

# 学習者がインタラクティブに閲覧できる反転授業のための 事前学習コンテンツの開発

佐々木 茂† 古川 文人†,‡ 渡辺 博芳†,‡  
 帝京大学理工学部† 帝京大学ラーニングテクノロジー開発室‡

## 1. はじめに

著者らは、情報系学科におけるプログラミング系授業を中心に反転授業やPBLによるアクティブラーニングを実践している[1]。反転学習における事前学習では、講義ビデオやスライド等の講義資料による事前学習を行い、授業時間中には学生自身が能動的に取り組む学習を行う。反転授業の事前学習に用いられるビデオ教材は、スライドに音声の解説をつける等、座学の講義を収録したものに近い。このような教材においては、学習者はビデオの早送りや一時停止、巻き戻しなどを行うことができることから、自分のペースや理解度に合わせた視聴が可能である。バーグマンらは、講義ビデオは学習者がビデオのリモコンを手にする事になり、講義の理解を助けることを指摘している[2]。しかし、ビデオの巻き戻しを行っても繰り返される説明は同じであるため、繰り返し聞いても理解できるとは限らない。

特に、学習者の理解度が多様である場合、通常の説明では理解が難しく、基礎的な補足説明等が必要な学生がいる一方で、通常の説明では物足りず、さらに深く掘り下げた高度な内容や、関連したトピックに取り組む余裕がある学生がいる場合もある。

本研究では、主に事前学習での利用を想定した教材コンテンツとして、理解が十分ではない学生のための基礎的な説明や、理解が進んでいる学生に対する発展的な学習コンテンツを含み、学習者が必要に応じて選択しながら閲覧できる事前学習コンテンツを開発する。著者らは2019年度、対象となる演習授業の1回分の試作コンテンツを作成し、学生に試用してもらい評価を行った[3]。2020年度は、著者らの担当する3回分の授業のコンテンツを作成し、授業教材として使用した。さらに学生のコンテンツの閲覧状況をサーバに記録できるように機能を追加した。

## 2. 事前学習コンテンツの構成

本研究で開発する事前学習コンテンツ学習コンテンツは複数のトピックを扱う小項目により構成される。学習者はそれぞれの項目についての通常の説明を閲覧したら、自分の理解度等に合わせて「次の項目に進む」「この項目の基礎的な説明を閲覧する」「この項目の発展的なトピックを閲覧する」のうちのどれかを選択する。対象の項目について理解できていないようなら基礎的な説明を選択し、通常の説明が退屈であったならばさらに発展的なトピックの説明を選択できる。とりあえず先に進みたいなら次の項目に進むことを選択してもよい。また説明の音声も再生することができ、音声は学習者の好みの再生速度に変更できる。学生が各項目の説明のページを開くと、ユーザ、ページ、アクセスした日時情報がサーバに記録されるように、各ページにJavaScriptを設定している。このような構成で、対象の演習授業の3回分の事前学習コンテンツを作成した。

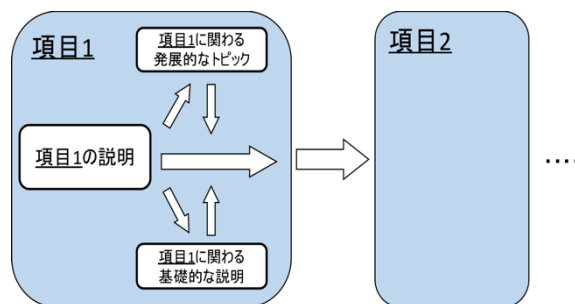


図1 事前学習コンテンツの構成

## 3. 授業の概要と事前学習コンテンツ

事前学習コンテンツの試作を行なった対象の授業は、本学理工学部情報電子工学科情報メディアコース2年後期の演習科目である「情報メディア基礎実習1」である。この授業は2時限連続の7回で構成されていて、Processingを用いたマルチメディア素材の処理について演習を通して学ぶ。具体的には、前半の3回でProcessingとOpenCVを用いた画像・動画の処理について、後半の4回で音声の処理についてのトピックを扱う。

Development of prior learning contents for flipped classrooms that learners can browse interactively

†Shigeru SASAKI, Fumihito FURUKAWA, Hiroyoshi WATANABE • Teikyo University

学習者は、事前学習で事前学習コンテンツを閲覧しながら、理解度を確認するための「要点のノート」を作成する。「要点のノート」は、「XXX とはなにか」等の設問と、その回答を記述する空白をA4一枚にまとめたものである。

