

# 高等学校学習指導要領解説

## 工業編

平成 30 年 7 月

文 部 科 学 省



第1章 総説 .....	1
第1節 改訂の経緯及び基本方針.....	1
1 改訂の経緯 .....	1
2 改訂の基本方針.....	2
第2節 工業科改訂の趣旨及び要点.....	6
1 工業科改訂の趣旨.....	6
2 工業科改訂の要点.....	10
第3節 工業科の目標.....	12
第4節 工業科の内容構成.....	15
第2章 工業科の各科目.....	18
第1節 工業技術基礎.....	18
第1 目標 .....	18
第2 内容とその取扱い.....	19
1 内容の構成及び取扱い.....	19
2 内容 .....	19
第2節 課題研究 .....	23
第1 目標 .....	23
第2 内容とその取扱い.....	24
1 内容の構成及び取扱い.....	24
2 内容 .....	25
第3節 実習 .....	27
第1 目標 .....	27
第2 内容とその取扱い.....	27
1 内容の構成及び取扱い.....	27
2 内容 .....	28
第4節 製図 .....	32
第1 目標 .....	32
第2 内容とその取扱い.....	32
1 内容の構成及び取扱い.....	33
2 内容 .....	33
第5節 工業情報数理.....	37
第1 目標 .....	37
第2 内容とその取扱い.....	38
1 内容の構成及び取扱い.....	38
2 内容 .....	38
第6節 工業材料技術.....	43
第1 目標 .....	43
第2 内容とその取扱い.....	43

1	内容の構成及び取扱い	43
2	内容	44
第7節	工業技術英語	50
第1	目標	50
第2	内容とその取扱い	50
1	内容の構成及び取扱い	50
2	内容	51
第8節	工業管理技術	55
第1	目標	55
第2	内容とその取扱い	55
1	内容の構成及び取扱い	55
2	内容	56
第9節	工業環境技術	61
第1	目標	61
第2	内容とその取扱い	61
1	内容の構成及び取扱い	61
2	内容	62
第10節	機械工作	67
第1	目標	67
第2	内容とその取扱い	67
1	内容の構成及び取扱い	67
2	内容	68
第11節	機械設計	73
第1	目標	73
第2	内容とその取扱い	73
1	内容の構成及び取扱い	73
2	内容	74
第12節	原動機	79
第1	目標	79
第2	内容とその取扱い	79
1	内容の構成及び取扱い	79
2	内容	80
第13節	電子機械	85
第1	目標	85
第2	内容とその取扱い	85
1	内容の構成及び取扱い	85
2	内容	86
第14節	生産技術	92

第1 目標 .....	92
第2 内容とその取扱い.....	92
1 内容の構成及び取扱い.....	92
2 内容 .....	93
第15節 自動車工学.....	99
第1 目標 .....	99
第2 内容とその取扱い.....	99
1 内容の構成及び取扱い.....	99
2 内容 .....	100
第16節 自動車整備.....	106
第1 目標 .....	106
第2 内容とその取扱い.....	106
1 内容の構成及び取扱い.....	106
2 内容 .....	107
第17節 船舶工学 .....	111
第1 目標 .....	111
第2 内容とその取扱い.....	111
1 内容の構成及び取扱い.....	111
2 内容 .....	112
第18節 電気回路 .....	117
第1 目標 .....	117
第2 内容とその取扱い.....	117
1 内容の構成及び取扱い.....	117
2 内容 .....	118
第19節 電気機器 .....	124
第1 目標 .....	124
第2 内容とその取扱い.....	124
1 内容の構成及び取扱い.....	124
2 内容 .....	125
第20節 電力技術 .....	130
第1 目標 .....	130
第2 内容とその取扱い.....	130
1 内容の構成及び取扱い.....	130
2 内容 .....	131
第21節 電子技術 .....	137
第1 目標 .....	137
第2 内容とその取扱い.....	137
1 内容の構成及び取扱い.....	137

2 内容 .....	138
第 22 節 電子回路 .....	143
第 1 目標 .....	143
第 2 内容とその取扱い.....	143
1 内容の構成及び取扱い.....	143
2 内容 .....	144
第 23 節 電子計測制御.....	148
第 1 目標 .....	148
第 2 内容とその取扱い.....	148
1 内容の構成及び取扱い.....	148
2 内容 .....	149
第 24 節 通信技術 .....	154
第 1 目標 .....	154
第 2 内容とその取扱い.....	154
1 内容の構成及び取扱い.....	154
2 内容 .....	155
第 25 節 プログラミング技術.....	161
第 1 目標 .....	161
第 2 内容とその取扱い.....	161
1 内容の構成及び取扱い.....	161
2 内容 .....	162
第 26 節 ハードウェア技術.....	165
第 1 目標 .....	165
第 2 内容とその取扱い.....	166
1 内容の構成及び取扱い.....	166
2 内容 .....	166
第 27 節 ソフトウェア技術.....	171
第 1 目標 .....	171
第 2 内容とその取扱い.....	171
1 内容の構成及び取扱い.....	172
2 内容 .....	172
第 28 節 コンピュータシステム技術.....	176
第 1 目標 .....	176
第 2 内容とその取扱い.....	176
1 内容の構成及び取扱い.....	176
2 内容 .....	177
第 29 節 建築構造 .....	182
第 1 目標 .....	182

第2 内容とその取扱い.....	182
1 内容の構成及び取扱い.....	182
2 内容 .....	183
第30節 建築計画 .....	189
第1 目標 .....	189
第2 内容とその取扱い.....	189
1 内容の構成及び取扱い.....	189
2 内容 .....	190
第31節 建築構造設計.....	196
第1 目標 .....	196
第2 内容とその取扱い.....	196
1 内容の構成及び取扱い.....	196
2 内容 .....	197
第32節 建築施工 .....	204
第1 目標 .....	204
第2 内容とその取扱い.....	204
1 内容の構成及び取扱い.....	204
2 内容 .....	205
第33節 建築法規 .....	210
第1 目標 .....	210
第2 内容とその取扱い.....	210
1 内容の構成及び取扱い.....	210
2 内容 .....	211
第34節 設備計画 .....	214
第1 目標 .....	214
第2 内容とその取扱い.....	214
1 内容の構成及び取扱い.....	214
2 内容 .....	215
第35節 空気調和設備.....	221
第1 目標 .....	221
第2 内容とその取扱い.....	221
1 内容の構成及び取扱い.....	221
2 内容 .....	222
第36節 衛生・防災設備.....	228
第1 目標 .....	228
第2 内容とその取扱い.....	228
1 内容の構成及び取扱い.....	228
2 内容 .....	229

第 37 節 測量 .....	235
第 1 目標 .....	235
第 2 内容とその取扱い.....	235
1 内容の構成及び取扱い.....	235
2 内容 .....	236
第 38 節 土木基盤力学.....	242
第 1 目標 .....	242
第 2 内容とその取扱い.....	243
1 内容の構成及び取扱い.....	243
2 内容 .....	243
第 39 節 土木構造設計.....	246
第 1 目標 .....	246
第 2 内容とその取扱い.....	246
1 内容の構成及び取扱い.....	246
2 内容 .....	247
第 40 節 土木施工 .....	252
第 1 目標 .....	252
第 2 内容とその取扱い.....	252
1 内容の構成及び取扱い.....	252
2 内容 .....	253
第 41 節 社会基盤工学.....	258
第 1 目標 .....	258
第 2 内容とその取扱い.....	258
1 内容の構成及び取扱い.....	258
2 内容 .....	259
第 42 節 工業化学 .....	264
第 1 目標 .....	264
第 2 内容とその取扱い.....	264
1 内容の構成及び取扱い.....	264
2 内容 .....	265
第 43 節 化学工学 .....	272
第 1 目標 .....	272
第 2 内容とその取扱い.....	272
1 内容の構成及び取扱い.....	272
2 内容 .....	273
第 44 節 地球環境化学.....	278
第 1 目標 .....	278
第 2 内容とその取扱い.....	278



1 内容の構成及び取扱い.....	278
2 内容 .....	279
第 45 節 材料製造技術.....	284
第 1 目標 .....	284
第 2 内容とその取扱い.....	284
1 内容の構成及び取扱い.....	284
2 内容 .....	285
第 46 節 材料工学 .....	291
第 1 目標 .....	291
第 2 内容とその取扱い.....	291
1 内容の構成及び取扱い.....	291
2 内容 .....	292
第 47 節 材料加工 .....	298
第 1 目標 .....	298
第 2 内容とその取扱い.....	298
1 内容の構成及び取扱い.....	298
2 内容 .....	299
第 48 節 セラミック化学.....	304
第 1 目標 .....	304
第 2 内容とその取扱い.....	305
1 内容の構成及び取扱い.....	305
2 内容 .....	305
第 49 節 セラミック技術.....	311
第 1 目標 .....	311
第 2 内容とその取扱い.....	311
1 内容の構成及び取扱い.....	311
2 内容 .....	312
第 50 節 セラミック工業.....	318
第 1 目標 .....	318
第 2 内容とその取扱い.....	318
1 内容の構成及び取扱い.....	318
2 内容 .....	319
第 51 繊維製品.....	325
第 1 目標 .....	325
第 2 内容とその取扱い.....	325
1 内容の構成及び取扱い.....	325
2 内容 .....	326
第 52 節 繊維・染色技術.....	330

第1 目標 .....	330
第2 内容とその取扱い.....	330
1 内容の構成及び取扱い.....	330
2 内容 .....	331
第53節 染織デザイン.....	335
第1 目標 .....	335
第2 内容とその取扱い.....	335
1 内容の構成及び取扱い.....	335
2 内容 .....	336
第54節 インテリア計画.....	340
第1 目標 .....	340
第2 内容とその取扱い.....	340
1 内容の構成及び取扱い.....	340
2 内容 .....	341
第55節 インテリア装備.....	348
第1 目標 .....	348
第2 内容とその取扱い.....	348
1 内容の構成及び取扱い.....	348
2 内容 .....	349
第56節 インテリアエレメント生産.....	355
第1 目標 .....	355
第2 内容とその取扱い.....	355
1 内容の構成及び取扱い.....	355
2 内容 .....	356
第57節 デザイン実践.....	361
第1 目標 .....	361
第2 内容とその取扱い.....	361
1 内容の構成及び取扱い.....	362
2 内容 .....	362
第58節 デザイン材料.....	368
第1 目標 .....	368
第2 内容とその取扱い.....	368
1 内容の構成及び取扱い.....	368
2 内容 .....	369
第59節 デザイン史.....	373
第1 目標 .....	373
第2 内容とその取扱い.....	373
1 内容の構成及び取扱い.....	373

2 内容 .....	374
第3章 各科目にわたる指導計画の作成と内容の取扱い.....	377
第1節 指導計画作成上の配慮事項.....	377
1 主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善.....	377
2 原則履修科目.....	378
3 実験・実習に配当する授業時数の確保.....	379
4 「実習」及び「製図」の名称.....	379
5 地域や産業界等との連携・交流.....	379
6 障害のある生徒などへの指導.....	380
第2節 内容の取扱いに当たっての配慮事項.....	382
1 言語活動の充実.....	382
2 コンピュータや情報通信ネットワークなどの活用.....	382
3 職業人に求められる倫理観.....	382
第3節 実験・実習の実施に当たっての配慮事項.....	383
第4節 総則に関する事項.....	384
1 道德教育との関連（第1章総則第1款2(2)の2段目） .....	384
2 専門教科・科目の標準単位数（第1章総則第2款3(1)ウ） .....	384
3 学校設定科目（第1章総則第2款3(1)エ） .....	385
4 専門学科における各教科・科目の履修（第1章総則第2款3(2)イ） .....	385
5 職業教育を主とする専門学科における配慮事項 （第1章総則第2款(7)ウ） .....	387
6 職業に関する各教科・科目についての配慮事項 （第1章総則第2款(7)エ） .....	388



# 1 章 総説

## 第 1 節 改訂の経緯及び基本方針

### 1 改訂の経緯

今の子供たちやこれから誕生する子供たちが、成人して社会で活躍する頃には、我が国は厳しい挑戦の時代を迎えていると予想される。生産年齢人口の減少、グローバル化の進展や絶え間ない技術革新等により、社会構造や雇用環境は大きく、また急速に変化しており、予測が困難な時代となっている。また、急激な少子高齢化が進む中で成熟社会を迎えた我が国にあっては、一人一人が持続可能な社会の担い手として、その多様性を原動力とし、質的な豊かさを伴った個人と社会の成長につながる新たな価値を生み出していくことが期待される。

こうした変化の一つとして、進化した人工知能（AI）が様々な判断を行ったり、身近な物の働きがインターネット経由で最適化されたりする IoT が広がるなど、Society5.0 と呼ばれる新たな時代の到来が、社会や生活を大きく変えていくとの予測もなされている。また、情報化やグローバル化が進展する社会においては、多様な事象が複雑さを増し、変化の先行きを見通すことが一層難しくなっている。そうした予測困難な時代を迎える中で、選挙権年齢が引き下げられ、更に平成 34（2022）年度からは成年年齢が 18 歳へと引き下げられることに伴い、高校生にとって政治や社会は一層身近なものとなるとともに、自ら考え、積極的に国家や社会の形成に参画する環境が整いつつある。

このような時代にあって、学校教育には、子供たちが様々な変化に積極的に向き合い、他者と協働して課題を解決していくことや、様々な情報を見極め、知識の概念的な理解を実現し、情報を再構成するなどして新たな価値につなげていくこと、複雑な状況変化の中で目的を再構築することができるようにすることが求められている。

このことは、本来我が国の学校教育が大切にしてきたことであるものの、教師の世代交代が進むと同時に、学校内における教師の世代間のバランスが変化し、教育に関わる様々な経験や知見をどのように継承していくかが課題となり、子供たちを取り巻く環境の変化により学校が抱える課題も複雑化・困難化する中で、これまでどおり学校の工夫だけにその実現を委ねることは困難になってきている。

こうした状況の下で、平成 26 年 11 月には、文部科学大臣から、新しい時代にふさわしい学習指導要領等の在り方について中央教育審議会に諮問を行った。中央教育審議会においては、2 年 1 か月にわたる審議の末、平成 28 年 12 月 21 日に「幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等について（答申）」（以下「平成 28 年 12 月の中央教育審議会答申」という。）を示した。

平成 28 年 12 月の中央教育審議会答申においては、“よりよい学校教育を通じてよりよい社会を創る”という目標を学校と社会が共有し、連携・協働しながら、新しい時代に求められる資質・能力を子供たちに育む「社会に開かれた教育課程」の実現を目指し、学習指導要領等が、学校、家庭、地域の関係者が幅広く共有し活用できる「学びの地図」としての役

割を果たすことができるよう、次の6点にわたってその枠組みを改善するとともに、各学校において教育課程を軸に学校教育の改善・充実の好循環を生み出す「カリキュラム・マネジメント」の実現を目指すことなどが求められた。

- ① 「何ができるようになるか」(育成を目指す資質・能力)
- ② 「何を学ぶか」(教科等を学ぶ意義と、教科等間・学校段階間のつながりを踏まえた教育課程の編成)
- ③ 「どのように学ぶか」(各教科等の指導計画の作成と実施、学習・指導の改善・充実)
- ④ 「子供一人一人の発達をどのように支援するか」(子供の発達を踏まえた指導)
- ⑤ 「何が身に付いたか」(学習評価の充実)
- ⑥ 「実施するために何が必要か」(学習指導要領等の理念を実現するために必要な方策)

これを踏まえ、文部科学省においては、平成29年3月31日に幼稚園教育要領、小学校学習指導要領及び中学校学習指導要領を、また、同年4月28日に特別支援学校幼稚部教育要領及び小学部・中学部学習指導要領を公示した。

(2022)年4月1日以降に高等学校の第1学年に入学した生徒(単位制による課程にあつては、同日以降入学した生徒(学校教育法施行規則第91条の規定により入学した生徒で同日前に入学した生徒に係る教育課程により履修するものを除く。))から年次進行により段階的に適用することとしている。また、それに先立って、新学習指導要領に円滑に移行するための措置(移行措置)を実施することとしている。

## 2 改訂の基本方針

今回の改訂は平成28年12月の中央教育審議会答申を踏まえ、次の基本方針に基づき行った。

### (1) 今回の改訂の基本的な考え方

- ① 教育基本法、学校教育法などを踏まえ、これまでの我が国の学校教育の実践や蓄積を生かし、生徒が未来社会を切り拓くための資質・能力を一層<sup>ひら</sup>確実に育成することを目指す。その際、求められる資質・能力とは何かを社会と共有し、連携する「社会に開かれた教育課程」を重視すること。
- ② 知識及び技能の習得と思考力、判断力、表現力等の育成とのバランスを重視する平成21年改訂の学習指導要領の枠組みや教育内容を維持した上で、知識の理解の質を更に高め、確かな学力を育成すること。
- ③ 道徳教育の充実や体験活動の重視、体育・健康に関する指導の充実により、豊かな心や健やかな体を育成すること。

### (2) 育成を目指す資質・能力の明確化

平成28年12月の中央教育審議会答申においては、予測困難な社会の変化に主体的に関わり、感性を豊かに働かせながら、どのような未来を創っていくのか、どのように社会や人生をよりよいものにしていくのかという目的を自ら考え、自らの可能性を発揮し、よりよい社会と幸福な人生の創り手となる力を身に付けられるようにすることが重要であ

ること、こうした力は全く新しい力ということではなく学校教育が長年その育成を目指してきた「生きる力」であることを改めて捉え直し、学校教育がしっかりとその強みを発揮できるようにしていくことが必要とされた。また、汎用的な能力の育成を重視する世界的な潮流を踏まえつつ、知識及び技能と思考力、判断力、表現力等とをバランスよく育成してきた我が国の学校教育の蓄積を生かしていくことが重要とされた。

このため「生きる力」をより具体化し、教育課程全体を通して育成を目指す資質・能力を、ア「何を理解しているか、何ができるか（生きて働く「知識・技能」の習得）」、イ「理解していること・できることをどう使うか（未知の状況にも対応できる「思考力・判断力・表現力等」の育成）」、ウ「どのように社会・世界と関わり、よりよい人生を送るか（学びを人生や社会に生かそうとする「学びに向かう力・人間性等」の<sup>かん</sup>涵養）」の三つの柱に整理するとともに、各教科等の目標や内容についても、この三つの柱に基づく再整理を図るよう提言がなされた。

今回の改訂では、知・徳・体にわたる「生きる力」を生徒に育むために「何のために学ぶのか」という各教科等を学ぶ意義を共有しながら、授業の創意工夫や教科書等の教材の改善を引き出していくことができるようにするため、全ての教科等の目標や内容を「知識及び技能」、「思考力、判断力、表現力等」、「学びに向かう力、人間性等」の三つの柱で再整理した。

### (3) 「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けた授業改善の推進

生徒子供たちが、学習内容を人生や社会の在り方と結び付けて深く理解し、これからの時代に求められる資質・能力を身に付け、生涯にわたって能動的に学び続けることができるようにするためには、これまでの学校教育の蓄積も生かしながら、学習の質を一層高める授業改善の取組を活性化していくことが必要である。

特に、高等学校教育については、大学入学者選抜や資格の在り方等の外部要因によって、その教育の在り方が規定されてしまい、目指すべき教育改革が進めにくいと指摘されてきたところであるが、今回の改訂は、高大接続改革という、高等学校教育を含む初等中等教育改革と、大学教育の改革、そして両者をつなぐ大学入学者選抜改革という一体的な改革や、更に、キャリア教育の視点で学校と社会の接続を目指す中で実施されるものである。改めて、高等学校学習指導要領の定めるところに従い、各高等学校において生徒が卒業までに身に付けるべきものとされる資質・能力を育成していくために、どのようにしてこれまでの授業の在り方を改善していくべきかを、各学校や教師が考える必要がある。

また、選挙権年齢及び成年年齢が18歳に引き下げられ、生徒にとって政治や社会が一層身近なものとなる中、高等学校においては、生徒一人一人に社会で求められる資質・能力を育み、生涯にわたって探究を深める未来の創り手として送り出していくことが、これまで以上に重要となっている。「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けた授業改善（アクティブ・ラーニングの視点に立った授業改善）とは、我が国の優れた教育実践に見られる普遍的な視点を学習指導要領に明確な形で規定したものである。

今回の改訂では、主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善を進める際の指導

上の配慮事項を総則に記載するとともに、各教科等の「第3款 各科目にわたる指導計画の作成と内容の取扱い」等において、単元や題材など内容や時間のまとまりを見通して、その中で育む資質・能力の育成に向けて、主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善を進めることを示した。

その際、以下の点に留意して取り組むことが重要である。

- ① 授業の方法や技術の改善のみを意図するものではなく、生徒に目指す資質・能力を育むために「主体的な学び」、「対話的な学び」、「深い学び」の視点で、授業改善を進めるものであること。
- ② 各教科等において通常行われている学習活動（言語活動、観察・実験、問題解決的な学習など）の質を向上させることを主眼とするものであること。
- ③ 1回1回の授業で全ての学びが実現されるものではなく、単元や題材など内容や時間のまとまりの中で、学習を見通し振り返る場面をどこに設定するか、グループなどで対話する場面をどこに設定するか、生徒が考える場面と教師が教える場面とをどのように組み立てるかを考え、実現を図っていくものであること。
- ④ 深い学びの鍵として「見方・考え方」を働かせることが重要になること。各教科等の「見方・考え方」は、「どのような視点で物事を捉え、どのような考え方で思考しているのか」というその教科等ならではの物事を捉える視点や考え方である。各教科等を学ぶ本質的な意義の中核をなすものであり、教科等の学習と社会をつなぐものであることから、生徒が学習や人生において「見方・考え方」を自在に働かせることができるようにすることにこそ、教師の専門性が発揮されることが求められること。
- ⑤ 基礎的・基本的な知識及び技能の習得に課題がある場合には、それを身に付けさせるために、生徒の学びを深めたり主体性を引き出したりといった工夫を重ねながら、確実な習得を図ることを重視すること。

#### (4) 各学校におけるカリキュラム・マネジメントの推進

各学校においては、教科等の目標や内容を見通し、特に学習の基盤となる資質・能力（言語能力、情報活用能力（情報モラルを含む。以下同じ。）、問題発見・解決能力等）や現代的な諸課題に対応して求められる資質・能力の育成のために教科等横断的な学習を充実することや、主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善を単元や題材など内容や時間のまとまりを見通して行うことが求められる。これらの取組の実現のためには、学校全体として、生徒や学校、地域の実態を適切に把握し、教育内容や時間の配分、必要な人的・物的体制の確保、教育課程の実施状況に基づく改善などを通して、教育活動の質を向上させ、学習の効果の最大化を図るカリキュラム・マネジメントに努めることが求められる。

このため、総則において、「生徒や学校、地域の実態を適切に把握し、教育の目的や目標の実現に必要な教育の内容等を教科等横断的な視点で組み立てていくこと、教育課程の実施状況を評価してその改善を図っていくこと、教育課程の実施に必要な人的又は物的な体制を確保するとともにその改善を図っていくことなどを通して、教育課程に基づ



き組織的かつ計画的に各学校の教育活動の質の向上を図っていくこと（以下「カリキュラム・マネジメント」という。）に努める」ことについて新たに示した。

#### **(5) 教育内容の主な改善事項**

このほか、言語能力の確実な育成，理数教育の充実，伝統や文化に関する教育の充実，道徳教育の充実，外国語教育の充実，職業教育の充実などについて，総則や各教科・科目等において，その特質に応じて内容やその取扱いの充実を図った。

## 第2節 工業科改訂の趣旨及び要点

### 1 工業科改訂の趣旨

中央教育審議会答申では、学習指導要領改訂の基本的な方向性、各教科等における改訂の具体的な方向性などが示されている。このたびの高等学校工業科の改訂は、これらを踏まえて行ったものである。

中央教育審議会答申の中で、職業に関する各教科・科目の改善については、次のように示された。

#### I 職業に関する各教科・科目

##### (1) 現行学習指導要領の成果と課題を踏まえた産業教育の目標の在り方

###### ①現行学習指導要領の成果と課題

- 農業、工業、商業、水産、家庭、看護、情報、福祉から成る職業に関する各教科（以下「職業に関する各教科」という。）においては、各教科の指導を通して、関連する職業に従事する上で必要な資質・能力を育み、社会や産業を支える人材を輩出してきたが、科学技術の進展、グローバル化、産業構造の変化等に伴い、必要とされる専門的な知識・技術も変化するとともに高度化しているため、これらへの対応が課題となっている。
- また、職業に関する各教科においては、専門的な知識・技術の定着を図るとともに、多様な課題に対応できる課題解決能力を育成することが重要であり、地域や産業界との連携の下、産業現場等における長期間の実習等の実践的な学習活動をより一層充実させていくことが求められている。あわせて、職業学科に学んだ生徒の進路が多様であることから、大学等との接続についても重要な課題となっている。

###### ②課題を踏まえた産業教育の目標の在り方

- このような中、産業教育全体の目標の考え方については、産業界で必要とされる資質・能力を見据えて、三つの柱に沿って次のように整理することができる。

職業に関する各教科の「見方・考え方」を働かせた実践的・体験的な学習活動を通して、社会を支え産業の発展を担う職業人として必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

  - ・ 各職業分野について（社会的意義や役割を含め）体系的・系統的に理解させるとともに、関連する技術を習得させる。
  - ・ 各職業分野に関する課題（持続可能な社会の構築、グローバル化・少子高齢化への対応等）を発見し、職業人としての倫理観をもって合理的かつ創造的に解決する力を育成する。
  - ・ 職業人として必要な豊かな人間性を育み、よりよい社会の構築を目指して自ら学び、産業の振興や社会貢献に主体的かつ協働的に取り組む態度を育成する。
- これらを構成する要素のうち、例えば、「倫理観」や「合理的」等は、従来、学習指導要領において明示してきた重要な要素である。一方で、「職業人として必要な豊

かな人間性を育み、よりよい社会の構築を目指して自ら学ぶ」、「社会貢献」、「協働的に取り組む」は、社会や産業における新たな課題の解決に向けて多くの人と協力して挑戦し粘り強く学び続けることや、広い視野でよりよい社会の構築に取り組むことが重要であることから明示した。

### ③産業教育における「見方・考え方」

- また、産業教育の特質に応じた「見方・考え方」については、教科ならではの物事を捉える視点や考え方であり、三つの柱で整理していく資質・能力を育むため、各教科に関連する職業を踏まえて検討を行った。

その結果、社会や産業に関する事象を、職業に関する各教科の本質に根ざした視点で捉え、人々の健康の保持増進や快適な生活の実現、社会の発展に寄与する生産物や製品、サービスの創造や質の向上等と関連付けることなどに整理することができる。

- 各教科の目標や「見方・考え方」については、前述の産業教育全体の目標の考え方や「見方・考え方」を踏まえ、各産業の特質に応じて整理することが必要である。

## (2) 具体的な改善事項

### ①教育課程の示し方の改善

#### i) 資質・能力を育成する学びの過程についての考え方

- 前述の三つの柱に沿った資質・能力を育成するためには、産業教育において従前から実施されている具体的な課題を踏まえた課題解決的な学習の充実が求められる。
- このような学習については、解決すべき職業に関する課題を把握する「課題の発見」、関係する情報を収集して予想し仮説を立てる「課題解決の方向性の検討」、「計画の立案」、計画に基づき解決策を実践する「計画の実施」、結果を基に計画を検証する「振り返り」、といった過程に整理することができる。この過程においては、例えば、「課題の発見」では、学びに向かう力や人間性として、よりよい社会の構築に向け課題を発見しようとする態度が、「計画の実施」では、思考力・判断力・表現力として、専門的な知識・技術を活用する力が育まれることが想定される。
- ここで整理した過程はあくまでも例示であり、各過程を行き来して学習活動が行われるものであることに留意する必要があるが、これらの過程において、先述した三つの柱に基づき整理した資質・能力の育成を図ることができる。

#### ii) 科目構成の構造

- 今回の改訂においては、産業教育で育成する資質・能力を踏まえ、各教科で指導すべき共通の内容を整理し、これを各教科共通の基礎的・基本的な内容として各教科の原則履修科目などの基礎的科目において扱うことが求められる。
- また、産業教育に関する各教科の科目構成については、基礎的科目において各教科に関する基礎的・基本的な内容を理解させ、それを基盤として専門的な学習につなげ、「課題研究」等で更に専門的な知識・技術の深化、総合化を図るという現行の考

え方を継続し、改訂を進めることが必要である。

## ②教育内容の改善・充実

- 今回の改訂においては、前述のような資質・能力の育成を前提に、社会や産業の変化の状況等や学校における指導の実情を踏まえて、持続可能な社会の構築、情報化の一層の進展、グローバル化などへの対応についての視点から改善を図ることが求められる。また、こうした社会や産業の変化の状況等に対応する観点からも、経営等に関する指導についてはより重要となっており、例えば、農林水産業などの各産業においては、経営感覚に優れた次世代の人材の育成に向けた指導の充実などが求められる。

## ③学習・指導の改善充実や教育環境の充実等

### i) 「主体的・対話的で深い学び」の実現

- 産業教育においては、企業等と連携した商品開発、地域での販売実習、高度熟練技能者による指導など、地域や産業界等と連携した実験・実習などの実践的、体験的な学習活動を重視してきた。

(「主体的な学び」の視点)

- ・ 企業等での高度な技術等に触れる体験は、キャリア形成を見据えて生徒の学ぶ意欲を高める「主体的な学び」につながるものである。

(「対話的な学び」の視点)

- ・ 産業界関係者等との対話、生徒同士の協議等は、自らの考えを広げ深める「対話的な学び」につながるものである。

(「深い学び」の視点)

- ・ また、社会や産業の具体的な課題に取り組むに当たっては、各教科等の特質に応じた「見方・考え方」を働かせ、よりよい製品の製造やサービスの創造等を目指すといった「深い学び」につなげていくことが重要である。「深い学び」を実現する上では、課題の解決を図る学習や臨床の場で実践を行う「課題研究」等の果たす役割が大きい。

- これらの学びを実現するためには、地域や産業界等との連携が重要であり、産業教育においては、今後とも地域や産業界等と連携した実験・実習などの実践的、体験的な学習活動を充実し、アクティブ・ラーニングの三つの視点から、これらの学習活動を再確認しながら、不断の授業改善に取り組むことが求められる。

### ii) 教育環境の充実

(産業界等との連携)

- 地域や産業界等と連携した実験・実習などの実践的、体験的な学習活動は、アクティブ・ラーニングの三つの視点を踏まえた学びを実現する上でも重要なものであることから、地域や産業界等との連携がより一層求められる。このような連携を促進するためには、各地域の産業教育振興会等と協力して、定期的に学校と産業界等が情報交

換を行うとともに、教育委員会、地方公共団体の関係部局、経済団体等が協力し、インターンシップの受入れや外部講師の派遣の調整を行うなどといった取組も期待される。

また、(2) ① ii) で述べた職業に関する各教科で指導すべき共通の内容については、より充実した指導を行うため、例えば、関係の団体に働き掛け、校長会等の協力を得ながら副教材を作成することなど、各学校の取組を支援することが期待される。

#### (中学校や大学等との接続)

- 研修を通じて中学校の教員が職業の多様性や専門高校について理解を深めることや、産業教育フェア等の取組によって、中学生の主体的な進路選択に資するよう、専門高校での学習に対する理解・関心を高めることも求められる。
- 現在実施されている大学入学者選抜は、共通教科を中心としていることが多いため、アドミッション・ポリシー等に応じ、専門高校での学びを積極的に評価できる入学者選抜の実施の拡大が望まれる。また、農業大学校や職業能力開発大学校などの省庁系大学校等との連携・協力の促進等も求められる。

#### (教員研修等の充実)

- 教員の資質・能力を向上させるための研修の機会等の充実、大学が教育委員会等と連携した教員養成課程の充実、実務経験が豊富な社会人の活用が求められる。

#### (実験・実習の環境整備)

- 計画的な施設・設備の改善・充実・更新、生産や販売実習等の学習活動を円滑に実施するための地方公共団体における関係する財務規則等の整理などの環境整備が求められる。

また、工業科に関しては、次のように示された。

### I 職業に関する各教科・科目

#### (2) 具体的な改善事項

##### ②教育内容の改善・充実

- 資質・能力の育成に向けた職業に関する各教科の教育内容については、次の方向で改善・充実を図る。

##### 〔工業〕

- 安全・安心な社会の構築、職業人としての倫理観、環境保全やエネルギーの有効な活用、産業のグローバル競争の激化、情報技術の技術革新の開発が加速することなどを踏まえ、ものづくりを通して、地域や社会の健全で持続的な発展を担う職業人を育成するため、次のような改善・充実を図る。
  - ・ 工業の各分野で横断的に履修する科目について、知識や技術及び技能の活用に関する学習の充実
  - ・ 技術の高度化や情報技術の発展等への対応に関する学習の充実
  - ・ 環境問題や省エネルギーに対応した学習の充実
  - ・ グローバルな視点を取り入れた学習の充実

- ・ 電子機械に関わる知識と技術の活用に関する学習の充実
- ・ 組込み技術について知識と技術の一体的な習得を図る学習の充実
- ・ 耐震技術やユニバーサルデザイン等の知識と技術に関する学習の充実

## 2 工業科改訂の要点

### (1) 目標の改善

教科及び科目の目標については、産業界で必要とされる資質・能力を見据えて三つの柱に沿って整理し、育成を目指す資質・能力のうち、(1)には「知識及び技術」を、(2)には「思考力、判断力、表現力等」を、(3)には「学びに向かう力、人間性等」を示した。

主な改善点としては次の4点が挙げられる。

第一に、実践的・体験的な学習活動などを行うことなどを通して、ものづくりを通じ、地域や社会の健全で持続的な発展を担う職業人に必要な資質・能力の育成を目指すことを示した。

第二に、ものづくりに関する個別の事実的な知識、一定の手順や段階を経て修得できる個別の技術のみならず、工業技術の変化する状況や課題に応じて社会の中で主体的に活用することができる知識や技術などを習得することも想定されることから、「工業の各分野について体系的・系統的に理解するとともに、関連する技術を身に付けるようにする」ことを示した。

第三に、地域や社会が健全で持続的に発展する上での工業技術に関する具体的な課題を発見し、科学的な根拠に基づき様々なものづくりの成功事例を効果的に組み合わせることなどして解決策を発想し、創造的に解決していく力を養うことから、「工業技術に関する課題を発見し、職業人に求められる倫理観を踏まえ合理的かつ創造的に解決する力を養う」ことを示した。

第四に、単に生産性や効率のみを高めることだけを優先させるのではなく職業人に求められる倫理観などを育み、ものづくりを通じ、地域や社会の健全で持続的な発展を目指して主体的に学ぶ態度及び企業の組織全体の中で自己の役割を認識した上で、関係者が相互に共通理解を図り協働して、工業の発展に責任をもって取り組む態度を養うことから、「職業人として必要な豊かな人間性を育み、よりよい社会の構築を目指して自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養う」ことを示した。

### (2) 内容の改善

#### ア 「指導項目」について

今回の改訂では、専門教科に属する全ての科目の「2 内容」においては〔指導項目〕として「(1), (2)」などの大項目や「ア, イ」などの小項目を示すこととし、柱書においては、「1に示す資質・能力を身に付けることができるよう、次の〔指導項目〕を指導する」と示した。これは、〔指導項目〕として示す学習内容の指導を通じて、目標において三つの柱に整理した資質・能力を身に付けさせること

を明確にしたものである。

なお、項目の記述については、専門教科は学科や課程を問わず、様々な履修の形があり、学習内容の程度にも幅があることから、従前どおり事項のみを大綱的に示した。

#### イ 科目数の改善

工業科では、技術の高度化、安全・安心な社会の構築、環境保全やエネルギーの有効な活用、情報技術の発展、地域や社会の健全で持続的な発展等に対応し、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、特色ある教育課程の編成に配慮するとともに、科目の新設を含めた再構成、内容の見直しを行い、科目名称の変更を行った。その結果、科目数は 61 科目から 59 科目となった。

#### ウ 技術の高度化への対応

現行の「生産システム技術」及び「電子機械応用」を「生産技術」に整理統合し、工業生産の自動化システムの構成及び生産のネットワーク化に関する指導項目を位置付けるなど、もののインターネット化(IoT)に関する学習内容の充実を図った。

#### エ 安全・安心な社会の構築への対応

「建築構造」、「建築構造設計」、「建築施工」に耐震技術に関する指導項目を位置付け、また、「土木基盤力学」、「土木構造設計」には内容の取扱いに耐震に関する配慮事項を設定するなど、学習内容の充実を図った。

#### オ 環境保全やエネルギーの有効な活用への対応

「工業環境技術」など、従前に引き続き環境及び省エネルギーに関する学習内容の充実を図った。

「自動車工学」ではリサイクル及び省エネルギー対策を取り入れるなど学習内容の充実を図った。

#### カ 情報技術の発展への対応

「プログラミング技術」ではアルゴリズムとプログラム技法に関する指導項目に再構成、「ハードウェア技術」ではマイクロコンピュータの組込み技術の内容を再構成、「ソフトウェア技術」ではソフトウェアの制作に関する指導項目の設定、「コンピュータシステム技術」では IoT による情報化を通じた多様な分野をつなぐ動きへと発展するネットワーク技術に関する指導項目を取り入れるなど学習内容の改善を図った。

#### キ 地域や社会の健全で持続的な発展への対応

造船など船舶に関わる産業による地域の活性化に資する人材を育成する観点から「船舶工学」を新設し、船舶の概要、船舶建造などの指導項目で構成した。

### 第3節 工業科の目標

工業科の目標は、次のとおりである。

工業の見方・考え方を働かせ、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、ものづくりを通じ、地域や社会の健全で持続的な発展を担う職業人として必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

- (1) 工業の各分野について体系的・系統的に理解するとともに、関連する技術を身に付けるようにする。
- (2) 工業に関する課題を発見し、職業人に求められる倫理観を踏まえ合理的かつ創造的に解決する力を養う。
- (3) 職業人として必要な豊かな人間性を育み、よりよい社会の構築を目指して自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養う。

平成21年改訂において、工業科の目標は、「どのようなものをいかに作るか」という能力を重視するなど時代の要請に対応し改訂された。

工業科においては、これまでも関連する職業に従事する上で必要な資質・能力を育み、社会や産業を支える人材を育成してきた。

今回の改訂では、こうしたことを踏まえ、従前の目標の精神も受け継ぎながら、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、ものづくりを通じ、地域や社会の健全で持続的な発展を担う職業人の育成を目指すことを教科の目標に示した。

また、技術の高度化、安全・安心な社会の構築、環境保全やエネルギーの有効な活用、情報技術の発展、地域や社会の健全で持続的な発展及び産業の国際的な展開など、産業社会を取り巻く状況が大きく変化する中であって、必要とされる専門的な知識、技術などが変化するとともに、高度化してきていることから、今日的な課題に対応するため、改めてものづくりで求められる資質・能力を整理し、育成を目指す資質・能力を「知識及び技術」、「思考力、判断力、表現力等」、「学びに向かう力、人間性等」という三つの柱に基づいて示した。

#### 1 「工業の見方・考え方を働かせ、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、ものづくりを通じ、地域や社会の健全で持続的な発展を担う職業人として必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。」について

**工業の見方・考え方**とは、ものづくりを、工業生産、生産工程の情報化、持続可能な社会の構築などに着目して捉え、新たな次代を切り拓く安全で安心な付加価値の高い創造的な製品や構造物などに関連付けることを意味している。

**実践的・体験的な学習活動を行うことなど**とは、見通しをもって実験・実習などを行うことなどを通してものづくりを体験し、その振り返りを通して自己の学びや変容を自覚し、キャリア形成を見据えて学ぶ意欲を高める、産業界関係者などとの対話、生徒相互の討論といった自らの考えを広げ深める、工業の見方・考え方を働かせ、ものづくりに関す



る知識と技術，日本工業規格(JIS)や国際標準化機構(ISO)規格などの規格，成功事例など科学的な根拠や関係法規に基づき，ものづくりの具体的な課題の解決に創造的に探究するなどの学習活動を行うことを意味している。

**ものづくりを通じ，地域や社会の健全で持続的な発展を担う職業人として必要な資質・能力**とは，単に生産性や効率のみを高めることにとどまらず，製品などが社会に及ぼす影響に責任をもち，ものづくりを通じて，地域や社会の健全で持続的な発展を担う職業人として必要な資質・能力を意味している。

## 2 「(1) 工業の各分野について体系的・系統的に理解するとともに，関連する技術を身に付けるようにする。」について

**工業の各分野**とは，高等学校における工業に関する学習内容を体系的に分類した学習分野を意味している。

**体系的・系統的に理解するとともに，関連する技術を身に付けるようにする**とは，工業の各分野の学習活動を通して，ものづくりに関する個別の事実的な知識，一定の手順や段階を追って身に付く個別の技術のみならず，相互に関連付けられるとともに，具体的なものづくりと結び付き，変化する状況や課題に応じて社会の中で主体的に活用することができる知識と技術及び将来の職業を見通してさらに専門的な学習を続けることにつながる知識と技術を身に付けるようにすることを意味している。

このような知識と技術を身に付けるためには，工業科の特色であるものづくりに関する工業技術を極め，安全で安心な信頼できるものを製作するなどの学習活動，実験・実習などによりものづくりに関する理論について確認するなどの学習活動を行うことなどが大切である。

## 3 「(2) 工業に関する課題を発見し，職業人に求められる倫理観を踏まえ合理的かつ創造的に解決する力を養う。」について

**工業に関する課題を発見し**とは，工業の各分野などの学習を通して身に付けた様々な知識，技術などを活用し，地域や社会が健全で持続的に発展する上での工業に関する諸課題を広い視野から課題を発見することを意味している。

**職業人に求められる倫理観を踏まえ合理的かつ創造的に解決する力を養う**とは，情報化などが進展する社会において，変化の先行きを見通すことが難しい予測困難な時代を迎える中で，唯一絶対の答えがない課題に向き合い，単に生産性や効率のみを高めることだけを優先するだけではなく，技術者に求められる倫理観等を踏まえ，製品などが社会に及ぼす影響に責任をもち，工業技術の進展に対応するなどして解決策を考え，科学的な根拠に基づき結果を検証し改善することができるといった，ものづくりに関する確かな知識や技術などに裏付けられた思考力，判断力，表現力等を養うことを意味している。

このような力を養うためには，工業科の特色であるものづくりに関する創造力を生かして付加価値の高い，安全で安心な信頼できるものを製作するなどの学習活動，ものづくりに関する知識を産業現場の具体的な事例と関連付けて分析し，考察するなどの学習活

動などが大切である。

#### 4 「(3) 職業人として必要な豊かな人間性を育み、よりよい社会の構築を目指して自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養う。」について

**職業人として必要な豊かな人間性を育み**とは、工業技術が現代社会で果たす意義と役割を踏まえ、単に技術的課題を改善するだけではなく、ものづくりに必要な職業人に求められる倫理観、ものづくりを通して社会に貢献する意識などを育むことを意味している。

**よりよい社会の構築を目指して自ら学び**とは、ものづくりを通じ、工業の発展が社会の発展と深く関わっており、ともに発展していくために、地域や社会の健全で持続的な発展を目指して工業の各分野について主体的に学ぶ態度を意味している。

**工業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養う**とは、絶え間のない技術革新などを踏まえ、既存の製品や生産プロセスを改善・改良するのみでなく、ものづくりにおける協働作業などを通してコミュニケーションを図り、異分野の技術を融合・組み合わせるなどして、新しい製品や生産プロセスを創造する中で、法規に基づいて工業の発展に責任をもって協働的に取り組む態度を養うことを意味している。

このような態度などを養うためには、職業資格の取得や競技会への出場などを通して自ら学ぶ意欲を高めるなどの学習活動、課題の解決策を考案する中で、自己の考えを整理し伝え合ったり、討論したりするなどの学習活動、就業体験活動を活用して、様々な職業や年代などとながりをもちながら、協働して課題の解決に取り組む学習活動などが大切である。なお、職業資格などの取得や競技会への挑戦については、目的化しないよう留意して取り扱うことが重要である。

## 第4節 工業科の内容構成

工業に属する科目は、「工業技術基礎」をはじめとする59科目である。この59科目の構成については、「各学科において原則として全ての生徒に履修させる科目（原則履修科目）」、「工業の各分野に共通する〔指導項目〕で構成された科目」、「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。

表1は改訂された科目を基にした科目の新旧対照表である。

「各学科において原則として全ての生徒に履修させる科目（原則履修科目）」については、生徒の多様な実態等に応じた特色ある教育課程を各学校において編成する必要性が高まっていることを踏まえ、従前と同様に、「工業技術基礎」と「課題研究」の2科目とした。「工業技術基礎」は、各学科における共通で基礎的・基本的な内容で構成され、より専門的な学習への動機付けや卒業後の進路について生徒の意識を高めることをねらいとした科目であり、「課題研究」は、習得した知識・技術の深化を図る学習を通じて、課題解決の能力や自発的、創造的な学習態度を育てることをねらいとした科目である。

「工業の各分野における共通科目」は、「実習」、「製図」、「工業情報数理」、「工業材料技術」、「工業技術英語」、「工業管理技術」、「工業環境技術」の7科目である。これらのうち、「実習」、「製図」、「工業情報数理」の3科目は、各学科における共通的な指導項目で構成された科目である。また、「工業材料技術」、「工業技術英語」、「工業管理技術」、「工業環境技術」の4科目は、各学科の特色や生徒の進路希望により選択して履修する科目である。

「工業の各分野に関する科目」は50科目である。表1は、工業の各分野に関係の深い科目ごとにまとめたものであるが、工業に関する各学科の特色、生徒の進路や興味・関心等に応じて、各分野の科目を中心として選択して履修できるように構成している。

表1 科目の新旧対照表

改 訂	改 定 前	備 考
1 工業技術基礎	1 工業技術基礎	
2 課題研究	2 課題研究	
3 実習	3 実習	
4 製図	4 製図	
5 工業情報数理	5 工業数理基礎	整理統合
6 工業材料技術	6 情報技術基礎	整理統合
	7 材料技術基礎	名称変更
	8 生産システム技術	整理統合
7 工業技術英語	9 工業技術英語	
8 工業管理技術	10 工業管理技術	
9 工業環境技術	11 環境工学基礎	名称変更
10 機械工作	12 機械工作	
11 機械設計	13 機械設計	
12 原動機	14 原動機	
13 電子機械	15 電子機械	整理統合
14 生産技術	16 電子機械応用	整理統合
15 自動車工学	17 自動車工学	
16 自動車整備	18 自動車整備	
17 船舶工学		新設
18 電気回路	19 電気基礎	名称変更
19 電気機器	20 電気機器	
20 電力技術	21 電力技術	
21 電子技術	22 電子技術	
22 電子回路	23 電子回路	
23 電子計測制御	24 電子計測制御	
24 通信技術	25 通信技術	
25 プログラミング技術	26 電子情報技術	整理統合
26 ハードウェア技術	27 プログラミング技術	
27 ソフトウェア技術	28 ハードウェア技術	整理統合
28 コンピュータシステム技術	29 ソフトウェア技術	
29 建築構造	30 コンピュータシステム技術	
30 建築計画	31 建築構造	
31 建築構造設計	32 建築計画	
32 建築施工	33 建築構造設計	
33 建築法規	34 建築施工	
	35 建築法規	

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

## 第2章 工業科の各科目

### 第1節 工業技術基礎

この科目は、ものづくりを通じ、地域や社会の健全で持続的な発展を担う職業人として工業の諸課題を適切に解決することに必要な基礎的な資質・能力を育成することを主眼としたものであり、平成21年改訂の学習指導要領と同様に、工業に関する各学科において原則として全ての生徒に履修させる原則履修科目として位置付けている。

今回の改訂では、人と技術と環境、加工技術及び生産の仕組みに指導項目を再構成するなどの改善を図った。

#### 第1 目標

##### 1 目標

工業の見方・考え方を働かせ、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、工業の諸課題を適切に解決することに必要な基礎的な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

- (1) 工業技術について工業のもつ社会的な意義や役割と人と技術との関わりを踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けるようにする。
- (2) 工業技術に関する課題を発見し、工業に携わる者として科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養う。
- (3) 工業技術に関する広い視野をもつことを目指して自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養う。

この科目においては、工業技術を環境への配慮や安全性を優先した工業製品の生産や社会基盤整備などの推進を図る視点で捉え、工業の各分野に関わる技術と相互に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、工業の諸課題を適切に解決することができるような基礎的な力を身に付けることができるようにすることをねらいとしている。

目標の(1)については、工業の諸課題を適切に解決することができるようにするために、工業技術について工業のもつ社会的な意義や役割及び人と技術との関わりを工業生産と関連付けて理解するとともに、ものづくりにおける様々な状況に対応できる技術を身に付けることを意味している。

目標の(2)については、環境への配慮や安全性を優先した工業製品の生産や社会基盤整備などに着目して、工業技術に関する課題を見だし、単に生産性や効率だけを優先するのではなく、工業製品が社会に与える影響に対して責任をもち、科学的な根拠に基づき工業に携わる職業人に求められる倫理観を踏まえ工業技術の進展に対応し解決する力を養うことを意味している。

目標の(3)については、工業技術に関する広い視野をもつことを目指し、環境への配慮

や安全性を優先した工業製品の生産の方法を自ら学ぶ態度や、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養うことを意味している。

## 第2 内容とその取扱い

### 1 内容の構成及び取扱い

この科目は、目標に示す資質・能力を身に付けることができるよう、(1) 人と技術と環境、(2) 加工技術、(3) 生産の仕組みの三つの指導項目で、2～4単位程度履修されることを想定して内容を構成している。また、内容を取り扱う際の配慮事項は次のように示されている。

(内容を取り扱う際の配慮事項)

- ア [指導項目] の(1)のアについては、産業社会、職業生活、産業技術に関する調査や見学を通して、働くことの社会的意義や役割、工業技術と人間との関わり及び工業技術が日本の発展に果たした役割について理解できるよう工夫して指導すること。イについては、安全な製品の製作や構造物の設計・施工、法令遵守など、工業における技術者に求められる職業人としての倫理観や使命と責任について理解できるよう工夫して指導すること。
- イ [指導項目] の(2)及び(3)については、相互に関連する実験や実習内容を取り上げるよう留意し、工業の各分野に関する要素を総合的に理解できるよう工夫して指導すること。

内容を取り扱う際には、[指導項目] の(1) 人と技術と環境のアについては、産業社会、職業生活及び産業技術に関する調査や見学を通して、工業技術の発達と人間との関わり及び工業技術が日本の発展に果たした役割について理解できるようにする。また、技術者に求められる倫理観や勤労観・職業観について考えることができるようにするとともに、体験を通して勤労を重んずることについて理解できるよう工夫して指導する。イでは、技術者はその専門的な知識と豊かな経験を生かして、社会にどのように貢献すべきか、製品の品質管理、安全管理、法令遵守などに関する具体的事例の調査や探究を通して、技術者に求められる職業人としての倫理観や使命と責任について自覚できるようにすることにより、技術者として主体的に行動することの重要性を理解できるよう工夫して指導する。

[指導項目] の(2)加工技術及び(3)生産の仕組みについては、工業の各分野に相互に関連する技術を包括した題材を設定するなどして、工業の各分野に関連する基礎的な知識や技術を総合的に学習できるよう工夫して指導する。

## 2 内容

### 2 内 容

1に示す資質・能力を身に付けることができるよう、次の[指導項目]を指導する。

## 〔指導項目〕

### (1) 人と技術と環境

#### ア 人と技術

#### イ 技術者の使命と責任

#### ウ 環境と技術

## (内容の範囲や程度)

ア 〔指導項目〕の(1)のアについては、工業の各分野に関連する職業資格及び知的財産権についても扱うこと。ウについては、環境に配慮した工業技術について、身近な事例を通して、その意義や必要性を扱うこと。

### (1) 人と技術と環境

ここでは、科目の目標を踏まえ、人と技術と環境について、工業を取り巻く状況が変化する視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業の各分野の技術に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、工業の諸課題を適切に解決することに必要な基礎的な力を身に付けることができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 人と技術と環境との関わりについて工業を取り巻く状況の変化を踏まえて理解するとともに、工業に携わる者として必要な基礎的な技術を身に付けること。
- ② 工業技術を取り巻く状況に着目して、人と技術と環境との関わりに関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 人と技術と環境との関わりなどについて自ら学び、工業の発展を図ることに主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 人と技術

人と技術の関わりについて、工業に関する各学科に関連する職種を中心に産業社会、職業生活、産業技術などを取り上げ、工業に関する職種や役割について幅広く関連付けて具体的に理解できるよう扱う。

また、工業の各分野に関する職業資格及び知的財産権についても扱う。

#### イ 技術者の使命と責任

安全な製品の製作や構造物の設計・施工、法令遵守など、工業に携わる者としての使命と責任について、調査や研究を通して具体的に理解できるよう扱う。

#### ウ 環境と技術

工業材料のリサイクルなどの身近な事例を取り上げ、工業技術が地球環境の保全に果たしている意義や役割、必要性について具体的に理解できるよう扱う。

## 〔指導項目〕



(2) 加工技術

- ア 形態を変化させる加工
- イ 質を変化させる加工

(内容の範囲や程度)

イ 【指導項目】の(2)については、日常生活に関わる身近な製品の製作例を取り上げ、工業技術への興味・関心を高めさせるとともに、工具や器具を用いた加工及び機械や装置類を活用した加工を扱うこと。アについては、塑性加工など、形態を変化させる加工を扱うこと。イについては、化学変化など、材料の質を変化させる加工を扱うこと。

(2) 加工技術

ここでは、科目の目標を踏まえ、加工技術について、材料の形態や質を変化させる視点で捉え、科学的な根拠に基づき日常生活に関わる身近な製品や先端的な技術やその製品について関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、工業の諸課題を適切に解決することに必要な基礎的な力を身に付けることができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、【指導項目】を指導する。

- ① 加工技術について工具や器具の扱い方や機械や装置類の活用を踏まえて理解するとともに、工業に携わる者として必要な基礎的な技術を身に付けること。
- ② 材料の形態や質が変化することに着目して、加工技術に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 加工技術について自ら学び、工業の発展を図ることに主体的かつ協働的に取り組むこと。

**ア 形態を変化させる加工**

金属や非金属など固体状の原材料を用いて、切削加工、成形加工、接合・切断加工など形態を変化させる加工について取り上げ、具体的に理解できるよう扱う。

**イ 質を変化させる加工**

混合、融解、相変化、化学反応など質を変化させる加工について取り上げ、具体的に理解できるよう扱う。

【指導項目】

(3) 生産の仕組み

- ア 生産工程
- イ 分析と測定技術

(内容の範囲や程度)

ウ 【指導項目】の(3)のアについては、工業製品の製作を通して、生産に関する技術を

扱うこと。イについては、工業製品の製作を通して、生産に関わる材料の分析及び測定技術を扱うこと。

### (3) 生産の仕組み

ここでは、科目の目標を踏まえ、生産の仕組みについて、生産に関する技術と生産の過程における材料の分析や製作途中での測定などの視点から捉え、科学的な根拠に基づき生産の仕組みの事例と関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、工業の諸課題を適切に解決することに必要な基礎的な力を身に付けることができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 生産の仕組みについて工業製品の製作を踏まえて理解するとともに、工業に携わる者として必要な基礎的な技術を身に付けること。
- ② 生産に関する技術と生産の過程における材料の分析や製作途中での測定に着目して、生産の仕組みに関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 生産の仕組みについて自ら学び、工業の発展を図ることに主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 生産工程

製品の考案から製作、評価に至る一連の製作過程を具体的に理解できるよう扱う。

また、原材料の品質検査や分析、製作途中での計測・計量、完成後の製品検査や性能試験などを正確に行うことにより、優れた品質の製品が生み出されることについても具体的に理解できるよう扱う。

#### イ 分析と測定技術

工業の各生産工程における計測、計量、測量、検査、試験、分析などの技術を取り上げ、具体的に理解できるよう扱う。

## 第2節 課題研究

この科目は、工業の各分野で学んだ知識や技術などを基に、工業に関する課題を発見し、工業に携わる者として独創的に解決策を探究し、科学的な根拠に基づき創造的に解決することから、社会を支え産業の発展を担う職業人として必要な資質・能力を育成することを主眼として、平成21年改訂の学習指導要領と同様に、工業に関する各学科において原則として全ての生徒に履修させる原則履修科目として位置付けている。

今回の改訂では、これまでに工業に属する科目で習得した専門的な知識や技術などを活用し、さらに新しい知識と技術を学びながら作品や製品を完成できるようにする指導項目として作品製作、製品開発を位置付け、また、職業資格の取得に関する指導項目では、社会において必要な専門資格に関して調査、研究する学習活動となるように留意することを、内容を取り扱う際の配慮事項に示すなどの改善を図った。

### 第1 目標

#### 1 目標

工業の見方・考え方を働かせ、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、社会を支え産業の発展を担う職業人として必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

- (1) 工業の各分野について体系的・系統的に理解するとともに、相互に関連付けられた技術を身に付けるようにする。
- (2) 工業に関する課題を発見し、工業に携わる者として独創的に解決策を探究し、科学的な根拠に基づき創造的に解決する力を養う。
- (3) 課題を解決する力の向上を目指して自ら学び、工業の発展や社会貢献に主体的かつ協働的に取り組む態度を養う。

この科目においては、社会における工業の意義や役割の視点から捉え、工業に関する学習の上に立って、工業に関する課題を生徒自らが見いだして設定し、課題の解決を図る実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、ものづくりを通じ、社会を支え産業の発展を担うことができるようにすることをねらいとしている。

目標の(1)については、工業の各分野で学んだ内容を生産活動と関連付けて体系的・系統的に理解するとともに、相互に関連付けられた技術を身に付け活用できるようにすることを意味している。

目標の(2)については、社会における工業の意義や役割に着目して、工業に関する課題を見だし、単に生産性や効率だけを優先するのではなく、取り巻く状況を判断した上で、工業に携わる者として独創的に解決策を探究し、科学的な根拠に基づき工業製品が社会に与える影響を踏まえて創造的に解決する力を養うことを意味している。

目標の(3)については、工業の各分野の専門的な知識、技術などの深化・総合化を図り、課題を解決する力の向上を目指して自ら学び、工業の発展を担うために主体的かつ生産

活動を担うために協働的に取り組むことを意味している。

## 第2 内容とその取扱い

### 1 内容の構成及び取扱い

この科目は、目標に示す資質・能力を身に付けることができるよう、(1) 作品製作、製品開発、(2) 調査、研究、実験、(3) 産業現場等における実習、(4) 職業資格の取得の四つの指導項目で、2～4単位程度履修されることを想定して内容を構成している。また、内容を取り扱う際の配慮事項は次のように示されている。

(内容を取り扱う際の配慮事項)

- ア 生徒の興味・関心、進路希望等に応じて、〔指導項目〕の(1)から(4)までのの中から、個人又はグループで工業に関する適切な課題を設定し、主体的かつ協働的に取り組む学習活動を通して、専門的な知識、技術などの深化・総合化を図り、工業に関する課題の解決に取り組むことができるようにすること。なお、課題については、(1)から(4)までの2項目以上にまたがるものを設定することができること。
- イ 課題研究の成果について発表する機会を設けるようにすること。
- ウ 〔指導項目〕の(4)については、社会において必要な専門資格に関して調査、研究する学習活動となるよう留意すること。

内容を取り扱う際には、課題の設定に当たって、生徒の興味・関心、進路希望などに応じて、これまで学んできた学習成果を活用させ、〔指導項目〕の(1)から(4)の中から個人又はグループで適切な課題を設定するようにする。また、(1)から(4)までの複数を組み合わせた課題を設定することもできる。その際、施設・設備、費用、完成までの時間、生徒の能力・適性などを考慮し、無理のない課題を設定するよう配慮する。

指導に当たっては、学科を越えたグループ編成などの工夫を図るとともに、事前に上級生の発表会を参観したり、作品を見たりするなどして、生徒自らが課題を発見し、設定できるようにすることが大切である。

課題設定から課題解決にいたる探究過程においては、生徒の創造性を引き出すよう工夫して課題の解決に取り組むことができるようにすることが大切である。

ものづくりをはじめとした様々な知識、技術などを活用するとともに、社会や産業の動向及びものづくりに関する理論を課題に関連する合理的・客観的な情報と関連付けるなど、多面的・総合的に分析して考察や討論を行う学習活動、あわせて、社会や産業の動向やデータなど科学的な根拠に基づいて課題の解決策を考え、未来を予測して計画を立て、実行した結果を検証して改善する学習活動などを取り入れることなどが考えられる。

また、課題解決の過程で、ものづくりにおける「計画→実行→評価→改善」の評価サイクルについても理解できるように扱い、活用できるようにする。

研究の成果を整理し分かりやすく発表することは、思考力、判断力、表現力等の育成や生徒自身の学習を深める上で大変効果的であり、言語活動の充実を図るとともに、発表の機会を設けるようにする。

工業に属する科目で学んだ内容に関わる専門的な資格について、資格が必要な意味、職業との関連、受験の要件、取得に必要な知識や技術などを調査、研究する過程で探究する学習活動を取り入れ、単に資格を取得する学習活動にならないよう留意して指導することが大切である。

## 2 内容

### 2 内 容

1に示す資質・能力を身に付けることができるよう、次の〔指導項目〕を指導する。

ここでは、科目の目標を踏まえ、ものづくりを通じ、地域や社会の健全で持続的な発展を担うことができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 工業の各分野について体系的・系統的に理解するとともに、相互に関連付けられた技術を身に付けること。
- ② 工業に関する課題を発見し、工業に携わる者として独創的に解決策を探究し、科学的な根拠に基づき創造的に解決すること。
- ③ 課題を解決する力の向上を目指して自ら学び、工業の発展や社会貢献に主体的かつ協働的に取り組むこと。

### 〔指導項目〕

- (1) 作品製作、製品開発
- (2) 調査、研究、実験
- (3) 産業現場等における実習
- (4) 職業資格の取得

#### (1) 作品製作、製品開発

ここでは、①から③までの事項を身に付けることができるよう、工業に属する科目で学んだ内容に関連した作品製作や製品開発を取り入れる。

これまでに各科目で習得した知識や技術を活用し、さらに新しい知識と技術を学びながら作品や製品を完成する。作品製作例としては、原材料を加工し形態を変化させた作品、コンピュータプログラムやシステムの開発、原材料を質的に変化させた作品、デザイン制作や模型製作などが考えられる。製品開発例としては、豊かな生活を支えるために創造力を働かせた製品、既に社会に存在する製品を参考として、より環境に配慮した製品や改善を加えた製品など、創意工夫を凝らした製品の開発が考えられる。

#### (2) 調査、研究、実験

ここでは、①から③までの事項を身に付けることができるよう、工業に属する科目で学

んだ内容に関連した調査，研究，実験を取り入れる。

環境保全と技術，産業や工業の発展と生活との関わり方，工業の各分野に関わる技術の発達，歴史的技術や建築物・土木構造物などの成立過程，技術的内容などの調査・研究やそれに基づいた作品や模型の製作などが考えられる。また，工業製品を設計するときの構造，形状，大きさや強度実験，素材として使用されている材料の特性を調べる実験，製造工程における反応条件を調べる実験なども考えられる。

### (3) 産業現場等における実習

ここでは，①から③までの事項を身に付けることができるよう，工業に属する科目で学んだ内容に関連した産業現場等における実習を取り入れる。

産業現場等における体験的実習を通して，勤労の厳しさや尊さ，ものを作り上げるための苦労や感動，責任の重さ，安全への配慮，改善点の発見に努める姿勢などを体得させるとともに，各学科に関連する知識と技術を総合的，発展的に習得させる。実習例としては，地域の生産工場や事務所などにおける組立作業，生産計画，提案作業，測量，研究の補助，検査などが考えられる。

### (4) 職業資格の取得

ここでは，①から③までの事項を身に付けることができるよう，工業科に属する科目で学んだ内容に関連した職業資格や各種検定試験について，生徒自らが取得を希望する職業資格を取得する意義，職業との関係，職業資格を制度化している目的などを探究するとともに，その一環として職業資格に関連する専門的な知識，技術などについて深化・総合化を図る学習活動，職業資格を必要とする職業に関連するものづくりに関する課題の解決策を考案する学習活動などを取り入れる。

なお，工業科に関連する主な職業資格や各種検定試験としては，自動車整備士，ボイラー技士，電気工事士，電気主任技術者，工事担任者，電気通信主任技術者，情報処理技術者，毒物劇物取扱者，公害防止管理者，測量士補，インテリアコーディネーター，インテリアプランナー，カラーコーディネーター，施工管理技術検定，陶磁器能力検定，各種技能検定などが考えられる。

## 第3節 実習

この科目は、工業の発展を担う職業人として必要な資質・能力を育てることを主眼として工業の各分野に関する技術を実際の作業に即した実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、工業に属する各科目で学んだ知識や技術などを体系的・系統的に理解できるよう要素実習、総合実習及び先端的技术に対応した実習の指導項目で内容を構成した。

### 第1 目標

#### 1 目標

工業の見方・考え方を働かせ、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、工業の発展を担う職業人として必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

- (1) 工業の各分野に関する技術を実際の作業に即して総合的に理解するとともに、関連する技術を身に付けるようにする。
- (2) 工業の各分野の技術に関する課題を発見し、工業に携わる者として科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養う。
- (3) 工業の各分野に関する技術の向上を目指して自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養う。

この科目においては、ものづくりを安全で安心な工業製品を提供する視点で捉え、実際の作業に即した実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、工業の各分野に関する知識と技術を総合的に習得し、地域や社会の健全で持続的な発展を担うことができるようにすることをねらいとしている。

目標の(1)については、工業の各分野の学習活動で身に付けた技術に関わる知識を実際の作業に即して総合的に関連付けて理解するとともに、実際のものづくりの現場で活用することができる技術を身に付けるようにすることを意味している。

目標の(2)については、ものづくりの現場に着目して、工業の各分野の技術に関する課題を見だし、単に生産性や効率だけを優先するのではなく、工業製品が社会に与える影響に責任をもち、工業に携わる者として倫理観を踏まえ科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養うことを意味している。

目標の(3)については、工業の各分野に関する技術の向上を目指し、実際の作業を通して自ら学ぶ態度、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養うことを意味している。

### 第2 内容とその取扱い

#### 1 内容の構成及び取扱い

この科目は、目標に示す資質・能力を身に付けることができるよう、(1) 要素実習、(2) 総合実習、(3) 先端的技术に対応した実習の三つの指導項目で、6～12単位程度履修されることを想定して内容を構成している。また、内容を取り扱う際の配慮事項は次のよう

に示されている。

(内容を取り扱う際の配慮事項)

- ア 安全に配慮するとともに、生徒の興味・関心、進路希望等に応じて実習内容を重点化することや生徒が実習内容を選択できるようにするなど、弾力的に扱うこと。
- イ 工業の各分野に関する日本の伝統的な技術・技能、安全衛生や技術者として求められる倫理、環境及びエネルギーへの配慮などについて、総合的に理解できるよう工夫して指導すること。

内容を取り扱う際には、指導計画の作成に当たって、生徒の興味・関心、進路希望等に応じて実習内容の重点化を図り、生徒が実習内容を選択できるようにするなど、弾力的に取り扱うようにする。また、作業における安全・衛生に関する指導については、適切に指導計画に位置付けるとともに、実習施設・設備の安全管理に留意し、事故の防止及び衛生管理に努め、排気や、廃棄物や廃液などの処理についても十分配慮し、環境汚染の防止などに努めるようにする。

指導に当たっては、工業の各分野に関する日本の伝統的な技術・技能について扱うとともに、いわゆる座学との関連を図り学習の効果を高めるようにする。例えば、「課題研究」の課題設定との関連を図るなど、関係する科目との連携を図り、効果的な学習となるよう工夫して指導するようにする。

安全衛生、技術者としての倫理、環境及びエネルギーへの配慮などについては、実習作業の適時・適切な機会において具体的に指導し、技術者としての使命や責任を自覚するよう総合的に理解できるようにする。

## 2 内容

### 2 内 容

1に示す資質・能力を身に付けることができるよう、次の〔指導項目〕を指導する。

#### 〔指導項目〕

##### (1) 要素実習

(内容の範囲や程度)

- ア 〔指導項目〕の(1)については、工業の各分野に関連する要素的な内容を扱うこと。

##### (1) 要素実習

ここでは、科目の目標を踏まえ、工業の各分野に関する要素的な内容について実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、工業の発展を担うことができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。



- ① 工業に関する要素的な内容について工業の各分野での学びを踏まえて理解するとともに、工業に携わる者として必要な技術を身に付けること。
- ② 工業の各分野に関する技術に着目して、工業に関する要素的な内容の課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 工業の各分野に関する要素的な内容について自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

これらの事項を身に付けることができるよう、工業の各分野に関連する要素的に扱う内容としては、機械などに関する学科では、機械工作、原動機、計測・制御、生産システム、工業管理など、電気などに関する学科では、直流・交流回路、磁気回路、電気計測、電子計測、電気工事、電気機器、パワーエレクトロニクス、高電圧、発電・送電、電子回路、通信、シーケンス制御、プログラマブルコントローラなど、情報技術などに関する学科では、プログラミング、ハードウェア、マルチメディア、情報通信など、建築、設備工業及び土木などに関する学科では、測量、構造、建築材料、施工、計画、住環境、空調、衛生設備、管工事、土質、水理、インテリアデザインなど、化学工業や材料技術などに関する学科では、化学分析、機器分析、物理化学、製造化学、高分子化学、物理冶金、材料加工、材料試験、材料の組織、セラミックスの製造、セラミックスの工業分析など、デザインなどに関する学科では、基礎デザイン、試染、繊維や各種材料の性能試験などが考えられる。

#### 〔指導項目〕

##### (2) 総合実習

(内容の範囲や程度)

イ 〔指導項目〕の(2)については、(1)の個々の要素技術を総合化した内容を扱うこと。

##### (2) 総合実習

ここでは、科目の目標を踏まえ、工業の各分野に関する要素技術を総合化した内容について実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、工業の発展を担うことができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 工業に関する要素技術を総合化した内容について工業の各分野での学びを踏まえて理解するとともに、工業に携わる者として必要な技術を身に付けること。
- ② 工業の各分野に関する技術に着目して、工業の各分野に関連する個々の要素技術を総合化した技術の課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 工業の各分野に関する要素技術を総合化した内容について自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

これらの事項を身に付けるよう、要素技術を総合化して扱う内容としては、機械、電気及び情報技術などに関する分野では、NC 旋盤実習、マシニングセンタ実習、産業用ロボット実習、ファクトリーオートメーション(FA)システム実習、デジタル信号処理実習、電気機器制御実習、組込みシステム開発実習、情報通信ネットワーク実習、エネルギーの有効利用に関する実習など、建築、設備工業及び土木などに関する分野では、建築模型製作、住宅建築実習、冷暖房システム実習、住環境分析実習、建物緑化実習、リサイクルやリフォームに関する実習、バリアフリーやユニバーサルデザインに関する実習、プレカットに関する実習、橋梁模型製作、総合測量実習、掘削機械実習、建具・家具製作など、化学工業などに関する分野では、バイオテクノロジーに関する実習、化学プラントを中心としたシステム実習など、デザインなどに関する分野では、染織作品制作、ビジュアルデザイン実習、プロダクトデザイン実習、環境デザイン実習などが考えられる。

#### 〔指導項目〕

##### (3) 先端的技术に対応した実習

(内容の範囲や程度)

ウ 〔指導項目〕の(3)については、工業の各分野に関連する先端的技术に関わる内容を選択して扱うことができること。

##### (3) 先端的技术に対応した実習

ここでは、科目の目標を踏まえ、工業の各分野に関連する先端的技术に関わる内容について実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、工業の発展を担うことができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 工業に関する先端的技术に関わる内容について工業の各分野での学びを踏まえて理解するとともに、工業に携わる者として必要な技術を身に付けること。
- ② 工業の各分野に関する技術に着目して、工業の各分野に関連する先端的技术の課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 工業の各分野に関する先端的技术に関わる内容について自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

これらの事項を身に付けるよう、先端的技术として扱う内容としては、レーザー加工機などの工作機械に関する実習、三次元測定器などの測定に関する実習、燃料電池に関する実習、光通信に関する実習、衛星通信に関する実習、3Dプリンタに関する実習、耐震に関する実習、省エネ住宅やスマートハウスに関する実習、GPS 測量に関する実習、高速液体クロマトグラフや蛍光X線分析装置などの機器分析に関する実習、微細加工・組立に関する実習、ファインセラミックスなどの新素材に関する実習、3Dコンピュータグラフィックスに関する実習、ダイレクトジャガード機に関する実習、コンピュータ・カラー・

マッチング (CCM) に関する実習などが考えられる。

## 第4節 製図

この科目は、工業の各分野の製図に必要な資質・能力を育てることを主眼として内容を構成している。

今回の改訂では、工業の各分野で必要とされる製図の内容を踏まえ、製図の役割、工業の各分野に関する製図・設計製図及び情報機器を活用した設計製図に指導項目を再構成するなどの改善を図った。

### 第1 目標

#### 1 目標

工業の見方・考え方を働かせ、実践的・体験的な学習を行うことなどを通して、工業の各分野の製図に必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

- (1) 工業の各分野に関する製図について日本工業規格及び国際標準化機構規格を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けるようにする。
- (2) 製作図や設計図に関する課題を発見し、工業に携わる者として科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養う。
- (3) 工業の各分野における部品や製品の図面の作成及び図面から製作情報を読み取る力の向上を目指して自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養う。

この科目においては、工業の各分野の製作図や設計図などを正しく読み、図面を構想し作成する視点で捉え、日本工業規格(JIS)など製図に関する規格と関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、工業の各分野における部品や製品の図面の作成及び図面から製作情報を読み取ることができるようにすることをねらいとしている。

目標の(1)については、安全で安心な工業製品などができるようにするために、工業の各分野に関する製図について日本工業規格及び国際標準化機構規格(ISO)を踏まえて理解するとともに、工業の各分野の製図における様々な状況に対応できる技術を身に付けるようにすることを意味している。

目標の(2)については、工業の各分野に求められる製品などに着目して、製作図や設計図に関する課題を見だし、単に生産性や効率だけを優先するのではなく、工業製品が社会に与える影響に対して責任をもち、工業に携わる職業人に求められる倫理観を踏まえ科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養うことを意味している。

目標の(3)については、工業の各分野に関わる技術を活用した部品や製品の図面の作成及び図面から製作情報を読み取る力の向上を目指し、安全で安心な製品に責任をもって自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養うことを示している。

### 第2 内容とその取扱い

## 1 内容の構成及び取扱い

この科目は、目標に示す資質・能力を身に付けることができるよう、(1) 製図の役割、(2) 工業の各分野に関する製図・設計製図、(3) 情報機器を活用した設計製図の三つの指導項目で、2～8単位程度履修されることを想定して内容を構成している。また、内容を取り扱う際の配慮事項は次のように示されている。

(内容を取り扱う際の配慮事項)

- ア 必要に応じて内容と関連する国際規格を取り上げ、具体的な事例を通して、製図に関する技術の活用方法を理解できるようにするとともに、技術者に求められる倫理観を踏まえ適切な図面を作成できるよう工夫して指導すること。
- イ 〔指導項目〕の(2)については、生徒や地域の実態、学科の特色等に応じて、関連する適切な内容を選択して扱うことができること。
- ウ 〔指導項目〕の(3)のイについては、生徒や地域の実態、学科の特色等に応じて、扱わないことができること。

内容を取り扱う際には、必要に応じて内容と関連する国際標準化機構(ISO)規格を取り上げ、国際標準に対応した工業の各分野の製図を理解できるように取り扱うようにする。

〔指導項目〕の(2)及び(3)については、工業に関する各学科により製図の専門的な内容が大きく異なるため、生徒の実態や各学科の特色に応じて、関連する内容を選択して扱うとともに、適切な内容を取り扱うようにする。

〔指導項目〕の(3)のイについては、手描きによる製図を重視するなど、生徒の実態や学科の特色に応じて、扱わないことができる。

## 2 内容

### 2 内 容

1に示す資質・能力を身に付けることができるよう、次の〔指導項目〕を指導する。

#### 〔指導項目〕

- (1) 製図の役割
  - ア 製図と規格
  - イ 図面の表し方

(内容の範囲や程度)

- ア 〔指導項目〕の(1)のアについては、日本工業規格の製図に関する内容を扱うこと。
- イについては、図法及び製図用具の使い方を扱うこと。

#### (1) 製図の役割

ここでは、科目の目標を踏まえ、工業の各分野に関する製図の役割に関わる内容について実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、工業の各分野の製図に必要な力を

身に付けることができるようすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 製図の役割について工業の各分野の製図の規格と図面の表わし方を踏まえて理解させるとともに、手描きや情報機器による図面の作成に必要な技術を身に付けること。
- ② 製図の規格と図面の表わし方に着目して、製図の役割に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 製図の役割について自ら学び、工業の各分野の製図に主体的かつ協働的に取り組むこと。

## ア 製図と規格

日本工業規格(JIS)における製図総則、製図用語、各種一般原則などを取り上げ、製図に関する規格について扱う。

## イ 図面の表し方

工業の各専門分野の図面を表すことができるようにするため、各種投影法による物体の表し方や投影図の描き方などの図法及び製図用具やCADの使い方について扱う。

また、立体的な図法については、テクニカルイラストレーションや透視図などについて扱う。

〔指導項目〕

(2) 工業の各分野に関する製図・設計製図
-----------------------

## (2) 工業の各分野に関する製図・設計製図

ここでは、科目の目標を踏まえ、工業の各分野に関する製図や設計製図について実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、工業の各分野の製図に必要な力を身に付けることができるようすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 工業の各分野に関する製図や設計製図について工業製品を踏まえて理解するとともに、実際に図面にあらわすことに必要な技術を身に付けること。
- ② 工業の各分野に関する規格に着目して、工業の各分野に関する製図や設計製図に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 工業の各分野に関する製図や設計製図について自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

これらの事項を身に付けるよう、工業の各分野に関する製図として扱う内容は、機械などに関する学科では、製作図のかき方、スケッチと製図、機械要素の製図、機械・器具の製図など、電気などに関する学科では、自家用変電設備などの電気設備の製図、直流安定化電源回路の製図など、建築などに関する学科では、建築空間の計画と造形、建築図面の

製図法など、土木などに関する学科では、測量製図など、設備工業、インテリア及びデザインなどに関する学科では、配管図、家具の製作製図、構造分解図など、化学工業や材料技術などに関する学科では、専門分野の製図について理解する上で必要となる機械や電気に関する製図などが考えられる。

特殊な部分・部品に関する規格、記号・表示に関する規格などは、必要に応じて扱う。

また、工業の各分野に関する設計製図については、日本工業規格(JIS)における土木製図通則、建築製図通則、機械製図など工業の各分野に関する規格に基づいて扱い、取り上げる内容は、機械などに関する学科では、歯車ポンプや手巻きウインチなどの機械・器具などの設計製図、電気などに関する学科では、屋内配線図、プリント配線図、論理回路などの設計製図、建築やインテリアなどに関する学科では、住宅、事務所、商店、工場などの小規模な建築物について各種構造別の設計製図、設備工業などに関する学科では、衛生・防災設備、空気調和設備などの設計製図、土木などに関する学科では、トンネル、橋、道路などの設計製図、化学工業や材料技術などに関する学科では、工場配置・配管の設計製図、窯炉などの設計製図、デザインなどに関する学科では、事務用品、電気製品、車両などの設計製図などが考えられる。

#### 〔指導項目〕

##### (3) 情報機器を活用した設計製図

- ア CAD の機能
- イ 三次元 CAD

##### (3) 情報機器を活用した設計製図

ここでは、科目の目標を踏まえ、情報機器を活用した設計製図について実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、工業の各分野の製図に必要な力を身に付けることができるようすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 情報機器を活用した設計製図について、工業の各分野の製図を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 工業製品に着目して、情報機器を活用した工業の各分野の設計製図に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 工業の各分野に関する情報機器を活用した設計製図について自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

