

科目名	機械の要素設計						年度	2026	
英語科目名	Mechanical Component Design						学期	後期	
学科・学年	機械設計科 2年次	必/選	必	時間数	60	単位数	4	種別※	講義
担当教員	石鍋 仁	教員の実務経験		有	実務経験の職種		機械部品・製造装置の設計/製造に従事		

【科目の目的】

設計計算の結果の検証を行いながら、JIS標準品、メーカーカタログなどを総合的に判断し、軸径の決定、歯車や軸受等の機械要素部品の選択ができるようになることを目的とする。

【科目の概要】

歯車減速装置などを題材にボルト・ナット、軸、軸受、歯車などの主要部の設計を行いながら、製図法、許容応力、安全率、疲労破壊、応力集中の意味を理解して標準規格を機械に適用した設計方法を学びます。

【到達目標】

機械要素の設計では、材料力学、構造力学、機構学、機械工作法など、非常に幅広い知識が必要となるが、この科目では、主として材料力学、機構学の面から考えた設計手順に絞って授業を進めていく。その基本的な考えたと設計手順を十分に理解し、将来は、実務的で複雑な機械の設計にも対応できるような基礎を身につけてもらうことを目標とする。

【授業の注意点】

能動的に学び、到達目標を確認しながら授業に取り組む。機械を構成している各種機械要素の働きを理解し、規格を調べられるようにすること。授業終了時に設計計算書の提出すること。課題未提出および授業時数の4分の3以上出席（オンライン授業含む）しない者は評価することができないので注意すること。

評価基準＝ルーブリック

ルーブリック評価	レベル5 優れている	レベル4 よい	レベル3 ふつう	レベル2 あと少し	レベル1 要努力
到達目標 総合	全ての部品設計の不具合を修正し、設計完了できる	すべての部品設計を完了できる	歯車および軸設計（軸受含む）が完了できる	歯車設計が完了できる	設計が完了できない
到達目標 軸受の選定	軸受に関する理解があり最適な軸受の選定と寿命計算ができる	基本動（静）定格荷重を理解し、選定ができる	理解は不十分だが軸受の選定ができる	軸受の選定方法や寿命計算の計算法を理解できない	軸受の種類や役割を理解できない
到達目標 軸設計の基礎	軸設計に関する基礎を理解し軸にかかる力から適切な軸径を計算できる	軸の曲げやモーメントを理解し、軸径を計算ができる。	軸の曲げやモーメントの理解は不十分だが、軸径の計算ができる。	軸にかかる曲げやモーメントは理解できるが、軸径を計算できない。	軸設計の基礎知識が理解できない
到達目標 歯車の設計	伝達動力から適切な歯の大きさを選定できる。	歯元の曲げ強さ・歯面の強さを理解し、計算できる	歯元の曲げ強さ・歯面の強さの計算ができる	歯車の強度についての概略は理解できるが、計算ができない	歯車の歯の強度について理解できない
到達目標 歯車減速の基礎	減速機の原理や歯車の諸元について理解できる	歯車の基本用語を理解できる	減速機の原理を理解できる	歯車減速機の種類を理解できる	歯車の種類が理解できる

【教科書】

特になし

【参考資料】

部品カタログやJIS規格表については授業中に配布する

【成績の評価方法・評価基準】

授業内での課題および出席状況などを総合的に評価する。

※種別は講義、実習、演習のいずれかを記入。

科目名		機械の要素設計			年度	2026
英語表記		Mechanical Component Design			学期	講義
回数	授業テーマ	各授業の目的	授業内容	到達目標＝修得するスキル	評価方法	自己評価
1	設計概要	歯車減速機の仕組みを理解する	1 減速機の種類	減速機の種類を理解できる	3	
			2 減速機の構造・原理	減速機の構造・原理を理解できる		
			3 減速機設計の流れ	歯車減速機の設計の流れを理解できる		
2	歯車の基礎	歯車の基礎知識を理解できる	1 歯車の基礎知識	モジュール、歯数、ピッチ円直径の関係を理解できる	3	
			2 減速比	歯車の組合せによる減速比を理解できる		
3	歯車の設計①	仕様に合わせた減速比の歯車の組み合わせ	1 歯車の組み合わせ	モジュール、歯数により歯車の組合せを計算できる	3	
			2 歯車の寸法	モジュール、歯数から寸法を計算できる		
			3 減速比の誤差率	減速比の誤差率を計算できる		
4	歯車の設計②	歯元の曲げ応力について	1 歯面にかかる力	歯面にかかる力（トルク）の計算が理解できる	3	
			2 回転数を求める	各軸の回転数を計算できる		
			3 圧力角	歯車の圧力角について理解できる		
5	歯車の設計③	歯車の曲げ強さの計算①	1 許容曲げ応力の式	許容曲げ応力の式の扱い方を理解できる	3	
			2 かみ合い率	かみ合い率について理解できる		
			3 各係数を求める	式や表から係数を求めることができる。		
6	歯車の設計④	歯車の曲げ強さの計算②	1 曲げ応力を求める	曲げ応力を求めることができる。	3	
			2 結果の評価	計算結果から曲げ強さの検証ができる		
7	歯車の設計⑤	歯車の歯面強さの計算	1 ヘルツ応力の式	ヘルツ応力の式の扱い方を理解できる	3	
			2 各種係数を求める	式や表より各種係数を求めることができる		
			3 結果の評価	計算結果から歯面の強さの検証ができる		
8	歯車の設計⑥	歯車（歯数・モジュール）の組合せの再検討	1 総合評価	総合評価をして歯車の組合せを検証できる	3	
9	軸の設計基礎	曲げ・ねじり応力について	1 軸にかかる力	軸にかかる力（曲げ・ねじり）を理解できる	3	
			2 各種数値の名称	モーメント、せん断応力、極断面係数などを理解している		
			3 軸径の計算式	動力からの軸径を求めるの計算式を理解できる		
10	軸の設計①	各軸の軸径を求める	1 軸に関する規格	軸に関する規格（軸端、軸径）を理解できる	3	
			2 軸径の計算	各軸径を計算し求めることができる。		
11	軸の設計②	各軸の寸法を決める	1 各軸の軸の寸法	取付部品を考慮した寸法を決めることができる	3	
			2 キーの設計	軸に使用するキーの強度計算ができる		
12	軸の設計③	軸受の選定・寿命計算	1 軸受の選定	軸受をカタログなど（規格）から調べることができる	3	
			2 軸受の寿命計算	使用する軸受の寿命計算ができる		
13	軸の設計④	軸の検証および軸荷重の計算	1 軸の検証	計算結果を基に軸寸法を決定するための検証ができる	3	
			2 軸荷重計算□	軸寸法を決定し軸にかかる力の計算ができる		
			3 計算結果の検証	計算結果を基に軸寸法の検証ができる		
14	各種部品の設計①	関連部品の設計①	1 カラーの作成	各種カラーの作成ができる	3	
			2 ベアリングキャップ	ベアリングキャップの作成ができる		
			3 ベアリングカバー	ベアリングカバーを作成できる		
15	各種部品の設計②	関連部品の設計②	1 オイルシール	オイルシールを調べ規格の寸法で作成できる	3	
			2 ケーシング	ケース本体（簡易）が作成できる		

評価方法：1. 小テスト、2. パフォーマンス評価、3. その他

自己評価：S：とてもよくできた、A：よくできた、B：できた、C：少しできなかった、D：まったくできなかった

備考 等