

| 長岡工業高等専門学校  |  | 開講年度                     | 令和02年度 (2020年度)            | 授業科目                      | 論理回路 |
|---|--|--------------------------|----------------------------|---------------------------|------|
| <b>科目基礎情報</b>   |  |                          |                            |                           |      |
| 科目番号  | 0047   | 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: 2                    |                           |      |
| 開設学科  | 電気電子システム工学科  | 対象学年                     | 3                          |                           |      |
| 開設期   | 通年   | 週時間数                     | 2                          |                           |      |
| 教科書/教材  | 堀 桂太郎、図解論理回路入門、森北出版  |                          |                            |                           |      |
| 担当教員  | 竹内 麻希子   |                          |                            |                           |      |
| <b>到達目標</b>   |  |                          |                            |                           |      |
| (科目コード: 21600, 英語名: Logic Circuits)<br>この科目は長岡高専の教育目標の(D)と主体的に関わる。この科目の到達目標と、各到達目標と長岡高専の学習・教育到達目標との関連を、到達目標、評価の重み、学習・教育目標との関連の順で次に示す。①組合せ論理回路の性質および設計手法を理解する。50% (c2)(d1)、②順序回路の性質および設計手法を理解する。50% (c2)(d1) |  |                          |                            |                           |      |
| <b>ルーブリック</b>   |  |                          |                            |                           |      |
|   | 理想的な到達レベルの目安   | 標準的な到達レベルの目安             | 最低限の到達レベル                  | 未到達レベルの目安                 |      |
| 評価項目1   | 組合せ論理回路の性質および設計手法を詳細に理解できる。  | 組合せ論理回路の性質および設計手法を理解できる。 | 組合せ論理回路の性質および設計手法を概ね理解できる。 | 左記に達していない。                |      |
| 評価項目2   | 順序回路の性質および設計手法を詳細に理解できる。   | 順序回路の性質および設計手法を理解できる。    | 順序回路の性質および設計手法を概ね理解できる。    | 左記に達していない。                |      |
| <b>学科の到達目標項目との関係</b>  |  |                          |                            |                           |      |
| <b>教育方法等</b>  |  |                          |                            |                           |      |
| 概要  | 本講義では、デジタル回路に関する基本的な事項について講義を行う。ゲートを用いた論理回路の構成、代表的な組み合わせ回路、情報を記憶する順序回路など、ハードウェアの基本となる論理回路について解説する。<br>○関連する科目: 基礎情報処理 (前々年度履修)、デジタル回路 (前年度履修)、応用プログラミング (次年度履修)                            |                          |                            |                           |      |
| 授業の進め方・方法   | スライドを利用した授業を行う。必要に応じてプリントを配布する。また、授業の後半では演習を実施する。  |                          |                            |                           |      |
| 注意点   | 論理回路を学ぶ基礎として、前年度履修のデジタル回路 (特にブール代数の性質、ゲート記号) の知識が必要である。また、講義の中で演習も取り入れるため、講義の予習および復習を十分にを行うこと。再試験は学期末のみに行う。本科目は本来、面接授業として実施を予定していたものであるが、新型コロナウイルス感染症の拡大による緊急事態において、必要に応じ遠隔授業として実施するものである。 |                          |                            |                           |      |
| <b>授業計画</b>   |  |                          |                            |                           |      |
|   | 週  | 授業内容                     | 週ごとの到達目標                   |                           |      |
| 前期  | 1stQ   | 1週                       | 組み合わせ回路の基礎(1) 論理式の求め方      | 論理式の求め方が理解できる。            |      |
|   |  | 2週                       | 組み合わせ回路の基礎(2) カルノー図        | カルノー図とベイチ図が理解できる。         |      |
|   |  | 3週                       | 組み合わせ回路の基礎(3) カルノー図        | 冗長項を用いたカルノー図が理解できる。       |      |
|   |  | 4週                       | 組み合わせ回路の基礎(4) クワイン・マクラスキー法 | クワイン・マクラスキー法が理解できる。       |      |
|   |  | 5週                       | 組み合わせ回路の基礎(5) 2段回路         | 2段回路およびブール代数の完全系が理解できる。   |      |
|   |  | 6週                       | 組み合わせ回路の基礎(6) 多段回路と多出力回路   | 多段回路と多出力回路が理解できる。         |      |
|   |  | 7週                       | 組み合わせ回路の基礎(7) 論理回路設計の基礎    | 論理回路設計の基礎が理解できる。          |      |
|   |  | 8週                       | 総まとめ演習 I                   | 前期前半で学んだ知識を確認する。          |      |
|   | 2ndQ   | 9週                       | 2進演算と算術演算回路(1) 加算回路        | 加算回路の仕組みを理解できる。           |      |
