

自主学習継続のための学習支援システムの構築

安藤 大岳* 大場 みち子
(公立はこだて未来大学)[†]

1 はじめに

科学技術の発展や国際化による変化の著しい現代社会では、その変化に柔軟に対応することが求められる。そのため、社会人や学生問わず生涯に渡り自主的に学習を続けていく必要がある。自主学習では、学習者が自分の意志で学習の計画を立てて進めていくことが必要であるが、必ずしも全ての学習者が自己統制的に学習を行っていく力を身に付けているとは限らない。実際、eラーニングにおける学習者の先延ばし傾向が高いほどドロップアウトしやすくなる[1]という関係が示されていることより、先延ばししやすい人は自主学習を続けていくことが難しくなる傾向があるといえる。一方、教育の現場において「自ら学ぶ力」が大切であるとされ、自己調整学習が注目されている[2][3]。自己調整学習とは、学習者がメタ認知、動機づけ、行動において自分自身の学習過程に能動的に関与する学習のことである。メタ認知とは、一般的に自らの認知についての認知のことをいう。自己調整学習ができている学習者は自分の意志で学習を続けられていると考えられるため、学習者の先延ばし行動とも何らかの関係があると予想できる。すなわち、先延ばししやすい学習者でも自己調整学習ができれば学習を継続的に行えると考えられる。

自己調整学習に関する先行研究として、学習者の自己調整学習能力獲得を支援するツール[2]の開発が北米やヨーロッパを中心に進められているが、未だ実用には至っていない。自己調整学習による学習支援システムの例として、学習支援者の負担を軽減するシステム[4]の研究がある。しかし、この研究では学習支援者による学習者の支援をシステム化の対象としており自己調整学習の支援は学習支援者が行うため、学習者の自己調整学習を直接的に支援するものではない。これより、学習者の自己調整学習を支援する研究の独自性は高いと考えられる。

以上の背景をふまえて、本研究では、自主学習における学習者の先延ばし行動に着目し、自主学習の継続を支援することを目的とする。この目的を達成するために、

自己調整学習理論に基づいて学習者の計画的な学習を支援するシステムを構築することを目標とする。

2 先行研究と研究課題

第一章の背景より、学習者が自主学習を継続するためには、先延ばし行動を抑制することが必要であり、学習者の自己調整学習を支援することでこれを解決出来ると考えられる。自己調整学習理論及び先延ばし行動と自己調整学習との関係性に着目した先行研究から本研究で支援の対象とする領域と研究課題を説明する。

2.1 自己調整学習理論

自己調整学習理論は多様な展開が見られるが、一般に図1に示すような3段階の学習サイクルがある[2][3]。予見の段階では、これから行う学習に向けて準備する。遂行の段階では、実際に学習を進める。自己省察の段階では、振り返りを行う。この自己省察を次の予見の段階に活かすことで学習サイクルが完成する。自己調整学習を支える重要な3要素として「自己調整学習方略」「自己効力感」「目標への関与」が挙げられる[3]。自己調整学習方略とは、学習者が自己調整学習を進めていくために使用される学習方法である。自己効力感とは、直面した課題に対して自分なら出来るはずだという期待や自信である。目標の達成に向けて自己調整学習方略を適用し、効果があれば自己効力感が高まる。これにより更に上位の目標達成に向けて自己調整学習方略を適用し続ける。このように3要素は相互に密接な関わりを持ちながら循環的な関係をなし、自己調整学習を支えている。

