

# 作問演習における相互評価を支援する誤り発見能力向上支援システムの開発と評価

佐々木 匠<sup>†</sup> 井上 裕之<sup>‡</sup> 高木 正則<sup>†</sup> 山田 敬三<sup>†</sup> 佐々木 淳<sup>†</sup>

岩手県立大学ソフトウェア情報学部<sup>†</sup> 岩手県立大学大学院ソフトウェア情報学研究科<sup>‡</sup>

## 1. はじめに

著者らは学習者自身が問題を作成しながら協調学習できる作問学習支援システム「CollabTest」を開発してきた[1]. CollabTest では、学習者が作成した問題をグループ内で相互評価して教員に提出することができる。また、提出された問題は教員が評価・修正し、確認テストとしてクラス全体に公開することができる。これまで、大学などの教育現場でCollabTest を活用した結果、学習者間のコミュニケーション機会の増加や理解力の向上が示唆された。しかし、過去の作問演習では学生同士が相互評価した後に提出された問題であっても、誤りや不備が残っている問題が多々あった。そのため、問題を確認テストとして活用する際に教員が問題を修正する手間が大きいという問題があった。そこで、我々は学習者が作成した問題に含まれる誤りや不備の減少を目的とし、相互評価時における誤り発見能力向上支援システムを開発した。

本稿では、本システムの概要を紹介し、大学の授業で実践した本システムの利用結果から、本システムの有効性を評価する。

## 2. 関連研究

これまで学習者が作成した問題の相互評価や、誤り発見支援に関する研究がいくつか行われている。高木ら[2]はグループ内での相互評価において、問題の改善を促すナビゲーション機能を開発した。小林ら[3]は、システムで学習者の誤りを直接指摘せず、学習者が自分自身でヘルプ機能などを用いて誤りを発見し訂正できるように導いている。西谷ら[4]は同じ誤答をした学習者を一つのグループにまとめ、教師のアドバイスを同報で送信する方法を提案している。

上述した関連研究では、相互評価の際にチェックリストの提示や評価支援機能によって誤りの発見を支援しており、いずれも相互評価時の支援が主目的である。本研究は相互評価する前に学習者の誤り発見能力を向上させることで相互評価時における誤りや不備の発見を促すことがねらいである。

Development and Evaluation of an Improvement Supporting System of the Ability to Detect Errors for Peer-Review in Problem Posing

<sup>†</sup>Takumi SASAKI <sup>‡</sup>Hiroyuki INOUE <sup>†</sup>Masanori TAKAGI <sup>†</sup>Keizo YAMADA <sup>†</sup>Jun SASAKI

<sup>†</sup>Faculty of Software and Information Science, Iwate Prefectural University <sup>‡</sup>Graduate school of Software and Information Science, Iwate Prefectural University

## 3. 誤り発見能力向上支援システム

### 3.1 システムの概要

図1に提案システムを利用した相互評価の概要を示す。本システムでは、(1)教員が誤りを含む問題を作成し事前にシステムへ登録する。(2)学習者はそれらを1問ずつ評価し、(3)評価結果を送信すると評価自体の誤りや不足(評価不備)について自動判定され、(4)それを改善するためのアドバイスが生成され表示される。(5)学習者はそのアドバイスを参考に次の問題を評価する。これを繰り返すことで、誤りを発見するための観点や方法を習得し、問題を評価する能力とともに理解度を高める。

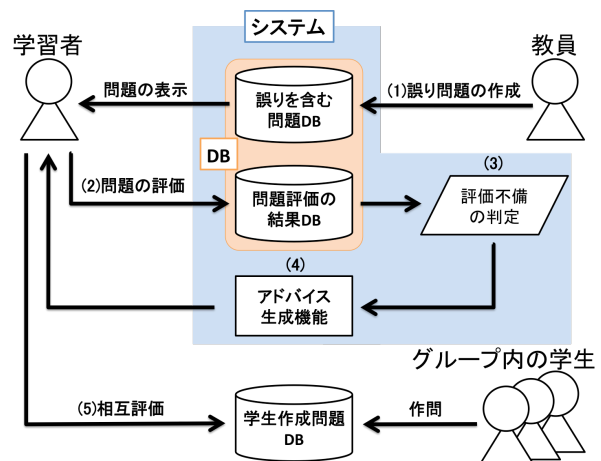


図1 提案システムを利用した相互評価

### 3.2 提供機能

- ① 誤りを含む問題の登録機能：教員が作問学習で対象とする単元の誤り問題を事前に本システムへ登録する。なお、1つの問題には異なる種類の誤りを複数含まれるようにする。
- ② 誤り問題の評価機能：学習者に問題を1問ずつ表示し、学習者は提示された問題から誤りの箇所や修正内容を登録する。
- ③ 評価不備の判定機能：学習者が登録した誤りの箇所と修正内容が正しいかどうかを自動判定し、誤りの発見数と正しい修正数を表示する。
- ④ アドバイス生成機能：③で誤りが発見できていない箇所があった場合、誤りを発見できるようになるためのアドバイスを表示する。また、誤りを発見できなかった箇所を含めた全ての誤りを表示する。

