

目 次

第1章 図的表現の歴史と展望

(編集委員 田嶋太郎)

1・1 図的表現の歴史	(原 正敏)	1
1・1・1 人類と図的表現		1
1・1・2 図的表現の発展		2
1・1・3 モンジュ以後の図学		7
1・1・4 製図の規格化・標準化		10
1・2 透視図の歴史	(黒田正巳)	13
1・2・1 ルネッサンス以前		13
1・2・2 ルネッサンス		13
1・2・3 17～18世紀		16
1・2・4 近 代		19
1・3 現代の図的表現と将来の展望	(田嶋太郎)	21
1・3・1 電子計算機と製図機械		21
1・3・2 自動製図システムの発展		24
1・3・3 図形処理の理論面における発展		25
1・3・4 図形処理の機械化		27
1・3・5 グラフィックディスプレイ装置		30
参考文献		31

第2章 図形の知覚

(編集委員 小山清男)

2・1 眼の基本的特性	(村上晋一)	33
2・1・1 眼 の 構 造		33
2・1・2 信号の伝達と視覚の発生		34
2・1・3 眼 の 結 像 系		35
2・1・4 視 力		36
2・1・5 視野と周辺視		37
2・2 図形の知覚	(小野 泰)	38
2・2・1 図と地の分化		39
2・2・2 図形の体制化		40

2 目 次

2・2・3 錯視図形	45
2・2・4 図形残効	50
2・3 空間知覚	(村上晋一) 51
2・3・1 視空間と視写像	51
2・3・2 生理的空間覚の要因	52
2・3・3 2次元パターンによる立体感	53
2・3・4 視空間の異方性	54
2・3・5 視空間の恒常性	55
2・3・6 2次元図形による表象的空間	56
2・4 色彩学の基礎	(森島 勇) 57
2・4・1 色の本質	57
2・4・2 表色体系	60
2・4・3 色の知覚	65
2・4・4 色の感情効果, 象徴性	67
2・4・5 色による表示	68
2・5 造形と色彩	(鹿島 享) 69
2・5・1 彫塑と色彩	70
2・5・2 絵画と色彩	71
2・5・3 工芸と色彩	74
2・5・4 建築と色彩	(乾 正雄) 76
参考文献	79

第3章 平面図形

(編集委員 田中政夫)

3・1 直線図形に関する作図	(田中政夫) 81
3・1・1 直線に関する作図	81
3・1・2 角の n 等分に関する作図	82
3・1・3 3角形に関する作図	82
3・1・4 正多角形に関する作図	85
3・2 円弧に関する作図	(吉田勝行) 88
3・2・1 円を求める作図	88
3・2・2 円弧に関する近似作図法	94
3・3 円錐曲線	(中村貞男) 97
3・3・1 円錐曲線の焦点, 準線, 離心率	97
3・3・2 円錐曲線の解析幾何学的な値	98

3・3・3	焦点を利用する円錐曲線の作図	98
3・3・4	交点法による円錐曲線の作図	99
3・3・5	円錐曲線の主軸と焦点	99
3・3・6	円錐曲線の曲率中心	100
3・3・7	楕円の作図	101
3・3・8	楕円の近似作図	102
3・3・9	5点を通る円錐曲線	103
3・4	その他の平面曲線 (増田祥三)	103
3・4・1	基本事項	103
3・4・2	代数曲線	104
3・4・3	超越曲線	107
3・4・4	輪転曲線	111
	参考文献	117

第4章 空間図形と投象

(編集委員 南日 朗)

4・1	投象の基礎理論 (南日 朗)	118
4・2	投象法の原理と解説 (竹山和彦)	119
4・3	立体図形の概要 (宮崎興二)	124
4・3・1	定義と種類	124
4・3・2	空間多辺形と空間曲線	124
4・3・3	多面体の定義と種類	125
4・3・4	多面体の実例	126
4・3・5	曲面の定義と種類	136
4・3・6	曲面の実例	137

第5章 複面投象法

(編集委員 南日 朗)

5・1	垂直投象および複面投象法 (南日 朗)	142
5・2	立体図形の一般作図 (宮崎興二)	163
5・2・1	多面体の作図	163
5・2・2	曲面の作図	168
5・3	接 触 (田中 保)	172
5・3・1	接平面と法線	172
5・3・2	共通接平面	174
5・3・3	曲面の接触	178