##### ア CAD の機能

設計・製図業務の効率化など具体的な事例を通して CAD による作図方法について取り上げ、図面を作成し、設計製図ができるようにする。

また、ソフトウェア、ハードウェア及びネットワークを含めた CAD システムについて扱う。

## イ 三次元 CAD

工業の各分野の設計から製造までの全ての工程をデジタルデータ化することなどについて取り上げ，具体的な事例を通して三次元 CAD の活用方法について扱う。



## 第5節 工業情報数理

この科目は、工業の各分野における情報技術の進展への対応や事象の数理処理に必要な資質・能力を育てることを主眼として内容を構成している。

今回の改訂では、平成 21 年改訂の学習指導要領の「工業数理基礎」と「情報技術基礎」を整理統合して再構成し、実際にコンピュータを活用するなどして情報、数学、物理及び化学の理論を工業に関する事象を処理する道具として活用できるよう産業社会と情報技術、コンピュータシステム及びプログラミングと工業に関する事象の数理処理を指導項目として位置付けるなどの改善を図った。

### 第1 目標

#### 1 目 標

工業の見方・考え方を働かせ、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、工業の各分野における情報技術の進展への対応や事象の数理処理に必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

- (1) 工業の各分野における情報技術の進展と情報の意義や役割及び数理処理の理論を理解するとともに、関連する技術を身に付けるようにする。
- (2) 情報化の進展が産業社会に与える影響に関する課題を発見し、工業に携わる者として科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養う。
- (3) 工業の各分野において情報技術及び情報手段や数理処理を活用する力の向上を目指して自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養う。

この科目においては、工業の各分野について情報技術の活用と事象を数理処理する視点で捉え、情報、数学、物理及び化学の理論について工業に関する事象を数理処理することなどと関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、工業の各分野における情報技術の進展への対応や事象の数理処理ができるようにすることをねらいとしている。

目標の(1)については、情報技術、情報手段及び数理処理ができるようにするために、工業の各分野における情報技術の進展と情報の意義や役割及び数理処理の理論を理解するとともに、工業に携わる者としてもものづくりにおける様々な状況に対応できる技術を身に付けるようにすることを意味している。

目標の(2)については、工業の各分野に関わる情報技術や事象に着目して、情報化の進展が産業社会に与える影響に関する課題を見だし、単に生産性や効率だけを優先するのではなく、発信する情報や数理処理などが社会に与える影響に対して責任をもち、科学的な根拠に基づき工業に携わる者として倫理観を踏まえ工業技術の進展に対応し解決する力を養うことを意味している。

目標の(3)については、工業の各分野において情報技術及び情報手段や数理処理を活用する力の向上を目指し、情報、数学、物理及び化学の理論を工業に関する事象の数理処理

に活用することなどについて自ら学ぶ態度や、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養うことを意味している。

## 第2 内容とその取扱い

### 1 内容の構成及び取扱い

この科目は、目標に示す資質・能力を身に付けることができるよう、(1) 産業社会と情報技術、(2) コンピュータシステム、(3) プログラミングと工業に関する事象の数理処理の三つの指導項目で、2～4単位程度履修されることを想定して内容を構成している。また、内容を取り扱う際の配慮事項は次のように示されている。

(内容を取り扱う際の配慮事項)

- ア 情報技術の進展、産業界の動向を踏まえ適切に扱うこと。
- イ 〔指導項目〕の(1)については、情報化の進展が産業社会に及ぼす影響や望ましい情報社会の在り方、情報技術を適切に活用することの必要性を理解できるよう工夫して指導すること。
- ウ 〔指導項目〕の(2)については、コンピュータにおいて情報が処理される仕組みや表現方法、情報通信ネットワークの構成要素、プロトコルの役割及び情報通信の活用を理解できるよう工夫して指導すること。
- エ 〔指導項目〕の(3)については、課題の解法をアルゴリズムを用いて表現する方法やコンピュータによる処理手順を理解できるよう工夫して指導すること。ウについては、生徒の実態や学科の特色等に応じて、適切な工業の事象を題材とした演習を重視し、数学、物理及び化学の理論を工業に関する事象を処理する道具として活用する数理処理について理解できるよう工夫して指導すること。また、実際にコンピュータを活用して数理処理と関連付けて扱うこと。エについては、生徒の実態や学科の特色等に応じて、扱わないことができること。

内容を取り扱う際には、〔指導項目〕の(1)については、最新の情報技術や産業界の動向に着目するとともに、情報技術が産業を支える要の技術であることを理解させるとともに、実際に発生した情報技術に起因する事件、事故などの事例についても適切に活用し、社会に及ぼす影響が大きいことなども理解できるようにすること。

〔指導項目〕の(2)については、ハードウェアとソフトウェアの役割と関係、情報通信ネットワークの仕組みを理解できるようにすること。

〔指導項目〕の(3)については、コンピュータ言語にこだわることなく、物事の因果関係を整理し順序立てて考えることができる論理的思考力を高め、コンピュータによる課題解決ができるようにすること。

## 2 内容

### 2 内 容

1に示す資質・能力を身に付けることができるよう、次の〔指導項目〕を指導する。

〔指導項目〕

(1) 産業社会と情報技術

- ア 情報化の進展と産業社会
- イ 情報モラル
- ウ 情報のセキュリティ管理

(内容の範囲や程度)

ア 〔指導項目〕の(1)のイについては、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、受け手のことを想定した情報コンテンツの制作及び発信する情報に対する責任についても扱うこと。ウについては、情報セキュリティを高めるための方法を扱うこと。また、情報を保護することの必要性和そのための法規及び個人の責任を扱うこと。

(1) 産業社会と情報技術

ここでは、科目の目標を踏まえ、産業社会と情報技術について、情報化の進展が産業社会に及ぼす影響などの視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業の各分野の情報技術に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、工業の各分野において情報技術及び情報手段や数値処理を活用する力を身に付けることができるようすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 産業社会と情報技術について情報化の進展が産業社会に及ぼす影響などを踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 情報の管理や発信に着目して、産業社会と情報技術に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 産業社会と情報技術について自ら学び、情報及び情報手段の活用に主体的かつ協働的に取り組むこと。

ア 情報化の進展と産業社会

コンピュータの歴史と特徴、コンピュータの利用形態、情報技術の進展が産業社会に及ぼす影響を取り上げ、工業に携わる者として情報を活用できるようにする。

イ 情報モラル

情報の収集・発信の際の責任や情報を取り扱う際の留意点などについて、討議し、発表し合うなどの活動を取り入れる。

また、個人情報などのデータの取扱いは、プライバシーの保護の観点から取り上げ、工業に携わる者としての情報に対するルールやモラルなどについて扱う。

著作権などの知的財産の制度や保護についても扱う。

#### ウ 情報のセキュリティ管理

コンピュータの不正使用、コンピュータウイルスなどを取り上げ、その対応策としてデータの暗号化技術、電子認証技術、コンピュータウイルスなどの対策ソフトウェアの活用などを扱い、実際に活用できるようにする。

コンピュータの誤作動や障害が産業社会に与える影響とその対応策についても扱う。

#### 〔指導項目〕

##### (2) コンピュータシステム

ア ハードウェア

イ ソフトウェア

ウ 情報通信ネットワーク

#### (内容の範囲や程度)

イ 〔指導項目〕の(2)のアについては、コンピュータの構造と内部処理や周辺機器とインタフェースなどを扱うこと。イについては、オペレーティングシステムの役割及びソフトウェアの役割と開発方法を扱うこと。ウについては、情報通信ネットワークの活用を扱うこと。

##### (2) コンピュータシステム

科目の目標を踏まえ、コンピュータシステムについて、情報手段として活用する視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業の各分野に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、工業の各分野における情報技術及び情報手段や数値処理を活用する力を身に付けることができるようすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① コンピュータシステムについて情報手段としての活用を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② コンピュータの動作原理や構造に着目して、コンピュータシステムに関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ コンピュータシステムについて自ら学び、情報技術の活用主体的かつ協働的に取り組むこと。

##### ア ハードウェア

データの内部表現及び論理代数、論理回路、中央処理装置、周辺装置などを取り上げ、コンピュータのハードウェアの種類と役割について扱う。

##### イ ソフトウェア

オペレーティングシステムやアプリケーションソフトウェアの種類と役割、ソフトウェア開発の手順について扱う。

## ウ 情報通信ネットワーク

情報通信ネットワークにおいて使用されている通信ケーブル、ハブなどの通信機器、配線形態、各種の伝送制御手順、プロトコル、停電や雷に対する安全対策などを取り上げ、データ通信とネットワークについて扱う。

### 〔指導項目〕

#### (3) プログラミングと工業に関する事象の数理処理

- ア アルゴリズムとプログラミング
- イ データの入出力
- ウ 数理処理
- エ 制御プログラミング

(内容の範囲や程度)

ウ 〔指導項目〕の(3)のアについては、アルゴリズムを表現するための順次、選択及び繰り返しの構造を扱うこと。また、流れ図や構造化チャートなどを取り上げ、アルゴリズムの図式化を扱うこと。ウについては、工業に関わる事象の数理処理を扱うこと。単位換算については、演習の中で扱うこと。また、測定した値の精度、位取り、有効数字の取扱い方及び実験の測定値をグラフに表す方法についても扱うこと。エについては、コンピュータ制御と組込み技術についても扱うこと。

#### (3) プログラミングと工業に関する事象の数理処理

ここでは、科目の目標を踏まえ、プログラミングと工業に関する事象の数理処理について、工業の事象の数理処理をモデル化する視点で捉え、科学的な根拠に基づき情報、数学、物理及び化学の理論と関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、工業の各分野において情報技術及び情報手段や数理処理を活用する力を身に付けることができるようすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① プログラミングと工業に関する事象の数理処理について工業に関する事象の数理処理をモデル化してシミュレーションを行うアルゴリズムを踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 工業の事象の数理処理のモデル化に着目して、プログラミングと工業に関する事象の数理処理に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ プログラミングと工業に関する事象の数理処理について自ら学び、情報技術の活用主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア アルゴリズムとプログラミング

課題の解法についてアルゴリズムを用いて表現する方法を取り上げ、コンピュータによる処理手順を自動実行する有用性について扱う。

また、アルゴリズムに基づいたプログラムの作成方法についても扱う。

プログラム言語の例としては、手続き型言語，オブジェクト指向言語，マクロ言語などが考えられる。

#### **イ データの入出力**

実際にコンピュータにデータを入力し結果を出力する流れについて扱う。

データについては，キーボードやファイルからの入力や，画面やファイルへの出力など，データの扱い方や効果的な設計方法などについて扱う。

#### **ウ 数値処理**

工業の事象の計算，面積・体積・質量の積算及び単位と国際単位系(SI)を含む単位換算について扱う。

速さと加速度，質量と密度，力とエネルギー，力とつり合い，流れの基礎，計測と誤差，構造物の安全性，流れとエネルギー，時間とともに変化する事象などのモデルを想定したシミュレーションなどについて取り上げ，コンピュータを活用した数値処理についても扱う。

#### **エ 制御プログラミング**

コンピュータや組込みコンピュータなどを用いて，センサやアクチュエータなど，実際に制御するプログラミングについて扱う。

## 第6節 工業材料技術

この科目は、工業の各分野における材料に関わる技術の進展への対応に必要な資質・能力を育成することを主眼として内容を構成している。

今回の改訂では、工業技術の発展にともなって、工業製品に多様化されている複合素材に関する指導項目を位置付けるとともに、化学的性質から材料について扱うことを内容の取扱いに取り入れるなどの改善を図り、平成21年改訂の学習指導要領の「材料技術基礎」から科目名称を改めた。

### 第1 目標

#### 1 目標

工業の見方・考え方を働かせ、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、工業の各分野における材料に関わる技術の進展への対応に必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

- (1) 工業材料について製造、組織、性質及び用途を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けるようにする。
- (2) 工業材料に関する課題を発見し、工業に携わる者として科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養う。
- (3) 工業材料を品質改善する力の向上を目指して自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養う。

この科目においては、工業材料を効果的に利用する視点で捉え、工業生産と相互に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、工業の各分野における材料に関わる技術の進展に対応ができるようにすることをねらいとしている。

目標の(1)については、安全で安心な工業製品を製造するために、工業材料について製造、組織、性質及び用途を工業生産と関連付けて理解するとともに、ものづくりにおける様々な状況に対応できる技術を身に付けるようにすることを意味している。

目標の(2)については、工業材料の利用における諸事象に着目して、工業材料に関する課題を見だし、単に生産性や効率だけを優先するのではなく、工業製品が社会に与える影響に責任をもち、科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養うことを意味している。

目標の(3)については、工業材料を品質改善する力の向上を目指し、工業材料の特性について自ら学ぶ態度や、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養うことを意味している。

### 第2 内容とその取扱い

#### 1 内容の構成及び取扱い

この科目は、目標に示す資質・能力を身に付けることができるよう、(1) 社会生活と工

業材料，(2) 工業材料の性質と構造，(3) 工業材料の検査，(4) 工業材料の製造，(5) 工業材料の加工，(6) 工業材料と環境の六つの指導項目で，2～4 単位程度履修されることを想定して内容を構成している。また，内容を取り扱う際の配慮事項は次のように示されている。

(内容を取り扱う際の配慮事項)

ア 工業材料の性質，検査方法，製造方法及び加工技術について理解できるよう工夫して指導すること。

内容を取り扱う際には，工業製品には取り扱う材料の種類が多く，その製造や加工方法なども多様であるため，工業材料の特性を比較させるなどして，工業材料の性質，検査方法，製造方法及び加工技術について，具体的に理解できるよう工夫して指導すること。

## 2 内容

### 2 内 容

1 に示す資質・能力を身に付けることができるよう，次の〔指導項目〕を指導する。

#### 〔指導項目〕

##### (1) 社会生活と工業材料

(内容の範囲や程度)

ア 〔指導項目〕の(1)については，工業材料が社会生活及び産業に果たしている役割を扱うこと。

##### (1) 社会生活と工業材料

ここでは，科目の目標を踏まえ，社会生活と工業材料との関わりについて，工業材料技術の発達と産業社会との視点で捉え，科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し，実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して，工業の各分野における材料に関わる技術の進展に対応ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため，次の①から③までの事項を身に付けることができるよう，〔指導項目〕を指導する。

- ① 社会生活と工業材料について産業との関連を踏まえて理解すること。
- ② 身に回りにある工業製品などがどのような工業材料からできているのかに着目して，社会生活と工業材料に関する課題を見いだすとともに解決策を考え，科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 社会生活と工業材料との関係について自ら学び，工業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

これらの事項を身に付けるよう，鉄鋼やセメントなどの材料が橋や家屋に使われている様子，集積回路用素子が電子機器の中に使われていることなど，身の回りにある工業製



品や構造物などがどのような工業材料からできているかを調査するなどの学習活動を通して、材料の使われ方や使われている理由について扱う。

また、工業材料を構造用材料と機能性材料に分類し、工業材料について、原料から製品までの製造の流れについても扱う。

### 〔指導項目〕

#### (2) 工業材料の性質と構造

ア 物質の状態と材料の構造

イ 変形と流動

ウ 性質と構造

(内容の範囲や程度)

イ 〔指導項目〕の(2)のアについては、工業材料の化学結合の原理及び結晶構造を扱うこと。イについては、工業材料の変形及び流動を化学結合や組織と関連付けて扱うこと。ウについては、工業材料の結晶構造と機械的、物理的、化学的性質との関連性を扱うこと。

#### (2) 工業材料の性質と構造

ここでは、科目の目標を踏まえ、工業材料の性質と構造について、工業材料を工業製品の加工に与える影響の視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、工業の各分野における材料に関わる技術の進展に対応ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 工業材料の性質と構造について工業製品への活用方法を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 工業材料の性質が工業製品の加工に与える影響に着目して、工業材料の性質と構造に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 工業材料の性質と構造について自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 物質の状態と材料の構造

工業材料の構成物質、主な化学結合と金属、セラミックス及び高分子の性質との関係、物質の状態及び工業材料の主な状態図などを取り上げ、物質の状態と材料の構造について扱う。

#### イ 変形と流動

工業材料の組織と材料の変形、流動の性質及び材料の特性との関わりについて扱う。

#### ウ 性質と構造

工業材料の結晶構造と機械的、物理的及び化学的性質との関わりについて扱う。

〔指導項目〕

(3) 工業材料の検査

- ア 機械的性質の検査
- イ 顕微鏡による組織検査
- ウ 計器による検査

(内容の範囲や程度)

ウ 〔指導項目〕の(3)については、検査の原理、検査方法及び検査結果と工業材料の性質との関係を扱うこと。

(3) 工業材料の検査

ここでは、科目の目標を踏まえ、工業材料の検査について、工業材料を性質と特徴の視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、工業の各分野における材料に関わる技術の進展に対応ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 工業材料の検査について原理と方法を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 工業材料の性質と特徴に着目して、工業材料の検査に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 工業材料の検査について自ら学び、工業の発展について主体的かつ協働的に取り組むこと。

ア 機械的性質の検査

引張強度や硬度などの機械的性質の検査を取り上げ、金属、セラミックス及び高分子の性質を比較し、これらの特徴について扱う。

イ 顕微鏡による組織検査

顕微鏡により組織を観察する試験を取り上げ、金属、セラミックス及び高分子の性質を比較し、これらの特徴について扱う。

ウ 計器による検査

工業材料の電磁氣的、光学的、音響学的性質を計器で検査する方法を取り上げ、金属、セラミックス及び高分子の性質を比較し、これらの特徴について扱う。

〔指導項目〕

(4) 工業材料の製造

- ア 金属材料の製造
- イ セラミック材料の製造
- ウ 高分子材料の製造
- エ 複合材料の製造

(内容の範囲や程度)

エ [指導項目] の(4)については、主な工業材料を取り上げ、製造法の原理と工業材料の機械的、物理的、化学的性質との関連性を扱うこと。

#### (4) 工業材料の製造

ここでは、科目の目標を踏まえ、工業材料の製造について、工業製品へ工業材料を活用する視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、工業の各分野における材料に関わる技術の進展に対応ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、[指導項目] を指導する。

- ① 工業材料の製造について工業材料の性質を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 工業製品へ工業材料を活用することに着目して、工業材料の製造に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 工業材料の製造について自ら学び、工業の発展について主体的かつ協働的に取り組むこと。

##### ア 金属材料の製造

鋼、アルミ合金、銅合金などの金属材料を取り上げ、原料から素材までの製造方法とそれぞれの材料の性質との関連について扱う。

##### イ セラミック材料の製造

セメント、ガラスなどのセラミック材料を取り上げ、原料から素材までの製造方法とそれぞれの材料の性質との関連について扱う。

##### ウ 高分子材料の製造

ゴムやプラスチックなどの高分子材料を取り上げ、原料から素材までの製造方法とそれぞれの材料の性質との関連について扱う。

##### エ 複合材料の製造

繊維強化材などの複合材料を取り上げ、原料から素材までの製造方法とそれぞれの材料の性質との関連について扱う。

#### [指導項目]

(5) 工業材料の加工

- ア 工業材料の加工性
- イ 主な加工法

(内容の範囲や程度)

ウ [指導項目] の(5)のアについては、金属材料、セラミック材料、高分子材料及び複合材料の加工性の違いを扱うこと。イについては、鋳造、成形、機械加工、焼結、表面処理などの主な加工の原理と方法を扱うこと。

## (5) 工業材料の加工

ここでは、科目の目標を踏まえ、工業材料の加工について、各種の加工の方法を個別に扱うのではなく加工の原理と方法を相互に関連付けた視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、工業の各分野における材料に関わる技術の進展に対応ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、[指導項目] を指導する。

- ① 工業材料の加工の方法について加工の原理を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 各種の加工の方法を個別に扱うのではなく加工の原理と方法を相互に関連付けて着目して、工業材料の加工に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 工業材料の加工について自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

### ア 工業材料の加工性

工業材料の硬さ、延性などの性質を活用した金属材料、セラミック材料、高分子材料及び複合材料の加工性の違いについて扱う。

### イ 主な加工法

工業材料の加工性を生かした鋳造、成形、機械加工、焼結、表面処理、熱処理などを取り上げ、加工法の原理と方法について扱う。

## [指導項目]

- (6) 工業材料と環境
  - ア 工業材料と環境保全
  - イ 工業材料のリサイクル

(内容の範囲や程度)

カ [指導項目] の(6)のアについては、環境保全のための化学技術を扱うとともに、環境に配慮した工業材料の製造及び利用についても扱うこと。イについては、工業材料のリサイクルに関わる技術及び関連する法規の目的と概要を扱うこと。

## (6) 工業材料と環境

ここでは、科目の目標を踏まえ、工業材料と環境について、工業材料を環境に配慮した資源の活用の視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、工業の各分野における材料に関わる技術の進展に対応ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 工業材料と環境について持続可能な社会を構築するための工業材料の製造法やリサイクル方法を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 工業材料を環境に配慮した資源の活用に着目して、工業材料と環境に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 工業材料と環境について自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

### ア 工業材料と環境保全

工業材料の製造や利用が環境に与える影響について取り上げ、環境に配慮した工業材料の製造及び利用が必要なことについて扱う。

### イ 工業材料のリサイクル

環境を保全するための工業材料のリサイクル技術について、自動車部品などの具体的な事例を取り上げ、工業材料のリサイクルに関する法規の目的と概要について扱う。

## 第7節 工業技術英語

この科目は、技術英語を活用した生産に関わる業務に必要な資質・能力を育てることを主眼として内容を構成している。

今回の改訂では、生産活動のグローバル化により工業の各分野における生産、営業及び管理の業務に必要な技術英語に対応するため、工業に関連した会話、工業技術に関連したリーディングとライティング、プレゼンテーション及び情報通信ネットワークを利用したコミュニケーションの指導項目に再構成するなどの改善を図った。

### 第1 目標

#### 1 目標

工業の見方・考え方を働かせ、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、技術英語を活用した生産に関わる業務に必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

- (1) 技術英語について業務の状況を踏まえて理解するとともに、目的に応じた表現技術を身に付けるようにする。
- (2) 技術英語による情報の整理や発信に関する課題を発見し、工業に携わる者として工業技術の進展に対応し解決する力を養う。
- (3) 技術英語を活用して伝え合う力の向上を目指して自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養う。

この科目においては、技術英語を生産に関わる業務に活用する視点で捉え、工業生産と相互に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、技術英語を活用した生産に関わる業務に対応できるようにすることをねらいとしている。

目標の(1)については、生産業務に関わるコミュニケーションを行ことができるようにするために、技術英語について業務の状況と関連付けて理解できるようにするとともに、目的に応じた表現技術を身に付けるようにすることを意味している。

目標の(2)については、生産に関わる業務に活用される技術英語に着目して、技術英語による情報の整理や発信に関する課題を見だし、単に生産性や効率だけを優先するのではなく、生産業務が社会に与える影響について責任をもち、工業に携わる者として科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養うことを意味している。

目標の(3)については、技術英語を活用して伝え合う力の向上を目指し、技術英語の活用について自ら学ぶ態度や、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養うことを意味している。

### 第2 内容とその取扱い

#### 1 内容の構成及び取扱い

この科目は、目標に示す資質・能力を身に付けることができるよう、(1) 工業に関連した会話、(2) 工業技術に関連したリーディングとライティング、(3) プレゼンテーショ

ン、(4) 情報通信ネットワークを利用したコミュニケーションの四つの指導項目で、2～4単位程度履修されることを想定して内容を構成している。また、内容を取り扱う際の配慮事項は次のように示されている。

(内容を取り扱う際の配慮事項)

ア 英語を担当する教師やネイティブ・スピーカーとの連携に留意し、工業の各分野における実践的なコミュニケーションを想定した学習を取り入れ、技術英語を活用して伝え合うことができるよう工夫して指導すること。

内容を取り扱う際には、外国語科の関連科目の内容及び英語を担当する教師やネイティブ・スピーカーとの連携を図るよう留意する。

また、日本の産業がグローバルに展開をしていることに配慮し、国際社会で貢献できる人材を育成するため、例えば、工業製品をスケッチして仕組みや工程など技術英語を活用して表現すること、研究成果をプレゼンテーションすること、情報通信ネットワークを活用してコミュニケーションを図ること、工業製品仕様書などの専門的な英語を読解することなど、工業に関する具体的な事例を通して、技術英語を活用して伝え合うことができるよう工夫して指導すること。

## 2 内容

### 2 内 容

1に示す資質・能力を身に付けることができるよう、次の〔指導項目〕を指導する。

#### 〔指導項目〕

##### (1) 工業に関連した会話

(内容の範囲や程度)

ア 〔指導項目〕の(1)については、工場や実験室などにおける技術者としての会話を扱うこと。

##### (1) 工業に関連した会話

ここでは、科目の目標を踏まえ、工業に関連した会話について、工業に関わる状況を話して伝え合う視点で捉え、科学的な根拠に基づき生産業務に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、技術英語を活用した生産に関わる業務ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 工業に関連した会話について専門的な技術英語を踏まえて理解するとともに、関連する表現技術を身に付けること。
- ② 工業に関わる状況を話して伝え合うことに着目して、工業に関連する会話を行う状

況の課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。

- ③ 工業に関連した会話について自ら学び、技術英語を活用したコミュニケーションに主体的かつ協働的に取り組むこと。

これらの事項を身に付けるよう、工場や実験室において行われる会話などを進める際に必要な工業の各分野で扱う汎用性のある専門的な技術用語について扱う。その際、具体的なテーマを設定し、意見の述べ方、質問の仕方、想定問答の作成など、話して伝え合うことができるようにする。

〔指導項目〕

(2) 工業技術に関連したリーディングとライティング

(内容の範囲や程度)

イ 〔指導項目〕の内容の(2)については、工業の各分野における工業製品の仕様書及び技術書の読解、報告書や図面の作成など具体的な題材を扱うこと。

(2) 工業技術に関連したリーディングとライティング

ここでは、科目の目標を踏まえ、工業技術に関連したリーディングとライティングについて、工業に関わる状況を書くなどして伝え合う視点で捉え、科学的な根拠に基づき生産業務に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、技術英語を活用した生産に関わる業務ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 工業技術に関連したリーディングとライティングについて専門的な技術英語を踏まえて理解するとともに、関連する表現技術を身に付けること。
- ② 工業に関わる状況を書くなどして伝え合うことに着目して、工業技術に関連したリーディングとライティングに関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 工業技術に関連したリーディングとライティングについて自ら学び、技術英語を活用して技術書の読解や報告書の作成などについて主体的かつ協働的に取り組むこと。

これらの事項を身に付けるよう、技術英語を活用して書かれた工業の各専門分野における工業製品の仕様書及び技術書を取り上げ、構成や技術的な表現方法について扱う。

また、実験・実習報告書や図面を取り上げ、報告書の構成や図面の作成方法についても扱う。

〔指導項目〕

(3) プレゼンテーション

(内容の範囲や程度)



ウ　〔指導項目〕の(3)については、各種の資料を用いて発表する際の語彙や表現を扱うこと。また、司会者として会議を進める際に必要な表現、会議での質問の方法及び自分の意見を述べる方法などについても扱うこと。

### (3) プレゼンテーション

ここでは、科目の目標を踏まえ、プレゼンテーションについて、工業技術に関わる資料を用いて情報を伝え合う視点で捉え、科学的な根拠に基づき生産業務に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、技術英語を活用した生産に関わる業務ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ①　プレゼンテーションについて専門的な技術英語を踏まえて理解するとともに、関連する表現技術を身に付けること。
- ②　工業技術に関わる資料を用いて情報を伝え合うことなどに着目して、プレゼンテーションを行う状況における課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③　プレゼンテーションの技法について自ら学び、技術英語を活用して工業技術に関わる企画提案などについて主体的かつ協働的に取り組むこと。

これらの事項を身に付けるよう、具体的なテーマを設定し、実際に技術英語によるプレゼンテーションを行う。その際、技術英語によるプレゼンテーションの構成と役割について、グラフで表されたデータを説明するなどの事例を取り上げ、資料を用いて発表する際のプレゼンテーションの表現技法について扱う。

### 〔指導項目〕

#### (4) 情報通信ネットワークを利用したコミュニケーション

(内容の範囲や程度)

エ　〔指導項目〕の(4)については、情報通信ネットワークを活用した英文による部品の注文や説明などを扱うこと。

#### (4) 情報通信ネットワークを利用したコミュニケーション

ここでは、科目の目標を踏まえ、情報通信ネットワークを利用したコミュニケーションについて、情報通信ネットワークを利用して情報を伝え合う視点で捉え、科学的な根拠に基づき生産業務に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、技術英語を活用した生産に関わる業務ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ①　情報通信ネットワークを利用したコミュニケーションについて情報通信ネットワークの特性と専門的な技術英語を踏まえて理解するとともに、関連する表現技術を身に

付けること。

- ② 情報通信ネットワークを利用して情報を伝え合うことに着目して、情報通信ネットワークを利用したコミュニケーションにおける課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 情報通信ネットワークを利用したコミュニケーションについて自ら学び、技術英語を活用した部品の注文など主体的かつ協働的に取り組むこと。

これらの事項を身に付けるよう、情報通信ネットワークを活用して、電子メールによる製品や部品の注文や説明などに関するリーディングやライティングを取り上げ、情報通信ネットワークを活用した英語によるコミュニケーションの方法について扱う。

## 第8節 工業管理技術

この科目は、工業生産の管理に必要な資質・能力を育てることを主眼として内容を構成している。

今回の改訂では、工業生産に関わる企業の組織全体における経営や管理と、工場における運営や管理について充実するなどの改善を図った。

### 第1 目標

#### 1 目標

工業の見方・考え方を働かせ、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、工業生産の管理に必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

- (1) 工業生産の管理技術について企業における経営事例を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けるようにする。
- (2) 工業生産の管理技術に関する課題を発見し、工業に携わる者として科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養う。
- (3) 工業生産を管理する力の向上を目指して自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養う。

この科目においては、工業管理技術を工業生産に関わる企業の組織全体における経営や管理と工場における運営や管理との視点で捉え、工業における生産と管理との仕組みを関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、工業生産の管理ができるようにすることをねらいとしている。

目標の(1)については、工業の各分野の生産業務を適切に遂行することができるようにするために、工業生産の管理技術について工業の各分野における経営事例を踏まえて理解するとともに、工業生産における様々な状況に対応できる技術を身に付けるようにすることを意味している。

目標の(2)については、企業や工場などの生産に関わる業務に着目して、工業生産の管理技術に関する課題を見だし、単に生産性、利益及び効率などを優先させるだけではなく、工業生産が社会に与える影響について責任をもち、工業に携わる職業人に求められる倫理観を踏まえ科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養うことを意味示している。

目標の(3)については、工業生産を管理する力の向上を目指し、生産業務における管理者としての役割を自ら学ぶ態度や、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養うことを意味示している。

### 第2 内容とその取扱い

#### 1 内容の構成及び取扱い

この科目は、目標に示す資質・能力を身に付けることができるよう、(1) 工業管理技術の概要、(2) 生産の計画と管理、(3) 工程管理と品質管理、(4) 安全管理と環境管理、

(5) 工場の経営の五つの指導項目で、2～8単位程度履修されることを想定して内容を構成している。また、内容を取り扱う際の配慮事項は次のように示されている。

(内容を取り扱う際の配慮事項)

- ア 工業生産の現場見学や企業での事例及び工業に携わる者に求められる倫理観を踏まえて、具体的に理解できるよう工夫して指導すること。
- イ 〔指導項目〕の(5)については、工業の各分野における具体的な経営事例を取り上げるなど工夫して指導すること。

内容を取り扱う際には、産業現場の映像や見学などの活用、企業と連携するなどして物流や製品が出来上がるまでの工程管理など、工場の管理と運営に関する実際的な事例を取り上げ、工業生産の管理が社会に与える影響や工業に携わる者に求められる倫理観を踏まえて、具体的に理解できるよう工夫して指導すること。

〔指導項目〕の(5)工場の経営については、地域産業界の動向や地域の特性にも着目して、工業の各分野における経営事例を取り上げるなど工夫して指導すること。例えば、品質管理に関するデータの収集・整理、特性要因図の作成、工程管理や安全管理に関する探究、創意工夫を生かした新たな産業を起こすことなど、産業現場で利用するための技術を相互に関連付けた学習活動などが考えられる。

## 2 内容

### 2 内 容

1に示す資質・能力を身に付けることができるよう、次の〔指導項目〕を指導する。

#### 〔指導項目〕

##### (1) 工業管理技術の概要

(内容の範囲や程度)

- ア 〔指導項目〕の(1)については、工業生産の管理技術の意義と工業生産に関する組織の概要を扱うこと。

##### (1) 工業管理技術の概要

ここでは、科目の目標を踏まえ、工業管理技術の概要について、生産活動の視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業における生産と管理との仕組みを関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、工業生産を管理することができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 工業管理技術の概要について工業生産の管理技術の意義、工業生産と経済及び工業の将来と企業の社会的な責任を踏まえて理解すること。

- ② 生産活動に着目して、工業管理技術に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 工業管理技術の概要について自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

これらの事項を身に付けるよう、工業生産の管理技術の意義を取り上げ、工業生産と日本の経済、工業の将来と企業の社会的責任について扱う。工業の将来と企業の社会的な責任については、総括的に取り上げ、国際的な視野に立って扱う。また、工業生産に関する組織の概要については、工業生産に関連する企業の組織と工場の運営について扱う。

#### 〔指導項目〕

##### (2) 生産の計画と管理

- ア 生産計画
- イ 生産管理
- ウ 生産と流通

(内容の範囲や程度)

イ 〔指導項目〕の(2)のアについては、需要予測と生産数量及び生産方式の選定の概要を扱うこと。イについては、生産に関わる全般的な管理の概要を扱うこと。ウについては、生産と流通手段や経費などを扱うこと。

##### (2) 生産の計画と管理

ここでは、科目の目標を踏まえ、生産の計画と管理について、生産量と生産時期の管理活動の視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、工業生産を管理することができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 生産の計画と管理について企業における経営事例を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 生産量と生産時期の管理活動に着目して、生産の計画と管理に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 生産の計画と管理について自ら学び、工業生産の現場において実際に活用できるように主体的かつ協働的に取り組むこと。

##### ア 生産計画

需要予測と生産数量及び生産方式の選定などを取り上げ、工場における生産計画の進め方について扱う。また、必要に応じて、材料計画、在庫計画についても扱う。

##### イ 生産管理

生産計画を基にして、一定品質の製品を異なる条件で製造するときの一連の管理に

について扱う。また、情報通信技術や情報処理機器を活用した統括的な生産管理や無欠点運動(ZD)についても扱う。

## ウ 生産と流通

部品や原材料の調達、生産と生産品の保管、輸送、販売、廃品の回収などを取り上げ、生産に係る物流手段や経費などについて扱う。

### 〔指導項目〕

#### (3) 工程管理と品質管理

##### ア 工程管理

##### イ 品質管理

(内容の範囲や程度)

ウ [指導項目]の(3)のアについては、生産工程の計画や作業日程などを扱うこと。イについては、品質管理方式の原理及び活用方法を扱うこと。

#### (3) 工程管理と品質管理

ここでは、科目の目標を踏まえ、工程管理と品質管理について、生産活動の進捗管理と買い手の要求に合った品質の製品を経済的につくり出す視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、工業生産を管理することができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 工程管理と品質管理について企業における経営事例を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 生産活動の進捗管理と買い手の要求に合った品質の製品を経済的につくり出すことに着目して、工程管理と品質管理に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 工程管理と品質管理について自ら学び、生産の現場において実際に活用できるよう主体的かつ協働的に取り組むこと。

##### ア 工程管理

工程計画やパート、クリティカルパスなどの生産工程の計画や作業日程の計画、工程研究を取り上げ、工程管理の意義と必要性について扱う。資材管理については、購買管理、在庫管理について扱う。

また、工程分析や作業研究による作業方法などの改善及び管理図についても扱う。

##### イ 品質管理

品質管理の目的と重要性や品質の不具合、ばらつき、パレート分析及び特性要因図などを取り上げ、品質管理の方法について扱う。統計的手法については、データの整理、推定と検査、正規分布を取り上げ、品質保証については、抜取検査及び品質保証のための認証制度を取り上げる。

〔指導項目〕

- (4) 安全管理と環境管理
- ア 保守と保全
  - イ 生産現場の災害とその防止
  - ウ 環境の保全

(内容の範囲や程度)

エ [指導項目]の(4)のアについては、機械の保守と保全を扱うこと。イについては、安全管理の意義、目的及びその手法に重点を置いて、災害防止の概要を扱うこと。ウについては、生産活動における環境汚染の防止、省エネルギー及びリサイクルの概要を扱うこと。

(4) 安全管理と環境管理

ここでは、科目の目標を踏まえ、安全管理と環境管理について、生産活動に起因する災害の防止と環境を保全する視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、工業生産を管理することができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 安全管理と環境管理について企業における経営事例を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 生産活動に起因する災害の防止と環境の保全に着目して、安全管理と環境管理に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 安全管理と環境管理について自ら学び、生産の現場において実際に活用できるよう主体的かつ協働的に取り組むこと。

ア 保守と保全

生産活動に不可欠な機械設備を良好な状態に保つ機械保守管理、工具管理などについて取り上げ、信頼性や耐久性の高い機械設備への改善の概要と重要性について扱う。

イ 生産現場の災害とその防止

安全管理の意義や目的及び手法を取り上げ、労働災害、施設の災害、災害の防止や安全管理組織などについて扱う。

ウ 環境の保全

生産活動に関わる環境汚染の防止、資源とエネルギーの有効活用及び設計段階からリサイクルに配慮した製品の事例を取り上げ、環境の保全も生産の管理には重要であることについて扱う。

〔指導項目〕

(5) 工場の経営

ア 人事管理

イ 工業会計

ウ 工場経営に関する法規

エ 工業と起業

(内容の範囲や程度)

オ [指導項目] の(5)のアについては、人事管理の進め方、賃金、福利厚生及び労使関係などの概要を扱うこと。イについては、原価計算についても扱うこと。ウについては、工場経営に関する法規の目的と概要を扱うこと。エについては、起業家精神についても扱うこと。

(5) 工場の経営

ここでは、科目の目標を踏まえ、工場の経営について、人事、会計、法規などの視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付づけて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、工業生産を管理することができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、[指導項目] を指導する。

- ① 工場の経営について企業における経営事例を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 人事、会計、法規などに着目して、工場の経営に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 工場の経営について自ら学び、生産の現場において実際に活用できるよう主体的かつ協働的に取り組むこと。

**ア 人事管理**

人事管理の進め方、賃金、福利厚生及び労使関係などについて扱う。

**イ 工業会計**

製造業における企業会計の役割と意義、原価管理の意義、原価計算の目的、総合・個別・部門別の各原価計算、減価償却など、工業の会計について扱う。

**ウ 工業経営に関する法規**

工業経営に関する法律、技術及び工業の発達に関する法律、労働に関する法律など、法規の目的と概要について扱う。また、知的財産に関わる法規の目的と概要についても扱う。

**エ 工業と起業**

起業から製造、販売、決算までの一連の経営事例を取り上げ、起業の概要と重要性を扱う。なお、将来、起業や会社経営を目指す生徒はもとより、その他の生徒においても社会の変化に対応したビジネスアイデアを提案して製品化することができるよう業を起こす意欲、姿勢などを取り入れ、起業家精神(アントレプレナーシップ)の育成を図ることも重要である。



## 第9節 工業環境技術

この科目は、工業の各分野における産業について、環境に関する調査、評価及び管理に必要な資質・能力を育てることを主眼として内容を構成した。

今回の改訂では、環境技術を活用してものづくりにおける持続可能な社会の構築に対応するため、生活環境の保全の指導項目に防災と減災を位置付けるなどの改善を図り、平成21年改訂の学習指導要領の「環境工学基礎」から科目名称を改めた。

### 第1 目標

#### 1 目標

工業の見方・考え方を働かせ、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、環境に関する調査、評価、管理に必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

- (1) 環境技術について工業の各分野における産業と環境との関係や環境の保全技術を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けるようにする。
- (2) 環境技術に関する課題を発見し、工業に携わる者として科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養う。
- (3) 環境技術を用いて持続可能な社会を構築する力の向上を目指して自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養う。

この科目においては、環境技術を工業の各分野における産業と環境との関連や環境の保全などの視点で捉え、工業生産と相互に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、環境技術を活用して持続可能な社会を構築する力を身に付けることをねらいとしている。

目標の(1)については、環境に関する調査、評価、管理ができるようにするために、環境技術について工業の各分野における産業と環境との関係や環境の保全技術を踏まえて理解するとともに、工業生産の様々な状況に対応できる技術を身に付けるようにすることを意味している。

目標の(2)については、工業の各分野における産業と環境との関連や環境の保全などに着目して、環境技術に関する課題を見だし、単に生産性や効率だけを優先するのではなく、工業生産が環境に与える影響について責任をもち、工業に携わる職業人に求められる倫理観を踏まえ科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養うことを意味している。

目標の(3)については、環境技術を用いて持続可能な社会を構築する力の向上を目指し、環境保全について自ら学ぶ態度や、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養うことを意味している。

### 第2 内容とその取扱い

#### 1 内容の構成及び取扱い

この科目は、目標に示す資質・能力を身に付けることができるよう、(1) 環境と人間、(2) 環境と産業、(3) 生活環境の保全、(4) 環境に関する法規、(5) 環境対策技術の五つの指導項目で、2～4単位程度履修されることを想定して内容を構成している。また、内容を取り扱う際の配慮事項は次のように示されている。

(内容を取り扱う際の配慮事項)

- ア 工業生産において環境への配慮が重要であることを理解できるようにするとともに、工業に携わる者に求められる倫理観を踏まえ環境の改善について考察するよう工夫して指導すること。
- イ 地域の身近な環境問題を取り上げ、調査、報告書の作成、発表などできるよう工夫して指導すること。

内容を取り扱う際には、工業生産において環境への配慮が重要であることを理解できるように扱うとともに、環境と工業技術や工業生産の関わりを自然科学的及び工学的な見地から扱い、環境保全について考えさせるよう工夫して指導すること。

具体的な指導に当たっては、地域の実態に応じた身近な環境問題を取り上げ、課題や環境対策技術及び環境マネジメントシステムなどについての調査、報告書の作成、発表などを行い、学習効果を高めるようにする。また、必要に応じて就業体験活動や現場見学、各種メディア教材などを活用することにより、理解を深めさせることができるよう工夫して指導すること。

## 2 内容

### 2 内 容

1に示す資質・能力を身に付けることができるよう、次の〔指導項目〕を指導する。

#### 〔指導項目〕

##### (1) 環境と人間

(内容の範囲や程度)

- ア 〔指導項目〕の(1)については、地球の成り立ち、資源やエネルギーの有限性、地球環境の現状などを扱うこと。また、持続可能な社会の構築に向け技術者が果たす役割についても扱うこと。

##### (1) 環境と人間

ここでは、科目の目標を踏まえ、環境と人間について、工業生産における環境に関わる状況の視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、環境に関する調査、評価、管理ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、

〔指導項目〕を指導する。

- ① 環境と人間の関りについて持続可能な社会を構築するために工業技術者が果たす役割を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 工業生産における環境に関わる状況に着目して、環境と人間の関わりに関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 環境と人間の関わりについて自ら学び、持続可能な社会の構築に主体的かつ協働的に取り組むこと。

これらの事項を身に付けるよう、工業生産を中心とした人間活動が、多くの資源やエネルギーを消費して成り立っていることを取り上げ、多くの資源は有限であるため有効な利用が大切であることについて扱う。また、産業と生活からそれぞれ排出される二酸化炭素などの事例を取り上げ、地球温暖化や酸性雨などの地球環境問題と人間活動が、どのようにかかわり合っているかについても扱う。

持続可能な社会を構築するために、自然の循環と人間活動の循環が調和できるように工業技術を活用することが大切であることについても扱う。

#### 〔指導項目〕

##### (2) 環境と産業

- ア 環境問題の推移
- イ 環境リスクと安全
- ウ 産業界の対応

(内容の範囲や程度)

イ 〔指導項目〕の(2)のイについては、環境へのリスクの概要を扱うこと。ウについては、産業界における環境保全やリサイクルなどの対策を扱うこと。

##### (2) 環境と産業

ここでは、科目の目標を踏まえ、環境と産業について、環境へのリスクと産業界における環境保全やリサイクルなどの視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、環境に関する調査、評価、管理ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 環境と産業の関わりについて環境問題の推移、環境リスクと安全及び産業界の対応を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 環境へのリスクと産業界における環境保全やリサイクルなどに着目して、環境と産業に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 環境と産業の関わりについて自ら学び、持続可能な社会の構築に主体的かつ協働的に取り組むこと。

## ア 環境問題の推移

地球温暖化などの地球環境問題の概要について取り上げ、環境保全と工業技術の発展との関りについて扱う。

## イ 環境リスクと安全

環境へのリスクの概要について取り上げ、工業技術の発展と環境リスク評価に応じた対策によって安全な社会を維持する必要性について扱う。

## ウ 産業界の対応

各産業界に関連する環境問題とそれに対する環境保全やリサイクル技術、省エネルギー技術、環境マネジメントシステムなどについて取り上げ、環境保全やリサイクルなど産業界の取り組みについて扱う。

### 〔指導項目〕

#### (3) 生活環境の保全

ア 都市環境

イ 住環境と健康

ウ 防災と減災

(内容の範囲や程度)

ウ 〔指導項目〕の(3)のアについては、都市環境の保全技術の概要を扱うこと。イについては、住環境による健康への影響の概要を扱うこと。ウについては、自然災害に対する備えや対応などを扱うこと。

#### (3) 生活環境の保全

ここでは、科目の目標を踏まえ、生活環境の保全について、都市環境と住環境との関わりの視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、環境に関する調査、評価、管理ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 生活環境の保全について都市環境の保全技術、住環境による健康への影響、自然災害に対する備えや対応などを踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 都市環境と住環境との関わりに着目して、生活環境の保全に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 生活環境の保全について自ら学び、持続可能な社会の構築に主体的かつ協働的に取り組むこと。

## ア 都市環境

ヒートアイランド現象などの都市環境問題とその対策技術の概要を取り上げ、都市環境の保全技術について扱う。

## イ 住環境と健康

身近な環境である住環境と健康への影響の概要を取り上げ、快適な住環境と健康の確保に必要な対策などについて扱う。

## ウ 防災と減災

生活環境の保全に関して、都市環境や地域の住環境と自然災害対策を取り上げ、事前の対策や災害を最小限度にするための対策などについて扱う。

### 〔指導項目〕

- |  |
|--|
| (4) 環境に関する法規<br>ア 環境保全に関する法規<br>イ 環境評価 |
|--|

(内容の範囲や程度)

- |  |
|--|
| エ 〔指導項目〕の(4)のアについては、環境保全に関する法規の目的と概要を扱うこと。<br>イについては、環境評価の手法を扱うこと。 |
|--|

### (4) 環境に関する法規

ここでは、科目の目標を踏まえ、環境に関する法規について、環境保全と環境評価との関わりの視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、環境に関する調査、評価、管理ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 環境に関する法規について工業に携わる職業人の役割を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 環境保全と環境評価との関わりに着目して、環境に関する法規に即した課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 環境に関する法規について自ら学び、持続可能な社会の構築に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 環境保全に関する法規

環境基本法、循環型社会形成推進基本法などを取り上げ、環境保全や循環型社会の構築に関する法規の概要について扱う。

#### イ 環境評価

環境影響評価法などの環境アセスメント制度や、ライフサイクルアセスメントなどの評価手法について扱う。

### 〔指導項目〕

- |            |
|------------|
| (5) 環境対策技術 |
|------------|

- ア 大気汚染
- イ 水質汚濁
- ウ 土壌汚染
- エ 音・振動・臭気
- オ 廃棄物

(内容の範囲や程度)

オ [指導項目] の(5)については、環境汚染を防止する技術を扱うこと。

## (5) 環境対策技術

ここでは、科目の目標を踏まえ、環境対策技術について、環境汚染を防止する視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、環境に関する調査、評価、管理ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、[指導項目]を指導する。

- ① 環境対策技術について地域の実態に応じた身近な環境問題の事例を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 環境汚染の防止に着目して、環境対策技術に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 環境対策技術について自ら学び、持続可能な社会の構築に主体的かつ協働的に取り組むこと。

### ア 大気汚染

硫黄酸化物、窒素酸化物及び浮遊粒子状物質などの大気汚染物質の測定方法や対策技術について扱う。

### イ 水質汚濁

有害物質、有機性物質及び浮遊物質などの水質汚濁物質の排水基準、水質汚濁の測定法及び排水処理の方法について扱う。

### ウ 土壌汚染

排水などによる土壌汚染の汚染物質の測定方法や対策技術について扱う。

### エ 音・振動・臭気

音・振動・臭気の測定方法や対策技術について扱う。

### オ 廃棄物

廃棄物の処理及び焼却などの処分技術、有害廃棄物の管理や無害化、資源の有効利用のための処理の優先順位やリサイクル技術について扱う。

## 第10節 機械工作

この科目は、機械材料の加工や工作に必要な資質・能力を育成することを主眼として内容を構成している。

今回の改訂では、工業技術の進展により多様化する工業製品の製造に対応するため、従前の「機械工作」の機械加工と生産の自動化の基礎の指導項目を、各種の工作法の指導項目に整理統合するなどの改善を図った。

### 第1 目標

#### 1 目標

工業の見方・考え方を働かせ、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、機械材料の加工や工作に必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

- (1) 機械工作について機械材料の加工性や工作法を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けるようにする。
- (2) 機械工作に関する課題を発見し、技術者として科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養う。
- (3) 工業生産における適切な機械材料の加工や工作する力の向上を目指して自ら学び、情報技術や環境技術を活用した製造に主体的かつ協働的に取り組む態度を養う。

この科目においては、ものづくりを機械材料の加工性や工作法の視点から捉え、工業生産と相互に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、機械材料の加工や工作を行うことができるようにすることをねらいとしている。

目標の(1)については、付加価値の高い工業製品の製造ができるようにするために、機械材料の加工性や工作法などを工業生産と関連付けて理解するとともに、ものづくりにおける様々な状況に対応できる技術を身に付けるようにすることを意味している。

目標の(2)については、機械材料の加工性や工作法などの諸事象に着目して、ものづくりにおける機械工作に関する課題を見だし、単に生産性や効率だけを優先するのではなく、製品が社会に与える影響に責任をもち、科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養うことを意味している。

目標の(3)については、工業生産における適切な機械材料の加工や工作する力の向上を目指し、機械材料、機械加工、工業測定及び生産管理について自ら学ぶ態度や、情報技術や環境技術を活用した製造に主体的かつ協働的に取り組む態度を養うことを意味している。

### 第2 内容とその取扱い

#### 1 内容の構成及び取扱い

この科目は、目標に示す資質・能力を身に付けることができるよう、(1) 機械工作法の発達、(2) 機械材料、(3) 各種の工作法、(4) 工業量の測定と計測機器、(5) 生産の管理の五つの指導項目で、4～8単位程度履修されることを想定して内容を構成している。

また、内容を取り扱う際の配慮事項は次のように示されている。  
(内容を取り扱う際の配慮事項)

ア 技術の進展、産業界の動向に着目するとともに、実習などを通して、具体的に理解できるよう工夫して指導すること。

内容を取り扱う際には、技術革新や生産性革命にも着目して、ICT 機材などにより具体的に理解できるようにすること。

また、産業界の動向や地域の実態にも着目して、工場の見学、実験・実習、各種メディア教材などを通して、具体的に理解できるよう工夫して指導すること。

## 2 内容

### 2 内 容

1 に示す資質・能力を身に付けることができるよう、次の〔指導項目〕を指導する。

#### 〔指導項目〕

##### (1) 機械工作法の発達

(内容の範囲や程度)

ア 〔指導項目〕の(1)については、機械材料、工作機械及び工作法が相互に関連して発展してきたことを扱うこと。また、産業社会と機械の発達との関係についても扱うこと。

##### (1) 機械工作法の発達

ここでは、科目の目標を踏まえ、機械工作法の発達について、機械材料、工作機械及び工作法が相互に関連している視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、機械材料の加工や工作に必要な資質・能力を育てることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 機械工作法の発達について産業社会と機械工作法の変遷を関連付けて理解すること。
- ② 産業社会と環境や資源・エネルギーに配慮して機械工作の技術が発達してきたことに着目して、機械工作法の発達に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 機械工作法の発達について自ら学び、機械材料や工作法の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

これらの事項を身に付けるよう、環境や資源・エネルギーに配慮して工作機械や工作技術が発達してきたことと産業社会との関係について扱う。



〔指導項目〕

(2) 機械材料

ア 機械材料の加工性と活用

イ 新素材の加工性と活用

(内容の範囲や程度)

イ 〔指導項目〕の(2)については、材料の機械的性質と活用方法を工業生産に関連付けて扱うこと。

(2) 機械材料

ここでは、科目の目標を踏まえ、機械材料について、工業製品に使用する材料の性質、加工性と活用の視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、機械材料の加工や工作に必要な資質・能力を育てることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 機械材料について材料の機械的性質と加工性を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 材料の機械的性質が工業製品の加工に与える影響に着目して、機械材料に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 機械材料について自ら学び、材料の機械的性質を効果的に活用した加工に主体的かつ協働的に取り組むこと。

ア 機械材料の加工性と活用

炭素鋼、合金鋼、鋳鉄、非鉄金属などを取り上げ、金属材料の機械材料の強さや硬さなどの機械的性質や加工性について扱う。

合金の状態変化については、炭素鋼の二元合金の状態変化について扱う。

熱処理については、焼き入れ、焼き戻しなどについて取り上げる。

イ 新素材の加工性と活用

ナノ素材や高分子材料などを取り上げ、新素材の機械的性質や加工性について金属材料と比較して扱う。

〔指導項目〕

(3) 各種の工作法

(内容の範囲や程度)

ウ 〔指導項目〕の(3)については、実際の工作機械や装置の構造、機能及び操作を扱うこと。

### (3) 各種の工作法

ここでは、科目の目標を踏まえ、各種の工作法について、工業製品を製造する視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、各種の工作法の活用に必要な資質・能力を育てることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 工作法や工作機械について原理、機能及び操作方法を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 工業製品の製造に着目して、工作法に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 各種の工作法について自ら学び、工業製品の加工に主体的かつ協働的に取り組むこと。

これらの事項を身に付けるよう、鋳造、溶接、塑性、切削、研削、鍛造などを取り上げ、工作法の原理と方法及びその発展の動向を、生産の自動化や省力化などと関連付けて扱う。

また、レーザー加工、放電加工、液体ジェット加工、超音波加工、多軸数値制御工作機械などを取り上げ、技術の進展に対応した工作法の原理と方法を関連付けて扱う。

工作物の製作過程に着目するとともに、ジグや取付具の構成とその用途について扱う。

#### 〔指導項目〕

##### (4) 工業量の測定と計測機器

- ア 工業量の測定
- イ 計測機器の活用

(内容の範囲や程度)

- エ 〔指導項目〕の(4)については、工業量の測定と計測機器の原理とを関連付けて扱うこと。

##### (4) 工業量の測定と計測機器

ここでは、科目の目標を踏まえ、工業量の測定と計測機器について、測定及び計測機器を利活用する視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、工業量の測定に必要な資質・能力を育てることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 工業量の測定と計測機器について工業量の測定方法と計測機器の原理及び機能を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。

- ② 機械における測定の役割や測定の意味及び精度と誤差に着目して、工業量の測定と計測機器に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 工業量の測定と計測機器について自ら学び、機械に関する適切な工業量の測定と測定値の取扱いに主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 工業量の測定

工業生産における計測の影響や果たす役割について取り上げ、測定の意味及び精度と誤差について扱う。

長さ、質量、力の測定などの具体的な測定方法について扱う。

#### イ 計測機器の活用

マイクロメータなどの計測機器の原理について扱う。

表面粗さ測定器や三次元測定器などの計測機器の機能及び操作については、実習などに関連付けて扱う。

### 〔指導項目〕

#### (5) 生産の管理

##### ア 生産計画と管理

##### イ 情報技術による生産のシステム化

(内容の範囲や程度)

オ 「〔指導項目〕」の(5)については、生産の管理手法について総合的に扱うこと。また、災害の予防や安全対策及び情報技術を活用した生産の管理システムを扱うこと。

#### (5) 生産の管理

ここでは、科目の目標を踏まえ、生産の管理について、生産計画と管理及び情報技術を活用したシステム化の視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、生産の管理に必要な資質・能力を育てることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 生産の管理について管理の手法を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 生産管理及び情報技術を活用したシステム化に着目して、工業生産における管理に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 生産の管理について自ら学び、生産を効果的に管理する手法の活用により主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 生産計画と管理

生産計画，工程管理，品質管理，資材と機械・工具の管理，原価管理及び安全管理を相互に関連付けて扱う。

また，労働災害の予防，安全対策について取り上げ，安全管理の目的，災害の種類，災害の防止や安全管理組織を相互に関連付けて扱う。

#### **イ 情報技術による生産のシステム化**

生産システムの管理技術について情報化やグローバル化と関連付けて扱う。

## 第 11 節 機械設計

この科目は、器具や機械などの設計に必要な資質・能力を育成することを主眼として内容を構成した。

今回の改訂では、工業技術の進展により多様化する工業製品の製造に対応するため、従前の「機械設計」の機械と設計の指導項目を、生産における設計の役割に再構成して指導項目に位置付けるなどの改善を図った。

### 第 1 目標

#### 1 目標

工業の見方・考え方を働かせ、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、器具や機械などの設計に必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

- (1) 機械設計について機械に働く力、材料及び機械装置の要素を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けるようにする。
- (2) 機械設計に関する課題を発見し、技術者として科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養う。
- (3) 安全で安心な機械を設計する力の向上を目指して自ら学び、情報技術や環境技術を活用した製造に主体的かつ協働的に取り組む態度を養う。

この科目においては、器具や機械などを荷重の条件や使用の条件などを踏まえた能率的な設計の視点で捉え、工業生産と相互に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、器具や機械などの設計ができるようにすることをねらいとしている。

目標の(1)については、安全で安心な製品の設計ができるようにするために、材料の特性、機械要素に働く力及び設計法などを工業生産と関連付けて理解するとともに、設計における様々な状況に対応できる技術を身に付けるようにすることを意味している。

目標の(2)については、器具や機械などを荷重の条件や使用の条件などを踏まえた能率的な設計に着目して、機械設計に関する課題を見だし、単に生産性や効率だけを優先するのではなく、製品が社会に与える影響に責任をもち、科学的な根拠に基づき解決する力を養うことを意味している。

目標の(3)については、安全で安心な機械を設計する力の向上を目指し、機械に働く力の大きさや材料の強さ、機械装置とその要素及び器具や機械の設計手順について自ら学ぶ態度や、情報技術や環境技術を活用した設計に主体的かつ協働的に取り組む態度を養うことを意味している。

### 第 2 内容とその取扱い

#### 1 内容の構成及び取扱い

この科目は、目標に示す資質・能力を身に付けることができるよう、(1) 生産における

設計の役割，(2) 機械に働く力，(3) 材料の強さ，(4) 機械要素と装置，(5) 器具と機械の設計の五つの指導項目で，4～8単位程度履修されることを想定して内容を構成している。また，内容を取り扱う際の配慮事項は次のように示されている。

(内容を取り扱う際の配慮事項)

- ア 機械に働く力や機構について工学的に理解できるよう工夫して指導すること。
- イ 〔指導項目〕の(4)のイ，エ及びオについては，生徒の実態や学科の特色等に応じて，選択して扱うことができること。
- ウ 〔指導項目〕の(5)については，生徒の実態や学科の特色等に応じて，ア又はイのいずれかを選択して設計の手順について理解できるようにするとともに，設計できるよう工夫して指導すること。

内容を取り扱う際には，機械に働く力や機構について，力学の原理や理論及び計算などを重視し，創造的に機械を設計できるよう工夫して指導すること。

また，模型等を製作し，体験的に計算結果を確認させ，コンピュータを用いてシミュレーションするなど指導方法を工夫し，単に式を暗記させるのではなく，実地的な設計方法となる学習活動となるようにするとともに，アイデアを生み出させるよう創造工学の手法を活用した指導の工夫などを行うようにすること。

〔指導項目〕の(4) 機械要素と装置においては，イ 軸要素，エ 緩衝装置，オ 管路，構造物，圧力容器の中から，生徒や地域産業の実態，学科の特色などに応じて選択して扱うことができる。

〔指導項目〕の(5) 器具と機械の設計においては，ア 器具の設計，イ 機械の設計の中から，生徒や地域産業の実態，学科の特色などに応じて選択して扱うことができる。

## 2 内容

### 2 内 容

1に示す資質・能力を身に付けることができるよう，次の〔指導項目〕を指導する。

#### 〔指導項目〕

##### (1) 生産における設計の役割

(内容の範囲や程度)

- ア 〔指導項目〕の(1)については，機械が機構と機械要素から成り立っていることを扱うこと。

##### (1) 生産における設計の役割

ここでは，科目の目標を踏まえ，生産における設計の役割について，製品などに要求される機能を満たす機構と機械要素の視点で捉え，科学的な根拠に基づき工業製品と関連付けて考察し，実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して，器具や機械などの設

計ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 生産における設計の役割について機械の仕組みを踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 製品などに要求される機能を満たす機構と機械要素に着目して、生産における設計の役割に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 生産における設計の役割について自ら学び、工業製品の設計に主体的かつ協働的に取り組むこと。

これらの事項を身に付けるよう、機械の仕組みについて取り上げ、工業製品を設計するための発想法について扱う。

#### 〔指導項目〕

##### (2) 機械に働く力

###### ア 機械に働く力と運動

###### イ エネルギーと仕事及び動力との関係

(内容の範囲や程度)

イ 〔指導項目〕の(2)のアについては、機械に働く力と運動に関する法則及び具体的な事例を通した計算方法を扱うこと。イについては、エネルギーと仕事及び動力をそれぞれ関連付けて扱うこと。

##### (2) 機械に働く力

ここでは、科目の目標を踏まえ、機械に働く力について、力と運動、エネルギーと仕事及び動力の視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、器具や機械などの設計ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 機械に働く力について理論や法則を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 力と運動、エネルギーと仕事及び動力に着目して、機械に働く力に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 機械に働く力について自ら学び、工業製品の設計に主体的かつ協働的に取り組むこと。

###### ア 機械に働く力と運動

力の合成・分解、釣合い、速度、加速度、円運動など力と運動について取り上げ、物

体の落下などの具体的な事例を通して事象の計算ができるように扱う。

## イ エネルギーと仕事及び動力との関係

エネルギーと仕事及び動力の関係について取り上げ、運動エネルギーなど事象の計算ができるように扱う。

### 〔指導項目〕

#### (3) 材料の強さ

ア 機械部分に生じる応力とひずみとの関係

イ 機械部分の形状

(内容の範囲や程度)

ウ 〔指導項目〕の(3)のアについては、機械部分に生じる応力とひずみを扱うとともに、機械部分の形状と大きさを決める方法と計算方法についても扱うこと。また、座屈については、計算式の活用を中心に扱うこと。イについては、はりの断面の形状と寸法の計算方法を扱うこと。

#### (3) 材料の強さ

ここでは、科目の目標を踏まえ、材料の強さについて、機械部分の形状の変化が応力とひずみに与える影響の視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業製品の設計と関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、器具や機械などの設計ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 材料の強さについて機械部分に発生する力の大きさを踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 機械部分の形状の変化が応力とひずみに与える影響に着目して、材料の強さに関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 材料の強さについて自ら学び、工業製品の設計に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 機械部分に生じる応力とひずみの関係

機械部分に生じる引張り・圧縮・せん断応力とひずみの関係や曲げを受ける機械部分に発生する力の大きさについて扱う。

応力とひずみの計算により機械部分の形状と大きさを決めることができるように扱う。

機械部分に生じる応力とひずみの考え方を重視し、計算式の活用ができるように扱う。また、座屈についても計算式の活用ができるように扱う。

#### イ 機械部分の形状

応力とひずみの関係から決定する機械部分の形状と大きさについて扱う。



はりの断面の形状と寸法を決める計算ができるように扱う。

〔指導項目〕

(4) 機械要素と装置

- ア 締結要素
- イ 軸要素
- ウ 伝達装置
- エ 緩衝装置
- オ 管路，構造物，圧力容器

(内容の範囲や程度)

エ 〔指導項目〕の(4)のアからオまでについては，要素と装置の種類，特性及び用途を扱うこと。

(4) 機械要素と装置

ここでは，科目の目標を踏まえ，機械要素と装置について，要素と装置が機械として機能を果たす設計の手法の視点で捉え，科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し，実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して，器具や機械などの設計ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため，次の①から③までの事項を身に付けることができるよう，〔指導項目〕を指導する。

- ① 機械要素と装置について特性や用途を踏まえて理解するとともに，関連する技術を身に付けること。
- ② 要素と装置が機械としての機能を果たす設計の手法に着目して，機械要素と装置に関する課題を見いだすとともに解決策を考え，科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 機械要素と装置について自ら学び，工業製品の設計に主体的かつ協働的に取り組むこと。

ア 締結要素

ねじの種類と用途及びねじに働く力について取り上げ，ボルト・ナットについて軸方向の荷重やねじり荷重などの強度の計算ができるように扱う。

イ 軸要素

軸の種類と分類について取り上げ，軸の強さについての設計計算や軸継手，軸受についての強度の計算ができるように扱う。

ウ 伝達装置

リンクとカム，歯車，ベルト，チェーンによる伝達装置について取り上げ，歯についての大きさや歯数などの設計計算ができるように扱う。

エ 緩衝装置

ブレーキとばねの種類と構造について取り上げ、ブレーキや板ばねなどの設計計算ができるように扱う。

#### オ 管路，構造物，圧力容器

管継手・バルブの種類，基本的な構造物のトラス，圧力容器について取り上げ，管の厚さなどの設計計算ができるように扱う。

#### 〔指導項目〕

##### (5) 器具と機械の設計

###### ア 器具の設計

###### イ 機械の設計

(内容の範囲や程度)

オ 〔指導項目〕の(5)については，コンピュータを活用した設計の方法についても扱うこと。

#### (5) 器具と機械の設計

ここでは，科目の目標を踏まえ，器具と機械の設計について，安全で安心な工業製品を能率的に設計する方法の視点で捉え，科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し，実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して，器具や機械などの設計ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため，次の①から③までの事項を身に付けることができるよう，〔指導項目〕を指導する。

- ① 器具や機械の設計について機能や性能など，仕様の条件を踏まえて理解するとともに，関連する技術を身に付けること。
- ② 安全で安心な工業製品を能率的に設計する方法に着目して，器具と機械に関する課題を見いだすとともに解決策を考え，科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 器具と機械について自ら学び，工業製品の設計に主体的かつ協働的に取り組むこと。

##### ア 器具の設計

台座，ジャッキなどの器具の設計について取り上げ，材料のリサイクルなどについても配慮した設計ができるように扱う。

##### イ 機械の設計

歯車減速装置などの各要素の設計や装置全体の設計について取り上げ，製品としての保守点検，材料のリサイクルなどについても配慮した機械の設計ができるように扱う。

## 第12節 原動機

この科目は、原動機によりエネルギーを有効活用することに必要な資質・能力を育成することを主眼として内容を構成した。

今回の改訂では、工業技術の進展により増大化するエネルギー消費に対応するため、従前の「原動機」の自動車の指導項目を、内燃機関の指導項目に内燃機関と自動車の小項目として整理統合して位置付けるなどの改善を図った。

### 第1 目標

#### 1 目標

工業の見方・考え方を働かせ、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、原動機によりエネルギーを有効活用することに必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

- (1) 原動機について構造と機能を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けるようにする。
- (2) 原動機に関する課題を発見し、技術者として科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養う。
- (3) 原動機に関わるエネルギーを有効に利用する力の向上を目指して自ら学び、省エネルギーや環境保全に主体的かつ協働的に取り組む態度を養う。

この科目においては、原動機を有効に活用する視点で捉え、工業生産と相互に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、原動機によりエネルギーを有効活用することができるようにすることをねらいとしている。

目標の(1)については、原動機から発生したエネルギーを有効に利用するために、原動機について構造や機能などについて工業生産と関連付けて理解するとともに、原動機に係る様々な状況に対応できる技術を身に付けるようにすることを意味している。

目標の(2)については、原動機の有効な活用に着目して、原動機に関する課題を見だし、単に経済性や効率だけを優先するのではなく、エネルギーの利用が社会に与える影響に責任をもち、科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養うことを意味している。

目標の(3)については、原動機に関わるエネルギーを有効に利用する力の向上を目指し、省エネルギーや環境保全について自ら学ぶ態度や、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養うことを意味している。

### 第2 内容とその取扱い

#### 1 内容の構成及び取扱い

この科目は、目標に示す資質・能力を身に付けることができるよう、(1) エネルギー変換と環境、(2) 流体機械、(3) 内燃機関、(4) タービンエンジン、(5) 冷凍装置の五つの

指導項目で、2～4単位程度履修されることを想定して内容を構成している。また、内容の取り扱う際の配慮事項は次のように示されている。

(内容を取り扱う際の配慮事項)

ア 原動機の理論と実際の機器とを関連付けて、具体的に理解できるよう工夫して指導すること。

内容を取り扱う際には、自動車用エンジンなど身近な原動機の構造や原理を扱った後に、タービンエンジンなどの大型の機械について扱う。大型の原動機については、その構造を直接見ることが困難であることから、各種メディア教材を活用するなどして、原動機の理論と実際の機器とを関連付けるなどして、具体的に理解できるよう工夫して指導すること。

## 2 内容

### 2 内 容

1に示す資質・能力を身に付けることができるよう、次の〔指導項目〕を指導する。

#### 〔指導項目〕

##### (1) エネルギー変換と環境

- ア 動力とエネルギー
- イ エネルギーと原動機
- ウ エネルギーと環境

(内容の範囲や程度)

ア 〔指導項目〕の(1)のウについては、エネルギー消費と環境問題との関連を扱うこと。  
また、技術の進展に対応した新エネルギーの内容を扱うとともに、自然エネルギーの活用についても扱うこと。

##### (1) エネルギー変換と環境

ここでは、科目の目標を踏まえ、エネルギー変換と環境について、エネルギーの利用における原動機の果たす役割の視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、原動機によりエネルギーを有効活用することができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① エネルギー変換と環境について原動機のエネルギー変換の仕組みを踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② エネルギーの利用における原動機の果たす役割に着目して、エネルギー変換と環境に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。

- ③ エネルギー変換と環境について自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 動力とエネルギー

エネルギーの変換と利用について技術の進展にも配慮しながら歴史的に概観し、原動機の発達の要因やエネルギーの将来について取り上げ、省エネルギーの重要性について扱う。

#### イ エネルギーと原動機

現在広く用いられている原動機を中心に、各種の機械や装置間で行われているエネルギー変換の概要及び原動機の出力の増大化、高効率化、小型軽量化の傾向について扱う。

#### ウ エネルギーと環境

エネルギーの消費が人の健康や生活環境などに及ぼす各種の影響を取り上げ、エネルギー消費と環境問題との関連及びエネルギーの動向と新エネルギーの種類や活用について扱う。

### 〔指導項目〕

#### (2) 流体機械

- ア 流体の性質と力学
- イ 水車とポンプ
- ウ 送風機と圧縮機
- エ 油空圧機器

(内容の範囲や程度)

イ 〔指導項目〕の(2)のアについては、液体及び気体の性質と流体の力学計算を扱うこと。イからエまでについては、流体機械の構造、機能及び利用例を扱うこと。

#### (2) 流体機械

ここでは、科目の目標を踏まえ、流体機械について、流体のエネルギー変換の視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、流体機械によりエネルギーを有効活用することができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 流体機械について流体のエネルギー変換の仕組みを踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 流体のエネルギー変換に着目して、流体機械に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 流体機械について自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

## ア 流体の性質と力学

流体機械を適切に設計・利用するための作動流体である液体や気体の性質について取り上げ、流体運動の力学計算について扱う。

## イ 水車とポンプ

水車及びポンプの構造、機能及び利用例を取り上げ、流体のエネルギー変換の考え方を扱い、実際に活用できるようにする。

## ウ 送風機と圧縮機

送風機及び圧縮機の構造、機能及び利用例を扱い、実際に活用できるようにする。

## エ 油空圧機器

機械の自動化、省力化に利用されている油圧機器及び空気圧機器を具体的に取り上げ、その構造及び機能及び利用例を扱い、実際に活用できるようにする。

### 〔指導項目〕

#### (3) 内燃機関

ア 熱力学

イ 内燃機関の原理

ウ ガソリン機関

エ ディーゼル機関

オ 内燃機関と自動車

(内容の範囲や程度)

ウ 〔指導項目〕の(3)のアについては、熱と仕事との関係を扱うこと。ウ及びエについては、エネルギー変換の原理と機関の構造を扱うこと。また、機関の性能については、各種サイクルの熱効率及び日本工業規格に基づく性能試験を扱うこと。オについては、内燃機関、自動車及び環境対策技術を関連付けて扱うこと。

#### (3) 内燃機関

ここでは、科目の目標を踏まえ、内燃機関について、熱エネルギーから運動エネルギーへ変換する視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、内燃機関によりエネルギーを有効活用することができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 内燃機関について熱エネルギーの変換の仕組みを踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 熱エネルギーから運動エネルギーへの変換に着目して、内燃機関に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 内燃機関について自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

## ア 熱力学

熱エネルギーと機械的工作との関係を取り上げ、熱力学を扱い、実際に活用できるようにする。

## イ 内燃機関の原理

4サイクル機関などを取り上げ、内燃機関の概要と原理を扱い、実際に活用できるようにする。

## ウ ガソリン機関

ガソリン機関に関するエネルギー変換の原理や機構及びガソリン機関の構造について扱い、実際に活用できるようにする。

また、ガソリン機関の種類と特性及び日本工業規格(JIS)に基づく性能について取り上げる。

## エ ディーゼル機関

ディーゼル機関に関するエネルギー変換の原理や機構及びディーゼル機関の構造について扱い、実際に活用できるようにする。

また、ディーゼル機関の特性及び日本工業規格(JIS)に基づく性能について取り上げる。

## オ 内燃機関と自動車

内燃機関を活用した自動車と環境に配慮した各種自動車について取り上げ、エネルギーの有効活用の方法や最新の環境対策技術について扱う。

### 〔指導項目〕

#### (4) タービンエンジン

ア 蒸気タービン

イ ガスタービン

(内容の範囲や程度)

エ 〔指導項目〕の(4)のアについては、火力発電及び原子力発電における動力発生について、原理、構成、利用及び環境への配慮を扱うこと。イについては、ジェットエンジンについても扱うこと。

#### (4) タービンエンジン

ここでは、科目の目標を踏まえ、タービンエンジンについて、タービンエンジンと動力の関係の視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、タービンエンジンによりエネルギーを有効活用することができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

① タービンエンジンについて構造を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に

付けること。

- ② タービンエンジンと動力の関係に着目して、タービンエンジンに関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ タービンエンジンについて自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 蒸気タービン

幅広く用いられている蒸気タービンを取り上げ、その構造、機能及び性能などを扱い、実際に活用できるようにする。

また、利用例として蒸気動力プラントを取り上げ、その構成や熱効率及び蒸気のもつ熱エネルギーを動力に変換させる過程などについても扱う。

#### イ ガスタービン

発電に使われるガスタービン及び航空機に使用されるジェットエンジンについて取り上げ、その構造、機能、動作原理について扱い、実際に活用できるようにする。

#### 〔指導項目〕

(5) 冷凍装置

(内容の範囲や程度)

オ 〔指導項目〕の(5)については、冷凍装置の原理と仕組みを扱うこと。

#### (5) 冷凍装置

ここでは、科目の目標を踏まえ、冷凍装置について、圧縮冷凍機と吸収冷凍機の原理と仕組みとの視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、冷凍装置によりエネルギーを有効活用することができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 冷凍装置について原理と構造を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 圧縮冷凍機と吸収冷凍機の特徴や用途に着目して、冷凍装置に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 冷凍装置について自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

これらの事項を身に付けるよう、冷凍装置の構成、取り扱い及び運用方法を扱い、冷凍装置を実際に活用できるようにする。



## 第13節 電子機械

この科目は、電子機械の進展への対応に必要な資質・能力を育成することを主眼として内容を構成している。

今回の改訂では、メカトロニクス技術の進展に対応するため、従前の「電子機械応用」から動力用アクチュエータに関する指導項目を移行して、電子機械の入力や出力を構成する要素の指導項目に整理統合するとともに、コンピュータによる電子機械の制御と社会とロボット技術とを指導項目に位置付けるなどの改善を図った。

### 第1 目標

#### 1 目標

工業の見方・考え方を働かせ、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、電子機械の発展への対応に必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

- (1) 電子機械について機械、電気、電子及び情報に関する各分野の構成を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けるようにする。
- (2) 電子機械に関する課題を発見し、技術者として科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養う。
- (3) 電子機械を活用する力の向上を目指して自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養う。

この科目においては、電子機械について情報化が進展する社会におけるメカトロニクス技術を活用する視点で捉え、工業生産などと相互に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、電子機械の発展へ対応できるようにすることをねらいとしている。

目標の(1)については、電子機械を支えるメカトロニクス技術や情報通信ネットワーク技術の進展に対応することができるようにするために、電子機械について機械、電気、電子及び情報に関する各分野の構成と関連付けて理解するとともに、電子機械に係る様々な状況に対応できる技術を身に付けるようにすることを意味している。

目標の(2)については、情報化が進展する社会におけるメカトロニクス技術の活用に着目して、電子機械に関する課題を見だし、単に生産性や効率だけを優先するのではなく、メカトロニクス技術が社会に与える影響に責任をもち、科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応しながら解決する力を養うことを意味している。

目標の(3)については、電子機械を活用する力の向上を目指し、工業生産や社会の情報化の進展に対応したメカトロニクス技術について自ら学ぶ態度や、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養うことを意味している。

### 第2 内容とその取扱い

#### 1 内容の構成及び取扱い

この科目は、目標に示す資質・能力を身に付けることができるよう、(1) 産業社会と電子機械、(2) 機械の機構と運動の伝達、(3) 電子機械の入力や出力を構成する要素、(4) 電子機械の制御方法、(5) コンピュータによる電子機械の制御、(6) 社会とロボット技術の六つの指導項目で、4～8単位程度履修されることを想定して内容を構成している。また、内容を取り扱う際の配慮事項は次のように示されている。

(内容を取り扱う際の配慮事項)

ア 持続可能な社会の創造や情報化の進展などにメカトロニクスの活用が果たす役割について、身近な事例を通して考察するよう工夫して指導すること。

イ [指導項目] の(5)については、制御用コンピュータなどの実験・実習を通して、実際の活用と関連付けて考察するよう工夫して指導すること。

内容を取り扱う際には、電子機械を工業生産の分野に限らず、メカトロニクスの活用が持続可能な社会の創造に向けて果たす役割の重要性について、身近な事例も取り上げるようにして、課題の解決策を考察できるよう工夫して指導すること。

また、メカトロニクス技術は、機械、電気、電子、情報に関する技術が融合したものであることを踏まえて、個別に取り上げるだけでなく互いに関連付けて扱う。

[指導項目] の(5) コンピュータによる電子機械の制御については、最新の制御技術及び情報技術に着目するとともに、技術革新にも対応した内容を扱い、制御用コンピュータなどの実験・実習を通して、実際の活用と関連付けて考察するよう工夫して指導すること。

## 2 内容

### 2 内 容

1に示す資質・能力を身に付けることができるよう、次の〔指導項目〕を指導する。

#### 〔指導項目〕

##### (1) 産業社会と電子機械

ア 身近な電子機械

イ 電子機械と生産ライン

(内容の範囲や程度)

ア [指導項目] の(1)については、身近な事例を通して、電子機械が社会生活や産業において果たしている役割、省エネルギー及び環境保全を扱うこと。

##### (1) 産業社会と電子機械

ここでは、科目の目標を踏まえ、産業社会と電子機械との関わりについて、身近な利用と生産ラインでの活用に果たしている役割の視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、電子機械の発展へ対応することができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、

