

第2節 学校教育でのものづくり教育に関する取組

ものづくり基盤技術の振興のためには、これを支える創造性に富んだ人材の育成が不可欠であり、学校教育においても様々な取組が行われている。

初等中等教育では、特に工業高校を始めとする専門高校において、我が国のものづくり産業の担い手となるスペシャリストを養成すべくインターンシップ（就業体験）などの実践的な教育が行われている。また、普通科高校や小・中学校においては、学習指導要領に基づき、関係教科の中でもものづくりに関する教育が行われている。

高等教育では、高等専門学校や大学の理工系学部などにおいて、科学技術の高度化や産業構造の変化など社会のニーズにも対応しつつ、創造的な理工系人材の育成に向けた教育、実践的なものづくり教育が行われており、今後とも充実を図っていく必要がある。

専修学校は、高等教育機関としての重要な一翼を担い、社会の変化に即応した実践的な職業教育や専門的な技術教育などを実施しているほか、社会人の再教育機関としての役割も担っており、ものづくりを始めとした多様な学習機会の提供を行っている。

また、「若者自立・挑戦プラン」における教育関係

の取組を通じて、若者の勤労観・職業観の醸成や就業に関わる基礎的な能力の付与を図り、若者の職業的自立を支援している。

1 初等中等教育におけるものづくり教育の現状

（1）高等学校における専門教育の現状

工業高校を始めとする専門高校は、我が国のものづくり産業の担い手となるスペシャリストを養成するという大きな役割を担っている。2003年5月現在、専門高校数は約2,000校、生徒数は約82万人である。そのうち、工業科を置く高等学校数は648校で、高等学校全体の約12.0%、生徒数は約33万人で、高等学校全生徒数の8.7%を占めている（表321-1）。

また、工業科を卒業した生徒の進路状況を見ると、2003年3月卒業者のうち、大学などへの進学者17.6%、専修学校などへの進学者24.2%、就職者49.7%となっている。大学などへの進学者の割合は増加傾向である。

機械科、電気科、建築科などの工業に関する学科においては、ものづくりに必要とされている基礎的・基本的な知識技術を習得するとともに、時代の進展に主体的に対応できる実践的技術者を育成する

表321-1 高等学校学科別生徒数・学校数

区分		生徒数（人）	比率（%）	学校数（校）
合計		3,801,646	100.0	5,450
普通科		2,768,583	72.8	4,228
職業教育を主とする学科	小計	823,798	21.7	2,008
	農業	105,656	2.8	367
	工業	329,991	8.7	648
	商業	298,304	7.8	873
	水産	11,713	0.3	49
	家庭	60,609	1.6	406
	看護	14,883	0.4	130
	情報	369	0.01	12
	福祉	2,273	0.06	56
他の専門学科		104,600	2.8	615
総合学科		104,665	2.8	214

備考：全日制・定時制のみの統計である（通信制は含まれない）。

資料：文部科学省調べ（2003年5月）。

ために、実験・実習などの実地的・体験的学習を重視している。このため、これらの学科においては、原則として、工業に関する各科目に配当する総授業時数の2分の1以上を実験・実習に配当することとしている。

（2）職業教育の活性化に向けて

①教育課程の実施

2003年度から実施されている新しい高等学校学習指導要領では、社会の変化や産業の動向などに対応する観点から、製造技術のシステム化やバイオテクノロジーなどの技術革新の進展、ビジネスの国際化、情報化など、産業の動向に適切に対応するため、工業・商業・農業などの既存の専門教科の内容の改訂が行われている。また、職業に関する各教科について、専門性の基礎・基本を重視する観点から、各教科・科目の内容を厳選するとともに、取扱いについて明確化を図っている。さらに、高度情報通信社会の中で、システムの設計・管理やマルチメディアの作品製作などに関する基礎的な知識と技術を身に付けた人材を育成するため、専門教科「情報」が創設されている。

②地域や産業界とのパートナーシップの推進

1998年7月の理科教育及び産業教育審議会答申では、専門高校と地域や産業界との間でのパートナーシップの重要性が提言されている。このため、高校生のインターンシップの促進や学校開放などの取組が推進されている。また、広く国民の産業教育への理解を深めるという観点から、専門高校の生徒の研究発表や作品展示などを行う「全国産業教育フェア」を毎年開催しており、2003年度は北海道において開催した。さらに、各都道府県主催の「産業教育フェア」は、2003年度には33の都道府県で開催されたところである。このほか、専門高校の活性化を図るため、専門高校と小・中学校との連携による農林水産体験やものづくりなどに関する教育を推進する「みんなの専門高校プロジェクト推進事業」を2003年度から全国の44地域で実施している。

さらに2003年度から、職業教育の一層の活性化を図るため、専門高校において先端的な技術・技能を取り入れた教育などを重点的に行う「目指せスペシャリスト」事業を実施している。

みんなの専門高校プロジェクト推進事業の事例

○小学校の「総合的な学習の時間」でものづくり教育における専門高校との連携

（大阪府立布施工業高等学校と東大阪市立小阪小学校の連携）

小阪小学校5年生の「総合的な学習の時間」において、地域と連携して実施している「キッズマート（販売体験）」で販売する商品の一部を布施工業高校の生徒が指導し、マグネットクリップ、アクリル写真立て、キーホルダー、木製調味料入れ、木製写真立て、写真入り扇などを布施工業高校の設備を利用して製作体験を実施した。布施工業高校の生徒は、これらの取組を通じて、将来の技術者育成の基盤づくりへの貢献、専門高校の地域へのアピールなどを図るとともに、小阪小学校の児童は様々なものづくりの楽しさを体験することができた。

○農業についての理解を深めるための小学校と専門高校との連携

（徳島県立城西高等学校と徳島市立加茂南小学校の連携）

城西高校の作物専攻の生徒が中心となって加茂南小学校の児童を指導し、田植え、かかし立て、稲刈りや脱穀などを行い、収穫したお米を実際に試食した。城西高校の生徒は、小学生に指導することで、授業で学んだ知識や技術を生かす喜びを得るとともに、加茂南小学校の児童は、農業の体験を通じて、収穫の喜びや農業の大切さを理解することができた。

目指せスペシャリストの事例

○群馬県立前橋工業高等学校

スペシャリスト研究部を設け、エコハウス（省エネハウス）の調査研究、クリーンなエネルギー（太陽光発電、燃料電池）の実験研究、風力発電機の製作研究に取り組み、学校設定科目「環境とエネルギー」を通じて、環境に配慮したものづくり技術の大切さを学んでいる。クリーンなエネルギーや環境問題に配慮したものづくりのできる工業技術者の育成を目指している。

○高知県立高知工業高等学校

3次元CAD（自動設計製図装置）を使った、古来からの大工術の研究、重要文化財の建造物の調査、地域との連携によるプランター台の製作実習や土佐瓦などの製造過程の学習研究に取り組んでいる。「工業技術基礎」や学校設定科目「住環境基礎」「建築CAD製図」の授業を通して、建築の基礎や伝統を学び、3次元CADを使いこなす宮大工の育成を目指している。

