

令和 4 年 6 月 6 日現在

機関番号：24403

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2018～2021

課題番号：18K02941

研究課題名(和文) 気づきと深い学びを誘発する大学数学用スマートフォン適応型反転学習教材の開発と検証

研究課題名(英文) Development of learning materials suitable for mobile devices which induce students' awareness and deepen understanding

研究代表者

吉富 賢太郎 (Yoshitomi, Kentaro)

大阪府立大学・高等教育推進機構・准教授

研究者番号：10305609

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,400,000円

研究成果の概要(和文)：現在、学生のほぼ全てがスマートフォンを所有しており、大学の授業での活用も重要視されている。自分のPCを大学に持ちこむいわゆるBYODも増えつつあるが、スマートフォンの活用は依然重要である。このようなスマートフォンを活用して、大学数学、特に線形代数の反転学習教材を開発することを目的とした本研究では、特にこのような問題教材に注力し、ランダムに出題され、かつ、適切なフィードバックを有する多肢選択問題を開発した。数式入力による教材もすでに開発していたが、スマートフォンでは数式の入力が面倒である場合が多く、同等の学習効果を期待できる場合の多肢選択問題を潤沢に開発することができた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

多肢選択問題は従来、数値が固定されており、数学の問題教材としては不適切と考えられてきた。しかし、学習管理システムの持つランダム出題機能を用いれば、大量に生成(例えば100題単位)された問題群からランダムに出題することにより、適切なフィードバックを有する問題をランダムに提供し、学習者が論理的に考え、丸暗記ではない学習を効果的に行うことができる。このような問題を広く高等教育機関に提供することで、学習者の入力負担も少なく、かつ学習効果の高い自習環境を提供することができた。

研究成果の概要(英文)：Currently, almost all or all students own smartphones, and it is important to use them in university classes, we think. The number of so-called BYODs that bring their own PCs to universities is increasing, but the use of smartphones is still important. In this research aimed at developing flipped learning materials for university mathematics, especially linear algebra, using such smartphones. Focusing on such question materials in particular, we have developed a multi-choice question that is randomly asked by the system and has appropriate feedback. We have already developed teaching materials by inputting mathematical formulas, but in many cases it is troublesome to input mathematical formulas on smartphones, and if we can expect the same learning effect, we will deal with it with multiple-choice questions.

研究分野：数学教育

キーワード：反転学習 多肢選択問題 線形代数 学習管理システム ランダム出題 フィードバック

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

1. 研究開始当初の背景

(1) 開始当初までの研究概要

2014年から反転学習を意識して、大学数学、特に線形代数の解説動画の開発に取り組んできた。一方で、学習教材としては、動画のような解説教材の他に問題教材が必要であることは言うまでもない。問題教材としては、代表者の所属機関では MATH ON WEB とされる *Mathematica* ベースのシステムが稼動していたが、学習管理システム(授業支援システム)上で動作する問題教材が一貫性や利便性の観点からも重要となると考えられた。

(2) 背景

研究開始当初は、学生の PC の所有率はそれほど高いものではなく、代表者の所属機関である大阪府立大学(現 大阪公立大学)においても、BYOD は導入されてはいなかった。一方で、当時すでにスマートフォンの普及はほぼ 100% と言える程度にまで普及しており、大学で導入されていた授業管理システム Moodle を、スマートフォンを使って利用することで、全学生に対して学習教材を提供し、反転学習を推進することができるはずであると考えられた。

2. 研究の目的

(1) スマートフォン活用のポイント

Moodle では、問題タイプとして、多肢選択問題や簡単な計算問題、プラグインとして北欧を中心に世界的に利用されている STACK がある。特にこの STACK は数式入力による解答判定が可能で、等価な数式を識別し正解判定できるのももちろん、解答が誤答である場合などに、その解答に応じたフィードバックが可能である。スマートフォンを用いた問題教材を開発する場合、数式の入力が問題になる。特に、行列の入力などでは、PC と違ってタブによる入力項目移動などが使えず、非常にわずらわしいことがわかる。したがって、このような数式入力は特に必要でない限りは、思考は必要(暗記では解決しない)だが、入力は簡便、という性質を持った問題教材が適切であると考えられた。

