

第3章

ものづくりの基盤を支える教育・研究開発

第1節

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いつつ実施することとする。

第1節 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来の制限は、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。

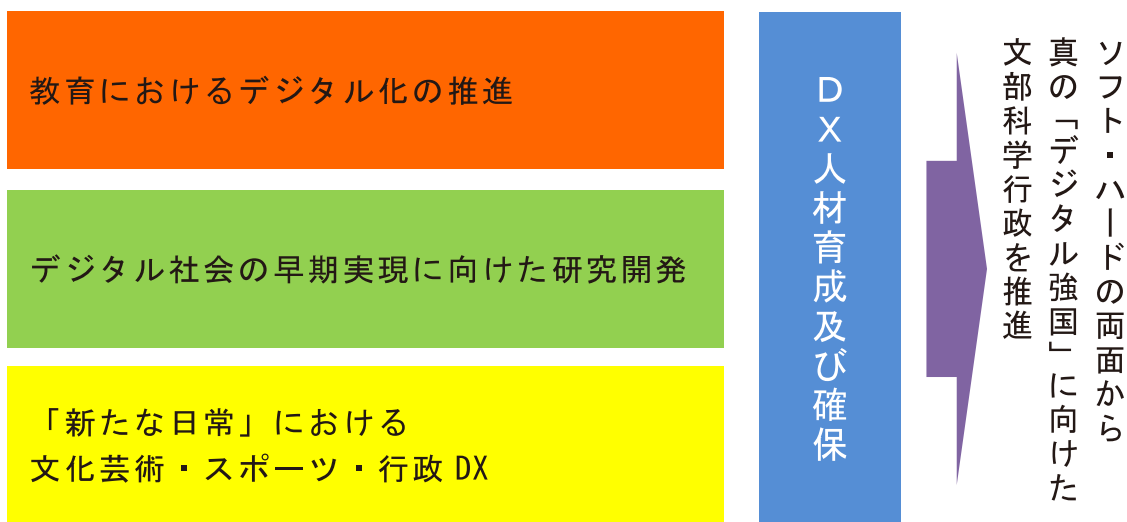
「新たな日常」としての現下の状況は勿論、ポスト・コロナ、さらにはその先の未来社会においても、デジ

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ない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。

図 310-1 教育・研究等に係るデジタル化のビジョン



資料：文部科学省作成

1 教育におけるデジタル化の推進

(1) 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

Society 5.0 時代を生きる子供たちにふさわしい、全ての子供たちの可能性を引き出す個別最適な学びと協働的な学びの実現に向け、GIGA スクール構想による義務教育段階の1人1台端末環境が2020年度末までに実現することを踏まえて、ハード・ソフト・人材が一体となった取組を一層加速していくこととしている。

ハード面としては、児童生徒1人1台端末環境と高速大容量の通信ネットワークとの一体的な整備を進め、ソフト面としては、学習者用デジタル教科書の普及促進や、CBTの活用推進、先端技術の効果的な利活用の推進等に取り組むこととしている。また、人材面としては、GIGAスクールサポーター等による支援、教師のICT活用指導力向上のための指導者の養成研修の充実等に取り組むこととしている。

(2) 大学におけるデジタル活用の推進

「デジタルを活用した大学・高専教育高度化プラン」により、大学や高等専門学校においてデジタル技術を積極的に取り入れて、「学修者本位の教育の実現」や「学びの質の向上」のための取組における環境を整備することで、ポスト・コロナ時代の高等教育における教育手法の具体化を図り、その成果を普及することとしている。

また、対面授業と遠隔授業を組み合わせたハイブリッド型授業による質の高い教育を実現するため、新型コロナウイルス感染症の感染拡大に伴い大学で取り組まれた工夫を踏まえ、教育再生実行会議や中

央教育審議会大学分科会において検討を進めている。

大学入学者選抜におけるデジタル活用については、各大学が電子出願の導入や、新型コロナウイルス感染症対策としてICTを活用した面接等の実施に取り組んでいるほか、(独)大学入試センターではCBTに関する研究・開発等を進めている。

