

職業能力開発文献情報ダイジェスト

第一輯 メカトロニクス関連文献

プログラム学習によるマイコン制御・基礎編

松下電器 製造・技術研修所 編著
松下電器産業株式会社 製作
廣濟堂科学情報社 発行
定価 1,300円

マイコンを真に理解し、適切な応用を図るには、それを構成しているハードウェア（半導体回路）と、そのハードウェアの働きを規制するソフトウェア（プログラム）、およびその両者のからみを理解することが大切である。マイコン制御基礎編では、ハードウェア的な面を中心に学習し、次に8ビットマイコンと4ビットマイコンの市販品の実例を紹介して、学習を補てんする。

本書は松下電器の企業内教育機関で実績のある講義内容をプログラム学習形式で集大成したもので、各章ごとに学習目標が記述されその展開には図や写真をふんだんに採用し、わかり易い解説を主眼として編集されているので自学自習には最適である。

最近の家電製品、例えば電子レンジ、エアコン、炊飯器などにはマイコンが組み込まれており、性能や使い易さが一段と向上している。ところで、これら家電製品の中で働いているマイコンは、1個または数個の半導体LSIチップから構成されている。本書は、このようなマイコンの原理、働き、使い方を知り、制御用マイコンを電子部品として製品にどのように応用していくかを考える構成になっている。

マイコンの生い立ちは、電卓の発展過程にみることができる。初期のLSIは電子部品を電線で接続して作ったワイヤードロジック回路で構成されていた。ところがこれは回路の一般性に乏しく、新機種の電卓を開発するたびに回路設計をし、専用のLSIを作る必要があった。そこでインテル社は、もっと融通性のある方式はないものかと考え、電卓の回路（ハードウェア）をコンピュータと同じ方式にして汎用的に大量生産しておき、その機能をプログラム（ソフトウェア）という形で用途に応じてメモリに蓄える方式を開発したのである。これはプログラムの部分だけ変更すれば全体の回路機能が変わるプログラムドロジック回路である。このような経過をへて、マイコンが誕生したのである。

マイコンの機能の特徴は、プログラム内蔵と逐次制御にある。すなわち、メモリに格納されたプログラムから指定された命令を一定時間ごとに出るパルスにタイミングを合わせて1つずつ逐次取り出して解読し、その命令どおりにマイコンの共通回路（ハードウェア）を働かせ実行する。そして、次の命令を取り出して実行し、この動作を繰り返す。そしてこの一連の動作でデータを処理するわけで

ある。これらの動作を行なうのに必要なハードウェアの基本構成は、命令の取り出しと実行を行なうCPU、命令の集合体であるプログラムおよびデータを記憶するメモリ、そして入出力装置とのつなぎの部分であるI/Oポートからなる。

以上がマイコンの生い立ちおよび概要であるが、本書では、まずマイコンの特徴およびマイコン制御の特徴を理解し、主としてハードウェア(半導体回路)について学習する。

最初に学習することは情報の表し方である。マイコンの中で扱う情報はすべて2値表現(デジタル量)であるが、その理由として、

- ①雑音や外的環境の変動に対してもっとも影響を受けにくい。
- ②2値表現は、電圧の低い状態と高い状態という電気信号に容易に置き換えられる。
- ③数値情報は2進数で表され、簡単な電子回路で各種の演算を行わせることができる。

などがあげられる。

次の学習項目は、マイコンを構成する基本論理回路、組み合わせ回路、順序回路の考え方の理解である。マイコンは複雑な論理回路で構成されているが、それらはAND回路、OR回路、NOT回路の組み合わせであることを理解し、各種フリップフロップ回路とその応用回路、データ処理回路の考え方を学習する。また、マルチプレクサとスリーステイトバッファの原理を理解し、バス方式の特徴を学ぶ。

