導入教育におけるタブレット端末を活用した全学反転授業
～事前ビデオ視聴とリアルタイム評価による効果～
Flipped Classroom Model for ICT introductory Educationusing Tablet Devices : Effective Design of Video Lectures and Real-time Evaluation

小松泰信
大阪女学院大学ラーニング・ソリューションセンター

Abstract: To control the increased cognitive load of the first year experienced by university students, and to get reasonable and unified learning results of ICT introductory education, we performed a flipped classroom with a Real-time evaluation linked to video watching before class, utilizing students' tablet devices with an ICT technique.
Results provided by the video watching before class were measured by quizzes at the beginning of classes, with the instructor and learning support staff sharing the results in class, which had been run on a Learning Management System, and immediately made use of for the practice in class. As a result, in a class evaluation questionnaire at the end of the term, an index to gauge the burden of homework remarkably decreased from 52% to 33%.
Keywords: Flipped Classroom, introductory education, learning information, team teaching

1. はじめに

大阪女学院大学及び短期大学では，共通する学位授与方針の一つに「種々の情報媒体を利用して情報収集，分析，発表ができること」を掲げており，情報環境の変化を積極的に取り入れた教育・学習環境を創るべく，2012年度から入学生全員が，一人１台のタブレット端末（iPad)を携帯する教育体制に移行した．

本学では，授業時間外学習の実質化が進み(1)多くの科目が時間外学習を前提に課題を出すために，繁忙期の学生は睡眠時間を削って複数の課題をこなしてきた．そのため，初年次教育における従来の学習効果を維持しながら課題の負荷を軽減することが，高校までの学習習慣が乏しい入学生のドロップアウトを防ぐ上でも重要になっていた．

本研究では，初年次情報リテラシー教育科目群の一つである，ICT技術の修得を目的とした「デジタルネットワーク基礎」における取組について検討した．本科目は，大学・短期大学ともに開講される１年次必修科目で全８週１単位である．2014年度は８クラス（１クラス約30人）がPC教室で開講され，受講者総数は237名（大学：131，短大：106）であった．オリエンテーション期間から全科目に先行して開講され，６月上旬には修了する．

本研究では，デバイスの多様化と学習項目の増大，さらには入学生のリテラシーの格差に対応して，ICT技術を活用することによって，導入教育において統一した学習成果が得られるよう組織的に取り組む[1]とともに，新入生への負荷を抑制するための反転授業のプロセスを考案する．そのために，タブレット端末を生かした反転授業のプロセスにリアルタイム評価を組み込むことで，事前学習と授業内演習を有機的に結合し，無理なく一定の学習成果を得ることを目標にしている．

Yasunobu Komatsu
Osaka Jogakuin University LSC.
E-mail: komatsu@wilmina.ac.jp

（受付：2014年10月4日，　受理：2014年10月31日）

2．教育改善の内容と方法

（1）科目内容とLMSの運営

本科目はICT導入教育科目であり，タブレット端末導入以降，マルチデバイス環境下でCloud 及びLAN上のCampus Portal，LMS，ePortfolio等のネットワーク資源の使い方や授業を前提にしたワープロ・スプレッドシート等のアプリケーションの利用法を，グループワークによる情報共有と協調学習の過程で修得する．

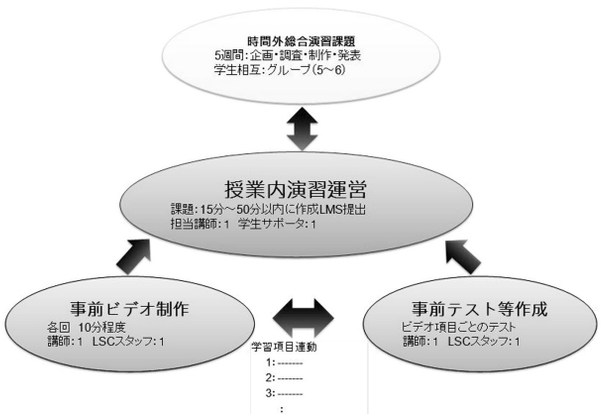

図１　デジタルネットワーク基礎の授業運営

本科目は2005年度の開設以来LMSを利用した授業形態で実施してきた．LMS上に学修過程を共有することで，各クラスの担当教員間だけでなく，授業支援スタッフや学生サポータが受講者全員の学習進捗状況を常時把握したティームティーチングにより，協働して統一した学習成果を得られるようにしてきた[2]．2013年度までは，授業内で各週の学修内容を担当講師がレクチャーを行ったのち，各受講者が実習を行った．授業終了時に確認テストを実施し各受講者の理解度を把握してきた．また授業時間外に，各個人への翌週までの宿題とグループ課題が課せられた．

