教育データ科学による教育改革

九州大学基幹教育院・教授
ラーニングアナリティクスセンター長
緒方　広明

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

Learning Analytics (LA)

情報技術を用いて、

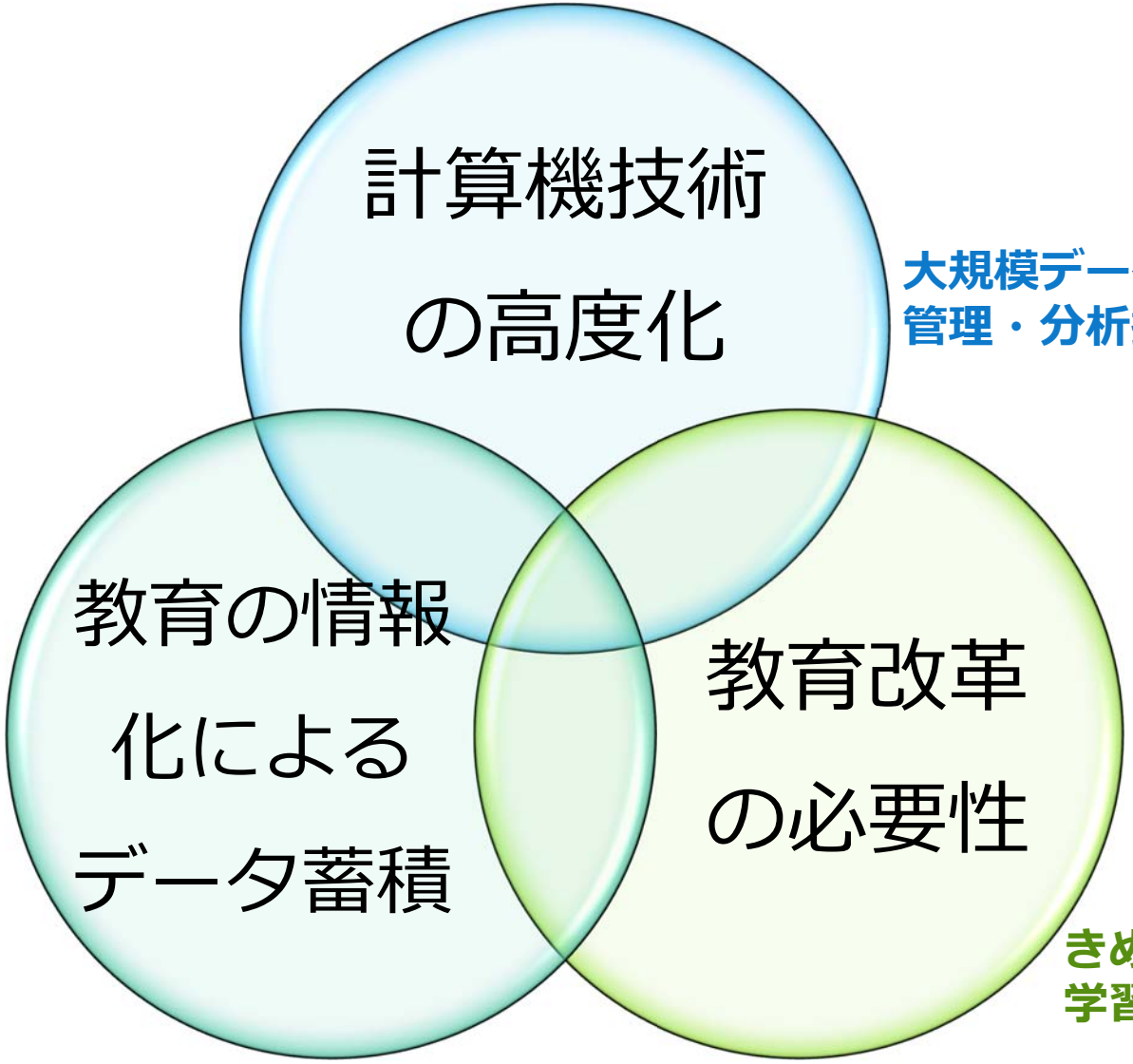
学生からどのような情報を獲得して、

どのように分析・フィードバックすれば

どのように学習・教育が促進されるか？

を研究する分野

LAがなぜ注目されているか？



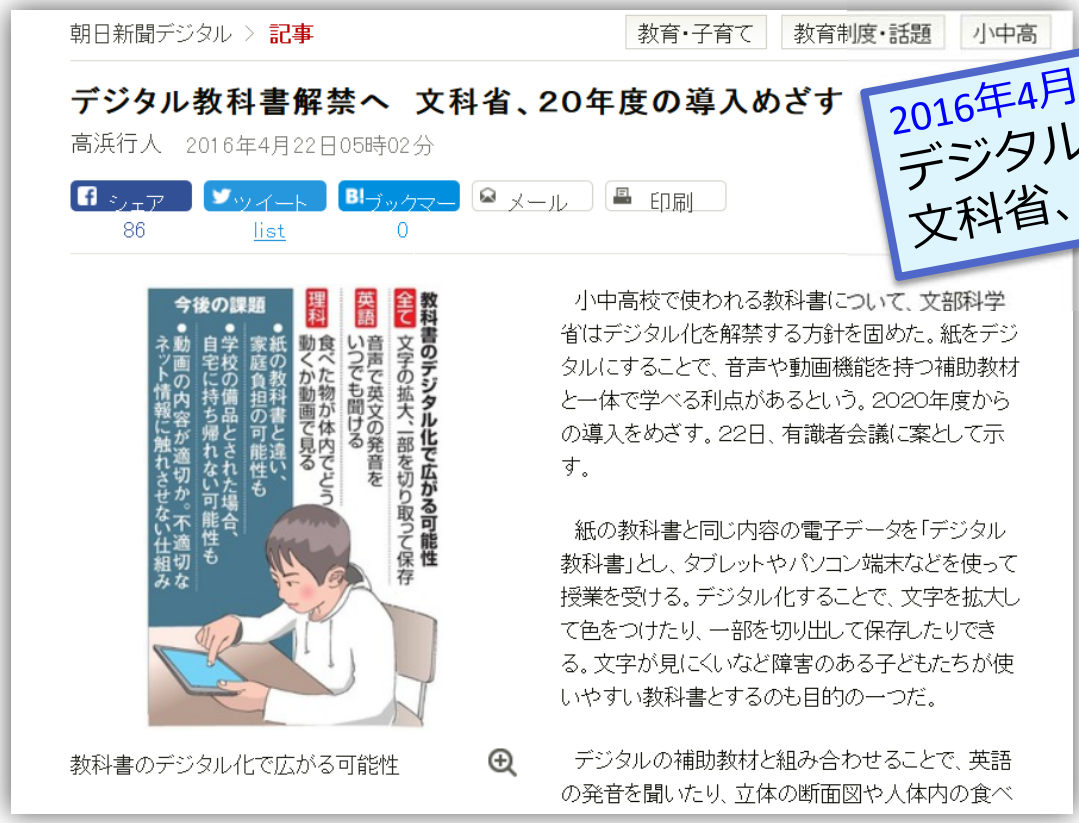
大規模データの
管理・分析技術

BYOD
e-Learning
MOOCs

きめ細かな教育・
学習支援の要請

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）

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、2020年度の導入めざす



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　B!ブックマー 0　メール　印刷

教科書のデジタル化で広がる可能性

小中高校で使われる教科書について、文部科学省はデジタル化を解禁する方針を固めた。紙をデジタルにすることで、音声や動画機能を持つ補助教材と一体で学べる利点があるという。2020年度からの導入をめざす。22日、有識者会議に案として示す。

