

はじめてのメカトロニクス実践設計

米田 完, 中嶋秀朗, 並木明夫 著



講談社 (2011年)

B5判 232ページ 定価(本体2,800円+税)

ISBN978-4-06-155794-9

メカトロニクス: Mechatronics は, 機械工学: Mechanics と電子工学: Electronics を組み合わせた和製英語であり, 今や世界で通用する言葉になった. 近年では, 情報工学: Informatics も含めた統合的なエンジニアリングの部門として, 学界, 産業界で注目されている. 機械屋, 電気屋, 情報屋という従来の専門職範囲を超えて, 高度で複雑な製品をトータルに取り扱うことができる知識と技を武器に, グローバルに打って出ることのできる技術である. たとえば, 若手技能者の祭典である技能五輪世界大会: World Skills International では, 独立した MECHATRONICS 職種として 10 年以上前から競技が開催されており, わが日本国代表選手の金メダル獲得数は, 7 回出場中 3 回と, 他国を圧倒する実績を残している. また, 小さなものではカプセル型内視鏡から, 大きなものでは H2B ロケットまで, 日本のものづくりのコアコンピタンスである摺り合わせ(機械 & 電子 & 情報 = メカトロニクス)を生かした製品の機能と性能は, 世界のトップを突き進んでいる.

本書は, このメカトロニクス機器を設計する上で必要な理論と技術をまとめたレシピである.

第 1 部は, 「メカトロニクス制御の実践」編として, 制御システムの基礎的技術とその理論を第 0 章から第 3 章まで網羅的に記載している. 第 2 部では, 「メカトロニクス機器のしくみと使い方」編として, 各種センサ(入力機器), アクチュエータ(出力機器)を第 4 章から第 8 章まで写真や図で簡潔にまとめている.

第 0 章は, 「実例からイメージをつかもう」とあるように, ルンバと鉄道システムを取り上げて初心者にもメカトロニクスのイメージがつかめるように工夫されている.

第 1 章は, 「制御システムの実践設計」編としてメカトロニクス機器の核となるコントローラ(制御機器)を, その基礎となる技術から記載している. 全体設計, コアとなるマイコンの選定, センサ, アクチュエータとのインタフェース設計, それらを動かすためのソフトウェア開発, そして正確に動作させるための試験工程と, 実際のコントローラ開発の順序に従って記載されているので, メカトロニクスの基礎技術を知る上でも, 良い教材となる.

第 2 章は, 「シーケンス制御の実践設計」編として電気

回路と機械動作から出発したソフトウェア分野の一部門を, その成り立ちから応用まで記載している. シーケンス制御は, 電気回路や機械動作を 20 年以上前からアイコン化し, タイマやカウンタ, アナログインターフェースなどつぎつぎとガジェットとして取り込むことにより, まさにメカトロニクス発展の基礎技術として進化してきた. 現在目に入るほとんどの機械はシーケンス制御で動作しているが, いかんせん縁の下の力持ち的なソフトウェア分野なので, 魅力に乏しい. 逆に, オンリーワンを目指すことができる技術であり, 個性を伸ばしたいエンジニアには最適な分野である.

第 3 章は, 「サーボ制御の実践設計」編としてメカと密接に連携するサーボモータの制御方式を, 理論から応用まで丁寧に記載している. サーボ制御は, その語源通りに指示された位置や速度でモータを作動させるシステムであり, フィードバック信号を用いてサブ μm オーダの位置決めも可能としている. 機械動作を電子化する上で必要な PID 制御, ボード線図, フーリエ・ラプラス変換などの基礎理論も紹介されており, 応用範囲は広い. 半導体製造装置やロボットなど日本が世界をリードする機械のほとんどは, このサーボ制御技術発展の恩恵を受けている.

第 4 章から第 8 章は, それぞれ「モータ」, 「空気圧機器」, 「機械要素」, 「電気部品」, 「センサ」のしくみと使い方について写真と図で解りやすく解説してある. メカトロニクス制御の目・耳・鼻・口・皮膚: センサ, 手・足: アクチュエータとなる機器を網羅しているので, 制御システムに使われる機器を俯瞰するためにも, 一読をお勧めする.

全体を通しては, 基礎知識として必要だが利用技術としては疑問符の付く非同期シリアル通信, PLC 入力のシンク/ソースのよくある勘違い (PLC の入力端子に電流が流入する形態を, シンク入力型と呼ぶ), ボード線図へのこだわりなど, 割愛や修正などの注文を付けたい記載もある. これからメカトロニクスを学ぶ入門者向けに限られた誌面ならばこそ, ICT に関する最新かつ興味の湧く技術の方が, 役に立つのではないだろうか.

メカトロニクスの理論と技術は日本が世界のトップを走り続けている. しかし, その範囲の広さから, ものづくりの知恵や知識の継承が難しい. われわれシニア・エンジニアは, この現場の知恵を見える化・魅せる化し, 世界をリードするメカトロニクスエンジニアを育てていかなければならない. 設計力は知識と経験とで身に付くものである. じっくりと腰を据えてエンジニアを育てるためにも, 本書は最適なレシピとなりうる.

(富士電機株式会社 戸枝 毅)