

まえがき

20世紀後半に始まり、第4半世紀に飛躍的に応用範囲を広げたメカトロニクス技術は、20世紀の機械技術における革命的進展であるといつてよいであろう。メカトロニクスは、mechanicsとelectronicsの融合であり、electronicsは機械部分を制御する部分である。しかし一言で制御するといつても、それをどのようにとらえるかによって、いろいろな様相があるであろう。

1. 電気・電子的な制御
2. 電子計算機による制御
3. 自由な制御則による制御
4. センサ情報に対応した制御
5. 外部情報を取り入れた制御
6. 人工知能による制御

制御工学は、さまざまな優れた制御方法を提供することによって、メカトロニクスの発展におおいに寄与してきた。そのなかでも、サーボ制御をはじめとする定量的な制御（定量的な目標値に対する出力の誤差を定量的に最小にすることを目的とする制御）の果たした役割は大きい。そして、定量的な制御であれば、連続（アナログ）方式であるかデジタル方式であるかの差は小さく、現在の制御はほとんどデジタル計算によって行われているといつてよいであろう。定量的な制御については、いろいろな制御手法が理論化され、論文や教科書として公表されている。

一方において、制御には定量的な制御のみではなく、定性的な制御というものもある。いくつかの行動の選択肢のなかから1つを選ぶというような判断行為なども制御の一形態である。これらの情報処理方法には、論理操作とか情報圧縮とかいう処理が含まれる。このような制御形態は実際には多く使用されているが、学問的には制御の主流ではなかったようで、機械技術者・制御技術者の学習対象としてはあまり展開されていないように見受けられる。その代わり

情報分野において、計算機処理技術・人工知能としてこれらの問題に関係する技術の理論化が進んでいる。しかしながら、機械制御への応用という面からの展開は十分ではないと思われる。

本書は、機械技術などといった情報以外の分野を基礎としている技術者がメカトロニクス技術を習得しようとしたときに、情報分野の技術で必要とされる基本的なものを提供しようという考えで執筆した入門書である。そして最も基礎的なものから応用へのつながりがみえるまでを記述した。すなわち、情報理論、記号論理学、パターン認識、行動学習といった分野のきわめて基本的な事項から説明を開始した。さらに有限状態機械はこれらの分野に共通した基礎概念であり、また基礎的理論を実用に結び付ける手段でもあるので、いろいろな場面で取り上げた。

本書はまた、大学工学部の教科書としての利用をもくろんでいる。実際のところ、筆者が岐阜大学工学部の人間情報システム工学科において行った講義の内容をもとに執筆したものである。同学科では、機械・エネルギー・電気電子・計測制御・情報・環境・人間工学の技術を融合して人間生活を支援するシステムの構築に向けての技術を習得することを目指している。そのような枠組みの中で本書は効果を発揮すると期待している。

本書で述べた情報理論、記号論理学、パターン認識、行動学習、有限状態機械の技術は、それぞれの分野でさらに奥深く研究され理論化されている。それらを詳細にわたって記述することは本書の趣旨ではない。読者が特定の分野に興味をもたれるならば、多くの論文や文献がその要求に応えられるであろう。

さらに、情報・論理・パターン認識・行動学習などは、人間をモデルとして発展してきた技術である。それゆえこれらの技術を考えることは必然的に人間の思考・認識・行動を考えることに結び付く。すなわち哲学に連結するものである。この観点からいくつかの小文をあげ‘うめくさ’としたのでご笑読くださいれば幸いである。

2009年8月

谷 和 男