

|                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                        |      |                                      |                                            |                                                                        |                                             |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----|
| 函館工業高等専門学校                                                                                                                                |                                                                                                                                                                        | 開講年度 | 平成31年度 (2019年度)                      |                                            | 授業科目                                                                   | 符号理論                                        |     |
| 科目基礎情報                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                        |      |                                      |                                            |                                                                        |                                             |     |
| 科目番号                                                                                                                                      | 0581                                                                                                                                                                   |      |                                      | 科目区分                                       | 専門 / 選択                                                                |                                             |     |
| 授業形態                                                                                                                                      | 授業                                                                                                                                                                     |      |                                      | 単位の種別と単位数                                  | 履修単位: 1                                                                |                                             |     |
| 開設学科                                                                                                                                      | 生産システム工学科                                                                                                                                                              |      |                                      | 対象学年                                       | 5                                                                      |                                             |     |
| 開設期                                                                                                                                       | 後期                                                                                                                                                                     |      |                                      | 週時間数                                       | 2                                                                      |                                             |     |
| 教科書/教材                                                                                                                                    | 例題で学ぶ符号理論 (先名健一著 森北出版)                                                                                                                                                 |      |                                      |                                            |                                                                        |                                             |     |
| 担当教員                                                                                                                                      | 倉山 めぐみ                                                                                                                                                                 |      |                                      |                                            |                                                                        |                                             |     |
| 到達目標                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                        |      |                                      |                                            |                                                                        |                                             |     |
| 1.通信路のモデルと通信路符号化について説明できる。<br>2.単純な通信路符号を生成し、誤りを含む通信路符号を復号できる。<br>3.体, ガロア体, ガロア拡大体を理解し、それぞれの体に基づいた代数計算ができる。<br>4.各種符号の生成ができ、復号方法を理解している。 |                                                                                                                                                                        |      |                                      |                                            |                                                                        |                                             |     |
| 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                                                                                                                                     | 通信路符号化定理を理解し、さまざまな通信路容量、平均誤り率の計算ができる。                                                                                                                                  |      |                                      | 通信路符号化定理を理解し、授業で扱った通信路の通信路容量、平均誤り率の計算ができる。 |                                                                        | 通信路符号化定理を理解し、授業で扱った通信路の通信路容量、平均誤り率の計算ができない。 |     |
| 評価項目2                                                                                                                                     | 初見の単純な通信路符号において、符号化、復号できる。                                                                                                                                             |      |                                      | 授業で扱った通信路符号において符号化、復号できる。                  |                                                                        | 授業で扱った通信路符号において符号化、復号できない。                  |     |
| 評価項目3                                                                                                                                     | さまざまな体について代数計算ができる。                                                                                                                                                    |      |                                      | 経験したことがある体について代数計算ができる。                    |                                                                        | 経験したことがある体について代数計算ができない。                    |     |
| 評価項目4                                                                                                                                     | 各種符号の生成、復号ができる。                                                                                                                                                        |      |                                      | 各種符号の生成、復号を補助が入りながらできる。                    |                                                                        | 各種符号の生成、復号を補助が入りながらできない。                    |     |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                             |                                                                                                                                                                        |      |                                      |                                            |                                                                        |                                             |     |
| 函館高専教育目標 B                                                                                                                                |                                                                                                                                                                        |      |                                      |                                            |                                                                        |                                             |     |
| 教育方法等                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                        |      |                                      |                                            |                                                                        |                                             |     |
