

平成 30 年 6 月 11 日現在

機関番号：32601

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2015～2017

課題番号：15H02935

研究課題名(和文) 自己調整学習を支援するツール「セルフレギュレータ」の開発と効果的運用に関する研究

研究課題名(英文) Development and Effective Operation of 'Self-Regulator': the System for Supporting Learners' Self-Regulation in e-Learning.

研究代表者

宮川 裕之 (Miyagawa, Hiroyuki)

青山学院大学・社会情報学部・教授

研究者番号：10157597

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 12,500,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、自己調整学習のサイクルのうち計画フェーズに注目して、学習者自身が計画を立て、さらに、遂行フェーズでその計画を守ることを支援する機能を備えたシステムSelf-Regulator(以下、SR)を開発し、複数回の評価を通じて、機能やインターフェースを改善した。また、SRの効果的な使用法を明らかにするため、SRの設定が異なる複数の授業における学習活動を比較検討した。その結果、受講期間と受講スケジュール登録期間が異なる授業と両者が同一である授業では、受講期間や受講計画の立案ストラテジに違いがみとめられ、SRの設定に応じて自己調整への介入方法を変更することの有効性が示唆された。

研究成果の概要(英文)：In this study, we focused on the planning phase of the self-regulating learning cycle and developed 'Self-Regulator' (hereinafter referred to as SR), with the function of supporting the learner's own planning and keeping the plan in the performance phase. SR's functions and interfaces have been improved through multiple evaluations. In addition, to clarify the effective use of SR, we compared the learning activities in several classes with different SR settings. Some differences were found in the planning strategy and actual access period to learning contents as a result of comparative analysis of two classes. In one class, the learning period and the schedule registration period differed, and in another, the two were the same. This suggests the method of intervention for self-regulation should be changed according to the SR setting.

研究分野：情報システム学

キーワード：自己調整学習 計画フェーズ 遂行フェーズ フェーディング ラーニングアナリティクス

## 1. 研究開始当初の背景

(1) 本科研の開始時、従来の e ラーニング・モバイルラーニングに加えて、反転授業や MOOCs などが普及し始めていた。これに伴って、非同期分散型学習が必要な機会が増加していた。

(2) 非同期分散型学習を長期間継続的に行うには、自己調整学習 (SRL: Self-Regulated Learning) のスキル、特に学習計画の立案と遵守が求められるが、適切な指導・介入がない場合、自己調整スキルを適切に用いる自律的な学習者になり、自発的に進捗管理することは困難である。結果的に非同期分散型学習の修了率は低く、この問題を解決するため、様々な角度からの研究が行われていた。

(3) 非同期分散型の e ラーニングを支援する研究として、履修ペース予測から警告を発する学習管理システム (植野 2008)、メンタ・コーチなどと呼ばれる学習支援者のスキル開発 (松田・原田 2007, 富永・向後 2013)、ピアサポートによるモチベーションの維持 (富永 2011) などがあった。しかし、これらの研究は、学習者に対する間接的な支援に関するものであり、学習者の方略プランニングや自己モニタリングなどを学習開始前から直接促すものではなく、フェーディングなどによって学習者の自律性獲得を支援しなければ、たとえ高い修了率や満足度を達成できても、学習支援者や支援システムに対する学習者の依存性を高めてしまう恐れがあった。さらに、このような SRL の課題を解決する研究として、学習時間や場所を固定するアンチ・ユビキタスラーニング (天野 2010) が提案されたが、ICT の発達によって可能になった受講時間・場所の制限解除を犠牲にすることになり、自律性と利便性の両立は困難であった。

### <引用文献>

- 天野憲樹 (2010) アンチ・ユビキタス・ラーニング概念と仕様, JeLA 会誌 10: 47-53  
松田岳士, 原田満里子 (2007) e ラーニングのためのメンタリング, 東京電機大学出版局, 東京  
富永敦子 (2011) ピア・レスポンスに対する満足度および理由に関する調査, 大学教育学会誌 33 (1) : 122-129  
植野真臣 (2008) Intelligent LMS with an Agent that Learns from Log Data, 先進的学習科学と工学研究会 53: 23-30

