

平成 28 年度

木材・木造建築に係るカリキュラム調査及びアンケート結果

平成 29 年 3 月

一般社団法人 木を活かす建築推進協議会

## 目次

1. アンケート調査概要 .....	1
2. 木材・木造建築に係るアンケート結果 .....	3
3. 木材・木造建築に係るカリキュラム調査 .....	10
(参考) 別添資料 大学における木造教育の推進に向けて .....	26

## 1. アンケート調査概要

### 1) 対象者

木材・木造建築に係る農学系、工学系の高等教育機関教育者 221 名  
学校数は、153 校（工学系 141 校、農学系 19 校）

### 2) 調査方法

- (地域) 日本全国  
(抽出方法) 大学（建築関係学科）名簿、木の建築フォーラム会員名簿より木材・木造に関連する担当講座を持つ教育者を抽出  
(調査方法) メールによる送付回収  
(実施期日) 平成 28 年 12 月 9 日～平成 29 年 1 月中旬

### 3) 回収数

#### ①アンケート回答

- ・有効回答 43 人（回答率 19.5%）
- ・学校数は、有効回答 39 校（工学系 31 校、農学系 8 校）

#### ②シラバス提出

アンケートに有効回答した 39 校のうち

- ・提出 32 校（工学系 24 校 農学系 8 校）
- ・未提出 6 校
- ・木材・木造に関するシラバスなし 1 校

シラバスの数

- ・総数 277 シラバス（工学系 136、農学系 141）

### 4) アンケート調査票

木材・木造建築に係るカリキュラム調査及びアンケートに用いた調査用紙を次のページに示す。

木材・木造建築に係るカリキュラム調査及びアンケート

初春の候、皆様におかれましては、ますますご清祥のことと心よりお喜び申し上げます。

さて、私ども「一般社団法人木を活かす建築推進協議会」に設置された「木材・木造建築に係るカリキュラム調査委員会」では、林野庁の補助の下、全国の高等教育機関における木材・木造建築に係るカリキュラムの調査を行っております。

「貴学科におけるカリキュラム」とその中で「木材・木造建築に係る科目のシラバス」（建築材料の中での木材や各種構法の中での木造、設計演習の中での木造住宅などその科目の一部に含まれるものも可です）の電子ファイル等の送信をお願いするとともに下記アンケートへの協力を大学ではなく教育者個人の意見としてどうであるのか、お答えを頂ければと思います。返信は、シラバス並びにアンケート内容とともに、下記アドレス宛にメールにてお願いいたします。

お忙しい時期とは思いますが、何卒よろしくお願い申し上げます。

① コンクリートや鉄と同様に建築材料として木材を理解し、RC・S 造と同様に木造を設計できる人材を育成する必要があると思われませんが、**貴学科の現状**はどうか？  
A.十分できている。B.ある程度できている。C.若干不足している。D.不必要である。

② **今後、貴学科では**木材・木造建築に係る教育を行う必要があるとお考えですか？  
A.必要だと考える。B.徐々に増やしていければと考える。C.現状で十分だと考える。

③ また添付別紙のように、H22年度より学生を対象とした担い手事業を展開してまいりました。（参考：<http://ninaite-ikusei.jp/> 木材・木造建築物担い手育成連続講座）その中で、各大学で木材・木造建築に係る教育を充実させることは困難だとの現状認識のもと、一つの手法として「**地域において建築系・林産系の大学が単位互換などを目指した連携により木造教育に取り組んでいくことが必要である。**」という議論もありますが、こうした方向性をどうお考えでしょうか？  
A.是非参加してみたい。B.考え方は分かるが参加は難しい C.こうした必要は感じない

④ その他添付資料等に対してのご意見を頂ければと思います。

ご意見
-----

以上、2017年1月16日（月）までによりしくお願いします。

一般社団法人 木を活かす建築推進協議会  
木材・木造建築に係るカリキュラム調査委員会  
返信先：ninaite@kiwoikasu.or.jp

## 2. 木材・木造建築に係るアンケート結果

### □対象者

・木材・木造建築に係る農学系、工学系の高等教育機関教育者 221名

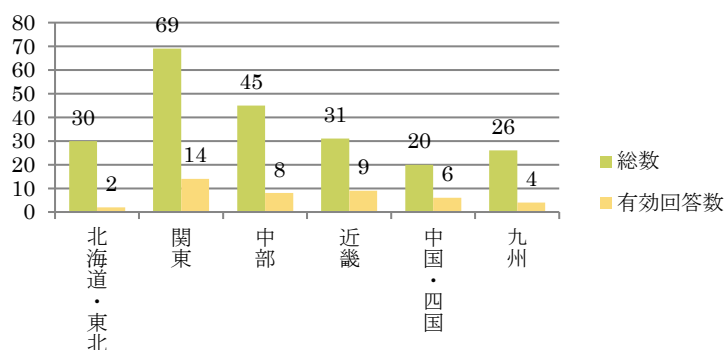
### □調査方法

(地域) 日本全国

(抽出方法) 大学(建築関係学科)名簿、木の建築フォーラム会員名簿より木材・木造に関連する担当講座を持つ教育者を抽出

(調査方法) メールによる送付回収

(実施期日) 平成28年12月9日～平成29年1月中旬



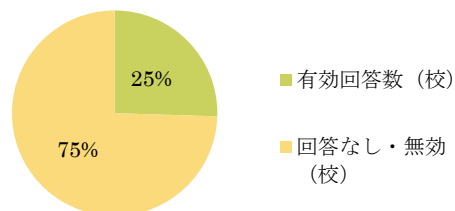
### □回答数

#### (学校数)

総数 153校 (工学系 141校、農学系 19校)

回答数 42校 (工学系 33校、農学系 9校)

有効回答数 39校 (工学系 31校、農学系 8校)

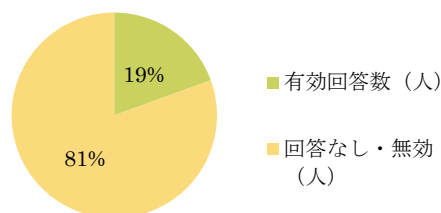


学校数(有効回答数/総数)

#### (回答数)

47人のうち有効回答 43人

回答率 19.5% (43/221人)

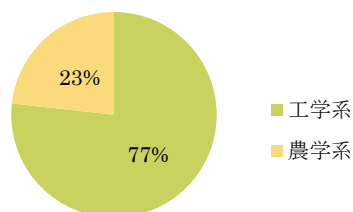


人数(有効回答数/回答数)

#### (学部別)

工学系 33人

農学系 10人

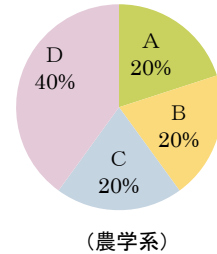
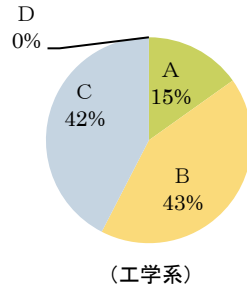
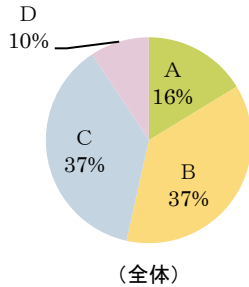


有効回答者の所属学部

□質問内容

① コンクリートや鉄と同様に建築材料として木材を理解し、RC・S造と同様に木造を設計できる人材を育成する必要があると思われませんが、貴学科の現状はどうですか？

A.十分できている。B.ある程度できている。C.若干不足している。D.不必要である。

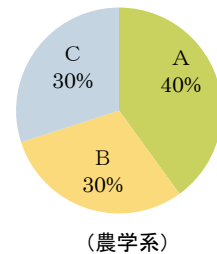
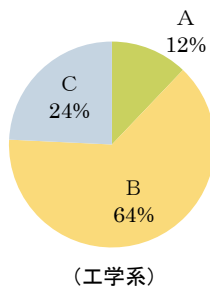
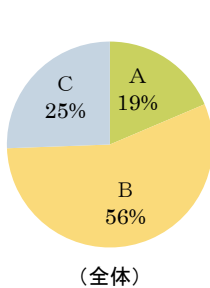


[考察]

全体ではAとBの回答を合わせて約半数が木造を設計できる人材の育成ができていると答えた。工学系では68%が「できている」と答えている。農学系では、40%が人材の育成が「できている」と答えているが、40%は「不必要」と答えている。

② 今後、貴学科では木材・木造建築に係る教育を行う必要があるとお考えですか？

A.必要だと考える。B.徐々に増やしていければと考える。C.現状で十分だと考える。

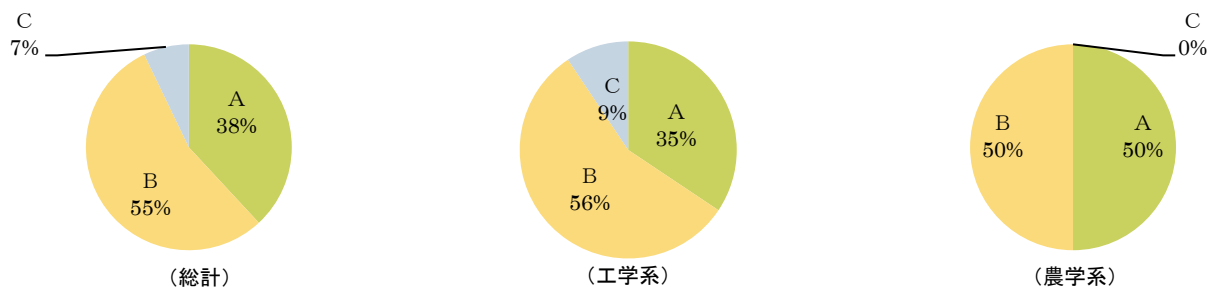


[考察]

工学系、農学系ともに、木材・木造建築に係る教育は「必要」「徐々に増やす」が7割以上を占めており、「現状で十分ある」という回答は少ない。

③ また添付別紙のように、H22 年度より学生を対象とした担い手事業を展開してまいりました。(参考：<http://ninaite-ikusei.jp/> 木材・木造建築物担い手育成連続講座) その中で、各大学で木材・木造建築に係る教育を充実させることは困難だとの現状認識のもと、一つの手法として「地域において建築系・林産系の大学が単位互換などを目指した連携により木造教育に取り組んでいくことが必要である。」という議論もありますが、こうした方向性をどうお考えでしょうか？

A.是非参加してみたい。 B.考え方は分かるが参加は難しい C.こうした必要は感じない



[考察]

全体の 55%が大学間の連携について「参加は難しい」と考えている。しかし工学系で 35%、農学系で 50%が「是非参加したい」と回答しており、「必要がない」は 1 割未満と少ない。

④ その他添付資料等に対してのご意見を頂ければと思います。

工学系 21 名、農学系 9 名の合計 30 名より自由意見が挙げた。以下に内容を抜粋する。

所属	自由意見
工学系	<ul style="list-style-type: none"> <li>・他大学との連携については、難しいと思います。</li> <li>・他の構造との関係や住宅と都市等の関係のなかで複合的にバランス良く教育するための検討が必要</li> <li>・農学と建築学とのコラボレーションが重要だと思いました。</li> <li>・本学では S 造と RC 造と並列の科目として位置づけ、他の構造種別と比較すべき内容と固有の内容を整理し、カリキュラムを改編する。</li> <li>・授業コンテンツなどを提案いただければ、設計や計画の授業の中で取り込めるように思う。</li> <li>・林学系、木材林産系、建築系の学会が、今まで以上に連携されることを期待。</li> </ul>
農学系	<ul style="list-style-type: none"> <li>・生物資源学類（いわゆる農学部）において、建築・材料系の授業を行うのは困難</li> <li>・単位互換による連携講義が可能であれば、学生も参加したいと考えるのではないだろうか。</li> <li>・単位互換という形が適当かは議論の余地があると思うが、相互に学び合える場や機会があることはとても重要だ</li> </ul>

(参考 1) 自由意見 (30 回答)

