

# 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
103-26	高等学校	工業	化学工学	
※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 753	化学工学		

### 1.編修の基本方針

本書は、学習指導要領に示された科目「化学工学」の教科書として書かれたものである。「化学工学」の趣旨にのっとり、学問分野としての化学工学に限定されることなく、化学工場におけるプラントの成り立ちや機械・装置についての知識や技術とともに、計測・制御や安全管理を含めた化学プラントの運転、操作、管理などの実践的な知識や技術の習得ができるように、以下に配慮した。

- 1) 生徒は、化学工場の実態を十分に知っているとはいえないので、まず、1章で化学工学の現況を概観させることにした。
- 2) 「工業化学」を履修してから、この科目を履修する場合が多いと考えられるので、重複を避けるようにした。しかし、必要な個所は重複をいとわずに記述した。
- 3) 理解を容易にするために、図や写真を多用した。また、例題と問を多数設けて学習活動の便をはかり、発展的学習のため、やや高度な問題や総合的な問題を章末に掲げた。
- 4) 単位数の相違や地域の産業の動向により、学習する順番や内容の取り上げ方、重点の置き方などを、学校で調整できるよう配慮した内容・構成にした。
- 5) 単位は国際単位系（SI）の単位を用いた。ただし、国際単位系に未だ準拠していない諸外国との関わりが産業界にあることに考慮し、必要な個所では他の単位にも配慮した。
- 6) 用語は原則として、「学術用語集 化学編」および「JIS」に準拠した。
- 7) 科学技術の国際化に対応するため、主要な用語には英語を付記した。
- 8) 学習上必要と思われる資料を、巻末に付録として掲げた。

### 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
見返し	・ この科目を学習した生徒の多くが関係するであろう化学工場への理解が増し、職業選択の一助になるように、化学工場の写真を多用し、構成やスケール等イメージしやすくした(第2号)。	見返し 1～6
本文	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 製品から始まり、化学工業、次に化学工場、最後に化学工学と、生徒に身近な順で配列した。イメージを膨らませる構成とし、新たな科目としての幅広い知識と教養への備えとした（第1号）。</li> <li>・ 労働災害を中心に、災害、人体への有害物質による影響、その防止などについて記載した（第1号）。</li> </ul>	<p>p. 5～18</p> <p>p.250～258</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>・具体的な工業的生産活動の詳細を記載した(第2号)。</li> <li>・自ら課題に立ち向かい解決できるよう、問や章末問題を適時・適切に配置し、同時に解答を掲載した(第2号)。</li> <li>・この科目を学習した生徒の多くが関係するであろう化学工場への理解が増し、職業選択の一助になるように、化学工場の写真を多用し、特に各章の扉に大きく用いた(第2号)。</li> <li>・技術者倫理の観点から、法規遵守、あるいは法定資格を取り上げ、技術者としての責任感や倫理性について記述した(第3号)。</li> <li>・女性技術者の作業写真を示し、工場においても女性の参画が進んでいる状況を示した(第3号)。</li> <li>・化学工場等には、環境保全設備が設置されていることを記載した(第4号)。</li> <li>・化学工業には公害防止に関する資格があることを記載した(第4号)。</li> <li>・地球温暖化防止に有効なエネルギーの有効利用についての技術を記載した(第4号)。</li> <li>・労働災害の死傷者を減じる努力を記載した(第4号)。</li> </ul>	<p>p.5～282</p> <p>p.5～282, 290～291</p> <p>p.5,19,41,77,99,133,173,197,209,231,249</p> <p>p.272～282</p> <p>p.231</p> <p>p.18 21～23 行</p> <p>p.276 15～21 行, p.277 6～15 行, p.279 1～6 行</p> <p>p.97,108,130～131</p> <p>p.250～254</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・産業のグローバル化を考慮し、国際単位系(SI)の単位を用いた。ただし、国際単位系に未だ準拠していない諸外国との係わりが産業界にあることに考慮し、必要な個所では他の単位にも配慮した(第5号)。</li> <li>・日本が世界に誇る品質管理の技術の入門を記載した(第5号)。</li> </ul>	<p>p.21～23</p> <p>p.237～246</p>
問題	・本文中の要所に例題・問を設け、章末には、確実な知識として定着させるための章末問題を設けた(第1号)。	p.5～282
かこみ	・「STC」では、個人だけでなく、グループでも学習できるようにすることで、他者と協力する態度や他者の考えを理解しようとする態度を養えるようにした(第3号)。	p.40,76,98,172,196,208,230,248,282

