

|                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      |                                                        |  |                                                                                            |               |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--|
| 旭川工業高等専門学校                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 開講年度 | 平成29年度 (2017年度)                                        |  | 授業科目                                                                                       | C A D / C A E |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      |                                                        |  |                                                                                            |               |  |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                     | 0049                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |      | 科目区分                                                   |  | 専門 / 必修                                                                                    |               |  |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                     | 講義                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      | 単位の種別と単位数                                              |  | 学修単位: 2                                                                                    |               |  |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                     | 機械システム工学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |      | 対象学年                                                   |  | 5                                                                                          |               |  |
| 開設期                                                                                                                                                                                                      | 前期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      | 週時間数                                                   |  | 前期:2                                                                                       |               |  |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                   | 各分野担当が作成したプリント                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |      |                                                        |  |                                                                                            |               |  |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                     | 石向 桂一,宇野 直嗣,千葉 良一                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      |                                                        |  |                                                                                            |               |  |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      |                                                        |  |                                                                                            |               |  |
| 1. 解析の内容とCAE ソフトウェアの操作方法を理解し、正確に作業を行うことができる。<br>2. 得られたCAE 解析結果を分析・解釈し、CAE 解析結果の妥当性を確認することができる。<br>3. 目的に対応した結果が得られ、それを基にして体裁が整った適切なレポートを作成し、期限内に提出することができる。<br>4. グループのメンバー間で討議しながら、与えられた課題に取り組むことができる。 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      |                                                        |  |                                                                                            |               |  |
| 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 (A-1, D-1, D-2, E-2)                                                                                                                                                                               | 解析の内容とCAE ソフトウェアの操作方法を十分に理解し、正確に素早く作業を行うことができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      | 解析の内容とCAE ソフトウェアの操作方法を理解し、正確に作業を行うことができる。              |  | 解析の内容とCAE ソフトウェアの操作方法を理解しておらず、正確に作業を行うことができない。                                             |               |  |
| 評価項目2 (A-1, D-1, D-2, E-2)                                                                                                                                                                               | 得られたCAE 解析結果を深く分析・解釈することができ、CAE 解析結果の妥当性を詳細に確認することができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      | 得られたCAE 解析結果を分析・解釈し、CAE 解析結果の妥当性を確認することができる。           |  | 得られたCAE 解析結果を分析・解釈できず、CAE 解析結果の妥当性を確認することができない。                                            |               |  |
| 評価項目3 (A-1, D-1, D-2, E-2)                                                                                                                                                                               | 目的に対応した満足できる結果が得られ、それらを明記した、体裁が整った適切なレポートを作成し、期限内に提出することができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      | 目的に対応した結果が得られ、それを基にして体裁が整った適切なレポートを作成し、期限内に提出することができる。 |  | 目的に対応した結果が得られず、それを基にして体裁が整った適切なレポートを作成できないため、期限内に提出することができない。                              |               |  |
| 評価項目3 (A-1, D-1, D-2, E-2)                                                                                                                                                                               | 先にたって行動の模範を示しつつ、グループのメンバーと協調し、討議しながら課題に取り組むことができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      | グループのメンバー間で討議しながら、与えられた課題に取り組むことができる。                  |  | 主体性および協調性がなく、グループのメンバーで討議しながら課題に取り組むことができない。                                               |               |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      |                                                        |  |                                                                                            |               |  |
| 学習・教育到達度目標 機械システム工学科の教育目標③ 学習・教育到達度目標 本科の教育目標②<br>JABEE D-1 JABEE D-2 JABEE E-2<br>JABEE基準 (c) JABEE基準 (d)                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      |                                                        |  |                                                                                            |               |  |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      |                                                        |  |                                                                                            |               |  |
| 概要                                                                                                                                                                                                       | CAE に関する基本知識を習得した後に、3 グループに分かれ、座学で学ぶ機械工学の主要分野における典型的な事例、すなわち、流体力学分野の「円柱に働く抗力と抗力低減」、機械力学分野の「モード（固有値）解析による音叉の設計」、熱・伝熱工学分野の「CPUヒートシンクの熱伝導解析」を取り上げ、それらの現象をCAE ソフトウェアによりそれぞれ再現し、得られたCAE 解析結果の妥当性を分析する能力の習得を目指す。<br>次に、習得したCAE 解析結果の分析能力を活用し、各分野における応用例についてCAE 解析による現象の数値予測を行い、CAE 解析の活用を目指す。<br>なお、CAE ソフトウェアには、3D-CAD ソフトウェアであるSolidWorks のCAE解析機能を用いる。                       |      |                                                        |  |                                                                                            |               |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                | 本科目では、大別して、機械工学における主要科目である流体力学（工学）、機械力学、熱・伝熱工学について取り扱う。<br>各テーマごとに、初めに、テキストの例題を通じてSolidWorksのCAE解析機能の操作方法について習得させる。<br>次に、例題に関連した課題についてCAE解析を行わせ、関連科目で習得した知識を活用させることで、実験および理論の結果とCAE解析結果との比較から、CAE解析結果の妥当性の分析を学生自らに行わせ、それらの結果をレポートにまとめ、提出させる。<br>なお、本科目では試験は行わない。                                                                                                         |      |                                                        |  |                                                                                            |               |  |
| 注意点                                                                                                                                                                                                      | ・教育プログラムの学習・教育到達目標の各項目の割合は、A-1(20%)、D-1(30%)、D-2(30%)、E-2(20%)とする。<br>・自学自習時間（60時間）は、日常の授業（30時間）に係わる理論についての予習復習時間、解析結果を検討しレポートにまとめる時間などを総合したものとする。<br>・評価については、合計点数が60点以上で単位修得となる。その場合、各到達目標項目の到達レベルが標準以上であること、教育プログラムの学習・教育到達目標の各項目を満たしたことが認められる。<br>・評価項目と評価対象の各組合せは、「情報技術知識活用力（A-1）」が「実技と成果品」、「基礎工学・専門工学知識活用力（D-1）」が「レポート」、「分析力（D-2）」が「レポート」、「積極性・協調性（E-2）」が「レポート」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   | 1. ガイダンス<br>2. CAE 概論                                  |  | ・授業の概要・進め方・注意点およびレポートの作成方法等が理解できる。<br>・CAE の概要が理解できる。                                      |               |  |
|                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2週   | 3. CAE 実習<br>(1) 円柱に働く抗力と抗力低減（流体力学分野）①                 |  | ・実験結果や理論と、CAE 解析結果を比較検討し、CAE 解析結果の妥当性を確認することができる。<br>・CAE 解析により、機械工学における諸現象の数値予測を行うことができる。 |               |  |
|                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 3週   | (1) 円柱に働く抗力と抗力低減（流体力学分野）②                              |  | ・実験結果や理論と、CAE 解析結果を比較検討し、CAE 解析結果の妥当性を確認することができる。<br>・CAE 解析により、機械工学における諸現象の数値予測を行うことができる。 |               |  |
|                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4週   | (1) 円柱に働く抗力と抗力低減（流体力学分野）③                              |  | ・実験結果や理論と、CAE 解析結果を比較検討し、CAE 解析結果の妥当性を確認することができる。<br>・CAE 解析により、機械工学における諸現象の数値予測を行うことができる。 |               |  |
|                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 5週   | (1) 円柱に働く抗力と抗力低減（流体力学分野）④                              |  | ・実験結果や理論と、CAE 解析結果を比較検討し、CAE 解析結果の妥当性を確認することができる。<br>・CAE 解析により、機械工学における諸現象の数値予測を行うことができる。 |               |  |

