

## 平成30年度 授業シラバスの詳細内容

科目名(英)	環境水理学 (Environmental Hydraulics )		授業コード	L121151
担当教員名	池畑 義人		科目ナンバリングコード	L20105
配当学年	2	開講期	後期	
必修・選択区分	コース選択必修 環境地域(まち)コース 環境地域(社会)コース 選択 建築設計コース 建築工学コース 住居・インテリアコース	単位数	2	
履修上の注意または履修条件	水の流体運動を理解するためには数学・物理学の知識が不可欠なので、数学・物理関連の科目を履修の上、その内容を十分に理解しておいてください。			
受講心得				
教科書	大学土木「水理学」 玉井信行・有田正光共編、浅枝隆・有田正光・玉井信行・福井吉孝共著、 オーム社出版局			
参考文献及び指定図書	絵とき水理学 粟津清蔵監修、國澤正和、福山和夫、西田秀行共著 オーム社 メルビン・ケイの実用水理学超入門 Melvyn Key著 山海堂			
関連科目	力学リテラシー、微分積分1、微分積分2			

授業の目的	建設工学では、ダムや護岸などの水理構造物の設計のために流れる水の動きに関する知識が必要となります。それに加えて、近年では汚染物質の拡散など環境評価をするための手法としても水理学の知識は必要となっています。この講義では、ダムや擁壁の設計のために必要とされる静水(止まった水)の力学について学び、様々な形の水中の構造物に働く水圧を計算できるようにすることを目的としています。そのためには、公式が数多く出てきますが、この講義では公式の暗記が目的ではなく水の力学的な性質について理解を深めることを目標とします。
授業の概要	水の基本的な性質 静水(流れていない水)の力学 水の流れの運動方程式(ベルヌーイの定理)

○授業計画	
学修内容	学修課題(予習・復習)
<b>第1週：水理学を学ぶにあたって、水の性質</b> 流体力学の一分野としての水理学の位置づけについて説明し、水工学の歴史を簡単に紹介します。また、構造物の設計で水理学の果たす役割について解説して、水理学を学ぶ意義を確認します。また、この講義で対象とする「水」の物理・化学的性質についても説明します。	復習:テキスト内の指定した演習問題の解答をします。(60分)
<b>第2週：止まった水(静水)の内部に作用する圧力の性質</b>	

<p>ダムやせき、堤防などの水理構造物の設計・施工のためには流れていない水(静水)から発生する水圧を計算することが基本です。静水が及ぼす圧力のことを静水圧をいいます。この静水圧には</p> <p>(1)水深に比例する  (2)面に垂直に作用する  (3)どの方向からも同じ大きさで作用する</p> <p>という3つの性質があります。この講義では、静水圧がこのような性質を持つ理由について解説します。</p>	<p>予習:テキスト内で使用する語句について簡単な課題を出題します。(30分)  復習:テキスト内の指定した演習問題を課題として出題します。  (60分)  レポートは返却します。</p>
<p><b>第3週：垂直に立った平板に作用する水圧</b></p> <p>水を垂直に立てた板でせき止めたとき、板の両面には大気と水、それぞれから圧力が働きます。この大気と水の圧力の差によって板を倒そうとする力が発生します。この力を計算できなければ、水をせき止める板を立てることはできません。この講義では、このような板の表面に働く水圧の場所ごとの分布を求める方法について解説します。</p>	<p>予習:テキスト内で使用する語句について簡単な課題を出題します。(30分)  復習:テキスト内の指定した演習問題を課題として出題します。  (60分)  レポートは返却します。</p>
<p><b>第4週：平面に作用する全水圧とその作用点を求める一般式</b></p> <p>これまでの、圧力が作用する平面について長方形の平面のみを考えてきました。しかし、実際の水理構造物を設計するときには、円形や台形などの長方形以外の形をした板に作用する圧力について考えなければならぬことが数多くあります。この講義では、どのような形の板でも、それに作用する全水圧とその作用点を求めることができる方法について学習します。</p>	<p>予習:テキスト内で使用する語句について簡単な課題を出題します。(30分)  復習:テキスト内の指定した演習問題を課題として出題します。  (60分)  レポートは返却します。</p>
<p><b>第5週：浮力と浮体の安定</b></p> <p>堤防などの水中の構造物を設計・施工するときには物体に作用する浮力の知識が不可欠です。この講義では、水面上に浮かんだ物体の安定(そのまま浮かぶ)・不安定(そのままでは浮けずに倒れる)の判断方法について説明します。</p>	<p>予習:テキスト内で使用する語句について簡単な課題を出題します。(30分)  復習:テキスト内の指定した演習問題を課題として出題します。  (60分)  レポートは返却します。</p>
<p><b>第6週：加速した水の水面形</b></p> <p>コップに入った水を勢いよくかき混ぜたとき、コップの水の水面は中心がへこんだ形になります。これは、コップの水が回転することによって生じる角加速度のために、コップの外側に向かって遠心力が働くからです。このような加速度を受けた水の水面は、そこに働く加速度に応じて変形します。この講義では、加速度によって発生する力と、そのときの水面の形状の関係について解説します。</p>	<p>予習:テキスト内で使用する語句について簡単な課題を出題します。(30分)  復習:テキスト内の指定した演習問題を課題として出題します。  (60分)  レポートは返却します。</p>
<p><b>第7週：中間演習</b></p> <p>これまでの講義内容を総括し、演習問題で振り返ります。</p>	<p>予習:これまでの講義内容を振り返り演習問題を解答します。(120分)  復習:演習問題解答結果について振り返ります。(30分)  解答を配付し、中間演習は採点の上返却します。</p>
<p><b>第8週：質量保存の法則とエネルギー保存則(1)</b></p>	

