

13 工業

(1) 改訂のねらい

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、次のような改善を図った。

ア 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。

イ 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、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。

(2) 科目構成（59科目）

	科目（標準単位数）		科目（標準単位数）		科目（標準単位数）
原則履修科目	工業技術基礎（2～6）	各	電気回路（2～8）	各	土木施工（2～6）
	課題研究（2～6）	分	電気機器（2～6）	分	社会基盤工学（2～4）
		野	電力技術（2～6）	野	-----
		に	電子技術（2～6）	に	工業化学（3～8）
		関	-----	関	化学工学（2～6）
		す	電子回路（2～6）	す	地球環境化学（2～6）
		る	電子計測制御（2～6）	る	-----
		科	通信技術（2～6）	科	材料製造技術（2～6）
		目	-----	目	材料工学（2～6）
			プログラミング技術（2～8）		材料加工（2～6）
共通する指導項目で構成された科目	実習（4～12）		ハードウェア技術（2～8）		-----
	製図（2～8）		ソフトウェア技術（2～8）		セラミック化学（2～6）
	工業情報数理（2～4）		コンピュータシステム技術（2～8）		セラミック技術（2～6）
	工業材料技術（2～4）		-----		セラミック工業（2～6）
	工業技術英語（2～4）		建築構造（2～6）		-----
	工業管理技術（2～8）		建築計画（2～8）		繊維製品（2～6）
	工業環境技術（2～4）		建築構造設計（2～8）		繊維・染色技術（2～6）
			建築施工（2～6）		染織デザイン（2～6）
			建築法規（2～4）		-----
			-----		インテリア計画（2～6）
各分野に關する科目	電子機械（2～8）		設備計画（2～6）		インテリア装備（2～6）
	生産技術（2～6）		空気調和設備（2～8）		インテリアエレメント生産（2～6）
	-----		衛生・防災設備（2～8）		-----
	自動車工学（2～8）		-----		デザイン実践（2～4）
	自動車整備（2～8）		測量（2～6）		デザイン材料（2～4）
	-----		土木基盤力学（2～6）		デザイン史（2～4）
	船舶工学（2～18）		土木構造設計（2～8）		

(3) 各科目の内容

ア 新設した科目：「船舶工学」

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。

イ 名称変更した科目

(ア) 「工業材料技術」

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。

(イ) 「工業環境技術」

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。

(ウ) 「電気回路」

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。

(エ) 「土木基盤力学」

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。

(オ) 「材料工学」

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。

(カ) 「デザイン実践」

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。

ウ 整理統合した科目

(ア) 「工業情報数理」

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，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。

(イ) 「電子機械」

電子機械の発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，平成21年改訂の学習指導要領の「電子機械応用」から動力用アクチュエータを移行して，電子機械の入力や出

力を構成する要素として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及び社会とロボット技術を位置付けて指導項目を再構成するなどの改善を図った。

(ウ) 「生産技術」

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（I o T）へ対応するため、平成21年改訂の学習指導要領の「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を位置付けて指導項目を再構成するなどの改善を図った。

(エ) 「ハードウェア技術」

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、平成21年改訂の学習指導要領の「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、マイクログンピュータの組込み技術に関する指導項目では、組込みシステムの構成、組込みハードウェア及び組込みソフトウェアとして再構成するなどの改善を図った。

(オ) 「土木構造設計」

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、平成21年改訂の学習指導要領の「土木基礎力学」の内容から土木構造力学の基礎を移行して、土木構造力学として指導項目に位置付けるとともに、内容の取扱いに耐震に関する配慮事項を設定するなどの改善を図った。

(4) Q & A

Q 1 「専門教科・科目の履修によって、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。」とは具体的にどのようなことか。

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。例えば、職業教育を主とする専門学科（以下「職業学科」という。）では、各専門教科の情報に関する科目の履修により「情報Ⅰ」と代替することが考えられるほか、工業に関する学科で「デザイン実践」等を「工芸Ⅰ」に代替することなどが考えられる。

なお、これらの例示についても、機械的に代替が認められるものではなく、代替する場合には、各学校には説明責任が求められる。

Q 2 「職業学科においては、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。また、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。」とあるが、具体的にどのようなことか。

職業学科においては、総合的な探究の時間の履修により、各教科の「課題研究」の履修と同様の成果が期待できる場合においては、総合的な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としているとともに、「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としている。

「課題研究等」の科目においては、自ら課題を設定し、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、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、一方、総合的な探究の時間は「探究の見方・考え方を働かせ、横断的・総合的な学習を行うことを通して、自己の在り方生き方を考えながら、よりよく課題を発見し解決していくための資質・能力」を育成することを目指すものであるため、総合的な探究の時間の目標と、「課題研究等」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、「課題研究等」の履修の一部又は全部に替えることができるとするとともに、「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としている。

ただし、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、「課題研究等」の履修によって総合的な探究の時間の履修に代替する場合には、「課題研究等」を履修した成果が総合的な探究の時間の目標等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。

Q 3 実験・実習における授業時数についてどのように配当すればよいか。

工業に関する各学科においては、原則として工業科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、技術などの確実な習得を図ってきている。今後も、技術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、工業科に属する科目の「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。

Q 4 「実習」や「製図」において、「機械実習」や「機械製図」として取り扱うことはできるか。

「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。

Q 5 「工業の見方・考え方」とは何か。

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，新たな時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と関連付けることを意味している。

Q 6 「実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して」とはどういうことか。

実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通してとは，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学習活動を行うことなどを意味している。

Q 7 「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」とは何か。

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。

Q 8 「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」とはどういうことか。

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，考察して課題を解決するなどの学習活動などが大切である。