

学習指導要領の改訂に対応した 検定済「教科書」の新規内容の紹介 「工業技術基礎」と「工業数理基礎」

拓殖大学教授 山下省蔵

平成15年度から新高等学校学習指導要領が学年進行で実施されるに伴い、新しい検定教科書の選定が始まる。そこで、新しい検定教科書で取り上げられた主な教材の内容等を「工業技術基礎」と「工業数理基礎」に限って以下に紹介するので、新教育課程の編成や年間指導計画の立案の際に役立てていただければ幸いである。

新学習指導要領の「工業」の目標は、「工業の各分野に関する基礎的・基本的な知識と技術を習得させ、現代社会における工業の意義や役割を理解させるとともに、環境に配慮しつつ、工業技術の諸問題を主体的・合理的に解決し、社会の発展を図る創造的な能力と実践的な態度を育てる」ことである。

ここで取り上げる、「工業技術基礎」と「工業数理基礎」は、各学科で共通に学習指導することが必要な科目であり、「工業の目標」を具現化している科目である。

そこで、学習指導要領の改訂の主旨を踏まえながら、現代の産業社会の動向や生徒の実態に配慮しながら、各学校において特色ある学習活動に生かせるような新規教材を取り入れた新しい教科書づくりに努力してきた。

1. 検定済「工業技術基礎」の新企画

新学習指導要領でのこの科目は、従前の「工業基礎」の内容に「人と技術と環境」に関する

内容を加え、名称が「工業技術基礎」に改められた。なお、この科目は、工業に関する各学科において、低学年で原則としてすべての生徒に共通に履修させる基礎的科目として位置付けられている点は変わらない。そこで本教科書は、この学習指導要領の趣旨に則して、工業高等学校の全学科の生徒に対して、工業の各分野にわたる基礎的技術を総合的な実験・実習によって体験させ、工業技術に関する広い視野を養い、工業の発展を図る意欲的な態度を育てることを目標とした。

(1) 内容構成上の配慮事項

生徒が中学校「技術・家庭」等で習得した知識・技術をよりどころに、工業全般に関わる基礎的・基本的な技術を総合的に実験・実習し、工業技術への興味・関心を高め、意欲的な態度をもって各専門学科の学習にスムーズに移行できるような内容構成とした。

- ① 学習指導要領に示されている内容が総合的に学習できるように取り扱い、すべての学科で実施できるようにした。
- ② 題材の学習を通して、学科の専門内容への橋渡しが容易になるようなものを選んだ。
- ③ 生徒の興味・関心を高め、創意工夫が生かせるような題材を選んだ。
- ④ すべての生徒が情報関連機器の活用ができるような題材も選んだ。

- ⑤ 環境保全についての関心を高め、工業技術が地球環境の保全にどのように関わっているかを、環境測定などの実際の作業を通して学ばせるようにした。
- ⑥ 各製作題材に必要な、かつ工業技術の基本となる作業については、活用しやすいように「基本作業編」にまとめて記述し、製作編での製作実習が円滑、かつ効果的に行うことができるようにした。
- ⑦ 本文は2色刷を採用して、大切な要点や基礎的・基本的な事項が視覚的に生徒に理解し易いように配慮した。

(2) 導入編の新企画

本教科書では、実験・実習に先立って「工業技術基礎」の目標を理解させ、各題材の学習にスムーズに移行できるように、最初に「工業技術基礎を学ぶにあたって」を設けた。

1) 人と技術と環境」・新企画

新しく「人と技術と環境」の項目を取り上げ、工業技術者としての広い視野の育成を目指した。ここでは、「社会生活と産業」「工業

生産と製造業」「工業技術と国際貢献」「人と環境」「工業所有権と著作権」について、基本的な内容について学習し易いように具体的に取り上げた。

2) 「学習成果の発表のしかた」・新企画(図1)

発表内容がどんなに優れていても、プレゼンテーションのしかたが良くないために、聴衆に理解してもらえなかったり、間違えてとらえられたりすることもある。

そこで、プレゼンテーションを行うにあたっては、要領よくポイントをおさえ、視聴覚機器などを活用して、わかりやすく説明する手法等について導入編で学び、続いて基礎作業編では、パソコンを活用したプレゼンテーションの手法を学習できる構成とした。

(3) 基本作業編

要素作業や基本的な操作・実験を抜きにして製作実習はできないので、ここでは「製作のための練習」として必要最小限の内容を製作編の題材に結びつけるように工夫しながら、かつ内容を精選して取り上げ、基本作業編としてまとめた。

1) 取り上げた基本作業

「図面の表しかた」、「マイクロメータ・ノギスの使いかた」、「工具の扱いかた」、「手仕上げの方法」、「旋盤の扱いかた」、「フライス盤の扱いかた」、「溶接の方法」、「铸造の方法」、「直流・交流回路の実験」、「回路計・オシロスコープの取り扱いかた」、「プリント配線について学ぼう」、「論理回路の基礎について学ぼう」、「センサについて学ぼう」、「化学実験の基本操作について学ぼう」、「橋梁のしくみについて学ぼう」、「木材について学ぼう」、「住宅について考えよう」、「デザインについて学ぼう」、「インテリ

