

|                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                               |                                 |                    |                                                                             |                                                                           |                                                                                   |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--|
| 熊本高等専門学校                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                               | 開講年度                            | 令和05年度 (2023年度)    |                                                                             | 授業科目                                                                      | データサイエンス                                                                          |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                               |                                 |                    |                                                                             |                                                                           |                                                                                   |  |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                                                  | AE1111                                                                                                                                                                                                                                                        |                                 |                    | 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                                                                                                                                                                                                                                                  | 電子情報システム工学専攻                                                                                                                                                                                                                                                  |                                 |                    | 対象学年                                                                        | 専1                                                                        |                                                                                   |  |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                                                   | 後期                                                                                                                                                                                                                                                            |                                 |                    | 週時間数                                                                        | 2                                                                         |                                                                                   |  |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                                                | (教科書) 金 明哲、「Rによるデータサイエンス (第2版)」、森北出版<br>(参考書) 村上 純・日野 満司・山本 直樹・石田 明男、「統計ソフトRによる多次元データ処理入門」、日新出版<br>(参考書) 村上 純・日野 満司・山本 直樹・石田 明男、「統計ソフトRによるデータ活用入門」、日新出版                                                                                                       |                                 |                    |                                                                             |                                                                           |                                                                                   |  |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                                                  | 山本 直樹                                                                                                                                                                                                                                                         |                                 |                    |                                                                             |                                                                           |                                                                                   |  |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                               |                                 |                    |                                                                             |                                                                           |                                                                                   |  |
| 1. データの解析・マイニングについて、これらの各手法が説明でき、これらを適用してデータの関係性や傾向の把握、データの予測・判別、データのグルーピング、データからのパターン発見などができる。<br>2. データの視覚化について、一般的な2軸チャートによる視覚化、散布図行列などによる多次元の視覚化、ツリーなどにより関係性の視覚化などができる。<br>3. 非構造化データ処理について、テンソル分解とそれを応用した画像および動画像処理について説明でき、データの分解処理と復元処理に適用できる。 |                                                                                                                                                                                                                                                               |                                 |                    |                                                                             |                                                                           |                                                                                   |  |
| 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                                                                         |  |
| データの解析・マイニング                                                                                                                                                                                                                                          | これらの各手法がすべて説明でき、これらを適用してデータの関係性や傾向の把握、データの予測・判別、データのグルーピング、データからのパターン発見などが的確にできる。                                                                                                                                                                             |                                 |                    | これらの各手法が説明でき、これらを適用してデータの関係性や傾向の把握、データの予測・判別、データのグルーピング、データからのパターン発見などができる。 |                                                                           | これらの各手法の一部しか説明できず、これらを適用してデータの関係性や傾向の把握、データの予測・判別、データのグルーピング、データからのパターン発見などができない。 |  |
| データの視覚化                                                                                                                                                                                                                                               | 一般的な2軸チャートによる視覚化、散布図行列などによる多次元の視覚化、ツリーなどによる関係性の視覚化などが的確にできる。                                                                                                                                                                                                  |                                 |                    | 一般的な2軸チャートによる視覚化、散布図行列などによる多次元の視覚化、ツリーなどによる関係性の視覚化などができる。                   |                                                                           | 一般的な2軸チャートによる視覚化、散布図行列などによる多次元の視覚化、ツリーなどによる関係性の視覚化などができない。                        |  |
| 非構造化データ処理                                                                                                                                                                                                                                             | テンソル分解とそれを応用した画像および動画像処理についてすべて説明でき、データの分解処理と復元処理に的確に適用できる。                                                                                                                                                                                                   |                                 |                    | テンソル分解とそれを応用した画像および動画像処理について説明でき、データの分解処理と復元処理に適用できる。                       |                                                                           | テンソル分解とそれを応用した画像および動画像処理について一部しか説明できず、データの分解処理と復元処理に適用できない。                       |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                               |                                 |                    |                                                                             |                                                                           |                                                                                   |  |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                               |                                 |                    |                                                                             |                                                                           |                                                                                   |  |
| 概要                                                                                                                                                                                                                                                    | 現代社会においては、諸領域でたえず蓄積され続けている大規模なデータ（ビッグデータ）から知見を得て、新たな付加価値を見出すことが求められてきている。このようなデータを取り扱う分野はデータサイエンスと呼ばれ、この分野の実施者・研究者はデータサイエンティスト（DS）と呼ばれる。本授業では、データサイエンスにおけるデータの解析・マイニングに焦点を当て、それら各手法の基礎について説明し、専用のツールを活用してデータ解析を体験しながら各手法の理解を深めることにより、DSが身につけるべき基礎的なスキルを学習できる。 |                                 |                    |                                                                             |                                                                           |                                                                                   |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                                             | 講義の形式で進める。授業内容としては、データマイニングの基礎、各データマイニング手法の基礎および各手法のケーススタディ、データの視覚化、非構造化データ処理などについて説明していく。さらに、複数回の小テストやRを活用した演習を行うことにより、本授業で説明された授業内容の理解をさらに深めさせる。そのため、授業中に課題や動作確認を行うので、授業時には各自ノートPCを必ず持参すること。                                                                |                                 |                    |                                                                             |                                                                           |                                                                                   |  |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                                                   | 動作確認、小テスト、確認テスト、レポートの内容および提出状況、授業の取り組み状況などを考慮して評価する。規定授業時数は30時間である。本科目は放課後・家庭で60時間の自学自習が求められる。自学自習の目安は、演習課題の実施とレポート作成が60時間程度である。                                                                                                                              |                                 |                    |                                                                             |                                                                           |                                                                                   |  |
| 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 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                              | ガイダンス・データマイニングとツール |                                                                             | データマイニングの概要について説明できる。解析ツールの基本操作ができる。                                      |                                                                                   |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                               | 2週                              | データの演算と行列演算・基本統計量  |                                                                             | データの演算、行列演算などが説明でき、演算ができる。基本統計量について説明でき、計算できる。                            |                                                                                   |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                               | 3週                              | データの視覚化            |                                                                             | データを視覚化するための基本的なグラフが作成できる。                                                |                                                                                   |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                               | 4週                              | 主成分分析              |                                                                             | 主成分分析（PCA）について説明できる。PCAの計算ができ、縮約されたデータから元のデータ構造の再現性が説明できる。                |                                                                                   |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                               | 5週                              | 因子分析               |                                                                             | 因子分析（FA）について説明できる。FAの計算ができ、データの関係性の把握、因子の解釈などができる。                        |                                                                                   |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                               | 6週                              | クラスター分析            |                                                                             | クラスター分析について説明できる。クラスター分析の計算ができ、データのグルーピング、グループの特徴などについて分析できる。             |                                                                                   |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                               | 7週                              | 線形回帰分析             |                                                                             | 単回帰分析、重回帰分析について説明できる。これらの回帰分析の計算ができ、データの予測ができる。                           |                                                                                   |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                               | 8週                              | テンソルデータ処理          |                                                                             | 高階テンソルについて説明できる。n-モード行列展開、畳み込み、n-モード積の計算ができる。                             |                                                                                   |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                       | 4thQ                                                                                                                                                                                                                                                          | 9週                              | テンソルデータ処理 2        |                                                                             | 画像／動画像データ処理用Rパッケージのインストールおよび動作確認ができる。テンソルデータ処理の学習教材に取り組み、関連する処理について説明できる。 |                                                                                   |  |

