

コロナ禍における反転授業の事例紹介

— シニア TA・シニア SA・臨時チュータによるアクティブラーニングの実践 —

金沢工業大学 工学部 環境土木工学科
教授
鹿田 正 昭

1. はじめに

令和2年1月後半から感染が始まり全国的に拡大した新型コロナウイルス感染症（COVID-19）は本稿を執筆している令和3年1月において第3波が襲来し、終息する気配がない。金沢工業大学では令和2年度前学期の授業が6月初めころまではすべての科目で例外なく遠隔授業を強いられることになった。

遠隔授業の実施において、まずは大学および学生のICT環境、インターネット接続環境などのハードウェアおよび授業を視聴するためのソフトウェアが必要となる。

本学では3月中旬より遠隔授業を円滑に行うため、Zoomアカウントの準備、学生および教職員が学外から学内のシステムに接続するためのリモートVPN機器の拡充などに加え、学生向けのコールセンターを設置して対応した。その結果、通常よりも2週間遅れとなる4月20日より全学部、全学科においてほぼ問題なく遠隔授業を開始することができた。

本稿では筆者が担当する科目においてコロナ禍以前から実施していた「反転授業」について、本学独自の教育システムであるシニアTA・シニアSA制度、eシラバス、e-learningシステムであるMoodleおよびWeb会議ツールZoomのブレイクアウトルームを用いた結果、平常時とほぼ同じ状態で遠隔授業を実施できたことを紹介する。

なお本稿は令和2年12月22日に私大等PF共同FD-WGが開催した「令和2年度 第3回 共同FD研修会」（オンライン開催）において筆者が講演した内容をまとめたものである。

2. 反転授業

2.1 反転授業とは

反転授業（flip teaching）とは、ブレンド型学習形態のひとつで、受講生は新たな学習内容を通常は自宅でビデオ授業等を視聴して予習し、教室では講義は行わず、従来であれば授業中の課題とされていた問題について、教員やTA・SAが個々の学生に合わせた指導を与え、学生が他の学生やTA・SAと協働

しながら取り組む形態の授業のことである。この教育手法は予習・復習の習慣が身につくこと、どちらかといえば学生が聞く一方である授業形態を個々の学生の習得状況に応じて指導できること等が大きな特徴である。

ただし、受講生は当該授業の事前学習を行うことから、教員はe-learning教材やビデオ教材を作成しなければならない、ある程度の時間と労力を必要とする。実際、本稿で紹介する測量学Iおよび測量学IIの教材作成には情報処理サービスセンターの支援を得て、それぞれ約1年の期間を要していた。

しかし、今回の新型コロナウイルス感染症拡大のような非常事態において遠隔授業が必須となる場合には、大きな効果があることが分かった。反転授業の概念や目的については多くの事例が紹介されているのでここでは割愛する。

2.2 反転授業の方法と効果

平成26年度に筆者の担当する科目（測量学II）で反転授業の試行を行った。前章で述べたように、すでに測量系科目履修者に対する学生サービスとして、自学自習のためのe-learning教材をMoodleで作成してあったため、それを改訂し利用することにした。

図-1に教室内での反転授業方法の手順を示す。最初に教員および次章で説明するシニアTA・シニアSAが問題を解けた学生の解答を確認する（写真1）。その際には計算（解答）が正しいかどうかより、課題の本質を理解しているかどうかに重点を置いて指導する。理解不足の場合には座席に戻り再度理解を深める。理解が十分である場合には教員（あるいはシニアTA・シニアSA）と座席を交代し、次の学生の解答内容を確認する（写真2）。交代した学生は臨時チュータとして登録され、総合評価（単位認定の元になる成績）に加点される。

教室の状況にもよるが、8名から10名程度が臨時チュータとして登録される（写真3、写真4）。

最初の学生は教員とシニア TA・シニア SA が指導



指導を受けた学生が臨時チューターに

臨時チューターが徐々に増える



最大 10 名程度 (一人最大で 3 回まで)



