

## 測量学実習Ⅱ の基礎・基本

### 1. 細目数

	分 類	A	B	C	細目数計
2 学年（2 単位）	単心曲線	3	0	0	3
	緩和曲線	1	0	0	1
細目数計		4	0	0	4

### 2. 分類とそれらの内容

分 類	項 目	細 目	理解すべき内容	区分
単心曲線	偏角弦長法	偏角弦長法を用いた曲線設計及び実習	直線長 D、交角 I、半径 R の条件で偏角 $\delta$ を計算し、曲線上の点を求める。各自のデータを用いて偏角弦長法で曲線の設計を行い、班員の協力のもと測量を行い、単心曲線を設置できる。	A
	支距法（接線オフセット法）	支距法（接線オフセット法）を用いた曲線設計及び実習	曲線上の点を座標に変換するために、曲線設置の基本データと加法定理を用いて偏角を座標変換する式を導くことができる。各自のデータを用いて座標を求め、その座標を用いて班員の協力のもと測量を行い、曲線を設置できる。	A
	中央縦距法	中央縦距法を用いた曲線設計及び実習	各自のデータを用いて中央縦距を求め、班員の協力のもと測量を行い、曲線を設置できる。	A
緩和曲線	クロソイド	クロソイド曲線の設計及び実習	与えられたデータを用いて、クロソイド曲線の座標値と極角を計算できる。またその値で緩和曲線を設置できる。さらに、班員と協力して、直線、クロソイド（緩和曲線）、単心曲線を組み合わせ、一定速度で快適な走行が可能な道路を設計できる。	A

## 地学 の基礎・基本

### 1. 細目数

	分類	A	B	C	細目数計
2 学年(1 単位)	地球の活動	8	3	0	11
	地球の歴史	2	4	0	6
	太陽と恒星の世界	0	0	7	7
細目数計		10	7	7	24

### 2. 分類とそれらの内容

1 / 2

分類	項目	細目	理解すべき内容	区分
地球の活動	重力と地磁気	重力と地球の形	引力、重力、地球の形、ジオイド、地球楕円体について理解し、引力、重力、地球の大きさを計算できる。	A
		地磁気	ダイナモ説、地磁気の三要素、地磁気の変化、残留磁気について理解できる。	B
	マグマと火成活動	地球内部のエネルギー	地温勾配、地殻熱流量、地殻熱流量の分布、地殻の熱源について理解できる。	B
		火山活動とマグマの発生	火山の噴出物、噴火の形式、火山の形・分布、マグマの種類について理解し、火山災害の予防や対応を思考できる。	A
		火成岩と鉱物	火成岩の区分・組成・分類、主要造岩鉱物、固溶体、同質異像について理解できる。	A
	地震活動	地震波と地球の内部構造	地震波の性質、大森公式、走時曲線、モホ面、地球内部の構造について理解できる。	A
		地震の原因とプレート・テクトニクス	地震の原因、断層、プレートの動き、プレートと地震の関係について理解できる。	A
		地震のエネルギーと地震分布	震度、マグニチュード、世界の地震帯、日本の地震の特徴、和達—ベニオフ面について理解し、地震災害の予防や対応を思考できる。	A
	地殻変動	現在の地殻変動	火山活動による変動、地震活動による変動、活断層、活褶曲について理解できる。	A
		造山運動と変成作用	造山帯と特徴、楯状地、造山運動の歴史、変成岩、日本の変成帯について理解できる。	A
		大陸移動と海洋底の拡大	ウエゲナーの大陸移動説、大陸移動の証拠、海洋低拡大説について理解できる。	B
	地球の歴史	堆積岩と地層	風化浸食と堆積岩	風化作用、河川の三作用、続成作用、堆積岩の分類について理解できる。
地球の歴史の調べ方			地層累重の法則、整合、不整合、かぎ層、走向、傾斜、地質図について理解できる。	A
化石と地質時代区分			示準化石、示相化石、地質時代区分、相対年代、絶対年代について理解できる。	B
地球の歴史と生物の進化		原始地球と先カンブリア時代	地球の年齢、低温起源説、大気の起源、海水の起源、生命の起源について理解できる。	B
		古生代・中生代	古生代・中生代の化石と生物の進化について理解できる。	B
		新生代と人類の進化	新生代の化石、氷河時代、人類の出現・進化について理解できる。	B

分類	項目	細目	理解すべき内容	区分
太陽と恒星の世界	惑星と太陽	太陽系と惑星の運動	ボーデの法則、惑星の視運動、会合周期の公式、ケプラーの法則を理解し、数式を活用できる。	C
		太陽系を構成する天体	月、地球型惑星、木星型惑星、小惑星、衛星、彗星、隕石について理解し、月や火星探査等への関心と探求心を持つことができる。	C
		太陽とその活動	光球、黒点、彩層、コロナ、スペクトル、フラウンホーファー線、ウィーンの法則について理解できる。	C
	恒星の世界	恒星の距離と明るさ	恒星までの距離、実視等級、絶対等級、恒星の色と表面温度について理解し、数式を活用できる。	C
		H・R図と恒星の質量	H・R図、分光視差、恒星の大きさ、恒星の質量について理解できる。	C
		恒星のエネルギー源と進化	原始星、主系列星、赤色巨星、白色矮星、超新星、パルサーについて理解できる。	C
		いろいろな天体	変光星、銀河系内星雲、散開星団、球状星団について理解できる。	C

## 測量学Ⅱ の基礎・基本

### 1. 細目数

	分 類	A	B	C	細目数計
2 学年（2 単位）	単心曲線	3	0	0	3
	緩和曲線	1	0	0	1
細目数計		4	0	0	4

### 2. 分類とそれらの内容

分 類	項 目	細 目	理解すべき内容	区分
単心曲線	偏角弦長法	偏角弦長法を用いた曲線設計及び演習	直線長 $D$ 、交角 $I$ 、半径 $R$ の条件で偏角 $\delta$ を計算し、曲線上の点を求める	A
	支距法（接線オフセット法）	支距法（接線オフセット法）を用いた曲線設計及び演習	曲線上の点を座標に変換するために、曲線設置の基本データと加法定理を用いて偏角を座標変換する式を導くことができる。また、各自のデータを用いて曲線の設計ができる。	A
	中央縦距法	中央縦距法を用いた曲線設計及び演習	各自のデータから中央縦距を求め、曲線設置（設計）ができる。	A
緩和曲線	クロソイド	クロソイド曲線の設計及び演習	クロソイドポケットブックを用いて、クロソイドの設計に必要な諸量を求めることができる。また、得られた諸量を用いてクロソイドの設計を行い、直線、クロソイド（緩和曲線）、単心曲線を組み合わせた道路を設計できる。	A

## 応用力学 の基礎・基本

### 1. 細目数

	分類	A	B	C	細目数計
2 学年 (2 単位)	力のつりあい	7	3	0	10
	応力度とひずみ	5	6	2	13
	静定ばり	17	9	0	26
細目数計		29	18	2	49

### 2. 分類とそれらの内容

1 / 3

分類	項目	細目	理解すべき内容	区分
力のつりあい	力とモーメント	力の単位	重力単位と S I 単位の関係を理解する。 ( $1 \text{ kgf} = 9.8 \text{ N}$ )	A
		力の性質	平行四辺形の法則、移動性の法則、作用・反作用の法則などを理解する。	B
		力の分解	水平・垂直分力の意味と求め方を理解する。	A
		力の合成	合力の意味と求め方を理解する。	B
		力の和	同一作用線上の力または平行な力は、向きを考えて和を取ることができることを理解する。	A
		モーメント	力×距離で与えられ、物体を回転させる効果を持つことを理解する。	A
		偶力	大きさが等しく、互いに逆向きの平行な 2 力で、回転だけの効果を持つことを理解する。	B
		モーメントの和	任意点に関して、モーメントは向きを考えて和を取ることができることを理解する。	A
	1 点に作用する力	複数の力のつりあい条件式	水平方向の力の和 = 0、垂直方向の力の和 = 0 の式を立てることができる。	A
	一般的な平面力	複数の力のつりあい条件式	水平方向の力の和 = 0、垂直方向の力の和 = 0、任意点に関するモーメントの和 = 0 の式を立てることができる。	A
応力度とひずみ	応力度とひずみ	応力度	物体の内部に生ずる力の単位面積当たり大きさであることを理解する。 ( $\text{N}/\text{cm}^2$ 、 $\text{N}/\text{mm}^2$ など)	A
		垂直応力度	断面に垂直な向きの応力度(記号 $\sigma$ )であることを理解し、求めることができる。	A
		せん断応力度	断面に平行な向きの応力度(記号 $\tau$ )であることを理解し、求めることができる。	B
		温度応力度	温度変化によって生ずる応力度であることを理解し、伸縮に対して計算することができる。	B
		直ひずみ	伸縮量と元の長さとの比(記号 $\varepsilon$ )で定義され、無次元量であることを理解するとともに、求めることができる。	A
		せん断ひずみ	角度の変化量(記号 $\gamma$ : ラジアン)であることが理解できる。	C
		ポアソン比	力の作用方向のひずみとそれに直角方向のひずみとの比(記号 $\mu$ )で定義されることを理解する。	C

分類	項目	細目	理解すべき内容	区分
応力度とひずみ (つづき)	フックの法則	応力度－ひずみ図	引張または圧縮試験によって得られる応力度とひずみの関係をグラフ化したもので、そのグラフにおける各種変化点の意味を理解する。	B
		フックの法則	応力度とひずみの比例関係をフックの法則といい、式 $\sigma = E \varepsilon$ であらわされることを理解する。この関係は応力度が小さい範囲で成り立つことを応力度－ひずみ図より理解する。	A
		弾性係数(ヤング係数)	フックの法則の式における比例定数Eに相当し、材料の硬さを示し、材料によってほぼ一定の値をとることを理解する。	A
	組合せ応力度	組合せ応力度	任意断面上の垂直応力度とせん断応力度の組合せを理解する。	B
		モールの応力度円	垂直応力度 $\sigma$ とせん断応力度 $\tau$ の関係式が $\sigma - \tau$ 座標系における円の式に相当し、任意断面上の垂直応力度とせん断応力度がこの円周上の座標で与えられることを理解する。	B
		主応力度	垂直応力度の最大値および最小値であることを理解する。	B
静定ばり	概要	支点	はりを支えている点であることを理解する。	A
		ローラー支点	垂直方向の力のみを支えることができることを理解する。	A
		ヒンジ支点	水平と垂直方向の力を支えることができることを理解する。	A
		固定支点	水平と垂直方向の力を支持するとともに、回転も支え止めることができることを理解する。	A
		集中荷重	はりのある1点に集中して作用する荷重であることを理解する。	A
		分布荷重	はりの長さ方向に分布して作用する力で、等分布、三角形分布および台形分布などの分布荷重があることを理解するとともに、その取り扱い方を理解する。	A
		モーメント荷重	はりの1点で、はりを回転させようとするモーメントであることを理解する。	B
		単純ばり	両端がヒンジ支点とローラー支点で支持されたはりの名称であることを理解する。	A
		方持ちばり	一端のみを固定支点で支持したはりの名称であることを理解する。	A
		張出しばり	はりの途中を支持し、支点からはみ出した部分があるはりの名称であることを理解する。	B
ゲルバーばり	2本以上のはりを回転自由なヒンジで連結されたはりの名称であることを理解する。	B		

分類	項目	細目	理解すべき内容	区分
静定ばり (つづき)	支点反力	支点反力	はりに荷重が作用したとき、支点が支えている力であることを理解し、力のつりあい条件式を利用して求めることができる。	A
		水平反力	はりの水平方向の動きを止める支点反力であることを理解する。	B
		垂直反力	はりの垂直方向の動きを止める支点反力であることを理解する。	A
		モーメント反力	はりの回転を止める支点反力(モーメント)であることを理解する。これは固定してのみに生ずることも理解する。	B
	断面力	断面力	はりに作用している荷重とつりあうように、断面に生じている力であることを理解するとともに、その値の求め方を理解する。	A
		軸力	はりの軸方向に作用している断面力(断面に垂直)であることを理解する。	B
		せん断力	はりの軸に垂直な向きに作用している断面力(断面に平行)であることを理解する。	A
		曲げモーメント	はりの曲げようとする断面力(モーメント)であることを理解する。	A
	断面力図	断面力図	一般にはりの着目点によって異なる断面力の変化状態を、横軸に着目点をとって描いたグラフであることを理解する。	A
		せん断力図(Q-図)	せん断力の値を横軸より上側を正、下側を負にとって描いた断面力図であることを理解する。	A
		曲げモーメント図(M-図)	曲げモーメントの値を横軸より上側を負、下側を正にとって描いた断面力図であり、曲がったはりの引張り側に値をとって描いた図になることを理解する。	A
	間接荷重	間接荷重によるQ-図とM-図	間接荷重の意味を理解し、それによる支点反力の求め方およびQ-図とM-図の描き方を理解する。	B
影響線	影響線	単位の集中荷重 $P=1$ の移動に伴う支点反力や指定された位置における断面力の変化状態を、横軸に $P=1$ の作用位置をとり、横軸より上側を負、下側を正にとって描いたグラフであることを理解する。	A	
	最大せん断力	移動荷重によって生ずる指定された位置のせん断力の最大値で、影響線を利用して求められることを理解する。	B	
	最大曲げモーメント	移動荷重によって生ずる指定された位置の曲げモーメントの最大値で、影響線を利用して求められることを理解する。	B	

