

# 新時代の学びを支える先端技術活用推進方策 (最終まとめ)

令和元年 6 月 25 日  
文部科学省



## 目次

はじめに	1
1. 新時代における先端技術・教育ビッグデータを効果的に活用した学びの在り方	2
(1) 来るべき Society 5.0 時代	2
(2) 新時代に求められる教育とは	3
(3) 教育現場で ICT 環境を基盤とした先端技術・教育ビッグデータを活用することの意義	4
(4) 現在の学校をめぐる状況と課題	9
2. 学校現場における先端技術・教育ビッグデータの効果的な活用	10
(1) 学校現場で先端技術の効果的な活用を促進するために	10
(ア) 先端技術の効果的な活用のための基本的考え方	10
(イ) 基本的考え方の更なる実証・精緻化	17
(2) 教育ビッグデータの現状・課題と可能性	17
(ア) 諸外国の状況	18
(イ) データの標準化	20
(ウ) 教育ビッグデータ収集・活用に当たっての留意点	23
(エ) 教育ビッグデータの利活用の今後の方向性	23
3. 基盤となる ICT 環境の整備	25
(1) ICT 環境整備のあるべき姿と現状と課題 ～世界最先端の ICT 環境に向けて～	25
(2) SINET の初等中等教育への開放 ～ICT 環境整備の起爆剤と ICT を活用した骨太な高大接続の実現～	26
(3) クラウド活用の積極的推進 ～「教育情報セキュリティポリシーに関するガイドライン」の在り方の検討～	27
(4) 安価な環境整備に向けた具体的モデルの提示	28
(5) 関係者の意識の共有と専門性をもった人材の育成・確保のための取組の推進	32
(6) 文部科学省による教育行政の ICT 必須化	33
おわりに	35

## はじめに

これから到来する Society 5.0 時代を見据え、文部科学省において、昨年 11 月に学校教育の中核を担う教師を支え、その質を高めるツールとして先端技術を積極的に取り入れること等をまとめた「新時代の学びを支える先端技術のフル活用に向けて～柴山・学びの革新プラン～」(以下「柴山・学びの革新プラン」という。)を公表した。

この柴山・学びの革新プランを踏まえて、文部科学省初等中等教育局に「学びの先端技術活用推進室」を新設し、子供の力を最大限引き出す学びを実現するために、ICT を基盤とした先端技術を効果的に活用するための具体的な方策について検討し、本年 3 月に「新時代の学びを支える先端技術活用推進方策(中間まとめ)」(以下「中間まとめ」という。)を示した。

今回、本年 5 月に公表された教育再生実行会議の「技術の進展に応じた教育の革新、新時代に対応した高等学校改革について(第十一次提言)」も踏まえつつ、地方自治体、事業者、研究者等の知見を有する関係者と意見交換を行い、中間まとめの内容を更に深掘りし、新時代に求められる教育の在り方や、教育現場で ICT 環境を基盤とした先端技術や教育ビッグデータを活用する意義と課題について整理するとともに、今後の取組方策をまとめたところである。

本年 4 月、中央教育審議会に、Society 5.0 時代を見据え、義務教育 9 年間を見通した児童生徒の発達の段階に応じた学級担任制と教科担任制の在り方や習熟度別指導の在り方などの今後の指導体制の在り方、教育課程の在り方、児童生徒一人一人の能力、適性等に応じた指導の在り方、高等学校教育の在り方、教職員配置や教員免許制度の在り方などの初等中等教育全般の教育制度をはじめとした様々な方策に関する諮問(「新しい時代の初等中等教育の在り方について」)が行われ、検討の緒に就いたところである。

中央教育審議会の議論と併せて、本報告で示した ICT を基盤とした先端技術と教育ビッグデータを効果的に活用していくための様々な取組を両輪として、新時代の学校、子供の学びを実現するための取組を加速してまいりたい。

## 1. 新時代における先端技術・教育ビッグデータを効果的に活用した学びの在り方

### (1) 来るべき Society 5.0 時代

1990年代以降、インターネットやスマートフォン等の急速な普及が進み、大量に生み出された情報が世界中を駆け巡り、インターネットを經由して大量の情報やデータにアクセスし、分析することで、新たな価値を次々と生み出すことが可能な時代となってきた。

今、社会は更に大きな変革に直面しようとしている。それは、新たな時代として提唱されている「Society 5.0」<sup>1</sup>（平成28年1月策定の科学技術基本計画において提唱）にも描かれているように、

- あらゆるモノがインターネットでつながる「モノのインターネット」(IoT: Internet of Things)により、様々な知識や情報が共有され、今までにない新たな価値が生み出される
- 人工知能(AI)により、必要な情報が必要な時に提供されるようになり、膨大なデータから最適解を導き出すことが可能となる
- ロボットや自動走行車などのロボティクスの進展により、人間の可能性が大きく広がる

といったような変革である。このような「Society 5.0」時代の到来で、次のように社会構造や雇用環境が大きく変化することが考えられている。

#### 【社会構造の変革】

センサ技術の高度化とIoT化に伴い、SNS等の活動から生じるネット上のデータにとどまらず、人間一人一人の個別の活動データ(リアルデータ)も取得が可能となり、実社会で生み出されるデータの活用可能性が一層高まることが想定される。消費者に低コストでオーダーメイドされたサービスの提供が可能になるため、リアルデータを活用してこれまで難しかった消費者の個々のニーズに基づく革新的なサービスを生み出す者が新たな競争優位を確立すると考えられている。

また、「Society 5.0」時代では、誰もが必要な時に最適な情報やサービスの提供が受けられるようになることが見込まれている。IoT化により収集・蓄積されるデータ量が膨大となり、AIやロボティクス等が発展することで、これまで把握や対応ができなかったニーズの実現が可能となることが期待されている。このように既存の市場や産業群を乗り越えてサービスを提供するようなプラットフォームビジネスが拡大することが予想されている。

さらに、産業分野だけではなく行政分野においてもこのようなリアルデータの活用やビッグデータの収集・蓄積が可能になることで、これまで以上にエビデンスに基づく政策立案(EBPM: Evidence Based Policy Making)の推進が可能になると見込まれている。

---

<sup>1</sup> 人類が自然と共生しながら狩猟や採集をしてきた狩猟採集社会を Society 1.0、農耕を基盤に集団を形成し、組織を増大させて国家を築くようになった農耕社会を Society 2.0、産業革命によって工業化を推し進め、大量生産を可能にした工業社会を Society 3.0、さらに情報化により無形資産をネットワークで結び、多様な付加価値を生み出すようになった情報社会を Society 4.0 と定義している。

## 【雇用環境の変革】

AI やロボティクス等の急速な発展に伴い、単純労働を中心に現在存在する多くの職業が影響を受け、労働者に求められる能力に変化が生じて、創造性や協調性が必要な業務や非定型な業務が仕事の中心になることが予想されている<sup>2 3</sup>。

ただし、社会変革を起こすといわれる AI も、大きな可能性があることは提唱されているが、現時点においてはアルゴリズムを活用して最適解を導き出す機能が中心であり、人間のように思考できるわけではなく、高度な判断や新たな発想・創造性を要する業務は、AI が人間の判断をアシストすることはできても、判断そのものは人間が引き続き担うのでないかと考えられている。

## (2) 新時代に求められる教育とは

### 【新時代の教育の方向性】

上記のように AI 等の技術革新が進んでいく新たな時代においては、人間ならではの強み、すなわち、高い志をもちつつ、技術革新と価値創造の源となる飛躍的な知の発見・創造など新たな社会を牽引する能力が求められる。また、そのような能力の前提として、文章の意味を正確に理解する読解力、計算力や数学的思考力などの基盤的な学力の確実な習得も必要である。

そのためには、

- ① 膨大な情報から何が重要かを主体的に判断し、自ら問いを立ててその解決を目指し、他者と協働しながら新たな価値を創造できる資質・能力の育成
- ② ①を前提として、これからの時代を生きていく上で基盤となる言語能力や情報活用能力、AI 活用の前提となる数学的思考力をはじめとした資質・能力の育成につながる教育が必要不可欠である。

### 【公正に個別最適化された学び ～誰一人取り残すことなく子供の力を最大限引き出す学び～】

また、子供の多様化に正面から向き合うことが、新たな時代においてはますます重要となる。

現状においても、不登校等の理由によって、他の子供とともに学習することが困難な子供の増加、自閉症スペクトラム (ASD)、学習障害 (LD)、注意欠陥多動性障害 (ADHD) といった発達障害の可能性のある子供や、特定分野に特異な才能を持つ子供など、多様な特性を持った子供が同じ教室にいることが見受けられる。また、国内に在留する外国人の

<sup>2</sup> Frey and Osborne 2013 では、現在の米国にある職の約 47%が、2030 年までに自動化の影響を受け  
る可能性が高いと試算している。(Carl Benedikt Frey and Michael A.Osborne 「THE FUTURE OF  
EMPLOYMENT: HOW SUSCEPTIBLE ARE JOBS TO COMPUTERISATION?」2013 年 9 月)

<sup>3</sup> 株式会社野村総合研究所未来創発センターが「“2030 年” から日本を考える、“今” から 2030 年の日  
本に備える。」をテーマに行っている研究活動のひとつとして、株式会社野村総合研究所と英オックス  
フォード大学 Michael A.Osborne 准教授、Carl Benedikt Frey 博士との共同研究により、国内 601 種  
類の職業について、それぞれ AI やロボット等で代替される確率を試算したところ、10~20 年後に、日  
本の労働人口の約 49%が就いている職業において、それらに代替することが可能とされた。なお、AI  
やロボット等による代替可能性が低い 100 種の職業には、医師、記者、保育士、教師があげられてい  
る。

増加に伴い、日本の公立学校（小学校、中学校、義務教育学校、高等学校、中等教育学校、特別支援学校）に在籍する子供の中で、日本語指導が必要な子供も大きく増えている。

このような多様な子供が誰一人取り残されることなく未来の社会で羽ばたく前提となる基礎学力を確実に身に付けるとともに、社会性・文化的価値観を醸成していくことが必要である。このためには、知・徳・体を一体的に育む日本の学校教育の強みを維持・発展させつつ、多様な子供の一人一人の個性や置かれている状況に最適な学びを可能にしていくこと、つまり、「公正に個別最適化された学び」を進めていくことが重要である。

### （３）教育現場で ICT 環境を基盤とした先端技術・教育ビッグデータを活用することの意義

（２）で記載した教育を実現する上で、学校で ICT 環境を基盤とした先端技術や教育ビッグデータを活用することは、これまで得られなかった学びの効果が生まれるなど、学びを変革していく大きな可能性がある。

ICT 環境を基盤とした先端技術や教育ビッグデータを活用することで得られる具体的な効果として期待できるものを類型化すると以下のとおりである。

#### 【学びにおける時間・距離などの制約を取り払う】

先端技術を活用することで、時間や距離の制約から自由になることが増え、各場面における最適で良質な授業・コンテンツを活用することができる。

具体的には、

- ・日本や外国の大学や研究機関、企業等をはじめとした社会の多様な人材・リソースの活用が可能になり、普段触れることが難しい最先端のアカデミックな知見を授業や教材に活用することが可能になる。
- ・遠隔技術を活用し、多様な人々（国内の他地域・海外の子供、多様な経験を有する社会人など）との学び合いを行うことで、社会性を涵養する機会や多様な意見に触れる機会を増加させることが可能になる（特に山間・へき地や、小規模校など機会が限られている場合に有効。）。
- ・外国人の子供等に対する多言語翻訳システムの活用や病気療養児に対する遠隔技術の活用により、多様な学習方法を支援することが可能になる。
- ・学習障害をはじめとした支援を要する子供に応じた先端技術を活用した教材（例えば、ディスレクシアの子供に対する音声読み上げ機能をもった教材）を提供することで、個々に応じた学びの支援が可能になる。

