

# 第3章

## ものづくりの基盤を支える教育・研究開発

人材は日本が世界に誇る最大の資源であり、ものづくりに新たな価値を生み出し、我が国が成長し続けていくために必要となる科学技術イノベーションの推進においても、優れた若手研究者や多様な場で活躍できる人材、また次代を担う科学技術人材の育成等、理工系分野における「人」をどのように育成・確保していくかが重要な鍵となる。このような認識の下、我が国のものづくり人材の育成については、大学の工学関連学部、高等専門学校、高等学校の専門学科、専修学校において行われる職業教育が大きな役割を担っている。また、次代を担う人材の育成には、小学校、中学校、高等学校における理数教育を始めとしたものづくり

に関する教育の充実や、あらゆる学校段階を通じた体系的なキャリア教育の推進、産業構造や就業構造が変化する中、成長分野等への人材移動を円滑に進めるための社会人の学び直しの機会を充実すること等が重要である。また、ものづくりについての社会の理解を進めるため、科学技術の理解増進活動や、公民館、博物館などにおける様々な活動を推進することが求められている。さらに、イノベーションの源泉としての学術研究や基礎研究の重要性も鑑みつつ、ものづくりに関する基盤技術の開発や研究開発基盤の整備も不可欠の取組である。

### 第1節 生産性革命を支える優れたものづくり人材の育成

#### 1 科学技術イノベーション人材の育成・確保

##### (1) 優れた若手研究者の育成・活躍促進

科学技術イノベーションは我が国の成長戦略の重要な柱の一つであり、我が国が成長を続け、新たな価値を生み出していくためには、これを担う創造性豊かな若手研究者の育成・確保が重要である。そのためには、若手研究者が安定して、自らの自由な発想に基づいた研究に挑戦することができるよう、研究環境を整備していくことが求められている。

文部科学省では、優秀な若手研究者が自らの研究に専念できる環境を整備し、安定的なポストに就けるようにするために「テニュアトラック制」を導入する大学等を支援する「テニュアトラック普及・定着事業」を始めとして、キャリアパスの整備や博士課程の学生及び若手研究者等に対する経済的な支援などの取組を講じている。

また、複数の大学等でコンソーシアムを形成し、企業等とも連携して、研究者の流動性を高めつつ、安定的な雇用を確保しながらキャリアアップを図るとともにキャリアパスの多様化を

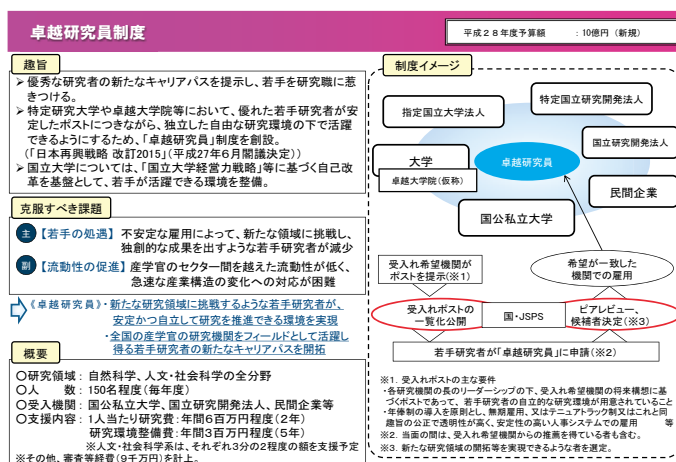
進める仕組みについて「科学技術人材育成のコンソーシアムの構築」の取組を実施している。

さらに、2016年度からは、若手研究者が安定かつ自立して研究を推進できる環境を実現するとともに、全国の産学官の研究機関をフィールドとして活躍し得る新たなキャリアパスを構築するため、「卓越研究員事業」を開始する(図311-1)。

また、2013年12月に公布された、「研究開発システムの改革の推進等による研究開発能力の強化及び研究開発等の効率的推進等に関する法律及び大学の教員等の任期に関する法律の一部を改正する法律」において、大学等の研究者などが労働契約法の特例の対象となり、無期労働契約に転換するまでの期間が10年に延長された。これにより、研究者が契約期間中にまとまった研究業績等を上げ、適切な評価を受けやすくなり、安定的な職を得られることが期待されている。

これらの新たな事業や制度等も活用しつつ、引き続き、研究者の育成や雇用の安定などの処遇の改善を図り、若手研究者の活躍を促進していく。

図 311-1 卓越研究員制度



## (2) 多様な場で活躍できる人材の育成

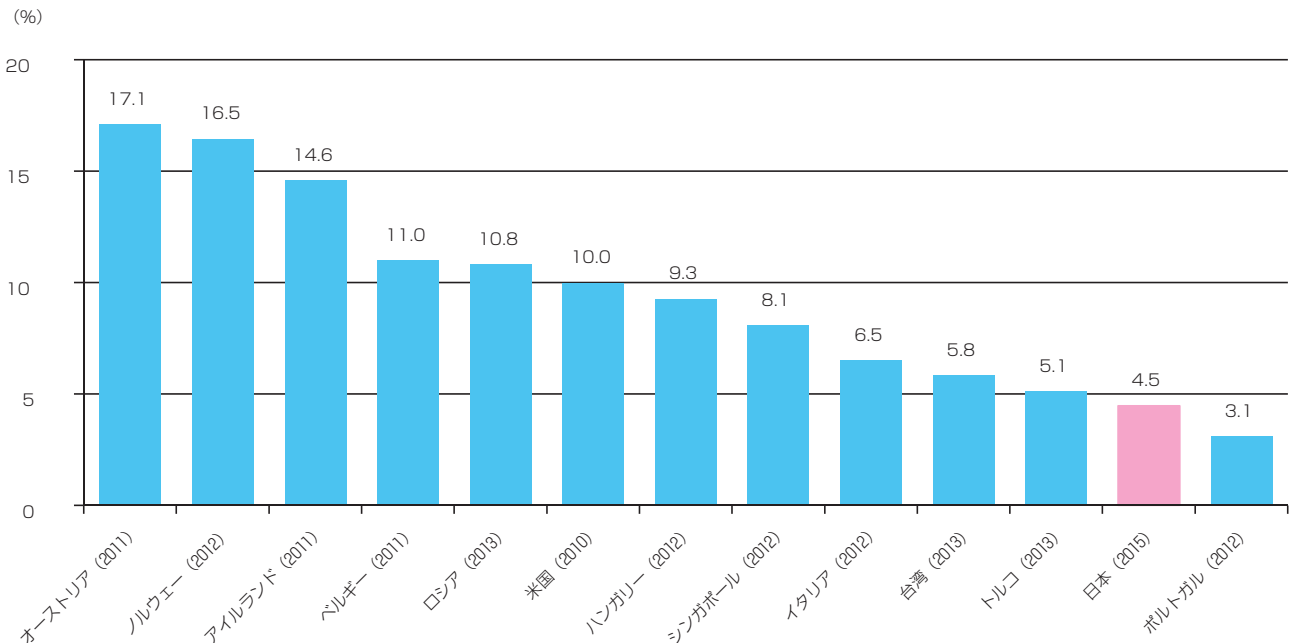
我が国の成長の原動力となるイノベーション創出を推進するためには、多様な場で活躍できる人材の育成が必要であり、その担い手となる若手研究者が、早い段階から産業界を含む異分

