

|                                                                                                                                                                                    |                                                   |      |                                                   |           |                                                                            |       |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|------|---------------------------------------------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------|-------|-----|
| 久留米工業高等専門学校                                                                                                                                                                        |                                                   | 開講年度 | 平成30年度 (2018年度)                                   |           | 授業科目                                                                       | 融体加工学 |     |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                             |                                                   |      |                                                   |           |                                                                            |       |     |
| 科目番号                                                                                                                                                                               | 5M09                                              |      |                                                   | 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                                                                                                                                                                               | 材料工学科(2016年度以前入学生)                                |      |                                                   | 対象学年      | 5                                                                          |       |     |
| 開設期                                                                                                                                                                                | 前期                                                |      |                                                   | 週時間数      | 2                                                                          |       |     |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                             | 教科書：溶融加工(森北出版) 及びプリント。参考書：金属の凝固(丸善) , 金属凝固学概論     |      |                                                   |           |                                                                            |       |     |
| 担当教員                                                                                                                                                                               | 山本 郁                                              |      |                                                   |           |                                                                            |       |     |
| 到達目標                                                                                                                                                                               |                                                   |      |                                                   |           |                                                                            |       |     |
| 1. 鑄型の構造, 役割及び各種鑄造法について説明できる.<br>2. 鑄造品に表れる欠陥について3つ以上説明できる.<br>3. 凝固時の固相及び液相中での溶質濃度がどのように変化するか説明できる.<br>4. 凝固条件が変化すると、凝固組織がどのように変化するかを簡単に説明できる.<br>5. 鑄物の凝固組織の形成過程や偏析の生じる理由を説明できる. |                                                   |      |                                                   |           |                                                                            |       |     |
| 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                                                                                                                                                                              | 鑄造法と適用について理解している。                                 |      | 鑄造法について簡単に説明できる。                                  |           | できない。                                                                      |       |     |
| 評価項目2                                                                                                                                                                              | 鑄造品に現れる欠陥の種類とその原因及び対策について説明できる。                   |      | 鑄造品に現れる欠陥の種類と原因について説明できる。                         |           | できない。                                                                      |       |     |
| 評価項目3                                                                                                                                                                              | 凝固時の溶質の固相内及び液相内の濃度変化について、3つのケースの凝固条件の場合について説明できる。 |      | 凝固時の溶質の固相内及び液相内の濃度変化について、2つのケースの凝固条件の場合について説明できる。 |           | できない。                                                                      |       |     |
|                                                                                                                                                                                    | 組成的過冷につい説明でき、その大きさによって、凝固界面の形態が変化することが説明できる。      |      | 組成的過冷の大きさによって、凝固界面の形態が変化することが説明できる。               |           | できない。                                                                      |       |     |
|                                                                                                                                                                                    | 鑄塊に現れる代表的なマクロ偏析の種類と成因について説明できる。                   |      | 鑄塊に現れる代表的なマクロ偏析の種類について説明できる。                      |           | できない。                                                                      |       |     |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                      |                                                   |      |                                                   |           |                                                                            |       |     |
| 教育方法等                                                                                                                                                                              |                                                   |      |                                                   |           |                                                                            |       |     |
| 概要                                                                                                                                                                                 | 鑄造法による製品の製造方法を学ぶとともに、鑄型内で生じる金属の凝固現象の基礎を理解する。      |      |                                                   |           |                                                                            |       |     |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                          | 授業の前半は教科書に沿って進める。後半の授業はノート講義となる。                  |      |                                                   |           |                                                                            |       |     |
| 注意点                                                                                                                                                                                |                                                   |      |                                                   |           |                                                                            |       |     |
| 授業計画                                                                                                                                                                               |                                                   |      |                                                   |           |                                                                            |       |     |
