

試験対策スケジュールビルディングシステムの構築

齋藤 洋一[†] 佐藤 大希[‡] 皆月 昭則³

釧路公立大学^{†3}

1. はじめに

初等中等教育, 更には大学などの高等教育においても学習計画の作成作業は必要不可欠である。それは現代社会において、タスクスケジューリングへの対応能力が必須としたなりつつあるためであり, その応用能力を身につけるには、課題達成を目的にしたスケジュール作成を日頃から実施させることが効果的であると考えられる。例えば, 中等教育課程における期末や、中間時の定期試験のタスクスケジューリングは一般的な課題であると考えられる。この試験対策スケジューリングのプロセスは、メタ認知的な学習制御と呼ばれている。メタ認知とは、自分で自分を認知することであり、心理学における学習の方法論である[4]。しかし、メタ認知的学習制御が低い人は、当初(自ら)の計画に基づいて勉強ができないという事例が報告[1]されている。メタ認知的学習制御が低い人には、実行可能性の低い学習計画の立案や学習時間の誤予測、具体的な学習手段知識不足など認知的な側面の問題があり、その他、動機付け的な側面の問題として誘惑や欲求に負ける、学習途中の集中力の低減などの問題があげられている。

高い学習制御を実現する前提としては、誘惑や欲求、集中力低下の要因など認知的側面改善が重要と考えられるが、同時に実現可能性の低い学習計画によって学習者に適さない計画を遂行することで学習意欲低下が発生する。これらより、仮説としては学習者に適さない計画によって、集中力の低下とそれに続く誘惑・欲求に意識が傾くと考えられる。よって、本研究では、ユーザーの集中力低下に考慮した実現可能な試験計画を導出するシステムを開発した。

2. システム概念

システム開発用プログラミング言語は C# 言語を使用した。本研究のシステム概念は、関連研究「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」[1]による学習計画に着目した。関連研究の学習計画の諸提案の項目は、第 1 に試験範囲の認識、第 2 に試験範囲における自己の学習状態のモニタリングで、第 3 に、目標状態の決定、第 4 に学習計画の立案時点からテスト実施時点までに利用可能な時間の計測と、その時間の配分、第 5 に配分された時間の使用方法の決定であ

る。これらの 5 項目に基づきシステムを構築した。また、本研究のシステムの付加項目として、幅広い学習者をカバーするために一日一教科勉強の設定機能と、5 教科以下の試験に対応するため、勉強教科数の増減設定機能を実装した。

3. システム構築 1

3.1. 第 1～第 3 項目の実装

第 1 項目の試験範囲の認識は教科書の試験範囲内頁数を入力する。これは初等中等教育課程においては所定(地域の教育委員会指定)の教科書を使用しており、民間の学習塾や通信教育会社においても、基本的に所定教科書を参考に教材を作成していることに着目した。第 2 項目の試験範囲における自己の学習状態のモニタリングは、学習者が試験範囲内の学習認知度を 10 段階評価で入力可能である。第 3 項目の目標状態の決定においても第 2 項目同様に目標とする試験範囲内での理解度が 10 段階評価で入力可能である。

3.2. 第 4 項目

第 4 項目にあげた学習計画の立案時点からテスト実施時点までに利用可能な時間の計測と、学習時間の配分では、試験までの残り日数と 1 日あたりの勉強時間算出において PERT 平均加重による計算方法を使用した。この方法は、現実的で実現可能性が高い行動予定の最頻値と、最も良い条件で実現される行動予定の楽観値、最も悪い条件で実現される行動予定の悲観値の三項目を平均した各項の条件の違いを考慮している。よって、対応する重みづけ後に平均する値を計測する見積りであり、複数のタスクの同時処理が可能になった。試験勉強計画の導出では、1 日の学習時間における最頻値と楽観値と悲観値を、それぞれ分単位入力する。これらの値で定式化すると、

$$((4 \times \text{最頻値(分)}) + \text{悲観値(分)} + \text{楽観値(分)}) \div 6$$

となる。

3.3. 第 5 項目

第 5 項目は、配分された時間の使用方法の決定である。また、第 2 項目と第 3 項目で認知度と目標理解度を入力によって各数値に重み付けをした。しかし、学習進捗にしたがい重みは一定ではなく、基礎に関する部分は短期的学習時間でも理解しやすく達成が期待できるが、応用、難問に関する部分は長期的学習時間が必要となる傾向がある。よって、認知度と目標理解度による一定値の学習計画は現実的ではない。したがって、応用～難問と目標が高くなる程度に応じて、重みが大きくなるように、1～2 を重み“1”，3～5 を重み

