

2022年版 ものづくり白書 —令和3年度 ものづくり基盤技術の振興施策—

元神奈川県立小田原城北工業高等学校長 長田 利彦

はじめに

「ものづくり基盤技術」とは、工業製品の設計、製造又は修理に係る技術のうち汎用性を有し、製造業の発展を支えるものとしてものづくり基盤技術振興基本法施行令で定めるものをいう。

ここでは、令和4年5月に発表された2022年版ものづくり白書の概要を報告する。詳しくは、経済産業省・厚生労働省・文部科学省の資料を参照。

1. 「ものづくり白書」の概要

2022年版では、統計や各種調査を活用し、我が国製造業の業況等の動向を分析するとともに、大きな事業環境変化として、カーボンニュートラル、人権尊重、DX（デジタルトランスフォーメーション）等に関する動向・事例をまとめた。構成は次のとおりである。

第1部 ものづくり基盤技術の現状と課題

- 第1章 業況
- 第2章 生産
- 第3章 資金調達
- 第4章 人材確保・育成
- 第5章 設備投資
- 第6章 休廃業・倒産、開業
- 第7章 事業環境の変化
- 第8章 教育・研究開発

第2部 令和3年度においてもものづくり基盤技術の振興に関して講じた施策

本稿では、主に第1部 第8章 教育・研究

開発について報告する。

2. 教育・研究開発

新型コロナウイルス感染症の感染拡大は、世界の人々の生命や生活のみならず、経済、社会、国際政治経済秩序、さらには人々の行動・意識・価値観にまで広範で長期にわたる影響を及ぼしている。

また、世界的なデジタル化の動きや国際政治経済の構図が変容する中において、デジタル技術を使いこなすための知識や技術を身に付け、新たな価値を生み出すことができる人材が我が国において求められている。

文部科学省はこのような人材を育成するため、ものづくり分野において、デジタルトランスフォーメーション（DX）等成長分野を中心に、変化に対応でき、新たな価値を生み出す人材を量・質共に充実させる取組を積極的に進めていく必要があるとした。

同時に、ものづくりへの関心・素養を高める小学校、中学校、高等学校における特色ある取組の一層の充実や、大学の工学関連学部、高等専門学校、専門高校、専修学校などの各学校段階における職業教育などの推進が必要である。

また、伝統的な技法や最新技術などの活用による、文化財を活かした新たな社会的・経済的価値の創出や、文化や伝統技術を後世に継承する取組なども重要となっている。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である。

なお、これらの施策について、政策評価制度を通じて必要性・有効性・効率性等を客観的に評価・検証し、その結果を踏まえた見直しを行うつつ実施することとする。

3. 第1節 DX等成長分野を中心とした人材育成の推進

(1) 数理・データサイエンス・AI教育の推進

① 数理・データサイエンス・AI教育体制の強化

Society 5.0の実現に向けては、AI、ビッグデータ、IoT等の革新的な技術を社会実装につなげるとともに、産業構造改革を促す人材を育成する必要性が高まっており、このような中「AI戦略2019」(2019年6月、統合イノベーション戦略推進会議決定)が策定された。

高等教育段階においては、全ての大学生及び高専生(1学年あたり約50万人)が数理・データサイエンス・AIへの関心を高め、適切に理解し活用できるリテラシーレベルの能力を身に付けること、また、その約半数(1学年あたり約25万人)においては、応用基礎レベルとして、数理・データサイエンス・AIを活用して課題を解決するための実践的な能力を身に付けることが「AI戦略2019」の目標として掲げられており、文部科学省においては、必要な教育体制の強化を図っている。

教育体制の強化に当たっては、130校を超える大学等によるコンソーシアムを形成し、モデルカリキュラムの策定や教材等の開発を行い、それを全国の大学等へ展開する活動を行っている。また、大学等の数理・データサイエンス・AI教育に関する正規課程教育のうち、一定の要件を満たした優れた教育プログラムを政府が認定する制度を2020年度に創設しており、この制度を通じて多くの大学等が当該分野の教育

に取り組むことを国が後押しするとともに、社会全体でその教育の重要性を認識する環境を醸成していく。

さらに、数理・データサイエンス・AI分野においては、当該分野を牽引するエキスパート層の人材育成も急務となっている。産業界と連携した実社会における先端課題解決型演習や国際競争力のある博士課程教育プログラムの構築等に取り組む大学院への支援を通じ、我が国の数理・データサイエンス・AI分野を牽引する人材育成をより一層強力に推進する。

