

キャリア形成を考慮した建築構造教材の開発・実践と 意識調査に関する一考察

山田 明*

(令和6年8月27日受付)

A study on development and implementation of teaching materials for structural mechanics considering career development and survey of their attitudes

Akira YAMADA

(Received August 27, 2024)

概要

本論では、一級建築士試験を視野に入れた構造力学の計算問題に関する教材開発、および授業での実践について論じる。受講生を対象に建築士資格に関するアンケート調査を実施し、受験に対する意識・認識等を分析・考察する。さらに、開発した教材を用いて講義した後に再度アンケート調査を実施し、意識・認識等の変化を分析・考察する。受講前アンケート調査の結果、回答者の90%は一級建築士の取得を目指しているが、回答者の93%は現状の実力では合格点に達しないと認識していることが分かった。開発した教材を用いて講義し、アンケート評価のフィードバックを行い、受講後アンケート調査を行ったところ、一級建築士から二級建築士試験にキャリアプランを変更した者がいることが分かった。その一方で、現状の実力で解けそうな構造力学の問題数は増えており、確実にボトムアップされたことが数値的に明らかになった。

Key Words: Teaching materials, Structural mechanics, Career development, Questionnaire survey

1. はじめに

工学のキャリア教育において、学生の資格取得に向けた取り組みは重要であり、資格取得は分かりやすい到達目標である。資格は特定の業務における信用と優位性を示すものである。したがって、資格取得に向けた教育は、学生の社会的・職業的自立に向けた能力を育むというキャリア教育の思想と合致する。

建築・建設関係の資格は、工学の他の専門分野と比べて非常に多く、建築士・技術士・測量士・施工管理技士・宅地建物取引士等の国家資格のほか、専攻建築士・建築積算士・福祉住環境コーディネーター・インテリアプランナー等の民間資格もある。その中でも一級建築士は、建築の業務に携わる技術者にとって最高峰の資格のひとつである。

大学教育では、卒業後に一級建築士試験あるいは二級建築士試験の受験資格を取得できるカリキュラムが編成されており、多くの大学では一級建築士試験の受験資格の取得を視野に入れたカリキュラム編成となっている。

建築士試験は、一級・二級とも学科試験と製図試験の2段階試験になっており、学科と製図の両方の試験に合格した者に免許が交付される。建築士試験の実施元は合格者を多く輩出している教育機関を毎年公開しており、本学もほぼ毎年掲載されている。表1は令和5年度における一級建築士試験の設計製図の試験合格者の主な属性を示しており、本学は上位に位置していることが分かる。合格者を多く輩出することは教育機関としてのブランド力に直結するため、一級建築士の合格者数は、地方私立大学における建築系の大学にとっての生命線と言っても過言ではない。他方、一

* 広島工業大学工学部建築工学科

表1 令和5年一級建築士試験「設計製図の試験」
合格者4,562人の主な属性¹⁾

学校名	合格者数	学校名	合格者数
日本大学	143	鹿児島大学	23
東京理科大学	117	神奈川大学	23
芝浦工業大学	99	東海大学	23
早稲田大学	75	東京工業大学	22
近畿大学	65	日本女子大学	22
明治大学	62	福井大学	22
工学院大学	61	千葉工業大学	21
名城大学	56	東北工業大学	20
千葉大学	51	武庫川女子大学	20
神戸大学	50	室蘭工業大学	18
京都工芸繊維大学	44	大阪工業技術専門学校	18
九州大学（九州芸術工科大学）	43	山口大学	17
京都大学	42	中部大学	16
法政大学	41	岐阜工業高等専門学校	15
東京電機大学	40	青山製図専門学校	15
関西大学	39	長崎大学	15
大阪工業大学	39	宇都宮大学	14
広島工業大学	38	慶應義塾大学	14
広島大学	38	日本工業大学	14
金沢工業大学	35	名古屋大学	14
大阪大学	33	関東学院大学	13
新潟大学	31	九州工業大学	13
名古屋工業大学	31	修成建設専門学校	13
信州大学	29	大分大学	13
東京都市大学（武蔵工業大学）	29	豊橋技術科学大学	13
東洋大学	29	愛知産業大学	12
熊本大学	28	京都造形芸術大学	12
大阪市立大学	28	中央工学校	12
東京都立大学（首都大学東京）	27	米子工業高等専門学校	12
東京大学	27	関西学院大学	11
福岡大学	26	熊本県立大学	11
京都建築大学校	25	昭和女子大学	11
東北大学	25	公立大学法人名古屋市立大学	10
北海道大学	25	滋賀県立大学	10
愛知工業大学	24	秋田県立大学	10
三重大学	24	摂南大学	10
前橋工科大学	24	奈良女子大学	10
立命館大学	24	有明工業高等専門学校	10
横浜国立大学	23	和歌山大学	10

級建築士試験における学科試験・製図試験の総合合格率は10%前後であり、一級建築士資格は非常に狭き門である。

筆者の私見では、資格試験には受験に特化した取り組みが必要であり、純粋に学問に取り組む姿勢とは別の能力が必要と考えられる。二級建築士の学科試験に関して言えば、大学で取り扱う範囲の授業内容を十分に理解し、アウトプットすることができれば、合格ライン以上の得点を期待することができ、合格は不可能ではない。他方、一級建築士の学科試験では、試験範囲が広範にわたり、中には大学（学部）では取り扱っていない内容を含む場合もある。新傾向の問題も多く、やはり、受験に特化した取り組みが必要であると考えられる。さらに、試験対策の取り組み開始時期、受験日に至るまでの間の学習時間も重要であり、試験対策には、その量と質の両方が求められる。

このように、建築士試験、とりわけ一級建築士試験に合格するためには、試験に特化した学習法を身に付ける必要になるが、大学教育は試験対策に主眼を置いている訳ではないので、教育にかけることができる時間は限られている。そのような中、建築工学科4年次の授業科目「建築キャリアデザインB」では、一級建築士試験の試験科目（学科Ⅰ（計画）・学科Ⅱ（環境・設備）・学科Ⅲ（法規）・学科Ⅳ（構造）・学科Ⅴ（施工））を取り扱った授業を行っており、この科目は、大学4年間における専門教育の総合化・アウトプットという意味でも意義のある授業科目であ

表2 一級建築士試験における構造力学関係問題の分類と最近の出題数、本学における授業科目との対応

問題の分類	過去11年間の出題数	問題に対応する本学の授業科目	本授業での取り扱い
力の釣り合い	2	構造力学 構造力学演習	必修 ○
静定ばり・静定ラーメン	7		
静定トラス	10	材料力学 材料力学演習	必修 ○
合成ラーメン	1		
断面の諸性質	1	構造解析法Ⅰ 構造解析法Ⅱ	選択 ○
断面に生じる応力度・ひずみ度	4		
部材の変形	7	鋼構造学	必修 ○
不静定構造物	12		
座屈	5	建築振動学	選択 ○
振動	5	建築塑性解析	選択 ○
全塑性モーメント	7		
崩壊荷重	4		○

