

## G-22

## 不正解問題試験機能と問題評価別出題頻度変更機能を導入した SBT を用いた学習の試験結果の分析

Analysis of test results of learning using SBT with incorrect answer test function and question frequency change function by problem evaluation

○栗林英一<sup>1</sup>, 五味悠一郎<sup>2</sup>

\*Eiichi Kuribayashi<sup>1</sup>, Yuichiro Gomi<sup>2</sup>

Abstract: In this report the results of the experiment conducted by the predecessor were analyzed to investigate whether there was a learning effect. We will improve and add functions based on the analysis results. In the future, I will focus on the level of understanding.

## 1. はじめに

各種試験や資格試験の対策に、CBT(computer based testing)と呼ばれるコンピュータを利用して試験を行うシステムがある。紙の試験からコンピュータを用いた試験にすることで、受験者ごとにランダムで問題を出題でき、利用者が好きなタイミングで受験できることや即座に採点を行い、結果を知ることができるといった利点がある[1]。しかし、CBTにはシステムを構築、維持するための労力やコストがかかるといったことや予め講師側で問題を作成し、提供するといった面から問題量が十分でないといった課題もある[2]。これらの問題を解決するために試験利用者が出題される問題と解答を投稿できる機能を CBT に加えた投稿型学習システムが SBT(Social Based Testing)と名付けた[3]。

森は日本大学理工学部の授業にある「情報セキュリティ基礎」に SBT を導入した。追加機能として「不正解問題試験機能」と「問題評価別出現頻度変更機能」を構築して、機能についての評価を行った。追加した機能の学習効果があるのかを評価した。その結果、不正解問題試験機能について学習効果を明らかにすることはできたが、問題評価別出現頻度変更機能について学習効果を明らかにすることはできなかった。本報告では、森の実験から試験結果を分析し、学習効果が見られるのか分析していく。

## 2. 先行研究とその課題

森の研究では日本大学理工学部の授業である「情報セキュリティ基礎」に SBT を導入し、SBT と追加機能の学習効果と使用感についてアンケートをとり検証した。散布図の分析によると不正解問題試験機能と試験結果確認機能は意欲を向上させるという点で、学習効果が見られる事がわかった。一方で、問題評価別出現頻度変更機能と問題評価機能は学習効果と問題の品質

の向上につなげることができなかった。アンケートの結果から SBT の満足度及び問題評価機能と間違い報告機能の使用感はおおむね良いことがわかった。しかし、自由記入欄から追加と改善してほしい機能に以下の点が挙げられた[4]。

- ・各問題の正答率の表示
- ・今までの全範囲の模擬試験の実施機能
- ・問題を受ける際にどの程度評価を受けているか知る
- ・不正解問題にいつでも取り組める機能.自分ができると思った時点で削除できるように
- ・問題作成後,出題されるときされる機能に選択肢がシャッフル
- ・問題評価の細分化により,良い問題がより評価されるようになると思う

アンケートから「問題評価の細分化により、良い問題がより評価されるようになると思う」という意見では、問題の評価を細分化して三段階から四段階に変更するという形で取り入れる。この機能により良い問題がより評価されるようになり、問題の信頼性の担保につながると考える。「各問題の正答率の表示」という意見では取り組む問題ごとに、その問題の正答率を表示できるといった形で取り入れる。この機能によりって各問題の正答率が分かり、その問題がどのくらい気を付けなければならないかが分かることで、学習の補助につながると考える。「今までの全範囲の模擬試験の実施機能」ではある程度模擬試験を受けた後に、今まで取り扱った模擬試験の全範囲から模擬試験を行えるといった形で取り入れる。この機能により、定期的な今までの学習が復習できるので、学習の補助をする機能の面につながると考える。「問題作成後,出題される機能に選択肢がシャッフルしてもいい」という意見では、選択肢の番号だけを暗記して答えないように問題を取り組むごとに選択肢がシャッフルされるといっ

