

初等中等教育における 教育データの利活用の 可能性と検討状況

東北大学大学院情報科学研究科

堀田龍也

horita@horilab.info



堀田 龍也（ほりた・たつや）

・略歴

- 1964年・熊本県天草生まれ，東京学芸大学教育学部卒業
- 東京都公立小学校・教諭，富山大学教育学部，静岡大学情報学部，
- メディア教育開発センター，東京大学大学院情報学環（併任），
- 文部科学省・参与（併任），玉川大学教職大学院等を経て，
- 現在，[東北大学大学院情報科学研究科・教授](#)，博士（工学）
- 日本教育工学会・副会長，NPO法人全国初等教育研究会JEES・理事長

・専門分野

- 教育工学，特にICT活用授業/情報教育・メディア教育

・委員等

- 「中教審/初等中等教育分科会/教育課程部会」委員
- 「デジタル教科書の今後の在り方等に関する検討会議」座長
- 「教育データの利活用に関する有識者会議」座長
- 「小学校の…プログラミング教育有識者会議」主査
- 「学校におけるICT環境整備の在り方に関する有識者会議」座長



九州大学によるLearning Analyticsの取組

授業実施者の不安解消

教科書を読んでいる？
理解している？

教室，遠隔にかかわらず，全参加者の学習状況を
リアルタイムLA技術により可視化

閲覧ヒートマップ
横軸：時間
縦軸：ページ



注目ヒートマップ
多くの学生がハイライトしている箇所を
暖色表示



先読み，同期，
遅れの人数割合

現在の説明ペー
ジに対する「わ
かった」「わか
らない」反応

word	count
秘密鍵	171
公開鍵	147
完全性	94

ハイライトされ
たワードランキ
ング

数秒前
同じページを見ている学生が
37人増加しました！
計算量的安全性

IT新戦略（デジタル強靱化社会）

新型コロナウイルス感染症がもたらした社会・価値観の変容

1

経済・生活

【影響】

- ・ サプライチェーンの一部断絶、物資不足
- ・ 工場、飲食店等の休業、イベント自粛
- ・ 電子商取引拡大、ネット利用増加、移動の制限



サプライチェーンの
強靱化

東京一極集中の是正
地方創生

等

行政

【影響】

- ・ 感染症対応で初の緊急事態宣言の発動
- ・ 給付金や助成金等支援策に係る申請が膨大
- ・ オンライン手続の実施も不具合が発生



行政手続
オンライン化原則へ

コロナ再来を
念頭に施策立案

等

働き方

【影響】

- ・ テレワーク増加、Web会議増加
- ・ テレワークが難しい業務の顕在化
- ・ 押印手続等、テレワークの阻害要因の顕在化



押印手続見直し
業務効率化

テレワーク等の
更なる推進

等

医療

【影響】

- ・ 現場負担増、現場要員不足、医療資材不足
- ・ 医療機関のクラスター化懸念
- ・ オンライン診療の時限的な拡大



再来を念頭に置いた
医療体制・資材整備

オンライン診療の
活用

等

教育

【影響】

- ・ 全国的な学校の臨時休業
- ・ 臨時休業等に伴い登校できない児童生徒の学習指導の必要性
- ・ 基盤不足、ノウハウ不足の顕在化



早急な環境整備
ノウハウ蓄積・展開

オンライン教育の
進展

等

防災

【影響】

- ・ コロナ感染拡大時における災害対応の可能性
- ・ 自治体等現場の負担増加



災害時の
クラスター対策

AI等新技術活用
地域間情報連携

等

学校が課した家庭における学習の内容

〔設置者数〕

	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	設置者単位	(参考) 前回は
教科書や紙の教材の活用	1,715	1,742	87	153	20	105	1,794	1,213
	100%	100%	100%	99%	100%	95%	100%	100%
テレビ放送の活用	608	586	41	48	10	39	688	288
	35%	34%	47%	31%	50%	35%	38%	24%
教育委員会等が作成した学習動画の活用	385	407	34	46	10	47	467	118
	22%	23%	39%	30%	50%	43%	26%	10%
上記以外のデジタル教材	591	627	46	79	15	47	721	353
	34%	36%	53%	51%	75%	43%	40%	29%
同時双方向型オンライン指導	138	173	15	72	14	44	270	60
	8%	10%	17%	47%	70%	40%	15%	5%
家庭でも安全にできる運動	1,076	1,047	58	84	15	78	1,180	-
	63%	60%	67%	55%	75%	71%	66%	-
その他	30	22	2	2	0	11	49	145
	2%	1%	2%	1%	0%	10%	3%	12%