#### 4. 評価実験

##### 4.1 実験概要

平成 27 年度に岩手県立大学で開講された情報基礎数学 C (1 年生 60 名) で CollabTest と本システムを利用し、本システム利用有無での相互評価時における誤り発見数を比較した。相互評価の際に CollabTest のコメント投稿機能を用いて、グループメンバーが作成した全問題にコメントを投稿するように指示した。実験では、ベクトルの単元で本システムを利用せずに実施した相互評価の結果と、行列の単元で本システムを利用した後に実施した相互評価の結果を比較した。なお、本システムに登録する誤りを含む問題を作成する際には、過去の作問演習で作成された問題に含まれていた誤りを分析・分類した上で、行列に関する誤り問題を 5 問登録した。なお、各問題には異なる 2 種類の誤りを含めた。また、分類されたすべての誤りに対応したアドバイスを作成した。表 1 に誤りの種類とアドバイスの例を示す。

表1 誤りの種類とアドバイスの例

種類	アドバイス例
漢字の間違い	正しい漢字が使用されているか確認するようにしてみましょう
用語の間違い	文章の内容に沿った用語が使用されているか確認するようにしてみましょう
表現の間違い	脱字・誤入力によって文章が不適切になっていないか確認するようにしてみましょう
公式の間違い	使用されている公式が正しいか確認するようにしてみましょう
計算の間違い	正しく計算ができていないか確認するようにしてみましょう
数字の間違い	間違っている数字を使用していないか確認するようにしてみましょう
記号の間違い	使用されている記号に間違えがないか確認するようにしてみましょう
図表の間違い	問題文との関連性を確認するようにしてみましょう

##### 4.2 システム利用前後の誤り発見数

比較においては、本システム利用無しの場合は 116 問、本システム利用有りの場合は 23 問、いずれもコメント投稿された問題を分析対象とした。後者の分析対象となる問題数が少ないのは授業時間の都合により相互評価する時間が前者の場合よりも短かったためである。分析結果を表 2 に示す。

表 2 システム利用前後の相互評価時のコメント数

	システム無し	システム有り
全評価コメント数	307	30
感想コメント数	278 (91%)	14 (47%)
指摘・改善コメント数	29 (9%)	16 (53%)

表 2 の中で、感想コメント数とは問題の改善に関係しないコメント数 (いいね、良かった、難しかったなど)、指摘・改善コメント数とは問題の改善に

関係するコメント数である。この結果、システム利用無しよりも利用有りのほうが、指摘・改善のコメントの割合が高かった。

##### 4.3 アンケート結果

平成 27 年度に岩手県立大学で開講された情報基礎数学 B (1 年生 52 名) に本システム利用後にアンケートを実施した。Q1. 本システムは問題の評価能力を高めるのに役に立ちましたか?、Q2. 問題を評価した後に表示された誤りを見つけるためのアドバイスは役に立ちましたか? の質問に対して行ったアンケート結果を表 3 に示す。この結果、評価能力向上 (Q1)、アドバイス (Q2) についてはいずれも約 50% が役に立ったと回答している。

表 3 システム利用後のアンケート結果

	役に立った	やや役に立った	どちらともいえない	やや役に立たなかった	役に立たなかった
Q1	6 人	20 人	18 人	3 人	5 人
Q2	12 人	15 人	21 人	2 人	2 人

#### 5. まとめ

本研究では、作問学習において、学習者が作成した問題を学習者同士で相互評価する際に、誤りや不備を全て発見できていないという問題を解決するため、誤り発見能力向上支援システムを提案し、開発した。本システムを利用することで、誤りの発見や問題に対する改善策に関するコメントの割合を増加させることができた。また、アンケートにより本提案システムは役に立ったという評価を得た。これにより、教員が問題を修正する手間の減少効果が期待できる。また、今後、誤りや不備のない問題が作成されるようになれば、学習の様々な場面でこれらの問題を有効活用できるようになり、学習に役立てることが期待できる。今後は本システムを利用しても誤りを発見できなかった学生たちや、本システムの誤り問題の評価時における、誤り検出方法を検討する。

##### 参考文献

- [1] 高木正則, 田中充, 勅使河原可海: “学生による問題作成およびその相互評価を可能とする協調学習型 WBT システム”, 情報処理学会論文誌, vol.48, No.3, pp.1532-1545 (2007)
- [2] 高木正則, 星野大輔, 望月雅光, 勅使河原可海: “学生が作成した問題の改善を促すピアレビューナビゲーション機能の開発と評価”, 教育システム情報学会誌, vol.27, No.1, pp.87-99 (2010)
- [3] 小林良子, 河合陽子, 塚本充: “誤り発見支援を重視した学習システムについて”, 電気学会論文誌, vol.115, No.2, pp.335-336 (1995)
- [4] 西谷匠, 杉山雄一郎, 樋山聡, 桑原恒夫: “誤答に対する教師のリアルタイムでのアドバイスを支援する e-ラーニングシステム”, 電子情報通信学会論文誌 vol. J91- D, No. 6 pp. 1538-1549 (2008)