1 : 日本大学理工学部・学部・情報 2 : 日本大学理工学部・教員・情報

た形で取り入れる。番号だけで暗記することをなくせるため、学習を補助する仕組みにつながる。「不正解問題にいつでも取り組める機能。自分ができると思った時点で削除できるように」という意見では、別途に不正解問題を練習として解くことができるようにし、その後不正解問題の試験を受けてもらいできるようになったら自分で消せるといった形で取り入れる。この機能により、不正解問題を自ら学べるようになることから学習意欲の向上につながると考える。

### 3. SBT に実装されている機能

SBT システム ver.3.1 には以下の機能が実施されている。

- ・ 模擬試験機能
- ・ 問題投稿及び編集・削除機能
- ・ 試験回設定機能
- ・ 試験モード切替機能
- ・ 試験ログ機能
- ・ システム管理機能
- ・ 不正解問題試験機能
- ・ 問題評価機能
- ・ 問題評価別出現頻度変更機能(利用者の評価により問題の出現頻度が変わる)
- ・ 模擬試験受験回数制限機能

### 4. 実験方法

森の研究では、日本大学理工学部の授業である 2018 年度「情報セキュリティ基礎」で SBT を用いて実験を行った。森は受講後のアンケートによる使用感の評価しか行っていないため、試験結果の分析を行った。

本報告で用いた中間試験や理解度確認試験の問題は、識別指数や難易度が同等となるように予め調整された 30 問(実際の試験問題は本報告と関係ない問題を含む)で、匿名化された解答の正誤情報のみ授業担当教員から受領した。中間試験と理解度確認試験の正答数の差を見るため、中間試験や理解度確認試験、および中間試験後に四回行った SBT を用いた授業を三回以上欠席した学生を除外し、サンプル数 63 人で検定を行い、平均正答率や標準偏差を求めた。

### 5. 実験結果

本報告では、スチューデントの t 検定で片側検定を用いて分析を行った。スチューデントの t 検定を用いた主な理由は、中間試験と理解度確認試験にデータの対応があると考えたからである。また、片側を選んだ

理由は、中間試験から理解度確認試験の正答数がどの程度増加したかを見るためである。

森が行った実験の中間試験及び理解度確認試験の平均得点と標準偏差を表 1 に記載する。

Table 1 中間試験及び理解度確認試験の結果(N=63)

	中間試験	理解度確認試験
平均正答数	18.17	19.75
標準偏差	5.64	4.93

中間試験と理解度確認試験の平均得点に差があるかどうかについて有意水準 5% で t 検定を行った。検定の結果、中間試験と理解度確認試験の平均正答数で有意差を見ることができた( $t=3.22$ ,  $df=62$ ,  $p=0.00102$ , \*).

### 6. 考察

中間試験と理解度確認試験の結果は表 1 のようになり、中間試験と理解度確認試験の平均得点で有意水準 5% で t 検定を行ったところ有意差を確認することができた。

以上の結果より、本システムを用いたことによる学習効果を明らかにすることができた。

### 7. むすび

本報告では、森が行った「情報セキュリティ基礎」の中間試験と理解度確認試験の結果を比較し学習効果の検証を行った。中間試験と理解度確認試験で平均得点では有意差を見ることができ、学習効果を確認することができた。

今後は森がアンケートで自由記入欄で言われた全範囲での模擬試験をできるようにするという意見や不正解問題試験機能に対する意見を改善することで、理解度の向上や学習効果の検証を行っていきたい。

### 8. 参考文献

- [1] 大辞林第三版,三省堂,2006
- [2] 村山浩一:情報処理教科の定期試験における CBT の適用及びその評価,工学教育,vol.54,no.4,pp.4\_27-4\_32,2006
- [3] 宇田川裕介:専門分野の学習における SBT の適用とその効果,平成 29 年度卒業論文
- [4] 森拓己:SBT における不正解問題試験機能と問題評価別出題頻度変更機能の構築及び学習効果の検証,平成 30 年度卒業論文