図一 1 教室内での反転授業の方法

反転授業を実施することによって受講生の学力がどの程度増進するか、反転授業開始前と開始後の成績などをもとに平成 24 年度～平成 26 年度のデータを比較した。

表一 1 は反転授業開始前と開始後の成績を比較したものである。本学は測量士補国家資格認定校となっているため、試行した測量学では授業内容は変わっていない。また、15 回の授業のうち、基準点測量 6 回分で反転授業を実施した。

当該科目は国家資格認定と関連するため、従来から厳しい成績評価をおこなっている。表一 1 からわかるように、通常授業を実施していた平成 24 年度および平成 25 年度は「S」評価の学生がいなかったが、反転授業を試行した平成 26 年度で「S」評価が 14 名いるとともに、「A」評価も増加している。一方、不

合格者は半減していることがわかる。

2. 3 学習効果と学生の反応

反転授業終了後、学生より聴取したアンケートでは以下のような回答が多く、学生には好意的に捉えられていることがわかる (アンケート記載文のまま)。

- ・反転授業の内容は予習しないと小テストがわかりにくいことがあるので、必ず予習をするという習慣がつくので、授業を行う上での準備を行うことでモチベーションが上がって理解しようとする能力を高めることができた。
- ・予習が大切だと思った
- ・予習していないと講義のプリントが解答できなかったり時間がかかったりすると感じたので、しっかりと予習して講義を受けるよう心がけた
- ・自分はチューターになることがなかったので、今後このような機会があれば積極的にやっていきたい。
- ・定期的にこのような試験を実施することで、勉強する習慣が付き非常によい授業だと感じた。同学年が先生を務めることにより、普段ではなかなか質問しにくいことも心おきなく質問することができたので、より詳しくトラバース測量について知ることができた。

表一 1 反転授業前後での成績評価の比較

年度	S	A	B	C	不合格
平成24年度 (通常授業)	0	19	63	22	31
平成25年度 (通常授業)	0	12	25	26	26
平成26年度 (反転授業)	14	37	23	13	12

D. 1回の授業に対する予習・復習、課外学習活動などの程度行いましたか。



図一 2 平成 24 年度（通常授業）の予習時間

D. 1回の授業に対する予習・復習、課外学習活動などの程度行いましたか。



図一 3 平成 26 年度（反転授業）の予習時間

. 授業内容をよく理解するための、学習相談（オフィスアワー、チューターなど）は有効でしたか。



図一 4 平成 24 年度（通常授業）学習相談の有効性

. 授業内容をよく理解するための、学習相談（オフィスアワー、チューターなど）は有効でしたか。



図一 5 平成 26 年度（反転授業）学習相談の有効性

すべての科目で最終週に聴取している授業アンケートの「1回の授業に対する予習・復習、課外学習活動などの程度行いましたか」および「授業内容をよく理解するための、学習相談（オフィスアワー、チューターなど）は有効でしたか」という問いに対しては、図一 2～図一 5 に示すように、反転授業開始後に明らかに学習時間と有効性が増えていることがわかる。

3. シニア TA・シニア SA 制度とナレッジスクエア

3.1 シニア TA・シニア SA 制度

多くの大学では授業運営を補助する目的で TA (Teaching Assistant) や SA (Student Assistant) を活用していると思われる。金沢工業大学では一般の TA・SA とは全く異なる概念のシニア TA・シニア SA 制度を採用している。

TA・SA は授業における出席調査や演習問題の収集・整理、教材作成の補助などが主な業務と考えられる。シニア TA・シニア SA は一般の TA・SA 業務

は行わず、当該授業に参加し授業への振り返り、レベル別練習問題の蓄積、難しい内容の再把握、授業のポイントのメモ、分かりにくい項目のピックアップ、レベル別の問題を作成、練習問題の作成、などを行う。また、課外活動としてナレッジスクエアにおいて他の学生との対話、勉強会の開催（主催）、分からない・分かりにくいことなどを工夫して解説する。シニア TA・シニア SA の概念を図一 8 に示す。

3.2 ナレッジスクエア

シニア TA・シニア SA および臨時チューター（反転授業で承認された受講生）が課外において教え合いを行うスペース「ナレッジスクエア」を確保した。これは中国の古典「書経」に記されている故事に明示されている教学半（きょうがくなかば）の精神である「人を教えるときには、調べ直したり知識を整理し直したりするから、半分は自分が学ぶことになる」に由来するものである。

