

# 一般情報教育のためのオープン教育資源 (OER) の開発と評価

白井 詩沙香<sup>1)</sup>, 長瀧 寛之<sup>2)</sup>, 西田 知博<sup>3)</sup>, 小野 淳<sup>4)</sup>, 竹村 治雄<sup>1)</sup>

1) 大阪大学 サイバーメディアセンター

2) 大阪電気通信大学 メディアコミュニケーションセンター

3) 大阪学院大学 情報学部

4) 千里金蘭大学 情報処理教育センター

shirai@ime.cmc.osaka-u.ac.jp

## Designing Open Educational Resources for CS0 Courses

Shizuka Shirai<sup>1)</sup>, Hiroyuki Nagataki<sup>2)</sup>, Tomohiro Nishida<sup>3)</sup>, Atsushi Ono<sup>4)</sup>, Haruo Takemura<sup>1)</sup>

1) Cybermedia Center, Osaka University

2) Media Communication Center, Osaka Electro-Communication University

3) Faculty of Informatics, Osaka Gakuin University

4) Education Center for Information Processing, Senri Kinran University

### 概要

本研究では、一般情報教育のためのオープン教育資源 (OER) の開発と当該教材を活用した授業設計を行い、教育実践による評価を行なった。本稿では、開発した OER および OER を活用した授業デザインについて示すとともに、2021 年度春学期に開講された大阪大学の一般情報教育科目における授業実践の結果について報告する。授業アンケートの結果を分析し、開発した OER および OER を活用した授業デザインの効果について考察する。

## 1 はじめに

持続可能な開発のための 2030 アジェンダにおける持続可能な開発目標 4 (SDG4) 「質の高い教育をみんなに」の達成のために、全ての者が時や場所を問わず教育資源にアクセスできるよう、オープン教育資源 (Open Educational Resources, OER) の普及促進の取り組みが進められている。第 40 回ユネスコ総会で採択された OER に関する勧告 [1] では、OER の定義を「パブリック・ドメインとなった、又はオープンライセンスの下で公開されている著作権のあるあらゆる形式及び媒体の学習、教育及び研究の資料であって、他の者による無料のアクセス、再使用、別の目的のための再利用、改訂及び再配布を認めるもの」としている。日本国内では、例えば、高等教育機関において、オープンコースウェア (Open Course Ware, OCW) を通じて、大学等で提供している講義等の授業コンテンツを OER として公開する取り組みが推進されている。

2019 年 6 月 25 日に文部科学省より発表された「新時代の学びを支える先端技術活用推進方策 (最終まとめ)」 [2] においても、遠隔・オンライン教育を活用した授業内容の最適化・質の向上や様々な事情で通学で

の教育を受けることが困難な学習者への学習支援が期待されており、OER の開発や OER を用いた効果的な授業デザインの検討、教育実践による評価を行っていくことが肝要である。

本稿では、高等教育機関における一般情報教育のための OER の開発と開発した OER を活用した授業デザインを行い、授業実践による評価を行なったので報告する。

## 2 開発したオープン教育資源

本教材は、後述する大阪大学の初年次必修の一般情報教育科目向けに開発されたものであり、単元および各学習項目は、情報処理学会が策定した一般情報処理教育の知識体系である GEBOK [3] を参考に決定した。開発した OER で扱っている学習単元および開発した OER との対応表を表 1 に示す。

動画教材は、学習者の集中力を考慮するとともに、授業に組み込みやすいようトピック単位で 10~15 分前後の短い動画として作成した。図 1 は、「文字・音声・画像の取り扱い」を扱った動画教材のスクリーンキャプチャである。様々な授業で扱いやすいよう著者がスライドにナレーションをつけたシンプルな教材と

