復習受験機能を実装したSocial Based Testing（SBT）における学習効果の検証

重城 瑞稀　五味 悠一郎

本研究の目的は，SBT を用いた学習の有効性を明らかにすることである．SBT とは，投稿した問題群から生成された模擬試験を受験できるシステムである．先行研究では，SBT に「復習受験機能」を実装したが，機能の有効性は未検証であった．そこで本稿では実装した機能の有効性を明らかにするため，情報セキュリティの授業において受講生全員を対象に被験者実験を実施した．実験では,「不正解問題の再受験機能」と「復習受験機能」において学習意欲に有意差がみられたかアンケートを実施し，検証した．被験者実験の結果から「復習受験機能」を実装した SBT を用いた学習は,「不正解問題の再受験機能」と比べ，学習意欲を向上させることが分かった．

1　はじめに

コンピュータを利用した試験方式である CBT(Computer Based Testing) は，従来の紙媒体による試験（PBT）と比較して，採点処理の時間・コストの大幅な削減や，音声や動画を用いた問題の出題が可能であるという利点をもつ[3]．しかし，CBT に問題を提供する講師は，著作権や費用の面から，試験用の問題を一から作成する必要があり，その作成コストや問題量の不足が課題となっている．この課題を解決するため，学習者が問題と解答を投稿できる機能を CBT に追加した教育支援システムとして，SBT (Social Based Testing) を開発した[2]．SBT は，投稿された問題を無償かつ自由に利用可能とすることで，問題作成に関する課題を解決し，作問学習の効果も期待できるシステムである．本研究の目的は，SBT を用いた学習の有効性を明らかにすることである．

2　先行研究

先行研究で，宗像は「復習受験機能」を開発し，この機能におけるシステムテストを行った[1]．

「復習受験機能」は，模擬試験で出題された問題を確認できる試験結果確認画面から，図 1 に示す星ボタン押下により問題を登録すると問題が登録され，図 2 のような一問一答形式の復習が可能となる機能である．選択肢をクリックすると，即座に正誤判定され，解説も表示される．選択肢のクリック後（不正解）およびクリック後（正解）の画面を図 3，図 4 に示す．

システムテストでは，以下の 3 項目について動作検証を行った．

(1) 試験結果画面で星ボタンを押下した際，復習用の個人ファイルへ正確に追加されるか
(2) 復習ページで問題文と選択肢が表示され，ボタン押下により正解の位置と解説が表示されるか
(3) 削除ボタンの押下により,「問題構成要素」が復習用の個人ファイルから正常に削除されるか

各項目に対して 10 回のテストを実施した結果を表 1 に示す．

Verification of Learning Effectiveness in Social-Based Testing (SBT) with an Implemented Retest Function for Review

Mizuki Jujo, 日本大学理工学部応用情報工学科, Department of Applied Informatics, College of Science and Technology, Nihon University..

Yuichiro Gomi, 日本大学理工学部, College of Science and Technology, Nihon University..

