

目次

第1章 人工知能基礎 2

| | | |
|------|---------------------------|----|
| 1.1 | 人工知能研究の歴史 | 2 |
| 1.2 | 状態空間の探索 | 11 |
| 1.3 | CSP, SAT などのその他の探索手法 | 13 |
| 1.4 | プランニングとスケジューリング | 16 |
| 1.5 | あとがき | 18 |
| 1-1 | 縦型（深さ優先）探索と横型（幅優先）探索 | 21 |
| 1-2 | 山登り法 | 22 |
| 1-3 | 最良優先探索とビーム探索 | 23 |
| 1-4 | A* アルゴリズム | 24 |
| 1-5 | 反復深化 | 26 |
| 1-6 | AND/OR グラフ探索 | 27 |
| 1-7 | 確率的探索法 | 30 |
| 1-8 | 制約充足問題 (CSP) の局所整合アルゴリズム | 32 |
| 1-9 | 制約充足問題 (CSP) の木探索とルックアヘッド | 34 |
| 1-10 | 制約充足問題 (CSP) の併合法 | 36 |
| 1-11 | SAT | 38 |
| 1-12 | 数理計画法による推論 | 40 |
| 1-13 | 動的計画法 | 42 |
| 1-14 | STRIPS プランニング | 45 |
| 1-15 | 階層的プランニング | 47 |
| 1-16 | 半順序プランニング | 48 |
| 1-17 | 即応プランニング | 49 |
| 1-18 | 実時間 A* アルゴリズム | 50 |
| 1-19 | 任意時間アルゴリズム | 51 |
| 1-20 | SAT プランニング | 52 |
| 1-21 | スケジューリング | 53 |
| 1-22 | 人工知能探索問題の計算量 | 55 |
| 1-a | チューリング・テスト | 3 |
| 1-b | ダートマス会議 | 4 |
| 1-c | ヒューリスティックス | 6 |
| 1-d | SHRDLU ロボット | 8 |
| 1-e | 分枝限定法と A* アルゴリズム | 14 |
| 1-f | 制約充足問題 (CSP) と命題論理式の相互変換 | 16 |
| 1-g | GPS と手段-目標解析 | 17 |
| 1-h | プランニング・スケジューリング手法は実用的か? | 18 |
| 1-i | 量子コンピュータ | 19 |

第2章 知の基礎科学：哲学，心理学，認知科学，脳科学 58

| | | |
|------|---------------|----|
| 2-1 | 哲学 | 61 |
| 2-2 | サール・ドレイファス論争 | 65 |
| 2-3 | 心身問題 | 67 |
| 2-4 | 消去主義 | 69 |
| 2-5 | 志向性 | 71 |
| 2-6 | シンボル・グラウンディング | 73 |
| 2-7 | 意識 | 75 |
| 2-8 | 身体性 | 77 |
| 2-9 | 暗黙知 | 79 |
| 2-10 | アブダクション | 81 |
| 2-11 | フレーム問題 | 83 |
| 2-12 | モジュラリティ | 85 |
| 2-13 | 思考の言語 | 86 |
| 2-14 | 心理学 | 88 |

| | | | | | |
|------|------------------|-----|------|----------------------|-----|
| 2-15 | 心理学研究法 | 92 | 2-38 | 科学的推論 | 137 |
| 2-16 | 動物行動 | 94 | 2-39 | 学習科学 | 138 |
| 2-17 | 視覚・聴覚 | 96 | 2-40 | 洞察と発見 | 139 |
| 2-18 | ワーキングメモリ (作業記憶) | 99 | 2-41 | 認知神経科学 | 141 |
| 2-19 | 潜在記憶・潜在学習 | 101 | 2-42 | 脳科学 | 143 |
| 2-20 | 概念とカテゴリ | 102 | 2-43 | 計算論的神経科学 | 147 |
| 2-21 | 動機づけ | 104 | 2-44 | 脳の理論 | 149 |
| 2-22 | 文章理解 | 105 | 2-45 | ニューロンとシナプスの 数理モデル | 151 |
| 2-23 | 意思決定 | 106 | 2-46 | 神経細胞と神経回路網の機能 | 153 |
| 2-24 | 思考 | 108 | 2-47 | 視覚系のモデル | 155 |
| 2-25 | 感情・情動 | 111 | 2-48 | 聴覚系のモデル | 157 |
| 2-26 | 発達 | 113 | 2-49 | 記憶系のモデル | 159 |
| 2-27 | 認知科学 | 116 | 2-50 | 運動系のモデル | 162 |
| 2-28 | 熟達化 | 120 | 2-51 | 発達と可塑性 | 164 |
| 2-29 | 領域固有性・文脈依存性 | 121 | 2-52 | 神経回路網の学習 | 166 |
| 2-30 | メンタルモデル | 122 | 2-a | 心の進化 | 74 |
| 2-31 | 図的推論 | 123 | 2-b | 状況意味論 | 87 |
| 2-32 | コラボレーション (協働) | 125 | 2-c | アフォーダンス | 98 |
| 2-33 | コネクショニズム | 127 | 2-d | 連想 | 103 |
| 2-34 | 類推 | 129 | 2-e | 創造性心理 | 110 |
| 2-35 | 制約 | 131 | 2-f | 進化心理学 | 115 |
| 2-36 | 状況的認知 | 133 | 2-g | 創造科学 | 140 |
| 2-37 | ダイナミカルシステムズアプローチ | 135 | 2-h | アウェアネス | 167 |