野・異業種とのインタラクションの機会を得ることが望ましい。

しかし、日本では、企業での博士号取得者の割合が他国に比べて低く、博士号取得者の多様な場での活躍促進が不十分な状況にある(図311-2)。

図311-2 博士号取得者採用企業数の割合(各国比較)

我が国は、企業研究者に占める博士号取得者の割合が各国と比較して少ない。



資料：日本は総務省「科学技術研究調査」、米国は「NSF, SESTAT」、その他の国は「OECD Science, Technology, and R&D Statistics」のデータを基に文部科学省作成

この状況を受け、文部科学省では、ポストドクターが企業等における長期インターンシップに参加する機会を提供する大学等を支援する「ポストドクター・キャリア開発事業」を実施し、博士号取得者のキャリアパスの多様化を推進してきている。

さらに、文部科学省では「グローバルアントレプレナー育成促進事業(EDGEプログラム)」を2014年より実施し、ベンチャーキャピタルやメーカー等の民間企業や海外の機関と連携しながら、若手研究者や大学院生を対象とした実践的な起業家・イノベーション人材育成を実施する大学を支援している。また、採択された大学における人材育成に加えて、機関横断の取組として、起業家・イノベーション人材育成のノウハウの共有、教員・メンターの育成及び全国的なシンポジウム・コンテストを行っている。これらの取組を通じて、起業家・イノベーション人材を育成するとともに、大学発ベンチャーや新事業創出に必要なネットワークを日本に形成し、イノベーションが継続的に創出される環境の構築を目指す。

また、我が国の大学等では、研究開発内容について一定の理解を有しつつ、研究マネジメントを行う人材が十分でなく、その結果、研究者に研究活動以外の業務で過度の負担が生じている状況にある。このような状況を背景に、2011年4月より文

部科学省において、研究者の研究活動を活性化するための環境整備、大学等の研究開発マネジメント強化による研究推進体制の充実強化等に向けて、「リサーチ・アドミニストレーターを育成・確保するシステムの整備」事業を実施し、大学等における研究マネジメント人材としてのリサーチ・アドミニストレーター(URA)の育成・定着を支援している。また、URAの実務能力を明確化・体系化した指標であるスキル標準及び研修・教育プログラム等を活用した研修会を実施運用することにより、URAの質の向上を図るとともに、URAシステムの課題を共有し、大学間の連携を促すことでURAのネットワーク構築に向けた取組を進めている。

また、2013年8月より、大学等における研究マネジメント人材(URAを含む)群の確保・活用等を支援するため、「研究大学強化促進事業」を実施している。

そのほか、国立研究開発法人科学技術振興機構(以下「科学技術振興機構」という。)では2015年度より、「プログラム・マネージャーの育成・活躍促進プログラム」を実施し、我が国の優秀な人材層に、「プログラム・マネージャー(PM)」という、イノベーションの触媒、目利き、イノベーションの可能性に富んだ研究開発プロジェクトの企画・遂行・管理を担う新たなイ

ノベーション創出人材モデルの育成を開始している。

### (3) 次代を担う科学技術イノベーション人材の育成

次代を担う科学技術人材を育成するため、初等中等教育段階から理数系科目への関心を高め、理数好きの子供たちの裾野を拡大するとともに、優れた素質を持つ子供を発掘し、その才能を伸ばすため、次のような取組を総合的に推進し、理数教育の充実を図っている。

文部科学省では、理数教育を重点的に行う高等学校等を「スーパーサイエンスハイスクール (SSH)」に指定し、各指定校に対して科学技術振興機構が支援を行うことで、将来の国際的な科学技術人材等の育成のための取組を推進している。具体的には、学習指導要領によらないカリキュラムの開発・実践や課題研究の推進、科学技術人材の育成等を実施するとともに、他校への成果の普及に取り組んでいる。2015年度においては、全国203校の高等学校等が特色ある取組を進めている。

科学技術振興機構では、人材育成活動の実践として、意欲・能力のある高校生を対象とした、国際的な科学技術人材育成プログラムの開発・実施を行う大学を指定・支援する「グローバルサイエンスキャンパス (GSC)」や、大学等が意欲・能力のある児童生徒を対象に実施する課題研究・体系的教育プログラムを支援する「次世代科学者育成プログラム」、学校・教育委員会と大学等が連携・協働し、中高生自ら課題を発見し、科学的な手法にしたがって継続的・自立的な実践活動を進める「中高生の科学研究実践活動推進プログラム」等の取組を実施している。



写真：科学の甲子園優勝チーム（愛知県代表チーム 海陽学園海陽中等教育学校）

理数系教員に対する支援として、才能ある生徒を伸ばすための効果的な指導方法の修得や地域の枠を超えた教員間ネットワークの形成を促進する取組を支援する「サイエンス・リーダーズ・キャンプ」や、大学（大学院）が教育委員会と連携して、理数分野に関し優れた指導力を有し、各学校や地域の理数指導において中核的な役割を果たす小・中学校教員を養成する取組を支援する「理数系教員養成拠点構築プログラム」を実施している。また、児童生徒の知的好奇心、探究心に応じた学習の機会を提供するため、理科教育用デジタル教材等を開発し、インターネット等を通じて提供している。

その他、文部科学省では自然科学系分野を学ぶ大学学部生等が自主研究を発表し、全国レベルで切磋琢磨し合うとともに、研究者・企業関係者とも交流することができる機会として、第5回「サイエンス・インカレ」を兵庫県において開催し、計279組の応募の中から書類審査を通過した計176組が発表を行った。

また、科学技術振興機構では、数学、物理、化学、生物学、情報、地理、地学の国際科学オリンピックやインテル国際学生科学技術フェア (Intel ISEF) <sup>注1</sup> 等の国際科学技術コンテストの国内大会の開催や、国際大会への日本代表選手の派遣、国際大会の日本開催に対する支援等を行っている。2015年度は、全国の高校生等が、学校対抗・チーム制で理科・数学等における筆記・実技の総合力を競う場として「第5回科学の甲子園」が茨城県で開催され、愛知県代表チームが優勝した。また、中学生を対象に東京都江東区で開催された「第3回科学の甲子園ジュニア」では富山県代表チームが優勝した。



写真：科学の甲子園ジュニア優勝チーム（富山県代表チーム）

### (4) 産業界と連携した理工系人材の戦略的育成

労働力人口が減少していく我が国は、国際競争力の維持・向上、活力ある地域経済社会の構築、医療・介護サービスの持続的・効率的提供など、重要課題に果敢に取り組みつづき、豊かさを実感できる社会を力強く構築していかなければならない。その実現において、新しい価値の創造や技術革新など、イノベーションが果たす役割は極めて大きい。イノベーションの創出には、高い技術力と共に発想力、経営力などの複合的な力を備え、新たな付加価値を生み出していく人材の育成が必要であり、その

際、理工系分野をこれまで以上に強化することは不可欠である。

2013年6月14日に閣議決定された「日本再興戦略 - JAPAN is BACK」では、イノベーション機能の抜本強化と理工系人材の育成の観点から、産業界との対話を進め、教育の充実と質保証や理工系人材の確保を内容とする理工系人材育成戦略を作成し、産学官円卓会議を新たに開催して同戦略を推進することが盛り込まれた。

