

討論：Civil Engineering における構造力学教育の課題と方向性

話題： 鳥取大学土木工学科における構造力学教育の現状と取り組み

鳥取大学 上田茂，谷口朋代，池内智行

1. 構造力学に関連するカリキュラム

鳥取大学土木工学科では専門科目としてそれぞれ測量系，構造・材料系，水工水理学系，土質・岩盤工学系，地圏環境系，計画系があり，そのうち構造・材料系の科目は以下の表に示すとおりである．科目名の前の◎は必須であることを示している．

学年	科目名（単位）	内容（シラバスより抜粋）
1 年生	◎大学入門ゼミ（2）	土木工学を学んでゆくための入門編である．各班に分かれて少人数でゼミ形式の講義を行うが，その中で土木構造物についての概論や現場見学などを実施する．
	◎固体力学基礎（2）	構造力学，土質力学，材料力学の基礎となる弾性力学，なかでも応力場の概念をしっかりと理解させる．
2 年生	◎構造力学Ⅰ及び演習（3）	構造力学の基礎として，力の釣り合い，部材強度，力と変形，はりのたわみの計算の関係を理解させ，静定構造物の解析法を講義と演習を通して修得させる．
	◎構造力学Ⅱ及び演習（3）	構造力学の基礎として，座屈，仮想仕事の原理，相反定理，最小仕事の原理などを講述し，これらを用いて不静定構造物の解法，マトリックス演算解法を理解させ，さらに有限要素法基礎を理解させる．
	◎土木材料学（3）	土木構造物に用いられる材料について，その製造方法，性状，用途および試験方法と物性値の算定法とその物理的な意義について講述する．
3 年	◎構造・材料実験（1）	鋼材およびコンクリートについて，材料の選定から設計，構造物の強度及び挙動に至るまでの一連の実験を計画・遂行し，データを正確に解析し，工学的に考察し，かつ説明する能力を養成する．
	鋼構造学Ⅰ（2）	鋼構造の設計計算法に関する基本的事項，例えば，設計荷重，鋼種の選定方法，部材の力学的特性，部材の接合方法（溶接接合，高力ボルト接合）などを道路橋示方書の規定と関連させて講述する．
	鋼構造学Ⅱ（2）	非合成プレートガーダ橋，合成桁橋，トラス橋，箱桁橋など各種橋梁の力学的特性を概観した上で，構造形式ごとに設計理論と設計計算法の基礎的事項について説明し，理解を深めるために簡単な演習問題を課す．
	コンクリート構造学Ⅰ（2）	鉄筋コンクリート構造物について，その力学的な基本概念を講述し，併せて構造物を構成する材料の応力や部材耐力の算定法，さらには安全性照査式について講述する．
	コンクリート構造学Ⅱ（2）	鉄筋コンクリート，プレストレストコンクリート構造物，合成構造について，その基本概念，耐力や変形の計算法，さらには耐震設計法の考え方や性能照査型の設計法への動向について講述する．
	土木振動学（2）	土木工学における振動問題について理解させ，振動工学の基礎となる運動方程式とその解法，とくに 1 自由度系の応答に

		ついて詳細に講述する。また、多自由度系の応答解析法を主として2自由度系について、モード解析法に重点を置いて講述する。
	海洋施設工学(2)	海洋空間の有効利用のために建設される海洋施設の機能と構造及び設計・施工について講述する。構造物の設計においては、構造力学、コンクリート構造学、海岸工学、土質力学などの知識をもとに、石油開発のためのプラットフォーム、大規模人工島、大水深係留施設、港湾施設、海上空港などの事例を挙げて講述する。
4年生	なし	

2. 構造力学教育の現状と改善に向けての取り組み

本学科で構造力学そのものを扱う専門科目は構造力学Ⅰ及び演習、構造力学Ⅱ及び演習である。これらの科目がカバーしている範囲は以下のとおりとなっている。

(1)力の性質 (2)はりの支点反力, 不静定次数 (3)断面力およびその影響線 (4)断面2次モーメント, 応力 (5)はりのたわみ (6)座屈 (7)たわみ角法 (8)仮想仕事 (9)カステリアーノの定理 (10)単位荷重法 (11)不静定構造物 (12)マトリックス構造解析, 有限要素法の基礎

これらの科目は必修科目となっており土木工学科に入学した学生は全員受講することを義務付けられている。

受講者数は正規の受講生(60～65名程度)であるが、20～30名程度の再履修生がいる。昨年度からカリキュラムが改定され、構造力学及び演習となったこと、開講時期が半年繰り延べになったことから、再履修者については講義に当てる時間を削減し演習を中心にし、実際に問題を解かせることにより習得させるよう試みている。これらの講義にはTAを採用し、学部学生の指導、採点補助などを行わせている。