



教育データの利活用について

京都大学 学術情報メディアセンター
緒方 広明



Learning and Educational Technologies Research Unit

背景

社会の動向

- コロナ対策でのオンライン授業の実施されている。
- ギガスクール構想で一人一台の情報端末の環境で、自然と大量の教育データが蓄積されつつある。
- しかし、教育データの取り扱いについて明確な指針がない状態

研究の動向

- ビッグデータ・AI技術の進展
- 教育工学分野では、ラーニングアナリティクス(LA)の研究が盛んに行われており、教育データを分析して教育改善・学習支援の効果を出し始めている。



社会全体で、教育データの取り扱いの指針を定めて、教育改善や学習支援にうまく有効活用するための方針を提示することが急務である。

日本学会議からの提言

「教育のデジタル化を踏まえた 学習データに関する提言 ～エビデンスに基づく教育に向けて～」

2020年9月30日公開

提言内容：<http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/kohyo-24-t299-1-abstract.html>

提言の概要



①学習データの種類とその必要性



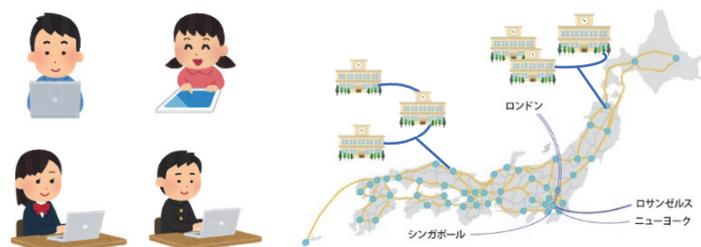
- ・学習データの利活用は、個人、組織、国レベルに分類
- ・時間割や成績、教材、質問紙調査、LMS(Learning Management System)等の利用による学習プロセスのデータを基本項目として収集
- ・人工知能(AI)技術を用いて、教師の負担軽減やテラーメイド教育を実現

②学習データ利活用のための制度設計



- ・小学校、中学・高等学校、大学・大学院までを対象に、まずは、各教育機関で学習データを教育改善・授業改善のために利活用する。
- ・次に、次の段階として、学校や自治体などの法人内で収集した学習データを、各法人が個人情報に適切に配慮した形に加工して国全体で共有する。
- ・企業が学習データを囲い込まないように、学習データを学校に提供するよう、契約時に盛り込む。
- ・倫理審査委員会のような第三者機関を設けて、学習データの悪用を防ぎつつ適切に利活用が進むように定期的に見直していく
- ・学習データの共有のためには、書式や意味(言葉の解釈)、データ標準化すべき
- ・学習データを国レベルで管理するための体制づくりと長期的な予算措置が必要

③学習データ蓄積のための環境整備



1人1台の情報端末の実現

常時ネットワークと接続

- ・一人一台の情報端末とネットワークを常時利用可能することにより、本格的なデジタル教科書や個人適応型学習を実現
- ・学習データを収集・利活用するための情報基盤システムの構築が必要
- ・情報モラル・データリテラシーなどの教育が重要

④教員・LA専門員・研究者の養成



- ・学習データを活用して授業ができる教員の養成とそれをサポートするLA専門員の配置
- ・効果的な教育方法や学習方法、AIによる新たな支援方法を見出す、などの研究をできる、教育サイエンティストの研究者を養成
- ・全国レベルで連結した学習ビッグデータを用いて、教育工学、教育学、認知科学 などの様々な分野における学術研究を促進

どのようなデータを収集するか？

*文部科学省，教育の質の向上に向けた効果的なデータ連携・活用のポイントと学校改善事例集，2019年

** 1～9を基本項目として国全体で共有

区分	#	データの種類	説明
授業・学習系データ	1	学習支援システム学習履歴	デジタル教材閲覧履歴、LMS等の利用履歴、デジタルノートの内容・履歴
	2	デジタルドリル学習履歴	デジタルドリルの回答や正答率等
	3	学習者アンケート結果	学習者に対するアンケート結果
校務系データ	4	学籍情報	学習者の学年等の基本情報
	5	出欠席情報	学習者の日々の出欠情報
	6	指導計画情報	授業ごとの指導計画やシラバス
	7	テスト結果	小テストや定期テスト等の結果
	8	成績評定情報	通知表や単位取得等の評定結果
	9	教員アンケート結果	教員に対するアンケート結果
	10	健康観察記録	学級担任等が朝に行う児童生徒の健康状態を確認した記録
	11	日常所見情報	児童生徒の日々の様子や気付いた点などを記録した情報
	12	保健室利用記録	児童生徒が保健室に来室した記録

どのようにデータを利用するか？

対象	誰のため	目的の例
個人	学習者	<ul style="list-style-type: none"> ・ 個人に適した教材や問題の推薦による学習効果の向上 ・ 過去や現在の学習データを用いた、理解度の予測などによる、個人の学習状況の把握
	教員	<ul style="list-style-type: none"> ・ クラス全体や個々の学習者のつまづき箇所の発見などによる教材や授業設計の改善 ・ 自動採点など、学習データの利用による教員の負荷の軽減
	保護者	<ul style="list-style-type: none"> ・ 自分の子供の学習状況、学習意欲などの把握
教育機関	組織の管理者	<ul style="list-style-type: none"> ・ 学習データに基づくカリキュラムの最適化 ・ 教員や学習者の最適な配置
国全体	政策立案者	<ul style="list-style-type: none"> ・ エビデンスに基づく教育政策の立案と評価
	研究者	<ul style="list-style-type: none"> ・ 大規模な学習データ、教育学、心理学など様々な分野から分析して、デジタル環境における新しい教育・学習理論や現象などを研究
	市民	<ul style="list-style-type: none"> ・ 教育に関する諸問題をデータを用いて社会全体で議論