※複数回答あり。

新型コロナウイルス感染症の影響を踏まえた公立学校における学習指導等に関する状況について(文部科学省)

GIGAスクール構想の予算

GIGAスクール構想の実現

4,610億円 (文部科学省所管)

令和元年度補正予算額 2,318億円

令和2年度1次補正予算額 2,292億円

Society5.0時代を生きる子供たちに相応しい、誰一人取り残すことのない公正に個別最適化され、創造性を育む学びを実現するため、「1人1台端末」と学校における高速通信ネットワークを整備する。

目指すべき
次世代の
学校・
教育現場

- ✓ 学びにおける時間・距離などの制約を取り払う ～遠隔・オンライン教育の実施～
- ✓ 個別に最適で効果的な学びや支援 ～個々の子供の状況を客観的・継続的に把握・共有～
- ✓ プロジェクト型学習を通じて創造性を育む ～文理分断の脱却とPBLによるSTEAM教育の実現～
- ✓ 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～
- ✓ 学びの知見の共有や生成 ～教師の経験知と科学的視点のベストミックス(EBPMの促進)～

児童生徒の端末整備支援

- 「1人1台端末」の実現 **2,973億円**
国公立の小・中・特支等義務教育段階の児童生徒が使用するPC端末整備を支援
対象：国・公・私立の小・中・特支等
国公立：定額(上限4.5万円) 令和元年度 1,022億円
私立：1/2(上限4.5万円) 令和2年度1次 1,951億円

- 障害のある児童生徒のための入出力支援装置整備 **11億円**
視覚や聴覚、身体等に障害のある児童生徒が、端末の使用にあたって必要となる障害に対応した入出力支援装置の整備を支援
対象：国・公・私立の小・中・特支等
国立、公立：定額、私立：1/2

学校ネットワーク環境の全校整備 **1,367億円**

- 小・中・特別支援・高等学校における校内LAN環境の整備を支援
加えて電源キャビネット整備の支援
令和元年度 1,296億円
令和2年度1次 71億円
対象：国・公・私立の小・中・特支、高等学校等
公立、私立：1/2、国立：定額

GIGAスクールサポーターの配置 **105億円**

- 急速な学校ICT化を進める自治体等のICT技術者の配置経費を支援
対象：国・公・私立の小・中・高校・特支等
国立：定額、公私立：1/2 令和2年度1次 105億円



緊急時における家庭でのオンライン学習環境の整備

- 家庭学習のための通信機器整備支援 **147億円**
Wi-Fi環境が整っていない家庭に対する貸与等を目的として自治体が行う、LTE通信環境(モバイルルータ)の整備を支援
対象：国・公・私立の小・中・特支等
国公立：定額(上限1万円)、私立：1/2(上限1万円)
- 学校からの遠隔学習機能の強化 **6億円**
臨時休業等の緊急時に学校と児童生徒がやりとりを円滑に行うため、学校側が使用するカメラやマイクなどの通信装置等の整備を支援
対象：国・公・私立の小・中・高校・特支等
公私立：1/2(上限3.5万円)、国立：定額(上限3.5万円)
- 「学びの保障」オンライン学習システムの導入 **1億円**
学校や家庭において端末を用いて学習・アセスメントが可能なプラットフォームの導入に向けた調査研究

1

GIGAスクール構想の予算

G I G A

目指すべき
次世代の
学校・
教育現場

児童生徒の

○「1人1台」
国公立の
備を支援

○ 障害のある
視覚や聴覚、
る障害に対応
対象：国・公
国立、公立

学校ネット

小・中・特別
加えて電源キ

対象：国・公
公立、私立

G I G A

急速な学校

対象：国・公
国立：定額

児童生徒の端末整備支援

○「1人1台端末」の実現

2,973億円

国公立の小・中・特支等義務教育段階の児童生徒が使用するPC端末整

備を支援

対象：国・公・私立の小・中・特支等

令和元年度

1,022億円

国公立：定額(上限4.5万円)

令和2年度1次

1,951億円

私立：1/2(上限4.5万円)

