

平成 22 年度 木のまち・木のいえ担い手育成拠点事業

「木のまち・木のいえづくり」を目指す若者のための
教育プログラムの構築

報告書

平成 23 年 2 月

一般社団法人日本木材学会

平成 22 年度 木のまち・木のいえ担い手育成拠点事業
「木のまち・木のいえづくり」を目指す若者のための教育プログラムの構築
報告書

目次

1.	はじめに	1
2.	プログラム概要	3
3.	推奨シラバスの提案	11
4.	木のまち・木のいえ担い手セミナー（九州・東北）	17
5.	日本建築学会における委員会活動と 木造教育に関するアンケート調査	28
	Appendix	49
1.	セミナー資料（九州・日田）	50
2.	セミナー資料（東北・秋田）	58
3.	委員会議事録	93

1. はじめに

この報告書は、一般社団法人日本木材学会が 2010 年度「木のまち・木のいえ担い手育成拠点事業」に応募し、採択された「木のまち・木のいえづくりを目指す若者のための教育プログラムの構築」に関する成果をとりまとめたものである。

この提案では、各地域の気候風土、文化および材料事情を認識するとともに、森林・木材・建築のそれぞれの領域全体に対する基本的な知識と情報を持ち、最近の社会に氾濫するさまざまな木材関連情報を仕分ける判断力を持った人材の育成を目指し、とくに、大学等で木造住宅・建築を学ぶ学生を対象とした。

そのため、「木質構造教育プログラムの構築」を進めるとともに、東北・九州の 2 地域で複数の大学に所属する学生の参加による「教育プログラムの試行」を行った。

以上の取り組みは、十分な討論の時間が持てなかったため、不十分な点が多いことは否めないが、今後の展開に対し、基盤となる成果が得られたものと考ええる。

計画の実行に当たり、多くの示唆を頂いた、本事業アドバイザーである藤澤好一氏、加来照彦氏、および担い手事務局の各位に厚くお礼申し上げます。

平成 23 年 2 月

一般社団法人日本木材学会
会 長 服部順昭
担当幹事 飯島泰男
井上正文

平成 22 年度「木のまち・木のいえづくり」を目指す若者のための教育プログラムの構築委員会メンバーリスト（セミナー講師・オブザーバーも含む）

青木謙治	森林総合研究所
網野禎昭	法政大学
飯島泰男	秋田県立大学
井上正文	大分大学
板垣直行	秋田県立大学
内田信平	岩手県立大学
加来照彦	株式会社現代計画研究所
北原昭男	熊本県立大学
木村彰孝	秋田県立大学
腰原幹雄	東京大学
後藤正美	金沢工業大学
小林研治	静岡大学
末廣香織	九州大学
関野 登	岩手大学
高田克彦	秋田県立大学
立花 敏	筑波大学
田中 圭	大分大学
土屋 潤	秋田県立大学
中村 昇	秋田県立大学
原田浩司	木構造振興株式会社
安村 基	静岡大学
山崎真理子	名古屋大学
吉田弥明	事業推進コーディネータ（静岡大学名誉教授）

50 音順・敬称略

2. プログラム概要

2-1 木のまち・木のいえ担い手育成拠点提案と全体構想

(1)「木のまち・木のいえ担い手育成拠点」としての位置づけ

これからの各地域での「木のまち・木のいえづくり」を推進するには、各地域の気候風土、文化および材料事情を認識するとともに、森林・木材・建築のそれぞれの領域全体に対する基本的な知識と情報を持ち、最近の社会に氾濫するさまざまな木材関連情報を仕分ける判断力を持った人材の育成が重要である。

上記の達成には「森林・木材・建築」のすべてを見渡せる人材養成のための教育プログラムが求められるところであるが、大学においては工学系および森林・木材などの農学系に分離され、さらに現行カリキュラム上の制約からこうした取り組みが十分ではない状態が続いている。

他方、実務家に対してこれまでいくつか行われてきた人材育成事例の多くは、各地域の中核実務家向けの短期間の中央発信・建築主導・全国共通型が多く、各地域の気候風土、文化および材料事情を踏まえた教育とは言えない側面があった。

そこで、ここでは各地域でのリーダーシップを担うことが期待される工学系および森林・木材などの農学系のそれぞれに属する大学生・大学院生とそれぞれの学問領域に属する大学生・大学院生、さらに実際に地域で活動する若手実務家とのコラボレーション形成のための若手人材教育プログラムを、「建築学」に森林・木材・環境等を含めた学問領域からの視点を組み入れて構築し、国内の複数地域でその実現化を目指す取組みを提案する。

提案団体である日本木材学会の会員は主として「木材学・林産学」の教育・研究開発に携わっており、木質構造・木質材料の両分野に強固な人脈を有している。また、中央省庁・地方公共団体等の「木のいえづくり」関連の各種事業に参画している多数の会員がいるとともに、全国各地の森林・林業県において「地域の木のいえづくり」を行っている方々との連携が深めている会員も多い。本提案ではこうした教育側の人材および関連学協会とのネットワークをフルに活用し、国内の各地での「木のまち・木のいえ担い手づくり」に貢献できる取組みを進めたい。

2-2 木造住宅・建築物の担い手の現状

木のいえづくり推進グループの中核を担うのは、やはり大学等で木造住宅・建築を学んだ人たちになる。しかし、大学等における「木のいえづくり」教育は必ずしも十分とは言えない。たとえば「木造建築士」の受験資格を有する4年

制大学は全国で 186、うち工学部建築系が約 60%、その他が家政・デザイン系・農学系である。このうち、建築学会大会の木質構造・材料等の木材関連発表大学数は 45、「木質構造」と称されたカリキュラムを有する大学数は 41 であるが、中にはごく最近、木質構造教育の取り組みを開始したと思われる大学も少なくない。

さらに「木質材料」に特化した教育カリキュラムは農学系教員を有する 5 大学（東大農・日大生物・富山大芸文・静岡大農・島根大総合理工）を除いて設定されておらず、その他の大学では一般の「建築材料」の中で触れられているに過ぎない。

こうしたことから、学生が木造住宅・木質構造に興味を持ち、研究を進めようとしても、建築用木質系材料に関する正確な情報が提供できる、優れた市販教科書も少ないこともあって、その特異性・特殊性を考慮した的確な助言ができる教員が十分ではない。そして、木質系材料に関する基礎知識の欠如によって、社会に氾濫する木材関連情報の仕分力の乏しい、あるいは誤った知識を吸収したと思われる建築学科卒業生も多いのが実情である。

また実際に建築に携わっている若者には大学以外の工業高校・短大・高専等の卒業生も多い。彼らの場合、技術力はともかく、知識教育基盤は大学以上に不足していることも予想される。したがって、こうした人材に対するフォローも併せて考えなければならない。

一方、各地域における「木のいえづくり」の推進グループの組織化を考えると、森林・木材系技術者の参画も重要である。しかし、森林・木材系大学では建築の一般的素養に関する教育体制が十分ではなく、さらに、森林・木材系の現場実務者の中には、全く異なった分野からの参入も多いため、用途を意識した森林生産物の流通や製品生産についての認識が不足したまま社会に送り出されているケースが多い。

以上のような現状を踏まえ、冒頭に述べたような地域リーダー育成のため、「森林・木材・建築」の専門領域が連携し、建築系・農学系相互の意見交流の場を持った教育プログラムを構築する。

2-3 目標

(1) 目標

「木のまち・木のいえづくり」の人材教育には、建築系に森林・木材・環境・地域経済系の視点も加えていくことが重要であり、教える側も専門領域を融合した多角的・重層的なコラボレーションが重要な時期に来ている。一部地域では、県単位などきわめてローカルではあるが、工学・農学が融合した先進的な活動が既に進められており、散在するこのような事例を、各領域の専門家の結

集を図ることによって再編・整備・発展させていくことに意義がある。

またそれぞれのカテゴリーに属する若者間の相互交流の場を創っていく必要がある。たとえば木質系材料の供給を担う農学系の教育では建築に関する基礎科目が少ない大学が多いことから、彼らには建築に関する知識と素養の習得も同時に必要と思われる。そのため、対象を農学系まで拡大することによって、これまで異なった地平を拓くことが可能となる。

（２）目標達成についての考え方

事業の目標は以下の２点である。

①とくに木質構造を専門とする教員数が不足していると考えられる建築系地方大学を拠点に、地域内の森林・木材・環境・地域経済系の研究者との共同によって、「森林・木材・建築」を一貫した、地域の「木のまち・木のいえづくり」に関する教育プログラムの構築を目指す。この教育プログラムは対象のレベルによって「入門編」「初級編」「中級編」「上級編」などに区分した内容とする。

また、教育プログラムでは、各地域に共通すると考えられる一般的事項も多いと思われるため、これを円滑に進めるための全体骨格づくりおよび調査・連絡・調整組織を、日本木材学会が関係機関に呼びかけて結成する。その内容は、大学等に対しては「単位互換制」への移行の提案、実務者には CPD 取得可能な状態に出来るものを計画する。

②本プログラムは初期の段階では未成熟であり、大学の学部教育の一環として行うには、現行カリキュラム上、制約も多いと思われる。そのため、初年度は、すでに独自の教育プログラムと教育用テキストを持ち、事業推薦基盤である県庁と日常的なパイプを持っている秋田県立大学、大分大学の２大学において、その試行（学生ほか 20 名程度を対象とした、3～4 回のシリーズ型セミナーを各地域内で開催）を実施する。セミナー講師には地域内外の実務経験者も登用する。この結果をもとに運用上の修正・改善を施し、2 年目以降、他の地域での基幹となる大学等を中心した取り組みを順次拡大展開する。

なお、秋田県立大学および大分大学の現状については、2-8(3)にそれらの具体的な現状を記載した。

（３）フォローアップの方法

本プログラムは数か所での試行を経て、より充実したものに改善し、地域を順次拡大展開するとともに、OJTなどを組み入れた方向も模索する。

また、大学等に対しては「単位互換制」への移行を提案するとともに、文部科学省戦略的大学連携支援事業「スーパー連携大学院」との連携を図る。

また、全国各地には農学系はあるが建築系の高等教育機関を持たない県もいくつかあり（愛媛・宮崎）、高等学校・高専・各種専門機関（職業訓練学校等）

に対する教育プログラムの検討も進める。

各地に拠点校が整備された段階には、全国での経験の交流を各地で行うことも想定する。

2-4 地域の木造住宅・建築物関連産業の活性化等

現状において、建築系学科卒業生の大部分は、木質構造や木質材料の生産に関わる企業以外へ就職しており、大学での木造建築教育の拡充が、地域の木造住宅・建築物関連産業の活性化等に即効的に結び付くとは考えにくい。しかし、その各地域での経済・環境等、さまざまな周辺状況に関する教育プログラムの構築とその実践は、将来的に多数の人的財産を排出できるなど、大きな波及効果を及ぼす。

すでに就業している地元の若手技術者に対しては、「入門編」「初級編」のプログラムによる基礎的な知識習得に加え、その発展として大学院（MC/DC）への社会人入学のきっかけを与えることも可能となり、「中級編」「上級編」を経ることによって専門分野での深い造詣に加え、高いマネジメント能力や創造能力をもった人材に成長することが期待できる。

また、農学系の領域では、森林生産物の流通や加工工程の見直し等に大きな指針を与えることになる。

2-5 取組内容

（1）取組方針

①建築系地方大学と拠点に、地域内の森林・木材・環境・地域経済系の研究者との共同によって、「森林・木材・建築」を一貫した、地域の「木のまち・木のいえづくり」に関する教育プログラムの構築を目指す。このうち、各地域に共通すると考えられる一般的事項についての全体骨格づくりおよび連絡・調整組織を日本木材学会が関係機関に呼びかけて結成する。

初年度は、各専門領域の重視項目、他専門領域への要望事項、既往の実施例などの整理・集約を行うとともに、各地の事例・シラバス等基本的なテキストおよび各種ツールの作成を開始する。

②初年度は、すでに独自の教育プログラムを持っている秋田県立大学、大分大学において、その試行（学生ほか20名程度を対象とした、3～4回の「入門編/初級編」レベルのシリーズ型セミナーを各地域内で開催）を実施する。セミナー講師には地域内外の実務経験者も登用する。この結果をもとに運用上の修正・改善を施し、2年目以降、他の地域での基幹となる大学等を中心した取り組みを順次拡大展開する。

(2) 5年以内に具体化する予定の取組に関する事項

表2-1に5年以内に具体化する予定の取組に関する事項を示す。

表 2-1 具体化する予定の取組に関する事項

取組の内容	主体・時期	目標達成見込み・ フォローアップの方法
全国共通プログラムの骨格づくり (各専門領域の重視項目、他専門領域への要望事項、既往の実施例などの整理・集約)	木材学会 (建築学会 森林学会等) H22～24	目標達成は十分可能。当面、既往の実施例の集約とその情報交換のみでも、大きな成果が期待される。
地域内チーム(2地域)設置と教育プログラムの試行	秋田県立大学・大分大学 H22	初年度、左記2大学建築系学科をコアに教育プログラムの試行を計画。他地域および農学系機関にも呼びかけ、学生・若手実務者の参加を図る。
各地域ブロック内拠点校・地域内チーム結成の呼びかけと地域内教育プログラムの整備	地域内協議会の設置 H23開始 順次拡大展開	森林・木材・建築がセットとなった条件をつくるためには、とりあえずやや広いブロック(たとえば、東北・九州)を想定する必要があるが、条件整備を進め、拠点になりうる地域・大学を順次拡大していく。

2-6 課題

課題として以下の項目を挙げる。

- ・受講者の各職種に、対応したカリキュラムの構築
- ・施工技術教育の教材作成
- ・受講者への広報手段
- ・他地域への拡大方策

2-7 平成22年度中に行う取組の内容

表2-2に平成22年度中に行う取組の内容を示す。

2-8 取組体制

(1) 全体体制

全体の構成を図2-1に示す。

(2) 木造住宅建築教育プログラム構築チームの結成

全国共通プログラムの骨格づくりのため、木材学会として学会内の各支部、研究会組織のほか、森林学会・建築学会等の学協会に広く呼び掛ける。

本チームでは全国共通プログラムの骨格づくりのため、以下の活動を行う。

- 1)大学等における木のいえづくりのための教育の現状把握と整理：シラバス、担当教員、使用テキスト、既往の実施例など
- 2)各専門領域間の相互交流方法の検討：各専門領域の提案、他専門領域への要望事項など
- 3)基本プログラムの提案と教育用ツールの作成：森林・林業編／木材・木質材料編／建築編など
- 4)シンポジウム等の開催：一定の成果が得られた段階でシンポジウムを全国各地で開催

(3) 各地域チーム

各地域チームは、地域の範囲と特徴、構成メンバーなどによって異なることが想定される。たとえば試行地域として選択した秋田県・大分県ではそれぞれが独自の教育プログラムをすでに進めており、その経緯と特徴から、以下のような構成が可能である。

1)秋田県

秋田県立大学には木質構造を重要な教育・研究テーマの一つとして挙げている建築環境システム工学科がある。学部授業科目として【木質構造】、大学院授業科目として【木質構造設計論】を設定して、積極的な木質構造設計施工教育を展開している。また、実践的建築技術教育の一環として学生の自らの手で木造構造物の企画・設計・施工を行う【木匠塾】の活動を継続して実施している。

同大学には森林や木材利用に関わるテーマをもつ木材高度加工研究所がある。研究所では建築環境システム工学科の授業科目を共同して行っているほか、これとは別に生物系の学部・大学院には木材・木質材料・木質構造に関する授業科目を設けている。このほか、関連学科として機械知能システム学科（バイオマスエネルギー利用）、生物環境科学科（森林生態・地域計画）、アグリビジネス学科（地域計画）があり、広く「森林利用」「地域再生」からの視点を取り込むこともできる、多彩な人材を要している。

また、秋田県庁では昨年度から主に県立大学教員（建築・木高研）を講師とした「木を学ぶ建築講座」を開始し、設計施工実務者を対象に、実験と生産工場視察を含めた木造建築技術の啓蒙活動を開始している。

以上の現状を踏まえ、周辺県の岩手大学、岩手県立大学、八戸工業大学等の建築・森林・木材それぞれの領域の学者・研究者および大分大学との教員とも協議しながら、木造建築に関する設計・施工技術の習得を目指した教育カリキュラムを構築する。また、試行においては、以上の地域・専門領域の学生および若手実務者の参加を呼びかける。

2)大分県

大分大学では、学部授業科目として【木質構造】、大学院授業科目として【木質構造設計特論】を設定して、積極的な木質構造設計施工教育を展開している。また、実践的建築技術教育の一環として【建築ワークショップ】では、学生の自らの手で木造建築の企画・設計・施工を行わせる試みも実施している。

また大分地域では、平成元年に発足した【大分県木造建築研究会（会長：井上正文）】が、全国から木造建築に関する著名な研究者・建築家などを招聘し、講習会等を開催して、地元の建築技術者を対象とした木造建築技術の啓蒙活動を行っている。

しかしながら、九州地域全体としてみると、全国有数の林業地帯であるにも拘わらず、熊本県立大学などの一部の大学を除き、木造建築技術の教育体制が構築されているとはいえない状況である。

このような状況を踏まえ、九州地域では、大分大学・熊本県立大学の教員及び秋田県立大学の教員との強い連携のもと、木造建築に関する設計・施工技術の習得を目指した教育カリキュラムを構築する。九州地区には、多くの大学で建築系学科が設置（国立大学5校、公立大学2校、私立大学10校）され多数の学生が建築学の教育をうけており、これらの大学に呼びかけを行い、本教育プログラムへの参加を呼びかける。

表 2－2 取組内容（平成 22 年度）

取組の内容	主体・時期
木造住宅建築教育プログラム構築チーム（仮称）の組織化と活動展開	木材学会（建築学会、森林学会等の関係者へ呼びかけ） H22.10
地域内チーム（2地域）設置と教育プログラムの試行	秋田県立大学・大分大学 H22.10

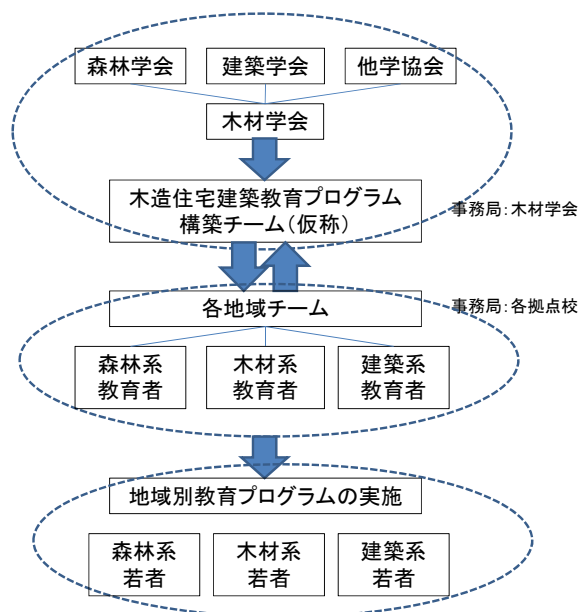


図 2－1 全体の構成

3. 推奨シラバスの提案

平成 22 年度の実施内容のうち、全国共通の大学教育プログラムの基礎となる授業シラバスの検討がある。委員会では現状のシラバス検討から開始し、現段階での「材料」「構法」「構造」の推奨シラバスを提案することを試みた。大学教育を取り巻く諸般の事情により、本シラバス全てを用いるには更なる検討が必要であるが、今後の新たな木質構造教育への布石を打つものとする。

3-1 「材料」シラバス案

1. 事例紹介
 - a. 木造住宅
 - b. 大規模木造建築
 - c. 土木利用・木橋など
2. 木材利用の意義と是非
 - a. 地球環境と資源循環型社会
 - b. 光合成の原理・木材の炭素貯蔵原理
 - c. 樹木と木材の組織
3. 樹木の成長と年輪の形成
 - a. 針葉樹と広葉樹
 - b. 辺材と心材
 - c. 未成熟材とアテ材
4. 木材の細胞構造と異方性
 - a. セルロースとミクロフィブリル
 - b. 木材の3大成分
 - c. 細胞壁の構造・3次元構造
5. 木材の水分と物性
 - a. 含水率
 - b. 膨潤収縮
 - c. 粘弾性とクリープ
6. 木材の強度特性
 - a. 変形と強度の種類
 - b. 強度の異方性
 - c. 強度に影響を及ぼす因子
7. 木材の強度試験
 - a. 強度試験方法
 - b. 小試験片と実大試験片の相違
 - c. 実大試験方法
 - d. 実大強度の下限值
 - e. 実大材の許容応力度

- 8. 木材の加工
 - a. 製材加工（ひき材）
 - b. 機械加工
- 9. 乾燥
 - a. 乾燥の原理・人工乾燥・天然乾燥
 - b. 乾燥と割れの関係
 - c. 各乾燥方法の得失
- 10. 接着
 - a. 接着
 - b. たて継ぎと積層
- 11. 木質建材
 - a. 定義
 - b. 構造用と造作用の違い
 - c. 建築材料としての長短所
- 12. 保存・耐久性
 - a. 木材の経年劣化
 - b. 腐朽
 - c. 虫害
 - d. 耐火
 - e. 接着耐久性
- 13. 軸材料
 - a. 製材・集成材・たて継ぎ材・LVLなど
- 14. 面材料
 - a. 板・合板・ボード類
- 15. 木材利用の LCA
 - a. 住宅の寿命
 - b. 森林資源の現状（世界と日本）
 - c. 森林資源としての LCA

3-2 「構法」シラバス案

(1) 方針

- ・従来の木造建築の構法学を踏まえつつも、一般的な住宅構法の解説に留まらず、近年の様々な構造形式の木造建築を含め、木質構造の可能性を広げるような内容とする。
- ・部材・架構の構成、納まりなどについては、図面・模型の制作など、演習を交えた講義とする。
- ・構法に対応した施工、生産に関しても解説する。

(2) 講義概要

1) 建築物の構成と部位

建築物を構成する要素となる、部材、部位について、その役割から定義・分類すると共に、これらの構成の仕方から構法の意味を理解させる。また、建築空間の用途に応じた部材・部位に要求される機能・性能について解説すると共に、それらに用いられる木材の特性との関係について解説する。

(参考：建築構法／内田祥哉他)

2) 構造形式と構法

建物に働く力に対し、材料のヴォリュームで抵抗する構造と、構造体がある形態をとることによって抵抗する構造に分類し、さらに力学的抵抗形式とその仕組みから構造形式を分類する。これらの構造形式に対応する木造建築の構法を、事例を挙げて紹介する。

(参考：Holzbau Atlas、木による空間構造のアプローチ／今川憲英)

3) 住宅構法の種類と特徴

木造住宅の主要な構法について、主要部材の名称、構成方法、接合方法等について、模型の制作等の演習を交えながら解説する。さらに、近年の接合金物を用いた構法やラーメン構造住宅などについて解説する。

(参考：リコメンデーション、図説テキスト建築構造／彰国社、建築構法／内田祥哉他)

4) 各部構法

木造建築の各部位について、その構成方法と種類、構成される部材・部品の名称と役割、使用材料、詳細・納まりについて、図面の制作等の演習を交えながら解説する。

(参考：リコメンデーション、構造用教材／建築学会、木造の詳細－1 構造編、建築構法／内田祥哉他)

5) 木造建築の施工

木造建築の施工について、一般的な住宅構法ごとの手順と方法について、

写真・映像を交えて解説する。さらに、大規模木造などの特殊な施工方法について、事例を挙げて解説する。

(参考：木造現場入門／建築知識2007.10、建築構法／内田祥哉他)

6) 木造建築の生産

木造建築の生産形態に応じた木質建材の生産と流通の状況、木造住宅の生産形態（生産主体、生産方式等）・生産状況・コスト等について解説する。また、木造建築の生産に伴う環境への負荷および効果、解体の方法と廃木材のリサイクル状況について解説する。

(参考：建材・設備はどこで何から作られているのか／内田信平)

(3) シラバス案

- ① 建築物の構成と部位／ 建築物を支えるもの、空間を仕切るもの、部材・部位に求められる機能と性能
- ② 構造形式と構法／ 荷重抵抗システムと構造形式の種類、量塊抵抗構造：軸組構造、組積造、壁構造
- ③ 構造形式と構法／ 形態抵抗構造： アーチ構造、トラス構造、立体トラス、格子梁構造、
- ④ 構造形式と構法／ 形態抵抗構造： 折板構造、ドーム構造、シェル構造
住宅構法の種類と特徴／ 伝統軸組構法、在来軸組構法
- ⑤ 住宅構法の種類と特徴／ 枠組壁工法、木質プレハブ構法
- ⑥ 住宅構法の種類と特徴／ 丸太組構法、その他の構法
- ⑦ 各部構法／ 地業・基礎、床、
- ⑧ 各部構法／ 壁、開口部・建具
- ⑨ 各部構法／ 階段、屋根、天井
- ⑩ 木造建築の施工／ 木造住宅施工の手順と方法
- ⑪ 木造建築の施工／ 大規模木造建築の施工
- ⑫ 木造建築の生産／ 木質建材の生産と流通
- ⑬ 木造建築の生産／ 木造住宅の生産
- ⑭ 木造建築の生産／ 木造建築の生産と環境、解体と廃木材のリサイクル

