

材料工学特論 (Engineering of Materials)		5年・後期・2学修単位 (α)・選択 機械工学科・担当 谷口 幸典	
[準学士課程(本科 1-5 年) 学習教育目標] (2)	[システム創成工学教育プログラム 学習・教育目標] D-1 (80%), B-2 (20%)	[JABEE 基準] (d-2a), (d-1)	
[講義の目的] これまでに学習してきた内容の延長として、機械構造物に使用される材料の強度評価、構造部材の変形および安全性の評価についての理解を深め、機械設計の基礎として強度計算の重要性を認識することを目的とする。加えて、弾性学の導入部としての応力状態および弾性構成式を整理する。			
[講義の概要] 4年次に学習した変形エネルギーの内容を基に、エネルギー法および Euler の公式等による長柱および短柱の座屈について詳述する。次に、応力状態の定義から組み合わせ応力とひずみについて解説し、平面応力状態におけるモールの応力円の作図法および種々の組み合わせ応力問題の解法について説明する。応用として降伏の判別や軸対称問題についても触れる。			
[履修上の留意点] 使用教科書は3～4年次で使用したものと同一である。ノートを正確にとること。3年次の材料力学、材料学や4年次の設計工学、設計工学演習との関連に留意すること。 <u>なお、本科目はα科目であり、課題レポートによる調査のほかにも、自学自習によって多くの演習問題を解いて理解を深めることが求められる。授業の進行に合わせて小テストを行うので留意すること。</u>			
[到達目標] 学年末試験： 1) 長柱、短柱の座屈, 2) 組合せ応力とひずみ, 3) 応力状態 4) 主応力, 主せん断応力, 5) モールの応力円, 6) 軸対象問題 以上の項目に関する計算, 定義式の導出ができること。			
[評価方法] 期末試験 (70%), および、小テストと課題レポート (30%) の総合で評価する。 小テスト：授業の進行に合わせて適宜出題するので自学自習しておくこと。 課題レポート1：種々の柱の座屈公式の調査と座屈曲線の作図 課題レポート2：モールの応力円の作図による応力状態の解析			
[教科書] 「最新材料力学」 朝倉書店 (3～4年次の材料力学で使用したものを引き続き使用) [補助教材・参考書] 例えば「材料力学」 森北出版			
[関連科目] 3年次の材料力学Ⅰ, 材料学Ⅱ, 4年次の材料力学Ⅱと関連する他, 設計工学, 設計工学演習ⅠⅡとの関連が深い。			

講義項目・内容

週数	講義項目	講義内容	自己評価*
第1週	基本知識の整理 (1)	これまでの材料力学の知識を整理し, 本講義内容を概説する.	
第2週	基本知識の整理 (2)	はりの問題の基本的知識を復習し, 応用的な例題について説明する.	
第3週	変形の安定と不安定	柱の座屈の概要, 安定と不安定の定義, 平衡法による座屈モードについて説明する.	
第4週	長柱の座屈荷重	エネルギー法による座屈荷重の求め方について理解させる.	
第5週	Euler の公式による座屈応力 (1)	種々の支持方法による座屈応力の求め方について理解させる.	
第6週	Euler の公式による座屈応力 (2)	種々の支持方法による座屈応力の求め方について理解させる.	
第7週	演習問題	座屈問題の解法について演習を行い理解を深めさせる.	
第8週	組合せ応力とひずみ	三次元の応力状態とひずみの表現について説明する.	
第9週	任意点の応力	垂直応力とせん断応力の性質と表記法を理解させる.	
第10週	主応力・主せん断応力	主応力・主せん断応力 (最大せん断応力) の意味, 平面応力状態におけるモールの応力円を理解させる.	
第11週	フックの法則の一般化	応力とひずみの関係 (弾性構成式) について理解させる.	
第12週	平面応力, 平面ひずみ	二次元的な応力とひずみについて説明する.	
第13週	材料破損の条件	種々の降伏条件について解説し例題を解く.	
第14週	演習問題	主応力, 主せん断応力, 平面応力状態を理解する.	
第15週	軸対称問題	円筒, 球座標系について説明し, 例題を解く.	
期末試験			

* 4 : 完全に理解した, 3 : ほぼ理解した, 2 : やや理解できた, 1 : ほとんど理解できなかった, 0 : まったく理解できなかった.
 (達成) (達成) (達成) (達成) (達成)