

自習時のログ情報に基づく効率的な反転授業について

梅澤 克之[†]
(株)日立製作所[†]
IT ビジネスサービス本部

小林 学[‡]
湘南工科大学[‡]
情報工学科

石田 崇^{††}
高崎経済大学^{††}
経済学部

中澤 真^{‡‡}
会津大学^{‡‡}
短期大学部

荒本 道隆^{†††}
アドソル日進(株)^{†††}
先端 IT 技術部

平澤茂一^{‡‡‡}
早稲田大学^{‡‡‡}
理工学術院総合研究所

1. はじめに

これまでの授業は知識を習得するために学校で講義を行い、その後、理解を深めるために家でレポートや演習を行っていた。それに対して反転授業が注目され始めた。反転授業とは、授業と宿題の役割を「反転」させ、授業時間に先立ってデジタル教材等により知識習得(自習)を済ませ、教室では知識確認や問題解決学習を行う授業形態のことを指す[1]。

筆者らは「コンピュータ入門」(仮称)の電子教材の試作・開発を行い、教場で実証実験・評価を行ってきた[2]。本研究では、これに引き続き電子教材の一部を用いて反転授業を行う。すなわち、反転授業の自習時の e-ラーニングの学習ログを取得し、その学習ログに基づいて授業における議論の場での学生をグループ化する。これにより学生の自習時における理解度別に議論を進めることができ、学生の理解度の向上を図ることができる。

2. e ラーニング時のログの収集

今回の提案では、荒本らの研究成果である学習教材作成支援システム[3]の閲覧ログ収集機能を利用した。このシステムは、Web ベースの学習支援システムであり、ページを開いた時とページを閉じた(次ページを開いた、もしくは一覧画面に戻った)時に「コンテンツ ID, ページ番号, 開いた日時, 閉じた日時, 開いていた秒数」がログとして蓄積される機能を有する。また、学習者の認証に関しては、Moodle システムと連携することにより実現した。具体的には、Moodle で学習教材作成支援システムを呼び出す際に、ユーザ情報を付与するように設定し、URL の最後に Moodle で認証を受けたユーザ名を自動的に追加できるようにした。これにより、そのユーザ名が学習時間とともにログとして出力される。

3. 提案方法

反転授業の自習時に Moodle と連携した学習教材作成支援システム[3]を用いて、学生ごとの自習に費やした時間を集計する。自習の最後にその理解度を測るために自習確認テストを行う。その結果、次のような仮説を検証する。

自習確認テストの成績が良い学生は、自習時間が短くても長くても学習すべき内容は理解できていると判断できる。しかし、自習確認テストの成績が悪い学生は、自習を行わなかったために理解できていないのか、時間をかけて自習をしたけれども学習内容を理解できていないのかの二種類に分類することができる。

このように、(A)理解できている学生、(B)自習に時間をかけなかったために理解できていない学生、(C)自習に時間をかけたが理解できない学生の 3 つのグループに分けて、反転授業の教室における議論や問題解決学習を行うことで、従来の反転授業よりさらに効果的な反転授業が行えると考えられる。

4. 実験の概要

湘南工科大学情報工学科の慣用暗号の解読問題に関する「情報セキュリティ」の授業における 34 名の学生を対象に実証実験を行った。まず、約1週間の自習期間を設けて、大学の Moodle システム上にスライド 12 頁分の自習用コンテンツを配布し、これを用いて自習を行った。具体的には、二種類の暗号方式(換字法と転字法)に関して具体例を用いて暗号化と復号を解説した自習用コンテンツを用いた。このとき何頁目を何秒間閲覧していたかというログを収集した。自習期間の後半には、同じ Moodle 上で自習確認テストを実施した。1週間後の教室での授業のときには、総自習時間と自習確認テストの結果に基づいてグループ分けを行い、下記に示すように、グループ毎に学習方法を変えて授業を行った。

【A グループ】: 学生自らが暗号問題を作成し、グループ内の別の学生に出題させる。

【A' グループ】: 自分で間違えた個所をグループ内の学生同士で教え合って学習する。

A study on effective flipped classroom based on the log information of the self-study

[†] Katsuyuki Umezawa, Hitachi, Ltd.