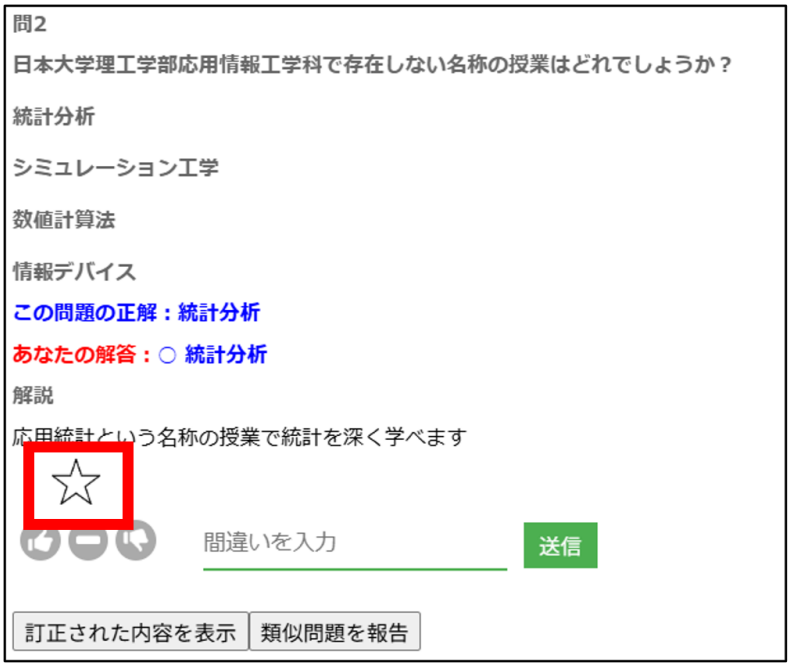

図 1　星ボタンによる復習リスト登録画面

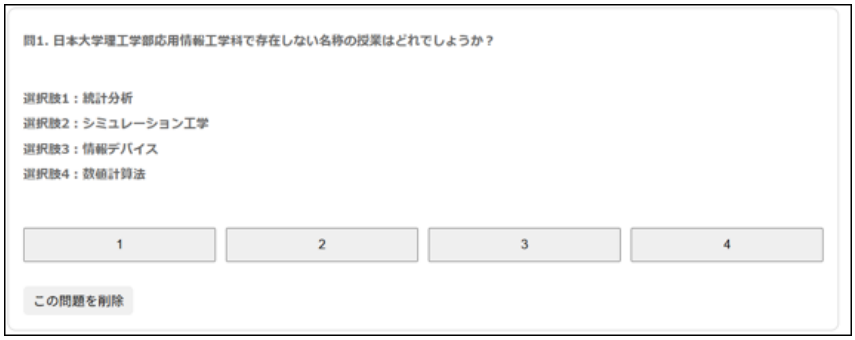

図 2　一問一答形式の復習画面

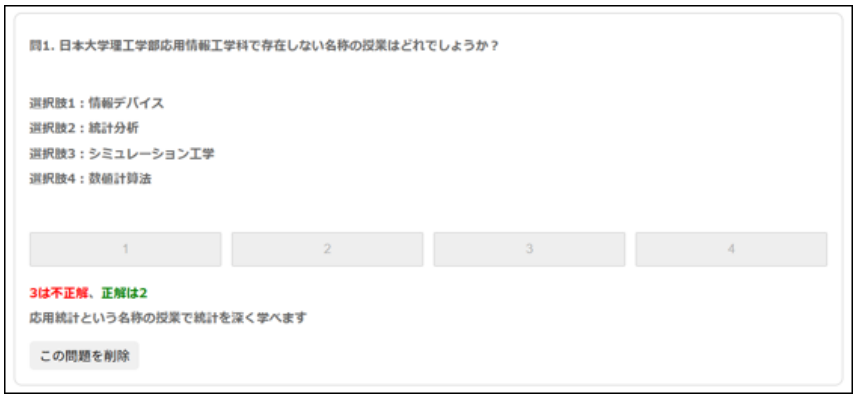

図 3　選択肢クリック後の画面（不正解）

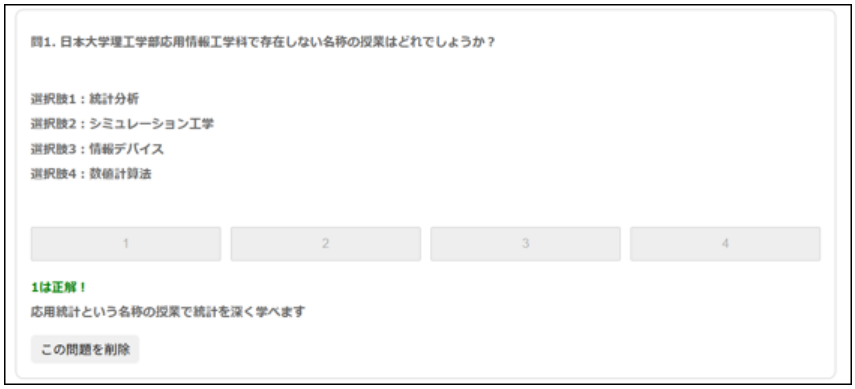

図 4　選択肢クリック後の画面（正解）

表 1　Test Number of the retake feature

item	success	failure
(1)	10	0
(2)	10	0
(3)	10	0

表 1 の結果より，すべてのテストケースにおいてエラーなく処理が完了したため,「復習受験機能」は仕様通り正常に動作したといえる．

3　先行研究のまとめ

先行研究では「復習受験機能」を開発し，システムテストを行うことで，各機能が設計通りに動作しているかを確認した．宗像は SBT に「復習受験機能」を実装したものの，学習効果の検証と、機能の実証実験は未実施であった．

4　目標

先行研究では SBT に実装した「復習受験機能」における基本的な動作や有用性は確認したものの，学習に用いた際の効果や機能の有効性については，検証していない．本稿の目標は，受講生を対象とした被験者実験およびアンケート調査を行い，新設した一問一答形式の「復習受験機能」と「不正解問題の再受験機能」の使いやすさを比較するとともに，講義形式や自己学習形式といった他の授業形式と SBT を比較し，理解，集中及び効率の面において SBT および「復習受験機能」が学習支援として優れており，有効であると明らかにすることである．

5　実験方法

本稿で開発した「復習受験機能」の学習における有効性および「不正解問題の再受験機能」に対する優位性を評価するため，2025 年度に被験者実験を実施した．被験者は，日本大学理工学部応用情報工学科の科目「情報セキュリティ基礎」を受講する学生 118 名である．本実験は，第 12 回から第 14 回の授業を用いて以下の手順で実施した．