文部科学省では、産学官が協働した理工系人材の戦略的育成の取組を始動すべく、2020年度末までに集中して進めるべき

注1：Intel International Science and Engineering Fair

方向性と重点項目を整理した「理工系人材育成戦略」を2015年3月に策定・公表した。

本戦略は初等中等教育段階から取組を講じ、特に高等教育段階の教育研究機能の活用を重視する観点から、次に示す三つの方向性と10の重点項目に整理している(図311-3)。

本戦略を踏まえ、同戦略の充実・具体化を図るため、産学官の対話の場として、2015年5月に文部科学省・経済産業省が「理工系人材育成に関する産学官円卓会議」を開催した。同会議に

おいて、産業界で求められている人材の育成や育成された人材の産業界における活躍の促進方策等、産学官それぞれに求められる役割や具体的な対応について、「産業界のニーズと高等教育のマッチング方策、専門教育の充実」、「産業界における博士人材の活躍の促進方策」及び「理工系人材の裾野拡大、初等中等教育の充実」の3つのテーマで議論を行っているところであり、今後、理工系人材育成に関する行動計画として取りまとめる予定である。

図311-3

### 三つの方向性と10の重点項目(理工系人材育成戦略より抜粋)

#### 【戦略の方向性1】高等教育段階の教育研究機能の強化

##### 重点1. 理工系プロフェSSIONAL、リーダー人材育成システムの強化

産業界のコミットメントのもと実践的な課題解決型教育手法等による高等教育レベルの職業教育システムを構築し、理工系プロフェSSIONAL養成機能を抜本的に強化。産学官にわたりグローバルに活躍するリーダーを養成するため、産学官から国内外第一級の教員を結集し、専門分野の枠を超えた体系的な教育を構築するなど博士課程教育の抜本的改革と強化を推進。

##### 重点2. 教育機能のグローバル化の推進

大学等の教育機能の国際化を推進し、世界規模での課題発見・解決等ができる理工系人材を育成。

理工系分野のカリキュラムにおける留学プログラムの設定や海外大学との単位互換を促進。

##### 重点3. 地域企業との連携による持続的・発展的イノベーション創出

##### 重点4. 国立大学における教育研究組織の整備・再編等を通じた理工系人材の育成

#### 【戦略の方向性2】子供たちに体感を、若者・女性・社会人に飛躍を

##### 重点5. 初等中等教育における創造性・探究心・主体性・チャレンジ精神の涵養

主体的・協働的な学び(アクティブ・ラーニング)を促進するための教育条件整備や観察・実験環境の計画的整備、大学等との連携による意欲・能力のある児童生徒の発掘や才能を伸ばす取組を推進。

##### 重点6. 学生・若手研究者のベンチャーマインドの育成

ベンチャーマインドや事業化志向を身につける大学の人材育成プログラムの開発・実施を促進、大学発ベンチャー業界等に飛び込む人材や新規事業に挑戦できる人材を育成。

##### 重点7. 女性の理工系分野への進出の推進

##### 重点8. 若手研究者の活躍促進

##### 重点9. 産業人材の最先端・異分野の知識・技術の習得の推進～社会人の学び直しの促進～

#### 【戦略の方向性3】産学官の対話と協働

##### 重点10. 「理工系人材育成－産学官円卓会議」(仮称)の開催

特に産業界で活躍する理工系人材を戦略的に育成するため、産学官が理工系人材に関する情報や認識を共有し、人材育成への期待が大きい分野への対応など、協働して取り組む「理工系人材育成－産学官円卓会議」(仮称)を開催。

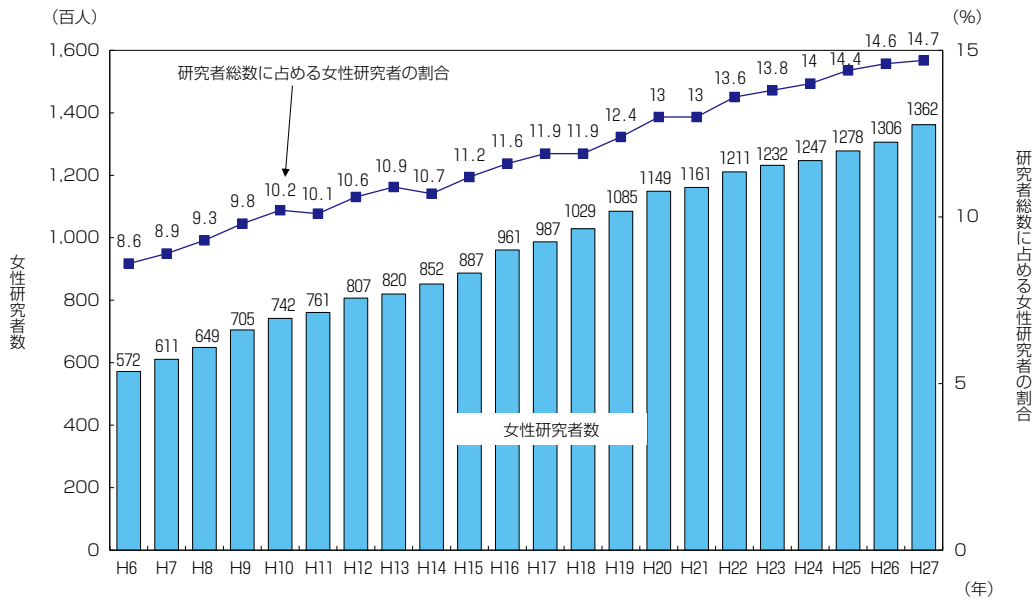
## 2 ものづくりにおける女性の活躍促進

### (1) 女性研究者への支援

女性研究者の活躍を促し、その能力を発揮させていくことは、我が国の経済社会の再生・活発化や男女共同参画社会の推進に寄与するものである。しかし、我が国の女性研究者の割合は年々増加傾向にあるものの、2015年3月現在で14.7%であり、先進諸国と比較すると依然として低い水準にある（図312-1、図312-2）。

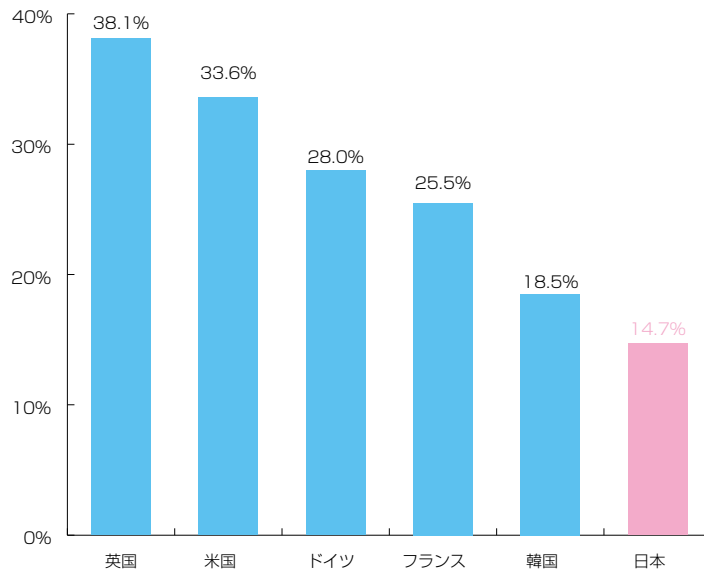
2015年12月に閣議決定された「第4次男女共同参画基本計画」及び2016年1月に閣議決定された「第5期科学技術基本計画」においては、研究者の採用に占める女性の割合は、2020年までに自然科学系全体で30%（理学系20%、工学系15%、農学系30%、医学・歯学・薬学系合わせて30%）という成果目標が掲げられている。

