

リアルタイム学習分析による オンライン授業支援

島田 敬士

九州大学 大学院システム情報科学研究所 教授

第34回 大学等におけるオンライン教育とデジタル変革
に関するサイバーシンポジウム「教育機関DXシンポ」



KYUSHU UNIVERSITY



LAC

九州大学
ラーニングアナリティクスセンター

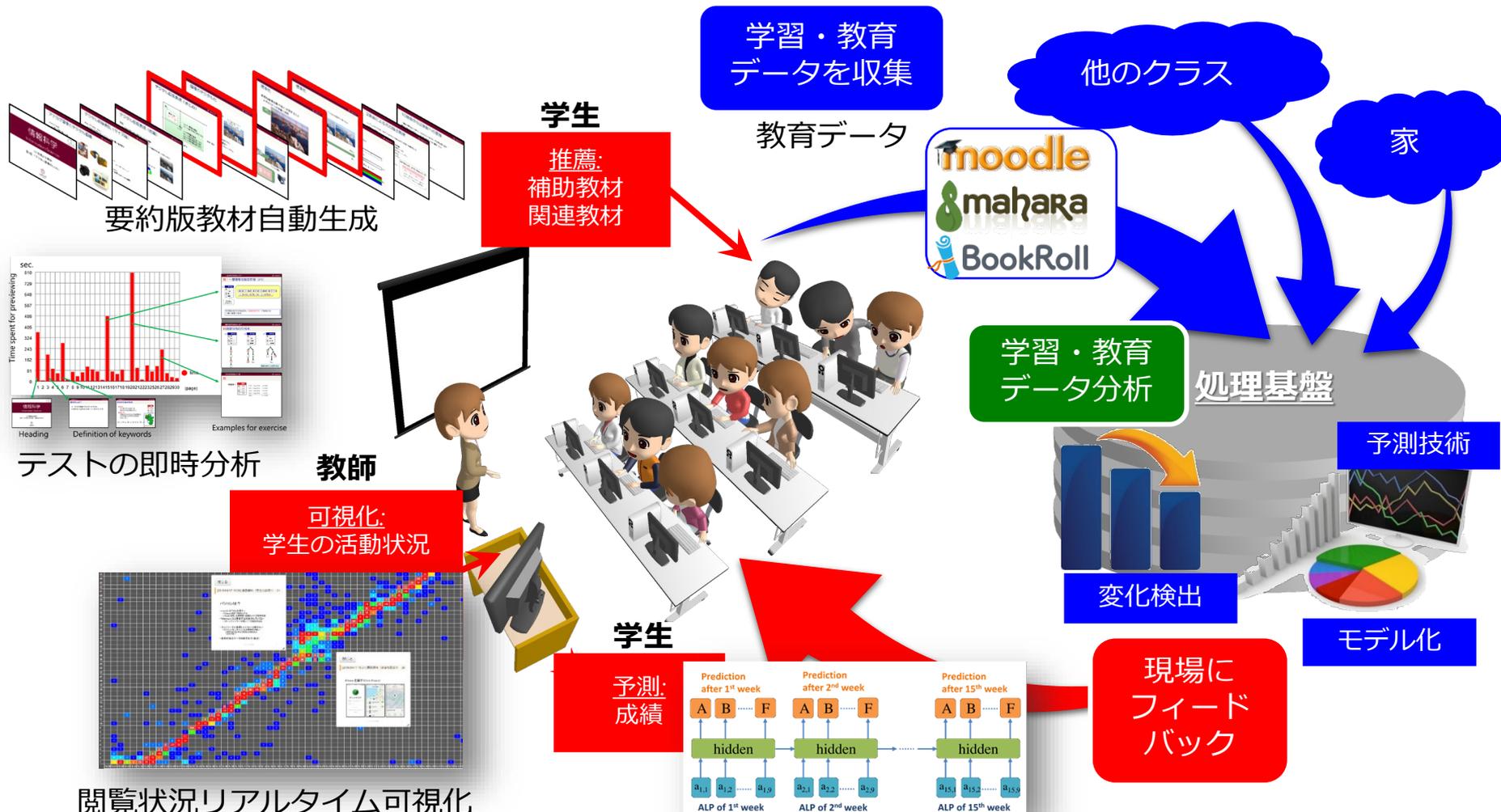


Evidence
Driven
Education

2021/6/11

学習分析による授業支援

JSTさきがけ 2015.10~2019.03
JST AIP加速課題 2019.04~2022.03



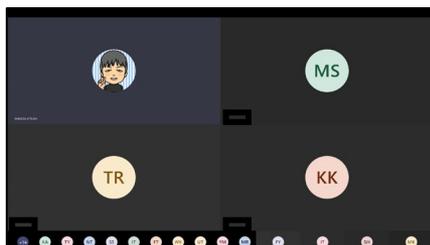
学習活動ログによる成績予測

リアルタイムフィードバックにより適応的な授業進行や他者の学習活動把握を支援

オンライン授業で使うツール



ビデオ会議



- 授業開始時に接続
- 音声配信



- 授業開始時に接続
- 出欠確認
- 各種システムへのリンク



デジタル教材



- 授業中に継続的に利用
 - 授業内容の説明中
 - 演習取組中



ダッシュボード



- 授業中に継続的に利用
 - 進行状況把握
 - 理解状況把握

構成的学習環境（統合環境）

教師も学生も利用可能

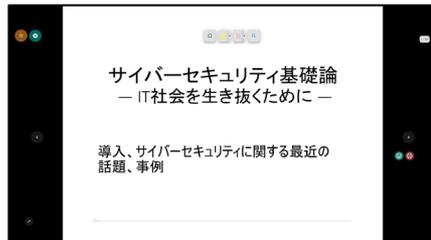
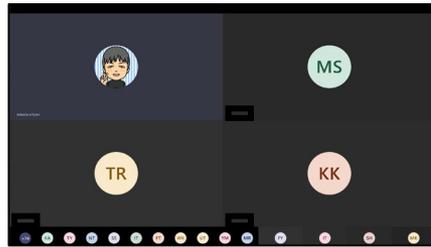
The screenshot displays a digital learning environment. On the left, a textbook page titled "フーリエ係数の求め方" (How to find Fourier coefficients) is visible, with a "BookRoll デジタル教材" (BookRoll Digital Textbook) logo overlaid. On the right, a dashboard titled "ダッシュボード" (Dashboard) shows a "LAD" logo and a grid of course participation status. Below the dashboard, a "マーカ" (Marker) section displays a preview of the textbook page. At the bottom, a "チャット" (Chat) window is open.

複数の独立したシステムをひとつの統合環境風を実現

Yuta Taniguchi, Tsubasa Minematsu and Atsushi Shimada, Composing Learning Environments with e-Textbook System, iTextbooks 2021, 2021.

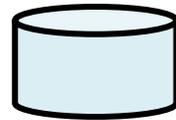
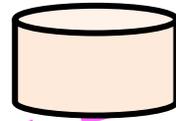
オンライン授業で使うツール

