

学生間に基礎知識の差がある大学における構造力学の学習法に対する提案

—その1 授業内容の理解度に関する調査—

構造力学
静定力学教育
学習効果

学習法

正会員 ○ 柴田 幸枝*1
正会員 久木 章江*2
正会員 石川 孝重*3
会員外 赤倉 貴子*4

§ 1 はじめに

近年、学力低下といった社会問題が指摘されているが、建築系の大学における構造力学の教育現場でも様々な問題点が挙げられている。構造力学は、建築物の安全性を検証し、「人命と財産の保全」(建築基準法)を確立する重要な科目である。しかし学生にとってその難易度は比較的高い場合が多い。また建築士法の一部改正(平成18年12月公布、平成20年11月施行)に伴い、一級建築士の受験資格を得る条件として構造力学の4単位以上の履修が義務づけられた。(平成21年度入学生より適用)

一般的にこの科目の習得には数学や物理学の基礎知識が必要とされるが、入試の多様化による影響もあり、構造力学を学ぶために必要な数学や物理の基礎学力を有しない状態で授業を受講する学生が少なくない。このような学生の混在率は大学によって異なるが、多くの大学でクラス内での基礎知識や理解度合に差が生じている現状とそれによる問題点が指摘されている^{1, 2)}。

また構造力学は基本的な知識を積み重ねて学ぶため、授業進行上は前回の学習内容を理解しないと次の学習内容を理解することが難しい積み上げ式の科目である。

このような状況をふまえ、今後の構造力学教育についても他分野と同様にe-Learningシステム等を使用し、オンデマンド型の新しい教育手法の検討が必要だと考えた。

本報ではe-Learningシステムへのニーズに関する調査および文系学生が多く、基礎知識に差がある大学における構造力学授業の理解状況等に関する調査結果を報告する。

§ 2 調査方法

クラスの7割が文系学生であるB女子大学の「構造力学I」(2年前期必修 2008年開講)受講者を対象に調査を実施した。授業カリキュラムを表1に示す。

なお対象大学のカリキュラムとしては構造力学I, II, IIIの6単位が用意されている。

調査は2種類実施した。一つはe-Learning教材のニーズに関する調査、もう一つは授業の理解度に関する調査である。

表1 「構造力学I」の授業概要

回数	講義内容
第1回	ガイダンス、基本事項説明
第2回	片持ち梁の反力
第3回	単純梁の反力
第4回	門型ラーメン・3径ラーメンの反力
第5回	中間テスト1(反力)
第6回	中間テスト1解説
第7回	曲げ応力の算出
第8回	軸力・せん断力の算出
第9回	MNQ図の作成(1)
第10回	MNQ図の作成(2)
第11回	中間テスト2
第12回	中間テスト2解説
第13回	モーメント荷重および分布荷重
第14回	総括
	期末試験

§ 3 e-Learning システム等に対するニーズ調査

「構造力学I」の受講者(40名)を対象に、授業初回にアンケートを実施した。有効回答数は37である。

また自宅のPC環境について質問した結果、37人中27名が自分専用パソコンを保有し、10名が家族共有のパソコンを使用していることがわかった。なお「家族のものを借用」「持っていない」という回答はなかった。またインターネットの接続回線状況について質問した結果、97%が高速回線であった。よってe-Learningシステムによる受講側の学習環境は整備されている状況と考えられる。