3－3 「構造」（木質構造）シラバス案*

1. 地球環境保全と木質構造
2. 木質構造の概要
3. 木造住宅の各種構法
4. 木質材料の概要
5. 乾燥材の重要性
6. 木材の強度と許容応力度
7. 構造部材の設計
8. 木造住宅の被害とその教訓
9. 在来軸組構法の構造設計の概要
10. 在来軸組構法壁量計算
11. 木材接合法の紹介とその設計法
12. 木質構造の耐久性と防火性能
13. 木質構造に関する関係法令
14. 木質構造研究に関する関係法令

*上記の構成は実際に現在講義されている内容である。

4. 木のまち・木のいえ担い手育成セミナー（九州・東北）

4-1 木のまち・木のいえ担い手育成セミナー九州版・東北版の試行

（1）学生向けセミナー

本プログラムでは、学生を対象とした木造・木材に関するセミナーの試行が重点課題のひとつであるが、今年度は九州と東北においてセミナーを開催した。

（2）日田セミナーの開催

1月29日、30日に大分県日田市において、学生向けセミナーを開催した。表4-1にその概要を示す。

表4-1 木造セミナー（日田）開催概要

セミナー参加者 (21名)	九州大4名・熊本県立大7名・大分大学10名 学年等 修士2年 1名 修士1年 8名 学部4年 6名 学部3年 4名 その他2名（研究生・職員） 男女別受講生 男子 11名 女子 10名
日程	平成23年1月29日（土）～30日（日） 1日目 午前・午後；ガイダンス・座学、夕方；情報交換会 2日目 午前；座学＋林業研究部見学、 午後；見学（木造施設＋豆田地区（伝建地区））
会場	研修場所；パトリア日田（日田市）、 大分県農林水産研究指導センター林業研究部
日程詳細	1月29日 10:00－10:20 集合・受付 10:30－10:40 ガイダンス 10:40－11:40 木造住宅の耐震診断と補強 井上正文氏（大分大学） 昼食 13:00－14:00 木質構造の構造設計 北原昭男氏（熊本県立大学） 14:00－15:00 木材利用と地球環境 飯島泰男氏（秋田県立大学） 休憩 15:15－16:15 木材を生かした建築設計 末廣香織氏（九州大学） 16:15－17:45 学生からのワークショッププレゼン 18:15－20:30 情報交換会 （パトリア日田2Fカフェテリア）

	1 月 30 日
	移動
	9:00－10:00 木造住宅の設計 加来照彦氏（建築家）
	10:00－10:15 午後からの木造施設等の見学の説明
	10:15－11:30 林業研究部内見学 （森林・木材加工施設）
	昼食
	12:30－15:50 日田市内木造施設等見学 日田高校体育館・咸宜園・豆田地区 （長福寺・草野本家等）
	16:00 解散

(3) 東北セミナーの開催

2月19日、20日に秋田県能代市において、学生向けセミナーを開催した。
表4-2に概要を示す。

表4-2 東北セミナー開催概要

セミナー参加者 (11名)	秋田県立大学システム科学技術建築系学生9名 岩手大学農学系学生2名(M2、B3)
日程	平成23年1月29日(土)～30日(日) 1日目 午後；座学・集成材工場見学、 夕方；情報交換会 2日目 午前・午後；座学 (木材組織・木質内装・建築設計)
会場	研修場所；秋田県立大学木材高度加工研究所、 ハイテクウッド株式会社(能代市)
日程詳細	2月19日 13:00－15:00 木材の商流：林業から製材そして商品まで 立花 敏氏(筑波大学) 15:30－16:30 集成材工場見学(ハイテクウッド) 17:00－19:00 情報交換会(能代市内) 2月20日 9:00－10:30 樹木の成長と木材の組織構造 高田克彦氏(秋田県立大木材高度加工研究所) 木材の組織構造と強度 中村昇氏(同上) 10:40－12:00 内装木質化による利用者の健康や心理に 対する効果について 板垣直行氏(秋田県立大学) 内装に使用した場合の人体生理 木村彰孝氏 (秋田県立大学木材高度加工研究所) 昼食 13:00－14:30 これからの木造建築の設計 内田信平氏(岩手県立大学) 14:30－15:30 木材・木質材料及び木造建築に関する 様々な問題点と議論 司会；飯島泰男(秋田県立大学木材高度加工研究所)

4-2 セミナーにおける受講者へのアンケート結果

(1) 日田セミナー

回答者数 20名

(受講生は21名、九州大4名・熊本県立大7名・大分大学10名)

学年等 修士2年 1名 修士1年 8名 (内1名はアンケート未提出)

学部4年 6名 学部3年 4名 その他2名 (研究生・職員)

男女別受講生 男子 11名 女子 10名

■このセミナーに参加してどのように感じましたか？

- ・とてもつまらなかった 0
- ・つまらなかった 0
- ・どちらでもない 0
- ・面白かった 10
- ・とても面白かった 10

■どのテーマに興味を持ちましたか？(複数回答あり)

- ・建築設計(末廣・加来) 12
- ・木材関連(飯島) 8
- ・構造関連(井上・北原) 3
- ・町歩き 2

(構造系研究室所属学生が多いこともあるか)

■木造建築に興味がありますか？

- ・大変興味がある 13
- ・ある程度興味がある 7
- ・どちらともいえない 0
- ・あまり興味は無い 0
- ・全く興味は無い 0

■木造建築に関わる仕事に就きたいと思いますか？

- ・非常に就きたい 7
- ・できれば就きたい 7
- ・どちらともいえない 5
- ・特に就きたいと思わない 1
- ・就きたくない 0

■このセミナーで得たものは？（複数回答あり）

- ・木造を多面的に考えることができた 8
- ・講師との交流 5
- ・木造への興味の深まり 3
- ・木材組織への興味の深まり 3
- ・他大学学生との交流 2
- ・町歩き of 面白さ 2
- ・木造の可能性の認識 1
- ・他大学の活動を知ることができた 1
- ・住宅（木材）の生産システムの理解 1
- ・地球環境と木材利用の関係 1
- ・木造担い手としての実感がわいた 1

（木造を勉強している人が少ないとわかったので）

■このセミナーに望むことは？

- ・設計手法のテーマを入れてほしい
- ・交流会の時間が短い
- ・講演＋交流＋見学の組み合わせは次回以降も続けてほしい
- ・よい体験ができ満足したが、もっと多くの学生が参加すると
もっと良いイベントになるのではないかな。
- ・もっと早く参加したかった（4年生で卒業間近なので）
- ・温かい季節にやってほしい
- ・毎年やってほしい
- ・2年に一度くらいに定期的にやってほしい
- ・高度でない話がよい
- ・見学は続けてほしい

■セミナー参加費についてどう感じましたか？

- ・とても安い 5
- ・安い 1
- ・ちょうどよい 1 2
- ・高い 2
- ・とても高い 0

（ホテル代・交流会代を含んでのことか）

■今後も同様のセミナーがあれば参加したいですか？

- ・参加したくない 0
- ・あまり参加したくない 0
- ・どちらでもない 2
- ・やや参加したい 5
- ・参加したい 12

■現在あなたが希望している就職先（職種）は？

- ・建築設計 3
- ・建築関連 3
- ・住宅関連 3
- ・木材関連 2
- ・ゼネコン 2
- ・営業（金融） 2
- ・セメント 1
- ・博士課程進学 1

（就職が決定している学生が少なからずいる）

(2) 東北セミナー

回答者数；9名

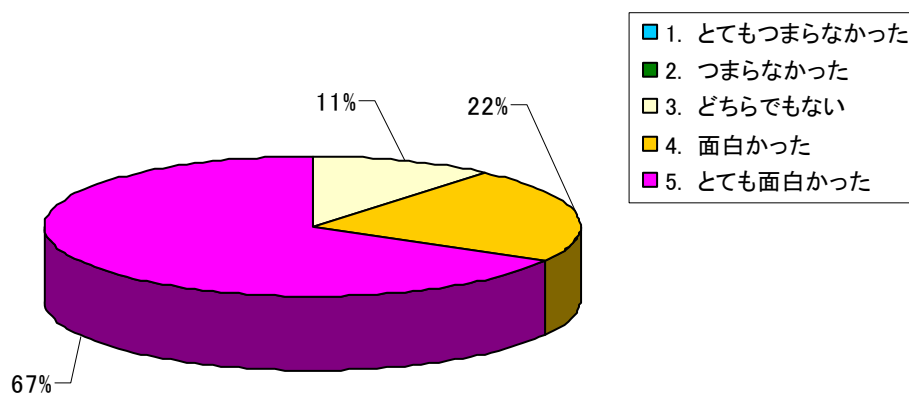
所属内訳；秋田県立大 7名、岩手大 2名

学年；学部3年 5名、学部4年 2名、修士 1名、博士 1名

性別； 男 7名、女 2名

■ このセミナーに参加してどのように感じましたか？

・とてもつまらなかった	0
・つまらなかった	0
・どちらでもない	1
・面白かった	2
・とても面白かった	3



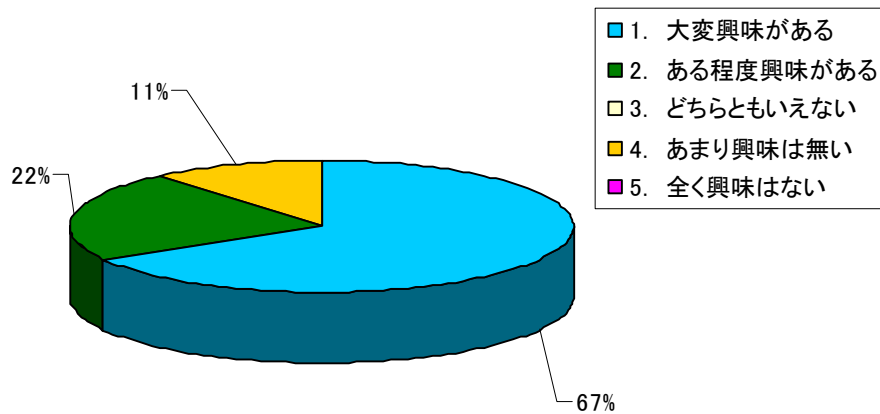
質問;このセミナーに参加してどのように感じましたか？

■ どのテーマに興味をもちましたか？(自由回答、複数回答あり)

・木造の設計	5
・木材の商流（立花先生）	3
・木材の組織構造と強度（中村先生）	2
・全部面白かった	1

■ 木造建築に興味がありますか？

・大変興味がある	6
・ある程度興味がある	2
・どちらともいえない	0
・あまり興味は無い	1
・全く興味はない	0

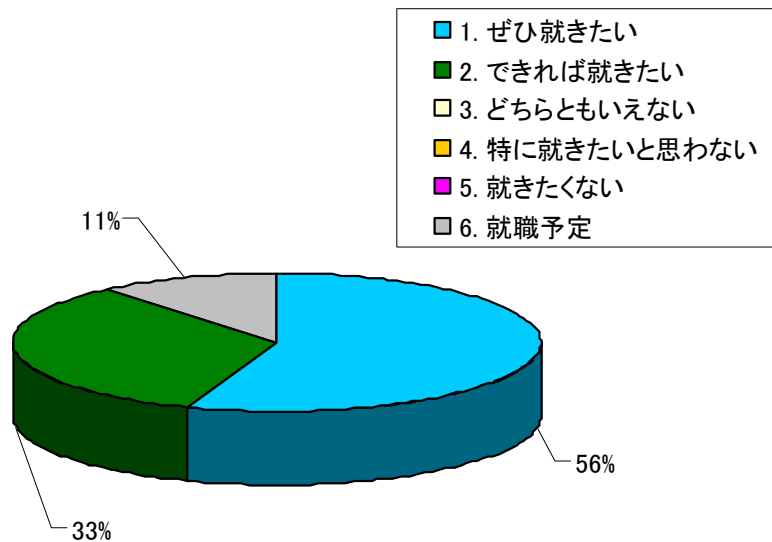


質問;木造建築に興味はありますか？

■ 木造建築に関わる仕事につきたいと思いますか？

- ・ ぜひ就きたい 5
- ・ できれば就きたい 3
- ・ どちらともいえない 0
- ・ 特に就きたいと思わない 0
- ・ 就きたくない 0

(6. 就職予定 1)



質問;木造建築に関わる仕事に就きたいと思いますか？

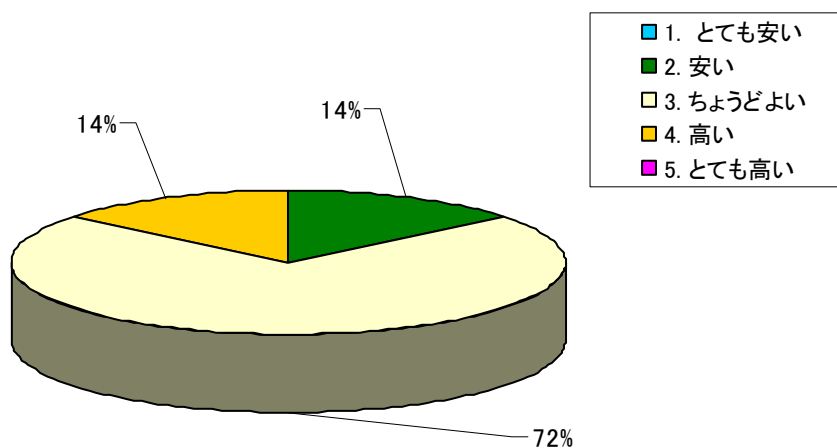
- このセミナーで得たものは？(自由回答、複数回答あり)
 - ・ 森林、農林、林業、木材などの分野からの建築の考え方 3
 - ・ 木材利用・木造建築に対する考え方、心構え 2
 - ・ 木材に関する知識
 - ・ 農林に関する知識
 - ・ 樹木の成長・細胞に関すること
 - ・ 専門分野が変われば見方も変わることへの気づき
 - ・ 知識の再確認
 - ・ 今まで触れることのなかった分野についての学び
 - ・ 様々な観点からの、専門家どうしの意見
 - ・ 日本の木材産業の未来

- このセミナーに望むものは？(自由回答、複数回答あり)
 - ・ 木を使った体験授業、実験など体で感じる内容
 - ・ もっと色んな方面の学生も交えて話を聞きたい
 - ・ 木に携わる方々との情報交換をしたい
 - ・ 木に関わる流通、生産、消費までの全体の流れについて学びたい
 - ・ 実験(大型試験機による強度試験など)を含めた 3～4 日のセミナー
 - ・ 具体的に実務でどう生かされるのか知りたい
 - ・ 木に興味を持ってもらえるような講義
 - ・ 先生方の熱い議論
 - ・ 見学では大きな声で詳しい説明が欲しい

■ セミナーの参加費についてはどう思いましたか？

・とても安い	0
・安い	1
・ちょうどよい	5
・高い	1
・とても高い	0
無回答	2

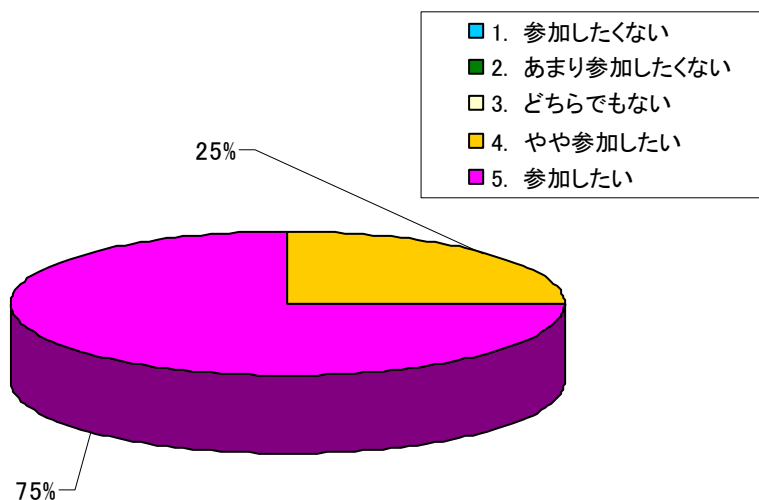
(学生には宿泊代・昼食代を当日支払ってもらった)



質問; セミナーの参加費についてどう思いましたか？

■ 今後も同様のセミナーがあれば参加したいですか？

・参加したくない	0
・あまり参加したくない	0
・どちらでもない	0
・やや参加したい	2
・参加したい	6
無回答	1



質問; 今後も同様のセミナーがあれば参加したいですか？

■ 現在あなたが希望している就職先(職種)は？(自由回答、複数回答あり)

・ 設計・施工管理等の建築系技術職	6
・ 木材の製品開発	2
・ 製材職	1
・ 育林職	1
・ 市役所	1

5. 日本建築学会における委員会活動と木造教育に関するアンケート調査

本章では、本事業の活動のベースともなっている、社団法人日本建築学会における木質構造教育に関する委員会活動の概要と、それを受けて本事業で行ったアンケート調査について報告する。

5-1 日本建築学会における委員会活動について

地球環境への関心がますます高まり、木材・木質材料を建築分野でもより広く利用しようという動きが活発化している中で、我が国の木質構造に関する教育は量・質の両面において不十分な状況にあると言わざるを得ない。これに対し社団法人日本建築学会の木質構造運営委員会では、建築に関する教育を行っている機関に対して木質構造に関する具体的な教育プログラム（カリキュラム、シラバス）を提案することを目的に、2003年度より“木質構造教育プログラム策定小委員会”を立ち上げ、継続する“木質構造教育プログラム小委員会”を含む計6年間の活動を通じて様々な検討を行ってきた。本節では、これらの委員会活動の概略とその成果物の一部を紹介することとする。（本事業は、日本建築学会木質構造運営委員会より、同委員会成果物を元に活動することについて了解を頂いている。）

5-1-1 木質構造教育プログラム策定小委員会

(1) 委員会の構成

2003年4月～2007年3月までの4年間、木質構造教育プログラム策定小委員会（以下、策定委）が活動した。委員構成は表5-1-1の通りである（敬称略、順不同、所属は当時）。

表5-1-1 日本建築学会 木質構造教育プログラム策定小委員会 委員構成

	名 前	所属（当時）
主査	野口 弘行	明治大学
幹事	那須 秀行	住友林業(株)
委員	伊東 仁	鹿島建設(株)
同	大橋 好光	武蔵工業大学
同	河合 誠	三井ホーム(株)
同	坂田 弘安	東京工業大学
同	坂本 功	東京大学
同	杉山 逸郎	(株)MAY 設計事務所
同	高橋 茂男	浅野工学専門学校
同	照井 清貴	(株)プラス暮らし科学研究所

同	遠山 則孝	遠山一級建築士設計事務所
同	林 知行	(独)森林総合研究所
同	平野 茂	(株)一条工務店

(2) 設置目的と活動成果

策定委の設置目的としては、①学校、企業等における木質構造教育の現状を明らかにする、②設計者、施工者、教育者、学生のそれぞれに対する木質構造の教育プログラムを策定する、の2点が挙げられた。

i) アンケート調査

策定委では、まず始めに各教育機関の現状把握を目的としてアンケート調査を行った。「木構造の教育に関するアンケート」と題し、木質構造関連の科目設置の有無、講義内容、今後の予定などを調査するべく、建築系大学・大学院、農学系大学・大学院、建築系短期大学、建築系工業高等専門学校、建築系専修各種学校、建築・建設系工業高校、農学・林学系高校の計 280 件程度に配布し、148 件の回答を得た。なお、送付先については、建築系の教育機関については日本建築学会の建築関係教育機関名簿から無作為に選択し、農学・林学系については木造建築に関係する教育が行われているところに絞って送付した。

この集計結果から見えてきた傾向は次の通りである。

- (a) 建築系教育機関では木材・木質構造を扱うところは少なくないものの、「建築構法」や「建築材料」の講義で部分的に木材・木質構造を扱っている場合が多い。しかし、それらの講義は時間数が非常に少ないため、十分な教育がなされているとは言えない。
- (b) 農学・林学系教育機関では木材・木質材料の教育は非常に充実しており、木質構造の講義を設置している所も多いが、設計や構造計算まで扱っているところは少ない。
- (c) 木質構造を専門とする教員がいない教育機関が非常に多く、そのような教育機関では、当然ながら木材・木質構造に関する講義が不足もしくは皆無である。

ii) リコメンデーションプログラムの検討

次に、このアンケート調査結果を元にして、教育機関やその教育レベルに合わせたリコメンデーションプログラムの作成を行った。これは、木材・木質材料から木質構造全般に至る幅広い範囲を、概要のみに絞ることで一冊に纏めたものである。重要度を3段階(☆, ☆☆, ☆☆☆)、難易度を3段階(A, B, C)に分けて示すことで、目指す専門性のレベルや木質構造教育にかけられる時間数に応じて必要な項目のみを抽出して利用することも可能であり、初学者向け

の教科書としての活用も期待できる内容となっている。また、可能な範囲で図表を多く掲載して視覚的にも理解できるよう努め、その引用元になっている文献を調べることでさらに深く勉強することも可能となっている。図 5-1-1 には、リコメンデーションプログラムの例を示したが、【難易度 A】【☆☆☆】となっていることから、平易で大変重要な項目であることが分かる。

9.2 枠組壁工法【難易度A】

9.2.1 枠組壁工法の概要【☆☆☆】（文献2,P.19）

枠組壁工法は、昭和49年の建設省告示により一般的工法として認められた木質構造であり、規格寸法の線状部材（呼称：ランバー材）と面材を釘で留めつけることで構面を構成し、それらを壁、床、屋根で組み合わせて建物全体を一体として構成する構法である。ツーバイフォー構法ともいう。ランバー材と面材で留めつけた鉛直構面（壁）は、鉛直力と水平力の両方を負担するものであり、在来軸組構法の柱と筋交いの機能を併せ持った構面と言える。

元々は、枠組壁工法の前身としてバルーン構法とプラットフォーム構法があり、札幌時計台はバルーン構法でできている。アメリカでも初期はバルーン構法だった。釘の大量生産と、蒸気機関による製材技術の発展により生まれた構法である。

枠組壁工法は、構造として使用される部材の樹種・断面が規格により統一されており、規格は北米と同一の規格であるため、輸入した材料がそのまま使用することができる。規格された断面の寸法を使用するため木取りを材面で追うことができ、継手が存在しないため木材に複雑な加工を施す必要がないが、ランバー材同士を組み合わせるときには使用する釘の長さや本数、ピッチ、継ぎ方によっては重ね代などが決められている。

施工時には、一階床組み、一階壁、二階床組みと、下層階から積み上げていくことから、作業床を確保しながら安全に施工を進めることができる。しかし、屋根を掛けるまで7～14日間を必要とするため、雨天時には材の濡れを考慮しながら作業を進めなければならない。

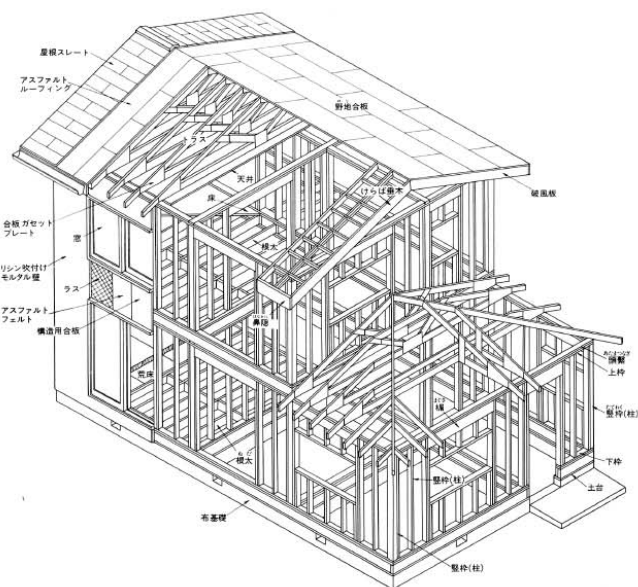


図9.2 枠組壁工法の概要（出典：日本建築学会、構造用教材）

図5-1-1 リコメンデーションプログラムの一例

iii) 大会パネルディスカッションの開催

策定委では、上記2つの成果を中心とした活動成果を公表するべく、2005年度の日本建築学会大会（近畿）においてパネルディスカッションを行った。写真5-1-1に資料外観を示す。アンケート調査の報告、主題解説、リコメンデーション