構成的学習環境



LTI連携

ユーザー対応付け



リアルタイム処理

- ・ 活動分析
- ・ 可視化処理

フィードバック

リアルタイム学習ダッシュボードの機能①

同じページを見ている学生が9人増加しました



講義の参加状況 閲覧分布 説明中のページ マーカー 注目単語 全体の理解度評価 過去の講義での学習傾向

受講状況

最終更新時刻
04/23 10:54

閲覧中の人数
62/ 66

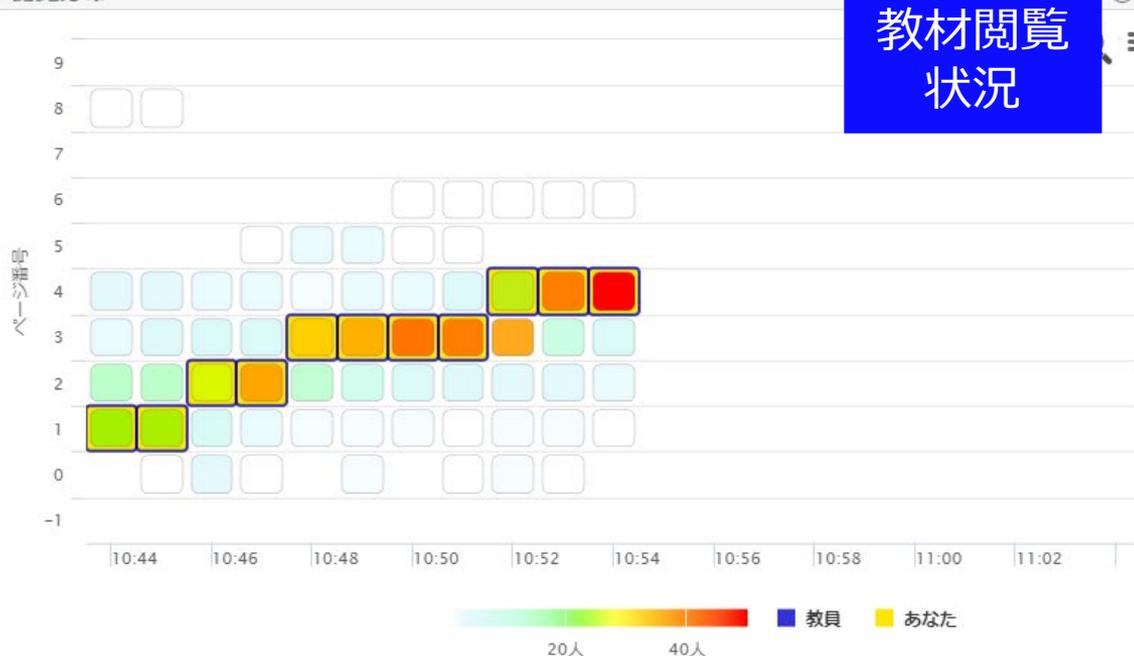
学生の注目ページ
4 ページ

あなたのページ
4 ページ

教員ページ
4 ページ

閲覧人数
割合

閲覧分布



説明中のページ



説明ページへの反応

理解度
15%
分かった: 10人
分らない: 0人



リアルタイム学習ダッシュボードの機能②

マーカー

表示ページ auto 可視化マーカー **重要** わかった わからない

フーリエ係数の求め方

$$a_n = \frac{2}{T_0} \int_{-T_0/2}^{T_0/2} x(t) \cos n\omega_0 t \, dt, \quad n = 0, 1, 2, \dots$$

$$b_n = \frac{2}{T_0} \int_{-T_0/2}^{T_0/2} x(t) \sin n\omega_0 t \, dt, \quad n = 0, 1, 2, \dots$$

・ $x(t)$ が同期 T_0 の偶同期信号、あるいは奇同期信号のときは、同期波形の対称性から計算を簡略化できる

— 偶同期信号： $x(-t) = x(t)$ の関係が成立

$$x(t) = \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} a_n \cos n\omega_0 t$$

