

FD講演会「九州大学オンライン授業のグッドプラクティス ～リアルタイム型授業編～」

Webの強みを活かした
オンライン演習/試験の活用により、
遠隔でも学生の理解度をリアルタイムに把握

～工学部地球環境工学科
地球システム工学コース3年生「石油工学」における事例～

工学研究院地球資源システム工学部門

教授 菅井裕一

授業の基本情報

科目名： 石油工学

授業概要： 石油産業の概要から、貯留岩の性質、掘削、物理検層、貯留層流体の性質、貯留層内の流体の流れ、石油の回収法、ならびに坑井テストの実施方法を解説し、石油の開発・生産現場で用いられている各種技術の基本的な考え方を理解する。

開講学期： 夏学期(水/金1限)

対象学科等： 工学部地球環境工学科地球システム工学コース

対象学年： 3年生

受講者数： 35人

授業形式： Teamsを使用したリアルタイム型オンライン授業

授業の基本情報

使用教材：教科書（自作、郵送で配布）

授業スライドのPDF（Moodle上にアップロード）

※図や数式を中心に構成されたスライドの解説を教科書に記載

Audience Response System

評価方法：出席＋**試験(オンライン)**＋ α (**オンライン演習**の正解率)

授業スケジュール：

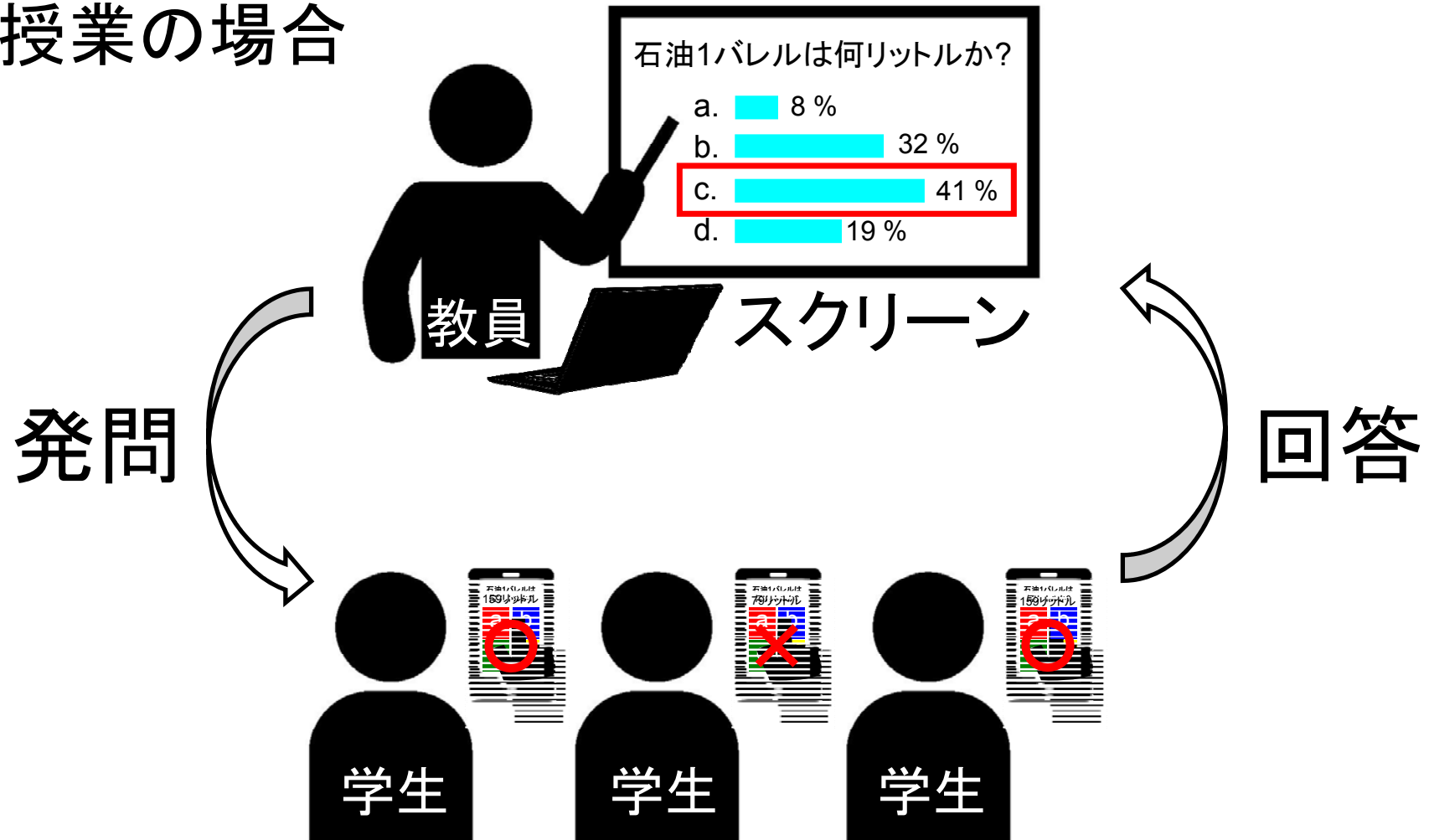
導入(石油・天然ガスを巡る時事ニュースの紹介等、2～3分)