第3章 知識表現・論理・推論 170

| | | | | | |
|------|---------------------|-----|------|---------------|-----|
| 3-1 | 知識表現基礎 | 175 | 3-16 | 融合原理 | 195 |
| 3-2 | Newell の知識レベル | 177 | 3-17 | モデルチェッキング | 196 |
| 3-3 | Lisp | 178 | 3-18 | 不完全性定理 | 198 |
| 3-4 | 意味ネットワーク | 180 | 3-19 | 非単調推論 | 200 |
| 3-5 | フレーム表現 | 181 | 3-20 | 信念修正 | 202 |
| 3-6 | Conceptual Graph | 182 | 3-21 | AIにおけるアブダクション | 203 |
| 3-7 | KL-ONE ファミリーの知識表現言語 | 183 | 3-22 | プロダクションシステム | 204 |
| 3-8 | 論理的表現 | 185 | 3-23 | 事例ベース推論 | 206 |
| 3-9 | 演繹推論 | 186 | 3-24 | モデルベース推論 | 207 |
| 3-10 | 古典論理 | 187 | 3-25 | 定性推論 | 208 |
| 3-11 | 定理証明 | 189 | 3-26 | 空間推論 | 209 |
| 3-12 | 論理プログラミング | 190 | 3-27 | 状況計算 | 211 |
| 3-13 | 様相論理 | 191 | 3-28 | 概念依存理論 | 212 |
| 3-14 | 時間論理 | 192 | 3-29 | 手続き的知識と宣言的知識 | 213 |
| 3-15 | 記述論理 | 193 | 3-30 | 前向き推論と後向き推論 | 214 |

| | | |
|-----|---------------|-----|
| 3-a | 知識表現の標準化活動の動向 | 171 |
| 3-b | 第五世代コンピュータ | 172 |
| 3-c | 認知ロボティクス | 173 |

| | | |
|-----|--------------------------------|-----|
| 3-d | Prolog の誕生 | 190 |
| 3-e | イエールシューティング (Yale Shooting) 問題 | 201 |

第4章 知識モデリング 218

| | | |
|------|--|-----|
| 4.1 | 知識工学の誕生とエキスパートシステム | 218 |
| 4.2 | 知識の共有と再利用の必要性 | 221 |
| 4.3 | 知識モデリング | 223 |
| 4.4 | オントロジー | 224 |
| 4-1 | エキスパートシステム | 229 |
| 4-2 | MYCIN と EMYCIN | 231 |
| 4-3 | R1/XCON | 233 |
| 4-4 | 知識ベース・ルールベース | 235 |
| 4-5 | 説明機能 | 236 |
| 4-6 | エキスパートシステムにおける経験則 | 237 |
| 4-7 | 知識獲得 | 238 |
| 4-8 | 汎化タスク | 240 |
| 4-9 | タスクレベル方略 | 241 |
| 4-10 | KADS 方法論 | 242 |
| 4-11 | Soar | 244 |
| 4-12 | 深い知識と知識コンパイル | 246 |
| 4-13 | 知識の共有と再利用 | 248 |
| 4-14 | 大規模知識ベース | 249 |
| 4-15 | 言語知識からのモデリング | 250 |
| 4-16 | オントロジー | 252 |
| 4-17 | 上位オントロジー | 254 |
| 4-18 | is-a 関係と part-of 関係 | 256 |
| 4-19 | オントロジー表現言語 | 257 |
| 4-20 | オントロジー開発方法論 | 258 |
| 4-21 | オントロジー開発ツール | 261 |
| 4-22 | オントロジー学習 | 262 |
| 4-23 | オントロジー統合 | 264 |
| 4-24 | オントロジーウェア・モデリング環境 | 266 |
| 4-25 | 知識の体系化とモデリング | 267 |
| 4-a | 実用化されたエキスパートシステム | 219 |
| 4-b | 知識獲得ボトルネック | 221 |
| 4-c | 知識ベースの完全性 | 222 |
| 4-d | オントロジーの定義 | 225 |
| 4-e | light-weight オントロジーと heavy-weight オントロジー | 226 |
| 4-f | オントロジーの開発例 | 226 |
| 4-g | 哲学のオントロジー | 227 |