|   |  | 10週                      | 2進演算と算術演算回路(2) 減算回路        | 減算回路の仕組みを理解できる。           |      |
|   |  | 11週                      | 2進演算と算術演算回路(3) 直並列加算回路     | 直並列加算回路の仕組みを理解できる。        |      |
|   |  | 12週                      | 代表的な組み合わせ回路(1) データ変換回路     | データ変換回路の仕組みを理解できる。        |      |
|   |  | 13週                      | 代表的な組み合わせ回路(2) データ選択回路     | データ選択回路の仕組みを理解できる。        |      |
|   |  | 14週                      | 組み合わせ回路の設計                 | 組み合わせ回路の構成ができる。           |      |
|   |  | 15週                      | 総まとめ演習 II                  | 前期後半で学んだ知識を確認する。          |      |
|   |  | 16週                      |                            |                           |      |
| 後期  | 3rdQ   | 1週                       | 順序回路の基礎(1) 順序回路の定義         | 順序回路の定義が理解できる。            |      |
|   |  | 2週                       | 順序回路の基礎(2) フリップフロップの基礎     | フリップフロップの基礎が理解できる。        |      |
|   |  | 3週                       | 順序回路の基礎(3) 各種フリップフロップ      | 各種フリップフロップの働きが理解できる。      |      |
|   |  | 4週                       | 順序回路の基礎(4) 各種フリップフロップ      | 各種フリップフロップの働きが理解できる。      |      |
|   |  | 5週                       | 順序回路の基礎(5) 各種フリップフロップ      | 各種フリップフロップの働きが理解できる。      |      |
|   |  | 6週                       | 代表的な順序回路(1) カウンタ回路         | 非同期式カウンタ回路の仕組みが理解できる。     |      |
|   |  | 7週                       | 代表的な順序回路(2) カウンタ回路         | 非同期式カウンタ回路の仕組みが理解できる。     |      |
|   |  | 8週                       | 後期中間試験                     | 試験時間: 50分                 |      |
|   | 4thQ   | 9週                       | 試験解説および基礎の復習               | 学んだ知識の再確認と修正ができる。         |      |
|   |  | 10週                      | 代表的な順序回路(3) カウンタ回路         | 同期式カウンタ回路の仕組みが理解できる。      |      |
|   |  | 11週                      | 代表的な順序回路(4) カウンタ回路         | シフトレジスタの仕組みが理解できる。        |      |
|   |  | 12週                      | 順序回路の設計の基礎                 | 各種フリップフロップを用いて回路設計が理解できる。 |      |
|   |  | 13週                      | 順序回路の設計(1)                 | 順序回路の設計が理解できる。            |      |
|   |  | 14週                      | 順序回路の設計(2)                 | 順序回路の設計が理解できる。            |      |
|   |  | 15週                      | 順序回路の設計(3)                 | 順序回路の設計が理解できる。            |      |
|   |  | 16週                      | 後期期末試験<br>17週: 試験解説と発展授業   | 試験時間: 50分                 |      |
| <b>モデルコアカリキュラムの学習内容及到達目標</b>  |  |                          |                            |                           |      |

| 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   | 整式の加減乗除の計算や、式の展開ができる。 | 3   |  |
|  |                             |         | 因数定理等を利用して、4次までの簡単な整式の因数分解ができる。            | 3                     |     |  |
|  |                             |         | 分数式の加減乗除の計算ができる。                           | 3                     |     |  |
|  |                             |         | 実数・絶対値の意味を理解し、絶対値の簡単な計算ができる。               | 3                     |     |  |
|  |                             |         | 平方根の基本的な計算ができる(分母の有理化も含む)。                 | 3                     |     |  |
|  |                             |         | 解の公式等を利用して、2次方程式を解くことができる。                 | 3                     |     |  |
|  |                             |         | 因数定理等を利用して、基本的な高次方程式を解くことができる。             | 3                     |     |  |
|  |                             |         | 簡単な連立方程式を解くことができる。                         | 3                     |     |  |
|  |                             |         | 無理方程式・分数方程式を解くことができる。                      | 3                     |     |  |
|  |                             |         | 1次不等式や2次不等式を解くことができる。                      | 3                     |     |  |
|  |                             |         | 恒等式と方程式の違いを区別できる。                          | 3                     |     |  |
|  |                             |         | 2次関数の性質を理解し、グラフをかくことができ、最大値・最小値を求めることができる。 | 3                     |     |  |
