装置と最大ストローク 500 mm の静的正負繰り返し加力用オイルジャッキを備えている。耐力壁、木質系門型ラーメン、その他構造耐力要素の実大 (部分) 加力実験に供用されている。木質材料実験棟で稼働率が非常に高い装置の一つである。
- 3) X線光電子分析装置 (ESCA) (写真6)：試料の最表面 (5 nm) 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である。現在の所、主に、木質系炭素材料の表

面分析に供用されている。

4) 木造エコ住宅（律周舎：写真2）：平成18年11月に完成した自然素材活用型木質軸組構法実験棟。金物を一切使わず、木、竹、土等の自然素材だけで構造体を構築したユニークな木造実験住宅である。各種外壁材の耐候性実験、振動性能評価実験、床下菌類の分布計測実験、シロアリの木造住宅食害実験、屋根裏温度分布の計測等を継続中。

平成23年度の採択課題数は17件で、表1に平成23年度の受付課題名、代表研究者、所内担当者の一覧を示す。

表1：平成23年度木質材料実験棟共同利用採択課題一覧

課題番号	研究課題	研究代表者名(共同研究者数)所属・職名/所内担当者
23WM-01	木質起源物質の化学修飾と炭素化物への物質変換	木島正志(1) 筑波大学大学院数理工学物質科学研究科・准教授/畑 俊允
23WM-02	エネルギーデバイスへの応用を目的とした小角X線散乱および小角電子線散乱を用いた多孔質炭素材料の構造解析	押田京一(5) 独立行政法人国立高等専門学校機構 長野工業高等専門学校・教授/畑 俊允
23WM-03	横引張力を起因とする接合部における破壊のクライテリアの検討	神戸 渡(3) 東京理科大学 工学部第一部 建築学科・助教/森 拓郎
23WM-04	木口挿入型接合具を用いた木材接合法の設計法の検討	井上正文(5) 大分大学工学部福祉環境工学科建築コース・教授/森 拓郎
23WM-05	熱電変換材料の構造解析と物性評価	北川裕之(2) 島根大学 総合理工学部・准教授/畑 俊允
23WM-06	京都府産木材の有効活用に関する研究	明石浩和(2) 京都府農林水産技術センター・主任/森 拓郎
23WM-07	住宅床下への木材劣化生物の侵入生態の把握とその予防に関する基礎的検討	築瀬佳之(4) 京都大学大学院農学研究科・助教/吉村 剛
23WM-08	LVLを用いた Cross-Lapped-Screwed (CLS) Joints 型モーメント抵抗接合法の開発	小松幸平(6) 京都大学生存圏研究所・教授/小松幸平
23WM-09	木質熱処理物のイオン交換性およびその金属錯体の微細構造	本間千晶(1) 地方独立行政法人 北海道立総合研究機構 森林研究本部 林産試験場・主査/畑 俊允
23WM-10	CLT(Cross laminated timber)を用いた中・大規模木造建築物の開発	中谷 誠(3) 宮崎県木材利用技術センター・主任研究職員/森 拓郎
23WM-11	強制腐朽処理接合部における残存耐力の定量評価に関する研究	野田康信(4) 地方独立行政法人 北海道立総合研究機構 森林研究本部 林産試験場・研究職員/森 拓郎
23WM-12	木質ラーメンフレームと構造用合板を用いた耐力壁を併用した門型フレームの水平加力実験	瀧野敦夫(2) 大阪大学大学院 工学研究科 地球総合工学専攻・助教/森 拓郎
23WM-13	クエン酸利用接着への微量塗布技術の適用とそれを用いた極薄積層材料の開発	山内秀文(1) 秋田県立大学木材高度加工研究所・准教授/梅村研二
23WM-14	直交積層圧縮木材板(Compressed Cross Laminated Plate: CCLP)と圧縮木材ダボを組合わせた接合システムのせん断性能	小松幸平(2) 京都大学生存圏研究所・教授/小松子平
23WM-15	ファイバー配合軽量土壁の開発と耐力性能評価	鄭 基浩(3) 静岡大学教育学部・准教授/北守顕久

23WM-16	循環資源型住宅に向けたプレファブ土壁工法のための仕口性能評価	脇田健裕 (4) 中部大学工学部建築学科・助教/北守顕久
23WM-17	木造建物における非構造部材が耐震性能に与える影響に関する研究	五十田 博 (4) 信州大学工学部・准教授/森 拓郎