パワーポイントスライドを用いた授業(60～70分)

オンライン演習(20～30分)

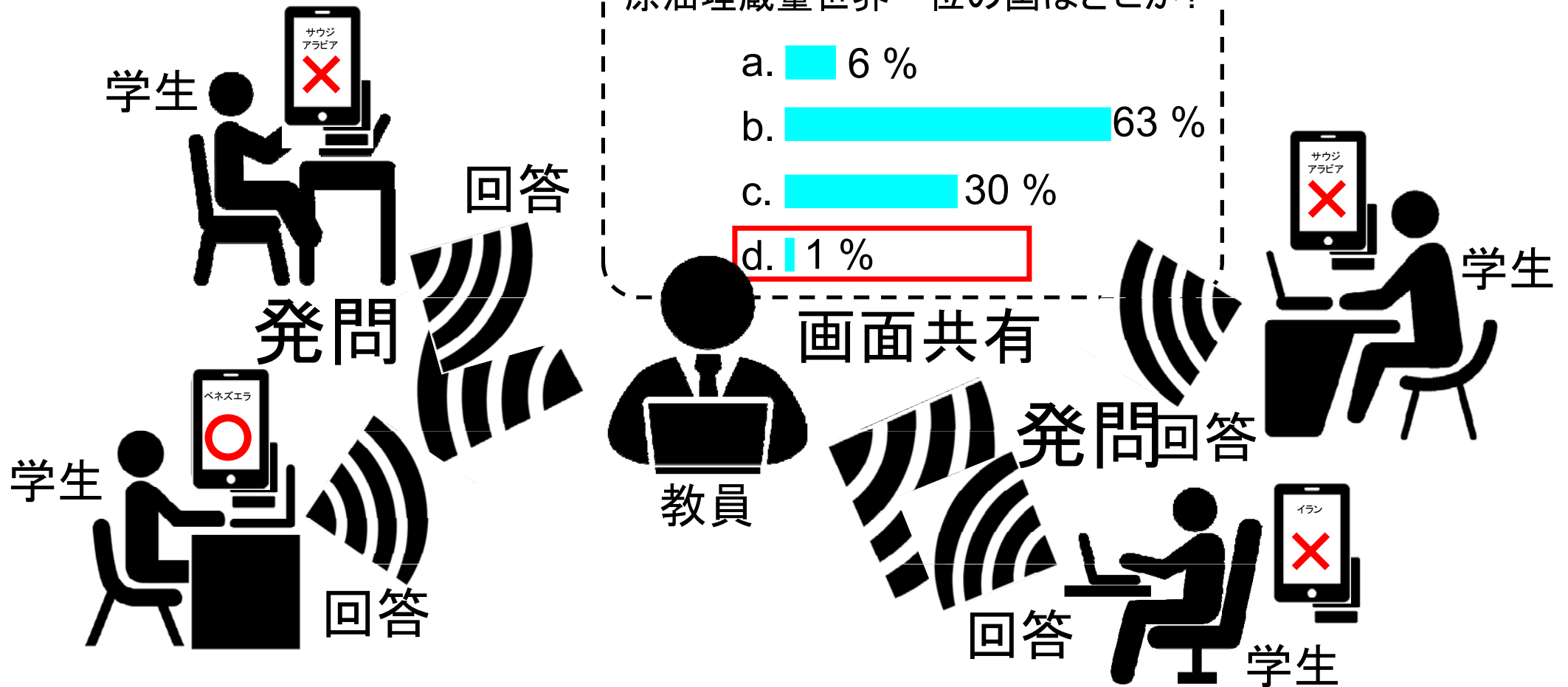
Audience Response Systemについて

対面授業の場合



Audience Response Systemについて

遠隔授業の場合



Audience Response Systemの一つである

slido

を利用した

九州大学オンライン授業のグッドプラクティス特別問題

問1: 単一キャンパス敷地面積で日本一を誇る
九州大学・伊都キャンパスの敷地面積を選びなさい。

- 1.77 km² 北海道大学・札幌キャンパス
- 2.49 km² 広島大学・東広島キャンパス
- 2.57 km² 筑波大学・筑波キャンパス
- 2.72 km² 九州大学・伊都キャンパス
- 33.1 km² スタンフォード大学

各大学のホームページより引用

問2: 伊都キャンパスにある食堂のうち、
2018年9月にイーストゾーンにオープンした**ビッグスカイ**はどれか？





選択問題における選択肢の設定の一例

問3: 内容積415 mLの容器に窒素を封入したところ、容器内の温度が27 °Cでゲージ圧が 2.0×10^5 Paとなった。容器内の窒素の物質量を求めよ。ただし、窒素を理想気体とみなし、大気圧を 1.0×10^5 Pa、窒素の分子量を28、気体定数を $R=8.3 \times 10^3$ Pa·L/(K·mol)とする。

気体の状態方程式 $PV = nRT$ より、

$$n = \frac{PV}{RT}$$





これに与えられた数値を代入して計算すればよい

$$\begin{aligned} n &= \frac{3.0 \times 10^5 \times 0.415}{8.3 \times 10^3 \times 300} \\ &= \mathbf{5.0 \times 10^{-2} \text{ mol}} \end{aligned}$$