#### 【個別に最適で効果的な学びや支援】

- ・個々の子供の状況に応じた問題を提供する AI を活用したドリル教材等の先端技術を活用した教材を活用することで、繰り返しが必要な知識・技能の習得等に関して効果的な学びを行うことが可能になる。
- ・子供の多様で大量の発言等の学びに関する情報を即時に収集、整理・分析することで、他者との議論が可視化できるようになり、より深い学びを行うことが可能になる。
- ・センサ（感知器）等を使用して様々な情報を計測する技術（センシング技術）を活用す

ることで、子供の個々の状況がこれまでにない精度で客観的かつ継続的に把握できるようになり、子供の抱える問題の早期発見・解決が可能になる。

## 【可視化が難しかった学びの知見の共有やこれまでにない知見の生成

### ～教師の経験知と科学的視点のベストミックス(EBPMの促進)～

これまでにない詳細さと規模で学びの記録が技術的に可能となることで、教育の根幹をなす学習の認知プロセスが見えて、これまで経験的にしか行えなかった指導と評価等が、学習のプロセスと成果に対する最大限正確な推定を根拠に行えるようになる可能性がある。

具体的には、

- ・教師の指導や子供の学習履歴・行動等の様々なビッグデータを自動的、継続的かつ効率的に収集できるようになり、分析が可能となることで、各教師の実践知や暗黙知を可視化・定式化したり、新たな知見を生成したりすることが可能になる。
- ・ビッグデータの収集・分析を通じ、例えば、「子供がいかに学ぶか」に関する経験的な仮説の検証や個々の子供に応じた効果的な学習方法等の特定を通じ、これに基づいた学校経営やよりきめ細かな指導・支援が可能になる。また、それらを国や地方公共団体の政策に活用することが可能になる。
- ・ベテラン教師の大量退職に伴って若手教師が増加する中で、ベテラン教師の実践知や暗黙知の一部をビッグデータ解析することを通じて、若手世代へより円滑かつ効果的に引き継いでいくことが可能になる。

## 【校務の効率化 ～学校における事務を迅速かつ便利、効率的に～】

先端技術を活用することにより自動的かつ継続的なデータの取得や、情報共有の即時化が可能となり、校務の効率が手作業の時より圧倒的に向上する。これにより、教員の事務仕事にかかる時間を減少し、子供と触れ合う時間を増加させることが可能となる。教員勤務実態調査(平成28年度)において、小・中学校教師の勤務時間は、平成18年度に実施した同じ調査と比較しても増加している<sup>4</sup>ところである。また、OECD国際教員指導環境調査(TALIS)2018において、小・中学校ともに日本の教師の1週間当たりの仕事時間の合計は参加国の中で最長で、「一般的な事務業務(教員として行う連絡業務、書類作成その他の事務業務を含む)」に係る時間が参加国の平均と比べて長い傾向にあることから、ICT環境を基盤とした先端技術・教育ビッグデータを活用することは、こうした課題を解決し、教師の働き方改革につながるが見込まれる。

具体的には、

- ・子供の欠席等の情報や校内データについて同校の教職員や教育委員会等への即時共有ができるようになることで、書類作成や会議等を効率的・効果的に実施することが可能

<sup>4</sup> 教諭(主幹教諭・指導教諭を含む。以下同じ。)の平日1日当たりの学内勤務時間は小学校11時間15分(平成18年度調査では10時間32分であり、43分増)、中学校11時間32分(平成18年度調査では11時間であり、32分増)であり、休日1日当たりの学内勤務時間は小学校1時間7分(平成18年度調査では18分であり、49分増)、中学校は3時間22分(平成18年度調査では1時間33分であり、1時間49分増)

になる。

- ・遠隔技術を活用した教員研修や各種会議の実施により、遠方への出張が不要になり、自宅での対応も可能になる。また、海外に点在する日本人学校においては、合同で教師相互で研修する機会を設けることは難しいが、遠隔技術を活用することにより、日本国内の学校を含め、複数の学校と当地において研修を行うことが可能になる。
- ・教師は、安心・安全な ICT 環境の中で、職員室のデスク等の場所にかかわらず、定期テスト等の採点業務を行うことができる。

上記の効果は現時点の技術から想定される効果を示しているものであり、今後の技術の進展によって更に現在想像もされていない効果が次々と加わることが想定される。このため、子供の学びの質を高めていくために学びに先端技術を導入することは、“あった方がよい”という存在ではなく、“なくてはならない”存在となっていくことが考えられる。

なお、学校に先端技術を導入することで、「教師が AI 等の機械に代替されるのではないか」との意見もあるが、AI 等を活用して行える場合は上手に活用し、むしろ人間にしかできないことに教師の役割はシフトしていくことになると考えられる。つまり、知識・技能と思考力・判断力・表現力等を関連付け、教育の専門家たる教師が見取りながら効果的に学ぶことや、学校や学級という集団のメリットを生かし、教師の発問等を通じて何が重要かを主体的に考えたり、地域や民間企業・NPO 等をはじめとした多様な主体との関わり合いの中で課題の解決や新たな価値の創造に挑んだりすることは、いかに先端技術が進展しても人が人からしか学び得ないことである。このような、人が人から直接学ぶことができる希少性から、教師はこれまで以上に重要性が増すと考えられる。

ICT 環境を基盤とした先端技術・教育ビッグデータが活用される教育現場  
(202X 年 未来のイメージ・スナップショット)

① 教師の視点

【朝】

パソコンに共有された情報を確認すると、子供の登下校の状況等の校内情報はもちろん、通学路の安全情報等の地域の情報や、校長からの指示事項や担当からの留意事項も画面でリアルタイムに共有されている。校門のセンサで感知する登校時間が日に日に遅くなっている子供がいれば注意情報として自動的に通知されたりして、これまでなかなか気が付くことができなかった情報を参考に指導することができる。

【授業において】

- 教室に行く前の短い時間を活用して、昨日宿題にしておいた AI を活用したドリルに子供がいつ取り組んだか、どの問題でつまづいたか等が自動的に分かりやすくまとまったデータを確認する。「A さん、宿題をやったのが夜 11 時か…今日は寝不足かもしれないな。」「B さん、いつもと違って、短時間で一番難しい問題まで到達しているぞ。褒めてあげよう。」「C さんはじめこのクラスは立体図形の展開図の部分でつまづいている子が多そうだな。授業ではポイントを絞って、つまづいている部分を話し合わせよう。」など、以前では考えられない精度で一人一人の家庭の学習状況を把握できるようになった。
- グループを作って子供同士で議論をしてもらい、考え方を端末に書き込んで発表してもらおう。手元のタブレットを見ると、グループ内の発話量がデータとして収集されており、一目で状況を把握できる。これを見ながら発話量の少ない子供が思考を深めるために黙っているのか、議論の輪に入っていないのかを見極めて、各グループの活動状況の違いを把握することができる。発話量が少なく気になる子供のいるあのグループの様子を見に行こう。

【授業後】

- 明日の授業の準備を始めるが、過去の授業に関するデータから、学習指導要領のどの領域・分野の理解が不十分かという関係のデータが表示され、どの単元の準備を詳細に行うべきか、どういうツール・手法で教えることがクラスの子供の理解が高まるかに関して、いくつかの指導案や教材がレコメンドされる。これらのデータやレコメンドを参考にしつつ、子供一人一人の顔を思い描きながら授業を組立てる。
- 先週授業で紹介した本の著者である大学の先生と遠隔で議論をしながら、高校生用のオリジナル教材を作成する。子供にとって大学の先生を身近に感じることができ、大学で学びたいという意欲を喚起することであろう。

## ② 子供の視点

### 【授業において】

今日の授業は、VR 技術を使ったソフトで、まるで実際に月に行ったかのような感覚を味わえた。写真やビデオを見るのとは違う臨場感があり、天体への興味が高まった。今度は深海に潜る疑似体験を試してみたいな。

### 【欠席した日】

今日は熱が出て欠席したけど、手元に授業の動画と配布資料、課題等が送られてきた。授業中の友人の発言など、授業でどんなやり取りがされていたのかが分かるのは嬉しい。

### 【学習ログ】

パソコンを開くと、これまでの学校や家庭での学習記録のデータから、今日学習すると効果的な問題のレコメンドが並んでいて便利だ。学習のアシスト以外にも、私が興味を持つかもしれないとレコメンドされている学問分野や仕事等も紹介されている。この「〇〇学」って聞いたことないけどなんだか面白そう。今度調べてみようかな。

## ③ 保護者の視点

スマートフォンを見ると、学校からの連絡事項として子供の学校の状況はもちろん、教師が気になる行動等を音声入力で記録したデータ等がリアルタイムで見ることができて子供の様子が臨場感を持ってよく分かる。以前は連絡帳に逐一記載していた担任への連絡や書類の提出等も非常に簡単にできるようになった。

## ④ 教育委員会の視点

学校ごとに集約されたデータを教育委員会も参照することができるため、学校にわざわざ調査依頼をする必要もなくなり、双方とも便利になった。また、各教師に対して、受け持つ子供の状況を踏まえた研修コンテンツをレコメンドする機能や、わざわざ研修所に出向くことなく手元のデバイスで必要な情報を入手したり、研修を受けたりすることができる機能が好評だ。

## ⑤ 国・大学等の研究機関の視点

研究等で有用な学校データの一部は個人が分からないように加工され、公共の財産として活用できる。今後の学習指導要領改訂の検討等における政策決定の根拠として、また、何が学習を効果的に促進する要因なのかを詳細に分析するこれまで難しかった研究などで活用するデータとしても役立っている。

#### (4) 現在の学校をめぐる状況と課題

(3) で記載したように、先端技術及び教育ビッグデータの利活用はこれまでにない効果を学校教育にもたらす可能性があるものであるが、全国の学校現場の現状からすると、実現に向けて克服すべき課題は多い。

##### ① ハード上の課題

- ・多くの家庭で PC (タブレットも含む。) を所有し、スマートフォンの普及率が高まる中<sup>5</sup>、全国の学校では教育用コンピュータの配置や無線 LAN をはじめとした通信ネットワークは脆弱であるなど ICT 環境は不十分な状況であり、地域間格差も大きい。
- ・学校で使うためのパソコン等の機器は、教師のニーズや働き方に照らして使い勝手が悪く、価格も市場の機器と比較して高く整備されている場合が多いとの声がある。

##### ② 利活用上の課題

- ・学習指導要領の求める資質・能力を育成、深化し、子供の力を最大限引き出すために、どのような場面でどのような先端技術を活用した機器を利活用することが効果的なのか実証的な検証等が少なく明らかではない。
- ・データは機関や事業者ごとに異なる指標を使って収集しており、膨大なデータを集めても、機関間でデータの受け渡し (データ・ポータビリティ) が確保されていないため正確な比較や参照ができず、収集したデータが教育の質の向上に十分に活用されていない。
- ・セキュリティの確保やプライバシー保護の観点を重視し過ぎていることから、データの利活用が進んでいない。

このため、今回、本報告において、上記の課題を克服するために

- 遠隔教育をはじめ ICT を基盤とした先端技術の効果的な活用の在り方と教育ビッグデータの効果的な活用の在り方
- 基盤となる ICT 環境の整備

についての方策をまとめた。

<sup>5</sup> 平成 30 年総務省通信利用動向調査によると世帯における保有状況は、パソコン:74.0%、タブレット型端末:40.1%、スマートフォン:79.2% (複数回答可)

## 2. 学校現場における先端技術・教育ビッグデータの効果的な活用

### (1) 学校現場で先端技術の効果的な活用を促進するために

#### (ア) 先端技術の効果的な活用のための基本的考え方

学校現場における先端技術の活用に関し、「導入が効果的である」という声がある一方で、「必要性や有効性が分からない」といった声も一定数存在する<sup>6</sup>。

本項では、学習指導要領の求める資質・能力を育成、深化し、子供の力を最大限引き出すための先端技術の活用に関して基本的な考え方を示す。

#### ① 先端技術の機能に応じた効果的な活用の在り方

技術の進展は日進月歩であり、子供の学びや教師の支援のための製品やサービスの開発が日々行われているが、現時点におけるツールを分類し、機能、効果及び留意点を列挙するとおおむね以下のとおりである。