## 2. 研究の目的

本研究は自己調整学習者育成を支援するシステムの開発・評価・活用を目的とする。この目的を達成するため、非同期分散型 e ラーニングの学習者が学習開始前に自ら受講時間を選択し、その時間帯だけ受講できるシステムを構築し、同システムの効果的な使用方法の研究によって、修了率を高めるとともに、計画的な受講習慣を身に付けさせる可能性を検証する。

## 3. 研究の方法

3年の研究期間において、以下のような段階を踏んで研究を進めた。

(1) システムに必要な要件を研究し、仕様書を作成してセルフ・レギュレータ (Self-Regulator 以下, SR) の 8 版を開発した。

(2) パイロットコースにおける効果検証および形成的評価を経てシステムをカスタマイズした。

(3) 多様な授業でセルフ・レギュレータの使用法を研究し、学習者の自己モニタリング支援可能なシステムとして完成させた。

## 4. 研究成果

研究の目的に応じて研究成果を整理すると、おおまかに (1) SRL のうち特に「計画フェーズ」を支援するシステムの開発, (2) システムの効果の検証およびその過程で判明した受講パターン, (3) システムを用いた実践を通して明らかになった有効な活用法や追加すべき機能の 3 種に分けられる。以下、順次報告する。

### (1) 計画フェーズ支援システム開発

学習者自身が計画を立て、さらに、その計画を守ることを支援する機能を備えた SR を開発し、複数回の評価を通じて、機能やインタフェースを改善してきた。学習者からみた SR の主要な機能は、三つである。第一に、「受講計画設定機能」がある。これは教員が設定した期間内に自らの受講予定時間を登録する機能である。受講計画は少なくとも一回は変更可能であり、変更する場合にも同じ機能を用いる。第二に、「受講時間リマインドメール設定機能」が実装されている。これは学習者自身に受講設定した時間を知らせる e メールを自動送付する機能である。受講予定の何時間前にメールを送付するかを 1 時間刻みで 24 時間まで設定できる。この設定による通知が不要と考える学習者は、この機能を使用する必要はない。第三に、「受講スケジュール確認機能」がある。自分が設定した受講スケジュールを確認できる機能である。この機能の画面を経由する受講も可能である。

まず、最低限必要と考えられる学習計画登録とその遵守を促す機能のみを実装した試作版を 2015 年度に開発して形成的評価を実施し、その後、追加機能開発および既存機能の改善を行なうこととした。当初、学習者自身へのリマインドメールは受講 6 時間前から 6 時間刻みで 48 時間前まで設定可能であったが、形成的評価に参加した学生全員が、最短でも受講 6 時間前の通知は早すぎると指摘した。そこで、解決案としては、メールの回数を 1 時間きざみに 24 時間前までに設定できる機能 (図 1) と、スケジュールにかかわらずリマインドメールを受け取った直後に受講できる機能を追加開発した。

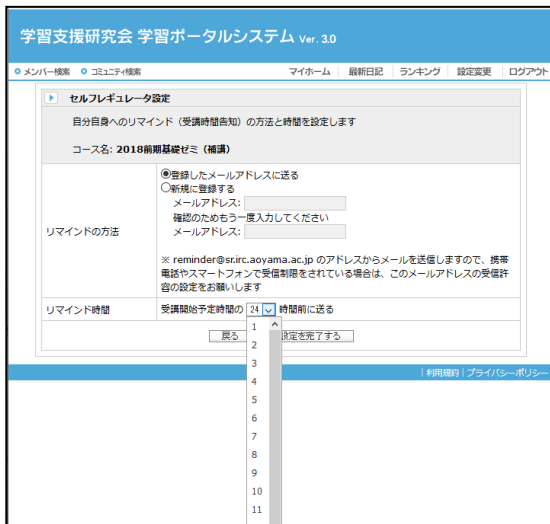


図1 リマインドメール設定機能 (改善後)

次に多かったのは、受講機会が一度であることへの不満であり、一度計画通りに受講できた教材は、その後何度でも受講できるようにしてほしいとの意見が寄せられたので、そのように設定を変更した。これらを含む形成的評価から得られた知見については、松田ほか (2016), (2017) としてまとめられた。

(2) システム効果検証・受講パターン

システムの効果検証過程で、当初は、学習計画立案を自由に設定する授業や研修における学習計画や学習行動を分析した。学習計画に関するいくつかの発見があった。その中でも主要なものとして、締め切り直前に受講する「駆け込み受講」には、無計画ゆえに追い詰められて駆け込みになる学習者と、計画的に締め切り直前に受講する学習者がおり、後者は好成績を取める傾向があることが挙げられる。後者を **Active Procrastination** と呼び、そのような方略に影響を与える価値観、自己効力感、課題提出時間などを調査して、時間のマネジメントに関する枠組みを明らかにした (図2)。

