

## 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と評価

石川 晴香<sup>†1</sup> 高木 正則<sup>†1</sup> 市川 尚<sup>†1</sup>  
岩手県立大学 ソフトウェア情報学部<sup>†1</sup>

### 1. はじめに

近年、授業時間外に教科書や講義映像を含む e-Learning 教材等を用いて知識を習得し、教室では予習の確認や発展的な課題に取り組む反転授業が注目を集めている。e-Learning 教材等を用いた授業外学習では、時間や場所による制約が少なく、学生個人のペースで学習できる一方、学習の実施率や継続率の低さが問題となっている。そのため、学生はより主体的に自己の学習状況を管理及び調整する力が求められる[1]。主体的に自己の学習状況を管理及び調整するための手段として、一般的に学習計画の作成が有効的といわれている。しかし、計画通りに学習を行えなければ、学習意欲が下がり学習の継続率に悪影響を及ぼす可能性がある[2]。そこで、本研究では、計画通りに学習に取り組むことができ、かつ、学習目標を達成できる学習計画の作成を目的とし、過去の学習計画や学習記録を利用した学習計画作成支援システムを開発した。本稿では、2019 年度に大学で行われた数学の授業で本システムを利用した結果から、学習計画の立て方や学習の傾向、計画実施率、目標達成度との関係を分析した結果を報告する。

### 2. 関連研究

Nelson ら[3]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。また、野上ら[4]は、学生自身が立てた学習計画が計画通りに進まなかった理由として、実行可能性の低い学習計画の立案や、学習に必要な時間の誤予測などを挙げている。さらに、計画通りに学習を進めるためには、必要に応じて学習計画を柔軟に修正することが重要であることを明らかにしている。

### 3. 学習計画作成支援システムの開発

#### 3.1 システムの概要

本システムでは、各学生が授業毎に学習計画と学習記録を登録し、過去の学習計画や学習記録をもとに、学習計画の作成時に参考となる情報を提示する。本システムは開発言語に PHP と JavaScript を使い、DB に MySQL を利用した。

#### 3.2 学習計画に関する分析とシステムの設計

本システムを開発するにあたり、2019 年 1 月 24 日に本

Development of a Support System for Creating Learning Plans Suitable for Each Student in Out-of-class Learning

<sup>†1</sup> Haruka Ishikawa, <sup>†1</sup> Masanori Takagi, <sup>†1</sup> Hisashi Ichikawa, Faculty of Software and Information Science, Iwate Prefectural University

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時間配分
5	配分された時間の学習内容の決定

学ソフトウェア情報学部 1 年次に開講されている専門基礎科目「情報基礎数学 B」の履修者 60 名を対象に学習計画に関するアンケート調査を行った[5]。この授業では、e-Learning 教材を用いて授業の予習をさせ、授業中では予習の内容を踏まえた発展的な問題を解かせている。また、授業の最初と最後には、授業内容に関する確認テストを実施している。さらに、Moodle のプラグインとして開発した振り返りシートに、学生が予習した日時や学習内容、次回授業に向けた学習計画を記述する時間を設けている。調査の結果、学生は学習計画を作成する際に、自身の学習可能な時間帯や必要な学習時間を適切に把握できておらず、実行可能性の低い学習計画を立てる傾向があることが分かった[5]。また、必要に応じて学習計画を修正する人が少なかったため、修正が必要な学習計画を把握し、適切な修正ができる機能が必要であると考えた。さらに、学生が学習計画を立てる際に、各学生の計画実施率や目標達成度の高い学習計画の提示や、学習可能な時間帯の提示などが有効であると考えた。以上を考慮して本システムを設計した。

#### 3.3 学習計画及び学習記録登録機能

学習計画及び学習記録の表示の画面例を図 1 に示す。学生は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、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。なお、学習可能な空き時間を把握しやすくするため、プライベートの予定等、学習以外の予定も登録できる。登録した計画は修正が可能で、学習が計画通り進まなかった場合はその都度、計画を立て直すことができる。

学習を終えたら、学習日時や学習内容などを登録する。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、未実施の学習計画を容易に把握でき、空き時間への修正を促すことができる。

#### 3.4 学習履歴参照機能

授業回ごとの計画実施率や目標達成度を算出し、ログイ



図1 学習計画及び学習記録の表示の画面例

表2 試験勉強における学習計画立案の構成要素

	第11回	第12回	第13回	第14回	第15回
授業範囲, 理解度, 目標点登録者	47人	41人	35人	35人	47人
学習計画登録者	45人	34人	32人	33人	42人
学習記録登録者	42人	32人	28人	29人	32人

