

情報処理入門科目における反転授業形式の授業実践

長瀧 寛之^{1,a)}

概要：本稿では、著者が大学の教養教育科目にて実践した、反転授業スタイルを取り入れた情報リテラシー教育の授業実践について報告する。約8週間に60分×15回という授業時間枠、各自のノートパソコン持参もしくは固定端末室で実施という計算機環境、また前提知識のばらつきが大きい履修者状況において、知識獲得を主体とする一斉授業型の情報教育を実施する必要があったことから、知識獲得に相当する活動はWeb上でのビデオ視聴による授業時間外学習で行い、授業時間内はコンピュータを積極的に活用した獲得知識の確認と実習を主体とした活動を行う、という反転授業スタイルの授業を実践することにした。本報告では2017年度の実践を中心に、授業実践の背景と実践上の工夫、活用したツールの概要について述べる。

The practice of flipped-learning approach in computer literacy courses

HIROYUKI NAGATAKI^{1,a)}

1. はじめに

著者が所属する大学（以下本学）では、教養教育における情報処理科目について、2015年度までは学部ごとにバラバラの対応がなされていた。そもそも科目が開講されていなかったり、必修か選択かも学部によって別れていたりした他、学部によっては前期に開講できず後期に開講されるため「大学生生活に必要な情報活用スキルを身につける」という目的を授業に設定しにくいケースもあった。内容も担当教員にほぼ一任されている状態で、全体で共通の教科書や教材もなかったことから、場合によっては情報処理科目と関係が薄いと見える内容の授業を行っているケースもあった。

そんな折、本学では2016年度より、全学一斉に60分授業+4学期制へ移行することになり、これに合わせて教養教育科目の再編成が行われることとなった。上述の問題を抱えていた情報処理科目についても、バラバラに行われていた内容と開講時期を統一し、大学生として必要な情報処理関係の知識・スキルを全員が共通して得られるような科目構成に再整理することにした。

最終的には、全学部の1年生対象の情報処理科目として、1学期に必修科目として開講する、基本的な情報リテラシーを学ぶ「情報処理入門1」、選択科目として2学期開講のオフィス系ツールの実習を行う「情報処理入門2」、3学期開講の「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」を設置することとなった[1], [2], [3]。いずれも60分×15回の1単位科目として開講される。

このうち著者が担当教員として参加した授業は「情報処理入門1」と「情報処理入門3」であり、本稿で述べる反転授業を導入したのはこの2科目の著者担当クラスであったので、以下本稿ではこの2科目での取り組みを中心に解説する。

2. 情報処理科目の概要

本稿で焦点を当てる「情報処理入門1」「情報処理入門3」は、いずれも複数の担当教員がそれぞれ別のクラスで授業を行うが、クラスごとに学習内容の偏りが起こらないよう、シラバスや学習項目、成績評価のテスト内容は統一されている。本章ではそれぞれの科目の、クラスにかかわらず全体で共通する概要について説明する。

¹ 岡山大学
Okayama University

^{a)} nagataki@cc.okayama-u.ac.jp

表 1 2017 年度情報処理入門 1 の授業コマ (括弧内は人数)

時	教室 1	教室 2	教室 3
1	環境理工 (158)	理 (143)	農 (130)
2	工 1 (172)	工 2 (163)	工 3 (143)
3	法 1 (144)	文 1/教 1/法 2 (139)	文 2 (142)
4	経 1 (162)	教 2/経 2 (154)	教 3 (162)
6	医 1/MP (137)	歯/薬 (128)	医 2 (156)

2.1 授業概要

2.1.1 情報処理入門 1

情報処理入門 1 (以下「IP1」と略記)は、授業の目的を「実習を通じてパソコン、スマートフォン等の基本的な操作と情報リテラシーについて学習し、情報化社会に必要な基本的な知識と技術を修得する(シラバスより抜粋)」と設定している科目である。開講は 1 学期のため、4 月～5 月の期間で 15 回分の授業を行う必要があるため、本科目は月曜日と木曜日の週 2 回、60 分ずつの授業コマを設定した。

2000 人以上の新入生が同一日に一斉受講するという環境に対し、担当教員が 10 名弱という状態で実施するため、授業枠の関係もあり 1 教室あたり 150-200 名、2-3 教室並行で実施することになった(表 1)が、それだけの人数を一箇所に収容できる数の端末を備える実習室は学内になかった。そこで、教室は一般の講義室で、学生は自分のノートパソコンを持ち込むという前提の授業形態を取るようになった。なお、当大学は 2016-2017 年度時点でノートパソコン必携化していないため、機種選定やスペック指定などもないのだが、しかし入学後すぐの必修科目でノートパソコン持参前提の科目があるということから、学生は授業までに何らかのノートパソコンを準備する必要があり、実際全体の 95%以上の学生が自分のノートパソコンを持参した。