次はハードウェアとソフトウェアの関係の学習である。マイコンの命令は、データの処理方法を指示する命令と、プログラムの流れを制御する命令に大別できるが、それらの働きを中心に、ハードウェアの各構成部の機能と命令の取り出し、実行について学習する。さらに、メモリへのデータの書き込み・読み出しの働き、および市販のICメモリを用いたメモリシステムの構成方法を具体的に学習する。

次には、入出力インタフェースの基本的な働き、I/Oポートの働きとその必要性、および入出力制御方式の種類と特徴について学ぶ。そして、市販の8ビットおよび4ビットのマイコンについて、そのハードウェアの概要を学習する。また、アセンブラ言語およびプログラミングにおける処理技法、ならびに、システム開発のステップについても言及する。(鈴木重信)

プログラム学習によるマイコン制御・応用編

松下電器 製造・技術研修所 編著
松下電器産業株式会社 製作
広済堂科学情報社 発行
定価 1,300円

マイコンを真に理解し、適切な応用を図るには、それを構成しているハードウェア（半導体回路）と、そのハードウェアの働きを規制するソフトウェア（プログラム）、およびその両者のからみを理解することが大切である。マイコン制御応用編では、ソフトウェア的な面を中心に、各種の市販マイコンに共通する構成と命令を持つモデルマイコンを想定し、実践的な学習を進める。

本書は、松下電器の企業内教育機関で実績のある講義内容をプログラム学習形式で集大成したもので、各章ごとに学習目標が記述され、その展開には図や写真をふんだんに採用し、わかり易い説明を主眼として編集されているので自学自習には最適である。

本書では、電子レンジやエアコン、炊飯器などの家電製品の中に組み込まれている制御用マイコンの原理、働き、使い方を具体的に学ぶことを目的とする。

第1段階では、マイコンの全体像をつかむことに焦点を絞り、マイコンのしくみを学習する。マイコンではデジタル情報を取り扱うが、デジタル情報の表し方を学習し、マイコンで扱う数値データ、文字データおよび論理データについてその意義を理解する。また、マイコンを構成する基本論理素子、組み合わせ回路、順序回路についてその概要を学習する。さらにメモリに格納されたプログラムから指定された命令を一定時間ごとに出るパルスにタイミングを合せて逐次取り出し、解読し、その命令どおりマイコンの共通回路を働かせて実行させ、一連の動作でデータを処理するためのマイコンの基本構成とその働きについて学習する。

第2段階では、市販のマイコンに共通する構成と命令を持つモデルマイコンM-80のCPU内部、端子機能、命令の概要について学習する。次に、モデルマイコンM-80に何か制御を行なわせる場合のCPUとメモリ、I/Oポートとのデータの受け渡しについて学習する。ところで、モデルマイコンM-80には全部で18個の命令があり、その命令は、

①データの処理を指示する命令 ②プログラムの流れを制御する命令 の2つに大別されるが、これらの命令についても詳しく学習する。

さて、マイコンにある仕事をさせる場合、我々はその仕事の内容を細かく分割し、その1つ1つの作業手順（プログラム）をマイコンに教える。すなわち、マイコンのメモリにプログラムを書き込む必要があるが、このプログラムを作る一

連の作業（プログラミング）の仕方として、仕事を指示する手順を図式化したフローチャート（流れ図）の作成方法および、プログラミングの手段であるプログラミング言語の概要を学び、特にアセンブラ言語について学習する。また、プログラムを実際に書くためには、プログラムの流れの基本的な考え方を理解したうえで、よく使われるプログラミングの一般的技法であるループ処理やサブルーチン処理を理解する必要がある。そのために、アドレス指定の考え方を学び、プログラミングを容易にする間接アドレス指定の重要性を学習する。さらに、制御システムでよく使うスイッチ入力の処理方法についても学習する。

第3段階では、マイコンを使って実際に制御システムを作りあげる手法を学習する。マイコンで制御システムを構成する場合は、一般の汎用コンピュータシステムの開発とは、次のような点で相違がある。

