

設計工学（ Machine Design ）		4 年・通年・2 学修単位（β）・必修 機械工学科・担当 榎真一	
〔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〕 B - 2（70 %）, D - 1（30 %）	〔JABEE 基準〕 (d - 1) , (d-2a)	
〔講義の目的〕 設計に関する基本的な考え方を正しく理解し, 最も一般的に使用される機械要素の設計法について将来の設計実務に活用できる素養を身につけることを目的とする. なお, 設計工学は機械分野をはじめさまざまな分野の融合・複合科目であり, 各専門科目の動機付けにもなる基礎工学科目である. 設計工学の知識をシステム創成工学に応用できることを目指す.			
〔講義の概要〕 設計工学は, 力学, 材料学, 機械加工学, 情報工学などさまざまな分野に関連する科目が融合・複合された基礎工学科目である. 強度設計を中心とした機械要素設計に関する基本的な考え方を学び, エネルギー基礎力学, 材料力学, 材料学などと機械要素設計との関連に着目した講義を行う.			
〔履修上の留意点〕 教科書に記載されている数式を暗記するだけでなく, 基礎となる考え方を理解すること. 3 年までに学んできた数学, 物理および専門基礎科目がベースとなっているため, 自学自習により十分理解を深めることができる内容である. 設計工学は融合・複合科目であり, 他の科目との関連を考えながら学習するよう心がけること.			
〔到達目標〕 前期 : ベルト, 歯車, クラッチ, リベット, ばね, ブレーキ, 軸の設計を理解する 静的強度設計を理解する 後期 : 軸受, ピン・コッタ・キー, ねじ, 溶接継手の設計を理解する 疲労強度設計を理解する			
〔自己学習〕 機械要素毎に課題レポートを課すので, 授業の内容を忘れないうちに各自で行うこと. また, 第 14 週及び第 24 週の総合演習はテスト形式での演習を行うので, 事前に準備を行うこと.			
〔評価方法〕 定期試験（45 %）, 小テスト（30 %）, 課題レポート（25 %）により評価する			
〔教科書〕 機械設計法, 日本材料学会編, 日本材料学会			
〔補助教材・参考書〕 JIS にもとづく機械設計製図便覧, 津村利光関序, 大西清著, 理工学社			
〔関連科目・学習指針〕 エネルギー基礎力学, 材料力学, 機械設計製図, 設計工学演習, 材料学, 流体力学などとの関連を意識しながら, 学習することを心がけること.			

## 講義項目・内容

週数	講義項目	講義内容	自己評価*
第1週	強度設計の基礎	設計の基本, 応力の種類, 許容応力および安全率の解説	
第2週	静的強度設計 1	垂直応力の計算手法とその評価法 (引張・圧縮) の解説	
第3週	ベルト 1	ベルトの構成とベルトの力学の解説	
第4週	ベルト 2	V ベルトの設計法の解説	
第5週	静的強度設計 2	垂直応力の計算手法とその評価法 (曲げ) の解説	
第6週	歯車	歯車の設計法の解説	
第7週	クラッチ	クラッチの設計法の解説	
第8週	静的強度設計 3	せん断応力の計算手法とその評価法 (せん断力, ねじり) の解説	
第9週	ばね	ばねの設計法の解説	
第10週	締結要素 1	リベットの設計法の解説	
第11週	ブレーキ	ブレーキの設計法の解説	
第12週	静的強度設計 4	2次元応力場, 材料の破損則の解説	
第13週	軸	軸の設計法	
第14週	総合演習 1	リベット, ばね, ブレーキの設計の理解の確認 (小テスト)	
第15週	総合演習 2	静的強度設計の理解の確認	
第16週	軸受 1	軸受及び潤滑法の分類, トライボロジーの原理の解説	
第17週	軸受 2	転がり軸受の軸受寿命計算法の解説	
第18週	静的強度設計 5	垂直応力・せん断応力の計算手法とその評価法の復習	
第19週	締結要素 2	ねじの力学の解説	
第20週	締結要素 3	ねじの強度設計法の解説	
第21週	締結要素 4	溶接継手の設計法の解説	
第22週	疲労強度設計 1	強度設計の基礎 (応力の種類, 材料特性, 安全率) の復習	
第23週	疲労強度設計 2	疲労破壊, S-N 線図の解説	
第24週	疲労強度設計 3	疲労限度線図, 応力集中の解説	
第25週	総合演習 4	疲労強度設計の理解の確認 (小テスト)	
第26週	軸受 3	すべり軸受の基本である流体潤滑理論およびジャーナル軸受の圧力	
第27週	軸受 4	分布の解説	
第28週	静的強度設計 6	せん断応力の計算手法とその評価法 (せん断力) の復習	
第29週	連結部品	ピン・コッタ・キーの設計法の解説	
第30週	総合演習 5	すべり軸受, ピン・コッタ・キーの設計法の理解の確認	
学年末試験			

\* 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)