

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                             |      |                                             |                                                                 |                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| 豊田工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                             | 開講年度 | 平成30年度 (2018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A                                                                                                                                                                                                                     |      | 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ブ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                                                                                                                                                                                                                |      | 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(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、自然科学および情報工学の基礎理論に裏打ちされた知識や技術を体系的に修得する。<br>JABEE c 数学及び自然科学に関する知識とそれらを応用する能力<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持ち、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                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                             |      |                                             |                                                                 |                                       |
| 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、TQC、設計審査、信頼性試験            | 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                | 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、ビータンライフ、MTBF                | 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、フルブーフ                 | 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ブ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：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。                                            |                                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                             | 6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。                                            |                                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                             | 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                   | 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                   | 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                      | 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  | 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 | 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 | 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         | 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：指数分布とワイブル分布）     | 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       |           |