$$a_n = \frac{4}{T_0} \int_0^{T_0/2} x(t) \cos n\omega_0 t \, dt$$

$$b_n = 0$$

— 奇同期信号： $x(-t) = -x(t)$ の関係が成立

$$x(t) = \sum_{n=1}^{\infty} b_n \sin n\omega_0 t$$

$$b_n = \frac{4}{T_0} \int_0^{T_0/2} x(t) \sin n\omega_0 t \, dt$$

$$a_n = 0$$

4 / 14

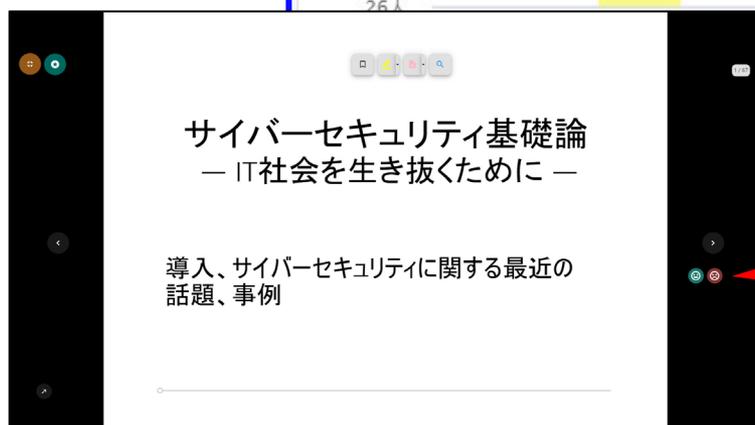
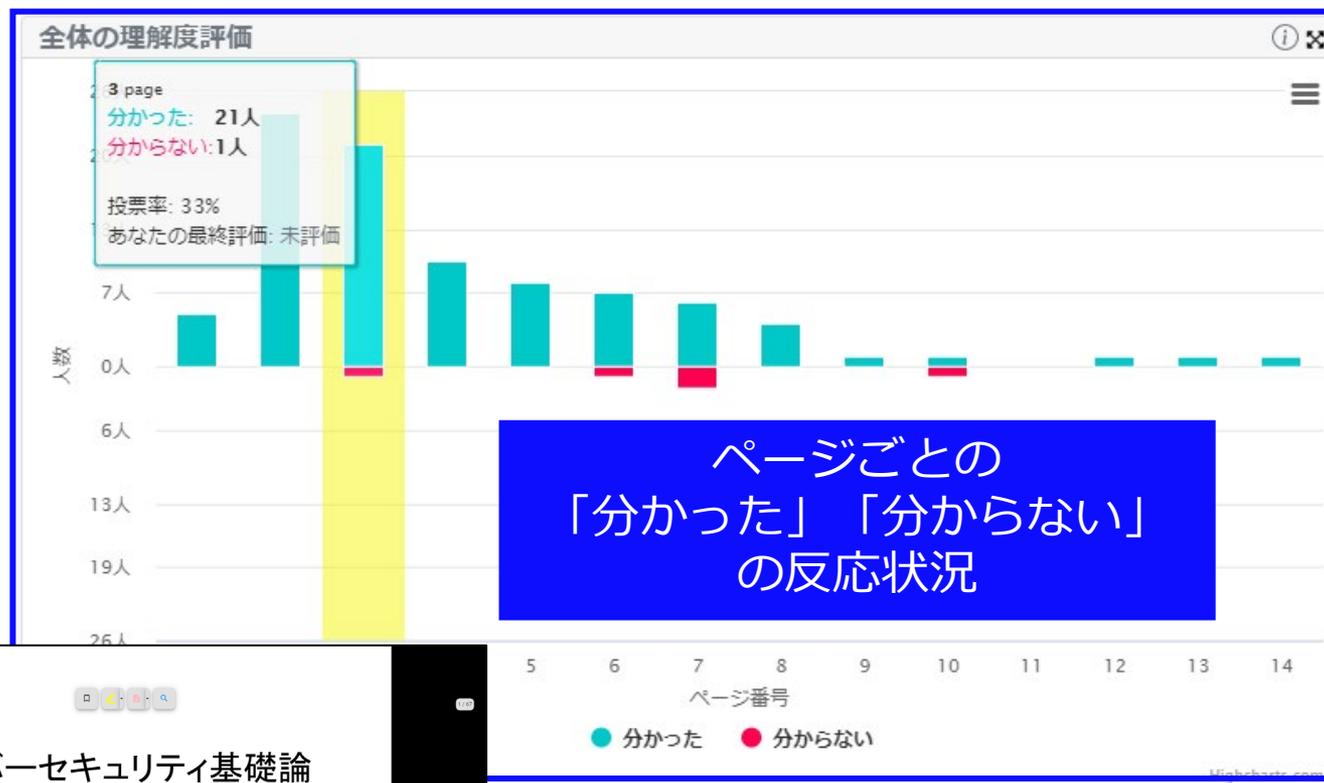
説明中のページへのマーカーの引かれ方をヒートマップ表示