まず、考えないといけないこと

- ① 国内外の教育データの収集状況からみて日本の進むべき道は？
- ② どのような手順で国全体で簡便に集めることができるか？
- ③ 教育データを標準化はどのようにすべきか？
- ④ 国全体で集めたデータでどんなことができるか？
- ⑤ 学校現場で教育データの収集・利活用を始めるにはどうしたらよいか？
- ⑥ データの利活用によって得られた知見を共有する体制は？
- ⑦ この他に解決すべき課題は？

これ以降は個人的な見解です。

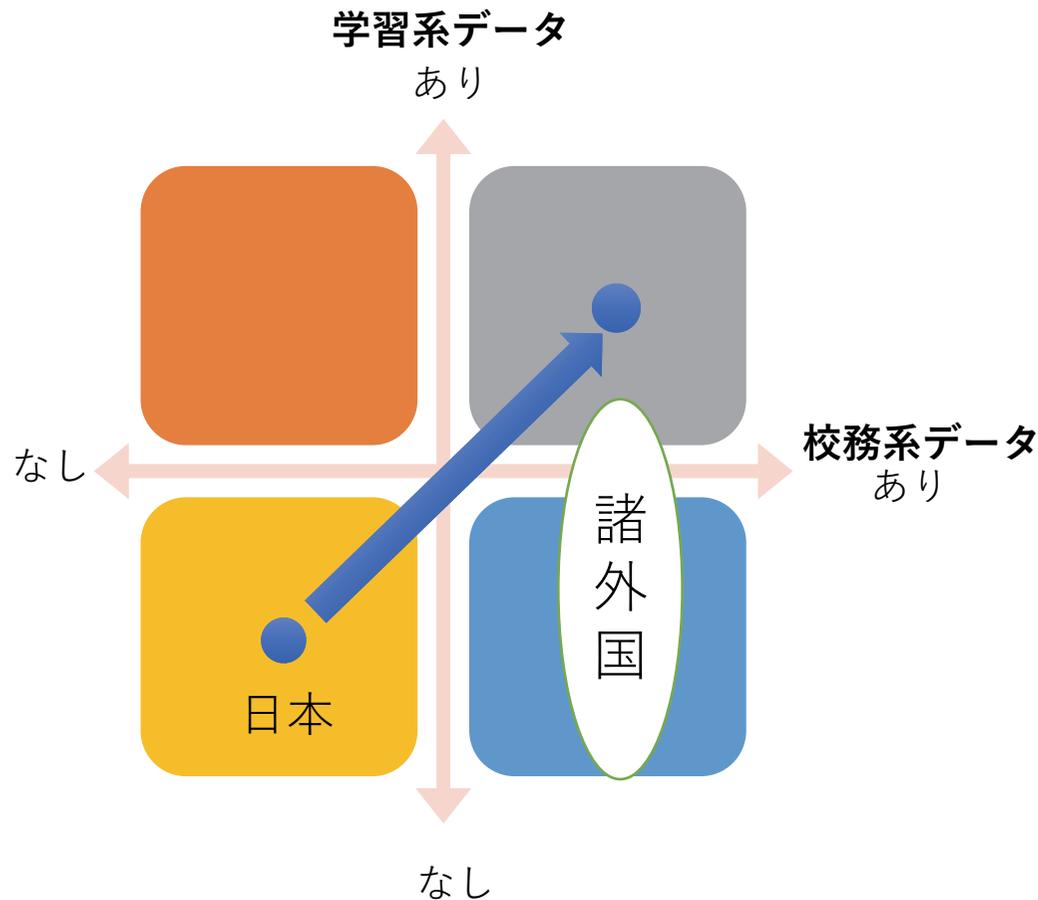
①国内外での教育データの収集状況は？ (主にK12で調査)



国	データの収集範囲	共通IDの利用	校務系データ	学習系データ	共通LMSを利用	教育データ標準化
日本	X	X	X	X	X	検討中
米国	各州	教育用ID	○	X	X	○(CEDDS)
英国	国全体	教育用ID	○	X	X	○(CBDS)
フィンランド	国全体	国民ID	○	○	○	○
シンガポール	国全体	教育用ID	○	○	○	○
オーストラリア	各州	教育用ID	○	X	△	○

参考：令和元年度学びと社会の連携促進事業、経済産業省教育産業室最終報告、2020年3月

①教育データ収集において日本が目指すべき方向は？

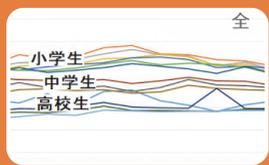


2つの世界初

①一人一台の情報端末を利用を前提に、初等から高等教育まで、校務系データだけでなく、**細かな学習系データ**も含めて、教育データを収集するのは世界初であり、EBPMはもとより学術的な価値が非常に高い

