

水理学 (Hydraulics)

本科	選択・必修	開設時期	単位数	授業形態	担当
土木建築	必修	4年	2	講義	佐賀孝徳

【授業の概要】

水理学では3年次に水理学基礎において習得した知識を踏まえて、粘性流体の流れについて解説する。粘性流体では完全流体と異なりエネルギー損失を考慮する必要がある。授業では、エネルギー損失の要因とその量的な評価、エネルギー損失を考慮した円管路、開水路流れの水理を中心に講義を進める。

【授業の進め方】

本授業は、講義を基本とする。学習シートは原則として毎回配布し、理解度を増すために活用する。また、その中で、演習問題等を行い、理解度の確認、学生からの要望を収集するツールとしても用いる。

【授業の概要】	【授業項目】	【内容】
1回	授業の進め方について 粘性流体と完全流体の相違	シラバスを用いて水理学の授業の進め方、評価方法について説明する。 粘性流体と完全流体を相違を説明し、その運動を説明する。
2回	層流と乱流	レイノルズ実験をもとに、層流と乱流の流れの特徴を学習する。
3回	境界層流れ	境界層に関して、ダランベール背理の導入から、プラントルの境界層理論、境界層の分類を学習する。
4回	境界層流れと剥離現象	境界層流れで発生する剥離現象の説明とその防止方法を学習する。
5回	流体摩擦と古典的乱流理論	乱流で生ずるエネルギー損失の説明とその理論的取り扱いについて学習する。
6回	円管内層流	円管内の層流流れについてハーゲン・ポアズイユ流れを学習する。
7回	滑面円管内乱流	円管内乱流の速度分布について学習する。
8回	中間試験	粘性流体の変形運動、層流・乱流の特徴、円管内層流に関する問題を 出題する。
9回	試験の解説、滑面及び粗面円 管内の乱流	試験の解説を行う。粗面の乱流の速度分布を学習する。また、ムー ディ図表を用いて摩擦損失の取り扱い方法を学習する。
10回	演習(1)	円管流れ(層流、乱流)について速度分布、せん断力等の演習を行う。
11回	摩擦及び局所損失の学習(1)	円管路における摩擦損失水頭の実用公式、摩擦損失以外の水頭損失に ついて学習する。
12回	摩擦及び局所損失の学習(2)	前回の学習進め、粘性流体におけるエネルギー保存則を学習する。
13回	配水管他の粘性流体の流れ	摩擦損失、局所損失を考慮した単線管路の計算法を学習する。
14回	復習および演習(2)	滑面、粗面円管乱流の流速分布、単線管路における摩擦損失水頭、局 所損失水頭に関する演習を行う。
	期末試験	本試験では、滑面および粗面円管内の乱流の流速分布、摩擦損失水頭 等の計算に関する問題を出題する。
15回	解答返却など	前期末試験の解答・解説を行う。
16回	サイフォン水路	サイフォン水路の原理、摩擦損失、局所損失を考慮したサイフォン水 路の計算法を学習する。
17回	バイパス管路の損失水頭	バイパス管路における配分流量の計算法を学習する。
18回	演習(3)	単線管路、サイフォン管路、バイパス管路の計算に関する演習を行い、 一部を課題レポートとする。【レポート3】
19回	管網計算	管網における配分流量を決定するためのハーディークロスの方法を学 習する。
20回	演習(4)	管網計算の演習を行う。

21回	開水路流れの水理(1)	開水路流れの概要、基礎用語の定義について学習する。また、水理的に有利な断面について学習する。
22回	開水路流れの水理(2)	比エネルギー、限界水深、常流、射流、フルード数を学習する。
23回	中間試験	粘性流体の変形運動、層流・乱流の特徴、円管内層流に関する問題を出題する。
24回	試験の解説、開水路流れの水理(3)	試験の解説。不等流の流れの分類、平均流速公式、等流水深、限界勾配、支配断面と跳水について学習する。
25回	開水路流れの水理(4)	開水路流れにおける水面形を支配する方程式の導出について学習する。
26回	開水路流れの水理(5)	河床勾配と水深の分類に伴う水面形の分類等を学習する。
27回	開水路流れの水理(6)	開水路流れの水面形の逐次計算方法(ブレスの公式)について学習する。
28回	開水路流れの水理(7)	ブレスの公式を用いた水面形計算の演習
29回	演習および復習	開水路流れに関する復習、演習を行う。
	期末試験	本試験では、開水路の等流、開水路の水面形に関する問題を出題する。
30回	解答返却など	試験の解答と説明。4年で学んだ項目について、再復習する。
【到達目標】	本授業の到達目標は、粘性流体の特徴を理解し、エネルギー損失の要因やその計算法を習得すること、また、その応用として管路や開水路における流量や水面形等の計算ができることである。	
【徳山高専学習・教育目標】	C1	【JABEE基準1(1)】 d-2a
【評価法】	1) 4回の試験結果を80%、学習シートを含めた学習履歴を20%で総合評価する。 2) 学年末評価計算式 最終評価点 = (前期中間 + 前期末 + 後期中間 + 後期末 + ポートフォリオ) / 5 3) ポートフォリオの評価 a 学習シートの問題を理解し正確に解答している。また、課題、まとめ、試験のやり直しが正確に出来ている(100%) b 学習シートは全てできているが、課題、試験のやり直しが出来ていない(50%) c どちらも出来ていない(評価に値しない)	
【テキスト】	水理学Ⅰ、水理学Ⅱ(大西外明、森北出版)	
【関連科目】	水理学基礎、河海工学	
【成績欄】	前期中間試験 【 】	前期末試験 【 】
	前期成績 【 】	後期中間試験 【 】
		後期末試験 【 】
		学年末成績 【 】