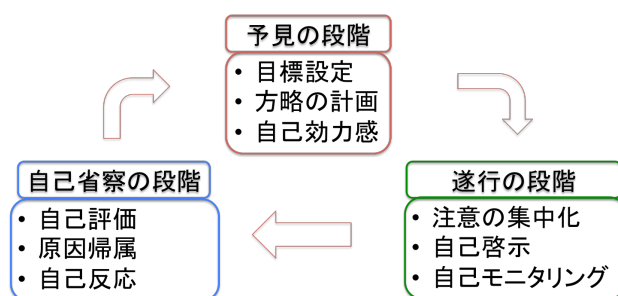


図1 自己調整学習の3段階

*b1011044@fun.ac.jp

[†] 函館市亀田中野町116番地2 公立はこだて未来大学

2.2 先延ばし行動と自己調整学習との関連に着目した先行研究

先行研究として、自己調整学習と学習者の先延ばし行動との関連性が大学生を対象に検討されており、先延ばし傾向のある学生は先延ばしをせず自己調整学習ができていない学生とは対照的な特徴を示すことが指摘されている[5]。自己調整学習におけるメタ認知的学習方略の使用と先延ばし行動との間に負の相関があることも明らかにされている。メタ認知的学習方略とは、学習を効果的かつ効率的に行う学習方略である。メタ認知的学習方略に関しては、その下位因子が先延ばし行動とどのような関係を示すか4つの因子を想定した検討が行われている。4因子は、モニタリング方略、プランニング方略、努力調整方略、学習目標設定を想定しており、努力調整・モニタリング方略とプランニング方略との2つの方略が先延ばし行動に影響し、2つの方略間に交互作用はないと結論している。ここで、努力調整・モニタリング方略は学習に対する意欲を調節し、自己を客観的に見つめる方略であり、プランニング方略は計画を立てて学習に取り組む方略である。

2.3 自主学習継続の課題

前述した理論及び先行研究から目的を達成するためには以下の2点が課題として挙げられる。

1. 適切な目標の設定と目標達成のための実効性の高い学習スケジュールの立案
2. 実施状況の把握・評価の支援及び学習状況に基づく適切なフィードバック方法の提供

この2つの課題を解決するために、学習者に実効性の高い学習スケジュールを提示し、その実施状況の記録及び可視化を行うことで学習者が自らの学習に積極的に関与しながら学習を継続していくための学習支援システムを構築する。

3 アプローチ

課題解決のために、課題1に対しては、学習者の予定を考慮した学習スケジュールの立案による支援を行う。課題2に対しては、実施状況の記録及び可視化による支援とフィードバックとしてのリスケジューリングによる支援を行う。

3.1 学習スケジュールの立案

1. 入力データ

学習スケジュールの立案にあたって、表1に示すように必要な情報を取得する必要がある。情報は、学習者の予定と学習情報に大別できる。学習者の予定は、その日の活動予定である個人スケジュールと睡眠時間などを含めた生活時間に区別する。学習情報は、名称と目標、期間、学習項目に分ける。目標は、達成目標と目標時間に区別する。達成目標は、計画したスケジュール内で達成すべき到達点であり、目標時間はスケジュール期間内で目標とする学習時間である。期間は、学習の開始日と終了日により定義する。学習項目は、名称と個別目標時間、学習時間単位とする。個別目標時間は目標時間の中でどのくらい時間を当てるかという項目であり、学習時間単位は、学習項目にどのくらいの目安で時間を割り当てるかの尺度である。学習時間単位は、学習項目の特性に合わせてまとめた時間を確保して取り組みたい学習やちょっとした空き時間を利用して進めたい学習を区別するための指標とする。

表1 入力データ

学習者の予定	個人スケジュール	
	生活時間	
	学習時間帯	
学習情報	名称	
	目標	達成目標
		目標時間
	期間	開始日
		終了日
	学習項目	名称
		個別目標時間
		学習時間単位

2. 学習スケジュールの立案方針

学習スケジュールの立案における基本方針は、1つの学習情報に対して期間内に目標時間を満たすこととする。この際、学習情報や学習項目は複数に渡ることが予想できる。個々の学習を進めるペースや複数の学習を並行で進める際の優先度、日々の学習を行うにあたり主となる時間帯も考慮する必要があると考えられる。学習のペースは原則として全体的に平

