

新刊

近代科学社 新刊案内

ロボット制御学ハンドブック

2017年12月13日発売予定！ 定価 29,160円(本体27,000円+税)

編集幹事：松野文俊(京都大学)、大須賀公一(大阪大学)

松原 仁(公立はこだて未来大学)、野田五十樹(産業技術総合研究所)、稲見昌彦(東京大学)

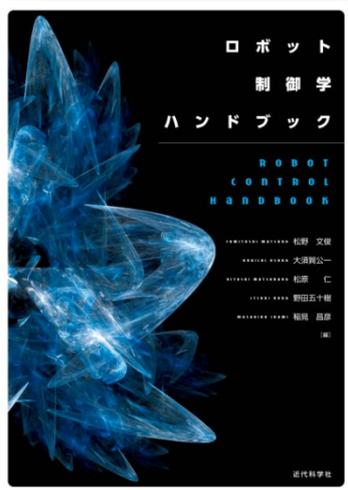
B5判上製 1024頁 ISBN 978-4-7649-0473-6 C3053

ロボット技術の研究・開発・利用技術者必携!!

日本では従来からロボットの研究開発が盛んであったが、その進歩は、とすれば部品や材料・機械設計・コンピュータソフトによるものと捉えられ、ロボットに必須の「制御技術」が見逃されがちである。

そこで、ロボットを思いどおりに動かすために必要な制御技術を知り、ロボットを使えるようにするために、ロボットの制御に特化した領域を「ロボット制御学」と名づけ、実際に、研究・開発に従事している約210名の著者が、なぜロボットに制御が必要なのか？ から始まり、モデリング→設計→実装まで一連の流れを理解し、実践できるようになることを目的にまとめ上げた。その範囲は、一般的なロボットの範疇を超え、農作業支援、建築・土木作業支援、健康・介護・リハビリ支援、医療支援、災害対応支援、宇宙開発支援にまでおよび。

まさに、ロボット技術を実用化しようとしている研究・開発・利用技術者には、必携のハンドブックである。



主要目次と各章編集委員

1. 導入編	10章 ヒューマン・ロボットインタラクション	21章 群ロボット	滑川徹(慶應義塾大学)
1章 ロボット制御へのいざない	横小路泰義(神戸大学)	22章 マイクロ・ナノロボット	森島圭祐(大阪大学)
松野文俊(京都大学)・大須賀公一(大阪大学)	3. 実装編	23章 パワーアシストロボット	山田陽滋(名古屋大学)
2. 基礎編	11章 ロボットアーム	4. 展開編	
2章 力学モデリング	大須賀公一(大阪大学)	24章 健康・介護・リハビリ支援	羅志偉(神戸大学)
川村貞夫(立命館大学)	12章 ロボットハンド	25章 農作業支援	酒井悟(信州大学)
3章 センサ・アクチュエータ系のモデリング	小俣透(東京工業大学)	26章 建築・土木作業支援	栗栖正充(東京電機大学)
田所諭(東北大学)・大須賀公一(大阪大学)	13章 浮遊ロボット	27章 宇宙開発支援	吉田和哉(東北大学)
4章 アクティブモデリング	三平満司(東京工業大学)・石川将人(大阪大学)	28章 柔軟物体のハンドリング	平井慎一(立命館大学)
吉川恒夫(京都大学名誉教授)	14章 車輪型倒立振り子ロボット	29章 医療支援	佐久間一郎(東京大学)
5章 制御基礎	島田明(芝浦工業大学)	30章 災害対応支援	浅間一(東京大学)
松野文俊(京都大学)・大須賀公一(大阪大学)	15章 4輪/クローラーロボット	5. 総括編	
6章 ロボットアームの制御	見浪護(岡山大学)	31章 ロボット制御の歴史と未来	有本卓(大阪大学名誉教授)
浪花智英(福井大学)	16章 ヘビ型ロボット		
7章 車輪型移動ロボットの制御	松野文俊(京都大学)		
石川将人(大阪大学)	17章 二足歩行ロボット		
8章 脚ロボットの制御	佐野明人(名古屋工業大学)		
山北昌毅(東京工業大学)	18章 多脚ロボット		
9章 制御系の実装技術	野波健蔵(千葉大学)		
平田光男(宇都宮大学)	19章 ヒューマノイドロボット		
	横井一仁(産業技術総合研究所)		
	20章 高速ロボット		
	並木明夫(千葉大学)		

近代科学社

ロボット制御学ハンドブック

B5判上製 1024頁 定価 29,160円(本体27,000円+税)

