

機械設計製図B

初回ガイダンス

理工学部 機械工学科 3年次 春学期 実習科目(必修科目)

5組/6組	主な内容	担当者	時間
1限/3限	本授業のガイダンス	加藤	20分間
1限/3限	ディーゼルエンジンに関する講義	松本	90分間
2限/4限	熱力学, 材料力学に関する講義	納富	90分間

この資料はWebに記載しますので写真を撮る必要はありません

担当教員とTAの紹介

専任教員

納富 充雄 教授
岩堀 豊 教授
加藤 恵輔 准教授

兼任教員

山本 英継（自動車用内燃機関技術研究組合）
松本 章（三菱ふそうトラック・バス株式会社）
森 康時（機械工学実験A担当兼任講師
（技術コンサルタント））

M2TA

土谷 雄介
林田 正義
秦 智樹
増田 健司

M1TA

伊藤 秀真
伊藤 史龍
大塚 岳
志村 優太
山田 駿
渡邊 勇多郎

シラバスの提示

授業の概要・到達目標

本科目は、「学習教育目標（B-2）および（C-2）」の修得に必要な**必修科目**である。機械工学における基礎的な学問の多くは、機械を設計する為の知識を供給するものである。

本講義は、1, 2年生において学んだ工業力学、材料力学、流体力学、熱力学、機械力学、機械設計工学、機械加工学等を生かし、機械の設計を行う**実践の場**として設けられている。

また、機械の設計においては、経済性や信頼性の観点から、**JIS規格やISO規格に適合した寸法による設計や、規格に適合した部品の利用**が行われている。さらに、現在の製品開発では、CADによる製図が一般的となっている。

そこで到達目標は、これら規格の利用方法を修得し、実際の設計に応用する能力をつけるとともに、本講義での**作図は全てCADを利用**することにより、CAD技術の習得も含まれる。

履修上の注意点・準備学習の内容

履修においては、工業力学・演習1, 2, 固体の力学, 材料力学・演習1, 工業熱力学, 機械力学, 機械設計工学, 機械加工学, 機械製図及び機械設計製図1を**履修しておく必要**がある。

特に工業熱力学で扱っているディーゼルサイクルの知識は必須となっている。

また、**設計にはCAD, 計算にはExcel**を用いるので、準備学習として情報処理実習等の講義で習った基礎的なコンピュータの使用方法を復習しておく必要がある。

参考資料・教科書等

毎時間必ず持参するもの

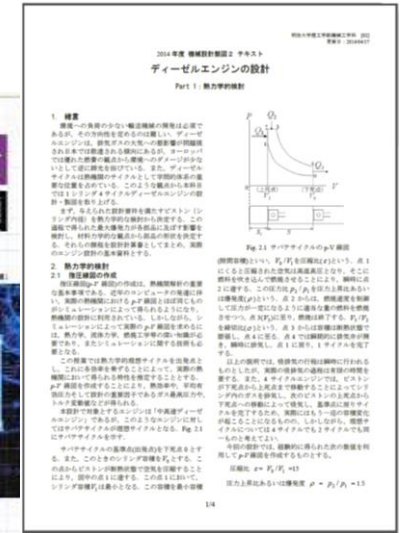
・教科書： 基礎から学ぶ機械製図， オーム社

授業に関するデータ（表紙やCAD図面枠等含む）

・Website： <http://www.isc.meiji.ac.jp/~re00111/>

※ “機械設計製図2 明治大学”， “Mechanical design 2 明治大学” で検索すれば見付かります。

Oh-o! Meijiでも連絡， 補足資料の提供があるので必ず見て下さい。



USBメモリ等は必ず持参してください。

- 授業時間内だけで課題完成は困難，計算・設計データを持ち帰る必要がある。
- USBメモリは自身のPCにバックアップすることを忘れずに。
 - 書き込み回数で破壊（頻繁に3年間も使っているとかなり危なくなってくる）
 - 旧型USBコントローラや旧型OSと相性が悪くて消えることがある。
 - 放置期間によりデータ消失する場合があると言われている。
- ポータブルHDD/SSD，スマートフォンのストレージモードなどUSB接続する手段は他にもある。
- USBメモリ以外の同等の手段でも構いません。クラウドで運用する場合確実な操作をすること。
- 情報処理室のPCはリモートログインのため，デスクトップに置いたデータは，ログオフ（ログアウト）時に消えてしまうことを忘れずに。