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

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

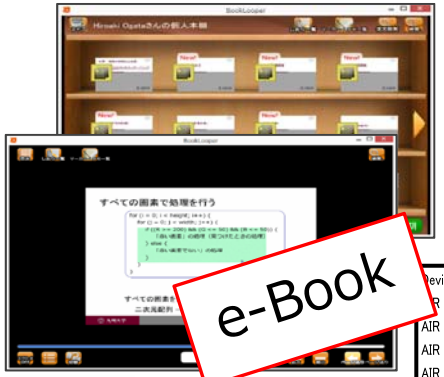
デジタル教科書の特徴

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

九州大学PC必携化(H25～)
M2Bシステムの導入(H26～)
1日約**18**万件のログ

電子教材(スライドなど)



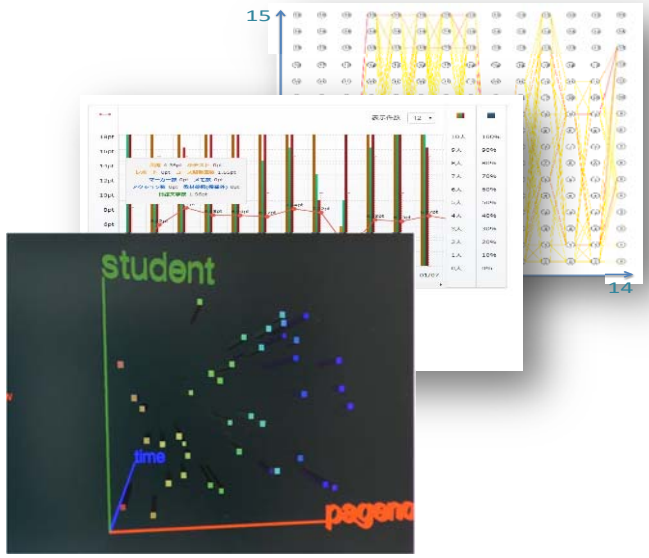
e-Book

Devices	User ID	e-book ID	Title (e-book)	Operation	Page	Status	Marker Start	Marker End	Date	Time	Duration
R	xxxxxxxxxx	00000000NKFS	A-10-通信路符	OPEN	50	0	0	0	2014-11-12	08:54:35	3
AIR	xxxxxxxxxx	00000000NKG4	A-11-暗号	OPEN	0	0	0	0	2014-11-12	08:54:42	0
AIR	xxxxxxxxxx	00000000NKG4	A-11-暗号	PORTRAIT	1	1	0	0	2014-11-12	08:54:46	2
AIR	xxxxxxxxxx	00000000NKG4	A-11-暗号	NEXT	2	1	0	0	2014-11-12	08:54:48	1
AIR	xxxxxxxxxx	00000000NKG4	A-11-暗号	NEXT	3	1	0	0	2014-11-12	08:54:49	6
AIR	xxxxxxxxxx	00000000NKG4	A-11-暗号	CLOSE	3	0	0	0	2014-11-12	08:54:55	68
AIR	xxxxxxxxxx	00000000NKG4	A-11-暗号	OPEN	3	0	0	0	2014-11-12	08:56:03	5
	xxxxxxxxxx	00000000NKG4	A-11-暗号	NEXT	4	1	0	0	2014-11-12	08:56:08	1
	xxxxxxxxxx	00000000NKG4	A-11-暗号	NEXT	5	1	0	0	2014-11-12	08:56:09	8

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

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
- 学習活動の活発度を可視化して評価

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	〃	〃	713コース	89コース	107教材 (41コース)

ラーニングアナリティクスの全学への展開

開始時	
平成25年(2013)年４月	BYOD開始
平成26年(2014)年４月	基幹教育開始
平成26年(2014)10月	情報系科目 (基幹教育科目)
平成27年(2015)4月	全学基幹教育科目
平成27年10月	全学部・大学院
平成27年(2016)２月	LAセンター設立

eラーニングシステム

moodle

時間	ネーム	ザ	イベントコンテクスト	ント	イベント名	説明	ジン	IPアドレス
05月 23 日 14:22			コース: 2016年度前期・火2・情報科学(緒方広明)	活動レポート	活動レポートが閲覧されました。	The user with id '21' viewed the outline activity report for the course with id '5331'.	web	
05月 23 日 14:22			課題: 演習問題の提出	課題	提出ステータスが閲覧されました。	The user with id '21' has viewed the submission status page for the assignment with course module id '28120'.	web	
05月 23 日 14:22			コース: 2016年度前期・火2・情報科学(緒方広明)	活動レポート	活動レポートが閲覧されました。	The user with id '21' viewed the outline activity report for the course with id '5331'.	web	
05月 23 日 14:22			URL: A-01-イントロダクション	URL	コースモジュールが閲覧されました。	The user with id '21' viewed the 'url' activity with course module id '21671'.	web	
05月 23 日 14:22			コース: 2016年度前期・火2・情報科学(緒方広明)	活動レポート	活動レポートが閲覧されました。	The user with id '21' viewed the outline activity report for the course with id '5331'.	web	
05月 23 日 14:22			コース: 2016年度前期・火2・情報科学(緒方広明)	ライブログ	ライブログレポートが閲覧されました。	The user with id '21' viewed the live log report for the course with id '5331'.	web	
05月 23 日 14:21			コース: 2016年度前期・火2・情報科学(緒方広明)	システム	コースが閲覧されました。	The user with id '21' viewed the course with id '5331'.	web	
05月 23 日 13:40			コース: 2016年度前期・火2・情報科学(緒方広明)	システム	コースが閲覧されました。	The user with id '47106' viewed the course with id '5331'.	web	
05月 23 日 13:26			課題: 演習問題の回答を提出	課題	提出ステータスが閲覧されました。	The user with id '47104' has viewed the submission status page for the assignment with course module id '21683'.	web	
05月 23 日 13:25			コース: 2016年度前期・火2・情報科学(緒方広明)	システム	コースが閲覧されました。	The user with id '47104' viewed the course with id '5331'.	web	
05月 23 日 13:23			課題: 演習問題の回答を提出	課題	提出ステータスが閲覧されました。	The user with id '47104' has viewed the submission status page for the assignment with course module id '21683'.	web	
05月 23 日 13:23			課題: 演習問題の回答を提出	課題	課題が提出されました。	The user with id '47104' has submitted the submission with id '163973' for the assignment with course module id '21683'.	web	
05月 23 日 13:23			課題: 演習問題の回答を提出	ファイル提出	提出が作成されました。	The user with id '47104' created a file submission and uploaded '1' file/s in the assignment with course module id '21683'.	web	

eポートフォリオシステム
mahara

九州大学
eポートフォリオシステム

自分の日誌を書く | 日誌の共有一覧

緒方 広明 | 設定 | 0 | ログアウト

ユーザを検索する

ダッシュボード | コンテンツ | マイポートフォリオ | グループ | 管理

プロファイル | プロファイル写真 | ファイル | 日誌 | ノート

日誌エントリが保存されました。

2014年度後期・水1・情報科学(緒方広明)の日誌

最後に

投稿日時 2015年 01月 21日(水曜日) 09:59

最終回は、アンケートを3つ(20分)して、期末小テスト(20分)をして、レポート課題(30分)をしてもらった。

特にアクティブラーナーを意識して、講義に挑んで、いたかを、聞いたが、最初にそれを周知すべきだった。

11月26日

投稿日時 2014年 11月 26日(水曜日) 10:07

B-6とB-7は、入れ替えた方がいい。

また、逆ポーランド記法のところの数式の例を書いているスライドで、表の3，4番の修正が必要と思います。

オーダーのところは、飛ばした方がいいかも？

11月12日

投稿日時 2014年 11月 12日(水曜日) 10:04

今日はA11暗号化とB01計算のイントロを説明した。

B01計算のイントロは、内容が多いので簡単に説明した。

次回はb4，5を行う

緒方 広明

あなたは九州大学Moodle からログインしています。

マイグループ:

- (管理者)
- 2015年度・基幹教育セミナーWG (管理者)
- 2015年度前期・基幹教育セミナー (管理者)
- 2015年度前期・情報系科目(教員) (管理者)
- 2015年度前期・情報系科目(教員＋TA) (管理者)
- 2015年度前期・月5・基幹教育セミナー(緒方　広明、土井　道生、中野　等) (管理者)
- 2015年度前期・火3火4・課題協学B(吉国　通庸、田中　真理、緒方　広明) (管理者)
- 2015年度前期・火3火4・課題協学B(吉国　通庸、田中　真理、緒方　広明)小クラス1 (管理者)
- 2015年度前期・火3火4・課題協学B(吉国　通庸、田中　真理、緒

