

科目名	計算力学	JABEE科目	科目コード 352
-----	------	---------	--------------

学年・学科等名	5 学年	制御情報工学科	必修科目
単位数・開講期	2 単位	前期	
総時間数	90 時間	講義 + 教室内自学自習 60 + 自学自習 30	
担当教員	阿部 晶・戸村 豊明		

本校の教育目標	3	制御情報工学科の教育目標	1
---------	---	--------------	---

JABEE関連	教育プログラム科目区分	204基礎工学科目④力学系
	教育プログラムの学習・教育目標	A-2(60%) D-1(20%) D-2(20%)
	JABEE基準	d

教科書名	阿部担当:工業力学(青木弘、木谷晋著、森北出版) 戸村担当:OpenGL による 3 次元 CG プログラミング(林武文、加藤清敬著、コロナ社)
補助教材	プリント
参考書	阿部担当:偏微分方程式の数値解法入門(山崎郭滋著、森北出版) 戸村担当:機械のダイナミクス(遠山茂樹著、コロナ社)

#### A. 教育目標

阿部担当:剛体の運動学に関する基礎的事項を学習し、機械の動力学に関する諸問題へ対処できる基礎的能力を身に付ける。次いで、偏微分方程式の数値解法である差分法および有限要素法に関する基礎を理解し、これらの手法による工学上の問題解決のための基礎を養う。

戸村担当:幾つもの剛体からなる機構の運動学と動力学を解析する方法を習得する。さらに、連立非線形方程式と連立微分方程式の数値解法を用いて、機構の運動学と動力学をコンピュータ上で実際に計算する方法を習得する。

#### B. 概要

阿部担当:エネルギー保存則および運動量保存則を駆使して、剛体が運動する際の解析法を学ぶ。次いで、工学分野における偏微分方程式の数値解析法として広く利用されている差分法および有限要素法の基礎事項について学ぶ。

戸村担当:剛体に拘束を与えた時の位置・速度・加速度や、剛体に力を加えた時の運動を方程式として定式化する方法を学ぶ。さらに、一般に知られている連立非線形方程式と連立微分方程式の数値解法を用いて、これらの方程式を解き、数値解を求める方法を学ぶ。

#### C. 学習上の留意点

第4学年まで学んできた専門科目を基礎とする科目であり、不明な部分は十分に復習して授業を受けること。

#### D. 評価方法

阿部担当評価と戸村担当評価の平均点を評価点とする。以下に、各担当の評価方法を示す。

阿部担当:試験(70%)、課題提出状況(30%)により評価する。

戸村担当:試験(80%)、課題提出状況(20%)により評価する。

E. 授業内容

講義:60時間, 自学自習30時間, 総時間数90時間

授業項目	時間	内容・到達目標	教育プログラム
1. 剛体の力学(阿部)	8	力学の基礎理論であるエネルギー保存則と運動量保存則を十分に理解し, 剛体が運動する際の動的挙動を調べることができる.	A-2 D-1 D-2
2. 偏微分方程式の差分法(阿部) (1)偏微分係数の差分近似 (2)放物型方程式の数値解法	6	テーラー展開の基づく1階, 2階偏微分係数の差分近似について学ぶ. 陽解法およびクランク・ニコルソンの陰解法による数値解法を習得する.	A-2 D-1 D-2
1. 剛体のソリッドモデル(戸村)	10	機構を構成する剛体のソリッドモデルをコンピュータ上で表現できる.	A-2 D-1 D-2
2. 機構解析の基礎数学(戸村)	4	機構解析で必要となるベクトル・行列とその演算が理解できる.	A-2 D-1 D-2
(前期中間試験)			
2. 偏微分方程式の差分法(阿部) (3)楕円型方程式の数値解法 (4)双曲型方程式の数値解法	8	ガウス・ザイデル法および逐次過大緩和法(SOR法)による数値解法を習得する. 陽解法による双曲型方程式の数値解法を習得する.	A-2 D-1 D-2
3. 有限要素法の基礎(阿部)	6	骨組構造物の一種であるトラスを用いて有限要素法の考え方を理解し, トラスの強度計算ができる.	A-2 D-1 D-2
3. 機構の運動学解析(戸村)	8	運動学的拘束と駆動拘束から連立方程式を作って, これを数値解法で解く事により, 剛体の位置・速度・加速度が計算できる.	A-2 D-1 D-2
4. 機構の動力学解析(戸村)	6	前節の方程式と運動方程式を連立させて, これを数値解法で解く事により, 任意時刻での剛体の位置が計算できる.	A-2 D-1 D-2
(学年末試験)			
◆自学自習 ・予習復習 ・演習課題 ・試験の準備	30	自学自習時間として, 日常の授業のための予習復習時間, 理解を深めるための演習課題の考察・解法の時間および試験の準備のための勉強時間を総合して30時間と考えている.	A-2 D-1 D-2

F. 関連科目

工業力学Ⅰ・Ⅱ, 数値解析Ⅰ・Ⅱ, 熱・流体工学Ⅰ・Ⅱ, 材料力学Ⅰ・Ⅱ, 形状処理, 計算機援用設計製図Ⅰ・Ⅱ