

# 目次

<b>第1章 空間情報工学の理念</b> .....	9
1.1 空間情報工学とは .....	10
1.2 空間情報工学が生まれた背景 .....	11
1.3 空間情報工学の必要性 .....	12
1.4 空間情報工学の役割 .....	14
1.5 空間情報工学を支える先端技術 .....	15
1.6 空間情報工学の応用分野 .....	16
1.7 空間情報工学の歴史 .....	18
1.8 空間情報工学に関連する機関 .....	20
演習問題 .....	22
<b>第2章 空間データの収集および計測方法</b> .....	23
2.1 空間データの収集方法 .....	24
2.2 空間データを記述する位置座標系 .....	25
2.3 日本の地図座標系 .....	28
2.4 測地成果 2000 と世界測地系 .....	30
2.5 日本のメッシュコード .....	31
2.6 高さの計測 .....	33
2.7 距離の計測 .....	34
2.8 空間データの計測機器 .....	35
2.9 トータルステーションを用いた三次元計測 .....	37
2.10 電子平板測量による空間データの計測 .....	39
2.11 地図計測による空間データの収集 .....	40
演習問題 .....	42
<b>第3章 空間データの数値処理</b> .....	43
3.1 空間データの統計処理 .....	44
3.2 正規分布と信頼区間 .....	45
3.3 二変量正規分布 .....	47
3.4 誤差伝播 .....	48
3.5 最小二乗法 .....	50
3.6 最小二乗法の精度 .....	52
3.7 重み付き最小二乗法 .....	53
3.8 点内挿 .....	55
3.9 線内挿 .....	56
3.9.1 厳密内挿 .....	57
3.9.2 近似内挿 .....	57
3.10 面内挿 .....	58

3.10.1	格子配列面内挿	59
3.10.2	ランダム配列面内挿	59
3.11	距離の計算	59
3.12	形状分析と計測	60
3.13	座標変換	62
3.14	地形図の正規化座標系への変換	64
3.15	地図投影	65
	演習問題	67
<b>第4章</b>	<b>リモートセンシング (RS)</b>	<b>69</b>
4.1	リモートセンシングの基礎知識	70
4.1.1	リモートセンシングの原理	70
4.1.2	電磁波の性質	72
4.1.3	センサー	73
4.1.4	プラットフォーム	75
4.1.5	センサーに入力される電磁エネルギー	77
4.1.6	黒体放射	78
4.1.7	放射量と反射率	80
4.1.8	太陽光と大気の特徴	81
4.2	リモートセンシングデータの処理	83
4.2.1	画像データの特徴	83
4.2.2	マルチバンド画像データのフォーマット	84
4.2.3	リモートセンシングにおける画像処理	86
4.2.4	放射量補正	87
4.2.5	幾何補正	90
4.2.6	幾何補正の内挿および再配列	91
4.2.7	画像強調	93
4.2.8	空間フィルタリング	95
4.2.9	特徴抽出	96
4.2.10	分類	97
4.2.11	最尤法	99
	演習問題	101
<b>第5章</b>	<b>地理情報システム (GIS)</b>	<b>103</b>
5.1	GISの基礎知識	104
5.1.1	GISの定義	104
5.1.2	GISの特長	105
5.1.3	GISの役割	107
5.1.4	地理空間データ	109
5.1.5	ベクトルデータの幾何学と位相構造	110

5.1.6	図形要素間の位相関係	112
5.1.7	ベクトルデータの空間分析	113
5.1.8	ラスターデータの幾何学と位相構造	115
5.1.9	ラスターデータのオーバーレイ	115
5.1.10	データベース管理システム	118
5.2	GIS の利用	120
5.2.1	GIS の利用分野	120
5.2.2	GIS の導入	121
5.2.3	GIS の成功と失敗	123
5.2.4	GIS ソフトウェアの選定	125
5.2.5	GIS データセットの利用	126
5.2.6	GIS の具体的利用例	128
	演習問題	132
<b>第 6 章</b>	<b>汎地球測位システム (GPS)</b>	<b>133</b>
6.1	GPS の基礎知識	134
6.1.1	GPS の原理	134
6.1.2	GPS 測量と従来の測量技術の違い	135
6.1.3	GPS 時	137
6.1.4	GPS による測位方式の種類	139
6.1.5	単独測位	141
6.1.6	差動 GPS (DGPS)	142
6.1.7	干渉測位	144
6.1.8	干渉測位における二重位相差	146
6.1.9	整数値バイアス	148
6.1.10	GPS のシステム構成	150
6.2	GPS の利用	153
6.2.1	GPS の利用分野	153
6.2.2	GPS の利用限界	155
6.2.3	基準点測量	157
6.2.4	応用測量	157
6.2.5	GPS のための通信システム	160
6.2.6	電子基準点	162
	演習問題	164
<b>第 7 章</b>	<b>写真測量</b>	<b>165</b>
7.1	写真測量の原理	166
7.2	写真測量の精度	167
7.3	ステレオ画像のイメージング	167
7.4	計測カメラ	171

7.5	写真測量で用いられる座標系と記号	173
7.6	カメラの傾きの表現	175
7.7	射影変換	177
7.8	共線条件式	180
7.9	共面条件式	181
7.10	共役線の求め方	183
7.11	絶対標定	184
7.12	光束の交会による三次元座標の決定	186
7.13	正射写真（オルソフォト）	187
7.14	ステレオマッチング	189
	演習問題	192
<b>第8章</b>	<b>数値地形モデル（DTM）</b>	<b>193</b>
8.1	数値地形モデルと数値標高モデル	194
8.2	数値標高モデルによる内挿	196
8.2.1	双一次内挿	196
8.2.2	双三次内挿	196
8.2.3	ランダム点の内挿	198
8.2.4	不整三角網モデル（TIN）	198
8.2.5	等高線の内挿	200
8.3	地形情報の抽出	202
8.3.1	勾配と斜面方位	202
8.3.2	等高線	203
8.3.3	水系と流域	204
8.3.4	地形陰影	205
8.4	地形景観の視覚化	207
8.4.1	平行投影による鳥かん図の作成	207
8.4.2	中心投影による鳥かん図の作成	209
8.4.3	等高線からの鳥かん図の作成	211
8.4.4	地形景観のステレオグラムの作成	213
8.5	数値地形モデルの応用	215
8.5.1	ダム貯水池の貯水面積と貯水量の算定	215
8.5.2	土地造成の最適化	216
	演習問題	220
	付表	221
	略語索引	222
	参考文献	222