

授業外学習における学習計画と学習状況の客観的な把握を促す振り返り支援機能の開発と評価

石川晴香¹ 高木正則² 市川尚² 森本康彦³

概要: 著者らの大学では、数学リメディアル科目を反転授業形式で実施している。この科目では、毎回の授業の中で著者らが開発した学習計画作成支援システムを利用し、授業外学習の学習計画や学習記録を登録させている。これまでの実践では、本システムによる学習目標の達成に結びつく、実行可能性の高い学習計画の作成の支援ができていなかった。本研究では、学習計画力の向上を目的とし、過去の学習計画の実施状況の客観的な把握を促す振り返り支援機能を開発した。また、2021年度前期に本学で実施された数学リメディアル科目において、本システムの利用実験を行った。システム評価の結果、ダッシュボードと関連付けて振り返りをさせることで、過去の学習計画や学習記録等のデータに基づいて、より実行可能性の高い学習時間に学習を計画できるようになったことが示唆された。

キーワード: 学習計画, 自己調整学習, 授業外学習, 振り返り

Development and Evaluation of a Reflection Support Function that Promotes an Objective Understanding of Learning Plans and Learning Situations in Out-of-Class Learning

HARUKA ISHIKAWA¹ MASANORI TAKAGI²
HISASHI ICHIKAWA² YASUHIKO MORIMOTO³

Abstract: At our university, we offer remedial mathematics courses in a flipped classroom format. Students registered learning plans and learning records of out-of-class learning in each lesson using a support system to create learning plans developed by the authors. However, it has not been possible to create a highly feasible learning plan that leads to the achievement of learning goals by this system. To improve the learning planning ability, we have developed a reflection support function that promotes an objective understanding of past learning plans and learning situations. In addition, we experimented on the use of this function in the mathematical remedial course conducted at our university in the first half of 2021. As a result, we were able to show that they were able to plan their learning into more feasible study times based on data such as past study plans and study records by having students reflect with the dashboard provided by our system.

Keywords: Learning plan, self-regulated learning, Out of class learning, Reflection

1. はじめに

2020年度から新型コロナウイルスの感染拡大により、多くの大学でオンライン授業を余儀なくされた。文部科学省の調査によると、2020年5月時点では授業を実施する国立大学のうち約9割が全面的な遠隔授業を実施した[1]。それ以降では徐々に減少しているものの、今後も9割以上の大学で対面と遠隔を併用した授業形態が実施される予定である。このような授業形態では、ZoomやGoogle Meetなどを活用したリアルタイムの双方向型の授業に加え、あらかじめ教員が動画で講義を録画し、その動画を学生に視聴してもらうオンデマンド型の授業や、e-learning教材を利用して学生に学習を行わせる授業などが多く実施され、学生はより主体的に授業外学習を行わなければならない。また、対面授業と比較して遠隔授業では授業外で出題される課題量や授業外学習に必要な学習時間が増加していることが報告

されている[2]。授業外学習は、時間や場所による制約が少なく、自由に学習ができるメリットがある。一方で、学生は自身の学習に責任を持ち、主体的に自己の学習状況を管理及び調整していく力が求められ、このような自律的学習をどのように支援するかが課題となっている[3]。自律的学習を効果的に行うために、学生自身が学習計画を作成し、学習の記録を行う中で自身の学習状況を管理及び調整していく力が求められ、このような自律的学習をどのように支援するかが課題となっている[3]。自律的学習を効果的に行うために、学生自身が学習計画を作成し、学習の記録を行う中で自身の学習状況を管理及び調整する方法が一般的に有効的だと考えられている。しかし、学生自身で作成した学習計画が自身の学習習慣や学習能力に合っておらず、実行可能性の低いものであった場合、学習の途中で学習意欲が低下したり、学習の継続率が低下したりする恐れが挙げられている[4]。そのため、今後は学生自身が学習計画通り

¹ 岩手県立大学大学院ソフトウェア情報学研究所
Graduate School of Software and Information Science, Iwate Prefectural University

² 岩手県立大学

Iwate Prefectural University

³ 東京学芸大学
Tokyo Gakugei University

に学習に取り組むことができ、学習目標の達成に結びつくような学習計画を作成できる能力がより重要になると考えられる。

岩手県立大学ソフトウェア情報学部の1年次に開講されている「情報基礎数学」では、e-learning教材を用いて履修学生に次回の授業範囲を授業外に予習させている。また、授業の最初には授業外学習で行なった内容を確認するための確認テストを実施している。この科目では、著者らが開発した学習計画作成支援システムを利用し、授業外学習における学習計画を作成させ、学習終了後に学習の記録を登録させている。また、システムに登録された情報をもとに、学習計画毎に計画通りに学習できたのか、学習目標は達成できたのかを数値化して学生にフィードバックしている。しかし、これまでの実践では、学習目標の達成に結びつく、実行可能性の高い学習計画の作成の支援ができていなかった[5]。この主な原因として、計画段階において現状の自身の理解状況や学習習慣を適切に把握できておらず、実行可能性や目標達成の可能性が低い学習計画を作成している可能性が考えられた。