授業科目の学習内容を、表 2 にまとめた。前半 4 回でガイダンスを行い、第 5 回以降はリテラシー授業として、特定トピックについて 1 回目は「講義」、2 回目はその内容に対する「小テスト」を行うというサイクルで計 5 セット実施する。最後の第 15 回は「最終テスト」を実施し、基本的に小テスト+最終テストの結果をベースに成績評価を行う。小テストと最終テストの問題は全クラス共通であり、学習管理システム(LMS)を用いて授業時間内にオンラインで実施する。なお小テストについては、授業後に再トライ可能(ただし点数は 8 掛け)であった。

2.1.2 情報処理入門 3

情報処理入門 3(以下 IP3)は、「情報機器、インターネットをより有効に活用するために必要な基礎的なハードウェア技術、ソフトウェア技術、及びインターネット技術等を多面的に学修する(シラバスより抜粋)」ことを目的として開講する選択科目である。

全体で 4 クラス(再履修を除く)で、各クラス 100-150 名程度であるため、固定端末が設置されている実習室で実施した。なお固定端末を使用しても、自分のノートパソコン

表 2 情報処理入門 1(IP1) の授業計画

回	概要
1	授業ガイダンス, 本学情報システムの概要説明
2	無線 LAN&Web 認証, 授業内利用サービスの説明
3	情報リテラシー能力確認試験, 日経パソコン Edu の使い方
4	Gmail, 学内 ICT サービスの紹介
5	講義 1 (インターネット/クラウド/IP アドレス)
6	小テスト 1 & 解説
7	講義 2 (情報検索/Web ブラウザ/Web ページ)
8	小テスト 2 & 解説
9	講義 3 (コンピュータウイルス/ネット詐欺/パスワード)
10	小テスト 3 & 解説
11	講義 4 (情報発信/ソーシャルメディア/メールの書き方)
12	小テスト 4 & 解説
13	講義 5 (知的財産権/不正アクセス禁止法/著作権)
14	小テスト 5 & 解説
15	最終テスト, アンケート等

表 3 情報処理入門 3(IP3) の授業概要

回	概要
1	ガイダンス
2	講義 1 (コンピュータの処理の基本・パソコンの仕組み)
3	小テスト 1 & 解説
4	講義 2 (OS とは何か・スマートフォンとタブレット)
5	小テスト 2 & 解説
6	講義 3 (マルチメディア技術)
7	小テスト 3 & 解説
8	講義 4 (情報漏洩と暗号化)
9	小テスト 4 & 解説
10	講義 5 (インターネット技術・電子メール)
11	小テスト 5 & 解説
12	講義 6 (Web ページデザイン)
13	Web ページ作成 演習
14	講義 7 (情報保全とバックアップ)
15	最終テスト, アンケート等

ン持参でもよい。授業は IP1 同様 60 分 × 15 回であるが、開講は週 1 回、60 分授業を 2 コマ連続で行う。

IP3 の学習内容を表 3 にまとめた。第 1 回がガイダンスで、第 2 回～第 11 回は IP1 と同様、ある学習トピックについて 1 回目に「講義」、2 回目はその内容に対する「テスト」を行うという構成である。第 12 回と第 14 回はテストを実施しない講義が入り、第 13 回は Web ページ作成演習、最後に第 15 回が最終テストとなっている。授業で扱う内容と順番は、基本的に全クラス共通となっている。

2.2 教科書

IP1, IP3 とも教科書として、「日経パソコン Edu*1」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を使用した。書籍には日経パソコン Edu の利用ライセ

*1 <http://trendy.nikkeibp.co.jp/pcls/edu/>

ンスが付属しており、2016年度は1年間ライセンスであったが、大学生生活で十分に活用してほしいという目的で2017年度は4年間ライセンスに変更している。教科書は専用電子ブックアプリ (VW-eBooks^{*2}) 用の電子書籍として提供する。なお2016年度は紙冊子の形態で販売したが、2017年度は完全電子化した。

テストの内容は、この教科書の範囲を中心に用意する。加えて一部の小テストでは、日経パソコン Edu 内の一部記事もテストの範囲として含めた。

2.3 本科目の問題点と対応

表2、表3の「講義」という表記が示すように、本授業計画が設定された時点で、知識に相当する部分は授業内で講義を行うことが前提となっており、担当教員には共通資料として講義資料も配布されている。しかし、「ノートパソコン持参を前提」として開講している科目にもかかわらず、共通資料は典型的な聴講型の講義を想定した内容になっており、また小テストをオンラインで実施する際に利用する学習管理システム (WebClass / Moodle) は、スマートフォンからでもアクセスが可能である。このままでは、わざわざノートパソコンを持参する必要がない授業になってしまう。

授業で扱う学習トピックについても、特に「実習を通じて学習」を意識した選定が行われたわけではなく、「SNS 利用におけるマナー」「著作権」など実習スタイルを取りにくい学習トピックも多数含まれている。またその内容は IP1, IP3 とも多くが高校の共通教科「情報」で取り扱うトピックとも重複しており、学生によって前提知識の有無に個人差が大きく出ることが予想された。