〔指導項目〕を指導する。

- ① 産業社会と電子機械についてメカトロニクス技術の活用事例を踏まえて理解すること。
- ② 電子機械の身近な利用と生産ラインでの活用を果たしている役割に着目して、産業社会と電子機械に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 産業社会と電子機械について自ら学び、電子機械の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 身近な電子機械

家庭用電気製品などの身近に活用されている事例や電子機械の種類や原理について扱う。

#### イ 電子機械と生産ライン

ロボット、数値制御工作機械などを取り上げ、生産システムへの電子機械の活用例を扱う。

### 〔指導項目〕

#### (2) 機械の機構と運動の伝達

##### ア 機械要素

##### イ 機械の機構

(内容の範囲や程度)

イ 〔指導項目〕の(2)については、機械要素の概要や電子機械のメカニズムを扱うこと。

#### (2) 機械の機構と運動の伝達

ここでは、科目の目標を踏まえ、機械の機構と運動の伝達について、機械要素の組み合わせたメカニズムが運動を伝達する視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、電子機械の発展へ対応することができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 機械の機構と運動の伝達について機械要素とメカニズムとを踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 機械要素の組み合わせたメカニズムが運動を伝達することに着目して、機械の機構と運動の伝達に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 機械の機構と運動の伝達について自ら学び、電子機械への活用に向けた主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 機械要素

電子機械で利用されている締結要素、軸要素、伝達要素などの機械要素の機構について扱う。

ねじ，軸受，歯車などの機械要素に関する計算を取り上げる。

#### イ 機械の機構

歯車機構，リンク機構，カム機構，巻掛け伝動などを取り上げ，メカニズムの仕組みと特徴について扱う。

#### 〔指導項目〕

(3) 電子機械の入力や出力を構成する要素

ア センサ

イ アクチュエータ

(内容の範囲や程度)

ウ 〔指導項目〕の(3)については，電子機械において入力や出力を構成するメカトロニクスの要素を扱うこと。

#### (3) 電子機械の入力や出力を構成する要素

ここでは，科目の目標を踏まえ，電子機械の入力や出力を構成する要素を，センサ及びアクチュエータを活用する視点で捉え，科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し，実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して，電子機械の発展へ対応することができるようになることをねらいとしている。

このねらいを実現するため，次の①から③までの事項を身に付けることができるよう，〔指導項目〕を指導する。

- ① 電子機械の入力や出力を構成する要素について電子機械の制御を踏まえて理解するとともに，関連する技術を身に付けること。
- ② センサ及びアクチュエータの活用に着目して，電子機械の入力や出力を構成する要素に関する課題を見いだすとともに解決策を考え，科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 電子機械の入力や出力を構成する要素について自ら学び，電子機械への活用に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア センサ

物理量や化学量を感知するセンサについて扱う。

制御の対象となる量を検出する原理と方法を，制御方法と関連付けて扱う。

#### イ アクチュエータ

電気，空気圧，油圧などで動作するアクチュエータについて扱う。

アクチュエータを駆動する回路の原理と方法を，制御方法と関連付けて扱う。

#### 〔指導項目〕

(4) 電子機械の制御

ア シーケンス制御

イ フィードバック制御

(内容の範囲や程度)

エ [指導項目] の(4)のアについては、具体的な事例を通して、シーケンス制御の仕組みを扱うこと。イについては、原理や実用例を扱うこと。

#### (4) 電子機械の制御

ここでは、科目の目標を踏まえ、電子機械の制御を入出力要素の動作目的を達成する手法の視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、電子機械の発展へ対応することができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、[指導項目] を指導する。

- ① 電子機械の制御についてシーケンス制御とフィードバック制御の仕組みを踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 入出力要素の動作目的を達成する手法に着目して、電子機械の制御に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 電子機械の制御について自ら学び、電子機械への活用主体的かつ協働的に取り組むこと。

##### ア シーケンス制御

押しボタンスイッチ、リレー、タイマ、プログラマブルコントローラなどの機器の取扱いについて取り上げ、リレーシーケンス制御回路について扱う。

また、実際にアクチュエータを駆動するリレーシーケンス回路についても扱う。

##### イ フィードバック制御

プロセス制御、サーボ制御などのフィードバック制御例について扱う。

フィードバック制御の具体的な利用例をシーケンス制御と対比して取り上げ、フィードバック制御の特徴について扱う。

#### [指導項目]

(5) コンピュータによる電子機械の制御

- ア 制御用コンピュータの構成
- イ 制御用コンピュータのハードウェア
- ウ 制御用コンピュータのソフトウェア
- エ 制御のネットワーク化

(内容の範囲や程度)

オ [指導項目] の(5)については、マイクロコンピュータの組込み技術についても扱うこと。

#### (5) コンピュータによる電子機械の制御

ここでは、科目の目標を踏まえ、電子機械の制御をコンピュータによる制御の原理と手法の視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な

学習活動を行うことなどを通して、電子機械の発展へ対応することができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① コンピュータによる電子機械の制御について実際に生産の現場などでコンピュータによって制御されている機器の活用事例を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② コンピュータによる制御の原理と方法に着目して、コンピュータによる電子機械の制御に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ コンピュータによる電子機械の制御について自ら学び、電子機械への活用主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 制御用コンピュータの構成

マイクロプロセッサと処理装置、記憶装置と周辺機器及びデータの流れについて扱う。

#### イ 制御用コンピュータのハードウェア

ワンボードマイコンなどに使われるマイクロプロセッサや周辺装置を、マイクロコンピュータの組込み技術に関連付けて扱う。

#### ウ 制御用コンピュータのソフトウェア

高水準言語におけるプログラム開発を組込み技術に関連付けて扱う。また、リアルタイムオペレーティングシステムとの関連についても扱う。

#### エ 制御のネットワーク化

ネットワークを利用した機器の制御について扱う。

### 〔指導項目〕

#### (6) 社会とロボット技術

##### ア 産業用ロボット

##### イ 社会生活とロボット技術

(内容の範囲や程度)

カ 〔指導項目〕の(6)のアについては、産業現場におけるロボットとの協働についても扱うこと。イについては、社会生活の中で活用されるパートナーロボットなどとの共生についても扱うこと。

#### (6) 社会とロボット技術

ここでは、科目の目標を踏まえ、社会とロボット技術をロボットの制御システム、操作及び安全管理などの視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、電子機械の発展へ対応することができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、

〔指導項目〕を指導する。

- ① 社会とロボット技術について電子機械の制御技術を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② ロボットの制御システム，操作及び安全管理などに着目して，社会とロボット技術に関わる課題を見いだすとともに解決策を考え，科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 社会とロボット技術についてについて自ら学び，電子機械への活用に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### **ア 産業用ロボット**

産業用ロボットの制御システム，産業用ロボットの操作法と安全管理について扱う。

#### **イ 社会生活とロボット技術**

社会生活の中に取り入れられているロボット技術，ロボット制御のネットワーク化を人工知能と関連付けて扱う。

## 第14節 生産技術

この科目は、工業生産のシステムを構築することに必要な資質・能力を育てることを主眼として内容を構成している。

今回の改訂では、工業の生産技術全般における情報化の急激な進展や、生産システムのネットワーク化などの工業生産におけるもののインターネット化へ対応するため、従前の「生産システム技術」及び「電子機械応用」を整理統合し、生産におけるロボット技術及び生産の自動化技術に関する指導項目などを位置付けるなどの改善を図った。

### 第1 目標

#### 1 目標

工業の見方・考え方を働かせ、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、工業生産のシステムを構築することに必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

- (1) 生産技術について自動化やネットワーク化を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けるようにする。
- (2) 生産技術に関する課題を発見し、技術者として科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養う。
- (3) 人と機械が協調して生産性を改善する力の向上を目指して自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養う。

この科目においては、生産技術についてネットワーク化を利用した工業生産の最適化の視点から捉え、工業生産と相互に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、ロボットなどの生産の自動化機器を活用して工業生産のシステムを構築することができるようにすることをねらいとしている。

目標の(1)については、国際的な競争力を維持した工業製品を製造できるようにするために、生産技術について工作機械の自動化やネットワーク化などを工業生産と関連付けて理解するとともに、ものづくりにおける様々な状況に対応できる技術を身に付けるようにすることを意味している。

目標の(2)については、工業生産の最適化に着目して、生産技術に関する課題を見いだし、単に生産性や効率だけを優先するのではなく、人と機械が協調する工業生産が社会に与える影響に責任をもち、科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養うことを意味している。

目標の(3)については、人と機械が協調して生産性を改善する力の向上を目指し、工業生産や社会の情報化の進展に対応した生産技術に関わる創意や改善について自ら学ぶ態度や、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養うことを意味している。

### 第2 内容とその取扱い

#### 1 内容の構成及び取扱い



この科目は、目標に示す資質・能力を身に付けることができるよう、(1) 社会構造の変化と生産技術、(2) 生産における電気技術、(3) 生産における電子技術、(4) 生産における制御技術、(5) 生産におけるロボット技術、(6) 生産の自動化技術の六つの指導項目で、2～6単位程度履修されることを想定して内容を構成している。また、内容を取り扱う際の配慮事項は次のように示されている。

(内容を取り扱う際の配慮事項)

ア 生産技術の進歩と社会の変化との関連について、コンピュータを活用した実験・実習を通して考察するよう工夫して指導すること。

内容を取り扱う際には、工場の見学、実験・実習、各種メディア教材などを活用し、実際の生産技術に着目するとともに、情報化の進展に対応する内容を扱い、実習等と関連付けて考察するよう工夫して指導すること。

〔指導項目〕の(4)及び(6)については、コンピュータを活用するとともに、実習等と関連付けることにより、効果的に考察できるよう工夫して指導すること。

## 2 内容

### 2 内 容

1に示す資質・能力を身に付けることができるよう、次の〔指導項目〕を指導する。

#### 〔指導項目〕

##### (1) 社会構造の変化と生産技術

ア 生産技術の発達

イ 社会と工業との関わり

(内容の範囲や程度)

ア 〔指導項目〕の(1)については、情報化に対応した生産技術の発達及び生産活動への人間の関わり方の変化を扱うこと。

##### (1) 社会構造の変化と生産技術

ここでは、科目の目標を踏まえ、社会構造の変化と生産技術について、ネットワーク化が進み社会構造が変化している視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、工業生産のシステムを構築することができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 社会構造の変化と生産技術について、生産技術の発達及び社会と工業の関わりを踏まえて理解すること。
- ② ネットワーク化が進む社会の変化に着目して、社会構造の変化と生産技術に関する

課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。

- ③ 社会構造の変化と生産技術について自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 生産技術の発達

工業製品の設計や開発から、生産設計、販売や保守に至る一連のサイクルについて取り上げ、デジタルデータで一貫して統合し、最適化、高付加価値化及び低コスト化を実現する最近の動向について扱う。

#### イ 社会と工業との関わり

工業技術の発達により、生産活動への人間の関わり方が変化してきたことや社会構造の変化などについて扱う。

### 〔指導項目〕

#### (2) 生産における電気技術

- ア 直流回路
- イ 交流回路
- ウ 電気設備

(内容の範囲や程度)

イ 〔指導項目〕の(2)については、電流と磁気に関する計算方法を扱うこと。

#### (2) 生産における電気技術

ここでは、科目の目標を踏まえ、生産における電気技術について、工業生産における電気回路や電気設備の活用方法の視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、工業生産のシステムを構築することができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 生産における電気技術について直流回路、交流回路及び電気設備を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 工業生産における電気回路や電気設備の活用方法に着目して、生産における電気技術に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 生産における電気技術について自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 直流回路

直流回路の電流、電圧、抵抗の関係などと、電力、電力量、発生熱量、温度上昇などの電気エネルギーの量的関係について扱う。

絶縁抵抗，接地抵抗についても取り上げる。磁気については電磁力について扱う。静電気については静電容量や接続などについて取り上げる。

## イ 交流回路

瞬時値，最大値，実効値，周波数，周期など交流波形の諸量について取り上げる。抵抗，インダクタンス，キャパシタンスの働き及び電流と電圧の量的関係，位相関係などについて取り上げる。

三相交流については回路構成と電流，電圧，電力の量的関係について扱う。

## ウ 電気設備

生産システムに必要な電気設備について取り上げる。屋内配線では，電気設備の安全確保について扱う。

### 〔指導計画〕

#### (3) 生産における電子技術

##### ア 電子回路

##### イ 電子部品と情報機器

(内容の範囲や程度)

ウ 〔指導項目〕の(3)については，工業の生産技術に関わる電子回路素子や回路を扱うこと。

#### (3) 生産における電子技術

ここでは，科目の目標を踏まえ，生産における電子技術について，工業生産における電子回路や情報機器の活用方法の視点で捉え，科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し，実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して，工業生産のシステムを構築することができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため，次の①から③までの事項を身に付けることができるよう，〔指導項目〕を指導する。

- ① 生産における電子技術について，電子回路，電子部品と情報機器を踏まえて理解するとともに，関連する技術を身に付けること。
- ② 工業生産における電子回路や情報機器の活用方法に着目して，生産における電子技術に関する課題を見いだすとともに解決策を考え，科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 生産における電子技術について自ら学び，工業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 電子回路

制御回路に用いられる素子や図記号，素子の特性について扱う。整流回路，増幅回路，発振回路，スイッチング回路などの各種回路の動作原理，主な回路の機能や特性について扱う。

## イ 電子部品と情報機器

生産システムにおけるネットワークやネットワーク機器について扱う。生産システムのネットワーク化に関しては、国際的な標準化やセキュリティの動向について扱う。

### 〔指導計画〕

#### (4) 生産における制御技術

ア 制御の原理と制御機器の構成

イ コンピュータ制御

(内容の範囲や程度)

エ 〔指導項目〕の(4)については、シーケンス制御とフィードバック制御の原理を実際の制御装置と関連付けて扱うこと。

#### (4) 生産における制御技術

ここでは、科目の目標を踏まえ、生産における制御技術について、工業生産におけるリレー、プログラマブルコントローラ、コンピュータや組込みシステムの活用による制御の視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、工業生産のシステムを構築することができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 生産による制御技術について制御の原理と制御機器の構成及びコンピュータ制御を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 工業生産におけるリレー、プログラマブルコントローラ、コンピュータや組込みシステムの活用による制御に着目して、生産における制御技術に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 生産による制御技術について自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 制御の原理と制御機器の構成

シーケンス制御とフィードバック制御の原理と構成及びセンサやアクチュエータなど制御機器の原理と構成について扱う。

#### イ コンピュータ制御

コンピュータの構成や機能、制御対象となる機器との接続や制御プログラムについて扱う。

### 〔指導項目〕

#### (5) 生産におけるロボット技術

- ア ロボットの概要
- イ ロボットの制御システム
- ウ ロボットの操作と安全管理

(内容の範囲や程度)

オ 〔指導項目〕の(5)については、技術の進歩によるロボット技術の活用の広がりについても扱うこと。

#### (5) 生産におけるロボット技術

ここでは、科目の目標を踏まえ、生産におけるロボット技術について、ロボットを活用した工業生産のシステム化の視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、工業生産のシステムを構築することができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 生産におけるロボット技術についてロボットの制御システム及びロボットの操作と安全管理を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② ロボットを活用した工業生産のシステム化に着目して、生産におけるロボット技術に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 生産におけるロボット技術について自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア ロボットの概要

ロボットの歴史、種類、メカニズムなどについて扱う。また、製造業用及び非製造業用などの産業用ロボットの概要について取り上げ、運動形態、構成要素についても扱う。農業分野、サービス分野及び介護分野などで活用されているロボットについても扱う。

#### イ ロボットの制御システム

産業用ロボットを支える技術、サーボ機構などのロボットの制御システムについて扱う。

#### ウ ロボットの操作と安全管理

産業用ロボットの操作法と安全管理について扱う。産業用ロボットの保守や点検、管理、関連法規などについても扱う。

〔指導項目〕

- (6) 生産の自動化技術
- ア CAD/CAM

- イ 数値制御工作機械
- ウ 工業生産の自動化システムの構成
- エ 生産のネットワーク化

(内容の範囲や程度)

カ [指導項目] の(6)については、工業生産の自動化に関する技術及び工業生産を統合するネットワーク技術を扱うこと。

## (6) 生産の自動化技術

ここでは、科目の目標を踏まえ、生産の自動化技術について、ロボットを活用した工業生産のシステム化の視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、工業生産のシステムを構築することができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、[指導項目]を指導する。

- ① 生産の自動化技術について CAD/CAM、数値制御工作機械、生産の自動化システム及びネットワーク技術を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② ロボットを活用した工業生産のシステム化に着目して、生産の自動化技術における課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 生産の自動化について自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

### ア CAD/CAM

CAD/CAM の歴史と現状、CAE 機能、CAD 周辺機器やシステムの構成、構築について扱う。

### イ 数値制御工作機械

工作機械の歴史、工作法の発展、数値制御工作機械の仕組み、加工の自動化、制御技術について扱う。

### ウ 工業生産の自動化システムの構成

品質管理や工程管理など生産管理について取り上げ、加工や組立作業の自動化、無人化工場、ファクトリーオートメーション、フレキシブル生産システムなど生産の自動化について扱う。また、物流なども含めた生産性の向上についても扱う。

### エ 生産のネットワーク化

デジタル情報機器、センサ技術、ネットワーク技術などの進化により、あらゆるものがネットワークでつながる状況となり、インターネット上には多様なデジタルデータなどが大量に送受信されることによる工業生産の変化について扱う。

また、人工知能(AI)やロボット、ネットワーク化などの発展へ対応するため、変化する工業生産のシステムについて、環境、医療、介護及びサービスの分野も含めて、人と機械が協調する産業社会の実現を目指す動きについて扱う。

## 第 15 節 自動車工学

この科目は、安全で安心な自動車の提供に必要な資質・能力を育成することを主眼として内容を構成している。

今回の改訂では、自動車の運転をより安全に支援することに対応するため、自動車と安全の指導項目に、工業技術の進展による予防安全装置と衝突安全装置を位置付けるなどの改善を図った。

### 第 1 目標

#### 1 目標

工業の見方・考え方を働かせ、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、安全で安心な自動車の提供に必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

- (1) 自動車について構造と機能を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けるようにする。
- (2) 自動車に関する課題を発見し、技術者として科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養う。
- (3) 自動車の付加価値を高める力の向上を目指して自ら学び、自動車産業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養う。

この科目においては、自動車を多種多様な装置から構成される工業製品の視点で捉え、自動車産業と相互に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、安全で安心な自動車の提供を担うことができるようにすることをねらいとしている。

目標の(1)については、安全で安心な自動車を生産するために、自動車の構造と機能を踏まえて理解するとともに、ものづくりにおける様々な状況に対応できる技術を身に付けるようにすることを意味している。

目標の(2)については、自動車を構成する多種多様な装置などに着目して、自動車工学に関する課題を見だし、単に生産性や効率だけを優先するのではなく、自動車が社会に与える影響について責任をもち、技術者に求められる倫理観を踏まえ科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養うことを意味している。

目標の(3)については、自動車の付加価値を高める力の向上を目指し、技術の進展に対応した自動車の構造と機能について自ら学ぶ態度や、自動車の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養うことを意味している。

### 第 2 内容とその取扱い

#### 1 内容の構成及び取扱い

この科目は、目標に示す資質・能力を身に付けることができるよう、(1) 人と自動車、(2) 自動車の原理、(3) 自動車の構造、(4) 自動車と電気・電子技術、(5) 自動車と安全、(6) 自動車と環境の六つの指導項目で、4～8 単位程度履修されることを想定して内

容を構成している。また、内容を取り扱う際の配慮事項は次のように示されている。  
(内容を取り扱う際の配慮事項)

ア 自動車技術の進展，経済性，安全性及び環境対策の動向に着目するとともに，実習などを通して，具体的に理解できるよう工夫して指導すること。

内容を取り扱う際には，産業界の動向や地域の特性にも着目するとともに，自動車が環境に与える各種の影響及び交通災害について，環境保全や安全対策，省エネルギーなどについて技術革新にも対応して扱い，具体的な事例については，「実習」及び「自動車整備」と関連付けることにより効果的に考察できるよう工夫して指導すること。

また，職業資格取得に必要な事項については，生徒の進路などに応じて，内容の重点化を図るなど適切に配慮すること。

## 2 内容

### 2 内 容

1 に示す資質・能力を身に付けることができるよう，次の〔指導項目〕を指導する。

#### 〔指導項目〕

##### (1) 人と自動車

(内容の範囲や程度)

ア 〔指導項目〕の(1)については，自動車の発明と進歩，自動車産業と社会との関わり及び自動車と人間生活との関わりを扱うこと。

##### (1) 人と自動車

ここでは，科目の目標を踏まえ，人と自動車について，現代社会における自動車の役割と及ぼす影響の視点で捉え，科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し，これらの学習を基盤とした実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して，技術者として自動車の生産に活用することができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため〔指導項目〕の指導を通じて，次の①から③までの事項を身に付けることができるよう指導する。

- ① 人と自動車について自動車の安全対策や環境対策などを踏まえて理解すること。
- ② 現代社会における自動車の役割と及ぼす影響に着目して，人と自動車に関する課題を見いだすとともに解決策を考え，科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 人と自動車について自ら学び，自動車産業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

これらの事項を身に付けるよう，自動車の発明と進歩，自動車産業と社会との関わり及び自動車と人間生活との関わりについて扱う。

自動車の発明と進歩では，自動車の歴史の概要などを取り上げる。自動車産業と社会と



の関わりでは、自動車産業が社会に及ぼしている影響などを取り上げる。自動車と人間生活との関わりでは、自動車人間生活に与えている影響について取り上げる。

#### 〔指導項目〕

##### (2) 自動車の原理

- ア 自動車の概要と力学
- イ 自動車用機関の働きと動力伝達に関する装置
- ウ 自動車の操作と制動

(内容の範囲や程度)

イ 〔指導項目〕の(2)のアについては、動力の発生、自動車の操作装置、材料の性質などを扱うこと。イについては、自動車用機関の働きと動力伝達に関連する装置の機能を扱うこと。

##### (2) 自動車の原理

ここでは、科目の目標を踏まえ、自動車の原理について、自動車に関わる力学、動力伝達、操作及び制動などの視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、技術者として自動車の生産に活用することができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため〔指導項目〕の指導を通じて、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう指導する。

- ① 自動車の原理について自動車を構成する装置から発生する力の伝達などを踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 自動車に関わる力学、動力伝達、操作及び制動などに着目して、自動車の原理に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 自動車の原理について自ら学び、技術の進展に対応した自動車の機関の働きと操作や制動の活用に主体的かつ協働的に取り組むこと。

##### ア 自動車の概要と力学

力と運動、仕事とエネルギー、熱と仕事などを取り上げ、自動車の動力と操作装置に関連する力学について扱う。

自動車用材料の性質や強さについては、各装置や部品と関連付けて扱う。

##### イ 自動車用機関の働きと動力伝達に関する装置

自動車用機関の構造と機能を取り上げ、動力の発生と伝達装置及び緩衝装置について扱う。

##### ウ 自動車の操作と制動

自動車の操作装置及びブレーキ装置の構造、機能について扱う。

また、圧力や摩擦については、装置と関連付けて扱う。

## 〔指導項目〕

### (3) 自動車の構造

- ア 自動車用機関と性能
- イ 自動車用機関の付属装置
- ウ 車体と付属装置
- エ 走行と性能

(内容の範囲や程度)

ウ 〔指導項目〕の(3)のウについては、自動車の構造に関する技術の進展に対応した題材を取り上げ、実際に活用する技術を扱うこと。エについては、走行性能と走行試験とを関連付けて扱うこと。

### (3) 自動車の構造

ここでは、科目の目標を踏まえ、自動車の構造について、自動車を構成する装置の機能と性能の視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、技術者として自動車の生産に活用することができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため〔指導項目〕の指導を通じて、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう指導する。

- ① 自動車の構造について自動車を構成する装置を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 自動車を構成する装置の機能と性能に着目して、自動車の構造に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 自動車の構造について自ら学び、技術の進展に対応した自動車の構造の活用主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 自動車用機関と性能

自動車用機関の構造、機能及び性能について扱う。

機関の性能については、日本工業規格(JIS)と関連付けるとともに、環境にも配慮して扱う。

#### イ 自動車用機関の付属装置

機関の付属装置としての点火、燃料、潤滑、吸排気、冷却等の各装置の構造、機能を取り上げ、機関本体と関連付けて扱う。

始動、発電等の各装置については、その概要について扱う。

#### ウ 車体と付属装置

技術の進展に対応した車体、フレーム及び動力伝達装置、走行装置、かじ取り装置、懸架装置、ブレーキ装置などの付属装置について扱う。

安全を確保し環境を保全する装置及びそれらの部品については、ブレーキなど装着

された装置ごとに取り上げる。なお、これらの自動車を構成する各装置と部品については、その構造、機能を自動車全体との関連に配慮して取り上げる。

## エ 走行と性能

走行抵抗，駆動力及び制動性能などの車両の走行時の性能特性並びに性能試験を取り上げ，走行時の諸現象及び関係する法規と関連付けて扱う。

### 〔指導項目〕

#### (4) 自動車と電気・電子技術

ア 自動車の電気装置

イ 自動車の制御技術

(内容の範囲や程度)

エ 〔指導項目〕の(4)のアについては，自動車の電気装置の原理と構造及び機能を扱うこと。イについては，自動車における制御技術の活用を扱うこと。

#### (4) 自動車と電気・電子技術

ここでは，科目の目標を踏まえ，自動車と電気・電子技術について，電気装置及び電子制御装置の視点で捉え，科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し，実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して，技術者として自動車の生産に活用することができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため〔指導項目〕の指導を通じて，次の①から③までの事項を身に付けることができるよう指導する。

- ① 自動車の電気・電子技術について原理，構造及び機能を踏まえて理解するとともに，関連する技術を身に付けること。
- ② 電気装置及び電子制御装置に着目して，自動車の電気・電子技術に関する課題を見いだすとともに解決策を考え，科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 自動車の電気・電子技術について自ら学び，自動車技術の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 自動車の電気装置

バッテリー，始動装置，発電装置，保安装置及び関連する各種の電気機器などを取り上げ，構造，機能及び各装置や部品に発生する電氣的現象について扱う。なお，バッテリーについては，構造と作用を取り上げ，起電力，電流，電力，電熱などの電気に関する計算について扱う。

始動装置及び発電装置については，実物モデルなどを通して，構造と機能を取り上げ，各装置に発生する電磁現象，静電現象，発電，交流と整流，回路と半導体，電動機と発電機及びこれらに関連する電氣的内容について扱う。

電気を利用した安全の確保及び環境保全のための装置については，関係法規と関連付けて，電氣的現象及び構造と機能について扱う。

## イ 自動車の電子制御装置

自動車に用いられている電子制御装置の構造，制御のシステム及び各種の電子素子などの機能について扱う。なお，自動運転に関する技術についても扱う。

### 〔指導項目〕

- |                                    |
|------------------------------------|
| (5) 自動車と安全<br>ア 予防安全装置<br>イ 衝突安全装置 |
|------------------------------------|

(内容の範囲や程度)

オ 〔指導項目〕の(5)については，自動車の安全確保に関する技術を扱うこと。
--

### (5) 自動車と安全

ここでは，科目の目標を踏まえ，自動車と安全について，安全対策と事故防止の視点で捉え，科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し，実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して，技術者として自動車の生産に活用することができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため〔指導項目〕の指導を通じて，次の①から③までの事項を身に付けることができるよう指導する。

- ① 自動車と安全について自動車に関わる交通災害とその対策を踏まえて理解するとともに，関連する技術を身に付けること。
- ② 安全対策と事故防止に着目して，自動車と安全についての課題を見いだすとともに解決策を考え，科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 自動車と安全について自ら学び，技術の進展に対応した安全装置の活用主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 予防安全装置

事故を未然に防ぐ予防安全の重要性について扱う。

代表的な予防安全装置として，衝突被害軽減制動制御装置・車線逸脱警報装置などを取り上げ，安全装置の構造と働きについて扱う。

#### イ 衝突安全装置

自動車の衝突時の安全を確保するための構造について扱う。また，安全装置であるエアバッグやシートベルトなどの構造，原理，機能について扱う。

### 〔指導項目〕

- |            |
|------------|
| (6) 自動車と環境 |
|------------|

(内容の範囲や程度)

カ 〔指導項目〕の(6)については，排出ガスの対策など自動車の環境保全に関する技術，
--

再利用可能な部品を素材としてリサイクルする技術及び効率よく動力を取り出すなどの省エネルギーに関する技術を扱うこと。

## (6) 自動車と環境

ここでは、科目の目標を踏まえ、自動車と環境について、自動車が環境に与える影響の視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、技術者として自動車の生産に活用することができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため〔指導項目〕の指導を通じて、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう指導する。

- ① 自動車と環境について自動車に関わる環境問題を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 自動車が環境に与える影響に着目して、自動車と環境に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 自動車と環境について自ら学び、技術の進展に対応した自動車に関わる環境対策の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

これらの事項を身に付けるよう、自動車に関わる社会的に取り組まれている環境対策に関する技術について扱う。

自動車による大気汚染、騒音、振動など環境への影響及び交通災害などを取り上げ、自動車に関わる環境問題について扱う。また、排出ガスの抑制などの技術の進展に対応した対策についても取り上げる。

代替エネルギーの利用、ハイブリッド自動車、電気自動車などを取り上げ、自動車のエネルギーに関わる最新技術について扱う。

再資源化などに関する法律などを踏まえ、資源の節約、再利用の観点から、開発、生産、使用、廃棄、再資源化という製品のサイクルの中での工夫について取り上げ、自動車のリサイクルについて扱う。

## 第16節 自動車整備

この科目は、自動車の性能の維持、快適で安全な走行及び環境汚染の防止に必要な資質・能力を育成することを主眼として内容を構成している。

今回の改訂では、工業技術の進展により多様化する自動車の構造や機能を踏まえた自動車整備に対応するため、自動車整備と関係法規を関連付けて、自動車を整備できるようにすることを目標に位置付けるなどの改善を図った。

### 第1 目標

#### 1 目標

工業の見方・考え方を働かせ、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、自動車の性能の維持、快適で安全な走行及び環境汚染の防止に必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

- (1) 自動車について法規と整備の目的を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けるようにする。
- (2) 自動車の整備に関する課題を発見し、技術者として科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養う。
- (3) 自動車の整備を行う力の向上を目指して自ら学び、自動車産業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養う。

この科目においては、自動車整備を関係法規、材料の活用方法、整備及び試験の視点で捉え、車両の管理と整備業務を相互に関連付けて考察できるように工夫するとともに、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、自動車の性能の維持、快適で安全な走行及び環境汚染の防止ができるようにすることをねらいとしている。

目標の(1)については、付加価値の高い創造性に富んだ安全で安心な自動車整備を提供するために、車両管理と関係法規を踏まえて理解するとともに、自動車整備における様々な状況に対応できる技術を身に付けるようにすることを意味している。

目標の(2)については、自動車整備に関わる関係法規、材料の活用方法、整備及び試験に着目して、自動車整備に関する課題を見だし、単に生産性や効率だけを優先するのではなく、自動車整備が社会に与える影響に対し責任をもち、技術者に求められる倫理観を踏まえ科学的な根拠に基づき自動車技術の進展に対応し解決する力を養うことを意味している。

目標の(3)については、自動車の整備を行う力の向上を目指し、安全の確保、環境の保全及び省資源を踏まえた自動車整備について自ら学ぶ態度や、自動車産業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養うことを意味している。

### 第2 内容とその取扱い

#### 1 内容の構成及び取扱い

この科目は、目標に示す資質・能力を身に付けることができるよう、(1) 自動車整備と関係法規、(2) 自動車用材料、(3) 自動車の整備と試験の三つの指導項目で、4～8単位程度履修されることを想定して内容を構成している。また、内容を取り扱う際の配慮事項は次のように示されている。

(内容を取り扱う際の配慮事項)

ア 自動車整備と関係法規に着目するとともに、実習などを通して、具体的に理解できるよう工夫して指導すること。

内容を取り扱う際には、自動車の適正な整備に必要な道路運送車両法を理解できるよう扱うことが重要であり、実際の整備と関連付けて考察するよう工夫して指導すること。また、関係法規はその動向に十分留意し、改正、変更などが行われた場合には、適宜扱うようにすること。

内容の(2)自動車用材料及び(3)自動車の整備と試験については、自動車用材料の加工、自動車整備に伴う工作法と機械、自動車に使用される機関や関連装置などについて、実習などを通して具体的に扱うこと。

整備に関連する有機溶剤の取扱い及び管理については、適切な配慮のもとに指導するとともに、自動車の各装置及び部品については、相互に関連付けて理解させ、自動車を総合されたシステムとして把握できるようにすること。

なお、「実習」、「自動車工学」と関連させて扱うとともに、職業資格取得に必要な事項については、生徒の進路などに応じて、学習の重点化を図るなど適切に配慮する。

## 2 内容

### 2 内容

1に示す資質・能力を身に付けることができるよう、次の〔指導項目〕を指導する。

#### 〔指導項目〕

##### (1) 自動車整備と関係法規

- ア 自動車整備の目的と内容
- イ 自動車の整備に関する法規
- ウ 自動車整備事業と自動車整備士

(内容の範囲や程度)

ア 〔指導項目〕の(1)のイについては、自動車整備に関する法規の目的と概要について、整備の体系と関連付けて扱うこと。

##### (1) 自動車整備と関係法規

ここでは、科目の目標を踏まえ、自動車整備と関係法規について、自動車を管理する視点で捉え、科学的な根拠に基づき自動車整備に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習

活動を行うことなどを通して、安全で安心な自動車の整備ができることをねらいとしている。

このねらいを実現するため〔指導項目〕の指導を通じて、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう指導する。

- ① 自動車整備と関係法規について整備の実務を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 自動車の管理に着目して、自動車整備と関係法規に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 自動車整備と関係法規について自ら学び、自動車技術の進展に対応した自動車整備に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 自動車整備の目的と内容

道路運送車両法に基づく保安規準への適合対策、環境汚染の防止、経済性の向上などを取り上げ、自動車の整備の目的と関連付けて扱う。

#### イ 自動車整備に関する法規

自動車整備に密接に関係する道路運送車両法、道路運送車両の保安基準及び自動車点検基準を取り上げ、自動車整備の体系と関連付けて扱う。

#### ウ 自動車整備事業と自動車整備士

自動車の整備事業の概要と施設・設備及び事業の運営を取り上げ、法規と関連付けて扱う。

自動車整備士については、その目的や制度を職業資格と関連付けて扱う。

### 〔指導項目〕

#### (2) 自動車用材料

ア 自動車用材料の加工

イ 自動車用材料のリサイクル

ウ 自動車整備に伴う工作法と機器

(内容の範囲や程度)

イ 〔指導項目〕の(2)のアについては、自動車用材料の加工法を扱うこと。イについては、再利用可能な部品を素材としてリサイクルする仕組みを通して、省資源と環境保全の重要性を扱うこと。ウについては、自動車の整備に関わる工作機器の原理と工作法を扱うこと。

#### (2) 自動車用材料

ここでは、科目の目標を踏まえ、自動車用材料について、加工法、リサイクルの仕組み及び工作機器の原理と工作法の視点で捉え、科学的な根拠に基づき自動車整備に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、安全で安心な自動車整備に必要な資質・能力を育てることをねらいとしている。



このねらいを実現するため〔指導項目〕の指導を通じて、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう指導する。

- ① 自動車用材料について整備の実務を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 加工法、リサイクルの仕組み及び工作機器の原理と工作法に着目して、自動車用材料に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 自動車用材料について自ら学び、自動車技術の進展に対応した自動車整備に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 自動車用材料の加工

自動車材料とその性質及び鋳造、塑性加工、溶接などの加工法について取り上げ、実際の加工と関連付けて扱う。

#### イ 自動車用材料のリサイクル

開発、生産、使用、廃棄及び資源の再利用という流れの中で、自動車の代表的な部品のリサイクルを取り上げ、リサイクルの仕組みと省資源や環境保全の重要性について扱い、実際の活用と関連付けて扱う。

#### ウ 自動車整備に伴う工作法と機器

自動車整備に関連する工作機器の原理と工作方法について取り上げ、機器の工作方法を扱い、実際の加工と関連付けて扱う。

### 〔指導項目〕

#### (3) 自動車の整備と試験

- ア 自動車用機関と関連装置の整備
- イ 自動車シャシと関連装置の整備
- ウ 環境保全と安全確保に関する装置の整備

(内容の範囲や程度)

- ウ 〔指導項目〕の(3)のア及びイについては、関連する装置も含めて総合的に、点検、測定、調整、検査及び試験を扱うこと。

#### (3) 自動車の整備と試験

ここでは、科目の目標を踏まえ、自動車の整備と試験について、自動車に関連する装置を点検、測定、調整、検査及び試験の視点で捉え、科学的な根拠に基づき自動車整備に関連付けて考察し、これらの学習を基盤とした実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、安全で安心な自動車整備に必要な資質・能力を育てることをねらいとしている。

このねらいを実現するため〔指導項目〕の指導を通じて、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう指導する。

- ① 自動車の整備と試験について自動車の関連装置と点検、測定、調整、検査及び試験を

踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。

- ② 自動車に関連する装置の点検，測定，調整，検査及び試験に着目して，自動車の整備と試験に関する課題を見いだすとともに解決策を考え，科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 自動車の整備と試験について自ら学び，自動車技術の進展に対応した自動車整備に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### **ア 自動車用機関と関連装置の整備**

機関及び機関の付属装置の整備については，それぞれを関連付けて取り上げ，自動車用機関とその関連装置の点検，測定，調整，検査及び試験を実際の整備と関連付けて扱う。

機関の性能試験については，日本工業規格（JIS）と関連付けて扱う

#### **イ 自動車シャシと関連装置の整備**

動力伝達装置，かじ取り装置，懸架装置，ブレーキ装置及び灯火装置など自動車シャシ関係の各装置の整備について，関係する法規と関連付けて取り上げ，自動車シャシとその関連装置の点検，測定，調整，検査及び試験を実際の整備に関連付けて扱う。

なお，試験については，整備の中で必要に応じて取り上げること。

#### **ウ 環境保全と安全確保に関する装置の整備**

道路運送車両法などの関連法規を取り上げ，実際の環境保全と安全確保に関する整備に関連付けて扱うこと。

また，環境保全や安全確保に関する新技術と新機構についても取り上げること。

## 第17節 船舶工学

この科目は、船舶の開発から建造、運航に至る海事産業全体に及ぶ情報技術の発展などによる効率化や建造技術の高度化に対応し、船舶の建造に必要な資質・能力を育成することを主眼として船舶を取り巻く現状と変遷や、船舶を建造する各工程などの指導項目で内容を構成した。

### 第1 目標

#### 1 目標

工業の見方・考え方を働かせ、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、船舶の建造に必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

- (1) 船舶について国際的な安全や環境に関わる規制と技術を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けるようにする。
- (2) 船舶に関わる規制や技術に関する課題を発見し、技術者として科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養う。
- (3) 安全で高性能・高品質な船舶を建造する力の向上を目指して自ら学び、船舶産業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養う。

この科目においては、船舶工学を船舶の開発から建造、運航に至る海事産業の視点から捉え、工業生産と相互に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、船舶の建造ができるようにすることをねらいとしている。

目標の(1)については、船舶の安全、船体構造、バラスト水など、国際的な安全や環境に関わる規制と技術的な側面から見た船舶に関する知識を踏まえて理解するとともに、船舶の建造における様々な状況に対応できる技術を身に付けるようにすることを意味している。

目標の(2)については、船舶の開発から建造、運航に至る海事産業に着目して、船舶の建造に関わる課題を見だし、単に生産性や効率だけを優先するのではなく、船舶が社会に与える影響に責任をもち、科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養うことを意味している。

目標の(3)については、安全で高性能・高品質な船舶を建造する力の向上を目指し、情報技術を活用した最新の船舶の建造法などについて自ら学ぶ態度や、船舶産業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養うことを意味している。

### 第2 内容とその取扱い

#### 1 内容の構成及び取扱い

この科目は、目標に示す資質・能力を身に付けることができるよう、(1) 船舶の概要、(2) 船舶の構造と設備、(3) 船舶設計、(4) 船舶建造、(5) 船舶の管理の五つの指導項目で、2～18 単位程度履修されることを想定して内容を構成している。また、内容を取り

扱う際の配慮事項は次のように示されている。

(内容を取り扱う際の配慮事項)

- ア 国際的な安全や環境に関わる規制，技術の進展及び地域の実態と関連付けて理解できるように工夫して指導すること。
- イ 〔指導項目〕の(2)，(3)及び(5)については，生徒や地域の実態，学科の特色等に応じて，選択して扱うことができること。

内容を取り扱う際には，国際的な安全や環境に関わる規制の動向を踏まえ，情報技術の進展などによる船舶を建造する技術の高度化，設計方法や建造方法などの技術革新への対応，産業界の動向や地域の実態など，具体的な事例を取り上げるなどして理解できるように工夫して指導すること。

また，〔指導項目〕の(2) 船舶の構造と設備，(3) 船舶設計，(5) 船舶の管理については，各地域によって船舶産業の状況が異なることから，生徒や地域の実態，学科の特色等に応じて，選択して扱うことができることとしている。

## 2 内容

### 2 内 容

1に示す資質・能力を身に付けることができるよう，次の〔指導項目〕を指導する。

#### 〔指導項目〕

- (1) 船舶の概要
  - ア 海に関わる諸事象
  - イ 船舶の種類
  - ウ 船舶に関わる規制
  - エ 船舶に関わる産業

(内容の範囲や程度)

- ア 〔指導項目〕の(1)のアについては，海に関わる諸事象と船舶とを関連付けて扱うこと。ウについては，国際的な安全や環境に関わる規制の目的や概要を扱うこと。

#### (1) 船舶の概要

ここでは，科目の目標を踏まえ，船舶を取り巻く現状や規制などの視点で捉え，科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し，実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して，船舶の建造ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため，次の①から③までの事項を身に付けることができるよう，〔指導項目〕を指導する。

- ① 船舶について海に関わる諸事象と船舶に関わる種類，規制，産業を踏まえて理解すること。

- ② 船舶を取り巻く現状や規制などに着目して、船舶に関わる課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 船舶を取り巻く状況について自ら学び、船舶の建造について主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 海に関わる諸事象

海水の性質、海流、潮流、風と波、港と航路などについて取り上げ、船舶と関連付けて扱う。

#### イ 船舶の種類

船舶の主要寸法、トン数、速力、出力、分類及び船種などについて取り上げ、船舶の用途などと関連付けて扱う。

また、地域の実態等に応じて、先進船舶、航行区域が平水の木船や FRP 船等についても扱うことができる。

#### ウ 船舶に関わる規制

船舶の安全性、船舶に関わる国内法などについて取り上げ、国際的な安全や環境に関わる規制などとの関連について扱う。

#### エ 船舶に関わる産業

生徒や地域の実態、学科の特色等に応じて、造船所などの具体的な事例を取り上げ、貿易や海運などと関連付けて扱う。

### 〔指導項目〕

#### (2) 船舶の構造と設備

- ア 船舶の構造
- イ 船舶の設備

(内容の範囲や程度)

イ 〔指導項目〕の(2)については、船舶の省エネルギー技術を扱うこと。

#### (2) 船舶の構造と設備

ここでは、科目の目標を踏まえ、船舶の構造と設備について、船舶を構成する船体・機関・艀装<sup>きそう</sup>の視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、船舶の建造ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 船舶の構造や設備について理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 船舶を構成する船体・機関・艀装<sup>きそう</sup>に着目して、船舶の構造や設備に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 船舶の構造や設備について自ら学び、安全で高性能・高品質な船舶の建造について主

体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 船舶の構造

中央部構造, 船首構造, 船尾構造及び舵<sup>かじ</sup>, 上部構造など船舶の構成について取り上げ, 強度部材, 造船材料, 船舶の性能, 安全や環境等に関する規制, 省エネルギー技術などと関連付けて扱う。

#### イ 船舶の設備

運航設備, 貨物設備, 居住設備, 安全設備, 船用機関, 補助機械, 機関室設備, 軸系及びプロペラについて取り上げ, 船舶の性能, 安全や環境等に関する規制, 省エネルギー技術, 先端技術などと関連付けて扱う。

### 〔指導項目〕

#### (3) 船舶設計

- ア 船舶設計の概要
- イ 船舶計算
- ウ 船舶の抵抗や推進
- エ 船舶の構造力学

(内容の範囲や程度)

ウ 〔指導項目〕の(3)については, 船舶の性能及び安全性を扱うこと。

#### (3) 船舶設計

ここでは, 科目の目標を踏まえ, 船舶設計について, 船舶を性能及び安全性の視点で捉え, 科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し, 実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して, 船舶の建造ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため, 次の①から③までの事項を身に付けることができるよう, 〔指導項目〕を指導する。

- ① 船舶の設計について船舶の性能及び安全性を踏まえて理解するとともに, 関連する技術を身に付けること。
- ② 船舶の性能や安全性に着目して, 船舶の設計に関わる課題を見いだすとともに解決策を考え, 科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 船舶の設計について自ら学び, 安全で高性能・高品質な船舶の建造について主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 船舶設計の概要

船舶の設計業務である見積設計, 基本設計, 詳細設計, 生産設計などについて取り上げ, 船舶の性能や安全性などと関連付けて扱う。

#### イ 船舶計算

船舶のつり合い, 重心, メタセンタと横傾斜, トリム変化, 排水量計算, 復原性, 進水計算などについて取り上げ, 船舶の安全性などと関連付けて扱う。

## ウ 船舶の抵抗や推進

船舶の抵抗，推進の原理，水槽試験について取り上げ，船舶の性能などと関連付けて扱う。

## エ 船舶の構造力学

材料の強さ，応力とひずみ，はりの曲げ，塑性，座屈，疲労，軸とねじり，船体の強度・振動などについて取り上げ，船舶の安全性などと関連付けて扱う。

### 〔指導項目〕

#### (4) 船舶建造

- ア 造船の概要
- イ 現図，加工，組立
- ウ 搭載，進水
- エ 艤装<sup>ぎそう</sup>，塗装

(内容の範囲や程度)

エ 〔指導項目〕の(4)については，船舶の品質に着目し，造船の現場における船殻工程と艤装<sup>ぎそう</sup>工程とを関連付けて扱うこと。イについては，機械工作法についても扱うこと。

#### (4) 船舶建造

ここでは，科目の目標を踏まえ，船舶建造について，船舶を造船の現場における船殻工程と艤装<sup>ぎそう</sup>工程とを関連付けた視点で捉え，科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し，実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して，船舶の建造ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため，次の①から③までの事項を身に付けることができるよう，〔指導項目〕を指導する。

- ① 船舶建造について船殻工程と艤装<sup>ぎそう</sup>工程を踏まえて理解するとともに，関連する技術を身に付けること。
- ② 船舶を建造する造船の現場に着目して，船舶建造に関わる課題を見いだすとともに解決策を考え，科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 船舶建造について自ら学び，安全で高性能・高品質な船舶の建造について主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 造船の概要

生産設計から引渡しまでの船舶の建造における各工程について取り上げ，工程管理，品質管理及び安全対策などと関連付けて扱う。

#### イ 現図，加工，組立

現図作業，<sup>け</sup>割，切断，曲げ加工，溶接，小組立，大組立，ブロック艤装<sup>ぎそう</sup>などについて取り上げ，品質管理や各種検査などと関連付けて扱う。

#### ウ 搭載，進水

船台工事，搭載と位置決め，仕上工事，進水の種類，進水設備・装置，進水作業などについて取り上げ，進水計算や構造検査などに関連付けて扱う。

## エ 艀装，塗装

艀装工事，集配材と加工，艀装方式，船体艀装，機関艀装，電氣艀装，船舶の塗装，電氣防食，メッキなどについて取り上げ，工程管理や環境に関する規制などに関連付けて扱う。

### 〔指導項目〕

#### (5) 船舶の管理

##### ア 検査制度

##### イ 修繕工事

(内容の範囲や程度)

オ 〔指導項目〕の(5)については，船舶の性能維持や堪航性<sup>たん</sup>に関わる検査制度を扱うこと。

#### (5) 船舶の管理

ここでは，科目の目標を踏まえ，船舶の管理について，船舶を性能維持や堪航性<sup>たん</sup>の視点で捉え，科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し，実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して，船舶の建造に必要な資質・能力を育てることをねらいとしている。

このねらいを実現するため，次の①から③までの事項を身に付けることができるよう，〔指導項目〕を指導する。

- ① 船舶の管理について，船舶の検査制度と修繕工事や改造工事の種類や事例を踏まえて理解するとともに，関連する技術を身に付けること。
- ② 船舶の性能維持や堪航性<sup>たん</sup>に着目して，船舶の管理に関する課題を見いだすとともに解決策を考え，科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 船舶の管理について自ら学び，船舶の性能維持や堪航性<sup>たん</sup>について主体的かつ協働的に取り組むこと。

##### ア 検査制度

船級維持検査や条約検査などの船舶検査の種類や内容，実施時期などについて取り上げ，船舶の性能維持や堪航性<sup>たん</sup>などに関連付けて扱う。

##### イ 修繕工事

船舶の修繕工事や改造工事を検査制度と関連付けて，種類や内容について扱う。  
また，これらの工事を行うための修繕ドックや付帯設備などについても扱う。



## 第 18 節 電気回路

この科目は、電気現象を量的に取り扱うことに必要な資質・能力を育成することを主眼として内容を構成している。

今回の改訂では、電気回路を構成する要素と関連付けて静電現象や磁気現象を体系的に学習する指導項目を位置付けるなどの改善を図り、平成 21 年改訂の学習指導要領の「電気基礎」から科目名称を改めた。

### 第 1 目標

#### 1 目標

工業の見方・考え方を働かせ、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、電気現象を量的に取り扱うことに必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

- (1) 電気回路について電氣的諸量の相互関係を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けるようにする。
- (2) 電気回路に関する課題を発見し、技術者として科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養う。
- (3) 電気回路を工業技術に活用する力の向上を目指して自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養う。

この科目においては、ものづくりを電気現象やそれらの量的な取扱い方の視点から捉え、工業生産と相互に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、電気回路の技術を活用して工業生産を担うことができるようにすることをねらいとしている。

目標の(1)については、付加価値の高い創造性に富み、安全で安心な工業製品を製造、保守できるようにするために、電気現象やそれらの量的な取扱い方、電氣的諸量の相互関係とそれらを式の変形や計算により処理する方法などを理解し、ものづくりに実際に活用できる技術を身に付けるようにすることを意味している。

目標の(2)については、電気現象の物理的な意味に着目して、電気現象やそれらの量的な取扱い方に関する課題を見だし、電気技術の利便性のみを注視することなく、社会に与える影響に責任をもち、科学的な根拠に基づいて工業技術の進展に対応して解決する力を養うことを意味している。

目標の(3)については、電気回路を工業技術に活用する力の向上を目指し、電気現象やそれらの量的な取扱い方について自ら学ぶ態度や、情報技術を活用するとともに環境に配慮した工業生産について主体的かつ協働的に取り組む態度を養うことを意味している。

### 第 2 内容とその取扱い

#### 1 内容の構成及び取扱い

この科目は、目標に示す資質・能力を身に付けることができるよう、(1) 電気回路の要素、(2) 直流回路、(3) 交流回路、(4) 電気計測、(5) 各種の波形の五つの指導項目で、4～6単位程度履修されることを想定して内容を構成している。また、内容を取り扱う際の配慮事項は次のように示されている。

(内容を取り扱う際の配慮事項)

ア 工業生産に関連付けて考察するよう工夫して指導すること。また、計算方法の取扱いに当たっては、演習を重視し、実際に活用できるよう工夫して指導すること。

内容を取り扱う際には、各種メディア教材などを適切に活用し、学習の理解を深めるとともに、理論に偏ることなく、実験・実習と関連した体験的な学習を通して理解し、工業生産に関連付けて考察できるよう工夫して指導すること。

また、電氣的諸量について理解するために、量と単位の取扱い、量と量との関係、式の変形及び計算方法などの取扱いについては、演習を重視して理解度と定着度を高め、実際に活用できるよう工夫して指導すること。

## 2 内容

### 2 内 容

1に示す資質・能力を身に付けることができるよう、次の〔指導項目〕を指導する。

#### 〔指導項目〕

##### (1) 電気回路の要素

- ア 電気回路の電流・電圧・抵抗
- イ 電気抵抗
- ウ 静電容量と静電現象
- エ インダクタンスと磁気現象

(内容の範囲や程度)

ア 〔指導項目〕の(1)のアについては、電流、電圧及び抵抗の意味と関係する量を扱うこと。ウについては、関係する量と計算方法を扱うこと。エについては、インダクタンス及び電流と磁気に関わる量と計算方法を扱うこと。

##### (1) 電気回路の要素

ここでは、科目の目標を踏まえ、電気回路の要素について、電気現象の量的な取扱いと電気抵抗、静電容量、インダクタンスの性質の視点で捉え、物理的な意味や工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、電気回路を工業生産に活用するために必要な資質・能力を育てることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 電気回路の要素について電気現象の量的な取扱いやそれらを計算により処理する方法を踏まえて電気抵抗，静電容量，インダクタンスの性質などを理解するとともに，関連する技術を身に付けること。
- ② 電気回路を構成する要素の電氣的性質が工業製品に与える影響に着目して，電気回路の要素に関する課題を見いだすとともに解決策を考え，科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 電気回路を構成する要素の電氣的性質について自ら学び，技術の進展に対応した製造における電気回路の活用に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 電気回路の電流・電圧・抵抗

直流と交流及びそれらの電気回路の構成を取り上げ，抵抗，静電容量及びインダクタンスの性質について扱う。

導体中における電子の運動とそこに流れる電流との関係や電流の連続性について取り上げ，電気回路の電流，電圧及び抵抗の意味とそれらの関係を示すオームの法則について扱う。

#### イ 電気抵抗

抵抗の性質として，抵抗率，導電率及び抵抗温度係数を取り上げ，それらを関連付けて電気抵抗の計算ができるように扱う。

#### ウ 静電容量と静電現象

静電現象，電気力線，静電力，電界の強さ，電位，電束，電束密度，誘電体，静電容量及び静電エネルギーを取り上げ，電界の強さ，静電容量回路についての計算ができるように扱う。

#### エ インダクタンスと磁気現象

磁気現象，磁力線，磁界の強さ，磁束，磁束密度，磁気回路，磁性体，磁化曲線，電磁力，電磁誘導作用，インダクタンス及び電磁エネルギーを取り上げ，磁界の強さ，電磁力及び電磁誘導作用に関わる電氣的諸量についての計算ができるように扱う。

#### 〔指導項目〕

##### (2) 直流回路

ア 直流回路の電流・電圧

イ 消費電力と発生熱量

ウ 電気の各種作用

(内容の範囲や程度)

イ 〔指導項目〕の(2)のアについては，直流回路における電流，電圧及び抵抗の計算方法を扱うこと。イについては，電流による発熱，電力及び電力量を扱うこと。ウについては，電気による各種作用の原理と利用を扱うこと。

##### (2) 直流回路

ここでは、科目の目標を踏まえ、直流回路について、電流と電圧及び消費電力と発生熱量などの視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、直流回路を工業生産に活用することができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 直流回路について電流、電圧、抵抗などとそれら電氣的諸量の相互関係と量的に扱う方法や電氣的諸量を計算により処理する方法などを踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 直流回路の電流、電圧、抵抗及び相互関係に着目して、直流回路に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 直流回路について自ら学び、電氣の各種作用などを工業生産への活用主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 直流回路の電流・電圧

直流回路における抵抗の各種接続と電流、電圧の関係について取り上げ、直流回路の電流、電圧及び抵抗の計算ができるように扱う。

#### イ 消費電力と発生熱量

電流の発熱作用について、抵抗に流れる電流によって消費される電力・電力量、発生熱量と温度上昇並びに許容電流を取り上げ、消費電力及び消費電力量、これによる温度上昇についての計算ができるように扱う。

また、実際に使用されている代表的な電線やケーブルなどの許容電流についても扱う。

#### ウ 電氣の各種作用

温度差による電氣エネルギーの発生や電流による吸熱・発熱などの現象を取り上げ、化学エネルギーと電氣エネルギーの相互変換及び電流の化学作用とこれを利用した電池について扱う。

#### 〔指導項目〕

##### (3) 交流回路

ア 交流の発生と表し方

イ 交流回路の電流・電圧・電力

ウ 記号法

エ 三相交流

(内容の範囲や程度)

ウ 〔指導項目〕の(3)のアについては、交流の状態を表す諸量を扱うこと。イについては、交流回路における抵抗、静電容量及びインダクタンスについての計算方法を扱うこ

と。ウについては、交流回路における電流及び電圧の計算方法を扱うこと。

### (3) 交流回路

ここでは、科目の目標を踏まえ、交流回路について、交流の発生及び電流、電圧、電力と記号法などの視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、交流回路を工業生産に活用することができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 交流回路について電流、電圧とそれら電氣的諸量の相互関係と量的に取り扱う方法や電氣的諸量を計算により処理する方法などを踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 交流回路の電流、電圧及び相互関係などに着目して、交流回路に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 交流回路について自ら学び、電流、電圧及び相互関係などを工業技術と関連付けた工業生産への活用について主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 交流の発生と表し方

瞬時値、最大値、実効値、平均値、周波数、周期及び角周波数などの電氣的諸量について取り上げ、抵抗、静電容量及びインダクタンスの働きと電流、電圧の量的関係について計算ができるように扱う。

#### イ 交流回路の電流・電圧・電力

抵抗、静電容量、インダクタンスを組み合わせた交流回路における電流、電圧及び電力などの電氣的諸量の相互関係について取り上げ、ベクトル算法による計算ができるように扱う。

#### ウ 記号法

交流回路の電流や電圧などのベクトルを複素数で表示させる記号法について取り上げ、記号法により交流回路の電流、電圧及びインピーダンスの計算ができるように扱う。

#### エ 三相交流

三相交流の発生と回路構成、電流、電圧の関係について取り上げ、三相交流回路の電流、電圧及び電力についての計算ができるように扱う。

また、単相交流と比較して、同一の送電電圧、送電電力、電力損失及び送電距離では電線質量が少ないことや、動力源として構造が簡単な電動機を使用できるなどの利点についても扱う。

#### 〔指導項目〕

#### (4) 電気計測

##### ア 電気計器の原理と構造

- イ 基礎量の測定
- ウ 測定量の取扱い

(内容の範囲や程度)

エ [指導項目] の(4)のアについては、電気計器の原理、構造、特性及び取扱い方法を扱うこと。イについては、基礎量の測定法を扱うこと。ウについては、測定に伴う誤差や測定値の取扱いなどを扱うこと。

#### (4) 電気計測

ここでは、科目の目標を踏まえ、電気計測について、電気計器の原理と構造、特性の視点で捉え、工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、電気計測を工業生産に活用することができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、[指導項目] を指導する。

- ① 電気計測について測定原理と電氣的諸量を取り扱う方法を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 電気計測の役割や意味及び測定の誤差や測定値の取扱いが工業生産に与える影響に着目して、電氣的諸量の測定及び測定値の取扱いに関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 電気に関する基礎量の測定機器と測定回路について自ら学び、電氣的諸量の計測について主体的かつ協働的に取り組むこと。

##### ア 電気計器の原理と構造

指示電気計器の原理、構造、特性及び取扱い方法について扱う。

デジタル計器については、アナログ計器と対比させて原理、取扱い方法について扱う。

##### イ 基礎量の測定

抵抗や電力などの測定方法について、直接測定法と間接測定法、偏位法と零位法について取り上げ、実際に測定できるように扱う。

電流、電圧、電力、電力量、力率、位相、周波数、インピーダンス及び磁束などの電氣的諸量の測定法と各種の波形観測の方法について取り上げ、測定機器の取扱いについては、実習と関連付けて、電氣的諸量の測定及び波形の観測が正しくできるように扱う。

##### ウ 測定量の取扱い

測定に伴う誤差、感度、測定値の取扱い及び電気単位・標準器の取扱いなどについて取り上げ、工業生産における計測の果たす役割に関連付けて、測定量の処理ができるように扱う。

[指導項目]

(5) 各種の波形

ア 非正弦波交流

イ 過渡現象

(内容の範囲や程度)

オ 【指導項目】の(5)のアについては、非正弦波形の発生を扱うこと。イについては、電気回路における過渡現象の発生とその回路の時定数を扱うこと。

(5) 各種の波形

ここでは、科目の目標を踏まえ、各種の波形について、発生と電氣的諸量の取扱い方の視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して非正弦波交流や過渡現象を工業生産に活用することができるようになることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、【指導項目】を指導する。

- ① 非正弦波交流の発生と周波数の異なる正弦波交流の合成としての取扱いや電気回路に発生する過渡現象の性質を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 非正弦波交流及び電気回路に発生する過渡現象とその取扱い方法において工業製品や電気設備との関連に着目して、非正弦波交流及び過渡現象に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 非正弦波交流と電気回路に発生する過渡現象の取扱いを工業技術と関連付けながら自ら学び、電気回路における非正弦交流の取扱いについて主体的かつ協働的に取り組むこと。

**ア 非正弦波交流**

正弦波交流以外の交流波形のひずみの発生要因と非正弦波交流の表示方法を取り上げ、ひずみ率、波形率及び波高率について扱う。

周波数の異なった正弦波交流の合成と関連付けて非正弦波交流の表示方法について、非正弦波交流の波形の分析や電流、電圧及び電力の量的関係について計算できるように扱う。

**イ 過渡現象**

静電容量やインダクタンスを含む電気回路に発生する過渡現象と、この現象における波形及び変化の速さを表す時定数について扱う。

過渡現象を利用した微分回路や積分回路などに発生するパルス波形と関連付けて、実際に活用できるように扱う。

## 第 19 節 電気機器

この科目は、電気機器を活用した工業生産に必要な資質・能力を育成することを主眼として内容を構成している。

今回の改訂では、電力変換技術の進展に対応するため、パワーエレクトロニクスの指導項目について、基本回路と応用回路の小項目を電力変換と電力変換回路の小項目に改めて位置付けるなどの改善を図った。

### 第 1 目標

#### 1 目標

工業の見方・考え方を働かせ、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、電気機器を活用した工業生産に必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

- (1) 電気機器についてエネルギーの変換を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けるようにする。
- (2) 電気機器に関する課題を発見し、技術者として科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養う。
- (3) 電気機器に関わる電気エネルギーを活用する力の向上を目指して自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養う。

この科目においては、ものづくりを電気機器の特性の視点から捉え、工業生産と相互に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、電気機器を活用して工業生産を担うことができるようにすることをねらいとしている。

目標の(1)については、付加価値の高い、安全で安心な工業製品や設備を製造し、保守できるようにするために、各種電気機器の原理、構造、特性及びこれらの機器に使用される電気材料について理解し、ものづくりに実際に活用できる技術を身に付けるようにすることを意味している。

目標の(2)については、電気機器の原理、構造、特性に着目して、電気機器に関する課題を見いだし、電気技術の利便性のみを注視することなく、製品が社会に与える影響に責任をもち、科学的な根拠に基づいて工業技術の進展に対応して解決する力を養うことを意味している。

目標の(3)については、電気機器の技術を活用した安全で安心な工業製品や設備の製造、保守する力の向上を目指し、電気機器の原理、構造、特性について自ら学ぶ態度や、情報技術の活用とともに環境に配慮した工業生産について主体的かつ協働的に取り組む態度を養うことを意味している。

### 第 2 内容とその取扱い

#### 1 内容の構成及び取扱い

この科目は、目標に示す資質・能力を身に付けることができるよう、(1) 直流機器、(2)



交流機器，(3) 電気材料，(4) パワーエレクトロニクスの四つの指導項目で，4～6 単位程度履修されることを想定して内容を構成している。また，内容を取り扱う際の配慮事項は次のように示されている。

(内容を取り扱う際の配慮事項)

- ア 計算方法の取扱いに当たっては，演習を重視し，実際に活用できるよう工夫して指導すること。
- イ 工業生産に関連付けて考察できるようにするとともに，電気機器に関する法規及び日本工業規格などの各種規格についても理解できるよう工夫して指導すること。

内容を取り扱う際には，計算方法の取扱いについて理論に偏ることなく実際に活用できるよう，演習を重視して具体的に取り扱い，実際に活用できるよう工夫して指導すること。

工業生産に関連付けて考察できるようにするとともに，電気機器に関する法規や日本工業規格(JIS)などの各種規格については，それぞれの内容に関連付けて取り扱い，具体的に理解できるよう工夫して指導すること。

## 2 内容

### 2 内 容

1 に示す資質・能力を身に付けることができるよう，次の〔指導項目〕を指導する。

#### 〔指導項目〕

- (1) 直流機器
  - ア 直流発電機
  - イ 直流電動機
  - ウ 特殊電動機

(内容の範囲や程度)

ア 〔指導項目〕の(1)，(2)及び(4)のアについては，原理，構造及び特性を扱うこと。

#### (1) 直流機器

ここでは，科目の目標を踏まえ，直流機器及び特殊電動機について，原理，構造及び電氣的並びに機械的な特性の視点で捉え，工業生産に関連付けて考察し，実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して，直流機器を工業生産に活用することができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため，次の①から③までの事項を身に付けることができるよう，〔指導項目〕を指導する。

- ① 直流機器について原理，構造及び特性を踏まえて理解するとともに，関連する技術を身に付けること。
- ② 直流機器の原理，構造及び特性に着目して，直流機器に関する課題を見いだすとともに

に解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。

- ③ 直流機器の原理、構造及び特性について自ら学び、エネルギー変換機器としての発電機、電動機の活用に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 直流発電機

電磁誘導を利用したエネルギー変換機器として、各種の直流発電機の原理、構造、特性及び特徴について扱う。

また、分巻発電機などの直流発電機の特徴などに基づいた機器の取扱いについても扱う。

#### イ 直流電動機

電磁力を利用したエネルギー変換機器として、各種の直流電動機の原理、構造、特性及び特徴について扱う。

また、分巻電動機など直流電動機の始動と速度制御の方法などについても扱う。

#### ウ 特殊電動機

一般用小形電動機として永久磁石形直流電動機、制御用小形電動機のコアレス直流電動機、ブラシレス直流電動機及びステッピングモータなどの原理、構造、特性及び特徴について扱う。

### 〔指導項目〕

#### (2) 交流機器

- ア 変圧器
- イ 誘導機
- ウ 同期機

(内容の範囲や程度)

ア 〔指導項目〕の(1)、(2)及び(4)のアについては、原理、構造及び特性を扱うこと。

#### (2) 交流機器

ここでは、科目の目標を踏まえ、交流機器について、原理、構造及び電氣的並びに機械的な特性の視点で捉え、工業生産に関連付けて考察し、これらの学習を基盤とした実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して変圧器、誘導機及び同期機について取り扱い、交流機器を工業生産に活用することができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 交流機器の原理、構造及び特性を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 交流機器の原理、構造及び特性に着目して、交流機器に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 交流機器の原理、構造及び特性について自ら学び、エネルギー変換機器としての変圧

器，誘導機及び同期機の活用主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 変圧器

単相変圧器の原理，構造及び特性について扱う。

#### イ 誘導機

回転機として代表的な三相誘導電動機の原理，構造及び特性について扱う。

また，単相誘導電動機の構造及び特性並びに誘導電圧調整器などの原理についても扱う。

整流子電動機については，原理と用途について扱う。

#### ウ 同期機

同期発電機や同期電動機の原理，構造及び特性について扱う。

また，永久磁石形同期電動機やスイッチトリラクタンス電動機などの小形電動機については，原理と用途について扱う。

### 〔指導項目〕

#### (3) 電気材料

ア 導電材料

イ 磁性材料

ウ 絶縁材料

(内容の範囲や程度)

イ 〔指導項目〕の(3)については，特性及び取扱い方法を扱うこと。

#### (3) 電気材料

ここでは，科目の目標を踏まえ，電気材料について，特性や取扱い方法の視点で捉え，工業生産に関連付けて考察し，実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して電気材料を工業生産に活用することができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため，次の①から③までの事項を身に付けることができるよう，〔指導項目〕を指導する。

- ① 電気材料について特性や取扱い方法を踏まえて理解するとともに，関連する技術を身に付けること。
- ② 電気材料の特性及び取扱い方法に着目して，電気材料に関する課題を見いだすとともに解決策を考え，科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 電気材料について自ら学び，導電材料，磁性材料及び絶縁材料の活用主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 導電材料

各種の電線材料，抵抗材料などの用途を取り上げ，各材料の特性や取扱いについて扱う。

また，超伝導材料などの新素材についても取り上げ，特性と用途について扱う。

## イ 磁性材料

電気機器の鉄心や永久磁石などに使われる各種の磁性材料の用途を取り上げ、各材料の特性や取扱いについて扱う。

## ウ 絶縁材料

電線や電気機器などに使われる各種の絶縁材料の用途を取り上げ、各材料の特性や取扱いについて扱う。

### 〔指導項目〕

#### (4) パワーエレクトロニクス

##### ア パワーエレクトロニクス素子

##### イ 電力変換

##### ウ 電力変換回路

(内容の範囲や程度)

ア 〔指導項目〕の(1)、(2)及び(4)のアについては、原理、構造及び特性を扱うこと。

ウ 〔指導項目〕の(4)のイについては、方式及び原理を扱うこと。ウについては、パワーエレクトロニクス素子を使用した電子回路を扱うこと。

#### (4) パワーエレクトロニクス

ここでは、科目の目標を踏まえ、パワーエレクトロニクスを利用した電力変換技術について、素子の特性と電力変換の方式の視点で捉え、工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通してパワーエレクトロニクスを工業生産に活用することができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① パワーエレクトロニクスについて電力変換の原理、特性を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② パワーエレクトロニクス素子の原理、構造及び特性に着目して、パワーエレクトロニクスに関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ パワーエレクトロニクスについて自ら学び、省エネルギーのためのパワーエレクトロニクス素子を使用した電子回路の活用主体的かつ協働的に取り組むこと。

##### ア パワーエレクトロニクス素子

シリコン整流素子、サイリスタ、パワートランジスタなどを取り上げ、原理、構造及び特性について扱う。

##### イ 電力変換

スイッチング素子を用いた電力の変換方式とその電力変換の原理について扱う。

##### ウ 電力変換回路

パワーエレクトロニクス素子で構成された整流回路，インバータ回路，直流チョッパ回路及び交流電力調整回路などを取り上げ，原理と回路構成について扱う。

パワーエレクトロニクス素子で構成された電子機器用電源装置，可変電圧可変周波数電源装置，直流電動機用電源装置及び周波数変換装置などを取り上げ，原理と回路構成，及び用途について扱う。

## 第 20 節 電力技術

この科目は、電力を供給する技術を活用した工業生産に必要な資質・能力を育成することを主眼として内容を構成している。

今回の改訂では、環境保全の観点から発電技術に対応するため、発電の指導項目に、再生可能エネルギーによる発電を位置付けるなどの改善を図った。

### 第 1 目標

#### 1 目標

工業の見方・考え方を働かせ、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、電力を供給する技術を活用した工業生産に必要な資質・能力を次のとおり育成することを旨とする。

- (1) 電力技術について電力の供給と利用技術を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けるようにする。
- (2) 電力の供給と利用技術に関する課題を発見し、技術者として科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養う。
- (3) 電力を効率的に利用する力の向上を目指して自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養う。

この科目においては、電力技術を電力の供給と利用の視点から捉え、工業生産と相互に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、電力を供給する技術を活用した工業生産を担うことができるようにすることをねらいとしている。

目標の(1)については、付加価値の高い、安全で安心な電力設備を施工するとともに、その設備の適切な運用と保守ができるようにするために、電気エネルギーの発電方法、送電方法やその利用方法などを踏まえて理解するとともに、工業生産における様々な状況に対応できる技術を身に付けるようにすることを意味している。

目標の(2)については、電気エネルギーを利用する方法などに着目して、電力技術に関する課題を見だし、電気技術の利便性のみを注視することなく、社会に与える影響にも責任をもち、科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養うことを意味している。

目標の(3)については、電力を効率的に利用する力の向上を目指し、発電、送電や配電の方法及び電力を利用する技術について自ら学ぶ態度や、電力技術の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養うことを意味している。

### 第 2 内容とその取扱い

#### 1 内容の構成及び取扱い

この科目は、(1) 発電、(2) 送電と配電、(3) 電力の制御、(4) 電力の利用、(5) 省エネルギー技術、(6) 電気に関する法規の六つの指導項目で、4～6 単位程度履修されるこ

とを想定して内容を構成している。また、内容を取り扱う際の配慮事項は次のように示されている。

(内容を取り扱う際の配慮事項)

ア [指導項目] の(4)のアからオまでについては、生徒の実態や学科の特色等に応じて、いずれか三つ以上を選択して扱うことができること。

内容を取り扱う際には、[指導項目] の(4) 電力の利用のアからオまでについて、工業生産の省力化に関する仕組みなど、電力が多くの分野で利用されていることを踏まえ、生徒の実態や学科の特色等に応じて、いずれか三つ以上を選択して扱うことができる。

## 2 内容

### 2 内 容

1に示す資質・能力を身に付けることができるよう、次の[指導項目]を指導する。

#### [指導項目]

##### (1) 発電

- ア 発電方式
- イ 火力発電
- ウ 再生可能エネルギーによる発電
- エ 原子力発電

(内容の範囲や程度)

ア [指導項目] の(1)のアについては、発電方式の概要と特徴を扱うこと。イからエまでについては、発電の原理、方法、構成及び特性を扱うこと。ウについては、水力発電、太陽光発電、風力発電などを扱うこと。

##### (1) 発電

ここでは、科目の目標を踏まえ、発電について、火力、再生可能エネルギー、原子力などの発電の方式の視点で捉え、環境保全、省資源及び省エネルギーに配慮した発電技術の進展と産業社会との関係について考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して工業生産などに活用する電力を効率的に発電することができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、[指導項目]を指導する。

- ① 発電について環境保全、省資源及び省エネルギーに配慮した発電方法を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 発電方式の概要と特徴や発電の原理、方法、構成及び特性に着目して、発電に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善する

こと。

- ③ 発電について自ら学び、エネルギーや資源の効率的な電気エネルギーへの変換に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 発電方式

自然界にはエネルギー資源が様々な形態で存在していることを取り上げ、電気エネルギーに変換する方式、概要及び特徴について扱う。

#### イ 火力発電

火力発電の原理、方法、構成及び特性について扱う。

火力発電所の構成、熱効率及び環境対策について扱う。

#### ウ 再生可能エネルギーによる発電

再生可能エネルギーを活用した大規模水力発電、新エネルギーを活用した太陽光発電、風力発電、廃棄物発電及び燃料電池などを取り上げ、発電の原理、方法、構成、特性について扱う。

また、水力発電所の構成及び運用について扱うとともに、新エネルギーを活用した発電の評価と課題についても扱う。

#### エ 原子力発電

原子力発電の原理、方法、構成及び特性について取り上げ、原子力発電所の構成、運用、安全対策について扱う。

また、発電を終えた原子力発電所の解体などに関わる工程や技術などについて扱う。

### 〔指導項目〕

#### (2) 送電と配電

ア 送電

イ 配電

ウ 自家用変電所と屋内配線

(内容の範囲や程度)

イ 〔指導項目〕の(2)のアについては、送電の方式と特性、変電所の構成及び運用を扱うこと。イについては、配電の方式、構成、特性及び保守を扱うこと。ウについては、自家用変電所の構成、関連する法規の目的と概要及び屋内配線の設計・施工を扱うこと。

#### (2) 送電と配電

ここでは、科目の目標を踏まえ、送電と配電について、方式や自家用変電所の構成などの視点で捉え、環境保全、省資源及び省エネルギーに配慮した送配電技術の進展と産業社会との関係について考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、安定的に送電、配電し、安全に電力を使用することができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、



〔指導項目〕を指導する。

- ① 送電と配電について理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 送電と発電の方式や特性などに着目して、送電と配電に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 送電と配電について自ら学び、電力系統の構成と運用に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 送電

送電の目的、各種送電方式、送電線路の構成と特性について扱う。

変電所の構成では線路開閉器や遮断器など、運用では監視、制御などについて扱う。

#### イ 配電

工場や学校などへの身近な配電設備の配電方式、構成、特性及び保守と保安について扱う。

#### ウ 自家用変電所と屋内配線

配線材料や器具を具体的に取り上げ、自家用変電所の構成と電気事業法などの関連する法規の概要について扱う。

屋内配線の設計と施工について扱う。

#### 〔指導項目〕

##### (3) 電力の制御

- ア シーケンス制御
- イ フィードバック制御
- ウ コンピュータ制御

(内容の範囲や程度)

ウ 〔指導項目〕の(3)については、電気エネルギーに関する制御の原理、制御系の構成及び動作を扱うこと。

##### (3) 電力の制御

ここでは、科目の目標を踏まえ、電力の制御について、シーケンス制御、フィードバック制御及びコンピュータ制御の原理、構成などの視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、電力の制御を工業生産の省力化や自動化へ活用することができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 電力の制御について電気エネルギーの制御を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 電気エネルギーの制御の原理、制御系の構成に着目して、電力の制御に関する課題を

見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。

- ③ 電力の制御について自ら学び、工業生産の省力化や自動化への活用に主体的かつ協働的に取り組むこと。

**ア シーケンス制御**

シーケンス制御の基本原則、制御系の構成及び動作について扱う。

**イ フィードバック制御**

フィードバック制御の基本原則、制御系の構成及び動作について扱う。

**ウ コンピュータ制御**

コンピュータ制御の基本原則、制御系の構成及び動作について扱う。

**〔指導項目〕**

**(4) 電力の利用**

- ア 照明
- イ 電熱
- ウ 電気化学
- エ 電気鉄道
- オ 家庭用電気機器

(内容の範囲や程度)

エ 〔指導項目〕の(4)については、電力利用の原理、機器と装置の構成及び利用例を扱うこと。

**(4) 電力の利用**

ここでは、科目の目標を踏まえて、電力の利用について、照明、電熱、電気化学、電気鉄道及び家庭用電気機器の原理や利用の視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、電力を効率的に利用することができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 電力の利用について電力機器と工業生産を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 電力機器の原理に着目して、電力の利用に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 電力利用について自ら学び、電力の安全で効率的な利用に主体的かつ協働的に取り組むこと。

**ア 照明**

光の性質、光に関する基本的な諸量とそれらの単位、各種光源の構造、特性及び測光方法について取り上げ、照明についての設計について扱う。

## イ 電熱

電気炉や電気溶接機などの原理や取扱い方法を取り上げ、電熱の発生と加熱方式及び電熱材料について扱う。

## ウ 電気化学

電気分解、電気めっき、電池などの原理と特徴について取り上げ、電池を取り扱うことができるようにするとともに、電気化学を利用した産業についても扱う。

## エ 電気鉄道

き電システム、電気車、信号と保安など電気鉄道の概要について扱う。

リニアモーターカーなどの電気鉄道についても扱う。

## オ 家庭用電気機器

エアコンディショナ、電子レンジなどの家庭用電気機器について取り上げ、原理と機能について扱う。

### 〔指導項目〕

#### (5) 省エネルギー技術

ア 発電や送電の省エネルギー技術

イ 電力利用の省エネルギー技術

(内容の範囲や程度)

オ 〔指導項目〕の(5)については、発電、送電及び電力利用時の省エネルギー技術の原理と方法を扱うこと。

#### (5) 省エネルギー技術

ここでは、科目の目標を踏まえ、省エネルギー技術について、発電、送電及び電力利用時の視点で捉え、省資源への配慮と産業社会との関係について考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、省エネルギー技術により効率的に電力を利用することができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 省エネルギー技術について発電、送電及び電力利用を踏まて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 発電、送電及び電力利用時の省エネルギー技術の方法に着目して、省エネルギー技術に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 省エネルギー技術について自ら学び、工業生産における省エネルギーの取組やそれを通じた環境保全に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 発電や送電の省エネルギー技術