第5章 機械学習 270

| | | |
|-----|------------------|-----|
| 5.1 | 人工知能は学習するのか?! | 270 |
| 5.2 | 機械学習の代表的なパラダイム | 270 |
| 5.3 | 学習研究の歴史 | 272 |
| 5.4 | 機械学習の研究分野 | 272 |
| 5.5 | ニューラルネットワークと機械学習 | 274 |
| 5.6 | 計算論的学習理論 | 275 |
| 5.7 | 論理プログラミングと学習 | 275 |
| 5-1 | 暗記学習 | 279 |
| 5-2 | 例からの学習 | 280 |
| 5-3 | 類推による学習 | 282 |
| 5-4 | 概念クラスタリング | 284 |
| 5-5 | EM アルゴリズム | 286 |
| 5-6 | 機械学習から発見への展開 | 288 |
| 5-7 | 計算論的学習理論 | 289 |
| 5-8 | 正例からの学習 | 291 |

| | | | |
|------|--------------------------|-----|--|
| 5-9 | 極限における同定 | 293 | |
| 5-10 | 質問による学習 | 295 | |
| 5-11 | PAC 学習 | 297 | |
| 5-12 | 学習結果の評価 | 299 | |
| 5-13 | 代表的なベンチマーク | 300 | |
| 5-14 | クロスバリデーション (交差検定) | 301 | |
| 5-15 | AQ アルゴリズム | 302 | |
| 5-16 | 決定木 | 303 | |
| 5-17 | 決定リスト | 305 | |
| 5-18 | 分類規則 | 306 | |
| 5-19 | バージョン空間 | 307 | |
| 5-20 | 説明に基づく学習 | 309 | |
| 5-21 | 帰納論理プログラミング | 311 | |
| 5-22 | 構成的帰納と新述語の発明 | 313 | |
| 5-23 | 理論精練 | 315 | |
| 5-24 | 多戦略学習 | 316 | |
| 5-25 | 強化学習 | 318 | |
| 5-26 | コミッティ学習 | 321 | |
| 5-a | 自然言語処理と機械学習 | 271 | |
| 5-b | パーセプトロン批判 | 273 | |
| 5-c | 学習結果はどう評価されるべきか：訓練例とテスト例 | 276 | |

第6章 進化・創発 324

| | | |
|------|-------------------------|-----|
| 6.1 | 進化論的手法 | 324 |
| 6.2 | 人工生命と複雑系 | 329 |
| 6-1 | 遺伝的アルゴリズム (GA) | 333 |
| 6-2 | 遺伝的プログラミング (GP) | 335 |
| 6-3 | 多目的最適化のための GA | 337 |
| 6-4 | 関数最適化のための実数値型 GA | 338 |
| 6-5 | スキーマ定理とだまし問題 | 340 |
| 6-6 | 並列・分散 GA, GP | 341 |
| 6-7 | GP のイントロンとプロト | 343 |
| 6-8 | ノーフリーランチ定理 | 344 |
| 6-9 | リンケージと EDA アルゴリズム | 345 |
| 6-10 | GA とニューラルネットワーク | 346 |
| 6-11 | クラシファイアシステム | 347 |
| 6-12 | 進化型ハードウェア | 349 |
| 6-13 | 進化型ロボット | 351 |
| 6-14 | 共進化と協調計算 | 352 |
| 6-15 | 対話型進化論的計算 | 353 |
| 6-16 | 複雑系と人工生命 | 355 |
| 6-17 | セルオートマトン | 357 |
| 6-18 | 人工市場と進化経済学 | 358 |
| 6-19 | メタヒューリスティックス | 360 |
| 6-20 | 免疫系アルゴリズム | 363 |
| 6-a | ドーキンスと利己的遺伝子 | 325 |
| 6-b | 囚人のジレンマ | 327 |
| 6-c | ボールドウィン効果 | 328 |
| 6-d | 中立説 | 329 |
| 6-e | Tierra | 330 |
| 6-f | Karl Sims の人工進化シミュレーション | 331 |
| 6-g | U-Mart | 359 |
| 6-h | Reynolds の Boid | 361 |