この研究成果は、Yamada et al. (2015) として国際会議で発表され、Best Paper Award を受賞し、その後、論文化された (Yamada et al. 2016)。

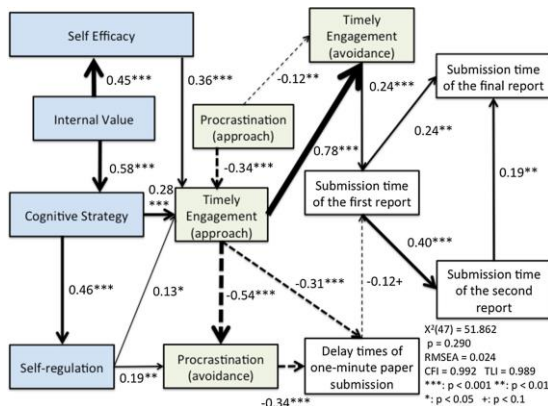


図2 パス解析結果 (Yamada et al. 2016)

計画的・積極的な駆け込み受講の発見は、SRL への介入や支援を考えるうえで必要な、学習者のカテゴリ分けにとって重要な示唆となった。

(3) 活用法・自己モニタリング支援

開発された SR は、複数大学の授業において異なる設定で使用され、効果的な活用方法が検討された。その中から、受講期間と受講スケジュール登録期間が異なる授業と同じである授業では、受講期間に違いがみとめられ、SR の設定に応じて、自己調整への支援方法を変える有効性が推測できた。

例えば、2016 年度に開講された 2 つの反転授業における SR の使われ方を受講履歴から検討し、SR の設定の差異がもたらした受講への影響を検討したところ、大きな差異がみとめられた。

授業Aは、関東地方の公立大学で 2016 年度前期に開講された選択必修科目であり、1 年生 22 名が受講した。授業Bは、中国地方の国立大学における教職科目の集中講義で 2017 年の 2 月中旬に 1 週間開講され、1 年生から 4 年生までの 27 名が受講した。

eラーニングコンテンツはいずれも 1 本 15 分から 20 分程度の長さの VOD 教材で、反転形式を取っている授業の予習用として作成・配信された。授業Aにおいて SR を使用した eラーニングは前半 6 本と後半 5 本であり、スケジュール設定可能な期間が受講可能な期間のうち最初の 1 週間に限定されていたのに対して、授業Bの受講期間は授業開始 (2 月 12 日) までの約 1 か月に設定され、スケジュール設定可能期間と同じであった。

表1は、受講期間を4分割して、四半期あたりの累計受講コンテンツ数と最終的な受講コンテンツ数に対する割合 (%) を示したものである。また、図3, 4は授業A後半と、授業Bの累積受講コンテンツ数の時系列推移である。授業Aの後半では、期間の中盤に受講する学生、すなわち、その期間に受講を計画した学生が多いことが分かる。授業Aでは、SR によるスケジュール設定期間と受講期間のずれから、多くの学生はスケジュールを立てることと受講することを別の活動として意識し、受講計画を慎重に立てた可能性がある。一方、授業Bは授業Aより受講可能な期間が長いにもかかわらず、締切直前に受講する学生が多く、前日から直前にかけて最も多くなる。したがって、SR を使わないケースと同じような受講状況であった。

両授業が実施されていた状況を勘案すると、受講・スケジュール設定期間に応じて、支援方法を変えることが有効であると推測できる。授業Aタイプであれば、受講スケジュールを忘れないようにする方法や、変更する場合の注意点を知らせることが有効であろう。授業Bタイプであれば、修正可能であることを意識させ、最初は学習者の日常生活に合った形で計画させてみるといった支援が効果的であろう。

表1 コンテンツ受講状況

授業	1Q	2Q	3Q	最終
A前	10 (8.8)	44 (38.9)	77 (68.1)	113
A後	39(37.1)	84 (80.0)	103 (98.1)	105
B	14 (6.4)	49 (22.5)	90 (41.3)	218

