

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                          |      |                 |                                       |                                                                                                         |                                          |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--|
| 明石工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                          | 開講年度 | 平成31年度 (2019年度) |                                       | 授業科目                                                                                                    | コンパイラ                                    |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                          |      |                 |                                       |                                                                                                         |                                          |  |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 0046                                                                                                                                                                                                                     |      |                 | 科目区分                                  | 専門 / 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 電気情報工学科 (情報工学コース)                                                                                                                                                                                                        |      |                 | 対象学年                                  | 5                                                                                                       |                                          |  |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 前期                                                                                                                                                                                                                       |      |                 | 週時間数                                  | 2                                                                                                       |                                          |  |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | (教科書) 湯浅太一:「情報系教科書シリーズ コンパイラ」、オーム社 (参考文献)B. W. Kernighan, R. Pike 著、石田晴久 監訳:「UNIXプログラミング環境(第8章)」、アスキー                                                                                                                    |      |                 |                                       |                                                                                                         |                                          |  |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 三浦 欽也                                                                                                                                                                                                                    |      |                 |                                       |                                                                                                         |                                          |  |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                          |      |                 |                                       |                                                                                                         |                                          |  |
| この科目ではコンパイラの理論と実際について解説し、コンパイラの開発に必要な知識を習得するとともに、プログラミング言語とプログラムの実行に関するより深い理解を得ることを目的とする。<br>具体的な達成目標は、<br>[1] 字句解析の理論的基礎と手法を理解すること<br>[2] 構文解析の理論的基礎と手法を理解すること<br>[3] 意味解析とコード生成の手法を理解すること<br>である。これらの手法を学習することにより、実践的なコンパイラ作成の能力を培い、実践的な問題解決能力を醸成する。また、それらの手法の理論的基礎を学習することにより、プログラミング言語、及び、そのコンパイラを柔軟に設計する基本的な能力を身につけ、プログラムの実行に関するより深い理解を通して、実践的なプログラミングの能力を高める。 |                                                                                                                                                                                                                          |      |                 |                                       |                                                                                                         |                                          |  |
| 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 字句解析の理論的基礎と手法を理解し、的確に字句解析をすることができる                                                                                                                                                                                       |      |                 | 字句解析の理論的基礎と手法を理解し、字句解析をすることができる       |                                                                                                         | 字句解析の理論的基礎と手法を理解できず、字句解析をすることができない       |  |
| 評価項目2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 構文解析の理論的基礎と手法を理解し、的確に構文解析をすることができる                                                                                                                                                                                       |      |                 | 構文解析の理論的基礎と手法を理解し、構文解析をすることができる       |                                                                                                         | 構文解析の理論的基礎と手法を理解できず、構文解析をすることができない       |  |
| 評価項目3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 意味解析とコード生成の手法を理解し、的確に意味解析とコード生成をすることができる                                                                                                                                                                                 |      |                 | 意味解析とコード生成の手法を理解し、意味解析とコード生成をすることができる |                                                                                                         | 意味解析とコード生成の手法を理解できず、意味解析とコード生成をすることができない |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                          |      |                 |                                       |                                                                                                         |                                          |  |
| 学習・教育到達度目標 (F) 学習・教育到達度目標 (G) 学習・教育到達度目標 (H)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                          |      |                 |                                       |                                                                                                         |                                          |  |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                          |      |                 |                                       |                                                                                                         |                                          |  |
| 概要                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 我々がプログラムを記述する際、人間にとって可読性の高いプログラミング言語(高級言語)を用いるのが普通である。コンパイラは、そのような高級言語で記述されたプログラムを、CPUが解釈実行できる言語(機械語)に変換するためのプログラムである。この科目では、これまでに発達してきたプログラミング言語の構文と意味に関するさまざまな理論と、それらに基づいて開発されてきた、プログラミング言語を機械語に変換するための種々の手法について講義を行う。 |      |                 |                                       |                                                                                                         |                                          |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 講義。1 5週で実習を行う。                                                                                                                                                                                                           |      |                 |                                       |                                                                                                         |                                          |  |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 受講に当たっては、マイクロコンピュータ(アセンブリ言語)、プログラミングII、データ構造とアルゴリズム、離散数学(有限オートマトン・形式言語理論)、またはそれらに相当する科目を修得しておくことが望ましい。<br>合格の対象としない欠席条件(割合) 1/3以上の欠課                                                                                     |      |                 |                                       |                                                                                                         |                                          |  |
| 授業計画                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                          |      |                 |                                       |                                                                                                         |                                          |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                          | 週    | 授業内容            |                                       | 週ごとの到達目標                                                                                                |                                          |  |
| 前期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1stQ                                                                                                                                                                                                                     | 1週   | コンパイラの概要        |                                       | コンパイラ(compiler)の理論的なモデルと一般的なコンパイル(compilation)の過程、また、コンパイラの構造について説明できる。                                 |                                          |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                          | 2週   | 字句解析 1/3        |                                       | コンパイラの子句解析の理論的基礎として、正規表現(Regular Expression; RE)と有限オートマトン(Finite Automaton; FA)を扱うことができる。               |                                          |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                          | 3週   | 字句解析 2/3        |                                       | 正規表現で表わされた字句構造を受理する有限オートマトンを構成することができる。                                                                 |                                          |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                          | 4週   | 字句解析 3/3        |                                       | 状態遷移表を用いた字句解析プログラムの実際、字句解析プログラムのlexによる自動生成、およびエラー処理について説明できる。                                           |                                          |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                          | 5週   | 文法(形式言語理論) 1/2  |                                       | 形式言語理論、特にプログラミング言語の構文定義で一般的に用いられる文脈自由文法(Context Free Grammar; CFG)を扱うことができる。また、BNF・拡張BNF・構文図式について説明できる。 |                                          |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                          | 6週   | 文法(形式言語理論) 2/2  |                                       | 形式言語理論における諸概念: 記号列の導出・最左/最右導出・解析木・文法のあいまい性等について説明できる。                                                   |                                          |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                          | 7週   | 構文解析 1/3        |                                       | 再帰的下向き構文解析法、特にLL(1)構文解析について説明できる。また、左再帰の問題を解決することができる。                                                  |                                          |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                          | 8週   | 中間試験            |                                       |                                                                                                         |                                          |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2ndQ                                                                                                                                                                                                                     | 9週   | 構文解析 2/3        |                                       | LR構文解析について理解し、構文解析プログラムのyaccによる自動生成について説明できる。                                                           |                                          |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                          | 10週  | 構文解析 3/3        |                                       | あいまいな文法への対処法とエラー処理について説明できる。                                                                            |                                          |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                          | 11週  | 意味解析 1/2        |                                       | 意味解析の概要と言語中の名前とそれが表わすオブジェクトの対応付け(名前の解決)の方法について説明できる。また、スコープと名前空間についても説明できる。                             |                                          |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                          | 12週  | 意味解析 2/2        |                                       | 前方参照の扱い、型チェック、型変換、およびエラー処理について説明できる。                                                                    |                                          |  |

