

(科目コード : 8101120003MM)

【改訂】第15版(2017-03-09)

【科目】機構学

【科目分類】 専門科目 【選択・必修の別】 必修 【学期・単位数】 通年・2単位

【対象学科・専攻】 機械 3年

【担当教員】 前期：重松 洋一
後期：重松 洋一

【授業目標】

機構学とは動力源から発生した回転運動や直動運動を所望の運動に変換する仕掛を調べる理論である。授業では、そのうちでも基本的で多用されるインボリュート平歯車とリンク機構を主に学習する。

設計仕様を満足するようなインボリュート平歯車の設計諸元を計算できる。

遊星歯車を理解できて、減速比などを計算できる。

リンクと対偶を理解できて、リンクの瞬間中心を作図できる。

リンク上の点の速度を作図できる。

【教育方針・授業概要】

歯車は回転軸の回転数とトルクを所望のものに変換するための基本的な伝動機構である。授業では、設計仕様を満足するようなインボリュート平歯車の設計諸元を理解し計算できるようにする。

一方、リンク機構はロボットなどのように複数の剛体リンクを関節で連結した機構である。リンク機構は複雑な運動を高剛性を実現できるので、自動組立機械や産業用ロボットに多用され、最近では多軸マシニングセンタにも応用されている。授業では、レシプロエンジンやコンプレッサで使用されるスライダクランク機構と4節回転リンク機構を中心に、それらの運動を解析できるようにする。

主な学習項目は以下のとおり

(歯車) 速比, インボリュート歯形, ラック, モジュール, ピッチ円, 歯車創成, 転位歯車, 中心距離, バックラッシ, 切下げ, 歯先, 歯底, かみあい率, とがり

(リンク機構) リンクと対偶, 自由度, 瞬間中心, 図形解法, 変位, 速度

【教科書・教材・参考書等】

教科書：機構学：重松ら：コロナ社

参考書：大学課程 機構学：稲田重男ら：オーム社

参考書：大学演習：稲田重男ら：オーム社

参考書：機構学：多々良陽一ら：共立出版

参考書：機械運動学：牧野洋ら：コロナ社

【授業形式・視聴覚・機器等の活用】

時間前半で教科書や配布プリントなどを説明し、後半で演習の小テストを実施する。

ポケコン、製図器具(定規とコンパス)を使用する。

【事前に行う準備学習】

三角関数、連立方程式、ベクトルの外積、剛体の運動などを復習しておくことが望ましい。

【成績評価方法】

[前期] 中間試験：20%, 期末試験：20%, レポート：10%

[後期] 中間試験：20%, 期末試験：20%, レポート：10%

【本校の学習・教育目標】

(B-2) 基礎工学科目の学習を通して、工学の基本を身に付ける

【授業計画】（機構学）

回数	授業の主題	内容	レポート	宿題
1-4	インボリュート歯車	歯形のうちで最も基本的なインボリュート歯形において、基礎円、法線ピッチ、インボリュート平歯車を学習し、一對の歯車の回転数の比（速比）と歯数、かみあいピッチ円半径の関係を学習する。	小テスト	
5-7	歯車創成法と転位歯車	歯切ラックを用いて歯車を創成する方法を理解する。基準ラック、モジュール、基準ピッチ線、基準圧力角を定義し、法線ピッチとモジュールの関係と転位歯車を学習する。	小テスト、転位歯車の作図レポート	
8	中間試験			
9-10	inv aの逆関数の計算	インボリュート関数 inv aの値を与えたときに Newton法を用いて角度 aを求める方法を理解し、ポケコンのプログラムを実行して aを求める。	小テスト	
11-12	接触点の移動速度、法線バックラッシ、中心距離	一對の歯車をかみあわせたときの歯車どうしの接触点が一対の基礎円の共通接線（作用線という）上を移動する速度を求める。また、歯面どうしのすきま（法線バックラッシという）と軸間距離（中心距離という）を学習する。	小テスト	
13-15	転位歯車の利用	転位歯車を利用して、中心距離を調整したり、切下げを防止する方法を学習する。	小テスト	
16-18	歯先円と歯底円、かみあい長さ、かみあい率、歯先とがり防止条件	転位歯車の歯先円と歯底円の半径を導き、一對の歯車の作用線上で歯面どうしが接触している長さ（かみあい長さという）を学習する。作用線上で歯面どうしの接触点の平均個数を示すかみあい率を理解する。歯車を正転位させたときに歯先とがらないための条件を学習する。	小テスト	
19-22	遊星歯車、差動歯車、遊星歯車のはめこみ条件、差動ねじ	遊星歯車や差動歯車の各歯車の回転を作表法を用いて調べる。太陽歯車の周囲に等角度で遊星歯車をはめこむための条件を学習する。作表法を応用して差動ねじの運動を学習する。	小テスト	
23	中間試験			
24-27	リンクと対偶、リンクの瞬間中心	リンク機構といろいろな対偶を理解し、対偶の自由度とリンク機構全体の自由度を理解する。4節回転リンク機構とスライダクランク機構を例にして、リンクの瞬間中心を定義し、任意の3リンク間の3つの瞬間中心に関するKennedyの定理の使い方を学習する。	小テスト	
28-30	速度等の図形解法	リンク上の点の速度を図形上で求める図形解法である移送法、連節法、分解法を学習する。	小テスト	