4	目次	
5・4	切断	(田中 保) 179
5・5	展開	(田中 保) 187
5・6	相貫	(田中 保) 195
5・6・1	多面体の相貫	..... 195
5・6・2	曲面の相貫	..... 205
5・7	陰影	(田中 保) 212
5・7・1	光線の方向	..... 212
5・7・2	点の影	..... 213
5・7・3	線の影	..... 214
5・7・4	平面図形の影	..... 216
5・7・5	多面体の陰影	..... 216
5・7・6	曲面の陰影	..... 218
5・7・7	発散光線による陰影	..... 223
5・7・8	輝点と輝線	..... 224
5・8	4次元図学	(宮崎興二) 227
5・8・1	4次元図学の意義と沿革	..... 227
5・8・2	4次元空間における射像座標系	..... 229
5・8・3	点, 線, 面の正射像	..... 230
5・8・4	体の正射像	..... 232
5・8・5	点, 線, 面, 体の相互関係	..... 233
5・8・6	多胞体の作図	..... 233
5・8・7	超曲面の作図	..... 236
5・8・8	斜射像と中心射像	..... 237
5・8・9	多次元空間への応用	..... 238
	参考文献	..... 239

第6章 単面投象法

(編集委員 近藤誠造)

6・1	単面投象	(近藤誠造) 240
6・2	正軸測投象法	(竹山和彦) 241
6・2・1	軸測投象	..... 241
6・2・2	軸測投象法の原理	..... 242
6・2・3	軸測軸の求め方	..... 243
6・2・4	正軸測投象における各種の作図	..... 248
6・2・5	軸測投象の陰影	..... 250

6・3 斜 投 象 法	(竹山和彦)	251
6・3・1 斜投象の定義と図法		251
6・3・2 平行光線による影		251
6・3・3 射線交会法		252
6・3・4 斜軸測投象法		253
6・3・5 斜投象の陰影		255
6・4 透 視 図 法	(前川道郎)	255
6・4・1 透視図法の基本原理		255
6・4・2 水平視透視図-直立画面法		259
6・4・3 俯瞰透視図		264
6・4・4 仰観透視図		268
6・4・5 陰影の透視図		269
6・4・6 反 射 像		273
6・4・7 知覚と透視図		274
6・5 標 高 投 象 法	(近藤誠造)	275
参 考 文 献		280

第7章 各種投影法

(編集委員 原 正敏)

7・1 地 図 投 影 法	(羽田野正隆)	281
7・1・1 基礎的概念		281
7・1・2 ひずみの理論		282
7・1・3 等角条件と等積条件		284
7・1・4 図法の分類		286
7・1・5 各種の投影法		288
7・1・6 種々の変更法		300
7・1・7 図法の評価と選択		306
7・2 結 晶 投 影 法	(高野幸雄)	308
7・2・1 結晶における対称性と定数		308
7・2・2 正視投影法		310
7・2・3 斜視投影法		310
7・2・4 球面投影法		311
7・2・5 グノモン投影法		311
7・2・6 ステレオ(平射)投影法		312
7・2・7 結 晶 図		315

6 目 次

7・3 3次元画像 (長江貞彦) 316

7・3・1 3次元画像の分類と定義 317

7・3・2 立体画像の求め方 317

7・3・3 立体映画および立体テレビの動向 323

参 考 文 献 325

第8章 図 表 (編集委員 岩井 実)

8・1 図計算と図表の歴史 (原 正敏) 326

8・2 グラフ表示法 (岩井 実) 327

8・2・1 線 グ ラ フ 328

8・2・2 棒 グ ラ フ 330

8・2・3 円グラフまたは円形グラフ 331

8・2・4 極座標グラフ 332

8・2・5 3次元表示グラフ 332

8・2・6 絵 グ ラ フ 332

8・2・7 地 図 グ ラ フ 333

8・2・8 フローチャート 333

8・3 図式計算法 (岩井 実) 334

8・3・1 加 法 と 減 法 335

8・3・2 乗 法 と 除 法 335

8・3・3 微 分 336

8・3・4 積 分 338

8・4 グラフによる解法 (岩井 実) 340

8・4・1 最適な線の引き方 340

8・4・2 実験式の求め方 343

8・5 計 算 図 表 (熊谷貞男, 佐藤 守) 347

8・5・1 共 線 図 表 347

8・5・2 網 目 図 表 356

8・5・3 図表の組合わせ 357

8・5・4 高 精 度 図 表 359

参 考 文 献 364

第9章 計算機を用いる図形処理 (編集委員 小野博宣)

