

目 次

1

序—知能化センシングシステムと センサフュージョン

1.1	センシングシステムの知能化	1
1.2	センサ技術の課題	2
1.3	センサ情報の統合と融合への期待	3
1.4	センサフュージョンと知識	4
	参考文献	5

2

センサフュージョンとは

2.1	センサフュージョンがめざすもの	6
2.2	センサフュージョンの背景	9
2.3	センサフュージョンの応用分野	10
2.4	センサフュージョンの基本的なモデル	12
2.5	センサフュージョンの定義と分類	13
2.6	センシング技術の展開	15
	参考文献	17

3

センサフュージョンの開発課題

3.1	現状の概要	18
3.2	研究開発課題	19

4

研究開発課題の焦点

4.1 センサフュージョン技術の展開	25
4.2 センサフュージョンの新しいパラダイム ——インテンショナルセンシング——	28
4.2.1 今、センシング技術に求められているもの	28
4.2.2 アクティブからインテンショナルへ	29
4.2.3 インテンションの生成と内部モデル構造	32
4.3 センサフュージョンの実現のためのキーテクノロジー ——リアルタイム パラレル アーキテクチャ——	33
参考文献	35

5

生体の感覚統合モデル

5.1 感覚統合の基本的な考え方	39
5.1.1 思想的な背景	39
5.1.2 感覚統合における共通の基体	40
5.1.3 高次情報処理の介在	42
5.1.4 時間的要因	42
5.1.5 実世界を認識する階層モデル	43
5.2 空間知覚の統合モデル	45
5.2.1 空間知覚	45
5.2.2 空間知覚の形成に必要な機能	46
5.2.3 運動時の空間知覚	49
5.2.4 視覚性空間の脳内表現	56
5.2.5 運動性空間	64
5.2.6 工学の立場からの研究課題	73
5.2.7 期待される効果、波及効果	75
5.3 感覚と運動の統合モデルと能動性	75
5.3.1 感覚機能と能動性	75
5.3.2 感覚と運動	82

5.3.3 異種感覚と運動の統合モデル	87
5.4 感覚統合の神経回路網モデル	92
5.4.1 脳幹における感覚統合の例	92
5.4.2 大脳皮質における感覚統合の例	95
5.4.3 これからの課題	96
5.5 両眼融合のモデル	97
参考文献	105

6

センサフュージョンのための
ハードウェアとソフトウェア

6.1 センシングに必要な基盤技術	119
6.2 リアルタイム パラレル アーキテクチャ	125
6.2.1 ハードウェア	125
6.2.2 ソフトウェア	136
参考文献	148

7

センサフュージョンシステムと
アルゴリズム

7.1 センサフュージョンシステムの構築	155
7.1.1 応用システムの構築	155
7.1.2 インテンショナルセンシングの構造	156
7.1.3 認識・行動の総合モデル	159
7.1.4 階層型認識システム	160
7.2 信号処理・統計処理の応用	161
7.3 人工知能・知識工学の応用	166
7.4 ニューロコンピューティングの応用	167
7.4.1 ニューロコンピュータとセンサフュージョン	167
7.4.2 ニューラルネットワークの基本的アルゴリズム	169
7.4.3 ニューラルネットワークの位置づけ	174

7.4.4 従 来 の 研 究	176
7.4.5 ニューラルネットワーク応用における課題	181
7.4.6 自己組織化するシステムへ向けて	182
参考文献	185

8

センサフュージョンの応用

8.1 視覚・聴覚融合システム	193
8.1.1 視覚・聴覚融合の意味と問題点	193
8.1.2 視覚・聴覚融合の従来研究	197
8.1.3 視覚・聴覚融合の研究課題	200
8.1.4 視覚・聴覚融合の研究で期待される成果と波及効果	202
8.2 視・触覚融合システム	204
8.2.1 視覚と触覚の特徴	204
8.2.2 提案されている視触覚融合システム	207
8.2.3 研 究 課 題	213
8.2.4 視触覚融合システムの展開	214
8.3 ロボットの環境モデリング	215
8.3.1 従 来 研 究	215
8.3.2 研 究 課 題	224
8.3.3 期待される効果と波及	225
8.4 ナビゲーションへの応用	226
8.4.1 従 来 研 究	227
8.4.2 研 究 課 題	233
8.4.3 期待される効果と波及	237
8.5 マニピュレーションへの応用	
—マニピュレーションの計画と実行—	238
8.5.1 モデルベースなセンサフュージョン手法に 基づくマニピュレーション	238
8.5.2 多数センサを備えた多本指把持機構による マニピュレーション	244
8.6 人工現実感システムへの応用	250
8.6.1 人工現実感とテレイグジスタンスの概念	250

8.6.2 人工現実感のための3次元視覚提示法	254
8.6.3 人工現実感における代表的装置	258
8.6.4 センサフュージョン機能を有する人工現実感システム	262
8.7 対象指示システムへの応用	266
8.7.1 従 来 研 究	266
8.7.2 研 究 課 題	271
8.7.3 期待される効果	273
8.7.4 波 及 効 果	274
参考文献	275

索 引	285
-----	-----