注目単語

Word	Count
cos	24
sin	16
正弦波	10
角周波数	2
フーリエ	2
周期関数	2
n2	2
1次	1
フーリエ級数展開	1

マーカーが引かれた単語のランキング

リアルタイム学習ダッシュボードの機能③



教材の各ページで反応を収集
ボタンを押すかどうかは任意

Real-time LADを利用した島田の授業の様子

閲覧ヒートマップ

追従状況を確認
授業進行を調整

注目エリア

重要箇所／分かった
／分からない箇所に
マーカー

閲覧分布

マーカー

デジタル信号処理

周期信
すべての期
間形 (peri
 $x(t) = x(t)$

チャット (Ctrl+Enterで送信)

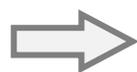
ダッシュボード利用の（悪）影響は？

学習ダッシュボード活用の有無による小テスト点数の比較

コース	活用した学生			活用しなかった学生			p値	
	学生数	平均	標準偏差	学生数	平均	標準偏差		
学習ダッシュボードを導入	A	56	14.61	3.18	93	14.75	4.00	0.818
	B	36	12.97	2.69	99	11.81	3.52	0.078*
	C	56	13.11	4.43	39	12.77	3.21	0.688
導入しないコース	D	—	—	—	99	13.33	3.14	—
	E	—	—	—	127	14.04	4.03	—