間違いやすいポイント

- ①与えられた体積の単位をLに変換して代入する。
mLのまま計算してしまうと・・・
 $n = 50 \text{ mol}$
- ②与えられた温度はセ氏温度(°C)なので、絶対温度(K)に変換して代入する。セ氏温度のまま計算してしまうと・・・
 $n = 5.6 \times 10^{-1} \text{ mol}$
- ③与えられた圧力はゲージ圧なので、大気圧を加えて絶対圧にして計算する。ゲージ圧のまま計算してしまうと・・・
 $n = 3.3 \times 10^{-2} \text{ mol}$

授業に使用したAudience Response System

ARS	最大参加人数	問題形式	問題の進め方	結果のランキング	その他
	500人	多肢選択 (選択肢数無制限)	教員ペース	正答数と解答時間による	<ul style="list-style-type: none"> • PPTスライドショーとの連動が可能
	無制限	多肢選択 (選択肢数最大4)	教員/学生ペース	正答数、解答時間および連続正答数によるポイント制	<ul style="list-style-type: none"> • 問題、選択肢に図が使用可能 • 回答側の端末には問題と選択肢の内容が表示されない
	100人	多肢選択 (選択肢数最大5)、 記述も可	教員/学生ペース	正答数、解答時間、連続正答数、およびその他オプションによるポイント制	<ul style="list-style-type: none"> • 問題/選択肢に図が使用可能 • オンライン試験で利用
	無制限	択一選択 (選択肢数最大4)	学生ペース	正答数と解答時間によるポイント制	<ul style="list-style-type: none"> • 問題/選択肢に図が使用可能 • Homeworkモードがあり、宿題に利用(回答期間の設定が可能)

