

編 修 趣 意 書

(教育基本法との対照表)

受理番号	学 校	教 科	種 目	学 年
104-8	高等学校	工業	電子計測制御	
※発行者の 番号・略称	※教科書の 記号・番号	※教 科 書 名		
7 実教	工業 764	電子計測制御		

1. 編修の基本方針

- ① 幅広い知識と教養を身に付けられるよう、学習要素をもれなく扱い、着実に理解につながるような構成と文章を心がけた。また、適宜「電気回路」や「電子回路」、「数学」などとの関連をはかり、学習内容をより定着できるようにした。
- ② 個人の価値を尊重して、その能力を伸ばし、創造性を培い、自主及び自律の精神を養うために、学習した内容を確認し、復習することができる記述や問題を設けた。
- ③ 職業及び生活との関連が理解できるように、日本の産業や生活といった実社会での「電子計測制御」の果たす役割について取り上げ、社会にとって有用であることが学び取れるようにした。
- ④ 勤労を重んずる態度を養い、主体的に社会の形成に参画し、その発展に寄与する態度を養うために、制御が身の回りでどのように行われ、社会に欠かせないものになっていることを扱った。
- ⑤ できるだけ新しい技術を紹介することで、社会の発展に寄与する態度を養えるようにした。
- ⑥ 国際化を配慮して技術用語の英語名などを紹介することで、一般的な教養を高め、専門的な知識、技術及び技能を習得できるようにした。
- ⑦ 単位については、国際単位系(SI)を用い、また、用語については、原則として文部科学省編「学術用語集(電気工学編)」および JIS(日本工業規格)に準拠し、国家及び社会の形成者として必要な資質を養えるようにした。
- ⑧ 環境の保全や省エネルギー化の推進の観点で、「電子計測制御」としての将来を見据えた対策を取り上げ、国際社会の平和の貢献に通じる内容とした。

2. 対照表

図書の構成・内容	特に意を用いた点や特色	該当箇所
全編	・幅広い知識を身につけられるよう、学習要素をもれなく扱った(第1号)。	全編
「電子計測制御」を学ぶにあたって	・これから学ぶ『電子計測制御』が、どのような科目なのか、本書はどのような目的で編修されているのか示した(第1号)。	p.5~6
各章扉	・各章の導入に、計測・制御に関連する写真を紹介し、概要を文章で示して、学習意欲を高められるようにした(第1, 2号)。	p.7,61,109,171
「この章で学ぶこと」	・章を構成する各節の概要説明を図や写真とともに紹介し、生徒の興味・関心と学ぶ意欲を起こさせるようにした(第1, 2号)。	p.8,62,110,172