ISBN 978-4-7649-0473-6

ご注文冊数：**冊** ご精算方法：**公費** or **私費**

氏名

住所 〒

TEL

ご注文・問合せ先

目次

導入編

第1章 ロボット制御へのいざない

- 1.1 はじめに
- 1.2 ロボット制御学とは
- 1.3 ロボット制御学の地図
- 1.4 ロボットの力学と制御
- 1.5 おわりに

基礎編

第2章 力学モデリング

- 2.1 はじめに
- 2.2 制御のための力学モデリング
- 2.3 機械的現象の力学モデリング
- 2.4 ロボットモデルの例
- 2.5 おわりに

第3章 センサ・アクチュエータ系のモデリング

- 3.1 はじめに
- 3.2 アクチュエータ
- 3.3 運動伝達機構
- 3.4 内界センサ
- 3.5 外界センサ
- 3.6 おわりに

第4章 アクティブモデリング

- 4.1 はじめに
- 4.2 パラメータ同定
- 4.3 SLAM
- 4.4 操作による対象物特性の推定
- 4.5 能動視覚
- 4.6 おわりに

第5章 制御基礎

- 5.1 はじめに
- 5.2 システムの安定性
- 5.3 線形システムの性質と制御
- 5.4 非線形システムの性質と制御
- 5.5 ロバスト制御, 適応制御, 学習制御の考え方
- 5.6 制御の「しやすさ」と「しにくさ」
- 5.7 実際に制御する
- 5.8 おわりに

第6章 ロボットアームの制御

- 6.1 はじめに
- 6.2 ロボットアームへの指令の与え方
- 6.3 位置・軌道追従制御
- 6.4 力制御
- 6.5 複数アームの協調制御
- 6.6 おわりに

第7章 車輪型移動ロボットの制御

- 7.1 はじめに
- 7.2 車輪型移動ロボットの運動学と基礎数理
- 7.3 厳密な線形化とフラットネス
- 7.4 フィードバック制御による局所安定化
- 7.5 大域的ナビゲーションと障害物回避
- 7.6 移動ロボットの動力学と制御
- 7.7 ハミルトン力学に基づくダイナミクスベース制御
- 7.8 おわりに

第8章 脚ロボットの制御

- 8.1 はじめに
- 8.2 ZMP に基づく制御法
- 8.3 リミットサイクルに基づく制御法
- 8.4 仮想拘束に基づく制御法
- 8.5 生物規範 CPG に基づく制御法
- 8.6 おわりに

第9章 制御系の実装技術

- 9.1 はじめに
- 9.2 デジタル制御理論

- 9.3 制御系の解析・設計・実装のためのCAE ソフトウェア

- 9.4 制御系実装のためのソフトウェア技術

- 9.5 おわりに

第10章 ヒューマン・ロボットインタラクション

- 10.1 はじめに
- 10.2 ヒューマン・ロボットインタラクションの分類と歴史
- 10.3 ヒューマン・ロボットインタラクションの制御理論
- 10.4 事例紹介
- 10.5 おわりに

実装編

第11章 ロボットアーム

- 11.1 はじめに
- 11.2 ロボットアーム
- 11.3 ロボットアームのモデリング
- 11.4 ロボットアームのシステム同定
- 11.5 ロボットアームの制御
- 11.6 事例紹介
- 11.7 おわりに

第12章 ロボットハンド

- 12.1 はじめに
- 12.2 運動学と静力学
- 12.3 動力学と制御
- 12.4 把持計画
- 12.5 事例紹介
- 12.6 おわりに

第13章 浮遊ロボット

- 13.1 はじめに
- 13.2 次元移動体の基礎数理
- 13.3 宇宙ロボットの制御
- 13.4 回転翼型空中ロボットの制御
- 13.5 飛行船型空中ロボットの制御
- 13.6 水中ロボットの制御
- 13.7 おわりに

第14章 車輪型倒立振り子ロボット

- 14.1 はじめに
- 14.2 車輪型倒立振り子のモデリングと制御の基本
- 14.3 位置・姿勢および胴体角度の観測・推定法
- 14.4 車輪型倒立振り子ロボットの運動制御
- 14.5 事例紹介
- 14.6 おわりに

第15章 4輪/クローラーロボット

- 15.1 はじめに
- 15.2 車輪型移動ロボット
- 15.3 クローラー型移動ロボット
- 15.4 移動マニピュレータ
- 15.5 事例紹介
- 15.6 おわりに

第16章 ヘビ型ロボット

- 16.1 はじめに
- 16.2 運動学モデルと制御
- 16.3 動力学モデルと制御
- 16.4 ハイブリッドモデルと多様な滑走形態
- 16.5 連続体モデルと制御
- 16.6 事例紹介
- 16.7 おわりに

第17章 二足歩行ロボット

- 17.1 はじめに
- 17.2 位置制御ベース
- 17.3 受動歩行ベース
- 17.4 融合・統合
- 17.5 おわりに

第18章 多脚ロボット

- 18.1 はじめに

- 18.2 多脚ロボットの運動学
- 18.3 軌道計画とナビゲーション
- 18.4 歩行制御における集中制御と分散制御
- 18.5 多脚ロボットの位置ベース歩行制御
- 18.6 多脚ロボットのカベース歩行制御
- 18.7 多脚ロボットのインピーダンス歩行制御
- 18.8 未知環境適応型歩行
- 18.9 おわりに