多肢選択問題は、入力は非常に簡便だが、手で問題を作成していく場合は高々 5~10 題程度が限界で、それでは学生も答を覚えてしまい、学習効果も期待できないばかりか、試験や形成的評価に利用することもできない。このような問題を解決する方法として大量の問題を用意して、そこからランダムに出題するという方法が考えられる。幸い、Moodle では、このランダム出題機能が小テストと言われる「活動」における出題機能として備わっており、問題バンクと言われる問題をためておくところから、カテゴリを指定してランダムに出題することができる。

(2) フィードバックの重要性

本研究では、学習者にとって、即時性のある適切なフィードバックを持った多肢選択問題を潤沢に開発し、Moodle のランダム出題機能を以ってランダムに学習者に提示できるようにすることが目的である。また、STACK の問題と合わせて効果検証を行うことも目的である。なお、STACK でも多肢選択問題が作成可能であるが、当時の技術では、適切なフィードバックを持つ STACK による多肢選択問題の開発が困難であった。したがって、フィードバックを適切に持つ Moodle の多肢選択問題タイプが重要であり、この問題を開発することが 1 つの重要な目的であった。

(3) 反転授業の効果検証

反転授業は、特に数学において、学生にとって未知の概念や用語を予め授業前に知ることには大きな重要性があると考えられる。本研究の最終的な目的は線形代数のような抽象的代数概念を持つ数学授業において、反転学習による事前認知による理解の深化を検証することにある。

3. 研究の方法

(1) 問題の開発

数式処理ソフト Wolfram *Mathematica* を用いて、Moodle でインポートできる XML ファイルを生成するプログラムを開発した。本プログラムでは、XML 共通のヘッダーやフッターの枠組みに、生成されたパラメータに基づく問題部分を組み込んだものが 100 題あるいは 200 題程度含まれるファイルを生成する。このファイルを Moodle にインポートすることにより、学習者に提示できる問題として、授業の予習教材や演習教材として利用に供した。

また、これらの問題群を利用して、反転授業を構成する予定であったが、折しも、コロナ禍でオンライン授業となり、オンライン問題教材として、運用することとなった。

このような運用形態での利用の結果として、学習者に対するアンケート結果や演習の実施状況

と成績や紙で小テストの結果との比較により効果検証を行った。
 図にプログラム例を示す。また、図2にインポートした例を示す。

```

RandomNonZero[m_] := (RandomInteger[n] + 1) + (2 * RandomInteger[1] - 1);
Rnz[m_] := RandomNonZero[m]; (* \{pm 1, pm2, ..., pm(m-1) *}
Rpos[m_] := RandomInteger[m] + 1; (* 1, 2, ..., m+1 *)
Rbtw[m_] := RandomInteger[2 m] - m;
PrintOut[e_, d_] := Module[{t, tmp = ""}, For[{d = d - 1, i = 0, i <= d}, i++,
  If[m > 10^i, Return[tmp <> ToString[e], tmp = tmp <> "0^m"];];
OneLineTeXForm[exp_] := Module[{tmp, d, tmp = Characters[ToString[TeXForm[exp]]];
  p = Position[tmp, "\n"];
  StringJoin[Delete[tmp, p]]];
TT[ff_] := ToString[TeXForm[ff]];
TTSd[ff_] := ToString[TeXForm[StandardForm[ff]]];
TTT[mm_] := ToString[TeXForm[Transpose[mm]]];
TOT[m_] := ToString[OneLineTeXForm[m]];
TOTT[m_] := ToString[OneLineTeXForm[Transpose[m]]];
TDF[_] := StringReplace[TT[_], {"frac" -> "\dfrac"}];
DFtitle[] := Module[{DF, m0}, DF = StringReplace[NotebookFileName[],
  {NotebookDirectory[] -> "", ".nb" -> "", "XMLEm" -> ""}]; Return[DF];
DFname[] := Module[{DF, DF = StringReplace[NotebookFileName[], {NotebookDirectory[] -> "", ".nb" -> ""}];
  DF = DF <> " -> StringTake[ToString[DateValue["Year"]], {3, 4}];
  DF = DF <> ToString[PrintFid[DateValue["Month"], 2]] <> ToString[PrintFid[DateValue["Day"], 2]];
  DF = DF <> ".xml"; Return[DF];];
DFname[m0_] := Module[{DF, m0}, DF = StringReplace[NotebookFileName[], {NotebookDirectory[] -> "", ".nb" -> ""}];
  m0 = PrintFid[m0, 3]; DF = DF <> ".xml"; Return[DF];];
DFname2[] := {DFtitle[] <> ".HC" <> ToString[n] <> ".xml"};
DFname3[] := Module[{DF}, DF = DFtitle[]; DF = DF <> " -> StringTake[ToString[DateValue["Year"]], {3, 4}];
  DF = DF <> ToString[PrintFid[DateValue["Month"], 2]] <> ToString[PrintFid[DateValue["Day"], 2]];
  DF = DF <> ".xml"; Return[DF];];
DFname3[n_] := StringReplace[DFname3[], {"." -> "" -> ToString[PrintFid[n, 2]] <> ".xml"}];
FuncList = {TT, TTS, TTT, Rnd2, PrintFid, OneLineTeXForm, DFname};