ョンプログラムの発表と盛り沢山の内容で、約 300 名の聴衆が集まり活発な意見交換が行えたことから、木質構造教育に対する注目度の高さが伺えた。

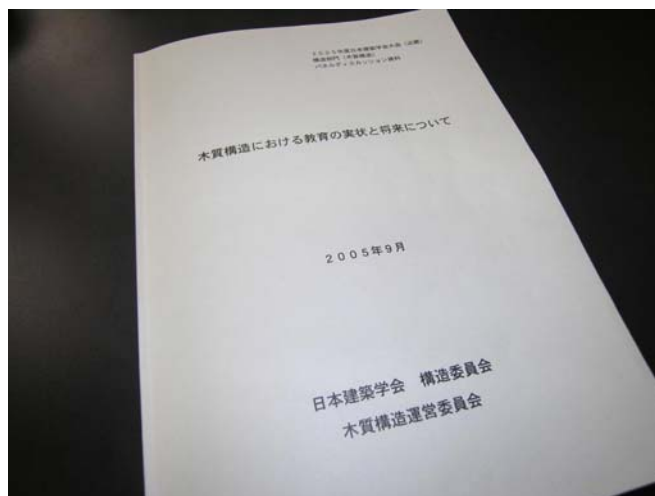


写真 5－1－1 日本建築学会大会 PD 資料

5－1－2 木質構造教育プログラム小委員会

(1) 委員会の構成

2007 年 4 月～2009 年 3 月までの 2 年間、策定委でやり残した案件を引き継ぐ形で木質構造教育プログラム小委員会（以下、プロ委）が活動した。委員構成は表 5-1-2 の通りで、策定委から数名の委員交代を行った（敬称略、順不同、所属は当時）。

表 5－1－2 日本建築学会 木質構造教育プログラム小委員会 委員構成

	名 前	所属（当時）
主査	野口 弘行	明治大学
幹事	那須 秀行	住友林業(株)
幹事	青木 謙治	(独)森林総合研究所
委員	稲山 正弘	東京大学
同	大橋 好光	武蔵工業大学
同	小原 勝彦	岐阜県立森林文化アカデミー
同	河合 誠	三井ホーム(株)
同	坂田 弘安	東京工業大学
同	杉山 逸郎	(株)MAY 設計事務所
同	高橋 茂男	浅野工学専門学校
同	照井 清貴	(株)ポラス暮らし科学研究所
同	林 知行	(独)森林総合研究所

(2) 設置目的と活動成果

プロ委の設置目的としては、①各教育機関におけるカリキュラムの調査と重点教育項目との照合、②各教育機関向け推奨シラバスの提案、③策定委の成果物であるリコメンデーションプログラムの修正及び内容充実、の3点が挙げられている。

i) カリキュラム調査

プロ委では、現在木質構造関係の講義を設置している教育機関がどのような講義を行っているのかを調べるために、シラバスの収集を行った。建築系大学・大学院、農学・林学計大学・大学院、建築系工業高等専門学校、建築系専修各種学校等、約40教育機関について情報を集め、関連講義も含めた収集シラバスは100件程度であった。

収集シラバスを分析した結果、以下のようなことが分かった。

- (a) 「木質構造」という講義名が付いている場合は、木質構造の専門的知識を有する教員によって、既に充実した内容の講義が行われている（お手本とすべきシラバスも存在した）。
- (b) 「建築構法」や「建築材料」という講義の中で木材・木質構造を扱っている場合は、概ね半期14回の講義のうち3回程度しか割り当てられていない。
- (c) 高専や専門学校では、卒業後すぐに実務で役立つように、木造住宅の設計法を中心に、演習を多く取り入れている。
- (d) 林産系教育機関では、木材・木質材料に関する講義は非常に充実しているが、木質構造の部材設計や構造設計法まで扱う所は少ない。

ii) 推奨シラバスの作成

次に、これらの結果を踏まえて、教育機関別の推奨シラバス（下記(a)～(e)）の作成を行った。策定委の成果物であるリコメンデーションプログラムを基に、必要があれば新しい内容も加えながら、教育機関のレベルや専門性に応じてその内容に差を付けた。推奨シラバスを作成した教育機関とその特徴は以下の通りである。

- (a) 建築系大学：木質構造の構造設計全般にわたる内容。構造計画や部材設計など、設計法が中心の授業。
- (b) 建築系工業高等専門学校：演習を多くし、壁量計算＋ α 程度の知識を習得する。伏図、軸組図、N値計算、断面算定など。
- (c) 建築系専修各種学校：軸組構法を対象に、壁量計算による構造設計法を習得する。仕上げに関する授業が充実。
- (d) 農学・林学大学：建築初学者向けの内容とし、材料力学・構造力学、法規なども含めて初歩的な内容を概説する。

(e) 農学・林学系高校：通年授業を想定し、木材・木質材料を中心に木質構造の初歩的な内容についても概説する。

なお、大学院については専門性が高いため、統一的な授業を提案するのは難しいと判断して作成を見送った。建築・建設系工業高校に関しては、近年総合高校化が進み建築の専門的な講義を行っているところがほぼ皆無であることから、作成を断念した。

また、木質構造教育にかけられる時間数が少ない教育機関に対するシラバス（3、4 回程度の講義を想定したシラバス）を作成する案もあったが、上記のシラバスから重要な部分を抜き出して活用して頂くこととした。

一例として(a)建築系大学の推奨シラバスの簡略版（講義内容の項目名のみ記したもの）を表 5－1－3 に示した。

表 5－1－3 建築系大学学部推奨シラバスの簡略版

建築系大学学部 推奨シラバス	
科目名	木質構造
授業の狙いと到達目標	木質構造の構法および構造的特性を理解する。
主な内容	木材の組織・物性から木質材料学、構法、設計法、構造計算などを習得する。
授業回数	1 コマ 90 分×14 回（半期）
第 1 回 木質構造設計例の紹介、地震被害と台風被害、力学の基本	
1.1 木質構造に興味を向けさせるための設計例紹介	
1.2 地震被害と台風被害	
1.3 力学の基本	
第 2 回 木質構造と地球環境、樹木と木材の組織	
2.1 地球温暖化と二酸化炭素の増加	
2.2 光合成の原理・木材の炭素貯蔵原理	
2.3 国内森林の活用	
2.4 LCA	
2.5 樹木の成長と年輪の形成	
2.6 針葉樹と広葉樹	
2.7 辺材と心材	
2.8 未成熟材とアテ材	
2.9 細胞構造と異方性	
2.10 水分と物性	

2.11 粘弾性とクリープ
第3回 木材の強度と許容応力度、木材の加工および木質建材
3.1 木材の強度特性
3.2 実大材の許容応力度
3.3 木材の加工および木質建材
第4回 木質構造の種類と特徴
4.1 在来軸組構法
4.2 枠組壁工法（ツーバイフォー構法）
4.3 木質プレハブ構法
4.4 丸太組構法
4.5 大規模・大断面木造
第5回 構造計画
5.1 構造計画の意義
5.2 木質構造の特異性
5.3 解析のためのモデル化
5.4 全体計画
5.5 計算方法概要
5.6 ハイブリッド構造
5.7 荷重・外力
5.8 鉛直荷重に対する構造計画
5.9 水平荷重に対する構造計画
第6回 部材の設計
6.1 引張材
6.2 圧縮材（単一材）
6.3 複合圧縮材
6.4 曲げ材（単一材）
6.5 トラス梁
6.6 （曲げ＋引張）材の断面設計
6.7 （曲げ＋圧縮）材の断面設計
6.8 異樹種・異等級ラミナ構成曲げ材（集成材）
第7回 壁の設計
7.1 対鉛直荷重
7.2 対水平荷重
7.3 壁量計算
第8回 継手・土口の種類と接合金物

8.1 継手・土口の種類 8.2 継手・仕口の留意点 8.3 接合金物の規格と種類 8.4 接合金物の留意点 8.5 N 値計算 8.6 構造金物の種類 8.7 構造金物の留意点 8.8 接着接合の特徴 8.9 接着接合の留意点
第 9 回 接合部の設計 9.1 接合の種類と考え方 9.2 せん断接合 9.3 接合部の許容耐力 9.4 釘接合 9.5 ボルト接合 9.6 ドリフトピン接合 9.7 ラグスクリュー接合 9.8 メタルプレートコネクター接合 9.9 ジベル接合
第 10 回 床版、水平構面 10.1 床版の種類 10.2 床版の断面算定 10.3 根太の設計 10.4 梁の設計 10.5 水平構面の意味と役割 10.6 水平構面の種類と主な用途 10.7 水平力に対する挙動 10.8 水平構面の水平力
第 11 回 基礎の設計 11.1 基礎の種類 11.2 地盤と地耐力 11.3 布基礎の設計 11.4 べた基礎の設計
第 12 回 耐震診断 12.1 耐震診断 12.2 耐震改修

第 13 回 木質構造の耐久性

- 13.1 耐用年数
- 13.2 ライフサイクル
- 13.3 換気
- 13.4 結露現象
- 13.5 断熱材
- 13.6 床下防湿処置
- 13.7 外壁通気構造
- 13.8 雨仕舞
- 13.9 維持保全
- 13.10 防腐・防蟻・防虫
- 13.11 金物の防錆

第 14 回 木質構造研究に関する最新情報、免震、制振

- 14.1 木質構造研究に関する最新情報（新工法）
- 14.2 新工法
- 14.3 免震
- 14.4 制振

5-1-3 成果の公表

策定委およびそれを引き継いだプロ委の成果を最終的にどのような形で公表すべきか、委員会では様々な意見が出されたが、一人でも多くの方に気軽に参考にして頂ける方法を探した結果、日本建築学会の HP に公開することとした。

日本建築学会 HP のトップページから、会員専用の [AIJ デジタルライブラリー] - [教材・教育システムの事例公開プラットフォーム] (図 5-1-2)に進むと、策定委およびプロ委の成果物である“木質構造教育に関するリコメンデーションプログラム”と“推奨シラバス”および“付録資料”が用意されているページに進むことができ、PDF の資料をダウンロードすることが可能である。ただし、このページは会員専用であるため、利用にあたっては日本建築学会の会員番号とパスワードの入力が必要となる。

以上、日本建築学会における木質構造教育に関する委員会活動について、簡単に報告させて頂いた。

A I J デジタルライブラリー



研究集会資料等



阪神・淡路大震災 地震防災総合研究・研究成果資料



教材・教育システムの事例公開プラットフォーム
AIJ Education Information Platform (AIJ Educ Info)



シンポジウム収録映像
・日本建築学会叢書「都市建築の発展と制御」刊行記念シンポジウム

教材・教育システムの事例公開プラットフォーム

AIJ Education Information Platform (AIJ Educ Info) (ダウンロード)

教材委員会教材コンペ・共有化推進小委員会が募集し、会員の皆様のご協力の教材や教育効果の向上のための教授方法等々の特色ある建築教育に



●ピアレビュー掲示板

●事例公開の応募方法

利用案内

- ▶ AIJ デジタルライブラリーは、本会個人会員が利用できます。
- ▶ ログインには会員番号および会員パスワードが必要です(会員パスワードが不明)
- ▶ 会員限定のサービスですので、利用後はログアウトまたはブラウザを×ボタンで閉じて

図 5 - 1 - 2 日本建築学会 HP の AIJ デジタルライブラリー

5-2 「担い手育成拠点事業」における木造教育に関するアンケート調査

前節で報告した日本建築学会がアンケート調査を行った当時（2003～2004 年頃）とは異なり、現在は建築士の資格取得に関する規制が強化されたことなどもあり、建築教育の現状を調査するために、再度アンケート調査を行う事とした。

5-2-1 建築士の受験資格取得が可能な大学の調査

まず始めに、現在の建築系大学、農学系大学の中で、2 級建築士もしくは木造建築士の受験資格を取得可能な大学を調査した。その結果は表 5-2-1 の通りとなり、全国で 187 大学もあることが分かった。その中で、入学から卒業までのどこかで「木質構造」または「木構造」という名称の講義を設置している大学を調べたところ、41 大学も存在することが分かった。また、2010 年度の日本建築学会大会において、木質構造部門もしくは材料・施工部門で木質構造に関連する発表を行った人物（教員に限る）が在席していた大学は 45 大学あり、そのうち「木質構造」の講義を設置している大学は、わずか 16 大学であった。

日本建築学会大会で木質構造関係の発表を行っている教員がいる大学で「木質構造」の講義を設置しているところは、ほぼ問題なく内容の充実した講義が行われていることと推測されるが、そのような教員が不在の大学では十分な教育が行われているとは到底思えない。そこで今回実施するアンケート調査では、まず始めに「木質構造」の講義を設置していながら木質構造の専門教員を有していない大学（計 25 大学）を対象とすることとし、木質構造教育の実態を把握することとした。

表5-2-1 2級建築士および木造建築士の受験資格大学一覧

2級・木造建築士受験資格大学(4年制)						
	大学・学部	同地域別	木質構造講義	同地域別	AIJ発表(2010)	同地域別
	187		41		45	
1 北海道	北海道大学工学部	8		0		1
2	室蘭工業大学工学部					
3	札幌市立大学デザイン学部					
4	東海大学芸術工学部					
5	道都大学美術学部					
6	北翔大学生涯学習システム学部					
7	北海学園大学工学部					
8	北海道工業大学空間創造学部				有	
9 東北	八戸工業大学工学部	13	有	3		1
10	東北大学工学部					
11	宮城大学 事業構想学部					
12	東北工業大学 工学部					
13	尚絅学院大学 総合人間科学部					
14	東北学院大学 工学部					
15	東北文化学園大学 科学技術学部					
16	宮城学院女子大学 学芸学部					
17	秋田県立大学 システム科学技術学部		有		有	
18	山形大学 地域教育文化学部					
19	東北芸術工科大学 デザイン工学部					
20	郡山女子大学 家政学部					
21	日本大学 工学部		有			
22 関東	筑波大学 理工学群 工学システム学類	5		2	有	2
23	筑波技術大学 産業技術学部					
24	宇都宮大学 工学部					
25	足利工業大学 工学部		有		有	
26	前橋工科大学 工学部		有			
27 首都圏	埼玉大学 工学部	47		14		17
28	芝浦工業大学 システム理工学部		有			
29	東洋大学 理工学部		有		有	
30	日本工業大学 工学部		有			
31	東京電機大学 理工学部					
32	ものづくり大学 技能工芸学部		有		有	
33	千葉大学 工学部					
34	日本大学 生産工学部		有			
35	千葉工業大学 工学部					
36	東京理科大学 理工学部				有	
37	東京大学 工学部				有	
38	東京大学 農学部		有		有	
39	東京工業大学 工学部				有	
40	お茶の水女子大学 生活科学部					
41	東京芸術大学 美術学部					
42	首都大学東京 都市環境学部				有	
43	共立女子大学 家政学部					
44	工学院大学 工学部				有	
45	国士舘大学 理工学部					
46	駒沢女子大学 人文学部					
47	実践女子大学 生活科学部					
48	芝浦工業大学 工学部					
49	昭和女子大学 生活科学部					
50	東京家政学院大学 現代生活学部					
51	東京造形大学 造形学部					
52	東京都市大学 工学部		有		有	
53	日本大学 理工学部				有	
54	武蔵野大学 環境学部					
55	明星大学 理工学部		有			
56	早稲田大学 創造理工学部				有	
57	多摩美術大学 美術学部					
58	東京電機大学 未来科学部				有	
59	東京理科大学 工学部		有			
60	日本女子大学 家政学部					
61	武蔵野美術大学 造形学部					
62	文化女子大学 造形学部					
63	法政大学 デザイン工学部		有			
64	職業能力開発総合大		有		有	
65	横浜国立大学 工学部				有	
66	関東学院大学 工学部				有	
67	女子美術大学 芸術学部					
68	東海大学 工学部					
69	東京工芸大学 工学部					
70	日本大学 生物資源科学部		有			
71	明治大学 理工学部		有		有	
72	慶應義塾大学 理工学部				有	
73	神奈川大学 工学部		有			
74 北陸	信州大学 工学部	10	有	5	有	3
75	新潟大学 工学部					

76		長岡造形大学 造形学部					
77		新潟工科大学 工学部		有			
78		富山大学 芸術文化学部		有			
79		金沢大学 理工学域					
80		金沢美術工芸大学 美術工芸学部					
81		金沢工業大学 環境・建築学部		有		有	
82		福井大学 工学部				有	
83		福井工業大学 工学部		有			
84	東海	岐阜女子大学 家政学部	22		3		7
85		静岡大学 農学部		有		有	
86		静岡文化芸術大学 デザイン学部					
87		常葉学園大学 造形学部					
88		豊橋技術科学大学 工学部					
89		名古屋大学 工学部				有	
90		名古屋工業大学 工学部				有	
91		名古屋市立大学 芸術工学部					
92		愛知産業大学 造形学部		有			
93		金城学院大学 生活環境学部					
94		相山女学院大学 生活科学部				有	
95		名古屋造形大学 造形学部					
96		人間環境大学 人間環境学部					
97		名城大学 理工学部				有	
98		愛知淑徳大学 メディアプロデュース学部					
99		大同大学 工学部					
100		中部大学 工学部				有	
101		日本福祉大学 健康科学部					
102		名古屋女子大学 家政学部					
103		名古屋芸術大学 デザイン学部					
104		愛知工業大学 工学部		有			
105		三重大学 工学部				有	
106	近畿	滋賀県立大学 環境科学部	36		5	有	8
107		成安造形大学 造形学部					
108		立命館大学 理工学部				有	
109		京都工芸繊維大学 工芸科学部					
110		京都大学 工学部				有	
111		京都市立芸術大学 美術学部					
112		京都女子大学 家政学部					
113		京都造形芸術大学 芸術学部					
114		京都橘大学 現代ビジネス学部					
115		京都ノートルダム女子大学 生活福祉文化学部					
116		京都精華大学 デザイン学部					
117		大阪成蹊大学 芸術学部					
118		大阪大学 工学部				有	
119		大阪市立大学 工学部					
120		大阪芸術大学 芸術学部					
121		大阪工業大学 工学部					
122		大阪樟蔭女子大学 学芸学部					
123		大阪人間科学大学 人間科学部		有			
124		近畿大学 理工学部		有		有	
125		関西大学 環境都市工学部		有		有	
126		大阪産業大学 工学部					
127		摂南大学 工学部					
128		神戸大学 工学部				有	
129		兵庫県立大学 環境人間学部					
130		神戸松蔭女子学院大学 人間科学部					
131		神戸ファッション造形大学 ファッション造形学部					
132		神戸山手大学 現代社会学部					
133		関西学院大学 総合政策学部					
134		大手前大学 メディア・芸術学部					
135		武庫川女子大学 生活環境学部					
136		神戸芸術工科大学 デザイン学部					
137		宝塚大学 造形芸術学部		有			
138		奈良女子大学 生活環境学部		有		有	
139		帝塚山大学 現代生活学部					
140		畿央大学 健康科学部					
141		和歌山大学 システム工学部					
142	中国・四国	鳥取大学 工学部	22		6		4
143		鳥取環境大学 環境情報学部		有		有	
144		島根大学 総合理工学部		有			
145		岡山県立大学 デザイン学部					
146		川崎医療福祉大学 医療福祉マネジメント学部					
147		美作大学 生活科学部					
148		岡山理科大学 総合情報学部		有			
149		山陽学園大学 総合人間学部					
150		広島大学 工学部				有	
151		近畿大学 工学部					
152		広島工業大学 工学部		有		有	
153		広島女学院大学 生活科学部					
154		安田女子大学 家政学部					

155		広島国際大学 工学部		有			
156		福山大学 工学部					
157		山口大学 工学部					
158		山口福祉文化大学 ライフデザイン学部					
159		徳島大学 工学部				有	
160		徳島文理大学 人間生活学部					
161		香川大学 工学部					
162		高知女子大学 生活科学部					
163		高知工科大学 システム工学群		有			
164	九州	九州大学 工学部	24		3	有	2
165		九州大学 芸術工学部					
166		九州工業大学 工学部					
167		福岡女子大学 人間環境学部					
168		北九州市立大学 国際環境工学部					
169		九州産業大学 工学部					
170		近畿大学 産業理工学部					
171		久留米工業大学 工学部					
172		西日本工業大学 デザイン学部					
173		九州女子大学 家政学部					
174		福岡大学 工学部		有			
175		佐賀大学 理工学部					
176		長崎大学 工学部					
177		活水女子大学 健康生活学部					
178		長崎総合科学大学 環境・建築学部					
179		熊本大学 工学部					
180		熊本県立大学 環境共生学部		有			
181		崇城大学 工学部					
182		東海大学 産業工学部					
183		大分大学 工学部		有		有	
184		日本文理大学 工学部					
185		鹿児島大学 工学部					
186		第一工業大学 工学部					
187		琉球大学 工学部					

5-2-2 木質構造教育に関するアンケート

アンケートの内容としては、「建築構法」や「建築材料」で木材・木質構造を一部取り扱っているようなものは対象とせず、「木質構造」あるいは「木構造」という講義名で木質構造全般を講義しているような授業のみを対象とし、①「木質構造」科目の有無と将来的な設置の可能性、②講義の開催時期と年間授業コマ数、④教員の専門性、⑤参考にしている教科書、⑥実施している講義の内容および今後強化すべき内容、について、主に記述式のアンケート用紙を作成して、配布先の25大学に郵送した。図5-2-1にはアンケート依頼文書の見本を、図5-2-2にはアンケート用紙の設問内容を示した。

図5-2-1 アンケート依頼文書の見本

平成23年2月1日

〇〇大学工学部建築学科長 御中

「木質構造教育に関するアンケート」へのご協力願い

謹啓 時下益々ご清祥のこととお喜び申し上げます。

さて、私共は一般社団法人日本木材学会に所属する会員有志によるグループで、平成22年度国土交通省補助事業「木のまち・木のいえ担い手育成拠点」に日本木材学会として応募・採択されました。本事業への提案内容は、「森林・木材・建築」のすべてを見渡し、地域の特性を活かした木のいえづくり推進の中核を担う人材育成を目指すもので、日本建築学会や日本森林学会とも連携協力実績のある日本木材学会が中核となり、木質構造に関する新たな教育プログラムを構築しようとするものです。本事業の推進にあたっては、日本建築学会木質構造運営委員会にも協力して頂いており、過去の同委員会成果物を利活用しています。

この度は、本事業推進の一環として、「木質構造教育」に関するアンケート調査を行う事となりました。現在の大学教育の中で「木質構造」がどのように扱われているのか、また、どのようなご専門の先生方が教育をしているのかなどについて、現状をお教え頂きたく存じます。年度末で大変お忙しいことと存じますが、本事業の主旨をご理解頂き、アンケート調査にご協力頂ければ幸いです。なお、誠に勝手ながら、返信は2月18日までにお願いしたく存じます。回答期間が短く、ご迷惑をお掛け致します。

何かご質問等ございましたら、下記までお問い合わせ下さい。以上、宜しくお願い申し上げます。

敬白

代表者：秋田県立大学木材高度加工研究所

飯島泰男（一般社団法人日本木材学会・理事）

電話番号 0185-52-6987

Eメール ijjima@iwt.akita-pu.ac.jp

幹事：独立行政法人森林総合研究所 構造利用研究領域

青木謙治

電話番号 029-829-8311

Eメール aoken@ffpri.affrc.go.jp

図 5-2-2 アンケート用紙

アンケート用紙	
返信期限：平成 23 年 2 月 18 日	
選択式の場合は該当する箇所にチェックを、記入式の場合はお手数ですが該当の語句やご意見等をご記入下さい。	
1. 回答者についてお聞きします。	
(1) 差し支えなければ、ご回答頂く方のご所属、肩書き、お名前をお教え下さい。ご記入いただけない場合は、-④にお進み下さい。	
-①大学名、学部・学科名	()
-②肩書き (学科長、専攻長、教授、など)	()
-③お名前	()
-④ご記入いただけない場合 (無記名をご希望の場合は) は、学科・専攻の分類を以下からお選び下さい。	
☐ 建築学・建築工学	
☐ 都市工学	
☐ 土木工学	
☐ 環境工学	
☐ 芸術・デザイン学	
☐ 家政学	
☐ 林学・林産学	
☐ その他 (	)

2. 木質構造関係の講義についてお聞きします。

(1)-①現在のカリキュラムの中に、木質構造に関係した講義・実習（以下、木質構造講義）が組み込まれていますか？

☐ 組み込まれていない →質問 2.(2)へ

☐ 組み込まれている →下記をご記入頂き、質問 2.(3)へ

-②組み込まれている場合、その講義の名称をお書き下さい。

()

(2)質問 2.(1)-①で「組み込まれていない」にチェックされた方にお聞きします。

-①今後、木質構造講義を設置・追加する予定がありますか？

☐ 予定はない →回答終了です。

☐ 近い将来に予定がある →下記をご記入頂き、回答終了です。

☐ 将来的には取り組みたい →下記をご記入頂き、回答終了です。

-②どのような科目を設置予定、もしくは設置したいとお考えですか？

()

(3)質問 2.(1)-①で「組み込まれている」にチェックされた方に、木質構造講義についてお聞きします。

-①その講義は、何年時のいつ（前期 or 後期）実施されていますか？関係する講義全てについてお答え下さい。

()

-②その講義の年間講義時間は何時間（何コマ）ですか？関係する講義全てについてお答え下さい。

()

☐ 専任講師
☐ 非常勤講師
☐ その他（ ）

$$\left(\begin{array}{c} \text{ } \end{array} \right)$$
$$\left(\begin{array}{c} \text{ } \end{array} \right)$$