ン後の画面上部に一覧で表示する。授業回を選択すると、該当期間に登録した学習計画及び学習記録が計画実施率と目標達成度の一覧表下のカレンダーに表示される。これにより、各項目の度合いが高い学習計画や、過去の自分の生活習慣、学習記録などを参考に、より自分に適した習計画を作成できるようになると考えた。さらに、授業回ごとに学習計画や学習記録の合計時間や、1回の学習あたりの平均学習時間、学習時間帯ごとの合計学習時間などの統計的な情報も表示する。これにより、理解度や目標に応じた必要な学習時間や、集中力が持続可能な学習時間、学習しやすい時間帯などを分析でき、実行可能性の低い学習計画の作成や学習に必要な時間の誤予測を防ぐことができると考えた。

## 4. 評価

### 4.1 システム利用実験と利用結果

開発したシステムの評価を行うため、2019年度前期に開講された「情報基礎数学C」の第11回から第15回の授業で、履修者50名を対象に本システムの利用実験を実施した。

本システムの利用結果を表2に示す。表2から、約7割の学生が本システムを利用していたことが確認できる。

### 4.2 計画実施率等の分析

授業回毎の計画実施率の平均と目標達成度の平均を図2に示す。計画実施率は学習計画で設定した学習内容及び学習日時が学習記録と一致しているか、目標達成度は確認テストの目標点数が実際の点数以上であるかで算出した。その結果、Moodleのプラグインを利用した場合と比較して計画実施率が向上したことが分かった。しかし、提案システムを利用した場合も計画実施率は50%を下回っていた。また、目標達成度についてはMoodleのプラグインを利用した場合と比較して変化がなかった。

次に、学習計画で設定した学習時間(以下、計画時間)と、学習記録で登録した学習時間(以下、学習時間)を分析した。その結果、全ての授業回で実際の学習時間より多くの学習

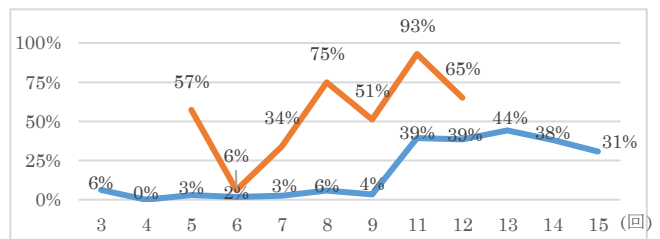


図2 授業回毎の平均計画実施率と平均目標達成度

表3 計画時間と学習時間の差異

第11回	第12回	第13回	第14回	第15回
+57分	+10分	+15分	+40分	+65分

表4 計画時間・学習時間と確認テストの点数との相関

(1)計画時間とテストとの相関係数	(2)学習時間とテストとの相関係数	(3)計画時間と学習時間の差異とテストとの相関係数
-0.21	0.03	-0.42

時間を見積っていた。また、計画時間と学習時間の差異が最も大きかったのは、期末テスト直前の第15回授業で、次に大きかったのは、学生が記録した現状の理解度が最も低かった第11回授業であった。以上より、学習量の多い単元や、難易度の高い単元に対して学習計画を立てる際、必要以上に多くの学習時間を設定する傾向にあったことが分かった。

表4に計画時間・学習時間と授業開始時の確認テストの点数との相関係数を示す。表4(1)から、計画時間が多いほどテストの点数が低くなる傾向にあること、表4(3)から計画時間と学習時間の差異が小さいほどテストの点数が高くなる傾向にあることが示唆できる。

## 5. おわりに

本研究では、学習計画の作成時に参考となる情報を提示する学習計画作成支援システムを開発し、利用実験を行った。今後は、学習計画の作成時に適切な学習時間等のアドバイスを表示する機能や自分が立てた学習計画や学習記録を振り返る自己モニタリング機能などの開発を検討する。

### 謝辞

本研究はJSPS 科研費 JP17K01139 の助成を受けたものです。

### 参考文献

- [1] 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)
- [2] 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)
- [3] NELSON, T. O and NARENS, Metamemory: A theoretical framework and some new findings. In G. H. BOWER(Eds.), The psychology of learning and motivation(Vol. 26): Academic Press, San Diego, CA, pp. 125-173 (1990)
- [4] 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)
- [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)