そのため著者は、自身の担当クラスで実施する授業の内容を再検討することにした。とはいえ教科書やテストの出題範囲などは全クラス共通にするという前提があり、独断で学習トピック自体を変えるわけにもいかない。そこで学習トピックはそのまま授業スタイルを再構成することにした。具体的には、「講義」に相当する活動はすべて授業外で、各自教科書+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する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。

3. 実践内容

本章では、著者が IP1 と IP3 で実践した授業内容の概要を述べる。

3.1 講義ビデオ

表2、表3に示した授業計画の「講義」回に対して、その

*2 <http://coop-ebook.jp/>

表4 情報処理入門1 講義ビデオ

回	順	タイトル	再生時間
5	1	インターネットとは何か	4'58"
	2	インターネットの歴史	8'15"
	3	クラウドサービス	13'49"
	4	IoT/ビッグデータ	7'01"
	5	IP アドレス	11'24"
	6	データ送信の方法 (ルータ)	7'30"
7	1	Web ページと HTML	6'26"
	2	Web ブラウザの技術	10'27"
	3	様々な Web ブラウザ	4'50"
	4	ネット上の検索の現状	13'04"
	5	キーワード検索のコツ-検索サイト各種	14'04"
9	1	コンピュータウイルス	12'29"
	2	ネット詐欺	15'02"
	3	パスワード	12'51"
11	1	情報の伝え方	9'28"
	2	ソーシャルメディア	10'19"
	3	SNS で起こるトラブル	10'22"
	4	正しいメールの書き方	8'30"
	5	SNS のセキュリティ設定 (1)	6'22"
	6	SNS のセキュリティ設定 (2)	4'07"
13	1	知的財産権	9'48"
	2	不正アクセス禁止法	4'21"
	3	著作権	16'43"

2017 - [発展] OS の歴史

(視察者: 長瀬 寛之 (全学教育・学生支援機構 71590737))

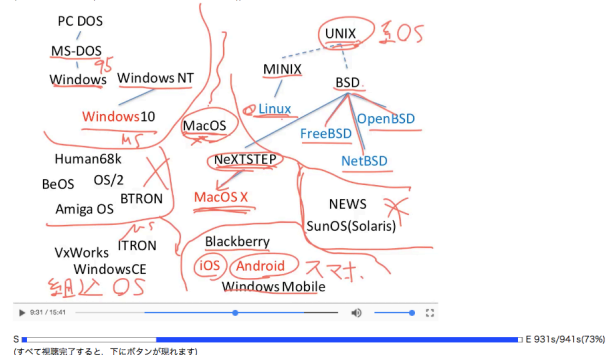


図1 ビデオ視聴ツール: 画面例

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)。

収録したビデオのタイトルと再生時間のリストを、IP1 は表4に、IP3 は表5に示す。ビデオの長さは基本的に1本10分程度を目標としたが、内容によって時間は増減している。また学習トピックごとに教科書で扱う範囲や密度に差があることから、ビデオの本数が授業回によって大きく異なる。

表 5 情報処理入門 3 講義ビデオ

回	順	発展	タイトル	再生時間
2	1		2 進法	07'44"
	2		ビットとバイト	11'09"
	3		文字コード	11'08"
	4		16 進法	07'35"
	5		パソコンの仕組み 1	12'19"
	6		パソコンの仕組み 2	07'47"
	7	*	HDD (Hard Disk Drive)	10'13"
	8	*	SSD (Solid State Drive)	06'30"
	9	*	バックアップ	03'17"
4	1		OS とは何か	08'31"
	2		OS は内部で何をやっているか	15'55"
	3		スマートフォン	10'39"
	4		タブレットと電子書籍	10'53"
	5	*	OS の歴史	15'41"
6	1		マルチメディア・デジタル化	07'12"
	2		音声のデジタル化 (1)	09'19"
	3		音声のデジタル化 (2)	16'26"
	4		音声のファイル形式	08'13"
	5		画像のデジタル化	03'25"
	6		ビットマップ/ベクトル形式	06'38"
	7		色の表現	14'33"
	8		画像のファイル形式	10'04"
	9		画像編集ソフト	03'57"
	10		動画の構造	16'48"
	11		動画のファイル形式	07'50"
8	1		情報漏えい	04'06"
	2		暗号化	11'00"
	3		SSL	05'54"
10	1		インターネットの仕組み (1)	09'23"
	2		インターネットの仕組み (2)	14'41"
	3		電子メール - プロトコル	14'53"
	4		電子メール - 内部構造	08'45"

3.1.1 収録

講義ビデオの収録作業は 2016 年度に、授業の進行と平行して実施した。2017 年度は教科書が同じだったため、明らかに扱う情報が古くなったビデオのみ入れ替えを行った他は、基本的に 2016 年度に作成したビデオを流用した。全ビデオについて収録作業は著者が行い、動画作成ツールには Explain Everything^{*3} を使用した。

