

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                                                        |           |                                               |       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------------------------|-------|
| 長野工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 開講年度 | 令和02年度 (2020年度)                                        |           | 授業科目                                          | 実験実習Ⅲ |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                                                        |           |                                               |       |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 0066                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      |                                                        | 科目区分      | 専門 / 必修                                       |       |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 実験・実習                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      |                                                        | 単位の種別と単位数 | 履修単位: 4                                       |       |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 環境都市工学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |      |                                                        | 対象学年      | 4                                             |       |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 通年                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |      |                                                        | 週時間数      | 4                                             |       |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 教科書：土木学会編「水理実験解説書」土木学会<br>土木学会編「土木材料実験指導書」土木学会<br>高専土質実験教育研究会編「新土質実験法」鹿島出版会                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |                                                        |           |                                               |       |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 遠藤 典男,松下 英次,酒井 美月,大原 涼平                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |      |                                                        |           |                                               |       |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                                                        |           |                                               |       |
| 水の基本的物理量の測定を通して理論・実験的に講義内容を理解し、授業内容を説明できる。管路や開水路の実験を行い、データ処理や結果の考察などを通して、流れの問題に対する説明ができる。土の基本的物理量の測定手法を体験し、土の分類法を説明できる。土の力学的性質の試験を実施し、そのデータ処理や結果の考察などを通して授業内容を説明できる。セメントの基本的な物理量を理解し、セメントに関する種々の物理諸量の測定手法を説明できる。コンクリートの配合設計時に必要となる骨材の密度、粒度、含水量等の基本的物性を把握し説明できる。コンクリートの配合設計および混合・打設方法を把握し説明できる。<br>これらの内容を満足することで (D-1) 、 (D-2) の達成とする。さらに、土質実験の『モデル実験』の課題で、実験方法の工夫を行うとともに、その挙動の理解・評価に必要な各種試験法、対処法などを検討することにより (E-1) の達成とする。 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                                                        |           |                                               |       |
| ルーブリック                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                                                        |           |                                               |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 理想的な到達レベルの目安                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      | 標準的な到達レベルの目安                                           |           | 未到達レベルの目安                                     |       |
| 評価項目1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 水の基本的物理量の測定手法を説明でき、結果を評価することができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      | 水の基本的物理量の測定手法を説明できる。                                   |           | 水の基本的物理量の測定手法を説明できない。                         |       |
| 評価項目2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 管路や開水路の実験より、データ処理や結果の考察などを行い、それらを通じて、流れの問題や解決策を述べることができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |      | 管路や開水路の実験より、データ処理や結果の考察などを行い、それらを通じて、流れの問題を述べることができる。  |           | 管路や開水路の実験より、データ処理や結果の考察などを行うことができない。          |       |
| 評価項目3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 土の基本的物理量の測定手法を体験した上で、それらを理解し、土の分類法を説明できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |      | 土の基本的物理量の測定手法を体験し、土の分類法を説明できる。                         |           | 土の基本的物理量の測定手法を体験し、土の分類法を説明できない。               |       |
