

平成 26 年度 岐阜工業高等専門学校シラバス				
教科目名	水理学Ⅱ	担当教員	鈴木 孝男	
学年学科	4年 環境都市工学科	通年	必修	3単位 (学修)
学習・教育目標	(D-4 (1)) 100%		JABEE 基準 1 (1) : (d)	
授業の目標と期待される効果： 水理学(水の力学)は固体力学と同様に、質量・エネルギー・運動量保存則によって支配される。これらの基本的な概念(完全流体の流れ)は、3学年の水理学Iで学習した。水理学Ⅱでは、実在の粘性流体を取り扱い、具体的な実例を交えながら管水路・開水路流れの基本的な考え方を理解する。以下に具体的な学習・教育目標を示す。 ①層流・乱流における管水路の取り扱いの理解 ②管水路における動水こう配線・エネルギー線の理解 ③ オイラー座標系における連続の式・運動方程式の理解 ④最小エネルギー・最大流量の定理の理解 ⑤開水路等流における水理特性曲線・水理的に有利な断面の理解 ⑥開水路不等流における水面形の理解 ⑦相似則と次元解析の理解		成績評価の方法： 前期:定期試験100点+平常試験100点+課題(レポート)提出50点 後期:定期試験100点+平常試験100点+課題(レポート)提出50点 学年：前・後期の重みを同じにして合計し、得点率(%)で成績評価を行う。なお教室外学修の成果は課題(レポート)で評価する。 達成度評価の基準： 大学編入学・専攻科入学試験および国家公務員採用一般職試験(大卒程度・土木)と同レベルの問題を出題し、6割以上まで達していること。①から⑦は試験評価への重みは均等である。 ①層流・乱流の流速分布式から平均流速・摩擦損失係数をほぼ6割程度計算できる。 ②摩擦損失・各局所損失を考慮した動水こう配線・エネルギー線をほぼ正確に(7割以上)画くことができる。 ③オイラー座標系での流体の基礎方程式を6割程度導くことができる。それを積分してベルヌーイの式をほぼ6割程度導くことができる。 ④最小エネルギー・最大流量の定理により限界水深・対応水深をほぼ正確に(7割以上)計算できる。また跳水現象から共役水深をほぼ正確に(7割以上)計算できる。 ⑤円形断面での最大流量・最大流速を生じる水深をほぼ正確に(7割以上)計算できる。また任意の断面での水理的に有利な断面をほぼ6割程度求めることができる。 ⑥人工構造物(せき・水門)を設置した開水路の水面形をほぼ正確に(7割以上)画くことができる。また不等流基礎方程式から限界水深・等流水深をほぼ正確に(7割以上)計算できる。 ⑦レイノルズまたはフルードの相似則を使って模型あるいは実物の物理量をほぼ正確に(7割以上)計算できる。またレーリーの次元解析、バッキンガムのπ定理を使って物理現象をほぼ6割程度定式化できる。		
授業の進め方とアドバイス： 授業は板書を中心に行い、教科書は参考書程度に使用する。したがって各自学習ノート充実させ、予習よりも復習に重点をおいた勉強方法が望ましい。宿題としてレポートを頻りに提出してもらう。				
教科書および参考書： 水理学(日下部・檀・湯城共著, コロナ社, 2002)を教科書とする。さらに、学習する場合には、水理学演習(鈴木幸一著, 森北出版, 1990)、演習水理学(石田昭著, 森北出版, 1983)がある。				
授業の概要と予定：前期		教室外学修		
第 1 回：オイラー座標系での運動方程式その1		オイラー座標系での運動方程式を理解し、オイラー座標系での加速度を求める		
第 2 回：オイラー座標系での運動方程式その2				
第 3 回：オイラー座標系での連続の式		運動方程式・連続の式を理解し、2方向の流速から残りの方向の流速を求める		
第 4 回：自然座標系での運動方程式・連続の式				