[‡] Manabu Kobayashi, Shonan Institute of Technology

^{††} Takashi Ishida, Takasaki City University of Economics

^{‡‡} Makoto Nakazawa, The University of Aizu

^{†††} Michitaka Aramoto, Ad-Sol Nissin Corporation

^{‡‡‡} Shigeichi Hirasawa, Waseda University

【Bグループ】: もう一度自習用のコンテンツで学習してもらい、その後理解度を測るために自習確認テストを実施する。テスト結果によって A あるいは A' グループに再編した。

授業の最後に、最終的な理解度を測るために、昨年度の期末試験と同じ問題のテストを実施した。

5. 実験結果

5.1 自習時の理解度によるグループ分け

3章で提案した自習時の理解度によるグループ分けを行うための総自習時間と自習確認テストの点数の関係図を図1に示す。

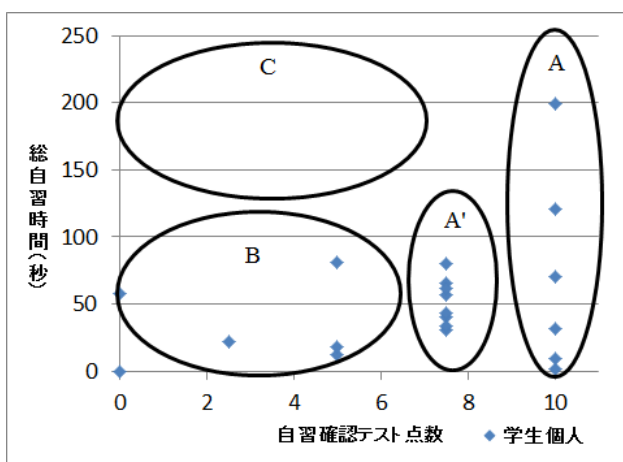


図1 総自習時間と自習確認テスト点数の関係

図1に示すように、今回の実験では、自習に時間をかけてもかけなくても理解できている学生のグループ(A)、自習に時間をかけなかったために理解が進まなかった学生のグループ(B)が判明した。なお、今回は、1問だけミスしてしまった学生のグループを(A')とした。また、今回の実験では、時間をかけたが理解できない学生のグループ(C)は存在しなかった。

5.2 最終的な理解度の評価

今回の反転授業を受けた学生に対して、昨年度の期末試験と同じ問題の最終評価試験を実施した。表1に結果を示す。

表1 最終的な理解度

	平均点
今回の反転授業による最終結果	9.40
昨年度の期末試験結果	8.79

表1の結果に関して t-検定を行うと残念ながら有意な差を認めることができないという結果になってしまった。しかし、平均点以外に、回答の仕方に関して

特筆すべき差異があった。具体的には、昨年度の期末試験では、14%の学生が、解き方が分からず、暗号化・復号の際に全文字間違えてしまうというようなミスをした。しかし、今回の反転授業の最終試験では、1,2文字間違えてしまうというケアレスミスが何人か居たものの、解き方がまったく分からないという学生は皆無であった。

このように本提案により教室での授業を学生の理解度によってグループ化できるので、きめ細かな対応が行えるため、特に理解度の低い学生に対して底上げの効果を期待できるものと考えられる。

6. まとめと今後の課題

本研究では、反転授業の自習時の e-ラーニングの学習ログを取得し、その学習ログに基づいて学校における授業時に学生をグループ化することで学生の理解度別に授業を進めることができ、学生の理解度の向上を図ることができることを示した。

今回の評価では、反転授業ではない従来の授業と今回の提案方式による反転授業の比較評価を行ったが、自習時のログによるグループ分け等を行わない従来の反転授業と提案方式による反転授業の比較ができていない。今後は、そのような評価を行う必要がある。また、自習時のログ情報から自動的にグループ分けできるようなツールを開発することで講師の負担を軽減できると考える。

なお、授業においてアクティブ・ラーニング[4]を誘発させる主体的学習のための協働学習、グループ学習や課題解決型学習 (Project-Based Learning) などの工夫も残された課題である。

謝辞

本研究の一部は独立行政法人日本学術振興会学術研究助成基金助成金基盤研究(C) 23501178 の助成による。

参考文献

- [1] 重田勝介, “反転授業 ICTによる教育改革の進展,” 情報管理 vol.56, no.10, pp.677-683, 2014年.
- [2] 梅澤克之, 石田崇, 小林学, 平澤茂一, “大学教育のための電子教材の試作と授業への活用方法の評価,” 経営情報学会 2013年秋季研究発表大会予稿集, 神戸, 2013年10月.
- [3] 荒本道隆, 小泉大城, 須子統太, 平澤茂一, “PDF ファイルをベースとした電子教材作成支援システム,” 情報処理学会第76回全国大会, 講演論文集, pp.4-359-4-360, 2014年3月.
- [4] 山地弘起, “アクティブ・ラーニングの実質化に向けて “アクティブ・ラーニングとは何か,” 大学教育と情報, 2014年度 No.1, pp.2-7, 2014年.