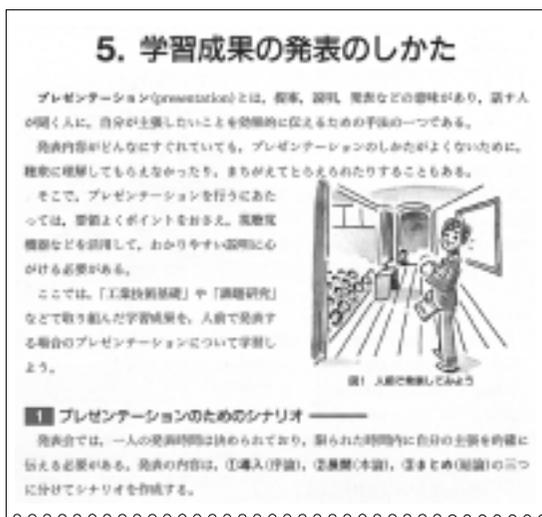


図1 「導入編 5.学習成果の発表のしかた」



図2 「基礎作業編20. パソコンによるプレゼンテーション」

アについて学ぼう」, 「パソコンによるプレゼンテーション」

学習時間の制約からこれらすべての基本作業を実習することが困難である場合は, 学科の専門内容だけに偏った作業実習を行うのではなく, 「工業技術基礎」の目標が実現できるように内容を厳選して指導計画を立案することが求められる。

2) 新規に導入した「パソコンによるプレゼンテーション」の内容(図2)

実験・実習の成果や製作品等の発表会等における, プレゼンテーションの手法について取り上げた。発表者は, 相手にわかりやすく説明することがたいせつであり, パソコン用のプレゼンテーションソフトを活用し, 学校紹介等の生徒に身近な題材を取り上げてその手法を学ばせる。

特にパソコンを活用しながら, デジタル

カメラやイメージスキャナやプロジェクタ等の機器の取り扱いも学べる教材とした。

(4) 製作編

ここで取り上げた製作題材は, 工業の各分野にわたる基礎的な技術を総合的な実験・実習を体験しながら習得させ, 工業技術に対する興味・関心を高められるように配慮した。特に, 「工業技術基礎」の目標に留意し, 単に工業の各分野の要素作業を習熟し, 技能を身に付けさせるだけにとどまることのないように各題材の展開を改善し, 再構成した。

- 1) 小型万力をつくろう
- 2) 電気スタンドと調光器をつくろう

3) 住宅を考えよう

- ① 住宅模型をつくろう
- ② 屋内配線について学ぼう
- 4) コンピュータ制御を学ぼう
 - ①制御の基本回路を学ぼう
 - ②ライトレーサをつくろう
- 5) キーボックスをつくろう
- 6) 環境を考えよう

- ① 新企画教材・・・手回し発電式ラジオをつくろう(図3)

緊急災害時などに, 電池などの電源を活用しなくとも, 手で発電機を回して, 蓄電してラジオを聞くことができる題材である。

模型用モータを発電機として利用して, ラジオ部や手回し発電部を製作し, ラジオや発電のしくみが理解できる教材とした。

- ② 食用油から, せっけんをつくろう
- ③ 牛乳パックから, はがきをつくろう
- ④ 環境測定をしてみよう

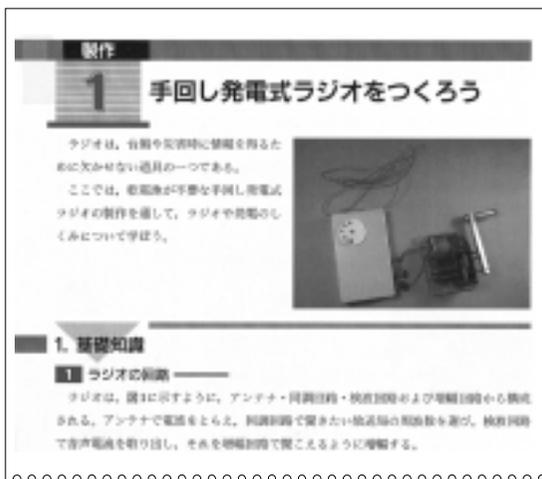


図3 「製作編 手回し発電式ラジオをつくろう」

2. 検定済「工業数理基礎」の新企画

この科目は、従前の「工業数理」の内容を基礎的・基本的な内容に厳選し、「工業数理基礎」と名称が改められた。工業技術の進展により、科目「工業数理基礎」は、「工業の各分野における事象の数理処理に関する知識と技術を修得させ、実際に活用する能力と態度の育成」を目指しており、すべての生徒に学ばせる必要性はますます高まってきている。

