

情報リテラシー授業における 反転授業の実践

長瀧寛之

岡山大学

反転授業実践の背景

筆者の所属する岡山大学では、2016年度より全学一斉に60分授業＋4学期制へ移行した。それに伴い、情報処理科目についてそれまで学部ごとにバラバラに行われていた内容と開講時期を統一し、基本的な情報リテラシーを学ぶ「情報処理入門1（以下IP1）」（1学期必修）、オフィス系ツールの実習を行う「情報処理入門2」（2学期選択）、「情報の科学的な理解」をベースとした内容の「情報処理入門3（以下IP3）」（3学期選択）を設置することとなった。いずれも60分×15回の1単位科目であり、共通の教科書を利用し^{☆1}、パソコン操作の実習を含む授業である。このうち本稿では、筆者が担当教員として参加した2016～2017年度の「IP1」「IP3」に焦点を当てる。

特にIP1は全学部必修のため履修者が2,000人を超え、固定端末のある実習室ではさばききれないため、大講義室にノートパソコンを持参する授業形態として開講されることになった（2,3は実習室での実施が可能だったため、固定端末も利用可能）。IP1・IP3とも、時間割の関係上学部基準で複数のクラスに分かれて実施することとなり、筆者担当クラスの履修人数は、IP1は213名（2016）・157名（2017）、IP3は124名（2016）・112名（2017）であった。ほかのクラスもほぼ同数の学生を担当した。

授業は評価基準を統一する目的で、教科書やテス

トの出題範囲などを全クラス共通にした上で、「教科書の学習内容に関する“講義”を行う回」と「その内容に関する小テスト実施と解説する回」のセットを複数行い、最終回で全体の範囲を含む最終テストを実施する、というサイクルの授業計画が組まれた。しかし1回60分という授業時間では、講義を実施することによる実習時間の減少が深刻で、せっかくのノートパソコン持参という環境を活かせない。また扱う学習内容はIP1・IP3とも、高校の共通教科「情報」の内容とも重複する部分が多く、前提知識の有無について個人差が大きいことが予想された。とはいえ、独断で学習トピックやテストの内容を変えるわけにもいかない。

そのため筆者は自身の担当クラスにおいて、学習トピックはそのままに、「講義」に相当する活動はすべて授業外で、各自講義ビデオの視聴により行うこととし、授業内はその回の学習トピックに関したパソコンを積極的に活用する実習課題に注力する、いわゆる「反転授業」形式の授業スタイルを取り入れることにした。

講義ビデオ

授業計画上の「講義」回に対して、その内容に応じた授業時間外学習用の講義ビデオを作成した。ビデオの内容は、教科書内の該当ページのPDFを表示して、そこに適宜書き込みを行いつつ音声解説を行うというスタイルを基本とし、補足的な情報や別途図示が必要な説明では、独自スライドや手書き資料などを用いた説明も加えている（図-1）。

^{☆1} 本科目で利用する教科書は「日経パソコン Edu (<http://trendy.nikkeibp.co.jp/pcls/edu/>)」の連携テキスト「基礎からわかる情報リテラシー」「最新『情報』ハンドブック」から一部抜粋し、順番を再構成したものである。

ビデオは学習トピック単位で1本あたり10分を基本として作成した。結果、1講義回あたり少なくとも3本、最大で11本のビデオを用意することになった。最終的に、IP1のビデオは23本で合計3時間42分、IP3は32本（評価対象に含めない応用編4本含む）で合計5時間12分の分量となった。全ビデオの収録作業を筆者が行い、動画作成ツールには Explain Everything^{☆2}を使用した。