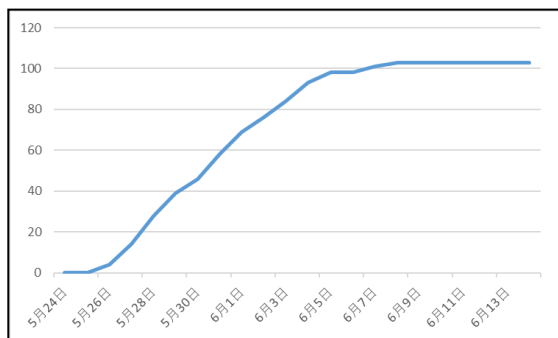


図3 授業A後半の累積受講コンテンツ数

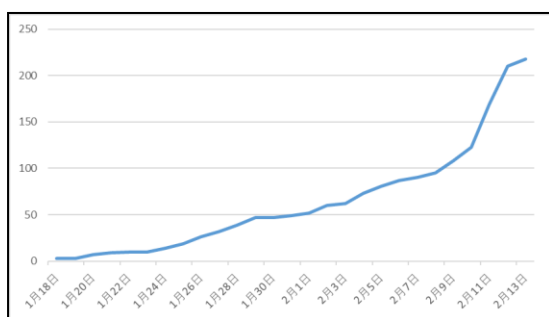


図4 授業Bの累積受講コンテンツ数

また、最終年度には新たに Co-Regulation の概念に基づいて、他の受講者の進捗等から学習者自身の位置づけをモニタリングできるダッシュボードを開発した。これは、形成的評価以降、すべてのシステム評価で学習者から「他の受講者の学習計画や進捗を参考にしたい」という要望が出ることに加えて、ログを参照する方法を提供することを通して、Co-Regulation の効果が期待されることによる。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計7件)

- ① 望月俊男, 加藤浩 (2017) 協調学習環境デザインのための創発的分業理論の再検討, 教育システム情報学会誌, 34 巻, 84-97. DOI: <http://doi.org/10.14926/jsise.34.84> 査読有
- ② 松田岳士, 山田政寛, 合田美子, 加藤浩, 宮川裕之 (2017) 自己調整学習を支援するセルフ・レギュレータの開発と形成的評価, 日本教育工学会論文誌, 40 巻, 137-140. DOI: 10.15077/jjet.S40072 査読有

- ③ 杉山いおり, 渡辺雄貴, 加藤浩, 西原明法 (2017) 企業内 e ラーニングにおける社会人の最終学習状態推定, 日本教育工学会論文誌, 40 巻, 85-88. DOI: <https://doi.org/10.15077/jjet.S40057> 査読有

- ④ Yamada, M., Goda, Y., Matsuda, T., Saito, Y., Kato, H., & Miyagawa, H. (2016) How does self-regulated learning relate to active procrastination and other learning behaviors? Journal of Computing in Higher Education, 28 (3), 326-343. DOI: 10.1007/s12528-016-9118-9 査読有

- ⑤ Sugiyama, I., Watanabe, Y., Kato H., & Nishihara, A. (2016) Time-of-Day Analysis of Learning Actions in Workplace e-Learning. INTED2016 Proceedings, 2781-2788. 査読有

- ⑥ Yamada, M., Goda, Y., Matsuda, T., Kato, H., & Miyagawa, H. (2015) The relationship among self-regulated learning, procrastination, and learning behaviors in blended learning environments. Proceedings of the 12th Cognition and Exploratory Learning in Digital Age 2015 (CELDA 2015), 67-74. Best Paper Award. 査読有

- ⑦ Sugiyama, I., Watanabe, Y., Kato H., & Nishihara, A. (2015) Learning Actions Analysis of Working Adults in Workplace e-Learning. Proceedings of E-Learn: World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education 2015, 745-750. 査読有

〔学会発表〕(計13件)

- ① Goda, Y., Matsuda, T., Yamada, M., Kato, H., Saito, Y., and Miyagawa, H. (2018) Design of a Learning Dashboard in "Self-Regulator" to Support Planning for Distributed Online Learning, Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2018.
- ② Goda, Y. (2017) Effective TELL for Self-Regulated Learning and Collaborative Learning, International Conference on Computers in Education.
- ③ 合田美子, 山田政寛, 松田岳士, 加藤浩, 齋藤裕, 宮川裕之 (2017) 学習方法の選

択に関する認識と実際の学習行動の関係が学習成果に及ぼす影響, 日本教育工学会第 33 回全国大会.

