

APAST —森と木の先端技術情報—

別 刷

R&Dトピックス

新施設「木質耐震・快適性工学実験棟」の紹介……………葉石 猛夫……21

新施設「木質耐震・快適性工学実験棟」の紹介

森林総合研究所・木材利用部・構造利用科長 葉石 猛夫

1. 建設の経過

平成8年3月、つくばの農林水産省森林総合研究所に「木質耐震・快適性工学実験棟」が建設された。木材加工・利用部門では筑波移転後18年振りの新規の研究施設である。

なお、名称の「木質耐震」は、建物が耐震構造というわけではなく、木質建造物の耐震性の研究を行う実験施設という意味である。「快適性工学」は、森林や木材由来の香気成分、および木質環境が人の生理・心理に影響するそのメカニズムの研究、そしてその応用技術の研究を行う実験施設である。

ところで、このように全く異分野の実験施設が組み合わさることになったのは、数年来、新しい分野である快適性研究を前面に打ち出した施設要求に、構造部門の拡充要求を盛り込んだ「森林・木質快適性工学実験棟」という建設案を、当局に提出し続けていたという経緯があったからである。

そして、平成7年1月にあの阪神淡路大震災が起り、その数ヶ月後に7年度の補正予算案が浮上した際、木造家屋の破滅的な被災に危機感を覚えた行政関係者の目に新実験棟案が止まり、耐震性を優先

した現在の名称に変更されたが、異質な2分野がドッキングした新施設が急遽実現したということである。

2. 建物の概要

図1は、実験棟の1階平面図である。東(右)側から耐震試験室、試験体作製室、管理室、快適性実験室等が配置されている。エントランスから東側を「耐震棟」と略称する。エントランスより西側が同じく「快適棟」と略称するRC造2階の建物である。図2は、図1に示すG通りの断面図である。

(1) 耐震棟

耐震棟は、従来であれば、この種の施設は一も二もなく鉄骨造かRC造となるところであったが、近年の集成材構造のめざましい進展と研究者や行政の強い要望があったため、断面1,000mm×180mm、高さ14,800mmの国産カラマツ長尺大断面集成材を用いた、まさに大規模木構造を具現化した構造物となった(写真1~3)。