<p>全ての運動では質量と全エネルギーが保存されます。この講義では、一次元の流体運動の質量保存則である連続の式、およびエネルギー保存則であるベルヌーイの式について説明します。</p>	<p>予習:テキスト内で使用する語句について簡単な課題を出題します。(30分)  復習:テキスト内の指定した演習問題を課題として出題します。(60分)  レポートは返却します。</p>
<p><b>第9週：質量保存の法則とエネルギー保存則(2)</b>  前回の講義で学んだ連続の式およびベルヌーイの式を連立させると、さまざまな流れ現象を理解することができます。ここでは、オリフィスから放出される水の流れ、ピトー管の原理、流量計の原理などについて学びます。</p>	<p>予習:テキスト内で使用する語句について簡単な課題を出題します。(30分)  復習:テキスト内の指定した演習問題を課題として出題します。(60分)  レポートは返却します。</p>
<p><b>第10週：運動量の保存則</b>  ここでは一次元の流体運動の運動量保存則について学びます。運動量保存則を使えば、流体が及ぼす力を求めることができます。またベルヌーイの定理の適用が難しい摩擦が大きな場合でも運動量保存則は適用することができます。</p>	<p>予習:テキスト内で使用する語句について簡単な課題を出題します。(30分)  復習:テキスト内の指定した演習問題を課題として出題します。(60分)  レポートは返却します。</p>
<p><b>第11週：流れと抵抗</b>  流体は壁面との間の摩擦力によって抵抗を受けます。この抵抗は理論的、経験的な知見から求めることができます。この講義では、これらの抵抗の発生メカニズムと抵抗の評価方法について説明します。</p>	<p>予習:テキスト内で使用する語句について簡単な課題を出題します。(30分)  復習:テキスト内の指定した演習問題を課題として出題します。(60分)  レポートは返却します。</p>
<p><b>第12週：管水路の流れ</b>  管水路とは管の中を水が全ての面に接して流れるという、水面を持たない流れです。この場合、管の断面積が急に変わると発生した渦によってエネルギーが消費されます。ここでは、このような断面積の急変によるエネルギー損失の評価方法について説明します。</p>	<p>予習:テキスト内で使用する語句について簡単な課題を出題します。(30分)  復習:テキスト内の指定した演習問題を課題として出題します。(60分)  レポートは返却します。</p>
<p><b>第13週：開水路の流れ(1)</b>  開水路とは大気に接する水面を持つ流れです。河川や水路などはもとより、管の流れでも水面を持っている場合は開水路になります。ここでは開水路の勾配と断面積、断面の形状から流速や流量を求める方法を解説します。</p>	<p>予習:テキスト内で使用する語句について簡単な課題を出題します。(30分)  復習:テキスト内の指定した演習問題を課題として出題します。(60分)  レポートは返却します。</p>
<p><b>第14週：開水路の流れ(2)</b></p>	