3.1.2 ビデオ閲覧環境

講義ビデオの視聴は、場所や時間の制限なく利用できるよう Web ブラウザ上で行うことを想定したが、もともと本学で導入していた学習管理システム (LMS) にはビデオ視聴状況を管理する機能がなく、外部のビデオ配信システムと連動する仕組みも備わっていなかった。

そこで講義ビデオの視聴環境を提供するツール (以下ビデオ視聴ツール) は、独自に簡易な Web アプリケーションを作成し使用した。スマートフォンで視聴することも想定

し、HTML5 video で実装しており、視聴にあたり特別なプラグインは必要ない。講義ビデオの閲覧状況を記録する都合上、以下に示す実装方法で学生の視聴記録を管理することとした。

3.1.2.1 ビデオ視聴ページへのアクセス制限

ユーザ認証のためビデオ視聴ツールをシングルサインオンへ対応させるという選択肢もあるが、今回は作業時間の関係で見送った。しかし授業に関係ない者が講義ビデオへアクセスするのは可能な限り防ぎたい。そこで、LMS を経由しないとビデオ視聴ツールのインターフェースが表示されないように実装し^{*4}、ビデオ視聴ツールのページに直接 URL 指定してアクセスしても再生画面が表示されないようにした。これにより、ユーザ認証を LMS に間接的に肩代わりさせる形で利用者を制限する。

3.1.2.2 視聴者の確認

ユーザ管理機能がないとはいえ、ビデオの視聴状況を記録するにはユーザ情報の把握が必要である。そこで LMS の情報を連動させる方法を考えたが、WebClass では、学生情報を外部ツールと連動する手段がなかった。そこで WebClass を LMS として利用した IP1 では、ビデオ閲覧時に画面上に表示されるフォームへ、視聴者が氏名や学生番号等の情報を自己申告で入力する形とした。

2017 年度の IP3 では、LMS として Moodle を使用したが、Moodle の"URL"リソースには、氏名や学部、学生番号などユーザ情報を GET パラメータとして指定できる機能が備わっていた。そこで学生情報は全て Moodle からビデオ視聴ツールへ渡すこととして、自己申告による入力は不要・不可とした。

3.1.2.3 ビデオ視聴完了判定

ビデオ視聴ツール上で 1 つのビデオ全体を再生し終わると、そのビデオを"視聴完了"したと判定する。ただし、ビデオを最初から最後まで一気に視聴するケースもあれば、必要に応じて一時停止やスキップをしながら視聴するケースもあるため、それらを考慮しながら「全て見終わった」ことを判定できるよう、ビデオの閲覧フラグを 1 秒単位で記録し、全秒について閲覧済みのフラグが記録されない限り視聴完了と判定されない仕組みとした。なお視聴済みの箇所はウィンドウを閉じない限り保持されており、画面上でも確認できるため (図 2)、一部スキップしながら視聴した場合、後でスキップした箇所のみ見直すことで閲覧率を 100%にすることができる。

視聴完了と判定されると、画面下に「視聴完了ボタン」を表示され、そのボタンをクリックすることで、視聴完了が記録される仕様とした (図 3)。

3.1.3 ビデオ視聴に関する授業での取り扱い

著者の担当クラスでは、授業のはじめに「本科目では、

*3 <https://explaineverything.com/>

*4 HTTP_REFERER を参照して、特定のページを経由しないと閲覧画面が表示されない仕組みとした。



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 視聴済み箇所を表示 (バーの青色部分)

S  E 298s/298s(100%) Finishing...
(すべて視聴完了すると、下にボタンが現れます)

見終わったら、下のボタンを押してください。

図 3 視聴完了ボタン (視聴完了時のみ表示)

講義は全てビデオ上で行う。授業内では講義を行わず、事前に該当範囲を予習したという前提で実習を行う」と宣言し、学生に予め時間外学習を行う必要性を伝えた。

2016年度は、ビデオ視聴をあくまで教科書の補足資料と位置づけて任意視聴とする扱いとし、教科書のみを使った予習も可能とした。一方2017年度は、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とし、学生により確実な学習を促す形をとった。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、確認テストが1回目で合格点(満点あるいは80%以上)に達すれば、対応する講義ビデオの視聴は任意とした。つまり各ビデオについて「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する」ことを、授業活動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。なお表5で「発展」に印があるビデオは、視聴必須とはせず、対応する確認テストも用意しなかった。

3.2 授業内実習

授業時間内では、授業計画で扱う学習トピックについて事前に予習してきたという前提で、教師が説明を行う時間をできるだけ少なくして、学生が積極的にコンピュータを使用する必要性のある活動を中心に実施した。

学習トピックに合わせて行った活動について、以下に概要を述べる。なお、以下に紹介する著者自作のツールは、OSの違いを吸収する目的や、インストール作業による時間の消費を抑えるため、全てWebアプリケーションとして実装している。