本研究では、計画通りに学習に取り組むことができる学習計画を作成できる能力（以後、学習計画力）の向上を目的とし、自身の学習計画や学習状況の客観的な把握を促す振り返り支援機能を開発した。本稿では、2020年度から2021年度にかけて本学で開講された情報基礎数学の授業で、開発した振り返り支援機能を利用した結果から、開発した機能の有効性を評価する。

2. 関連研究

授業外学習における学生の自律的学習を促すことを目標に、学生の学習計画の作成に焦点を当てた取り組みは様々存在する。林ら[6]は、学生に対し学習目標の設定や学習計画の作成を行わせ、1週間後学習計画の達成度の確認や学習計画の修正を行わせることで、主体的に学習を持続させようとする意欲や能力を向上させる支援を行っている。また下野ら[7]は、学習計画と学習日記からなる学習計画立案フォーマットを学生に活用させ、さらに定期的にチューターによる学習支援を行うことで、学生の主体的な学習への取り組みを支援している。これらの研究は、学習計画の効果的な作成方法の習得や学習意欲の向上といった面で効果を挙げているものの、学生自身がこれまでの自身の学習データから学習能力や学習習慣などを把握し、適切に学習計画を改善できているかどうかは明らかにされていない。著者らは、システムを活用して登録された学習計画や学習記録から学生個人の客観的な学習データをフィードバックし、学習の振り返りを繰り返し行わせる仕組みを考案した。これにより、学生自身が自身の学習能力や学習習慣などを適切に把握し、より自身にとって適切な学習計画へと改善することができると思われる。

3. システムの設計と開発

3.1 システムの設計

Nelsonら[8]は、試験勉強における学習計画立案の構成要素として、表1に示した5つの項目を挙げている。

表1 試験勉強における学習計画立案の構成要素

1	学習範囲の確認
2	学習範囲に対する現状の理解度の把握
3	学習目標の設定
4	試験までに利用可能な時間の把握と配分
5	配分された時間の学習内容の決定

野上ら[9]は、表1の学習計画立案の構成要素のプロセスのように、自身の理解度を適切に把握した上で具体的な目標を設定し、目標を達成するための現実的な学習計画を立てることを、メタ認知的な学習制御と呼んでいる。野上らが行なった分析によると、このメタ認知的な学習制御を行っている学生ほど、学習計画通りに学習が進められている傾向にあることが報告されている。よって、学習計画を作成する際の入力項目を設計するにあたり、表1の学習計画立案の構成要素は参考になると考えられる。

授業外学習において目標を達成するためには自己調整学習方略の利用が有効的だと考えられている[3]。自己調整学習のプロセスは「計画」「遂行・意思制御」「自己内省」の3段階に分けられる。このうち、「計画」段階で各学習者に適した学習計画を立てられれば、効果的な「遂行・意思制御」が期待できる。また、「自己内省」段階で自身の学習計画や学習状況を客観的に振り返ることができれば、より実行可能性の高い学習計画への改善が期待できる。そのため、本研究では、「計画」及び「自己内省」の段階を支援対象とした。

3.2 システム概要

本システムの概要図を図1に、授業で本システムを利用する流れを図2に示す。本研究では、授業中に確認テストを実施する授業を対象としている。学生は、授業の終わりに次回の確認テストの目標点数や予習の学習計画を作成し登録する。次回の授業では、確認テストの実際の点数や、前回の授業から今回の授業までの授業外に学習した日時と内容を登録する。システムは、これらの登録内容に応じて集計したデータをダッシュボードに表示する。その後、学生がシステムに表示されている学習計画や学習記録、ダッシュボードの情報などを見返しながら、なぜ計画通りに実施できなかったのか、今後どのように学習計画を改善すべきかといった振り返りを行う。このプロセスを毎回の授業で繰り返し学生に行わせることで、計画段階における自身の現状の理解度や学習習慣などを適切に把握し、目標を達成するための実現可能性の高い学習計画を作成できるよう

