

九州大学におけるラーニング アナリティクスの取り組み

—教育データ科学による教育改革を目指して—

九州大学・ラーニングアナリティクスセンター
緒方 広明 (センター長・教授)



九州大学
ラーニングアナリティクスセンター
Learning Analytics Center

自己紹介



- ✓ 徳島生まれ、徳島育ち
- ✓ 徳島大学工学部知能情報工学科 卒業
- ✓ 徳島大学工学部知能情報工学科 勤務
- ✓ 平成25年10月から九州大学基幹教育院に異動
平成25年4月から基幹教育 開始
- ✓ 平成28年2月九州大学
ラーニングアナリティクスセンター設立
<http://lac.kyushu-u.ac.jp>



研究の興味

AI(Artificial Intelligence)

➡ AI(Augmented Intelligence)



研究の分野

- 協調学習(CSCL)
- ユビキタス学習（ライフログなどを利用）
- ラーニングアナリティクス

学会活動

- IEEE Trans. on Learning Technologies, RPTEL, IJMLO Associate Editor等歴任
- APSCE, **SOLAR**, lamLearn等 Executive Committee歴任



1. 背景

2020年(4年後)にデジタル教科書を全国の小中高校に導入する計画（教育の情報化）

朝日新聞デジタル > 記事 教育・子育て 教育制度・話題 小中高

デジタル教科書解禁へ 文科省、20年度の導入めざす

高浜行人 2016年4月22日05時02分

シェア 86 ツイート list 0 ブックマーク 0 メール 印刷

今後の課題

- 紙の教科書と違い、家庭負担の可能性も
- 学校の備品とされた場合、自宅に持ち帰れない可能性も
- 動画の内容が適切か。不適切なネット情報に触れさせない仕組み

理科 食べた物が体内でどう動くか動画で見るとも聞ける

英語 音声で英文の発音をいつでも聞ける

全て 文字の拡大、一部を切り取って保存

教科書のデジタル化で広がる可能性

紙の教科書と同じ内容の電子データを「デジタル教科書」とし、タブレットやパソコン端末などを使って授業を受ける。デジタル化することで、文字を拡大して色をつけたり、一部を切り出して保存したりできる。文字が見にくいなど障害のある子どもたちが使いやすい教科書とするのも目的の一つだ。

デジタルの補助教材と組み合わせることで、英語の発音を聞いたり、立体の断面図や人体内の食べ

2016年4月22日、朝日新聞デジタル
デジタル教科書解禁へ
文科省、20年度の導入めざす

http://www.asahi.com/articles/ASJ4L76R0J4LUTIL073.html?iref=comtop_list_edu_n01



1.背景: デジタル教科書の特徴

2020年のデジタル教科書導入は、①~③が中心
④と⑤はあまり考慮されていない。

①Light and permanent

• 軽く、永続的に利用可能

②Searchable

• キーワード検索可能

③Interactive

• ページを拡大・縮小、映像、クイズ等



④Traceable

• 学生の活動を記録・分析



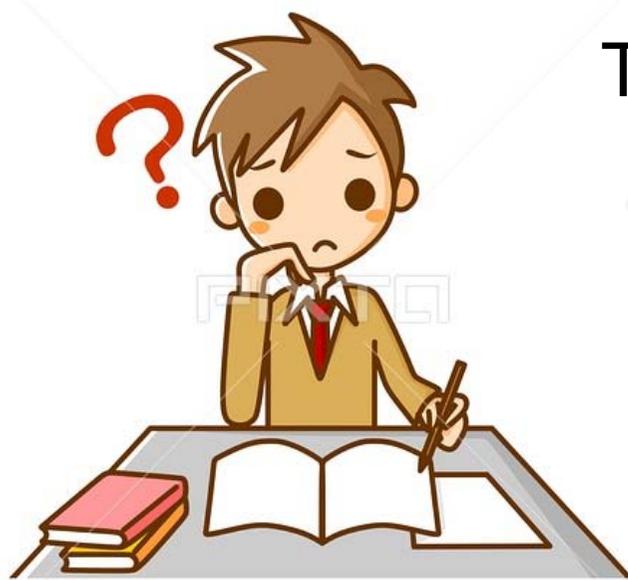
⑤Adaptive

• 学生の状況によって内容を変更可能



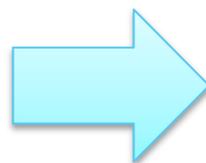
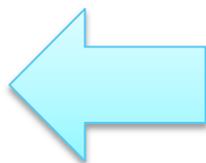
教科書で学生はどこが
わかりにくいかを把握したい

学生がどこまで教科書を
予習してきているか知りたい。



pixta.jp - 4320250

Teaching



Feedback



学習ログを分析する研究(Learning Analytics)が注目



Learning Analytics (LA)

情報技術を用いて、
学生からどのような情報を獲得して、
どのように分析・フィードバックすれば
どのように教育・学習が促進されるか？
を研究する分野



本研究の目的

デジタル教科書を大学に導入し、その履歴データを中心として、e-Learningや学務情報等と統合することによって、**教育ビッグデータ**を構築し、**学習分析**(Learning Analytics)によって、**きめ細かな教育・学習のサポート**を目指す。



教育・学習ログの科学的分析によって
抜本的な教育改革を目指す！



本研究の主な実践環境である、 九州大学基幹教育とは？

The screenshot shows the homepage of the Faculty of Arts and Science at Kyushu University. The main banner features a photograph of a modern university building with the text "The Faculty of Arts and Science" and "Cultivates ACTIVE LEARNERS" in English, and "九州大学" in Japanese. A navigation menu at the top right includes links for "English", "Site Map", "Summary of Kikan Education", "Publications", "Access/Inquiries", "Education/Research/Social Activities", and "Students". Below the banner are three main content blocks: "Department Kikan Education", "Graduate School Kikan Education", and a "Message" from the Dean. At the bottom, there are two promotional boxes: one titled "Kikan Education cultivates active learners" and another titled "Kikan Education Learning Growth Model".