3.2.1 IP1 第4回:Gmail

授業計画通りであれば第11回に「メールの書き方」が登場するのだが、Gmailの設定を行う第4回で、メール送信テストを兼ねて、仮の「公的メール」を演習用に用意したメールアドレス宛に送信するという実習を行った。具体

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.■■■■
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 4 ワンクリック詐欺模擬画面

的には、「何らかの事情で授業を欠席するため、授業担当教員へメールで連絡する」というシチュエーションで、電子メールの文面として望ましいマナーを考慮した(ただしこの時点では授業内で何も説明していない)メールを創作せよ、というものである。60分の授業時間内では全員送信までいかないため、早く提出された学生のメール本文だけいくつか授業内で取り上げた後宿題とし、第11回で改めて取り上げて解説を行った。

3.2.2 IP1 第5回:ネットワーク

BYOD環境を想定する場合、ネットワーク関係で最もトラブルになりやすいのは「正常に接続できない」ケースである。学内の無線LAN接続に関する手順自体は第1回で済ませているため、授業では「学外での接続にも使える知識の確認」と「接続がうまくいかない場合の対処法」という観点から、個人レベルでネットワークの接続状況をパソコンから確認する方法を習得することをめざした。

具体的には、「コマンドプロンプトで'ipconfig /all' と入力して、自分に割り当てられた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^{*5}にアクセスして、自分のマシンの接続が学外から見える自分のマシンのIPアドレスを確認」などを実施した。IPアドレスを確認する方法はいくつかあるが、Windowsの場合バージョンによって手順が異なることもあるため、全バージョンでほぼ共通のコマンドプロンプトから操作する形にした。

なお、学外からのIPアドレスを確認する上記「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いる(図4)。学生には事前にその旨を伝えてアクセスさせているが、実際アクセスすると多くの学生で同じIPアドレスが表示される。ここから、グローバルIPアドレスの使われ方と、「学外からIPアドレスだけで個人特定はできない」ことを実例から確認する。

3.2.3 IP1 第7回:Webブラウザ

Webページの元となる情報は、あくまでHTMLで文書構造が記述されたテキストデータであって、受け取る側のWebブラウザがそれを解釈してレイアウトを設定している

*5 <http://www.nagataki.com/ip/network/scan.html>

に過ぎない事を確認させる例として、Web ブラウザによってレイアウトや挙動が異なる特定のページを閲覧して、それがどのブラウザでどのように表示するかという事を回答させる演習問題を授業内で実施した。この実習を行うために、事前に自身のノートパソコンへ複数の Web ブラウザをインストールしておくよう指示しており、実際はこちらが大きな目的の一つでもある。

さらに、Cookie を確認する演習も行った。ただし Microsoft Edge では保存されている Cookie の情報を Web ブラウザから確認する方法がないため、Firefox もしくは Google Chrome で実施するようにしている。これに合わせて、ブラウザ終了時に履歴を残さないプライベートブラウジング (InPrivate/プライベートブラウジング/シークレットモード) の存在も紹介した。

3.2.4 IP1 第 9 回:情報セキュリティ

教科書では「ネット詐欺の手口」をリスト表示していたことから、授業内ではネット詐欺の「具体例」を確認しながら、その手口の名称を当てるテストを中心とした演習を行った。「具体例」として、ワンクリック詐欺^{*6}、フィッシング詐欺^{*7}、情報商材詐欺^{*8}の模擬ページを作成した。そのうち 1 つは、IP アドレスの確認に使ったページと同一である。

その他、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課した。自身のノートパソコンでスクリーンショットを撮る方法の確認を兼ねているが、同時に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、実際試用中のままであることに気づかず放置している学生も少なからず存在していたため、授業内では個人名がわかる情報を隠した上でそのスクリーンショットを提示しつつ、早めの対策を呼びかけた。

3.2.5 IP1 第 11 回:情報モラル

教科書の記述内容はソーシャルメディアや電子メールでの発信に関するマナー等が中心であることから、アンケートとして SNS の利用状況を確認するとともに、事前に提出された電子メールの内容をもとに、マナーについての添削を実施した。その際、教科書内の記述のうち一部は現代では通用しないケースもあることを紹介し、マナーは時代や場所、相手によっても変わりうるものであることを念押しした。

また教科書に「ジオタグ」の説明があったことから、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 5)。なお写真のジオタグを確認する手順も

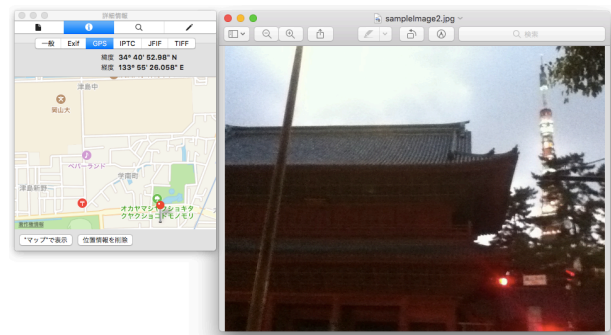


図 5 撮影場所推定演習で使用した写真 (左はジオタグ情報)