第7章 自然言語処理 366

| | | |
|-----|------------------------|-----|
| 7.1 | 1970 年代：小規模言語理解システムの時代 | 366 |
| 7.2 | 1980 年代：文法の深化の時代 | 368 |
| 7.3 | 1990 年代：統計的言語処理の時代 | 368 |
| 7.4 | 2000 年代の自然言語処理と今後 | 372 |
| 7-1 | 言語資源 | 373 |
| 7-2 | 形態素解析と品詞タグ付け | 375 |
| 7-3 | 統語解析アルゴリズム | 377 |
| 7-4 | 統計的統語解析 | 379 |
| 7-5 | 文法 | 380 |
| 7-6 | チャンキング | 382 |
| 7-7 | 言語生成 | 383 |
| 7-8 | 言い換え技術 | 385 |

| | | | | | |
|------|-------------|-----|------|--------------------|-----|
| 7-9 | 意味処理 | 386 | 7-19 | 情報検索 | 402 |
| 7-10 | 語彙意味論 | 388 | 7-20 | 適合性フィードバック | 404 |
| 7-11 | 語義曖昧性解消 | 389 | 7-21 | 多言語情報検索 | 405 |
| 7-12 | 言語知識獲得 | 390 | 7-22 | 情報抽出 | 406 |
| 7-13 | 談話処理 | 392 | 7-23 | 文書要約 | 408 |
| 7-14 | 対話処理 | 394 | 7-24 | 文書分類 | 410 |
| 7-15 | 照応解析 | 396 | 7-25 | テキストマイニング (1) | 411 |
| 7-16 | 機械翻訳 | 398 | 7-a | ALPAC 報告 | 367 |
| 7-17 | 統計的機械翻訳 | 400 | 7-b | 文書処理に関する評価型ワークショップ | 369 |
| 7-18 | 二言語間アラインメント | 401 | 7-c | 質問応答システム | 370 |

第8章 画像・音声メディア 414

| | | | | | |
|------|----------------------|-----|------|---------------------------------------|-----|
| 8.1 | はじめに | 414 | 8-17 | 映像要約と編集 | 450 |
| 8.2 | 人間のためのメディアとしてのコンピュータ | 415 | 8-18 | MPEG-4 と MPEG-7 | 451 |
| 8.3 | パターン認識・理解の枠組み | 416 | 8-19 | ヒューマンビジョン | 453 |
| 8.4 | メディア情報処理の将来 | 422 | 8-20 | 音声認識・理解 | 455 |
| 8-1 | パターン認識・理解 | 425 | 8-21 | 音声言語モデル | 457 |
| 8-2 | シーン理解 | 427 | 8-22 | 音声合成 | 459 |
| 8-3 | DP マッチング | 428 | 8-23 | 話者認識 | 461 |
| 8-4 | ベクトル表現 | 429 | 8-24 | 音声対話システム | 462 |
| 8-5 | パターンクラスタリング | 430 | 8-25 | VoiceXML | 463 |
| 8-6 | 次元圧縮 | 431 | 8-26 | 聴覚の情景分析 | 464 |
| 8-7 | スペクトラルクラスタリング | 433 | 8-27 | 音楽情報処理 | 465 |
| 8-8 | 人物像処理 | 435 | 8-a | タンジブル・ビット：情報と物理世界を融合するユーザインタフェース・デザイン | 419 |
| 8-9 | 顔画像処理 | 436 | 8-b | インタラクティブアートと音声・画像メディア | 423 |
| 8-10 | バイオメトリクス | 438 | 8-c | ビジョンハードウェア | 437 |
| 8-11 | モデルベースビジョン | 440 | 8-d | メディア教育応用：臨場感の伝達をめざして | 448 |
| 8-12 | 全方位画像と任意視点画像 | 442 | 8-e | ゲシュタルト理論 | 454 |
| 8-13 | イメージベースモデリング | 443 | | | |
| 8-14 | イメージベースレンダリング | 445 | | | |
| 8-15 | 複合現実感 | 447 | | | |
| 8-16 | マルチメディアデータベース | 449 | | | |