になると考えた。本システムは開発言語に PHP と JavaScript を用い、DB に MySQL を利用した。

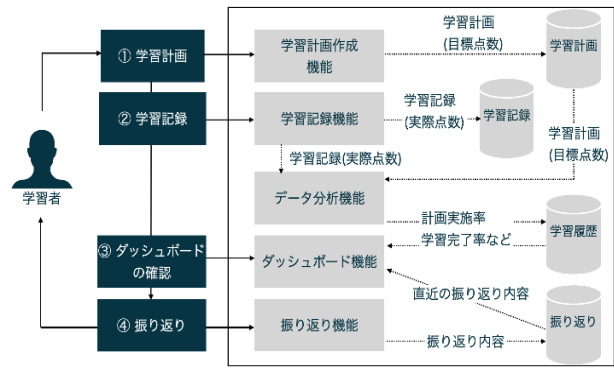


図 1 システム概要図

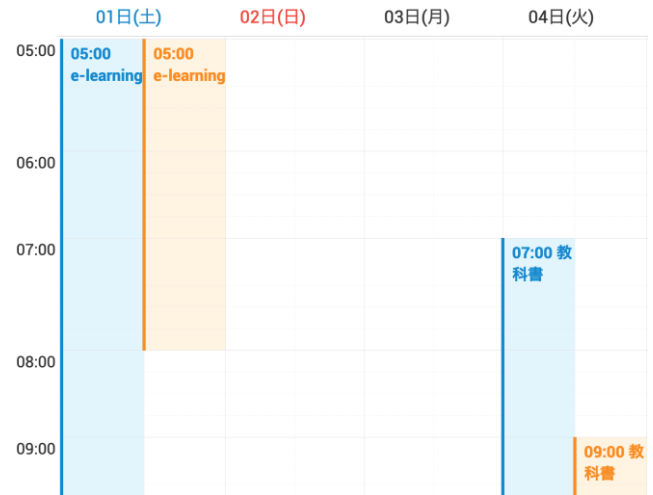


図 3 学習計画及び学習記録の表示画面例

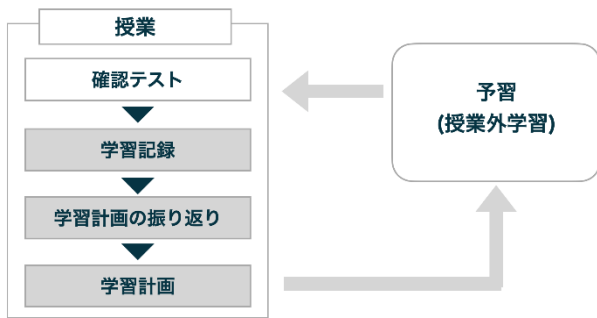


図 2 授業でのシステム利用の流れ図

3.3 システムの機能

3.3.1 学習計画作成機能及び学習記録機能

学習計画及び学習記録の表示の画面例を図 3 に示す。学習計画を登録する際の入力項目については、表 1 をもとに設計を行った。まず、学生は具体的な学習計画を作成する前に、学習する授業範囲とその学習範囲に対する現状の理解度、次回の授業内で行う確認テストの目標点数をそれぞれ入力する。その後、カレンダー上に学習日時や学習内容を登録していく。学習を終えた後は、学習日時や学習内容などを登録する。本システム上にあるカレンダーは、学習計画と学習記録の両方を同時に表示させることができる。これにより、振り返りの際にどの学習が計画通りに進まなかったのかを容易に把握できるようにした。

3.3.2 ダッシュボード機能

ダッシュボード機能では、計画実施率や学習完了率、確認テストの目標点数と実際の点数、合計学習時間などを学習計画が作成された授業回毎に表示する。計画実施率は、登録された学習計画の学習日時と学習内容が実際の学習記録と一致しているかどうかで算出している。例えば、学習計画で 6/1(火)10:00～11:00 に「ベクトル①の問題を解く」を登録した場合、計画通り学習記録として 6/1(火)10:00～

11:00 に「ベクトル①の問題を解く」が登録されれば、計画実施率は 100%となる。しかし、学習した日時が学習計画と異なった場合(日にちが 6/2(水)になったり、時間が 11:00～12:00 になったりした場合)、計画実施率は 0%になる。また、学習日時が計画通りでも学習内容が学習計画と異なった場合も 0%となる。学習計画が複数登録された場合は、各学習計画の計画実施率の平均値が当該授業回の計画実施率となる。学習完了率は、学習日時に関係なく、学習計画で登録された学習内容が次回の授業開始までに実施されたかどうかを評価するために算出している。例えば、学習計画で 6/1(火)の 10:00～11:00 に「ベクトル①の問題を解く」が登録された場合、日時が学習計画とずれたとしても、次回の授業開始までに「ベクトル①の問題を解く」が学習記録として登録されれば、学習完了率は 100%となる。また、学習計画が複数登録された場合は、計画実施率と同様に、各学習計画の学習完了率の平均値が、当該授業回の学習完了率となる。

