

九州大学のオンライン授業実施状況

島田敬士 (atsushi@ait.kyushu-u.ac.jp)

九州大学 大学院システム情報科学研究所 情報知能工学部門 教授
情報基盤研究開発センター 教育情報基盤研究部門 教授
情報統括本部 教育基盤事業室 室長

ブロードバンド基盤の在り方に関する研究会



オンライン授業に向けた準備

3 March

2020

オンライン授業の
準備検討開始
@教育基盤事業室

システム利用
マニュアル作成
@LA研究室

ポータル開設
@Moodle

オンライン授業の
試行授業
200名規模で実験

SUN	MON	TUE	WED	THU	FRI	SAT
1	2	3	4	5	6	7
		1	2	13	14	
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31	2	3	4	5



初版

M2B学習支援システム（2014年～）

学生19,000名，教職員8,000名

デジタル学習環境の全学展開
学習・教育のプロセスを蓄積

PC必携化（2013～）



moodle
e-Learning



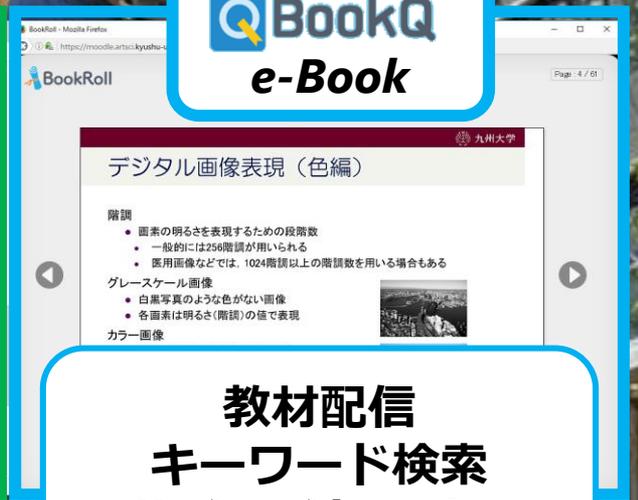
出欠確認
レポート課題
小テスト

mahara
e-Portfolio



振り返り
日誌
コミュニティ

BookQ
e-Book



教材配信
キーワード検索
ハイライト，メモ

九州大学

オンライン授業の実施方法



M2B（みつば）学習支援システム



ビデオ会議システム
Skype for Business, Teams

実施方法	授業形態と特徴
① eラーニング (オンデマンド)	<ul style="list-style-type: none">• 教材を事前配布• 好きな時間に学習• フォーラムで質問応答• オフィスアワーに音声応答
② ネット同時配信 (音声 + 電子教材)	<ul style="list-style-type: none">• デジタル教科書を手元で閲覧• 音声のリアルタイム配信• フォーラムで質問受付
③ ネット同時配信 (映像中継)	<ul style="list-style-type: none">• 講義映像のリアルタイム配信• 黒板講義にも対応可能• 通信量が他に比べて大きい

