

| | | | | |
|---|---|--|---|--|
| 木更津工業高等専門学校 | 開講年度 | 令和06年度 (2024年度) | 授業科目 | 材料力学II |
| 科目基礎情報 | | | | |
| 科目番号 | d0130 | 科目区分 | 専門 / 必修 | |
| 授業形態 | 講義 | 単位の種別と単位数 | 学修単位: 2 | |
| 開設学科 | 電子制御工学科 | 対象学年 | 4 | |
| 開設期 | 後期 | 週時間数 | 2 | |
| 教科書/教材 | 石田良平、秋田剛 共著『ビジュアルアプローチ材料力学』森北出版 | | | |
| 担当教員 | 奥山 彰夢 | | | |
| 到達目標 | | | | |
| 1) 真直はり内部断面の応力分布を求めることができ、断面二次モーメントを求めることができる。 2) せん断力線図(S. F. D.)、曲げモーメント線図(B. M. D.)を描くことができる。 3) たわみ曲線の微分方程式を使って、静定はりのたわみを求めることができ、不静定はりの基本的問題を解くことができる。 | | | | |
| 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 | はり内部断面の応力分布を求めることができ、断面二次モーメントを求めることができる。 | はり内部断面の応力分布が線形に変化していることおよび断面二次モーメントを説明することができる。 | はり内部断面の応力分布、断面二次モーメントを説明することができない。 | |
| 評価項目2 | せん断力、曲げモーメントを求め、せん断力線図(S. F. D.)、曲げモーメント線図(B. M. D.)を描くことができる。 | せん断力、曲げモーメントを求め、S. F. D.、B. M. D.を説明することができる。 | せん断力、曲げモーメントを求めることができない。 | |
| 評価項目3 | たわみ曲線の微分方程式を使って静定はりのたわみを求めることができ、不静定はりの基本的問題を解くことができる。 | 静定はりのたわみを求めることができる。 | 静定はりのたわみを求めることができない。 | |
| 評価項目4 | 引張・圧縮、曲げ・ねじりの外力によってなされる仕事と部材に蓄えられるひずみエネルギーを計算できる。 | 引張・圧縮、曲げ・ねじりの外力によってなされる仕事と部材に蓄えられるひずみエネルギーの関係を説明できる。 | 引張・圧縮、曲げ・ねじりの外力によってなされる仕事と部材に蓄えられるひずみエネルギーの関係を説明できない。 | |
| 評価項目5 | カスチリアノの定理を理解し、静定はり、不静定はり、トラスの問題などに応用できる。 | カスチリアノの定理を理解し、基本的な問題を解くことができる。 | カスチリアノの定理による基礎的な問題を解くことができない。 | |
| 学科の到達目標項目との関係 | | | | |
| 準学士課程 2(2) JABEE B-2 | | | | |
| 教育方法等 | | | | |
| 概要 | 機械や構造物の設計で基本となる曲げを受ける部材に生じる応力・変形(たわみ)を求める方法を理解し、それらにより部材に生じる曲げ応力およびたわみ曲線の微分方程式によるたわみを計算する手法を学ぶ。 | | | |
| 授業の進め方・方法 | テキストに従って講義を進める。テキストの解説を受けた後練習問題と取り組むことによって内容の理解を深める。 | | | |
| 注意点 | 授業時間の2倍以上の予習及び復習を行うことを忘れないように。不明な点などあれば随時質問に訪れること。 | | | |
| 授業の属性・履修上の区分 | | | | |
| <input type="checkbox"/> アクティブラーニング <input type="checkbox"/> ICT 利用 <input type="checkbox"/> 遠隔授業対応 <input type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業 | | | | |
| 授業計画 | | | | |
| | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 | |
| 後期 | 3rdQ | 1週 | 曲げを受けるはり内部に生ずる曲げ応力、曲げモーメント、せん断力、せん断応力および断面二次モーメント | 曲げを受けるはり内部に生ずる曲げ応力、曲げモーメント、せん断力、せん断応力に関する式を導出し利用できる。(MCC) 断面二次モーメントと断面係数の定義を理解し、基本である円形断面、矩形断面の断面二次モーメントと断面係数を計算できる。(MCC) |
| | | 2週 | はりの支持条件、はりの変形形状とせん断・曲げモーメントの関係 | はりの支持条件(移動支点、回転支点、固定支点)を説明でき、はりの変形形状からはりに生ずるせん断力・曲げモーメントの分布を描ける。(MCC) |
| | | 3週 | せん断力線図と曲げモーメント線図(1) | 集中荷重、モーメント荷重、分布荷重がそれぞれ作用する単純支持はりのせん断力線図(S. F. D.)と曲げモーメント線図(B. M. D.)を、仮想断面を用いた静力学的なつり合い式から描くことができる。(MCC) |
| | | 4週 | せん断力線図と曲げモーメント線図(2) | 片持ちはりのせん断力線図と曲げモーメント線図を描くことが出来る。 各種の荷重が同時に作用するはりのせん断力線図(S. F. D.)と曲げモーメント線図(B. M. D.)を描くことができる。(MCC) |
| | | 5週 | たわみ曲線の微分方程式 | たわみ曲線の微分方程式の導出過程を理解できる。(MCC) |
| | | 6週 | 単純支持はりのたわみ曲線 | たわみ曲線の微分方程式を使い、積分法で単純支持はりのたわみ曲線を求めることが出来る。(MCC) |
| | | 7週 | 静定はりのたわみ | 各種静定はりに各種荷重がかかった際に生ずるたわみを積分法を用いて求めることが出来る。(MCC) |
| | | 8週 | 中間試験 | |
| | 4thQ | 9週 | 試験返却・解答解説 | 試験結果を踏まえ、知識・理解不足項目を復習し解消する。(MCC) |
| | | 10週 | 不静定はり問題 | 静定はり和不静定はりの違いを理解し、不静定はり問題を解くことが出来る。(MCC) |

| | | | | |
|--|--|-----|---------------|--|
| | | 11週 | ひずみエネルギー | 力の作用により変形する部材に蓄えられる（弾性）ひずみエネルギーを説明でき、ひずみエネルギーを外力のなす仕事と内力のなす仕事から求めることができる。（MCC） 軸力、ねじりモーメント、曲げモーメントが作用する部材に蓄えられるひずみエネルギーを求めることができる。（MCC） |
| | | 12週 | カスティリアノの定理（1） | 複数の集中荷重が作用してつり合い状態にある弾性体の作用点の変位をカスティリアノの定理で求めることができる。（MCC） |
| | | 13週 | カスティリアノの定理（2） | 仮想荷重を作用させることにより荷重のかかっていない点の変位をカスティリアノの定理を用いて求めることができる。（MCC） |
| | | 14週 | 総合演習 | 種々のたわみの計算問題を実践し、理解を深める。（MCC） |
| | | 15週 | 期末試験 | |
| | | 16週 | 期末試験の返却と解答解説 | |

評価割合

| | 試験 | レポート | 相互評価 | 態度 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---------|----|------|------|----|---------|-----|-----|
| 総合評価割合 | 90 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 |
| 基礎的能力 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 専門的能力 | 90 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 |
| 分野横断的能力 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |