

科 目		応用数学IA (Applied Mathematics IA)		
担当教員		小林 滋 教授		
対象学年等		機械工学科・4年C組・前期・必修・2単位 (学修単位II)		
学習・教育目標		A1(100%)	JABEE基準1(1) (c),(d)1	
授業の概要と方針		科学技術分野にて数学を使用する場合に用いる複素数や複素関数, その微分, 積分, 数列, 級数についての基礎を学習する.		
		到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【A1】複素数の極形式表示とその複素平面上の点との対応, 絶対値と偏角を用いた四則演算や $n$ 乗根を求めることができる.			複素数の極形式表示ができ, 複素平面上の点との対応ができるか, 絶対値と偏角を用いた四則演算や $n$ 乗根を求めることができるかをレポートおよび試験で評価する.
2	【A1】複素関数における定義域である $z$ 平面から関数による $w$ 平面への写像の考え方が理解でき, 基本的な複素関数による $z$ 平面上的の基本図形を $w$ 平面上に写すことができる.			基本的な複素関数による $z$ 平面上的の基本図形を $w$ 平面上に写すことができるかをレポートおよび試験で評価する.
3	【A1】複素関数における極限值や連続の概念と微分係数, 導関数が理解でき, その基本的な演算ができる.			複素関数における極限值や連続の概念と微分係数, 導関数が理解できているか, またその基本的な演算ができるかをレポートおよび試験で評価する.
4	【A1】領域の概念と正則関数, コーシー・リーマンの関係式が理解でき, 正則関数かどうかの判定ができる.			領域の概念と正則関数, コーシー・リーマンの関係式が理解できているか, また正則関数かどうかの判定ができるかをレポートおよび試験で評価する.
5	【A1】複素関数としての指数関数, 三角関数の性質が理解でき, それらの基本的な演算ができる.			複素関数としての指数関数, 三角関数の性質が理解できているか, それらの基本的な演算ができるかをレポートおよび試験で評価する.
6	【A1】複素積分の性質が理解でき, それを用いた基本的な演算ができる.			複素積分の性質が理解できているか, またそれを用いた基本的な演算ができるかをレポートおよび試験で評価する.
7	【A1】コーシーの積分定理が理解でき, それを用いた基本的な演算ができる.			コーシーの積分定理が理解できているか, またそれを用いた基本的な演算ができるかをレポートおよび試験で評価する.
8	【A1】コーシーの積分定理の応用が理解でき, それを用いた基本的な演算ができる.			コーシーの積分定理の応用が理解できているか, またそれを用いた基本的な演算ができるかをレポートおよび試験で評価する.
9	【A1】コーシーの積分表示が理解でき, それを用いた基本的な演算ができる.			コーシーの積分表示が理解できているか, またそれを用いた基本的な演算ができるかをレポートおよび試験で評価する.
10	【A1】複素数の数列と級数が理解でき, それを用いた基本的な演算ができる.			複素数の数列と級数が理解できているか, またそれを用いた基本的な演算ができるかをレポートおよび試験で評価する.
総合評価		成績は, 試験85% レポート15% として評価する. 試験は中間試験と期末試験を平均して, また提出されたレポートを評価し点数化する. これら試験, レポートを上記の割合で算定して100点満点で60点以上を合格とする.		
テキスト		新訂「応用数学」: 田河 生長ほか著 (大日本図書) 新訂「応用数学問題集」: 薄永 久ほか著 (大日本図書)		
参考書		「基礎 解析学」矢野健太郎, 石原繁著 (裳華房) 「関数論」: 木村俊房, 高野恭一著 (朝倉書店) 「詳解 関数論演習」: 小松勇作他著 (共立出版) 「留数解析」: 一松信 (共立出版)		
関連科目		3年生までの数学関連教科: 数学1, 数学2や, 自動制御, 振動工学, システム工学等, シミュレーション工学		
履修上の注意事項		本教科は3年生までの数学1, 数学2を基礎とした発展科目である. また本科の専門教科で受講する自動制御や振動工学, システム工学等や, 専攻科1年でのシミュレーション工学等多くの科目で使用する数学の基礎科目である.		

### 授業計画 1 (応用数学IA)

回	テーマ	内容(目標, 準備など)
1	複素数と複素平面	複素数の構成, 複素平面, 複素数の絶対値と偏角, 複素数の極形式表示を理解する。
2	複素数の四則演算とn乗根	複素数の四則演算について, 複素平面上の性質も含め理解, 計算できるようにする。またn乗根を計算する。
3	複素関数とその性質	一次分数関数を主として取り上げ, 複素関数の定義域のとりうる範囲を理解すると共に, 定義域のある図形が関数により, どのような図形になるか算出する。
4	複素関数の極限值と導関数	複素関数の極限値の考え方を理解すると共に極限値を計算する。また隣に複素変数が表される複素関数の導関数の算出法を理解し, 計算する。
5	正則関数	領域や微分可能な定義について理解し, コーシーリーマンの関係式から正則であるか判定を行うと共に, 導関数を計算する。
6	指数関数と三角関数	複素関数としての指数関数および三角関数について, その性質や計算法を理解する。
7	調和関数と正則関数による写像	ラプラスの微分方程式や調和関数について理解する。また正則関数の等角性を用いて定義域の図形が関数によりどのような図形に変換されるか算出する。
8	中間試験	1回目から7回目の授業内容から出題する。
9	複素積分	複素数の積分における積分路について理解する。また複素数の媒介変数を用いた表現を用いることにより複素積分を計算する。
10	複素積分の性質	複素積分を行うときに用いることができる法則を学習する。複素数の不定積分を理解し計算する。
11	コーシーの積分定理	コーシーの積分定理を理解し, この定理を用いて複素積分を計算する。
12	コーシーの積分定理の応用	前週の内容を応用, 発展させることで, より複雑な複素積分が解けることを学習する。
13	コーシーの積分表示	コーシーの積分表示を理解し, この定理を用いて複素積分を計算する。
14	複素数の数列	複素数数列の極限値の性質や収束, 発散の判定法を学習し, また収束時はその極限値を算出する。
15	級数と収束半径	前週の内容として, 複素数の数列をたし合わせた無限級数について, その発散, 収束の判定法を学習すると共に収束時はその極限値を算出する。また, べき級数と収束半径について学習する。
備考	本科目の修得には, 30 時間の授業の受講と 60 時間の自己学習が必要である。 前期中間試験および前期定期試験を実施する。	