①電子回路技術、計測技術、制御技術など一般的な情報処理技術とは異なる専門領域のハードウェア技術が必要となる。

②制御システムは、事務処理用コンピュータシステムと異なり、実時間（リアルタイム）システムが多く、マイコン自身の処理速度やビット処理の制約から、プログラム言語や入出力インタフェース上の考慮が必要となる。

したがって、システム設計の手法を学習し、製品仕様のうち、どこまでをハードウェアで行ない、どこからソフトウェアで行なうかを判断するためのポイントを学習する。

システム設計が終ると、次はプログラムの開発であるが、各ステップにおける開発ツールとシステムプログラムの使い方も学習する。

まとめでは、具体的な応用例を通じて、システム設計、フローチャート作成、プログラム作成の手順と技法を学習する。また、割込の基本動作とその意義についても学習する。

さらに、マイコン応用の実例としてP社製学習キットを取りあげ、これまでの学習を基礎に種々の角度から調べる。さらに入出力ポートの割りつけとメモリマップの内容を調べ、制御機器としての構成法を学習する。（鈴木 重信）

制御用マイコン・初歩から応用まで

太平洋工業(株) 編
日刊工業新聞社
定価 2,000円

マイコンに対する世間の関心は、ますます拡大しているようであるが、マイコンを理解し、それを実際に機械に組み込むとなると技術者でもわからないことが次々に生じて、悩んだり、あせったりしている人が結構多いのではなかろうか。

在来のメカニズム主体の製品にエレクトロニクスを付加した、いわゆるメカトロニクス製品を開発しようとする場合、機械系・化学系の技術者にとってマイコンの活用はそう簡単ではない。

電子・電気について十分知識をもたない人々が、短期間でマイコンをマスターし、実際に応用できる実力をつけることをねらいとして書かれた本書はマイコン活用に戸惑っている人にとって良き案内書となろう。

本書は、マイコン Z-80を用いて、ハードウェアの仕組みを理解し、応用力をつけることに主眼がある。その特徴点は次の6点にまとめられる。

1. テキストには、必要最少限のことだけを書いてある。応用時に使わないような余分なことは一切省略してある。
2. 質問を多く設けることにより、読者自身に「何が大切なことであるか。それを自分は理解できるか」を自己判定させる。
3. 教育器材は、機能単位(モジュール)に分割して1つずつの機能を理解しやすくする。
4. テキストと教育器材を密接に関連づけて、テキストにより頭で理解したことをそのまま器材製作させることによって、体で覚える。
5. 各機能モジュールは、一定規格の寸法にそろえ、コネクタにより着脱自在とし、いろいろな動作を組み合せ実験できるようにする。
6. 不具合が発生したときの診断方法の教育に特に注力し、読者自身が問題点を発見し対策することによって「実力がついた」という自信と達成感を味わえるようにする。

このような教育計画にしたのは、市販されているマイコンのトレーニング・キットの多くはすでに完成品であったり、一枚の大きなプリント基板上に組み立てられてあるため、初学者がマイコンのハードウェアや動作原理を理解しながら、マイコンの応用を試みるのに適していないからである。

そこで、機能単位分割（モジュール）設計のZ-80マイコン・システムを独力で、一つ一つ実験・製作しながら理解してゆけば、おのずとZ-80マイコン・システムの全体像が理解できるわけである。

このように、本書は、マイクロコンピュータの利用を機械の制御（コントロール）に限定・着目して、その初歩から応用までを基礎編、実践編、応用編に分け、それぞれを各章ごとに製作・実験をくり返しながらか、頭と体で理解してゆこうとするものである。

基礎編では、ハンダ付けの練習に続いてマイコン・システムを構成する基本機能を23のモジュールに分けて、逐次製作し、実験する。これらのモジュールの中にはマイコンの応用に不可欠な基本回路が含まれている。