デジタル教材配信システム
BookLooper
BookLooper
ストア
ogata@artsci.kyushu-u.ac.jpさんの個…
しおり一覧
マーカー・メモ一覧
全文検索
検索
New!
ダウンロード未完了
Ver 1.9.0
同期
目次
検索
情報の「量」を測る
九州大学
例
サイコロ（正六面体）を振って出た目について
「1」か「1」以外かのみ教えてもらうとき，
得られる情報量の期待値を求めよ．
（解答）
情報量の期待値 = (1/6)(– log2(1/6))+(5/6)(– log2(5/6))
= (1/6)log26+(5/6)(log26 – log25)
= 0.6500 [bits]
21 / 33
拡大
縮小
ページ送り
ページ送り
コントロールOFF
切替
MATERIALCATEGORY
全文
2015年度前期・基幹教育セミナー（共通）
2015年度前期・水1・歴史学入門（福田　千鶴）
2015年度前期・水4・テスト学への招待（木村　拓也）
2015年度前期・火1火2金1金2・プログラム設計論特論（天野、島田）
2015年度前期・火2・日本教育史（新谷　恭明）
2015年度前期・課題協学（共通）

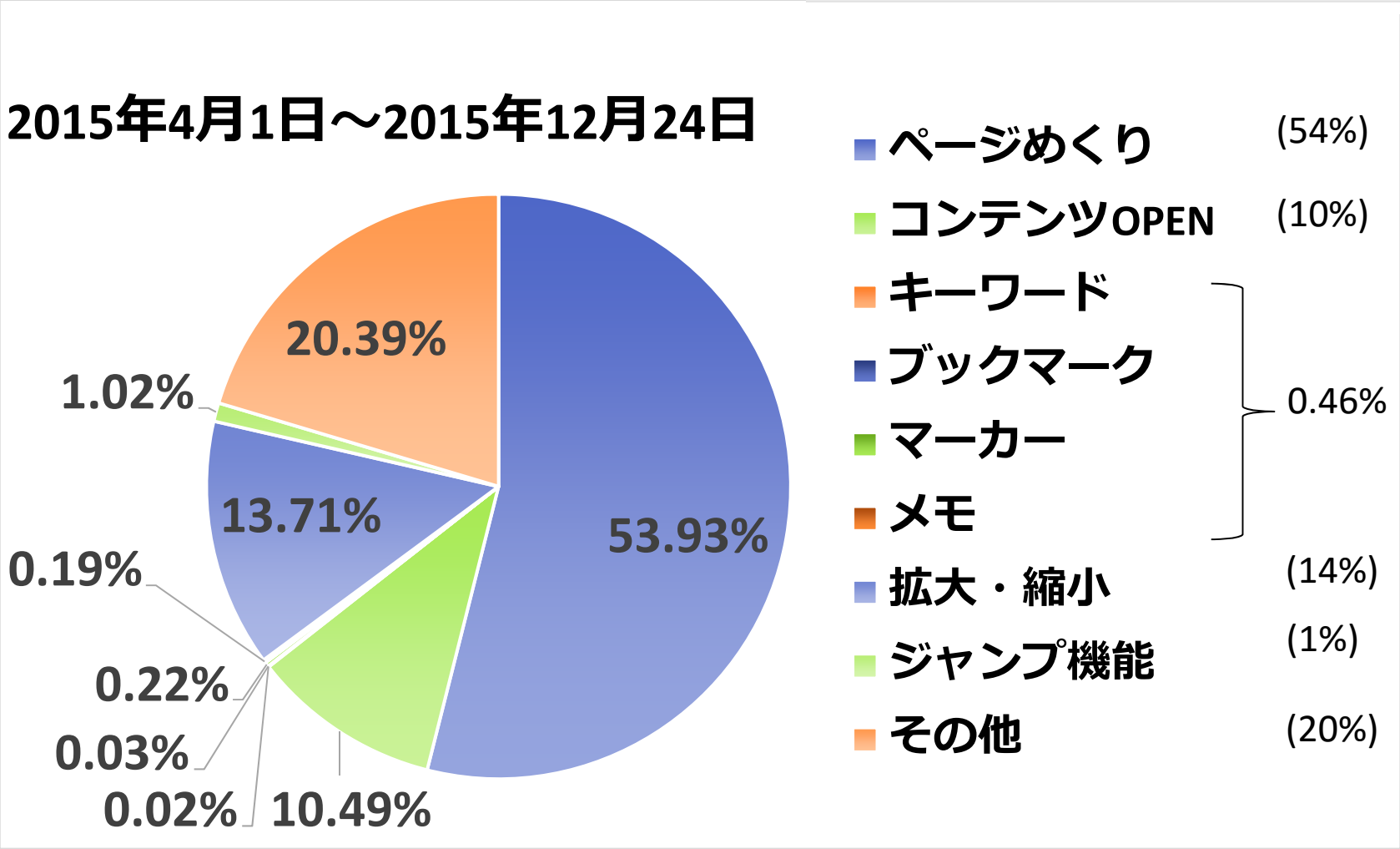
デジタル教材配信システム

BookLooper

userid	usen	framecode	proces	operationname	operationdate	contentsid	conte	devicecod	deviceid	memo text	page no
f	8	VI	24	CLOSE	2016/5/10 5:57	000000012	YZ	FLS	pc_deviceId		43
f	8	VI	23	OPEN	2016/5/10 5:57	000000012	YZ	FLS	pc_deviceId		43
f	8	VI	24	CLOSE	2016/5/10 5:56	000000012	YZ	FLS	pc_deviceId		43
f	8	VI	2	PREV	2016/5/10 5:54	000000012	YZ	FLS	pc_deviceId		43
f	8	VI	3	NEXT	2016/5/10 5:54	000000012	YZ	FLS	pc_deviceId		44
f	8	VI	3	NEXT	2016/5/10 5:54	000000012	YZ	FLS	pc_deviceId		43
f	8	VI	3	NEXT	2016/5/10 5:54	000000012	YZ	FLS	pc_deviceId		42
4	7	SH	7	THUMBNAIL	2016/5/10 5:53			AIR	5bd9a420b8924cc5489e81		0
4	7	SH	1	APP START	2016/5/10 5:53			AIR	5bd9a420b8924cc5489e81		0
f	8	VI	3	NEXT	2016/5/10 5:52	000000012	YZ	FLS	pc_deviceId		41
f	8	VI	3	NEXT	2016/5/10 5:52	000000012	YZ	FLS	pc_deviceId		40
f	8	VI	2	PREV	2016/5/10 5:52	000000012	YZ	FLS	pc_deviceId		39
f	8	VI	2	PREV	2016/5/10 5:52	000000012	YZ	FLS	pc_deviceId		40
f	8	VI	2	PREV	2016/5/10 5:51	000000012	YZ	FLS	pc_deviceId		41
f	8	VI	3	NEXT	2016/5/10 5:51	000000012	YZ	FLS	pc_deviceId		42
f	8	VI	2	PREV	2016/5/10 5:51	000000012	YZ	FLS	pc_deviceId		41
f	8	VI	2	PREV	2016/5/10 5:51	000000012	YZ	FLS	pc_deviceId		42
f	8	VI	3	NEXT	2016/5/10 5:51	000000012	YZ	FLS	pc_deviceId		43
f	8	VI	3	NEXT	2016/5/10 5:51	000000012	YZ	FLS	pc_deviceId		42
f	8	VI	2	PREV	2016/5/10 5:51	000000012	YZ	FLS	pc_deviceId		41
f	8	VI	2	PREV	2016/5/10 5:51	000000012	YZ	FLS	pc_deviceId		42
f	8	VI	23	OPEN	2016/5/10 5:51	000000012	YZ	FLS	pc_deviceId		43
4	7	SH	10	SYNC	2016/5/10 5:51			AIR	5bd9a420b8924cc5489e81		0
4	7	OT	3	PARSE BASICPA(	2016/5/10 5:51	00000002B1	WR	AIR	5bd9a420b8924cc5489e81		0
4	7	OT	1	DOWNLOAD BAS	2016/5/10 5:51	00000002B1	WR	AIR	5bd9a420b8924cc5489e81		0
4	7	SH	11	ADD BOOK	2016/5/10 5:51	00000002B1	WR	AIR	5bd9a420b8924cc5489e81		0
4	7	SH	1	APP START	2016/5/10 5:51			AIR	5bd9a420b8924cc5489e81		0
4	7	SH	7	THUMBNAIL	2016/5/10 5:51			AIR	5bd9a420b8924cc5489e81		0
4	7	SH	16	ACTIVATION ALE	2016/5/10 5:49			AIR	5bd9a420b8924cc5489e81		0
f	8	VI	24	CLOSE	2016/5/10 5:49	000000012	YZ	FLS	pc_deviceId		43