※2020年度のコース分析結果より

p* < .1



- 学習ダッシュボード活用の有無は成績に大きな影響を与えない
- 学習ダッシュボード活用による負担が学習成績へ悪影響を及ぼす可能性は低い

学習ダッシュボード活用の効果

理解度評価・マーカーの活用頻度
教員の説明ページの同期率

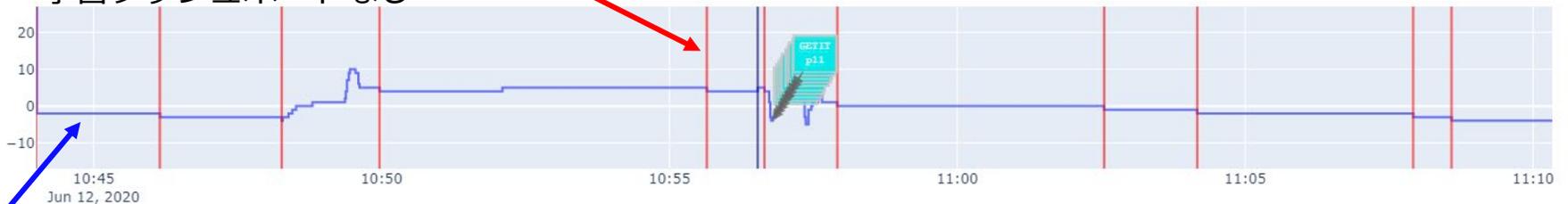
上昇



教員とのページ差

学習ダッシュボードなし

教師のページ切り替えタイミング

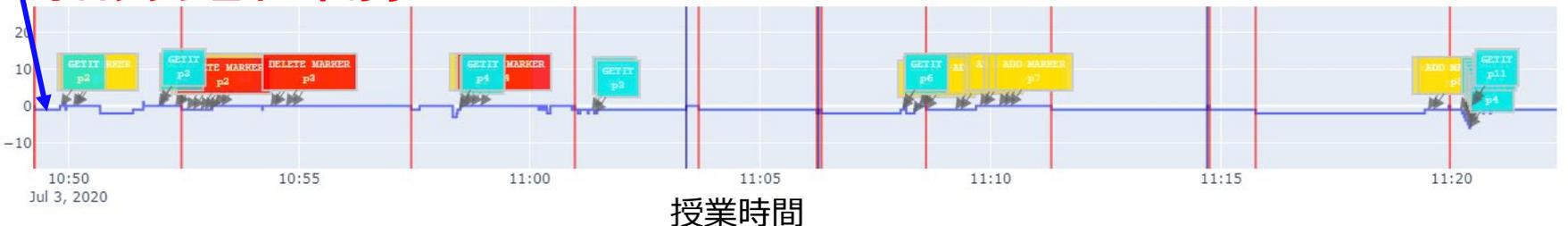


学習ダッシュボードなし



【利用者アンケートの分析結果】
オンライン授業にデメリットを感じていた学生ほど学習ダッシュボードの有効性に対する評価が高い

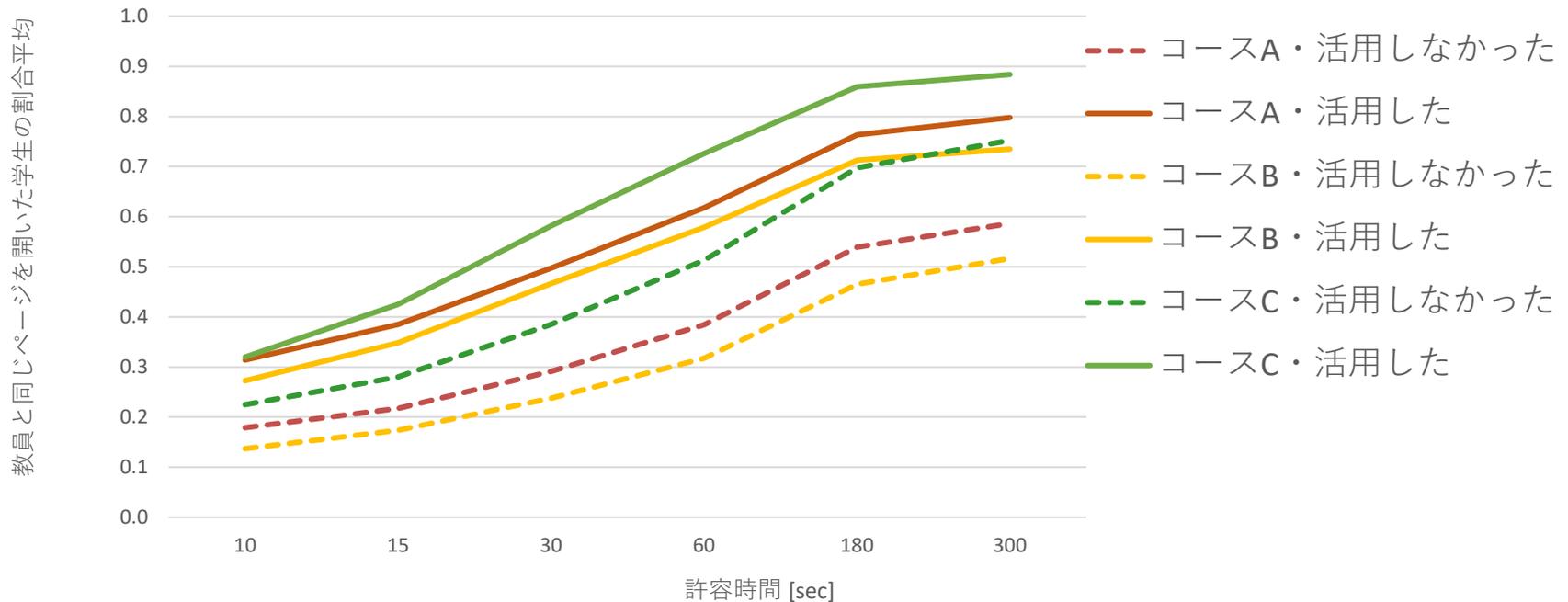
学習ダッシュボードあり



授業追従率：活用した学生との比較