すべて問題ごとに解答制限時間を設定可能

すべて問題のシャッフル出題が可能

回答結果はエクセルファイルとしてダウンロード可能

オンライン演習結果の一例

slido

Quiz leaderboard

正答数

1	7Y	16/17 points	3:31
2	3P	16/17 points	3:53
3	2S	16/17 points	3:57
4	3Y	16/17 points	4:20
5	1T	16/17 points	4:33
6	1K	16/17 points	4:37
7	2P	16/17 points	4:38

Close

Kahoot!

Report

第7回 石油工学演習問題

Report options

Live

Jul 22 2020, 9:48 am

Hosted by sugaiyuichi

Summary Players (35) Questions (16) Feedback

正答率

All (35) Need help (6) Didn't finish (32)

Nickname	Rank	Correct answers	Unanswered	Final score
2S	1	81%	1	14 300
3Y	2	88%	—	14 274
7yy	3	81%	—	13 942
8R	4	88%	1	13 777
1G	5	75%	1	12 859
1K	6	81%	1	12 716
6C	7	75%	3	12 414
7E	8	81%	2	12 327
9T	9	75%	2	12 249
1T	10	69%	3	11 578
9Y	11	69%	2	11 218
3M	12	69%	4	10 874
8W	13	69%	1	10 682

結果の一覧はエクセル形式でダウンロード可能

オンライン演習の長所と課題

教員側

- 学生の理解度をリアルタイムで把握
- 正答率に応じて補足説明の程度を調整可能
→効率的に演習を進められる
- 間違いやすい不正解の選択肢を設定することにより教育効果の向上が図れる
- 採点およびその集計が容易

長所

学生側

- 授業に対するモチベーションの向上
- オンラインでもクラスの中における自分の理解度を把握できる
- 授業への参加意識の向上
- 問題を解く際に間違いやすいポイントを理解できる
- クラスの一員としての実感が持てる

教員側

- 学生同士の相談を制限できない
- 学生の理解度のバラツキにどう対応すべきか?
(解答制限時間や補足説明の程度など)
- 選択問題が中心(理解度を正しく測れているか?)
- 間違いやすい不正解の選択肢の設定が大変

課題

学生側

- 学生間の理解度のバラツキにより、演習時間を持って余す学生もいれば、演習についていけない学生も生じる
- 理解度の低い学生の授業に対するモチベーションの低下

オンライン試験の実施要領

- **QUIZIZZ** を学生ペースに設定して利用
- 試験中は教科書、スライドPDF、ノート、その他参考書等持ち込み(閲覧)可とし、計算機の使用も可とした。
- **他人との相談等は禁止**
 - ✓ 受講生を学生番号(奇数 or 偶数)により2グループに分け、それぞれのグループに異なる試験問題を課す(問題数および難易度は同等)
 - ✓ 奇数グループおよび偶数グループともに、個々の学生に対して問題がランダムな順番で出題される。
 - ✓ 個々の問題ごとに解答制限時間を設定した。

QUIZIZZ を用いたオンライン試験の作成画面

問題文/選択肢への
数式の入力も可能

問題文/選択肢への
図の挿入も可能

問題文の入力

問題形式(多肢選択、
記述など6種類)の
選択

正解にチェック

選択肢の入力

解答後に問題の
解説も表示可能

解答制限時間の設定

Question 17

Write your question here

図はある油層の毛細管脱飽和曲線を示している。残留油飽和率を20%以下に低下させるためには、水と油の界面張力をいくら以下に低下させればよいか。ただし、水の粘度を $0.9\text{ mPa}\cdot\text{s}$ 、油層内における水の流速を $2.5\times 10^{-6}\text{ m/s}$ とする。

