

科目名	数値シミュレーション II	英文表記	Numerical Simulation II			2010年6月5日
教員名	比嘉吉一				修正	
対象学科	学年	必・選	履修・学修	単位数	授業形態	授業期間
創造システム工学専攻	専攻科2年	選択	学修	2単位	講義	半期
目 標	1. 物理現象の数学的表現を理解する。 2. モノづくりにおける弾塑性力学の位置付けと役割を理解し説明できる。 3. 応力 - ひずみの用語を用いた力学事象の表現を理解する。 4. 解析結果について適切にビジュアルイズでき、技術者として解析結果について適切に判断できる。					
高 専 目 標	1	2	3	4	JABEE プログラム名称	機械システム工学
					JABEE プログラム教育目標	A-1, A-4, B-1, B-2, B-4, C-3, C-4
授 業 概 要、 方 針、 履 修 上 の 注 意	機械構造物は一般に三次元応力下にあり、材料内部に生ずる応力が降伏点を超えると機能しなくなることが多い。本講義では、そのような複雑な応力下における弾性 - 塑性域での応力 - ひずみ関係ならびに降伏条件について基本的な考え方を学び、実際に塑性構成式を導入した有限要素解析による演習を通して、技術者として解析結果について適切に判断できることを目標とする。					
評 価 方 法	試験は実施しない。項目ごとの演習課題（20%）と最終課題のプレゼンテーション（30%）およびレポート（50%）を総合して評価する。以上3項目について、総合点が60%以上の場合に単位を認定する。					
教 科 書 ・ 教 材	富田佳宏著，弾塑性力学の基礎と応用 - 数値シミュレーションへの導入，森北出版					
参 考 図 書	富田佳宏著，数値弾塑性力学 - 有限要素シミュレーション - 基礎と応用，養賢堂，北川浩著，弾・塑性力学 - 非線形解析のための基礎理論，裳華房，Simo, J.C. and Hughes, T.J.R., Computational Inelasticity, Springer					

### 授 業 計 画

授 業 項 目	時 間	授 業 内 容
1. ガイダンス	2	シラバス説明，材料の弾塑性変形挙動について
2. 固体力学の支配方程式(1)	2	応力の平衡方程式，ひずみの適合方程式
3. 固体力学の支配方程式(2)	2	弾性体および線形熱弾性体の構成式
4. 固体力学の支配方程式(3)	2	初期降伏条件と降伏関数，初期等方性 / 異方性材料の降伏関数
5. 固体力学の支配方程式(4)	2	加工硬化，加工硬化材に対する流れ法則，後続の降伏曲面
6. 固体力学の支配方程式(5)	2	弾塑性体の構成式，Prandtl-Reuss の式，移動硬化材
7. 固体力学の支配方程式(6)	2	弾塑性構成式の一般化 - 熱弾塑性体，弾粘塑性体，剛塑性体
8. エネルギー原理(1)	2	仮想仕事の原理，最小ポテンシャルエネルギー原理
9. エネルギー原理(2)	2	弾性体 / 弾塑性体 / 剛 / 粘塑性境界値問題と変分原理
10. 有限要素法(1)	2	有限要素法のおさらい，弾塑性問題に対する有限要素法
11. 有限要素法(2)	2	剛 / 弾粘塑性有限要素法
12. 弾塑性変形解析実習(1)	2	弾塑性構成式を導入した有限要素プログラムによる変形解析
13. 弾塑性変形解析実習(2)	2	解析結果の可視化および検討
14. 弾塑性変形解析実習(3)	2	解析結果についてのプレゼンテーションおよび評価
15. 発展的課題提供	2	塑性力学分野と材料科学分野との融合点や，計算材料力学分野の最近の研究トピックについて紹介する。
学修単位時間合計	30	実時間合計
		25

#### 学修単位における自学自習時間の使い方

講義前の予習，講義後の復習を要する。単元ごとに演習レポート提出を求める。