| 概要                                                                                                                                        | 符号理論はCD・DVD・主記憶装置・インターネットなど身近なところにも広く浸透し、情報社会の基礎を築いている。この授業では、通信路符号化定理、巡回符号の多項式表現、巡回ハミング符号の生成・復号法、更には複数誤り訂正可能な符号化法設計に必要なガロア体の基礎理論と、その具体例を学び、より実践的な符号理論に対応できる基礎知識を習得する。 |      |                                      |                                            |                                                                        |                                             |     |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                 | 学習上の留意点<br>必要とされる予備知識は講義のなかでも説明するが、行列の計算等はあらかじめ復習しておくこと。<br>課題については、中間試験までに1回、期末試験までに1回行う予定である。<br><br>関連する科目<br>線形代数, 情報理論, 確率・統計                                     |      |                                      |                                            |                                                                        |                                             |     |
| 注意点                                                                                                                                       | JABEE教育到達目標評価: 試験80% (B-1) , 課題20% (B-1)                                                                                                                               |      |                                      |                                            |                                                                        |                                             |     |
| 授業計画                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                        |      |                                      |                                            |                                                                        |                                             |     |
|                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                        | 週    | 授業内容                                 |                                            | 週ごとの到達目標                                                               |                                             |     |
| 後期                                                                                                                                        | 3rdQ                                                                                                                                                                   | 1週   | ガイダンス<br>通信路のモデル(コア)<br>通信路容量, 平均誤り率 |                                            | 授業の進め方, 評価方法を理解する<br>各種通信路を説明できる。<br>各種通信路の通信路容量を求めることができ, 平均誤り率を理解できる |                                             |     |
|                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                        | 2週   | 通信路容量, 平均誤り率                         |                                            | 各種通信路の通信路容量を求めることができ, 平均誤り率を理解できる                                      |                                             |     |
|                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                        | 3週   | 通信路符号化定理(コア)                         |                                            | 通信路符号化定理を理解できる                                                         |                                             |     |
|                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                        | 4週   | 符号と復号化                               |                                            | 単一パリティ検査符号を求めることができる<br>線形符号の生成行列が理解でき, 組織符号化ができる                      |                                             |     |
|                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                        | 5週   | 符号と復号化                               |                                            | 単一パリティ検査符号を求めることができる<br>線形符号の生成行列が理解でき, 組織符号化ができる                      |                                             |     |
|                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                        | 6週   | 復号                                   |                                            | ハミング距離・重み, 限界距離復号・最尤復号, 短縮復号, 線形符号の復号が理解できる                            |                                             |     |
|                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                        | 7週   | ハミング符号                               |                                            | ハミング符号を理解し生成できる                                                        |                                             |     |
|                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                        | 8週   | 中間試験                                 |                                            |                                                                        |                                             |     |
|                                                                                                                                           | 4thQ                                                                                                                                                                   | 9週   | 試験答案の返却・解答解説<br>体, ガロア体              |                                            | 試験問題の間違った問題の正答を求めることができる<br>体, ガロア体について理解できる                           |                                             |     |
|                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                        | 10週  | 既約多項式                                |                                            | ガロア体での四則演算ができる                                                         |                                             |     |
|                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                        | 11週  | ガロア拡大体<br>多項式の根と共役元                  |                                            | ガロア拡大体の表現形式が理解でき拡大体における代数計算ができる<br>元と最小多項式について理解できる                    |                                             |     |
|                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                        | 12週  | 巡回符号と巡回ハミング符号                        |                                            | 生成行列, 検査行列, 組織符号化の計算ができ, 巡回ハミング符号が生成できる                                |                                             |     |
|                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                        | 13週  | BCH符号                                |                                            | BCH符号が生成できる                                                            |                                             |     |
|                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                        | 14週  | RS符号                                 |                                            | RS符号が生成できる                                                             |                                             |     |
|                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                        | 15週  | 期末試験                                 |                                            |                                                                        |                                             |     |
|                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                        | 16週  | 試験答案返却・解答解説                          |                                            | 間違った問題の正答を求めることができる                                                    |                                             |     |
| 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                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                        |      |                                      |                                            |                                                                        |                                             |     |
|                                                                                                                                           | 試験                                                                                                                                                                     | 課題   | 相互評価                                 | 態度                                         | 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   |