

材料力学 I (Mechanics of Materials I)	3 年・通年・2 単位・必修 機械工学科・担当 榎 真一	
〔準学士課程(本科 1-5 年) 学習教育目標〕 (2)		
<p>〔講義の目的〕</p> <p>機械や構造物の設計では、様々な材質と形状を持つ部材がどれだけの荷重に安全に耐えられ、どのような変形をするかを知らなければならない。これらの理論的取扱いのための基礎的な知識と能力を将来取り組む機械や構造物の設計のために養うことを本科目の目的とする。</p>		
<p>〔講義の概要〕</p> <p>機械や構造物が安全に機能を果たすためには、部材が壊れないだけの強度や、部材の荷重による変形が許容範囲内に収まることが求められる。部材に荷重が加わった時、内部に発生する応力とひずみには、ある範囲内で比例関係が成り立つ。3 年次の材料力学では、機械や構造物の基本的要素となる棒や板などの単純な形状の部材を対象に、単純な引張り・圧縮、ねじり、曲げの荷重やモーメントがかかる場合の強度と変形を取扱う。</p>		
<p>〔履修上の留意点〕</p> <p>この科目で習得することは、機械設計にかかわる多くの場面で利用される。また、紙の上だけの理解だけではなく、各種の計算を迅速に行えるようになることが必要となる。そのためには、理論を理解した上で演習問題を自ら手を動かして解く、積極的に取り組む姿勢が望まれる。</p>		
<p>〔到達目標〕</p> <p>前 期：(1) 外力と内力との違いを理解する (2) 内力と応力との関係を理解する (3) ひずみと変形との関係を理解する (4) 応力とひずみとの関係を理解する (5) 許容応力と安全率を理解する (6) 軸方向荷重問題（静定問題）が解ける (7) 軸方向荷重問題（不静定問題，熱ひずみと熱応力）が解ける (8) 材料の変形（縦ひずみと横ひずみの違い，せん断変形）を理解する</p> <p>後 期：(1) 棒のねじりを理解する (2) 断面二次極モーメントを理解し，求めることができる (3) ねじり問題（静定問題，不静定問題）が解ける (4) はりの曲げを理解する (5) はりのつりあいを理解する (6) はりの曲げ問題（静定問題）が解ける (7) はりの曲げ応力を理解する (8) はりの曲げ応力を求めることができる (9) 断面二次モーメントを理解し，求めることができる</p>		
<p>〔評価方法〕</p> <p>定期試験（80％），演習（20％）</p>		
<p>〔教科書〕</p> <p>JSME テキストシリーズ 材料力学，日本機械学会</p> <p>〔補助教材・参考書〕</p> <p>なし</p>		
<p>〔関連科目〕</p> <p>機械工学入門，機械設計製図，エネルギー基礎力学，材料学，物理，数学</p>		

講義項目・内容

週数	講義項目	講義内容	自己評価*
第 1 週	材料力学の基礎	機械工学における材料力学の位置づけ，外力と内力との違い，棒に作用する内力と垂直応力との関係を説明する．	
第 2 週	材料力学の基礎	棒の変形（伸び・縮み）と垂直ひずみとの関係を説明する．	
第 3 週	材料力学の基礎	材料試験で得られる応力とひずみとの関係を説明する．	
第 4 週	許容応力と安全率	材料力学と強度設計との関係について説明する．	
第 5 週	軸方向荷重問題(1)	棒に軸方向荷重が作用する静定問題を説明する．	
第 6 週	軸方向荷重問題(2)	棒に重力が作用する静定問題を説明する．	
第 7 週	演習①	第 1 週～第 6 週の内容の演習を行う．	
第 8 週	軸方向荷重問題(3)	棒に遠心力が作用する静定問題を説明する．	
第 9 週	軸方向荷重問題(4)	軸方向荷重が作用する棒の不静定問題を説明する．	
第 10 週	軸方向荷重問題(5)	棒が加熱されたときに生じる熱ひずみと熱応力について説明する．	
第 11 週	材料の変形(1)	材料の変形における縦ひずみと横ひずみとの違いと関係を説明する．	
第 12 週	材料の変形(2)	材料のせん断変形について説明する．	
第 13 週	ねじり問題(1)	円形断面棒をねじったときの変形とせん断応力を説明する．	
第 14 週	演習②	第 8 週～第 13 週の内容の演習を行う．	
第 15 週	まとめ	第 1 週～第 14 週までの復習を行う．	
前期期末試験			
第 16 週	ねじり問題(2)	円管をねじったときの変形とせん断応力を説明する．	
第 17 週	断面二次極モーメント	ねじりに対する棒の断面特性である断面二次極モーメントを説明する．	
第 18 週	ねじり問題(3)	ねじりモーメントが作用する棒の不静定問題を説明する．	
第 19 週	ねじり問題(4)	動力を伝える軸に関する変形，せん断応力を説明する．	
第 20 週	はりの曲げ	はりの構造，支持方法，外力の種類（反力，反モーメント），内力の種類（せん断力，曲げモーメント），外力・内力の求め方について説明する．	
第 21 週	はりの曲げ問題(1)	集中荷重が作用する単純支持はりの静定問題を説明する．	
第 22 週	演習③	第 16 週～第 21 週の内容の演習を行う．	
第 23 週	はりの曲げ問題(2)	集中荷重が作用する片持ちはりの静定問題を説明する．	
第 24 週	はりの曲げ問題(3)	分布荷重が作用する単純はりの静定問題を説明する．	
第 25 週	はりの曲げ問題(4)	分布荷重が作用する片持ちはりの静定問題を説明する．	
第 26 週	はりの曲げ問題(5)	複数の荷重が加わる場合の重ね合わせの原理について説明する．	
第 27 週	はりの曲げ応力	はりの断面に生じる曲げ応力について説明する．	
第 28 週	断面二次モーメント	曲げ応力を求めるために断面二次モーメントを説明する．	
第 29 週	演習④	第 23 週～第 28 週の内容の演習を行う．	
第 30 週	まとめ	第 16 週～第 29 週までの復習を行う．	
学年末試験 テスト返却・学力補充期間			

* 4：完全に理解した， 3：ほぼ理解した， 2：やや理解できた， 1：ほとんど理解できなかった， 0：まったく理解できなかった。
 （達成） （達成） （達成） （達成） （達成）