|                                                                                                                                                                                    |                                                   | 週    | 授業内容                                              |           | 週ごとの到達目標                                                                   |       |     |
| 前期                                                                                                                                                                                 | 1stQ                                              | 1週   | 鑄造法の概要                                            |           | 鑄造法によるものづくりと、機械加工法によるものづくりの違いが説明できる。                                       |       |     |
|                                                                                                                                                                                    |                                                   | 2週   | 鑄型の構造と代表的な鑄造法 1                                   |           | 砂の種類や基本的な鑄型の構造の理解、各部分の役割の理解。代表的な鑄造法の種類と特徴の理解。                              |       |     |
|                                                                                                                                                                                    |                                                   | 3週   | 鑄型の構造と代表的な鑄造法 2                                   |           | 代表的な鑄造法の種類と特徴の理解。                                                          |       |     |
|                                                                                                                                                                                    |                                                   | 4週   | 鑄物の凝固                                             |           | 鑄型内での凝固の仕方の理解。押し湯の役割の理解。                                                   |       |     |
|                                                                                                                                                                                    |                                                   | 5週   | 鑄造欠陥と鑄物の設計                                        |           | 引けス、高温割れ、低温割れ、焼付き、気孔など鑄造品に現れる欠陥の種類、原因及び対策の理解。                              |       |     |
|                                                                                                                                                                                    |                                                   | 6週   | 液体から固体の核生成（均一核生成と不均質核生成）                          |           | 均質核生成と不均一核生成に過冷が大きく関係していることの理解。                                            |       |     |
|                                                                                                                                                                                    |                                                   | 7週   | 中間試験                                              |           | これまでの理解度の点検                                                                |       |     |
|                                                                                                                                                                                    |                                                   | 8週   | 純金属の結晶成長                                          |           | 純金属の場合の、核生成後の結晶の成長が温度のみに支配されることの理解。                                        |       |     |
|                                                                                                                                                                                    | 2ndQ                                              | 9週   | 平衡状態での合金の凝固                                       |           | 平衡状態で、凝固が進むときの固相及び液相内での溶質の分布の理解。                                           |       |     |
|                                                                                                                                                                                    |                                                   | 10週  | 非平衡状態での合金の凝固 1                                    |           | 固相内での溶質の拡散が無視でき、液相内での溶質の拡散が瞬時に起こるときの固相及び液相内での溶質の分布についての理解。                 |       |     |
|                                                                                                                                                                                    |                                                   | 11週  | 非平衡状態での合金の凝固 2                                    |           | 固相内での溶質の拡散が無視でき、液相内での溶質の拡散が、濃度勾配に基づいた拡散のみが起こるときの固相内及び液相内で溶質がどのように分布するかを理解。 |       |     |
|                                                                                                                                                                                    |                                                   | 12週  | 組成的過冷                                             |           | 固液界面近傍での液相内の溶質の分布に起因した組成的過冷が生じることの理解。                                      |       |     |
|                                                                                                                                                                                    |                                                   | 13週  | 凝固条件と凝固組織                                         |           | 組成的過冷の生じる条件、組成的過冷の大きさによって固液界面の形態がどのように変化するかを理解する。                          |       |     |
|                                                                                                                                                                                    |                                                   | 14週  | 共晶凝固                                              |           | 代表的な 2 元共晶合金の凝固形態として3種あることの理解。                                             |       |     |
|                                                                                                                                                                                    |                                                   | 15週  | 鑄造組織とマクロ偏析                                        |           | 鑄塊に出現する、代表的なマクロ偏成の種類と、マクロ偏析がミクロ偏析と深く関係していることの理解。                           |       |     |
|                                                                                                                                                                                    |                                                   | 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 |

|         |          |       |      |                                           |         |     |     |
|---------|----------|-------|------|-------------------------------------------|---------|-----|-----|
| 専門的能力   | 分野別の専門工学 | 材料系分野 | 材料組織 | 物質系の平衡状態について、安定状態、準安定状態、不安定状態を説明できる。      | 4       |     |     |
|         |          |       |      | 純金属の凝固過程での過冷却状態、核生成、結晶粒成長の各段階について説明できる。   | 4       |     |     |
|         |          |       |      | 共晶型反応の状態図を用いて、一般的な共晶組織の形成過程について説明できる。     | 4       |     |     |
|         |          |       | 工作   | 精密鑄造法、ダイカスト法およびその他の鑄造法における鑄物のつくりかたを説明できる。 | 4       |     |     |
|         |          |       |      | 鑄物の欠陥とその検査方法を説明できる。                       | 4       |     |     |
| 評価割合    |          |       |      |                                           |         |     |     |
|         | 試験       | 発表    | 相互評価 | 態度                                        | ポートフォリオ | その他 | 合計  |
| 総合評価割合  | 100      | 0     | 0    | 0                                         | 0       | 0   | 100 |
| 基礎的能力   | 0        | 0     | 0    | 0                                         | 0       | 0   | 0   |
| 専門的能力   | 100      | 0     | 0    | 0                                         | 0       | 0   | 100 |
| 分野横断的能力 | 0        | 0     | 0    | 0                                         | 0       | 0   | 0   |