図 312-1 日本における研究者総数に占める女性研究者の割合



資料：総務省「科学技術研究調査」を基に文部科学省作成

図 312-2 各国における女性研究者の割合



資料：総務省「科学技術研究調査報告」（日本：2015年時点）  
 「OECD「Main Science and Technology Indicators」」  
 （英国、ドイツ、フランス：2013年時点、韓国：2014年時点）  
 「NSF Science and Engineering Indicators 2014」（米国：2010年時点）

文部科学省では、文部科学省において設置された『女性の活躍推進』タスクフォースの検討も踏まえ、2015年度からは、「研究環境のダイバーシティ実現イニシアティブ」を開始し、研究者の研究と出産・育児・介護等との両立や女性研究者の研究力向上等を一体的に推進する大学等を重点支援するとともに、「特別研究員（RPD）事業」として出産・育児による研究活動の中断後の復帰を支援する取組を拡充するなど、女性研

究者への支援の更なる強化に取り組んでいく。

大学等における保育環境の整備は、女性研究者が子育てをしながらキャリアを継続するために必要な条件整備である。このため、文部科学省では2016年度から、女性研究者が利用しやすい柔軟な保育環境の整備に向けて大学等が地域と協力して整備する保育環境モデルの構築と普及を進めることとしている。

## コラム

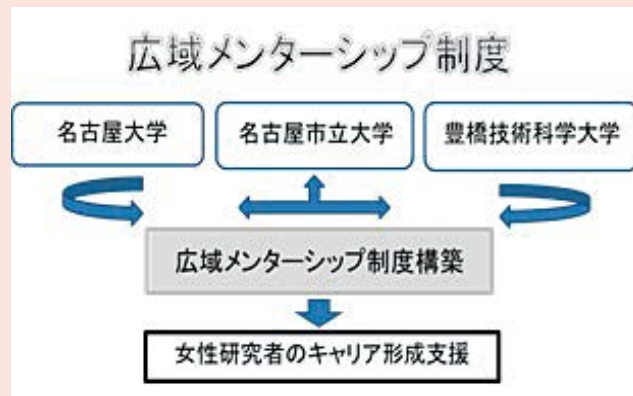
## ダイバーシティ研究環境実現イニシアティブによる大学の取組

—名古屋大学—

・広域メンターシップ制度

3連携大学（名古屋大学、名古屋市立大学、豊橋科学技術大学）が協働し、広域メンターシップ制度を構築している（312-3）。また、女性研究者が大学の上位職を目指すために必要な情報・資質・スキルを取得するためのリーダーシップ研修を共同で実施している。これらの取組により、様々な研究分野のメンターやトップリーダーを確保することができ、メンティとの円滑なマッチングや、より多角的なリーダーシップの習得が可能になっている。

図 312-3



## (2) 理系女子支援の取組

次世代を担う人材を育成するための取組の一環として、科学技術振興機構では、「女子中高生の理系進路選択支援プログラム」を実施している。これは、科学技術分野で活躍する女性研究者・技術者、女子学生等と女子中高生の交流機会の提供や実験教室、出前授業の実施等を通して女子中高生の理系分野に対する興味・関心を喚起し、理系進路選択の支援を行うプログラムである。

その1つとして、東京女子医科大学が日本薬科大学等の協力を得て実施した取組がある。この取組に参加した女子中高生たちは、講演やグループトークを通し、女性が活躍できるいのちと医療を支える様々な分野や職業について学び、自身の理系進路選択について考えを深めた。また、生徒たちの興味・関心を喚起するため、現場体験や医療シミュレーション体験なども併せて実施している。例えば実際に薬の調合などを行う実習体験では、参加者から「専門的な内容で、1つ1つの手順からとても新鮮で面白く感じられ、理系学部への関心が高まった」といっ

た声が聞かれた。このように女子中高生の理系分野への興味・関心を高め、より多くの自然科学分野で活躍する女性の育成を推進していく。



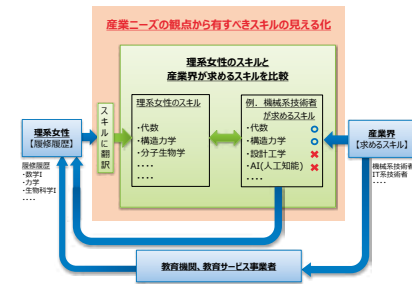
写真：「実際に薬をつくってみよう」の体験実習風景（東京女子医科大学）

### (3) 理系女性に求められるスキルに見える化の取組

経済産業省では、2016年度から、理系女性の活躍促進を図ることを目的とし、理系女性が有するスキルと産業界が求めるスキルを比較し、女性自身がどのようなスキルを身につければよいか把握するためのシステムを整備する「理系女性活躍促進支援事業」を実施する（図 312-4）。

本事業により、有すべきスキルが見える化されることで、理系女性の学業に対するインセンティブが増大し、理系女性の履修行動の変化につながることが期待される。

表 312-4 理系女性活躍促進支援事業のイメージ



## 3 経済成長を担うグローバル人材の育成の取組

グローバル化した社会で活躍できるものづくり人材を育成するためには、工学系分野を始めとする大学教育の国際競争力を強化するとともに、学生の海外留学を促進すること、また、海外でのインターンシップを通じた実践的な経験により、海外でビジネスができる素養を育むことが重要である。

文部科学省は、2014年度から、我が国の高等教育の国際通用性と国際競争力の向上を目的に、「スーパーグローバル大学創成支援」において、海外の卓越した大学との連携や大学改革により徹底した国際化を進める大学に対し、重点支援を行っている。また、2012年度から「経済社会の発展を牽引するグローバル人材育成支援」において、充実した英語教育のほかインターンシップの実施等、グローバル人材として求められる能力を育成する大学の取組を支援するほか、「大学の世界展開力強化事業」では、海外の工学系高等教育機関とのダブルディグリー・プログラムの実施等、我が国にとって戦略的に重要な国・地域との間で、質保証を伴った大学間交流の取組を行う大学を支援している。

幅広い分野で活躍する実践的・創造的技術者の育成を使命とする高等専門学校では、海外に拠点を持つ企業の支援・協力を得て、国際的に活躍できる技術者養成を目的とした「海外インターンシッププログラム」を実施している。高等専門学校生を海外企業へ派遣し、国際的に展開する企業の現場を直接見て実際に業務を体験することにより、異文化理解やコミュニケーション能力などの国際感覚の涵養に取り組んでいる。各プログラムは、単なる見学にとどまらず、実際に現場で直面している問題の解決策を見出すことを課題として課したり、現地の従業員とのコミュニケーションの機会を設けたりするなど、特色ある効果的な業務体験内容となっている。