九州大学基幹教育院
Faculty of Arts and Science, Kyushu University

基幹教育院概要 > 教育・研究・社会連携活動 > English
基幹教育とは > 刊行物 > サイトマップ
在学生の皆さんへ > アクセス・お問い合わせ >

The Faculty of Arts and Science
Cultivates ACTIVE LEARNERS
九州大学
KYUSHU UNIVERSITY

学部基幹教育
KIKAN Education

大学院基幹教育
KIKAN Education for Graduate Schools

基幹教育院長
挨拶
Message

基幹教育は
アクティブラーナーを育成する
学び続けることを幹にもつ
行動力を備えた人間に

基幹教育による
学習成長モデル
生涯にわたって学び続けるための
強靱な幹を形成していく

www.artsci.kyushu-u.ac.jp 新着情報

新着情報一覧へ >





基幹教育の歴史

- 2011年10月 基幹教育院設置(基幹教育の準備)
- 2013年4月から全学1年生全員PC必携化を開始
(**BYOD**: Bring Your Own Devices)
- 全教室に無線LAN(IEEE 802.11n)
- 2014年4月から、**全学1年生2,700名**を対象を開始
- 自ら主体的・能動的に学ぶ「**アクティブラーナー**」の育成が目的(学ぶ形より人が大事)
- 2014年10月から、基幹教育を対象にM2Bシステムの導入
- 2015年10月から、M2Bシステムを全学展開(学生:約19,000名+教職員:約8,000名)



学生がアクティブに学習しているかどうか、
をどのように知ることができるのか？



Learning Analyticsの研究
(授業内外での学びのプロセスを記録して分析)



授業中



授業外

研究の概要



電子教材(スライドなど)



e-Book



e-learning/e-portfolio等

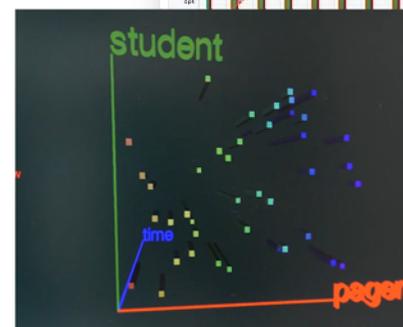
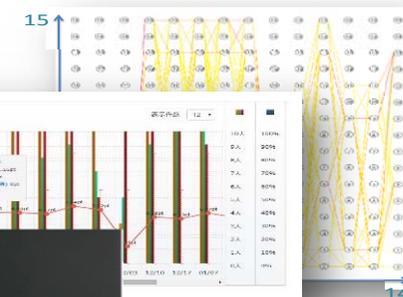
操作ログと
成績等の統合

学び方や教
え方の分析

学習支援
教育改善



Devices	User ID	e-book ID	Title (e-book)	Operation	Page	Status	Marker Start	Marker End	Date	Time	Duration
AIR	xxxxxxxx	00000000NKGA-10	通信路符号	OPEN	50	0	0	0	2014-11-12	08:54:35	3
AIR	xxxxxxxx	00000000NKGA-11	暗号	OPEN	0	0	0	0	2014-11-12	08:54:42	0
AIR	xxxxxxxx	00000000NKGA-11	暗号	PORTRAIT	1	1	0	0	2014-11-12	08:54:46	2
AIR	xxxxxxxx	00000000NKGA-11	暗号	NEXT	2	1	0	0	2014-11-12	08:54:48	1
AIR	xxxxxxxx	00000000NKGA-11	暗号	NEXT	3	1	0	0	2014-11-12	08:54:49	6
AIR	xxxxxxxx	00000000NKGA-11	暗号	CLOSE	3	0	0	0	2014-11-12	08:54:55	68
AIR	xxxxxxxx	00000000NKGA-11	暗号	OPEN	3	0	0	0	2014-11-12	08:56:03	5
AIR	xxxxxxxx	00000000NKGA-11	暗号	NEXT	4	1	0	0	2014-11-12	08:56:08	1
AIR	xxxxxxxx	00000000NKGA-11	暗号	NEXT	5	1	0	0	2014-11-12	08:56:09	8



本研究の課題



講義内外の教育・学習活動において、

- ① どのような情報を収集して【データ収集】
- ② どのように教育ビッグデータを構築し、【データ統合】
- ③ どのような分析を行い【データ分析・可視化】
- ④ どのように現場にフィードバックして、【教育的インタラクション】
- ⑤ その結果、教育・学習の効果をどのように評価するのか？【実証実験】
- ⑥ また、どのような教育方法、学習方法が最適であるか？を解明する。【理論構築等】



研究内容

- ① **データ収集**
 - 【現在】 e-Book, LMS, eポートフォリオ
 - 【将来】 IoT、写真/映像、脳波等の生体情報など
- ② **データ統合**
 - 【現在】 上記の情報を整理・精査・統合して1つのDBへ
 - 【将来】 並列分散データベースへ拡張
- ③ **データ分析・可視化**
 - 【現在】 データ分析リアルタイム分析等)
 - 【将来】 超長期時系列や可視化手法を提案
- ④ **教育的インタラクション**
 - 【現在】 Moodle Pluginで情報提供
 - 【将来】 状況に合わせて適応的な情報提供
- ⑤ **実証実験**
 - 【現在】 九州大学において教育・学習効果の検証中
 - 【将来】 他大学や初等中等教育・企業内教育において検証
- ⑥ **理論構築等**
 - 【現在】 データのオープン化（一部）
 - 【将来】 実証実験を繰り返し、新しい教育・学習理論構築



教育・学習の支援の例

授業前

- 予習・復習の**達成度**の提示して適応的な講義
- 学生が**理解しにくい**ところを提示して説明追加
- 学習パターンを分析・可視化して学習過程を評価

授業中

- 授業中の学生の行動を**リアルタイム**に分析
- 利用履歴を用いてグループ作りを支援
- 利用履歴に基づく**ドロップアウト等の傾向**の提示

授業後

- 学生の学習履歴から、教材の改善点を提示など
- 利用履歴から**成績を予測**し、今後の学びを改善
- **教材を推薦**して、さらに学習を促進



M2B(みつば)学習支援システムとは



- ① Moodle (ムードル) : e-Learningシステム
出席管理・レポート管理・掲示板、アンケートなど
- ② Mahara (マハラ) : eポートフォリオシステム
講義日誌の記録による振り返りと情報共有
- ③ BookLooper (ブックルーパー) : デジタル教科書配信システム
講義スライドの共有と配信

