

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 24 年 3 月 31 日現在

機関番号：13801

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2009～2011

課題番号：21500933

研究課題名（和文）貢献度把握とメンタリング支援機能を有した実験レポート添削システム

研究課題名（英文）Online Report Correction System Incorporated with Support Function of Grasping the Contribution and Mentoring

研究代表者

酒井 三四郎（SAKAI SANSHIRO）

静岡大学・情報学部・教授

研究者番号：70170553

研究成果の概要（和文）：本研究では、3つの視点から貢献度を可視化する試みを行った。作業ログ、相互評価、謝辞を利用した貢献度可視化機能を実装し、評価と分析を行った。実験の結果、謝辞ネットワーク表示機能では、作業量貢献度表示機能・相互評価機能からの改善目標である、抵抗感の減少、作業量以外の貢献の反映、説得性の高い結果の提示について、目標を達成することができた。一連の実験の結果から、貢献度は多面的に表現すべきであることが分かった。

研究成果の概要（英文）：In this study, we attempted to visualize the contribution from three perspectives. The visualization mechanism of contribution was implemented and its analysis was performed. The mechanism is using the working log, the mutual evaluation and the acknowledgements network. From the results of the evaluation experiment on the mutual evaluation function and the contribution amount of work, following improvement goals became clear. They are reducing the sense of resistance, reflecting the contribution of other than the amount of work, highly persuasive of the presented results. Acknowledgements network display function was able to improve them. From the results of a series of experiments, we found that the contribution should be multi-faceted representation.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	1,100,000	330,000	1,430,000
2010年度	800,000	240,000	1,040,000
2011年度	700,000	210,000	910,000
年度			
年度			
総計	2,600,000	780,000	3,380,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：科学教育・教育工学

キーワード：学習環境，添削，貢献度

1. 研究開始当初の背景

工学系の大学教育では専門の講義と並行して、それに関連する実験演習が不可欠である。実験演習ではそれまで講義で学んだ概念

や知識を応用して、ある程度の規模のものを作り上げる応用力・問題解決能力を培うのが目的である。学生が実験の過程で何を考え、何を作成し、それをどう評価したかは全て「実験レポート」にまとめられ、担当教員の

チェックを受けることになる。

この実験レポートには他の授業におけるレポートと比べて以下の点に特徴がある。

(1) 様々な理由で教員は学生のレポートにコメント(指摘)をつけて、書き直しを指示する。

(2) 学生はそれを参考にして追加の実験・計測や考察を行い、レポートを書き直し、再提出する。

(3) 教員は書き直されたレポートを再度点検して、必要ならば、さらに書き直しを指示する。

(4) このサイクルが少なくとも2~3回、多い場合で5回程度繰り返される。

(5) 実験の指導やレポートの添削には時間がかかるために、複数の教員が分担して関わる。

このような特徴から主に以下のようなことが問題となっていたが、これらの問題を解決するレポート添削支援システムを開発し、3年間の実証実験を行って、その効果を確認した。本研究はこれをさらに発展させるものである。

(1) レポートの提出、返却、再提出という学生と教員の間でのレポートのやり取りが時間的、空間的な制約を受けて、スムーズに行われず(必要以上に時間がかかる)。結果として、十分な回数の添削指導ができない。

(2) 一度に多くの指摘を受けた学生がそれらの箇所と内容をもれなく把握することができず、修正漏れが生じやすい。

(2) 修正されたレポートを受け取った教員は自分の指摘した内容に対して、レポートのどこがどのように修正されたのかを把握するのが困難である。

2. 研究の目的

現在、学生の学力低下が言われているが、特に「自主的、主体的に課題に取り組む意欲が低い」や「論理的に思考し、それを表現する力が弱い」などの問題点が指摘されている(鈴木則夫他：学生の学力低下に関する調査結果、'99 大学入試フォーラム、大学入試センター、1999)。本研究の対象としている実験・演習に対する取り組み方、レポートの完成度にもその影響が出てきていることを日々実感しており、以下のような解決すべき問題点を認識している。

(1) 実験を計画的に遂行し、レポートを締め切りまでに完成させることに対する学生の意欲が低下している。結果として、レポートの質が低下したり、途中で脱落したりする学生も増えている。

