

「シリーズ 知能機械工学」

「知能機械工学」は、機械・電気電子・情報を統合した新しい学問領域です。知能機械の代表として、ロボット、自動車、飛行機、人工衛星、エレベータ、エアコン、DVD などがあります。これらは、ハードウェア設計の基礎となる機械工学、制御装置を構成する電子回路やコンピュータなどの電気電子工学、知能処理や通信を担う情報工学を統合してはじめて作ることができるものです。欧州では知能機械工学に関連する学科にメカトロニクス学科が多くあります。このメカトロニクスという名称は、1960年代に始まった機械と電気電子を統合する“機電一体化”の概念が発展して1980年代に日本で作られた言葉です。その後、これに情報が統合され知能機械工学が生まれました。近年では、環境と人にやさしいことが知能機械の課題となっています。

本シリーズは、知能機械工学における情報工学、制御工学、シミュレーション工学、ロボット工学などの基礎的な科目を、学生に分かりやすく記述した教科書を目標としています。本シリーズが学生の勉学意欲を高め、知能機械工学の理解と発展に貢献できることを期待しています。

編集委員

代表 川崎 晴久 (岐阜大学)
谷 和男 (岐阜大学)
原山美智子 (岐阜大学)
毛利 哲也 (岐阜大学)
矢野 賢一 (三重大学)
山田 宏尚 (岐阜大学)
山本 秀彦 (岐阜大学)
(五十音順)

はじめに

ロボットの概念は、人間の代わりに労働する機械的創造物として 1921 年にチェコスロバキヤの Karel Capek が創作劇 R.U.R. (Rossum's Universal Robots) で表したのが始まりとされている。その後 SF の世界での活躍は華々しい。

1960 年代初頭には米国のエンゲルバーガーらによるユニメートと呼ぶ産業用ロボットが初めて実用化された。産業用ロボットは、人間の姿とは程遠いが人間のさまざまな作業を代行できる。産業用ロボットの概念は、1954 年に米国の G. C. Devol による教示再生型の「Programmed Article Transfer」の特許出願が最初とされている。ユニメートは、その概念を具体化したもので、ロボットの動作をジョイスティックなどにより人間が操作し、その動作を記憶させて（教示）、それを何度でも繰り返し実行する（再生）という点で反響を呼んだ。

1960 年代後半がロボットの黎明期とすると、1970 年代はロボットの実用化が盛んであった時代、1980 年代は本格的な普及期、1990 年代はその用途の拡大期で、製造業の分野で溶接、塗装、組立てと幅広く利用されるに至っている。2000 年代は、保守点検、農業、医療、福祉、家庭とその応用が製造業以外にも広がり、その後全世界でロボットの研究開発が広がった。そして、ロボットが工場内の整備された環境だけに留まらず、建設現場、海底、農場、宇宙、病院、家庭などのさまざまな環境での利用が研究され、実用化も進められている。

ロボットは、「見る」「触れる」「聴く」等の知覚を持ち、動作決定を自ら行い、人間に近い器用さで作業を行う段階に近づきつつあり、人間社会に大きなインパクトを与えている。これに伴い、ロボティクスという工学分野が形成されてきた。ロボティクスの基礎となるのは、ロボットの運動学と動力学のモデリングおよびその制御である。

本書は全体を 9 章に分け、ロボティクスを学ぶための基礎となる剛体の位置

姿勢の表現，ロボットの運動学，ロボット手先の速度と静力学，ロボットの動力学，軌道計画，ロボット制御，およびロボットプログラミングの要点を述べる．第1章から第4章はロボットのモデリングを扱い，第5章から第9章はロボットの制御を扱っている．本書は，読者に高度な予備知識を必要としないように，力学や制御の基本から解説し，例題も多く記載した．本書が，ロボティクスを基礎からしっかり学びたい諸子に役立つことを期待している．

最後に，校閲等で研究室メンバーである山口絵里圭，日置雅明，青山尚史，小出真也，南茂俊介，横山剛大，山田翔，加藤太一，谷村聡史，板橋雅文，平井克幸，海老澤祥也，松本知沙美の諸氏に協力を戴いた．また，共立出版（株）の瀬水勝良氏に出版に際しお世話になった．ここに，感謝の意を表します．

2012 年 1 月

川崎 晴久