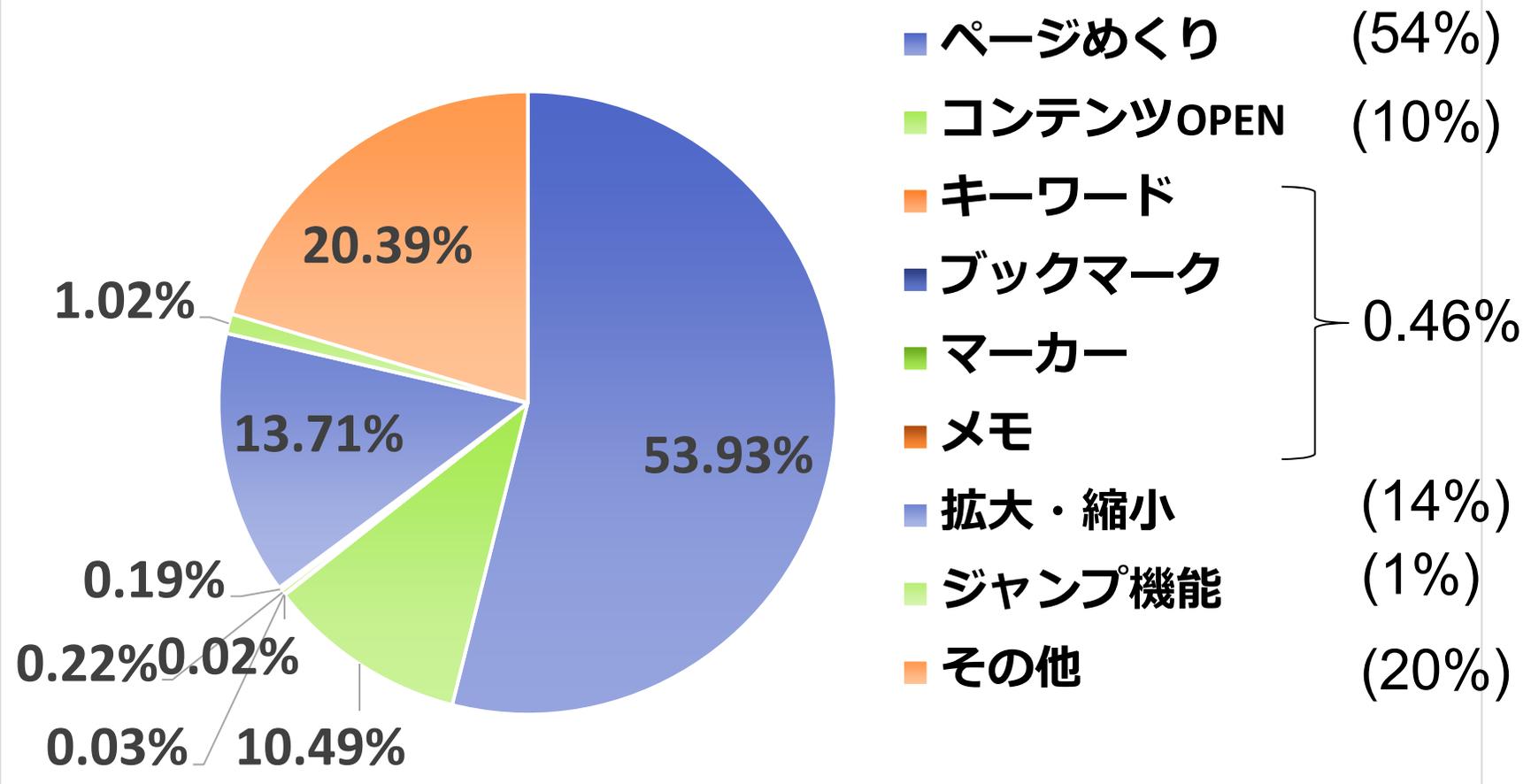
	学生登録数	教員登録数	Moodle	Mahara	BookLooper
2015年度前期	2,687人	10,490人	206コース	866日誌	132教材
2015年度後期	19,293人	10,490人	112コース	302日誌	95教材
2016年度前期	//	//	512コース	86コース	105教材 (41コース)



BookLooper操作ログ比率

1日18万件のログ

2015年4月1日～2015年12月24日

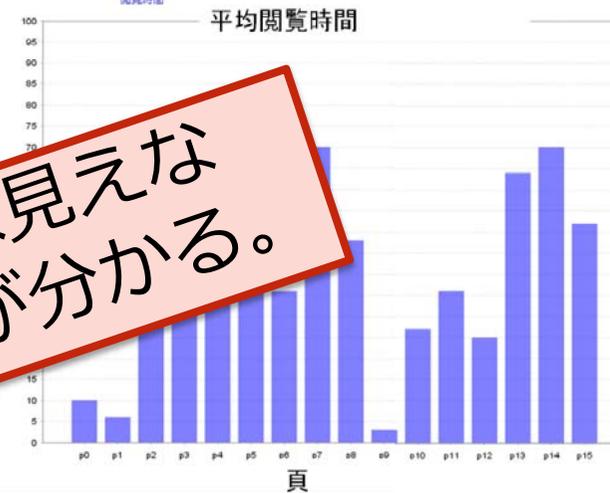


デジタル教科書の閲覧ログの分析



Home ▶ マイコース ▶ その他 ▶ テストコース(梅本)