（2）改善点と授業運営

2014年度は，各週に授業内で行ってきたレクチャー部分を，ビデオ映像化し各自のタブレット端末で授業までに視聴してくることを義務づけた．受講者は次週のコンテンツをCloudからダウンロードして，一定期間学外のオフライン環境下でも視聴できるようにタブレット端末に保存した（図２）．

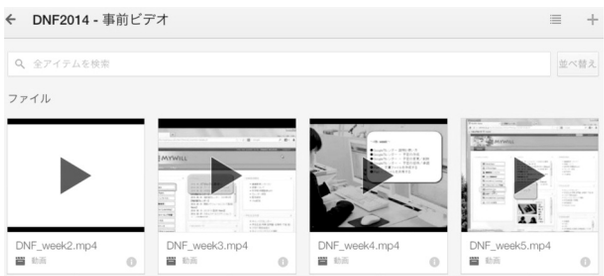

図２ Cloudから保存する事前ビデオ

その上で，授業後に行っていた確認テストを授業開始冒頭の事前テストにした．このテストは，受講者のテスト終了後すぐに集計結果が共有できるリアルタイムテストにし，受講者の理解度を授業開始時に把握することにした．さらに時間外に各個人の宿題となっていた課題を授業内演習として，各学生の理解度に応じてサポートを受けながら演習に取り組める授業プロセスに変更した．

システム構成はLMS(Moodle)を教材の提示，課題の提出及び成績集計とグループワーク等の連絡に利用し，全利用システムのPortalとして機能させている．ビデオ配信・リアルタイムテスト及び授業後の振り返りはGoogle Driveを利用し，各振り返りの内容をePortfolioに保存・提示している（図３）．各

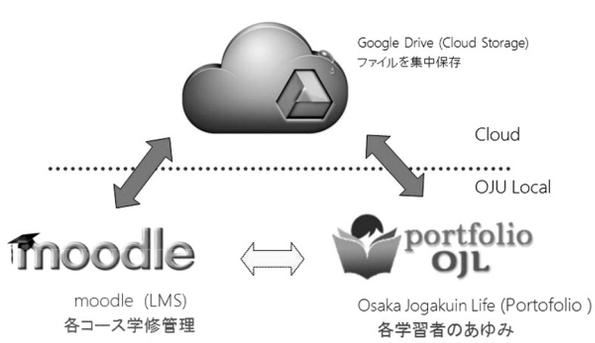

図３ 各システムの役割と連携

クラスには，講師１及び学習支援を行う学生サポータ１を配置した.

（３）事前学習ビデオの設計

事前学習ビデオは，次の基本仕様で制作した．①学習者の集中持続時間を配慮し10分程度にする，②ビデオ内容は，入学時に配布する電子教科書にあたる「Campus Network Handbook」の内容と連携する，③ビデオ開始時及び終了時に学修項目を箇条書きで示し学習課題の整理を促す，④ビデオの学修項目に対応する事前テストを作成する．なお，事前テストはビデオ視聴直後ではなく，授業開始時に持ってくることでテスト終了直後に高まる疑問・関心を授業展開の起爆剤にする.

（４）反転授業のプロセス

まず受講者は，授業時間外にタブレット端末で，事前ビデオを視聴しておく（Step1）．授業開始時に，事前ビデオの学習項目に沿った事前確認テストを実施する（Step2）．テスト終了後すぐに，講師及び学生サポータには全受講者の個別結果及びクラス集計結果が示され，受講者は自分の結果を知ることができる．講師は，リアルタイム集計結果に沿って，クラス全体の弱点部分の補足解説を実施する(Step3)．授業運営側もタブレット端末を活用し，一人ひとりのテスト結果をリアルタイムに共有し，学生サポータは各受講者のテスト結果を確認し，各学生の理解度を把握した上で支援準備にあたる（Step4）．授業外課題とされてきたものを，再構成して授業内応用演習として取り組む．その際，近接する学生相互の協調学習と各学習者の理解度を把握した講師・学生サポータの学習支援を組み合わせる（Step5)．授業終了時に，学習成果のLMSへの提出と，タブレット端末で振り返りを入力する．振り返りは全学的記録として集計されるとともに，各学生のポートフォリオに保存される(Step6).

