

# 工 業

## I 改訂の要点

国際分業の進展と国際競争の激化が進む中、①工業技術の高度化、環境・エネルギー問題への対応、②情報化とネットワーク化の進展への対応、③技術者倫理を身に付けることと伝統技術の継承に対する期待の高まり等に対応し、新たな時代のものづくり産業を支える人材を育成する観点から、科目の新設を含めた再構成、内容の見直しなど次のような改善が図られた。

このような状況を踏まえ、科目構成については、「環境工学基礎」が新設されるとともに、「マルチメディア応用」を「コンピュータシステム技術」に名称を変更し、従前の60科目から61科目に変更された。

### 1 教科の目標

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、環境及びエネルギーに配慮しつつ、工業技術の諸問題を主体的、合理的に、かつ倫理観をもって解決し、工業と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。（下線部が改訂により追加された部分）

教科の目標については、従前の目標に加えて、環境及びエネルギーに配慮し、技術者倫理を確実に身に付け、実践的な技能をあわせもった技術者を育成するという趣旨が明確にされた。

### 2 科目の編成

工業に関する科目は、「工業技術基礎」をはじめとする61科目である。この61科目の編成については、「各学科において原則としてすべての生徒に履修させる科目（原則履修科目）」、「工業の各分野における基礎科目」、「工業の各分野に関する科目」の三つに大別することができる。なお、工業に関する各学科においては、原則履修科目をすべての生徒に履修させることとなっている。

#### (1) 原則履修科目(2科目)

「工業技術基礎」、「課題研究」

#### (2) 各分野における基礎科目(9科目)

##### ①各学科において共通的な基礎科目(4科目)

「実習」、「製図」、「工業数理基礎」、「情報技術基礎」

##### ②各学科において選択的な基礎科目(5科目)

「材料技術基礎」、「生産システム技術」、「工業技術英語」、  
「工業管理技術」、「環境工学基礎」

#### (3) 各分野に関する科目(50科目)

上記以外の50科目

## 科目の新旧対照表

改 訂	従 前	備 考
1 工業技術基礎 2 課題研究	1 工業技術基礎 2 課題研究	
3 実習 4 製図 5 工業数理基礎 6 情報技術基礎 7 材料技術基礎 8 生産システム技術 9 工業技術英語 10 工業管理技術 11 環境工学基礎	3 実習 4 製図 5 工業数理基礎 6 情報技術基礎 7 材料技術基礎 8 生産システム技術 9 工業技術英語 10 工業管理技術	新設
12 機械工作 13 機械設計 14 原動機	11 機械工作 12 機械設計 13 原動機	
15 電子機械 16 電子機械応用	14 電子機械 15 電子機械応用	
17 自動車工学 18 自動車	16 自動車工学 17 自動車整備	
19 電気基礎 20 電気機器 21 電力技術 22 電子技術	18 電気基礎 19 電気機器 20 電力技術 21 電子技術	
23 電子回路 24 電子計測制御 25 通信技術 26 電子情報技術	22 電子回路 23 電子計測制御 24 通信技術 25 電子情報技術	
27 プログラミング技術 28 ハードウェア技術 29 ソフトウェア技術 30 コンピュータシステム技術	26 プログラミング技術 27 ハードウェア技術 28 ソフトウェア技術 29 マルチメディア応用	名称変更

31 建築構造	30 建築構造	順序の変更  順序の変更
32 建築計画	31 建築施工	
33 建築構造設計	32 建築構造設計	
34 建築施工	33 建築計画	
35 建築法規	34 建築法規	
36 設備計画	35 設備計画	
37 空気調和設備	36 空気調和設備	
38 衛生・防災設備	37 衛生・防災設備	
39 測量	38 測量	順序の変更 順序の変更 順序の変更
40 土木基礎力学	39 土木施工	
41 土木構造設計	40 土木基礎力学	
42 土木施工	41 土木構造設計	
43 社会基盤工学	42 社会基盤工学	
44 工業化学	43 工業化学	
45 化学工学	44 化学工学	
46 地球環境化学	45 地球環境化学	
47 材料製造技術	46 材料製造技術	
48 工業材料	47 工業材料	
49 材料加工	48 材料加工	
50 セラミック化学	49 セラミック化学	
51 セラミック技術	50 セラミック技術	
52 セラミック工業	51 セラミック工業	
53 繊維製品	52 繊維製品	
54 繊維・染色技術	53 繊維・染色技術	
55 染織デザイン	54 染織デザイン	
56 インテリア計画	55 インテリア計画	
57 インテリア装備	56 インテリア装備	
58 インテリアエレメント生産	57 インテリアエレメント生産	
59 デザイン技術	58 デザイン史	順序の変更 順序の変更 順序の変更
60 デザイン材料	59 デザイン技術	
61 デザイン史	60 デザイン材料	