実践編では、マイコン・システムを中心となるCPU（中央処理装置）やメモリ（記憶装置）などを機能単位毎に製作し、これらの機能基板を組み合わせたマイコン・システムで、さらにソフトウェア（プログラム）の学習や基礎編で製作したモジュールを作った簡単な応用研究を行なう。

応用編では、実践編で製作したマイコン・システムに入力装置や出力装置を組み込み光センサ、音センサ、温度センサなどのセンサ・モジュールから信号の授受の仕方を学習したり、リレー、DCモータ、圧電ブザー、スピーカ、7セグメントLEDなどのアクチュエータ・モジュールを聞いて、マイコンによる駆動の仕方を学習する。（武藤一夫）

Z-80マイコンプログラミング実習

太平洋工業(株) 編
日刊工業新聞社
定価 2,000円

本書は、既刊『制御用マイコン—初歩から応用まで—』（大久保陽一著、日刊工業新聞社）でとりあげられたZ-80マイコン・システムのプログラミングを学習するためのテキストである。

マイコンを思いどおりに作動させるためには、プログラムの入力が必要なことはいまだ指摘するまでもないが、前著ではハードウェア中心に書かれていた。プログラムの作り方を望む読者の要望に応じて本書が執筆されたわけである。

本書は、『制御用マイコン—初歩から応用まで—』（大久保陽一著；日刊工業新聞社）でとりあげられたZ-80マイコン・システム用のプログラミング実習のテキストである。

著者の前著である『制御用マイコン—初歩から応用—』は、Z-80マイコン・システムを基本機能ごとに42分割し、一つ一つ製作と実験をくり返しながら、頭と体で理解する構成になっている。しかし、この本は、ハードウェアを主として取り扱っているため、ソフトウェア（プログラム）の作り方に関しては、今一步突込んだ説明が欲しいという読者の声があった。その声に応じて書かれたのが本書である。

制御用マイコンのプログラムを作成する場合によく使用する決まり文句をサブルーチンというが、本書の特徴の一つは、このサブルーチンを一つのモジュールの形で整理して、実習を重ねることでプログラム作成のコツをのみこませようとするところにある。

さて、本書は、次に示す10章から構成されている。

1. マイコンとの会話
2. マイコンが動くしくみ
3. 簡単な仕事をさせてみよう
4. Z-80マイコンの命令
5. 命令の使い方をマスターしよう
6. ソフトウェアのモジュール化
7. 本格的なプログラムをつくるために
8. 応用課題に挑戦

9. 飛躍への助言

10. 問を解くためのヒント

各項目ごとに主な内容をごくかいつまんで解説しておこう。

1. 日本人は日本語、イギリス人は英語というように、マイコンには機械語が必要。
2. マイコンは大別すると中央処理装置、記憶装置、入出力装置から構成されている。
3. マイコンに仕事をさせるには、手順が必要。その手順はフローチャートで概略され、アセンブリ言語を介して機械語に変換して、プログラムしてやる。
4. Z-80マイコンの命令語の数は全部で158種あるが、本書では34種の命令語について基本的な理解を深める。
5. 34種の命令語の使い方を実習を行ないながら理解する。8255 I/Oの入出力セット、データ処理、フラグの使い方、タイマ・プログラムの作成、割り込みの仕方などについて学習する。
6. サブルーチンを整理して、ソフトウェア上のモジュール化により、プログラム作成にかかる時間を削減する。
7. フローチャートは概略から詳細なものまでを作っておく。メモリ(RAM)マップを作成する。サブルーチンの活用を考える。
8. プログラム作成技術の総仕上げである。概略フローチャートの内容は大体、入出力セット、SPセット、初期値設定、出力、処理という順になっていることが多い。
9. プログラムの保存の仕方、メモリの拡張の仕方、ワンボードマイコンの活用、パソコンを利用したソフトウェアの開発など。
10. 各章の解答例である。