```

図 1 開発問題プログラム(一部)

(2) 運用例

実際に運用した授業例(2020年度)を図3, アンケート結果の例を図4に示した。

図 3 Moodle 活用例

問題バンク

カテゴリを選択してください: 12-01a.被約階段行列の定義(サイズ固定)(200)

問題リスト内に問題テキストを表示する

検索オプション

サブカテゴリの問題も表示する

古い問題も表示する

新しい問題を作成する ...

問題	操作
<input type="checkbox"/> 問題名/IDナンバー	
<input type="checkbox"/> 被約階段行列の定義(サイズ固定)(001)	編集
<input type="checkbox"/> 被約階段行列の定義(サイズ固定)(002)	編集
<input type="checkbox"/> 被約階段行列の定義(サイズ固定)(003)	編集
<input type="checkbox"/> 被約階段行列の定義(サイズ固定)(004)	編集
<input type="checkbox"/> 被約階段行列の定義(サイズ固定)(005)	編集
<input type="checkbox"/> 被約階段行列の定義(サイズ固定)(006)	編集
<input type="checkbox"/> 被約階段行列の定義(サイズ固定)(007)	編集
<input type="checkbox"/> 被約階段行列の定義(サイズ固定)(008)	編集
<input type="checkbox"/> 被約階段行列の定義(サイズ固定)(009)	編集
<input type="checkbox"/> 被約階段行列の定義(サイズ固定)(010)	編集
<input type="checkbox"/> 被約階段行列の定義(サイズ固定)(011)	編集
<input type="checkbox"/> 被約階段行列の定義(サイズ固定)(012)	編集
<input type="checkbox"/> 被約階段行列の定義(サイズ固定)(013)	編集
<input type="checkbox"/> 被約階段行列の定義(サイズ固定)(014)	編集
<input type="checkbox"/> 被約階段行列の定義(サイズ固定)(015)	編集

図 2 インポート例

難しい!!

- 授業を見なくてもすべての問題が解けてしまった。
- T07を解かなければならない期限が短い気がした。
- 特になし。
- ほとんどの内容が観て理解できたように感じているが、式の形が複雑になってくると混乱することがしばしばあった。
- 動画内の線形写像の定義、および線形写像の定義[例題]がよくわからなかった。
- 同型写像が少し難しかった。
- E07-99のような問題がすぐに分からないあたりがまだしっかりと習得できていないことの表れだと思う
- 教科書のみでも理解することができたが授業動画を視聴することでより理解が深まった。
- スライドを見て小テストを解き、わからないところが出てきたら授業動画を見る、という形で勉強した。
- 動画は理解するうえで役に立った。
- なし
- 同型写像についての理解ができていない
- 線形写像の定義がややふや。問題は解けるけどしっかり理解できていない。
- 同型写像がいまいちわからない。
- 線形写像については、大体理解できたと思う。
- 特にありません。
- 線形写像の例が多かったので理解しやすかった
- 特になし
- 線形写像の定義が自分の中で少し曖昧。
- 小テストでどこが間違っているのかわからない時があるので、どこがなぜ違うのかわかるようにしてほしい。
- 小テストが難しかったです。
- 線形写像についての理解が深まった
- よくわかりました。
- T07の問3がよくわからなかった。
- 線形写像であることの定義を理解したので、自分で考えて判定したり、条件を満たす行列を設定できた。
- 特になしです。
- 特になし
- 線形性に対し少しは具体的に与えられるようになったと思います。
- 線形性を保つ写像が線形写像だということがわかった。
- 少し難しかった。