耐震試験室には、表1にあるように、打ち込み深さ2mのコンクリート反力床、厚さ1m高さ10mの

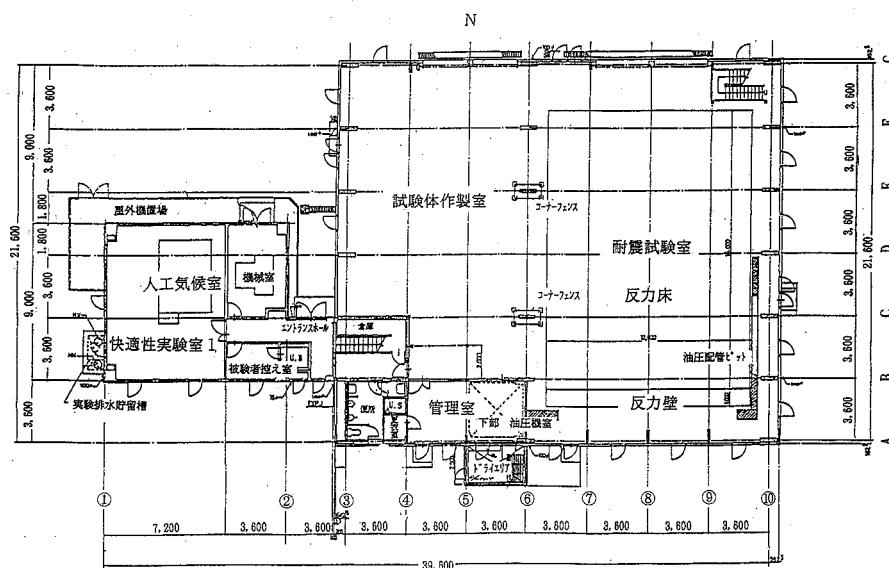


図1 木質耐震・快適性工学実験棟 1階平面図

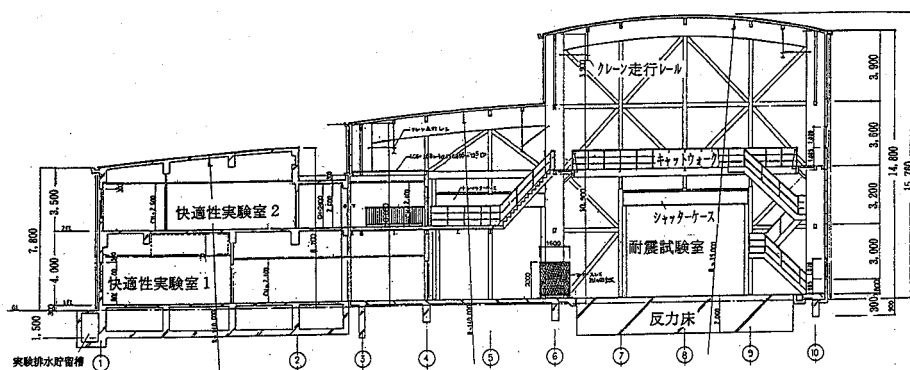


図2 木質耐震・快適性工学実験棟 B通り断面図

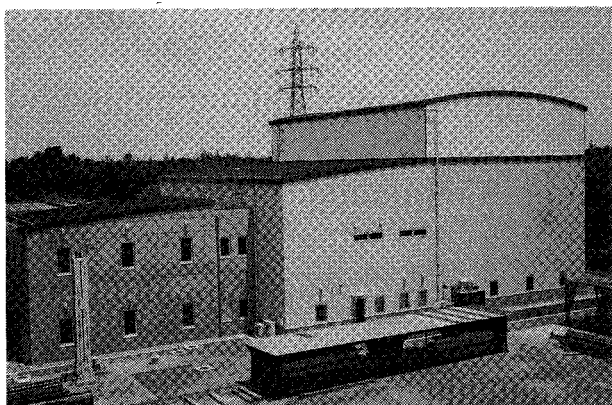


写真1 耐震棟全景（南西から）

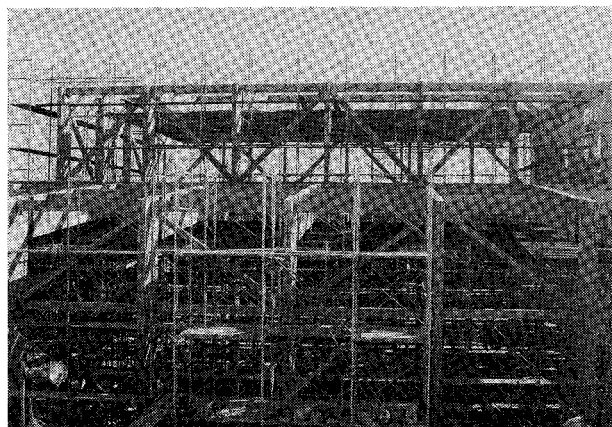


写真2 集成材骨組（建設途中）

反力壁があり(写真4)、装備として天井走行式クレーン2基と耐震試験装置がある。耐震試験装置は、管理室地下の油圧源装置、油圧配管ピット、分岐マニホールド、6基のアクチュエータ、及び計測解析機器から構成される。試験体作製室は耐震試験用の構造体を作製する空間で、天井走行式クレーンが1基ある。ここで作製した試験体をクレーン、フォー

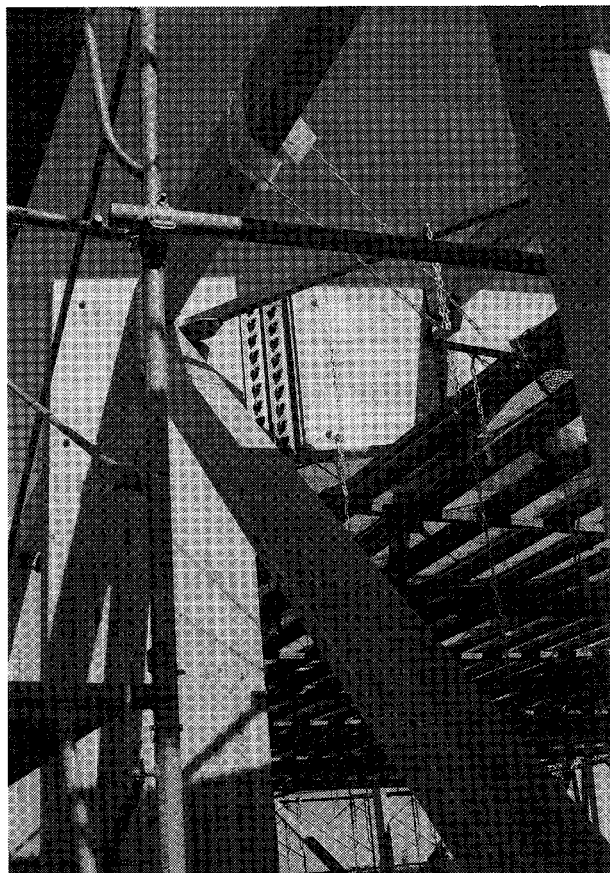


写真3 柱・梁門型ラーメンの接合部とブレース（建設途中）

クリフトで耐震試験室に移動する。このため、1階部分の中央の柱1本をなくし、通路としている。

耐震棟の管理室の直上の2階部分に展示室がある。今後、試験体の一部や破壊切片、実験時のビデオ、写真などの展示物を充実していく予定である。その他、2、3階等の背の高い構造物を耐震試験する際の全体の観察や建物のメンテナンスの利便のため、