No.	系統	自由意見
1	農学系	私の所属する学科は農学部の中の森林科学系です。 木材利用（工学）関係は森林教育体系の出口の部分にあたるため、現在は必修 2 科目で行っております。ただし、何年か前の 2 級建築受験資格の喪失を機に木質構造と建築設計の科目が消え、現在の森林系学生には木材・木質材料の基本的な特性と建築部材としての適性を教えるのみとなっております。
2	工学系	当方、文系学部にも所属する住居まちづくり系の学科で、2 級建築士受験資格を取得している関係から、木造を重視しており、そのような同系列学科も少なくないと考えます。つまり現状においては、ご提案の内容はむしろ、ダイレクトな工学部建築学科よりも、その周縁に位置する学科に親和性があるのかもしれない。方向としては大賛成です。ただ、ご提案の 3 科目で特色が出たとはいえ、むしろ伝統的な建築学における木質系の部分を取り出したという印象もあり、さらなる新規性が欲しいところもあります。木造構法の生産流通における地域的特色やエコハウス系の断熱、仕上げの関係、さらには樹種と適材適所、産地、カスケード利用と廃材、山林の管理と社会システム、伐採方法、防災との関連、輸送の課題・・・（もちろんご検討済みのことでしょうか）  なおコンペの情報は、あまりに急で対応できませんでした。できれば 3 ヶ月以上の猶予が欲しかったです。
3	農学系	私が所属するいわゆる農学部は、生化学が主流です。材料系は少数で、ソリッドの木材を扱っているのは私だけです。木造建築どころか、木材という材料を教えることすらできていません。 生化学系が主流の生物資源学類（いわゆる農学部）において、建築・材料系の授業を行うのは困難です。また、需要もありません。農学部ではなく、工学部において木材や木造建築に関する教育を充実させることが最も近道かもしれません。
4	工学系	②③は担当できる人員と時間（授業数が多く空いている時間帯が少ない）が限られている
5	工学系	①木質構造を専門分野とする教員による日々の精力的な活動と共に、次の科目を設定している。 ・1 年生から「建築構法」の講義の中で木造住宅を中心に説明を行っている。 また、「木造住宅の設計」演習、「木造軸組模型の製作」等も行われている。なお、この講義は必須科目であり、全 1 年生（約 200 名超）が各クラスに分かれて受講する。 ・2 年次には、少人数制の「2×4 木造建築工房 1～3」の科目で、10m <sup>2</sup> 程度と小規模ではあるが木造建築の設計と施工を行っている。なお、この科目では授業の夏季休暇期間を利用し、集中活動としてカナダ現地のキャンパス赴き、現地カナダの大工達と建設活動を行っている。 ・3 年次には、「木質構造」科目で木質構造全般について内容の濃い授業を実施している。具体的には、木材の特性や木質建材を把握する、そして構造計算としては梁たわみによる断面検定、柱座屈による断面検定もできるまでになっている。併せて、壁量計算や柱脚接合部の計算までできるようになる講義を行っている。なお、この講義は一級建築士受験資格の該当科目となっており、かつ教職課程科目ともなっており、各学年の殆どの学生（約 200 名）が受講する。また、同じく 3 年次に「構造実験演習」にて、木造耐力壁の破壊実験を行っている。試験体の製作も学生自らがやっている。実験後はそのデータを使って、許容応力度および壁倍率を自ら検定する構造計算の演習も行っている。
5	工学系	・4 年次には、卒業論文として木質構造研究室（那須研究室）に所属希望する学生は多く、例年 15 名程が勉強および研究活動を行っている。各自の研究テーマは、例年外部の企業や他大学との共同研究が主で、実践的かつそのまま就職に繋がるテーマが多い。皆モチベーションが高く、各自が実験を中心に積極的な活動を行っている。 また、木質構造研究室では大学院への進学率も高く、例年 3 名程は進学し、博士後期課程への進学者もいる。 ・大学院では、研究活動と並行して「木質構造設計論」として、より実践的な研究活動を行っている。外部との共同研究も多いが、各自の実験でも自ら研究計画をし、鉄骨冶具の設計等もこなしつつ、木質構造の研究開発に伴う活動はかなり積極的に行っている。



No.	系統	自由意見
		<p>②基本的に、本学としては現状で充分以上の木質構造に関する教育は行っていると考えている。しかしながら、全建築の概ね半分弱が木造であること、特に戸建住宅に関しては約 8 割が木造建築であること、このような大きなマーケットに対して、木質構造技術者の圧倒的な不足を考えると、全国的にもっと木質構造に関わる教育活動の充実が急務である。</p> <p>以前から木質構造の技術者不足は指摘されているが、大きな進展が見られていないように思われるのは残念である。</p> <p>昨今の地球的な環境問題の議論の中、木質構造が果たせる、果たすべき活動はもっともっとあると思う。若い世代の木質構造技術者の育成、これは木材が育つと同じく手間と時間のかかる壮大な物語である。しかし持続可能な社会に欠かすことのできない最重要点だと思っている。</p> <p>③外部の方々、特に第一線で活躍するの方々、或いは専門領域で独自の活動やノウハウをお持ちの方々との交流は若い世代にとって、これ程貴重な学びの場はないと実感している。大学という井戸の中から飛び出し、学生ではない人と接すること、実業界との交流を持つことで、まずはきちんと挨拶ができるようになる。きちんと返事ができるようになる。誠実に仕事に取り組む姿勢を学べる。こうした社会人としての訓練としても、この上ない貴重な機会である。学生達はどんどん外に出ていくべき。</p> <p>④日本の木質構造の若い担い手の育成は急務である。</p> <p>世界的にも次の世代にバトンタッチをしていく必要がある。小職にできることがあれば、積極的に協力していきたい。</p>
6	工学系	上記③について、本学には木材・木造建築の担い手育成に対しては、既に整備されている。これらの制度を活用することとなると思われる。
7	農学系	本学は木質構造に関する教育が十分できている珍しい大学だと思うが、国内全体を見ると本事業の趣旨には大いに賛成する。③のような単位互換による連携講義が可能であれば、普段とは異なる先生方の講義を聴くチャンスでもあるし、本学の学生も参加したいと考えるのではないだろうか。
8	工学系	③すでに参加しています（大橋先生のセミナー）
9	工学系	授業等で触れる機会が少ないので希望する学生も少ないが、現在の大学の研究・教育環境ではカリキュラムの関係上増やすことが難しい。学生さんは就職環境や将来の業界展望に敏感であり、新しい木質材料・大断面木造に興味をもつ学生さんが近年増えてきているようにも思えるが、現段階では、触れる機会が少なく受け皿がないので、自主的に書籍等で学習する程度となっている。
10	工学系	②さらに充実させたいと考えてる。 ③各々の教育機関の授業のコラボとして、岐阜市立女子大学、岐阜女子大学、名古屋大学、名古屋市立大学、関西大学、大阪市立大学、ニュー・サウス・ウェールズ大学（オーストラリア）などの大学等と実施したことがある。
11	工学系	構造関連の科目数が少ない大学に勤務していますが、構造力学や構造計画というような科目内でも、木質構造関連の事柄を伝えていきたいと考えています。他大学との連携については、移動距離が長い関係で単位互換を実効性のあるものとするのは難しいと思います。木の建築フォーラム主催の木造耐力壁ジャパンカップというようなイベントが、交流した学びの参考例かと思えます。
12	工学系	③のような取組は木に特に関心のある学生向け、重い内容になりがちで全員が学ぶという形態にはなりづらいと思います。
13	工学系	木造教育の必要性は感じております。本学では、各年度の履修科目がすでにオーバーフロー気味で、盛り込めないのが現状です。他の教科においても足りない科目等の申し出があり、4 年間では建築教育を網羅的に行うことが厳しくなっていると感じています。
14	工学系	本学科は生活科学部系であることから住宅設計に重点を置いている。その点では木造を学生に十分理解してほしいと考えている。しかしながら、工学部と比較した場合、構造や材料の分野に苦手意識を持つ学生も多く、様々な大学や組織と連携するためには、まずは基礎学力などの素地をつくらなければならないと思われる。

No.	系統	自由意見
15	工学系	本学では、「木構造及び再生技術」と題した講義は2年生の後期(2単位)で開講して木造教育を行っています。
16	農学系	③ある程度人がいるのでシラバスを添付します。
17	工学系	科目としての木材・木造建築教育も重要であるが、他の構造との関係や住宅と都市等の関係のなかで複合的にバランス良く教育するための検討が必要であると考えています。
18	農学系	単位互換という形が適当かは議論の余地があると思うが、建築系・林産系の大学の学生が相互に学び合える場(建築系→林産系、林産系→建築系など)や機会があることはとても重要だと感じている。
19	工学系	木造建築の特長は、環境面や文化的側面からも充分評価の出来るものであるとの認識に共感します。現状、社会的認識と需要(着工数)をどの様に高めていくかが最大の障壁であり、それを教育から変革しようとすることに、大変有意義さを感じます。
20	工学系	農学と建築学とのコラボレーションが重要だと思いました。コラボと単位互換を目指した連携とは、異なると思います。コラボが成立するには農村が生活破たんするような産業構成を改めるべきである。あつという間に若者が消えたオレンジの自由化がよい例です。
21	工学系	卒論・大学院などの研究室レベルでは、特に実験研究を通じて対応はしています。そのため、木質構造の分野への就職希望の意欲のある学生の期待には十分応えられています。ただし、川上側の話やソフトな話に関しては、添付ファイルのような活動も、ある程度は必要と思います。シラバスに関しては、3年次に4つの専攻に分かれ、建築工学専攻では「木質構造」、住宅建築専攻では「住宅構造学」の授業を開講しています。内容は85%程度は同じです。また、住宅建築専攻では「住宅実務設計演習」もあり、実際に構造・環境設備・計画など全ての条件を含めた設計演習をしています。
22	工学系	木材・木造建築物といっても建築なのだから、上部構造(木造部分)に特化しすぎる内容ではなく、基礎(木材ではない部分)の考え方や、地形周辺状況との関係も含めて、総合的に学ばせてほしい。
23	工学系	木造を設計できる人材育成は、3年生の後期からの研究室配属で木造に興味のある学生にのみ行っています。ただし、研究室配属からなので授業ではなく卒業研究の中で、木造の設計の教育も同時に行っています。
24	工学系	①→学部建築学課程では、現状、木材や木構造を専門とする、または主とする講義がない。林野関係の学科もないため、この分野は広島大学全体で言えば、とても弱い。 ②→もっと充実させることが必要であるが、他の講義や教員の関係から急に増やすことはできないため徐々に増やしていくことが現実的であると考えます。 ③→できれば是非という感じ。ただし、本校はツチノコが出そうなくらい山の中にあるので、開講場所次第では遠く参加できないケースも出る。開講時期や方法に工夫がある。現状は大抵、集中講義。
25	農学系	私は森林資源学コースに所属しております。コース教員のほとんどが旧林学の出身ですので未だにご提案のような教育に対する理解を得られておりません。林野庁がこのような教育を推進したいなら公務員の採用の際にこれらの科目を増やすなどした方が得策だと思います。
26	農学系	③については、学内の合意形成が難しいように思われる。講義ではなく、学生の興味を引くような動機づけにつながる実習の集中講義ならありがたい。どこでも同じだと思いますが、授業設置は学生からの人気にかかっています。個別大学では難しい、学生人気や動機づけにつながる、ビデオ等の補助教材がほしい。学生から人気が出れば授業を設置しやすくなる。
27	工学系	③→ 地域での教育に協力は致しますが、本学での必要性は現状、感じておりません。 ④第一に木質構造のみを対象とせず、他の構造種別と比較すべき内容などを整理すること、第二に構造計算を単に教えるのではなく、大学教育として教えるべき内容を十分に検討することが必要であると考えます。 なお、本学では来年度入学者より「木質構造」の科目をS造とRC造と並列の科目として位置づけ、本年度の開講科目のように他の構造種別と比較すべき内容と固有の内容を整理し、カリキュラムを改編いたします。