○ 障害のある児童生徒のための入出力支援装置整備

11億円

視覚や聴覚、身体等に障害のある児童生徒が、端末の使用にあたって必要となる障害に対応した入出力支援装置の整備を支援

対象：国・公・私立の小・中・特支等

国立、公立：定額、私立：1/2

学校ネットワーク環境の全校整備

1,367億円

小・中・特別支援・高等学校における校内LAN環境の整備を支援

加えて電源キャビネット整備の支援

令和元年度

1,296億円

令和2年度1次

71億円

対象：国・公・私立の小・中・特支、高等学校等

公立、私立：1/2、国立：定額

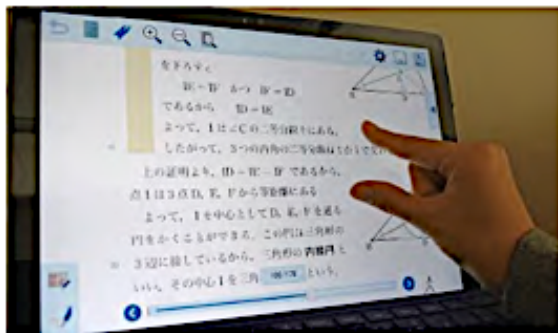
学習者用デジタル教科書の法制化

学習者用デジタル教科書の法制化 平成31年4月1日施行

小学校、中学校、高校等の教育課程の一部において、通常の紙の教科書に代えて「デジタル教科書」を使用できる。視覚障害、発達障害等で通常の紙の教科書を使用して学習することが困難な児童生徒に対しては、教育課程全部において「デジタル教科書」を使用できる。

学習者用コンピュータで使用するにより可能となる学習方法の例

1 | 拡大



2 | 書き込み



3 | 保存



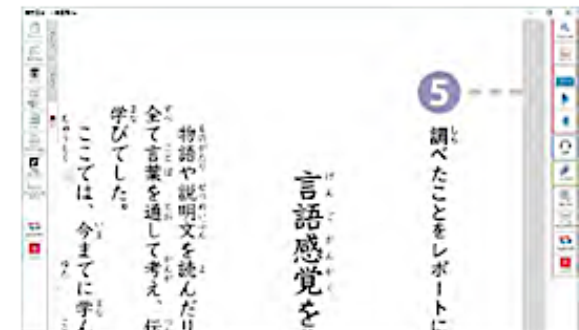
4 | 機械音声読み上げ



5 | 背景・文字色の変更・反転



6 | ルビ



全国学力調査のCBT実施を検討 専門家会議WGが初会合

教育新聞

2020年5月21日 [購読会員限定]

学校における学習者用コンピューターの1人1台環境の実現を見据え、文科省の「全国的な学力調査に関する専門家会議」は、全国学力調査のCBT（コンピューター使用型調査、Computer Based Testing）化に向けたワーキンググループ（WG）を設置し、オンライン方式による初会合を5月21日、開いた。同WGは、全国学力調査をCBTで実施する場合の技術的な課題などについて論点整理をし、夏に中間取りまとめを報告する。

全国学力調査のCBT化を巡っては、昨年4月に初めて出題された中学校英語の「話すこと」調査で、学校にあるコンピューターやタブレットに回答を音声入力する方式を採用。調査を受けた生徒数の1.6%、学校数の17.5%に相当する1万5298人、1658校で音声データの欠損などがあったことが判明している。

新型コロナウイルスによる休校の長期化で、学びの保障としてのオンライン授業が注目され、GIGAスクール構想の計画前倒しによって、今年度中に学校の学習者用コンピューターの1人1台環境が実現するめどが付いた。

初等中等教育のLAはこれからやっと始まる



高等教育と初等中等教育との情報環境の違い

	大学	小中高校
情報端末	BYOD/スマートフォン	これから整備のところが多い
インターネット接続	学内Wifi/家庭Wifi	これから整備のところが多い
教員のサポート	TAあり	ICT支援員（10校に1名程度？）
デジタル教材	教員が作成	教員の作成は一部で、ほとんど民間企業が作成
LMSなどのシステムの整備	大学側が提供（民間委託もあり）	民間企業のシステムを利用

