

# 目次

第1章	ロボカップ・サッカー中型ロボットリーグ	1
1.1	はじめに	1
1.2	現在のロボカップ戦略構想	3
1.3	ランドマークプロジェクトとしての意義	3
1.4	なぜサッカーか？	4
1.5	ロボカップ・サッカーのリーグ構成	5
1.6	ロボカップ・サッカー中型リーグにおける基本研究課題	7
1.6.1	運動系（機構と制御）	7
1.6.2	知覚系（センサ情報処理）	8
1.6.3	認知系（認識と立案）	9
1.7	本書の構成	10
	参考文献	10
第2章	ロボットの構成	13
2.1	全体の構成	13
2.1.1	トレンド	13
2.1.2	構成法	14
2.1.3	構成要素	16
2.1.4	製作と費用	17
2.2	視覚センサ	19
2.2.1	単眼カメラ	19
2.2.2	全方位カメラ	20
2.2.3	ステレオカメラ	21
2.2.4	複合カメラ	22
2.2.5	多眼カメラ	22
2.3	レンジセンサ	23
2.3.1	超音波センサ	23

2.3.2	赤外線レンジセンサ	23
2.3.3	レーザレンジセンサ	23
2.4	タッチセンサ	23
2.5	独立2輪駆動型移動機構	25
2.6	全方向移動機構	27
2.7	キックデバイス	32
2.7.1	キックデバイスの種類	32
2.7.2	要求性能	33
2.7.3	開発上の要点	35
2.7.4	付録	35
2.8	通信器	36
2.8.1	無線LANアダプタによる通信ネットワークの構築	36
2.8.2	通信のアルゴリズム	40
2.8.3	まとめ	42
2.9	モータ制御器	43
2.9.1	電動ラジコンカー用のアンプを用いたモータ制御器	43
2.9.2	TiTech Driver	45
2.9.3	USBインターフェース付きモータコントローラ	46
2.10	OS (Linux)	47
2.11	OS (Windows)	48
	参考文献	50
<b>第3章 Linux</b>		<b>53</b>
3.1	Linuxの種類と特徴	53
3.1.1	Linuxとは	53
3.1.2	Linuxの特徴	55
3.1.3	ディストリビューション	56
3.1.4	周辺機器への対応	56
3.2	Linuxの使い方	58
3.2.1	はじめに	58
3.2.2	主な設定作業	58
3.2.3	ログイン, ログアウト操作	60
3.2.4	ファイルシステム	61
3.2.5	コマンド	62
3.3	ロボット制御のためのリアルタイム処理	65
3.3.1	リアルタイム処理	65
3.3.2	使用例	66
3.4	マルチタスクプログラミング	67

3.4.1	並列処理	67
3.4.2	マルチスレッド処理のための pthread ライブラリ	68
3.4.3	マルチプロセス処理のためのライブラリ	69
3.4.4	マルチスレッド処理の例	69
3.4.5	マルチプロセス処理の例 (共有メモリ利用)	70
3.4.6	マルチプロセス処理の例 (ソケット利用)	73
	参考文献	76
<b>第 4 章</b>	<b>ロボットの視覚情報処理技術</b>	<b>79</b>
4.1	画像取り込み	79
4.1.1	アナログ信号の場合	79
4.1.2	デジタル信号の場合	80
4.2	画像処理装置	82
4.3	ロボカップでの画像処理技術	83
4.3.1	画像処理技術	84
4.3.2	全方位ビジョン	88
4.3.3	カメラキャリブレーション	92
4.4	今後必要とされる視覚情報処理	94
4.4.1	一般的な照明条件への対応	94
4.4.2	色分けされていない環境への対応	95
4.5	お手軽画像処理プログラミング	95
4.5.1	IPL, IPP, OpenCV	95
4.5.2	Bumblebee で簡単ステレオビジョンプログラミング	97
	参考文献	98
<b>第 5 章</b>	<b>台車制御</b>	<b>101</b>
5.1	制御系	101
5.1.1	モータの回転角速度計算	102
5.1.2	モータ駆動指令信号を生成	102
5.2	移動ロボットの運動学・逆運動学と経路生成・追従	103
5.2.1	運動学・逆運動学	103
5.2.2	経路生成	106
5.2.3	経路追従	109
	参考文献	110
<b>第 6 章</b>	<b>行動生成</b>	<b>111</b>
6.1	衝突回避	112
6.1.1	衝突回避における技術的課題	112
6.1.2	移動機構による拘束	113

6.1.3	センサによる拘束	113
6.1.4	衝突回避のモデル化	114
6.1.5	ファジィ推論による衝突回避制御	115
6.1.6	衝突回避の事例紹介	117
6.2	協調行動	118
6.2.1	協調行動における技術的課題	118
6.2.2	協調行動のレベル	119
6.2.3	協調行動の実現方法	119
6.2.4	協調行動の事例紹介	121
	参考文献	122
<b>第7章</b>	<b>関連事項</b>	<b>125</b>
7.1	リーグ内の構成	125
7.2	ルールの制定手続き	126
7.3	参加表明と資格認定	126
7.4	会場へのロボットの搬送	127
7.5	会場にて	129
7.6	ロボカップ日本委員会	129
7.7	JapanOpen	129
	参考文献	130
<b>索引</b>		<b>131</b>