る。筆者は、全授業回の内、学科Ⅳ（構造）の授業を4回分担当している。

本論では、まず、一級建築士試験を視野に入れて開発した建築構造教材と、授業での実践について論じる。つぎに、受講生に対して行った建築士試験を主としたキャリア形成に関するアンケート調査について論じ、受験に対する意識・認識等を分析・考察する。さらに、分析結果に基づいて受験対策に必要なノウハウを受講生にフィードバック・講義した上で、再度実施したアンケート調査について論じ、受講前後の意識・認識等の変化を分析・考察する。

2. 教材の開発

2.1 講義ノート

当該授業科目の実施方針は、一級建築士試験の過去問題に触れてみることである。したがって、学科Ⅳ（構造）に関しても、過去問題に取り組むという方針に従うこととした。その一方で、担当授業回数は14回のうち4回と限られており、広範な受験範囲のすべてに取り組むことはできない。受講生の理解度も一定ではないため、授業では、

- ・必ず正答しておきたい問題
- ・一見すると難しそう、あるいは選択科目のため受講・修得していないものの、コツを覚えてしまえば正答に辿り着き、得点アップする問題

に的を絞りを、教材を開発した。本授業で取り扱う範囲は表2の通りである。同表に示す通り、問題内容に対応する授業科目が選択科目になっている場合も多いが、本授業では、受講の有無・理解度に関わらず、一通りの解法テクニックを講義・演習することとする。

過去問題には難易度があり、大略、Aランク：易しいレベル、Bランク：普通レベル、Cランク：難しいレベルの3つのレベルである。授業では、確実に正答したいAランクと標準的なBランクに加え、一部にはCランクの問題を取り扱う。

建築キャリアデザインⅡ(建築構造Ⅰ)

建築構造Ⅰ 4回 静定ばり・静定ラーメン・トラス

Part 1 静定ばり・静定ラーメン(1)

例題1) No.1 (H24)

図のような梁において、B点及びC点にそれぞれ集中荷重 P_B と P_C が作用する場合、支点Aに釣り合い反力が生じないようにするための P_B と P_C の比として、正しいものは次のうちどれか。

	P_B	P_C
1.	1	3
2.	1	2
3.	1	1
4.	2	1

建築キャリアデザインⅡ(建築構造Ⅰ)

<攻略法> 使用する式は最小限にとどめる!

①右側のローラー支点をDとする。支点A、支点Dの反力を仮定し、図中に書き込みなさい。

②支点Aの鉛直反力だけを求めたい。 $\sum X=0$, $\sum Y=0$, $\sum M=0$ のどれを用いるか。 $\sum M=0$ の場合、モーメントの基点も考えなさい。

③その力の釣り合いから、 P_B と P_C の比を求めなさい。

ポイント1)

- 均質板の重心は均等に割り当てる。
- 余白には、図材を切断した図、必要な公式を必ず書き込みなさい。
- 図には必要な情報を書き込みなさい。
- 図には荷重、支点反力、応力等、余すことなく書き込んでください。

ローラー支持 ヒンジ支持 固定支持

分布荷重は、適次、集中荷重に置き換えます。

⇒集中荷重の大きさは分布荷重の面積、作用位置は重心位置

分布荷重 集中荷重への置き換え

●力の釣り合い式: $\sum X=0$, $\sum Y=0$, $\sum M=0$

- ・水平方向(X方向)、鉛直方向(Y方向)のそれぞれについて、向き(符号)を考慮してすべての力の式を記述しなさい。 $\sum=0$ としなさい。
- ・モーメントの基点はどこに指定しても大丈夫ですが、計算のしやすさを考えると、支点反力計算の場合は支点位置(求めたい支点反力ではない支点、すなわち、未知数が少ない支点)、応力計算の場合は切断位置を基点とするのが無難です。
- 応力を求めたい場合、図材を切断して、その片側だけを考えます。 N と Q は、必ず、正の方向に仮定してください。

1 切断した左側・右側のどちらの力を採り合っているか。
2 切断した左側・右側のどちらで図に求めるかを先決事項としよう。

図材の切断

●静定構造物の反力・応力は、 $\sum X=0$, $\sum Y=0$, $\sum M=0$ の連立方程式により求めることができますが、試験対策の観点からは、使用する式を絞り込んで解き進めることが時間短縮に繋がります。

●比の考え方

- ・A/B 比 A/B A:B ⇒ 異なる意味
- ・比が求まったら、もとの式に代入して確認することを忘れずに!

切断面に仮定する応力

1 鉛直方向 N は、図材の伸び縮みの方向
2 せん断力 Q は、 N を 12 時方向としたときに 2 時方向
⇒ これで N と Q は正方向に仮定できます。
3 曲げモーメント M の方向は任意
⇒ 曲げモーメントで図材の引張方向を示すので、正負の向きは関係ありません。

(a) 例題 (左頁) とポイント解説 (右頁)

建築キャリアデザインⅡ(建築構造Ⅰ)

演習1) No.2 (H20)

図のような梁のA点及びB点にモーメントが作用している場合、C点に生じる曲げモーメントの大きさとして、正しいものは、次のうちどれか。

- 0
- $\frac{1}{3}M$
- $\frac{1}{2}M$
- $\frac{2}{3}M$
- M

建築キャリアデザインⅡ(建築構造Ⅰ)

自宅学習1) No.3 (R03)

図のようなラーメンにおいて、A点に鉛直荷重P及びB点に水平荷重aPが作用したとき、A点における曲げモーメントが0になるためのaの値として、正しいものは次のうちどれか。ただし、すべての部材は全長にわたって等質等断面の弾性材料とし、自重は無視する。

- $a = \frac{1}{2}$
- $a = 1$
- $a = \frac{3}{2}$
- $a = 2$

(b) 演習 (左頁) と自宅学習 (右頁)