☐ 増えると思う

☐ 増えないと思う

$$\left(\begin{array}{c} \text{ } \end{array} \right)$$

- 木材利用の意義と是非（主な内容：炭素固定、国産材の利活用、LCA）
- 樹木と木材の組織について（成長と年輪、針葉樹と広葉樹）
- 木材の物性（異方性、水分、膨潤収縮、クリープ）
- 木材の強度特性（変形と強度、試験方法、影響因子）
- 木材の実大強度と許容応力度（実大試験方法、強度の下限值）
- 木材の加工（製材、乾燥、接着）
- 木質建材の種類と特徴（製材品、集成材、LVL、合板、木質ボード類）
- 木質構造の種類と特徴（軸組構法、桝組壁工法、木質パネル構法）
- 継手と接合形式（継手・仕口、金物、接着接合）

- ☐ 構造計画（荷重と外力、鉛直荷重、水平計算、構造計算手法）
- ☐ 耐久性（耐久計画、防腐・防蟻・防錆）
- ☐ 部材の設計（曲げ材、圧縮材、引張材）
- ☐ 壁の設計（耐力壁、壁倍率、壁量計算、大壁・真壁）
- ☐ 床の設計（水平構面の設計、床倍率、鉛直荷重）
- ☐ 小屋組の設計（火打ち、母屋垂木）
- ☐ 基礎の設計（地盤と地耐力）
- ☐ 接合部の設計（木質構造の特性、設計方法、許容耐力）
- ☐ 接合具・接合金物（ボルト、釘、梁受け金物）
- ☐ その他（ ）

-⑨今後講義に取り入れて行くべきと考えられる内容について、当てはまるもの全てにチェックをお願い致します。

- ☐ 木材利用の意義と是非（炭素固定、国産材の利活用、LCA）
- ☐ 樹木と木材の組織について（成長と年輪、針葉樹と広葉樹）
- ☐ 木材の物性（異方性、水分、膨潤収縮、クリープ）
- ☐ 木材の強度特性（変形と強度、試験方法、影響因子）
- ☐ 木材の実大強度と許容応力度（実大試験方法、強度の下限值）
- ☐ 木材の加工（製材、乾燥、接着）
- ☐ 木質建材の種類と特徴（製材品、集成材、LVL、合板、木質ボード類）
- ☐ 木質構造の種類と特徴（軸組構法、桝組壁工法、木質パネル構法）
- ☐ 継手と接合形式（継手・仕口、金物、接着接合）
- ☐ 構造計画（荷重と外力、鉛直荷重、水平計算、構造計算手法）
- ☐ 耐久性（耐久計画、防腐・防蟻・防錆）
- ☐ 部材の設計（曲げ材、圧縮材、引張材）
- ☐ 壁の設計（耐力壁、壁倍率、壁量計算、大壁・真壁）
- ☐ 床の設計（水平構面の設計、床倍率、鉛直荷重）
- ☐ 小屋組の設計（火打ち、母屋垂木）
- ☐ 基礎の設計（地盤と地耐力）
- ☐ 接合部の設計（木質構造の特性、設計方法、許容耐力）
- ☐ 接合具・接合金物（ボルト、釘、梁受け金物）
- ☐ その他（ ）

以上です。ご協力ありがとうございました。

5-2-3 アンケート集計結果

アンケート依頼が遅れたこともあり、現時点ではまだ数件の回答しか届いていないが、限られた範囲の情報を元に傾向を分析すると、以下ようになる。

- (1) 今回は、事前に「木質構造」の講義が開講されていることが分かっている大学を対象にした調査だったため、「木質構造」の講義は基本的には開催されていた。ただし、中には「木造建築の構法」という講義名で行っているところや、「建築構法」や「建築工学基礎」といった講義で数回だけ木造建築を扱っているというところもあった。また、現 3, 4 年生は旧カリキュラムのため「木質構造」の受講予定はなく、現 1, 2 年生から新カリキュラムに移行しているために「木質構造」の講義が開講されているといった大学も存在した。
- (2) 「木質構造」の講義は、2 年の前期もしくは後期に開講されている場合が多く、半期 15 コマを充当している。また、「建築構法」等の中で一部扱う場合は、2, 3 コマを木質構造関係に充てている。
- (3) 教育は専任講師が行っているが、ある程度木質構造の専門知識を有する人物が行っている場合と、専門知識を持たない人物が行っている場合があり、後者の方が多い。前者の場合は、木質構造を研究対象とする教員がいるものの、2010 年度の建築学会大会で木質構造関係の発表がなかったために今回のアンケート対象になってしまった大学という例があった。
- (4) 教科書としては、「自作プリント」または「杉山英男著『木質構造』」等の教科書を参考とする場合が多い。(良い教科書が無くて困っているという意見もあった。)
- (5) 既に「木質構造」の講義があるため、今後関連する講義が増える見込みはない。(限られた講義時間数の中で、半期 1 コマが割り当てられるだけでも精一杯である。)
- (6) 現状の教育内容は、木材の基礎的な内容(物性、強度、加工など)は「建築材料学」等で扱っている場合もあるが、概ねアンケート用紙に掲げた範囲が網羅されている印象である。

概ね予想された回答ではあるが、やはり、教育を受ける側の学生よりも先に、教育する側の教員に対して木質構造の教育を行う事が先決であると感じられる結果であった。

最終的には、全ての回答について集計した上で、本事業の今後の方向性、目指すべきカリキュラム、シラバスなどを検討していきたい。また、表 5-2-1 に示した他の大学についても、可能であれば順次アンケートを実施して行く予定である。

Appendix

1. セミナー資料（九州・日田）

平成23年1月29日(土)～30日(日)

**木のまち・木のいえ担い手育成
拠点事業
日田セミナー(写真集)**

会場：パトリア日田

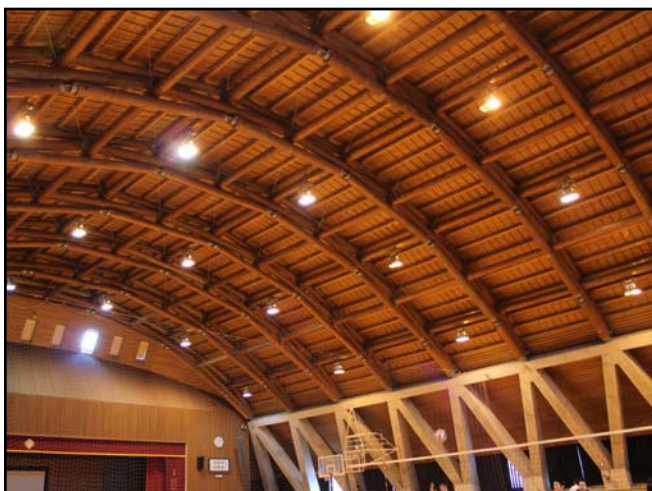
大分県農林水産研究指導センター林業研究部















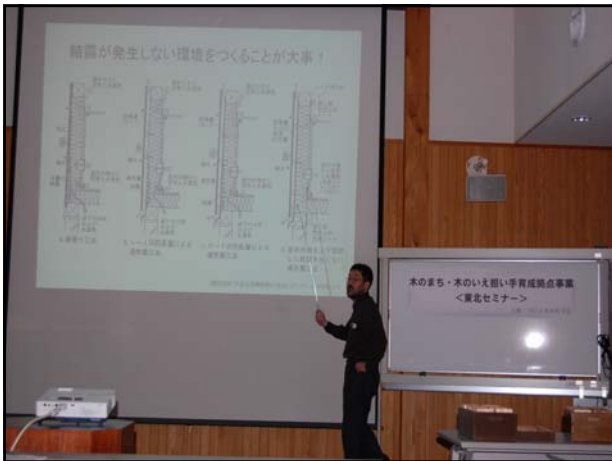
2. セミナー資料（東北・秋田）

平成23年2月19日(土)～20日(日)

木のまち・木のいえ担い手育成 拠点事業 東北セミナー（写真集）

会場：秋田県立大学木材高度加工研究所
ハイテクウッド株式会社（見学）





（１）木材の特性と心理・生理に対する効果

木材は、構造材のみならず仕上げ材としても多用される。また、構造材をそのまま仕上げとして表すこともあたりまえに行われる。木材は仕上げ材として、利用者の健康や心理に対して様々な影響を及ぼしていることが指摘されている。これらは木材の吸放湿特性や熱伝導率などの物理特性で説明できる場合もあるが、人の視覚や触覚、嗅覚などにより総合的に感じられるものなどは、必ずしもそれらの特性を定量的に評価することは難しく、十分な説明ができていない場合もある。しかしながら近年では、自立神経反応や脳波などの生理的応答を計測する方法や種々の主観評価による心理反応を統計的に評価する方法なども開発され、これらの効果について科学的に立証するデータも蓄積されつつある。これらを含め、木材の材料特性が人の健康や心理に与える効果などを以下に示す。

1) 調湿効果

木材は、その実体を構成するセルロースにおいて水分子と結合している。これを結合水と呼ぶが、乾燥が進み木材の含水率が 30%以下になると、これらの結合水が分子構造から離れていく。これらの水分子の着脱は、周囲の湿度条件により変化し、日本の標準的な気候においては、木材はおよそ 10～15%の含水率状態である。木材にはこのような吸放湿性があり、これにより周辺環境の湿度条件を緩和する調湿効果を生じる。

2) 断熱性・調温作用

木材の熱伝導率は、 $0.12\sim0.16\text{W/m}\cdot\text{K}$ で、表 2 に示すようにコンクリートの約 1/10、鋼材の約 1/330 と、断熱性が高いと言える。もちろん、一般的な断熱材は木材の 1/3～1/5 程度とさらに断熱性が高いが、構造体、仕上材が断熱性能も有している点は、建築部材の利用上優れている。

表 2 主要建築材料の熱伝導率¹⁾

(熱伝導率は一般には温度 20～25℃で、湿度約 60%の条件の値である。)

材料分類	材料名	熱伝導率 $\lambda(\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K}))$	比熱 $C(\text{kJ}/\text{kg}\cdot\text{℃})$	密度 $\rho(\text{kg}/\text{m}^3)$	
金属	鋼材	53	0.50	7,830	
	アルミニウム	204	0.92	2,540	
ガラス	板ガラス	0.78	0.75	2,540	JIS R 3201
セメント系	ALC	0.17	1.09	450～550	JIS A 5416
	コンクリート	1.6	0.80	2,300	
木材	木材	0.12	1.30	400	ヒノキ, スギ, エゾマツ等
	木材	0.16	1.30	600	
	合板	0.16	1.30	420～660	マツ, ラワン等
繊維系断熱材	グラスウール(ウール)	0.042	0.84		JIS A 9504, 2 号
	セルローズファイバー	0.044	1.26	25	JIS A 9523
発泡プラスチック系断熱材	押出法ポリスチレンフォーム	0.028	1.01～1.51	20 以上	JIS A 9511, 保温板版 3 種
	硬質ウレタンフォーム	0.024	1.01～1.51	35～45	JIS A 9511, 保温板 1 種 1,2 号

また、木材の熱拡散率は $4.5 \times 10^{-4} \text{m}^2/\text{h}$ 程度であるのに対し、コンクリート、鋼材のそれは、それぞれ $2.9 \times 10^{-3} \text{m}^2/\text{h}$ 、 $4.3 \times 10^{-2} \text{m}^2/\text{h}$ 程度で、やはり木材の温度が伝わる速さは、コンクリート、鋼材に比べかなり遅い。密閉した箱の外周温度を変化させた時、その影響が箱の内部に及ぶ程度は材料の熱拡散率に関係する。外周温度が 1 日周期で正弦的に変化した場合、外周温度の日交差（最高温度と最低温度の差）に対する箱内部の日交差の比（室温変動比）と、材料の厚さの関係を種々の材料間で比較したものが図 4²⁾である。同じ厚さで比べると、木材は他の材料に比べて小さい。このような温度変動を緩和する作用を調温作用と呼ぶが、木材がコンクリートに比べて調温作用に勝るのは、木材の熱伝導率がコンクリートのそれに比べて小さいことに、グラスウールやフォームポリスチレンに勝るのは、木材の容積比熱が大きいことによる³⁾。

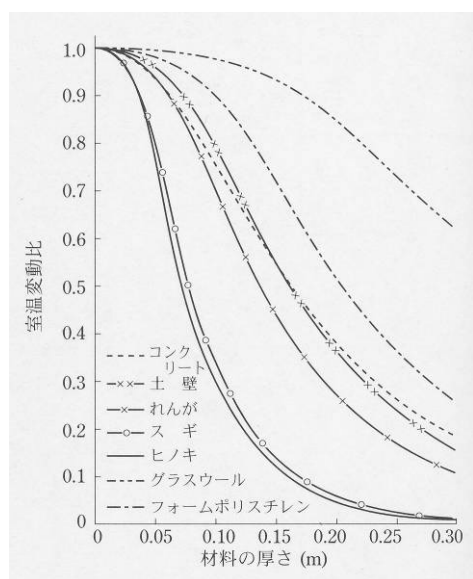


図 4 室温変動比と材料の厚さの関係²⁾

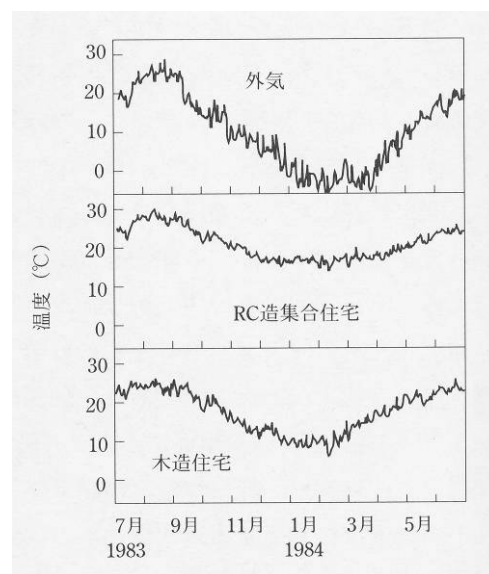


図 5 室温変動比と材料の厚さの関係⁴⁾

図 5 は 1 年間の午前 2 時における外気と木造住宅および RC 造集合住宅内の温度変化を示したものである。木造住宅では、RC 造住宅に比べ、温度年較差は大きく、年最高温度および年最低温度が低くなっている。木材は、コンクリートに比べて調温作用に優れているものの、木造住宅は RC 造に比べて調温作用に劣っている。これは、実際の建築となった場合、気密性が悪いことや、熱容量が小さいことによる。現在では、気密性・断熱性を確保する技術が様々開発されており、建築自体の調温作用も向上しつつある。

3) 香り (におい)

木材の副成分として、脂肪族化合物、芳香族化合物、テルペン類などがあり、これらの揮発性化合物が鼻孔より吸入されることによって、人が香りを感じる。木材の香り成分の大部分はテルペン類であり、芳香性と抗菌性を有し、天然香料、合成香料の原料、医薬品および高分子原料などとして古くから利用されてきた。主な針葉樹および広葉樹の香り成分を表 3 に示す。

木の香りによる人の生理・心理への効果については、必ずしも十分に解明されていないが、いくつかの研究報告がなされている。タイワンヒノキ材油は主観評価において自然感を強く感じさせ、体をリラックスさせ血圧を低下させる結果が得られている⁶⁾。 α -ピネンについては、疲労を軽

減させる効果を持つことが観察されている 7,8)。

住環境を構成する種々の材料のにおいがどのようなイメージで評価されているか、SD 法による官能検査の結果が報告されている 9)。因子分析の結果より、住環境を構成する材料のにおいは、「認容性」(快・不快)、「質」(においの種類)、「強度」、の 3 つの因子で評価されると考えられ、この第 1 因子と第 2 因子を平面で示したものが図 6 である。木材のにおいは第 1 象限に分布していて、快く、自然で素朴なにおいと認識されている。一方、塗料や接着剤など人工材料のにおいは第 3 象限近傍に分布している。

表 3 木材の香り成分⁵⁾

樹 種	成 分
トドマツ	酢酸ボルネオール, α -ピネン, β -ピネン, カンフェン, α -フェランドレン, β -フェランドレン, ジペンテン
エゾマツ	α -ピネン, カンフェン, 酢酸ボルネオール, リモネン
クロマツ	α -ピネン, β -ピネン, カンフェン, リモネン, ジペンテン
アカマツ	α -ピネン, β -ピネン, フェランドレン, セスキテルペン
カラムツ	α -ピネン, β -ピネン, 酢酸ボルネオール
ラジアタマツ	α -ピネン, カンフェン, リモネン, α -テルピネオール
ヒノキ	酢酸ボルネオール, α -ピネン, β -ピネン, ミルセン, リモネン, α -テルピネオール
ベニヒ	α -ピネン, カンフェン, カルバクロール, α -テルピネオール, ベニヒノール, <i>o</i> -クレゾール, <i>p</i> -クレゾール
ビヤクシン	セドレン, セドロール
サハラ	カジネン, α -ピネン, 酢酸ボルネオール
スギ	セスキテルペン, クリプトメリジオール, クリプトメリオール
ベイスギ	ツヤ酸メチル, ネズコン
コウヤマキ	α -ピネン, セドロール, セドレン
アスナロ	ツオブセン, セドロール, エレメンナール
ユーカリ	シネオール
クスノキ	ショウノウ, サフロール, シネオール, α -テルピネオール, α -ピネン, β -ピネン, カンフェン, ジペンテン, リモネン, フェランドレン, フェンコン

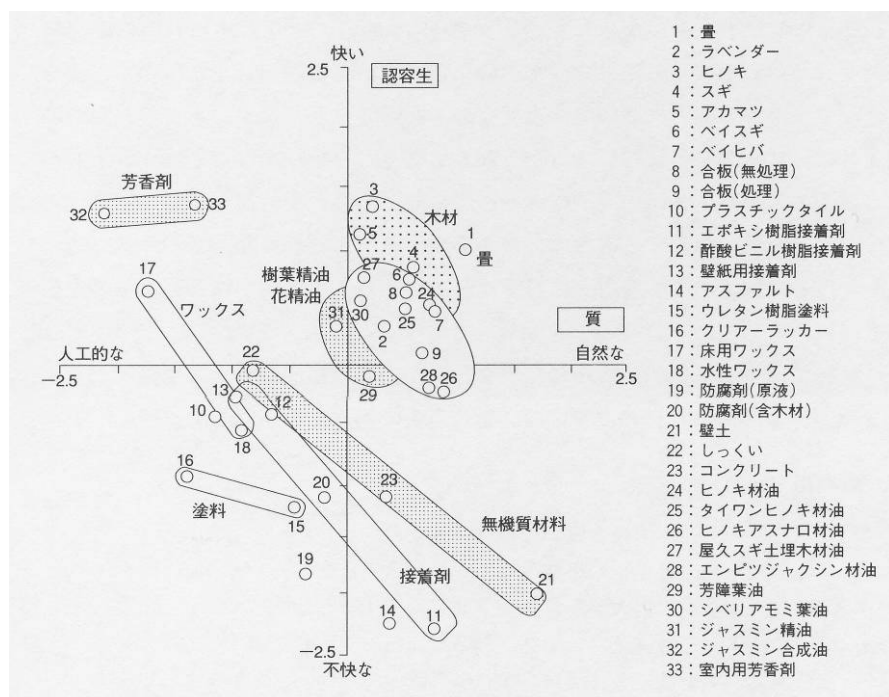


図 6 においの場合の因子得点分布⁹⁾

4) 接触感

先に述べたように、木材は熱伝導率が比較的低く、コンクリートや鉄が手で触ると冷たく感じるのに対し、木材は冷たく感じない。このような物体のさわり心地は、基本的に温冷感、硬軟感、粗滑感の3つにより決まることが報告されている^{10,11)}。身のまわりの種々の物体のさわり心地を心理実験より求めた結果、図7、図8の結果が得られている。結果より粗滑感、硬軟感と快・不快の触り心地が関係しており、粗滑感、温冷感と乾湿感が関係していることが示されている。図中囲ってある範囲に木材、木質材料が主に存在しており、一般に中庸の性質を有していることが分かる¹²⁾。

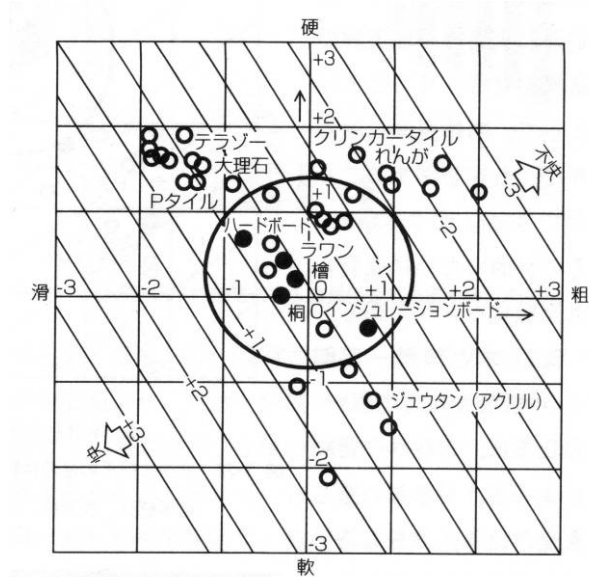


図7 材料の粗滑感、硬軟感および快・不快感¹⁰⁾

●：木材および木質材料を表す

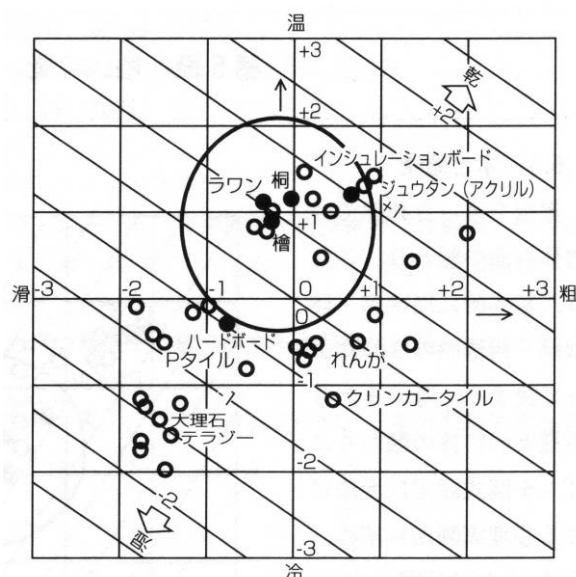


図8 材料の粗滑感、温冷感および乾湿感¹¹⁾

●：木材および木質材料を表す

5) イメージ

木材のイメージとして“暖かい”が挙げられるが、その原因の1つとして木材の色相がある¹³⁾。木材は黄赤 (Yellow Red, YR) 系統の色であり、この色相は一般に暖色と呼ばれる。また木材表面には細胞構造に基づく微小な凹凸があり、それにより光が散乱することが冷たさを軽減させ“暖かい”イメージを与える要因になっている¹⁴⁾。

増田ら¹⁵⁾は、住宅などの室内空間の内装に木材をどの程度用いると心理的にイメージにどのような効果や影響が現れるかを、住宅の室内空間の写真を用いてアンケート調査を行っている。表4は木材率、色相、明度、布率 (カーペット、レースのカーテンなども含む)、およびコンクリート打ち放し率と各種イメージとの関係を示すものである。“あたたかい”“なごんだ”には、色相が最もよく関係しているが、木材率および布率もかなり寄与している。一方でコンクリートの打ち放し面はそのイメージを減少させる“冷たい”感じを与えると言える。また木材の存在が“感じのよい”にプラスに寄与するが、その寄与率は大きくないことが読み取れる。これは“感じのよい”は人による好みの違いが大きく現れるイメージであることによる。“感じのよい”は“住みたい”と一次の相関がみられるが、若者においては和室などは感じのよいイメージを持たれているもののさほど住みたいと思われておらず、白を基調とした明るい壁を持つ空間などが“居心地がよい”空間として捉えられている¹⁶⁾。

表 4 イメージと視覚物理量の重相関¹⁵⁾

イ メ ー ジ	偏 相 関 係 数					重相関係数
	木目率	色相(2.5 YR)	明 度	布+レース率	コンクリート率	
明るいイメージ			0.54		-0.51	0.66
重 厚 な	0.25		-0.30			0.48
		0.19	-0.35			0.46
あ た た か い	0.26				-0.52	0.58
		0.54			-0.49	0.70
	0.38			0.34	-0.52	0.65
		0.65		0.47	-0.50	0.78
な ご ん だ	0.23				-0.39	0.47
		0.46			-0.34	0.59
	0.39			0.38	-0.38	0.58
		0.59		0.47	-0.33	0.70
居心地がよい	0.13				-0.42	0.45
	0.20			0.18	-0.41	0.48
感 じ の よ い	0.23				-0.42	0.50
	0.23			0.07	-0.42	0.50

(2) 木造建築と健康や心理に関わる調査事例

先に述べたように、利用者の健康や心理に対する効果を定量的、定性的に評価することは難しいが、これらの事例調査により、傾向を捉えることは可能である。以下に調査事例の報告を挙げる。

1) 寒冷地の木造校舎における温熱感に関する調査^{17~19)}

木村らは、秋田県能代市における小中学校校舎を対象に、教室内の温熱環境測定を行うとともに温冷感に関するアンケート調査を行っている。調査対象となった校舎は、表 5 の通りであり、平成以降に建てられた新木造、1957 年に建てられた旧木造、1970~80 年代に建てられた RC 造の 3 つのグループに分けて考察している。測定は教室内 5 ヶ所において行い、5 日間、朝（始業開始前）、昼（昼食前後）、夕（授業終了後）の 3 回調査を実施している。