(1) **復習問題の登録と不正解問題の再受験（第 12 回，第 13 回）**：受講生に SBT 上で模擬試験を受験してもらい，誤答した問題や再確認したい問題を試験結果画面の「星ボタン」押下により復習リストへ登録してもらった．不正解問題の再受験をしてもらい，その使い勝手を体験してもらった．

(2) **「復習受験機能」の利用（第 14 回）**：受講生に対し，復習リストに登録した問題を用いて，新設した「復習受験機能」を利用してもらった．

(3) **評価アンケートの実施**: 実験終了後，全員を対象にアンケートを実施した．アンケートでは，操作性や理解度の向上度に関する 5 段階評価に加え,「不正解問題の再受験機能」と新設した「復習受験機能」のどちらが学習しやすかったかについて回答を得た．

6　評価方法

本研究では，被験者実験後に実施したアンケートの回答データを用い，SBT および「復習受験機能」の有効性を検証・評価した．

「復習受験機能」の使いやすさの比較，および他の授業形式と SBT の比較評価には，一対比較法（中屋の変法）を用いた．具体的には，以下の 2 つの比較軸について評価を行った．

(1) **復習受験機能の機能比較**: 新設した「復習受験機能」と「不正解問題の再受験機能」の 2 つの復習方法について，どちらがより使いやすいかを一対比較し，心理的尺度（平均評価値）を算出した．

(2) **授業形式の比較**:「SBT を用いた学習」と「講義形式」および「自己学習形式」のそれぞれの授業形式を対比させ,「理解」「集中」「効率」の 3 つの評価項目において一対比較を行い，平均評価値を算出して評価した．

中屋の変法により算出された平均評価値が正の値を示す場合，対比対象に対して優位であることを意味する．この平均評価値の正負および数値の大きさをもとに，各機能および授業形式の有効性と優位性を評価した．

7　結果と考察

7.1　結果

被験者実験後に実施したアンケートのうち，学習方法および「復習受験機能」に関する質問項目を表 2 に示す．一対比較法（中屋の変法）では，表 2 の各項目に対し，5 段階で回答を得た．