GIGAスクール構想に期待！

高等教育と初等中等教育の情報環境には、大きな開きがあり、一気に整備はできななので、今スグできることをすることが大事！



Learning and Educational Technologies Research Unit

10

（NII「4月からの大学等遠隔授業に関する取組状況共有サイバーシンポジウム」緒方広明教授@京都大資料より、2020.03.26）

[現状1] 学校現場の現実：入学時の書類を例に

情報提供の煩雑さと再利用の難しさ

[学校] 家庭環境調査票や健康調査票

○入学時

学校が配布→保護者が手書きで記入して提出→教員がPCで手入力→学校が保管

○進級時

学校が配布→保護者が修正事項を手書きで記入して提出→教員がPCで修正入力→学校が保管

○必要時

教員が探して参照

[一般社会] 一般的な購買・予約サイト等

○初回利用時

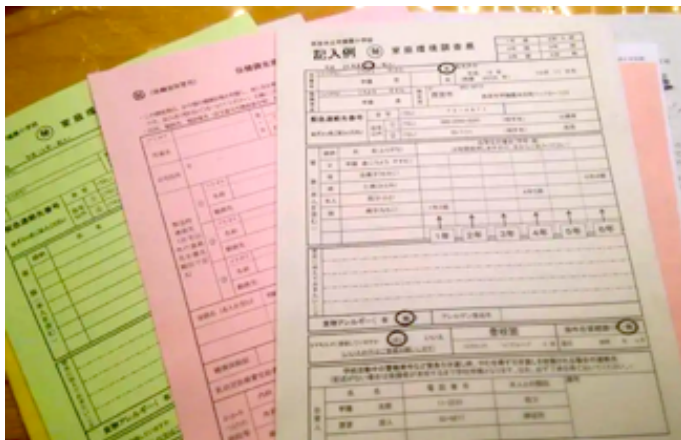
ユーザーがスマホ等で必要事項を入力→データベースに登録→その後は各種予約に自動的に反映

○2回目以降

ユーザーがログイン→マイページにアクセス→必要ないつでも修正

○必要時(アクセス時)

利用履歴, ユーザーへのリコmend, ビッグデータ解析によるビジネス側へのフィードバックとコンサルティング



情報の重複

○家庭環境調査票の記入内容の例

児童生徒氏名, 性別, 生年月日, 現住所, 電話番号, 地域登校班
保護者名, 家族構成, 勤務先, 緊急連絡先, メールアドレス, 自宅の地区

○健康調査票の記入内容の例

児童生徒氏名, 性別, 生年月日, 現住所, 電話番号
保護者名, 緊急連絡先, かかりつけ医療機関
既往症, アレルギー, 最近の健康状態

<https://blog.goo.ne.jp/shibuya1973/e/9045de43ba971d8975315af7541c6c54>

[現状2] 学校現場の現実：教科書と教材のリンク

教科書に書かれていることは人間にしか判別できない

- 学校教育の質保証に大きく寄与する検定教科書(義務教育では無償給与)
 - ・どのページに何が書いてあるか、学習指導要領のどこに対応しているか
 - ・その写真は何を意図しているか、そこに関係する外部教材はどこにあるか
- 学習者用デジタル教科書
 - ・現状では紙の教科書と同等に留まる
 - ・それでも障害を持つ児童生徒にとってはアクセシビリティが向上
 - ・個別のリンクは学習者用デジタル教科書の範囲外
 - ・仮に学習ログが取得できても、意味のある解析は難しい

■課題

- 1) Computer Readableに
- 2) メタデータの付与
- 3) 学習関連データ群のフォーマットの標準化



左:教科書会社による社会科教科書の例
下:教材会社による社会科資料集の例



<https://www.djn.co.jp/company/news/180320.html>

<https://ten.tokyo-shoseki.co.jp/text/shou/shakai/introduction/page08.html>

学校のスタディ・ログやビッグデータ 活用へ協議本格化

2020年7月7日 [購読会員限定]

教育新聞

文科省は7月7日、教育データの利活用に関する有識者会議の初会合で、学習履歴（スタディ・ログ）など初等中等教育における教育データの標準化について、検討の方向性を示した素案を提示した。同省では、ポストコロナ段階の学校教育の姿として、対面指導とオンラインのハイブリッド化によって個別最適化されたきめ細かい指導を実現する考えを打ち出しており、GIGAスクール構想による1人1台端末の整備を踏まえ、個別最適化学習に必要とされる教育データの利活用にも本格的に踏み出す構え。