②**全国で共通のLMSを用いずに国際技術標準のデータ書式**でデータを収集するのも世界初

教育データの5階層モデル



エビデンスレイヤー

- どのような学生にどのような介入が効果的か？
- どのような授業設計が効果的か？

教育データから抽出
教育データの標準化と共有が重要



教育活動レイヤー（校務系データ）

- 成績、出席、時間割、教員アンケートなどの基本データ

教育データ収集の対象



学習活動のレイヤー（学習系データ）

- LMS, e-Book, AIドリルなどを用いた学習プロセスデータ



一般ツールレイヤー

- Office tools, Web browsing, mail, slackなど

教育データ収集の対象外



OSレイヤー

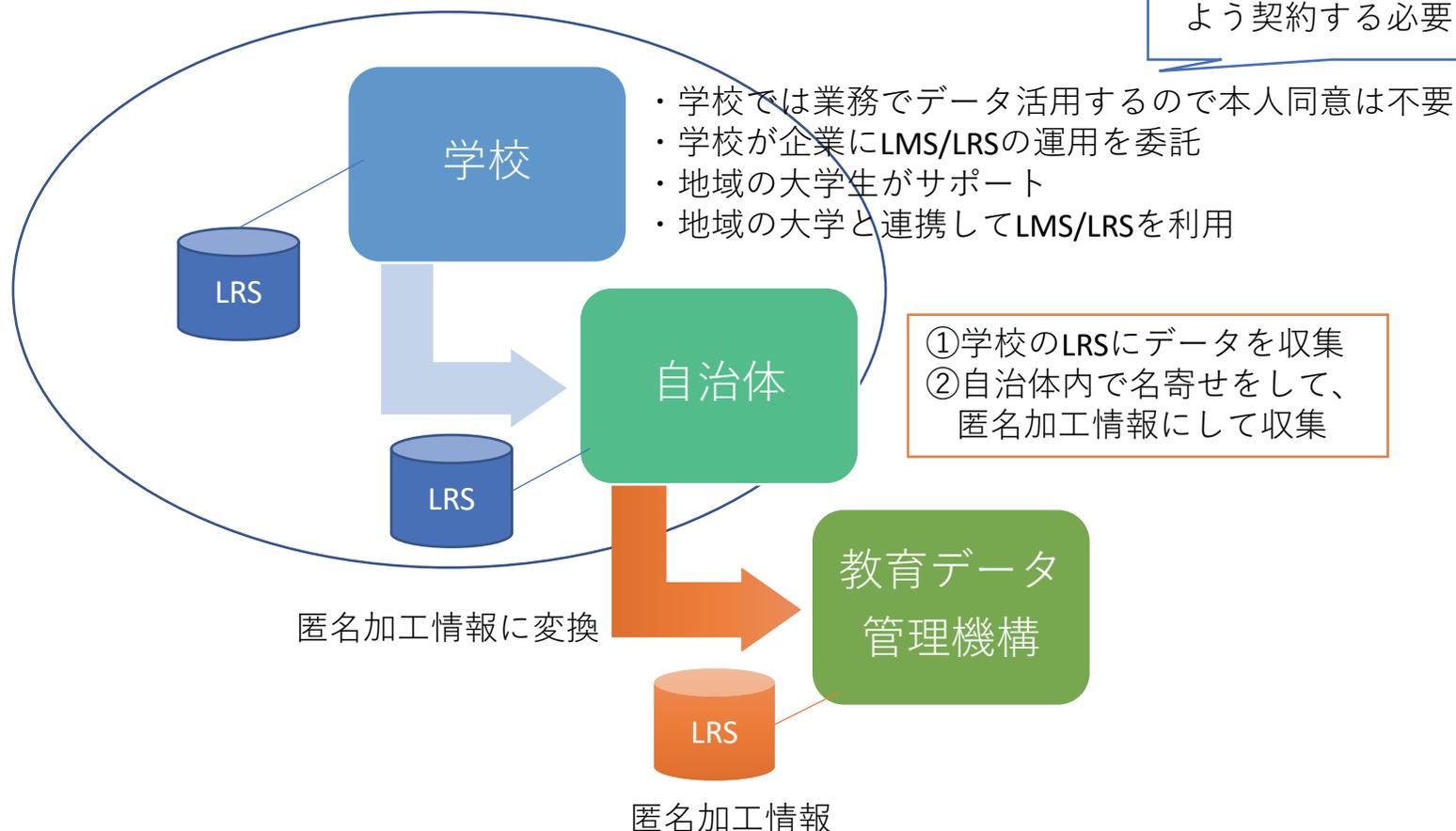
- キーボード・マウスの操作、ログイン・ログアウトなど

