目　　次

序　　文
まえがき

第 I 章　紹　　介……………………………………………………… 1
1.1　外微分形式 ……………………………………………………… 1
1.2　テンソルとの比較 ……………………………………………… 3

第 II 章　外積代数……………………………………………………… 7
2.1　p-ベクトルの空間 …………………………………………… 7
2.2　行 列 式 ……………………………………………………… 10
2.3　外　　積 ……………………………………………………… 11
2.4　1次変換 ……………………………………………………… 14
2.5　内積空間 ……………………………………………………… 16
2.6　p-ベクトル間の内積 ………………………………………… 18
2.7　星印作用素 …………………………………………………… 20
2.8　問　　題 ……………………………………………………… 22

第 III 章　外 微 分……………………………………………………… 25
3.1　微分形式 ……………………………………………………… 25
3.2　外 微 分 ……………………………………………………… 26
3.3　写　　像 ……………………………………………………… 29
3.4　座標変換 ……………………………………………………… 32
3.5　力学からの例 ………………………………………………… 33
3.6　Poincaré の補題の逆…………………………………………… 34
3.7　一つの例 ……………………………………………………… 37
3.8　もう一つの注意 ……………………………………………… 38

3.9 問　　題 …… 39

第IV章 応　　用 …… 41

4.1 E^3 中の動基底 …… 41
4.2 直交行列と歪対称行列の間の関係 …… 44
4.3 基底達のなす6次元空間 …… 47
4.4 ラプラシアン．直交曲線座標系 …… 48
4.5 曲　　面 …… 50
4.6 Maxwell の場の方程式 …… 55
4.7 問　　題 …… 59

第V章 多様体と積分 …… 60

5.1 紹　　介 …… 60
5.2 多様体 …… 60
5.3 接ベクトル …… 65
5.4 微分形式 …… 67
5.5 Euclid 単体 …… 71
5.6 鎖と境界 …… 75
5.7 微分形式の積分 …… 77
5.8 Stokes の定理 …… 79
5.9 周期と De Rham の定理 …… 81
5.10 曲面．いくつかの例 …… 84
5.11 鎖の間の写像 …… 87
5.12 問　　題 …… 89

第VI章 Euclid 空間での応用 …… 91

6.1 E^n の体積要素 …… 91
6.2 巻き数，写像次数 …… 94
6.3 Hopf の不変量 …… 96
6.4 まつわり数，Gauss の積分，Ampère の法則 …… 97

第 VII 章　微分方程式への応用 ……100

7.1　ポテンシャル論 ……100

7.2　熱方程式 ……109

7.3　Frobenius の積分定理 ……111

7.4　Frobenius の定理の応用 ……124

7.5　連立常微分方程式 ……128

7.6　Lie の第 3 定理 ……131

第 VIII 章　微分幾何学への応用 ……136

8.1　曲面論(つづき) ……136

8.2　超曲面論 ……141

8.3　Riemann 幾何学．局所理論 ……153

8.4　Riemann 幾何学．調和積分 ……165

8.5　アフィン接続 ……173

8.6　問　　題 ……180

第 IX 章　群論への応用 ……182

9.1　Lie 群 ……182

9.2　Lie 群の例 ……184

9.3　行 列 群 ……186

9.4　行列群の例 ……187

9.5　両側不変微分形式 ……191

9.6　問　　題 ……195

第 X 章　物理学への応用 ……197

10.1　状態空間と位相空間 ……197

10.2　Hamilton 系 ……200

10.3　積分不変式 ……207

10.4　括 弧 式 ……215

10. 5 接触変換 ……………………………………………………220
10. 6 流体力学 ……………………………………………………225
10. 7 問　　題 ……………………………………………………232

参考文献 ……………………………………………………………236
記号小辞典 …………………………………………………………239
訳者あとがき ………………………………………………………241
索　　引 ……………………………………………………………245