No.	系統	自由意見
28	工学系	<p>直接木構造を講義している訳ではないですが、木造住宅のリノベを学生自身が行なうことで、木造に触れています。恐らく、RCの団地やアパートでは、この活動は意味の違ったものになると思います。現在、地域活性化活動として、リノベーションを中心とした、学生による古い木造空き家住宅の再利用計画を行なっている。団地等の再利用より、木造住宅の再利用は困難であるが、学生にとっては木造住宅に直に触れる良い機会となっている。新築も良いが、リノベーションは更に得る所が多く、住居系学生の良い教育材料となっている。</p>
29	工学系	<p>木造は重要であると考えますが、現在、設計の授業のなかで木造を取り扱うのみである。構造系の教員として鉄骨やRCが優先される傾向にあり、構造の授業では取り扱われていない。今回、シラバスを提示いただいたが、授業コンテンツなどを提案いただければ、設計や計画の授業の中で取り込めるように思うのでぜひ期待したい。</p> <p>シラバスについては該当する科目がありません。</p>
30	工学系	<p>③に関し、地方大学では学生の移動手段が確保できない。「木を活かす学生課題コンペティション」に関してですが、「耐震」「安全・安心」といった切り口からの募集対象がないので応募できません。</p> <p>現在、本学では地域に根差したPBL教育を実践しており、シラバスでもありますように実際に耐震診断を授業の一環で現地調査含め実施しております。地元住民の方との交流もでき、耐震診断が無料でできる訳ですから、なかなか好評の活動です。今回は、その延長で耐震補強に至った例の新聞を添付しておりますが、このような活動も募集対象に挙げて頂けると助かります（今後で結構です）。</p>

### 3. 木材・木造建築に係るカリキュラム調査

#### □概要

アンケート調査対象者より送付された木材・木造教育に関連するシラバスを、調査委員会が作成した3つの推奨シラバス案「木質材料」「木質構造」「木造構法」と比較した。

#### □シラバス提出数

(学校数)

アンケートに有効回答した39校のうち

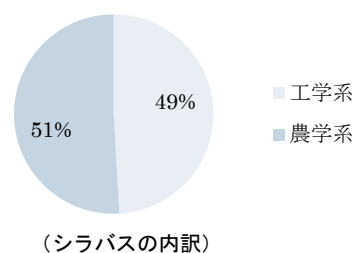
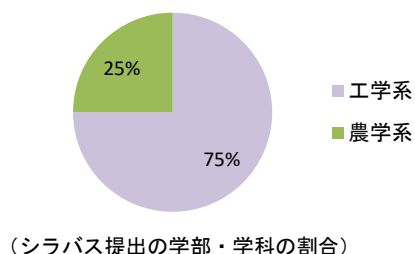
提出 32校 (工学系24校 農学系8校)

未提出 6校

木材・木造に関するシラバスなし1校

(シラバスの数)

総数 277シラバス (工学系 136、農学系 141)

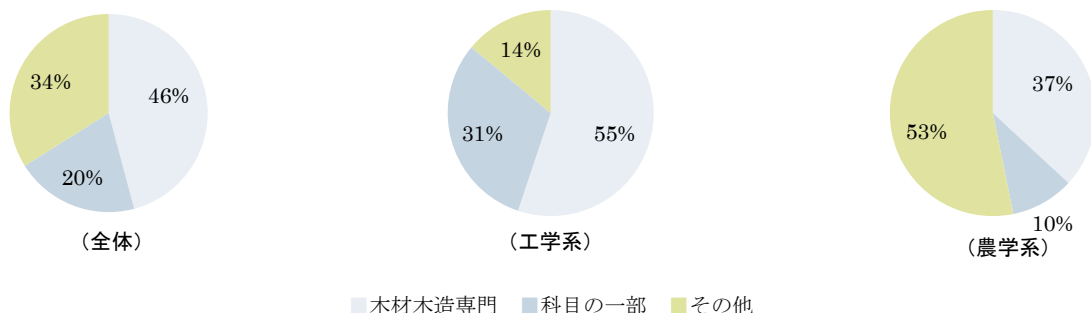


#### □提出されたシラバスと推奨シラバスの内容比較

木材・木造教育に関連するシラバスと推奨シラバス（「木質材料」「木質構造」「木造構法」）の授業計画の比較を行い、木材・木造専門の授業（以下、木材木造専門）か、RC造など他の構造も含めた授業（以下、科目の一部）かどうかを分類した。農学系では、林業や家具製作に関わるシラバス、工学系では、伝統木造や規矩術、建築史等をその他とした。

	推奨シラバスの内容を含む授業				その他 (伝統木造、都市計画等)	計
	木質材料	木質構造 (構造力学等)	木造構法 (構法、生産等)	材料・構造 構法複合		
木材木造専門	37 (工10 農27)	9 (工6 農3)	30 (工23 農7)	24 (工18 農6)	27 (工18 農9)	127 (工75 農52)
科目の一部	19 (工16 農3)	10 (工5 農5)	11 (工9 農2)	7 (工5 農2)	9 (工7 農2)	56 (工42 農14)
その他	—	—	—	—	94 (工19 農75)	94 (工19 農75)
計	56 (工26 農30)	17 (工11 農8)	41 (工32 農9)	31 (工23 農8)	130 (工44 農86)	277 (工136 農141)

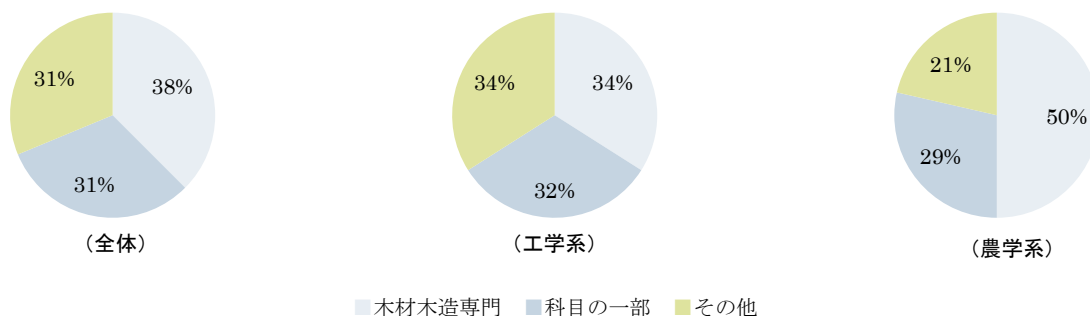
木材・木造等に関わるシラバスで木材木造専門授業の割合 (シラバスごと)



[考察]

シラバスごとの割合では、木材・木造に関わる授業として提出されたシラバスの46%が木材・木造専門の授業であった。工学系では、31%がRC造など他の構造と一緒に授業計画となっている。農学系では、林業などその他が53%を占めている。

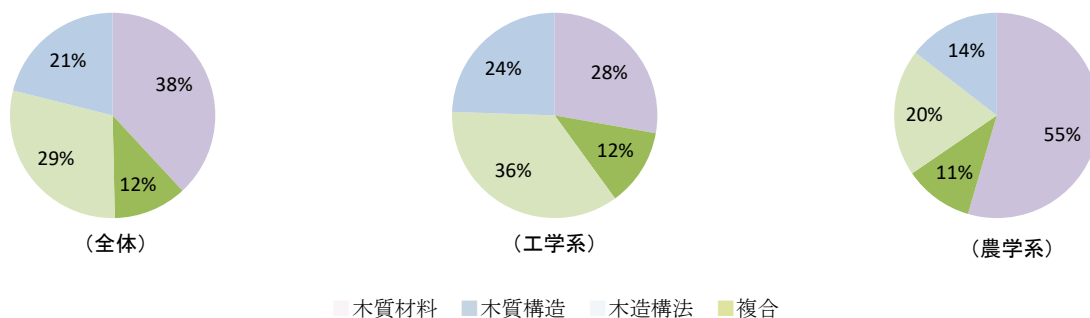
木材・木造等に関わるシラバスで木材木造専門授業の割合（学校ごと）



[考察]

学校ごとの割合では、木材・木造に関わる授業として提出されたシラバスの38%が木材・木造専門の授業であった。農学系では、木材・木造に関わる授業が50%を占めている。

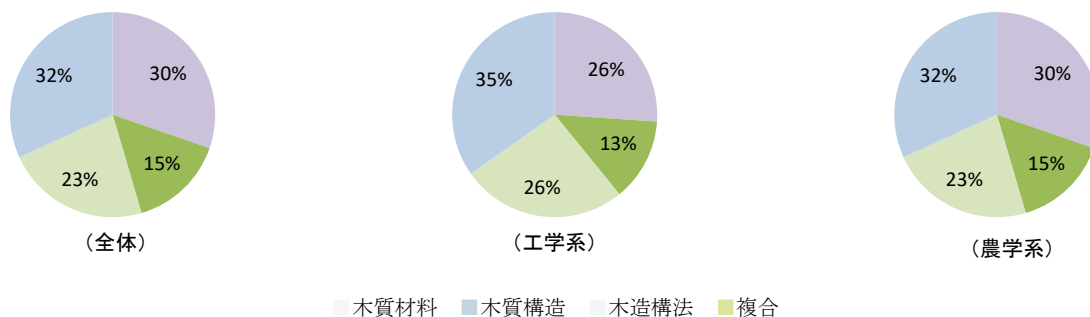
提出シラバスに含まれる推奨シラバス（木質材料、木質構造、木造構法）の内容の割合（シラバスごと）



[考察]

シラバスごとの割合では、提出されたシラバスと推奨シラバスの授業計画を比較すると、木質材料と木造構法に関わる内容が多く含まれている。工学系においても、木質構造に関わる内容は12%と少ない。農学系においても、木質構造と木造構法に関わる内容は30%程度と少ない。

提出シラバスに含まれる推奨シラバス（木質材料、木質構造、木造構法）の内容の割合（学校ごと）



[考察]

学校ごとの割合では、推奨シラバスが複合したシラバスが30%程度となる。

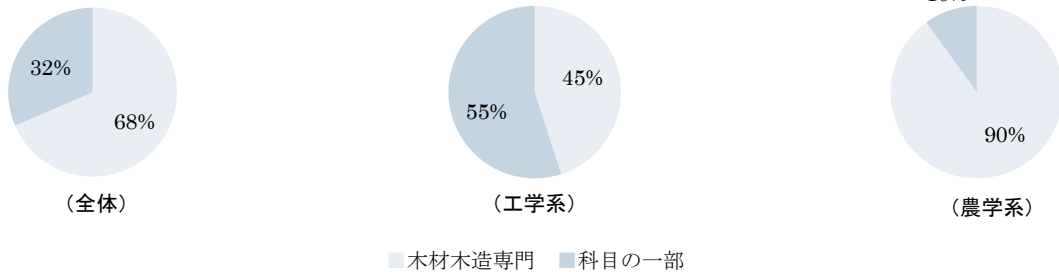
□推奨シラバス案「木質材料」の授業内容を含むシラバス

推奨シラバスより以下に類似する内容を含む各校の授業計画をカウントした。

- 樹木の成長・細胞
  - ・樹木の成長と年輪の形成：針葉樹と広葉樹、辺材と心材、未成熟材とアテ材
  - ・木材の細胞構造と異方性：セルロースとミクロフィブリル、木材の3大成分、細胞壁の構造・3次元
- 木材の物性・強度
  - ・木材の水分と物性：含水率、膨潤収縮、粘弾性とクリープ
  - ・木材の強度特性：変形と強度の種類、強度の異方性、強度に影響を及ぼす因子
  - ・強度試験方法：小試験片と実大試験片、実大試験方法、実大強度の下限値、実大材の許容応
- 乾燥・接着・EW
  - ・乾燥の原理、人工乾燥・天然乾燥、乾燥と割れの関係、各乾燥方法の得失
  - ・接着の原理と方法、たて継ぎと積層
  - ・木質建材の定義、構造用と造作用、建築材料としての長短所
- 保存・耐久性
  - ・木材の経年劣化、腐朽、虫害、耐火、接着耐久性
- 加工・製材等
  - ・軸材料：製材・集成材・たて継ぎ材・LVLなど、面材料：板・合板・ボード類
  - ・木材利用のLCA：住宅の寿命、森林資源の現状（世界と日本）、森林資源としてのLCA
  - ・木造住宅、大規模木造建築、土木利用・木橋など
  - ・地球環境と資源循環型社会、光合成の原理・木材の炭素貯蔵原理