表 5 調査対象校舎

学校名	構造	竣工年	生徒数 (男/女)	暖房方式	暖房機 設置箇所
NW-1	新木造	1995	13 名(6/7)	蓄熱式(電気)	窓側壁面 2 箇所
NW-2	新木造	2003	18 名(5/13)	蓄熱式(電気)	窓側壁面 2 箇所
OW-1	旧木造	1957	32 名(15/17)	ストーブ(石油)	窓側前方 1 箇所
RC-1	RC 造	1970	27 名(13/14)	FF式(石油)	窓側壁面 2 箇所
RC-2	RC 造	1981	34 名(14/20)	FF式(石油)	窓側壁面前方 1 箇所

図 9 に教室床 1,000mm 温度と上下温度差（床 1,000-100mm）との関係を、図 10 に教室床 1,000mm の水平温度と子どもの温冷評価との関係を示す。新木造校舎では、上下、水平での温度差が小さく非常に安定した温度差であった。しかし、旧木造校舎では水平温度分布が大きく、RC 造校舎では上下温度差が顕著に大きかった。これは旧木造校舎では外気の影響を受けやすく、RC 造校舎では床の熱拡散が大きく足元の温度が一向に上昇しないためと考えられて

いる。また、温冷感評価においては、新木造校舎では「涼しい」「寒い」との回答は少なく、あまり寒さを感じていないことが分かるが、旧木造校舎では、水平温度分布が大きかったため、温冷感評価も「寒い」から「暑い」まで広範囲に分布している。RC 造校舎では、新木造校舎と水平温度分布ではほとんど差が無いにもかかわらず、「寒い」から「やや涼しい」との回答が多く、上下温度差の影響が温冷感評価に影響していることが分かる。

これらの結果は、単に主体構造の種別によるだけでなく、断熱等の温熱環境技術の時代による変化を含んでいると考えられるが、RC 造床の熱伝導、熱拡散に対しては、適切な断熱処理等が必要と考えられる。

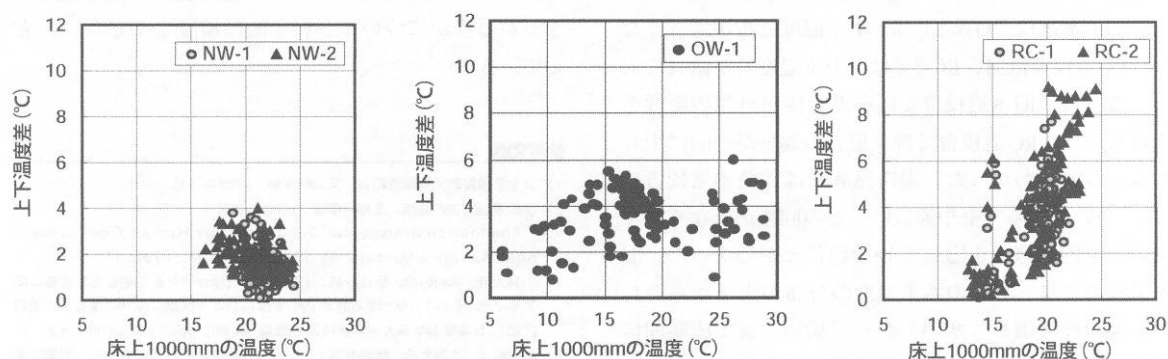


図9 教室内床上1,000mm 温度と上下温度差（床上1,000－100mm）の分布

（左：新木造，中：旧木造，右：RC 造）

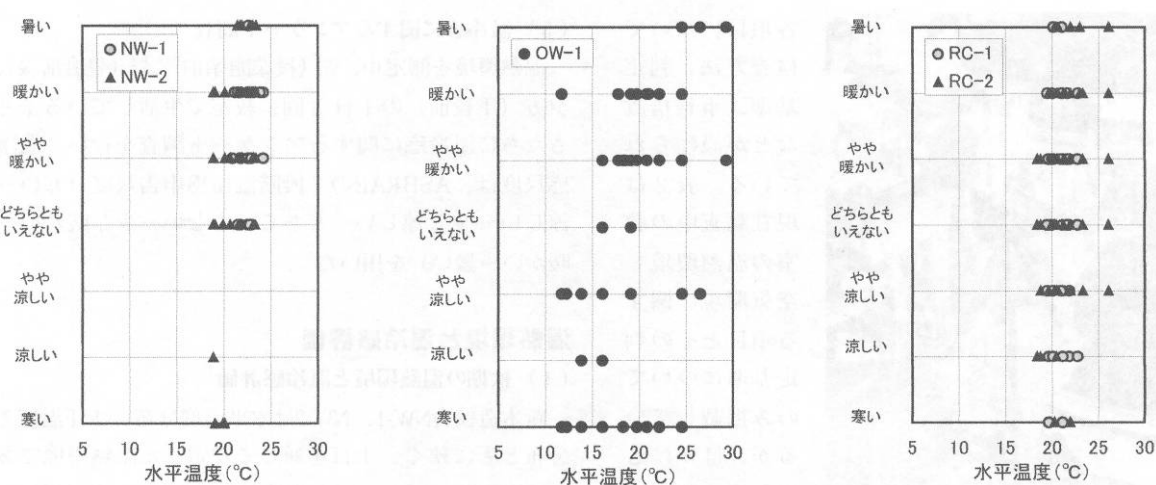


図10 教室内床上1,000mm の水平温度と温冷評価の関係

（左：新木造，中：旧木造，右：RC 造）

2) 校舎環境の違いによる生徒の情緒不安定性に関する調査^{20,21)}

高橋らは、1～6年生までRC造校舎で学ぶ小学校児童と、1～4年生までRC造校舎で5～6年生において木造校舎で学ぶ児童を対象として調査を実施し、心理学の立場から校舎環境の違いによる情緒不安定性について報告している。不安傾向の測定は児童用顕在性不安検査を、情緒不安定性の測定はYG性格検査（矢田部ギルフォード性格検査）を用いている。

結果は表6、表7の通りであり、各項目は以下の尺度によって評価されている。

虚構尺度： 1 偽っていない，2 やや正直である，3 偽っている程度が高い

不安傾向： 1 非常に低い不安, 2 低い不安, 3 正常, 4 高い不安, 5 非常に高い不安
抑うつ性～攻撃性： 5 段階で得点が高いほどその傾向が強い
情緒不安定性： 抑うつ性・気分の変化・劣等感・神経質の 4 尺度の合計。

表 6 情緒不安定性 (4 年生、RC 造校舎同士の比較)

	RC 造 A		RC 造 B		
	平均	標準偏差	平均	標準偏差	
虚 構 尺 度	1.23	0.43	1.08	0.28	
不 安 傾 向	3.38	0.85	3.23	1.17	
攻 撃 性	3.27	0.92	2.69	1.03	
抑 う つ 性	2.58	1.10	2.54	1.13	
気 分 の 変 化	3.15	0.46	2.54	1.05	
劣 等 感	2.31	1.09	3.23	0.93	*
神 経 質	3.31	0.88	2.85	1.07	
情緒不安定性	11.35	2.86	11.15	3.67	

t 検定結果：***P<0.001 **P<0.01 *P<0.05

表 7 情緒不安定性 (5,6 年生、木造と RC 造校舎間の比較)

	全 体					女 子		
	木 造		RC 造			木造	RC 造	
	平均	標準偏差	平均	標準偏差		平均	平均	
虚 構 尺 度	1.05	0.22	1.36	0.46	**	1.07	1.30	
不 安 傾 向	3.20	0.95	3.39	1.06		3.00	3.95	***
攻 撃 性	2.36	0.86	2.82	1.03	*	2.13	2.80	*
抑 う つ 性	2.36	0.98	2.84	1.11	*	2.17	3.40	***
気 分 の 変 化	2.69	0.99	2.89	0.97		2.55	2.90	
劣 等 感	2.81	0.90	3.04	1.05		2.62	3.40	*
神 経 質	2.70	1.13	3.21	0.94	*	2.41	3.55	***
情緒不安定	10.58	3.36	12.00	3.07	*	9.76	13.25	***

t 検定結果：***P<0.001 **P<0.01 *P<0.05 女子は標準偏差を省略

結果より、虚構尺度の値は 1.05～1.36 の値となり、いずれの校舎の子どもたちも正直に回答していると言えるが、木造校舎の子どもたちの方がより正直であることが 1%で優位な結果となっている。情緒不安定性および攻撃性においては、RC 造校舎の子どもたちもほぼ平均のところに位置しているが、木造校舎の子どもの方が、より情緒が安定し、攻撃的でないことを示している。さらに男女別に分けて考察すると、校舎環境の差が顕著にみられ、RC 造校舎の女子は不安傾向がやや高く、情緒がやや不安定である。一方、それに比して、木造校舎の女子は、不安傾向は正常であり、情緒は安定している。どちらも RC 造である 4 年生においては、有意な差があるのは劣等感のみであることを考慮すると、学年の進行に伴う心の変化はあるにせよ、校舎環境の違いが子どもの心理面に影響していることが推測される。

3) 校舎環境による疲労自覚に関する調査^{20,22)}

服部らは、九州地方の小・中学校 62 校の小学 5 年生、中学 2 年生並びに教員にアンケート調査を実施して、木造校舎と RC 造校舎（内装木質化とそれ以外）の 3 つの環境の違いによる影響を

報告している。調査表には、日本産業衛生学会・産業疲労研究会が提案した「疲労自覚症状調べ」を用いている。

図 11、図 12 は、疲労自覚症状の訴え率を、木造校舎と RC 造校舎（床・壁の内装が木質化されていないもの）について比較した結果である。いずれの結果においても、木造の校舎の訴え率が低い。特に「ねむけとだるさ」、「注意集中の困難」に関しては、有意な差が認められている。また、児童・生徒においては、RC 造校舎で内装木質化されたものとそうでないものを比較した場合、内装木質化されたものの方が疲労自覚症状の訴え率が少ない傾向が見られたが、教員においては木質化されていない方が疲労自覚症状の訴え率が少ないケースもみられた。さらにこの調査は、翌年 2 次調査が実施されたが、1 次調査とほぼ同様の傾向が得られている。

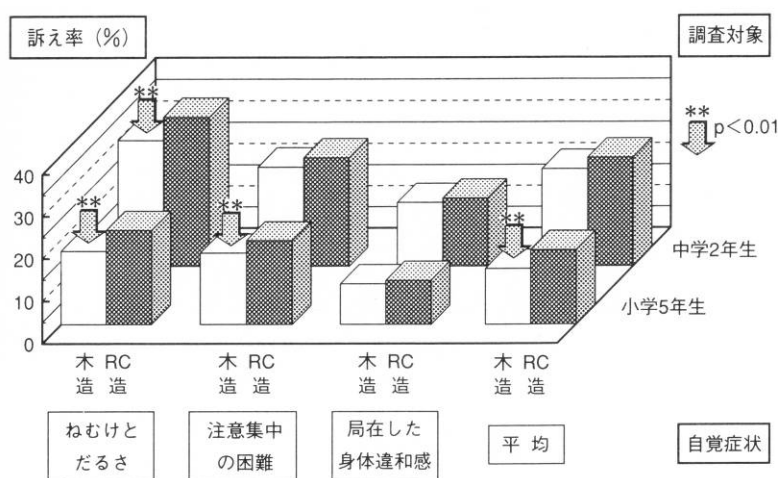


図 11 児童・生徒の疲労自覚症状の訴え率

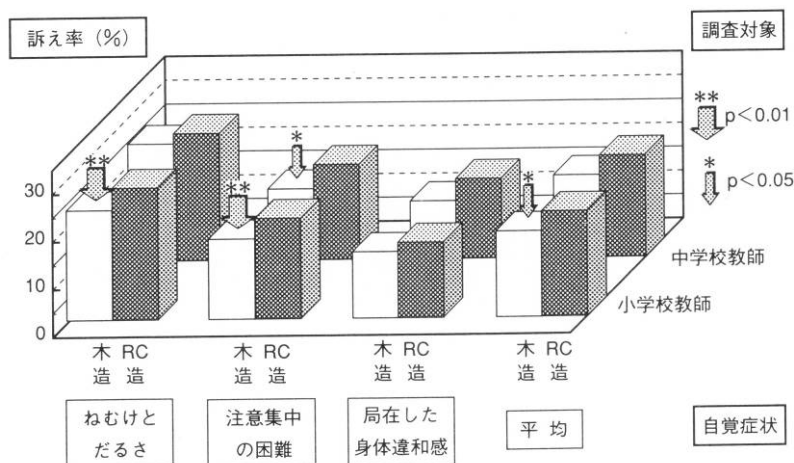
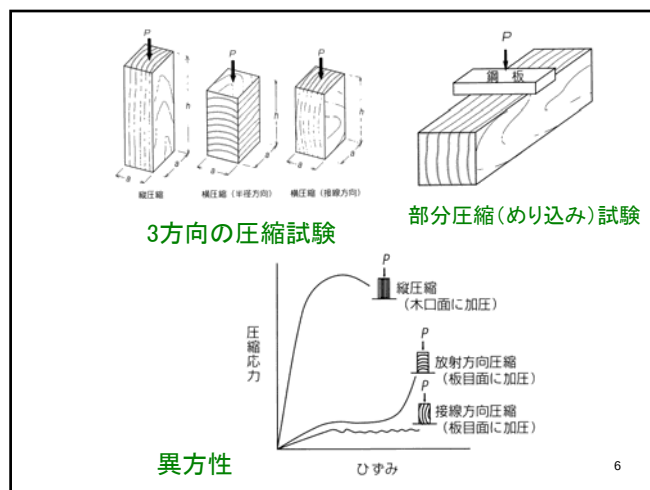
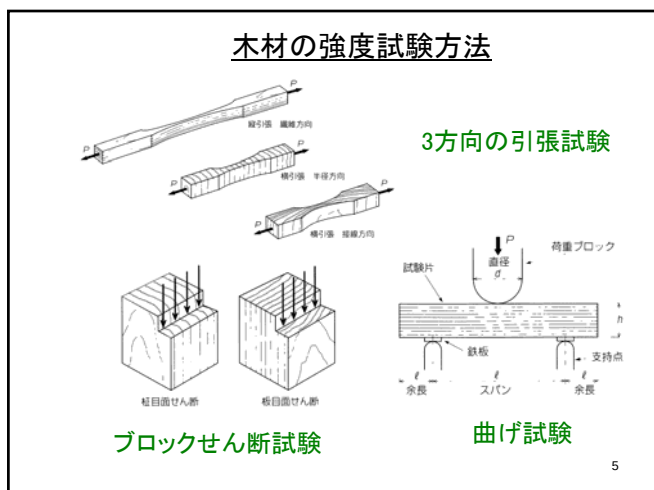
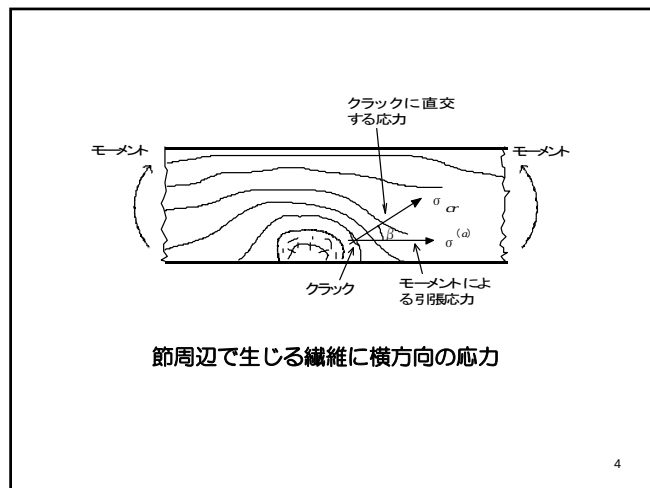
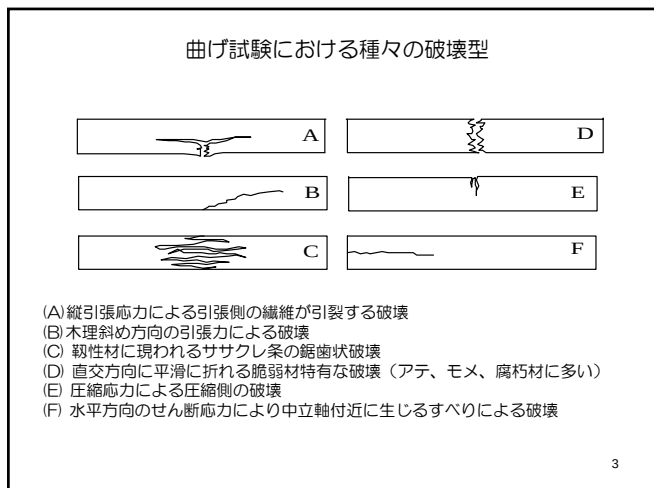
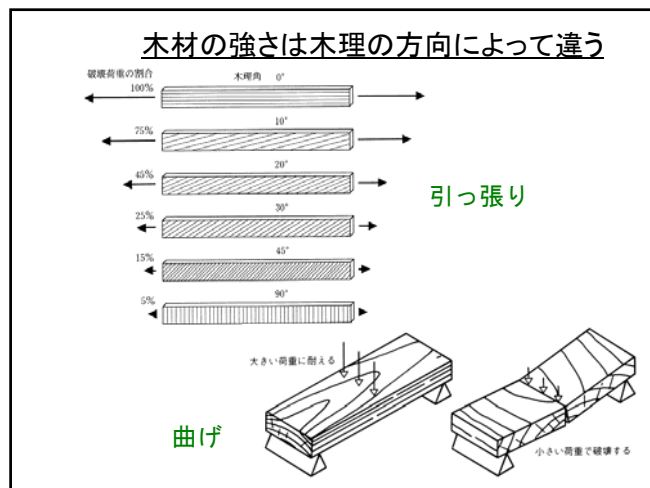
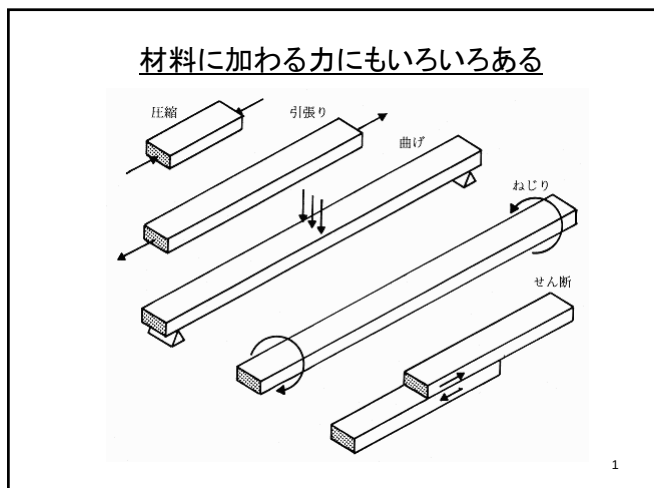


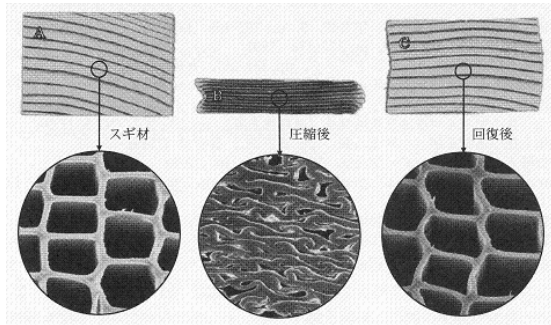
図 12 教師の疲労自覚症状の訴え率

<引用・参考文献>

- 1) 日本建築学会編：建築材料用教材 改定第3版，日本建築学会，p.115，2006
- 2) 山田正編：木質環境の科学，海青社，p.256，1987
- 3) 今村祐嗣他編：建築に役立つ木材・木質材料学，東洋書店，pp.274-280，1997
- 4) 山田正編：木質環境の科学，海青社，p.274，1987
- 5) 城代進、鮫島一彦編：木材科学講座4 化学，海青社，p.101，1993
- 6) 宮崎良文他：木材学会誌，38(10)，pp.903-913
- 7) 島上和則：高野健人ら編“セミナー健康住居学”，清文社，pp.86-103，1987
- 8) 永井元他：第23回味と匂いのシンポジウム論文集，pp.55-58,305-308，1989
- 9) 寺内文雄他：デザイン学研究，40(3)，pp.55-62，1993
- 10) 岡島達雄、武田雄二：建築仕上げ材料の感覚的評価に関する研究－その4 触覚的性能の実用的測定方法と測定結果の考察－，日本建築学会論文報告集，No.309，pp.1-10，1981
- 11) 武田雄二、岡島達雄：建築仕上げ材料の感覚的評価に関する研究－その6 建築仕上げ材料の触覚的特性の総合的評価法－，日本建築学会論文報告集，No.309，pp.1-10，1981
- 12) 高橋徹他編：木材科学講座5 環境，海青社，pp.93-94，1995
- 13) 増田稔：材料，34(383)，pp.972-978，1985
- 14) 岡野健他編：木材居住環境ハンドブック，朝倉書店，pp.131-135，1995
- 15) 増田稔他：京大農学部演習林報告，No.60，pp.285-298，1988
- 16) 岡野健他編：木材居住環境ハンドブック，朝倉書店，pp.140-146，1995
- 17) 木村彰孝他：寒冷地の木造校舎における温熱環境とその快適性（第1報）－冬季の小学校教室における温熱環境と子供による全身温冷感評価－，木材工業，Vol.63，No.2，pp.64-69，2008
- 18) 木村彰孝他：寒冷地の木造校舎における温熱環境とその快適性（第2報）－梅雨・夏季の小学校教室における温熱環境と子供による全身温冷感評価－，木材工業，Vol.63，No.9，pp.406-411，2008
- 19) 木村彰孝他：木造校舎によって子どもたちに快適な温熱環境を提供できるか－秋田県能代市内の小学校での温熱環境測定の結果より－，School Amenity，22(11)，(260)，pp.60-63，2007
- 20) 高橋丈司：生徒の情緒不安定性についての校舎環境(木造・鉄筋)の違いによる比較－教育効果に及ぼす学校・校舎内環境に関する研究7－，愛知教育大学研究報告，42（教育科学編），pp.55-64，1993
- 21) 有馬孝禮編：木材は環境と健康を守る，産調出版株式会社，pp.160-186，pp.1998
- 22) 服部芳明他：九州地方における疲労自覚症状の校舎構造別比較－最近の木造学校校舎の教室環境に関する研究(V)－，鹿児島大学農学部學術報告，45，pp.89-96，1995

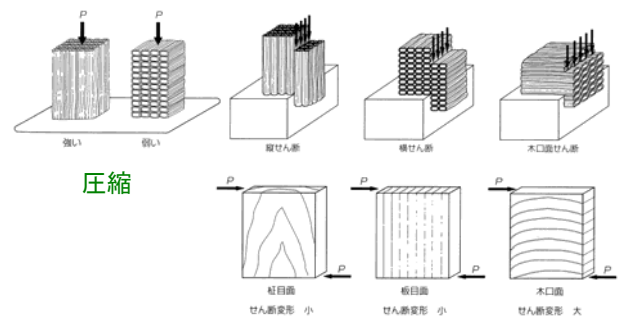


スギ無処理、圧縮木材、回復材の木口断面



7

細胞の方向と強度

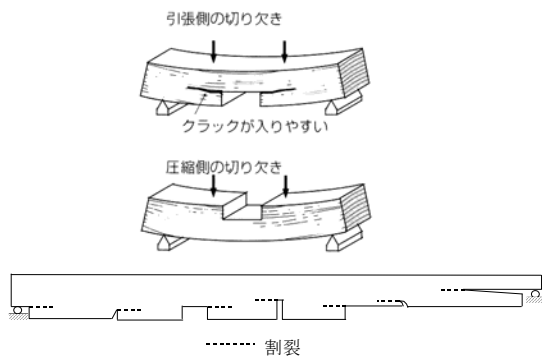


圧縮

せん断

8

割裂が生じると、強度が小さくなる



9



筋違い
の割裂

梁の
割裂

土台の
割裂

中越地震に
おける被害

10

山古志村東山小学校

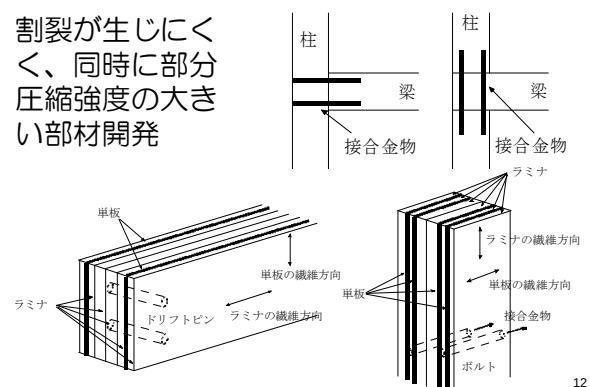


接合部
における割裂

11

単板集成材の製造

割裂が生じにくく、同時に部分
圧縮強度の大きい部材開発



12



製造の様子



13



曲げ試験



14

曲げ試験結果

単板集成材	縦ヤング係数 Ef_c	MOE(kN/mm ²)	MOR(N/mm ²)
A	8.30	8.94	28.71
B	8.33	8.70	29.71
C	8.40	9.03	27.98
D	8.46	8.77	40.19
E	8.43	8.93	48.91
F	8.06	8.07	33.32
G	8.59	8.45	37.59
H	8.23	8.37	37.73
I	8.14	8.36	39.79
J	8.16	8.51	36.32

