

|                                                                                                                                                                                     |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                            |                   |                                                                        |                      |       |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------|------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------|-----|
| 富山高等専門学校                                                                                                                                                                            |      | 開講年度                                                                                                                                                                                                                                                                            | 平成30年度 (2018年度)            |                   | 授業科目                                                                   | 衝撃工学                 |       |     |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                              |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                            |                   |                                                                        |                      |       |     |
| 科目番号                                                                                                                                                                                |      | 0003                                                                                                                                                                                                                                                                            |                            | 科目区分              |                                                                        | 専門 / 選択              |       |     |
| 授業形態                                                                                                                                                                                |      | 授業                                                                                                                                                                                                                                                                              |                            | 単位の種別と単位数         |                                                                        | 学修単位: 2              |       |     |
| 開設学科                                                                                                                                                                                |      | 海事システム工学専攻                                                                                                                                                                                                                                                                      |                            | 対象学年              |                                                                        | 専1                   |       |     |
| 開設期                                                                                                                                                                                 |      | 前期                                                                                                                                                                                                                                                                              |                            | 週時間数              |                                                                        | 2                    |       |     |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                              |      | 自作のプリント教材を使用する                                                                                                                                                                                                                                                                  |                            |                   |                                                                        |                      |       |     |
| 担当教員                                                                                                                                                                                |      | 保前 友高                                                                                                                                                                                                                                                                           |                            |                   |                                                                        |                      |       |     |
| 到達目標                                                                                                                                                                                |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                            |                   |                                                                        |                      |       |     |
| 1. 物理学・材料力学の授業で学んだ衝突現象について、衝撃工学の観点から再度、理解し、解を求めることができる。<br>2. 凝縮相の衝撃圧縮について、理論的な基礎、解析方法や応用例について理解し、必要な値を求めることができる。<br>3. 高エネルギー物質が爆発した場合に周囲に及ぼす影響、それらの被害の低減方法について理解し、必要な値を求めることができる。 |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                            |                   |                                                                        |                      |       |     |
| 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            |       |     |
| 評価項目1                                                                                                                                                                               |      | 明確に説明でき、ただちに解を求めることができる。                                                                                                                                                                                                                                                        |                            | 説明でき、解を求めることができる。 |                                                                        | 説明できない。解を求めることができない。 |       |     |
| 評価項目2                                                                                                                                                                               |      | 明確に説明でき、ただちに値を求めることができる。                                                                                                                                                                                                                                                        |                            | 説明でき、値を求めることができる。 |                                                                        | 説明できない。値を求めることができない。 |       |     |
| 評価項目3                                                                                                                                                                               |      | 明確に説明でき、ただちに値を求めることができる。                                                                                                                                                                                                                                                        |                            | 説明でき、値を求めることができる。 |                                                                        | 説明できない。値を求めることができない。 |       |     |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                       |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                            |                   |                                                                        |                      |       |     |
| 教育方法等                                                                                                                                                                               |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                            |                   |                                                                        |                      |       |     |
| 概要                                                                                                                                                                                  |      | 講義、および、配布教材の自習、学生同士の教えあい、問題演習、輪講など、アクティブラーニングを念頭に置いた形態で授業を行う。<br>また、教材として英語文献を多用することにより、英語文献の読み方を経験的に学ぶ。                                                                                                                                                                        |                            |                   |                                                                        |                      |       |     |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                           |      | 教員単独で行う。<br>衝撃現象は、単発・高速現象であることに特徴があり、静的な方法では得られない非平衡かつ極限条件の場を比較的容易に実現できることから、工学的な応用もなされてきている。<br>本講義では、導入として、物理学・材料力学で学んだ衝突現象から話を始め、前半は、凝縮相の衝撃圧縮について、理論的な基礎、解析方法、興味深い研究成果や応用例について述べる。後半は、もう一つの衝撃現象の例として、爆発現象について言及する。高エネルギー物質が爆発した場合に周囲に及ぼす影響、それらの被害の低減方法について、最新の研究成果をもとに授業を行う。 |                            |                   |                                                                        |                      |       |     |
| 注意点                                                                                                                                                                                 |      | 高専本科程度の物理学（科目名は問わない）の履修を前提として講義を行う。<br>The recognition of credit requires 60 points or more rating.<br>単位認定には、60点以上の評定が必要である。                                                                                                                                                   |                            |                   |                                                                        |                      |       |     |
| 授業計画                                                                                                                                                                                |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                            |                   |                                                                        |                      |       |     |
|                                                                                                                                                                                     |      | 週                                                                                                                                                                                                                                                                               | 授業内容                       |                   | 週ごとの到達目標                                                               |                      |       |     |
| 前期                                                                                                                                                                                  | 1stQ | 1週                                                                                                                                                                                                                                                                              | ・評価方法<br>・物理学・材料力学で扱う衝突問題① |                   | ・シラバス、授業の進め方、評価方法を理解する。<br>・物理学・材料力学で扱う衝突問題（弾性衝突、非弾性衝突）について、課題の問題を解ける。 |                      |       |     |