### 3 各科目の内容等

#### 「工業技術基礎」

この科目は、中学校までの学習との関連を図りつつ、生徒が工業に関する専門の学習に円滑に進むことができることをねらいとし、工業の特定の一分野に偏ることなく、工業を学ぶ初心者としての広い視野や各分野の専門的学習への興味・関心を喚起することが大切である。また、地域や学校の実態、学科の特色等に応じて、体験的な学習を中心とするとともに、工業を取り巻く状況の変化に適切に対応できるよう、人と技術のかかわりや技術者倫理、環境に配慮した技術、省資源、省エネルギー等についても理解を深めさせることが大切である。目標に、「倫理観」が盛り込まれるとともに、「(1) 人と技術と環境」に、「イ 技術者の使命と責任」が加わり、安全や法令遵守など工業における技術者に求められる使命と責任について理解させる必要がある。

#### 「課題研究」

「言語活動の充実」の観点から、内容の取り扱いに、課題研究の成果について発表する機会を設けることが明記された。

#### 「実習」

内容の取り扱いに「日本の伝統的な技術・技能に触れるとともに、安全衛生や技術者としての倫理、環境及びエネルギーへの配慮」が記載された。

#### 「製図」

従前の「(3) 自動設計製図装置の基礎」が、「(3) CADの基礎」に変更された。項目に「ウ 三次元CAD」も追加され、三次元的にものを考えたり、構想したりする力を、高校段階から身に付けることが必要とされた。

#### 「工業数理基礎」

工業を学ぶ上での数理的な処理を行うために大切な基礎科目であり、工業の各事象に関する数式を実際に活用する力を身に付けることが大切である。「(2) 基礎的な数理処理」に、「ウ 流れの基礎」が盛り込まれ、電気、水、熱の流れの基礎的な内容を取り扱うこととなっている。また、「(3) 応用的な数理処理」では、構造物の安全性についても取り扱うことが追記された。

#### 「情報技術基礎」

近年の著しい情報技術の進展に対応するため、全体的な構成が見直されている。個人のプライバシーや著作権など知的財産の保護、収集した情報の管理、発信に対する責任などの情報モラルや情報のセキュリティ管理の方法について取り扱う必要がある。

#### 「材料技術基礎」

従前の内容に「(6) 工業材料と環境」が追加され、工業材料を製造する上での、環境やリサイクルに関する技術を一層重視する必要がある。

#### 「生産システム技術」

内容に生産システム技術の概論となる「(1) 生産システム技術と社会」が追加された。

#### 「工業管理技術」

「(2) 生産の計画と管理」に「ウ 生産と流通」が加えられ、生産計画から流通まで、一貫した流れの学習が重要となる。また、「(4) 安全管理と環境管理」に「ア 保守と保全」が加えられ、保守保全の重要性を取り上げる必要がある。さらに、「(5) 工場の経営」に「エ 工業と起業」が加えられ、起業がより重要視された。

#### 「環境工学基礎」

小中学校から環境に関する学習が一層強化されることから、工業の基礎的科目として新設された。近年の地球規模の環境問題の拡大などを工学的視点から捉え、全学科で学習できる内容となっている。また、学習する学年は示されず、指導に当たっては、工学的な見地から取り扱うことが重要である。

## 「機械工作」

従前の「(6) 機械加工と生産の自動化」は、「(6) 機械加工と生産の自動化の基礎」に変更され、小項目をなくし、自動化された生産方式について基礎的な内容を扱うこととされた。