とくに、長いプログラムを作るときは、概略フローチャートをまず作り、次に各々の詳細フローチャートを作ることが肝要である。できるなら、各フローチャートを1枚にまとめて、一目でみれるように整理しておくことがプログラム・ミスを見つけ出す最良の方法である。(武藤一夫)

機械技術者のためのマイコン制御

塩田泰仁 著
総合電子出版社
定価 2,400円

ちまたに、マイコンのテキストや雑誌類が氾濫している現状は皆さん周知のことである。ところが、読者の側に立って、それらを見てみると、なかなか自分のペースにじっくりこない、といったのが本音であろう。

この点、本書は、電気・電子の技術として常識とされているような事項も含めて、マイコンのABCから勉強しようとする読者にわかり易いように構成してあり、すぐれた入門書である。対象とするマイコンはTK-85である。

機械の制御方式は時代によってリレー制御、ロジック制御、マイクロコンピュータ制御と進んできている。

最近、マイコンがあらゆる機械等に組み込まれるようになった理由はいろいろ考えられるが、その一つは何と言っても、マイコンに使われるCPUの価格が1個500円程度と、非常に低廉であるからであろう。

ここに紹介する本は、機械技術者を対象としたマイコン入門書であり、そのねらいは、著者が序文で次のように述べている。

「……、ちまたにマイコンのテキストや雑誌類が氾濫している現状ではあるが、読者の側に立ってそれらを見てみると、なかなか自分のペースにじっくりこない、といったのが本音ではないだろうか。

それは、著者がある程度読者層を電気・電子に強い若年者に固定して執筆しているからではないだろうか。

そこで、筆者は電気・電子の技術として常識とされているような事項も含めて、マイコンのABCから勉強しようとする読者にわかり易いように本書をしたためたものである。」

本書の構成は、次の4章からなっている。

1. マイコンの基礎 — Step I —
2. マイコンで何かを駆動する — Step II —
3. マイコンで機械の制御を — Step III —
4. ノウハウプラスアルファ — Step IV —

第1章では、マイコンについて、プログラム、フローチャート、命令語について説明している。マイコンの命令語は数えると100位あるが、本書ではよく使う

20～30語を取り挙げ、序文通りわかり易く解説している。

第2章は、LEDの点灯、リレーの駆動、マイコン用のインターフェースについて解説しており、ここではマイコンと機械の接続の仕方を丁寧に説明している。

第3章は、実際に機械をマイコンで制御するときの、原理、考え方について触れ、さらに、マイコン周辺のセンサやアクチュエータの取り扱い、さらにそのアルゴリズムの考え方などについて解説している。

第4章は、ハードウェアとソフトウェアにおけるテクニックやノイズ対策、そしてマイコン制御による事例についても解説している。

「種々のマイコン関係のテキストや参考書が巷間に出まわっているが、本当に読者の方々に役立つものはどんな本だろうか。

それは、それらの本の最後に出てくる事例を見ればすぐにわかる。

マイコン入門といったタイトルの本の中で、その事例集に通り一ぺんのブロック図と装置写真を載せて、お茶を濁しているものがかなり多いはずである。

企業秘密とか何とか理屈はつけられようが、その主たる原因は、執筆者ないしは監修者が本当にマイコンで機械を制御したことがないからである。」と著者が力説するだけの内容は、本書に充分あると思う。(武藤一夫)

パソコンによる機械の計測と制御

竹内 芳美 著
工業調査会
定価 2,000円

マイクロコンピュータの技術は急速に進展し、機械技術者にとってもそれは必要不可欠な要素となっている。マイコン関連の本は、頭脳ともいべきCPUの解説や、機械語やベーシック言語の解説書など多数出版されている。その中からあえて本書を選定した所以のものは本書が機械技術者に的をしぼり基礎的説明は他書にまかせて、パーソナルコンピュータの実用的な使用上のノウハウがふんだんにおりこまれているからである。具体的には、どういう装置を作製し、どんなプログラムで、どのように制御するか、またその結果はどうかなどがわかりやすく記述されている。

