

令和2年度ものづくり基盤技術の振興施策（ものづくり白書）

元神奈川県立小田原城北工業高等学校長 長田 利彦

1. はじめに

令和2年度「ものづくり基盤技術の振興施策（ものづくり白書）」は、ものづくり基盤技術振興基本法（平成11年法律第2号）第8条に基づき、経済産業省、厚生労働省、文部科学省の3省共同で作成作業を行い、令和3年5月28日、閣議決定された報告書である。

ここでは、第1部第3章の「ものづくりの基盤を支える教育・研究開発」と第2部第4章「ものづくり基盤技術に係る学習の振興に関する事項」、コラム第3章「ものづくりの基盤を支える教育・研究開発」の一部を報告する。詳しくは、経済産業省中部経済産業局「2021年版ものづくり白書の公表について」を参照。

2. ものづくりの基盤を支える教育・研究開発

新型コロナウイルス感染症の感染拡大の影響は、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・価値観にまで多方面に波及している。この影響は広範で長期にわたるために、感染症が収束したポスト・コロナの世界は、新たな世界、いわゆる「ニューノーマル」へと移行するとの見方がある。また、世界的なデジタル化の動きや自国中心主義の高まりとあいまって、国際政治経済の構図は大きく変容し、今後の世界秩序に大きな影響を与えかねない状況にある。

このような新たな社会に対応し、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。ものづくり分野においても、変化に対応でき、新たな価値を生み出す人材を量・質共に充実させることが重要である。文部科学省はこのような人材を育成するため、今後は学びの変革に向けた先導的な取組を積極的に進めていく必要がある。

これを踏まえ、教育や科学技術イノベーション、文化芸術、スポーツの各分野において、デジタルトランスフォーメーション（DX）に係る取組を早急かつ一体的に推進するため「文部科学省におけるデジタル化推進プラン」を策定し、これに基づき、GIGAスクール構想による1人1台端末の活用を始めとした学校教育の充実や大学におけるデジタル活用の推進、デジタル社会の早期実現に向けた研究開発等に取り組む。

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

要性に鑑みつつ、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いつつ実施することとする。

(1) 教育・研究等に係るデジタル化のビジョン

新型コロナウイルス感染症という未曾有の危機に見舞われた2020年、我が国を始めとする世界中の人々の生活様式は一変した。人と人との接触機会の低減や地域間の往來の制限は、テレワークやオンライン会議といったデジタルツールの活用が社会に急速に浸透する契機となるなど、「フィジカル」の空間から「サイバー」の空間への移行が劇的に進展し、“個々人の生活様式”を変えるほどの大きなパラダイムシフトが発生した。

このパラダイムシフトは、同時に我が国のデジタル化の遅れを露呈させる契機ともなった。事実、新型コロナウイルス感染症の感染拡大に伴い、急激に進展したデジタル化やオンライン化に、我が国の社会構造が追いついていけず、あらゆる場面・各種活動に影響があった。教育の面においても同様で、例えば、公立学校ではICT環境の整備が十分でなかったことにより、同時双方向性のオンライン教育の実施率が15%にとどまるなど、子供たちの学習機会の保障に支障が生じたことは記憶に新しい。

「新たな日常」としての現下の状況は勿論、ポスト・コロナ、さらにはその先の未来社会においても、デジタル化促進の重要性は日に日に増していくと想定される。このような中、教育、科学技術イノベーション、文化芸術、スポーツの各分野において、高まる新たなニーズや期待に随時機動的に応えつつ、ポスト・コロナ期のニューノーマルに的確に対応していくために必要なDXに係る取組を早急かつ一体的に推進していかなければならない局面を迎えている。

デジタル化やDXの促進が、国民一人ひとりの幸福(well-being)を高めるものでなければならぬことを心に留めつつ、今こそ、ソフト・ハードの両面から、各分野におけるデジタル化に向けた取組を相乗的に加速させるとともに、中長期的視野から競争力の源泉となる新たな成長基盤の構築を推進していかなければならない。

このような認識の下、文部科学省では、2020年9月に「文部科学省デジタル化推進本部」を設置し、教育、科学技術イノベーション、文化芸術、スポーツの各分野におけるデジタル化を迅速かつ強力に推進するための検討を行い、同年12月に「文部科学省デジタル化推進プラン」を策定したところである。

(2) ものづくり人材を育む教育・文化芸術基盤

の充実(各学校段階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。文部科学省では、中央教育審議会の答申(2016年12月)を踏まえ、2017年に小・中学校学習指導要領を、2018年に高等学校学習指導要領を改訂した。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かかわる資質・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新たに明記するとともに、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。