図書の構成・内容	特に意を用いた点や特色	該当箇所
各節タイトル	・各節の導入文では、その単元で何を学ぶのかを分かりやすくするため、簡潔な文章で記載し、学習意欲を高められるようにした(第1号)。	p.9,24,40,51,63,66,78, 86,111,120,134,154, 160,173,176,186,202
本文	<ul style="list-style-type: none"> ・幅広い知識と教養を身につけ、個人の能力を伸ばせるように、文章をできるだけ平易にした(第1, 2号)。 ・日本の産業や生活といった実社会に欠かせない「電子計測制御」についての幅広い知識と教養を取り上げた(第1号)。 ・重要語句は太字とし、側注に英語を示して、将来、技術者として国際的に活躍できるように配慮した(第1, 5号)。 ・何度も登場する重要な用語については、できるだけ参照ページを入れ、理解をより深められるようにした(第1, 2号)。 ・「電子計測制御」の理解を助けるため、「電気回路」・「電子回路」・「数学」の復習や解説を扱ったり、関連をはかったりした(第1, 2号)。 ・環境の保全に寄与する態度を養うため、エネルギーの利用と制御、省エネルギーのための機器と制御システムなどについて紹介した(第4, 5号) 	p.5~219 p.5~219 p.9,65,112,177等 p.9,65,112,178等 p.125~129,140,185等 p.21,23等
図	<ul style="list-style-type: none"> ・文章と図を関連づけて理解が深まるように、本文との関わりに留意して、図を配置した(第1号)。 ・理解を深めるため、2Cを活かし、矢印や磁極、入力・出力、注目させたいところなど、区別しやすくなるよう工夫した(第1, 2号)。 ・人物イラストでは、男女比が平等となるように扱った(第3号)。 ・具体例として掲載した写真は、日本のメーカー企業や法人の製品を取り扱うようにした(第5号)。 	p.5~6,9~58,63~106, 111~167,173~215 p.34,35,141,165,171等 p.64,108 資料2,6,7,8 p.8,62,109,173等
例題・問題等	<ul style="list-style-type: none"> ・理解の定着をはかるため、適宜問を設けた(第1号)。 ・理解の定着をはかるため、本文中の要所に例題を設け、例題のあとには、それに類似した問を設けた(第1号)。 ・章末に、基礎・基本となる重要事項を整理するため、「まとめ」を設けた(第2号)。 ・章の内容の理解の定着を確認するため、章末問題を設けた(第1号)。 ・自学自習に対応し、知識を定着できるよう、巻末に計算問題などの解答を掲載した(第1号)。 	p.15,21,22,32,39,49,53,54,65,69,70,74,77,84,85,99,112,114,119,123,136,146,153,157,175,178,180,198,201 p.123,145~146 p.59,107,168,219 p.60,108,169~170,217 p.218~219
Column	・興味関心を高めるため、身近な話題を掲載した(第1,2,5号)。	p.28,56,124,129,166~167
参考	・学習を深め、身につけるため、話題を掲載した(第1,2号)。	p.88,101,106,129,147~148
チャレンジ	・学習を深めるため、実習課題を掲載した(第1,2号)。	p.149,158~159,資料3
資料1~2	・学習意欲を高めるため、実際に制御が行われているロボットを、4Cを生かして写真を中心に紹介した(第2号, 第3号)。	資料1~2
資料3	・学習意欲を高めるため、チャレンジで使用するライントレースロボットの例を紹介した(第1,2号)。	資料3
資料4~5	・論理回路図、電気回路図の理解を助けるため、関連する論理記号やシーケンス図、ラダー図、電気用図記号を掲載した(第1号)。	資料4~5
資料6~8	・学習意欲を高めるため、実際に制御に使用される電子計測機器や半導体センサ、アクチュエータを、4Cを生かして写真を用いて表で紹介した(第2号, 第3号)。	資料6~8

3. 上記の記載事項以外に特に意を用いた点や特色

- ・「まえがき」で、現代の社会における計測や制御の役割、「電子計測制御」を学ぶことの意義について述べ、学習意欲を高められるように記述した(学校教育法第51条1項第2号, 第3号)。
- ・日本のメーカーによる製品を扱うことで、日本の技術について学び、生徒の学習意欲を喚起するように心がけた(学校教育法第51条1項第3号)。

編 修 趣 意 書

(学習指導要領との対照表, 担当授業時数表)

受理番号	学 校	教 科	種 目	学 年
104-8	高等学校	工業	電子計測制御	
※発行者の 番号・略称	※教科書の 記号・番号	※教 科 書 名		
7 実教	工業 764	電子計測制御		

1. 編修上特に意を用いた点や特色

(1) 本書全体の配慮事項と特色

電子計測制御で扱われる幅広い知識と教養を身につけられるよう、学習要素をもれなく扱い、着実に理解につながるような構成と文章を心がけた。また、適宜「電気回路」や「電子回路」、「数学」などとの関連をはかり、学習内容をより定着できるようにした。

計測・制御は、私たちの生活と深く密着していること、工場などでの製造過程などにも深く関わっていることがわかるよう、随所に示すことで学習への興味・関心を高め、習得した技術を実際に活用する能力と態度を育成することをねらいとして編修した。

また、導入にあたる「学ぶにあたって」には、「電子計測制御」がどのような科目なのか、より興味関心を持って学んでもらえるよう工夫した。

① 章の構成について

学習指導要領では4項目にわたって示されており、その項目を四つの章(【第1章 電子計測制御の概要】、【第2章 シーケンス制御】、【第3章 フィードバック制御】、【第4章 コンピュータによる制御】)に分けて構成した。