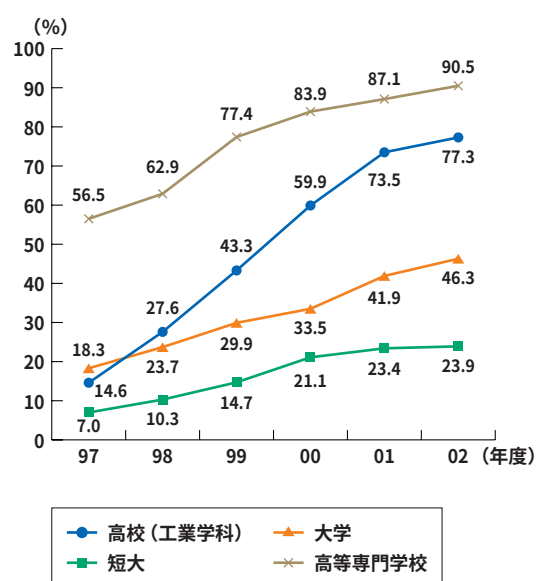
（3）インターンシップの実施

高校生のインターンシップは、例えば工業高校の生徒がものづくりの事業所でものづくりに関する就業体験を行うことにより、自分の職業適性や将来設計について考えるよい機会となり、また、主体的な職業選択能力や職業意識の育成が図られるなど、高い教育効果が期待できる。

2002年度の公立高等学校（全日制）におけるインターンシップの実施率は、高校全体では47.1%、専門高校では74.1%、特に工業高校においては77.3%となっており、建設業、製造業などの現場などにおいて行われている（図321-2）。

現在、若年者就職率が低迷している状況も踏まえて、各種会議においてインターンシップの重要性について周知を図ったり、関係省が連携した受け入れ先の開拓などにより、普通科高校も含めた実施率の更なる向上を図っている。

図321-2 インターンシップ実施状況



備考：大学、短大、高等専門学校については、授業科目として位置付けて実施した学校の比率。
資料：文部科学省調べ。

高校生のインターンシップの事例（山口県立下関中央工業高等学校）

山口県立下関中央工業高等学校は、文部科学省のキャリア教育実践モデル地域指定事業の指定を受け、『生徒に望ましい勤労観、職業観及び職業に関する知識や技能を身に付けさせるとともに、自己の個性を理解し、主体的に進路を選択する能力・態度を育てる』を研究主題として研究を行った。

同校においては、1年次にホームルーム活動や実習の時間を活用して「学科・コース」選択指導を行い、生徒に将来の進路についてしっかり考えさせる機会としている。また、地域人材をキャリアアドバイザーとして活用し、職業講話を行ったり、ヤングキャリアセミナーを開催するなど、職業に関しての生徒の興味・関心や知識を高める取組を積極的に実施している。2年次には生徒全員が製造業や建設業等において2日間のインターンシップを実施している。アンケート結果によると、9割以上の生徒が職場での喜びやものづくりの大切さが分かるなど、大変有意義な体験となっている。



職場体験の事例：「トライやる・ウィーク」(兵庫県)

兵庫県では、学校ではできない様々な活動に挑戦し、「生きる力」を育成するため、県内の公立中学校2年生を対象に、生徒が5日間、地域の農家、商店、福祉施設、公共施設などの受け入れ先において、ボランティアの指導のもと、農作業、漁業体験、炭切りなどの勤労生産活動、鮮魚店でのせり・調理・配達・販売、盲導犬訓練体験、屋台づくりなどの職場体験活動、陶芸教室、伝統芸能への参加などの文化・芸術創作活動などを行なっている。

「トライやる・ウィーク」を通して、生徒から「様々な体験活動を行ったことにより自分らしい生き方の発見ができた」、「働くことの厳しさや大人の温かさを実感した」との声のほか、学校や家庭、地域からも活動の成果が挙げられている。



修学旅行における職業観の育成に資する事例：愛知県立古知野高等学校

愛知県立古知野高等学校では、学科別の研修を通して深い専門知識を習得するとともに、職業観や異世代とのコミュニケーションをとる能力を培い、将来の進路決定に向けての意識を高めるため、修学旅行において、各学科に応じた企業研修を実施している。地場産業の商品管理や製造工程の見学・学習、従業員との交流活動などを通して、「普段できない体験が出来た」「企業の施設・設備に圧倒された」など、生徒の職業に対する興味・関心が高まっている。



(4) 小・中・高等学校などの各教科におけるものづくり教育の現状

知識を一方的に教え込むことになりがちであった教育から、自ら学び自ら考える教育へと転換を図ることなどをねらいとし、1998年12月に小・中学校の学習指導要領、1999年3月に高等学校の学習指導要領の改訂が行われた。

新しい学習指導要領においては、知的好奇心や探究心をもって、自ら学ぶ意欲や主体的に学ぶ力、自らの力で論理的に考え判断する力、自分の考えや思いを的確に表現する力、問題を発見し解決する能力などの育成を重視し、このような能力を育成するため、ものづくりなどの体験的な学習を積極的に各教科などに取り入れていくこととしている。これは、

小・中学校については2002年度から全面实施、高等学校については、2003年度から学年進行で実施されている。以下に新しい学習指導要領における主な関連する内容を挙げる。

①小学校の各教科などにおける取組の充実

小学校段階の新しい学習指導要領では、「理科」において、各学年を通じて物質の性質などを活用してものづくりをするなど、ものづくりに関する指導の充実を図るとともに、「図画工作」において、手などを十分働かせて、材料や用具を選択し工夫して作るなどの工作の技能やデザインの能力を高めるため、工作に充てる時数を十分確保した。

さらに、新学習指導要領において設けられた「総

総合的な学習の時間」において、各学校の創意工夫を活かした教育活動の中で、ものづくりなどの体験的な学習の推進を図ることとした。

②中学校の各教科などにおける取組の充実

中学校段階の新しい学習指導要領では、「理科」において、ものづくりなどを通じて日常生活と関連付けた事物・事象について理解を深めさせるなどものづくりに関する指導の充実を図ることとした。また、「美術」において、デザインや工芸などの表現分野で選択の幅を拡大し、一層個性に応じたものづくりに取り組むことができるようにした。「技術・家庭」において、ものづくりなどに関する実践的・体験的な活動を通して、生活を工夫し創造する能力と実践的な態度を育てるため、教育内容を再編成して「技術とものづくり」という内容を新たに設け、全ての生徒に履修させることとした。

さらに、新学習指導要領において設けられた「総合的な学習の時間」において、各学校の創意工夫を活かした教育活動の中で、ものづくりなどの体験的な学習の推進を図ることとした。

③高等学校の各教科などにおける取組の充実

高等学校段階の新しい学習指導要領では、「芸術」において、より幅広い工芸の学習ができるようにするため、手づくりの作品を制作する工芸制作に加え、大量生産できることを前提としたものを作るプロダクト制作の分野を設けた。「工業」において、マルチメディア、高度情報通信、製造技術のシステム化などの技術革新に対応して科目の内容の改善を図るとともに、「実習」では、各分野の先端的技術に対応した実習を取り入れるなど、時代に対応したものづくりに関する指導の充実を図ることとした。

さらに、新学習指導要領において設けられた「総合的な学習の時間」において、各学校の創意工夫を活かした教育活動の中で、ものづくりなどの体験的な学習の推進を図ることとした。