次にWEB講義やビデオ講義(大学で時間を決めてビデオを視聴)の関心度について調査した結果を図1に示す。

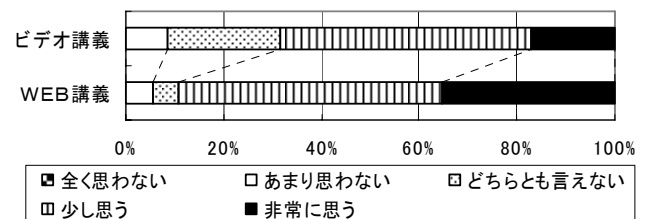


図1 WEB講義・ビデオ講義を利用したいか？

WEB講義については約90%が利用したい(非常に思う+少し思う)と回答し、全く思わないという回答は0であった。またビデオ講義よりもWEB講義への要望が高い。

利用したい理由について質問した結果を図2に示す。

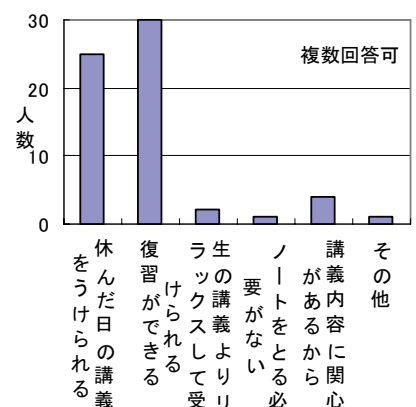


図2 WEB講義を利用したい理由

もっとも多いのが「復習ができる」であり、次いで「休んだ日の講義を受けられる」という回答であった。

さらにWEB講義を利用するタイミングについて質問した結果、大部分が「理解できなかった授業をその週にみる」と回答し、授業の復習としての利用をイメージしていることがわかる。さらに「自分のタイミングで理解しながら出来る」「物理や数学を勉強していないので、不安な科目だから、あると嬉しい」などの意見も得られた。

対象とする学生は WEB 講義を視聴できる環境をもって
おり、またその要望も強く、必要性を感じていることが
わかる。補助教材を用意することで授業態度が安易にな
り、集中力や学習意欲を欠く可能性があるという課題は
残っているが、積極的な導入を期待する意見が多かった。

§ 4 学習者の授業に対する取り組みと理解度調査

授業最終回に学習内容の理解度と授業評価に関する調
査を行った。有効回答数は 36 である。

授業内容の理解度について、学習項目ごとに質問した
結果を図 3 に示す。項目は学習した順に左から並べた。

全体的に初期に学んだ内容の理解度は高くなり、後半
になると理解度が低くなっていく傾向が明らかである。
また、個人別の理解度をみると、授業が進むに従って理
解度は徐々に下がる傾向にあり、前の内容を理解できな
いと次の内容の理解ができない傾向が明らかとなった。

また授業内容でわからない部分があった場合の対処方
法については「教員に質問」と「友人に質問」という回
答が最も多く、役立った度合は「教員に質問」が最も高
い。また「参考書で自習」という回答も挙げられたが役
立った度合についての評価はほとんど無い結果である。

§ 5 授業に対する学習者の評価

さらに授業に対する評価を行った。結果の一部を図 4
に示す。全体的に授業の進度はやや早く、難易度は少し
難しく、わかりやすさは適しているといった評価である。

授業の難易度については、「少し難しい程度が望まし
い」といった回答も多く、クラス全体に対する授業設定
は適切であると評価されている。

その一方で、理解度の低い学習項目も残っている。よ
って学習者の満足度の充足といった観点にとどまらず、
教員の学習到達目標に対する課題は残っている。

また学習者は「自宅でできる演習問
題が欲しい」といった希望も出して
おり、演習問題により理解度を高める傾
向にある。演習問題の難易度は「少し
難しい」と「ちょうどよい」が半々とな
っている。量については大半がちょ
うどよいと回答しているものの、少な
いといった回答もあるため、やる気
のある学生の自学自習できる教材の必要
性も感じられる。近年、構造力学ソフト
の開発や模型を使用した教育などの
工夫も行われつつある³⁾が、文系学生
の大半は市販の参考書は難しく、構造
力学ソフトは答えが出るものの、自分
で解くには難しいといった感想をも
っており、授業内容に即した内容で、演
習問題を復習できるような教材が期待
されていることがわかる。

§ 6 おわりに

本報では、文系学生が多く、基礎知
識に差のある学生が混在する大学の構
造力学に対する教育の現状を報告した。
次報では自学自習用 e-Learning シス
テムの開発について報告する。

【引用文献】

- 1) 日本建築学会：建築士制度と今後の学校教育—いま建築教育にもとめられるもの—，日本建築学会大会(中国)，建築教育部門研究協議会，2008 年 9 月。
- 2) 南宏一，他：建築構造力学教育の現状と将来的課題に関する調査研究，日本建築学会技術報告集，第 11 号，pp. 105-110，2000 年 12 月。
- 3) 脇田直弥，日比野陽，早瀬友晴，市之瀬敏勝：構造力学教育ソフトウェアの開発，日本建築学会技術報告集，第 17 号，pp. 525-530，2003 年 6 月。