|  |  |     |           |                                                                              |
|--|--|-----|-----------|------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | 13週 | コード生成 1/2 | 具体的な実行環境のモデルを定義し、関数呼び出しに対応するコードの生成について説明できる。また、局所変数等のために記憶領域を割当て方法について説明できる。 |
|  |  | 14週 | コード生成 2/2 | 各種の文や式のコードを生成する方法について説明できる。                                                  |
|  |  | 15週 | 実習        | コンピュータとyacc・lexを用いて簡単な言語処理系を作成することができる。                                      |
|  |  | 16週 | 期末試験      |                                                                              |

# 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 |
|-------|----------|-------|-----------|--------------------------------|-------|-----|
| 専門的能力 | 分野別の専門工学 | 情報系分野 | システムプログラム | 形式言語の概念について説明できる。              | 4     |     |
|       |          |       |           | オートマトンの概念について説明できる。            | 4     |     |
|       |          |       |           | コンパイラの役割と仕組みについて説明できる。         | 4     |     |
|       |          |       |           | 形式言語が制限の多さにしたがって分類されることを説明できる。 | 4     |     |
|       |          |       |           | 正規表現と有限オートマトンの関係を説明できる。        | 4     |     |

## 評価割合

|         | 試験 | 課題 | 発表 | 相互評価 | ポートフォリオ | その他 | 合計  |
|---------|----|----|----|------|---------|-----|-----|
| 総合評価割合  | 80 | 20 | 0  | 0    | 0       | 0   | 100 |
| 基礎的能力   | 0  | 0  | 0  | 0    | 0       | 0   | 0   |
| 専門的能力   | 80 | 20 | 0  | 0    | 0       | 0   | 100 |
| 分野横断的能力 | 0  | 0  | 0  | 0    | 0       | 0   | 0   |