	樹木の成長・細胞	木材の物性・強度	乾燥・接着・EW	保存・耐久性	加工・製材等	総数
木材木造専門	11 (工5農6)	18 (工6農12)	19 (工3農16)	3 (工1農2)	12 (工3農9)	63 (工18農45)
科目の一部	3 (工3農0)	16 (工14農2)	4 (工4農0)	2 (工1農1)	4 (工2農2)	29 (工24農5)
小計	14 (工8農6)	34 (工20農14)	23 (工7農16)	5 (工2農3)	16 (工5農11)	92 (工42農50)

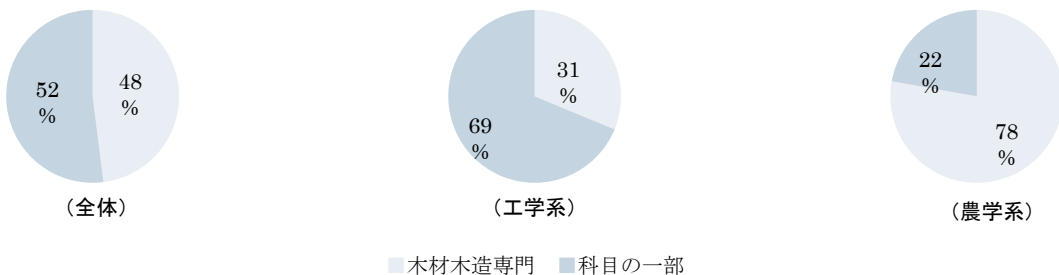
木材木造専門授業の割合（シラバスごと）



[考察]

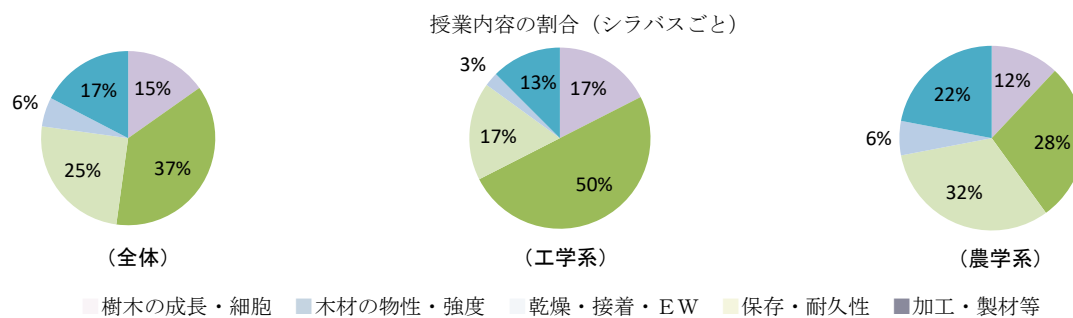
シラバスごとの割合では、「木質材料」の授業内容を含むシラバスのうち、木材専門の授業は約7割であった。工学系は45%、農学系は90%であり、学部・学科による差が大きい。

木材木造専門授業の割合（学校ごと）



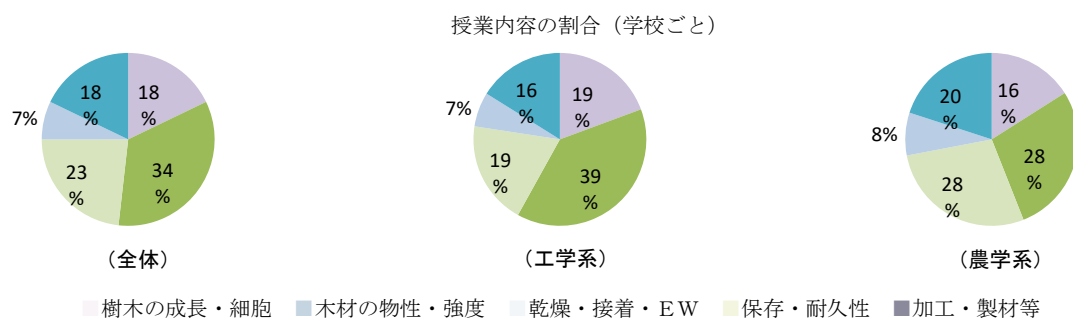
[考察]

学校ごとの割合では、木材専門の授業は約5割となり、シラバスごとの割合より少ない。



[考察]

シラバスごとの割合では、「木質材料」の授業内容のうち、木材の物性・強度に関わる授業が約4割と多く教えられている。



[考察]

学校ごとの割合も、シラバスごとの割合と同様に木材の物性・強度に関わる授業の割合が多く、約3割となっている。

□推奨シラバス案「木質構造」の授業内容を含むシラバス

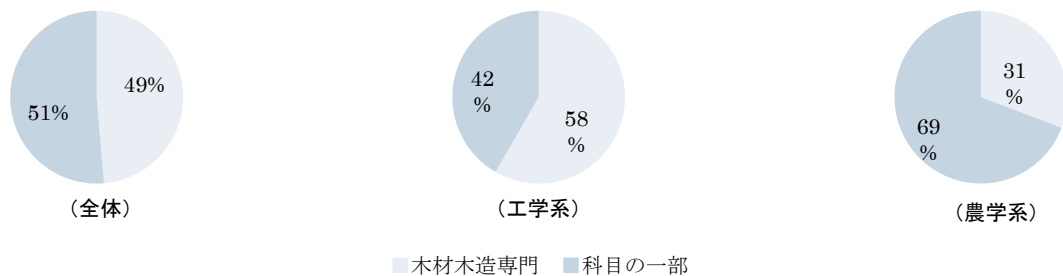
推奨シラバスより以下に類似する内容を含む各校の授業計画をカウントした。

- 各種構法
  - ・木造住宅の各種構法
- 許容応力度
  - ・木材の強度と許容応力度
  - ・在来軸組構法の構造設計の概要
  - ・在来軸組構法壁量計算
  - ・構造部材の設計
  - ・木材接合法の紹介とその設計法
- 耐震
  - ・木造住宅の被害とその教訓
- 耐久・防火
  - ・木質構造の耐久性と防火性能
- 法令
  - ・木質構造に関する関係法令
  - ・木質構造研究に関する関係法令

「木質構造」の授業内容のうち、許容応力度と耐震に関することが多く教えられている。

	各種構法	許容応力度	耐震	耐久・防火	法令	総数
木材木造専門	1 (工 1 農 0)	5 (工 4 農 1)	6 (工 6 農 0)	2 (工 1 農 1)	4 (工 2 農 2)	18 (工 14 農 4)
科目の一部	2 (工 1 農 1)	8 (工 4 農 4)	7 (工 5 農 2)	1 (工 0 農 1)	1 (工 0 農 1)	19 (工 10 農 9)
総計	3 (工 2 農 1)	13 (工 8 農 5)	13 (工 11 農 2)	3 (工 1 農 2)	5 (工 2 農 3)	37 (工 14 農 13)

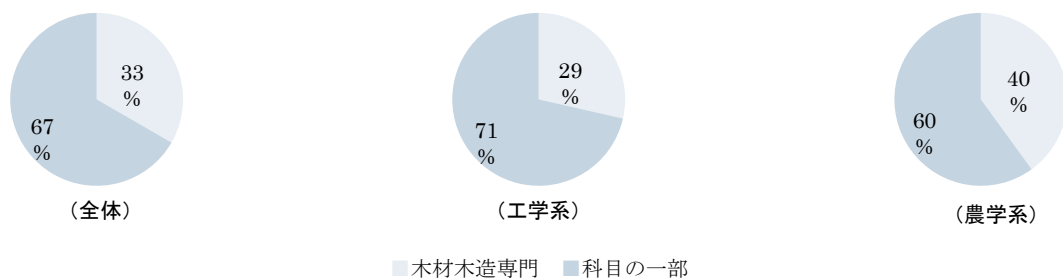
木材木造専門授業の割合（シラバスごと）



[考察]

シラバスごとの割合では、「木質構造」の授業内容を含むシラバスのうち、木材木造専門の授業は約 5 割であった。工学系では 58%が木材木造専門だが、反対に農学系では 69%が他の構造と合わせた授業となっている。

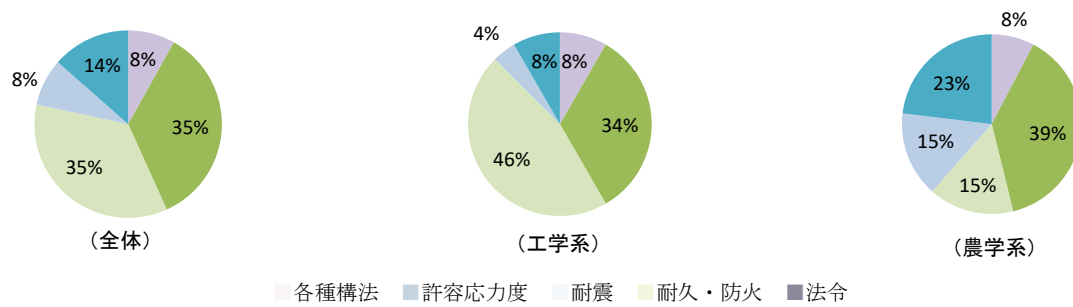
木材木造専門授業の割合（学校ごと）



[考察]

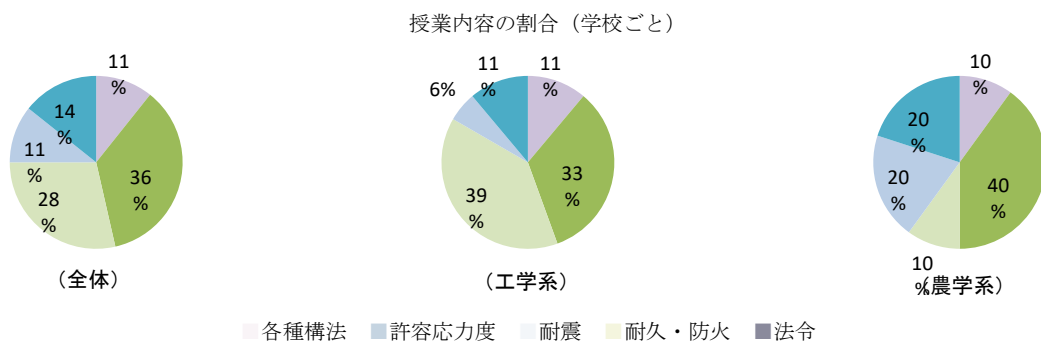
学校ごとの割合では、木材専門の授業は約 7 割で、シラバスごとの割合より少ない。





[考察]

シラバスごとの割合では、「木質構造」の授業内容のうち、許容応力度や耐震に関する授業が約 7 割と多く教えられている。



[考察]

学校ごとの割合も、シラバスごとの割合と同様に許容応力度や耐震に関する授業の割合が多く、約 6 割となっている。

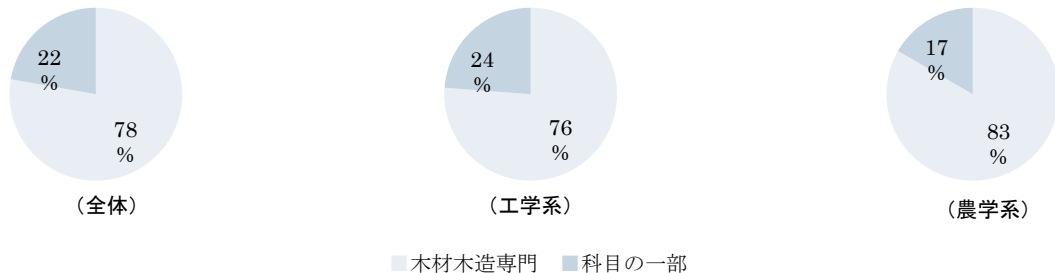
□推奨シラバス案「木造構法」の授業内容を含むシラバス

推奨シラバスより以下に類似する内容を含む各校の授業計画をカウントした。

- 空間構成 ※設計計画も含む
  - ・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
  
- 住宅構法 ※構造については計算が含まないと推測される授業とした
  - ・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
  - ・形態抵抗構造①：アーチ構造、トラス構造、立体トラス、格子梁構造
  - ・形態抵抗構造②：折板構造、ドーム構造、シェル構造
  - ・伝統軸組構法、在来軸組構法
  - ・枠組壁工法、木質プレハブ構法
  - ・丸太組構法、その他の構法
  