図 4 アンケートの結果例

4. 研究成果

(1) アンケートの結果と効果検証

アンケートの結果によれば、多肢選択問題であっても、難しいという問題があった。通常、多肢選択問題は答を覚えれば終わりというケースがあるが、本研究で開発した問題では、正解数や選択肢にランダム性を持たせることで、理解しなければ正解できないという理解の深化を促進する効果があったと考えることができる。

一方で、解説をして欲しいという問題も多数あり、より木目の細かい理解の段階をサポートするような問題の開発が求められ、本研究で開発した問題群は潤沢であるとは言えるものの、まだまだ不十分であると考えざるを得ない。今後、少しずつ誘導するような形での隙間を埋めるような問題を開発していく必要がある。詳細なアンケート分析が必要である。

(2) 計算の負荷について

本研究における多肢選択問題は、計算ソフトなどを用いて正解を得ることが難しい問題がほとんどで、このような問題は「チーティング耐性を持つ問題」として継続的に研究を続けているところであるが、計算の負荷が逆に高くなる場合がある。

例えば、解空間の基底として正しいものを選ぶ問題では、標準的な方法で得られるもの以外に基底として正しいものがいくつか含まれており、これらを正しく選択するためには、解空間の基底の条件を正しく理解していなければならない。比較的多くの学生がこのような問題で困難を示しており、今後は計算負荷の少ない問題でありながら、理解の深化がゆっくりと進むような問題の開発が必要であると考えられる。

(3) 多肢選択問題の開発手法について

多肢選択問題は今回、数式処理ソフトを用いて開発した。実際に開発した問題は100題や200題あり、万が一これらの問題群の中にバグが紛れていると、修正が困難となる。学習中の小テストを一旦閉鎖・削除し、修正した問題群を用いて再度小テスト活動を追加することになるが、半期で150以上の小テスト活動による演習を課題として与えている場合、このような出題ミスは学生にとっての負荷となり、極力避けるべきものである。

このような観点から、STACK などによりまず開発し、問題がないと確認できた時点で、STACK が使えない(STACK はシステムへの負荷から導入されていない教育機関も多い)環境においても利用可能な多肢選択問題を生成するというようなステップが重要である。これも今後の課題である。

(4) 成績との比較について

成績と演習の実施状況の比較を行うとゆるやかな相関があることは言えるが、明確に効果があったと分析することは、代表者の分析力の不足もあり、結論は得られていない。今後の課題である。図5に2020年度後期の演習達成状況と成績の関係を示す。

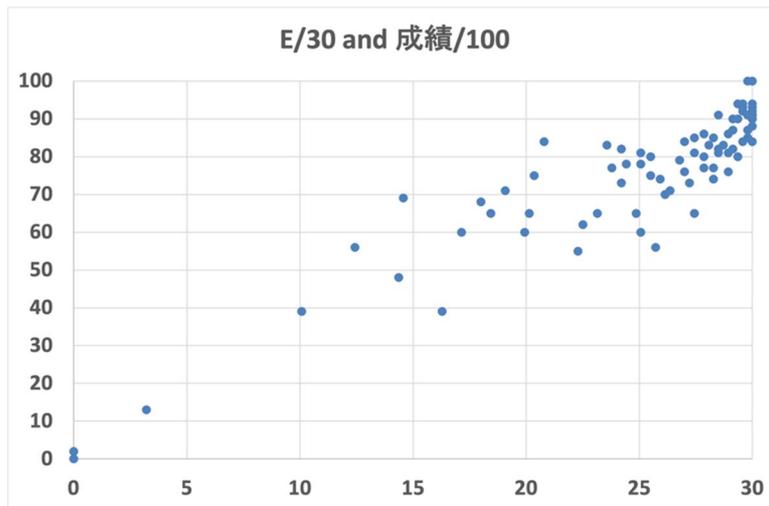


図5 演習達成度と成績の相関図

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計12件（うち査読付論文 4件 / うち国際共著 1件 / うちオープンアクセス 3件）