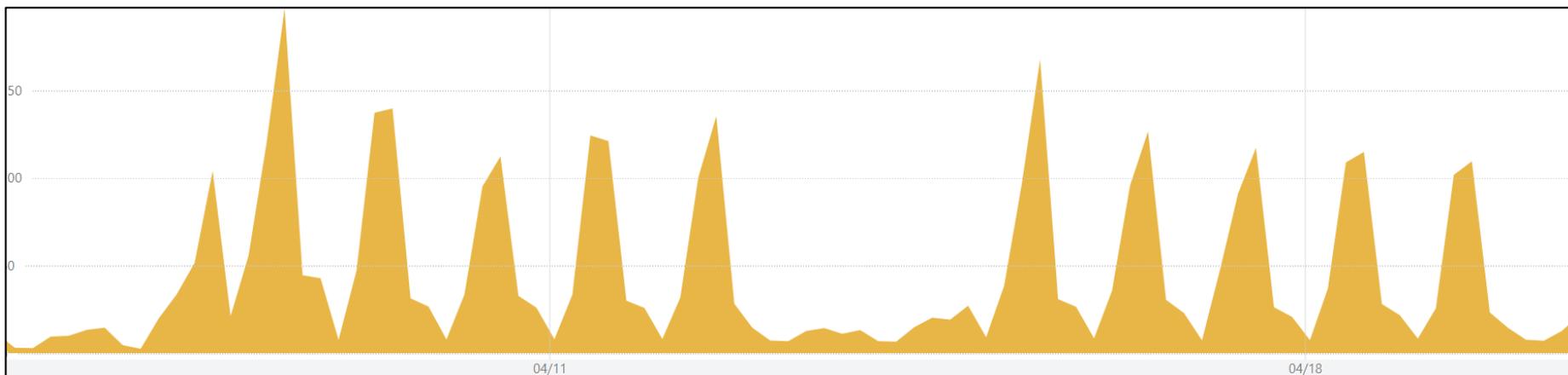
負荷が大きくなる講義例

- 全学必修科目：サイバーセキュリティ基礎論
 - 2,600名以上の学生が春学期に受講
 - 同時時間帯には約700名（4クラス）が受講
 - 例年，4月はシステムのレスポンスが遅いが，5月以降徐々に改善されていく印象