2. 共同利用研究の代表的成果

1) 課題番号 23WM-03 「横引張力を起因とする接合部における破壊のクライテリアの検討」(代表: 神戸渡、東京理科大学) では、集成材に鋼棒を埋め込み接着剤で接合する Glued-in-Rod 接合部の繊維直交方向破壊現象(横引張を起因とする集成材の割裂破壊)を予測する独自の提案を行った。横引張破壊を予測する計算式は日本建築学会木質構造設計規準において提案されているが、学会提案式(図1では木規準: 破線)はあまりにも安全側に算出してしまうので、本研究では、破壊力学を用いて横引張破壊の推定を試み、切り欠き長さの違うコンパクトテンション試験(CT試験)を行い、切り欠き長さゼロに外挿することで、図1に示すように実測値と良く合う高い精度の推定(推定値: 実線)が可能となった。

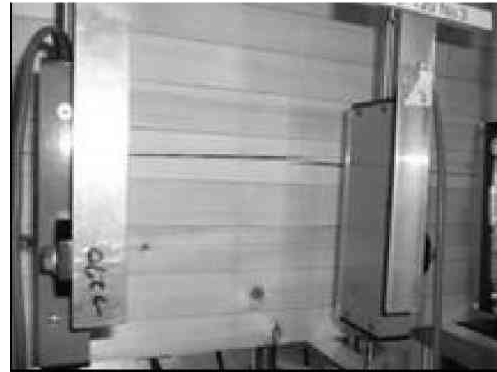


写真7: 割裂破壊の様子

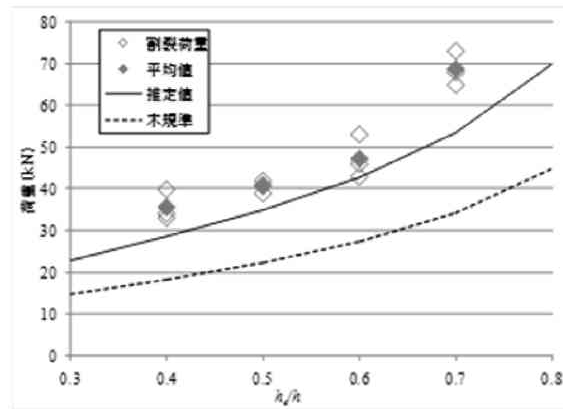


図1: 割裂耐力の実測値と推定値の比較

2) 課題番号 23WM-09

「木質熱処理物のイオン交換性およびその金属錯体の微細構造」(代表: 本間千品、(地独)北海道立総合研究機構 林産試験場) では、木質熱処理物のイオン交換性を活用することにより、環境浄化資材、触媒等としての利用展開を期待して、木質熱処理

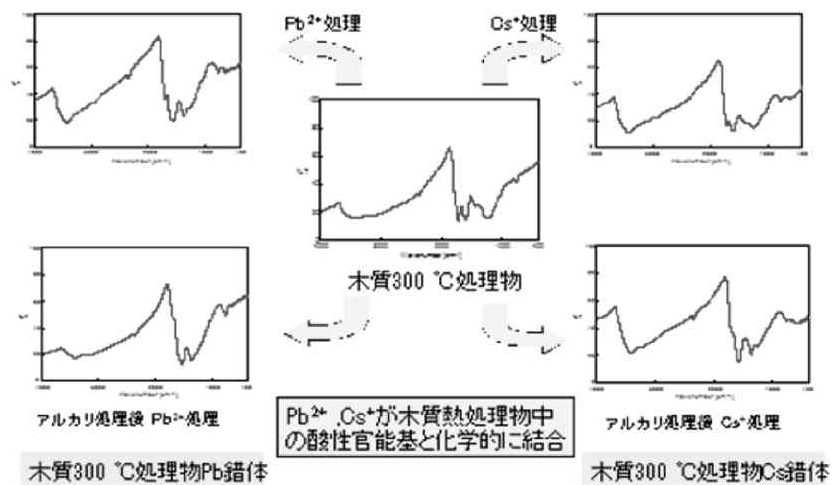


図2: 木質 300℃処理物の鉛イオン(Pb<sup>2+</sup>)処理、およびセシウムイオン(Cs<sup>+</sup>)処理に伴う FTIR スペクトル変化