表 1 開発した OER 一覧

単元	動画教材	演習ツール
情報とコミュニケーション	ICT の発展とコミュニケーションの変化 情報セキュリティ	
情報のデジタル化と コンピューティングの要素と構成	コンピュータの構成：ハードウェア編 コンピュータの構成：ソフトウェア編 情報とデータ 文字・音声・画像の取り扱い	ビット列→エンコード別文字表現ツール 文字→ビット列表現ツール ファイルのビット列表示ツール
情報ネットワークと情報セキュリティ	ネットワークの構成 ネットワーク上の情報転送 通信プロトコル IP アドレス 暗号化技術	IP アドレス情報表示 ネット詐欺体験 1 ネット詐欺体験 2 ネット詐欺体験 3 公開鍵暗号を使ってみよう！
インターネットの仕組み	アプリケーション層のプロトコル サーバ Web ページの仕組み	
社会で利用される情報技術	情報システム データベース リレーショナルデータベース	
プログラミング (Python)		逐次処理, 条件分岐処理, 繰り返し処理, データ型, リスト, 関数, ソートアルゴリズム

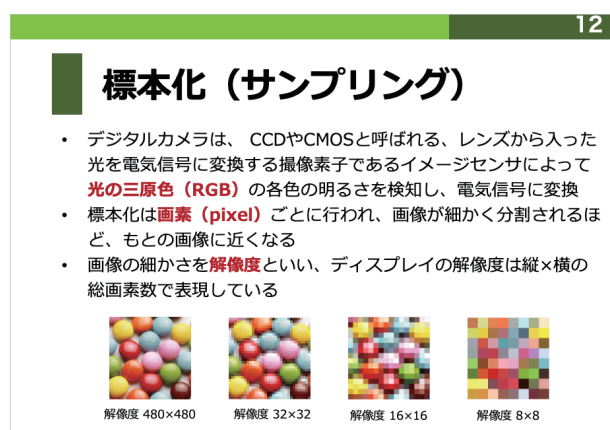


図 1 動画教材



図 2 公開鍵暗号方式体験ツール

なっている。各動画は Youtube で公開している。

演習ツールは、著者の一人が以前実施した反転授業向けに開発したツール [5] を改良したもので、表 1 に示す情報のデジタル化、情報ネットワーク、情報セキュリティに関する、8 つ演習ツールを公開している。例えば、図 2 は、「情報ネットワークと情報セキュリティ」の単元における演習を想定した公開鍵暗号方式を体験するツールである。本ツールでは、学習者は Web ブラウザ上で実際に秘密鍵と公開鍵を作成し、データを公開鍵で暗号化・秘密鍵で復号する体験ができる。

本演習ツールも含め、開発したツールは、全て Web アプリケーションとして提供されており、インター

ネット環境と Web ブラウザがあれば、演習ができるようになっている。

プログラミング演習では、プログラミング言語として Python を扱うこととし、Google 社の Colaboratory ノートブックによる教材を作成した。ノートブックで扱っている内容は、逐次処理、条件分岐処理、繰り返し処理、データ型、リスト、関数、ソートアルゴリズムであり、教科書 [6] に対応したものとなっている。

