弾塑性論 (Elasto-Plasticity)

本科	選択・必修	開設時期	単位数	授業形態	担　当
機械電気	必修	5 年前	1	講義	小田　和広

【授業の概要】
機械や構造物は一般に三次元応力下にあり、作用応力が降伏点を越えると機能しなくなるものが多い。弾塑性論では、そのような複雑な応力下における弾性域の応力とひずみの関係ならびに降伏条件の定め方について、基本的な考え方を養う。

【授業の進め方】
コンピュータの発達により、かなり複雑な計算でも有限要素法などにより容易に解くことができるようになったことから、ここでは根本的な考え方（問題を解くにはどんな式やクライテリオンが必要か、それらの意味するところは何か）を確実に身につけられるよう、ポイントを明確にした説明を行う。

【授業計画】	【授業項目】	【内　容】
1 回	ひずみエネルギー	エネルギー原理による解法について学習する
2 回	Castigliano の定理	カスティリアノの定理により問題を解く方法について学習する
3 回	Castigliano の定理と応用（1）	曲がりはりや屈曲した棒の計算方法について学習する
4 回	Castigliano の定理と応用（2）	不静定問題の解法について学習する
5 回	衝撃荷重による応力と変形	衝撃荷重を受ける軸やはりの応力について学習する
6 回	主応力と主せん断応力	二次元応力状態における主応力と主せん断応力について学習する
7 回	モールの応力円	モールの応力円の作図法と応力円から任意断面の応力成分を求める方法を学習する
8 回	中間試験	カスティリアノの定理を用いた計算方法が理解できているかを問う
9 回	応力とひずみの関係	三軸応力下における応力とひずみの関係式（一般化されたフックの法則）を学習する
10 回	組合せ応力（1）	曲げとねじり受ける軸などの組合せ応力状態を計算する方法について学習する
11 回	組合せ応力（2）	曲げとねじり受ける軸などの組合せ応力状態を計算する方法について学習する
12 回	降伏条件（1）	最大主応力説、最大せん断応力説、せん断ひずみエネルギー説の降伏条件について学習する
13 回	降伏条件（2）	各降伏条件がどのような材料に適用されるか、ならびに降伏条件に基づく設計法について学習する
14 回	はりの弾塑性曲げ	弾完全塑性体のはりの曲げ応力について学習する
	期末試験	主応力の計算、三軸下のフックの法則および降伏条件について理解できているかを問う
15 回	答案返却など	試験問題を解説し、理解度の不十分なところを詳述する
【到達目標】	カスティリアノの定理を用いて基本的問題を解くことができる。 応力やひずみ成分から、主応力・主せん断応力を求めることができる。 降伏条件を理解し、許容応力に基づいた強度計算ができる。	

【徳山高専学習・教育目標】	C1	【JABEE 基準 1(1)】	d-2a

【評価法】
中間試験と期末試験の平均点で評価する。ただし、未提出の課題のある場合は評価しない。
演習や学習シートについては適宜提出を求めるので、演習毎に解答し準備しておくこと。
最終評価　＝　（中間試験　＋　期末試験）／2

【テキスト】
教 科 書：中原一郎 「実践 材料力学」 （養賢堂）
参考図書：村上敬宜 「弾性力学」 （養賢堂）　（有）
吉田総仁 「弾塑性力学の基礎」 （共立出版）　（有）
益田森治・室田忠雄 「改訂工業塑性力学」 （養賢堂）　（有）

【関連科目】
本　科：材料力学 I（3 年）、材料力学 II（4 年）、機械設計論 II（5 年）、計算力学（5 年）
専攻科：弾性力学（1 年）、材料強度学（2 年）、ＣＡＥ（2 年）

【成績欄】

前期中間試験	前期末試験	前期成績	後期中間試験	後期末試験	学年末成績
【　　】	【　　】	【　　】	【　　】	【　　】	【　　】