表 2　学習方法および「復習受験機能」に関するアンケート内容

項目	内容
1	授業形式は SBT と講義形式のどちらが理解しやすいですか？
2	授業形式は SBT と自己学習形式のどちらが理解しやすいですか？
3	授業形式は SBT と講義形式のどちらが集中できますか？
4	授業形式は SBT と自己学習形式のどちらが集中できますか？
5	授業形式は SBT と講義形式のどちらが効率よく学べますか？
6	授業形式は SBT と自己学習形式のどちらが効率よく学べますか？
7	試験を復習できる機能において，不正解問題の再受験機能と復習受験機能のどちらが使いやすかったですか？

中屋の変法を用いた一対比較実験の解析結果を示す．復習方法における機能比較結果を表 3 に示し，SBT と他の授業形式を一対比較した結果を表 4 に示す．

表 3　中屋の変法における復習受験機能と不正解問題の再受験機能を一対比較した結果

復習方法	使いやすさ
復習受験機能：不正解問題の再受験機能	0.5138

表 4　中屋の変法における SBT と他の授業形式を一対比較した結果

授業形式	理解	集中	効率
SBT：講義形式	0.6422	0.5327	0.5794
SBT：自己学習形式	0.4352	0.4352	0.4537

表 3 に示すように，復習方法の比較において,「使いやすさ」を示す平均評価値は 0.5138 と正の値を示した．表 4 に示すように，授業形式の比較においては理解，集中及び効率のすべての評価項目において，平均評価値は正の値を示した．

7.2　考察

表 3 の結果において,「復習受験機能」と「不正解問題の再受験機能」との比較で平均評価値が正になったことから，新設した「復習受験機能」は,「不正解問題の再受験機能」よりも使いやすいと学習者に評価されたと考えられる．この要因として，選択肢をクリックした直後に正誤判定と解説が表示される仕様により，学習者が解答後すぐに疑問を解消でき，回答後直ちにフィードバックを得て復習を行える利便性が評価されたためと推察される．

表 4 の結果において，すべての項目で平均評価値が正になったことから，SBT を用いた学習は受講生にとって，講義形式および自己学習形式と比較して,「理解」「集中」「効率」の全ての面において優れていると考えられる．この要因として，受講生自身が問題を作成・投稿し，かつ間違えた問題を一問一答形式で効率的に復習できるサイクルが，受講生の能動的な学習姿勢や集中力の維持，理解度の深まりに寄与したた

めと推察される．

8　まとめと今後の課題

本研究では，SBT における「復習受験機能」の学習における有効性および優位性を評価するため，授業内で被験者実験を実施し，一対比較法（中屋の変法）によるアンケート解析を行った．

実験結果から，新設した「復習受験機能」は,「不正解問題の再受験機能」による復習と比較して使いやすさの面で優れていることが示された．SBT を用いた学習は，講義形式や自己学習形式といった授業形式と比較して，理解度，集中度及び学習効率の全ての評価項目において優れていることが明らかとなった．この結果から,「復習受験機能」を実装した SBT は，受講生の学習効果や利便性を向上させる有効な教育支援システムであることが実証された．

今後は，各学習者ごとの誤答傾向に応じた最適な復習タイミングの提示など，より個人の理解度に最適化された復習支援機能の拡張が課題である．

謝辞 本稿の作成にあたり，宗像氏より多くのデータの提供を賜りました．ここに厚く御礼申し上げます．

参 考 文 献

[1] 宗像浩輝, 五味悠一郎: Social Based Testing(SBT) における復習受験機能の構築および問題出題に関連する機能の改善, 第 *69* 回日本大学理工学部学術講演会, (2025).

[2] 村上和希, 中西洋介, 綿名一樹, 五味悠一郎: SBT（Social Based Testing）の投稿機能と試験機能の構築, 医療情報学, Vol. 35(2015), pp. 1210–1213.

[3] 山下卓弥: Computer-Based-Testing（CBT）問題の試作, 化学と教育, Vol. 65, No. 7(2017), pp. 334–337.