

目 次

はじめに iii

第1章 平面 1

1.1 図形を構成する基本的な要素 1

1.1.1 点 1

1.1.2 線 1

1.1.3 面 1

1.2 多角形 2

1.2.1 多角形 2

1.2.2 正多角形 3

1.2.3 星形正多角形 3

1.3 曲線 6

1.3.1 円錐曲線 6

1.3.2 その他の曲線 10

1.4 平面充填 12

1.5 平面図形の作図 14

1.5.1 作図の基礎 14

1.5.2 多角形の作図 17

1.5.3 曲線 19

2.1.7 展開 31

2.1.8 多面体による空間の充填 31

2.1.9 オイラーの多面体定理 31

2.2 空間曲線 32

2.2.1 らせんとその派生形状 32

2.2.2 平面曲線の立体化 33

2.2.3 曲面と曲面の相貫 34

2.2.4 パラメトリック曲線 34

2.3 曲面 36

2.3.1 推動面と回転面 36

2.3.2 ものづくりの観点を考慮した曲面の
微分幾何学的分類 37

2.3.3 数理曲面 41

2.4 建築や人工物との関係 42

2.4.1 多面体との関係 42

2.4.2 多面体による空間充填との関係
43

2.4.3 空間曲線との関係 43

2.4.4 ねじれ面との関係 43

2.4.5 一般複曲面との関係 44

第2章 立体 25

2.1 多面体 25

2.1.1 角柱と反角柱 25

2.1.2 角錐, 角錐台, 重角錐, 反重角錐
26

2.1.3 正多面体 27

2.1.4 半正多面体 28

2.1.5 ジオデシックドーム 30

2.1.6 星形多面体 30

第3章 立体から平面へ 47

3.1 投象とは? 47

3.2 投象の分類 48

3.3 各投象の特徴(長所と短所) 49

3.4 各投象の作図 50

3.4.1 正投象 50

3.4.2 軸測投象 50

3.4.3 標高投象 52

3.4.4 斜投象 54

3.4.5 透視投象	57	5.3 モデリング	110
		5.3.1 ポリゴン単位のモデリング	110
		5.3.2 線から曲面の作成	111
		5.3.3 変形	111
		5.3.4 ブーリアン演算	112
		5.3.5 サブディビジョンサーフェス	112
		5.3.6 スカルプティング	112
		5.3.7 テクスチャマッピング	113
		5.3.8 テクスチャ座標	113
		5.3.9 法線マッピング	113
		5.4 レンダリング	114
		5.4.1 レイトレーシング法	114
		5.4.2 ラスタライズ法	115
		5.4.3 ライティング	116
		5.4.4 シェーディング	117
		5.4.5 反射モデル	117
		5.4.6 物理ベースシェーディング	119
		5.4.7 フラットシェーディング	119
		5.4.8 スムーズシェーディング	119
		5.4.9 シャドウイング	120
		5.4.10 アンビエント	120
		5.4.11 グローバルイルミネーション	121
		5.5 バーチャルリアリティ (VR) 空間	123
		5.5.1 ディスプレイと画角	123
		5.5.2 広視野ディスプレイ	123
		5.5.3 両眼立体視	125
		5.5.4 輻輳・調節の問題	125
		5.5.5 ヘッドトラッキング	126
3.4.5 透視投象	57	索引	128
第4章 平面から立体へ	69		
4.1 図法幾何学で用いる投象表現	69		
4.1.1 点の表現	69		
4.1.2 直線の表現	70		
4.1.3 平面の表現	70		
4.1.4 多面体の表現	72		
4.1.5 球の表現	73		
4.1.6 円錐・円柱の表現	73		
4.2 要素図形の関係	75		
4.2.1 2直線の関係	75		
4.2.2 2平面の関係	75		
4.2.3 平面・直線の関係	77		
4.3 図法の基本操作	78		
4.3.1 切断	78		
4.3.2 副投象	82		
4.3.3 回転	87		
4.3.4 光線と陰影	89		
第5章 立体から空間へ	97		
5.1 写真	97		
5.1.1 カメラ	97		
5.1.2 ピンホールとレンズ	97		
5.1.3 レンズの焦点距離と画角	98		
5.1.4 被写界深度	100		
5.1.5 建築空間の写真	101		
5.1.6 写真合成	102		
5.1.7 写真の水平線と視点位置の推定	102		
5.2 3D-CG 空間	103		
5.2.1 立体形状モデル	103		
5.2.2 座標系と座標変換	105		
5.2.3 立体形状モデルの配置	107		
5.2.4 投象変換	108		
5.2.5 行列による透視投象変換	108		