複合発電設備などによる高効率発電、合理的な発電出力調整などによる高効率発電

運用技術及び適正な無効電力調整による高力率送電技術などを取り上げ、発電や送電に関する省エネルギー技術について扱う。

#### イ 電力利用の省エネルギー技術

照明として多用されているLED電球や冷暖房に利用されているインバータヒートポンプなどの機器に関する省エネルギー技術の原理と方法を取り上げ、省エネルギーの大切さについて扱う。

#### 〔指導項目〕

##### (6) 電気に関する法規

- ア 電気事業に関する法規
- イ 電気工事に関する法規
- ウ 電気用品に関する法規

(内容の範囲や程度)

カ 〔指導項目〕の(6)については、電気に関する法規の目的と概要を扱うこと。

#### (6) 電気に関する法規

ここでは、科目の目標を踏まえ、電気に関する法規について、法規に照らした電気設備と施工の視点で捉え、法的な根拠に基づき産業社会との関係について考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、電気設備を施工・保守することができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 電気に関する法規について目的と概要を踏まえて理解すること。
- ② 法規に照らして電気設備と施工に着目して、電気に関する法規に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、法的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 電気に関する法規について自ら学び、電気事業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

##### ア 電気事業に関する法規

安定した電力供給などを目的とした電力システムなどに関わる内容について、電気事業法の目的と概要について扱う。

電気設備に関する技術基準を定める省令については、その主要な事項について扱う。

##### イ 電気工事に関する法規

電気工事士法、電気工事業の業務の適正化に関する法律及び関連法規の目的と概要について扱う。

##### ウ 電気用品に関する法規

電気用品安全法など電気用品に関する法規の目的と概要について扱う。

## 第 21 節 電子技術

この科目は、電子技術を活用した工業生産に必要な資質・能力を育成することを主眼として内容を構成している。

今回の改訂では、電子技術の実務に必要とされる AD 変換と DA 変換に対応するため、半導体と電子回路の指導項目に AD 変換と DA 変換の基礎の指導項目を整理統合するなどの改善を図った。

### 第 1 目標

#### 1 目標

工業の見方・考え方を働かせ、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、電子技術を活用した工業生産に必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

- (1) 電子技術について半導体や電子回路と電子機器との関係を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けるようにする。
- (2) 電子技術に関する課題を発見し、技術者として科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養う。
- (3) 電子技術を活用する力の向上を目指して自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養う。

この科目においては、電子技術を電子機器を構成している半導体素子や抵抗、コイル、コンデンサなどを組み合わせた電子回路の特性の視点で捉え、工業生産と相互に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、電子技術を活用して工業生産を担うことができるようにすることをねらいとしている。

目標の(1)については、電子機器を製造して活用できるようにするために、半導体素子や抵抗、コイル、コンデンサなどを組み合わせた電子回路を工業生産と関連付けて理解するとともに、工業生産における様々な状況に対応できる技術を身に付けるようにすることを意味している。

目標の(2)については、電子機器を構成している半導体素子や抵抗、コイル、コンデンサなどを組み合わせた電子回路の特性に着目して、電子技術に関する課題を見だし、電気技術の利便性のみを注視することなく、社会に与える影響にも責任をもち、科学的な根拠に基づいて工業技術の進展に対応して解決する力を養うことを意味している。

目標の(3)については、電子技術を活用する力の向上を目指し、電子回路の特性及び電子機器の製造や利用について自ら学ぶ態度や、電子技術の発展について主体的かつ協働的に取り組む態度を養うことを意味している。

### 第 2 内容とその取扱い

#### 1 内容の構成及び取扱い

この科目は、(1) 電子技術の概要、(2) 半導体と電子回路、(3) 通信システム、(4) 音

響・映像機器，(5) 電子計測の五つの指導項目で，4～6 単位程度履修されることを想定して内容を構成している。また，内容を取り扱う際の配慮事項は次のように示されている。

(内容を取り扱う際の配慮事項)

ア 工業生産に関連付けて考察するよう工夫して指導すること。また，計算方法の取扱いに当たっては，演習を重視し，実際に活用できるよう工夫して指導すること。

内容を取り扱う際には，電子技術が工業生産に果たす役割に関連付けて考察するよう工夫して指導すること。計算方法の取扱いに当たっては，理論に偏ることなく実際に活用できるように，科学的な根拠に基づいた演習を重視して具体的に扱うようにする。

## 2 内容

### 2 内 容

1 に示す資質・能力を身に付けることができるよう，次の〔指導項目〕を指導する。

#### 〔指導項目〕

##### (1) 電子技術の概要

(内容の範囲や程度)

ア 〔指導項目〕の(1)については，電子技術の発達や現代社会における役割などを扱うこと。

##### (1) 電子技術の概要

ここでは，科目の目標を踏まえて，電子技術の概要について，発達と現代社会における役割の視点で捉え，環境や省資源・省エネルギーに配慮した電子技術の発展と産業社会との関係について考察し，実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して，電子技術を工業生産に活用することができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため，次の①から③までの事項を身に付けることができるよう，〔指導項目〕を指導する。

- ① 電子技術について発達の推移や変化，現代社会における役割などを踏まえて理解するとともに，関連する技術を身に付けること。
- ② 電子技術の発達や役割に着目して，電子技術に関する課題を見いだすとともに解決策を考え，科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 電子技術について自ら学び，電子技術の活用に主体的かつ協働的に取り組む態度を身に付けること。

これらの事項を身に付けるよう，半導体と電子回路が相互に関連して発達してきたことについて扱う。

また，電子技術がアナログ回路からデジタル回路として発達してきたことと産業社会

との関係について扱う。

〔指導項目〕

(2) 半導体と電子回路

ア 半導体

イ 電子回路

(内容の範囲や程度)

イ 〔指導項目〕の(2)のアについては、半導体の原理並びに半導体素子の種類、特性及び具体的な働きを扱うこと。イについては、増幅回路などのアナログ回路並びに論理回路などのデジタル回路の動作と特性を扱うこと。また、AD変換回路、DA変換回路の原理と活用例を扱うこと。

(2) 半導体と電子回路

ここでは、科目の目標を踏まえて、半導体と電子回路について、半導体素子の種類と電子回路の特性の視点で捉え、工業生産と関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、電子技術を工業生産に活用することができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 半導体と電子回路について理解するとともに、関連する技術を習得すること。
- ② 半導体の原理や半導体素子の種類、特性と働きに着目して、半導体と電子回路に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 半導体と電子回路について自ら学び、電子技術の活用主体的かつ協働的に取り組むこと。

ア 半導体

半導体の原理や半導体素子の種類、特性及びダイオード、トランジスタ、集積回路などの働きについて扱う。

イ 電子回路

低周波増幅回路、高周波増幅回路、発振回路、変調回路と復調回路、直流電源回路、パルス回路、論理回路などを取り上げ、アナログ及びデジタル回路について扱う。

アナログ及びデジタル回路をAD変換及びDA変換の原理や回路と関連付けて取り上げ、計測機器や制御機器などへの活用例について扱う。

〔指導項目〕

(3) 通信システム

- ア 有線通信
- イ 無線通信
- ウ 画像通信
- エ データ通信
- オ 通信に関する法規

(内容の範囲や程度)

ウ [指導項目] の(3)のアからエまでについては、通信に必要な電子機器の特性と利用例及び通信機器と通信システムの内容を扱うこと。オについては、通信に関する法規の目的と概要を扱うこと。

### (3) 通信システム

ここでは、科目の目標を踏まえて、通信システムについて、通信に必要な電子機器の特性の視点で捉え、工業生産と関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、電子技術を工業生産に活用することができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、[指導項目]を指導する。

- ① 通信システムについて通信機器の原理を踏まえて理解するとともに、関連する技術を習得すること。
- ② 通信に必要な電子機器の特性に着目して、通信システムに関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 通信システムについて自ら学び、通信機器の活用主体的かつ協働的に取り組む態度を身に付けること。

#### ア 有線通信

有線通信機器、光通信などを取り上げ、通信に必要な電子機器の特性と利用例及び通信機器と有線通信システムについて扱う。

#### イ 無線通信

電波とアンテナ、無線通信機器、移動通信、衛星通信などを取り上げ、通信に必要な電子機器の特性と利用例及び通信機器と無線通信システムについて扱う。

#### ウ 画像通信

ファクシミリ、テレビジョンなどの画像通信について扱う。

#### エ データ通信

データ伝送と伝送方式、伝送速度と伝送品質及びコンピュータネットワークなどのデジタル伝送などを取り上げ、データ通信に必要な電子機器の特性と利用例及び通信機器とデータ通信システムについて扱う。

#### オ 通信に関する法規

電気通信事業法、有線電気通信法、電波法などを取り上げ、法規の目的と概要につい



て扱う。

〔指導項目〕

(4) 音響・映像機器

ア 音響機器

イ 映像機器

(内容の範囲や程度)

エ 〔指導項目〕の(4)については、アナログ及びデジタル技術を利用した音響機器及び映像機器の原理と構造を扱うこと。

(4) 音響・映像機器

ここでは、科目の目標を踏まえて、音響・映像機器について、アナログ及びデジタル技術を利用した記録と再生の視点で捉え、工業生産と関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、音響・映像機器の製造により工業生産に活用することができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 音響・映像機器について原理と構造を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② アナログ及びデジタル技術を利用した記録と再生の原理に着目して、音響・映像機器に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 音響・映像機器について自ら学び、アナログ及びデジタル技術を利用した音響機器及び映像機器の活用に主体的かつ協働的に取り組む態度を身に付けること。

ア 音響機器

マイクロフォン、スピーカ、オーディオアンプ、携帯用音楽プレーヤなどを取り上げ、アナログ及びデジタル技術を利用した音響の記録と再生などの機器の原理と構造について扱う。

イ 映像機器

ビデオカメラ、DVD、ハードディスクを利用したビデオレコーダなどを取り上げ、デジタル技術を利用した機器について、映像の記録と再生などの原理と構造について扱う。

〔指導項目〕

(5) 電子計測

ア 高周波計測

## イ センサによる計測

(内容の範囲や程度)

オ [指導項目] の(5)のアについては、高周波測定に用いる測定器の原理と測定方法を扱うこと。イについては、電子計測に用いられるセンサの原理と活用例を扱うこと。

### (5) 電子計測

ここでは、科目の目標を踏まえ、電子計測について、高周波計測及びセンサによる計測の視点で捉え、工業生産と関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、電子計測を工業生産に活用することができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、[指導項目] を指導する。

- ① 電子計測について原理と測定方法を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 高周波計測及びセンサによる計測に着目して、電子計測に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 電子計測について自ら学び、工業量の計測に主体的かつ協働的に取り組む態度を身に付けること。

#### ア 高周波計測

高周波の電流、電圧、電力、インピーダンス、周波数などを取り上げ、測定に用いる測定機器の原理と測定方法について扱う。

#### イ センサによる計測

工業量の計測の原理と電子計測に用いられる位置、磁気、光、温度などのセンサについて扱う。

## 第 22 節 電子回路

この科目は、電子回路の設計・製作に必要な資質・能力を育成することを主眼として内容を構成している。

今回の改訂では、工業技術の進展により多様化する電子回路技術に対応するため、増幅回路及び各種の電子回路の指導項目について、全ての小項目に設計・製作、活用を位置付けるなどの改善を図った。

### 第 1 目標

#### 1 目標

工業の見方・考え方を働かせ、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、電子回路の設計・製作に必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

- (1) 電子回路について機能や特性を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けるようにする。
- (2) 電子回路に関する課題を発見し、技術者として科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養う。
- (3) 電子回路を設計・製作する力の向上を目指して自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養う。

この科目においては、電子回路を素子の特性や機能、回路の構成及びその取扱いの視点で捉え、工業生産と相互に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、電子回路の技術を活用して工業生産を担うことができるようにすることをねらいとしている。

目標の(1)については、付加価値の高い工業製品を製造するために、電子回路について電子回路の素子やそれらを組み合わせた回路の機能や特性を踏まえて理解するとともに、ものづくりにおける様々な状況に対応できる技術を身に付けるようにすることを意味している。

目標の(2)については、電子回路を素子の特性や機能、回路の構成及びその取扱いに着目して、電子回路に関する課題を見だし、単に生産性や効率だけを優先するのではなく、製品が社会に与える影響に対し責任をもち、技術者に求められる倫理観を踏まえ科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養うことを意味している。

目標の(3)については、電子回路を設計・製作する力の向上を目指し、電子回路の活用方法について自ら学ぶ態度や、電子工業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養うことを意味している。

### 第 2 内容とその取扱い

#### 1 内容の構成及び取扱い

この科目は、目標に示す資質・能力を身に付けることができるよう、(1) 電子回路素子、

(2)増幅回路、(3)各種の電子回路の三つの指導項目で、4～6単位程度履修されることを想定して内容を構成している。また、内容を取り扱う際の配慮事項は次のように示されている。

(内容を取り扱う際の配慮事項)

ア 電子回路素子の機能や特性、増幅回路、各種の電子回路について定量的に扱うとともに、実習などを通して、具体的に理解できるよう工夫して指導すること。

内容を取り扱う際には、電子回路素子の機能や特性、増幅回路、各種の電子回路について実際の事例を取り上げ、定量的に扱うとともに、電子回路の設計・製作を通して、具体的に理解できるよう工夫して指導すること。

具体的な事例については、工場の見学、実験・実習、各種メディア教材などを通して、産業界の動向や地域の実態なども踏まえて理解できるよう工夫して指導すること。

また、技術革新に対応した電子機器については、実習と関連付けて考察できるよう工夫して指導すること。

## 2 内容

### 2 内 容

1に示す資質・能力を身に付けることができるよう、次の〔指導項目〕を指導する。

#### 〔指導項目〕

##### (1) 電子回路素子

ア ダイオード

イ トランジスタ

ウ 集積回路

(内容の範囲や程度)

ア 〔指導項目〕の(1)のア及びイについては、電子回路で用いる代表的な素子の構造、性質及び用途を扱うこと。ウについては、アナログ及びデジタル回路に用いられる集積回路の種類、特徴、機能及び利用例を実際の活用に関連付けて扱うこと。

##### (1) 電子回路素子

ここでは、科目の目標を踏まえ、電子回路素子について、素子の動作の視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、電子回路の技術を活用して工業生産を担うことができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため〔指導項目〕の指導を通じて、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう指導する。

① 電子回路素子について構造、性質及び基本的な用途を踏まえて理解するとともに、関

連する技術を身に付けること。

- ② 実際に使用されている電子回路素子の動作に着目して、電子回路素子に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 電子回路素子について自ら学び、技術の進展に対応した電子回路素子の活用に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア ダイオード

ダイオードについてキャリアの働き、構造、特性及び用途について扱う。

発光ダイオード、ツェナーダイオード、ホトダイオード、マイクロ波用ダイオードなどを取り上げ、特性及び用途について扱う。

#### イ トランジスタ

トランジスタの構造及びキャリアの働きと特性について扱う。

トランジスタの特性を表す定数や等価回路について扱う。

バイアス電圧や動作点及びスイッチとしての働きについて扱う。

電界効果トランジスタの特性や用途について扱う。

#### ウ 集積回路

アナログ及びデジタル回路に用いられる集積回路について扱う。

集積回路及びその種類と特徴や機能について扱う。

### 〔指導項目〕

#### (2) 増幅回路

##### ア 低周波増幅回路

##### イ 高周波増幅回路

(内容の範囲や程度)

イ 〔指導項目〕の(2)については、増幅回路の原理、利得、帯域幅などの特性及び電力増幅を扱うこと。また、増幅回路の設計・製作を行い、実際の活用に関連付けて扱うこと。

#### (2) 増幅回路

ここでは、科目の目標を踏まえ、増幅回路について、電力及び小信号の増幅の視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、これらの学習を基盤とした実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、電子回路の技術を活用して工業生産を担うことができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため〔指導項目〕の指導を通じて、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう指導する。

- ① 増幅回路について原理、利得、帯域幅などの特性を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 電力及び小信号の増幅に着目して、増幅回路に関する課題を見いだすとともに解決

策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。

- ③ 増幅回路について自ら学び、技術の進展に対応した増幅回路の活用に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 低周波増幅回路

トランジスタ増幅回路の各種バイアス回路、負荷線、動作点、接地方式、利得及び増幅度について扱う。

増幅回路の考え方、回路構成に用いられる抵抗やコンデンサなどの素子の役割と働き、利得、周波数特性、帯域幅などの増幅回路の基本特性について扱い、低周波増幅回路の設計・製作、活用ができるようにする。

演算増幅器の主たる回路要素である差動増幅回路や電力増幅回路について扱う。

#### イ 高周波増幅回路

高周波用トランジスタの特徴と取扱い方法、高周波増幅回路の原理と構成、利得、帯域幅などの特性について扱い、高周波増幅回路の設計・製作、活用ができるようにする。高周波が回路に与える影響及び同調回路の原理や特性について扱う。

### 〔指導項目〕

#### (3) 各種の電子回路

ア 電源回路

イ 発振回路

ウ パルス回路

エ 変調・復調回路

(内容の範囲や程度)

ウ 〔指導項目〕の(3)については、回路の構成、動作原理及び取扱い方法を実際の活用に関連付けて扱うこと。ウについては、パルス波の有用性、発生及び整形の方法を扱うこと。

#### (3) 各種の電子回路

ここでは、科目の目標を踏まえ、各種の電子回路について、特性や機能の視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、電子回路の技術を活用して工業生産を担うことができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため〔指導項目〕の指導を通じて、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう指導する。

- ① 各種の電子回路について構成、動作原理及び取扱い方法を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 特性や機能に着目して、各種の電子回路に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。

- ③ 各種の電子回路について自ら学び、技術の進展に対応した電源回路，発振回路，パルス回路及び変調・復調回路の活用主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### **ア 電源回路**

直流電源の原理，基本回路構成及び取扱い方法について扱い，電源回路の設計・製作，活用ができるようにする。

#### **イ 発振回路**

発振の原理や発振回路の周波数を安定化させる具体的な方法，LC 発振回路，CR 発振回路及び水晶発振回路，集積回路を用いた発振回路などの具体的な発振回路について扱う。

回路の構成，動作原理，特性，取扱い方法及び用途について扱うとともに，発振回路の設計・製作，活用ができるようにする。

#### **ウ パルス回路**

各種マルチバイブレータ回路，微分・積分回路，集積回路を用いた具体的なパルス回路について扱う。

パルス波の有用性，パルス波の発生と波形整形の方法について扱い，パルス回路の設計・製作，活用ができるようにする。

#### **エ 変調・復調回路**

振幅変調や周波数変調，パルス変調などの具体的な変調・復調回路について扱う。

変調・復調回路の構成，原理，特徴などについて扱い，変調・復調回路の設計・製作，活用ができるようにする。

## 第 23 節 電子計測制御

この科目は、電子計測制御に必要な資質・能力を育成することを主眼として内容を構成している。

今回の改訂では、情報化の進展により多様化する電子計測制御技術に対応するため、コンピュータによる制御の基礎の指導項目を、ネットワークを活用した計測制御に再構成して指導項目に位置付けるなどの改善を図った。

### 第 1 目標

#### 1 目標

工業の見方・考え方を働かせ、実践的・体験的な学習を行うことなどを通して、電子計測制御に必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

- (1) 電子計測制御について計測と制御の関係を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けるようにする。
- (2) 電子計測制御に関する課題を発見し、技術者として科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養う。
- (3) 計測制御システムを構築する力の向上を目指して自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養う。

この科目においては、電子計測制御を各種の工法や製品の利便性などの諸事象の視点で捉え、工業生産と相互に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、電子計測制御の技術を活用して工業生産を担うことができるようにすることをねらいとしている。

目標の(1)については、付加価値の高い工業製品を製造するために、電子計測制御技術について計測と制御技術を踏まえて理解できるようにするとともに、ものづくりにおける様々な状況に対応できる技術を身に付けるようにすることを意味している。

目標の(2)については、電子計測制御に関する各種の工法や製品の利便性などの諸事象に着目して、ものづくりにおける電子計測制御に関する課題を見だし、単に生産性や効率だけを優先するのではなく、製品が社会に与える影響に対し責任をもち、技術者に求められる倫理観を踏まえ科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養うことを意味している。

目標の(3)については、計測制御システムを構築する力の向上を目指し、電子計測制御を通してセンサ、アクチュエータ、コンピュータ及びネットワークを活用した電子計測制御について自ら学ぶ態度や、電子計測制御技術の発展による生産の自動化に主体的かつ協働的に取り組む態度を養うことを意味している。

### 第 2 内容とその取扱い

#### 1 内容の構成及び取扱い



この科目は、目標に示す資質・能力を身に付けることができるよう、(1) 電子計測制御の概要、(2) シーケンス制御、(3) フィードバック制御、(4) ネットワークを活用した計測制御の四つの指導項目で、4～6単位程度履修されることを想定して内容を構成している。また、内容を取り扱う際の配慮事項は次のように示されている。

(内容を取り扱う際の配慮事項)

ア 計測技術、自動制御技術及びネットワーク技術を総合的に理解できるよう工夫して指導すること。

内容を取り扱う際には、電子計測制御技術が、計測技術、自動制御技術及びネットワーク技術を総合したシステム技術であることを踏まえ、機器や装置などについて、製品や図面を活用するなどして具体的に理解できるよう工夫して指導すること。

具体的な事例については、工場の見学、実験・実習、各種メディア教材などを通して、産業界の動向や地域の実態なども踏まえて理解できるよう工夫して指導すること。

また、技術革新に対応した電子計測制御技術については、実習と関連付けて考察できるよう工夫して指導すること。

## 2 内容

### 2 内 容

1に示す資質・能力を身に付けることができるよう、次の〔指導項目〕を指導する。

#### 〔指導項目〕

##### (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

(内容の範囲や程度)

ア 〔指導項目〕の(1)のアについては、電子計測制御の考え方、人間生活を支える技術及び計測・制御の対象となる物質の性質について、相互に関連付けて扱うこと。イについては、計測制御機器によるデータの測定方法及び処理方法を実際の活用に関連付けて扱うこと。

##### (1) 電子計測制御の概要

ここでは、科目の目標を踏まえ、電子計測制御の概要について、センサや計測機器などのデータを制御に活用する視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、電子計測制御の技術を活用して工業生産を担うことができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため〔指導項目〕の指導を通じて、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう指導する。

- ① 電子計測制御について計測制御機器によるデータの測定方法及び処理方法を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② センサや計測機器などのデータを制御へ活用することに着目して、電子計測制御に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 電子計測制御の仕組みについて自ら学び、技術の進展に対応した電子計測制御について主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 電子計測制御の仕組み

人間生活を支えるロボットや身近な家電機器などの電子機器に使用されているセンサやアクチュエータを取り上げ、電子計測制御技術の進展や温度、光、圧力、ガスなどの制御をするために必要である計測と制御の関連性、電子計測制御の仕組みについて扱う。

#### イ 計測制御機器とデータ処理

計測制御機器の原理と構成、測定方法、データの種類と処理方法、コンピュータによるデータ処理の有用性について扱う。

### 〔指導項目〕

#### (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

(内容の範囲や程度)

イ 〔指導項目〕の(2)については、シーケンス制御の原理と特徴及びシーケンス制御に使用される電子機器の構成と取扱い方法を扱うこと。

#### (2) シーケンス制御

ここでは、科目の目標を踏まえ、シーケンス制御について、制御の特徴を製品の製作及び生産に活用する視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、電子計測制御の技術を活用して工業生産を担うことができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため〔指導項目〕の指導を通じて、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう指導する。

- ① シーケンス制御について電子機器の原理や動作を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 制御の特徴を製品の製作及び生産へ活用することに着目して、シーケンス制御に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善

すること。

- ③ シーケンス制御について自ら学び、技術の進展に対応したシーケンス制御の活用に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア シーケンス制御の概要

シーケンス制御の役割，原理，構成及び特性などについて扱う。

#### イ シーケンス制御の機器

シーケンス制御に使用される機器，センサの種類と用途及び論理素子などについて扱う。

#### ウ シーケンス制御の回路

シーケンス制御の回路の機能，動作，回路構成及び回路図などについて具体的な事例を通して扱うとともに，回路設計ができるようにする。

#### エ プログラマブルコントローラの活用

プログラマブルコントローラ (PLC) の概要，特徴，基本構成，機能について扱う。

プログラミングについては，実習や関連科目との連携を図り，具体的な事例を通して扱うとともに，プログラミングができるようにする。

### 〔指導項目〕

#### (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

(内容の範囲や程度)

ウ 〔指導項目〕の(3)については，フィードバック制御の原理と特徴及び実用例を扱うこと。

#### (3) フィードバック制御

ここでは，科目の目標を踏まえ，フィードバック制御について，制御の特徴を製品の製作及び生産に活用する視点で捉え，科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し，実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して，電子計測制御の技術を活用して工業生産を担うことができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため〔指導項目〕の指導を通じて，次の①から③までの事項を身に付けることができるよう指導する。

- ① フィードバック制御について制御特性及び活用を踏まえて理解するとともに，関連する技術を身に付けること。
- ② 制御の特徴を製品の製作及び生産へ活用することに着目して，フィードバック制御に関する課題を見いだすとともに解決策を考え，科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。

- ③ フィードバック制御について自ら学び、技術の進展に対応したフィードバック制御の活用に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア フィードバック制御の概要

フィードバック制御の考え方，シーケンス制御と対比したフィードバック制御の特徴について扱う。

#### イ 制御特性

フィードバック制御システムの応答特性について扱う。

#### ウ フィードバック制御の活用

プロセス制御，サーボ制御などの代表的なフィードバック制御例について扱うとともに，フィードバック制御が活用できるようにする。

### 〔指導項目〕

#### (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

(内容の範囲や程度)

エ 〔指導項目〕の(4)のアについては，コンピュータと外部機器との接続方法を扱うこと。イについては，外部機器を制御するプログラミングの方法を扱うこと。ウについては，ネットワークを活用した計測制御システムの概要を扱うこと。

#### (4) ネットワークを活用した計測制御

ここでは，科目の目標を踏まえ，ネットワークを活用した計測制御について，制御の特徴を製品の製作及び生産に活用する視点で捉え，科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し，実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して，電子計測制御の技術を活用して工業生産を担うことができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため〔指導項目〕の指導を通じて，次の①から③までの事項を身に付けることができるよう指導する。

- ① ネットワークを活用した計測制御について制御の自動化及び活用を踏まえて理解するとともに，関連する技術を身に付けること。
- ② 制御の特徴を製品の製作及び生産へ活用することに着目して，ネットワークを活用した計測制御に関する課題を見いだすとともに解決策を考え，科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ ネットワークを活用した計測制御について自ら学び，技術の進展に対応したコンピュータを活用した計測制御について主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 制御装置とインタフェース

コンピュータによる制御システムの構成，機能及び制御方法などについて扱う。

## **イ 制御プログラム**

入出力制御，AD 変換，DA 変換，ハンドシェークを使った事例，割込み処理などを取り上げ，制御プログラムの考え方などについて扱う。

プログラミング言語については，実習や関連科目との連携を図り，適切な言語を選択し，実際に活用できるようにする。

## **ウ ネットワークを活用した計測制御システム**

ネットワークを活用した計測制御システムの概要，構成及びデータの流れなどについて扱う。

## 第 24 節 通信技術

この科目は、情報通信を行うことに必要な資質・能力を育成することを主眼として内容を構成している。

今回の改訂では、情報化の進展による大容量データの活用に必要な通信技術に対応するため、画像通信の指導項目にあったマルチメディアの通信技術の小項目を、圧縮の小項目に整理統合するなどの改善を図った。

### 第 1 目標

#### 1 目標

工業の見方・考え方を働かせ、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、情報通信を行うことに必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

- (1) 通信技術について通信機器の機能や特性を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けるようにする。
- (2) 通信技術に関する課題を発見し、技術者として科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養う。
- (3) 通信技術を通して情報通信の付加価値を高める力の向上を目指して自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養う。

この科目においては、通信技術について情報を電気信号に変換して伝送する視点で捉え、通信システムと相互に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、新たな価値を創造する通信技術を担うことができるようにすることをねらいとしている。

目標の(1)については、付加価値の高い工業製品の製造ができるようにするために、通信技術を技術革新に対応した情報通信の活用と関連付けて理解できるようにし、ものづくりにおける様々な状況に対応できる技術を身に付けることを意味している。

目標の(2)については、情報を電気信号に変換して伝送する方法に着目して、通信技術に関する課題を見だし、単に生産性や効率だけを優先するのではなく、製品が社会に与える影響に責任をもち、科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養うことを意味している。

目標の(3)については、通信技術を通して情報通信の付加価値を高める力の向上を目指し、情報通信に関する技術の活用について自ら学ぶ態度や、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養うことを意味している。

### 第 2 内容とその取扱い

#### 1 内容の構成及び取扱い

この科目は、目標に示す資質・能力を身に付けることができるよう、(1) 有線通信、(2) 無線通信、(3) 画像通信、(4) 通信装置の入出力機器、(5) 通信に関する法規の五つの指

導項目で、2～6単位程度履修されることを想定して内容を構成している。また、内容を扱う際の配慮事項は次のように示されている。

(内容を扱う際の配慮事項)

ア [指導項目] の(5)については、法的な根拠を踏まえ、(1)から(4)までと関連付けて理解できるよう工夫して指導すること。

内容を扱う際には、[指導項目] の(5) 通信に関する法規について、法的な根拠を踏まえ、通信の社会的意義及びモラルについて扱うとともに、通信技術は技術革新の早い分野であることから、技術の進展、産業界の動向や実際の現場で使用されている具体的な事例を取り上げるなどして理解できるよう工夫して指導すること。

## 2 内容

### 2 内 容

1に示す資質・能力を身に付けることができるよう、次の[指導項目]を指導する。

#### [指導項目]

##### (1) 有線通信

- ア 有線通信システム
- イ データ通信とネットワーク
- ウ 光通信

(内容の範囲や程度)

ア [指導項目] の(1)のアについては、有線通信回線を用いたアナログ及びデジタル通信による通信システムの構成及び概要を扱うこと。イについては、データ通信システム及びネットワークの概要を扱うこと。また、通信プロトコルと交換機についても扱うこと。ウについては、光通信の原理と利用方法を扱うこと。

##### (1) 有線通信

ここでは、科目の目標を踏まえ、有線通信について、有線の伝送路を活用した通信システムの視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、通信技術を活用して工業生産を担うことができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、[指導項目]を指導する。

- ① 有線通信について有線通信回線を用いたアナログ及びデジタル通信に使用されているシステムを踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 有線の伝送路を活用した通信システムに着目して、有線通信の利用に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。

- ③ 有線通信について自ら学び、技術の進展に対応した有線通信の活用主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 有線通信システム

通信の基本概念，アナログ及びデジタル通信の特徴，電話回線などの有線通信回線を用いた情報通信システム，通信伝送路，信号の多重化，交換機などの具体的な事例を取り上げ，有線通信システムの構成，方式及び概要について扱う。

#### イ データ通信とネットワーク

データ通信システムの基本構成，デジタル交換機の概要，交換方式，伝送技術，通信プロトコルの考え方，各種端末装置，情報ネットワークの形態などを取り上げ，コンピュータを利用した具体的な事例を通して，データ通信システムの構成及び概要について扱う。

通信プロトコルと交換機，データ通信とネットワークについては，「実習」と関連付けて扱う。

#### ウ 光通信

光半導体の特性，光ファイバケーブルの種類，構造及び特性，光通信システムの構成などを取り上げ，光通信の原理と利用方法について扱う。

光通信の原理と利用方法については，「実習」と関連付けて扱う。

### 〔指導項目〕

#### (2) 無線通信

ア 電波とアンテナ

イ 無線通信システム

ウ 無線機器

エ 衛星を利用した通信システム

(内容の範囲や程度)

イ 〔指導項目〕の(2)のアについては，電波の性質，アンテナの電気的特性及び電波の放射と受信を扱うこと。イについては，無線通信の方法と通信システムについて，アナログ及びデジタル通信を扱うこと。

#### (2) 無線通信

ここでは，科目の目標を踏まえ，無線通信について，電波を活用した通信システムの視点で捉え，科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し，実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して，通信技術を活用して工業生産を担うことができるようになることをねらいとしている。

このねらいを実現するため，次の①から③までの事項を身に付けることができるよう，〔指導項目〕を指導する。

- ① 無線通信について電波を用いたアナログ及びデジタル通信に使用されているシステ



ムを踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。

- ② 電波を活用した通信システムに着目して、無線通信の利用に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 無線通信について自ら学び、技術の進展に対応した無線通信の活用について主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 電波とアンテナ

電波の性質と伝搬、ダイポールアンテナなどのアンテナの構造と電気的特性などを取り上げ、電波の放射、受信の概要などについて扱う。

#### イ 無線通信システム

放送、移動通信、マイクロ波通信などの主な無線通信の種類、方法及び通信システムを取り上げ、アナログ及びデジタル通信の構成と概要、携帯電話などの移動通信機器の概要について扱う。

実際に現場で使用されているレーダシステム的具体例を取り上げ、構成、機能について扱う。

#### ウ 無線機器

AM, FM, SSB 送受信回路の回路構成とその動作を取り上げ、操作や保守、点検、調整について扱う。

#### エ 衛星を利用した通信システム

衛星放送、衛星通信などの構成、特徴、利用形態について取り上げ、衛星を利用した通信システムの概要について扱う。

### 〔指導項目〕

#### (3) 画像通信

- ア 静止画像の通信
- イ テレビジョン技術
- ウ 圧縮
- エ 暗号化

(内容の範囲や程度)

ウ 〔指導項目〕の(3)のアについては、ファクシミリの送受信の原理を扱うこと。イについては、テレビジョンの電波と送受信機の概要及びデジタル放送の特徴を扱うこと。ウについては、通信データの圧縮及び復元の仕組みを扱うこと。エについては、暗号化の理論を扱うこと。

#### (3) 画像通信

ここでは、科目の目標を踏まえ、画像通信について、静止画像や動画像などを送受信する通信システムの視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、通信技術を活用して工業生産を担うこと

ができる資質・能力を育てることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 画像通信について通信データを送受信する通信システムを踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 静止画像や動画像などを送受信する通信システムに着目して、画像通信の利用に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 画像通信について自ら学び、技術の進展に対応した画像通信の活用について主体的かつ協働的に取り組む態度を身に付けること。

#### ア 静止画像の通信

ファクシミリの送受信の原理、構成、方式及びファクシミリ通信網の概要について取り上げ、実際に使用されている具体例などを活用できるように扱う。

#### イ テレビジョン技術

テレビジョン電波の概要、テレビジョン送受信機の回路と動作、デジタル放送方式の特徴について取り上げ、テレビジョン技術の概要について、実際に活用できるように扱う。

ケーブルテレビジョンシステムの概要についても扱う。

#### ウ 圧縮

画像や音声などを通信する際に膨大なデータ量を扱うための圧縮技術の概要、画像通信の概要、情報通信ネットワークの構成などについて扱う。

データ圧縮技術における符号化、誤り訂正、画像の圧縮方式などと圧縮したデータを復元する技術を取り上げ、実際に活用できるように扱う。

#### エ 暗号化

セキュリティが要求される通信に使用する暗号化の理論や重要性について扱うとともに、実際に活用できるように扱う。

#### 〔指導項目〕

##### (4) 通信装置の入出力機器

###### ア 情報のデジタル化

###### イ 入出力機器

(内容の範囲や程度)

エ 〔指導項目〕の(4)については、情報のデジタル化技術や技術の進展に対応した入出力機器を扱うこと。

##### (4) 通信装置の入出力機器

ここでは、科目の目標を踏まえ、通信装置の入出力機器について、通信装置の入出力機

器を用いたシステムの視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、通信技術を活用して工業生産を担うことができるようにすることををねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 通信装置の入出力機器について情報のデジタル化を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 通信装置の入出力機器を用いたシステムに着目して、通信機器の入出力機器の利用に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 通信装置の入出力機器について自ら学び、技術の進展に対応した通信機器の活用について主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 情報のデジタル化

音声と映像の性質と特性、アナログ及びデジタル信号の特徴、AD変換、DA変換を取り上げ、実習などと関連付けて扱い実際に活用できるようにする。

#### イ 入出力機器

マイクロフォン、カメラ、スピーカなどの機器を取り上げ、入出力機器の種類と特性について扱い、実際に入出力機器を活用できるようにする。

また、プリンタ、イメージスキャナ、デジタルカメラ及びデジタルビデオカメラなどについても扱う。様々な記録メディアの構造や原理についても扱う。

#### 〔指導項目〕

(5) 通信に関する法規

(内容の範囲や程度)

オ 〔指導項目〕の(5)については、通信に関する法規の目的と概要を扱うこと。

#### (5) 通信に関する法規

ここでは、科目の目標を踏まえ、通信に関する法規について、事業者や利用者が円滑に通信を行う視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、情報通信の技術を活用して工業生産を担うことができるようにすることををねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 通信に関する法規について法規の目的と概要を踏まえて理解すること。
- ② 事業者や利用者が円滑な通信を行うことに着目して、通信に関する法規に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、法的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 通信に関する法規について自ら学び、法令を遵守して円滑な電気通信に主体的かつ

協働的に取り組むこと。

これらの事項を身に付けるよう、通信の秘密，妨害，品質の確保，社会において通信が果たす公共性や社会性，通信を取り扱う上での責任やモラルなどを取り上げ，電気通信事業法，有線電気通信法，電波法の目的と概要などについて扱う。

## 第 25 節 プログラミング技術

この科目は、コンピュータのプログラミングに必要な資質・能力を育成することを主眼として内容を構成している。

今回の改訂では、情報技術の進展に対応するため、アルゴリズムとプログラム技法に関する指導項目にそれぞれ位置付けて再構成するなどの改善を図った。

### 第 1 目標

#### 1 目 標

工業の見方・考え方を働かせ、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、コンピュータのプログラミングに必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

- (1) コンピュータのプログラミングについてシステムソフトウェアとプログラミングツールを踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けるようにする。
- (2) コンピュータのプログラミングに関する課題を発見し、技術者として科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養う。
- (3) コンピュータのプログラムを開発する力の向上を目指して自ら学び、情報技術の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養う。

この科目においては、コンピュータのプログラミングをアルゴリズムとプログラム技法の視点から捉え、工業生産や社会生活と相互に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、コンピュータのプログラミングができるようにすることをねらいとしている。

目標の(1)については、情報技術の進展に対応するために、コンピュータのプログラミングについてシステムソフトウェアとプログラミングツールとを工業生産や社会生活と関連付けて理解するとともに、プログラミングにおける様々な状況に対応できる技術を身に付けるようにすることを意味している。

目標の(2)については、アルゴリズムとプログラム技法に着目して、コンピュータのプログラミングに関する課題を見だし、単に生産性や効率だけを優先するのではなく、プログラムが社会に与える影響に責任をもち、科学的な根拠に基づき情報技術の進展に対応し解決する力を養うことを意味している。

目標の(3)については、コンピュータのプログラムを開発する力の向上を目指し、効果的に情報などを処理するプログラミング技法について自ら学ぶ態度や、情報技術の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養うことを意味している。

### 第 2 内容とその取扱い

#### 1 内容の構成及び取扱い

この科目は、目標に示す資質・能力を身に付けることができるよう、(1) アルゴリズム、

(2) プログラム技法の二つの指導項目で、2～8単位程度履修されることを想定して内容を構成している。また、内容を取り扱う際の配慮事項は次のように示されている。

(内容を取り扱う際の配慮事項)

- ア 生徒の実態や学科の特色等に応じて、適切なプログラミング言語を選択し、演習や実習などを通して、具体的に理解できるよう工夫して指導すること。
- イ 〔指導項目〕の(1)については、プログラム言語の規則の習得に偏ることのないよう、適切な事例を活用した演習を取り入れ、論理的な思考を重視するよう工夫して指導すること。

内容を取り扱う際には、生徒の実態や学科の特色等を考慮して、適切なプログラム言語を選択し、実習等と関連付けて考察できるようにすること。

〔指導項目〕の(1) アルゴリズムについては、プログラム言語の規則の習得に偏ることなく、アルゴリズムの基本構造である順次型、選択型、繰り返し型の構造などの論理的な思考の学習を重視し、実際にコンピュータを活用し実習や演習を通して、具体的に理解できるようにすること。

## 2 内容

### 2 内 容

1に示す資質・能力を身に付けることができるよう、次の〔指導項目〕を指導する。

#### 〔指導項目〕

- (1) アルゴリズム
  - ア アルゴリズムと流れ図
  - イ 順次型のアルゴリズム
  - ウ 選択型のアルゴリズム
  - エ 繰り返し型のアルゴリズム

(内容の範囲や程度)

- ア 〔指導項目〕の(1)のアについては、アルゴリズムの表現方法及びプログラムの処理手順を扱うこと。

#### (1) アルゴリズム

ここでは、科目の目標を踏まえ、アルゴリズムについて、情報を効率的に処理する方法の視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産などに関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、コンピュータのプログラミングができるようになることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① アルゴリズムについて表現方法及びプログラムの処理手順を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 情報を効率的に処理する方法に着目して、アルゴリズムに関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ アルゴリズムについて自ら学び、情報技術の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

## ア アルゴリズムと流れ図

アルゴリズムを図式化するために必要な流れ図の記述の仕方を取り上げ、アルゴリズムの表現方法について扱う。

## イ 順次型のアルゴリズム

適切なプログラム言語を用いて、言語特有のプログラムの書き方、データの型、入出力、計算、変数の使い方やプログラムの実行順とコンピュータの動作原理について扱う。

## ウ 選択型のアルゴリズム

変数、オブジェクトなどの状態、割込み発生などの動作によって異なった処理を行う事象を取り上げ、適切な選択条件の設定方法、多分岐選択、複数条件分岐の場合の選択条件によるプログラムの作成方法について扱う。

## エ 繰り返し型のアルゴリズム

反復処理の事象を取り上げ、繰り返しの条件の設定方法、繰り返し範囲内部の値や状態の変化について扱う。また、繰り返し処理の部分を関数やサブルーチンに置き換えたり、データを配列で表現したりするなど効率的にプログラムを作成する方法についても扱う。

### 〔指導項目〕

#### (2) プログラム技法

- ア データ構造
- イ プログラムの標準化
- ウ ファイル処理
- エ 入出力設計
- オ プログラムの構造化設計

(内容の範囲や程度)

ア 〔指導項目〕の(2)については、適切な事例を活用した演習を取り入れ、プログラムの計画、作成、実施、評価及び効果的に情報を処理する方法を扱うこと。

#### (2) プログラム技法

ここでは、科目の目標を踏まえ、プログラム技法について、情報を効率的に処理するプログラムを設計する視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産などに関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、コンピュータのプログラミング

ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① プログラム技法について実際のプログラムの開発に即して理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 情報を効率的に処理するプログラムの設計に着目して、プログラム技法に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ プログラム技法について自ら学び、情報技術の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### **ア データ構造**

配列、キュー、スタック、連結リスト、木構造などのデータ構造を取り上げ、データ構造と効率的なアルゴリズムの関係について扱う。

#### **イ プログラムの標準化**

プログラムの実行順序を調べることなどを通して、プログラムのトレース手法や開発支援を効率的に行うサービスプログラムの操作について扱う。また、構造化プログラミングの技法やプログラム開発の効率化を図るための標準化の必要性、プログラムのモジュール化、再利用化、テスト技法、プログラムインタフェースなどの標準化についても扱う。

#### **ウ ファイル処理**

各種編成ファイルの作成、データの検索、並べ換え、更新などのファイル処理について扱う。

#### **エ 入出力設計**

センサやアクチュエータ、インタフェースなどの入出力制御処理、描画や画像処理、画像認識などのグラフィック処理、サーバとクライアント間のメッセージ交換などのネットワーク処理などの最適な入出力設計について扱う。なお、システム開発を行う場合には、基本的な処理プログラムを相互に関連付けて構成したシステムについて取り上げる。

#### **オ プログラムの構造化設計**

設計したプログラムが長期的に高い信頼性の基で使用できるようにするため、構造化プログラミングの技法を取り入れ、メンテナンスを長期間かつ効率的に行うことのできる設計方法について扱う。



## 第 26 節 ハードウェア技術

この科目は、工業生産や社会生活に役立つコンピュータのハードウェアの開発に必要な資質・能力を育成することを主眼として内容を構成している。

今回の改訂では、情報技術の進展に対応するため、従前の「ハードウェア技術」及び「電子情報技術」を整理統合し、コンピュータの電子回路、コンピュータの構成、コンピュータによる制御を指導項目として位置付けるとともに、マイクロコンピュータの組込み技術に関する内容を組込みシステムの構成、ハードウェア、ソフトウェアに再構成するなどの改善を図った。

### 第 1 目標

#### 1 目標

工業の見方・考え方を働かせ、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、工業生産や社会生活に役立つコンピュータのハードウェアの開発に必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

- (1) コンピュータのハードウェアについて機能、構成及び制御技術を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けるようにする。
- (2) コンピュータのハードウェアに関する課題を発見し、技術者として科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養う。
- (3) コンピュータのハードウェアを開発する力の向上を目指して自ら学び、情報技術の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養う。

この科目においては、ハードウェア技術をコンピュータの構成やコンピュータによる制御などの視点で捉え、工業生産や社会生活と相互に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習を行うことなどを通して、コンピュータのハードウェアの開発ができるようになることをねらいとしている。

目標の(1)については、情報技術の進展に対応するために、コンピュータのハードウェアについて機能や構成及び制御技術を工業生産や社会生活と関連付けて理解するとともに、コンピュータのハードウェアに関わる様々な状況に対応できる技術を身に付けるようにすることを意味している。

目標の(2)については、コンピュータの構成やコンピュータによる制御などに着目して、コンピュータのハードウェアに関する課題を見だし、単に生産性や効率だけを優先するのではなく、科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養うことを意味している。

目標の(3)については、コンピュータのハードウェアの開発を目指し、コンピュータのハードウェアの機能や構成及び制御技術について自ら学ぶ態度や、情報技術の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養うことを意味している。

## 第2 内容とその取扱い

### 1 内容の構成及び取扱い

この科目は、目標に示す資質・能力を身に付けることができるよう、(1) コンピュータの電子回路、(2) コンピュータの構成、(3) コンピュータによる制御、(4) マイクロコンピュータの組み込み技術の四つの指導項目で、2～8単位程度履修されることを想定して内容を構成している。また、内容を取り扱う際の配慮事項は次のように示されている。

(内容を取り扱う際の配慮事項)

ア 生徒の実態や学科の特色等に応じて、適切なマイクロコンピュータ及びプログラミング言語を選択し、演習や実習などを通して、具体的に理解できるよう工夫して指導すること。

イ [指導項目] の(1)のア及びオについては、生徒の実態や学科の特色等に応じて、選択して扱うことができること。

内容を取り扱う際には、情報技術の進展にも留意しながら、生徒の実態や学科の特色等に応じて、技術革新に対応させた内容を扱い、適切なオペレーティングシステム及びアプリケーションプログラムを選択し、実習等と関連付けて考察できるようにすること。

[指導項目] の(1)のア及びオについては、学科による必要性の有無に配慮し、生徒の実態や学科の特色等に応じて、選択して扱うことができること。

## 2 内容

### 2 内 容

1に示す資質・能力を身に付けることができるよう、次の[指導項目]を指導する。

#### [指導項目]

##### (1) コンピュータの電子回路

ア 電子回路と素子

イ 論理回路

ウ フリップフロップ

エ 各種レジスタ

オ コンピュータによる論理回路設計

(内容の範囲や程度)

ア [指導項目] の(1)については、コンピュータのハードウェアを構成する回路の動作原理を扱うこと。

##### (1) コンピュータの電子回路

ここでは、科目の目標を踏まえ、コンピュータの電子回路について、コンピュータのハードウェアを構成する回路の動作の視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産や社会

生活などに関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、工業生産や社会生活に役立つコンピュータのハードウェアの開発ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① コンピュータの電子回路についてハードウェアを構成する各種電子回路や素子の動作原理を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② コンピュータのハードウェアを構成する回路の動作に着目して、コンピュータの電子回路に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ コンピュータの電子回路について自ら学び、情報技術の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養う。

#### ア 電子回路と素子

コンピュータを構成する電子回路と電子回路を構成する素子について扱う。

#### イ 論理回路

論理素子や論理回路を取り上げ、その原理について扱う。

#### ウ フリップフロップ

フリップフロップの原理と各種フリップフロップ回路の回路構成と機能について扱う。

#### エ 各種レジスタ

コンピュータの各種レジスタの働きについて扱う。

#### オ コンピュータによる論理回路設計

コンピュータを活用した論理回路の設計について扱う

### 〔指導項目〕

#### (2) コンピュータの構成

ア マイクロプロセッサと処理装置

イ 記憶装置と周辺機器

ウ データの流れと命令語の構成

(内容の範囲や程度)

ア 〔指導項目〕の(2)のア及びイについては、装置や機器の動作原理、機能及び役割を扱うこと。ウについては、データの処理手順を扱うこと。

#### (2) コンピュータの構成

ここでは、科目の目標を踏まえ、コンピュータの構成について、装置や機器の機能や役割などの視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産や社会生活などに関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、工業生産や社会生活に役立つコ

ンピュータのハードウェアの開発ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① コンピュータの構成についてマイクロプロセッサや処理装置、記憶装置、周辺機器及びデータの流れと命令語を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② コンピュータを構成する装置や機器の機能や役割に着目して、コンピュータの構成に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ コンピュータの構成について自ら学び、情報技術の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養う。

#### ア マイクロプロセッサと処理装置

2進数、16進数による情報の表現方法と10進数との関係について扱う。

また、マイクロプロセッサを中心に各部の構造、機能、役割について取り上げ、コンピュータの基本構成とその働きについて扱う。

#### イ 記憶装置と周辺機器

主記憶装置、補助記憶装置及び主な入出力装置などの周辺装置を取り上げ、その機能とコンピュータにおけるそれぞれの役割及び構造、インタフェース、制御の仕組み、データの記録方法について扱う。

また、新しい技術を取り入れた機器についても取り上げる。

#### ウ データの流れと命令語の構成

コンピュータ内部のデータの流れ、命令の処理手順、機械語命令の構成、命令のアドレス方式、割り込み処理を取り上げ、命令によってコンピュータを制御する仕組みについて扱う。

#### 〔指導項目〕

(3) コンピュータによる制御

ア ハードウェアに適した言語

イ コンピュータによる制御の構成

ウ センサとアクチュエータ

エ 制御プログラム

(内容の範囲や程度)

ウ 〔指導項目〕の(3)のアについては、機械語及びアセンブリ言語の特徴と用途を扱うこと。イについては、インタフェースの用途と機能を扱うこと。ウについては、コンピュータ制御に用いられるセンサとアクチュエータの原理、構造及び特性を扱うこと。

(3) コンピュータによる制御

ここでは、科目の目標を踏まえ、コンピュータによる制御について、コンピュータを活用して的確に制御対象を動作させる視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産や社会生活などと関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、工業生産や社会生活に役立つコンピュータのハードウェアの開発ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① コンピュータによる制御についてハードウェアに適した言語の仕組みと機能及び基本的なプログラム、コンピュータによる制御の構成などを踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② コンピュータを活用して的確に制御対象を動作させることに着目して、コンピュータによる制御に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ コンピュータによる制御について自ら学び、情報技術の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養う。

#### ア ハードウェアに適した言語

コンピュータ言語の主なプログラム言語の概要、特徴、利用方法を取り上げ、ハードウェアに適した言語の仕組みについて扱う。

#### イ コンピュータによる制御の構成

コンピュータによる制御におけるデータや信号の入出力、インタフェースの用途と機能、コンピュータによる制御の仕組みについて扱う。

#### ウ センサとアクチュエータ

コンピュータによる電子制御に適したセンサやアクチュエータの原理、構造及び特性、それらを活用した制御回路について扱う。

#### エ 制御プログラム

検出部、操作部、制御用コンピュータ及び制御対象などとの関係と各部の動作について取り上げ、コンピュータによる入出力制御プログラムの作成方法について扱う。

また、割込み処理の事例を取り上げ、割込み制御の必要性についても扱う。

#### 〔指導項目〕

##### (4) マイクロコンピュータの組込み技術

- ア 組込みシステムの構成
- イ 組込みハードウェア
- ウ 組込みソフトウェア

(内容の範囲や程度)

エ 〔指導項目〕の(4)のアについては、マイクロプロセッサを搭載した組込みシステム

の構成と動作や仕組みを扱うこと。イについては、マイクロプロセッサを組み込むための実装技術を扱うこと。ウについては、マイクロプロセッサを組み込むためのプログラムの開発を扱うこと。

#### (4) マイクロコンピュータの組み込み技術

ここでは、科目の目標を踏まえ、マイクロコンピュータの組み込み技術について、マイクロプロセッサを用いた組み込みシステムを開発する視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産や社会生活などに関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、工業生産や社会生活に役立つコンピュータのハードウェアの開発ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① マイクロコンピュータの組み込み技術についてマイクロコンピュータが組み込まれたシステムを構成するハードウェアとソフトウェアを踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② マイクロプロセッサを用いた組み込みシステムの開発に着目して、マイクロコンピュータの組み込み技術に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ マイクロコンピュータの組み込み技術について自ら学び、情報技術の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養う。

##### ア 組み込みシステムの構成

実際に身近な工業製品に組み込まれているマイクロコンピュータの組み込みシステムの構成と動作、仕組みについて扱う。

##### イ 組み込みハードウェア

実際に身近な工業製品に組み込まれているマイクロコンピュータを取り上げ、動作と特徴について扱う。

また、組み込み技術が利用されている周辺装置を取り上げ、動作と特徴についても扱う。

##### ウ 組み込みソフトウェア

コンピュータを活用して、組み込みシステム開発を行うための開発環境の構築を行い、高水準言語によるプログラム開発技術を取り上げ、効果的なプログラムの開発を行うための統合開発環境について扱う。

また、組み込み制御などに必要なリアルタイム制御とリアルタイムオペレーティングシステムの働きについても扱う。

## 第 27 節 ソフトウェア技術

この科目は、制御対象を動作させるコンピュータのソフトウェアの活用に必要な資質・能力を育成することを主眼として内容を構成している。

今回の改訂では、情報技術の進展に対応するため、オペレーティングシステム及びセキュリティ技術に関する指導項目に再構成するとともに、新たにソフトウェアの制作に関する指導項目を位置付けるなどの改善を図った。

### 第 1 目標

#### 1 目標

工業の見方・考え方を働かせ、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、制御対象を動作させるコンピュータのソフトウェアの活用に必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

- (1) コンピュータのソフトウェアについてシステムソフトウェアとプログラミングツールを踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けるようにする。
- (2) コンピュータのソフトウェアに関する課題を発見し、技術者として科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養う。
- (3) コンピュータのソフトウェアを開発する力の向上を目指して自ら学び、情報技術の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養う。

この科目においては、ソフトウェア技術をファイルシステム、ネットワーク、セキュリティ、グラフィカルユーザインタフェース(GUI)の管理の視点で捉え、工業生産や社会生活と相互に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習を行うことなどを通して、制御対象を動作させるコンピュータのソフトウェアの活用ができるようにすることをねらいとしている。

目標の(1)については、情報技術の進展に対応するために、コンピュータのソフトウェアについてシステムソフトウェアとプログラミングツールとを工業生産や社会生活と関連付けて理解するとともに、ソフトウェアの活用における様々な状況に対応できる技術を身に付けるようにすることを意味している。

目標の(2)については、ファイルシステム、ネットワーク、セキュリティ、グラフィカルユーザインタフェース(GUI)の管理に着目して、コンピュータのソフトウェアに関する課題を見だし、単に生産性や効率だけを優先するのではなく、科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養うことを意味している。

目標の(3)については、コンピュータのソフトウェアを開発する力の向上を目指し、効果的にデータや信号などを処理するコンピュータのソフトウェアについて自ら学ぶ態度や、情報技術の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養うことを意味している。

### 第 2 内容とその取扱い

## 1 内容の構成及び取扱い

この科目は、目標に示す資質・能力を身に付けることができるよう、(1) オペレーティングシステム、(2) セキュリティ技術、(3) ソフトウェアの制作の三つの指導項目で、2～8単位程度履修されることを想定して内容を構成している。また、内容を取り扱う際の配慮事項は次のように示されている。

(内容を取り扱う際の配慮事項)

- ア 生徒の実態や学科の特色等に応じて、適切なオペレーティングシステム及びアプリケーションプログラムを選択し、演習や実習などを通して、具体的に理解できるよう工夫して指導すること。
- イ 情報化の進展が及ぼす影響について技術者倫理の視点から考察できるようにするとともに、情報モラルについて理解できるよう工夫して指導すること。
- ウ 〔指導項目〕の(3)のウについては、生徒の実態や学科の特色等に応じて、選択して扱うことができること。

内容を取り扱う際には、情報技術の進展にも留意しながら、生徒の実態や学科の特色に応じて、適切なオペレーティングシステム及びアプリケーションプログラムを選択し、実習等と関連付けて考察できるようにすること。

また、情報化の進展により情報が社会に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できるようにすること。

〔指導項目〕の(3)のウについては、情報技術などに関する学科では、モバイル環境におけるアプリケーションの企画、設計、実装などについて、生徒の実態や学科の特色等に応じて、選択して扱うことができること。

## 2 内容

### 2 内 容

1に示す資質・能力を身に付けることができるよう、次の〔指導項目〕を指導する。

#### 〔指導項目〕

##### (1) オペレーティングシステム

- ア オペレーティングシステムの概要
- イ オペレーティングシステムの機能
- ウ オペレーティングシステムの管理

(内容の範囲や程度)

- ア 〔指導項目〕の(1)のイについては、オペレーティングシステムの機能と役割を扱うこと。ウについては、オペレーティングシステムのインストール、運用及び管理を扱うこと。



## (1) オペレーティングシステム

ここでは、科目の目標を踏まえ、オペレーティングシステムについて、ハードウェアを効率よく管理する視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産や社会生活と関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、制御対象を動作させるコンピュータのソフトウェアの活用ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① オペレーティングシステムについて、目的と機能を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② ハードウェアの効率的な管理に着目して、オペレーティングシステムに関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ オペレーティングシステムについて自ら学び、情報技術の進展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

### ア オペレーティングシステムの概要

コンピュータのハードウェアとソフトウェアを有機的に結び付けるオペレーティングシステムの目的と必要性、変遷と主な種類について扱う。

### イ オペレーティングシステムの機能

プロセス管理、メモリ管理、入出力管理、デバイス管理、API の提供などを取り上げ、コンピュータのオペレーティングシステムの機能と役割について扱う。

### ウ オペレーティングシステムの管理

オペレーティングシステムのインストール、環境整備、セキュリティ管理、システム状況の監視、障害管理について扱う。

## 〔指導項目〕

### (2) セキュリティ技術

- ア 情報セキュリティ技術
- イ 情報セキュリティ管理
- ウ 情報セキュリティに関する法規

(内容の範囲や程度)

イ 〔指導項目〕の(2)のアについては、暗号化やアクセス管理の必要性を扱うこと。イについては、リスク分析と評価、情報セキュリティポリシー及びネットワークのセキュリティ管理など具体的な事例を扱うこと。ウについては、情報セキュリティに関する法規の目的と概要を扱うこと。

## (2) セキュリティ技術

ここでは、科目の目標を踏まえ、セキュリティ技術について、コンピュータシステムを安心して利用できる状態の視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産や社会生活と関

連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、制御対象を動作させるコンピュータのソフトウェアの活用ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① セキュリティ技術についてコンピュータシステムを外部からの脅威から保護することを踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② コンピュータシステムを安心して利用できる状態に着目して、セキュリティ技術に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ セキュリティ技術について自ら学び、情報技術の進展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 情報セキュリティ技術

情報セキュリティポリシーの観点から、暗号化やアクセス管理の必要性について扱う。

#### イ 情報セキュリティ管理

ネットワークのセキュリティ管理、障害管理、ソフトウェアの保護などの具体的事例を取り上げ、ネットワークセキュリティとリスク管理について扱う。

また、データ・ファイルの不正アクセス防止、コンピュータウイルス対策、障害情報の収集の方法及び障害対策についても扱う。

#### ウ 情報セキュリティに関する法規

個人情報の保護に関する法律、不正アクセス行為の禁止に関する法律や著作権法などの情報に関する法規の目的と概要について扱う。

### 〔指導項目〕

#### (3) ソフトウェアの制作

ア ソフトウェアの制作手順

イ ソフトウェアの制作環境

ウ アプリケーションソフトウェアの制作

(内容の範囲や程度)

ウ 〔指導項目〕の(3)のア及びイについては、ソフトウェアの制作における要求分析や設計、ドキュメンテーション及びテストを関連付けた効果的な制作の技法を扱うこと。

#### (3) ソフトウェアの制作

ここでは、科目の目標を踏まえ、ソフトウェアの制作について、ソフトウェアの制作手順、制作環境、アプリケーションソフトウェアの制作の視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産や社会生活と関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、制御対象を動作させるコンピュータのソフトウェアの活用ができるようにする

ことをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① ソフトウェアの制作について、ソフトウェアの制作における要求分析や設計、ドキュメンテーション及びテストを踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② ソフトウェアの制作手順、制作環境、アプリケーションソフトウェアの制作に着目して、ソフトウェアの制作に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ ソフトウェアの制作について自ら学び、情報技術の進展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### **ア ソフトウェアの制作手順**

コンピュータを活用し課題を処理するために必要な課題の分析方法、ソフトウェアの設計と作成、各種プログラムのモジュールやサービスプログラムの活用、開発したソフトウェアのテスト及び修正について扱う。

また、流れ図や状態遷移図、グラフ、要求分析や設計するための情報の文書化の手法についても扱う。

#### **イ ソフトウェアの制作環境**

コンピュータを活用し課題を解決するための効果的なソフトウェアの開発環境について扱う。

#### **ウ アプリケーションソフトウェアの制作**

コンピュータ環境やモバイル環境をもとに、ライブラリを用いたインタフェースデザイン、環境に応じた開発方法とアプリケーションの企画及び設計・実装、開発方法について扱う。

## 第28節 コンピュータシステム技術

この科目は、コンピュータシステムを活用した情報処理の効率化に必要な資質・能力を育成することを主眼として内容を構成している。

今回の改訂では、もののインターネット化による情報化を通じた多様な分野をつなぐ動きへと発展する情報技術に対応するため、指導項目の小項目を再構成して整理統合するなどの改善を図った。

### 第1 目標

#### 1 目標

工業の見方・考え方を働かせ、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、コンピュータシステムを活用した情報処理の効率化に必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

- (1) コンピュータシステム技術について情報処理システムの運用を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けるようにする。
- (2) コンピュータシステムに関する課題を発見し、技術者として科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養う。
- (3) コンピュータシステムを開発する力の向上を目指して自ら学び、情報技術の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養う。

この科目においては、コンピュータシステム技術をコンピュータシステムの構築と運用との視点で捉え、工業生産や社会生活と相互に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習を行うことなどを通して、コンピュータシステムを活用した情報処理の効率化ができるようにすることをねらいとしている。

目標の(1)については、情報技術の進展に対応するために、コンピュータシステム技術について情報処理システムの運用を踏まえて理解するとともに、コンピュータシステムの活用における様々な状況に対応できる技術を身に付けるようにすることを意味している。

目標の(2)については、コンピュータシステムの構築と運用に着目して、コンピュータシステムに関する課題を見だし、単にコンピュータシステムの構築や効率だけを優先するのではなく、コンピュータシステムの運用が社会に与える影響に責任をもち、科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養うことを意味している。

目標の(3)については、コンピュータシステムを開発する力の向上を目指し、効果的に情報などを処理するコンピュータシステムの構築と運用について自ら学ぶ態度や、情報技術の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養う。

### 第2 内容とその取扱い

#### 1 内容の構成及び取扱い

この科目は、目標に示す資質・能力を身に付けることができるよう、(1) コンピュータシステムの構築、(2) ネットワーク技術、(3) データベース技術、(4) 情報媒体の活用技術の四つの指導項目で、2～8単位程度履修されることを想定して内容を構成している。また、内容を取り扱う際の配慮事項は次のように示されている。

(内容を取り扱う際の配慮事項)

ア 生徒の実態や学科の特色等に応じて、適切なオペレーティングシステム及びアプリケーションプログラムを選択し、演習や実習などを通して、具体的に理解できるよう工夫して指導すること。

内容を取り扱う際には、情報技術の進展にも留意しながら、生徒の実態や学科の特色に応じて、適切なオペレーティングシステム及びアプリケーションプログラムを選択し、実習等と関連付けて扱うようにすること。

## 2 内容

### 2 内 容

1に示す資質・能力を身に付けることができるよう、次の〔指導項目〕を指導する。

#### 〔指導項目〕

##### (1) コンピュータシステムの構築

ア コンピュータシステムの概要

イ コンピュータシステムの分析と設計

ウ コンピュータシステムの評価

(内容の範囲や程度)

ア 〔指導項目〕の(1)のアについては、ディレクトリ構成、環境設定及びユーザ管理を扱うこと。イについては、コンピュータシステムの具体的な事例を取り上げ、システムの分析及び設計の手法を扱うこと。ウについては、コンピュータシステムの運用方法、保守及び評価方法を扱うこと。

##### (1) コンピュータシステムの構築

ここでは、科目の目標を踏まえ、コンピュータシステムの構築について、効果的な活用の視点で捉え、科学的な根拠の基づき工業生産や社会生活などに関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなど通して、コンピュータシステムを活用した情報処理の効率化ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

① コンピュータシステムの構築についてシステムの分析と設計及び評価を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。

- ② コンピュータシステムの効果的な活用に着目して、コンピュータシステムの構築に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ コンピュータシステムの構築について自ら学び、情報技術の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア コンピュータシステムの概要

産業現場における部品管理システムや比較的小規模な事例を通して、ディレクトリ構成、環境設定及びユーザ管理などを取り上げ、情報をコンピュータで処理するためのシステムの概要について扱う。

#### イ コンピュータシステムの分析と設計

産業社会における生産管理システムや IC カードを媒体とした交通システムなど比較的大規模な事例を取り上げ、システムの分析、設計及び開発の手法について扱う。

#### ウ コンピュータシステムの評価

コンピュータを使った具体的なシステム事例を通して、運用方法及び保守について取り上げ、システムの安全性、信頼性及びシステム全体の評価方法について扱う。

### 〔指導項目〕

- (2) ネットワーク技術
  - ア データ通信の概要
  - イ データ通信の技術
  - ウ ネットワークアーキテクチャ
  - エ ネットワークシステムの設計
  - オ ネットワークシステムの運用と保守
  - カ ネットワークセキュリティ

### (内容の範囲や程度)

イ 〔指導項目〕の(2)のイについては、データ通信の方式、伝送方式、伝送制御手順及び無線通信技術を扱うこと。ウについては、ネットワーク階層、通信プロトコル及び伝送制御を扱うこと。エについては、IP ネットワークの動作の仕組み及び IP 通信を支える物理インフラを扱うこと。オについては、利用者登録、リソース管理及びセキュリティ管理を扱うこと。

### (2) ネットワーク技術

ここでは、科目の目標を踏まえ、ネットワーク技術について、コンピュータシステムを安全に効率よく活用する視点で捉え、科学的な根拠の基づき工業生産や社会生活などに関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなど通して、コンピュータシステムを活用した情報処理の効率化ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、

〔指導項目〕を指導する。

- ① ネットワーク技術について，コンピュータシステムとネットワークシステムとを安全に接続できる環境の構築を踏まえて理解するとともに，関連する技術を身に付けること。
- ② コンピュータシステムの安全で効率的な活用に着目して，ネットワーク技術に関する課題を見いだすとともに解決策を考え，科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ ネットワーク技術について自ら学び，情報技術の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア データ通信の概要

データ通信の概要，ネットワークシステムの概要について扱う。

#### イ データ通信の技術

データ通信の方式，伝送方式，伝送制御手順，無線通信技術について扱う。

#### ウ ネットワークアーキテクチャ

コンピュータネットワークを構成するために必要なネットワーク階層(OSI 参照モデル)，通信プロトコル(TCP/IP)及び伝送制御(ルーティング)について扱う。

#### エ ネットワークシステムの設計

ローカルエリアネットワークシステムの設計方法，IP ネットワークの動作の仕組み，IP 通信を支える物理インフラについて扱う。

#### オ ネットワークシステムの運用と保守

ネットワークシステムの概要を取り上げ，オペレーティングシステムの機能や構成，役割について扱う。

また，ネットワークシステムの起動と終了，メンテナンス，利用者の登録，データバックアップやハードウェアなどのリソース管理，ネットワーク監視ソフトウェアによるシステムの監視についても扱う。

#### カ ネットワークセキュリティ

コンピュータシステムのネットワーク化に関して，コンピュータの不正使用やデータの不正アクセス及びデータの暗号化や電子認証などのネットワークのセキュリティ管理，障害情報の収集の方法及び障害対策などの障害管理，コンピュータウイルス対策などの具体的事例を取り上げ，ネットワークセキュリティとリスク管理について扱う。

#### 〔指導項目〕

##### (3) データベース技術

###### ア データベースの概要

###### イ データベースの設計

###### ウ データベースの利用

(内容の範囲や程度)

ウ　〔指導項目〕の(3)のアについては、データとファイル構造を扱うこと。

ここでは、科目の目標を踏まえ、データベース技術について、情報を有効に利用する視点で捉え、科学的な根拠の基づき工業生産や社会生活などに関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなど通して、コンピュータシステムを活用した情報処理の効率化ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① データベース技術についてデータベースの設計及び利用を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 情報の有効な利用に着目して、データベース技術に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ データベース技術について自ら学び、情報技術の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア データベースの概要

データベースの目的、種類、特徴、変遷などについて実習を通して取り上げ、ファイルの編成法とファイルの生成、データの追加、削除などの操作や SQL を使った選択、射影、結合の操作について扱う。

#### イ データベースの設計

データベースの設計と運用について、実習や演習を通して活用できるように扱う。

なお、データベースの設計では、データの分析、定義、入出力の設計を、データベースの運用では、データのセキュリティ、同時実行制御、障害回復について扱う。また、他のプログラム言語からの使用方法やモジュール言語によるプログラミングについても扱う。

#### ウ データベースの利用

データベースを操作する機能を埋め込んだソフトウェアを用いてデータベースシステムを利用する方法について扱う。

### 〔指導項目〕

#### (4) 情報媒体の活用技術

##### ア 情報媒体の概要

##### イ デジタル化技術

##### ウ 情報媒体の表現技法

(内容の範囲や程度)

エ　〔指導項目〕の(4)のイについては、文字、音声、画像をデジタル化する技術と情報の圧縮、伸張の原理と方法を扱うこと。ウについては、情報機器を活用した具体的な事



例を通して、情報表現の特性を扱うこと。

#### (4) 情報媒体の活用技術

ここでは、科目の目標を踏まえ、情報媒体の活用技術について、多様化する利用者に配慮した情報伝達手段の視点で捉え、科学的な根拠の基づき工業生産や社会生活などに関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、コンピュータシステムを活用した情報処理の効率化ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 情報媒体の活用技術について情報媒体の概要、デジタル化技術、情報媒体の表現技法を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 多様化する利用者に配慮した情報伝達手段に着目して、情報媒体の活用技術に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 情報媒体の活用技術について自ら学び、情報技術の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

##### ア 情報媒体の概要

情報媒体の定義や情報媒体の種類と特徴及び情報媒体の活用について取り上げ、情報媒体について扱う。

##### イ デジタル化技術

文字、静止画、動画、三次元映像、音声などのデジタル化を取り上げ、情報をデジタル化するための標準化や量子化について扱う。

##### ウ 情報媒体の表現技法

アプリケーションソフトウェアを活用して文字、静止画、動画、三次元映像、音声などのマルチメディアの表現技法について扱う。

## 第 29 節 建築構造

この科目は、建築物の構造の提案に必要な資質・能力を育成することを主眼として内容を構成している。

今回の改訂では、建築物の構造が多様化していることや耐震技術が進展していることなどに対応するため、合成構造及び建築物の耐震技術に関する指導項目をそれぞれ位置付けるなどの改善を図った。

### 第 1 目標

#### 1 目標

工業の見方・考え方を働かせ、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、建築物の構造の提案に必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

- (1) 建築物の構造について荷重に対する安全性や材料の特性を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けるようにする。
- (2) 建築物の構造や建築材料に関する課題を発見し、技術者として科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養う。
- (3) 安全で安心な建築物の構造を実現する力の向上を目指して自ら学び、建築の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養う。

この科目においては、建築物を構造の種類や機能、歴史的発達、材料の性質及び地震に対する安全の視点から捉え、工業生産と相互に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、建築物の構造の提案を行うことができるようにすることをねらいとしている。

目標の(1)については、安全で安心な建築物の構造の提案ができるようにするために、建築物の構法や建築材料の特性などを工業生産と関連付けて理解するとともに、建築物の構造の提案における様々な状況に対応できる技術を身に付けるようにすることを意味している。

目標の(2)については、構造体の特性や建築材料の性質に着目して、建築物の構造や建築材料に関する課題を見だし、単に生産性や効率だけを優先するのではなく、建築物が社会に与える影響に対し責任をもち、技術者に求められる倫理観を踏まえ科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養うことを意味している。

目標の(3)については、安全で安心な建築物の構造を実現する力の向上を目指し、新たな構法や素材など建築物の構造や建築材料について自ら学ぶ態度や、建築の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養うことを意味している。

### 第 2 内容とその取扱い

#### 1 内容の構成及び取扱い

この科目は、目標に示す資質・能力を身に付けることができるよう、(1) 建築構造の概要、

(2) 建築材料, (3) 木構造, (4) 鉄筋コンクリート構造, (5) 鋼構造, (6) 合成構造, (7) 建築物の耐震技術の七つの指導項目で, 2～6 単位程度履修されることを想定して内容を構成している。また, 内容を取り扱う際の配慮事項は次のように示されている。

(内容を取り扱う際の配慮事項)

- ア 地域の実態を踏まえ, 建築物の見学, メディア教材の活用及び実習などを通して, 具体的に理解できるよう工夫して指導すること。
- イ 建築物の構造に関わる課題について, 建築に携わる技術者に求められる倫理観を踏まえ法的な側面から考察するよう工夫して指導すること。

内容を取り扱う際には, 技術の進展や産業界の動向, 地域の特性にも着目するとともに, 最新の構法や建築材料のほか, 伝統的な構法についても扱うようにすること。

建築構造物は立体的で複雑であり, 規模も大きく, 様々な建築材料の組み合わせで構成されているため, 各種メディア教材のほか, 建築物の見学や生産工場の見学, 現場実習などを適切に活用することにより, 具体的に理解できるよう工夫して指導すること。

建築物の構造に関わる課題の解決に当たっては, 建築物が社会に与える影響や建築に携わる技術者に求められる倫理観を踏まえ, 建築基準法など建築関係法規の法的な側面から考察できるよう工夫して指導すること。

## 2 内容

### 2 内 容

1 に示す資質・能力を身に付けることができるよう, 次の〔指導項目〕を指導する。

#### 〔指導項目〕

##### (1) 建築構造の概要

(内容の範囲や程度)

- ア 〔指導項目〕の(1)については, 技術の進展に対応した建築物の構法, 建築物の構造の種類, 歴史的な発達過程及び特徴を扱うこと。

##### (1) 建築構造の概要

ここでは, 科目の目標を踏まえ, 建築構造の概要について, 歴史的な発達の過程や構造体の力学的な特性の視点で捉え, 科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し, 実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して, 建築物の構造を提案することができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため, 次の①から③までの事項を身に付けることができるよう, 〔指導項目〕を指導する。

- ① 建築物の構造について建築構造の種類と特徴を踏まえて理解すること。
- ② 建築物の力学的な特性に着目して, 建築物の構造に関する課題を見いだすとともに

解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。

- ③ 建築構造の概要について自ら学び、安全で安心な建築物の構造の実現に主体的かつ協働的に取り組むこと。

これらの事項を身に付けるよう、建築構造の種類とその歴史的な発達過程、建築構造を構成する主要な部位の名称及び建築構造の機能別・用途別などの特徴について、材料の特性や環境に与える影響と関連付けて扱う。

また、木構造、鉄筋コンクリート構造、鋼構造など主要な建築構造のほか、超高層建築物や大空間建築物などに用いられる構造の概要について、技術の進展、社会や産業の発展と関連付けて扱う。

#### 〔指導項目〕

##### (2) 建築材料

(内容の範囲や程度)

イ 〔指導項目〕の(2)については、建築材料の種類、特徴、規格及び性能を扱うこと。

##### (2) 建築材料

ここでは、科目の目標を踏まえ、建築材料について、材料の性質や用途の視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、建築物の構造を提案することができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 建築材料について種類と特徴、規格と性能を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 物理的・化学的性質と用途に着目して、建築材料に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 建築材料について自ら学び、安全で安心な建築物の構造の実現に主体的かつ協働的に取り組むこと。

これらの事項を身に付けるよう、建築材料の種類と特徴などについて、建築物の構造や関連法規と関連付けて扱う。

また、建築材料の規格と性能について、建築構造体系における性能規定に配慮し、高強度化された材料や環境への負荷を低減する材料など、技術の進展、社会や産業の発展と関連付けて扱う。

#### 〔指導項目〕

##### (3) 木構造

(内容の範囲や程度)

ウ 「指導項目」の(3)から(5)までについては、それぞれの構造に関する各部の名称、構成及び機能を扱うこと。

### (3) 木構造

ここでは、科目の目標を踏まえ、木構造について、機能と特性の視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、建築物の構造を提案することができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、「指導項目」を指導する。

- ① 木構造について各部の名称、構成及び機能を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 木材の性質や施工法に着目して、木構造に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 木構造について自ら学び、安全で安心な建築物の構造の実現に主体的かつ協働的に取り組むこと。

これらの事項を身に付けるよう、木構造の各部の名称や構成及び機能について、性能規定や規格を踏まえて扱う。また、日本家屋特有の和室の構法について、畳などの構成要素との関連を踏まえて扱う。

また、技術の進展に対応した構法について、社会や産業の発展、環境に与える影響や耐震技術と関連付けて扱う。

### 〔指導項目〕

#### (4) 鉄筋コンクリート構造

(内容の範囲や程度)

ウ 「指導項目」の(3)から(5)までについては、それぞれの構造に関する各部の名称、構成及び機能を扱うこと。

### (4) 鉄筋コンクリート構造

ここでは、科目の目標を踏まえ、鉄筋コンクリート構造について、機能と特性の視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、建築物の構造を提案することができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、「指導項目」を指導する。

- ① 鉄筋コンクリート構造について各部の名称、構成及び機能を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。

② 鉄筋とコンクリートの性質や施工法に着目して、鉄筋コンクリート構造に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。

③ 鉄筋コンクリート構造について自ら学び、安全で安心な建築物の構造の実現に主体的かつ協働的に取り組むこと。

これらの事項を身に付けるよう、鉄筋コンクリート構造の各部の名称や構成・機能について、鉄筋やコンクリートの性質と関連付けて扱う。性能規定や規格に配慮しながら、部材の性質及び構法について扱う。

また、技術の進展に対応した構法について、社会や産業の発展、環境に与える影響や耐震技術と関連付けて扱う。

#### 〔指導項目〕

##### (5) 鋼構造

(内容の範囲や程度)

ウ 〔指導項目〕の(3)から(5)までについては、それぞれの構造に関する各部の名称、構成及び機能を扱うこと。

##### (5) 鋼構造

ここでは、科目の目標を踏まえ、鋼構造について、機能と特性の視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、建築物の構造を提案することができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

