

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                             |                                 |                                                            |                                            |                                                                  |                                         |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--|
| 豊田工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                             | 開講年度                            | 令和06年度 (2024年度)                                            |                                            | 授業科目                                                             | 信頼性工学                                   |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                             |                                 |                                                            |                                            |                                                                  |                                         |  |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 92012                                                                                                                                                                                                                       |                                 |                                                            | 科目区分                                       | 専門 / 選択                                                          |                                         |  |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 講義                                                                                                                                                                                                                          |                                 |                                                            | 単位の種別と単位数                                  | 学修単位: 2                                                          |                                         |  |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 建設工学専攻C                                                                                                                                                                                                                     |                                 |                                                            | 対象学年                                       | 専2                                                               |                                         |  |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 前期                                                                                                                                                                                                                          |                                 |                                                            | 週時間数                                       | 2                                                                |                                         |  |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 「信頼性データの解析」 真壁 肇 著 (岩波書店) / プリント等                                                                                                                                                                                           |                                 |                                                            |                                            |                                                                  |                                         |  |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 中村 裕紀                                                                                                                                                                                                                       |                                 |                                                            |                                            |                                                                  |                                         |  |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                             |                                 |                                                            |                                            |                                                                  |                                         |  |
| (ア)確率・統計に関する知識を信頼性や品質保証と関連づけて考えることができる。<br>(イ)修理系と非修理アイテムの違いを理解する。<br>(ウ)アイテムの信頼度や保全性について理解する。<br>(エ)工業製品において冗長性、フェールセーフおよびフルプルーフが考慮されていることがわかる。<br>(オ)直・並列系の信頼度を求めることができる。<br>(カ)故障発生にはパターンがあることを理解する。<br>(キ)信頼性モデルと信頼性データの取り扱いについて理解する。<br>(ク)寿命分布と故障率の関係について理解する。<br>(ケ)指数分布とワイブル分布について理解する。 |                                                                                                                                                                                                                             |                                 |                                                            |                                            |                                                                  |                                         |  |
| ルーブリック                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                             |                                 |                                                            |                                            |                                                                  |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 理想的な到達レベルの目安(優)                                                                                                                                                                                                             |                                 |                                                            | 標準的な到達レベルの目安(良)                            |                                                                  | 未到達レベルの目安(不可)                           |  |
| 評価項目(ア)                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 確率・統計に関する知識と信頼性や品質保証との関連性を十分に理解し考えることができる。                                                                                                                                                                                  |                                 |                                                            | 確率・統計に関する知識を信頼性や品質保証と関連づけて考えることができる。       |                                                                  | 確率・統計に関する知識を信頼性や品質保証と関連づけて考えることができない。   |  |
| 評価項目(イ)                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 複雑な直・並列系の信頼度を求めることができる。                                                                                                                                                                                                     |                                 |                                                            | 単純な直・並列系の信頼度を求めることができる。                    |                                                                  | 単純な直・並列系の信頼度を求めることができない。                |  |
| 評価項目(ウ)                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 複雑な信頼性モデルと信頼性データの取り扱いについて理解できる。                                                                                                                                                                                             |                                 |                                                            | 単純な信頼性モデルと信頼性データの取り扱いについて理解できる。            |                                                                  | 単純な信頼性モデルと信頼性データの取り扱いについて理解できない。        |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                             |                                 |                                                            |                                            |                                                                  |                                         |  |
| 学習・教育到達度目標 B1 数学・自然科学・情報技術の基礎を身につける<br>JABEE c 数学及び自然科学に関する知識とそれらに応用する能力<br>JABEE d 当該分野において必要とされる専門的知識とそれらに応用する能力<br>本校教育目標 ② 基礎学力                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                             |                                 |                                                            |                                            |                                                                  |                                         |  |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                             |                                 |                                                            |                                            |                                                                  |                                         |  |