- ④ 高橋暁子, 根本淳子, 松田岳土, 鈴木克明 (2017) 日本教育工学会 FD ワークショップのオンライン事前学習の効果, 日本教育工学会第 33 回全国大会.
- ⑤ 松田岳土, 山田政寛, 合田美子, 加藤浩, 齋藤裕, 宮川裕之 (2017) 自己調整学習を支援する Self-Regulator の開発と評価, 教育システム情報学会第 42 回全国大会.
- ⑥ Yamada, M., Goda, Y., Matsuda, T., Saito, Y., Kato, H., and Miyagawa, H. (2017) Self-Regulator: Preliminary research of the effects of supporting time management on learning behaviors, The 17th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies.
- ⑦ 加藤浩 (2017) 社会文化的学習観と徒弟的教育の復権, 総合研究大学院大学・学融合推進センター 第 13 回大学院研究会.
- ⑧ 松田岳土, 山田政寛, 合田美子, 加藤浩, 宮川裕之 (2016) 自己調整学習の計画フェーズを支援するシステム開発と形成的評価, 日本教育工学会研究会.
- ⑨ 松田岳土, 山田政寛, 合田美子, 加藤浩, 宮川裕之 (2016) 自己調整学習の計画フェーズを支援するシステム開発と形成的評価, 日本教育工学会研究会.
- ⑩ 松田岳土 (2016) ELP チュータ資格の意義と内容. e-Learning Conference 2016 Winter.
- ⑪ 松田岳土, 齋藤裕, 合田美子, 山田政寛, 加藤浩, 宮川裕之 (2015) ブレンディッド学習における自己調整学習の実践支援—学習計画・DST・受講行動—. 教育システム情報学会第 40 回全国大会.
- ⑫ 松田岳土, 合田美子, 山田政寛, 加藤浩, 宮川裕之 (2015) 自己調整学習を支援するセルフ・レギュレータの開発へ向けて—要件と活用法の検討. 日本教育工学会第 31 回全国大会.
- ⑬ 合田美子 (2015) オンライン学習環境における学習者の特徴と学習支援. 日本イーラーニングコンソシアム月例カンファレンス.

〔図書〕 (計 3 件)

- ① 松田岳土, 根本淳子, 鈴木克明 (編著). (2016) 大学授業改善とインストラクショナルデザイン. 総ページ数: 200 ページ (松田担当部分 pp. 103-132, 147-163). ミネルヴァ書房.
- ② 加藤浩, 望月俊男 (編著) (2016) 協調学習と CSCL. 総ページ数: 205 ページ. ミネルヴァ書房.
- ③ 加藤浩 他 (2016) 学習科学ハンドブック (第 2 版). 総ページ数: 288 ページ (加藤担当部分 pp.199-216). 北大路書房

〔産業財産権〕

○出願状況 (計 1 件)

名称: 「自己調整学習システム, その動作方法およびプログラム, ならびに自己調整学習支援装置, その動作方法およびプログラム」  
発明者: 松田岳土, 宮川裕之, 加藤浩, 合田美子, 山田政寛, 齋藤裕  
権利者: 同上  
種類: 特許  
番号: 特願 2015-113549  
出願年月日: 2015 年 6 月 4 日  
国内外の別: 国内

○取得状況 (計 0 件)

上記特許の審査中

〔その他〕

Self-Regulator システム URL  
<http://sr.irc.aoyama.ac.jp/>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

宮川 裕之 (MIYAGAWA, Hiroyuki)  
青山学院大学・社会情報学部・教授  
研究者番号: 1 0 1 5 7 5 9 7

(2) 研究分担者

加藤 浩 (KATO, Hiroshi)  
放送大学・教養学部・教授  
研究者番号: 8 0 3 3 2 1 4 6

松田 岳土 (MATSUDA, Takeshi)  
首都大学東京・大学教育センター・教授  
研究者番号: 9 0 4 0 6 8 3 5

合田 美子 (GODA, Yoshiko)  
熊本大学・教授システム学研究センター・准教授  
研究者番号: 0 0 4 3 3 7 0 6

山田 政寛 (YAMADA, Masanori)

九州大学・基幹教育院・准教授  
研究者番号：10466831

(3) 連携研究者  
なし

(4) 研究協力者  
なし

以上