#### **遠隔・オンライン教育**

##### (機能)

遠隔システムを用いて、同時双方向で学校同士をつないだ合同授業の実施や、専門家等の活用などを行う。また、授業の一部や家庭学習等において学びをより効果的にする動画等の素材を活用する。

##### (効果)

教授者と学習者との時間や空間を超えることができ、学習の幅を広げることが可能となることで、授業内容の最適化、質の向上をもたらす。また、様々な事情により通学して教育を受けることが困難な子供や個別の学習支援が効果的な子供等にとって学習機会の確保を図ることが可能となる。

##### (留意点)

送信側からは必ずしも子供の様子が明らかでないことがあるため、受信側の教師と連携して子供一人一人の日々の様子・体調や理解度を確認・判断し、授業中の発問、机間指導や他者との協働や対話など受信側の環境にも配慮が必要である。また、オンラインの授業動画がそのまま授業の代わりとなるものではなく、最適な組合せとなる場合に活用すべきことに留意が必要である。

<sup>6</sup> 平成30年度学校におけるICTを活用した教育の実態・意向等調査によると、回答総数の12.9%の自治体は「これまでは活用していないし、今後も活用を考えていない」と回答し、その理由を記載した自治体の約4割が、「現時点で必要性を感じない」「具体的な活用のイメージができない」と回答している。

### 【遠隔教育の促進～離れた場所との同時双方向の教育の実現～】

遠隔教育は、教育の質を大きく高める手段である。

例えば、

- ・海外の学校との交流学习、小規模校の課題解消に向けた合同授業のような多様な人々とのつながりの実現
- ・大学の先生や多様な経験を有する社会人の講義、社会教育施設のバーチャル見学などを通じた教科の学びの深化
- ・外国人の子供等への日本語指導、病気療養児に対する学習指導など個々の子供の状況に応じた指導
- ・海外に点在する日本人学校の間において、教育の質を高めるため教師間で相互に研修を実施

などがその効果として考えられる。

文部科学省では、平成30年9月「遠隔教育の推進に向けた施策方針<sup>7</sup>」を策定し、遠隔教育が効果を発揮しやすい学習場面や目的・活動例等を類型化<sup>8</sup>するとともに、制度の整備<sup>9</sup>等を行った。

この点、全国の教育委員会を対象に、「平成30年度学校におけるICTを活用した教育の実態・意向等調査」を行い、遠隔教育の実施状況や活用意向を把握・分析したところ、遠隔教育を実施したいが、実施できていない学校がある自治体は、463自治体（約25.4%）存在した。（2019年3月現在）

<sup>7</sup> 「遠隔教育の推進に向けたタスクフォース」（主査：丹羽秀樹 文部科学副大臣）

<sup>8</sup> 遠隔授業（遠隔教育のうち、学校の授業として実施されるもの）については、次の三つに整理している。

①合同授業型

当該教科の免許状を保有する教師（免許外教科担任である場合を含む。）が行う複数の教室の授業を同時双方向でやりとりができるよう繋いだもの

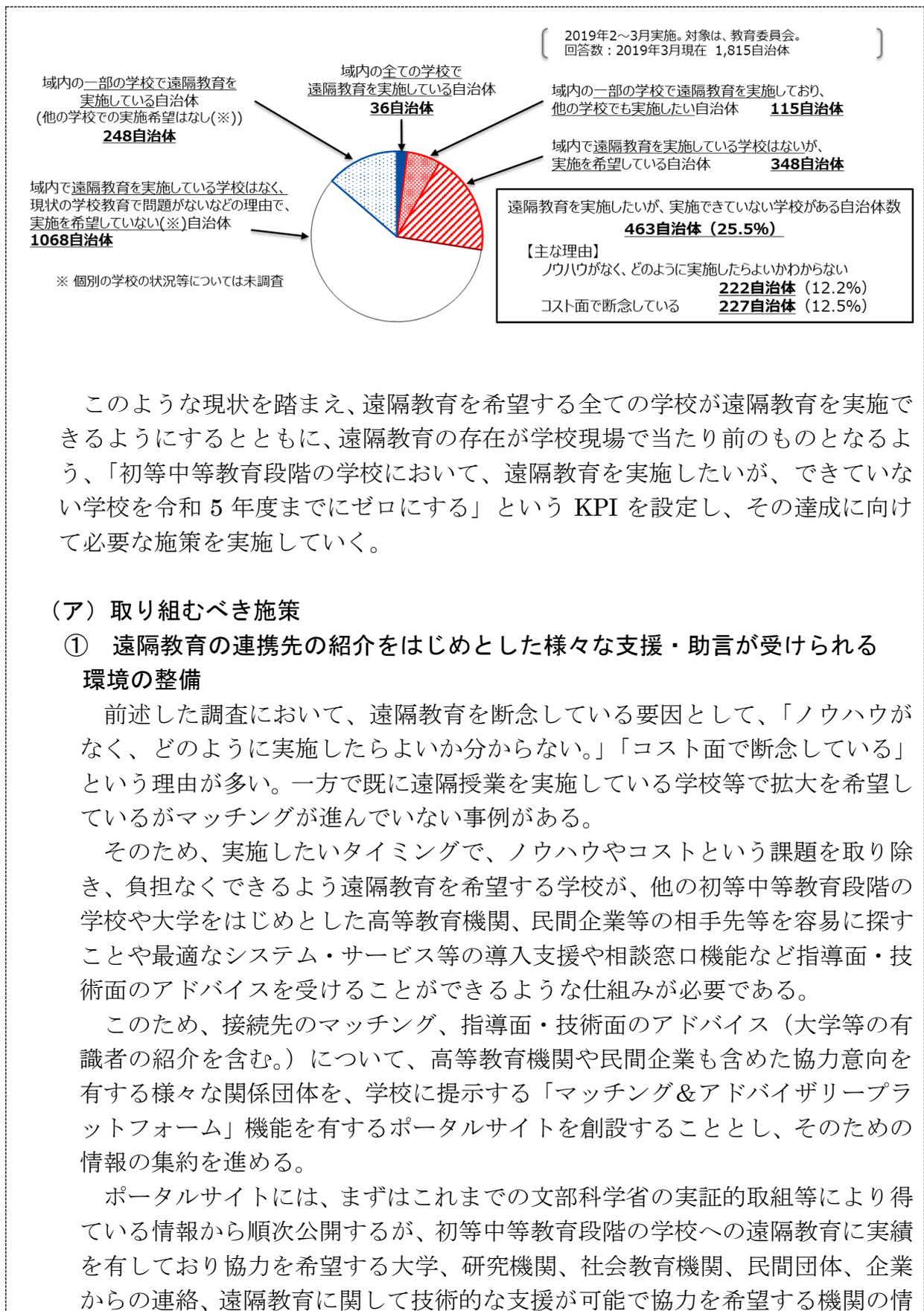
②教師支援型

当該教科の免許状を保有する教師（免許外教科担任である場合を含む。）が行う授業に対して、専門家等が遠隔の場所から同時双方向のやりとりで授業支援を行うもの

③教科・科目充実型

高等学校段階において、当該学校の教師の立ち会いの下、当該教科の免許状を保有する教師が遠隔の場所から授業を行うもの（学校教育法施行規則第88条の3（高等学校の全日制・定時制課程について）及び同施行規則第135条第5項（特別支援学校高等部について）に基づき実施可能）

<sup>9</sup> 本施策方針を踏まえ、平成30年9月、小・中学校段階の病気療養児に対する遠隔教育について、一定の要件を満たす場合、指導要録上出席扱いとし、学習成果を評価に反映することができるよう制度改正をした。



このような現状を踏まえ、遠隔教育を希望する全ての学校が遠隔教育を実施できるようにするとともに、遠隔教育の存在が学校現場で当たり前のものとなるよう、「初等中等教育段階の学校において、遠隔教育を実施したいが、できていない学校を令和5年度までにゼロにする」という KPI を設定し、その達成に向けて必要な施策を実施していく。

#### (ア) 取り組むべき施策

##### ① 遠隔教育の連携先の紹介をはじめとした様々な支援・助言が受けられる環境の整備

前述した調査において、遠隔教育を断念している要因として、「ノウハウがなく、どのように実施したらよいか分からない。」「コスト面で断念している」という理由が多い。一方で既に遠隔授業を実施している学校等で拡大を希望しているがマッチングが進んでいない事例がある。

そのため、実施したいタイミングで、ノウハウやコストという課題を取り除き、負担なくできるよう遠隔教育を希望する学校が、他の初等中等教育段階の学校や大学をはじめとした高等教育機関、民間企業等の相手先等を容易に探すことや最適なシステム・サービス等の導入支援や相談窓口機能など指導面・技術面のアドバイスを受けることができるような仕組みが必要である。

このため、接続先のマッチング、指導面・技術面のアドバイス（大学等の有識者の紹介を含む。）について、高等教育機関や民間企業も含めた協力意向を有する様々な関係団体を、学校に提示する「マッチング&アドバイザリープラットフォーム」機能を有するポータルサイトを創設することとし、そのための情報の集約を進める。

ポータルサイトには、まずはこれまでの文部科学省の実証的取組等により得ている情報から順次公開するが、初等中等教育段階の学校への遠隔教育に実績を有しており協力を希望する大学、研究機関、社会教育機関、民間団体、企業からの連絡、遠隔教育に関して技術的な支援が可能で協力を希望する機関の情

報を随時受け付けることとする<sup>10</sup>。

## ② 実証的取組をはじめとした遠隔教育の実装の推進

遠隔授業は、合同授業型、教師支援型、個別の授業のいずれにおいても効果を発揮し得る学習方法であるが、具体的な成功事例の共有が進んでいない。このため、効果的な実践事例の創出、収集を行い、その共有を図る。

そのために、以下の実証的取組を進めるとともに随時①で述べたポータルサイトや「遠隔教育フォーラム（仮称）」等を通じ成果等について公表を行う。

- ・「遠隔教育システム導入実証研究事業」<sup>11</sup>を通じた実践事例の創出
- ・多様なニーズに応じた中学校における新たな特例校制度（遠隔教育特例校制度（仮称））<sup>12</sup>を創設し、実証的取組の実施（令和元年度に特例校を指定・取組開始）

また、併せて、高等学校段階の病気療養中の生徒に対する遠隔教育の要件（受信側の教師の配置要件や単位取得数の制限）を緩和することで、遠隔教育を通じた、より効果的な教育実践を推進する。

## ③ 遠隔教育を実施するための基盤として、「SINET」の初等中等教育への開放

遠隔教育を実施するに当たり、配信する映像や音声通信の安定性は重要である。この安定性に貢献するため、これまで高等教育機関等の教育研究用として活用されていた「学術通信ネットワーク（SINET）」（以下「SINET」という。）を初等中等教育でも利用できることとした。これにより、既にSINETに接続されている大学や教育機関からの遠隔教育が活性化することが期待される。

SINETの詳細は3.（2）において後述する。

## ④ 安価な環境整備に向けたモデル提示

遠隔教育は、特別な目的がなければ、市販の安価なカメラやマイクでも十分実施可能であり、実施している例も既に多くある。むしろ通信を阻害するボトルネックのないシンプルな通信ネットワークが重要である。

詳細は3.（4）において後述する。

<sup>10</sup> 例えば、東京大学では、「高校生と大学生のための金曜特別講座」として月1回程度全国の高等学校等（約60校）へアカデミックの最先端の教授陣が同時双方向で授業を行い、全国の受講者からも活発な質問がなされている。高大接続も実践する遠隔教育の好事例として挙げられる。

<sup>11</sup> これまで小規模校同士の遠隔授業を中心に実証を行ってきたが、今年度は、専門家（大学・社会教育施設等）との接続により教科の学びを深める遠隔教育や、個々の子供の状況に応じた遠隔教育（外国人の子供に対する日本語指導の支援等）などに関する実証事業を進めるなど、多様な実証を実施する。

