目　　次

第1章　常微分方程式

1.1　常微分方程式とその定義 …… 1
1.1.1　微分方程式の分類　2
1.1.2　微分方程式の解の存在と一意性　3
1.2　変数分離形 …… 4
1.3　同次形 …… 5
1.4　1階線形微分方程式 …… 6
1.5　全微分方程式 …… 8
1.5.1　積分因子　11
問　　題 …… 12

第2章　2階および高階線形常微分方程式

2.1　2階線形微分方程式 …… 15
2.1.1　解の存在と解の独立性　15
2.1.2　$y_1(x)$ から独立な $y_2(x)$ を求める方法　16
2.1.3　非同次2階線形微分方程式　17
2.1.4　定係数2階微分方程式　19
2.2　n 階線形微分方程式 …… 25
2.2.1　定係数 n 階線形微分方程式　26
2.2.2　1階線形連立常微分方程式　27
2.3　代表的な2階微分方程式の解：ベッセル関数およびルジャンドル関数 …… 29
2.3.1　ベッセル関数　29
2.3.2　ルジャンドル関数　35
2.4　微分方程式の数値解析法 …… 40
2.4.1　初期値問題　40
2.4.2　境界値問題　44
2.5　関数の曲線/曲面表示プログラム gnuplot の紹介 …… 47
2.5.1　インストール方法と設定　48

2.5.2 X-Y 二次元曲線の描画方法 49
2.5.3 描画画面の画像ファイルへの出力 55
2.5.4 X-Y-Z 三次元表示 56
2.5.5 その他の情報 59
問 題 …… 61

第3章 偏微分方程式

3.1 偏微分方程式の分類および境界条件 …… 63
3.1.1 偏微分方程式と解 63
3.1.2 2階の線形偏微分方程式 63
3.2 双曲線形偏微分方程式の解法 …… 66
3.2.1 ストークスの波動公式 66
3.3 変数分離法による偏微分方程式の解法 …… 69
3.3.1 双曲線形偏微分方程式 69
3.4 放物線形偏微分方程式 …… 74
3.4.1 放物線形偏微分方程式の導出 74
3.4.2 変数分離法による解法 75
3.5 だ円形偏微分方程式 …… 79
3.5.1 代表的なだ円形偏微分方程式および境界条件 79
3.5.2 変数分離法による方形，円筒，球の境界条件問題の解法 80
3.6 グリーン関数 …… 84
3.6.1 常微分方程式のグリーン関数 84
3.6.2 偏微分方程式とグリーン関数 90
3.7 変分法 …… 93
3.7.1 汎関数と変分 94
3.7.2 変分法と境界条件(自然境界条件) 98
3.7.3 拘束条件とラグランジェの未定係数法 99
3.7.4 だ円形偏微分方程式(ポアソン方程式)の汎関数表示 101
問 題 …… 102

第4章 ラプラス変換

4.1 ラプラス変換およびラプラス逆変換の定義 …… 105
4.1.1 ラプラス変換の関連公式 107
4.1.2 関数の微分，積分のラプラス変換 110
4.1.3 初期値，最終値の定理 112

4.1.4 ラプラス変換の合成(畳込み積分) 114
4.2 展開定理 …… 115
4.3 ラプラス変換の応用 …… 121
4.3.1 線形微分方程式 121
4.3.2 回路の過渡解析 123
4.3.3 周期関数のラプラス変換 125
4.3.4 ラプラス逆変換と留数 130
4.4 数式処理プログラム Maxima の紹介 …… 132
4.4.1 インストール方法 132
4.4.2 起動と終了 133
4.4.3 数式などの入力と入力，出力ラベル 133
4.4.4 変数，関数の定義と表示 135
4.4.5 多項式・有理式 138
4.4.6 極限・微分 140
4.4.7 積分・微分方程式 142
4.4.8 行列演算 148
4.4.9 グラフ表示 151
4.4.10 ファイル入出力 153
4.4.11 その他の情報 154
問 題 …… 154

付 録

A. 微分方程式の級数解 …… 157
B. フーリエ級数・フーリエ変換の主要公式 …… 160
C. 複素関数における留数の定理および留数の計算公式 …… 162

問の解答 …… 165
問題解答 …… 169
関連図書 …… 175
索 引 …… 177