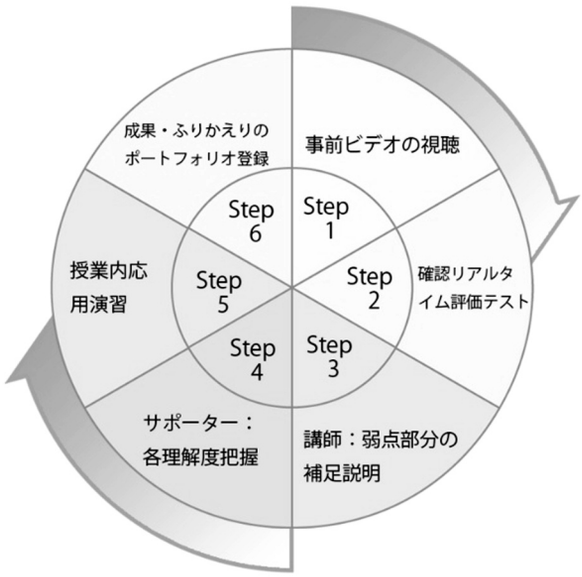

図４ 反転授業プロセスの６Step

３．教育実践による効果と確認

修了時に，受講者に対してこの授業方法に関する評価をWebアンケートで求めた．アンケートは，修了テスト終了後に任意で求めたものであり，受講者総数237人中217件の回答を得た.

（１）事前ビデオの評価

その中で「事前ビデオを視聴した感想をお聞かせ下さい」という自由記述設問を設けた．この記述文からビデオがどのような効果を与えたかを評価する．記述のあった中から有効回答数は181件/217件であった．回答内容を授業参加スタッフ複数名で協議分析し，事前ビデオが授業修了時に学習に役だったと認識されているか否かを判断基準として，肯定的評価をプラス評価回答とし，「わかりやすかったけれど，自分でやってみないと力にならない」などの肯定的評価と否定的評価が混在

する回答を中立評価回答とし，事前ビデオに否定的評価を与えたものをマイナス評価回答として三つに分類した．この結果，プラス評価回答は121件（67%）あり，中立評価回答が31件（17%）あったのに対してマイナス評価回答は29 件（16%）で，事前ビデオについて何らかの肯定的評価を述べたものは全体の84%になった．

具体的な効果を分析するために，自由記述文に含まれる言葉を抽出した．使用した総抽出語数は1,644で抽出語の名詞・動詞・形容詞を出現頻度順に集計したところ，出現回数20以上の抽出語は21件あった[(2)]．

表１ 20回以上出現した抽出語一覧

順位	抽出語	出現回数	順位	抽出語	出現回数
1	授業	89	12	なる	29
2	見る	88	13	スムーズ	25
3	やすい	84	14	説明	25
4	わかる	82	15	よい	24
5	する	80	16	分かる	23
6	ビデオ	76	17	とても	22
7	事前	50	18	視聴	22
8	できる	49	19	長い	21
9	ない	48	20	内容	20
10	思う	43	21	理解	20
11	ある	40			

最も多かった抽出語は，「わかる」（82件）及び「分かる」（23件）で，「わかりやすい」という肯定的評価の中心的表現になっている．名詞で最も多かったのは「授業」（89件）で，同一回答内に出現したものを省くと，73件の回答に授業との関連で事前ビデオを述べた記述があった．そのいずれもが，プラス評価回答及び中立評価回答であり，「事前にビデオで予習することで，授業がスムーズに行えたように思います．これビデオで見たなぁと思いながら授業で実際やってみると，すごく頭に残りました」「次の授業はどんな感じなのだろうかと，ふんわり分かる予習でした.」「事前ビデオを視聴して授業を受けることができたので，高校の時に比べると授業についていくことができました」など，授業内容について予め見ることが授業の理解を促進したことが述べられた．特に表１の上位21件中にある「スムーズ」25件中21件，「理解」20件中11件，「わかる」及び「分かる」105件中38件が「授業」と関連しており，ビデオ視聴が学習内容の理解に効果を与えたとする記述になっていた．