## 応用力学演習 の基礎・基本

### 1. 細目数

	分類	A	B	C	細目数計
2 学年 (2 単位)	数学基礎の復習	5	0	0	5
	力のつりあい	2	0	0	2
	応力度とひずみ	3	4	0	7
	静定ばり	6	3	0	9
細目数計		16	7	0	23

### 2. 分類とそれらの内容

1 / 2

分類	項目	細目	理解すべき内容	区分
数学基礎の復習	式と数	整式の計算	整式の計算ができる。	A
	方程式と不等式	方程式	連立1次方程式および2次方程式が解ける。	A
		不等式	簡単な不等式が解ける。	A
	三角関数	三角関数	$\sin$ 、 $\cos$ 、 $\tan$ を求めることができる。	A
加法定理		三角関数の加法定理を理解し、応用することができる。	A	
力のつりあい	1 点に作用する力	複数の力のつりあい条件式	水平方向の力の和 = 0、垂直方向の力の和 = 0 の式を立て、未知の力を求めることができる。	A
	一般的な平面力	複数の力のつりあい条件式	水平方向の力の和 = 0、垂直方向の力の和 = 0、任意点に関するモーメントの和 = 0 の式を立て、未知の力を求めることができる。	A
応力度とひずみ	応力度とひずみ	垂直応力度	棒に引張力または圧縮力が作用した場合の値を計算することができる。	A
		温度応力度	温度変化によって生ずる伸縮に対して計算することができる。	B
		直ひずみ	棒に引張力または圧縮力が作用した場合の値を計算することができる。	A
	フックの法則	フックの法則	フックの法則を利用して各種の応用問題を解くことができる。	A
	組合せ応力度	組合せ応力度	1 軸または 2 軸方向の力が作用した場合の任意断面上の垂直応力度とせん断応力度を計算することができる。	B
		モールの応力度円	与えられた組合せ応力度状態に対して描くことができる。	B
主応力度		与えられた組合せ応力度状態に対して計算することができる。	B	
静定ばり	支点反力	垂直反力	各種の静定ばりおよび作用荷重に対して計算することができる。	A
		モーメント反力	各種の荷重が作用した片持ちばりに対して計算することができる。	A
	断面力	せん断力	各種の静定ばりおよび作用荷重に対して計算することができる。	A
		曲げモーメント	各種の静定ばりおよび作用荷重に対して計算することができる。	A

分類	項目	細目	理解すべき内容	区分
静定ばり (つづき)	断面力図	せん断力図 (Q-図)	各種の静定ばりおよび作用荷重に対して描くことができる。	A
		曲げモーメント図(M-図)	各種の静定ばりおよび作用荷重に対して描くことができる。	A
	間接荷重	間接荷重によるQ-図とM-図	各種の静定ばりおよび作用荷重に対して支点反力の計算ができるとともに、Q-図とM-図を描くことができる。	B
	影響線	最大せん断力	各種の移動荷重に対して、影響線を利用して計算することができる。	B
		最大曲げモーメント	各種の移動荷重に対して、影響線を利用して計算することができる。	B

## 材料学の基礎・基本

### 1. 細目数

	分 類	A	B	C	細目数計
2年生 (1単位)	総論	6	0	0	6
	材料	12	2	0	14
	コンクリート	21	0	0	21
	品質管理	1	2	0	3
	細目数計	40	4	0	44