## 「機械設計」

従前の「(5) 機械と器具の設計」は、「(5) 器具と機械の設計」に変更され、「ア 器具の設計」、「イ 機械の設計」の小項目が新設され、生徒の実態や学科の特色に応じていずれかを扱い、また、コンピュータを用いた設計の方法についても基礎的な内容を扱うこととされた。

## 「原動機」

原動機については全般的に見直されている。「(1) エネルギー変換と環境」については、従前の「ア 動力エネルギーへの変更」は、「ア 動力とエネルギー」に変更され、また、「エ 新エネルギーと原動機」が追加され、新エネルギーの種類やその活用についても取り上げることとされた。「(3) 内燃機関の基礎」については、従前の「ア 熱機関の基礎」が「ア 熱力学の基礎」に変更され、熱力学の基礎を学習したうえで、熱機関の原理を学ぶようにされた。

「(4) 自動車」については、「イ ガソリン機関」と「ウ ディーゼル機関」が追加され、それぞれの原理と原動機の利用方法としての自動車を学習するようにした。また、従前の「(5) 蒸気原動機」は、「(5) タービンエンジン」に変更され、技術革新が著しいガスタービンを扱うようにされ、ジェットエンジンについても扱うように改訂された。

## 「電子機械」

従前の「(6) 簡単な電子機械設計」が、「(6) メカトロニクスの活用」と変更され、総合的にメカトロニクス技術を活用できる能力を育成することとされた。

## 「電子機械応用」

従前の内容に、生産活動に必要な幅広い電子機械技術を加えて再構成された。

## 「自動車工学」

内容の構成及び取扱いに、指導に当たっての留意事項が設けられた。また、内容に「(5) 自動車と安全」が追加され、近年の自動車に関する安全技術の進展が著しいことに対応するため、自動車に関する安全装置や安全技術を学ぶようにされた。さらに、「(6) 自動車と安全」では、排ガス対策を取り扱うこととされた。

## 「自動車整備」

内容の構成及び取扱いに、「実験・実習を通して具体的に理解させること」が明記された。また、「(2) 自動車用材料」には、自動車に関する材料のリサイクルが世界的に重視されていることから、「イ 自動車用材料のリサイクル」の項目が追加された。

## 「電気基礎」

内容の取扱いにおいて、「専門的に深入りしないこと」という、歯止め事項が削除された。

## 「電力技術」

従前の「(1) 発電と送電」、「(2) 配電と屋内配線」が、「(1) 発電」、「(2) 送電と配電」に変更された。「(1) 発電と送電」に、太陽光発電や風力発電などを扱う「オ 新しい発電方式」が追加された。また、「(5) 各種の電力応用」では、従前の「オ その他」が、「オ 家庭用電気機器」と明記された。

## 「電子技術」

従前の内容に、「(3) AD変換とDA変換の基礎」が追加された。また、従前の「(4) 画像通信の基礎」は、「(4) 通信システムの基礎」の「ウ 画像通信」に再編された。また、従前の「(5) 音響機器の基礎」は、「(5) 音響・映像機器の基礎」と変更され、映像機器の学習が盛り込まれるなど、社会の変化に対応して内容が見直された。

### 「電子計測制御」

内容の構成及び取扱いに、指導に当たっての留意事項が設けられた。また、「(3) フィードバック制御」については、フィードバック制御の基本的な原理、特性及び利用例を扱うものとし、従前の人工知能やファジー理論は削除された。

### 「通信技術」

「(3) 画像通信」に、「エ 圧縮」と「オ 暗号化」が追加された。

### 「電子情報技術」

科目「情報技術基礎」の応用という視点で構成が見直された。「(1) コンピュータの電子回路」に、「ア 電子回路の基礎」が追加され、コンピュータを学習するうえで必要な電子回路の基礎を学習できるようにした。また、従前の「(3) 制御プログラミング」は、「(3) コンピュータ制御」に変更され、ハードウェアの学習が盛り込まれた。