### 3.上記の記載事項以外に特に意を用いた点や特色

--

# 編 修 趣 意 書

(学習指導要領との対照表、配当授業時数表)

※受理番号	学 校	教 科	種 目	学 年
103-26	高等学校	工業	化学工学	
※発行者の番号・略称	※教科書の記号・番号	※教科書名		

## 1. 編修上特に意を用いた点や特色

単位数の相違や地域の産業の動向により、学習する順番や内容の取り上げ方、重点の置き方などを、学校で調整できるよう配慮した内容・構成になっている。

**第1章 化学工場と化学工学** 本書の導入部分である。製品から化学工業、次に化学工場、そして化学工学と、生徒が身近なものからイメージを膨らませる構成とした。本書を学ぶ目的を理解させて、今後の学習に対する意欲を起こさせる記述とした。

**第2章 物質収支** 化学工学の基礎となる物質収支の概念を、分離・混合プロセスを題材として平易に解説し、物質収支計算を習熟させるようにした。エネルギー収支については、第3章で流れの機械的エネルギー収支を、また、第4、5章で熱収支を、それぞれ具体的事例に即して取り扱うこととし、この章では導入的な扱いにとどめた。なお、単位や有効数字、測定値など本書を学ぶ上で必要な内容は本章にまとめた。

**第3章 液体と気体の流れ** 生徒にとって比較的理解しやすい液体関係の装置や機械について最初に学び、続いて、気体関係の装置や機械の学習に進む。また、実際に使われている装置や機械のことをひととおり理解してから流体輸送の理論的学習に進む、という構成にした。

**第4章 熱の取り扱い** 化学工業での熱の取り扱いは重要であり、扱うべき内容も多いので、まずこの章で熱移動の基礎的な理論を学び、次の章でその応用を学ぶ、という構成にした。熱は目に見えないので、生徒にとっては理解しにくいと思われるが、具体的な例によって理解させるように記述を工夫した。

**第5章 熱の出入りをともなう操作** 熱の出入りをともなう単位操作として蒸発・空気の調湿・水の冷却・乾燥を取り上げた。また、加熱・冷却のための重要な装置としてボイラーと冷凍機を取り上げ、やや詳しく説明した。

**第6章 物質の分離と精製** 物質移動操作と呼ばれているものがこの章の内容であるが、物質移動という用語は生徒にとって難解であるため、「物質の分離と精製」という平易な表現とした。分離・精製操作の種類は多いが、ここでは代表的な、蒸留・吸収・抽出の3つの操作について詳しく記述した。また、その他の操作として、吸着・イオン交換・電気透析・膜分離について概要を把握させるように章末にまとめた。

**第7章 固体の取り扱い** 固体・粉体について、理論に偏らず、できるだけ具体的に記述するようにした。化学工業での粉体の取扱いは重要性を増しているため、やや詳しく記述した。

**第8章 反応装置** 生徒に難解である反応速度に基づく反応装置の理論は、定性的な扱いにとどめた。反応装置の基本的な形式や、反応熱の処理法、触媒反応装置などの概要を把握させるようにした。

**第9章 計測と制御** まず、計測器や計測値を扱う上で必要な考え方を平易な例で解説し、次に、温度・圧力・液位・流量・濃度の5つの重要なプロセス変量の計測法について具体的に説明し、最後に、測定値の変換・伝送・制御について説明する構成とした。また、化学工場における代表的なプロセス制御を2例取り上げて平易に解説し、現場を知らない生徒にも化学工場のプロセス制御の全体像が把握できるよう配慮した。