| 評価項目4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 土の力学的性質の試験より、データ処理や結果の整理などを行い、それらを通じて、考察(問題点や解決策)を述べることができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      | 土の力学的性質の試験より、データ処理や結果の整理などを行い、それらを通じて、簡単な考察を述べることができる。 |           | 土の力学的性質の試験より、データ処理や結果の整理などを行うことができない。         |       |
| 評価項目5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | セメントの基本的な物理量を理解し、セメントに関する種々の物理諸量の測定手法を説明でき、評価することができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      | セメントの基本的な物理量を理解し、セメントに関する種々の物理諸量の測定手法を説明できる。           |           | セメントの基本的な物理量を理解できない。                          |       |
| 評価項目6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | コンクリートの配合設計時に必要となる骨材の密度、粒度、含水量等の基本的物性とその導出法を理解し、説明できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      | コンクリートの配合設計時に必要となる骨材の密度、粒度、含水量等の基本的物性を理解し、説明できる。       |           | コンクリートの配合設計時に必要となる骨材の密度、粒度、含水量等の基本的物性を理解できない。 |       |
| 評価項目7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | コンクリートの配合設計および混合・打設方法を理解し、説明できるとともに、評価することができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      | コンクリートの配合設計および混合・打設方法を理解し、説明できる。                       |           | コンクリートの配合設計および混合・打設方法を理解できない。                 |       |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                                                        |           |                                               |       |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                                                        |           |                                               |       |
| 概要                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 水理・土質・材料実験を通して授業内容の理解を深めるとともに、実験や観測で得られたデータの処理方法、結果の整理方法などを習得し、試験結果の考察に必要な素養を身につける。実験実習は、各人が出来るだけ直接実験に携われるように、小人数でのグループ分けを行い、ローテーション方式で実施する。本科目では企業で地盤の調査や試験を担当した教員がその経験を活かし、地盤の調査や試験について実習形式で授業を行うものである。                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |      |                                                        |           |                                               |       |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 授業は実験を中心として、演習問題や課題を与える。<br>・適宜、レポート課題を課すので、期限に遅れずに提出すること。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      |                                                        |           |                                               |       |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <成績評価><br>1) 実験終了後に課せられるレポートの合計100点により (D-1) 、 (D-2) を評価する。なお、各実験において課されるレポートの重みは同じとし、水理、土質、材料実験の重みは3分の1とする。<br>2) 土質実験の『モデル実験』のレポートを100点により (E-1) を評価する。<br><br>本科目の成績は、1) を90%、2) を10%の合計100点満点とし、(D-1) 、 (D-2) および (E-1) の全て学習・教育目標に対し6割以上の評価を得たものを、本科目の合格者とする。なお、いずれか1つの学習・教育目標でも6割未満の評価となったものは、不合格とし、本科目の成績を59点以下とする。<br><br><オフィスアワー><br>毎週水曜日16:00～17:00、環境都市工学科、担当教員室。<br><br><先修科目・後修科目><br>先修科目：実験実習Ⅱ、後修科目：実験実習Ⅳ<br><br><備考><br>水理学、土質工学、材料学の授業内容を理解できていることが重要。各回の実験内容を整理・復習し、授業と実験を通して理解を確実にすることが大切である。 |      |                                                        |           |                                               |       |
| 授業計画                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                                                        |           |                                               |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 週    | 授業内容                                                   |           | 週ごとの到達目標                                      |       |
| 前期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1stQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1週   | 水理実験：層流と乱流                                             |           | 層流と乱流の違いが理解でき、摩擦損失水頭とレイノルズ数の関係を説明できる。         |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2週   | 水理実験：直角三角ぜきの検定                                         |           | 直角三角堰の説明と使用ができる。                              |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 3週   | 水理実験：マノメータによる圧力差の測定                                    |           | マノメータを取扱い、水圧差を測定することができる。                     |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 4週   | 水理実験：水門の流出実験                                           |           | 水門について説明できる。                                  |       |

|      |      |                                 |                                         |                                                       |
|------|------|---------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| 後期   | 2ndQ | 5週                              | 水理実験：オリフィスからの流出実験（定水位）                  | 定水位の流出による流量係数の測定ができる。                                 |
