



# 目 次

## 15. 関数の微小変化

15.1	微分係数	7
15.1.1	平均速度と瞬間速度	7
15.1.2	微分係数	9
15.2	差分・補間法・平滑化	12
15.2.1	差分	12
15.2.2	補間法	19
15.2.3	平滑化	26
15.3	極限	28
15.3.1	$\lim_{\theta \rightarrow 0} \frac{\sin \theta}{\theta}$	28
15.3.2	$\lim_{t \rightarrow 0} (1+t)^{\frac{1}{t}}$	30
15.4	導関数	32
15.4.1	導関数の定義	32
15.4.2	導関数の性質	32
15.4.3	合成関数の微分	32
15.4.4	媒介変数による微分	34
15.4.5	三角関数・対数関数・指数関数の微分	36

## 16. 導関数の応用

16.1	平均値の定理	41
16.1.1	連続関数の性質	41
16.1.2	平均値の定理	42
16.2	関数の増減	44
16.3	曲線の接線	46
16.4	ロピタルの定理	47

16.5 近似式と展開式	49
16.5.1 近似式と誤差	49
16.5.2 展開式	56

## 17. 微分の逆演算=積分

17.1 微分の逆演算	61
17.1.1 原始関数	61
17.1.2 区間細分による方法	61
17.1.3 その他の方法	67
17.2 区分求積法	68
17.2.1 面積	68
17.2.2 体積	74
17.3 積分	78
17.3.1 定積分	78
17.3.2 不定積分	80
17.3.3 面積と符号	83
17.4 積分の計算	84
17.4.1 基本公式	84
17.4.2 積分法	86
17.5 積分における平均値の定理	87

## 18. 積分の応用

18.1 数値積分	91
18.1.1 数値積分の一般的説明	91
18.1.2 方形公式・台形公式	91
18.1.3 シンプソン (Simpson) の公式	96
18.1.4 ニュートン・コーツ (Newton-Cotes) の公式	102
18.1.5 チェビシエフ (Chebyshev) の公式	105
18.1.6 ガウス (Gauss) の公式	110
18.2 定積分の応用	110

18.2.1	面積, 体積, 曲線の長さ	110
18.2.2	和の極限	115
18.2.3	電磁気学, 力学への応用	115
18.3	項別積分とフーリエ級数	117
18.3.1	項別積分	117
18.3.2	フーリエ (Fourier) 級数	119

## 19. 微分方程式

19.1	常微分方程式	125
19.1.1	微分方程式の解	125
19.1.2	微分方程式の作り方	126
19.1.3	常微分方程式の幾何学的意味	126
19.2	1階常微分方程式の解き方	127
19.2.1	変数分離形の微分方程式 $F(x)+G(y)y'=0$	127
19.2.2	同次形の微分方程式 $y'=g\left(\frac{y}{x}\right)$	128
19.2.3	$y'=g\left(\frac{ax+by+c}{Ax+By+C}\right)$ の形をした微分方程式	129
19.2.4	完全微分方程式 $P(x,y)+Q(x,y)y'=0$	132
19.2.5	積分因子	134
19.2.6	線形微分方程式 $y'+F_1(x)y=F_2(x)$	135
19.2.7	ベルヌイ (Bernoulli) の微分方程式 $y'+F_1(x)y=F_2(x)y^n$	135
19.2.8	クレーロ (Clairaut) の微分方程式 $y=xy'+f(y')$	136
19.3	1階常微分方程式の数値解法	137
19.3.1	オイラー (Euler) 法	137
19.3.2	ルンゲ・クッタ (Runge-Kutta) 法	142
19.3.3	ルンゲ・クッタ・ギル (R-K-Gill) 法	145
19.3.4	クッタ・マーソン (K-Marson) 法	150
19.3.5	ミルン (Milne) 法	154
19.4	電気回路と微分方程式	160

## 20. 確率と統計

20.1 集合 (Set) .....	169
20.1.1 集合と要素 .....	169
20.1.2 集合の演算 .....	170
20.1.3 AND, OR, NOT .....	172
20.2 確率 (Probability) .....	174
20.2.1 数学的確率と統計的確率 .....	174
20.2.2 事象と確率計算 .....	176
20.2.3 期待値 .....	180
20.3 統計資料の整理 .....	181
20.3.1 度数分布表 .....	181
20.3.2 度数分布のグラフ表示 .....	183
20.3.3 度数分布の中心値 .....	184
20.3.4 度数分布のちらばり .....	185
20.3.5 相関関係 .....	188
20.3.6 資料整理のプログラム .....	192
20.4 確率分布 .....	195
20.4.1 確率変数 .....	195
20.4.2 離散形確率分布 .....	196
20.4.3 連続形確率分布 .....	200
20.5 推定と検定 .....	208
20.5.1 標本分布 (Sampling distribution) .....	208
20.5.2 推定 .....	209
20.5.3 仮説検定 .....	212
20.6 乱数とシミュレーション .....	214
20.6.1 乱数の性質 .....	214
20.6.2 乱数列の作り方 .....	215
20.6.3 乱数列を利用したシミュレーション .....	219