<sup>12</sup> 現行の中学校における遠隔授業においては、送信側だけではなく受信側にも当該教科の免許を持つ教師が授業を受け持つことが必要であるが、遠隔技術の活用によってより充実した学習ができるとして遠隔教育特例校（仮称）に指定された学校においては、当該教科免許を持たない教師でも受信側の授業を受け持つことができるようにすることを想定している。

## デジタル教科書・教材

(機能)

これまで紙によって提供されてきた教科書や教材がデジタル化され、大型提示装置やタブレット端末等で活用できるようになる。また、動画やアニメーション等のデジタル環境ならではの多様な表現により効果的な学習が可能となる。

(効果)

動画・アニメーション・音声等を活用することで、子供の興味・関心の喚起につなげることができる。

また、例えば、デジタル教科書・教材は書き込みや消去を簡単に繰り返すことができ、書き込んだ内容を大型提示装置に表示できるため、子供の考えを可視化し、議論を活性化することができる。また、多くのデータを集めることで教材のどの部分で理解につながっているのか等の検証に活用することも期待される。

さらに、障害等により紙の教科書・教材を使用することが困難な子供にとっては、文字の拡大や音声読み上げ等により学習上の困難の軽減が期待される。

(留意点)

デジタル教科書・教材を単に視聴させるだけでは子供の学習を充実させることはできず、授業の中に効果的に取り込むことで強みを最大限に発揮するものであることに留意が必要である<sup>13</sup>。

## 協働学習支援ツール

(機能)

協働学習支援ツールとは、子供の端末と教師の端末・電子黒板等を連携し、文書・画像ファイル等の教材・課題の一斉配付のほか、画面共有・制御等を行うことにより、個々の子供の考えをリアルタイムで教師と子供間、子供同士、学級全体で共有することを可能とするものである。

(効果)

教師は手元の端末で、課題等に対する子供の進捗や思考の状況をリアルタイムで確認できることから、個々の状況に応じた机間指導や声かけが可能となるほか、発問をより効果的に行うことができる。また、子供の回答等を電子黒板等に一覧表示することで子供同士による考えの比較や議論の活性化ができる。

(留意点)

学級内の子供に対する課題の一斉配布や回収、回答の一斉表示は比較することが適当な場面を適切に選択する必要がある。また、端末からのアクセスが集中することから、ツールが使用できなくなった場合の代替策を用意しておく必要がある。

<sup>13</sup> 文部科学省では、学習者用デジタル教科書の在り方について検討していくために、その使用による教育上の効果・影響等を把握・検証する実証研究を今年度から実施する。

## AR・VR

(機能)

AR (Augmented Reality : 拡張現実) 技術を活用し、現実世界に追加情報を付加することで、情報をリアルタイムで提供することができる。また、VR (Virtual Reality : 仮想現実) 技術を活用し、様々な形で作られた現実のような世界に、ユーザー自身が入り込む感覚になることで、現実では体験できないことに関して、リアルな疑似体験をすることができる。

(効果)

AR については、現実世界に様々な情報が付加され、リアルタイムで提供されることで、子供が興味を引いたものに対してすぐに必要な情報が提供されるなど、調べ学習等に効果的に活用されることが想定される。VR については、通常では経験できないことを疑似体験させることで、言葉や映像を通じた指導だけよりも、現実感をもった経験をすることでより効果的な学びを得ることができる。

(留意点)

AR は、機器等の操作に気をとられた事故等に注意が必要である。VR はリアルな疑似体験が現実社会においても恐怖心や嫌悪感を抱くことにもつながる可能性があることに留意が必要である。また、いずれも、利用する場面等を考慮して指導に使うとともに、子供の実体験も大切にすることが必要である。

## AI を活用したドリル

(機能)

AI を活用したドリルは、各自の習熟度や状況に応じた問題を出題・自動採点するものである。

(効果)

個々の子供に合わせた効率的な知識・技能 (漢字・英単語・計算) の学習が可能である。子供の興味や関心を引きやすいことから、学びに向かう姿勢が弱い子供に対して勉強をするためのきっかけづくりとして一定の効果もあると考えられる。また、出題と採点の自動化から教師の学習指導の負担軽減や、その分の時間を子供への指導に充てることが可能となる。

(留意点)

現在の AI を活用したドリルは証明問題をはじめとした記述式の問題には対応ができておらず、自動的に問題が選択され出題されるものに対して回答するプロセスとなるため、これだけでは学習指導要領の求める思考力・判断力・表現力等の育成に資するものではなく、学習分野や使う場面が限定されるものであることに留意が必要である。

## センシング

(機能)

センサ（感知器（マイクも含む。))を用いて、意見交換を行う子供の会話等の情報を計測・数値化し、学びの状況の分析に活用する。

(効果)

発話量や視線などのデータを自動的に収集することにより、協働学習中の子供の学ぶ姿勢や集中力等についてデータに基づく指導が可能となる。また、教師の指導内容について可視化することもできる。

(留意点)

センシング技術を活用したデータの収集・分析は研究開発段階であり、これまで教師が行ってきた見取りを通じた観察を補強するための活用を心がける必要がある。特に、幼児期は教師との関わりが深いことから、教師の発話や行動と併せて分析することも考えられる。

## 統合型校務支援システム

(機能)

統合型校務支援システムとは、「教務系（成績処理、出欠管理、時数管理等）、保健系（健康診断票、保健室来室管理等）、学籍系（指導要録等）、学校事務系などを統合した機能を有しているシステム」であり、教職員の校務を電子化し、効率的に処理するためのものである<sup>14</sup>。

(効果)

子供の日々の記録（所見等）を学校内で情報を共有することで、担任以外の教師も子供に対してきめ細かな指導が実現できる。

また、統合型校務支援システム内において登録された各種情報は蓄積されていくため、一度入力した情報の再入力は不要となる。さらに、それらの情報は子供の進級に合わせて学年横断的に蓄積されていくことから、指導要録、通知表等の各種書類を効率的に作成することができ、教職員の業務負担軽減になる。

(留意点)

システムを導入したにもかかわらず、校務の実施手順等が従来と同じままでは、かえって非効率となる場合もある<sup>15</sup>ことから、校務の在り方・実施手順等の見直し、システムの活用を前提とした業務改善を併せて行うことが必要である。

## ② 発達段階に応じた活用

学校における先端技術の活用場面や頻度等に関しては、子供の発達段階を十分考慮する必要がある。例えば、幼児期は直接的な体験が重要であることを踏まえ、園で

<sup>14</sup> 「統合型校務支援システムの導入のための手引き」（平成30年3月 文部科学省）参照

<sup>15</sup> 例えば、表計算ソフトで作成した成績一覧を、再び統合型校務支援システムに入力する、電子決裁と並行して紙決裁を行う等

の生活では得難い場合に補完的に先端技術を活用する必要がある。小学校の低学年においては、語彙、読解力、数的感覚など学力の基礎を身につける時期であるとともに日常生活における様々な体験・経験を通じた学びが必要な時期であるため、文字を書く、実測する、実験する、人と会話する時に感じる温度感や表情の変化等の実体験を通じた経験が重要であることに留意が必要である。

一方、成長につれて、スマートフォン等の ICT 機器を使用する機会が増える実態があることから、小学校の低学年のうちから ICT 機器を使用する機会を通じて情報活用能力や使用に当たっての留意点を学んでいくことも必要である。

## (イ) 基本的考え方の更なる実証・精緻化

今回、先端技術の効果的な活用のための基本的な考え方を整理したところであるが、この考え方を踏まえつつ、教育的効果の見地から、学校現場における実際の適切で効果的な活用場面等を含めてより詳細な先端技術の効果的な活用方針を示していくことが必要である。

文部科学省では、令和元年度から、「新時代の学びにおける先端技術導入実証研究事業」を実施し、先端技術を活用することの効果や留意点の深掘りの実証を進めている。また、国立教育政策研究所では、「高度情報技術の進展に応じた教育革新に関する研究プロジェクト」を実施し、AI やビッグデータ等の高度情報技術の進展に応じた教育革新の展望と実現に向けた検証を進めている。これらも参考にしながら、令和 2 年度内を目途に先端技術が持つ強みを最大限引き出すための「学校現場における先端技術利活用ガイドライン」を策定する。

## (2) 教育ビッグデータの現状・課題と可能性

(1) で記載の先端技術の機能を十分に発揮し、公正に個別最適化された学びに向かっていくためには、個人ごとの学習等に関する細かな記録やデータの収集、蓄積、分析が必要となる。

現在、技術の発展により、これまで取得することが困難だったデータや、取得に非常に手間がかかるためほとんど取られていなかったデータを、簡易で継続的に、個人の学習記録として取ることが技術的に可能となってきている。

一方、近年、様々な主体によってデータの収集が行われているが、日本国内においては収集しているデータ項目やデータ収集に使われている用語等が各主体によってまちまちであり、これらを統一するルールも定められておらず、データの連携や分析が効果的に行われていない状況である。

教育ビッグデータの活用には様々な可能性がある。例えば、スタディ・ログ (学習履歴) をはじめとした教育ビッグデータが継続的に収集、蓄積、分析されることで、学習者自らが振り返りに活用するなど個別に最適な学びを行うことができるようになるほか、将来的には医療や福祉等の他分野ともデータ連携することでよりきめ細かな指導・支援が可能となり得る。このように、教育ビッグデータの活用は学習者の成長を促す可能性を大きく広げることにつながり、未来の教育に重要で不可欠な基盤となるものである。

## (ア) 諸外国の状況<sup>16</sup>

現在、教育ビッグデータを活用した学びは、世界で盛んに実証や研究が行われている。この分野における先進国、特にアメリカ、イギリス、オーストラリア等では、ビッグデータの活用は教室における指導の改善だけではなく、学校運営の運営が効果的であったのかといった検証等にまで及んでおり、これまで飛躍的な学びの改善が行われつつある。

### ① イングランド

教育ビッグデータを教育改善に生かしている典型例がイングランドである。各学校において生徒、教員、学校管理に関するデータを蓄積し、学校マネジメントや学校評価に利用しており、教育水準局（Office for Standards in Education : Ofsted）は、各学校のデータを活用して学校評価を行っている。

各学校では、MIS (Management Information System : 管理情報システム) と呼ばれる校務支援システムに子供の出欠や課題の提出状況、成績や所見等の学習活動に関するデータが日常的に入力され、蓄積されている。

MIS には様々な条件でデータを抽出して相関を見る等の分析機能や声かけが必要と思われる子供を自動的にリストアップする機能等があり、教師の授業の設計や個別指導に活用されている。

イングランド教育省は毎年、学校向けと MIS 提供企業向けの両方に、教育的な観点から蓄積すべきデータ項目 (Common Basic Data Set) を含むガイドラインを出しており、MIS はこのガイドラインに合わせて毎年改良されている。

イングランド教育省や地方教育当局は、各学校の MIS のデータを抽出することでその学校の様子を把握することができるため、各学校は、行政からデータを聞かれることがなく、報告書を手作業でまとめる必要もない<sup>17</sup>。

イングランド教育省はさらに、Analysing School Performance と呼ばれる Web ベースの分析システムを学校向けに提供している。このシステムでは、MIS に蓄積されたデータや全国学力テストの結果等を活用し、自分の学校と似た条件の学校とを比較することができる。

学校の評価に当たっては、全国学力テスト等における学校の平均値だけで判断するのではなく、学校のコントロール外である環境を考慮し、子供の学力がどれだけ伸びたかに着目して学校を評価する状況ごとの付加価値 (Contextual Value Added) により測定する考え方が導入されている。