2020 年度に開発した機能では、学習計画を登録した授業回ごとに計画実施率や目標点数、実際の点数などを表に一覧で表示していた。表で一覧表示したダッシュボードの画面例を図 4 に示す。2021 年度からはどの授業回の学習計画がその他の学習計画と比較して計画通りに実施できたのか、また、目標点数を達成できたのかなどを視覚的に把握しやすくするために、各授業回の計画実施率、学習完了率、学習満足度を折れ線グラフで表示するように改良した。グラフ表示したダッシュボードの画面例を図 5 に示す。

また、自身にとってどのくらいの学習時間を確保すれば計画通りに実施できるのか、目標点数が達成できるのかを把握しやすくするために、2021 年度からは新たに学習記録から各授業回の合計学習時間を算出し、グラフで表示することにした。さらに、振り返り機能で登録した直近の振り返り内容をダッシュボード内に常時表示することで、学習計画を作成する際の参考にしやすいように改良した。

授業回	理解度	計画実施率	目標達成度
2回 (5/13)	高い	50%	達成 (10/10)
3回 (5/21)	高い	18%	達成 (10/10)
4回 (5/31)	普通	33%	達成 (10/8)
5回 (6/9)	高い	73%	達成 (10/10)
6回 (6/16)	低い	33%	未達成 (6/9)
7回 (6/21)	高い	33%	未登録

図4 表で一覧表示したダッシュボード (2020年度)

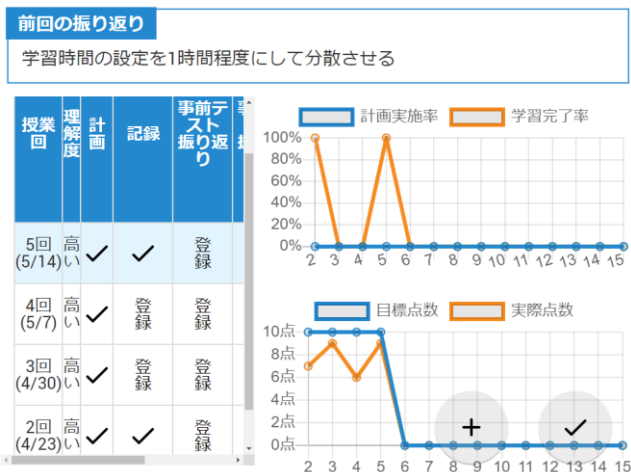


図5 グラフ表示したダッシュボード (2021年度)

3.3.3 チャットボットを利用した振り返り機能

対象授業内で以前から使用していた、学習の躓き箇所を特定し、関連する説明動画を提供するためのチャットボット[10]に、新しく学習計画の振り返りに関する質問項目を追加し、学習記録の登録後に回答させるようにした。まず、自分自身の理解状況の把握を促すために、授業中に実施した確認テストの得点を入力させたあと、「これまでの学習計画や学習記録の内容から今後学習計画に関して改善したい点や良かった点などを記入してください」とチャットボットから質問を投げかけ、自由記述で回答させるようにした。実際の画面例を図6に示す。

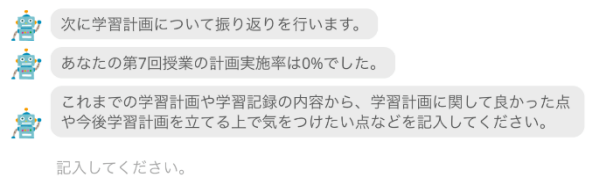


図6 チャットボットを利用した振り返り機能の画面例

3.3.4 ダッシュボードと対応付けた振り返り機能

チャットボットを利用した振り返り機能では、図4や図5の画面とは別画面で振り返りを回答させていたため、ダッシュボード等に表示されている情報を見ながら回答でき

なかった。そのため、図4や図5の学習計画や学習記録などの情報を同時に表示しながら、振り返りできるように、ダッシュボードと対応付けた振り返り機能を開発した。ダッシュボードと対応付けた振り返り機能の画面例を図7に示す。この画面は本システム内でポップアップ画面として表示されるため、図4、図5のダッシュボードや学習計画、学習記録の情報を参照しながら振り返りができるようにした。また、過去の学習計画や学習記録などを再度確認させたうえで、計画通りにできた、あるいは計画通りにできなかった原因について考えさせる質問も追加した。具体的には、まず「前回の学習計画で計画通りに取り組めたこと/取り組めなかったことは何ですか?」と質問をした後、「なぜ、計画通りに取り組めた/取り組めなかったのですか?」と原因について考えさせるような質問をする。そのうえで、「上記を踏まえて、今後学習計画を立てる上で気をつけたいことを記入してください」を質問し、記述させた。

