

|                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                              |                                 |                     |                                            |                                                |                                         |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------|--|
| 長野工業高等専門学校                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                              | 開講年度                            | 令和05年度 (2023年度)     |                                            | 授業科目                                           | 塑性加工                                    |  |
| 科目基礎情報                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                              |                                 |                     |                                            |                                                |                                         |  |
| 科目番号                                                                                 | 0046                                                                                                                                                                                                                                                         |                                 | 科目区分                |                                            | 専門 / 必修                                        |                                         |  |
| 授業形態                                                                                 | 授業                                                                                                                                                                                                                                                           |                                 | 単位の種別と単位数           |                                            | 学修単位: 2                                        |                                         |  |
| 開設学科                                                                                 | 機械工学科                                                                                                                                                                                                                                                        |                                 | 対象学年                |                                            | 5                                              |                                         |  |
| 開設期                                                                                  | 後期                                                                                                                                                                                                                                                           |                                 | 週時間数                |                                            | 2                                              |                                         |  |
| 教科書/教材                                                                               | 教科書：川並高雄他「基礎塑性加工学」第3版, 森北出版, 参考書：「例題で学ぶはじめての塑性力学」社団法人 日本塑性加工学会編, 森北出版, 配布プリント                                                                                                                                                                                |                                 |                     |                                            |                                                |                                         |  |
| 担当教員                                                                                 | 長坂 明彦                                                                                                                                                                                                                                                        |                                 |                     |                                            |                                                |                                         |  |
| 到達目標                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                              |                                 |                     |                                            |                                                |                                         |  |
| 学習・教育目標(D-1)は, 加工硬化指数を理解していること (60%) , (D-2)は, 加工硬化指数を利用して応用問題が解答できること (40%) で達成できる。 |                                                                                                                                                                                                                                                              |                                 |                     |                                            |                                                |                                         |  |
| 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                               |  |
| 加工硬化指数について                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                              | 加工硬化指数の応用問題ができる。                |                     | 加工硬化指数について説明ができる。                          |                                                | 加工硬化指数について説明ができない。                      |  |
| 初等解析法について                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                              | 初等解析法の応用問題ができる。                 |                     | 初等解析法について説明ができる。                           |                                                | 初等解析法について説明ができない。                       |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                              |                                 |                     |                                            |                                                |                                         |  |
| 教育方法等                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                              |                                 |                     |                                            |                                                |                                         |  |
| 概要                                                                                   | 塑性加工は高精度, 低コスト, 省エネルギー, 省資源の面で効果的な製造技術である。授業では, 金属材料の性質と塑性加工の関係, 塑性加工の方法, 塑性力学の基礎, 塑性力学の塑性加工解析への応用, 塑性加工のコンピュータシミュレーションの概要等を学ぶ。                                                                                                                              |                                 |                     |                                            |                                                |                                         |  |
| 授業の進め方・方法                                                                            | 授業方法は講義を中心とする。レポートを提出する。本科目は学修単位科目であり,授業時間 30 時間に加えて,自学自習時間 60 時間が必要です。                                                                                                                                                                                      |                                 |                     |                                            |                                                |                                         |  |
| 注意点                                                                                  | <成績評価> 達成度評価等 (80%) およびレポート等 (20%) の合計100点満点で(D-1)および(D-2)を評価し, 合計の6割以上を獲得した者を合格とする。<br><オフィスアワー> 水曜日の16:00~17:00, 機械工学科棟1F 長坂教員室。ただし, 出張等で不在の場合がある。<br><先修科目・後修科目> 先修科目は機械工作学Ⅱとなる。<br><備考> 塑性加工は材料学や材料力学と関連がある。塑性加工の理解を深めるために授業と同時進行で材料学や材料力学を復習することが必要である。 |                                 |                     |                                            |                                                |                                         |  |
| 授業の属性・履修上の区分                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                              |                                 |                     |                                            |                                                |                                         |  |
| <input type="checkbox"/> アクティブラーニング                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                              | <input type="checkbox"/> ICT 利用 |                     | <input checked="" type="checkbox"/> 遠隔授業対応 |                                                | <input type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業 |  |
| 授業計画                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                              |                                 |                     |                                            |                                                |                                         |  |
|                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                              | 週                               | 授業内容                |                                            | 週ごとの到達目標                                       |                                         |  |
| 後期                                                                                   | 3rdQ                                                                                                                                                                                                                                                         | 1週                              | 2ピース缶               |                                            | 塑性加工の各加工法の特徴を説明できる。2ピース缶を説明できる。                |                                         |  |
|                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                              | 2週                              | アルミニウム合金の化学成分と機械的性質 |                                            | アルミニウム合金の化学成分と機械的性質の関係を説明できる。                  |                                         |  |
|                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                              | 3週                              | 圧延ロールの弾性変形量         |                                            | 圧延ロールの弾性変形量を説明および計算できる。                        |                                         |  |
|                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                              | 4週                              | 圧延機と先進率             |                                            | 圧延機と先進率を説明できる。                                 |                                         |  |
|                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                              | 5週                              | 曲げ加工とスプリングバック量      |                                            | 曲げ加工とスプリングバック量を説明および計算できる。                     |                                         |  |
|                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                              | 6週                              | 管の曲げ加工と最大ひずみ        |                                            | 管の曲げ加工と最大ひずみを説明および計算できる。                       |                                         |  |
|                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                              | 7週                              | 理解度の確認              |                                            | 理解度を確認することができる。                                |                                         |  |
|                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                              | 8週                              | 変形抵抗と指数硬化則          |                                            | 変形抵抗と指数硬化則を説明および計算できる。                         |                                         |  |
|                                                                                      | 4thQ                                                                                                                                                                                                                                                         | 9週                              | ひずみ速度と体積一定則         |                                            | ひずみ速度と体積一定則を説明および計算できる。                        |                                         |  |
|                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                              | 10週                             | トレスカの降伏条件とミーゼスの降伏条件 |                                            | トレスカの降伏条件とミーゼスの降伏条件を説明および計算できる。                |                                         |  |
|                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                              | 11週                             | 相当応力と相当ひずみ          |                                            | 降伏, 加工硬化, 降伏条件式, 相当応力および体積一定則の塑性力学の基本概念が説明できる。 |                                         |  |
|                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                              | 12週                             | ブロックの平面ひずみ圧縮        |                                            | 平行平板の平面ひずみ圧縮を初等解析法により解くことができる。                 |                                         |  |
|                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                              | 13週                             | 軸対称の圧縮              |                                            | 軸対称の圧縮を初等解析法により解くことができる。                       |                                         |  |
|                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                              | 14週                             | 押出し加工の拘束係数と断面減少率    |                                            | 拘束係数と断面減少率を説明および計算できる。                         |                                         |  |
|                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                              | 15週                             | 期末達成度試験             |                                            | 理解度を確認することができる。                                |                                         |  |
|                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                              | 16週                             | まとめ                 |                                            | 理解度を再確認することができる。                               |                                         |  |
| 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                                                                               | 80                                                                                                                                                                                                                                                           | 0                               | 0                   | 20                                         | 0                                              | 100                                     |  |
| 配点                                                                                   | 80                                                                                                                                                                                                                                                           | 0                               | 0                   | 20                                         | 0                                              | 100                                     |  |