

構造力学Ⅰ 工学研究院 教授 蟹江 俊仁

■シラバス

授業の目標、到達目標

複雑な構造物の挙動評価も、基本構造の理解の上に成り立っていることを学び、力や変形の定量的な把握の重要性を理解する。これにより、土木工学を学ぶ上において必要な構造力学の基礎知識を習得し、力学的センスと計算・解析能力を身につける。

授業計画 項目（授業回数）／内容説明

1. 構造力学の導入（2回）

一般力学から構造力学への移行を具体的に学ぶ。剛体の運動、ニュートンの運動法則、つりあいの力学、力に関する経験則、力のモーメントと偶力、力の合成と分解、構造物のはたらきについて考える。

2. 静定構造物の支持と支点反力（3回）

構造物の支持の基本的な概念を理解し、構造物の支点条件に応じた支点反力が適切に求められるようにする。

3. 静定ばりの断面力（4回）

基本的な構造であり、つりあい条件のみで解くことのできる静定ばりについて、その力学的な基本を理解した上で、仮想的な切断面に作用する力（断面力）の求め方を学ぶ。

4. はりの影響線（2回）

はりの設計を念頭において、単位の荷重が載荷された時の位置と、その結果生じる反力や断面力の関係を、影響線に基づいて理解する。

5. 断面の諸量（3回）

力によって生じるはりの変形とはりの断面形状の関係を結びつける断面諸量について学ぶ。断面1次、2次モーメント、図心、主軸などの概念を理解する。

6. 技術者倫理とまとめ（1回）

学習した内容について整理しまとめるとともに、過去の建設事故等を通して、土木技術者の社会的役割について考える。

成績評価基準・方法、教材、受講条件

成績評価基準・方法

出席率により受験資格を絞り、期末試験により評価する。出席率が70%を下回る者は受験資格を持たない。試験は、構造力学Ⅰについての基本的な知識・理解をもっているかを基準に評価を行い、60点以上を合格とする。また、授業中に行う小テストの成績も、必要に応じて考慮する。評価基準は以下の通り。90点以上：秀，80点以上：優，70点以上：良，60点以上：可。

教材等

担当教員が作成した教材を配布。

受講条件

特になし。ただし、高校物理で習得した力学の知識は必要である。

■授業の取組・工夫等について

授業の目的・内容

この授業は工学部環境社会工学科二年生を対象とした必修科目であり、工学部の他の学科にも共通する工学的基礎科目と位置づけられます。特に、学生にとっては学部専門教育が始まって最初の授業科目群のひとつであり、卒業までの間にしっかりと基礎力を培ってもらいたいと考えて授業に臨んでいます。取り扱う内容は、力学の基礎に始まり、「構造物にはどのような力が作用するのか」「また、それをどのように評価するのか」を考える「基礎的知識の習得と理解」が中心になっています。

授業実施上の取組・工夫

「もれなく、確実に」伝えたい

授業を実施する上で、「専門基礎科目」故のいくつかの配慮をしているつもりです。たと

えば、限られた授業回数の中で、教えるべき内容を「もれなく、確実に」伝えることです。この意味で、一連の講義シリーズを、各回ごとの「目標」と「ゴール」に沿ってパワーポイントにまとめておくことは、非常に効果的であるように思います。また講義テキストも、必要なことを無駄なく教えるという方針に沿った独自のハンドアウトを製本し、講義シリーズの最初に配布しています。これも、教員・学生双方にとって、講義の全体像の把握やその進捗率の理解に役立っているように思います。

授業の進め方自体には特別なことはありませんが、パワーポイントだけにこだわらず、板書もつとめて併用するようにしています。その方が学生の集中力も増すように思いますし、講義に使うパワーポイントのスライドをコピーして配布「しない」ことも、学生の集中力や授業参加意識を高めるように思います。