授業時間外の取り組みについて

- 大学設置基準に基づき、あらゆる授業は予習・復習を行うことが前提となっていて作られている。
- 本実習は2コマなので、旧基準でも90時間以上。
- 実習において十分な水準を満たすためには、授業時間外の取り組みも重要、授業時間内だけでは完結できない。

採点について（シラバスより）

・成績評価の方法

計算書（15%）、図面（70%）、口頭試問（15%）の割合で成績評価を行い、単位修得はこれらの合計点が**総点の60%以上**となることが条件となる。

図面の評価においては、与えられた要件を満たす設計の達成度、独創性、図面の完成度などに対して評価を行う。提出された図面を基に、**第三者が実際の機械を製造可能**であるかどうかの評価のポイントとなることに留意すること。

口頭試問においては**作図された図面を正しく理解**しているかどうかについて評価する。

作図そのものだけでなくすべての要素を総合的に取り組む必要がある

各段階を全て経ることで設計に取り組む。
（毎回出席し、全課題提出が原則）

機械の性質を理解し、自ら設計値を決めて、数値と形状を調整し、実現可能な機械を設計した上で図面を完成

自身が理解してきたこと、考えたことについて他人（教員）に的確に伝え、相互に確認。

本授業のスケジュール

1	4月13日	ガイダンス(加藤:20分) 2005教室	シラバスの提示、授業形態、配布資料と2年次の教科書を毎回持参、班分け、席順、CAD、Web、機械設計	
		講義(松本:90分) 2005教室	ディーゼルエンジンとは、ディーゼルエンジンの設計の意義	
		講義(納富:90分) 2005教室	熱力学、材料力学	
2	4月20日	ピストンスケッチ、計算書作成 0603教室	ピストン+小端部とクランクシャフトの図面を方眼紙に手書きで作図	
3	4月27日	コンロッドスケッチ、計算書作成 0603教室	ピストン+小端部とクランクシャフトの図面を方眼紙に手書きで作図	
4	5月11日	計算書提出(授業開始時:10分) 0603教室	計算書・設計計算結果一覧・スケッチ(2ヶ所)	
		講義(松本:60分) 0603教室	組立図の製図の方法・締結部品の設計について	
		講義(山本:30分) 0603教室	バランスウェイトの設計について	
		ガイダンス(TA:30分) 0603教室	CAD入門	
		製図実習 0603教室	組立図作図実習	計算書のチェック
5	5月18日	製図実習 0603教室	組立図作図実習	
6	5月25日	製図実習 0603教室	組立図作図実習	
—	5月27日	製図補講 未定	希望者のみ	
7	6月1日	製図実習 0603教室	組立図作図実習	
—	6月3日	製図補講 未定	希望者のみ	