第9章 ヒューマンインタフェース 470

| | | |
|-----|-----------------|-----|
| 9.1 | ヒューマンインタフェースとは | 470 |
| 9.2 | ヒューマンインタフェースの進化 | 471 |
| 9.3 | 入出力インタフェース | 475 |
| 9.4 | 知的インタフェース | 476 |
| 9.5 | インタフェースデザイン | 482 |

| | | | | | |
|------|----------------|-----|------|----------------------|-----|
| 9-1 | GUI | 486 | 9-18 | 情報検索インタフェース | 509 |
| 9-2 | ウェアラブルコンピュータ | 488 | 9-19 | ヒューマンインタフェースのデザイン原理 | 510 |
| 9-3 | ユビキタスコンピューティング | 489 | 9-20 | 認知モデル | 511 |
| 9-4 | 入力デバイス | 491 | 9-21 | ユーザビリティ | 512 |
| 9-5 | 日本語入力 | 492 | 9-22 | インタラクティブシステムのモデル | 513 |
| 9-6 | ペンインタフェース | 493 | 9-23 | 情報可視化 | 514 |
| 9-7 | 音声インタフェース | 495 | 9-24 | 感性コミュニケーション | 516 |
| 9-8 | 視線インタフェース | 496 | 9-25 | コミュニケーション支援 | 518 |
| 9-9 | ジェスチャインタフェース | 497 | 9-26 | CSCW | 519 |
| 9-10 | 感覚提示技術 | 498 | 9-27 | ユニバーサルデザインインタフェース | 521 |
| 9-11 | 実世界指向インタフェース | 500 | 9-a | マクルーハンとアラン・ケイ | 473 |
| 9-12 | センサ | 502 | 9-b | MIT メディアラボのインパクト | 474 |
| 9-13 | マルチモーダルインタフェース | 503 | 9-c | 小型キーボードによるテキスト入力 | 477 |
| 9-14 | PUI | 504 | 9-d | ワイヤレス技術とヒューマンインタフェース | 479 |
| 9-15 | インタフェースエージェント | 505 | 9-e | コンピュータが見えなくなる | 481 |
| 9-16 | 適応型インタフェース | 507 | 9-f | ゲームが人間を変える | 484 |
| 9-17 | 予測インタフェース | 508 | | | |

第10章 エージェント 524

| | | |
|-------|---------------------------------|-----|
| 10.1 | エージェントとは何か | 524 |
| 10.2 | エージェント研究の歴史 | 525 |
| 10.3 | エージェント研究の展望 | 527 |
| 10-1 | 合理的エージェント | 529 |
| 10-2 | 言語行為 | 531 |
| 10-3 | エージェントアーキテクチャ | 532 |
| 10-4 | 協調下の探索 | 534 |
| 10-5 | 協調下の行動選択 | 536 |
| 10-6 | 分散協調問題解決 | 538 |
| 10-7 | 交渉 | 540 |
| 10-8 | 提携 | 542 |
| 10-9 | 市場指向プログラミング | 544 |
| 10-10 | オークション | 545 |
| 10-11 | モバイルエージェント | 547 |
| 10-12 | エージェント通信プロトコル | 549 |
| 10-13 | エージェント指向ソフトウェア工学 | 550 |
| 10-14 | エージェント指向インタフェース | 554 |
| 10-15 | マルチエージェントシミュレーション | 557 |
| 10-16 | エージェントの心理学 | 558 |
| 10-17 | エージェントと社会 | 560 |
| 10-a | オブジェクトとエージェント | 552 |
| 10-b | エージェント指向インタフェース vs. 直接操作インタフェース | 555 |