図1 単元の問題構成の一例

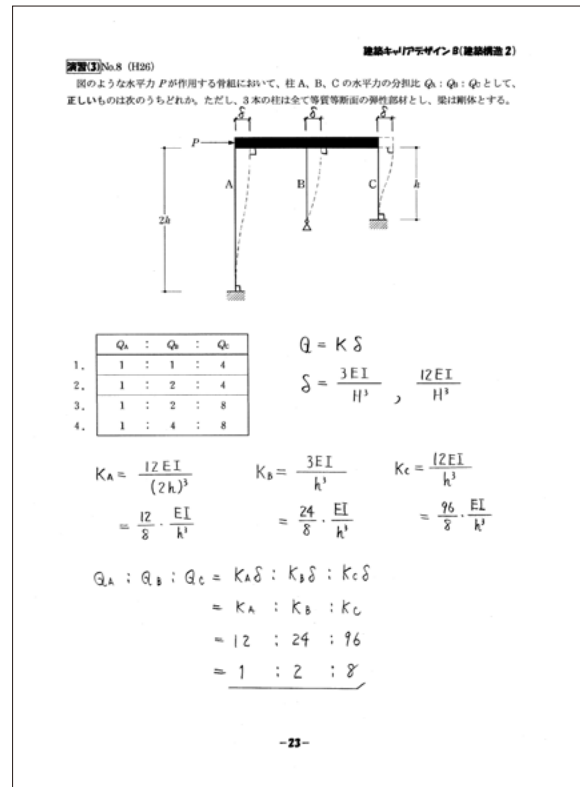
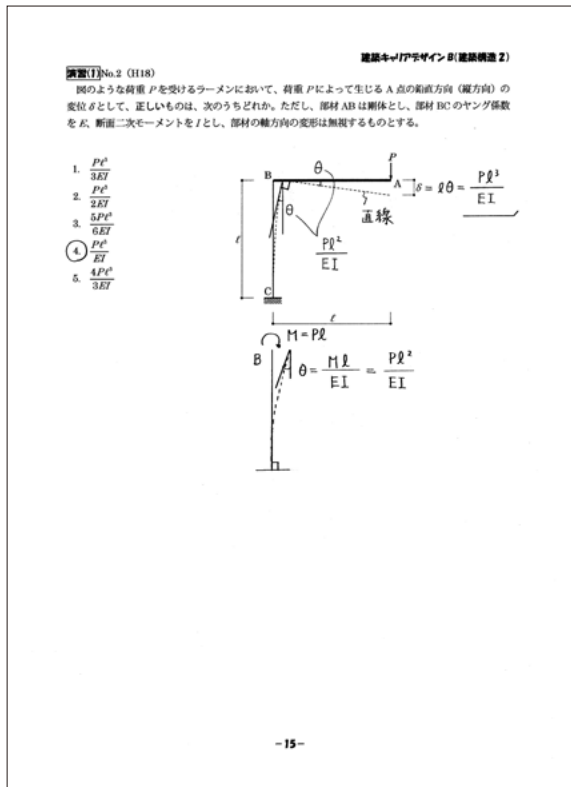


図2 板書ノートの一例

教材に関しては、受講者ひとりひとりが白紙の状態から自身のノートを作り上げ、理解を深めていくことが望ましい。その一方で、これは筆者の教育経験による私見であるが、理解度の低い受講生ほどノートが整理されておらず、内容も支離滅裂である。配当年度は4年次であり、ノートの作り込み方を今更教育する時期ではなく、授業時間も限られている。そこで、一定レベルまで作り上げたテキスト兼ノートを配布し、受講者自身が書き込んで完成させるようにする。この教材には色は付けず、アンダーライン等も極力控え、余白を多く設けることで、受講者自身が重要と感じたところをマーキング、メモすることで、独自のノートに仕上がるようにする。

ひとつの単元は、①例題、②演習、③自宅学習の3問により構成される。具体的にはつぎの通りである。

①例題：A ランクの過去問題を、見開きの左側の頁に配置する。問題を解くにあたり必要な知識・テクニック（ポイント解説）を右側の頁に配置し、過去の授業内容の振り返りができるようにする。習っていない場合でも、最低限の知識・テクニックが身に付く内容とする。また、右側の頁の上方には、例題の解法を順を追って示し、問題を解くための所作が身に付いてない受講生であっても手が止まることがないようにするとともに、受験勉強という観点から不合理な解き方をしている場合の気づきと矯正のヒントを示す。

②演習：A ランクのレベルで、例題と類似した過去問題を受講者自身で解くためのものである。解法のヒント等は示さず、受講者自身で考える。例題の類似問題であるため、解けない場合には例題に戻って学習し直せば、正答に辿り着くような問題である。

③自宅学習：B ないし C ランクのレベルで、より実践的な内容の過去問題である。一級建築士試験に対して意識の高い受講生も満足する内容の問題である。

上記①～③については、図1に示すように、ある単元について、例題①、演習(1)、自宅学習[1]のような構成とする。

2.2 板書ノート

前述のように、構造力学が苦手な受講生のノートは整理されておらず、内容も支離滅裂である。支離滅裂と感ずる理由は、

- ・必要な公式等が書かれていない。
- ・計算に必要な力や応力度を書き込んでいない。
- ・計算の順序に一貫性がない。例えば、力のモーメントであれば、(力) × (距離) と (距離) × (力) が混在する。
- ・単位が書かれていない。あるいは単位を無視した計算をしている。
- ・余白部分への書き込みのレイアウトに規則性がないため、検算できない。
- ・字が殴り書きでありにも汚く、検算が困難である。

等である。前述したように、ノートの作り方を教育する時間はないため、手本となる板書ノートを公開し、授業中は板書することにエネルギーを注ぐのではなく、理解することにエネルギーを注ぐように誘導する。また、問題文・図表は一級建築士試験の問題冊子に近いレイアウトとし、受験会場で余白部分に計算過程を書き込むイメージのノート構成とする。さらに、構造力学の計算問題の望ましい解答時間は1問あたり7分以内と考えられるため、板書ノートには無駄な情報は書き込まず、正答の辿り着くために必要な最小限の内容のみに留める。このようなこと考慮し、手書きの板書ノートを作成し、オンライン教材として公開する。図2は板書ノートの一例である。

講義ノートは授業後当日の自宅学習において完成させるように指導し、理解の当日中の定着を図る。

3. 授業での実践

授業は、ひとつの単元について、

- ①ポイントを解説する（スライド）。
- ②例題を解いてみせる（板書）。
- ③時間を決めて演習問題を解かせる（巡回）。
- ④演習問題の解法の解説する（板書）。

の順で実施する。これを1回の授業時間内に3～4単元行う。さらに、ノートの作り込みと自宅学習問題を事後学習として課し、授業内容の当日理解を目指す。

このような一連の流れを3～4単元繰り返すには、1コマ100分の授業時間はあまりにも短いため、授業の流れを分単位で計画し、授業内の時間管理を徹底する。また、演習問題を解く時間を7分間に統一し、タイマーで管理することで、受験会場をイメージさせるようにする。他方、ポイント解説、例題の解説等には十分に時間を割き、受講生の理解を担保する。