### 「プログラミング技術」

情報技術の急激な進展による高度化に対応して内容が見直された。「(2) 応用的プログラム」については、小項目が追加され、一層学習の深化が図られた。また、内容に「(3) プログラム開発」が追加され、プログラム開発の手順とプログラム開発環境を扱うことにより、体系的にプログラム開発の手順を習得させることとした。

### 「ハードウェア技術」

情報技術の急激な進展による高度化に対応するとともに、時代の要請である組込みシステム技術の高まりに対応するため、内容が見直された。内容に「(4) マイクロコンピュータの組込み技術」、「(5) 組込みソフトウェア」が追加され、組込み技術が体系的に習得できるようにされた。

### 「ソフトウェア技術」

情報技術の急激な進展による高度化に対応して内容が見直された。特に、内容に「(3) セキュリティ技術」が追加され、暗号化とアクセス管理、ネットワークセキュリティとリスク管理を学ぶとともに、情報に関する法規についても確実に理解させるように見直された。また、内容の取扱いに、「イ 指導に当たっては、情報化の進展が及ぼす影響について技術者倫理の観点から扱い、情報モラルについて理解させること」の留意事項が追加され、専門技術者として、より一層高い情報モラルを身に付けることが必要である。

### 「コンピュータシステム技術」

従前の科目「マルチメディア応用」の内容を再構成して、名称が変更された。従前の内容は、大きくマルチメディア技術とコンピュータシステムの2つの構成であったが、コンピュータシステムを中心に扱う科目に見直された。マルチメディアの内容は集約され、追加された「(4) マルチメディア技術」で学習することとされた。

### 「建築構造」

「(1) 建築構造の概要」の中で、耐震構造についての内容が盛り込まれた。

### 「建築計画」

科目の目標に「安全」が盛り込まれ、建築物を安全に計画することを身に付けさせることが明記された。また、「(3) 建築の設備」においては、省エネルギーに関する設備を扱うことが明記され、従前の「エ その他の設備」は「エ 防災設備」と変更された。「(5) 都市計画」では、都市防災についても扱うことが明記された。

### 「建築構造計画」

科目の目標に「安全」が盛り込まれ、建築物を安全に計画することを身に付けさせることが明記された。また、内容に「(6) 建築物の耐震設計」が追加され、建築物の耐震技術と免震技術に関する知識と技術を習得するよう見直された。

## 「建築施工」

内容の「(3) 各種工事」において、従前の「イ 基礎工事」が「イ 基礎工事と地業工事」に変更され、「ウ 主体工事」が「ウ く体工事」に変更された。また、「オ 解体工事」が「オ 解体工事と環境保全」に変更され、アスベスト対策や廃材の分別・有効利用など、建築にかかわる環境保全の技術が重視されていることに配慮された。

## 「建築法規」

内容の取扱いで、「法令遵守について理解させ、倫理観を養うこと」が追記され、法規の学習を通じて、将来の技術者として、しっかりとした倫理観を身に付けることとされた。

## 「建築計画」

内容の「(1) 設備の基礎」において、従前の「ウ 流体及び熱に関する力学」は、工業数理基礎に合わせ、「ウ 流体の基礎」と変更した。また、従前の「(5) 設備関係法規」は、「(5) 建築設備に関する法規」に変更され、「ウ その他の法規」は、「ウ 衛生・防災に関する法規」と明記された。更に、内容の取扱いで、「環境に配慮した計画が重要であることを理解させる」ことが追記された。

## 「空気調和設備」

内容の取扱いで「省エネルギーに配慮することが重要であることを理解させること」が追記された。

## 「衛生・防災設備」

内容の取扱いで、環境保全と防災設備にかかわる留意事項が追記された。

## 「測量」

従前の「(6) 新しい測量技術」は、「(6) 測量技術の応用」に変更され、内容の取扱いで、「地殻変動や気候変動などの自然災害における測量技術の応用を扱うこと」が明記された。