(2) 数名の班単位で実験を行い、班としてレポートを作成する場合があるが、個々の学生の貢献度の把握が困難であり、適切な指導

や評価ができない。

(3) あるレポートの添削サイクルが終わらないうちに、次のレポートの添削サイクルが始まるなど、レポートの進捗管理が煩雑となり、添削漏れや対応の遅延などが起こる。

(4) 学生を個別に指導することが多く、担当者によって指導内容に揺らぎが生じ、少なからず学生に混乱を生じさせている。

本研究の目的はこれらの問題点を解決するために、以下のような機能を有する実験レポートの添削システムを開発することである。

(1) 実験・演習の開始からレポートの完成までライフサイクル全体で成果物を管理し、学生の進捗状況を教員やティーチングアシスタントが把握できる機能

(2) 学生自身によるレポートの推敲やチェック項目に基づく自己点検機能、版管理されたレポートによって、どこがどのように改善されたのかを振り返ることを支援する機能

(3) ドロップアウト誘発機会(DTE)の把握に基づくメンタリングポリシーに沿った対策を提示する機能とメンタリングの実施を支援する協調的コミュニケーション機能

3. 研究の方法

本研究では「研究目的」で述べたような問題点を解決する以下のような機能を有した実験レポートの添削支援システムを開発することである。主として、平成21年度には1の機能を実現する。また、平成22年度~平成23年度にかけて、2~4の機能を実現するとともに、実証実験を行って、1~4の機能の検証を行う。

(1) 実験・演習のライフサイクル管理：今まではレポートが完成した後の添削指導の支援のみであったが、実験データの整理、レポートの構成(アウトライン)の作成、推敲、

ユーザ名	貢献度	相互評価	0	表紙	1.実験	2.実験	3.実験	4.検討
cs070	SS	108***	10	25	88	100	18	
cs070	B	42**	90	75	1	0	21	
cs070	B	86**	0	0	5	0	48	
cs070	C	63**	0	0	7	0	14	

図1 貢献度概要表示例

ユーザ名	編集時間(sec)	編集文字数(字)	編集画像数(枚)
cs070	12529	3572	0
cs070	11939	5308	0
cs070	5238	5284	7
cs070	7496	3782	0
合計	37202	17946	7

図2 作業量貢献度表示機能の詳細表示例

添削、修正、完成までを支援する機能

(2) ドロップアウト誘発機会 (DTE) の把握に基づき、メンタリングポリシーに沿った対策を提示する機能

(3) メンタリングの実施を支援する協調的コミュニケーション機能

(4) 各実験/演習ごとに異なるレポート処理フロー、締め切りの定義、採点ルールなど多様なポリシーへの対応機能

4. 研究成果

本研究では、貢献度の視覚化を3つの面から試みた。着目した情報は、作業ログ、相互評価、謝辞である。説得性の高い貢献度を、様々な側面から学習者に提示することによって、学習グループ各員がグループへの貢献、協調活動、およびその多様性について考える指標を与えることが本研究の目標である。学習者の協調活動参加への意欲向上、コミュニケーションの活発化を促進することが期待できる。

(1) 作業量貢献度表示機能・相互評価機能の評価

はじめに、「作業量貢献度表示機能」と「相互評価機能」の2つの機能の実装・評価を行った。

① 作業量貢献度表示機能

「作業量貢献度表示機能」は、レポート作成における個人の作業量を貢献度として計算し、表示する機能である。作業量貢献度は、作業ログから、SS・S・A・B・Cの5段階の評価で算出され、図1に示す貢献度概要表示例の2列目に表示される。図1の4.8列目はレポートのページごとの作業量割合である。図2に示す詳細画面では、貢献度算出に使用したデータである、学習者の編集文字数・編集時間・編集画像数が表示される。

② 相互評価機能

「相互評価機能」は、学習者から見た貢献度を測定するために、グループの他メンバーに対して評価を行ってもらい、その結果を表示する機能である。評価は比例分配手法を使用し、評価した人数×100点がメンバーに配分される形になる。値の横の*印は評価を行った人数を表している。結果は、図1の3列目に表示される。

③ 評価

「作業量貢献度表示機能」と「相互評価機能」の2つの機能の提案に対する評価実験を行った。実験は2種類行い、1つ目は研究室の学生9名に対して、2つ目は、本学部3年次の授業であるハードウェア実験Aの履修者73名に対して行った。この結果は、下記の二点

に要約される。

作業量貢献度表示機能について、「貢献度が表示されていることで、レポートを書く意欲が上がる」という意見があるなど、学習者に関心を持って利用された。その一方で、その信頼性について、「レポートを書く作業だけがグループへの貢献ではないので、作業量からの貢献度は余り信頼できないのではないか」という意見が得られた。

相互評価機能については、学習者に感心を持って利用されていない。アンケート調査の結果、特に自由記述欄の回答で「班員を評価するのは気がひける」という意見が多くみられた。このことから、利用されなかった理由として、提案された機能の利用に際して、学習者に抵抗感があることが示唆された。