解説・板書にあたっては、都度、公式の読み上げ・板書を行い、解答するために必要な図を書くことで、正答に辿り着くために必要な所作を身に付けさせる。

4. アンケート調査

4.1 受講前アンケート

学科Ⅳ（構造）の講義開始前に、建築士試験に対する意識・イメージ調査を行った。先入観を持って回答しないよう、受講生には設問に関連した情報は与えていない。

設問内容と回答を表3に示す。なお、受講者数112人に対して回答者数69人で、回答率62%である。以下に、調査結果の概要を説明する。

【設問1】

建築士試験の受験意思に関する質問である。回答者69人のうち、48人（70%）は二級建築士を取得せず、一級建築

表3 受講前アンケート（受講者数112、回答者数69）

No.	質問内容	選択数	回答数
1	建築士資格の取得について、どのような道筋を考えていますか。一つだけ選択してください。	一級建築士のみ取得する（二級建築士は取得しない）	48
		一級建築士を取得する。その後、一級建築士を取得する。	14
		二級建築士を取得する。機会があれば、一級建築士を取得する。	2
		二級建築士を取得する。一級建築士は取得しない。	0
		機会があれば、二級建築士を取得する。一級建築士は取得しない（その後の状況をみて検討する場合も含む）。	2
		二級建築士も一級建築士も取得しない。	3
2	一級建築士を取得しようと思っている人に質問します。学科試験の受験時期について教えてください。一つだけ選択してください。	どれにも当てはまらない。	0
		卒業後1年以内に受験する。	25
		卒業後3年以内に受験する。	21
		卒業後5年以内に受験する。	7
		卒業後10年以内に受験する。	0
		卒業後10年以上してから受験する。	0
3	二級建築士を取得しようと思っている人に質問します。学科試験の受験時期について教えてください。一つだけ選択してください。	時期は考えていない。	10
		卒業後1年目に受験する。	12
		卒業後3年以内に受験する。	5
		卒業後5年以内に受験する。	0
		卒業後10年以内に受験する。	1
		卒業後10年以上してから受験する。	0
4	この質問からは、建築士試験の受験の意思に関係なく、全員に質問します。建築士試験において、ご自身の中で、最も難易度が高い科目はどれだと思いますか。一つだけ選択してください。	時期は考えていない。	9
		学科Ⅰ（計画）	7
		学科Ⅱ（環境・設備）	13
		学科Ⅲ（法規）	20
		学科Ⅳ（構造）	23
		学科Ⅴ（施工）	6
5	一級建築士試験（学科Ⅳ・構造）の計算問題の過去問題を解いたことがありますか。	計算問題の過去問題を解いたことがある。	16
		計算問題の過去問題を見たことはあるが、解いたことはない。	42
6	一級建築士試験（学科Ⅳ・構造）の試験問題は30問面で、そのうち、7問程度が構造力学（振動含む）の計算問題です。どの程度正解出来たら合格すると思いますか。	計算問題の過去問題を見たことがない。	11
		全問（7問中7問）正解	10
		5～6問正解	43
		3～4問	10
		2～3問	4
		0～1問	2
7	現状の構造力学の知識・経験で、一級建築士の問題をどの程度解けそうですか。イメージで構わないので、答えてください。	全問（7問中7問）解けそう	0
		5～6問解けそう	5
		3～4問解けそう	12
		2～3問解けそう	25
		0～1問解けそう	8
		まったく自信がない	19
8	一級建築士試験（学科Ⅳ・構造）の構造力学（振動含む）の試験対策勉強の時期について、ご自身がお持ちのイメージを教えてください。なお、学科試験は7月末です。	受験する前年の9月以前	31
		受験する前年の10～12月	18
		受験する年の1～3月	14
		受験する年の4～5月（GW前）	4
		受験する年の6月（GW以降）以降	2
		1（まったく理解できていない・受講していない）	2
9	構造力学の計算問題の多くは、大学で学んだ内容です。大学での関連科目の『構造力学・構造力学演習』の理解度について、自己分析したものを5段階評価（よく理解している場合を『5』、まったく理解できていない・受講していない場合を『1』とします）で答えてください。	2	5
		3	34
		4	25
		5（よく理解できている）	3
		1（まったく理解できていない・受講していない）	1
		2	7
10	『材料力学・材料力学演習』の理解度について、自己分析したものを5段階評価で答えてください。	3	37
		4	21
		5（よく理解できている）	3
		1（まったく理解できていない・受講していない）	27
		2	11
		3	22
11	『構造解析法Ⅰ』の理解度について、自己分析したものを5段階評価で答えてください。	4	8
		5（よく理解できている）	1
		1（まったく理解できていない・受講していない）	28
		2	9
		3	19
		4	11
12	『構造解析法Ⅱ』の理解度について、自己分析したものを5段階評価で答えてください。	5（よく理解できている）	2
		1（まったく理解できていない・受講していない）	9
		2	14
		3	25
		4	15
		5（よく理解できている）	6
13	『建築振動学』の理解度について、自己分析したものを5段階評価で答えてください。	1（まったく理解できていない・受講していない）	3
		2	16
		3	37
		4	11
		5（よく理解できている）	2
		1（まったく理解できていない・受講していない）	2
14	『地盤工学』の理解度について、自己分析したものを5段階評価で答えてください。	2	16
		3	37
		4	11
		5（よく理解できている）	2
		1（まったく理解できていない・受講していない）	2
		2	16

士のみ取得することを目指している。二級建築士を取得してから一級建築士の取得を目指す者14人を含めると、回答者の90%は一級建築士の取得を目指している。

【設問2】

一級建築士試験の受験時期に関する質問である。一級建築士については、建築士法の改正により、指定科目の単位を取得すれば、卒業後1年目に受験可能になっている中

で、最短の卒業後1年目に受験する者が25人（40%）である一方、卒業後3年以内に受験する者は21人（33%）であり、受験に対する意欲が高い者と控えめな者がいることが分かる。他方、受験時期を考えていない者は10人（16%）存在する。

【設問3】

二級建築士試験の受験時期に関する質問である。二級建築士については、従前より、指定科目の単位を取得すれば、学部卒業後1年目に受験可能である。卒業後1年目に受験する者は12人（44%）で、設問2における同選択肢の回答割合とほぼ同じであるが、卒業後3年以内に受験する者は5人（19%）であり、設問2における同選択肢の回答割合と比べて約4割低い。その一方で、受験時期を考えていない者は9人（33%）であり、設問2における同選択肢の回答割合と比べて約2倍である。一級建築士を受験しようと考えている者と、二級建築士を受験しようと考えている者では、資格に対する意欲が異なる可能性がある。

【設問4】

建築士試験の科目の中の難易度に対するイメージに関する質問である。学科Ⅲ（法規）と学科Ⅳ（構造）が拮抗すると予想されたが、学科Ⅲが20人（29%）、学科Ⅳが23人（33%）で、4ポイントほど学科Ⅳの難易度が高いという結果であった。学科Ⅴ（施工）については、学生には現場経験がないため、なじみが薄いように思われるが、難しいと感じている者はわずか6人（9%）に留まっている。

【設問5】

一級建築士試験の学科Ⅳの計算問題の過去問題を解いたことがあるかについての質問である。16人（23%）は実際に計算問題の過去問題を解いたことがあると回答した。他方、問題を見たことはあるが解いたことはない者は42人（61%）、問題を見たことがない者は11人（16%）である。