BookLooper操作ログ比率

１日１８万件のログ

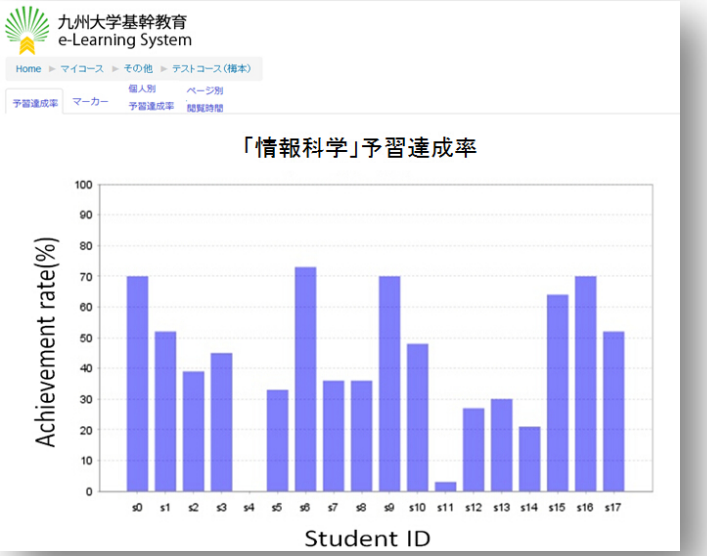


デジタル教科書の閲覧ログの分析

予習の達成度、マーカー数等

↓

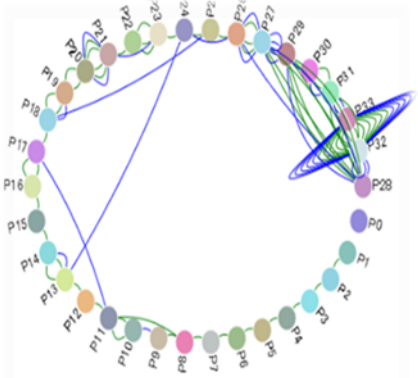
授業内容を適応的に変更



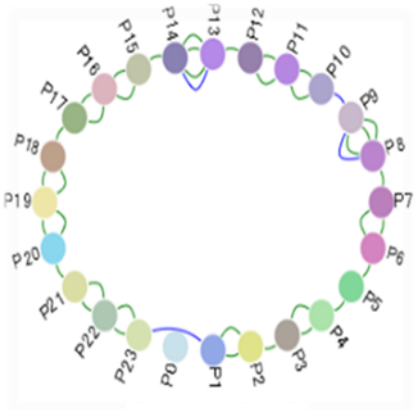
ページの遷移を可視化

↓

閲覧パターンから教材の改善点を提案



教材A



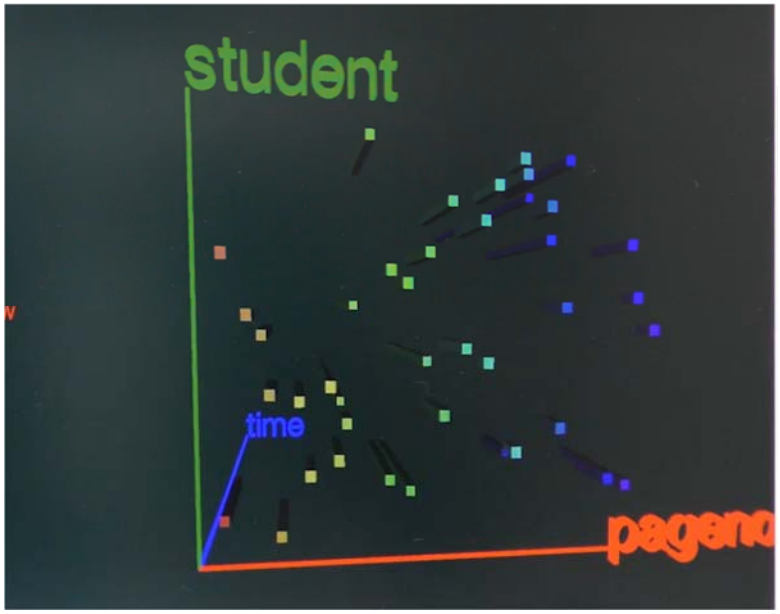
教材B

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

学生



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

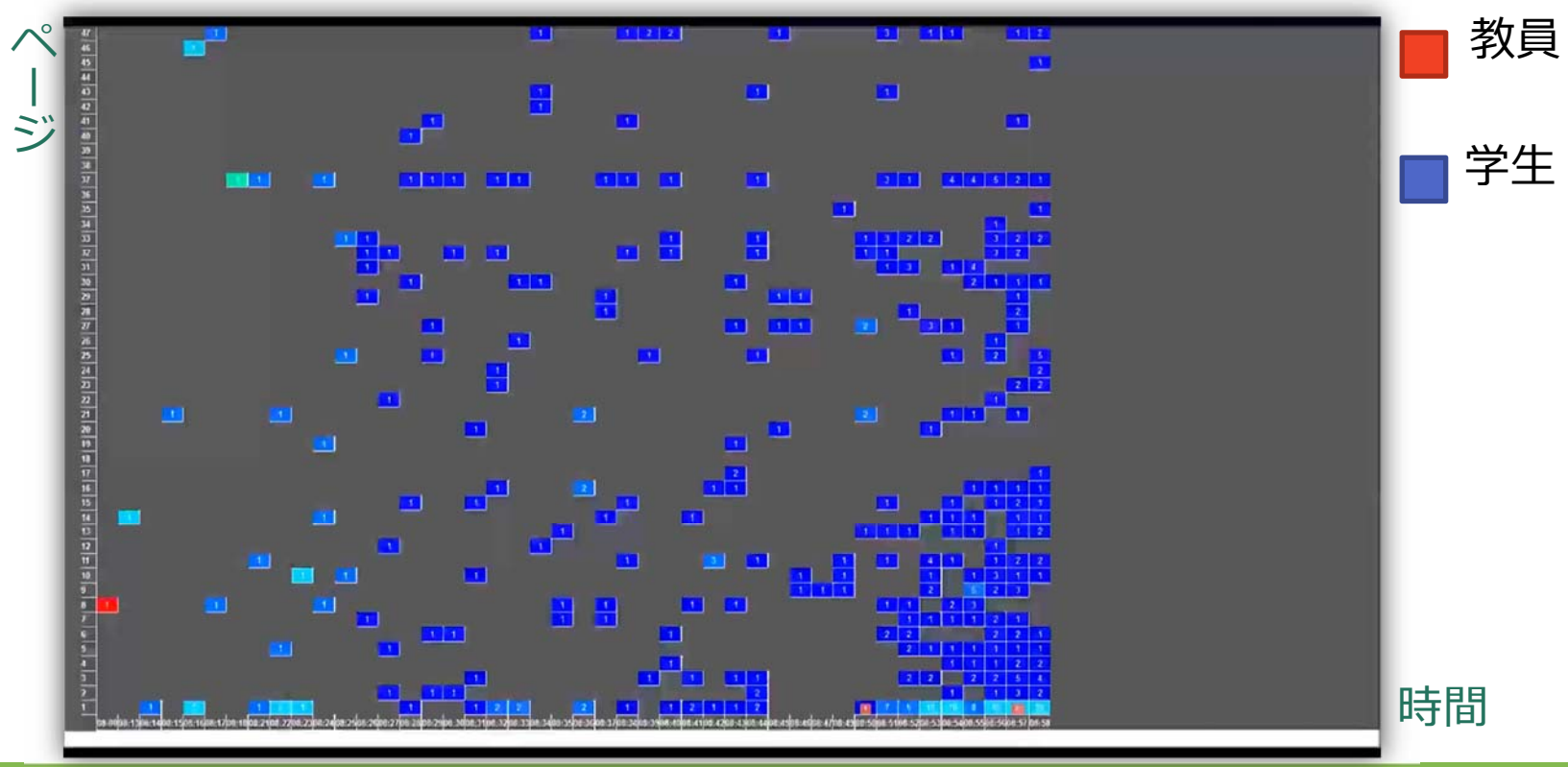
4回の閲覧時間5分以上の学生
⇒100%成績が80点以上

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）