Construction of a Test Measure Schedule Building System

[†]Yoichi SAITO [‡]Daiki SATO

^{†‡}Kushiro Public University of Economics

“2”，6～7を重み“3”，8～10を重み“4”の4段階で重みの変更を可能にした。これらによって、各教科の重要度が決定される。決定値は、百分割で各教科の「重要度割合を試験までの残り日数」から「総合まとめの勉強一日分」を差し引いた値の百分割の数値を導出する。一日の勉強時間は第4項目のPERT平均加重の導出値になり、1日あたりの勉強時間から配分、重要度が決定される。ユーザインターフェースを図1に示す。

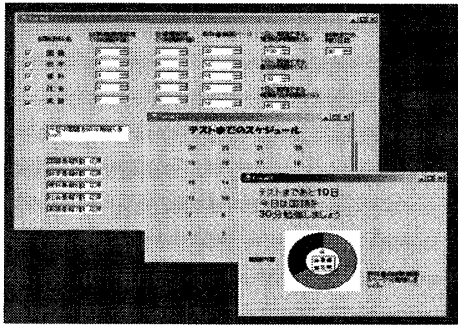


図1 システム画面（スクリーンショット）

ユーザインターフェースでは学習内容ナビゲート機能として、第1項目で入力した教科書の試験範囲頁数を各教科の学習日数に割り振って学習計画の範囲指定をする。ただし、目標理解度が8以上の場合においては本システムで難問と設定されるため、教科書範囲外の関連事項を学習するように学習者にナビゲートする。

4. システムの評価

前述のシステム化に使用した第1～第5項目までのプロセスは学習に関係する事象を客体化し、それらを操作しているという共通点から、メタ認知的な学習制御と呼ばれている。このメタ認知的学習制御能力が高い人ほど、実現可能性が高い学習計画の立案と、点数向上策などの具体的な目標設定を行っているという仮説である。本システムでは第1～第5項目までのプロセス要件を満たすシステムを構築した。PERT加重平均の採用や認知度、目標理解度を10段階評価で考慮していることなどから、メタ認知的学習制御能力を考慮した学習計画立案を支援するシステムである。メタ認知における関連研究では「学習者をメタ認知的活動に従事させることによって、学習のパフォーマンスが促進されることが多くの認知心理学的実験によって支持されてきている」という報告がある[3]。この仮説は、メタ認知的活動を支援した本システムの有用性を示している。また、日本技術者教育認定機構が定める基準3の3，2（4）には「学生自身にも、プログラムの学習・教育目標に対する自分自身の達成度を持続的に点検させ、その学習に反映させていること」が求められている[2]。この基準においても本システムは

持続的点検が任意ではあるが、ほぼ条件を満たしていると考えられる。以上から、本研究は従来の理論に基づくシステム化を実現しており、十分に有用性が考えられる。

本システムの実用的な側面としては、試験スケジューリングの教科数が増え変更可能になっており、複数同時タスク処理が最大5つまで設定できる。よって、複数タスク処理スケジューリングシステムとして活用できる。活用例としては、趣味となっている資格取得学習の際の試験が無い学習者が理解度向上の支援システムもなる。また、優先度機能を活用して、認知度を現状段階、目標理解度を目標達成段階と置き換えることで、イベント等の同時タスク処理の現場での優先度指標の導出と、簡易なスケジューリング作成支援が可能になる。

5. おわりに

本研究の関連研究[1]では、メタ認知的学習制御能力が高い人であっても、試験範囲の学習者自身の認知度と実際の認知度には100%の割合でズレが生じるという仮説によって、本研究においてもメタ認知を考慮した発展的なシステムが必要である。この課題解決として学習者自身の問題解決行動のフィードバックが、メタ認知的活動促進効果や学習プロセス改善につながるということが証明されており、今後のシステム開発でも着目していく[3]。これらのシステム開発要件としては、学習者自身のフィードバックを可能にしたメタ認知的学習制御と、問題点の発見、修正を含んだリフレクション機能の拡充など、学習者が持続的に使用するためのユニバーサルデザインのシステム構築をする。

参考文献

- [1]野上俊一，生田淳一，丸野俊一，「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」，日本教育工学学会，2004
- [2]大石久己，雑賀高，「学生自身による達成度評価を取り入れた学生支援ポートフォリオシステム」，日本工学会教育協会，2007
- [3]三輪和久，「学習履歴のメタ認知に基づく学習支援」，人工知能学会，2003
- [4]角康之，諏訪正樹，花植康一，西田豊明，片桐恭弘，間瀬健二，「共有体験を通じたメタ認知に対する複数視点映像の効果」，情報処理学会，2008