電子工学の分野を専門としない機械技術者がパーソナルコンピュータを使用する場合、電卓的な使用か、あるいはワープロ的な文章作成に終わってしまうことが多い。しかし、機械工学の分野がエレクトロニクスとますます融合しつつあることから、パーソナルコンピュータをもう少し上手に、かつ有効に使こなせたらと願っている人は少なくないであろう。本書の著者もエレクトロニクスの専門家ではないが、ラボラトリーオートメーションという立場から、データの収集とその処理、グラフ化等にかかるむだな時間を節約しようとする心掛けからパーソナルコンピュータの使用が始った。そして、作成した装置の制御や計測データの収集、解析と徐々に応用範囲も広がり、作成したプログラムもかなりの量になった。本書は、著者が作成したプログラムおよび製作した装置を紹介することで、読者のパソコン活用を容易にする目的で記述されている。

本書はパーソナルコンピュータの適用例を7章に分けて構成し、各章はそれぞれが独立した内容であるので興味あるところから読めるようになっている。また、とりあげられているパーソナルコンピュータは、第1章から第3章ではSORD製M223 Mark II、第4章～第6章ではNEC製PC 8001、第7章ではシャープ製MZ 80 Bというように3機種をカバーしている。

本書ではベーシック、機械語、入出力コントロール、データ処理およびセンサなどの基礎的知識の説明はなるべく避けて、どういう装置を作製し、どんなプログラムでどのように制御しているのか、そしてその結果はどうなるのかということがメインテーマである。したがって、プログラムの解説やI/O機器を作ろうとする場合、詳細は他書に頼る必要がある。

各章の中身をみると、第1章は「ラジアルボール盤の静・動剛性解析」と題し、はり要素による構造物の静変形・動変形解析プログラムを作成し、ラジアルボール盤の解析を行っている。

第2章は「NC旋盤の工具軌跡シミュレータ」で、パーソナルコンピュータにプロッタを結合し、NC旋盤用のNCプログラムが正しく作成されたかどうかを確認するための工具軌跡シミュレータについて記述している。

第3章は「モーダルアナリシスシステムと動特性解析」で、構造物の動特性を手軽に実験できるように開発したものである。第4章は「組立用ロボットKAMの製作と制御」で円筒座標系をもつロボットを設計・製作し、組立て作業に適用するための基礎実験を行う過程と結果を紹介している。

第5章は「対話型心出し装置の開発と制御」、第6章は「英文レポート作成用ワードプロセッサ」、第7章は「内歯車ピッチ誤差の自動測定」となっている。

このように、それぞれの課題ごとにメカニズム、パーソナルコンピュータ、および両者を結びつけるインタフェースがあり、まさにメカトロの言葉にピッタリする書物である。(和田正毅)

光応用計測の基礎

光工業計測研究専門委員会 編
社団法人 計測自動制御学会
定価 学会会員販売

最近、レーザとか半導体デバイスなど、いわゆるオプトエレクトロニク的なデバイスを仲立ちとして光学を利用した計測技術が多く分野で関心を呼んでいる。しかし、これまでの光学や光学測定に関する著書は光学専門でない人にとってはとっつきにくい感があった。本書は計測自動制御学会の光工業計測研究専門委員会に属する委員がそれぞれ得意とする分野を分担執筆している。この書物は光応用計測をこれから取入れようとする人達や光計測の幅を広げようとする人達に役立つよう、基礎から応用までわかりやすく記述された好著である。