CPU負荷

平日の13時過ぎにピーク

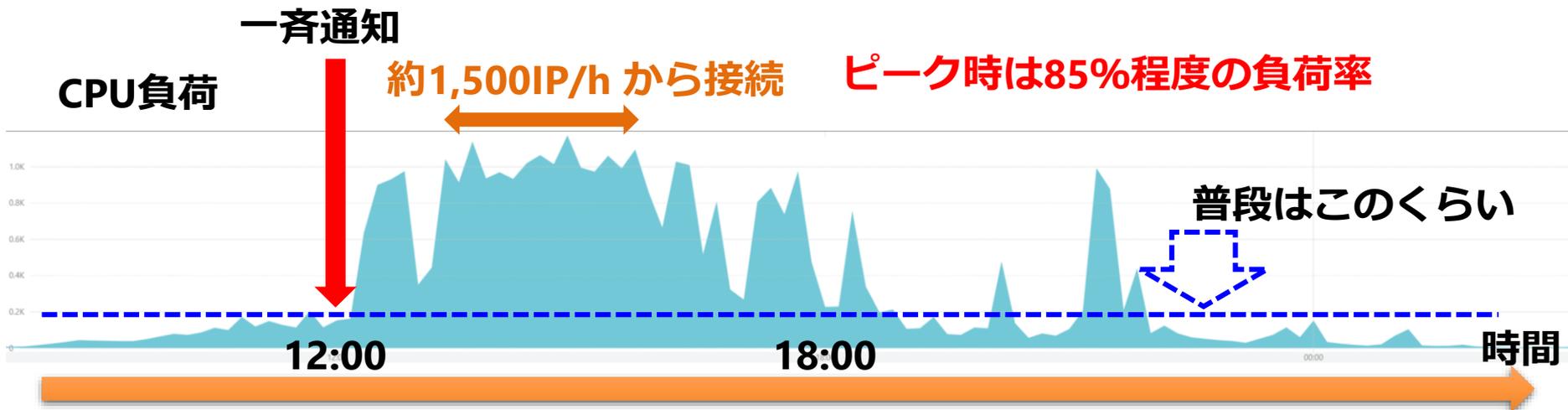
サイバーセキュリティ基礎論の講義はこの時間帯に実施



日時

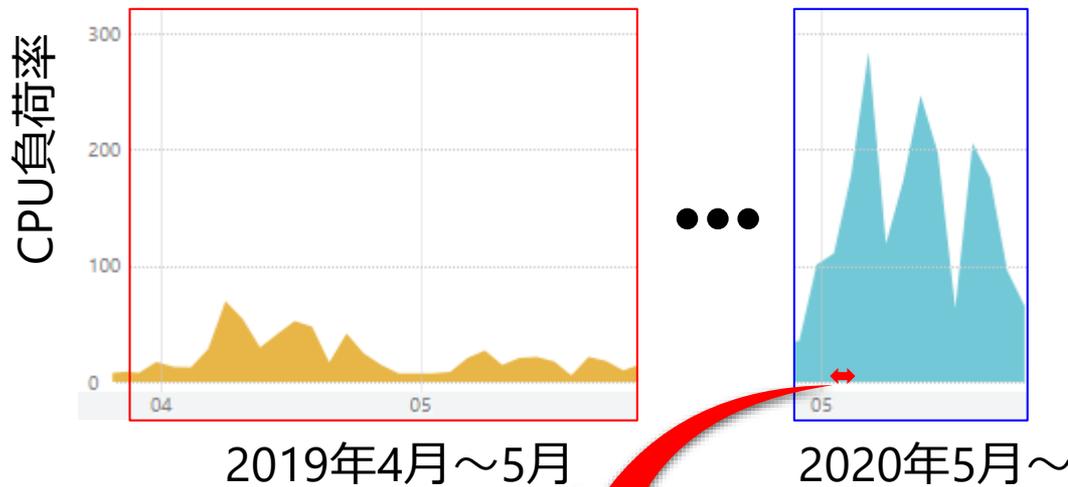
新入生ガイダンスの状況を見てサーバ増強

- 4月15日に新入生向けのガイダンスを実施
- 昼12時頃に新入生約2,600名に一斉通知開始
- 徐々にアクセス数が増加し, システム負荷も上昇

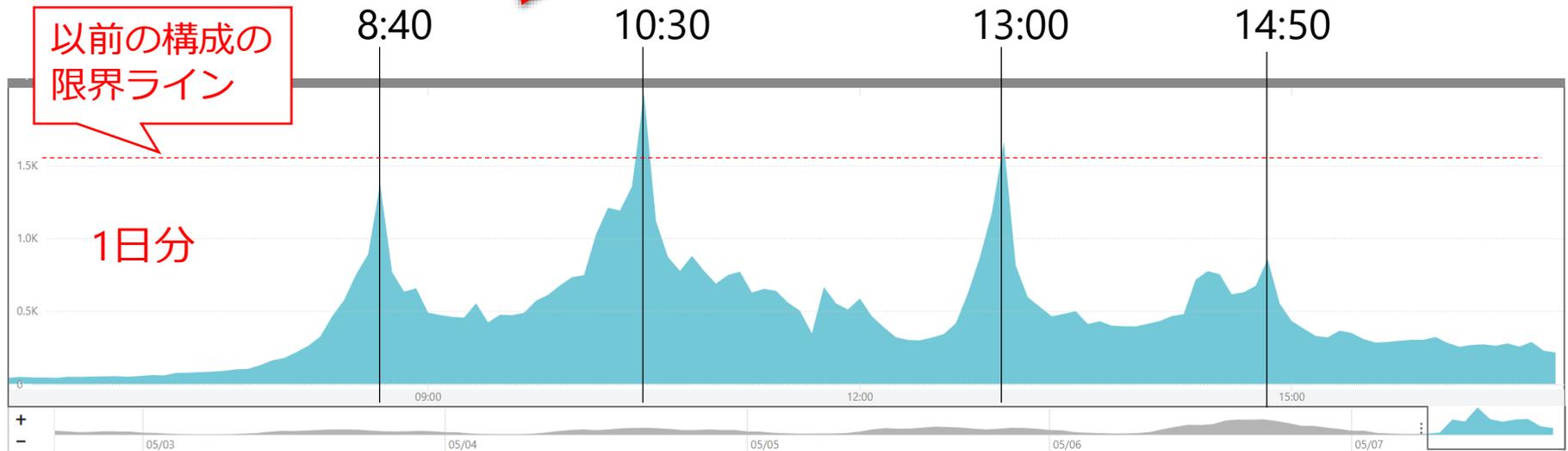


5月からのオンライン授業に備え4月25日スペック変更
※r3.8xlarge CPU 32, メモリ 244GB
8000名の同時接続を想定してサーバの設定を変更