自分たちで検索して調べることにしている。回答結果はその場で全員で確認するが、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確認できた。この結果を全員で閲覧しながら、「写真 1 枚から場所が特定されやすい」「ネット上で得られる情報が必ず正しいと信じていると痛い目を見る」の両方を体験する機会とした。

3.2.6 IP1 第 13 回:著作権

唯一「ノートパソコン持参」を前提とした演習を作成できなかったため、様々な著作権がらみの問題についてその場で回答結果をみんなで確認するという演習を行った。ただし教科書では典型的に良し悪しの判断が付きやすい事例しか扱っていなかったため、演習問題には「東日本大震災の際、NHK のテレビ映像を無断で Ustream 上でストリーミング配信していたところ、NHK 広報の Twitter アカウント担当者が、独断でその URL を肯定的に拡散したが、これは許されるか？」などの、倫理や法律とのジレンマを題材とした実例を扱った。

3.2.7 IP3 第 2 回:ビット列

IP3 は 2 回連続で開講されるため、第 2 回は IP3 の最初の授業日であり、事前にビデオ視聴を前提とした演習を実施できなかった。

そこで、ビットの概念と、ビットで数値を表現する時によく現れる数字 (2 のべき乗) の存在は講義形式で説明した上で、「パソコン内で 2 のべき乗の数値が出て来る場所を探してみる」演習を実施した。その上で、「数字だけでなく、文字も色も同じ“情報”なのだから、全てビットで表現されているはず」という説明のあと、自分の姓について文字コードを確認する演習を実施し、さらに大学のスクールカラーを RGB のビット列で表すとどうなるか? という演習を行った。スクールカラーは大学 Web 上には掲載されているが、色情報については DIC カラーガイドの色番号しか記載がなく、RGB で表すと何になるかも含めて 2 段階の検索が必要になる。

この演習に合わせて、文字を様々な文字コードのビット

^{*6} <http://www.nagataki.com/ip/security/fraud1/scan.php>

^{*7} <http://www.nagataki.com/ip/security/fraud2/getachance.html>

^{*8} <http://www.nagataki.com/ip/security/fraud3/emergency.html>

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	長	1001001010010111	92b7
EUC-JP	長	1100010010011001	c4b9
UTF-8	長	111010011001010110010111	e995b7
UHC	長	1110110111111110	edfe

図 6 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 16進 変換

```
424d66750000000000000036000000028000
0006400000064000000010018000000000
0030750000465c0000465c000000000000
00000000c57100c57100c57100c57100c5
7100c57100c57100c57100c57100c57100
c57100c57100c57100c57100c57100c571
00c57100c57100c57100c57100c57100c5
7100c57100c57100c57100c57100c57100
```

図 7 ファイルのビット列表示ツール

列で表示するツール(図 6)^{*9}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 7)^{*10}も作成した。

3.3 IP3 第 4 回:OS

教科書にはパソコンやスマートフォンの OS の種類についての説明があったことから、2016 年度の授業では、自分のパソコンで動作している OS の名称を解答させたのだが、その際 OS と Web ブラウザを混同しているケースが非常に多かった。そこで 2017 年度は、様々なコンピュータのスクリーンショットを提示して、それぞれ何の OS が動作しているかを回答させる課題を実施した。この際、画面上にはわざと「Web ブラウザが起動している」画面を示して、惑わされずに OS を回答できるかどうかを確認した。なおこの時点で正答できるかどうかは問題ではなく、その後の全体で解答を相互確認する過程で、OS とは何かという知識を再確認することが主目的である。

その後、「タスクマネージャ」(Mac の場合は「アクティビティモニタ」)を起動して、プロセス数の確認、高負荷動作をかけた際の CPU やメインメモリの使用率変化の観察を実施し、さらに起動中プロセスの強制終了の手順を確認した上で「explorer.exe」を終了した際の画面の変化(図 8)を確認するなど、OS が見えない所でどういう仕事を担っているかを確認する演習を実施した。

*9 <http://olms1.e1.okayama-u.ac.jp/~nagataki/ip/scripts/encode/enc.php>

*10 <http://olms1.e1.okayama-u.ac.jp/~nagataki/ip/scripts/encode/file.php>

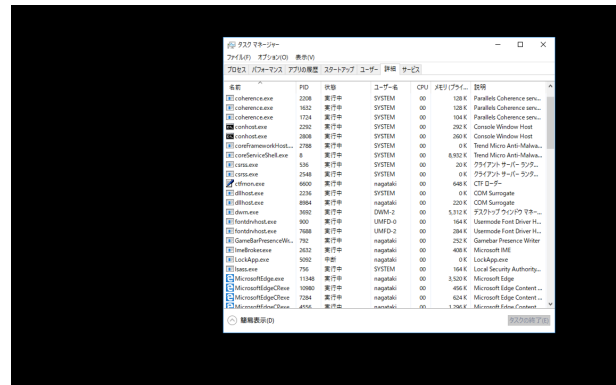


図 8 Explorer.exe を強制終了した時の画面例 (デスクトップ上のアイコンやファイル一覧のウィンドウが消える)