また、他のデータも加えながら分析サービスを提供する機関もあり、データに基づいた教育改善の文化が根付いている。

<sup>16</sup> 一般社団法人 ICT CONNECT 21 からの情報提供をもとに作成

<sup>17</sup> この点、OECD 国際教員指導環境調査の 2018 年調査によると、イングランドは教員の仕事時間のうち一般的事務業務（教員として行う連絡事務、書類作成その他の事務業務を含む。）に使った時間が中学校では 1 週間のうち 3.8 時間と参加国平均 2.7 時間（日本は 5.6 時間）よりも長い。これはデータ入力を教員が随時行っていることによる影響など様々な可能性があり得ることから MIS の効果を測る上では精査が必要。

## ② アメリカ合衆国

連邦制のアメリカでは初等中等教育は各州の権限であるが、個々の州ごとの取り組みでは州間のデータの比較ができなくなるため、平成 21 (2009) 年に CEDS (Common Education Data Standards : 共通教育データ標準) と呼ばれる連邦プロジェクトが始まり、未就学児教育から企業内研修までのすべての分野における用語の定義や ID 体系を整理し、データの標準化が行われた。この中では、例えば欠席の理由として 11 個の項目が定義されているなど、1700 を超える用語の定義等がされている。CEDS のデータ標準には強制力はなく参考として公開されているだけであるが、多くのシステムや報告書はこの標準に従っている。これにより、事業者や地域をまたいだデータの相互運用性が確保され、教育ビッグデータ分析の基礎として機能している。

また、州ごとに異なるカリキュラムを持つアメリカにおいて、相互の比較が可能となるよう、数学と英語で共通のカリキュラム標準として「Common Core State Standards」が策定されている。各項目には ID が付与されており、システムでの処理やデータの連携が容易になっている。

アメリカでもほとんどの学校はイングランドの MIS に似た SIS (Student Information System : 生徒情報システム) と呼ばれるシステムに子供の様々なデータを蓄積して活用している。これらのデータは授業の設計や指導に活用されるほか、パターンを比較することによって、例えば退学の予兆を把握して早期対処の活用することも可能になっている。

さらに、アメリカではデータを活用し、子供のつまづきを分析して適切な教材を提示したり、学力向上のためのヒントが提供されたりするサービスが提供されている。これらの多くは Web ベースであり、アメリカ以外の英語圏の国ではこれらのアメリカのサービスをそのまま活用するケースも多いとされている。

## ③ オーストラリア

連邦制のオーストラリアでは州が初等中等教育に対して責任を持ち、州によりカリキュラムが異なっていたが、国全体の標準が求められるようになり、オーストラリアンカリキュラムが平成 25 (2013) 年から実施されている。カリキュラムには ID が付与されてデジタルで公開されているため、デジタル教材と連携を図ったり、教師が作成した教材や授業案を共有したりできるようになっている。

子供の本人情報、出欠や成績、どんな授業を取っているか、課題の提出状況などといった各学校で蓄積されたデータは、転校・進学する子供の情報を次の学校に引き継ぐために活用されたり、州が分析したり、連邦が各州の教育状況を比較するためにも利用されている。

なお、データの規格はアメリカの規格を基に規定されている。

## (イ) データの標準化

### ① データの標準化の必要性

教育ビッグデータを効果的に活用していくためには、収集するデータの種類や単位（以下「データの意味」という。）がサービス提供者や使用者ごとに異なるのではなく、相互に交換、蓄積、分析が可能となるように収集するデータの意味を揃えることが必要不可欠な条件となる。

我が国においても教育ビッグデータの活用が本格的に始まりつつある今、収集する①データ内容の規格を揃えることと、②技術的な規格を揃えること、つまり、データの標準化を行うことが急務である。

データの標準化を進めている諸外国の事例を鑑みると、②の技術的な規格は、既に流通している国際標準規格を活用し、①の内容の規格は各国により文脈が異なるため、各国でそれぞれ内容を定めている傾向にある。

内容の規格は、おおむね、i) 在籍情報等の校務系データと、ii) 学習の記録である学習系データに大別ができる<sup>18</sup>。

今後、我が国においても、文部科学省において早急に検討を進め、データ標準化（内容の規格及び技術的な規格）を設定していくことが必要である。

(参考：教育データの内容の規格のイメージ)

i) 校務系データ：主に統合型校務支援システム等で使用され、教師が校務に活用するデータ（子供がアクセスすることを想定していないデータ）

(例)

- ・子供の属性情報（氏名、生年月日、性別など）
- ・学習評価データ（評定など）
- ・行動記録データ（出欠・遅刻・早退、保健室利用状況など）
- ・指導記録データ（日々の所見、生徒指導・教育相談内容など）
- ・保健データ（健康診断の結果など）

ii) 学習系データ：主に学習用ツール（協働学習支援ツール、デジタルドリルなど）で使用され、子供及び教師等が、日々の学習活動に

<sup>18</sup> 「教育情報セキュリティポリシーに関するガイドライン」（平成 29 年 10 月 文部科学省）では、以下のとおり整理されている。

(校務系情報)

児童生徒の成績、出欠席及びその理由、健康診断結果、指導要録、教員の個人情報など、学校が保有する情報資産のうち、それら情報を学校・学級の管理運営、学習指導、生徒指導、生活指導等に活用することを想定しており、かつ、当該情報に児童生徒がアクセスすることが想定されていない情報

(学習系情報)

児童生徒のワークシート、作品など、学校が保有する情報資産のうち、それら情報を学校における教育活動において活用することを想定しており、かつ当該情報に教員及び児童生徒がアクセスすることが想定されている情報

活用するデータ（子供がアクセスすることが想定されているデータ）

（例）

- ・学習履歴データ（デジタル教科書・教材の参照履歴、協働学習における発話回数・内容、デジタルワークシートの作成物・作成履歴、デジタルドリルの問題の正誤・解答時間・試行回数など）

## ② 学習指導要領のコード化

### i) 意義と効果

①のデータ内容の標準化に関連して、特に学習系データに関しては、現在、民間の教材会社等において、様々なデジタルコンテンツが各社の教科書の單元ごとに付された独自のコードを設定した上で、各データに付与し、そのコードを踏まえてデータの関連付けや分析を行っている。このように各事業者が独自のコードを使用していると、例えば各学校が複数社のサービス利用により収集したデータに横串を通して体系的に分析を行うなどの利活用や展開ができず、せっかく収集したデータを当該サービス内でしか活用できないことになる。

事業者や使用者に関わらず、学習系データを横断的・体系的に活用するためには、共通のコードを使用することが必要である。このため、学習系データの標準化として、まず、学校の学習内容の標準として国が示している学習指導要領に基づき、内容・單元等に共通のコードを設定すること（学習指導要領のコード化）が適当であり、文部科学省において具体的な設定を進めていく必要がある。

### ii) 具体的なイメージ

学習指導要領のコードは、学習指導要領の学校種、学年、教科、領域及び内容等を示す記号・番号の組み合わせを用いて、以下のイメージで詳細を検討していくこととする。さらに、個々のコードに付加情報（例えば、用途別（指導案・問題等）、難易度等）を追加するかについても検討を行う。

## 学習指導要領コードの付与イメージ

〔 内 容 〕

小学校学習指導要領  
理 科

第6学年 B 生命・地球 (3) 生物と環境

生物と環境について、動物や植物の生活を観察したり資料を活用したりする中で、生物と環境との関わりに着目して、それらを多面的に調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるように指導する。

ア 次のことを理解するとともに、観察、実験などに関する技能を身に付けること。

(ア) 生物は、水及び空気を通して周囲の環境とかかわって生きていること

〔 コード 〕

**17B.SC00-6B.30AA.00**



### 【参考：学習指導要領をコード化し、詳細な学習系データの標準化が行われた場合の効果として想定される例】

- ・各学校においては、例えば、環境教育、道徳教育、情報活用能力の育成など、学年間・教科等間を見渡したカリキュラム・マネジメントを推進する際の関連資料の検索などにより、効果の高い授業展開が可能となる。
- ・教員の研修や研究を担当するセンターにおいては、開発した指導資料や副教材、教員研修の講座や研修履歴のデータベース化により、各教師の学校教育の内容・単元等毎の経験や能力等を踏まえた研修指導の最適化が期待される。
- ・教員養成大学においては、学習指導要領と紐づけた教職科目の設置、学習指導要領と紐づけた研究業績の確認など、教職課程認定の簡略化などが期待される。
- ・教科書発行者・教材会社においては、発行した教科書や副教材、各種指導の参考書や指導資料について、学習指導要領と紐付けた横断的な検索が可能な形でのデータベース化や必要とする分野・領域に特化した問題や指導案の提示が可能となることが期待される。
- ・文部科学省・国立教育政策研究所において、学習指導要領改訂の際のエビデンスとして活用することができるほか、国で開発した指導資料や教材、全国学力・学習状況調査等の問題やその分析、指導事例について学習指導要領と紐づけた横断的な検索が可能な形でのデータベース化などを図ることができる。

## (ウ) 教育ビッグデータ収集・活用に当たっての留意点

### 【個人情報保護法制との関係】

多くの地方自治体の個人情報保護条例において、当該地方自治体が管理する情報端末やサーバと、クラウドを含む当該地方自治体以外が管理するサーバ等を接続することは原則として禁止されている（いわゆるオンライン結合の制限）。このため、教育ビッグデータの収集・活用に地方自治体外のクラウド等を活用する場合には、当該地方自治体の個人情報保護審議会等の意見を聞く等の手続きが必要である<sup>19</sup>。

現在、民間を対象とした個人情報保護法のほか、国の公的部門を対象とする「行政機関の保有する個人情報の保護に関する法律」と「独立行政法人等の保有する個人情報の保護に関する法律」、地方自治体がそれぞれ制定した個人情報保護に関する条例など、2000個近い法律と条例が存在するが、それぞれの法律や条例は個人情報の定義や解釈なども違いがあり、個人情報の利活用や連携を阻害する要因になっているとの指摘（いわゆる「個人情報保護法制 2000 個問題」）もあり、教育ビッグデータの活用を図っていく上で、避けて通れない課題となっている。

### 【データ解釈の際のバイアス問題】

AI のアルゴリズムは、作り手の先入観等が無意識のうちに紛れ込んでしまう場合がある<sup>20</sup>ことや、様々な事象を単純化・定式化することによって複雑な背景等が十分考慮されていない場合もあることが指摘されている。どのようにデータを収集・分析しているかがブラックボックスになっている場合には、データの結果だけを鵜呑みにすることは解釈に偏りを生じさせることになる。データの基となっている各人の事情は必ずしも全てデータで把握できるとは限らないことに留意してデータを利活用していくことが必要である。

## (エ) 教育ビッグデータの利活用の今後の方向性

今後、教育ビッグデータの効果的な活用を促進するために、文部科学省は、民間企業、有識者等を交えて教育データの標準化に向けて検討を行い、令和 2 年度中に一定の結論を得ることとする。

その際、文部科学省が今年度から実施している「新時代の学びにおける先端技術導入実証研究事業」等の先例となる実証等も参考にしながら進めていくこととする。

さらに、教育ビッグデータが学校現場で活用されるよう、高等学校で活用が予定され

<sup>19</sup> 例えば、「渋谷区個人情報保護条例」では、以下のような規定がある。

（電子計算組織の結合の制限）

第十七条 実施機関は、個人情報を処理するため、実施機関が管理する電子計算組織と区以外のものが管理する電子計算組織とを電気通信回線により結合してはならない。ただし、次の各号のいずれかに該当するときは、この限りでない。

一 法令に定めがあるとき。  
二 実施機関が審議会の意見を聴いて定めたとき。

<sup>20</sup> この点に係る事例については、「Weapons of Math Destruction」(Cathy O'Neil) に挙げられている。

ている「JAPAN e-Portfolio」<sup>21</sup>との連携の在り方も含め、学習履歴（スタディ・ログ）の蓄積や利活用の在り方に関して具体的な検討を進める。