① 鋼構造について各部の名称、構成及び機能を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。

② 鋼材の性質や施工法に着目して、鋼構造に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。

③ 鋼構造について自ら学び、安全で安心な建築物の構造の実現に主体的かつ協働的に取り組むこと。

これらの事項を身に付けるよう、鋼構造の各部の名称や構成・機能について、鋼材の性質と関連付けて扱う。性能規定や規格に配慮しながら、部材の性質及び構法について扱う。

また、技術の進展に対応した構法について、社会や産業の発展、環境に与える影響や耐震技術と関連付けて扱う。

#### 〔指導項目〕

##### (6) 合成構造

- ア 鉄骨鉄筋コンクリート構造
- イ コンクリート充填<sup>てん</sup>鋼管構造

(内容の範囲や程度)

エ [指導項目] の(6)については、合成構造の種類、構成及び機能の概要を扱うこと。

## (6) 合成構造

ここでは、科目の目標を踏まえ、各種の合成構造について、機能と特性の視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、建築物の構造を提案することができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、[指導項目]を指導する。

- ① 合成構造について種類と構成及び機能を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 合理性や力学的な特性に着目して、合成構造に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 合成構造について自ら学び、安全で安心な建築物の構造の実現に主体的かつ協働的に取り組むこと。

### ア 鉄骨鉄筋コンクリート構造

鉄骨鉄筋コンクリート構造の構成及び機能について扱う。

### イ コンクリート充填<sup>てん</sup>鋼管構造

コンクリート充填<sup>てん</sup>鋼管構造の構成及び機能について扱う。

## [指導項目]

### (7) 建築物の耐震技術

- ア 耐震技術
- イ 耐震補強と住宅の耐震化

(内容の範囲や程度)

オ [指導項目] の(7)については、耐震技術及び耐震補強を扱うこと。

## (7) 建築物の耐震技術

ここでは、科目の目標を踏まえ、建築物の耐震技術について、地震に対する安全性の視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、建築物の構造を提案することができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、[指導項目]を指導する。

- ① 建築物の耐震技術について地震に対する建築物の考え方を踏まえて理解すること。
- ② 力学的な特性に着目して、建築物の耐震技術に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 建築物の耐震技術について自ら学び、安全で安心な建築物の構造の実現に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### **ア 耐震技術**

地震による被害を踏まえ、耐震改修の重要性、耐震構造、免震構造、制振構造など日本の耐震技術及びエキスパンションジョイントによる構造体分割の考え方などについて扱う。

#### **イ 耐震補強と住宅の耐震化**

地震が建築物に与える影響を踏まえ、耐震補強の重要性、住宅における耐震化の現状及び耐震補強の手法について扱う。



## 第 30 節 建築計画

この科目は、建築物の計画に必要な資質・能力を育成することを主眼として内容を構成している。

今回の改訂では、ユニバーサル社会の実現と省エネルギー技術の進展などに対応するため、省エネルギー技術及びバリアフリーとユニバーサルデザインに関する指導項目をそれぞれ位置付けるなどの改善を図った。

### 第 1 目標

#### 1 目標

工業の見方・考え方を働かせ、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、建築物の計画に必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

- (1) 建築物の計画について住空間の快適性やエネルギーを踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けるようにする。
- (2) 建築物の計画に関する課題を発見し、技術者として科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養う。
- (3) 安全で快適な建築物を計画する力の向上を目指して自ら学び、建築の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養う。

この科目においては、建築物を歴史的な変遷、快適性と省エネルギー、バリアフリー及びユニバーサルデザインの視点から捉え、工業生産と相互に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、建築物の計画ができるようにすることをねらいとしている。

目標の(1)については、安全で快適な建築物の計画ができるようにするために、住環境を構成する要素や計画の手法などを工業生産と関連付けて理解するとともに、建築物の計画における様々な状況に対応できる技術を身に付けるようにすることを意味している。

目標の(2)については、住環境の快適性や省エネルギーに着目して、建築物の計画に関する課題を見だし、単に生産性や効率だけを優先するのではなく、建築物が社会に与える影響に対し責任をもち、技術者に求められる倫理観を踏まえ科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養うことを意味している。

目標の(3)については、安全で快適な建築物を計画する力の向上を目指し、新たな建築設備や省エネルギー技術など建築物の計画について自ら学ぶ態度や、建築の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養うことを意味している。

### 第 2 内容とその取扱い

#### 1 内容の構成及び取扱い

この科目は、目標に示す資質・能力を身に付けることができるよう、(1) 建築計画の概要、(2) 建築の歴史、(3) 建築と住環境、(4) 建築の設備、(5) 建築物の企画や計画、(6) 都市

の計画の六つの指導項目で、3～8単位程度履修されることを想定して内容を構成している。また、内容を取り扱う際の配慮事項は次のように示されている。

(内容を取り扱う際の配慮事項)

- ア 地域の実態を踏まえ、建築物の見学、メディア教材の活用、身の回りの環境に関する調査及び実測などを通して、具体的に理解できるよう工夫して指導すること
- イ 建築物の計画に関わる課題について、建築に携わる技術者に求められる倫理観を踏まえ考察できるよう工夫して指導すること。

内容を取り扱う際には、技術の進展や産業界の動向、環境やエネルギーにも着目するとともに、最新の建築設備や省エネルギーの手法、バリアフリー及びユニバーサルデザインへの配慮の重要性を踏まえて扱うようにすること。

建築計画は、歴史的な建造物や環境に関する内容について扱うことから、建築物の見学や各種メディア教材などの活用、身の回りの環境に関する調査や実測などを通して、具体的に理解できるよう工夫して指導すること。

建築物の計画に関わる課題の解決に当たっては、建築物が社会に与える影響や建築に携わる技術者に求められる倫理観を踏まえ考察することができるよう工夫して指導すること。

## 2 内容

### 2 内 容

1に示す資質・能力を身に付けることができるよう、次の〔指導項目〕を指導する。

#### 〔指導項目〕

##### (1) 建築計画の概要

(内容の範囲や程度)

ア 〔指導項目〕の(1)については、建築計画の意義と過程、建築計画の要素を扱うこと。

##### (1) 建築計画の概要

ここでは、科目の目標を踏まえ、建築計画の概要について、快適性や省エネルギーの視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、建築物の計画ができるようになることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 建築計画について意義と過程、建築計画の要素を踏まえて理解すること。
- ② 建築物の快適性などに着目して、建築物の計画上の課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 建築計画の概要について自ら学び、安全で快適な建築物の計画に主体的かつ協働的に取り組むこと。

これらの事項を身に付けるよう、建築計画の意義と過程、建築計画の要素について、建築物が環境に与える影響や省エネルギー、バリアフリー及びユニバーサルデザインへの配慮の重要性などと関連付けて扱う。

〔指導項目〕

(2) 建築の歴史

- ア 日本の建築
- イ 西洋の建築
- ウ 近代の建築
- エ 現代の建築

(内容の範囲や程度)

イ 〔指導項目〕の(2)については、建築の歴史的な変遷や建築様式の特徴を扱うこと。

(2) 建築の歴史

ここでは、科目の目標を踏まえ、建築の歴史について、文化的背景や変遷の視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、建築物の計画ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 建築の歴史について変遷や建築様式の特徴を踏まえて理解すること。
- ② 歴史的・文化的背景などに着目して、建築の歴史に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 建築の歴史について自ら学び、安全で快適な建築物の計画に主体的かつ協働的に取り組むこと。

ア 日本の建築

日本における住宅の変遷と形式、宗教建築の変遷と建築様式、都市建設の変遷について扱う。

イ 西洋の建築

生活様式や文化・宗教を背景とした西洋の建築様式の変遷と特徴的な建築物について扱う。

ウ 近代の建築

産業革命以後の近代建築について、近代建築の変遷や特徴及び産業遺産など特徴的な建築物について扱う。

エ 現代の建築

第二次世界大戦以後の建築物について、超高層建築物や大空間建築物など特徴的な建築物について扱う。

〔指導項目〕

(3) 建築と住環境

- ア 気候
- イ 熱
- ウ 通風と換気
- エ 光
- オ 音
- カ 色彩

(内容の範囲や程度)

ウ 〔指導項目〕の(3)については、それぞれの項目と建築物との関係及び自然条件が建築物に与える影響を扱うこと。

(3) 建築と住環境

ここでは、科目の目標を踏まえ、建築と住環境について、快適性や省エネルギーの視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、建築物の計画ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 建築と住環境について建築環境の要素を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 住環境の快適性や省エネルギーなどに着目して、住環境に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 建築と住環境について自ら学び、安全で快適な建築物の計画に主体的かつ協働的に取り組むこと。

ア 気候

日本の気候の特徴や気温、湿度、雨、雪などと建築物との関係、温熱要素による有効温度などの環境指標の考え方や室内空気汚染について扱う。

イ 熱

建築空間における日照と日影、日射による熱作用の影響、熱移動の原理と熱量、住宅の断熱性能及び結露現象について扱う。

ウ 通風と換気

通風や換気の必要性、換気方式、換気に必要な開口部及び住宅の気密性能について扱う。

エ 光

明るさの単位、採光及び照明の原理と方式について扱う。

オ 音

音の物理的な性質、遮音と吸音、良好な音響状態を保つための方法及び騒音による不

快感や障害について扱う。

## カ 色彩

色彩体系を題材として、色彩と心理及び色彩による環境調整の手法について扱う。

### 〔指導項目〕

#### (4) 建築の設備

- ア 給排水や衛生に関わる設備
- イ 空気調和や換気に関わる設備
- ウ 電気や通信に関わる設備
- エ 防災や搬送に関わる設備
- オ 省エネルギー技術

(内容の範囲や程度)

エ 〔指導項目〕の(4)のアからエまでについては、技術の進展に対応した設備についても扱うこと。アからウまでについては、設備の種類、構成及び特徴を扱うこと。エについては、災害の予防や人命の保護に関する設備を扱うこと。オについては、環境への配慮や省エネルギーの必要性と関連する技術を扱うこと。

#### (4) 建築の設備

ここでは、科目の目標を踏まえ、建築の設備について、住空間の快適性や省エネルギーの視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、建築物の計画ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 建築の設備について、各設備の機能を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 住空間の快適性や省エネルギーなどに着目して、建築の設備に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 建築の設備について自ら学び、安全で快適な建築物の計画に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 給排水や衛生に関わる設備

生活に必要な給水、排水の方法や関係する設備機器の選定など、給排水や衛生に関わる設備の概要について扱う。

#### イ 空気調和や換気に関わる設備

空気調和の目的と空気調和設備の構成・方式など、空気調和や換気に関わる設備の概要について扱う。

#### ウ 電気や通信に関わる設備

電気の供給方式、各種の通信設備など、電気や通信に関わる設備の概要について扱う。

#### エ 防災や搬送に関わる設備

災害の予防対策と人命保護のための安全対策として、建築基準法や消防法に基づいた設備及び人や物を輸送する設備など、防災や搬送に関わる設備の概要について扱う。

#### オ 省エネルギー技術

建築物の省エネルギーに対する必要性及び太陽光発電や蓄熱式冷暖房など省エネルギーに配慮した設備の概要について扱う。

### 〔指導項目〕

#### (5) 建築物の企画や計画

- ア 独立住宅
- イ 集合住宅
- ウ 各種建築物
- エ バリアフリーとユニバーサルデザイン

(内容の範囲や程度)

オ 〔指導項目〕の(5)のア及びイについては、建築物の企画や計画の手法について、身近な住宅を中心として扱うこと。ウについては、不特定多数の利用者を対象とした公共建築物などの空間構成と災害に対する配慮の必要性を扱うこと。エについては、バリアフリーへの配慮の必要性、ユニバーサルデザインとの関係性を扱うこと。

#### (5) 建築物の企画や計画

ここでは、科目の目標を踏まえ、建築物の企画や計画について、快適性や利便性の視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、建築物の計画ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 建築物の企画や計画について身近な住宅を企画や計画した事例を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 快適性や利便性に着目して、建築物を企画や計画する上での課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 建築物の企画や計画について自ら学び、安全で快適な建築物の計画に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 独立住宅

独立住宅を事例として、住宅計画の手法について扱う。

#### イ 集合住宅

集合住宅の計画の手法や都市計画との関わりについて扱う。

#### ウ 各種建築物

不特定多数の人が利用する公共建築物などについて，平面計画や空間構成の在り方及び災害に対する配慮の必要性について扱う。

## エ バリアフリーとユニバーサルデザイン

バリアフリーとユニバーサルデザインの必要性と考え方，建築空間におけるバリアフリーやユニバーサルデザインの手法及び関係する法律について扱う。

### 〔指導項目〕

#### (6) 都市の計画

##### ア 都市計画の概要

##### イ 都市計画と地域計画

(内容の範囲や程度)

カ 〔指導項目〕の(6)については，都市景観及び都市防災の概要についても扱うこと。

#### (6) 都市の計画

ここでは，科目の目標を踏まえ，都市の計画について，快適性や利便性の視点で捉え，科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し，実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して，建築物の計画ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため，次の①から③までの事項を身に付けることができるよう，〔指導項目〕を指導する。

- ① 都市の計画について地域計画を踏まえて理解すること。
- ② 快適性や利便性などに着目して，都市の計画に関する課題を見いだすとともに解決策を考え，科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 都市の計画について自ら学び，安全で快適な建築物の計画に主体的かつ協働的に取り組むこと。

##### ア 都市計画の概要

道路計画，公園・緑地計画，都市景観，都市防災，バリアフリーのまちづくりの概要について扱う。

##### イ 都市計画と地域計画

工業，商業，住居などの地域計画の概要について，都市計画と関連付けて扱う。

## 第 31 節 建築構造設計

この科目は、建築物の設計に必要な資質・能力を育成することを主眼として内容を構成している。

今回の改訂では、地震に対する建築物の安全性や耐震技術が進展していることなどに対応するため、建築構造設計の概要、建築物の地震被害及び耐震改修に関する指導項目を位置付けるなどの改善を図った。

### 第 1 目標

#### 1 目標

工業の見方・考え方を働かせ、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、構造物の設計に必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

- (1) 構造物の設計について構造物の安全性を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けるようにする。
- (2) 構造物に関する力学的な課題を発見し、技術者として科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養う。
- (3) 安全で安心な構造物を設計する力の向上を目指して自ら学び、建築の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養う。

この科目においては、構造物を力のつり合い条件や部材断面の力学的性質、耐震設計の視点から捉え、工業生産と相互に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、構造物の設計ができるようにすることをねらいとしている。

目標の(1)については、安全で安心な構造物の設計ができるようにするために、構造物に働く力や設計法などを、工業生産と関連付けて理解するとともに、構造物の設計における様々な状況に対応できる技術を身に付けることを意味している。

目標の(2)については、荷重の原理や断面の性質に着目して、構造物に関する力学的な課題を見だし、単に生産性や効率だけを優先するのではなく、構造物が社会に与える影響に対し責任をもち、技術者に求められる倫理観を踏まえて、科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養うことを意味している。

目標の(3)については、安全で安心な構造物を設計する力の向上を目指し、反力や応力の計算など構造物の設計法について自ら学ぶ態度や、建築の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養うことを意味している。

### 第 2 内容とその取扱い

#### 1 内容の構成及び取扱い

この科目は、目標に示す資質・能力を身に付けることができるよう、(1) 建築構造設計の概要、(2) 構造物に働く力、(3) 静定構造物に働く力、(4) 部材に関する力学、(5) 不静定構造物に働く力、(6) 各種構造物の設計、(7) 建築物の耐震設計の七つの指導項目



で、3～8単位程度履修されることを想定して内容を構成している。また、内容を取り扱う際の配慮事項は次のように示されている。

(内容を取り扱う際の配慮事項)

- ア 地域の実態を踏まえ、構造物に働く力の現象について、構造模型を用いた実験、建築物の見学、メディア教材の活用及び実習などを通して、具体的に理解できるよう工夫して指導すること。
- イ 建築物の設計に関わる課題について、建築に携わる技術者に求められる倫理観を踏まえ考察できるよう工夫して指導すること。

内容を取り扱う際には、技術の進展、産業界の動向及び地域の実態にも着目するとともに、構造模型を用いた実験、建築物や工場の見学、各種メディア教材の適切な活用及び現場実習などを通して、構造物に働く力の現象を具体的に理解できるよう工夫して指導すること。

建築物の設計に関わる課題の解決に当たっては、構造物が社会に与える影響や建築に携わる技術者に求められる倫理観を踏まえ考察することができるよう工夫して指導すること。

## 2 内容

### 2 内 容

1に示す資質・能力を身に付けることができるよう、次の〔指導項目〕を指導する。

#### 〔指導項目〕

##### (1) 建築構造設計の概要

(内容の範囲や程度)

- ア 〔指導項目〕の(1)については、地震が建築物に与える影響と関連付けて建築構造設計の意義を扱うこと。

##### (1) 建築構造設計の概要

ここでは、科目の目標を踏まえ、建築構造設計の概要について、構造物の安全性の視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、構造物の設計ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 建築構造設計について意義と過程を踏まえて理解すること。
- ② 構造物の安全性に着目して、構造物に関する力学的な課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 建築構造設計の概要について自ら学び、安全で安心な構造物の設計に主体的かつ協働的に取り組むこと。

これらの事項を身に付けるよう、建築構造設計の意義と過程について、地震が建築物に

与える影響，社会の動向と関連付けて扱う。

〔指導項目〕

- (2) 構造物に働く力
  - ア 構造物と荷重
  - イ 力のつり合い
  - ウ 支点と反力
  - エ 構造物の安定・不安定と静定・不静定

(内容の範囲や程度)

イ 〔指導項目〕の(2)については，構造物に作用する荷重の原理及び力学的な特性を扱うこと。

(2) 構造物に働く力

ここでは，科目の目標を踏まえ，構造物に働く力について，荷重の原理や力学的な特性の視点で捉え，科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し，実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して，構造物の設計ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため，次の①から③までの事項を身に付けることができるよう，〔指導項目〕を指導する。

- ① 構造物に働く力について荷重や力のつり合い条件を踏まえて理解するとともに，関連する技術を身に付けること。
- ② 構造物の力学的な特性に着目して，構造物に関する設計上の課題を見いだすとともに解決策を考え，科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 構造物に働く力の解法について自ら学び，安全で安心な構造物の設計に主体的かつ協働的に取り組むこと。

ア 構造物と荷重

構造物に作用する荷重の種類について扱う。

イ 力のつり合い

構造物に働く力のつり合い条件や，力のつり合いに関する計算方法について扱う。

ウ 支点と反力

構造物に荷重が作用するときの支点に生ずる反力や，反力の計算方法について扱う。

エ 構造物の安定・不安定と静定・不静定

構造物は形が崩れたり，移動したりしてはならないことや，構造物の安定・不安定と静定・不静定について扱う。

〔指導項目〕

(3) 静定構造物に働く力

- ア 応力
- イ 静定ばり
- ウ 静定ラーメン
- エ 静定トラス

(内容の範囲や程度)

ウ [指導項目] の(3)については、静定構造物に働く力の解法を扱うこと。

(3) 静定構造物に働く力

ここでは、科目の目標を踏まえ、静定構造物に働く力について、力のつり合い条件の視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、構造物の設計ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、[指導項目]を指導する。

- ① 静定構造物に働く力について力のつり合い条件や応力を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 構造物に働く力のつり合い条件に着目して、静定構造物に関する設計上の課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 静定構造物に働く力について自ら学び、安全で安心な構造物の設計に主体的かつ協働的に取り組むこと。

ア 応力

部材に荷重が加わった結果生ずる軸方向力、せん断力、曲げモーメントの計算方法について扱う。

イ 静定ばり

静定ばりの軸方向力、せん断力、曲げモーメント図の求め方、静定ばりの解法について扱う。

ウ 静定ラーメン

静定ラーメンの軸方向力図、せん断力図、曲げモーメント図の求め方、静定ラーメンの解法について扱う。

エ 静定トラス

静定トラスの各部材に生じる応力の求め方及び静定トラスの解法について扱う。

[指導項目]

(4) 部材に関する力学

- ア 構造材料の力学的特性
- イ 断面の性質

## ウ はりや部材の変形

(内容の範囲や程度)

エ 〔指導項目〕の(4)のアについては、応力度とひずみ度の関係及び許容応力度と部材設計の関係を扱うこと。イについては、部材の断面形状について力学的な特性を扱うこと。ウについては、はりや部材の変形と安全性及び部材の設計に関する内容を扱うこと。

### (4) 部材に関する力学

ここでは、科目の目標を踏まえ、部材に関する力学について、構造材料の力学的特性や断面の性質の視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、構造物の設計ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 部材に関する力学について応力度や断面の力学的な性質を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 構造物を構成する部材の力学的特性や断面の性質に着目して、部材に関する設計上の課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 部材の設計について自ら学び、安全で安心な構造物の設計に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 構造材料の力学的特性

応力度、変形の性質、弾性体の性質、応力度とひずみ度の関係、許容応力度と部材設計の関係について扱う。

#### イ 断面の性質

断面一次モーメントと図心、断面二次モーメント、断面係数、断面二次半径、断面の設計について扱う。

#### ウ はりや部材の変形

各支点の支持条件とたわみ、たわみ角の生じ方、静定ばりの変形、静定ばりの解法について扱う。

### 〔指導項目〕

#### (5) 不静定構造物に働く力

##### ア 不静定構造物の概要

##### イ 不静定ばりと不静定ラーメン

(内容の範囲や程度)

オ　〔指導項目〕の(5)については、不静定構造物に働く力の解法を扱うこと。

#### (5) 不静定構造物に働く力

ここでは、科目の目標を踏まえ、不静定構造物に働く力について、部材の変形の視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、構造物の設計ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 不静定構造物に働く力について部材の変形を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 不静定構造物を構成する部材の変形条件に着目して、不静定構造物に関する設計上の課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 不静定構造物の設計について自ら学び、安全で安心な構造物の設計に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 不静定構造物の概要

不静定構造物の概要及び不静定構造物の解法について扱う。

#### イ 不静定ばりと不静定ラーメン

たわみ各法、固定モーメント法による簡単な不静定ばり及び不静定ラーメンの解法について扱う。

### 〔指導項目〕

#### (6) 各種構造物の設計

ア 木構造

イ 鉄筋コンクリート構造

ウ 鋼構造

(内容の範囲や程度)

カ　〔指導項目〕の(6)については、各種構造物の断面設計の概要と構造設計の計算方法を扱うこと。

#### (6) 各種構造物の設計

ここでは、科目の目標を踏まえ、各種構造物の設計について、安全性や合理性の視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、構造物の設計ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 各種構造物の設計の概要と設計法について構造体による手法の違いを踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 各種構造物の安全性や効率性に着目して、各種構造物に関する設計上の課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 各種構造物の設計について自ら学び、安全で安心な構造物の設計に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 木構造

木質構造設計規準に基づく構造設計の進め方及び部材の設計の概要について扱う。

#### イ 鉄筋コンクリート構造

鉄筋コンクリート構造計算規準に基づく構造設計の進め方及び部材の設計の概要について扱う。

#### ウ 鋼構造

鋼構造設計規準に基づく構造設計の進め方及び部材の設計の概要について扱う。

### 〔指導項目〕

#### (7) 建築物の耐震設計

##### ア 建築物の地震被害

##### イ 耐震設計の概要

##### ウ 耐震改修

#### (7) 建築物の耐震設計

ここでは、科目の目標を踏まえ、建築物の耐震設計について、地震に対する安全性を確保する視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、構造物の設計ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 建築物の耐震設計について概要と設計法を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 建築物の地震に対する安全性に着目して、建築物の耐震性能に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 建築物の耐震設計の方法について自ら学び、安全で安心な構造物の設計に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 建築物の地震被害

日本における建築物の地震被害、建築物に作用する地震力について扱う。

#### イ 耐震設計の概要

建築物の耐震基準、建築物の固有周期、耐震設計の手順について扱う。

#### ウ 耐震改修

耐震改修の概要と重要性，耐震診断の考え方及び耐震補強の手法について扱う。

## 第 32 節 建築施工

この科目は、建築物の施工に必要な資質・能力を育成することを主眼として内容を構成している。

今回の改訂では、建築物の施工における安全管理や施工技術が進展していることなどに対応するため、安全管理、生産システムの自動化や省力化及び耐震補強工事に関する指導項目をそれぞれ位置付けるなどの改善を図った。

### 第 1 目標

#### 1 目標

工業の見方・考え方を働かせ、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、建築物の施工に必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

- (1) 建築物の施工について安全性や環境への配慮を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けるようにする。
- (2) 建築物の施工に関する課題を発見し、技術者として科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養う。
- (3) 安全で安心な建築物を施工する力の向上を目指して自ら学び、建築の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養う。

この科目においては、建築物を工事の手法や工事監理、積算の視点から捉え、工業生産と相互に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、建築物の施工ができるようにすることをねらいとしている。

目標の(1)については、安全で安心な建築物の施工ができるようにするために、建築工事に関する各種の工法、工事監理、積算などを工業生産と関連付けて理解するとともに、建築物の施工における様々な場面で工夫し活用できる技術を身に付けることを意味している。

目標の(2)については、工事の安全性や合理性、経済性に着目して、建築物の施工上の課題を見だし、単に生産性や効率だけを優先するのではなく、建築物が社会に与える影響に対し責任をもち、技術者に求められる倫理観を踏まえて、科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養うことを意味している。

目標の(3)については、安全で安心な建築物を施工する力の向上を目指し、新たな工法や工事用機械など建築物の施工について自ら学ぶ態度や、建築の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養うことを意味している。

### 第 2 内容とその取扱い

#### 1 内容の構成及び取扱い

この科目は、目標に示す資質・能力を身に付けることができるよう、(1) 建築施工の概要、(2) 建築の施工業務、(3) 各種工事、(4) 工事用機械や関連する器具、(5) 建築積算の五つの指導項目で、2～6 単位程度履修されることを想定して内容を構成している。ま



た、内容を取り扱う際の配慮事項は次のように示されている。

(内容を取り扱う際の配慮事項)

- ア 地域の実態を踏まえ、建築現場の見学、メディア教材の活用及び実習などを通して、具体的に理解できるよう工夫して指導すること。
- イ 建築物の施工に関わる課題について、建築に携わる技術者に求められる倫理観を踏まえ考察するよう工夫して指導すること。

内容を取り扱う際には、技術の進展、産業界の動向及び地域の実態に着目するとともに、建築施工は建築工事に関する実際的な内容を伴うことから、最新の工法、工事用機械及び器具の扱いについては、建築現場の見学や各種メディア教材などの活用、現場実習などを通して、具体的に理解できるよう工夫して指導すること。

建築物の施工に関わる課題の解決に当たっては、建築物が社会に与える影響や建築に携わる技術者に求められる倫理観を踏まえ考察することができるよう工夫して指導すること。

## 2 内容

### 2 内 容

1に示す資質・能力を身に付けることができるよう、次の〔指導項目〕を指導する。

#### 〔指導項目〕

- (1) 建築施工の概要
  - ア 建築施工の意義と工事の過程
  - イ 安全管理
  - ウ 建築物の維持保全

(内容の範囲や程度)

- ア 〔指導項目〕の(1)については、建築工事に関する技術者の資格についても扱うこと。

#### (1) 建築施工の概要

ここでは、科目の目標を踏まえ、建築施工の概要について、施工の安全性や合理性の視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、建築物の施工ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 建築施工について意義と過程、安全管理及び建築物の維持保全を踏まえて理解すること。
- ② 施工の安全性や合理性に着目して、建築物に関する施工上の課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 建築施工の概要について自ら学び、安全で安心な建築物の施工に主体的かつ協働的

に取り組むこと。

#### ア 建築施工の意義と工事の過程

建築施工の意義，工事の過程，建築工事に携わる技術者の役割や資格について扱う。

#### イ 安全管理

安全管理の必要性，工事現場における安全管理の概要及び関係法規について扱う。

#### ウ 建築物の維持保全

建築物の維持保全の意義，リフォームの必要性と方法，建築物の保守・修繕・改修の概要について扱う。

### 〔指導項目〕

#### (2) 建築の施工業務

##### ア 施工方式

##### イ 工事契約

##### ウ 施工計画と施工監理

(内容の範囲や程度)

イ 〔指導項目〕の(2)については，建築物の施工に関する法規や性能保証との関係についても扱うこと。

#### (2) 建築の施工業務

ここでは，科目の目標を踏まえ，建築の施工業務について，施工の安全性や合理性の視点で捉え，科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し，実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して，建築物の施工ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため，次の①から③までの事項を身に付けることができるよう，〔指導項目〕を指導する。

- ① 建築の施工業務について施工方式や施工計画などを踏まえて理解するとともに，関連する技術を身に付けること。
- ② 安全性や合理性に着目して，建築物の施工上の課題を見いだすとともに解決策を考え，科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 建築の施工業務について自ら学び，安全で安心な建築物の施工に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 施工方式

建築工事の実施方式，施工者の選定方法など施工方式の概要について扱う。

#### イ 工事契約

建築工事の契約の方法や渉外手続，工事契約の概要，関連する法規及び性能保証について扱う。

#### ウ 施工計画と施工監理

建築工事の施工計画，施工管理及び施工監理の概要，ネットワーク工程表を中心とし

た工程管理及び関連法規について扱う。

〔指導項目〕

(3) 各種工事

- ア 仮設工事
- イ 基礎工事と地業工事
- ウ く体工事
- エ 仕上工事
- オ 設備工事
- カ 耐震補強工事
- キ 生産システムの自動化や省力化
- ク 解体工事と環境保全

(内容の範囲や程度)

ウ 〔指導項目〕の(3)のアからキまでについては、建築測量と関連付けて工事の施工法や工場における生産システムを扱うこと。また、技術の進展に対応した工法や施工技術についても扱うこと。クについては、解体工事における廃材の処理、リサイクル及び環境への配慮を扱うこと。

(3) 各種工事

ここでは、科目の目標を踏まえ、各種工事について、施工の安全性や合理性の視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、建築物の施工ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 建築物の工事について工程や施工法を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 建築物の工事について施工の安全性や合理性に着目して、建築物の施工上の課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 各種の工事について自ら学び、安全で安心な建築物の施工に主体的かつ協働的に取り組むこと。

ア 仮設工事

仮設工事の種類や必要性、遣方、足場、仮囲い及び仮設建築物について扱う。

イ 基礎工事と地業工事

基礎工事の種類や必要性、地盤調査、土工事及び地業工事について扱う。

ウ く体工事

く体工事の種類や必要性、木構造におけるく体工事、鉄筋コンクリート構造におけるく体工事及び鋼構造におけるく体工事について扱う。

## エ 仕上工事

仕上工事の種類や必要性、防水工事、屋根工事、造作工事、左官工事、タイル工事、金属工事、建具工事、塗装工事及び内装工事などについて扱う。

## オ 設備工事

給排水衛生設備、空気調和設備、電気・ガス設備及び消火設備などの工事について扱う。

## カ 耐震補強工事

耐震補強の必要性、建築物の耐震改修の促進に関する法律、基礎、壁、屋根、接合部などの耐震補強工事の概要について扱う。

## キ 生産システムの自動化や省力化

工場における部材の生産システムの概要、プレカット工法、建築生産の合理化や省力化について扱う。

## ク 解体工事と環境保全

解体工事の概要と方法、廃材の処理、関連法規について扱う。また、建築におけるリサイクルについて扱う。

### 〔指導項目〕

#### (4) 工事用機械や関連する器具

(内容の範囲や程度)

エ 〔指導項目〕の(4)については、工事用機械や関連する器具の種類、特徴及び用途を扱うこと。

#### (4) 工事用機械や関連する器具

ここでは、科目の目標を踏まえ、工事用機械や関連する器具について、工事の安全性や合理性の視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、建築物の施工ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 主な工事用機械や器具の種類について特徴及び用途を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 工事の安全性や合理性に着目して、建築物に関する施工上の課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 工事用機械や関連する器具について自ら学び、安全で安心な建築物の施工に主体的かつ協働的に取り組むこと。

これらの事項を身に付けるよう、アースドリル、バックホー、タワークレーンなど、各

種の工事用機械や関連する器具について取り上げ、その種類、用途、特徴を工事の工程と関連付けて扱う。

また、工事用機械や関連する器具を操作する際の安全への配慮についても扱う。

〔指導項目〕

(5) 建築積算

ア 建築積算の概要

イ 概算見積と明細見積

ウ 入札制度

(内容の範囲や程度)

オ 〔指導項目〕の(5)については、建築積算の意義を扱うこと。ウについては、電子入札についても扱うこと。

(5) 建築積算

ここでは、科目の目標を踏まえ、建築積算について、建築物の経済性や合理性の視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、建築物の施工ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 建築積算について積算の概要や方法及び入札制度を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 建築物の経済性や合理性に着目して、建築物の費用に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 建築積算について自ら学び、経済的で合理的な建築物の施工に主体的かつ協働的に取り組むこと。

ア 建築積算の概要

建築積算の意義や種類について、施工方式や工事契約と関連付けて扱う。

イ 概算見積と明細見積

概算積算の方法及び建築数量積算基準に沿った明細積算の方法について扱う。

ウ 入札制度

建築工事の入札制度や電子入札システムについて扱う。

## 第 33 節 建築法規

この科目は、建築関係法規を踏まえた建築物の計画、設計、施工及び管理に必要な資質・能力を育成することを主眼として内容を構成している。

今回の改訂では、ユニバーサル社会の実現と建築物の耐震化の促進などに対応するため、良好な建築物の促進に関する法規を指導項目に位置付けるなどの改善を図った。

### 第 1 目標

#### 1 目標

工業の見方・考え方を働かせ、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、建築物の計画、設計、施工及び管理に必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

- (1) 建築関係法規について法的な側面から建築物の安全性や快適性を踏まえて理解するようにする。
- (2) 法的な側面から建築物に関する課題を発見し、技術者として法的な根拠に基づき解決する力を養う。
- (3) 安全で安心な建築物を計画、設計、施工及び管理する力の向上を目指して自ら学び、建築の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養う。

この科目においては、建築物を各種関係法規や規制の視点から捉え、工業生産と相互に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、建築関係法規を踏まえた建築物の計画、設計、施工及び管理ができるようにすることをねらいとしている。

目標の(1)については、安全で快適な建築物の計画、設計、施工及び管理ができるようにするために、建築関係法規などを工業生産と関連付けて理解するとともに、建築物の計画、設計、施工及び管理における様々な状況に対応し活用できる知識を身に付けることを意味している。

目標の(2)については、建築関係法規に着目して、建築物に関する法規上の課題を見いだし、単に生産性や効率だけを優先するのではなく、建築物が社会に与える影響に対し責任をもち、技術者に求められる倫理観を踏まえ法的な根拠に基づいて解決する力を養うことを意味している。

目標の(3)については、建築関係法規の規定を活用した安全で安心な建築物の計画、設計、施工及び管理する力の向上を目指し、建築基準法など建築関係法規について自ら学ぶ態度や、建築の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養うことを意味している。

### 第 2 内容とその取扱い

#### 1 内容の構成及び取扱い

この科目は、目標に示す資質・能力を身に付けることができるよう、(1) 建築業務等に関する法規の概要、(2) 建築基準法、(3) 建築業務等に関する法規の三つの指導項目で、

2～4単位程度履修されることを想定して内容を構成している。また、内容を取り扱う際の配慮事項は次のように示されている。

(内容を取り扱う際の配慮事項)

- ア 建築物の見学，メディア教材の活用及び具体的な事例を通して，建築物が法規によって規制されていることや法令を遵守することの意義を理解できるよう工夫して指導すること。
- イ 建築物に関わる課題について，法的な側面から捉え，建築に携わる技術者に求められる倫理観を踏まえ考察できるよう工夫して指導すること。

内容を取り扱う際には，建築物の安全性や快適性に着目するとともに，建築物の見学，メディア教材を適切に活用することなどにより建築物が多くの関係法規により規制されていること，施工及び管理を行う上で法令を遵守することの意義を具体的に理解することができるよう工夫して指導すること。

建築物に関わる課題の解決に当たっては，建築物が社会に与える影響や建築に携わる技術者に求められる倫理観を踏まえ，法的な側面から考察することができるよう工夫して指導すること。

## 2 内容

### 2 内 容

1に示す資質・能力を身に付けることができるよう，次の〔指導項目〕を指導する。

#### 〔指導項目〕

- (1) 建築業務等に関する法規の概要
  - ア 建築に関する法規の意義
  - イ 建築に関する法規の構成

(内容の範囲や程度)

ア 〔指導項目〕の(1)のアについては，建築に関する法規の沿革を扱うこと。イについては，建築関係法規の体系と構成の概要を扱うこと。

#### (1) 建築業務等に関する法規の概要

ここでは，科目の目標を踏まえ，建築物や都市計画，労働安全衛生など建築業務等に関わる法規について，安全性や快適性を確保する視点で捉え，法的な根拠に基づき法規の意義や構成の全体像を体系的に取り上げ，を具体的な事例と関連付けて考察し，実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して，建築物の計画，設計，施工及び管理ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため，次の①から③までの事項を身に付けることができるよう，〔指導項目〕を指導する。

- ① 建築業務等に関する法規について意義、構成及び法令遵守の必要性を踏まえて理解すること。
- ② 建築物の安全性や快適性などに着目して、建築物に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、法的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 建築に関する法規の概要について自ら学び、安全で安心な建築物の計画、設計、施工、管理に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 建築に関する法規の意義

建築に関する法規や関連する業務等に関する法規の沿革、意義及び法令遵守の必要性について扱う。

#### イ 建築に関する法規の構成

建築に関する法規や関連する業務等に関する法規の体系及び全体的な構成について扱う。

#### 〔指導項目〕

- |                               |
|-------------------------------|
| (2) 建築基準法<br>ア 単体規定<br>イ 集団規定 |
|-------------------------------|

(内容の範囲や程度)

- |   |
|---|
| イ 〔指導項目〕の(2)については、単体規定と集団規定を相互に関連付けて扱うこと。 |
|---|

#### (2) 建築基準法

ここでは、科目の目標を踏まえ、建築基準法について、安全性や快適性を確保する視点で捉え、法的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、建築物の計画、設計、施工及び管理ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 建築基準法について敷地、設備、構造及び用途の規定を踏まえて理解すること。
- ② 建築物の安全性や快適性などに着目して、建築物に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、法的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 建築基準法について自ら学び、安全で安心な建築物の計画、設計、施工及び管理に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 単体規定

一般構造、構造強度、換気、採光、防災や避難及び建築設備などに関する規定について扱う。

#### イ 集団規定

土地利用、道路と敷地、建築密度及び形態などに関する規定について扱う。また、手



続規定などの規定についても扱う。

〔指導項目〕

- |   |
|---|
| (3) 建築業務等に関する法規<br>ア 建築の業務に関する法規<br>イ 都市計画に関する法規<br>ウ 良好な建築物の促進に関する法規<br>エ 労働安全衛生に関する法規 |
|---|

(内容の範囲や程度)

- |   |
|---|
| ウ 〔指導項目〕の(3)については、建築業務等に関する法規の目的と概要を扱うこと。 |
|---|

**(3) 建築業務等に関する法規**

ここでは、科目の目標を踏まえ、建築業務等に関する法規について、建築物の安全性や快適性を確保する視点で捉え、法的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、建築物の計画、設計、施工及び管理ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 建築業務等に関する法規について法規の目的を踏まえて理解すること。
- ② 建築業務に関する事例などに着目して、建築物に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、法的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 建築業務等に関する法規について自ら学び、安全で安心な建築物の計画、設計、施工及び監理に主体的かつ協働的に取り組むこと。

**ア 建築の業務に関する法規**

建築士法、建設業法などを取り上げ、建築の業務に関する法規の概要について扱う。

**イ 都市計画に関する法規**

都市計画法などを取り上げ、都市計画に関する法規の概要について扱う。

**ウ 良好な建築物の促進に関する法規**

高齢者、障害者等の移動等の円滑化の促進に関する法律、建築物の耐震改修の促進に関する法律、住宅の品質確保の促進等に関する法律、エネルギーの使用の合理化に関する法律、長期優良住宅の普及の促進に関する法律などを取り上げ、良好な建築物の促進に関する法規の概要について扱う。

**エ 労働安全衛生に関する法規**

労働安全衛生法などを取り上げ、労働安全衛生に関する法規の概要について扱う。

## 第 34 節 設備計画

この科目は、設備の計画に必要な資質・能力を育成することを主眼として内容を構成している。

今回の改訂では、省資源、省エネルギー技術の進展や環境に関する法規などに対応するため、建築物の設備計画の指導項目では省エネルギーやユニバーサルデザインを扱う小項目を位置付け、また、建築設備に関する法規の指導項目では環境を保全するための法規に関する小項目を位置付けるなどの改善を図った。

### 第 1 目標

#### 1 目標

工業の見方・考え方を働かせ、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、設備の計画に必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

- (1) 設備計画について設備の要素と建築物や社会基盤との関係を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けるようにする。
- (2) 設備の計画に関する課題を発見し、技術者として科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養う。
- (3) 安全で快適な生活環境における設備を提案する力の向上を目指して自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養う。

この科目においては、設備計画を快適な住環境を提供する建築設備の視点で捉え、建築設備の施工と関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、設備の計画ができるようにすることをねらいとしている。

目標の(1)については、安全で安心な建築設備を提供するために、設備計画について設備の要素と建築物や社会基盤など工業生産と関連付けて理解するとともに、建築設備全体の計画における様々な状況に対応できる技術を身に付けるようにすることを意味している。

目標の(2)については、快適な住環境を提供する建築設備に着目して、建築設備の計画に関する課題を見だし、単に生産性や効率だけを優先するのではなく、設備計画が社会に与える影響に責任をもち、技術者として科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養うことを意味している。

目標の(3)については、安全で快適な生活環境における設備を提案する力の向上を目指し、設備工業の計画における機器や施工法の発達、省エネルギーの手法などについて自ら学ぶ態度や、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養うことを意味している。

### 第 2 内容とその取扱い

#### 1 内容の構成及び取扱い

この科目は、目標に示す資質・能力を身に付けることができるよう、(1) 住環境と設備、

(2) 設備に関係した建築構造, (3) 建築物の設備計画, (4) 設備の施工, (5) 建築設備に関する法規の五つの指導項目で, 2~6単位程度履修されることを想定して内容を構成している。また, 内容を取り扱う際の配慮事項は次のように示されている。

(内容を取り扱う際の配慮事項)

- ア 設備に関する技術の進展に対応するとともに, 省資源, 省エネルギーなど環境への配慮及びバリアフリーへの配慮の必要性についても理解できるよう工夫して指導すること。
- イ メディア教材を活用し, 実習や製図などを通して, 具体的に理解できるよう工夫して指導すること。
- ウ [指導項目] の(4)のイについては, 生徒の実態や学科の特色等に応じて, 扱わないことができること。

内容を取り扱う際には, 最新の技術革新による新しい設備や地域の特性にも着目するとともに, 省資源, 省エネルギー等環境に配慮した内容を扱い, 実習と関連付けて考察できるよう工夫して指導すること。

具体的な事例については, 産業界の動向や地域の特性にも着目するとともに, 実習や製図, 工場の見学及び現場実習を適切に関連付けることにより, 具体的に理解できるよう工夫して指導すること。

[指導項目] の(4)のイについては, 別の科目で学習することができる場合など, 生徒の実態や学科の特色等に応じて, 扱わないことができる。

## 2 内容

### 2 内容

1に示す資質・能力を身に付けることができるよう, 次の[指導項目]を指導する。

#### [指導項目]

- (1) 住環境と設備
  - ア 自然環境
  - イ 室内環境
  - ウ 流体や熱に関する力学

(内容の範囲や程度)

ア [指導項目] の(1)のウについては, 水, 空気及び熱の流れを扱うこと。

#### (1) 住環境と設備

ここでは, 科目の目標を踏まえ, 住環境と設備について, 安全・安心で快適な建築設備の視点で捉え, 科学的な根拠に基づき建築物と関連付けて考察し, 実践的・体験的な学

習活動を行うことなどを通して、設備の計画ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 住環境と設備について自然環境や室内環境及び流体・熱の力学的性質を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 安全・安心で快適な建築設備に着目して、住環境と設備に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 住環境と設備について自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 自然環境

設備計画に関わる自然条件としての気温、地温、湿度、雨量、日照と日射、熱負荷と日射との関わり、日本の独特な気温・湿度の特徴、地温と埋設管の凍結、雨量と排水、水資源の有効利用を取り上げる。

#### イ 室内環境

温熱要素と快適性を示す環境指標の考え方、空気の汚染と換気の必要性、照明と採光、音の物理的性質と設備機器からの振動・騒音などを取り上げる。

#### ウ 流体や熱に関する力学

温度変化による流体の変化、密度、圧縮性、粘性、氷結、毛管現象、流体・熱の力学的性質などについて扱う。

圧力、連続の定理、ベルヌーイの定理、流量の測定と圧力損失などを取り上げ、流体に関する力学について扱う。

伝熱、熱力学の第一法則と第二法則、湿り空気、水蒸気などを取り上げ、熱に関する力学について扱う。

#### 〔指導項目〕

##### (2) 設備に関係した建築構造

ア 建築物の計画

イ 建築物の構造

ウ 構造物の力学

(内容の範囲や程度)

イ 〔指導項目〕の(2)については、建築物の構造及び構造物の力学を設備計画と関連付けて扱うこと。

##### (2) 設備に関係した建築構造

ここでは、科目の目標を踏まえ、設備に関係した建築構造について、構造の違いによる建築物の特性の視点で捉え、科学的な根拠に基づき建築物と関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、設備の計画ができるようにすることをねら

いとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 設備に関係した建築構造について建築物の計画，構造及び力学を踏まえて理解するとともに，関連する技術を身に付けること。
- ② 構造の違いによる建築物の特性に着目して，設備に関係した建築構造に関する課題を見いだすとともに解決策を考え，科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 設備に関係した建築構造について自ら学び，工業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 建築物の計画

身近な建築物である住宅を事例として取り上げ，建築計画の概要について扱う。また，事務所建築を取り上げ，事務作業が快適に能率よく行うことができる住環境の在り方や防災のための配慮などについて扱う。

#### イ 建築物の構造

木構造，鉄筋コンクリート構造及び鋼構造の構成や特性，それぞれの施工法などを取り上げ，設備に関係した建築構造について扱う。

#### ウ 構造物の力学

単純ばり，片持ちばり，静定ラーメンなどの静定構造物の力の釣合い条件による応力の求め方，弾性体の性質や応力とひずみの関係，断面の形状に関わる断面二次モーメント，断面係数などを取り上げる。

### 〔指導項目〕

#### (3) 建築物の設備計画

ア 設備計画の概要

イ 各種設備の計画

ウ 機器や配管の所要スペース

#### (3) 建築物の設備計画

ここでは，科目の目標を踏まえ，建築物の設備計画について，建築設備の要素の視点で捉え，科学的な根拠に基づき建築物と関連付けて考察し，実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して，設備の計画ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため，次の①から③までの事項を身に付けることができるよう，〔指導項目〕を指導する。

- ① 建築物の設備計画について建築物の特性，空気調和設備，衛生防災設備，電気設備及び社会基盤を踏まえて理解するとともに，関連する技術を身に付けること。
- ② 建築設備の要素に着目して，建築物の設備計画に関する課題を見いだすとともに解決策を考え，科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 建築物の設備計画について自ら学び，工業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこ

と。

#### ア 設備計画の概要

住宅、集合住宅、事務所などの建築物を取り上げ、それぞれの建築物で必要となる設備について扱う。また、基本計画の段階で必要な設備及び建築の計画と設備の計画とを進める際には、ユニバーサルデザインの必要性についても扱う。

#### イ 各種設備の計画

給排水設備、空気調和設備、電気設備を取り上げ、具体的な計画の進め方や各種機器の配置、配管について扱う。また、最新の省エネルギー技術についても扱う。

#### ウ 機器や配管の所要スペース

事務所などの具体的な建築物を取り上げ、給排水設備、空気調和設備などの設備計画を行う上で必要な各種機器、配管の所要スペースについて扱う。

### 〔指導項目〕

#### (4) 設備の施工

##### ア 施工管理

##### イ 設備工事の積算

(内容の範囲や程度)

ウ 〔指導項目〕の(4)のアについては、施工計画、工程管理及び安全管理を扱うこと。

#### (4) 設備の施工

ここでは、科目の目標を踏まえ、設備の施工について、施工管理の意義や施工計画及び工程管理の方式の視点で捉え、科学的な根拠に基づき建築物と関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、設備の計画ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 設備の施工について施工計画や工程管理などを踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 施工管理の意義や施工計画及び工程管理の方式に着目して、設備の施工に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 設備の施工について自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 施工管理

施工管理の意義、施工計画、工程表、渉外手続、施工関係者とその役割を取り上げ、施工管理の概要について扱う。

工程管理については、横線式、グラフ式、ネットワーク式の各工程表を取り上げ、それぞれの特徴について扱う。また、労働災害を防止するための安全管理についても扱う。

## イ 設備工事の積算

一般競争入札、指名競争入札、特命、電子入札システムなどの入札方法や建設業法に定められた工事請負契約、請負契約約款や設計図書などを取り上げ、標準歩掛りによる直接工事費や請負工事費などの積算の概要について扱う。

### 〔指導項目〕

#### (5) 建築設備に関する法規

- ア 労働安全衛生に関する法規
- イ 建築に関する法規
- ウ 設備に関する法規
- エ 環境に関する法規

(内容の範囲や程度)

エ 〔指導項目〕の(5)については、建築設備に関する法規の目的と概要を扱うこと。

#### (5) 建築設備に関する法規

ここでは、科目の目標を踏まえ、建築設備に関する法規について、建築設備に関する法規の重要性の視点で捉え、法的な根拠に基づき建築物と関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、設備の計画ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 建築設備に関する法規について法規の目的と概要を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 建築設備に関する法規の重要性に着目して、建築設備に関する法規に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、法的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 建築設備に関する法規について自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 労働安全衛生に関する法規

労働基準法、労働安全衛生法などの法規を取り上げ、労働安全に関する法規の目的と概要について扱う。

#### イ 建築に関する法規

建築基準法、建築物衛生法などの法規を取り上げ、建築に関する法規の目的と概要について扱う。また、建設業法、建設リサイクル法などを取り上げ、社会情勢と関連付けて扱う。

#### ウ 設備に関する法規

水道法、下水道法、消防法、高圧ガス保安法などの法規を取り上げ、設備に関する法規の目的と概要について扱う。

## エ 環境に関する法規

水質汚濁防止法, 大気汚染防止法, 騒音規制法, 地球温暖化対策の推進に関する法律, エネルギーの使用の合理化等に関する法律などを取り上げ, 環境に関する法規の目的と概要について扱う。



## 第 35 節 空気調和設備

この科目は、空気調和に関わる設備の設計・施工に必要な資質・能力を育成することを主眼として、内容を構成している。

今回の改訂では、省資源、省エネルギー技術の進展などに対応するため、省エネルギー技術に関する指導項目を位置付けるとともに、換気・排煙設備は、その重要性を鑑みて必ず扱うこととし、直接暖房設備は選択できるようにするなどの改善を図った。

### 第 1 目標

#### 1 目標

工業の見方・考え方を働かせ、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、空気調和に関わる設備の設計・施工に必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

- (1) 空気調和に関わる設備について設計法や施工法と建築物の関係を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けるようにする。
- (2) 空気調和に関わる設備に関する課題を発見し、技術者として科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養う。
- (3) 空気調和に関わる設備による生活環境の向上を目指して自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養う。

この科目においては、空気調和設備を空気調和の原理や様々な方式、各種機器の構造、性能、用途及び施工法などの視点から捉え、建築物の構造と関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、空気調和に関わる設備の設計・施工ができるようにすることをねらいとしている。

目標の(1)については、安全・安心で快適な居住空間を提供するために、空気調和に関わる設備について設計法や施工法と建築物本体の特性や省エネルギー技術とも関連付けて理解するとともに、空気調和設備の施工などにおける様々な状況に対応できる技術を身に付けるようにすることを意味している。

目標の(2)については、空気調和の原理や様々な方式、各種機器の構造、性能、用途及び施工法などに着目して、空気調和設備に関する課題を見いだし、単に生産性や効率だけを優先するのではなく、空気調和設備が社会に与える影響に責任をもち、技術者として科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養うことを意味している。

目標の(3)については、空気調和に関わる設備による生活環境の向上を目指し、新たな機器や施工法の発達、省エネルギーの手法など空気調和設備の設計・施工について自ら学ぶ態度や、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養う。

### 第 2 内容とその取扱い

#### 1 内容の構成及び取扱い

この科目は、(1) 空気調和の概要、(2) 空気調和装置、(3) 換気や排煙に関わる設備、(4) 直接暖房装置、(5) 空気調和設備の施工の五つの指導項目で、2～8単位程度履修されることを想定して内容を構成している。また、内容を取り扱う際の配慮事項は次のように示されている。

(内容を取り扱う際の配慮事項)

- ア 設備に関する技術の進展に対応するとともに、省資源、省エネルギーなど環境への配慮の必要性についても理解できるよう工夫して指導すること。
- イ メディア教材を活用し、実習や製図などを通して、具体的に理解できるよう工夫して指導すること。
- ウ 〔指導項目〕の(4)については、生徒や地域の実態、学科の特色等に応じて、扱わないことができること。

内容を取り扱う際には、最新の技術革新による新しい設備や地域の特性にも着目するとともに、省資源、省エネルギー等環境に配慮した内容を扱い、実習・製図と関連付けて考察できるよう工夫して指導すること。

内容の(4) 直接暖房装置については、地域による必要性の有無に配慮し、生徒の実態や学科の特色に応じて、扱わないことができること。

## 2 内容

### 2 内 容

1に示す資質・能力を身に付けることができるよう、次の〔指導項目〕を指導する。

#### 〔指導項目〕

- (1) 空気調和の概要
  - ア 空気調和の方式
  - イ 冷房及び暖房の負荷
  - ウ 湿り空気の状態

(内容の範囲や程度)

ア 〔指導項目〕の(1)のアについては、地域の実態を考慮した方式を扱うこと。イについては、冷房及び暖房の負荷計算を扱うこと。ウについては、湿り空気の組成及び空気線図の仕組みを扱うこと。

#### (1) 空気調和の概要

ここでは、科目の目標を踏まえ、空気調和の概要について、空気調和方式や冷暖房熱負荷、湿り空気の性質の視点で捉え、科学的な根拠に基づき建築物と関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、空気調和に関わる設備の設計・施工が

できるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 空気調和の概要について、空気調和方式や冷暖房熱負荷、湿り空気の性質を空気調和の方式、冷房暖房負荷及び湿り空気の状態を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 空気調和方式や冷暖房熱負荷、湿り空気の性質に着目して、空気調和に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 空気調和の概要について自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 空気調和の方式

単一ダクト方式、ファンコイルユニット方式、パッケージユニット方式などの各種建築物に適用する空調方式、熱源方式、地域冷暖房を取り上げ、その構成と特徴及び利用例について扱う。

#### イ 冷房及び暖房の負荷

室内空気の状態変化に関連する顕熱・潜熱負荷の要因や空気調和装置の熱源機器、熱交換器、送風機などを選定する際の熱負荷の要因を取り上げ、冷房・暖房負荷について扱う。

#### ウ 湿り空気の状態

空気線図の原理、空気線図を用いた空気の状態変化及び冷房・暖房時の空調設備容量などの求め方を取り上げ、湿り空気の組成及び空気線図の仕組みについて扱う。

### 〔指導項目〕

- (2) 空気調和装置
  - ア 空気調和装置の構成
  - イ 中央式及び個別式の空気調和機
  - ウ 空気調和装置の制御
  - エ 空気調和装置の省エネルギー技術
  - オ 空気調和装置の設計

(内容の範囲や程度)

イ 〔指導項目〕の(2)のア及びイについては、空気調和装置を構成している機器の構造、性能及び用途を扱うこと。ウ及びエについては、省エネルギーに配慮した制御技術、空気調和技術を扱うこと。

#### (2) 空気調和装置

ここでは、科目の目標を踏まえ、空気調和装置について、安全・安心で快適な居住空間を提供する視点で捉え、科学的な根拠に基づき建築物と関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、空気調和に関わる設備の設計・施工ができるよう

にすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 空気調和装置について装置の構成，機器の構造，性能，用途，省エネルギーに配慮した制御技術などを踏まえて理解するとともに，関連する技術を身に付けること。
- ② 安全・安心で快適な居住空間の提供に着目して，空気調和装置に関する課題を見いだすとともに解決策を考え，科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 空気調和装置について自ら学び，工業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### **ア 空気調和装置の構成**

空気調和装置を構成する空気調和機，熱搬送設備，熱源機器などの構造，種類及びその特徴，性能，用途を取り上げ，空気調和装置の構成について扱う。

また，冷凍機については，圧縮式・吸収式冷凍機と冷凍サイクルによる冷却の仕組みについて扱う。

#### **イ 中央式及び個別式の空気調和機**

代表的な空気調和機である中央式と個別式の基本的な機器の構造，性能及びその用途を取り上げ，それぞれの機器の構成と役割及び空調サイクルについて扱う。

#### **ウ 空気調和装置の制御**

電流，電圧，電気抵抗，送配電方式及び電動機などについて扱う。また，フィードバック制御及びシーケンス制御を用いた空気調和装置の制御用機器を取り上げ，これらの制御機能が空気調和装置をコントロールする上で重要な役割を果たしていることについて扱う。

#### **エ 空気調和装置の省エネルギー技術**

燃料電池，コージェネレーション，太陽光発電，地熱利用などを取り上げ，省エネルギー・省資源の重要性について扱う。

#### **オ 空気調和装置の設計**

空気調和設備を構成する各種の機器と空気調和設備の設計の進め方や，住宅や事務所などの空気調和設備の設計について扱う。ダクトについては，等摩擦損失法による設計方法などを扱う。また，必要に応じて，熱交換器などの設計についても扱う。

#### **〔指導項目〕**

##### **(3) 換気や排煙に関わる設備**

##### **ア 換気設備の構成と設計**

##### **イ 省エネルギーに配慮した換気設備**

##### **ウ 排煙設備の構成と計画**

(内容の範囲や程度)

ウ　〔指導項目〕の(3)のア及びイについては、換気設備の重要性、法的根拠及び省エネルギー機能を扱うこと。ウについては、排煙設備の重要性及び法的根拠を扱うこと。

### (3) 換気や排煙に関わる設備

ここでは、科目の目標を踏まえ、換気や排煙に関わる設備について、人命を守るための換気や排煙設備の設計・施工の視点で捉え、科学的な根拠に基づき建築物と関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、空気調和に関わる設備の設計・施工ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 換気や排煙に関わる設備について換気や排煙設備の構成や法規を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 人命を守るための換気や排煙設備の設計・施工に着目して、換気や排煙に関わる設備の設計に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 換気・排煙設備の設計について自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 換気設備の構成と設計

建築関係法規に基づいた換気設備として、自然換気、機械換気及び中央式の空気調和設備に関する必要換気量の求め方と機器の構成などについて扱う。

#### イ 省エネルギーに配慮した換気設備

熱交換型換気、太陽熱収集装置を利用した換気、ナイトページ、地中熱を利用した換気、二酸化炭素濃度に応じた換気量制御などについて扱う。

#### ウ 排煙設備の構成と計画

排煙設備として、自然排煙、機械排煙及び排煙設備の設置義務や機器の構成などを取り上げ、排煙設備の設計手順について扱う。

### 〔指導項目〕

#### (4) 直接暖房装置

##### ア 直接暖房装置の構成

##### イ 直接暖房装置と配管の設計

(内容の範囲や程度)

エ　〔指導項目〕の(4)のアについては、直接暖房装置を構成する機器の構造、用途及び配管を扱うこと。

### (4) 直接暖房装置

ここでは、科目の目標を踏まえ、直接暖房装置について、安全・安心で快適な設備の設計・施工の視点で捉え、科学的な根拠に基づき建築物と関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、空気調和に関わる設備の設計・施工ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 直接暖房装置について装置の構成と配管の設計を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 安全・安心で快適な設備の設計・施工に着目して、直接暖房装置の設計に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 直接暖房装置の設計について自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 直接暖房装置の構成

温水暖房による各種の直接暖房方式の室内温度分布や特徴を取り上げ、各機器の構成、用途及び関連する配管について扱う。

#### イ 直接暖房装置と配管の設計

温水暖房による二管式・下向き供給式・自然循環式の各方式におけるタンクの容量、安全装置及び温水管の管径の求め方などの設計事例を取り上げ、直接暖房装置と配管の設計について扱う。

#### 〔指導項目〕

##### (5) 空気調和設備の施工

##### ア 機器の据付けと配管工事

##### イ 空気調和設備の試験、検査、保守

(内容の範囲や程度)

オ 〔指導項目〕の(5)のアについては、保温・保冷に関わる工事を扱うこと。イについては、空気調和設備に関する法規との関わりを扱うこと。

#### (5) 空気調和設備の施工

ここでは、科目の目標を踏まえ、空気調和設備の施工について、安全性、経済性及び、省エネルギーを考慮する視点で捉え、科学的な根拠に基づき建築物と関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、空気調和に関わる設備の設計・施工ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 空気調和設備の施工について機器の据付けと配管工事及び空気調和設備の試験、検査、保守を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。

- ② 安全性、経済性及び省エネルギーの考慮に着目して、視空気調和設備の施工に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 空気調和設備の施工について自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### **ア 機器の据付けと配管工事**

ダクト工事に用いられる鋼板・形鋼などの材料の形状・性質、ダクトの加工などを取り上げ、各種工事としての機器の据付け、蒸気・冷温水の配管工事、保温・保冷工事、電気工事について扱う。

#### **イ 空気調和設備の試験、検査、保守**

施工後の水圧試験、ダクトの試験・検査やビル管理の法規に基づく室内環境の測定、空気調和機器の保守管理について扱う。

## 第 36 節 衛生・防災設備

この科目は、衛生・防災に関わる設備の設計・施工に必要な資質・能力を育成することを主眼として内容を構成している。

今回の改訂では、省資源、省エネルギー技術及びユニバーサルデザインの推進などに対応するため、給水や給湯に関わる設備やガス設備と通信設備の指導項目では、設備に関わる新たな技術の要素について扱うようにするなどの改善を図った。

### 第 1 目標

#### 1 目 標

工業の見方・考え方を働かせ、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、衛生・防災に関わる設備の設計・施工に必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

- (1) 衛生・防災に関わる設備について設計法や施工法と建築物や社会基盤との関係を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けるようにする。
- (2) 衛生・防災に関わる設備に関する課題を発見し、技術者として科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養う。
- (3) 衛生・防災に関わる設備による生活環境の向上を目指して自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養う。

この科目においては、衛生・防災設備を給水・給湯・排水等の原理や様々な方式、各種機器の構造、性能、用途及び施工法などの視点から捉え、建築物の構造と関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、衛生・防災に関わる設備の設計・施工ができるようにすることをねらいとしている。

目標の(1)については、安全・安心で快適な居住環境を提供するために、給水・給湯・排水等の仕組みを建築物本体の特性や省資源、省エネルギー技術、バリアフリーの推進とも関連付けて理解するとともに、衛生・防災設備の設計・施工などにおける様々な状況に対応できる技術を身に付けるようにすることを意味している。

目標の(2)については、給水・給湯・排水等の原理や様々な方式、各種機器の構造、性能、用途及び施工法に着目して、衛生・防災設備に関する課題を見だし、単に生産性や効率だけを優先するのではなく、衛生・防災設備が社会に与える影響に責任をもち、科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養うことを意味している。

目標の(3)については、衛生・防災に関わる設備による生活環境の向上を目指し、機器や施工法の発達、省エネルギーの手法など衛生・防災設備の設計・施工について自ら学ぶ態度や、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養う。

### 第 2 内容とその取扱い

#### 1 内容の構成及び取扱い



この科目は、(1) 給水や給湯に関わる設備、(2) 排水や通気に関わる設備、(3) 排水処理設備、(4) 防災設備、(5) ガス設備と通信設備、(6) 衛生・防災設備の施工の六つの指導項目で、2～8単位程度履修されることを想定して内容を構成している。また、内容を取り扱う際の配慮事項は次のように示されている。

(内容を取り扱う際の配慮事項)

- ア 設備に関する技術の進展に対応するとともに、省資源、省エネルギーなど環境への配慮及びバリアフリーへの配慮の必要性についても理解できるよう工夫して指導すること。
- イ メディア教材を活用し、実習や製図などを通して、具体的に理解できるよう工夫して指導すること。
- ウ [指導項目] の(3)及び(5)については、生徒や地域の実態、学科の特色等に応じて、選択して扱うことができること。

内容を取り扱う際には、最新の技術革新による新しい設備や地域の特性にも着目するとともに、省資源、省エネルギー等環境に配慮した内容やバリアフリーを考慮した内容を扱い、実習・製図と関連付けて考察できるよう工夫して指導すること。

内容の(3)排水処理設備及び(5)ガス設備と通信設備については、生徒や地域の実態、学科の特色等に応じて、扱わないことができること。

## 2 内容

### 2 内 容

1に示す資質・能力を身に付けることができるよう、次の[指導項目]を指導する。

#### [指導項目]

- (1) 給水や給湯に関わる設備
  - ア 水資源と上水道
  - イ 給水や給湯に関わる機器と構成
  - ウ 給水や給湯に関わる設備の設計

(内容の範囲や程度)

ア [指導項目] の(1)のアについては、水質基準と水道施設の概要を扱うこと。また、雨水の活用についても扱うこと。イについては、給水の方式を扱うこと。ウについては、給水量や給湯量の計算方法、配管機器の設計及び給水管径や給湯管径の計算方法を扱うこと。

#### (1) 給水や給湯に関わる設備

ここでは、科目の目標を踏まえ、給水や給湯に関わる設備について、給水や給湯の方式

や原理の視点で捉え、科学的な根拠に基づき建築物と関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、衛生・防災に関わる設備の設計・施工ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 給水や給湯に関わる設備について、水資源と上水道、給水や給湯に関わる機器と構成及び設備の設計を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 給水や給湯の方式、原理に着目して、衛生・防災設備に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 給水や給湯に関わる設備について自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 水資源と上水道

雨水の活用や水道法に基づく水質基準と水道施設を取り上げ、水資源と上水道の概要について扱う。

#### イ 給水や給湯に関わる機器と構成

給水や給湯に関する給水管、給湯管、衛生器具、ポンプ、タンク、ボイラー、太陽熱装置、ヒートポンプ式給湯器、燃料電池式給湯器、その他のコージェネレーションによる給湯機器やバリアフリーに対応した機器などを取り上げ、給水や給湯の機器構成及び各種方式について扱う。

#### ウ 給水や給湯に関わる設備の設計

給水量や給湯量の計算、各種タンクの設計、ポンプの選定、給湯設備における加熱装置の選定、流量線図・管均等表による給水管径や給湯管径の求め方を取り上げ、給水や給湯に関わる機器と配管の設計について扱う。また、給水の汚染防止や事故防止の重要性についても取り上げる。

#### 〔指導項目〕

- |                  |
|------------------|
| (2) 排水や通気に関わる設備  |
| ア 排水と下水道         |
| イ 排水や通気に関わる設備の設計 |
| ウ 住宅の給排水設備       |

(内容の範囲や程度)

イ 〔指導項目〕の(2)のアについては、排水の種類と下水道施設の概要を扱うこと。イについては、排水系統や通気系統の機器と構成、衛生器具の排水量及び排水管径や通気管径の計算方法を扱うこと。ウについては、住宅の具体的な事例を通して、給排水設備の設計を扱うこと。
--

#### (2) 排水や通気に関わる設備

ここでは、科目の目標を踏まえ、排水や通気に関わる設備について、排水や通気の方式や原理の視点で捉え、科学的な根拠に基づき建築物と関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、衛生・防災に関わる設備の設計・施工ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 排水や通気に関わる設備について排水と下水道、排水や通気に関わる設備の設計及び住宅の給排水設備を踏まえて理解させ、関連する技術を身に付けること。
- ② 排水や通気の方式や原理に着目して、排水や通気に関わる設備に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 排水や通気に関わる設備について自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 排水と下水道

排水の種類と下水道施設を取り上げ、排水と下水道の概要について扱う。

#### イ 排水や通気に関わる設備の設計

排水・通気設備に関する排水管、衛生器具、通気管、排水槽、排水ポンプ、排水ますなどの構成と排水・通気方式を取り上げ、器具及び機器の排水量、雨量に対する排水・通気管径の基本的な計算と、円滑に排水するための排水・通気設備の系統的な設計について扱う。

#### ウ 住宅の給排水設備

住宅の給排水設備の具体的な設計例を取り上げ、給水から排水までの水が流れる過程や配管と機器の構成などについて扱う。

### 〔指導項目〕

#### (3) 排水処理設備

##### ア 排水浄化の原理と方法

##### イ し尿浄化設備と排水再利用

(内容の範囲や程度)

ウ〔指導項目〕の(3)については、し尿浄化設備の構成と排水の再利用を扱うこと。

#### (3) 排水処理設備

ここでは、科目の目標を踏まえ、排水処理設備について、排水処理設備の構成の視点で捉え、科学的な根拠に基づき建築物や社会基盤と関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、衛生・防災に関わる設備の設計・施工ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 排水処理設備について排水浄化の原理と方法とし尿浄化設備と排水再利用を踏まえて理解させ、関連する技術を身に付けること。
- ② 排水処理設備の構成に着目して、排水処理設備に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 排水処理設備について自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 排水浄化の原理と方法

生活排水の特性や自然界のもっている水の浄化作用の原理及び物理・化学的処理法と生物学的処理法などを取り上げ、排水浄化の原理と方法について扱う。

#### イ し尿浄化設備と排水再利用

単独処理浄化槽と合併処理浄化槽における各種処理方式の構造や性能、浄化槽の選定方法などを取り上げ、浄化槽について扱う。また、水資源の有効利用として、水質基準を満たした雑用水道や排水を積極的に再利用することなどについても取り上げる。

### 〔指導項目〕

#### (4) 防災設備

- ア 防火対象物と消防用設備
- イ 消火設備の設計

(内容の範囲や程度)

エ 〔指導項目〕の(4)については、防災設備の重要性を法的根拠と関連付けて扱うこと。

#### (4) 防災設備

ここでは、科目の目標を踏まえ、防災設備について、人命の尊重及び財産の保護の視点で捉え、科学的な根拠に基づき建築物と関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、衛生・防災に関わる設備の設計・施工ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 防災設備について防火対象物と消防用設備と消火設備の設計を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 人命の尊重及び財産の保護に着目して、防災設備に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 防災設備について自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 防火対象物と消防用設備

建築物用途による防火対象物と消火設備の設置基準、各種消火設備、警報設備、避難設備などについて扱う。

#### イ 消火設備の設計

事務所などの具体的な建築物を取り上げ、屋内消火栓設備、スプリンクラー設備など消火設備の設計について扱う。

〔指導項目〕

(5) ガス設備と通信設備

ア ガス設備

イ 通信設備

(内容の範囲や程度)

オ 〔指導項目〕の(5)については、コージェネレーションシステムの概要を扱うこと。

(5) ガス設備と通信設備

ここでは、科目の目標を踏まえ、ガス設備と通信設備について、安全・安心で快適な居住環境の視点で捉え、科学的な根拠に基づき建築物や社会基盤と関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、衛生・防災に関わる設備の設計・施工ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① ガス設備と通信設備について安全性、快適性、省資源、省エネルギーを踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 安全・安心で快適な居住環境に着目して、ガス設備と通信設備に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ ガス設備と通信設備について自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

ア ガス設備

ガスの有毒性、可燃性などの性質、ガス事業法に基づく供給方式、ガス器具の燃焼形式、ガス消費量、ガス配管設計などについて扱う。また、厨房設備、洗濯設備、ごみ処理設備、特殊排水設備、ガスを用いたコージェネレーションシステムなどについても扱う。

イ 通信設備

電話やLANなどの屋内用通信設備の概要について扱う。

〔指導項目〕

(6) 衛生・防災設備の施工

ア 機器の据付けと配管工事

イ 衛生・防災設備の試験、検査、保守

(内容の範囲や程度)

カ [指導項目] の(6)のイについては、衛生・防災設備に関する法規との関わりを扱うこと。

#### (6) 衛生・防災設備の施工

ここでは、科目の目標を踏まえ、衛生・防災設備の施工について、安全性、経済性及び省エネルギーを考慮する視点で捉え、科学的な根拠に基づき建築物の施工と関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、衛生・防災設備の施工ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、[指導項目]を指導する。

- ① 衛生・防災設備について機器の据付けと配管工事及び衛生・防災設備の試験、検査、保守を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 安全性、経済性及び省エネルギーの考慮に着目して、衛生・防災設備の施工に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 衛生・防災設備の施工について自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

##### ア 機器の据付けと配管工事

衛生・防災設備に用いられる管・継手類、弁類などの付属品、配管の接合方法などに関する施工について扱う。また、衛生・防災設備の各種工事として、機器の据付け、配管工事、衛生器具の取付け、保温・塗装工事などを取り上げ、施工の概要についても扱う。

##### イ 衛生・防災設備の試験、検査、保守

消防法などの法規に基づく衛生・防災設備の試験、検査、保守の概要について扱う。

## 第37節 測量

この科目は、測量技術を用いた土木工事に必要な資質・能力を育成することを主眼として内容を構成している。

今回の改訂では、内容を取り扱う際の配慮事項に、土木に携わる技術者に求められる倫理観を踏まえ考察するよう工夫して指導することを明記するなどの改善を図った。

### 第1 目標

#### 1 目標

工業の見方・考え方を働かせ、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、測量技術を用いた土木工事に必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

- (1) 測量について実際の土木工事を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けるようにする。
- (2) 測量に関する課題を発見し、技術者として科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養う。
- (3) 安全で安心な社会基盤を整備する力の向上を目指して自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養う。

この科目においては、測量について測量法や測量機器の構造、検査調整法及び使用法などの視点から捉え、実際の土木工事と相互に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、測量技術を用いた土木工事を担うことができるようにすることをねらいとしている。

目標の(1)については、測量技術を用いて安全で安心な土木工事を担うことができるようにするために、測量を実際の土木工事と関連付けて理解するとともに、土木構造物の施工における様々な場面で工夫し活用できる技術を身に付けるようにすることを意味している。

目標の(2)については、測量法や測量機器の構造、検査調整法及び使用法などに着目して、土木工事における測量に関する課題を見だし、単に土木工事の効率性だけを優先するのではなく、土木事業が社会に与える影響に対し責任をもち、職業人に求められる倫理観を踏まえ科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養うことを意味している。

目標の(3)については、安全で安心な社会基盤を整備する力の向上を目指し、測量技術について自ら学ぶ態度や、工業の発展を図ることに主体的かつ協働的に取り組む態度を養うことを意味している。

### 第2 内容とその取扱い

#### 1 内容の構成及び取扱い

この科目は、目標に示す資質・能力を身に付けることができるよう、(1) 土木における

測量、(2) 平面の測量、(3) 高低の測量、(4) 地形図、(5) 写真測量、(6) 測量技術の利活用の六つの指導項目で、3～6単位程度履修されることを想定して内容を構成している。また、内容を取り扱う際の配慮事項は次のように示されている。

(内容を取り扱う際の配慮事項)

- ア 地形測量、路線測量などの測量実習を通して、具体的に理解できるよう工夫して指導すること。
- イ 測量に関わる課題について、土木に携わる技術者に求められる倫理観を踏まえ考察するよう工夫して指導すること
- ウ 〔指導項目〕の(5)及び(6)については、生徒や地域の実態、学科の特色等に応じて、選択して扱うことができること。

内容を取り扱う際には、「製図」及び「実習」などとの関連を図りながら、距離測量、角測量、地形測量、路線測量などの測量実習を通して、具体的に理解できるようにする。また、測量を実施する上では、測量法との関連にも配慮する。

また、測量に関する課題に対して、土木事業が社会に与える影響に責任をもち、土木に携わる技術者に求められる倫理観を踏まえ科学的な根拠に基づき解決する資質・能力を育成するよう指導を工夫する。

内容の(5)写真測量及び(6)測量技術の利活用については、技術の進展が著しい分野であり、生徒の実態や学科の特色に応じて、選択して扱うことができる。

## 2 内容

### 2 内 容

1に示す資質・能力を身に付けることができるよう、次の〔指導項目〕を指導する。

#### 〔指導項目〕

##### (1) 土木における測量

- ア 測量の概要
- イ 距離の測量
- ウ 角の測量

##### (1) 土木における測量

ここでは、科目の目標を踏まえ、土木における測量について、安全で安心な土木事業の創造の視点で捉え、実際の土木工事と関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、測量技術を用いた土木工事ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。



- ① 土木における測量について測量作業の概要や距離の測量及び角の測量を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 安全で安心な土木事業の創造に着目して、土木における測量の課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 土木における測量について自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 測量の概要

土木における測量の果たす役割、測量作業の概要と望ましい作業態度、測量に使用する数理事項を取り上げ、測量の概要について扱う。また、地理空間情報活用推進基本法及び国際標準化機構 (ISO) の地理情報に関する国際規格についても扱う。

#### イ 距離の測量

各種テープの取扱い方法、単純な対象物に対するオフセット測量、光波測距儀による距離測量などについて取り上げ、実際に測量することを通して、距離を正確に測り、正確な測量図面を作成することができるよう扱う。

#### ウ 角の測量

器械及び器具の使用法や野帳の記入方法について取り上げ、実際に測量することを通して、角を正確に測り、正確な測量図面を作成することができるよう扱う。

#### 〔指導項目〕

- |  |
|--|
| (2) 平面の測量<br>ア 骨組測量<br>イ 細部測量<br>ウ 面積の計算 |
|--|

(内容の範囲や程度)

ア 〔指導項目〕の(2)のア及びイについては、セオドライトによる骨組測量や平板による細部測量を扱うこと。
--

#### (2) 平面の測量

ここでは、科目の目標を踏まえ、平面の測量について、安全で安心な土木事業の創造の視点で捉え、実際の土木工事と関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、測量技術を用いた土木工事ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 平面の測量について骨組測量、細部測量及び面積の計算を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 安全で安心な土木事業の創造に着目して、平面の測量に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。

③ 平面の測量について自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

**ア 骨組測量**

トラバース測量及び地形測量について取り上げ、セオドライトやトータルステーションなどを用いた測量の骨組、計算、調整、製図ができるよう扱う。また、光波測距儀や情報通信機器を利用した測量、計算、製図の迅速化についても扱う。

**イ 細部測量**

器械及び器具の使用手法、平板測量やオフセット測量について扱う。

**ウ 面積の計算**

骨組測量などで作成された平面図を取り上げ、各種の面積の計算ができるよう扱う。

**〔指導項目〕**

**(3) 高低の測量**

ア レベルによる高低の測量

イ 縦横断測量

ウ 体積や土量の計算

**(3) 高低の測量**

ここでは、科目の目標を踏まえ、高低の測量について、安全で安心な土木事業の創造の視点で捉え、実際の土木工事と関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、測量技術を用いた土木工事ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

① 高低の測量についてレベルによる高低の測量、縦横断測量及び体積や土量の計算を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。

② 安全で安心な土木事業の創造に着目して、高低の測量に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。

③ 高低の測量について自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

**ア レベルによる高低の測量**

レベルによる高低の測量を取り上げ、器械・器具の取扱い、野帳の記入方法、計算方法について扱う。また、必要に応じて、間接水準測量や交互水準測量についても扱う。

**イ 縦横断測量**

道路や河川などの縦横断測量について取り上げ、縦横断測量の結果から縦横断面図が作成できるように扱う。また、路線測量については曲線設置などを含めて扱う。

**ウ 体積や土量の計算**

両端断面平均法、点高法、等高線法による体積や土量の計算について扱う。

**〔指導項目〕**

#### (4) 地形図

- ア 地形測量の目的と順序
- イ 等高線と測定法
- ウ 地形図の作成と利用

(内容の範囲や程度)

イ 〔指導項目〕の(4)については、土木工事を計画し施工するための地形図の作成手順と利用方法を扱うこと。

#### (4) 地形図

ここでは、科目の目標を踏まえ、地形図について、安全で安心な土木事業の創造の視点で捉え、実際の土木工事と関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動などを通して、測量技術を用いた土木工事ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 地形図について地形測量の目的と順序、等高線と測定法及び地形図の作成と利用を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 安全で安心な土木事業の創造に着目して、地形図に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 地形図について自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