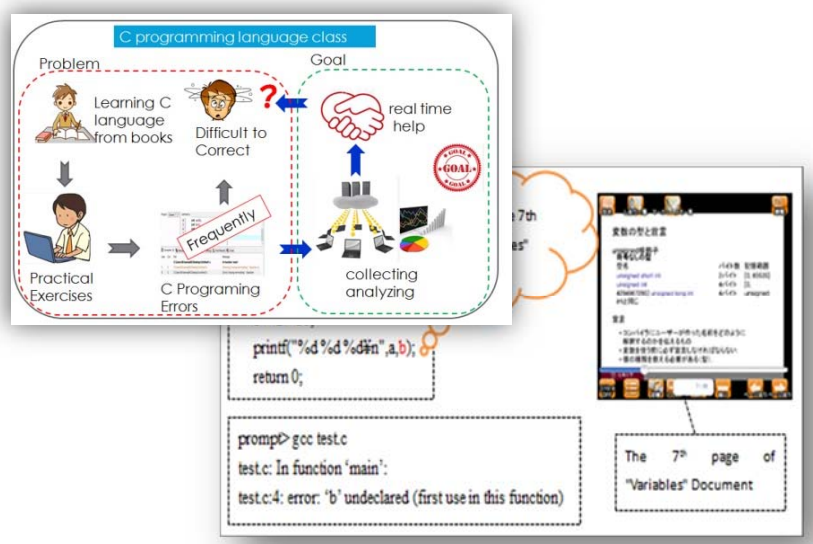
- ✓ 講義についていけていない学生
- ✓ 先々進んで学んでいる学生

→ページ閲覧状況に合わせて、講義の進行を変える



プログラミング演習の支援

⇒プログラミングエラーログを収集
分析し、リアルタイムで支援

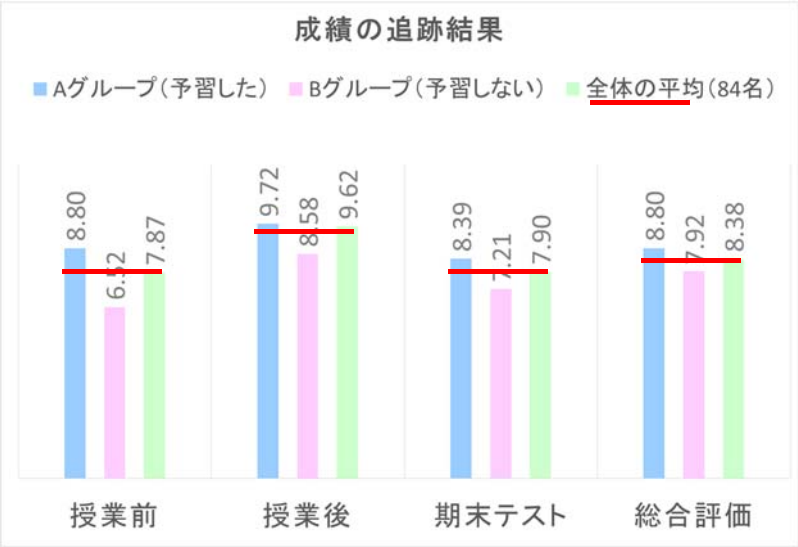


リアルタイムで理解度に関するレスポンスボタンシステム

⇒学生が教える内容に対して、その場で理解度を教員に伝える（1分間）

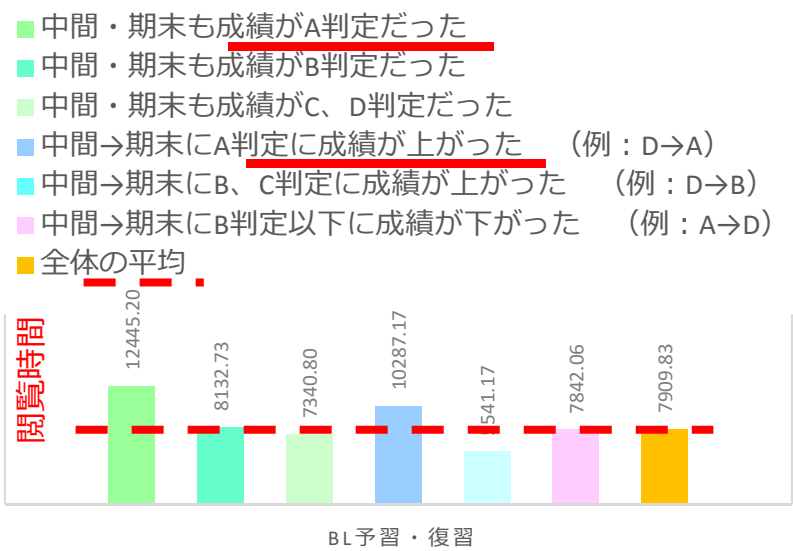
予習時間と成績の関係

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

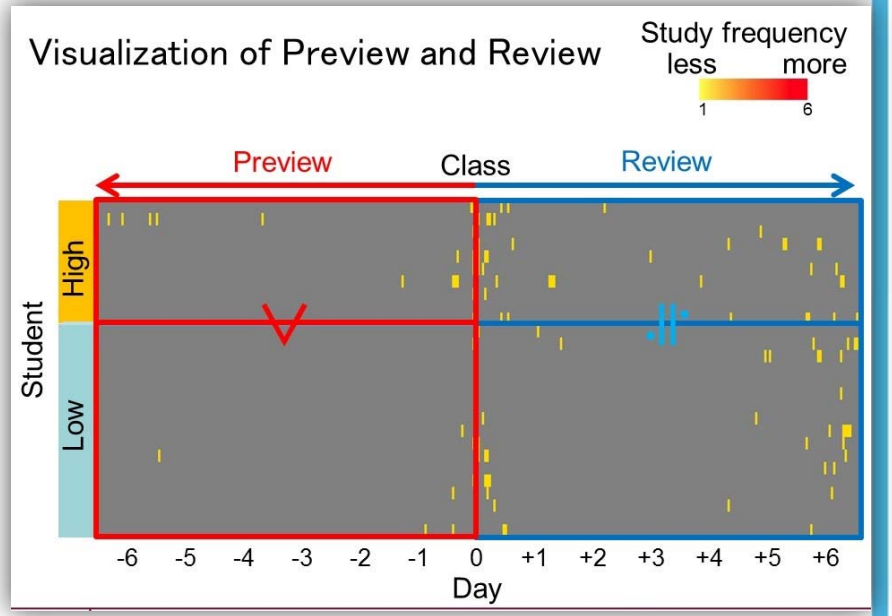
成績が上がったグループは、
他より閲覧時間が長い



予習・復習の学習パターン

予習復習の学習パターン発見

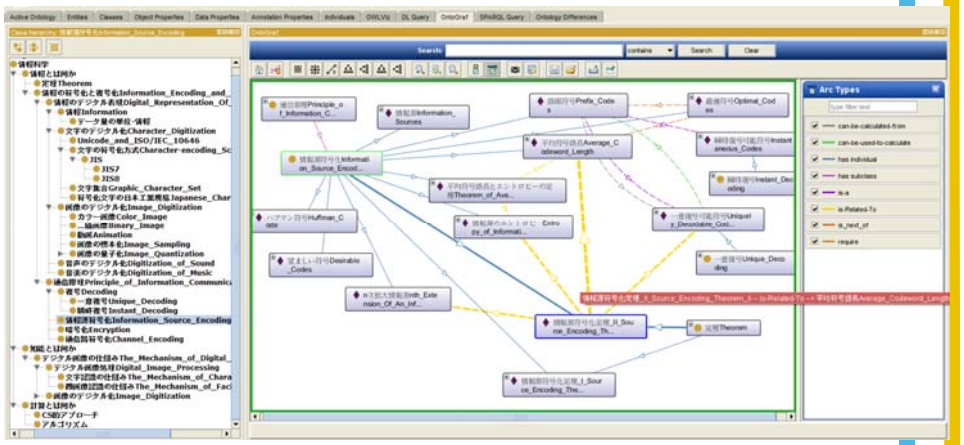
大井