ライブラリーセンター内のナレッジスクエアにおける「教学半」の様子を図一 6～図一 7 に示す。



図一 6 ナレッジスクエアのシニア TA・シニア SA



図一 7 ナレッジスクエアでの教学半の実践

教え合いで得る大きな学び ～チームラーニング～

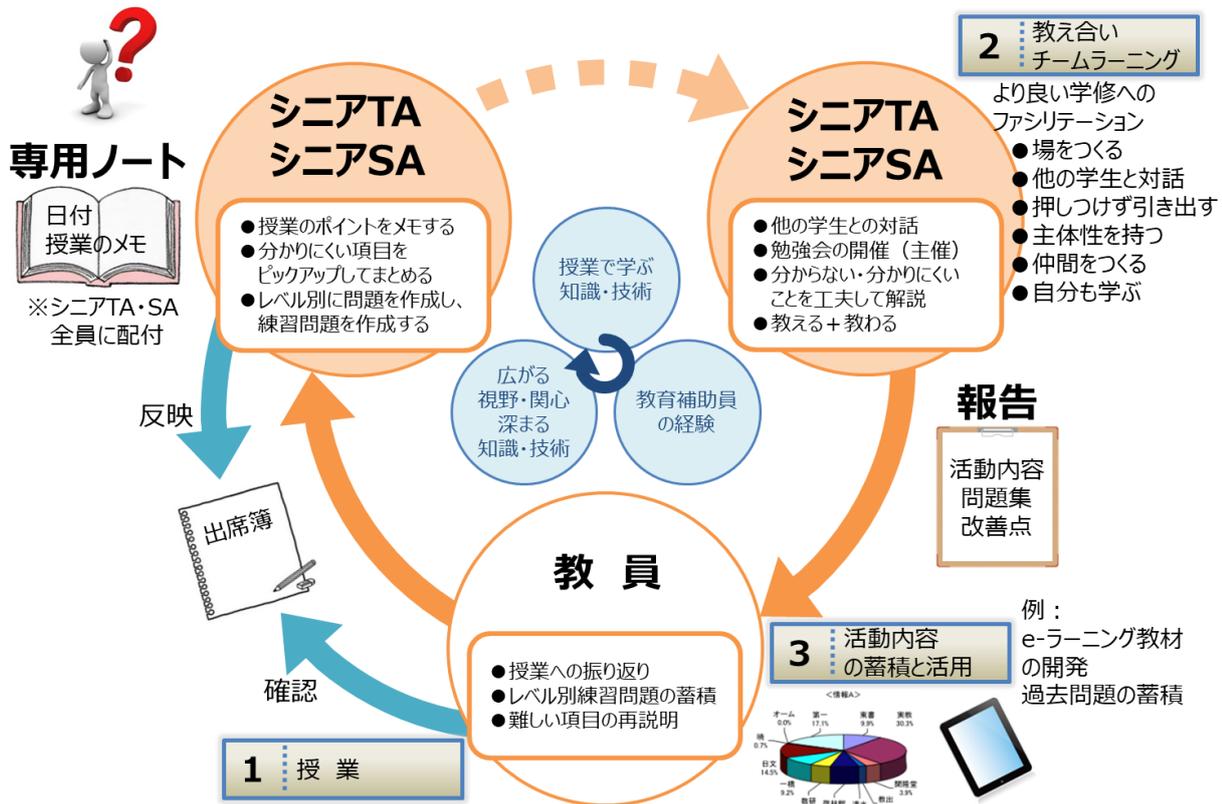


図-8 シニア TA・シニア SA の概念

4. コロナ禍における e シラバスを用いた遠隔授業

4.1 e シラバス

コロナ禍において金沢工業大学では令和 2 年度前学期の授業を 2 週間遅れで開始するとともに、6 月上旬までは全科目で遠隔授業を実施した。他大学においても同様な処置がなされていると思われるが、本学では大きく 2 つのパターンを採用した。1 つは事前に講義を録音・録画したパワーポイントなどのファイルを作成してオンデマンドで配信する方法、1 つは「Zoom」などの Web 会議ツール上でリアルタイムに授業を行う方法である。