その際、子供や保護者等にとって安全・安心で効果的にビッグデータの活用が図られるよう、個人情報の取扱い、データ倫理、安全性等に関しても万全の配慮を図る必要がある。

---

<sup>21</sup> 文部科学省大学入学者選抜改革推進委託事業（主体性等分野）の取組の一つであり、生徒が主体性等に関わる諸活動を「JAPAN e-Portfolio」に記録し、大学入学者選抜において、学力の3要素、とりわけ「主体性を持って多様な人々と協働して学ぶ態度」を適切に評価し多面的・総合的評価の実現に貢献することを目指す。委託事業（主体性等）への取組参加は、各高等学校、各大学の判断による。

### 3. 基盤となる ICT 環境の整備

#### (1) ICT 環境整備のあるべき姿と現状と課題～世界最先端の ICT 環境に向けて～

前章まで述べてきた先端技術や教育データの活用には、大前提として ICT の基盤が整っている必要がある。

現在、学校現場においては、様々な教材等における動画の利用や、教科書における URL や QR コードを通じたウェブサイトへの誘導が行われており、ICT の活用は必須のものとなりつつある。

一方、OECD 国際教員指導環境調査 (TALIS) 2018 においては、我が国の中学校教員が「生徒に課題や学級での活動に ICT (情報通信技術) を活用させる」という項目に「いつも」又は「しばしば」と回答した割合が 17.9%と参加国 (48 か国・地域) 中で次いで 2 番目に少ない (参加国平均は 51.3%)<sup>22</sup>ことが明らかとなるなど、我が国の ICT 活用状況は世界から大きく後塵を拝しており、危機的な状況となっている。

もはや学校の ICT 環境は、その導入が学習に効果的であるかどうかを議論する段階ではなく、鉛筆やノート等の文房具と同様に教育現場において不可欠なものとなっていることを強く認識する必要がある<sup>23</sup>。この危機的な状況を抜け出し、世界最先端の ICT 環境に向かう必要がある<sup>24</sup>。文部科学省は、その実現に向け、世界最先端の ICT 環境に向かうためのロードマップを今年度中に策定する。

各地方自治体においても、このような危機的な教育環境を十分踏まえた上で、それぞれの教育の情報化の推進に関する計画を早急に策定し、整備を加速することを期待する。

各地方自治体の ICT 環境整備の実態に加え、整備が進んでいない原因としては、必要な機器の整備コストが高いこと、そもそもどのような整備を行うべきか判断がつかないことなどが理由として挙げられる。

この点、「2018 年度以降の学校における ICT 環境の整備方針」を踏まえ、「教育の ICT 化に向けた環境整備 5 か年計画 (2018～2022 年度)」に基づき、学校 ICT 環境の整備に必要な経費については必要な地方財政措置がなされている。

まずは、上記の社会的な状況を踏まえ、将来を担う子供たちへの教育の充実の必要性を各地方自治体においても共有し、確実に取り組んでいくことが必要である。

<sup>22</sup> 小学校教員については 24.4%となっている。なお、参加国数が少ない (15 か国・地域) ため、平均値は公表されていない

<sup>23</sup> 教育再生実行会議「技術の進展に応じた教育の革新、新時代に対応した高等学校改革について (第十一次提言)」(令和元年 5 月 17 日)においても、「これからの学びにとって、ICT は『マストアイテム (=必需のもの)』であり、ICT とともにある環境の中で子供達を育てていくことが必要」とされている。

<sup>24</sup> 例えば、「規制改革実施計画」(令和元年 6 月 21 日閣議決定)では、「パソコンなどのデジタル機器 (通信環境を含む) は、これからの学校教育において、机や椅子と同等に児童生徒一人一人に用意されるべきものであることを学校教育の現場に十分浸透させるとともに、『パソコン (タブレット等を含む) 1 人 1 台』(BYOD を含む)をはじめ、あるべき教育基盤をできる限り早期に実現する」、「AI 戦略 2019 ～人・産業・地域・政府全てに AI～」(令和元年 6 月 11 日統合イノベーション戦略推進会議決定)では、「最終的に児童生徒一人一人がそれぞれ端末を持ち、ICT を十分活用することのできる、ハードウェア・ネットワーク等の環境整備を達成する」とされている。

その際、安価で簡便な調達に向け、以下の取組により文部科学省としても全力で地方自治体の支援を行っていく。

- 調達に当たり参照できるよう学習者用コンピュータのモデルを示す（本報告の後述（4）に掲載）
- 技術面の詳細については、「ICT 活用教育アドバイザー」が地方自治体のフォローアップを行う
- 地方自治体の質問に常時対応できる体制を整える

## （２）SINET の初等中等教育への開放

### ～ICT 環境整備の起爆剤と ICT を活用した骨太な高大接続の実現～

教育に限らずあらゆる分野におけるこれからの ICT 環境といった場合、学習者用コンピュータだけではなく、高速・大容量のネットワークが不可欠である。先端技術の活用を進める上では、むしろ簡易な端末を強固なネットワークに接続するクラウドコンピューティングが世界的な潮流である。

今回、このような通信ネットワークの抜本的強化のため、これまで高等教育機関や研究機関の利用に限られていた SINET を全国の初等中等教育機関でも活用できるようにすることとした。各学校から公衆網に VPN(Virtual Private Network)を組み合わせることで直接 SINET のノードへ接続することにより、超高速で大容量の通信が可能となる。まさに学校における ICT 環境整備を、世界最先端へと引き上げる起爆剤となるものである。

この実現に向け、ネットワークの物理的な構築やセキュリティ対策、運用体制など様々な準備が必要であることから、文部科学省内に検討体制を立ち上げ、SINET を運用する国立情報学研究所（NII）等と協力しつつ準備を加速する。

併せて、この SINET 接続のもう一つの大きな目的は、既に SINET と接続されている高等教育機関や研究機関と初等中等教育機関との連携を飛躍的に強めることである。

具体的には、初等中等教育機関側からは、大学の教師の授業を遠隔で受講できること、研究文献などの閲覧が容易になること、全国津々浦々の大学の研究を俯瞰できること、外国語教育や国際理解教育に資するために留学生との遠隔交流が促進されることなど、子供の進路の選択肢を広げる可能性が大きく高まることが期待される。

また、高等教育機関や研究機関側にとっても、様々な教育コンテンツの開発、提供やデータ収集・分析による教育学に係る研究の飛躍的向上、教員養成課程の学生に対する遠隔での継続的な現場体験などのより実践的かつ効果的な教員養成、あらゆる学部、学科が小中高校生に授業や研究成果を発信することで早い段階からの子供に多様な学問分野に接触させることができるなど、その活用方法において非常に大きな可能性を有する。

これらのコンテンツや外部人材の利活用方策については、これまであまり接点のなかった大学教育の専門家と初等中等教育の専門家が一堂に会する検討体制を文部科学省内に立ち上げ、先述のネットワークの検討と一体となって検討・準備を進める。

### (3) クラウド活用の積極的推進

#### ～「教育情報セキュリティポリシーに関するガイドライン」の在り方の検討～

文部科学省は平成 29 年 10 月に各地方自治体において、学校向けの情報セキュリティポリシーを策定する際の参考として、「教育情報セキュリティポリシーに関するガイドライン」（以下「ガイドライン」という。）を作成した。このガイドラインの規定を踏まえることにより、強固なセキュリティ環境を構築できる。

その一方で、学習系情報、校務系情報を連携した学校現場におけるデータの利活用に関する取組の促進、技術の進展による安全・安価なクラウドサービスの普及などの状況の変化を踏まえ、ICT 環境整備のインセンティブや ICT 環境を維持管理するためのコスト低減を図ることが必要である。

また、平成 30 年 6 月の各府省 CIO 連絡会議による「政府情報システムにおけるクラウドサービスの利用に係る基本方針」においても「クラウド・バイ・デフォルト」（クラウドサービスの利用を第一候補とすること）が決定されており、学校現場においても、学校ごとのサーバ管理が不要となり、クラウドコンピューティングによる大幅なコスト削減のみならず、セキュリティ・プライバシーのより高度な信頼性、災害対策、遠隔でのデータアクセスなど様々な可能性があるクラウド・バイ・デフォルトを進めることが必要である。

したがって、以下の方向性で、ガイドラインの改訂を図る。

#### 【ガイドライン更新の方向性】

##### ① パブリッククラウドの利用を前提とした記述の整理

技術の進展や民間企業におけるパブリッククラウドの利用が進む中、教育現場においても環境整備を行う際に、メリット・デメリットを踏まえながらパブリッククラウドの利用を含めた検討が行えるよう、ガイドラインにおけるパブリッククラウドに関する記述の整理を行う。

##### ② サーバ・ネットワークの構築方法の整理

現行のガイドラインにおいて、校務系・学習系システムともに、パブリッククラウドや公衆網を利用したインターネット接続を一概に禁止しているものではないが、地方自治体・学校によってはそれらを禁止しているかのように捉えているケースもあることから、関係者（地方自治体・学校事業者等）にとって、より分かりやすいモデルを示す。

##### ③ 情報資産分類<sup>25</sup>の見直し・柔軟化

学習履歴・結果等を子供本人にフィードバックし、振り返りに活用しているケース、他の子供に共有し、指導に活用しているケースなど、学校現場におけるデータの利活用が進んでいることも踏まえ、クラウド・バイ・デフォルトの理念に則り、パブリッククラウドの利用を前提とした重要性分類について見直しを図る。

<sup>25</sup> 情報資産における公開の可否、持ち出しの可否をはじめとした重要度に応じた取扱いの分類のことをいう。

#### (4) 安価な環境整備に向けた具体的モデルの提示

学校において整備すべき ICT 環境については、平成 29 年 12 月 26 日付け「学校における教育の情報化の実態等に関する調査結果（平成 28 年度）〔速報値〕及び平成 30 年度以降の学校における ICT 環境の整備方針について（通知）」（以下「平成 29 年 12 月通知」という。）で示している。

しかしながら、(1) で示したように、これまで地方自治体による整備が進まなかった理由として、何をどのように整備してよいか分かりにくいとの声とともに、コスト面の課題が挙げられている。

学習者用コンピュータは先端技術を取り入れた高価・高性能な機種である必要はなく、むしろ安価で一般に普及しているものを時代に合わせて更新していくことが望ましく、また、総コストも下げられる。我が国でも、店頭には一般向けの 4 万円台～5 万円の端末も並んでいる一方で、教育市場における学習者用コンピュータの価格は硬直化しているとの声もある。我が国の教育関係予算も限られている中、このままでは到底子供一人一台の学習者用コンピュータを実現することはできない。一人一台を実現するためには大きな市場が広がっていることも念頭に、教育市場に安価な端末を大量に供給すべく協力を要請することとする。

そのためには、従来の端末に集中したオンプレミス型よりも、適切な通信ネットワークとパブリッククラウドに基づくクラウドコンピューティングが極めて有力な選択肢となる。

世界を見ても、年々成長を続ける教育端末市場において、クラウドベースで安価な端末を提供する Google Chromebook が 2018 年には世界の 35%、アメリカの総購入数の 60% を占めているほか、Microsoft や Apple も 300 ドル以下の低価格帯の端末の提供に集中しており、2018 年第 3 四半期、アメリカの教育市場では 300 ドル以下のパソコン販売が 75% を占めるに至っている<sup>26</sup>のが現状である。

更なるコストダウンに向けて、地方自治体が大量に一括調達を行うことが効果的であることから、「全国 ICT 教育首長協議会」<sup>27</sup>等と連携し、複数地方自治体による一括調達等の方策も積極的に検討していくべきである。さらに、調達に当たっては、サプライチェーン・リスク<sup>28</sup>に対応するなど、サイバーセキュリティ上の悪影響を軽減するための措置が必要である。

このような認識を踏まえ、大型提示装置や学習者用コンピュータ関連をより安価に広く展開するため、分かりやすく具体的なモデルの一例を次に示す。

併せて、一人一台を実現するために、BYOD（Bring Your Own Device）も含めた公費

<sup>26</sup> 米 Futuresource Consulting 社プレスリリース “New K-12 Mobile PC Report Confirms 2018 Growth and Upbeat Future” および “The US K-12 Education Market Beats Forecast in Q3, But Stock Issues Spell Uncertainty for Next Year”