経済産業省は、我が国若手グローバル人材の育成や中堅・中小企業の海外展開促進を目的とした、国内の若手社会人・学生等を途上国に数か月間インターンとして派遣する「国際即戦力育成インターンシップ事業」を実施している。2015年度は（一財）海外産業人材育成協会（HIDA）と（独）日本貿易振興機構（JETRO）へ委託し事業を実施した。インターンシップの受入先の開拓に当たっては経済産業省、HIDA、JETROの有するネットワークに加え、我が国での研修経験者による同

窓会（AOTS 同窓会）とのネットワークも活用し、各国の政府系機関、民間企業等の約 100 ポストの受入先候補を確保している。2015年度は製造業や中小企業からの参加者及び学生を含む計 124 名を 22 か国へ最長 6 か月間派遣した。また、2015年度より、日本企業で働くに当たって必要なビジネススキルを得た外国人材の育成・確保を目的とした、外国人材のインターン受入も実施し、日本企業の外国人活用に貢献した。

各国へ派遣されたインターンは、国際的なビジネス経験の獲得やビジネスにつながる人的ネットワークの構築等を目的としてそれぞれの受入先で業務に参加した。インターンシップの結果、参加者のコミュニケーション力、語学力等の能力が向上したほか、2014年度事業のアンケート結果では、インターン、受入機関及びインターン所属機関の 9 割以上から、本インターンシップ事業が有益であるとの回答が寄せられた。今後も引き続き、本インターンシップを通じて、現地パートナーとのコネクション獲得等や人材育成・確保に貢献し、中堅・中小企業の海外市場開拓を支援していく。

## 4 各学校段階における特色ある取組

### (1) 大学の人材育成の現状及び特色ある取組

#### ① 大学の人材育成の現状

ものづくりと関連が深い「工学関係学科」では、2015年度現在、38万9,168人（国立13万2,103人、公立1万7,760人、私立23万9,305人）の学生が在籍している。2014年度の卒業生8万5,976人のうち約57%が就職し、約36%が大学院等に進学している。職業別では、ものづくりと関連が深い機械・電気分野を始めとする専門的・技術的職業従事者となる者が約77%を占めており、産業別では、製造業に就職する者が約26%を占めている（表 314-1）。また、工学系の大学院においては、職業別では、専門的・技術的職業従事者となる者が、修士課程（博士課程前期を含む）修了者で就職する者では約92%、博士課程修了者で就職する者では約93%を占めており、産業別では、製造業に就職する者は修士課程修了者で就職する者では約58%、博士課程修了者で就職する者では約31%を占めている。

表 314-1 工学関係学科の状況

	10年度	11年度	12年度	13年度	14年度
卒業者数	90,049	87,544	86,313	86,684	85,976
就職者数	43,295	43,905	45,714	47,357	49,001
就職者の割合	48.1%	50.2%	53.0%	54.6%	57.0%
製造業就職者数	13,413	13,700	12,770	12,333	12,928
製造業就職者の割合	31.0%	31.2%	27.9%	26.0%	26.4%
専門的・技術的職業従事者数	31,754	32,480	33,808	35,294	37,610
専門的・技術的職業従事者の割合	73.3%	74.0%	74.0%	74.5%	76.8%

資料：文部科学省「学校基本調査」

## ②大学の人材育成の特色及び取組等

大学では、その自主性・主体性の下で多様な教育を展開しており、我が国のものづくりを支える高度な技術者等を多数輩出してきたところである。各大学においては、より一層、学生が社会で活躍できるよう、産業界と連携した実践的な工学教育など、工学教育の質的改善を不断に進めている。

例えば、実際の現場での体験授業やグループ作業での演習、発表やディベート、問題解決型学習など教育内容や方法の改善に関する取組が進められているほか、教員の指導力を向上させるための取組などが進められている。また、工学英語プログラムの実

施、海外大学との連携による交流プログラムなど、グローバル化に対応した工学系人材の育成に向けた取組が行われている。

また、教育再生実行会議「今後の学制等の在り方について（第五次提言）」（2014年7月3日）を受けて、我が国の将来を担う質の高い専門職業人を養成するため、実践的な職業教育を行う新たな高等教育機関の制度化が検討されている。2015年3月に取りまとめられた有識者会議における審議のまとめを踏まえ、同年4月に中央教育審議会に諮問が行われ、現在、新たに設置された「実践的な職業教育を行う新たな高等教育機関の制度化に関する特別部会」で議論されている。

## コラム

## 大学における取組

## －室蘭工業大学－

室蘭工業大学では、2015年度「地（知）の拠点大学による地方創生推進事業」の採択を受け、北海道における雇用創出と学卒者の地元就職率の向上を目指し「ものづくり工学」をリードする4大学（室蘭工業大学、北見工業大学、千歳科学技術大学、北海道科学大学）と4高等専門学校（苫小牧工業高等専門学校、釧路工業高等専門学校、旭川工業高等専門学校、函館工業高等専門学校）、地（知）の拠点整備事業既採択校（小樽商科大学、札幌市立大学、稚内北星学園大学）の11校が参加校となり、北海道と道内8市、研究機関・経済団体・企業等21機関と共に「オール北海道体制」で北海道の地方創生を推進する事業を実施している。この事業では、企業経営、技術マネジメント、システム工学などを取り入れた俯瞰的人材育成のための教育システムの構築や、産学官金連携による北海道の歴史、文化、特色等を学ぶ「地域社会概論」を開講し、学生の地域志向を高めるカリキュラム改革等を行っている。また、大学の学生だけでなく、社会人の再教育システムの構築にも取り組んでいる。

## －芝浦工業大学－

芝浦工業大学では、アクティブ・ラーニング教育の一環として、従来から展開してきたPBL（Project Based Learning）を発展させ、海外協定校や企業を交えたグローバルPBLを近年積極展開している。グローバルPBLでは、学生は海外協定校の学生とプロジェクトチームを組成し、専攻分野に応じた課題解決型ワークショップに取り組み、様々なバックグラウンドを持つチームメイトとの共同作業を通し、問題解決の困難さや、それらを乗り越えて得られる達成感を体験する。これらの体験を通し、学生の課題解決能力と国際感覚の育成に取り組んでいる。2015年度は国内外にて約45プログラム・400名以上の学生が参加した。





写真：ものづくりを通じた地域との交流を目的としてテクノカフェを開催



写真：グローバルPBLの風景

## (2) 高等専門学校の人材育成の現状及び特色ある取組

### ① 高等専門学校の人材育成の現状

高等専門学校は、実験・実習を重視した、中学校卒業後から5年間一貫の専門的・実践的な技術教育を特徴とする高等教育機関として、2015年度現在、57校（国立51校、公立3校、私立3校）が設置されており、5万4,391人（国立4万8,627人、公立3,575人、私立2,189人、専攻科生を除く）の学生

が在籍している。

2014年度の卒業生9,811人のうち約58%が就職しているが、就職希望者に対する求人倍率は約20倍、就職率も約99%と他の学校種と比べて高くなっている。職業別では、ものづくりと関連が深い機械・電気分野を始めとする専門的・技術的職業従事者となる者が約93%を占めており、産業別では、製造業に就職する者が約51%を占めている（表314-2）。