Answer option 1 0.225 mN/m

Answer option 2 0.360 mN/m

Answer option 3 2.25 mN/m

Answer option 4 3.60 mN/m

Add answer option

— Answer Explanation (optional) —

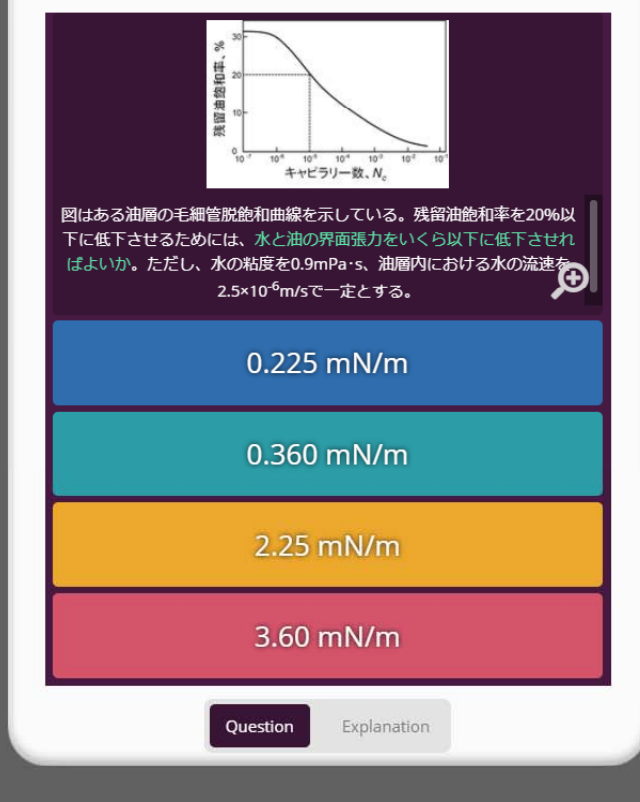
Add a fun fact or explanation for the correct answer.