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

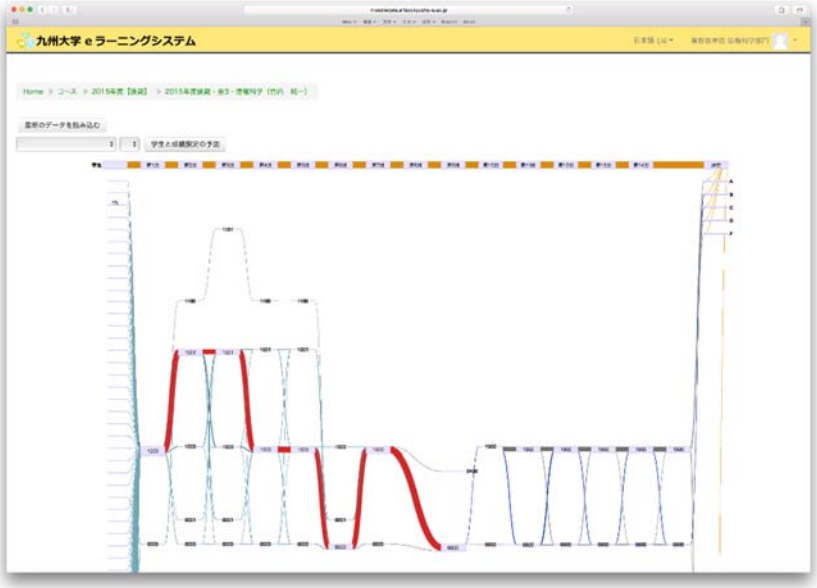


王

最終成績の予測

過去の学習ログから、状態遷移図を作成し、成績を予測

大久保



デジタル教材の推薦

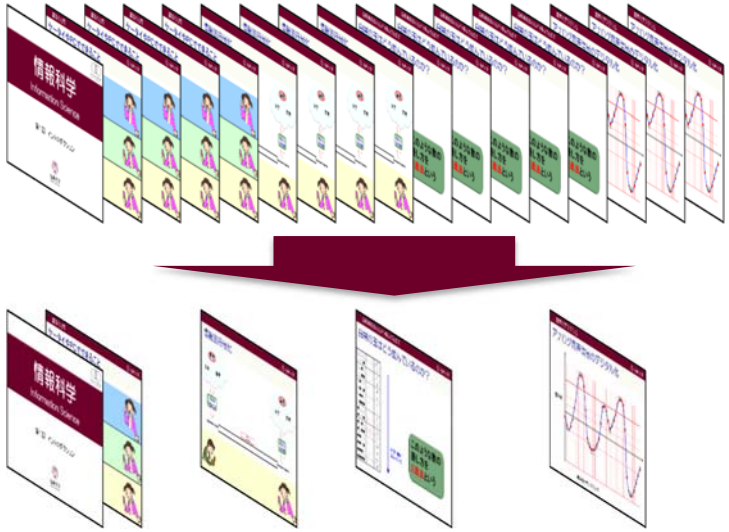
学生の学習ログから、興味に応じたデジタル教材を推薦

京セラ丸善

予復習スライド要約

３分、５分などの短時間に
自動要約して、予復習に利用

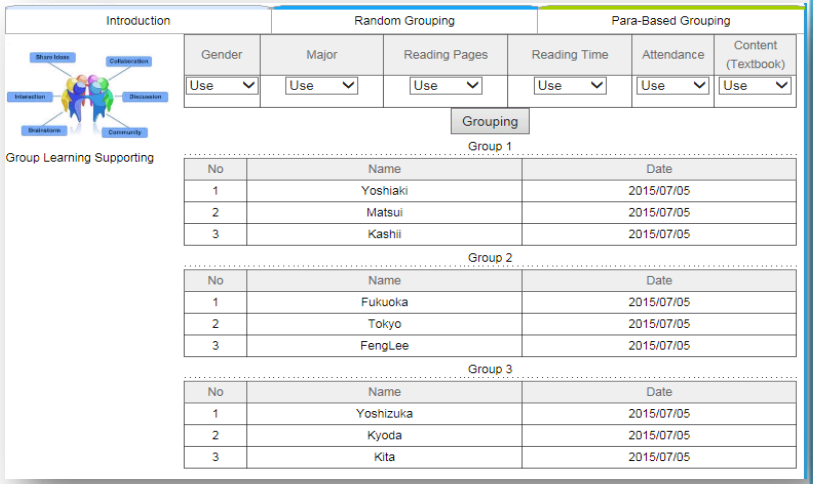
島田



学生のグループ作成支援

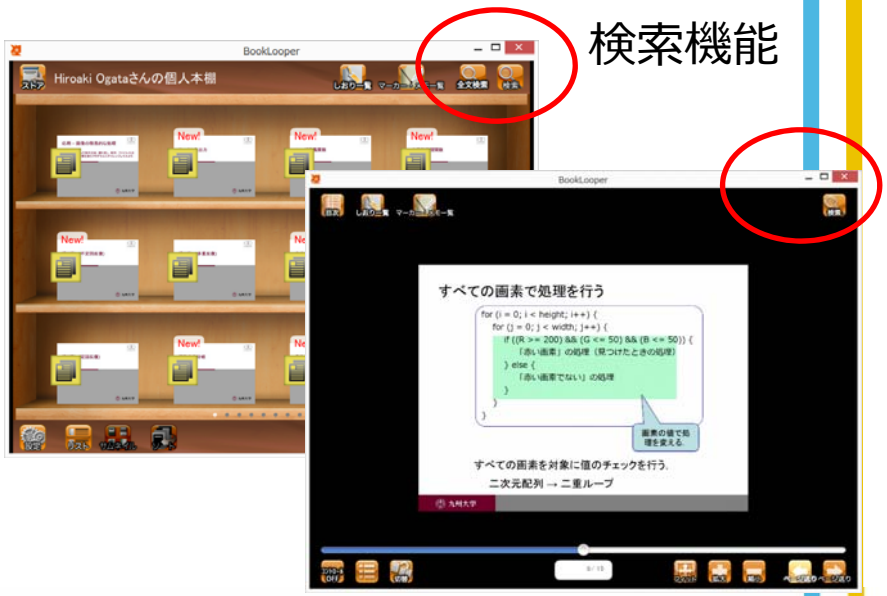
閲覧履歴に基づく
自動グループ構成

小島



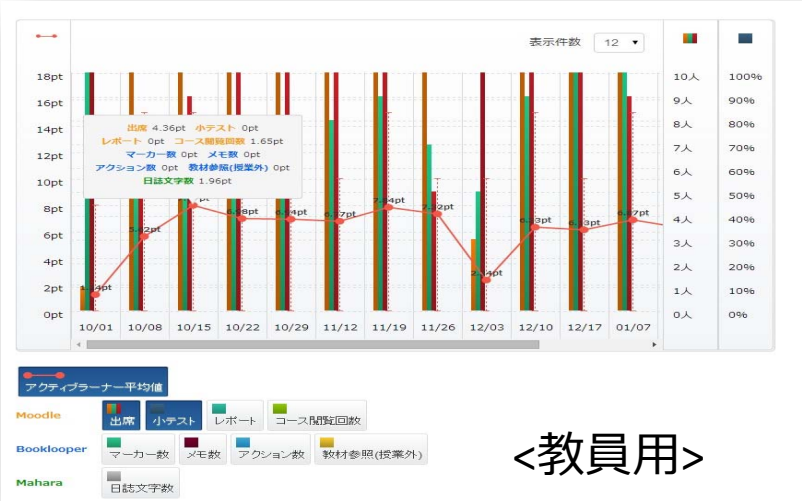
検索キーワードに関するワードクラウド

学生が良く使う検索キーワードを可視化

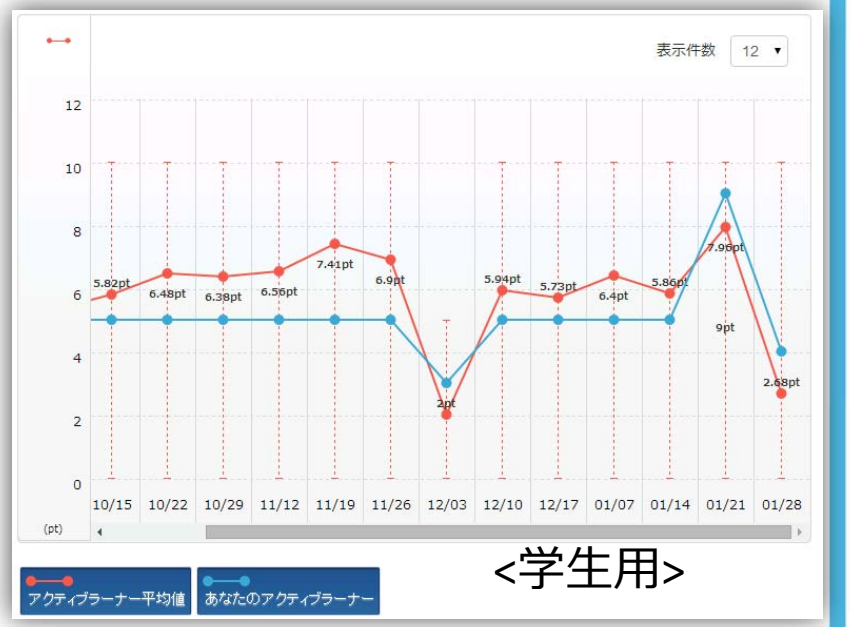


アクティブラーナーダッシュボード

アクティブラーナー尺度は、