②教育データの収集方法は？（案1：分散方式）

（第一回教育データの利活用に関する有識者会議で発表済）

各学校がLMS(Learning Management System)とLRS(Learning Record Store)を用いてデータを収集する。

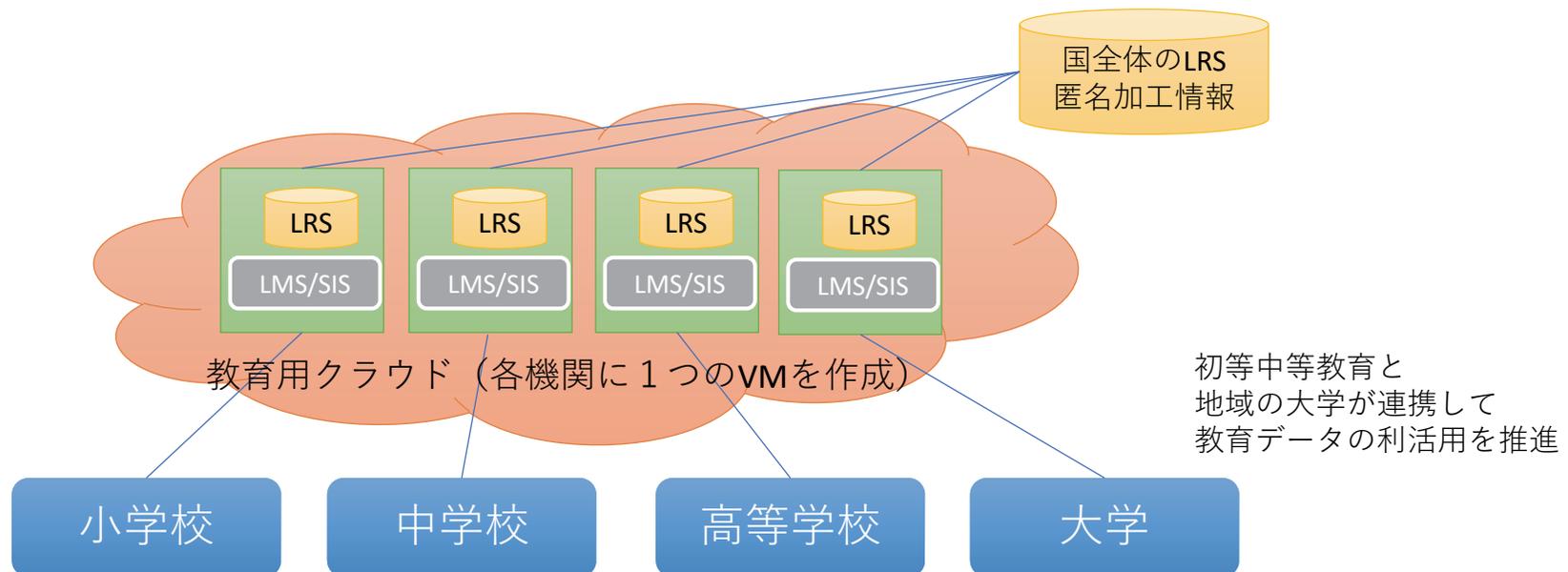
企業が教育データを標準のデータ形式でLRSに入れるよう契約する必要あり！



②教育データの収集方法は？ (案2：クラウド集中方式)

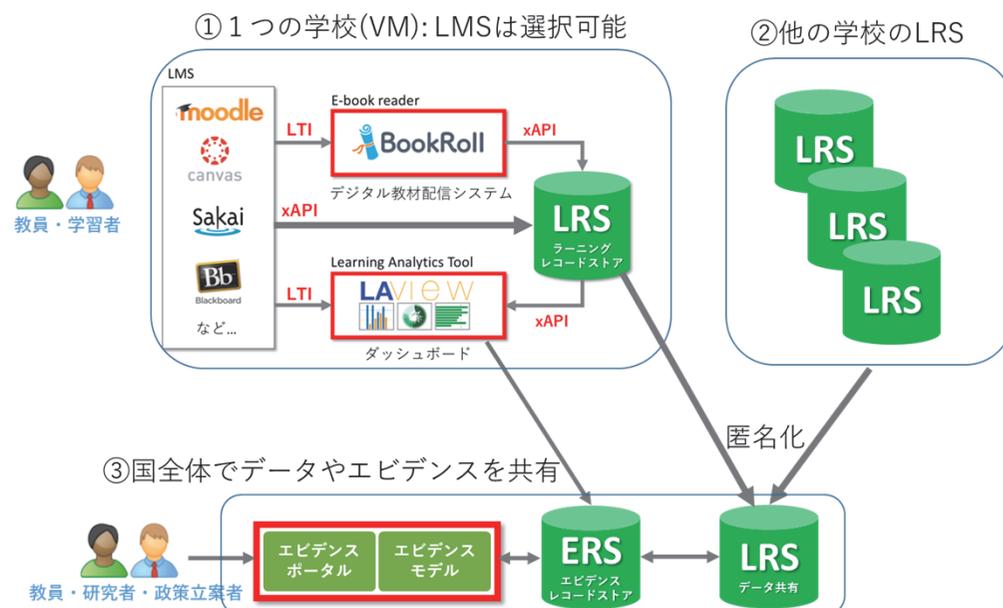


- 教育用クラウドに（大学・企業の連合）がLMSを複数提供してLRSにデータを収集
- 教育データの書式や意味の統一は容易
- システムが1つの場合、学生の進学・転向や教員の異動を考えると良い。
- 各学校のシステムの運用コスト・金銭コストは小さい。（共同調達？）