予習達成率 マーカー 個人別
予習達成率 ページ別
閲覧時間



予習の達成度、マーカー数等



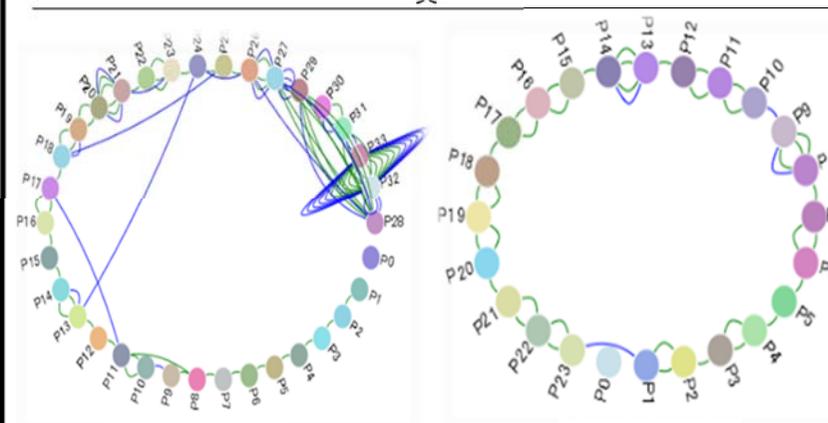
授業内容を適応的に変更

閲覧ログからこれまででは見えなかった学生の学習活動が分かる。

ページ閲覧履歴を可視化



閲覧パターンから教材の改善点を提案



教材A

教材B

般

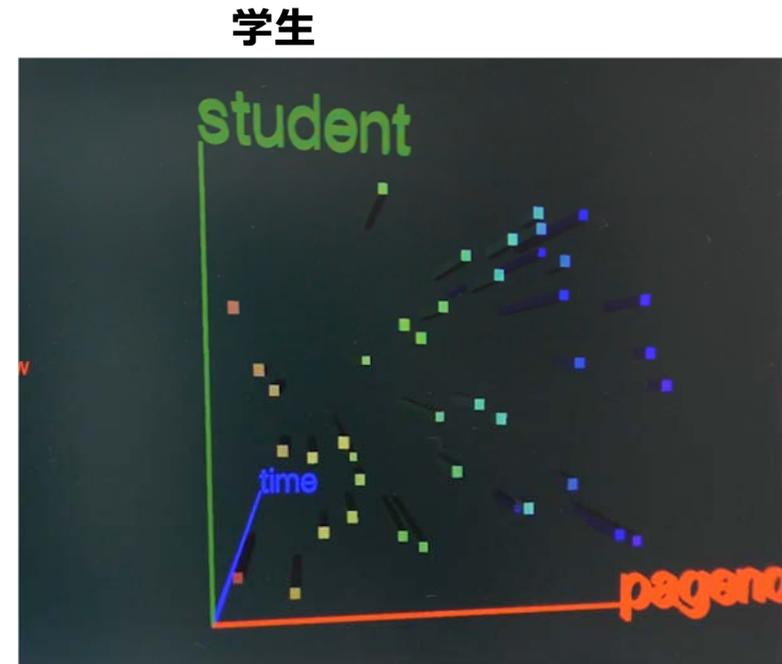


デジタル教科書の閲覧
ログの可視化



Cubic Gantt Chart
3次元で回転して分析

中村、岡田



閲覧時間

スライドのページ数

行動を予測するルールを発見



初回4回の閲覧時間から
最終成績を予測

4回の閲覧時間5分以上の学生
⇒100%成績が80点以上

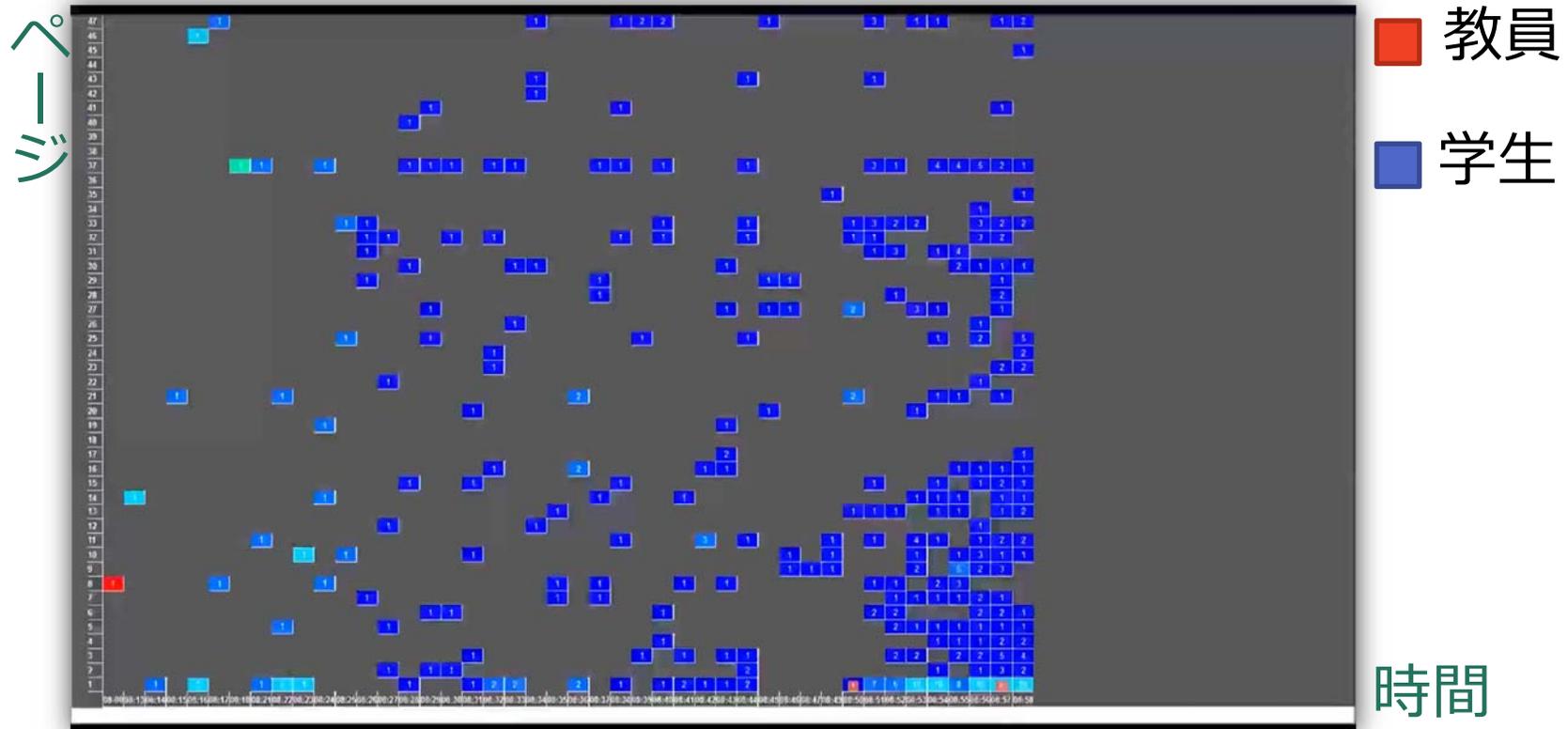
4回の閲覧時間5分未満の学生
⇒93.8%成績が80点以下



リアルタイムのログ分析 (島田)