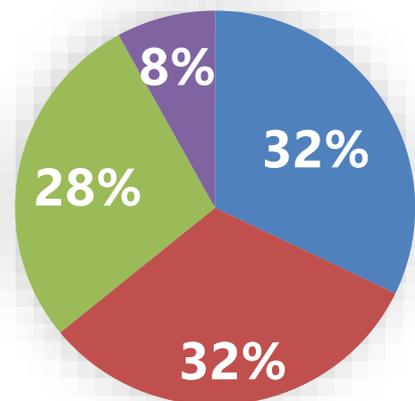
オンライン授業開始後のサーバの負荷状況



- 4月末にサーバ増強
- 8000名の同時接続を想定
- 昨年度までの5倍程度の負荷
- ピーク時は15倍程度

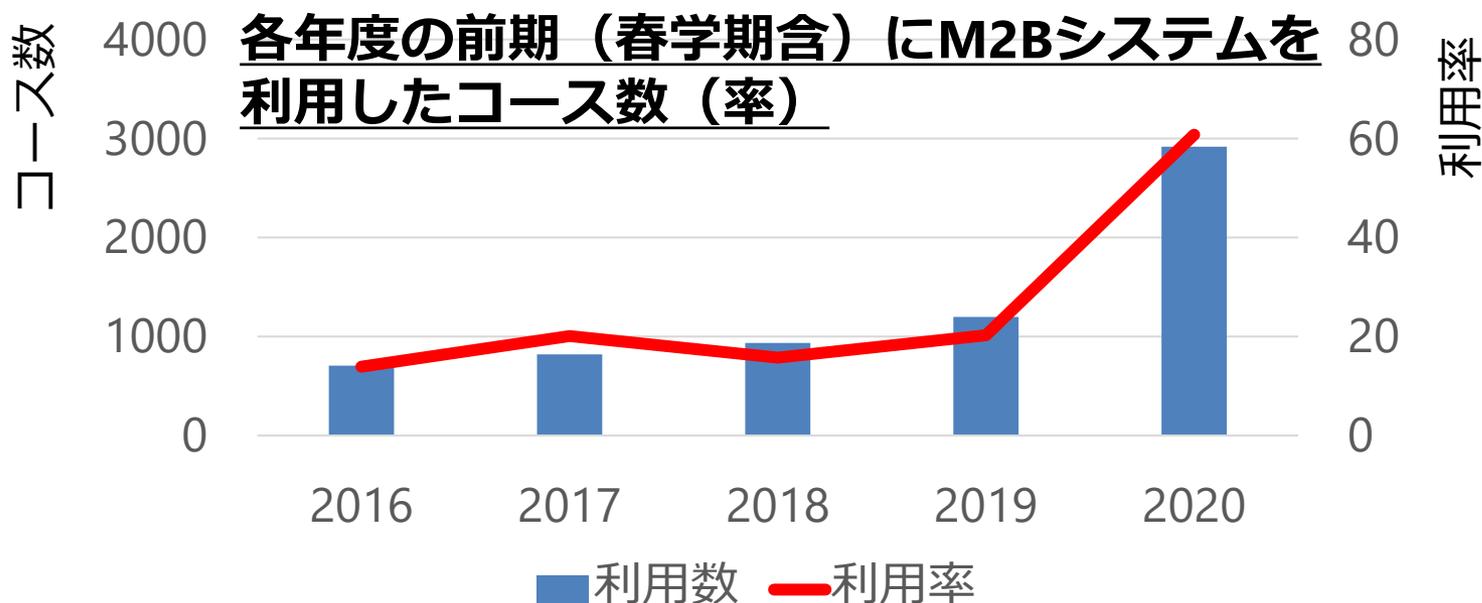


実施状況：春学期は約4800コース開講



- e-Learning (オンデマンド型)
- ネット同時配信 (音声+電子教材)
- ネット同時配信 (映像中継)
- その他

2020年5月25日現在
有効回答数：1578件 (※重複科目除外)



通信量試算 (基礎情報)

NIJシンポジウム 吉田 壘先生の講演資料
「オンライン授業において Zoom の通信量を抑えるには」より抜粋

Zoom 通信量 ～音声, ビデオ, 画面共有～

- おおよその通信量(受信) (1ヶ月の通信量は月90時間として算出)
90分×15コマ/週×4週/月

対象	通信速度 (kbps)	1分の通信量 (MB)	1時間の通信量 (MB)	1ヶ月の通信量 (GB)
音声(1人)	80	0.60	36.0	3.2
音声(複数人)	80～150	0.60～1.13	36.0～67.5	3.2～6.1
ビデオ(大)	900	6.75	405.0	36.5
ビデオ(小)	100	0.75	45.0	4.1
画面共有	5～300	0.04～2.25	2.3～135.0	0.2～12.2