さらに、国立大学法人等におけるオンライン教育と対面教育の双方のメリットをいかした効果的なハイブリッド教育研究を実施するための環境整備として、キャンパス内の基幹回線や電源の強化、教室等における換気空調の整備などを推進している。

(3) 生涯学習・社会教育におけるデジタル化の推進

デジタル化社会は、様々な情報や手続きがインターネット等を経由して行われ、ICT等の活用は生活の利便性を向上させるばかりでなく、感染症や災害に関する正しい情報や知識を得、身を守り命を守る上でも必要不可欠なものとなる。

このため、生涯を通じて誰もがいつでもどこでも学ぶことができるよう、インターネット等を活用して、生涯学習・社会教育の学びの機会などのデジタル化を推進することとしている。

例えば、文部科学省では、地方自治体や社会教育施設におけるICTを活用した取組を推進するため、オンライン研修会の開催による公民館関係者との意見交換や、各種会議や社会教育主事講習等の研修会を通じて、既存の財源の更なる活用の促進やICT活用事例の収集・周知に取り組んできている。

また、高等学校卒業程度認定試験等の手続き業務を電子化し、受験者がインターネットを通じて自宅や身近な場所から簡単に受験申請や合格証明書等が

入手できるようにするためのシステム構築に取り組んでいるところである。

専修学校においても遠隔教育授業を実施するために必要な環境整備に加え、先端技術を活用した教育手法、コンテンツ、カリキュラムの開発・実証を行い、成果の横展開に取り組むこととしている。

(4) 教育データの利活用による、個人の学び、教師の指導・支援の充実、EBPMの推進

学習者・教師・学校・行政機関等が、それぞれの立場から教育データを効果的に利活用することにより、個人の活用による学習等のサポート、教師によ

る個に応じた指導や支援、新たな知見の創出、政策への反映等を行えるよう、初等中等教育における教育データの利活用に関して取組を加速する。また、初等中等教育段階における標準化の進展や社会全体のデジタル化の進展の状況を踏まえた生涯を通じた学びにおける標準化の範囲の拡大等の検討や、調査・PHR などにおける教育データの多面的な利用の推進のほか、教育データの分析・研究に関する国としての機能の段階的な構築、研究機関や地方自治体等と連携した分析・利活用を進め、教育データの活用によるEBPMの推進を図ることとしている。

また、AI技術においては、政府の「AI戦略2019」（2019年6月11日）等を踏まえ、理論を始めとする基盤技術の研究から、防災・ヘルスケア等の社会実装に向けた研究開発を幅広く実施する。

量子技術においては、政府の「量子技術イノベーション戦略」（2020年1月21日）等を踏まえ、量子コンピュータ、量子計測、センシング等の量子技術の研究開発を実施し、基幹技術の獲得を目指すこととしている。

(3) 研究環境のデジタル化推進

デジタル社会を先導する「研究DX」の実現に向け、一気通貫した研究環境のデジタル化を着実に進めるとともに、各研究開発機関等と連携し、今般の新型コロナウイルス感染症の感染拡大の中で獲得したノウハウやグッド・プラクティス等の横展開を進め、研究システム改革・ファンディング改革を進める必要がある。

そのため、研究マネジメントに必要な各種情報、研究評価結果・成果情報に加え、公募型研究費に係る申請・審査・管理、共用施設・設備の公募・選定等に係る各種手続きのデジタル化を図るとともに、従来の枠組みにとらわれない学術情報・データ等の流通手段（研究データ基盤・プレプリント等）を検討することとしている。

さらに、研究活動の機械化・遠隔化・自動化や、DX人材の育成・確保を推進することとしている。

2 デジタル社会の早期実現に向けた研究開発

(1) デジタル社会への最先端技術・研究基盤の活用

デジタル社会において、我が国の研究活動を更に発展させていくためには、多様な研究開発インフラのスマート化・頑強化が必要である。

そのため、スーパーコンピュータ「富岳」や学術情報ネットワーク「SINET」等を始めとした次世代情報インフラの強化、研究施設・設備・機器のリモート化・スマート化の推進等を行い、インフラの更なる高度化・DXを進めることとしている。