また21件あった形容詞「長い」の内訳は，マイナス評価回答及び中立評価回答に主に出現し，「全体的に時間が長かったのでもう少し簡潔化してほしかった.」など今回の事前ビデオの否定的評価の代表的表現となった．事前に学生モニターや先行事例を調査し算出した10分程度の尺も，一部の学生には長く感じられる結果となった．

（２）ビデオ視聴と事前テスト結果

各回の授業出席者の中で，事前ビデオの視聴率は，全体で平均75%であった．各週ごとの推移は，入学直後の４月は80%後半で推移したが，連休以降の５月から６月と少しずつ下降し，最終週には60%をきるところまで推移した（次ページ表２）．

授業開始時にビデオ学習の理解度を測る事前テスト結果を集計した平均は3.1/5であった，各週の平均も，各週の学習内容の難易度にはバラツキがあるものの週を追って下降傾向で推移した（次ページ表３）．この結果から，事前ビデオ視聴（Step1）は，ビデオ学習内容を問う事前テスト結果（Step2）に一

定の影響を与えたと考えられる．ただし，事前テストは授業開始時の現在知を受講者と授業支援側が共有し，学習に役立てる参考情報であるため成績には反映しない．

表２　各週事前ビデオ視聴率推移

２週	３週	４週	５週	６週	７週	８週
88.5%	87.2%	86.2%	74.7%	68.4%	63.8%	57.5%

表３　各週事前テスト平均推移

２週	３週	４週	５週	６週	７週	８週
4.16	3.38	3.92	2.87	2.46	2.13	2.61

（３）授業後の到達点

他方，授業内学習プロセス（Step3-5）の終了時には，成績に影響しないポートフォリオに，自らの到達点を確認するためのリフレクション（Step6）を実施している．内容は，その週の学習項目ごとに達成（あるいは理解）できたか否かを問う択一式選択設問と，自分の気づきを記録する自由記述項目で構成されている．

学習項目ごとの到達点を確認する選択設問を抽出し，集計した結果は平均4.5/5 であった．各週の推移は（表４）の通りである．授業評価アンケートで最も難解と回答された６週に多少の下落が見られるものの，全体に浮沈の少ない学習成果を得たと言える．以上のことから，各受講者の理解度を把握した授業内演習支援と協働学習を通じて，授業終了時には一定の目標到達レベルに引き上げられていることが認められる．

表４ 各週終了時の振り返り評価推移

２週	３週	４週	５週	６週	７週	８週
4.30	4.73	4.61	4.88	3.85	4.39	4.43

（４） 本授業システム全体の評価

① アクセス回数と成績の相関

本システムでは，Cloud上のリアルタイムテストの利用や課題提出他の学修資源利用のPortalとしてLMSへのアクセスが必要になる．したがって，LMSのアクセス頻度は，授業時間内外に本システムを利用した頻度を反映したものと言える．そこで，LMSのアクセスログを分析し，各受講者のアクセス回数と成績分布の相関を調べると，相関係数は0.47で，中程度の相関が認められ，本授業システムの利用頻度と成績には一定の相関関係があった．