- 各部構法
  - ・地業・基礎、床
  - ・壁、開口部・建具
  - ・階段、屋根、天井
  
- 施工
  - ・木造住宅施工の手順と方法
  - ・大規模木造建築の施工
  
- 生産
  - ・木造住宅の生産
  - ・木造建築の生産と環境、解体と廃木材のリサイクル

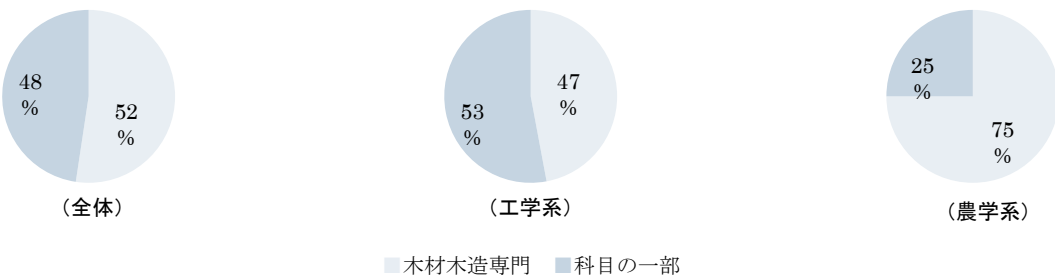
	空間構成	住宅構法	各部構法	施工	生産	総数
木材木造専門	8 (工 6 農 2)	8 (工 4 農 4)	18 (工 15 農 3)	4 (工 4 農 0)	4 (工 3 農 1)	42 (工 32 農 10)
科目の一部	1 (工 1 農 0)	4 (工 3 農 1)	7 (工 6 農 1)	0 (工 0 農 0)	0 (工 0 農 0)	12 (工 10 農 2)
総計	9 (工 7 農 2)	12 (工 7 農 5)	25 (工 21 農 4)	4 (工 4 農 0)	4 (工 3 農 1)	54 (工 42 農 12)

木材木造専門授業の割合（シラバスごと）

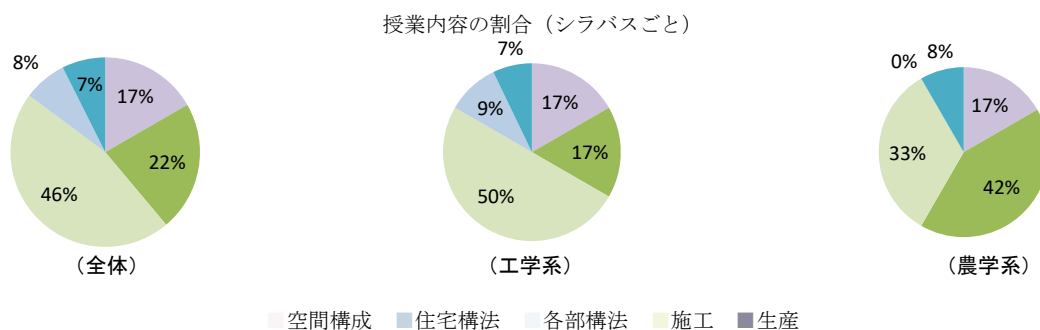


[考察] シラバスごとの割合では、学部・学科に関わらず木材木造専門の授業は約 8 割であった。

木材木造専門授業の割合（学校ごと）

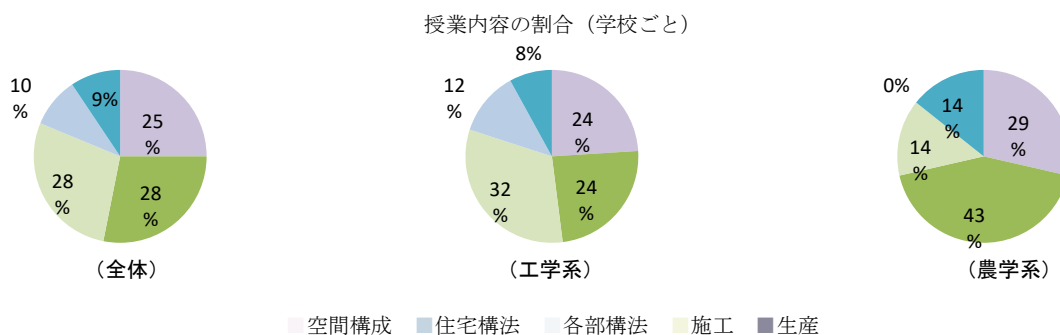


[考察] 学校ごとの割合では、工学系は木材木造専門の授業は約 5 割、農学系は約 8 割となった。シラバスごとの割合より少ない。



[考察]

シラバスごとの割合では、「木造構法」の授業内容のうち、住宅構法や各部構法などが約7割と多く教えられている。工学系では各部構法が5割、農学系では住宅構法が4割と傾向が異なる。



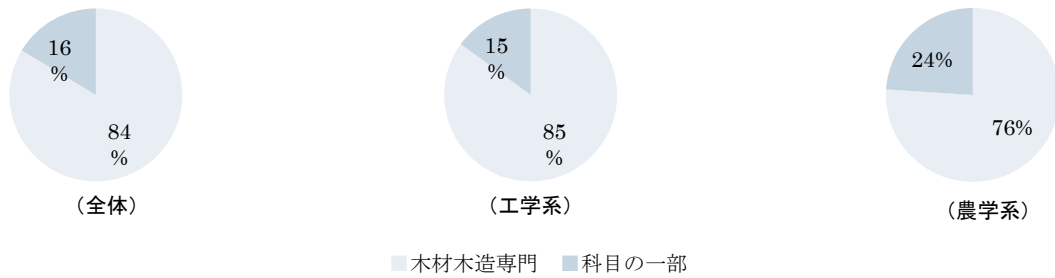
[考察]

学校ごとの割合では、空間構成が約3割を占めている。工学系では各部構法が3割、農学系では住宅構法が4割と傾向が異なる。

□推奨シラバス案「木質材料」「木質構造」「木造構法」の内容が複合しているシラバス

	木質材料	木質構造	木造構法	合計
木材木造専門	36 (工 32 農 4)	40 (工 32 農 7)	31 (工 21 農 8)	107 (工 85 農 19)
科目内の一部	7 (工 4 農 3)	4 (工 4 農 0)	10 (工 7 農 3)	21 (工 15 農 6)
総計	43 (工 36 農 7)	44 (工 36 農 7)	41 (工 28 農 11)	128 (工 100 農 25)

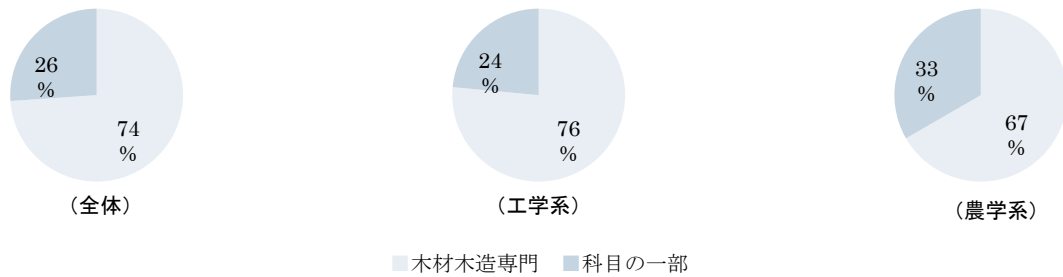
木材木造専門授業の割合（シラバスごと）



[考察]

シラバスごとの割合では、学部・学科に関わらず木材木造専門の授業は約 8 割であった。

木材木造専門授業の割合（学校ごと）



[考察]

学校ごとの割合は、学部・学科に関わらず木材木造専門の授業は約 7 割であった。

複合しているシラバスの授業内容の内訳



[考察] 複合した授業では、「木質材料」「木質構造」「木造構法」が約3割ずつを占めている。工学系では木材の特性・強度と許容応力度と耐震が多いが、農学系では施工、住宅生産の割合が大きい。

「木質材料」シラバスの例

No.	科目	授業計画																														
(木材木造専門)																																
1	木材加工学	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 学校教育の中の技術教育、その中の木材加工の位置付けを行う。</li> <li>2. 地球環境に優しい木材利用(カーボンニュートラル観点から見た木材の価値)/人間の歴史と木文化</li> <li>3. 樹木学「森林分布、樹木の分類、樹木の同定」</li> <li>4. 木部の構成1「微細細胞構造 (micro structure)」マトリックス構造の特徴、細胞壁内の構造 (I+P 層、S 層)</li> <li>5. 木部の構成2「細胞構成 (macro structure) による木部の形成を立体的に理解： 木の異方性 (3方向)、年輪」</li> <li>6. 木部の構成3「細胞構造による分類 (針葉樹、広葉樹、竹)」</li> <li>7. 木部の構成4「木部の以上組織：心辺材、節、アテ材、未成熟材と成熟材」</li> <li>8. 木材化学構造「セルロース、ヘミセルロース、リグニン、及び抽出成分」、 デンプンとセルロースの差</li> <li>9. 木材物理1「木材の強度：引っ張り、圧縮、曲げ、せん断などの強度」</li> <li>10. 木材物理2「木材乾燥及び含水率の影響、音響、熱」</li> <li>11. 木材切削加工1「木材切削加工の歴史と種類及び木材切削加工法1(手加工)」</li> <li>12. 木材切削加工2「木材切削加工2 (電動工具による加工及び最先端の加工技術)」</li> <li>13. 木質複合材料の概要及び紹介「合板、繊維板、Particle board, LVL, OSB, 集成材」</li> <li>14. 木材の保存及び耐久性「木材の腐朽及び虫害、及び保存処理」</li> <li>15. 木質構造「接合部の概要及び紹介：伝統的接合法、金物を用いた様々な接合法」</li> </ol>																														
(科目の一部)																																
2	建築構造材料	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="vertical-align: top; width: 30%;">第1回： ガイダンス</td> <td style="vertical-align: top;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>・授業計画の説明</li> <li>コンクリート(1)</li> <li>・コンクリートの構成材料、特徴</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">第2回： コンクリート(2)</td> <td style="vertical-align: top;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>・骨材</li> <li>分類、含水状態、粒形、粒度分布、強さなど</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">第3回： コンクリート(3)</td> <td style="vertical-align: top;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>・セメント</li> <li>製造、化学組成、水和反応など</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">第4回： コンクリート(4)</td> <td style="vertical-align: top;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>・セメント</li> <li>種類、性質など</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">第5回： コンクリート(5)</td> <td style="vertical-align: top;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>・フレッシュコンクリートの性質</li> <li>ワーカビリティ、コンシステンシー、材料分離、凝結など</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">第6回： コンクリート(6)</td> <td style="vertical-align: top;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>・コンクリートの調合</li> <li>調合計算の方法</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">第7回： コンクリート(7)</td> <td style="vertical-align: top;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>・硬化コンクリートの性質①</li> <li>強度、弾性、クリープ</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">第8回： コンクリート(8)</td> <td style="vertical-align: top;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>・硬化コンクリートの性質②</li> <li>中性化、アルカリ骨材反応、塩害、乾燥収縮、凍害、ひび割れなど</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">第9回： コンクリート(9)</td> <td style="vertical-align: top;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>・混和材料の使用目的と注意点</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">第10回：コンクリート(10)</td> <td style="vertical-align: top;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>・さまざまなコンクリート</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">第11回：木材(1)</td> <td style="vertical-align: top;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>・木材の歴史、特徴</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">第12回：木材(2)</td> <td style="vertical-align: top;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>・木材の性質</li> <li>含水分とその影響、密度、強度、耐久性、燃焼</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">第13回：木材(3)</td> <td style="vertical-align: top;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>・木材の製造、種類</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">第14回：鉄鋼(1)</td> <td style="vertical-align: top;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>・鉄鋼の製造、種類</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">第15回：鉄鋼(2)</td> <td style="vertical-align: top;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>・鉄鋼の性質、接合</li> </ul> </td> </tr> </table>	第1回： ガイダンス	<ul style="list-style-type: none"> <li>・授業計画の説明</li> <li>コンクリート(1)</li> <li>・コンクリートの構成材料、特徴</li> </ul>	第2回： コンクリート(2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・骨材</li> <li>分類、含水状態、粒形、粒度分布、強さなど</li> </ul>	第3回： コンクリート(3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・セメント</li> <li>製造、化学組成、水和反応など</li> </ul>	第4回： コンクリート(4)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・セメント</li> <li>種類、性質など</li> </ul>	第5回： コンクリート(5)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・フレッシュコンクリートの性質</li> <li>ワーカビリティ、コンシステンシー、材料分離、凝結など</li> </ul>	第6回： コンクリート(6)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・コンクリートの調合</li> <li>調合計算の方法</li> </ul>	第7回： コンクリート(7)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・硬化コンクリートの性質①</li> <li>強度、弾性、クリープ</li> </ul>	第8回： コンクリート(8)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・硬化コンクリートの性質②</li> <li>中性化、アルカリ骨材反応、塩害、乾燥収縮、凍害、ひび割れなど</li> </ul>	第9回： コンクリート(9)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・混和材料の使用目的と注意点</li> </ul>	第10回：コンクリート(10)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・さまざまなコンクリート</li> </ul>	第11回：木材(1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・木材の歴史、特徴</li> </ul>	第12回：木材(2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・木材の性質</li> <li>含水分とその影響、密度、強度、耐久性、燃焼</li> </ul>	第13回：木材(3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・木材の製造、種類</li> </ul>	第14回：鉄鋼(1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・鉄鋼の製造、種類</li> </ul>	第15回：鉄鋼(2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・鉄鋼の性質、接合</li> </ul>
第1回： ガイダンス	<ul style="list-style-type: none"> <li>・授業計画の説明</li> <li>コンクリート(1)</li> <li>・コンクリートの構成材料、特徴</li> </ul>																															
第2回： コンクリート(2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・骨材</li> <li>分類、含水状態、粒形、粒度分布、強さなど</li> </ul>																															
第3回： コンクリート(3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・セメント</li> <li>製造、化学組成、水和反応など</li> </ul>																															
第4回： コンクリート(4)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・セメント</li> <li>種類、性質など</li> </ul>																															
第5回： コンクリート(5)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・フレッシュコンクリートの性質</li> <li>ワーカビリティ、コンシステンシー、材料分離、凝結など</li> </ul>																															
第6回： コンクリート(6)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・コンクリートの調合</li> <li>調合計算の方法</li> </ul>																															
第7回： コンクリート(7)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・硬化コンクリートの性質①</li> <li>強度、弾性、クリープ</li> </ul>																															
第8回： コンクリート(8)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・硬化コンクリートの性質②</li> <li>中性化、アルカリ骨材反応、塩害、乾燥収縮、凍害、ひび割れなど</li> </ul>																															
第9回： コンクリート(9)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・混和材料の使用目的と注意点</li> </ul>																															
第10回：コンクリート(10)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・さまざまなコンクリート</li> </ul>																															
第11回：木材(1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・木材の歴史、特徴</li> </ul>																															
第12回：木材(2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・木材の性質</li> <li>含水分とその影響、密度、強度、耐久性、燃焼</li> </ul>																															
第13回：木材(3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・木材の製造、種類</li> </ul>																															
第14回：鉄鋼(1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・鉄鋼の製造、種類</li> </ul>																															
第15回：鉄鋼(2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・鉄鋼の性質、接合</li> </ul>																															