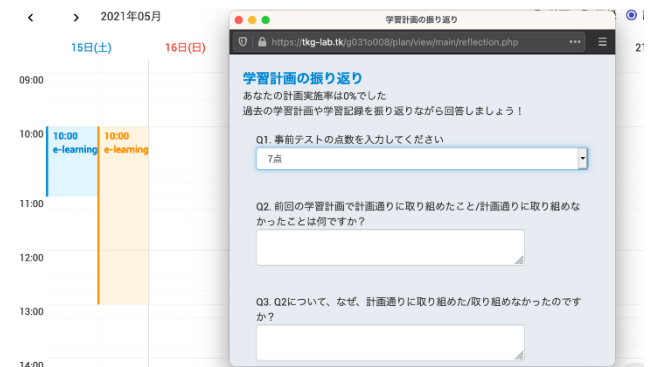


図7 ダッシュボードと対応付けた振り返りの画面例

4 システムの評価

4.1 評価の概要

本研究では、開発した振り返り支援機能が学習計画力の向上に有効であったかを評価するために、2020年度前期と2021年度前期に岩手県立大学ソフトウェア情報学部で開講された情報基礎数学Cの授業中に本システムを利用した結果を分析する。具体的には、学生が計画通りに学習に取り組むことができる学習計画を立てることができるようになったかを評価するために、計画実施率と学習完了率の推移を分析した。また、学習に必要な時間を正しく見積もることができていたかを評価するために、計画時間と学習時間の差分を分析した。

本システムを利用した授業の概要を表2に示す。本授業では、毎回の授業の最初に授業外学習で学習した内容を確認するための確認テスト(以後、事前テスト)を実施している。また、授業の最後にも再度、確認テスト(以後、事後テスト)を実施している[11]。

表 2 2020 年度及び 2021 年度の実践概要

	2020 年度	2021 年度
対象授業	情報基礎数学 C	
授業形態	第 1～6 回 遠隔授業 第 7 回～第 15 回 対面授業	全て対面授業
履修者	72 名	74 名
対象授業	ベクトル①～⑤	

2020 年度前期の授業では、学生自身のノート PC を用いて Web ブラウザから本システムにアクセスし、授業の最初（事前テスト後）に前回の授業外学習の学習記録を登録させ、授業の最後（事後テスト後）に次回授業開始までの学習計画を登録させていた。また、第 7 回の授業からは学習記録を登録させた後にチャットボットによる学習の振り返りを登録させていた。

2021 年度前期の授業では、授業の最後（事後テスト後）に前回の授業外学習の学習記録を登録し、ダッシュボードと関連付けた振り返り機能を利用して、前回立てた学習計画を振り返ってもらった。その後、次回の授業外学習の学習計画を登録してもらった。

2020 年度と 2021 年度の情報基礎数学 C の授業内容を表 3 に示す。2020 年度と 2021 年度では実施回が 1 回ずつづれているが、同じ授業内容の各回で予習にした e ラーニング教材の内容は全く同じものを活用し、授業の内容も学習記録を登録するタイミングが異なるだけで、それ以外は同様に授業を実施した。また、2020 年度と 2021 年度で利用したシステムでそれぞれ提供された機能を表 4 に示す。

今回開発した機能の有効性について評価するために、利用した機能の差異に着目して、以下の 3 種類で計画実施率や学習完了率、計画時間と学習時間の差分を比較した。

- (1) 振り返り機能を利用しなかった場合と、チャットボットを利用した振り返り機能を利用した場合
- (2) 振り返り機能を利用しなかった場合と、ダッシュボードと対応付けた振り返り機能を利用した場合
- (3) チャットボットを利用した振り返り機能を利用した場合と、ダッシュボードと対応付けた振り返り機能を利用した場合

(1)の比較では、2020 年度前期のベクトル③の授業からチャットボットを利用した振り返り機能を利用したことで、その後のベクトル④～⑤において計画実施率等が向上したかどうかを確認するため、2020 年度前期のベクトル①～③のデータと、ベクトル④～⑤のデータについて比較分析を行う。(2)の比較では、どの振り返り機能も利用しなかった 2020 年度前期のベクトル①～③のデータと、ダッシュボードと対応付けた振り返り機能を利用した 2021 年度前期のベクトル①～③のデータについて比較分析を行う。(3)では、チャットボットを利用した振り返り機能を利用した

2020 年度前期のベクトル④～⑤のデータと、ダッシュボードと対応付けた振り返り機能を利用した 2021 年度前期のベクトル④～⑤のデータについて比較分析を行う。

表 3 2020 年度と 2021 年度の授業内容の比較

授業内容	2020 年度	2021 年度
ベクトル①(ベクトルの計算, 成分, 内積)	第 5 回	第 4 回
ベクトル②(位置ベクトル)	第 6 回	第 5 回
ベクトル③(ベクトル方程式)	第 7 回	第 6 回
ベクトル④(ベクトルの応用, 空間ベクトル①)	第 8 回	第 7 回
ベクトル⑤(空間ベクトル②)	第 9 回	第 8 回