9・1 計算機を用いる図形表現の方法 (田嶋太郎) 365

9・1・1	直線を描けるプロッタ	365
9・1・2	曲線も描けるプロッタ	368
9・1・3	プロッタの使用にあたって	370
9・1・4	ディスプレイも併用して	372
9・2	平面図形に関するプログラム (芳田 剛)	375
9・2・1	トラメル法による軌跡を描くプログラム	375
9・2・2	関数のグラフを描くサブルーチン	383
9・2・3	滑らかな曲線を描くプログラム	390
9・2・4	射影変換のプログラム	395
9・3	空間図形に関するプログラム (小野博宣)	401
9・3・1	投影法の原理	402
9・3・2	投影のアルゴリズム	404
9・3・3	投影図のアルゴリズム	406
9・3・4	投影図作成のプログラム例	408
9・4	ランダムな図形のフーリエ変換による処理方法 (白山政敏)	422
9・4・1	ランダム波形のフーリエ変換の基本	422
9・4・2	計算機処理のためのプログラム	427
9・4・3	パワースペクトルと相関パターン	435
9・5	コンピュータ・アート (田中四郎)	439
9・5・1	コンピュータ・アートの経緯	439
9・5・2	コンピュータ・アートのプログラム例	443
9・5・3	コンピュータ・アートの作例	446
9・5・4	コンピュータ・アートの展望	448
	参考文献	448

第10章 計算機を用いる作図

(編集委員 長江貞彦)

10・1	自動製図機のハードウェア (福永節夫)	450
10・1・1	種類とその構造	450
10・1・2	製図性能	463
10・1・3	自動製図システム	466
10・2	自動製図機のソフトウェア (長江貞彦)	471
10・2・1	作画機構の原理とその方法	471
10・2・2	ペンの移動と図形の形成	475
10・2・3	図形処理用サブルーチン・プログラム	479
10・2・4	自動製図機による自動作画の意義	494

8 目 次

10・3 基本的図形に対する応用例	(中谷光男)	494
10・3・1 平面図形		494
10・3・2 基本的な立体図形		500
10・4 実用的図形に対する応用例	(千葉睦朗)	502
10・4・1 特殊文字のサブルーチン		502
10・4・2 機械要素の自動製図		508
10・4・3 配管図の基礎図法		509
10・4・4 ビルの透視図		512
参考文献		513

第11章 機械製図

(編集委員 大久保正夫)

11・1 機械製図一般	(神宮 敬)	515
11・1・1 機械製図		515
11・1・2 文字および線		517
11・1・3 図形の表し方		520
11・1・4 断面法		525
11・1・5 寸法記入法		528
11・1・6 寸法公差およびはめあいの表示		536
11・1・7 表面粗さの表示方法		537
11・1・8 形状公差および位置公差		541
11・2 機械要素製図	(喜山宜志明)	541
11・2・1 ねじ製図		541
11・2・2 歯車製図		546
11・2・3 ばね製図		551
11・2・4 ころがり軸受製図		555
11・3 参考図例		559

第12章 建築製図

(編集委員 綾井九州彦)

12・1 図面の用途	(綾井九州彦, 横山 正)	563
12・1・1 建築の図面		563
12・1・2 スケッチ		563
12・1・3 基本設計		564
12・1・4 ショードローイング		564
12・1・5 実施設計		565