「木質構造」シラバスの例

No.	科目	授業計画
(木材木造専門)		
1	木造建築構造学	<p>(1) (2) 木造建築構造の概説 事前学習：建築一般構造の内容を復習する。事後学習：授業内容のとりまとめを行う。</p> <p>(3) (4) 建物被害・振動台実験・解析シミュレーション 事前学習：建築一般構造の内容を復習する。事後学習：授業内容のとりまとめを行う。</p> <p>(5) (6) 劣化と構造 事前学習：建築一般構造の内容を復習する。事後学習：授業内容のとりまとめを行う。</p> <p>(7) (8) 伝統的木造建築物の構造設計実務 事前学習：建築一般構造の内容を復習する。事後学習：授業内容のとりまとめを行う。</p>
2	建築耐震設計	<p>第1回(10/4(火)) 建築物の地震被害と耐震規定の変遷 日本は地震国であり、これまで多数の地震被害を教訓として耐震設計法が発展してきた。どのような地震被害をもとに耐震設計法がどのように改善されてきたかを理解する。</p> <p>第2回(10/18(火)) 現行の耐震設計法 許容応力度設計と終局強度設計から成る現行の耐震設計法(新耐震設計法)を中心に概説する。</p> <p>第3, 4回(10/25, 11/1(火)) 塑性解析・設計の導入, 全塑性モーメント(基本と応用) 新耐震設計法の2次設計に相当する塑性設計法を理解するための基礎として, 全塑性モーメントを理解するとともに, 計算法を習得する。</p> <p>第5回(11/8(火)) 曲げ材の塑性崩壊, 塑性崩壊の定義と崩壊機構 骨組構造の主要素である曲げ材の弾塑性挙動を理解する。</p> <p>第6回(11/15(火)) 仮想仕事の原理, 円形ラーメンの塑性崩壊 簡単な骨組構造物の挙動を通して, 骨組の崩壊挙動を理解する。</p> <p>第7回(11/22(火)) 塑性崩壊の基本定理, 骨組の降伏曲面, 塑性ヒンジ 真の塑性崩壊荷重に効率的に到達するための指針(基本定理)を学び, 種々の塑性解析方法や累加強度理論などの幾何学的解釈に必要な基礎知識を習得する。</p> <p>第8回(11/29(火)) 塑性崩壊荷重の計算方法 比較的簡単な骨組を対象として, 種々の荷重条件における塑性崩壊荷重の計算法を習得する。</p> <p>第9回(12/6(火)) 演習(塑性崩壊荷重の計算) 第8回の類似問題演習を実施する。</p> <p>第10回(12/13(火)) 建築物の動的設計法概要 建築物の動的設計法(時刻感、応答解析を用いた耐震設計)について概説する。 ※第11回~第14回を佐藤が担当する(講義内容の詳細は後日)。</p> <p>第11回(12/20(火)) 木質構造の耐震設計の枠組</p> <p>第12回(1/10(火)) 壁倍率の評価方法と活用(壁量計算と許容応力度計算)</p> <p>第13回(1/17(火)) 鉛直構面(壁)と水平構面(床)の保有性能</p> <p>第14回(1/24(火)) 鉛直構面(壁)と水平構面(床)の耐震設計</p>
(科目の一部)		
3	木質構造設計の基本	<p><b>【構造計画と構造設計】</b></p> <p>1. 構造計画と構造設計</p> <p>2. 建物に作用する荷重と外力</p> <p>3. 耐震計画・耐風計画の基本</p> <p>4. 各種構造設計ルートについて</p> <p>5. 構造計画と設計の概要</p> <p>6. 耐力壁の計画と設計 (壁量計算、側端充足率計算、偏心率計算)</p> <p>7. 水平構面の計画と設計 (床倍率計算)</p> <p>8. 柱の計画と設計 (小径、有効細長比、短期荷重時の座屈)</p> <p>9. 接合部の計画と設計 (N値計算)</p> <p>10. 地盤調査とそのデータ処理 (地盤調査データの読み方、即時沈下、圧密沈下、許容耐力)</p> <p>11. 基礎の計画と設計 (1 ベタ基礎)</p> <p>12. 基礎の計画と設計 (2 布基礎)</p> <p>13. 基礎の計画と設計 (3 杭基礎・柱状改良)</p> <p>14. 基礎の計画と設計 (4 栗コン・表層改良)</p> <p>15. 許容応力度計算と限界耐力計算の考え方</p> <p>16. 鉄筋コンクリート造の構造計画と設計 (1 柱・梁)</p> <p>17. 鉄筋コンクリート造の構造計画と設計 (2 壁)</p> <p>18. 鉄筋コンクリート造の構造計画と設計 (3 配筋)</p> <p>19. 鉄筋コンクリート造の構造計画と設計 (4 接合部)</p> <p>20. 鉄骨造の構造計画と設計 (1 柱・梁)</p> <p>21. 鉄骨造の構造計画と設計 (2 壁)</p> <p>22. 鉄骨造の構造計画と設計 (3 溶接)</p> <p>23. 鉄骨造の構造計画と設計 (4 接合部)</p> <p><b>【木楽 (もくがく) における構造】</b></p>

「木造構法」シラバスの例

No.	科目	授業計画
(木材木造専門)		
1	木造建築の構法	第1回： 民家1 地域性と木造民家の形-日本 第2回： 民家2 地域性と木造民家の形-欧州 第3回： 民家3 地域性と木造民家の形-欧州 第4回： 歴史的木橋1 グルーベンマン、パラディオの橋他、産業革命以前の木橋 第5回： 歴史的木橋2 グルーベンマン、パラディオの橋他、産業革命以前の木橋 第6回： 現代の木橋1 木造エンジニアによる木橋 第7回： 現代の木橋2 木造エンジニアによる木橋 第8回： 塔 Gliwice, Pyramidenkogel, Sauvabelin, Korkeasaari の各塔他 第9回： 大型スパン建築1 梁架構、方杖架構、アーチ、トラス、張弦梁等、様々なフレーム・システム 第10回：大型スパン建築2 折板、吊屋根、シェル等、様々な面構造システム 第11回：非戸建木造1 木造集合住宅 第12回：非戸建木造2 木造によるオフィス、学校建築などの最新実例 第13回：木造建築の施工木造のプレファブリケーション 第14回：木造研究1 低質木材の活用 第15回：木造研究2 木質コンポジット材 非木材林産資源による建築
2	木質構造	第1週： 授業のガイダンス、第1章プランと調査～日照と通風 第2週： 敷地環境を読みとる～必要な手続き 第3週： 木造住宅の保証～スケジュール 第4週： 第2章 地盤と基礎 ～地盤補強方法 第5週： 基礎の種類～基礎の補強と床下換気 第6週： 第3章 ほねぐみ～手刻みとプレカット 第7週： 軸組工法～木造3階建て 第8週： 架構設計の流れ～土台 第9週： 前期中間試験 第10週： 柱～耐力壁の配置 第11週： 床組～接合金物の種類 第12週： N値計算 第13週： 小屋組～第4章 屋根と外壁 第14週： 屋根形状～樋の納まり 第15週： 外壁下地と通気工法～左官・タイルの外壁 前期期末試験 第16週： バルコニー～トップライト 第17週： 断熱の仕組み～断熱方式の種類 第18週： 充填断熱～屋根断熱と排熱 第19週： 第5章 内装と仕上げ～左官・塗装仕上げの壁 第20週： 天井の形状～床仕上げ 第21週： 内部建具の扉～木造住宅の防音・遮音 第22週： 和室の基本～障子・襖 第23週： 後期中間試験 第24週： 玄関～階段 第25週： 収納～造作家具 第26週： 第6章 住宅の設備～電力の契約 第27週： 排水計画～給湯 第28週： 浴室の設備～キッチン設備 第29週： 照明～エコ設備 第30週： 第7章 住宅の外構～防犯
(科目の一部)		
3	建築構法学	01)構法の概要 02)木造 在来工法 部位 03)木造 在来工法 接合部 04)木造 2 x 4 工法 部位、接合部 05)木造 屋根、壁 06)木造 床、天井 07)木造 基礎と土質 08)組積造、RC造 ラーメン 09)RC造 、壁式 10)PC、SRC造 11)S造 柱、梁、屋根 12)RC造&S造 屋根防水 13)RC造&S造 床、天井、壁 14)階段、開口部 15)最新工法 16)テスト