開水路は水面形の変化によって自ら流れの断面積を変化させていきます。この講義では、このような開水路の流れの運動方程式について解説します。		予習:テキスト内で使用する語句について簡単な課題を出題します。(30分) 復習:テキスト内の指定した演習問題を課題として出題します。(60分) レポートは返却します。
<b>第15週:次元解析と相似則</b> 力学の式では方程式の全ての項で次元が同じになる必要があります。この性質を利用して、力学的な性質抜きで、現象を説明する物理量を抜き出せば流体の運動を説明することができます。流体の実験では縮小した模型を使う場面が多くあります。この場合、現実と模型の対比について、それを説明する無次元量が重要になります。この講義では、このような次元解析と相似則について説明します。		予習:テキスト内で使用する語句について簡単な課題を出題します。(30分) 復習:テキスト内の指定した演習問題を課題として出題します。(60分) レポートは返却します。
<b>第16週:期末試験</b> これまでの内容を総括して期末試験を実施します。		
授業の運営方法	(1)授業の形式	「講義形式」
	(2)複数担当の場合の方式	
	(3)アクティブ・ラーニング	
地域志向科目	該当しない	
備考		

<b>○単位を修得するために達成すべき到達目標</b>	
<b>【関心・意欲・態度】</b>	C評価:内容にかかわらずレポートを80%以上提出している B評価:内容にかかわらずレポートを全て提出している A評価:全てのレポートを提出し、その内容も優れている S評価:全てのレポートを提出し、その内容が特に優れている
<b>【知識・理解】</b>	C評価:水の運動の物理学的性質(静水圧、質量保存則、エネルギー保存則、運動量保存則)の2つ以上を理解している B評価:水の運動の物理学的性質(静水圧、質量保存則、エネルギー保存則、運動量保存則)の全てを理解している。 A評価:水の運動の物理学的性質の全てを理解した上で、その知識を開水路流れなどに活用できる S評価:水の運動の物理学的性質の全てを理解した上で、その知識を水理学で扱う事象全般に活用できる
<b>【技能・表現・コミュニケーション】</b>	
<b>【思考・判断・創造】</b>	C評価:友人の助けを借りて勉強することができる B評価:主体的に勉強して内容を理解することができる A評価:主体的な学びで得た知識をもって、友人に教えることができる S評価:主体的な学びで高い知識を得て、その知識を友人に伝えることができる

<b>○成績評価基準(合計100点)</b>			合計欄	100点
到達目標の各観点と成績評価方法の関係および配点	期末試験・中間確認等(テスト)	レポート・作品等(提出物)	発表・その他(無形成果)	
<b>【関心・意欲・態度】</b> ※「学修に取り組む姿勢・意欲」を含む。	30点	5点	0点	
<b>【知識・理解】</b> ※「専門能力(知識の獲得)」を含む。	20点	5点	0点	

<b>【技能・表現・コミュニケーション】</b> ※「専門能力(知識の活用)」「チームで働く力」「前に踏み出す力」を含む。	<b>10点</b>	<b>5点</b>	<b>0点</b>
<b>【思考・判断・創造】</b> ※「考え抜く力」を含む。	<b>20点</b>	<b>5点</b>	<b>0点</b>

**(「人間力」について)**

※以上の観点に、「こころの力」(自己の能力を最大限に発揮するとともに、「自分自身」「他者」「自然」「文化」等との望ましい関係を築き、人格の向上を目指す能力)と「職業能力」(職業観、読解力、論理的思考、表現能力など、産業界の一員となり地域・社会に貢献するために必要な能力)を加えた能力が「人間力」です。

**○配点の明確でない成績評価方法における評価の実施方法と達成水準の目安**

成績評価方法	評価の実施方法と達成水準の目安
レポート・作品等 (提出物)	課題に取り組んでいる様子が見られる(10点) 課題に真剣に取り組んでいる様子が見られる(15点) 課題に試験に取り組んでおり、レポートの内容も優れている(20点)
発表・その他 (無形成果)	