(2) 謝辞ネットワーク表示機能

前節で述べた2つの機能の欠点を改善するため、新たな視点から貢献度を提示する方法を考案した。この時に考慮した改善目標は以下の3点である。

- 1) 学習者の抵抗感を減らすこと
- 2) レポート作成だけでなく、実験過程

謝辞をお願いします

以下に記入してください

- 謝辞がなければ上のリンクから戻ってください
 - 班内、班外に関わらず自分がお世話になった人を書いてください
 - レベルは1:軽く済んだ程度 3:しっかり教わったとして付けてください
 - 謝辞は個人単位をお願いします。班員と同じ人・内容に対しての謝辞だとしても書いてください
- 例: [情報太郎]さんに[回路の最適化の部分]でお世話になりました
例: [情報花子]さんに[ALUの設計]でお世話になりました
例: [情報次郎]さんに[他班からの情報収集]でお世話になりました
例: [情報三郎]さんに[レポートまとめ]でお世話になりました etc...
- **名前は漢字フルネームをお願いします**

名前 に レベル でお世話になりました。

先生からの謝辞履歴

履歴はありません。

班員の謝辞履歴

さん >> 謝辞の書き方

図3 謝辞入力フォーム

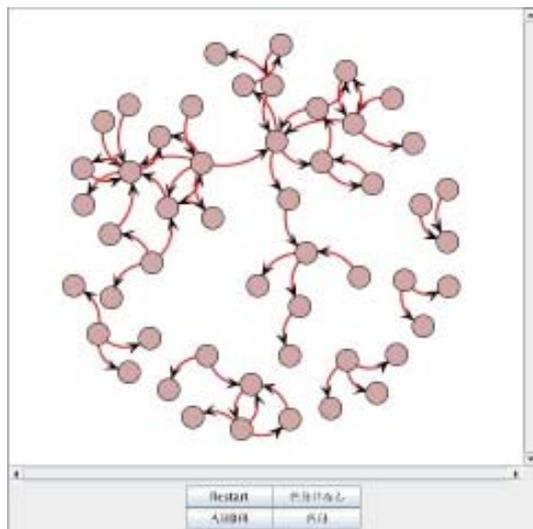


図4 グラフ出力例

を含めた貢献を反映すること

3) 学習者の説得性の高い結果を提示すること

これらの目標を達成する機能として「謝辞ネットワーク(グラフ)表示機能」を提案する。この機能では、学習者に授業全体を通して第三者の協力を得た場合、対象者とその内容を登録してもらい、システムは謝辞で接続されるソーシャルネットワークを出力する。ノードは学習者を表し、リンクの方向は謝辞の方向にそれぞれ対応する。

今回対象にしているグループ実験レポートでは、他のグループの学習者や先輩とコミュニケーションをとり、相互に教え合うことは望ましいことである。従って、コミュニケーションのネットワークが明らかになることは、良き協力者を見つけることにつながり、ひいては、協調作業を支援できることが期待できる。

① 謝辞入力機能

RPWiki において、学習者は Web ブラウザ上でレポートを作成する。画面上にあるテキストエリアに独自の wiki 構文でレポートを書き、保存ボタンを押下するという作業を繰り返してレポートを書く。本機能ではその保存時に、図3に示す謝辞入力フォームが提示される。学習者は謝辞があった場合、「対象者」と「内容」、および「レベル」を記入し登録する。内容については、「協力してもらった個所」や「教えてもらった個所」を書く。

② グラフ出力機能

図4にグラフ出力画面の例を示す。ノードが学習者に対応しており、実際には全学習者の名前がラベルとして公開される。なお、謝辞の回数、記入された内容・レベルに関してはこのグラフには反映されない。

グラフアプリケーションには、マウス操作によるノードの並べ替え、グラフの拡大・縮小、回転などの機能が実装されている。さらに、下部のボタンを利用して、1) 自分で並び変えた位置のリセット、2) 所属するグループ毎のノードの塗り分け、の作業を行うことができる。これらの機能によって、授業間やグループ同士の助け合いの様子が見られるほか、グループ内での役割もある程度知ることができる。

(3) 考察

① 学習者の抵抗感の減少

8割程度の学習者が「謝辞を書くことに抵抗はない」という回答をしたことより、抵抗感の低減を達成できたといえる。要因として、謝辞が感謝を表すポジティブな情報であることが考えられる。自由記述欄にも「他人への感謝は大事なことだと思う」という意見が