- ✓ 講義についていけない学生
- ✓ 先々進んで学んでいる学生

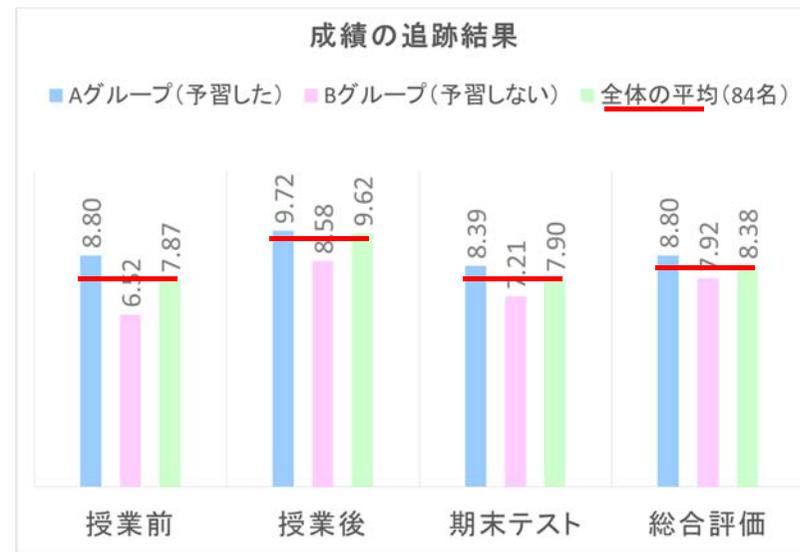
→ ページ閲覧状況に合わせて、講義の進行を変える



予習時間と成績の関係



予習したグループは、
平均と比べて成績がよい



成績の変動と閲覧時間の関係



成績が上がったグループは、
他より閲覧時間が長い

- 中間・期末も成績がA判定だった
- 中間・期末も成績がB判定だった
- 中間・期末も成績がC、D判定だった
- 中間→期末にA判定に成績が上がった (例：D→A)
- 中間→期末にB、C判定に成績が上がった (例：D→B)
- 中間→期末にB判定以下に成績が下がった (例：A→D)
- 全体の平均