素案では、まず、GIGAスクール構想が年度内の実施に前倒しされたことを受け、教育データの標準化についても、今年度中に一定の結論を出すことを明記した。

その上で、議論の目的として「Pedagogy First, Technology Second（教育が第一、テクノロジーはその次）」を掲げ、「多様な子供たちを誰一人取り残すことなく、個別最適化された学びの実現や、学



教育データ利活用の3層

日々の学習等によって生じる教育データは、以下の3つの目的に沿って利活用する。

①個人の活用による学習等のサポート

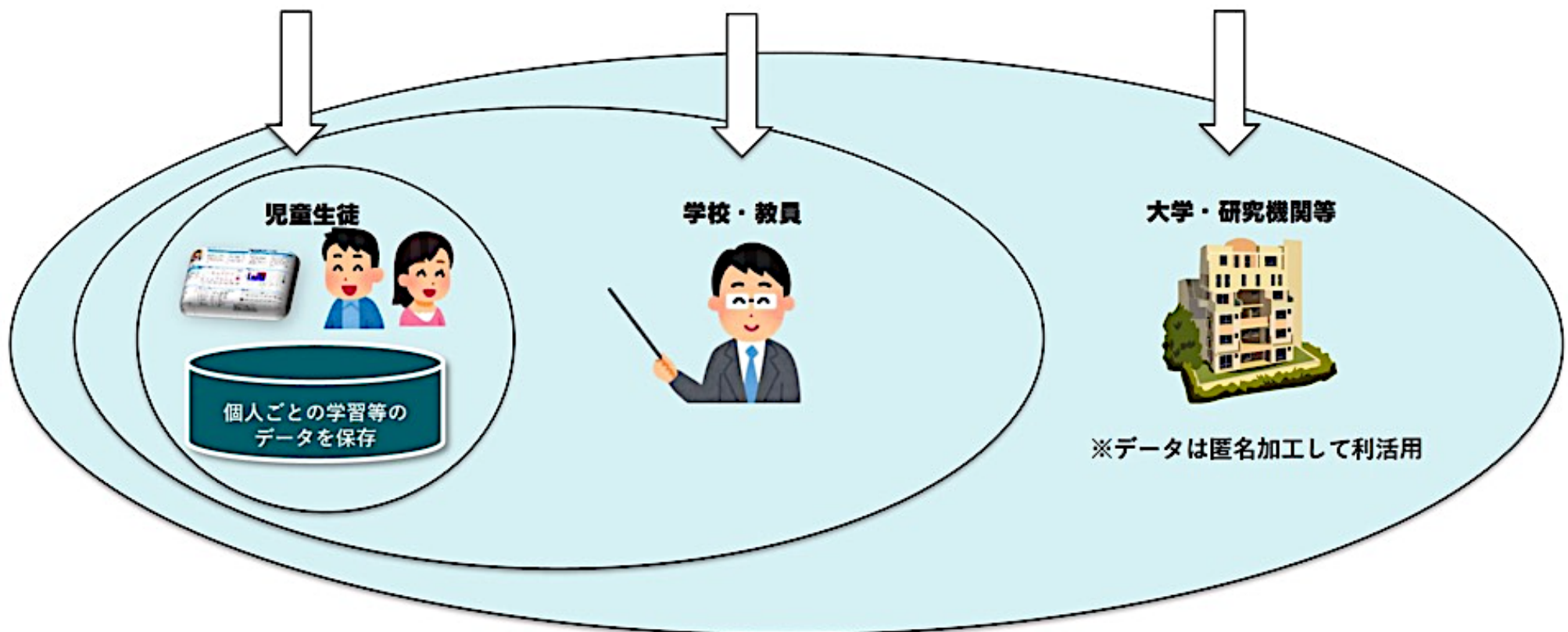
小・中・高の学校段階や、使用するサービス・ソフト等に関わらず、学習等の記録をデジタルで記録することで児童生徒自らの振り返り等に活用