本教材は、クリエイティブ・コモンズ表示 4.0 国際ライセンスの下に提供し、大阪大学 情報社会基礎・情報科学基礎 公開教材サイト [4] にて、公開している。

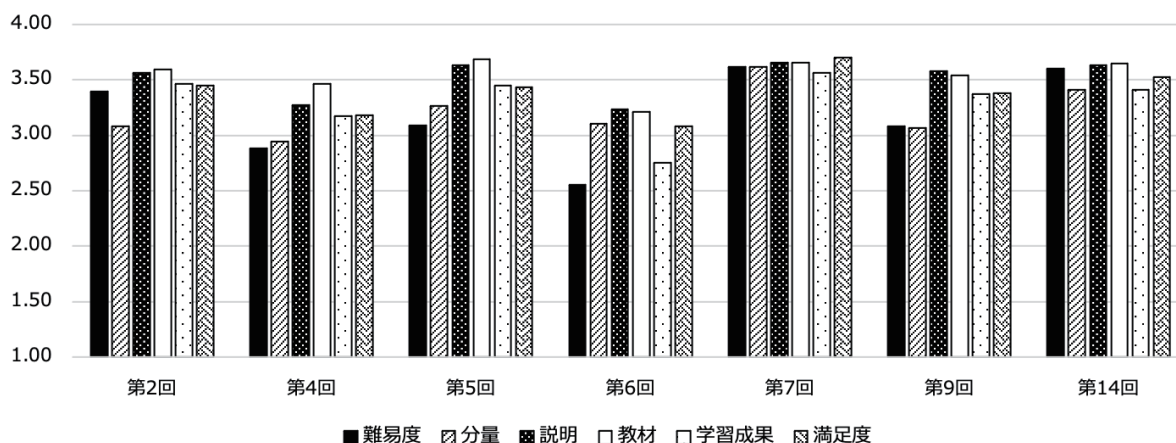


図3 各回の主観的満足度の平均値

表2 2021年度情報社会基礎の授業計画

回	授業内容
1	ガイダンス
2	メディアとコミュニケーション (1)
3	メディアとコミュニケーション (2) + 図書館活用法
4	情報のデジタル化とコンピューティングの要素と構成 (1)
5	情報のデジタル化とコンピューティングの要素と構成 (2)
6	情報ネットワークと情報セキュリティ (1)
7	情報ネットワークと情報セキュリティ (2)
8	インターネットサービスの仕組み (1)
9	インターネットサービスの仕組み (2)
10	前半の授業の振り返りとオンライン小テスト
11	プログラミング演習またはデータ科学入門 (1)
12	プログラミング演習またはデータ科学入門 (2)
13	プログラミング演習またはデータ科学入門 (3)
14	社会で利用される情報技術
15	講義のまとめと授業内テスト

奇数回：同期型授業，偶数回：非同期型授業

### 3 授業実践による評価

#### 3.1 授業概要

大阪大学では、2019年度から春学期開講の初年次必修の全学共通科目として、「情報社会基礎」という一般情報教育科目を開講している。本授業の目的は、“高度情報化社会の構成員として大学生にふさわしい情報社会の原理・本質・価値・限界・可能性等を理解し、これを使いこなす対応力を修得すること”であり、知識習得だけでなく、演習ツールを用いて情報技術の原理を体験的に学べるように授業を設計している。

本授業は、週2コマのターム科目で、1週間のうちに、同期型と非同期型の2つの授業が実施される。表2に示すとおり、プログラミング演習等の一部授業を除く前半の授業では、非同期型授業回では各自のペースで動画教材を用いて知識を習得し、同期型授業回で

は非同期型授業回に対応する演習を行なう反転学習形式の授業デザインとなっている。

#### 3.2 授業におけるOERの活用

本教材はOER化を前提に、当該授業向けに開発されたものであり、表1の単元と表2の授業内容が連動している。非同期型の授業回は、対応する単元の動画と動画に関するクイズから構成され、同期型の授業回では、対応する単元の演習ツールを使った体験演習を行なった。2021年度は15回全てをオンライン授業として実施し、体験演習用の動画を別途用意し、同期型授業回であるが、受講生は各自のペースで演習を進めることができるようにした。また、第9回のインターネットの仕組みの同期型授業回と第11~13回のプログラミング演習回は、Colaboratory ノートブックではなく、SaaSのプログラミング学習支援環境Ed[7]を利用しているが、扱っている演習内容は同じものである。なお、開発したOERに加え、第2回授業ではINFOSS情報倫理[8]を、第14回の授業はキーワードで学ぶ最新情報トピックス2021[9]による学習も行っている。

#### 3.3 評価方法

2021年4月~6月に実施した著者2人が担当する文学部の「情報社会基礎」の受講生を対象に、開発した教材の評価を行なった。授業の難易度・分量・教員の説明方法・授業教材に関するそれぞれの満足度と主観的理解度、授業全体の総合満足度について、「全く当てはまらない」、「あまり当てはまらない」、「やや当てはまる」、「よく当てはまる」の4件法で尋ねた。さらに、授業の感想を自由記述で求めた。