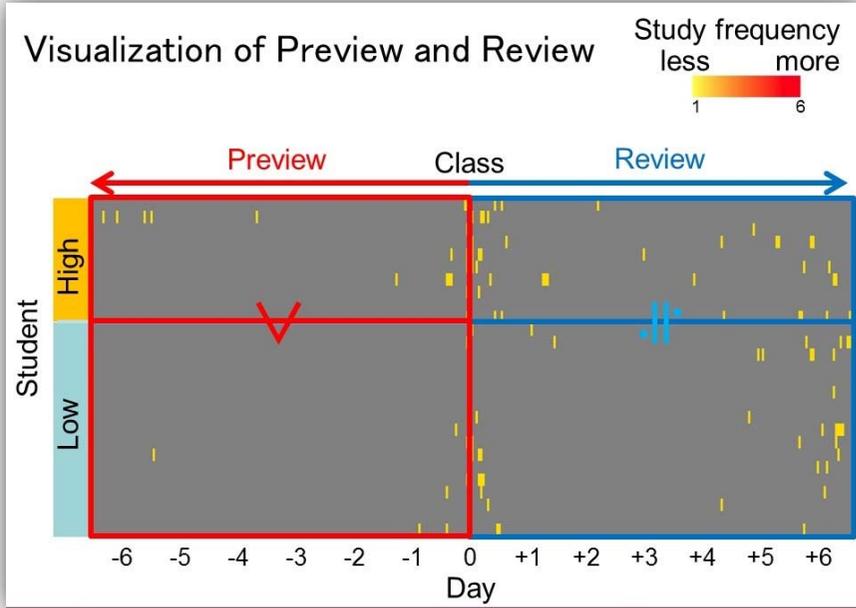


予習・復習の学習パターン



予習復習の学習パターン発見

大井

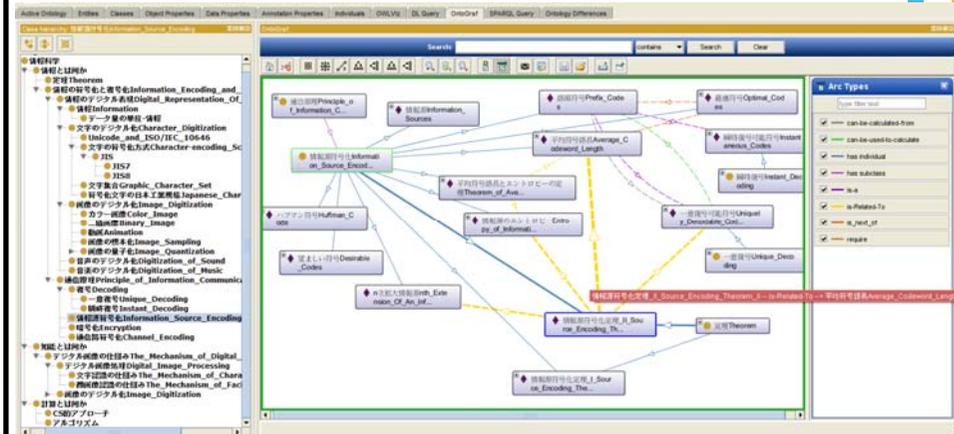


教材のオントロジーの構築



教材の知識概念構造と学生の
概念構造のマッチング
学生の背景知識を把握

王



メンバー紹介 教員(19名)+職員(6名)=25名

専攻教育教員



緒方 広明 教授
情報工学、教育工学



島田 敬土 准教授
知覚情報処理



山田 政寛 准教授
教育工学、学習科学



山田 祐樹 准教授
行動科学、認知科学



岡本 剛 准教授
システム神経科学、医工学



小島 健太郎 准教授
素粒子理論、物理教育



大久保 文哉 助教
計算理論、オートマトン・形式言語理論



大井 京 学術研究員
教育心理学、認知心理学



谷口 雄太 学術研究員
情報学



末廣 大貴 学術研究員
情報学

協力教員



同村 耕二 教授
九州大学サイバーセキュリティセンター長、情報基礎研究開発センター



同村 亜広 教授
附属図書館付設教材開発センター長



竹田 正幸 教授
大学院システム情報科学研究院



瀧本 英二 教授
大学院システム情報科学研究院



原川 佳千男 教授
情報基礎研究開発センター



王 静玉 助教
情報基礎研究開発センター

職員



井上 幸夫
テクニカルスタッフ



長谷川 祐子
テクニカルスタッフ



梅本 純子
事務補佐員



大木 知美
事務補佐員



羽場 裕理
事務補佐員



近崎 高美
事務補佐員

アドバイザー



丸野 伊



丸野 伊



丸野 伊

多様な専門分野
多様な役職のメンバー



今後の課題

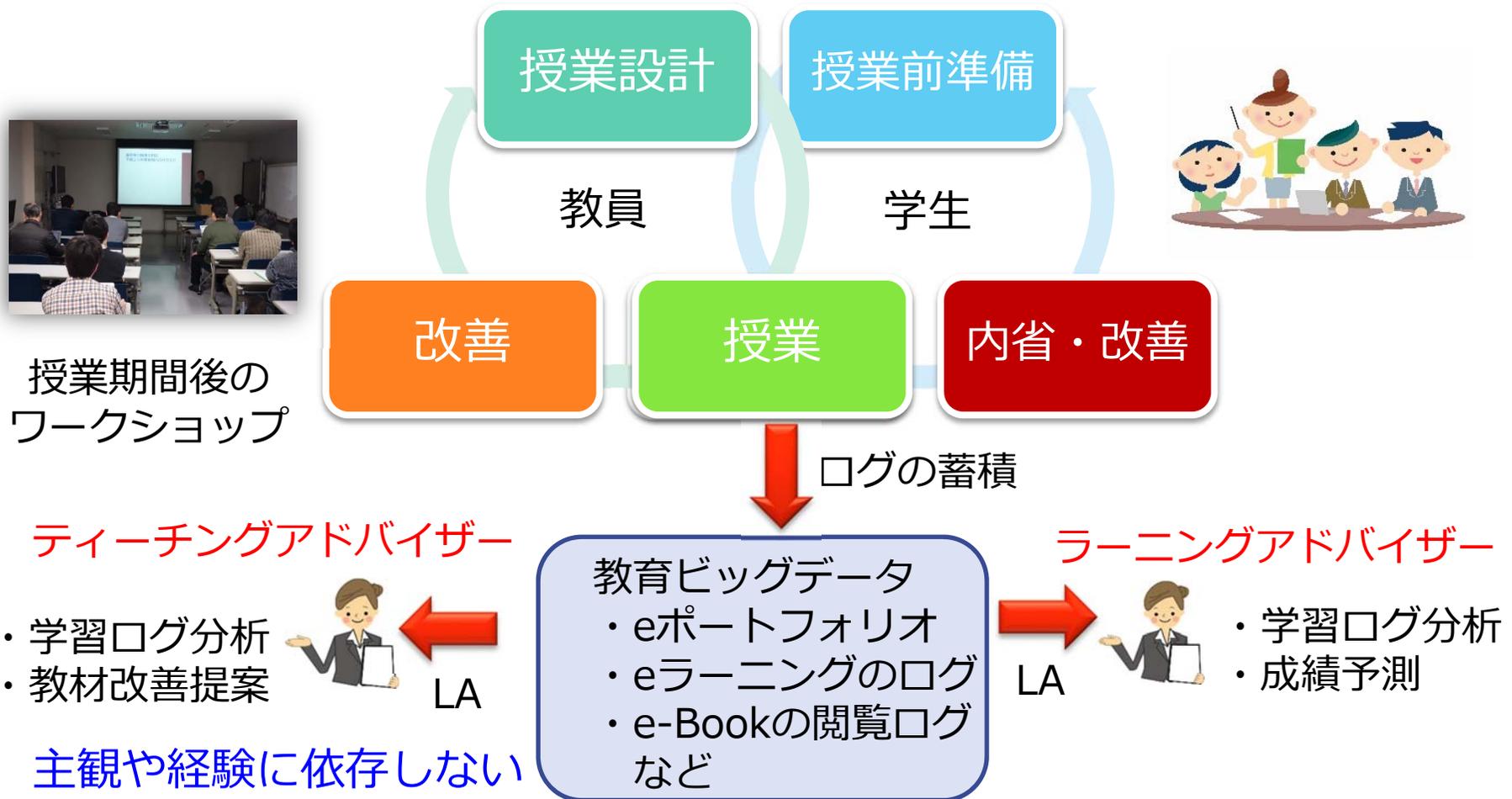
1. 教員・学生への個別フィードバックの提供
ティーチング&ラーニングアドバイザー
2. 教育データ科学の研究推進