##### ア 地形測量の目的と順序

土木工事を計画し、施工するための地形図の作成手順を取り上げ、地形測量の目的と順序について扱う。

##### イ 等高線と測定法

等高線を用いて地形を表現する方法や等高線の間隔と性質、等高線の測定法などについて扱う。

##### ウ 地形図の作成と利用

コンピュータ支援による地形図の作成や編集の処理方法について取り上げ、実際の測量データから、地形図の作成について扱う。また、地形図を用いた読図及びその利用法についても扱う。

#### 〔指導項目〕

#### (5) 写真測量

- ア 写真測量の活用
- イ 空中写真の性質と利用

(内容の範囲や程度)

ウ 〔指導項目〕の(5)については、写真測量から地形図を作成する方法などを扱うこと。

## (5) 写真測量

ここでは、科目の目標を踏まえ、写真測量について、安全で安心な土木事業の創造の視点で捉え、実際の土木工事と関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、測量技術を用いた土木工事ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 写真測量について活用方法及び空中写真の性質と利用を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 安全で安心な土木事業の創造に着目して、写真測量に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 写真測量について自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

### ア 写真測量の活用

宇宙写真測量、空中写真測量、地上写真測量の具体的事例を取り上げ、写真の色調や陰影から地形図の作成について扱う。

### イ 空中写真の性質と利用

空中写真の特殊３点を利用した写真実体視や図化の方法などを取り上げ、空中写真の性質についてう。

## 〔指導項目〕

### (6) 測量技術の利活用

(内容の範囲や程度)

エ 〔指導項目〕の(6)については、地殻変動や気候変動などの自然災害に対する測量技術の利活用を扱うこと。また、人工衛星の利活用など技術の進展に対応した測量技術についても扱うこと。

### (6) 測量技術の利活用

ここでは、科目の目標を踏まえ、測量技術の利活用について、安全で安心な土木事業の創造の視点で捉え、実際の土木工事と関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、測量技術を用いた土木工事ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 測量技術の利活用について地殻変動や気候変動などの自然災害に対応するために活用される測量技術を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 安全で安心な土木事業の創造に着目して、測量技術の利活用に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 測量技術の利活用について自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこ

と。

これらの事項を身に付けるよう、地球規模の災害、地殻変動や気候変動などの自然災害に対応するために活用される測量技術について扱う。

人工衛星や情報通信機器など技術の進展に対応した測量技術について扱う。

GPS, GIS, 航空レーザ測量などを取り上げ、世界測地系に準拠したコンピュータ支援による測量の方法、電子地図の活用方法について扱う。

情報通信機器を活用した測量やデジタルマップなどについて扱う。

## 第 38 節 土木基盤力学

この科目は、土木工事に必要な資質・能力を育成することを主眼として内容を構成している。

今回の改訂では、従前の「土木基礎力学」から土木構造力学に関する指導項目を「土木構造設計」の指導項目として分離し、土木基盤を土と水に関わる事象を力学的に解析する指導項目に重点化して内容を構成するとともに、内容の取扱いに耐震に関する配慮事項を設定するなど改善を図り、平成 21 年改訂の学習指導要領の「土木基礎力学」から科目名称を改めた。

### 第 1 目標

#### 1 目標

工業の見方・考え方を働かせ、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、土木工事に必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

- (1) 土と水に関わる事象について土木工事の計画、設計及び施工を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けるようにする。
- (2) 土木基盤力学に関する課題を発見し、技術者として科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養う。
- (3) 土と水に関わる事象を力学的に解析する力の向上を目指して自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養う。

この科目においては、土と水に関する力学的事象を安全で安心な土木事業を創造する視点で捉え、土木工事と相互に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、土木基盤力学を活用して土木工事を担うことができるようにすることをねらいとしている。

目標の(1)については、安全で安心な土木工事を担うことができるようにするために、土と水に関わる事象を土木工事の計画、設計及び施工と関連付けて理解するとともに、土木基盤となる水に関する工事と構造物を支える地盤における様々な状況に対応できる技術を身に付けるようにすることを意味している。

目標の(2)については、土の性質や土の強さ、静水の性質や水の流れの性質などに着目して、土木工事における土木基盤力学に関する課題を見だし、単に土木工事の効率性だけを優先するのではなく、土木事業が社会に与える影響に対し責任をもち、土木に携わる技術者に求められる倫理観を踏まえ科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養うことを意味している。

目標の(3)については、土と水に関わる事象を力学的に解析する力の向上を目指し、土質力学と水理学について自ら学ぶ態度や、工業の発展を図ることに主体的かつ協働的に取り組む態度を養うことを意味している。

## 第2 内容とその取扱い

### 1 内容の構成及び取扱い

この科目は、目標に示す資質・能力を身に付けることができるよう、(1) 土質力学、(2) 水理学の二つの指導項目で、2～6単位程度履修されることを想定して内容を構成している。また、内容を取り扱う際の配慮事項は次のように示されている。

(内容を取り扱う際の配慮事項)

ア 地域の実態を踏まえ、地震などによる災害対策、模型を用いた実験、メディア教材の活用及び実習などを通して、具体的に理解できるよう工夫して指導すること。

イ 土木構造物に作用する力に関わる課題について、土木に携わる技術者に求められる倫理観を踏まえ考察するよう工夫して指導すること。

内容を取り扱う際には、技術の進展や地震等の災害への対策、産業界の動向、地域の特性にも着目するとともに、模型を用いた実験や各種メディア教材、コンピュータによるシミュレーションなどを適切に活用することにより、具体的に理解できるよう工夫して指導する。特に、力の大きさと単位の取扱い、力と力の関係、式の変形、計算方法などについて、理論のみの指導とならないよう、座学と実験・実習との関連を図り、体験的に扱うとともに、例題や演習などを通して確実に理解し、実際に活用できるようにする。

また、土と水に関わる力学的事象に関する課題に対して、土木事業が社会に与える影響に責任をもち、土木に携わる技術者に求められる倫理観を踏まえ科学的な根拠に基づき解決する資質・能力を育成するよう指導を工夫する。

## 2 内容

### 2 内 容

1に示す資質・能力を身に付けることができるよう、次の〔指導項目〕を指導する。

#### 〔指導項目〕

##### (1) 土質力学

- ア 土の性質と調査及び試験
- イ 土中の水の流れ
- ウ 地中応力と土の圧密
- エ 土の強さ
- オ 土圧

(内容の範囲や程度)

ア 〔指導項目〕の(1)については、土木構造物の安定や土木構造物を支える地盤に関連付けて扱うこと。また、液状化などの事象を扱うこと。

##### (1) 土質力学

ここでは、科目の目標を踏まえ、土質力学について、土に関わる力学的な事象の視点で捉え、実際の土木工事と相互に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、土質力学を活用して土木工事を担うことができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 土質力学について土に関わる諸事象を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 土に関わる力学的な事象に着目して、土質力学に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 土質力学について自ら学び、安全で安心な土木事業に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### **ア 土の性質と調査及び試験**

土の状態の表し方、土の分類、土の締固め、調査と試験などを取り上げ、土についての基本的な考え方や土の状態の表し方、土に固有のコンシステンシーや粒度などの性質と土の分類、土の締固めの性質などについて扱う。

土の性質や状態を調べるための土の調査や土質試験については、実習と関連を図るようにする。

#### **イ 土中の水の流れ**

土中の水の流れと毛管現象の計算方法を取り上げ、土の透水性、毛管現象、土の凍上について扱う。なお、浸透流による土の破壊現象については必要に応じて扱う。

#### **ウ 地中応力と土の圧密**

土かぶりによる地中の応力や構造物などの荷重が作用した場合の地中応力の計算方法、飽和した粘性土に外力が働くことによる圧密沈下、圧密試験、圧密沈下量や圧密沈下に要する時間の計算方法などを取り上げ、土に作用する応力や圧密現象について扱う。

#### **エ 土の強さ**

地盤の支持力や斜面の安定に関わる土のせん断強さを取り上げ、実習と関連付けて、土のせん断強さや力学的な性質について扱う。また、地盤の支持力や斜面の安定計算についても扱う。

河川や海岸など埋め立てによってできた砂を主体とする地盤における液状化の防止対策についても扱う。

#### **オ 土圧**

壁体に作用する土圧を取り上げ、クーロン、ランキンの土圧計算式などを用いた計算方法について扱う。土圧の大きさや作用点の位置などの計算についても扱う。

#### **〔指導項目〕**



## (2) 水理学

- ア 静水の性質
- イ 水の流れの性質と測定
- ウ 水路の計算
- エ 流れと波の力

(内容の範囲や程度)

イ [指導項目] の(2) のアについては、静水圧を扱うこと。イについては、ベルヌーイの定理を扱うこと。ウについては、管水路と開水路を扱うこと。エについては、水の流れにより物体の受ける力及び波の作用を扱うこと。

## (2) 水理学

ここでは、科目の目標を踏まえ、水理学について、水に関わる力学的な事象の視点で捉え、実際の土木工事と相互に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、水理学を活用して土木工事を担うことができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、[指導項目] を指導する。

- ① 水理学について水に関わる諸事象を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 水に関わる力学的な事象に着目して、水理学に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 水理学について自ら学び、安全で安心な土木事業に主体的かつ協働的に取り組むこと。

### ア 静水の性質

水の物理的な性質を扱い、静水圧の計算について扱う。

### イ 水の流れの性質と測定

流れている水の性質、流れの分類、連続の式、ベルヌーイの定理、損失水頭、平均流速の公式、オリフィスとせきによる流量測定などを取り上げ、実習と関連付けて流量の測定や計算について扱う。

### ウ 水路の計算

管水路の各種の損失水頭、管径と流量との関係などを取り上げ、開水路の流れ、各種の損失水頭、水位変化量の計算について扱う。

### エ 流れと波の力

流れの中において物体の受ける力、水の波の性質と波の力について、橋脚や海岸工作物の安定などに関連付けて取り上げ、水の流れと波の力について扱う。

## 第 39 節 土木構造設計

この科目は、土木構造物の設計に必要な資質・能力を育成することを主眼として内容を構成している。

今回の改訂では、安全で安心な土木構造物の設計に対応するため、従前の「土木基礎力学」から土木構造力学に関わる指導項目を整理して統合するとともに、内容の取扱いに耐震に関する配慮事項を設定するなど改善を図った。

### 第 1 目標

#### 1 目 標

工業の見方・考え方を働かせ、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、土木構造物の設計に必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

- (1) 土木構造設計について部材や構造物に作用する力を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けるようにする。
- (2) 土木構造物の構造や設計に関する課題を発見し、技術者として科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養う。
- (3) 安全で安心な土木構造物を設計する力の向上を目指して自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養う。

この科目においては、土木構造設計を安全で安心な土木構造物を設計する視点で捉え、実際の土木工事と相互に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、土木構造物の設計ができるようにすることをねらいとしている。

目標の(1)については、安全で安心な土木構造物を設計することができるようにするために、土木構造設計について部材や構造物に作用する力を踏まえて理解するとともに、耐震構造設計など、土木構造物の設計における様々な状況に対応できる技術を身に付けるようにすることを意味している。

目標の(2)については、安全で安心な土木構造物を設計することに着目して、土木構造設計に関する課題を見だし、部材の変形や耐震設計の考え方などを活用するとともに、単に土木工事の効率性だけを優先するのではなく、土木事業が社会に与える影響に対し責任をもち、土木に携わる技術者に求められる倫理観を踏まえ科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養うことを意味している。

目標の(3)については、安全で安心な土木構造物を設計する力の向上を目指し、土木構造物の部材の設計方法について自ら学ぶ態度や、工業の発展を図ることに主体的かつ協働的に取り組む態度を養うことを意味している。

### 第 2 内容とその取扱い

#### 1 内容の構成及び取扱い

この科目は、目標に示す資質・能力を身に付けることができるよう、(1) 土木構造力学、

(2) 鋼構造の設計, (3) 鉄筋コンクリート構造物の設計, (4) 基礎や土留め構造物の設計の四つの指導項目で, 2～8単位程度履修されることを想定して内容を構成している。また, 内容を取り扱う際の配慮事項は次のように示されている。

(内容を取り扱う際の配慮事項)

- ア 地域の実態を踏まえ, 土木構造物の模型を用いた実験, メディア教材の活用及び実習などを通して, 具体的に理解できるよう工夫して指導すること。
- イ 示方書などを用いて, 土木に携わる技術者に求められる倫理観を踏まえ土木構造物の部材を具体的に耐震構造設計できるよう工夫して指導する。
- ウ [指導項目] の(4)のアからウまでについては, 生徒や地域の実態, 学科の特色等に応じて, いずれかを選択して扱うことができること。

内容を取り扱う際には, 技術の進展や産業界の動向, 地域特性にも着目するとともに, 土木構造物の模型を用いた実験や各種メディア教材, コンピュータによるシミュレーションなどを適切に活用することにより, 具体的に扱うようにする。

また, 土木事業が社会に与える影響に責任を持ち, 土木に携わる技術者に求められる倫理観を踏まえ, 安全で安心な土木構造物を設計できるよう示方書などを用いて, 土木構造物の部材の具体的な設計を理解できるようにする。土木構造物の設計の要点, 順序, 安全などを重視し, 構造の計算については, 演習を通して, 設計計算ができるようにする。

また, (4)基礎・土留め構造物の設計については, 生徒の実態や学科の特色に応じて, 選択して扱うことができる。

## 2 内容

### 2 内 容

1に示す資質・能力を身に付けることができるよう, 次の[指導項目]を指導する。

#### [指導項目]

##### (1) 土木構造力学

- ア 土木構造物と力
- イ 静定構造物の計算
- ウ 材料の強さと部材の設計

(内容の範囲や程度)

ア [指導項目] の(1)のアについては, 土木構造物の種類, 土木構造物に作用する力及び鋼とコンクリートの材料の性質を扱うこと。イについては, 単純ばり, 片持ちばり, 短柱及び長柱について, 軸方向力, せん断力及び曲げモーメントの計算方法を扱うこと。また, 静定トラス, ゲルバーばり, 間接荷重ばりなどの計算方法を扱うこと。ウについては, 材料の強さ, 部材断面の性質, はりの応力とたわみ及び断面形状の計算方法

を扱うこと。

## (1) 土木構造力学

ここでは、科目の目標を踏まえ、土木構造力学について、土木構造物に働く荷重の原理や力学的な特性の視点で捉え、実際の土木工事と関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、土木構造物の設計ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 土木構造力学について土木構造物に作用する力や材料の性質を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 土木構造物に働く荷重の原理や力学的な特性に着目して、土木構造力学に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 土木構造力学について自ら学び、安全で安心な土木構造物の設計に主体的かつ協働的に取り組むこと。

### ア 土木構造物と力

土木構造物の種類、土木構造物に作用する力、力の釣合い、応力、鋼とコンクリートの材料の基本的な性質などを取り上げ、土木構造物と力の関連について扱う。

### イ 静定構造物の計算

単純ばり、片持ばり、短柱、長柱などを取り上げ、それらに外力が作用して生ずる軸方向力、せん断力及び曲げモーメントの基本的な計算方法について、演習などを通して計算について扱う。また、静定トラス、ゲルバーばり、間接荷重ばりなどの計算方法についても扱う。

### ウ 材料の強さと部材の設計

鋼とコンクリートの性質や力学特性などの材料の強さ、部材断面の性質、はりに生じる応力とたわみ及び断面形状の計算方法を取り上げ、材料実験や具体的な計算例を用いて部材の設計について扱う。

## 〔指導項目〕

### (2) 鋼構造の設計

#### ア 鋼構造の設計方法

#### イ Hビームの設計

#### ウ プレートガーダーの設計

(内容の範囲や程度)

イ 〔指導項目〕の(2)のアについては、設計の目的、順序、設計方法などを扱うこと。

イ及びウについては、けたの応力計算や断面の計算方法、曲げモーメントによるたわみや断面の計算方法を扱うこと。

## (2) 鋼構造の設計

ここでは、科目の目標を踏まえ、鋼構造の設計について、構造物の応力計算や断面の設計の視点で捉え、実際の土木工事と関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、土木構造物の設計ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 鋼構造の設計について目的、順序及び設計方法を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 構造物の応力計算や断面の設計に着目して、鋼構造の設計に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 鋼構造の設計について自ら学び、安全で安心な土木構造物の設計に主体的かつ協働的に取り組むこと。

### ア 鋼構造の設計方法

土木構造物に用いられる鋼材の特徴、種類、性質や部材の接合法及び圧縮材、引張材の部材断面の設計などを取り上げ、鋼構造設計の目的、順序、耐震構造設計の方法などについて扱う。

### イ Hビームの設計

Hビームを用いたけたの応力計算と曲げモーメントによるたわみや断面の計算式を扱い、Hビームの設計について扱う。

### ウ プレートガーダーの設計

プレートガーダーを用いたけたの応力計算と曲げモーメントによるたわみや断面の計算式を扱い、プレートガーダーの設計について扱う。

## 〔指導項目〕

### (3) 鉄筋コンクリート構造物の設計

#### ア 鉄筋コンクリート構造物の設計方法

#### イ はり構造の設計

#### ウ 柱構造の設計

#### エ プレストレストコンクリート構造物の設計

(内容の範囲や程度)

ウ 〔指導項目〕の(3)については、単鉄筋長方形ばりの設計計算を中心に扱い、複鉄筋長方形ばり、スラブなどの設計計算に関する計算式についても扱うこと。

## (3) 鉄筋コンクリート構造物の設計

ここでは、科目の目標を踏まえ、鉄筋コンクリート構造物の設計について、はりや柱の構造などの視点で捉え、実際の土木工事と関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、土木構造物を設計できるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 鉄筋コンクリート構造物の設計について鉄筋コンクリート構造物の設計上の基準などを踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 鉄筋コンクリート構造物のはりや柱の構造などに着目して、鉄筋コンクリート構造物の設計に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 鉄筋コンクリート構造物の設計について自ら学び、安全で安心な土木構造物の設計に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### **ア 鉄筋コンクリート構造物の設計方法**

鉄筋コンクリートの性質や設計上の基準などを取り上げ、鉄筋コンクリート構造物の耐震構造設計について扱う。

#### **イ はり構造の設計**

単鉄筋長方形ばり、複鉄筋長方形ばり、スラブ、単鉄筋T形ばりなどを取り上げ、はり構造の設計について扱う。

#### **ウ 柱構造の設計**

軸方向圧縮力を受ける鉄筋コンクリート柱を取り上げ、帯鉄筋柱とらせん鉄筋柱の断面設計について、柱構造の設計について扱う。

#### **エ プレストレストコンクリート構造物の設計**

プレストレストコンクリート構造物を取り上げ、プレストレストコンクリートの原理、プレストレストコンクリート構造の特性及びその設計について、部材断面の設計について扱う。

### **〔指導項目〕**

#### **(4) 基礎や土留め構造物の設計**

ア 杭<sup>くい</sup>基礎の設計

イ 直接基礎の設計

ウ 土留め構造物の設計

#### **(4) 基礎や土留め構造物の設計**

ここでは、科目の目標を踏まえ、基礎や土留め構造物の設計について、構造物に作用する荷重を基礎で支える視点で捉え、実際の土木工事と関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、土木構造物を設計できるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、

〔指導項目〕を指導する。

- ① 基礎や土留め構造物の設計について杭基礎及び直接基礎，土留め構造物の特性や種類を踏まえて理解するとともに，関連する技術を身に付けること。
- ② 構造物に作用する荷重を支える基礎に着目して，基礎や土留め構造物の設計に関する課題を見いだすとともに解決策を考え，科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 基礎や土留め構造物の設計について自ら学び，安全で安心な土木構造物の設計に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 杭基礎の設計

杭基礎の特性，種類などを取り上げ，具体的な杭基礎の設計例を通して，杭基礎の設計について扱う。

#### イ 直接基礎の設計

直接基礎の特性や種類を取り上げ，独立フーチングの設計例を通して，直接基礎の設計について扱う。

#### ウ 土留め構造物の設計

鉄筋コンクリート擁壁などの土留め構造物の具体例を取り上げ，壁体の設計や擁壁の安定計算などの土留め構造物の設計について扱う。

## 第 40 節 土木施工

この科目は、土木施工に必要な資質・能力を育成することを主眼として内容を構成している。

今回の改訂では、工業技術の進展により多様化する土木施工技術に対応するため、高分子材料の利用と情報化施工技術の指導項目をそれぞれ位置付けるなどの改善を図った。

### 第 1 目標

#### 1 目 標

工業の見方・考え方を働かせ、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、土木施工に必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

- (1) 土木施工について実際の土木事業を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けるようにする。
- (2) 土木施工に関する課題を発見し、技術者として科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養う。
- (3) 安全で安心な土木構造物を施工する力の向上を目指して自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養う。

この科目においては、土木施工について安全で安心な土木構造物を施工する視点で捉え、実際の土木事業と相互に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、土木施工ができるようにすることをねらいとしている。

目標の(1)については、安全で安心な土木構造物の施工を担うことができるようにするために、土木施工について実際の土木工事と関連付けて理解するとともに、土木構造物の施工及び管理における様々な場面で工夫し活用できる技術を身に付けるようにすることを意味している。

目標の(2)については、安全で安心な土木構造物の施工に着目して、土木施工の課題を見だし、単に土木工事の効率性だけを優先するのではなく、土木事業が社会に与える影響に対し責任をもち、土木に携わる技術者に求められる倫理観を踏まえ科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養うことを意味している。

目標の(3)については、安全で安心な土木構造物を施工する力の向上を目指し、新たな工法や土木構造物の施工について自ら学ぶ態度や、工業の発展を図ることに主体的かつ協働的に取り組む態度を養うことを意味している。

### 第 2 内容とその取扱い

#### 1 内容の構成及び取扱い

この科目は、目標に示す資質・能力を身に付けることができるよう、(1)土木材料、(2)施工技術、(3)土木工事管理、(4)工事用機械と電気設備、(5)土木施工に関する法規の五つの指導項目で、3～6単位程度履修されることを想定して内容を構成している。また、



内容を取り扱う際の配慮事項は次のように示されている。

(内容を取り扱う際の配慮事項)

- ア 地域の実態を踏まえ、土木事業の現場見学、メディア教材の活用及び実習などを通して、具体的に理解できるよう工夫して指導すること。
- イ 土木施工に関わる課題について、土木に携わる技術者に求められる倫理観を踏まえ考察するよう工夫して指導すること。

内容を取り扱う際には、工事現場を見学したり、各種メディア教材などを積極的に活用したりして、具体的に理解できるよう工夫して指導すること。また、土木工事においては、事故の防止など安全管理が重要であることを理解できるようにする。

また、発注者の要求する土木構造物を、環境に配慮しながら、工程に従って、安全に作り出す土木施工管理技術が重要であり、単に専門技術という側面だけにとらわれず、法規、機械、電気などの知識とともに総合的に理解できるようにすることが大切である。

また、土木施工に関する課題に対して、土木事業が社会に与える影響に責任をもち、土木に携わる技術者に求められる倫理観を踏まえ科学的な根拠に基づき解決する資質・能力を育成するよう工夫して指導する。

## 2 内容

### 2 内 容

1に示す資質・能力を身に付けることができるよう、次の〔指導項目〕を指導する。

#### 〔指導項目〕

##### (1) 土木材料

- ア 土木材料の概要
- イ 土木材料の性質と利用
- ウ 土木材料としての土の利用
- エ 高分子材料の利用

(内容の範囲や程度)

ア 〔指導項目〕の(1)のア及びイについては、土木工事に用いられる材料を扱うこと。  
ウについては、土木材料としての土の改良を扱うこと。エについては、土木材料としての高分子材料の改良を扱うこと。

##### (1) 土木材料

ここでは、科目の目標を踏まえ、土木材料について、安全で安心な土木構造物の施工の視点で捉え、実際の土木工事と関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、土木施工ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、

〔指導項目〕を指導する。

- ① 土木材料について材料の性質と利用方法を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 安全で安心な土木構造物の施工に着目して、土木材料に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 土木材料について自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 土木材料の概要

土木工事に必要な材料を、日本工業規格(JIS)と関連付けて取り上げ、土木材料について扱う。

#### イ 土木材料の性質と利用

身近な土木工事や工作物を具体的に取り上げ、土木材料の性質とその利用について扱う。

#### ウ 土木材料としての土の利用

盛土など、土木材料としての土の利用を取り上げ、土の締固め、セメントなどを用いた土の改良、建設残土、現地発生土の有効利用などについて扱う。

#### エ 高分子材料の利用

土木材料としての高分子材料の利用を取り上げ、その特徴や実際の活用方法について扱う。

### 〔指導項目〕

#### (2) 施工技術

- ア 土工
- イ コンクリート工
- ウ 基礎工
- エ 舗装工
- オ トンネル工
- カ 情報化施工技術

#### (内容の範囲や程度)

イ 〔指導項目〕の(2)のウについては、土木構造物の基礎、杭基礎などの基礎工及び基礎掘削における土留め工法を扱うこと。オについては、下水道管などの地下埋設物工事における圧入工法についても扱うこと。カについては、電子情報を活用した施工を扱うこと。

#### (2) 施工技術

ここでは、科目の目標を踏まえ、施工技術について、安全で安心な土木構造物の施工の視点で捉え、実際の土木工事と関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、土木施工ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 施工技術について土工、コンクリート工、基礎工、舗装工、トンネル工及び情報化施工技術を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 安全で安心な土木構造物の施工に着目して、施工技術に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 施工技術について自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 土工

盛土、切土、根切りなどの土工の施工技術と関連付けた土積曲線や土工用建設機械などについて扱う。

#### イ コンクリート工

各種コンクリートの基本的な性質とコンクリートの配合設計及び品質管理について扱う。

#### ウ 基礎工

土木構造物の基礎、地盤改良工法、杭基礎、ケーソン基礎、直接基礎、基礎掘削くいなどについて扱う。

#### エ 舗装工

路床・路盤などの基本的な道路の構造、アスファルト舗装やコンクリート舗装について扱う。

#### オ トンネル工

山岳トンネル工法とシールド工法などを取り上げ、掘削や支保工などのトンネル工法及び下水道管などの地下埋設物工事における圧入工法について扱う。

#### カ 情報化施工技術

もののインターネット化などの情報化の進展による新しい土木施工技術を取り上げ、その特徴や活用方法について扱う。

### 〔指導項目〕

#### (3) 土木工事管理

- ア 工事管理の計画
- イ 工程管理と品質管理
- ウ 入札制度
- エ 建設マネジメント

(内容の範囲や程度)

ウ 〔指導項目〕の(3)のアについては、施工計画、工事の管理と組織、原価管理、安全管理などを扱うこと。ウについては、電子入札についても扱うこと。エについては、具体的な事例を通して、建設マネジメントを扱うこと。

### (3) 土木工事管理

ここでは、科目の目標を踏まえ、土木工事管理について、安全で安心な土木構造物を施工する視点で捉え、実際の土木工事と関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、土木施工ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 土木工事管理について工事管理の計画、工程管理と品質管理、入札制度及び建設マネジメントを踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 安全で安心な土木構造物の施工に着目して、土木工事管理に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 土木工事管理について自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 工事管理の計画

工事管理に関する施工計画、工程管理、品質管理、安全管理などの工事の管理と組織などについて扱う。また、土木構造物の維持管理やメンテナンスについても扱う。

#### イ 工程管理と品質管理

工程管理、品質管理及び原価管理について関係法規と関連させて扱う。

また、工程表、ネットワークの計算方法、ヒストグラムや管理図などについても扱う。

#### ウ 入札制度

土木工事に関する入札制度の仕組みについて扱う。また、電子入札システムについても扱う。

#### エ 建設マネジメント

道路やダム工事など具体的な事例を通して建設マネジメントの概要について扱う。

#### 〔指導項目〕

##### (4) 工事用機械と電気設備

##### ア 工事用機械

##### イ 工事用電気設備

(内容の範囲や程度)

エ 〔指導項目〕の(4)のアについては、土木工事に必要な土工用機械を扱うこと。

### (4) 工事用機械と電気設備

ここでは、科目の目標を踏まえ、工事用機械と工事用電気設備について、安全で安心な土木構造物を施工する視点で捉え、実際の土木工事と関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、土木施工ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 工事用機械と電気設備について土木工事を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 安全で安心な土木構造物の施工に着目して、工事用機械と電気設備に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 工事用機械と電気設備について自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 工事用機械

各種工事の主体となる土工用機械やトンネル掘削機などの各種の工事用機械を取り上げ、その概要について扱い、実際に活用できるようにする。

また、もののインターネット化などに関わる新技術についても扱う。

#### イ 工事用電気設備

工事用電気設備を、施工技術や工事用機械と関連付けて取り上げ、各種の工事用電気設備について扱い、実際に活用できるようにする。

#### 〔指導項目〕

(5) 土木施工に関する法規
----------------

(内容の範囲や程度)

オ 〔指導項目〕の(5)については、土木施工に関する法規の目的と概要を扱うこと。
--

#### (5) 土木施工に関する法規

ここでは、科目の目標を踏まえ、土木施工に関する法規について、土木工事の安全性と快適性を確保する視点で捉え、実際の土木工事と関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、土木施工ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 土木施工に関する法規について意義と構成、法令遵守を踏まえて理解する。
- ② 土木工事の安全性と快適性の確保に着目して、土木施工に関する法規に即した土木施工の課題を見いだすとともに解決策を考え、法的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 土木施工に関する法規について自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

これらの事項を身に付けるよう、労働安全衛生法、労働基準法、建設業法、河川法、港湾法などについて取り上げ、土木施工に関する法規の目的と概要について扱う。また、環境に関する法規なども必要に応じて扱う。

## 第41節 社会基盤工学

この科目は、社会基盤の整備に必要な資質・能力を育成することを主眼として内容を構成している。今回の改訂では、内容を取り扱う際の配慮事項に、土木に携わる技術者に求められる倫理観を踏まえ考察するよう工夫して指導することを明記するなどの改善を図った。

### 第1 目標

#### 1 目標

工業の見方・考え方を働かせ、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、社会基盤の整備に必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

- (1) 社会基盤の整備について自然環境との調和及び防災を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けるようにする。
- (2) 社会基盤の整備に関する課題を発見し、技術者として科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養う。
- (3) 安全で安心な社会基盤を整備する力の向上を目指して自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養う。

この科目においては、社会基盤整備を安全で安心な社会基盤の創造の視点から捉え、実際の土木工事と相互に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、社会基盤の整備ができるようにすることをねらいとしている。

目標の(1)については、安全で安心な社会基盤の整備を担うことができるようにするために、社会基盤整備を自然環境との調和や防災と関連付けて理解するとともにし、社会基盤の整備における様々な場面で工夫し活用できる技術を身に付けるようにすることを意味している。

目標の(2)については、安全で安心な社会基盤の創造に着目して、社会基盤の整備に関する課題を見だし、単に土木工事の効率性だけを優先させるのではなく、土木事業が社会に与える影響に対し責任をもち、土木に携わる技術者に求められる倫理観を踏まえ科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養うことを意味している。

目標の(3)については、安全で安心な社会基盤を整備する力の向上を目指し、交通と運輸、水資源、社会基盤システムなどについて自ら学ぶ態度や、工業の発展を図ることに主体的かつ協働的に取り組む態度を養うことを意味している。

### 第2 内容とその取扱い

#### 1 内容の構成及び取扱い

この科目は、目標に示す資質・能力を身に付けることができるよう、(1) 社会基盤整備、(2) 交通と運輸、(3) 水資源、(4) 社会基盤システムの四つの指導項目で、2～4単位程度履修されることを想定して内容を構成している。また、内容を取り扱う際の配慮事項は次のように示されている。

(内容を取り扱う際の配慮事項)

- ア [指導項目] の(2)のアからエまで、(3)のア及びイ、(4)のアからウまでについては、生徒や地域の実態、学科の特色等に応じて、それぞれいずれか一つ以上を選択して扱うことができること。
- イ 社会基盤の整備に関わる課題について、土木に携わる技術者に求められる倫理観を踏まえ考察するよう工夫して指導すること。

内容を取り扱う際には、土木事業に関する技術史、土木と人々の生活との関わり、土木が産業や経済に果たしている役割や環境保全、災害の防止に果たす役割などを踏まえ、[指導項目] の(2)のアからエまで、(3)のア及びイ、(4)のアからウまでについて、生徒や地域の実態、学科の特色等に応じて、それぞれいずれか一つ以上を選択して扱うことができること。

また、社会基盤の整備に関する課題に対して、土木事業が社会に与える影響に責任をもち、土木に携わる技術者に求められる倫理観を踏まえ科学的な根拠に基づき解決する資質・能力を育成するよう工夫して指導する。

## 2 内容

### 2 内 容

1に示す資質・能力を身に付けることができるよう、次の[指導項目]を指導する。

#### [指導項目]

##### (1) 社会基盤整備

- ア 土木の歴史
- イ 社会資本と社会基盤の整備
- ウ 災害と国土の基盤整備
- エ エネルギーの基盤整備
- オ 環境の保全

(内容の範囲や程度)

ア [指導項目] の(1)のアについては、土木事業に関する技術史について、土木構造物と人間生活との関わり及び土木事業が産業や経済の発展に果たした役割を扱うこと。イについては、土木工事を経済や産業の基盤整備と関連付けて扱うこと。ウについては、自然災害の多様化と防災のための国土の基盤整備を扱うこと。エについては、電力やガスなどのエネルギーに関する基盤整備を扱うこと。オについては、環境を保全するための土木技術の役割を扱うこと。

##### (1) 社会基盤整備

ここでは、科目の目標を踏まえ、社会基盤整備について、安全で安心な社会基盤の創造

の視点で捉え、実際の土木工事と関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、社会基盤の整備ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 社会基盤整備について土木の歴史、社会資本と社会基盤の整備、災害と国土の基盤整備、エネルギーの基盤整備及び環境の保全を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 安全で安心な社会基盤の創造に着目して、社会基盤整備に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 社会基盤整備について自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### **ア 土木の歴史**

土木事業に関する技術史の概要を取り上げ、土木構造物と人間生活との関わり、土木事業が産業や経済の発展に果たした役割及び土木の歴史的変遷の概要について扱う。

#### **イ 社会資本と社会基盤の整備**

経済や産業の基盤整備と土木工事や人間の生活との関わり、社会基盤の整備の現状や今後の課題、基盤整備の重要性とその役割について扱う。

#### **ウ 災害と国土の基盤整備**

自然災害の多い日本の国土の特徴、国土総合開発の概要、台風、大雪、地震などの災害と災害防止のために整備されてきた社会基盤の現状を取り上げ、防災について土木技術の果たす役割と防災のための国土の整備の重要性について扱う。

#### **エ エネルギーの基盤整備**

日本のガスや電力などのエネルギーの整備について、エネルギーの確保の現状、産業の活動や人々の生活におけるエネルギーの重要性を取り上げ、土木技術を活用した電力やガスなどのエネルギーの整備について扱う。

#### **オ 環境の保全**

自然環境に配慮した環境の保全のために土木技術の活用とその意義について扱う。

#### **〔指導項目〕**

##### **(2) 交通と運輸**

ア 道路

イ 鉄道

ウ 港湾

エ 空港

(内容の範囲や程度)

イ 〔指導項目〕の(2)のアについては、道路の構造、施工及び維持管理を扱うこと。イについては、鉄道建設及び線路の規格と構造を扱うこと。ウについては、港湾の計画と



管理及び港湾施設を扱うこと。エについては、空港の計画や施設を扱うこと。

## (2) 交通と運輸

ここでは、科目の目標を踏まえ、交通と運輸について、安全で安心な社会基盤の創造の視点で捉え、実際の土木工事と関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、社会基盤の整備ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 交通と運輸について道路、鉄道、港湾及び空港の整備を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 安全で安心な社会基盤の創造に着目して、交通と運輸に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 交通と運輸について自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

### ア 道路

道路の規格、舗装を含む道路の構造と施工、道路の調査・計画や道路に必要な施設の維持管理について扱う。

### イ 鉄道

鉄道建設及び線路の規格と構造について扱う。

また、都市高速鉄道や新交通システム、リニアモーターカーなどの鉄道技術についても扱う。

### ウ 港湾

港湾の計画や管理、港湾施設について扱う。

また、港湾構造物とその工事について扱う場合は、「土木基盤力学」や「土木施工」との関連を図るようにする。

### エ 空港

滑走路やターミナルビルの建設などを取り上げ、空港の計画、環境対策及び施工について扱う。

## 〔指導項目〕

### (3) 水資源

#### ア 利水

#### イ 治水

(内容の範囲や程度)

ウ 〔指導項目〕の(3)のアについては、水資源の開発及び上下水道を扱うこと。イについては、河川の改修、海岸の防護、治山・砂防及び土木構造物の機能と計画を扱うこと。

## (3) 水資源

ここでは、科目の目標を踏まえ、水資源について、安全で安心な社会基盤を創造する視点で捉え、実際の土木工事と関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、社会基盤の整備ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 水資源について利水と治水を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 安全で安心な社会基盤を創造に着目して、水資源に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 水資源について自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 利水

生活用水や工業用水などのための水資源の開発を取り上げ、利水の計画について扱う。

上水道については、その計画、水資源の開発から水源、送水・分配システム、浄水までについて扱う。

下水道については、その計画や下水の収集・排除、下水処理、下水汚泥の処理について扱う。

#### イ 治水

河川の氾濫、海岸における高潮、津波、浸食、山間地における地すべりや土石流などについて取り上げ、河川の改修と海岸の防護、治山・砂防及びそれらの土木構造物の機能などの治水の計画について扱う。

### 〔指導項目〕

#### (4) 社会基盤システム

- ア 都市計画
- イ 環境と景観
- ウ 防災

(内容の範囲や程度)

エ 〔指導項目〕の(4)のアについては、都市計画の内容並びに国土計画及び地域計画を扱うこと。イについては、(2)及び(3)に関連する環境保全及び社会基盤施設と景観との関わりを扱うこと。ウについては、地震災害、風水害、火山災害などと防災対策を扱うこと。

#### (4) 社会基盤システム

ここでは、科目の目標を踏まえ、社会基盤システムについて、安全で安心な社会基盤を創造する視点で捉え、実際の土木工事と関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、社会基盤の整備ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 社会基盤システムについて都市計画、環境と景観及び防災を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 安全で安心な社会基盤の創造に着目して、社会基盤システムに関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 社会基盤システムについて自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### **ア 都市計画**

都市計画の立案，土地利用，大深度地下の利用，都市施設，都市開発を取り上げ，都市計画及び国土計画，地域計画の概要について扱う。

#### **イ 環境と景観**

〔指導項目〕の(2) 交通と運輸及び(3) 水資源に関連する環境保全及び社会基盤施設と景観との関わりを取り上げ，環境アセスメント及び都市や社会基盤施設の景観と自然環境保全などについて扱う。

#### **ウ 防災**

地震災害，風水害，火山災害，土砂災害などの具体的事例を取り上げ，過去の災害と災害の予知・予測，防災に関わる法規と行政の役割，災害対策と防災システムについて扱う。

## 第 42 節 工業化学

この科目は、化学工業の発展を担う職業人として必要な資質・能力を育成することを主眼として内容を構成している。

今回の改訂では、化学工業の進展に対応するため、従前の「工業化学」の指導項目を整理統合するなどして、体系的に学習できるようにするなどの改善を図った。

### 第 1 目標

#### 1 目標

工業の見方・考え方を働かせ、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、化学工業の発展を担う職業人として必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

- (1) 工業化学について化学の概念や原理と化学工業の関係を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けるようにする。
- (2) 工業化学に関する課題を発見し、技術者として科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養う。
- (3) 材料や化学製品を製造する力の向上を目指して自ら学び、化学工業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養う。

この科目においては、工業化学を物質の性質や物質の変化などの視点から捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、化学工業の発展を担うことができるようにすることをねらいとしている。

目標の(1)については、化学工業製品を合理的に製造できるようにするために、工業化学について化学の概念や原理と化学工業の関係を踏まえて理解するとともに、化学製品の製造、化学分析などにおける様々な場面で工夫し活用できる技術を身に付けるようにすることを意味している。

目標の(2)については、物質の性質や物質の変化などに着目して、工業化学に関する課題を見だし、単に生産性や効率だけを優先するのではなく、技術者に求められる倫理観を踏まえ科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養うことを意味している。

目標の(3)については、材料や化学製品を製造する力の向上を目指し、化学の概念、原理及び法則を活用して材料や化学製品の製造、化学分析などについて自ら学ぶ態度や、化学工業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養うことを意味している。

### 第 2 内容とその取扱い

#### 1 内容の構成及び取扱い

この科目は、目標に示す資質・能力を身に付けることができるよう、(1) 物質と化学、(2) 気体と水の化学、(3) 元素の性質と化学結合、(4) 物質の変化とエネルギー、(5) 石

油と化学，(6) 材料と化学，(7) 生活と化学工業製品の七つの指導項目で，6～8単位程度履修されることを想定して内容を構成している。また，内容を取り扱う際の配慮事項は次のように示されている。

(内容を取り扱う際の配慮事項)

- ア 資源やエネルギーを有効に利用して様々な材料や化学製品を製造していることについて考察するよう工夫して指導すること。また，化学技術の発展や歴史についても理解できるよう工夫して指導すること。
- イ 化学技術が環境保全に関して重要な役割を果たしていることについて，化学工業に携わる技術者に求められる倫理観を踏まえ考察するよう工夫して指導すること。

内容を取り扱う際には，化学工業においていろいろな資源やエネルギーを有効に利用して様々な材料や化学製品を製造していることについて考察するよう工夫して指導すること。その際，工場の見学，実験・実習，各種メディア教材などを通して，具体的に理解できるよう工夫して指導すること。また，工業化学に関する技術の発展や歴史についても，具体的に理解できるよう工夫して指導すること。

さらに，化学技術が環境調査や環境保全に重要な役割を果たしていることについて，化学工業に携わる技術者に求められる倫理観を踏まえ考察するよう工夫して指導すること。

なお，毒物及び劇物，危険物などの試薬や薬品の適切な管理と使用方法について十分理解できるようにするとともに，実験・実習における事故防止や安全確保，適切な薬品管理や廃液処理などに十分配慮し，安全意識を高めていくことが大切である。

## 2 内容

### 2 内 容

1に示す資質・能力を身に付けることができるよう，次の〔指導項目〕を指導する。

#### 〔指導項目〕

##### (1) 物質と化学

ア 物質と元素

イ 物質の変化と量

(内容の範囲や程度)

ア 〔指導項目〕の(1)のアについては，化学工業で利用される資源及び物質を構成している元素や化合物を扱うこと。イについては，化学変化と化学反応式及び化学変化と物質の量との関係を扱うこと。

##### (1) 物質と化学

ここでは，科目の目標を踏まえ，物質と化学について，化学工業における資源の有効利用の視点で捉え，科学的な根拠に基づき化学工業に関連付けて考察し，実践的・体験的な

学習活動を行うことなどを通して、化学工業の発展を担うことができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 物質と化学について物質を構成している元素や化合物、化学変化と物質の量との関係について理解すること。
- ② 化学工業における資源の有効利用に着目して、物質と化学についての課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 物質と化学について自ら学び、化学工業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 物質と元素

原子、分子、イオン、単体、化合物、化学式について扱う。

#### イ 物質の変化と量

物理変化、化学変化、化学反応式、物質質量、モル、化学変化と物質の量との関係について扱う。

#### 〔指導項目〕

##### (2) 気体と水の化学

ア 気体の性質

イ 溶液の性質

ウ 空気を利用した化学工業

エ 海水を利用した化学工業

(内容の範囲や程度)

イ 〔指導項目〕の(2)のアについては、気体の法則を中心に扱うこと。イについては、溶解度や濃度を中心に扱うこと。

#### (2) 気体と水の化学

ここでは、科目の目標を踏まえ、気体と水の化学について、空気や海水の化学工業への利用の視点で捉え、科学的な根拠に基づき気体や溶液の性質が化学工業に応用されていることを考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、化学工業の発展を担うことができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 気体と水の化学について気体や溶液の性質、空気や海水を利用した化学工業を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 空気や海水の化学工業への利用に着目して、気体と水の化学に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 気体と水の化学について自ら学び、化学工業の発展に主体的かつ協働的に取り組む

こと。

**ア 気体の性質**

ボイル・シャルルの法則，状態方程式など気体の法則を中心に扱う。

**イ 溶液の性質**

溶解度，濃度，沸点上昇，凝固点降下，浸透圧，コロイドなどについて扱う。

**ウ 空気を利用した化学工業**

空気の組成及びアンモニアの合成など空気を利用した化学工業について扱う。

**エ 海水を利用した化学工業**

ソーダ工業など海水を利用した化学工業について扱う。

**〔指導項目〕**

**(3) 元素の性質と化学結合**

ア 元素と周期性

イ 化学結合

ウ 元素の性質

(内容の範囲や程度)

ウ 〔指導項目〕の(3)のアについては，原子の構造と周期性を扱うこと。イについては，化学結合と物質の構造を扱うこと。ウについては，族ごとの元素の性質や化合物を扱うこと。

**(3) 元素の性質と化学結合**

ここでは，科目の目標を踏まえ，元素の性質と化学結合について，原子の構造と周期性の視点で捉え，科学的な根拠に基づき化学工業に関連付けて考察し，実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して，化学工業の発展を担うことができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため，次の①から③までの事項を身に付けることができるよう，〔指導項目〕を指導する。

- ① 元素の性質と化学結合について原子の構造と周期性，化学結合と物質の構造を踏まえて理解するとともに，関連する技術を身に付けること。
- ② 原子の構造と周期性に着目して，元素の性質と化学結合に関する課題を見いだすとともに解決策を考え，科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 元素の性質と化学結合について自ら学び，化学工業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

**ア 元素と周期性**

原子の構造，元素の周期性について扱う。

**イ 化学結合**

イオン結合，共有結合，金属結合などの化学結合について扱う。

## ウ 元素の性質

族ごとの元素の化学的性質と化合物について扱う。

### 〔指導項目〕

#### (4) 物質の変化とエネルギー

ア 酸と塩基

イ 酸化と還元

ウ 化学反応と熱

エ 反応速度と化学平衡

オ 原子核エネルギー

(内容の範囲や程度)

エ 〔指導項目〕の(4)のイについては、酸化と還元及び電気分解と電池を扱うこと。ウについては、熱化学方程式を中心に扱うこと。オについては、放射性物質の性質と利用を扱うこと。

#### (4) 物質の変化とエネルギー

ここでは、科目の目標を踏まえ、物質の変化とエネルギーについて、化学反応の原理と利用の視点で捉え、科学的な根拠に基づき化学反応の原理が化学工業に应用されていることを関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、化学工業の発展を担うことができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 物質の変化とエネルギーについて化学反応の原理を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 化学反応の原理と利用に着目して、物質の変化とエネルギーに関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 物質の変化とエネルギーについて自ら学び、化学工業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 酸と塩基

酸、塩基、塩、中和、水素イオン濃度などについて扱う。

#### イ 酸化と還元

酸化、還元、イオン化傾向、電気分解とめっき、電池などについて扱う。

#### ウ 化学反応と熱

熱化学方程式、反応熱、結合エネルギー、ヘスの法則などについて扱う。

#### エ 反応速度と化学平衡

反応速度、触媒の働き、活性化エネルギー、化学平衡などについて扱う。

#### オ 原子核エネルギー



放射性同位元素，原子核とエネルギーなど放射性物質の性質と利用，安全性について扱う。

〔指導項目〕

- |                                      |
|--------------------------------------|
| (5) 石油と化学<br>ア 有機化合物<br>イ 石油の精製と化学工業 |
|--------------------------------------|

(内容の範囲や程度)

オ 〔指導項目〕の(5)のイについては，石油製品の製造に関する内容及び化学工業の原料としての石油の役割を扱うこと。また，天然ガスや石炭を原料とする化学工業についても扱うこと。
---

(5) 石油と化学

ここでは，科目の目標を踏まえ，石油と化学について，石油の化学工業への利用の視点で捉え，科学的な根拠に基づき石油を原料にして化学工業製品がどのように製造されるかについて考察し，実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して，化学工業の発展を担うことができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため，次の①から③までの事項を身に付けることができるよう，〔指導項目〕を指導する。

- ① 石油と化学について有機化合物と石油を利用した化学工業を踏まえて理解するとともに，関連する技術を身に付けること。
- ② 石油の化学工業への利用に着目して，石油と化学に関する課題を見いだすとともに解決策を考え，科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 石油と化学について自ら学び，化学工業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

ア 有機化合物

脂肪族炭化水素とその誘導体，芳香族炭化水素とその誘導体などの構造，性質，用途について扱う。

イ 石油の精製と化学工業

石油の精製方法と生成物の用途，化学式や構造式などについて扱う。また，ナフサの熱分解とその生成物の利用について扱う。天然ガスや石炭を原料とする化学工業についても扱う。

〔指導項目〕

- |                                |
|--------------------------------|
| (6) 材料と化学<br>ア 工業材料<br>イ 機能性材料 |
|--------------------------------|

(内容の範囲や程度)

カ　〔指導項目〕の(6)のアについては、金属材料、セラミック材料及び高分子材料の性質及び用途を扱うこと。イについては、機能性材料の性質と用途を扱うこと。

## (6) 材料と化学

ここでは、科目の目標を踏まえ、材料と化学について、各種材料の性質と用途の視点で捉え、科学的な根拠に基づき新しい材料の開発の重要性について考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、化学工業の発展を担うことができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 材料と化学について金属材料、セラミック材料、高分子材料及び機能性材料の性質と用途を踏まえて理解すること。
- ② 各種材料の性質と用途に着目して、材料と化学に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 材料と化学について自ら学び、化学工業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

### ア 工業材料

鉄鋼、非鉄金属などの金属材料、ガラス、セメントなどのセラミック材料、合成繊維、合成ゴム、合成樹脂などの高分子材料について扱う。

### イ 機能性材料

ファインセラミックス、機能性金属、機能性高分子、複合材料などについて扱う。

## 〔指導項目〕

### (7) 生活と化学工業製品

#### ア 食品と生活の化学

#### イ バイオテクノロジーの化学

#### ウ 物質の安全な取扱い

(内容の範囲や程度)

キ　〔指導項目〕の(7)のアについては、身近な食品や生活用品を取り上げ、生活と化学工業製品との関係を扱うこと。イについては、酵素や微生物を利用した化学工業を扱うこと。ウについては、有害物質と危険物の取扱い方法及び取扱者の管理責任を扱うこと。

## (7) 生活と化学工業製品

ここでは、科目の目標を踏まえ、生活と化学工業製品について、化学工業の意義や役割の視点で捉え、科学的な根拠に基づき化学工業と生活との関係について考察できるようにするとともに、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、化学工業の発展を担うことができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 生活と化学工業製品について生活と化学工業製品との関係、物質を安全に取り扱うための方法などを踏まえて理解すること。
- ② 化学工業の意義や役割に着目して、化学工業の意義や役割に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 生活と化学工業製品について自ら学び、化学工業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### **ア 食品と生活の化学**

脂肪、炭水化物、タンパク質など食品と化学工業製品との関係について扱う。また、油脂、界面活性剤、肥料と農薬、染料、医薬品などを取り上げ、生活と化学工業製品との関係について扱う。

#### **イ バイオテクノロジーの化学**

発酵、培養、酵素や微生物を利用した化学工業について扱う。

#### **ウ 物質の安全な取扱い**

毒物及び劇物取締法や消防法に関わる有害物質と危険物の取扱い方法及び取扱者の管理責任について扱う。

## 第 43 節 化学工学

この科目は、化学工業の発展を担う職業人として必要な資質・能力を育成することを主眼として内容を構成している。

今回の改訂では、化学工業の進展に対応するため、化学プラントの安全と化学工場の管理と法規の指導項目を、化学工場の管理と安全の指導項目に整理統合するなどの改善を図った。

### 第 1 目標

#### 1 目標

工業の見方・考え方を働かせ、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、化学工業の発展を担う職業人として必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

- (1) 化学製品の製造について単位操作や計測・制御の原理，安全管理を踏まえて理解するとともに，関連する技術を身に付けるようにする。
- (2) 化学製品の製造に関する課題を発見し，技術者として科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養う。
- (3) 化学製品を製造する力の向上を目指して自ら学び，化学工業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養う。

この科目においては、化学製品の製造を化学反応の利用など視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、化学工業の発展を担うことができるようにすることをねらいとしている。

目標の(1)については、化学製品を合理的に製造できるようにするために、単位操作や計測・制御の原理，安全管理を踏まえて理解するとともに、単位操作，計測と制御などにおける様々な場面で工夫し活用できる技術を身に付けるようにすることを意味している。

目標の(2)については、化学反応の利用などに着目して、化学製品の製造に関する課題を発見し、単に生産性や効率だけを優先するのではなく、技術者に求められる倫理観を踏まえ科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養うことを意味している。

目標の(3)については、化学製品を合理的に製造するための力の向上を目指し、化学製品の製造に必要な単位操作や計測と制御などについて自ら学ぶ態度や、化学工業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養うことを意味している。

### 第 2 内容とその取扱い

#### 1 内容の構成及び取扱い

この科目は、(1) 化学工場と化学プラント、(2) 物質とエネルギー収支、(3) 単位操作、(4) 計測と制御、(5) 化学工場の管理と安全の五つの指導項目で、3～6 単位程度履

修されることを想定して内容を構成している。また、内容を取り扱う際の配慮事項は次のように示されている。

(内容を取り扱う際の配慮事項)

- ア 化学工業におけるエネルギーや資源の有効利用について考察するよう工夫して指導すること。
- イ 災害の防止、安全管理の重要性及び法令遵守について、化学工業に携わる技術者に求められる倫理観を踏まえ理解できるよう工夫して指導すること。
- ウ〔指導項目〕の(3)のウについては、生徒や地域の実態、学科の特色等に応じて、単位操作の適切な題材を選定して扱うことができること。

内容を取り扱う際には、化学プラントでは、エネルギーや資源を効率よく活用し、安全に化学工業製品を生産することが求められることから、熱の有効利用や廃棄物のリサイクル、省エネルギー及び省資源の考え方について考察するよう工夫して指導すること。

また、化学工場での災害の発生は大規模なものになりやすいことから、化学災害の防止や安全管理の重要性について理解できるよう工夫して指導するとともに、法規や操作手順の遵守など化学工業に携わる技術者に求められる倫理観、安全を確保する態度を育てること。

〔指導項目〕の(3)のウについては、生徒や地域の実態、学科の特色等に応じて、単位操作の適切な題材を選定して扱うことができること。

また、地域産業の実態に応じて、工場の見学、実験・実習、各種メディア教材などにより、化学工場のイメージを具体的に理解できるよう工夫して指導すること。

## 2 内容

### 2 内 容

1に示す資質・能力を身に付けることができるよう、次の〔指導項目〕を指導する。

#### 〔指導項目〕

##### (1) 化学工場と化学プラント

(内容の範囲や程度)

- ア 〔指導項目〕の(1)については、化学工場や化学プラントの設備などの概要を扱うこと。

##### (1) 化学工場と化学プラント

ここでは、科目の目標を踏まえ、化学工場と化学プラントについて、化学工場の施設や設備など視点で捉え、科学的根拠に基づき化学工業に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、化学工業の発展を担うことができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 化学工場と化学プラントについて種類や特徴を踏まえて理解すること。
- ② 化学工場の施設や設備に着目して、化学工場と化学プラントにおける課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 化学工場と化学プラントについて自ら学び、化学工業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

これらの事項を身に付けるよう、化学工場の規模や概観、化学プラントを構成する機械や装置などについて扱う。

#### 〔指導項目〕

##### (2) 物質とエネルギー収支

- ア 物質収支
- イ エネルギー収支
- ウ 単位換算

(内容の範囲や程度)

イ 〔指導項目〕の(2)については、資源及びエネルギーの有効活用の具体的な事例を扱うこと。イについては、熱収支の内容を扱うこと。

##### (2) 物質とエネルギー収支

ここでは、科目の目標を踏まえ、物質とエネルギー収支について、資源やエネルギーの有効利用の視点で捉え、科学的な根拠に基づき化学工業に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、化学工業の発展を担うことができるようになることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 物質とエネルギー収支について、物質収支、エネルギー収支及び化学工学に必要な単位と単位換算を踏まえて理解すること。
- ② 資源やエネルギーの有効利用に着目して、物質とエネルギー収支に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 物質とエネルギー収支について自ら学び、化学工業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

##### ア 物質収支

分離、混合などのプロセス、化学反応を伴うプロセスの物質収支について扱う。

##### イ エネルギー収支

熱収支を中心としたエネルギー収支について扱う。

##### ウ 単位換算

化学工学に必要な単位換算，有効数字，指数による数値の表示方法などについて扱う。

〔指導項目〕

(3) 単位操作

- ア 流体の輸送
- イ 熱の利用と管理
- ウ 物質変換の単位操作

(内容の範囲や程度)

ウ 〔指導項目〕の(3)のアについては，流体の力学計算，物質収支，エネルギー収支を扱うこと。イについては，伝熱及び熱交換を扱うこと。

(3) 単位操作

ここでは，科目の目標を踏まえ，化学工業における単位操作について，物質収支とエネルギー収支の視点で捉え，科学的な根拠に基づき化学工業に関連付けて考察し，実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して，化学工業の発展を担うことができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため，次の①から③までの事項を身に付けることができるよう，〔指導項目〕を指導する。

- ① 単位操作について化学工業における単位操作の原理と実務に即して理解するとともに，関連する技術を身に付けること。
- ② 物質収支とエネルギー収支に着目して，化学工業における単位操作に関する課題を見いだすとともに解決策を考え，科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 化学工業における単位操作について自ら学び，化学工業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

ア 流体の輸送

流速，流量などの流体の力学計算，流体における物質収支とエネルギー収支，ベルヌーイの定理，層流と乱流などについて扱う。

イ 熱の利用と管理

伝熱の仕組み，フーリエの法則，熱交換器の形，構造及び熱収支などについて扱う。

ウ 物質変換の単位操作

粉碎，蒸発，乾燥，冷却，蒸留などの機械や装置の形，構造，操作方式などについて扱う。

〔指導項目〕

(4) 計測と制御

- ア プロセス変量の計測
- イ 制御技術

(内容の範囲や程度)

エ　〔指導項目〕の(4)のアについては、主な検出器の種類と原理及び用途を扱うこと。  
また、センサ、電子技術及びコンピュータの活用方法を扱うこと。

#### (4) 計測と制御

ここでは、科目の目標を踏まえ、化学工業における計測と制御について、化学プラントの効率化の視点で捉え、科学的な根拠に基づき化学工業に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、化学工業の発展を担うことができるようになることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 化学工業における計測と制御について原理と用途を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 化学プラントの効率化に着目して、計測と制御に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 化学工業における計測と制御について自ら学び、化学工業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

##### ア プロセス変量の計測

化学工場において用いられる温度計、圧力計、濃度計、流量計などの計測用機器について扱う。また、主な検出器やセンサの種類、原理及び用途などについて扱う。センサ、電子技術及びコンピュータの活用方法については、化学工場における具体例を取り上げて扱う。

##### イ 制御技術

化学工場において用いられるプロセス制御による単位操作について扱う。

#### 〔指導項目〕

- (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
  - ウ 災害の予防と安全管理
  - エ 化学工場に関する法規

(内容の範囲や程度)

エ　〔指導項目〕の(5)のウについては、化学災害の防止やプラントの安全管理を扱うこと。エについては、化学物質及び化学工場に関する法規の目的と概要を扱うこと。

#### (5) 化学工場の管理と安全

ここでは、科目の目標を踏まえ、化学工場の管理と安全について、化学工業での災害防止や安全管理の重要性の視点で捉え、科学的な根拠に基づき化学工業に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、化学工業の発展を担うことがで



きるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 化学工場の管理と安全について化学工場における工程管理と品質管理，化学プラントの安全管理を踏まえて理解すること。
- ② 化学工業での災害防止や安全管理の重要性に着目して，化学工場の管理と安全に関する課題を見いだすとともに解決策を考え，科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 化学工場の管理と安全について自ら学び，化学工業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### **ア 生産の計画と工程管理**

化学工場における生産の計画，工程管理について扱う。

#### **イ 品質管理**

化学工場における品質管理について扱う。

#### **ウ 災害の予防と安全管理**

化学工業におけるプラントの災害の原因と予防，安全管理について扱う。

#### **エ 化学工場に関する法規**

石油コンビナート等災害防止法，消防法，特定工場における公害防止組織の整備に関する法律，高圧ガス保安法，火薬類取締法，労働安全衛生法，毒物及び劇物取締法などを取り上げ，化学工場に関する法規の目的と概要，職業資格との関連について扱う。

## 第 44 節 地球環境化学

この科目は、化学技術を活用して環境の保全に貢献する職業人として必要な資質・能力を育成することを主眼として内容を構成している。

今回の改訂では、地球規模の環境保全にも対応するため、環境保全に関する法規を持続可能な社会の構築に位置付けて指導項目を再編成するなどの改善を図った。

### 第 1 目標

#### 1 目標

工業の見方・考え方を働かせ、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、化学技術を活用して環境の保全に貢献する職業人として必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

- (1) 環境化学について資源及びエネルギーの有効利用や化学技術を活用した環境の保全を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けるようにする。
- (2) 環境化学に関する課題を発見し、技術者として科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養う。
- (3) 化学技術を活用して環境の保全に貢献する力の向上を目指して自ら学び、化学工業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養う。

この科目においては、環境化学を地球規模の環境保全の視点で捉え、工業生産と相互に関連付けて、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、化学技術を活用して環境の保全に貢献することができるようにすることをねらいとしている。

目標の(1)については、地球環境の保全のために、資源及びエネルギーの有効利用や化学技術を活用した環境の保全を踏まえて理解するとともに、環境分析などにおけるさまざまな状況に対応できる技術を身に付けるようにすることを意味している。

目標の(2)については、地球規模の環境保全に着目して、環境化学に関する課題を見いだし、単に生産性や効率だけを優先するのではなく、技術者に求められる倫理観を踏まえ科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養うことを意味している。

目標の(3)については、化学技術を活用して環境の保全に貢献する力の向上を目指し、資源及びエネルギーの有効利用や化学技術を活用した環境の保全について自ら学ぶ態度や、化学工業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養うことを意味している。

### 第 2 内容とその取扱い

#### 1 内容の構成及び取扱い

この科目は、(1) 地球環境と人間、(2) 資源とエネルギー、(3) 自然環境の調査、(4) 環境の保全と化学技術、(5) 持続可能な社会の構築の五つの指導項目で、2～6 単位程度履修されることを想定して内容を構成している。また、内容を取り扱う際の配慮事項は次のように示されている。

(内容を取り扱う際の配慮事項)

- ア 化学技術が地球の環境保全のために重要な役割を果たしていることについて、化学工業に携わる技術者に求められる倫理観を踏まえ考察できるようにするとともに、自然科学的見地から理解できるよう工夫して指導すること。
- イ 〔指導項目〕の(3)及び(4)については、生徒や地域の実態、学科の特色等に応じて、適切な題材を選定して扱うことができること。

内容を取り扱う際には、化学技術が地球の環境保全のために重要な役割を果たしていることについて、化学工業に携わる技術者に求められる倫理観を踏まえ考察できるよう工夫して指導すること。その際、具体的な事例を取り上げるとともに、化学に関する理論や技術を中心に、自然科学的見地から理解できるよう工夫して指導することが大切である。

また、環境汚染の程度や種類は地域により異なり、処理技術は多岐にわたっていることから、〔指導項目〕の(3)自然環境の調査及び(4)環境の保全と化学技術については、生徒や地域の実態、学科の特色等に応じて適切な題材を選定して扱うことができること。

## 2 内容

### 2 内 容

1に示す資質・能力を身に付けることができるよう、次の〔指導項目〕を指導する。

#### 〔指導項目〕

- (1) 地球環境と人間
  - ア 生活と環境
  - イ 自然環境の保全

(内容の範囲や程度)

- ア 〔指導項目〕の(1)のイについては、自然環境の保全と人間生活や生態系との関わりを扱うこと。

#### (1) 地球環境と人間

ここでは、科目の目標を踏まえ、地球環境と人間について、化学技術の活用の視点で捉え、科学的な根拠に基づき自然環境の保全と人間生活や生態系とを関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、化学技術を活用して環境保全に貢献することができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 地球環境と人間について人間生活や生態系と環境との望ましい関係を踏まえて理解すること。

② 化学技術の活用に着目して、地球環境と人間とに関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。

③ 地球環境と人間について自ら学び、化学技術を活用した環境保全に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 生活と環境

人間生活と環境との望ましい関係の在り方について扱う。

#### イ 自然環境の保全

生態系と自然環境、気象と環境について扱う。

### 〔指導項目〕

#### (2) 資源とエネルギー

##### ア 地球と資源

##### イ 資源の有効利用

##### ウ 資源の使用と地球環境

(内容の範囲や程度)

イ 〔指導項目〕の(2)については、資源の有限性、資源やエネルギーの有効利用の必要性、化石燃料の使用による地球環境への影響などを扱うこと。

#### (2) 資源とエネルギー

ここでは、科目の目標を踏まえ、資源とエネルギーについて、化学技術の活用の視点で捉え、科学的な根拠に基づき資源とエネルギーの有効利用を関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、化学技術を活用して環境保全に貢献することができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

① 資源とエネルギーについてその重要性和環境への影響を踏まえて理解すること。

② 化学技術の活用に着目して、資源とエネルギーに関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。

③ 資源とエネルギーについて自ら学び、化学技術を活用した環境保全に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 地球と資源

地下資源、空気、水、森林などの資源の利用の現状、資源の有限性について扱う。

#### イ 資源の有効利用

省資源、省エネルギー、クリーンエネルギー技術など資源の有効利用の技術について扱う。

#### ウ 資源の使用と地球環境

資源やエネルギーの使用による大気汚染、水質汚濁などの地球環境への影響につい

て扱う。

〔指導項目〕

- |   |
|---|
| (3) 自然環境の調査<br>ア 環境汚染の種類と原因<br>イ 環境の分析と調査<br>ウ 環境評価 |
|---|

(内容の範囲や程度)

ウ 〔指導項目〕の(3)のアについては、大気汚染と水質汚濁などの具体的な事例を通して、汚染の種類と原因を扱うこと。イについては、関係法規に基づいた測定法による環境分析技術及び調査方法を扱うこと。ウについては、環境に関する評価方法を扱うこと。
--

(3) 自然環境の調査

ここでは、科目の目標を踏まえ、自然環境の調査について、環境汚染の原因の解明と環境保全の視点で捉え、科学的な根拠に基づき自然環境の調査と環境保全を関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、化学技術を活用して環境保全に貢献することができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 自然環境の調査について環境汚染の種類と原因、環境分析の技術と方法及び環境評価を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 環境汚染の原因の解明と環境保全に着目して、自然環境の調査に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 自然環境の調査について自ら学び、化学技術を活用した環境保全に主体的かつ協働的に取り組むこと。

ア 環境汚染の種類と原因

大気汚染、水質汚濁などの具体的な事例を取り上げ、汚染の種類と原因について扱う。

イ 環境の分析と調査

環境分析と調査の基礎となる化学分析、物理計測、測定や分析の自動化、測定と誤差などについて扱う。また、関係法規に基づいた測定法による環境分析技術及び調査方法についても扱う。

ウ 環境評価

環境に関する管理と評価の方法について扱う。

〔指導項目〕

#### (4) 環境の保全と化学技術

- ア 環境保全と製造プロセスの改善
- イ 環境汚染の処理技術
- ウ 廃棄物のリサイクル

(内容の範囲や程度)

エ [指導項目] の(4)のアについては、環境保全のための製造プロセスの改善を扱うこと。イについては、環境汚染物質の処理技術を扱うこと。ウについては、廃棄物の再資源化の処理技術を扱うこと。

#### (4) 環境の保全と化学技術

ここでは、科目の目標を踏まえ、環境の保全と化学技術について、環境汚染の現状の視点で捉え、科学的な根拠に基づき環境保全のために必要な技術と関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、化学技術を活用して環境保全に貢献することができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、[指導項目]を指導する。

- ① 環境の保全と化学技術について環境保全に必要な製造プロセスの改善、環境汚染の処理技術、廃棄物のリサイクルについて理解すること。
- ② 環境汚染の現状に着目して、環境保全における課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 環境の保全と化学技術について自ら学び、化学技術を活用した環境保全に主体的かつ協働的に取り組むこと。

##### ア 環境保全と製造プロセスの改善

有害物質の取扱量や排出量の多い製造プロセスの改善と化学技術の役割について扱う。

##### イ 環境汚染の処理技術

排気ガスの処理として、ばいじん及び硫黄酸化物、窒素酸化物、塩素化合物などの有害ガス、二酸化炭素の処理などについて扱う。また、排水の処理として、物理的・化学的な処理のほか、生化学的な処理についても扱う。

##### ウ 廃棄物のリサイクル

産業廃棄物及び生活廃棄物の分類と性状、処理方法、資源化などについて扱う。また、放射性廃棄物の処理についても扱う。

[指導項目]

#### (5) 持続可能な社会の構築

- ア 環境保全のための取組

イ 環境保全に関する法規
--------------

(内容の範囲や程度)

オ [指導項目] の(5)のイについては、環境保全に関する法規の目的と概要を扱うこと。
---

**(5) 持続可能な社会の構築**

ここでは、科目の目標を踏まえ、持続可能な社会の構築について、国際的な取組や環境関連の法規の視点で捉え、科学的な根拠に基づき地球環境と工業生産を関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、化学技術を活用して環境の保全に貢献することができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、[指導項目] を指導する。

- ① 持続可能な社会の構築について持続可能な社会づくりの担い手となることにつながる事例を踏まえて理解すること。
- ② 国際的な取組や環境関連の法規に着目して、持続可能な社会の構築に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、法的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 持続可能な社会の構築について自ら学び、地球的視野に立ち環境保全に主体的かつ協働的に取り組むこと。

**ア 環境保全のための取組**

国際連合が定めた持続可能な開発目標(SDGs)、持続可能な開発のための教育(ESD)及び環境関連の国際条約などについて取り上げ、化学技術が環境保全に貢献していることや、有用性について扱う。

**イ 環境保全に関する法規**

環境基本法、大気汚染防止法、水質汚濁防止法などを取り上げ、法規の目的と概要について扱う。

## 第 45 節 材料製造技術

この科目は、工業材料の製造に必要な資質・能力を育成することを主眼として内容を構成している。

今回の改訂では、工業技術の進展により多様化する工業材料の製造技術に対応するため、金属材料、セラミック材料及び高分子材料の製造法を充実するなどの改善を図った。

### 第 1 目標

#### 1 目標

工業の見方・考え方を働かせ、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、工業材料の製造に必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

- (1) 工業材料の製造方法について工業製品への材料の活用を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けるようにする。
- (2) 工業材料の製造技術に関する課題を発見し、技術者として科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養う。
- (3) 工業材料の製造技術を工業製品の開発に役立てる力の向上を目指して自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養う。

この科目においては、工業材料の製造を製造原理と方法との視点から捉え、工業生産と相互に関連付けて考察するとともに、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、工業材料の製造ができるようにすることをねらいとしている。

目標の(1)については、安全で安心な工業製品を製造するために、工業材料の製造方法と工業製品への材料の活用とを関連付けて理解するとともに、ものづくりにおける様々な状況に対応できる技術を身に付けるようにすることを意味している。

目標の(2)については、工業材料の製造原理と方法に着目して、工業材料の製造技術に関する課題を見だし、工業材料の製造における化学的な諸事象を踏まえるとともに、単に経済性や能率だけを優先するのではなく、工業材料が社会に与える影響に責任をもち、科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養うことを意味している。

目標の(3)については、工業材料の製造技術を工業製品の開発に役立てる力の向上を目指し、金属、セラミックス及び高分子の各工業材料の製造法を自ら学ぶ態度や、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養うことを意味している。

### 第 2 内容とその取扱い

#### 1 内容の構成及び取扱い

この科目は、目標に示す資質・能力を身に付けることができるよう、(1) 材料の製造法、(2) 鉱石と原料の予備処理、(3) 鉄鋼製錬、(4) 非鉄金属製錬、(5) セラミック材料の製造、(6) 高分子材料の製造の六つの指導項目で、4～6 単位程度履修されることを想定して内容を構成している。また、内容を取り扱う際の配慮事項は次のように示されている。



(内容を取り扱う際の配慮事項)

- ア 工場の見学及び実験・実習などを通して、具体的に理解できるよう工夫して指導すること。
- イ 〔指導項目〕の(5)については、生徒や地域の実態、学科の特色等に応じて、ファインセラミックス、ガラス、セメントから適切な題材を選定して扱うこと。

内容を取り扱う際には、工業材料の製造が大規模な設備で行われるため、工場の見学、実験・実習、各種メディア教材の活用などより、具体的に理解できるよう工夫して指導すること。

## 2 内容

### 2 内 容

1に示す資質・能力を身に付けることができるよう、次の〔指導項目〕を指導する。

#### 〔指導項目〕

- (1) 材料の製造法
  - ア 材料製造法の発達
  - イ 物質の性質と化学反応
  - ウ 高分子化合物の合成

(内容の範囲や程度)

- ア 〔指導項目〕の(1)のアについては、工業材料の製造方法と工業が相互に関連して発達してきたことを扱うこと。イについては、物質の種類と性質及び材料製造の原理と化学反応を扱うこと。

#### (1) 材料の製造法

ここでは、科目の目標を踏まえ、材料の製造法について、化学的処理方法の工程などの視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業製品への活用と関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、工業材料の製造ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 材料の製造法について材料製造法の発達、物質の性質と化学反応及び高分子化合物の合成を踏まえて理解すること。
- ② 化学的処理方法の工程などに着目して、材料の製造法に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 材料の製造法について自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 材料製造法の発達

金属材料，ファインセラミックス，高分子材料の製造法の発達を取り上げ，工業材料の製造方法と工業が相互に関連して発達してきたことについて扱う。

#### イ 物質の性質と化学反応

気体・液体・固体の状態，化学反応と反応熱，酸化と還元を取り上げ，物質の種類と性質及び工業材料製造の原理と化学反応について扱う。

#### ウ 高分子化合物の合成

高分子化合物の構造と種類及びそれらの合成の原理を取り上げ，合成法と高分子化合物の性質の関係について扱う。

#### 〔指導項目〕

##### (2) 鉱石と原料の予備処理

###### ア 高温炉の種類

###### イ 原料の予備処理

##### (2) 鉱石と原料の予備処理

ここでは，科目の目標を踏まえ，鉱石と原料の予備処理について，効率的な製造プロセスの視点で捉え，科学的な根拠に基づき工業製品への活用と関連付けて考察し，実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して，工業材料の製造ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため，次の①から③までの事項を身に付けることができるよう，〔指導項目〕を指導する。

- ① 鉱石と原料の予備処理について高温発生法と原料の予備処理を踏まえて理解するとともに，関連する技術を身に付けること。
- ② 効率的な製造プロセスに着目して，鉱石と原料の予備処理に関する課題を見いだすとともに解決策を考え，科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 鉱石と原料の予備処理について自ら学び，工業材料の製造に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 高温炉の種類

工業材料製造に用いる主な高温炉の種類とそれに必要な燃料，炉材，炉内雰囲気，付属設備を取り上げ，高温発生法の原理について扱う。

#### イ 原料の予備処理

目的とする金属やセラミックスを生産するために，鉱石や副原料の予備処理を取り上げ，これにより材料製造が経済的かつ能率的に生産されることについて扱う。

#### 〔指導項目〕

##### (3) 鉄鋼製錬

###### ア 鉄鋼の製造と製錬反応

###### イ 鋼の造塊と連続 casting

(内容の範囲や程度)

イ　〔指導項目〕の(3)のアについては、主な炉による製錬の原理と方法を扱うこと。イについては、連続鋳造法の原理と鉄鋼製造工程の概要を扱うこと。

### (3) 鉄鋼製錬

ここでは、科目の目標を踏まえ、鉱石と原料の予備処理について、効率的な製造プロセスの視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業製品への活用と関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、工業材料の製造ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 鉄鋼製錬について製錬の原理とその製造方式を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 製鋼の製造工程に着目して、鉄鋼製錬に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 鉄鋼製錬について自ら学び、工業材料の製造に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 鉄鋼の製造と製錬反応

鉄鉱石から銑鉄を製造する高炉及び鋼を製造する転炉や電気炉などの炉内反応と操業方法を取り上げ、主な炉による製錬の原理とその製造方式について扱う。

#### イ 鋼の造塊と連続鋳造

造塊法による鋼塊の種類と性質及び連続鋳造法の鋼片の性質及びその性質の違いを取り上げ、連続鋳造法の原理と鉄鋼製造工程の概要について扱う。

### 〔指導項目〕

#### (4) 非鉄金属製錬

##### ア 溶融製錬法

##### イ 湿式製錬法

##### ウ 電解製錬法

##### エ 特殊材料の製錬法

(内容の範囲や程度)

ウ　〔指導項目〕の(4)のアからウまでについては、製錬法の原理と方法を扱うこと。エについては、半導体などの特殊な材料の製錬法を扱うこと。

### (4) 非鉄金属製錬

ここでは、科目の目標を踏まえ、非鉄金属製錬について、非鉄金属を製錬の方法の視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業製品への活用と関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、工業材料の製造ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 非鉄金属製錬について製錬の原理とその製造方式を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 非鉄金属の製錬の方法に着目して、非鉄金属製錬に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 非鉄金属製錬について自ら学び、工業材料の製造に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 溶融製錬法

銅、ニッケル、<sup>すず</sup>錫などの非鉄金属の溶融製錬法を取り上げ、熱と還元材を利用して鉱石から金属を精製する原理と方法について扱う。

#### イ 湿式製錬法

銅、亜鉛、金、銀などの非鉄金属の湿式製錬法を取り上げ、粗金属の水溶液から化学的又は電気化学的な方法で金属イオンを還元して金属を精製する方法、アルミナなど目的金属の化合物を水溶液から結晶化させる方法などの湿式製錬法について扱う。

#### ウ 電解製錬法

アルミニウム、マグネシウムなどの非鉄金属の電解製錬法を取り上げ、溶融塩に電気を通じて化学変化させ、金属イオンの分離、金属イオンの還元から金属を精製することについて扱う。

#### エ 特殊材料の製錬法

亜鉛の揮発製錬法、チタン・ウラン・半導体材料の製錬法やレアメタルの製錬法について扱う。

### 〔指導項目〕

#### (5) セラミック材料の製造

ア セラミック材料の概要

イ セラミック材料の製造法

ウ 複合材料の製造

#### (5) セラミック材料の製造

ここでは、科目の目標を踏まえ、セラミック材料の製造について、特性や機能の視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業製品への活用と関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、工業材料の製造ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① セラミック材料の製造について各材料の性質及び用途を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。

- ② 特性や機能に着目して、セラミック材料の製造に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ セラミック材料の製造について自ら学び、工業材料の製造に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア セラミック材料の概要

セラミック材料について、機能性材料と構造用材料に分類した場合及び非晶質体、単結晶体、多結晶体(焼結体)に分類した場合の種類とその性質を取り上げ、セラミック材料の工業製品への活用について扱う。

#### イ セラミック材料の製造法

焼結材料、単結晶材料、薄膜材料、非晶質材料、セメントなどのセラミック材料を取り上げ、各材料の製造方法による種類と性質及び用途について扱う。

焼結材料では、原料粉体の製造、原料粉体の成形、焼結法についても扱う。

#### ウ 複合材料の製造

金属基複合材料、セラミック基複合材料、高分子基複合材料の各製造方法を取り上げ、金属材料、セラミック材料、高分子材料を複合材料として製造することにより、単体では得られない優れた性質が得られることについて扱う。

### 〔指導項目〕

#### (6) 高分子材料の製造

##### ア 高分子材料の概要

##### イ 高分子材料の製造法

#### (6) 高分子材料の製造

ここでは、科目の目標を踏まえ、高分子材料の製造について、化学組成や構造の視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業製品への活用と関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、工業材料の製造ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 高分子材料の製造について高分子の分類や生成反応を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 化学組成や構造に着目して、高分子材料の製造に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 高分子材料の製造について自ら学び、工業材料の製造に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 高分子材料の概要