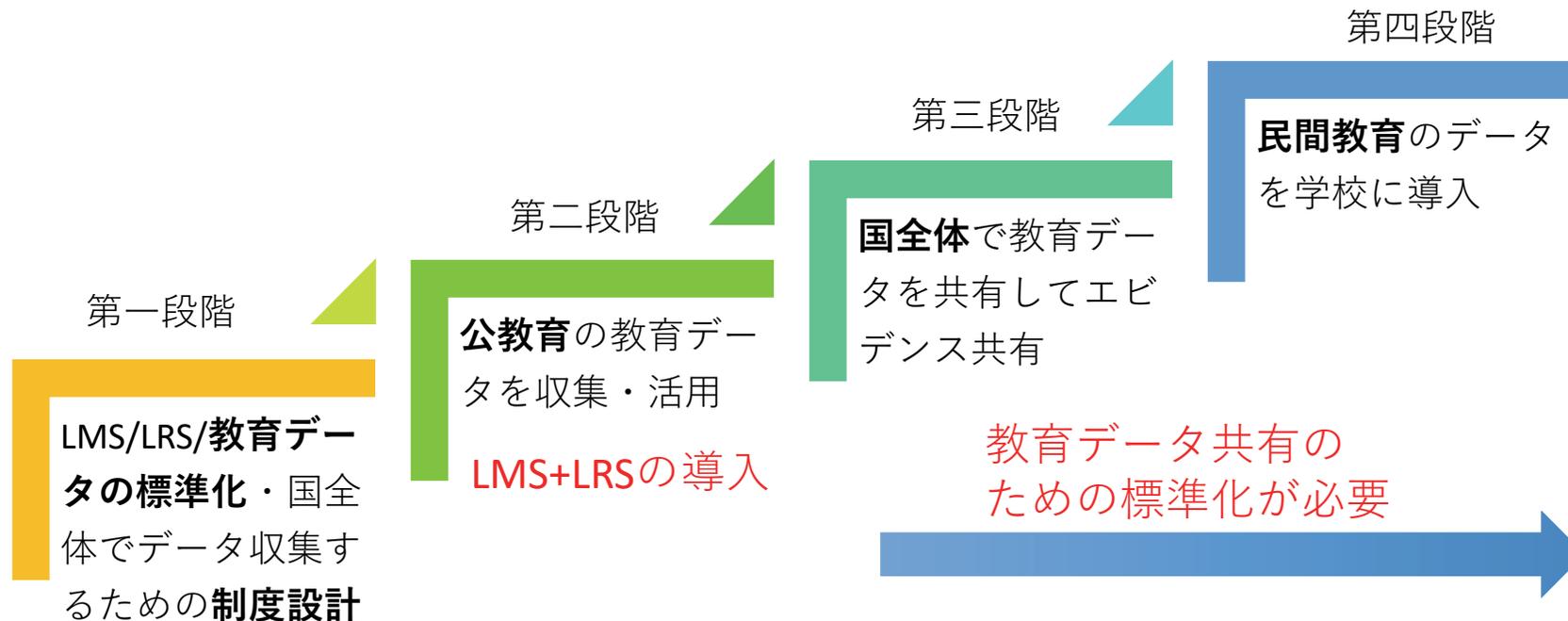
LMSの機能要件

1. デジタル教材閲覧システムなど他の学習支援ツールと国際技術標準(LTI)で連携
 2. LMSやツール群のログデータをxAPI形式でLRSに出力
- 上の2つを満たすオープンソースのLMSは、例えばMoodle
今後、国内の商用LMSも国際技術標準に準拠することに期待



LEAF/BookRollについては以下を参照
<https://www.let.media.kyoto-u.ac.jp/project/digital-teaching-material-delivery-system-bookroll/>

教育データ収集の手順



③教育データの標準化

- xAPI(Experience API)形式: 2013年4月米国ADLにより公開
- LRS (Learning Record Store):あらゆる学習ログデータを1つにまとめて記録するためのデータベース。LMS等の学習支援ツール群の学習履歴、成績などのデータをLRSに1つにまとめて保存しておく、と、利用するシステムが変わっても、長期にわたりデータを保存して解析できる。
- Learning Locker v2: xAPIに対応したオープンソースのLRS。
- ログの定義は、基本的はIEEEなどで既に定義されたxAPIの国際技術標準に準拠すべき
- 学習支援ツールが教育データ標準に準拠してログを出力する必要がある。
(時間がかかる)

BookRollの学習ログは、IEEE Actionable Data Book Profile (ADB) に基づき規定される。

【記載例】

```
{
  "actor": {
    "objectType": "Agent",
    "account": {
      "name": "1625378"
    }
  },
  "verb": {
    "id": https://w3id.org/xapi/adl/verbs/read,
  },
  "object": {
    "objectType": "Activity",
    "definition": {
      "extensions": {
        "http://bookroll.let.media.kyoto-u.ac.jp": {
          "operation_name": "read";
          "contents_id": "c4ca4238a0b9b",
          "contents_name": "Sample e-Book",
          "page_no": "1",
          "operation_date": "2018-12-17T03:11:50Z"
        }
      }
    }
  }
}
```

④国全体での共有データを用いて 何ができるか？



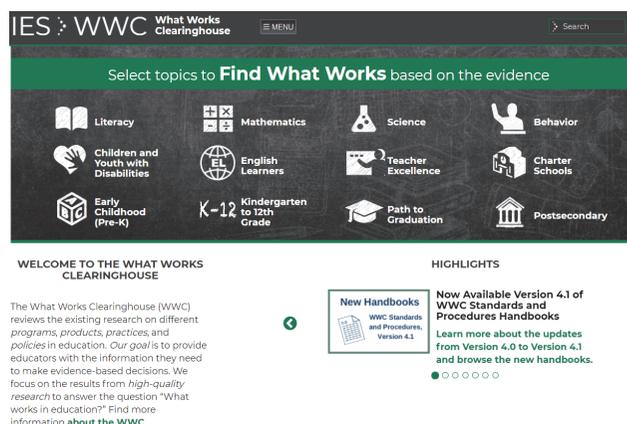
対象	国全体で共有した教育ビッグデータの利用例
教員	クラスの状況に適した、エビデンスに基づく教育・指導方法の推薦
学習者	エビデンスに基づく個別最適な学習方法の推薦
学校	他校のデータも利用したカリキュラムの最適化など
国や地域	<ul style="list-style-type: none">・教育ビッグデータを用いたエビデンスの抽出と共有・エビデンスに基づく政策立案・検証
民間企業	<ul style="list-style-type: none">・教材会社：教材や問題集の改善・EduTech企業：ビッグデータを用いたAIエンジンの洗練化
研究者	<ul style="list-style-type: none">・デジタル時代における効果的な教育方法・学習方法の発見教育学的：いつ何をどのように教えるべきか？学習科学的：いつ何をどのように学ぶべきか？・前向き・後ろ向きコホート研究

久山コホート：町民約8千人を対象に1961年から開始し、追跡率99%で詳細なデータを収集しており、世界的に高く評価され、多くの研究成果を生んでいる。

エビデンスの共有・検索サイト

米国: WWC(What Works Clearinghouse)

- 米国教育省が2002年に設立
- 因果関係が認められるエビデンスの収集



英国: EEF (Education Endowment Foundation)