第11章 Web インテリジェンス 564

| | | |
|------|----------------------|-----|
| 11.1 | はじめに | 564 |
| 11.2 | 広大な記号世界としての Web | 565 |
| 11.3 | 社会-情報システムとしての Web 世界 | 567 |

| | | | |
|----------------------|-----|----------------------|-----|
| 11-1 検索エンジン | 573 | 11-11 ピア・ツー・ピア (P2P) | 590 |
| 11-2 Web 検索 | 575 | 11-12 コミュニティ支援 | 591 |
| 11-3 ランキング・アルゴリズム | 577 | 11-13 デジタルシティ | 593 |
| 11-4 Web コミュニティ | 579 | 11-14 社会知能 | 594 |
| 11-5 Web マイニング | 581 | 11-15 XML とメタデータ | 596 |
| 11-6 Web ナビゲーションと可視化 | 582 | 11-16 セマンティック Web | 598 |
| 11-7 Web における情報共有 | 584 | 11-17 Web サービス | 600 |
| 11-8 インターネットエージェント | 585 | 11-a Web の大きさ | 566 |
| 11-9 情報推薦システム | 586 | 11-b Web における多言語問題 | 568 |
| 11-10 デジタルライブラリ | 589 | 11-c Small World | 569 |
| | | 11-d メタデータ・ボトルネック | 571 |

第12章 ロボティクス 602

| | | | |
|--------------------------------------|-----|----------------------------|-----|
| 12.1 ロボティクスとは? | 602 | 12-11 教示と学習 | 633 |
| 12.2 ロボットの歴史 | 603 | 12-12 強化学習における状態・行動空間構成 | 635 |
| 12.3 ロボットの主要な三つの要素 | 604 | 12-13 強化学習のマルチエージェント環境への拡張 | 637 |
| 12.4 知能の獲得のロボティクスアプローチ | 612 | 12-14 模倣学習 | 639 |
| 12-1 産業用ロボット | 615 | 12-15 ユビキタスロボティクス | 641 |
| 12-2 ロボットの知覚 | 616 | 12-16 ペット型ロボット | 643 |
| 12-3 ロボットの認知 | 618 | 12-17 ロボカップ | 645 |
| 12-4 ロボットの機構と制御 | 620 | 12-a からくり人形 | 605 |
| 12-5 ロボットのアクチュエータ | 622 | 12-b ロボカップヒューマノイドリーグの魅力 | 608 |
| 12-6 移動ロボット技術 | 623 | 12-c チェスとロボカップ | 609 |
| 12-7 ヒューマノイド | 625 | 12-d ロボカップにおける研究から実用への流れ | 610 |
| 12-8 ロボット言語 | 627 | | |
| 12-9 古典的制御アーキテクチャと行動規範型制御 アーキテクチャ | 629 | | |
| 12-10 身体性と環境 | 631 | | |

第13章 知識発見・データマイニング 648

| | | | |
|-----------------------|-----|---------------------|-----|
| 13.1 背景・歴史 | 648 | 13-7 データ削減 | 668 |
| 13.2 データマイニング技術の課題と進展 | 649 | 13-8 数値属性離散化 | 669 |
| 13.3 今後の展望 | 656 | 13-9 属性選択・抽出・構築 | 671 |
| 13-1 知識発見のプロセス | 659 | 13-10 相関規則 | 673 |
| 13-2 科学的発見 | 661 | 13-11 大量データのクラスタリング | 675 |
| 13-3 データマイニングのサイクル | 663 | 13-12 テキストマイニング (2) | 676 |
| 13-4 データウェアハウス | 664 | | |
| 13-5 データの可視化 | 665 | | |
| 13-6 データ洗浄 | 667 | | |

| | | | |
|-------------------|-----|--------------------------------|-----|
| 13-13 時系列マイニング | 678 | 13-21 データマイニングとコンプライアンス | 692 |
| 13-14 空間マイニング | 680 | 13-22 データマイニングツール | 693 |
| 13-15 構造マイニング | 681 | 13-a ビールとおむつの相関 | 649 |
| 13-16 関係データマイニング | 683 | 13-b AM: 理論駆動型の発見 | 650 |
| 13-17 例外知識発見 | 685 | 13-c 機械学習とデータマイニング | 652 |
| 13-18 ユーザインタラクション | 687 | 13-d Association と Correlation | 656 |
| 13-19 知識の評価・検証 | 689 | 13-e KDD チャレンジ | 657 |
| 13-20 知識の伝達性 | 691 | | |