LAを用いた教育・学習の改善のモデル

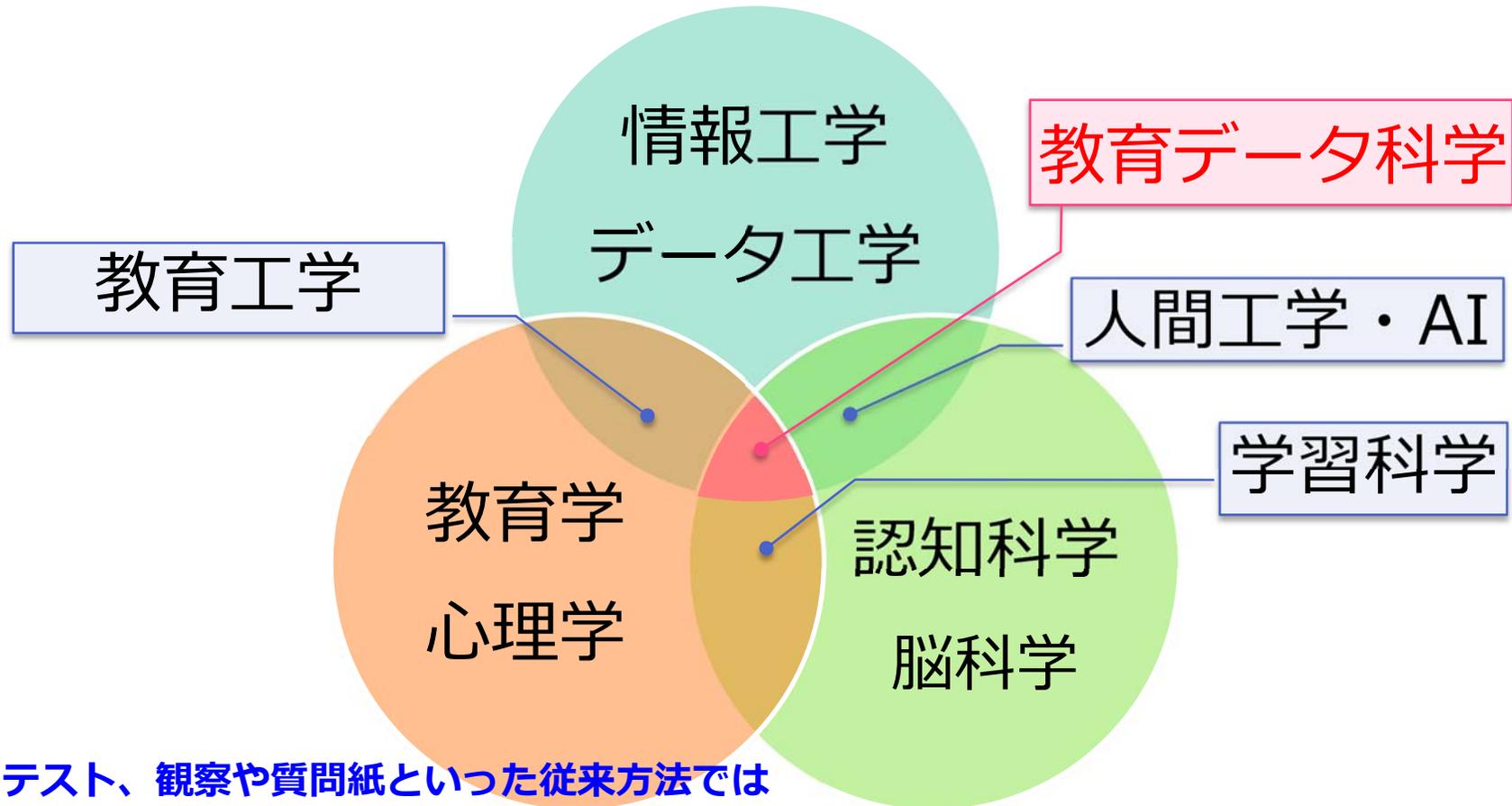
シラバス作成、教材作成、演習問題、
レポート課題、試験問題等の作成

シラバス確認、参考資料等の事前確認



学術的な新規性

- 生涯学習ログの表現・管理・分析手法等の研究



- **テスト、観察や質問紙といった従来方法では見えていなかった新たな現象・理論を構築**
- デジタル教科書やe-Learning等を用いた、個人にとって最適な教育・学習方法を解明

- 個人に最適な教材、学習スタイルの提案
- 主体的な学びへの転換の解明



従来研究との比較

項目	従来の研究	本研究(教育データ科学)
教材/教育改善	教師の主観や経験が中心	データ分析に基づく意思決定中心
学生/教員評価	試験やアンケートが中心	プロセスのデータ分析中心
講義形式	計画に従って実施	データを基に適応的に実施
研究方法	観察、質問紙、試験中心	大量の学習ログの分析中心

大量の学習ログが益々重要
→e-Science, Open-Scienceに発展



よくある質問(FAQ)