総合的な学習の時間を用いた事例

○東京都大田区立千鳥小学校

児童の体験学習を重視し、6年生の総合的な学習の時間において、「ものづくり」学習を設定した。

児童は、「ものづくり」の体験を通して、仕事の苦労や「^{たくみ}匠の技」に触れることができた。



(5) ものづくり教育における社会人の活用

優れた技術や技能を持った地域の中小企業などの技術者、技能者を学校教育において活用することはものづくり教育の充実を図る上で極めて重要である。教員免許状を持たない優れた知識経験や技能を持つ社会人が教科の領域の一部などについて教壇に立つことができる特別非常勤講師制度は、ものづくりを始め様々な分野で活用され、2001年度には、1万7,650人がこの制度により学校教育に参画している。

(6) 科学技術・理科教育の充実

知的創造力が最大の資源である我が国にとって、科学技術の発展は極めて重要であり、今後とも、学校における科学技術・理科教育の一層の充実を図る必要がある。

小・中学校では2002年度、高等学校では2003年度から実施されている新しい学習指導要領では、観察・実験や課題学習などの体験的・問題解決的な学習を重視し、児童生徒の学ぶ意欲や知的好奇心、探究心を高め、理科好きな児童生徒が増えるよう改善を図っている。また、中・高等学校において、選択学習の幅を一層拡大し、生徒の興味・関心などに応じて、数学や理科をはじめ各教科について、より深く高度に学習することができるようにしている。

さらに、高等学校などにおいて理科・数学に重点を置いたカリキュラムの研究開発などを行う「スーパーサイエンスハイスクール」、小・中学校において実験・観察を重視し、児童生徒の知的好奇心や探究心を高める取組を地域ぐるみで行う「科学技術理科教育推進モデル事業（理科大好きスクール事業）」、

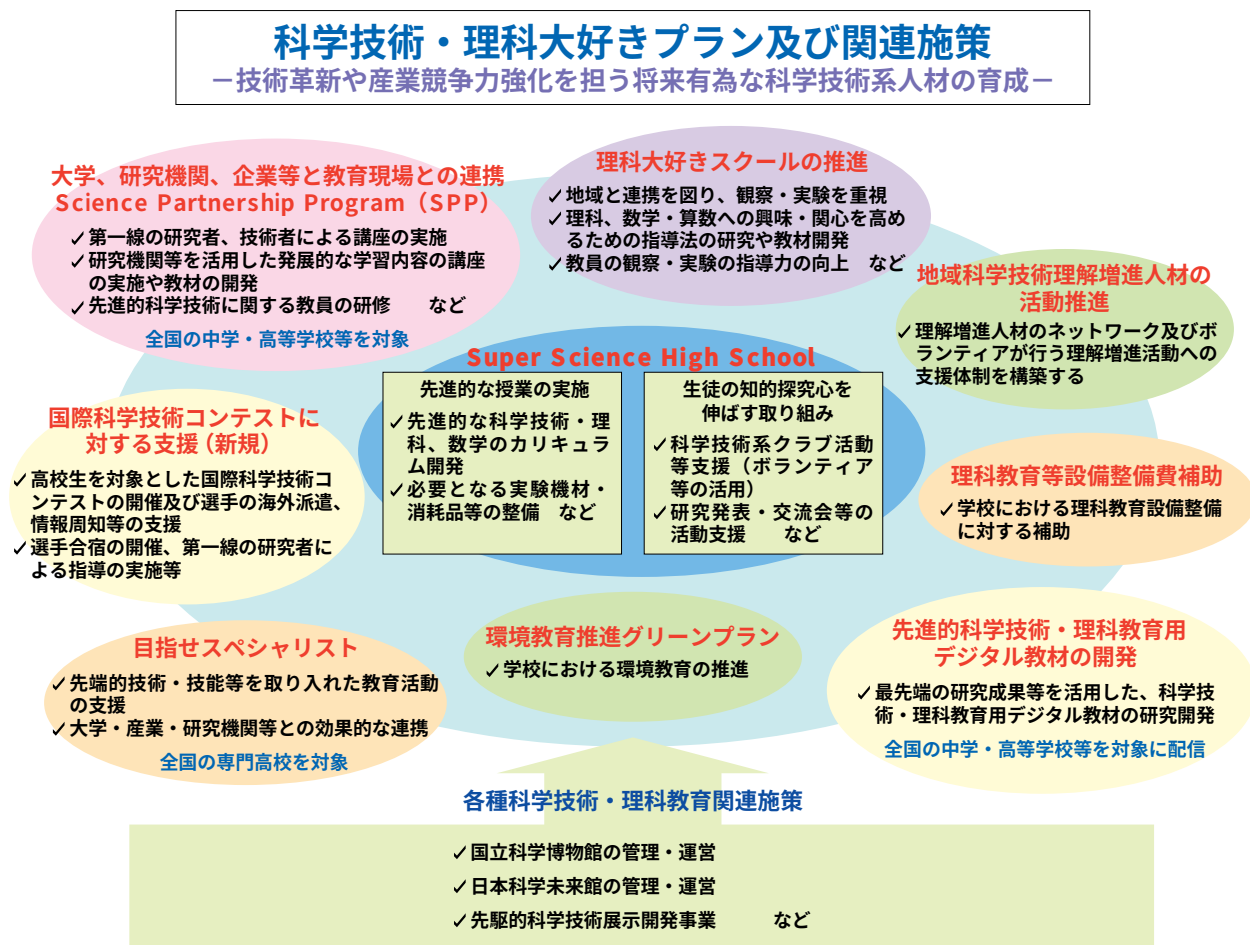
大学や研究機関などと教育現場との連携を推進し、児童生徒が科学技術に触れる機会や教員研修の充実などを図る「サイエンス・パートナーシップ・プログラム」などの取組を実施することを通じて実社会における科学技術との関連の中で生徒の学ぶ意欲や探究心の向上を図るとともに、理科教育振興法に基づき学校における実験・観察用機器をはじめとした理科教育設備などの計画的な整備を行うなど、科学技術・理科教育の充実のための取組を総合的・一体的に推進する「科学技術・理科大好きプラン」として実施している（図321-3）。

(7) 学びんピック

「学びんピック」は、児童生徒が大会参加を通じ目標を持って各種の学習活動に取り組むことができるようにし、もって児童生徒の学習意欲の向上に資するため、各種大会を支援する事業である。具体的には、数学、理科、ものづくりなど、学校において培った様々な力を競い高めあう全国的規模の大会について公募を行い、学習意欲向上に資する大会を認定し、ホームページ（<http://manabinpick.mext.go.jp/>）や教育委員会、学校等を通じての積極的な情報提供を行うことにより、児童生徒の大会参加を促進している。

**スーパーサイエンスハイスクールにおける事例（長崎県立諫早高等学校）**

本校では、「夢開発理数探求Ⅰ」という学校独自の科目を設け、実験器具やロボットの製作などものづくりを経験することにより、創意工夫を促し創造性の育成を目指した取組を進めている。2003年度は、ペットボトルロケットの製作、ソーラーパネルを用いた実験、ロボットの製作に取り組んだ。ペットボトルロケットでは、本体の質量や形状などを様々にかえたロケットを作り、飛距離との関係を調べるなど、実際のロケットの推進原理について学んだ。自分たちで実際に製作したロケットを用いることで、生徒はロケットの仕組みを理解した上で実験を行うことができ、学習をより一層深めることができた。