12・2 図面の種類	(綾井九州彦, 横山 正)	565
12・2・1 図面の分類		565
12・2・2 配置図		566
12・2・3 平面図		566
12・2・4 立面図		567
12・2・5 断面図		567
12・2・6 矩計図		568
12・2・7 詳細図・現寸図		569
12・2・8 展開図		570
12・2・9 各種伏図		570
12・2・10 建具リスト・建具表		571
12・2・11 その他の建築図面		572
12・2・12 構造図面(1)―木造・鉄骨造		572
12・2・13 構造図面(2)―鉄筋コンクリート造・鉄骨鉄筋コンクリート造		573
12・2・14 構造図面(3)―コンクリート・ブロック造		576
12・2・15 設備図面(1)―電気設備関係		576
12・2・16 設備図面(2)―衛生設備関係		579
12・2・17 設備図面(3)―空気調和設備関係		580
12・2・18 施工図		582
12・3 図面表記法	(綾井九州彦, 横山 正)	584
12・3・1 図面表記の基本		584
12・3・2 基準線		584
12・3・3 寸法の単位および縮尺		585
12・3・4 寸法・角度の表示		585
12・3・5 材料・仕上げの表示		585
12・3・6 文字・数字		585
12・4 モジュール	(綾井九州彦, 横山 正)	586
12・4・1 寸法の選定とモジュラーコーディネーション		586
12・4・2 モジュラー・コーディネーションの図面構成		587
12・5 図面記号	(綾井九州彦, 横山 正)	588
12・5・1 図面記号の種類		588
12・5・2 平面表示		588
12・5・3 材料構造表示		589
12・5・4 配管図示記号		591
12・5・5 配線図示記号		593
12・6 イメージ伝達のための手段	(綾井九州彦, 横山 正)	595

10 目 次

12・6・1	イメージ伝達の手段の種類	595
12・6・2	透視図・軸測図	595
12・6・3	模型および模型写真	596
12・7	図面の整理と保管 (綾井九州彦, 横山 正)	597
12・7・1	図面規格	597
12・7・2	図面の製本	597
12・7・3	図面の保管と資料化	597

第13章 土木製図

(編集委員 熊谷貞男)

13・1	土木製図一般 (熊谷貞男)	599
13・1・1	土木製図の目的	599
13・1・2	図面の種類	599
13・1・3	図面の大きさと体裁	600
13・2	土木基本製図 (熊谷貞男)	600
13・2・1	尺 度	600
13・2・2	線	600
13・2・3	文 字	601
13・2・4	投影と断面	601
13・2・5	寸 法	601
13・3	土木設計図 (熊谷貞男)	604
13・3・1	構造物製図	604
13・3・2	リベット, ボルト記号	604
13・3・3	溶接記号	605
13・3・4	鉄筋, PC鋼材	605
13・3・5	鋼構造図	608
13・3・6	コンクリート構造図	609
13・4	測 量 図 (熊谷貞男)	616
13・4・1	図面の大きさと線および文字	616
13・4・2	基準点, 座標系, 方位, 地物記号	616
13・4・3	等高線	617
13・4・4	道路計画図	622
	参考文献	622

第14章 各種製図

(編集委員 磯田 浩)

14・1 造船製図	…………… (小佐田哲男)	623
14・1・1 鋼船の建造計画から完成までの工程概要と代表的図面	……………	623
14・1・2 NCを全面的に採り入れた場合の工程と図面	……………	630
14・2 電気・電子製図	…………… (池谷武男)	631
14・2・1 製図例解説	……………	632
14・3 配管	…………… (東 秀彦, 岩井 実)	637
14・3・1 配管図示記号	……………	637
14・3・2 真空装置用図記号	……………	640
14・3・3 冷凍用図記号	……………	642
14・4 被服製図	…………… (柳沢澄子)	646
14・4・1 被服製図の意義	……………	646
14・4・2 被服製図通則について	……………	646
14・4・3 製図例	……………	651
参考文献	……………	654

第15章 テクニカル・イラストレーション

(編集委員 磯田 浩)

15・1 テクニカル・イラストレーション	…………… (磯田 浩, 竹村俊彦)	655
15・2 軸測投影法	…………… (磯田 浩, 竹村俊彦)	656
15・3 等測投影・等測図	…………… (磯田 浩, 竹村俊彦)	659
15・4 等測投影図の描き方	…………… (磯田 浩, 竹村俊彦)	660
15・5 シェイディング	…………… (磯田 浩, 竹村俊彦)	662
15・6 機械部品の等測投影図例	…………… (磯田 浩, 竹村俊彦)	666
15・7 透視図 (格子図法)	…………… (磯田 浩, 竹村俊彦)	666
15・8 斜投影図	…………… (磯田 浩, 竹村俊彦)	667
15・9 プレゼンテーション	…………… (磯田 浩)	668
15・9・1 35mm スライド	……………	668
15・9・2 オーバーヘッド・プロジェクター・スライド	……………	670
15・9・3 ビラ・ポスターなど	……………	670
参考文献	……………	670