準化し、日毎の空き時間に応じて調整する。これを基準に学習者の設定によって負担の前倒しや後ろ倒しを行う。複数の学習の優先度については、終了期間に近いものを優先して割り当てる。ただし、終了期間までの残り日数が1ヶ月以上等十分に時間があると見なせる場合は均等に時間を割り当てる。主となる時間帯は、学習時間帯として学習者の基本的な予定と共に取得する必要がある。実施状況の蓄積によって学習時間帯として最適な時間を推測し更新していくことも考えられる。

3. 学習スケジュール立案アルゴリズム

学習者の生活時間から個人スケジュールの時間数を差し引きした8割をその日の勉強に当てられる時間の目安として学習者の設定によって調整する。学習スケジュールの立案は、いつ、どのくらい、何を学習するのかという時間計画と、日毎にどの時間帯でやるのかという時間帯計画に分けられる。時間計画は、個々の学習情報及びその学習項目の時間数と優先度により学習時間を最大化するナップサック問題[6]と考える事ができるため、これを基に詳細な定式化を検討していく。時間帯計画は、学習時間帯を基に個人スケジュールを考慮しながら学習時間を確保し、時間計画で定めた学習時間を割り当てていく。以上を基本的なアルゴリズムとして、学習者の設定に応じて個々の学習の優先度等に柔軟に対応する。

3.2 実施状況の記録及び可視化

学習を進めるにあたって、実施状況は都度記録する必要があるため、記録する情報は少ない方が好ましい。したがって、実施状況の記録は学習情報の学習項目毎の時間帯と時間数を入力する。可視化に際しては実施時に計画の進捗を直感的に判断出来ることや振り返りの際に様々な視点から評価を行う事が求められる。可視化する情報は学習スケジュールと現在の実施状況の比較及び蓄積した学習状況の期間毎の成果時間の2つとする。

本研究では、上記2つのアプローチにより図1に示した自己調整学習の3段階の学習サイクルを成立させることで学習の継続に繋がることを期待している。予見の段階は学習スケジュールの立案、遂行の段階は学習状況の記録、自己省察の段階は学習状況の可視化により実現す

る。自己調整学習の3要素に着目すると、このアプローチに基づいて学習を効果的に行えた場合、その体験自体が学習者のモチベーション向上に繋がり学習を継続していけるということも期待できる。

4 提案システム

4.1 システム概要

提案するシステムのシステムイメージを図2に示す。まず、学習者からスケジュール立案に必要な情報を取得する。この情報を基に、3章のアプローチにより学習スケジュールを立案する。学習者はこれを調整し、学習スケジュールを確定する。学習者は確定した学習スケジュールに従い日々の実施状況をシステムに記録していく。記録した実施状況は逐一可視化して表示される。これにより、学習者に学習の進捗や振り返りを意識させることができ、必要に応じて調整のためのリスケジュールリングを行うことができる。

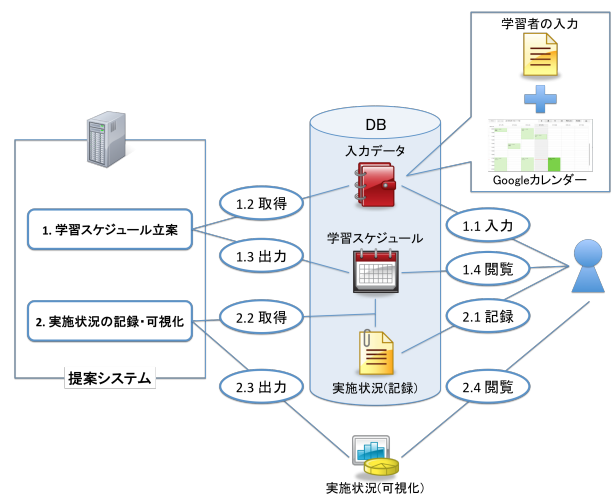


図2 システムイメージ

4.2 学習スケジュールの立案

1. 学習スケジュール立案のための情報取得

学習スケジュール立案に必要な情報は表1に示した通りである。個人スケジュールの取得には、入力の手間の削減や利便性を考慮してGoogleカレンダー[7]を採用する。その他の情報はPHPによるフォームを利用する。Googleカレンダーから取得したjsonデータとフォームによる学習者からの入力をまとめてデータベースに取り込む。情報の取得は全て学習者の操作を起点として行い、学習対象に関する情報以