- 英国教育省が2011年に設立
- 実践に役立つエビデンスを共有



- 日本には同様のシステムが無い!
- 上記システムへのエビデンスの登録は、研究論文を元に手入力されているが、
- 日本はLRSから自動でエビデンスを抽出して推薦する点で世界初を目指す



研究例（京大・緒方研究室）

1. エビデンスの自動抽出と推薦
教育データからのエビデンスマイニング
と推薦

エビデンス一覧

新規エビデンス登録 新規イベント登録 エビデンス抽出 データの読み込み/書き出し

検索

機関 コース名 科目 学年 介入

機関 検索

機関	コース名	介入手法	ベースライン	指標	結果	URL
高京中学	体操コース	電話介入		BookRot席在時間	電話介入を行った32名について、平均41.5分がBookRot席在時間。	詳細 削除
〇〇中学校	英語Aコース	利用BookRotにおける問題から、game機能を用いて小テストを行った。	小テストを行っていない	単語テストにおける正答率	介入を行っていないコースに比べて、正答率はAクラス平均27%、Bクラス平均...	詳細 削除
〇〇中学校	数学Aコース	利用BookRotにおける問題から、game機能を用いて小テストを行った。	小テストを行っていない	定期テストの知識問題における正答率	介入を行っていないコースに比べて、知識問題における正答率はAクラス平均38...	詳細 削除

2. 効果的なグループ学習による教育方法：
教育データを用いてグループ編成することで
教員の負担軽減と学習効果の向上



3. e-Bookを用いた効果的な学習方法
教育データを用いた長文読解能力の向上

2SQ3R active reading strategy for e-book [chen&Ogata, ICCE2019]



Unit 12 - Health - 387 words / 10分55秒

1. Next time you're on a bus or train, holding on to a pole to avoid a fall, suggest that another commuter has taken the last seat, consider the fact that standing up could help you breathe better.

2. Next time you're on a bus or train, holding on to a pole to avoid a fall, suggest that another commuter has taken the last seat, consider the fact that standing up could help you breathe better.

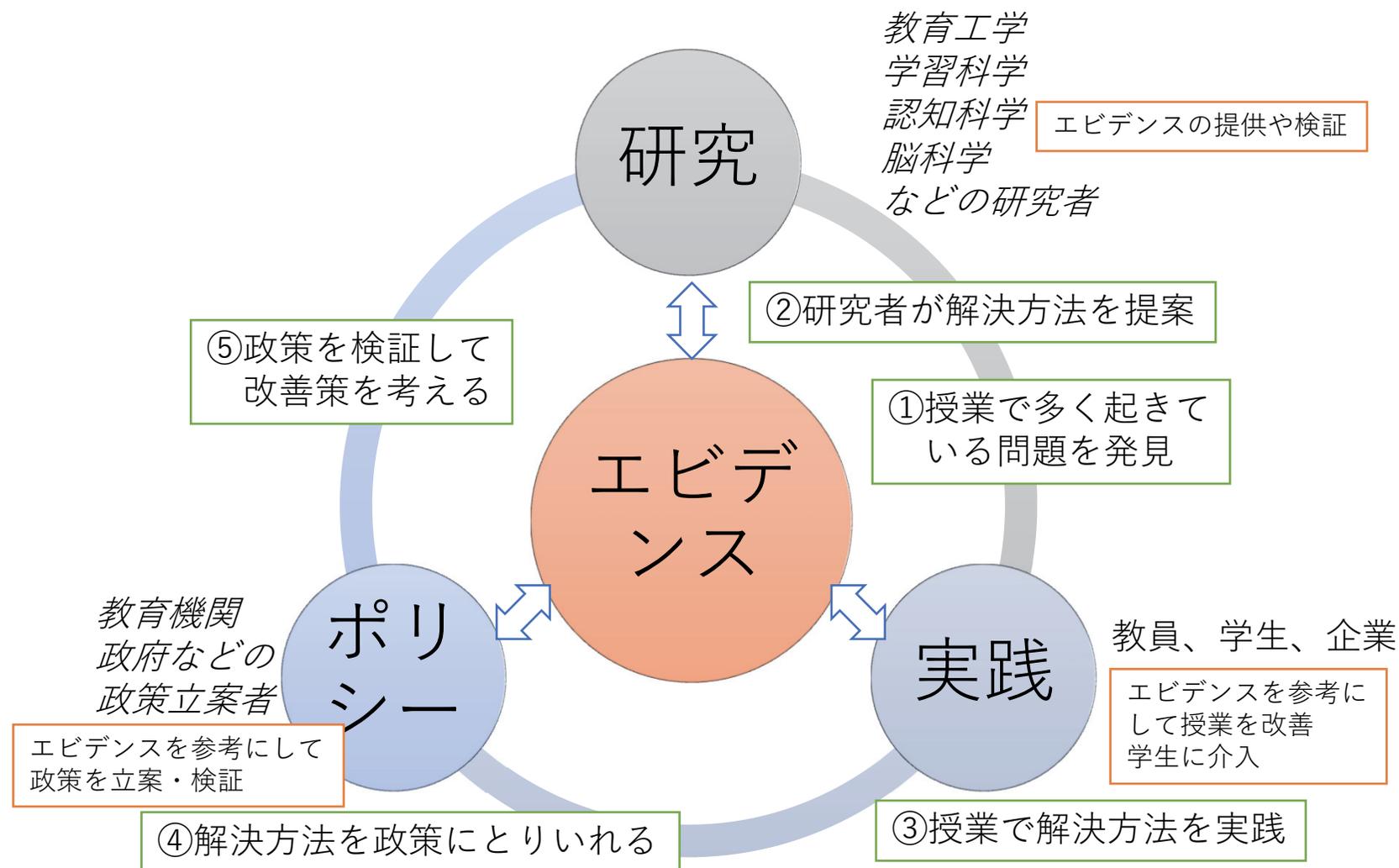
3. Professor David Dunstan, from the Baker IDI Heart and Diabetes* Institute, says e-health workers usually focus on trying to increase people's participation in sports, and trying to get them to do at least half an hour of exercise every day. "We need to think more about what we do with the fifteen hours of non-exercising waking time," he said. "We need to get people to stand up more often, because when we sit down, there is an absence of muscle movement," explains Professor Dunstan. "These movements are required for the body to clear blood sugar and blood fats" from the blood stream.