表 314-2 高等専門学校の状況

	10年度	11年度	12年度	13年度	14年度
卒業生数	10,155	10,163	10,101	10,307	9,811
就職者数	5,519	5,854	5,845	5,934	5,717
就職者の割合	54.3%	57.6%	57.9%	57.6%	58.3%
就職率	99.0%	99.0%	99.0%	99.4%	99.3%
製造業就職者数	2,926	3,320	3,162	3,080	2,888
製造業就職者の割合	53.0%	56.7%	54.1%	51.9%	50.5%
専門的・技術的職業従事者数	5,149	5,450	5,416	5,554	5,328
専門的・技術的職業従事者の割合	93.3%	93.1%	92.7%	93.4%	93.1%
求人倍率	14.9倍	15.1倍	15.7倍	16.9倍	20.2倍

資料：文部科学省「学校基本調査」（就職率・求人倍率は文部科学省調べ）

### ② 高等専門学校の人材育成の特色及び取組等

企業の現場を支える実践的・創造的技術者を養成する高等専門学校の教育の特色は、実験・実習を中心とする体験重視型の専門教育にある。高等専門学校での実践的教育の具体的な取組としては、産学連携による教育プログラムの開発や、長期インターンシップの実施、学生の創意工夫を生むための課外活動の充実といった教育内容や方法の改善に関する取組や、企業からの教員派遣や企業での教員研修の実施など教員の指導力を向上させる取組が進められている。これらの取組を通じて、高等専門学校は社会から高く評価される実践的・創造的なものづくり人材の育成に成功している。

例えば、経済協力開発機構（OECD）高等教育政策レビュー（2009）においては、高等専門学校は、高水準の職業教育を

提供しているだけでなく、産業界（特に製造業部門）のニーズに迅速・的確に応えていると高く評価されるなど、国際的に見てもものづくり人材の育成に関し優れた教育を行っている高等教育機関であると認識されている。

また、高等専門学校の卒業生は即戦力となる技術を身に付けていることはもちろん、専門知識や、課題解決力、創意工夫、誠実さなど、現場技術者としての資質について優れていると評価されており、多くの企業から高等専門学校の卒業生に満足しているとの声が寄せられている。

国立高等専門学校の運営を行う（独）国立高等専門学校機構では、地域と密着した技術相談、共同研究等産学連携の取組を更に推進しつつ、教育の質保証に向けたモデル・コアカリキュラムの導入や、産業界や地域の技術者ニーズに対応した学科

等の改組、ロボティクス・情報セキュリティなど人材育成が喫緊の課題である分野の教育プログラムの開発、国際的に活躍できる技術者を育成するための英語による専門教育の実施など、様々な取組を強化している。

一方、産業構造の変化や就業構造の変革など社会・経済状況の変遷、約4割の高等専門学校本科卒業者が専攻科や大学3年

次等に進学している現状、高等教育における職業教育の充実に対する社会的要請の高まりなど、高等専門学校を取り巻く状況は大きく変化している。このため、文部科学省では有識者会議を開催し、今後の高等専門学校教育の充実に向けた検討を行ったところである。

## コラム

### 高等専門学校における取組

－アイデア対決・全国高等専門学校ロボットコンテスト－

「アイデア対決・全国高等専門学校ロボットコンテスト」（通称・高専ロボコン）は、高等専門学校の学生が毎年異なるルールの下、チームを結成し、自らの頭で考え、自らの手でロボットを作ることを通じて、独創的な発想を実現化し、「ものづくり」を実践する教育イベントである。

2015年度の第28回大会は「輪花繚乱(わっかりょうらん)」という競技課題の下、ロボットによる輪投げ合戦が行われた。競技は赤・青2チームに分かれ、フィールドには太さや高さの異なる9本のポールが設置され、相手のロボットより先にすべてのポールに輪を投げ入れる、もしくは競技時間3分の間にポールに輪を投げ入れて得た点数により勝敗が競われた。

11月22日（日）には地区大会を勝ち抜いた全国25チームによる決勝トーナメントが両国国技館にて行われた。一度に複数の輪を打ち出す、4メートルを超える大きな輪で複数のポールを覆う、前後左右に動くホイールで自在にフィールドを移動するなど、高等専門学校の学生の独創的なアイデアと日々の学びを活かした高い技術力が詰め込まれたロボットと、この日を迎えるために力を尽くしてきた学生達との共演に、約4,000人の観客から大きな声援と歓声が送られた。

この大会では奈良工業高等専門学校「大和（ヤマト）」が、初優勝とともに、最も優れたアイデアを実現したチームに送られる「ロボコン大賞」を受賞した。



写真：競技風景（4メートルを超える大きな輪を射出し、一度に大量得点を狙う様子）

### （3）専門高校の人材育成の現状及び特色ある取組

#### ①専門高校の人材育成の現状

高等学校における産業教育に関する専門学科（農業、工業、商業、水産、家庭、看護、情報、福祉の各学科）を設置する学校（専門高校）は、2015年度現在、1,546校設置されており、61万8,826人の生徒が在籍している。2014年度の卒業生20万1,308人のうち、約53%が就職している。この中でも、

2015年度現在、ものづくりと関連が深い工業に関する学科は537校に設置されており、25万4,524人の生徒が在籍している。2014年度の卒業生8万2,217人のうち約66%が就職しており、2015年3月末現在の就職率（就職を希望する生徒の就職決定率）は約99%となっている。職業別では、生産工程に従事する者が約57%を占めており、産業別では、製造業に就職する者が約54%を占めている（表314-3）。

表 314-3 工業に関する学科の状況

	10年度	11年度	12年度	13年度	14年度
卒業生数	83,422	81,601	82,571	81,325	82,217
就職者数	50,392	51,086	52,293	52,621	54,553
就職者の割合	60.4%	62.6%	63.3%	64.7%	66.4%
就職率	97.8%	98.2%	98.2%	98.8%	99.3%
製造業就職者数	29,239	30,028	28,314	27,507	29,582
製造業就職者の割合	58.1%	58.8%	54.1%	52.3%	54.2%
生産工程従事者数	30,919	32,235	29,789	29,252	31,144
生産工程従事者の割合	61.4%	63.1%	57.0%	55.6%	57.1%
専門的・技術的職業従事者数	5,105	4,801	5,325	5,653	6,119
専門的・技術的職業従事者の割合	10.1%	9.4%	10.2%	10.7%	11.2%

資料：文部科学省「学校基本調査」（就職率は「高等学校卒業（予定）者の就職（内定）状況調査」。就職を希望する生徒の就職決定率を表している。）

## ②専門高校の人材育成の特色及び取組等

現在、経済のグローバル化や国際競争の激化、産業構造の変化、技術革新・情報化の進展等から、職業人として必要とされる専門的な知識や技術及び技能の高度化、また、熟練技能者の高齢化や若者のものづくり離れといったことなどが指摘されている。

このような中で、専門高校は、ものづくりに携わる有為な職業人を育成し、職業人として必要な豊かな人間性、生涯学び続ける力や社会の中で自らのキャリア形成を計画・実行できる力等を身に付けていく教育機関として大きな役割を果たしている。また、地元企業等での就業体験実習や技術指導など、地域や産業界との連携・交流を通じた実践的な学習活動を行っており、地域産業を担う専門的職業人を育成している。

文部科学省では、2014年度から、「社会の変化や産業の動向等に対応した、高度な知識・技能を身に付け、社会の第一線で活躍できる専門的職業人を育成する」ことを目的として、先進的な卓越した取組を行う専門高校（専攻科を含む）を指定して調査研究を行う「スーパー・プロフェッショナル・ハイスクール（SPH）」事業を行っている。