通信量試算（教員・複数学生間の総量：1時間あたり）

• 想定単位

- ① オンデマンド：同時時間帯に集中利用しない想定で除外
- ② 音声＋画面共有：約60MB / 時・人
- ③ ビデオ（大）：約400MB / 時・人

• 想定開講数，受講者数

- 同一時間帯に約240コース開講（週20コマで4800コース）
- 1コース当たりの受講者平均は60人（過去の調査より概算）
- ①～③の方法で受講する学生の割合は同じ（前頁の情報より）
 - 1コマあたり60名×80コース＝4,800人がオンライン授業を受講

• 通信量

- ②：約60MB / 時・人 × 4,800人 = 約280GB / 時
- ③：約400MB / 時・人 × 4,800人 = 約1,875GB / 時

通信量試算（学生：1か月）

• 想定単位

- ① オンデマンド：授業によって配信内容が異なるため除外
- ② 音声＋画面共有：約60MB / 時・人
- ③ ビデオ（大）：約400MB / 時・人

• 想定受講時間

- 1コマ：90分（1.5時間）を1日4コマ：計6時間
- 1か月20日（平日）：120時間
- ①～③の方法で受講する学生の割合は同じ（前頁の情報より）
 - ①, ②, ③それぞれ40時間を想定

• 通信量

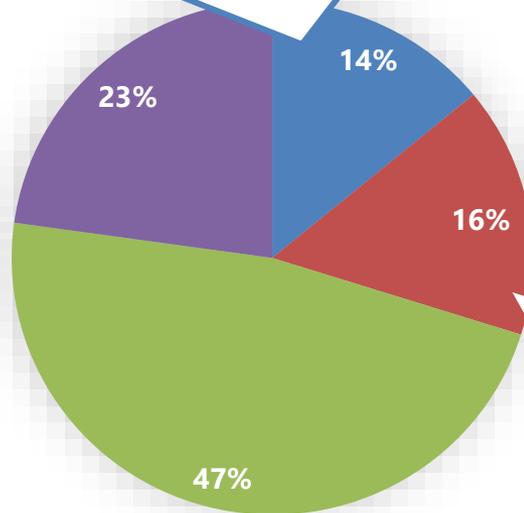
- ②：約60MB / 時・人 × 40時間 / 月 = 約2.3GB / 人・月
- ③：約400MB / 時・人 × 40時間 / 月 = 約15.6GB / 人・月

①も含めると1か月あたり20GB以上の通信量になる！？

教員のコメント (57件)

- 学生の様子が分からないのでやりづらい
- 学生の反応を知るためにTeamsのチャットを使ったがログが取れないので困っている
- 同じ時間帯に2つの科目を担当しており、それぞれのコースに小テスト、課題を作成するのが効率が悪い
- アクセスが集中したためかMoodleの反応が遅い時間があった

- 改善要望
- トラブル
- 実施報告
- うまくできた



- アプリが落ちた
- ネットワークが途切れた (複数名から)
- 音声の品質が悪く授業にならない (複数名から)
- 課題提出方法がわからない学生がいた

学生の声（約2500件） ※2020年5月25日現在

- 「オンライン授業良かった！」という感想も多い
- 授業の感想（習った内容）を書いている学生も多い
- **トラブル関係（多いものを抜粋）**
 - 音声接続不具合
 - ネットワーク不具合
 - BookQが開けなかった
 - Moodleの出欠機能がよくわからない
 - Mac環境でツールの利用ができない
 - SfB, Teams, Webex, Zoomいずれも同等数のトラブル報告
- **要望関係**
 - 音声配信をしてほしい（オンデマンド型の授業の受講生から）
 - スライドのアニメーションを減らしてほしい
 - 音声途切れたりするので録音しておいてほしい