15



単板集成材



製材



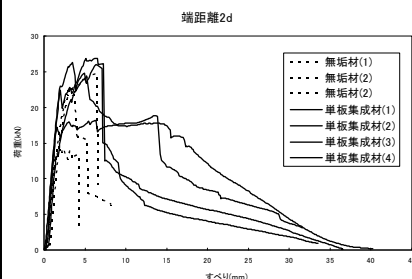
16

横架材端接合部のせん断試験結果

試験体	試験体数		k (kN/mm)	Py (kN)	δy (mm)	δv (mm)	Pu (kN)	δu (mm)	Ds
FJ30	6	平均	3.97	29.02	7.45	10.89	42.63	49.07	0.35
		変動係数	0.12	0.11	0.20	0.16	0.10	0.13	0.11
NFJ30	6	平均	3.51	28.42	8.15	11.38	42.99	62.45	0.32
		変動係数	0.10	0.10	0.12	0.06	0.12	0.30	0.14
NFJ40	5	平均	3.80	29.55	7.84	11.38	42.99	62.45	0.32
		変動係数	0.15	0.11	0.09	0.06	0.12	0.30	0.14
製材	2	平均	3.93	33.14	8.47	11.29	44.37	36.10	0.43
		変動係数	0.09	0.01	0.08	0.00	0.09	0.18	0.10

(注) k: 初期剛性、Py: 降伏耐力、 δy : 降伏変位、 δv : 降伏点変位、
Pu: 終局耐力、 δu : 終局変位、Ds: 構造特性係数

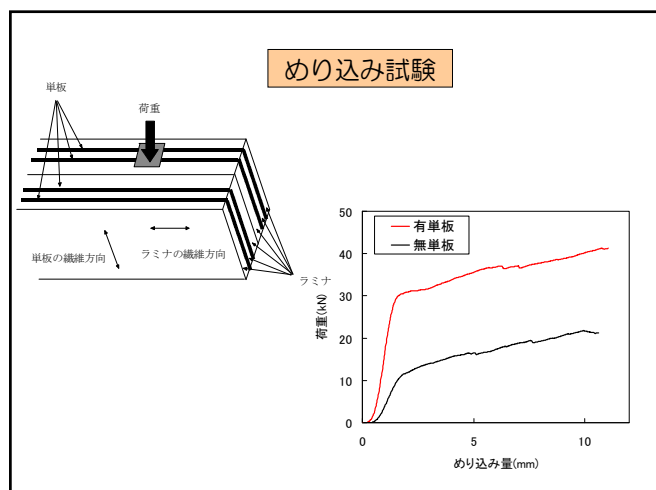
17



ボルト2面
せん断試験



18



天然秋田スギ(張り天井用表面材)

木のまち・木のいえ担い手育成拠点事業<東北セミナー>
秋田県立大学木材高度加工研究所 研修室 2011年2月20日10:40-12:00

内装に使った場合の人体生理

 秋田県立大学木材高度加工研究所
 流動研究員 **木村 彰孝**

専門: 木質空間の居住性評価
 人の心理・生理反応による木材の快適性評価
 ものづくり教育(技術教育)

もくじ

- ① 木材の物理的特性から快適性を探る
 - a. 秋田県能代市内の木造校舎の教室内環境
- ② 人の様々な反応から快適性を探る
 - a. 人を測るとは?
 - b. 人を測る方法
 - c. 人の測定による木材の評価
 - 木材の香りを嗅ぐと・・・?
 - 木材を見ると・・・?
 - 木材に触ると・・・?
 - 木材を使った部屋に入ると・・・?

a. 秋田県能代市内の木造校舎の教室内環境

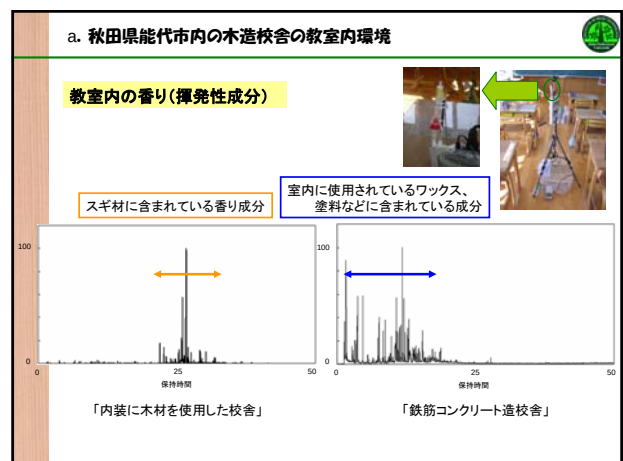
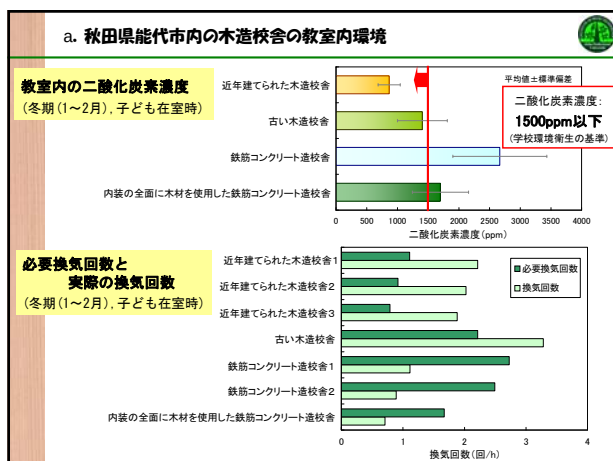
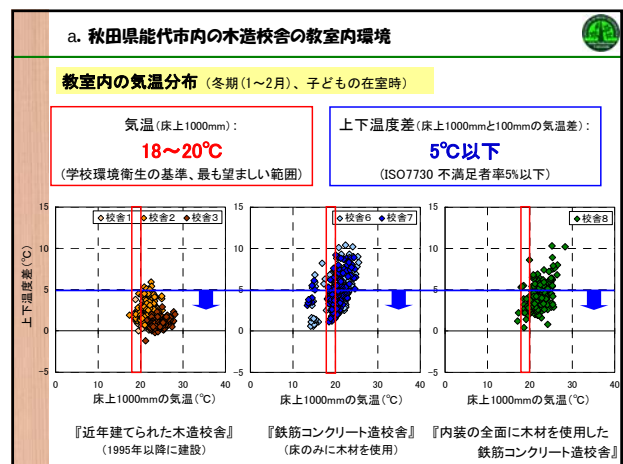
例)

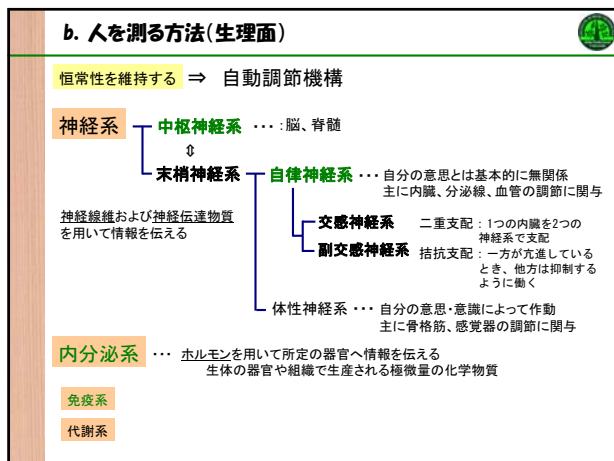


『近年建てられた木造校舎(1995年以降に建設)』『古い木造校舎(1995年以前に建設)』

『鉄筋コンクリート造校舎(床のみに木材を使用)』『内装木質化鉄筋コンクリート造校舎』

調査期間:
 2005年10月～2007年7月 秋期(10～11月)、冬期(1～2月)、梅雨期(6～7月)、夏期(8～9月)





心理面 (心理指標) b. 人を測る方法

✓ 官能検査

- ◆ S D 法 (Semantic Differential method、意味微分法)
- ◆ 系列カテゴリー法 快不快感
- ◆ 一対比較法：数種類の試料を2個ずつ提示し比較する
- ◆ 順位法：数種類の試料を同時に提示し順位付けを行う

✓ 気分や感情の状態を測定

- ◆ POMS (Profile of Mood States)

✓ 不安の状態を測定

- ◆ STAI (State-Trait Anxiety Inventory)

	非常に	やや	どちらともいえない	やや	非常に
人工的な			○		自然な
冷たい		○			温かい
...					...

とても不快	不快	やや不快	どちらともいえない	やや快	快	とても快
			○			

生理面 (生理指標) b. 人を測る方法

✓ 自律神経系

- ◆ 脈拍数 (心拍)
- ◆ 血圧
- ◆ 唾液アミラーゼ

その他：末梢皮膚温、末梢血流量、呼吸数、精神性発汗など

交感神経活動の亢進 (高まる)

- 脈拍数や唾液アミラーゼ活性の上昇
- 血管の収縮
- 生体は **緊張**あるいは **覚醒**した状態

副交感神経活動の亢進 (高まる)

- 脈拍数や唾液アミラーゼ活性の低下
- 血管の拡張
- 生体は **鎮静 (リラクセス)**した状態

脈拍数測定装置 MP150WSN (PGIOPAC System Inc.)

患部血流的指式連続血圧計 (血圧+脈拍数) Finapres (Ohmeda model 2300)

唾液アミラーゼモニター (ニプロ機)

生理面 (生理指標) b. 人を測る方法

✓ 中枢神経系

- ◆ 脳波 α 波 ($8 \leq f < 13\text{Hz}$) : 精神的に **落ち着いた**状態
- ◆ β 波 ($13\text{Hz} < f$) : **興奮**した状態または **意識レベルの高い**状態
- ◆ θ 波 ($f < 4\text{Hz}$)、 δ 波 ($4 \leq f < 8\text{Hz}$)
- ◆ 事象関連電位：ある特定の事象に関連した脳の電位変化
- ◆ CNV (随伴陰性変動)：一定間隔で一対の刺激を与え、第1刺激と第2刺激の間に現れるゆるりとした陰性変動
- ◆ P300：識別可能な2種類以上の刺激をランダムに提示し、低頻度の刺激を選択的に注意させることによって、刺激後約300msecに現れる陰性成分
- ◆ 脳血流量：脳は活動中に酸素を消費→血液中のヘモグロビン濃度を測定
 - 【神経活動時→①酸化ヘモグロビン濃度の増加 ②還元ヘモグロビン濃度の低下】 総ヘモグロビン濃度 (①+②) の増加
 - 【安静時→①酸化ヘモグロビン濃度の低下 ②還元ヘモグロビン濃度の増加】 総ヘモグロビン濃度 (①+②) の低下

✓ 内分泌系 ◆ コルチゾール など

✓ 免疫系 ◆ 免疫グロブリン A (IgA) など

利点と注意点 b. 人を測る方法

心理指標	生理指標
利点 ✓ 簡単に多くのデータを得ることができる 注意点 ✓ 自分の状態を言葉で解釈し直す必要がある ✓ 使用する言葉のもつ意味や尺度が人によって異なる	利点 ✓ 人の状態を客観的に評価できる 注意点 ✓ 測定にかかる費用が高額 ✓ 被験者への負荷が大きい ⇒ 近年では、被験者への負担 (痛みや危険) が少ない「非侵襲性」の測定手法が比較的に簡単に用いることができるようになってきている。 ✓ 得られたデータの解釈が難しい ✓ 測定値にばらつきや個人差ある

● 実験にあわせて心理指標と生理指標を選択し、同時に測定する

● 生理指標の測定は各指標の特徴を理解した上で複数の指標を同時に測定する

● 実験条件間で対象刺激以外は可能な限り統一して実験を行う

実際に唾液アミラーゼ活性を測ってみよう b. 人を測る方法

- ① 口を水ですすぐ→新鮮な唾液を採取するため (飲むだけでOK)
- ② チップの唾液取紙が付いた部分を上向きにして舌下にくわせる (チップは舌下にまっすぐ入れる)

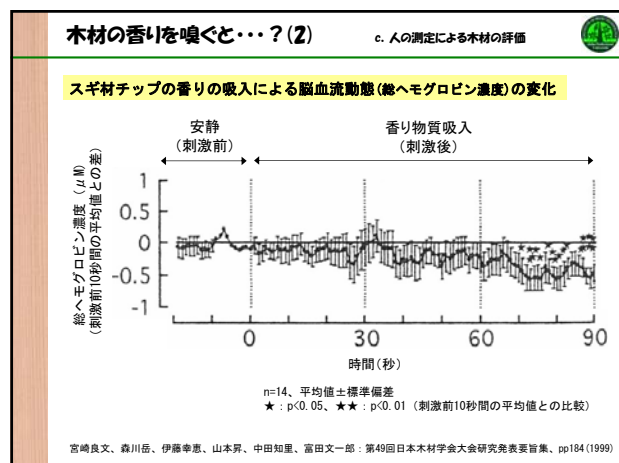
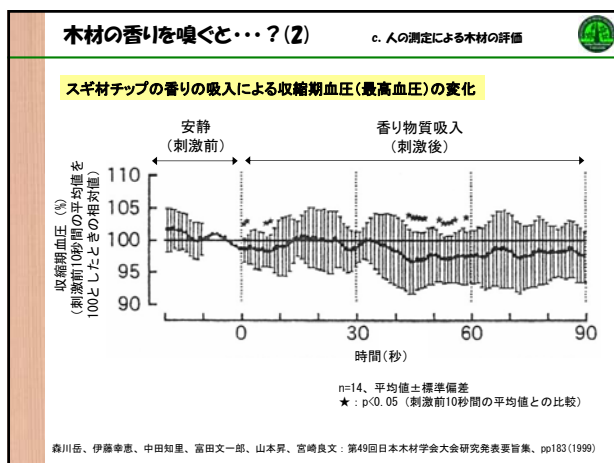
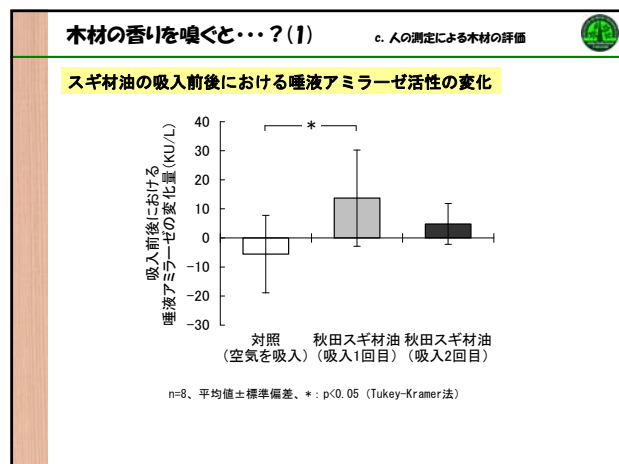
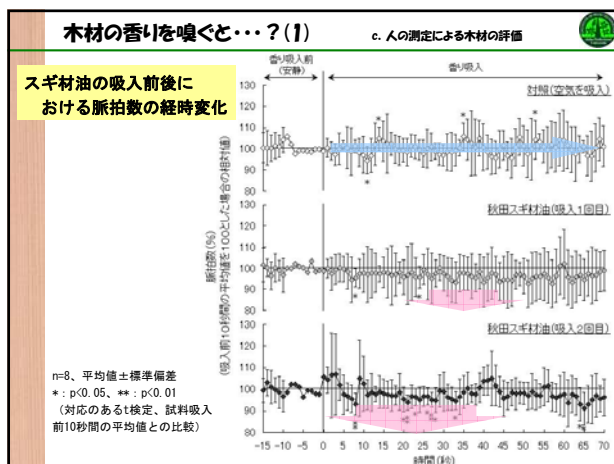
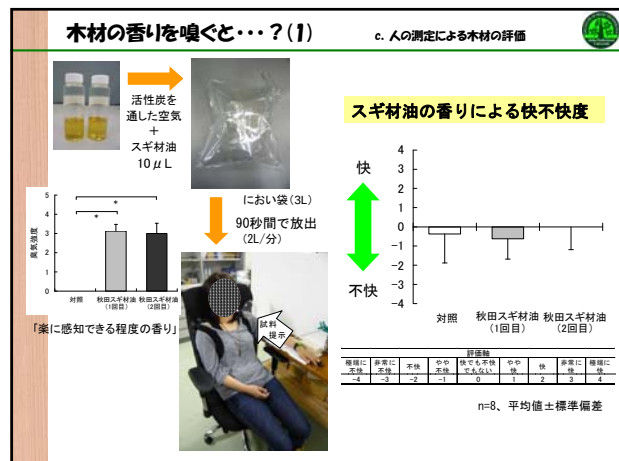
舌の裏側

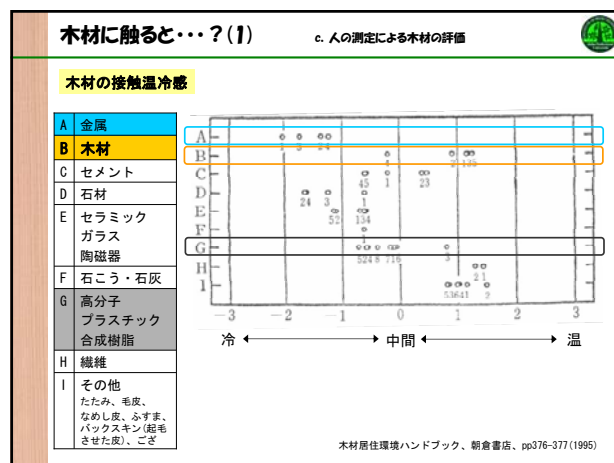
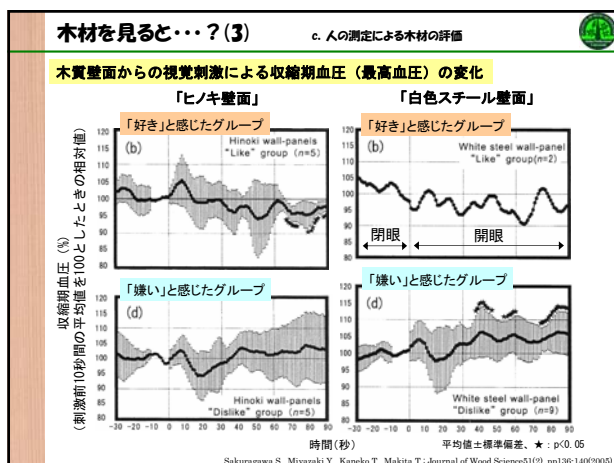
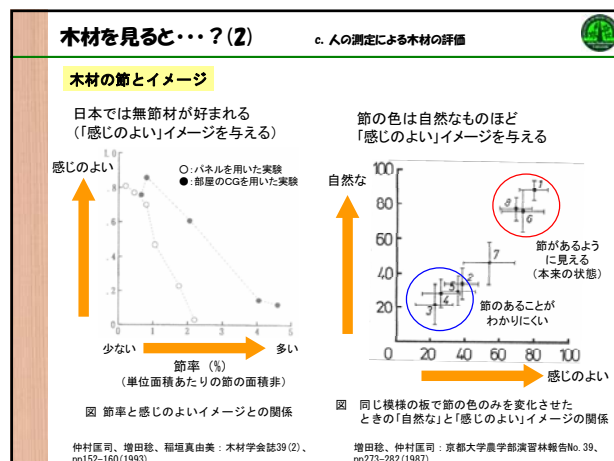
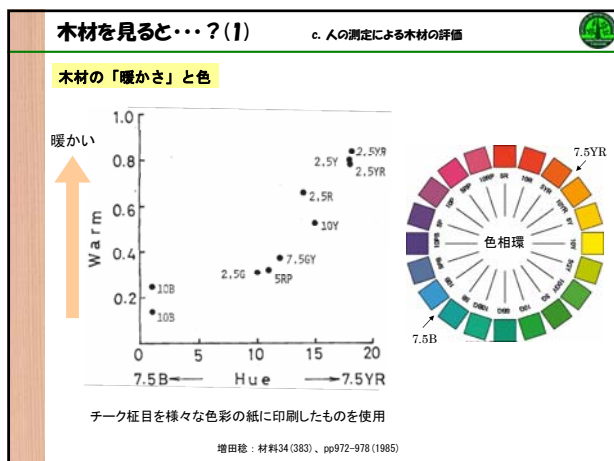
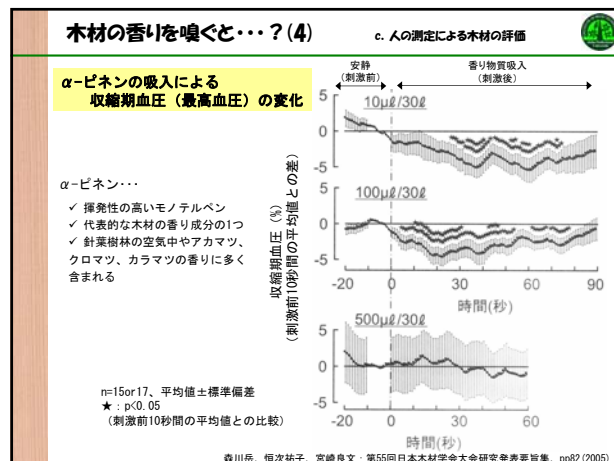
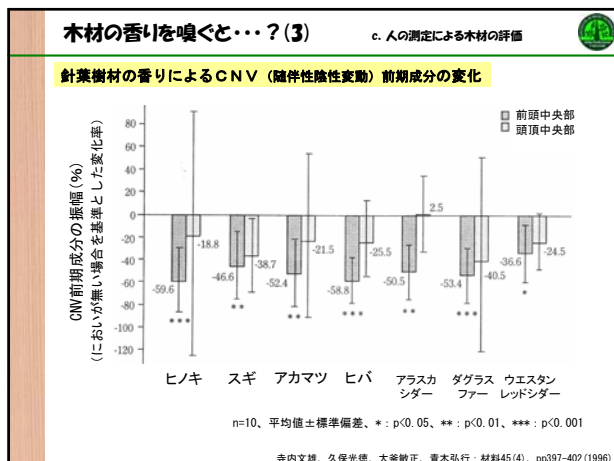
- ③ 咬めた状態で30秒間待つ
- ④ 口から取り出す (唾液が十分に唾液取紙に付いていることを確認)

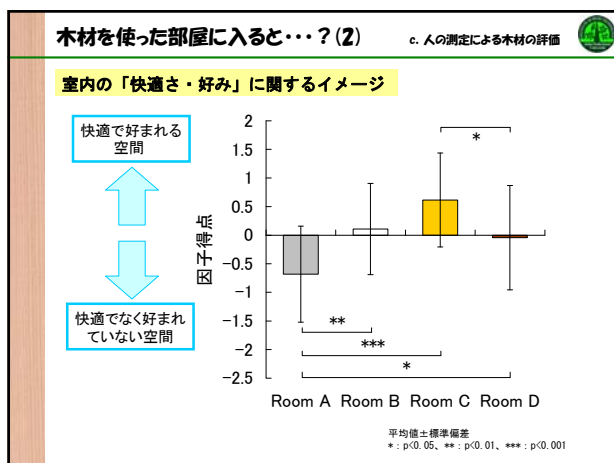
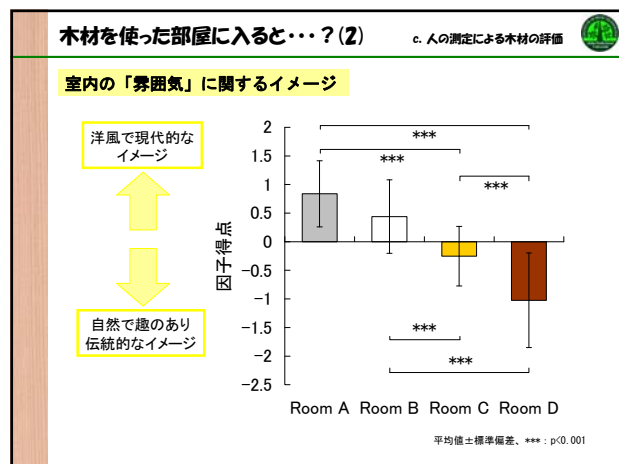
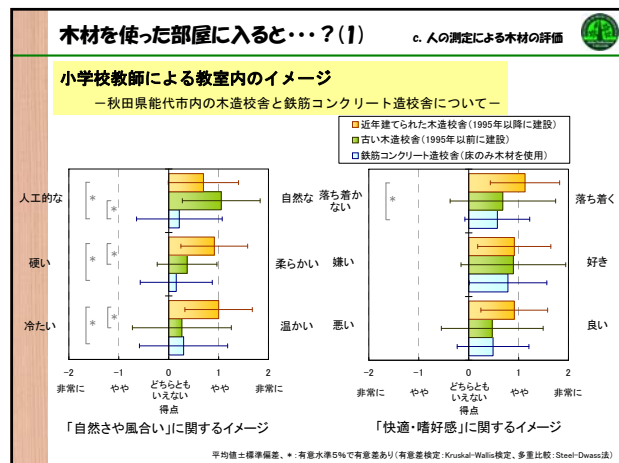
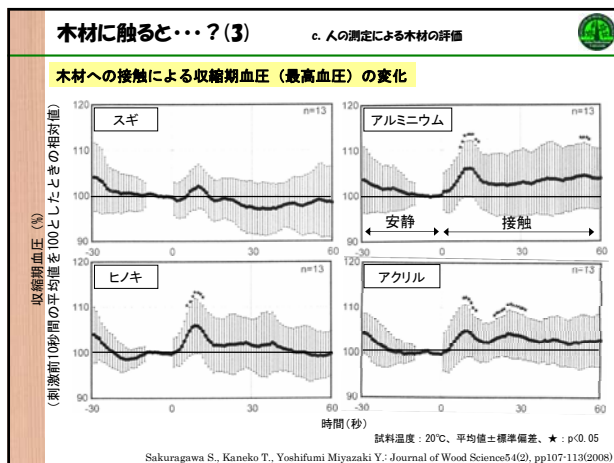
唾液アミラーゼモニター (ニプロ機)