2 高等教育におけるものづくり教育の現状

(1) 大学の理工系学部の整備

我が国が、「科学技術創造立国」を目指し発展していくためには、今後更に、先導性、独創性を発揮し、国際社会に貢献していくことが期待されている。そのため、大学の理工系学部において、我が国の科学技術を支える理工系人材として、倫理観を備え、創造性豊かな質の高い人材の育成を行っている。

今日、社会の高度化に伴って人間生活のあらゆる側面に科学技術が入り込むと同時に、社会の複雑化が進展しており、専門分化した学問分野の知識や技術だけでは種々の課題への対応が困難となっている。このようなことから、各大学においては、例えば、化学分野、機械分野、電気分野の各学科で行われていた有機材料、無機材料、金属材料、電子材料などの教育研究分野に、さらに計測工学やリサイクルな

どの関連分野も加えた新しい学科を設置し、機能性や環境に配慮した新たな材料開発を行い得る教育研究を展開するなど、総合的・学際的な学科改組などの整備が行われてきている。また、国立大学の法人化などに伴って各大学の自主的・自律的な判断により、組織・予算の機動的な編成が可能となったところであり、法人化のメリットを十分活用し、理工系教育の充実など教育研究の活性化につながるような積極的な取組が期待される。

なお、我が国の理工系の学士の学位取得者数は、約14万人に及んでいる。一方、諸外国における理工系の学士の学位取得者数は、アメリカ約24万人(2000年)、イギリス約7.7万人(2000年)、フランス約3万人(2000年)、ドイツ約2.8万人(1998年)となっており、アメリカが最も多くなっている。しかし、各国の理工系学位取得者数1人に対する18歳人口の比率は、アメリカ1:16、イギリス1:8、フラン

ス1：25、ドイツ1：32とイギリスが最も高くなっている。我が国の学位取得者1人に対する18歳人口の比率は、1：10であり、欧米諸国と比較しても最高レベルである。

（２）専門職大学院制度

専門職大学院は、社会に期待される高度な専門能力を有する人材育成機能を果たしていく観点から、従来の大学院とは異なり「高度専門職業人養成に特化した実践的な教育」を行う新たな大学院の仕組みとして2003年度に設けられたものであり、この制度を通じて、国際的、社会的にも通用する高度専門職業人の養成を質量ともに充実させることを目指している。

①背景

社会経済の急速な変化や多様化、複雑化、高度化、グローバル化などにより、大学院における高度専門職業人養成に対する社会のニーズは高まっている。

大学院教育における高度専門職業人養成については、既に、大学院設置基準において、その位置づけが明確にされているところである。しかしながら、これまでの大学院は、主に研究者養成を中心に展開されてきており、高度専門職業人養成の役割を果たす教育が不十分であるとの指摘もされてきたところである。

このような状況の中、1999年に、高度専門職業人養成に特化した教育を行う大学院修士課程として、専門職大学院制度の前身である「専門大学院制度」が創設された。専門大学院は、経営管理、ファイナンス、公衆衛生などの分野において設置され、国際的に活躍できる高度専門職業人養成のための教育が積極的に展開され、それぞれの分野で高い評価を受けてきたところである。

しかしながら、この制度は、従来の大学院制度の枠内で制度設計がなされているため、課程の修了には研究指導を受け、研究成果の審査に合格することが必須となり、授業科目の体系的な履修を中心とした単位の修得（コースワーク）のみによる課程修了を認めることができないなど、制度設計上、高度専門職業人養成に徹しきれないとの指摘がなされてき

たところである。

このため、今後、大学院における高度専門職業人養成の社会的なニーズの更なる高まりが予想される中、様々な職業分野の特性に応じた柔軟で実践的な教育を可能にする新たな大学院の仕組みとして、2002年8月の中央教育審議会答申において、「高度で専門的な職業能力を有する人材の養成」に特化した実践的な教育を行う「専門職大学院（プロフェッショナルスクール）」の創設が提言された。この提言を受け、学校教育法の一部が改正され（平成15年4月1日施行）、また、専門職大学院設置基準を制定（同日施行）することにより、高度専門職業人養成に特化した新たな大学院として、「専門職大学院制度」が整備され、2003年度現在、ファイナンス、ビジネス、公共政策などの分野において、10校の専門職大学院が開設されている。（専門大学院は2003年度に専門職大学院へ移行）

②特色

- （ア）標準修業年限は2年を基本とすること（ただし、専門分野の特性に応じ特に必要と認められる場合は、1年以上2年未満）、
 - （イ）修了要件として、一定期間以上の在学と各専攻分野毎に必要な単位の修得（コースワーク）のみを必須とし、論文や特定課題の研究成果を要しないこととすること、
 - （ウ）事例研究、討論、現地調査など多様な実践的な教育を提供すること、
 - （エ）各職業分野で豊富な経験を有する実務家を教員として相当数配置すること、
- などが制度の基本とされている。

③専門職学位の創設

これまで、大学院（修士課程・博士課程）の修了者には、「修士」、「博士」の学位が授与されていたが、専門職大学院（専門職学位課程）は、高度専門職業人養成に特化した新たな課程であるため、その修了者に対しては、これまでの学位とは別に、社会的な通用性や国際的通用性を考慮し、高度専門職業能力を修得したことを証明する学位として、修士、博士とは異なる「専門職学位」を授与することになる。

(3) 高等専門学校整備

①高等専門学校における教育の現状

高等専門学校制度は、我が国における科学技術の進展に対応し、即戦力としての実践的技術者の養成を目指し、中学卒業者を対象とした5年一貫の高等教育機関として、1962年に創設された。

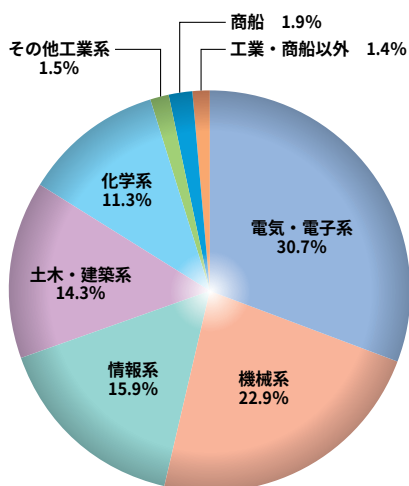
高等専門学校は、創造性あふれるものづくり基盤技術を支える人材を養成し、全国各地の製造業を始めとする産業界に卒業生を継続的に輩出してきており、その教育成果は産業界からも高く評価されている。

2002年10月には、沖縄工業高等専門学校が設置(2004年度学生受入れ予定)され、現在、高等専門学校は、国立55校、公立5校、私立3校の計63校が設置されており、学生数は、5万5,611人(2002年5月現在)である。

分野別の在学生数を見ると、2003年5月現在、全在学生数5万5,611人のうち、機械工学科などの工業分野が5万3,737人(96.6%)、商船分野が1,073人(1.9%)、その他の分野(情報デザイン学科など)が801人(1.4%)という内訳となっている(図322-1)。

図322-1 高等専門学校の現状

設置者の別	国立	公立	私立	合計
学校数	55 (44)	5 (2)	3 (1)	63 (47)
学科数	242	18	11	271
学級数	242	23	11	276
入学定員	9,520	920	450	10,890
在学者数	48,837	4,536	2,238	55,611