表1 建物の概要

名 称	木質耐震・快適性工学実験棟
規 模	地上2階（最高高さ15.8m）
面 積	敷地面積 325,111m ² 建築面積 688.48m ² 延床面積 875.03m ² 容積率 200% 建ぺい率 60%
仕 上	外 部 屋根：亜鉛アルミメッキ鋼板瓦棒ぶき焼付け塗装 外壁1：ALCパネル複層塗材仕上 外壁2：複層パネル ウレタン系樹脂塗料焼付塗装仕上 コンクリート打放し アクリルシリコンクリア仕上
	内 部 (主な部屋) 床：コンクリート金ごて押え+強化剤塗布 長尺塩ビシートタイルカーペット フローリングブロック 巾木：木製、塩ビ 内壁：アクリルリシン吹付 E.P 塗装クロス張り 天井：木毛セメント板表し E.P 塗装 岩綿吸音板張り
構 造	主 体 構 造 大断面集成材構造(カラマツ)，鉄筋コンクリート(R.C)造
	基 礎・地 業 直接布基礎，反力床部 PHC(高強度プレストレストコンクリート) 既製杭基礎
	反 力 床 反 力 壁 反力床：12m×16m（打込み深さ2m） 反力壁：12m×10m（厚さ1m）
設 備 装 置	空 調 設 備 空冷ヒートポンプパッケージ方式
	給排水衛生 ・ガス設備 給水・給湯・排水・ガス・実験機器
	電 気 設 備 受変電設備・電灯・動力・通信・火報
	搬 送 設 備 走行式天井クレーン3基 2t吊り
	人工気候装置 断熱パネル方式 内法 W3,000×D4,000×H2,500(mm)
	耐震試験装置 油圧源装置・制御装置・分岐マニホールド・計測解析装置 容量20t×2基 10t×4基
総 工 事 費	約 630,000千円

表2 人工気候室の諸性能一覧

項 目	仕 様
温度制御範囲	+15℃～+30℃
湿度制御範囲	40%～80%
温湿度制御幅	±0.5℃/±3.0% R.H（無負荷時）
騒 音	50dB 以下
シールド	40dB 以上（0.5～200MHZ）
換 気	60m ³