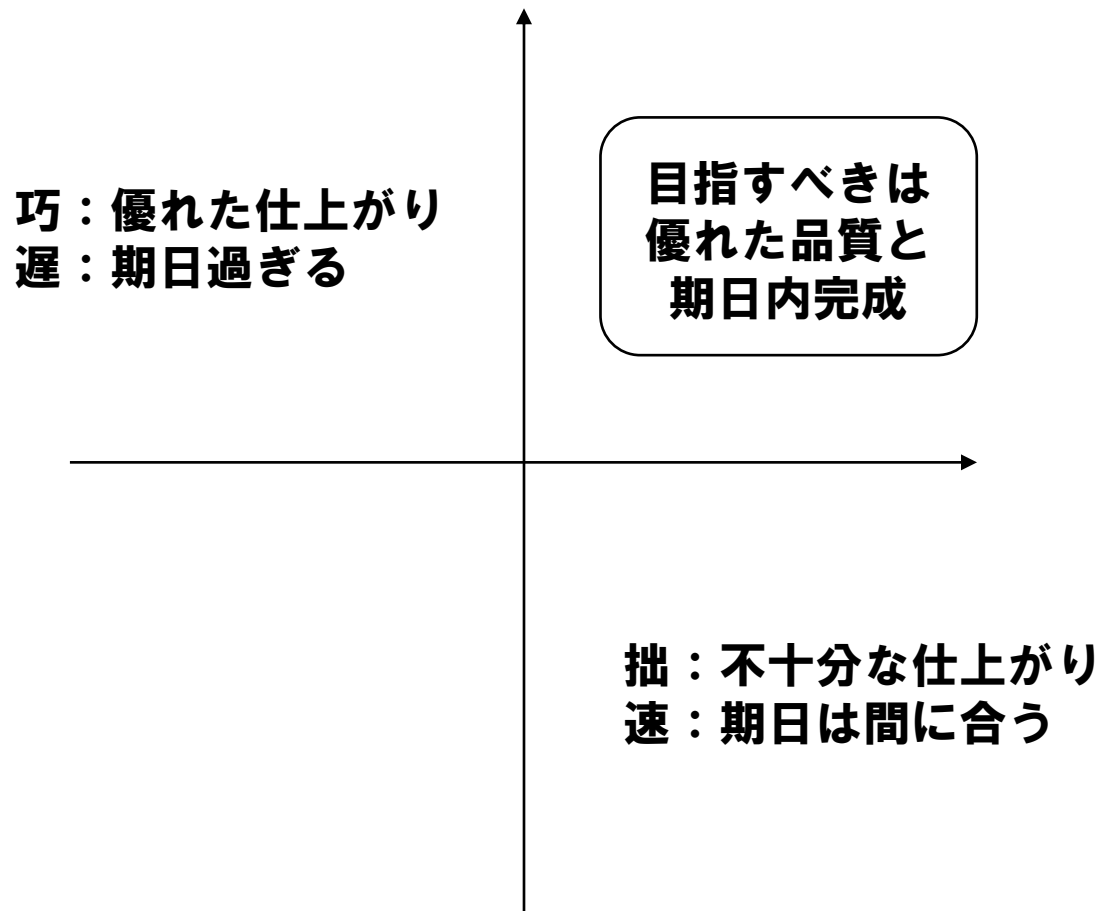
8	6月8日	組立図提出(授業開始時:10分) 0603教室	組立図・設計計算結果一覧	
		講義(松本:60分) 0603教室	部品図の製図の方法	
		製図実習 0603教室	部品図作図	組立図の口頭試問
9	6月15日	製図実習 0603教室	部品図作図	
10	6月22日	製図実習 0603教室	部品図作図	
11	6月29日	部品図提出(授業開始時:10分) 0603教室	部品図(図番1～2) + 組立図・設計計算結果一覧	
		製図実習 0603教室	部品図作図	
12	7月6日	製図実習 0603教室	部品図作図	
13	7月20日	製図実習 0603教室	部品図作図	
		全て提出(授業終了前:30分)	計算書・設計一覧・組立図・部品図(修正箇所に関して指示有)	
14	7月27日	口頭試問 0603教室	部品図の口頭試問	

期日に間に合わせる重要性

- ・実務における開発・設計のプロジェクトでは前後工程や並行する工程があるため、期日に遅れると**他の工程に支障**をきたし、多重の無駄が発生する。（期限内にやり切らないと新たに調整が発生する）
- ・中間に期日がある場合、それまでの取り組みの成果に対して評価し、**フィードバック**、**改善の機会**となる。
- ・設計工数そのものが**コスト**であるため、期限に合わせた設計作業が求められる。
- ・コンシューマ向け製品などは戦略的に決めた日に発表・発売しないと市場へのインパクトが与えられず、商品や企業そのものの価値・評価を失ってしまう。（ただし、稀に期日優先が弊害になることもある。）

→ 期日に間に合わせてからが完成へ向けて過程の始まりとも言える。

巧遅，拙速だけでは不十分



- ・設計は最終的には品質が大切.
- ・不十分な設計品質では，後工程に悪影響を及ぼす.
- ・修正できなかった不十分な設計は，市場に出てから不具合を起こし，クレーム処理，リコールに繋がり結果的に大きな損失を出す.
- ・自身のところで，不具合を解決して後に残さない設計を目指そう.