2016年度は、ビデオ視聴はあくまで任意とし、教科書の熟読のみの予習でも可とした。一方2017年度はより積極的なビデオ活用を促すため、ビデオ視聴を「授業参加」の一部として扱い、視聴完了状況を評価に組み入れることを学生に伝えた。さらに2017年度のIP3では、事前知識や理解度の個人差に対応するため、ビデオ1本に対して3～5問の「確認テスト」を設け、「ビデオを視聴完了するか、対応する確認テストで一発合格（満点あるいは80%以上）」を、授業参加として評価に組み入れることとした。ただしビデオ視聴 or 確認テスト合格の期限は「第15回授業日まで」とし、必ずしも小テスト前に終わらせなくてもよいとした。

□ ビデオ閲覧環境

講義ビデオは各自ノートパソコン等でオンラインで視聴するが、学内にはビデオ視聴状況を記録でき

る適切なツールがなかったこともあり、独自に簡易なビデオ再生ツールを作成した（画面例は図-1参照）。このツールでは、1秒単位でビデオの再生済個所をフラグで記録し、全秒について再生済のフラグが記録された場合に限り、そのビデオを“視聴完了”したと判定・記録する。途中でスキップしながら視聴した場合も、未視聴個所のみ後から再生し直すことで視聴完了にできる（図-2）。

本ツールは授業で利用した学習管理システム（LMS、2017年度IP1まではWebClass、2017年度IP3ではMoodleを利用）とは独立したシステムだが、LMSを経由しないと再生インターフェースが表示されないようにする^{☆3}ことで、ユーザ認証をLMSに間接的に肩代わりさせる形で学生情報と視聴履歴の紐付けを行った。

授業での活動

授業時間内は、事前に教科書とビデオで学習してきたことを前提として、講義は一切行わず、学生が積極的にコンピュータを使用する必要性のある授業内実習を実施した。以下いくつか抜粋して紹介するが、そのほかの授業活動については文献1)にて紹介している。

IP1 第5回：ネットワーク 自分のパソコンに割り振られたIPアドレスの確認と、それが意味する情報を理解する目的から、「コマンドプロンプト（Macはターミナル）でパソコンに割り当てられたIPアドレスを探す」「そのIPアドレスがプライベートアドレスかグローバルアドレスかを確認」「学外に用意したページ^{☆4}にアクセスして、学外から見える自分のIPアドレスを確認」を実施した。コマン

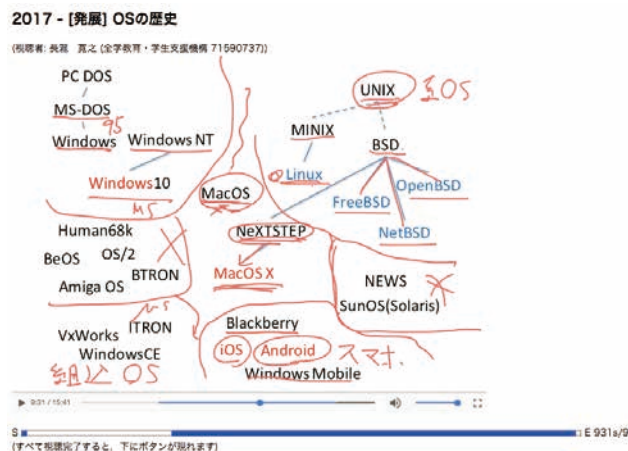


図-1 ビデオ視聴画面例

☆2 <https://explaineverything.com/>

S E 137s/298s (16%)
(すべて視聴完了すると、下にボタンが現れます)

図-2 視聴済み個所の表示（バーの青色部分）

☆3 HTTP REFERER を参照して、指定の参照元 URL が入っていれば閲覧画面が表示される仕組みとした。

☆4 <http://www.nagataki.com/ip/network/scan.html>



ドプロンプト(ターミナル)を利用するのは、OSの種類やバージョン違いで確認手順の違いが少ないことが理由である。

なお、上記「学外に用意したページ」は、意図的にワンクリック詐欺を模した内容にしており(図-3)、「悪徳業者が、個人のパソコンをIPアドレスだけで特定することは困難である」ことを実例で確認してもらうことも目的としている。