4. Studies on animals have shown that when the body stops moving for long periods of time, it slows down one of the key components needed to break down blood fats. The study, published in a magazine called the Archives of Internal Medicine, found e-health workers for more than eleven hours a day had a 40 per cent higher risk of dying within three years, compared with those who sat for fewer than four hours a day. "Physical inactivity can be a killer because it can increase the risk of dying by almost 50 per cent."

5. "We sit while eating our breakfast, we sit as we drive, we sit behind our desk all day, we're always sitting down and that's not healthy!" Professor Dunstan said the modern, city environment encouraged sitting behaviours. "We need to take those opportunities to (S.3.) while on transport, at work, during our leisure time," he said. He acknowledged that sitting for less than four hours a day was unusual. "It will require people to make big changes, which is hard," he said. "But that's the goal." The challenge was not for all age groups, as e-health workers and physical therapy workers.



エビデンスの蓄積と利用の概要



⑤ 学校現場で教育データの収集と利活用を始めるには？



1. 学生・教員は常時PCとインターネットを利用した環境
(家に持ち帰る)
2. LMSや学習支援ツールを導入
3. 学生・教職員向けの情報モラル・セキュリティのセミナー
4. 学校で教育データ利活用ポリシーを宣言する
(本人(保護者)同意不要、匿名加工情報として共有)
5. 教科書や補助教材のデジタル版の入手・作成
6. LRSを導入して学校内の教育データをLRSに集約(LRSはLMSに付属)
7. 学生・教員のLAの研修を実施
(システムの利用方法だけでなく、データに基づく授業の組み立て方、授業改善方法など)
8. LMS等のツールを対面・オンラインなどで常時利用して授業を実施
9. 例えば年に3回、匿名加工情報にして国全体で共有

教育データ利活用ポリシーについて

- 米国FELPA(Family Educational Rights and Privacy Act)
業務上、正当な理由がある教育機関の関係者は事前同意なしに教育データのアクセスが認められている。
- 米国K-12 School Service Provider Pledge to Safeguard Student Privacy
- 英国JISC Model Institutional Learning Analytics Policy
- EU LACE project: DELICATE CheckList