授業においては、学習者は各々1台のPCを使い、例題プログラムを実行したのち、課題のプログラム作成に取り組む。事前学習では主にプログラムで扱っているトピックの概念や数式等の説明が中心となり、授業においては数式等をプログラムで実装する処理について学ぶ。

第1回～第3回で扱う具体的なトピックは次のとおりである。

- ・第1回：OpenCVによる幾何学的変換
- ・第2回：OpenCVによる画像処理(空間フィルタ)
- ・第3回：OpenCVによる動画画像処理(クロマキー処理)

また、作成した事前学習コンテンツのページ数を表1に示す。表1では、トピックの説明をするメインのページと、メインのページに関連付けた基礎的な説明のページ(Basic)と、発展的な説明のページ(Advance)のページ数を示している。BasicあるいはAdvanceのページは、1つのメインページに対して複数作成している場合がある。

表1 作成した事前学習コンテンツのページ数

授業	メイン	Basic	Advance
第1回	17*1	5	4
第2回	13	2	3
第3回	7*2	8	1

\*1 第1回の14番目のメインページに関連したAdvanceが3ページある。

\*2 第3回の6番目のメインページに関連したBasicが5ページある。

作成した事前学習コンテンツは学習支援システム(LMS)に掲載した。その際、従来のスライド形式のPDF版のコンテンツと、本研究にて作成したHTML版のコンテンツを、両方閲覧できるようにした。LMSに掲載されたコンテンツのページの例を図2に示す。

#### 4. 結果と考察

今年度は新型コロナウイルス流行のため、本授業はオンラインによる非同期での実施となり、履修者の受講状況が良くなかったため、その対応に注力せざるをえず、コンテンツの利用についての調査等は行うことができなかった。授業

実践とその結果に基づいた評価は今後の課題としたい。

2019年度に試作した事前学習コンテンツに対しては、音声の再生速度を変えられない点や、Basic/Advanceのページのリンクが分かりにくい点についての指摘があった。これらについては、音声の再生速度を変えられるようにし、Basic/Advanceのページのリンクにアニメーション表示するアイコンをつける等の改善を行った。

学生の閲覧記録については、授業の開始までに機能の実装ができなかったため授業で用いた教材には含まれていなかった。授業で用いるためにはユーザ情報を含める必要があるが、現在はユーザが入力できるようになっている。これについては今後、LMSとのLTI連携で対応することを検討したいと考えている。

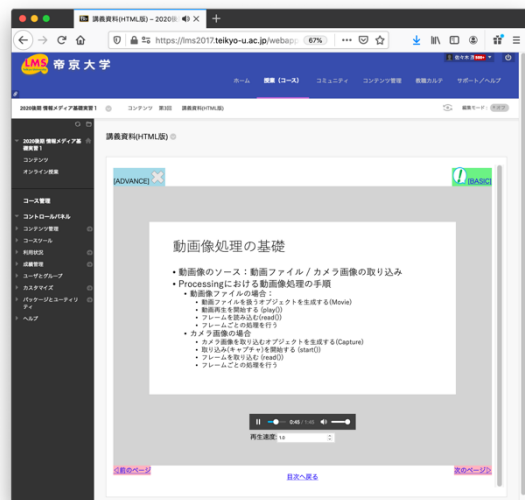


図2 LMSに掲載されたコンテンツのページの例

**謝辞** 本研究は JSPS 科研費 17K01147 の助成を受けたものです。

#### 参考文献

- [1] 盛拓生, 渡辺博芳, 水谷晃三, 荒井正之, 佐々木茂, 古川文人, 高井久美子, 大学のプログラミング教育における反転授業とルーブリックによる自己評価の導入, 教育システム情報学会第41回全国大会講演論文集, E6-3, pp. 419-420, 2016.
- [2] Bergmann, J. and Sams, A. 著, 上原由美子訳, 反転授業, オデッセイコミュニケーションズ, 2014.
- [3] 佐々木茂, 古川文人, 渡辺博芳, 多様な理解度の学習者を想定した反転授業のための事前学習コンテンツの試作, 情報処理学会第82回全国大会講演論文集, 6G-05, pp. 4-251~4-252, 2020