**第10章 化学プラントの管理** 主として工程管理と品質管理を取り上げたが、工程管理は生徒が理解しやすい範囲を簡単に述べるにとどめ、品質管理については将来の必要性を考慮して、実験や例題を含めてやや詳しく述べた。

**第11章 化学工場の安全と関係法規** 産業災害の実態を把握させながら、原因とその防止対策を考えさせる形をとった。また、法令制定の意義と法令の体系を概観したのち、各法令に基づく資格についても記述した。化学技術者と称される技術者がもつべき、積極性や倫理観などについてもふれられるよう、配慮した。

## 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
見返し、各章の扉	(1) 化学工場と化学プラント	見返し1～6 p.5,19,41,77, 99,133,173, 197,209,231, 249	
第1章 化学工場と化学工学 1節 化学工業と化学工場 2節 化学工場 3節 化学工場と化学工学	(1) 化学工場と化学プラント	p.5～18	12
第2章 物質収支 1節 単位と有効数字 2節 物質の流れと物質収支 3節 化学反応をともしなわなないプロセスの物質収支 4節 化学反応をともしなうプロセスの物質収支	(2) 物質とエネルギー収支 ア 物質収支 ウ 単位換算	p.19～40	14
第3章 液体と気体の流れ 1節 液体の取り扱い 2節 気体の取り扱い 3節 管内の液体・気体の流れ	(1) 化学工場と化学プラント (2) 物質とエネルギー収支 イ エネルギー収支 (3) 単位操作 ア 流体の輸送	p.41～76	34
第4章 熱の取り扱い 1節 熱の移動と熱の基礎知識 2節 熱交換器 3節 伝熱の計算	(2) 物質とエネルギー収支 イ エネルギー収支 (3) 単位操作 イ 熱の利用と管理	p.77～98	20
第5章 熱の出入りをともしなう操作 1節 蒸発 2節 空気の調湿 3節 水の冷却 4節 乾燥 5節 ボイラー 6節 冷凍機	(1) 化学工場と化学プラント (2) 物質とエネルギー収支 イ エネルギー収支 (3) 単位操作 イ 熱の利用と管理 ウ 物質変換の単位操作	p.99～132	18
第6章 物質の分離と精製 1節 蒸留 2節 吸収 3節 抽出 4節 その他の分離・精製法	(3) 単位操作 ウ 物質変換の単位操作	p.133～172	30

第7章 固体の取り扱い 1節 固体と粉体 2節 粉碎と混合 3節 粉体の分離 4節 粉体の層	(1) 化学工場と化学プラント (3) 単位操作 ウ 物質変換の単位操作	p.173～196	28
第8章 反応装置 1節 反応装置の種類 2節 触媒反応装置	(1) 化学工場と化学プラント	p.197～208	8
第9章 計測と制御 1節 化学プラントの運転管理 2節 プロセス変量の計測と伝送 3節 調節計と操作部 4節 プロセス制御	(4) 計測と制御 ア プロセス変量の計測 イ 制御技術	p.209～230	18
第10章 化学プラントの管理 1節 生産計画と工程管理 2節 品質管理	(5) 化学工場の管理と安全 ア 生産の計画と工程管理 イ 品質管理	p.231～248	12
第11章 化学工場の安全と関係法規 1節 労働安全 2節 いろいろな労働災害 3節 化学プラントでの災害と安全性の確保 4節 化学工場の安全対策 5節 化学工場と関係法規	(5) 化学工場の管理と安全 ウ 災害の予防と安全管理 (5) 化学工場の管理と安全 エ 化学工場に関する法規	p.249～282	16
(注)標準授業時数 35 時間で 6 単位を想定した。		計	210