

|                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                   |                              |                                       |                                                                            |      |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|------|----|
| 宇部工業高等専門学校                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                   | 開講年度                         | 平成31年度 (2019年度)                       |                                                                            | 授業科目 | 統計 |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                   |                              |                                       |                                                                            |      |    |
| 科目番号                                                                                                                                                                                        | 0085                                                                                                                                              |                              | 科目区分                                  | 一般 / 必修                                                                    |      |    |
| 授業形態                                                                                                                                                                                        | 講義                                                                                                                                                |                              | 単位の種別と単位数                             | 履修単位: 1                                                                    |      |    |
| 開設学科                                                                                                                                                                                        | 物質工学科                                                                                                                                             |                              | 対象学年                                  | 3                                                                          |      |    |
| 開設期                                                                                                                                                                                         | 後期                                                                                                                                                |                              | 週時間数                                  | 2                                                                          |      |    |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                      | 新版 確率統計、岡本和夫 (実教出版)                                                                                                                               |                              |                                       |                                                                            |      |    |
| 担当教員                                                                                                                                                                                        | 杉本 憲司                                                                                                                                             |                              |                                       |                                                                            |      |    |
| 到達目標                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                   |                              |                                       |                                                                            |      |    |
| (1) 確率の加法定理、乗法定理に基づいた確率の計算および条件付き確率を計算でき、ベイズの定理へ応用できる。<br>(2) 1次元および2次元データを整理し、代表値および回帰直線を求めることができる。<br>(3) 二項分布、正規分布の特性を理解できるとともに、これらの分布のもとで確率を計算できる。<br>(4) 区間推定および仮説検定を理解し、具体的な問題へ応用できる。 |                                                                                                                                                   |                              |                                       |                                                                            |      |    |
| 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                 | 最低限の到達レベルの目安 (可)                      | 未到達レベルの目安                                                                  |      |    |
| 評価項目1                                                                                                                                                                                       | 確率の乗法定理、条件付き確率を理解し、ベイズの定理へ応用できる。                                                                                                                  | 確率の乗法定理、条件付き確率を計算できる。        | 加法定理に基づいて確率を計算できる。                    | 加法定理に基づいて確率を計算できない。                                                        |      |    |
| 評価項目2                                                                                                                                                                                       | 最小二乗法による回帰直線の導出を理解でき、回帰直線のパラメータを求めることができる。                                                                                                        | 2次元データにおける共分散と相関係数の意味を理解できる。 | 1次元データの代表値である平均、分散の意味を理解し、計算できる。      | 1次元データの代表値である平均、分散の意味を理解できない。                                              |      |    |
| 評価項目3                                                                                                                                                                                       | 二項分布、正規分布の特性を理解し、実問題において確率を計算できる。                                                                                                                 | 正規分布の標準化による確率の計算ができる。        | 確率変数の意味を理解し、離散分布、連続分布の場合の平均・分散を計算できる。 | 確率変数の意味を理解し、離散分布、連続分布の場合の平均・分散を計算できない。                                     |      |    |
| 評価項目4                                                                                                                                                                                       | 区間推定および仮説検定を理解し、具体的な問題へ応用できる                                                                                                                      | 区間推定と仮説検定の関係性を理解できる。         | データが与えられたとき、区間推定ができる。                 | データが与えられたとき、区間推定ができない。                                                     |      |    |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                   |                              |                                       |                                                                            |      |    |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                   |                              |                                       |                                                                            |      |    |
| 概要                                                                                                                                                                                          | 前半では、基本的な確率の計算方法を取り上げるとともに、1次元データの代表値である平均、分散の意味とその性質を学ぶ。後半では、代表的な確率分布である二項分布と正規分布を取り上げ、それらの母数を推定する手法として点推定と区間推定を扱う。最後に仮説検定を取り上げ、品質管理等への応用を説明する。  |                              |                                       |                                                                            |      |    |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                   | 確率の計算方法、確率密度関数の位置付けを理解でき、推定・検定手法を実問題へ適用できることを目的として、多くの例示を示しながら理論を説明する。教科書と併せて問題を配布するので、自ら数多くの問題を解くことを期待する。                                        |                              |                                       |                                                                            |      |    |
| 注意点                                                                                                                                                                                         | 学生の皆さんは1・2年次に様々な実験に取り組んだ経験がある。ある実験において施した工夫の有効性を示すには、検定手法が必須である。本講義では特に仮説検定を実問題へ適用できるレベルを目標とする。計算ができるのはもちろんだが、状況に応じた推定手法、検定手法を把握して、卒業研究等で役立てて欲しい。 |                              |                                       |                                                                            |      |    |
| 授業計画                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                   |                              |                                       |                                                                            |      |    |
|                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                   | 週                            | 授業内容                                  | 週ごとの到達目標                                                                   |      |    |
| 後期                                                                                                                                                                                          | 3rdQ                                                                                                                                              | 1週                           | 確率の基本性質                               | 事象の確率を理解できる。<br>確率の加法定理および余事象の確率を理解し、演習問題へ適用できる。                           |      |    |
|                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                   | 2週                           | 独立試行・反復試行・条件付き確率                      | 独立試行の確率、反復試行の確率、条件付き確率、および確率の乗法定理を理解し、演習問題へ適用できる。                          |      |    |
|                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                   | 3週                           | ベイズの定理                                | ベイズの定理を理解し、事後確率の意味を説明できる。                                                  |      |    |
|                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                   | 4週                           | 1次元データの整理                             | 度数分布表やヒストグラムを用いて1次元データの分布を可視化できる。平均、中央値などの代表値の意味を理解できる。                    |      |    |
|                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                   | 5週                           | 分散と標準偏差                               | 分散と標準偏差を用いて分布の特性を表現できる。                                                    |      |    |
|                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                   | 6週                           | 相関                                    | 2次元データから散布図を作成し、相関係数を計算し、その意味を理解できる。共分散と相関関係との関連性を理解できる。                   |      |    |
|                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                   | 7週                           | 回帰直線                                  | 最小二乗法による回帰直線の導出を理解でき、演習問題へ適用できる。                                           |      |    |
|                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                   | 8週                           | 中間試験                                  |                                                                            |      |    |
|                                                                                                                                                                                             | 4thQ                                                                                                                                              | 9週                           | 確率変数と確率分布                             | 確率変数の定義およびその平均（期待値）と分散・標準偏差の定義を理解し、演習問題へ適用できる。独立な確率変数の和の平均・分散に関する性質を理解できる。 |      |    |
|                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                   | 10週                          | 二項分布と正規分布                             | 反復試行の結果として得られる二項分布の性質を理解できる。正規分布の特性を理解し、標準正規分布に関する確率を求めることができる。            |      |    |
|                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                   | 11週                          | 正規分布の応用                               | 確率変数の標準化を理解し、実問題へ適用できる。二項分布において試行の反復回数を大きくすると正規分布で近似できることを理解できる。           |      |    |
|                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                   | 12週                          | 母集団と標本                                | 標本調査から得られる標本平均、標本標準偏差の定義を理解するとともに、推定量の不偏性と一致性の重要性を理解できる。                   |      |    |
|                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                   | 13週                          | 母平均の推定                                | 母平均の推定手法として正規分布とt分布を用いるケースがあることを理解し、区間推定ができる。                              |      |    |