Moodle、Mahara、BookLooperの
ログ情報から学習の活発度を計算



<教員用>



<学生用>

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

授業期間後の
ワークショップ

授業設計

授業前準備

教員

学生

改善

授業

内省・改善

ログの蓄積

教育ビッグデータ
- eポートフォリオ
- eラーニングのログ
- e-Bookの閲覧ログ

など

ティーチングアドバイザー

- 学習ログ分析
- 教材改善提案

LA

主観や経験に依存しない

ラーニングアドバイザー

- 学習ログ分析
- 成績予測

LA

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？

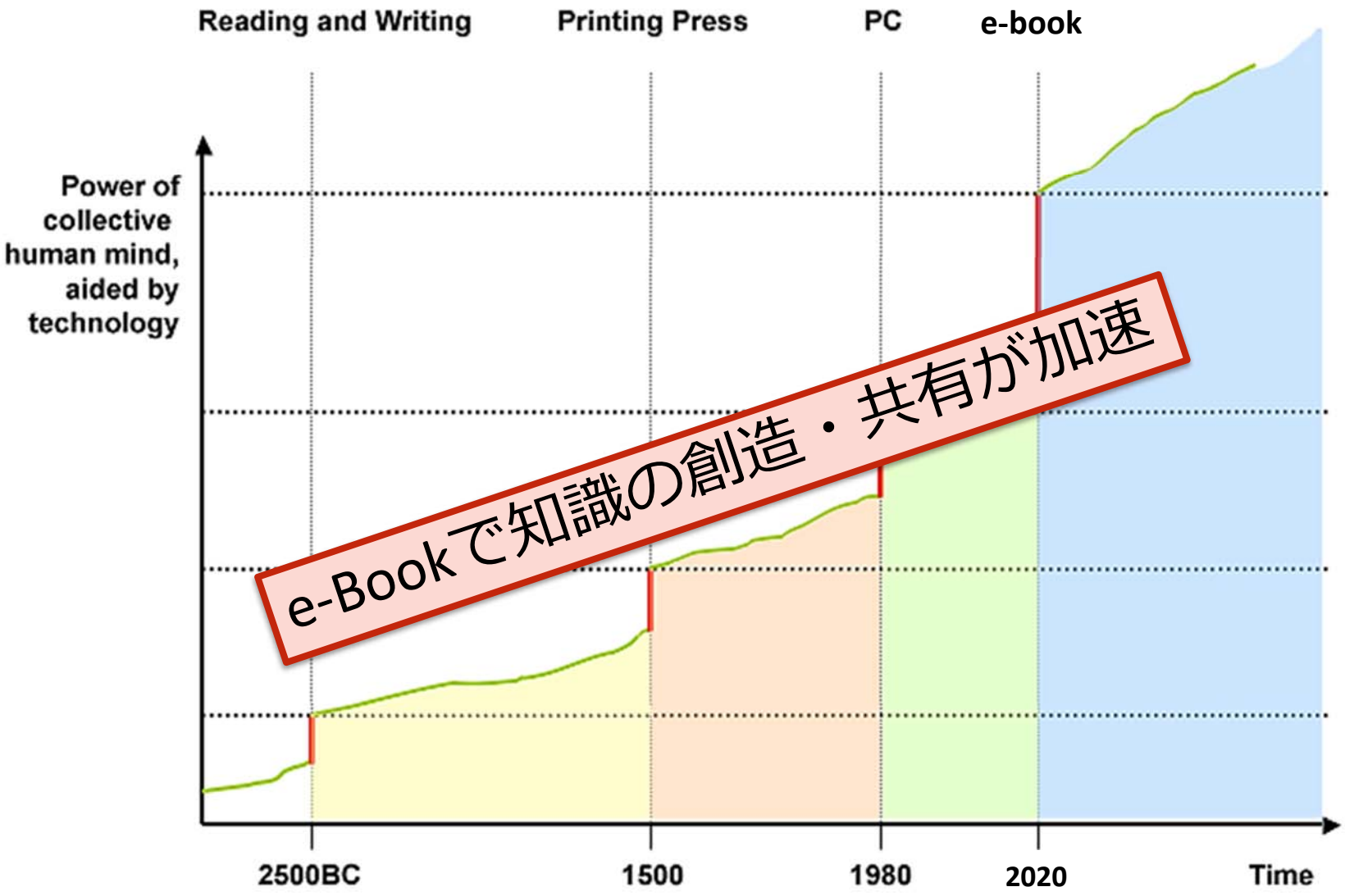
デジタル教科書のログに着目すると

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[illegible]）が、
LAの重要性を理解して協[illegible]

③ 学生のPC必携化[illegible]