資料：文部科学省調べ。
備考：() は、専攻科を設置する学校数で内数である。

一方、卒業生を対象に、2年間の高度の教育研究指導を行う専攻科の整備も進められており、2003年4月現在で、47の高等専門学校に専攻科が設置されている。大学評価・学位授与機構の認定を受けた専攻科を修了し、大学評価・学位授与機構の審査を合格したものには、大学卒業生と同じように学士の学位が授与されることとなっている。

また、55の国立高等専門学校については、2004年度から、一つの国立高等専門学校機構として独立行政法人化することとしており、一層の個性化、活性化、教育研究の高度化が期待される。

②高等専門学校の魅力化施策

高等専門学校を魅力あるものとするため、「自分の頭で考え、自分の手でロボットを作る」ことの大切さを再認識しながら、発想することの面白さ、ものづくりの素晴らしさを体験する「アイデア対決・高専ロボットコンテスト」や情報処理技術における優れたアイデアや表現力を競うことにより、発想の柔軟性と豊かな創造性を養う「プログラミングコンテスト」を開催している。特に、1988年に始まった「アイデア対決・高専ロボットコンテスト」は、全国8地区で予選が行われ、決勝が両国国技館で大々的に行われる全高専参加の大型イベントであり、かつ、テレビ中継が行われることもあって、社会の注目度も高く、ものづくりの魅力を伝えるのに一役買っている。

高専ロボットコンテストの様子



また、各高等専門学校においては、地域の人々にものづくりの魅力を伝えるための公開講座、地域の小中学生を対象としたものづくり体験授業を開催している。

さらに、企業・各種団体への技術支援など地域社会に根ざした産業界向けの地域貢献も積極的に行っており、その拠点として地域共同テクノセンターの

整備に努めている。地域と連携した取組例としては、地域企業などと連携し地域分散型エネルギー供給システムの開発などを行う『北大阪Eco-Energy Project研究会』（大阪府立工業高等専門学校）や、四国地区の6高専と各県内の企業などが相互に協力し、講演、パネル展示及び技術相談・特許相談を行う『四国6高専産学官交流会』などが行われている。

高等専門学校による産学連携の研究成果例

○八戸工業高等専門学校（青森県）

「高性能光触媒搭載空気洗浄機の開発」

「角柱状結晶酸化チタン光触媒」を使用することにより、シックハウス症候群の原因物質を分解するとともにSARSウィルスに有効な空気洗浄器を民間企業との共同研究により開発した。

○有明工業高等専門学校（福岡県）

「環境・福祉機器の開発」

地域からの技術支援要請により、「リサイクル石炭製造プラント」、「重度知的障害者のための教育機器」、「授産施設における作業用治具」及び「痴呆性高齢者のためのリハビリ機器」を開発した。

○都城工業高等専門学校（宮崎県）

「小型風力発電機の開発」

モンゴル技術科学大学との学術交流を通じて開発した小型風力発電機を元に、地域企業との連携により、ブレードに改良を加えることで発電開始風速1m以下という国内最高水準となる低風速発電機を開発した。

高等専門学校における地域社会との連携の事例

○豊田工業高等専門学校

同校の地域共同テクノセンターは、地域の中小企業との共同研究、技術セミナーなどを積極的に推進し、数多くの共同研究の実績を挙げている。

また、一高専単独ではスタッフ層も薄くなるため、近隣の高専の研究者との連携を図る必要性から、「東海地区高専研究者データベース検索システム」を構築し、技術相談及び高専教員間の連携に活用されている。

なお、本検索システムには、他地区の高専も参加しつつあり、全国規模への発展が期待される。

(<http://www.toyota-ct.ac.jp/www/frame.html>)



○米子工業高等専門学校

同校において、江戸時代まで当地方（奥出雲、奥日野）で行われていた「たたら炉」による和鉄づくりを体験する教室を開催した。

小学5・6年生の児童とその保護者を対象に、和鉄の歴史などの講義のあと、実習工場に場所を移し、近くの海岸で採取した砂鉄と木炭を小型の炉の上部から交互に投入、約4時間後に炉を解体してその中から「けら」と呼ばれる鉄の塊を取り出す内容で実施した。

同校では、以前から「ものづくり」教育の一環として、たたら炉の試験操業に取り組んでおり、日本刀を始めとする鉄工芸品素材として見直されている和鉄の伝統的手法を体験学習した。



小・中学校向けの出前講座等

○木更津工業高等専門学校

小・中学校を対象に理科教育の支援、工学の啓蒙、ものづくり体験支援を目的に出前授業を実施しており、2003年度は、「学校支援ボランティア」（理科授業）の一環で中学1年生を対象に理科授業の教育支援として、「光の世界」と題して、レーザーを用いた実験と万華鏡製作を行い、光の不思議さを体験させ、ものづくりについては「ゲルマラジオの製作」、「スターリングエンジンの実演」、「静電モーターの製作」を体験した。この講座はオープン授業であるため、保護者、教育関係者及び報道関係者の多くが見学し、実施内容は地元ケーブルテレビや新聞にも報道され好評を得た。

また、中学生への実施後のアンケート結果では、講演よりも体験的な内容を望んでいることがうかがえた。



③高等専門学校卒業生の就職状況

高等専門学校卒業生のうち就職する者は53.5%であるが、求人倍率は、9.8倍と高く（2002年度）、就職率は96.5%となっている。

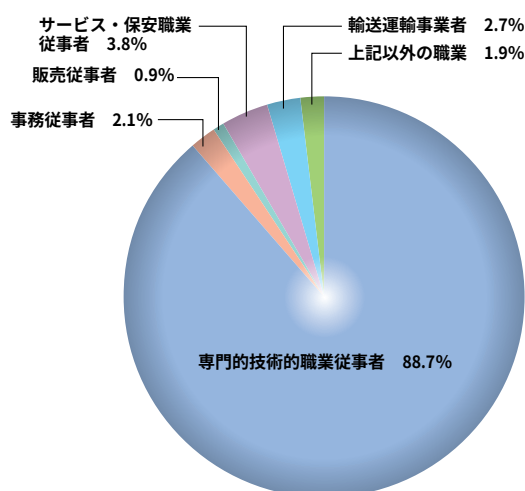
学生は、卒業後、様々な分野に就職しており、そのうちでも特に、ものづくりと関連の深い機械・電気分野を始めとする専門的・技術的な職業分野に技術者として就職する者が4,782人で、全就職者数（5,393人）の88.7%を占めている（図322-2）。

④高等専門学校卒業生の進学状況

高等専門学校の卒業生は、更に高度な教育を受けるため、現行制度上、大学の途中年次に編入学する道が開かれている。長岡及び豊橋の技術科学大学を始めとする大学の3年次に主として編入学する者や、1991年度より高度な教育研究指導を受けることを目的として創設された専攻科へ進学する者など、卒業生のうち、39.2%が進学している。また、専攻科を修了した者であっても、30.3%が大学院に進学し、更に高度な学術の理論及び応用を研究している。