<sup>27</sup> 未来の子供の教育環境整備の重要性に賛同した自治体首長が発起人となり、教育の情報化を加速させるため自治体相互の連携を図ることを目的とし、平成 28 年に設立。本年 6 月 17 日現在 128 自治体が参加。

<sup>28</sup> 情報通信機器等の開発や製造過程において、情報の窃取・破壊や、情報システムの停止等の悪意のある機能が組み込まれたり、納入後においても、事後的な運用・保守作業により、製造業者等が修正プログラムを適用する等、調達機関が意図しない、不正な変更が行われる可能性があったりすること

以外による整備等の選択肢や、直接調達に向けたより詳しい仕様や技術進歩に応じたアップデート等については、文部科学省「ICT活用教育アドバイザー」等の知見や総務省・経済産業省と連携を通じた検討を行い、今後随時情報提供していくこととする。

なお、BYODについては、家計に負担をかけることや使用頻度、必要な機器の保有状況等を考慮するとともに、学校段階の教育活動の実情も踏まえて検討することが必要である。

### 【学校の実情を踏まえた安価に環境を整備するためのモデル例】

#### ① 大型提示装置について

教室の規模や学級の人数によって50インチから80インチ程度と整備すべき大きさは異なるが、最後方の子供の視認性を確保できているか十分確認する必要がある。安価なプロジェクターで十分機能は果たせるものが多いが、装置の落下等に対する子供の安全性と、教師が手軽に使える容易さが求められる。

いずれも購入前に仮設置、試用するなどして、視認性や安全性、利便性などを十分確認する必要がある。

#### ② 学習者用コンピュータについて

##### i) 機能

学校における学習者用コンピュータとしては、以下の機能を有する一般向けに普及している可動式のもので十分であると考ええる。(なお、明確に特定の利用を意図するのであれば、下記以外の機能を付加することはあり得る。)

- ・起動：起動、スリープからの復帰が15秒程度以内が望ましい。
- ・バッテリー駆動時間：カタログ値6～8時間以上
- ・重量：1.5kg未満の軽量なもの
- ・無線：無線LAN接続機能
- ・画面：9～14インチ程度（可能であれば11～13インチが望ましい）
- ・形状：ノート型コンピュータ又はタブレット型コンピュータ<sup>29</sup>
- ・キーボード：小学校中学年以上ではハードウェアのキーボードが必須<sup>30</sup>  
(特定の仕様のキーボードに限定しなければコストダウンが可能)
- ・片側カメラ機能（解像度等は問わず）
- ・音声出力端子
- ・外部接続端子（種類等は問わず）
- ・OS：OSメーカーによってサポートがなされているバージョンであること。特定のものには推奨しない。

※ 以下の機能は必須ではないが、明確に利用する目的があり、経費が十分措置されるのであれば検討されてもよいと考えられる。

<sup>29</sup> ノート型コンピュータとタブレット型コンピュータの両方の使い方ができるものもある（2 in 1）。2 in 1とは、2つの要素が統合・一体化された製品やサービスを指す言い方である。

<sup>30</sup> ハードウェアのキーボードを有すること、又は接続可能であること。

- ・耐衝撃機能
- ・防水、防塵機能
- ・タッチパネル機能
- ・ペン機能
- ・SD、MicroSD 端子
- ・CD、DVD ドライブ
- ・両側カメラ

#### ii) 保証

- ・原則 1 年（コストダウンにつながるのであれば半年も選択肢としてあり得る）
- ・不調時は送り返し、2 週間程度で返却してもらうセンドバック方式<sup>31</sup>
- ・端末不調時にも問題ないよう、故障率等を考慮して学校で予備を常備

#### iii) アカウント管理

- ・端末管理、アカウント管理が可能であることが望ましい。

### ③ 通信ネットワーク

ネットワークの通信速度は、単なる回線の速度スペックだけで判断するべきではない。通信速度の遅延には、通信回線そのものに加え、学校や教育委員会等あらゆる通信経路に存在するルーター、ハブ、スイッチなどの機器、ファイアウォール、ロードバランサーなどがボトルネックとなることが多い。これらの機器一つをとってもモデル等により性能が大きく異なる。ネットワークが複雑になればなるほど遅延の原因になる機器が多くなり、トラブル時の対応も困難となる。学習者用コンピュータまでのネットワークは第三者の評価等も得ながら、誰もが理解できるシンプルなものとするとともに、ネットワーク機器等の性能も十分考慮した上で、よりボトルネックの少ないものとする必要がある。

このような考え方により、学校内、教育委員会、地方自治体内での回線・機器全体の充実・強化が必要である。校内の LAN は、短中期的な更新を見込む学習者用コンピュータと異なり、更新には工事を必要とすることから、新たな技術を見越して中期的に通信インフラとして耐え得る整備を行うことが望ましい。現在多くの学校現場ではコンピュータ室での活用に対応した整備がされていると想定されるが、今後の一人一台環境での動画、オンラインでの試験（CBT：Computer Based Test）、クラウド活用等の展開を見越すと、令和元年～2 年にかけて本格的な普及が始まると思われる 10 Gbps<sup>32</sup>以上の通信速度に対応する LAN ケーブルや機器による整備を、学校規模や活用状況にも考慮しながら計画的に順次行っていくべきである。

保守については、校内・校外で独立して分断されていると、問題発生の際に原因

<sup>31</sup> 異常や故障が発生した製品をユーザーがメーカー側に直接送付すると、メーカー側で修理・動作確認後返却してくれるサービスのこと。

<sup>32</sup> 通信速度を表す単位「bps」(bits per second) に十億倍を表す SI 接頭辞「ギガ」を組み合わせた単位。毎秒 10 億ビット(1 ギガビット)のデータを伝送できるのが 1Gbps。

究明と対応が円滑に進まないことが多く発生していることから、今後はネットワーク機器全般について外部通信から教室まで一貫した回線の保守管理が望まれる。

大容量かつ安価な接続のため、ボトルネックの少ないシンプルなネットワーク構築は有線による外部との接続が必要不可欠である。なお、SINET への接続はあくまで将来の選択肢の一つである。総コストや通信状況の安定性から有線による外部との接続と無線 LAN の整備が推奨されるが、LTE<sup>33</sup>や更にその後の 5G<sup>34</sup>といった移動通信システムについても、学校までの公衆回線のサービス提供状況や各学校における児童生徒数、サービス提供料金等を総合的に勘案し、安価で高速な通信が継続的に担保できる見通しがあれば活用の選択肢として検討することも適当である。

#### ④ いわゆる学習用ツールを含めたソフトウェア

ワープロソフト、表計算ソフト、プレゼンテーションソフトなど教科横断的に活用できるソフト（いわゆる「学習者用ツール<sup>35</sup>」）は最低限必要である。これらは学校における使用であっても、学校向けの特別な仕様である必要はなく、一般向けのソフトウェアで十分であることが多い。

これ以外に 2. (1) で述べたとおり、様々なツールが開発されている。これらについては前述した基本的な考え方を踏まえつつ、他の先進事例等も参考にしながら各地方自治体において、計画的に導入の検討を行っていくべきである。その際、想定しているソフトウェアが、導入想定年度の学校の通信環境の下でストレスなく稼働することを端末や通信ネットワークの導入に当たってのベンチマーク（整備基準）とすべきである。

特に重要なことは、端末、ソフトウェア、通信ネットワークをそれぞれ別個に考えるのではなく、複合的に勘案して、全てがストレスなく稼働するかを見極めて仕様を決定することである。なお、共同調達でいずれかを調達する場合でも、それぞれの地方自治体において当該機器が稼働するかを必ず確認すべきである。また、ソフトウェアの調達に当たっては、ソフトウェア自体の更新や製品の見直しによる入替えなど、ハードウェアの更改時期に縛られずに柔軟な運用対応ができるよう、ハードウェアとは切り分けた調達やクラウドコンピューティングの導入など、実際の運用を想定した対応を行うことが必要である。

OS は OS メーカーによってサポートがなされているバージョンであれば特定のものを推奨するようなことはない。特に、世界的な潮流からみると、OS 依存のソフトウェアから OS に依存しない HTML5<sup>36</sup>に準拠したウェブアプリケーション化が

<sup>33</sup> スマートフォンやタブレット型端末などで用いられる移動通信システムの規格の一つで、第 3 世代携帯電話（3G）の通信方式をもとに高速化を図ったもので、Long Term Evolution（長期的な進化）の頭字語。下り（ウェブサイトや動画などのファイルを読み込む速度）100Mbps 以上、上り（インターネット上にデータをアップロードするときの速度）50Mbps 以上での高速通信を目標としている。

<sup>34</sup> 5th Generation の略記で、第 5 世代移動通信システムのこと。現在の 4G や LTE の次の世代として、超高速かつ大容量、多接続、超高信頼、低遅延の通信を実現することを目標にしている。

<sup>35</sup> クラウド上で提供されている安価なワープロ等の学習者用ツールも含む。

<sup>36</sup> HTML（Hyper Text Markup Language の略でウェブページを作成するために開発された言語）の

進んでおり、汎用性の面からも有力な選択肢となっている。

ソフトウェアについては、必要性の観点からの厳選や見直しとともに<sup>37</sup>、通信ネットワーク等に影響されることなく、アップデートが問題なくなされるかの観点も必要であり、これらもクラウドコンピューティングが優位であると言える。

#### ⑤ 教育クラウド（従来の学習者用サーバ）

平成 29 年 12 月通知において、「本来は、教育委員会による一元管理（インターネット回線を使ったパブリッククラウドの活用を含む）を行うことが望ましいが、学校の通信回線の帯域幅の課題や授業における安定的な稼働等の観点から、当面各学校 1 台分のサーバの設置を前提」としたところであるが、昨今、パブリッククラウドの活用が民間でも進んでいるところである。（3）に記載したとおり、「クラウド・バイ・デフォルト」原則を学校現場でも導入できるよう、文部科学省において「教育情報セキュリティポリシーに関するガイドライン」の改訂を行い、パブリッククラウドの積極的な活用を進める。

### （5）関係者の意識の共有と専門性をもった人材の育成・確保のための取組の推進

ICT 環境の可及的速やかな整備促進に向けては、関係者（首長部局・教育委員会・学校・教師等）が学校現場の ICT 環境整備の現状・課題、その必要性を共有するとともに、ICT を効果的に活用するための知識・知見を高めていくことが必要である。

文部科学省は、ICT 環境の現状と課題について、関係者の意識の共有を図るため、ICT 環境の整備状況、ICT の活用状況、ICT 関係支出額全体の更なる「見える化」を行い、広く公開していく。併せて、「ICT 活用教育アドバイザー」による地方自治体担当者などを対象とした説明会を全国各地で開催することやいつでも気軽に相談できる体制を整備するとともに、整備が進んでいない自治体への事情の聴取や要因の分析等を行い、整備促進のための必要な助言等を行う。また、教育の情報化推進計画の策定、予算要求のための説明、機器・システム・支援体制等の調達、取組の好事例なども含め、具体的な内容に関する「地方自治体のための学校の ICT 環境整備推進の手引き」の最新版を公表する。

さらに、全国 ICT 教育首長協議会<sup>38</sup>が、「教育クラウド時代の調達パッケージ」として安価な環境整備に向け自治体間で協力した取組を進め、他の自治体とも連携することを呼びかけるなどの取組を始めており、文部科学省もこのような取組に呼応して全国の首長や教育委員会へ協力要請を行っていくこととする。

学校現場に対しても ICT を効果的に活用するための知識・知見を高めていくために「教育の情報化に関する手引」（仮称）を、令和元年夏頃を目途にまとめ、より分かりやすく具体的な ICT 活用の方策の提示を行う。また、子供たちが情報社会での行動に責任を持つと

バージョン 5 のこと。

<sup>37</sup> 従来、パソコン教室等で利用されてきたような、起動のたびに端末環境を強制的に初期状態に復元するようなソフトウェアや、端末の画面をモニターしたり制御したりするようなソフトウェアの導入については、その必要性や経費を十分に検討し、その必要性が認められ経費が十分措置される場合のみ整備を行うなど、不要なものを導入しないようにするべきである。