1. 著者名 吉富 賢太郎	4. 巻 27回
2. 論文標題 大学数学における解説動画の新しい視点について	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 大学教育研究フォーラム予稿集	6. 最初と最後の頁 156 ~ 156
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 谷口 哲也、川添 充、吉富 賢太郎、中村 泰之、福井 哲夫、白井 詩沙香、加藤 克也、中原 敬広	4. 巻 48
2. 論文標題 標準仕様による数学オンラインテストの問題実装と実用性の検証	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 コンピュータ&エデュケーション	6. 最初と最後の頁 47 ~ 52
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14949/konpyutariryokuyouiku.48.47	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 Kosaku Nagasaka	4. 巻 25
2. 論文標題 Multiple-choice questions in Mathematics: automatic generation	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Electronic Proceedings of the 25th Asian Technology Conference in Mathematics	6. 最初と最後の頁 1 ~ 15
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する
1. 著者名 吉富賢太郎 他7名	4. 巻 101
2. 論文標題 数学オンラインテスト問題の標準規格の提案と利用	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 日本数学教育学会誌	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 吉富賢太郎 金西計英	4. 巻 44
2. 論文標題 自動生成された多肢選択問題を基軸とした線形代数の反転授業の設計	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 教育システム情報学会大会予稿集	6. 最初と最後の頁 329,330
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 K. Yoshitomi	4. 巻 10931
2. 論文標題 Generation of abundant multi-choice or STACK type questions using CAS for random assignments	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Lecture Notes in Computer Science book series 160 (LNCS)	6. 最初と最後の頁 492,497
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-3-319-96418-8_58	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 吉富 賢太郎・長坂 耕作	4. 巻 43
2. 論文標題 スマートフォン適応のLMS 用反転学習問題教材 の CAS による自動生成	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 教育システム情報学会全国大会予稿集	6. 最初と最後の頁 95,96
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 吉富 賢太郎	4. 巻 2019. no.5
2. 論文標題 スマートフォンでの入力に配慮した反転学習用 ランダム問題の開発	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 JSiSE Research report	6. 最初と最後の頁 31,36
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 黒飛紀美、亀田真澄	4. 巻 2018
2. 論文標題 理工系大学の初年次科目における教学IR について ~統一試験に対する学習データ分析~	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 山陽小野田市立山口東京理科大学紀要	6. 最初と最後の頁 49,57
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 亀田真澄、宇田川暢	4. 巻 25
2. 論文標題 数学基礎教育の自主的学修時間に対する e-Learning による構築	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 第25回大学教育研究フォーラム発表論文集	6. 最初と最後の頁 1,1
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 亀田真澄、宇田川暢	4. 巻 2018
2. 論文標題 Moodle Plugin を活用した Active Learning の実践	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 大学ICT推進協議会 (AXIES) 2018年度年次大会	6. 最初と最後の頁 1,2
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 金西 計英, 戸川 聡, 高橋 暁子	4. 巻 34
2. 論文標題 高等教育機関における適応型学習システムについて	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 日本教育工学会第34回全国大会講演論文集	6. 最初と最後の頁 615,616
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計17件（うち招待講演 1件 / うち国際学会 6件）

