

| 阿南工業高等専門学校 | | 開講年度 | 平成30年度 (2018年度) | 授業科目 | 塑性加工工学 | |
|---|---|-------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|--------|--|
| 科目基礎情報 | | | | | | |
| 科目番号 | 0108 | | 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 | 機械コース | | 対象学年 | 5 | | |
| 開設期 | 前期 | | 週時間数 | 2 | | |
| 教科書/教材 | 例題で学ぶはじめての塑性力学(森北出版) | | | | | |
| 担当教員 | 安田 武司 | | | | | |
| 到達目標 | | | | | | |
| 1. 材料の塑性、真応力、真ひずみ、体積一定則を説明することができる。 2. 近似された応力-ひずみ曲線の各種を説明することができる。 3. 塑性加工の解析に必要な、平面応力状態、平面ひずみ状態、降伏条件を説明することができる。 4. 初等解法によって、板成形(曲げ加工、円筒絞り加工)を解析することができる。 5. 初等解法によって、圧縮加工することができる。 | | | | | | |
| ルーブリック | | | | | | |
| | 理想的な到達レベル | 標準的な到達レベル | 最低限の到達レベル | | | |
| 到達目標1 | 材料の塑性、真応力、真ひずみ、体積一定則を詳細に理解し、説明することができる。 | 材料の塑性、真応力、真ひずみ、体積一定則の概要を説明することができる。 | 材料の塑性、真応力、真ひずみ、体積一定則を認識できている。 | | | |
| 到達目標2 | 近似された応力-ひずみ曲線の各種を詳細に理解し、説明することができる。 | 近似された応力-ひずみ曲線の各種の概要を説明することができる。 | 近似された応力-ひずみ曲線の各種を認識できている。 | | | |
| 到達目標3 | 平面応力状態、平面ひずみ状態、降伏条件を詳細に理解し、説明することができる。 | 平面応力状態、平面ひずみ状態、降伏条件の概要を説明することができる。 | 平面応力状態、平面ひずみ状態、降伏条件を認識できている。 | | | |
| 到達目標4 | 曲げ加工および円筒絞り加工の初等解法を詳細に理解し、説明することができる。 | 曲げ加工および円筒絞り加工の初等解法の概要を説明することができる。 | 曲げ加工および円筒絞り加工の初等解法を認識できている。 | | | |
| 到達目標5 | 圧縮加工の初等解法を詳細に理解し、説明することができる。 | 圧縮加工の初等解法の概要を説明することができる。 | 圧縮加工の初等解法を認識できている。 | | | |
| 学科の到達目標項目との関係 | | | | | | |
| 教育方法等 | | | | | | |
| 概要 | 材料に力を加えた後、その力を取り除いても材料が元の形状に戻らない性質を「塑性」と呼ぶ。材料の塑性を利用して所定の形状に加工する塑性加工は、材料利用および加工時間の観点から効率的な方法と言える。各種の塑性加工が適切であるか分析、判断することの出来る技術者となるためには、まず「塑性力学」の概念を学び、これを応用する能力を備えておく必要がある。本講義ではまず塑性力学の基礎を学習し、そして、各種塑性加工における変形の様子を初等解法による解析を通じて理解する。 | | | | | |
| 授業の進め方・方法 | 原則として、授業は講義形式にて行う。【授業時間30時間+ 自学自習時間60時間】 | | | | | |
| 注意点 | 加工学(特に塑性加工の分野)や材料力学が本講義の基礎となる。さらに、材料学にて得た知識も用いる。また、初等解法では微分方程式を適用して解くこともある。受講にあたっては以上についてしっかり復習しておくこと。 参考書：塑性加工学(養賢堂) | | | | | |
| 授業計画 | | | | | | |
| | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 | | | |
| 前期 | 1stQ | 1週 | 塑性、真応力、真ひずみ、体積一定則 | 塑性、真応力、真ひずみ、体積一定則を説明することができる。 | | |
| | | 2週 | 塑性、真応力、真ひずみ、体積一定則 | 塑性、真応力、真ひずみ、体積一定則を説明することができる。 | | |
| | | 3週 | 近似された応力-ひずみ曲線 | 近似された応力-ひずみ曲線の各種を説明することができる。 | | |
| | | 4週 | 平面応力状態、平面ひずみ状態 | 平面応力状態および平面ひずみ状態について例を挙げ、説明することができる。 | | |
| | | 5週 | 降伏条件 | トレスカの降伏条件およびミーゼスの降伏条件について説明することができる。 | | |
| | | 6週 | 曲げ加工の初等解法 | 弾性状態および弾塑性状態における曲げモーメントを導出することができる。 | | |
| | | 7週 | 曲げ加工の初等解法 | 弾性状態および弾塑性状態における曲げモーメントを導出することができる。 | | |
| | | 8週 | 曲げ加工の初等解法 | 弾性状態および弾塑性状態における曲げモーメントを導出することができる。 | | |
| | 2ndQ | 9週 | 中間試験 | | | |
| | | 10週 | 円筒絞り加工の初等解法 | 円筒絞り加工を初等解法により解析し、加工力を導出することができる。 | | |
| | | 11週 | 円筒絞り加工の初等解法 | 円筒絞り加工を初等解法により解析し、加工力を導出することができる。 | | |
| | | 12週 | 円筒絞り加工の初等解法 | 円筒絞り加工を初等解法により解析し、加工力を導出することができる。 | | |
| | | 13週 | 圧縮加工の初等解法 | 圧縮加工を初等解法により解析し、加工力を導出することができる。 | | |
| | | 14週 | 圧縮加工の初等解法 | 圧縮加工を初等解法により解析し、加工力を導出することができる。 | | |
| | | 15週 | 期末試験 | | | |
| | | 16週 | 答案返却 | | | |
| 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 | 機械系分野 | 工作 | 降伏、加工硬化、降伏条件式、相当応力、及び体積一定則の塑性力学の基本概念が説明できる。 | 4 | 前1,前2,前3,前5 |
| | | | | 平行平板の平面ひずみ圧縮を初等解析法により解くことができる。 | 4 | 前13,前14 |
| | | | | 軸対称の圧縮を初等解析法により解くことができる。 | 4 | 前13,前14 |

評価割合

| | 定期試験 | 小テスト | ポートフォリオ | 発表・取り組み姿勢 | その他 | 合計 |
|---------|------|------|---------|-----------|-----|-----|
| 総合評価割合 | 80 | 0 | 20 | 0 | 0 | 100 |
| 基礎的能力 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 |
| 専門的能力 | 50 | 0 | 20 | 0 | 0 | 70 |
| 分野横断的能力 | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 |