<sup>38</sup> 同協議会の趣旨・活動については HP (<https://ictmayors.jp/>) 参照

ともに、犯罪被害を含む危険を回避し、情報を正しく利用できるようにするため、指導資料の改善や指導者セミナーの開催、子供向けの啓発資料の作成・配付を通じて、情報モラル教育を着実に実施するとともに、学校における ICT 化が進むことで健康面への影響に関する懸念事項に対しても、学校現場で ICT を安心・安全に活用できるように必要な調査研究を進め、対応を講じていく。

併せて、教師が ICT を教育現場で活用した指導を行う上で必要最低限の基本的な知識・技能を身に付けることは不可欠となる。そのため、大学をはじめとした養成段階において、ICT を活用した指導法を実践的に学ぶことは、必要な最低限の基礎的・基盤的な学修である。大学の教職課程においては「情報機器の操作（2 単位）」、「教育の方法及び技術（情報機器及び教材の活用を含む。）」に加え、「各教科の指導法」においても、「情報機器及び教材の活用」について学ぶこととなっており、その内容について、より実践的な内容になるような工夫・改善を図ることが必要である。そのため、文部科学省は教職課程に係る法令や教職課程のコアカリキュラムの継続的な改善を行う。

また、教育の情報化の進展が今後加速していくことが予想されていくため、教員の採用後にも都道府県等の教育委員会が実施する研修を通じて ICT を活用した指導力の育成を図っていくことも必要不可欠である。「校長及び教員としての資質の向上に関する指標」においても、ICT 活用指導力をしっかりと位置付け、研修を充実させるとともに、独立行政法人教職員支援機構において ICT 活用に関する各地域の指導者を養成するための研修を実施し、そのノウハウを全国に普及させていく。

これらの研修については、積極的に民間経験者等の外部人材を積極的に活用していくべきであり、そのために、文部科学省においては、必要な人材の発掘、情報提供等、支援を積極的に行っていく。

しかしながら、教師が教育現場の ICT に係るあらゆる知識・技能を身に付けたり、教師のみで全ての機器の管理等を行うことは現実的ではない。教師は子供の学びや生活に係る指導を行うことが本務であることから、必要な ICT 活用指導力を高めつつも、教師の ICT 活用をサポートする ICT 支援員を積極的に配置・活用していくことが必要である。現在、ICT 支援員に係る経費は地方財政措置が講じられているところであるが、配置・活用状況は十分とは言い難い。教師が負担なく ICT を活用でき、指導を充実していくという観点からも、文部科学省においては ICT 支援員の必要性を示すなどして、配置・活用を促していく。併せて、社会の多様な人材が学校教育に参画できるようにするための免許制度の在り方や産業界等との連携方策については、中央教育審議会において更に検討を行う。

## （6）文部科学省による教育行政の ICT 必須化

ICT を効果的に活用していくことは、業務の効率化にもつながるものであり、教育行政全体の「働き方改革」にも資するものである。そのために、「先ず隗より始めよ」として文部科学省が率先して、それを先導し効果を示していくことが必要である。

まずは、文部科学省において、地方自治体や学校に対して行う、各種調査等のオンライン化や各種会議での遠隔システムの利用、各種会議のペーパーレス化等を進めていく。文

部科学省が教育行政の ICT 必須化を順次図っていくことで、地方自治体や学校が ICT を日常的に利活用する素地を醸成していく。

## おわりに

AIなどの技術革新が進む Society 5.0 という新たな時代に対応するためには、不断の取組として、学校教育も変化していかなければならない。そのためには、ICTを基盤とした先端技術やそこから得られる教育ビッグデータを効果的に活用することで、子供の力を最大限引き出し、公正に個別最適化された学びを実現させていくことが求められる。

どの地域でも、どの学校においても、そのような子供の学びが実現されることが重要であり、教育環境の差異があってはならない。そのためにも、別紙の工程表で示している本報告書の取組を着実にかつ迅速に行っていくことが必要である。

また、本報告書の実現に当たっては、関係各省庁のみならず、初等中等教育段階の学校、教育委員会を含めた地方自治体、高等教育機関、民間企業をはじめとした様々なステークホルダーとともに、総がかりで、取組を進めていく。是非、以下に掲げるステークホルダーにもこの取組に係る理解と協力をお願いしたい。

### 【学校関係者】

教育の場においては、先端技術の活用は、ともするとデジタル対アナログ、人対機械のいずれを選ぶべきかという二項対立の議論に陥りがちであるが、社会の状況が変わろうとも、子供一人一人の状況に応じて可能性を最大限に引き出す目的に変わりはなく、先端技術を活用していくことは、この目的に向けて取り得る選択肢を多様にして可能性を大きく広げるものである。先端技術の活用により、学校の重要度が損なわれるのではなく、クラスにおけるグループディスカッションなどを通じた学び合いなどの、学校という場で学べることの重要さは更に大きくなる。

これまでの教授法をベースにししながら、先端技術を含めた最適なツールや教育ビッグデータを、個々の学校、学級、子供の状況に応じて、うまく組み合わせて効果的に活用する「ベストミックス」を進めていただくことを期待したい。

### 【教育委員会を含めた地方自治体関係者】

IoTに代表されるようにICTを基盤とした先端技術が急速に生活の中に溶け込んできている中で、このような技術は教育の場に「あった方がよい」という存在ではなく、「なければならぬ」ものになりつつある。そのためにも、学校現場におけるICT環境の整備は必須であり、地域間で格差があるような状況の是正に努める必要がある。

また、例えば、SINETを活用することで、距離という制約を克服し、都市部等でなくとも、日本全国の大学をはじめとした外部人材とつながり、子供のより質の高い学びの提供も可能になる。是非、将来を担う子供のためにICT環境整備の加速化に取り組んでいただくことを期待したい。そのためにも、教育委員会とICT関係部局等が連携しつつ、最新のICT技術の動向を常に把握しながら、学校に最適な整備を計画し実行できるだけの知識を得ることも期待したい。

### 【高等教育・研究機関関係者】

今回の SINET をはじめとした ICT 環境の整備と活用により、初等中等教育と高等教育の連携が飛躍的に強まるものと期待する。初等中等教育と高等教育の接続開始をきっかけとして、最新のアカデミック環境が初等中等教育に提供されるだけでなく、高等教育機関にとっても教育学の観点からの様々な分析、教員養成の観点からの養成機会の増加、将来の大学入学者への早期の理解や関心の喚起など、大きな可能性を有する。そのメリットを生かして、大学も様々な形での初等中等教育との連携を進めてもらうことを期待したい。

また、全国の高等教育機関は、産官学共同で進めている知識集約型社会の基盤インフラとしても期待されている SINET の活用を通じて、地域課題の解決に向けた高度な知識・技能の提供、地域課題の探究を継続するための高大接続開発プログラムの開発など、地域の教育機関のハブとしての役割をさらに強く担うことを期待したい。

### 【民間企業関係者】

3. 等で記載したとおり、これまでの教育 ICT のビジネスモデルでは環境整備には限界があり、一人一台の実現はおぼつかないことから、安価で汎用性の高い学習者用コンピュータと高速なネットワークなど、根本的なビジネスモデルの転換を期待したい。海外では教育への貢献は社会貢献の一環との考えも浸透している。学校で ICT 環境に囲まれる子供が、将来の企業の活動、さらには我が国の Society 5.0 を支えることになる趣旨を踏まえ、端末、通信費など、様々な形での寄付や割引制度などの創設も共に考え、その最適解を出して実行していただくことも期待したい。

また、各地域の具体的な ICT 環境整備や保守には、その地域のいわゆる ICT ベンダーが大きな役割を果たしているところが多いが、これら業者が必ずしも最新の最適な ICT 環境を整備・保守できないとの声も聞く。このような業者には、常に ICT に関する最新の技術動向を把握しながら、他の業種の例や過去の例にとらわれず、子供のために最適で柔軟な整備を強く期待したい。

また、技術の進展に伴い、いわゆる「EdTech」と呼ばれる教育に係る様々な技術やコンテンツが創出されることが予想されるが、その技術が学校現場で効果的に活用されるためには教師の役割が非常に重要であることから、教師に負担がかからず、誰でも利用できることを念頭において開発していただくことと併せて、個別の知識・技能の積み上げ・定着を図るための個人学習向けの教材や支援ツール、学習指導要領に掲げたこれからの必要な資質・能力の育成につながる深い理解や思考力等の育成に資する教材や支援ツールの開発を期待したい。

併せて、ICT を基盤とした技術の進展により、データを収集し、分析することが容易になるが、例えば欧州においては、学校が保有する学習データを学校以外の外部の者がどのように収集・分析等、利活用しているか否かについて透明化を図っている。データを収集する場合には、情報の保有者に対して収集の目的や分析する旨をしっかりと明示し、情報の保有者の許諾を得ることの徹底をお願いしたい。

「新時代の学びを支える先端技術活用推進方策」実現に向けた工程表

	2019 (令和元) 年度	2020 (令和2) 年度	2021 (令和3) 年度	2022 (令和4) 年度	2023 (令和5) 年度 ～2025 (令和7) 年度
先端技術の効果的な活用	「新時代の学び」における先端技術導入実証研究事業」	「先端技術活用ガイドライン」検討・策定	「先端的な学び」の必要性	・学校現場等での活用 ・実証や技術の進展等を踏まえて適宜改訂	
	支援・助言のための環境整備	「先端的な学び」の必要性	「先端的な学び」の必要性	・学校現場等での活用 ・実証や技術の進展等を踏まえて適宜改訂	
遠隔教育	実証的取組をはじめとした遠隔教育の実装の推進	「遠隔教育システム導入実証研究事業」 ノウハウの収集・整理・効果の検証/成果報告会の実施	様々な国公立大学、民間企業や関係団体に協力を要請・取りまとめ、学校に提示	ガイドブックの作成・配布等を通じた 好事例・ノウハウの全国への普及・展開	
	教育ビッグデータの効果的な活用	「遠隔教育特例校」(実証1年目) 実施地域の指定、希望地域と調整を通じた制度の詳細設計 高校の病気療養中の生徒の遠隔要件の緩和	「遠隔教育特例校」(実証2年目)	「遠隔教育特例校」(実証3年目)	「遠隔教育特例校」(実証4年目) ※必要に応じて 実証結果を踏まえた成果検証・運用改善等
ICT環境整備	SINETの活用	データの標準化(学習指導要領のコード化)、学習履歴(スタディログ)等の諸課題の検討	「遠隔教育特例校」(実証2年目)	・学校現場等での活用 ・技術の進展や政府全体のデータ連携基盤の検討状況を踏まえ、必要に応じた見直し	
	教育情報セキュリティポリシーに関するガイドライン	必要な制度改正 関係機関との調整	「遠隔教育特例校」(実証2年目)	トライアル 先行実施	本格運用
関係者の意識共有 専門性をもった人材の育成・確保	安価な環境整備に向けた具体的なモデルの提示	見直しの検討	ガイドラインについて教育委員会・学校現場に対する周知・普及	ガイドラインについて教育委員会・学校現場に対する周知・普及	
	関係者の意識共有 専門性をもった人材の育成・確保	公費以外による整備の選択の検討 ICT機器等の標準 仕様書の策定	ICT機器等の標準 仕様書の策定	ガイドラインについて教育委員会・学校現場に対する周知・普及	
教育行政のICTの必須化		地方自治体のための 学校ICT環境整備推進 の手引きの策定 教育の情報化の 手引き策定	ICT環境の整備状況・ICTの活用状況・ICT関係支出額全体の更なる「見える化」	各自自治体・教育現場に周知・普及	
			ICT化に向けた検討・随時実施		

「柴山・学びの革新プラン」を踏まえた新時代の学びを支える先端技術活用推進方策(最終まとめ)

世界最先端の教育環境の実現