1. なぜ、デジタル教科書に着目したのですか？
2. LAを組織的に導入するには、
どうしたらいいですか？



デジタル教科書のログに着目すると

2020年に全国の小中学校と高等学校から

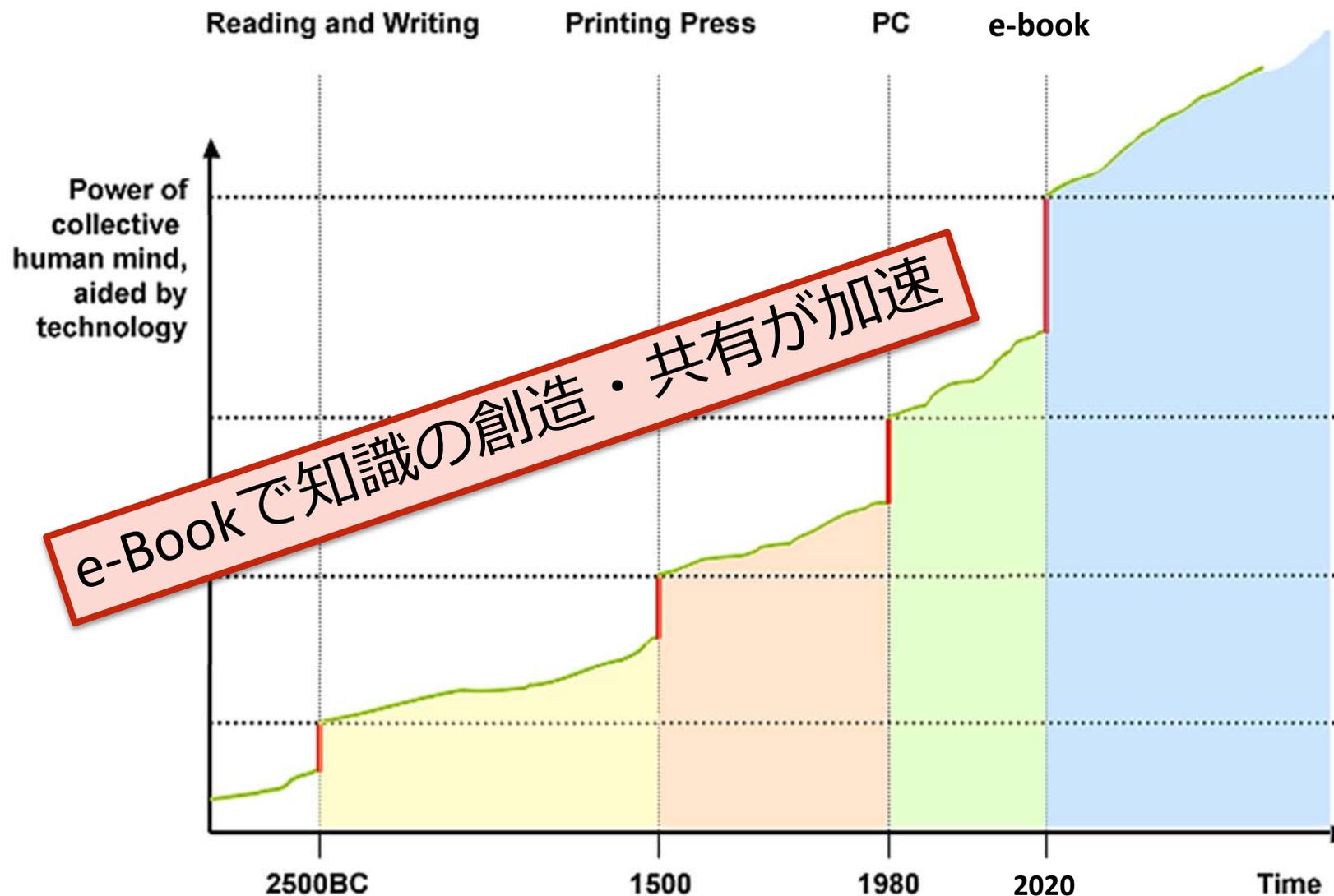
デジタル教科書の学習ログが集約されれば。。。



- 分析により次のデジタル教科書の改善に役立つ
- 良い教え方や学び方（失敗例も）が共有される
- カリキュラムや授業設計の改善につなげる



社会的な知識の共有と創造



組織的にLAを推進するために重要なこと

- ① 組織にとって、LAを導入する必要がある。
(2014年4月から基幹教育が開始)
- ② 大学の執行部（特に教育担当理事と情報担当理事）が、LAの重要性を理解して協力的
- ③ 学生のPC必携化や無線LANなどが整備
- ④ LAの導入者が、まずは、自分の講義で実践し、それを徐々に広げていって、全学に展開できる地位にいる。
- ⑤ 最初は、小さく始めて、徐々に利用を拡大していける
- ⑥ LAやICTの導入が目的ではない。教育・学習の効果をいかに向上できるかが目的
- ⑦ (1)学生のため、(2)教師のため、(3)組織のため、
とまずは、利用者の利益を第一に



大学教育と初等中等教育の違い

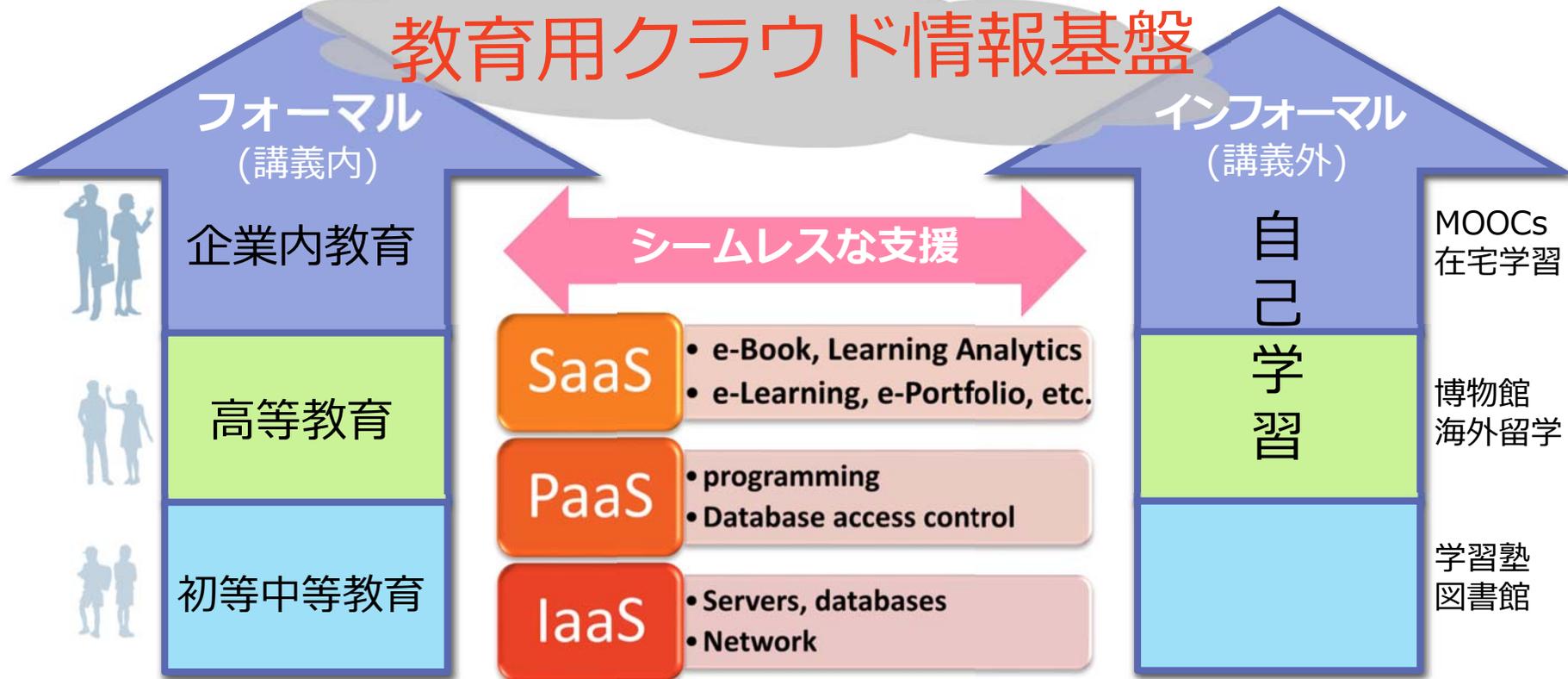
大学教育	小・中・高校	備考
授業の設計、教材作成、評価は教員に一任	指導要領がある。教科書の内容はほぼ統一	大学には、授業改善を行う枠組みが必要
教える内容が刻一刻と変わる科目もある 例：情報、地球科学	教科書の内容は定期的（4年？）に更新され、検定がある。	大学では教材の改善や内容の共有を行う必要あり
学生がアクティブに学ぶ必要性が高い	学生は基本的に受け身	アクティブラーナーへの転換をどう支援するか？
自分の学びをマネジメントできる能力が必要	教員が学生の学びをマネジメント	大学では、eポートフォリオの役割が重要
ほとんどの教員はスライドを使って講義をする	教科書と黒板が基本 PCを使うのは少数	大学の方が、講義でPCを使いやすい
履修登録、LMSなど、日常的にPCを利用	日常的にPCを使う必要性は少ない	大学生はPCになれ、ICT環境が整っている



教育用クラウド情報基盤の開発

「教育データ科学」を創設

教育用クラウド情報基盤



M2Bシステム(NICT)
データ蓄積・分析技術

研究実績

SCROLL(JSTさきがけ)
学習ログの個人適応技術



おわりに

教育は次世代を育成する国家の基盤



教育データ科学

の研究・実践により

教育を抜本的に変える！



ご静聴有り難うございました!

九州大学

KYUSHU UNIVERSITY

Learning Analytics Center, Kyushu University, Japan