第16章 視覚デザイン

(編集委員 佐々木 仁)

16・1 視覚デザインの意義	(佐々木 仁)	671
16・2 デザインの視覚伝達	(印野春次郎)	673
16・2・1 人間自身の視覚		673
16・2・2 図形自体のあり方		674
16・2・3 図形と視覚の相対性		674
16・2・4 テクスチャアール、コラージュの効果		677
16・3 デザインにおける表示	(石原 糺)	677
16・3・1 レタリング		677
16・3・2 タイポグラフィ		680
16・3・3 トレードマーク登録商標		684
16・3・4 ロゴタイプ		685
16・3・5 シンボルマーク		686
16・4 製品デザインにおける表現	(佐々木 仁)	690
16・4・1 製品デザインの分野		690
16・4・2 製品デザインのプロセス		691
16・4・3 レンダリング		693
16・4・4 モデリング		696
参考文献		698

第17章 製図用具

(編集委員 沢田詮亮)

17・1 筆記用具	(武士俣貞助)	699
17・2 製図器具	(沢田詮亮, 土橋由造)	703
17・2・1 製図器		703
17・2・2 からす口と使用法		703
17・2・3 各種コンパスと使用法		707
17・2・4 ディバイダ		710
17・3 製図板・定規・ものさし	(沢田詮亮, 土橋由造)	711
17・3・1 製図板		711
17・3・2 各種定規		711
17・3・3 ものさし		715
17・3・4 その他の用具		715

17・4 製 図 用 紙	(沢田詮亮, 土橋由造)	717
17・4・1 製図用紙の寸法		717
17・4・2 製図用紙の種類		718
17・5 絵画・デザインの材料と用具	(佐々木 仁)	719
17・5・1 用 紙		719
17・5・2 彩色用品		720
17・5・3 エアー・ブラシ		725
17・5・4 色見本帳		726
参考文献		727

第18章 製 図 機 械

(編集委員 (小高司郎))

18・1 製図機械とその分類	(小高司郎)	728
18・2 平行線を描く機械	(中川正義)	728
18・2・1 リンク式平行線機械		728
18・2・2 ベルト・プーリー式平行線製図機械		729
18・2・3 ワイヤ式平行線製図機械		729
18・2・4 トラック式平行線製図機械		730
18・3 図形を相似変換またはアフィン変換する機械	(小高司郎)	730
18・3・1 ペンタグラフ		730
18・3・2 パントグラフ		731
18・3・3 アフィンパントグラフ		731
18・4 楕円を描く機械	(小高司郎)	732
18・4・1 十字スライド方式		732
18・4・2 歯車方式		732
18・4・3 アフィン変換パントグラフ方式		733
18・4・4 円柱切断方式		733
18・4・5 その他の方式		733
18・4・6 サーキュラー マシン		733
18・4・7 エリプソ グラフ		733
18・4・8 エリプソ グラフ		734
18・4・9 楕円コンパス		734
18・4・10 楕円コンパス		734
18・5 軸測投影図を描く機械	(小高司郎)	735
18・5・1 パースペクター		735
18・5・2 投影プロッター		736

14 目 次

18・5・3	アキシノグラフ	737
18・5・4	軸測投影図機械	737
18・6	透視図を描く機械 (小高司郎)	737
18・6・1	パースペクティブ オートマット	738
18・6・2	パースペクトグラフ	738
18・6・3	透視図機械	739
18・6・4	透視図用スケールプロッター	739
18・6・5	画角定規	740
18・6・6	プレーダーNP-2	740
18・6・7	透視図機械	741
18・6・8	パースペクター	741
18・7	透視投影写真を正投影写真または正投影図へ変換する機械 (小高司郎)	741
18・7・1	透視投影写真を正投影写真へ変換する機械	741
18・7・2	透視投影写真を正投影図へ変換する機械	742
18・8	その他の製図機械 (中川正義)	743