②学校教員等の指導改善

これまでの記録等を活用することで、個別最適な学習指導・生徒指導を実現

③新たな知見の創出・政策への反映

蓄積された教育ビッグデータを分析することで、教授法・学習法などの新たな知見の創出や、政策への反映・EPBMの推進



教育データ標準化で想定される効果・メリット

児童生徒 (保護者)	・学習や生活面の振り返り(長期間にわたるデータのストック、引き継ぎ) ・システム・ソフトによらずに効果的に学習データ等を活用が可能となる
各学校	・児童生徒一人ひとりの変化を対象にした支援が容易となる ・システム・ソフトによらずに効果的に学習データ等が活用できるようになり、事務作業の負担が大幅に軽減され、子供のケアや指導等に専念できるようになる。 ・データに基づく主体的な学校経営を支援 ・学年間・教科等間を見渡したカリキュラム・マネジメントの推進
教育委員会 教育センター	・データに基づく政策形成 ・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など
教員養成大学	・学習指導要領コードと紐づけた教職科目の設置、研究業績の確認、<u>教職課程認定の簡略化等</u>
教科書・教材会社、ソフト会社	・システムごとの個別設定をせずにすむので、システム開発の時間・コストがかからず、より質の高いコンテンツ開発等に力点を置くことが可能となる ・発行した教科書や副教材(含:デジタル教材)のデータベース化 ・各種指導の参考書や指導資料のデータベース化 など <u>教科書検定の簡略化</u>
文部科学省、 国立教育政策 研究所等の研究機関	・データ分析に基づく研究や政策への反映が可能 (国で開発した指導資料や教材のデータベース化や<u>全国学力・学習状況調査等の問題や指導事例のデータベース化など</u>) ・オープンデータの活用促進

(文部科学省「教育データの利活用に関する有識者会議」資料, 2020.07.07)をもとに堀田修正

教育データ利活用の主な論点（見通し）

A) 利活用

1. 教育データ利活用の目的
2. 教育データ利活用の具体的場面・事例

B) 標準化・規格化

1. 標準化すべき教育データの範囲
2. 国際標準規格/文科省の標準/関連団体による標準の役割分担

C) 学習履歴（スタディ・ログの活用）

1. 学習履歴（スタディ・ログ）等のデータの簡便かつ継続的な蓄積方法
2. 学習履歴（スタディ・ログ）等のデータのビッグデータ化の手法

D) 個人情報保護

1. 取得された教育データの所有権
2. 教育データ利活用のための個人情報保護法/条例との調整

（文部科学省「教育データの利活用に関する有識者会議」資料, 2020.07.07）をもとに堀田修正

学習指導要領の構造

総則 教育課程編成の基本的な考え方や、
授業時数の取扱い、配慮事項などを規定

**各教科
道徳
特別活動等**

①目標

目標

②各学年の目
標及び内容

内容

内容の取扱い

③指導計画の作成と内容の取扱い

学習指導要領へのナンバリング

例

理 科

(2) 植物の養分と水の通り道

植物について、その体のつくり、体内の水などの行方及び葉で養分をつくる働きに着目して、生命を維持する働き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) 植物の葉に日光が当たるとでんぷんができること。

