

科目にかかわる情報				
科目の 基本 情報	授業科目 (欧文)	計算力学 Computational Mechanics		単位 2
	一般・専門の別・ 学習の分野	専門・設計と生産	授業形態・学期	講義・前期
	対象学生	MS－2	必修・選択の別	選択
	担当教員・所属	小林敏郎・総合理工学科電気電子システム系		
科目の 学習・ 教育内 容にか かわる 情報	基礎となる学問分野	工学／機械工学		
	専攻科学習目標との 関連	本科目は専攻科学習目標「(2)材料と構造，運動と振動，エネルギーと流れ，情報と計測・制御，設計と生産・管理，機械とシステムなどの専門分野技術の知識を修得し，機械やシステムの設計・政策・運用に活用できる能力を身につける」に相当する科目である。		
	技術者教育 プログラムとの関連	本科目が主体とする学習・教育到達目標は「(A)技術に関する基礎知識の深化，A-2「材料と構造」，「運動と振動」，「エネルギーと流れ」，「情報と計測・制御」，「設計と生産」，「機械とシステム」に関する専門技術分野の知識を修得し，説明できること」であるが，付随的に「A-1」にも関与する。		
	授業の概要	電子計算機の発展に伴い技術計算の精密化と高速化が進み，数値実験が工学的手法の重要な分野になってきた。自然現象を数値モデルとして表現し，コンピュータにより解析を行う手法について解説，演習を行う。		
	学習目的	計算機利用の応用課程として，具体的な理工学問題に適応されている主要な数値解析法を学び，計算機応用力学解析の理解を深める。		
	到達目標	1. 計算力学に関連する数値解析手法の基本的な考え方を理解する。 2. 計算力学の主要な解析方法を理解する。 3. レポートを通じて計算力学的解析手法の理解を深める。 コンピュータを用いて数値計算に関連した問題の解法を体験する。		
履修上の注意		本科目は「授業時間外の学習を必修とする科目」である。1 単位あたり授業時間として 15 単位時間開講するが，これ以外に 30 単位時間の学習が必修となる。これらの学習については担当教員の指示に従うこと。		
履修のアドバイス		情報処理 I，II および数値解析で学んだ内容を十分に理解していることが望ましい。		
基礎科目		応用機械設計（機械 5 年），設計工学（電子制御 5），応用設計工学（専 2），情報科学（専 1）など		
関連科目				

授業にかかわる情報				
授業の方法		板書を中心に授業を進めるが，具体的な力学モデルの提示を心掛ける。計算力学の基礎原理の理解が深まるように，レポートを課す。		
授業計画	開講週		授業時間内の学習内容〔項目〕 (指示事項)	授業時間外の学習内容〔項目〕 (指示事項)
	前	期	1 週 ●ガイダンス 2 週 ●計算力学のための数学の基礎 3 週 ●熱伝導，固体力学の基礎 4 週 ●有限要素法の基礎 I 5 週 ●有限要素法の基礎 II 6 週 ●CAE 演習(1)応力歪み解析 7 週 ●CAE 演習(2)伝熱解析 8 週 ●要素の選択 9 週 ●モデリングの基礎 1 0 週 ●境界条件の使い方の基礎 1 1 週 ●プレポスト処理の基礎 1 2 週 ●CAE 演習(3)振動解析 1 3 週 ●CAE 演習(4)流体解析 1 4 週 ●結果の検証の基礎，計算力学技術者倫理 (期末試験) 1 5 週 ●期末試験の答案返却と解答解説	レポート課題（1）3D-CAD レポート課題（2）数値計算法(1) レポート課題（3）数値計算法(2) レポート課題（4）CAE 演習(1) レポート課題（5）CAE 演習(2)
教科書，教材等		教科書：プリントを配布して授業を進める。 参考書：川井ほか「計算力学入門」（森北出版），配布資料		
成績評価方法		定期試験（70%），レポート（30%）で評価する。場合によっては再試験を実施する。		
受講上のアドバイス		高性能かつ廉価で使い易い PC や OS が普及し，様々な汎用計算力学ソフトウェアが簡便に利用できるようになり，計算力学のユーザー層が急速に広がって入る。基本的な計算力学の問題に対して，正しく解析問題を設定し，CAE 解析の内容を理解して，さらに解析結果の信頼性を自分自身で検証することができることが重要である。機械学会の計算力学技術者認定試験を目指して，理論とスキルを習得してほしい。授業開始時に着席していない場合，遅刻とする。		

ルーブリック							
	優	良	可	不可			
評価項目 1	・第 1 階, 第 2 階の微分方程式の差分化ができる。 ・簡単な差分式をプログラミングして, 数値解を求めることができる。	・テーラー展開を用いて近似式が作成できる。 ・第 1 階, 第 2 階の微分方程式の差分化ができる。	・テーラー展開を用いて基本的な近似式が作成できる。 ・第 1 階, 第 2 階の微分方程式の基本的な差分化ができる。	・テーラー展開を用いて近似式が作成できない。 ・第 1 階, 第 2 階の微分方程式の差分化ができない。 ・簡単な差分式に関する演習問題が期限までに完成できない。			
評価項目 2	・マトリックス解法を用いて, 複数要素の具体的な構造問題の変位, 応力を解析することができる。	・単要素, 複要素の形状関数, 剛性マトリックスの導出が出来る。 ・マトリックス解法を理解し, 複数要素の変位, 応力の式が導出できる。	・単要素, 複要素の形状関数, 剛性マトリックスの導出が出来る。 ・基本的なマトリックス解法を理解し, 複数要素の変位, 応力の式が導出できる。	・単要素, 複要素の形状関数, 剛性マトリックスの導出が出来ない。 ・マトリックス解法を用いて変位, 応力を算出する演習問題が期限までに完成できない。			
評価項目 3	・汎用有限要素法コードを用いて, 3 次元の構造, 伝熱, 流体の基本的な問題を, 大はずれすることなく解析できる。 ・有限要素法を用いた各種解析において, 大はずれしないように, 理論解と比較して考察できる。	・有限要素法を理解している。 ・汎用有限要素法コードを用いて, 3 次元の構造, 伝熱, 流体の標準的な問題を, 大はずれすることなく解析できる。	・有限要素法の基本を理解している。 ・汎用有限要素法コードを用いて, 3 次元の構造, 伝熱, 流体の基本的な問題を, 大はずれすることなく解析できる。	・有限要素法を理解していない。 ・汎用有限要素法コードを用いて, 3 次元の構造, 伝熱, 流体の基本的な問題を, 大はずれすることなく解析できない。 ・演習問題が期限までに完成できない。			
評価割合							
	試験	発表	相互評価	自己評価	課題	小テスト	合計
総合評価割合	70	0	0	0	30	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	70	0	0	0	30	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0