

数理科学特論 B

(*Applied Mathematics for Engineering B*)

工学の幅広い分野で使われ、かつ解析上の強力な手段となり得る応用数学の基本的な2つの分野として、複素関数論と変分法を取り挙げ、数学的センスを身に付けることを狙った講義を行なう。

具体的には、複素関数論ではガウス平面の概念から始めて、正則関数とコシ-リ-マンの条件、留数定理まで、変分法では物理現象に対する数学モデルの作成に重点を置いて講義し、付帯条件付きの変分問題として所謂等周問題に言及する。何れも、数学的な厳密さに拘ることなく、力学・流体力学・振動問題などへの適用を念頭に置いた内容である。

目 次

第I部 複素関数論

	ページ
第1章 複素数	1
§1.1 複素数とガウス平面	1
§1.2 オイラーの公式	2
§1.3 複素共役	2
§1.4 四則演算	2
§1.5 乗法の幾何学	3
§1.6 加法・減法の幾何学と三角不等式	4
§1.7 ト・モアフルの公式とその応用	5
§1.8 n 乗根とガウス平面	5
第2章 初等関数と写像	7
§2.1 1次関数	7
§2.2 分数関数 $\frac{1}{z}$	7
§2.3 2次関数	8
§2.4 平方根 $\sqrt{z}$	10
§2.5 指数関数	10
§2.6 三角関数	11
§2.7 対数関数と多価性	11
§2.8 冪関数 z^β	12
第3章 複素関数の微分と正則関数	13
§3.1 導関数	13
§3.2 コシ-リ-マン条件	15
§3.3 コシ-リ-マン条件の別解釈	17
§3.4 初等関数の導関数	18
§3.5 逆関数の導関数と正則性	19

	ページ
第4章 複素関数の積分法とコシ-の積分定理	22
§4.1 複素積分	22
§4.2 線積分と面積分	23
§4.3 コシ-の積分定理	24
§4.4 コシ-の積分公式	26
§4.5 モレラの定理	27
§4.6 フーリエ逆変換の証明	28
§4.7 テイラー展開	29
§4.8 特異点とローラン展開	30
第5章 留数の定理と定積分の計算	33
§5.1 留数の定理	33
§5.2 定積分の計算 (i)	34
§5.3 定積分の計算 (ii)	36
§5.4 定積分の計算 (iii)	38

第II部 変分法

第6章 変分原理	40
§6.1 汎関数と許容関数	40
§6.2 変分とオイラーの方程式	40
§6.3 最短曲線と最速降下線	42
§6.4 多くの関数がある場合の変分	46
第7章 付帯条件付き変分問題 --- 等周問題 ---	48
§7.1 等周問題	48
§7.2 多くの関数がある場合の等周問題	49