物のイオン交換性官能基と金属錯体形成との関係、およびその微細構造に関する検討を行った。木質 300℃処理物およびその鉛錯体の FT-IR スペクトルおよび XPS 分析の結果、図 2 に示すように、木質 300℃処理物表面にカルボキシル基等イオン交換性官能基が多量に存在しており、それらと鉛イオン(Pb<sup>2+</sup>)が塩形成等により化学的に結合することが示された。セシウムイオン(Cs<sup>+</sup>)も木質 300℃処理物と同様の錯体を形成していると考えられた。

### 3. 共同利用状況

平成 18 年度から 23 年度までの共同利用状況の推移を表 2 に示す。

表 2：木質材料実験棟過去 6 年間の利用状況の推移

期間	平成 18 年 度	平成 19 年 度	平成 20 年 度	平成 21 年 度	平成 22 年 度	平成 23 年 度
採択課題数	20	20	22	15	16	17
共同利用者 数(延べ人 数)	97	105	111	74	81	69

### 4. 専門委員会の構成及び開催状況（平成 23 年度）

小松幸平（委員長、京大 RISH）、井上正文（大分大工）、巽太輔（九大農）、川瀬博（京大 防災研）、林知行（森林総研）、仲村匡司（京大農）、篠原直毅（京大 RISH）、山内秀文（秋田木高研）、野田康信（北林産誌）、矢野浩之（京大 RISH）、佐々木貴信（秋田木高研）、渡辺 浩（福岡大工）。平成 23 年度の専門委員会は、全てメール回議によって行った。

### 5. 特記事項

平成 23 年度共同利用研究活動の中で作成された修士論文、博士論文の代表的なものを以下に示す。

[修士論文・卒業論文]

- 23WM-04（代表：井上正文、大分大学）藤内和貴：接合金物と接着剤を併用した木材接合法の強度発現機構に関する研究 各種コネクターを用いた接合部の強度性能、平成 23 年度卒論（大分大学）
- 23WM-12（代表：瀧野敦夫、大阪大学）大築誠也：木質ラーメンフレームと構造用合板を用いた耐力壁を併用した門型フレームの水平加力実験耐力壁を併用した木質ラーメンフレームのせん断耐力に関する実験的研究、平成 23 年度修論（大阪大学）
- 23WM-03（代表：神戸渡、東京理科大学）野口雄司：接合金物と接着剤を併用した木材接合法の強度発現機構に関する研究 一繊維直交方向に挿入された場合の割裂耐力推定法の提案一、平成 23 年度修論（大分大学）

平成 23 年度共同利用研究活動の中で作成された研究の成果による  
学術賞および学術論文誌に発表された論文

[査読付き論文]

- 田中 圭、野口雄司、神戸 渡、森 拓郎、井上正文：集成材の繊維直交方向に挿入した GIR 接合部の割裂耐力推定法の提案、構造工学論文集、2012（投稿中）

[その他：学会口頭発表]

- 22WM-02（代表：井上正文、大分大学）天雲梨沙、野口雄司、田中 圭、森 拓郎、井上正文：接合金物と接着剤を併用した木材接合法の強度発現機構について その 9 繊維直交方向引抜きにおける縁距離が強度性能に与える影響、日本建築学会学術講演梗概集構造Ⅲ、pp.353-354、2011.
- 23WM-04（代表：井上正文、大分大学）田中 圭、野口雄司、井上正文、森 拓郎：繊維直交方向に埋め込まれた GIR(Glued-in-Rod)接合具の引抜耐力、第 18 回日本木材学会九州支部大会講演集、51-52、2011 年 8 月
- 22WM-12（代表：五十田博、信州大学）清水秀丸、森 拓郎、林 彦孝、五十田博、小松幸平：木造住宅における非構造部材が耐震性能に及ぼす影響（その 2）廻り階段の場合、日本建築学会学術講演梗概集構造Ⅲ、pp.141-142、2011.
- 22WM-12（代表：五十田博、信州大学）森 拓郎、清水秀丸、若林大介、五十田博、小松幸平：木造住宅における非構造部材が耐震性能に及ぼす影響（その 3）枠組壁工法の階段について、日本建築学会学術講演梗概集構造Ⅲ、pp.143-144、2011.
- 23WM-12（代表：瀧野敦夫、大阪大学）大築誠也、瀧野敦夫、森 拓郎、神戸 渡、宮本裕司：木質ラーメンフレームと構造用合板を用いた耐力壁を併用した門型フレームの水平加力実験、日本建築学会学術講演梗概集構造Ⅲ、pp.11-12、2011.