図322-2 高等専門学校卒業生の職業別就職状況

区分	人数（人）	割合（%）
専門的技術的職業従事者	4,782	88.7
機械・電気技術者	2,524	46.8
鉱工業技術者	486	9.0
土木技術者	556	10.3
その他の技術者	1,142	21.2
その他の専門的職業従事者	74	1.4
事務従事者	112	2.1
販売従事者	46	0.9
サービス・保安職業従事者	203	3.8
運輸通信従事者	146	2.7
上記以外の職業	104	1.9
合計	5,393	100.0



資料：文部科学省「平成15年度学校基本調査報告書」

(4) ものづくりを中心に据えた実践的な教育の充実

イノベーション（技術革新）が重要となっている現代社会においては、前提条件が明確な、与えられた問題を解けるばかりではなく、革新すべき課題を明らかにできる「問題設定能力」が重要である。日本経済団体連合会における調査結果にも表れているように、産業界は、技術系人材の資質として基礎的知識や問題設定能力を重視している。このため、大学の理工系学部、高等専門学校や専修学校においては、ハウツーを教える知識伝達型の授業に加え、学生の主体的なものづくり教育を重視し、何をどうつくるかという創造的な作業に取り組むことができる人材養成を行う必要性が高まっている。

また、技術が社会や自然に及ぼす影響や効果、技術者が社会に対して負っている責任の増大に伴い「技術者倫理」に関する教育や、技術者が活躍するフィールドの拡大に伴って論理的な記述力、口頭発表力、討議などのコミュニケーション能力、国際的に通用するコミュニケーション基礎能力を重視した教育を取り入れた理工系学部も増えてきている。

①創造的なものづくり教育のプログラムの開発・実施

ものづくり基盤技術の進展に対応した創造性・主体性のあるものづくり技術者を養成するため、学生自身が実際にものづくりの調査研究・実験などを行ったり、企業などの技術者を大学に講師として招き、実践的なものづくりや学生との交流を行うことなどにより、学生の創造性・主体性を涵養する創造的な教育プログラムの開発・実施を支援している。

②ものづくり基盤技術の進展に対応した理工系教育高度化設備の整備

ものづくりをはじめとした諸分野の技術の進展や技術革新に対応して教育内容の高度化を図るため、ものづくり基盤技術の進展に対応した理工系教育高度化設備費の措置などを通じて、理工系学部・高等専門学校における実験実習設備の高度化・現代化を図り、各大学や高等専門学校が創造的・実践的な教育を行えるよう環境の整備を進めている。

創造的なものづくり教育の実践事例**○東京工業大学大学院理工学研究科**

東京工業大学大学院理工学研究科では、機械宇宙システム専攻の学生が、「超小型衛星を手作りで開発し、打ち上げる」というプロジェクトを実施した。衛星の設計、製作、試験のみならず、各種手続も学生が中心となって行い、衛星の保持・分離機構と運用地上局も開発した。2003年6月30日午後11時15分、ロシアのプレセツク宇宙基地から、世界最小超小型衛星CUTE-I（1辺10cm立方体、1kg）を打ち上げ、高度820km太陽同期軌道への投入、起動・分離・アンテナ展開に成功、衛星からのモールス信号を受信した。1kg級の衛星は、東工大機1機、東大機1機を含め、計5機が同時に打ち上げられたが、日本の2機だけが正常に運用できた。



○埼玉大学工学部

埼玉大学工学部機械工学科では、「スポーツに関連する動作を行うことのできるロボットの製作」を課題として、ロボットの設計・製作を行わせた。学生は、プロジェクトチームを組み、チームごとに目標を設定、設計製作プランを立てロボットの開発に取り組んだ。授業最終日には、ロボットコンテストを開催し、チームごとにロボットのプレゼンテーション、動作デモンストレーションを行い、企画力、創造力、技術力を競い合った。学生自らの力によって実際にロボットを設計・製作させることを通じて、これまで学んできた知識がどのように活用できるのか、実際の現場ではどのようなスキルが要求されるのかを身をもって体験させることができた。



○金沢工業高等専門学校

ものづくり教育として、1学年に工学動機づけを目標にした創造実験Ⅰ、第2学年に工学の基礎理論を体験させる創造実験Ⅱ、第3学年にメカトロニクス技術を習得させる創造実験Ⅲ、第4学年にグループ活動によるロボット創作実習を行っている。

特にロボット創作活動では、『理論教育と実践を交互に配置』し、経験や知識に立脚したものの作りを行い創造力を具備させるよう着意しており、学生はロボット創作を通じ達成感を味わうと共に、技能に対する自信を持つようになる。

また、2004年度よりポートフォリオ方式を導入し、より充実した教育管理を目指している。これにより、以前にもまして学生はグループの一員として活動することはもとより、自らの技能レベルの向上についても努力する状態を加速できると期待されている。

③大学等体験入学事業の実施

次世代のものづくり基盤技術を支える創造的な人材を育成・確保するため、青少年が大学・高等専門

学校で実際に実験設備などに触れ、科学実験やものづくりなどを体験する体験入学事業を実施し、理工系分野の魅力のアピールに努めている。

大学等体験入学事業の事例

○京都工芸繊維大学工芸学部

1998年度から中学生・高校生とその保護者及び中学・高校教員を対象に、「創造性豊かなものづくり体験学習」と題した事業を実施している。参加者205名が、作品を蠟で作製し、それを基に鋳型を作り溶けた金属を流し込み独創的な鋳物の置物を制作した「芸術とものづくりの出会い ロストワックス法による金属作品制作」や比較的製作の容易な光通信方式によるトランシーバーを製作した「光通信を支える光半導体デバイス - 超高速通信を目指して -」など体験実習を通して工学に対する関心を高めることができた。また、「教職員・学生との交流を通じて、工学に関する理解を深められた。」「大学の雰囲気、魅力を直接肌で感じる事ができた。」などの良い感想を聞くこともできた。

○長岡技術科学大学

2002年度から小学生及びその保護者を対象に、「夏休みこども体験スクール」を実施している。本事業は、パソコンを組み立てる「組立てパソコンでメディアアート」や色の違いを調べる装置を組み立てる「光とあそぼう！ザ・レインボー」など身をもって様々な実験や製作を行うものである。事業の結果、大学への興味を促すとともに、「ものづくり」の楽しさを学んでもらうという目的は、約8割が「とても良かった。」と感想を述べたアンケート結果からもわかるように、ほぼ達成することができた。

○宮城工業高等専門学校

1997年から、中学生を対象に、物理や化学に関する各種の実験及びパソコンでのインターネットサーフィンなどを通じて、自然現象等の不思議さや驚きを体験し、科学への興味をいだいてもらおうと、「わくわく実験・科学教室」を実施している。2002年度からは、小・中学生とその保護者を対象に、電気通信や電波に関する技術をわかりやすく体験学習する「手作りラジオ」と、小・中学生を対象に、身の回りの材料を用いて不思議な材料の世界を体験学習する「マジカルマテリアル」も実施している。