みられ、謝辞を書くことに抵抗がないことの裏付けとなっている。

② 作業量以外の貢献の反映

登録された謝辞情報の中に、前提である実験の協力や、情報収集などレポート記述作業以外の謝辞も見ることができた。これにより、作業量貢献度表示機能の「作業量しか反映することができない」という欠点を改善するという目標を達成することが出来たといえる。

③ 説得性の高さ

謝辞グラフ機能は、作業量貢献度表示機能に比べて学習者の実状を反映できた。しかし、「反映していない」という意見も4割近くあることから、問題が完全に解決されたとは言えず、さらなる改善が必要である。

④ 副次的効果

謝辞グラフが交流のきっかけになるかという質問では、半数以上の学習者が「ならないと思う」と回答している。しかし、47%の学習者が「なると思う」と回答したことから、協調作業の支援とまでは言えないものの、謝辞グラフはコミュニケーションのきっかけになり得るということがいえる。

表1 各機能の利点欠点

	利点	欠点
謝辞ネットワーク表示機能	・書くことに抵抗感が少ない ・実状を反映している ・コミュニケーションの発端となる可能性がある ・レポート作成作業以外も反映できる	・あまり興味深くない ・レポートの質や意欲との関連は薄い
作業量貢献度表示機能	・サボっている人がわかる ・だいたいの作業時間は把握できる	・作業量=貢献度とは言えない ・集計のしかたに改善が必要
相互評価機能	・メンバーが感じていることがそのまま反映される	・他者を評価するのは抵抗がある

(4) 各機能の特徴

本研究で提案してきた3つの機能について、実験の結果に基づいて、利点と欠点を考察し、表1にまとめた。謝辞ネットワーク表示機能と、作業量貢献度表示機能では、反映する実状が同一ではなく、「貢献度」の一側面がそれぞれ反映されている。レポート提出までの流れを様々な面から捉えることで、「貢献度」の本質に近づけると考えられる。貢献度提示機能の評価実験を通して、「努力に見合った貢献度が表示されれば意欲が向上する」という意見が得られており、本章で述べた実験に

においても「今後も使ってもよい」という意見を増やすことができた。したがって、貢献度可視化の方向性については学習者に受け入れられているといえる。

(5) まとめ

本研究では、3つの視点から貢献度を可視化する試みを行った。作業ログ、相互評価、謝辞を利用した貢献度可視化機能を実装し、評価と分析を行った。実験の結果、謝辞ネットワーク表示機能では、作業量貢献度表示機能・相互評価機能からの改善目標である、抵抗感の減少、作業量以外の貢献の反映、説得性の高い結果の提示について、目標を達成することができた。一連の実験の結果から、貢献度は多面的に表現されることが分かった。したがって、今後、各機能の利点を生かした利用法を考案していく必要がある。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 1 件)

- ① 熊谷陽, 李曉永, 松澤芳昭, 太田剛, 酒井三四郎: 添削待ち時間を適切にするためのレポート管理機構の効果, 教育システム情報学会誌, Vol. 26, No. 01, pp. 68-78, 2009, 査読有.

[学会発表] (計 4 件)

- ① 森田秋芳, 松澤芳昭, 酒井三四郎: HTML5を利用したオフライン作業の可能な協調学習システム RPWiki の構築, 教育システム情報学会 2012 年春学生研究発表会, pp. 102-103, 2012. 3. 13, 名城大学 (名古屋市).
- ② 飯尾静香, 塩見彰睦, 松澤芳昭, 酒井三四郎: オンラインレポート添削システムにおける謝辞ネットワークの把握機構, 情報処理学会グループウェアとネットワークサービスワークショップ論文集, Vol. 2010, No. 8, pp. 69-74, 2010. 9. 17, ナスパニューオータニ (南魚沼郡湯沢町).
- ③ 飯尾静香, 酒井三四郎: オンラインレポート添削システムにおけるグループレポート作成時の貢献度把握機構, 教育システム情報学会 学生研究発表会, pp. 123-124, 2010. 3. 3, 名城大学 (名古屋市).
- ④ 飯尾静香, 酒井三四郎: オンラインレポート添削システムにおけるグループレポート作成時の貢献度把握機構, 第 8 回情報科学技術フォーラム講演論文集, Vol. 1,

pp. 527-528, 2009. 9. 2, 東北工業大学 (仙台市).

6. 研究組織

(1) 研究代表者

酒井 三四郎 (SAKAI SANSHIRO)
静岡大学・情報学部・教授
研究者番号 : 70170553

(2) 研究分担者

太田 剛 (OHTA TSUYOSHI)
静岡大学・情報学部・准教授
研究者番号 : 40213730

(3) 連携研究者

()

研究者番号 :