|  |  |     |                       |                                                                                                                              |
|--|--|-----|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | 10週 | テンソル分解・非構造化データ処理      | 高次特異値分解（HOSVD）について説明でき、HOSVDの計算ができる。HOSVDを利用した画像および動画画像処理について説明できる。HOSVDにより画像および動画画像データを分解することができ、復元精度を調整して復元できる。            |
|  |  | 11週 | 非線形回帰分析・自己組織化マップ      | ロジスティック回帰、多項式回帰について説明できる。これら回帰分析の計算ができ、データの予測ができる。ニューラルネットワークの1つである自己組織化マップ（SOM）について説明できる。SOMの計算ができ、パターンの分類およびパターンの特徴を分析できる。 |
|  |  | 12週 | 線形判別分析・非線形判別分析        | 判別分析について説明できる。線形および非線形判別分析の計算ができ、データの各個体がどのグループに属するかを判別できる。交差確認法を用いて判別率を求めることができる。                                           |
|  |  | 13週 | 決定木・回帰木               | 決定木、回帰木について説明できる。これらモデルの計算ができ、データの判別・予測ができる。                                                                                 |
|  |  | 14週 | カーネル主成分分析・サポートベクターマシン | カーネル主成分分析（KPCA）、サポートベクターマシン（SVM）について説明できる。KPCA、SVMの計算ができ、データの判別・予測ができる。                                                      |
|  |  | 15週 | 確認テスト                 | これまで本授業で取り扱ってきた各種手法について説明できることを確認する。                                                                                         |
|  |  | 16週 | ランダムフォレスト             | アンサンブル学習の1つであるランダムフォレスト（RF）について説明できる。RFの計算ができ、データの判別・予測ができる。                                                                 |

#### 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

|         | レポート | 小テスト・確認テスト | 授業の取組み（アンケート、動作確認、教材学習） | 合計  |
|---------|------|------------|-------------------------|-----|
| 総合評価割合  | 70   | 15         | 15                      | 100 |
| 基礎的能力   | 20   | 0          | 0                       | 20  |
| 専門的能力   | 50   | 15         | 15                      | 80  |
| 分野横断的能力 | 0    | 0          | 0                       | 0   |