2003年度は、これら3つの体験事業に加えて、CAD体験学習及び実習工場における技術体験などにより機械について学ぶ「機械を作る基礎技術入門」、電気電子回路や光デバイスに関する技術を学ぶ「手作りレーザー」、1枚のケント紙を切り貼りし、空間デザイン、構造、強さの体験学習をする「折紙建築バトル」、より長い時間飛ぶことが出来るペーパー・プレーンの製作、及び画用紙1枚で強度と美しさを表現するドーム屋根の構造製作などの「より長く、より強く、より美しく」と合計7つの体験事業を実施し、約300名の参加者からは、「学校でやれない実験ができてうれしかった。」「先輩が優しく教えてくれて良かった。」「自分で作った作品が動いてうれしかった。」「授業が楽しそうだ。」などの感想が聞かれ、大変好評であった。



(5) ものづくり教育の経験などを考慮した入学者 選抜の弾力化

ものづくり基盤技術の進展や技術革新に対応し、高度の知的能力・専門性により、ものづくり基盤技術を支えていく人材の養成を行うため、入学者選抜においても、それぞれの大学・学部・学部の目的、特色や、専門分野などの特性に応じ、評価尺度を多元化・複数化し、工業高校などでもものづくり教育を受けてきた受験生の能力・適性などを多面的に判定する方向で、工夫改善に努めることが重要である。このような観点から、2003年度には、80大学104学部において工業高校などの卒業生を対象とした推薦入学枠の設定が行われている。また、国立大学の中には、法人化を契機として、高等学校と連携して優れた科学技術人材を養成する観点から、工業高校やスーパーサイエンスハイスクールなどを対象とし、受験生への科学技術への関心や意欲をきめ細かく判定する新たな選抜制度の導入を検討する動きも見られ、各大学においてこのような個性的な入試が行われることが期待されている。

(6) インターンシップの推進

インターンシップは、理工系学部などの学生がものづくりの現場で就業体験を積み、ものづくりの高度な知識・技術に触れながら実務能力を高め、学生の新たな学習意欲を喚起する契機となる。また、大学の教育内容・方法の改善や、ものづくり産業が求める人材像への理解促進にもつながり、産学連携による実践的な人材育成の有効な一方策として期待されており、関心が高まっている。

2002年度のインターンシップの実施状況は、大学で46.3%、短期大学で23.9%、高等専門学校で90.5%と毎年増加している。特に、ものづくりの中核を担っている大学の自然科学分野の学科の実施率が高く、工場見学から、学生自ら研究開発に携わるものまで多様な形態の取組が進められている(図321-2(前掲))。

なお、学部3年次の夏季休業中に2週間程度行われるインターンシップが中心であり、参加学生数(大学が授業科目として位置づけ単位認定を行っているもの)は約3万人にとどまっている。これまで、大学などに対する財政的支援や情報提供などを通じて積極的に支援しているところであるが、学生の学習効果をさらに高め、多くの学生の参加を得るためには、大学と産業界の密接な連携とともに関係省庁間の連携による更なる推進が求められている。

インターンシップの事例

○豊橋技術科学大学工学部

学部4年生に対する必修科目として「実務訓練」（6単位）を7週間インターンシップとして実施している。実務訓練は、現実の社会の中で、技術者がどのようにして複雑な課題に取り組んでいるのかを現場で体験し、自分自身の肌で実感することによって、社会が要請している指導的技術者の養成及び社会人としての人間性の陶冶を図ることを目的としている。学生は、建築事務所において現地調査、施主との調整、模型作成、設計図面作成といった実際の建物の設計や橋げたの製作、品質検査などの橋梁建設の現場体験を行った。

○岩手大学工学部

事業所の現場における実習を通して、実社会での適応力を養い、これを通して地域社会との連携を深め、地域連携・社会貢献を実現するため、学部3年生に「社会体験学習」（1～2単位）として開設している。学生は、夏期休業中の1～2週間、精密機械メーカーなどにおいてクリーンルーム内で液晶ディスプレイの組み立てや出荷前の完成検査などの現場体験を行った。

○徳島大学工学部

学生が現在の自分に何が不足しているかを知り、働くことの楽しさや厳しさの一端を知る機会を得ることを目的として、学部3年生に、「機械工学実地演習」（1単位）として開設している。学生は、夏期休業中の1～2週間、機械設計メーカーなどにおいて、ポンプの組み立て設計及び鋳物の型合わせなどの鋳造実習などの現場体験を行い、大学の講義では経験できない知識を得た。

○苫小牧工業高等専門学校

本科4年では選択科目（1単位）として5日以上、企業、団体、公共機関などで、各機関の計画する研修内容に従った訓練を実践し、実社会のルールと専門知識を学ぶ。専攻科1年では必修科目（2単位）として10日以上、関連分野の企業または公的研究機関における実習を通じ、業務内容や業務領域など企業活動、研究活動を体験し、実社会における技術者についての認識を深めている。2003年度は本科生・専攻科生約150人がインターンシップに取り組み、受入先は市内が約10機関、北海道内・外で約80機関であった。

（7）技術者教育の外部認定制度の導入

大学の技術者教育の質的向上を図るとともに、その国際的な通用性を担保するなどの観点から、技術者教育のアクレディテーション（認定）制度を導入することは重要な意義を有するものである。

このため、1999年11月に、（社）日本工学教育協会を中心とした技術系の学協会などにより「日本技術者教育認定機構」（JABEE）が設立され、大学などにおける4年間の技術者教育に対するアクレディテーションが行われている。

同機構では、2001年度から本格的な認定を開始し、2002年度までに35教育プログラムを認定したところである（2001年度：3大学3教育プログラム、2002年度：20大学29教育プログラム、3高専3教育プログラム）。この認定制度を活用して、技術者教育の質的向上を進めている大学・校等専門学校が増えている。

3 専修学校における取組

（1）専修学校の現状

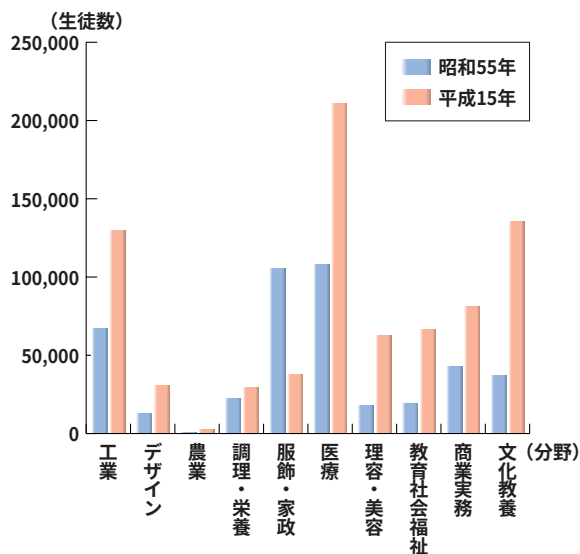
専修学校制度は、職業や實際生活に必要な能力の

育成や、教養の向上を図ることを目的とした教育機関として、1976年に創設されて以来、その柔軟な学校制度としての特色を生かし、高度化、複雑化する社会の要請に的確に対応し、専門的な職業技術教育の分野などを中心に重要な役割を果たしてきている。学校数、生徒数共に着実な伸びを見せており、2003年5月現在、学校数は3,439校、生徒数は78万6,091人となっており、制度発足当初と比べて学校数で約4倍、生徒数で約6倍と大幅に拡大している。

このような中で、高等学校卒業者を対象とする専修学校専門課程（専門学校）は、生徒数が約69万人に及び、高等学校からの進学率も、大学の36.3%に次いで18.9%となっており、大学に次ぐ高等教育機関としてその一翼を担っている。