また、「電子計測制御」の学習の導入用に、【「電子計測制御」を学ぶにあたって】を設けた。

② 問題について

基本的な学習内容を理解できるよう、要所に問を設けた。また、考え方や解答方法を学べるよう、適宜例題を設けた。

章末には、基礎・基本となる重要事項を整理できるよう、箇条書きで示した「まとめ」を、また、章で学んだ内容の定着度を確認するため、章末問題を設けた。

巻末には計算問題等の解答を掲載することで、理解を深め、学習意欲を高める工夫をした。

③ アクティブラーニングのための資料について

考えたり調べたり、実際に装置を作成し動作を確認したりして理解を深め、自ら意欲的に学習を行えるよう、必要か所に「Let's Try!」を設けた。また、学習を深めるための実験や実習課題を扱った「チャレンジ」を用意した。

④ 図版・写真について

文章と図を関連づけて理解が深まるように、本文との関わりに留意して、図を配置した。また、2Cを活かして、矢印や磁極など区別しやすくなるように工夫し、できるだけ具体物を見られるよう、写真を多く掲載した。その際、できるだけ日本の製品を紹介するよう配慮した。

男女平等に配慮し、人物イラストでは、男女比が等しくなるように扱った。

⑤ 英語表記について

今後進む国際化への対応として、重要な用語にはできるだけ側注で英語を表記した。

⑥ 囲み記事について

本文の補足や身近な話題を扱った「Column」、学習の補助的な内容や応用的な内容を扱った

「参考」など、生徒の関心や興味を高めるための記事を扱った。

⑦ 単位・用語について

単位は、国際単位系(SI)を用い、用語は、原則として「学術用語集計測工学編」, 「学術用語集電気工学編」, 日本産業規格(JIS)に準拠した。また、図記号についても JIS に準拠した。

⑧ 巻頭・巻末資料について

巻頭の資料 1・2 では、実際に制御が行われている製品やロボットを紹介した。資料 3 では、p.158 チャレンジで使用するライントレースロボットの例を示した。

巻末の資料 4 では、第 3 章「シーケンス制御」扱った基本的な回路について、論理式や論理記号、シーケンス図、ラダー図を一覧できるように、表にまとめて示した。資料 5 では、接点などの電気用図記号をまとめて構成した。資料 6~8 では、4C を生かし、電子計測機器や半導体センサ、アクチュエータを写真とともに紹介した。開きやすさや、探しやすさにも配慮し、巻末には資料性の高い内容を扱った。

(2) 各章の配慮事項と特色

【第 1 章 電子計測制御の概要】

第 1 章は、第 2~4 章の各学習につながるよう、導入の章として位置づけた。

第 1 節では、「電子計測制御」の考え方として、計測と計測誤差、制御と制御システムについての概要を扱った。その際、日常生活で目にするような題材の簡単な例を用いるなど、生徒が理解しやすいように記述した。

第 2 節では、制御対象の情報を習得するためのセンサと、状態を変化させるためのアクチュエータを各種扱った。その際、特徴や原理を理解しやすいように、文章を整理し、図や写真を多く掲載した。

第 3 節では、扱いやすいデータにするための変換方法と、データ処理について扱った。その際、アナログとデジタルのデータ変換変換器について、以前は第 4 章で学習していたが、2 章以降にも必要な内容なので、1 章に内容を移した。

第 4 節では、計測をするための電子計測機器の概要と原理を扱った。その際、オシロスコープについては、近年広く使用されるようになったデジタルオシロスコープを中心に扱ったが、アナログオシロスコープについても、Column で紹介した。

【第 2 章 シーケンス制御】

制御には、シーケンス制御とフィードバック制御があり、第 2 章は、そのうちのシーケンス制御について基礎的な知識を習得できるよう、位置づけた。

第 1 節では、シーケンス制御の基礎について扱った。具体的なシーケンス制御の例や、制御の分類を紹介した。

第 2 節では、シーケンス制御に使われる機器として、スイッチやランプ、リレー、タイマなどを紹介した。

第 3 節では、制御を表すためのシーケンス図や、ようすを時間的に表すタイムチャート、制御を行うための、基本論理回路や基本動作回路を扱った。また、実際のシーケンス制御回路の例を紹介するとともに、結線上の注意を紹介した。