IP1 第9回：情報セキュリティ ウィルス対策ソフトのメインウィンドウのスクリーンショットを提出する課題を実施した。これは、自身のノートパソコンでスクリーンショットを撮る操作の確認と同時に、持込パソコンへのウィルス対策ソフトのインストール状況を確認することも目的である。実際、試用中のみ放置している学生をこの実習を通して少なからず発見することができ、早めの対策を呼びかけることができた。

IP1 第11回：情報モラル 学習トピックであるSNSの情報発信に関するマナーに絡めて、写真の撮影場所を推測する課題を提示した。写真は2枚用

会員登録ありがとうございます

あなたの接続元パソコンを特定しました。3日以内に以下の銀行口座に〇万円を振り込んで下さい！
振込がない場合は、下記個人情報をもとに氏名・住所・電話番号を調査し、督促請求を送らせていただきます！

あなたのIPアドレス	150.46.1.1
あなたのホスト名	
あなたのWebブラウザ情報	Mozilla/5.0 (Macintosh; Intel Mac OS X 10_13_2)

お問い合わせは以下のメールアドレスへ
aaabbbccc@example.com

図-3 ワンクリック詐欺模擬画面

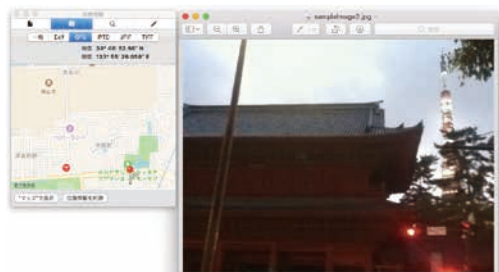


図-4 撮影場所推定演習で使用した写真(東京タワー、左はジオタグ情報)

意し、いずれにもジオタグが設定されているが、うち1枚は緯度と経度を編集して明らかに写真と矛盾する別の場所を指している(図-4)。回答結果をその場で全員で確認すると、ジオタグを参照せず写真上の画像の情報だけから推測したケースや、逆にジオタグを信じて写真との矛盾に気づかず回答しているケースもあり、そこから「写真1枚でも場所は特定可能」と同時に「1つの情報だけを正しいと信じ込むと痛い目を見る」ことを体験する機会とした。

IP3 第2回：ビット列 ビット概念を確認する目的で、「パソコン内で2のべき乗の数値が出てくる場所を探してみる」、「自分の姓について文字コードを確認する」「大学のスクールカラーをRGBのビット列で表現する」を実施した。この演習に合わせて、文字をさまざまな文字コードのビット列で表示するツール(図-5)^{☆5}を作成し、ファイルの中身をビット列として表示するツール(図-6)^{☆6}も作成した。

IP3 第6回：マルチメディア 動画のサイズに影響を与えるフレームレートなどを意識させる目的

ある文字が、文字コードごとにどんなビット列に対応するか

(UTF-8) 長 Convert (1文字ずつ入力するのをおすすめします)

コード	文字	ビット列(2進表現)	ビット列(16進表現)
SJIS-WIN	◆◆	1001001010010111	92b7
EUC-JP	㍑	1100010010011001	c4b9
UTF-8	長	111010011001010110010111	e995b7
UHC	◆◆	1110110111111110	edfe

図-5 文字コード表示ツール

ファイル内データのビット列表示

大きなファイルはアップロードできません。

ファイルを選択 okadai.bmp
424d6675000000000000003600000028000
0006400000006400000001001800000000
0030750000465c0000465c000000000000
00000000c57100c57100c57100c57100c5
7100c57100c57100c57100c57100c57100
c57100c57100c57100c57100c57100c571
00c57100c57100c57100c57100c57100c5
7100c57100c57100c57100c57100c57100

図-6 ファイルのビット列表示ツール(上画面は大学スクールカラーで全面塗られたビットマップ画像の表示例)