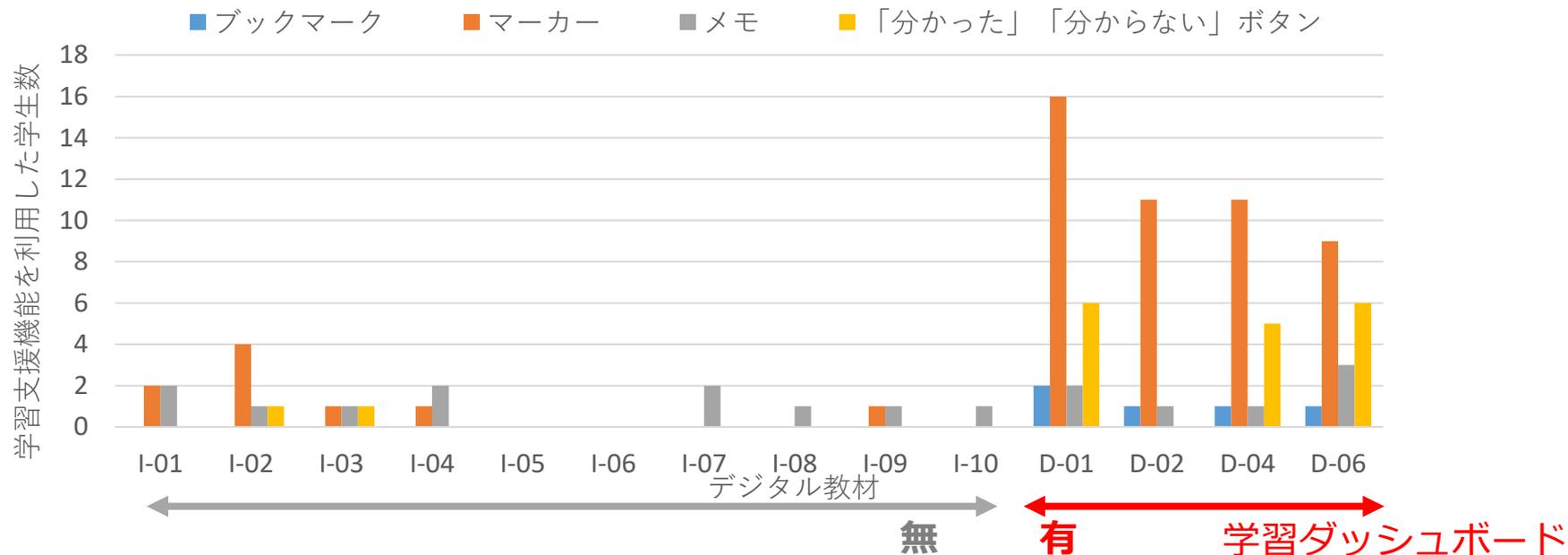
授業に追従する

= 教員が説明ページを移動した時に一定時間以内に同じページを開く



授業に追従していた学生は学習ダッシュボードの利用傾向が高い？

学習ダッシュボード導入前後の比較



有用性

学習支援機能（マーカー、理解度ボタン）の利用促進

要因：マーカー利用状況の可視化 教員からのレスポンス

まとめ

- リアルタイム学習分析によるオンライン授業支援
 - 教員：学習状況に応じた授業進行・補足説明
 - 学生：要点の把握・学習行動の修正

- リアルタイム支援を行うための統合環境開発
 - リアルタイムに教育・学習活動を収集
 - デジタル教材配信システム
 - リアルタイムデータ分析, フィードバック
 - リアルタイム学習ダッシュボード

- 授業支援の効果
 - 学生の授業追従率向上
 - 個別環境から受講する学生も他の学習者の状況を把握可能
 - 教師も学生の状況に応じて適応的な授業進行・改善を実施可能