また、これらの活動を通じ、ライフサイエンス、マテリアル、情報等の多様な分野において潮流となっているデータ駆動型研究開発の推進や、官民連携による最先端技術の実地での試用、防災シミュレーションや気候変動予測の高精度化等を図ることとしている。

(2) 将来のデジタル社会に向けた基幹技術の研究開発

真の「デジタル強国」に向けた基盤構築を進めるため、政府戦略等を踏まえ、将来の産業競争力の源泉となる重要基幹技術へ集中的に投資を行うこととしている。

具体的には、情報科学やマテリアル等の最先端分野やセキュリティ、プライバシー等の分野において官民の研究開発力を最大化するとともに、計算資源の更なる高度化を図る。

3 「新たな日常」における文化芸術・スポーツ・行政DX

(1) 文化芸術 DX(デジタルトランスフォーメーション) 戦略

文化芸術立国の実現に向けては、国民一人一人が「いつでも・どこでも・何度でも」身近に文化芸術に触れることができる社会環境を整備することが必要であり、文化芸術分野におけるDX化の実装を集中的に図ることが効果的である。そのために、オンライン配信等の鑑賞形態の多様化や新たな収益モデルの模索等を通じたウィズ・コロナ時代の「新たな日常」への対応や、文化資源のデータベース化・アーカイブ化を図っている。

加えて、城郭等の史跡や文化財建造物の分野においても東日本大震災及び熊本地震による城の石垣の崩落等の被害を踏まえ、大規模地震等の自然災害により崩落しうる石垣の危険箇所を事前に特定するとともに、早期復旧を図るため、3D計測による石垣等の測量図化を実施している。また、文化財建造物の日常点検に資するよう、AIを利用した文化財建造物の破損状況の分析等を、効率的に実施するための共有システムの構築を行っている。

(2) デジタル社会におけるスポーツの新たな展開

デジタル社会におけるスポーツの新たな展開として、デジタル技術・最先端技術を活用し、他分野・業界とも連携・融合しながら、新たなスポーツの「する」、「みる」、「ささえる」の実現を目指す。具体的な取組としては、「デジタル技術を通じた新たな運動・スポーツ機会の創出、動作分析等による選手トレーニングの効率化」や「デジタル技術の活用により、会場の一体感や試合・競技の臨場感を観客に提供するための取組の推進」、「リモートでの選手のサポートの高度化や、試合の運営、団体の活動のサポート」等を推進する。このような取組を通じて、DX時代における、スポーツ活動をより一層発展させていくこ

ととしている。

(3) 文部科学省内の情報基盤の刷新等

文部科学省職員が利用する端末やネットワーク等を構成する現行の情報基盤「文部科学省行政情報システム」は、2016年度より整備・運用が開始され、2021年度中に更改の時期を迎えているが、更改後の新たなシステムにおいては中央省庁初の全クラウド化を導入することで、クラウドサービスが提供するデータ保存容量無制限のストレージ、ファイル共同編集機能、チャット機能等を採用することにより職員の業務効率を向上させるとともに、地震、停電などによる庁舎の損傷等にも左右されない、災害耐性の高いシステム環境を実現する。また、安定的な通信接続の確保、職員用端末の軽量化などの改善も図り、テレワークやWEB会議など「新たな日常」「ニューノーマルな働き方」に対応した勤務環境を提供することとしている。

(4) DX人材の育成・確保

GIGAスクール構想の着実な実現や教育研究分野におけるデータの利活用の推進等、これからの政策立案及び実施に当たっては、教育、科学技術イノベーション、文化芸術、スポーツといった分野を問わず、DXの積極的な推進及びそれを陰から支えるサイバーセキュリティの確保が不可欠であるが、そのための人材確保の実態は十分というには程遠い状況であり、今後、組織的・計画的に育成・確保を図っていくこととしている。具体的には、DX人材の候補となる者の発掘、教育・研修制度の充実や戦略的なキャリアパスの形成、関係各機関との人事交流の推進、また、高度なスキルを身につけた者に対するインセンティブの付与などを通じ、文部科学行政における迅速かつ強力なDXの推進を可能とする人材の育成・確保に取り組むこととしている。