表 4 提供機能の概要

提供機能	2020 年度 第 5 回～ 第 6 回	2020 年度 第 7 回～ 第 9 回	2021 年度
学習計画・学習記録機能	○	○	○
ダッシュボード機能 (表)	○	○	×
ダッシュボード機能 (グラフ)	×	×	○
チャットボットを利用した確認テスト結果の入力機能	○	○	×
チャットボットを利用した振り返り機能	×	○	×
ダッシュボードと対応付けた振り返り機能	×	×	○

4.2 評価

2020 年前期及び 2021 年前期の授業単元ごとの平均計画実施率の推移を図 8 に、平均学習完了率の推移を図 9 に示す。また、学習計画を作成する以前に学習記録として登録した学習時間を参考にして、実行可能性の高い学習時間を学習計画で設定できているかの分析を行った。分析を行うにあたり、学習計画で設定した学習時間(以降、計画時間)と、その前の単元で学習記録として登録された学習時間(以降、学習時間)との差分の絶対値を算出した。例えば、ベクトル③の単元で設定された計画時間とベクトル②の単元の学習時間との差分の絶対値を算出することで、この差分値が小さいほど、ベクトル②の学習時間を参考にしてベクトル③の計画時間が設定されている可能性が示唆できる。さらに、前回の単元だけでなく、前回までの全ての単元の学習時間から実行可能性の高い計画時間を設定できているか確認するため、計画時間と前回までの全ての単元の平均学習時間との差分の絶対値も算出した。例えば、ベクトル③の単元で設定された計画時間とベクトル①～②の平均学習時間との差分の絶対値を算出することで、この差分値が小さいほど、前回までのベクトル①～②の学習時間から総合

的に判断してベクトル③の計画時間を設定している可能性が示唆できる。2020年度前期及び2021年度前期の単元ごとの平均差分値の推移を図10及び図11に示す。

4.2.1 振り返り機能を利用しなかった場合とチャットボットを利用した振り返り機能の比較

まず、計画実施率を比較分析した結果、ベクトル②とベクトル④～⑤、ベクトル③とベクトル④の比較について有意な差が見られた(対応のあるt検定(両側), $p<0.05$)。このことから、どの振り返り機能も利用しなかった場合と比較してチャットボットを利用した振り返り機能を利用した方が、計画実施率が向上する可能性があることが示唆された。次に、学習完了率を比較した結果、ベクトル①～③とベクトル④～⑤の学習完了率の全ての比較において有意な差は見られなかった(対応のあるt検定(両側), $p>0.05$)。最後に、計画時間と学習時間の差分を比較した。分析の結果、図10のベクトル③とベクトル⑤の計画時間と前回の学習時間との差分について有意な差が見られた(対応のあるt検定(両側), $p<0.05$)。また、図11のベクトル②～③とベクトル④～⑤の計画時間と前回までの平均学習時間との差分について全ての比較において有意な差は見られなかった(対応のあるt検定(両側), $p>0.05$)。このことから、チャットボットを利用した振り返り機能を利用した方が、どの振り返り機能も利用しない場合と比較して、計画時間と前回の学習時間との差分が小さく、前回の学習時間から実行可能性の高い計画時間を設定できている可能性があることが示唆された。

4.2.2 振り返り機能も利用しなかった場合と、ダッシュボードと対応付けた振り返り機能を利用した場合の比較

まず、計画実施率を比較した結果、ベクトル①～③の計画実施率について有意な差は見られなかった(Welchのt検定, $p>0.05$)。次に、学習完了率を比較した結果、ベクトル③の学習完了率について有意な差が見られた(Welchのt検定, $p<0.05$)。このことから、ダッシュボードと対応付けた振り返り機能を利用した場合の方が、どの振り返り機能も利用しなかった場合と比較して学習完了率が高くなる可能性が示唆された。最後に、計画時間と学習時間の差分を比較した。図10の2020年度及び2021年度のベクトル③の計画時間と前回までの学習時間との差分について有意な差が見られた(Welchのt検定, $p<0.01$)。また、図11の2020年度前期及び2021年度前期のベクトル②～③の計画時間と前回までの平均学習時間との差分について有意な差が見られなかった(Welchのt検定, $p>0.05$)。このことから、ダッシュボードと対応付けた振り返り機能を利用した方が、どの振り返り機能も利用しなかった場合と比較して、計画時間と前回の学習時間との差分が有意に小さく、前回の学習時間をもとに実現可能性の高い計画時間が設定できている可能性が示唆された。