複合シラバスの例

No.	科目	授業計画
(木質材料、木質構造、木造構法の組合せ)		
1	木質構造	<p>第1回： 授業ガイダンス 授業の流れと国内外の木質構造物について</p> <p>第2回： 日本の木材 森林林業再生プラン、木材自給率など(林野庁 HP より森林林業白書を読んでおく事)</p> <p>第3回： 構造の分類 鉄筋コンクリート、鉄骨構造、木質構造の相違点について(国土交通省 住宅着工統計などを参考に (準備学習：教科書1 木質構造の特徴について調べておく事)</p> <p>第4回： 木質構造の概要：木質構造の位置伝統工法からの発展、ログハウスからの発展、集成材構法の発達、在来構法・集成材構法・204 工法などの発展 (準備学習：教科書木質構造の特徴について調べておく事)</p> <p>第5回： 木質構造の概要：木質構造の種類 (準備学習：教科書木質構造の特徴について調べておく事)</p> <p>第6回： 木造住宅と地震被害 木造住宅の地震時被害と耐震改修について、阪神淡路の例・震動台実験 VTR 静岡県 TOKAI0 の取り組み過去の地震時住宅の倒壊の理由と耐震改修について</p> <p>第7回： 災害と法律 消防法と木造建築物(火災実験を例に) 木造小学校・大型商業施設(サウスウッドを例に) 木造住宅の簡易診断方法と基準法改正について</p> <p>第8回： 製材と木質材料の基礎 木材の基本的性質、木質材料の用いられ方、準備学習：教科書「木質構造」製材と木質材料の強度性状を読んでおく</p> <p>第9回： 木質材料と建築1 製材で作られる構造物(伝統工法と住宅) 準備学習：教科書「木質構造」製材と木質材料の強度性状を読んでおく</p> <p>第10回： 木質材料と建築2 集成材、LVL で作られる構造物(大断面集成材構法、春日部市民センターなど) 準備学習：教科書「木質構造」製材と木質材料の強度性状を読んでおく</p> <p>第11回： 木質材料と建築3 その他の木質材料で作られる構造物(混構造、M ビル、木材会館、大阪木材会館・・・) 準備学習：教科書「木質構造」製材と木質材料の強度性状を読んでおく</p> <p>第12回： 設計ルート 壁量計算と許容応力度設計、限界耐力設計準備学習：教科書「木質構造」部材の設計、壁の設計を読んでおく</p> <p>第13回： 木造住宅の設計 壁量計算(地震力・風圧力・偏心率) 準備学習：教科書「木質構造」壁の設計を読んでおく</p> <p>第14回： 平常試験(期末)</p> <p>第15回： 木造建築物について テスト解説とその他の構造物今後の木造の世界 防火実験、振動台実験など最新事例</p>
2	建築構造 I	<p>(1) 導入授業、建築構造の起源、構造形式・建築材料の種別の概要 [準備] 「建築構造」「建築材料」(45分)</p> <p>(2) 建築物にはたらく力 荷重・外力、応力、ひずみから構造計算・設計手法の概要[準備] 「応力」「ひずみ」(45分)</p> <p>(3) 建築構造とデザイン 木質構造を中心に規模・年代・地域・構造形式の異なる建築物の事例紹介 [準備] 「木質構造」(45分)</p> <p>(4) 木材と木質材料の性質1 木材の成り立ち、製材手法、集成材・合板・LVL、接着 [準備] 「構造用製材」「集成材」(45分)</p> <p>(5) 木材と木質材料の性質2 木材の特徴・性質、乾燥、防蟻性、防蟻性、寸法安定性、難燃性、調湿性、耐久性[準備] 「含水率」「生物劣化」(45分)</p> <p>(6) 木材と木質材料の強度性能1 木材の強さと破壊形態、基準強度、許容応力度、接合部 [準備] 「仕口」「継手」(45分)</p> <p>(7) 木材と木質材料の強度性能2 強度等級区分、ヤング係数、たわみ、クリープ [準備] 「曲げ」「たわみ」(45分)</p> <p>(8) 木質構造の分類と各種構法1 木質構造の分類、在来軸組構法・枠組壁工法・大断面木造の構造計算の流れ [準備] 「在来軸組構法」「枠組壁工法」(45分)</p> <p>(9) 木質構造の分類と各種構法2 木質構造における構造部材の各部名称と役割[準備] 「柱」「梁」(45分)</p> <p>(10) 木質構造の骨組の力学 軸組、筋交、小屋組トラス、合成梁の力学 [準備] 「筋交」「和小屋」「洋小屋」(45分)</p> <p>(11) 木質構造の耐震性能1 鉛直構面・水平構面の役割、柱頭柱脚の引き抜き力、偏心・剛性 [準備] 「偏心率」「剛性率」(45分)</p> <p>(12) 木質構造の耐震性能2 耐力壁・壁倍率の考え方 [準備] 「耐力壁」(45分)</p> <p>(13) 木質構造の耐震性能3 壁量計算による耐震性能の確認 [準備] 「壁量計算」(45分)</p> <p>(14) 基礎構造の概要 地盤、基礎構造の概要 [準備] 「布基礎」「べた基礎」(45分)</p> <p>(15) まとめ [準備]前回までの授業内容の再学習、整理、不明点の解決(45分) JABEE 関連する学習・教育目標の項目(平成24年度以前入学生):(E),(H) JABEE 関連する学習・教育目標の項目(平成25年度以降入学生):(E),(H)</p>

No.	科目	授業計画
(科目の一部)		
3	構工法 I	<p>第1回： 構工法の概要について学ぶ。レポート提出。</p> <p>第2回： 鉄筋コンクリート造(1) 鉄筋コンクリート構造の原理と構成、ラーメン構造と壁式構造を学ぶ。レポート提出。</p> <p>第3回： 鉄筋コンクリート造(2) コンクリート、鉄筋の製造方法、およびそれらの基本的性質について学ぶ。レポート提出。</p> <p>第4回： 鉄骨造(1) 鉄骨構造の代表的な構造形式について学ぶ。レポート提出。</p> <p>第5回： 鉄骨造(2) 鋼材の製造方法と鋼材の性質。鉄骨構造を構成する部材とその接合工法について学ぶ。レポート提出。</p> <p>第6回： 鉄骨鉄筋コンクリート造 SRC造、S造、RC造のそれぞれの構造の違いを知る。SRC造の特徴を知り、その施工の方法と内容を学ぶ。レポート提出。</p> <p>第7回： 木造 木材の基本的性質。在来軸組構造、枠組壁工法、部材の接合工法。小屋組みの種類と構成について学ぶ。レポート提出。</p> <p>第8回： 構工法 I の要点整理と試験</p>
4	建築構法	<p>第1回： ガイダンス ・授業スケジュールや評価方法の説明 ・建築構法とは ・建築物の構造方式</p> <p>第2回： 木造(1) ・木造構法の種類 軸組構法、壁式構法、大断面集成材構法 ・木造軸組構法の部位と建て方</p> <p>第3回： 木造(2) ・ツーバイフォー構法の特徴と建て方 ・各部構法 小屋組、屋根</p> <p>第4回： 木造(3) ・各部構法 床組、柱、耐力壁・筋かい</p> <p>第5回： 木造(4) ・部材の接合法 ・木材の特徴 ・木造の実例紹介</p> <p>第6回： 鉄骨造(1) ・鋼材の特徴と種類 ・構法の種類</p> <p>第7回： 鉄骨造(2) ・軸組構法 ・各部構法</p> <p>第8回： 鉄骨造(3) ・各部構法 ・トラス構法 ・鋼構造の実例紹介</p> <p>第9回： 中間テスト</p> <p>第10回： 鉄筋コンクリート造(1) ・鉄筋コンクリートの特徴 ・構造方式</p> <p>第11回： 鉄筋コンクリート造(2) ・ラーメン構造 ・プレキャストコンクリート造</p> <p>第12回： 鉄筋コンクリート造(3) ・プレストレストコンクリート造 ・鉄筋コンクリート造の実例紹介</p> <p>第13回： 鉄骨系複合構造 ・鉄骨鉄筋コンクリート造 ・充填型鋼管コンクリート造 補強組積造</p> <p>第14回： 構法の変遷(1) ・近代工業技術と構法 ・構法の開発① 日本の住宅生産と工業化技術</p> <p>第15回： 構法の変遷(2) ・構法の開発② カーテンウォールの発展</p>

その他シラバスの例

No.	科目	授業計画
(建材以外の木材利用)		
1	生物材料学	第1回： 生物材料の種類、特性、利用法 第2回： 紙の産業史と植物繊維の特徴 第3回： 紙の製造工程(1) 離解、叩解、パルプ繊維の評価方法 第4回： 紙の製造工程(2) 紙料調成、薬品添加、ウェットエンド化学、コロイド化学 第5回： 紙の製造工程(3) 抄紙機上での脱水と紙層形成、乾燥、繊維間結合生成 第6回： 紙の物性(1) 液体吸収性 第7回： 紙の物性(2) 光学特性 第8回： 紙の物性(3) 力学特性 第9回： 紙の高度利用技術-エレクトロニクスとバイオセンサー 第10回： 紙文化財の保存科学
(林業・森林)		
2	里山プロジェクト実習	1. 里山のバイオマス利用について 2. 里山林の伐採地の生物相の調査 3. 竹林の利用に関する調査と竹林伐採の見学 4. ほだ木・薪等の生産現場の見学 5. 薪炭林の生物相調査 6. 粗朶山と粗朶を使った河川工事の見学 7. 生物保全活動の現場の見学 ※見学、活動内容は相手先活動団体の都合等により、変更する場合があります。
(伝統構法・規矩術)		
3	規矩術	第1回： 規矩術概論 第2回： 規矩の基本技術1：曲尺の機能と墨付けの基本 第3回： 規矩の基本技術2：規矩術の原理 第4回： 規矩の基本技術3：棒隅屋根の規矩① 第5回： 規矩の基本技術4：棒隅屋根の規矩② 第6回： 規矩の基本技術5：反り隅屋根の規矩① 第7回： 規矩の基本技術6：反り陸屋根の規矩② 第8回： 規矩術総括・試験
(木工)		
4	家具技能および実習Ⅱ	第1回： ガイダンス（授業内容の概要と教科書、参考書、成績評価の方法などを説明する） 手道具の注文（追い入れ鑿・胴付きのこ、ケヒキ、スコヤ等の必要な手道具を各自に注文してもらう） 技能検定家具手加工職種3級実技課題の部品図および部品表を作成する 第2回： かな・のみの調整方法について 入学時に購入して各自所有している厚鑿と台鉋を用いて、刃の裏押しと研磨、鉋台の調整方法を学ぶ 第3回： 新規購入した道具を使えるようにする 追い入れ鑿の裏押しと研磨、白書き刃の研磨、ケヒキの調整方法などを学ぶ 第4回： 技能検定家具手加工職種3級実技課題を用いた木工技術・技能木取り・墨付けの方法、仕口の加工方法、仮組調整方法を学ぶ 第5回： 木工機械（帯のこ・手押しかな盤・自動一面かな盤・丸のこ盤）の構造・機構および安全操作法を学ぶ 次週より着手する手加工課題用の材を製材・木取りをする 第6回： 第4クォータで制作する椅子の加工練習としてオリジナルの手加工課題を用いた木工技術・技能 二枚ほぞ接ぎ、包み蟻形三枚組み接ぎの墨付けと加工 第7回： 第4クォータで制作する椅子の加工練習としてオリジナルの手加工課題を用いた木工技術・技能 だば接ぎ、ドミノ接合の墨付けと加工、ならびに仮組調整 第8回： かなを用いた面取りと表面仕上げおよび本組法を学ぶ 各自が制作した課題に関する講評とまとめ

## (参考) 別添資料 大学における木造教育の推進に向けて

### 別添資料

#### 大学における木造教育の推進に向けて

木材・木造建築に係る担い手（学生）育成事業は、平成 22 年度「木のまち・木のいえ担い手育成拠点事業」への木材学会による提案から始まり、ここで提案された考え方を基本に初期 3 年間で形成された大学間の関係を母体として、平成 25 年度からは学生向けの連続講座として平成 27 年まで開催された。

以下に、これまでのまとめとこれからの課題の整理を行う。

##### 1. 背景と現状

これから各地域で木材の利活用や木造建築物を推進するには、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おけ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必要とされている。

この達成には「森林・木材・建築」のすべてを見渡せる担い手（学生）育成のための教育プログラムが求められるが、大学においては建築・建設・環境などの工学系および森林・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、実務家を対象として行われてきた人材育成の多くは、各地域の中核実務家向けの短期的な中央発信型・建築主導型・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育成とは言い難い側面があった。

そこで、各地域でのリーダーシップを担うことが期待される建築・建設・環境などの工学系および森林・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、さらに地域で活動する実務家とのコラボレーション形成を加えた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、その実現化を目指す必要がある。