高分子材料の特徴、種類、性質を取り上げ、高分子の定義、高分子材料の用途について扱う。

## イ 高分子材料の製造法

高分子材料の生成反応と製造法を取り上げ，高分子材料の製造方法と性質の関係について扱う。

## 第 46 節 材料工学

この科目は、製品への材料の活用に必要な資質・能力を育成することを主眼として内容を構成している。

今回の改訂では、工業技術の進展により多様化する工業製品の製造に対応するため、各種工業材料の性質や効果的な利用方法などを充実するよう改善を図り、平成 21 年改訂の学習指導要領の「工業材料」から科目名称を改めた。

### 第 1 目標

#### 1 目標

工業の見方・考え方を働かせ、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、製品への材料の活用に必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

- (1) 工業材料について製品への効果的な利用方法や環境への影響を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けるようにする。
- (2) 工業材料の活用方法に関する課題を発見し、技術者として科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養う。
- (3) 材料技術を社会生活や産業へ適用する力の向上を目指して自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養う。

この科目においては、工業材料を性質とその改善などの視点から捉え、工業生産と相互に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、製品への材料の活用ができるようにすることをねらいとしている。

目標の(1)については、安全で安心な工業製品を製造するために、工業材料について製品への効果的な利用方法や環境への影響を工業生産と関連付けて理解するとともに、ものづくりにおける様々な状況に対応できる技術を身に付けるようにすることを意味している。

目標の(2)については、工業材料の性質とその改善に着目して、工業材料の活用方法に関する課題を見だし、単に生産性や効率だけを優先するのではなく、工業材料が社会に与える影響に責任をもち、科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養うことを意味している。

目標の(3)については、材料技術を社会生活や産業へ適用する力の向上を目指し、工業材料の性質、材料の試験と検査、材料の利用方法及び環境と材料との関わりについて自ら学ぶ態度や、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養うことを意味している。

### 第 2 内容とその取扱い

#### 1 内容の構成及び取扱い

この科目は、目標に示す資質・能力を身に付けることができるよう、(1) 工業材料の開発の歴史、(2) 工業材料の性質、(3) 材料の試験と検査、(4) 構造用材料、(5) 機能性材

料，(6) 環境と材料の六つの指導項目で，4～6 単位程度履修されることを想定して内容を構成している。また，内容を取り扱う際の配慮事項は次のように示されている。

(内容を取り扱う際の配慮事項)

ア 技術の進展，産業界の動向に着目するとともに，実習などを通して，具体的に理解できるよう工夫して指導すること。

内容を取り扱う際には，技術革新，産業界の動向や地域の実態にも着目して，工場の見学，実験・実習，各種メディア教材などを通して，具体的に理解できるよう工夫して指導すること。

## 2 内容

### 2 内 容

1 に示す資質・能力を身に付けることができるよう，次の〔指導項目〕を指導する。

#### 〔指導項目〕

##### (1) 工業材料の開発の歴史

(内容の範囲や程度)

ア 〔指導項目〕の(1)については，工業材料の発達が生活文化及び工業の発展に大きな影響を与えてきたことについて扱うこと。

##### (1) 工業材料の開発の歴史

ここでは，科目の目標を踏まえ，工業材料の開発の歴史について，工業材料が開発されてきた背景の視点で捉え，科学的な根拠に基づき工業製品への活用と関連付けて考察し，実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して，製品への材料の活用ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため，次の①から③までの事項を身に付けることができるよう，〔指導項目〕を指導する。

- ① 工業材料の開発の歴史について，生活文化及び工業製品の発展と関連付けて理解すること。
- ② 工業材料が開発されてきた背景に着目して，工業材料の開発の歴史に関する課題を見いだすとともに解決策を考え，科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 工業材料の開発の歴史について自ら学び，工業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

これらの事項を身に付けるよう，工業材料の分類とその特徴，工業材料の歴史的発展を取り上げ，工業材料の発達が生活文化及び工業の発展との関係について扱う。

#### 〔指導項目〕



## (2) 工業材料の性質

- ア 化学結合と結晶構造
- イ 機械的性質
- ウ 物理的・化学的性質
- エ 状態図と結晶組織

(内容の範囲や程度)

イ [指導項目] の(2)については、物質の結合方法及び材料の組織が、材料の性質と相互に関連していることを扱うこと。

## (2) 工業材料の性質

ここでは、科目の目標を踏まえ、工業材料の性質について、物質の結合方法及び材料の組織などの視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業製品への活用と関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、製品への材料の活用ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、[指導項目]を指導する。

- ① 工業材料の性質について原子の構造及び原子間の化学結合の仕組みなどと関連付けて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 物質の結合方法及び材料の組織などに着目して、工業材料の性質に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 工業材料の性質について自ら学び、工業の発展について主体的かつ協働的に取り組むこと。

### ア 化学結合と結晶構造

工業材料を構成する物質の原子や分子、金属結合、イオン結合、共有結合などの化学結合を取り上げ、これらの結合方法が、物質の結晶構造や金属、セラミックス、プラスチックなどの性質と相互に関連していることについて扱う。

### イ 機械的性質

各種材料の強さ、硬さ、延性、<sup>じん</sup>韌性などを取り上げ、化学結合の強さが、材料の機械的性質と相互に関連していることについて扱う。

### ウ 物理的・化学的性質

各種材料の融点、電気伝導率、熱伝導率、熱膨張率、磁性、イオン化傾向、腐食などを取り上げ、化学結合の強さが、材料の物理的・化学的性質と相互に関連していることについて扱う。

### エ 状態図と結晶組織

金属、セラミックス、高分子の結晶構造、金属の状態図と結晶組織との関係、凝固と変態、変態の測定、結晶構造や材料の組織及び材料の変形や流動が材料の性質に与える影響を取り上げ、状態図を活用できるように扱う。

〔指導項目〕

- (3) 材料の試験と検査
  - ア 機械的性質の試験
  - イ 組織観察

(内容の範囲や程度)

ウ 〔指導項目〕の(3)については、材料の試験及び検査の原理と方法を扱うこと。

**(3) 材料の試験と検査**

ここでは、科目の目標を踏まえ、材料の試験と検査について、工業材料の試験及び検査の原理と方法の視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業製品への活用と関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、製品への材料の活用ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 材料の試験と検査について機械的性質の試験及び組織観察を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 工業材料の試験及び検査の原理と方法に着目して、材料の試験と検査に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 材料の試験と検査について自ら学び、工業の発展について主体的かつ協働的に取り組むこと。

**ア 機械的性質の試験**

材料の引張試験、硬さ試験、衝撃試験、疲れ試験、クリープ試験などの試験及び検査の原理と方法を取り上げ、材料の機械的性質と結晶構造の関係や工業製品への活用について扱う。

**イ 組織観察**

顕微鏡組織試験や電子顕微鏡などによる組織観察法、材料鑑別用の材料の検査などの試験及び検査の原理と方法を取り上げ、組織観察による組織と性質の関連性について扱う。

〔指導項目〕

- (4) 構造用材料
  - ア 鋼と鋳鉄
  - イ 軽金属材料
  - ウ 構造用セラミックス
  - エ エンジニアリングプラスチック
  - オ 構造用複合材料

(内容の範囲や程度)

エ　〔指導項目〕の(4)のアについては、鋼、鋳鉄及び鉄合金の性質を扱うこと。イからオまでについては、材料の種類、性質及び利用例を扱うこと。

#### (4) 構造用材料

ここでは、科目の目標を踏まえ、構造用材料について、材料の性質などの視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業製品への活用と関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、製品への材料の活用ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 構造用材料について工業生産における工業材料の利用事例と関連付けて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 材料の性質などに着目して、構造用材料に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 構造用材料について自ら学び、用途に応じた工業材料の活用について主体的かつ協働的に取り組むこと。

##### ア 鋼と鋳鉄

状態図を用いて鉄鋼材料を分類し、鋼と鋳鉄及びステンレスなどの基本的な鉄合金の性質と、各鉄鋼材料に含まれる炭素や合金元素との関係について扱う。

##### イ 軽金属材料

アルミニウム合金、マグネシウム合金、チタン合金などを取り上げ、結晶構造と機械的性質、耐熱性、耐食性などの性質との関係や材料の利用例について扱う。

なお、銅合金についても触れる。

##### ウ 構造用セラミックス

ガスタービン、セラミックエンジンなどに使用される構造用セラミックスを取り上げ、セラミックスの結晶構造と性質の関係、高温材料としての開発状況や利用例について扱う。

##### エ エンジニアリングプラスチック

エンジニアリングプラスチックに求められる材料の性質と特性、プラスチックや複合材料としての利用例について扱う。

##### オ 構造用複合材料

セラミック繊維と金属、ジルコニアと超耐熱合金などの構造用複合材料を取り上げ、個別材料の性質と複合材料の性質及び利用例について扱う。

#### 〔指導項目〕

##### (5) 機能性材料

##### ア 電磁気材料

イ 音響・光学材料  
ウ エネルギー変換材料  
エ センサ材料

(内容の範囲や程度)

オ [指導項目] の(5)のアからエまでについては、各材料の性質及び利用例を扱うこと。

## (5) 機能性材料

ここでは、科目の目標を踏まえ、機能性材料について、材料の性質などの視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業製品への活用と関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、製品への材料の活用ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、[指導項目]を指導する。

- ① 機能性材料について工業生産における工業材料の利用事例を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 材料の性質などに着目して、機能性材料に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 機能性材料について自ら学び、用途に応じた工業材料の活用について主体的かつ協働的に取り組むこと。

### ア 電磁気材料

導電材料、磁性材料、薄膜材料、半導体材料、絶縁材料、誘電材料、圧電材料などを取り上げ、これらに求められる性質と各材料の性質及び利用例について扱う。

### イ 音響・光学材料

音響・光学材料として、光導電材料、レーザー用材料、透光材料、電気光学材料、磁気光学材料、蛍光材料などを取り上げ、これらに求められる性質と各材料の特質及び利用例について扱う。

### ウ エネルギー変換材料

化学的エネルギー変換、熱エネルギー変換、光エネルギー変換などに使用される材料を取り上げ、これらに求められる性質と各材料の性質及び利用例について扱う。

### エ センサ材料

圧力センサ、温度センサ、ガスセンサなどのセンサ用材料を取り上げ、これらに求められる性質と各材料の性質及び利用例について扱う。

また、生体活性材料、生体不活性材料などの生体セラミックス、人工臓器に使用される高分子材料などについても扱う。

[指導項目]

(6) 環境と材料

ア 工業材料と安全

イ リサイクル技術

(内容の範囲や程度)

カ [指導項目] の(6)のアについては、環境に対して安全な工業材料の製造及び活用方法を扱うこと。

**(6) 環境と材料**

ここでは、科目の目標を踏まえ、環境と材料について、環境への影響と材料を安全に使う方法との視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業製品への活用と関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、製品への材料の活用ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、[指導項目]を指導する。

- ① 環境と材料について工業生産におけるリサイクル技術及び工業材料と安全との事例を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 環境への影響と材料を安全に使う方法とに着目して、環境と材料に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 環境と材料について自ら学び、環境保全に配慮した工業材料の活用について主体的かつ協働的に取り組むこと。

**ア 工業材料と安全**

工業材料の製造過程における資源の活用、製造時に生じる資源の活用と廃棄物管理、材料の環境への負荷を取り上げ、環境に対して安全な工業材料の製造及び活用方法について扱う。

**イ リサイクル技術**

工業材料のリサイクル技術を取り上げ、工業材料の有効利用について扱う。

## 第 47 節 材料加工

この科目は、工業材料の加工技術を活用したものづくりに必要な資質・能力を育成することを主眼として科目を内容を構成している。

今回の改訂では、工業技術の進展により多様化する工業製品の製造に対応するため、工業材料の加工法を充実するなどの改善を図った。

### 第 1 目標

#### 1 目標

工業の見方・考え方を働かせ、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、工業材料の加工技術を活用したものづくりに必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

- (1) 工業材料の加工について原理と方法を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けるようにする。
- (2) 工業材料の加工に関する課題を発見し、技術者として科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養う。
- (3) 工業材料を加工する力の向上を目指して自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養う。

この科目においては、工業材料を加工方法と加工にともなう管理などの視点から捉え、工業生産と相互に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、工業材料の加工技術を活用したものづくりができるようにすることをねらいとしている。

目標の(1)については、安全で安心な工業製品を製造するために、工業材料の加工について原理と方法などを工業生産と関連付けて理解するとともに、ものづくりにおける様々な状況に対応できる技術を身に付けるようにすることを意味している。

目標の(2)については、工業材料の加工方法と加工にともなう管理などに着目して、工業材料の加工に関する課題を見だし、単に生産性や効率だけを優先するのではなく、製品が社会に与える影響に責任をもち、科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養うことを意味している。

目標の(3)については、工業材料を加工する力の向上を目指し、工業材料の加工方法、製造にともなう管理などについて自ら学ぶ態度や、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養うことを意味している。

### 第 2 内容とその取扱い

#### 1 内容の構成及び取扱い

この科目は、目標に示す資質・能力を身に付けることができるよう、(1) 材料加工技術の発達、(2) 材料の加工方法、(3) 生産の自動化とプロセス制御、(4) 工業材料の製造管理、(5) 工業材料の品質管理と検査の五つの指導項目で、4～6 単位程度履修されること

を想定して内容を構成している。また、内容を取り扱う際の配慮事項は次のように示されている。

(内容を取り扱う際の配慮事項)

ア 技術の進展に着目するとともに、実習などを通して、具体的に理解できるよう工夫して指導すること。

内容を取り扱う際には、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い、実習と関連付けて扱うようにすること。

材料の加工方法、生産の自動化と管理技術については、製造現場の見学や各種メディア教材を活用するとともに、工場の見学、実験・実習、各種メディア教材の活用により、具体的に理解できるよう工夫して指導すること。

## 2 内容

### 2 内 容

1に示す資質・能力を身に付けることができるよう、次の〔指導項目〕を指導する。

#### 〔指導項目〕

##### (1) 材料加工技術の発達

(内容の範囲や程度)

ア 〔指導項目〕の(1)については、工業材料の加工技術と生産方法が相互に関連して発展してきたことを扱うこと。

##### (1) 材料加工技術の発達

ここでは、科目の目標を踏まえ、材料加工技術の発達について、加工技術の変遷の視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業材料の加工について原理と方法などを工業生産と関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、工業材料の加工技術を活用したものづくりができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 材料加工技術の発達について工業材料の加工技術の発達と生産方法を踏まえて理解すること。
- ② 加工技術の変遷の過程に着目して、材料加工技術の発達に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 材料加工技術の発達について自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

これらの事項を身に付けるよう、工業材料の加工技術の発達と生産方法が相互に関連して発達してきたことについて扱う。

〔指導項目〕

(2) 材料の加工方法

- ア 鋳造
- イ 成形
- ウ 焼結
- エ 機械加工
- オ 接合
- カ 特殊な加工方法

(内容の範囲や程度)

イ 〔指導項目〕の(2)については、金属、セラミックス及び高分子材料に関する加工方法を扱うこと。

(2) 材料の加工方法

ここでは、科目の目標を踏まえ、材料の加工方法について、工業製品を製造する加工方法の視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業材料の加工について原理と方法などを工業生産と関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、工業材料の加工技術を活用したものづくりができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 材料の加工方法について原理と工作機械などの操作方法を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 工業製品を製造する加工方法に着目して、材料の加工方法に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 材料の加工方法について自ら学び、工業の発展について主体的かつ協働的に取り組むこと。

**ア 鋳造**

金属を加熱溶解して液体にする溶解作業、鋳型を作る造型作業、溶湯を鋳込む鋳込作業について扱う。

**イ 成形**

金属の塑性加工による成形やプラスチックの原料を加熱溶融し、型に射出成形して製品を作る方法について扱う。

**ウ 焼結**

セラミックスや金属粉末を型で成形後焼結する方法について扱う。

**エ 機械加工**

刃物、砥石、砥粒などを使用し、切り屑を出して加工する切削加工及び研削加工について扱う。



## オ 接合

溶接，接着剤，リベットなどの接合について扱う。

## カ 特殊な加工方法

熱処理・表面処理による材料性質の向上方法，放電加工，ホットプレス，プラズマ放電焼結などの加工方法について扱う。

### 〔指導項目〕

#### (3) 生産の自動化とプロセス制御

ア 計測方法

イ 制御方法

ウ 生産工程の自動化システム

(内容の範囲や程度)

ウ 〔指導項目〕の(3)のア及びイについては，材料の計測及び生産における制御の原理と方法を扱うこと。ウについては，生産工程の自動化システムの構成を扱うこと。

#### (3) 生産の自動化とプロセス制御

ここでは，科目の目標を踏まえ，生産の自動化とプロセス制御について，生産性や加工品質の向上の視点で捉え，科学的な根拠に基づき工業材料の加工について原理と方法などを工業生産と関連付けて考察し，実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して，工業材料の加工技術を活用したものづくりができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため，次の①から③までの事項を身に付けることができるよう，〔指導項目〕を指導する。

- ① 生産の自動化とプロセス制御について原理と方法及び工業生産における事例を踏まえて理解するとともに，関連する技術を身に付けること。
- ② 生産性や加工品質の向上に着目して，生産の自動化とプロセス制御に関する課題を見いだすとともに解決策を考え，科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 生産の自動化とプロセス制御について自ら学び，工業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 計測方法

自動化システムによる生産工程における材料の形状や質量，温度，圧力などの計測の原理と方法について扱う。

#### イ 制御方法

生産工程における製品の標準化に必要な材料の形状や質量，温度，圧力の各種制御の原理と方法について扱う。

#### ウ 生産工程の自動化システム

自動化システムによる生産工程の基本的な構成と簡単なシステムの構築について，産業用ロボットなどの具体的な事例を関連付けて扱う。

〔指導項目〕

- (4) 工業材料の製造管理
  - ア 生産方式と工程管理
  - イ 設備と資材の管理
  - ウ 作業の標準化
  - エ 環境管理

(内容の範囲や程度)

エ 〔指導項目〕の(4)のアについては、工業材料の製造における生産方式と工程管理を扱うこと。ウについては、作業の標準化及び原価管理を扱うこと。エについては、生産工場における大気汚染及び水質汚濁の対策を扱うこと。

**(4) 工業材料の製造管理**

ここでは、科目の目標を踏まえ、工業材料の製造管理について、経済的に効率よい運用と最適な工作法や生産方式を選択する視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業材料の加工について原理と方法などを工業生産と関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、工業材料の加工技術を活用したものづくりができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 工業材料の製造管理について工業生産における事例を踏まえて理解するとともに、工業製品の生産に活用する技術を身に付けること。
- ② ものづくりにおける経済的に効率よい運用と最適な工作法や生産方式に着目して、工業材料の製造管理に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 工業材料の製造管理について自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

**ア 生産方式と工程管理**

工業材料の製造における品質を保証するために、製造工程を考慮した製造方法の企画及び工業材料の製造における生産方式と工程管理について扱う。

**イ 設備と資材の管理**

工程の流れの考え方、工程の管理方法、設備と資材の管理方法について扱う。

**ウ 作業の標準化**

工場生産における作業の標準化の必要性和効果について扱う。

**エ 環境管理**

作業環境の改善、廃棄物の管理、大気汚染及び水質汚濁の対策など、具体的な事例について扱う。

〔指導項目〕

(5) 工業材料の品質管理と検査

- ア 品質管理の目的
- イ 品質のばらつきと統計
- ウ 品質保証と検査

(内容の範囲や程度)

オ 〔指導項目〕の(5)については、具体的な事例を通して、工業材料の品質管理の考え方及び検査方法を扱うこと。

(5) 工業材料の品質管理と検査

ここでは、科目の目標を踏まえ、工業材料の品質管理と検査について、顧客の要求を満たす工業製品の品質を経済的に製造する視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業材料の加工について原理と方法などを工業生産と関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、工業材料の加工技術を活用したものづくりができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 工業材料の品質管理と検査について工業生産における品質管理の事例を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 顧客の要求を満たす工業製品の品質を経済的に製造することに着目して、工業材料の品質管理に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 工業材料の品質管理と検査について自ら学び、工業の発展について主体的かつ協働的に取り組むこと。

ア 品質管理の目的

製品の信頼性を高めるためには、製造された製品の品質を一定にし、不良品の出現率をできる限り低くすることの必要性について扱うとともに、製品の品質管理の目的と考え方について扱う。

イ 品質のばらつきと統計

品質の特性のばらつきと、ばらつきを定量的に表すための統計的な品質管理の考え方について扱う。

ウ 品質保証と検査

製品の品質保証とその検査の方法について、具体的な事例を関連付けて扱う。

## 第 48 節 セラミック化学

この科目は、セラミック材料の製造や品質改善に必要な資質・能力を身に付けることを主眼として内容を構成している。

今回の改訂では、従前の「セラミック化学」の内容に位置付けられていた原子と原子構造及び化学結合と物性について、セラミックスの構成及びセラミックスの構造と物性の指導項目にそれぞれ再編成するなどの改善を図った。また、セラミックスの構成の指導項目には典型元素と遷移元素を、高温反応の指導項目には高温における酸化と還元を位置付けるなどの改善を図った。

### 第 1 目標

#### 1 目標

工業の見方・考え方を働かせ、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、セラミック材料の製造や品質改善に必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

- (1) セラミック材料について化学的性質を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けるようにする。
- (2) セラミック材料の化学的性質に関する課題を発見し、技術者として科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養う。
- (3) セラミックスの化学的性質をセラミック材料の製造と品質改善に活用する力の向上を目指して自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養う。

この科目においては、セラミック材料を合成や性質などの視点から捉え、工業生産と相互に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習を行うことなどを通して、セラミック材料の製造や品質改善ができるようにすることをねらいとしている。

目標の(1)については、付加価値の高い工業製品を製造することができるようにするために、セラミック材料について化学的性質を工業生産と関連付けて理解するとともに、ものづくりにおける様々な状況に対応できる技術を身に付けるようにすることを意味している。

目標の(2)については、セラミック材料の合成や性質などの諸事象に着目して、セラミック材料の化学的性質に関する課題を見だし、単に生産性や効率だけを優先するのではなく、セラミック製品が社会に与える影響に対し責任をもち、技術者として科学的な根拠に基づいて工業技術の進展に対応し解決する力を養うことを意味している。

目標の(3)については、セラミックスの化学的性質をセラミック材料の製造や品質改善に活用する力の向上を目指し、構造、相変化、高温反応などセラミックスの化学的性質について自ら学ぶ態度や、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養うことを意味している。

## 第2 内容とその取扱い

### 1 内容の構成及び取扱い

この科目は、目標に示す資質・能力を身に付けることができるよう、(1) セラミックスの構成、(2) セラミックスの構造と物性、(3) 相変化と相平衡、(4) 高温反応、(5) 結晶質材料、(6) 非晶質材料の六つの指導項目で、2～6単位程度履修されることを想定して内容を構成している。また、内容を取り扱う際の配慮事項は次のように示されている。

(内容を取り扱う際の配慮事項)

ア セラミックスの化学的性質に着目するとともに、実習などを通して、具体的に理解できるよう工夫して指導すること。

イ 〔指導項目〕の(5)及び(6)については、生徒や地域の実態、学科の特色等に応じて、適切なセラミック材料を選定して扱うこと。

内容を取り扱う際には、セラミックスの化学的性質に着目するとともに、産業界の動向や地域特性、工場の見学、実験・実習、各種メディア教材などを適切に活用することにより、具体的に理解できるよう工夫して指導すること。

〔指導項目〕の(5) 結晶質材料及び(6) 非晶質材料については、製造されるセラミック材料が地域によって異なることから、生徒や地域の実態、学科の特色等に応じて、適切なセラミック材料を選定して扱うこと。

## 2 内容

### 2 内 容

1に示す資質・能力を身に付けることができるよう、次の〔指導項目〕を指導する。

#### 〔指導項目〕

##### (1) セラミックスの構成

ア セラミックスの化学成分

イ 原子の電子配置と周期律

ウ 典型元素と遷移元素

エ 化学結合

(内容の範囲や程度)

ア 〔指導項目〕の(1)については、セラミックスを構成している化学成分や組成及び化学結合を扱うこと。ア及びイについては、周期表の第3周期までの元素を扱うこと。ウについては、鉄や銅など身近で利用されている遷移元素を扱うこと。

##### (1) セラミックスの構成

ここでは、科目の目標を踏まえ、セラミックスの構成について、化学成分、組成、化学結合の視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的

な学習活動を行うことなどを通して、セラミック材料の製造や品質改善ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① セラミックスの構成について工業生産におけるセラミック材料の製造の事例を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 化学成分、組成、化学結合に着目して、セラミックスの構成に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ セラミックスの構成について自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア セラミックスの化学成分

周期表の第3周期までの元素において原子の構造と原子量、化学式量、物質質量、化学反応式について扱う。

#### イ 原子の電子配置と周期律

周期表の第3周期までの元素において原子やイオンの電子配置について周期律を関連付けて扱う。

#### ウ 典型元素と遷移元素

遷移元素の特徴について典型元素との相違やセラミック材料の性質・用途を関連付けて扱う。

#### エ 化学結合

化学結合の種類、特徴、性質について周期律を関連付けて扱う。

### 〔指導項目〕

#### (2) セラミックスの構造と物性

ア イオン半径と配位数

イ 結晶構造と物性

ウ ガラス構造と物性

#### (2) セラミックスの構造と物性

ここでは、科目の目標を踏まえ、セラミックスの構造と物性について、特徴や関連性の視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、セラミック材料の製造や品質改善ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① セラミックスの構造と物性について工業生産におけるセラミック材料の製造の事例を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② セラミックスの構造と物性の特徴や関連性に着目して、セラミックスの構造と物性

に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。

- ③ セラミックスの構造と物性について自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア イオン半径と配位数

模型やコンピュータグラフィックスなどを活用し、ケイ素イオンや酸化物イオンなどのイオンを事例に取り上げてイオン半径と配位数の関係について扱う。

#### イ 結晶構造と物性

食塩やダイヤモンドなど身近な物質を事例に取り上げて、結晶構造について熱的性質や機械的性質などの物性の関係について扱う。

#### ウ ガラス構造と物性

ガラスの構造について結晶の構造との相違及びガラス構造のもつ特質と物性について扱う。

### 〔指導項目〕

#### (3) 相変化と相平衡

##### ア 物質の相変化

##### イ 相平衡と平衡状態図

(内容の範囲や程度)

イ 〔指導項目〕の(3)については、二成分までの相変化と相平衡を扱うこと。

#### (3) 相変化と相平衡

ここでは、科目の目標を踏まえ、相変化と相平衡について、物質の状態変化の視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、セラミック材料の製造や品質改善ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 相変化と相平衡について工業生産におけるセラミック材料の製造の事例を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 物質の状態変化に着目して、相変化と相平衡に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 相変化と相平衡について自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 物質の相変化

相の意味、相の変化と成分について具体的な事例に関連付けて扱う。

#### イ 相平衡と平衡状態図

相平衡について水やシリカなどを取り上げ、身近な物質の事例と関連付けて扱う。

二成分系の平衡状態図について共融混合物や固溶体を関連付けて扱う。

〔指導項目〕

(4) 高温反応

ア 高温における物質移動と反応

イ 溶融と結晶化

ウ 高温における酸化と還元

(内容の範囲や程度)

ウ 〔指導項目〕の(4)のアについては、焼結の機構を扱うこと。

(4) 高温反応

ここでは、科目の目標を踏まえ、高温反応について、焼結、溶融と結晶化及び酸化と還元の見点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、セラミック材料の製造や品質改善ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 高温反応について工業生産におけるセラミック材料の製造の事例を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 焼結、溶融と結晶化、酸化と還元に着目して、セラミック材料の製造や品質改善に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 高温反応について自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

**ア 高温における物質移動と反応**

陶磁器などの身近な材料の事例を取り上げ、高温における原子やイオンの動き、熱分解や固相反応、焼結などの現象について扱う。

**イ 溶融と結晶化**

ガラスや釉薬などの事例を取り上げて、溶融状態における物理的性質・化学的性質と結晶化について扱う。

**ウ 高温における酸化と還元**

高温における酸化と還元について銅や鉄など遷移元素の原子価の変化を関連付けて扱う。

セラミック材料の酸化と還元についてセラミック材料の色や加熱条件を関連付けて扱う。

〔指導項目〕



(5) 結晶質材料

- ア シリカとアルミナ
- イ ケイ酸アルミニウムと粘土鉱物
- ウ 酸化物材料
- エ 非酸化物材料

(内容の範囲や程度)

エ [指導項目] の(5)については、結晶質材料の製法、性質及び用途を扱うこと。

(5) 結晶質材料

ここでは、科目の目標を踏まえ、結晶質材料について、製法、性質及び用途の視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、セラミック材料の製造や品質改善ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、[指導項目]を指導する。

- ① 結晶質材料について工業生産におけるセラミック材料の製造の事例を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 製法、性質及び用途に着目して、結晶質材料に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 結晶質材料について自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

ア シリカとアルミナ

身近なセラミック材料の事例を取り上げて、シリカとアルミナの製法、性質、用途、シリカの転移と性質の関係について扱う。

イ ケイ酸アルミニウムと粘土鉱物

身近な陶磁器の事例を取り上げて、ケイ酸アルミニウムと粘土鉱物の結晶構造と性質、温度の上昇による変化について扱う。

ウ 酸化物材料

カルシア、マグネシア、鉄化合物及びジルコニアなど遷移元素酸化物を取り上げて、性質と用途について扱う。

エ 非酸化物材料

窒化ケイ素や炭化ケイ素などの非酸化物材料を取り上げて、非酸化物材料の性質と用途について扱う。

[指導項目]

(6) 非晶質材料

- ア 酸化物ガラス

## イ 結晶化ガラス

(内容の範囲や程度)

オ [指導項目] の(6)については、非晶質材料の製法、性質及び用途を扱うこと。

### (6) 非晶質材料

ここでは、科目の目標を踏まえ、非晶質材料について、製法、性質及び用途の視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、セラミック材料の製造や品質改善ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、[指導項目] を指導する。

- ① 非晶質材料について工業生産におけるセラミック材料の製造の事例を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 製法、性質及び用途に着目して、非晶質材料に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 非結晶質材料について自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

### ア 酸化物ガラス

ケイ酸塩ガラスなどの身近に利用されている酸化物ガラスの事例を取り上げて、酸化物ガラスの成分、性質や用途について扱う。

### イ 結晶化ガラス

$\text{Li}_2\text{O-SiO}_2$  系ガラスなど身近に利用されている結晶化ガラスの事例を取り上げて、結晶化ガラスの組成、析出させる結晶、製法、性質、用途について扱う。

## 第 49 節 セラミック技術

この科目は、セラミックスの製造に必要な資質・能力を育てることを主眼として内容を構成している。

今回の改訂では、セラミックスの機能の多様化やセラミック技術の進展に対応するため、セラミック技術と安全の指導項目を環境保全とリサイクル技術の指導項目に再編成するなどの改善を図った。

### 第 1 目標

#### 1 目標

工業の見方・考え方を働かせた実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、セラミックスの製造に必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

- (1) セラミックスについて製造工程における単位操作、品質管理及び品質評価を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けるようにする。
- (2) セラミック技術に関する課題を発見し、技術者として科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養う。
- (3) セラミック技術を製造工程の改善に活用する力の向上を目指して自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養う。

この科目においては、セラミック技術をセラミック材料の製造方法の視点で捉え、工業生産と相互に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習を行うことなどを通して、セラミックスの製造ができるようにすることをねらいとしている。

目標の(1)については、付加価値の高い工業製品を製造するために、セラミックスについて製造工程における単位操作、品質管理及び品質評価を工業生産と関連付けて理解するとともに、ものづくりにおける様々な状況に対応できる技術を身に付けるようにすることを意味している。

目標の(2)については、セラミック材料の製造方法に着目して、セラミック技術に関する課題を見だし、セラミック製品が社会に与える影響に対し責任をもち、技術者として科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応しながら解決する力を養うことを意味している。

目標の(3)については、セラミック技術を製造工程の改善に活用する力の向上を目指し、セラミックスの製造技術や品質管理などについて自ら学ぶ態度や、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養うことを意味している。

### 第 2 内容とその取扱い

#### 1 内容の構成及び取扱い

この科目は、目標に示す資質・能力を身に付けることができるよう、(1) 原料処理、(2) セラミックスの成形と乾燥、(3) 加熱処理と熔融、(4) セラミックスの加工、(5) 品質の

管理と評価，(6) 環境保全とリサイクル技術の六つの指導項目で，2～6単位程度履修されることを想定して内容を構成している。また，内容を取り扱う際の配慮事項は次のように示されている。

(内容を取り扱う際の配慮事項)

- ア 工場の見学及び実験・実習などを通して，具体的に理解できるよう工夫して指導すること。
- イ [指導項目] の(1)のウについては，生徒や地域の実態，学科の特色等に応じて，適切な題材を選定して扱うこと。

内容を取り扱う際には，産業界の動向や地域の特性にも着目して，技術革新に対応させた内容を扱うとともに，工場の見学，実験・実習，各種メディア教材などを適切に活用することにより，具体的に理解できるよう工夫して指導すること。

製造されるセラミック材料が地域によって異なることから，[指導項目] の(1)のウ調合計算と原料処理については，生徒や地域の実態，学科の特色等に応じて，適切なセラミック材料を選定して扱うようにすること。

## 2 内容

### 2 内 容

1 に示す資質・能力を身に付けることができるよう，次の[指導項目]を指導する。

#### [指導項目]

##### (1) 原料処理

- ア 原料
- イ 処理工程
- ウ 調合計算と原料処理

##### (1) 原料処理

ここでは，科目の目標を踏まえ，原料処理について，セラミックスの製造工程の改善の視点で捉え，科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し，実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して，セラミックスの製造ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため，次の①から③までの事項を身に付けることができるよう，[指導項目]を指導する。

- ① 原料処理について工業生産におけるセラミックスの製造工程の事例と関連付けて理解するとともに，関連する技術を身に付けること。
- ② セラミックスの製造工程の改善に着目して，原料処理に関する課題を見いだすとともに解決策を考え，科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。

③ 原料処理について自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

**ア 原料**

代表的なセラミックスを取り上げ、原料の主な産地、化学組成、特性について扱う。

**イ 処理工程**

粉碎や分級などの原料処理工程について、アの原料と関連付けて扱う。

**ウ 調合計算と原料処理**

地域産業の実態や学科の特色に応じて、適切な題材を取り上げ、釉薬<sup>ゆう</sup>の調合計算と原料処理について実習と関連付けて扱う。

**〔指導項目〕**

**(2) セラミックスの成形と乾燥**

**ア 各種の成形法**

**イ 乾燥**

(内容の範囲や程度)

ア 〔指導項目〕の(2)については、セラミックスの成形、乾燥の方法及びそれらの装置の構造を扱うこと。

**(2) セラミックスの成形と乾燥**

ここでは、科目の目標を踏まえ、セラミックスの成形と乾燥について、セラミックスの製造工程の改善の視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、セラミックスの製造ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① セラミックスの成形と乾燥についてセラミックスの成形、乾燥の方法及びそれらの装置の構造を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② セラミックスの製造工程の改善に着目して、セラミックスの成形と乾燥に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ セラミックスの成形と乾燥について自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

**ア 各種の成形法**

成形法の特徴と装置の構造、成形に関する材料などについて扱う。

**イ 乾燥**

乾燥の機構と乾燥方法及び具体的な装置の構造について扱う。

**〔指導項目〕**

### (3) 加熱処理と溶融

ア 燃料と燃焼

イ 加熱炉

ウ 溶融

(内容の範囲や程度)

イ [指導項目] の(3)のアについては、燃料の特性と燃焼計算を扱うこと。イについては、加熱炉の構造及び炉材の特性を扱うこと。ウについては、ガラスの溶融に関して溶融窯の構造や清澄の原理を扱うこと。

### (3) 加熱処理と溶融

ここでは、科目の目標を踏まえ、加熱処理と溶融について、セラミックスの製造工程の改善の視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、セラミックスの製造ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、[指導項目]を指導する。

- ① 加熱処理と溶融について加熱炉の構造や炉材の特性などを踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② セラミックスの製造工程の改善に着目して、加熱処理と溶融に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 加熱処理と溶融について自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 燃料と燃焼

使用燃料の種類に応じて、代表的な燃焼装置を取り上げ、気体燃料や液体燃料の特性と燃焼計算について扱う。

#### イ 加熱炉

重油炉、ガス炉及び電気炉などの代表的な加熱炉を取り上げ、加熱炉の構造及び炉材の特性について扱う。

#### ウ 溶融

ガラスの溶融について、溶融窯の構造や清澄の原理と方法について扱う。

〔指導項目〕

### (4) セラミックスの加工

ア 研磨剤と工具

イ セラミック加工

(内容の範囲や程度)

ウ [指導項目] の(4)のイについては、機械的加工、化学的加工及び電気的加工を扱う

こと。

#### (4) セラミックスの加工

ここでは、科目の目標を踏まえ、セラミックスの加工について、セラミックスの製造工程の改善の視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、セラミックスの製造ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① セラミックスの加工について機械的、化学的及び電氣的な加工方法を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② セラミックスの製造工程の改善に着目して、セラミックスの加工に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ セラミックスの加工について自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

##### ア 研磨剤と工具

加工に使用されるダイヤモンドなどの研磨剤や工作機械などを取り上げ、機器の構造や操作について扱う。

##### イ セラミック加工

切断、研磨、穴あけなどの機械的加工や化学的加工、電氣的加工などを取り上げ、実習と関連付けて扱う。

#### 〔指導項目〕

##### (5) 品質の管理と評価

###### ア 品質管理

###### イ 品質の評価

(内容の範囲や程度)

エ 〔指導項目〕の(5)については、品質管理の考え方及び評価の方法を扱うこと。

#### (5) 品質の管理と評価

ここでは、科目の目標を踏まえ、品質の管理と評価について、セラミックスの製造工程の改善の視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、セラミックスの製造ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 品質の管理と評価について品質管理の考え方及び評価の方法を踏まえて理解すると

ともに、関連する技術を身に付けること。

- ② セラミックスの製造工程の改善に着目して、品質の管理と評価に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 品質の管理と評価について自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 品質管理

コンピュータなどの情報機器を活用した品質管理の具体的な事例を取り上げ、度数分布、層別、管理図などについて扱う。

#### イ 品質の評価

セラミックスの機械的性質と評価法を取り上げ、セラミックスの品質の評価方法について扱う。

### 〔指導項目〕

#### (6) 環境保全とリサイクル技術

##### ア 環境保全と安全

##### イ 廃棄物の処理とリサイクル技術

(内容の範囲や程度)

オ 〔指導項目〕の(6)については、セラミックスの製造における環境保全対策及び再資源化を扱うこと。

#### (6) 環境保全とリサイクル技術

ここでは、科目の目標を踏まえ、環境保全とリサイクル技術について、セラミックスの製造工程の改善の視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、セラミックスの製造ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 環境保全とリサイクル技術について環境保全への対策及び再資源化を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② セラミックスの製造工程の改善に着目して、環境保全とリサイクル技術に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 環境保全とリサイクル技術について自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 環境保全と安全

セラミックスの製造工程における粉塵、排水、排気などの環境汚染や健康被害に関わる事例を取り上げ、セラミックスの製造における環境保全対策と安全確保について扱



う。

**イ 廃棄物の処理とリサイクル技術**

廃棄物の物理的・化学的処理，廃棄物の分類，再資源化とリサイクル技術について扱う。

## 第 50 節 セラミック工業

この科目は、セラミックスの生産に必要な資質・能力を主眼として内容を構成している。  
今回の改訂では、セラミックスの機能の多様化やセラミック技術の進展に対応するため、工業生産と関連付けて考察できるようにするなどの改善を図った。

### 第 1 目標

#### 1 目標

工業の見方・考え方を働かせた実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、セラミックスの生産に必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

- (1) セラミック工業について原料から製品に至るまでのセラミック製造を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けるようにする。
- (2) セラミック工業に関する課題を発見し、技術者として科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養う。
- (3) セラミック製品を開発し製造する力の向上を目指して自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養う。

この科目においては、セラミック工業をセラミックスの機能や製造工程の視点から捉え、工業生産と相互に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習を行うことなどを通して、セラミックスの生産ができるようにすることをねらいとしている。

目標の(1)については、付加価値の高い工業製品を製造するために、セラミック工業について原料から製品に至るまでのセラミックスの製造を工業生産と関連付けて理解するとともに、ものづくりにおける様々な状況に対応できる技術を身に付けるようにすることを意味している。

目標の(2)については、セラミックスの機能や製造工程に着目して、セラミック工業に関する課題を見だし、単に生産性や効率だけを優先するのではなく、セラミック製品が社会に与える影響に対し責任をもち、技術者として科学的な根拠に基づいて工業技術の進展に対応しながら解決する力を養うことを意味している。

目標の(3)については、セラミック製品を開発し製造する力の向上を目指し、セラミックスの原料から製造工程、製品の特性や検査及び利用などについて自ら学ぶ態度や、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養うことを意味している。

### 第 2 内容とその取扱い

#### 1 内容の構成及び取扱い

この科目は、目標に示す資質・能力を身に付けることができるよう、(1) セラミック工業の概要、(2) 機能性セラミックス、(3) 陶磁器、(4) ガラスとほうろう、(5) 耐火物、(6) セメントの六つの指導項目で、2～6 単位程度履修されることを想定して内容を構成している。また、内容を取り扱う際の配慮事項は次のように示されている。

(内容を取り扱う際の配慮事項)

- ア 産業界の動向や地域の特色に着目するとともに、工場の見学及び実験・実習等を通して、具体的に理解できるよう工夫して指導すること。
- イ 〔指導項目〕の(2)から(6)までについては、生徒や地域の実態、学科の特色等に応じて、いずれか一つ以上を選択して扱うことができること。

内容を取り扱う際には、産業界の動向や地域の特性にも着目して、技術革新に対応させた内容を扱うとともに、工場の見学、実験・実習、各種メディア教材などにより、具体的な事例を取り上げ、具体的に理解できるよう工夫して指導すること。

〔指導項目〕の(2) 機能性セラミックス、(3) 陶磁器、(4) ガラスとほうろう、(5) 耐火物、(6) セメントについては、セラミックス工業には様々なセラミックスの種類や製造方法があることから、生徒や地域の実態、学科の特色等に応じて、適切なセラミック材料を選定して扱うようにすること。

## 2 内容

### 2 内 容

1 に示す資質・能力を身に付けることができるよう、次の〔指導項目〕を指導する。

#### 〔指導項目〕

##### (1) セラミック工業の概要

(内容の範囲や程度)

- ア 〔指導項目〕の(1)については、セラミック工業と地域の発展との関わり、セラミック工業と日本の産業の発展との相互の関連について扱うこと。また、製造工程についても扱うこと。

##### (1) セラミック工業の概要

ここでは、科目の目標を踏まえ、セラミック工業の概要について、地域と産業との関連や製造工程の視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、セラミック製品を開発し製造することができることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① セラミック工業の概要について地域や産業の発達及び製造工程を踏まえて理解すること。
- ② 地域と産業との関連や製造工程に着目して、セラミック工業に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ セラミック工業の概要について自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組

むこと。

これらの事項を身に付けるよう、セラミック工業が地域の発展に関わってきたことと、セラミック工業と日本の産業の発展が相互に関連していることについて扱う。また、セラミックスの製造工程の発達についても扱う。

#### 〔指導項目〕

##### (2) 機能性セラミックス

- ア 材料と科学技術
- イ 機械的機能
- ウ 電氣的機能
- エ 光学的機能

(内容の範囲や程度)

イ 〔指導項目〕の(2)のアについては、機能性セラミックスの開発を支えた技術の概要を扱うこと。イからエまでについては、セラミックスの多様な機能及び用途を扱うこと。また、機能性の原理に関する内容を扱うこと。

##### (2) 機能性セラミックス

ここでは、科目の目標を踏まえ、機能性セラミックスについて、材料としての機能の視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、セラミック製品を開発し製造することができることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 機能性セラミックスについて原理と用途を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 材料としての機能に着目して、機能性セラミックスに関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 機能性セラミックスについて自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

##### ア 材料と科学技術

材料と科学技術との関りを取り上げ、機能性セラミックスの開発を支えた科学技術の概要について扱う。

##### イ 機械的機能

機能性セラミックスの機械的機能の原理と用途について扱う。

##### ウ 電氣的機能

導電材料、半導体材料、絶縁体材料などの機能性セラミックスの電氣的機能及びフェライトなどの磁氣的機能の原理と用途について扱う。

## エ 光学的機能

機能性セラミックスの透光性、屈折性、反射性、発光性などの光学的機能の原理と用途について扱う。

### 〔指導項目〕

#### (3) 陶磁器

- ア 陶磁器の歴史
- イ 原料と製造工程
- ウ 陶器と磁器

(内容の範囲や程度)

- ウ 〔指導項目〕の(3)のアについては、地場産業の発達の歴史を関連付けて扱うこと。  
イについては、代表的な原料の特徴と製造工程を扱うこと。

#### (3) 陶磁器

ここでは、科目の目標を踏まえ、陶磁器について、陶器と磁器の特徴の視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、セラミック製品を開発し製造することができることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 陶磁器について陶磁器と地場産業の発達の歴史、原料の粘土、長石などの特徴と製造工程及び、陶器と磁器の特徴などを踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 陶器と磁器の特徴に着目して、陶磁器に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 陶磁器について自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 陶磁器の歴史

陶磁器の製造技術の歴史を取り上げ、地場産業と関連付けて扱う。

#### イ 原料と製造工程

粘土、長石などの原料の特徴と産出状況、製造工程について、陶磁器の製造に活用できるように扱う。

#### ウ 陶器と磁器

陶器と磁器の特徴、釉薬<sup>ゆう</sup>、顔料について、実習と関連付けて具体的に扱う。

### 〔指導項目〕

#### (4) ガラスとほうろう

- ア ガラス工業の歴史

- イ 原料と製造工程
- ウ ガラス
- エ ほうろう

(内容の範囲や程度)

エ 【指導項目】の(4)のアについては、ガラス工業の現状についても扱うこと。イについては、代表的なガラス製造工程を扱うこと。ウについては、ガラスの特徴と用途を扱うこと。エについては、ほうろうの製造工程と用途を扱うこと。

#### (4) ガラスとほうろう

ここでは、科目の目標を踏まえ、ガラスとほうろうについて、ガラス工業の変遷及び用途の視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察できるようにするとともに、これらの学習を基盤とした実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、セラミック製品を開発し製造することができることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、【指導項目】を指導する。

- ① ガラスとほうろうについてガラスの製造法やほうろうの製造工程などを踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② ガラス工業の変遷及び用途に着目して、ガラスとほうろうに関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ ガラスとほうろうについて自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

##### ア ガラス工業の歴史

紀元前から現代までのガラス工業の歴史とガラス工業の現状について扱う。

##### イ 原料と製造工程

ソーダ石灰ガラスなどの代表的なガラスの製造工程を取り上げ、原料と主な製造工程及び装置について扱う。

##### ウ ガラス

瓶ガラス、板ガラス、ファイバーなど代表的なガラスを取り上げ、ガラスの特徴と用途について扱う。

##### エ ほうろう

ほうろうの製造工程と用途について扱う。

#### 【指導項目】

##### (5) 耐火物

- ア 産業と耐火物
- イ 原料と製造工程

## ウ 各種の耐火物

(内容の範囲や程度)

オ [指導項目] の(5)については、耐火物を利用する製造業についても扱うこと。イについては、天然原料と人工原料の製造工程を扱うこと。ウについては、具体的な窯炉と関連付けて扱うこと。

### (5) 耐火物

ここでは、科目の目標を踏まえ、耐火物について、工業生産への用途の視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、セラミック製品を開発し製造することができることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、[指導項目]を指導する。

- ① 耐火物について産業との関わり及び原料と製造工程を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 工業生産への用途に着目して、耐火物に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 耐火物について自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 産業と耐火物

製鉄業など耐火物を利用する産業を取り上げ、産業における耐火物の重要性について扱う。

#### イ 原料と製造工程

天然原料と人工原料の製造工程と自動化について扱う。

#### ウ 各種の耐火物

具体的な窯炉を取り上げ、耐火れんが、不定形耐火物、耐火断熱材などの各種の耐火物について扱う。

### [指導項目]

#### (6) セメント

##### ア 原料と製造工程

##### イ セメントの性質と用途

### (6) セメント

ここでは、科目の目標を踏まえ、セメントについて、材料としての用途の視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、セラミック製品の開発や製造に必要な資質・能力を育てることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、

〔指導項目〕を指導する。

- ① セメントについて原料と製造工程及び性質を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 材料としての用途に着目して、セメントに関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ セメントについて自ら学び、セラミック製品の開発や製造における工業技術の進展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### **ア 原料と製造工程**

セメントの原料，製造設備及び工程管理について扱う。

#### **イ セメントの性質と用途**

セメントの主な性質と用途について扱う。



## 第 51 節 繊維製品

この科目は、繊維及び繊維製品を取り扱う職業人として必要な資質・能力を育成することを主眼として内容を構成している。

今回の改訂では、繊維及び繊維製品の製造技術の進展や新製品の開発などに対応するため、糸・布類及び繊維の二次製品の指導項目を再構成するなどの改善を図った。

### 第 1 目標

#### 1 目標

工業の見方・考え方を働かせ、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、繊維及び繊維製品を取り扱う職業人として必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

- (1) 繊維及び繊維製品について製造方法や製品の特性と社会生活との関係を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けるようにする。
- (2) 繊維及び繊維製品に関する課題を発見し、技術者として科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養う。
- (3) 多様な繊維及び繊維製品の製造や品質改善する力の向上を目指して自ら学び、繊維産業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養う。

この科目においては、繊維及び繊維製品を性質や特性及び用途の視点で捉え、技術の進展による新製品や消費需要の変化などと相互に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、繊維及び繊維製品を取り扱うことができるようにすることをねらいとしている。

目標の(1)については、安全で安心な繊維及び繊維製品を製造するために、繊維及び繊維製品について製造方法や製品の特性と社会生活との関係を工業生産と関連付けて理解するとともに、繊維及び繊維製品の製造における様々な状況に対応できる技術を身に付けるようにすることを意味している。

目標の(2)については、繊維及び繊維製品の性質や特性及び用途に着目して、繊維及び繊維製品に関する課題を見だし、単に生産性や効率だけを優先するのではなく、繊維及び繊維製品が社会に及ぼす影響に責任をもち、科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養うことを意味している。

目標の(3)については、多様な繊維及び繊維製品の製造や品質改善する力の向上を目指し、繊維及び繊維製品の既製品の品質改善や新製品の開発などについて自ら学ぶ態度や、繊維産業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養うことを意味している。

### 第 2 内容とその取扱い

#### 1 内容の構成及び取扱い

この科目は、目標に示す資質・能力を身に付けることができるよう、(1) 繊維と繊維製

品、(2) 糸と布類、(3) 繊維の二次製品、(4) 繊維製品の企画の四つの指導項目で、4～6 単位程度履修されることを想定して内容を構成している。また、内容を取り扱う際の配慮事項は次のように示されている。

(内容を取り扱う際の配慮事項)

ア 〔指導項目〕の(4)については、生徒や地域の実態、学科の特色等に応じて、扱わないことができること。

内容を取り扱う際には、繊維産業は地域によって異なっていることから、繊維産業の動向と地域の実態を比較するなど、学科の特色に応じて取り扱い方を工夫して指導すること。

なお、社会の動向や消費需要の変化などを鋭敏にとらえる感覚が育成できるよう、関連企業に関する情報収集や技術革新にも対応できるように扱い、実習などと関連付けて考察できるよう工夫して指導すること。

## 2 内容

### 2 内 容

1 に示す資質・能力を身に付けることができるよう、次の〔指導項目〕を指導する。

#### 〔指導項目〕

##### (1) 繊維と繊維製品

- ア 繊維製品の役割
- イ 繊維の種類と性質
- ウ 新繊維

(内容の範囲や程度)

ア 〔指導項目〕の(1)については、天然繊維及び化学繊維を扱うこと。また、生活用及び産業用繊維の新素材について、特徴と用途を扱うこと。

##### (1) 繊維と繊維製品

ここでは、科目の目標を踏まえ、繊維と繊維製品について、人間と繊維との関わりなどの視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、繊維及び繊維製品を取り扱うことができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 繊維と繊維製品について生活における繊維や繊維製品の役割、産業界における繊維産業の流れや地域の産業構造などを踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。

- ② 人間と繊維との関わりなどに着目して、繊維と繊維製品に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 繊維と繊維製品について自ら学び、繊維産業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 繊維製品の役割

糸、織物、ニット生地、フェルト及び不織布などを取り上げ、繊維製品の原材料の分類及び生産と消費について扱う。

#### イ 繊維の種類と性質

綿、麻、羊毛及び絹などの天然繊維及び再生繊維、合成繊維などの化学繊維について扱う。また、繊維の分類と種類、繊維の性質と特性を理解するために抗張力・ヤング率や混用率などの各種測定、繊維の鑑別試験など各種性能試験についても扱う。

#### ウ 新繊維

繊維の染色性や吸湿性、難燃性など繊維の改質や、産業用として活用される素材などについて扱う。

### 〔指導項目〕

#### (2) 糸と布類

- ア 糸の種類と性質
- イ 布の種類と性質

(内容の範囲や程度)

イ 〔指導項目〕の(2)については、糸と布類の組織、構造、製造及び用途を扱うこと。また、性質を調べるための試験方法の原理を扱うこと。イについては、織物、ニット、組物、レース及び不織布を扱うこと。

#### (2) 糸と布類

ここでは、科目の目標を踏まえ、糸と布類について、性質と製造方法との視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、これらの学習を基盤とした実践的・体験的な学習活動を行うことなどをおして、繊維及び繊維製品を取り扱うことができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 糸と布類について種類と用途を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 糸と布類の性質と製造方法に着目して、糸と布類に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 糸と布類について自ら学び、繊維産業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 糸の種類と性質

紡績糸、フィラメント糸、加工糸などを取り上げ、糸の種類、構造、製造方法、番手計算、性質と試験方法及び用途について扱う。

#### イ 布の種類と性質

織物、ニット、組物、レース類及び不織布を取り上げ、布類の組織、構造、製造方法や特性、試験方法について扱う。

織物については、組織図と織物設計法、手織りと自動織機の関連について扱う。

ニットについては、機械や編み地の組織、ニット編み地の分解設計について扱う。

また、耐摩耗性や燃焼性など布の性質と用途及び試験方法についても扱う。

#### 〔指導項目〕

##### (3) 繊維の二次製品

ア 繊維の二次製品の種類

イ アパレル製造

ウ 品質試験、品質管理

エ 日本の伝統織物

(内容の範囲や程度)

ウ 〔指導項目〕の(3)については、衣料及び産業用資材などの用途を扱うこと。また、日本の伝統織物についても扱うこと。

##### (3) 繊維の二次製品

ここでは、科目の目標を踏まえ、繊維の二次製品について、衣料と産業用資材としての用途の視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、繊維及び繊維製品を取り扱うことができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 繊維の二次製品について衣料及び産業用資材としての用途を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 繊維の二次製品の種類と製品に着目して、繊維の二次製品に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 繊維の二次製品について自ら学び、繊維産業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

##### ア 繊維の二次製品の種類

衣料、衣料を除く繊維製品、新素材の種類と用途について扱う。

##### イ アパレル製造

布の型入れ、裁断、縫製及び仕上げなどを取り上げ、アパレル製品の製造や工程について扱う。

## ウ 品質試験、品質管理

品質表示や絵表示による管理を取り上げ、繊維製品の品質試験及び品質管理について扱う。

## エ 日本の伝統織物

錦<sup>にしき</sup>や紬<sup>つむぎ</sup>などを取り上げ、日本の伝統織物について扱う。

### 〔指導項目〕

#### (4) 繊維製品の企画

- ア 繊維製品の消費動向と市場調査
- イ 繊維製品の企画と開発
- ウ 繊維製品の流通

(内容の範囲や程度)

エ 〔指導項目〕の(4)については、市場調査による繊維製品の消費動向の把握及び繊維製品の消費動向を踏まえた製品の企画の重要性を扱うこと。また、繊維製品の特徴を踏まえた流通経路を扱うこと。

#### (4) 繊維製品の企画

ここでは、科目の目標を踏まえ、繊維製品の企画について、ファッションを創出する視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、繊維及び繊維製品を取り扱うことができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 繊維製品の企画について消費動向と市場調査などを踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② ファッションの創出に着目して、繊維製品の企画に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 繊維製品の企画について自ら学び、繊維産業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 繊維製品の消費動向と市場調査

消費動向や市場調査などを取り上げ、繊維製品に関するマーケティングについて扱う。

#### イ 繊維製品の企画と開発

販売戦略や情報収集・分析、繊維製品の企画と開発及び製品化について扱う。

#### ウ 繊維製品の流通

繊維製品の流通経路及び関連する業務について扱う。

## 第 52 節 繊維・染色技術

この科目は、繊維及び繊維製品の製造や染色に必要な資質・能力を育成することを主眼として内容を構成している。

今回の改訂では、繊維製品の製造技術の進展に対応するため、繊維製品の加工の指導項目を再構成するなどの改善を図った。

### 第 1 目標

#### 1 目標

工業の見方・考え方を働かせ、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、繊維及び繊維製品の製造や染色に必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

- (1) 繊維の製造方法や染色方法について素材の性質や染色の原理を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けるようにする。
- (2) 繊維の製造技術や染色技術に関する課題を発見し、技術者として科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養う。
- (3) 繊維の製造や染色加工に関わる技術を活用した繊維製品を開発する力の向上を目指して自ら学び、繊維産業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養う。

この科目においては、繊維及び繊維製品を製造技術及び染色技術の役割と発達との視点で捉え、技術の進展による新製品の開発や新しい加工方法などと相互に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、繊維及び繊維製品の製造や染色ができるようにすることをねらいとしている。

目標の(1)については、安全で安心な繊維及び繊維製品を製造するために、繊維の製造方法や染色方法について素材の性質や染色の原理を工業生産と関連付けて理解するとともに、繊維及び繊維製品の製造や染色における様々な状況に対応できる技術を身に付けるようにすることを意味している。

目標の(2)については、繊維及び繊維製品の製造技術及び染色技術の役割と発達に着目して、繊維の製造技術や染色技術に関する課題を見だし、単に生産性や効率だけを優先するのではなく、繊維及び繊維製品が社会に及ぼす影響に責任をもち、科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養うことを意味している。

目標の(3)については、繊維の製造や染色加工に関わる技術を活用した繊維製品を開発する力の向上を目指し、繊維及び繊維製品の製造技術、染色技術及び各種加工法について自ら学ぶ態度や、繊維産業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養うことを意味している。

### 第 2 内容とその取扱い

#### 1 内容の構成及び取扱い

この科目は、目標に示す資質・能力を身に付けることができるよう、(1) 繊維製造と染色技術、(2) 繊維と染色の化学、(3) 素材、(4) 繊維製品の加工の四つの指導項目で、4～6単位程度履修されることを想定して内容を構成している。また、内容を取り扱う際の配慮事項は次のように示されている。

(内容を取り扱う際の配慮事項)

ア 繊維及び繊維製品の製造技術及び染色技術の歴史と進展，社会生活における役割について理解できるよう工夫して指導すること。

内容を取り扱う際には、「繊維製品」、「染織デザイン」及び実習・実験などとの関連を図り、繊維産業全体と関連付けて考察できるようにすること。

## 2 内容

### 2 内 容

1に示す資質・能力を身に付けることができるよう、次の〔指導項目〕を指導する。

#### 〔指導項目〕

##### (1) 繊維製造と染色技術

- ア 繊維及び染色の歴史と繊維産業
- イ 色彩

(内容の範囲や程度)

ア 〔指導項目〕の(1)のアについては、繊維の製造技術及び染色技術の歴史を扱うこと。

##### (1) 繊維製造と染色技術

ここでは、科目の目標を踏まえ、繊維製造と染色技術について、繊維及び染色の変遷と色彩の関わりの視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、繊維及び繊維製品の製造や染色ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 繊維製造と染色技術について繊維及び染色の歴史と色彩を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 繊維及び染色の変遷と色彩の関わりに着目して、繊維製造と染色技術に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 繊維製造と染色技術について自ら学び、繊維産業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

##### ア 繊維及び染色の歴史と繊維産業

繊維製造技術及び染色技術の発達の歴史など、繊維産業の概要について扱う。

## イ 色彩

光と色，色彩に関する人間心理の変化などを取り上げ，色彩を科学的に扱う。

### 〔指導項目〕

#### (2) 繊維と染色の化学

ア 繊維の化学

イ 染色の化学

ウ 繊維と染色の薬剤

#### (2) 繊維と染色の化学

ここでは，科目の目標を踏まえ，繊維と染色の化学について，化学的な性質を繊維及び繊維製品に生かして加工する視点で捉え，科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し，実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して，繊維及び繊維製品の製造や染色ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため，次の①から③までの事項を身に付けることができるよう，〔指導項目〕を指導する。

- ① 繊維と染色の化学について繊維と染色に関する化学的原理を踏まえて理解するとともに，関連する技術を身に付けさせること。
- ② 化学的な性質を繊維及び繊維製品に生かした加工に着目して，繊維と染色の化学に関する課題を見いだすとともに解決策を考え，科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 繊維と染色の化学について自ら学び，繊維産業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 繊維の化学

繊維技術と染織技術に関連した炭素化合物を取り上げ，様々な炭化水素について扱う。

#### イ 染色の化学

染色に関する化学的原理を取り上げ，染着曲線，染色堅ろう度など，染色を化学的に扱う。

#### ウ 繊維と染色の薬剤

繊維製造や染色で使用される薬剤の性質について扱う。

### 〔指導項目〕

#### (3) 素材

ア 繊維の製造と性質

イ 色素材料

ウ 繊維製造の自動化



(内容の範囲や程度)

イ　〔指導項目〕の(3)のアについては、繊維製造の方法、繊維の性質及び製造機械を扱うこと。イについては、色素材料の性質と用途及び製造管理を扱うこと。ウについては、繊維製造における自動化の原理及び機械設備の構成を扱うこと。

### (3) 素材

ここでは、科目の目標を踏まえ、素材について、繊維の製造と性質、色素材料及び繊維製造の自動化の視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、繊維及び繊維製品の製造や染色ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 素材について製造方法と染料を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 繊維の製造と性質、色素材料及び繊維製造の自動化に着目して、素材に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 素材について自ら学び、繊維産業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 繊維の製造と性質

綿、麻、絹、羊毛などの天然繊維やレーヨン、キュプラ、アセテート、ナイロン、アクリル、ポリエステルなどの化学繊維を取り上げ、繊維及び新素材の製造と性質、加工性などについて扱う。

また、各種の繊維に適した精紡機などの製造機械を取り上げ、繊維の製造機械の原理についても扱う。

#### イ 色素材料

合成染料の直接染料、酸性染料、カチオン染料、反応染料、分散染料、バット染料、ナフトール染料、天然染料、蛍光増白剤及び顔料などの染料を取り上げ、色素材料の性質と用途及び管理について扱う。

#### ウ 繊維製造の自動化

繊維製造における自動化の原理と機械設備の構成、製造工程における安全管理などについて扱う。

### 〔指導項目〕

#### (4) 繊維製品の加工

ア 染色加工

イ 仕上げ加工

ウ 表面の加工と処理

(内容の範囲や程度)

ウ　〔指導項目〕の(4)のアについては、繊維材料の精練工程、漂白工程、繊維の染色方法、なせん及び日本の伝統的染法を扱うこと。イについては、機能性をもたせるための処理加工を扱うこと。また、染色、色彩管理、仕上げ加工の自動化の原理及び方法を扱うこと。ウについては、印刷の工程と製版、金属とプラスチックの表面処理及び非繊維素材への着色を扱うこと。

#### (4) 繊維製品の加工

ここでは、科目の目標を踏まえ、繊維製品の加工について、繊維及び繊維製品の加工の方法と特徴との視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、繊維及び繊維製品の製造や染色ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 繊維製品の加工について染色加工、仕上げ加工、表面の加工と処理を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 繊維及び繊維製品の加工の方法と特徴に着目して、繊維製品の加工に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 繊維製品の加工について自ら学び、繊維産業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

##### ア 染色加工

精練・漂白、浸染、なせん及び友禅やろうけつ染めなどを取り上げ、日本の伝統的染法について扱う。

##### イ 仕上げ加工

仕上げ加工の工程、機能性を持たせるための処理加工や特殊な処理加工、染色と仕上げ加工及び色彩管理の自動化及び染色用水と排水処理について扱う。

##### ウ 表面の加工と処理

印刷、金属やプラスチックなどの非繊維素材の表面処理及び着色などについて扱う。

## 第 53 節 染織デザイン

この科目は、繊維製品の染と織のデザインに必要な資質・能力を育成することを主眼として内容を構成している。

今回の改訂では、多様化する繊維製品の製造や染と織のデザインに対応するため、デザインの基礎技法をテキスタイルデザインの技法に再編成などの改善を図った。

### 第 1 目標

#### 1 目標

工業の見方・考え方を働かせ、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、繊維製品の染と織のデザインに必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

- (1) 繊維の染と織についてデザインの技法を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けるようにする。
- (2) 繊維の染と織に関する製造技術や染織加工に関する課題を発見し、技術者として科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養う。
- (3) 繊維の染と織のデザイン性を備えた繊維製品を創作する力の向上を目指して自ら学び、繊維産業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養う。

この科目においては、繊維及び繊維製品を織物や編物などの製造技術と染色や仕上げなどの加工技術とを包括したデザインの視点で捉え、工業生産と相互に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、繊維製品の染と織のデザインができるようにすることをねらいとしている。

目標の(1)については、繊維及び繊維製品を開発するために、繊維の染と織についてデザインの技法を工業生産と関連付けて理解するとともに、繊維及び繊維製品のデザインや造形における様々な状況に対応できる技術を身に付けるようにすることを意味している。

目標の(2)については、繊維及び繊維製品を織物や編物などの製造技術と染色や仕上げなどの加工技術とを包括したデザインに着目して、繊維の染と織に関する製造技術や染織加工に関する課題を見だし、単に生産性や効率だけを優先するのではなく、繊維及び繊維製品が社会に及ぼす影響に対し責任をもち、科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養うことを意味している。

目標の(3)については、繊維の染と織のデザイン性を備えた繊維製品を創作する力の向上を目指し、テキスタイル、アパレルなどについて自ら学ぶ態度や、繊維産業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養うことを意味している。

### 第 2 内容とその取扱い

#### 1 内容の構成及び取扱い

この科目は、(1) テキスタイルと造形、(2) テキスタイルデザインの技法、(3) デザインの具体化、(4) 装飾様式と室内装飾の四つの指導項目で、2～6単位程度履修されることを想定して内容を構成している。また、内容を取り扱う際の配慮事項は次のように示されている。

(内容を取り扱う際の配慮事項)

ア メディア教材の活用などを通して、具体的に理解できるよう工夫して指導すること。  
また、生徒や地域の実態、学科の特色等に応じて、適切な題材を選定して扱うことができること。

内容を取り扱う際には、美術館、博物館等の見学や各種メディア教材を積極的に活用して、具体的に理解できるように指導すること。また、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、実際の染織デザインを製品化する実習や具体的な創作作業を通して理解できるようにすること。

## 2 内容

### 2 内 容

1に示す資質・能力を身に付けることができるよう、次の〔指導項目〕を指導する。

#### 〔指導項目〕

##### (1) テキスタイルと造形

- ア テキスタイルと人との関わり
- イ テキスタイルとデザイン
- ウ 造形
- エ 色彩と色彩計画

(内容の範囲や程度)

ア 〔指導項目〕の(1)については、作品制作を通して、具体的にテキスタイルとデザインとの関係を扱うこと。

##### (1) テキスタイルと造形

ここでは、科目の目標を踏まえ、テキスタイルと造形について、織物などの製造技術、造形及び色彩を包括したデザインの視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、繊維製品の染と織のデザインができることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① テキスタイルと造形について人と造形と色彩の関わりを踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。

② 織物などの製造技術、造形及び色彩を包括したデザインに着目して、テキスタイルと造形に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。

③ 造形、色彩について自ら学び、繊維産業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア テキスタイルと人との関わり

テキスタイルの発展の歴史、人との関わり、テキスタイルの活用について扱うこと。

#### イ テキスタイルとデザイン

具体的なテキスタイルの事例を通して、テキスタイルのデザインについて扱うこと。

#### ウ 造形

デザインの要素、造形の原理、ペーパーデザインについて扱うこと。

#### エ 色彩と色彩計画

色彩、色の属性、テキスタイルの色彩計画について扱うこと。

### 〔指導項目〕

#### (2) テキスタイルデザインの技法

##### ア テキスタイルデザイン

##### イ 描法

##### ウ パターンデザイン

#### (2) テキスタイルデザインの技法

ここでは、科目の目標を踏まえ、テキスタイルデザインの技法について、製品のイメージを向上させる役割の視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、繊維製品の染と織のデザインができることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

① テキスタイルデザインの技法について製品の加工技術と表現技法とを踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。

② 製品のイメージを向上させる役割に着目して、テキスタイルデザインの技法に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。

③ テキスタイルデザインの技法について自ら学び、繊維産業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア テキスタイルデザイン

創作されたデザイン、織物やニットなどの製造企画や製品設計、テキスタイルデザインの市場情報について扱う。

#### イ 描法

テキスタイルデザインの描法について扱う。

## ウ パターンデザイン

パターンデザインの構成や機能について扱う。

### 〔指導項目〕

#### (3) デザインの具体化

- ア 織物デザイン
- イ ニットデザイン
- ウ 染色デザイン
- エ コンピュータデザイン

(内容の範囲や程度)

イ 〔指導項目〕の(3)については、デザインを具体化する技法を扱うこと。また、コンピュータを活用したテキスタイルデザインの作品を制作すること。

#### (3) デザインの具体化

ここでは、科目の目標を踏まえ、デザインの具体化について、繊維製品のデザインを具体化する技法の視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、繊維製品の染と織のデザインができることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① デザインの具体化について製品のデザイン画を踏まえてするとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 繊維製品のデザインを具体化する技法に着目して、デザインの具体化に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ デザインの具体化について自ら学び、新たなデザインの制作に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 織物デザイン

織物のデザイン画，組織図について扱う。

#### イ ニットデザイン

ニットのデザイン画，組織柄図について扱う。

#### ウ 染色デザイン

染色のデザイン画，染色法について扱う。

#### エ コンピュータデザイン

コンピュータを活用したテキスタイルデザインについて扱う。

### 〔指導項目〕

#### (4) 装飾様式と室内装飾

ア 装飾様式と文様

イ 服飾様式

ウ 室内装飾

(内容の範囲や程度)

ウ [指導項目] の(4)のアについては、日本の伝統的な装飾様式と文様を扱うこと。イについては、服飾デザイン画を制作させること。ウについては、室内装飾としてのテキスタイルを扱うこと。

#### (4) 装飾様式と室内装飾

ここでは、科目の目標を踏まえ、装飾様式と室内装飾について、服飾の着心地やインテリアとしての快適性を向上させる視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、繊維製品の染と織のデザインができることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、[指導項目]を指導する。

- ① 装飾様式と室内装飾について伝統的なデザインの見直しと先端的なデザインの手法を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 服飾の着心地やインテリアとしての快適性の向上に着目して、服飾様式と室内装飾に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 服飾様式と室内装飾について自ら学び、繊維産業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

##### ア 装飾様式と文様

西洋の装飾文様、日本の伝統的な装飾文様などについて扱う。

##### イ 服飾様式

日本の繊維産地、伝統的な染色品などについて扱う。

##### ウ 室内装飾

カーペットやカーテンなどインテリア製品について扱う。

## 第 54 節 インテリア計画

この科目は、インテリアの計画に必要な資質・能力を育成することを主眼として内容を構成している。

今回の改訂では、生活の変化や工業技術の進展などに対応するために、生活と住まいの歴史、住まいの性能、空間の認知特性、空間における行動特性、ユニバーサルデザインに関する事項を内容の取扱いに明記するなどの改善を図った。

### 第 1 目標

#### 1 目標

工業の見方・考え方を働かせ、実践的・体験的な学習を行うことなどを通して、インテリアの計画に必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

- (1) インテリア計画について住生活や工業生産を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けるようにする。
- (2) インテリア計画に関する課題を発見し、技術者として科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養う。
- (3) インテリアを計画する力の向上を目指して自ら学び、インテリア産業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養う。

この科目においては、インテリア計画を建築物などの内部空間をつくるにあたっての設計条件や考え方を整理する視点で捉え、工業生産と相互に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、インテリアの計画ができるようにすることをねらいとしている。

目標の(1)については、使用目的に適したインテリア空間を計画するために、インテリア計画の意義や概要について住生活や工業生産と関連付けて理解するとともに、インテリアの計画における様々な状況に対応できる技術を身に付けるようにすることを意味している。

目標の(2)については、建築物などの内部空間をつくるにあたっての設計条件や考え方の整理に着目して、インテリア計画に関する課題を見いだし、単に生産性や効率だけを優先するのではなく、インテリア空間が人々の生活や社会に与える影響に対して責任をもち、科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養うことを意味している。

目標の(3)については、インテリアを計画する力の向上を目指し、生活の変化や技術の進展に対応したインテリア空間の計画手法について自ら学ぶ態度や、インテリア産業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養う。

### 第 2 内容とその取扱い

#### 1 内容の構成及び取扱い



この科目は、目標に示す資質・能力を身に付けることができるよう、(1) インテリア計画の概要、(2) インテリアの造形と心理、(3) インテリアの環境、(4) インテリアと人間工学、(5) 規模計画と寸法計画、(6) インテリアエレメント、(7) 各種空間の計画の七つの指導項目で、4～6単位程度履修されることを想定して内容を構成している。また、内容を取り扱う際の配慮事項は次のように示されている。

(内容を取り扱う際の配慮事項)

ア [指導項目] の(3)については、屋外環境と屋内環境を関連付けた適切な題材を選定し、インテリア空間の計画について理解できるよう工夫して指導すること。

内容を取り扱う際には、[指導項目] の(3) インテリアの環境については、住宅、事務所、文化施設などの中から、アとイを関連付けた適切な題材を選定し、インテリア空間の計画をするようにする。

インテリアを計画するには、物理的条件、生理的条件、心理的条件が目的に沿うようにする必要があり、快適な生活空間を構成するためには、これらの諸条件を個々に理解するだけにとどまらず、総合的に理解することが大切である。

## 2 内容

### 2 内 容

1に示す資質・能力を身に付けることができるよう、次の[指導項目]を指導する。

#### [指導項目]

##### (1) インテリア計画の概要

(内容の範囲や程度)

ア [指導項目] の(1)については、インテリア計画の意義、生活と住まいの歴史及び住まいの性能と概要を扱うこと。

##### (1) インテリア計画の概要

ここでは、科目の目標を踏まえ、インテリア計画の概要について、住まいの安全と快適性との視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、インテリアの計画ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、[指導項目]を指導する。

- ① インテリアの計画について意義、計画の手順、計画の手法、生活と住まいの歴史、住生活の捉え方、住まいの性能などを踏まえて理解すること。
- ② 住まいの安全と快適性に着目して、インテリアの計画に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。

- ③ インテリアの計画について自ら学び、インテリア産業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

これらの事項を身に付けるよう、インテリア計画の意義、計画の手順、計画の手法、生活と住まいの歴史、住生活の捉え方、住まいの性能などについて取り上げ、住まいの安全と快適性、高齢者などへの配慮などをそれぞれ関連付けて扱う。

#### 〔指導項目〕

##### (2) インテリアの造形と心理

- ア 人間の感覚と造形の知覚
- イ 形態、色彩、テクスチャー
- ウ 空間認知と空間行動

(内容の範囲や程度)

イ 〔指導項目〕の(2)のアについては、人間の視覚、聴覚及び触覚の特性と造形要素の知覚を扱うこと。イについては、インテリアの形態、色彩及びテクスチャーが人間の感覚に与える影響を扱うこと。ウについては、空間の認知特性、空間における行動特性を扱うこと。

##### (2) インテリアの造形と心理

ここでは、科目の目標を踏まえ、インテリアの造形と心理について、人間の心理や行動に対応したインテリア計画の視点で捉え、科学的根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、インテリアの計画ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① インテリアの造形と心理について人間の視覚、聴覚、触覚の特性と造形要素の知覚、インテリアの形態、色彩及びテクスチャーが人間の感覚に与える影響、空間の認知特性、空間における行動特性を踏まえて理解すること。
- ② 人間の心理や行動に対応したインテリア計画に着目して、インテリアの造形と心理に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ インテリアの造形と心理について自ら学び、インテリア産業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

##### ア 人間の感覚と造形の知覚

人間の感覚では、感覚の種類、視覚・聴覚・嗅覚・触覚の特性と役割について扱う。

造形の知覚では、形の知覚と心理効果、色彩の知覚と心理効果など造形要素を知覚する原理について扱う。

##### イ 形態、色彩、テクスチャー

形の意味，形の要素，形態と視覚，造形美の原理などを取り上げ，形態が人間の感覚に与える影響について扱う。

光と色，色の三属性，色の表示体系，色の心理，配色と調和などを取り上げ，色彩が人間の感覚に与える影響について扱う。

テクスチャーの意味と役割，インテリアの部位や空間の用途とテクスチャーとの関係などを取り上げ，テクスチャーが人間の感覚に与える影響について扱う。

#### ウ 空間認知と空間行動

空間定位，スケール感，開放感と閉鎖感，閉所・広所・高所などを取り上げ，人間の空間認知について扱う。

物理的尺度と心理的尺度，動作や行動の特性，人と人の距離などを取り上げ，空間行動の原理について扱う。

#### 〔指導項目〕

##### (3) インテリアの環境

ア 屋外環境

イ 屋内環境

(内容の範囲や程度)

ウ 〔指導項目〕の(3)のアについては，気温や日照などの屋外の気象変化とインテリアの関係性を扱うこと。イについては，照明や音響などの屋内の環境とインテリアの関係性を扱うこと。

##### (3) インテリアの環境

ここでは，科目の目標を踏まえ，インテリアの環境について，生活の変化や豊かで快適なインテリア空間の視点で捉え，科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し，実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して，インテリアの計画ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため，次の①から③までの事項を身に付けることができるよう，〔指導項目〕を指導する。

- ① インテリアの環境条件について屋外環境，屋内環境を踏まえて理解するとともに，関連する技術を身に付けること。
- ② 生活の変化や豊かで快適なインテリア空間に着目して，インテリアの環境に関する課題を見いだすとともに解決策を考え，科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ インテリアの環境について自ら学び，インテリア産業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

##### ア 屋外環境

気温や日照等の屋外の気象変化とインテリアとの関係について扱う。

## イ 屋内環境

室内の照明や音響，温度と湿度，熱などの屋内の環境とインテリアとの関係について扱う。

### 〔指導項目〕

- (4) インテリアと人間工学
  - ア 人体と人体寸法
  - イ 姿勢と動作
  - ウ 家具と設備の機能寸法
  - エ インテリアと住空間

(内容の範囲や程度)

エ〔指導項目〕の(4)のエについては，災害に対する安全性やユニバーサルデザインにも配慮した計画を扱うこと。

### (4) インテリアと人間工学

ここでは，科目の目標を踏まえ，インテリアと人間工学について，生活の変化や豊かで快適なインテリア空間の視点で捉え，科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し，実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して，インテリアの計画ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため，次の①から③までの事項を身に付けることができるよう，〔指導項目〕を指導する。

- ① インテリアと人間工学について人体と人体寸法，姿勢と動作及びインテリアと住空間を踏まえて理解するとともに，関連する技術を身に付けること。
- ② 生活の変化や豊かで快適なインテリア空間に着目して，インテリアと人間工学に関する課題を見いだすとともに解決策を考え，科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ インテリアと人間工学について自ら学び，インテリア産業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 人体と人体寸法