学生の「理解度」を確認したい

別の配慮としては、「学生の理解度」の恒常的なチェックです。毎回の講義の最後には10分程で解答できる小さなクイズを出題し、伝えたい内容が伝わっているのか、理解しているのかを確認します。これは出欠をとるためにも有効だと思いますし、思い通りに理解してくれている時は、教員にとっても大きな励みになります。一方もし、理解度が低い場合は次の講義の冒頭に解説を加えて理解を促進するというものです。この方法は、私自身が米国の大学院で学生として過ごした時に感心した経験に基づいています。

その学問の「面白さ」を伝えたい

「基礎科目」は、学生にとって「単調」で「退屈」になりやすい傾向があると思っています。「これが何の役にたつのか?」「今後の学習にどう結びつくのか?」が不明だと、学ぶ側の意欲も減退しかねません。そこで、講義で扱うトピックが、学生の身近な生活や体験を通して理解できるような話題を用意して、講義の合間に紹介するようにしています。「なぜ、この構造物はこんな形をしているのか?」「その構造的な成立の秘密は?」といった具合です。写真や短い動画などを使いながら解説を加えるようなやり方です。

その他

学生の授業評価が上がると、教員側の意欲も向上します。この講義シリーズも、そうした後押しを受けて、すこしずつ改善されてきたと思います。これからも、今回の評価結果を励みに、小さくとも確実に進化させ続けていきたいと思っています。

■学生の自由意見（良かったと思う点）

- ・ 北大に入ってから一番わかりやすい、また受けていて楽しい授業でした。何より説明がわかりやすかったですし、将来的なことも話して頂けましたし、できることなら今後も担当して頂きたいなと思います。また、演習の回数や問題のレベルなども自分にとってはよく、理解を助けてもらえました。ありがとうございました。
- ・ 講義のパワーポイントの完成度が極めて高く、教員の説明も分かりやすい。講義用のテキストも分かりやすかったと思う。
- ・ 説明がとても分かりやすかった。演習とのバランスもよく、取り組みやすかった。
- ・ 説明がわかりやすかった。
- ・ 授業内容が聞き取りやすく、分かりやすかった。
- ・ 演習と並行して行っていたので、より理解度が深まる授業方法でした。
- ・ 他の講義と違い内容をつめこみすぎていないので、非常にくわしく説明していたところ。
- ・ 授業後のクイズは理解できてるか確認できたのでよかったです。
- ・ 教員の説明のしかたや話し方がとてもわかりやすくて、伝えたいことがとてもよく伝わってきたので理解もできたとし、講義に興味を沸かした。
- ・ パワーポイントが見やすかった。
- ・ 説明がとてもわかりやすかった。また、構造力学と日常の物との関連事項の話も興味深かった。
- ・ 授業に集中できるよう配慮されていたと思う。
- ・ 解説がわかりやすかったので、学びやすかった。・ P o w e r P o i n t が効果的に使われていた。

- ・ 構造力学という学問に初めて触れて、とても興味を持って学習できたと思う。ここで学んだ事を2やこれからに生かしていきたい。
- ・ ・説明がわかりやすく、AV機器等の使われ方が適切だった。
- ・ パワーポイントの使い方がよく、分かりやすかった。
- ・ 毎回の授業で、クイズという形で問題を解くのはよいと思います。また、もっと勉強したいと思いました。
- ・ 他の工学部などで似た講義を受けている人などと比べても授業内での理解のしやすさが圧倒的だった。また、余談などが学習意欲を高めてよかった。
- ・ わかりやすく、質問にも丁寧に答られていたところ。
- ・ テキストもスライドも分かりやすくて良かったです。僕は高校の物理は苦手でしたが、丁寧な説明で理解しやすかったです。
- ・ スライドで、テキスト通りに進んでいったので、授業も分かりやすかったし、復習もしやすかった。
- ・ 説明がとても分かりやすく、明快で非常によかった。
- ・ プロジェクターの使い方が良く、授業内容が理解しやすかった。
- ・ 演習では適切な問題が出されていた。
- ・ 授業のはじめに前回の復習をするので、わかっていないところを確認できるのが良かったです。