|      |      | 6週                              | 水理実験：オリフィスからの流出実験（変水位）                  | 変水位の流出による流量係数の測定ができる。                                 |
|      |      | 7週                              | 水理実験：ベンチュリメーターの利用                       | ベンチュリメータの説明と使用ができる。                                   |
|      |      | 8週                              | 水理実験：常流と射流                              | 常流と斜流の基本事項を説明できる。                                     |
|      |      | 9週                              | 水理実験：管水路の摩擦損失                           | 管水路の摩擦損失や流速との関係について説明できる。                             |
|      |      | 10週                             | 水理実験：開水路の流速分布                           | 開水路の流速分布について説明できる。                                    |
|      |      | 11週                             | 土質実験：土粒子の密度試験                           | 土粒子部分のみの単位体積質量の測定手法を説明できる。                            |
|      |      | 12週                             | 土質実験：土の粒度試験                             | 土粒子の粒径の分布状態を調べ、粒径加積曲線の持つ意味を説明できる。                     |
|      | 13週  | 土質実験：液性・塑性限界試験                  | 液性・塑性限界試験を通じて、土のコンシステンシー限界を説明できる。       |                                                       |
|      | 14週  | 土質実験：土の工学的分類                    | これまでに体験した土の基本的物理量の測定結果を基に、工学的分類法を説明できる。 |                                                       |
|      | 15週  | 土質実験：土の締固め試験                    | 試験のデータ処理を通して、プロクターの原理を説明できる。            |                                                       |
|      | 16週  |                                 |                                         |                                                       |
|      | 3rdQ | 1週                              | 土質実験：一軸圧縮試験                             | 一軸圧縮強さと非排水せん断強さの関係、鋭敏比について説明できる。                      |
|      |      | 2週                              | 土質実験：土の一面せん断試験                          | 垂直応力とせん断強さの関係よりクーロンの破壊基準を説明できる。                       |
|      |      | 3週                              | 土質実験：透水試験                               | 土の透水係数の求め方を学び、透水試験の適用方法について説明できる。                     |
|      |      | 4週                              | 土質実験：土の圧密試験                             | 圧密試験とそのデータ処理により圧縮指数、圧密降伏応力などについて説明できる。                |
| 5週   |      | 土質実験：モデル実験                      | モデルの挙動を理解し、評価に必要な各種試験法、対処法などを挙げることができる。 |                                                       |
| 6週   |      | 材料実験：骨材試験のふるい分け試験               | ふるい分け試験を説明ができる。                         |                                                       |
| 7週   |      | 材料実験：粗骨材の密度・吸水率、骨材の単位容積質量・実績率試験 | 粗骨材の密度・吸水率、骨材の単位容積質量・実績率を説明できる。         |                                                       |
| 8週   |      | 材料実験：細骨材の密度・吸水率試験               | 細骨材の密度・吸水率を説明できる。                       |                                                       |
| 4thQ |      | 9週                              | 材料実験：細骨材の表面水率試験                         | 骨材の表面水率を説明できる。                                        |
|      |      | 10週                             | 材料実験：セメントの密度試験、粉末度試験、凝結試験               | セメントの密度、粉末度、凝結を説明できる。                                 |
|      |      | 11週                             | 材料実験：セメントの強さ試験1                         | セメントの強さ試験に用いる供試体を作製できる。                               |
|      |      | 12週                             | 材料実験：セメントの強さ試験2                         | セメントの強さ（圧縮強度と曲げ強度）を測定できる。<br>セメントの強さを説明できる。           |
|      |      | 13週                             | 材料実験：コンクリートの空気量・スランプ試験                  | コンクリートの空気量とスランプ値を測定できるとともに、説明できる。                     |
|      |      | 14週                             | 材料実験：コンクリートの配合設計・圧縮・引張・曲げ試験1            | コンクリートの配合設計について説明できる。コンクリートの圧縮、引張、曲げ試験に使用する供試体を作製できる。 |
|      |      | 15週                             | 材料実験：コンクリートの配合設計・圧縮・引張・曲げ試験2            | コンクリートの圧縮、引張、曲げ強度を測定できるとともに、説明できる。                    |
|      |      | 16週                             |                                         |                                                       |

|        |    |      |     |      |     |     |
|--------|----|------|-----|------|-----|-----|
| 評価割合   |    |      |     |      |     |     |
|        | 試験 | 小テスト | 平常点 | レポート | その他 | 合計  |
| 総合評価割合 | 0  | 0    | 0   | 100  | 0   | 100 |
| 配点     | 0  | 0    | 0   | 100  | 0   | 100 |