

(科目コード : 8903020005CC)

【改訂】第26版(2014-04-02)

【科目】環境都市工学実験実習

【科目分類】専門科目 【選択・必修の別】必修 【学期・単位数】通年・2単位

【対象学科・専攻】環境都市 5年

【担当教員】前期:長山 昭夫,野村 和広  
後期:阿部 博,木村 清和,瀨本 朋久,野村 和広

### 【授業目標】

1. 水理実験(長山昭夫、野村和宏)  
実物と模型を結びつける基礎理論(相似則)が理解できる。  
水の流れの現象に関する計測技術,理論を適用できる。  
開水路の流れを計測し,理論的に解析できる。  
管水路の流れを計測し,理論的に解析できる。
2. 構造実験(阿部博・木村和清・瀨本朋久)  
有限要素法の基礎理論のを理解し解析に活用できる。  
単純なはりの実験から複雑なラーメンの構造実験を行い計測できる。  
実験結果をレポートにまとめて考察することができる。  
実験結果の解析には構造力学I・II・IIIで学習した解析手法を応用し、  
構造力学の古典的な理論の妥当性を把握し,実験データを分析することができる。

### 【教育方針・授業概要】

本科目の総授業時間数は45時間である。

1. 水理実験(長山、野村)

実物と模型に関する相似則等の学習。

- ・各種液体に関する粘性の実験と報告書の作成。
- ・ベルヌーイ理論の把握に関する実験と報告書の作成。
- ・管水路における各種エネルギー損失に関する実験と報告書の作成。
- ・管水路内の流速分布に関する実験と報告書の作成。
- ・開水路内の流速分布に関する実験と報告書の作成。

2. 構造実験(阿部・木村・瀨本)

#### 【班編成】

クラスを4~5名の8班に分け、さらにその8班を1~4班と5~8班の2グループに分割し、一方を構造解析実験、もう一方を総合研究室(阿部,森田,木村研究室)というスタイルで授業を実施する。

#### 【実験内容】

- ・単純ばりと片持ちばりの応力,歪,変位計測をおこなう。
- ・変断面ばりの実験では変位計測をおこなう。
- ・FEMによる変断面ばりの解析を行う。
- ・不静定ラーメンについては応力,歪,変位計測をおこなう。
- ・FEMによる不静定ラーメンの解析を行う。

### 【教科書・教材・参考書等】

1. 参考書:水理学:細井正延・杉山錦雄:コロナ社
1. 教材:水理演習・実験要項
2. 参考書:構造力学:嵯峨 晃、武田八郎、原 隆、勇 秀憲:コロナ社
2. 参考書:構造力学:嵯峨 晃、武田八郎、原 隆、勇 秀憲:コロナ社
2. 参考書:崎元達郎著,構造力学(上)・(下),森北出版
2. 問題集:赤木知之・色部 誠,構造力学問題集,森北出版
2. 参考書:前田幸雄・伊藤富雄,構造力学,国民化学社

### 【授業形式・視聴覚・機器等の活用】

1. 水理実験

水理・土質実験室での実験実習。

1. テーマ毎に,3人1組で実験および考察を行う。

2. 構造実験

構造実験室、総合研究室(木村・森田・瀨本研究室)での実験実習、創造情報工房でのデータ整理

### 【メッセージ】

[1. 水理実験]、および[2. 構造実験]

レポートの提出期限を厳守すること。期限に間に合わない場合のレポートは0点として採点する。

それぞれの実験の欠席時間数が1/4を上回った場合は、それぞれの実験の成績を0点とする。

### 【事前に行う準備学習】

[1. 水理実験] 事前学習内容:3年から4年で学習した水理学, の内容を復習し理解しておくこと

[2. 構造実験] 事前学習内容:2年から5年で学習した構造力学, , に内容を復習し理解しておくこと

### 【成績評価方法】

[前期]中間試験:0%,期末試験:0%,レポート:40%,[1. 水理実験]:全体に占める水理実験の評価割合は50%。  
その内訳は実験への取組姿勢(積極性・役割):10%,レポートの提出期限・内容・表現方法:40%である。

[後期]中間試験:0%,期末試験:0%,レポート:35%,[2. 構造実験]:全体に占める水理実験の評価割合は50%。  
実験の取り組み方,積極性,役割等15% 3回のレポートの期限,書式,内容(特に考察を重視する。)35% 注意:  
レポートを提出しない学生は不合格とする。

**【達成目標】**

	達成目標	割合	評価方法
1	水理学における実物と模型を結びつける基礎理論(相似則)の修得	50 %	レポートの考察を重視し評価する
2	構造力学の理論の妥当性と応力の概念を把握する	50 %	レポートの考察を重視し評価する

**【本校の学習・教育目標】**

- (D-1) 自然科学、基礎工学、専門工学の知識を用いて、現実の技術的課題を理解し、それを解決するための工夫ができる
- (D-3) 実験・実習科目の修得を通じて、自主的、継続的に学習できる能力を身に付ける