第 5 回：非定常のベルヌーイの式		非定常のベルヌーイを理解し、遷移流速を計算する		
第 6 回：流れの基礎理論その 1		流れの基礎理論を理解し、ベランジェの定理から限界水深を求める		
第 7 回：流れの基礎理論その 2				
第 8 回：流れの基礎理論その 3		流れの基礎理論を理解し、窪みがある場合の水面形を求める		
第 9 回：流れの基礎理論その 4				
第 10 回：流れの基礎理論その 5		流れの基礎理論を理解し、跳水によって生じるエネルギー損失を求める		
第 11 回：中間試験				
第 12 回：水理学の基礎(層流・乱流の観点)				
第 13 回：層流の速度分布と摩擦抵抗係数		層流の速度分布と摩擦抵抗係数を理解し、円管層流の平均流速を求める		
第 14 回：円管内の層流(ハーゲン・ポアズイユの法則)				

第15回: 乱流の速度分布と摩擦抵抗係数	乱流の速度分布と摩擦抵抗係数を理解し、乱流の速度分布を画くことができる
第16回: 流体摩擦(レイノルズ応力, 混合距離)	
第17回: 円管内の乱流(滑面・粗面)その1	
第18回: 円管内の乱流(滑面・粗面)その2	円管内の乱流を理解し、滑面・粗面の流速分布式から平均流速を求める
第19回: 管路内の平均流速を用いた基礎方程式	
第20回: 摩擦抵抗による損失水頭の実用公式その1	摩擦抵抗による損失水頭を理解し、マンニング・シェジーの平均流速公式が適用できる
第21回: 摩擦抵抗による損失水頭の実用公式その2	
期末試験	
第22回: フォローアップ(期末試験の解答の解説) 管路の摩擦以外の損失係数その1	管路の摩擦以外の損失係数を理解し、急拡大損失係数を求める
授業の概要と予定: 後期	教室外学修
第23回: 管路の摩擦以外の損失係数その2	管路の摩擦以外の損失係数を理解し、エネルギー線・動水こう配線を画くことができる
第24回: 管路の摩擦以外の損失係数その3	
第25回: バイパス管路の流れ	バイパス管路・分岐管路・合流管路・管網の流量を計算できる
第26回: 分岐管路・合流管路・管網計算	
第27回: サイフンの原理その1	サイフンの原理を理解し、通水可能な限界条件を計算できる
第28回: サイフンの原理その2	
第29回: 開水路流れの基礎方程式その1	開水路流れの基礎方程式を理解し、力のつりあい式から流速分布式、平均流速式を求める
第30回: 開水路流れの基礎方程式その2	
第31回: 開水路の等流(平均流速公式)	開水路の等流を理解し、任意の断面での限界水深・等流水深を求める
第32回: 開水路の等流(限界水深・等流水深)	
第33回: 水理特性曲線	水理特性曲線を理解し、最大流量を流すことのできる水深を求める
第34回: 中間試験	
第35回: 水理的に有利な断面その1	水理的に有利な断面について理解し、任意の断面での水理的に有利な断面を求める
第36回: 水理的に有利な断面その2	
第37回: 開水路不等流の基礎方程式	開水路不等流の基礎方程式を理解し、与えられた開水路に水面形を画くことができる
第38回: 一様水路における不等流その1	
第39回: 一様水路における不等流その2	
第40回: 一様水路における不等流その3	一様水路における不等流を理解し、与えられた開水路に水面形を画くことができる
第41回: 一様水路における不等流その4	
第42回: 次元解析その1(レーリーの方法)	次元解析を理解し、レーリーの方法およびバッキンガムのパイ定理を適用できる
第43回: 次元解析その2(バッキンガムのパイ定理)	
第44回: 相似則その1	フルード、レイノルズの相似則により力学的相似が適用できる
第45回: 相似則その2	
期末試験	—
第46回: フォローアップ(期末試験の解答の解説など)	—