第14章 ソフトコンピューティング 696

| | | | |
|------------------------------|-----|--------------------------------------|-----|
| 14.1 ソフトコンピューティングとは | 696 | アーキテクチャ | 743 |
| 14.2 記号と非記号 | 696 | 14-20 単純・多層パーセプトロン | 745 |
| 14.3 ファジィ論理とラフ集合 | 699 | 14-21 リカレントネットワーク | 747 |
| 14.4 確率 | 700 | 14-22 ホップフィールドネットワークとボルツマンマシン | 749 |
| 14.5 ニューラルネットワーク | 702 | 14-23 競合学習と学習ベクトル量子化 | 751 |
| 14.6 学習 | 705 | 14-24 カオスネットワーク | 753 |
| 14.7 まとめにかえて | 708 | 14-25 ニューロイダルネットワーク | 755 |
| 14-1 特徴抽出の理論 | 711 | 14-26 汎化能力の評価と向上策 | 757 |
| 14-2 ファジィ集合論, ファジィ測度, ファジィ積分 | 713 | 14-27 ラージマージン分類器 | 758 |
| 14-3 ファジィ論理, ファジィ推論 | 715 | 14-28 ニューロ・ファジィ・GA の融合 | 761 |
| 14-4 ファジィ制御 | 717 | 14-a 実世界知能 | 697 |
| 14-5 ファジィパターン認識 | 718 | 14-b 記号パラダイムと非記号パラダイム | 698 |
| 14-6 ファジィデータ解析 | 720 | 14-c 確率とファジィ | 701 |
| 14-7 ファジィルールの学習 | 721 | 14-d ファジィの長い道: なぜ米国では冷遇され日本で花開いたか | 702 |
| 14-8 ラフ集合理論 | 723 | 14-e 確率と AI: 別離から蜜月へ (水と油から融合へ) | 703 |
| 14-9 確率分布モデル | 726 | 14-f ニューラルネットワーク: 工学応用か脳のモデルか | 704 |
| 14-10 確率密度分布の推定 | 728 | 14-g ニューラルネットワークの浮き沈み | 705 |
| 14-11 隠れマルコフモデル | 730 | 14-h 光ニューロチップから人工網膜 LSI まで: 事業化への棘の道 | 706 |
| 14-12 マルコフ確率場 | 731 | 14-i ニューラルコンピューティングと組合せ最適化問題 | 707 |
| 14-13 識別の理論と手法 | 733 | 14-j 物理と AI: 統計力学, レプリカ法 | 708 |
| 14-14 パターン認識とベイズ推定 | 735 | | |
| 14-15 単結合ベイジアンネットワークによる確率計算 | 737 | | |
| 14-16 複結合ベイジアンネットワークによる確率計算 | 739 | | |
| 14-17 ベイジアンネットワークの学習 | 741 | | |
| 14-18 独立成分分析 | 742 | | |
| 14-19 ニューラルネットワーク | | | |

第15章 AI応用：人工知能の産業応用 764

| | | |
|-------|----------------------------|-----|
| 15.1 | はじめに | 764 |
| 15.2 | エキスパートシステムの普及における問題 | 764 |
| 15.3 | 人工知能の産業応用への変遷 | 766 |
| 15.4 | 発表論文から見た人工知能の産業応用の状況 | 768 |
| 15.5 | 特許から見た人工知能の産業応用の状況 | 769 |
| 15.6 | 小項目テーマ選定の方針と今後の動向 | 770 |
| 15-1 | LSI CAD システム | 773 |
| 15-2 | コンフィグレーション・システム | 774 |
| 15-3 | 計画とスケジューリングシステム | 775 |
| 15-4 | 診断システム | 776 |
| 15-5 | 制御システム | 777 |
| 15-6 | 生産管理システム | 778 |
| 15-7 | データウェアハウスとデータマイニング | 779 |
| 15-8 | CRM | 780 |
| 15-9 | 電子調達 | 781 |
| 15-10 | 電子商取引 | 782 |
| 15-11 | インテリジェント交通システム | 783 |
| 15-12 | 次世代カーナビゲーションシステム | 784 |
| 15-a | AI 応用に関する学会 | 771 |
| 15-b | AI 技術と実用化のギャップ | 785 |

