

科 目 名

機械設計製図 Mechanical Design and Drawing

3年 前期 2単位 必修

藤田 昌大・森 昭寿

【科目区分】

学士課程共通の学習効果との対応：2-(2), 2-(4), 2-(5), 4

【概 要】

本科目では、まず、各人に与えられた仕様に基づいて平歯車二段減速機を構成する、歯車、軸、軸受などの機械構成要素の設計を行う。そして、設計結果を基に、減速機の機能を満足する構想図を描く。構想図を基に、組立のし易さや部品の作りやすさを考慮した組立図を完成させ、完成した組立図に基づいて部品図を製図する。

【到達度目標】

- ① 二段減速機の基本構造を理解する
- ② 多くの機械類で用いられる歯車、軸、ころがり軸受を具体的に設計して、その設計能力を養う
- ③ 設計結果から構想図を描き、加工法や組立の条件を考慮しながら規格品の選定方法を覚える
- ④ 選定した構成要素の規格と各人の設計仕様とを比較しながら条件を満足する諸元を試行錯誤的に求める設計プロセスを体得し、設計計算書を完成する
- ⑤ 減速機を組み上げるために必要な組立図の設計法を理解し、製図する
- ⑥ この組立図から、各部材の配置・構成を理解し、各部材の部品図を製図する
- ⑦ 設計仕様の決定から各部材の強度計算、製図までの、一連の基本的な設計手順を体得する

【授業計画】

テ ー マ	内 容
① 歯車減速機の理解と仕様決定	平歯車減速機の基本構造を把握し、設計から製図に到るまでの行程を確認する。また、各人の設計仕様を決定する。
② 各歯車の歯数の決定	歯車の基礎を学び、設計仕様から減速比を計算し、歯数を決定する。また、各軸の回転数と伝達トルクを計算する。
③ 歯車の諸元とモジュールの決定	歯車（歯）の強度計算からモジュールを求め、歯車の諸元（ピッチ円直径、歯幅）を決定し、その値で仕様を満足するかどうかを検証する。
④ 軸と軸受の仮決定	各軸の直径と材質及び各軸受を仮に選定し、各軸受に作用する反力を求める。
⑤ 軸受の寿命計算	求めた軸受反力から軸受型番を選択し、軸受の寿命を算出する。
⑥ キーの強度計算、軸と軸受の決定、計算結果の確認	軸径からキーを選択して強度計算を行い、軸径及び軸受を決定する。また、①～⑤までの計算結果を検証し、必要ならば再計算を行う。
⑦ 設計計算書の作成	①～⑥までの結果を総括し、設計計算書としてまとめる。
⑧ 減速機の構想図作成	作成した各人の設計計算書を基に構想図を描いて仮寸法を記入することで、全体の構成と計算結果の確認を行う。
⑨ 組立図作成（1）	⑨～⑫組立図（平面図、正面図、側面図）を作図する。組立図全体を確認し、部品表及び風船を記載する。
⑩ 組立図作成（2）	
⑪ 組立図作成（3）	
⑫ 組立図作成（4）	
⑬ 部品図作成（1）	⑬～⑮指定の部品図（ギアケース、ギアケースカバー、1次側ピニオン軸、2次側ピニオン軸、出力軸、中間側ギア、出力側ギア）を作図する。
⑭ 部品図作成（2）	
⑮ 部品図作成（3）	

【授業方法】

各人に割り当てた設計仕様に基づいて機械要素の強度計算を行う。その計算結果に応じた寸法で構想図を描き、組立図と部品図を製図する。

【学習到達度の評価】

- ① 講義中に頻繁に質疑応答を行い、各人の理解と進行状況を確認する。
- ② 設計計算や製図をさせている間に、各人の周りを回って、個別に質問を受けながら指導する。

【評価方法】

単位取得基準は60点。指定日までに提出された、設計計算書（30%）、組立図（平面図、正面図、側面図：30%）、部品図（7部品：40%）で評価する。

【教 材】

教科書：平歯車二段減速機 設計手引書・設計計算例（配布プリント）
 教科書：林則行、富坂兼嗣、平賀英資 著「最新機械工学シリーズ4 機械設計法」森北出版株式会社
 参考書：津村利光 関序/ 大西清 著「JISにもとづく機械設計製図便覧 第11版」理工学社

【履修上の注意】

各人が随時計算しながら、計算結果をその都度まとめていくため、教科書、配布プリント、関数電卓はもちろんのこと、計算過程と結果を常時記入するためだけのノート（ルーズリーフ不可）が必須である。また、機械設計ⅠとⅡで学習した内容が基であるので、機械設計Ⅰ・Ⅱを受講すること。