|  |  |     |          |                                        |
|--|--|-----|----------|----------------------------------------|
|  |  | 14週 | 仮説検定     | 区間推定の裏返しとして仮説検定を捉え、母平均の仮説検定をできる。       |
|  |  | 15週 | 期末試験     |                                        |
|  |  | 16週 | 学習事項のまとめ | 確率を用いた現象の表現および推定・検定手法を実問題と関連付けることができる。 |

# 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 |
|-------|----|----|------|------------------------------------------------------------|-------|-----|
| 基礎的能力 | 数学 | 数学 | 数学   | 独立試行の確率、余事象の確率、確率の加法定理、排反事象の確率を理解し、簡単な場合について、確率を求めることができる。 | 3     |     |
|       |    |    |      | 条件付き確率、確率の乗法定理、独立事象の確率を理解し、簡単な場合について確率を求めることができる。          | 3     |     |
|       |    |    |      | 1次元のデータを整理して、平均・分散・標準偏差を求めることができる。                         | 3     |     |
|       |    |    |      | 2次元のデータを整理して散布図を作成し、相関係数・回帰直線を求めることができる。                   | 3     |     |

# 評価割合

|                         | 試験 | 小テスト | レポート | 合計  |
|-------------------------|----|------|------|-----|
| 総合評価割合                  | 80 | 10   | 10   | 100 |
| 知識の基本的な理解【知識・記憶、理解レベル】  | 35 | 5    | 5    | 45  |
| 思考・推論・創造への適用力【適用、分析レベル】 | 35 | 5    | 5    | 45  |
| 汎用的技能【 】                | 10 | 0    | 0    | 10  |
| 態度・志向性(人間力)【 】          | 0  | 0    | 0    | 0   |
| 総合的な学習経験と創造的思考力【 】      | 0  | 0    | 0    | 0   |