4.2.3 チャットボットを利用した振り返り機能と、ダッシュボードと対応付けた振り返り機能の比較

まず、計画実施率を比較した結果、ベクトル④～⑤の計画実施率について有意な差は見られなかった(Welchのt検定, $p>0.05$)。次に、学習完了率を比較した結果、2020年度前期及び2021年度前期ベクトル⑤の学習完了率について有意な差が見られた(Welchのt検定, $p<0.01$)。このことから、ダッシュボードと対応付けた振り返り機能を利用した方が、チャットボットを利用した振り返り機能を利用した場合と比較して学習完了率が高くなる可能性が示唆された。最後に、計画時間と学習時間の差分を比較した。図10の2020年度前期及び2021年度前期のベクトル④～⑤の計画時間と前回の学習時間との差分については有意な差は見られなかった(Welchのt検定, $p>0.05$)。また、図11の2020年度前期及び2021年度前期のベクトル⑤の計画時間と前回までの平均学習時間との差分について有意な差が見られた(Welchのt検定, $p<0.05$)。このことから、ダッシュボードと対応付けた振り返り機能を利用することで、チャットボットを利用した振り返り機能を利用する場合と比較して、計画時間とこれまでの平均学習時間との差分が有意に小さく、これまでの過去の学習時間から総合的に判断して自身にとって実現可能性の高い学習時間を設定している可能性があることが示唆された。