【授業計画】（環境都市工学実験実習）

回数	授業の主題	内容	レポート	宿題
水理実験] 第1回	ガイダンス	実験内容の説明		
水理実験] 第2回	[1]管水路の流量測定 [4]開水路の流量測定	<奇数班> [1]管水路の流量測定 ベンチュリメータ <偶数班> [4]開水路の流量測定 直角三角ぜき		
水理実験] 第3回	[1]管水路の流量測定 [4]開水路の流量測定	<奇数班> [1]管水路の流量測定 ベンチュリメータ <偶数班> [4]開水路の流量測定 直角三角ぜき	<奇数班> [1]レポート提出 <偶数班> [4]レポート提出	
水理実験] 第4回	[1]管水路の流量測定 [4]開水路の流量測定	<奇数班> [4]開水路の流量測定 直角三角ぜき <偶数班> [1]管水路の流量測定 ベンチュリメータ		
水理実験] 第5回	[1]管水路の流量測定 [4]開水路の流量測定	<奇数班> [4]開水路の流量測定 直角三角ぜき <偶数班> [1]管水路の流量測定 ベンチュリメータ	<奇数班> [4]レポート提出 <偶数班> [1]レポート提出	
水理実験] 第6回	[2]管水路の流速測定 [5]開水路の流速測定	<奇数班> [2]管水路の流速測定 ピトー管 <偶数班> [5]開水路の流速測定 電磁式流速計		
水理実験] 第7回	[2]管水路の流速測定 [5]開水路の流速測定	<奇数班> [2]管水路の流速測定 ピトー管 <偶数班> [5]開水路の流速測定 電磁式流速計	<奇数班> [2]レポート提出 <偶数班> [5]レポート提出	
水理実験] 第8回	[2]管水路の流速測定 [5]開水路の流速測定	<奇数班> [5]開水路の流速測定 電磁式流速計 <偶数班> [2]管水路の流速測定 ピトー管		
水理実験] 第9回	[2]管水路の流速測定 [5]開水路の流速測定	<奇数班> [5]開水路の流速測定 電磁式流速計 <偶数班> [2]管水路の流速測定 ピトー管	<奇数班> [5]レポート提出 <偶数班> [2]レポート提出	
水理実験] 第10回	[3]管水路流れのエネルギー損失 [6]跳水現象	<奇数班> [3]管水路流れのエネルギー損失 マノメータ <偶数班> [6]跳水現象 ポイントゲージ		
水理実験] 第11回	[3]管水路流れのエネルギー損失 [6]跳水現象	<奇数班> [3]管水路流れのエネルギー損失 マノメータ <偶数班> [6]跳水現象 ポイントゲージ		
水理実験] 第12回	[3]管水路流れのエネルギー損失 [6]跳水現象	<奇数班> [3]管水路流れのエネルギー損失 マノメータ <偶数班> [6]跳水現象 ポイントゲージ	<奇数班> [3]レポート提出 <偶数班> [6]レポート提出	
水理実験] 第13回	[3]管水路流れのエネルギー損失 [6]跳水現象	<奇数班> [6]跳水現象 ポイントゲージ <偶数班> [3]管水路流れのエネルギー損失 マノメータ		
水理実験] 第14回	[3]管水路流れのエネルギー損失 [6]跳水現象	<奇数班> [6]跳水現象 ポイントゲージ <偶数班> [3]管水路流れのエネルギー損失 マノメータ		
【構造実験】 第15回	[3]管水路流れのエネルギー損失 [6]跳水現象	<奇数班> [6]跳水現象 ポイントゲージ <偶数班> [3]管水路流れのエネルギー損失 マノメータ	<奇数班> [6]レポート提出 <偶数班> [3]レポート提出	

[構造実験] 第1回	1. 共通ガイダンス	・授業形態の説明(A,Bの2グループに分かれて実施) ・班分け ・実験上の諸注意 ・評価方法説明		
[構造実験] 第2回	FEMの基礎学習	A,Bグループ合同 FEMの基本概念と基礎事項		
[構造実験] 第3回	FEMの基礎学習	A,Bグループ合同 境界条件と解析モデルの分割方法		
[構造実験] 第4回	FEMの基礎学習	A,Bグループ合同 解析結果の可視化		
[構造実験] 第5回	FEMの基礎学習	A,Bグループ合同 FEM解析演習		
[構造実験] 第6回	FEMの基礎学習	A,Bグループ合同 FEM解析演習		
[構造実験] 第7回	単純ばりの実験 歪,変位計測	Aグループ:単純ばりの構造実験 Bグループ:不静定ラーメンのFEM解析	Aグループ:実験レポートあり	
[構造実験] 第8回	単純ばりの実験 歪,変位計測	Aグループ:不静定ラーメンのFEM解析 Bグループ:単純ばりの構造実験	Bグループ:実験レポートあり	
[構造実験] 第9回	片持ちばりの実験 歪,変位計測	Aグループ:片持ちばりの構造実験 Bグループ:不静定ラーメンのFEM解析	Aグループ:実験レポートあり  Bグループ:FEMレポートあり	
[構造実験] 第10回	片持ちばりの実験 歪,変位計測	Aグループ:不静定ラーメンのFEM解析 Bグループ:片持ちばりの構造実験	Aグループ:FEMレポートあり Bグループ:実験レポートあり	
[構造実験] 第11回	変断面ばりの実験 変位計測	Aグループ:変断面梁の変位計測 Bグループ:変断面ばりのFEM解析		
[構造実験] 第12回	変断面ばりの実験 変位計測	Aグループ:変断面ばりのFEM解析 Bグループ:変断面梁の変位計測	Aグループ:実験解析のレポート Bグループ:実験解析のレポート	
[構造実験] 第13回	不静定ラーメンの実験歪,変位計測	Aグループ:不静定ラーメンの歪変位計測 Bグループ:変断面ばりのFEM解析		
[構造実験] 第14回	不静定ラーメンの実験歪,変位計測	Aグループ:変断面ばりのFEM解析 Bグループ:不静定ラーメンの歪変位計測	Aグループ:実験解析のレポート Bグループ:実験解析のレポート	
[構造実験] 第15回	実験の総括	A,Bグループ合同		