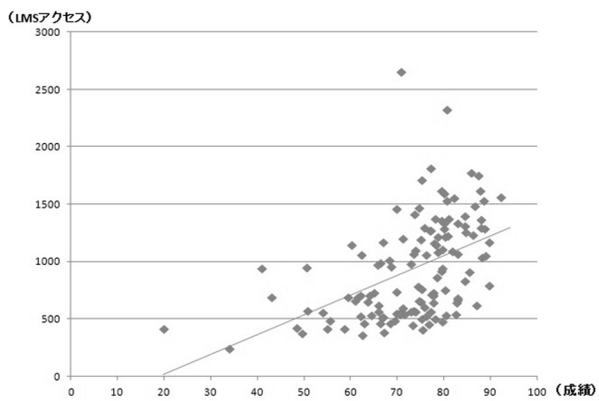

図５ アクセス回数と成績分布

② 授業評価アンケートに見る負担感の軽減

全科目で実施している授業評価アンケートの本科目の有効回答数は217/237件であった．2013年度と本取組の2014年度を４段階尺度設問で比較すると，設問「この授業の説明内容は分かりやすかったか」の「強くそう思う」及び「そう思う」の合計値は90.8% (2013年度 86.5%)に，「担当教員の授業の進め方は適切だったか」の「強くそう思う」及び「そう思う」の合計値は，93.6% (2013年度89.1%）といずれも数ポイントずつ上昇し，授業運営としては改善できたと言える．

さらに，課題の負担感を聞く設問である「この授業の課題は多かったか」の「強く

そう思う」及び「そう思う」の合計値は，51.8%から33.2%へ顕著に減少した．

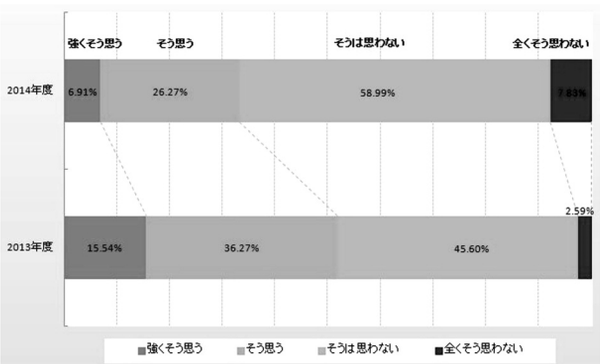

図６ 授業評価：この授業の課題は多かったか

４．結果と考察

授業修了後の合格者比率は2014年度96.2%，2013年度 96.6%とほぼ同様であったが，総合成績は成績評価項目の移動に伴い単純に比較はできなかった．そこで，昨年度と同様の内容である修了テスト結果の平均値（中央値）を比較してみると，2014年度が87.9点（94点）で2013年度88.4点（93.6点）とほぼ同様の結果であり，昨年度と同等の学習成果を課題の負担感を抑制しながら得られたことが認められる．受講者の負担感を抑制できたと思われる要因は，本反転授業プロセスによって，授業後一人で取り組んできた「宿題」はなくなり，代わりに授業前にビデオ視聴し，授業内容をある程度知った上で授業に臨む（Step1）ようにしたことがあげられる．加えて，授業内演習課題をまわりの支えと理解度を把握した学生サポータにいつでも聞ける教室環境（Step2–5）で行うことにより，課題に対する負担感を減少させたと考えられる．さらに，LMSへの課題提出とポートフォリオでの振り返りによって，学生自身が学習成果を確認（Step6）して次週に進むことができた．しかし，授業内演習（Step5）の形態については，授業アンケートの学生間の協調学習を計る指標となる設問「授業を通じてまわりの仲間とコミュニケーションが進んだ」が，「強くそう思う」が42%から49%に上昇した一方で，「そうは思わない」と「全くそうは思わない」を合計した値も４%から10%に上昇し改善の余地を示した．今後，理解度を把握して支援活動を行った学生サポータや受講者間の行動記録の分析を通じて，学習データに基づく反転授業と協調学習のあり方を確立して応用をはかっていきたい．

謝辞

本取組の事前学習ビデオの収録・制作及びビデオ学習項目に対応する事前確認テスト内容の設定も，教員と支援スタッフが協働し組織的に行った．スタッフの協力に感謝したい．

注

(1) 時間外学習の量を測る指標の一つである，学生一人あたりの紙媒体の図書の年間貸出冊数を見ても2013年度大学１回生の貸出冊数は28（短大は31）で，これは国公私立大学いずれの平均値をも上回っている．

(2) 集計にはKHcoderを用い日本語形態素解析システム「茶筌(ChaSen)」 version 2.1により，動詞・形容詞等の品詞は活用形をひとつにまとめて集計している．

参考文献

[1]小松泰信: 情報導入科目におけるLMSの適用と運営. 大阪女学院大学紀要, (2), pp.63–74, 2005.

[2]小松泰信: 情報リテラシー科目のeラーニング化に伴う学習支援体制. 現代の図書館, 45(4), pp.190–197, 2007.