音声トラブルに遭遇したと回答した学生は全回答の約2%

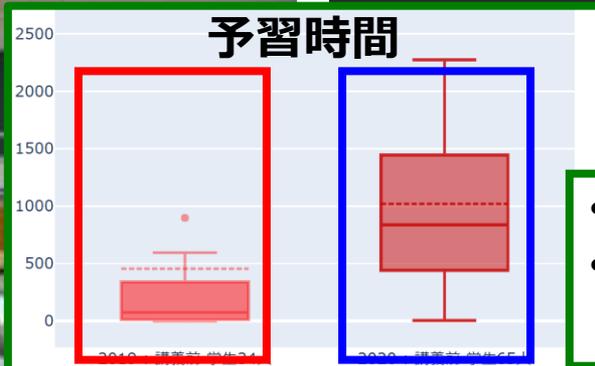
オンライン授業の学習効果への影響は？

2019年度（対面）

- 一斉授業
- 授業時間中に内容を説明
- 事後テスト

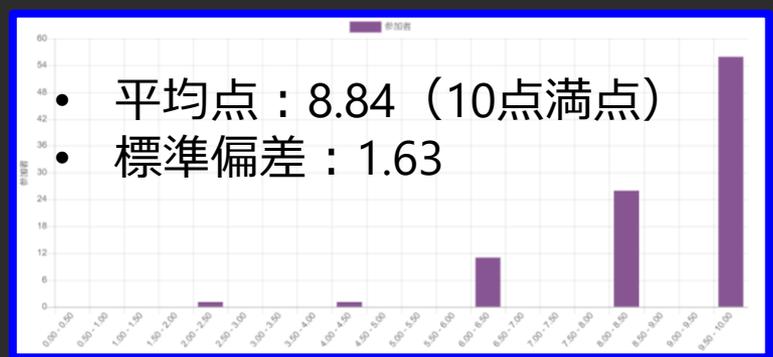
2020年度（オンライン）

- 事前学習
- 授業時間中に補足説明
- 事後テスト



MS

- 予習時間が増加
- 授業中の閲覧時間は減少
 - 要点のみ説明のため



- 得点分布は例年と同じ傾向
- 2019年度と2020年度で得点分布に有意差なし

LAを活かしたオンライン授業へ

※LA=ラーニングアナリティクス

学習環境

- 授業コース管理
- 教育コンテンツ提供
- 学習成果収集

全学PC必携



ビデオ配信

- 映像・音声配信
- 教師と学生の双方向インタラクション環境提供

LA

- 対面講義で察知できる教室全体の雰囲気、
学生の状況と同等の情報を教師に提供
- 単位認定のためのきめ細かな学習エビデンス

より効果的な授業を実践

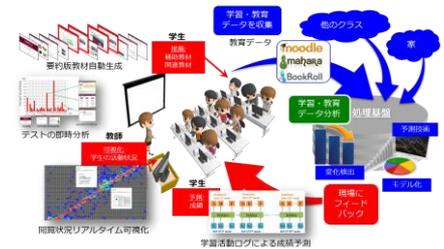


LMS, デジタル教科書システム
を安定運用する情報基盤と組織



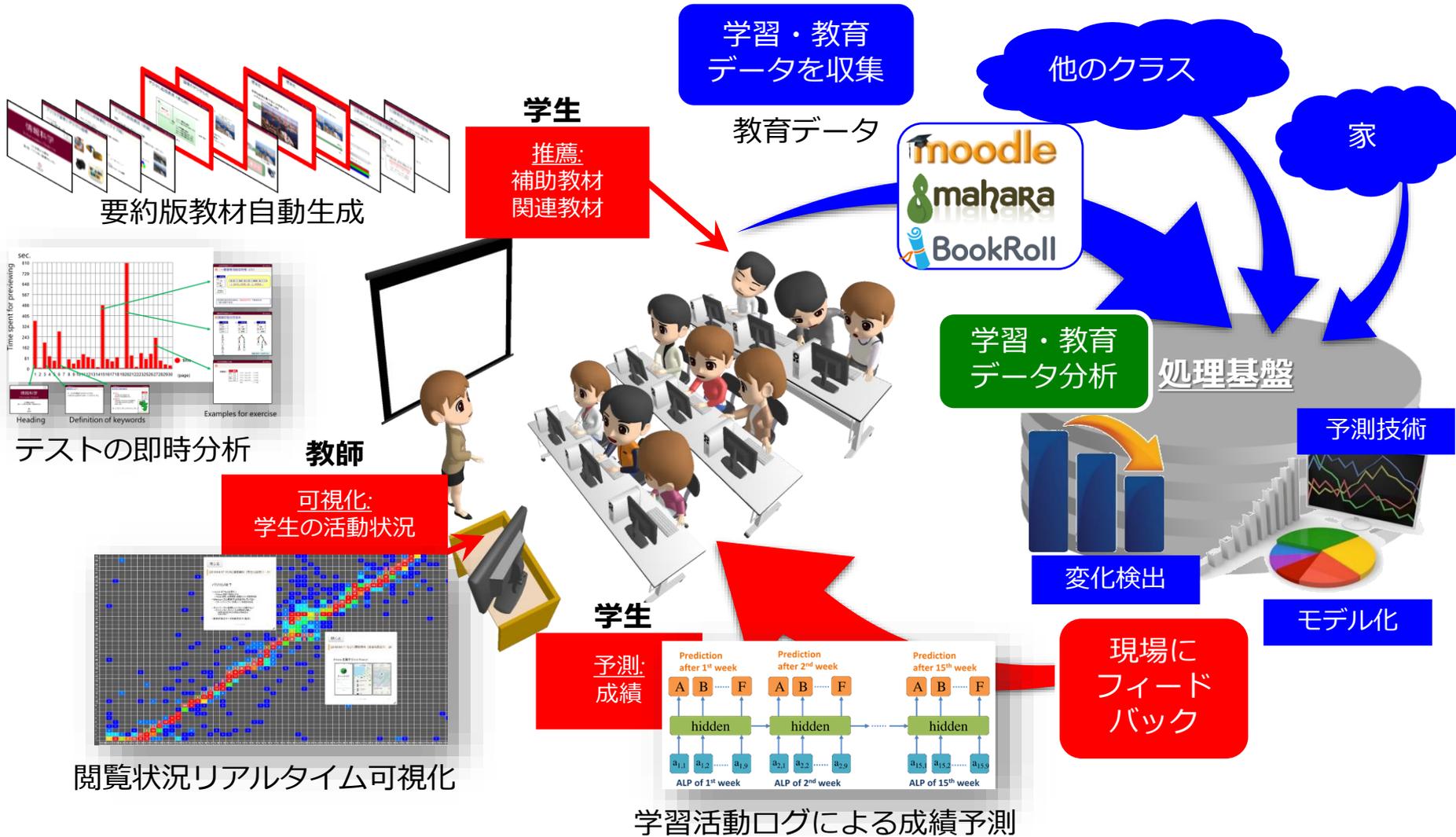
大学の認証基盤と連携した
Office 365環境
ビデオ配信など利用可能

----- 教育を止めないことを最優先に考えるうえで必要 -----



ラーニングアナリティクス研究
成果をオンライン授業に活用

ラーニングアナリティクス



BookRollの活用

ブックマーク、マーカー、メモ、検索などの基本機能



関連教材の推薦情報が載っていることがあります。