また、2003年度、専修学校専門課程を修了し、大学に編入学した者は、1,807人となっている一方、大学や高等専門学校などを卒業した後に専修学校専門課程に入学した者は、約2万6,000人に達しており、高等教育の多様化・個性化を図る上で専修学校は重要な役割を果たしている。

専修学校における分野別の生徒数を見ると、2003

図3.2.3-1 専修学校における学科別生徒数
(昭和55年と平成15年の比較)

年5月現在、情報処理5万3,153人、自動車整備2万6,333人、土木・建築1万7,055人などを含む工業分野は12万9,486人であり、全体の16.5%を占めている。

また、調理2万2,820人などを含む衛生分野は92,185人であり、全体の11.7%、CG、アニメーションなどデザイン3万789人などを含む文化・教養分野で16万6,096人であり、全体の21.1%を占めている。

このように、専修学校では多様なものづくりに資する教育が行われており、多数の生徒が学んでいる。

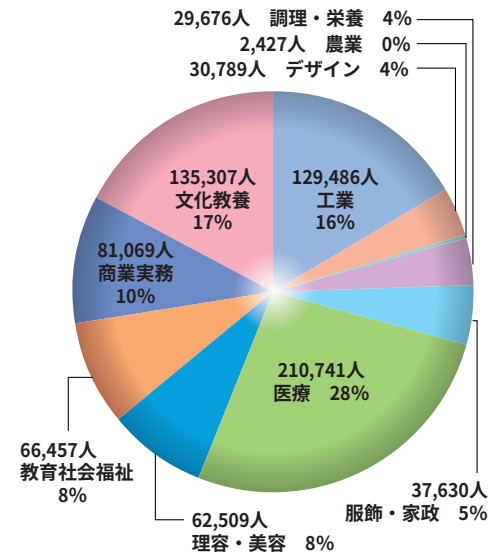
(2) 専修学校におけるものづくり取組事例

○日本電子専門学校 アニメーション科

CGアニメ画材をもとに、3D Studio Max、After Effectなど、学生はプロの現場と同様のアニメーション制作ツールを使用して、CGアニメ作りを行っている。



図3.2.3-2 専修学校における平成15年学科別生徒数



る。アニメーションを作る全工程を習得した学生は、アニメ業界への就職を果たしている。また、毎年数多くの若者が「将来は原画制作や作画監督になりたい」と大きな目標を掲げ入学している。

(3) 専修学校の果たす役割

専修学校は、社会の要請に即応した実践的な職業教育、専門的な技術教育を行う教育機関であり、電気工事、土木・建築、自動車整備、コンピュータ技術などの工業分野、調理、製菓などの衛生分野、CG、アニメーションなどの文化・教養分野、和裁、洋裁などの服飾家政分野など、ものづくりのエキスパートとなる人材を育成する重要な教育機関となっている。

また、子どもたちに対する職業観の醸成や地域住民に対する多様な学習機会の提供など、地域の身近な生涯学習機関としての役割が大きく期待されている。

(4) 専修学校卒業者の就職状況

専修学校は、実践的な職業教育、専門的な技術教育などを実施する教育機関として、社会において即戦力となる人材を育成している。このことから、専修学校卒業者の評価は高く、その多くは自分が学んだ分野に関連する職業分野に就職している。2002年

度卒業生の就職した者のうち、関連する職業分野への就職率は、工業分野が86.6%となっており、それ以外の分野としては、農業96.1%、医療98.2%、衛生95.7%、教育・社会福祉94.9%、商業実務85.7%、服飾・家政82.6%、文化教養79.1%となっている。

（５）専修学校における実践的教育の充実

近年、技術革新や情報化社会の進展に伴い、企業などの産業界において職業上必要とされる能力が高度化している。このような状況に対応して、専修学校においては、新しい授業形態の研究開発など、産業界のニーズも踏まえた教育内容の高度化を積極的に進めている。また、生徒の学習意欲の向上を図り、創造性を発揮する場を提供する各種コンテストも実施されており、生徒同士の人的交流の場として、あるいは専修学校の技術教育のPRの場として活用されている。

（６）フリーターなど若年者雇用問題への対応

専修学校は、これまでも社会人の再教育機関としての機能も果たしてきたところである。近年においては200万人とも言われるフリーターの増加など、若年者の雇用問題がクローズアップされているが、その対応にも専修学校は大きな役割を果たしている。

若年者の雇用問題については、2003年6月に「若者自立・挑戦プラン」が関係4大臣により取りまとめられているが、本プランの中で、企業などで働きながら学ぶ「日本版デュアルシステム」の導入や、フリーターなどに対する多様な実務的教育の機会の提供（フリーター再教育プラン）を実施することとされている。

専修学校においては、「日本版デュアルシステム」におけるカリキュラム編成や、短期教育プログラムの先導的モデルの開発・導入を2004年度から実施する。

また、これまでの離職者などに対する職業訓練の実施や教育訓練給付金制度の対象となる講座なども引き続き実施されている。

4 「若者自立・挑戦プラン」における教育関係の取組

「若者自立・挑戦プラン」において、文部科学省では、「キャリア教育総合計画」として義務教育段階からの組織的・系統的なキャリア教育の推進やインターンシップ（就業体験）などの就業体験の促進、フリーターへの再教育の実施など、教育の面から若年者雇用問題などに取り組むこととしている。

具体的な取組の概要は、以下のとおり。

○新キャリア教育プラン

児童生徒一人一人の勤労観・職業観を育てるため、小学校から高校まで、児童生徒の発達段階に応じた組織的・系統的なキャリア教育の推進、職業体験活動やインターンシップ（就業体験）の推進、地域人材のキャリア・アドバイザーとしての活用などを内容とする「新キャリア教育プラン」を取りまとめたところであり、今後は、本プランに基づいたキャリア教育の更なる推進を図る。

○キャリア高度化プラン

「キャリア高度化プラン」は、大学などの高等教育機関において、社会経済の高度化・複雑化に対応し、社会を牽引できるような高度な専門能力などを持つ人材を養成する構想である。具体的には、「特色ある大学教育支援プログラム」、「専門職大学院の形成支援」、「21世紀COEプログラム」などがあり、今後もこれらの取組を充実・発展させ、その実現を目指す。

○フリーター再教育プラン

「フリーター再教育プラン」では、フリーターの能力を高め、雇用の機会の増大を図るため、専修学校において、①正規雇用を志向しながら定職に就くことができないフリーターに対し、職を獲得する上で必要となる知識・技術に関する教育の提供を図る取組、②フリーターの多くを占める、就きたい仕事や職業が見付からない若年層に対して、働くことへの関心・理解を深め、勤労観・職業観の醸成を図ることで、フリーター志向への歯止めを目指した取組、などを推進する。

○日本版デュアルシステム

「日本版デュアル・システム（実務・教育連結型人材育成システム）」とは、若年者を対象として、企業と教育機関の連携を取りながら、教育と企業実習とを組み合わせることで実施することにより一人前の職業人

を育成しようとする新たな人材育成システムである。文部科学省は、厚生労働省などとの連携を取りながら、専門高校や専門学校などにおいて、2004年度以降の導入を目指して検討を進めている。

図324-1 キャリア教育総合計画の推進