人体寸法が人間工学の最も基本的なデータであることに留意し，計測値とその応用，人体の大きさと重さ，手と足の大きさなどについて扱う。

#### イ 姿勢と動作

姿勢の基本，作業域，動作空間と単位空間などを取り上げ，姿勢の観察，動作分析について扱う。

#### ウ 家具と設備の機能寸法

家具の分類，機能寸法の考え方，人間工学の家具への応用について扱う。

家具への応用では，人体系の家具の例として椅子とベッドなどを，準人体系の家具の

例として机と作業台などをそれぞれ取り上げ、人間工学に基づいた機能寸法について扱う。

## エ インテリアと住空間

地震時の安全な家具の固定法や階段の手すりの事故防止対策などを取り上げ、インテリアにおける災害と安全対策及びユニバーサルデザインについて扱う。

### 〔指導項目〕

#### (5) 規模計画と寸法計画

ア 規模計画

イ 寸法計画

ウ モデューラーコーディネーションとグリッドプランニング

エ 配置と動線

(内容の範囲や程度)

オ〔指導項目〕の(5)のアについては、空間規模、施設規模及び規模決定の方法を扱うこと。イについては、空間の寸法計画において考慮すべき人体寸法、知覚特性、気候や風土、地域性及び敷地条件を扱うこと。エについては、インテリアの機能と平面計画、防災と平面計画を扱うこと。

#### (5) 規模計画と寸法計画

ここでは、科目の目標を踏まえ、規模計画と寸法計画について、生活の変化や豊かで快適なインテリア空間の計画の視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、インテリアの計画ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 規模計画と寸法計画について空間の目的と規模、モデューラーコーディネーション及び寸法設計を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 生活の変化や豊かで快適なインテリア空間の計画に着目して、規模計画と寸法計画に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 規模計画と寸法計画について自ら学び、インテリア産業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 規模計画

空間規模、施設規模及び規模の決定の方法について扱う。

#### イ 寸法計画

人体寸法と設計、知覚と空間などについて扱う。

#### ウ モデューラーコーディネーションとグリッドプランニング

構成材と互換性，モジュール，組立基準面と構成材基準面，構成材の寸法とあきなどについて扱う。

また，モジュールを基準寸法として，住宅の設計などの平面計画について扱う。

## エ 配置と動線

防災や安全対策を踏まえて，空間の機能を十分に発揮させる各部分の位置関係とそれにとまなう人の動きについて扱う。

### 〔指導項目〕

#### (6) インテリアエレメント

ア インテリアエレメントの分類

イ インテリアエレメントの計画

(内容の範囲や程度)

カ 〔指導項目〕の(6)のアについては，インテリアエレメントの種類を扱うこと。イについては，家具，カーテン，カーペット及び照明器具などを利用した計画を扱うこと。

#### (6) インテリアエレメント

ここでは，科目の目標を踏まえ，インテリアエレメントについて，生活の変化や豊かで快適なインテリア空間の計画の視点で捉え，科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し，実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して，インテリアの計画ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため，次の①から③までの事項を身に付けることができるよう，〔指導項目〕を指導する。

- ① インテリアエレメントについて分類及び計画上の取扱いを踏まえて理解するとともに，関連する技術を身に付けること。
- ② 生活の変化や技術の進展に対応した豊かで快適なインテリア空間の計画に着目して，インテリアエレメントに関する課題を見いだすとともに解決策を考え，科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ インテリアエレメントについて自ら学び，インテリア産業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア インテリアエレメントの分類

家具，建具，照明器具，窓回り部品，テキスタイル製品，壁装材料，工芸品などを取り上げ，インテリアエレメントの種類及び分類について扱う。

#### イ インテリアエレメントの計画

家具，カーテン，カーペット，照明器具などを取り上げ，家具の寸法や機能などについて扱う。

### 〔指導項目〕

(7) 各種空間の計画

ア 住宅

イ 事務所

ウ 公共施設

(内容の範囲や程度)

キ [指導項目] の(7)のア及びイについては、具体的な設計例を扱うこと。ウについては、商業施設、教育・文化施設の計画を扱うこと。

(7) 各種空間の計画

ここでは、科目の目標を踏まえ、各種空間の計画について、住宅、事務所、公共施設などの機能の視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、インテリアの計画ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、[指導項目]を指導する。

- ① 各種空間の計画について空間構成と機能を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 住宅、事務所、公共施設などの機能に着目して、各種空間の計画に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 各種空間の計画について自ら学び、インテリア産業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

ア 住宅

住宅の設計例などを取り上げ、住宅の種類及び計画、各室の機能などについて扱う。

イ 事務所

事務所の設計例などを取り上げ、空間の構成、計画などについて扱う。

ウ 公共施設

商業施設、教育・文化施設、ホテル、車両、航空機などを取り上げ、計画及び設計などについて扱う。

## 第 55 節 インテリア装備

この科目は、インテリア装備の活用に必要な資質・能力を育成することを主眼として内容を構成している。

今回の改訂では、工業技術の進展に対応するために、インテリアの施工の指導項目に施工管理の小項目を、インテリア材料の種類と性質の指導項目にユニット部材の小項目を位置付けるなどの改善を図った。

### 第 1 目標

#### 1 目標

工業の見方・考え方を働かせ、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、インテリア装備の活用に必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

- (1) インテリア装備について室内空間を構成する各部位を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けるようにする。
- (2) インテリア装備に関する課題を発見し、技術者として科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養う。
- (3) インテリア装備の建築物へ施工する力の向上を目指して自ら学び、インテリア産業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養う。

この科目においては、インテリア装備をインテリアを構成する各部位やエレメントの材料、構造、施工の視点から捉え、工業生産と相互に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通じて、インテリア装備の技術を活用してインテリア産業を担うことができるようにすることをねらいとしている。

目標の(1)については、豊かで快適なインテリア空間をつくるために、インテリア装備について室内空間を構成する各部位について住生活や工業生産と関連付けて理解するとともに、インテリア空間づくりにおける様々な状況に対応できる技術を身に付けるようにすることを意味している。

目標の(2)については、インテリアを構成する各部位やエレメントの材料、構造、施工に着目して、インテリア装備に関する課題を見だし、単に生産性や効率だけを優先するのではなく、インテリア装備が人々の生活や社会に与える影響に対して責任をもち、科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養うことを意味している。

目標の(3)については、インテリア装備の建築物へ施工する力の向上を目指し、生活の変化にともなう建築物やインテリアの立体的な構造、多様なインテリア材料と施工方法について自ら学ぶ態度や、インテリア産業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養うことを意味している。

### 第 2 内容とその取扱い

#### 1 内容の構成及び取扱い



この科目は、目標に示す資質・能力を身に付けることができるよう、(1) 建築構造と力学、(2) 建築設備、(3) インテリアの施工、(3) インテリア材料の種類と性質、(5) インテリアの維持保全とリフォーム、(6) インテリア装備に関する法規の六つの指導項目で、4～6単位程度履修されることを想定して内容を構成している。また、内容を取り扱う際の配慮事項は次のように示されている。

(内容を取り扱う際の配慮事項)

ア インテリア装備の見学及びメディア教材の活用などを通して、具体的に理解できるように工夫して指導すること。

イ 〔指導項目〕の(3)については、実習や製図などを通して、具体的に理解できるように工夫して指導すること。

内容を取り扱う際には、建築物やインテリアの立体的な構造、多様なインテリア材料と施工方法などを扱うため、住宅などのインテリア装備の見学や各種メディア教材などを活用して、具体的に理解できるように工夫して指導する。

〔指導項目〕の(3)インテリアの施工については、最新の施工方法にも着目するとともに、実習や製図などを通して、具体的に理解できるように工夫して指導すること。

## 2 内容

### 2 内 容

1に示す資質・能力を身に付けることができるよう、次の〔指導項目〕を指導する。

#### 〔指導項目〕

##### (1) 建築構造と力学

ア 建築構造の概要

イ 構造物に働く力

ウ 部材の断面

(内容の範囲や程度)

ア 〔指導項目〕の(1)のアについては、インテリア装備を計画し、施工するために必要な建築構造を扱うこと。イについては、構造物に生じる反力の力学計算を扱うこと。

##### (1) 建築構造と力学

ここでは、科目の目標を踏まえ、建築構造と力学について、インテリア装備を計画し施工する視点で捉え、科学的根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、インテリア装備の活用ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 建築構造と力学について建築構造の概要，構造物に働く力及び部材の断面などを踏まえて理解するとともに，関連する技術を身に付けること。
- ② インテリア装備を計画し施工することに着目して，建築構造と力学に関する課題を見いだすとともに解決策を考え，科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 建築構造と力学について自ら学び，インテリア装備を活用した豊かで快適なインテリアの計画に主体的かつ協働的に取り組む。

#### ア 建築構造の概要

建築物の一般的な構造として，木構造，鋼構造，鉄筋コンクリート構造などを取り上げ，インテリア装備を計画し施工するために必要な建築構造について扱う。

#### イ 構造物に働く力

構造物に働く力の合成と分解，力の釣合い，荷重，反力，部材の応力について扱う。

#### ウ 部材の断面

部材の断面の性質，断面一次モーメント，断面二次モーメント，断面係数について扱う。

#### 〔指導項目〕

##### (2) 建築設備

- ア 給排水や衛生に関わる設備
- イ 空気調和設備
- ウ 電気・ガス・通信に関わる設備

#### (内容の範囲や程度)

イ 〔指導項目〕の(2)については，建築設備の種類，建築物との関連性，自然エネルギーの利用を扱うこと。また，環境問題や省エネルギーと関連付けて扱うこと。

##### (2) 建築設備

ここでは，科目の目標を踏まえ，建築設備について，インテリア装備を計画し施工する視点で捉え，科学的根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し，実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して，インテリア装備の活用ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため，次の①から③までの事項を身に付けることができるよう，〔指導項目〕を指導する。

- ① 建築設備について給排水・衛生設備，空気調和設備及び電気・ガス・通信設備を踏まえて理解するとともに，関連する技術を身に付けること。
- ② インテリア装備を計画し施工することに着目して，建築設備に関する課題を見いだすとともに解決策を考え，科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 建築設備について自ら学び，インテリア装備を活用した豊かで快適なインテリア空間の計画に主体的かつ協働的に取り組むこと。

**ア 給排水や衛生に関わる設備**

生活に必要な給水・排水の方式や関係する設備機器の構成について扱う。

**イ 空気調和設備**

空気調和の方式や関係する設備機器の構成について扱う。

**ウ 電気・ガス・通信に関わる設備**

電気，ガス，通信，防災，ホームオートメーション設備について扱う。

**〔指導項目〕**

**(3) インテリアの施工**

- ア 床・壁・天井の下地と仕上げ
- イ 開口部
- ウ 階段
- エ 造作
- オ 施工管理

(内容の範囲や程度)

ウ 〔指導項目〕の(3)については，下地及び仕上げの種類と施工方法を扱うこと。

**(3) インテリアの施工**

ここでは，科目の目標を踏まえ，インテリアの施工について，インテリア装備を計画し施工管理の視点で捉え，科学的根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し，実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して，インテリア装備の活用ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため，次の①から③までの事項を身に付けることができるよう，〔指導項目〕を指導する。

- ① インテリアの施工について床，壁，天井の下地と仕上げ，開口部，階段，造作及び施工管理などを踏まえて理解するとともに，関連する技術を身に付けること。
- ② インテリア装備を計画し施工管理に着目して，インテリアの施工に関する課題を見いだすとともに解決策を考え，科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ インテリアの施工について自ら学び，インテリア装備を活用した豊かで快適なインテリアの計画に主体的かつ協働的に取り組むこと

**ア 床・壁・天井の下地と仕上げ**

床・壁・天井の下地と各種の仕上げを取り上げ，く体，下地，仕上げと相互に関連付けて扱う。

床の仕上げ法のうち，張り上げでは木質系床材・セラミックタイル・石・プラスチック系シート類など，塗仕上げではモルタル・テラゾー・合成樹脂系のプライマーなど，敷き仕上げではカーペット・畳などについて扱う。

**イ 開口部**

木構造，鋼構造，鉄筋コンクリート構造における出入口や窓について扱う。

#### ウ 階段

木造階段，鋼製階段，鉄筋コンクリート造階段について扱う。

#### エ 造作

室内の床や壁及び開口部などに取り付ける幅木，腰羽目，なげし，かもし，敷居などの取付工事や床の間について扱う。

#### オ 施工管理

ここでは，インテリアの施工計画，工程管理，品質管理，安全管理などの工事の管理と組織について扱う。

### 〔指導項目〕

#### (4) インテリア材料の種類と性質

- ア 構造材料
- イ 機能材料
- ウ 仕上材料
- エ ユニット材

(内容の範囲や程度)

エ 〔指導項目〕の(4)については，インテリアのユニット化及びシステム化を扱うこと。

#### (4) インテリア材料の種類と性質

ここでは，科目の目標を踏まえ，インテリア材料の種類と性質について，インテリア装備を計画し施工の視点で捉え，科学的根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し，実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して，インテリア装備の活用ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため，次の①から③までの事項を身に付けることができるよう，〔指導項目〕を指導する。

- ① インテリア材料の種類と性質について構造用材料，機能性材料，仕上材料及びユニット材などを踏まえて理解するとともに，関連する技術を身に付けること。
- ② インテリア装備を計画し施工に着目して，インテリア材料の種類と性質に関する課題を見いだすとともに解決策を考え，科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ インテリア材料の種類と性質について自ら学び，インテリア装備を活用した豊かで快適なインテリアの計画に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 構造材料

構造部位に使用される木材，金属，コンクリート，石材などについて扱う。

#### イ 機能材料

材料がもっている機能のうち，熱，音，光，水などに関する物理・化学的性能を利用

して使用される断熱材料，吸音・遮音材料，防振材料，防火材料，防水材料などについて扱う。

#### ウ 仕上材料

素材のもつ肌ざわりや美しさなど，感覚的，視覚的条件や心理的効果などの観点から，木材，プラスチック，敷物類，塗壁材料を取り上げ，仕上材料について扱う。

#### エ ユニット材

インテリアの構成材である内装部品，設備部品，内装や設備のユニット化，システム化について扱う。

### 〔指導項目〕

(5) インテリアの維持保全とリフォーム

(内容の範囲や程度)

オ 〔指導項目〕の(5)については，建築物の長寿命化や省資源の観点から，インテリアの維持保全を扱うこと。

#### (5) インテリアの維持保全とリフォーム

ここでは，科目の目標を踏まえ，インテリアの維持保全とリフォームについて，インテリア装備を計画し施工の視点で捉え，科学的根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し，実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して，インテリア装備の活用ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため，次の①から③までの事項を身に付けることができるよう，〔指導項目〕を指導する。

- ① インテリアの維持保全とリフォームについて建築物の長寿命化や省資源を踏まえて理解するとともに，関連する技術を身に付けること。
- ② インテリア装備を計画し施工に着目して，インテリアの維持保全とリフォームに関する課題を見いだすとともに解決策を考え，科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ インテリアの維持保全とリフォームについて自ら学び，インテリア装備を活用した豊かで快適なインテリア空間の計画に主体的かつ協働的に取り組むこと。

これらの事項を身に付けるよう，インテリアの維持保全の方法やリフォームの方法などについて扱う。

### 〔指導項目〕

(6) インテリア装備に関する法規

(内容の範囲や程度)

カ 〔指導項目〕の(6)については，インテリア装備の施工と管理及び安全性などに関す

る法規の目的と概要を扱うこと。

**(6) インテリア設備に関する法規**

ここでは、科目の目標を踏まえ、インテリア設備に関する法規について、インテリアの計画、施工、管理及び材料の選択、居住性と安全性の確保の視点で捉え、法的根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、インテリア設備の活用ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① インテリア設備に関する法規について法規の目的と概要を踏まえて理解すること。
- ② インテリア設備を計画し、施工をする上での建築基準法、消防法などのインテリア設備の施工と管理及び安全性などに関する法規に着目して、インテリア設備に関する法規に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ インテリア設備に関する法規について自ら学び、インテリア設備を活用した豊かで快適なインテリア空間の計画に主体的かつ協働的に取り組むこと。

これらの事項を身に付けるよう、建築基準法、消防法などのインテリア設備の施工と管理及び安全性などに関する法規の目的と概要について扱う。

## 第 56 節 インテリアエレメント生産

この科目は、インテリアエレメントの生産に必要な資質・能力を育成することを主眼として内容を構成している。

今回の改訂では、工業技術の進展に対応するため、生産技術を加工方法に再編成するとともに、木材加工と金属加工の指導項目を位置付けるなどの改善を図った。

### 第 1 目標

#### 1 目標

工業の見方・考え方を働かせ、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、インテリアエレメントの生産に必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

- (1) インテリアエレメントの生産について住生活を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けるようにする。
- (2) インテリアエレメントの生産に関する課題を発見し、技術者として科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養う。
- (3) 住生活の変化に対応したインテリアエレメントを生産する力の向上を目指して自ら学び、インテリア産業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養う。

この科目においては、インテリアエレメント生産をインテリアエレメントに関する材料の加工性や加工法の視点から捉え、工業生産と相互に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通じて、インテリアエレメントの生産ができるようになることをねらいとしている。

目標の(1)については、豊かで快適なインテリア空間をつくるために、インテリアエレメントに関する材料、構造、加工方法、生産管理などを住生活や工業生産と関連付けて理解するとともに、インテリア空間づくりにおける様々な状況に対応できる技術を身に付けるようにすることを意味している。

目標の(2)については、インテリアエレメントに関する材料の加工性や加工法に着目して、インテリアエレメント生産に関する課題を見いだし、単に生産性や効率だけを優先するのではなく、インテリアエレメント生産が人々の生活や社会に与える影響に責任をもち、科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応して解決する力を養うことを意味している。

目標の(3)については、住生活の変化に対応したインテリアエレメントを生産する力の向上を目指し、生活の変化や技術の進展に対応したインテリア空間づくりについて自ら学ぶ態度や、インテリア産業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養うことを意味している。

### 第 2 内容とその取扱い

#### 1 内容の構成及び取扱い

この科目は、目標に示す資質・能力を身に付けることができるよう、(1) 材料と加工、(2) 各種のエレメント、(3) 加工方法、(4) 生産管理の四つの指導項目で、4～6単位程度履修されることを想定して内容を構成している。また、内容を取り扱う際の配慮事項は次のように示されている。

(内容を取り扱う際の配慮事項)

ア [指導項目] の(1)のアからウまで及び(2)のアからキまでについては、生徒や地域の実態や学科の特色等に応じて、それぞれいずれかを選択して扱うこと。

イ [指導項目] の(4)のイについては、生徒や地域の実態や学科の特色等に応じて、家具、建具及び住宅部品から適切な事例を選定して具体的に理解できるように工夫すること。

内容を取り扱う際には、インテリアエレメント生産は、地域により生産品や生産方式が異なっていることから、[指導項目] の(1) 材料と加工のアからウまで及び(2) 各種のエレメントのアからキまでについては、地域の実態及び学科の特色に応じて、選択して扱うことができる。

[指導項目] の(4)生産管理のイについては、生徒や地域の実態や学科の特色に応じて、地域産業の見学などの校外における学習、各種メディア教材の活用、実験・実習を通した体験的学習などを行い、家具、建具及び住宅部品から適切なインテリアエレメントの事例を選定して具体的に理解できるように工夫すること。

## 2 内容

### 2 内 容

1に示す資質・能力を身に付けることができるよう、次の〔指導項目〕を指導する。

#### 〔指導項目〕

##### (1) 材料と加工

ア 木材と木質材料

イ 無機材料

ウ 有機材料

#### (内容の範囲や程度)

ア [指導項目] の(1)については、材料の特性及び加工の原理と方法を扱うこと。イについては、金属材料、セラミック材料、石材を扱うこと。ウについては、プラスチック材料を扱うこと。

##### (1) 材料と加工

ここでは、科目の目標を踏まえ、材料と加工について、材料の特性や加工法などの視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察するとともに、実践的・体験的



な学習活動を行うことなどを通して、インテリアエレメントの生産ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 材料と加工について木材と木質材料、無機材料及び有機材料の性質と加工を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 材料の特性や加工法などに着目して、材料と加工に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 材料と加工について自ら学び、インテリア産業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 木材と木質材料

木材と木質材料の特性を取り上げ、手工具による切削加工、塑性加工、組立、接着、塗装などについて扱う。

#### イ 無機材料

金属材料、セラミック材料及び石材の種類と特性を取り上げ、変形加工、付着加工及び除去加工などについて扱う。

#### ウ 有機材料

プラスチック材料の種類と特性を取り上げ、成形加工法などについて扱う。

### 〔指導項目〕

#### (2) 各種のエレメント

- ア 家具
- イ 建具
- ウ 照明器具
- エ 窓回り部品
- オ テキスタイル製品
- カ 壁装材料
- キ 工芸品

#### (内容の範囲や程度)

- イ 〔指導項目〕の(2)については、インテリアの構成材、製品の構造及び機能を扱うこと。

#### (2) 各種のエレメント

ここでは、科目の目標を踏まえ、各種のエレメントについて、構造と機能の視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、インテリアエレメントの生産ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 各種のエレメントについて家具、建具、照明器具、窓回り部品、テキスタイル製品、壁装材料及び工芸品などの構造、名称、形式、設置方法、施工方法を踏まえて理解すること。
- ② 構造と機能に着目して、各種のエレメントに関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 各種のエレメントについて自ら学び、インテリア産業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 家具

家具が中心的なエレメントであることに留意し、素材別では木製、金属製、プラスチック製、籐製の家具を、機能別では人体系、準人体系、建物系の家具をそれぞれ取り上げ、それらの構造について扱う。

#### イ 建具

素材別では木製、金属製、プラスチック製の建具を、位置別では内部用と外部用の建具をそれぞれ取り上げ、それらの構造について扱う。

#### ウ 照明器具

住宅用、商店用、事務所用、学校用、交通用、工業用などの照明器具を取り上げ、それらの名称と形式、設置方法などについて扱う。

#### エ 窓回り部品

ブラインド類、スクリーン類を取り上げ、窓回り部品の名称と形式、設置方法などについて扱う。

#### オ テキスタイル製品

カーテン、いす張り地、カーペット、ホームリネン・寝具などのテキスタイル製品を取り上げ、それらの名称と形式、設置方法などについて扱う。

#### カ 壁装材料

紙壁紙、ビニル壁紙、織物壁紙などの壁装材料を取り上げ、それらの名称と形式、施工方法などについて扱う。

#### キ 工芸品

木・竹や漆などを材料とした日本の伝統工芸品の具体例を取り上げ、伝統的な工芸の技法について扱う。

木材工芸では、指物、挽き物、曲げ物、彫り物、象眼などの技法を、竹工芸では、丸竹加工、編組加工、割竹加工などを、漆工芸では、漆塗、変り塗、蒔絵、沈金、きんま、螺鈿などについて扱う。

#### 〔指導項目〕

(3) 加工方法
----------

- ア 木材加工
- イ 金属加工

(内容の範囲や程度)

ウ [指導項目] の(3)については、実際の生産工程に沿って機械設備と工作法を扱うこと。また、関連する法規の目的と概要を扱うこと。

### (3) 加工方法

ここでは、科目の目標を踏まえ、加工方法について、木材及び金属加工の設備と工作法の視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察するとともに、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、インテリアエレメントの生産ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、[指導項目] を指導する。

- ① 加工方法について家具や建具などの加工方法、塗装方法、機械設備を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 木材及び金属加工の設備と工作法に着目して、加工方法に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 加工方法について自ら学び、インテリア産業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 木材加工

切断加工、平削り加工、成形削り加工、接合部の加工、穿孔加工、旋削加工、研削加工、塑性加工、接着、塗装などの機械設備及び工具を取り上げ、生産工程と加工方法について扱う。

#### イ 金属加工

塑性加工、切削加工、工作機械などの機械設備を取り上げ、生産工程と加工方法について扱う。

### [指導項目]

- (4) 生産管理
  - ア 生産管理の計画
  - イ 生産の工程

(内容の範囲や程度)

エ [指導項目] の(4)のアについては、生産計画、工程管理、品質管理、安全管理及び衛生管理を扱うこと。イについては、実際の生産工程を扱うこと。

### (4) 生産管理

ここでは、科目の目標を踏まえ、生産管理について、製品の生産に関わる計画、管理、

工程、安全などの視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、インテリアエレメントの生産ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 生産管理について生産管理の計画及び管理を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 製品の生産に関わる計画、管理、工程、安全などに着目して、生産管理に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 生産管理について自ら学び、インテリア産業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### **ア 生産管理の計画**

生産の形式と計画、工程管理、安全・衛生管理、品質管理、原価計画、生産の省力化などについて扱う。

#### **イ 生産の工程**

インテリアエレメントの具体的な生産の事例を取り上げ、生産工程及び管理方法について扱う。

## 第 57 節 デザイン実践

この科目は、社会や生活における諸課題をデザインによって解決することに必要な資質・能力を育成することを主眼として内容を構成した。

今回の改訂では、工業技術の進展により多様化する工業製品の製造などに対応するため、工業におけるデザインを指導項目に位置付け、また、ビジュアルデザインの指導項目では情報とデザインの小項目を位置付けるなどの改善を図り、平成 21 年改訂の学習指導要領の「デザイン技術」から科目名称を改めた。

### 第 1 目標

#### 1 目標

工業の見方・考え方を働かせ、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、社会や生活における諸課題をデザインによって解決することに必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

- (1) デザインについて社会や生活との関係を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けるようにする。
- (2) デザインにより解決できる課題を発見し、技術者として科学的な根拠に基づき構想を立て解決する力を養う。
- (3) デザインによる豊かで快適な生活空間を構築する力の向上を目指して自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養う。

この科目においては、デザインを機能そのものを表現する技術の視点から捉え、工業生産と相互に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、社会や生活における諸課題をデザインによって解決することができるようにすることをねらいとしている。

目標の(1)については、安全・安心で快適な生活環境を構築し改善するために、デザインについて社会や生活との関係を踏まえて理解するとともに、ものづくりにおける様々な状況に対応できる技術を身に付けるようにすることを意味している。

目標の(2)については、機能そのものを表現する技術に着目して、デザインにより解決できる課題を見だし、単に表面的なデザイン性だけを優先するのではなく、デザインが社会や生活に与える影響に対して責任をもち、科学的な根拠に基づいて構想を立て解決する力を養うことを意味している。

目標の(3)については、デザインによる豊かで快適な生活空間を構築する力の向上を目指し、人々が求めているものや社会の動向の情報を基にした機能を製品化する方法について自ら学ぶ態度や、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養うことを意味している。

### 第 2 内容とその取扱い

## 1 内容の構成及び取扱い

この科目は、目標に示す資質・能力を身に付けることができるよう、(1) 工業におけるデザイン、(2) デザインと創造活動、(3) ビジュアルデザイン、(4) プロダクトデザイン、(5) 環境デザインの五つの指導項目で、2～4単位程度履修されることを想定して内容を構成している。また、内容を取り扱う際の配慮事項は次のように示されている。

(内容を取り扱う際の配慮事項)

- ア 実際のデザイン事例、産業現場の見学及びメディア教材の活用などを通して、工業技術の進展に対応し工業生産及び社会や生活における諸課題の解決に向けたデザインの役割について、具体的に理解できるよう工夫して指導すること。
- イ 〔指導項目〕の(3)のアからエまで及び(4)のアからオまでについては、生徒や地域の実態、学科の特色等に応じて、選択して扱うことができること。

内容を取り扱う際には、デザインは社会が進展し職業が分化する中において実践されるものであり、多様な要素を組み合わせられて構成されているため、実際のデザイン事例、産業現場の見学、美術館や博物館などの見学、各種メディア教材の活用のほか、実習などを関連付けることにより、具体的にデザインの役割とその技術を理解できるよう工夫して指導すること。

また、デザインに関わる課題の解決に当たっては、デザインが社会に与える影響やデザインに携わる技術者に求められる倫理観を踏まえ、意匠権などの知的財産権に関わる法規などの法的な側面からもあわせて考察できるよう工夫して指導すること。

〔指導項目〕の(3)のアからエまで及び(4)のアからオまでについては、地域のデザインの実態にあった特色ある題材を選定し、生徒や地域の実態、学科の特色等に応じて、選択して扱うことができること。

## 2 内容

### 2 内 容

1に示す資質・能力を身に付けることができるよう、次の〔指導項目〕を指導する。

#### 〔指導項目〕

- (1) 工業におけるデザイン
- ア 工業製品の企画と計画
  - イ ニーズとデザイン
  - ウ 組織と進行管理

(内容の範囲や程度)

- ア 〔指導項目〕の(1)については、製品デザインの企画、宣伝の企画及び市場調査などの具体的な事例を通して扱うこと。

## (1) 工業におけるデザイン

ここでは、科目の目標を踏まえ、工業におけるデザインについて、社会や生活のニーズの視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、社会や生活における諸課題をデザインによって解決ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 工業におけるデザインについて企業などにおける実際のデザイン事例を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 社会や生活のニーズに着目して、工業におけるデザインに関する課題を見いだすとともに構想を立て、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 工業におけるデザインについて自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

### ア 工業製品の企画と計画

デザインの企画、開発、計画、促進などの業務における発想法、デザイン方法や業務管理方法などについて扱う。

### イ ニーズとデザイン

マーケティングの概要、市場調査、製品企画、宣伝企画などについて、具体的な事例について扱う。

### ウ 組織と進行管理

組織におけるデザインプロセス、協働作業などについて取り上げ、地域資源を生かしたデザイン実践を扱う。また、デザインに関わる知的財産の管理・運用、及び意匠権などについて扱う。

## 〔指導項目〕

### (2) デザインと創造活動

- ア デザインの概要
- イ 形態観察と表示
- ウ 色彩
- エ 人間要素

(内容の範囲や程度)

イ 〔指導項目〕の(2)のアについては、デザインの考え方と技術を扱うこと。イについては、物の見え方、とらえ方、表示及び表現の技術を扱うこと。エについては、造形の心理及び人間工学をデザインと関連付けて扱うこと。

## (2) デザインと創造活動

ここでは、科目の目標を踏まえ、デザインとその創造活動について、デザインを構成す

る基本要素の視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、社会や生活における諸課題をデザインによって解決ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① デザインと創造活動について企業などにおける実際のデザイン事例を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② デザインを構成する基本要素に着目して、デザインと創造活動に関する課題を見いだすとともに構想を立て、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ デザインと創造活動について自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア デザインの概要

デザインの意義と要素、創造の意義と手法などについて扱う。

#### イ 形態観察と表示

ものの見え方、とらえ方、表示及び表現の種類と技法について扱う。

#### ウ 色彩

デザインを行う上で必要な色彩について扱う。

#### エ 人間要素

デザインと人間要素などの基礎的な内容にかかる人間工学、感性工学、造形の心理学などについて扱う。

### 〔指導項目〕

#### (3) ビジュアルデザイン

##### ア ビジュアルデザインの概要

##### イ グラフィックデザイン

##### ウ パッケージデザイン

##### エ 情報とデザイン

(内容の範囲や程度)

ウ 〔指導項目〕の(3)のアについては、デザインにおける視覚情報を伝達する技術を扱うこと。エについては、デザインにおける情報機器の活用を扱うこと。

#### (3) ビジュアルデザイン

ここでは、科目の目標を踏まえ、ビジュアルデザインについて、工業製品などのデザイン制作の視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、社会や生活における諸課題をデザインによって解決ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、



〔指導項目〕を指導する。

- ① ビジュアルデザインについて企業などにおける実際のデザイン事例を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 工業製品などのデザイン制作に着目して、ビジュアルデザインに関する課題を見いだすとともに構想を立て、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ ビジュアルデザインについて自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア ビジュアルデザインの概要

ビジュアルデザインの意義、要素、視覚伝達の機能などについて扱う。

#### イ グラフィックデザイン

宣伝媒体、広告デザイン、編集デザイン、展示計画などの機能、目的、手法について扱う。

#### ウ パッケージデザイン

パッケージの目的、種類、機能、構造、材質及びリユースやリサイクルなどの環境への配慮について扱う。

#### エ 情報とデザイン

コンピュータグラフィック、映像デザイン、インタラクション・インタフェースデザインなどの機能、目的、手法について扱う。

### 〔指導項目〕

#### (4) プロダクトデザイン

##### ア プロダクトデザインの概要

##### イ 生活器具のデザイン

##### ウ 産業機器のデザイン

##### エ 繊維・服飾のデザイン

##### オ 工芸品のデザイン

(内容の範囲や程度)

エ 〔指導項目〕の(4)については、プロダクトデザインの工業生産における意義、要素及び用途を扱うこと。

#### (4) プロダクトデザイン

ここでは、科目の目標を踏まえ、プロダクトデザインについて、工業製品などのデザイン制作の視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、社会や生活における諸課題をデザインによって解決ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① プロダクトデザインについて企業などにおける実際のデザイン事例を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 工業製品などのデザイン制作に着目して、プロダクトデザインに関する課題を見いだすとともに構想を立て、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ プロダクトデザインについて自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア プロダクトデザインの概要

プロダクトデザインの意義、要素、デザインプロセス、デザインと材料、環境への配慮などについて扱う。

#### イ 生活器具のデザイン

家庭用器具、レジャー、スポーツ、福祉介護関連などの生活器具のデザインについて扱う。

#### ウ 産業機器のデザイン

事務用機器、生産用機器、輸送用機器のデザインについて扱う。

#### エ 繊維・服飾のデザイン

テキスタイルデザイン、織物、染色、服飾などについて扱う。

#### オ 工芸品のデザイン

地域の工芸品のデザインについて扱う。

### 〔指導項目〕

#### (5) 環境デザイン

##### ア 環境デザインの概要

##### イ 住空間のデザイン

##### ウ 公共空間のデザイン

##### エ 都市空間のデザイン

(内容の範囲や程度)

オ 〔指導項目〕の(5)のエについては、都市景観についても扱うこと。

#### (5) 環境デザイン

ここでは、科目の目標を踏まえ、環境デザインについて、生活環境及び都市環境の視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、社会や生活における諸課題をデザインによって解決ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 環境デザインについて企業などにおける実際のデザイン事例を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。

② 生活環境及び都市環境に着目して、環境デザインに関する課題を見いだすとともに構想を立て、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。

③ 環境デザインについて自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### **ア 環境デザインの概要**

環境デザインの意義，要素，デザインプロセス，デザインと環境などについて扱う。

#### **イ 住空間のデザイン**

住宅，オフィスなどの住空間を取り上げ，人の動線とその調査，平面，室内計画に関わる家具や什器<sup>じゅうき</sup>の機能と条件について扱う。

#### **ウ 公共空間のデザイン**

多様な人が利用する公園，広場，商業施設，美術館や博物館などの公共的な空間を取り上げ，利用者満足度の向上に向けた機能や条件について扱う。

#### **エ 都市空間のデザイン**

多数の人が暮らす都市空間における，町並みやコミュニティづくりに寄与する，人ともに関わる機能，条件，影響について扱う。

## 第 58 節 デザイン材料

この科目は、デザインにおける適切な材料を選択し加工した上で利活用することに必要な資質・能力を育成することを主眼として内容を構成している。

今回の改訂では、工業技術の進展により多様化する工業製品の製造に対応するため、デザインの可能性を広げる材料と加工技術を指導項目として位置付けるなどの改善を図った。

### 第 1 目標

#### 1 目標

工業の見方・考え方を働かせ、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、デザインにおける適切な材料を選択し加工した上で利活用することに必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

- (1) デザインに関わる材料の利活用について工業生産を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けるようにする。
- (2) デザインに関わる材料の利活用や加工法に関する課題を発見し、技術者として科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養う。
- (3) デザインに関わる材料の利活用とよりよい生活空間を構築する力の向上を目指して自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養う。

この科目においては、デザイン材料を工業製品などに適用される材料の視点から捉え、工業生産と相互に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、デザインにおける適切な材料を選択した上で利活用することができるようにすることをねらいとしている。

目標の(1)については、安全・安心で快適な生活環境を構築し改善するために、デザインに関わる材料の利活用について工業生産を踏まえて理解するとともに、ものづくりにおける様々な状況に対応できる技術を身に付けるようにすることを意味している。

目標の(2)については、工業製品などに適用される材料に着目して、デザインに関わる材料の利活用や加工法に関する課題を見いだし、単に生産性や効率だけを優先するのではなく、デザインにおいて適用される材料及びその製品が社会に与える影響に責任をもち、科学的な根拠に基づいて構想を立て解決する力を養うことを意味している。

目標の(3)については、デザインに関わる材料の利活用とよりよい生活空間を構築する力の向上を目指し、材料の効果的な利活用について自ら学ぶ態度や、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養うことを意味している。

### 第 2 内容とその取扱い

#### 1 内容の構成及び取扱い

この科目は、目標に示す資質・能力を身に付けることができるよう、(1) デザインと材料、(2) 無機材料の特性と加工技術、(3) 有機材料の特性と加工技術、(4) デザインの可

能性を広げる材料と加工技術の四つの指導項目で、2～4単位程度履修されることを想定して内容を構成している。また、内容を取り扱う際の配慮事項は次のように示されている。

(内容を取り扱う際の配慮事項)

ア 実際のデザイン事例、産業現場の見学及びメディア教材の活用などを通して、材料を利活用する方法について、具体的に理解できるよう工夫して指導すること。

内容を取り扱う際には、工業製品は多様な材料の組み合わせで構成されるものであり、伝統的な材料から新素材まで、材料を効果的に利活用するための方法と材料の適用における感覚が必要となるため、実際のデザイン事例、産業現場の見学及び各種メディア教材の活用のほか、実習などと関連付けることにより、デザインの役割と材料の関連を具体的に理解できるよう工夫して指導すること。

## 2 内容

### 2 内 容

1に示す資質・能力を身に付けることができるよう、次の〔指導項目〕を指導する。

#### 〔指導項目〕

##### (1) デザインと材料

ア 生活と材料

イ 材料の種類と特性

ウ デザインにおける材料の利活用

(内容の範囲や程度)

ア 〔指導項目〕の(1)については、生徒や地域の実態、学科の特色等に応じて、適切な題材を選定し、材料の特性を生かしたデザインを扱うこと。

##### (1) デザインと材料

ここでは、科目の目標を踏まえ、デザインと材料について、工業製品などをデザインする時に使用する材料の特性などの視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、デザインにおける適切な材料を選択し加工した上での利活用ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

① デザインと材料について工業製品などを構成する様々な材料の特性を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。

② 工業製品などをデザインする時に使用する材料の特性などに着目して、デザインと材料に関する課題を見いだすとともに構想を立て、科学的な根拠に基づき結果を検証

し改善すること。

- ③ デザインと材料について自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 生活と材料

生活を支える材料の種類、特性及び活用方法を取り上げ、生活様態のデザインにおける材料の位置付けについて扱う。

#### イ 材料の種類と特性

生活空間を構成する材料の種類と、その特性と特徴について扱う。

特性については、熱、光、水、電気、薬品などに対する工学的特性に加えて、材料の表面処理技術に関わる視覚的效果、色彩的效果、テクスチャーなどの感覚的特性も含めたデザインにおける材料について扱う。

#### ウ デザインにおける材料の利活用

デザインにおける材料の利活用の事例を取り上げ、デザインする過程における材料の利活用に関わる材料の選択基準、加工方法、構成方法、廃棄方法などについて扱う。

### 〔指導項目〕

#### (2) 無機材料の特性と加工技術

ア 金属材料

イ セラミック材料

ウ ガラス

(内容の範囲や程度)

イ〔指導項目〕の(2)については、無機材料の活用方法を扱うこと。

#### (2) 無機材料の特性と加工技術

ここでは、科目の目標を踏まえ、無機材料の特性と加工技術について、工業製品などへの利活用の視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、デザインにおける適切な材料を選択し加工した上での利活用ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 無機材料の特性と加工技術について企業などにおける実際のデザイン事例を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 工業製品などへの利活用に着目して、無機材料の特性と加工技術に関する課題を見いだすとともに構想を立て、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 無機材料の特性と加工技術について自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 金属材料

生活と金属、鉄と銅、アルミニウムとその合金、銅とその合金などを取り上げ、金属

材料の特性や加工技術について、デザインにおける効果的な活用方法について扱う。

#### イ セラミック材料

生活とセラミックス，陶磁器，ファインセラミックスなどを取り上げ，セラミック材料の特性や加工技術について，デザインにおける効果的な活用方法について扱う。

#### ウ ガラス

生活とガラス，ガラスの原料と成形ガラスなどを取り上げ，ガラスの特性や加工技術について，デザインにおける効果的な活用方法について扱う。

### 〔指導項目〕

#### (3) 有機材料の特性と加工技術

##### ア プラスチック

##### イ 木材

(内容の範囲や程度)

ウ 〔指導項目〕の(3)については，竹材料，繊維と皮革類，紙類，塗料と色材及び接着剤などの有機材料についても活用する方法を扱うこと

#### (3) 有機材料の特性と加工技術

ここでは，科目の目標を踏まえ，有機材料の特性と加工技術について，工業製品などへの利活用の視点で捉え，科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し，実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して，デザインにおける適切な材料を選択し加工した上での利活用ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため，次の①から③までの事項を身に付けることができるよう，〔指導項目〕を指導する。

- ① 有機材料の特性と加工技術について企業などにおける実際のデザイン事例を踏まえて理解するとともに，関連する技術を身に付けること。
- ② 工業製品などへの利活用に着目して，有機材料の特性と加工技術に関する課題を見いだすとともに構想を立て，科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ 有機材料の特性と加工技術について自ら学び，工業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

##### ア プラスチック

生活とプラスチック，プラスチックの種類と性質，プラスチック材料の成形加工などを取り上げ，デザインにおける効果的な活用方法について扱う。

##### イ 木材

生活における木材，竹の活用事例，樹種と加工，木質材料など，木・竹材料の特性と加工技術について取り上げ，デザインにおける効果的な活用方法について扱う。

### 〔指導項目〕

#### (4) デザインの可能性を広げる材料と加工技術

##### (4) デザインの可能性を広げる材料と加工技術

ここでは、科目の目標を踏まえ、デザインの可能性を広げる材料と加工技術について、工業製品などへの効果的な利活用の視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、デザインにおける適切な材料を選択し加工した上での利活用ができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① デザインの可能性を広げる材料と加工技術について企業などにおける実際のデザイン事例を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 工業製品などへの効果的な利活用に着目して、デザインの可能性を広げる材料と加工技術に関する課題を見いだすとともに構想を立て、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ デザインの可能性を広げる材料と加工技術について自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

これらの事項を身に付けるよう、付加製造技術や複合材料、高機能材料の特性、成形方法及び加工技術の有効な活用方法について扱うこと。



## 第 59 節 デザイン史

この科目は、造形とデザインの鑑賞により創造的かつ効果的なデザインに必要な資質・能力を育成することを主眼として内容を構成している。

今回の改訂では、工業技術の進展により多様化する工業製品の製造に対応するため、過去の造形・デザイン事例の鑑賞や体験を通して得られる知見やアイデアをもって身近なデザインへ生かそうとする姿勢を誘導するように改善を図った。

### 第 1 目標

#### 1 目標

工業の見方・考え方を働かせ、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、造形とデザインの鑑賞により創造的かつ効果的なデザインに必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

- (1) デザインについて歴史的な背景を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けるようにする。
- (2) 歴史的なデザイン事例からデザインに関する課題を発見し、技術者として科学的な根拠に基づき構想を立て解決する力を養う。
- (3) 歴史的なデザイン事例と造形方法を踏まえて独創的にデザインする力の向上を目指して自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養う。

この科目においては、デザイン史を人間がものをつくりだしてきた創造の営みを振り返る視点で捉え、人間生活、自然、社会及び工業生産を相互に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、造形とデザインの鑑賞により創造的かつ効果的なデザインができるようにすることをねらいとしている。

目標の(1)については、安全・安心で快適な生活環境を構築し改善するために、デザインについて歴史的な背景を踏まえて理解するとともに、デザインにおける様々な状況に対応できる技術を身に付けるようにすることを意味している。

目標の(2)については、人間がものをつくりだしてきた創造の営みの振り返りに着目して、歴史的なデザイン事例に関する課題を見だし、単に表面的なデザイン性だけを優先するのではなく、デザインが社会や生活に与える影響に対して責任をもち、科学的な根拠に基づいて構想を立て解決する力を養うことを意味している。

目標の(3)については、歴史的なデザイン事例と造形方法を踏まえて独創的にデザインする力の向上を目指し、ものの機能や構造などを踏まえた造形を自ら学ぶ態度や、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養うことを意味している。

### 第 2 内容とその取扱い

#### 1 内容の構成及び取扱い

この科目は、目標に示す資質・能力を身に付けることができるよう、(1) 日本のデザイ

ン、(2) 西洋のデザイン、(3) 現代のデザインの三つの指導項目で、2～4単位程度履修されることを想定して内容を構成している。また、内容を取り扱う際の配慮事項は次のように示されている。

(内容を取り扱う際の配慮事項)

ア 幅広い時代のデザイン事例、産業現場の見学及びメディア教材の活用などを通して、デザインが地域、生活及び産業などに対して果たしてきた役割について、具体的に理解できるよう工夫して指導すること。

内容を取り扱う際には、歴史的なデザインが社会や生活に与えてきた効果を踏まえ、古代から現代までの造形物やデザイン事例、産業現場の見学及びメディア教材のほか、地域に伝えられる伝統工芸の工房を見学するなど、歴史的にデザインが地域、生活及び産業などに対して果たしてきた役割について、具体的に理解できるよう工夫して指導すること。

## 2 内容

### 2 内 容

1に示す資質・能力を身に付けることができるよう、次の〔指導項目〕を指導する。

#### 〔指導項目〕

- (1) 日本のデザイン
  - ア 古代の生活と造形
  - イ 中世の生活と造形
  - ウ 近世の生活と造形
  - エ 近代の生活とデザイン

(内容の範囲や程度)

ア 〔指導項目〕の(1)については、日本における歴史的なデザイン活動の内容と関連する技術を扱うこと。また、東洋のデザインについても扱うこと。

#### (1) 日本のデザイン

ここでは、科目の目標を踏まえ、日本のデザインについて、歴史的なデザイン技術の視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、造形とデザインの鑑賞により創造的かつ効果的なデザインができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 日本のデザインについて歴史的なデザイン事例を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。
- ② 歴史的なデザイン技術に着目して、日本のデザインに関する課題を見いだすとともに

に構想を立て、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。

- ③ 日本のデザインについて自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 古代の生活と造形

原始と古代に大別し、原始では住まいや生活用具、古墳の装飾を、古代では飛鳥時代、奈良時代、平安時代において大陸の仏教文化が日本の生活と造形に影響を与えた過程を取り上げ、それぞれの生活と造形について扱う。

#### イ 中世の生活と造形

鎌倉時代、室町時代における武家社会の生活と造形の成り立ちについて扱う。

#### ウ 近世の生活と造形

安土桃山時代、江戸時代における町人文化の発生から、伝統工芸の形成に至るまでの生活と造形について扱う。

#### エ 近代の生活とデザイン

明治時代、大正時代、昭和初期から第二次世界大戦の終結までにおける西洋文化の生活と造形への影響や、近代デザインの始まりにおける生活とデザインについて扱う。

### 〔指導項目〕

#### (2) 西洋のデザイン

ア 古代の生活と造形

イ 中世の生活と造形

ウ 近世の生活と造形

エ 近代のデザインの成立と展開

(内容の範囲や程度)

イ 〔指導項目〕の(2)については、西洋における歴史的なデザイン活動の内容と関連する技術を扱うこと。

#### (2) 西洋のデザイン

ここでは、科目の目標を踏まえ、西洋のデザインについて、歴史的なデザイン技術の視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、造形とデザインの鑑賞により創造的かつ効果的なデザインができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。

- ① 西洋のデザインについて歴史的なデザイン事例を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。

- ② 歴史的なデザイン技術に着目して、西洋のデザインに関する課題を見いだすとともに構想を立て、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。

- ③ 西洋のデザインについて自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。

#### ア 古代の生活と造形

原始の造形文化，オリエント，エーゲ海文明，ギリシャ・ローマにおける古代の生活と造形について扱う。

#### イ 中世の生活と造形

初期キリスト教文化，ビザンチン，イスラム，ロマネスク，ゴシックの様式におけるキリスト教文化やイスラム文化の影響を受けた中世の生活と造形について扱う。

#### ウ 近世の生活と造形

ルネッサンス，バロック，ロココとネオクラシズム，産業革命以前までの近世の生活と造形について扱う。

#### エ 近代のデザインの成立と展開

近代デザインの始まりから，その成立と展開について扱う。

#### 〔指導項目〕

##### (3) 現代のデザイン

(内容の範囲や程度)

ウ 〔指導項目〕の(3)については，戦後及び高度経済成長後から現在までのデザイン活動の内容と関連する技術を扱うこと。

##### (3) 現代のデザイン

ここでは，科目の目標を踏まえ，現代のデザインについて，社会や生活を豊かにするデザイン技術の視点で捉え，科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し，実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して，造形とデザインの鑑賞により創造的かつ効果的なデザインができるようにすることをねらいとしている。

このねらいを実現するため，次の①から③までの事項を身に付けることができるよう，〔指導項目〕を指導する。

- ① 現代のデザインについてデザイン事例を踏まえて理解するとともに，関連する技術を身に付けること。
  - ② 社会や生活を豊かにするデザイン技術に着目して，現代のデザインに関する課題を見いだすとともに構想を立て，科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
  - ③ 現代のデザインについて自ら学び，工業の発展に主体的かつ協働的に取り組むこと。
- これらの事項を身に付けるよう，日本や海外の産業の発展と現代デザインの動向や諸課題を取り上げ，現代のデザイン活動について扱う。

また，具体的な事例を取り上げ，国際的なデザインの動向についても扱う。

## 第3章 各科目にわたる指導計画の作成と内容の取扱い

### 第1節 指導計画作成上の配慮事項

#### 1 主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善

- (1) 単元など内容や時間のまとまりを見通して、その中で育む資質・能力の育成に向けて、生徒の主体的・対話的で深い学びの実現を図るようにすること。その際、工業の見方・考え方を働かせ、見通しをもって実験・実習などを行い、科学的な根拠に基づき創造的に探究するなどの実践的・体験的な学習活動の充実を図ること。

この事項は、工業科の指導計画の作成に当たり、生徒の主体的・対話的で深い学びの実現を目指した授業改善を進めることとし、工業科の特質に応じて、効果的な学習が展開できるように配慮すべき内容を示したものである。

選挙権年齢や成年年齢の引き下げなど、高校生にとって政治や社会が一層身近なものとなる中、学習内容を人生や社会の在り方と結び付けて深く理解し、これからの時代に求められる資質・能力を身に付け、生涯にわたって能動的に学び続けることができるようにするためには、これまでの優れた教育実践の蓄積も生かしながら、学習の質を一層高める授業改善の取組を推進していくことが求められている。

指導に当たっては、(1)「知識及び技術」が習得されること、(2)「思考力、判断力、表現力等」を育成すること、(3)「学びに向かう力、人間性<sup>かん</sup>等」を涵養することが偏りなく実現されるよう、単元など内容や時間のまとまりを見通しながら、生徒の主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善を行うことが重要である。

主体的・対話的で深い学びは、必ずしも1単位時間の授業の中で全てが実現されるものではない。単元など内容や時間のまとまりの中で、例えば、主体的に学習に取り組めるよう学習の見通しを立てたり学習したことを振り返ったりして自身の学びや変容を自覚できる場面をどこに設定するか、対話によって自分の考えなどを広げたり深めたりする場面をどこに設定するか、学びの深まりをつくりだすために、生徒が考える場面と教師が教える場面をどのように組み立てるか、といった観点で授業改善を進めることが求められる。また、生徒や学校の実態に応じ、多様な学習活動を組み合わせて授業を組み立てていくことが重要であり、単元など内容や時間のまとまりを見通した学習を行うに当たり基礎となる「知識及び技術」の習得に課題が見られる場合には、それを身に付けるために、生徒の主体性を引き出すなどの工夫を重ね、確実な習得を図ることが必要である。

主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善を進めるに当たり、特に「深い学び」の視点に関して、各教科等の学びの深まりの鍵となるのが「見方・考え方」である。各教科等の特質に応じた物事を捉える視点や考え方である「見方・考え方」を、習得・活用・探究という学びの過程の中で働かせることを通じて、より質の高い深い学びにつなげることが重要である。

工業科においては、「工業の見方・考え方」を働かせ、見通しをもって実験・実習など

を行い、科学的な根拠に基づき創造的に探究するなどの実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、「主体的・対話的で深い学び」の実現を図るようにすることが重要である。

「主体的な学び」については、例えば、工業の事象などから課題を見だし、見通しをもって課題や仮説の設定をしたり、実験・実習の計画を立案したりする学習となっているか、実験・実習の結果を分析して仮説の妥当性を科学的な根拠に基づき検証し、全体を振り返って改善策を考えることをしているか、得られた知識及び技術を基に、次の課題を発見しているか、新たな視点でものづくりを把握しているかなどの視点から、授業改善を図ることが考えられる。

「対話的な学び」については、例えば、課題の設定や検証計画の立案、実験・実習の結果の検証、考察する場面などでは、あらかじめ個人で考え、その後、意見交換をしたり、科学的な根拠に基づき討論したりするなどして、自分の考えをより妥当なものにする学習活動となっているかなどの視点から、授業改善を図ることが考えられる。

「深い学び」については、例えば、「工業の見方・考え方」を働かせながら探究の過程を通して学ぶことにより、工業科で育成を目指す資質・能力を獲得するようになっているか、様々な知識がつながって、より科学的な概念を形成することに向かっているか、さらに、新たに獲得した資質・能力に基づいた「工業の見方・考え方」を、次の学習や日常生活などにおける課題の発見や解決の機会に働かせているかなどの視点から、授業改善を図ることが考えられる。

以上のような授業改善の視点を踏まえ、工業科で育成を目指す資質・能力及びその評価の観点との関係も十分に考慮し、指導計画等を作成することが必要である。

## 2 原則履修科目

(2) 工業に関する各学科においては、「工業技術基礎」及び「課題研究」を原則として全ての生徒に履修させること。

今回の改訂においても、「工業技術基礎」及び「課題研究」の2科目を工業科における原則履修科目として位置付けている。

「工業技術基礎」は、工業科に関する基礎的な技術を実験・実習によって実践的・体験的な学習活動を行うなど、工業に関する各分野における技術への興味・関心を高め、工業技術について工業のもつ社会的な意義や役割と人と技術との関わりを踏まえて理解できるようにするとともに、工業に関する広い視野と技術者に求められる職業人としての倫理観や、ものづくりを通じて地域や社会の健全で持続的な発展を担う職業人として必要な資質・能力を育成し、工業の発展を図る意欲的な態度を育てることをねらいとしている。この科目は、工業に関する各分野における基礎的・基本的な内容で構成し、より専門的な学習への動機付けや卒業後の進路についての生徒の意識を深めることが大切である。

また「課題研究」は、生徒が主体的に設定した工業に関する課題について、知識や技術などの深化・総合化を図る学習を通して、課題を解決する力の向上や工業の発展や社会貢

献に主体的かつ協働的に取り組む態度を育てることをねらいとした科目である。

科目の性格やねらいなどからみて、「工業技術基礎」は入学年次で、「課題研究」は卒業年次で履修させることが望ましい。

### 3 実験・実習に配当する授業時数の確保

(3) 工業に関する各学科においては、原則として工業に属する科目に配当する総授業時数の10分の5以上を実験・実習に配当すること。

工業科においては、実践的・体験的な実験・実習を主要な学習方法として、工業の各分野の知識と技術の確実な習得を図ってきている。今後も、技術革新の進展等にも対応し、創造性や課題を解決する力の育成及び望ましい勤労観・職業観の育成などを一層重視し、実験・実習を充実することが必要である。

工業に関する実験・実習は、工業に属する科目の「工業技術基礎」、「実習」を中心として授業時数に配当する総授業時数の10分の5以上を充てることとしているが、授業時数の確保とともに内容の一層の充実に努めることが大切である。なお、指導計画の作成に当たっては、いわゆる座学との関連を図ることが大切である。

なお、ここでいう実験・実習は、「工業技術基礎」、「実習」のほか、「課題研究」、「製図」及び専門科目の授業中に行われる示範実験・教示実習や製図作業、調査、設計や製作、観察、見学、現場実習などの実践的・体験的な学習を指すものである。

### 4 「実習」及び「製図」の名称

(4) 「実習」及び「製図」については、それぞれ科目名に各学科の名称を冠し、例えば「機械実習」、「機械製図」などとして取り扱うことができること。

「実習」及び「製図」の名称については、それぞれの科目名に工業に関する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。

### 5 地域や産業界等との連携・交流

(5) 地域や産業界等との連携・交流を通じた実践的な学習活動や就業体験活動を積極的に取り入れるとともに、社会人講師を積極的に活用するなどの工夫に努めること。

工業科の改善・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、極めて重要である。単に地域や産業界の協力を仰ぐというだけでなく、各学校の教育力を地域に還元することにより、地域や産業界との連携・交流関係を築くことが大切である。

工業に関する各分野の第一線で活躍する地域や産業界の技術者などを学校に招き、生徒が最新の知識や技術を身に付けたり、優れた技術・技能を身に付けたりするとともに、

望ましい勤労観・職業観を育成するために、学校における実践的な教育活動に連携・協力してもらうことは有意義なことである。特に、我が国の優れた伝統技術・技能の継承も重視される中、伝統技能継承者や高度熟練技能者を学校に招き、実践的な指導を生徒が直接受けることや優れた技術や技能を見学することは大変効果的である。各学校においては、特別非常勤講師制度などにより、社会人講師等を積極的に活用するなどの工夫することが大切である。

従来から、「課題研究」や各科目の実習の一部として、産業現場等における実習が、地域の産業現場において積極的に取り組まれてきているところである。今回の改訂においては、各学校では、地域や学校の実態、生徒の特性、進路等を考慮し、キャリア教育を推進するために、地域や産業界等との連携・交流を図り、産業現場等における長期間の実習を取り入れるなどの就業体験活動の機会を積極的に設けるものとされ、また、職業に関する各教科・科目については、就業体験活動をもって実習に替えることができることが総則に示されている。したがって、工業に関する学科においても、これまで以上に、就業体験活動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、就業体験活動を工業に属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。

また、地域や産業界等との連携関係を確立するためには、学校の教育力を地域に還元する努力も重要であり、学校のもつ施設・設備等を地域に開放し、ものづくり体験教室や先端技術講習会の実施などの交流活動に取り組むこと、生徒が自らの学習の成果によって身に付けた工業の専門性を生かしたボランティア活動に取り組むことなども考えられる。

## 6 障害のある生徒などへの指導

(6) 障害のある生徒などについては、学習活動を行う場合に生じる困難さに応じた指導内容や指導方法の工夫を計画的、組織的に行うこと。

障害者の権利に関する条約に掲げられたインクルーシブ教育システムの構築を目指し、児童生徒の自立と社会参加を一層推進していくためには、通常の学級、通級による指導、小・中学校における特別支援学級、特別支援学校において、児童生徒の十分な学びを確保し、一人一人の児童生徒の障害の状態や発達の段階に応じた指導や支援を一層充実させていく必要がある。

高等学校の通常の学級においても、発達障害を含む障害のある生徒が在籍している可能性があることを前提に、全ての教科等において、一人一人の教育的ニーズに応じたきめ細かな指導や支援ができるよう、障害種別の指導の工夫のみならず、各教科等の学びの過程において考えられる困難さに対する指導の工夫の意図、手立てを明確にすることが重要である。

これを踏まえ、今回の改訂では、障害のある生徒などの指導に当たっては、個々の生徒によって、見えにくさ、聞こえにくさ、道具の操作の困難さ、移動上の制約、健康面や安全面での制約、発音のしにくさ、心理的な不安定、人間関係形成の困難さ、読み書きや計



算等の困難さ、注意の集中を持続することが苦手であることなど、学習活動を行う場合に生じる困難さが異なることに留意し、個々の生徒の困難さに応じた指導内容や指導方法を工夫することを、各教科等において示している。

その際、工業科の目標や内容の趣旨、学習活動のねらいを踏まえ、学習内容の変更や学習活動の代替を安易に行うことがないよう留意するとともに、生徒の学習負担や心理面にも配慮する必要がある。

例えば、工業科における配慮として、次のようなものが考えられる。

工業に関する各学科における実験・実習の指導においては、実験・実習の安全確保を図るため、工業に属する科目の特質や学習過程の段階等に応じた困難さの状態に対する配慮の意図と手立てを示す必要がある。

例えば、実験・実習の全体像を俯瞰できないなど学習活動への参加が困難な場合、学習の見通しをもてるようにするため、それらの手順や方法の視覚的な明示や、全体の流れの中で何を学習しているのかを示すなどの配慮を行うことが考えられる。

また、機械や装置類の操作、毒物及び劇物などの各種薬品や薬剤、可燃物の使用に際しては、安全面などの留意点について、集団場面での口頭による指示の理解が困難な場合、事故を防止する方法を理解しやすいようにするため、全体での指導を行った上で、個別に指導を行うこと、実際に動作で示すことなど、配慮することが考えられる。

なお、学校においては、こうした点を踏まえ、個別の指導計画を作成し、必要な配慮を記載し、他教科等の担当教師と共有したり、翌年度の担当教師等に引き継いだりすることが必要である。

## 第2節 内容の取扱いに当たっての配慮事項

### 1 言語活動の充実

- (1) 工業に関する課題の解決方策について、科学的な根拠に基づき論理的に説明することや討論することなど、言語活動の充実を図ること。

今回の改訂においても、言語に関する能力の育成を重視し、各教科等において言語活動を充実することとしている。

工業科においても、思考力、判断力、表現力を育成する学習活動の充実に関わって、工業に関する課題の解決方策について、工業の視点から解決すべき課題を把握し、職業人としての倫理観に基づく合理的かつ創造的な解決策の考察・決定や関係者への説明や意見を交換するなどして、計画の実施に当たって専門的な知識や技術を活用し、より合理的かつ創造的な改善策を考察するための振り返りといった学習活動の中で、科学的な根拠に基づき論理的に説明することや討論することなど、言語活動に関わる学習を一層重視する必要がある。

### 2 コンピュータや情報通信ネットワークなどの活用

- (2) 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工夫すること。

今回の改訂においても、急速な情報化の進展に対応し、総則において、各教科・科目の指導に当たっては、生徒が情報モラルを身に付け、コンピュータや情報通信ネットワークなどの情報手段を適切かつ実践的、主体的に活用できるようにするための学習活動を充実することを示している。また、「工業情報数理」をはじめ、工業に属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いる。学校においては、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、情報モラルを踏まえて、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必要である。

### 3 職業人に求められる倫理観

- (3) 工業に関する課題の解決に当たっては、職業人に求められる倫理観を踏まえるよう留意して指導すること。

ものづくりに関わる課題を解決する上での誤った判断は、事故や社会的な災害を発生させ、技術の発展に伴って、その被害規模は想像を超えて大きなものとなる。

工業に関する課題の解決に当たっては、単に利益を追求することや生産性を優先することだけではなく、ものづくりにおける製品などが社会に与える影響や職業人に求められる倫理観を踏まえ、社会に利益がもたらされるよう関係法規を踏まえて法的な側面からも考察できるよう工夫して指導することが必要である。

### 第3節 実験・実習の実施に当たっての配慮事項

- 3 実験・実習を行うに当たっては、関連する法規等に従い、施設・設備や薬品等の安全管理に配慮し、学習環境を整えるとともに、事故防止や環境保全の指導を徹底し、安全と衛生に十分留意するものとする。また、排気、廃棄物や廃液などの処理についても、十分留意するものとする。

実験・実習を行うに当たっては、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学習環  
境の整備が必要である。また、機械や装置類の操作、毒物及び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、事故の  
防止に努め、安全と衛生の指導を徹底する必要がある。実験・実習では、関連する法規を  
遵守するとともに、適切な管理と使用方法について十分理解することにより、実験・実習  
における事故防止や作業の安全確保、適切な薬品管理など、安全意識の高揚を図っていく  
ことが大切である。

特に、工業の各分野の学科における「実習」においては、排気、廃棄物や廃液などの処  
理について人体や環境に及ぼす影響に十分配慮し、安全管理について指導計画に組み入  
れて指導するなど、十分留意することが必要である。

## 第4節 総則に関する事項

### 1 道德教育との関連（総則第1款2(2)の2段目）

学校における道德教育は、人間としての在り方生き方に関する教育を学校の教育活動全体を通じて行うことによりその充実を図るものとし、各教科に属する科目（以下「各教科・科目」という。）、総合的な探究の時間及び特別活動（以下「各教科・科目等」という。）のそれぞれの特質に応じて、適切な指導を行うこと。

高等学校における道德教育については、各教科・科目等の特質に応じ、学校の教育活動全体を通じて生徒が人間としての在り方生き方を主体的に探求し、豊かな自己形成ができるよう、適切な指導を行うことが求められている。

このため、各教科・科目においても目標や内容、配慮事項の中に関連する記述がある。

工業科においては、例えば、教科の目標に、職業人に求められる倫理観を踏まえて課題を解決する力を養うこと、職業人として必要な豊かな人間性を育むこと、よりよい社会の構築を目指して自ら学ぶ態度を養うことを示している。

このような目標の実現を目指して実践的・体験的な学習活動を行う際に、相手の立場を尊重すること、義務を果たすこと、よりよい人間関係の構築に配慮するとともに、単に利益を追求することや生産性を優先することだけではなく、ものづくりにおける製品などが社会に利益がもたらされるよう関係法規を踏まえて自己の役割に対して責任をもつことなどに留意して指導することは、ものづくりを通じ、地域や社会の健全で持続的な発展を担う職業人の育成につながるものである。

各学校においては、道德教育の充実が今回の改訂においても重視されていることを踏まえ、校長の方針の下に、道德教育推進教師を中心に、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が一層具体的に展開されるよう努める必要がある。

### 2 専門教科・科目の標準単位数（総則第2款3(1)ウ）

各学校においては、教育課程の編成に当たって、次の表に掲げる主として専門学科（専門教育を主とする学科をいう。以下同じ。）において開設される各教科・科目及び設置者の定めるそれぞれの標準単位数を踏まえ、生徒に履修させる各教科・科目及びその単位数について適切に定めるものとする。

専門教科・科目については、従前から、地域の実態や学科の特色等に応じるため、その標準単位数の決定を設置者に委ねており、今回の改訂においても同様の扱いとしている。したがって、これらの各教科・科目について、設置者がその標準単位数を定め、その標準単位数を標準として各学校が具体的な単位数を定めることになる。各設置者においては、当該地域の実態や管内の学校の実態等に留意し、適切な標準単位数を定めることが必要である。

工業科に属する科目について、設置者は、地域の実態や設置する学科の特色等に応じ

て、本解説第2章を参考にして標準単位数を定めることになる。各学校においては、設置者の定める標準単位数を踏まえ、学科の特色や生徒の実態などに応じて、適切に科目を選定し、履修単位数を定めることが必要である。

### 3 学校設定科目(総則第2款3(1)エ)

学校においては、生徒や学校、地域の実態及び学科の特色に応じ、特色ある教育課程の編成に資するよう、イ及びウの表に掲げる教科について、これらに属する科目以外の科目(以下「学校設定科目」という。)を設けることができる。この場合において、学校設定科目の名称、目標、内容、単位数等については、その科目の属する教科の目標に基づき、高等学校教育としてその水準の確保に十分配慮し、各学校の定めるところによるものとする。

学校設定科目の名称、目標、内容、単位数等は各学校において定めるものとされているが、その際には、「その科目の属する教科の目標に基づき」という要件が示されていること、及び科目の内容の構成については関係する各科目の内容との整合性を図ることに十分配慮する必要がある。

工業科に属する科目については、工業に関する各分野に対応して、通常履修される教育内容などを想定して、59科目が示されている。しかしながら、工業の各分野の多様な発展や地域の実態等に対応し、新しい分野の教育を積極的に展開する必要がある場合など、学校設定科目を設けることにより、特色ある教育課程を編成することができる。

### 4 専門学科における各教科・科目の履修(総則第2款3(2)イ)

#### (1) 専門教科・科目の最低必修単位数

(ア) 専門学科においては、専門教科・科目((1)のウの表に掲げる各教科・科目、同表に掲げる教科に属する学校設定科目及び専門教育に関する学校設定教科に関する科目をいう。以下同じ。)について、全ての生徒に履修させる単位数は、25単位を下らないこと。ただし、商業に関する学科においては、上記の単位数の中に外国語に属する科目の単位を5単位まで含めることができること。また、商業に関する学科以外の専門学科においては、各学科の目標を達成する上で、専門教科・科目以外の各教科・科目の履修により、専門教科・科目の履修と同様の成果が期待できる場合においては、その専門教科・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こと。

専門学科における専門教科・科目の最低必修単位数は、従前と同様に25単位以上とし、生徒の多様な実態に応じた弾力的な教育課程の編成を可能にしている。なお、25単位を下らないこととしているので、専門教育の深化のため、あるいは職業資格の取得要件等を考慮して教育課程を編成する場合は、当然、最低必修単位数の25単位を超えて履修することができるよう配慮する必要がある。

学習指導要領では、従前と同様に、専門教科・科目について、第1章総則第2款3(1)

ウの表に掲げる各教科・科目、同表の教科に属する学校設定科目及び専門教育に関する学校設定教科に関する科目であることを明確にしている。すなわち、学習指導要領に示されている専門教科・科目及びその教科に属する学校設定科目はもとより、専門教育の一環として設けられる学校設定教科及び当該教科に関する科目についても、専門教科・科目に含まれることとなる。

専門教科・科目以外の教科・科目の履修を専門教科・科目の履修とみなす措置については、従前と同様、専門教科・科目の履修単位数を確保する観点から特例として規定している。工業に関する学科においては、各学科の特色に従い、多様な職業教育の要求に応えるために、専門教科・科目の履修と同様の成果が期待できる場合は、5単位を限度として、その専門教科・科目以外の科目を専門教科・科目の履修として認めることができることとしている。そのため、この規定を活用する際には、趣旨を踏まえるとともに、工業科の目標に照らして、目標や内容について慎重な検討が必要なのは当然であり、各学校に説明責任が求められることに留意する必要がある。

## (2) 専門教科・科目による必履修教科・科目の代替

(イ) 専門教科・科目の履修によって、アの必履修教科・科目の履修と同様の成果が期待できる場合においては、その専門教科・科目の履修をもって、必履修教科・科目の履修の一部又は全部に替えることができること。

専門教科・科目を履修することによって、必履修教科・科目の履修と同様の成果が期待できる場合は、その専門教科・科目の履修をもって必履修教科・科目の履修の一部又は全部に替えることができる。

これは、各教科・科目間の指導内容の重複を避け、教育内容の精選を図ろうとするものであり、必履修教科・科目の単位数の一部を減じ、その分の単位数について専門教科・科目の履修で代替させる場合と、必履修教科・科目の単位数の全部について専門教科・科目の履修で代替させる場合とがある。

実施に当たっては、専門教科・科目と必履修教科・科目相互の目標や内容について、あるいは代替の範囲などについて十分な検討を行うことが必要である。この調整が適切に行われることにより、より効果的で弾力的な教育課程の編成に取り組むことができる。

工業に関する学科においては、例えば、「工業情報数理」の履修により「情報Ⅰ」の履修に代替することなどが考えられるが、全部代替する場合、「工業情報数理」の履修単位数は、2単位以上必要である。

なお、この例示についても、機械的に代替が認められるものではない。代替する場合には、各学校に説明責任が求められる。

## (3) 職業学科における総合的な探究の時間の特例

(ウ) 職業教育を主とする専門学科においては、総合的な探究の時間の履修により、農業、

工業、商業、水産、家庭若しくは情報の各教科の「課題研究」、看護の「看護臨地実習」又は福祉の「介護総合演習」（以下「課題研究等」という。）の履修と同様の成果が期待できる場合においては、総合的な探究の時間の履修をもって課題研究等の履修の一部又は全部に替えることができること。また、課題研究等の履修により、総合的な探究の時間の履修と同様の成果が期待できる場合においては、課題研究等の履修をもって総合的な探究の時間の履修の一部又は全部に替えることができること。

工業に関する学科において、原則として全ての生徒に履修させる科目として「課題研究」が位置付けられている。

この科目では、個人又はグループで工業に関する適切な課題を設定し、主体的かつ協働的に取り組む学習活動を通して、専門的な知識、技術などの深化・統合化を図り、工業に関する課題の解決に取り組むことができるようにすることとしており、総合的な探究の時間の目標と、「課題研究」の目標が軌を一にする場合も想定される。そのため、総合的な探究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こととするとともに、「課題研究」の履修をもって総合的な探究の時間の履修の一部又は全部に変えることができることとしている。

なお、相互の代替が可能とされるのは、「同様の成果が期待できる場合」とされており、例えば、「課題研究」の履修によって総合的な探究の時間の履修に代替するためには、「課題研究」を履修した成果が総合的な探究の時間の目標からみても満足できる成果を期待できることが必要であり、自動的に代替が認められるものではない。

## 5 職業教育を主とする専門学科における配慮事項

### （総則第2款(7)のウ）

#### (1) 実験・実習に配当する授業時数の確保

(ア) 職業に関する各教科・科目については、実験・実習に配当する授業時数を十分確保するようにすること。

(ア)は、職業に関する各教科・科目における実験・実習の重視について示したものである。また、商業を除く職業学科においては、各教科の各科目にわたる指導計画の作成について、原則として総授業時数の10分の5以上を実験・実習に配当することが明記されていることにも配慮すべきである。

職業教育は、各教科・科目の履修を通して一般的教養を身に付けることにとどまらず、実験・実習という実際の・体験的な学習を一層重視し、実践力を体得することに特色があると言える。

実験・実習には、体験を通して知識の習得に役立て、技能を習熟させるという側面がある。工業に関する学科においても、これまでの実験・実習では、基礎的・基本的事項の習得という立場から、このねらいを一貫して重視してきた。

一方、技術の高度化、安全・安心な社会の構築、環境保全やエネルギーの有効な活用、

情報技術の進展、地域や社会の健全で持続的な発展等に適切に対応するためには、実際に課題を解決することができる体験の機会をできる限り拡充していくことにより、よりよい社会の構築を目指して自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養うことが必要である。そのため、基礎的・基本的事項を確実に習得するとともに、実験・実習のもう一つの側面である生徒の自発的・創造的な学習態度の育成を一層重視していく必要がある。特に、主体的に取り組む学習活動を通して、専門的な知識、技術などの深化・総合化を図ることは重要であり、実験・実習の一層の充実が求められる。

実験・実習の授業時数の確保に当たっては、いわゆる座学と実験・実習との調和と関連性、基礎的・基本的事項と発展的・応用的事項との関連、特に技術革新等新たな内容の習得について配慮する必要がある。

## (2) 生徒の実態に応じた配慮

(イ) 生徒の実態を考慮し、職業に関する各教科・科目の履修を容易にするため特別な配慮が必要な場合には、各分野における基礎的又は中核的な科目を重点的に選択し、その内容については基礎的・基本的な事項が確実に身に付くように取り扱い、また、主として実験・実習によって指導するなどの工夫をこらすようにすること。

(イ)に示されている、生徒の各教科・科目の履修を容易にするための配慮事項は、従前と同じであり、①各分野における基礎的又は中核的な科目を重点的に選択すること、②その内容については基礎的・基本的な事項が確実に身に付くように取り扱うこと、③主として実験・実習によって指導するなどの工夫をこらすことが示されている。①は職業に関する各教科・科目の選択、②は職業に関する各教科・科目の内容の取扱い、③は指導方法の工夫についての配慮事項である。

今回の改訂では、工業科においては科目の新設など科目構成の見直しを図っているが、これらの科目を網羅的に履修させるのではなく、生徒の実態等に応じて適切に選択して履修させることが大切である。特に1～2単位程度の科目を多く履修させることは避けなければならない。また、内容や教材については一層精選し、十分時間をかけて理解させるようにしなければならない。さらに、生徒の理解、習得を容易にするため、いわゆる座学による説明にとどめず、できるだけ実験・実習を通して体験的に学ばせる機会を多くすることに努める必要がある。

## 6 職業に関する各教科・科目についての配慮事項（総則第2款(7)のエ）

### (1) 就業体験活動による実習の代替

(ア) 職業に関する各教科・科目については、就業体験活動をもって実習に替えることができること。この場合、就業体験活動は、その各教科・科目の内容に直接関係があり、かつ、その一部としてあらかじめ計画し、評価されるものであることを要すること。

就業体験活動を推進する観点から、特に、職業に関する各教科・科目については、現場



実習を含め就業体験活動を積極的に取り入れることとし、就業体験活動をもって実習に替えることができることを示したものである。なお、この場合の就業体験活動は、関係する科目の指導計画に適切に位置付けて行う必要がある。

工業科に属する科目における就業体験活動は、地域や学校の実態、生徒の特性、進路等を考慮し、実際に生産の現場などで高度な技術を産業界等の人々から学ぶことによる学習意欲の喚起、主体的な職業選択の能力や高い職業意識の育成、異世代とのコミュニケーション能力の向上などその教育上の意義が大きいものである。

そのため、従来から「課題研究」や各科目の実習の一部として、産業現場等における実習が行われてきている。これらの実践等を踏まえ、社会人・職業人として自立していくためには、生徒一人一人の勤労観・職業観を育てるキャリア教育を充実することが重要であり、その一環として小学校での職場見学、中学校での職場体験活動、高等学校での就業体験活動等を通じた体系的な指導も必要である。また、就業体験活動を通じて実社会や職業と関わりをもち、高い職業意識、勤労観・職業観、規範意識、コミュニケーション能力等に根ざした実践力を高めることを一層重視し、例えば、職業の現場における長期間の実習を取り入れるなどにより、教育活動を充実する必要もある。

## (2) 定時制及び通信制の課程における実務等による職業に関する教科・科目の履修の一部代替

(ウ) 定時制及び通信制の課程において、職業に関する各教科・科目を履修する生徒が、現にその各教科・科目と密接な関係を有する職業（家事を含む。）に従事している場合で、その職業における実務等が、その各教科・科目の一部を履修した場合と同様の成果があると認められるときは、その実務等をもってその各教科・科目の履修の一部に替えることができること。

この規定は、定時制及び通信制の課程において、職に就き現にその各教科・科目と密接な関係を有する生徒の実務等の体験を評価し、職業に関する各教科・科目の履修の一部に代替できることを定めたものである。

生徒の校外における実務等を職業に関する各教科・科目の履修の一部として評価するためには、次のような要件が満たされる必要がある。

- ① 職業に関する各教科・科目が教育課程に位置付けられていること
- ② 職業に関する各教科・科目を履修する生徒が、現にその各教科・科目と密接な関係を有する職業に従事していること
- ③ 生徒の職業等における実務等が、その各教科・科目の一部を履修したと同様の成果があると認められること

工業科に属する科目においても、上記の要件が満たされる場合には、生徒の職業における実務経験を科目の履修の一部に替えることができる。

代替の方法としては、生徒一人一人の職場における実務等の体験に応ずるよう、職業に関する各教科・科目を網羅した教育課程を編成した上で、校外における実務等をそれ

らの各教科・科目の増加単位として評価すること，あるいは学校における履修の一部を免除することなどが考えられるが，全ての生徒の職業に対応した職業に関する各教科・科目を網羅することは實際上困難な場合が多い。したがって，各学校において学校や生徒の実態に応じて教育課程の編成等が工夫されなければならないが，一般的には，生徒の職業に対応した共通的な職業に関する各教科・科目をできるだけ設けて，実務等の評価を行う方法が考えられる。

生徒の職場における実務等と密接な関係を有する職業に関する各教科・科目を履修している場合や，特定の企業等から比較的多数の生徒が通学し，職場における職種が一，二に限定され，実務等の経験が共通である場合などについては，生徒の職場における実務等を履修の一部に替えることが比較的容易である。

なお，実務の内容，執務の状況等の把握については，生徒からのレポート，その各教科・科目の担任による職場訪問，雇用主からの報告等によることになると思われる。