各大学においては ICT を活用した様々な工夫がなされていると思われるが、ここでは本学が約 5 年前に独自に開発し運用している学内ポータルサイト「e シラバス」がコロナ禍において遠隔授業に強力な武器となったことを紹介する。

e シラバスは授業内容や評価基準といった通常のシラバスにある情報はもちろんのこと、配布資料、参考資料、関連 URL へのリンク、レポート提出機能、授業後に学生が授業を振り返って記入する「自

己点検」機能、学習成果の達成度がわかる機能など、あらゆる情報に「ワンストップ」でアクセスできるものである。当然のことながら、リアルタイムに更新することができ、遠隔授業にも最適な環境であるといえる。図-9 に e シラバスの一例を示す。

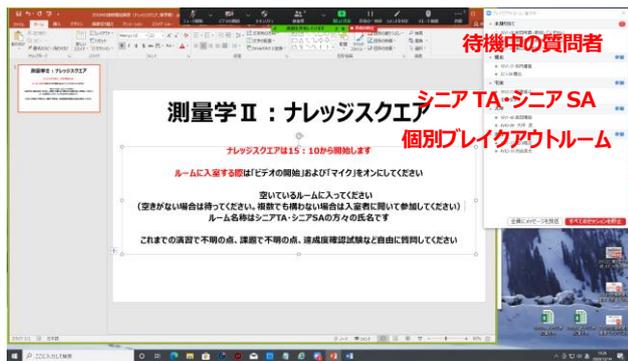
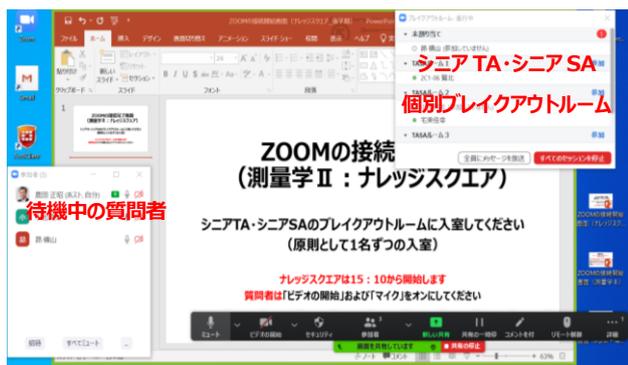
科目	11月1日	11月2日
トランスクリプション	トランスクリプション	トランスクリプション
トランスクリプション	トランスクリプション	トランスクリプション
トランスクリプション	トランスクリプション	トランスクリプション

図-9 e シラバスの画面

4. 2 Zoom を用いた反転授業の実施

コロナ禍以前に教室内で実施していた反転授業をどのように遠隔授業で行うかについて熟慮した結果、Zoom のブレイクアウトルームを用いることで再現できるのではないかと考えた。

正規の時間内に演習問題を解答した学生を先着順に 10 名程度選出し、シニア TA・シニア SA が Zoom のブレイクアウトルームで理解度を確かめることにした。理解度が満足であった学生に臨時チュータ権限を付与し、課外時間にナレッジスクエアで同じく Zoom のブレイクアウトルームを開設してチュータ活動を実施した。



図一10 Zoom のブレイクアウトルームを用いた
仮想ナレッジスクエア

対面ではないが、ほぼ同じ状況を再現することができた。図一10に Zoom のブレイクアウトルームを用いた仮想ナレッジスクエアの様子を、図一11に1週のみではあったが対面授業でフェイスシールドを用いた反転授業の様子を示す。

4. 3 Zoom を用いた遠隔授業への感想

本稿執筆時において令和2年度後学期の授業アンケートは実施されていないが、前学期終了時に実施したアンケートから、Zoom を用いた遠隔授業とブレ



図一11 フェイスシールドを用いた
教室での反転授業

イックアウトルームに関する学生のアンケート結果（自由記載）は以下のような内容であった（アンケート記載文のまま）。

(1) Zoom 関連の記載

- ・ZOOM で授業内容が録画されているため何度も映像を視聴することができた点。
- ・ZOOM の授業ですぐに質問が出来る
- ・zoom でグループワークがしやすかった。
- ・zoom による授業だったのでわからないとことを他の人に質問することができた
- ・zoom を利用して分かりやすかった。
- ・みんなとブレイクアウトセッションすることができた点。
- ・オンラインの後に録画された動画を見直すことができてよかった。
- ・グループワークができたこと。