不十分な状態の提出には修正を指示することがある．完成までやり抜くことが必要．

授業に出席して取り組む必要性

- ・ **ひとりで黙々と取り組むのが設計ではない**
- ・ 縦のつながり，横のつながりで相談しながら行うのが設計
(業務では，前工程，後工程という時間軸のつながりもある)
- ・ 実習であるため，質問，相談，議論，修正などの取り組みも重要な要素

- ・ 一定の完成度の提出物の提出だけでは不十分
- ・ 対話や議論がなく，知識だけで設計はできない
- ・ 効率的に最低限の水準でやろうと思っても，要求水準を遥かに下回る，全力で取り組んでちょうどよいくらい。
- ・ 作業ではなく，技術センスを磨いて，設計の過程を体得する実習

担当教員やTAによって意見が異なる

- 専門分野によって複数ある設計値や形状のバランスの取り方が変わる.
- 同じ性質のことを説明する場合でも着眼点が異なる.
- 班に分けて担当教員が決めるので、迷ったらまずその教員の考え方を参考にして、もし機会があったら、さらに他の教員にも聞いて考えを広げていこう.
- 他分野の複数の意見を聞いた上で理解・納得していき、自分の観点でまとめていくことも重要な体験となる.
- 一意に解が収束しないのが設計らしいところ.

正しい設計値は何ですか?という考え方ではなく、設計値に至る考え方を学んでいきましょう.

良い質問

- 寸法 α を計算したところ、寸法 β の余裕が大きくなりすぎたが、**どのように**考えて調整したらよいでしょうか？
- 寸法 α と寸法 β で調整できそうですが、全長 γ を抑えた方がよいと考え、寸法 α を小さくしようという考えは**どうでしょうか？**
- 規格に合わせようとして寸法 α を選んだところ、寸法 β が極端に小さくなってしまったため、これを大きくするよう設計したが、**考え方として妥当でしょうか？**

Why?, How?を大切にしてください。

本授業の趣旨に合わない質問・意見

- 寸法 α , β , γ . . . と設計しました. 正しい値なのか**答え合わせ**できますか?
- 決めるべき寸法の**順番（手順）**を教えてください.
- **順序に従って一度で計算できるように数式の順番を資料の中に揃えておかないのは何故ですか.**（資料が整理されていないのではないですか? その結果, 無駄な作業になっているのではないですか?）

設計資料と設計手順書の違い

- 提供している資料は**設計資料**である。
- 必ずしも順番通りではなく、変数代入だけで欲しい値が算出できるようになっているとは限らない。
- 必要な情報を**自ら**抽出し、数式を変形し、条件を考えながら進めるような設計のために必要な情報をまとめたものを提供している。
- 決めるべき寸法の順番（手順）が示され、順序に従って一度で計算できるように数式の順番が示されていれば、それは**設計手順書**である。
- 設計手順書は改良や後継機的设计など、既存の設計を基にして効率的に作業を行う目的で用意される資料である。
- 本授業では、新たに装置を設計することを想定しているので、情報を集めながら手順を**自ら**考えていくことが重要である。

**自らの意思で進めることを体得
した人にとって**



機械の設計は楽しいものです。



**試行・失敗・議論・改善を含め、
実りある受講を期待しています。**

ディーゼルエンジンに関する講義

- 講演者： 松本 章
- 現職： 三菱ふそうバストラック株式会社
- 業務内容： トラックのディーゼルエンジンの設計と実験の業務に従事