第19章 複写・印刷

(編集委員 沢田泰道)

19・1	写真複写 (沢田泰道)	745
19・1・1	拡散転写法	746
19・1・2	乾式写真法	748
19・1・3	マイクロ写真	748
19・1・4	青写真法	751
19・2	シアゾ複写 (沢田泰道)	752
19・2・1	原理	752
19・2・2	現像方法	754
19・2・3	機械および操作	754
19・3	感熱複写 (沢田泰道)	755
19・3・1	サーモファックス法	756
19・3・2	デュワルスベクトラム法	756
19・3・3	着色ワックス層の熱転写法	757
19・4	静電式複写 (高山宜志明)	758
19・4・1	静電的電子写真法	758
19・4・2	ゼログラフィ法	759

19・4・3	エレクトロファックス法	760
19・4・4	NP方式	761
19・4・5	KIP方式	762
19・4・6	小西六方式	762
19・4・7	IBM方式	763
19・4・8	スクイズドライ方式	763
19・4・9	潜画像転写方式	763
19・5	孔版印刷 (喜山宜志明)	765
19・5・1	孔版用原紙	766
19・5・2	手書き孔版	768
19・5・3	タイプ孔版	768
19・5・4	ファックス孔版	769
19・5・5	感熱式原紙製版	772
19・5・6	謄写機械	772
19・6	オフセット印刷 (喜山宜志明)	776
19・6・1	平版印刷の原理	777
19・6・2	原版作成	779
19・6・3	オフセット印刷機	781
19・6・4	事務用小型オフセット印刷	783
	参考文献	784

第20章 写 真

(編集委員 岡本信一郎)

20・1	カメラ (南 和一郎)	785
20・1・1	写真レンズ	785
20・1・2	ファインダーと視差	792
20・1・3	焦点合わせ	793
20・1・4	露光機構	796
20・1・5	カメラの種類と付属品	800
20・1・6	光源とフィルター	801
20・1・7	映 画	803
20・2	感光材料とその処理 (岡本信一郎)	805
20・2・1	感光材料の写真的性質	805
20・2・2	感光材料の種類	809
20・2・3	感光材料の処理	814
20・2・4	感光材料の寸法と製品例	818

16 目 次

20・3 特殊撮影	(太田英一)	821
20・3・1 シュリーレンおよびマッハ・ツェンダ写真		821
20・3・2 立体写真		824
20・3・3 パノラマ写真		826
20・3・4 瞬間写真		828
20・3・5 高速度映画		832
20・4 科学写真	(石川義雄)	834
20・4・1 光学顕微鏡写真		834
20・4・2 電子顕微鏡写真		835
20・4・3 X線写真		841
参考文献		842

第21章 光学的立体表現

(編集委員 玉腰芳夫)

21・1 ホログラフィ	(玉腰芳夫)	843
21・1・1 ホログラフィの原理		843
21・1・2 ホログラフィの種類		847
21・1・3 ホログラフィの実際		849
21・1・4 ホログラフィの応用(I)—3次元物体の記録と表示		850
21・1・5 ホログラフィの応用(II)—干渉測定とレーザー光以外のホログラム		853
21・1・6 ホログラフィの将来		856
21・2 モアレ法による立体表現	(長江貞彦)	856
21・2・1 モアレ法の基礎		856
21・2・2 モアレの原理		858
21・2・3 モアレの技術		864
21・2・4 モアレの応用		868
21・2・5 モアレの展望		873
参考文献		873

第22章 図形伝送

(編集委員 南日 朗)

22・1 緒 論	(和田正信)	876
22・2 ファクシミリの歴史	(和田正信)	876
22・3 ファクシミリの基本構成	(和田正信)	877
22・3・1 走査方式		877

22・3・2	光電変換系	881
22・3・3	画電流	883
22・3・4	伝送	884
22・3・5	同期	885
22・3・6	記録	885
22・4	デジタル伝送 (和田正信)	888
22・4・1	多値デジタル伝送	888
22・4・2	帯域圧縮による伝送	888
	参考文献	889