☆5 <http://olms1.el.okayama-u.ac.jp/~nagataki/ip/scripts/encode/enc.php>

☆6 <http://olms1.el.okayama-u.ac.jp/~nagataki/ip/scripts/encode/file.php>

で、パソコン上での簡単な作業の様子を収録した動画ファイル作成の実習を実施した。録画ツールはWindows10の場合は「Game VDR」を、Macの場合は「QuickTime Player」の使用を提示した。また提出動画ファイルのサイズは3MB以内と設定したが、上記ツールで作成される動画は大幅に超えるため、サイズ圧縮用のツールの利用を指示した。ツールとしてはHandbrake^{☆7}などを紹介した。

IP3 第8回：暗号化方式 暗号化方式である公開鍵暗号方式は、説明だけではそのイメージが湧きにくいため、手動で公開鍵と秘密鍵を作成できるWebツールを自作した(図-7)。手順に沿って個人の秘密鍵と公開鍵を作成し、その上で作成した公開鍵をアップロードすると、その公開鍵で暗号化されたファイルがダウンロードされる。自分の秘密鍵で復号すると、演習課題が書かれたテキストファイルに

公開鍵暗号を使ってみよう

1.秘密鍵の作成

秘密鍵の作成

2.公開鍵の作成

秘密鍵を指定してください: 選択されています

3.公開鍵で暗号化

暗号化したい文字列:
(長い文だと失敗することがあるので、短めの文章で)

公開鍵: 選択されています

4.秘密鍵で復号

暗号化ファイル: 選択されています

秘密鍵: 選択されています

5.あなたにメッセージを送ります

あなたの公開鍵で、私からのメッセージを暗号化してお送りします。受け取ったら、あなたの秘密鍵で復号してみてください。

公開鍵:

選択されています

6.実践

Moodle上の提出スペースに、自分の公開鍵を提出しましょう。
また、知り合いが公開鍵を作っていたら、送りたいメッセージを暗号化してその人に渡してみよう。
そのメッセージは、秘密鍵を持っているその人にしか復号できないはず・・・

図-7 公開鍵・秘密鍵生成演習用ツール

☆7 <https://handbrake.fr>

なっており、復号した人だけが演習に解答できるという仕掛けになっている。

実践結果

実際のところ、ビデオの視聴状況と小テスト・最終テストの結果には、目立った相関はほぼ見られなかった。なおIP3について、ビデオ視聴が免除される「確認テスト合格」も含めた場合は最終テストとの相関が0.43になること、さらに講義ビデオを使用しなかったほかのクラスの平均点と比較してもテストの成績はほぼ変わらなかった(平均、中央値とも1~2点上回る程度)ことから、少なくとも現在の学習内容においては「知識獲得は授業時間外で実施、授業時間内は関連する実習活動」で、十分学生も対応できるレベルに達していると考えられる。なお小テストの設問のうち、「暗号化」の設問群5問については、他クラスの正答率が総じて20~30%であったのに対し対象クラスは60~70%という顕著な差が見られ、実習活動が暗号化の仕組みの理解に重要な役割を果たしていたと思われる。

ただ、講義ビデオの作成時間は1本あたり収録時間の3倍以上であり、さらに対応する確認テストの準備も含めると、教員の負担は相当大きい。教科書の内容も今後改訂されていく可能性を考えると、継続的なビデオ更新の負担をどう軽減するかが今後の課題である。

参考文献

- 1) 長瀧寛之：情報処理入門科目における反転授業形式の授業実践，情報処理学会研究報告，Vol.2017-CE-143，No.22，pp.1-9 (Feb. 2018)。

(2018年4月30日受付)

長瀧寛之（正会員） nagataki@cc.okayama-u.ac.jp

2009年大阪大学大学院情報科学研究科博士後期課程修了。博士(情報科学)。同年岡山大学教育開発センター助教。2013年同准教授。2016年より同大学全学教育・学生支援機構准教授。主にコンピュータ活用教育、情報教育に関する研究に従事。