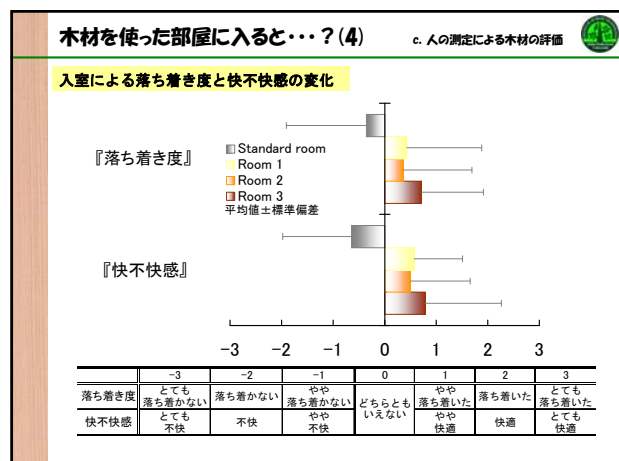
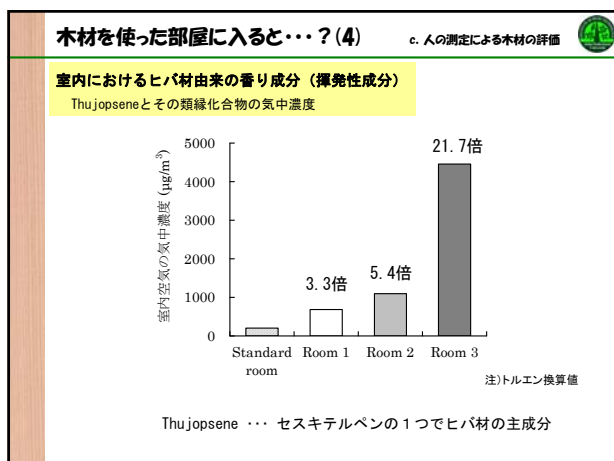
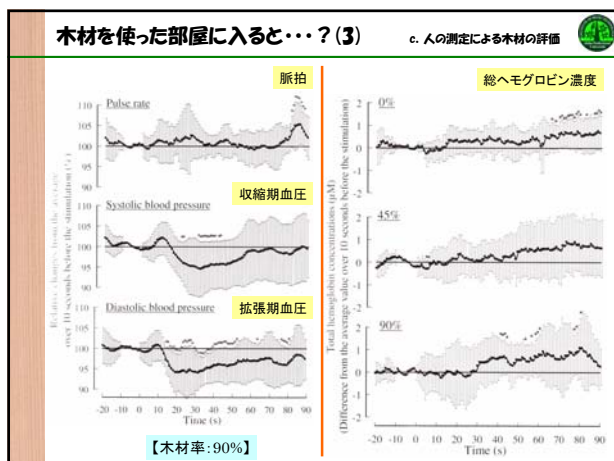
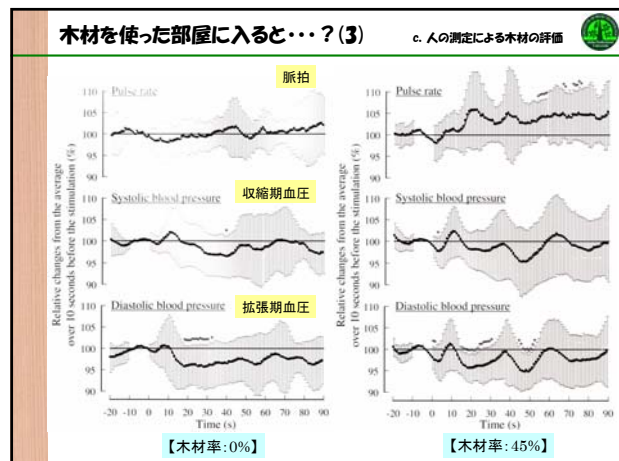
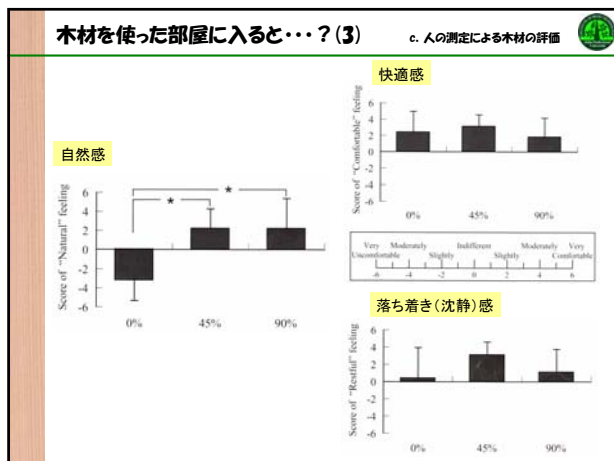
唾液取紙

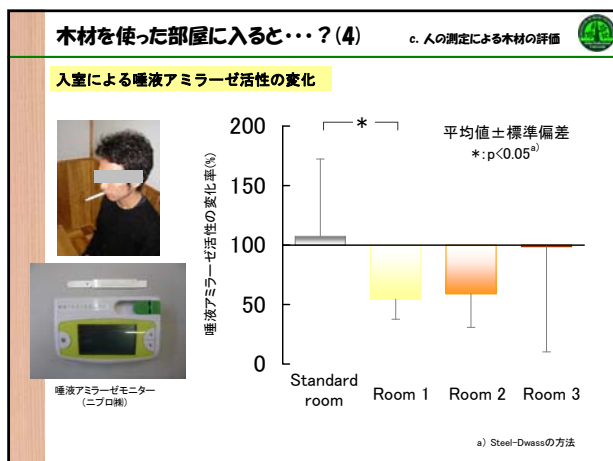
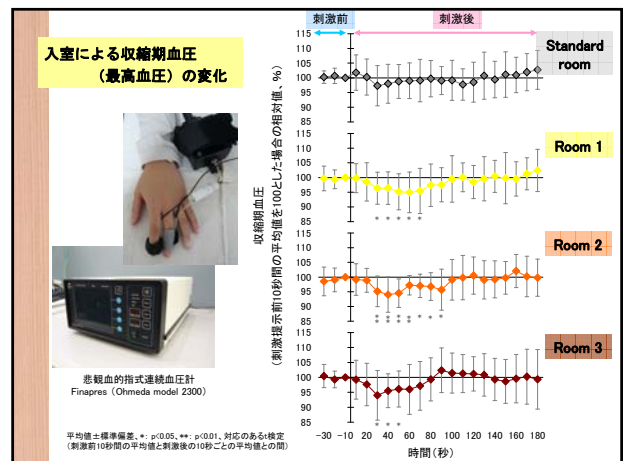
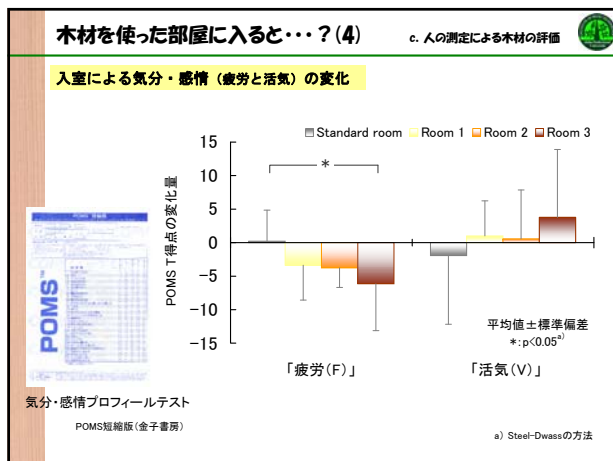
唾液採取チップ

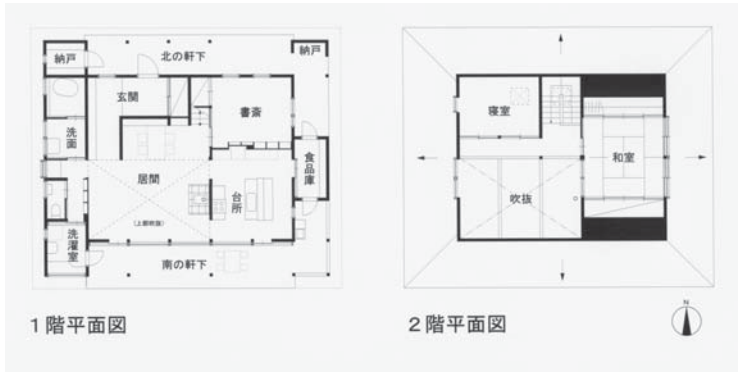












sus·tain·a·ble /səstéɪnəbəl/ *adj.* **1** 支持できる, 支えられる; 維持できる; <開発など>資源や自然環境を保ちながら続けられる, 持続可能な: ~ economic growth. **2** 耐えられる, 忍べる. **3** 確認できる, 立証できる. 【1611】

「sustainable/持続可能」という言葉

- 1972年 国連人間環境会議「人間環境宣言」発表、ローマクラブ報告書「成長の限界」
→局地的な生活環境汚染としての公害問題から、人類の存亡を視野に入れた「地球環境問題」へと移行
- 1981年 レスター・ブラウン「地球白書 持続可能な社会をめざして」(Building a Sustainable Society)
- 1992年 地球サミット(環境と開発に関する国連会議)
→「アジェンダ21」採択、地球環境問題が人類共通の課題に
- 1997年 COP3(気候変動枠組条約第3回締約国会議)
→「京都議定書」を採択

こうした一連の国際会議、国際条約において
キーワードとなったのが「持続可能な発展」

- 省資源、省エネルギー型成長への転換
- 自然と調和した技術への転換



「sustainableな建築」とは？

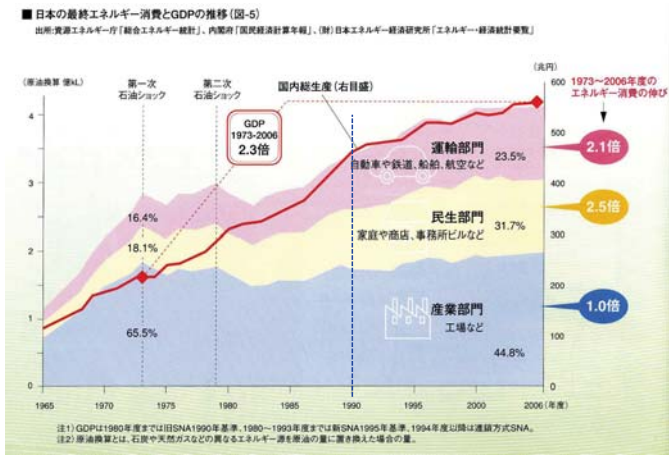
持続可能な社会の条件としては...

- 自然界の物質循環システムの容量を超える廃棄物を出さないこと
- 気候の変動を招くような(?)エネルギーの消費を抑制すること

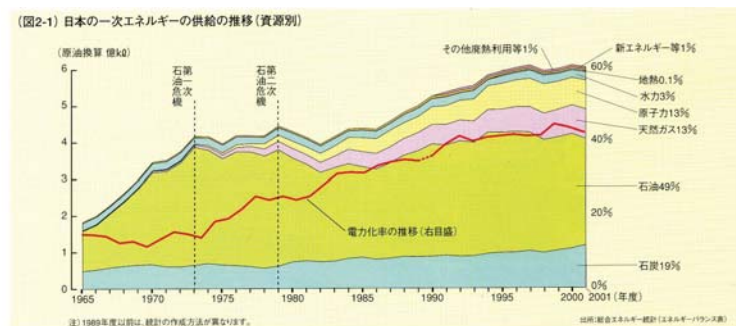
環境負荷低減のための3つの原則

- 省エネルギー
- 建物の長寿命化
- 製造エネルギーの小さい材料、リユースやリサイクルが容易で、廃棄時の負荷が少ない材料の普及

日本のエネルギー事情



日本のエネルギー2009((経済産業省資源エネルギー庁)より



2006年度: 石炭20%、石油47%、天然ガス15%、原子力11%、その他6%

日本のエネルギー2003((経済産業省資源エネルギー庁)より



日本のエネルギー2003((経済産業省資源エネルギー庁)より

主要国のエネルギー自給率(2006年) (図-14)

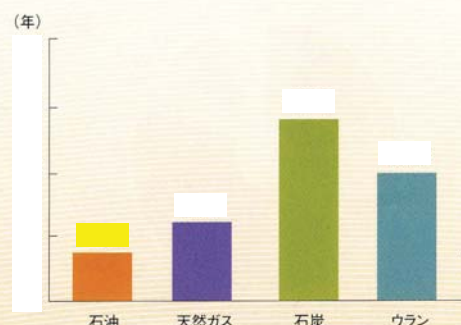
出所: IEA/Energy Balances of OECD/NON-OECD Countries 2005-2006 (2008 Edition)



日本のエネルギー2009((経済産業省資源エネルギー庁)より

世界のエネルギー資源可採年数2007(図-18)

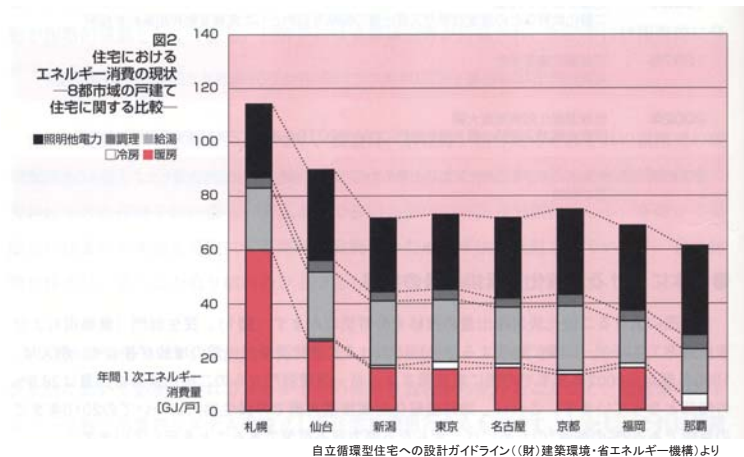
出所: BP統計2008 (石油、天然ガス、石炭:2007)
OECD/NEA-IAEA Uranium 2007 (ウラン2007年)



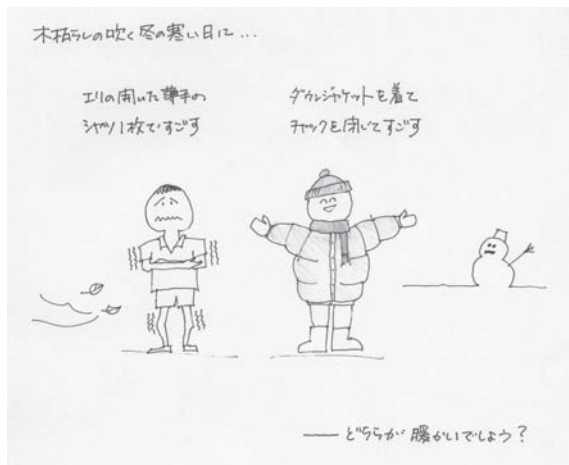
$$\text{可採年数} = \frac{\text{確認可採埋蔵量}}{\text{年間生産量}}$$

日本のエネルギー2009((経済産業省資源エネルギー庁)より

では、住宅でのエネルギー消費の現状は？



まずは基本性能の確保



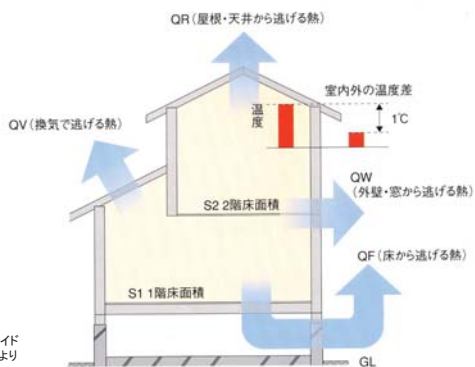
断熱性能の指針

=

熱損失係数

$$Q = (QR + QW + QF + QV) / (\text{延べ床面積})$$

次世代省エネ基準では保温性能の指標として熱損失係数(Q値)を使用、この値は小さいほどロスが少ない



次世代省エネルギー基準早わかりガイド
((財)建築環境・省エネルギー機構)より

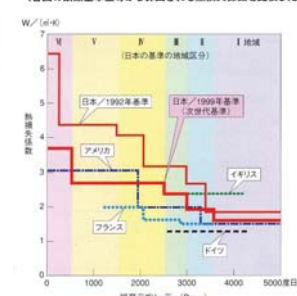
次世代省エネルギー基準(1999)

■熱損失係数の基準値

地域区分	I	II	III	IV	V	VI
$W / (m^2 \cdot K)$	1.6	1.9	2.4	2.7	2.7	3.7

ちなみに...
 この基準ではじめて
 「土台、大引、梁その他の構造材及び
 根太、間柱その他の主要な下地材は、
 乾燥木材(重量含水率20%以下のもの
 に限る)を使用すること」と明記

■断熱性に関する省エネルギー基準の国際比較
 (各国の新熱基準値等から算出される熱損失係数を比較したもの)



次世代省エネルギー基準早わかりガイド((財)建築環境・省エネルギー機構)より

結露のおこるしくみ



壁の内部での結露→腐朽被害



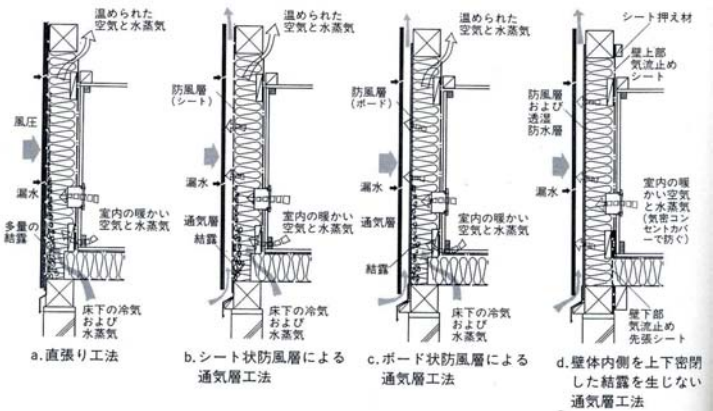
図 2.4.5
著しい腐朽被害
(南東面隅角部分)
柱、土台ともに腐れてしまった。
(撮影:同上)



図 2.4.7
腐朽による地震被害(釧路沖)
内側に防湿層のある住宅で、1 階と
2 階の間の桁部分に結露腐朽が
集中した。このため、この部分
で折れ曲がるように壊れている
(撮影:1993 年 1 月釧路町寒地住宅
都市研究所都市防災科)

福島明「北海道の住宅結露と地域性への研究」(1997)より

結露が発生しない環境をつくるのが大事！



鎌田紀彦「木造住宅高断熱の技法」(ディテール129号)より

外壁の断熱施工



屋根の断熱施工



こんな仕様で、熱損失係数 $1.6\text{W/m}^2\text{K}$...十分な性能？

どのような材料を使うべきかー断熱材を例に



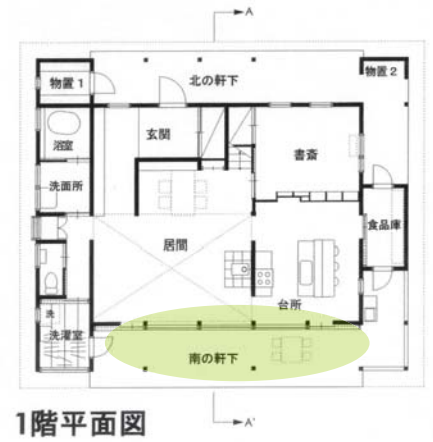
どのような材料を使うべきかー断熱材を例に



(2011年2月)



南面の大きな開口と
南の軒下



庇による日射のコントロール



夜間は断熱戸を閉める



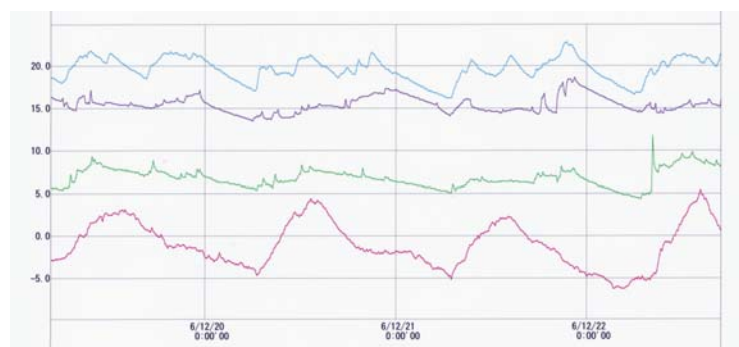
半屋外的な空間
—洗濯室と食品庫



1階平面図



冬季の温度測定結果



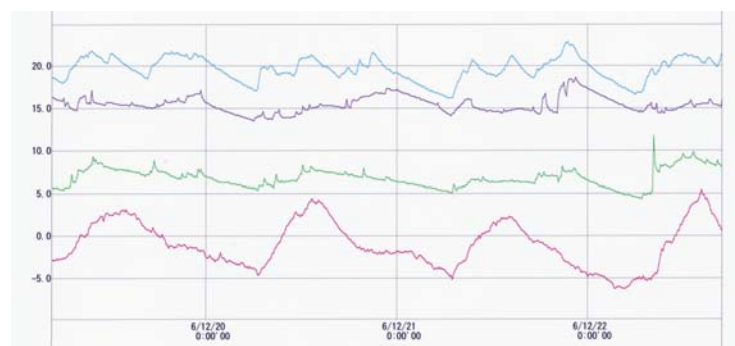
高い位置の開口部からの排熱



シンプルで機械仕掛けに頼らない設備

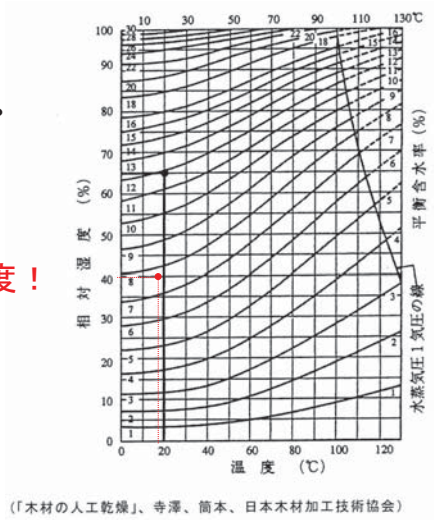


冬季の温度測定結果



室温18℃、
湿度40%の場合の
木材の平衡含水率は？

7～8%程度！



料理にも活躍



自分の使っているエネルギーの量が「見える」



11月の様子



2月の様子

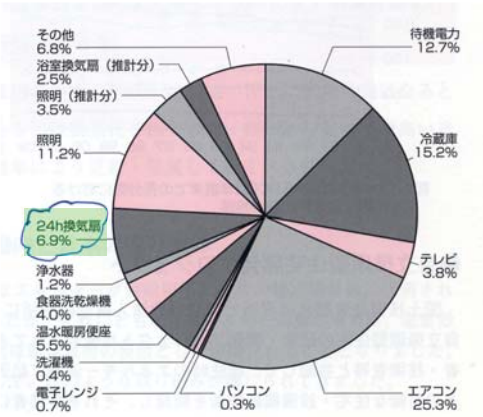
※違うシーズンの写真です

電気を使わない
ストーブは
「命綱」なのかも...