3.3.1 IP3 第 6 回:マルチメディア

授業の前半は、ベクター画像とビットマップ画像の区別を行う問題、複数の動画のフレームレートとビットレートを確認する演習などで、画像や映像の特徴を確認するテスト形式の演習を実施した。後半は、「画像の標準化」についての説明を行っている動画を探している様子を収録しなさい」という課題で、デスクトップ録画と動画ファイル生成の実習を実施した。録画ツールは限定しなかったが、特に希望がない場合は 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、実は上記ツールで収録できる動画はそのままでは明らかに 3MB に収まらないため、サイズ圧縮用のツールの使用を紹介した。授業内では無償で使えるツールとして Handbrake^{*11}を紹介した。

この演習を通して、パソコンでのトラブル発生時に、動画による説明などを行えるよう、パソコンの操作の様子を収録しかつ適切なファイルサイズに抑えるスキルを身につけることも目的の一つである。

3.3.2 IP3 第 8 回:暗号化方式

暗号化の方式には、主に共通鍵暗号と公開鍵暗号があるが、ZIP 形式などの実例や「秘密の鍵を送受信側で共有する」というイメージが直感的に理解しやすい共通鍵暗号に対して、公開鍵暗号方式は手動で暗号化・復号を行う機会が少なく、初学者に操作しやすいツールもないため、説明に苦慮していた。

そこで、公開鍵と秘密鍵を作成できる Web ツールを自作することにした(図 9)。手順に従ってページ上のボタンをクリックすることで、その場で生成された秘密鍵、次に公開鍵のファイルを順に入手できる。そのファイルを使って「自由な文字列を暗号化する」演習と、「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秘密のメッセージファイルがダウンロードされるので、それを自分の秘密

*11 <https://handbrake.fr>

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: 選択されていません

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: 選択されていません

4.秘密鍵で復号

暗号化ファイル: 選択されていません

秘密鍵: 選択されていません

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:

選択されていません

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しか復号できないはず・・・

図 9 公開鍵・秘密鍵生成演習用ツール

鍵で復号してみる」作業を行う。実際にはそのファイル内に、「特定のページに以下の情報を書き込め」という指示が書いてあるので、復号した人に限りそのメッセージが読めて解答できるという仕掛けになっている。

3.3.3 IP3 第 10 回:HTTP

HTTP ステータスコードを確認させる演習として、それぞれ Forbidden, Not Found, Internal Server Error が返ってくる 3 つの Web ページ URL を用意し、各 URL で何のステータスコードが返ってくるか、それが実際にどういう意味かを確認する演習を行った。

その他、Web ページに記載された Cookie の確認・削除を行ってみる演習、Gmail でメールヘッダを表示する手順を確認する演習を実施した。

本演習では、Web ブラウザによっては解答に必要な情報が確認できないため^{*12}、Google Chrome の利用を前提と指示した。しかし実際には Edge や Internet Explorer を使って困難に当たっている学生が少なからず存在した。

3.4 IP3 第 12-14 回:Web ページ作成演習

本来は Web ページ作成演習は第 13 回だけなのだが、これは演習内容として「Microsoft Word で Web ページを作成し、HTML 形式にエクスポートする」というものを想定

^{*12} Firefox では、Internal Server Error 時にただ真っ白な画面が表示されるだけで、エラーと確認できるメッセージが出てこない、など

していたためであり、そもそも第 12 回の「Web ページデザイン」が、アクセシビリティやユーザビリティなどの概要説明が主体であり、HTML 文書の作成に関する説明をしているわけではない。しかしこの演習内容では「ワープロソフトで文書を作成している」作業と違いがなく、アクセシビリティやユーザビリティの評価基準も曖昧であることから、IP3 の学修テーマからかけ離れていると判断し、作成する Web ページのテーマ(日経パソコン Edu の記事をベースとしたクイズを作成する)だけは他クラスと共通にした上で、Web ページ作成は異なる内容の演習を実施することにした。

具体的には、Word ファイルからの変換ではなく、HTML で直接記述してページを作成する演習とした。Word を使って作成する場合に比べて当然時間がかかるため、小テストがない 12 回と 14 回はビデオ視聴や教科書を指定するのみとして、全 3 回をすべて演習の時間と設定した。