(2) ブレイクアウトルーム関連の記載

- ・グループ活動もあり、難しい問題も時間内に解決することができて良かった。
- ・ブレイクアウトルームを使って、知らない人と問題を考えられた。
- ・ブレイクアウトルームがよく使われていたこと。
- ・ブレイクアウトルームを用いて意見交換できた点。
- ・リアルタイム型授業で、まれに生徒に答えさせるのはよいと思った。

・リアルタイム授業ではあったが、録画した授業動画がアップロードされていたので復習に使用できたのでよかった。

以上の記載から、遠隔授業における Zoom の利用やブレイクアウトルームの活用については概ね良好な印象を持っていることがわかる。

5. 測量実習における遠隔授業

前述のように、金沢工業大学は国家資格である「測量士補」の認定校となっており、測量系の座学と実習の単位を修得して卒業することにより「測量士補」の資格が申請のみで取得することができる。

令和 2 年度の前学期前半は全学部・全学科が例外なく遠隔授業を実施したため、測量実習を実施することができなかった。測量士補認定機関である国土交通省国土地理院に問い合わせた結果、前学期終了後に遠隔授業のエビデンスを提出することにより審査を実施するとの回答を得た。

そこで、過去十数年にわたって、学生の自学自習のために準備していた測量士補国家試験問題 (Moodle で蓄積) を受講生に受験させることにした。その目的は、測量士補国家資格が卒業時に認定されることは、結果として「測量士補国家試験」に合格することと同意であると解釈したものである。また、Moodle は受験日、受験開始時刻、受験終了時刻、採点結果などのログを取得することができる。測量実習の時間が 2 コマ (3 時間) と国家試験受験時間に等しいなどの好条件もあった。図-1 2 に Moodle に掲載された国家試験問題の例を示す。

令和 2 年度前学期の後半からは実験・実習科目に限って対面授業が再開されたため、実習への参加人数を 1 クラスの半数とし、半数は測量実習を半数は Moodle で測量士補国家試験問題を受験させることにした。

実習時はクリアーホルダーで作成した簡易型のフェイスシールドおよびビニール手袋の着用や測量器材の使用前・使用後のアルコール消毒を徹底することで感染防止に努めた。図-1 3 に実習の様子を示す。前学期終了後、エビデンスを国土地理院に提出することで認定を受けることができた。

6. おわりに

コロナ禍における反転授業について、金沢工業大学が独自に開発してきた e シラバスおよびシニア TA・シニア SA、臨時チュータによる「教学半」の実践について報告した。

要点をまとめると以下のとおりである。



図-1 2 Moodle に掲載の測量士補国家試験の過去問

- ・反転授業により予習・復習の習慣が身につく
- ・遠隔授業においても反転授業 (対面) と同等の授業内容が確保できる (ブレイクアウトルーム活用)
- ・e シラバスの利用により演習問題配布⇨解答⇨回収が対面と同じように実施できる
- ・Zoom のブレイクアウトルーム活用によりシニア TA・シニア SA が行うナレッジスクエア (LC: ライブラリーセンター) と同じ状況を再現できる
- ・国家資格認定科目 (測量実習) では当該国家試験問題を Moodle 等により受験させることで資格認定と同等の内容であることの承認を得た



図-1 3 簡易フェイスシールド着用による実習

謝辞

コロナ禍における遠隔授業の運営に当たり、急速 Moodle システムに測量士補過去問の掲載をお願いし、国家試験問題の解答と測量実習運営にご支援をいただいた本学の情報処理サービスセンターに感謝の意を表します。

また、測量学 I および測量学 II におけるシニア TA・シニア SA の諸君にはブレイクアウトルームにおける反転授業の実施で多くのアイデアと試行を手伝ってくれたことに感謝します。