岩手日報 2010年12月25日より

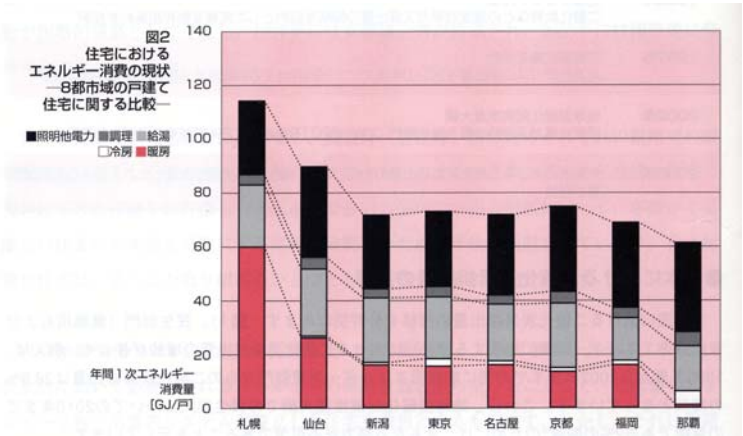
戸建住宅におけるエネルギー消費の
詳細調査事例(東京の場合)



自立循環型住宅への設計ガイドライン((財)建築環境・省エネルギー機構)より



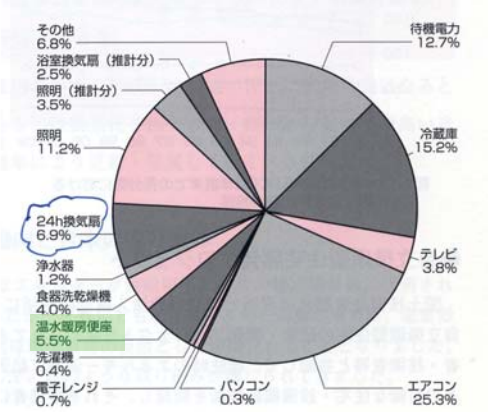
いくら断熱しても給湯負荷は減らない



自立循環型住宅への設計ガイドライン((財)建築環境・省エネルギー機構)より



戸建住宅におけるエネルギー消費の
詳細調査事例（東京の場合）



自立循環型住宅への設計ガイドライン（（財）建築環境・省エネルギー機構）より

1日のうち23時間10分

（省エネ法2012年度基準の測定条件より試算）



大切な
ことは...

- 断熱・気密化はとても大切
- ・構造と同様、その家の「基礎体力」
 - ・熱、水蒸気の流れのデザイン
 - ・基礎体力をきちんと把握した上で自然エネルギー等の活用を

- しかし断熱・気密化だけが全てではない
- ・大切なのは住宅全体のバランス
 - ・外界から完全に遮断された環境で一年中過ごすわけではない
 - ・その土地の気候、環境に配慮したきめ細かいデザインが必要

「性能を高めること」が目的になって
いませんか？

「その家で楽しく気持ちよく過ごすこと」が
目的なのではないでしょうか？



3. 委員会議事録

第1回 木造教育プロ 準備会 議事録

A. 日 時 2010年10月14日(木) 13:30~16:00

B. 場 所 秋田県立大学木材高度加工研究所会議室

C. 出席者 9名(敬称略)

委員: 青木謙治(森林総研)、井上正文(大分大学)、飯島泰男(秋田県立大)、内田信平(岩手県立大学)、高田克彦(秋田県立大)、中村昇(秋田県立大)、原田浩司(木構振)、吉田弥明(静岡大)、土屋潤(秋田県立大学、記録) <50音順・敬称略>

D. 提出資料

No.01-00 木造教育プロ準備会 議事次第

No.01-01 メンバーリスト

No.01-02 全国4年制大学の「木質構造」の講義状況

No.01-03 大分大木造住宅関連科目

No.01-04 秋田県立大木造住宅関連科目

No.01-05 岩手県立大学盛岡短期大学部生活科学科 木造住宅関連科目について

No.01-06 AIJ 提出済みシラバス

No.01-07 AIJ 建築系大学学部推奨シラバス

No.01-08 AIJ 林産系大学学部推奨シラバス

No.01-09 東北地方建築系大学での実践例

E. 審議事項:

1. 自己紹介および主要役割説明(資料 No.01-01)

2. 経緯説明

飯島幹事より、木を活かす建築推進協議会「木のまち木のいえ担い手育成拠点」事業についての概要、本プロジェクトは木材学会(一般社団法人)を応募団体としている等が説明された。

3. 今後の全体的な方向性

プロジェクトの今後の方向性に関して次のような意見が出された。

- ・プロジェクト申請時の目標は、大学の(木造に関する科目の)推奨シラバス全国版を作成すること。
- ・建築系学生を対象にしたセミナー等を試行したい(当面は東北・九州で)。
- ・予算等に関して、今年度は2月までの5ヶ月間で活動するが、来年度については未定。
- ・プロジェクトの対象を建築系とするのか? 林産系とするのか? また教える方の専門はどうすべきか? をこの場で充分議論して行く必要がある。
- ・木材学会がこのような取り組みを積極的に行うことは学会にとっても様々なメリットがある。
- ・メインは建築系で林産系にサポートしてもらうのが理想。

4. 現在の大学教育に関して

大学教育の現状に関して次のような意見が出された。

- ・木質構造に関して教えられる先生がいないのではないかと?
→教える先生から教育する、育成していかなければならない。
- ・実情は、建築系の学部で木造関係(ハウスメーカ等)に就職する学生は15~20%ではないかと。
- ・短大では、建築・木造関連科目(2級建築士受験資格が得られる)を教えても、一般職(事務等)に就く学生が多い(教員としては残念である)。
- ・2級建築士について、受験者はそれほど多くないのでは?
→昨今は一級建築士試験のハードルが高くなり、まず2級資格を取る人も多くなってきている。
- ・農学系では東大(農)や日大(生物資源)等、一部の大学で2級建築士受験資格が得られるが、ほとんどの大学で不可能。

- ・農学系では木造（建築）関連科目を減らす傾向が強まってきた。
- ・工業高校用のテキストは大変よく練られた内容で、初学者には最適、一方大学用のテキストは偏りが有り、誤りが散見される。

5. 今後の大学教育について

本プロジェクトが目指す今後の大学教育について次のような意見が出された。

- ・対象は学生・大学院生、特に学部1～2年生とするのが良い、社会人向けプログラムは既に見られる。
- ・各大学の専門・研究室決定の時期と授業の時期（セメスター）の兼ね合いが重要ではないか。
- ・建築学の入口に「木造」があるとわかりやすい、出口にコスト等の感覚を身につけてほしい。
- ・建築系にも様々な学生が在籍するので、木造関連科目もいくつかのコースを選択できると良い。
- ・初学者から専門知識を有する段階まで、レベル別にできると良い。
- ・まずは木造に興味を持ってもらい、木造ファンを増やすことが重要。
- ・本プロジェクトで、建築士の受験資格取得用の科目を整備するという目的を加えてもよいのではないか。
→要請はあるかも知れないが、「建築士」に振り回されず、本質的な点を深めるべき（木造ファンを増やす）。
- ・担い手の育成といっても教科書の知識だけでは足りないのでは？
→座学だけでなく、山や工場の見学・実務家の話を聞く等といった実習内容を盛り込みたい。

6. 各大学の具体的な取り組み（資料 01-03、01-04、01-05、01-07、01-08、01-09）

各大学の具体的な取り組みについて以下の説明・意見が挙げられた。

- ・井上委員より資料 01-03 について大分大学での授業等について、JABEE 認定を受けていることも関係しているが、木造に関して積極的な授業プログラムが組まれている等の説明がされた。
- ・内田委員より資料 01-05 について、岩手県立大盛岡短期大学部での授業について、特に短大における学生の特徴や、工業高校・高専用の教科書を使用している等の説明がされた。
- ・青木委員より資料 01-07、01-08 について、日本建築学会での教育プログラム検討委員会でまとめた、木質構造に関する推奨シラバスについて説明がされた。
- ・飯島委員より資料 01-09 について秋田県立大（板垣先生）中心の「木匠塾」の取り組みが説明された。
→一般的なカリキュラムとしては難しいがこの取り組みを東北ブロックの試行例として使用できるのではないか。
→学生にとっては興味深い、同様の取り組みは、教員のインセンティブや事務作業の負担大、経済面で問題で継続できないことが多い。

7. シラバスと授業科目（資料 01-06）

整備する推奨シラバスと授業科目について以下の意見が出された。

- ・導入科目と専門科目のシラバスが両方あると良い。
- ・木質構造を2単位で教えるのは難しいのではないか。
- ・提出済みシラバス一覧は再調査すべきか、主要なものをピックアップするべきか。
- ・林産系には地域色が有り、当然科目も変わってくる。
- ・全国共通推奨シラバスは作成可能なのか。

8. その他

- ・現在、各地から委員を選んだが、今後も地域ブロックを見ながら調整したい。
→中国・四国地方からも委員を、東北ブロックからは八戸工業大学、九州ブロックも増員 かどうか。
- ・デザインの話を聞かせたい、木造の設計者を呼ぶのはどうか。
- ・座学以外のセミナー等の試行例について、学生等の交通費や予算はアドバイザー（木活協）と要相談。

9. 次回日程

- 10/22（金） 東北ブロック（岩手）
11/26（金） 第2回会議（東京）

以上

第2回 木造教育プログラム 委員会 議事録

A. 日 時 2010 年 11 月 26 日 (金) 14 : 00 ~ 17 : 00

B. 場 所 木構造振興株式会社会議室

C. 出席者 11 名 (敬称略)

青木謙治 (森林総研)、飯島泰男 (秋田県立大木高研)、板垣直行 (秋田県立大)、井上正文 (大分大)、
加来照彦 (現代計画研究所)、腰原幹雄 (東京大生産研)、小林研治 (静岡大)、原田浩司 (木構振)、
山崎真理子 (名古屋大)、吉田弥明 (計画推進コーディネータ)、土屋潤 (秋田県立大木高研、記録)

D. 配布資料

- No.02-00 木造教育プログラム委員会 議事次第
- No.02-01 メンバーリスト
- No.02-02 前回 (第 1 回 ; 準備会) 議事録
- No.02-03 全国 4 年生大学の「木質構造」の講義状況
- No.02-04 秋田県立大 木造住宅関連科目
- No.02-05 大分大 木造住宅関連科目
- No.02-06 名古屋大 農学部 木造住宅関連科目
- No.02-07 名古屋大 工学部 木造住宅関連科目
- No.02-08 静岡大 木造住宅関連科目
- No.02-09 法政大 木造住宅関連科目
- No.02-10 ウィーン工科大学木造社会人修士 urban wood の紹介
- No.02-11 九州地区でのセミナー開催案
- No.02-12 AIJ 建築系大学学部推奨シラバス
- No.02-13 AIJ 林産系大学学部推奨シラバス

E. 審議事項 :

1. 前回議事録確認 (資料 No.02-02)

異議無く承認された。

2. 経過説明

学生向けセミナー (東北) について飯島幹事より以下の報告がされた。

- ・木材の生産加工等の流れの見学で 12/11 を予定しているが山の行事のため日程変更も検討している。
- ・宿泊施設は木材高度加工研究所内の実験施設とし、秋田県立大だけでなく岩手大林産系学生も視野に入れる。

学生向けセミナー (九州) について井上委員より資料と共に以下の説明がされた (資料 02-11)。

- ・九大、熊本県大、大分大の学部生、院生を対象としているが、建築系に限らず林産系でも参加可とする。
- ・宿泊費や交通費で 10,000 円程度かかるが学生負担は 5,000 円に抑えたい。
→現状では本プログラムに学生用予算枠が無いため支払いが難しい。
→学生負担分は賄う方向で委員会で検討したい。

3. 各大学の状況 (資料 No.02-04、02-05、02-06-07、02-08、02-09、02-10)

各大学の状況について各委員から以下の説明がされた。

- ・新設校だったため科目設定に自由度があり、木造関連の講義も充実させることができた (秋田県立大)。
- ・学部の「材料」の授業担当は木材が専門の教員ではない、院での木造関連科目は修士学生が全員履修 (大分大)。
- ・農学部の木造住宅関連科目は縮小方向、森林全般や生物に興味を持つ学生が多く木造関連科目の人气が低い年度もある (名古屋大)。
- ・工学部では建築、土木学科を合併させた。「建築材料」での木材の取り扱い時間は短く (恐らく、建築学科の典型的な授業構成と推察される)、「構法」・「建築史 1」で木材 (木構造) について知る機会の方がむしろ多いかもしれ

ない（名古屋大）。

- ・建築学科の典型的なカリキュラム例といえ、建築史や計画系の教員の方が木材に興味を持っている。ただし、木質構造を研究テーマとし、強い関心を有する構造系教員はいる（名古屋大）。
- ・学生の就職は住宅メーカーが多く、設計製図に加え法規等の2級建築士資格対策の科目も新設予定、「材料力学」は一般的な材料力学としているが木材を念頭に置いた内容（静岡大）。
- ・欧州ではシビルエンジニアリングに建築も含めている（ウィーン工科大等）。
- ・社会人修士 = 参加している学生の属性や就職先 が知りたい、3年に1回程度しか開講されないのか？（ウィーン工科大）。

4. 建築学科の教育における木材・木造について

建築学科の教育における木材・木造の位置付けについて以下の意見が出された。

- ・鉄は冶金学科、木材は農学部・林産学科で扱うものだったため、建築材料＝コンクリートとなり建築学科でのテーマとせざるを得なかった背景が存在する。建築材料の中で木材がきちんと扱われるようにしなければいけない。
- ・力関係には、RCにはゼネコン、鉄骨には鉄鋼メーカー等の後ろ盾があるが、木材は中小工務店となる様な出口が小口であることが影響している。
- ・日本の大学（建築学科）の就職先イメージがゼネコンとされ、住宅メーカーへの就職を推奨しないこともしばしば。

5. 木造関連科目のあり方について（資料 No.02-12、02-13）

木造に関する科目について以下の意見が出された。

- ・卒業してからの方が勉強の必要性を感じる人は多く、その様な社会人向けに教えたほうが良いのではないかな。
- ・大学でも木造をきちんと教えるべきだが、木造の特異性は基本構造を知ってからでないと教えられない。
- ・構造の原理を理解して木造を勉強すると急にハードルが高くなる。
- ・資料の作成時は特定学年を想定していなかったのもう一度議論すべき。
- ・3年生をイメージしているが木構造に関しては3年生でも理解できないのではないかな。
- ・「木造」が木造住宅か、木造建築なのかを明確にすべき。
- ・現代的な木造建築の紹介が必要、そうでないと学生は興味を持たない。具体例から技術を示すのが良い。
- ・学部レベルでは多くを教えられないのだから1コマで常識を覆す刺激を与えることが大切ではないかな。
- ・住宅の設計に必要な、壁量・N値計算についてが、木造の知識だと考えている人が多い。
- ・技術は住宅から始まり木造建築に広まった。木造住宅が多いのに、技術者レベルが低いことが問題である。
- ・木造には3つの形が存在する I 伝統木造（専門家；木組み・めり込み等難しい）、II 木造住宅（誰でも；在来軸組工法、あまり面白くない？） III 木造建築（RC・Sの知識と+ α を持つ人；構造設計をする人に木造の特徴を教えればよい）。
- ・「木質構造」と広げずに「木造住宅」とすれば良いのではないかな、興味を持ったら大学院で深く学ぶ。
- ・学部での α 目標として壁量計算ができるとするのが良いのではないかな。
- ・1コマの中では木造住宅をメインに他にも少々の紹介をする等が妥当ではないかな。
- ・「住宅」ならば壁量計算ができるだけでなく、クレームに対応できる木材（木質構造）の知識が必要である。
- ・木質構造 → 木構造 と戻した方が良いのではないかな、イントロで前述の3つの形を説明すべき。
- ・「建築材料」「材料」の中で再度、構法・材料・構造を見直す必要がある。
- ・推奨シラバスは再検討し、3プログラム（構法、材料、構造）を作成する。

6. 講義の現状把握（資料 No.02-03）

講義の現状に関して以下の意見が出された。

- ・授業科目名だけでなく、実際に誰が教えているのか、専門の教員がいるのか、知りたい。
- ・パワーポイント等の授業資料はまずは内部管理することとして収集したい。
- ・講義に関するアンケート（リスト内建築系大学41件を対象）を行う予定。

7. 経費の支払いに関して

各種経費の支払いに関して以下の説明があった。

- ・ 今年度の予算は 2/28 が決。
- ・ 交通費の支払い時期は未定で、最後に一括で支払われる見通しなので、領収書や半券は各自保管し、旅費明細のフォーム（配信済）に記入すること。後日振込み先情報を収集。

8. 次回までの宿題 （12 月～1 月初旬までに作成が必要）

- ・ 3 推奨シラバス（14 回）作成

構法（板垣委員、川鍋先生にも打診）

材料（山崎・小林 両委員）

構造（井上委員）

- ・ パワーポイント収集（吉田委員）

各委員が公開可能パワーポイントファイルを、メール便・DVD 郵送等で吉田委員まで送る。

- ・ 講義アンケート（青木委員）

9. 次回日程

- ・ 第 3 回木造教育プログラム委員会

2/14（月）14:00～ 於 木構造振興株式会社

参考（1 2 / 1 6 中間発表会、3 / 1 1 最終発表会）

以上

第3回 木造教育プログラム 委員会 議事録

A. 日 時 2011 年 2 月 14 日 (月) 14 : 00 ~ 17 : 00

B. 場 所 木構造振興株式会社会議室

C. 出席者 11 名 (敬称略)

青木謙治 (森林総研)、飯島泰男 (秋田県立大木高研)、井上正文 (大分大)、加来照彦 (現代計画研究所)、
小林研治 (静岡大)、後藤正美 (金沢工業大学)、安村基 (静岡大学)、原田浩司 (木構振)、
山崎真理子 (名古屋大)、吉田弥明 (事業推進コーディネータ)、土屋潤 (秋田県立大木高研、記録)

D. 配布資料

No.03-01 第2回木造教育プログラム委員会議事録

No.03-02 平成 22 年度担い手育成拠点事業中間発表議事要旨 (案)

No.03-03 人材育成 WG 中間発表会およびその後の進捗状況についての報告

No.03-04 木のまち・木のいえ担い手育成拠点事業日田セミナー (写真集)

No.03-05 木のまち・木のいえ担い手育成拠点事業日田セミナーにおける受講者へのアンケート結果

No.03-06 木のまち・木のいえ担い手育成拠点プログラム (東北セミナーの概要)

No.03-07 関連 PPT 資料の収集状況

No.03-08 木造教育プログラム 構法推奨シラバス (案)

No.03-09 木質構造教育に関するアンケートについて

No.03-10 担い手事業での旅費等の取り扱いについて (2011.02.01 改)

No.03-11 平成 22 年度木のまち・木のいえ担い手育成拠点事業経費整理簿 (団体名 ; 木材学会) より

No.03-12 材料シラバス案

参考資料 : 日田セミナー配布資料、講義 PPT 資料・秋田県立大板垣委員 (回覧)

E. 審議事項 :

1. 委員紹介

委員 (今回オブザーバー) として新たに加わった、後藤・安村両氏の自己紹介があった。

2. 前回議事録確認 (資料 No.03-02)

異議無く承認された。

3. 担い手事業中間発表会の報告

飯島委員より、資料 03-02 について説明がされた。

4. 日田セミナーの報告 (資料 No.03-04、03-05)

井上委員より、11 月 29・30 日に大分県日田で開催されたセミナーについて以下の説明・総括がされた。

- ・今回は建築系の学生 21 名を対象とし、学生からは大変好評であった。
 - ・セミナー開催時期 (寒さ・就職活動等) には配慮が必要である。
 - ・学生のレベルは様々であり、また木造建築を取り巻く多方面 (設計・材料・流通・地球環境) にわたる情報を求めていることへの配慮が必要である。
 - ・講師との交流・情報交換は木造建築へのモチベーション向上に重要である。
 - ・座学と見学や実習の組み合わせは有効である。
 - ・学生間での情報交換 (他大学との) をし合える試みは互いに良い刺激となったようだ。
 - ・今後の定期的な開催が重要である。
 - ・補助金がなくなった場合のセミナー開催には工夫が必要である。
- また、セミナーに参加した他委員からも以下の意見が出された。
- ・学生のワークショップがとても良かった。
 - ・木材側と建築側のコラボは非常に重要といえるが、このような取組の効果が目に見えるには最低でも 3~4 年かかる。

- ・木材を学ぶ（農学において）者は出口を知る良い機会である。
- ・農学部の学生のプレゼンとは視点が異なるので、建築系の学生の活動は大変刺激になると思われる。
- ・農学系の学生は2年生以降、実習が始まると内向的になる傾向がないだろうか。
- ・学生にとっては現物を見ることがインパクトが大きい。
- ・他のプログラムは社会人向けが多い、2年生ぐらいで動機付けが必要ではないか。またどの時期にどんな内容を実施するのが重要である。
- ・複数大学との協力体制が重要である。

5. 大学教育と講義の現状

プレゼンに関連して、金沢工業大学・静岡大学の現状に関して後藤委員・安村委員からコメントがあった。

- ・プロジェクトデザイン、グループディスカッションという授業があり、学生が自由に調べたり、纏める基礎的なトレーニングを行い、テーマに木材に関するものを与えることもある（金沢工業大学）。
- ・木質構造は3、4年生が履修、入学当初から木造に興味を持つ学生も全体の3割程度いる（金沢工業大学）。
- ・教養科目の中に「科学と技術」があり、オムニバス形式（講師4人程度）で講義するが、「森から建築・住まいまで」に触れる内容を扱う（静岡大学）。
- ・新入生向けのプレゼン等の基礎を身に付けさせる演習科目がある（静岡大）。
- ・多くの大学で、木質構造は選択科目の場合（2年後期～3年生）が多い。

6. 東北セミナーの概要説明（資料 No.03-06）

飯島委員より、2月19・20日に秋田で開催される東北セミナーの概要説明がされ、以下の意見が出された。

- ・「木材側に近い」内容で、九州とはまた異なったセミナーになると予想している。
- ・農学部（岩手大学）と建築系の学生が参加するのが楽しみだ。
- ・建築学科の学生に是非聞かせたい内容。

7. 講義用 PPT（パワーポイント）等資調査（資料 03-07）

吉田委員より、PPT 資料の収集状況が説明され、以下の意見が出された。

- ・現在、飯島・井上・板垣・原田 委員から資料提供があった。
- ・今後どのように活用するのかは要検討。
- ・セミナーでもビデオ撮影し、DVD に記録して、木活協でポータルサイト配信を計画中なので、学生が自習できる等を考えてはどうか。

→ e ラーニングで問題になるのが著作権。

学内で見るのは良いが、外部に出ると問題になる。

→ 現状では、収集した資料は目次を示すか、あることだけを示すこととする。

8. 推奨シラバス案（資料 03-08、03-12）

小林・山崎委員より「材料」のシラバス案について説明がされ、他委員より以下の意見が出された。

- ・建築学科の学生には、テクスチャや触感といった感性に関わる項目が必要なのではないか。
 - ・サンプルを見せる場面があると良い。
 - ・実験を入れたほうが良いのではないか。
 - ・「建築材料」の講義で木材が3コマ取れるとしたら、2.木材利用の意義、5.木材の水分と物性、6.木材の強度試験、を講義するか。
 - ・9.乾燥や12.保存・耐久性も重要である。
 - ・実務で大きな問題となるのは「水」だから、水分・乾燥については外せない。
 - ・現場の大工にきちんと説明ができるようになってほしい。
 - ・一級建築士の受験資格の単位を考えると（触れなければいけない材料が他にも多いので）制約が大きい。
 - ・建築系学生が農学のすべての授業をとる必要はない、調べられる力を身につけ、メカニズムを知っていて欲しい。
- 「構法」のシラバスについては、網野・板垣・川鍋委員により作成され資料のみ提出された。
- ・方針が書かれているので、このように全体を通しての方針も考えるべきでは。

- ・実際には「構造」に「構法」が含まれていることが多い。
 - ・丸太の買い付けや木取りは「建築生産」に入るのだろうか？通常どの大学も「建築生産」の単位を確保するのには苦労している。
 - ・材料と構造、構法のシラバスを纏めたり、分割して再構成する必要がある。
 - ・シラバス短期用もあると使いやすいかもしれない。
 - ・マスターテキストは挙げられた参考文献の中から組み合わせて選ぶ必要がある。
- 今回はたたき台とし、また次年度に検討の幅を広げたい。

9.木材の教育全般について

木材・木造に関する教育について以下の意見が出された。

- ・木材を勉強している人に、木材物理を勉強するだけでなく、建築に興味を持ってもらうにはどうすべきか。
 - ・木材や森林系の先生にも建築を理解してもらいたい
- どちら側にも面白いと思われるテーマは何か考える必要がある。
- 土木にも働きかけたいが。
- ・木造に関わる人はRCやSを知らない、RCやSを知らないと建築が成り立たないという現状がある。
 - ・建築系の先生が使える素材を提供するのが良い。

10.アンケート送付について（資料 03-09）

青木委員より、木質構造教育に関するアンケートについて、既にAIJでのアンケートは実施しており、それを基に今回は作成した旨と、AIJ大会で発表をしていない学科等に優先的に送付することが説明された。

11.予算関連（資料 03-10、資料 03-11）

飯島委員より今年度予算の執行状況、旅費等の取り決めの変更点が説明された。

12.その他

- ・22年度の報告会が3/11に東京で行われる。
- ・来年度も予算がつくと予想しているが、額は未定。
- ・来年度は北陸や東海でセミナーを実施する方向で進める。
- ・予算に関連して、セミナー等の取組を継続してゆくための方法も考えるべき。

13. 次回日程

- ・今年度の委員会は今回が最終回、来年度（次回）委員会は5月～6月頃の予定。

以上