Tag topics

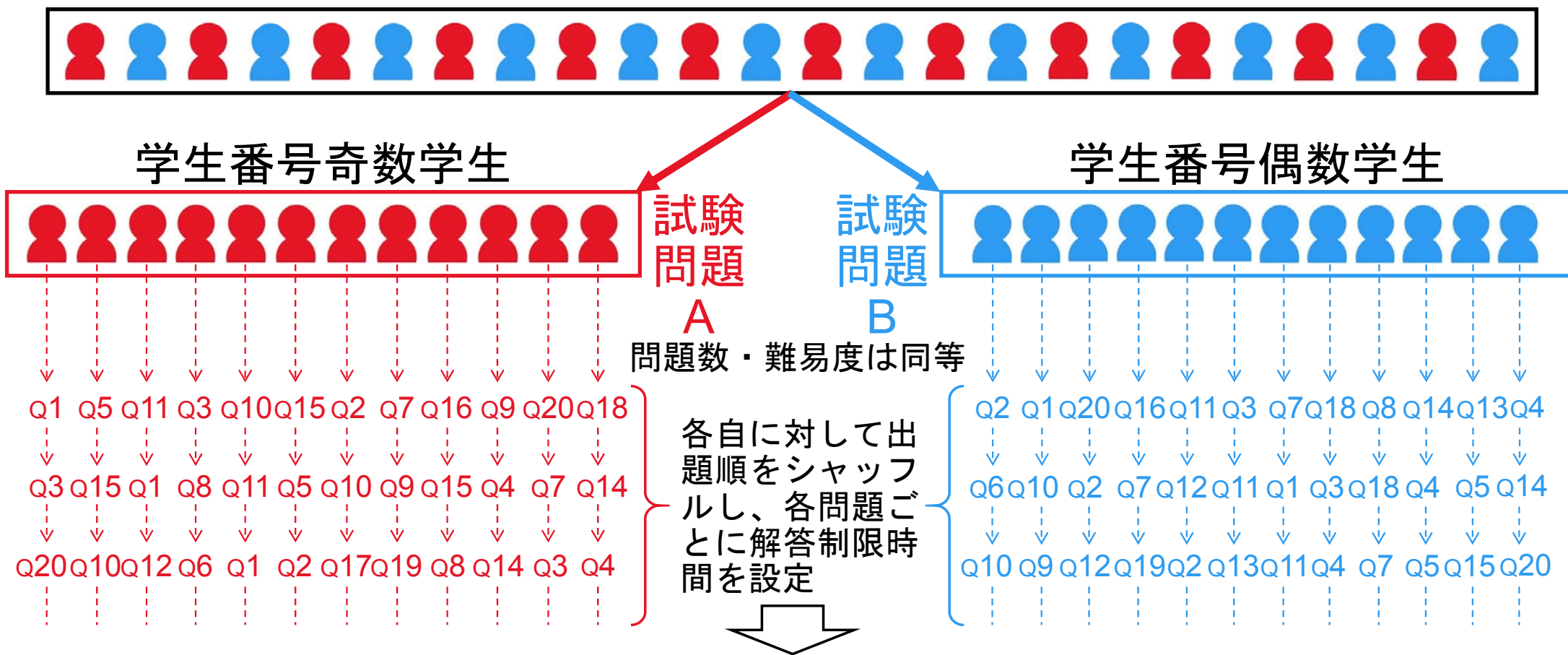
5 Minutes

CANCEL SAVE

スマホ上での表示イメージ



オンライン試験の実施要領



試験中の同時刻に同じ問題に取り組んでいる学生が極めて限られ、各問題ごとに解答制限時間が設けられているため、**友人との相談をほぼ無効化**できる。

オンライン試験結果の一例

Participant names	Score	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q1
		65%	70%	85%	80%	65%	100%	80%	85%	65%	70%	85
7y	24520 (100%)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
HA...	21950 (96%)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	20230 (91%)	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3Y	19920 (91%)	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	18630 (87%)	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✗	✓	✓
9T	17640 (87%)	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓
5E	16910 (83%)	✗	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✗	✓	✓	✓
3W	15780 (83%)	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
1S	15690 (83%)	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓
5G	15510 (74%)	✓	✗	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✗
3M	15510 (78%)	✗	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓

昨年度（令和元年度）に実施した対面形式での期末試験（記述式）の平均点78点に対して、今年度のオンライン試験の平均点は75点

オンライン試験の長所と課題

長 所

- 学習した単元順に出題されるわけではなく、問題ごとに制限時間が設定されているため、十分な試験対策が求められ、かつ、間違いやすい選択肢を織り交ぜることで、教材等の閲覧が可能とは言え、十分な理解がないと正答できない。各自の理解度を正しく評価することが可能
- 採点およびその集計が容易

課 題

- 連続性のある問題が出題できない(「問1(1)・・・(2)・・・(3)・・・」のような形式)
- 学生が理解していなくても正解してしまう場合が避けられない(冬学期の別の科目で“記述解答式”の問題を出題したところ、正答率が低下した)
- 解答制限時間や問題数の適切な設定が必要
- 計算問題の場合、計算過程に対する部分点が与えられない
- 他人との相談を制限させるために、かえって難易度が高くなっていないか?

オンライン試験の長所と短所

今年度初めて実施したオンライン形式の試験について、公平な試験は実施できたと考えていますが、学生の理解度を100%正しく評価ができたかについては、発表者自身も未だに考えているところです（過大/過少評価していないか？）。ぜひ、先生方の忌憚のないご意見をお聞かせください。よろしくお願い申し上げます。