改訂にあたり、この科目の必要性が薄らいだのではなく、専門学科である農商等のすべての学科が原則履修科目を横並びで2科目としたため、工業においても同様の措置がとられ、この科目を原則履修科目から外さざるを得なかったのである。つまり、改訂により「工業数理基礎」が原則履修科目から外されたからと言って、その必要性が低下したのではなく、技術の進展と相まって、数理処理の基礎知識の必要性は一層高まっているとの認識が必要である。

(1) 内容構成上の配慮事項

学習指導要領の改訂の趣旨を踏まえ、教科「工業」の各分野における基本的な数理処理に関する知識と技術を習得させ、生徒たち一人ひとりが、主体的に「工業数理基礎」の学習に取り組み、実際に活用できる能力と態度が身に付くよう、内容を厳選し、構成や配列に配慮し編纂した。

「序章」を設け、工業の事象における数理処理の大切さを理解させ、「工業数理基礎」を学ぶ目標を自覚させる。

内容により、基礎編「第1章～第5章」と応用編「第6章～第9章」

の構成とした。

1) 序章及び基礎編・・・低学年で学習

序章及び基礎編の「第1章」は、すべての学科において、低学年において履修することを考慮し、中学校までに学んだ数学、理科の学習成果を基に理解できるように配慮した。

基礎編の「第2章以降」では、その後の専門科目の学習に発展できるように配慮し、中学校までに学んだ数学、理科を中心としつつも、工業事象を理解するための道具(手だて)として、第2章では指数、第3章ではベクト

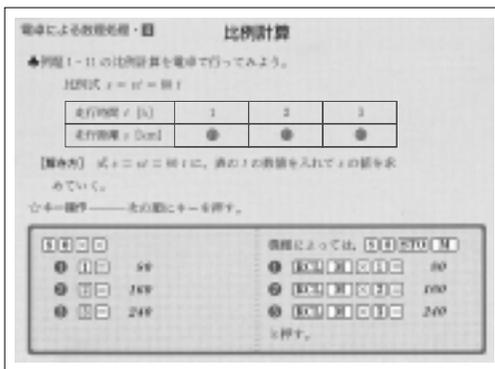


図4 「関数電卓の使い方の導入事例」

ル、第4章では対数にかかわる基礎的・基本的事実を取り上げ、平易にわかりやすく展開するように配慮した。

① 新企画・・・計算の処理には、関数電卓が活用できるように、その使い方を示した(図4)。

工業のどの学科の生徒であって、また計算の苦手な生徒にとっても、数理処理に電卓を活用することで、学習に興味と関心がもて、かつ理解しやすく将来役に立つと思われる。

そこで、事象を数理処理する場面で、電卓のキー操作を具体的に示した。

2) 応用編「第6章～第9章」・・・高学年で選択的に学習させる

高学年において、各学科の特質や生徒の大学等への進路希望に配慮し、選択的に高度な学習ができるように内容を厳選し、配列した。

指導にあたっては、演習を重視できるように、各例題に続き、類似の内容の「問」を設けることを原則とし、学習の定着を図った。

3) 各章の主な新企画教材

① 序章 工業事象のとらえ方と数理処理

どの学科の生徒も興味と関心を示す情報通信技術を活用したカーナビゲーションに関する話題を中心に取り上げた。

② 第4章 環境の数理

地球規模で環境を意識しながら生活する必要性を学ぶとともに、大気中に含まれる物質

1・グラフのかき方

図5-8のような回路をつかって、オームの法則を確認する実験を行ってみよう。
電圧に可変抵抗、直流電流計および固定抵抗を直列に接続し、可変抵抗を調節して電流を徐々に変えて出し、そのときの固定抵抗の両端にかかる電圧を測定した。

図5-8 オームの法則の実験回路

例題 5-5

図5-9の実験で、電流を、2.00、4.00、6.00、8.00、10.0 mAと変化させたときの電圧を測定したところ、次のような結果になった。この結果をグラフにしてみよう。

電流 I [mA]	0	2.00	4.00	6.00	8.00	10.0
電圧 V [V]	0	8.99	1.94	2.91	4.35	4.35

電圧 V [V]

① 図は、測定値の中心付近を中心として、多くのデータの平均になるように作し、直線を引き、目盛線にそろえよう。

図5-9 オームの法則の実験結果

図5 「データのグラフ化の方法」

の組成を理解するのに必要な非常に小さい割合の表し方等を取り上げた。

③ 第5章 数値とグラフ(図5)

数理処理にあたっては、数値をどのように取り扱って整理し理解すればよいかに配慮し、誤差や数値の丸め方及びデータをグラフ化する方法を取り上げた。

④ 第9章 コンピュータによる数理処理

ここでは、各章での数理処理にあたって、パソコンを活用し、データを合理的に処理し、適切な表やグラフを作成する方法について、その基本的な手法が習得できるようにした。