② 文系・理系の枠を超えた人材育成

DXが進展する社会においては、データサイエンス・コンピュータサイエンスの素養に対する需要が、自然科学分野だけでなく、経営学や公共政策学、教育学といった人文社会系分野においても高まっている。文系・理系の枠を超えたイノベーション人材を育成するための取組として、分野の枠を超え、人文社会系分野とデータサイエンス系分野の複数専攻、いわゆるダブルメジャーといった学位プログラムの創設など、デジタルの知見と専門分野の知見を併せ持つ修士や博士の育成に取り組むこととしている。

(2) マイスター・ハイスクール

(次世代地域産業人材育成刷新事業)

① 事業の背景

職業系の専門高校は、我が国の産業振興を担う高等学校段階での職業人を育成し、これまで我が国の高度成長・工業化に大きく貢献してきた。

その一方、高等学校教育の事実上の全入時代、高等教育進学が多様化といった、社会の構造変化に伴い、専門高校における進路も多様になってきている中、個別の専門高校では特色・魅力ある取組も見られる反面、社会的ミッションである我が国の産業振興に資する人材育成というマクロ政策の観点からはその役割が不明瞭

になっており、産業政策・地方創生に向けて産業人材育成機関としての専門高校の在り方を抜本的に充実すべきという指摘も見られる。

第4次産業革命の進展、DX、6次産業化等、産業構造や仕事内容は急速に変化しており、ポスト・コロナ社会においては、こうした変化が一層急激になることが予見される。このような中、産業人材育成を担う専門高校においては、成長産業化を図る産業界と絶えず連動した職業人材の育成が喫緊の社会的要請になっている。

② 事業の内容

マイスター・ハイスクール（次世代地域産業人材育成刷新事業）は、この変化に連動した最先端の職業人材を育成するため、中核となって取組を行う専門高校を「マイスター・ハイスクール」に指定し、専門高校とその設置者、産業界、地方公共団体が一体となって地域の持続的な成長を牽引する人材育成に資するよう教育課程等の刷新を目指すものである。

また、その成果モデルを全国に普及させ、全国各地域で地域特性を踏まえた取組を加速化しようとするもので、文部科学省において2021年度より新たに実施している事業である。

③ 2021年度における取組

2021年度においては、12事業（マイスター・ハイスクール指定校13校）を指定（委託期間は3年間）した。工業科、農業科、水産科、商業科、家庭科等実施学科は多岐にわたるが、それぞれ産業界等と連携し、DX時代における最先端の職業人材の育成に向け、取組を進めているところである。

4. 第2節 ものづくり人材を育む教育・文化芸術基盤の充実

(1) 各学校段階における特色ある取組

① 小・中・高等学校の各教科における特色ある取組

我が国の競争力を支えているものづくりの次代を担う人材を育成するためには、ものづくり

に関する教育を充実させることが重要である。学習指導要領においては、小学校の「理科」「図画工作」「家庭」、中学校の「理科」「美術」「技術・家庭」、高等学校の「芸術」の工芸や「家庭」など関係する教科を中心に、それぞれの教科の特質を踏まえ、ものづくりに関する教育を行うこととしている。例えば、小学校の「図画工作」では、造形遊びをする活動や絵や立体、工作に表す活動、鑑賞の活動を通して、生活や社会の中の形や色などと豊かに関わる資質・能力を育成することとしている。その際、技能の習得に当たっては、手や体全体の感覚などを働かせ、材料や用具を使い、表し方などを工夫して、創造的に作ったり表したりすることができるようにすることとしている。

中学校の「理科」では、原理や法則の理解を深めるためのものづくりなど、科学的な体験を重視している。中学校の「技術・家庭（技術分野）」では、技術が生活の向上や産業の継承と発展などに貢献していること、緻密なものづくりの技などが我が国の伝統や文化を支えてきたことに気付かせることなどを明記するとともに、ものづくりなどの技術に関する実践的・体験的な活動を通して、技術によってよりよい生活や持続可能な社会を構築する資質・能力を育成することとしている。

また、高等学校の専門教科「工業」では、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化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、教科目標に「ものづくり」を明記するとともに、実践的・体験的な学習活動を通じた資質・能力の育成を一層重視するなどの教育内容の充実を図っている。

② 大学の人材育成の現状及び特色ある取組

ものづくりと関連が深い「工学関係学科」では、2021年度現在、38万1,554人（国立12万987人、公立2万3,294人、私立23万7,273人）の学生が在籍している。2020年度の卒業生8万6,796人のうち約57%が就職し、約37%が大学院などに進学している。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81%を占めており、産業別では、製造業に就職する者が約25%を占めている。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91%、博士課程修了者で就職する者では約90%を占めている。産業別では、修士課程修了後に就職するもののうち、製造業に就職する者では約55%、博士課程修了後に製造業に就職する者では約33%を占めている。