【設問6】

一級建築士試験を合格するために必要な、学科Ⅳの計算問題の正答率に関する質問である。学科Ⅳの問題数は30問であり、一般に、そのうちの約7問が計算問題に割り当てられている。合格者は6～7問、悪くても5問は正解することが必要で、5問未満では合格の見込みは薄くなるとされている。回答を見ると、7問中7問を正解する必要があると考えている者は10人（15%）、5～6問を正解する必要があると考えている者は43人（62%）であり、回答者の半数以上は正しい認識を持っている。

【設問7】

設問6に対応し、現状の実力で何問程度解けそうかという質問である。2～3問解けそうと感じている者は25人（36%）、3～4問解けそうと感じている者は12人（17%）、0～1問解けそうと感じている者は8人（12%）、まったく

自信がないと回答した者は19人（28%）であり、回答者の93%は現状では合格ラインにすら届かないことを認識しているようである。

【設問8】

学科Ⅳの受験勉強の開始時期のイメージに関する質問である。民間の建築士試験対策塾の開講時期は、概ね、受験年の前年の11月頃であり、開講直後の早い段階に構造力学の受験対策を済ませる傾向にある。回答者の多くは、それよりも早い9月以前（31人（45%））、あるいは、同時期の10～12月（18人（26%））と回答しており、適切なイメージを持っていると言える。

【設問9】

一級建築士試験における構造力学の問題には、新傾向問題が増えつつあるが、それでもなお、問題を解くベースとなる知識は、大学の授業で取り扱うものである。構造力学の基本中の基本となる『構造力学・構造力学演習』（1年次配当科目）に関する理解度を確認したところ、理解度5（よく理解できている）はわずか3人（4%）であり、理解度4および3（まあまあ理解できている、および普通）が合わせて59人（86%）である。残念な結果ではあるが、控えめに回答している可能性もある。

【設問10】

設問9に引き続き、『材料力学・材料力学演習』（1年次配当科目）に関する質問である。理解度3、4および5が合わせて61人（88%）である。

【設問11】

『構造解析法Ⅰ』（2年次配当科目）に関する設問である。当該科目は選択科目であるため、理解度1（まったく理解できていない・受講していない）が27人（39%）と最も多い。理解度2および3（ほとんど理解できていない、および普通）が合わせて33人（48%）である。理解度4および5は合わせて9人（13%）で、非常に少ない。

【設問12】

設問11に引き続き、『構造解析法Ⅱ』（2年次配当科目）に関する設問である。理解度1（まったく理解できていない・受講していない）が28人（41%）、理解度2および3（ほとんど理解できていない、および普通）が合わせて28人（41%）、理解度4および5が合わせて13人（19%）である。

【設問13】

『建築振動学』の理解度に関する質問である。理解度3、4および5を合わせると46人（67%）であり、理解度1および2の23人（33%）と比べると、ネガティブな回答は少ない。

【設問14】

『地盤工学』の理解度に関する質問である。理解度3、

4 および 5 を合わせて 50 人（72%）、理解度 1 および 2 を合わせて 19 人（28%）であり、回答の傾向が設問 13 のそれに類似している。

4.2 アンケート結果のフィードバック

授業時間内に、アンケート結果のフィードバックを行った。フィードバックの目的は、受講者に建築士試験の受験勉強に関する正しい認識を持たせるためである。

アンケートの設問 1～3 については、建築士試験の受験者数・合格者数ともに若年齢化が進んでおり、直近の一般建築士試験では、合格者の平均年齢が 30 歳を下回っていることから、早期の資格取得を企業・社会が要求していることを説明した。

設問 4～8 については、構造力学を理解する時期が受験対策の観点から最も重要であり、早期に理解しておかないと、追い込みの期間では到底対応できないことを論じた。また、構造力学の計算問題は、理解すれば必ず解けるので、視点を変えると計算問題は点取り問題であり、7 問中 6～7 問は正解しなければならないことも説明した。

これらのことを実現するために最も必要なものは、受験勉強の時間確保であることを説明した。一般建築士試験の合格者の一週あたりの勉強時間は 25 時間程度であり、毎日 3 時間以上勉強することが合格するための必要条件で、当然、勉強時間中は勉強に集中しなければならないことを論じた。さらに、勉強については量だけではなく質・効果も重要で、個々の受講生の授業の質・効果を高めるためには、必ず予習をしなければならず、理解を当日中に定着させるためには、必ず授業当日中に復習しなければならないと説明した。

4.3 受講後アンケート

学科Ⅳ（構造）の講義後に、建築士試験に対する意識・イメージの変化を調査した。設問内容と回答を表 4 に、概要を以下に説明する。なお、受講者数 112 人に対して回答者数 40 人で、回答率 36% である。

【設問 1】

一般建築士試験の受験に対する意識を確認する質問である。回答者 40 人のうち 32 人（80%）は、受験することに対してかなりあるいは少し前向きになったと回答しており、講義での意識づけの効果があったと推察される。

【設問 2】

解答時に時間（1 問につき 7 分）を意識して解くことができたかを確認する質問である。38 人（95%）は、解答時間を意識するようになり、講義での意識づけの効果が高かったと評価することができる。

【設問 3】

試験対策としての解答テクニックに対する意識を確認する質問である。37 人（93%）は、解答テクニックを意識するようになり、講義での説明の効果があったと考えられる。