## 「土木基礎力学」

科目の目標を、「土木構造物及び土と水の基礎力学・・・」に変更し、土木構造力学・土質力学・水理学の大きく3つの分野を学習することが明確にされた。

## 「土木構造設計」

科目の目標を、「・・・、構造物を安全で合理的に設計する能力・・・」と変更し、構造物を安全に設計することを身に付けさせることが明記された。

## 「土木施工」

「(3) 土木工事管理」の中に安全管理が盛り込まれるとともに、「ウ 入札」、「エ 建設マネジメント」が追加された。

## 「社会基盤工学」

「(1) 社会基盤整備」に、「オ 環境の保全」が追加された。また、従前の「(3) 治水と利水」が、「(3) 水資源」に変更され、資源としての水を理解・活用・保全する学習をする内容とされた。

## 「工業化学」

工業化学の基礎理論にかかわる学習内容を中心に再編成された。基礎理論を習得した後に、工業化学製品との関係を学習する構成とされた。

## 「化学工学」

指導に当たっての留意事項に、エネルギーや資源の有効利用や災害の防止、安全管理の重要性及び法令遵守について追記された。

## 「地球環境化学」

「環境工学基礎」が新設されたことにより、内容が見直された。この科目は、工業化学に関する専門科目であり、工業化学に関する基礎的・基本的な知識・技術を取得している上に学習することを前提に構成されている。「(3) 自然環境の調査」に「ウ 環境評価」が追加された。

## 「材料製造技術」

指導に当たって、「工場の見学や実験・実習などの活用により、具体的に理解させること」とされ、また、「(5) セラミック材料の製造」においては、地域産業の実態や学科の特色に応じて、適切な題材を選定して扱うこととされた。

## 「工業材料」

「(5) 機能性材料」の「エ その他の機能性材料」が、「エ センサ材料」と変更され、学習内容が明確となった。

## 「材料加工」

内容の取扱いで、「指導に当たっては、地域産業の実態や学科の特色に応じて、適切な題材を選定して扱うこと」が追記された。

## 「セラミック化学」

基礎的なセラミックスの化学が習得できるよう、科目の目標が「セラミックス化学に関する知識と技術を習得させ、・・・」に変更された。

## 「セラミック工業」

内容に「(1) セラミック工業の概要」が追加され、我が国の各種セラミック工業の概要を学ぶこととされた。

## 「繊維製品」

伝統的な技術・技能の継承が求められていることから、「(4) 繊維の二次製品」に「オ 日本の伝統織物」が追加された。

## 「繊維・染色技術」

伝統的な技術・技能の継承が求められていることから、「(4) 染色加工」に「エ 工芸染色」が加えられた。

## 「染色デザイン」

「(4) 服飾とインテリア」は「(4) 装飾様式と室内装飾」と変更され、全体的に見直されるとともに、「ア 装飾様式と文様」では、伝統的な技術・技能の継承が求められていることから、日本の伝統的な装飾様式と文様を扱うこととされた。

## 「インテリア計画」

内容の取扱いで、「生徒にインテリアの計画をさせること」が明記された。

## 「インテリア装備」

「(2) 設備」において、従前の「ウ その他の設備」が「ウ 電気・ガス・通信機器」と明記され、電気設備の大型化やLANなどの通信設備の重要性が示された。

## 「インテリアエレメント生産」

「(1) 材料と加工」の内容が見直され、整理された。

## 「デザイン技術」

「(4) 環境構成デザイン」において、「エ 都市空間」が追加され、都市環境に関するデザインを扱うこととされた。

## 「デザイン材料」

「(3) デザインと材料」については、「地域産業の実態や学科の特色に応じて、適切な題材を選定し、具体的に理解させること」が追記された。

## 「デザイン史」

「(3) 現代のデザイン」において、従前の小項目をなくし、内容の取扱いに記載し、対応することとされた。



## Ⅱ 実施上の留意点

### 問1 言語活動の充実について工業ではどのように扱えばいいか。

工業に関する学科においては、これまでも工業科に関する各科目の履修を通し工業に関する基礎的・基本的な知識・技術を身につけることにとどまらず、実験・実習という、実際の・体験的な学習を重視してそれらの知識・技術を活用できる実践力の育成に努めてきている。また、「課題研究」などの学習を通して、問題解決能力や自発的、創造的な学習態度の育成に努めてきている。今回の改定を踏まえ、これらの教育の一層の充実を図っていくことが求められており、その際、例えば、実習の成果や課題をまとめた報告書の作成や発表、「課題研究」の成果発表など言語活動の充実に努める必要がある。