### 3.4 結果と考察

データ分析の同意が得られなかった受講生および15回の授業のうち、1回でも欠席やアンケートに無効回答のあった受講生を除く76名(有効回答率45.8%)を分析対象とした。

開発したOERを利用した授業回のアンケート結果の平均値を図3に示す。各項目の平均値について、理論的中間点(2.5点)との差を比較した結果、第6回授業の難易度を除き、いずれの授業回・項目とも平均値が理論的中間点より有意に高いことがわかった( $p < .05$ )。情報が非専門の学習者にとって、主観満足度はモチベーション維持のための重要な要素であるが、OERを活用した授業回は、いずれも一定水準を維持できていることから、動画教材・演習ツールともに、一般情報教育科目において有用であると考えられる。

また、OERを活用した授業設計として、本授業で提案する動画教材と演習ツールの組み合わせが有効であることも確認できた。例えば、第6回授業は、「情報ネットワークと情報セキュリティ」に関する非同期型の授業回で、IPアドレスやプロトコル、暗号化等を扱ったため、情報が専門ではない受講生にとっては難易度の高い単元であった。しかしながら、演習ツールを活用した体験型演習を通して、前回授業の内容の理解が進み、第7回の授業では、学習成果に関する満足度が向上した。実際に、自由記述の感想では、「前回の非同期型授業はかなり難しく感じられたが、今回で前回の復習が出来たので良かった。特に、暗号化は演習で実際に操作することで、暗号化の仕組みがよく分かった」といった意見が寄せられた。

## 4 おわりに

本研究では、一般情報教育のためのOERの開発と当該教材を用いた授業設計を行い、授業実践により評価した。2021年度の授業アンケートの結果から開発したOERと当該教材を活用した反転学習的な授業デザインの有効性を確認した。

今後は、クイズや小テストの結果を用いた定量的評価を行うとともに、情報を専門とする学部・学科における授業実践の結果の分析を行う予定である。さらに、2022年から高等学校の学習指導要領が全面改訂され、教科「情報」では、「情報I」と「情報II」が開始する。高等学校での学習内容を踏まえ、大学の一般情報教育科目で扱う内容についても検討を進めていきたい。

## 謝辞

講義動画の撮影・編集協力の協力をいただきました大阪大学の権藤 千恵先生、見城 佑衣さん、山田 智也さん、西川 晃弘さんに心より感謝申し上げます。

## 参考文献

- [1] UNESCO, Recommendation on Open Educational Resources (OER), 2019.
- [2] 文部科学省, 新時代の学びを支える先端技術活用推進方策(最終まとめ), 2019.
- [3] 情報処理学会, 一般情報処理教育の知識体系(GEBOK2017.1), <https://www.ipsj.or.jp/annai/committee/education/j07/9faeag00000v1mp-att/GEBOK20171.pdf> (参照 2021-10-06).
- [4] 大阪大学サイバーメディアセンター, 大阪大学情報社会基礎・情報科学基礎 公開教材サイト, <https://csedu.ime.cmc.osaka-u.ac.jp/oer> (参照 2021-10-06).
- [5] 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, 2018.
- [6] 竹村治雄, 西田知博, 小野淳, 長瀧寛之, 白井詩沙香, 情報入門, 培風館, 2021.
- [7] Ed stem, Information Gateways Pty Ltd, <https://edstem.org>, 2021.
- [8] 日本データパシフィック, INFOSS 情報倫理, <https://www.datapacific.co.jp/u-assist/contents/mrl008.html>, 2021.
- [9] 日経 BP マーケティング, キーワードで学ぶ最新情報トピックス, <https://www.nikkeibpm.co.jp/item/1044/1044/index.html>, 2021.