各地域で木材の利活用や木造建築物を推進する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となる。しかし、大学等における木材の利活用や木造建築物に関する教育は必ずしも十分とは言えない。平成 22 年時点ではたとえば「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。

各地域における木材の利活用や木造建築物を推進する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も見られる。

このような現状を踏まえ、木材の利活用や木造建築物を推進する地域リーダー育成のためには、「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必要がある。

## 2. 目標の設定と期待される効果

木材の利活用や木造建築物を推進するための担い手（学生）育成は、建築系に森林・木材・環境・地域経済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・発展させていく必要がある。

例えば、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ため、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など、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もある。そのため、対象を農学系まで拡大することによって、これまでと異なった領域を拓くことが可能となる。

特に、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、地域の木材の利活用や木造建築物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将来的に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、将来的に大学等に対しては「単位互換制」への移行の提案、実務者には CPD 取得可能なプログラムを計画する。

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、大きな波及効果が考えられる。

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これから必要となる視点を与えることとなる。

### 3. 各大学において木材・木造建築の教育プログラムを加えるにあたっての課題

各大学において木材・木造建築の教育プログラムを加えるにあたって、幹事会等で議論された課題として、現行カリキュラム上の制約と木造・木質材料・木質構造を専門とする教員の不足の2点が上げられた。

現行カリキュラム上の制約とは、現在の「工学部・建築系」の大学のカリキュラム編成が一級建築士の受験資格を教科の基本としていることが上げられた。

しかし、建築系の学科で、一級建築士受験資格に必要な単位数は、建築設計製図（7単位以上）建築計画（7単位以上）建築環境工学（2単位以上）建築設備（2単位以上）構造力学（4単位以上）建築一般構造（3単位以上）建築材料（2単位以上）建築生産（2単位以上）建築法規（1単位以上）の最低単位数30単位程度で、その他の単位は適宜となっており、4年制大学における合計した専門領域の最低単位数60単位程度となっている。

一般的に大学で卒業認定に必要な単位数は124単位以上で、共通教養科目30～34単位、専門科目が90～94単位となっているので、制度的には専門科目単位数が残り30単位程度あるので、その中に木材・木造関連の教育プログラムを組み込むことは、十分可能となる。2つ目の木造・木質材料・木質構造を専門とする教員の不足と各大学の現行の教科を教える教員の配置転換などが、各大学におけるカリキュラム編成の変更を妨げているものと考えられる。

建築にかかる各大学とも、段階的に木材・木造建築の教科を増やしていくことが必要となっているが、上記の困難な状況の中で、地域において建築系・林産系の大学が単位互換を目指した連携により木造教育に取り組んでいくことが必要である。

こうした認識の中で、建築系・林産系の交流も含めその連携を意識できるものとして、木材・木造建築にかかる担い手（学生）連続講座は、開催されてきたが、地域の関係する全ての大学に周知されるには至っていない。

### 4. 現行の大学における制度との関係性

学校教育法第109条により、全ての大学は教育・研究等の状況について、文部科学大臣

が認証する評価機関の評価を受けることが平成 11 年度より義務付けられた。したがって、各大学は「認証評価機関」により、学科や専門コースごとにこの認証を受けている。

認証は、クローズドした学内における教育システムや運営システム等が基本的な基準となっているが、地域貢献や社会貢献などの分野で、大学が使命・目的に掲げ、個性・特色として重視している領域に関しては、大学が独自に「基準」「基準項目」及び「評価の視点」を設定し、自己点検・評価を行うことが求められており、大学もしくは学科の特色を出していく上では、木造教育にかかる大学間連携も視野に入ると考えられる。

また、GPA (Grade Point Average) 制度の導入と共に始まった履修科目登録の上限設定制度についても、各大学の登録単位数の上限設定は概ね 46～60 単位となっており、上限設定そのものが、木材・木造建築系の教科が増えたとしても、学生の履修を直接的に妨げることは無いと考えられる。しかし、授業外の学修を行うことを前提として授業のシラバスが決められている中で、1 単位あたりの授業外学修時間を確保するために、履修科目を卒業必要単位数ぎりぎり設定するなどの指導が必要な学生にとっては、現行カリキュラムの制約により、増えた教科の履修や大学間連携教科の受講をしにくくすることも考慮して行く必要がある。

#### 4. 推奨シラバスの提案

現行カリキュラム内で木質構造、木造建築について講義を行っている大学のシラバスや、過去に社団法人日本建築学会の木質構造運営委員会で検討された「木質構造」教育の推奨シラバス案などを元にして、推奨シラバス案が作成された。

各大学のカリキュラムや教員の専門分野などの違いにより様々な利用形態があることを想定し、「木質材料」「木造構法」「木質構造」の 3 つのシラバスを作成したが、それぞれが独立した講義を想定しているため、内容の重複等も見られる。

#### 5. 木材・木造建築に係るカリキュラム調査委員会構成

委員長 飯島 泰男	秋田県立大学 名誉教授
委員 井上 正文	日本文理大学工学部建築学科 教授
委員 大橋 好光	東京都市大学工学部建築学科 教授
委員 山崎真理子	名古屋大学大学院生命農学研究科 准教授
委員 板垣 直行	秋田県立大学システム科学技術学部 教授
委員 森 拓郎	京都大学生存圏研究所 助教
オブザーバー 林野庁	木材産業課

授業科目名	木質構造
必修・選択	
単位数	
担当教員	

授業の目標	木材および木質材料の特性と建築材料としての活用方法、また木造建築の基本的な構法や技術を習得する。 さらに、木造建築に関わる木材・木質材料の有効活用方法について理解すると共に、木材活用に伴う地域環境や地球環境への影響について考える。
到達目標	木質構造に使用される木材・木質材料の種類とその基本特性、製造方法、使用にあたっての留意点等を説明できる。木造住宅を中心に構造技術を理解し、木材・木質材料の適正な使用方法を説明できる。
授業の概要	講義では、木材および木質材料の特性と建築材料としての活用方法、また木造建築の基本的な構法や技術について解説する。
授業の計画	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 地球環境保全と木質構造: 第1回-第2回 <ul style="list-style-type: none"> <li>・地球環境保全と木質構造</li> <li>・木質構造の概要</li> </ul> </li> <li>2. 木造住宅の各種構法: 第3回 <ul style="list-style-type: none"> <li>・木造住宅の各種構法</li> </ul> </li> <li>3. 木質材料の概要、乾燥材の重要性、木材の強度と許容応力度: 第4回-第6回 <ul style="list-style-type: none"> <li>・木質材料の概要</li> <li>・乾燥材の重要性</li> <li>・木材の強度と許容応力度</li> </ul> </li> <li>4. 木造住宅の被害とその教訓、木質構造の設計: 第7回-第11回 <ul style="list-style-type: none"> <li>・木造住宅の被害とその教訓</li> <li>・在来軸組構法の構造設計の概要</li> <li>・在来軸組構法壁量計算</li> <li>・構造部材の設計</li> <li>・木材接合法の紹介とその設計法</li> </ul> </li> <li>5. 木質構造の耐久性と防火性能: 第12回 <ul style="list-style-type: none"> <li>・木質構造の耐久性と防火性能</li> </ul> </li> <li>6. 木質構造に関する関係法令: 第13回-第14回 <ul style="list-style-type: none"> <li>・木質構造に関する関係法令</li> <li>・木質構造研究に関する関係法令</li> </ul> </li> </ol>
授業時間外学修の指示	
成績評価の方法	
テキスト・参考書等	
履修上の留意点	



授業科目名	木質材料
必修・選択	
単位数	
担当教員	
授業の目標	現在使用されている各種木質材料の性質、特徴について基礎的な事項を理解し、木造建築物設計のための基礎的な能力を養う。
到達目標	木造建築物における木質材料の役割とその性質、基本的な材料の種類と特徴その分類について理解し説明できる。
授業の概要	
授業の計画	<p>1. 事例紹介と木材利用の意義と是非: 第1回~第2回</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・木造住宅、大規模木造建築、土木利用・木橋など</li> <li>・地球環境と資源循環型社会、光合成の原理・木材の炭素貯蔵原理</li> </ul> <p>2. 樹木と木材: 第3回~第4回</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・樹木の成長と年輪の形成: 針葉樹と広葉樹、辺材と心材、未成熟材とアテ材</li> <li>・木材の細胞構造と異方性: セルロースとマイクロフィブリル、木材の3大成分、細胞壁の構造・3次元</li> </ul> <p>3. 木材の物性と強度特性: 第5回~第7回</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・木材の水分と物性: 含水率、膨潤収縮、粘弾性とクリープ</li> <li>・木材の強度特性: 変形と強度の種類、強度の異方性、強度に影響を及ぼす因子</li> <li>・強度試験方法: 小試験片と実大試験片、実大試験方法、実大強度の下限値、実大材の許容応</li> </ul> <p>4. 乾燥と接着、木質建材: 第8回~第10回</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・乾燥の原理、人工乾燥・天然乾燥、乾燥と割れの関係、各乾燥方法の得失</li> <li>・接着の原理と方法、たて継ぎと積層</li> <li>・木質建材の定義、構造用と造作用、建築材料としての長短所</li> </ul> <p>5. 保存・耐久性: 第11回</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・木材の経年劣化、腐朽、虫害、耐火、接着耐久性</li> </ul> <p>6. 軸材料と面材量、木材利用の LCA: 第12回~第14回</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・軸材料: 製材・集成材・たて継ぎ材・LVLなど、面材料: 板・合板・ボード類</li> <li>・木材利用の LCA: 住宅の寿命、森林資源の現状(世界と日本)、森林資源としてのLCA</li> </ul>
授業時間外学修の指示	
成績評価の方法	
テキスト・参考書等	
履修上の留意点	

授業科目名	木造構法
必修・選択	
単位数	
担当教員	

授業の目標	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・構法に対応した施工、生産に関しても解説する。</li> </ul>
-------	--

到達目標	木造建築物における構法の基礎を各部構法を含め一通り理解するとともに、構造形式と構法の関係、施工との関係性を理解し説明できる。
------	--

授業の概要	<ol style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>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</li> </ol>
-------	---

授業の計画	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 建築物の構成と部位: 第1回 <ul style="list-style-type: none"> <li>・建築物を支えるもの、空間を仕切るもの</li> <li>・部材・部位に求められる機能と性能</li> </ul> </li> <li>2. 構造形式と構法: 第2回~第4回 <ul style="list-style-type: none"> <li>・荷重抵抗システムと構造形式の種類</li> <li>・量塊抵抗構造: 軸組構造、組積造、壁構造</li> <li>・形態抵抗構造①: アーチ構造、トラス構造、立体トラス、格子梁構造</li> <li>・形態抵抗構造②: 折板構造、ドーム構造、シェル構造</li> </ul> </li> <li>3. 住宅構法の種類と特徴: 第5回~第6回 <ul style="list-style-type: none"> <li>・伝統軸組構法、在来軸組構法</li> <li>・枠組壁工法、木質プレハブ構法</li> <li>・丸太組構法、その他の構法</li> </ul> </li> <li>4. 各部構法: 第7回~第9回 <ul style="list-style-type: none"> <li>・地業・基礎、床</li> <li>・壁、開口部・建具</li> <li>・階段、屋根、天井</li> </ul> </li> <li>5. 木造建築の施工: 第10回~第11回 <ul style="list-style-type: none"> <li>・木造住宅施工の手順と方法</li> <li>・大規模木造建築の施工</li> </ul> </li> <li>6. 木造建築の生産: 第12回~第14回 <ul style="list-style-type: none"> <li>・木質建材の生産と流通</li> <li>・木造住宅の生産</li> <li>・木造建築の生産と環境、解体と廃木材のリサイクル</li> </ul> </li> </ol>
-------	--

授業時間外学修の指	
成績評価の方法	

テキスト・参考書等	<p>建築物の構成と部位: 建築構法／内田祥哉他  構造形式と構法: Holzbau Atlas、木による空間構造のアプローチ／今川憲英  住宅構法の種類と特徴: 図説テキスト建築構造／彰国社、建築構法／内田祥哉他  各部構法: 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  木造建築の施工: 木造現場入門／建築知識2007.10、建築構法／内田祥哉他  木造建築の生産: 建材・設備はどこで何から作られているのか／内田信平</p>
-----------	--

履修上の留意点	
---------	--