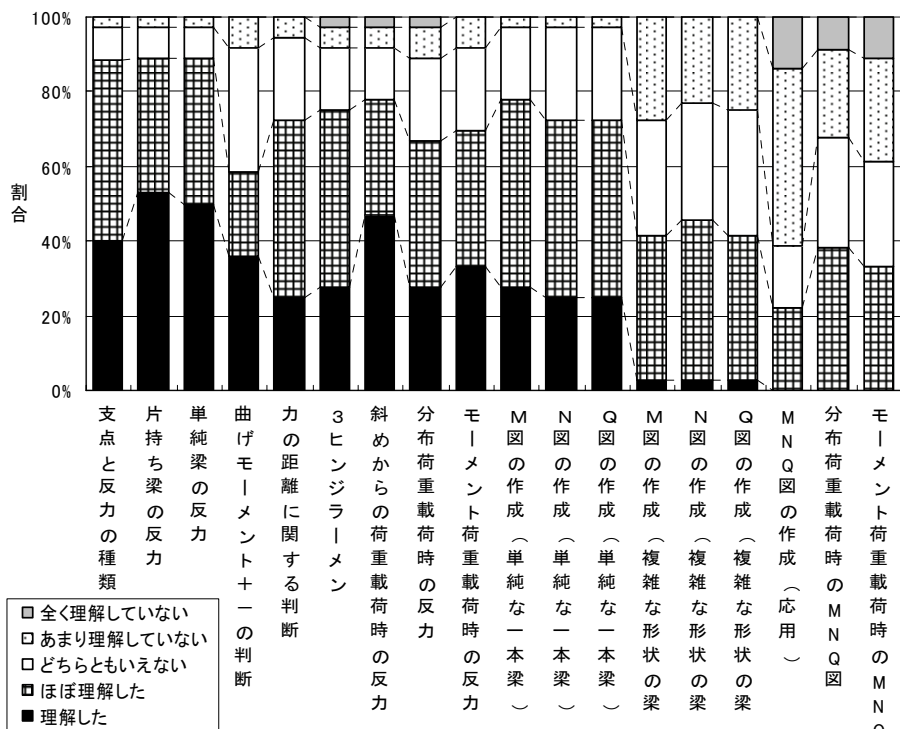


図 3 各学習項目の理解度

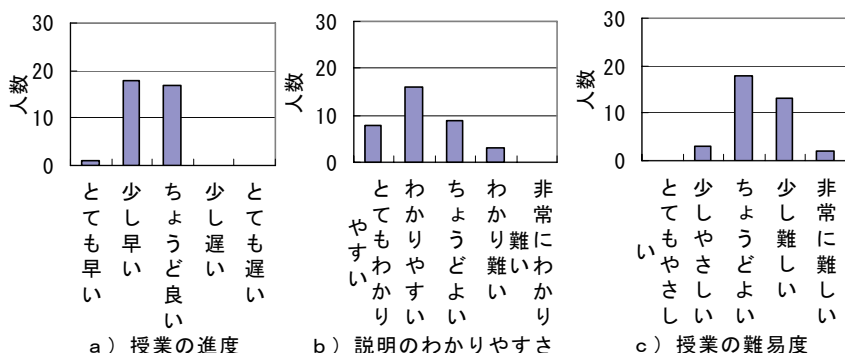


図 4 授業に対する評価

*1 文化女子大学住環境学科 元副手
*2 文化女子大学住環境学科 准教授・博士(学術)
*3 日本女子大学住居学科 教授・工学博士
*4 東京理科大学経営工学科 教授・博士(人間科学)

*1 Former Assistant, Dept. of Dwelling Environment, Bunka Women's Univ.
*2 Assoc. Prof., Dept. of Dwelling Environment, Bunka Women's Univ., ph. D.
*3 Prof., Dept. of Housing and Architecture, Japan Women's Univ., Dr. Eng.
*4 Prof., Dept. of Management Science, Tokyo Univ. of Science, ph. D.