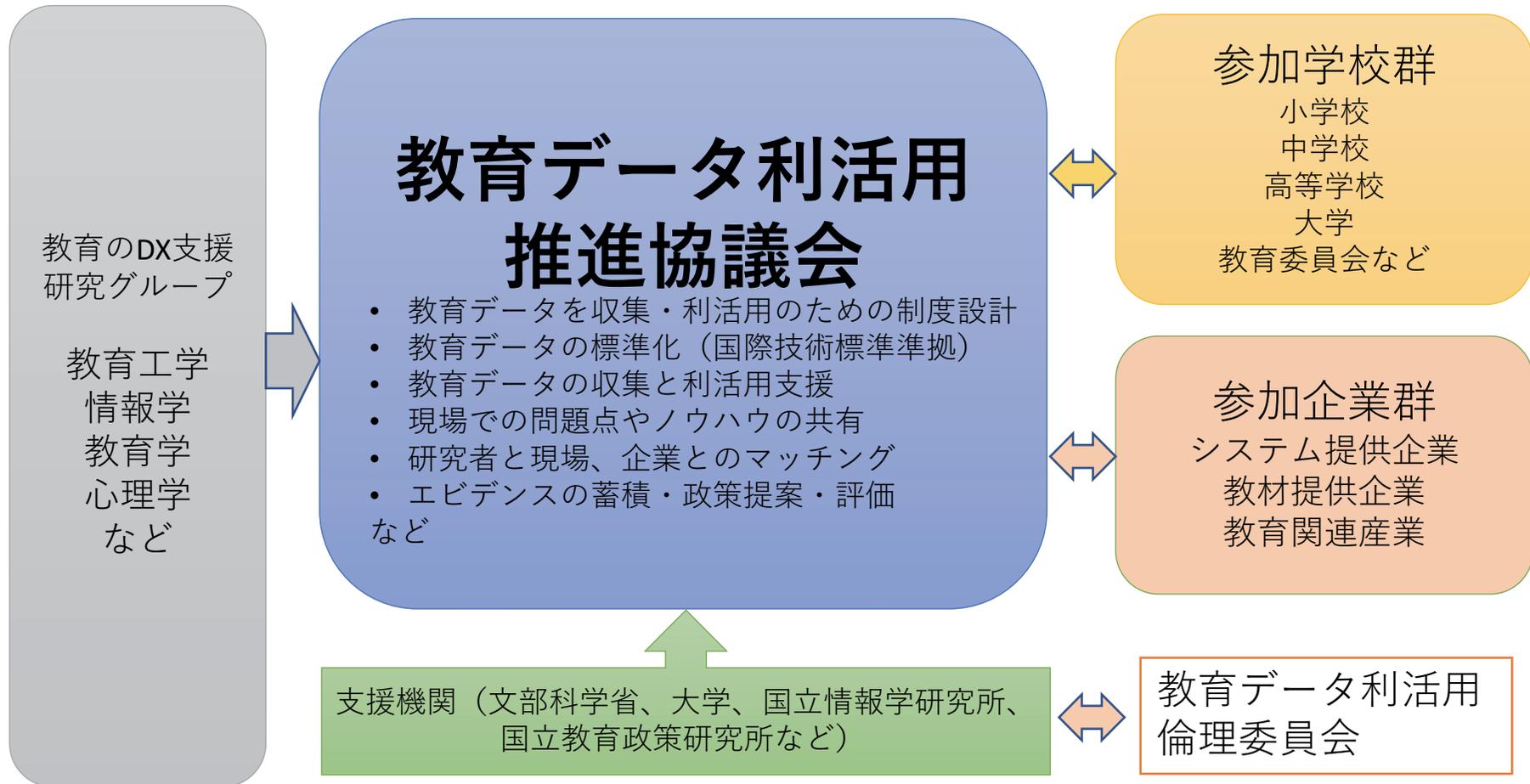
日本の動向

- 大学ICT推進協議会AXISが「教育・学習データ利活用ポリシー」のひな型を策定（主に大学が対象）
<https://axies.jp/report/publications/formulation/>
- ICT CONNECT 21で「学習者プライバシー宣言書」を議論中
企業によるデータの囲い込みを禁止など
- 国全体で統一した「教育データ」取り扱いのポリシーが必要

⑥教育データを収集・利活用する体制は？



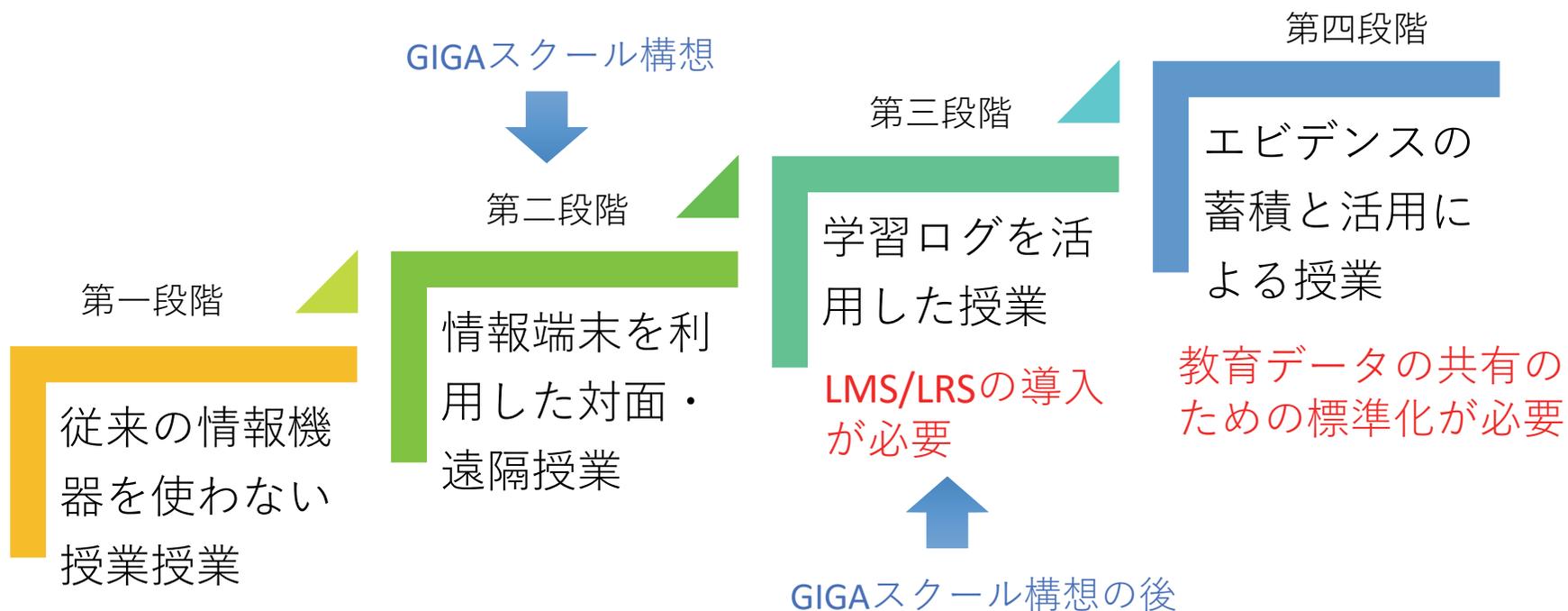
教育データ利活用の実践経験のある者が中心であるべき（特に中堅）



⑦ その他、解決すべき問題点は？

1. 教育データの保存期間を定める：
学校や教育委員会で保有する学習系データ10年、校務系データ20年、
国全体で共有する匿名加工情報は永久
2. デジタル教科書の普及の問題、問題集等の教材の著作権の問題
教科書や問題集はコンテンツの主役、分析の時に内容の共有も必要
3. 教育データ利活用推進協議会や倫理委員会などの体制を早急に構築
データ収集・利活用のための制度設計、ポリシーを策定、共有
4. LMSなどで使う学生のIDをどうするか？
教育IDを利用
5. 地方自治体の個人情報保護条例2000個問題の解消
クラウド上のLMSや各種学習支援ツールにアクセス可能にする。
学校で本人同意なしにデータを収集・利活用して、匿名加工情報して共有を可能にする。
6. 教員などの人材育成・研修を推進

まとめ：GIGAスクール以降の教育のあり方は、 教育データの利活用する第3段階から第4段階へ



お問い合わせは以下まで

hiroaki.ogata@gmail.com