第 4 節では、現在、シーケンス制御に多く使われている PLC について扱った。よく使われるラダー図を用いての解説の際、理解を深められるよう動作表を示すとともに、実際にはスイッチやリレーなどどう関連するのかを示すため、シーケンス図も掲載した。PLC の実際のプログラム例として、ベルトコンベヤや交通信号機など、生徒が理解しやすいような具体例を示した。また、最近では使用が減少してしまったため、命令語リストについては、参考で扱うことにした。

【第 3 章 フィードバック制御】

第 3 章では、前章で学んだシーケンス制御との違いなど、フィードバック制御の基礎的な知識を習得できるよう、位置づけた。

第 1 節では、フィードバック制御の基礎として、概要と構成要素と分類、具体例を紹介した。そのうち、調節部という用語については、JIS にならい、制御演算部を主として使用することにした。

第 2 節では、信号の伝達を表すための図としてブロック線図を、また、入力と出力の関係を表す伝達関数を扱った。基本伝達要素を学ぶ際、微分と積分の考え方が必要になる。この微分・積分は、生徒が難しいと感じ、先生は教えるににくいというアンケート結果がある。そのため、数学で微分・積分を学習していない生徒にも配慮し、「微分とは」、「積分とは」という亜目で微分・積分の概要をつかめるよう、解説を行った。また、微分・積分の意味を Column で、詳しい計算などについては、参考で紹介した。

第 3 節では、フィードバック制御システムについて、時間領域と周波数領域からみた応答と、安定性について解説した。角周波数とゲインや位相差との関係をみるボード線図、各要素での違いと、システムの安定条件、ボード線図から読み取る安定性の判別などを扱った。

第 4 節では、制御の重要な部分を占める制御装置と、その動作について紹介した。また、節末には、フィードバック制御の例として、ライントレースロボットに制御プログラムを入れて PD 動作をさせるといふ、アクティブラーニングにも対応できるような「チャレンジ」を掲載した。このライントレースロボットの例を、巻頭の資料 3 に示すことで、興味を持って学習できるようにした。

第 5 節では、電気カーベットのオン・オフ制御を始めとした、フィードバック制御システムの実例を掲載した。

章末には、「古典制御と現代制御」、「制御系設計 CAD による制御システム設計」を Column で扱い、興味を深められるようにした。

【第 4 章 コンピュータによる制御】

第 4 章では、コンピュータによる制御の基礎から、制御装置とその周辺機器との接続方法、制御プログラム、制御の事例を学べるよう位置づけた。

第 1 節では、コンピュータ制御の基礎として、制御の考え方と制御システムについて扱った。

第 2 節では、制御に使用されるコンピュータの基本構成や種類、インタフェースについて、理解を深められるよう、図や写真とともに解説した。

第 3 節では、制御プログラムを作成するための基礎として、OS やプログラム言語、割込方式、コンピュータの構成を扱った。制御用コンピュータには、ワンチップマイコンが使用されるため、そのコンピュータの構成や、データの入出力命令を紹介した。また、具体的なプログラム例を紹介する際に、プログラム言語として C を使用した。

第 4 章では、製造工場など、制御にネットワークを活用した例を紹介した。ネットワークを使用するにあたり、必要な機器やシステム、データの処理法などを解説するとともに、実際にネットワークを使用した例として、1 章で学習したスマートメータや、最新技術の自動運転技術、農業用ハウス栽培、回転寿司店を紹介し、興味を持って学習できるようにした。

2. 対照表

図書の構成・内容	学習指導要領の内容	該当箇所	配当時数
第1章 電子計測制御の概要	(1) 電子計測制御の概要 ア 電子計測制御の仕組み イ 計測制御機器とデータ処理	p.7~60	40
第2章 シーケンス制御	(2) シーケンス制御 ア シーケンス制御の概要 イ シーケンス制御の機器 ウ シーケンス制御の回路 エ プログラマブルコントローラの活用	p.61~108	30
第3章 フィードバック制御	(3) フィードバック制御 ア フィードバック制御の概要 イ 制御特性 ウ フィードバック制御の活用	p.109~170	40
第4章 コンピュータによる 制御	(4) ネットワークを活用した計測制御 ア 制御装置とインタフェース イ 制御プログラム ウ ネットワークを活用した計測制御システム	p.171~217	30
		計	140