マークが点滅しているときはチェックしてみましょう。

導入、サイバーセキュリティに関する最近の話題、事例

ページを移動する前に、このページの内容が「わかった」「わからない」の反応をお願いします。



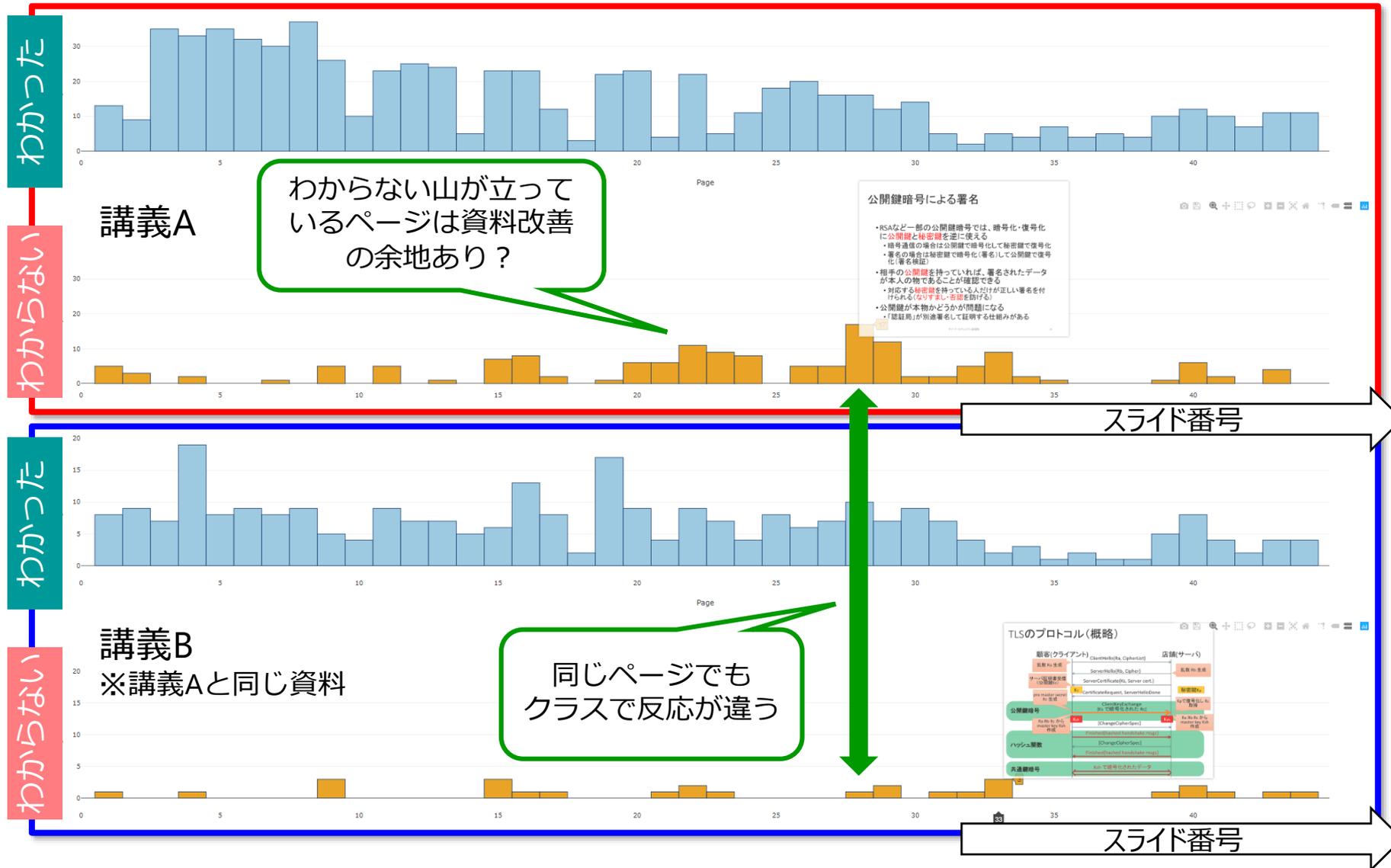
リアルタイム分析ツール

学生の様子をビデオではなくデータで把握

The screenshot displays a dashboard with several panels:

- Browsing Status:** A heatmap showing page viewing activity over time. The vertical axis is labeled 'ページ' (Page) and the horizontal axis is '時間' (Time). A green box explains: 閲覧ヒートマップ (Viewing Heatmap), 横軸：時間 (Horizontal axis: Time), 縦軸：ページ (Vertical axis: Page).
- Page Status:** A pie chart showing the distribution of student attention. An orange box explains: 先読み, 同期, 遅れの人数割合 (Ratio of students reading ahead, reading in sync, or reading late). A teal box explains: 現在の説明ページに対する「わかった/わからない」割合 (Ratio of 'understood/not understood' for the current explanation page). A legend shows 'next 0人', 'before 0人', 'same 0人', 'getit 1人', and 'notgetit 0人'.
- Marker Usage:** A heatmap showing where students highlighted text. A blue box explains: 注目ヒートマップ (Attention Heatmap), 多くの学生がハイライトしている箇所を暖色表示 (Highlight areas where many students have highlighted in warm colors). The background shows a slide titled 'デジタル信号処理' (Digital Signal Processing).
- Notable Words:** A table showing highlighted words and their counts. A red box explains: ハイライトされたワードランキング (Highlighted word ranking).

授業資料に対する「わかった／わからない」



Post/Withコロナ時代の教育への備えが大事

- デジタル学習環境を積極的に活用
 - LMS：資料配布，課題提出，小テスト実施，出欠管理
 - デジタル教科書：教材配布，閲覧記録，学習記録
- オンサイト授業でもデジタル学習環境を活用
 - デジタル化により学習・教育のプロセスを記録
 - 従来の対面授業ではプロセスをすることが困難
 - 学生：データにより学習を振り返り
 - 教師：教え方の分析，教材の改良，過去との比較

- ✓ オンライン授業によりデジタル学習環境の利用が浸透
- ✓ 教育のデジタル化を推進し，学習・教育のエビデンスを蓄積
- ✓ 再び災禍に見舞われた際への備えや教育政策の立案にも活用