表 4 受講後アンケート（受講者数 112、回答者数 40）

No.	質問内容	選択数	回答数
1	学科Ⅳ（構造）の講義を受講する前後で、一般建築士試験に対する意識が変わりましたか。一つだけ選択してください。	かなり前向き（受験することに積極的）になった。	12
		少し前向きになった。	20
		どちらでもない。	7
		少し後ろ向きになった。	1
		かなり後ろ向き（受験することに消極的）になった。	0
2	学科Ⅳ（構造）の計算問題については、約 7 分で正答に迫り書く必要があることを説明しました。受講して、解答時間を意識するようになりましたか。一つだけ選択してください。	かなり意識するようになった。	14
		少し意識するようになった。	24
		どちらともいえない。	2
		あまり意識していない。	0
		ほとんど意識していない。	0
3	学科Ⅳ（構造）の問題には正答に迫り書くためのテクニックがあり、試験対策特有の解き方があることを説明しました。受講して、合格に向けた問題の解き方を意識するようになりましたか。一つだけ選択してください。	かなり意識するようになった。	14
		少し意識するようになった。	23
		どちらともいえない。	3
		あまり意識していない。	0
		ほとんど意識していない。	0
4	一般建築士試験の合格者のデータに基づいて、一週間の学習時間（25 時間前後）、一日の学習時間（3 時間前後）を説明しました。学習時間に対する意識は変わりましたか。一つだけ選択してください。	ほとんど意識していない。	0
		出来そうな気がする。	6
		少しできそうな気がする。	21
		どちらでもない。	9
		あまり出来そうにない。	4
5	限られた学習時間（この場合は本講義）を有益なものにするため、予習することをお勧めしました。予習して授業に臨みましたか。一つだけ選択してください。	まったく出来そうにない。	0
		十分予習した。	5
		少し予習した。	20
		どちらともいえない。	7
		あまり予習しなかった。	6
6	講義当日中の理解を確実にするために、復習することをお勧めしました。授業後に復習しましたか。一つだけ選択してください。	ほとんど予習しなかった。	2
		十分復習した。	7
		少し復習した。	21
		どちらともいえない。	6
		あまり復習しなかった。	4
7	本講義を受講し、建築士資格の取得について、どのような道筋を考えるようになりましたか。一つだけ選択してください。	ほとんど復習しなかった。	2
		一級建築士のみ取得する（二級建築士は取得しない）。	22
		二級建築士を取得する。その後、一級建築士を取得する。	10
		二級建築士を取得する。機会があれば、一級建築士を取得する。	3
		二級建築士を取得する。一級建築士は取得しない。	0
8	一級建築士を取得しようと思っている人に質問します。学科Ⅳ試験の受験時期について教えてください。一つだけ選択してください。	機会があれば、二級建築士を取得する。一級建築士は取得しない（その後の状況をみて検討する場合も含む）。	3
		二級建築士も一級建築士も取得しない。	1
		どれも当てはまらない。	1
		卒業後 1 年以内に受験する。	14
		卒業後 3 年以内に受験する。	11
9	二級建築士を取得しようと思っている人に質問します。学科Ⅳ試験の受験時期について教えてください。一つだけ選択してください。	卒業後 5 年以内に受験する。	5
		卒業後 10 年以内に受験する。	1
		卒業後 10 年以上してから受験する。	0
		時期は考えていない。	6
		卒業後 1 年以内に受験する。	11
10	建築士試験の受験の意思に関係なく、全員に質問します。建築士試験において、ご自身の中で、最も難易度が高い科目はどれだと思いますか。一つだけ選択してください。	卒業後 3 年以内に受験する。	5
		卒業後 5 年以内に受験する。	1
		卒業後 10 年以内に受験する。	0
		卒業後 10 年以上してから受験する。	0
		時期は考えていない。	13
11	本講義を受講して、一般建築士の問題をどの程度解けそうですか。受講後のイメージで構わないので、答えてください。一つだけ選択してください。	学科Ⅰ（計画）	8
		学科Ⅱ（環境・設備）	9
		学科Ⅲ（法規）	9
		学科Ⅳ（構造）	11
		学科Ⅴ（施工）	3
12	一般建築士試験（学科Ⅳ・構造）の構造力学（振動含む）の試験対策勉強について、いつごろから始めようと思うようになりましたか。なお、学科試験は 7 月末です。一つだけ選択してください。	全問（7 問中 7 問）解けそう	0
		5～6 問解けそう	11
		3～4 問解けそう	14
		2～3 問解けそう	11
		0～1 問解けそう	1
13	学科Ⅳ（構造）の講義で、限られた時間ではありますが、合格に向けたテクニックと学習方法についてお伝えしました。また、「習った・習っていない」ではなく、「どうしたら正答に迫り書くことができるか」に着目して講義しました。講義内容は役に立ちましたか。一つだけ選択してください。	まったく自信がない	3
		受験する前年の 9 月以前	20
		受験する前年の 10～12 月	14
		受験する年の 1～3 月	3
		受験する年の 4～5 月（GW 前）	1
14	学科Ⅳ（構造）の講義で、限られた時間ではありますが、合格に向けたテクニックと学習方法についてお伝えしました。また、「習った・習っていない」ではなく、「どうしたら正答に迫り書くことができるか」に着目して講義しました。講義内容は役に立ちましたか。一つだけ選択してください。	受験する年の 6 月（GW 以降）以降	2
		かなり役に立った。	23
		少し役に立った。	14
		どちらともいえない。	3
		あまり役に立たなかった。	0
15	学科Ⅳ（構造）の講義で、限られた時間ではありますが、合格に向けたテクニックと学習方法についてお伝えしました。また、「習った・習っていない」ではなく、「どうしたら正答に迫り書くことができるか」に着目して講義しました。講義内容は役に立ちましたか。一つだけ選択してください。	ほとんど役に立たなかった。	0
		ほとんど役に立たなかった。	0
		ほとんど役に立たなかった。	0
		ほとんど役に立たなかった。	0
		ほとんど役に立たなかった。	0

【設問 4】

一般建築士試験に合格するための学習時間（毎週 25 時間、毎日 3 時間）を維持することができるかを確認する質問である。27 人（68%）は肯定的な回答である。

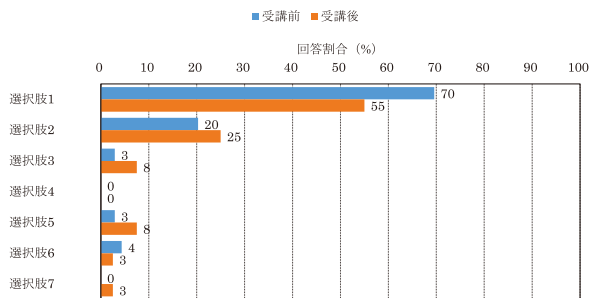
【設問 5】

予習の重要性を理解し、実践したか確認する質問である。25 人（63%）が予習を実践したと回答している。

【設問 6】

復習の重要性を理解し、実践したか確認する質問である。

【質問】 建築士資格の取得について、どのような道筋を考えていますか。



選択肢1	一級建築士のみ取得する（二級建築士は取得しない）。
選択肢2	二級建築士を取得する。その後、一級建築士を取得する。
選択肢3	二級建築士を取得する。機会があれば、一級建築士を取得する。
選択肢4	二級建築士を取得する。一級建築士は取得しない。
選択肢5	機会があれば、二級建築士を取得する。一級建築士は取得しない（その後の状況をみて検討する場合も含む）。
選択肢6	二級建築士も一級建築士も取得しない。
選択肢7	どれも当てはまらない。

図3 受講前後の意識の変化(1)

28人（70%）が復習を実践したと回答しており、設問5と合わせると、予習よりも復習の方が定着したと考えられる。

【設問7】

建築士試験の受験意思を確認する質問である。22人（55%）は二級建築士を取得せず一級建築士のみ取得すると回答している。二級建築士を取得してから一級建築士の取得を目指す者は10人（25%）である。

【設問8】

一級建築士試験の受験時期を確認する質問である。卒業後1年目に受験する者は14人（38%）である。卒業後3年以内に受験する者もほぼ同数の11人（30%）である。回答者の68%は3年以内には受験する意思がある。

【設問9】

二級建築士試験の受験時期に関する意識の変化を確認する質問である。卒業後1年目に受験する者は11人（37%）、卒業後3年以内に受験する者は5人（17%）に留まり、二級建築士試験を卒業後3年以内に受験しようと考えている者は54%しかない。

