

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分
2年前期	2	2	必修
担当教員			
中澤 博志・居波 智也			
添付ファイル			

講義概要	土木工学の主要分野として、水理学と地盤工学に関する分野を対象に、流れの現象や基本的な土の特性を習得することを目的とした実験を実施する。 本講義のうち、土質工学実験では、土木材料としての土の基本的な性質を調べるために必要な物理試験と、設計に必要な土の強度や変形特性を得るための力学試験を行い、その基本的な考え方や手法を説明する。 この科目は、地盤工学分野の実務経験のある教員が担当する科目である。 水理学実験では、二次元水槽などを用いて流れに関する諸量を実験的に求める考え方や手法を学ぶ。さらに、流体の特性を把握するためにどのような計測器が用いられているかなども含めて学び、より実践的な学びの場とする。この科目は、地盤工学分野の実務経験のある教員が担当する科目である。		
授業計画	1	ガイダンス	- 土木工学における実験の位置づけと、土木工学科カリキュラムにおける位置づけについて説明する。 - 班分けを行い、実験を実施する上での安全教育、実験内容の確認と実施方法の説明を行う。 - 授業の進め方と実験授業を受ける上での注意点を説明する。 - 有効数字や単位について学ぶ。 (AL①, AL②)
	2	各種土質試験機材と土質材料の確認 (中澤 博志)	土質試験機材一式と実験に用いる土質材料について確認する。また、実際に屋外におけるサンプリングも行う。各試験の目的と結果の活用について概説し、様々な土質材料の観察を通じ特徴を理解する。 (AL①, AL②, AL⑤, AL⑥)
	3	土粒子の密度試験および含水比試験 (中澤 博志)	土粒子の密度を測定する試験を実施する。また、土の含水比を測定し、レポートにまとめる。 (AL①, AL②, AL③, AL④, AL⑤, AL⑥)
	4	土の粒度試験 (中澤 博志)	土の粒度特性を把握するため、ふるい分けと沈降分析を行い、粒径加積曲線を作成する。その結果を考察し、レポートにまとめる。 (AL①, AL②, AL③, AL④, AL⑤, AL⑥)
	5	液性限界・塑性限界試験 (中澤 博志)	塑性指数を求め塑性図を描き、土のコンシステンシーについて理解する。また、結果をレポートにまとめる。 (AL①, AL②, AL③, AL④, AL⑤, AL⑥)
	6	供試体の作製 (中澤 博志)	- 次回、次々回に行う一軸圧縮試験および三軸試験で用いる粘性土供試体の準備を行う。 - 実験時に必要となる含水比などの実験条件をまとめる。(AL①, AL②, AL⑤, AL⑥)
	7	土の一軸圧縮試験 (中澤 博志)	- 土の一軸圧縮試験 (中澤 博志) - 準備した粘性土供試体を用いた一軸圧縮試験を行い、データのまとめ方、および地盤の土圧、支持力などについて考察する。(AL①, AL②, AL③, AL④, AL⑤, AL⑥)
	8	土の三軸圧縮試験 (中澤 博志)	- 準備した粘性土供試体を用いた非圧密・非排水三軸圧縮試験を行い、データのまとめ方を習得するとともに、強度特性と地盤の安定性との関係を考察する。 - 供試体作製から本実験まで(6~8)をまとめてレポートを作製し、モール円を描き、土の強度について考察する。
	9	流速・流量の算定 (居波 智也)	水路内の鉛直方向の流速分布を観察および測定を通して学ぶ。 (AL①, AL②, AL⑤, AL⑥)
	10	ベルヌーイの定理の応用1 (居波 智也)	せきの検定を実施し、越流水深と流量の関係を断面形状の違いを含めて学ぶ。 (AL①, AL②, AL⑤, AL⑥)
	11	ベルヌーイの定理の応用2 (居波 智也)	オリフィスからの流出に関して力学的に学ぶ。 (AL①, AL②, AL⑤, AL⑥)
	12	運動量保存則の応用 (居波 智也)	- 受圧板による流量の測定を実施し、流量測定装置の原理を学ぶ。 - 運動量保存則を学ぶ。 (AL①, AL②, AL⑤, AL⑥)

	13 波浪の計測（居波 智也） ・波浪実験を実施する。 ・規則波と不規則波を観察し違いを理解する。 ・規則波と不規則波をそれぞれ測定し波高と周期を算定する。 (AL①, AL②, AL⑤, AL⑥) 14 開水路の水理1（居波 智也） ・常流および射流に関して実験を実施する。 ・水深の変化による常流と射流を観察し差異を理解する。 (AL①, AL②, AL⑤, AL⑥) 15 開水路の水理2（居波 智也） ・開水路の流速分布の測定。 ・開水路の流速を測定し、流速分布特性を理解する。 (AL①, AL②, AL⑤, AL⑥)
授業形態	・全体の履修者を10班に分け、班ごとに実験・実習を実施し、レポートを作成する。 アクティブラーニング：①14回、②14回、③4回、④4回、⑤13回、⑥13回
達成目標	・土木材料としての土の物理的性質、強度および変形特性について、そのパラメータを得るための土質実験の基本的な考え方、手法を理解し説明できること。 ・土木工学科を学ぶ上で重要な水理現象を理解すること。 ・実験結果の整理方法・まとめ方に関する理解と工学的利用に関するデータの解釈ができること。 ・レポートのまとめ方を習得し、報告できること。
評価方法・フィードバック	原則として実験項目全てに出席し、かつ各実験回のレポートによる成績評価点数をそれぞれ10点とする。全ての項目について60%以上を満たす場合に各評価項目の総計で成績を評価する。実験レポート（60%）、態度・取り組み姿勢（20%）、実験内容に関する専門知識や結果の解釈に関しての口頭試問（20%）とする。原則として、レポート等のフィードバックは次回以降の授業内で実施する。
評価基準	秀(90点以上)、優(89～80点)、良(79～70点)、可(69～60点)、不可(59点以下)
教科書・参考書	【教科書】 地盤工学会：土質試験 基本と手引き 土木学会水理実験指導書改訂小委員会編集：水理実験解説書
履修条件	原則として、「土質力学」、「水理学」の関連科目を履修していること
履修上の注意	・実験の実施とレポート作成を重視するため、公欠以外は原則、すべての実験に参加すること。 ・安全上、スリッパ、サンダル、ハイヒール履きは厳禁とし、周囲の安全にも十分な注意を払うこと。 ・作業服あるいは汚れても良い服を着用すること。 ・危険回避のため、実習対象以外の他の実験装置には触れないこと。 ・実験補助者（TA）の指示に従うこと。
準備学習と課題の内容	・毎回の予習が実験内容に対する理解を助け、レポート作成を確実・丁寧に実施することで理解の定着が図れるため、実験前に必ず予習をすること。（毎回、予習復習それぞれ1.5時間程度） ・各実験後、工学的な解釈を含め、実験結果を整理しレポートにまとめるとともに、実験を振り返り、内容を理解しておくこと。レポートは、紙による提出とする。
ディプロマポリシーとの関連割合（必須）	知識・理解:20%, 思考・判断:30%, 関心・意欲:20%, 態度:15%, 技能・表現:15%
DP1 知識・理解	
DP2 思考判断	
DP3 関心意欲	
DP4 態度	
DP5 技能・表現	