|  |      |     |                               |                                                                                            |
|--|------|-----|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |      | 6週  | (2) 真直はりのたわみと有孔板の応力集中（材料力学分）① | ・実験結果や理論と、CAE 解析結果を比較検討し、CAE 解析結果の妥当性を確認することができる。<br>・CAE 解析により、機械工学における諸現象の数値予測を行うことができる。 |
|  |      | 7週  | (2) 真直はりのたわみと有孔板の応力集中（材料力学分）② | ・実験結果や理論と、CAE 解析結果を比較検討し、CAE 解析結果の妥当性を確認することができる。<br>・CAE 解析により、機械工学における諸現象の数値予測を行うことができる。 |
|  |      | 8週  | (2) 真直はりのたわみと有孔板の応力集中（材料力学分）③ | ・実験結果や理論と、CAE 解析結果を比較検討し、CAE 解析結果の妥当性を確認することができる。<br>・CAE 解析により、機械工学における諸現象の数値予測を行うことができる。 |
|  | 2ndQ | 9週  | (2) 真直はりのたわみと有孔板の応力集中（材料力学分）④ | ・実験結果や理論と、CAE 解析結果を比較検討し、CAE 解析結果の妥当性を確認することができる。<br>・CAE 解析により、機械工学における諸現象の数値予測を行うことができる。 |
|  |      | 10週 | (3)CPUヒートシンクの熱伝導解析（熱・伝熱工学分野）① | ・実験結果や理論と、CAE 解析結果を比較検討し、CAE 解析結果の妥当性を確認することができる。<br>・CAE 解析により、機械工学における諸現象の数値予測を行うことができる。 |
|  |      | 11週 | (3)CPUヒートシンクの熱伝導解析（熱・伝熱工学分野）② | ・実験結果や理論と、CAE 解析結果を比較検討し、CAE 解析結果の妥当性を確認することができる。<br>・CAE 解析により、機械工学における諸現象の数値予測を行うことができる。 |
|  |      | 12週 | (3)CPUヒートシンクの熱伝導解析（熱・伝熱工学分野）③ | ・実験結果や理論と、CAE 解析結果を比較検討し、CAE 解析結果の妥当性を確認することができる。<br>・CAE 解析により、機械工学における諸現象の数値予測を行うことができる。 |
|  |      | 13週 | (3)CPUヒートシンクの熱伝導解析（熱・伝熱工学分野）④ | ・実験結果や理論と、CAE 解析結果を比較検討し、CAE 解析結果の妥当性を確認することができる。<br>・CAE 解析により、機械工学における諸現象の数値予測を行うことができる。 |
|  |      | 14週 | ゼミナール①                        | ・実験結果や理論と、CAE 解析結果を比較検討し、CAE 解析結果の妥当性を確認することができる。<br>・CAE 解析により、機械工学における諸現象の数値予測を行うことができる。 |
|  |      | 15週 | ゼミナール②                        | ・実験結果や理論と、CAE 解析結果を比較検討し、CAE 解析結果の妥当性を確認することができる。<br>・CAE 解析により、機械工学における諸現象の数値予測を行うことができる。 |
|  |      | 16週 |                               |                                                                                            |

#### 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    |      |        |           |       |         |     |     |
|         | レポート | 成果品・実技 | 相互評価      | 態度    | ポートフォリオ | その他 | 合計  |
| 総合評価割合  | 80   | 20     | 0         | 0     | 0       | 0   | 100 |
| 基礎的能力   | 16   | 10     | 0         | 0     | 0       | 0   | 26  |
| 専門的能力   | 64   | 10     | 0         | 0     | 0       | 0   | 74  |
| 分野横断的能力 | 0    | 0      | 0         | 0     | 0       | 0   | 0   |