

Syllabus Id	syl.-112-326
Subject Id	sub.-112-113204
更新履歴	110330
授業科目名	機械設計製図Ⅳ Machine Design and Mechanical Drawing Ⅳ
担当教員名	小林隆志・井上 聡
対象クラス	機械工学科4年生
単位数	3履修単位
必修／選択	必修
開講時期	通年
授業区分	基礎・専門工学系
授業形態	講義・演習
実施場所	高学年講義棟3F M4HR ・ 機械工学科棟4F 製図室 ・ 機械工学科実験室 ・ 機械実習工場

#### 授業の概要(本教科の工学的、社会的あるいは産業的意味)

前期のテーマはトラス構造物の力学解析・強度計算とそれにもとづく図面作成である。トラス構造は古くから大きな力に対して軽く強い構造物を作る方法として用いられてきた。現在でもクレーンや橋梁などの大型構造物ではトラス構造を採用することが多い。それぞれの構成部材が引張りと圧縮を受けることにより大きな力を支えることができるトラスの概念と、それにもとづく強度設計について解説と演習を行なう。  
後期には小型自動車用パンタグラフ式ジャッキの設計・製作を行う。最終的に破壊試験を実施し、各自が設計した製品が正しく機能するかを確かめる。

#### 準備学習(この授業を受講するときに前提となる知識)

力の釣り合い、モーメント、応力、断面二次モーメント、平行軸定理、断面係数、基礎的な製図知識と作図技術

学習・教育目標	Weight	目標	
		A	工学倫理の自覚と多面的考察力の養成
	○	B	社会要請に応えられる工学基礎学力の養成
	◎	C	工学専門知識の創造的活用能力の養成
		D	国際的な受信・発信能力の養成
	○	E	産業現場における実務への対応能力と、自覚的に自己研鑽を継続できる能力の養成
B. 数学、自然科学、情報技術を応用し、活用する能力を備え、社会の要求に応える姿勢 C. 工学的な解析・分析力、及びそれらを創造的に統合する能力 E. 産業の現場における実務に通じ、与えられた制約の下で実務を遂行する能力、および自主的、継続的に自己能力の研鑽を計画的に進めることができる能力と姿勢			

#### 学習・教育目標の達成度検査

- 該当する学習・教育目標についての達成度を、指定された提出物によって判断する。
- プログラム教科目の修得と、目標達成度を判断する提出物の合格を持って当該する学習・教育目標の達成とする。

#### 授業目標

- トラス構造の有用性について説明できる。
- トラス構造物の自重ならびに移動荷重に対する力学解析ができる。
- トラスを構成する部材の強度計算ができる。
- 設計計算の結果を過不足なく的確に伝える設計書が書ける。
- 大型構造物の図面が書ける。
- 材料力学、機械設計法の知識を総合して、実際に製品を製作し、評価できる。

#### 授業計画(プログラム授業は原則としてプログラム教員が自由に参観できますが、参観欄に×印がある回は参観できません)

回	メインテーマ	サブテーマ	参観
第1回	オリエンテーション	学習・教育目標、授業概要・目標、スケジュール、評価方法と基準、等の説明	
第2回	主桁の内力解析	自重:力の釣り合いと力線図・内力への換算・引張り圧縮の判定	
第3回	〃	移動荷重:モーメントの釣り合いと影響線・内力への換算	
第4回	主桁の強度計算	(1)引張り・圧縮のかかる部材	
第5回	〃	(2)斜材・垂直材・下弦材	
第6回	〃	(3)上弦材	
第7回	〃	(4)継手	
第8回	製 図	組立図・部分詳細図	
第9回	〃	〃	

第10回	〃	〃
第11回	〃	〃
第12回	〃	〃
第13回	〃	〃
第14回	〃	〃
第15回	〃	最終提出
第16回	オリエンテーション	学習・教育目標、授業概要・目標、スケジュール、評価方法と基準、等の説明
第17回	ジャッキの構想	各種ジャッキ構造の検討、リンクの平行運動機構、リンクの不安定性
第18回	〃	荷重受部の傾斜防止機構の検討、開発目的に合わせた製造方案の検討
第19回	パンダグラフ機構の力学	パンダグラフ式ジャッキの設計(概要)、ジャッキ機構の力学
第20回	演習	ジャッキ高さとリンク角度 $\theta$ (計画図作成)、リンク・ねじに作用する荷重の変化
第21回	細部設計	ねじ位置決め構造、リンク両端部形状、ピンの形状、歯車結合構造の決定
第22回	強度設計	ねじ最弱断面の強度、ピンの曲げ強度、ピンのせん断強度
第23回	〃	締付けられたボルトにさらに引張力が働くボルト強度、ピンの断面係数の算出
第24回	部品図作成	計画図、細部設計図より部品図へ展開
第25回	〃	〃
第26回	部品図作成、購入品手配	設計図完成、外部依頼書作成・手配
第27回	部品製作	図面に合致した部品製作
第28回	〃	〃
第29回	部品組立・強度試験	組立後、機能確認、不具合修正、図面反映、破壊箇所、変形具合、破壊荷重の確認
第30回	まとめ	機能性評価、課題と対策、技術と産業

## 課題

### ○前期課題

提出物:①授業毎の設計演習の結果 ②設計書(1)・設計書(2)・図面・重量計算書

提出期限:①出題した翌日の8:40(始業前予鈴)まで ②指定された日時

提出場所:①授業時間内は授業実施教室・終了後は担当教員室 ②指定された場所

オフィスアワー:平日17:00まで

## 評価方法と基準

### 評価方法:

- (1) 授業目標1については、設計書(1)で評価する。
- (2) 授業目標2については、授業毎の演習課題と設計書(1)で評価する。
- (3) 授業目標3については、授業毎の演習課題と設計書(2)で評価する。
- (4) 授業目標4については、設計書(1)・(2)・重量計算書で評価する。
- (5) 授業目標5については、図面で評価する。
- (6) 授業目標6については、演習、図面、レポートで評価する。

### 評価基準:

#### ○前期課題

設計書(1)・(2)、図面、重量計算書の全てが提出されている場合に以下のとおり評価を行なう。

設計計算の評価は、毎回の演習課題50%、設計書(1)15%、設計書(2)30%、重量計算5%の割合で行なう。

前期課題の評価は、設計計算60%、図面40%の割合で行なう。

#### ○後期課題

後期課題の評価は、図面40%、レポート40%、製作への取組み20%の割合で行なう。

○最終評価は、前期課題の評価と後期課題の評価を各々50%づつの割合で行なう。60点以上を合格とする。

教科書等	教科書は使用しない。授業毎に自作資料による解説と演習用のプリントを配布する。
先修科目	図学、機械設計製図Ⅰ～Ⅲ、機構学、創造デザイン演習、機械設計法Ⅰ、材料力学Ⅰ、工業力学
関連サイトのURL	日本機械学会 <a href="http://www.jsme.or.jp/">http://www.jsme.or.jp/</a>
授業アンケートへの対応	授業では、①毎回の授業内容のアウトラインの説明を加える、②プロジェクターと黒板を併用する。複数教員が指導にあたるので、連携を取って授業を進行する。
備考	1.試験や課題レポート等は、JABEE、大学評価・学位授与機構、文部科学省の教育実施検査に使用することがあります。 2.授業参観されるプログラム教員は当該授業が行われる少なくとも1週間前に教科目担当教員へ連絡してください。