コラム

教育の風を興す熊本県高森町の遠隔教育

熊本県高森町では、2015年度から2020年度まで連続して6年間文部科学省の委託事業を受け、テレビ会議システムを活用し、専門家（機関）と教室、教室と教室を接続した遠隔教育による主体的・対話的で深い学びの実現に取り組んできた。今回の新型コロナウイルス感染症の感染拡大においては、今までの遠隔教育の取組の成果を活かし、休校期間中のオンライン学習を始め教員のテレワークによる在宅からのオンライン学習も行った。それらのノウハウを活かし、対面授業においてもオンラインによるウィズ・コロナの授業づくりを行っている。また、児童生徒の習熟度にあわせたネイティブスピーカーとの1対1での英会話レッスン、病気療養中の児童生徒と接続した遠隔合同授業にも取り組んでいる。現在、1人1台

のタブレット端末環境や安定した校内通信環境に加えて、全家庭 Wi-Fi 環境が実現し、持ち帰り学習の質的向上による個別最適化された学びや児童生徒の主体的活用が更に加速している。



写真：休校期間中の遠隔・オンライン学習



写真：専門家とつないだ遠隔合同授業

コラム

Society 5.0 に向けた人材育成の推進（高等教育段階における数理・データサイエンス・AI 教育）

「AI 戦略 2019」においては、数理・データサイエンス・AI に関して、「文理を問わず全ての大学・高専生（約 50 万人卒／年）が初級レベルの能力を習得すること」、「大学・高専生（約 25 万人卒／年）が自らの専門分野への応用基礎力を習得すること」が、目標として掲げられている。その実現のため、文部科学省では、数理・データサイエンス・AI 教育の基本的考え方、学修目標・スキルセット、教育方法などを体系化したモデルカリキュラム（リテラシーレベル・応用基礎レベル）を策定・活用するとともに、教材等の開発や、教育に活用可能な社会の実課題・実データの収集・整備等を通じて全国の大学などへの普及・展開を推進している。また、同戦略では、大学・高専における数理・データサイエンス・AI 教育のうち、優れた教育プログラムを政府が認定することとされており、リテラシーレベルについては、2021年に順次認定、応用基礎レベルについては、2021年度中の制度構築を予定している。本認定制度は、各大学等の取組について、政府だけでなく産業界を始めとした社会全体として積極的に評価する環境を醸成し、より質の高い教育を牽引していくことを目指している。

コラム

コロナ新時代に向けた今後の学術研究及び情報科学技術の振興方策について（提言）

新型コロナウイルス感染症の感染拡大による研究環境の変化を踏まえ、科学技術・学術審議会の学術分科会と情報委員会との連携の下、学術研究及びそれを支える情報科学技術の振興方策について審議が行われ、2020年9月に合同提言が取りまとめられた。

新型コロナウイルス感染症の感染拡大により社会の在り方が変容した結果、「コロナ新時代」とも呼ぶべき新たな時代が到来し、時間的・地理的制約を超えた新たな活動スタイルが普及するとともに、データ駆動の活動が社会のあらゆる分野に波及・進展している一方で、学術情報のデジタル化やデータ活用のための環境整備の遅れなどの課題が指摘されている。本提言では、このような新型コロナウイルス感染症の感染拡大が浮き彫りにした課題の克服を通じて、より良い未来社会、Society 5.0の実現に向けた変革につなげるという視点を持つことが重要であるとされている。

提言では、新型コロナウイルス感染症の感染拡大のような予測困難な危機的状況にも耐え得る強靱な社会をつくり上げるためには、研究者の自由な発想に基づくボトムアップ型の学術研究を振興し、多様な学術知を確保しておくことが最善の策であると指摘されている。また、データ駆動型研究、AI 駆動型研究等の新たな科学的手法の発展、研究の遠隔化・スマート化など研究環境のデジタル化の促進に積極的に取り組むことの重要性が指摘されている。