耐震試験室の周囲に床上7mの高さにキャットウォークをめぐらしている。なお、木造部分の主な仕様は以下のとおりである；

構造形式

桁行（南北）方向 トラス（集成材ブレース）

構造

梁行（東西）方向 門型ラーメン構造，妻面：

トラス構造

使用材料

柱 国産カラマツ通直集成材

③通り 180mm×1100mm アルキッド樹脂
塗装仕上

⑥通り 180mm×1000mm

⑩通り 180mm×1000mm

梁 同上 湾曲集成材

③～⑥ 180mm×1100mm R=140,000mm

⑥～⑩ 180mm×1000mm R=35,000mm

母屋 アカマツ製材 120mm×120mm

接合部分

π型鋼板挿入ドリフトピン接合一部高力ボルト接

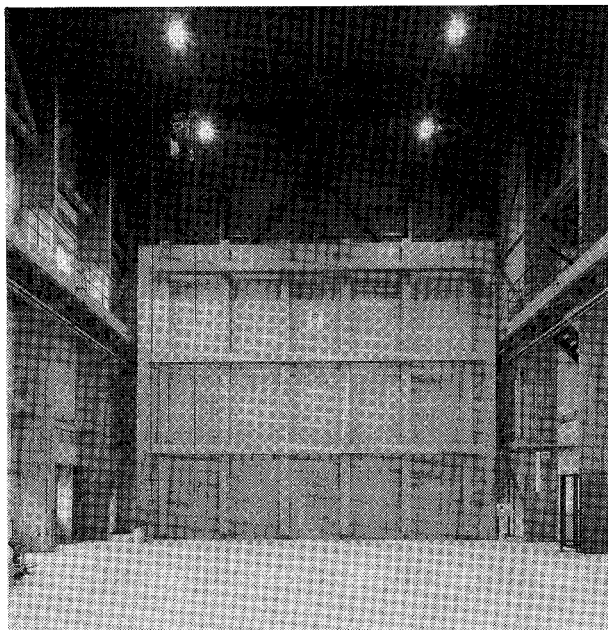


写真4 耐震試験室反力壁

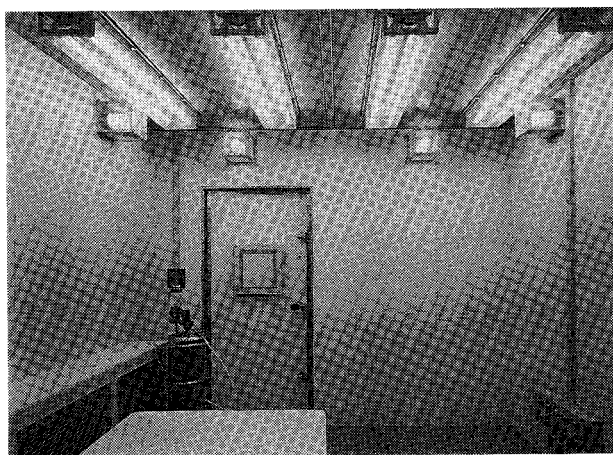


写真5 1F 快適性実験室1の人工気候室内部

合併用

金物：SS-400油性ペイント仕上,ドリフトピン：
SS-400亜鉛メッキ仕上, 高力ボルト：F8
T 亜鉛メッキ仕上

なお、写真2は建設途中の集成材骨組を、写真3は柱と梁の接合部およびブレースを示す。接合部の鋼板部分は後に木材で被覆される。

(2) 快適棟

快適性実験室1には、ほぼ室内の広さが12m²の人工気候室(写真5)が設置されている。主要性能は表2に示す。

快適棟2階には、恒温室仕様のダニ飼育室、実験準備室、セミナー室、および快適性実験室2が配置

されている。なお、快適棟は、廊下、機械室を除き、各室個々に空調が可能な仕様となっている。

3. 木質耐震・快適性工学実験棟における研究内容

3.1 耐震性研究

既存木造、多層階木造、大規模木構造などの地震に対する耐震試験を行い、木造建造物の耐震性向上技術を開発する。

図3は、近い将来に予定している3階建て家屋の耐震試験の模式図である。当面は、所定寸法の耐力壁試験体をハイドロスタティック方式の振動テーブルに水平に置き、アクチュエータを用いて加力する「仮動的応答実験」からスタートすることとしている。

当面の研究課題は、木造住宅の耐震補強及び高耐震化技術の開発、多層階大規模木構造開発のための接合工法の改良・開発、等である。

3.2 快適性研究

木の香りや木材の接触感など五感を介した樹木由来による快適性の生理的証明、それに基づく木の良さやその利用技術の開発を行う。木の香りの官能試験は、温湿度、照明、風速、換気量などを調整でき

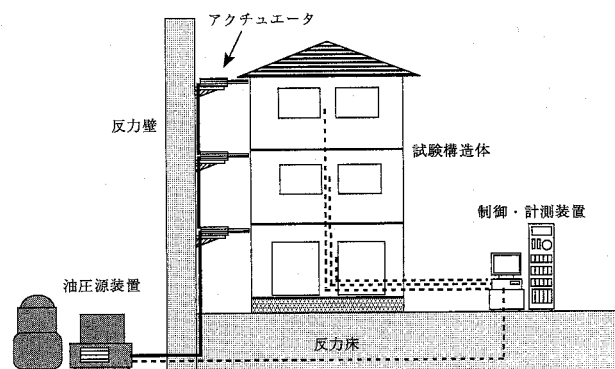


図3 耐震試験模式図

る人工気候室を使って、香り物質である樹木の精油成分が被験者にもたらす生理反応や印象を解析してその効果の評価を行う。また、木の接触感や、床の部材構成と歩行感、疲労感との関係などの生理的解析も行くとともに、木の床や壁などの遮音性向上技術の開発も行う。

解析手法としては、瞳孔対光反射、R-R 間隔と間隔変動係数、血圧、精神性発汗等の生理反応を用いる。また、官能評価と主観評価を組み合わせた、いわゆる心理反応評価も行う。人以外では、木材の精

油など生物活性物質の塵埃性ダニへの生理的影響等の評価を行う。これらの研究からは、「木の香り成分や木による視覚、聴覚、触覚等の刺激を受けたときの人の生理反応から快適感を客観的に評価する技術」が開発され、「木質の優れた性質を活かした心身ともに健康的な木質居住環境の創出」が期待されている。

4. おわりに

冒頭で述べたように、本実験棟は7年度補正予算で急浮上し、年度内という時間制約があったため設計に当たった設計者や建設関連者は極めて慌ただし

い作業に追われた。それにも拘わらず、関係者の絶大なるご協力によって立派な実験棟が無事完成したことに對し、関係各位に深く感謝したい。今度は、この新実験棟にかけられている大きな期待に研究者が応える番である。とくに耐震性の研究では、早急に官民共同研究などを立ち上げて研究成果を社会に還元したいと考えている。

(注：この文は木材工業 Vol.51, No.10, 1996にも掲載した内容とほぼ同じものであることをお断りしておく。)