③ 高等専門学校の人材育成の現状及び特色ある取組

高等専門学校は、中学校卒業後の早い年齢から、5年一貫の専門的・実践的な技術者教育を特徴とする高等教育機関として、2021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、5万3,662人（国立4万8,307人、公立3,600人、私立、1,755人、専攻科生を除く）の学生が在籍している。

2020年度の卒業生、9,710人のうち約6割が就職しており、近年はAI、ロボティクス、データサイエンスなどにも精通した人材を輩出している。産業別では、製造業に就職する者が約5割となっており、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9割を占めている。

④ 専門高校の人材育成の現状及び特色ある取組

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、情報及び福祉の各学科）を設置する学校（専門高校）は、2021年度現在1,488校あり、53万1,327人の生徒が在籍している。2020年度の卒業生18万2,234人のうち、約50%が就職している。そのうち、2021年度現在、ものづくりと関連が深い工業に関する学科は526校に設置されており、22万357人の生徒が在籍している。2020年度の卒業生7万6,281人のうち約65%が就職しており、2021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97.9%となっている。職業別では、生産工程に従事する者が約54%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。

（省略）

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、職業人として必要となる豊かな人間性、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・実行できる力など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、地元企業などでの就業体験活動や技術指導など、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。

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、身に付けた知識・技術及び技能を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、産業現場における長期の就業体験活動や、先端的な技術を取り入れた自動車やロボットなどの高度なものづくり、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など、特色ある様々な取組を産業界や関係諸機関などとの連携を深めながら実施している。さらに、

各地域で開催されるものづくりイベントにおいては、生徒がものづくり体験学習の講師を務めたり、地元企業の技術者などと交流したりすることを通じて、地域のものづくり産業が培ってきた技術力の高さや職業人としての誇りを理解させるなど、ものづくりへの興味・関心を高めている。

また、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製品化することができるような、アントレプレナーシップの育成を図るため、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の開発に地元企業と連携して取り組み、試作品の製作や製品企画のプレゼンテーションなどを通じて、製品の開発から販売までを体験させる実践的な学習活動も行われている。

(省略)

さらに、工業科を設置する高等学校のSPH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人材育成プログラムに取り組んでいる。例えば、地域産業を支え、地方創生を創造する「先進的デザイン技術者」の育成を目指し、数値制御機器の活用による実践的技術力の向上、ビジネスプランコンテスト等への参加、学校での授業・研究と企業での実習・研究を組み合わせた教育システム（デュアルシステム）の実施など、実践的な学習活動が行われている。

また、2019年度から、高等学校が自治体、高等教育機関、産業界などと協働してコンソーシアムを構築し、地域課題の解決などを通じた探究的な学びを実現する取組を推進する「地域

との協働による高等学校教育改革推進事業」を実施している。職業教育を主とする専門学科では、本事業のプロフェッショナル型において、専門的な知識・技術を身に付け地域を支える専門的職業人を育成するため、地域の産業界などと連携・協働しながら地域課題の解決などに向けた探究的な学びを専門教科・科目を含めた各教科・科目などの中に位置付け、体系的・系統的に学習するカリキュラム開発を実施する。

例えば、工業科を設置する高等学校の指定校では、スマートシティを実現するために必要となる先進的な知識・技術を身に付け、ものづくりを通して地域の課題を解決できる技術者の育成を目指して、地域の産業界や高等教育機関などと協働した実践的な学習活動が行われている。

このほか、2020年度第3次補正予算においては、Society 5.0時代における地域の産業を支える職業人育成を進めるため、ウィズ・コロナ、ポスト・コロナ社会、技術革新の進展やDXを見据えた、農業や工業等の職業系専門高校における最先端のデジタル化に対応した産業教育装置の整備について、国が緊急的に補助し、専門高校の教育環境の整備充実に取り組む。あわせて、産業教育設備の整備について、設備の老朽化による更新需要の増加や産業界におけるデジタル化などを踏まえ、専門高校においてより時代に即した人材育成を図ることができるよう、2021年度から地方交付税措置の充実を図った。

おわりに

白書では、日本の製造業の現状と課題についてデータ分析を基にした政府の考察が述べられている。ここ数年、付加価値が「もの」そのものから、「サービス」「ソリューション」へと移るなか、単に「もの」をつくるだけでは生き残れない時代に入ったことが伺える内容となっている。