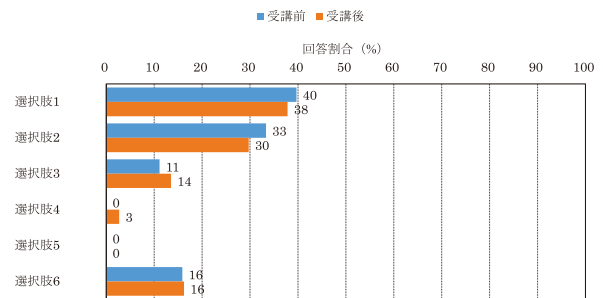
【設問10】

建築士試験の科目の中の難易度に対するイメージに関する意識の変化を確認する質問である。学科Ⅳを最も難しいと回答した者は11人（28%）で5学科の中で多く、受講してもなお構造分野の難易度は高いと感じている者が多いことを示している。

【設問11】

現状の実力で何問程度解けそうか、そのイメージに関す

【質問】 一級建築士を取得しようと思っている人に質問します。学科試験の受験時期について教えてください。



選択肢1	卒業後1年目に受験する。
選択肢2	卒業後3年以内に受験する。
選択肢3	卒業後5年以内に受験する。
選択肢4	卒業後10年以内に受験する。
選択肢5	卒業後10年以上してから受験する。
選択肢6	時期は考えていない。

図4 受講前後の意識の変化(2)

る質問である。まったく自信がない者は3人（8%）、2～3問解けそうな者は1人（3%）、2～3問解けそうなものは11人（28%）、3～4問解けそうな者は14人（35%）、5～6問解けそうな者は11人（28%）である。残念ながら、全問解けそうと回答した者はいなかった。

【設問12】

学科Ⅳの受験勉強の開始時期に関する意識の変化を確認する質問である。受験前年の9月以前と回答した者は20人（50%）、10～12月と回答した者は14人（35%）であり、回答者の85%は受験前年から受験勉強を開始するとしている。しかし、残りの15%は受験する年に入ってから受験勉強を始めるとしている。

【設問13】

学科Ⅳ（構造）の講義に対する満足度を確認する質問である。かなり役にたったと回答した者が23人（58%）、少し役に立ったと回答した者は14人（35%）であり、回答者のほとんどが満足していると言える。

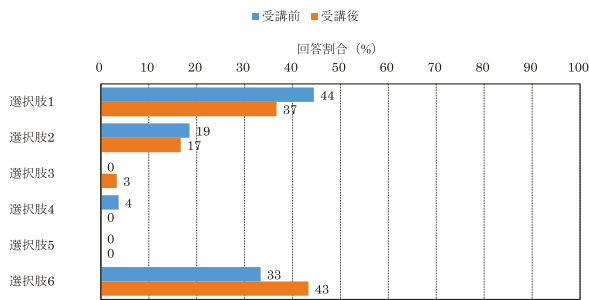
4.4 受講前後の意識変化

受講前後のアンケートについて、同一の質問に対する回答を比較し、受講生の意識変化を確認する。

建築士試験の受験意思に関する意識変化を確認するために、受講前の設問1、受講後の設問7の回答の内訳を比較したものを図3に示す。同図より、選択肢1の二級建築士を取得せず一級建築士のみ取得すると回答した者は、受講前70%であったのが受講後55%となり、15ポイント低下している。受講によって、現状の実力ではストレート合格は難しいと感じ、受験に対する意欲が低下したものと考えられる。他方、選択肢2の二級建築士を取得してから一級建築士の取得を目指す者は、受講前20%であったのが受講後25%となり、5ポイント上昇している。さらに、選択肢3

キャリア形成を考慮した建築構造教材の開発・実践と意識調査に関する一考察

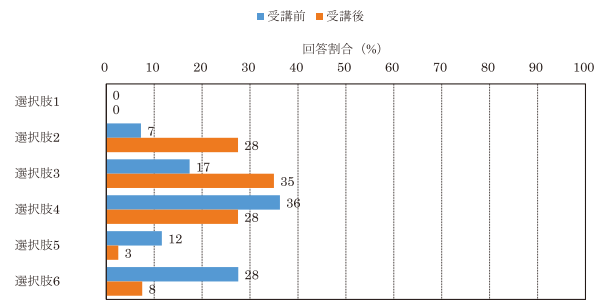
【質問】 二級建築士を取得しようと思っている人に質問します。学科試験の受験時期について教えてください。



選択肢1	卒業後1年目に受験する。
選択肢2	卒業後3年以内に受験する。
選択肢3	卒業後5年以内に受験する。
選択肢4	卒業後10年以内に受験する。
選択肢5	卒業後10年以上してから受験する。
選択肢6	時期は考えていない。

図5 受講前後の意識の変化(3)

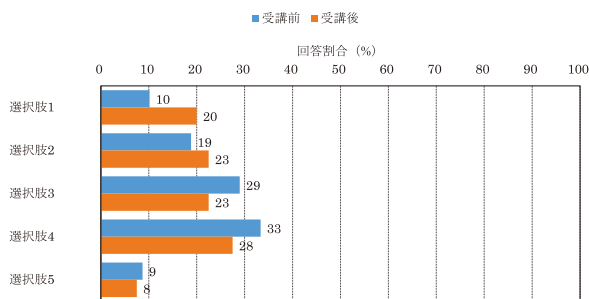
【質問】 現状の構造力学の知識・経験で、一級建築士の問題をどの程度解けそうですか。



選択肢1	全問（7問中7問）解けそう
選択肢2	5～6問解けそう
選択肢3	3～4問解けそう
選択肢4	2～3問解けそう
選択肢5	0～1問解けそう
選択肢6	まったく自信がない

図7 受講前後の意識の変化(5)

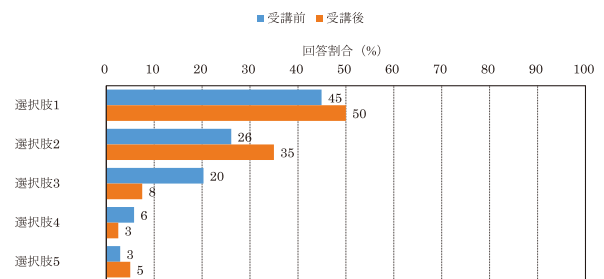
【質問】 建築士試験において、ご自身の中で、最も難易度が高い科目はどれだと思いますか。



選択肢1	学科Ⅰ（計画）
選択肢2	学科Ⅱ（環境・設備）
選択肢3	学科Ⅲ（法規）
選択肢4	学科Ⅳ（構造）
選択肢5	学科Ⅴ（施工）

図6 受講前後の意識の変化(4)

【質問】 一級建築士試験（学科Ⅳ・構造）の構造力学（振動含む）の試験対策勉強の時期について、ご自身がお持ちのイメージを教えてください。なお、学科試験は7月末です。