1. 発表者名 吉富 賢太郎
2. 発表標題 大学数学における解説動画の新しい視点について
3. 学会等名 第27回大学教育研究フォーラム
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Kosaku Nagasaka
2. 発表標題 Multiple-choice questions in Mathematics: automatic generation
3. 学会等名 25th Asian Technology Conference in Mathematics(ATCM), 2020 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 吉富 賢太郎
2. 発表標題 線形代数におけるオンライン授業実践事例 反転学習教材 vs オンライン教材
3. 学会等名 DuEX若手研究会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 吉富 賢太郎, 川添充, 中村泰之, 福井哲夫, 白井誌沙香, 谷口哲也, 中原敬広, 加藤克也
2. 発表標題 数学オンラインテスト問題の標準規格の提案と利用
3. 学会等名 日本数学教育学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 吉富 賢太郎
2. 発表標題 Moodle多肢選択問題データの自動生成
3. 学会等名 Moodle Hokkaido Workshop
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 吉富 賢太郎, 金西 計英
2. 発表標題 自動生成された多肢選択問題を基軸とした線形代数の反転授業の設計
3. 学会等名 第44回教育システム情報学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yasuyuki Nakamura, Yuko Ichikawa, Kentaro Yoshitomi, Saburo Higuchi, Yoshinori Miyazaki, Takahiro Nakahara
2. 発表標題 Effective Usage of Various Answer Types of Mathematics e-Learning System
3. 学会等名 IEEE TALE (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 K. Yoshitomi
2. 発表標題 Generation of abundant multi-choice or STACK type questions using CAS for random assignments
3. 学会等名 ICMS International Congress on Mathematical Software (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 吉富 賢太郎・長坂 耕作
2. 発表標題 スマートフォン適応のLMS 用反転学習問題教材 の CAS による自動生成
3. 学会等名 教育システム情報学会第43回全国大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 吉富 賢太郎
2. 発表標題 スマートフォンでの入力に配慮した反転学習用 ランダム問題の開発
3. 学会等名 教育システム情報学会2018年度第5回研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 吉富 賢太郎
2. 発表標題 TEX による計算と教材利用
3. 学会等名 数学教育セミナー「TEX による教材作成」
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 K. Yoshitomi
2. 発表標題 Generation of abundant multi-choice or STACK type questions using CAS for random assignments
3. 学会等名 EAMS2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 K. Yoshitomi, M. Kawazoe, T. Nakahara
2. 発表標題 On the development of Mathematica-based question type plugin for Moodle
3. 学会等名 EAMS2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 金西計英、亀田真澄
2. 発表標題 Moodle を使って問題を作ろう
3. 学会等名 平成30年度 全学FD推進プログラム 大学教育カンファレンス in 徳島
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 亀田真澄、宇田川暢
2. 発表標題 On mathematics e-learning with dynamic contents
3. 学会等名 EAMS 2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 亀田真澄、宇田川暢
2. 発表標題 Moodle Plugin を活用した Active Learning の実践
3. 学会等名 大学ICT推進協議会 (AXIES) 2018年度 年次大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 金西 計英, 戸川 聡, 高橋 暁子
2. 発表標題 高等教育機関における適応型学習システムについて
3. 学会等名 日本教育工学会第34回全国大会
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

<p>線形代数動画一覧(前期分) https://www.youtube.com/playlist?list=PLoH8ntNxfS8ieUCCYI2M8PeHCXWRXb60F 線形代数動画一覧(後期分) https://www.youtube.com/playlist?list=PLoH8ntNxfS8iyYQM3kGDgrMoDMzZ0xhWM Python によるXML 生成 https://wwwmain.h.kobe-u.ac.jp/~nagasaka/research/xml_quiz/ 2019年度後期動画一覧 http://www.las.osakafu-u.ac.jp/~yositomi/LA2-Movie2019-mp4/ 線形代数開発教材総合 http://www.las.osakafu-u.ac.jp/~yositomi/LinearAlgebra.html 線形用多肢選択問題一覧 http://www2.las.osakafu-u.ac.jp/~yositomi/la_xml2019/ 線形代数用多肢選択問題スライド集 http://www2.las.osakafu-u.ac.jp/~yositomi/slide2019/</p>

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	亀田 真澄 (Kameda Masumi) (10194995)	山陽小野田市立山口東京理科大学・共通教育センター・准教授 (25503)	
研究分担者	長坂 耕作 (Nagasaka Kousaku) (70359909)	神戸大学・人間発達環境学研究所・准教授 (14501)	
研究分担者	金西 計英 (Kanenishi Kazuhide) (80204577)	徳島大学・高等教育研究センター・教授 (16101)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------