

|                                                                                                                                      |                                                                                                                                                     |      |                                     |    |                                        |               |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------------------|----|----------------------------------------|---------------|-----|
| 鶴岡工業高等専門学校                                                                                                                           |                                                                                                                                                     | 開講年度 | 平成30年度 (2018年度)                     |    | 授業科目                                   | 応用電気化学 (1・2年) |     |
| 科目基礎情報                                                                                                                               |                                                                                                                                                     |      |                                     |    |                                        |               |     |
| 科目番号                                                                                                                                 | 0015                                                                                                                                                |      | 科目区分                                |    | 専門 / 選択                                |               |     |
| 授業形態                                                                                                                                 | 授業                                                                                                                                                  |      | 単位の種別と単位数                           |    | 学修単位: 2                                |               |     |
| 開設学科                                                                                                                                 | 生産システム工学専攻                                                                                                                                          |      | 対象学年                                |    | 2                                      |               |     |
| 開設期                                                                                                                                  | 前期                                                                                                                                                  |      | 週時間数                                |    | 前期:2                                   |               |     |
| 教科書/教材                                                                                                                               | 玉虫・高橋著, エッセンシャル電気化学, 東京化学同人                                                                                                                         |      |                                     |    |                                        |               |     |
| 担当教員                                                                                                                                 | 戸嶋 茂郎                                                                                                                                               |      |                                     |    |                                        |               |     |
| 到達目標                                                                                                                                 |                                                                                                                                                     |      |                                     |    |                                        |               |     |
| 電極反応速度と電流との関係を理解するとともに, 電極反応速度定数の電極電位依存性を説明できる. また, 電気化学測定データから電極反応パラメーターを求めることができる.<br>孔食や隙間腐食等のさまざまな形態の腐食反応を理解し, 基本的な防食法について説明できる. |                                                                                                                                                     |      |                                     |    |                                        |               |     |
| 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                                                                                                                                | 電極反応速度と電流との関係を十分に理解し, その電極電位依存性を詳しく説明できる.                                                                                                           |      | 電極反応速度と電流との関係を理解し, その電極電位依存性を説明できる. |    | 電極反応速度と電流との関係を理解できず, その電極電位依存性を説明できない. |               |     |
| 評価項目2                                                                                                                                | 電気化学測定データから電極反応パラメーターを求めることができる.                                                                                                                    |      | 電気化学測定と電極反応パラメーターの関係を理解できる.         |    | 電気化学測定から電極反応パラメーターを求めることができない.         |               |     |
| 評価項目3                                                                                                                                | 腐食反応機構を正しく理解し, 各種防食法の原理を説明できる.                                                                                                                      |      | 腐食反応機構を理解し, 防食の基本原理を説明できる.          |    | 腐食反応機構を理解できず, 防食の基本原理を説明できない.          |               |     |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                        |                                                                                                                                                     |      |                                     |    |                                        |               |     |
| 教育方法等                                                                                                                                |                                                                                                                                                     |      |                                     |    |                                        |               |     |
| 概要                                                                                                                                   | 電極／溶液界面で起こる酸化還元反応(電極反応)速度すなわち電流と電極電位との関係について解説する. また電極／溶液界面の構造および電極反応機構の解析法についても講義する. さらに金属の腐食というやや複雑な現象を取り上げ, 電気化学測定法がどのように腐食の研究に適用されているかについても述べる. |      |                                     |    |                                        |               |     |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                            | 各項目について基本事項を詳しく解説し, その後具体的な電極反応や電気化学測定例あるいは腐食事例について説明をおこなう.                                                                                         |      |                                     |    |                                        |               |     |
| 注意点                                                                                                                                  | 酸化還元反応および電池・電気分解の基礎事項を復習しておくこと.                                                                                                                     |      |                                     |    |                                        |               |     |
| 事前・事後学習、オフィスアワー                                                                                                                      |                                                                                                                                                     |      |                                     |    |                                        |               |     |
| 授業計画                                                                                                                                 |                                                                                                                                                     |      |                                     |    |                                        |               |     |
|                                                                                                                                      |                                                                                                                                                     | 週    | 授業内容                                |    | 週ごとの到達目標                               |               |     |
| 前期                                                                                                                                   | 1stQ                                                                                                                                                | 1週   | 電極反応速度と電流 1                         |    | 電極反応速度と電流との関係を理解できる.                   |               |     |
|                                                                                                                                      |                                                                                                                                                     | 2週   | 電極反応速度と電流 2                         |    | 全電流, 部分電流, 電極反応速度定数およびバトラーの理論を理解できる.   |               |     |
|                                                                                                                                      |                                                                                                                                                     | 3週   | 電極反応速度定数の電極電位依存性 1                  |    | Butler-Volmerの式を理解できる.                 |               |     |
|                                                                                                                                      |                                                                                                                                                     | 4週   | 電極反応速度定数の電極電位依存性 2                  |    | 各種電極反応パラメーター, Tafel式および拡散電流を理解できる.     |               |     |
|                                                                                                                                      |                                                                                                                                                     | 5週   | 電気二重層 1                             |    | 電極／溶液界面の構造を理解できる.                      |               |     |
|                                                                                                                                      |                                                                                                                                                     | 6週   | 電気二重層 2                             |    | 電気毛管曲線と電気二重層容量を理解できる.                  |               |     |
|                                                                                                                                      |                                                                                                                                                     | 7週   | 電極反応の解析 1                           |    | ボルタンメトリーの結果を解析できる.                     |               |     |
|                                                                                                                                      |                                                                                                                                                     | 8週   | 電極反応の解析 2                           |    | クロノアンペロメトリーの結果を解析できる.                  |               |     |
|                                                                                                                                      | 2ndQ                                                                                                                                                | 9週   | 中間試験                                |    | 60点以上                                  |               |     |
|                                                                                                                                      |                                                                                                                                                     | 10週  | 腐食現象の電気化学的機構                        |    | 腐食電位と腐食電流および活性態と不動態について理解できる.          |               |     |
|                                                                                                                                      |                                                                                                                                                     | 11週  | さまざまな腐食 1                           |    | 孔食や隙間腐食における腐食反応機構を説明できる.               |               |     |
|                                                                                                                                      |                                                                                                                                                     | 12週  | さまざまな腐食 2                           |    | 腐食疲労等のさまざまな形態の腐食反応を説明できる.              |               |     |
|                                                                                                                                      |                                                                                                                                                     | 13週  | 腐食反応速度の測定方法                         |    | 電気化学測定による腐食反応速度の測定原理を理解する.             |               |     |
|                                                                                                                                      |                                                                                                                                                     | 14週  | 自動車腐食について                           |    | 自動車車体で問題となる腐食事例を説明できる.                 |               |     |
|                                                                                                                                      |                                                                                                                                                     | 15週  | 防食の理論と方法                            |    | 基本的な防食法について説明できる.                      |               |     |
|                                                                                                                                      |                                                                                                                                                     | 16週  | 期末試験                                |    | 60点以上                                  |               |     |
| 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                                                                                                                                                  | 課題提出 | 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                                                                                                                                | 40                                                                                                                                                  | 10   | 0                                   | 0  | 0                                      | 0             | 50  |
| 専門的能力                                                                                                                                | 40                                                                                                                                                  | 10   | 0                                   | 0  | 0                                      | 0             | 50  |
| 分野横断的能力                                                                                                                              | 0                                                                                                                                                   | 0    | 0                                   | 0  | 0                                      | 0             | 0   |