### 問2 道徳教育については、工業ではどのように取り扱えばいいか。

工業に従事する者としての規範意識の育成や倫理観の育成が重視されており、各学校においては、全教師の連携協力のもと、年間指導計画に基づき、教育活動全体を通じて、人間としての在り方生き方に関する教育を一層具体的に展開されるように努める必要がある。

### 問3 専門教科の最低必修単位数は、どのようになったか。

すべての生徒に履修させる単位数は、従来どおり25単位を下らないものとし、各学科の目標を達成する上で、同等の成果が期待できるものについては、専門教科・科目以外の各教科・科目の単位を5単位まで、上記の単位数の中に含めることができる。

### 問4 専門教科による必修教科の代替については、どのようになったか。

従来どおり、専門教科・科目の履修によって、必修教科・科目と同様の成果が期待できる場合においては、専門教科・科目以外の各教科・科目の履修をもって必修教科・科目の履修の一部又は全部に替えることができる。例えば、「情報技術基礎」の履修により「情報の科学」の履修に代替することなどが可能である。

### 問5 職業指導における総合的な学習の時間の特例については、どのようになったか。

従来どおり、総合的な学習の時間の履修により「課題研究」の履修と同様の成果が期待できる場合においては、総合的な学習の時間の履修をもって、「課題研究」の履修の一部又は全部に替えることができる。また、その逆も可能である。ただし、相互の代替ができるのは、「同等の成果が期待できる場合」とされており、例えば「言語活動の充実」の観点から、内容の取り扱いに、課題研究の成果について発表する機会を設けることが明記されており、その目標、内容等からみても満足できるような成果を期待できるような場合である。

**問6 指導計画の作成に当たっての配慮事項は何ですか。**

工業に関する各学科においての原則履修科目は、従前どおり「工業技術基礎」「課題研究」であり、必ず履修しなければならない。また、科目の性格やねらいなどからみて、「工業技術基礎」は低学年で、「課題研究」は高学年で履修させることが望ましい。

工業に関する実験・実習は、「工業技術基礎」「実習」を中心として授業時数に相当する層授業時間数の10分の5以上を充てることとしており、授業時間の確保とともに内容の一層充実に努めること、座学と関連を図ることが大切である。

「実習」及び「製図」の名称については、従前と同様、それぞれの科目名に各学科の名称を冠して扱うことができる。例えば、機械科では「機械実習」「機械製図」と、電気科では「電気実習」「電気製図」とすることができる。

今後、工業教育の改善・充実を図っていく上では、地域や産業界との双方向の連携・交流関係を確立していくことが極めて重要であり、これまで以上に、就業体験を積極的に取り入れていくことが求められている。その際、あらかじめ学校の教育活動の一環として計画し、就業体験を工業に関する科目の一部又は全部に替えるよう工夫することが大切である。

**問7 各科目の指導に当たっての配慮事項は何ですか。**

各科目の指導にあたっては、コンピュータや情報通信ネットワークなどの活用を図り、学習の効果を高めるよう配慮するものとされており、工業に関する科目についても、工業技術の情報化とネットワーク化の進展に対応して、内容の改善を図っており、各科目の指導に当たって、コンピュータや情報通信ネットワークなどの積極的な活用を図り、情報モラルを身に付けさせ、生徒の情報活用能力の育成に努めるとともに、指導の工夫を図り、学習の効果を高めるようにすることが大切である。

**問8 実験・実習の実施に当たっての配慮事項は何ですか。**

実験・実習を行うにあたっては、実験・実習の安全確保を図るため、関連する法規等に従い、施設、実験・実習装置や照明などの日常の点検、施設・設備の安全管理及び環境学習の整備が必要である。また、機械や装置類の操作、毒物劇物などの各種薬品や薬剤、可燃物の使用に際しては、関連する法規に基づき適正に管理・運用するとともに、事故防止に努め、安全と衛生の指導を徹底する必要があるなど、従前の配慮事項に「関連する法規に従う」ということが明記された。