

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                    |      |                                        |                                          |                                        |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------|--------|
| 豊田工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                    | 開講年度 | 平成31年度 (2019年度)                        |                                          | 授業科目                                   | 形式言語理論 |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                    |      |                                        |                                          |                                        |        |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 95031                                                                                                                                                                                              |      |                                        | 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 情報科学専攻                                                                                                                                                                                             |      |                                        | 対象学年                                     | 専2                                     |        |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 前期                                                                                                                                                                                                 |      |                                        | 週時間数                                     | 2                                      |        |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 指定しない。 / 教材プリント                                                                                                                                                                                    |      |                                        |                                          |                                        |        |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 勝谷 浩明                                                                                                                                                                                              |      |                                        |                                          |                                        |        |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                    |      |                                        |                                          |                                        |        |
| (ア)生成文法が生成する形式言語を理解する。<br>(イ)文脈自由文法及び文脈自由文法における構文木、最左導出、最右導出について理解する。<br>(ウ)文脈自由文法の標準形について理解する。<br>(エ)文脈自由文法の自己埋込み性と正規言語との関係について理解する。<br>(オ)決定性有限オートマトンと非決定性有限オートマトンについて認識される言語の範囲が等しいことを理解する。<br>(カ)正規文法、正規表現、有限オートマトンの各々が規定する言語の範囲が等しいことを理解する。<br>(キ)Turing機械及びプッシュダウンオートマトンの意味と性質とを理解する。<br>(ク)形式言語の理論がコンパイラの字句解析及び構文解析に応用されることを理解する。 |                                                                                                                                                                                                    |      |                                        |                                          |                                        |        |
| 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1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 文脈自由文法・文脈自由言語に関する定理の証明の概要を理解している。                                                                                                                                                                  |      | 文脈自由文法・文脈自由言語に関する定理を理解している。            |                                          | 文脈自由文法・文脈自由言語に関する定理を理解していない。           |        |
| 評価項目2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 正規文法・正規言語・正規表現・有限オートマトンに関する定理の証明の概要を理解している。                                                                                                                                                        |      | 正規文法・正規言語・正規表現・有限オートマトンに関する定理を理解している。  |                                          | 正規文法・正規言語・正規表現・有限オートマトンに関する定理を理解していない。 |        |
| 評価項目3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Chomskyの階層に関する定理の証明の概要を理解している。                                                                                                                                                                     |      | Chomskyの階層に関する定理を理解している。               |                                          | Chomskyの階層に関する定理を理解していない。              |        |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                    |      |                                        |                                          |                                        |        |
| 学習・教育到達度目標 A2 ソフトウェア開発において、数理的理論に基づくスマートな設計ができるとともに、ハードウェアの基本動作を意識した設計ができる。<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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 言語理論の中でも形式言語理論といわれる内容を扱う。形式言語理論は、元々は人間が日常使う自然言語のモデルとして研究が始まったが、その後はプログラミング言語への応用も研究されている。このような事情から、形式言語理論は、情報処理技術において、教養的な意味と、コンパイラの作成などに応用される実用的な意味とを併せ持つ。数学的な議論をする分野であり、きちんと理論を追いかけて理解することが望まれる。 |      |                                        |                                          |                                        |        |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                    |      |                                        |                                          |                                        |        |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | (自学自習内容) 配付する教材プリントを読んで予習・復習し、プリントに記載された問題を解くこと。                                                                                                                                                   |      |                                        |                                          |                                        |        |
| 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   | 数学的準備 (集合・写像・数学的帰納法・決定手続き)             | 集合・写像・数学的帰納法などに関する概念を理解する。               |                                        |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                    | 2週   | 形式言語とその演算 (言語の合併, 連接, 共通部分, Kleene閉包)  | 形式言語とその演算について理解する。                       |                                        |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                    | 3週   | 生成文法 (導出, 文, 生成文法が生成する言語)              | 生成文法と句構造言語について理解する。                      |                                        |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                    | 4週   | 文脈自由言語 (構文木, 最左導出, 最右導出など)             | 文脈自由文法及び構文木や最左導出について理解する。                |                                        |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                    | 5週   | 文脈自由言語の簡単化 (ε規則の除去, 有用でない記号の除去など)      | 文脈自由文法の簡単化について理解する。                      |                                        |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                    | 6週   | 文脈自由言語の標準形 (Chomskyの標準形, Greibachの標準形) | 文脈自由文法の標準形について理解する。                      |                                        |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                    | 7週   | 文脈自由文法と正規文法 (文脈自由文法の自己埋め込み性)           | 文脈自由文法と正規文法の関連について理解する。                  |                                        |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                    | 8週   | 正規言語と正規表現                              | 正規言語と正規表現について理解する。                       |                                        |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2ndQ                                                                                                                                                                                               | 9週   | 決定性有限オートマトンと非決定性有限オートマトン               | 有限オートマトンとについて理解する。                       |                                        |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                    | 10週  | 正規言語と有限オートマトン                          | 正規言語と有限オートマトンとの関係を理解する。                  |                                        |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                    | 11週  | 句構造言語の階層                               | Chomskyの階層について理解する。                      |                                        |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                    | 12週  | Turing機械 (Turing機械の拡張, 帰納的な言語)         | Turing機械について理解する。                        |                                        |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                    | 13週  | プッシュダウンオートマトン                          | 文脈自由言語とプッシュダウンオートマトンとの関係を理解する。           |                                        |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                    | 14週  | 字句解析                                   | 字句解析の概要を理解する。                            |                                        |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                    | 15週  | 構文解析 (上向き構文解析, 下向き構文解析)                | 構文解析の概要を理解する。                            |                                        |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                    | 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    |
| 基礎的能力                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 数学                                                                                                                                                                                                 | 数学   | 数学                                     | 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   |      |      |     |
|--------|------|------|-----|
|        | 定期試験 | 小テスト | 合計  |
| 総合評価割合 | 40   | 60   | 100 |
| 専門的能力  | 40   | 60   | 100 |