外は再利用しながら必要に応じて更新していく仕組みとする。

2. 学習スケジュールの立案

取得した情報を基に、3章のアプローチに従い学習スケジュールを立案する。学習スケジュールの立案は、サーバとの連携を容易にするために PHP により実現することとし、実用性を考慮してできる限り処理時間を短縮することを意識した実装とする。立案した学習スケジュールは、可視化の対象として出力する。

4.3 実施状況の記録及び可視化

PHP による入力フォームにより、その日の学習の項目毎の時間帯と時間数を取得する。取得したデータはデータベースに保存され、学習スケジュール上に可視化される。蓄積した学習状況は日、週、月毎に棒グラフで示すことで学習の成果を見えやすくし、学習者の振り返りを促す。可視化にあたっては、デザイン性や操作のしやすさから JavaScript 及び jQuery を利用する。

5 実装と評価

3章でのアプローチ及び4章での提案システムに従い Web アプリケーションとして実装することで学習支援システムを構築する。

提案システムを用いることで計画的に学習が行えたか実験を行う。具体的には、特定の学習課題を用意し、システムを用いた場合、用いない場合の学習時間記録とアンケートによって有用性を確認する。評価項目は、以下を軸に詳細を検討していく。

1. 適切な計画を提案できたか
 - 立案した学習スケジュールは実効性の高いものであったか
2. 実施状況の把握と評価を行う動機付けになったか
 - 実施状況の記録と可視化は進捗の把握や実績の評価に役立つものであったか

6 おわりに

自主学習を行う学習者が学習を継続していくために、学習スケジュールリングを自動化し、その成果を記録及び

可視化することで進捗を把握し、必要に応じて学習スケジュールの調整を行うシステムの検討とその有用性を評価するための方法を検討した。今後は提案システムを実装し、有用性を評価していく。

今後の展望として、学習者に合った学習スタイルや先延ばし傾向の判定、具体的な学習の内容の到達度の評価を行う方法を検討している。学習者が自分に合った学習法や最適な学習スタイルを知ることができれば、学習を行う上で役立てることができ学習の継続にも繋がると考えられる。

参考文献

- [1] 向後千春, 中井あづみ, 野嶋栄一郎 : e ラーニングにおける先延ばし傾向とドロップアウトの関係, 日本教育工学会研究報告集, Vol.2004, No.5, pp.39-44(2004).
- [2] 吉田国子 : 自己調整学習力獲得を促す e ラーニングツール--各国の試みから, 東京都市大学環境情報学部情報メディアセンタージャーナル, Vol.12, pp.69-73(2011).
- [3] 自己調整学習研究会 : 自己調整学習: 理論と実践の新たな展開へ, 北大路書房(2012).
- [4] 齋藤裕, 松田岳士, 合田美子, ほか : 自己調整学習サイクルの計画段階に注目した e メンタ負担軽減システムの開発と評価, Vol.36, No.1, pp.9-20(2012).
- [5] 藤田正 : メタ認知的方略と学習課題先延ばし行動の関係, 教育実践総合センター研究紀要, Vol.19, pp.81-86(2010).
- [6] Korte, Bernhard H. and Vygen, Jens.(著), 浅野孝夫, 浅野泰仁, 小野孝男, 平田富夫(訳) : 組合せ最適化 : 理論とアルゴリズム, シュプリンガー・ジャパン(2009).
- [7] Google : Google カレンダー, Google(オンライン), 入手先<<https://www.google.com/calendar/render>>(参照 2014-09-02).