近年、光を利用する計測技術に対する関心が大きな高まりを見せている。光に関する考え方や研究には長い歴史があることは言うまでもない。しかも、原理的な計測手段の側面からすれば、その手法や技法はすでに十分体系化された領域を形成し、実験室的利用においては、高精度の結果を与える技術として確立した評価を得ている。しかし、最近の計測技術への関心の重点は、原理的計測手段ということ以上に、実用的計測技術として期待される点にあり、他の計測技術との対比において、どれだけコストパフォーマンスの優れた測定が実現できるかである。

一般に計測技術は知識集約型の科学技術で必然的に総合技術的性格を要求されるもので、光応用計測技術もその性格がきわめて強い。光計測技術のもつ多くの利点を実用面で開花させるためには、多くの周辺技術の成熟を必要とする。この点、光通信の実用化を目標とする技術開発に伴って光伝送路として光ファイバ、レーザや発光ダイオードなどの光源、受光素子としてのフォトダイオード、光分岐回路、光合成回路といった小型光学部品などのデバイスの開発が大きな役割を果たしている。

さて、光応用計測技術には「振幅・波長・位相・偏波面」といった光の多様なパラメータと「反射・吸収・屈折・分散・散乱・干渉・回折」を始めとする多くの現象・効果との組合せに基づいたバラエティに富む計測原理が存在する。また今後も多くの組合せが工夫され続けるだろう。その場合、光の多様なパラメータのうちいずれかを選択し、それに測定すべき量に関する情報を載せるわけだが、計測対象の周辺環境状況も十分考慮して適切なパラメータは何であるかを検討し、「どのような現象や効果を手掛りとし」、「どのような信号形態にして変換するか」がポイントとなる。

また、光応用計測技術について、その「非接触性、高感度性、並列処理性、小型軽量性、電気絶縁性、防曇・本質安全性、局所性」などの長所が指摘されてい

る。しかし、現実には実用技術として定着している光計測技術は必ずしも多いとは言えず、とくに「高感度性」があるという長所が一方で周囲環境の不要な影響を受けやすいという短所であるところが大きな問題となっている。さらに、実用化へ向け計測手法の高精度化、連続化、高速化、計測系のコンパクト化、集積化、システム化など解決すべき課題もある。

本書は上述の技術的背景を念頭に、光計測技術を専門には学んでこなかったが、これからその方向に進もうとする人々を対象に記述されている。そこで、まず重要なことは「光計測の原理基礎となる光の性質・現象」について、その本質と物理的意味を正しく理解できることにあり、それを2章に詳述している。つぎに「関連する各種光学的部品・デバイスの種類（図参照）とその機能・性能」を第3章から第6章に説明している。第7章では光計測におけるケーススタディとして、たとえば格子間隔を拡大し、読み取り精度を高める手段としてのモアレ縞、微小な長さの測定や形状を観察する手段としての光波干渉計、その干渉計を用いる場合の注意事項や測定誤差の要因などを解説している。8章では変形、振動、速度（流速）および形状の主だった測定法。そして9章では光計測で問題となるノイズの発生源とノイズの抑制法について詳述し、計測系のSN（信号対雑音）比向上手法を記述している。また10章では光学系のフレアの要因、測定法および防止法などを述べ、11章では光学系の組立て調整に際して注意すべき事項とくに必要とする技術問題を述べている。このように光応用計測に関して微に入り細に入り記述された好著である。（和田正毅）

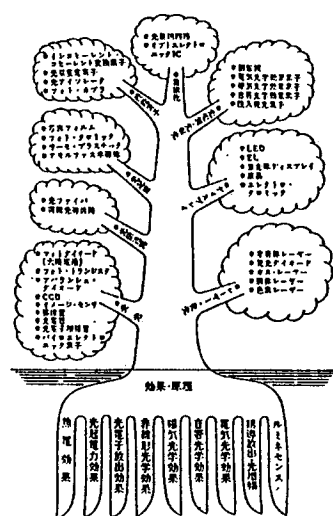


図 オプトエレクトロニクス・デバイスの樹

資料出所：光工業計測研究専門委員会編
「光応用計測の基礎」