(3) Society 5.0 を実現するための研究開発の推進

国内外における情勢変化と新型コロナウイルス感染症の感染拡大の中、科学技術・イノベーション政策については、グローバル課題への対応と国内の社会構造の改革の両立への貢献が求められている。第5期の「科学技術基本計画」の期間中の科学技術・イノベーション政策を振り返ると、Society 5.0 の前提となるデジタル化が十分進まず、その本来の力を生かしきれていないことや、論文に関する国際的な地位の低下傾向、厳しい研究環境などが課題となっている。

2020年の第201回国会において、科学技術基本法が改正され、科学技術・イノベーション政策については、イノベーションの創出を法の対象と位置付け、自然科学と人文・社会科学の融合による、人間や社会の総合的理解と課題解決に資する「総合知」の創出・活用が重要であ

るとされた。

Society 5.0 を現実のものとするため、2021年3月に策定された第6期の「科学技術・イノベーション基本計画」に基づき、「総合知」やエビデンスを活用しつつ、バックキャストにより政策を立案し、イノベーションの創出により社会変革を進めていく必要がある。

3. ものづくり基盤技術に係る学習の振興に関する事項—学校教育におけるものづくり教育の充実

(1) スーパー・プロフェッショナル・ハイスクール（4億85百万円の内数）

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ため、先進的な卓越した取組を行う専門高校をスーパー・プロフェッショナル・ハイスクール（SPH）として指定し、その取組を支援した。

(2) 全国産業教育フェアの開催（22百万円）

全国の専門高校等の生徒の学習成果を総合的に発表する場を提供し、学習意欲等を高めるとともに、産業界、教育界を始め、国民一般に広く産業教育への理解を深めてもらうため、専門高校等の生徒の研究発表や作品展示等を行う全国産業教育フェアを2020年10月24日に大分県において開催した。

(3) 地域との協働による高等学校教育改革推進事業（2億52百万円）

高等学校が自治体、高等教育機関、産業界等と協働してコンソーシアムを構築し、地域課題の解決等を通じた探究的な学びを実現する取組を推進している。この取組のうちプロフェッショナル型において、地域に求められる人材を育成するため、地域の産業界等と連携・協働しながら地域課題の解決等の探究的な学びを実現する取組を支援した。

(4) 教員研修の実施（（独）教職員支援機構の運営費交付金の内数）

職業に関する教科の教員等を対象とした研修を実施した。

(5) 産業教育施設・設備の整備

公立高等学校における産業教育施設の整備に係る費用について、学校施設環境改善交付金の対象としてその一部を補助した。また、私立高等学校における産業教育施設・設備の整備に係る経費については、それぞれ高等学校産業教育設備整備費補助及び私立高等学校産業教育施設整備費補助の対象としてその一部を補助した。

さらに、2020年度第3次補正予算においては、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することとした。

(6) スーパーサイエンスハイスクール（国立研究開発法人科学技術振興機構運営費交付金の内数等）

将来国際的に活躍し得る科学技術人材の育成を図るため、先進的な理数系教育を実施する高等学校等を指定し、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、観察・実験等を通じた体験的・問題解決的な学習等を推進する。

(7) 理数教育充実のための総合的な支援

(19億12百万円)

理科教育における観察・実験や指導の充実に向けた指導体制を整えるための理科観察・実験アシスタントの配置の支援や、「理科教育振興法（昭和28年法律第186号）」に基づき、観察・実験に係る実験用機器を始めとした理科、算数・数学教育に使用する設備の計画的な整備を進めている。

(8) 知的財産に関する創造力・実践力・活用力開発事業（（独）工業所有権情報・研修館運営費交付金の内数）

アイデアを知的財産へ具体化、模擬的な出願書類を作成する過程等を通じて、新しいものや仕組みを企画・提案する「創造力」、その企画・提案を実社会のルールの中で実現させていく

「実践力」、更にアイデアや創意工夫を実社会の中で形にして活用する「活用力」を付けてもらうことを目的として、知的財産に関する創造力・実践力・活用力開発事業を実施した。

また、2020年度からは知的財産の保護や権利の活用についての知識や情意、態度を育む取組を支援することを目的として、知財力開発校支援事業も実施した。

コラム：「スーパー・プロフェッショナル・ハイスクール（SPH）」の取組

ー山梨県立甲府工業高等学校ー

地域産業を支え、ものづくりを通して地方創生を担う技術者の育成プログラム

2017年度に「スーパー・プロフェッショナル・ハイスクール（SPH）」に指定された山梨県立甲府工業高等学校では、本科生が、専門的で実践的な技術・技能を身に付け、自ら考え行動できる思考力と、課題解決力・創造力を兼ね備えた先進的技術者の育成を目指した取組を行っている。