|                                                                                                                                                                                     |      | 2週                                                                                                                                                                                                                                                                              | ・物理学・材料力学で扱う衝突問題②          |                   | 物理学・材料力学で扱う衝突問題（ひずみエネルギー、衝撃応力）について、課題の問題を解ける。                          |                      |       |     |
|                                                                                                                                                                                     |      | 3週                                                                                                                                                                                                                                                                              | ・物理学・材料力学で扱う衝突問題③          |                   | 物理学・材料力学で扱う衝突問題（その他の問題）について、課題の問題を解ける。                                 |                      |       |     |
|                                                                                                                                                                                     |      | 4週                                                                                                                                                                                                                                                                              | ・超高速衝突による凝縮相の衝撃圧縮          |                   | 固体同士の超高速衝突により起こる現象（衝撃圧縮）について理解する。（課題の問題を解ける。）                          |                      |       |     |
|                                                                                                                                                                                     |      | 5週                                                                                                                                                                                                                                                                              | ・衝撃圧縮の保存則による一次元解析①         |                   | ・衝撃圧縮の質量、運動量、エネルギー保存則による一次元解析について理解し、課題の問題を解ける。                        |                      |       |     |
|                                                                                                                                                                                     |      | 6週                                                                                                                                                                                                                                                                              | ・衝撃圧縮の保存則による一次元解析②         |                   | ・前週に扱った理論を用いた実際的な問題の解析について理解し、課題の問題を解ける。                               |                      |       |     |
|                                                                                                                                                                                     |      | 7週                                                                                                                                                                                                                                                                              | ・Hugoniot圧縮曲線              |                   | ・衝撃圧縮時の体積（密度）-圧力関係式について理解し、課題の問題を解ける。                                  |                      |       |     |
|                                                                                                                                                                                     |      | 8週                                                                                                                                                                                                                                                                              | ・衝撃インピーダンスマッチング法による解析      |                   | ・Hugoniot圧縮曲線を用いた衝撃圧縮状態の解析方法について理解し、課題の問題を解ける。                         |                      |       |     |
|                                                                                                                                                                                     | 2ndQ | 9週                                                                                                                                                                                                                                                                              | ・衝撃圧縮の実験方法と結果の代表的な例        |                   | ・衝撃圧縮を行う実験方法や成果の例について理解し、課題の問題を解ける。                                    |                      |       |     |
|                                                                                                                                                                                     |      | 10週                                                                                                                                                                                                                                                                             | ・爆発と火薬類の性状                 |                   | ・火薬類の爆発と性質について理解し、課題の問題を解ける。                                           |                      |       |     |
|                                                                                                                                                                                     |      | 11週                                                                                                                                                                                                                                                                             | ・爆風と飛散破片が周囲に及ぼす影響          |                   | ・爆発により生じる爆風と高速飛散破片が周囲に及ぼす影響（被害）について理解し、課題の問題を解ける。                      |                      |       |     |
|                                                                                                                                                                                     |      | 12週                                                                                                                                                                                                                                                                             | ・爆風による影響評価に関する実験方法         |                   | ・爆風による影響を評価する実験方法について理解し、課題の問題を解ける。                                    |                      |       |     |
|                                                                                                                                                                                     |      | 13週                                                                                                                                                                                                                                                                             | ・爆風圧の低減方法                  |                   | ・爆風圧による影響（被害）の低減方法について理解し、課題の問題を解ける。                                   |                      |       |     |
|                                                                                                                                                                                     |      | 14週                                                                                                                                                                                                                                                                             | ・飛散破片の影響評価に関する実験方法         |                   | ・高速飛散破片による影響を評価する実験方法について                                              |                      |       |     |
|                                                                                                                                                                                     |      | 15週                                                                                                                                                                                                                                                                             | ・期末試験                      |                   | ・期末試験                                                                  |                      |       |     |
|                                                                                                                                                                                     |      | 16週                                                                                                                                                                                                                                                                             | ・期末試験の返却、復習                |                   | ・期末試験で解けなかった問題を解ける。                                                    |                      |       |     |
| モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標                                                                                                                                                               |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                            |                   |                                                                        |                      |       |     |
| 分類                                                                                                                                                                                  |      | 分野                                                                                                                                                                                                                                                                              | 学習内容                       | 学習内容の到達目標         |                                                                        |                      | 到達レベル | 授業週 |
| 評価割合                                                                                                                                                                                |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                            |                   |                                                                        |                      |       |     |
|                                                                                                                                                                                     |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 試験                         |                   | 課題                                                                     |                      | 合計    |     |

|        |    |    |     |
|--------|----|----|-----|
| 綜合評價割合 | 50 | 50 | 100 |
| 基礎的能力  | 0  | 0  | 0   |
| 專門的能力  | 50 | 50 | 100 |