2015年度現在、20校の指定校において、大学・高専・研究機関・企業等と連携した講義の実施、最先端の研究指導、実践的な技術指導など、高度な人材を育成するための取組について実践研究が行われており、指定期間終了後は、それらの成果の活用及び全国への普及を図ることとしている。

工業科を設置する高等学校の指定校では、我が国のものづくり産業の発展に寄与し、第一線で活躍できる専門的職業人を育成している。産学官の連携を一層図り、工業に関する諸課題を解決するための高いレベルの研究指導や技術指導により、生徒が主体的、協働的に学習し、ものづくりの高度な知識や技術及び技能を身に付けることにつながる研究開発プログラムに取り組むとともに、国際的に活躍できる技術者・技能者の育成も視野に入れた、外国人技術者や外国人博士研究員の活用を図る取組など、様々な実践的な学習活動が行われている。

指定校以外の工業科を設置する高等学校では、企業技術者や

高度熟練技能者を招いて、担当教員とチーム・ティーチングでの指導による高度な技術・技能の習得や、そこでの指導から身に付けた知識・技術及び技能も踏まえた難関資格取得への挑戦などの取組を行っている。また、年間20日間に及ぶ長期の産業現場における実践的な学習活動や、就業体験の事後指導では課題を生徒が設定して解決するための計画をチームで立案・実行し解決するなどの取組も行われている。さらには、産業界や関係諸機関等と連携を図るなどして、ロボットなどの先端的な自動化設備の制御に関する技術の習得、伝統建築など地域の伝統産業を支える技術者・技能者の育成、温暖化防止など環境保全に関する技術の研究、防災に関する取組、地域のものづくりイベントへの参加等、様々な特色ある取組を実施している。

また、生徒の日頃の学習成果や高校生の視点で見た気づきを活かした製品について、試作品の製作や製品企画のプレゼンテーションを行うなどして、地元企業と連携した商品の開発から販売するまでの取組を体験させ、将来、起業や会社経営を目指す生徒はもちろんのこと、それ以外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商品化することができるような、アントレプレナーシップ（起業家精神）の育成を図る実践的な取組も行われている。

工業科以外の農業、水産、家庭等の学科においても、地域産業を活かしたものづくりのスペシャリスト育成に関する教育が展開されている。例えば、農業科においては、規格外農産物などの未利用資源を有効活用した商品開発に向けた研究や、地域の女性起業家と連携したブランド品の共同開発が行われている。水産科においては、未利用資源を貴重な水産資源として有効活用する方法を研究し、地域の特産品を開発するなどの取組や、水産教育と環境教育、起業家教育を融合させた教育が行われている。家庭科においては、地元企業等でのインターンシップやファッションショー等を通じて、デザイン力や製作技術を習得するとともに、地域の織物文化を理解することで新たな製品を生み出すといった、地域活性化につながるものづくり教育を進めている。

## コラム

## 「スーパー・プロフェッショナル・ハイスクール」の取組

—愛知県立豊田工業高等学校—

製造品出荷額等が日本一である愛知県は、自動車産業を中心としたものづくりの厚い基盤に加え、航空宇宙産業など新しいリーディング産業の集積も有する世界有数の地域であり、日本経済全体を牽引する役割を担っている。2014年に「スーパー・プロフェッショナル・ハイスクール」事業に指定された愛知県立豊田工業高等学校では、ものづくりの中核市である地域性を活かし、地域、企業、大学等と連携し、将来の日本のものづくり産業の柱となる次世代自動車産業・航空宇宙産業等における産業界のニーズにも対応した学習を通して、次世代産業に必要な知識や技術及び技能を習得し、実践的な技術力を身に付けるとともに、グローバルな視点と創造的な能力を持ちあわせたスーパー技術者の育成を戦略的に行うことを目的として教育活動に取り組んでいる。

特に、我が国の自動車産業を支える高い技術と開発力を備えた地元企業と連携した就業体験では、3DCADによる自動車部品の設計、三次元測定器による製品の検査と品質管理技術の習得、CAMによるNCプログラムの作成、NC工作機械を使用した自動車部品の製作の機会を与えることによって、将来の優秀な技術者の育成に資する取組を実践している。

参加した生徒は、学校では扱えない様々な工作機械等を使って実践的な技術力を身に付けるとともに、次世代産業で必要となる多品種少量生産に関する技術や専門科目の授業と実社会との関連性をより明確に理解することで、自己の技術や技能の向上について自分自身の将来を見据えた目標を持つことができ、専門分野の学習意欲の向上にも役立っている。



写真：3DCADによる自動車部品の設計（愛知県立豊田工業高等学校）



写真：三次元測定器による製品の検査と品質管理技術の習得（愛知県立豊田工業高等学校）

## コラム

## 「全国産業教育フェア」における「全国高等学校ロボット競技大会」での取組

2015年10月31日（土）から11月1日（日）、「第25回全国産業教育フェア三重大会」において、「第23回全国高等学校ロボット競技大会」が、「自分を磨き 輝く未来へ 集まれ若き技術者たち」のテーマのもと三重県で開催された。

本競技大会は、全国産業教育フェアの中でも人気の高いプログラムの1つであり、「全国の工業科を設置する高等学校等で学ぶ生徒が、創造力を発揮して新鮮な発想で工夫を凝らし、チームとして仲間と協力しながらロボット競技大会への参加を目指し、その過程を通して高度な技術・技能を習得し、ものづくりへの興味関心を高めさせるとともに、次世代を担う技術者としての資質を向上させる」ことを趣旨として開催された。

第23回大会では、三重県の特産品である真珠にあやかり、「英虞湾（あごわん）に代表される真珠貝（アコヤガイ）から真珠を取り出し、装飾品に加工するまでを得点とする」という、開催地の特色を活かしたストーリーと課題のもとに競技が行われた。

競技時間3分間で、船に見立てた自立型ロボットとリモコン型ロボットで三重県の特産品の1つである真珠を取りに行き、大真珠（バレーボール）と、真珠貝（塩ビVU継手インクレーザー）から取り出した小真珠（テニスボール）を、装飾品を飾る台上の塩ビソケットの上に置いて、ゴールエリアに戻るまでを競う競技である。全国各地の厳しい予選を勝ち抜いた128チームが出場し、熱戦が繰り広げられた（優勝：福岡県 学校法人大牟田学園 大牟田高等学校）。



写真：文部科学大臣賞を受賞したロボット（学校法人大牟田学園 大牟田高等学校）



写真：技術奨励賞（経済産業大臣賞）を受賞したロボット（鹿児島県立岩川高等学校）

## コラム

### 専門高校の特色ある取組

#### ー埼玉県での取組ー

埼玉県立川越工業高等学校では、大手家電メーカーと鉄道会社の協力のもと、生徒が製作した乾電池を動力源とする1t超の電車を、秋田県内の実際に電車が走行する線路で走らせることに成功した。

この成功の裏には、地域企業のモーター製造会社やオートバイ製造会社との深い絆があった。学校と現地での走行試験で、生徒や企業の方がともにデータを収集し、走行条件に適した心臓部のモーターが完成した。安全走行のための車輪の改造やブレーキシステムの改良にも適切なアドバイスがあった。