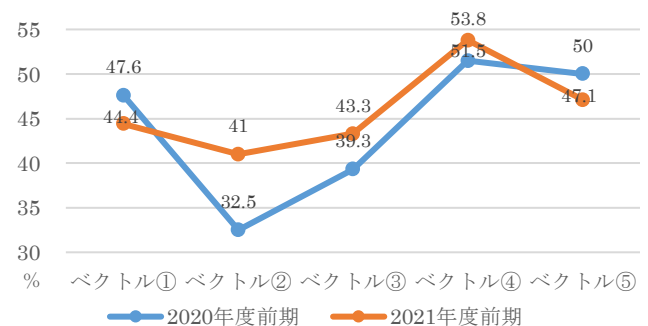


図8 2020年度及び2021年度の授業単元毎の平均計画実施率

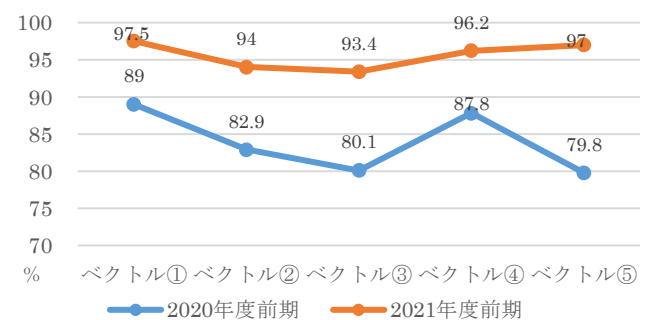


図9 2020年度前期及び2021年度前期の授業単元毎の平均学習完了率

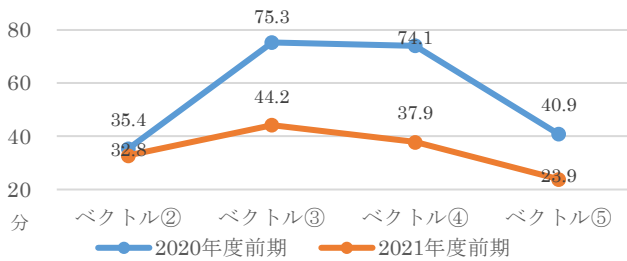


図 10 2020 年度前期及び 2021 年度前期の授業単元毎の計画時間と前回の学習時間との差分の平均

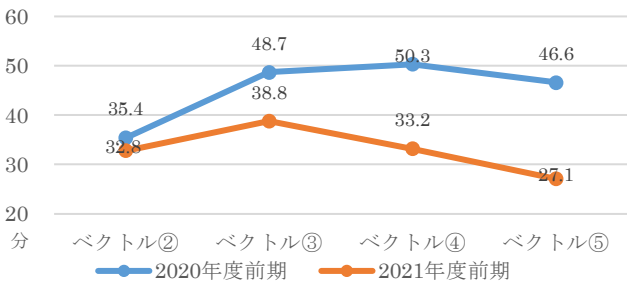


図 11 2020 年度前期及び 2021 年度前期の授業単元毎の計画時間と前回までの平均学習時間との差分の平均

5. 考察

今回の結果から、チャットボットを利用した振り返り機能を利用することで、どの振り返り機能も利用しなかった場合と比較して計画実施率が向上し、これまでの学習時間から実行可能性の高い学習時間を設定できている可能性が示唆された。この結果については、チャットボットを利用した振り返り機能を利用することで、これまでの学習計画や学習記録を見返し、今後学習計画を作成するうえでの改善点について考えさせるように促したことが主な理由であると考えられる。また、ダッシュボードと対応付けた振り返り機能を利用することで、どの振り返り機能も利用しない場合やチャットボットを利用した振り返り機能を利用する場合と比較して、学習完了率が向上し、これまでの学習時間からより実現可能性の高い計画時間を設定できるようになったことが分かった。この理由については、2021 年度前期から新たに授業回ごとの学習完了率や実際の学習時間を算出し、ダッシュボード内にグラフとして表示させたことや、ダッシュボードの内容を同時に表示させながら振り返りを行わせることで、よりこれらのデータから客観的に実行可能性の高い学習内容や学習時間について把握し、学習計画で設定できるようになったからではないかと考える。しかし、今回の結果ではダッシュボードと対応付けた振り返り機能を利用することで、どの振り返り機能も利用しない場合やチャットボットを利用した振り返り機能を利用する場合と比較して、計画実施率の向上は見られなかった。計画実施率については、未だ全体平均値が 50%を上回って

おらず、今後も改善の余地があると考えられる。学習完了率については、全体平均値が 90%を超えており、また実行可能性の高い学習時間も設定できている可能性があることから、今後計画実施率を向上させるためには、学生自身にとって出来るだけ学習可能な学習日時を学習計画で設定させる必要がある。そのため、今後は収集した過去のデータをもとに、学生個人に応じて実行可能性の高い学習日時の可視化等の支援を行う必要があると考える。

6. おわりに

本研究では、学習者の学習計画力の向上を目的に、ダッシュボードと関連付けた振り返り支援機能を開発し、情報基礎数学の授業において実践した。システム評価の結果、提案システムの振り返り機能を利用することにより、ダッシュボードに表示された客観的なデータから自身にとって実行可能性の高い学習内容や学習時間を把握し、学習計画で設定できるようになった可能性が示唆された。一方で、実行可能性の高い学習日時については未だ適切に学習計画で設定できているとは言えず、今後は各学生にとって実行可能性の高い学習日時の可視化といった支援が必要であることが分かった。今後は、実践を行っている対象者に対してシステムの利用アンケートを実施し、さらに現状のシステムにおける改善点について分析を行っていく。

参考文献

- [1]今後の国立大学法人等施設の整備充実に関する調査研究協力者会議(第5回) 令和2年9月24日(木)
https://www.mext.go.jp/content/20200924-mxt_keikaku-000010097_3.pdf (参照 2021-05-30)
- [2]葛城 浩一：コロナ禍における学生の学習活動及び教員の教育活動の実態，香川大学教育研究，Vol.18，pp.77-90(2021)
- [3]合田美子，山田政寛，松田岳士，加藤浩，齋藤裕，宮川裕之：自己調整学習サイクルにおける計画とリフレクション：授業外学習時間と英語力との関係から，日本教育工学会論文誌，Vol.38，No.3，pp.269-286 (2014)
- [4]田中理恵子，向後千春：オンライン大学に入学した社会人学生の学習継続要因-2013年度から2015年度の3年間の調査-，日本教育工学会研究報告集，JSET16-2，pp.21-28 (2016)
- [5]石川晴香，高木正則：授業外学習における各学生に適した学習計画作成支援システムの開発，第44回教育システム情報学会 全国大会(2019)
- [6]林 千賀：Freshers' Englishでの学習者オートノミー育成を目指した取り組み：英語学習の目標設定と学習計画，成蹊大学 <http://hdl.handle.net/10928/1256>，第51巻(2018)
- [7]下野 純平 富樫 千秋 青木 君恵 菅谷 しづ子：看護学部学生を対象に学習計画立案フォーマットを使用した学習支援の効果，千葉科学大学紀要，11号，pp.143-149(2018)
- [8]NELSON, T. O and NARENS, Metamemory: A theoretical framework and some new findings. In G. H. BOWER(Ed.), The psychology of learning and motivation(Vol. 26): Academic Press, San Diego, CA, pp. 125-173 (1990)
- [9]野上俊一，生田淳一，丸野俊一：九州大学大学院人間環境学府テスト勉強の学習計画と実際の学習活動とのズレに対する認識，日本教育工学会論文誌，Vol.28，pp.173-176 (2005)
- [10]小菅李音，高木正則，市川尚：チャットボットと個別指導を併用した数学教育における理解困難箇所の学習支援の

実践と評価, 情報処理学会情報教育シンポジウム論文集
(2020), pp.31-38 (2020)

- [11]高木正則: 数学リメディアル教育における反転授業の実践と
評価, 情報処理学会研究報告コンピュータと教育 (CE),
2015-CE-131, No.14, pp.1-6 (2015)