| 概要                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 信頼性工学の初歩的な分野について、とくに信頼性データの取り扱い方や解析方法を統計学の手法を用いて学び、それに基づいて信頼性、耐久性および保安性の意味を理解する。同時に、信頼性モデルの構築の必要性和故障や修理に対する考え方を身につける。また、人間の生命表および死亡率は工業製品の寿命分布および故障率と多くの共通点をもち、それらの理解は信頼性を考慮する上で欠かすことができない。代表的な寿命分布である指数分布とワイブル分布についても解説する。 |                                 |                                                            |                                            |                                                                  |                                         |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 配布プリントを用いて講義する。                                                                                                                                                                                                             |                                 |                                                            |                                            |                                                                  |                                         |  |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 「確率・統計」に関する基本を理解できていることが望ましい。授業後に必ず復習し、学習内容の理解を深めること。                                                                                                                                                                       |                                 |                                                            |                                            |                                                                  |                                         |  |
| 選択必修の種別・旧カリ科目名                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                             |                                 |                                                            |                                            |                                                                  |                                         |  |
| 授業の属性・履修上の区分                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                             |                                 |                                                            |                                            |                                                                  |                                         |  |
| <input type="checkbox"/> アクティブラーニング                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                             | <input type="checkbox"/> ICT 利用 |                                                            | <input checked="" type="checkbox"/> 遠隔授業対応 |                                                                  | <input type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業 |  |
| 授業計画                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                             |                                 |                                                            |                                            |                                                                  |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                             | 週                               | 授業内容                                                       |                                            | 週ごとの到達目標                                                         |                                         |  |
| 前期                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1stQ                                                                                                                                                                                                                        | 1週                              | 信頼性と品質管理、品質保証：SQC、TOC、設計審査、信頼性試験（課題：講義内容に関する問題）            |                                            | 確率・統計に関する知識を信頼性や品質保証と関連づけて考えることができる。                             |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                             | 2週                              | 信頼性管理および信頼性工学の歴史：安全性、耐久性、保全性（課題：講義内容に関する問題）                |                                            | 修理系と非修理アイテムの違いを理解する。                                             |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                             | 3週                              | 信頼性の意味：MTTF、信頼度、ビーデンライフ、MTBF（課題：講義内容に関する問題）                |                                            | 修理系と非修理アイテムの違いを理解する。                                             |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                             | 4週                              | 保全性と設計信頼性：冗長性、フェールセーフ、フルプルーフ（課題：講義内容に関する問題）                |                                            | アイテムの信頼度や保全性について理解する。工業製品において冗長性、フェールセーフおよびフルプルーフが考慮されていることがわかる。 |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                             | 5週                              | 信頼性モデル：保全度、直並列系、S-Sモデル（課題：講義内容に関する問題）                      |                                            | 直・並列系の信頼度を求めることができる。                                             |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                             | 6週                              | 信頼性モデル：保全度、直並列系、S-Sモデル（課題：講義内容に関する問題）                      |                                            | 直・並列系の信頼度を求めることができる。                                             |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                             | 7週                              | 信頼性モデル：保全度、直並列系、S-Sモデル（課題：直・並列系の信頼度の計算）                    |                                            | 直・並列系の信頼度を求めることができる。                                             |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                             | 8週                              | 信頼性データ：完全標本、打切標本、ランダム打切標本（課題：講義内容に関する問題）                   |                                            | 信頼性モデルと信頼性データの取り扱いについて理解する。                                      |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2ndQ                                                                                                                                                                                                                        | 9週                              | 信頼性データ：完全標本、打切標本、ランダム打切標本（課題：講義内容に関する問題）                   |                                            | 信頼性モデルと信頼性データの取り扱いについて理解する。                                      |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                             | 10週                             | 加速試験と信頼性データ：故障モード、加速係数（課題：講義内容に関する問題）                      |                                            | 信頼性モデルと信頼性データの取り扱いについて理解する。                                      |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                             | 11週                             | 生命表と死亡率および寿命分布と故障率：経験表、死亡率曲線、平均故障間隔、平均故障寿命（課題：講義内容に関する問題）  |                                            | 寿命分布と故障率の関係について理解する。                                             |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                             | 12週                             | 寿命分布の確率密度関数と故障率関数および信頼度関数：故障率、任務時間、信頼度、不信頼度（課題：講義内容に関する問題） |                                            | 寿命分布と故障率の関係について理解する。                                             |                                         |  |

|                       |     |                                                            |                       |       |     |
|-----------------------|-----|------------------------------------------------------------|-----------------------|-------|-----|
|                       | 13週 | 寿命分布の確率密度関数と故障率関数および信頼度関数：故障率、任務時間、信頼度、不信頼度（課題：講義内容に関する問題） | 寿命分布と故障率の関係について理解する。  |       |     |
|                       | 14週 | 故障発生のパターンとBath-tub曲線：初期故障、偶発故障、摩耗故障（課題：講義内容に関する問題）         | 故障発生にはパターンがあることを理解する。 |       |     |
|                       | 15週 | 指数分布とワイブル分布：最弱リンク説、極値統計（課題：講義内容に関する問題）                     | 指数分布とワイブル分布について理解する。  |       |     |
|                       | 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                  |     |                                                            |                       |       |     |
|                       |     | 定期試験                                                       | 課題                    | 合計    |     |
| 総合評価割合                |     | 60                                                         | 40                    | 100   |     |
| 分野横断的能力               |     | 60                                                         | 40                    | 100   |     |