|  |                             |         | 分数関数や無理関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。             | 3                     |     |  |
|  |                             |         | 簡単な場合について、関数の逆関数を求め、そのグラフをかくことができる。        | 3                     |     |  |
|  |                             |         | 累乗根の意味を理解し、指数法則を拡張し、計算に利用することができる。         | 3                     |     |  |
|  |                             |         | 指数関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。                  | 3                     |     |  |
|  |                             |         | 指数関数を含む簡単な方程式を解くことができる。                    | 3                     |     |  |
|  |                             |         | 対数の意味を理解し、対数を利用した計算ができる。                   | 3                     |     |  |
|  |                             |         | 対数関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。                  | 3                     |     |  |
|  |                             |         | 対数関数を含む簡単な方程式を解くことができる。                    | 3                     |     |  |
|  |                             |         | 角を弧度法で表現することができる。                          | 3                     |     |  |
|  |                             |         | 三角関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。                  | 3                     |     |  |
|  |                             |         | 加法定理および加法定理から導出される公式等を使うことができる。            | 3                     |     |  |
|  |                             |         | 三角関数を含む簡単な方程式を解くことができる。                    | 3                     |     |  |
|  |                             |         | 2点間の距離を求めることができる。                          | 3                     |     |  |
|  |                             |         | 内分点の座標を求めることができる。                          | 3                     |     |  |
|  |                             |         | 2つの直線の平行・垂直条件を利用して、直線の方程式を求めることができる。       | 3                     |     |  |
|  |                             |         | 簡単な場合について、円の方程式を求めることができる。                 | 3                     |     |  |
|  |                             |         | 積の法則と和の法則を利用して、簡単な事象の場合の数を数えることができる。       | 3                     |     |  |
|  |                             |         | 簡単な場合について、順列と組合せの計算ができる。                   | 3                     |     |  |
|  |                             |         | 等差数列・等比数列の一般項やその和を求めることができる。               | 3                     |     |  |
|  |                             |         | 総和記号を用いた簡単な数列の和を求めることができる。                 | 3                     |     |  |
|  | 不定形を含むいろいろな数列の極限を求めることができる。 | 3       |  |                       |     |  |
| 無限等比級数等の簡単な級数の収束・発散を調べ、その和を求めることができる。              | 3                           |         |  |                       |     |  |
| ベクトルの定義を理解し、ベクトルの基本的な計算(和・差・定数倍)ができ、大きさを求めることができる。 | 3                           |         |  |                       |     |  |
| 平面および空間ベクトルの成分表示ができ、成分表示を利用して簡単な計算ができる。            | 3                           |         |  |                       |     |  |
| 平面および空間ベクトルの内積を求めることができる。                          | 3                           |         |  |                       |     |  |
| 問題を解くために、ベクトルの平行・垂直条件を利用することができる。                  | 3                           |         |  |                       |     |  |
| 空間内の直線・平面・球の方程式を求めることができる(必要に応じてベクトル方程式も扱う)。       | 3                           |         |  |                       |     |  |
| 工学基礎   | 情報リテラシー                     | 情報リテラシー | 論理演算と進数変換の仕組みを用いて基本的な演算ができる。               | 3                     |     |  |

評価割合

|         | 総まとめ演習 I | 総まとめ演習 II | 後期中間試験 | 後期期末試験 | 課題 | 合計  |
|---------|----------|-----------|--------|--------|----|-----|
| 総合評価割合  | 20       | 25        | 20     | 25     | 10 | 100 |
| 基礎的能力   | 20       | 25        | 20     | 25     | 10 | 100 |
| 専門的能力   | 0        | 0         | 0      | 0      | 0  | 0   |
| 分野横断的能力 | 0        | 0         | 0      | 0      | 0  | 0   |