第19章 ヒューマノイドロボット

- 19.1 はじめに
- 19.2 力学パラメータの同定
- 19.3 重心運動量行列と分解運動量制御
- 19.4 分解運動量制御
- 19.5 一般化逆動力学
- 19.6 トルク制御と最適接触力制御
- 19.7 多点接触動作計画・制御
- 19.8 脚腕協調制御
- 19.9 優先度付き全身運動制御
- 19.10 3次元視覚に基づく動作計画
- 19.11 マルチロコモーション
- 19.12 身体・環境相互作用ダイナミクス分節
- 19.13 腿駆動ヒューマノイド
- 19.14 おわりに

第20章 高速ロボット

- 20.1 はじめに
- 20.2 ターゲットラッキング
- 20.3 高速ハンドリング
- 20.4 ダイナミックマニピュレーション
- 20.5 高速ロボットシステムの例
- 20.6 おわりに

第21章 群ロボット

- 21.1 はじめに
- 21.2 マルチエージェントシステム
- 21.3 フォーメーション制御
- 21.4 センサネットワーク
- 21.5 群ロボット I
- 21.6 群ロボット II 衝突回避を考慮したモデル予測編隊制御
- 21.7 動物行動学に基づくロボティクスワーム
- 21.8 フォーメーション飛行
- 21.9 おわりに

第22章 マイクロ・ナノロボット

- 22.1 はじめに
- 22.2 マイクロロボットの駆動原理とモデリング
- 22.3 マイクロロボットの設計と制御
- 22.4 事例紹介
- 22.5 おわりに

第23章 パワーアシストロボット

- 23.1 はじめに
- 23.2 作業指向のモデリングと計測制御
- 23.3 センサ・アクチュエータとモデリング
- 23.4 安定性・安全性
- 23.5 事例紹介
- 23.6 おわりに

展開編

第24章 健康・介護・リハビリ支援

- 24.1 はじめに
- 24.2 健康増進支援
- 24.3 リハビリテーション支援
- 24.4 介護支援: 全身触覚による要介護者抱き上げ作業の制御
- 24.5 福祉支援: 車いすの制御
- 24.6 おわりに

第25章 農作業支援

- 25.1 はじめに
- 25.2 農用車両ロボット
- 25.3 農用アームロボット
- 25.4 おわりに

第26章 建築・土木作業支援

- 26.1 はじめに
- 26.2 建設・土木機械の遠隔操作
- 26.3 建設・土木作業における計測と環境のモデリング
- 26.4 建設・土木機械の制御
- 26.5 事例紹介
- 26.6 まとめ

第27章 宇宙開発支援

- 27.1 はじめに
- 27.2 軌道上宇宙ロボットのミッション
- 27.3 月惑星探査ロボットのミッション
- 27.4 宇宙ロボットの耐環境性
- 27.5 軌道上宇宙ロボットの力学と制御
- 27.6 月惑星探査ロボットの力学と制御
- 27.7 おわりに

第28章 柔軟物体のハンドリング

- 28.1 はじめに
- 28.2 伸縮面状物体の間接司時位置決め
- 28.3 柔軟指による物体操作
- 28.4 ソフトインタフェースを介する物体操作
- 28.5 線状物体・帯状物体のハンドリング
- 28.6 レオロジー物体のハンドリング
- 28.7 おわりに

第29章 医療支援

- 29.1 はじめに
- 29.2 手術手技の高度化のためのロボット技術
- 29.3 画像誘導手術とロボット
- 29.4 手術支援システム統合化技術
- 29.5 手術レーニングとロボット
- 29.6 手術支援ロボットの安全
- 29.7 おわりに

第30章 災害対応支援

- 30.1 はじめに
- 30.2 災害・事故対応におけるロボット技術のニーズ
- 30.2.3 遠隔操作と自律化のニーズ
- 30.3 東日本大震災対応および 1F 廃炉に向けての遠隔技術開発
- 30.4 東日本大震災対応および 1F 事故対応で導入されたロボット技術
- 30.5 災害対応ロボット技術に関する研究開発
- 30.6 産業競争力懇談会における災害対応ロボットの社会実装のための提言
- 30.7 災害対応ロボットの社会実装に向けて
- 30.8 おわりに

総括編

第31章 ロボット制御の歴史と未来

- 31.1 はじめに
- 31.2 ロボット運動学の黎明期
- 31.3 PD フィードバック制御法の登場
- 31.4 ロボットの適応制御と学習制御
- 31.5 冗長多関節ロボット制御とベルンシュタイン問題
- 31.6 多関節マニピュレータの最適設計に向けて(リーマン幾何学の導入)
- 31.7 ロボット制御の未来(手助けできる知能ロボットの将来)
- 31.8 おわりに