2. 分類とそれらの内容

分類	項目	細目	理解すべき内容	区分	
総論	材料の一般的性質	応力とひずみ	応力とひずみの定義、応力の単位とひずみの値を理解する。	A	
		弾性係数	コンクリートや鉄筋の応力とひずみの関係より弾性係数を求め、弾性的性質や塑性的性質を理解する。	A	
		ポアソン比	横ひずみと縦ひずみの比であることを理解する。コンクリートと鋼材のポアソン比の値を理解する。	A	
		クリープ リラクセーション	コンクリートのクリープや鋼材のリラクセーションの意味を理解する。	A	
		密度・吸水率	骨材の密度・吸水率の定義とコンクリート配合設計上での用途を理解する。	A	
		線膨張係数	コンクリートと鋼材の線膨張係数を理解し、鉄筋とコンクリートが一体となって外力に対応することを理解する。	A	
材料	金属材料	鉄筋	鉄筋コンクリート用棒鋼として丸鋼と異形鉄筋の種類と突起物の効果を理解する。	A	
		鋼材	その他の鋼材として形鋼、PC鋼棒、リベット材、ボルト材、鋼矢板等の用途を説明できる。	A	
		細骨材と粗骨材	細骨材と粗骨材の定義を理解する。	A	
	コンクリート用骨材	密度・吸水率	骨材の密度、吸水率の物理的性質を理解し、それらの値を求めることができる。表面乾燥飽水状態を基準にした密度の定義を説明できる。	A	
		天然骨材と人工骨材	天然骨材と人工骨材の種類と用途を説明できる。	B	
		粗粒率	骨材の粒度分布と粒度分布がコンクリートに与える影響を理解する。	A	
		単位容積質量	単位容積質量等の物理的性質を理解し、それらの値を求めることができる。	A	
		粒径判定実績	実積率、空隙率の物理的意味を理解し、粒径判定を行い良質な骨材を使用することの必要性を述べられる。	A	
		表面水率	表面水率算出法の原理と配合設計における用途を説明できる。	A	
	セメント・混和材	セメント	セメント	セメントの種類とセメントの成分組成を理解する。	A
			水和反応	セメントの代表的な水和反応機構を理解する。	A
			粉末度	セメントの粉末度がコンクリート強度へ及ぼす影響を説明できる。	A
			混和材	フライアッシュや高炉スラグの物理特性とその働きを説明できる。	A
			混和剤	減水効果や空気量調整に使用される混和剤の成分とその働きを説明できる。	B

分類	項目	細目	理解すべき内容	区分
コンクリート	コンクリートの特性	硬化コンクリート	まだ固まらないコンクリートと硬化したコンクリートの概略を知る。	A
		圧縮強度	コンクリートに作用する圧縮力に対する単位面積あたりの耐力を理解する。材齢28日の圧縮強度が基準となる。	A
		各種強度	圧縮強度に対する曲げ強度、引張強度の強度比を理解する。	A
		セメント水比説	コンクリートの配合設計では、セメント水比と圧縮強度の関係を理解することが最も重要である。	A
		養生と材齢	養生期間と強度発現の関係を理解し、養生条件の違いによる強度発現への影響を説明できる。	A
		凍結融解	凍結融解の意味と耐久性向上のための処置を知る。	A
		弾性係数	弾性係数とポアソン比、圧縮強度と弾性係数の関係、コンクリートのクリープについて説明できる。	A
		アルカリシリカ反応	骨材に含まれるシリカとコンクリートに含まれるアルカリによる反応機構と抑制法を説明できる。	A
		中性化	コンクリートの中性化が鉄筋の腐食を誘発することを説明できる。	A
		塩害	塩化物含有による問題点を指摘できる。	A
		フレッシュコンクリート	まだ固まらないコンクリートの性質を知る。コンクリートの軟らかさを表すコンシステンシー、ワーカビリティ等の定義、軟らかさに影響する因子について説明できる。	A
		スランプ	コンクリートの柔らかさを示す試験値の意味を説明できる。	A
		単位水量一定の法則	単位水量一定の法則を理解し、望みのコンクリートを得るための補正法を学び配合設計に活かせる。	A
		ブリージング	材料分離のメカニズムを学ぶ。	A
		収縮	コンクリートの乾燥収縮が硬化コンクリートに与える影響について説明できる。	A
		コールドジョイント	コンクリートの打ち継ぎの管理ミスに影響について学ぶ。また施工上の注意点を説明できる。	A
		配合設計	設計対象の構造物に適したコンクリートの配合設計の手順が説明できる。設計基準強度、施工性を満足するコンクリートの配合設計を行える。	A
		設計基準強度	設計基準強度と配合強度との関係を説明できる。	A
		セメント水比	単位水量と単位セメント量の比と強度の関係を説明できる。	A
		細骨材率	細骨材率の施工性への影響について学ぶ。	A
現場配合	骨材の表面水率試験の意義と重要性を説明できる。	A		

分類	項目	細目	理解すべき内容	区分
品質管理	コンクリートの品質管理	品質管理	コンクリートの品質管理の手法を説明できる。 コンクリートの品質管理で一般に用いられる $x-Rs$ 管理図と $x-Rs-Rm$ を描くことができ、品質の変動を理解しコンクリート製作行程や管理状況の改善を指示できる。	A
		ヒストグラム	管理図が強度値の時間的变化を表すのに対して、ヒストグラムは期間内の強度値の分布を示しヒストグラムを描くことができ、その形状からコンクリートの管理状態を推測できる。	B
		管理図	コンクリートの品質管理で一般に用いられる $x-Rs$ 管理図と $x-Rs-Rm$ を描くことができ、品質の変動を理解しコンクリート製作行程や管理状況の改善を指示できる。	B