



# 目 次

## 1. はじめに

1・1 問題解決と人工知能 .....	1
1・2 例題としてのパズルおよびゲーム .....	2
1・3 問題の状態と作用素 .....	4
1・4 部分問題への置換 .....	5
1・5 問題解決における論理の使用 .....	7
1・6 問題解決の2要素：置換表示と探索 .....	8
1・7 文献評論 .....	9
演習問題 .....	15
参考文献 .....	15

## 2. 状態-空間表示

2・1 状態記述 .....	19
2・2 作用素 .....	21
2・3 最終状態 .....	23
2・4 グラフ記号 .....	24
2・5 非決定論的プログラムによる状態空間の表示 .....	26
2・6 問題表示の例 .....	29
2・7 “すぐれた” 表示の選択 .....	37
2・8 文献評論 .....	40
演習問題 .....	42
参考文献 .....	44

### 3. 状態-空間探索法

3・1	グラフ探索のプロセス	46
3・2	横形法	47
3・3	縦形法	53
3・4	グラフ探索に必要な修正	56
3・5	ヒューリスティック情報について	57
3・6	評価関数の使用	59
3・7	最適探索アルゴリズム	62
3・8	$A^*$ の実行可能性	65
3・9	$A^*$ の最適性	68
3・10	$\hat{h}$ のヒューリスティック力	73
3・11	$\hat{g}$ の重要性	76
3・12	他のヒューリスティックの利用	79
3・13	性能の測定	81
3・14	文献評論	84
	演習問題	86
	参考文献	87

### 4. 問題置換表示

4・1	問題置換表示の例	89
4・2	問題記述	93
4・3	問題置換作用素	94
4・4	原始問題記述	95
4・5	AND/OR グラフ	95
4・6	非決定論的プログラムによる AND/OR グラフの表示	99
4・7	問題置換表示の例	102
4・8	問題置換の計画メカニズム	112

4・9	キー作用素	113
4・10	差異	115
4・11	高次状態空間	119
4・12	ゲーム	120
4・13	文献評論	123
	演習問題	125
	参考文献	126

## 5. 問題置換探索法

5・1	AND/OR グラフ探索のプロセス	128
5・2	横形探索	131
5・3	縦形探索	134
5・4	AND/OR グラフ探索	136
5・5	解決木のコスト	139
5・6	探索の方向決定のためのコスト評価の利用	141
5・7	AND/OR 形木の順序付けられた探索アルゴリズム	144
5・8	順序付けした探索アルゴリズムの実行可能性	148
5・9	つぎに拡張する $\tau_0$ 内の節点の選択	151
5・10	修正	152
5・11	ゲームの木の探索における MINIMAX 手続き	152
5・12	アルファ・ベータ手続き	160
5・13	アルファ・ベータ手続きの探索効率	164
5・14	アルファ・ベータ手続きと順序付け手続きの結合	165
5・15	MINIMAX に基づいた方法の改良	167
5・16	文献評論	168
	演習問題	172
	参考文献	173

## 6. 述語計算の定理証明

6・1	問題解決の言語としての述語計算	175
6・2	シンタックス	176
6・3	言語の意味論	178
6・4	変数と限定作用素	181
6・5	恒真性と充足性	184
6・6	節 形	186
6・7	ハーブランド空間	190
6・8	ハーブランド基底	191
6・9	意味の木の作成	192
6・10	破たん節点	195
6・11	推論節点	197
6・12	单一化	199
6・13	導出形	202
6・14	導出原理	204
6・15	導出法の確実性と完全性	207
6・16	文献評論	209
	演習問題	210
	参考文献	211

## 7. 問題解決への述語計算の応用

7・1	問題解決と述語計算	213
7・2	例 題	215
7・3	解答抽出プロセス	217
7・4	全称化変数を含む推論命題	222
7・5	自動プログラミングの例	227
7・6	状態空間問題解決法における述語計算の使用	232

7・7	状態空間問題解決のための形式化	237
7・8	文献評論	240
	演習問題	243
	参考文献	244

## 8. 述語計算の証明発見法

8・1	探索戦略	246
8・2	単純化戦略	246
8・3	改良形戦略	248
8・4	祖先フィルタ形証明	248
8・5	支持集合戦略	253
8・6	より制限された戦略	253
8・7	モデル戦略	253
8・8	$P_1$ 反ばく	256
8・9	結合戦略	257
8・10	順序づけ戦略	257
8・11	文献評論	259
	演習問題	261
	参考文献	262
	総合著者索引	264
	事項索引	275