また、2020年度に開設した専攻科創造工学科では、生産技術者としての技術・技能を持ち、生産工程の手順や設備、装置を設計する能力等を有する先進的デザイン技術者の育成を目標とした取組を行うことで、本科で身に付けた資質・能力を更に伸ばし、本科3年間と専攻科創造工学科2年間の5年一貫の工業教育により、生産現場のリーダーとして地域産業を支え、ものづくりを通して地方創生を担う技術者の育成を目標とした教育プログラムの開発を行っている。

具体的には、1年次では、地域の政治・経済・産業の理解を図り、キャリア構築の礎を築くことを目的とした「実践社会学」を設定しており、2年次では、日本と山梨の経済の動向を把握し、経済学に関する理論及び起業について理解を深める「起業経済学」や、全国的な地方創生の先行例を学び、山梨の特性に即した課題に取り組んでいく「地方創生概論」等の科目を設定して

いる。

また、甲府工業高等学校版デュアルシステムにより、生徒は、将来の就職先を視野に入れ、1人あたり5社の地元企業で実習を行っている。実習先の選定に当たっては、協力を得た地元企業の人事担当者を招聘・ガイダンスを行い決定している。生徒は、2年次になると、原則として自らが体験した企業実習先から企業を選定し、その選定した企業と協働した創造研究に取り組むことになる。専攻科創造工学科は機械、電子の複合的な技術を身に付けるため、両分野の横断的な学習ができるような教育課程になっており、身に付けた複合的な技術を用いて、ソーラーカーの製作等に取り組んでいる。

企業実習先へのアンケートでは、7割を超える企業から、先進的デザイン技術者として活躍が期待できると回答を得ており、地方創生の観点で地域産業界から大きく期待されている。

コラム：「全国産業教育フェア」における「ロボット競技発表会」での取組発想力と創造力を発揮してロボットを製作し、次世代を担う技術者としての資質を向上

2020年10月に開催された「第30回全国産業教育フェア」大分大会は、新型コロナウイルス感染症の感染拡大防止のため、参集型とインターネット型を併用して実施された。

本大会では、全国規模の作品・研究発表を始め研究成果や生徒作品の展示、各種デモンストラーション、学校生産物等の展示販売など、産業教育の魅力を全国に発信するとともに、特設HPに生徒実行委員会のLIVEレポートや各催事の発表などを掲載し、専門高校等の魅力を全国へ発信した。

また、「第28回全国高等学校ロボット競技大会」大分大会に代わり実施された「ロボット競技発表会」で、ロボットを製作する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目的として、大分県内の工業高等学校等10校が参加し、それぞれのチームが仲間と協力し合い、創造力を発揮して発表会用のロボットを製作し、用意されたミッションに挑んだ。

ロボット競技においては、ロボットを製作し的確に操作する高度な知識・技術はもちろんのこと、豊かな発想力や創造力、仲間とのチームワークが求められる。今回のコースは、3分間の競技時間の中で、リモコン型ロボット「親猿」と自立型ロボット「子猿」が力を合わせ、大分県内の名所を巡りながら、国宝「宇佐神宮」に大分県の特産物「関あじ・関さば・城下かれい・カボス」を奉納するイメージで構成されており、コース中には、半球やパイプなど凹凸に富んだ床面や2か所の橋などの難所が設けられた。

各チームの高校生たちは、試行錯誤して様々な工夫を凝らした自作のロボットを操作しながら各種障害をクリアして得点を競い合うとともに、他の高等学校の生徒との交流を通じて更にものづくりへの関心を深めた。

4. おわりに

毎年発行されている「ものづくり白書」には、我が国のものづくり産業が直面する課題と展望が、様々なデータと資料をもとに詳細にまとめられている。今回は、喫緊の問題である新型コロナウイルス感染症の感染拡大の影響についてまとめられていたほか、「米中貿易摩擦」や「大規模な自然災害」、「脱炭素・脱プラスチック等の環境規制」など、様々な情勢変化が挙げられている。いずれにしても、一日も早くコロナ禍が収束することを願うばかりである。

参考資料

・2021年版ものづくり白書（ものづくり基盤技術振興基本法第8条に基づく年次報告）