第16章 AI応用：ナレッジマネジメント 788

| | | |
|------|-----------------------|-----|
| 16-1 | 暗黙知と形式知 | 795 |
| 16-2 | コード化戦略と個人化戦略 | 796 |
| 16-3 | ナレッジマネジメントとBPR | 797 |
| 16-4 | 商用のナレッジマネジメントツール | 798 |
| 16-5 | ナレッジマネジメントとエキスパートシステム | 799 |
| 16-6 | ナレッジマネジメントとオントロジー | 800 |
| 16-7 | ナレッジマネジメントとデータマイニング | 801 |
| 16-a | アルファベットスープ | 789 |
| 16-b | ナレッジエンジニアからナレッジワーカーへ | 794 |

第17章 AI応用：バイオロジー 804

| | | |
|-------|----------------|-----|
| 17-1 | 遺伝子発見 | 811 |
| 17-2 | ホモロジー検索 | 812 |
| 17-3 | アラインメント | 813 |
| 17-4 | モチーフ抽出 | 814 |
| 17-5 | 立体構造決定 | 815 |
| 17-6 | 単粒子解析 | 816 |
| 17-7 | 立体構造予測 | 817 |
| 17-8 | 分子シミュレーション | 818 |
| 17-9 | 統合データベース | 819 |
| 17-10 | ゲノムオントロジー | 820 |
| 17-11 | 遺伝子多型解析 | 821 |
| 17-12 | 表現型変異解析 | 822 |
| 17-13 | 遺伝子ネットワーク解析 | 823 |
| 17-14 | プロテオーム解析 | 824 |
| 17-15 | システム・バイオロジー | 825 |
| 17-16 | 細胞シミュレーション | 826 |
| 17-a | ゲノム解析プロジェクト | 805 |
| 17-b | 智の遺伝子探索 | 806 |
| 17-c | バイオグリッド | 806 |
| 17-d | タンパク3000プロジェクト | 807 |
| 17-e | タンパク質構造予測コンテスト | 808 |

第18章 AI応用：教育支援 830

| | |
|------------------------------------|-----|
| 18.1 背景・歴史 | 830 |
| 18.2 知的教育支援のシステム類型・関連領域・要素技術 | 831 |
| 18.3 今後の展望 | 835 |
| 18-1 知的学習環境 | 839 |
| 18-2 知的教育システム (ITS) | 841 |
| 18-3 協調学習支援システム (CSCL) | 842 |
| 18-4 発見学習・探索学習支援 | 844 |
| 18-5 語学学習支援システム | 846 |
| 18-6 シミュレーション・訓練システム | 848 |
| 18-7 Web ベースの教育システム | 850 |
| 18-8 認知と教育 | 852 |
| 18-9 メタ認知 | 854 |
| 18-10 リフレクションの支援 | 856 |
| 18-11 協調学習の学習理論 | 858 |
| 18-12 インストラクショナルデザイン | 859 |
| 18-13 教育の評価・分析 | 861 |
| 18-14 学習者モデル | 863 |
| 18-15 教材知識の表現 | 865 |
| 18-16 教授方略 | 867 |
| 18-17 教育エージェント | 869 |
| 18-18 教育のオントロジー | 871 |
| 18-19 e-Learning と標準化 | 872 |
| 18-20 学習資源のメタデータ | 874 |
| 18-21 オーサリング支援 | 876 |
| 18-22 ユビキタスラーニング | 878 |
| 18-a 自然言語処理と教育支援システム | 831 |
| 18-b ナレッジマネジメントと教育 | 832 |
| 18-c 質的評価と量的評価 | 833 |
| 18-d 教育デザイン理論間の論争 | 834 |
| 18-e e-Learning とセマンティック Web | 837 |

第19章 AI応用：ゲーム 882

| | |
|---------------------|-----|
| 19-1 ゲーム木探索 | 887 |
| 19-2 ミニマックス探索 | 887 |
| 19-3 アルファ・ベータ探索 | 888 |
| 19-4 評価関数 | 889 |
| 19-5 置換表 | 889 |
| 19-6 オープニングブック | 890 |
| 19-7 Endgame データベース | 890 |
| 19-8 選択的深化 | 891 |
| 19-9 PN 探索 | 892 |
| 19-10 チェス | 892 |
| 19-11 オセロ | 894 |
| 19-12 将棋 | 895 |
| 19-13 詰め将棋 | 896 |
| 19-14 囲碁 | 897 |
| 19-15 コンピュータゲーム | 898 |
| 19-a チャイノック | 885 |
| 19-b ディープブルー | 893 |
| 19-c ロジステロ | 894 |

執筆者別項目一覧 899

和英索引 906

英和索引 938

人名索引 973