(イ) 根、茎及び葉には、水の通り道があり、根から吸い上げられた水は主に葉から蒸散により排出されること。

イ 植物の体のつくりと働きについて追究する中で、体のつくり、体内の水などの行方及び葉で養分をつくる働きについて、より妥当な考えをつくりだし、表現すること。

(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関わって生きていること。

(イ) 生物の間には、食う食われるという関係があること。

(ウ) 人は、環境と関わり、工夫して生活していること。

8260632200000000

8260632210000000

8260632211000000

8260632212000000

8260632220000000

8260632300000000

8260632310000000

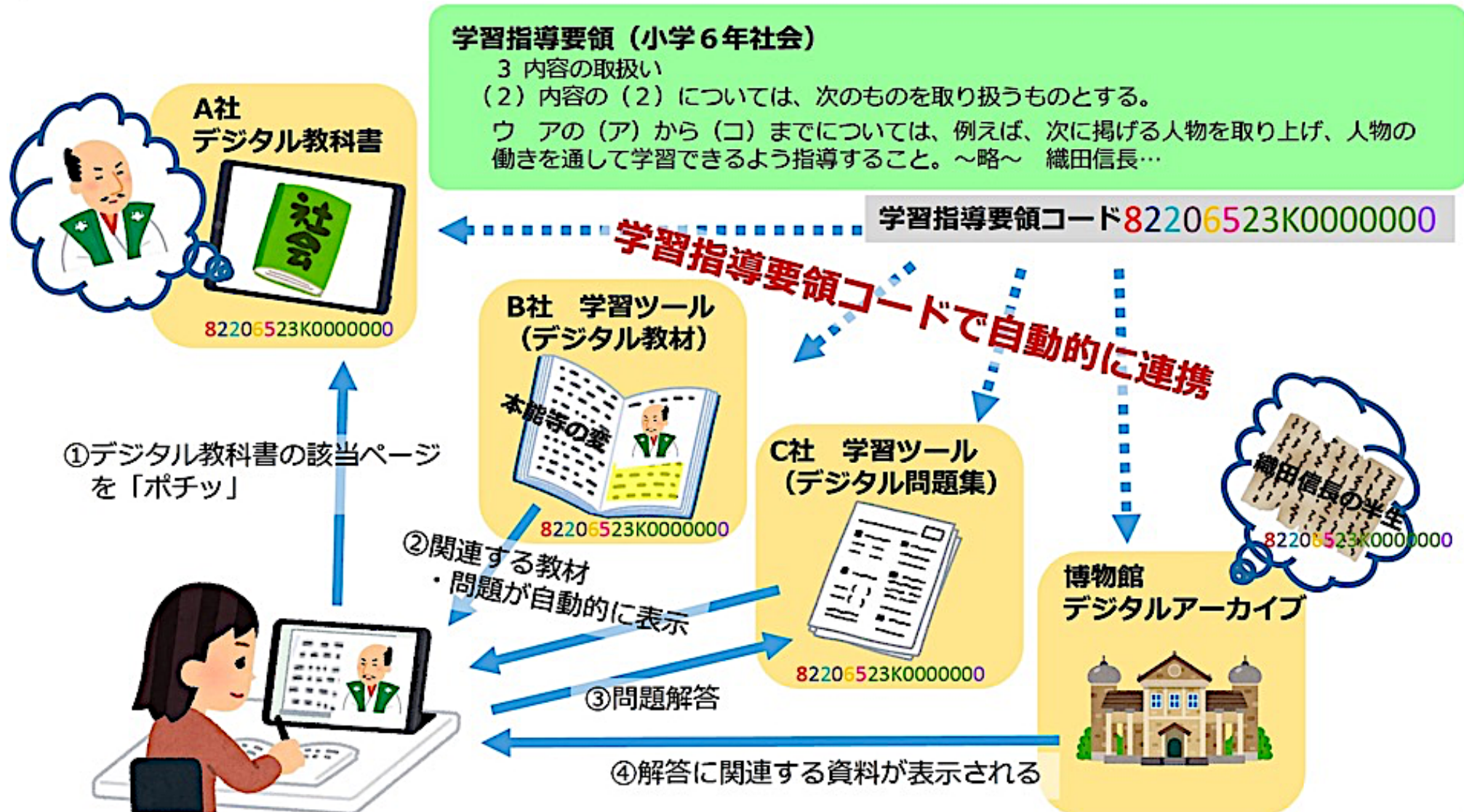
8260632311000000

8260632312000000

8260632313000000

学習指導要領コード化の効果

- 学習指導要領をキーにして、各民間事業者のデジタル教科書・教材ツール・学習ツールや、博物館のデジタルアーカイブを関連付けすることができる。



教育データ標準化スケジュール

教育データ標準化に関するスケジュール

- ◎教育データに関して現時点では先進自治体・学校等が調査研究を行っている段階であり、収集方法、活用方法に様々なバラエティがあり、全国の学校における教育データの収集・利活用にコンセンサスがある状況にはない。
- ◎一方で、GIGAスクール構想により小・中学校等の1人1台端末導入が加速し、データの収集・活用に関して一定のルールが必要な緊急の状況がある。
- ◎このため、教育データ全体の将来的な展望を視野に入れつつも、まず教育データの枠組みの提示と学習分野の共通事項である学習指導要領コードを今夏に第1版として公表を行う。その後、これまで制度等に基づき学校現場において普遍的に活用されてきたデータ等を第2版として来年春頃の公表に向けて検討を進める。また、活用結果を見ながら、必要があれば改訂を行う。



(文部科学省「教育データの利活用に関する有識者会議」資料, 2020.07.07)

初等中等教育における 教育データの利活用の 可能性と検討状況

ご清聴ありがとうございました。

- Facebook: horilab
- Twitter: horilab