また、本番直前の走行試験で発生した部品破損の危機では、現地企業の溶接機を借用し、本番1時間前に間一髪で修理を完了することができた。

そして、人々の期待を乗せて電車が走り出した。途中降り出した冷たい雨や急勾配の上り坂などの影響もあり、想定時刻よりやや遅れて折返し駅に到着した。その後も難所が続いたが、電車は力強く走り続け見事にゴールし、同時に世界的な記録を達成した。

挑戦した生徒は、大記録達成以上に、多くの人に支えられていたことに心から感謝した。

工業高校と地域社会との連携は、授業の活性化はもちろんのこと、自分の将来を自身で築き上げていこうとする生徒の意欲の向上にも役立っている。



写真：電車フレーム部の製作（埼玉県立川越工業高等学校）



写真：挑戦直前の駆動部の調整（埼玉県立川越工業高等学校）

#### ー岡山県での取組ー

岡山県立水島工業高等学校には、5つの小学科が設置されており、それぞれの専門性を活かして協力体制を築きながら、「MECIA プロジェクト」（小学科名を英語表記した頭文字（機械科（M）、電気科（E）、工業化学科（C）、情報技術科（I）、建築科（A）から、命名）に取り組んできた。

環境に負担のかからない3つのエネルギー（太陽光発電、リチウムイオン電池、水素型燃料電池）を動力として、機体のほとんどを炭素繊維で作った1人乗りの軽量飛行機（エアロ MECIA）を製作し、2013年5月に完成披露式を行った後も、飛行を目指して改良を加えてきた。

これまでも、翼の改良に始まり、コントローラーの調整、タイヤや補助輪の工夫など、改善を重ね、2015年9月には、ジャンプ飛行として、滑走路を高さ3m以内で飛行する許可を得て、4度挑戦し、4度とも高さ約2m、距離約100mの自力飛行に成功した。

2015年10月に、生徒・保護者、研究開発に協力いただいた企業、岡山県教育委員会、報道関係者等を対象に、笠岡ふれあい空港で飛行お披露目を開催した。

ものづくりの技術を学ぶ工業科の生徒が身に付けた技術の限界を超えたいと、先輩から後輩へ心と技を引き継ぎながら、日夜製作に励んだプロジェクトである。



写真：プロペラ取り付け部の位置調整（岡山県立水島工業高等学校）



写真：ジャンプ飛行した軽量飛行機（岡山県立水島工業高等学校）

#### —大分県での取組—

大分県立大分工業高等学校の未来ロボット工学研究部は、2015年3月6日に「パイプレール走行装置」で、「特許(5706560号)」を取得した。

パイプ状のレールに開閉可能な車輪付きフックを押し当てることで、障害物をよけながら、吊り下げた物を運べる効果がある装置である。

2013年度の全国高等学校ロボット競技大会において、障害物を回避しながらパイプレールを走行する課題があり、県予選に出場するためロボットを製作したことが、本装置を開発するきっかけとなった。

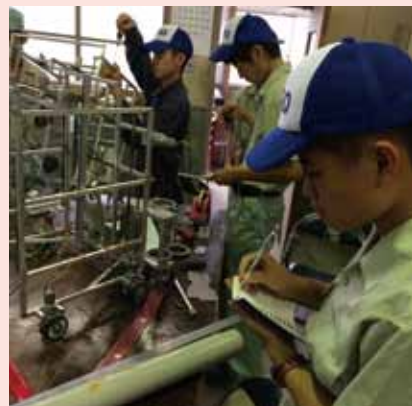
大会では思った通りに動作しない場面もあったが、担当教員の助言により本装置を「パテントコンテスト」に応募し、「文部科学省科学技術・学術政策局長賞」と「特許取得支援対象」認定といった成果をおさめた。

特許出願における出願書類を作成する過程で、生徒は多数の技術と法律に関する専門用語を理解することに苦労を重ねながら、装置の各部についての解説を作成するとともに、類似の特許がないかについて調査した。その後、収集した情報を分析するなどして30枚以上の申請書類を作成した。

将来的には人を運べるように改善し、福祉分野における活用も考えている。また、類似した特許を所有する地元企業との連携についても模索しているところである。



写真：障害物回避中のパイプレール走行装置（大分県立大分工業高等学校）



写真：創造性を活かしたものづくりの一場面（大分県立大分工業高等学校）

## (4) 専修学校の人材育成の現状及び特色ある取組

### ① 専修学校の人材育成の現状

高等学校卒業者を対象とする専修学校の専門課程（専門学校）では、2015年度現在、工業分野の学科を設置する学校は461校（公立2校、私立459校）となっており、7万9,482人（公立138人、私立7万7,344人）の生徒が在籍している。2014年度の卒業生2万9,910人のうち約84%が就職しており、そのうち関連する職業分野への就職率は約77%を占めている。

### ② 専修学校の人材育成の特色及び取組等

人口減少、少子・高齢化社会を迎える我が国にとって、経済成長を支える専門人材の確保は重要な課題である。専修学校は、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ており、地域の産業を支える専門的な職業人材を養成する機関として、ものづくり分野においても、地域の産業界等と連携した実践的で専門的な知識・技術を向上させる取組を各地で行っている。このような取組は、ものづくり人材の養成はもとより、地域産業の振興にも大きな影響を与えている。

また、企業内教育・訓練の変化や、職業人に求められる知識・技能の高度化、産業構造の変化等の中で職業・業種の変更を迫られるケースが増加していることに伴い、専修学校においても、就業者の職業能力の向上や離職者の学び直しなど、社会人の学習ニーズに対する積極的な対応が期待されている。

文部科学省では、専修学校を始めとした教育機関が産業界等と協働して、地域や産業界の人材ニーズに対応した、社会人が学びやすい教育プログラムの開発・実証を行う取組を推進している。

さらに、企業等との密接な連携により、最新の実務の知識等を身に付けられるよう教育課程を編成し、より実践的な職業教育の質の確保に組織的に取り組む「職業実践専門課程」を文部科学大臣が認定している（学校数833校、学科数2,540学科（2016年2月19日現在））。

本制度は、厚生労働省の教育訓練給付制度と連携しており、「職業実践専門課程」のうち、就職・在職率等、実績からみて十分な効果があると認められるものとして厚生労働大臣から専門実践教育訓練の指定を受けた講座は、専門実践教育訓練給付金の支給対象となる。

## コラム

### 専修学校における取組

—名古屋工学院専門学校—

名古屋工学院専門学校では、文部科学省から「成長分野等における中核的専門人材養成等の戦略的推進」事業の委託を受け、IT・電子制御技術の進展により、急激に進む自動車組み込みシステムの複雑化・高度化に対応した人材を養成するための教育プログラムの開発・実証に取り組んでいる。

2015年度は、自動ブレーキシステム等を題材とした「組み込み統合システム」や、プログラミングによる画像認識・画像処理等について学ぶ「画像認識・解析・処理 実践演習」に係る教材等を開発した。また、自動車関連産業界が集中している愛知県において、教育用レゴマインドストームがカメラでラインを認識し、レーン内を走行するよう制御する技術等を学習する教育プログラムの実証を行った。

今後は、実証した結果を開発した教材等に反映した上で、社会人等を対象とした講座において、活用していく予定である。



写真：組み込みシステムを学習する実証講座風景（名古屋工学院専門学校）