2016 年度は、学内固定端末に予めインストールされていた、HTML 入力支援機能もあるフリーのテキストエディタ「NoEditor^{*13}」を使用し、学内の Web ページ保管スペースに Web ページ一式をアップロードする形で演習を行った。しかし NoEditor によるファイル形式や文字コードの指定方法、Web ページ保管スペースの設定など、Web ページ作成以外の部分で時間を取られる学生が多く、もちろん HTML 文書作成自体に慣れていないことによる困難もあって、最低限の品質の Web ページを作成するまでに至らないケースが多発した。また Mac を利用する学生にとって、NoEditor は Windows 専用ツールのため同じ環境での作業ができない点も課題であった。

そこで 2017 年度は、Mozilla が開発している Web ページ作成ツール Thimble^{*14} を使用した。Web アプリケーションのため環境に依らずに利用できる利点がある^{*15} 他、新規作成時に簡単な雛形が自動作成される、入力した HTML タグに対応する Web ページの表示をプレビューで同時に確認できる(図 10)、さらに HTML タグ入力支援機能として「開始タグを入力すると自動的に終了タグが追加される」点が、短時間で HTML 文書を作成する際のトラブルを軽減した点は大きく、2016 年度と比べて Web ページ自体が完成していないというケースは減少した。

作成したファイル群は ZIP 圧縮した形でダウンロードできるため、Web ページのファイル一式をまとめた ZIP ファイルを成果物として提出する形とし、提出物の評価は学生同士で LMS 上で相互評価することによって実施した。

^{*13} <https://forest.watch.impress.co.jp/library/software/noeditor/>

^{*14} <https://thimble.mozilla.org/ja/>

^{*15} 実際は、Internet Explorer のみ正常に動作しなかった

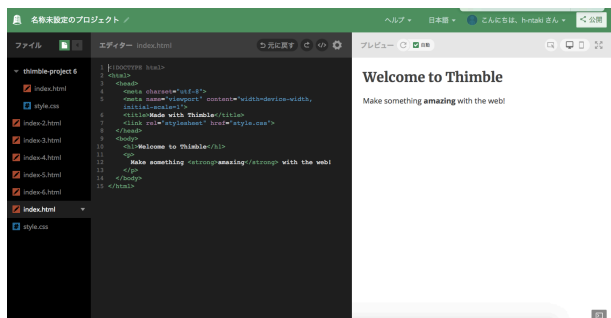


図 10 Thimble 画面例(中央:HTMLソース記述,右:プレビュー)

4. 考察

IP3 について、最終テストまでに視聴完了したビデオ本数と最終テストの成績の相関を確認したところ、相関はほぼ見られなかった(0.19)。対応する小テスト前までに視聴完了したビデオ本数と最終テストの成績との相関は 0.28 と若干高くなったが、ビデオ視聴が成績向上に影響したのか、理解度が高い学生ほどビデオ視聴を積極的に見ていたのかは判断できない。なお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 とさらに相関が高くなること、さらにその成績は他のクラスの平均点と比較してほぼ変わらない(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。もっとも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。今回は独断で実施したこともあり全ビデオを一人で作成したが、本来は複数人で協力して準備していくことが不可欠と考える。

ただし、2 年にわたって授業実践を行ってきた経験上、そもそもの学習トピックの選定自体に難がある点はいかんともしがたいところがある。ノートパソコン持参を前提とする授業を実施していながら、実際には IP1 の単位認定者の多くがファイルやフォルダの概念を理解していない、自分で作ったファイルをどこに保存されているか把握していないというケースが、IP3 の授業内で多く見られた。データ圧縮の話題を事前に取り上げているにもかかわらず、Web ページ演習において Thimble からダウンロードした ZIP ファイルを見て「ZIP とは何か」と質問する学生も多く、現状の授業内容では、日常的なコンピュータ活用を促すための知識が十分得られていないのではないかとと思われる。本学の情報教育のカリキュラムは著者個人が策定しているわけではないため容易ではないが、今後授業計画の段階から見直しを提案していきたい。

なお本稿で紹介した授業用に開発したツールについて

は、公開可能なものはソースコード込みで Web ページ上 (<http://www.nagataki.com/main/?CSEtools>) にて提供している。

参考文献

- [1] 大学の情報リテラシー教育、その最前線を探る (3/5),IT-Pro <http://itpro.nikkeibp.co.jp/atcl/column/14/346926/061000547/?ST=education&P=3> .
- [2] 長瀧寛之: 岡山大学における全新入生必修情報科目の実践”, 第 64 回 中国・四国地区大学教育研究会 情報教育分科会 (2016-6-12), http://www.okayama-u.ac.jp/user/nagataki/files/SIG-HECS2016_CSE_nagataki.pdf .
- [3] 長瀧寛之: 岡山大学における全新入生必修情報科目の実践”(続報), 第 65 回 中国・四国地区大学教育研究会 情報教育分科会 (2017-6-18), http://www.okayama-u.ac.jp/user/nagataki/files/SIG-HECS2017_CSE_nagataki.pdf .