④ LAの導[illegible]で実践し、それを
[illegible]に展開できる地位にいる。

⑤ [illegible]て、徐々に利用を拡大していける

⑥ LA[illegible]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

とにかく始めることが先決
後は、前進あるのみ！

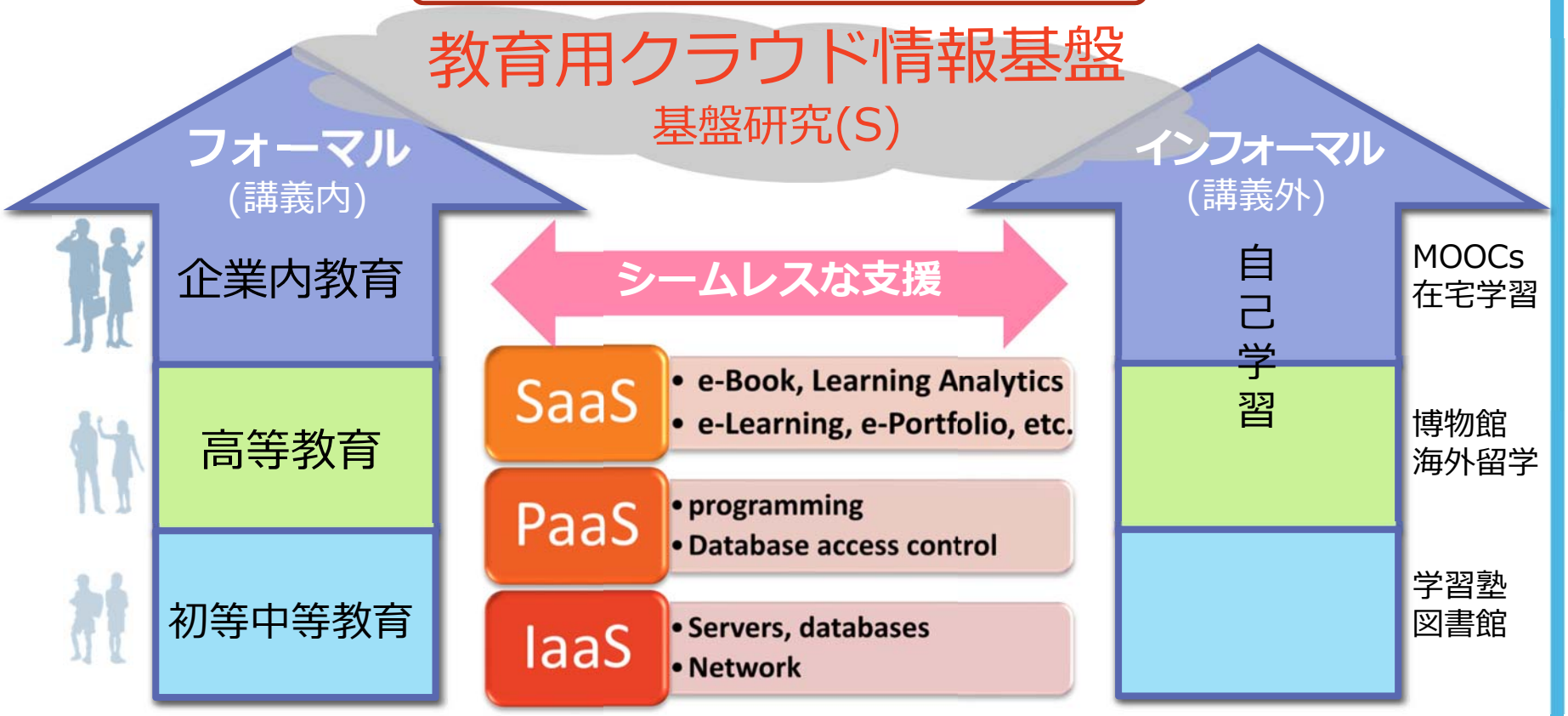
大学教育と初等中等教育の違い

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[illegible]授業改善を行[illegible]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[illegible]（４年？） 検[illegible]	[illegible]は教材の改善や内[illegible]の共有を行う必要あり
学生がアクティブ[illegible] 必要性が高[illegible]	[illegible]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[illegible]ンメント[illegible]力が必要	教員が学生の学びをマネージメント	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

まず大学にLAを導入すべき

教育用クラウド情報基盤の開発

「教育データ科学」を創設



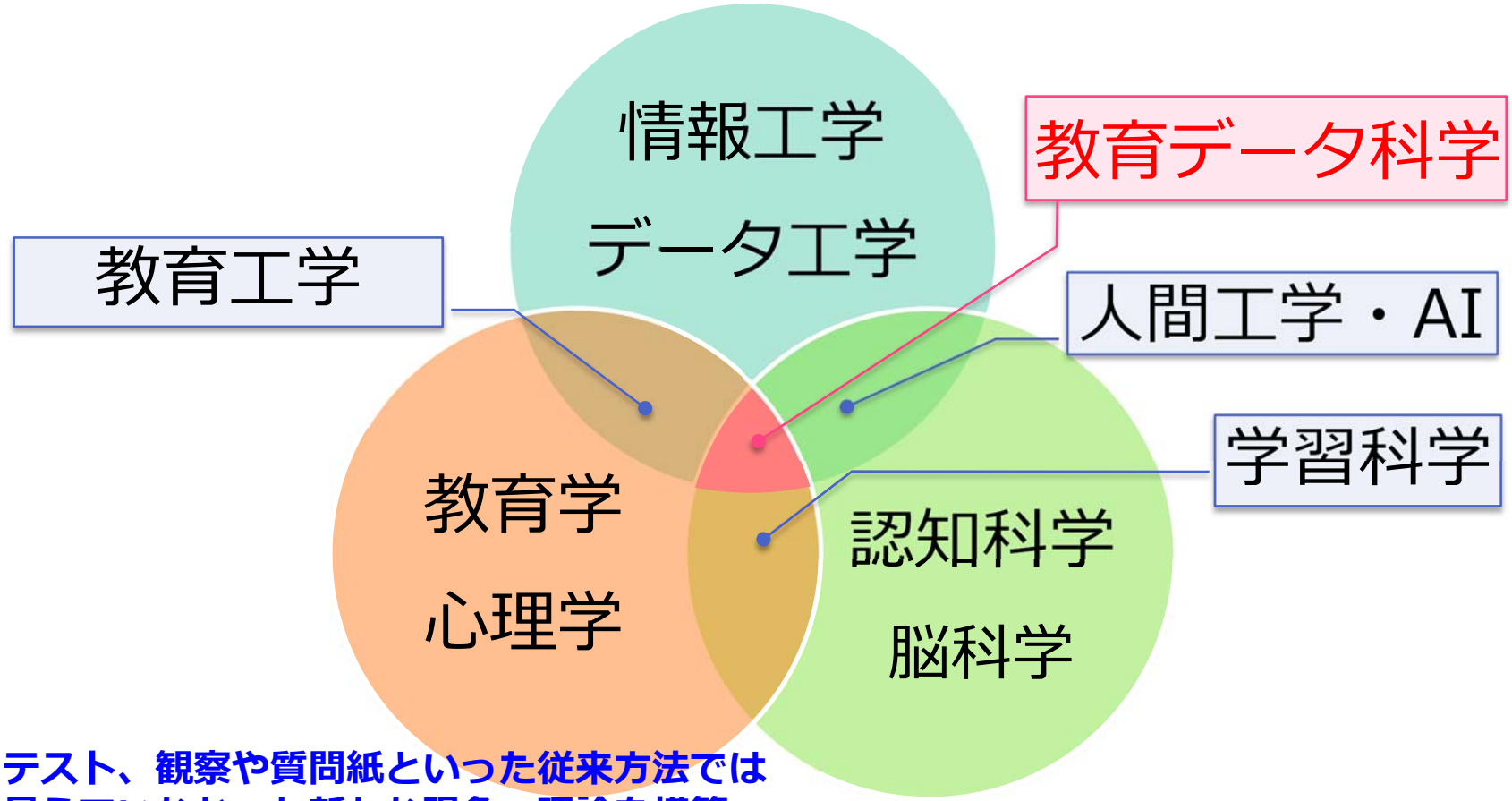
M2Bシステム(NICT)
データ蓄積・分析技術

研究実績

SCROLL(JSTさきがけ)
学習ログの個人適応技術

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

メンバー　教員（１９名）＋職員（６名）＝２５名

http://lac.kyushu-u.ac.jp

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！