選択肢1	受験する前年の9月以前
選択肢2	受験する前年の10～12月
選択肢3	受験する年の1～3月
選択肢4	受験する年の4～5月（GW前）
選択肢5	受験する年の5月（GW以降）以降

図8 受講前後の意識の変化(6)

の機会があれば一級建築士を取得すると回答した者は、受講前3%であったのが受講後8%となり、5ポイント上昇している。したがって、一級建築士試験ではなく二級建築士試験に主眼を置くキャリアプランに方針転換した者がいることが分かる。

一級建築士試験の受験時期に関する意識変化を確認するために、受講前の設問2、受講後の設問8の回答の内訳を比較したものを図4に示す。同図より、選択肢1の卒業後1年目に受験する者は受講前40%であったのが受講後38%になり、わずか2ポイントであるが低下した。さらに、選択肢2の卒業後3年以内に受験する者は受講前33%であったのが受講後30%になり、こちらもわずか3ポイントであるが低下した。他方、選択肢3の卒業後3年以内に受験する者は受講前11%であったのが受講後14%になり、こちら

はわずか3ポイントであるが増大した。受講して、早期受験に対するハードルが上がったと感じている可能性がある。

二級建築士試験の受験時期に関する意識変化を確認するために、受講前の設問3、受講後の設問9の回答の内訳を比較したものを図5に示す。同図より、選択肢1の卒業後1年目に受験する者は受講前44%であったのが受講後37%になり、7ポイント低下した。選択肢2の卒業後3年以内に受験する者も受講前19%であったのが受講後17%になり、2ポイント低下した。選択肢3の卒業後3年以内に受験する者は受講前0%であったのが受講後3%になり、3ポイント増大した。一級建築士の受験時期の意識変化と連動して、二級建築士の受験時期も変化したと考えられる。

建築士試験の科目の中の難易度に対するイメージ変化を確認するために、受講前の設問4、受講後の設問10の回答

の内訳を比較したものを図6に示す。同図より、選択肢4の学科Ⅳを最も難しいと感じていた者は、受講前33%であったのが受講後28%になり、受講によって5ポイントのポジティブな意識変化が確認された。受講によって、苦手意識が多少は克服されたと考えられる。

学科Ⅳの構造力学の計算問題を、現状の実力で何問程度解けそうか、そのイメージ変化を確認するために、受講前の設問7、受講後の設問11の質問の回答の内訳を比較したものを図7に示す。同図より、選択肢6のまったく自信がないと回答した者は受講前28%から受講後8%に、選択肢5の0～1問解けそうと回答した者も受講前12%から受講後3%にそれぞれ激減し、選択肢4の2～3問解けそうと回答した者は36%から28%に低下していることが分かる。他方、選択肢3の3～4問解けそうと回答した者は17%から35%に上昇、選択肢2の5～6問解けそうと回答した者は7%から28%に激増した。一級建築士試験の合格を目指すのであれば、選択肢1の全問解けそうと答えて欲しいところであり、受講後であっても、この状態では全員合格を目指すには程遠いが、本講義によって確実にボトムアップされたことが数値的に確認することができる。

学科Ⅳの受験勉強の開始時期に関する意識変化を確認するために、受講前の設問8、受講後の設問12の質問の回答の内訳を比較したものを図8に示す。同図より、選択肢1の9月以前と回答した者は45%から50%に5ポイント上昇、選択肢2の10～12月と回答した者は26%から35%に上昇した。構造力学の受験勉強の開始時期は受験前年の10月から遅くとも12月であることから、回答者の85%には適切な受験対策勉強の開始時期が理解されたと評価できる。

5. おわりに

本論では、一級建築士試験を視野に入れた構造力学の計算問題に関する教材を開発し、授業で実践した。受講生を対象として、受講前後に、建築士試験に関するアンケート調査を実施した。得られた結果を分析し、受講前後の建築士資格に対する意識の変化を考察した。アンケート調査では、受験対策に必要なノウハウを講義したことの効果についても検証した。得られた成果を以下に示す。

(1) 教材開発について

一定レベルまで作り上げたテキスト兼ノートの教材を開発した。この教材は一級建築士試験の問題冊子に近い問題文・図表のレイアウトで、受験会場で余白部分に解答過程を記述する構成とし、受講者自身が書き込んで完成するノートとした。教材には色は付けず、アンダーライン等も極力控え、余白を多く設けることで、受講者自身が重要と感じたところをマーキング、メモすることで、独自のノートに仕上がるよう工夫した。

授業時間中の理解にエネルギーを注がせるための板書ノートを作成した。構造力学の計算問題の望ましい解答時間は1問あたり7分以内であるため、板書ノートには無駄な情報は書き込まず、正答へ辿り着くために必要な最小限の内容のみに留めた。板書ノートはオンライン教材とした。

(2) 受講前アンケート調査について

受講前アンケート調査の結果を分析したところ、回答者の90%は一級建築士の取得を目指していることが明らかになった。受講生は、建築士試験の中で学科Ⅳ（構造）に最も難易度が高いイメージを持っていることが確認された。

学科Ⅳの計算問題の過去問題を解いたことがある者は、回答者の23%に留まった。学科Ⅳの計算問題の出題数7問のうち最低でも5～6問は解けなければならないという正しい認識を持っている者は、回答者の半数以上であったのに対し、93%の回答者は現状の実力でそれが達成できないと認識している。

学科Ⅳの受験勉強の開始時期について、適切な認識を持っている者は、回答者の81%であった。一級建築士試験における構造力学の試験範囲として重要な不静定力学を取り扱う本学の授業科目について、回答者の約40%は、まったく理解できていないあるいは受講していないことが明らかになった。

(3) フィードバック・授業・受講後アンケートについて

二級建築士を取得せず一級建築士のみ取得すると回答した者は、受講前70%であったのが受講後55%となった。現状の実力ではストレート合格は難しいと感じ、受験に対する意欲が低下したものと考えられる。それに呼応して、二級建築士試験に主眼を置くキャリアプランに方針転換した者がいることが明らかになった。一級建築士試験の受験時期についても、早期受験に対するハードルが上がったと感じている可能性がある。

その一方で、受講により、構造力学に対するポジティブな意識変化が確認された。現状の実力で解けそうな構造力学の問題数も受講後には増えており、確実にボトムアップされたことが数値的に明らかになった。

構造力学の受験勉強の開始時期は受験前年の10月から遅くとも12月である中で、回答者の85%は適切な受験対策勉強の開始時期を理解するようになった。

参考文献

- 1) 国土交通省住宅局：令和5年一級建築士試験「設計製図の試験」の合格者を決定 ～3,401人の合格者、33.2%の合格率～、国土交通省住宅局建築指導課報道発表資料、2023.12.25
<https://www.mlit.go.jp/report/press/content/001712992.pdf>